

新建铁路

西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

建设单位：成兰铁路有限责任公司

兰新铁路甘青有限公司

评价单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

2021年04月 西安

打印编号: 1618196886000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4kr260		
建设项目名称	新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段		
建设项目类别	52--132新建、增建铁路		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	成兰铁路有限责任公司		
统一社会信用代码	915101065644745515		
法定代表人 (签章)	付国成		
主要负责人 (签字)	印建文		
直接负责的主管人员 (签字)	卞仁基		
单位名称 (盖章)	兰新铁路甘青有限公司		
统一社会信用代码	91620000695618121M		
法定代表人 (签章)	王在广		
主要负责人 (签字)	周军		
直接负责的主管人员 (签字)	史达诚		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中铁第一勘察设计院集团有限公司		
统一社会信用代码	91610000224338828L		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘毅宽	08356143508610082	BH014965	刘毅宽
2. 主要编制人员			

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘毅宽	总则、规划符合性、方案比选及"三线一单"符合性分析、生态环境影响评价	BH014965	刘毅宽
朱玮杰	工程概况及工程分析、声环境影响评价、振动环境影响评价、电磁环境影响评价、环保措施及投资估算、结论	BH013563	朱玮杰
张颖	地下水环境影响评价	BH013299	张颖
覃路燕	地表水环境影响评价、大气环境影响评价、固体废物影响评价、污染物总量控制	BH013301	覃路燕
徐晓波	环境概况、环境经济损益分析、环境管理与监控计划、环境风险及应急预案	BH014844	徐晓波
王凌	复核	BH014970	王凌
韩立鹤	审核	BH014122	韩立鹤
夏先芳	审定	BH014969	夏先芳

前 言

1 建设项目的背景

（1）项目背景

新建西宁至成都铁路位于青海、甘肃、四川三省交界地带。是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，是国家西部铁路网中重要的纵向通道之一，在区域路网中起到连接西北与西南、沟通华南路网的作用。线路北起青海省省会西宁市，向南经海东市平安区、黄南藏族自治州尖扎县、同仁县；后向东南方向进入甘肃省甘南藏族自治州，依次经夏河县、合作市、碌曲县；向南经四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县，接入在建成兰铁路黄胜关站；与成兰铁路共线引入成都枢纽。

本项目向北经兰新高铁、兰青线等干线铁路连通新疆、青海、西藏等西部广大地区；向南经成兰铁路接入成都枢纽，并可经过成昆、成贵、成渝和贵广等快速铁路通往西南、华南及北部湾地区，是西宁（兰州）至成都的便捷通道，是西北至西南区际间的客运主通道，是一条以客为主、兼顾沿线轻快货物交流的区际快速铁路干线，同时具有开发国土资源的性质。

本线地处青藏高原与黄土高原、川西高原的过渡地缘带，跨越黄河、长江两大水系，是藏族、回族、羌族等少数民族聚居地，自古就是藏文化与汉文化交流的交通要道，地理位置十分重要。

《中长期铁路网规划》和《铁路“十三五”发展规划》中提出：在全面贯通“四纵四横”高速铁路主骨架的基础上，推进“八纵八横”主通道建设，实施一批客流支撑、发展需要、条件成熟的高速铁路项目，构建便捷、高效的高速铁路网络，拓展服务覆盖范围，缩短区域间的时空距离。本项目为《中长期铁路网规划》“八纵八横”中兰（西）广高铁通道的组成部分，是一条客、货共线的区际快速铁路干线，符合规划要求。

（2）项目特点

本工程为时速 200km/h，郎木寺至红原段预留提速至 250km/h 平面条件的快速铁路，双线，电力机车牵引。新建海东西至黄胜关正线长度 499.1km，其中青海省境内新建长度 143.046km，甘肃省境内新建长度 183.408km，四川省境内新建长度 172.615km。

正线新建桥梁总计 128.722km/156 座（含单、双线及多线桥，不含动车走行线），隧道总长 276.64km/66 座。全线设站 19 处（含既有海东西站、在建黄胜关站）。同步建设沙塘川动车所及相关工程。

全线设海东西、东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、合作、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原、黄胜关等 19 个车站。其中海东西为既有车站，黄胜关为在建车站，东平、唐尕昂、博拉、则岔为越行站，其余为中间站。博拉站暂缓开通（线下工程一次实施）。

工程共占地 2692.39hm²，其中永久占地为 1300.21hm²，临时占地 1392.18hm²。占地类型以林地、草地为主。

本工程设计速度目标值 200km/h，郎木寺至红原段预留提速至 250km/h 平面条件。正线一般地段铺设无缝线路，长度≥1km 的隧道及隧道群地段集中铺设 CRTS 双块式无砟轨道，一次铺设跨区间无缝线路。沙塘川动车所扩建新建线路长度 2.087km，采用有砟轨道，一次铺设跨区间无缝线路。本线采用带回流线的直接供电方式。

全线新建热柯冻恩、班佑、阿西、红星、拉仁关、吉仓、合作、莆黄沟、色日欠、双朋西、群科、山城村 12 座牵引变电所。全线新建热曲、多玛、热尔坝、则岔、久尼、开豆、唐尕昂、夏河、仁艾村、隆务、化隆、东平 12 座分区所，此外利用在建的成都至兰州铁路黄胜关分区所。

本次全线设计定员总数 2537 人，其中正线工程设计定员 1999 人，平均每正线公里 4 人。新建房屋总建筑面积 250610.091 m²，其中正线工程 171609.38 m²（含旅客站房 59000 m²），折合每正线公里建筑面积为 343.84 m²。

本项目全线同期建设，分期开通方案。黄胜关至合作控制工程则岔隧道贯通工期为 49.9 个月，总工期为 72 个月（六年工期），先期开通；合作至海东西控制工程为甘青隧道，贯通工期为 67.4 个月，总工期为 90 个月（七年半工期）后期开通。该工程总投资 814.9 亿元，其中工程投资为 780.7 亿元，机车车辆购置费 34.2 亿元。建设单位为成兰铁路有限责任公司和兰新铁路甘青有限公司。

拟建项目的特点主要体现在以下几个方面：

1) 拟建项目的建设将带来巨大的社会效益和环境效益，工程运营后，随着交通条件的改善，物资、人员、资金流动量与流动速度将进一步增加、提高，这对于当地经

济的发展将起到极大的促进作用，具有重要意义。相比公路等其他运输方式，铁路工程征地规模和污染物排放量均较小，环境效益明显。

2) 本工程为新建铁路，通过设计阶段选线优化，线路尽量绕避了沿线的噪声敏感点，从源头消除了对沿线的噪声敏感点的影响，环评建议沿线规划部门应根据噪声防护控制距离，合理规划铁路两侧的土地功能，在铁路噪声超过功能要求的区域，不宜新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。

3) 本工程线路位于青藏高原与黄土高原、川西高原的过渡地缘带，跨越黄河、长江两大水系流域，工程占地会造成植被损失。本项目损失的植被类型主要为当地地带性植被，对评价范围内以落叶阔叶灌丛为代表的高山灌丛；以亚高山禾草草甸、高山莎草草甸、高山杂类草草甸为代表的高山和亚高山草甸；以莎草沼泽植被、杂类草沼泽植被为代表的沼泽植被分布格局有一定的影响，但由于本次工程为线形工程，损失的植被面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程占地对沿线植被资源的影响不大。由于铁路工程范围狭窄，不会导致沿线重点保护野生植物的大面积较少，其生境不会发生重大变化。

4) 工程在选线过程中对重要环境敏感区均进行了绕避方案比选论证，确因技术条件、站址位置、地形地貌或地质等因素限制而无法绕避的敏感区均采取对环境影响较小的方案通过，并采取各项有效措施控制工程施工和运营期的环境影响。全线涉及自然保护区 2 处、地质公园 1 处、水产种质资源保护区 3 处、水源保护区 2 处。针对工程穿越环境敏感区的方案分别采用了应对措施，将对环境的影响降低到最小。

2 环境影响评价的工作过程

(1) 先期开工段工程工作过程

根据2020年1月9日国家发展改革委《关于新建西宁至成都铁路可行性研究报告的批复》（发改基础〔2020〕38号）、2020年4月7日至9日，国铁集团鉴定中心组织召开新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程评审会的精神和评审意见初稿以及2020年5月17日国铁集团、青海省人民政府、甘肃省人民政府《关于新建西宁至成都铁路先期开工工程初步设计的批复》（铁鉴函〔2020〕187号）等文件精神，确定新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程和甘青隧道为西宁至成都线西宁至黄胜关段先期开工工程。主要工程内容为：（1）新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程，

其中新建下行线DK532+300~DK532+627=K1802+850.788，正线全长327米；新建上行线DyK532+430~DyK532+730=K1802+738.788，正线全长300米。（2）新建甘青隧道段站前工程（含隧道内无砟轨道道床及施工用电永临结合工程，不含双块式无砟轨道预制安装及铺轨工程），工程范围DK380+774.6~DK403+529.13，正线全长22.754公里。

中铁一院根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）及中华人民共和国环境保护部令第2号《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，编制了《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段引入兰新高铁海东西站先期开工工程环评表》和《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工段环境影响报告书》。

海东市生态环境局以《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段引入兰新高铁海东西站先期开工工程环境影响报告表的批复》（东环〔2020〕106号）同意兰新铁路甘青有限公司以告知承诺方式对新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段引入兰新高铁海东西站先期开工工程申请行政审批并履行生态环境保护主体责任，接受生态环境行政主管部门的监督和管理，海东市生态环境局原则同意项目环境影响报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的生态环境保护措施，要求严格执行“三同时”制度。

青海省生态环境厅以《青海省生态环境厅和甘肃省生态环境厅关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工段环境影响报告书的批复》（青生发〔2020〕267号）对甘青隧道站前工程先期开工段工程进行了批复。见附件。

（2）全线环评工作过程

为了落实《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）及中华人民共和国环境保护部令第2号《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，2019年5月两个建设单位分别委托中铁第一勘察设计院集团有限公司进行新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段的环境影响评价工作，环评单位提早介入组织专业技术人员于2016年8月至2020年8月对工程沿线环境现状进行了多次调查、踏勘和监测工作，并先后与沿线环境保护、文物、林草、规划、国土等主管部门和社区、街道、企事业单位、建设单位和设计单位进行沟通，收集了大量相关资料，在深入调查项目环境敏感区分布和分析相关资料的基础上，在

工程规划设计阶段前期介入，指导环保选线工作，并在对初步设计文件进行分析和研究，按照环境影响评价技术导则及有关环保法规要求，于 2020 年 9 月编制完成了本环境影响报告书。报告书完成后，若工程沿线现状或规划发生调整变化，影响结论及环保措施应以后需变更材料或报告为准。

评价单位提早介入并积极参与到工程预可行性研究和可行性研究工作中，将环境保护要求贯彻到工程选线工作中。环境保护选线力求绕避沿线生态敏感区域，但受沿线经济据点分布、地形地质、工程技术标准以及设站条件等控制，项目穿越了甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区、四川喀尔喀乔县级湿地自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、则岔石林省级地质公园 6 处生态环境敏感区，以及甘肃省碌曲县双岔乡二地沟乡镇级水源地保护区、青海省化隆县昂思多乡镇级水源地保护区 2 处饮用水源保护区。对于因技术条件、地形地貌或地质等因素限制而无法绕避路段则通过优化线路形式和施工方法减缓对敏感区的环境影响，并采取恢复措施。

评价项目组针对西宁至成都铁路西宁至黄胜关段线路方案开展了全线的现场调查，收集了相关资料，认真听取了沿线各地区的环保、林业、水利、国土、规划等有关主管部门以及直接受影响人群对项目的意见和要求，并委托国家林业和草原局西北调查规划设计院编制了《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段建设项目对甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》；委托四川省林业勘察设计研究院编制了《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段对四川喀尔喀乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告》；委托陕西格林维泽环保技术服务有限公司编制了《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段尖扎黄河特大桥工程对黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》、《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段工程对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段若尔盖热曲河特大桥工程对黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响评价专题论证报告》；委托甘肃有色工程勘察设计研究院编制了《西宁至成都铁路西宁至黄胜关段穿越则岔石林省级地质公园影响程度评估报告》；中铁一院编制了《新建铁路西宁至成都西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区工作方案》等专题论证报告，并按照《公众参与

办法》的要求进行了项目公示，征求了公众意见。

在本次报告书编制过程中，我们得到了生态环境部、青海省生态环境厅、甘肃省生态环境厅、四川省生态环境厅、青海省林业和草原局、甘肃省林业和草原局、四川省林业和草原局、甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区管理局、沿线各州、县人民政府及主管部门、成兰铁路有限责任公司和兰新铁路甘青有限公司等单位及工程沿线民众、专家的大力支持与帮助，在此深表感谢。

3 相关法律法规及规划判定情况

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类第二十三项铁路中的 1 小项“铁路新线建设”项目，不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合国家的产业政策。本项目符合《中长期铁路网规划（2016-2025）》、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》、《铁路“十三五”发展规划》、《国家综合立体交通网规划纲要》。本项目主要位于青海省、甘肃省和四川省境内，线路选线及车站选址已取得青海省自然资源厅、甘肃省自然资源厅和四川省自然资源厅颁发的建设项目选址意见书。

本项目绕避了项目沿线大多数生态敏感区，实在无法绕避的生态敏感区中也通过线路优化选线，避开了自然保护区核心区和缓冲区、饮用水源保护区一级保护区等法律禁止穿越的区域。本项目穿越了甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区、四川喀哈尔乔县级湿地自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、则岔石林省级地质公园 6 处生态环境敏感区，以及甘肃省碌曲县双岔乡二地沟乡镇级水源地保护区、青海省化隆县昂思多乡镇级水源地保护区 2 处饮用水源保护区。目前除工程穿越尕斯库勒则岔国家级自然保护区生物多样性报告尚未获得主管部门行政许可外，其余生态敏感区专题论证报告均已编制完成并获得相应行政许可文件。

按照环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），结合沿线省市环境保护规划有关要求，根据环境影响识别、协调性分析与环境影响预测结果，本项目与沿线省市划定的环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单符合性较好，根据与三个省的自然资源厅沟通，目前三省生态红

线尚未公布，工程设计首先尽量绕避生态敏感区域，同时通过优化生态红线，尽量避免本项目涉及生态红线保护范围。

4 关注的主要环境问题及环境影响

本次环评工作前期通过实地调研和咨询相关专家，结合工程及环境特点，总结出评价工作中需关注以下生态环境问题及影响：

1、工程建设与沿线广泛分布的环境敏感区保护规定之间矛盾突出。工程沿线两侧30km范围内分布了43处环境敏感区，数量多、面积大，纵横交错，线路受地形条件等因素限制，不可避免的穿越了甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区、四川喀尔喀湿地县级自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、甘肃则岔石林省级地质公园、碌曲县双岔乡二地沟乡镇级饮用水源地保护区、化隆县昂思多乡镇级饮用水源地保护区8处生态、环境敏感区，需妥善处理工程与敏感区的关系，确保依法合规，减少和控制生态环境影响。

2、本工程全线植物分布较复杂多样，从南至北植被类型随着地域变化而变化，主要植被类型可分为7个植被型和6个植被亚型；植被型分别是高山森林灌丛、高原湿地、亚高山草甸、高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、高山草甸、荒漠草地。本工程评价范围内分布有保护植物山茛菪、红花绿绒蒿、冬虫夏草等3种；国家特有的野生植物有1种，为紫果云杉；稀有野生植物有1种，为星叶草。需根据工程建设对珍稀植物种群生存和区域植被生境的影响，科学制定相关保护方案和沿线植被影响消减对策。

工程活动与沿线珍稀野生动物保护的矛盾突出，沿线重点保护的珍稀野生动物种类众多，结合历史资料和现场调查表明，工程沿线分布有国家级保护哺乳动物共18种，其中国家级重点一级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、豺、荒漠猫共6种，国家二级重点保护动物有黄喉貂、豹猫、石貂、猓、马鹿、岩羊、灰狼、盘羊、兔狲、藏原羚、鬣羚和水獭12种。国家级保护鸟类34种，其中国家一级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、东方白鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、猎隼、秃鹫、草原雕、胡兀鹫共计11种，国家二级重点保护的鸟类有黑鸢、游隼、红隼、灰背隼、普通鵟、毛脚鵟、大天鹅、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、斑头鸨鹑、领鸨鹑、燕隼、藏

雪鸡、血雉、蓝马鸡、白尾鹇、疣鼻天鹅、灰鹤、橙翅噪鹛、雕鹗和纵纹腹小鸢等 23 种。工程建设可能会对珍稀野生动物的栖息地和日常活动产生影响，需调查判明工程影响范围内珍稀野生动物的种类、分布及活动情况，科学制定保护方案，实施有效保护。

5 环境影响评价的主要结论

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段的建设将不可避免地对铁路沿线两侧一定区域内的生态环境、声、振动环境、水、大气环境等产生影响，由于在设计中采取了积极有效的防治措施，本报告也提出了有针对性的环保措施和建议，只要这些环保措施落实并与主体工程实现“三同时”，工程对环境的不利影响就可以控制在可接受范围。工程涉及的 2 处自然保护区、3 处国家级水产种质资源保护区、1 处省级地质公园和 2 处乡镇级集中饮用水源地保护区以及沿线涉及的敏感水体和野生动植物，在落实设计及环境影响报告书提出的各项措施后，可有效地消除或减缓项目建设带来的不利影响，拟建项目建设的环境影响是可接受的。

从环境保护角度分析，拟建项目的建设是可行的。

目 录

1	总则	1
1.1	评价目的与原则	1
1.2	编制依据	2
1.3	评价范围及时段	10
1.4	评价因子	11
1.5	评价工作等级	13
1.6	评价标准	16
1.7	相关规划及环境功能区划	21
1.8	环境保护目标	21
2	工程概况及工程分析	44
2.1	工程概况	44
2.2	施工组织	92
2.3	主要工程数量及投资估算	101
2.4	工程分析	103
3	环境概况	119
3.1	区域自然环境概况	119
3.2	区域生态环境概况	125
3.3	环境质量	129
4	规划符合性、方案比选及“三线一单”符合性分析	132
4.1	与国家和当地社会经济发展规划的符合性分析	133
4.2	产业政策符合性分析	135
4.3	铁路有关规划及政策符合性分析	136
4.4	项目与城市规划的符合性分析	138
4.5	环保选线原则及环保选线概况	144
4.6	方案比选	147
4.7	“三线一单”符合性分析	163

4.8 与审批原则的符合性分析·····	183
5 生态环境影响评价·····	186
5.1 概述·····	186
5.2 区域生态功能区概述·····	188
5.3 生态敏感区影响评价·····	192
5.4 工程建设对重要湿地的影响分析·····	303
5.5 工程建设对植被资源的影响分析·····	309
5.6 工程建设对沿线野生动物影响分析·····	342
5.7 水生生物影响评价·····	413
5.8 土地资源影响评价·····	437
5.9 景观生态系统影响分析·····	441
5.10 水土流失·····	447
5.11 小结·····	450
6 声环境影响评价·····	461
6.1 概述·····	461
6.2 环境噪声现状调查与分析·····	462
6.3 环境噪声影响预测与评价·····	472
6.4 噪声污染防治措施·····	493
6.5 施工期环境影响分析·····	505
6.6 小结·····	508
7 振动环境影响评价·····	511
7.1 概述·····	511
7.2 环境振动现状调查与分析·····	512
7.3 环境振动影响预测与评价·····	516
7.4 减振措施及建议·····	524
7.5 施工期振动环境影响分析·····	525
7.6 小结与建议·····	528
8 电磁环境影响评价·····	529

8.1	概述	529
8.2	变电所选址处现状监测	533
8.3	施工期电磁环境影响预测与评价	534
8.4	运营期电磁环境影响预测与评价	538
8.5	治理措施及建议	542
8.6	小结	543
9	地表水环境影响评价	544
9.1	概述	544
9.2	地表水环境现状调查	547
9.3	运营期地表水环境影响评价	553
9.4	施工期地表水环境影响分析与污染防治措施	565
9.5	小结	587
10	地下水环境影响评价	589
10.1	概述	589
10.2	水文地质概况	590
10.3	地下水环境现状调查与评价	590
10.4	地下水环境影响预测与评价	592
10.5	工程建设对饮用水源保护区的影响分析	596
10.6	地下水环保措施及监测	609
10.7	小结	611
11	大气环境影响评价	614
11.1	概述	614
11.2	环境空气质量现状调查与评价	623
11.3	锅炉烟气污染源源强核算	626
11.4	运营期环境影响预测与评价	627
11.5	施工期大气环境影响分析及防治措施	637
11.6	小结	642
12	固体废物环境影响评价	643

12.1	概述	643
12.2	施工期固体废弃物影响评价	643
12.3	运营期固体废弃物影响评价	643
12.4	小结与建议	646
13	污染物总量控制	648
13.1	总量控制依据	648
13.2	污染物排放总量及控制目标	648
13.3	污染物排放总量控制建议	649
14	环境经济损益分析	651
14.1	收益部分	651
14.2	损失部分	652
14.3	损益分析	653
14.4	综合损益分析	653
15	环境管理与监控计划	654
15.1	环境管理与监控计划	654
15.2	环境监控计划	657
15.3	施工期环境监理计划	662
15.4	环境管理培训计划	663
15.5	环境保护竣工验收	664
16	环境风险及应急预案	665
16.1	评价依据	665
16.2	应急预案	667
16.3	分析结论	673
17	环保措施及投资估算	674
17.1	环保措施	674
17.2	环保措施投资估算	686
18	结 论	688
18.1	地理位置及工程意义	688

18.2	项目概况·····	688
18.3	工程选线选址的环境合理性分析·····	689
18.4	工程环境影响·····	690
18.5	评价总结论·····	700

附件：

1.成兰铁路有限责任公司关于委托编制西宁至成都铁路环境影响报告书的函（2019年5月10日）

2.兰新铁路甘青有限公司关于委托编制西宁至成都铁路环境影响报告书的函（2019年5月12日）

3.甘肃省林业和草原局关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越尕斯库勒-则岔国家级自然保护区有关情况的复函（甘林保便[2019]11号）

4.甘肃尕斯库勒国家级自然保护区管理局关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越甘肃尕斯库勒国家级自然保护区有关情况的复函（甘尕则保函字[2019]5号）

5. 甘肃省林业和草原局关于西成铁路项目前期工作有关问题的复函

6.四川省林业和草原局关于同意在四川喀尔喀湿地县级自然保护区实验区建设新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段的批复（川林审批函[2020]256号）

7. 若尔盖县人民政府关于选用西宁至成都铁路若尔盖段穿越喀尔喀湿地的请示（若府[2020]74号）

8.阿坝州人民政府办公室关于原则同意西宁至成都铁路若尔盖段选用穿越喀尔喀湿地的通知（[2021]2-8号）

9.四川省人民政府关于同意调整四川游仙水禽湿地等7个自然保护区范围和功能区的批复（川府函[2021]19号）

10.

11.阿坝州人民政府关于同意西宁至成都铁路若尔盖段采用靠近县城设站穿越喀尔喀湿地县级自然保护区线路方案的函（阿府函[2021]70号）

12.关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段尖扎黄河特大桥工程对黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函（农渔资环便[2019]

150 号)

13.关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段工程对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函(农渔资环便[2019]151 号)

14.关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段若尔盖热曲河特大桥工程对黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函(农渔资环便[2019]152 号)

15.甘肃省林业和草原局关于西宁至成都铁路黄胜关段穿越则岔石林省级地质公园地质遗迹影响评价审查的意见(甘林保便(2019)95 号)

16.甘南藏族自治州人民政府关于同意新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区的批复(州政函[2019]53 号)

17.海东市人民政府关于同意新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段穿越昂思多水源地保护区等事宜的批复(东政函[2020]18 号)

18.青海省生态环境厅关于新建西成铁路(青海省境内)建设项目新增主要污染物总量替代削减方案的复函(青生函[2021]161 号)

19.甘南藏族自治州生态环境局关于新建西成铁路(甘南州境内)建设项目新增主要污染物总量的复函(州环规财函[2021]6号)

20.四川省人民政府关于新建西宁至成都铁路(四川段)声环境敏感点征地拆迁有关事宜的函(川府函[2021]128号)

21.甘肃省人民政府关于新建西宁至成都铁路(甘肃段)声环境敏感点征地拆迁有关事宜的函(甘政函[2021]40号)

22.青海省人民政府关于新建西宁至成都铁路(青海段)声环境敏感点征地拆迁有关事宜的函(青政函[2021]29号)

23.四川省生态环境厅《关于<新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价拟执行标准>有关意见的函》(川环函〔2020〕179 号)

24.《甘南藏族自治州生态环境局关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价执行标准的复函》(州环评函〔2020〕27 号)

25.青海省生态环境厅《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价执行标准的复函》(青生函〔2019〕267 号)

附图：

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响报告书（附图集）

1 总则

1.1 评价目的与原则

1.1.1 评价目的

作为国家综合交通网中长期规划和中长期铁路网规划的重要组成部分，西宁至成都铁路西宁至黄胜关段建设对沿线区域的经济和社会发展具有重要作用；但西成铁路的建设与运营也将会对沿线区域的生态环境、水环境、声环境、空气环境等产生一定的负面影响；由于沿线区域分布众多的自然保护区、风景名胜区、国家级水产种质资源保护区、地质公园、水源保护区等敏感区域，因此西成铁路建设的生态环境影响令人关注。

本项目环境影响评价拟达到如下目的：

- 1、早期介入工程选线，根据环境保护要求提出环境禁入或限制区域。
- 2、从环境保护角度论证本项目建设的可行性和合理性，并对现有的工程局部替代方案从环境保护角度进行比选，为工程方案的选择提供环境保护依据。
- 3、通过对沿线评价范围内生态环境的调查研究，针对本项目的设计、施工和运营阶段，预测项目对环境的影响，提出相应的优化方案和切实可行的环境保护措施及对策。
- 4、将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计、施工及运营管理，以消除或减缓由于西成铁路建设或运营带来的环境影响。
- 5、为西成铁路建设的施工期、运营期环境管理，以及沿线的经济发展、城镇建设及环境规划提供科学依据，预防因本项目带来次生环境影响。

1.1.2 评价原则

西成铁路位于生物多样性保护热点及优先区域，工程沿线生态敏感区密集交织、野生保护动植物丰富珍稀、水环境十分敏感，工程出渣量巨大，工程建设面临的环境保护任务复杂艰巨。

针对沿线地区生态敏感区域分布广泛且密集，地形和地质条件等影响线路方案走向因素多且复杂，以及工程土石方工程量巨大的实际情况，本次评价采用“以点为主，点线结合，突出重点”的工作方法。

对工程涉及的自然保护区、地质公园、水产种质资源保护区、水源保护区等敏感区域开展全面细致的环境影响评价；另一方面按环境要素选择长隧道、特大桥、位于敏感区内的车站等重点工程开展全面评价。

根据环境影响评价结果，提出技术上可行、经济上合理的环境保护对策与措施，力求使线路方案的环境影响降至最低且在可接受的程度，评价中同时综合考虑工程建设对沿线地区社会经济发展的正面影响。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订实施）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订实施）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订，2018 年 1 月 1 日实施）；
- 4、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订实施）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订实施）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- 7、《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日实施）；
- 8、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订实施）；
- 9、《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订，2014 年 3 月 1 日实施）；
- 10、《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）；
- 11、《中华人民共和国铁路法》（2015 年 4 月 24 日修订实施）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）；
- 13、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）；
- 14、《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修订实施）；
- 15、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订实施）；
- 16、《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订实施）；
- 17、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日实施）；
- 18、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订实施）；

- 19、《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修正）；
- 20、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订实施）；
- 21、《中华人民共和国草原法》（2013年6月29日修订实施）；
- 22、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- 23、《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月26日修订实施）；
- 24、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订实施）。

1.2.2 环境保护规章及部委有关文件

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- 2、《风景名胜区条例》（国务院令 第474号，2006年12月1日起施行）；
- 3、《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.7 第二次修订）；
- 4、《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- 5、《土地复垦条例》（2011年2月22日起施行）；
- 6、《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2013年12月4日修订）；
- 7、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- 8、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- 9、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- 10、《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；
- 11、《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- 12、《全国生态功能区划（修编）》（公告 2015 年第 61 号）；
- 13、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）；
- 14、《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）；
- 15、《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发〔2004〕24号）；
- 16、《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（国家环境保护总局、铁道部环发〔2001〕108号）；
- 17、《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（国家环境保护总局环发〔2001〕4号）；
- 18、《中国铁路总公司环境保护管理办法》（铁总统计〔2015〕260号）；

- 19、《中国铁路总公司建设项目环境影响评价工作暂行管理办法》铁总计统〔2013〕183号；
- 20、《铁路工程绿色通道建设指南》（铁总建设〔2013〕94号）；
- 21、《关于进一步加强铁路建设项目临时用地复垦工作的通知》（铁道部铁建设〔2008〕104号）；
- 22、《城市生活垃圾管理办法》（2015年5月4日修订）；
- 23、《国家中长期铁路网调整规划》（发改基础〔2016〕1536号）；
- 24、《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999年9月9日起施行，2001年8月4日调整）；
- 25、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）；
- 26、《湿地保护管理规定》（国家林业局第32号令，2013年5月1日起施行）；
- 27、《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号，2013年4月27日）；
- 28、《关于印发《城市古树名木保护管理办法》的通知》，（建城〔2000〕192号，2000年9月1日）；
- 29、《铁路安全管理条例》（国务院令第639号令，2014年1月1日起施行）；
- 30、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号，2019年1月1日起施行）。
- 31、《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的规定》（国发〔2005〕39号）；
- 32、《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发〔1996〕31号）；
- 33、《自然保护区土地管理办法》（国土法字〔1995〕第117号）；
- 34、《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）；
- 35、《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》（2000年10月11日起施行）；
- 36、《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发明电〔2004〕1号）；
- 37、《铁路环境保护规定》（铁计〔1997〕46号）；
- 38、《铁路建设项目水土保持工作规定》（铁计〔1999〕20号）；

- 39、《铁路建设项目环境影响评价管理办法》（铁计〔1995〕84号）；
- 40、《国家综合交通网中长期发展规划》；
- 41、《历史文化名城名镇名村保护条例》（国务院令第524号令，2008年7月1日起实施）；
- 42、《地质遗迹保护管理规定》（原地质矿产部，1995年）。

1.2.3 地方有关环境保护法规、部门规范

1、青海省有关环保法规、部门规章

- （1）《青海省大气污染防治条例》（青政办〔2016〕88号）；
- （2）《青海省湿地公园管理办法（试行）》（2019年9月10日起施行）
- （3）《青海省湿地保护条例》（2013年9月1日起施行）；
- （4）《青海省实施<中华人民共和国森林法>办法》（2018年3月30日修订）；
- （5）青海省人民政府《关于进一步加强环境保护工作的决定》；
- （6）《青海省水环境功能区划》（2003年）；
- （7）《青海省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（2006年7月28日修订）；
- （8）《关于加强饮用水安全保障工作的通知》（青政办〔2005〕150号）；
- （9）《青海省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》（2012年1月1日起施行）；
- （10）《青海省实施<中华人民共和国文物保护法>办法》（2012年2月1日起施行）；
- （11）《青海省实施<中华人民共和国水法>办法》（2018年3月30日修订）；
- （12）《青海省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2016年3月25日修订）；
- （13）《青海省重点保护野生动物名录》（1995年）。
- （14）《青海省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（青政〔2020〕77号）。

2、甘肃省有关环保法规、部门规章

- （1）《甘肃省文物保护条例》（2005年9月23日通过）；
- （2）《甘肃省大气污染防治条例》（2018年11月31日发布）；
- （3）《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日施行）；

- (4) 《甘肃省自然保护区条例》（2018年9月21日修订）；
- (5) 《甘肃省实施<中华人民共和国森林法>办法》（2002年3月30日修正）；
- (6) 《甘肃省湿地保护条例》（2004年2月2日起施行）；
- (7) 甘肃省人民政府《关于环境保护若干问题的决定》（甘政发〔1997〕12号）；
- (8) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》（甘政函〔2013〕4号）；
- (9) 《甘肃省生态功能区划》（2008年12月）；
- (10) 《甘肃省风景名胜区条例》（2015年1月1日起施行）；
- (11) 《甘肃省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（2002年3月30日修订）；
- (12) 甘肃省人民政府办公厅《关于进一步加强重大公共基础设施建设项目穿越集中式饮用水水源保护区管理有关工作的通知》（甘政办发〔2017〕85号）；
- (13) 《关于进一步加强饮用水安全保障工作的通知》（甘政发〔2014〕82号）；
- (14) 《关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》（甘环发〔2014〕226号）；
- (15) 甘肃省生态环境厅《关于贯彻落实集中式饮用水水源保护区环境管理有关意见的通知》（甘环函〔2019〕312号）；
- (16) 《甘肃省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》（2019年1月1日起施行）；
- (17) 《甘肃省实施<中华人民共和国水法>办法》（2005年1月1日起施行）；
- (18) 《甘肃省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（1997年5月28日修正）；
- (19) 《甘肃省重点保护野生动物名录》（1990年）；
- (20) 《甘肃省重点保护野生动物名录（第二批）》（2007年）；
- (21) 中共甘南州委办公室甘南州人民政府办公室关于印发《甘南州城乡环境卫生综合整治工作标准（试行）》的通知（甘南办发〔2016〕9号）；
- (22) 中共甘南州委办公室甘南州人民政府办公室关于印发《甘南州城乡环境综合整治工作规范（试行）》的通知（甘南办字〔2017〕50号）；
- (23) 中共甘南州委办公室甘南州人民政府办公室关于印发《甘南州全域无垃圾三年治理提升行动实施方案（2017-2020年）》的通知（甘南办发〔2018〕4号）。

(24) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(甘政发〔2020〕68号)。

3、四川省有关环保法规、部门规章

- (1) 《四川省环境保护条例》(2018年1月1日起施行)；
- (2) 《四川省自然保护区管理条例》(2009年3.27日修订)；
- (3) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2012年1月1日起施行)；
- (4) 《四川省风景名胜区管理条例》(2010年8月1日起施行)；
- (5) 《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》(2008年1月1日起施行)；
- (6) 《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》(2014年1月24日起施行)；
- (7) 《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》(2019年1月1日修订)；
- (8) 《四川省〈中华人民共和国水法〉实施办法》(2005年7月1日起施行)；
- (9) 《四川省〈中华人民共和国防洪法〉实施办法》(2007年8月1日起施行)；
- (10) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2009年3月27日起施行)；
- (11) 《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法(2012年修正本)》(2012年7月起施行)；
- (12) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012年12月1日起施行)；
- (13) 《四川省人民政府关于进一步加强饮用水水源保护工作的通知》(2014年9月18日颁布)；
- (14) 《四川省重点保护野生动物名录》(1990年3月12日)；
- (15) 《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发〔2000〕37号)；
- (16) 《四川省人民政府印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24号)；
- (17) 《四川省湿地保护条例》，2010年10月1日起施行；
- (18) 《阿坝藏族羌族自治州湿地保护条例》，2009年12月1日起施行。
- (19) 《四川省人民政府〈关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线

制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）。

1.2.4 环境影响评价技术导则、规范

- 1、《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2014）；
- 2、《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- 3、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 5、《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）；
- 6、《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- 7、《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；
- 8、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- 9、《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 10、《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）；
- 11、《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案；
- 12、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- 13、《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 14、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 15、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2014）；
- 16、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 17、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；
- 18、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）；
- 19、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 20、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 21、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2008）；
- 22、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 23、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- 24、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 25、《交流电气化铁道机车运行产生的无线电辐射干扰测量方法》（GB/T15708-1995）；

26、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

27、《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

28、《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与与准则》（HJ/T10.3-1996）。

1.2.5 其他有关资料

（1）中铁第一勘察设计院集团有限公司《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段初步设计》2020.6；

（2）青海省生态环境厅《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价执行标准的复函》（青生函〔2019〕267号）；

（3）《甘南藏族自治州生态环境局关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价执行标准的复函》（州环评函〔2020〕27号）；

（4）四川省生态环境厅《关于<新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价拟执行标准>有关意见的函》（川环函〔2020〕179号）。

1.2.6 专题报告

（1）《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段建设项目对甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（国家林业局西北林业调查规划设计院）；

（2）《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段对四川喀尔喀湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告》（四川省林业勘察设计院）；

（3）《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段尖扎黄河特大桥工程对黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（陕西格林维泽环保技术服务有限公司）；

（4）《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段工程对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（陕西格林维泽环保技术服务有限公司）；

（5）《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段若尔盖热曲河特大桥工程对黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（陕西格林维泽环保技术服务有限公司）；

（6）《西宁至成都铁路西宁至黄胜关段穿越则岔石林省级地质公园影响程度评估报告》（甘肃有色工程勘察设计院）；

(7)《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟集中式饮用水水源地保护区工作方案》(中铁第一勘察设计院集团有限公司)。

1.3 评价范围及时段

1.3.1 评价范围

1、工程设计范围

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段工程内容主要包括:

(1) 西成正线:

新建海东西站至黄胜关站正线长度 499.1km, 其中四川省 172.615km, 甘肃省 183.408km, 青海省 143.046km。

(2) 西宁动车运用所及相关工程:

1) 西宁既有动车所扩建, 选址在沙塘川增设动车设施。

2) 海东西站改建工程。

2、各环境要素评价范围

本次环境影响评价范围同设计范围, 本次环境评价范围为工程设计范围。根据《环境影响评价技术导则》和《铁路工程建设项目影响评价技术标准》中的规定和区域环境特征, 确定工程设计范围内各环境要素的评价范围。各环境要素的评价范围见表 1.3-1。

环境影响评价范围

表 1.3-1

环境要素	评价范围	
生态环境	线路两侧	铁路外侧轨道中心线两侧各 300m 以内区域, 工程经生态敏感区地段的评价范围应扩大至对生态系统完整性可能产生影响的区域。
	站场	新建站场周边 300m 以内区域
	动车所	用地界外 100m 以内的区域
	取弃土场、各类料场、临时场地等	用地界外 100m 以内的区域
	施工便道	道路中心线两侧各 100m 以内的区域
	跨河桥梁	跨越河流桥位上游 500m、下游 1000m 河段
	涉及特殊及重要生态敏感区扩展至整个敏感区范围	
声环境	线路两侧	铁路外轨中心线两侧各 200m 内区域
	动车所	厂界外 1m (200m 范围内有敏感点则扩大到敏感点)
环境振动	线路两侧	线路外轨中心线两侧 60m 以内
环境空气	车站、动车所	各站、所新增燃气锅炉为中心, 边长为 5km 的正方形区域
	施工场界	场界 50m 以内
地表水水环境	车站、动车所等	车站、动车所等废水排放口以及线路跨河点上游 500m 至下游 1000m 的受纳水体河段范围

环境要素	评价范围	
地下水环境	动车所	动车所：界上游至山前地带，下游至沙塘川河，场区左右侧 500m，从而确定动车所评价范围为 5.5km ² 。对沿线涉及的水源地保护区进行分析。
电磁辐射	牵引变电所	110kV 牵引变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 30m； 220kV 牵引变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40m。
	施工供电工程	110kv 施工临时变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 30m； 110kV 架空段边导线地面投影外两侧各 30m 内区域。
	GSM-R 基站	基站载频上行使用 885~889MHz，下行使用 930~934MHz，发射功率 40~60W，等效辐射功率均小于 100W，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）对电磁辐射豁免管理的要求，因此本次不开展 GSM 移动通信基站电磁辐射评价。
固体废物	车站、动车所	各站、动车运用所生产、生活垃圾及旅客列车垃圾。

1.3.2 评价时段

本工程全线同期建设，合作至黄胜关先期开通（六年工期），曹家堡至合作后期开通（七年工期）。曹家堡至合作段，控制工程为甘青隧道，贯通工期为 67 个月，总工期为 90 个月（七年半工期）；合作至黄胜关段，控制工程则岔隧道贯通工期为 50 个月，总工期为 72 个月（六年工期）。

（1）设计年度

初期：2030 年，近期：2035 年，远期：2045 年。

（2）评价时段

本次分别对施工期和运营期进行评价，其中合作至黄胜关施工期按 6 年考虑，曹家堡至合作施工期按 7.5 年考虑。运营期影响评价以设计近期（2035 年）为主，兼顾远期（2045 年）。

其中生态、地表水以施工期为重点评价时段，噪声振动以运营近期为重点评价时段。

1.4 评价因子

1、环境影响识别

铁路项目是一项投资高、施工期长、规模大、影响区域范围广的工程，因此在环境影响因子的识别和评价因子的筛选上，应考虑不同建设期（施工期、运营期）的环境影响特点。

总体来讲，项目对环境产生的环境污染影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以自然生态环境影响（土地利用、水土流失、动植物影响等）为主。本工程环境影响识别见表 1.4-1。

工程施工期环境影响要素识别及筛选矩阵

表 1.4-1

项目		隧道		桥梁		路基		站场		施工道路		弃渣场		施工场地		输电工程		施工营地		污染治理	防护及恢复
生态影响	植物	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/-1	S, Ir, D, Na	-3/0	S, I, D, Na	-3/0	S, I, D, Na	-2/0	S, I, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	0/0	+3/+3
	野生动物	-1/0	S, I, D, A	-2/-1	L, I, D, A	-3/-3	L, Ir, D, A	-1/-1	L, Ir, D, A	-3/-1	S, I, D, A	-3/0	S, I, D, Na	-2/0	S, I, D, Na	-1/0	S, I, D, Na	-2/0	S, I, D, Na	0/0	+3/+3
	水生生物	-1/0	S, Ir, Id, Na	-3/0	L, Ir, D, Na	0/0	L, Ir, Id, Na	-1/-1	L, Ir, Id, Na	-1/0	S, Ir, Id, Na	0/0	\	0/0	\	0/0	\	0/0	\	0/0	+3
	土地资源	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, I, D, Na	-2/0	S, I, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-1/0	+3/+3
	水土流失	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-3/-1	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-3/0	L, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	+3/+3
	冻土	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	L, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	0/0	+1/+1
	地质灾害	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	0/0	+1/+1
	景观	-1/-1	L, Ir, D, Na	-3/-3	L, Ir, D, Na	-3/-3	L, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	0/0	+1/+3
污染影响	声环境	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/-3	L, Ir, D, Na	-1/-3	L, Ir, D, Na	-1/-1	L, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-0/0	\	-2/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	+3/+3	0/0
	振动环境	-1/0	S, Ir, D, Na	-2/-1	L, Ir, D, Na	-1/-3	L, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	0/0	\	0/0	\	0/0	0/0
	地下水环境	-3/-1	L, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	0/0	\	0/0	\	+2/+2	+3/0
	地表水环境	-2/0	S, Ir, Id, Na	-2/0	S, Ir, Id, Na	-1/0	S, Ir, Id, Na	-1/-3	L, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	-3/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	-3/0	S, Ir, D, Na	+3/+3	+2/0
	大气环境	-1/0	S, Ir, D, Na	-1/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-3/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	-2/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	0/0	\	+3/0	+3/+2
	固体废物	-1/0	S, Ir, D, A	-1/0	S, Ir, D, A	-1/0	S, Ir, D, A	-1/-3	L, Ir, D, A	-1/0	S, Ir, D, Na	0/0	\	-2/0	S, Ir, D, A	0/0	\	-3/0	S, Ir, D, A	+3/+3	0/0

注：L：长期影响，S：短期影响；R：可逆影响，Ir：不可逆影响；D：直接影响，Id：间接影响；A：积累影响，Na：非费积累影响；施工期/运营期；影响性质：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；
影响程度：0：无影响，1：影响轻微，2：影响一般，3：影响较大。

2、评价因子筛选

通过对项目环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系分析，确定本项目各环境要素环境影响评价因子见下表。

环境影响评价因子表

表 1.4-2

环境要素		现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
噪声		昼、夜间等效声级 (L_d 、 L_n)	昼、夜间等效连续声级 (L_{eq})	/
振动		铅垂向 Z 振级 (VL_{Z10} 、 VL_{Zmax_i})	铅垂向 Z 振级 (VL_{Zmax})	/
地表水	地表水环境	pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类等	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类等	/
	隧道施工废水	/	pH、SS、CODcr、石油类	
	施工营地生活污水	/	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮	/
	施工场地生产废水	/	pH、CODcr、SS、石油类	/
	运营期车站生活污水	/	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮	CODcr、氨氮
	运营期生产废水	/	pH、SS、石油类、SS、CODcr	/
地下水		地下水水位、水质、利用现状	动车所评价范围内地下水水质	/
电磁		/	电力机车运行：电视接收信噪比 牵引变电所：工频磁感应强度、工频电场	/
大气		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5}	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、饮食油烟	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
固废		/	施工期：施工人员生活垃圾、生产垃圾、危险废物；运营期：生活垃圾、生产垃圾、危险废物	/
生态环境	动植物资源	植物、动物、水生生物	植物、陆生动物、水生生物	/
	土地利用	土地利用现状	占地数量、土地利用格局	/
	生态系统	景观生态、生态功能	景观生态、生态功能	

1.5 评价工作等级

本项目环境影响评价的要素为生态、噪声、振动、地表水、地下水、电磁、空气、固体废物、环境风险等。

1、生态环境

依据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)，工程线路长度 499.1km，大于 100km，工程占地范围内存在自然保护区等特殊生态敏感区，工程占地面积大于 2km²，本次评价生态环境影响评价等级为一级。

2、声环境

本工程所在区域的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 2 类、4 类区以及《青海省重点城市（镇）声环境功能区划》和《甘南州城市声环境功能区划》划定的 1 类区、

2 类区、4b 类区，工程建成后评价范围内部分敏感目标噪声级增高量达 5dB(A)以上，受本工程噪声影响人口数量增加较多。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价工作等级确定为一级。

3、地下水环境

本项目为新建铁路项目，属于线性工程。在项目建设、生产运行后的各个过程中，可能会引起地下水水质变化。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目属于“新建铁路”，其要求“机务段为Ⅲ类项目，其余部分为Ⅳ类项目”。

本线设计的沙塘川动车所与机务段功能相近，根据本项目特点，同时结合《导则》要求，确定本项目沙塘川动车所地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”；车站、线路沿线部分地下水环境影响评价项目类别均为“Ⅳ类”。根据《导则》要求，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。

最终确定本项目仅对沙塘川动车运用所开展地下水环境影响评价，其地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”。评价工作等级为“三级”。

4、地表水环境

本项目沿线设置的 13 个新建车站及沙塘川动车所、西宁公寓将新增污水量，为水污染影响型项目。其中，尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的污水经处理后进行回用不外排，合作站、西宁公寓的污水经处理后经市政污水管道排入城镇污水处理厂处理，均为间接排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 的规定（见表 9.1-2），上述各站水环境影响评价等级为“三级 B”。

其余化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站共 7 个车站及沙塘川动车所的污水经处理后排入附近地表水体，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），计算上述各站排放的水污染物当量数，见表 9.1-1。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级判定依据（见表 10.1-2），化隆等 7 个站地表水评价等级为“三级 A”，沙塘川动车所地表水评价等级为“二级”，判别见表 1.5-1。

项目水污染物当量数

表 1.5-1

序号	站名	废水排放量 Q (m ³ /d)	水污染物当量数				最大当量数 W	判定依据	评价等级
			COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₄ ⁺ -N			
1	化隆	23	167.90	142.72	11.75	52.47	167.90	Q<200 且 W<6000	三级 A
2	同仁	56	408.80	347.48	28.62	127.75	408.80	Q<200 且 W<6000	三级 A
3	甘加	15	109.50	93.08	7.67	34.22	109.50	Q<200 且 W<6000	三级 A
4	夏河	27	197.10	167.54	13.80	61.59	197.10	Q<200 且 W<6000	三级 A
5	花湖	29	211.70	179.95	14.82	66.16	211.70	Q<200 且 W<6000	三级 A
6	阿西	10	73.00	62.05	5.11	22.81	73.00	Q<200 且 W<6000	三级 A
7	若尔盖	57	416.10	353.69	29.13	130.03	416.10	Q<200 且 W<6000	三级 A
8	沙塘川动车所	232	3285.6	3251.7	486.9	417.0	1100.84	其他	二级

水污染影响型建设项目评价等级判定表

表 1.5-2

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-

5、电磁环境

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2020)，电磁环境影响评价工作等级为二级。

电磁环境影响评价等级判定一览表

表 1.5-3

序号	项目	评价因子	等级划分原因	评价等级
1	施工供电工程	工频电场强度、工频磁感应强度	户外变电站	二级
			边导线地面投影两侧各 10m 范围有电磁环境保护目标	二级
2	牵引变电所		户外变电站	二级

6、环境空气

本项目采用电力机车牵引，没有流动污染源，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，沙塘川动车所大气环境影响评价工作等级为一级，化隆站、夏河站、合作站、西宁公寓大气环境影响评价工作等级为二级。

7、土壤环境

沙塘川动车所既有设施维持不动，在沙塘川增设动车设施。沙塘川增设 24 条存车线，预留 10 条；新建 4 线检查库，预留 4 线。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程维修场所属于Ⅲ类项目，本项目维修场所不涉及大气沉降，污染控制在厂界范围内，因此，维修场所土壤环境敏感程度为不敏感，综上所述，本项目可不开展土壤评价工作。

8、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质与临界量 Q 最大值为 0.085，Q 值均小于 1，环境风险潜势为 I，根据导则评价工作等级划分，可开展简单分析。

风险评价工作等级划分

表 1.5-6

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

1.6 评价标准

根据四川省生态环境厅《关于<新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价拟执行标准>有关意见的函》（川环函〔2020〕179 号），青海省生态环境厅《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价拟执行标准的复函》（青生函〔2019〕267 号），甘肃省甘南藏族自治州生态环境局《关于<新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响评价执行标准的复函>》（州环评函〔2020〕27 号），本次评价执行标准如下：

1、声环境评价标准

（1）声环境质量标准

铁路两侧区域有声环境功能区划的，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的功能区标准执行。

学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，按照原国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）要求执行，昼间不超过 60dB（A），夜间不超过 50dB（A）；若特殊敏感点所在声环境功能区类别标准严于昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A），则执行相应的功能区标准。

村庄等噪声敏感点执行以下标准：

1) 四川省

铁路两侧区域没有声功能区划的，距离铁路外侧轨道中心线 65m 以内的区范围，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类功能区标准；距离铁路外侧轨道中心线 65m 以外的范围，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准。

2) 甘肃省

1) 已划定城市声功能区划的按照城市声功能区划执行，合作市部分工程位于 2 类声功能区，执行已划定声功能区标准；其余工程位于未划定区域。

工程与已划定城市声功能区位置关系一览表

表 1.6-1

行政区	1 类	2 类	4b 类
甘南州合作市	/	DK280+000~DK305+000 右侧	/

2) 未划定城市声功能区划

新建铁路边界外一定距离执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类声环境功能区标准，评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，按照原国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发 200394 号文），其室外昼间按 60dB（A）、夜间接 5060dB（A）执行。其他区域按照声环境质量标准执行。

3) 青海省

1) 已划定城市声功能区划的按照城市声功能区划执行，海东市平安区部分工程位于 1 类、2 类和 4b 类声功能区，执行已划定声功能区标准；其余工程位于未划定区域。

工程与已划定城市声功能区位置关系一览表

表 1.6-1

行政区	1 类	2 类	4b 类
海东市平安区	DK529+000~DK531+000 右侧 DK529+000~DK532+638 左侧	DK527+620~DK529+000 右侧	DYK530+800~DYK531+300 两侧

2) 未划定城市声功能区划

新建铁路线路两侧用地边界线至距外侧轨道中心线 60m 以内的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类功能区标准，铁路外轨中心线 60m 以外的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准。

(2) 声环境排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相应标准，运营期距铁路外侧轨道中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中的相应限值。

2、振动环境影响评价标准

环境振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧（昼间 80dB、夜间 80dB）”标准。

3、地表水环境影响评价标准

（1）质量标准

1）四川境内

按照四川省水环境功能区划及四川省生态环境厅的标准回函（[2020]179 号），工程沿线涉及的小姓沟、白龙江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准；其余未划定水域功能区的地表水执行III类标准。

按照《阿坝州地面水水域环境功能区划》（2008），羊洞河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准；白龙江郎木寺以下至冻列乡州界处执行III类水域标准；若尔盖湿地自然保护区内黑河执行I类水域标准；热曲河巴西桥以上水域执行I类水域标准，巴西桥以下至黑河桥汇合处段执行III类水域标准；阿坝州所有高山海子、湖泊及湿地自然保护区内的水域全部执行I类水域标准。

2）甘肃境内

按照甘肃省水环境功能区划及甘南藏族自治州生态环境局执行标准的复函（州环评函[2020]27 号），工程沿线涉及的白龙江、博拉河、合作河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，洮河、夏河执行 III 类水质标准，其余未划分水环境功能区的河流参照执行III类水质标准。

3）青海境内

按照青海省水环境功能区划并结合青海省生态环境厅执行标准的复函（青生函〔2019〕367 号），工程沿线涉及的如其河、科学沟、云台沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，哲合隆洼、赛格隆洼、赛吉隆洼、黄河、昂拉河、尔乃昂沟、昂思多沟、白沈家沟、祁家川执行III类水质标准，交合隆洼、隆务河执行 II 类及III类水质标准，其余未划分水环境功能区的河流执行III类水质标准。

单位: mg/L 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1.6-2

分类	pH/ (无量纲)	溶解氧	化学需氧量	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	粪大肠菌群 (个/L)	石油类
GB3838-2002 中 II 类标准	6-9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤2000	≤0.05
GB3838-2002 中 III 类标准	6-9	≥5	≤20	≤4	≤1	≤0.2	≤10000	≤0.05
GB3838-2002 中 IV 类标准	6-9	≥3	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤20000	≤0.5

(2) 排放标准

污水排入城市污水管网并可纳入城市污水处理厂集中处理, 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准; 污水排入水体根据水体功能分别执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的相应标准; 中水回用执行《城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020) 中相应标准限值。

单位: mg/L 《污水综合排放标准》(GB8978-1996) (摘) 表 1.6-3

项目	pH (无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
GB8978-1996 一级	6-9	100	30	70	15	10
GB8978-1996 二级	6-9	150	60	200	25	10
GB8978-1996 三级	6-9	500	300	400	-	30

《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 表 1.6-4

项目	污染物质 (除 pH 值外, mg/L)				
	pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)
城市绿化标准	6~9	/	20	20	/
道路清扫标准	6~9	/	15	10	/

4、地下水环境评价标准

工程沿线地下水执行《地下水质量标准》(GBT14848-2018) III 类标准。

《地下水质量标准》(GBT14848-2018) (摘) 表 1.6-5

项目	pH	总硬度 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	氟化物(mg/L)
标准	6.5-8.5	450	250	1.0	20.0	1.0

5、环境空气评价标准

(1) 环境质量标准

沿线涉及的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域内的铁路沿线环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的一级标准, 其余区域的空气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

环境空气质量标准 (节选)

表 1.6-6

等级	污染物浓度				
项目	SO ₂ 1 小时 平均值	SO ₂ 24 小时 平均值	NO ₂ 1 小时 平均值	NO ₂ 24 小时 平均值	PM _{2.5} 24 小时 平均值
一级标准	150	50	200	80	35
二级标准	500	150	200	80	75

(2) 排放标准

施工期自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域内铁路沿线废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 一级标准; 沿线地段执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准。运营期燃气锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 2 大气污染物排放限值。

施工无组织扬尘排放标准限值

表 1.6-7

污染物	无组织排放监控浓度限值		标准来源
	监控点	浓度 mg/m^3	
颗粒物	厂界外 10m 处上风向设参照点, 下风向设监控点	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

燃气锅炉大气污染物排放浓度限值

表 1.6-8

燃气种类	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)
天然气	20	50	200 (西宁公寓<30)

6、固体废物执行评价标准

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单要求; 危险固体废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单要求; 生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》(建设部令第 157 号) 的有关规定。

7、电磁环境评价标准

(1) 电磁辐射对人体健康标准执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众暴露控制限值相关规定。

(2) 按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 和《高压交流架空输电线路无线电干扰限值》(GB/T15707-2017) 相关规定执行。

(3) 牵引变电所、施工临时变电所、施工临时电力线路依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 以 4kV/m 作为居民区工频电场强度限值, 以 0.1mT 作为居民区工频磁感应强度限值。

1.7 相关规划及环境功能区划

项目所在区域相关规划及环境功能区划一览表

表 1.7-1

序号	项目	评价区域所属类别
1	全国生态功能区划	位于 I-01-31 川西北水源涵养与生物多样性保护功能区、I-01-32 甘南山地水源涵养功能区、I-01-33 黄河源水源涵养功能区和 I-04-30 共和盆地防风固沙功能区。其中水源涵养区为全国重点生态功能区。
2	青海省生态功能区划	位于土壤保持生态功能区
3	甘肃省生态功能区划	位于“57 碌曲高原草甸牧业及鸟类保护生态功能区 ”
4	四川省生态功能区划	位于“IV1-1 黄河源高寒草甸草原沼泽生态亚区”、“III2-2 岷山-邛崃山云杉冷杉林-高寒草甸生态区”
5	声环境功能区划	涉及海东市声环境功能区
7	水环境功能区划	四川省境内涉及的小姓沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，羊洞河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，白龙江郎木寺以下至冻列乡州界处执行III类水域标准，若尔盖湿地自然保护区内黑河执行I类水域标准，热曲河巴西桥以上水域执行I类水域标准，巴西桥以下至黑河桥汇合处段执行III类水域标准，阿坝州所有高山海子、湖泊及湿地自然保护区内的水域全部执行I类水域标准；甘肃省境内涉及的白龙江、博拉河、合作河、略河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，洮河、夏河执行III类水质标准；青海省境内工程沿线涉及的如其河、科学沟、云台沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，哲合隆洼、赛格隆洼、赛吉隆洼、黄河、昂拉河、尔乃昂沟、昂思多沟、白沈家沟、祁家川执行III类水质标准，交合隆洼、隆务河执行II类及III类水质标准。
8	空气环境功能区划	自然保护区、风景名胜区为《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一类区，其它地段为 GB3095—2012 二类区
9	生态保护红线	青海省、甘肃省生态保护红线尚未发布，不涉及四川省划定的生态保护红线
10	自然保护区	在甘肃省甘南州境内以隧道、桥梁、路基形式穿越甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区；在四川省阿坝州以隧道、桥梁、路基形式穿越喀尔喀县级自然保护区
11	水源保护区	在青海省以隧道形式穿越昂思多乡级饮用水源保护区准保护区，甘肃省甘南州碌曲县以桥梁、隧道形式穿越碌曲县双岔乡二地沟乡级饮用水源保护区二级保护区
12	地质公园	在甘肃省甘南州境内以桥梁、隧道形式穿越则岔石林省级地质公园
13	种质资源保护区	在青海省黄南藏族自治州尖扎县跨越黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、在甘肃省甘南藏族自治州碌曲县跨越洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、在四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县跨越黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区
14	市政污水厂的集水范围	沙塘川动车所、合作站位于既有市政污水厂的集水范围内
15	城市规划	青海省西宁市；海东市平安区、化隆县；黄南藏族自治州尖扎县、同仁县；甘肃省甘南藏族自治州夏河县、合作市、碌曲县；四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县、红原县、松潘县。

1.8 环境保护目标

1、生态环境保护目标

沿线生态环境保护目标一览表

表 1.8-1

序号	行政区划	名称	保护级别	保护目标概况	主要保护对象	工程行为	影响要素
1	甘肃省甘南州碌曲县	尕海-则岔自然保护区	国家级	尕海-则岔自然保护区地理坐标介于北纬 33°58'12"~34°32'16", 东经 102°05'00"~102°47'39"之间, 总面积 247431hm ² 。保护区地处青藏高原的东部边缘向陇南山地和黄土高原的过渡地带, 总趋势是西高东低, 大部分海拔在 3000-4000m 之间, 最低在北部洮河, 海拔 2900m。核心区分成尕海和则岔两部分, 尕海核心小区是尕海湿地集中分布区, 则岔核心小区具有完整的高山森林草原生态系统, 核心区总面积 48062 hm ² 。1998 年国务院以国函[1998]68 号文件批准将原尕海和则岔省级自然保护区合并, 晋升为甘肃尕海-则岔国家级自然保护区。2011 年 9 月, 甘肃尕海湿地被列入“国际重要湿地”名录。	(1)以黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、大天鹅及雁鸭等为主的候鸟及其栖息的主要湿地生态系统; (2)典型、完整的高山森林草甸草原生态系统, 包括: ①由紫果云杉同其伴生树种组成的高山森林顶级植物群落和水源涵养林; ②遍布整个保护区的高山草甸草原生态系统; ③栖息在森林里以斑尾榛鸡、林麝等为主的丰富的野生动物资源种质库。	工程自郎木寺从四川境内至甘肃省境内进入保护区, 经坚西库合村从恰日村出保护区, 全长 44.95 公里 (DK177+500-DK183+450, DK186+650-DK225+650), 线路经过的区域均为保护区的实验区。保护区内的工程为 2 座车站: 郎木寺站、则岔站, 8 座桥梁, 桥梁总长度为 4944.8m。6 座隧道总长度为 35728.9m, 保护区内桥隧比为 90.5%。	工程占地, 对自然生态系统、景观生态体系、野生动植物、湿地的影响。
2	四川省阿坝州若尔盖县	四川喀哈尔乔湿地自然保护区	县级	四川喀哈尔乔湿地自然保护区位于若尔盖高原东部, 地理位置介于东经 102°08'-103°13', 北纬 33°08'-33°36'之间, 保护区北起 248 国道唐克乡-若尔盖县城段以南的部分区域, 西以黄河为界, 南以红原县县界为界, 东迄若尔盖至川主寺的 213 国道以西的部分区域, 批复总面积 222000hm ² 。2003 年若尔盖县人民政府以若府函[2003]70 号文批准成立了四川喀哈尔乔湿地县级自然保护区。2016 年 8 月四川省林业厅确定了四川喀哈尔乔湿地自然保护区功能区划。2021 年 1 月四川省人民政府同意调整四川喀哈尔乔湿地自然保护区范围和功能区。	以区内所属若尔盖高寒泥炭沼泽湿地生态系统和黑颈鹤为主要保护对象。	本次工程 DK55+770—DK99+388 里程段位于四川喀哈尔乔湿地自然保护区(县级)实验区内, 穿越保护区实验区长度为 38.291km(其中隧道 4 座, 长度为 4.896km; 桥梁 19 座, 长度为 24989.77km), 永久性占用保护区实验区内土地 97.60hm ² , 临时性占用保护区实验区内土地 40.69hm ² 。工程在保护区内主要占地类型为草地。	工程占地, 对自然生态系统、景观生态体系、野生动植物、高寒泥炭沼泽湿地的影响。
3	青海省黄南州尖扎县	黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区	国家级	农业部(2010)第 104 号公告设立“黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区”, 保护区属水产种质资源类型。保护区总面积 9732 公顷, 其中核心区面积 3797 公顷, 实验区面积 5935 公顷。特别保护期为全年。保护区地处青海省尖扎县境内的黄河干流及其支流, 核心区分为两个。	主要保护对象是黄河裸裂尻鱼、拟鲢高原鳅, 其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑鲤鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼等。	在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段, 以路桥相连的形式穿越保护区实验区, 穿越线路长度约 1436.5m, 涉及尖扎黄河特大桥 1 座, 跨越黄河干流和支流昂拉河。保护区实验区沿线外围设尖扎站 1 座; 线路在保护区内的工程主要为桥梁。占用水域的工程包括主桥 1 个桥墩, 工程永久占用保护区水域面积为 605m ² 。	工程占地、施工期对鱼类资源及生境的影响, 景观影响

序号	行政区划	名称	保护级别	保护目标概况	主要保护对象	工程行为	影响要素
4	甘肃省甘南州碌曲县	洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区	国家级	农业部（2009）第 34 号公告设立“洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区”，保护区属水产种质资源类型。保护区总面积 3289.4 公顷，其中核心区面积 2446.2 公顷，实验区面积 843.2 公顷。核心区特别保护期为 4 月 1 日—8 月 31 日。保护区位于甘肃省碌曲县境内，主要包括洮河在碌曲段流域面积及其支流。核心区位于李恰如牧场的莫尔仓至玛艾镇达尔宗以及西仓乡新寺至小阿拉、拉仁关乡则岔至西仓乡贡去乎。	主要保护对象为扁咽齿鱼，其他保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、似鲶高原鳅、小眼高原鳅、硬刺高原鳅、黑体高原鳅、壮体高原鳅、水獭等。	在里程 DK210+471~DK235+760 段，以桥梁形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区的核心区和实验区，涉及保护区线路总长度约 25km（以进入保护区为起点，穿出保护区为终点，全部长度）。其中跨越核心区桥梁 1 座，为坚希库合大桥，长度约 280.84m，主河槽采用 1 跨，平水期不涉水。涉及实验区桥梁 3 座，均为横跨桥梁，其中双岔洮河 2 号特大桥全长 816.1m，恰日洮河 1 号大桥长 351.45m、久尼洮河大桥长度 397.15m，均采用大跨方案，平水期不涉水。	工程占地、施工期对鱼类资源及生境的影响，景观影响
5	四川省阿坝州若尔盖县	黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	国家级	农业部（2007）第 947 号公告设立“黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区”，保护区属水产种质资源类型。保护区总面积为 13289 公顷，其中核心区 7501 公顷，实验区 5788 公顷。保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段，范围在东经 100°48'34"—103°09'55"，北纬 33°11'14"—34°54'13"之间。保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段。核心区特别保护期为 4—8 月。	主要保护对象为拟鲶高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等。	在里程 DK109+889~DK117+955 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，桥梁长度 8066.28m，跨越河道 70m，无涉水承台。跨越位置距离黑河下游核心区长度约为 50 公里。施工期影响保护区面积为 873.06 m ² ，永久占用保护区生境面积 142.04m ² 。	工程占地、施工期对鱼类资源及生境的影响，景观影响
6	甘肃省甘南州碌曲县	甘肃则岔石林省级地质公园	省级	根据《甘肃省碌曲县则岔石林省级地质公园总体规划（修编）》，地质公园规划用地为 214km ² ，共分为一级保护区、二级保护区和三级保护区三个保护区，其中一级保护区面积 45km ² ，二级保护区面积 42km ² ，三级保护区面积 127km ² 。	则岔石林地质公园重点保护对象为石林地质遗迹，古岩溶地质遗迹，构造地质遗迹。	本工程线路在里程 DK204+240~DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区 21.04km，拟建线路位于地质公园的三级保护区内，线路 K204+240~K210+328.2 段、K210+632~K220+021.6 段、K220+278~K225+280 段以隧道的形式穿越地质公园，K210+328.2~K210+632 段、K220+021.6~K220+278 段以桥梁的形式穿越地质公园。此路段的建设工程对三级保护区的破坏方式主要为隧道洞脸开挖和桥梁桥台、桥身及基础建设对保护区原有景观和生态的破坏。	工程占地，施工对景观和生态的影响

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

序号	行政区划	名称	保护级别	保护目标概况	主要保护对象	工程行为	影响要素
7	四川省阿坝州若尔盖县	若尔盖国家级自然保护区	国家级	保护区总面积 166570.6hm ² ，其中核心区 64694.0hm ² ，缓冲区 63576.6hm ² ，实验区 38300.0hm ² 。保护区湿地总面积 56707hm ² ，占保护区总面积的 34.04%，其中主要为沼泽湿地类型 19892hm ² 和湖泊湿地类型 1233hm ² 。	若尔盖保护区成为国家级自然保护区，主要保护对象为高寒泥炭沼泽湿地生态系统和黑颈鹤等珍稀濒危野生动植物。	工程南起若尔盖隧道（DK101+600）北至日尔朗山隧道（DK164+100），呈东南至西北走向在若尔盖湿地自然保护区外围经过。	对自然生态系统、景观生态体系、野生动植物的影响
8	甘肃省甘南州碌曲县	郎木寺风景名胜區	省级	郎木寺风景名胜区总规划面积 35.15km ² 。是具有藏乡民俗风情和草原景观型风景名胜区。	达仓郎木寺、自然草地、花海草原。	工程在 DK177+500~DK181+500 在风景名胜区东北方向外围经过，线路全长 4000m。	景观生态体系、野生动植物的影响
9	植物资源			拟建铁路评价范围内草甸是面积最大的植被类型，以高山草甸为主，分布于海拔 3300~4200m；灌丛分布海拔高度不等，有高山灌丛和河谷灌丛。高山灌丛有常绿革叶灌丛和落叶阔叶灌丛两类。常绿革叶灌丛以杜鹃属植物为建群种；落叶阔叶灌丛以柳、沙棘、窄叶鲜卑花和高山绣线菊为主，构成山柳群丛、沙棘—高山绣线菊群丛和鲜卑花群丛。河谷灌丛沿河和溪谷分布，以金露梅、银露梅和多种柳为主，形成金露梅群丛、银露梅群丛、柳灌丛等群丛；森林分布在海拔 3000~3500m 的高山峡谷地带。有寒温性针叶林，以云杉、冷杉为建群树种，林木高大挺拔；温性针叶林分布在阳坡和半阳坡，主要是祁连圆柏林；夏绿阔叶—针阔混交林分布海拔较低，在海拔 3100m 以下，面积不大，以桦树和云杉为主。	根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999），本评价区发现 3 种国家重点保护植物：冬虫夏草、红花绿绒蒿、山茛菪；稀有野生植物有 1 种，为星叶草。保护植物均零星分布于工程占地之外，非优势种群。	/	主体工程、临时工程造成表植被破坏、生物量减少
10	野生动物			评价区分布的野生动物主要为鸟类，其次为小型兽类和两栖爬行类。	项目评价范围及评价范围以外周边区域可能出现的国家保护动物有 50 种。国家级保护哺乳动物共 18 种，其中国家级重点一级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、豺、荒漠猫共 6 种，国家级保护鸟类 32 种，其中国家一级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、猎隼、秃鹫、草原雕、胡兀鹫共计 10 种。	/	工程占地及施工活动造成动物资源及其生境破坏、阻隔影响

序号	行政区划	名称	保护级别	保护目标概况	主要保护对象	工程行为	影响要素
11		土地资源及农业、牧业生产		工程共占地 2692.39hm ² ，其中永久占地为 1300.21hm ² ，临时占地 1392.18hm ² 。占地类型以林地、草地为主。	土地资源、基本农田	工程沿线	主体工程和临时工程占地造成土地性质改变、农业、牧业减产

2、声环境、振动环境保护目标

评价范围内有声环境敏感点 64 处，其中居民区 59 处，学校 3 处，医院 2 处。

评价范围内有振动敏感点 40 处，均为居民区。

声环境保护目标表

表 1.8-2

行政区	序号	名称	桩号		与线路关系			与兰新高铁关系			功能区	30m 内户数	4 类区户数	功能区户数	200 米以内户数	备注
			起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面	工程形式	距离	轨面-地面						
四川省阿坝州	1	牧场村	DK0+000	DK0+650	路堤	15	6				2	1	10	42	52	
	2	求吉南哇村	DK73+200	DK73+650	桥	100	7				2	0	0	8	8	
	3	多玛村	DK92+750	DK92+900	路堤	112	14				2	0	5	8	12	
	4	班佑乡中心学校	DK73+202	DK0+653	路堤	30	5				特殊敏感点	0	0	1	1	
甘肃省甘南州	5	朗姆新村左侧	DK178+600	DK178+900	桥	8	55				2	3	7	11	18	
	6	朗姆新村右侧	DK178+600	DK179+250	桥	8	50				2	6	11	31	42	
	7	格果村	DK229+250	DK229+810	路堑	78	-18				2	0	0	18	18	
	8	青科村	DK230+050	DK230+300	路堑	78	-14				2	0	0	60	60	
	9	久尼村	DK234+200	DK234+600	桥	92	22				2	5	18	60	78	
	10	秀果库合	DK243+130	DK243+220	桥	20	10				2	0	5	38	43	
	11	温布塘村右侧 160	DK263+725	DK263+950	桥	20	10				2	3	5	2	7	
	12	温布塘村左侧	DK263+725	DK263+950	桥	10	8				2	5	7	8	15	
	13	唔呼扎道	DK266+050	DK266+450	桥	98	2				2	0	0	13	13	
	14	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	40	3				2	1	11	3	14	
	15	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	38	5				2	1	3	4	7	
	16	开豆村	DK275+200	DK275+100	桥	90	7				2	0	0	8	8	
	17	直合么牙囊	DK282+300	DK282+900	路堤	119	30				2	0	0	18	18	
	18	甘肃民族师范学院	DK283+280	DK283+650	路堤	182	33				特殊敏感点	0	0	1	1	宿舍楼 6 层
	19	阿木去乎囊 1	DK302+000	DK302+250	桥	7	38				2	14	22	12	34	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

行政区	序号	名称	桩号		与线路关系			与兰新高铁关系			功能区	30m 内 户数	4 类区 户数	功能区 户数	200 米以 内户数	备注
			起点	终点	工程形式	距离	轨面-地 面	工程 形式	距离	轨面- 地面						
	20	阿木去乎囊 2	DK302+400	DK302+650	桥	15	35				2	6	12	10	22	
	21	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	18	30				2	3	7	24	31	
	22	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	路堤	50	12				2	0	2	14	16	
	23	旦子囊 1	DK304+050	DK304+200	桥	81	22				2	0	0	11	11	
	24	旦子囊 2	DK304+300	DK304+500	桥	64	3				2	0	0	29	29	
	25	旦子囊 3	DK304+500	DK304+830	桥	9	8				2	5	11	32	43	
	26	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	20	27				2	7	12	13	25	
	27	哇而瑪尕瑪	DK307+600	DK307+800	桥	14	8				2	4	4	5	9	
	28	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	15	5				2	2	3	5	8	
	29	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	5	50				2	4	6	27	33	
	30	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	12	51				2	4	8	4	12	
	31	达麦囊	DK339+200	DK339+400	桥	173	7				2	0	0	5	5	
	32	尕阴山村 1	DK346+720	DK347+500	桥	9	16				2	2	7	23	30	
	33	尕阴山村 2	DK347+300	DK347+750	桥	34	23				2	0	2	25	27	
	34	黄茨滩村	DK349+350	DK349+750	路堤	34	6				2	24	43	62	105	
青海省黄南州	35	双朋西 1	DK404+650	DK405+050	桥	80	-31				2	0	2	33	35	
	36	双朋西 2	DK405+300	DK405+750	桥	87	-33				2	0	0	13	13	
	37	全豆村	DK413+450	DK414+650	路堑	37	-16				2	6	10	119	129	
	38	浪加村	DK415+200	DK415+550	路堤	16	3				2	0	0	10	10	
	39	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	12	11				2	7	15	41	56	
	40	日扎村	DK429+000	DK429+550	路堤	62	7				2	8	21	28	49	
	41	措加村	DK455+600	DK456+000	路堤	30	-6				2	13	25	46	71	
	42	东加村	DK456+100	DK456+350	路堤	141	7				2	0	0	12	12	
	43	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	15	14				2	13	25	18	43	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

行政区	序号	名称	桩号		与线路关系			与兰新高铁关系			功能区	30m 内 户数	4 类区 户数	功能区 户数	200 米以 内户数	备注
			起点	终点	工程形式	距离	轨面-地 面	工程 形式	距离	轨面- 地面						
青海省 海东市	44	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	34	-6				2	11	20	53	73	
	45	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	桥	8	20				2	9	25	13	38	
	46	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	路堤	34	8				2	18	33	34	67	
	47	山城村	DK511+350	DK511+850	路堤	12	0				2	24	50	60	110	
	48	大寨子村	DK518+400	DK518+500	桥	85	1				2	0	0	6	6	
	49	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	6	36				2	7	15	65	80	
	50	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	6	42				2	25	49	39	88	
	51	西营坝村	DK527+570	DK528+030	桥	12	27				2	3	3	78	81	
	52	窑房村	DK235+400	DK237+250	桥	118	27				2	0	4	55	59	
	53	平安区第一小学	DK529+200	DK529+300	桥	50	7				特殊敏感点	0	0	3	3	4~6 层
	54	平安妇幼医院	DK529+200	DK529+300	桥	147	7				特殊敏感点	0	0	2	2	6 层
	55	平安碧桂园	DK529+300	DK529+500	桥	169	19				1	0	0	5	5	15~18 层
	56	恒鼎国际	DK529+500	DK529+800	桥	34	16				1	0	0	10	10	15-18 层
	57	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	45	22				特殊敏感点	0	0	1	1	6 层
	58	海东市第二中学	DK530+050	DK528+200	桥	114	27				1	0	0	1	1	图书馆 6 层
	59	华金小区	DK529+850	DK530+100	桥	45	23				1	0	0	11	11	12~18 层
	60	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	45	32				1	0	0	12	12	6~8 层
	61	先河西苑	DK530+400	DK530+700	桥	67	35				1	0	0	8	8	10~17 层
	62	西营村（右侧）	DYK530+900	DYK531+000	桥	8	41	桥	8	28	2	25	0	41	112	
	63	古驿花园	IDYK530+900	IDYK531+000	桥	65	24	桥	56	17	1	0	0	4	4	12 层
	64	高铁新村	DK532+050	DK532+150	桥	63	13	桥	53	10	1	0	0	16	16	高层 6-10 层
	65	郭家村			动车所	6					2				85	
甘肃省 甘南州	66	旦子囊 3			合作牵引 变电所										15	

振动环境保护目标概况表

表 1.8-3

行政区划	序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模/户			建筑类型
			起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m	30m 内	30-60m	合计	
四川省松潘县	1	牧场村	DK0+000	DK0+650	桥	15	7				1	9	10	III
甘肃省甘南州	2	郎木新村	DK178+600	DK179+250	桥	8	55				9	8	17	III
	3	秀果库合	DK243+130	DK243+220	桥	20	10				0	5	5	III
	4	温布塘	DK263+725	DK263+950	桥	10	8				8	4	12	III
	5	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	40	3				1	10	11	III
	6	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	38	5				1	2	3	III
	7	阿木去乎囊 1	DK302+000	DK302+250	桥	7	38				14	8	22	III
	8	阿木去乎囊 2	DK302+400	DK302+650	桥	15	35				6	6	12	III
	9	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	18	30				3	4	7	III
	10	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	桥	50	12				0	2	2	III
	11	旦子囊 3	DK304+500	DK304+830	桥	9	8				5	6	11	III
	12	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	20	27				7	5	12	III
	13	哇而瑪尕瑪	DK307+600	DK307+800	桥	30	5				4	0	4	III
	14	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	15	8				2	1	3	III
	15	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	5	50				4	2	6	III
	16	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	12	51				4	4	8	III
	17	尕阴山村 1（左侧）	DK346+720	DK347+500	桥	9	16				2	5	7	III
	18	尕阴山村 2（右侧）	DK347+300	DK347+750	桥	34	23				0	2	2	III
	19	黄茨滩村	DK349+350	DK349+750	路堤	34	6				24	19	45	III
青海省黄南州	20	浪加村	DK413+000	DK413+300	隧道	30	-26				12	7	19	III
	21	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	12	11				7	8	15	III
	22	日扎村	DK429+500	DK429+530	路堤	34	0				8	13	21	III
	23	古浪堤村	DK440+600	DK440+800	隧道	30	-12				4	3	7	III

行政区划	序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模/户			建筑类型
			起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m	30m 内	30-60m	合计	
青海省 海东市	24	措加村	DK455+580	DK456+400	路堤	50	-6				13	12	25	III
	25	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	15	14				13	12	25	III
	26	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	34	-6				11	9	20	III
	27	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	桥	8	22				9	16	25	III
	28	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	桥	34	8				18	15	33	III
	29	山城村	DK511+350	DK511+850	桥	12	0				24	26	50	III
	30	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	6	36				7	8	15	III
	31	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	6	42				25	24	49	III
	32	窑房村	DK528+000	DK528+400	桥	32	31				0	4	4	III
	33	平安一小	DK529+100	DK529+300	桥	50	15				0	2	2	I
	34	恒鼎国际	DK529+900	DK530+100	桥	34	28				0	5	5	I
	35	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	45	22				0	2	0	I
	36	金华小区	DK529+500	DK530+150	桥	45	22				0	5	5	I
	37	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	51	32				0	8	8	I
	38	先河西苑	DK530+400	DK530+800	桥	52	35				0	1	1	I
	39	西营村（右侧）	IDK530+900	IDK531+200	桥	8	41	桥	13	28	25	16	41	III
	40	高铁新城	DK531+800	DK532+638	桥	57	17	桥	86	8	0	4	4	I

注：1、“距离”是指估算的工程拆迁后的敏感点主要建筑物至铁路外轨中心线的最近距离；2、“高差”中“-”表示铁路轨面低于敏感点地面；3、30m 内为工程实施前居民户数；4、户数为环评阶段估算，实际户数以工程设计统计为准。

3、地表水环境保护目标

地表水环境保护目标概况表

表 1.8-4

序号	工程名称	里程	工程形式	全长 (m)	百年流量 (m ³ /s)	跨越河流	水功能区划
1	羊洞河 1 号特大桥	DK2+094	2[45-32m+1-24m+6-32m+2-24m+47-32m+2-24m 简支箱梁]	3342.88	140.0	羊洞河	四川省未划定/阿坝州 II 类
2	热柯冻恩大桥	DK25+894	2[9-32m 简支箱梁]	305.4	88.1	小姓沟	II 类
3	红原热曲河特大桥	DK38+236	2[32-32m+2-24mm 简支箱梁]	1107	80.2	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
4	红原特大桥	DK43+949	2[24-32+2-24+41-32m 简支箱梁]	2186.1	85.0	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
5	红原 G213 立交特大桥	DK48+704	2[34-32m+1-24m+28-32m+ (40+64+40m) 连续梁+94-32m+2-24m+23-32m+2-24m 简支箱梁]	6135.52	95.0	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
6	热曲支沟 4 号特大桥	DK56+623	2[26-32m+1-24m 简支箱梁]	886	61.2	热曲支沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
7	玛莫柯 1 号特大桥	DK60+056	2[2-24m+57-32m 简支箱梁]	1926.52	61.3	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
8	玛莫柯 2 号特大桥	DK61+707	2[27-32m 简支箱梁]	895.56	78	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
9	玛莫柯 3 号特大桥	DK63+930	2[75-32m 简支箱梁]	2464.04	78.0	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
10	玛莫柯 5 号特大桥	DK66+689	2[19-32m+3-24m+18-32m+1-24m 简支箱梁]	1321.3	90.4	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
11	热千柯特大桥	DK69+572	2[20-32m+1-24m+16-32m+1-24m 简支箱梁]	1238.48	175.2	热千柯河	四川省未划定/阿坝州 I 类
12	求吉南哇特大桥	DK72+414	2[3-24m+29-32m+2-24m+15-32m+1-24m+10-32m+1-24m 简支箱梁]	1953.34	52.7	甲尔柯	四川省未划定/阿坝州 I 类
13	若尔盖热曲河特大桥	DK113+921	2[15-32m+3-24m+229-32m 简支箱梁]	8064.28	130.0	热曲河	四川省 III/阿坝州 III 类
14	博拉车站 1 号特大桥	DK264+340	2[4-32m+(40+56+40)m 连续梁+1-24m+(6-32m)连续梁]+1-32m 简支箱梁]+4[(7-32m)连续梁+11-32m 简支箱梁]	1121.7	223	博拉河	II 类
15	合作河跨兰郎高速立交特大桥	DK310+955	2[2-24m+1-32m+(48+80+48)m 连续梁+3-32m 简支箱梁]	369.2	84	合作河	II 类
16	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	DK318+611	2[1-32m+(70+120+70)m 连续刚构]+3[(42+4*48+42)m 连续梁+1-32m 简支箱梁]+5[(5*32)m 连续梁]	784.8	145	合作河	II 类
17	双朋西特大桥	DK404+099	2[12-32m+2-24m+21-32m 简支箱梁]	1139.6	138	交合隆洼	II 类
18	隆务河大桥	DK440+480	2[(16+24+16) m 连续刚构+2x64mT 构]	198.65	513.4	隆务河	II 类
19	尖扎站大桥	DK454+361	2[(1-32m+1-24m+4-32m)简支箱梁]	199.4	161.7	如其河	II 类

4、地下水环境保护目标

地下水环境保护目标表

表 1.8-5

水源保护区或 水体名称	行政区	概况	工程与水源保护区或水体关系
碌曲县双岔乡 二地沟水源地 保护区	甘肃省 碌曲县	该水源地保护区总面积 6.094 平方公里，其中：一级保护区面积 0.122 平方公里，二级保护区面积 5.972 平方公里，水源类型为地下水，但在该取水点旁 15m 内就有常年型地表水经过，受到地表水渗漏补给较大。水源地位于双岔乡政府北侧二地沟中约 1.4km 处，为下游居民日常生活供水，日供水能力为 364.75m ³ ，日供水量约为 55 立方米左右，受益人口 1269 人。	工程在保护区 DK237+060~DK239+000 以桥梁、隧道形式穿越水源地二级保护区，在水源地保护区内线路长度 1.94km。线路位于水源地一级保护区上游，距一级保护区上游边界最近距离 0.15km，线路距位于一级保护区下游的取水井最近距离 1.02km。
昂思多乡镇级 水源地保护区	青海省 化隆县	昂思多镇饮用水源为地下水水源，水源地距昂思多镇政府 3 km。一级保护区为以取水口为中心，半径为 200m 的圆形区域；取水口一级保护区外围北部至拉脊山区的地下水补给区为准保护区。	工程于 DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 处以隧道形式穿越了化隆县昂思多水源地保护区准保护区，穿越长度 4.8km，工程在保护区内设 2 处斜井，其中 1 号斜井位于 DK493+000 处，斜井长度约 750m，斜井口位于水源地准保护区范围内，2 号斜井位于 DK496+000 处，斜井穿越水源地准保护区长度约 160m，斜井口位于准保护区外。另设弃渣场 4 处（分别为海东南山隧道进口工区弃渣场、海东南山隧道一号斜井工区一号弃渣场、海东南山隧道一号斜井工区二号弃渣场、海东南山隧道二号斜井工区弃渣）。

5、环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站、西宁公寓大气环境影响评价范围取以锅炉房为中心，边长为 5km 的正方形。评价范围内各大气环境敏感点见下表。

环境空气保护目标

表 1.8-6

行政区划	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
		经度	纬度					
互助县	刘家河东	101.886	36.629299	居民	120 户，480 人	环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB095-2012）二级标准	东北	535
	三其村	101.886	36.619598	居民	420 户，1680 人		东南	932
	汪家村	101.885	36.6409	师生	340 户，1360 人		东北	1605
	刘家村	101.878	36.633301	师生	230 户，920 人		西北	760
化隆县	白土庄村	102.073417	36.180077	村民	230 户，920 人	环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB095-2012）二级标准	西	332
	沙吾昂村	102.069511	36.175384	村民	345 户，1406 人		西南	1200
	阴坡村	102.063600	36.163578	村民	280 户，1120 人		西南	1512
	阳坡村	102.059673	36.168169	村民	220 户，880 人		西南	2370
	昂思多镇中心小学	102.062650	36.167656	师生	约 300 人		西南	2240
	具乎扎村	102.055027	36.175176	村民	46 户，184 人		西南	2224
	寺台村	102.087450	36.177064	村民	40 户，160 人		东南	300
	河滩庄村	102.089767	36.185723	村民	140 户，560 人		东北	424
	尕么甫村	102.084918	36.185758	村民	220 户，880 人		东北	450
	公布昂村 公卜昂村	102.110410	36.179679	村民	36 户，144 人		东	2210
	大拉麻	102.073331	36.202036	村民	6 户，24 人		北	2570
	五道岭村	102.067666	36.196772	村民	52 户，208 人		西北	1797

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

	牙什扎村	102.059813	36.190538	村民	63 户, 252 人		西北	2082
	化隆县德加初中部	102.105356	36.190763	师生	约 500 人		东北	2270
	德加村	102.110238	36.199681	村民	90 户, 360 人		东北	2950
	扎浪滩村	102.058868	36.202936	村民	120 户, 480 人		西北	2700
	尖巴昂村	102.057602	36.158667	村民	23 户, 92 人		西南	3240
夏河县	黄茨滩村小学	102.579956489	35.196906744	师生	约 200 人	环境空气二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB095-2012) 二级标准	西南	84
	黄茨滩村 1	102.579527335	35.195404707	村民	150 户, 600 人		西南	100
	黄茨滩村 2	102.585159974	35.197732865	村民	16 户, 64 人		东北	318
	上尕庄	102.573693458	35.198380378	村民	22 户, 88 人		西	623
	牙塘村	102.572059993	35.202714828	村民	28 户, 112 人		西北	858
	尤羌塘村	102.558895784	35.195715844	村民	65 户, 260 人		西	1766
	夏河县藏族中学	102.556084829	35.200484811	师生	约 500 人		西	2190
	麻莲滩村	102.555022674	35.202491104	村民	30 户, 120 人		西北	2025
	乎儿卡加村	102.602452176	35.193803429	村民	95 户, 380 人		东	1766
合作市	尕阴山	102.602956431	35.188996910	村民	33 户, 132 人	环境空气二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB095-2012) 二级标准	东南	2023
	达洒村	102.870913	34.947760	村民	36 户, 144 人		西南	700
	格河	102.867029	34.937927	村民	18 户, 72 人		西南	2200
	代哲	102.856321	34.939598	村民	20 户, 80 人		西南	2126
	旱子村	102.868016	34.972819	村民	40 户, 160 人		西北	2050
	特吾囊	102.880429	34.976081	村民	15 户, 90 人		北	2105
	直河玛	102.886705	34.957538	居民	65 户, 260 人		东北	350
	甘肃民族师范学院	102.893325	34.959288	师生	约 11300 人		东北	720

	隆宝缘医院甘肃民族分院	102.894307	34.962172	员工	约 120 人		东北	1400
	知合玛路社区	102.902702	34.964669	居民	450 户, 1800 人		东北	1710
	阿木去乎囊	102.902756	34.971852	居民	300 户, 1200 人		东北	2390
	旦子囊	102.906017	34.975843	居民	400 户, 1600 人		东北	2940
	永安家园	102.904902	34.970911	居民	288 户, 1152 人		东北	2750
	甘南州中等职业学校	102.907562	34.960141	师生	约 3000 人		东北	2175
	裕佳苑小区	102.905846	34.962990	居民	600 户, 2400 人		东北	2340
	卓尼路社区	102.907197	34.963376	居民	300 户, 1200 人		东北	2430
	谷康家园	102.906489	34.967491	居民	280 户, 1120 人		东北	2624
	三顺花苑小区	102.908517	34.969636	居民	400 户, 1600 人		东北	2890
	电信佳苑	102.906693	34.971263	居民	280 户, 1120 人		东北	2916
	甘南州科技局家属楼	102.908340	34.973470	居民	200 户, 800 人		东北	3240
	甘南电大	102.907117	34.974380	师生	约 1300 人		东北	3187
	甘南州师范学校	102.908952	34.975259	师生	约 1300 人		东北	3300
	甘南州合作一中	102.908276	34.976714	师生	约 1200 人		东北	3450
西宁市城东区	褚家营安置小区	101.82135388	36.61726835	居民	1000 户, 4000 人	环境空气二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	南	30
	王家庄福庄小区	101.82276185	36.61544864	居民	1248 户, 4992 人		东南	200
	褚家营佳园小区	101.82439525	36.61382195	居民	1000 户, 4000 人		东南	360

青海盐业中庄小区	101.81941327	36.61135200	居民	300 户，1200 人		南	610
泰阳国际	101.81702820	36.61267954	居民	494 户，1976 人		西南	560
浩海小区	101.81718235	36.61076863	居民	120 户，480 人		南	850
兰苑小区	101.81721385	36.60884950	居民	300 户，1200 人		南	900
机务小区	101.82256486	36.60921697	居民	600 户，2400 人		南	820
新七栋小区	101.81942131	36.60938863	居民	400 户，1600 人		南	860
西宁市二十八中学	101.81839403	36.60800729	师生	约 2900 人		南	1000
中庄小区	101.82049151	36.60735283	居民	740 户，2960 人		南	1000
中庄村、互南小区	101.81955781	36.60523682	居民	1100 户，4400 人		南	1300
华荣苑、祁连山铜矿小区、中庄德源等	101.82314904	36.60169399	居民	500 户，2000 人		东南	1650
佳馨花园	101.82421655	36.60078740	居民	312 户，1248 人		东南	1850
滨河家园	101.82830469	36.59828846	居民	500 户，2000 人		东南	2250
湖滨小区	101.82982628	36.59674423	居民	1300 户，5200 人		东南	2350
佳和小区	101.83362697	36.59616583	居民	350 户，1400 人		东南	2650
黄南小区、明森小区等	101.82506396	36.59577084	居民	800 户，3200 人		南	2400
百信小区、锦乐园小区等	101.82286381	36.59685623	居民	400 户，1600 人		南	2200
曹家寨村	101.82053529	36.59260374	居民	约 2000 人		南	2300
八一路小学	101.81811972	36.59688932	师生	约 1200 人		南	2250
大洋华府	101.82049079	36.59613562	居民	586 户，2344 人		南	2250

建苑小区	101.81871249	36.59805340	居民	282 户, 1128 人		南	2100
康乐东村	101.81683688	36.59833134	居民	600 户, 2400 人		南	2000
青海民族大学西校区	101.82091997	36.59881520	师生	约 7000 人		南	1900
青海水电技师	101.81805678	36.59745946	师生	约 2000 人		南	2300
康乐西村	101.81401832	36.59819952	居民	1200 户, 4800 人		西南	1900
泰宁花园幸园	101.81282511	36.59894617	居民	310 户, 1240 人		西南	2050
八一中路 101 号院等	101.81498465	36.60051353	居民	1000 户, 4000 人		西南	1900
省妇幼保健院	101.81615449	36.60146621	病房	50 张床位		西南	1800
驰航水岸名宅	101.81903143	36.60161654	居民	672 户, 2688 人		南	1750
市第一私立高中	101.81660412	36.59593580	师生	约 1500 人		南	2350
康西新村	101.81051685	36.59502073	居民	1000 户, 4000 人		西南	2650
沁怡.龙华佳园	101.80553395	36.59554264	居民	1428 户, 5712 人		西南	2750
果洛路 5 号院等	101.81098075	36.59707332	居民	800 户, 3200 人		西南	2350
东川警苑	101.80725543	36.59689292	居民	560 户, 2240 人		西南	2500
昌运世纪村	101.80248572	36.59807690	居民	1730 户, 6920 人		西南	2650
中惠.紫金城	101.79517548	36.59759961	居民	4178 户, 16712 人		西南	3150
恒泰.达观天下	101.79476310	36.59907028	居民	600 户, 2400 人		西南	3100
金科.凯旋广场	101.79847134	36.59873525	居民	936 户, 3744 人		西南	2700

省第三人民医院及家属院	101.81009243	36.59850024	病房居民	300 张床位, 500 户		西南	2300
二二一厂家属院	101.80669749	36.59993920	居民	1500 户, 6000 人		西南	2150
华庭.仁和 国际	101.80046346	36.59976978	居民	1716 户, 6864 人		西南	2650
康乐泰宁 花园、林 草局住宅 楼	101.81215957	36.60121561	居民	400 户, 1600 人		西南	1800
东关福居	101.79527059	36.60080862	居民	1200 户, 4800 人		西南	2900
凯旋.越秀 苑	101.79775382	36.60139646	居民	264 户, 1056 人		西南	2700
富强巷村	101.79466923	36.60369537	居民	1500 户, 6000 人		西南	2680
富强巷 回族小学	101.79492683	36.60521979	师生	约 2000 人		西南	2700
文锦丽都	101.80526771	36.60243628	居民	561 户, 2244 人		西南	2150
先进小 区、锦税 小区、林 业厅家属 院等	101.80884378	36.60228377	居民	800 户, 3200 人		西南	1750
杨家庄小 学	101.81149165	36.60375070	师生	约 2700 人		西南	1750
八一路民 航小区	101.81543430	36.60394349	居民	450 户, 1800 人		西南	1550
农付家属 院	101.81437067	36.60468119	居民	600 户, 2400 人		西南	1500
建安小 区、纺织 苑等	101.81046744	36.60431707	居民	168 户, 672 人		西南	1700
永安小 区、民惠 小区等	101.80873347	36.60521503	居民	144 户, 576 人		西南	1650

文泰小区	101.81158226	36.60504184	居民	396 户, 1584 人		西南	1580
康园小区	101.81419522	36.60527405	居民	292 户, 1168 人		西南	1430
三博小区、诚善苑	101.81275509	36.60640311	居民	600 户, 2400 人		西南	1400
锦峰.滨河苑	101.81455226	36.60706756	居民	4946 户, 19784 人		西南	1250
新千东方华府	101.79754205	36.60794919	居民	2288 户, 9452 人		西南	2300
海东花园	101.80487419	36.60694962	居民	168 户, 672 人		西南	1700
国土花苑	101.80707912	36.60796145	居民	728 户, 2912 人		西南	1600
明瑞花苑、中化城小区等	101.80697005	36.60983185	居民	500 户, 2000 人		西南	1500
长青小学	101.80108790	36.60572243	师生	约 1500 人		西南	2150
金松.盛世天成	101.81195642	36.60741539	居民	590 户, 2360 人		西南	1350
怡翠花园小区	101.81275786	36.60826015	居民	384 户, 1536 人		西南	1230
三榆东城佳苑	101.80810184	36.61057402	居民	282 户, 1128 人		西南	1350
周家泉.现代城	101.80905897	36.61175181	居民	640 户, 2560 人		西南	1150
华宁苑	101.81125330	36.61218526	居民	424 户, 1696 人		西南	990
百力小区	101.81206374	36.61292552	居民	520 户, 2080 人		西南	950
周家泉小学	101.81269536	36.61329500	师生	约 1000 人		西南	880
联合村	101.81367695	36.61345244	居民	800 户, 3200 人		西南	730
华德馨园小区、青秀领绣城等	101.81004275	36.61356625	居民	600 户, 2400 人		西南	780
和谐家园	101.81120639	36.61497583	居民	600 户, 2400 人		西南	750

东苑小区、铁路一院西宁分院家属院等	101.80744399	36.61625453	居民	300 户，1200 人		西南	970
铁路安业小区等	101.80635199	36.61629056	居民	400 户，1600 人		西南	1250
紫玉·龙华雅苑	101.80352075	36.61571913	居民	1284 户，5136 人		西南	1500
晓泉小学	101.80551643	36.61464905	师生	约 2500 人		西南	1400
大众花园	101.80217323	36.61483349	居民	500 户，2000 人		西南	1650
省妇女儿童医院	101.81580890	36.60161351	病房	床位 700 张		西南	1750
宁食佳苑	101.80283939	36.61194969	居民	384 户，1536 人		西南	1650
昆仑中学	101.79984021	36.61151533	师生	约 2500 人		西南	1900
惠民小区	101.80079396	36.60944701	居民	停车位 600		西南	1900
市回族中学及家属院	101.79316940	36.60751982	居民	约 3000 人		西南	2550
龙电家属院	101.79392242	36.60950458	居民	708 户，2832 人		西南	2500
市运小区、和谐小区	101.79550786	36.60973199	居民	350 户，1400 人		西南	2350
共和南路 12 号院、共和小区、成隆小区、清怡苑等	101.79681134	36.61080162	居民	1000 户，4000 人		西南	2150
夏都府邸	101.79550786	36.60973199	居民	500 户，2000 人		西南	2300

客车厂家属院及西侧住宅区等	101.79851148	36.61344029	居民	3000 户, 12000 人		西南	1950
鹏程小区、团结小区、雪峰小区	101.79929271	36.61447952	居民	1000 户, 4000 人		西南	1900
东关大街社区(幸福家园、永腾小区、七一小区等)	101.79965775	36.61653713	居民	2800 户, 11200 人		西南	1850
东关回族女子小学	101.79677178	36.61584711	师生	约 1300 人		西南	2100
五环小区	101.79556551	36.61608212	居民	334 户, 1336 人		西南	2190
东方家园	101.80145424	36.61701050	居民	536 户, 2144 人		西	1620
美佳花园	101.80044811	36.61765938	居民	308 户, 1232 人		西	1720
七一小区	101.79889695	36.61835798	居民	124 户, 496 人		西	1850
金牛小区、无线电厂家属院等	101.79612491	36.61801827	居民	1200 户, 4800 人		西	2000
西宁市七一中学	101.80191363	36.61883007	师生	约 2000 人		西	1590
武警青海总队医院	101.79983021	36.61969605	病房	约 800 多张床位		西	1700
广济小区	101.79876233	36.61939132	居民	126 户, 504 人		西	1850
青海省人民医院	101.80352703	36.62024402	病房	2600 张床位		西	1350
滨河花园小区	101.80609656	36.62092670	居民	132 户, 528 人		西北	1250

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

北小街小学	101.79603735	36.61881149	师生	约 2500 人		西	2200
北园小区	101.79913229	36.62131153	居民	1150 户，4600 人		西北	1750
省人民医院家属院	101.80108516	36.62183447	居民	500 户，2000 人		西北	1650
滨河铁路小区	101.80097263	36.62395422	居民	1092 户，4368 人		西北	1630
金茂家园、都市山水花园	101.80557860	36.62398535	居民	120 户，480 人		西北	1300
金吉华庭	101.79737971	36.62420363	居民	1242 户，4968 人		西北	2000
鸣翠柳·公园世家	101.79875123	36.62476308	居民	1015 户，4060 人		西北	1950
金宅小区、五一佳苑小区等	101.79669139	36.62541686	居民	300 户，1200 人		西北	2200
泰和园	101.79593177	36.62636098	居民	400 户，1600 人		西北	2300
西宁市五一学校	101.79530426	36.61979207	师生	约 4000 人		西北	2250
林安家园	101.79798198	36.63099635	居民	1120 户，4480 人		西北	2550
路家庄小区	101.79656135	36.63182588	居民	500 户，2000 人		西北	2250
北园二小区	101.79543127	36.63242765	居民	600 户，2400 人		西北	2650
林家崖安置小区	101.79913929	36.63147645	居民	960 户，3840 人		西北	2250
海北州委住宅楼	101.79609670	36.62967939	居民	300 户，1200 人		西北	2450
碧水外滩住宅小区	101.80347139	36.62565508	居民	328 户，1312 人		西北	1650
祁连路住宅小区	101.80471916	36.62594133	居民	400 户，1600 人		西北	1650
泮子山村	101.84498461	36.63221707	居民	280 户，1120 人		东北	2300

6、电磁环境保护目标

本项目施工期保护目标包括施工供电工程输电线路评价范围内电磁环境敏感目标，见下表。

施工期电磁环境保护目标

表 1.8-7

项目名称	序号	保护目标	位置及距离	规模	环境影响因素
碌曲 110kV 施工变电站及其 110kV 电源线路	1	居民住宅	线路南侧，距边导线约 10m	2 户	E/B
	2	居民住宅	线路北侧，距边导线约 12m	3 户	E/B
	3	居民住宅	线路东南侧，距边导线约 20m	2 户	E/B
	4	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	10 户	E/B
	5	居民住宅	线路东侧，距边导线约 12m	2 户	E/B
保安 110kV 施工变电站及其 110kV 电源线路	6	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	5 户	E/B
化隆 110kV 施工变电站及其 110kV 电源线路	7	居民住宅	线路北侧，距边导线约 15m	2 户	E/B
	8	居民住宅	线路北侧，距边导线约 5m	1 户	E/B
	9	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	30 户	E/B
	10	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	20 户	E/B
	11	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	5 户	E/B
	12	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	5 户	E/B
	13	居民住宅	线路西侧，距边导线约 5m	25 户	E/B
	14	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	5 户	E/B
	15	居民住宅	线路两侧，距边导线约 5m	8 户	E/B

注：E-工频电场，B-工频磁场。

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 地理位置和径路

新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段位于青海、甘肃、四川三省交界地带。线路自既有海东西站引出，依次经海东市平安区、化隆县；黄南藏族自治州尖扎县、同仁县；后向东南方向进入甘肃省甘南藏族自治州，依次经夏河县、合作市、碌曲县；向南经四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县，接入在建成兰铁路黄胜关站。

新建海东西至黄胜关段正线长度 499.1km，其中四川省境内新建长度 172.615km，甘肃省境内新建长度 183.408km，青海省境内新建长度 143.046km。

2.1.2 技术标准

主要技术标准表

表 2.1.2-1

序号	项目	主要技术标准
1	铁路等级	I 级
2	正线数目	双线
3	设计行车速度	200km/h；郎木寺至红原段预留提速至 250km/h 平面条件
4	最小曲线半径	一般 3500m，困难 2800m
5	最大坡度	25‰
6	牵引种类	电力
7	机车类型	动车组、HXD
8	牵引质量	1500t
9	到发线有效长	650m
10	闭塞类型	自动闭塞

2.1.3 运量及运输组织

1、运量

根据设计，本工程货运和客运量见下表。

单位：对/日、辆/日

客货列车对数表

表 2.1.3-1

研究年度	区段	动车组	普客	摘挂	合计
2035	西宁-合作	32	10	4	46
	合作-黄胜关	65	13	4	82
2045	西宁-合作	38	14	5	57
	合作-黄胜关	77	18	5	100

注：本项目货运车辆按 160km/h 快运车辆考虑。

2、运输组织

项目是一条以客为主，兼顾沿线轻快货物交流的区际快速铁路干线，采用客货共线的运输组织模式。

本线旅客列车开行按淡、旺季进行考虑，旺季为 6~10 月，淡季为 11~5 月。普客列车按 160km/h 进行组织，编组数为 18 辆/列。由于本线货运量较小，主要为沿线地方运量，货运量按 160km/h 行包快运货运列车进行组织，机车选用 HXD 客运机车可缩短与普速旅客列车间的速差，充分利用运行图的空闲组织行车。牵引质量按 1500t 考虑，编组辆数为 22 辆。

2.1.4 主体工程内容及建设规模

本工程项目组成详见下表。

主要工程特性表

表 2.1.4-1

工程情况介绍	建设单位	成兰铁路有限责任公司 兰新铁路甘青有限公司	
	设计单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司	
	建设地点	青海省西宁市、海东市、黄南藏族自治州、甘肃省甘南藏族自治州、四川省阿坝藏族羌族自治州	
	施工单位	建设单位招标确定	
	建设期	总工期 7.5 年	
	工程投资	780.8 亿元	
工程类别	专业工程	主要工程内容	
主体工程	土建	线路	新建兰西宁至黄胜关正线长度 499.1km，其中青海省境内新建长度 143.046km，甘肃省境内新建长度 183.408km，四川省境内新建长度 172.615km。
		路基	全线（含动车所）路基长度 99.59 km，其中区间路基长度 76.9 km。贯通正线路基（含站场）长度 98.1km，占线路总长度的 19.66%。
		隧道	隧道工程总计 276.64km/66 座，占线路全长的 55.5%，其中特长隧道共计 118.44km/8 座，长隧道（3km~10km）共计 109.17km/18 座，其余均为中长及短隧道。全线最长的隧道甘青隧道，为 22380m。
		桥梁	按贯通左线计特大桥及大中桥总计 124.329km/154 座。涵洞 304 座，公路桥 7 座，箱形桥 12 座。桥梁总计 128.722km/156 座（含单、双线及多线桥，不含动车走行线），动车走行线桥长 2.885km/4 座。
		车站	全线共设海东西（既有）、东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、合作、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原、黄胜关（既有）19 处车站。
		动车所	新建沙塘川动车运用所 1 座，用于动车组停放及检修。
	系统	轨道	新建西宁至成都铁路正线一般地段铺设无缝线路，长度≥1km 的隧道及隧道群地段集中铺设 CRTS 双块式无缝线路，一次铺设跨区间无缝线路。相关配套工程铺设无缝线路。
		车辆	旅客列车由动车组和普速列车组成，动车编组 8 辆和 16 辆；普速编组 18 辆。货运列车选用 HXD 型机车，牵引质量 1500t，编组辆数为 22 辆。
		行车组织	本线设计运行速度 200km/h，近期西宁-合作开行动车组 32 对/日，客运列车 10 对/日，货物列车 4 对/日，合作-黄胜关开行动车组 65 对，客运列车 13 对/日，货物列车 4 对/日。
		供变电	本线采用带回流线的直接供电方式。新建热柯冻恩、班佑、阿西、红星 4 座 220kV 牵引变电所，拉仁关、吉仓、合作、蒲黄沟、色日欠、双朋西、群科、山城村 8 座 110kV 牵引变电所。

	信号	新设 900MHz 频段 GSM-R 数字移动通信系统。
辅助工程	制、存梁场	共设制梁场 10 处，分别位于牧场村、热曲、若尔盖、阿西、博拉、合作、甘加、浪加、新庄、互助。
	轨枕预制场	拟在青海和甘肃各设置一处轨枕厂，四川段轨枕选择在既有德阳轨枕厂购买成品方案。
	铺轨基地	全线拟在合作、黄胜关设铺轨基地。
	搅拌站	全线范围共设置砼拌和站 83 处、填料拌合站 21 处。
	取土场	共设置取（弃）土场 12 处，占地面积 115.67hm ² （其中 A12 取土场用地面积计入弃渣场），共计取土 670.30 万 m ³ ，占地类型主要为草地，主要为路基工程、站场工程填方。
	弃土弃渣场	弃土（渣）场 124 处，占地面积 804.12hm ² ，弃渣量 5142.51 万 m ³ ，弃土高度 19~124m。占地类型为林地、草地，弃土（渣）场类型主要为沟道型。
	施工便道	全线共设置便道 843.18km，其中新建便道 521.89km，整修便道 321.29km。引入线按单车道标准设置（路基宽 4.5 米，路面宽 3.5 米），单车道地段考虑每隔 200-300m 设一错车道，错车道宽 6m，长度 15m。
	临电	新建临时电力线路 845.73km，其中 110kv/51.25km，35kv/754.87km，10kv/35.6km。全线共设置 110kV 施工临时变电站 4 座，35kV 施工临时开关站 5 座。
	钢梁拼装场	设置一处钢梁拼装场地。钢梁拼装场设置在 DK457+307 附近，占地 2 hm ² 。
占地	永久征用土地	1300.21hm ² ，包括路基工程 419.88hm ² 、站场工程 483.84hm ² 、桥涵工程 235.63hm ² ，隧道工程 90.71hm ² ，迁改工程 70.14 hm ² 。
	临时用地	临时占地为 1392.18hm ² ，包括取土场 115.67hm ² 、弃土（渣）场 804.12hm ² 、施工便道 241.90hm ² 、施工生产生活区 189.22hm ² ，施工临时输电线路区 41.28hm ² 。
土石方	填方	2040.77 万 m ³
	挖方	6845.50 万 m ³
	借方	670.30 万 m ³
	余方	5479.03 万 m ³ （其中弃方 5250.46 万 m ³ ，隧道挖方骨料加工利用 206.57 万 m ³ ，地方综合利用 22.00 万 m ³ ）。
公用工程	房屋建筑	新建房屋总建筑面积 250610.091 m ² ，其中正线工程 171609.38m ² （含旅客站房 59000m ² ），折合每正线公里建筑面积为 343.84m ² 。
	暖通	本工程在沙塘川。）动车所、西宁公寓、化隆、夏河、合作采用天然气锅炉集中采暖，其余尖扎、同仁、甘加、碌曲、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、红原、班佑均设置低温空气源热泵或电采暖。
	给排水	全线设西宁（沙塘川动车所）、合作 2 个给水站。新建生活供水站 16 个，新建生活供水点 11 处，均为牵引变电所供水点 11 处；消防供水点 50 处，其中隧道进出口消防用水点 42 处，隧道消防救援站 8 处。全线设沙塘川动车所 1 个卸污站。沙塘川动车所检查库内设有固定式卸污线 2 条，设卸污单元 44 套（共 2 排），配置固定式真空卸污设备 1 套，配备移动式吸污车 2 辆。
环保工程	生态	生态防护、水土流失治理、绿化美化、土地整治及植被恢复、复垦、生态监测与补偿、施工期环境监理
	噪声	全线设置 3m 高路基声屏障 3117 延米，设 2.3m 高桥梁声屏障 8994 延米，3m 高桥梁声屏障 600 延米，3.3m 高桥梁声屏障 2420 延米，隔声窗 4660 平方米。
	废水	隧道废水采取“沉沙+沉淀+澄清”工艺。合作站生产生活污水经化粪池、隔油池、隔油沉淀池等处理后，排入城市污水系统。新建沙塘川动车所列车卸污污水经厌氧处理后，与动车所生产、生活污水汇合，处理达标后排入附近水体。尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920）相应标准后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路清扫。化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化”工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入附近地表水体。热柯冻恩牵变所、阿西牵变所、红星牵变所、拉仁关牵变所、吉仓牵变所、合作牵变所、蒲黄沟牵变所、甘加牵变所、色日欠牵变所、双朋西牵变所、群科牵变所、山城村牵变所等的生活污水设化粪池，通过吸污车收集外运。
	大气	施工期通过采取覆盖、洒水降尘等措施控制施工期扬尘的产生。职工食堂采用油烟净化器处理，达标排放。天然气锅炉废气通过低氮燃烧工艺，尽量控制 NO _x 排放浓度。
	固废	设垃圾容器，并及时清除垃圾，运送到装卸点卸下，由环卫部门统一运往垃圾处理厂处理。危险废物交由有资质单位统一收集处理。在合作站、沙塘川动车所设垃圾转运站。

2.1.4.1 线路走向

西宁至成都铁路线路从兰新高铁既有海东西车站兰州端咽喉引出,出站后走行于沈家沟谷以隧道穿越拉脊山,至化隆县昂思多镇设化隆站,足坡而上跨黄河,在昂拉乡设尖扎站,沿隆务河而上,在同仁市保安新城设同仁站,出站后隧道翻越西秦岭中山区,进入甘肃省境内,经甘加草原设甘加站后,至夏河县以东设夏河站,出站以短隧道群穿越,在唐尕昂乡设站,与兰州至合作铁路在该站接轨,而后线路沿合作河布线,行至合作市西南民族学院附近靠山坡设合作站,行至双岔乡设碌曲站;以桥隧形式穿越尕斯库勒自然保护区实验区,在郎木寺镇设站后,线路进入四川省境内,至花湖景区等旅游项目于国道北侧设花湖站,穿过若尔盖盆地,在若尔盖县城东侧设站,后线路从喀哈尔乔自然保护区实验区边缘通过,在红原县与若尔盖交汇处设红原站。跨热曲河后,进入松潘县境内;后桥隧相连穿越岷山山区,并最终引入在建成兰铁路黄胜关站。

新建海东西至黄胜关段正线长度 499.1km,其中四川省境内新建长度 172.615km,甘肃省境内新建长度 183.408km,青海省境内新建长度 143.046km。

正线新建桥梁总长 124.33km/154 座,隧道总长 276.64km/66 座,桥隧总长 400.97km,桥隧比 80.4%。全线设站 19 处(含既有海东西站、在建黄胜关站)。同步建设沙塘川动车所及相关工程。

2.1.4.2 轨道

新建西宁至成都铁路正线一般地段铺设有砟轨道,长度 $\geq 1\text{km}$ 的隧道及隧道群地段集中铺设 CRTS 双块式无砟轨道,一次铺设跨区间无缝线路。相关配套工程铺设有砟轨道无缝线路。

1、正线轨道

(1) 有砟轨道

正线有砟轨道采用 60N 钢轨混凝土轨枕碎石道床。一般铺设 IIIc 型钢筋混凝土轨枕,桥梁及路基铺设护轮轨地段铺设 IIIqc 型钢筋混凝土桥枕。扣件一般采用弹条 V 型扣件,小阻力地段采用弹条 V 型小阻力扣件。道床采用一级水洗道砟。

图 2.1.4-1 路基段有砟轨道横断面图

图 2.1.4-2 桥梁（隧道）段有砟轨道横断面图

正线有砟轨道结构高度详见表 2.1.4-1。

单位：毫米

正线有砟轨道结构高度

表 2.1.4-1

基础类型	钢轨		轨下胶垫 厚度	轨枕高度	内轨枕下最薄处 道床厚度	合计	备注
	类型	高度					
土质路基	60N	176	10	230	300	716	
土质路基（红原到 郎木寺段）		176	10	230	350	766	
桥梁		176	10	230	350	766	
硬质岩石 路堑、隧道		176	10	230	350	766	

注：路基、桥梁、隧道地段轨道结构高度表示内轨中心线处轨顶至对应内轨中心下基床表层（不含路拱）、桥梁顶面、隧道仰拱回填层顶面的高度。

（2）无砟轨道

1）CRTS 双块式无砟轨道

正线长度 $\geq 1\text{km}$ 的隧道及隧道群地段铺设 CRTS 双块式无砟轨道。CRTS 双块式无砟轨道由钢轨、弹性扣件、双块式轨枕、道床板或底座（桥梁、路基地段）等组成。

图 2.1.4-3 路基地 CRTS 双块式无砟轨道横断面图

图 2.1.4-4 桥梁段 CRTS 双块式无砟轨道横断面图

图 2.1.4-5 隧道段 CRTS 双块式无砟轨道横断面图

CRTS 双块式无砟轨道结构高度详见表 2.1.4-3。

单位：毫米

CRTS 双块式无砟轨道结构高度

表 2.1.4-3

基础类型	钢轨		扣件	承轨面至道床底面	底座	合计
	类型	高度				
路基	60N	176	34	305	300	815
桥梁		176	34	305	210	725
隧道		176	34	305		515

注：路基、桥梁、隧道地段轨道结构高度表示内轨中心线处轨顶至对应内轨中心下基床表层、桥梁顶面、隧道仰拱回填层顶面的高度。

2）长枕埋入式无砟轨道

岔区无砟轨道地段一般采用单元长枕埋入式无砟轨道，隧道内长枕埋入式无砟轨道结构自上而下分别为道岔钢轨、扣件系统、岔枕、钢筋混凝土道床板。

图 2.1.4-6 隧道内轨枕埋入式道岔横断面

长枕埋入式无砟轨道结构高度详见表 2.1.4-4。

单位：毫米

长枕埋入式无砟轨道结构高度(mm)

表 2.1.4-4

基础类型	钢轨		扣件及承轨台	道床	底座高度	总高度
	类型	高度				
隧道	60N	176	84	390	----	650

2、其他线路轨道主要技术标准

动车所相关配套工程铺设 60N 钢轨混凝土轨枕碎石道床，一次铺设跨区间无缝线路，轨道结构高度详见表 2.1.4-5。

单位：毫米

其他线路轨道结构高度

表 2.1.4-5

基础类型	钢轨		轨下胶垫厚度	轨枕高度	内轨枕下道床厚度	合计
	类型	高度				
土质路基	60N	176	10	230	面砟 300+底砟 200	916
硬质岩石路堑		176	10	230	350	766
桥梁		176	10	230	350	766
隧道		176	10	230	350	766

注：路基、桥梁、隧道地段轨道结构高度表示内轨中心线处轨顶至对应内轨中心下基床表层、桥梁顶面、隧道仰拱回填层顶面的高度。

3、无缝线路

本项目正线及动车所改建线均按一次铺设跨区间无缝线路设计。单元轨节的长度根据线路条件、工点情况、施工工艺等因素综合研究确定，一般为 1000~2000m，最短不应小于 200m。桥上无缝线路尽量不用或少用钢轨伸缩调节器，必须设置时，应设置在直线、小坡度地段，且不得与竖曲线重叠。经检算，尖扎黄河特大桥上设置钢轨伸缩调节器。

2.1.4.3 路基

1、路基工程概况

全线（含动车所）路基长度 99.59km，其中区间路基长度 76.90km。贯通正线路基（含站场）长度 98.1km，占线路总长度的 19.66%。

路基工点类型主要有湿陷性黄土地基处理工程、松软土地基处理工程、草原湿地地基处理工程、膨胀岩（土）路基处理工程、路基坡面防护工程、桩板式挡土墙工程、重力式挡土墙工程、扶壁式挡土墙工程、冲刷防护工程、危岩落石防护工程等。

2、路基面形状及宽度

(1) 路基面形状及宽度

有砟轨道路基面形状设计为三角形，由路基面中心向两侧设置不小于 4% 的横向排水坡。曲线加宽时，路基面仍应保持三角形。基床表层底面及基床底层底面自中心向两侧设 4% 横向排水坡。

区间直线地段路基面宽度按《铁路路基设计规范》（TB10001-2016）执行。

区间直线地段路基面宽度表

表 2.1.4-6

线路类型	轨道类型	设计速度 (km/h)	线间距 (m)	路基面宽度 (m)	
				单线	双线
贯通正线	有砟轨道	200	4.4	7.8	13.2
		250	4.6	8.8	13.4
	无砟轨道	200	4.4	8.6	13.0
		250	4.6	8.6	13.2
改建兰青线	有砟轨道	160	4.2	7.8	12.2

(2) 路基标准横断面

区间路基标准横断面形式下图。

图 2.1.4-4 250km/h 双线有砟轨道路堤标准横断面示意图 (m)

图 2.1.4-5 200km/h 双线有砟轨道路堤标准横断面示意图 (m)

图 2.1.4-6 250km/h 双线有砟轨道路堑标准横断面示意图 (m)

(适用软质岩石、强风化的硬质岩石及土质)

图 2.1.4-7 200km/h 双线有砟轨道路堑标准横断面示意图 (m)

(适用软质岩石、强风化的硬质岩石及土质)

3、路基边坡设计

(1) 路基边坡形式及坡率

当地基条件良好，边坡高度不大于 20m 时，路堤边坡形式和坡率按表 2.1.4-7 采用。

路堤边坡形式和坡率

表 2.1.4-7

名称	边坡高度(m)			边坡坡率			边坡形式
	全部高度	上部高度	下部高度	全部坡率	上部坡率	下部坡率	
填料							

细粒土、易风化的软块石	20	8	12	-	1:1.5	1:1.75	折线型
粗粒土（细砂、粉砂除外）、碎石土、卵石土、漂石土、不易风化的软块石	20	12	8	-	1:1.5	1:1.75	折线型
硬块石	8	-	-	1:1.3	-	-	直线型
	20	-	-	1:1.5	-	-	直线型

1) 路堤边坡高度大于 20m 时, 边坡坡率和形式应根据填料的性质由稳定分析计算确定, 最小稳定安全系数为 1.15~1.25, 边坡形式宜采用阶梯型。

2) 路堑边坡坡率

土质路堑边坡高度小于 20m 时, 边坡坡率按表 2.1.4-8 规定执行。

土质路堑边坡坡度

表 2.1.4-8

土的类型		边坡坡度
黏土、粉质黏土、塑性指数大于 3 的粉土		1: 1~1: 1.5
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1: 1.5~1: 1.75
漂石土、卵石土、碎石土、粗砾土、细砾土	胶结和密实	1: 0.5~1: 1.25
	中密	1: 1.25~1: 1.5

注: 1、细砂、粉砂、黄土、膨胀土等路堑边坡形式及坡率应按《铁路特殊路基设计规范》(TB10035) 有关规定执行。

3) 岩石路堑边坡高度小于 20m 时, 坡度按表 2.1.4-9 规定执行。

岩石路堑边坡坡度

表 2.1.4-9

岩石类型		边坡坡度
硬质岩	未风化、微风化	1: 0.1~1: 0.3
	弱风化、强风化	1: 0.3~1: 0.75
	全风化	1: 0.75~1: 1
软质岩	未风化、微风化	1: 0.3~1: 0.75
	弱风化、强风化	1: 0.5~1: 1
	全风化	1: 0.75~1: 1.5

4) 土质路堑边坡高度大于 20m 时, 进行边坡稳定性分析, 最小稳定安全系数 1.15~1.25。风化破碎、节理发育的岩质路堑边坡高度大于 20m 时, 宜采用分层开挖、分层稳定和坡脚预加固技术等措施。

2.1.4.4 桥涵

1、沿线桥涵分布概况

新建海东西至黄胜关段正线长度 499.1km。按贯通左线计特大桥及大中桥总计 124.329km/154 座。涵洞 304 座, 公路桥 7 座, 箱形桥 12 座。桥梁总计 128.722km/156

座（含单、双线及多线桥，不含动车走行线），动车走行线桥长 2.885km/4 座。

贯通方案桥涵工程数量

表 2.1.4-10

类型	单位	长度
复杂特大桥	m	1406.25
单线特大桥	m	5362.06
双线特大桥	m	90959.35
单变双特大桥	m	3601.56
单变三特大桥	m	1268.70
二变三特大桥	m	2056.32
二变四特大桥	m	4291.51
二变五特大桥	m	784.20
单线大桥	m	299.90
双线大桥	m	16517.70
五线大桥	m	174.70
二变六大桥	m	396.45
双线中桥	m	2581.49
涵洞	m/座	8267.12/304
箱型桥	m ² /座	3672.00/12
公路桥	m ² /座	3641.92/7
桥长合计	左线贯通	124328.72

动车走行线桥涵工程数量

表 2.1.4-11

动车所		
单线特大桥	m/座	2696.17/2
双线中桥	m/座	188.64/2

2、主要技术标准

（1）设计洪水频率

桥涵为 1/100；技术复杂、修复困难的特大桥按 1/300 检算；

（2）设计速度

红原至郎木寺段桥梁按预留提速至 250km/h 的条件设计，其余段落按时速 200km/h 设计，动车走行线按照 120km/h 设计。

3、重点桥梁

本段技术复杂的重点桥梁工程 6 座，见下表。

西成铁路西宁至黄胜关段重点桥梁工程方案表

表 2.1.4-12

	桥梁名称	孔跨样式	轨面高程 (m)	桥全长 (m)	施工工期 (月)
1	郎木寺站特大桥	3 变 2[(4-32m) 连续梁]+2[3-24m+(40+2x56+40)m 连续梁+1-32m+(40+2x56+40)m 连续梁+4-32m+1-24m+7-32m 简支箱梁]	3363	1020.10	18.0
2	久尼洮河大桥	2[5-32m 简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁]	2962	397.40	16.0
3	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	2[1-32m+(70+120+70)m 连续刚构]+3[(42+4*48+42)m 连续梁+1-32m 简支箱梁]+5[(5x32)m 连续梁]	2729	784.80	24.0
4	夏河车站跨 S312 立交大桥	2[5-32m+4-64m 系杆拱]	2898	438.60	20.0
5	隆务河大桥	2[(16+24+16) m 连续刚构+2x64mT 构]	2115	198.65	18.0
6	尖扎黄河特大桥	2[(48+80+48)m 连续梁+(6x32)m 连续梁+3-24m+9-32m+(141+366+141)m 连续钢桁拱]	2053	1406.25	36.0

4、本次设计桥梁工程

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段沿线涉水桥梁主要跨越有羊洞河、热曲河、洮河、吉仓河、博拉河、大夏河、浪加河、隆务河、黄河等河流水体，多为Ⅱ类和Ⅲ类水体。桥涵工程设计洪水频率均按 1/100 设计，对属于技术复杂、修复困难的特大桥或重要者检算洪水频率为 1/300。

桥梁工点表

表 2.1.4-13

2.1.4.5 隧道

1、隧道概况

西宁至成都线西宁至黄胜关段正线隧道工程总计 276.64km/66 座，占正线全长的 55.5%，其中特长隧道共计 118.44km/8 座，长隧道（3km~10km）共计 109.17km/18 座，其余均为中长及短隧道。全线海东南山隧道设计为双洞单线隧道，其余均设计为单洞双线隧道，全线最长的隧道为瓜什则越岭的甘青隧道，为 22380m。正线隧道分布情况见下表 2.1.4-14。沙塘川动车所动车走行线隧道总计 2.53km/2 座，分布情况见表 2.1.4-15。全线隧道工程涉及敏感区的分布明细详见表 2.1.4-16。

正线隧道统计表

表 2.1.4-14

段落	隧道长度分段		座数	长度（m）
四川境内	0～1km	小计	5	2945.11
	1 km ～2 km		1	1611.74
	2 km ～3 km		4	9343.36
	3 km ～4 km			
	4 km ～10 km		3.5	19373.73
	10 km ～20 km		1	11795
	20km 以上			
分段汇总			14.5	45068.94
川甘省界～甘青省界	0～1km	小计	8	4008.48
	1 km ～2 km		7	9739.73
	2 km ～3 km		6	14090.1972
	3 km ～4 km		4	14318
	4 km ～10 km		8.5	60781.65
	10 km ～20 km		2	21074.7456
	20km 以上		0.5	1105
分段汇总			36	125117.8028
甘青省界～西宁	0～1km	小计	5	1700.000
	1 km ～2 km		3	3477.530
	2 km ～3 km		1	2162.800
	3 km ～4 km		0	0
	4 km ～10 km		2	14695.1
	10 km ～20 km		3	41552.6214
	20km 以上		1.5	42870
分段汇总			15.5	106458.0514
全线正线隧道工程汇总	0～1km	合计	18	8653.59
	1 km ～2 km		11	14829

段落	隧道长度分段		座数	长度（m）
	2 km ~3 km		11	25596.3572
	3 km ~4 km		4	14318
	4 km ~10 km		14	94850.48
	10 km ~20 km		6	74422.367
	20km 以上		2	43975
总计			66	276644.7942

沙塘川设动车所方案隧道表

表 2.1.4-15

序号	隧道名称	起始里程	终止里程	长度 (m)
1	沙塘川隧道	DDZK0+200	DDZK1+122	922
2	大岭隧道	DDZK1+885	DDZK3+490	1605

全线隧道工程涉及敏感区的分布明细表

表 2.1.4-16

		段落	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	与环境敏感区段对应关系
1	四川段	黄胜关-红原	牧场村隧道	DK3+765.14	DK6+647.32	2882.18	
2			包座隧道	DK7+795.00	DK19+590.00	11795	
3			红原一号隧道	DK19+891.40	DK25+749.37	5857.97	
4			红原二号隧道	DK26+046.63	DK31+582.39	5535.76	
			小计			26070.91	
5		红原-班佑	班佑一号隧道	DK52+967.57	DK53+549.80	582.23	
6			班佑二号隧道	DK54+116.20	DK54+840.00	723.8	
7			玛莫柯一号隧道	DK55+545.00	DK56+115.00	570	DK55+770~DK56+115.3 位于喀哈尔乔湿地县级自然保护区实验区
8			玛莫柯二号隧道	DK57+065.94	DK59+090.00	2024.06	位于喀哈尔乔湿地县级自然保护区实验区
9			及东隧道	DK67+341.34	DK68+953.08	1611.74	位于喀哈尔乔湿地县级自然保护区实验区
10			求吉南哇隧道	DK70+190.92	DK71+175.00	984.08	位于喀哈尔乔湿地县级自然保护区实验区
			小计			6495.91	
11		班佑-若尔盖	若尔盖隧道	DK99+433.08	DK101+610.00	2176.92	
			小计			2176.92	
12		花湖-郎木寺	日尔朗山隧道	D1K164+100.00	D1K166+360.20	2260.2	
13			日尔朗山明洞	D1K167+420.00	D1K167+505.00	85	
14			郎木寺隧道	DK172+560.00	DK177+150.00	4590.00	
			小计			6935.2	
		合计				41678.94	
15	甘肃段	郎木寺-则岔	格尔隧道	DK179+443.68	DK180+935.00	1491.32	位于尕斯库勒国家级自然保护区实验区
16			利仁隧道	DK181+460.00	DK189+815.00	8355	位于尕斯库勒国家级自然保护区实验区

		段落	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	与环境敏感区段对应关系
17			石林隧道	DK190+410.00	DK193+905.00	3495	位于尕海则岔国家级自然保护区实验区
			小计			13341.32	
18		则岔-碌曲	则岔隧道	DK199+855.00	DG1K210+334.58	10480.9356	位于尕海则岔国家级自然保护区实验区；DK204+240~DK210+342 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区
19			坚希库合隧道	DK210+615.42	DK220+055.00	9439.58	位于尕海则岔国家级自然保护区实验区；穿越则岔石林省级地质公园三级保护区
20			绒克隧道	DK220+229.00	DK227+065.00	6836	DK220+229.30~DK225+650 位于尕海则岔国家级自然保护区实验区；DK220+229.30~DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区
21			恰日隧道	DK227+508.00	DK228+830.00	1322	
			小计			28078.5156	
22			碌曲隧道	DK230+635.00	DK234+110.00	3475	
23		碌曲-合作	双岔一号隧道	DK235+750.00	DK237+791.32	2041.32	DK237+060~DK237+797.5 段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区
24			双岔二号隧道	DK237+917.00	DK240+478.45	2561.45	DK237+924~DK239+000 段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区
25			秀果库合隧道	DK240+610.00	DK243+118.66	2508.66	
26			扎西隆隧道	DK243+218.00	DK245+800.00	2582	
27			吉仓一号隧道	DK246+085.00	DK254+352.55	8267.55	
28			吉仓二号隧道	DK254+707.45	DK255+544.32	836.87	
29			吉仓三号隧道	DK255+685.68	DK263+700.00	8014.32	
30			博拉隧道	DK270+965.00	DK274+780.00	3815	
31			合作隧道	DK275+368.45	DK279+835.00	4466.55	
			小计			38568.72	
32		合作-唐尕昂	伊合昂一号隧道	DK304+734.42	DK304+935.00	200.58	
33			伊合昂二号隧道	DK305+748.00	DK305+970.00	222	
34			伊合尼一号隧道	DK306+090.00	DK307+104.95	1014.95	
35			伊合尼二号隧道	DK307+348.00	DK307+605.00	257	
36			早仁道一号隧道	DK307+830.00	DK308+330.00	500	
37			早仁道二号隧道	DK308+440.00	DK309+260.00	820	
38			早仁道三号隧道	DK309+471.82	DK310+744.48	1272.66	
39			扎塘隧道	DK311+144.98	DK318+218.63	7073.65	

		段落	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	与环境敏感区段对应关系
			小计			11360.84	
40		唐尕昂-夏河	唐尕昂一号隧道	DK321+125.00	DK321+632.03	507.03	
41			唐尕昂二号隧道	DK321+963.08	DK323+785.00	1821.92	
42			唐尕昂三号隧道	DK324+555.00	DK326+631.69	2076.69	
43			唐尕昂四号隧道	DK326+715.00	DK327+380.00	665	
44			蒲黄隧道	DK327+416.00	DK334+050.00	6634	
45			阿伊山隧道	DK334+150.00	DK339+235.00	5085	
46			长石头隧道	DK339+397.00	DK341+790.00	2320.0772	
47			白土坡隧道	DK342+147.00	DK345+680.00	3533	
			小计			22642.7172	
48		夏河-甘加	夫地隧道	DK351+090.00	DK352+471.88	1381.88	
49			甘加隧道	DK352+639.37	DK363+233.18	10593.81	
50			西科隧道	DK365+400.00	DK366+835.00	1435	
			小计			13410.69	
		合计				127402.8028	
51		甘加-同仁	甘青隧道	DK381+055.00	DK403+435.00	22380	
52			双朋西隧道	DK406+850.00	DK413+478.77	6628.77	
53			浪加明洞	DK413+890.00	DK413+980.00	90	
			小计			29098.77	
54		同仁-尖扎	隆务隧道	DK432+320.00	DK440+386.33	8066.33	
55			当顺隧道	DK440+570.00	DK454+045.00	13492.6214	
			小计			21558.9514	
56		尖扎-化隆	亚曲滩隧道	DK458+549.80	DK459+825.00	1275.2	
57			群科隧道	DK460+178.00	DK475+133.00	14955	
58			昂思多隧道	DK475+175.00	DK488+280.00	13105	
			小计			29335.2	
59		青海段	海东南山隧道	DK489+530.00	DK511+125.00	21595	DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 段穿越了化隆县昂思多水源地保护区准保护区
60			新庄一号隧道	DK513+323.87	DK514+410.60	1086.73	
61			新庄二号隧道	DK514+519.40	DK515+635.00	1115.6	
62			新庄三号隧道	DK516+620.00	DK517+075.00	455	
63			大寨子隧道	DK517+600.00	DK517+780.00	180	
64			沈家村一号隧道	DK523+945.00	DK524+650.00	705	
65			沈家村二号隧道	DK524+808.08	DK526+970.88	2162.8	
66			西营坝隧道	DK527+330.00	DK527+600.00	270	
			小计			27570.13	

		段落	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	与环境敏感区段对应关系
		合计				107563.0514	
	总计					276644.7942	

2、隧道净空横断面

按照《铁路隧道设计规范》(TB 10003—2016 J449—2016)中客货共线铁路电力牵引区段隧道建筑限界($160\text{km/h} < v \leq 200\text{km/h}$)的要求办理。其中郎木寺至红原段方案按照《铁路隧道设计规范》(TB 10003—2016 J449—2016)中高速铁路建筑限界的要求办理。隧道轨面以上横断面综合考虑建筑限界、隧道内线间距、养护维修与救援通道空间、空气动力学效应、接触网悬挂设备布置的要求等因素确定。

设计速度 200km/h:

(1) 隧道内轨顶面以上横断面净空面积单线不小于 52 m^2 、双线不小于 80m^2 的要求。

(2) 双线隧道在两侧设置贯通的救援通道,救援通道宽度不小于 1.25m,高 2.2m,其外侧距线路中线不得小于 2.2m。

(3) 曲线上的隧道根据线间距情况,必要时考虑加宽。

(4) 接触网下锚段隧道根据接触网专业要求加宽、加高。

(5) 桥台进洞的隧道内轮廓应满足桥梁设置和架梁作业要求。

200km/h 单线隧道建筑限界及内轮廓

图 2.1.4-8 200km/h 双线隧道建筑限界及内轮廓

设计速度 250km/h:

(1) 双线隧道内轮廓满足内轨顶面以上净空面积不小于 90m^2 的要求。

(2) 双线隧道在两侧设置贯通的救援通道,救援通道宽度不小于 1.5m,高 2.2m,其外侧距线路中线不得小于 2.3m。

(3) 曲线上的隧道衬砌内轮廓不加宽。

图 2.1.4-9 250km/h 双线隧道建筑限界及内轮廓

4、辅助坑道设计

(1) 设置原则:辅助坑道的选择结合隧道长度、工期、投资、环境保护、通风、

排水、弃碴、防灾救援及运营期间的检修维护等因素综合确定。

(2) 辅助坑道形式主要选择横洞、平导、斜井。设置原则是：

1) 地下水发育的隧道应充分考虑辅助坑道的排水条件，优先选用横洞或平导的施工方案，并进行工期、投资比较后确定。

2) 斜井优先选择无轨运输斜井，原则上一般地区无轨运输斜井的综合坡度不大于 10%，困难地段最大坡度不大于 12%。

3) 当斜井纵坡大于等于 10% 时，坡段长度不得大于 250m；当纵坡大于等于 12% 时，坡段长度不得大于 150m。

4) 斜井井口应考虑场地条件和防洪要求，井口应至少高出洪水频率为 1/100 的水位 0.5m，且必须有可靠的防洪措施。

5) 隧道正洞工程竣工后，斜井应按下列规定处理：

①斜井井底与辅助坑道洞身排水系统应确保畅通。

②兼作运营服务使用的辅助坑道，洞（井）口及与正洞连接处应做好安全防护设施，并对底面进行整平处理。

③辅助坑道洞口外设置 3% 的反坡排水，场地要做好疏导排水设施，并要有切实可行的防洪措施。

(3) 辅助坑道内轮廓：单车道横断面内轮廓控制尺寸为 5m×6.2m（宽×高），双车道横断面内轮廓控制尺寸 7.5m×6.5m（宽×高）。单车道辅助坑道除了膨胀性地层及二叠、三叠等大变形地层采用曲墙式以外，其余均采用直墙式；双车道辅助坑道均采用曲墙式。

(a) 直墙式

(b) 曲墙式

图 2.1.4-10 单车道辅助坑道内净空图

(a) 一般双车道斜井内轮廓

(b) 隔板通风双车道斜井内轮廓

图 2.1.4-11 双车道辅助坑道内净空图

图 2.1.4-12 平行导坑内净空图

3、重点隧道工程概述

（1）包座隧道

1）隧道概况

包座隧道位于四川省阿坝州松潘县境内，岷山中高山区，山高坡陡，沟谷纵横，地表植被发育，海拔在 3325~4185m 之间，相对高差一般在 200~700m 左右。隧道起讫里程为 DK7+780~DK19+630，全长 11850m，为双线隧道，隧道内为 25‰、10‰的单面上坡。隧道除进口 3550.73m 段及出口 1769.64m 分别位于半径为 $R=4500m$ 、 $R=5000m$ 的曲线上外，其余均位于直线上。进口端有乡村道路，交通较为便利，其他斜井口和隧道出口端均位于山间沟壑内，且距国道超过 15km，交通不便。

2）施工组织

隧道采用进口+4 座斜井+出口同时施工，进、出口工区、2 号及 3 号斜井工区 IV、V 级围岩地层采用三台阶或三台阶临时横撑法，1 号、4 号斜井工区按施工机械化配套，采用微台阶法施工。隧道主体工程土建工期为 40 个月。

（2）则岔隧道

1）隧道概况

则岔隧道位于甘南藏族自治州碌曲县拉仁关乡境内，属于秦岭中高山区，地形起伏，植被较好，地面高程 3245~3990m。隧道进口、出口均有便道与县道相连，交通较为便利。隧道起讫里程 DGK199+855~DG1K210+334.58，长链 1.3556m，全长 10480.9356m，最大埋深 590m。隧道纵坡依次为 -25‰/8896.3556m、-23‰/950 m、-5‰/634.58m 的单面坡隧道；进口段左线 DGK199+855~DGK201+855.6227 位于 $R=4045$ 右偏曲线上，洞身 DGK202+413.8240~DGK203+088.0817 位于 $R=8000$ 左偏曲线上，出口段 DG1K208+795.5461~DG1K210+334.58 位于 $R=4504.600$ 右偏曲线上，其余均位于直线上。该隧道在线路 DGK202+500 处设斜井 1562.62/1 座，左侧 40m 设平导 6115m。

2）施工组织

隧道采用进出口+1 座斜井+出口局部平导同时施工，其中出口工区、平导工区按采用 I 级机械化配套施工。隧道主体工程土建工期为 50.3 个月。

（3）甘加隧道

1）隧道概况

甘加隧道为夏河至甘加段的越岭隧道，位于甘肃省甘南州夏河县及甘加乡，起讫里程 DK352+639.37~DK363+233.18，全长 10593.81m，为单洞双线隧道。隧道内为 25‰/8460.63m、10‰/1050m、-5‰/1083.18m 的“人”字坡；隧道进口左线 1113.9081m 位于 R-4500m 的曲线上，进口右线 1115.9726m 位于 R-4498.8m 的曲线上；出口左线 565.6281m 位于 R-8000m 的曲线上，出口右线 585.6275m 位于 R-7995.504m 的曲线上；其余均位于直线上。

2) 施工组织

隧道采用进口横洞+2 座斜井+出口同时施工，IV 级围岩采用三台阶法施工，V 级围岩一般地段采用三台阶法，V 级大变形严重段采用三台阶临时仰拱或三台阶临时横撑。其余特殊地段视具体情况可采用辅助施工措施和分部开挖法。隧道主体工程土建工期为 54 个月。

(4) 甘青隧道

1) 隧道概况

甘青隧道位于青海省黄南州和甘肃省夏河县境内，进口位于夏河县甘加乡，出口位于黄南州同仁县双朋西乡附近，设计为双线隧道。隧道起讫里程 DK381+055~DK403+435，全长 22380m，隧道进口高程为 3246.7160m，出口高程为 2756.4857m，最大埋深 670m。隧道进口 544.02m 段位于 R-7000 曲线上、洞身 5279.586m 段位于 R-6000 曲线上、出口 1821.23m 位于 R-4500 曲线上外，其余均直线上；洞内纵坡依次 795m、1050m、18500m、2000m、35m 分别为 5‰、-10‰、-25‰、-10‰、-25‰纵坡。隧道进口交通方便，场地条件较好，隧道出口交通较困难，施工场地条件较好。

2) 施工组织

本隧道按钻爆法设计，采用双线隧道+出口局部平导+4 斜井（控制工区采用大型机械化施工）方案。隧道主体工程土建工期为 65.5 个月。

(5) 隆务隧道

1) 隧道概况

隆务隧道位于青海省黄南藏族自治州同仁县，地处青藏高原与黄土高原的过渡地带，地貌属祁连山带与西秦岭造山带结合部，黄河青海东部一级支流隆务河右岸，进口位于同仁县保安镇卡加村东北侧一冲沟右岸斜坡，出口位于隆务河右岸牙同高速隆

务河 4 号隧道进口端路基坡脚处，隧道起讫里程 DK432+320~DK440+386.33，全长 8066.33m，隧道最大埋深约 720m。隧道纵坡依次为 25.00%/7630m、15%/436.33m 的下坡；洞身 DK436+620.747~DK439+737.755 段 3117.008m 位于半径为 R=4500m 的曲线上，其余均位于直线上，隧道进出口均有道路相通，交通条件较好。

2) 施工组织

隆务隧道采用进口+1 座横洞+出口同时施工，IV 级围岩一般地段采用三台阶法，V 级围岩采用三台阶法或三台阶临时横撑，隆务隧道出口段下穿牙同高速 V 级围岩采用双侧壁导坑法施工。隧道主体工程土建工期为 46.97 个月。

(6) 当顺隧道

1) 隧道概况

当顺隧道整体呈南北走向，南侧进口端位于同仁县保安镇古浪堤村边，隆务河左岸，北侧出口端位于尖扎县当顺乡境内，黄河右岸一冲沟沟口。隧道地处青藏高原与黄土高原的过渡地带，地貌属祁连山带与西秦岭造山带结合部祁连山一侧，黄河南岸中山—高中山区，地面高程 2100~3200m，相对高差 300~1100m。地形起伏，山峦叠嶂、山顶较为平坦、开阔，沟谷斜坡陡峻，V 型冲沟发育，隆务河峡谷蜿蜒通过。山顶多为高山草甸，局部有松柏等乔木密林覆盖，沟谷两岸斜坡段山体基岩裸露。隧道起讫里程 DK440+570~DK454+045，全长 13492.6214m (DGK441+700 长链 17.6214m)，为单洞双线隧道。隧道结构埋深一般为 500~700m，最大埋深约 975m。进、出口段落埋深相对较小，埋深最小处仅为 21m，最大埋深约 975m。隧道纵坡依次为 3.00%/917.6214m、5.00%/5350m、-9.00%/1000m、-18.00%/4200m 的上坡，-3.00%/2600m 的人字坡上。进口左线 3325.0501m 位于 R=4000m 的右偏曲线上，出口左线 1690.9884m 位于 R=9000m 的右偏曲线上，其余均位于直线上。

2) 施工组织

隧道采用进口横洞+1 座斜井+出口横洞的施工方案，隧道进口为洞口辅助坑道小紧急救援站，为满足防灾救援要求，增设 1 座斜井作为永久疏散救援通道。进出口横洞均为辅助进洞，洞身设 1 座辅助坑道辅助正洞施工，钻爆法施工，III 级围岩采用台阶法施工，IV 级围岩一般地段采用三台阶法，V 级围岩、采用三台阶法、双侧壁导坑或三台阶临时横撑。隧道主体工程土建工期为 59.4 个月。

（7）亚曲滩隧道

1）隧道概况

亚曲滩隧道地处青海省化隆县德恒隆乡，黄河左岸河谷平原区山脚洪积扇处，地形较平坦，呈北高南低状，向黄河河谷微倾，地势相对开阔，地面高程 2065~2141m，地表多为平房。隧道进口位于黄河左岸亚曲滩村，隧道出口位于山尕滩村，洞身最大埋深 61.9m。隧道进口处紧邻省道 S203，村落密集，有乡村道路通行交通条件较好；出口位于 S203 左侧冲沟沟壁，有砂石路可供小型车辆通行，交通较差。总体而言，隧道区交通条件一般。隧道起讫里程为 DK458+549.8~DK459+825，全长 1275.2m，为双线隧道，整座隧道为 15%/700.2m、25%/575m 的上坡；左线 DK458+846.4587~DK459+758.2950、右线 DK458+840.4377~DK459+751.8226 均位于 R-7000m 的左偏曲线上，其余段落位于直线上。

2）施工组织

隧道采用进口+出口同时施工，V级围岩采用三台阶临时仰拱法或双侧壁导坑法施工。

（8）群科隧道

1）隧道概况

群科隧道地处青海省化隆县，地处黄河左岸尕吾山-鲁满山西南侧中山区，地面高程 2100~2890m，洞身最大埋深 508m，山势陡峻、山顶多由松散堆积物所覆盖，山梁地段地形较破碎、沟谷深切、冲沟密集，呈树枝状展布。沟谷多呈“V”字形，深 200~400m，最深达 500m 以上，沟壁陡峻，两侧滑坡、坍塌现象严重，冲沟沟脑附近及沟岸滑坍体有类似黄土喀斯特的漏斗、天生桥和陷井等分布。陷井深 8~10m 以上。

隧道起讫里程为 DK460+178~DK475+133，全长 14955m，为单洞双线隧道。隧道内为 25%/7222m、10%/1200m、25%/6533m 的单面上坡；进口左线有 1440.0977m 位于 R-4504.6m 的曲线上、洞身左线有 2906.4504m 位于 R-4500m 的曲线上、出口左线有 3993.0964m 位于 R-4504.6m 的曲线上，其余均位于直线上。群科隧道设置 3 座横洞+1 座斜井辅助正洞施工，设置救援疏散井 2 座。隧道进口位于 S203 阿赛公路左侧山坡坡脚，隧道出口处有碎石便道沿科学沟与 S203 相通，交通较为便利；各辅助坑道洞口均位于洞身各冲沟内或山洼处，交通不便。

2) 施工组织

隧道采用进口横洞+1座斜井+2座横洞+出口同时施工,Ⅲ级围岩采用台阶法施工,Ⅳ级围岩一般段采用三台阶法,Ⅴ级围岩采用三台阶法、三台阶临时仰拱或三台阶临时横撑。隧道主体工程土建工期为 59.6 个月。

(9) 昂思多隧道

1) 隧道概况

昂思多隧道地处青海省化隆县昂思多镇,进口位于科学沟冲沟左岸,有碎石便道沿冲沟与 S203 相通,出口位于化隆县昂思多镇,临近 S202,交通较为便利。隧道地属青藏高原与黄土高原的过渡地带,拉脊山南麓山前低中山区,地面高程 2470~3360m,山势陡峻、山顶多由松散堆积物所覆盖,山梁地段地形较破碎、沟谷深切、冲沟密集,呈树枝状展布。隧道起讫里程:DK475+175~DK488+280,全长 13105m,为单洞双线隧道,隧道最大埋深约 655m。隧道坡度及长度分别为 25%/11725m、14.5%/900m、-3%/480m,隧道内设置人字坡;进口左线 DK475+175~DK475+266.5373 段位于 R-4504.6m 的右偏曲线上;洞身左线 DK476+936.5194~DK480+449.0421 段位于 R-4500m 的左偏曲线上、DK486+553.0004~DK487+618.0448 段位于 R-9000m 的右偏曲线上,其余均位于直线上。

2) 施工组织

隧道采用进口+1座斜井+出口同时施工,Ⅲ级围岩采用台阶法施工,Ⅳ级围岩一般地段采用三台阶法,Ⅴ级围岩或Ⅳ级软岩地层采用三台阶临时仰拱或三台阶临时横撑。其余特殊地段视具体情况可采用辅助施工措施和分部开挖法。隧道主体工程土建工期为 56.2 个月。

(10) 海东南山隧道

1) 隧道概况

海东南山隧道地处祁连地块东南部的拉脊山高山区,为穿越拉脊山而设。拉脊山呈东西向展布于西宁盆地南部,为黄河与湟水河之分水岭。根据山体相对高度,隧道区分为拉脊山北麓山前低中山区,拉脊山中高山区,拉脊山南麓山前低中山区三大次级地貌单元,海拔在 2750~3890m 之间,相对高差一般在 200~1000m 左右。海东南山隧道进口位于青海省化隆县昂思多乡尕麻甫村,出口位于青海省平安县古城乡山

城村。进口附近有省道 202 及乡村道路通行，乡村道路可达洞口位置；出口有平阿高速、省道 202 及乡村道路通行，乡村道路可达洞口位置，进出口交通情况均较为便利。

隧道设计为双洞单线隧道，左线隧道起讫里程为 DK489+540~DK511+125，全长 21585m，隧道内坡度依次为 5‰/1860m、8‰/1500m、19.5‰/3600m、5‰/1000m、-10‰/1100m、-20‰/11450m、-10‰/1075m，为“人”字坡隧道，隧道 DK490+304.9651~DK 491+910.8563 段位于 R=4500m 的左偏曲线上，DK510+498.0209~DK511+059.4442 段位于 R=7000m 的右偏曲线上，其余均位于直线；右线隧道起讫里程为 DYK489+540.2~DYK511+135.39，全长 21595.19m，隧道内坡度依次为 5‰/1860m、8‰/1500m、19.5‰/3600m、5‰/1000m、-10‰/1100m、-20‰/11000m、-10.3437‰/1400m、-25‰/135.39m，为“人”字坡隧道，隧道 DYK490+194.4189~DYK 491+901.8398 段位于 R=4500m 的左偏曲线上，其余均位于直线。

2) 施工组织

根据隧道长度、进出口施工条件、便道引入等因素，采用进出口+5 座斜井分工区组织施工，土建总工期：左线为 54.3 个月，右线为 60.5 个月（不含整体道床），其中 2 号斜井大里程工区、4 号斜井小里程工区按采用 I 级机械化配套施工。III 级围岩采用台阶法，IV 级围岩采用三台阶法，必要时预留核心土，V 级围岩一般地段采用三台阶（留核心土）法施工，浅埋、偏压段落及断层破碎带、膨胀性地层根据需要设置临时横撑或临时仰拱。

4、辅助坑道设计

(1) 设置原则：辅助坑道的选择结合隧道长度、工期、投资、环境保护、通风、排水、弃碴、防灾救援及运营期间的检修维护等因素综合确定。

(2) 辅助坑道形式主要选择横洞、平导、斜井。设置原则是：

1) 地下水发育的隧道应充分考虑辅助坑道的排水条件，优先选用横洞或平导的施工方式，并进行工期、投资比较后确定。

2) 斜井优先选择无轨运输斜井，原则上一般地区无轨运输斜井的综合坡度不大于 10%，困难地段最大坡度不大于 12%。

3) 当斜井纵坡大于等于 10% 时，坡段长度不得大于 250m；当纵坡大于等于 12% 时，坡段长度不得大于 150m。

4) 斜井井口应考虑场地条件和防洪要求, 井口应至少高出洪水频率为 1/100 的水位 0.5m, 且必须有可靠的防洪措施。

5) 隧道正洞工程竣工后, 斜井应按下列规定处理:

①斜井井底与辅助坑道洞身排水系统应确保畅通。

②兼作运营服务使用的辅助坑道, 洞(井)口及与正洞连接处应做好安全防护设施, 并对底面进行整平处理。

③辅助坑道洞口外设置 3% 的反坡排水, 场地要做好疏导排水设施, 并要有切实可行的防洪措施。

(3) 辅助坑道内轮廓: 单车道横断面内轮廓控制尺寸为 5m×6.2m (宽×高), 双车道横断面内轮廓控制尺寸 7.5m×6.5m (宽×高)。单车道辅助坑道除了膨胀性地层及二叠、三叠等大变形地层采用曲墙式以外, 其余均采用直墙式; 双车道辅助坑道均采用曲墙式。

(a) 直墙式

(b) 曲墙式

图 2.1.4-10 单车道辅助坑道内净空图

(a) 一般双车道斜井内轮廓

(b) 隔板通风双车道斜井内轮廓

图 2.1.4-11 双车道辅助坑道内净空图

图 2.1.4-12 平行导坑内净空图

全线辅助坑道选择及设置总长 70608.61m/51 座, 全线辅助坑道设置情况见表 2.1.4-17。

全线隧道辅助坑道汇总表

表 2.1.4-17

序号	隧道名称	长度(m)	线型	辅助坑道		类型	紧急出口或避难所
				名称	长度		
1	包座隧道	11795	双	1 号斜井	886.91	双	避难所
				2 号斜井	1660.4	双	临时工程
				3 号斜井	1350.73	双	临时工程
				4 号斜井	1422.31	双	避难所
2	红原一号隧道	5857.97	双	1 号斜井	1140.78	双	避难所
3	红原二号隧道	5535.76	双	1 号斜井	848.79	双	临时工程

序号	隧道名称	长度(m)	线型	辅助坑道		类型	紧急出口或避难所
				名称	长度		
				2号斜井	387.22	双	紧急出口
4	利仁隧道	8355	双	1号横洞	510	双	紧急出口
				2号斜井	1006	双	临时工程
5	则岔隧道	10480.9356	双	1号斜井	1562.62	双	临时工程
				出口平导	6115	双	避难所
6	坚西库合隧道	9439.58	双	2号横洞	1384.48	双	紧急出口
7	吉仓一号隧道	8267.55	双	2号斜井	1245.84	双	避难所
8	吉仓三号隧道	8014.32	双	2号斜井	1277.67	双	避难所
9	扎塘隧道	7073.65	双	1号横洞	1180.02	双	紧急出口
				出口横洞	294.12	双	临时工程, 辅助进洞
10	蒲黄隧道	6634	双	出口横洞2(防灾救援用)	190.93	单	洞口辅助坑道 型紧急救援站 疏散横洞
				出口横洞1(防灾救援用)	225.03	单	
11	阿伊山隧道	5085	双	进口横洞1(防灾救援用)	280.49	单	
				进口横洞2(防灾救援用)	251.15	单	
12	白土坡隧道	3533	双	进口横洞	129.25	双	临时工程, 辅助进洞
13	甘加隧道	10593.81	双	进口横洞	543	双	临时工程, 辅助进洞
				1号斜井	1540	双	避难所
				2号斜井	1303	双	临时工程
14	甘青隧道	22380	双	1号斜井	2237.82	双	避难所
				2号斜井	3117.02	双	临时工程
				3号斜井	2985.48	双	永久工程
				4号斜井	2127.94	双	临时工程
				救援站局部平导	1686	双	防灾救援站平导
				出口局部平导	9016	单+双	永久工程
15	双朋西隧道	6628.77	双	1号横洞	1145.16	双	紧急出口
16	隆务隧道	8066.33	双	1号横洞	1216	双	避难所
				2号防灾救援疏散横洞	709.95	单	洞口辅助坑道 型紧急救援站 疏散横洞
17	当顺隧道	13492.6214	双	1号斜井(左防灾救援用)	284	单	
				2号横洞(辅助施工兼做防灾救援)	1039.95	双	
				3号斜井	1547.97	双	避难所
				4号横洞	78.19	双	临时工程, 辅助进洞
18	群科隧道	14955	双	1号横洞	89.02	双	临时工程, 辅助进洞
				2号横洞	1243.1	双	紧急出口
				3号横洞	2306.14	双	紧急出口
				4号斜井	2081.52	双	临时工程

序号	隧道名称	长度(m)	线型	辅助坑道		类型	紧急出口或避难所
				名称	长度		
19	昂思多隧道	13105	双	5号疏散斜井	180.08	单	洞口辅助坑道 型紧急救援站 疏散横洞
				6号疏散斜井	235.04	单	
				1号疏散横洞	240.05	单	
				2号疏散斜井	135.28	单	
				3号斜井	1104.52	双	避难所
20	海东南山隧道	21595	双	1号斜井	1399.59	双	临时工程
				2号斜井	2314.44	双	避难所
				3号斜井	2444.29	双	临时工程
				4号斜井	2173.93	双	永久工程
				5号斜井	734.39	双	临时工程

5、辅助坑道衬砌支护：辅助坑道一般采用喷锚衬砌，洞口、井底交叉口及大变形严重的二叠系、三叠系地层采用模筑衬砌。

辅助坑道支护参数设置原则：

(1) 井口、交叉口段（段落长度不小于 30m）及井身V级围岩采用模筑衬砌，其余均采用喷锚衬砌；

(2) IV级交叉口段、V级拱部设置超前小导管，必要时注单液浆。

6、隧道洞门、洞口结构设计

洞门型式应综合考虑地形、地貌、洞口地质条件、周边环境、桥台里程及地震烈度等因素，按照“确保安全、因地制宜、保护环境、简约实用”的原则确定，优先选择斜切式等新型环保洞门结构形式，并满足结构安全、环保要求及与周围环境协调情况进行设计。仰坡陡峭基岩裸露处优先考虑选用倒切式洞门，并尽量接长明洞。洞口边仰坡按“安全、可靠、绿化”的原则进行防护设计，并结合洞口段路基边仰坡防护范围及防护类型统筹设置。

7、防水及排水

隧道防排水遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，采取切实可靠的设计、施工措施，达到防水可靠、排水畅通、经济合理的目的。针对地下水发育、排放将影响生态环境情况，采用超前预注浆或径向注浆等措施对地下水进行截堵，在隧道开挖线外围一定范围内截断地下水与隧道之间的水流通路，在支护后有大面积渗漏水或大股涌水的地下水发育地段，必要时进行围岩径向注浆堵水。达到限制地下水排放量的目的。

洞顶截水沟设在刷坡线以外 5~10m（石质 5m，土质 10m），以拦截地表水，并与洞外排水系统合理衔接，确保排泄畅通。洞外水不得通过隧道引排，隧道纵坡为单面坡时，高端洞口洞外侧沟做成不小于 2‰的反坡排水，必要时洞外 2m 设一道横向盲沟，以拦截路面水。

8、隧道弃渣

为节约投资，保护环境，隧道出渣以尽量利用为原则。其余弃渣必须满足环保和水土保持的要求，本着“不占或少占农田，尽量利用荒山、荒沟，合理堆放，避免流失，同时尽量避开不良地质发育区或特殊地质地段”的原则，选择合理的弃渣场地，尽量减

少破坏植被和自然生态环境，并根据具体情况进行挡护及植被恢复设计。

弃渣挡墙采用 C20 混凝土进行挡护，坡面防护采用干砌片石或种草种树防护；有条件复垦时，坡顶整平换以 0.75m 厚的原土；无条件复垦时碴顶整平绿化。

2.1.4.6 车站

西成铁路共分布车站 19 座，其中接轨站 2 座（海东西站、黄胜关站），越行站 4 座。最大站间距离为 49.18km，最小站间距离为 16.595km，平均站间距离 27.66km。扩建西宁动车所，在沙塘川增设动车设施，纳入本线相关工程。

西宁至成都铁路车站表

表 2.1.4-18

序号	车站	站间距		车站性质	开/关
1	黄胜关	37.01		接轨站	开
2	红原			中间站	开
3	班佑	36.60		中间站	开
4	若尔盖	26.76		中间站	开
5	阿西	16.60		中间站	开
6	花湖	32.03		中间站	开
7	郎木寺	21.97		中间站	开
8	则岔	18.92		越行站	开
9	碌曲	32.71		中间站	开
10	博拉	52.36	35.15	预留越行站	关
11	合作		17.21	中间站	开
12	唐尕昂	19.42		越行站(接轨站)	开
13	夏河	29.82		中间站	开
14	甘加	24.04		中间站	开
15	同仁	49.18		中间站	开
16	尖扎	26.17		中间站	开
17	化隆	32.55		中间站	开
18	东平	44.49	40.79	越行站	-
19	海东西		3.70	中间站（既有）	开

◆黄胜关车站：为在建成兰线上的中间站，亦为本线的接轨站。该站为曲线站，曲线半径为2800m。设有到发线5条(含正线)，到发线有效长880m。设230m×6m×1.25m的基本站台和侧式中间站台各1座。

图 2.1.4-13 黄胜关车站平面布置示意图

◆红原车站：位于阿坝州红原县色地乡，车站规模为2台4线(含正线)，到发线有效长650m。设550m×9m×1.25m的基本站台和侧式中间站台各1座，站同右设综合维修工区1处，设岔线4条。成都端为12‰的长大坡道，在3道接车线末端设安全线1条。

图 2.1.4-14 红原车站平面布置示意图

◆班佑车站：位于喀哈尔乔县级自然保护区实验区内，地处阿坝州若尔盖县班佑乡求吉南哇村北侧2.6km处，车站规模为2台4线(含正线)，到发线有效长650m。设550m×9m×1.25m的基本站台和侧式中间站台各1座。成都端为12‰的长大坡道，在3道接车线末端设安全线1条。

图 2.1.4-15 班佑车站平面布置示意图

◆若尔盖车站：位于若尔盖县城东侧4.8km处，车站规模为2台5线(含正线)，到发线有效长650m。设550m×12m×1.25m的岛式中间站台和2550m×mm×1.25m基本站台各1座、10m宽的旅客地道兼行包通道1处，预留货场1处。站对右设综合维修车间1处，设岔线5条，其中1条为热备机车停留线。成都端为18‰的长大坡道，3道接车线末端设安全线1条。

图 2.1.4-16 若尔盖车站平面布置示意图

◆阿西车站：位于阿坝州若尔盖县阿西乡，车站规模为2台4线(含正线)，有效长650m。设550m×8m×1.25m的基本站台和侧式中间站台各1座。西宁端为7.5‰的长大坡道，在4道接车线末端设安全线1条。

图 2.1.4-17 阿西车站平面布置示意图

◆花湖车站：位于阿坝州若尔盖县红星乡，车站规模 2 台 4 线（含正线），有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。站对右设综合维修工区 1 处，设岔线 3 条。成都端为 11‰的下坡道，在 3 道接车线末端设安全线 1 条。

图 2.1.4-18 花湖车站平面布置示意图

◆郎木寺车站：位于甘肃省碌曲县郎木寺镇，紧邻甘肃与四川省界，距郎木寺景点约 2km，同时该站位于尕海则岔国家级自然保护区实验区内。车站规模为 2 台 5 线（含正线），到发线有效长 650m。设 550m×12m×1.25m 岛式中间站台 2 座。车站两端均设“八”字渡线，满足成都方向与西宁方向立折条件，西宁端八字渡线及部分咽喉设在桥上。

图 2.1.4-19 郎木寺车站平面布置示意图

◆则岔车站：则岔车站位于丹青库合沟谷区，沟谷狭长，两侧山体自然坡面坡度约 20~45°，地形起伏，地面高程 3470~3494m。本站地处尕海则岔国家级自然保护区实验区内。本站为越行站，不办理客货运作业。设到发线 4 条（含正线），到发线有效长度为 650m，站坪坡度为 6‰。

图 2.1.4-20 则岔车站平面布置示意图

◆碌曲车站：位于甘南藏族自治州碌曲县双岔镇青科村，距离县城 30km。车站规模为 2 台 4 线（含正线），到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 基本站台和侧式中间站台各 1 座。站对右设综合维修工区 1 处，设岔线 4 条。

图 2.1.4-21 碌曲车站平面布置示意图

◆博拉车站：博拉车站位于博拉河河谷区，地形平坦、开阔，地势起伏，地面高程 2905~2926m，该区域属高原温带湿润气候，本站位于甘南藏族自治州夏河县博拉乡。本站为越行站，不办理客货运作业。本站为桥站，设到发线 4 条（含正线 2 条），到发线有效长 650m，为预留车站，近期不开站。

图 2.1.4-22 博拉车站平面布置示意图

◆合作车站：位于甘南藏族自治州合作市甘肃民族师范大学西北侧，车站规模为 2 台 6 线（含正线 2 条），设 550m×12m×1.25m 的岛式中间站台 2 座。站对侧设工区、救援及热备机车存放点各 1 处，其中综合维修车间设岔线 6 条，救援设施设岔线 3 条；车站预留了货场、存车场。

图 2.1.4-23 合作车站平面布置示意图

◆唐尕昂站：位于甘南藏族自治州夏河县唐尕昂乡山卡玲村与龙口村之间。该站为兰合线与本线的接轨站，为越行站，设到发线 5 条（含正线），到发线有效长 650m。考虑夏河至兰州城际列车于本站折返，故本站西宁端咽喉“正接反发”方式设置立折进路。

图 2.1.4-24 唐尕昂车站平面布置示意图

◆夏河车站：位于夏河县黄茨滩村与乎尔卡加村之间，该区域位于夏河河谷区，车站规模为 2 台 5 线（含正线），到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 基本站台和 550m×12.0m×1.25m 岛式中间站台各 1 座。站同右设综合维修工区 1 处，设岔线 3 条。车站西宁端咽喉整体位于 6‰坡段上，西宁端、成都端分别为 18‰和 14‰的长大坡道，分别在 4 道和 3 道接车线末端各设安全线 1 条。车站成都端咽喉按照“顺到反发”立折条件设置八字渡线。

图 2.1.4-25 夏河车站平面布置示意图

◆甘加车站：位于甘南藏族自治州夏河县甘加乡仁艾村，该区域位于甘加盆地，地形较为平缓。车站规模为 2 台 4 线（含正线），有效长 650m。设 550×8×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。

图 2.1.4-26 甘加车站平面布置示意图

◆同仁车站：位于青海省黄南自治州州府同仁县保安镇群吾日扎村，距县城约 18km。车站规模为 2 台 6 线（含正线），到发线有效长 650m。设 550m×12m×1.25m 的岛式中间站台 2 座，设 10m 宽的旅客进、出站地道各 1 处，5m 宽行包通道 1 处。站

对侧设综合维修车间 1 处，设岔线 4 条，预留货场 1 处。成都端为 11.889‰ 的长大坡道，在 3 道接车线末端设置安全线。

图 2.1.4-27 同仁车站平面布置示意图

◆尖扎车站：位于黄南州尖扎县昂拉乡，该区域属于黄河河谷平原区。车站规模为 2 台 4 线（含正线），到发线有效长 650m，设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。成都端设牵出线 1 条，有效长 460m。站对侧设综合维修工区 1 处，设岔线 3 条。两端单渡线及牵出线均设置于桥上。西宁端为 10‰ 的长大坡道，4 道接车线末端设安全线 1 条。

图 2.1.4-28 尖扎车站平面布置示意图

◆化隆车站：位于海东市化隆县昂思多镇尕麻甫村。车站规模为 2 台 4 线，到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。成都端 1 组渡线和西宁端 1 组道岔分别设在昂思多和海东南山隧道内，车站两端正线间渡线设于隧道内。

图 2.1.4-29 化隆车站平面布置示意图

◆东平站：位于海东市平安区，为桥站，车站性质为越行站。

图 2.1.4-30 东平车站平面布置示意图

◆海东西站：位于海东市平安区，为既有站和本线接轨站。线路自兰新高铁海东西站兰州端以 18 号道岔引入，车站维持现有 2 台 4 线规模不变。

图 2.1.4-31 海东西车站平面布置示意图

2.1.4.7 机务

改扩建西宁机务段，以及在西宁、若尔盖站新增乘务设施。改扩建西宁机务段将段内南整备场 1 条内燃机车整备待班线和与之相邻的 1 条备用机车停留线改造为 2 条电力机车整备待班线，形成电力 7 条，内燃 2 条的整备线规模。合作设置救援列车停留线，救援列车停留线末端设 2 条救援演练线。若尔盖设置应急热备内燃机车停留线 1

条。

2.1.4.8 车辆、动车组设备

维持既有西宁动车所不变，在沙塘川增设动车设施，动车走行线位于西宁市城东区，动车所存车场与检修库及配套设施主体工程位于互助县。动车走行线自沙塘川引出后在沙塘川西侧以隧道和路基穿越北山，其中隧道分别长 925m 和 1605m，以 32m 简支梁跨越兰新高铁韵家口隧道后折向西，分方向跨越京藏高速后引入既有动车所。

动走线长度为 5.71km，其中双线隧道 2.53 km；动车走行线单线桥 3.19km/2 座，双线桥 0.079km/1 座。沙塘川增设 26 条存车线，预留 10 条（含西青茶铁路 4 条）；新建 4 线检查库，预留 4 线。

图 2.1.4-31 沙塘川动车所平面布置示意图

2.1.4.9 通信

本工程采用 GSM-R 专用移动通信系统,包括 GSM-R 核心网、GSM-R 无线网络以及移动台。基站单载波最大设计功率为 60W,天线增益为 17dBi,沿铁路线布设,根据场强覆盖情况,一般 3~10 公里一个基站。全线设置基站 65 处,直放站 18 处。

2.1.4.10 牵引供电

1、牵引供电

(1) 牵引供电方式

采用带回流线的直接供电方式。

(2) 外部电源情况及对牵引变电所的设想供电方案

本线由青海电网、甘肃电网、四川电网供电。外部供电不纳入本报告。

2、牵引变电所分布

四川省境内新建 220kV 牵引变电所 4 座,分别位于热柯冻恩(DK26+200)、班佑(DK73+900)、阿西(DK117+100)、红星(DK170+560),输入电压 220KV。甘肃省境内新建 110kV 牵引变电所 5 座,分别位于拉仁关(DK210+400)、吉仓(DK254+600)、合作(DK304+200)、蒲黄沟(DK334+180)、色日欠(DK363+700),输入电压 110KV。青海省境内新建 110kV 牵引变电所 3 座,分别位于双朋西(DK403+450)、群科(DK465+650)、山城村(DK511+050),牵引变电所输入电压 110KV。根据工程设计资料,新建牵引变电所选址处评价范围内无敏感目标。

牵引变电所概况表

表 2.1.4-19

序号	变电所名称	选址区域	位置	变压器容量(MVA)	周围环境情况
1	热柯冻恩牵引变电所	DK26+200	松潘	2×(20+25)	无敏感点
2	班佑牵引变电所	DK73+900	若尔盖	2×(20+25)	无敏感点
3	阿西牵引变电所	DK117+100	若尔盖	2×(20+20)	无敏感点
4	红星牵引变电所	DK170+560	若尔盖	2×(20+25)	无敏感点
5	拉仁关牵引变电所	DK210+400	碌曲	2×(20+20)	无敏感点

6	吉仓牵引变电所	DK254+600	夏河	2×(20+25)	无敏感点
7	合作牵引变电所	DK304+200	合作	2×(20+25)	无敏感点
8	蒲黄沟牵引变电所	DK334+180	夏河	2×(20+20)	无敏感点
9	色日欠牵引变电所	DK363+700	夏河	2×(20+20)	无敏感点
10	双朋西牵引变电所	DK403+450	同仁	2×(25+31.5)	无敏感点
11	群科牵引变电所	DK465+650	化隆	2×(25+31.5)	无敏感点
12	山城村牵引变电所	DK511+050	平安	2×(20+20)	无敏感点

3、分区所

全线新建 12 座分区所，具体如下：

四川省新建 3 座分区所：热曲（DK48+880）、多玛（DK91+900）、热尔坝（DK142+000），利用在建的成都至兰州铁路黄胜关分区所。

甘肃省新建 6 座分区所：则岔（DK194+350）、久尼（DK234+350）、开豆（DK270+600）、唐尕昂（DK324+700）、夏河（DK346+090）、仁艾村（DK380+490）。

青海省新建 3 座分区所：隆务（DK440+650）、化隆（DK488+900）、东平（DK527+250）。

4、并联开关站

为了提高供电质量，在长大坡道处设置了二处并联开关站，具体位置为：DK417+560、DK454+180。

2.1.4.11 给排水

1、给水站设置和生活供水站、点数量

全线新建西宁（沙塘川动车所）、合作 2 个给水站。新建生活供水站 16 个，分别为东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原，其中东平、唐尕昂、博拉、则岔为无人值守车站；既有生活供水站 1 个，为海东西站。新建生活供水点 11 处，均为牵引变电所供水点 11 处；消防供水点 50 处，其中隧道进出口消防用水点 42 处，隧道消防救援站 8 处。

2、旅客列车卸污站的设置及卸污方式

全线设沙塘川动车所 1 个卸污站。

沙塘川动车所检查库内设有固定式卸污线 2 条，设卸污单元 44 套（共 2 排），配置固定式真空卸污设备 1 套，配备移动式吸污车 2 辆。

3、污水处理方案

合作站、西宁公寓生产生活污水经化粪池、隔油池等构筑物处理后接入市政污水管道进入市政污水处理厂处理。新建沙塘川动车所列车卸污污水经厌氧处理后，与动车所生产、生活污水汇合，处理达标后排入附近水体。尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920）相应标准后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路清扫。化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化”工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入附近地表水体。

4、隧道施工废水处理

共拟设置隧道废水处理站 78 处，其中 24 处毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或种质资源保护区核心区，2 处隧道长度大于 3km 且支沟排口距离下游敏感水体很近的，加深处理，达到受纳水体水质标准排放，并安装水质连续在线监测系统跟踪监测；52 处排入Ⅲ类水体的执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准；其余长度小于 3km 的隧道施工期短，涌水量小，经多级沉淀后排放。

2.1.4.12 房屋建筑与基础设施维修

1、设计定员

根据运营管理需要和专业设计要求配备定员。本次全线设计定员总数 2537 人，其中正线工程设计定员 1999 人，平均每正线公里 4 人。

2、房屋建筑面积

新建房屋总建筑面积 250610.091m²，其中正线工程 171609.38m²（含旅客站房 59000m²），折合每正线公里建筑面积为 343.84m²。

3、供暖

新建沙塘川动车所、西宁公寓、化隆、夏河、合作站设天然气锅炉房供暖，其中沙塘川动车所锅炉规模为 2×7MW，化隆站锅炉规模为 2×1.4MW，夏河站锅炉规模为 2×1.4MW，合作站锅炉规模为 2×2.8MW，西宁公寓为 3×1.4MW。东平站、唐尕昂站、则岔站采用电采暖，其余车站设低温空气源热泵机房供暖。

2.1.5 施工辅助及临时工程内容及建设规模

1、施工道路

结合地方既有道路情况和工程分布情况，汽车运输便道包括运输干线及其通往隧道、特大桥、大桥的引入线，以及机械化施工的重点土石方工点的运输便道。工程需新建便道 521.89km，整修便道 321.29km；施工便道共占地 360.05hm²，其中耕地 20.34hm²，林地 175.10hm²，草地 164.61hm²。

汽车运输便道一览表

表 2.1.5-1

	拟修	整修
四川省	195.1	92.55
甘肃省	165.25	151.87
青海省	161.55	76.87

2、施工供电

西宁至成都铁路施工供电涉及临时电力工程等内容。根据目前方案，铁路与电力部门建设的工程界面为：地方变电站改造部分需由电力部门负责配套建设。临时电力线路工程由铁路负责建设，包括临时电源线路和临时变电站（开关站）等工程。具体如下：

新建临时电力线路 845.73km，其中 110kV/51.25km，35kV/754.87km，10kV/35.6km。全线共设置 110kV 施工临时变电站 4 座，35kV 施工临时开关站 5 座。

施工临电一览表

表 2.1.5-2

序号	服务工点	长度 (km)	电源电压(kV)	塔基数 (处)
35kV 电力线路				
1	川主寺 110kV 变电站至黄胜关 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	19.28	35	77
2	黄胜关 35kV 临时开关站至红原热曲河特大桥 35kV 线路工程	55.71	35	223
3	若尔盖 110kV 变电站至若尔盖 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	3.22	35	13
4	若尔盖 35kV 临时开关站至红原热曲河特大桥 35kV 线路工程	69.48	35	278
5	若尔盖 35kV 临时开关站至罗叉村大桥 35kV 线路工程	26.34	35	105
6	俄真 110kV 变电站至俄真 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	4.54	35	18
7	俄真 35kV 临时开关站至赛马场特大桥 35kV 线路工程	12.14	35	49
8	俄真 35kV 临时开关站至郎木寺隧道出口 35kV 线路工程	11.53	35	46
9	碌曲 110kV 临时变电站至郎木寺隧道出口 35kV 线路工程	71.43	35	286
10	碌曲 110kV 临时变电站至仓吉一号隧道出口 35kV 线路工程	41.83	35	167
11	合作城南 110kV 变电站至合作 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	5.59	35	22
12	合作 35kV 临时开关站至仓吉二号隧道入口 35kV 线路工程	42.32	35	169
13	合作 35kV 临时开关站至唐尕昂三号隧道出口 35kV 线路工程	36.03	35	144
14	夏河 110kV 临时变电站至唐尕昂四号隧道入口 35kV 线路工程	35.25	35	141

序号	服务工点	长度 (km)	电源电压(kV)	塔基数 (处)
15	夏河 110kV 临时变电站至甘青隧道入口 35kV 线路工程	36.32	35	145
16	保安 110kV 临时变电站至甘青隧道入口 35kV 线路工程	49.31	35	197
17	保安 110kV 临时变电站至当顺隧道 4 号斜井口 35kV 线路工程	23.67	35	95
18	化隆 110kV 临时变电站至当顺隧道出口 35kV 线路工程	49.13	35	197
19	化隆 110kV 临时变电站至海东南山隧道 2 号斜井口 35kV 线路工程	13.62	35	54
20	白沈沟 110kV 变电站至白沈沟 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	1.1	35	4
21	白沈沟 35kV 临时开关站至海东南山隧道 3 号斜井口 35kV 线路工程	21.09	35	84
22	全线 35kV“T”接线路	151.53	35	520
小计		754.87		
110kV 电力线路				
1	多宋多 110kV 变电站至碌曲 110kV 临时变电站 110kV 电源线路	19.97	110	80
2	拉卜楞 110kV 变电站至夏河 110kV 临时变电站 110kV 电源线路	2.26	110	9
3	吾屯 110kV 变电所至保安 110kV 临时变电所 110kV 电源线路	13.48	110	54
4	岭秀 110kV 变电所至化隆 110kV 临时变电站 110kV 电源线路	15.55	110	62
小计		51.25		
10kV 电力线路				
27	全线 10kV“T”接线路	35.6	10	445

3、铺轨基地

在合作、黄胜关设置 2 处铺轨基地。

铺轨基地设置情况

表 2.1.5-3

序号	名称	与线路位置关系	面积 (hm ²)	供应范围	备注
1	合作铺轨基地	DK282+450 合作站预留货场	16.67	合作-西宁	合作车站永久占地范围内
2	黄胜关铺轨基地	DK0+000 往川主寺方向 700 米处	18.00	黄胜关-合作	临时用地

4、制（存）梁场

牧场村、热曲、若尔盖、阿西、博拉、合作、甘加、浪加、新庄、互助设置 10 处制（存）梁场。

梁场设置表

表 2.1.5-4

序号	名称	与线路位置关系	面积 (hm ²)	占地类型	供应范围	
1	牧场村梁场	DK1+850	10.12	林地	DK+423	DK7+603
2	热曲梁场	DK50+500	12.27	草地	DK31+583	DK75+121
3	若尔盖梁场	DK103+775	12.26	草地	DK77+218	DK122+599
4	阿西梁场	DK151+500	9.64	林地	DK125+344	DK163+963
5	博拉梁场	DK270+700	8.75	耕地、草地	DK268+080	DK302+587
6	合作梁场	DK305+200	8.95	耕地	DK280+127	DK311+139

7	甘加梁场	DK374+200	9.63	草地	DK363+233	DK380+775
8	浪加梁场	DK418+804	10.57	林地	DK413+480	DK432+327
9	新庄梁场	DK516+100	10.43	草地	DK511+228	DK532+320
10	互助 T 梁场	DDzk0+000	5.95	草地	DDzk0+000	DDzk5+714

5、混凝土拌合站

混凝土拌合站分布应满足混凝土运输时间的要求，供应半径不宜大于 15km。砂、石料的储备量宜满足连续 3~5 d 生产的需求，全线共设置 83 处混凝土拌合站，其中四川设置拌合站 16 处；甘肃设置拌和站 38 处，有 3 处混凝土拌合站位于尕斯库勒国家级自然保护区；青海共设置拌合站 29 处。拌合站占地面积约 1hm²/处。

6、路基填料拌合站

根据施工组织设计合理确定级配碎石以及改良土拌和站位置，尽量减少其倒运距离。基床以下部分改良土采用集中场拌法施工，就近取土。结合高速铁路对路基填料的要求，基床表层填筑级配碎石，基床底层填筑 A、B 级土。考虑到级配碎石后于改良土填筑，对设置在现场的改良土拌和站，后期尽可能兼做级配碎石拌和站，以节约工程投资和少占耕地，按照全线的路堤分布情况，共设置路基填料拌合站 21 处。路基填料拌合站占地面积约 0.4hm²/处。

7、轨枕预制场

设置轨枕预制场 2 处，分别为青海、甘肃。

轨枕厂一览表

表 2.1.5-5

序号	名称	设置地点	供应范围		面积 (hm ²)
			起点里程	终点里程	
1	甘肃轨枕场	DK305+000	DK183+530	DK382+160	4.07
2	青海轨枕场	DK516+200	DK382+160	DK530+300	4.8

8、钢梁拼装场

尖扎黄河特大桥主桥（141+366+141）为连续钢桁拱桥，设置一处钢梁拼装场地。钢梁拼装场设置在 DK457+307 附近，占地 2 hm²。

9、施工营地

施工营地结合利用当地既有民房、工区、拌和站等大临工程统一规划布设，不新增施工营地的布设。

10、取土场

共设置取土场 12 处，共计取土 670.30 万 m^3 ，占地面积 115.67hm^2 （其中 A12 取土场用地面积计入弃渣场），占地类型主要为草地，主要为路基、站场工程填方。详见表 2.1.5-6。

取土场分布表

表 2.1.5-6

序号	位置	行政区	取土场类型	占地类型	坐标		取土量	弃土量	占地面积	取土深度
					经度	纬度	万 m ³	万 m ³	hm ²	m
A1	DK40+000 左侧 3000m	红原县	坡地型取土场	草地	103°17'40.23"	33°5'0.17"	63.12	5.76	4.42	14.3
A2	DK103+000 左侧 1.3km	若尔盖县	坡地型取土场	草地	103°0'2.87"	33°35'22.14"	38.45	31.25	9.00	4.3
A3	DK110+500 右侧 3000m	若尔盖县	坡地型取土场	草地	103°3'8.57"	33°39'33.16"	18.38	0.19	1.20	15.3
A4	DK119+000 右侧 2500m	若尔盖县	平地型取土场	草地	103°2'20.40"	33°44'9.42"	93.60		13.08	7.2
A5	DK130+500 右侧 300m	若尔盖县	平地型取土场	草地	102°57'34.70"	33°49'28.69"	46.46	6.74	8.40	5.5
A6	DK138+000 右侧 2500m	若尔盖县	平地型取土场	草地	102°56'48.04"	33°53'32.16"	53.71		16.98	3.2
A7	DK141+600 右侧 2000m	若尔盖县	平地型取土场	草地	102°55'20.99"	33°55'12.26"	74.90	6.90	23.75	3.2
A8	DK157+500 右侧 600m	若尔盖县	缓坡型取土场	草地	102°48'49.18"	33°59'29.28"	82.10	0.80	14.37	5.7
A9	DK168+000 右侧 2000m	若尔盖县	缓坡型取土场	草地	102°42'52.85"	34°2'15.93"	30.10	19.40	11.47	2.6
A10	DK345+700 右侧 1200m	夏河县	坡地型取土场	草地	102°37'10.75"	35°11'46.11"	46.32	13.70	7.33	6.3
A11	DK432+000 左侧各 150m	同仁县	坡地型取土场	草地	102°4'34.38"	35°40'54.97"	55.27	36.30	5.67	9.8
A12	J1K0+200 左侧 2.8km	互助	坡地型取土场	草地	36°37'0.74"	101°54'42.05"	67.91			

11、弃渣场

全线设置弃（土）渣场 124 处。其中 B109 海东南山隧道进口工区弃渣场、B111 海东南山隧道一号斜井工区一号弃渣场、B112 海东南山隧道一号斜井工区二号弃渣场、B110 海东南山隧道二号斜井工区弃渣场 4 个弃渣场位于化隆县昂思多水源地保护区准保护区范围内，其余弃渣场不在环境敏感区。

弃渣场一览表

表 2.1.5-7

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积	堆渣量
				纬度	经度		hm ²	（实方） 万 m ³
B1	DK5+850 左侧	松潘县	沟道型	32°57'25.69"	103°32'13.28"	林地	6.67	42.26
B2	DK5+700 左侧 340	松潘县	沟道型	32°57'10.61"	103°31'42.35"	林地	7.07	61.70
B3	DK12+000 左侧 3100m	松潘县	沟道型	32°59'8.97"	103°30'12.74"	林地	6.07	67.56
B4	DK17+500 左侧 1000m 的支沟	松潘县	沟道型	33°2'13.23"	103°29'4.03"	林地	5.07	42.83

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积 hm ²	堆渣量
				纬度	经度			(实方) 万 m ³
B5	DK18+800 左侧 270m	松潘县	沟道型	33°2'52.63"	103°29'2.33"	林地	8.20	45.34
B6	DK20+200 右侧 1100m	松潘县	沟道型	33°3'57.90"	103°28'35.91"	林地	5.80	35.36
B7	DK24+400 右侧 1250m	松潘县	沟道型	33°4'34.68"	103°25'52.95"	林地	4.87	27.63
B8	DK26+800 左侧 400m	松潘县	沟道型	33°3'59.58"	103°24'9.09"	林地	8.48	41.04
B9	DK29+500 右侧 4450m	若尔盖县	沟道型	33°5'50.78"	103°22'48.45"	林地	6.40	26.51
B10	DK30+000 右侧 2100m	若尔盖县	沟道型	33°7'0.34"	103°23'22.05"	草地	6.00	19.14
B11	DK54+100 右侧 260m	若尔盖县	沟道型	33°11'59.82"	103°12'45.61"	林地	6.87	44.73
B12	DK56+000 右侧 530m	若尔盖县	沟道型	33°12'57.08"	103°12'24.36"	草地	2.62	7.83
B13	DK100+600 右侧 1050m	若尔盖县	沟道型	33°34'2.49"	103°0'11.60"	草地	10.95	49.08
B14	DK101+200 左侧 300m	若尔盖县	沟道型	33°34'13.79"	103°0'40.80"	林地	11.09	52.52
B15	DK102+900 右侧 1600m 的支 沟	若尔盖县	沟道型	33°35'8.07"	103°1'57.50"	草地	3.32	16.61
B16	DK172+600 左侧 2150m	若尔盖县	沟道型	34°1'54.68"	102°38'44.80"	草地	6.69	37.78
B17	DK175+700 右侧 230m	若尔盖县	沟道型	34°4'6.39"	102°39'22.28"	草地	6.23	33.06
B18	DK176+300 右侧 2000m	若尔盖县	沟道型	34°4'50.13"	102°40'18.08"	草地	14.33	99.28
B19	DK183+500 右侧 450m	若尔盖县	沟道型	34°8'2.32"	102°37'53.68"	林地	4.01	16.10
B20	DK183+300 右侧 870m	若尔盖县	沟道型	34°7'56.02"	102°38'12.30"	林地	5.55	25.54
B21	DK183+050 右侧 3710m	若尔盖县	沟道型	34°7'58.98"	102°39'58.81"	草地	4.32	21.11
B22	DK184+000 右侧 980m	若尔盖县	沟道型	34°8'23.77"	102°38'12.56"	草地	5.79	34.86
B23	DK185+050 右侧 1800m	若尔盖县	沟道型	34°9'0.44"	102°38'35.28"	草地	9.53	49.20
B24	DK185+400 右侧 2435m	若尔盖县	沟道型	34°9'10.33"	102°39'4.69"	草地	11.01	64.51
B25	DK186+500 右侧 885m	若尔盖县	沟道型	34°9'42.51"	102°37'58.30"	草地	8.54	39.25
B26	DK227+280 左侧 4610m	碌曲县	沟道型	34°31'18.17"	102°42'9.37"	林地	7.17	50.00

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积 hm ²	堆渣量
				纬度	经度			(实方) 万 m ³
B27	DK228+770 左侧 1150m	碌曲县	沟道型	34°31'12.11"	102°44'32.80"	林地	3.33	18.20
B28	DK231+000 左侧 5000m	碌曲县	沟道型	34°32'15.87"	102°42'53.77"	林地	14.67	49.90
B29	DK230+400 左侧 4600m	碌曲县	沟道型	34°33'18.75"	102°43'19.70"	林地	3.06	22.04
B30	DK231+200 左侧 4600m	碌曲县	沟道型	34°31'18.17"	102°42'9.37"	林地	8.52	63.34
B31	DK231+200 左侧 5500m	碌曲县	沟道型	34°33'29.08"	102°42'40.96"	林地	6.64	60.54
B32	DK231+400 左侧 6000m	碌曲县	沟道型	34°33'51.73"	102°42'35.16"	林地	8.29	68.35
B33	DK231+500 左侧 5225m	碌曲县	沟道型	34°33'46.54"	102°43'10.11"	林地	11.00	93.21
B34	DK232+100 左侧 800m	碌曲县	沟道型	34°32'52.24"	102°45'50.25"	林地	6.39	47.94
B35	DK239+500 左侧 6200m	碌曲县	沟道型	34°36'51.02"	102°45'33.75"	林地	11.33	58.98
B36	DK242+500 右侧 550m	碌曲县	沟道型	34°37'0.49"	102°50'11.03"	林地	6.22	50.69
B37	DK244+700 左侧 1460m	碌曲县	沟道型	34°38'29.61"	102°49'25.57"	林地	5.26	31.35
B38	DK247+000 右侧 100m	碌曲县	沟道型	34°39'25.47"	102°50'54.87"	林地	3.95	17.30
B39	DK251+200 左侧 1500m	夏河县	沟道型	34°41'45.13"	102°50'11.26"	林地	6.73	49.33
B40	DK253+800 左侧 380m	夏河县	沟道型	34°42'59.97"	102°50'58.96"	林地	6.79	31.37
B41	DK255+000 左侧 3800m	夏河县	沟道型	34°43'47.31"	102°49'23.80"	林地	6.61	39.48
B42	DK260+300 右侧 1700m	夏河县	沟道型	34°48'20.59"	102°53'31.44"	林地	7.46	50.12
B43	DK265+000 右侧 3150m	夏河县	沟道型	34°47'31.86"	102°51'12.64"	林地	4.96	35.50
B44	DK271+000 右侧 3325m	合作市	沟道型	34°51'49.18"	102°54'36.26"	林地、 耕地	4.90	26.10
B45	DK277+800 右侧 50m	合作市	沟道型	34°55'21.31"	102°51'29.48"	林地	8.61	58.27
B46	DK277+500 左侧 1000m	合作市	沟道型	34°55'29.36"	102°50'44.17"	林地	7.23	31.07
B47	DK280+500 左侧 1500m	合作市	沟道型	34°57'14.32"	102°51'27.86"	林地	5.21	63.14
B48	DK308+400 左侧 1300m	合作市	沟道型	35°0'54.31"	102°51'53.85"	林地	5.59	36.66

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积 hm ²	堆渣量 (实方)
				纬度	经度			万 m ³
B49	DK309+100 左侧 1220m	合作市	沟道型	35°1'21.89"	102°51'40.22"	林地	4.33	21.58
B50	DK311+400 右侧 850m	夏河县	沟道型	35°2'50.25"	102°52'39.15"	林地	6.20	30.75
B51	DK314+500 左侧 6940m	夏河县	沟道型	35°4'38.41"	102°47'33.10"	林地	6.48	50.86
B52	DK317+000 右侧 6000m	合作市	沟道型	35°6'34.20"	102°55'52.16"	林地	4.33	24.26
B53	DK320+700 右侧 1855m	合作市	沟道型	35°8'1.19"	102°51'56.94"	耕地、 林地	6.78	36.11
B54	DK321+100 右侧 2630m	合作市	沟道型	35°8'24.48"	102°52'22.16"	耕地、 林地	2.93	19.70
B55	DK322+600 右侧 4460m	夏河县	沟道型	35°9'43.77"	102°52'40.20"	林地	5	79
B56	DK326+000 左侧 3400m	夏河县	沟道型	35°8'57.69"	102°47'32.37"	林地	1.95	53.40
B57	DK328+200 左侧 1055m	夏河县	沟道型	35°10'39.13"	102°47'49.23"	林地	7.04	64.05
B58	DK334+250 左侧 900m	夏河县	沟道型	35°11'35.43"	102°44'26.44"	耕地、 林地	6.71	50.52
B59	DK334+200 左侧 1000m	夏河县	沟道型	35°11'26.24"	102°44'32.74"	耕地、 林地	5.41	44.87
B60	DK339+600 左侧 1710m	夏河县	沟道型	35°11'0.88"	102°41'51.41"	林地	4.92	44.60
B61	DK343+100 左侧 2725m	夏河县	沟道型	35°9'37.50"	102°39'4.04"	耕地、 林地	5.70	40.49
B62	DK344+450 左侧 50m	夏河县	沟道型	35°10'58.32"	102°38'8.19"	林地	4.60	28.06
B63	DK356+200 右侧 480m	夏河县	沟道型	35°14'3.85"	102°31'54.74"	林地	7.83	51.01
B64	DK356+600 右侧 3490m	夏河县	沟道型	35°15'16.65"	102°33'27.62"	林地	4.08	20.25
B65	DK357+100 右侧 2500m	夏河县	沟道型	35°15'7.35"	102°32'33.01"	林地	5.79	40.11
B66	DK361+250 右侧 250m	夏河县	沟道型	35°16'12.48"	102°29'49.63"	草地	6.61	45.25

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积	堆渣量
				纬度	经度		hm ²	(实方) 万 m ³
B67	DK362+700 右侧 900m	夏河县	沟道型	35°17'5.13"	102°29'29.86"	草地	10.69	42.20
B68	DK361+700 左侧 3500m	夏河县	沟道型	35°6'34.20"	102°55'52.16"	草地	9.79	80.12
B69	DK366+500 左侧 1255m	夏河县	沟道型	35°18'4.53"	102°27'9.34"	草地	6.67	25
B70	DK366+600 右侧 180m	夏河县	沟道型	35°18'42.208"	102°27'42.98"	草地	4.27	10.38
B71	DK379+500 左侧 800m	夏河县	沟道型	35°23'51.37"	102°22'27.37"	草地	1.72	13.63
B72	DK381+000 右侧 670m 处	夏河县	沟道型	35°24'51.86"	102°22'54.73"	草地	5.60	44.60
B73	DK381+400 右侧 285m	夏河县	沟道型	35°24'57.01"	102°22'35.97"	草地	8.61	36.40
B74	DK387+600 右侧 5320m	同仁市	沟道型	35°29'10.70"	102°24'41.64"	林地	12.208	95.70
B75	DK393+100 左侧 1860m	同仁市	沟道型	35°29'6.86"	102°18'16.95"	草地	12.16	62.50
B76	DK396+500 左侧 980m	同仁市	沟道型	35°30'31.67"	102°16'25.89"	林地	6.49	37.30
B77	DK396+100 左侧 950m	同仁市	沟道型	35°30'25.13"	102°16'41.71"	林地	5.05	32
B78	DK396+400 左侧 280m	同仁市	沟道型	35°30'50.01"	102°16'41.42"	林地	6.31	41.75
B79	DK396+000 左侧 270m	同仁市	沟道型	35°30'42.87"	102°16'57.04"	林地	6.36	41.75
B80	DK404+850m 右侧 3130m	同仁市	沟道型	35°34'20.60"	102°13'52.15"	林地	4.93	43.00
B81	DK405+650 右侧 2450m	同仁市	沟道型	35°34'37.26"	102°12'59.25"	草地	6.03	52.30
B82	DK413+800 左侧 400m	同仁市	沟道型	35°35'48.51"	102°7'23.12"	林地	3.90	33.43
B83	DK412+400 左侧 1100m	同仁市	沟道型	35°35'20.06"	102°8'11.24"	林地	1.48	12.50
B84	DK412+300 左侧 1100m	同仁市	沟道型	35°35'16.39"	102°8'20.59"	草地	2.26	23.70
B85	DK411+900 左侧 1300m	同仁市	沟道型	35°35'5.08"	102°8'30.09"	林地	3.85	36.07
B86	DK416+200 右侧 1500m	同仁市	沟道型	35°37'20.90"	102°6'46.98"	林地	8.05	64.10
B87	DK432+300 右侧 3017m	同仁市	沟道型	35°41'18.75"	102°6'34.69"	林地	5.25	38.93
B88	DK431+250 右侧 3190m	同仁市	沟道型	35°40'41.00"	102°6'50.34"	林地	6.76	40.51
B89	DK432+200 右侧 2130m	同仁市	沟道型	35°41'21.64"	102°6'0.19"	林地	5.51	30.00

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积 hm ²	堆渣量
				纬度	经度			(实方) 万 m ³
B90	DK432+200 左侧 4850m	同仁市	沟道型	35°40'50.35"	102°1'28.54"	草地	10.12	95.33
B91	DK448+200 右侧 2000m	同仁市	坡地型	35°49'10.45"	102°4'14.07"	草地	3.73	31.00
B92	DK448+200 右侧 1700m	同仁市	坡地型	35°49'12.88"	102°4'0.61"	草地	2.13	13.88
B93	DK448+200 右侧 950m	同仁市	沟道型	35°49'25.04"	102°3'26.48"	草地	7.20	43.00
B94	DK453+900 左侧 1110m	尖扎县	沟道型	35°52'35.70"	102°2'21.32"	草地	2.11	20.33
B95	DK455+900 左侧 1425m	尖扎县	沟道型	35°55'36.26"	102°4'44.02"	草地	4.11	25.50
B96	DK456+100 左侧 1295m	尖扎县	沟道型	35°53'47.78"	102°2'23.52"	草地	4.01	28.96
B97	DK460+050 右侧 1150m	化隆回族 自治县	沟道型	35°55'50.92"	102°4'17.78"	草地	3.03	30.35
B98	DK460+150 右侧 1030m	化隆回族 自治县	沟道型	35°55'53.55"	102°4'11.56"	草地	3.46	23.60
B99	DK460+200 右侧 900m	化隆回族 自治县	沟道型	35°55'57.49"	102°4'9.98"	草地	3.43	23.30
B100	DK465+200 左侧 1200m	化隆回族 自治县	沟道型	35°58'37.61"	102°3'31.59"	草地	5.36	41.20
B101	DK465+000 左侧 1250m	化隆回族 自治县	沟道型	35°58'28.74"	102°3'14.08"	草地	2.65	20.40
B102	DK472+300 左侧 3300m	化隆回族 自治县	沟道型	36°2'6.44"	102°2'7.43"	草地	7.57	41.70
B103	DK473+900 左侧 1740m	化隆回族 自治县	沟道型	36°3'15.83"	102°3'26.18"	草地	5.04	40.10
B104	DK475+500 左侧 600m	化隆回族 自治县	沟道型	35°55'53.60"	102°4'11.61"	草地	4.92	40.30

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积	堆渣量
				纬度	经度		hm ²	(实方) 万 m ³
B105	DK474+900 左侧 1100m	化隆回族 自治县	沟道型	36°3'54.15"	102°4'1.18"	草地	11.71	44.53
B106	DK479+400 左侧 1500m	化隆回族 自治县	沟道型	36°5'40.00"	102°4'39.04"	草地	3.88	30.39
B107	DK479+800 右侧 100m	化隆回族 自治县	沟道型	36°3'54.16"	102°5'48.31"	林地	4.85	41.00
B108	DK487+000 右侧 670m	化隆回族 自治县	沟道型	36°9'48.38"	102°5'24.91"	草地	6.96	64.37
B109	DK494+000 右侧 100m	化隆回族 自治县	沟道型	36°13'37.36"	102°4'11.58"	林地	3.87	23.42
B110	DK494+000 右侧 3580m	化隆回族 自治县	沟道型 沟道型	36°14'3.57"	102°6'15.96"	林地	9.6	77.19
B111	DK494+900 左侧 820m	化隆回族 自治县	沟道型	36°13'51.32"	102°3'33.21"	林地	5.67	60.72
B112	DK495+000 右侧 1675m	化隆回族 自治县	沟道型	36°14'30.95"	102°4'50.95"	林地	4.20	31.30
B113	DK500+725 线路左侧 640m	化隆回族 自治县	沟道型	36°16'43.18"	102°2'30.70"	林地	7.37	57.48
B114	DK505+200 右侧 630m	海东市平 安区	沟道型	36°19'20.73"	102°1'58.91"	林地	8.33	44.60
B115	DK505+500 右侧 1465m	海东市平 安区	沟道型	36°19'31.15"	102°2'30.81"	林地	10.81	96.60
B116	DK506+900 右侧 580m	海东市平 安区	沟道型	36°19'58.93"	102°1'21.91"	林地	12.71	88.23

编号	弃渣场位置	行政 区划	弃渣场 类型	坐标		占地 类型	面积 hm ²	堆渣量 (实方)
				纬度	经度			万 m ³
B117	DK514+380 线路右侧 90m	海东市平安区	沟道型	36°23'53.10"	101°59'52.21"	林地	3.95	26.74
B118	DK515+400 左侧 530m	海东市平安区	沟道型	36°24'33.92"	101°59'41.38"	林地	3.93	18.45
B119	DK515+270 左侧 640m	海东市平安区	沟道型	36°24'29.73"	101°59'34.15"	林地	1.50	8.11
B120	DK515+400 左侧 1500m	海东市平安区	沟道型	36°24'59.27"	101°59'44.97"	林地	3.47	32.79
B121	DK519+100 右侧 940m	海东市平安区	沟道型	36°25'25.96"	102°2'17.84"	林地	6.87	38.08
B122	DK525+300 右侧 2270m	海东市平安区	沟道型	36°26'46.59"	102°6'13.61"	林地	7.01	42.35
B123	J2K0+000 左侧 1800m	西宁市城东区	沟道型	36°37'18.30"	101°51'53.58"	林地	2.44	19.46
B124	J1K0+200 左侧 2800m	互助土族自治县	沟道型	36°37'0.74"	101°54'42.05"	林地	26.73	98.66
合计							804.12	5250.46

2.2 施工组织

2.2.1 材料供应及数量

由于沿线经过地区大部分为牧区，风景区，工业相对薄弱，钢材、水泥、木材、给排水管材、土工材料、铁塔、电力线材、光电缆线等材料由西宁、兰州、成都供应。

1、钢材、水泥

1)曹家堡至合作隧道段由西宁东供应；

2)合作隧道至博拉隧道段由兰州供应；

3)博拉隧道至黄胜关段：钢材、水泥等主材由成都方向供应。

2、道砟

四川省旺苍采石场，为生产合格道砟的永久采石场，生产I级道砟，可作为全线道砟供应地，先采用火车运输至铺轨基地，再由工程列车运输工点。

3、直发料

(1) 钢轨：

1) 黄胜关至合作段：由攀钢供应，100m 定尺轨由营业线火车运往石板滩焊轨基地焊接，焊接后由长轨运输车运至黄胜关铺轨基地。

2) 曹家堡站至合作段：由包钢供应，100m 定尺轨由营业线火车运往河口南焊轨基地焊接，焊接后由长轨运输车运至合作铺轨基地。

(2) 砟枕：

1) 海东西站至合作段：由乐都桥梁厂供应，营业线火车运至合作铺轨基地，再由工程列车运往工地。

2) 黄胜关至合作段：由成都桥梁厂供应，营业线火车运至铺轨基地，再由工程列车运往工地。

(3) 道岔、钢支柱：

由宝鸡桥梁厂供应，由营业线火车运至铺轨基地，再由工程列车运往工地。

4、砂石料

(1) 砂

沿线中粗砂由若尔盖姜冬砂料场、碌曲玛艾镇红科沟砂料场、碌曲阿拉乡吉扎村砂料场、尖扎如什其砂料场、牙什尕砂料场等砂场供应，汽车运输至工地。

工程用砂供应点一览表

表 2.2.1-1

序号	砂料厂名称	行政区划	上路里程	横向运距(km)	起始供应里程	供应终止里程
1	若尔盖姜冬	四川	DK80+000	35	DK0+000	DK182+500
2	碌曲玛艾镇红科沟	甘肃	DK225+000	5	DK182+500	DK234+000
3	碌曲阿拉乡吉扎村	甘肃	DK243+000	5	DK234+000	DK328+500
4	尖扎如什其	青海	DK454+000	1	DK328+500	DK468+500
5	牙什尕	青海	DK475+000	5	DK468+500	DK528+000

(2) 石料

沿线石料点有上热尔村石料点、碌曲县唐龙多石料点，博拉石料点、早仁道石料点、唐尕昂石料点、同仁加吾乡石料点、华隆阿卡拉石料点及关沙村石料点等供应。

工程用石料供应点一览表

表 2.2.1-2

序号	石料厂名称	行政区划	上路里程	横向运距(km)	起始供应里程	供应终止里程
1	上热尔村	四川	DK139+000	6	DK0+000	DK168+000
2	红星降扎	甘肃	DK163+000	23	DK168+000	DK203+000
3	碌曲县唐龙多	甘肃	DK224+000	10	DK203+000	DK248+000
4	博拉	甘肃	DK264+000	10	DK247+000	DK271+000
5	早仁道	甘肃	DK310+000	3	DK271+000	DK317+000
6	唐尕昂	甘肃	DK320+000	5	DK317+000	DK329+500
7	夏河县南隆沟	甘肃	DK337+000	6	DK330+500	DK405+500
8	同仁加吾乡	青海	DK432+000	27	DK405+500	DK466+500
9	华隆阿卡拉	青海	DK491+000	3	DK466+500	DK540+500
10	关沙村	青海	DK512+000	42	DK540+500	DK528+000

5、施工供水

(1) 海东西至化隆

本段利用祁家川沟、白沈家沟，东沟、昂思多沟。沟内常年流水，水量较大。对混凝土无侵蚀性，施工用水可就近取水。

(2) 化隆至尖扎段

本段利用昂思多沟、六台沟、洛圈沟。沟内常年流水，水量较大。对混凝土无侵蚀性，施工用水可就近取水。

(3) 尖扎段至同仁段

本段线路沿黄河、隆务河河谷走行，沿线水资源非常丰富，可就近取用黄河、隆务河河水进作为施工用水。

(4) 同仁至瓜什则段

本段线路有郎姜河及郎曲沟，常年流水，水量较大，作为施工水源。

(5) 瓜什则至夏河段

本段沿线经过区域属黄河水系，地表水主要为交合隆洼、阔合隆、忠隆等及支流、支沟，水量较小，旱季断流，受大气降水、雪山融水补给。

(6) 夏河至碌曲段

本段水资源较为丰富。线路途经夏河县、合作市到达碌曲，沿线有大夏河、博拉

河、洮河等河流，无侵蚀性，常年流水，且流量较大，可以保证施工用水的供应。

（7）碌曲至郎木寺段

本段沿线有洮河等河流，无侵蚀性，常年流水，且流量较大，可以保证施工用水的供应。

（8）郎木寺至花湖段

本段为冲湖积松潘高原区，由冲湖积平原与丘陵组成，地形平坦，地表植被、水系、沼泽发育，地下水位较浅，沿线有藏曲、白龙江热曲河等河流水系，可以保证施工用水的供应。

（9）花湖至包座段

本段线路沿线有热曲河。保证本段施工用水。

（10）包座至黄胜关段

本段线路位于羊洞沟中，沿路基本与沟中羊洞河并行，羊洞河常年流水且水量较大，能满足本段的施工用水需求。

2.2.2 施工组织

1、总体施工顺序

按照“整体设计、系统建设、优质高效、一次建成”的建设原则，全线施工的关键线路为：施工准备（征地拆迁、施工道路、三电迁改、现场准备等）→隧道施工、桥梁墩台施工、路基施工、梁场建设与制梁及运架设备准备→铺轨施工、架梁及桥面施工→“四电”工程施工及站后综合配套工程→全线调试开通。

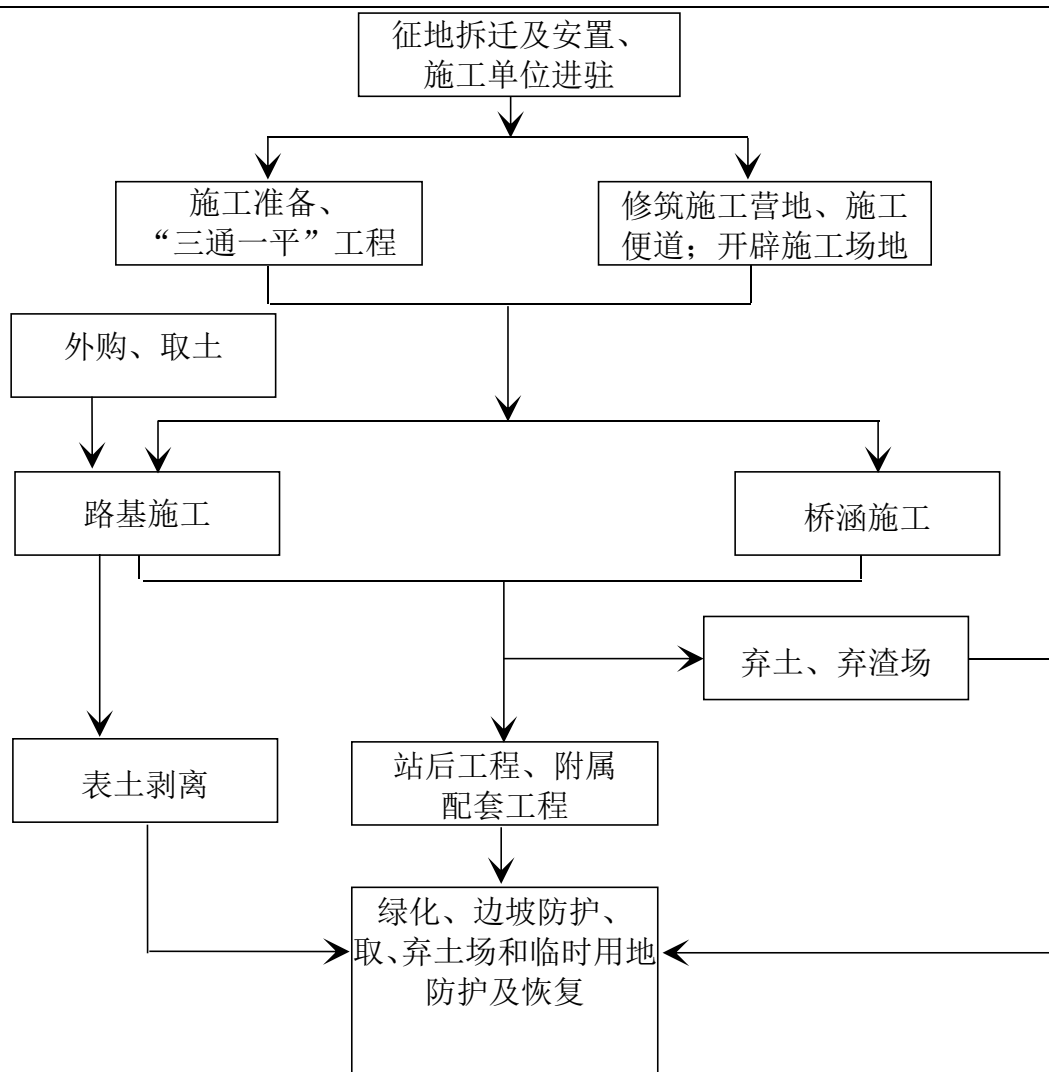


图 2.2.2-1 铁路工程主要施工工序图

施工准备：征地、拆迁、改移道路、施工便道、开辟施工场地等

基础土石方工程、土石方运输等；

主体工程（路基、桥梁）、设备、材料及土石方运输、轨道施工等；

站后工程：房屋建筑、给排水、暖通、机务、通信等；

水保工程：边坡绿化和迹地恢复。

2、路基工程

路基工程采用大型机械作业，多工作面平行组织施工。按照“三阶段，四区段，八流程”的工法进行填筑，组织机械化流水作业生产线。

路基填料缺乏地段，采取利用隧道弃砭、远运路基填料或改良土方式解决；特殊地质地段应先期安排施工，并加强施工过程中的沉降、位移等观测工作，以检验和完善设计；全线挖填量较大，应配置数量充足和质量高的施工机械，满足工程需求。项

目施工将不同程度地产生地表扰动、植被破坏，造成土壤侵蚀，在雨季由于开挖面和土石方填筑面无植被覆盖，雨水直接冲刷土壤，造成项目范围内水土流失加剧。本项目造成水土流失影响主要集中在站前工程，特别是路基、桥梁、站场等，临时工程主要为施工便道和弃渣场，其主要施工工艺和施工组织如下：

（1）路基施工工艺

本工程路基工程由路堤和路堑两部分组成，路堤和路堑施工工艺如下：

路堤施工工艺：施工准备→基地处理→路基填筑与压实→路基整修→路基相关附属工程施工→铺设道砟与轨道→整理验收。其中，路基填筑压实为水土流失产生主要环节，其施工工艺流程分为“三阶段、四区段、八流程”，三阶段即准备阶段、施工阶段、整修验收阶段，四区段即施工阶段的填土区段、平整区段、碾压区段、检测区段，八流程即：施工准备→基底处理→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→路基整修。

路堑施工工艺：施工准备→测量放线→修建临时截排水设施→土方机械开挖→边坡修整→挡、护、排工程→基面整修→基床换填→铺设道砟及轨道→整理验收。其中，路堑土方开挖阶段为产生水土流失主要环节，其施工工艺流程如下：场地清理→既有便道拓宽、加固、临时道路修建→测量放线→路基断面测量→编制实施性土石方调配方案→修建临时截排水→土石方开挖→土石方调运至填方区→确认路堑土石方界线→边坡整修→挡、护、排工程施工→基床换填→铺砟前路基面修整。

（2）桥涵施工工艺

1) 桥涵施工要求

大桥主桥预应力砼连续梁采用悬臂灌注施工。墩台采用整体模现浇施工，基础般采用明挖扩大基础或钻（挖）孔灌注桩基础。涉水桥墩均采用钢围堰施工。引桥 32m 预应力砼简支梁采用工厂预制，架桥机架设。

①桥梁下部工程

桥梁工程基础一般采用明挖扩大基础或钻（挖）孔灌注桩基础。对于无弃渣条件或城区路段的桥梁基础施工，如地质条件及周围环境等允许时，尽量采用钻孔桩，以减少基坑出土量和泥浆产生量以及对周围环境的影响。

②桥梁上部工程

本项目梁部工程主要采用预应力简支 T 梁形式，间夹连续梁。因架梁工作量大，为保证制、运、架梁工作的连续性和不间断性，对于 T 梁大部分考虑现场设工地预制场，其数量按 T 梁的生产周期、运输方式、运梁速度以及工期要求综合确定，全线 T 梁采用运梁车运输，架桥机架设。

2) 桥涵施工工序

①桥梁施工工序

桥梁工程由上部结构/下部结构和附属结构组成，其施工工序为基础（桩基）→墩身→系梁→盖梁→支座垫石→支座安装→梁体预制或现浇（预制梁板可以基础施工时同时进行）→桥梁附属（护拉、桥面铺装、桥头搭板、伸缩缝安装），其中基础施工是产生水土流失的环节。

本项目桥梁基础施工主要采用钻孔桩施工，其工艺过程为：平整场地→泥浆制备→埋设护筒→铺设工作平台→安装钻机并定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→检查质量。对钻孔、清孔、灌注过程中排出的泥浆，根据现场情况引入泥浆沉淀池中沉淀处理，以防止对河流和周边环境的污染。

本项目水中墩基础采用钢围堰，搭设水中平台施工。施工顺序为：水中墩定位船定位→搭设施工平台→插打桩基钢护筒→钻孔桩施工→施工钢围堰→钢围堰与钢护筒连接→围堰内灌注水下封底混凝土→围堰内抽水施工承台及墩身。

②涵洞施工工序

本项目涵洞在基坑开挖过程是造成涵洞流失主要时期。一般涵洞的施工时序如下：地基处理（试夯、试桩）→基坑开挖→换填（回填）→基坑护壁→基坑围堰→基坑排水→基底处理→涵身浇筑→盖板箱涵→整理验收。

（3）隧道

1) 隧道施工方案一般原则

本项目隧道基本均采用钻爆法施工，光面爆破、喷锚支护，喷砼采用湿喷工艺，底板和仰拱先行施作，拱墙一次衬砌。隧道施工过程中加强施工地质工作及综合超前地质预报工作，预报重点为地下水赋存情况及侵蚀性、断层破碎带内的岩体破碎程度、可溶岩地段岩溶发育程度及岩溶水发育情况、岩层风化程度及节理裂隙发育状况；其

成果信息应及时反馈施工，以确保施工安全。

施工过程中加强监控量测及数据分析，其成果信息及时反馈施工，适时调整预留变形量、支护及结构参数，以确保施工安全。

2) 洞身暗挖段施工方法

双线Ⅱ级围岩：全断面开挖，喷锚网初期支护，底板超前，拱墙一次衬砌；Ⅲ级围岩：台阶法或全断面开挖，仰拱超前，拱墙一次衬砌；Ⅳ级围岩：台阶法或三台阶法开挖，仰拱超前，拱墙一次衬砌；Ⅴ级围岩：台阶法、三台阶临时仰拱法、CRD法或双侧壁导坑法开挖。

单线Ⅱ、Ⅲ级围岩全断面法；Ⅳ、Ⅴ级围岩台阶法，必要时设置临时横撑。

3) 超前地质预测预报与风险评估

根据《铁路隧道风险评估与管理暂行规定》（铁建设[2007]200号）等规定，对隧道开展风险评估，根据评估结论对隧道采取相应措施。

根据具体隧道地质情况、风险源及其风险等级，采取地质调查法、物探法、超前钻探法等进行超前探测，探测的内容主要为：地表岩溶发育位置、规模及分布规律，煤层、石膏、膨胀岩土等特殊地层在地表的出露位置、宽度及其产状变化情况，地下水的分布、出露形态及围岩的透水性、水量、水压、水温、颜色、泥沙含量测定以及地下水活动对围岩稳定的影响，出水点和地层岩性、地质构造、岩溶、暗河等的关系分析，岩溶隧道进行地表相关气象、水文观测并判断洞内涌水与地表径流、降雨的关系等。

4) 施工安全

隧道施工应将隧道监控量测、综合超前地质预测预报纳入正常施工工序，并编制实施性施工组织要求。隧道施工中应熟悉每道工序的施工工艺、质量检验方法和作用细则，确保各工序的施工质量和安全。施工过程中严格按《铁路隧道施工技术安全规程》要求组织施工。

隧道穿越不良地质体段落时，应加强综合超前预测预报工作，并对综合结果加以分析，采取相应的工程措施。

隧道下穿重要建筑物时，施作预加固措施后，施工中根据实际情况调整开挖方法和方式，如采用非爆破或控制爆破开挖、设置临时仰拱及分部施工等方式控制沉降，

确保重要构筑物安全。

加强隧道施工通风，减少粉尘和有害气体的浓度，坚持湿式作业，经常清理水沟，保持排水通畅。

5) 环境保护要求

隧道洞口工程设计尽量降低边仰坡高度，减少对洞口环境的破坏。开挖坡面在地质条件允许的情况下，采用骨架植草防护，尽可能恢复洞口植被。

隧道弃渣满足建材要求，尽量用作路基、站场填料或混凝土骨料，不能利用和剩余的弃渣则运至弃渣场集中弃置，隧道弃渣场的选择应贯彻节约用地、保护耕地的原则；施工便道、施工场地的布置，应尽量减少开挖，维护自然地貌，保护地表植被。

(4) 房屋

房建工程需待各房建工点场坪土石方及挡护工程施工完后，具备三通一平条件方能进场施工。

(5) 通信、信号、信息、电力、电气化和其他运营生产设备及建筑物

通信、信号、信息、电力、电气化和其他运营生产设备及建筑物等“站后”工程应配合通车需要或铺轨进度逐步完成，并留有足够的时间保证竣工验收和联合试运转及工程动态检测。

3、联调联试及运行试验

联合调试是在各专业内部系统调试基本完成的基础上，在有列车运行的条件下进行各专业之间的功能协调测试，对各个专业应具有接口功能进行全面的试验和验证，包括专业内调试和专业间调试。并提交检测试验报告及总结，施工单位按测试结果对相关工程反复调整直至满足要求。

联合调试完成后，列车按照实际运行图组织运行，验证是否具备全面开通运营条件。

2.2.3 建设总工期及施工进度

1、建设总工期

根据本段线路的工程分布、重点桥梁和长大隧道工程及铺轨架梁方案的选择情况，依据铁路工程建设工程工期定额，并参考国内在建的类似工程实施进度与工期，结合本线工程实际分别研究本项目总工期，本项目全线同期建设，分期开通方案。黄胜关至合

作控制工程则岔隧道贯通工期为 50 个月，总工期为 72 个月（六年工期），先期开通；合作至海东西控制工程为甘青隧道，贯通工期为 67 个月，总工期为 90 个月（七年半工期）后期开通。

2、施工区段划分意见

（1）施工区段划分原则

1）考虑当前施工企业的管理水平和施工机械化程度以及沿线工程量分布情况，按规模适中的原则设置；

2）考虑施工组织设计的工期安排、大型临时设施和过渡工程的设置情况及铺架范围等因素；

3）考虑行政区划、设计分界、工程量分布、土石方调配、材料运输组织、控制工程的位置等因素；

4）考虑大型站房、特长隧道、特大桥梁、四电等专业化施工的因素；

5）考虑分段施工、分段投产的可能性；

6）有利于工程质量、施工安全和进度的控制；

7）有利于资源的合理配置和均衡利用。

（2）施工区段划分

根据全线施工组织设计总体部署，施工区段划分如下：

1）站前工程的正线长度控制在 20~50 正线公里范围为一个施工区段。

2）架梁工程以制存梁场为中心，按制存梁场的供应半径进行划分。

3）四电工程及其它工程按车站及枢纽工程的施工需要，灵活安排。

2.3 主要工程数量及投资估算

2.3.1 工程占地

工程共占地 2692.39hm²，其中永久占地为 1300.21 hm²，临时占地 1392.18hm²。占地类型以林地、草地为主。

单位: hm²

工程用地统计表

表 2.3.1-1

	工程类型	耕地 (含基本农田)	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公 共服务用地	交通运输用地	水域及水利 设施用地	其他用地	合计
永久 占地	路基工程	29.94	1.46	59.37	279.72		0.77	33.33	1.00	8.87	1.59	3.82	419.88
	站场工程	161.95		50.93	207.21		3.00	49.72	1.73	4.88	1.60	2.82	483.84
	桥梁工程	29.44	1.55	51.37	119.50	0.38	0.36	9.20	2.33	12.50	8.82	0.19	235.63
	隧道工程	6.95	0.20	27.02	38.40		0.77	15.65		0.18	1.28	0.27	90.71
	迁改工程	12.33	0.12	4.38	47.21		0.33	4.02		1.75			70.14
	小计	240.61	3.33	193.07	692.05	0.38	5.23	111.91	5.06	28.18	13.29	7.10	1300.21
临时 占地	取土场				115.67								115.67
	弃渣场	12.03		531.92	260.17								804.12
	施工便道	13.83		118.35	109.72								241.90
	施工生产生活区	49.06		58.33	75.83		1.00					5.00	189.22
	施工临时输电线路区	0.00		1.74	39.54								41.28
	小计	74.92		710.34	600.92		1.00					5.00	1392.18
合计		315.53	3.33	903.41	1292.97	0.38	6.23	111.91	5.06	28.18	13.29	12.10	2692.39

2.3.2 工程土石方平衡

工程挖方 6846.50 万 m³，填方 2040.77 万 m³，借方为 670.30 万 m³（来源 11 处取（弃）土场和 1 处 B124 弃渣场），产生余方 5479.03 万 m³，隧道挖方骨料加工利用 206.57 万 m³，地方综合利用 22.00 万 m³。工程共调配利用挖方 1367.47 万 m³。

单位：万 m³

全线土石方调配汇总表

表

2.3.2-1

工程内容	挖方	填方	本段利用	调入	调出	借方	余方
路基	680.57	700.62	66.67	327.71	167.05	306.23	446.84
站场	897.42	945.38	415.15	165.10	21.00	365.13	461.27
桥梁	362.69	84.13	84.13		0.36		278.20
隧道	4607.27	2.83	2.83		371.29		4232.84
改移工程	51.16	25.01	21.32	1.79	0.69	1.90	29.15
施工便道	181.97	165.64	141.99	23.61	9.56	0.04	30.41
施工生产生活区	52.27	104.00	52.28	51.73			
施工临时输电线路	13.15	13.15	13.15				
合计	6846.50	2040.77	797.52	569.95	569.95	673.30	5479.03

2.3.3 工程投资

本项目总投资 814.9 亿元，其中工程投资为 780.7 亿元，机车车辆购置费 34.2 亿元。

2.4 工程分析

2.4.1 施工期环境影响分析

2.4.1.1 施工期产污环节

施工期产污主要是隧道、桥梁、施工道路、弃渣场、拌合站等大型临时工程、施工营地等，项目在施工期的环境影响主要是对生态环境影响，其次为施工噪声、废水、扬尘和固体废物等排放对周围环境形成的暂时性影响。项目施工各阶段产生影响的工程活动及其环境影响特征见下图各工程施工工艺流程及产污环节分析如下：

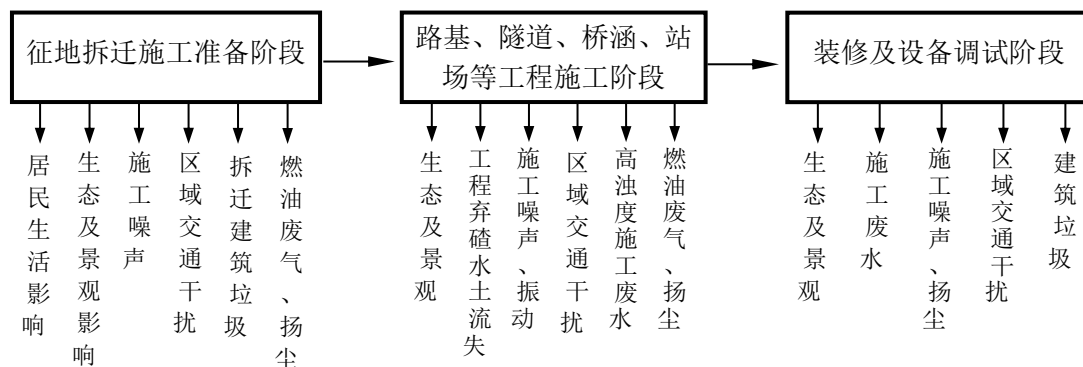


图 2.4.1-1 施工期环境影响特性图

2.4.1.2 施工期污染分析

1、生态环境影响分析

工程施工期路基、桥梁、站场工程及取弃土场、弃渣场对土地利用、地表植被、土壤结构、水土流失及生态敏感区影响较大，隧道工程、施工营地、施工场地、施工便道影响强度一般。

铁路建设生态影响特性表

表 2.4.1-1

工程名称	影响原因	影响范围	影响表现
路基工程	路基开挖、压占土地、高填深挖、弃渣	施工范围及周边	土地利用类型改变，生物量减少，植被破坏，水土流失
桥涵工程	开挖、围堰、填筑、悬浮物增加、弃渣	施工范围及下游局部河段	扰动局部地表，影响水生生物及其生境
隧道工程	开挖、爆破、弃渣	施工范围及隧道顶部区域	扰动洞口及辅助坑道周围局部地表，可能引起地下水漏失，水土流失
站场工程	开挖、压占、弃渣	施工范围及周边	土地利用类型改变，植被破坏，水土流失
临时工程	开挖、占压、扰动、弃渣	施工范围及周边	生物量可以恢复，用地类型可能改变，水土流失

(1) 对自然环境的影响

工程对自然环境的影响主要表现为因工程对土地的永久占用，改变了土地利用类型，引起土地原使用功能的丧失和地表植被的破坏；工程施工产生的取弃土（渣）和地表开挖、填筑破坏原地形、地貌，形成的裸露边坡及弃土场地而引起的水土流失；工程对不良地质与特殊地质的影响；工程施工和土石方运输过程中会产生大量的扬尘，影响植被的正常生长等。

(2) 对土地资源的影响

工程共占地 2692.39hm²，其中永久占地为 1300.21hm²，临时占地 1392.18hm²。占地类型以林地、草地为主。从占地空间分布来看，工程占地呈条带状散布在沿线各县市，工程征地将不可避免的占用部分耕地资源，会对当地的农业和林业产生一定的影响。

(3) 对植物资源的影响分析

工程对区域植被影响方式主要为铁路边坡、隧道洞口、施工道路、弃渣场、施工临时设施等影响，铁路工程对植被影响可分为线状、面状影响。线状影响主要为铁路边坡、临时施工道路及其边坡等，表现为涉及区域多，对局部小地形地貌改变不大，影响程度不大；面状影响主要为弃渣场、料场、施工临时设施等，呈现为分散分布，单个区域面积大，对局部小地形地貌改变大，影响程度大。

（4）对野生动物的影响分析

西成铁路虽然属于线形工程，但西成铁路施工和运营对周边野生动物和栖息地的影响却非线性，工程施工和运营期临时和永久地不连续，仅为隧道口、桥梁两端及桥墩、分散而不连续的短路基和车站，对动物生存空间的占用有限，仅对少数个体的活动造成局部影响，对动物栖息地整体的连续性无显著影响。本工程桥隧比大，有效保障了动物栖息地的连续性和动物的个体交流。现场调查表明，本工程未占用动物集中迁移通道、鸟类重要繁殖和越冬区域。

主体工程主要是施工活动干扰造成动物回避和局部动物多样性降低，噪声、振动、粉尘、灯光等对动物栖息地小环境的改变，人为活动对动物的干扰。运营期列车在隧道内部和桥梁上方运行，与动物的生存空间分离，对动物栖息地的扰动仅局部存在于车站、隧道口和桥梁上方，可对动物造成短暂的惊扰而暂时回避，对动物栖息地整体扰动和连续性影响很小。

各项辅助工程对动物的影响包括栖息地占用、施工活动对动物活动的惊扰、施工过程噪声、振动、污染物排放等对动物栖息地小环境质量的改变、对动物活动的阻隔，以及对动物栖息地景观和连续性的改变，但方式与程度存在差异。单独存在的某一项辅助工程如辅助坑道、弃渣场对某一区域内动物的栖息地占用和影响往往有限。施工期采取加强监测及管理，施工道路设置缓坡通道，弃渣场等进行生态修复等措施后，可有效减缓辅助工程对野生动物的影响。

（5）对景观环境的影响分析

工程建设将导致评价区域景观破碎化程度增加，景观空间异质性明显增加，特别是林地、草地景观斑块形状破碎度明显增加，连通程度降低。但是，工程建设前后各景观斑块的优势度地位没有发生明显变化。工程建成以后，林地、草地景观仍是评价区域内的主体，景观空间结构组成与工程建设前基本一致，景观生态系统结构和功能基本能够匹配，因此，工程实施对区域内的景观生态环境影响轻微。

（6）对水土流失的影响

沿线河流干净多沿断层发育，受不良地质条件和大气环流气候影响，生态环境极其敏感和脆弱，加之水力侵蚀和冻融侵蚀作用，水土流失极为严重。

在施工过程中，路基、站场、道路施工及大量土石方运输过程中，地表土松散且

裸露时间较长，容易诱发局部水土流失；高填深挖路段因开挖面坡度大，防护措施滞后有可能导致局部的水土流失；隧道开挖虽然扰动地表较少，但隧道洞口如不做好坡面防护措施，极易发生水土流失；

工程出渣以长大隧道集中出渣为主，站场、路基以及施工道路分散出渣为辅。工程隧道出渣量巨大，受“显著的高差”影响，加之工程主要以隧道和桥梁敷设，故本工程移挖作填利用量有限。沿线社会经济发展相对落后、交通条件不便，经济据点少且规模小，现有城乡基础设施建设需求量少，若不深入挖掘、提供政策保障，出渣现有地方综合利用量有限。

对于弃渣的堆置，若不严格按设计指定的地方堆置，乱堆乱弃或不采取临时防护和随弃随挡等措施，将产生水土流失导致污染水体、淤积河道和水库，缩短水利工程寿命，从而增加洪涝灾害的频率和规模，加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度，造成新增水土流失。同时在工程实施过程中，如不注意加强工程临时防护措施，造成水土流失，将有可能诱发坡面坍塌等不良地质灾害。

（7）对生态环境敏感区的影响

受地质、技术条件的限制，本工程涉及尕斯库勒国家级自然保护区、喀哈尔乔县级自然保护区、尖扎黄河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、碌曲县洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、甘肃碌曲则岔石林省级地质公园、碌曲县双岔乡二地沟乡镇级水源地保护区、化隆县昂思多乡镇级集中式饮用水水源地保护区等 8 处环境敏感区，影响分析下表所示。

环境敏感区影响分析

表 2.4.1-2

序号	敏感区名称	保护目标	主体工程情况	工程建设对生态敏感区的影响
1	尕海则岔国家级自然保护区	①以黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、大天鹅及雁鸭等为主的候鸟及其栖息的主要湿地生态系统； ②典型、完整的高山森林草甸草原生态系统，包括： 由紫果云杉同其伴生树种组成的高山森林顶级植物群落和水源涵养林； 遍布整个保护区的高山草甸草原生态系统； 栖息在森林里以斑尾榛鸡、林麝等为主的丰富的野生动物资源种质库。	工程在 DK177+500-DK183+450 和 DK186+650-DK225+650 处以路桥隧相连形式穿越保护区实验区长度约 44.95km，线路距离核心区约 2.4km，缓冲区 68m。保护区实验区内设混凝土拌合站 3 处。	1、项目永久占地、隧道洞口、斜井口的开挖与填筑、桥梁基础施工、弃渣造成保护区地表开挖和植被破坏，引发水土流失。 2、线路布设在保护区实验区，距离保护对象较远，对保护区结构、整体功能和生态系统的影响较小，对保护区内重点保护野生动物及其生境影响较小。 3、施工期保护区内车流量增加将扩大既有道路的影响范围，可能对保护区内生活于山谷下部的动物造成影响，并进一步加剧道路的阻隔效应。 4、线路在保护区实验区内设则岔站（越行站）和郎木寺站，通过合理设置污染防治措施，运营期线路对保护区环境影响较小。
2	喀哈尔乔县级自然保护区	分布的国家I、II级保护动物有 20 种，国家I级保护动物 8 种：黑颈鹤、黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、马麝；国家II级保护动物 25 种：灰鹤、乌雕、大鸛、纵吻腹小鸢、大天鹅、水獭、鬲羚等；国家 II 级重点保护野生植物 3 种，分别为红花绿绒蒿、山莨菪、冬虫夏草；以及高寒泥炭沼泽湿地生态系统。	工程穿越保护区起讫里程为 DK55+770~DK99+328，以路桥相连形式跨越保护区实验区长度约 38.291km，线路距离核心区 1.385km，缓冲区 610m。	1、项目永久占地、隧道洞口、斜井口的开挖与填筑、桥梁基础施工造成保护区地表开挖和植被破坏，引发水土流失。 2、项目永久占地以及新修施工便道导致部分土地使用功能改变，对保护区湿地水文系统产生影响，缩小野生动物栖息空间，改变保护区内野生动物生境，影响局部地区生态平衡。线性工程对保护区自然生态系统造成分割，对野生动物产生阻隔效应。
3	尖扎黄河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	黄河裸裂尻、拟鲶高原鳅、骨唇黄河鱼、厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼	工程线路在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段，以路桥相连的形式穿越了黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区，涉及保护区线路总长度约 1436.5m，主要以路基伴行和桥梁形式跨越保护区。其中涉及黄河特大桥 1 座（跨干流和昂拉河）。保护区实验区沿线外围设尖扎站 1 座；线路在保护区内的涉水工程主要为桥梁，存在涉水桥墩。	工程在河道内设 1 处水中墩。建成后，桥梁工程本身不会阻断鱼类洄游的通道，但在施工和运营期对水体的扰动使过往鱼群受到一定程度的干扰。

序号	敏感区名称	保护目标	主体工程情况	工程建设对生态敏感区的影响
4	碌曲县洮河扁咽齿鱼类国家级水产种质资源保护区	重点保护对象为扁咽齿鱼，同时兼顾保护厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、似鲶高原鳅、花斑裸鲤等特有鱼类。核心区特别保护期为4月1日—8月31日。	工程线路在里程 DK210+471~DK235+760 段，以路桥相连的形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区和核心区和实验区，主要以桥梁形式跨越保护区。其中跨越核心区桥梁 1 座，为坚希库合大桥，长度约 280.84m，主河槽采用 1 跨，平水期布不涉水。涉及实验区桥梁 3 座，均为横跨桥梁，其中双岔洮河 2 号特大桥全长 816.1m，恰日洮河 1 号大桥长 351.45m、九尼洮河大桥长度 397.15m，均采用大跨方案，平水期不涉水。	线路虽然穿越保护区核心区，但工程在河道内不设水中墩，对产卵场影响不大。建成后，桥梁工程本身不会阻断鱼类洄游的通道，不破坏鱼类产卵场，但在施工和运营期对过往鱼群产生一定程度的驱赶作用。
5	黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	拟鲶高原鳅、厚唇裸重唇鱼、扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、骨唇黄河鱼和黄河高原鳅的产卵场、索饵场和越冬场。	本工程线路在里程 DK109+889~DK117+955 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，跨越河道 70m，平水期水面宽约 17m，桥高度 13m。跨越位置距离黑河下游核心区长度约为 50km。	工程在河道内不设水中墩。建成后，桥梁工程本身不会阻断鱼类洄游的通道，但在施工和运营期对过往鱼群产生一定程度的驱赶作用。
6	甘肃碌曲则岔石林省级地质公园	石林地质遗迹，古岩溶地质遗迹，构造地质遗迹。	线路在 DK204+240 至 DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区，穿越长度为 21.04km。线路除坚希库合大桥在 DK210+328~DK210+632 处和地勒库合大桥在 DK220+022~DK220+278 处以桥梁形式穿越碌曲则岔石林省级地质公园外，其余碌曲则岔石林省级地质公园内的线路方案均以隧道形式穿越。	1、项目永久占地、隧道洞口、斜井口的开挖与填筑、桥梁基础施工造成保护区地表开挖和植被破坏，引发水土流失。 2、线路以桥隧形式穿过地质公园三级保护区，减少了对地质公园景观的影响。优化设计方案后，所有隧道斜井口以及平导均设置在远离地质公园一、二级保护区一侧，减小了隧道施工对地质遗迹的影响。
7	碌曲县双岔乡二地沟饮用水水源地保护区	地下水	线路以桥隧形式于 DK237+060~DK239+000 段穿越双岔乡二地沟水源地二级保护区，穿越长度 1.94km。线路以桥梁形式通过水源地一级保护区上游，距一级保护区上游边界最近距离 0.15km，线路距位于一级保护区下游的取水井最近距离 1.02km。	1、项目永久占地、隧道洞口的开挖、桥梁基础施工造成保护区地表开挖和植被破坏，引发水土流失。 2、施工期机械含油废水、生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃会对水源地的土壤产生影响，进而影响保护区的水环境质量。
8	化隆县昂思多饮用水水源地保护区	地下水	工程于 DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 处以隧道形式穿越了化隆县昂思多水源地保护区准保护区，穿越长度 4.8km。	1、项目永久占地、隧道洞口的开挖、弃渣造成保护区地表开挖和植被破坏，引发水土流失。 2、施工期机械含油废水、生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃会对水源地的土壤产生影响，进而影响保护区的水环境质量。

2、噪声、振动环境影响分析

(1) 施工期

噪声、振动本项目施工期间施工作业噪声主要包括施工机械噪声及运输车辆噪声。噪声振动不仅对附近居民生活和企业生产产生影响，而且在野生动物分布区域会对其行为产生一定的影响。施工期间主要机械设备和运输车辆噪声源强下表。

单位: dB(A) 常用施工机械及运输车辆噪声源强表 表 2.4.1-3

机械名称	10m 处噪声源强值	机械名称	10m 处噪声源强值	机械名称	10m 处噪声源强值
推土机	76~92	落锤打桩	94~105	拖拉机	75~90
挖掘机	76~84	平土机	78~86	发电机	75~88
铲土机	76~82	压路机	75~90	振捣器	70~82
装载机	81~84	混凝土搅拌机	70~86	卷样机	84~86
凿岩机	82~85	载重汽车	72~82	重型吊车	85~95
柴油打桩	90~109	铆钉机	82~95		

单位: dB(A) 建筑施工噪声源强 表 2.4.1-4

施工声源类别	测点距离 (m)	源强	频谱特性
拆撕楼板	25	94.5~100.2	中高频
楼板砸地	25	100.4~105.4	中高频
装运渣土	10	92.4~97.6	中频
击打钎子	7	75.1~84.5	中频
电砂轮	1	93.5~96.5	中高频
电锯	1	89.9~106.3	高频
电钻	1	91.5~99.7	中高频
水磨石机	7	91.4~98.5	中高频
钢模板作业	10	94.1~108.5	高频
钢件作业	10	91.3~128.9	高频

大型临时施工设施是不可忽视的噪声源，在生产作业过程中将向外界辐射噪声，以敲击碰撞等间歇性噪声为主，兼有吊车、混凝土搅拌机、内动机具等设备噪声；其中敲击、碰撞噪声源强为 80~115dB(A)（距声源 10m 处）。

施工期主要施工机械设备的振动源强见下表。

单位: dB 主要施工机械设备振动值 表 2.4.1-5

施工机械、设备名称	距振源 10m 处	距振源 30m 处
风镐	85	73
挖掘机	80	71
推土机	79	69
压路机	82	71
空压机	81	70
重型运输车	74	64

3、地表水环境影响分析

(1) 桥梁施工

桥梁施工废水主要是钻孔泥浆废水主要是在桥墩钻孔时所产生的泥浆废水，其主要作用有护壁、冷却钻头和钻机、清渣。据悉，桥墩钻孔所需的泥浆量为桥墩基础的体积的 2-3 倍（含外部泥浆循环池和沉淀池的泥浆）。钻孔泥浆浓度较高，一般可达 5000~6000mg/L，一般泥浆可以回用，渣体干化后运至渣场。

(2) 隧道施工

隧道施工中产生的废水对沿线水体水质将产生一定影响，隧道每个施工断面施工时产生的高浊度施工废水约 20~50m³/d，主要污染物为悬浮物，并含少量石油类。隧道施工时，隧道出水中主要污染物为 SS，不同的隧道 SS 监测值差异较大。同时施工机械的跑、冒、滴、漏等导致施工废水中含石油类；隧道洞口开挖及弃渣将产生水土流失。其中甘青隧道为先期开工工程，其施工影响已在批复的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工段环境影响报告书》进行分析，不在本报告中赘述。

单位：mg/L（pH 除外） 施工期隧道洞口排水水质类比监测结果表 表 2.4.1-6

项目	SS (mg/L)	pH	COD _{Cr} (mg/L)	氨氮(mg/L)	总磷(mg/L)	石油类(mg/L)
各项均值	1184	8.2	25	1.66	0.31	0.98
污水综合排放标准(一级)	70	6.0-9.0	100	15	0.5	5

(3) 施工人员生活污水

施工人员生活污水主要产生于施工营地，主要污染物为 SS、COD、BOD₅、SS 等。类比其它铁路工程，施工人员生活污水排放量一般为 60L/人，其水质为：pH 值 7.7、COD_{Cr}202.8mg/L、BOD₅75.3mg/L、SS78mg/L。

(4) 混凝土搅拌废水

混凝土搅拌废水一般设沉淀池处理。类比成都至都江堰铁路混凝土拌合站生产废水监测结果，经沉淀处理后的水质如下：pH6.89、COD_{Cr}62.4mg/L、SS25 mg/L、石油类 0.31mg/L。

(5) 其它废水

包括机械和车辆冲洗废水等，主要污染物为 SS 等；含油生产废水主要来自于施工

机械维修，主要污染物为石油类等。

4、地下水环境影响分析

线路所经区域地质构造发育，岩体富水透水性差异大，地下水分布极为不均，部分区段隧道工程建设可能造成大量地下水疏排，对隧道顶部且与隧道在同一水文地质单元的居民饮用水水源、植被造成一定影响。

5、大气污染环境影响分析

施工大气污染源主要为施工扬尘以及施工机械燃油尾气。

1) 施工扬尘

① 施工道路扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

汽车产生的道路扬尘与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。下表为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下，产生的扬尘量。

单位：kg/辆·km 不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘 表 2.4.1-7

车速 \ 粉尘量	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5 km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

② 主体工程施工扬尘

主体工程施工扬尘的一个主要来源是临时堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘。经类比，本项目施工期土方扬尘量见下表。

施工期土方施工扬尘产生量

表 2.4.1-8

施工阶段	产生源	产生量 (g/m ³ 土方)		
		风速<3m/s	风速 3~5m/s	风速 5~8m/s
土石方阶段	工作面风扬尘	4	4~48	48~180

根据调查，项目所在区域的年平均风速为 1.0-3.4m/s 左右，故工作面扬尘产生量小于 4g/m³土方。土石方总量为 14737.63×10⁴m³，施工期土方扬尘产生量约为 589.45t。

③ 拌合站、制（存）梁场等扬尘

制（存）梁场、集中拌合站、填料集中拌和站施工扬尘的一个主要来源是材料临时堆放场和裸露场地的风力扬尘。类比对成都至都江堰铁路监测，混凝土拌合站厂界处无组织扬尘浓度为 0.501~0.525mg/m³。

2) 施工机械燃油尾气

工程施工过程使用的施工机械以柴油、汽油为燃料，都会产生一定量废气，包括 CO、THC、NO_x 等，但其排放量较小，对空气环境影响较微弱。

6、固体废物环境影响分析

本项目施工固体废弃物主要为建筑废料、施工弃渣及施工人员生活垃圾。

1) 建筑废料

建筑废料包括拆除既有建筑物产生的废料（拆除废料）和建造建筑物产生的废料（施工废料）。拆除废料主要为碎砖、混凝土、碎瓦等，拆除废料产生量约为 0.43m³/m²；施工废料主要包括碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等。另外，施工营地撤离时会有一定数量的建筑垃圾产生。

2) 施工弃渣

本项目施工期间，将产生弃渣。

3) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾主要产生于施工作业场地附近及施工营地，由果皮、饮料瓶、塑料袋、报纸、杂志、食品垃圾等有机物组成。施工人员生活垃圾排放量约为 0.3kg/（人·日）。施工期施工人员生活垃圾有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋

生各种病虫害，影响市容、环境卫生、危及人群（市民和施工人员）的身体健康。

7、环境风险

跨河桥梁水中基础施工作业时施工机械油箱泄漏、含油污水泄漏等进入到水体，对河流水环境功能的影响。

施工过程中将采用临时的施工变电站，为施工提供电力，变电站的环境风险主要来自于变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏，如果变压器绝缘油处置不当，会对变电站周边地下水及土壤污染。

2.4.2 运营期环境影响分析

运营期影响是多方面的、长期的，主要集中于噪声、振动、电磁、水污染和固体废物等方面，本段铁路运营期主要环境影响环节及特征，详见下图：

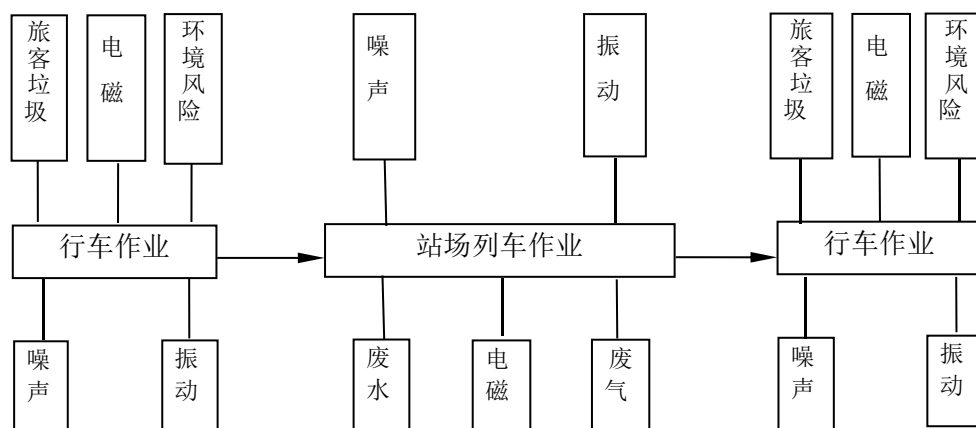


图 2.4.2-1 运营期主要环境影响环节及环境影响特征图

1、生态环境影响

运营期的生态环境影响主要是路基对动物通道的阻隔；铁路运营时的噪声、振动等因素对动物行为也有一定影响。本段工程的野生保护动物主要分布在自然保护区、人烟稀少的山区，工程经过这些地段多采用隧道通过，列车运行对野生保护动物的影响很小。

2、声环境环境影响

（1）铁路噪声

铁路噪声主要是列车运行过程中机车、车辆与轨道相互作用产生的轮轨噪声，机车鸣笛噪声，机车、车辆制动噪声，站内广播产生的噪声等。

本工程为新建线路，技术条件如下：

新建西成铁路技术条件

表 2.4.2-1

铁路类型	区间		客货列车对数		设计速度目标值	轨道、道床条件	牵引种类	机车类型	列车长度
			近期	远期					
新建西成铁路	正线	西宁-合作	46	57	200km/h	无缝线路, 有砟轨道为主	电力	CRH 动车组、HXD 客系列	动车 16 辆编组 402m, 8 辆编组 202m。 普客 480m。 货车 590m。
		合作-郎木寺	84	100	200km/h				
		郎木寺-红原	84	100	250km/h				
		红原-黄胜关	84	100	200km/h				

本次评价噪声源强以铁计函〔2010〕44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”为基础。路堤线路噪声源强同铁计函〔2010〕44 号，由于本线桥梁为 11.6m 宽箱梁，与铁计函〔2010〕44 号 13.4m 梁宽不一致，根据铁路有关单位对现已运营的各条客运专线现场监测数据的统计分析，采用源强在相同速度下的路堤线路基础上减 1dB(A)。针对动车组、普速客车、货车无砟轨道源强，本次按动车组源强规律在铁计函〔2010〕44 号有砟轨道源强基础上统一加 3dB(A)。

综上所述，本次采用的不同速度动车组、普速客车、货车噪声源强值见表 2.4.2-2 至表 2.4.2-4。

单位：dB(A)

动车组噪声源强表

表 2.4.2-2

车速, km/h	路堤线路噪声源强		桥梁线路噪声源强	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
160	82.5	79.5	81.5	78.5
170	83.0	80.0	82.0	79.0
180	84.0	81.0	83.0	80.0
190	84.5	81.5	83.5	80.5
200	85.5	82.5	84.5	81.5
210	86.5	83.5	85.5	82.5
220	87.5	84.5	86.5	83.5
230	88.5	85.5	87.5	84.5
240	89	86.0	88	85
250	89.5	86.5	88.5	85.5

线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

单位：dB(A)

普速客车、行包快运列车噪声源强表

表 2.4.2-3

车速, km/h	噪声源强
50	72.0
60	73.5
70	75.0
80	76.5
90	78.0

车速, km/h	噪声源强
100	79.5
110	81.0
120	82.0
130	83.0
140	84.0
150	85.0
160	86.0

线路条件：I级或高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于普速铁路桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dB。参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

（2）牵引变电所噪声

变压器本体噪声在通常情况下主要取决于铁芯的振动，而铁芯的振动又主要取决于硅钢片的磁致伸缩。当铁芯的固有频率和磁致伸缩振动的频率接近时，或油箱及其附件的固有频率与铁芯振动频率接近时，将产生共振，本体噪声将进一步增加。变压器噪声以铁芯噪声为主，铁芯噪声的频谱范围通常在 100~150Hz，以电源频率的两倍为基频，包含二次以上高次谐频。对于不同容量的电力变压器，铁芯噪声频谱不同。额定容量越大，基频所占的比例越大，谐频分量越小；而变压器的额定容量越小，铁芯噪声中基频成分越小，谐频分量越大。

变压器冷却装置包括冷却风扇、油泵等会产生噪声：冷却风扇和变压器油泵在运行时产生振动和噪声；变压器本体的振动通过绝缘油、管接头及装配零件等传递给冷却装置，使冷却装置的振动加剧，增大了噪声。

牵引变电所运行期间噪声以中低频为主，每台油浸自冷变压器运行噪声为约 75dB(A)。

3、振动环境影响

本工程采用无缝 60kg/m 钢轨；混凝土轨枕；正线以铺设无砟轨道为主，仅在部分变形不易控制的特殊地质条件地段、特殊大跨度结构桥梁地段及接轨站和规模较大的车站范围内采用有砟轨道；桥梁线路采用箱梁。

振动源强根据铁道部铁计〔2010〕44 号文件《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》确定。

本次采用的不同速度动车组、普速客车、货车振动源强值见表 2.4.2-4 至表 2.4.2-5。

单位：dB

动车组振动源强表

表 2.4.2-4

车速, km/h	路堤线路振动源强		桥梁线路振动源强	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
160	70.0	76.0	66.0	67.5
170	70.5	76.5	66.5	68.0
180	71.0	77.0	67.0	69.0
190	71.5	77.5	67.5	69.5
200	72.0	78.0	68.0	70.5
210	72.5	78.5	68.5	71.5
220	73	79	69	72.5
230	73.5	79.5	69.5	73.5
240	74	80	70	74
250	74.5	80.5	70.5	74.5

线路条件：高铁线路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直，路堤线路；桥梁线路为箱型梁；
参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处；列车轴重 16t。

单位：dB

普速客车、行包快运列车振动源强表

表 2.4.2-5

车速, km/h	路堤线路振动源强	桥梁线路振动源强
50~70	76.5	73.5
80~110	77.0	74.0
120	77.5	74.5
130	78.0	75.0
140	78.5	75.5
150	79.0	76.0
160	79.5	76.5

线路条件：I 级或高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处；轴重 21t。

4、地表水环境影响分析

生活污水主要来源于车站旅客、各站场生活办公以及车站服务人员，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等。本工程运营期排水主要为各站产生的生活污水、集便污水、客车洗刷废水以及维修工区/车间产生的生产废水。

(1) 生活污水

各站生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮。污染源预测采用类比法，选择作业性质相同、规模相近的车站，调查其污水排放水质，作为本次评价预测车站的生活水质。各站生活污水原水水质类比铁三院和铁科院劳卫所共同编写的“铁路典型站段排污量类比分析调查报告”中典型站段的生活污水（原水）监测水质，具体见表 2.4.2-6。

车站生活污水原水水质类比表

表 2.4.2-6

项目	污染物质 (pH 值外, mg/L)				
	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮
铁路生活污水监测统计值	7.75	150~200	50~100	50~80	10~25

(2) 动车所

1) 生活污水

沙塘川动车所生活污水原水水质类比铁三院和铁科院劳卫所共同编写的“铁路典型站段排污量类比分析调查报告”中典型站段的生活污水（原水）监测水质，经化粪池处理后水质见表 2.4.2-7。

动车所站内生活污水水质

表 2.4.2-7

项目	污染物质 (除 pH 值外, mg/L)				
	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS
生活污水水质	7.75	200	100	25	80
化粪池处理效率	/	20%	15%	/	30%
总排口水质	/	160	85	25	56

2) 列车集便污水

根据天津至北京城际动车组列车密闭式厕所集便污水水质资料（见表 9.3-9），确定本项目集便污水水质见表 2.4.2-8。

单位: mg/L (除 pH)

天津至北京城际动车组集便污水水质资料

表 2.4.2-7

地点及项目	污染物质	pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮
集便污水（卸污箱处水质）		7~9	1200	5000	2500	1500

5、地下水环境影响分析

(1) 隧址区居民分散用水主要来源于与地下水有补排联系的溪沟水及少量泉水，隧道施工疏排水对沿线居民用水有一定影响。隧道施工排水可能会造成水源（溪沟水）水量的减小，对敏感区内的动物饮用水源有潜在影响。

(2) 隧道排水水质复杂，隧道建设引发水热、水质条件变化，隧道疏干排水对受纳水体及周边生态系统有潜在影响。

6、环境空气影响分析

运营期工程采用电气化机车进行牵引，货物列车采用装箱运输，列车运行无流动大气污染源。本段评价范围内车站不设置燃煤、燃油锅炉，车站食堂采用清洁能源；故运营期污染源主要来源于各站场食堂饮食油烟和燃气锅炉。

7、固体废物影响分析

运营期本项目垃圾排放总量 1783.03 t/a（近期），垃圾主要在各站段排放。运营期的固体废物排放时间长，若没有妥善处置，将会对沿线特别是车站等产污场所的周边环境造成影响。

8、电磁影响分析

工程施工期变电站、电力线路，工程实施后的牵引变电所产生的工频磁场产生的电磁辐射会引起附近居民对电磁影响的担忧。

电力机车运行时因受弓和接触网滑动会产生脉冲型磁污染，对铁路电力机车运行时因受弓和接触网滑动会产生脉冲型磁污染，对铁路沿线以高架天线收看电视广播的居民住户效果产生不利影响。

9、环境风险

评价范围内共设牵引变电所 12 处，施工临时变电站 4 处，变电站的环境风险主要来自于变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏。变压器油属于《危险废物名录》（2016 版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，如果处置不当，会变电所周边地下水及土壤污染产生一定影响。

3 环境概况

3.1 区域自然环境概况

3.1.1 地形地貌

线路走行于青藏高原东部边缘与黄土高原过渡地带，整体呈南北走向，南起四川省松潘县黄胜关站，向北经岷山山脉、跨若尔盖草原、穿秦岭、祁连山支脉，至青海省东北部的西宁盆地与兰新铁路接轨。地面高程一般 2000~4200m 左右。自南向北地貌单元可划分为岷山中高山区、若尔盖高原区、西秦岭中高山区、化隆盆地区、拉脊山中高山区、西宁盆地区六个地貌单元。

1、岷山中高山区

地形起伏，山高坡陡，地面高程 3500~4200m，相对高差 200~700m，沟谷侵蚀切割较强烈，沟谷宽阔，有长年流水，植被发育（图 3.1.1-1）。羊洞河河谷区（图 3.1.1-2），地形起伏较大，沟谷侵蚀切割强烈，两侧支沟发育，河谷内局部发育有冲积、洪积台地，滑坡、岩堆、泥石流等不良地质发育，沟谷宽约 100~200m，有长年流水，植被发育，多为灌木和草地。

2、若尔盖高原区

地形平坦，地势开阔，局部缓丘发育。海拔 3400~3800m。地表第四系覆盖，植被良好，多为草地、沼泽湿地，水系发育。见图 3.1.1-3、3.1.1-4。

3、西秦岭中高山区

由一系列三、四级的山脉和山间盆地、谷地组成，海拔多在 2100~4150m 之间。可细分为隆务河中山峡谷区（图 3.1.1-5）、中高山区（图 3.1.1-6）、甘加盆地丘陵区（图 3.1.1-7）、大夏河河谷区（图 3.1.1-8）、格河河谷区等次一级地貌单元。中山峡谷区地势陡峻，基岩出露，V 型沟谷发育，岩体风化较严重，地表水以小型河流、冲沟为主，隆务河、大夏河、格河、洮河为区内主要河流。盆地地势低缓，多为第四系覆盖，区内草场广袤，溪水纵横，泉水以串珠状发育，低洼处多形成湿地和湖塘。

4、化隆盆地区

化隆盆地分为黄河河谷区（图 3.1.1-9）、山前低中山区（图 3.1.1-10）。黄河河谷区位于盆地中央地带，整体成东南走向，地形平坦开阔，河谷两岸山峰林立，河流下

切，河谷两岸多形成不连续的侵蚀、堆积高阶地。山前低中山区多为梁状地形，昂思多东南侧发育尕鲁山隆起地形，此外，盆地边缘雄先藏族乡至茶铺、扎巴一带为山前洪积扇地貌。

5、拉脊山中高山区

拉脊山中高山区位于湟水与黄河之间，为其分水岭。岭脊近东西走向，线路附近最高峰为阿伊山 4167m。整体西窄东宽，黑沟峡-青沙山段山体宽 5~8km，青沙山以东一般山体宽 10~15km。其中，黑峡、千户村、头淌河等地发育山间残留小型盆地。地形陡峻，山峰林立，沟谷纵横。海拔多 3000m 以上，相对高差多大于 500m，山体坡度 40°以上，沟谷多为深切的“V”形谷，跌水陡坎众多。（图 3.1.1-11）

6、西宁盆地区

位于拉脊山北侧，主要分为湟水河河谷区及河谷区两侧的山前低中山区。河谷区东西向狭长展布，地形平坦开阔，河流下切，河谷两岸多形成窝状不连续的侵蚀、堆积高阶地。河谷内地面高程 2170~2220m，相对高差 10~50m。山前低中山区多为梁状地形。梁状地带多为低缓的梁状丘陵与宽坦平直的“U”型谷地相分隔，分布于盆地边缘地带。梁状地带地表多被切割成梁状形态，孤岭甚多，水土流失严重，冲沟多深切入红色岩层之中，一般沟道短坡降大，分布于盆地中央、靠近湟水河谷地段。（图 3.1.1-12）

3.1.2 地层岩性

沿线主要分布有新生界、中生界、古生界及元古界沉积岩、岩浆岩、变质岩及松散堆积层，侵入岩形成时代主要为燕山期~喜山期。

第四系地层主要分布于河谷冲沟、山前缓坡及盆地地表。

新近系、古近系、白垩系及侏罗系地层主要分布于西宁盆地、化隆盆地、同仁盆地等各盆地上部。

三叠系地层分布最为广泛，岩性以板岩、砂岩为主。

石炭系、泥盆系、志留系地层主要分布于郎木寺附近，岩性复杂，以灰岩、板岩及砂岩为主。

古生界、元古界地层分布较少，仅在拉脊山一带有出露，以片岩、片麻岩等为主。

侵入岩以花岗岩、闪长岩为主，主要出露于瓜什则至合作段。

3.1.3 地质构造

线路位于青藏高原东北部，地质构造复杂，自南而北依次跨越了松潘甘孜地槽褶皱系、秦岭地槽褶皱系、祁连地槽褶皱系和三个I级构造单元，主构造方向以北西-北西西向为主，线路多与其大角度相交。在漫长的地质历史时期中，区域内同时受祁吕贺山字型构造体系、河西构造体系及青藏“歹”字型巨型构造体系的影响，经历了多次地壳（造山）运动和多期构造变形，使不同构造阶段、不同构造期次或不同构造体制作用下形成的不同样式的构造组合相互拼贴、叠置一起，构成了现今本区复杂的地质构造形迹和地质构造图像。

沿线断裂构造发育，其中通过的深大断裂带由南向北依次为：牟尼沟-羊洞河-热摩柯断裂、龙日坝断裂、玛曲-荷叶断裂、玛曲-迭部-卡坝断裂、尼日-迭山断裂、合作-岷县断裂、尖扎渡口-隆务河逆冲断层、拉脊山南缘逆冲断层、拉脊山北缘斜冲逆断层。

3.1.4 不良地质及特殊岩土

沿线不良地质主要为滑坡、泥石流、高地应力、危岩落石、地震、岩溶、高压气体等。特别是高地应力条件的软岩大变形、高压气体是本线最为突出的地质问题。

沿线特殊岩土主要为湿陷性黄土、膨胀岩、软土、石膏岩及盐岩、弱成岩等。

3.1.5 地震参数区划

根据中国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会颁布的《中国地震动参数区划图》GB18306-2015（2016年6月1日实施）附录A中的图A.1和附录B中的图B.1，结合本区工程地质、水文地质条件及工程设置情况，沿线II类场地基本地震动峰值加速度分区见表3.1.5-1，II类场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区见表3.1.5-2。

地震动峰值加速度区划表

表 3.1.5-1

参数项	里程范围	数值	抗震设防烈度
地震动峰值加速度分区（g）	DK0+000~DK31+600	0.20	VIII
	DK31+600~DK62+200	0.15	VII
	DK62+200~DK109+885	0.10	VII
	DK109+885~DK132+230	0.15	VII
	DK132+230~DK192+570	0.20	VIII
	DK192+570~DK229+480	0.15	VII
	DK229+480~DK258+210	0.10	VII

参数项	里程范围	数值	抗震设防烈度
	DK258+210~DK454+030	0.15	VII
	DK454+030~DK532+638.051	0.10	VII

地震动反应谱特征周期区划表

表 3.1.5-2

参数项	里程范围	数值
地震动加速度反应谱特征周期 (s)	DK0+000~DK31+600	0.40
	DK31+600~DK135+700	0.45
	DK135+700~DK228+465	0.40
	DK228+465~DK279+850	0.45
	DK279+850~DK454+466.65	0.40
	DK454+466.65~DK532+638.05	0.45

注：以上基本地震动峰值加速度、地震动加速度反应谱特征周期均为II类场地条件下基本地震动参数分区值。各类工程的地震动峰值加速度应根据 GB18306-2015 附录 E 进行调整。各类工程地震动加速度反应谱特征周期应按 GB18306-2015 第 8.2 表 1 及《铁路工程抗震设计规范》(GB50111-2006) (2009 年版) 的要求进行调整。

3.1.6 水文地质特征

3.1.6.1 地表水分布及特征

全线水系较发育，横跨黄河、长江水系，沿线地表水以郎木寺附近西秦岭财宝山、杂尔山为分水岭，分为黄河水系和长江水系。黄河水系主要有黄河及其支流湟水河、隆务河、大夏河、洮河等，长江水系主要有白龙江、岷江等。

1、羊洞河属于岷江一级支流，发源于塔玛下拉山，海拔 4280 米。此外，还有很大的冲沟，流域面积达到 90km²以上，如热千柯、嘎让柯沟、梁家卡沟等。

2、热曲河属于黑河上游支流，黑河属于黄河一级支流，发源于红原县哲波山，在北角县域与玛曲县交界处汇入黄河。

3、博拉河为洮河一级支流，发源于甘南藏族自治州夏河县牙利吉乡的霍不让喀，河源高程 3920m，河流走向由西向东流，沿途流经牙利吉、阿木去乎、博拉等乡镇，在甘南州卓尼县下巴沟乡汇入洮河，全流域面积 1697.5 平方公里，流域长度 83.86 公里，主河槽平均坡度 7.94‰，年平均径流量 3.069 亿立方米。博拉河源头主要为高山草甸、山势平缓；流域下游植被茂密、山高坡陡。博拉河平常水量较小，水深不足 1m，洪水期水量较大，洪水主要由暴雨形成，洪水季节一般为每年的 7~9 月份。



4、洮河为黄河的一级支流，是黄河上游第一大支流，源出青海省河南蒙古族自治县西倾山东麓，流经甘肃省碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮等县，在永靖县境汇入黄河。干流河道长 673 公里，流域面积 25527 平方公里。线路跨越处均位于洮河上游。

5、大夏河是甘肃省中部较大河流，属黄河流域一级支流。源头由夏河和格河组成。

夏河发源于青海省同仁县东南部的大不勒赫卡，源地海拔 4270m，格河发源于蜡力大山，源地海拔 3685m，两河与完尕滩汇合，始称大夏河，流经夏河、临夏、东乡三县，至康



家湾注入刘家峡水库，全长 203km，流域面积 7152km²。主要支流有格河、铁龙沟、老鸦关河、大滩河及牛津河等。上游为石质山区，海拔 2500m 以上，气候湿冷，除太子山有少量林木外，余均为甘南藏族自治州草场；下游流经黄土高原，沟壑纵横，植被较差，水土流失严重，暴雨、泥石流、滑坡频发。

6、隆务河是黄河青海东部的一级支流，处于黄河左岸，亦称隆务格曲、格曲，“隆务河”藏语意为“九条溪流汇合的河”，隆务河因流经隆务镇而得名。隆务河发源于黄南山地夏德日山，源头海拔 4482 米，上游段称曲玛日河，接纳马科曲后称麦秀河，北流入麦秀山峡谷和林区，出峡后纳支流扎毛曲进入同仁县境，始称隆务河。其后在宽阔的山谷中北行，河宽约 20 米，深 2 米左右，经曲库乎、隆务镇、保安、麻巴乡（镇）和长 20 多千米的隆务峡河谷，在尖扎县昂拉汇入黄河。汇口海拔 2160 米。河长 156.8 千米，流域面积 4960 千米，多年平均流量 20.9 立方米/秒，最大流量 190 立方米/秒，年径流量 6.6 亿立方米。干流水力理论蕴藏量 22 万千瓦，已建小水电站 4 座，装机 11554 千瓦。



7、湟水河是黄河上游最大支流，处于黄河左岸。湟水河发源于青海省海北藏族自治州海晏县包呼图河北部的洪呼日尼哈，河水自河源



自北向南流，自海宴县三角城向东南，经湟中、西宁、互助、平安、乐都、和民和等七县市，于甘肃省永登县傅子村注入黄河。河长 374km，河源海拔 4395m，河口海拔 1565m，落差 2830m，河道平均比降 8.4‰，河宽约 30-100m，流域面积 $F=32856\text{km}^2$ 。主要支流有药水川、西纳川、云谷川、北川河、南川河、沙塘川、小南川、大通河等。流域东北部有冰川与沼泽分布，径流由大气降水和冰雪融水混合补给；流域年平均降水量 300-600 毫米，湟水干流流域平均降水量 437.3 毫米，6-9 月降水量占 70%。

3.1.6.2 地下水分布及特征

沿线水文地质条件差别较大，地下水主要为第四系松散层孔隙潜水、承压水、基岩裂隙水、构造裂隙水、碳酸盐岩岩溶水，主要受大气降水补给，其次为地表水补给，地下水径流沿基岩裂隙、层面空隙运移，径流方向基本与地表水流向一致，流速根据地形地貌及埋藏情况有较大差异，地下水排泄条件主要受地形地貌控制。

1、第四系松散层孔隙潜水

主要分布于河谷阶地、盆地、冲洪积扇、河沟滩地、湿地及地势低洼处，含水层为碎石类土、砂类土，受大气降水、高山融雪、河水等补给，水位埋深视地区差异较大。一般在盆地中央部位、湿地、河漫滩等部分河谷区、山前冲洪积平原前缘的地下水溢出带水位埋深较小，为 1~10m。盆地边缘地带、山前冲洪积平原的中后缘及地势较高的河谷阶地区水位埋深较大，一般为 10~50m，局部大于 100m。

2、承压水

主要分布于沿线各盆地，受大气降水、高山融雪等补给，向盆地及河流排泄。拉脊山北缘白垩系砂岩地层发现承压水埋深近百米，水头高度大于 100m。

3、基岩裂隙水

主要分布于各类基岩的原生及风化节理、裂隙中，主要受大气降水补给，局部地表水补给，多以下降泉形式排泄。含水层富水性受岩性、节理裂隙发育程度、含水层厚度及构造控制，多数弱富水。

4、构造裂隙水

(1) 断层带脉状构造裂隙水

多分布于断裂带及影响带中，含水层多以脆性硬质岩为主，岩体构造节理、裂隙发育，接受大气降水、地表水和基岩裂隙水补给，含水层富水性多属中等富水。由于

地下水较富集，降低了岩体强度，隧道施工可能出现突水、涌水现象，对隧道施工安全存在较大隐患。

（2）褶皱储水构造裂隙水

测区地处多个构造体系的复合部位，区域性褶皱及褶曲发育，受构造作用影响，节理裂隙十分发育，因此这些向斜构造的核部及背斜构造的两翼是地下水的主要储水场所，其富水性和其所处地貌位置、规模关系密切，隧道施工可能出现突水、涌水现象，对隧道施工安全存在较大隐患。

5、碳酸盐岩岩溶水

沿线仅在郎木寺附近发育，呈条带状，含水层岩性为脆性硬质灰岩、白云岩等，连通性好，主要接受大气降水补给，局部地表水补给，由于受岩性、构造、地貌及气象、水文条件的不同，富水性差异较大。隧道开挖时可能出现突水、涌水现象，对隧道施工安全存在较大隐患。

3.1.7 气象

沿线气候为寒温带湿润季风气候向大陆高原半干旱气候逐渐过渡的气候特征，具有南部湿润、北部干燥的高原自然地理环境。

黄胜关至夏河段，以川西若尔盖为中心，属高原寒带湿润季风气候。气候特征是：低温严寒，四季不明，冬长无夏，年平均降水量 531.6~708.4mm，降水多集中于 5 月下旬至 7 月中旬，年平均蒸发量 1066.1~1168.0mm，年平均气温 1.4~6.3℃。最大季节冻结深度 78~150cm。

夏河至西宁段，处于黄土高原与青藏高原的过渡地带，气候特点征是：气压低、日照长，降水量少，蒸发量大，太阳辐射强，昼夜温差大，无霜期短，冰冻期长。年平均降水量 326.3~482.0mm，降水多集中于 5 月至 10 月。年平均蒸发量 1269.5~1850.9mm，年平均气温 3.7~8.4℃，年最高气温 37.6℃，年最低气温 -26.0℃，最大季节冻结深度 80~143cm。

3.2 区域生态环境概况

3.2.1 植物

西成铁路全线植物分布较复杂多样，从南至北植被类型随着地域变化而变化，主要植被类型可分为 7 个植被型和 6 个植被亚型；植被型分别是高山森林灌丛、高原湿

地、亚高山草甸、高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、高山草甸、荒漠草地；植被亚型分别是森林、灌丛、湿地、草甸、林地、荒漠。

黄胜关至郎木寺站特大桥段主要可分为 3 个植被型和 3 个植被亚型，分别是高原湿地，亚高山草甸，部分地区为高山森林灌丛；郎木寺站特大桥至甘青隧道段主要可分为 5 个植被型和 4 个植被亚型，分别是高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、寒温湿润山地草甸、高山草甸等。自甘青隧道至海东西站特大桥段主要的植被类型简单为荒漠草地，部分地区有森林灌丛。植被垂直分布在则岔分布变化较大，评价区域分布于整个丘状高原地带，具有评价面积较大、海拔跨度宽的特点；植物区系的地理成分和植物生活型复杂，植被类型多样，海拔从 3587-3375m 依次为草地、灌丛和针叶林；主要分布以云杉、冷杉等的乔木；杜鹃、绣线菊等的灌木；针茅属、嵩草属等的草本。

3.2.2 动物

西成铁路全线动物分布较分散，主要以鸟类、兽类和两栖类为主，铁路沿线鸟类主要以古北界鸟类为主，东洋界成分较少。从分布型来看，主要是古北型和广布型种类，这主要是因为该区在动物地理上属于古北界中亚亚界青藏区青海藏南亚区（靠近东洋界的中印亚界西南区西南山地亚区）。喜马拉雅-横断山区型种类的出现和保护区位于横断山区有关；古北型鸟类较多是因为一些林栖或适应湿润气候的种类分布区南延的结果；高地型动物主要与保护区平均海拔高，气候寒冷，适于耐寒鸟类生活有关；广布种类较多是南北动物相互渗透的结果。

兽类按区系划分古北界有 26 个种，东洋界有 10 个种，不易归类的广布种有 2 种，古北界成分和东洋界成分都很丰富，而以古北界种类占优势。铁路经过的动物区系跨越两大界，即“古北界”和“东洋界”。高地型动物丰富，主要与保护区平均海拔高，气候寒冷，适于耐寒动物生活有关；古北型动物丰富，主要与保护区处于“两界”分界线偏北。这两种分布型的动物约占总分布哺乳动物的一半，两种类型均属于古北界物种，构成了铁路沿线兽类的主体，这进一步说明了铁路沿线兽类以古北界成分为主。

两栖爬行物种分布较少，共 8 种，均属于东洋界和古北界种类。

3.2.3 环境敏感区

本工程线路较长所经地区生态环境优美，风景独特，自然保护区、风景名胜区、

饮用水源保护地、地质公园、森林公园和种质资源保护区众多。本项目绕避了多处自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园，但仍不可避免的穿越了甘肃尕海-则岔国家级自然保护区、四川喀哈尔乔县级湿地自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级种质资源保护区、碌曲县洮河扁咽齿鱼国家级种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级种质资源保护区、甘肃碌曲则岔石林省级地质公园、甘肃碌曲县双岔乡二地沟乡镇级饮用水源地保护区、青海化隆县昂思多乡镇级集中式饮用水水源地保护区等环境敏感保护目标，将不可避免地对保护区产生一定影响。工程沿线环境敏感目标如下表所示。

工程沿线区域环境敏感区分布情况

表 3.2-1

序号	保护区名称	保护区类型	位置	保护级别	线路与其位置关系
一、自然保护区					
1	尕海-则岔国家级自然保护区	自然保护区	甘肃省碌曲县	国家级	以桥隧形式穿越自然保护区实验区 44.95km
2	喀哈尔乔县级湿地自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	县级	以路桥隧形式穿越自然保护区实验区 38.291km
3	包座省级自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	省级	绕避，线路距其 8km 以远
4	若尔盖湿地国家级自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	国家级	绕避，线路沿保护区东侧边界外经过，最近处距其 40m 远
5	日干乔湿地自然保护区	自然保护区	四川省红原县	市级	绕避，线路距其 4km 以远
6	阿夏省级自然保护区	自然保护区	甘肃省迭部县	省级	绕避，线路距其 14km 以远
7	铁布梅花鹿省级自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	省级	绕避，线路距其 11.5km 以远
8	洮河国家级自然保护区	自然保护区	甘肃省甘南州	国家级	绕避，线路距其 8km 以远
二、种质资源保护区					
1	尖扎黄河特有鱼类种质资源保护区	种质资源保护区	青海省尖扎县	国家级	桥梁跨越实验区 1436.5m
2	碌曲县洮河扁咽齿鱼类种质资源保护区	种质资源保护区	甘肃省碌曲县	国家级	跨越保护区桥梁全长为 1845.54m
3	黄河上游特有鱼类种质资源保护区	种质资源保护区	甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段	国家级	跨越河道 70m，水面宽约 17m
4	洮河卓尼段厚唇重唇鱼国家级水产种植资源保护区	种质资源保护区	甘肃省卓尼县	国家级	绕避，线路距其 11km 以远

序号	保护区名称	保护区类型	位置	保护级别	线路与其位置关系
5	大夏河裸裂尻鱼国家级水产种质资源保护区	种质资源保护区	甘肃省夏河县	国家级	绕避，线路距其 10km 以远
三、地质公园					
1	甘肃碌曲则岔石林地质公园	地质公园	甘肃省碌曲县	省级	以桥隧形式穿越三级保护区 21.04km
2	甘加白石崖地质公园	地质公园	甘肃省夏河县	省级	绕避，线路距其 12km 以远
四、森林公园					
1	九寨国家森林公园	森林公园	四川省九寨沟县	国家级	绕避，线路距其 12km 以远
2	麦秀国家森林公园	森林公园	青海省泽库县	国家级	绕避，线路距其 28km 以远
3	坎布拉国家森林（地质）公园	森林公园	青海省尖扎县	国家级	绕避，线路距其 24km 以远
4	峡群寺森林公园	森林公园	青海省平安县	省级	绕避，线路距其 11km 以远
5	群加国家森林公园	森林公园	青海省湟中县	国家级	绕避，线路距其 32km 以远
五、风景名胜区分					
1	郎木寺省级风景名胜区分	风景名胜区分	甘肃省碌曲县	省级	绕避，线路距其 50m
2	坎布拉省级风景名胜区分	风景名胜区分	青海省尖扎县	省级	绕避，线路距其 22.8km 以远
六、集中饮用水水源保护区					
1	若尔盖县包座乡让格沟水源地	集中水源地	四川省若尔盖县	乡镇级	绕避，线路距其取水口 27km 以远
2	若尔盖县班佑乡拉嘎郎沟水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其取水口 1.2km 以远
3	若尔盖县热曲河水源地	集中水源地		县级	绕避，线路距其取水口 3.8km 以远
4	若尔盖县红星乡饮用水水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其取水口 8.7km 以远
5	碌曲县阿拉乡立多村吉扎羊路沟水源地	集中水源地	甘肃省碌曲县	乡镇级	绕避，线路距其 300m
6	碌曲县双岔乡二地沟水源地	集中水源地		乡镇级	穿越二级保护区 1.94km
7	碌曲县拉仁关乡则岔村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其 1.1km 以远
8	碌曲县阿拉乡立多村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 250m
9	夏河县吉仓乡水源地	集中水源地	甘肃省夏河县	乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 3.7km 以远

序号	保护区名称	保护区类型	位置	保护级别	线路与其位置关系
10	夏河县博拉乡水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 1km 以远
11	夏河县唐尕昂日羌沟水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 1km 以远
12	夏河县达麦乡水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 2.7km 以远
13	夏河县甘加乡西科村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 3.3km 以远
14	夏河县甘加乡仁青村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 3.2km 以远
15	合作市那吾乡早子萨乃合娄水源地	集中水源地	甘肃省合作市	乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 2.2km 以远
16	合作市城区格河饮用水水源地	集中水源地		市级	绕避,线路距其准保护区 800m 以远
17	尖扎县麦什扎黄河水源地	集中水源地	青海省尖扎县	县级	绕避,线路距其二级保护区 2.3km 以远
18	化隆县昂思多水源地保护区	集中水源地	青海省化隆县	乡镇级	以隧道穿越水源地准保护区约 4.8km
19	平安县白沈沟水源地	集中水源地	青海省平安县	乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 1km 以远
20	平安县寺台沟水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 11km 以远
21	平安县文祖口水源地	集中水源地		乡镇级	绕避,线路距其二级保护区 14km 以远

3.3 环境质量

3.3.1 地表水环境

本次环评委托中铁西北科学研究院有限公司工程检测试验中心定于 2021 年 1 月 28 日~2021 年 1 月 30 日连续 3 天对项目沿线地表水环境质量现状进行监测。检测因子包括: pH 值、水温、溶解氧、流量、流速、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂等。

地表水检测点位见表 3.3-1。

根据检测数据分析结果，本项目检测所有二类水体断面以及检测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ级标准，热曲河水质中总磷指标不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅰ级标准的相应要求，分析原因当地为牧区传统牧场，牦牛等牲畜排便造成粪便中的磷进入水体，造成水体总磷超标。

3.3.2 环境空气

1、西宁市

2019年，西宁市城市空气质量总有效监测天数(剔除沙尘天气)为301天，其中全优天数为29天、良好天数为272天，空气质量优良率为86%，较上年提高2.6%。市区二氧化硫年均浓度17微克/立方米，二氧化氮年均浓度38微克/立方米，一氧化碳24小时平均第95百分位数为2.3毫克/立方米，臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为130微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为59微克/立方米，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为34微克/立方米，六项气态污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。2019年西宁市降水无酸雨产生。

2、海东市

2019年，海东市城市空气质量总有效监测天数(剔除沙尘天气)为323天，达标比例为97.0%，同比上升7.4%，环境空气质量综合指数为4.3。市区二氧化硫年均浓度14微克/立方米，二氧化氮年均浓度40微克/立方米，一氧化碳24小时平均第95百分位数为1.3毫克/立方米，臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为138微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为60微克/立方米，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为36微克/立方米，六项气态污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

3、黄南藏族自治州

2019年，海东市城市空气质量总有效监测天数(剔除沙尘天气)为339天，达标比例为98.3%，同比上升1.4%，环境空气质量综合指数为2.82。二氧化硫年均浓度10微克/立方米，二氧化氮年均浓度12微克/立方米，一氧化碳24小时平均第95百分位数为1.2毫克/立方米，臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为117微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为48微克/立方米，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为22微克/立方米，六项气态污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

4、甘南藏族自治州

2019 年，甘南州二氧化硫年均浓度 11 微克/立方米，二氧化氮年均浓度 21 微克/立方米，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.2 毫克/立方米，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 121 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为 44 微克/立方米，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为 22 微克/立方米，六项气态污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

5、阿坝藏族羌族自治州

2019 年，松潘县二氧化硫年均浓度 9 微克/立方米，二氧化氮年均浓度 14 微克/立方米，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 109 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为 19 微克/立方米，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为 11 微克/立方米，六项气态污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

2019 年，若尔盖县二氧化硫年均浓度 9 微克/立方米，二氧化氮年均浓度 15 微克/立方米，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.3 毫克/立方米，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 102 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为 23 微克/立方米，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为 12 微克/立方米，六项气态污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

3.3.3 声环境

1、西宁市

2019 年西宁市区域声环境质量监测点共 224 个。区域环境噪声中交通噪声占比 17.9%、社会生活噪声占比 79.9%、工业企业噪声占比 0.4%、建筑施工噪声占比 1.8%。

2019 年全市昼间区域噪声平均值为 54.3dB(A)，较 2018 年度上升了 2.2dB(A)，达到城市区域环境噪声总体水平二级，属“较好”，西宁市区域环境噪声总体污染水平较 2018 年基本保持稳定。

2、海东市

2019 年海东市区域声环境平均等效声级 55.2dB(A)，同比上升 7dB(A)，区域环境质量等级为“一般”。

3、甘南藏族自治州

2019 年甘南州区域声环境平均等效声级 53.2dB (A)，声环境质量处在“较好”水平，与 2018 年比较有所好转。区域噪声源构成中居民生活噪声和道路交通噪声占比 85.2%，是影响城市区域声环境质量的主要噪声源。

3.3.4 土壤环境

在沙塘川动车所上游、下游和动车所内设置表层样监测点，根据中铁西北科学研究院有限公司工程检测试验中心检测结果。

依据检测数据，项目建设用地检测点能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)中第二类用地风险筛选值标准。

4 规划符合性、方案比选及“三线一单”符合性分析

4.1 与国家和当地社会经济发展规划的符合性分析

1、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

(1) 纲要概述

2016年3月，第十二届全国人民代表大会第四次会议批准了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

纲要指出：建设现代高效的城际城市交通，在城镇化地区大力发展城际铁路、市域（郊）铁路，鼓励利用既有铁路开行城际列车，形成多层次轨道交通骨干网络，高效衔接大中小城市和城镇。实行公共交通优先，加快发展城市轨道交通、快速公交等大容量公共交通，鼓励绿色出行。促进网络预约等定制交通发展。强化中心城区与对外干线公路快速联系，畅通城市内外交通。加强城市停车设施建设。加强邮政、快递网络终端建设。

(2) 符合性分析

本项目本线是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，是国家西部铁路网中重要的纵向通道之一，连接西宁、成都两大铁路枢纽（地区），路网中北端衔接兰青、青藏线、兰新高铁，中接兰合线，南端衔接宝成、成渝、成昆、西成高铁、成渝城际和成贵客专等，构筑起川青两省最便捷的通道，径直连接西宁和成都两个省会城市，在区域路网中起到连接西北与西南、沟通华南路网的作用。位于我国西部地区，项目建设完成后将有效连接青海省西宁市、四川省成都市及沿线大中小城市 and 城镇，大大缩短城镇间旅行时间和距离，满足城镇间居民出行需求，项目建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

2、《青海省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

(1) 纲要概述

2016年1月，青海省人民政府公布了《青海省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，规划第十章第一节指出：要加快铁路建设，到2020年，全省铁路通车里程达到3200公里，较“十二五”末增加1100公里，打造“1268”的铁路建设布局，即加强青藏铁路主轴线，形成西宁、格尔木两个铁路枢纽，规划形成青藏、兰新、格库、格敦、西成、西昌六条干线铁路和8个方向的出省通道，构建起与周边省区快速连接，通达丝绸之路经济带沿线国家的铁路干线网。建成格敦、格库铁路，完成青藏铁路格

拉段扩能改造，开工建设西成铁路，争取格成铁路、西昌铁路纳入国家铁路“十三五”建设规划，力争开工建设……

（2）符合性分析

本项目的建设，是《青海省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》中指出的：“……规划形成青藏、兰新、格库、格敦、西成、西昌六条干线铁路和 8 个方向的出省通道……开工建设西成铁路”要求的具体落实，项目建设符合《青海省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》要求。

3、《甘肃省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》

（1）纲要概述

2016 年 3 月，甘肃省人民政府印发《关于印发甘肃省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要的通知》（甘政发〔2016〕23 号），其中第四篇第九章第一节指出：统筹规划建设公路、铁路、航空等配套支撑的交通运输网络。建成宝鸡至兰州客运专线、银川至西安铁路、中卫至兰州客运专线、兰州至张掖铁路三四线，积极推进敦煌客运专线、定西至平凉至庆阳客运专线、西宁至合作至成都铁路、兰州至天水城际铁路、甘南至昌都铁路等前期工作。

（2）符合性分析

本项目的建设，是《甘肃省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》中指出的：“……建成宝鸡至兰州客运专线、银川至西安铁路、中卫至兰州客运专线、兰州至张掖铁路三四线，积极推进敦煌客运专线、定西至平凉至庆阳客运专线、西宁至合作至成都铁路……”要求的具体落实，项目建设符合《甘肃省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》要求。

4、《四川省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》

（1）纲要概述

2016 年 1 月 29 日四川省第十二届人民代表大会第四次会议通过《四川省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》。

纲要第十二章全面畅通进出川交通大通道中指出：加快铁路大通道建设。加快完善以成都铁路枢纽为中心，连通京津冀、长三角、珠三角三大经济圈，融入“一带一路”国际运输大通道的铁路运输干线网络。合理布局铁路路网，推进成兰铁路、西成客专、

成贵客专、川藏铁路、成昆铁路扩能改造等建设，加快成都至格尔木铁路等项目前期工作。加快构建向北成都经达州、经西安至京津冀，向西成都经西宁、经兰州至中亚、经格尔木至西亚和经拉萨至南亚，向南成都经宜宾、经攀枝花至东南亚、经贵阳至珠三角，向东成都经重庆至长三角等 10 条铁路大通道。铁路交通建设重点项目包括：……加快建设蓉昆高铁成都经天府国际机场至自贡段、川藏铁路雅安至康定（新都桥）段、渝昆、成都至西宁、川南城际、绵遂内城际、广元至巴中铁路扩能改造、汉巴南快速铁路等铁路……

（2）符合性分析

本项目属于《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中四川省铁路交通建设重点项目，项目的建设将有力促进进出川交通大通道的完善，完善铁路路网布局，项目建设符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

5、“三区三州”等深度贫困地区旅游基础设施改造升级行动计划（2018-2020 年）

为贯彻落实中央领导同志重要指示精神和中央西藏办、中央新疆办有关要求，按照《关于支持深度贫困地区脱贫攻坚的实施意见》，进一步加强西藏自治区、四省藏区、新疆自治区南疆四地州、四川凉山州、云南怒江州、甘肃临夏州等深度贫困地区的旅游基础设施和公共服务设施建设，推进旅游业发展，促进民族交往交流交融和脱贫致富，特制定本“三区三州”旅游基础设施改造行动计划。

行动计划指出：“按照中长期铁路网规划和国家战略要求，加强“三区三州”铁路建设强度，强化对外铁路通道建设，努力提高路网覆盖面。优先安排建设资金……加快推进和田至若羌、南疆铁路库尔勒至喀什段扩能改造工程、西宁至成都铁路等项目前期工作，力争早日开工建设……”。

本项目的建设，符合行动计划提出的“加快推进西宁至成都铁路等项目前期工作，力争早日开工建设”的要求，是对该行动计划的积极落实。

4.2 产业政策符合性分析

本项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类第二十三项铁路中的 1 小项“铁路新线建设”项目，不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合国家的产业政策。

4.3 铁路有关规划及政策符合性分析

1、《中长期铁路网规划（2016-2025）》

《中长期铁路网规划（2016-2025）》指出：“……中西部地区铁路加快建设，跨区域快速通道基本形成，高速铁路初步成网……构筑“八纵八横”高速铁路主通道：兰（西）广通道，兰州（西宁）～成都（重庆）～贵阳～广州高速铁路。连接西北、西南、华南地区，贯通兰西、成渝、黔中、珠三角等城市群”。

本次中长期铁路网规划环境影响篇章指出：要坚持“保护优先、避让为主”的路网布设原则，加强对沿线环境敏感区保护。合理设计项目线路走向和站场选址，尽量利用既有交通廊道，避开基本农田保护区，绕避水源地、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域……严格遵守环境保护相关法律法规，在中长期铁路网的规划和建设过程中切实落实环境影响评价制度。

本项目是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，是国家西部铁路网中重要的纵向通道之一，在区域路网中起到连接西北与西南、沟通华南路网的作用。本工程在选线过程中尽量绕避了沿线的自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、水源地等环境敏感保护目标，按照国家法律法规及中长期铁路网规划的要求开展了建设项目的环境影响评价工作，符合《中长期铁路网规划（2016-2025）》的相关要求。

图 4.3-1 全国铁路中长期铁路网规划（2016-2025）

2、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》

《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》提出：“建设多向连通的综合运输通道。构建横贯东西、纵贯南北、内畅外通的“十纵十横”综合运输大通道，加快实施重点通道连通工程和延伸工程，强化中西部和东北地区通道建设。……推进北京至昆明、北京至港澳台、烟台至重庆、二连浩特至湛江、额济纳至广州等纵向新通道建设，沟通华北、西北至西南、华南等地区……”、“加快高速铁路网建设，贯通京哈—京港澳、陆桥、沪昆、广昆等高速铁路通道，建设京港（台）、呼南、京昆、包（银）海、青银、兰（西）广、京兰、厦渝等高速铁路通道，拓展区域连接线，扩大高速铁路覆盖范围”。

本项目是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，项目建设符合《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》要求。

3、《铁路“十三五”规划》

《铁路“十三五”规划》指出，要优化干线铁路网络布局，推进主要城市群之间国际干线铁路建设，以中西部地区为重点，拓展中西部路网覆盖面。完善东部路网，实施既有线改造，盘活路网资源，提升路网质量和效益。研究推进沿边铁路建设。建设西宁至成都……等干线铁路。

由此可见，本项目与《铁路“十三五”规划》是符合的。

4、《国家综合立体交通网规划纲要》

为加快建设交通强国，构建现代化高质量国家综合立体交通网，支撑现代化经济体系和社会主义现代化强国建设，我国于 2021 年 2 月颁布了《国家综合立体交通网规划纲要》，规划期为 2021 至 2035 年，远景展望到本世纪中叶。

规划指出：到 2035 年，基本建成便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网，实现国际国内互联互通、全国主要城市立体畅达、县级节点有效覆盖，有力支撑“全国 123 出行交通圈”（都市区 1 小时通勤、城市群 2 小时通达、全国主要城市 3 小时覆盖）和“全球 123 快货物流圈”（国内 1 天送达、周边国家 2 天送达、全球主要城市 3 天送达）。交通基础设施质量、智能化与绿色化水平居世界前列。交通运输全面适应人民日益增长的美好生活需要，有力保障国家安全，支撑我国基本实现社会主义现代化。

规划同时指出：国家铁路网包括高速铁路、普速铁路。其中，高速铁路 7 万公里（含部分城际铁路），普速铁路 13 万公里（含部分市域铁路），合计 20 万公里左右。形成由“八纵八横”高速铁路主通道为骨架、区域性高速铁路衔接的高速铁路网；由若干条纵横普速铁路主通道为骨架、区域性普速铁路衔接的普速铁路网……

本项目是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，是国家西部铁路网中重要的纵向通道之一，符合规划提出的“形成由“八纵八横”高速铁路主通道为骨架、区域性高速铁路衔接的高速铁路网”，本项目的实施，就是对《国家综合立体交通网规划纲要》的积极落实，因此本项目与《国家综合立体交通网规划纲要》完全相符，是规划纲要的组成部分。

4.4 项目与城市规划的符合性分析

4.4.1 建设项目选址与海东市城市规划的相符性分析

1、城市性质

海东市是青海省副中心城市，兰西经济区重要支点，具有河湟文化特色的高原生态宜居城市。

2、城市规模

海东市核心区人口规模为 2030 年 70 万人，城市建设用地 7938.8 公顷，人均城市建设用地 113.4 平方米。

3、核心区空间结构

规划海东核心区形成“双心、四片、多组团”的空间结构。

主中心：乐都中心片区的海东中心。服务海东市，包括行政中心、教育中心、文化中心、体育中心、医疗中心等市级公共功能。

副中心：平安新城的平安中心。作为立足机场、辐射青海的商务区。

四片：乐都中心片区、平安中心片区、乐都东部片区、平安西部片区。

多组团：包括乐都中心片区的乐都综合组团、雨润产业组团、汤官营高教组团、姜湾商贸物流组团；平安中心片区的平安老城综合组团、平安新城综合组团、平东组团、上滩文化旅游组团；乐都东部片区的高庙综合组团、柳湾文化旅游组团；平安西部片区的平西产业组团、平西物流组团以及外围的引胜产业组团、高店生态农业组团。

4、相符性分析

本段线路沿平阿高速和南环路之间的防护绿地由南至北引入海东市，以桥梁上跨古驿大道后沿西营村西南角向西折向湟水河南岸规划防护绿地，最终引入海东西站。设计线路最大程度的绕避了居民区及村庄用地，减小对既有居民生活的影响，线路基本走行于村庄边缘，对既有海东市规划无较大影响。本工程的建设将极大的改善海东市居民的日常出行，实现多种交通运输方式的换乘，加强海东市与同仁、西宁、兰州、合作、成都等城市的交流，带动城市加速拓展，增加土地附加值，本段项目选址预留铁路和城市之间发展空间，车站距离城市适中，项目建设将进一步促进城市交通功能的完善。项目选址与城市规划、发展相容度较高。

4.4.2 建设项目选址与夏河县城市规划的符合性分析

1、城市规划概况

夏河县地处甘肃省西南部、甘南藏族自治州西北部，总面积 6274 平方公里，全县共辖 13 个乡镇，65 个行政村。2016 年全县总人口 8.93 万人。2002 年被列为国家扶贫开发重点县。旅游、畜牧、水电、矿产、藏医藏药是夏河县的主要优势资源。旅游资源十分丰富，“世界藏学府、中国拉卜楞”旅游品牌享誉国内外，县内有五大景区三十六处景点，自然风光秀丽，文物古迹众多，佛教文化独特，民俗风情浓郁，有藏传佛教寺庙 25 座；还有辽阔的桑科草原、保存完好的汉代古城遗址“八角城”、神秘的白石崖溶洞、秀美的达尔宗圣湖、奇险的大夏河森林峡谷风光等自然风光和瞻佛节、插箭节、香浪节、娘乃节等民俗活动，开发前景极为广阔。夏河矿藏丰富，蕴藏量大，现已探明的有铁、铜、金、银、钴、锡、铋、钒、锑等 20 多种，有矿产地带 35 处。

城乡空间结构是支撑该地域经济社会发展的框架，根据夏河自然条件、资源分布、经济基础、城镇化和城乡一体化发展水平，以及生态保护要求等，按照“资源共享、生态优先、城乡兼顾、西牧东农、全域旅游、草原集中，河谷适度”的战略思路，规划形成“主城引领、南北组群衔接；两轴贯穿、两带延伸；三区互补、多点支撑”的城乡协调发展的空间结构，概括为“一二四三”的城乡概念空间结构。

“一主城，两组群”——主城引领、南北组群衔接：其中，主城引领：以县城为核心，铁路枢纽和桑科镇为未来城区主要功能板块，构建甘南州以历史文化保护为主题的第二中心城市，夏河城市文化旅游服务中心。南北组群衔接：王格尔塘紧密联系麻当镇，未来拓展联系唐尕昂，实现北部一体化族群。阿木去乎镇紧密联系机场空港产业园区，未来拓展联系博拉镇，实现南部一体化组群发展。构成“一主两组群”的空间发展极核。

“四轴带”——两轴贯穿、两带延伸：其中，两轴贯穿：指依托现状 G213、兰郎高速、兰合铁路等，凸显甘南交通综合发展轴。同时，依托王格尔塘-桑科高速公路、机场高速等构建夏河交通+城镇联系轴，横贯全县，且与外区域相连接，沿线串联全县主要的城镇（曲奥、麻当、王格尔塘、达麦、拉卜楞、桑科、阿木去乎）。在此框架下，进一步发展北部旅游发展延伸轴、南部生态保育+牧业延伸轴，以此促进全域城镇连带发展。

“三区”——三区互补、多点支撑：其中，三区互补：指东、中、西部片区。中西部片区：拉卜楞镇、桑科镇、甘加镇、达麦乡四乡镇，由县城辐射带动。主要发展旅游、商贸物流业。东北部片区：王格尔塘镇、麻当镇、曲奥乡、唐尕昂乡四乡镇，主要发展设施农业、商贸物流及藏族民宿旅游；南部片区：阿木去乎镇、博拉镇、扎油乡、科才镇，形成临空旅游服务接待和牧业。多点支撑：甘加镇、桑科镇、麻当镇、科才镇、博拉镇五个节点：甘加镇为夏河县乃至甘南州北部旅游门户；桑科镇为拉卜楞寺（桑科草原）核心景区重要旅游服务节点；麻当镇为县域循环经济产业发展重要支撑节点；科才镇是西南部的经济和旅游发展支撑节点；博拉镇是东南部的经济和旅游发展支撑节点。

2、西成铁路线路位置

本次西成铁路选址从城市规划区东北部边缘通过并在规划城区东部黄刺滩村设站。铁路走向与在建高速通道一致，且与城市规划道路适应性好，设站处与规划城市道路平行布置，有利于进站道路建设，与路网结合性好，不仅减小了对城市规划的切割，而且方便旅客出行，车站距离县城城东区 4km，距离适中，有利于城市沿沟谷纵向发展。夏河车站两端线路基本以桥隧形式走行于山区，对沿线村镇无较大干扰。

夏河县城郊区段线位选址与城市规划关系详见下图。

3、与城市规划的符合性分析

本项目极大的改善夏河县城居民的日常出行，实现多种交通运输方式的换乘，加强夏河县与青海、四川及本省内各城市间的交流，带动城市快速拓展，增加土地附加值，本段项目选址预留铁路和城市之间发展空间，车站距离城市适中，项目建设将进一步促进城市交通功能的完善。项目选址符合城市规划、发展。

且夏河县为历史文化名城，本线引入夏河处位于既有城市东侧村镇附近，对夏河县既有文化古迹未造成影响，且铁路引入有利用当地文化传播，增加当地文化知名度。

4.4.3 建设项目选址与合作市城市规划的符合性分析

1、合作市城市规划

合作市为甘南州州府所在地，地处甘南藏族自治州北部，东连卓尼，南靠碌曲，

西接夏河，北倚和政、临夏两县。地理位置独特，区位优势明显，国道 213 线和省道 306 线贯城而过，是内地通往青海、西藏的枢纽。全市总面积 2670km²，市辖 6 乡镇 4 街道办事处，总人口 8.1 万人。

合作市城区位于南北向峡谷区，东西发展空间非常有限，主要优化调整，进行局部的改造和有选择地开发。北向地形地貌所限，很难进行拓展开发。城市未来发展方向为中心城区向南积极拓展。

2、西成铁路线路位置

本次西成铁路选址从城市规划城区西部边缘通过并在南部知合玛村附近设合作车站，线路走行于城市规划边缘，顺兰郎高速通道，与城市规划平行，设站后线路以桥隧形式走行于城市边缘西侧山区，对现阶段城市规划无影响。且设站处距离主城区 3.6km 左右，距离适中，既有利于旅客乘车，又有利用城市纵向发展。且设站处临近 G213，交通方便，与周边路网协调性较好。

合作市城郊区段线位选址与城市规划关系详见下图。

3、与城市规划的符合性分析

本项目极大的改善合作市城区居民的日常出行，实现多种交通运输方式的换乘，加强合作与青海、四川及本省内城市间的交流，带动城市快速拓展，增加土地附加值，本段项目选址预留铁路和城市之间发展空间，车站距离城市适中，项目建设将进一步促进城市交通功能的完善。项目选址符合城市规划、发展。

4.4.4 建设项目选址与青海省同仁历史文化名城保护规划的符合性

1、同仁县国家级历史文化名城概况

同仁，藏语称为“热贡”，意为金色谷地，是青海省和安多藏区著名的文化古城及藏传佛教中心。1994 年被国务院批准为国家级历史文化名城。根据《青海省同仁县城市总体规划(2014—2030)》，确定的城市性质为：同仁县是国家热贡文化艺术试验区，是以发展高原生态旅游和文化特色为主的国家历史文化名城。

同仁具有悠久的文化历史和独特的文化特色，自古以来就是一个多民族聚居区。

各民族在这块土地创造了光辉灿烂的政治、军事、艺术、宗教和民俗文化，留下了丰富而珍贵的历史文化遗产，其特有的历史文化内涵和自然人文景观在全国历史文化构成中占有一定的地位。同仁地区还是中国黄河上游新石器文化、青铜文化的重要组成部分，西部远古文化的重要发祥地，是古代羌族吐谷浑、吐蕃族和汉族人民共同创造的珍贵的文化遗产的见证，这些古文化遗址、遗存孕育了隆务河谷文化发展，是“金色谷地”形成的基础。

1) 国家级历史文化名城——同仁

同仁历史文化名城坐落于同仁县域中部、隆务寺东侧、隆务河西岸一级台地上，是青海省保存最为完好的老城区之一。明万历年间，隆务寺改宗为格鲁派后成为安多地区的佛教文化中心，为方便周边居民朝拜，于 1625 年修建了民主上街。公元 1765 年前后，临夏、兰州、循化、保安等地回汉商人常到隆务寺一带经商，贸易活动主要集中于民主上街两侧。清朝末年，夏日仓六世顺应民意，动员周围居民在隆务河西岸、民主上街北侧圈地百余亩，建设商人居住地，分上下街、南北城门各一，将散住在周围的商人集中安置形成隆务街（亦称为“隆务古镇”），当时称“克哇加曲”，意为 80 家客商。民国 18 年（公元 1929 年）设同仁县，县治保安镇，1932 年县城迁至隆务街，至 20 世纪 50 年代，隆务镇仅有居民 1000 余人，多从事商业和手工业。1949 年 9 月同仁县人民政府成立，县治隆务街，1956 年改隆务街为隆务镇。隆务古镇（“克哇加曲”）与民主上街是同仁历史文化名城的核心区。同仁历史文化名城是青藏高原与黄土高原结合部的中心点，也是西藏文化、西域文化与中原文化的融会地，各种文化曾在这里冲突、渗透、交流、吸收。名城内的圆通寺、二郎庙、清真寺与名城西侧高地上的隆务寺在长度不足 1km 的古街上一字排开，藏传佛教与汉传佛教、道教、伊斯兰教栉比共存，是民族包容与交融的结果，也是名城最大特点和全国罕见的人文景观。

2) 传统古镇——保安镇

保安镇民国时期曾为同仁县城，位于同仁县北、隆务河与保安河交汇处，距县城 15km，是一个以藏族为主，汉、土、蒙古、回、撒拉等多民族共同聚居的地区。全镇共有 1 个社区、14 个行政村、38 个自然村、51 个村民生产小组，共有 2275 户 12520 人。镇区由保安河、城内村、城外村、尕队村、铁城山古城遗址构成，历史遗存丰富、景观风貌特征显著。城内村是中国传统村落，为保安古城所在地，城外村与尕队村为

传统历史村落。保安河由东南向西北穿过镇区，西岸的尕队村、铁城山古城与东岸的城内村、城外村隔河相望。

2、与历史文化名城规划的符合性分析

从同仁历史文化名城规划的中心城区保护结构图可以看出，同仁历史文化名城包括同仁历史城区、隆务历史文化街区、铁吾历史地段、年都乎历史地段、吴屯历史地段、郭麻日历史地段、保安历史地段等部分组成，西宁至成都铁路从同仁历史文化名城的东北方向绕城而过，线路距离最近的保安历史地段最近距离约 1.9km，工程的建设不会对历史文化名城的景观造成不良影响。

4.5 环保选线原则及环保选线概况

4.5.1 环保选线原则

1、最大限度绕避自然保护区及保护区。沿线区域分布了以尕斯库勒湖-则岔国家级自然保护区、若尔盖湿地国家级自然保护区、喀哈尔乔县级湿地自然保护区等为代表的各级自然保护区 8 处，生物多样性较丰富。选线以尽量减小对自然保护区的影响为原则，最大限度的绕避自然保护区。

2、最大限度绕避风景名胜区、森林公园、地质公园、种质资源保护区。沿线区域分布有各级风景名胜区、森林公园、地质公园、种质资源保护区 14 处。选线以尽量减小对风景名胜资源的影响为原则，最大限度的绕避上述各类生态保护区。

3、最大限度绕避水源保护区。沿线区域分布有县级和乡镇级集中式饮用水水源保护区 21 处。选线以尽量减小对饮用水源的影响为原则，最大限度的绕避饮用水水源保护区。

4、采用影响最小的方式穿越，尽量保持沿线生态系统的完整性、地域的连续性和物种多样性及生物组成的协调性，减少线路对生态景观的切割和生态破碎化的影响。

5、线路选线和车站选址要为沿线的社会经济发展提供较好的基础作用，充分发挥铁路的社会服务功能，做到铁路线路走向、车站设置方案与沿线城市规划协调，体现铁路与沿线社会经济、环境保护的协调发展。

4.5.2 环保选线概况

项目所在区域环境敏感区数量较多、地质条件复杂，项目选线受到了很大的制约，选线范围非常有限。

在项目方案研究中，环保专业早期接入，将环保理念纳入选线选址中，针对项目所在区域特殊地形地质条件、环境敏感区的分布情况，以及本项目的功能定位和技术

标准，线路方案最大限度地绕避沿线环境敏感区，确保方案的环境可行性。受沿线经济据点、环境敏感区分布以及地形地质、铁路技术标准等控制，本项目仍涉及尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔县级湿地自然保护区、尖扎黄河特有鱼类种质资源保护区、碌曲县洮河扁咽齿鱼类种质资源保护区、黄河上游特有鱼类种质资源保护区、甘肃碌曲则岔石林地质公园。

沿线区域主要环境敏感区概况表

表 4.5-1

序号	保护区名称	保护区类型	位置	保护级别	线路与其位置关系
一、自然保护区					
1	尕海-则岔国家级自然保护区	自然保护区	甘肃省碌曲县	国家级	以桥隧形式穿越自然保护区实验区 44.95km
2	喀哈尔乔县级湿地自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	县级	以路桥隧形式穿越自然保护区实验区 43.556km
3	包座省级自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	省级	绕避，线路距其 8km 以远
4	若尔盖湿地国家级自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	国家级	绕避，线路沿保护区东侧边界外经过，最近处距其 40m 远
5	日干乔湿地自然保护区	自然保护区	四川省红原县	市级	绕避，线路距其 4km 以远
6	阿夏省级自然保护区	自然保护区	甘肃省迭部县	省级	绕避，线路距其 14km 以远
7	铁布梅花鹿省级自然保护区	自然保护区	四川省若尔盖县	省级	绕避，线路距其 11.5km 以远
8	洮河国家级自然保护区	自然保护区	甘肃省甘南州	国家级	绕避，线路距其 8km 以远
二、种质资源保护区					
1	尖扎黄河特有鱼类种质资源保护区	种质资源保护区	青海省尖扎县	国家级	桥梁跨越实验区 3.48km
2	碌曲县洮河扁咽齿鱼类种质资源保护区	种质资源保护区	甘肃省碌曲县	国家级	桥梁跨越核心区、实验区 154m
3	黄河上游特有鱼类种质资源保护区	种质资源保护区	甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段	国家级	桥梁跨越实验区 17.5m
4	洮河卓尼段厚唇重唇鱼国家级水产种植资源保护区	种质资源保护区	甘肃省卓尼县	国家级	绕避，线路距其 11km 以远
5	大夏河裸裂尻鱼国家级水产种质资源保护区	种质资源保护区	甘肃省夏河县	国家级	绕避，线路距其 10km 以远
三、地质公园					

序号	保护区名称	保护区类型	位置	保护级别	线路与其位置关系
1	甘肃碌曲则岔石林地质公园	地质公园	甘肃省碌曲县	省级	以桥隧形式穿越三级保护区 21.04km
2	甘加白石崖地质公园	地质公园	甘肃省夏河县	省级	绕避，线路距其 12km 以远
四、森林公园					
1	九寨国家森林公园	森林公园	四川省九寨沟县	国家级	绕避，线路距其 12km 以远
2	麦秀国家森林公园	森林公园	青海省泽库县	国家级	绕避，线路距其 28km 以远
3	坎布拉国家森林（地质）公园	森林公园	青海省尖扎县	国家级	绕避，线路距其 24km 以远
4	峡群寺森林公园	森林公园	青海省平安县	省级	绕避，线路距其 11km 以远
5	群加国家森林公园	森林公园	青海省湟中县	国家级	绕避，线路距其 32km 以远
五、风景名胜区					
1	郎木寺省级风景名胜区	风景名胜区	甘肃省碌曲县	省级	绕避，线路距其 50m
2	坎布拉省级风景名胜区	风景名胜区	青海省尖扎县	省级	绕避，线路距其 22.8km 以远
六、集中饮用水水源保护区					
1	若尔盖县包座乡让格沟水源地	集中水源地	四川省若尔盖县	乡镇级	绕避，线路距其取水口 27km 以远
2	若尔盖县班佑乡拉嘎郎沟水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其取水口 1.2km 以远
3	若尔盖县热曲河水源地	集中水源地		县级	绕避，线路距其取水口 3.8km 以远
4	若尔盖县红星乡饮用水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其取水口 8.7km 以远
5	碌曲县阿拉乡立多村吉扎羊路沟水源地	集中水源地	甘肃省碌曲县	乡镇级	绕避，线路距其 300m
6	碌曲县双岔乡二地沟水源地	集中水源地		乡镇级	穿越二级保护区 1.94km
7	碌曲县拉仁关乡则岔村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其 1.1km 以远
8	碌曲县阿拉乡立多村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 250m
9	夏河县吉仓乡水源地	集中水源地	甘肃省夏河县	乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 3.7km 以远
10	夏河县博拉乡水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 1km 以远

序号	保护区名称	保护区类型	位置	保护级别	线路与其位置关系
11	夏河县唐尕昂日羌沟水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 1km 以远
12	夏河县达麦乡水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 2.7km 以远
13	夏河县甘加乡西科村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 3.3km 以远
14	夏河县甘加乡仁青村水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 3.2km 以远
15	合作市那吾乡早子萨乃合娄水源地	集中水源地	甘肃省合作市	乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 2.2km 以远
16	合作市城区格河饮用水水源地	集中水源地		市级	绕避，线路距其准保护区 800m 以远
17	尖扎县麦什扎黄河水源地	集中水源地	青海省尖扎县	县级	绕避，线路距其二级保护区 2.3km 以远
18	化隆县昂思多水源地保护区	集中水源地	青海省化隆县	乡镇级	以隧道穿越水源地准保护区约 4.8km
19	平安县白沈沟水源地	集中水源地	青海省平安县	乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 1km 以远
20	平安县寺台沟水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 11km 以远
21	平安县文祖口水源地	集中水源地		乡镇级	绕避，线路距其二级保护区 14km 以远

4.6 方案比选

4.6.1 红原至阿西段（DK46+620～DK121+200）方案比选

1、方案研究

红原至阿西段沿线分布有若尔盖湿地国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地县级自然保护区、阿夏省级自然保护区、包座县级自然保护区、日干乔湿地州级自然保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区等 6 处环境敏感区。

红原至阿西段生态环境敏感区概况表

表 4.6-1

名称		概况
若尔盖湿地国家级自然保护区	地理位置	四川省阿坝州若尔盖县。地理坐标介于东经 102°28'36"-102°58'11"，北纬 34°00'02"-34°25'54"之间。
	面积	总面积 166570.6hm ² ，其中核心区面积 64694hm ² ，缓冲区面积 63576.6hm ² ，实验区面积 38300hm ² 。
	保护对象	主要保护对象是黑颈鹤、白鹳等珍稀野生动物及高原沼泽湿地生态系统。
	植被类型	主要类型是由嵩草属诸种形成的草甸或沼泽草甸，共有 9 种植物群落：芦苇—水甜茅群落、肥壮苔草群落、毛果苔草—睡菜群落、毛果苔草—狸藻群落、木里苔草—狸藻群落、木里苔草—条叶垂头菊群落、乌拉苔草—眼子菜群落、龙须眼子菜群落和藏嵩草—驴蹄草群落。若尔盖湿地共有植物 197 种（包括变种、变型和亚种），分别隶属于 35 科 109 属。其中，伞形科小芹属的紫茎小芹和玄参科细穗玄参属的细穗玄参两种是中国特有种。区内共有高等植物 196 种，隶属 108 属，34 科。其中：苔藓植物 1 科 1 属 1 种，蕨类植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 32 科 106 属 194 种。此外，还有藻类植物 1 科 1 属 1 种。区内植物中，伞形科小芹属的紫茎小芹和玄参科细穗玄参是中国特有种，也是横断山区的特有种。细穗玄参和掌叶大黄是濒危种。
	动物种类	保护区内有国家Ⅰ级保护野生动物有黑颈鹤、黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、豺、马麝等 9 种，国家Ⅱ级保护野生动物有灰鹤、红隼、大鸛、纵纹腹小鸢、大天鹅、水獭、鬲羚等 24 种。
喀哈尔乔湿地县级自然保护区	地理位置	位于四川省西北部、阿坝藏族羌族自治州若尔盖县南部，地处青藏高原东缘、若尔盖高原东部，南侧与阿坝州红原县接壤，行政区域隶属若尔盖县唐克乡、班佑乡、达扎寺镇三个乡（镇）和白河牧场的范围内。保护区范围北起 248 国道唐克乡-若尔盖县城段，西以黄河为界，南止红原县日干乔湿地自然保护区北界，东迄若尔盖至川主寺的 213 国道，总面积 222000hm ² 。地理坐标介于东经 102°08'-103°13'，北纬 33°08'-33°36'之间。
	面积	总面积 222000hm ² ，其中核心区面积 114877.89hm ² ，缓冲区面积 17899.87hm ² ，实验区面积 89222.24hm ² 。
	保护对象	若尔盖高寒泥炭沼泽湿地生态系统和黑颈鹤为主要保护对象的自然保护区。
	植被类型	生境简单，植被类型单一，植物主要为草本为主。从低海拔至高海拔地区大致可分为三种类型：沼泽植被、高山草甸、高山灌丛。
	动物种类	保护区分布有国家Ⅰ级保护动物 8 种：马麝、黑颈鹤、胡兀鹫、豺、荒漠猫、猎隼、秃鹫、草原雕；国家Ⅱ级保护动物 12 种：红隼、鸢、纵纹腹小鸢、普通鳶、大鸛、毛脚鳶、高山兀鹫、白尾鹳、燕隼、游隼、雕鸮、橙翅噪鹛。
阿夏省级自然保护区	地理位置	甘肃白龙江阿夏省级自然保护区地处位于甘肃省甘南藏族自治州迭部县境内，原隶属于甘肃省白龙江林业管理局迭部林业局。地处青藏高原东北边缘，岷山山系北麓，迭山山系南缘，白龙江上游。其地理坐标为北纬 33°41'20"~34°17'30"，东经 103°00'37"~104°04'35"，东邻插岗梁自然保护区，南与四川省九寨沟县接壤，西与四川若尔盖县包座保护区和铁布梅花鹿保护区相连，北以白龙江为界，与迭部县益哇林场、迭部林业局电尕和腊子口等林场相望。
	面积	保护区总面积 135536hm ² 。
	保护对象	保护大熊猫等珍稀濒危野生动植物及其森林生态系统为主
	植被类型	保护区有高等植物 1049 种，隶属 140 科 481 属，分别占全国高等植物科、属、种数量的 29.69%、11.53%和 3.23%。其中苔藓植物 32 种；蕨类植物 33 种；种子植物 984 种，占甘肃种子植物的 22.75%。
	动物种类	保护区有陆生脊椎动物 183 种，占甘肃省陆生脊椎动物总数的 25.4%。其中国家Ⅰ级保护动物 10 种，国家Ⅱ级保护动物 30 种。
包座县级自然保护区	地理位置	地处阿坝藏族羌族自治州若尔盖县境内，于 2003 年经若尔盖县政府若府函〔2003〕69 号文批准建立，保护区位于岷山山系野生大熊猫分布的北端和四川梅花鹿分布的西南缘，地理位置为东经 102°08'~103°36'、北纬 33°03'~34°19'。
	面积	总面积 1438477 公顷。
	保护对象	主要保护对象为大熊猫等珍稀野生动物和森林生态系统。
日干乔湿地州级自然保护区	地理位置	位于四川省阿坝州，包括瓦切镇、麦洼乡的大部分地区和色地镇的部分地区。
	面积	面积 122400hm ² 。其中核心区面积 53679.29hm ² ，缓冲区面积 42251.93hm ² ，实验区面积 26468.78hm ² 。
	保护对象	以高寒沼泽湿地植被为代表的自然生态系统、以黑颈鹤等珍禽为代表的物种多样性和草原为代表的自然景观。
黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	地理位置	保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段，范围在东经 100°48'34"—103°09'55"，北纬 33°11'14"—34°54'13"之间。其中黄河段从甘肃省玛曲县阿孜扣哈入黄河口起，向东经玛曲县齐哈玛畅隆，向北经玛曲县河曲马场，再折向西经玛曲县欧拉乡安茂村、青海省河南县多松乡河口，至宁木特乡止。白河段从四川省若尔盖县的唐克乡一大队起，至白河入黄河口处止。黑河段从四川若尔盖县包座牧场起，向西经嫩哇乡政府，再至黑河入黄河口处止。泽曲河从青海省河南县的苏乎迪山起，向南经河南县宁木特乡宁木塔村，再至泽曲河入黄河口处止。
	面积	总面积为 13289hm ² ，其中核心区 7501hm ² ，实验区 5788hm ² 。
	保护对象	拟鲶高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等。

红原至阿西段经济据点概况表

表 4.6-2

经济据点	人口	经济	备注
若尔盖县	常住人口 7.8 万人, 其中城镇人口 2.4 万人, 乡村人口 5.4 万人, 城镇化率 30.7%。	2018 生产总值 187545 万元	位于青藏高原东部边缘地带, 地处阿坝藏族自治州北部, 四邻分别与甘肃省玛曲、碌曲、卓尼、迭部四县和州内阿坝、红原、松潘、南坪四县接壤。

(1) 方案走向简述

结合沿线生态敏感区、不良地质、城市发展规划等区域情况, 研究了以下 2 个方案:

1) 方案一 (经班佑乡 DK 方案)

线路自比较起点红原站引出, 向北沿 G213 走行, 上跨 G213 及热曲后进入余格达山区, 设隧道群至热千柯, 线路沿热千柯至求吉南哇村西北侧设班佑站, 向北沿班佑乡道西侧布设, 上跨国道 G213, 在县城东北侧设若尔盖车站, 出站后, 上跨热曲河至比较终点阿西车站。

比较范围内线路全长 73.862km, 桥梁长度 41.575km/32 座, 隧道长度 8.625km/7 座。桥隧长度占线路全长的 68.0%。

2) 方案二 (沿国道 IVCK 方案)

线路自比较起点红原站引出后, 向北沿国道 G213 东侧布设, 至若尔盖县城东侧 14km 处班佑村附近设若尔盖站, 后沿热曲河向北行进至比较终点阿西车站。

比较范围内线路全长 71.567km, 桥梁长度 46.083km/34 座, 隧道长度 1.785km/3 座。桥隧长度占线路全长的 66.9%。

图 4.6-1 红原至阿西段方案比选示意图

2、工程情况及地质条件比选

上述 2 个方案，下表从工程数量、站位条件、工程规模及条件、地质情况等方面进行比较。

红原至阿西段方案工程比选表表 4.6-2

序号	项目			单位	方案一（经班佑乡方案）	方案二（沿 G213 方案）	较优方案
1	工程数量	线路长度		km	73.862	71.567	方案二
2		桥隧情况	桥梁座/总长	座/km	32 座/41.575km	34 座/46.083km	方案二
			隧道座/总长	座/km	7 座/8.625km	3 座/1.785km	
			桥隧总长	km	50.2	47.868	
			桥隧比重	%	68.0	66.9	
3		车站		个	2	1	方案一
4	征占地	永久占地	亩	3000	2846.82	方案二	
5		拆迁房屋		m²	0	3000	方案一
6		土石方		10⁴m³	272.81	342.45	方案一
7		静态投资总额		亿元	78.83	75.87	方案二
8	站位条件			若尔盖站位于县城东北侧，距县城 4.1km，交通便利，方便居民出行，对若尔盖县旅游、经济发展带动较好。		若尔盖站位距离县城 14km，对若尔盖县城服务便捷性较差，不利于县城发展。	方案一
9	工程规模及条件			相比方案二工程相对简单，可实施性强。		路基深挖段落长，挖方边坡超过 30m 的段落达 9 处，其中最大的挖方边坡达 60m，并且沿 G213 方案（IVCK）走行方案，桥梁工程大，其中有两座桥桥高达到 50 米以上，隧道埋深浅，施工难度较大，对国道干扰较大。	方案一

序号	项目	单位	方案一（经班佑乡方案）	方案二（沿 G213 方案）	较优方案
10	地质情况		两方案均位于松潘丘状高原的热曲河宽谷区、热千柯窄谷区、丘陵区 and 低高山区，地层主要为第四系冲积粉质黏土、粉土、砂类土、细圆砾土和三叠系上统杂谷脑组砂岩夹板岩，三叠系中统扎尕山组砂岩与板岩互层，不良地质主要为埋深在 5~10m 内的第四系饱和粉土、粉砂、细砂层为地震液化层。特殊岩土为松软土和软土，地表第四系冲积粉土、粉质黏土、粉砂、细砂为松软土。地势低洼处地表分布软土，厚度在 1~5m，地下水位较浅。地势较高处厚度在 0.5~2m，地下水位较深。	临近国道 G213，局部段落为斜坡挂线和深挖方，岩体有顺层现象，隧道埋深较浅，进出口偏压严重，围岩以Ⅴ级围岩为主，地质条件差。	方案一
设计推荐方案			方案一（经班佑乡 DK 方案）		

(2) 环境比选

红原至阿西段方案环境比选表

表 4.6-3

项目	方案一	方案二	较优方案
环境敏感区	穿越喀哈尔乔县级湿地保护区实验区 38.291km（其中桥长 24.989km，隧道长 4.896km），永久性占用保护区实验区内土地 97.60hm ² ，临时性占用保护区实验区内土地 40.69hm ² 。工程在保护区内主要占地类型为草地。	绕避	方案二
黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	线路在 DK111+417 以桥梁的形式跨越种质资源保护区实验区，跨越保护区河段宽度约 60-70m（主河槽宽约 17-20m），对保护区河段河段影响较短，不设水中墩。	沿热曲河布设，在保护区伴行线长约 30km，对流域水环境及鱼类的影响较大。	方案一
生态影响	植物资源 沿线主要植被类型为草地，工程主要涉及草地生态系统和湿地生态系统；草地植物类型主要为禾草和杂类草，湿地植物类型主要为禾草和嵩草科植物，生物量均较小。	沿线主要植被类型为草地和灌丛，还有少量的河流湿地；生态类型主要为草地生类型和高山灌丛生态类型，灌丛主要为金露梅灌丛和高山柳灌丛，生物量远高于禾草为主的草地和沼泽湿地类型。	方案一
野生保护动物资源	项目区沿线主要保护野生动物为红隼、猎隼、草原雕、鸢、纵纹腹小鸢、普通鵟、大鵟等湿地鸟类，但并非鸟类的繁殖地，还有荒漠猫和马麝等高山兽类活动。	项目区沿线主要保护野生动物为红隼、猎隼、草原雕、鸢、纵纹腹小鸢、普通鵟、大鵟等湿地鸟类，但并非鸟类的繁殖地，还有荒漠猫和马麝等高山兽类活动。	相当
湿地影响分析	工程永久用地占用湿地面积 66.431hm ² ，临时用地占用湿地面积 6.818hm ² 。	工程永久用地占用湿地面积 30.204hm ² ，临时用地占用湿地面积 7.159hm ² 。	方案二
地方意见	<p>当地政府指出：方案一相较于方案二，有利于铁路若尔盖县站点城镇化的建设，助推于脱贫攻坚；有利于整体经济发展，有效与县城规划有机结合，带动产业园区发展，将 26 县内各个旅游、集镇、村寨、牧民定居点有效连接；有利于助推脱贫攻坚，有利于产业结构调整。依托新建铁路站点布局农畜产品加工基地，发展特色经济，以龙头企业带动农牧业发展，推进特色农畜产品向商品化、专业化、现代化转变；有利于促进民族团结，维护社会稳定。</p> <p>方案二线路沿线分布多座神山、宗教场所，直接受影响的神山达 5 座，项目建设对藏民族的宗教活动影响大，影响民族团结和社会稳定；而方案一不涉及此类宗教敏感区，不会对民族团结和社会稳定带来不利影响，并且该线路已征求了有关乡镇、村、牧户的意见，开展了宣传工作，召集了有关村及牧户到铁路沿线实地勘验，按照有关村和牧户要求预留了放牧通道，沿线干部群众积极性较高，对线路方案非常支持。</p>		
专题论证结论	<p>1、编制的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段对四川喀哈尔乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告》结论认为：该工程施工和运营对自然保护区的自然资源和自然生态系统、主要保护对象有一定的影响，其主要影响因素包括施工占地、噪音（震动）、废水、固体废弃物等。对自然保护区的影响主要表现为施工永久性占地、惊扰野生动物，废水造成土壤污染等，工程对野生动物鸟类、土地资源数量影响较大。但工程对保护区总体影响程度较小，在可接受和可控制的范围之内。对该项目工程建设带来的不利影响，只要在施工期和运营期间严格按照本评价报告所提出的“保护和管理措施”进行运作，并将这些措施落到实处，因工程建设而造成的不利影响可以得到有效控制，能将不利影响程度降到最低。</p> <p>2、编制的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段若尔盖热曲河特大桥工程对黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响评价专题论证报告》认为：方案一和方案二均涉及到黄河上游特有鱼类水产种质资源保护区，其保护的鱼类对生态水文情势的需求均属于靠近岸边的缓静水区域，但方案二影响的鱼类主要是高原鳅，不论从产卵需要和摄食对象方面看对水质要求相对更高，影响鱼类的主要因素是施工期和运营期产生的噪音和振动，工程的施工将对沿线河流水文情势带来的改变和对水质情况造成的破坏，较为严重影响了该区域保护鱼类的产卵繁殖环境。方案一对保护区主要保护对象的影响集中在工程施工期，影响方式主要是惊扰作用和驱赶作用，施工期桥位河段鱼类资源将会下降。运营期影响相对于施工期的影响更小。影响方式为噪音、振动、灯光等造成驱赶和惊扰作用，不会导致鱼类个体损伤和资源量下降，工程建设不会改变保护区各河段的生态功能，不会产生阻隔作用，保护区内各主要功能区功能性不会受到损伤。在施工期和运营期，桥位河段鱼类会向上下游迁移，导致该河段的资源损失量较小，正常施工不会导致资源损失，工程建设和运营基本不会影响在工程涉及河段的保护对象。</p>		
推荐方案	方案一		

从工程角度分析，方案一（DK 方案）优于方案二（沿国道方案）。从环保角度分析，方案一主要以桥梁、隧道形式穿越四川喀哈尔乔湿地县级自然保护区 38.291km，

保护区内桥隧比 78.05%，对自然保护区的影响主要表现为施工永久性占地、惊扰野生动物，废水造成土壤污染等，工程对野生动物鸟类、土地资源数量影响较大。但工程对保护区总体影响程度较小，在可接受和可控制的范围之内。同时方案一以桥梁形式跨越黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区，在水产种质资源保护区常水位内不设水中墩；方案二绕避喀哈尔乔县级自然保护区，以桥梁形式沿热曲河布设，伴行水产种质资源保护区长约 30km，对流域水环境及鱼类的影响较大，较为严重影响了该区域保护鱼类的产卵繁殖环境。

综上所述，方案一和方案二均对沿线生态环境产生不良影响且影响相当，同意设计的推荐方案：方案一（经班佑乡 DK 方案）。

3、红原至阿西段线路敷设方式比选

本次敷设方式比选，研究了以桥梁工程穿越湿地，局部工程地质条件较好地段采用路基工程穿越湿地自然保护区，以及全隧道形式穿越湿地自然保护区两种形式。

① 从线路布线角度分析

本段线路走行于喀哈尔乔保护区，线路主要受地质、既有河流、保护区、工程设置条件控制及站位选址条件控制。考虑到本段线路走行于沼泽湿地中，因此选线中采用抬高线路高程，以桥梁工程穿越湿地，从而降低工程风险。局部工程地质条件较好地段采用路基工程，并预留畜牧通道设置条件。

若将本段线路穿越保护区段降低高程，以隧道工程下穿热曲河及沼泽湿地，考虑到热曲河为区域主河流，湿地段软土厚度过大，线路下穿工程风险高，因此从线路布线角度推荐抬高线路标高，以桥梁、路基型式通过。

② 从地质角度分析

该段落位于热曲河支流河谷区，植被覆盖好，现为天然牧场。第四系全新统冲积覆盖层厚度 8~31m，其中腐殖土（厚约 2~5m）、粉土（厚约 3~11m）、粉质黏土（厚约 3~15m）；第四系上更新统冲积覆盖层厚度 4~47m，其中主要为粉土、粉质黏土。

本段落整体位于湿地内，地表水发育，局部呈沼泽，水位埋深 0.1~1m，主要受大气降水、雪山融水补给，就近排泄，与湿地地表水互为补给关系。

段落表层分布的腐殖土，含水率一般大于 30%，孔隙比大于 1，有机质含量大于 3%，承载力低，压缩性高，为软黏土或淤泥质土，厚度 2~5m，为软土。局部地段为第四系粉质黏土，厚约 3~15m，含水率较高，软塑为主，承载力 80~100kPa。

若采用隧道工程通过，则其洞身走行于富水饱和的细圆砾土中，围岩差，施工中易发生突水、掉块、坍塌等围岩失稳现象，施工风险高。

③ 从隧道工程角度分析

若保护区全部采用隧道通过，隧道长约 40km，设置 1 座地下车站，设置 2 座隧道防灾救援紧急救援站，工程极为艰巨，运营维护条件差。20km 以上隧道需采用双洞单线方案，线间距 40m 以上，隧道开挖影响范围大，对湿地自然保护区内的生态环境影响更大。湿地内浅埋区段隧道施工需采取洞内超前注浆或地表注浆加固措施，注浆加固浆液扩散对整个湿地生态系统产生较大影响。超浅埋区段隧道需明挖施工，隧道开挖占地面积大，相较于桥梁方案，对湿地生态环境影响更大，因此从环境保护角度，本次评价认为推荐方案合理。

4.6.2 花湖至合作段方案比选

1、方案研究

花湖至合作段主要分布有尕海-则岔国家级自然保护区、洮河国家级自然保护区、若尔盖国家级自然保护区等 3 处国家级自然保护区；洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区 2 处国家级水产种质资源保护区；则岔石林省级地质公园 1 处地质公园；碌曲县二地沟乡镇级饮用水源保护区、郎木寺水源地保护区、碌曲县艾玛镇饮用水源保护区等 3 处饮用水源保护区；以及合作市、碌曲县等 2 个经济据点。

花湖至合作段生态环境敏感区概况表

表 4.6-4

名称		概况
尕海-则岔国家级自然保护区	地理位置	尕海-则岔自然保护区地理坐标介于北纬 33°58'12"~34°32'16"，东经 102°05'00"~102°47'39"之间。
	面积	总面积 247431hm ² ，其中核心区为 48062 hm ² ，缓冲区为 78918 hm ² ，实验区为 120451 hm ² ，分别占保护区总面积的 19.42%、30.90%、48.68%。
	保护对象	(1)以黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、大天鹅及雁鸭等为主的候鸟及其栖息的主要湿地生态系统； (2)典型、完整的高山森林草甸草原生态系统，包括： ①由紫果云杉同其伴生树种组成的高山森林顶级植物群落和水源涵养林； ②遍布整个保护区的高山草甸草原生态系统； ③栖息在森林里以斑尾榛鸡、林麝等为主的丰富的野生动物资源种质库。

名称		概况
	分区概况	<p>(1) 核心区总面积为 48062 hm²，其中尕海核心区位于保护区的西南部，以尕海湖为中心，其范围为：尕尔娘梁→格琼库合→格青库合→忠曲→忠多塘→日合塘→引水渠→海口→尕海湖区→国道 213 西南→括合曲→尕尔毛隆→曲青库合→俄吾合→冬才曲→尕尔娘梁，面积 35054.4hm²；则岔核心区位于保护区的东北部，以高山峡谷为主要地貌特征，主要分布在洮河支流括合曲两岸，其范围为：群果梁东→达干库合→多拉沟南梁→十八道弯沟口→十八道弯南梁→玛克日干→擦木多→延格合→群果梁东，面积 13007.6 hm²。</p> <p>(2) 缓冲区总面积 78918hm²，尕海缓冲区其范围为：加热布北→隆让玛南→恰萨卜沟口→孔赛→尕海道班东北→群果梁→那果尔→尼羌潜布隆→兰木隆杂娘→阿尼库曲→让尼塘→直合仁尕→多拉沟北梁→多拉→贡去乎→则岔沟→达哈玛沟口→达哈玛沟→玛克日干→擦木多→延格合沟口→日加玛→纳卜加库合西→加秀库合→波海贡巴北→加热布北，面积 58486.3 hm²，则岔缓冲区其范围为：括合曲→迪羌→结格杂干→尕尔毛隆→尕尔娘北坡→大水军牧场北坡→尕玛梁→忠曲→忠多塘→日合塘→郭茂滩→麦鲁曲→加拉扣→郭果日→阿寺木→三岔路口西→尕海湖边→括合曲，面积 20431.7hm²。</p> <p>(3) 缓冲区外围到自然保护区边界设实验区。实验区总面积 120451 hm²。</p>
	植物类型	保护区地处青藏高原东北部边缘向陇南山地及黄土高原过渡地带，受东南季风和地形的影响，属高寒湿润气候，全年没有夏季，冬季漫长，无霜期短，气候多变，因此形成了寒湿性中生植物为主组成的植被类型，保护区地处洮河上游，青藏高原东北隅，地理上与横断山地区（四川西部和西北部、藏东南部、滇西北部）和唐古特地区（青海东南部）紧密相连，而与陇中、陇东黄土高原区和陇南西秦岭地区相距较远，因此其自然植被与青藏高原的高寒植被关系更为密切，有许多共同之处，形成了以高寒草甸和高寒灌丛为主的植被类型，大致分为 7 个植被型组，9 个植被型，15 个群系组，24 个群系。
	动物种类	国家重点保护种类 38 种，占 19.3%，其中属于 I 级保护的有猎隼、草原雕、秃鹫、黑颈鹤、黑鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、白尾海雕、胡兀鹫、雪豹、马麝、林麝、豺、荒漠猫 15 种，II 级保护的有大天鹅、黑耳鸢、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、红隼、燕隼、藏雪鸡、雪鹑、血雉、高原山鹑、蓝马鸡、灰鹤、雕鸮、纵纹腹小鸮、长尾林鸮、橙翅噪鹛、青鼬、石貂、水獭、猓、兔、兔、马鹿、岩羊、盘羊等 26 种。 列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的种类 27 种，占保护区鸟、兽总数的 14.8%，其中列为公约附录 I 的有水獭、雪豹、马鹿、苏门羚、白尾海雕、藏雪鸡、黑颈鹤、猎隼 9 种，列入附录 II 的有猓、兔、黑耳鸢、黑鹳、苍鹰、雀鹰、大鵟、金雕、草原雕、秃鹫、高山兀鹫、胡兀鹫、燕隼、红隼、血雉、雕鸮、小鸮、灰林鸮等 19 种。列入中日《保护候鸟及其栖息环境协定》的鸟类 31 种，占鸟类种类的 21.5%。
洮河国家级自然保护区	地理位置	位于甘南藏族自治州的卓尼、临潭、迭部和合作四县境内，北至北石山，南达迭山，东接岷县，西连碌曲草原。洮河国家级自然保护区处于青藏高原向黄土高原的过渡带，介于东经 102°46'02"~103°51'25"，北纬 34°10'07"~35°09'25"之间。
	面积	总面积 287759hm ² 。
	保护对象	主要保护天然原始山地寒温性暗针叶林生态系统、珍稀野生动植物资源及其栖息地。
若尔盖国家级自然保护区	地理位置	四川省阿坝州若尔盖县。地理坐标介于东经 102°28'36"-102°58'11"，北纬 34°00'02"-34°25'54"之间。
	面积	总面积 166570.6hm ² ，其中核心区面积 64694hm ² ，缓冲区面积 63576.6hm ² ，实验区面积 38300hm ² 。
	保护对象	主要保护对象是黑颈鹤、白鹳等珍稀野生动物及高原沼泽湿地生态系统。
	植被类型	主要类型是由嵩草属诸种形成的草甸或沼泽草甸，共有 9 种植物群落：芦苇—水甜茅群落、肥壮苔草群落、毛果苔草—睡菜群落、毛果苔草—狸藻群落、木里苔草—狸藻群落、木里苔草—条叶垂头菊群落、乌拉苔草—眼子菜群落、龙须眼子菜群落和藏嵩草—驴蹄草群落。若尔盖湿地共有植物 197 种（包括变种、变型和亚种），分别隶属于 35 科 109 属。其中，伞形科小芹属的紫茎小芹和玄参科细穗玄参属的细穗玄参两种是中国特有种。区内共有高等植物 196 种，隶属 108 属，34 科。其中：苔藓植物 1 科 1 属 1 种，蕨类植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 32 科 106 属 194 种。此外，还有藻类植物 1 科 1 属 1 种。区内植物中，伞形科小芹属的紫茎小芹和玄参科细穗玄参是中国特有种，也是横断山区的特有种。细穗玄参和掌叶大黄是濒危种。
	动物种类	保护区内有国家 I 级保护野生动物有黑颈鹤、黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、豺、马麝等 9 种，国家 II 级保护野生动物有灰鹤、红隼、大鵟、纵纹腹小鸮、大天鹅、水獭、鬣羚等 24 种。

名称		概况
洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区	地理位置	保护区位于甘肃省碌曲县境内，主要包括洮河在碌曲段流域面积及其支流。核心区位于李恰如牧场的莫尔仓至玛艾镇达尔宗以及西仓乡新寺至小阿拉、拉仁关乡则岔至西仓乡贡去乎，由三段组成：第一段从莫尔仓(102°10'5.88"E、34°17'32.51"N)开始到玛艾镇达尔宗(102°27'43.24"E、34°36'39.32"N)结束，长 119.2km，沿途包括：科才曲石彭塘(102°14'31.98"E、34°37'48.02"N)至合青隆(102°20'36.99"E、34°36'30.05"N)，长 11.5km、195.5hm ² ，代卜桑曲赛尔龙(102°9'38.41"E、34°30'0.83"N)至红科村汇入洮河点(102°17'6.03"E、34°33'37.30"N)，长 15.9km、270.3hm ² ，周可河麦隆滩(102°16'32.35"E、34°21'27.86"N)至红科村汇入洮河点(102°14'15.26"E、34°28'24.67"N)，长 13.6km、231.2hm ² ；第二段从西仓乡新寺(102°33'50.51"E、34°33'54.85"N)开始到西仓乡小阿拉(102°37'13.13"E、34°32'33.52"N)结束，长 6.7km，面积为 113.9ha；第三段从则岔(102°40'47.33"E、34°21'2.65"N)开始至贡去乎(102°40'32.57"E、34°29'55.99"N)结束，长 18.1km，面积 306ha。实验区河流长 49.6km，面积 843.2hm ² ，从碌曲县西仓乡小阿拉(102°37'13.13"E、34°32'33.52"N)开始到阿拉乡吾乎扎(102°54'31.79"E、34°38'28.25"N)结束。
	面积	洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区总面积 289.4hm ² ，其中核心区面积 2446.2hm ² ，实验区面积 843.2hm ² 。
	保护对象	洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为扁咽齿鱼，其他保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、似鲶高原鳅、小眼高原鳅、硬刺高原鳅、黑体高原鳅、壮体高原鳅、水獭等。
黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	地理位置	保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段，范围在东经 100°48'34"—103°09'55"，北纬 33°11'14"—34°54'13"之间。 其中黄河段从甘肃省玛曲县阿孜扣哈入黄河口起，向东经玛曲县齐哈玛畅隆，向北经玛曲县河曲马场，再折向西经玛曲县欧拉乡安茂村、青海省河南县多松乡河口，至宁木特乡止。 白河段从四川省若尔盖县的唐克乡一大队起，至白河入黄河口处止。 黑河段从四川若尔盖县包座牧场起，向西经嫩哇乡政府，再至黑河入黄河口处止。 泽曲河从青海省河南县的苏乎迪日山起，向南经河南县宁木特乡宁木塔村，再至泽曲河入黄河口处止。
	面积	总面积为 13289hm ² ，其中核心区 7501 hm ² ，实验区 5788 hm ² 。
	保护对象	拟鲶高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等。
则岔石林省级地质公园	概况	地质公园规划用地为 214km ² ，共分为一级保护区、二级保护区和三级保护区三个保护区，其中一级保护区面积 45km ² ，二级保护区面积 42km ² ，三级保护区面积 127km ² 。
	保护对象	则岔石林地质公园重点保护对象为石林地质遗迹，古岩溶地质遗迹，构造地质遗迹。

花湖至合作段经济据点概况表

表 4.6-5

经济据点	人口	经济	备注
合作市	2017 年末全市常住人口 9.50 万人，其中城镇人口 5.42 万人	2017 年，全市实现地区生产总值 38.1 亿元	地处青藏高原的东北端，甘、青、川三省交界处，东连卓尼县，南靠碌曲县，西接夏河县，北临临夏州和政、临夏县。国道 213 线和省道 306 线贯城而过，是内地通往青海、西藏的交通要道，距省会兰州 226 公里，是甘南藏族自治州州府所在地，也是全州政治、经济、文化、科技和金融中心。
碌曲县	截至 2018 年 10 月，常住人口 3.8 万人	2017 年，碌曲县地区生产总值 8.8115 亿元。	截至 2018 年 10 月，碌曲县下辖 5 个镇、2 个乡，乡，总面积 5298.6 平方公里。

(1) 方案走向简述

结合沿线生态敏感区、不良地质、城市发展规划等区域情况，在 DK152+350--DK299+000 段分别研究了以下 3 个方案：

1) 距离碌曲 30km 方案（DK）

线路自花湖站引出，至郎木寺站后，以隧道下穿 G213 至尕斯库勒自然保护区实验区设则岔车站。出站后线路进隧道继续走行于甘肃尕斯库勒自然保护区实验区内，并

穿越则岔石林省级地质公园。出隧道后上跨洮河扁咽齿鱼特种种质资源保护区，至碌曲县城约 30km 青科村处设碌曲站。出站后线路以短隧道沿洮河西侧山谷走行，绕避水源地保护区，经吉仓乡至博拉乡政府东侧 3km 处设博拉站。之后线路走行于额合扎克合沟谷，上跨 G213、引洮济合输水隧洞、兰郎高速匝道口至合作市南设合作站结束。

线路全长 125.045km，桥梁长 19.328km/30 座，隧道长 87.29km/20 座，桥隧比重 85.3%。

2) 靠近县城沿国道方案 (ICK)

线路自花湖站引出，至郎木寺站后，线路折向西北与国道 G213 并行至尕秀，之后向东北方向继续沿 G213 前进，于麻艾村北占压既有国道 G213 设碌曲站，向西南桥隧相连走行至碌曲县北侧麻艾村，然后线路基本与 G213 并行，在阿木去乎镇东南山脚新设夏河机场站，桥隧相连南行至博拉乡，跨德合曲后，上跨兰郎高速匝道，于合作市西南侧兰郎高速公路与 G213 之间新设合作站至比较终点。

线路全长 160.052km，桥梁长 53.678km/31 座，隧道长 63.136km/14 座，桥隧比重 73.0%。

3) 向西完全绕避尕海则岔保护区方案 (C40K)

通过分析该段各自然保护区情况，该段保护区自西向东依次为尕海则岔国家级自然保护区、则岔石林省级地质公园、洮河国家级自然保护区。且几大保护区相连，无线路穿越通道，考虑到完全绕避，本方案选择线路条件相对较好的尕海则岔保护区西侧外边缘走行，完全绕避尕海则岔国家级自然保护区。

该方案自花湖车站引出，线路折向西沿 U13 县道走行于尕海则岔国家级自然保护区与若尔盖国家级湿地保护区之间，向西上跨黑河，于查科村设查科车站，出站后继续向西走行，与黄河与黑河交界处折向西北，再次上跨黑河后于玛曲县东侧 3.5km 处设玛曲车站，后线路向北基本沿尕海则岔国家级保护区外边缘走行，以桥隧相间形式穿越西侧山脉，依次设哈让曲、赛尔龙车站，后线路于多喀尕秀村西侧折向东北方向沿 G213 走行至碌曲县设碌曲车站接入靠近县城沿国道 ICK 方案至比较终点。

线路全长 210.109Km，桥梁长 82.361km/28 座，隧道长 85.698km/25 座，桥隧比重 80.0%。

2、工程情况及地质条件比选

上述 3 个方案，下表从工程数量、站位条件、工程规模及条件、地质情况等方面进行比较。

花湖至合作段方案工程比选表

表 4.6-6

序号	项目		单位	方案一 （距离碌曲 30km 方案）	方案二 （靠近县城沿国道方案）	方案三 （完全绕避保护区方案）	较优方案
1	线路长度		km	125.045	160.052	210.109	方案一
2	桥隧情况	桥梁座/总长	座/km	30 座/19.328	53.678	82.361	方案一
		隧道座/总长	座/km	20 座/87.29	63.136	85.698	
		桥隧总长	km	106.62	116.81	168.06	
		桥隧比重	%	85.3	73.0	80.0	
3	车站		个	6	7	8	/
4	征占地	永久占地	亩	3053.4	6467.36	8217.46	方案一
5	拆迁房屋		m²	47250	62100	60100	方案一
6	土石方		10⁴m³	1429.74	3354.419	3262.1026	方案一
7	静态投资总额		亿元	196.2059	311.7041	311.7042	方案一
8	站位条件			沿线仅经博拉乡、吉仓乡、阿拉乡、双岔乡等几个乡镇，碌曲站距碌曲县城 30km，县道 X424 与县城相连，交通接驳较为不便	靠近碌曲县城设站，并经过尕海则岔国家级自然保护区，在景区设有尕秀、尕海则岔两处车站，在阿木去乎设夏河机场站，方便旅客出行	经过玛曲、碌曲，对周边经济据点带动较好	方案二
9	工程规模及条件			最长隧道为 10.518km	桥高大于 50m 的特大高桥一座，桥高 69m，桥长 1279m，大于 10km 的长隧道一座，为碌曲隧道，长 11.6km，施工较为方便	玛曲至碌曲段线路基本以桥隧相间形式走行，线路走行于山区，无施工道路，且大段落走行于沼泽湿地段，工程实施困难，线路向西偏离航空线方向，展线系数达 1.7，线路走行不合理	方案二
10	地质情况			三叠系地层段走向与地层构造方向基本垂直，受构造影响相对较小，软岩大变形风险相对较小，以桥隧相连通过岩溶区，长度约 20km	多以明线工程及短隧道形式通过三叠系地层，软岩大变形风险较小。郎木寺段岩溶区多以桥梁路基形式通过，工程风险较小	以桥隧相间形式走行于尕海则岔自然保护区边缘，以短隧道形式通过三叠系地层，软岩大变形风险较小。但长距离通过沼泽湿地区核心地带，软土厚度大，多为软塑、流塑状粉质黏土及饱和的粉土，对工程影响较大	方案二工程地质条件最好，其次为方案一，方案三工程地质条件最差。
设计推荐方案				靠近县城沿国道方案（方案二）带动沿线旅游点多，距离碌曲县城近，但线路最长，穿越尕海则岔湿地自然保护区实验区最长，且运营费最高；完全绕避尕海则岔保护区方案（方案三）线路长度较长，且走行处工程地质情况较差，对自然环境影响大，投资最高。方案一虽然距离县城远，沿线经济据点较少，带动地方经济发展、国土资源开发、旅游开发及旅客出行较差，但该方案考虑线路顺直、工程地质条件较好，工程设置合理，工程投资省、穿越保护区最短，故推荐距离碌曲县城 30km 方案（方案一）。			

（3）环境比选

从环境保护角度对以上三个方案进行比较，详见表 4.6-7。

花湖至合作段方案环境比选表

表 4.6-7

项目		方案一（距离碌曲 30km 方案）	方案二（靠近县城沿国道方案）	方案三（完全绕避保护区方案）	较优方案
环境敏感区	尕海则岔国家级自然保护区	以桥梁、隧道、路基形式穿越自然保护区实验区约 43km，并在保护区实验区内设置郎木寺站、则岔站	以桥梁、隧道、路基形式穿越自然保护区实验区约 52km，并在保护区实验区内设置郎木寺站、尕海则岔站、尕秀站	绕避	方案三
	水产种质资源保护区	以桥梁形式两次跨越洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区实验区	以桥梁形式跨越洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区核心区	以桥梁形式三次跨越洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区核心区；以桥梁形式两次跨越黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区	方案一
	地质公园	主要以桥梁、隧道形式穿越甘肃则岔省级地质公园三级保护区 21.04km	绕避	绕避	方案二、三
	风景名胜區	绕避	线路穿越郎木寺省级风景名胜区 8.57km	绕避	
	水源地保护区	以桥梁、隧道形式穿越碌曲县二地沟乡镇级饮用水源保护区二级保护区，在水源地保护区内线路长度 1.94km	以桥梁形式跨越碌曲县艾玛县级饮用水源地保护区二级保护区 1.5km	以桥梁形式跨越碌曲县艾玛县级饮用水源地保护区二级保护区 1.5km	影响相近
生态环境影响	植物资源	铁路工程影响区域主要植被为常绿针叶林、落叶灌丛。乔木优势树种以云杉、冷杉等为主，灌木以杜鹃、忍冬、蔷薇、花楸、沙棘等为主，草本以针茅、蒿草等居多。这些植物均为常见种，在影响区域广泛分布，不会造成物种濒危和灭绝，不会对植物区系组成和资源数量产生严重影响。相应的，影响区域植被的保护和修复措施相对成熟。	线路影响区域为丘状高原和湿地，主要分布植被类型为高寒草甸和灌丛 2 种植被类型，其中线路穿越的尕海一侧分布着大量的湿地植被。铁路施工会对植被造成一定的影响，损失一定的植物资源。尤其在湿地施工较其他区域困难，植被保护和修复措施也相应较困难。因此，将线路将会对湿地植物资源造成一定的影响。	铁路穿越区域主要为高寒草甸和灌丛。由于线路为了绕避尕海-则岔自然保护区，因此占地相对较大，同时线路沿线自然环境相对原始，人类干扰较小，在铁路修建过程中可利用的施工道路较少，需要修筑大量的施工便道和取弃土场等零时设施，将对占用大量的永久用地和临时用地。铁路将不可避免的占用大量湿地，由于湿地施工难度大，植被保护和修复措施较其他类型植被要困难，因此，线路将对植物资源造成的影响较其他方案大。	方案一
	野生保护动物资源	线路影响区域涉及的野生保护动物主要为鸟类，其次为小型兽类。线路对野生动物的生境会产生一定的切割作用和对野生动物的迁徙造成一定程度的影响。评价区范围内可能出现的国家保护野生动物主要集中于则岔沟，主要有国家Ⅰ级保护野生动物梅花鹿，国家Ⅱ级保护野生动物高山兀鹫、蓝马鸡和血雉等，但数量较小。线路在尕海-则岔自然保护区则岔一侧试验区主要以桥隧的的方式穿行，桥隧是陆生野生动物优良的通道，不会对陆生野生动物造成阻隔，线路两侧未发现主要保护野生鸟类巢穴的集中分布。	铁路将穿越尕海-则岔保护区尕海一侧，尕海是保护区最重要的保护区域，尕海水域和周边栖息和大量的保护鸟类。其中属于Ⅰ级保护动物的有黑颈鹤、黑鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、白尾海雕和和胡兀鹫等。铁路线路在尕海一侧主要以路基明线和桥梁的方式穿越保护区实验区，线路紧邻保护区核心区尕海湖及周边湿地，项目施工和运营将对保护野生动物尤其是鸟类造成较大的影响。	同时线路沿线自然环境相对原始，人类干扰较小，评价区域分布着雪豹、兔狲、马鹿、岩羊、盘羊和石貂等多种保护陆生野生动物，同时分布有黑颈鹤、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、白尾海雕、胡兀鹫、黑耳鸢、苍鹰、大鸢、秃鹫、高山兀鹫、藏雪鸡、雪鹑、血雉、灰鹤和雕鸮等保护鸟类。铁路路基明线和桥梁工程在此方案占比要高于其他方案，因此，铁路工程对保护野生动物的影响较其他方案要大。	方案一
	水生生物资源	以路桥相连的形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区和核心区和实验区，涉及保护区线路总长度约 25km，主要以桥梁形式跨越保护区，平水期无涉水桥墩。项目要影响区域未涉及鱼类的越冬场和索饵场，涉及鱼类产卵场 1 处，但影响有限。	铁路将以桥梁形式跨越洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区核心区，在平水期无涉水桥墩，不涉及鱼类的“三场”，因此对水生生物的影响较小。	铁路两次上跨黄河上游特有鱼类种质资源保护区核心区，对黄河鱼类保护区影响较大，在平水期均有涉水桥墩，实际鱼类“三场”4 处，其中索饵场 1 处，产卵场 2 处，越冬场 1 处。桥梁工程是施工和运营将会对保护鱼类造成一定的影响。	方案二
	湿地生态环境	工程永久用地占用湿地面积 20.6986hm²，临时用地占用湿地面积 12.5426hm²。	工程永久用地占用湿地面积约 127hm²，临时用地占用湿地面积约 51hm²。	工程永久用地占用湿地面积 124.1hm²，临时用地占用湿地面积约 50hm²。	
地方意见		目前已委托国家林业局西北规划院编制完成工程穿越甘肃尕海则岔国家级自然保护区生物多样性影响报告，但甘肃省林草局尚未批复，但主管部门已原则同意方案一的线路方案。			
专题论证结论		1、编制的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段建设项目对甘肃尕海-则岔国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》结论认为：建设项目不可避免地对甘肃尕海-则岔国家级自然保护区的自然资源、生态系统和动物栖息地产生一定影响，但拟建工程主要位于自然保护区实验区，避开了生物多样性敏感的核心区及缓冲区，最大限度地减少了对保护区结构、整体功能和生态系统的影响。且项目工程区域受人为干扰的影响，其环境敏感程度已有所降低，多数工程系开挖隧道或建设桥梁，对生境的切割影响较小，对保护区动植物及其生境影响有限，其在自然保护区内布局基本合理。拟建项目为线性工程，虽会对野生动物的生境产生一定的切割作用和对野生动物的迁徙造成一定程度的影响，但如果施工时按照要求设置足够的野生动物迁徙通道，对野生动物迁徙造成的影响也会降到很低的程度。评价区范围内可能出现的国家保护野生动物主要集中于则岔沟，主要有国家Ⅰ级保护野生动物梅花鹿，国家Ⅱ级保护野生动物高山兀鹫、蓝马鸡和血雉等。在严格施工规范的情况下临时施工用地不会对野生动物的栖息生境产生长期的较大影响。本项目对项目区原有野生动物日常活动的阻隔加重程度较低。同时，有针对性的根据施工和运营期的特点，采取必要的管理措施控制施工行为，施工过程的干扰也可以得到有效缓解。项目的实施对自然保护区的生物多样性、生态系统服务功能与景观生态体系等产生的影响有限，且这种干扰和影响总体上是暂时的、可控的，通过建设规划单位对可能出现的问题设计一系列管理和生态保护措施以降低或消除其影响，工程建设对自然保护区生态系统的影响，对保护区结构、功能及保护价值的破坏和降低能够控制在可以接受的水平。 2、编制的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段工程对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》结论认为：工程建设不会对河流形成永久性阻隔，河流连通性不会改变，河流仍保持其现有状态，保护区的功能和结构完整性不会发生改变，且工程影响主要集中在施工期，根据实际影响情况，本专题提出工程线路及施工优化措施、繁殖期避让、社区共管、增殖放流、生态保护宣贯、设立资源救护小组、跟踪监测和生境修复等减缓恢复保护措施，在落实上述减缓恢复措施的同时该项目是可行的。 3、编制的《西宁至成都铁路西宁至黄胜关段穿越则岔石林省级地质公园影响程度评估报告》结论认为：拟建铁路在施工期会对地质公园和生态环境带来暂时的轻微不利影响，但只要认真落实《环境影响评价报告》及《影响程度评估报告》中提出的各项保护措施，落实保护措施与主体工程建设的“三同时”制度，对地质公园的不利影响可以得到减轻或消除，并能对环境所接受，满足环境功能区划的要求，不会降低当地环境质量。 4、编制的《新建铁路西宁至成都西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区工作方案》结论认为：从环境保护角度考虑，工程施工和运营期，采取了严格的施工期、运营期水源地保护污染防治措施，建设单位严格按照方案提出的水源地保护相关措施和要求，严格落实到位，做到三同时，可将工程建设和运营对水源地保护区的影响降到最低程度，工程对水源地的影响较小。			
推荐方案		方案一			

从工程角度分析，靠近县城沿国道方案（方案二）带动沿线旅游点多，距离碌曲县城近，但线路最长，穿越尕海则岔湿地自然保护区实验区最长，且运营费最高；完全绕避尕海则岔保护区方案（方案三）线路长度较长，且走行处工程地质情况较差，对自然环境影响大，投资最高。方案一虽然距离县城远，沿线经济据点较少，带动地方经济发展、国土资源开发、旅游开发及旅客出行较差，但该方案考虑线路顺直、工程地质条件较好，工程设置合理，工程投资省、穿越保护区最短，故推荐距离碌曲县城 30km 方案（方案一）。

从环境保护角度，方案二线路约 52km 行走于甘肃尕海-则岔国家级自然保护区实验区，与环境敏感区干扰较大；方案三虽完全绕避尕海-则岔国家级自然保护区，走行于其边缘，但此区域各类保护区较多，北侧及东侧为尕海-则岔国家级自然保护区，南侧为若尔盖国家级湿地保护区，两保护区之间为黄河上游特有鱼类种质资源保护区的核心区，此核心区自尕海-则岔保护区边缘向东南方向延伸至若尔盖湿地保护区。且花湖至玛曲段线路大段落以路基、桥梁形式走行于湿地区，对自然环境破坏大。玛曲至碌曲段线路基本以桥隧相间形式走行，线路走行于山区，尽管该方案沿线不涉及自然保护区，但线路沿线自然环境相对原始，人类干扰较小，评价区域分布着雪豹、兔狲、马鹿、岩羊和石貂等多种保护陆生野生动物，同时分布有黑颈鹤、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、白尾海雕、胡兀鹫、黑耳鸢、苍鹰、大鵟、秃鹫、高山兀鹫、藏雪鸡、雪鹑、血雉、灰鹤和雕鸮等保护鸟类，因此，铁路工程对生态环境的影响较其他方案要大。

综上所述，方案一相较于方案二永久占地和占用尕海-则岔国家级自然保护区面积小，对自然保护区植物资源和野生动物的影响小于方案二，尽管对保护区水生生物造成一定的影响，但影响有限。方案三虽然绕避了尕海-则岔自然保护区，但线路因绕避保护区，增加了线路长度和永久占地面积，同时由于线路通过区域环境较为原始，分布有保护野生动物和较大面积的湿地，因此对植物资源和野生动物的影响最大；线路 2 次穿越水产种质资源保护区，占用鱼类“三场”，对水生生物影响最大。综上所述，从生态环境角度出发，方案一优于方案二和方案三，方案三最差，方案二次之。本次环评同意设计的推荐的距离碌曲 30km 方案（方案一）。

图 4.6-1 尕海-则岔段方案比选示意图

4、方案合理性分析

(1) 距离碌曲县城 30km 方案（方案一）合理性分析

从图可以看出，推荐方案穿越尕海-则岔国家级自然保护区实验区、则岔石林省级地质公园三级保护区，在尕海-则岔自然保护区内设置则岔站和郎木寺站。

根据《地质遗迹保护管理规定》第十一条：

对保护区内的地质遗迹可分别实施一级保护、二级保护和三级保护。

一级保护：对国际或国内具有极为罕见和重要科学价值的地质遗迹实施一级保护，非经批准不得入内。经设立该级地质遗迹保护区的人民政府地质矿产行政主管部门批准，可组织进行参观、科研或国际间交往。

二级保护：对大区域范围内具有重要科学价值的地质遗迹实施二级保护。经设立该级地质遗迹保护区的人民政府地质矿产行政主管部门批准，可有组织地进行科研、教学、学术交流及适当的旅游活动。

三级保护：对具有一定价值的地质遗迹实施三级保护。经设立该级地质遗迹保护区的人民政府地质矿产行政主管部门批准，可组织开展旅游活动。

同时，第十七条规定：任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。

由地质遗迹保护区规划图与本项目位置关系可以看出，则岔石林地质公园内的地质遗迹分布在西成铁路以东划定的地质公园一级保护区范围内，铁路工程为尽量绕避一级保护区及二级保护区，线路走向无法再进一步向东偏移，且洮河国家级自然保护区缓冲区与尕海-则岔国家级自然保护区实验区紧邻，若线路进一步向东偏移绕避了则岔石林地质公园一、二级保护区，则又无法避免的进入了洮河国家级自然保护区缓冲区内，线路方案不合理。

此外，若线路为尽量远离尕海-则岔保护区缓冲区向东偏移，将会占压 792 铀矿矿区，方案不可行。

综合考虑各因素，本次推荐方案线路自花湖站引出，至郎木寺站后，以隧道下穿 G213 至尕海则岔自然保护区实验区设则岔车站。出站后线路进隧道继续走行于甘肃尕海则岔自然保护区实验区内，并穿越则岔石林省级地质公园。出隧道后上跨洮河扁咽齿鱼特种种质资源保护区，至碌曲县城约 30km 青科村处设碌曲站。出站后线路以短隧道沿洮河西侧山谷走行，绕避水源地保护区，经吉仓乡至

博拉乡政府东侧 3km 处设博拉站。之后线路走行于额合扎克合沟谷，上跨 G213、兰郎高速匝道口至合作市。

（2）则岔车站设置必要性分析

由于本线动车组、普速列车和轻快货物列车三种速度列车共线运行，考虑速差的因素，过大的站间距离会进一步影响线路的通过能力。本段郎木寺至则岔站间距 19.35km，则岔至碌曲站间距 32.5km，若取消则岔车站设置，站间距将高达 52km，严重影响通过能力。因此本段则岔车站设置是有必要的。

目前则岔车站位于明线段，且车站为半桥半路基站，规模 2 台 4 线越行站，设信号综合楼一处。若为减少尕海则岔保护区内明线工程数量将车站设于隧道中，将使得隧道内断面达四线，工程实施难度大，运营期风险高。

4.6.3 尖扎黄河桥桥位及桥形方案比选

1、方案研究

西成铁路黄河尖扎段沿线分布有黄河尖扎段国家级特有鱼类水产种质资源保护区 1 处生态敏感区。

黄河尖扎段生态环境敏感区概况表表 4.6-8

名称		概况
黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	地理位置	保护区地处青海省尖扎县境内的黄河干流及其支流，位于黄河、贵德县与尖扎县交界处，下米乃亥，子扎沟，黄河、循化县与尖扎县交界处，隆务河入黄河口，隆务河三道班村，昂拉乡，马克塘镇，加让沟，安中沟，直岗拉卡村，尕布沟，南宗沟十三个拐点顺次连线围成的水域。核心区分为两个：第一核心区为黄河、贵德县与尖扎县交界处-下米乃亥-子扎沟-直岗拉卡村-尕布沟-南宗沟六个拐点顺次连线所围成的水域；第二核心区由隆务河入黄河口-三道班村河段组成。实验区为黄河直岗拉卡村-黄河、循化县与尖扎县的交界处-隆务河入黄河口-昂拉乡-马克塘镇-加让沟-安中沟七个拐点顺次连线所围成的水域。
	面积	黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积9732公顷，其中核心区面积3797公顷，实验区面积5935公顷。
	保护对象	黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象是黄河裸裂尻鱼、拟鲶高原鳅，其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄

	象	河雅罗鱼等。
--	---	--------

(1) 方案走向比选

线路与尖扎县内跨越黄河，受尖扎车站位置影响，桥位相对单一，本次在局部范围内选择两个桥位方案进行比选。方案一在东加村附近跨越黄河，方案二在在尖扎县城附近跨越黄河。

桥位比选方案图

方案一桥位上起牙曲滩村，下至东加村，全桥长 3.2 km，桥址附近多为乡村田地。主桥位于直线平坡上。主桥柜面至水面高约 60m，该河面宽约 370m，线路在河道回弯处跨越。

优点：主桥长度较短，墩高较低，全桥工程量最小。拆迁量较小。

缺点：该处河面较宽，主桥跨度较长，主桥投资较大。

方案二桥位上起日兰村，下至回民村，全桥长 6.8 km，该方案穿越尖扎县城。主桥位于直线上，坡度为 6.0‰。主桥轨面至水面约 50m，河面宽约 250m，线路与河道夹角为 80°。

优点：主桥墩高最低，跨度最短，主桥投资最少。

缺点：桥梁总长度最长，且群科站为桥站，工程总投资最大。桥梁穿越尖扎县城，拆迁量大。

对比两个方案桥位的优缺点，方案一全长总长较短，拆迁工程量最小，主桥位于直线平坡上，墩高较低，全桥工程投资最小。虽然方案一主桥长度略长，但综合考虑比选方案二更为合理，将其作为推荐方案。

桥位方案环境比选表 表4.6-9

项目	方案一	方案二	较优方案
噪声敏感点	不涉及集中噪声敏感点	以桥梁形式跨越尖扎县城，且邻近群科镇，工程拆迁量大，且工程运营期噪声对敏感区影响大	方案一
种质资源保护区	以桥梁形式一次跨越黄河尖扎段特有鱼类国家级种质资源保护区，跨越黄河干流桥位位于公伯峡库区。	以桥梁形式二次跨越黄河尖扎段特有鱼类国家级种质资源保护区，其中跨越黄河干流桥位与方案一均位于公伯峡库区，水域生境条件与方案一相同。	方案一
推荐方案	方案一		

(2) 桥型比选

黄河是本线跨越的最大河流，拟建尖扎黄河大桥是全线代表性重点工程，本

工点是全线选择的积极推进新型结构的桥梁工点。本桥在保证结构安全，施工可靠方便，技术先进，经久耐用，经济合理的基础上，还需着重遵循以下主要原则：

1、桥址处库区水面宽阔，水深较深，珍惜鱼类较多，且为国家水上高原训练基地，设计时尽量减少水中墩，适当加大桥梁跨度。

2、当地藏族文化特点突出，桥梁设计要充分考虑地方文化特色，桥梁造型要能体现尖扎“神箭之乡”的藏族特色文化，与当地文化呼应。

3、当地自然环境优美，要突出桥梁景观设计，突显桥梁造型美观大方，做到与周围环境成为有机整体、统一协调、刚柔相济，体现出桥梁的韵律之美。使大桥建成后，为当地优美的高原风景增添色彩。

桥梁设计方案包括桥梁跨度和结构形式两个主要因素，主桥方案的构思应当重点从这两个方面考虑，并需考虑桥梁跨度和结构形式之间的相关性。

本工程桥址处黄河为 VI 级航道，通行 100t 级的船舶，通航净空要求为：净高 6m，单向净宽 25m，双向净宽 40m。桥址处水域宽度约 470m，轨面至水面约 63m，在净高和净宽方面富裕较大，主桥跨度确定时可不考虑通航净空的要求。因此主桥跨度主要受黄河河槽情况控制，考虑避免深水基础的思路。此处黄河河槽由天然冲刷形成，深度较深。而边滩是由公伯峡水电站水库蓄水水位上升，淹没两岸林地形成，深度较浅。

本次设计主桥方案主要研究了三种桥梁方案：

方案一：连续钢桁拱：主桥全长 678m，孔跨布置（155+366+155），方案。水中墩 1 个墩柱较短。

方案二：中承式连续钢管拱：主桥全长 532m，孔跨布置（112+308+112）方案。水中墩 2 个，墩柱较高。

方案三：钢构连续梁：主桥全长 532m，孔跨布置（74+3×128+74）方案。水中墩 3 个，墩柱较高。

方案一按照避免深水基础的思路，将桥墩放置在河槽和边滩过渡处，考虑设计水位时桥墩涉水深度控制在 8m 左右，对应桥梁跨度 366m，该方案避免深水基础，施工风险较低；水中墩个数少，且桥墩远离主河槽，对船舶通航和种质资源保护区内鱼类的生存环境干扰较小。

本工程尖扎黄河特大桥结构钢桁拱方案采用连续钢桁拱，跨径布置为（155+366+155）m，成都侧接 32m 简支梁，西宁侧接桥台，主桥全长为 678m。

桥梁正交跨越公伯峡库区，水面宽 470m 左右，最大水深约 30m 左右，2015 年 10 月 8 日实测常水位 2004.72m，实测桥位上游黄河水面比降为：0.028‰。考虑尽量减少水中墩及水库中临时墩等大临工程的设置，结合水下地形资料，将主跨跨度定在 350m 左右。桥式方案在增加跨度的同时，有效降低墩高，同时上部结构尽量轻型化，以降低下部结构的设计难度及规模。

西成铁路尖扎黄河特大桥主桥总体布置图（单位：cm）

根据三种桥梁跨度布置，分析认为方案二和方案三水中墩明显多于方案一，方案一为边墩，涉水深度较浅，水下基础施工周期短，工程量小。从涉水工程量和种植资源保护区环境影响分析，方案一影响最小，本次推荐方案为方案一。

4.6.4 碌曲县双岔乡二地沟水源地线路方案比选

本段沿线分布有碌曲县双岔乡二地沟乡镇级饮用水水源保护区 1 处环境敏感区。

环境敏感区概况表

表 4.6-8

名称		概况
碌曲县双岔乡二地沟乡镇级饮用水水源保护区	地理位置	双岔乡二地沟水源地位于双岔乡政府北侧二地沟中约 1.4km 处，水源类型为地下水，但该取水点旁 15m 内就有常年型地表水经过，受到地表水渗漏补给较大。
	面积	碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区总面积 6.094 平方公里，其中：一级保护区面积 0.122 平方公里，二级保护区面积 5.972 平方公里。

本段落线路自南向北走行于秦岭中高山区，沿线山峰林立，沟壑纵横，地面高程 2700~3700m。区域最大河流洮河整体走向自西南向东北。考虑到该区域围岩以 IV 级、V 级为主，且本段地处高地应力环境，隧道具围岩大变形风险。

结合本段水源地分布情况，本次深化研究了穿越水源地、隧道埋深较浅的傍山方案（方案一）以及绕避水源地、隧道埋深较大的方案二。两方案通过地层主要为三叠系砂岩、板岩。围岩以 IV 级、V 级为主，且本段地处高地应力环境，隧道具有围岩大变形风险。

经过隧道围岩大变形比选，碌曲至博拉傍山方案（方案一）最长主隧道长度适中，且主隧道埋深大于 200m 段落短，最大埋深较小，变形等级为轻微，围岩大变形风险小，工程地质条件较好。

碌曲至博拉取直方案（方案二）以 22.5km 长隧形式沿洮河西侧山区内部通

过，主隧道长，埋深大，本段为西秦岭中高山区，地处高地应力环境，部分段落变形等级为Ⅱ级，围岩大变形风险高，工程地质条件较差，隧道施工风险大。

综上所述，隧道埋深较浅的碌曲至博拉傍山方案（方案一）较优。结合水源地分布情况，推荐穿越水源地二级保护区方案。

二地沟水源地保护区方案比选示意图

4.6.5 拉脊山越岭长短隧道方案比选

本工程穿越拉脊山段涉及环境敏感区为青海化隆县昂思多镇饮用水水源保护区，该保护区为地下水水源，水源地距昂思多镇政府 3km。水源泉眼处于拉脊山南侧的群科尔一尖扎盆地之中，地势北高南低。北侧由山势峻陡的拉脊山构成盆地北缘的天然屏障，地貌类型属侵蚀构造中高山，海拔一般 3000~4000m，相对高差 500~1000m。泉所在地的低山丘陵主要由新近系红层构成，泉以东部分丘陵由前震旦系变质岩和加里东中期花岗岩构成，一般呈垄岗状或梁状，海拔在 2500~3000m 之间，沟谷发育，相对高差一般在 100~200m 左右。昂思多沟谷区为侵蚀堆积地形，一般宽 200~500m，海拔高 2500~2800m。地形纵坡降为 50%。取水口处于沟谷东侧的陡坎下。取水口流量较为稳定，最大流量为 871.26m³/d，最小流量为 855.97 m³/d。水温恒定，其水温在 8.0℃~8.5℃之间，变化幅度较小。

昂思多饮用水源主要为昂思多镇政府、昂思多供电所、昂思多小学、沙吾昂村 396 户 1906 人、108 多头牛、56 只羊提供人畜饮水。

1、方案概述

本段线路行经拉脊山、湟水河谷地，整体地形为化隆至海东西高程降低。其中昂思多镇设化隆站处海拔高程 2750m，兰新高铁海东西站高程 2113m。越岭隧道进口一致，差别主要在出口高程，且不同出口高程对应不同的引线。为缩短主越岭隧道长度，岭北引线应足坡降低高程至既有海东西站。本段可展线沟谷为沈家沟，其沟谷自然坡度约 35%。考虑到拉脊山岭北分布有民和组弱成岩地层，不同长度的越岭隧道通过软岩长度不同，而通过弱成岩地层段落的长短对工程投资，两端引线均有较大影响。

根据《西宁至成都铁路拉脊山越岭段有害气体与地质选线研究》研讨会专家所提意见，本段线路应该尽量向西移，抬高标高以减少通过弱成岩地层段落的长度。

综合以上因素，本次分别研究了 21.5km 越岭隧道方案（DK）、24.4km 越岭隧道方案（D1K）和 19.4km 越岭隧道方案（D2K）。

（1）21.5km 越岭隧道方案（DK 方案）

该方案线路从化隆站引出后，设 21.5km 的隧道穿越拉脊山，考虑线路平面尽量远离拉脊山北坡的鼻状隆起，线路标高尽量抬高，于西岔湾水库西侧出隧道后（隧道出口标高 2600m）线路足坡而下，在沈家沟两侧以桥隧工程展线，两跨高速公路后折向北，在窑房收费站上跨平阿高速公路及匝道后设东平桥站，后接入兰新高铁海东西站东咽喉。

线路全长 43.88km，桥梁总长 14.414km/15 座，隧道总长 27.47km/8 座。桥隧总长 41.88km，占线路全长的 95.5%。

(2) 24.4km 越岭隧道方案 (D1K 方案)

该方案线路从化隆站引出后，设 24.37km 的隧道穿越拉脊山，出隧道后（隧道出口标高 2480m）足坡而下，因该方案主越岭隧道出口高程低，岭北引线以明线工程于沈家沟两侧展线，至兰新高铁海东西站。

线路全长 42.24km，桥梁总长 12.53km/7 座，隧道总长 27.75km/5 座。桥隧总长 40.28km，占线路全长的 95.4%。

(3) 19.4km 越岭隧道方案 (D2K 方案)

该方案线路从化隆站引出后，设 19.4km 的隧道穿越拉脊山，出隧道后（隧道出口标高 2680m），因该方案隧道出口高程较高，线路沿沈家沟两侧以桥隧道工程展线而下，行至比较终点兰新高铁海东西站。

线路全长 45.58km，桥梁总长 12.83km/9 座，隧道总长 30.678km/7 座。桥隧总长 43.5km，占线路全长的 95.4%。

2、工程方案比选

(1) 从工程地质条件分析

① 从通过弱成岩地层长度分析

拉脊山越岭段山前两侧广泛分布有第三系、白垩系地层。越岭隧道北麓主要为白垩系民和组地层。越岭隧道南麓主要为第三系西宁组地层。

A、主越岭隧道

三方案主越岭隧道通过水稳性弱成岩地层段落长度统计见下表。

主隧道通过弱成岩地层段落长度

方案	主隧道长度 (m)	岭南西宁组弱成岩长度 (km)	岭北民和组地层弱成岩长度 (km)	比例
21.5km 越岭隧道方案 (DK)	21.595	3.5	2.6	28.37%
24.4km 越岭隧道方案 (D1K)	24.4	3.5	7.2	40.16%
19.4km 越岭隧道方案 (D2K)	19.4	3.5	0	18%

三方案主越岭隧道岭南条件一致，主要区别在岭北，主隧道岭北段 24.4km 越岭隧道方案 (D1K) 通过弱成岩地层段落最长，21.5km 越岭隧道方案 (DK) 通过弱成岩地层段落较短。

B、引线隧道

三方案拉脊山北麓引线隧道通过水稳性弱成岩地层段落长度统计见下表。

引线隧道通过弱成岩地层段落长度

方案	引线隧道总长 (m)	岭北民和组地层弱成岩长度 (km)
21.5km 越岭隧道方案 (DK)	2.2	2.2
24.4km 越岭隧道方案 (D1K)	0	0
19.4km 越岭隧道方案 (D2K)	7.5	7.5

21.5km 越岭隧道方案 (DK) 引线隧道通过弱成岩地层段落较短，19.4km 越岭隧道方案 (D2K) 引线隧道通过弱成岩段落最长。

隧道通过弱成岩地层段落长度

方案	主越岭通过弱成岩长度 (km)	拉脊山北麓引线隧道通过弱成岩长度 (km)	本段方案通过弱成岩总长度 (km)
21.5km 越岭隧道方案 (DK)	6.1	2.2	8.3
24.4km 越岭隧道方案 (D1K)	10.7	0	10.7
19.4km 越岭隧道方案 (D2K)	3.5	7.5	11.0

综上所述，从主越岭隧道和其引线隧道通过弱成岩总情况分析，21.5km 越岭隧道方案 (DK) 通过的弱成岩总长度最短，工程地质条件最优。

② 从弱成岩工程水稳性角度分析

根据地面调查及深孔钻探揭示，第三系西宁组、白垩系民和组地层成岩作用差，且具有稳定的地下水水位，砂岩、砾岩水稳性差。三方案隧道拉脊山南麓线路基础一致，拉脊山北麓地层主要为白垩系民和组砂砾岩及古近系泥岩夹石膏岩为主，成岩差，为弱成岩地层。但由于线位走行高，隧道标高大于两侧河谷的高程，隧道线位高度高于地下水水位，隧道走行高度不含地下水，弱成岩水稳性问题不突出。

主隧道三个方案岭南条件一致，岭北 21.6km 越岭隧道 DK 方案及 19.4km 越岭隧道 D2K 方案弱成岩段落短，要优于 24.4km 越岭隧道 D1K 方案。

(2) 从工程设置条件分析

主隧道施工条件对比表

方案比较内容	21.5km 越岭隧道方案 (DK)	24.4km 越岭隧道方案 (D1K)	19.4km 越岭隧道方案 (D2K)
隧道长度	21.6km	24.40km	19.4km
辅助坑道	斜井 9.09km/5 座，平均长度 1.8km。设置条件好	斜井 12.8km/6 座，平均长度 2.1km。设置条件好	斜井 10 km/5 座，设置条件较好。
地质条件	隧道通过弱成岩地层段落约 6.1km。地质条件相对较好。	隧道通过弱成岩地层段落 9.8 km 地质条件相对较差。	隧道通过弱成岩地层段落 3.5 km 地质条件相对最好。
建设工期	隧道贯通工期 63.7 个月	隧道贯通工期 67.9 个月	隧道正洞贯通工期为 61.8 个月
施工风险	穿过软岩较短，突涌水风险相对较小，施工难度和风险较小	穿过软岩较长，突涌水风险较小，施工难度大。	穿过软岩较短，但突涌水风险较大，隧道施工难度和风险较小。
综合比较	较好	较差	较好

21.5km 越岭隧道方案 (DK 方案) 与 19.4km 越岭隧道方案 (D2K 方案) 主越岭长度均较短，通过软岩段落短；但 19.4km 越岭隧道方案 (D2K 方案) 隧道最大涌水量较大。

24.4km 越岭隧道方案 (D1K 方案) 主越岭隧道较长，工期较长，通过软岩段落长，最大涌水量较小。

因此从主越岭隧道条件分析，21.5km 越岭隧道方案 (DK 方案) 较优。

(3) 从线路条件及工程投资分析

① 线路条件

三方案主越岭隧道进口高程一致，不同长度的越岭隧道，主要对应不同的出口高程及引线长度。

19.4km 越岭隧道方案 (D2K) 较 21.5km 越岭隧道方案 (DK) 主越岭隧道短，但因出口高程高，北段引线需采用隧道工程展线。

24.4km 越岭隧道方案 (D1K) 较 21.5km 越岭隧道方案 (DK) 主越岭隧道长，但因出口高程低，北段引线缩短。

② 工程投资

21.5km 越岭隧道方案（DK）较 24.4km 越岭隧道方案（D1K）线路长度长 1.64km，但主越岭隧道工程地质条件较好，主越岭隧道短 2.7km，工程投资节省 0.7 亿元。

19.4km 越岭隧道方案（D2K）虽主越岭隧道短，但引线工程不适应地形，基本以隧道展线，且引线隧道工程地质条件差，使得投资较 21.5km 越岭隧道方案（DK）增加 1.79 亿元。

（4）推荐意见

三方案主越岭隧道进口高程一致，线路主要受出口标高控制，不同的长度的越岭隧道对应不同的引线。

19.4km 越岭隧道方案（D2K）方案主越岭隧道最短，但出口高程高，引线以隧道展线，且引线隧道 7.5km 为民和组弱成岩地层，主隧道涌水量最大，线路较长，工程投资较 21.5km 越岭隧道方案（DK）多 1.79 亿元。

24.4km 越岭隧道方案（D1K）主越岭隧道较长，但出口高程低，引线以明线为主，主越岭走行软岩段落较 21.5km 越岭隧道方案（DK）长 4.6km，线路长度短 1.64km，但由于穿软岩段落长，工程投资相较 DK 方案多 0.7 亿元。

21.5km 越岭隧道方案（DK）主越岭隧道适中，线路从平面上绕避鼻状隆起构造相对较远，主越岭隧道出口标高适中，引线条件较好，总体通过弱成岩段落较短，主隧道涌水量相对较小，工程投资省，故本次推荐 21.5km 越岭隧道方案（DK）。

3、环境合理性分析

（1）线路与水源地关系

工程于 DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 处以隧道形式穿越了化隆县昂思多水源地保护区准保护区，穿越长度 4.8km，工程在保护区内设 2 处斜井，其中 1 号斜井位于 DK493+000 处，斜井长度约 750m，斜井口位于水源地准保护区范围内，2 号斜井位于 DK496+000 处，斜井穿越水源地准保护区长度约 160m，斜井口位于准保护区外。另设弃渣场 6 处（分别为海东渣场 0-1、海东渣场 0-2、海东渣场 1-1、海东渣场 1-2、海东渣场 2-1、海东渣场 2-3）。

（2）工程对水源地的影响

线路穿越水源地准保护区，昂思多泉水为拉脊山山前第三系碎屑岩孔隙裂隙承压自流水的天然露头，泉水在盆地边缘接受补给后，向盆地中心径流，沿四哈宁-昂思多

断裂破碎带上升溢出地表，泉口标高 2670m。海东南山特长隧道在第三系盆地轨面标高约 2760m，隧道埋深约 70~300m，根据洞身钻探揭露情况，多不揭露地下水，或地下水位于隧道轨面以下，隧道的开挖对第三系盆地地下水的补给、径流、排泄影响较小，不会对昂思多泉的出水量产生影响。

昂思多水源地为地下水水源地，水源地四周山地为其补给区。虽然在水源地准保护区范围内，拉脊山支沟内设置 6 处弃渣场，且容纳的为穿越拉脊山的海东南山隧道内的挖方，无其他污染物质，弃渣堆放相对松散，不会影响地下水的下渗，不会地下水水质造成影响。

工程的影响主要是弃渣和隧道斜井口施工，会破坏准保护区内施工区域的地表植被，引发水土流失。通过严格的施工管理，落实相关工程措施和生态恢复措施，可将工程施工对水源地的影响降到最小。随着工程结束后，工程对水源的影响也会逐渐消除。

（3）工程拟采取的保护措施

本工程设计中，在斜井口设污水处理措施，确保隧道废水达标排放。弃渣场采用先挡后弃的施工方式，并在弃渣前对原地表表层土壤或者草皮进行剥离，集中堆放保存和养护。为了减少取弃土（渣）场产生的水土流失，弃土（渣）场施工采用分阶段分层绿化，当一层弃渣完成后，立即采取削坡和挡护措施，边坡和渣面稳定后，对坡面和渣面进行清理平整，然后恢复草皮或者表土，覆土后采用复垦或绿化措施，恢复原有用地类型。

本次评价认为，在采取相应保护措施后，项目的建设不会对昂思多饮用水水源保护区的水量和水质产生不良影响。

4.7 “三线一单”符合性分析

按照环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），结合沿线省市环境保护规划有关要求，根据环境影响识别、协调性分析与环境影响预测结果，本项目“三线一单”符合性分析如下所述。

4.7.1 生态保护红线

1、四川省生态保护红线

2018年7月20日，四川省人民政府以《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）发布了四川省生态保护红线，目前四川省生态保护红线正在开展

调整勘界定标工作，由于铁路设计技术要求、区域地质地貌条件限制以及线路途径区域生态保护红线密集等因素，铁路无法完全避让生态红线，目前已将本工程四川段用地红线提供给四川省自然资源厅，拟在生态保护红线评估中将西成铁路项目涉及范围调整出生态保护红线。

2、甘肃省、青海省生态保护红线

目前甘肃省、青海省生态保护红线尚未公布，暂不能确定西宁至成都线西宁至黄胜关段涉及两省生态红线的范围。针对涉及生态保护红线中的主要保护地，已与相关主管部门进行了沟通协调，均已同意初步线路方案。对穿越生态保护红线区域的用地红线已提供给两省自然资源厅，申请生态红线调整。

4.7.2 环境质量底线

根据与全国及沿线各省发布的“十三五”环境保护相关规划要求进行对照分析，本项目的实施符合全国及沿线各省环境质量底线要求。

项目与全国、各省环境质量底线符合性分析

表 4.7-1

行政区域	水环境		大气环境		备注
	环境质量底线	符合性分析	环境质量底线	符合性分析	
全国	地表水质量达到或好于Ⅲ类比例≥70%；重要江河湖泊功能区水质达标率>80%。	根据项目沿线地表水环境质量现状监测数据，除热曲河 TP 指标超过《地表水环境质量标准》Ⅰ类水质标准外，其余监测断面水环境质量现状均优于《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准，本项目符合国家水环境质量底线要求。	地级及以上城市空气质量优良天数比率达>80%。	本项目为电力牵引客运专线工程，沿线车站除沙塘川动车所、化隆、夏河、合作站设置低氮燃烧天然气锅炉，其烟尘、SO ₂ 、NO _x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放浓度限值，其余车站设置低温空气源热泵采暖，符合国家大气环境质量底线要求。	《“十三五”生态环境保护规划》
青海省	长江、黄河、澜沧江、黑河出境断面水质保持在Ⅱ类及以上；湟水流域消除少数区段劣Ⅴ类水体，出境控制断面水质稳定达到Ⅳ类以上，力争Ⅲ类水质比例达到 50%。	本项目在青海省境内设置车站产生的污水，尖扎站污水经处理后进行回用不外排，沙塘川动车所、化隆、同仁站产生的污水经处理达到相应标准后排入附近地表水体，项目符合青海省水环境质量底线要求。	全省空气质量优良天数比例和细颗粒物浓度下降比例达到或控制在国家确定和下达的指标之内。	本项目为电力牵引客运专线工程，青海省境内沿线车站除沙塘川动车所、化隆站设置低氮燃烧天然气锅炉，其烟尘、SO ₂ 、NO _x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放浓度限值，其余车站设置低温空气源热泵采暖，符合青海省大气环境质量底线要求。	《青海省“十三五”环境保护规划》
甘肃省	全省地表水达到或好于Ⅲ类水体的比例≥91.4%（国考断面）	本项目在甘肃省境内设置车站产生的污水，碌曲站、郎木寺站污水经处理后进行回用不外排，甘加、夏河站产生的污水经处理达到相应标准后排入附近地表水体，项目符合甘肃省水环境质量底线要求。	地级以上城市空气质量优良天数比例>82%	本项目为电力牵引客运专线工程，甘肃省境内沿线车站除夏河、合作站设置低氮燃烧天然气锅炉，其烟尘、SO ₂ 、NO _x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放浓度限值，其余车站设置低温空气源热泵采暖，符合甘肃省大气环境质量底线要求。	《甘肃省“十三五”环境保护规划》
四川省	地表水质量达到或好于Ⅲ类国控断面水体比例 81.6%，地级及以上城市集中式饮用水水源地质量达到或优于Ⅲ类比例≥97.6%。	本项目在四川省境内设置车站产生的污水，班佑站、红原站污水经处理后进行回用不外排，花湖、阿西、若尔盖站产生的污水经处理达到相应标准后排入附近地表水体，项目符合四川省水环境质量底线要求。	全省地级及以上城市空气质量优良天数比例 83.5%，地级及以上城市重度及以上污染天数比例达到国家要求。	本项目为电力牵引客运专线工程，四川省境内沿线车站均设置低温空气源热泵采暖，符合四川大气环境质量底线要求。	《四川省“十三五”环保保护规划》

4.7.3 资源利用上线

工程建设主要占用土地资源，区域内土地主要限制资源为耕地、草地、林地等，工程永久占地面积 1257.64hm²，占区域土地数量的百分比较小。因此，工程建设占地符合土地资源利用上线的要求。

工程施工期和运营期将消耗部分水资源，主要是施工人员、运营管理人员生活用水及施工期部分生产用水，用水水源来自市政自来水管网或自建大口井，总体水量消耗量较小。

本工程西宁动车所、化隆、夏河、合作站设置天然气锅炉房供暖，其余车站设置低温空气源热泵机房供暖，运营期天然气均由地方接管供入。用电主要来自当地电网。工程沿线电力、新水及天然气供给条件充足，满足项目建设及运营的需求。

因此，工程建设符合区域资源利用上线要求。

4.7.4 环境准入负面清单

本项目为新建高速铁路项目，属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类第二十三项铁路中的 1 小项“铁路新线建设”项目，不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，项目建设符合区域环境准入负面清单的要求。

项目与环境准入负面清单符合性分析

表 4.7-3

清单类别	管理内容	管理要求	管理依据	符合性分析
禁止类	交通机电设备	不得使用落后机电产品与设备	工信部《淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》	选用高效率、低噪声的设备类型
	能源利用	规划的车站及场段使用清洁能源，不得使用燃煤锅炉	沿线省市大气污染防治行动实施方案	不设置燃煤锅炉
	城市饮用水源保护	规划线路、车站和场段不得穿越水源保护地一级保护区	《水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	本工程不涉及水源保护地一级保护区
	文物保护	规划线路、车站和场段不得穿越文物保护单位本体	《文物保护法》，各文物保护单位保护规划	本工程不涉及文物保护单位本体
	声环境保护	线路途经声环境 0 类区禁止鸣笛，控制低速行驶	《环境噪声污染防治法》、《地面交通噪声污染防治技术政策》	本工程不涉及声环境 0 类区
	水环境保护	规划沿线车站及场段污水禁止超标排放	《水污染防治法》	沿线车站及场段均满足其排放标准要求
限制类	城市饮用水源保护	规划线路、车站和场段避免穿越水源保护地二级保护区，无法避让时应依法办理审批手续	《水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	工程穿越碌曲县二地沟乡镇级饮用水源二级保护区、化隆县昂思多乡镇级饮用水源准保护区，穿越上述水源保护区均已办理审批手续。
	基本农田	沿线尽量少占基本农田，通过	《土地管理法》、	本工程设计过程中，对线站位进

清单类别	管理内容	管理要求	管理依据	符合性分析
	保护	“占一补一”、“先补后占”的耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续	《基本农田保护条例》	行优化，尽量少占基本农田；确需占用的依据耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续
	文物保护	规划线路、车站和场段避免穿越文物保护单位建设控制地带，无法避让时应依法办理审批手续	《文物保护法》，各文物保护单位的保护规划	建设单位已委托文物保护单位进行文物调查
	重要生态功能区	规划线路避免穿越自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园等环境敏感区规划范围，无法避让的应按规定办理审批手续	《风景名胜区条例》、《自然保护区条例》、《地质遗迹保护管理规定》、《国家级森林公园管理办法》	线路穿越区域内部分自然保护区、地质公园、水产种质资源保护区等环境敏感区规划范围，除尕斯库勒国家级自然保护区生物多样性影响报告尚未获得行政许可，其余生态敏感区均已按规定办理审批手续
	声环境保护	规划线路两侧划定噪声防护距离，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求	《环境噪声污染防治法》、《地面交通噪声污染防治技术政策》	根据现状调查及预测，计算得出线路两侧划定噪声防护距离，提出首排建筑规划为非噪声敏感建筑、新建建筑规划时应满足后退红线要求等要求

4.7.5 环境分区管控要求

1、四川省环境分区管控

根据四川省人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号），计划到2025年全省生态环境质量持续改善污染物排放总量得到持续降低水和大气环境质量持续改善土壤环境质量保持稳定长江、黄河上游生态屏障建设取得新的成效，建立较为完善的生态环境分区管控体系和数据应用系统。

四川省总体生态环境管控要求

表4.7-4

环境管控单元类型	总体生态环境管控要求
优先保护单元	优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。
重点管控单元	重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。
一般管控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

四川省五大经济区总体生态环境管控要求

表4.7-5

区域	总体生态环境管控要求
成都平原经济区	1、针对突出生态环境问题，大力优化调整产业结构，实施最严格的环境准入要求。 2、加快地区生产总值（GDP）贡献小、污染排放强度大的产业（如建材、家具等产业）替代升级，结构优化。 3、对重点发展的电子信息、装备制造、先进材料、食品饮料、生物医药等产业提出最严格的环境准入要求。 4、岷江、沱江流域执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。 5、优化涉危险废物涉危险化学品产业布局，严控环境风险，保障人居安全。

区域	总体生态环境管控要求
川南经济区	优化沿江、临城产业布局，明确岸线1公里范围内现有化工等高环境风险企业的管控要求。促进轻工、化工等传统产业提档升级，严控大气污染物排放。对区域发展产业提出高于全省平均水平的环境准入要求，对白酒产业和页岩气开发提出高水平的环境管控要求。岷江、沱江流域执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。针对内江、自贡等缺水区域，提高水资源利用效率，对高耗水项目提出最严格的水资源准入要求。
川东北经济区	控制农村面源污染，提高污水收集处理率，加快乡镇污水处理基础设施建设。建设流域水环境风险联防联控体系。提高大气污染治理水平。
攀西经济区	提高金沙江干热河谷和安宁河谷生态保护修复和治理水平。提高矿产资源综合利用率，加强尾矿库污染治理和环境风险防控。合理控制钢铁产能，提高钢铁等产业深度污染治理水平。
川西北生态示范区	限制工业开发等明显破坏生态环境的活动，严控“小水电”开发，合理控制水电、旅游、采矿、交通等建设活动，引导发展生态经济。保障区域重要生态功能和水源涵养功能。加强生态保护与修复，强化山水林田湖草系统保护与治理。

图4.7-1 西成铁路与四川省环境管控单元分布关系示意图

2、甘肃省环境分区管控

全省共划定环境管控单元 842 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共491个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

图4.7-2 西成铁路与甘肃省环境管控单元分布关系示意图

3、青海省环境分区管控

根据《青海省人民政府 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（青政〔2020〕77号），按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，将全省行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元。以三类环境管控单元为基础，建立全省、五大生态板块、市州、县四级生态环境管控体系。

全省总体性生态环境管控要求。包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类单元总体管控要求。其中，优先保护单元指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域，应以生态环境保护优先为原则，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低；重点管控单元指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域，应推进产业布局优化、转型升级，不断提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控；一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，应促进生产、生活、生态功能协调融合，落实生态环境保护基本要求，保持区域生态环境质量稳定。

五大生态板块区域性生态环境管控要求。包括三江源、祁连山、环青海湖、柴达木、河湟地区管控要求。其中，三江源地区重点关注水源涵养和生物多样性功能维护，保障“中华水塔”坚固丰沛；祁连山地区重点关注水源涵养功能的提升，加强生态治理修复；环青海湖地区重点关注生物多样性功能维护，巩固和扩大保护治理效果；柴达木地区重点协调好保护和开发的关系，保护好原生生态地表地貌，合理开发矿产资源；河湟地区重点关注生态环境治理修复、污染防控、生态需水保障。

图4.7-3 西成铁路与青海省环境管控单元分布关系示意图

从图 4.7-1~图 4.7-3 可以看出，本项目主要涉及沿线三省环境管控单元中的环境优先保护单元、环境一般管控单元和少量重点管控单元，其中环境优先保护单元以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。本项目在规划选线中，尽量绕避沿线生态环境保护目标，严格

执行相关法律法规要求，并尽量以桥隧形式穿越生态敏感区域，以减小对生态环境的影响。本项目的建设，与沿线三省环境管控单元分布具有较好的相容性。

4.8 与审批原则的符合性分析

本工程与《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析见表 4.8-1。

根据表 4.8-1 可以看出，本工程复核国家相关法律法规、国家和地方发展规划、铁路网规划要求，本工程待取得相应行政许可后，项目与《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕144 号）相关要求符合。

本项目与《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析表

表 4.8-1

序号	审批原则具体内容	本工程情况	符合性结论
1	本原则适用于标准轨距的Ⅱ级及以上新建、改建铁路建设项目环境影响评价文件的审批。其他类型铁路建设项目可参照执行。	新建Ⅰ级铁路	符合
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合国家和地方相关铁路发展规划、铁路网规划、规划环评及其审查意见要求。	本工程符合相关法律法规、国家和地方发展规划、铁路网规划	符合
3	坚持“保护优先”原则，选址选线符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城镇总体规划、环境功能区划、生态红线及其他相关要求。项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区内依法禁止建设的区域。项目经过环境敏感区路段应优化选址选线，采取有效措施，降低不利环境影响。	工程选线初期环保专业便提前介入，本着“保护优先”的原则避让了沿线大多数环境生态敏感区，工程建设不涉及依法禁止建设的区域。	符合
4	坚持预防为主原则，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源、振动源和传播途径采取工程技术措施，实施噪声与振动污染主动控制。项目经过声环境和振动敏感目标路段，通过优化线位和工程形式，按照污染源、传播途径、敏感建筑物分层次分情况采取防控措施，有效控制噪声和振动对环境的不利影响。项目沿线应结合受影响情况采取设置声屏障、搬迁或功能置换措施，有效防治噪声污染。建筑隔声措施可作为辅助手段保障敏感目标满足室内声环境质量要求。运营期铁路边界噪声排放限值需满足标准要求，沿线声环境敏感目标满足声环境质量标准要求。现状声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。项目经过城乡规划的医院、学校、科研单位、住宅等噪声敏感建筑物用地路段，应明确噪声达标控制距离的要求，对后续城市规划控制和建设布局提出调整优化建议，同时预留声屏障等噪声治理措施实施条件。施工期应合理安排施工时段，优选低噪声施工机械和施工工艺，采取隔声降噪与减振措施，避免噪声和振动污染扰民。	项目沿线 64 处声环境敏感点中有 2 处声环境敏感点现状超标，项目运营期对声环境质量超标区域设置 3m 高路基声屏障 2859 延米，设 2.3m 高桥梁声屏障 10462 延米，3.3m 高桥梁声屏障 1600 延米，隔声窗 4400 平方米，可实现声环境质量的达标。 本环评已提出噪声、振动控制距离要求及规划控制的建议。 施工期合理安排施工时段，优选低噪声施工机械和施工工艺，临近敏感目标施工时，采取合理的降噪措施，避免噪声污染扰民。	符合
5	项目涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊和重要生态敏感区的，应专题论证对敏感区的环境影响。结合敏感区的类型、保护对象及保护要求，从优化设计线位、工程形式和施工方案等方面采取有针对性的保护措施，减轻不利生态影响。重视对野生动、植物的保护，减轻不利影响。对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成不利影响的，应优先采取避让、优化设计和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光和噪声控制以及栖息地恢复和生态补偿等保护措施，对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，应采取避让、工程防护、异地移栽等保护措施。项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术经济条件采取增加桥隧比、降低路基高度、优化临时用地选址等措施，减少占地和植被破坏。对施工临时用地采取防止水土流失和生态恢复措施，有效减轻生态影响。	项目涉及自然保护区、地质公园、水产种质资源保护区、水源地等重要生态敏感区的，已开展了专题论证工作。 环评提出了野生动植物保护、土地集约利用、临时用地水土保持和生态恢复等措施，取弃土渣场均避开了生态敏感区。	符合
6	项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，优化工程设计和施工方案，施工期和运营期废水、废渣不得排入上述敏感水体。落实《水污染防治行动计划》等国家和地方水环境管理及污染防治相关要求。隧道工程涉及生态敏感目标、居民饮用水取水井、泉和暗河的，采取优化设计和施工工艺、控制辅助坑道设置数量和位置、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减轻出露工程的环境影响及对地表植被、居民饮用水的不利影响。桥梁工程涉及水环境敏感目标的，应优化设计和施工工艺，控制桩基施工及桥面径流污染。	工程不涉及饮用水源一级保护区，涉及一处乡镇级水源地二级保护区、一处乡镇级水源地准保护区，专题论证报告已通过审查，设计中优化了工程设计，尽量避免了对水源地的影响。 环评提出了在河流枯水期施工，控制桩基施工等措施。	符合

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

序号	审批原则具体内容	本工程情况	符合性结论
7	根据项目特点提出针对性的施工期大气污染防治措施。沿线供暖设备的建设应满足《大气污染防治行动计划》等国家和地方大气环境管理及污染防治相关要求，排放大气污染物的应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。运煤铁路沿线涉及有煤炭集运站或煤堆场的，应强化防风抑尘等大气污染防治措施，并结合卫生防护距离和大气防护距离的要求提出场址周围规划控制建议。对装运煤炭的列车应有抑尘等措施，减轻运营过程中的扬尘影响。隧道进出口临近居民区或环境敏感区的，应采用优化布局或采取大气污染治理措施，减轻不利环境影响。	环评报告已提出了针对性的施工期大气污染防治措施。运营期沙塘川动车所、化隆、夏河、合作站采用低氮燃烧天然气锅炉，其余车站均采用低温空气源热泵等清洁能源采暖。工程采用动车组列车，以客运为主，兼有少量轻便货运，不涉及装运煤炭等货物运输。	符合
8	牵引变电所、基站选址应远离居民区、学校等电磁环境敏感目标，与敏感目标距离满足电磁防护相关标准要求。采取有效措施并加强监测，妥善解决列车运行电磁干扰影响沿线无线电视用户接收信号的问题。	本工程牵引变电所评价范围内无居民区分布，沿线居民收看电视全部采用有线方式及卫星天线。工程线路两侧评价范围内无电视收看敏感点。	符合
9	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行分类收集和处理处置。	已提出固体废物分类收集、分类处置的措施，符合相关要求。	符合
10	存在环境风险的项目，对风险污染路段和站场，强化环境风险防范措施，提出环境风险防范应急预案的编制要求，建立与当地人民政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。	已分析了项目存在的环境风险，并提出了风险应急预案编制要求。	符合
11	改、扩建项目应全面梳理既有工程存在的环保问题，提出整改措施，满足达标排放和环保管理相关要求。	本工程属于新建项目，不涉及“以新带老”。	符合
12	按环境影响评价技术导则及相关规定制定环境监测计划，根据监测结果完善环境保护措施。明确施工期环境监理、运营期环境管理的要求。	本报告已提出环境监测计划，满足规定要求。	符合
13	对环境保护措施进行深入论证，确保其科学有效、切实可行，合理估算环保投资并纳入投资概算，明确措施实施的责 任主体、实施时间、实施效果。	本报告已针对环保措施进行了论证，并估算了环保投资，明确了环保措施与主体工程“三同时”实施。	符合
14	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	信息公开和公众参与均按照环保部门相关要求开展。	符合
15	环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	环评文件编制规范，复核资质管理和环评技术标准要求。	符合

5 生态环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价内容

本工程生态环境影响评价包括以下内容：（1）工程沿线生态环境的现状调查与评价；（2）工程对沿线生态系统影响分析；（3）工程建设对沿线生物多样性的影响分析；（4）工程占地（永久占地、临时占地）对沿线土地资源影响分析；（5）工程对生态敏感区影响分析；（6）工程对湿地生态系统的影响分析；（7）重点工程（路基、桥梁、隧道）对生态环境的影响分析；（8）工程对景观的影响分析；（9）生态环境保护、恢复和补偿措施。

5.1.2 评价方法

根据铁路建设线路较长、影响面大的特点，评价采用“以点带线、点线结合”的方法。现状评价采用调查和监测相结合的方法，对评价范围内自然环境、社会环境进行现状调查，收集有关地质、水文、气象、植被、水土保持、农业生产、城市规划等基础资料。影响评价采用测试、分析、类比和公式计算相结合的方法，对工程环境影响因子进行预测，并针对项目建设可能产生的生态环境影响提出保护措施和建议。

1、基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区的现有生态敏感区、动植物相关报告及文献资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

2、野外调查

（1）GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据卫片判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：①海拔表读出被测点的海拔和经纬度；②记录样地植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤、岩石类型；③记录样地优势植物以及观察动物的活动情况；④拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）陆生植物群落调查

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀

濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，一般区域采取路线调查，在重点工程区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问的经济植物和珍稀濒危植物采集了凭证标本并拍摄了照片。在实地踏勘的基础上，确定典型群落地段，采用样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌木群落样方为 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本群落样方为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的所有植物种类，并按 Drude 多度等级方法进行多度分级，利用 GPS 确定样方位置。调查各种植被类型数量及其分布状况，主要植被类型的群落结构。

（3）野生动物调查

陆生脊椎动物采用红外相机监测、样线调查法，并结合现场访问等传统方法进行现场调查，重点调查保护动物的种类、数量、生态习性、分布状况及其栖息环境等。

（4）水生生物调查

通过收集资料、实地调查、查看垂钓者网捕的鱼类和访问垂钓者等，调查出鱼类的种类和相对数量、珍稀濒危保护及狭域性鱼类等。

3、生态制图与数字化

根据分辨率为 20m 的评价区卫星遥感影像资料，结合现场调查和群落样地调查的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价区及工程影响区各植被类型面积、土地利用现状类型及数量、景观生态类型及数量等。整理、统计评价范围内植被面积数量及其森林覆盖率。

4、生态影响预测

依据导则，采用生态机理分析、类比和公式计算相结合的方法，对工程环境影响因子进行预测，针对工程建设可能产生的生态环境影响提出保护措施和建议。

5.1.3 评价标准

- 1、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- 2、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）
- 3、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）

5.1.4 评价等级

新建铁路线路长度 499.1km，大于 100km，工程行走于我国青藏高原地区，线路穿

越了黄河源水源涵养功能区、甘南山地水源涵养功能区、川西北水源涵养与生物多样性保护功能区和岷山-邛崃山生物多样性保护与水源涵养功能区等 4 处重要的生态功能区；线路穿越甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区、四川喀尔喀湿地县级自然保护区、甘肃则岔石林省级地质公园、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区和黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区等 6 处生态环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中的规定，确定本项目生态环境影响评价等级为一级。

5.2 区域生态功能区概述

5.2.1 全国生态功能区划

根据“全国生态功能区划（修编）”，本工程所经区域主要涉及水源涵养和防风固沙等 2 大类生态功能区，涉及 4 个生态功能亚区，分别是：I-01-31 川西北水源涵养与生物多样性保护功能区、I-01-32 甘南山地水源涵养功能区、I-01-33 黄河源水源涵养功能区和 I-04-30 共和盆地防风固沙功能区。其中水源涵养区为全国重点生态功能区。

（1）水源涵养生态功能区

本工程沿线水源涵养生态功能区存在：人类活动干扰强度大；生态系统结构单一，生态系统质量低，水源涵养功能衰退；森林资源过度开发、天然草原过度放牧等导致植被破坏、水土流失与土地沙化严重；湿地萎缩、面积减少；冰川后退，雪线上升等主要生态问题。

水源涵养生态功能区生态保护主要方向：①对重要水源涵养区建立生态功能保护区，加强对水源涵养区的保护与管理，严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等。②继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、草地、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。③控制水污染，减轻水污染负荷，禁止导致水体污染的产业发展，开展生态清洁小流域的建设。④严格控制载畜量，实行以草定畜，在农牧交错区提倡农牧结合，发展生态产业，培育替代产业，减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。

（2）防风固沙生态功能区

本工程沿线防风固沙生态功能区存在过度放牧、草原开垦、水资源严重短缺与水资源过度开发导致植被退化、土地沙化等主要生态问题。

防风固沙生态功能区生态保护的主要方向：①在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护。②调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害。③积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模。④实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施。

5.2.2 地方生态功能区划

本工程涉及四川省、甘肃省及青海省等3省的生态功能区，各生态功能区与工程的位置关系、生态特征、主要生态环境问题、主要生态系统服务功能、保护措施及发展方向见下表。

工程涉及的生态功能区概况

表 5.2.2-1

	里程	生态功能区	主要生态特征	主要生态环境问题	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
四川	DK0-DK28	I-02-28 岷山—邛崃山生物多样性保护与水源涵养功能区	区内原始森林以及野生珍稀动植物资源十分丰富，是我国乃至世界生物多样性保护重要区域。该区山高坡陡，雨水丰富，水土流失敏感性程度高。	水土流失严重、山地灾害频发和野生动植物栖息地退化与破碎化加剧。	具有重要的水源涵养功能和生物多样性保护功能。同时，该区还具有重要的土壤保持。	加大天然林的保护和自然保护区建设与管护力度；禁止陡坡开垦和森林砍伐，继续实施退耕还林工程；恢复已受到破坏的低效林和迹地；发展林果业、中草药、生态旅游及其相关产业；开展生态移民，降低人口对森林生态系统与栖息地的压力。
	DK28-DK177	I-01-31 川西北水源涵养与生物多样性保护功能区	区内生物多样性丰富，建有多个自然保护区。地貌类型以高原丘陵为主，地势平坦，沼泽、牛轭湖星罗棋布。植被类型主要以高寒草甸和沼泽草甸为主；其次有少量亚高山森林及灌草丛分布。此外，该区植被在生物多样性保护、水土保持和土地沙化防治方面也具有重要作用。	大规模水电开发导致的生态破坏加剧，湿地疏干垦殖和过度放牧导致的沼泽萎缩、草甸退化和草地沙化问题突出。	具有重要的水源涵养功能和生物多样性保护功能。同时，该区还具有重要的土壤保持、防风固沙功能。	合理开发水电资源，强化水电开发与运行中的生态保护，严格控制支流小水电的无序开发。加大牧业生产设施建设力度，逐步改变牧业粗放经营和过度放牧，加强草地恢复，加大草地沙化和鼠虫害防治力度，严禁沼泽湿地疏干改造，退牧还沼，恢复湿地，加大天然草地、沼泽湿地和生物多样性的保护力度。发展生态旅游、观光旅游和科学考察服务的第三产业，开发具有地方特色的畜产品产业，走生态经济型发展道路。
甘肃	DK177-DK382	I-01-32 甘南山地水源涵养功能区	全国重要生态功能区之一的甘南山地水源涵养重要区。该区地处青藏高原东北缘与黄土高原西部过渡地段，是黄河重要水源补给区，行政区域主要涉及甘肃省的甘南藏族自治州、临夏回族自治州，面积为 29480km²。该区生态系统类型以草甸、灌丛为主，还有较大面积的湿地。	生态脆弱，超载过牧引起的草地退化较为严重，表现为重度退化草地面积大、鼠虫害严重、水源涵养和土壤保持功能下降。	具有重要的水源涵养功能和生物多样性保护功能。	强化监管力度，停止一切导致生态功能继续恶化的人为破坏活动，建立自然保护区；对退化草地实行休牧、轮牧和封育措施；合理控制载畜量，实施鼠虫害防治工程；对生态极脆弱区实施生态移民工程；调整产业结构，发展生态旅游。
青海	DK382-DK532	I-01-33 黄河源水源涵养功能区	该区是黄河江的源头区，具有重要的水源涵养功能，被誉为“中华水塔”。此外，该区还是我国最重要的生物多样性保护地区之一，有“高寒生物自然种质资源库”之称。	人口增加和不合理的生产经营活动极大地加速了生态系统退化，表现为草地严重退化、局部地区出现土地沙化，水源涵养和生物多样性维护功能下降，严重地威胁下游社会经济可持续发展和生态安全。	具有重要的水源涵养功能、生物多样性保护、防风固沙功能。	加大退牧还草、退耕还林和沙化土地防治等生态保护工程的实施力度，对部分生态退化比较严重、靠自然难以恢复原生态的地区，实施严格封禁措施；加大防沙治沙、鼠害防治和黑土滩治理力度，使生态环境得到有效恢复；加大对天然草地、湿地水源和生物多样性集中区的保护力度；有序推进游牧民定居和生态移民工作；加大牧业生产设施建设力度，逐步改变牧业粗放经营和超载过牧，走生态经济型发展道路。

图 5.2.2-2 工程与四川省生态功能区域的位置关系图

图 5.2.2-3 工程与甘肃省生态功能区域的位置关系图

图 5.2.2-4 工程与青海省生态功能区域的位置关系图

5.3 生态敏感区影响评价

工程在选址选线过程中尽量考虑了避让，受地质、技术条件的限制，本工程拟穿越四川喀哈尔乔湿地自然保护区、尕斯库勒国家级自然保护区、则岔石林省级地质公园、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区和黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区等 6 处生态环境敏感区；距离较近存在一定影响但未穿越的有四川若尔盖国家级自然保护区和郎木寺风景名胜区。因此本铁路项目影响的生态敏感区为 8 个（表 5.3-1）。

工程涉及的环境敏感区一览表

表 5.3-1

序号	敏感区	面积 (hm ²)	与工程的位置关系		备注
			主体工程	辅助工程	
1	四川喀尔哈尔乔湿地自然保护区	222000	本次工程 DK55+770~DK99+328 里程段位于保护区一般控制区内，穿越保护区一般控制区长度为 38.291km，主要以路桥隧相连的形式穿越保护区，其中，隧道 4 座，全长 4.896km，桥梁 19 座，全长 24.989km，正线改移道路 14 处，新建通所道路 2 处；牵引供电设施 1 处（多玛分区所 1 座），面积为 0.5hm ² ；通信设施 2 类（基站 7 座，直放站 4 座），面积为 0.3114hm ² 。工程在实验区内永久性占用土地 98.60hm ² ，临时性占用土地 40.69hm ² ，占地类型主要为草地。	临时施工便道长 43.6km，临电设施（开关站 1 处，输电线路 48km），污水处理站 7 处，施工场地 9 处。	
2	甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区	247431	工程 DK177+500~DK183+450 和 DK186+650~DK225+650 分 2 段穿过则岔保护站一测试验区，全长为 44.95km。主要以桥-隧的方式穿越保护区，其中隧道 6 座，全长为 35728.9m，占保护区线路全长的 79.48%，桥梁 8 座，全长 4944.8m，占保护区线路全长的 11%，桥-隧占比 90.5%；设则岔站和郎木寺站 2 座车站。工程在保护区永久占地 65.77hm ² ，主要为路基、场站、桥、隧；临时占地 43.34hm ² ，主要为工点便道。占地类型主要为灌木林和草地。	实验区设临时电力线路 70.96km；6 个隧道临时供水池，同时配套供水管线；拌合站 3 个，分别位于 DK197+140、DK210+500、DK220+142；施工场地 7 处；污水处理站 11 处；施工便道 41.76km。	
3	则岔石林省级地质公园	21400	工程线路在里程 DK204+240~DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区 21.04km，拟建线路位于地质公园的三级保护区内，线路 DK204+240~DK210+328.2 段、DK210+632~DK220+021.6 段、DK220+278~DK225+280 段以隧道的形式穿越地质公园，DK210+328.2~DK210+632 段、DK220+021.6~DK220+278 段以桥梁的形式穿越地质公园。	/	工程在则岔石林地质公园与尕斯库勒-则岔保护区完全重叠。
4	洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区	3289.4	在里程 DK210+471~DK235+760 段，以桥梁形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区的核心区和实验区，涉及保护区线路总长度约 25km（以进入保护区为起点，穿出保护区为终点，全部长度）。其中跨越核心区桥梁 1 座，为坚希库合大桥，长度约 280.84m，主河槽采用 1 跨，平水期不涉水。涉及实验区桥梁 3 座，均为横跨桥梁，其中双岔洮河 2 号特大桥全长 816.1m，恰日洮河 1 号大桥长 351.45m、久尼洮河大桥长度 397.15m，均采用大跨方案，平水期不涉水。	施工期 4 座桥梁均需架设施工便桥，施工便桥共占水域面积为 1620m ² 。	工程在洮河扁咽齿鱼保护区影响区域与尕斯库勒-则岔保护区部分重叠。
5	黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区	13289	在里程 DK109+889~DK117+955 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，桥梁长度 8066.28m，跨越河道 70m，无涉水承台。跨越位置距离黑河下游核心区长度约为 50 公里。	便道占用保护区滩地 50m，便桥长 20m，临时占用面积为 440m ² 。	
6	黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区	9732	工程线路在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段，以路桥相连的形式穿越了保护区的实验区，涉及保护区线路总长度约 1436.5m，主要以路基伴行和桥梁形式跨越保护区。	施工钢便桥一座，桥长 383m，桥宽 10m，临时占用水域面积 5745m ² 。	

序号	敏感区	面积 (hm ²)	与工程的位置关系		备注
			主体工程	辅助工程	
7	若尔盖国家级自然保护区	166570.6	工程 DK101+600~DK164+100 在保护区边外围经过。其中 DK139+180.00~DK150 和 DK160~DK164+100 区间距离保护区在 50~1000m 范围内，区间线路全长为 14.82km。其余路段距离保护区大于 1000m，最大距离为 8000m。	无	工程不占用保护区土地，未造成直接影响。
8	郎木寺省级风景名胜区	3522.6	工程在 DK177+500~DK181+500 在风景名胜区外围经过，距离为 50m，区间线路长度为 4km，按照生态导则中生态评价范围的确定原则，本报告将 DK177+500~DK181+500 全长 4km 线路作为对郎木寺省级风景名胜区影响区域进行评价。	无	

则岔石林省级地质公园和郎木寺省级风景名胜区与甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区重叠；本工程未穿越四川若尔盖国家级自然保护区和郎木寺省级风景名胜区，但毗邻保护区，可能对野生动物和景观造成一定的影响，因此对该区域的野生动物和景观影响进行评价。

本节生态敏感区评价根据生态敏感区的类型，仅分析工程对生态敏感区规划、功能及主要保护对象的影响，野生动植物等具体见动植物影响章节。

5.3.1 四川喀哈尔乔湿地自然保护区

1、保护区基本概况

喀哈尔乔湿地自然保护区位于若尔盖高原东部，地理位置为东经 $102^{\circ}08'-103^{\circ}13'$ ，北纬 $33^{\circ}08'-33^{\circ}36'$ 之间，行政上隶属于四川省若尔盖县，保护区北起 248 国道唐克乡-若尔盖县城段以南的部分区域，西以黄河为界，南以红原县县界为界，东迄若尔盖至川主寺的 213 国道以西的部分区域，面积 222000hm^2 ，北面与若尔盖湿地国家级自然保护区和湿地恢复示范区邻接，是若尔盖高原湿地生态系统的一部分。若尔盖县由西北至东南的黄河与长江水系的分水岭将全县分成两大不同的自然经济区（牧区、林业区），保护区位处在黄河水系自然经济区。四川喀哈尔乔湿地自然保护区内物种丰富。区内分布有维管植物共计 53 科 172 属 375 种，其中蕨类植物 1 科 1 属 3 种，裸子植物 1 科 1 属 2 种，被子植物 51 科 170 属 370 种。区有脊椎动物 200 种，其中：鱼类 1 目 2 科 15 种，两栖类 1 目 2 科 3 种，爬行类 2 目 3 科 3 种，鸟类 13 目 30 科 141 种（其中：湿地鸟类 6 目 10 科 50 种、非湿地鸟类 7 目 20 科 91 种）、兽类 5 目 15 科 38 种。保护区内国家 I 级保护动物有黑颈鹤、黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、马麝 8 种，国家 II 级保护动物有灰鹤、乌雕、大鸨、纵纹腹小鸮、大天鹅、水獭、鬣羚等 25 种。有国家 II 级保护野生植物山莴苣、红花绿绒蒿和冬虫夏草 3 种。

图 5.3.1-1 喀哈尔乔湿地自然保护区位置图

(1) 地形地貌

保护区地形西南高，东北低，最高海拔 3938m，最低海拔 3429m，多数在 3450-3600m 之间。山体相对高度多在 200m 以内，坡度较为和缓，属于丘状高原与宽浅谷地相间的地形。地势高亢开阔，主要植被是高山和亚高山草甸、沼泽植被，也是主要牧区。

区内地貌类型主要有低山-丘陵、阶地、流水、谷地和湖群洼地等类型。

低山-丘陵地貌：整体走向特征为南北向，由于冰蚀作用，山体局部多处沿东西向被剥蚀，表现为低山丘陵、丘顶浑圆、丘坡平缓及局部向东西向延伸；

谷地地貌：由于受地质构造控制，谷地地貌在区内呈南北向或北北东向展布。谷地平坦开阔，以位于保护区中部的喀哈尔乔规模最大，而闭流、伏流与古冰蚀谷地比较狭长，如保护区东部约南北走向的哈合目乔谷地。

阶地地貌：阶地面起伏小，主要分布在黑河与白河两侧以及德讷合曲等附近；

湖群洼地地貌：分布于谷盆中心部位沿谷地中轴线展布；

流水地貌：区内河流属黄河水系，主要为黑河与白河，皆由南向北汇入黄河，为黄河上游流量较大，流速小，水位平稳的两大支流。区内河流河谷平坦开阔，河流比降小，河道迂回曲折，蛇曲发育好，特别是白河河道已有形成牛轭湖的趋势。地表沉积物质较黏重，排水能力差，造成地表长期积水。湿地中潜水距地面多小于 1 米，闭流或伏流宽谷地表有较大面积积水，潜水多呈带状或泉源溢出，直接或间接补给湿地。同时潜水溢出形成沟渠，对地形进行切割，切割深度达到 1 米以上。

(2) 功能区划

保护区总面积 222000hm²，核心区总面积为 132832hm²，占保护区总面积的 59.69%。一般控制区面积 89719hm²，占保护区总面积的 40.31%。保护区内有湿地资源 72837.83hm²，湿地占比为 32.6%，其中河流湿地 1441 hm²（含河滩）、湖泊湿地 32 hm²、沼泽湿地 71364.83hm²。各种湿地类型中以沼泽湿地所占的比重最大，占湿地总面积的 97.98%，占保护区总面积的 32.07%。保护区所在的若尔盖高寒湿地生态系统是世界上典型的高寒草本泥炭沼泽湿地，也是我国最大的泥炭沼泽。泥炭沼泽具有良好的蓄水性，其是黄河流域最主要的水源涵养区和补给区。同时，该区域也是重要的大气碳汇地，泥炭储量占全国总资源量的 41%，对减少大气 CO₂ 等温室气体浓度，从而对降低

温室效应，稳定气候具有重要的作用。如果泥炭沼泽受到破坏或人为开发，将会有大量的 CO₂ 释放至大气中去，对气候产生严重影响。

（3）保护对象

喀哈尔乔湿地自然保护区的生态系统依地貌划分主要有湿地生态系统、草地生态系统、灌丛生态系统、荒漠生态系统。它们构成了喀哈尔乔湿地自然保护区的生态系统多样性。

喀哈尔乔湿地自然保护区生态系统非常独特，动物稀有种比较丰富。

保护区有分布的 38 种兽类中属于国家重点保护动物的有 8 种，占保护区现有兽类的 24.39%，所占比例较高，说明保护区兽类的珍稀性突出，保护价值大。其中有 31 种为国家Ⅰ级重点保护动物，它们是马麝、豺、荒漠猫。国家Ⅱ级重点保护动物有 5 种，包括水獭、兔狲、猓、藏原羚、鬣羚。在所有这些种类中，兔狲、猓、藏原羚等种群数量较大，在保护区比较容易见其活动痕迹或实体。

喀哈尔乔湿地自然保护区有分布的 38 种兽类中有 14 属于我国特有种，约占 36.8%，比例非常高。其中有 6 种属于我国特有兽类，它们是甘肃仓鼠、马麝、高山姬鼠、中华鼯鼠、高原鼯鼠、藏鼠兔。有 8 种属于主要分布于中国的兽类，它们是藏原羚、中华鬣羚、喜马拉雅旱獭、龙姬鼠、松田鼠、高原鼠兔、间颅鼠兔和灰尾兔。

保护区内有国家Ⅰ、Ⅱ级重点保护鸟类 27 种。其中，国家Ⅰ级重点保护鸟类 7 种，占四川省有分布的国家Ⅰ级重点保护鸟类种数的 41%；国家Ⅱ级保护鸟类 20 种，占四川省有分布的国家Ⅱ级重点保护鸟类种数的 25%。保护区有我国特产鸟类 7 种：斑尾榛鸡、褐岩鹑、橙翅噪鹛、高山雀鹛、凤头雀莺、白眉朱雀和朱鹀，占我国特产鸟类种数的 10.14%。

保护区分布的 3 种两栖类均属于特有种，其中 2 种为我国特有种，即岷山蟾蜍和倭蛙，1 种为主要分布于我国的种类，即高原林蛙。保护区的爬行类全为我国特有种。爬行类中红原沙蜥、秦岭滑蜥和高原蝮列入 2000 年三有动物名录。

由于保护区的特殊地理位置，珍稀濒危和保护植物种类相对贫乏。本次调查仅发现 3 种珍稀濒危和保护植物，即茄科山莨菪、罂粟科红花绿绒蒿和冬虫夏草，均为二级保护植物。保护区内植物有中国特有属 2 属，占该区总属数的 1.43%。包括小芹属、细穗玄参属。

图 5.3.1-2 主要保护对象分布图

2、工程与保护区的位置关系

工程在保护区内工程量一览表

表 5.3.1-1

用地性质	工程类别	工程量		备注
永久用地	隧道	4 座	4896m	共计隧道口 7 个
	桥梁	19 座	24989.77m	特大桥 14 座，大桥 2 座，中桥 5 座。
	路基	10303.23m		除桥梁和隧道外的部分。
	牵引供电	分区所 1 座		多玛分区所 1 座。
	通讯设施	10 处		中继站 2 处，基站 4 个，直放站 3 个。
	道路	16 处		正线改移道路 14 处，新建通所道路 2 处。
	面积	97.60hm ²		占地类型主要为草地
临时用地	临电	开关站、线路		施工临时用电线路约 48km，“T”接线路 4km。
	给排水	7 处		隧道废水处理 7 处
	施工场地	9 处		沿线路布设
	工经便道	43.6km		宽度 4.5m
	面积	40.69hm ²		占地类型主要为草地

(1) 主体工程

本次工程 DK55+770~DK99+328 里程段位于保护区实验区内，沿西北向穿越保护区实验区边界出保护区，全长 38.291km，主要包括桥梁、路基、隧道、施工便道及相应附属工程通信、牵引设施。具体为：隧道 4 座，长度为 4896m；桥梁 19 座，长度为 24989.77m，桥-隧占线路在保护区全长的 78.29%；路基 10303.23m；多玛分区所 1 座；通信设施 10 处，道路 16 处（表 5.3.1-1）。

工程与自然保护区的位置关系

表 5.3.1-2

序号	工点名称	工程类型	起点里程	终点里程	长度（m）
1	玛莫柯一号隧道	隧道	DK55+550	DK56+115	565
2	玛莫柯二号隧道		DK57+067	DK59+094	2027
3	及东隧道		DK67+349	DK68+953	1604
4	求吉南哇隧道		DK70+191	DK71+170	979
5	热曲支沟 4 号特大桥	桥梁	DK56+179.82	DK57+066.18	886.36
6	玛莫柯 1 号特大桥		DK59+092.74	DK61+019.26	1926.52
7	玛莫柯 2 号特大桥		DK61+259.22	DK62+154.78	895.56
8	玛莫柯 3 号特大桥		DK62+697.98	DK65+162.02	2464.04
9	玛莫柯 4 号特大桥		DK65+323.86	DK65+858.14	534.28
10	玛莫柯 5 号特大桥		DK66+028.35	DK67+349.65	1321.3

序号	工点名称	工程类型	起点里程	终点里程	长度 (m)
11	热千柯特大桥		DK68+952.76	DK70+191.24	1238.48
12	求吉南哇特大桥		DK71+437.33	DK73+390.67	1596.03
13	鹅巧克特大桥		DK77+221.75	DK79+866.25	2270.5
14	切鲁特大桥		DK80+550.52	DK83+341.48	2790.96
15	相木格卡 1 号中桥		DK83+974.4	DK84+083.6	109.2
16	相木格卡 2 号中桥		DK84+376.1	DK84+411.9	65.8
17	相木格卡 3 号中桥		DK84+730.1	DK84+773.9	43.8
18	相木格卡 4 号中桥		DK85+178.1	DK85+221.9	43.8
19	拉不者特大桥		DK85+555.9	DK90+570.1	5014.2
20	多玛村 1 号特大桥		DK92+941.06	DK93+638.94	697.88
21	多玛村 2 号特大桥		DK96+492.22	DK97+387.78	48
22	棍车纳不者大桥		DK98+016.59	DK98+355.41	338.82
23	若尔盖 G213 立交特大桥		DK98+652.63	DK99+328	675.37

(2) 临时工程

临时施工便道长 43.6km，临电设施（线路 48km），污水处理站 7 处，施工场地 9 处；为减少对保护区环境的影响，弃渣均通过临时施工便道运出保护区外并妥善堆弃，保护区内未设置取土场、弃渣场等。

(3) 占地

工程在实验区内永久性占用土地 97.60hm²，临时性占用土地 40.69hm²，占地类型主要为草地。工程在保护区内主要涉及草地生态系统、灌丛生态系统和湿地生态系统。

图 5.1.3-3 喀哈尔乔湿地自然保护区与工程位置关系图

图 5.3.1-4 部分主体工程位置及生态环境

3、评价区环境现状

(1) 植物资源

据调查和查阅相关资料，保护区常见维管植物共计 52 科 171 属 373 种。其中蕨类植物 1 科 1 属 3 种，被子植物 51 科 170 属 370 种，在本区维管植物种占绝对优势（表 5.3.1-3）。

评价区植物资源汇总表

表 5.3.1-3

类群	科数	比例%	属数	比例%	种数	比例%
蕨类植物 <i>Pteridophyta</i>	1	1.96	1	0.58	3	0.81
被子植物 <i>Angiospermae</i>	51	98.04	170	99.42	370	99.19
合计 <i>Total</i>	52	100	171	100	373	100

其中，评价区内主要分布的国家 II 级重点保护野生植物有 3 种：红花绿绒蒿、山茛菪和冬虫夏草。

(2) 植被类型

评价区内，气候条件较为恶劣，生境简单，植被类型较单一，植物主要以草本为主。按照《四川植被》的植被分类原则和系统，评价区的植被从低海拔至高海拔地区大致可分为 3 种类型：沼泽植被、高山草甸、高山灌丛。可划分为 3 个植被型，6 个群系组和 16 个群系，如表 5.3.1-4。

评价区植被类型一览表

表 5.3.1-4

植被型	群系纲	群系组	群系
I 灌丛	高山灌丛	(一) 落叶阔叶灌丛	1.高山柳灌丛 2.金露梅灌丛
II 草甸	高山和亚高山草甸	(二) 亚高山禾草草甸	3.垂穗披碱草、垂穗鹅观草草甸 4.羊毛草甸
		(三) 高山莎草草甸	5.华扁穗草草甸 6.四川嵩草等杂草草甸 7.西藏嵩草草甸
		(四) 高山杂类草草甸	8.多茎委陵菜群落 9.珠芽蓼、圆穗蓼草甸 10.条叶银莲花群落 11.葛楼子、草玉梅、裂叶独活群落
III 沼泽植被	低位草本沼泽植被	(五) 莎草沼泽植被	12.木里苔草群落 13.乌拉苔草群落 14.华扁穗草、蕨麻
		(六) 杂类草沼泽植被	15.菹草群落 16.沼生水马齿群落

图 5.3.1-5 典型植被类型

图5.3.1-6 工程穿越喀哈尔乔湿地自然保护区植被分布图

(3) 动物资源

经现场实地调查并结合历史文献，确认评价区内共有脊椎动物 20 目 41 科 120 种。其中鱼类 1 目 2 科 15 种，以裂腹鱼亚科中较特化的种类以及条鳅亚科为主；两栖类 1 目 2 科 3 种；爬行类有 2 目 3 科 3 种，以蛇类为主；鸟类 11 目 21 科 72 种，以湿地鸟类为主；哺乳动物 5 目 13 科 27 种，以小型哺乳类为主（表 5.3.1-5）。

评价区内主要分布的国家Ⅰ、Ⅱ级保护动物有 15 种。国家Ⅰ级保护动物 4 种：马麝、黑颈鹤、豺、荒漠猫；国家Ⅱ级保护动物 12 种：红隼、猎隼、草原雕、鸢、纵纹腹小鸢、黑鸢、普通鵟、大鵟、白尾鹞、雕鸮、高山兀鹫、游隼。

其中，保护区内分布的黑颈鹤、毛脚鵟、秃鹫、胡兀鹫、高山兀鹫、白尾鹞、燕隼、游隼等国家重点保护鸟类因其生活习性和对栖息环境的不同要求，在评价区内较少出现。但动物日常活动具有流动性，可能存在这些重点保护鸟类评价区内凌空飞过或短暂停留，属于偶发性出没。

评价区动物资源汇总表

表 5.3.1-5

分类阶元	目	科	种	国家Ⅰ级保护	国家Ⅱ级保护
鱼纲	1	2	15		
两栖纲	1	2	3		
爬行纲	2	3	3		
鸟纲	11	21	72	2	9
哺乳纲	5	13	27	3	0
合计	5	13	27	5	9

图 5.3.1-7 野生动物调查

图5.3.1-8 工程穿越喀哈尔乔湿地自然保护区段珍稀兽类分布图

图 5.3.1-9 工程穿越喀哈尔乔湿地自然保护区段珍稀鸟类分布图

(4) 生态系统

评价区内主要有草地生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、聚落生态系统等 4 类。各类生态系统面积和比例详见下表。

评价区各生态系统面积及其比例统计表

表 5.3.1-6

生态系统	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)
草地生态系统	11941.76	57.2
灌丛生态系统	4937.00	23.6
湿地生态系统	3781.29	18.1
聚落生态系统	219.95	0.01
合计	20880.00	100.00

(5) 景观特征现状

评价区域内包括灌丛、草甸、湿地、道路、建筑物、河流等 6 个景观类型。评价区主要涉及放牧等人类生产生活行为，人类活动相对较少，保持着较为自然、原始的景观风貌。在评价区域景观生态体系的各生态系统中，基质为沼泽、水域组成的湿地部分，灌木、草甸、居民建筑物构成区域景观系统的斑块，道路、河流起连着斑块、基质能量交换的廊道作用；景观在空间分布基本成聚集型分布。同一类型的景观要素斑块相对聚集在一起，同类景观要素相对集中，在景观中形成若干较大面积的分布区，散布在整个评价区景观中。

从景观水平上看，其总斑块数 145 块，破碎度指数 0.0069，斑块密度 0.0069，分维数为 1.2832，多样性指数 0.1761。评价区内各景观类型特征指数如下表所示。

评价区域各景观类型景观结构特征指数 表 5.3.1-7

景观类型	面积 (hm ²) CA	面积比例 (%) PLAND	斑块数 (块) NP	斑块密度 (块/hm ²) PD	多样性指数 SHDI	均匀度指数 SHEI	分维度指数 FD	破碎化指数 FN	散布和并列指数
灌丛景观	4937	23.64	93	0.0188	0.3513	0.6487	1.6972	0.1863	77.4588
草甸景观	11941.8	57.19	20	0.0017	0.3293	0.6707	1.2814	0.7301	75.7593
湿地景观	3770.5	18.06	15	0.004	0.3185	0.6815	1.1113	0.1115	66.6718
建筑景观	198.4	0.95	9	0.0454	0.0456	0.9544	1.2413	0.0456	54.4669
河流景观	10.8	0.05	4	0.3704	0.0039	0.9961	1.1234	0.25	48.6471
道路景观	21.5	0.11	4	0.186	0.0077	0.9923	1.1547	0.0837	71.3397

4、工程对保护区的影响分析

(1) 对自然保护区功能的影响

本工程桥-隧占线路在保护区全长的 78.05%，保护区内无车站，无隧道辅助坑道，无取弃土场，且临近 213 国道，为既有人为干扰较显著的区域，工程施工期将对保护区边缘动物活动及栖息地造成较显著的扰动，但对保护区整体功能影响不显著。

项目在保护区永久占地 97.60hm²，临时占地 40.69hm²，位于喀哈尔乔湿地县级自然保护区一般控制区内，占保护区一般控制区总面积的 0.15%，占保护区总面积的 0.06%。对自然保护区各个功能区的影响较小。

(2) 对植物资源的影响

项目区占喀哈尔乔湿地县级自然保护区面积比例均非常小。在保护区内多以桥隧通过。同时，在施工中要求尽量少破坏周边自然植被及周边零星自然植物，特别是进场过程要保护好周边植被。项目区建设对植物群落面积影响小。

1) 对物种丰富度的影响

项目区植物生境单一，主要是沼泽湿地、草原草甸和低矮灌丛，加之相对高差较小，植物种类相对较少。工程施工期对物种的影响主要体现在工程活动占地段。主要包括工程临时占地、永久性占地对物种的影响。建设施工将会清除占地地区的植物，造成这些植物的死亡，对其周围区域的植被也将造成一定程度的破坏。永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的，工程建设将新增永久占地 97.60hm²，有林地 11.6237hm²，均为灌木林地，其影响的程度是不可逆的。临时占地为施工便道、临电等，临时占地 40.69hm²，其中林业用地 6.9899hm²，均为灌木林地，临时占地原生植被将全部损失。工程占地将导致高山柳、金露梅灌丛以及一些禾本科植物消失，但因这些植物在保护区内分布广泛，生存能力强，为常见植物。不会因损伤这些植物而使评价区物种丰富度降低，更不会使保护区内的植物种类减少。且临时用地是短期的，随着工程建设的结束，临时占地的植被恢复措施的实施，物种丰富度会逐渐恢复到现状。工程施工期铁路施工对植物资源影响特征见表 5.3.1-8。

工程施工期铁路施工对植物资源影响特征

表 5.3.1-8

工程占地	工程类别	影响因素	影响范围		具体表现
			直接影响	间接影响	
永久占地	路基	挖方、硬化	56.9883hm ²	施工两侧 20m	土地利用结构改变，占地区灌木丛及禾本科全部清除。施工区两侧 20m 范围内植物可能受到干扰破坏。
	桥梁	填挖方	38.4627hm ²	施工两侧 20m	土地利用结构改变，桥墩等基础施工对灌木、禾本科、湿地植物干扰破坏
	隧道	洞口挖方	2.1490hm ²	隧道口周边区域	对隧道口的灌木丛及禾本科植物全部清除
临时占地	临时工程	扰动，开挖	40.69hm ²	临工占地两侧 20m	占地区灌木及禾本科全部清除，施工区两侧 20m 范围内植物可能受到干扰破坏，后期施工结束逐渐恢复

2) 评价区内未分布有乔木，仅有一些灌木。因此，对活立木蓄积量无影响。

3) 铁路各项工程建设将占用灌木林地和草地，占地范围内清除灌木和草本植物地上部分生物量分别为 33.50t 和 58.67t，占保护区灌木和草本地上部分生物量总数的比例小于 0.01%。对灌木草本生物量影响较小。

4) 工程占地内分布的高山柳、金露梅灌丛等植株将被清除，其它区域的植物物种分布将不会受到明显影响。

5) 区域内分布有国家 II 级重点保护野生植物 3 种，分别为红花绿绒蒿、山莨菪和冬虫夏草，均为草本植物。工程永久性占地区无国家重点保护野生植物分布，工程建设不会对其造成直接的影响。

(3) 对动物资源的影响

包括建设期和运营期的影响，建设期主要涉及工程所有建设内容：桥梁、路基、车站、隧道、通讯设施、电力牵引设施施工对鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等种类种群数量、物种丰富度、分布格局的影响；运营期主要涉及列车运营对动物生存环境、物种多样性的影响。

1) 建设期的影响

①对鱼类的影响

评价区主要河流为白河、黑河支流，包括错嘎尔登、加尔果、格让括等 3 条河流，鱼类主要分布在这 3 条河流流域，均为天然野生鱼类。经调查，评价区河段内有鱼类 15 种，分属于 1 目 2 科，其种数占保护区鱼类总种数的 100%，无国家重点保护鱼类。

施工期对鱼类的影响主要表现为桥梁的修建：对水质的影响易增加其死亡率、施工噪声影响鱼类正常觅食以及可能存在人工捕捞带来的种群密度降低。其中，以人工

捕捞带来的危险性最大，如鳅科、鲤科部分鱼类具有重要的经济价值，易受人为非法捕捞，使其生存受到威胁，需要严格规范施工行为，降低潜在的人工危害。

从物种丰富度上，虽然存在这些潜在的危险因子，但项目建设不会导致某一个物种在评价区内消失；从种群数量上，可能存在某些鱼类个体数量微量减少，采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及鱼类种群数量、分布等预测，建设期评价区鱼类数量减少不会超过 10%。施工期对鱼类的影响较小。

②对两栖类的影响

评价区内，现有两栖动物 3 种，分属于 1 目 2 科，种数占保护区两栖动物 100%。受影响的两栖类主要有岷山蟾蜍、倭蛙、高原林蛙 3 种，常栖息于高原沼泽地带的水坑、水塘以及水沟、小溪及其附近，活动较为缓慢，可能存在施工损伤、人为捕杀、环境污染等影响，但属轻度影响。

a 对物种丰富度的影响

评价区域内分布的两栖类在整个保护区内分布范围广，局部地段的个体受到损害，不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消失。因此，各工程建设不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为小。

b 对分布格局的影响

工程施工，一方面将损伤部分两栖类动物个体，另一方面也将使部分两栖类动物个体向远离施工现场的适生地迁移，从而导致两栖类动物地域分布格局发生变化，使其在施工占地范围内及附近的种群密度减少，远离施工地范围的河段种群密度增大。同时，在施工期间由于桥梁建设，必然会导致桥梁下侧河段河水水质的短暂性变差，以致影响水域附近生态环境，使得栖息在附近的两栖动物（如蛙类动物）生活环境受到影响，特别是在该河段繁殖的两栖类，会导致其种群密度降低，而远离污染区域种群密度将增大。

c 对种群数量的影响

建设期，施工作业将损伤部分两栖类个体，极少数施工人员可能捕杀少量个体，局部环境污染也可能影响直接占地区等地附近区域两栖类的繁殖。这些都将致使评价区域内的两栖类种群数量减小。采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等预测，建设期评价区两栖类数量减少不会超过 10%，影响较小。

③对爬行类的影响

评价区内，现有爬行动物 3 种，分属于 2 目 3 科，种数占保护区爬行动物的 100%，无国家重点保护野生动物。受影响的爬行类主要青海沙蜥红原亚种、高原蝮、秦岭滑蜥等 3 种，主要受施工占地、施工损伤、环境污染等因素的影响，但属轻度影响。

施工占地将使分布于工程占地区的爬行类动物离开原有栖息地。但就整个评价区而言，由于这些受影响的爬行类属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工占地、施工损伤而使某个种群消失。评价区域内的各爬行动物也会受到环境污染的影响，但这种环境引起的物种灭绝可能性较小，因此，建设期施工作业不会造成评价区域内的爬行动物大规模灭绝，爬行种类减少，影响较小。

④对鸟类的影响

评价区内，现有鸟类 72 种，分属于 11 目 21 科，种数占保护区两栖动物 46.1%，主要分布的国家Ⅱ级保护鸟类有 5 种，分别为红隼、黑鸢、纵纹腹小鸢、普通鵟、大鵟。主要受施工占地、施工噪声、人为捕捉、灯光等因素的影响。偶见分布的国家Ⅰ级保护鸟类 3 种：猎隼、草原雕、黑颈鹤；国家Ⅱ级重点保护鸟类 4 种：白尾鹞、游隼、高山兀鹫、雕鸮。

评价区域与保护区鸟类比较表

表 5.3.1-9

区域	物种数量			主要分布的重点保护鸟类数量（种）	
	目	科	种	国家Ⅰ级	国家Ⅱ级
保护区	13	30	141	10	17
评价区域	11	21	72	3	9
评价区域占保护区比例（%）	84.6	70.0	51.1	30	52.9

a 对物种多样性的影响

评价区鸟类其种数占保护区总种数的 51.1%，大多为保护区常见鸟类，栖息于灌丛、沼泽湿地处。工程施工中，由于施工噪声、人为活动等施工作业，沿工程线路形成廊道效应，会对鸟类的觅食、繁殖、飞行等形成干扰。对于部分飞行领域较高、活动范围广的鸟类，如斑头雁、赤麻鸭等夏候鸟、旅鸟影响不大，但对于部分留鸟类，由于它们个体较大，种群数量小，活动范围基本靠近地面，这一类种群受施工影响较大，可能导致这部分种群暂时迁移出评价区范围内。

b 对地域分布格局的影响

建设期，将导致鸟类动物地域分布格局发生明显变化。第一，施工噪声：施工机

械运转、爆破施工等噪声将对分布于工程占地区及其附近区域的点高山雀鹀、大噪鹛等周边灌丛鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。第二，夜间灯光，建材运输车辆灯光将施工周边区域栖息的灌丛鸟类以及纵纹腹小鸮等夜行性鸟类产生惊扰，使其远离原栖息地。第三，施工占地，施工直接占地区将清除工程占地区的草地、灌丛，直接破坏部分森林鸟类的巢穴，将导致工程占地区的森林鸟类在其他地方筑巢、繁衍，同时线路经过沼泽、水域区会对白鹭、林鹳等湿地鸟类动物的栖息环境有较大影响。由于以上原因，将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度降低，甚至部分鸟类暂时消失在评价区内。

c 对种群数量的影响

建设期施工占地直接破坏工程占地区鸟类的巢穴，导致损伤繁殖季节鸟类的鸟蛋和雏鸟，将导致相应种群数量的减少部分鸟类受工程建设的影响可能在评价区域内暂时消失，就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，在短暂的时间内鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数 10~30%。

⑤对哺乳类的影响

评价区内，现有哺乳动物 27 种，分属于 5 目 14 科，种数占保护区哺乳动物 71.7%。由于藏鼠兔等兔形目较易被捕获，属中度影响，其他哺乳类主要受环境污染等影响，属轻度影响。

评价区域与保护区哺乳动物种数比较表

表 5.3.1-10

项目	物种数量			重点保护数量（种）	
	目	科	种	国家 I 级	国家 II 级
保护区	5	14	38	3	5
评价区	5	13	27	3	
评价区占保护区比例（%）	100.0	92.8	71.1	100.0	

a 对物种多样性的影响

评价区内分布的哺乳动物主要是食肉目、食虫目、啮齿目、兔形目、偶蹄目动物。施工期，评价区域内将出现的哺乳动物数量略有减少。主要有以下几个原因：第一，施工占地，破坏原有植被，导致原有区域内动物栖息地、觅食点减少。第二，施工噪声、人类活动干扰，使部分动物选择暂时绕避施工段。但由于评价区域内分布的哺乳动物类，属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，且整个保护区具有相同的生境，哺乳动物不会因施工作业而使其物种在评价区域内彻底消失。

可见，工程有可能造成评价区内哺乳类物种丰富度、多样性和种群数量在短期内降低，但影响程度较轻。影响较小。

b 对地域分布格局的影响

建设期，施工占地将使栖息于工程占地区的哺乳类失去部分栖息地，施工损伤将使栖息于工程占地区附近区域的啮齿动物种群数量减小，施工噪声也将使栖息于工程占地区及附近区域的机敏哺乳类向远离工程占地区的区域迁移。这些，将使工程占地区及其附近区域的哺乳类物种密度降低。

c 对种群数量的影响

施工作业将损伤工程占地区啮齿动物的部分个体以及狗獾、高原麝鼠、鼠兔等哺乳类的巢穴，人类活动将使藏鼠兔等哺乳类受到威胁，施工噪声将造成评价区域内胆小、警觉性高的哺乳动物如鼯科、兔科、鼠科类动物向远离施工现场的地区迁移，使评价区域内的部分哺乳类种群数量将减小，但不足以使整个评价区域动物数量大规模降低。

⑥对动物迁移的影响

工程长距离线状穿越评价区，对工程两侧动物的迁移、交流产生影响，主要受影响的为哺乳类、两栖类、爬行类。其中以哺乳类受影响较大。建设期，施工可能使工程两侧动物绕避施工区，绕行部分距离进行交流，但对动物之间多样性和种群交流影响程度较轻。

2) 运营期的影响

①对两栖类的影响

a 对物种多样性的影响

运营期，随着施工作业的结束，人为活动对保护区的影响将减弱，部分占地区域的自然生态逐步恢复，因施工影响迁出的部分两栖物种将迁回至该区域，使其种群数量相对于施工期有所增大。

b 对生存环境的影响

工程完成建设后，水环境、土壤环境将会受到一定影响，而两栖类对环境质量变化较敏感，其栖息环境可能会被无形分割。同时，因受到噪音（振动）影响，临水地带路段栖息的两栖类也会受到影响，但不会造成种群数量的大量减少。

②对爬行类的影响

a 对物种多样性的影响

运营期，工程占地区的部分区域自然环境逐步得到恢复，人为活动影响减弱，污染减少，工程占地区的部分区域自然环境逐步得到恢复，在建设期迁移减少的爬行类动物将逐渐回到现状区域，评价区域常见的爬行类动物不会受到较大影响。

b 对生存环境的影响

运营期，铁路的运行带来噪音（振动）、灯光会对爬行类生存环境产生一定影响。另外，整个工程建成后以线形方式跨越保护区，在一定程度上分割了保护区空间。但由于整个保护区具有相同的生境，且工程设计了桥梁、涵洞等通道，因此，爬行动物栖息环境受影响较小。

③对鸟类的影响

a 对物种多样性的影响

运营期，工程附近区域鸟类物种丰富度将降低，种群数量将部分减小。其主要原因是：第一，据类似项目对比，列车运行产生的噪声会使线路两侧约 80m 范围内的旅鸟、留鸟等向两侧扩散、迁移，尤其缩小了湿地鸟类的栖息空间。随着工程后期的运营，部分鸟类可能逐渐适应这种噪音，会回迁至线路附近进行活动。

b 对生存环境的影响

工程在保护区内多以桥梁进行跨越，保护区内桥梁长度占到了总长度的 56.6%，已尽量降低了对鸟类生存环境的影响。运营期，鸟类会因列车运行和车站使用等受到影响，但影响空间多成狭长的带状范围，线路附近的鸟类数量会减少，但随着鸟类对列车运行的逐渐适应，在建设期迁移减少的鸟类将逐渐回到现状区域。

④对哺乳类的影响

a 对物种多样性的影响

一是，受列车运行产生的噪声、夜间灯光的影响，工程附近区域栖息的狗獾、藏鼠兔等动物将远离原栖息地而生存，间接缩小境内的哺乳动物的活动范围和觅食空间，使工程附近区域的哺乳类物种丰富度降低，种群数量减小，但部分动物会在列车运营一段时间后逐渐适应这种轻度干扰，且对于整个评价区种群数量影响较小。二是，工程建成后形成的线性阻隔效应，会影响部分动物的取食和种间交流。但由于工程在保

保护区内多以桥梁形式通过，桥梁占保护区内工程总长度 65.26%，此外保护区路基段共设置涵洞 43 座，因此，工程为保护区内的动物留够了充足的迁移通道，对动物的移动和交流影响较小。

b 对生存环境的影响

一是，运营期，路基、桥梁等工程将永久占地，致使生境破碎化，阻碍了原适生生境下的猪獾、藏鼠兔等哺乳类的正常基因交流，基因库质量降低。二是，车辆运行可能会导致附近区域的大气、水、土壤等环境产生轻微变化，但不足以明显降低评价区大气、水和土壤环境质量，对附近动物生存环境影响不大。

综上，运营期各项工程建设停止，噪声强度大大减少，人为活动减轻，因施工造成的环境污染也迅速减轻。因植被恢复，建设期暂时迁离的部分野生动物也将回到原适生生境。运营期与现状比，其动物种类不会减少，各动物种群数量减少有限。

⑥对动物迁移的影响

工程建成后形成的线性阻隔效应，会使原有动物生存环境破碎化，影响部分哺乳类、爬行类等动物的取食和种间交流。但由于工程在保护区内多以桥梁形式通过，设有桥梁 19 座，长度为 24.989km，占保护区内工程总长度 65.26%，同时，保护区还设有隧道 3 座，长度为 4.466km。因此，桥梁预留的通道空间以及隧道留存的地面空间能满足评价区两侧动物的迁移和交流。动物会在一段时间后适应这种人工预留通道，对动物的移动和交流影响不大。

3) 对自然景观资源的影响

包括建设期和运营期的影响，建设期主要涉及工程路基、车站、桥梁、隧道、施工便道以及附属设施电力牵引、通信设施的施工占地对景观类型、景观资源质量的影响；运营期主要涉及路基、车站、桥梁以及附属设施形成的人工景观对原有景观的影响。

1) 建设期的影响

建设期，受施工占地等因素的影响，土地资源数量减少、植被破坏，将干扰部分动物栖息地环境，评价区内的河流、湿地等水文景观及生物景观将受到影响。但这些因素在整个保护区及评价区内都只是其中极少一部分，评价区内自然景观类型、类型数不会因工程建设发生变化。

2) 运营期的影响

①对景观类型的影响

运营期各项工程建设停止，建设期暂时迁移的动物将回到原适生生境，临时占地的植被逐渐恢复；建设期受到干扰的河流、湿地等自然景观恢复并接近现状水平。与建设前现状相比，工程直接占地区部分草地、湿地、河流等景观类型转为铁路人工景观，景观类型发生变化，评价区景观类型数相应增加，故运营期对自然景观类型数的影响极小。

②对景观资源质量的影响

运营期，工程建设完成后，增加了铁路人工景观，改善了外部交通进入保护区实验区的方式。增加了原有自然景观的吸引度、利用度、多样性。同时随着在建设期被破坏的自然景观逐渐恢复并得到保护。

(4) 对生态系统类型、面积的影响预测

1) 建设期的影响

①生态系统类型

评价区内的草地生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统等均受到一定程度的影响，但受影响明显的是草地、湿地生态系统，其次为灌丛生态系统。但评价区域内生态系统类型种类不会减少，与现状一致。

②生态系统面积

工程建设将永久和临时占用保护区生态系统面积 138.29hm²。其中，灌丛生态系统面积将减少 18.4240hm²，草地生态系统面积将减少 65.8340hm²，湿地生态系统面积将减少 40.6329hm²，聚落生态系统面积将减少 13.3991hm²。对各生态系统减少面积较小（表 5.3.1-11）。

建设期评价区生态系统结构变化情况

表 5.3.1-11

生态系统类型	建设期面积 (hm ²)	占保护区该生态系统比例 (%)
灌丛生态系统	18.4240	0.059
草地生态系统	65.8340	0.056
湿地生态系统	40.6329	0.057
聚落生态系统	13.3991	0.012

2) 运营期的影响

①生态系统类型

运营期，由于运营期对施工便道要进行植被恢复，因此草原生态系统面积相对于建设期会有所增加。评价区域内的生态系统类型数相对于现状不减少。

②生态系统面积

运营期，临时占地区面积恢复，工程建设将永久占用保护区生态系统面积 97.60hm^2 。其中，灌丛生态系统面积将减少 9.9701hm^2 ，草地生态系统面积将减少 48.0978hm^2 ，湿地生态系统面积将减少 29.9027hm^2 ，聚落生态系统面积将减少 9.6294hm^2 。对各生态系统减少面积较小。

(5) 对生态系统结构及功能影响预测

1) 建设期的影响

①生态系统结构变化

a 形态结构改变

从水平结构上看，施工期评价区水文、土壤、气候等环境因子发生变化，从而影响评价区生物类群在水平空间上的组合与分布。施工占地使植物种类减少、盖度降低，景观格局发生变化。植物在水平上的分布因施工作业部分被切割为小块状。同时，部分动物在水平分布上也相应发生迁移，远离施工区附近；从空间结构来看，评价区域内，灌丛生态系统减少 18.4240hm^2 ，草地生态系统减少 65.8340hm^2 ，灌丛、草地减少量分布占保护区相应生态系统面积比例分别为 0.059% 和 0.056% ，影响较小。

b 垂直结构发生变化。评价区植被类型较单一，生物类型垂直分层现象简单，主要为沼泽植被-高山草甸-灌丛草甸，施工期仅对施工直接占地区生物类型有影响，而整个评价区生物类型垂直分布不会发生变化。

②生态系统功能降低

a 生物量减少

工程建设，将采伐分布于工程占地区的高山柳灌木地上部分生物量 33.50t 和草本植物地上部分生物量 58.67t 。

b 生产力降低

生态系统的生产力是由生物生产力来决定的，而工程占地区的灌丛、草甸等生态系统消失，将使评价区域内生物量减少，导致净初级生产力降低。

c 生态功能降低

工程占地区，灌丛、草甸、湿地等生态系统受影响，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能将暂时消失。

2) 运营期的影响

①对生态系统结构的影响

运营期，生态系统营养结构发生明显变化。受植被恢复、人为活动的影响，工程附近区域灌丛、草地等生态系统内的动物、植物的种群数量和物种丰富度等也将发生变化。具体表现为：第一，路基、桥梁、车站等永久占地区，植被完全消失，初级生产者消失，相应的消费者两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类物种丰富度大幅度降低，种群数量明显减小，分解者土壤动物也基本消失；第二，线路直接影响区两侧的区域，两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类、土壤动物等物种丰富度将在一定程度上降低，种群数量也有所减小；适生于裸露环境的哺乳类、微生物和适应性强植物种类所占比例将增大；离线路两侧较远的间接影响区内的各类生态系统受影响较小，其物种结构、丰富度、种群数量等基本保持在现有状态。

②对生态系统功能的影响

营运期间，由于人类活动的增加，使评价区生态系统功能发生变化，主要表现在 3 个方面：第一，临时占地区域的植被恢复，评价区域内生态系统生物量和生产力比建设期有所提高，评价区域内灌丛生态系统涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将有所增强，生态系统稳定性逐渐恢复；第二，由于列车运行数量增加，噪声、灯光增多，可能影响铁路两侧生态系统环境质量，但随着植被逐渐恢复，部分动物回到原有栖息地，生态系统逐渐稳定，铁路运行对两侧生态系统环境质量的影响将逐渐消除。

(6) 对主要生态系统的影响

1) 建设期的影响

①对灌丛生态系统的影响

灌丛植被面积减少，工程将占用灌丛生态系统 18.4240hm^2 ，其中永久性占用 9.9701hm^2 ，临时占用 8.4539hm^2 ，使评价区域内的灌丛生态系统面积减少 0.05%。受施工噪声、环境污染等因素的影响，工程占地区及附近区内的灌丛生态系统中，百灵类、岩鹳类、鹏类等鸟类以及狗獾、藏鼠兔等哺乳类由于栖息地减少，相应地野生动物种

群数量将在短期内减小。

②对草地生态系统的影响

草地生态系统面积减少，工程将占用草地生态系统 65.8340hm^2 ，其中永久性占用 48.0978hm^2 ，临时占用 17.7362hm^2 。受施工噪声、施工损伤的影响，工程占地区及附近区内的草地生态系统中的动物种群数量可能减小。主要有角百灵、小嘴乌鸦、红嘴山鸦、寒鸦、地山雀等野生动物。但工程建设所占用的草地分布的野生动物多为广布种，植物也属当地优势种，工程占用草地生态系统不会造成植物种群在保护内种类的减少。

③对湿地生态系统的影响

工程将占用部分沼泽湿地系统面积 40.6329hm^2 ，其中永久性占用 29.9027hm^2 ，临时占用 10.7302hm^2 。工程建设将导致沼泽湿地系统生态系统面积减少，使原有湿地面积裸露，被直接改变用途的湿地涵养地下水能力下降。同时湿地占地区生物量部分减少，影响占地区附近湿地生态功能的发挥。但因工程多以桥梁跨越湿地区，实际上占地周围湿地系统生态功能的发挥影响较小。

施工中地表遭受破坏、施工弃渣堆放产生的泥沙部分进入河流，使其水体泥沙含量增大、浑浊度增高，在一定程度上也将影响水质，进而可能影响该区域湿地生态系统中的动物、植物、微生物的种类、数量等。

施工过程中，若废弃材料、废油类等进入水体，可能改变湿地土壤的理化性质，进而影响湿地植被的生长。在破坏的部分湿地，可能由于湿地植被减少，地表裸露，造成局部土地干旱，植被种群结构发生微弱调整，耐旱性植物种类增加，影响湿地植被的质量。

图5.3.1-10 工程穿越喀哈尔乔湿地自然保护区沼泽湿地分布图

2) 运营期的影响

①对灌丛生态系统的影响

运营期，随着施工作业的结束，对临时占地区原有破坏植被进行恢复。工程区附近的灌丛生态系统生产力较施工期增加。临时占地区原有野生动物回迁，种群数量较施工期增加。

②对草地生态系统的影响

运营期，随着施工作业的结束，对临时占地区原有破坏草地进行恢复，工程区附近的草地生态系统生产力较施工期增加。临时占地区原有野生动物回迁，种群数量较施工期增加。

③对湿地生态系统的影响

运营期，施工对湿地系统的干扰停止，原有占地附近湿地生态功能逐渐恢复。同时列车运行带来的微环境改变几乎不会对湿地系统产生太大的影响。

(7) 对景观生态体系的影响预测

采用图形叠置法和景观生态学法相结合，利用地理信息系统（GIS）和景观分析软件（Fragstats）对评价区域景观进行分析。通过景观布局图分析计算得到各景观类型的特征指数，主要包括斑块数、破碎度指数、形状指数、散布与并列指数、优势度指数、香农多样性指数等。将工程布局图与评价区景观类型分布图叠加得到区内景观类型的变化情况，利用景观分析软件计算各个景观层次及景观类型结构特征指数的变化。

1) 建设期的影响

受施工占地的影响，在建设期内，评价区内景观结构特征将发生一定的变化。在景观层次上，斑块数、破碎度指数、斑块密度指数、变化率分别为 13.79%、25.46%、14.49%；其它特征指数变化都相对较小，介于 10%以下。

建设期景观层次景观结构特征指数变化表

表 5.3.1-12

阶段	斑块数（块）	斑块密度	多样性指数	均匀度指数	分维数 FD	破碎化指数	散布与并列指数
现状	145	0.0069	0.1761	0.824	1.2832	0.2345	65.72
建设期	165	0.0079	0.1921	0.9014	1.2931	0.2931	68.07
变化率（%）	13.79	14.49	9.09	9.39	0.77	25.46	3.58

在景观类型层次上，各类景观结构特征指数变化较大的是铁路景观及草地景观，其次是灌丛景观、湿地景观，其它类型景观变化很小。建设期工程对其资源面积影响

较小。

2) 运营期的影响

运营期，工程建设完工，永久性占地区变为铁路人工景观，临时用地进行植被恢复，各类景观指数较建设期发生微弱变化，主要为景观板块数减少、破碎度指数略降低。运营期工程对景观生态体系的影响较建设期小。

(8) 对主要保护对象的影响

1) 建设期的影响

①对重点保护野生动物的影响

经调查及查阅文献，评价区主要分布的重点保护野生动物为有国家I级重点保护野生动物4种，豺、马麝、荒漠猫和草原雕；国家II级重点保护野生动物6种：红隼、猎隼、鸢、纵纹腹小鸮、普通鵟、大鵟。这些动物主要栖息于高山草甸、灌丛生境，它们对草原生态系统的净化与良性循环起着重要作用。施工噪声、捕捉等人为活动的干扰，会影响这类动物觅食、繁殖。

a 对马麝、豺、荒漠猫等哺乳类影响

马麝，在保护区内分布较分散，营独居生活方式，行动灵活，迅速敏捷；豺，喜群居，栖息的环境多样；荒漠猫营独居生活，栖息于草原、高山灌丛和高山草甸地带等。这三种动物行动均较灵敏，觅食空间范围较广，保护区内适宜于其栖息的生境较多，施工作业仅使工程区及其附近区域的物种丰富度暂时降低，不会降低整个评价区内的物种多样性。

b 对红隼、猎隼、草原雕、鸢、纵纹腹小鸮、普通鵟、大鵟等鸟类的影响

除纵纹腹小鸮之外均为猛禽类，猛禽类飞行速度快、力量大，自身具有一定抵御风险的能力，且他们大多飞行领域较高，施工作业对其干扰较低；纵纹腹小鸮多夜间觅食动物，且多分布于评价区南部小部分灌丛地带，合理安排工程施工时段，对其干扰较小，不会降低整个评价区内的物种多样性。

c 对重点保护野生植物的影响

经调查及查阅文献，评价区主要有国家II级重点保护野生植物3种，分别为红花绿绒蒿、山莨菪和冬虫夏草。工程永久性占地区无国家重点保护野生植物分布，且临时用地也尽量避开了重点保护野生植物现状地。工程建设不会对其造成直接的影响，

影响预测为小。

d 对偶见类重点保护野生动物影响

由于动物觅食与种群交流等的需求，动物活动具有很大的流动性，且部分评价区与整个保护区有着类似的生境。评价区内也可能出现其他分布在保护区内的珍稀动物：毛脚鹳、秃鹫、高山兀鹫、白尾鹫、燕隼、游隼、胡兀鹫、雕鸮。但由于以上动物在保护区内地域分布上主要不在评价区内，且项目位于一般控制区，人为活动干扰性较强，这些动植物在评价区出现的概率较小。即使偶见出现时，合理规范施工人员的行为，也能降低人为对其产生的影响。因此，施工对其影响较小。

②高寒泥炭沼泽湿地生态系统

高寒泥炭沼泽湿地生态系统是评价区的主要保护对象之一，对保护区湿地和生态系统的有效保护管理将发挥水源涵养等“生态屏障”功能。评价区域内的湿地生态系统主要受生产、生活废水和施工产生的泥沙的影响以及会部分直接占用沼泽地，减少沼泽地面积。

a 对水质及生态系统的影响

施工期地表裸露导致泥沙进入湿地，造成水质下降，进而影响该区域湿地生态系统中的动物、植物、微生物的种类、数量等。其中沼泽植被生长受影响最为明显，部分施工区可能存在因人为干扰而导致沼泽植被退化，让位给草甸和沙生植被的风险，但发生概率较低。

b 对泥炭储量的影响

保护区内泥炭沼泽湿地受高原浅丘地形影响，多呈成片集中分布，面积达71364.83hm²，占保护区总面积的32.1%，主要分布在保护区核心保护区以及一般控制区北部部分，其他一般控制区分布较少。评价区位于保护区一般控制区东部，现有泥炭沼泽湿地3070.50hm²，占保护区沼泽湿地面积的4.3%。从泥炭分布和储存量上均不是泥炭主要产区。因此，工程线路经过实验区东部，从选址上避开了泥炭沼泽湿地的主要分布区；同时，工程建设会占用沼泽湿地46.6329hm²，占整个评价区高寒泥炭沼泽湿地面积1.4%，占整个保护区高寒泥炭沼泽湿地面积0.07%。主要保护对象湿地面积变化小于5%，影响较小。

③对黑颈鹤的影响

评价区内现有湿地面积占整个保护区湿地面积 4.3%，适宜于黑颈鹤生存的栖息环境空间较小，同时还受到人为日常生产生活的干扰，黑颈鹤在此区域出现概率相对较小。黑颈鹤主要依托沼泽、河流作为栖息地，工程占用的湿地面积仅为保护区内湿地面积的 0.02%，对黑颈鹤栖息地面积影响较小。

2) 运营期的影响

①对重点保护野生动物的影响

随着工程建设的完工，人为活动干扰的减少，施工便道等临时占地区进行植被恢复，建设期迁离的纵纹腹小鸱、荒漠猫等珍稀动物将逐渐迁回原适生生境，它们的栖息地生态系统将逐渐得到保护，对保护动物及其种群影响较小。主要为噪音（振动）、灯光等影响，对于纵纹腹小鸱等夜间觅食为主，地面活动较多的鸟类、哺乳类影响较大，但随时间的推移，动物会逐渐适应这种影响。运营期各项活动对评价区主要分布的重点保护动物及偶见性保护动物均影响甚微。

施工作业结束，人为干扰减少，且没有再进行砍伐和新增占地等建设工程，施工便道等临时占地区进行植被恢复，施工期破坏的植被生产力、生产量也逐渐恢复，其生态系统调节气候、涵养水源、物质生产、水土保持、景观、生物多样性等方面的功能接近现状水平，运营期对周围区气候的微弱影响，不会对主要分布和偶见分布的重点保护植物的生境造成干扰。

②高寒泥炭沼泽湿地生态系统

运营期，随着施工活动的结束，人为干扰的减少，线路工程对高寒泥炭沼泽湿地生态系统的影响主要来至于列车运营。主要有：土地结构的改变，影响附近沼泽土、泥炭土土壤表层有机质含量，据有关数据统计及类似项目对比，未受干扰的沼泽土壤表层有机质含量介于 54.22~71.53%，而受干扰后的含量将降低约 30%，土壤肥力的降低，可能存在沙化的风险。但项目区沼泽湿地基本是以桥梁跨越，这些影响只存在于对线路两侧很小的一部分，影响较小。

③对黑颈鹤的影响

运营期，对黑颈鹤产生的影响主要来源于噪声、湿地系统面积的微弱减少。线路与班佑附近黑颈鹤栖息地之间有山梁阻隔，铁路运营对黑颈鹤栖息地影响较小，同时黑颈鹤选择在评价区内栖息的数量较少，且整个保护区以及若尔盖湿地都有相似的生

境，可供其栖息、繁殖的选择空间大。因此，运营期，不会对黑颈鹤的繁殖行为及日常活动产生较大影响。

5、生态恢复措施

（1）施工期保护措施

主要针对路基、桥梁、隧道、附属工程、施工便道等直接占地和施工作业对野生动植物干扰等问题。

1) 野生动物保护

①采取多种手段，提高宣传的针对性。保护区需大力宣传《森林法》、《野生动物保护法》、《自然保护区条例》、《野保条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识。可采取与保护区管理部门合作，通过举办培训、召开会议、发放宣传册、播放视频等方式，使施工相关人员基本了解、认识需保护的动物类型，重点针对评价区内分布的我国特有物种的辨识：岷山蟾蜍和倭蛙等两栖类，红原沙蜥、秦岭滑蜥和高原蝮等爬行类，黑颈鹤、红隼、猎隼、草原雕、鸢、纵纹腹小鸮、普通鵟、大鵟朱雀等鸟类，甘肃仓鼠、高山姬鼠、高原鼯鼠、藏鼠兔等哺乳类以及国家I、II级重点保护动物。使其在工程施工期自觉保护区域内的野生动植物。

②保护区与施工单位签订野生动植物保护协议，在施工营地、易于上山下河地段显要位置设置野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责。

③做好施工人员管理工作，做好施工安全预案，文明、安全施工。严禁人员、车辆超越施工区以外进入保护区，杜绝在保护区狩猎、捕捞等破坏野生动物的行为。

④陆生动物保护措施

◆ 避免动物撞击，工程长距离的穿越保护区，对线路两岸的动物迁移、交流产生阻隔，影响较大的主要为一些哺乳类动物。通过在线路两侧修筑防护栅栏，改变大型动物的迁徙路线，避免动物进入轨道，降低列车撞击动物发生几率。

◆ 提高动物通行能力，为降低阻隔带来的负面效益，保护区内工程桥隧比为66.8%，且桥梁在评价区内位置上分布较均匀、分散，野生动物可利用桥下空间和隧道顶部作为动物通道，同时保护区路基段共设置涵洞43座，从通道设置的数量和长度上可满足两侧动物的迁移行为；施工期应采用灌草结合的绿化方式，尽可能参照附近残存的植被特征，恢复铁路边缘、桥下植被的自然景观，有利于动物适应新的生境。

⑤水生动物保护措施

◆ 施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆运送至城市垃圾场。生活污水必须经处理后排放，禁止直接排放入河。

◆ 施工材料的堆放应远离溪沟水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙池、设挡墙等，防止被暴雨径流冲入水体，影响水质。各类材料应备有防雨遮雨设施，工程建设中的弃土弃渣，要按照水保要求进行防护，涉水工程施工尽量选在枯水期进行。

◆ 施工期间应严禁施工人员对施工沿线河流、一些季节性积水区的野生鱼类进行非法捕捞，避免对鱼类资源带来大规模的损伤，破坏鱼类资源原有的生态平衡。

2) 野生植物保护

严格按照设计施工，禁止超范围占地、清除植被，破坏野生动物的栖息环境。施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择适宜乡土植物及时绿化，主要为路段的绿色走廊建设、临时施工便道的恢复。爆破施工，应控制药量和爆破方向，尽量减少爆破飞石对周围植物的损伤。加强对草原火灾的预防，避免施工人员用火引起火灾发生，破坏草原植被。

3) 景观资源保护

施工人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意抛撒。施工场地和营地设计应合理、有序，避开景观区域。在施工期结束后，除了铁路维护必需的施工道路，对那些造成断景或废弃的便道采取恢复措施，特别是在植被覆盖区要进行植被恢复，进行换填土壤，种植草种或草皮结合自然恢复，减小对景观的影响。施工营地和场地使用结束后，应对场地进行及时清理，清除油渍和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被。

4) 生态系统保护措施

严格控制施工范围，保护区内不得设置取土场、弃渣场等临时工程，施工全线土石方要合理调配，尽量做到土石方平衡，减少取弃方量。施工便道不得越界使用，施工两侧要设置隔离防护网；桥梁施工要注意保护植被，尽量减少施工直接占地面积。保护区要加强野生动物保护宣传，严格管理施工人员，严禁施工人员捕捞和捕猎保护区鱼类、两栖类、鸟类和哺乳类，尽力维持生态系统的物种结构。临时占地区域要及

时恢复植被，避免表土长期裸露。

5) 主要保护对象保护措施

工程施工期，各类施工人员的增加，对区内环境质量和植被造成一定影响。采取的措施具体要求如下：

①对珍稀动植物

◆ 加大宣传的力度，严格管理施工人员，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让工程建设单位和施工人员了解保护的重要性。通过宣传植物的鉴别特征，使施工人员能够大致识别分布在项目区的国家保护野生植物。若在施工过程中，发现疑似国家保护植物，要立即报告保护区管理局，立即组织鉴别。

◆ 严禁捕猎野生动物，一发现有捕猎行为将依法移交执法部门严肃处理。需加强红隼、猎隼、鸢、纵纹腹小鸱、大鸮等珍稀野生动物的监测工作，按照有关规定严格审查进入保护区人员的审批手续；与监测巡护人员签目标责任书，明确职责、任务以及巡逻制度。

◆ 施工方、业主、保护区需共同建立珍稀动物损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。在施工期间，一旦发生因施工人员或工程造成的个体损害、栖息地环境明显恶化等现象，立即启动应急预案，尽可能将损害降至最低。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者直接进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算。

◆ 对珍稀植物还应做到严格按照相关法律、法规行事，强化施工队伍的环保意识，对已经发现的保护物种，尤其是在施工期，工程建设单位与自然保护区管理部门要主动配合，协助建立完善的管理体系，确保国家保护野生植物资源的安全。

②对高寒泥炭沼泽湿地

采取生物和工程措施，对部分由于修建铁路直接破坏和占用的沼泽湿地，采取部分异地恢复的方式，并对湿地恢复工程进行后期维护和跟踪监测、确保恢复效果。

建立明确细致的补偿机制，对直接占地牧区的居民实行一定的补偿，降低因占地带来的经济损失，同时也适当缓解放牧带来的占地区湿地生态系统修复的生态压力。

③对黑颈鹤

对施工期发现的黑颈鹤繁殖点，采取优先就地保护的原则。强调文明施工，规范

施工人员行为，禁止施工人员捡食黑颈鹤的鸟蛋。

(3) 运营期保护措施

保护区需建立生态监测系统，监测保护区灌丛、草甸等生态系统植物群落组成、覆盖率、生物量的变化情况，以便采取有效的措施切实保护生态系统。定期监测区内生态环境质量及变化动态，并长期进行气象、水文监测。加强生态风险管理，制定生态风险应急预案，准备必要的生态风险防范物资，尽量避免或减轻生态风险因素对保护区生态系统的危害。采取生物和工程措施，对部分由于修建铁路直接破坏和占用的沼泽湿地，采取异地恢复的方式，并对湿地恢复工程进行后期维护和跟踪监测、确保恢复效果。

5.3.2 甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区

1、保护区概况

甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区位于青藏高原东北边缘的甘肃省甘南藏族自治州碌曲县境内，北邻碌曲县玛艾镇和双岔乡，东与卓尼县接壤，东南与四川省若尔盖县相连，西南与甘肃省玛曲县毗邻，西接碌曲李恰如和青海省河南县。地理坐标介于北纬 $33^{\circ}58'12''\sim 34^{\circ}32'16''$ ，东经 $102^{\circ}05'00''\sim 102^{\circ}47'39''$ 之间，保护区范围在行政区划上属甘肃省碌曲县郎木寺镇、尕斯库勒镇、拉仁关乡的全部村和西仓镇的贡去乎村。

图 5.3.2-1 尕斯库勒-则岔国家级自然保护区位置关系图

(1) 自然地理概况

保护区地层构造属西秦岭古生代褶皱的一部分，东北部洮河为中生代三迭纪地层，岩石以灰绿色的砂岩和页岩为主。尕斯库勒高原以南为西秦岭南支-南秦岭加里东海西褶皱带，主要由浅变质或未变质的地层组成，在褶皱带主轴南北两例塌陷带沉积了中生代地层，主要岩石是千枚岩、板岩、页岩、灰岩、砾岩及侏罗纪岩煤。在向斜构造谷地充填了第三纪红层和第四纪黄土及近代松散的沉积物。

保护区地处青藏高原的东部边缘向陇南山地和黄土高原的过渡地带，总趋势是西高东低，大部分海拔在 $3000\sim 4000\text{m}$ 之间，最低在北部洮河，海拔 2900m ，境内有格尔琼山、西倾山、巴列卜恰拉山、豆格拉布则山、尕干恰拉山等。豆格拉布则山是洮河水系与白龙江水系在保护区的分水岭。山地的顶端多呈夷平状，各山之间多为开阔

的草滩，如尕海滩、布俄藏滩、郭茂滩、晒银滩等，都是良好的天然牧场。

(2) 功能区划

根据自然保护区功能区划的理论与原则，为使本区域自然生态系统得到更好地保护，结合保护区资源分布特点及生态保护功能与其它功能协调统一的需要，将保护区按以下功能划分：保护区总面积 247431hm²。依据保护功能划分为核心区、缓冲区、实验区 3 个功能区。各功能区面积情况详见表 5.3.2-1。

甘肃尕海-则岔自然保护区功能区划表

表 5.3.2-1

功能区名称	面积 (hm ²)	百分比 (%)
合计	247431	100
核心区	48062	19.42
缓冲区	78918	31.90
实验区	120451	48.68

1) 核心区

核心区总面积为 48062hm²，占保护区总面积的 19.42%。根据保护区资源的分布状况、道路分布，结合保护区地形地势以及相应的人为干扰因素，将核心区分成尕海和则岔两部分，这两部分相对独立，而且保护对象各有特色。

①尕海核心区

位于保护区的西南部，以尕海湖为中心，其范围为：尕尔娘梁→格琼库合→格青库合→忠曲→忠多塘→日合塘→引水渠→海口→尕海湖区→国道 213 西南→括合曲→尕尔毛隆→曲青库合→俄吾合→冬才曲→尕尔娘梁，面积 35054.4hm²，占核心区总面积的 72.94%。尕海核心小区是尕海湿地集中分布区，也是尕海湖源头区。尕海湿地位于青藏高原区的东部，是许多迁徙鸟的重要过路停歇地。尕海湿地生态系统中水禽种类有 70 多种，多为珍贵、稀有、濒危和保护价值较高的种类，如黑颈鹤、黑鹳、大天鹅、苍鹭、雁鸭类等。这对湿地鸟类的生物学和生态学的研究具有很高的价值。

②则岔核心区

位于保护区的东北部，以高山峡谷为主要地貌特征，主要分布在洮河支流括合曲两岸，其范围为：群果梁东→达干库合→多拉沟南梁→十八道弯沟口→十八道弯南梁→玛克日干→擦木多→延格合→群果梁东，面积 13007.6hm²，占核心区总面积的 27.06%。则岔核心小区具有完整的高山森林草原生态系统，尤其是则岔地处高山草原向高山森林草原的过渡带，其森林植物群落在全系统中的地位和功能就更为重要，对

于研究高原生态系统的变迁和演替，保存野生动植物种质的遗传多样性和栖息地，保护和拯救濒危物种，开展区系学、生态学研究具有独特的价值。

核心区采取封闭式的绝对严格保护，除经过批准的科学研究，生态监测等活动外，严禁任何单位和个人进入。主要任务是保护其生态系统质量不受人为干扰，在自然状态下进行更新和繁衍，保持其物种多样性，成为所在地区的一个遗传基因库。

2) 缓冲区

缓冲区总面积 78918hm²，占保护区总面积的 31.90%。保护区功能区调整后缓冲区仍为两部分。

① 尕海缓冲区

其范围为：加热布北→隆让玛南→恰萨卜沟口→孔赛→尕海道班东北→群果梁→那果尔→尼羌潜布隆→兰木隆杂娘→阿尼库曲→让尼塘→直合仁尕→多拉沟北梁→多拉→贡去乎→则岔沟→达哈玛沟口→达哈玛沟→玛克日干→擦木多→延格合沟口→日加玛→纳卜加库合西→加秀库合→波海贡巴北→加热布北，面积 58486.3hm²，占缓冲区总面积的 74.11%。

② 则岔缓冲区

其范围为：括合曲→迪羌→结格杂干→尕尔毛隆→尕尔娘北坡→大水军牧场北坡→尕玛梁→忠曲→忠多塘→日合塘→郭茂滩→麦鲁曲→加拉扣→郭果日→阿寺木→三岔路口西→尕海湖边→括合曲，面积 20431.7hm²，占缓冲区总面积的 25.89%。

缓冲区位于核心区外围，是核心区的保护地带，是阻隔外界干扰核心区的重要屏障，起到防止外来不良因素对核心区资源的影响和防止核心区动物资源外流的作用，缓冲区可以适当开展非破坏性的科学研究，教学实习及标本采集，严禁开展生产经营活动。

3) 实验区

缓冲区外围到自然保护区边界设实验区。实验区总面积 120451hm²，占保护区总面积的 48.68%。实验区是保护区人为活动相对较频繁的区域，区内可以在国家法律、法规允许的范围内开展科学试验、教学实习、参观考察、宣传教育、生态旅游、合理利用、野生动植物繁殖驯养及其它资源的合理开发等生产经营、生活办公活动。

保护区功能分区合理，面积比例适宜，能有效和最大限度地维持保护区内珍稀动

植物种生存、繁衍及整个生态系统的稳定，使保护区生态系统功能得以有效的保护和正常的发挥。

图 5.3.2-2 尕斯库勒-则岔国家级自然保护区功能区划图

(3) 主要保护对象

甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区的主要保护对象是以珍稀野生动物资源黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、大天鹅及雁鸭类为主的候鸟及其栖息的湿地生态系统；以紫果云杉为优势树种以及星叶草、冬虫夏草等为代表的高山森林及林麝、梅花鹿、蓝马鸡等森林野生动物及其生态系统；以垂穗披碱草等优质牧草组成的高山草甸及金雕、胡兀鹫等草原野生动物及其生态系统。

2、工程与保护区的位置关系

工程 DK177+500~DK183+450 和 DK186+650~DK225+650 分 2 段穿过则岔保护站一测试验区，全长为 44.95km。主要以桥-隧的方式穿越保护区，其中隧道 6 座，全长为 35728.9m，占保护区线路全长的 86.62%，桥梁 8 座，全长 4944.8m，占保护区线路全长的 11.04%，桥隧比为 90.52%。保护区内设郎木寺站和则岔站 2 座车站，设 4 个通讯基站、1 个牵引变电所。

主体工程与保护区的位置关系

表 5.3.2-2

序号	工点名称	工程类型	起点里程	终点里程	长度 (m)
1	格尔隧道	隧道	DK179+433.05	DK181+020.9	1587.85
2	利仁隧道		DK181+430	DK189+860	8430
3	石林隧道		DK190+395	DK193+925	3530
4	则岔隧道		DK199+825	DK210+342	10517
5	坚希库和隧道		DK210+605	DK220+057	9452
6	绒克隧道		DK220+229.3	DK225+650	5420.7
7	郎木寺站特大桥	桥梁	DK178+422.95	DK179+449.05	1036.1
8	白龙江大桥		DK181+020.9	DK181+359.1	338.2
9	那不加可合大桥		DK189+963.55	DK190+334.45	370.9
10	则岔车站大桥		DK194+784.5	DK195+155.5	371
11	则岔车站特大桥		DK197+135.95	DK199+174.31	2038.36
12	秀哇大桥		DK199+334.55	DK199+705.45	370.9
13	坚希库合大桥		DK210+342	DK210+605	263
14	地勒库合大桥		DK220+057	DK220+229.3	172.3

(2) 临时工程

工程在保护区试验区临时工程主要包括：临时电力线路 70.96km，其中干线 55.14 km，“T”接地线路 15.82km。6 处临时供水设施、3 个拌合站（占地 3.00hm²）、11 个

污水处理站、7处施工场所以及17条施工便道等临时设施。

(3) 占地

建设项目在保护区内项目使用土地分为路基站场、桥梁、隧道、通讯、电力等永久设施，以及临时电力、临时供水、拌合站、施工场、污水处理、工点便道等临时设施，使用土地面积109.11hm²，全部位于实验区，占保护区总面积的0.044%，占影响评价区面积的1.237%。其中永久使用土地65.77hm²，临时使用土地43.34hm²。

工程在自然保护区内用地情况统计

表 5.3.2-3

用地项目	合计	林地					耕地	草地	水域	未利用地	建设用地
		小计	乔木林地	疏林地	灌木林地	未成林地					
合计	109.11	34.84	7.60	0.37	18.00	8.87	0.07	68.67	1.19	0.19	4.15
永久小计	65.77	19.53	0.78		10.28	8.47		42.60		0.13	3.51
路基站场	49.34	15.03			7.08	7.95		31.13			3.18
桥梁	9.66	2.30	0.03		1.75	0.52		7.06		0.13	0.17
隧道	6.47	2.07	0.75		1.32			4.28			0.12
通讯基站	0.20	0.07			0.07			0.13			
牵引电力	0.10	0.06			0.06						0.04
临时小计	43.34	15.31	6.82	0.37	7.72	0.40	0.07	26.07	1.19	0.06	0.64
临时电力	5.78	2.00	0.76		1.06	0.18	0.03	3.36	0.24		0.15
临时供水	1.27	0.28			0.06	0.22		0.99			
拌合站	3.00	2.10	1.76		0.34			0.90			
污水处理站	2.75	0.75	0.22	0.13	0.40			2.00			
施工场所	4.67	1.86	0.65		1.21			2.81			
工点便道	25.87	8.32	3.43	0.24	4.65		0.04	16.01	0.95	0.06	0.49

图5.3.2-3 工程与尕斯库勒国家级自然保护区平面位置关系图

3、评价区环境现状

(1) 生物群落

评价区域分布于整个山谷地带，具有评价面积较大、海拔跨度宽的特点。植物区系的地理成分和植物生活型复杂，植被类型多样。从现场调查结果来看，海拔从高到低受到影响的植被主要有祁连圆柏、青海云杉乔木林以及金露梅灌丛和窄叶鲜卑花灌丛等。本区的生态环境质量较好，植被覆盖率高，生态系统具有较高的稳定性和抗干扰能力。植物群落主要包括云杉林群系、白桦云杉混交林群系、祁连圆柏林群系、岷江冷杉林群系、山生柳灌丛群系、金露梅灌丛群系、杜鹃灌丛群系、高山草甸群系、高山绣线菊灌丛群系和沙棘灌丛群系10个群系。

高山森林动物和草原动物互相渗透、掺杂，构成了山地森林草原动物群。马鹿、林麝等是这一类动物群的代表，在森林和草原间活动或作季节性迁移。鬣羚是另一代

表，活动于多岩或岩石陡峭的林地，在林间草地觅食，与此相适应，它们的蹄适于在陡岩间攀登。鸟类中的蓝马鸡、血雉、雉鹑等是这一动物群中的森林灌丛种类，季节性活动于森林和灌丛之间。灰狼、豺、石貂、黄喉貂、豹猫等兽类则出没于森林与草原间追捕猎物。一些猛禽，如隼形目和鸮形目的种类，在森林树上营巢，在草原带游弋觅食。

（2）动植物物种

1) 植物物种

通过野外现场调查及标本查阅《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》等相关专著进行鉴定，参考保护区科考报告，结合历史资料调查，影响评价区共有维管植物 277 种，隶属于 59 科，其中裸子植物 3 科 10 种，被子植物 56 科 267 种。

影响评价区维管植物物种组成统计表

表 5.3.2-4

门类		科数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
种子植物	裸子植物	3	5.08	10	3.61
	被子植物	56	94.92	267	96.39
合计		59	100.00	277	100.00

影响评价区裸子植物有 3 科 10 种。裸子植物物种数量较少。常见的物种有华北落叶松、青海云杉、云杉、高山柏和祁连圆柏等。

影响评价区被子植物有 56 科 267 种。所含物种数相对较多的有毛茛科、蔷薇科、豆科、唇形科、菊科、禾本科、莎草科、玄参科，这些科为本区生长的优势科，科内的物种在保护区内广泛分布。

图 5.3.2-4 典型植被类型照片

图 5.3.2-5 尕斯库勒国家级自然保护区植被分布图

2) 动物物种

通过野外现场调查，并查阅 2015 年综合科学考察报告等资料，影响评价区内共分布有野生脊椎动物 147 种，其中兽类 30 种，鸟类 108 种，鱼类 4 种，两栖爬行类 5 种。

高山森林动物和草原动物互相渗透、掺杂，构成了山地森林草原动物群。马鹿、林麝等是这一类动物群的代表，在森林和草原间活动或作季节性迁移。鬣羚是另一代表，活动于多岩或岩石陡峭的林地，在林间草地觅食，与此相适应，它们的蹄适于在陡岩间攀登。鸟类中的蓝马鸡、血雉、雉鹑等是这一动物群中的森林灌丛种类，季节性活动于森林和灌

丛之间。灰狼、猞猁、石貂、香鼬、豹猫等兽类则出没于森林与草原间追捕猎物。一些猛禽，如隼形目和鸮形目的种类，在森林树上营巢，在草原带游弋觅食。

动物种类不多但多是保护动物，如兽类中的典型代表雪豹、盘羊、岩羊。气候寒冷，植物生长季节短，这些动物常垂直迁移觅食，有时下到山间盆地。鸟类的典型代表如藏雪鸡。与裸岩环境相适应，这些动物体色呈石板灰色；有蹄类的脚适于在陡岩上攀登，雪鸡腿脚强健能在冰川和永久积雪带活动。

（3）湿地资源

保护区内有河流、湖泊、沼泽三大类湿地。全区湿地面积 57846 hm²，其中永久性河流 1675hm²、季节性河流 278hm²、永久性淡水湖 4732hm²、沼泽化草甸 51161hm²。河流湿地主要是洮河的众多支流，主要的河流有阿尼库曲、拉康库河、热吾库河、坚希库河、周可河等。保护区内湖泊湿地主要有尕海湖和天鹅湖，分别位于尕海滩和郭茂滩地区。沼泽地主要分布在尕海湖东南部、天鹅湖西部及其部分河流源区。

评价区内湿地类型主要为河流湿地，河流湿地主要是洮河的支流阿尼库曲、拉康库河、热吾库河、坚希库河、周可河等，以季节性湿地为主。

（4）评价区生态功能

尕海-则岔自然保护区有林地 41390hm²、草场 155135hm²、湿地 43176hm²、其他类型植被 7730hm²，森林覆盖率 13.99%。是我国少有的集成了山原草甸、高原湿地、森林和珍稀野生动植物等多种资源的国家级自然保护区。保护区在生物多样性保护方面有非常显著的作用，是各种珍稀野生动植物的重要生存、繁衍地。区内野生动植物极为丰富，尕海地区是著名的候鸟保护区，栖息着 20 多种国家级和省级保护鸟类。则岔林区和高山草甸区是兽类的重要栖息地。另外，保护区水系众多，河流和小溪是鱼类产卵的场所，在维护生物多样性方面也发挥着重要的作用。湿地植被长时间被水浸泡，氧气缺乏，吸收氧气和释放二氧化碳的过程非常缓慢，长此以往，有机物质不断积累，形成泥炭层，固定了碳类化合物，减少了温室气体的排放。此外，保护区植被蒸腾、湿地蒸发旺盛，增加大气水汽含量，区域降水增多，具有调节区域气候作用。而且，湿地植物、微生物可以通过过滤、吸收、合成和吸收等方式把人类排入湖泊、河流的有害物质降解或转化成无毒害的物质，发挥“地球之肾”的作用。此外，保护区内的植被、森林、湿地等资源还具有物质生产、防风固沙、调蓄洪水、涵养水源、保

持水土、补充地下水、净化空气、调节气候、美化环境等多方面的生态功能。

(5) 主要保护对象

1) 特有、珍惜或濒危保护植物

影响评价区内有保护植物山茛菪、红花绿绒蒿和冬虫夏草 3 种；国家特有的野生植物有 1 种，为紫果云杉；稀有野生植物有 1 种，为星叶草，评价区内没有濒危保护植物。

图 5.3.2-6 影响区重点保护植物分布图

2) 特有、珍稀或濒危保护动物

①国家特有种类

影响评价区内分布的我国特有动物有：岷山蟾蜍、中国林蛙、斑尾榛鸡、蓝马鸡、山噪鹛、大噪鹛、斑背噪鹛、凤头雀莺、中华鼯鼠、林麝、小鼠耳蝠、喜马拉雅旱獭、林跳鼠、黄河裸裂尻、厚唇裸重唇鱼等 15 种。

②国家重点保护种类

根据野外调查、寻访和相关文献资料分析，影响评价区有国家重点保护动物 16 种。其中野生兽类 7 种，隶属 2 目 5 科 6 属，其中国家Ⅰ级保护动物 2 种，即林麝、梅花鹿，Ⅱ级保护动物 5 种，即黄喉貂、石貂、豺、马鹿和岩羊；野生鸟类有 9 种，隶属 2 目 2 科 9 属，其中国家Ⅰ级保护鸟类 3 种，即秃鹫、金雕和斑尾榛鸡，Ⅱ级保护鸟类 6 种，即蓝马鸡、血雉、大鸨、雀鹰、高山兀鹫、黑鸢。

③濒危野生动物中列入贸易公约的种类

根据 IUCN 名录，影响评价区野生动物列入附录Ⅰ的有：马鹿、盘羊等 2 种；列入附录Ⅱ的动物有：豺、秃鹫、黑耳鸢、雀鹰、大鸨、金雕、高山兀鹫、血雉等 8 种。

图 5.3.2-7 影响区保护动物分布图

4、工程对保护区的影响分析

(1) 对自然保护区功能的影响

本工程主要以桥隧形式通过尕斯库勒国家级自然保护区实验区，桥隧比为 90.52%，

辅助坑道口均临近既有道路或牧道，为既有人为干扰较显著的区域，工程施工期将对保护区动物活动及栖息地造成一定扰动，但对保护区整体功能影响不显著。

项目在保护区永久占地 65.77hm^2 ，临时占地 43.34hm^2 ，均位于保护区实验区内，占保护区实验区总面积的 0.09% ，占保护区总面积的 0.04% 。对自然保护区各个功能区的影响较小。

（1）对生态系统的影响分析

工程占地类型主要为草地、灌木林地和乔木林地，工程在保护区内主要涉及草地生态系统、林地生态系统和湿地生态系统。区域主要植被分为针叶林、阔叶林、灌丛、草原、高山稀疏植被、草甸、沼泽等 7 个植被型组，共包含 9 个植被型，15 个植被亚型或群系组，24 个群系。项目施工期虽将占用一部分草地、湿地、林地，但面积极小，施工结束后采取完善的恢复措施，不会改变原有的生物群落。

（2）对生物群落的影响

评价区工程项目因场站、桥梁、隧道、斜井、道路的建设占用生物群落面积 103.51hm^2 ，其中占用林地面积 34.84hm^2 ，受影响的生物群落类型涉及岷江冷杉林、祁连圆柏林、山生柳灌丛、金露梅灌丛、杜鹃灌丛、高山绣线菊灌丛和沙棘灌丛等群落；占用草地面积 68.67hm^2 ，受影响的生物群落为高山草甸。项目建设占用土地使植物群落面积有所减少，但仅占评价区植物群落的 1.192% ，在项目建设完工后，被占用林地和草地将异地或就地恢复，植物群落面积的减少将会得到补偿，因此对植物群落和野生动物栖息地不构成威胁，不会引起物种丰富度的降低。

（3）对植物的影响

项目在保护区内多分布于山谷地带，工程所经区域受东南季风和地形的影响，气候属于高寒湿润气候，因此形成了该区植物区系、地理成分、植物生活型复杂，植被类型多样。从现场调查结果来看，从海拔由高到低受到影响的植被主要有青海云杉、祁连圆柏、金露梅灌丛、窄叶鲜卑花灌丛和高山草甸等。本区的生态环境质量较好，植被覆盖率高，生态系统具有较高的稳定性和抗干扰能力。这些植物均为常见种，在保护区内广为分布，不会造成物种濒危或灭绝，不会对植物区系组成和资源数量产生严重影响。

（3）对动物的影响

1) 对栖息地连通性的影响

评价区内同类群落间的自然廊道（林间小路、河流等）和人工廊道（乡村道路、工程建设道路等）较多，使得栖息地的连通性较高。工程在保护区内主要以桥隧形式通过，临时便道主要在保护区内原有人工廊道的基础上进行平整、拓宽，且在项目完工后会及时复垦恢复，并无明显分割或阻断，原有连通性不会受到明显破坏。

2) 对动物栖息地环境的影响

项目施工期需建设施工道路和开挖山洞，将占用动物栖息地并改变其内的植被和理化环境。沿线植被以山地森林和草地为主，因此，工程可能会对景观连续性造成一定程度的破坏，对野生动物的迁徙通道造成影响。施工期工程建设和人员生活产生的噪声、灯光、垃圾和污水排放等都会改变土壤和空气理化条件，造成动物栖息地小环境和微环境的改变。

3) 对野生动物活动的影响

工程施工将导致施工区附近人为干扰显著增加，从而对动物活动产生阻隔效应。施工机械噪音、灯光、震动和相关人类活动会造成动物回避，阻碍动物日常活动，形成新的物理屏障。项目在施工期产生的噪音、人类活动增加等亦会导致周边野生动物的回避和迁走。而随着施工期影响的结束，这些影响将逐步减小甚至消失。施工期各种工程机械运行产生的噪声、振动、以及人员活动会对沿线野生动物造成回避，对在其影响范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的繁殖、觅食及育幼等日常活动造成干扰。夜间施工和工程人员生活照明则可能对一些夜行性动物造成影响。但随着铁路建设结束，上述影响逐渐消失。

4) 可能会造成的直接生命损失

项目新增永久占地工程及工程临时占地有可能造成动物直接的生命损伤。主要为铁路路轨开挖铺设过程中可能会损伤啮齿类动物。本项目区域内多崎岖坎坷，施工区分布的其它野生动物都有较强的迁徙能力，在工程车辆进入施工区域时如果将车速控制在30公里/小时左右，给予动物足够的反应和躲避时间，可以降低直接致死率。

工程建设不可避免导致动物栖息地减少、活动受限，但由于该区段内施工期限较短，占地面积小，且施工所扰动土地并非野生动物主要栖息地；施工结束后，随人类

活动减少、噪音污染等的消除，对永久占用林地进行异地恢复、对临时占地进行绿化处理，会在很大程度上降低对野生动植物的影响。只要加强施工期管理，不会导致该区内动物物种种群数量的减少，不会对保护动物食物链结构及其迁移、散布和繁衍造成影响。

（4）对湿地的影响

工程将占用部分湿地系统面积 33.2412hm²，其中永久性占用 20.6986hm²，临时占用 12.5426hm²，占用的湿地类型主要为沼泽湿地和河流湿地。工程占用将导致湿地生态系统面积减少，使原有湿地面积裸露，被直接改变用途的湿地涵养地下水能力下降。湿地占地区生物量部分减少，影响占地区附近湿地生态功能的发挥。施工中地表遭受破坏导致泥沙部分进入河流，使其水体泥沙含量增大、浑浊度增高，在一定程度上也将影响水质，进而可能影响该区域湿地生态系统中的动物、植物、微生物的种类、数量等。施工过程中，若废弃材料、废油类等进入水体，可能改变湿地土壤的理化性质，进而影响湿地植被的生长。在破坏的部分湿地，可能由于湿地植被减少，地表裸露，造成局部土地干旱，植被种群结构发生微弱调整，耐旱性植物种类增加，影响湿地植被的质量。但本工程多以桥梁跨越湿地区，实际上占地周围湿地系统生态功能的发挥影响较小，同时保护区内湿地段路基工程共设置 12 座涵洞，减小对湿地水利联系影响，同时对占用的湿地采取异地补偿等措施，降低工程对湿地的影响。

图5.3.2-8 工程与尕斯库勒国家级自然保护区湿地位置关系图

（5）对主要保护对象的影响

评价区内的主要保护对象为森林生态系统及其生物多样性。项目施工建设占地面积很小，对其产生直接、间接影响的程度极其微小，不会对森林生态系统的结构、植被组成和生物多样性造成影响，不存在对主要保护对象种群数量及其生境面积减少的情况。

1) 对重点保护野生动物的影响

根据野外调查、寻访和相关文献资料分析，影响评价区有国家重点保护动物 16 种。其中野生兽类 7 种，隶属 2 目 5 科 6 属，其中国家Ⅰ级保护动物 2 种，即林麝、梅花鹿，Ⅱ级保护动物 5 种，即香鼬、石貂、猓獾、马鹿和岩羊；野生保护鸟类有 9 种，隶属 2

目 2 科 9 属，其中国家Ⅰ级保护鸟类 3 种，即秃鹫、金雕和斑尾榛鸡，Ⅱ级保护鸟类 6 种，即蓝马鸡、血雉、大鸛、雀鹰、高山兀鹫和黑鸢。

①对野生保护兽类的影响

林麝、梅花鹿、香鼬、猓狍、马鹿和岩羊等野生保护兽类主要分布在保护区核心区和缓冲区，这些动物行动敏捷，反应机灵，觅食范围较广，保护区内适宜于栖息的生境较多。由于线路主要在山区以隧道的形式穿越，隧道上部不会占用野生保护动物的生境，隧道之间以较短的桥梁相连，桥梁是动物天然的通道。因此线路不会在保护区对野生保护动物生境造成分割，占用保护动物生境面积积极小，因此不会降低评价区域内物种多样性，对保护兽类野生动物影响较小。

②对保护鸟类的影响

保护区野生保护鸟类以湖泊湿地野生保护鸟类为主，主要分布于尕斯库勒湖一侧，线路穿越区域主要为山地和草原。野生保护鸟类有秃鹫、金雕、斑尾榛鸡、蓝马鸡、血雉、大鸛、雀鹰、高山兀鹫和黑鸢等。由于鸟类具有飞行能力，活动范围广，桥隧工程未占用其巢穴，对其生境占用面积积极小，因此不会降低保护鸟类的物种多样性。

2) 对保护植物的影响

经调查及查阅文献，评价区主要有国家Ⅱ级重点保护野生植物 3 种，分别为红花绿绒蒿、山莨菪和冬虫夏草。工程永久性占地区无国家重点保护野生植物分布。工程建设不会对其造成直接的影响。

(6) 对景观影响分析

评价区内的景观类型可划分乔木林地、灌木林地、河流、草地 4 个景观类型；评价区生态系统的组成成分与结构比较复杂，类型较多，主要包括河流湿地生态系统、高山森林生态系统、草甸草原生态系统。项目建设对景观类型面积的影响主要表现为永久使用林地和草地。林地景观面积减少 19.53hm²，变化幅度为 0.636%；草地景观面积减少 42.60 hm²，变化幅度为 0.759%；总体看来面积变化幅度较小，影响程度较低。评价区内景观体系共 9 类，斑块 391 块。本项目涉及到乔木林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地、草地、建设用地 6 类斑块发生变化。工程实施后，评价区整个景观斑块增加 18 块，变幅为 4.60%；总体来说，斑块的数量有所增加，在一定程度上增加了景观的破碎化程度，但对整个评价区的斑块总数来说，增幅较低。

5、生态保护措施

(1) 生境保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(2) 植被恢复措施

永久占地中植被补偿：对于项目建设永久征占用林地，建设单位应按规定缴纳森林植被恢复费。尕斯库勒自然保护区管理局按照专款专用的原则，将所缴纳的森林植被恢复费全部用于异地造林以及资源管理。严格按照“异地恢复造林作业设计”实施监督，确保造林成功，保证森林覆盖率不因项目建设而下降。

临时用地范围内植被恢复：临时用地深翻处理后，对作为农用地以外的部分应植树种草恢复植被，农用地周边结合当地的农田林网营造绿化林带。施工中应加强施工管理，对边界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，两侧植被恢复除考虑工程防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应针对当地的地形、土壤和气候条件经过详细的调查后确定，应选址当地优良乡土树种，保证绿化栽植的成活率。

(3) 动物保护措施

施工期限限制运输车辆车速并设置交通标志、交通灯、反光镜，可有效降低交通事故发生率；同时禁止运输车辆鸣笛、停车喂食动物。便道、施工场地边界设置围栏把野生动物与车辆和施工人员分隔在两个不同的空间以保障双方活动的安全。工程临时用地尽量设置在永久占地范围内，减少土地占用和对动物栖息地植被的破坏。加强对施工单位的监督和管理，严禁超范围施工。高噪声施工活动应尽量避免野生动物集中活动的区域和时段（晨昏）。施工结束后及时封闭施工便道，以便于植被恢复。禁止在自然保护区内设置采沙场、取土场。严禁施工人员进入保护区实施采草、捕猎等违法行为。

(4) 湿地恢复措施

对项目实施征用土地减少的湿地资源，根据适应性、本土性、强净化性和鉴赏性

的原则，通过建设开阔水域、河流片段、浅水滩涂以及带水沼泽等措施，形成固定湿地水域面积，营造或恢复适合湿地生物栖息的生境，达到占补平衡。对临时使用土地中不可避免造成的湿地破坏，要制定具体的湿地恢复方案，施工结束后要及时清除临时设施设备，恢复湿地基底，修复或重建湿地生态系统结构，改善水文、水质条件等。

5.3.3 则岔石林省级地质公园

1、地质公园概况

则岔石林省级地质公园位于甘肃省甘南藏族自治州碌曲县拉仁关乡则岔村，园区面积 21400hm²，距县城约 50km。则岔石林省级地质公园范围与尕海则岔国家级自然保护区部分范围重合。

(1) 自然地理

碌曲县属青藏高原气候带，高寒湿润气候区。一年四季不分明，仅有冷、暖季之别，冷季漫长、暖季短暂，年温差较小、日温差悬殊，太阳辐射强烈。根据碌曲县气象局资料，碌曲县多年平均日照时数为 2351.8 小时；多年平均气温 2.3℃，极端最高气温 27.2℃（7 月份），极端最低气温 -26.4℃（12 月）；多年平均降水量 612.6mm；多年平均蒸发量为 1205.6mm；年均无霜期 30 天；12 月至翌年 5 月为风季，多西风和西北风，年均风速 2.5m/s，最大风速达 26m/s；最大积雪厚度 13cm，最大冻土深度 92cm。灾害性天气有大风、暴雨、冰雹、雪灾等。境内降水多集中于 5~9 月，约占全年降水量的 82.1%，日最大降水量 73.2mm，小时最大降水量 44.4mm。多年最长连续降水日数为 18 天（1967 年 8 月 26 日到 9 月 12 日），降水量为 188.4mm。碌曲县北部年降水量为 550~600mm，南部郎木寺年降水量为 750mm 左右，从北向南降水量逐渐增多，气候也更加温润。

该区属黄河流域洮河流域。地质公园及周边的水系主要为洮河及其支流则岔河。受构造控制，水系均成格状水系，水流湍急，河谷深切，峡谷宛转，山高坡陡，植被良好，径流量较丰富。洮河发源于碌曲西南的西倾山和它的支脉李恰如山南麓的德幅草原，是流经碌曲县的最大河流，流域面积 5043km²，多年平均迳流量 17.4 亿 m³，多年平均流量 55.3m³/s。7~9 月份月易发洪水，洪水起涨较快，落水较缓慢，历时长，峰形低胖，历史最大洪峰流 565m³/s（1978 年 8 月）。据碌曲水文站 1981 年测量资料，最大含沙量 9.24kg/m³，侵蚀模数 37t/km²。洮河较大的支流有周可河、科才河、热乌克

河、隆果卡河等，常年流量都在 $2\text{m}^3/\text{s}$ 以上。则岔河又称热乌曲河，属洮河右岸一级支流，为常年性流水沟谷，为降水补给型河流，流域面积 245.8km^2 。

（2）土壤植被

地质公园土壤分区属棕壤草甸土区。土壤以山地棕壤、亚高山草甸土为主，主要有褐土、暗棕壤、石质黄土次之。土壤的垂直分带谱为新积土-山地褐色土-山地棕壤-暗棕壤-亚高山草甸土-高山草甸土-高山寒漠土。其中海拔 2800m 以下的土壤肥力较高，但土层厚度薄，保肥力弱； 2800m 以上的地方因土壤阴冷潮湿，微生物活动弱，有机质分解和养分释放能力差。

评估区植被属川西藏东高原灌丛草甸区、亚高山草场。区内植被较好，除部分山巅为高山荒漠外，其余地方多为草本植物所覆盖，植被覆盖率为 $60\sim 90\%$ 。则岔石林地区植被生态良好，景区内植被覆盖率几乎达到 90% ，区内植物资源丰富，是宝贵的基因库，有种子植物 466 种， 8 个亚种， 48 个变种和 7 个变型，有我国特有植物 1 种，为紫果云杉等。由于高山峡谷地形影响，气温较低而雨量充沛，对植被生长发育十分有利，呈现林深似海，草茂花繁，松柏苍翠，浓荫笼罩的石林仙境，是宝贵的自然生态资源。草场植被种类丰富，以中生禾、莎为主，杂以少量湿中生、旱中生植物，主要牧草有短根茎密丛蒿草、苔草、疏丛、密丛禾草和杂草类。境内植被分布具明显垂直分带性， 3700m 以下为乔林， $3700\sim 4000\text{m}$ 为常绿灌丛，阳坡多草甸， 4000m 以上均高山草甸。

（3）区域地质背景

碌曲则岔石林在大地构造上，位于柴达木-西秦岭地块南缘与扬子板块北缘巴彦喀拉板块前陆盆地结合部。跨越西秦岭中部裂陷带和西秦岭南部迭山推覆构造带。出露的地层主要有志留系、泥盆系、石炭系、三叠系、新近系等，泥盆系和三叠系石灰岩和板岩构成了地质公园的主体。强烈的地层变形与复杂的地质构造，为石林风光增添了许多神奇和奥秘。强烈的地壳运动，导致灰岩中发育了三组节理，发生纵横交错的破裂，随着流水的溶蚀，侵蚀作用的加剧与进一步风化剥蚀，沿节理、裂隙和层理溶蚀成大小不等的溶洞、溶坑、水流的溶蚀，侵蚀、风化、剥落，山体被切割成峰岭峡谷。

1) 地形地貌

地质公园所在的碌曲县地处青藏高原东北部边缘，地势高亢，地形西南高，东北

低。县境西南的西倾山主峰杂尔加海拔 4441.8m，为全县最高峰，东北角洮河河谷内阿拉乡东端的吾乎扎滩海拔为 2869m，是全县最低点，境内相对高差 1572.8m。地质公园所处的地貌类型主要为构造剥蚀高山和构造剥蚀中高山区。

图 5.3.3-1 则岔石林地质公园地形地貌图

2) 地层岩性

区内出露的地层从老到新依次为泥盆系、石炭系、三叠系及第四系。

图 5.3.3-2 则岔石林地质公园地层岩性图

3) 地质构造与地震

公园区地处秦岭东西复杂构造带西端，北邻祁吕贺山字型前弧西翼，西毗康藏歹字型体系，东部已达武都弧型构造的边缘。构造格局大体形成于三叠系末至白垩系间，为强烈挤压形成的构造形式，在强烈挤压的同时，伴有中酸性岩浆侵入。本区由于经历了多次构造运动，故形成了一系列强烈复杂的褶皱和断层，走向近东西向的构造形迹非常发育。区内未发现近晚期断裂构造的活动形迹，从现代河（沟）谷的下切深度来看，本区正处在地壳相对上升阶段。此期上升强度较大，表现形式比较复杂。

挽近期强烈的地壳运动一直持续到现代，伴随不均衡间歇性上升，时有地震发生。从公元 839 年有记录以来，四级以上地震共发生九次，其中九级一次，八级两次。本世纪六十年代已记录到四、五次。这些地震，特别是年代久远的地震记录多发生在相邻的岷县一带，因该地区人烟稀少，无记录可查。根据 2015 年版《中国地震动参数区划》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 版，本区地震烈度属 VII 度区（第二组），基本地震加速度为 0.1g。

4) 水文地质条件

根据地下水赋存条件和水动力特征，可将评估区内地下水划分为基岩裂隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水和松散岩类孔隙水三大类型。

基岩裂隙水分布埋藏于洮河复向斜三叠系中下统，上二迭和部分下二迭统，还包括除承压水外的侏罗、白垩及新近系红色泥岩、砂岩、砂砾岩类。地下水主要储存于岩层的风化裂隙和构造裂隙中，并在其间径流。该类型地下水的富水性很不均一，富水性的变化与地层岩性，地貌条件，植被发育程度和裂隙的性质有关。碳酸盐岩岩溶

裂隙水分布公园内的碳酸盐岩地层区，含水层为石炭、二迭及下三叠碳酸盐岩类夹少量碎屑岩。极富水地段，泉流量大于 100L/S，地下水径流模数大于 9L/S·km²，富水地段泉流量大于 10L/S，地下水径流模数 6~9L/S·km²，中等富水地段，泉水流量小于 10L/S，地下水径流模数 3~6L/S·km²。松散岩类孔隙水分布于洮河河谷及其支流中，含水层为洮河漫滩和I、II级阶地砂砾卵石。含水层厚度不等，一般 8~15m 埋深因地而异，多小于 10m，河谷冲积、冲洪积含水层富水性强，沟谷富水差。

5) 人类工程活动

随着社会经济的不断发展，调查区内人类工程活动的强度不断加大，不合理的经济与工程活动时时有发生，人为作用对地质环境的影响不断加大。人类工程活动对地质灾害的影响主要表现在以下方面：①陡坡耕植，本区以山地为主，川台地较少，随着人口数量的不断增加，垦荒面积不断扩大，且大多为陡坡耕地。大量的坡耕地在夏田成熟后被耕翻疏松，致使坡面结构发生破坏，极易发生水土流失，为泥石流的形成创造了条件。②滥砍乱伐，评估区在历史上曾是原始森林和水草肥美的天然游牧区。新中国成立后，随着人口数量的不断增加和盲目追求经济效益，乱砍滥伐、超载放牧，致使大片的天然林和草场被遭到破坏，植被覆盖率大幅度下降，水土涵养功能降低，从而加剧了区内水土流失和泥石流灾害的发生。

(4) 地质遗迹

1) 石林地质遗迹景观

泥盆纪至三叠纪的漫长地质时期沉积了大厚度的灰岩和泥砂质岩石，地层呈多层结构，厚薄不均，经长期夷平作用，这种抗风化较强的岩石和抗风化较弱的岩石在空间上的交替出露，在内外营力作用下，泥砂质岩石风化呈负地形，碳酸盐岩石则形成高高隆起的山岭，构成石林奇峰。

2) 峡谷地质遗迹景观

著名的则岔大峡谷-宝剑峡（一线天）长约 150m，最宽处十余米，最窄处有几米，高百米，人们仰视百丈悬崖耸立，古松倒挂，乱云飞渡，苍鹰盘旋。直立崖壁岩层发生紧密褶曲，形如波浪翻滚，极为壮观。

则岔石林诸多地质景观无不与藏族古老神秘的格萨尔王传说连在一起。“金剑劈峰”形成宝剑峡。张弓怒射形成“一箭穿”。

3) 岩溶地质遗迹景观

在地质构造和流水溶蚀作用下，岩石被溶蚀形成溶坑、溶洞如神仙洞、鸟儿洞、石门洞等。神仙洞深约 50m，宽 1~2m，最宽处 7~8m 形成大厅，洞高 1.5~2.5m，并有支洞和天井，地形曲折，洞穴深奥神秘，给人以幽静感，游人至此，兴趣倍增。

4) 评估区内地质遗迹及动植物资源

①评估区内的地质遗迹及分布发育特征

评估区内发育有八处地质遗迹，属于溶蚀洞穴和地貌景观点，均属于省级地质遗迹点。

评估区内地质遗迹分布一览表

表 5.3.3-1

遗迹点编号	遗迹点名称	遗迹类型	遗迹等级	与线路位置
1	神仙洞	溶蚀洞穴	省级	右侧 750m
3	灵猴望月	石林地质景观点	省级	右侧 1150
5	金蛙高歌	石林地质景观点	省级	右侧 650m
6	守门犬	石林地质景观点	省级	右侧 1250m
7	人面狮身像	石林地质景观点	省级	右侧 400m
9	七仙女峰	石林地质景观点	省级	右侧 400m
14	蘑菇石	石林地质景观点	省级	右侧 100m
25	奇峰争艳	石林地质景观点	省级	右侧 1200m

②评价区内的动植物资源

评价区森林繁茂，野生植物资源丰富。评价区有国家 II 级重点保护野生植物 3 种，分别为红花绿绒蒿、山茛菪和冬虫夏草，有国家特有植物 1 种，为紫果云杉；珍惜野生植物 1 种，为星叶草。野生兽类 7 种，其中一级保护动物 2 种，二级保护动物 5 种；野生鸟类 9 种，其中一级保护鸟类 3 种，二级保护鸟类 6 种。

图 5.3.3-3 则岔石林地质公园旅游景区分布

（5）保护对象及内容

1）主要保护对象

则岔石林地质公园重点保护对象为石林地质遗迹，古岩溶地质遗迹，构造地质遗迹。

古岩溶地质遗迹的保护：重点保护神仙洞、鸟儿洞。有计划的清除洞内乱石杂土，设置护栏和阶梯，保护洞内的钟乳石、石笋地质遗迹。洞外设置地质遗迹展示牌，介绍古岩溶的形成、发育过程，地层岩性特征等地质内容，启发游人对地球及大自然的热爱和保护。

地质构造地质遗迹的保护：宝剑峡高大的岩壁上保留着清晰的小型岩层褶曲构造，是科普教育的极好教材。重点保护严禁挖铲破坏岩壁表面，设置警示牌和护栏加以保护。另外在宝剑峡南北两侧岩壁上留有大批断层擦痕及磨光面，是研究判断断层的实物资料，安置简介广告牌介绍断层的发生、发育特征，进行地质遗迹的宣传保护。

2）保护价值

碌曲县则岔石林地貌地质遗迹是我省独特的自然地质遗迹景观，景色优美，是不可多得的休闲度假地，主要具以下价值。

①地学价值

园区主要出露一套下泥盆系和三叠系厚层灰岩夹泥砂质板岩，受海西运动的影响，地层发生褶皱和断裂，留下许多难得见到的地质遗迹。如宝剑峡是受北东向平推断层错断形成的高达百米，宽仅数米的大峡谷，南侧高耸的岩壁上刻划有十分明显的断层擦痕，是壮观的地质遗迹。

由于受强烈地质构造作用，节理裂隙发育，岩石破碎，形成了千峰竞秀，姿态万千，气势磅礴的石林景观。流水作用在石灰岩层中留下了大量洞穴和溶坑，形态特征明显有别于南方岩溶，具显著古岩溶特征。为研究本区地质构造、古岩溶及地层提供了实物资料，也为科普教育提供了一处极佳的场所。

②科研价值

则岔石林地质遗迹地处青藏高原和黄土高原的过渡区，地质构造复杂，古气候、古地理环境变化较大，因此形成的则岔石林具有独特性，为研究本区地质构造、古气候、古地理环境的演化变迁，提供了实物资料，对揭示青藏高原形成发展规律具有重

要意义。则岔石林地质遗迹，山势雄伟壮观，峰峦叠嶂，风光秀美，是科研教学和科普教育的极好基地，也是进行爱国主义教育的极佳场所。

③观赏价值

则岔石林地质遗迹融自然风光、森林草原和藏族人文景观于一体，山势险要，规模宏大，整个景区千峰争艳，陡壁悬崖凌空，怪石洞穴，青山碧水，景色优美，是一处极佳的休闲、度假、疗养、旅游的胜地，区内的地质遗迹极具观赏价值。

④经济价值

则岔石林地区是国务院批准的国家级自然保护区，目前年接待旅游人员 8.9 万人次以上，旅游收入可达 71.9 万元。增加地质遗迹旅游项目后，加大宣传力度，则岔石林知名度将大大提高，旅游范围扩大，内容更加丰富，成为科普教育的基地，年旅游收入倍增是完全可能的。同时还能带动当地的餐饮、娱乐、工艺品制作、交通等一大批服务业的发展，经济价值十分明显。

⑤生态环境保护价值

地质遗迹保护区的建立，将从根本上扭转区域环境恶化的趋势，地质遗迹、森林草原生态、国家一、二级保护动植物以及生物多样性将得到有效保护，具有良好的生态环境保护价值。

（6）地质公园保护规划

1) 则岔石林地质公园功能分区

则岔石林省级地质公园规划建设面积为 214km²。以石林地貌固有特色为主体，注重科学性、专业性和观赏游览性相结合，公园全区划分为地质遗迹重点保护区（I）和基础建设规划区（II）。基础建设规划区划分为一期开发建设区（II1）和二期开发建设区（II2）。

2) 则岔石林地质公园保护分区

依据地质公园工作指南中对地质遗迹保护区划分原则，结合景区内景观、景点分布状况，本区内地质遗迹保护区共分为三级，分别是一级保护区，二级保护区和三级保护区（见甘肃省碌曲县则岔石林省级地质公园地质遗迹保护区规划图）。

①一级保护区

一级保护区占地 45km²，是石林地貌集中连片分布区，以地质遗迹保护为重点，

区内严禁非法采掘活动，禁止一切有可能损害石林地貌的生产与建筑活动，保护和维持区内自然生态环境的原始性、统一性，在重点景观点边界安装隔离网栏，设立明显警示标志牌，在不损害地质遗迹保护前提下，控制游客数量，规划游览步行道路 4 条。从事有关科学研究和调查，需经主管部门批准后有计划实施。

重点保护对象为石林地质遗迹，古岩溶地质遗迹，构造地质遗迹。

图 5.3.3-4 地质公园保护规划分区图

②二级保护区

二级保护区占地 42km²，是一级保护区的外围部分，主要目的是保护则岔石林省级地质遗迹集中分布区域，可以设置必要的旅游设施，教学实习和采集标本，应事先向管理机构提交申请和活动计划，经保护区管理机构批准后方可实行。二级保护区边界以界碑和告示牌加以保护。

③三级保护区

三级保护区占地 127km²，该区为具有科普及游览价值的一般地质遗迹区。本区应突出以保护石林为目的的科学实验研究活动，积极与科研院校、专家学者进行多层次课题研究。尽快组织科研、教学和调查单位进行自然资源彻底清查，并设立观测点，对峰丛、峰林地貌演化进行动态监测。根据不同土地条件，进行人工造林或封育，改善景区的观赏品位。充分发挥资源优势，有组织、有计划开展多种经营，在强化峰丛、峰林景观、植被保护前提下，坚持生态、经济和社会效益相结合，发展旅游业及其它产业，达到保护自然、发展经济的双重目的。三级保护区边界设置界牌和告示栏等保护设施。区内进行各种工程建设前必须进行环境影响评价和论证。

（7）地质遗迹保护现状

1）科学研究概况

碌曲则岔石林升级地质公园是 2010 年原甘肃省自然资源厅批准的省级地质公园，也是 1998 年国务院批准的国家级自然保护区，是 AA 级国家风景名胜区，前人曾作过大量工作，现将主要的研究成果列举如下：

①甘肃省地质局 1973 年完成的 1:20 万碌曲幅地质图及说明书，对区域地层岩性、地质构造进行了详细论述，是本次工作主要的地质依据。

②甘肃省地质局 1983 年完成的 1:50 万比例尺甘南地区区域供水水文地质普查报告，详细的论述了本区地下水的形成，补给、径流和排泄规律，为区域水文地质条件的研究奠定了基础。

③甘肃省林业勘察设计研究院 2000 年完成的甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区总体规划。

④甘肃省人民政府 2017 年编制的甘南州尕斯库勒-则岔国家级自然保护区功能区划调整方案。

⑤甘肃省文化工程咨询中心 1999 年完成的甘肃省碌曲县生态旅游开发建设项目建议书。

⑥甘肃文化出版社 2006 年出版的碌曲县志。

⑦甘肃水文地质工程地质勘察院 2003 年完成甘肃省城市水资源调查报告。对碌曲县地下水进行了详细工作。

上述成果报告从不同的角度对则岔地区的自然地理、水文气象、植被土壤等进行了较详细论述，为则岔石林地质遗迹的进一步开发、保护和科学研究及地质公园的建立奠定了基础。

2) 保护现状

碌曲县尕海湖 1982 年被甘肃省列为湿地类型候鸟保护区，1992 年则岔风景区被列为甘肃省重点自然保护区，1998 年尕海、则岔两个自然保护区合并，批准为国家级自然保护区，总面积 2747.3km²。

则岔石林省级地质公园处在尕海-则岔国家级自然保护区实验区的东部，与 2006 年国家旅游局批准的 AA 风景区相衔接。根据地质公园保护区划分原则，结合景区特点，将本区划分为三级保护区。一级保护区面积 45km²，石林景观集中连片，是重点保护区。禁止一切有可能损坏石林地质遗迹的生产与建设活动，以保护区内自然生态的原始性和统一性。二级保护区面积 42km²，呈环形对石林地质遗迹起缓冲保护作用。三级保护区面积 127km²，石林地质遗迹分布稀少，实现保护自然、发展经济的目的。

2、工程与地质公园的位置关系

本工程线路在里程 DK204+240~DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区 21.04km，拟建线路位于地质公园的三级保护区内，线路 DK204+240~DK210+328.2 段、DK210+632~DK220+021.6 段、DK220+278~DK225+280 段以隧道的形式穿越地质公园，DK210+328.2~DK210+632 段、DK220+021.6~DK220+278 段以桥梁的形式穿越地质公园。此路段的建设工程对三级保护区的破坏方式主要为隧道洞脸开挖和桥梁桥台、桥身及基础建设对保护区原有景观和生态的破坏。

3、工程建设对地质公园的影响

(1) 对地质公园的生态影响

本项目穿越地质公园段建设将不可避免地占用土地，改变原有地形地貌和土地利

用类型。工程施工和弃渣场设置破坏原有局部自然平衡状态并诱发水土流失。工程实施对原有地表植被造成破坏，改变野生动物生境。穿越段对沿线生态环境的影响主要包括以下方面：

1) 土地资源影响

工程建设将占用林地及草地，改变土地原有生态功能，使地表植被和沿线宝贵的土地资源遭受损失，原有的自然生态环境改变为以铁路运输为主的人工生态环境。

2) 水土流失影响

在施工过程中，桥梁、便道施工及大量土石方运输过程中，地表土松散且裸露时间较长，容易诱发局部水土流失；隧道开挖虽然扰动地表较少，但隧道洞口如不做好坡面防护措施，极易发生水土流失，将导致污染水体、淤积河道和水库，缩短水利工程寿命，从而增加洪涝灾害的频率和规模，加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度，造成新增水土流失。同时在工程实施过程中，如不注意加强工程临时防护措施，造成水土流失，将有可能诱发坡面坍塌等不良地质灾害。

3) 对植物的影响分析

穿越段主要以隧道、桥梁形式通过，对植被的影响主要集中在隧道洞口、施工道路、施工临时设施等处对植被的占用和破坏，由于本段占地面积小，因此，植被生物量损失不大。

4) 对动物的影响分析

穿越段对野生动物的影响方式主要体现在两个方面：一是工程占地破坏地表植被导致动物栖息环境受到破坏，并影响栖息地景观；二是主体工程形成的桥梁、路基、桥墩等阻碍野生动物的活动路径，分割野生动物的栖息地，打乱或改变野生动物原有的活动规律。

但由于本段以隧道及桥梁通过地质公园，且以隧道为主，工程自身占地仅限于隧道口和桥梁两侧有限的空间，施工对动物栖息地的扰动优先，运营期无论对野生动物活动的阻隔抑或对栖息地的影响都十分有限。

(2) 对公园提升品牌效应的影响评价

则岔石林省级地质公园是以石林地质遗迹景观、峡谷地质遗迹景观以及岩溶地质遗迹景观为主题的地质公园，同时也是碌曲县著名的旅游景点。西成铁路的建设对当

地的经济发展和社会价值的影响是积极的。随着经济的发展、当地居民物质生活水平的提高，人们对休闲旅游的需求也会增加，则岔石林景色独特，紧邻城区，是当地休闲娱乐的选择之一，越来越多的人会选择到则岔石林休闲旅游。随着旅游人数的增多，旅游收入和人气会不断增加，部分旅游收入又可以投入到基础设施完善和品牌宣传上去。所以从某种意义上讲本项目的建设可提高周边旅游资源的开发与共享，促进旅游资源进一步开发和旅游经济快速发展，也将为沿线居民休闲、娱乐提供方便，并对提升城市品味有着积极的作用。

4、保护措施

(1) 保护原则

则岔石林地质公园重点保护对象为石林地质遗址，古岩溶地质遗迹和构成地质遗迹，具有很高的地学价值、科研价值、观赏价值、经济价值和生态环境等保护价值。项目施工要以“保护地质遗迹为中心”的原则，在工程施工中遵循“三个同时”的制度，将项目建设对地质公园的不利影响降到最低，不降低当地环境质量，满足环境功能区划的要求。

(2) 工程施工期间对景区景点和地质遗迹的保护措施

拟建铁路建设符合相关规划与政策，并经相关管理部门批准实施。在铁路建设及运营过程中，为了保护地质遗迹，应采取如下措施：

1) 施工过程中应聘请地质公园管理部门技术人员作为顾问，全程监督指导施工过程，并对施工过程中可能出现的自然遗迹及人文遗迹采取发掘或其它保护措施。

2) 对保护区铁路段划定施工范围和严格限制施工作业带，严禁占用一级保护区、二级保护区；尽可能减少对三级保护区占地面积，尽可能降低三级保护区地质环境破坏程度，确保施工在划定的作业带内进行。

3) 工程建设方应积极宣传地质遗迹的重要价值及有关保护地质遗迹方面的法律法规，使施工人员自觉参与到保护地质遗迹的行动中。规范施工人员行为，倡导文明施工，避免施工人员的不文明行为造成对景观的影响与破坏，严禁对地质遗迹点进行踩踏、敲打、乱画、刻挖、采集标本等。

4) 在保护区内禁止采石、取土等以及其他对保护对象有损害的活动。

5) 由碌曲县自然资源局牵头与施工单位签订保护责任书，建立巡查制度，明确各

保护区的保护责任。

6) 制定保护应急预案，发生事故或其它突发性事件，造成或可能造成地质遗迹、地貌景观破坏的，应立即启动应急预案，采取措施处理，并及时报告。

(3) 工程施工期间对园区生态环境的保护

1) 制定完善的施工工艺流程，合理选择穿越路线，采用对环境影响最小的建设方案。

2) 含有害物质的建材，建筑垃圾，应集中处理，如沥青不得堆放在水体附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷进入水体。

3) 隧道弃渣应尽量做到废物利用，或者将弃渣运至公园外部堆存，以降低对地质公园的影响。

4) 桥梁的材料场及预支场应放在公园外部，以降低对地质公园的影响。

5) 桥墩施工时应尽量降低扬尘及废水、废物的排放对地质公园的影响。

(4) 生态恢复措施

1) 做好施工扰动区的恢复治理工作，施工结束后，施工单位或建设单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌。

2) 项目区内主要保护对象为地质遗迹和生态环境，项目建设及运营过程中，应及时通过工程、生物措施来进行保护，使其在工程施工结束后尽快实现生态修复。在工程施工前应严格限制施工范围，并将表层熟土层收集保存，待施工结束后回铺熟土层、采用播撒草籽等生态修复措施进行恢复治理。

3) 临时施工占地在工程施工结束后及时清理施工垃圾，对施工场地进行平整、压实，采用播撒草籽等生态修复措施进行恢复治理。

5.3.4 洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区

1、保护区概况

农业部(2009)第34号公告设立“洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区”，保护区属水产种质资源类型，以保护具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源及其生存环境为宗旨。主要保护对象为扁咽齿鱼，其他保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、似鲢高原鳅、小眼高原鳅、硬刺高原鳅、黑体高原鳅、壮体高原鳅、水獭等。

洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区总面积3289.4hm²，保护区位于甘肃省碌

曲县境内，主要包括洮河在碌曲段流域面积及其支流。其中核心区面积 2446.2hm²，实验区面积 843.2hm²。核心区特别保护期为 4 月 1 日～8 月 31 日。核心区位于李恰如牧场的莫尔仓至玛艾镇达尔宗以及西仓乡新寺至小阿拉、拉仁关乡则岔至西仓乡贡去乎，由三段组成：第一段从莫尔仓开始到玛艾镇达尔宗结束，长 119.2km；第二段从西仓乡新寺开始到西仓乡小阿拉结束，长 6.7km；第三段从则岔开始至贡去乎结束，长 18.1km。实验区河流长 49.6km，从碌曲县西仓乡小阿拉开始到阿拉乡吾乎扎结束。

图 5.3.4-1 洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区功能规划图

2、保护对象及生态习性分析

(1) 主要保护对象

洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为扁咽齿鱼，其他保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、似鲢高原鳅、小眼高原鳅、硬刺高原鳅、黑体高原鳅、壮体高原鳅、水獭等。

(2) 保护对象生态习性分析

根据相关资料以及调查显示，保护区范围内无大型洄游性鱼类，裂腹鱼为短距离洄游产卵鱼类，鱼类产卵繁盛期集中在 5～6 月，裂腹鱼类在产卵季节一般逆河而上，沿河寻找缓静水区以及洄水湾等适宜产卵生境，其中花斑裸鲤 5 月初开始繁殖洄游；厚唇裸重唇鱼繁殖季节相对较早，在河流刚开冻时，逆河产卵，即每年的 3～4 月份开始产卵活动；高原鳅属鱼类分布范围较广，一般在融冰结束即开始繁殖，不少种类为分批产卵，其多数种类对产卵环境要求不高，产卵场一般位于靠近主河道的岸边缓静水体，多数个体适应环境能力较强。捕获鱼类均为产沉性卵和粘性卵鱼类，无产漂流性卵的经济鱼类，总体上要求产卵区域位于靠近岸边的缓静水区域，多数要求河床地质为砂石，并且有较多水草分布，水体水温相对较高，接受日照时间相对较长，各鱼类种类繁殖及所需水文条件详见主要渔获物繁殖特征表 5.3.4-1。

主要渔获物繁殖特征表

表 5.3.4-1

种类	洄游习性	产卵类型	繁盛期	生态水文需求
花斑裸鲤	繁殖洄游	沉性卵	5 月下旬	一般在河道水深 1m 左右缓流处产卵，产卵场多砾石、砂砾为底，水温 10℃左右。
极边扁咽齿鱼	繁殖洄游	沉粘性卵	5～6 月	产卵场一般位于缓流处，水深 1m 左右，水质清澈，沙砾底质，在水温 6～10℃时产卵。

厚唇裸重唇鱼	繁殖洄游	沉性卵	5~6月	受精卵沉一般在河流底的砂石缝隙里孵化,或被冲到深水潭中,在水流缓慢的地方孵化,要求产卵场的水温为6~11℃,底质为砂石或砾石,水质清澈,有一定流速。
嘉陵裸裂尻鱼	繁殖洄游	沉性卵	5~6月	产卵场一般位于底质为砂石的靠近岸边的浅水区域。
黄河裸裂尻鱼	繁殖洄游	沉性卵	5~6月	产卵场一般位于底质为砂石的靠近岸边的浅水区域。
拟鲢高原鳅	定居性	沉粘性卵	5~6月	一般产卵在靠近主河道流水生境的岸边缓静水区域,水草较为丰茂,底质泥沙以及泥土均可产卵,要求水质清澈,日照时间长。
高原鳅属	定居性	沉粘性卵	5~6月	产卵场一般位于靠近岸边的浅水区域,要求有水草分布,日照时间长,底质为砂砾以及泥沙均可。
水獭	迁徙	胎生	四季	主要栖息于河流和湖泊一带,尤其喜欢生活在两岸林木繁茂的溪河地带。

3、工程与保护区的位置关系

本工程线路在里程 DK210+471~DK235+760 段,以路桥相连的形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区和核心区和实验区,涉及保护区线路总长度约 25km(以进入保护区为起点,穿出保护区为终点,全段长度),主要以桥梁形式跨越保护区。其中跨越核心区桥梁 1 座,为坚希库合大桥,长度约 289.5m,主河槽采用 1 跨,平水期布不涉水。涉及实验区桥梁 3 座,均为横跨桥梁,其中双岔洮河 2 号特大桥全长 842.6m,恰日洮河 1 号大桥长 385.6m、九尼洮河大桥长度 289.5m,均采用大跨方案,平水期不涉水。施工期 4 座桥梁均需要架设施工便桥,施工便桥共占用水域面积为 1620m²。保护区实验区沿线外围设碌曲站 1 座。

图 5.3.4-2 工程与保护区位置关系图

经过核算 4 座桥梁虽然主河槽采取 1 跨方式,但位于河滩湿地在 20 年水位线下桩基 12 个,共占用水域面积 2275m²,其中核心区 350m²,实验区占用面积 1925m²。

20 年一遇水文资料统计与保护区内工程统计

表 5.3.4-2

保护区	项目	20 年一遇 水位线 (m)	里程	水位线内 承台数 (个)	承台占地 面积 (m ²)	承台影响 面积 (1.5 倍) (m ²)
核心区 (则岔)	坚希库合大桥	3214.76	DK210+500	5	350	525
实验区 (洮河)	恰日洮河 1 号大桥	2979.01	DK227+460	3	825	1237.5
	九尼洮河大桥	2938.18	DK234+433	2	550	825
	双岔洮河 2 号特大桥	2934.68m	DK235+570	2	550	825
合计				12	2275	3412.5

4、工程对保护区生态结构和功能的影响与评价

(1) 对鱼类区系组成的影响

鱼类区系是指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的许多鱼类类型的总体,是在历史因素和生态因素共同作用下形成的。

工程施工期的影响方式主要为施工过程中的挡水围堰、钻孔桩、钻孔桩平台搭建以及路基填筑，并由此产生的一系列噪声源、振动源以及少量泥浆水对水质的影响，将不可避免的对区域内鱼类产生驱赶，使得区域内产卵场功能下降，该线路方案在保护区存在横跨桥梁 4 座，其中核心区 1 座，实验区 3 座。核心区平水期无涉水桥墩，在河谷内湿地内设置 2 个承台；实验区平水期不存在涉水桥墩，滩涂湿地设桥墩 2 个。4 座桥梁均需要搭建临时便桥，属于涉水施工。4 座横跨桥梁采用单跨，工程本身不存在涉水工程，工程施工期便桥搭设施工会导致水体浊度增加，但不存在阻隔作用，施工期内水文情势不会受到影响，施工期结束后影响将会消除，影响不会导致物种的消亡，分析认为不会对鱼类区系造成改变。

运营期的影响主要为车辆运行产生的噪音、振动以及列车事故风险影响，随着车辆的运行，鱼类对周围环境的不断适应，影响程度会随之不断降低，工程运营期不会对鱼类区系组成产生影响。

（2）对鱼类种群结构的影响

施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等不可避免的对水生生态及保护区保护对象产生影响，影响方式为施工期的河床扰动以及各类机械产生的噪音、振动、少量泥浆水对鱼类的短距离洄游产生干扰，使得区域内产卵场功能下降，鱼类繁殖率下降，仔幼鱼资源量下降，种群结构可能发生一定程度的改变。

运行期主要影响因素为车辆运行产生的噪音、振动及灯光等对保护区鱼类产生影响，影响方式主要为驱赶作用，且影响是间歇性的，认为不会导致鱼类资源损失。

根据实地调查显示，桥梁跨越河段均分布有一定量的保护物种，其中则岔沟为保护区保护物种的主要分布区，单物种（裸裂尻鱼）资源量相对较大。该工程在核心区和实验区内共有桥梁 4 座，其中实验区 3 座，核心区 1 座，平水期无水中墩，直接涉河工程较小，近河工程量较大，施工期较长，分析认为运营期各种影响因素对鱼类的影响方式多为驱赶作用，基本不会导致鱼类个体损失，施工期水体污染和水体浊度增加可能会导致早期资源量下降和成鱼个体损失，会导致鱼类种群下降，但不会导致种群的大幅下降。

（3）对鱼类资源量的影响

根据工程建设情况，施工期对鱼类资源量的影响主要来自于两个方面，首先是工

程建设对短距离生殖洄游性鱼类资源量的影响，工程施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等对鱼类的洄游产生了一定程度的干扰，使部分鱼类上溯洄游至上游河段产卵受到一定程度的影响，在一定程度上造成具有洄游习性的保护对象资源量的下降，影响主要集中在桥位河段，干流河段 3 个桥梁影响河段长度约 3km，则岔沟影响河段长度约 500m。

运行期对保护区水生生态及保护对象的影响主要来自于车辆运行产生的噪音、振动、灯光等，这种影响因子主要是驱赶作用，且影响河道距离较短，仅在桥位上下游 200m 范围。

通过分析发现，工程对保护区影响范围较小，施工期影响方式为驱赶和惊扰，局部河段可能会导致资源量下降，运营期主要为惊扰作用，基本不会导致资源损失。工程完成后不会改变该河段的鱼类繁殖场所的功能性，不会导致鱼类个体的损伤，为非污染类建设工程。所以，综合分析认为施工期会有鱼类个体损伤，运营期基本不会有鱼类资源量损失，工程建设和运营对鱼类资源量影响不大。

（4）对鱼类繁殖的影响

施工期对保护区鱼类繁殖的影响主要来自于两个方面，首先是对短距离生殖洄游性鱼类洄游的干扰，保护区主要保护对象为裂腹鱼类具有短距离生殖洄游习性，其中产卵场多位于河道浅湾水域。该河道鱼类会洄游到上游河段产卵，研究发现黄河上游鱼类产卵场水深约在 0.5~1.0m，流速 0.2~0.8m/s，底质为卵石或砾石，调查发现该区域鱼类繁殖生境相对分散，较集中区域有一处位于二地村桥位下游 400m 河段。施工期产生的噪音、震动等不可避免的对保护对象的短距离洄游产生影响，保护区内共有桥梁 4 座，平水期均无涉水桥墩。但施工过程中需要搭设便桥，存在涉水施工。4 座桥梁位于干支流 40 余 km 河道内，相对分散，施工期影响叠加效应不显著。

运营期对鱼类繁殖的影响主要来自运行车辆产生的一系列噪音、振动、灯光等惊扰作用，影响为点源影响，具有间歇性，随着鱼类不断适应，影响逐渐降低。同时考虑到列车会快速通过，影响呈一过性，不会对鱼类性腺和早期资源孵化索饵产生较大影响，该河段鱼类仍能正常繁殖。

（5）对珍稀、濒危物种的影响

根据调查显示，该河段裂腹鱼类均为保护性鱼类，其次还有高原鳅类的拟鲶高原

鳅等；裂腹鱼类通常在 3~6 龄达到性成熟，繁殖季节通常在水温 10℃以上的 3~4 月份开始，多数种类在 4~5 月大批产卵。而在 4~8 月时间段内，水温降幅在 4℃以内，水温的变化对该河段鱼类产卵繁殖产生一定的影响，影响部分鱼类的性腺发育等；其次是部分鱼类有上溯洄游产卵的习性，工程无阻隔，影响较小。

厚唇裸重唇鱼为高原冷水性大型鱼类，生活在宽谷江河中，有时也进入附属湖泊，每年河水开冰后即逆河产卵。主要以底栖动物、石蛾、摇蚊幼虫和其它水生昆虫及桡足类、钩虾为食，也摄食水生植物枝叶和藻类。主要繁殖季节为 5~6 月，要求产卵场的水温为 6~11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，无污染，有一定流速，厚唇裸重唇鱼为短距离洄游性鱼类，洄游特征较其他裂腹鱼类明显，工程无阻隔，不会对其产生较大的影响。

花斑裸鲤栖息于宽谷河道或湖泊中，为喜静水性鱼类，以硅藻眼子菜、轮生藻及桡足类为主要食物，产卵场多卵石、沙砾为底，水温在 10℃左右，pH 值 7.9~8.4，沉性卵。调查显示在保护区河段其产卵场主要位于保护区上游缓流河段，工程不会导致该河段河道和河床的改变，生态功能性不会下降，影响较小。

极边扁咽齿鱼常栖息于黄河上游海拔 3000~4400m 缓静淡水中下层，主要以食硅藻和蓝藻为主，偶有浮游动物和摇蚊幼虫，繁殖期为 5~6 月，产卵场位于缓流处，水深 1m 以内，水质清澈，沙砾底质，在水温 6~10℃时产卵，沉性卵具粘性。其栖息习性与花斑裸鲤相似，属静水湖泊型鱼类，工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

黄河裸裂尻栖息于高原地区的黄河上游干支流及湖泊等，越冬时潜伏于河岸洞穴或岩石缝隙之中，喜清澈冷水，喜流水生境，分布海拔常在 2000~4500m 高度，以摄食植物性食物为主，产沉粘性卵，产卵场在支流较多，工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

拟鲢高原鳅一般栖息在靠近主河道流水生境的静水区域，其主要分布在干流河段和较大支流，游泳迟缓，常潜伏于底层，以小型无脊椎动物或鱼类为主要食物，兼食植物碎屑，5~9 月产卵。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

其他高原鳅类栖息于高原河流或外泄湖泊的岸边石隙间，一般处于主河道靠近岸边的缓流水区，较适应流水生境，以端足类钩虾为主要食物，其次是水生昆虫。每年 6

月前后产卵繁盛期、卵粒小而圆，色黄，属于沉粘性卵，底栖性鱼类。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

水獭白天隐匿在洞中休息，夜间出来活动。除了交配期以外，平时都单独生活。为了寻找更多的食物，除了繁殖季节外，也经常迁移，从一条河到另一条河，或从上游到下游。水獭水性娴熟，善于游泳和潜水，运动能力较强。水獭多穴居，但一般没有固定洞穴。母兽哺育幼仔时定居。巢穴选在堤岸的岩缝中或树根下，自挖或利用狐、獾、野兔的旧巢，加以修补栖息的主洞宽阔，常铺有少许干草树枝。若雨后河水淹没洞穴，则迁移至地面浓密的灌木丛中。由于水獭的运动和逃跑能力较强，存在迁徙习性，同时考虑到工程建设涉及河段距离较短，分析认为水獭具有较强的趋避作用，施工和运营不会对其产生影响。

（7）对水生生物多样性影响

工程影响区段属于青藏高原，海拔较高，生态环境敏感，调查发现该河段主要渔获物为裂腹鱼亚科鱼类以及高原鳅属鱼类，外来物种较少，仅有1种，其他种类均为土著鱼类。工程建设和运营不会导致该河段水生态系统质量下降，不会增加生物入侵的风险，该区域生物多样性基本不会因工程建设和运营导致改变。

（8）对鱼类洄游阻隔的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，是长期以来鱼类对外界环境条件变化的适应结果，也是鱼类内部生理变化发展到一定程度，对外界刺激的一种必然反应。由于鱼类本身的生理要求，包括对饵料丰富水域、适宜的产卵地或越冬场所的追求。影响鱼类洄游的环境因子有水流、底形、温度、盐度、水质、光线等，其中水流是对洄游的定向起决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游。通过洄游，更换各生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需要，顺利完成生活中各重要生命活动。根据生命活动过程中的作用可划分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。

根据调查显示，该河段的裂腹鱼亚科鱼类保护对象花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、骨唇黄河鱼、黄河裸裂尻等均具有短距离生殖洄游习性，自下而上寻找适应产卵生境，其中厚唇裸重唇鱼洄游习性较为显著，洄游距离较长，裸裂尻主要上溯至支流河段产卵繁殖；工程建设和运营基本不会导致河道和河床的改变，无阻隔作

用，所以不会对该水域鱼类的洄游产生影响。

（9）对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

1）对浮游生物的影响分析

①对浮游植物的影响分析

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降，进而影响浮游植物的增殖和群落稳定；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设会导致该河段浮游植物的损失，但运营期基本不会导致该河段浮游植物的资源量损失。

②对浮游动物影响分析

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降，进而影响浮游动物的增殖和群落稳定，进而有可能导致资源量的下降；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以运营期不会导致该河段浮游动物损失。

2）对底栖生物影响分析

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降河床扰动，进而影响底栖动物的增殖和群落稳定；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设期对局部水域底栖动物影响较大，但影响面积不大。运营期则不会导致该河段底栖动物资源量的损失。

3）对水生植物影响分析

该河段水生植物主要集中于河汊浅水缓流区，桥梁跨越位置无河汊，河岸两边为高原草甸或次生林地，跨越河道河床为砾石底质，水体具有流动性强，具有较强的冲刷作用，无水生植物分布，所以建设期和运营对水生植被影响较小。施工期施工便道的修筑和使用不可避免的会导致台地植被的损害，加剧水土流失的现象，导致在降雨季节导致水体悬浮物增加，不利于该河段水生态环境的稳定。

（10）对保护区结构和功能的影响

1）对保护区生境的影响分析

工程主要为跨河桥梁工程，采用大跨方案，平水期无水中墩。施工过程中需要搭设便桥，施工期存在涉水施工。工程建设期，桥梁所在河段水域河流水文情势和河床形式基本不会改变，工程建设完成后该河段河流仍保持其天然性，不会形成阻隔，所以工程建设基本不会对河流水体产生的影响，施工便桥会占用和破坏保护区生境，面

积相对较小。

运营期基本不会导致水体污染和生境改变，再排除事故风险因素外，运营期基本不会像水体排放任何污染物，不会对保护区生境和水生生物资源产生影响。

2) 对保护区功能的影响分析

工程主要为4座跨河桥梁工程，平水期无水中墩，均采用大跨方案，虽然平水期不涉水，但4座桥在20年水位线内设桥墩12个，其中核心区5个，实验区7个，均位于滩涂湿地范围内，另外施工过程中4座桥梁均需要架设便桥，便桥直接涉水，在搭设期可能会导致河流河床扰动，造成下游河段悬浮物增加，损害浮游生物和底栖动物的生境，导致其资源量下降。工程施工完成，便桥拆除后，平水期无涉水工程量。工程建设完成后该河段河流仍保持其天然性，不会形成阻隔，所以工程建设会对河流水体产生一定的影响，会占用和破坏保护区生境，面积相对较小。由于建设工程不会有阻隔作用，不会导致生态环境的改变，所以在工程建设期和运营期均不会导致该保护区功能性改变。

(11) 对保护区重要生境的影响

1) 对保护对象产卵场的影响分析

根据调查分析显示，桥位河段产卵场主要是裂腹鱼类和高原鳅类，呈点状分布，干流全河段功能性基本一致。运营不会直接排放污染物，不会直接产生损害性影响，不会改变产卵场河段地貌形态和水文情势的改变，分析认为双岔洮河2号特大桥和九尼洮河大桥施工便桥的搭建和拆除工作导致的河床底质扰动带来的悬浮物增加和饵料资源的损失，便桥施工和使用还有振动、噪音等危害。随着施工的结束，这种影响将会消失。

2) 对保护对象索饵场的影响分析

鱼类索饵场指的是鱼类聚集摄食的水域，索饵场一般在河口湾、寒暖流交汇处等有机质、营养盐类丰富、水草茂盛和底栖动物、浮游生物多的水域。根据调查显示，调查河段生态功能高度一致，无较集中索饵场所，各断面饵料资源分布基本一致，且工程不会导致该河段河道形态和水文情势的改变，桥梁占用一定面积的水域，局部河段破坏水生生物栖息地，所以分析认为工程建设期会在局部范围影响鱼类索饵。运营不会对该河段鱼类的索饵造成损害。

3) 对保护对象越冬场的影响分析

鱼类越冬场指的是鱼类群聚过冬的水域，越冬场处于水体较深水域或向阳暖水处，该河段水深较浅，干流河段存在电站库区，为鱼类越冬场，则岔沟少数回湾处有深潭分布，是良好的鱼类越冬场。调查发现则岔沟中游河段有深潭分布，具备鱼类越冬的条件，桥位下游 1km 河段则未调查到深潭，综合分析认为，工程建设和运营基本导致河床形态改变，不会造成该河段鱼类越冬场功能性的下降。

5、保护措施

(1) 保护原则

洮水产种质资源保护区主要保护目标为保护水产种质资源及其生存环境，在具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源的主要生长繁育区域，依法划定并予以特殊保护和管理的水域、滩涂及其毗邻的岛礁、陆域。主要保护原则包括保持保护区区域水生生物资源和保护区生态系统结构和功能完整性，保持水域环境连续性，维持水域生态系统的物种多样性、生态平衡和生境类型。总之，坚持生态优先原则，优先考虑生态保护的需求，从保护区保护角度，合理确定工程规模、布局和运行调度。提出生态保护对策措施，预防或减缓工程建设对水产种质资源保护区造成的不利环境影响，确保河流生态系统功能和结构的基本稳定，实现河流健康的整体维护。

(2) 水环境保护措施

妥善处理工程弃渣废水和生活污水，严格控制堆放范围，施工前期应建设防护墙等施，避免其滑入河道；施工车辆，机械进驻施工地点前要进行检修、清洗；施工期围堰内产生的泥沙以及泥沙水全部清运，绝对禁止进入河道；施工期定期进行水质监测、水生态监测；建议优化施工场地布置，并尽可能远离河流设置；项目近河桥墩工程施工时采用钢板桩围堰施工，防止泥浆水入河，对下游水体产生影响，在施工过程中对围堰内产生的废水应抽走处理，绝对禁止施工废水进入河道；加强临时料场和施工机械管理，防止雨水来临，将有害物质、石油类带入水体，威胁水生态环境安全。

(3) 环境噪声控制措施

合理安排施工场地，施工场地尽量保护区；施工场界内合理布设施工机械，尽可能采用低噪声施工机具；合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天，进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声；承担夜间材料运输的车辆，进

入施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声污染；减少施工机械及人员进入保护区，同时在鱼类繁殖期的特别保护期 4 月 1 日 6 月 30 日禁止夜间施工，禁止时段为 20:00 至次日 6:00。

（4）施工固体废物处置措施

根据工程建设情况，施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料等固体废弃物先进行分类，后集中处理，并做好固体废弃物覆盖，防止雨水冲刷等进入水体。禁止任何固体废弃物排入河道。

（5）保护区水生态保护措施

碌曲站的选址优化，为减少运营期也影响，建议远离河道处选址；施工进度优化，尽量避开特别保护期；禁止在保护区范围内设置任何施工场地，包括制（存）梁场、材料厂、混凝土搅拌站、取（弃）土、弃碴场等，不得占用河滩地，更不得涉水；严格控制临近水体隧道施工范围和临时场站的面积，严禁在保护区集水区随意设置渣场；临时场站应做好水土流失防护措施，防止水土流失导致的生态破坏；在施工期加强渔政管理，加大渔政执法力度，减少不必要的人为损害；优化施工工期安排，4 月 1 日至 6 月 30 日，为大多数鱼类产卵繁盛期，为减少该项目施工对保护对象的影响，禁止夜间施工，禁止时段为每日 20:00 至次日 6:00，避开产卵时段，减少工程对鱼类繁殖的影响；开展关键物种繁育技术研究并实施跟踪监测；加强生态保护宣贯；开展植被修复在内的生态修复工程。

5.3.5 黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区

1、自然保护区概况

农业部（2007）第 947 号公告设立“黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区”，保护区属水产种质资源类型，以保护具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源及其生存环境为宗旨。主要保护对象为拟鲢高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等。

黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积为 13289hm²，其中核心区 7501hm²，实验区 5788hm²。保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段，范围在东经 100°48'34"~103°09'55"，北纬 33°11'14"~34°54'13"之间。保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、

泽曲河部分河段。核心区特别保护期为4~8月。

图 5.3.5-1 黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区功能规划图

保护区各段范围

表 5.3.5-1

河流	范围	起始坐标	长度 (km)
黄河	从甘肃省玛曲县阿孜扣哈入黄河口起，向东经玛曲县齐哈玛畅隆，向北经玛曲县河曲马场，再折向西经玛曲县欧拉乡安茂村、青海省河南县多松乡河口，至宁木特乡止。	E101°53'50"; N33°31'00"	471.5
黄河	从甘肃省玛曲县阿孜扣哈入黄河口起，向东经玛曲县齐哈玛畅隆，向北经玛曲县河曲马场，再折向西经玛曲县欧拉乡安茂村、青海省河南县多松乡河口，至宁木特乡止。	E100°48'34"; N34°41'35"	471.5
白河	从四川省若尔盖县的唐克乡一大队起，至白河入黄河口处止。	E102°35'24"; N33°11'14"	41
白河	从四川省若尔盖县的唐克乡一大队起，至白河入黄河口处止。	E102°27'07"; N33°28'07"	41
黑河	从四川若尔盖县包座牧场起，向西经嫩哇乡政府，再至黑河入黄河口处止。	E103°09'55"; N33°28'01"	352
黑河	从四川若尔盖县包座牧场起，向西经嫩哇乡政府，再至黑河入黄河口处止。	E102°08'17"; N33°58'16"	352
泽曲河	从青海省河南县的苏乎迪日山起，向南经河南县宁木特乡宁木塔村，再至泽曲河入黄河口处止。	E101°37'13"; N34°54'13"	135
泽曲河	从青海省河南县的苏乎迪日山起，向南经河南县宁木特乡宁木塔村，再至泽曲河入黄河口处止。	E101°08'22"; N34°29'04"	135

保护区核心区范围

表 5.3.5-2

序号	河流	范围	起始坐标	长度 (km)
第一段	黄河	从畅隆起，至桑盖通瓦若止。	E101°55'55"; N33°26'45"	215
第一段	黄河	从畅隆起，至桑盖通瓦若止。	E102°02'10"; N33°57'35"	215
第二段	黑河	从黑河入黄河口起，至嫩哇乡政府止。	E102°08'17"; N33°58'16"	120
第二段	黑河	从黑河入黄河口起，至嫩哇乡政府止。	E102°36'50"; N33°51'36"	120
第三段	黄河	从西科河入黄河口起，至额玛河入黄河口止。	E101°13'54"; N34°17'50"	43
第三段	黄河	从西科河入黄河口起，至额玛河入黄河口止。	E101°03'19"; N34°30'47"	43
第四段	泽曲河	从泽曲河入黄河口起，至宁木塔村止。	E101°08'22"; N34°29'04"	34
第四段	泽曲河	从泽曲河入黄河口起，至宁木塔村止。	E101°20'09"; N34°35'28"	34
干流合计				258
支流合计				154
总计				412

2、保护对象及生态习性

黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象为拟鲶高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等。

根据相关资料以及调查显示，保护区范围内无大型洄游性鱼类，裂腹鱼为短距离洄游产卵鱼类，鱼类产卵繁盛期集中在5~6月，裂腹鱼类在产卵季节一般逆河而上，沿河寻找缓静水区以及洄水湾等适宜产卵生境，其中花斑裸鲤5月初开始繁殖洄游；厚唇裸重唇鱼繁殖季节相对较早，在河流刚开冻时，逆河产卵，即每年的3~4月份开

始产卵活动；高原鳅属鱼类分布范围较广，一般在融冰结束即开始繁殖，不少种类为分批产卵，其多数种类对产卵环境要求不高，产卵场一般位于靠近主河道的岸边缓静水体，多数个体适应环境能力较强。捕获鱼类均为产沉性卵和粘性卵鱼类，无产漂流性卵的经济鱼类，总体上要求产卵区域位于靠近岸边的缓静水区域，多数要求河床地质为砂石，并且有较多水草分布，水体水温相对较高，接受日照时间相对较长，各鱼类种类繁殖及所需水文条件详见主要渔获物繁殖特征表 5.3.5-3。

主要渔获物繁殖特征表

表 5.3.5-3

种类	洄游习性	产卵类型	繁盛期	生态水文需求
花斑裸鲤	繁殖洄游	沉性卵	4-6 月	一般在河道水深 1m 左右缓流处产卵，产卵场多砾石、砂砾为底，水温 10℃左右。
极边扁咽齿鱼	繁殖洄游	沉粘性卵	5-6 月	产卵场一般位于缓流处，水深 1m 左右，水质清澈，沙砾底质，在水温 6-10℃时产卵。
厚唇裸重唇鱼	逆河洄游	沉性卵	5-6 月	受精卵沉一般在河流底的砂石缝隙里孵化，或被冲到深水潭中，在水流缓慢的地方孵化，要求产卵场的水温为 6-11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，有一定流速。
骨唇黄河鱼	繁殖洄游	粘性卵	5 月	不详。
黄河裸裂尻鱼	繁殖洄游	沉性卵	5-6 月	产卵场一般位于底质为砂石的靠近岸边的浅水区域
拟鲢高原鳅	定居性	沉粘性卵	5-6 月	一般产卵在靠近主河道流水生境的岸边缓静水区域，水草较为丰茂，底质泥沙以及泥土均可产卵，要求水质清澈，日照时间长。
黄河高原鳅	定居性	沉粘性卵	5-6 月	产卵场一般位于靠近岸边的浅水区域，要求有水草分布，日照时间长，底质为砂砾以及泥沙均可。

2、工程与自然保护区的位置关系

本工程线路在里程 DK109+888.9~DK117+822.1 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，桥梁长度 7933.2m，跨越河道 65m，平水期水面宽约 13m，桥梁盖度 11m，墩台平均高度 8m。跨越位置距离黑河下游核心区长度约为 50km。

图 5.3.5-2 热曲河特大桥与保护区位置关系图

图 5.3.5-3 黄河上游特有鱼类水产种质资源保护区与工程位置关系图

3、工程对自然保护区的影响分析

(1) 对鱼类区系组成的影响

工程施工期的影响方式主要为施工过程中的挡水围堰、钻孔桩、钻孔桩平台搭建以及路基填筑，并由此产生的一系列噪声源、振动源以及少量泥浆水对水质的影响，将不可避免的对区域内鱼类产生驱赶，使得区域内产卵场功能下降，该线路方案无沿

河纵向布置工程，影响方式为跨越实验区，采用一跨而过，无涉水桥墩，工程施工期不会对河流形成阻隔，施工期内水文情势不会受到影响，施工期结束后影响将会减弱，分析认为不会对鱼类区系造成改变。

运营期的影响主要为车辆运行产生的噪音、振动以及列车事故风险影响，随着车辆的运行，鱼类对周围环境的不断适应，影响程度会随之不断降低，工程运营期不会对鱼类区系组成产生影响。

（2）对鱼类种群结构的影响

施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等不可避免的对水生生态及保护区保护对象产生影响，影响方式为施工期的钢围堰、承台搭建、钻孔桩、桥梁结构以及各类机械产生的噪音、振动、少量泥浆水对鱼类的短距离洄游产生干扰，使得区域内产卵场功能下降，鱼类繁殖率下降，仔幼鱼资源量下降，种群结构可能发生一定程度的改变。

运行期主要影响因素主要为车辆运行产生的噪音、振动及灯光等对保护区鱼类产生影响，影响凡是主要是驱赶作用，且影响是间歇性的。认为不会大致鱼类资源损失。

根据实地调查显示，桥梁跨越河段分布有一定量的保护物种，单非保护区保护物种的主要分布区，资源量相对较小。该工程仅有一座桥梁跨越工程，工程量不大，施工期影响河段较短，分析认为施工期和运营期各种影响因素对鱼类的影响方式多为驱赶作用，基本不会导致鱼类个体损失，分析认为施工期和运营期不会导致鱼类种群的变化。

（3）对鱼类资源量的影响

根据工程建设情况，施工期对鱼类资源量的影响主要来自于两个方面，首先是工程建设对短距离生殖洄游性鱼类资源量的影响，工程施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等对鱼类的洄游产生了一定程度的干扰，使部分鱼类上溯洄游至上游河段产卵受到一定程度的影响，在一定程度上造成具有洄游性保护对象鱼类资源量的下降，影响主要集中在桥位河段，约 1km。

运行期对保护区水生生态及保护对象的影响主要来自于车辆运行产生的噪音、振动、灯光等，这种影响因子主要是驱赶作用，且影响河道距离较短，仅在桥位上下游。通过分析发现，工程对保护区鱼类影响范围仅存在与桥位上下游 500m 河道范围内，影响区域较小，影响方式为驱赶和惊扰，无阻隔作用，不会改变该河段的鱼类繁殖场所

的功能性，不会导致鱼类个体的损伤，所以，综合分析认为工程建设和运营不会导致鱼类资源量的改变。

（4）对鱼类繁殖的影响

施工期对保护区鱼类繁殖的影响主要来自于两个方面，首先是对短距离生殖洄游性鱼类洄游的干扰，保护区主要保护对象为裂腹鱼类具有短距离生殖洄游习性，其中产卵场多位于河道浅湾水域。该河道鱼类会洄游到桥位及其以上河段产卵，研究发现黄河上游鱼类产卵场多位于水深在 0.2~1.0m 之间，流速 0.1~0.5m/s，底质为卵石或砾石水域，调查发现包座牧场至若尔盖河段水文情势满足繁殖需求，同时调查发现该河段多数断面有仔幼鱼索饵，认为该河段水体生态功能性基本一致。

施工期产生的噪音、震动等不可避免的对保护对象的短距离洄游产生影响，考虑到工程在保护河段采取一跨而过的方式，且无其他涉及保护区的场站和功能内容，认为施工期不会导致该河段鱼类繁殖能力和仔幼鱼的索饵行为，但在工程位点上下游的驱赶作用会导致该河段亲鱼和仔幼鱼数量的下降，但就全河段而言基本不会导致早期资源的下降。

运营期对鱼类繁殖的影响主要来自运行车辆产生的一系列噪音、振动、灯光等惊扰作用，影响为点源影响，具有间歇性，随着鱼类不断适应，影响逐渐降低。同时考虑到列车会快速通过，影响呈一过性，不会对鱼类性腺和早期资源孵化索饵产生较大影响，该河段鱼类仍能正常繁殖。

（5）对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

施工期对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响主要来自于施工过程中产生的泥浆水进入下游河道，导致水体透明度降低、溶解氧下降，且仔幼鱼游泳能力很差，对环境变化敏感，造成区域内仔幼鱼死亡。影响主要集中在桥位河段，但桥梁无涉水桥墩，涉水施工工程量较小，对仔幼鱼的影响较小。

运营期对仔幼鱼的庇护及生长的影响主要来自振动、噪音和灯光的惊扰作用，但影响具有间歇性，不会导致个体损伤。基本不会影响该河段鱼类早期资源的损失。

（6）对珍稀、濒危物种的影响

根据调查显示，该河段裂腹鱼类均为保护性鱼类，其次还有高原鳅类的拟鲢高原鳅以及黄河高原鳅等；裂腹鱼类通常在 3~6 龄达到性成熟，繁殖季节通常在水温 10℃

以上的 3~4 月份开始，多数种类在 4~5 月大批产卵。而在 4~8 月时间段内，水温降幅在 4℃以内，水温的变化对该河段鱼类产卵繁殖产生一定的影响，影响部分鱼类的性腺发育等；其次是部分鱼类有上溯洄游产卵的习性，工程无阻隔，影响小。厚唇裸重唇鱼为高原冷水性大型鱼类，生活在宽谷江河中，有时也进入附属湖泊，每年河水开冰后即逆河产卵。主要以底栖动物、石蛾、摇蚊幼虫和其它水生昆虫及桡足类、钩虾为食，也摄食水生植物枝叶和藻类。主要繁殖季节为 5~6 月，要求产卵场的水温为 6~11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，无污染，有一定流速，厚唇裸重唇鱼为短距离洄游性鱼类，洄游特征较其他裂腹鱼类明显，工程无阻隔，不会对其产生较大的影响。

花斑裸鲤栖息于宽谷河道或湖泊中，为喜静水性鱼类，以硅藻眼子菜、轮生藻及桡足类为主要食物，产卵场多卵石、沙砾为底，水温在 10℃左右，pH 值 7.9~8.4，沉性卵。调查显示在保护区河段其产卵场主要位于保护区上游缓流河段，工程不会导致该河段河道和河床的改变，生态功能性不会下降，影响较小。

极边扁咽齿鱼常栖息于黄河上游海拔 3000~4400m 缓静淡水中下层，主要以食硅藻和蓝藻为主，偶有浮游动物和摇蚊幼虫，繁殖期为 5~6 月，产卵场位于缓流处，水深 1m 以内，水质清澈，沙砾底质，在水温 6~10℃时产卵，沉性卵具粘性。其栖息习性与花斑裸鲤相似，属静水湖泊型鱼类，工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

骨唇黄河鱼栖息于海拔 3000~4300m 的宽谷河段和湖泊中，为黄河上游特有鱼类，常见于缓静清淡水水域的上层，夏季午后常跃出水面摄食落水的陆生昆虫，冬季在深水处越冬，主要以着生硅藻和昆虫为食，每年 5 月份产卵，体长 200mm 左右左右的成熟雌鱼怀卵约 2700 粒左右，卵黄色，粘性。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

黄河裸裂尻栖息于高原地区的黄河上游干支流及湖泊等，越冬时潜伏于河岸洞穴或岩石缝隙之中，喜清澈冷水，喜流水生境，分布海拔常在 2000~4500m 高度，以摄食植物性食物为主，产沉粘性卵，产卵场在支流较多，工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

黄河高原鳅栖息于高原河流或外泄湖泊的岸边石隙间，一般处于主河道靠近岸边

的缓流水区，较适应流水生境，以端足类钩虾为主要食物，其次是水生昆虫。每年6月前后产卵繁盛期、卵粒小而圆，色黄，属于沉粘性卵，底栖性鱼类。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

拟鲢高原鳅一般栖息在靠近主河道流水生境的静水区域，其主要分布在干流河段和较大支流，游泳迟缓，常潜伏于底层，以小型无脊椎动物或鱼类为主要食物兼食植物碎屑，5~9月产卵。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

（7）对水生生物多样性影响

通过该保护区河段鱼类资源调查显示，该河段属于黄河上游，海拔高，生态环境敏感，该河段主要渔获物为裂腹鱼亚科鱼类以及高原鳅属鱼类，无外来物种。工程不会导致该河段水生态系统质量下降，不会增加生物入侵的风险，该区域生物多样性基本不会因工程建设和运营导致改变。

（8）对鱼类洄游阻隔的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，是长期以来鱼类对外界环境条件变化的适应结果，也是鱼类内部生理变化发展到一定程度，对外界刺激的一种必然反应。由于鱼类本身的生理要求，包括对饵料丰富水域、适宜的产卵地或越冬场所的追求。影响鱼类洄游的环境因子有水流、底形、温度、盐度、水质、光线等，其中水流是对洄游的定向起决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游。通过洄游，更换各生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需要，顺利完成生活中各重要生命活动。根据生命活动过程中的作用可划分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。

根据调查显示，该河段的裂腹鱼亚科鱼类保护对象花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、骨唇黄河鱼、黄河裸裂尻等均具有短距离生殖洄游习性，自下而上寻找适应产卵生境，其中厚唇裸重唇鱼洄游习性较为显著，洄游距离较长，黄河裸裂尻主要上溯至支流河段产卵繁殖；工程建设和运营不会导致河道和河床的改变，无阻隔作用，所以不会对该水域鱼类的洄游产生影响。

（9）对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

1) 对浮游生物的影响分析

①对浮游植物的影响分析

施工期无涉水工程，基本不会导致水质下降；运营期也不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设和运营不会导致该河段浮游生物损失。

②对浮游动物影响分析

施工期无较大工程量的涉水工程，基本不会导致水质下降；运营期也不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设和运营不会导致该河段浮游生物损失。

2)对底栖生物影响分析

施工期无较大工程量的涉水工程，基本不会导致水质下降；运营期也不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设和运营不会导致该河段浮游生物损失。

3)对水生植物影响分析

该河段水生生物主要集中于河汊浅水缓流区，桥梁跨越位置无河汊，河岸两边为高原草甸，桥墩位于草甸，不涉水，所以工程建设和运营对水生植被无影响。

(10)对保护区结构和功能的影响

1)对保护区生境的影响分析

工程为跨河工程，无涉水桥墩，无大量涉水工程量，不会改变河流形态和水文情势，工程建设完成后该河段河流仍保持其天然性，不会形成阻隔，所以工程建设和运营不会导致水生生境条件的改变。

2)对保护区功能的影响分析

工程为跨河工程，无涉水桥墩，无大量涉水工程量，不会改变河流形态和水文情势，工程建设完成后该河段河流仍保持其天然性，不会形成阻隔，所以工程建设和运营不会导致该保护区实验区功能性改变。

(11)对保护区重要生境的影响

1)对保护对象产卵场的影响分析

根据调查分析显示，桥位河段产卵场主要是裂腹鱼类和高原鳅类，呈点状分布，全河段功能性基本一致，无较大及集中功能区。工程建设和运营不会直接产生损害性影响，不会改变产卵场河段地貌形态和水文情势的改变，分析认为，工程建设和运营不会导致产卵场功能性改变。

2)对保护对象索饵场的影响分析

鱼类索饵场指的是鱼类聚集摄食的水域，索饵场一般在河口湾、寒暖流交汇处等

有机质、营养盐类丰富、水草茂盛和底栖动物、浮游生物多的水域。

根据调查显示，调查河段生态功能高度一致，无较集中索饵场所，各断面饵料资源分布基本一致，且工程不会导致该河段河道形态和水文情势的改变，桥梁不占用水域，不会破坏水生生物栖息地，所以分析认为工程建设和运营不会对该河段鱼类的索饵造成损害。

3) 对保护对象越冬场的影响分析

鱼类越冬场指的是鱼类群聚过冬的水域，越冬场处于水体较深水域或向阳暖水处，该河段水深较浅，少数回湾处有深潭分布，是该河段鱼类越冬场，调查发现桥位河段上游 50m 是急弯深潭，具有鱼类越冬的条件，但工程不占用主河槽内水域面积，不会导致河流形态改变，该河段鱼类越冬场功能性不会下降。

4、保护措施

(1) 保护原则

黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护目标为保护水产种质资源及其生存环境，在具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源的主要生长繁育区域，依法划定并予以特殊保护和管理的水域、滩涂及其毗邻的岛礁、陆域。主要保护原则包括保持保护区区域水生生物资源和保护区生态系统结构和功能完整性，保持水域环境连续性，维持水域生态系统的物种多样性、生态平衡和生境类型。总之，坚持生态优先原则，优先考虑生态保护的需求，从保护区保护角度，合理确定工程规模、布局和运行调度。提出生态保护对策措施，预防或减缓工程建设对水产种质资源保护区造成的不利环境影响，确保河流生态系统功能和结构的基本稳定，实现河流健康的整体维护。

(2) 水环境保护措施

加强水质污染防治措施，妥善处理工程弃渣、废水和生活污水，施工废水、生活污水应及时采取收集、清运并进行无害化处理措施，避免其流入河道，污染水体；加强施工车辆、机械管理，施工车辆、机械进驻施工地点前要进行检修、清洗，严禁漏油渗油车辆、机械进入施工河段，污染水体；施工期围堰内产生的泥沙以及泥沙水全部清运，禁止进入河道；增强节约用水观念，加强管理，减少生产过程水的跑、冒、滴、漏，减轻污水处理设施的负荷，减小对环境的污染；生活污水经进处理合规后就

近排放；施工期定期进行水质监测、水生生态监测，并根据实际情况改进施工工艺，尽可能减少对水生生态环境的干扰和破坏；近河桥墩工程施工时仍需采用钢板桩围堰施工，防止泥浆水入河，对下游水体产生影响；加强临时料场和施工机械管理，防止雨水来临，将有害物质、石油类带入水体，威胁水生态环境安全。

（3）环境噪声控制措施

尽量选用低噪音机械并减少施工机械及人员进入保护区，同时在鱼类繁殖期的特别保护期4月1-6月30日禁止晚8:00至次日晨6:00施工；

（4）施工固体废物处置措施

根据工程建设情况，施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料等固体废弃物先进行分类，后集中处理，并做好固体废弃物覆盖，防止雨水冲刷等进入水体。禁止任何固体废弃物排入河道。

（5）保护区水生态保护措施

建议桥墩基础施工工期安排在枯水期进行，避开4-6月繁殖期和仔鱼索饵期，保证繁殖期鱼类正常繁衍；禁止在保护区范围内设置任何施工场地，包括制（存）梁场、材料厂、混凝土搅拌站、取（弃）土、弃碴场等，不得占用河滩地，更不得涉水；严格控制临近水体路基段施工范围，严禁路基段任何工程涉水；临河路基段施工期设置围挡，避免土石以及其他固体废弃物进入河道；加强渔政管理，加大渔政执法力度、加强法制宣传；在建设期开展水生态监测活动；优化施工工期，避让特别保护期；对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制，承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛。装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声污染；施工单位做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工；对工程涉及河段加强渔政执法和监督管理，减少人为因素对保护区鱼类的影响；开展保护对象繁育技术研究和跟踪检测，为该河段水生生物多样性保护，水资源与生物资源协调发展，提供科学依据，并为工程进行回顾性环境影响评价及科学研究积累数据；加强生态保护宣贯；及时开展生境修复。

5.3.6 黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区

1、自然保护区概况

农业部（2010）第104号公告设立“黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护

区”，保护区属水产种质资源类型，以保护具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源及其生存环境为宗旨。主要保护对象是黄河裸裂尻鱼、拟鲢高原鳅，其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼等。

黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 9732hm²，其中核心区面积 3797hm²，实验区面积 5935hm²。特别保护期为全年。保护区地处青海省尖扎县境内的黄河干流及其支流，位于黄河、贵德县与尖扎县交界处。核心区分为两个：第一核心区为黄河、贵德县与尖扎县交界处-下米乃亥-子扎沟-直岗拉卡村-尕布沟-南宗沟 6 个拐点顺次连线所围成的水域；第二核心区由隆务河入黄河口-三道班村河段组成。实验区为黄河直岗拉卡村-黄河、循化县与尖扎县的交界处-隆务河入黄河口-昂拉乡-马克塘镇-加让沟-安中沟 7 个拐点顺次连线所围成的水域。

图 5.3.6-1 黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区功能规划图

2、保护对象及生态习性

黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象是黄河裸裂尻鱼、拟鲢高原鳅，其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼等。

根据相关资料以及调查显示，保护区范围内无大型洄游性鱼类，裂腹鱼为短距离洄游产卵鱼类，鱼类产卵繁盛期集中在5~6月，裂腹鱼类在产卵季节一般逆河而上，沿河寻找缓静水区以及洄水湾等适宜产卵生境，其中花斑裸鲤5月初开始繁殖洄游；厚唇裸重唇鱼繁殖季节相对较早，在河流刚开冻时，逆河产卵，即每年的3~4月份开始产卵活动；高原鳅属鱼类分布范围较广，一般在融冰结束即开始繁殖，不少种类为分批产卵，其多数种类对产卵环境要求不高，产卵场一般位于靠近主河道的岸边缓静水体，多数个体适应环境能力较强。捕获鱼类均为产沉性卵和粘性卵鱼类，无产漂流性卵的经济鱼类，总体上要求产卵区域位于靠近岸边的缓静水区域，多数要求河床地质为砂石，并且有较多水草分布，水体水温相对较高，接受日照时间相对较长，各鱼类种类繁殖及所需水文条件详见主要渔获物繁殖特征 5.3.6-1。

主要渔获物繁殖特征表

表 5.3.6-1

种类	洄游习性	产卵类型	繁盛期	生态水文需求
花斑裸鲤	繁殖洄游	沉性卵	5月下旬	一般在河道水深1m左右缓流处产卵，产卵场多砾石、砂砾为底，水温10℃左右
极边扁咽齿鱼	繁殖洄游	沉粘性卵	5-6月	产卵场一般位于缓流处，水深1m左右，水质清澈，沙砾底质，在水温6~10℃时产卵
厚唇裸重唇鱼	逆河洄游	沉性卵	5-6月	受精卵沉一般在河流底的砂石缝隙里孵化，或被冲到深水潭中，在水流缓慢的地方孵化，要求产卵场的水温为6-11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，有一定流速。
骨唇黄河鱼	繁殖洄游	粘性卵	5月	一般产卵在靠近主河道流水生境的岸边缓静水区域，要求水质清澈。
黄河裸裂尻鱼	繁殖洄游	沉性卵	5-6月	产卵场一般位于底质为砂石的靠近岸边的浅水区域。
拟鲢高原鳅	定居性	沉粘性卵	5-6月	一般产卵在靠近主河道流水生境的岸边缓静水区域，水草较为丰茂，底质泥沙以及泥土均可产卵，要求水质清澈，日照时间长。
黄河雅罗鱼	定居性	粘性卵	4-6月	产卵场一般位于靠近岸边的浅水区域，要求有水草分布，底质为砂砾以及泥沙均可。

3、工程与保护区位置关系

本工程线路在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段，以路桥相连的形式穿越了黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区，涉及保护区线路总长度约 1436.5m，主要以路基伴行和桥梁形式跨越保护区。其中涉及黄河特大桥 1 座（跨干流和昂拉河）。保护区实验区沿线外围设尖扎站 1 座；线路在保护区内的涉水工程主要为桥

梁，存在涉水桥墩。

图 5.3.6-2 桥梁工程与保护区位置关系图

4、工程对自然保护区的影响分析

(1) 对水生生物资源及保护区生态结构和功能的影响预测与评价

1) 对鱼类区系组成的影响

鱼类区系是指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的许多鱼类类型的总体，是在历史因素和生态因素共同作用下形成的。

工程施工期的影响方式主要为施工过程中的挡水围堰、钻孔桩、钻孔桩平台搭建以及路基填筑，并由此产生的一系列噪声源、振动源以及少量泥浆水对水质的影响，将不可避免的对区域内鱼类产生驱赶，使得区域内产卵场功能下降，该线路方案无沿河纵向布置工程，影响方式为跨越实验区，有涉水桥墩，围堰施工、工期较长，工程施工期内会导致局部河段水文情势的改变，但该河段为库区河段，最大水深达 30m，考虑到桥跨较大，水中墩设置相对较少，且鱼类具有趋避性，施工期影响不大，施工期结束后影响将会减弱，分析认为不会对鱼类区系造成改变。

运营期的影响主要为车辆运行产生的噪音、振动以及列车事故风险影响，随着车辆的运行，鱼类对周围环境的不断适应，影响程度会随之不断降低，工程运营期不会对鱼类区系组成产生影响。

2) 对鱼类种群结构的影响

施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等不可避免的对水生生态及保护区保护对象产生影响，影响方式为施工期的钢围堰、承台搭建、钻孔桩、桥梁结构以及各类机械产生的噪音、振动、少量泥浆水对鱼类的短距离洄游产生干扰，使得区域内产卵场功能下降，鱼类繁殖率下降，仔幼鱼资源量下降，种群结构可能发生一定程度的改变。

运行期主要影响因素主要为车辆运行产生的噪音、振动及灯光等对保护区鱼类产生影响，影响凡是主要是驱赶作用，且影响是间歇性的。认为不会大致鱼类资源损失。

根据实地调查显示，桥梁跨越河段分布有一定量的保护物种，但不是保护区保护物种的主要分布区，资源量相对较小。该工程仅有一座桥梁跨越工程，工程量不大，施工期影响河段较短，分析认为施工期和运营期各种影响因素对鱼类的影响方式多为驱赶作用，基本不会导致鱼类个体损失，施工期水体污染和水体浊度增加可能会导致早期资源量下降和成鱼个体损失，会导致鱼类种群下降，但不会导致种群的大幅下降。

3) 对鱼类资源量的影响

根据工程建设情况，施工期对鱼类资源量的影响主要来自于两个方面，首先是工程建设对短距离生殖洄游性鱼类资源量的影响，工程施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等对鱼类的洄游产生了一定程度的干扰，使部分鱼类上溯洄游至上游河段产卵受到一定程度的影响，在一定程度上造成具有洄游性保护对象鱼类资源量的下降，影响主要集中在桥位河段，约 1km。

运行期对保护区水生生态及保护对象的影响主要来自于车辆运行产生的噪音、振动、灯光等，这种影响因子主要是驱赶作用，且影响河道距离较短，仅在桥位上下游 200m 范围。

通过分析发现，工程对保护区鱼类影响范围仅存在于桥位上下游 500m 河道范围内，影响区域较小，影响方式为驱赶和惊扰，无阻隔作用，不会改变该河段的鱼类繁殖场所的功能性，不会导致鱼类个体的损伤，所以，综合分析认为工程建设和运营不会导致鱼类资源量的改变。

4) 对鱼类繁殖的影响

施工期对保护区鱼类繁殖的影响主要来自于两个方面，首先是对

短距离生殖洄游性鱼类洄游的干扰，保护区主要保护对象为裂腹鱼类具有短距离生殖洄游习性，其中产卵场多位于河道浅湾水域。该河道鱼类会洄游到桥位及其以上河段产卵，研究发现黄河上游鱼类产卵场水深约在 0.5~1.0m，流速 0.5~1.0m/s，底质为卵石或砾石，调查发现尖扎段干流库湾和干支流交汇河段水文情势满足繁殖需求，其中昂拉河和隆务河交汇口均可采集到大量鱼苗，库湾河段分布有少量鱼苗。

施工期产生的噪音、震动等不可避免的对保护对象的短距离洄游产生影响，考虑到工程在保护河段采取大跨径方式布设，水中墩较少，所占水域面积不大，认为施工期对该河段鱼类繁殖能力和仔幼鱼的索饵行为影响不大，影响仅存于局部水域，在工程位点下游的昂拉河交汇口产卵场鱼类会受到一定的影响，可能会导致还河段仔幼鱼的密度下降和开口饵料的减少，短期内不利于该河段鱼类资源种群的壮大。

运营期对鱼类繁殖的影响主要来自运行车辆产生的一系列噪音、振动、灯光等惊扰作用，影响为点源影响，具有间歇性，随着鱼类不断适应，影响逐渐降低。同时考虑到列车会快速通过，影响呈一过性，不会对鱼类性腺和早期资源孵化索饵产生较大影响，该河段鱼类仍能正常繁殖。

5) 对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

施工期对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响主要来自于施工过程中产生的泥浆水进入下游河道，导致水体透明度降低、溶解氧下降，且仔幼鱼游泳能力很差，对环境变化敏感，造成区域内仔幼鱼死亡。影响主要集中在桥位河段，该工程存在涉水施工内容，会导致水体浊度增加，影响水质，会对下游仔幼鱼产生一定的影响。

运营期对仔幼鱼的庇护及生长的影响主要来自振动、噪音和灯光的惊扰作用，但影响具有间歇性，不会导致个体损伤。基本不会影响该河段鱼类早期资源的损失。

6) 对珍稀、濒危物种的影响

根据调查显示，该河段裂腹鱼类均为保护性鱼类，其次还有高原鳅类的拟鲢高原鳅以及黄河高原鳅等；裂腹鱼类通常在 3~6 龄达到性成熟，繁殖季节通常在水温 10℃ 以上的 3~4 月份开始，多数种类在 4~5 月大批产卵。而在 4~8 月时间段内，水温降幅在 4℃ 以内，水温的变化对该河段鱼类产卵繁殖产生一定的影响，影响部分鱼类的性腺发育等；其次是部分鱼类有上溯洄游产卵的习性，工程无阻隔，影响小。厚唇裸重唇鱼为高原冷水性大型鱼类，生活在宽谷江河中，有时也进入附属湖泊，每年河水开冰后即逆河产卵。主要以底栖动物、石蛾、摇蚊幼虫和其它水生昆虫及桡足类、钩虾为食，也摄食水生植物枝叶和藻类。主要繁殖季节为 5~6 月，要求产卵场的水温为 6~11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，无污染，有一定流速，厚唇裸重唇鱼为短距离洄游性鱼类，洄游特征较其他裂腹鱼类明显，工程无阻隔，不会对其产生较大的影响。

花斑裸鲤栖息于宽谷河道或湖泊中，为喜静水性鱼类，以硅藻眼子菜、轮生藻及桡足类为主要食物，产卵场多卵石、沙砾为底，水温在 10℃ 左右，pH 值 7.9~8.4，沉性卵。调查显示在保护区河段其产卵场主要位于保护区上游缓流河段，工程不会导致该河段河道和河床的改变，生态功能性不会下降，影响较小。

极边扁咽齿鱼常栖息于黄河上游海拔 3000~4400m 缓静淡水中下层，主要以食硅藻和蓝藻为主，偶有浮游动物和摇蚊幼虫，繁殖期为 5~6 月，产卵场位于缓流处，水深 1m 以内，水质清澈，沙砾底质，在水温 6~10℃ 时产卵，沉性卵具粘性。其栖息习性与花斑裸鲤相似，属静水湖泊型鱼类，工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

黄河裸裂尻栖息于高原地区的黄河上游干支流及湖泊等，越冬时潜伏于河岸洞穴或岩石缝隙之中，喜清澈冷水，喜流水生境，分布海拔常在 2000~4500m 高度，以摄食植物性食物为主，产沉粘性卵，产卵场在支流较多，工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

拟鲢高原鳅一般栖息在靠近主河道流水生境的静水区域，其主要分布在干流河段和较大支流，游泳迟缓，常潜伏于底层，以小型无脊椎动物或鱼类为主要食物，兼食植物碎屑，5~9 月产卵。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

其他高原鳅类栖息于高原河流或外泄湖泊的岸边石隙间，一般处于主河道靠近岸边的缓流水区，较适应流水生境，以端足类钩虾为主要食物，其次是水生昆虫。每年 6 月前后产卵繁盛期、卵粒小而圆，色黄，属于沉粘性卵，底栖性鱼类。工程建设不会导致其生境的改变，所以对其影响较小。

7) 对水生生物多样性影响

通过该保护区河段鱼类资源调查显示，该河段属于黄河上游，海拔高，生态环境敏感，该河段土著种类主要为裂腹鱼亚科鱼类以及高原鳅属鱼类。工程短期内会导致该河段水生态系统质量下降，但随着涉水施工的结束，这种影响会迅速消除，不会改变水域水文情势，不会增加生物入侵的风险，该区域生物多样性基本不会因工程建设和运营导致改变。

8) 对鱼类洄游阻隔的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，是长期以来鱼类对外界环境条件变化的适应结果，也是鱼类内部生理变化发展到一定程度，对外界刺激的一种必然反应。由于鱼类本身的生理要求，包括对饵料丰富水域、适宜的产卵地或越冬场所的追求。影响鱼类洄游的环境因子有水流、底形、温度、盐度、水质、光线等，其中水流是对洄游的定向起决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游。通过洄游，更换各生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需要，顺利完成生活史中各重要生命活动。根据生命活动过程中的作用可划分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。

根据调查显示，该河段的裂腹鱼亚科鱼类保护对象黄河裸裂尻鱼、拟鲢高原鳅、骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼等均具有短距离生

殖洄游习性，自下而上寻找适应产卵生境，其中厚唇裸重唇鱼洄游习性较为显著，洄游距离较长，黄河裸裂尻主要上溯至支流河段产卵繁殖；工程建设和运营无阻隔效应，现状洄游通达不受影响，所以不会对该水域鱼类的洄游产生影响。

（2）对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

1）对浮游生物的影响分析

①对浮游植物的影响分析

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降，进而影响浮游植物的增殖和群落稳定；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设会导致该河段浮游植物的损失，但运营期基本不会导致该河段浮游植物的资源量损失。

②对浮游动物影响分析

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降，进而影响浮游动物的增殖和群落稳定，进而有可能导致资源量的下降；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以运营期不会导致该河段浮游动物损失。

2）对底栖生物影响分析

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降河床扰动，进而影响底栖动物的增殖和群落稳定；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设期对局部水域底栖动物影响较大，但影响面积不大。运营期则不会导致该河段底栖动物资源量的损失。

3）对水生植物影响分析

该河段水生植物主要集中于库湾水域，桥梁跨越位置为静水水域，河岸两边为高原草甸或次生林地，跨越河道河床为泥沙底质，水体流动性弱，桥位区域有少量水生植物分布，所以建设期和运营会造成水生植物损失。

施工期施工便道的修筑和使用不可避免的会导致台地植被的损害，加剧水土流失的现象，导致在降雨季节导致水体悬浮物增加，不利于该河段水生态环境的稳定。

（3）对保护区结构和功能的影响

1）对保护区生境的影响分析

工程主要为跨河桥梁工程，虽然采用大跨方案，但存在水中墩。施工过程中需要搭设钢便桥，便桥基础为钢管桩，便桥的搭设和拆除会两次导致局部河段悬浮物增加

和噪音、振动等环境影响因子，SS 的增加会导致局部河段水域河床底质被覆盖导致底栖动物损失；SS 的增加会导致局部河段悬浮物增加，透明度下降，降低浮游植物的生产力，进而影响浮游动物的生产力，局部水域会导致其资源量下降；钢管桩的打桩过程和拆除过程会产生振动和噪音，会导致局部河段鱼类资源出现趋避作用，逃离该河段；施工导致的悬浮物增加、噪音、振动会影响昂拉河口产卵场早期资源的生存，SS、振动、噪音影响可能会造成早期资源的损失。但总体来看，工程建设期，桥梁所在河段水域河流水文情势和河床形式基本不会改变，工程建设完成后该河段河流仍保持其天然性，不会形成阻隔，所以工程建设基本不会对河流水体产生的影响，施工便桥会占用和影响保护区生境，影响面积相对较小。

运营期基本不会导致水体污染和生境改变，再排除事故风险因素外，运营期基本不会像水体排放任何污染物，基本不会对保护区生境和水生生物资源产生影响。

2) 对保护区功能的影响分析

工程主要为 1 座跨河桥梁工程，水中墩 1 个，桥墩基础施工和栈桥架设及拆除会导致河流河床扰动，造成下游河段悬浮物增加，损害浮游生物和底栖动物的生境，导致其资源量下降。工程施工完成，便桥拆除后，永久性存在水中墩 1 个。工程建设完成后该河段河流仍保持其天然性，不会形成阻隔，所以工程建设会对河流水体产生一定的影响，会占用和破坏保护区生境，面积相对较小。由于建设工程不会有阻隔作用，不会导致生态环境的改变，所以在工程建设期和运营期均不会导致该保护区功能性改变。

(4) 对保护区重要生境的影响

1) 对保护对象产卵场的影响分析

根据调查分析显示，公伯峡库区河段产卵场主要是裂腹鱼类和高原鳅类，主要位于库尾缓流水河段和干支流交汇河段，部分库湾河段也有少量高原鳅产卵繁殖。调查发现评价河段共有 2 处较集中鱼类产卵场，分别是昂拉河口干支流交汇口河段产卵场和隆务河干支流交汇口河段产卵场。工程建设会对昂拉河口产卵场产生一定的影响。

图 5.3.6-3 鱼类“三场”分布图

运营不会直接排放污染物，不会直接产生损害性影响，不会改变产卵场河段地貌

形态和水文情势的改变，分析认为，工程建设可能会对昂拉河口小型鱼类产卵场产生一定的危害，主要为集水区桥墩基础和路基施工导致的地表径流悬浮物增加可能造成水质下降及饵料资源的损失，工程产生的振动、噪音等具有惊扰作用。随着施工结束，这种影响将会消失。

2) 对保护对象索饵场的影响分析

鱼类索饵场指的是鱼类聚集摄食的水域，索饵场一般在河口湾、寒暖流交汇处等有机质、营养盐类丰富、水草茂盛和底栖动物、浮游生物多的水域。

根据调查显示，调查河段生态功能高度一致，无较集中索饵场所，各断面饵料资源分布基本一致，且工程不会导致该河段河道形态和水文情势的改变，桥梁占用少量水域面积，基本不会破坏水生生物栖息地，所以分析认为工程建设和运营不会对该河段鱼类的索饵造成损害。

3) 对保护对象越冬场的影响分析

鱼类越冬场指的是鱼类群聚过冬的水域，越冬场处于水体较深水域或向阳暖水处，该河段为库区河段，水深较大，干流库区河段均具备鱼类越冬条件。该工程永久占用河道面积较小，不会导致河流形态改变，不会改变该河段的水文情势，所以不会对该河段鱼类的越冬产生影响。

5、保护措施

(1) 保护原则

黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护目标为保护水产种质资源及其生存环境，在具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源的主要生长繁育区域，依法划定并予以特殊保护和管理的水域、滩涂及其毗邻的岛礁、陆域。主要保护原则包括保持保护区区域水生生物资源和保护区生态系统结构和功能完整性，保持水域环境连续性，维持水域生态系统的物种多样性、生态平衡和生境类型。总之，坚持生态优先原则，优先考虑生态保护的需求，从保护区保护角度，合理确定工程规模、布局和运行调度。提出生态保护对策措施，预防或减缓工程建设对水产种质资源保护区造成的不利环境影响，确保河流生态系统功能和结构的基本稳定，实现河流健康的整体维护。

(2) 工程优化措施

采取必要措施，保证站内生活污水和车辆清洗污水等不直接排入保护区河段；保证车站固体废弃物不排入保护区水体；建议桥墩基础施工工期安排在枯水期进行，避开4-6月繁殖期，保证繁殖期鱼类正常繁衍；禁止在保护区范围内设置任何施工场地，包括制（存）梁场、材料厂、混凝土搅拌站、取（弃）土、弃碴场等，不得占用河滩地，更不得涉水；双壁钢围堰先在陆地拼装好后，整体下放至河中至自浮状态，在墩位处精准定位后下沉至设计深度，紧固吊挂系统后在围堰内形成钻孔平台施工桩基，浇筑水下封底混凝土，抽水后在围堰内施工承台，减少水体污染物，减少鱼类资源损害。

（3）修复补偿性措施

建议在施工期加强渔政管理，加大渔政执法力度、加强法制宣传；在建设期开展水生生态监测；优化施工工期安排，4月1日~6月30日为该河段土著鱼类产卵繁盛期，为减少该项目施工对保护对象的影响，建议在该时间段禁止夜间施工，避开产卵时段，减少工程对鱼类繁殖的影响，禁止施工时间为每日20:00至次日6:00。采取增殖放流措施。

（4）社区共管

建设单位与渔政管理部门建立协调小组，加强施工期和运营期对影响区域的监测，专门设立监管支出；开展巡视监督，加大对工程涉保护区河段的巡查力度，防止临时场站、营地侵占河滩河道，杜绝施工人员非法捕捞，及时发现水环境不利的直接和潜在危害；开展鱼类资源调查与增殖效果评估，并对调查结果进行资源变化分析和恢复效果评估；进行增殖放流，实施水生生态修复措施；开展跟踪检测，为该河段水生生物多样性保护，水资源与生物资源协调发展，提供科学依据，并为工程进行回顾性环境影响评价及科学研究积累数据。

5.3.7 若尔盖国家级自然保护区

1、保护区概况

若尔盖高原湿地为我国独特的青藏高原高寒湿地，是第四纪喜马拉雅造山运动以来处于低位发育的草本沼泽，与我国东北地区和相临俄国境内的沼泽发育过程有着显著差异。保护区总面积166570.6hm²，其中核心区64694.0hm²，缓冲区63576.6hm²，实验区38300.0hm²。保护区湿地总面积56707hm²，占保护区总面积的34.04%，其中主要

为沼泽湿地类型 19892hm² 和湖泊湿地类型 1233hm²。1998 年 8 月,经国务院审定发布,若尔盖保护区成为国家级自然保护区,主要保护对象为高寒泥炭沼泽湿地生态系统和黑颈鹤等珍稀濒危野生动植物。

(1) 地理位置及其范围

若尔盖湿地国家级自然保护区位于四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县境内的西南部若尔盖高原沼泽的腹地偏北地带,保护区所涉及区域有若尔盖县的辖曼、唐克、嫩洼、红星、阿西和达扎寺 6 个乡及辖曼、黑河 2 个国营牧场。保护区地理位置东经 102°28'36"~102°58'11"和北纬 33°25'54"~34°00'02",保护区东西宽 47 km,南北长 63 km。

(2) 自然特征

1) 地形地貌

若尔盖自然保护区地处青藏高原的东缘,岩层单一,主要是三迭系的砾岩、页岩、板岩或变质千枚岩。岩层破碎,皱褶成复向斜,谷底为第四纪沉积岩,因此,构成若尔盖保护区的剥蚀丘陵状高原和高平原地貌。丘陵与谷地相间排列。属高原浅丘沼泽地貌,系黄河水系。本区地形地势由东南向西北倾斜并渐见开阔,海拔在 3500m 上下,最高海拔 3697m,最低拔 3422m。地势等级属中-小起伏,以宽谷缓丘为基本特征。丘陵相对高度由 500m 降为 200m,黑河、白河注入黄河交汇河道,地势平缓,河流迂回曲折和多次改道,形成堆积层次不均的阶地,残留的古河道、牛轭湖、自然堤发育为蝶形洼地,局部尚存着起伏不平的沙丘。地表状起伏,河沟纵横、蜿蜒曲折,湖泊、沼泽、草甸极为发育,地貌单元主要由丘状高原和丘间盆地组成。山形多凹形,坡面稳定,基本无冲沟发育,泥炭沼泽发育,沼泽区的蓄水能力强。由于地势平坦,土层深厚,河床比降小,水流不畅,河流曲流及牛轭湖发育,较大的有哈丘、拿龙错、错拉坚等 10 余个,构成本区丰富的湿地和沼泽景观。

2) 气候

本地区属高原寒温带湿润气候,气候寒冷湿润,四季不分,长冬无夏,冬季气候干燥,夏季降水集中,干湿季节分明,雨热同季。多年平均气温为 0.96℃,冬季漫长寒冷,季平均气温为-8.9℃,夏季温和湿润,季平均气温 9.7℃,春季是过渡季节,季平均气温 1.5℃,秋季天高气爽,季平均气温 1.4℃。多年月平均最高气温为 9.7℃,多

年月平均最低气温为-5.8℃，历年极端最高温 24.4℃，极端最低-33℃，多年平均正积温 1338.4℃，气温年较差 21.4℃，年平均气温日较差 14.9℃。多年平均降水量为 655.3mm，降水量的增加主要集中在 7、8、9 三个月，降水最多出现在 7 月，最少出现在 12 月。5~10 月为雨季，气温回升，降水量增加，降水量占全年降水量的 84%，这期间多暴雨和冰雹。无霜期 60d 左右，多年平均年蒸发量为 1233.2mm。光照充足，日照时间长，辐射强度大，多年平均日照时数为 2403.1，日照率为 55%，太阳辐射年总量为 144kcal/cm²，冻土深度年平均为 67cm，最深为 101cm。复杂的地形地貌对气温产生极大影响，表现为垂直变化大于水平变化，形成复杂的地方小气候。全区年均风速 2.4m/s，最大风速 2.9m/s，大风天气主要发生于干冷季节，易造成沙暴和沙灾。常见自然灾害有：暴风雪、霜冻、冰雹、洪涝、干旱、秋季连阴雨、寒潮连阴雪、地震。

3) 土壤

若尔盖保护区内露出底层主要是三迭系板岩、页岩、千枚岩及第四纪沉积物，成土母质主要有湖相沉积母质、冲积母质、洪积母质、坡积母质、残积母质。这些母岩、母质在气候、生物、地形和时间等成土因素的作用下，发育成沼泽土、亚高山草甸土、高山草甸土、生草冲积土、风沙土及人工草地土壤，具体如下：

①沼泽土：广泛地成片分布于河谷平原、洼地、阶地和湖泊四周，山丘之间零星点缀。沼泽土属于非地带性土壤，成土母质大多是第四纪冲积、沉积物。极度潮湿、湿生植物繁茂、泥炭的形成和土壤潜育化是保护区内沼泽土充分良好发育的基本特征。

②高山草甸土：只在丘状高原顶部有少量分布。主要在残积母质的物理风化物上发育而成，不受地下水的影响，其成土过程主要是生草过程和淋溶过程。以高山草甸植被为主，个别地方出现稀疏矮化灌丛。

③亚高山草甸土：在保护区内分布较为广泛，主要在丘岗的中部、中上部。成土母质以残积母质、坡积母质和冲积母质为主。水热条件比高山草甸土好，有机质分解程度高，植物生长繁茂。

④生草冲积土：分布于黑河泛滥区，植被稀疏为小灌木、禾本草群落。

⑤风沙土：分布于废旧河道边缘及丘岗回旋风口的坡地上，由风成砂性母质发育而成。风沙土在丘顶部位形成固定或流动性沙丘。单个沙丘多呈椭圆形，全体成沙垄状。沙丘上往往散生有稀疏的旱生植物。

⑥人工草地土壤：只在保护区边缘接近人口密集的地区有少量分布。由于农业措施和人为对草地的改良，土壤中氨态氮和硝态氮的含量都有明显提高。

4) 水文

若尔盖保护区属黄河水系，西面离黄河 10km。保护区内主要河流是黑河（墨曲）及其支流达水曲。黑河从东南至西北纵贯全区，北注黄河，为黄河上游流量较大的一级支流。达水曲发源于若尔盖县阿西乡，流入保护区后，在黑河北面与黑河呈平行流动，在保护区西北边流入黑河。达水曲贯穿保护区的核心部分，哈丘湖、措拉坚、花湖等主要湖泊及其周围的沼泽都集中在达水曲流域。黑河在保护区内还有一些较短的支流，这些支流大都首先流入沼泽，通过沼泽流入黑河。河流迂回曲折，蛇曲发育，河床比降仅 0.2~0.5‰，水流平稳缓慢，流速 0.1~0.3m/s。较大的高原湖泊有花湖、哈丘湖、措拉坚湖 3 个，湖泊沼泽化明显，水质较差，浑浊，腐植质含量较高。地下水主要是第四系松散堆积层孔隙水，无深层承压水。

（3）保护区功能区划

依据《国家林业局关于四川若尔盖湿地国家级自然保护区功能区调整的批复》（林函护字〔2015〕4 号）等文件，若尔盖保护区总面积 166570.6 hm²，其中核心区面积 64694.0 hm²，缓冲区面积 63576.6 hm²，实验区面积 38300.0 hm²。

若尔盖保护区功能区划表

表 5.3.7-1

功能区		乡镇名称	所占面积（hm ² ）	小计（hm ² ）	比例（%）
核心区	1.纳勒乔	辖曼	24935.0	64694.0	38.8
		唐克	4014.5		
	2.哈丘湖	嫩洼	19178.5		
		红星	3944.2		
		阿西	12621.8		
缓冲区		辖曼	13969.0	63576.6	38.2
		唐克	7077.6		
		嫩洼	15158.4		
		红星	7770.1		
		阿西	11487.5		
		达扎寺	8114.0		
实验区		辖曼	12357.8	38300.0	23.0
		唐克	1949.7		
		嫩洼	4565.0		
		红星	2994.3		
		阿西	8430.2		
		达扎寺	8003.0		
合计			166570.6		100

1) 核心区

若尔盖保护区设 2 处核心区，分别为哈丘湖沼泽核心区和纳勒乔沼泽核心区，二者总面积 64694.0hm²，占保护区面积的 39.84%。

哈丘湖沼泽核心区面积 35744.5hm²，位于保护区的东北部，以哈丘湖、措拉坚湖为中心，主要包括四周的零星湖泊和大面积的沼泽地。黑河的支流达水曲贯穿核心区的腹地，达水曲的东、南、北部主要是不可通行的沼泽，西部为可通行沼泽和小草丘地，是若尔盖高原沼泽湿地的典型区域。该核心区是珍稀水禽如黑颈鹤、赤麻鸭、中华秋沙鸭、灰燕等的主要栖息地。

纳勒乔沼泽核心区面积 28949.5hm²，位于保护区的南部，包括纳勒乔沼泽、纳勒乔沼泽及鄂列格纳沼泽以及将纳勒乔沼泽和纳勒乔沼泽相隔的纳勒山丘。该核心区生境类型包括山丘、不可通行沼泽、可通行沼泽、草甸、河流（尧拉曲）等，为各种野生动物栖息提供了自然资源丰富的生境。

2) 缓冲区

缓冲区位于核心区的四周，面积 63576.6hm²，占保护区面积的 38.17%。缓冲区将

核心区与保护区（东部、南部、北部）的实验区（西部）相连起来，目的是防止和减少外界对核心区的影响和干扰。黑河在两个核心区之间的缓冲区内通过，达水曲在缓冲区北部通过。生境类型主要是能通行沼泽、草甸、河流和一些过度地带。实地踏查发现，缓冲区内仍有黑颈鹤在此分布栖息。

3) 实验区

实验区面积为 38300.0hm²，占保护区总面积的 22.99%，主要分布在缓冲区外围。实验区是区内人为活动相对频繁的地区，自然生态系统已不很完整，次生生态系统占较大比例。其主要功能是对核心区起到更大的缓冲作用和与周边地区联系的纽带作用，在国家法律、法规允许的范围内和在不破坏生态的前提下，可以开展科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、野生动物驯养繁殖及其有益于资源合理利用与生产示范等活动。

图 5.3.7-1 四川若尔盖国家级自然保护区功能区划图

(4) 主要保护对象及其分布

若尔盖保护区是以高寒沼泽湿地生态系统和黑颈鹤等珍稀濒危野生动植物为主要保护对象的国家级自然保护区，具体如下：

1) 高寒泥炭沼泽湿地、湖泊湿地等。

2) 国家Ⅰ级保护野生动物有黑颈鹤、黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、豺、马麝等 9 种，国家Ⅱ级保护野生动物有灰鹤、红隼、大鸨、纵纹腹小鸢、大天鹅、水獭、鬲羚等 24 种。

3) 依据第 1 批“国家重点保护野生植物名录”，若尔盖自然保护区分布有国家Ⅱ级重点保护植物 3 科 3 属 3 种，即报春花科羽叶点地梅、茄科山莨菪、罂粟科红花绿绒蒿。中国特有属共有盾果草属、细穗玄参属、羽叶点地梅属、小芹属和黄纓菊属等 5 属，占该区总属数的 3.73%。

2、工程与自然保护区的位置关系

工程南起若尔盖隧道（DK101+600）北至日尔朗山隧道（DK164+100），呈东南至西北走向在若尔盖湿地自然保护区边外围经过。其中 DK139+180.00～DK150 和 DK160～DK164+100 区间距离保护区在 50～1000m 范围内，区间线路全长为 14.82km。其余路段距离保护区大于 1000m，最大距离为 8000m。本线路在影响区域内主要以桥梁的形式通行，其中大中桥 23 座，全长 16.87km，占线路全长的 26.99%，其余路段主要为路基明线工程，分 23 段连接于桥-隧和桥-桥之间，最长路基工程为 11300.85m，最小为 217.8m。

工程在保护区无任何临时性和永久性工程，无新增占地。

图 5.3.7-2 新建铁路与保护区的位置关系图

图 5.3.7-3 新建铁路伴行四川若尔盖国家级湿地自然保护区段植被现状图

3、保护区生态环境现状

(1) 生物多样性

保护区内常见野生维管束植物有 362 种、野生脊椎动物 196 种。

1) 野生植物资源

若尔盖保护区常见野生维管束植物共计 50 科 165 属 362 种。其中蕨类植物 1 科 1 属 2 种。无裸子植物。被子植物 49 科 164 属 360 种，在保护区维管植物种占绝对优势。常见优势植物有高山绣线菊、管花忍冬、金露梅、窄叶鲜卑花、绣线菊、罔草、沿沟草、褐毛垂头菊、灯心草、黑三棱、木里苔草、云生毛茛、刚毛荸荠、三裂碱毛茛、褐毛垂头菊、看麦娘、嵩草、西藏嵩草、鹅绒萎陵菜等。

若尔盖保护区野生维管植物类群统计

表 5.3.7-2

类群	科数	比例 (%)	属数	比例 (%)	种数	比例 (%)
蕨类植物	1	2.00	1	0.61	2	0.55
被子植物	49	98.00	164	99.39	360	99.45
合计	50	100	165	100	362	100

2) 野生动物资源

(1) 兽类

若尔盖保护区有野生兽类 5 目 15 科 26 属 38 种。其中食虫目 1 科 2 属 2 种，食肉目 3 科 7 属 16 种，偶蹄目 4 科 5 属 5 种，啮齿目 5 科 8 属 11 种，兔形目 2 科 1 属 4 种。兽类以食肉目和啮齿目动物为多，极为常见的是高原鼠兔、鼢鼠类、喜马拉雅旱獭以及藏狐、藏原羚、黄腹鼬等。在 38 种兽类中，属于国家级保护野生动物的有 8 种，其中国家Ⅰ级保护野生动物 3 种，为荒漠猫、豺和马麝；国家Ⅱ级保护野生动物有 5 种，包括水獭、兔狲、猓、藏原羚和鬲羚。有一定危害性的兽类有高原鼠兔、高原鼢鼠、根田鼠和长尾仓鼠 4 种。

(2) 鸟类

若尔盖保护区内共有野生鸟类 137 种，分属于 13 目 28 科 73 属。其中，非雀形目鸟类 18 科 40 属 79 种，雀形目鸟类 10 科 33 属 58 种。从物种的居留类型上看，留鸟 6 5 种，夏候鸟 19 种，冬候鸟 25 种，旅鸟 28 种。

我国特有种 7 种：斑尾榛鸡、山噪鹛、大噪鹛、高山雀鹛、酒红朱雀、朱鹀和褐背拟地鸦。国家Ⅰ级保护鸟类有 10 种：黑颈鹤、黑鹳、斑尾榛鸡、金雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、秃鹫、猎隼、草原雕等。国家Ⅱ级保护鸟类 17 种：大天鹅、灰鹤、疣鼻天鹅、黑鸢、毛脚鹳、斑头鸕鹚、大鸕、普通鸕、白尾鸕、领鸕鹚、高山兀鹫、灰背隼、燕隼、游隼、红隼和纵纹腹小鸕。

黑颈鹤是仅分布于高原的唯一鹤类，是我国青藏高原局地性物种，属于国家Ⅰ级保

护野生动物，主要分布于我国，不丹有少量分布。若尔盖保护区是黑颈鹤的主要繁殖地之一，调查曾记录到黑颈鹤 1000 只，约占全球黑颈鹤总数的 18%，因此若尔盖保护区建设对于全世界黑颈鹤的保护至关重要。2014~2016 年对花湖和纳勒乔 2 个区域进行监测，共发现了 76 个巢。同时，根据四川大学冉江洪等学者的研究表明，放牧活动会对黑颈鹤的巢址利用、孵化率产生较大的影响，但人类、牲畜及藏狗对黑颈鹤幼鹤安全的直接影响不大，放牧活动对黑颈鹤巢域面积没有显著影响。

（3）两栖爬行类

若尔盖保护区共有野生两栖动物 1 目 3 科 3 属 3 种，即岷山蟾蜍、高原林蛙和倭蛙，最常见的是中国林蛙和倭蛙。野生爬行类 2 目 3 科 3 属 3 种，即青海沙蜥红原亚种、秦岭滑蜥和高原蝮。

图 5.3.7-4 若尔盖国家级湿地自然保护区珍稀动物分布图

图 5.3.7-5 动物调查图片

4、工程对自然保护区的影响分析

(1) 本项目对保护区用地、植被和完整性的影响分析

本项目离保护区最近的距离在 50m 以上，因此，工程施工产生的废气、噪声在距离的衰减下对保护区影响较小；施工期产生的生产、生活废水通过处理后综合利用；施工人员产生的生活垃圾经集中收集后定期清运，对保护区环境影响不大。此外工程在保护区内未新增工程占地，因此工程对保护区内野生动植物及生态环境不会产生直接的破坏，在加强施工期环境监理的情况下对保护区生态环境影响不大。

(2) 工程对保护区野生动物的影响分析

工程未对保护区造成切割，但是野生动物具有远距离迁徙的习性，尤其是该区域 30km 范围内分布有铁布梅花鹿自然保护区和阿夏省级自然保护区，同时保护区外也存在着野生动物的迁徙通道和栖息地。因此工程在一定程度上影响了该区域野生动物的活动。

① 栖息地占用及分割

保护区内分布有国家一级保护动物 9 种，二级保护动物的有 24 种。工程的实施会对沿线的陆生动物带来一定的影响，但项目并不在保护区范围内，保护区大部分野生动物栖息于保护区核心区，线路工程远离保护区核心区，因此不会对野生动物的栖息地进行占用和分割。

② 对保护区动物迁移的影响

保护区项目影响区存在各种生境的动物类型，主要以湿地类型的鸟类为主，兽类相对较少。铁路线路的建设将对具有迁徙行为的野生动物造成人为的屏障，影响了动物的日常取食、取水和季节性高低海拔之间的栖息地转换。对于保护区内分布的鸟类，由于其具有飞行能力，影响相对较小。保护区的陆生兽类主要分布在保护区的核心区和缓冲区，本项目距离保护区核心区和缓冲区尚有一定距离，因此，对陆生兽类的迁移影响有限。同时，新建铁路与保护区之间有运行多年的 G213 线伴行，现有国道已经

对保护区野生动物造成的一定的影响，野生动物具有规避行为，线路影响区域未调查到保护野生兽类活动的迹象。

③与保护区周边其他工程的叠加影响

本工程在若尔盖湿地自然保护区外与国道 G213 相伴而行，平均距离在 3 km 左右。G213 已经建成并运营多年，主要是地面路基工程，在生态敏感区段设有动物通道和涵洞等设施，以便于两侧动物通行及地面水系流动。因此现有 G213 已对保护区野生动物造成了影响，对保护区野生动物与保护区外部交流造成了屏障。而本工程大量使用桥梁工程，桥梁本身是优良的动物通道，因此对保护区动物活动的影响加剧不显著。

5、减缓措施

铁路设计时充分考虑了铁路穿越地区，尤其是自然保护区和生态敏感区的特点，因此在铁路设计时对线路、穿越方式和施工方式等进行了优化。在工程可行的条件下，将线路从生态敏感区调整到非敏感区或减少对敏感区的影响，从源头上减少了本工程对保护区的影响；大量采用桥涵和隧道等方式在保护区外围通过，将铁路工程对保护区的直接影响降到最低；铁路施工时在保护区未设施工营地、取弃土场、弃碴场等设施，尽量减少对保护区的影响。

在工程施工时，应严格管理，设立警示标志，禁止施工人员、车辆进入保护区。同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传动植物保护法规，严禁在保护区采药、砍伐和捕猎野生动物。

保护区影响路段主要为丘状高原和湿地，本段线路桥梁共计 23 座，全长 16.87km，占线路全长的 26.99%，其余路段主要为路基明线工程。桥梁主要建于较窄的山谷、河流及与湿地伴行的洼地。保护区分布的野生兽类个体以中小型为主，桥梁本身是优越的动物通道，不会对野生动物产生阻隔作用。路基明线一定程度上会对非飞行类野生动物造成阻隔作用，虽然野生动物具有回避和绕行的行为，但是较长的路基明线工程会在一定程度上影响野生动物的通行，从而使得野生动物栖息地碎片化，工程设计中在该段共设置 161 处涵洞，可以满足动物通行需求，因此无需增设“野生动物专用通道”。

6、评价小结

在铁路与保护区之间，已有 G213 运行多年，对野生动物已经造成了一定的影响，动物已经适应 G213 的影响。此段主要为牧场，少数为湿地，人类活动频繁。线路影响

区域未发现非飞行保护野生动物的活动，因此，本工程对野生动物的影响有限。路基明线面占区域线路全长的 73.01%，分成 23 段连接于桥-桥之间，沿途主要地貌类型为阶地，植被类型以高寒草甸为主。野生动物可以通过隧道上方及桥梁下方或利用涵洞进行通行，无需新增野生动物通道；设立警示标志，同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传动植物保护法规，严禁在保护区采药、砍伐和捕猎野生动物。

5.3.8 郎木寺风景名胜区

1、风景名胜区概况

(1)历史渊源

郎木寺赛赤寺院始建于 1748 年（清乾隆十三年），距今已有 260 多年的历史。2004 年被甘肃省人民政府批准为风景名胜区，2005 年 10 月被中央电视台命名为“中国魅力名镇”郎木寺藏传佛教兴盛，各地域、各民族文化在这里碰撞、交叉、积淀、共生、融合。郎木寺风景名胜区是“兰州-九寨沟”旅游黄金线上一颗璀璨的明珠、重要的旅游中转站，是游客进出甘川的门户，被誉为“东方瑞士”、“江南香巴拉”、“2005 中国魅力名镇 20 强”，紧邻 313 省道，是沟通东西方向上西进玛曲，东出迭部、舟曲两县的交通枢纽，具有独特的区位优势较强的可进入性。郎木寺是古丝绸之路唐蕃古道的重要通道，是联系甘、川、青 3 省的交通咽喉，G213 线穿境而过，成为连接郎木寺与外界的最主要通道。朗玛公路穿镇区而过，总体来说交通条件较为方便。郎木寺镇作为一座因宗教而兴起的城镇其历史悠久。据史书记载：“帝尧陶唐氏七十六经年，三苗在江淮为乱，舜摄行天子之政将其迁徙到三危一带，遂在今甘青川毗邻地带的广大地区，始有西羌之族生息。”碌曲为三省交界中心，境内白龙江源头、西倾山主峰地带，是羌人部落最为活跃的地带，而作为白龙江源头的郎木寺则正是氏羌族部落的摇篮。

郎木寺镇总面积 61600hm²，草地资源丰富，畜牧业是经济基础，也是支柱产业。近年来，随着郎木寺的发展，越来越多的游客前往郎木寺，旅游旺季郎木寺游客量达到 15.58 万人，提高了当地居民收入水平。同时，通过对景区的宣传，扩大了郎木寺在国内外的影响，并提高了对风景名胜资源的保护意识。旅游业作为郎木寺继畜牧业之后的又一新的经济增长点和牧民群众收入来源之一。郎木寺特殊的地理环境，已成为周边地区经济、宗教中心，小城镇建设初具规模，被称为“藏区第一镇”。在旅游也的带动下，逐步形成了牧、商、旅游服务为主的新格局。

（2）地质地貌

郎木寺风景名胜区位于秦岭的南支-南秦岭加里东海西褶皱带，主要岩石有千枚岩、板岩、页岩、砂岩、灰岩、砾岩及侏罗纪岩煤。由于地质的长期作用，境内山峦重叠，岭峻谷深，沟壑纵横，发育了众多的支沟沟道，其地表水多产自于浅层的基岩裂隙，此外在相对形成的向斜构造地，充填了新生代第三纪红层和第四纪黄土及近代松散沉积物。郎木寺风景名胜区地势较高，大部分地区海拔在 3480m 以上，地势南北高、中间低，南北部分别为郭尔莽梁和阿尼库合山，中部为开阔的草滩和沼泽地。

（3）气候条件

就碌曲全县来说，地处内陆，大陆性气候特点显著。全年大部分时间受高空西北气流影响，其基本特征是：高寒、湿润、光照丰富，雨量充沛，长冬无夏，春秋短暂，水热同季全年有霜，温差大，灾害多。风向以静风居多，其次为西北风。气温随海拔从河谷到低山、中高山、高山依次递减，县年均气温北部为 2.3℃，高寒阴湿，光照丰富。而郎木寺多年平均气温则为 1.2℃，极端最高气温为 27.2℃，极端最低气温为-26.4℃，全年没有绝对无霜期。年均日照时数 2395.9h，多雹、雷、风天气。受高寒气候所致，区内没有种植业，是畜牧业为主导纯牧业镇。

（4）生物资源

郎木寺境内优质牧草以禾本科占优势，还包括木本植物，家养动物和野生动物。

禾本科植物主要有：老芒麦、垂穗披碱草、披碱草、麦宾草、垂穗鹅观草、多变鹅观草、藎状早熟禾、中华早熟禾、冷地早熟禾、草地早熟禾、硬质早熟禾、紫羊茅、中华羊茅、穗状三毛草、剪股颖、羊草、赖草、芨芨草、密生苔草、黑褐薹草、矮嵩草、线叶嵩草等。木本植物有云杉、冷杉、圆柏和桦树，主要分布于镇区寺院后山上以及白龙江河谷地带。野生动物有苏门羚、蓝马鸡、淡腹雪鸡、天鹅、甘肃马鹿、麝、旱獭、猓狍和藏原羚等。

（5）景观价值

郎木寺浓郁古朴的安多藏族风情、悠久丰厚的藏传佛教文化、绚丽多彩的奇山异水共同汇聚成了其独特丰富的旅游资源，郎木寺院作为格鲁派最主要的寺院闻名世界，素有“东方小瑞士”之称，另外拥有红石崖、花海、草原、白龙江源、药泉、天葬台等自然景观，多样的地貌和水文景观，丰富的生物资源以及历史悠久的人文，其风景资

源具有很高的科学和审美价值。郎木寺风景名胜区内有一级景点 3 处:花海、红石崖、白龙江源;二级景点 1 处:达仓郎木寺;三级景点 20 处;四级及五级景点 38 处。

藏乡寺院、山水、草原、花海、红石崖、白龙江、特色建筑、节假庆典及郎木寺镇日常生活构成了郎木寺风景名胜区的文化景观,具有较高的观赏价值和体验价值,资源空间组合优势明显,形成了寺院文化、山水文化、省界文化、民俗文化、草原文化、非遗文化等,自然景观与文化景观特色显著,差异性大,是郎木寺风景名胜区发展的灵魂和根本。

(6) 发展规划

近年来,甘南州政府提出《碌曲县旅游业发展规划(2016-2025)》和《碌曲县旅游发展规划》,提出的旅游发展空间布局为“双核带动、三带联动、两区驱动、多点推动”。其中确定了郎木寺宗教文化体验区开发思路:以郎木寺镇为中心,向周边景点延伸,丰富郎木寺镇的旅游项目,以此延伸游客的游览空间和停留时间,形成以郎木镇为中心,辐射周边景区景点的碌曲旅游产业发展支撑中心。以郎木寺院知名度为依托,以藏传佛教深厚积淀为基础,以还原郎木寺本真为原则,通过扩大景区范围增加游憩空间,建成以宗教文化体验为核心的世界性知名旅游目的地根据地形特征和旅游资源的分布特点,将郎木寺旅游区空间总体布局结构概括为“一带四区”,主要包括白龙江滨水景观带、入口综合服务区、郎木寺院核心区、郎木寺风情小镇漫游区、郎木寺外围拓展区。项目设置包括溯源白龙江、静修学院、红石崖花盖神山、尼姑庵、吉科河民俗度假村、郎木寺风情小镇提升、游客服务中心提升(在建)、踏板房生态民俗博物馆和郎木寺露营地。

根据甘肃省风景名胜区规划建设要求,郎木寺镇省级风景名胜区的有关保护与建议规定。提出具体针对性的保护政策。将风景名胜区划分为一般保护区和重点保护区 2 部分:1) 重点保护区:郎木寺院、历史镇区、章吉山、千亩草原、杰吉大山及名胜保护区,其界限为寺院、山体与大片草原交界处,该范围是需严格保护的区域。2) 一般保护区,郎木寺镇镇北新区及其周边保护区。南界为省界,西为杰吉大山,北至千亩草原北边界,东为历史镇区东边界。

(7) 保护要求

应该保护保护区内的山体、林木、遗址、草原、洞穴等自然环境特色和文物古迹。

1) 严格执行《风景名胜区管理条例》中各项规定; 2) 游览道路保持现状的自然与人工巧妙结合的风格手法, 因地制宜, 稍加修整; 2) 加强安全防护措施以确保游人安全, 在危险光滑的岩石上和适合游人眺望、拍照等处设置护栏; 4) 寺院区域及一定范围内不得新建宾馆、疗养机构, 只可利用现有的遗址改造建设为佳, 新建筑要经过精心选点、精心设计; 6) 休闲度假区的建筑风格应与环境相协调, 不宜过分突出, 宜小不宜大, 宜零不宜整。檐高不应高于 8m, 容积率不应大于 0.3。

文物古迹对其周围环境有保护和协调的要求, 规划按照文物保护等级、公布文件要求、文保单位本体周边环境的实际情况, 参照《历史文化名城名镇名村保护条例》的要求, 规定历史镇区核心保护范围和建设控制地带, 明确具体的保护控制要求。1) 核心保护区范围: 主要建议历史建筑及院落, 同时包括 10m 的缓冲区范围; 2) 建设控制地带: 包括郎木寺院级内部道路、山体绿化、天葬台、尼姑庵等, 既郎木寺属土地的范围。

2、工程与风景名胜区位置关系

工程在 DK177+500~DK181+500 在风景名胜区东北方向外围经, 线路全长 4000m, 从南至北, 涉及工程依次为郎木寺站特大桥 (DK178+442.6~DK179+443.4)、格尔隧道 (DK179+443~DK181+021) 和白龙江大桥 (DK181+020.9~DK181+359.1), 分别长 1020.8m、1578m 和 338.2m。线路距离风景名胜区最近距离为 50m。工程在风景区未设任何永久工程和临时工程, 未占用风景名胜区用地。

图 5.3.8-1 工程与风景名胜区的位置关系图

3、对风景名胜区的影响分析

(1) 工程与风景名胜区总体规划的符合性分析

根据《碌曲县旅游业发展规划(2016-2025)》、《碌曲县旅游业发展规划》、《碌曲县郎木寺镇历史文化保护规定(2015-2030 年)》、《碌曲县郎木寺镇总体规划(2011-2030)》和《郎木寺风景名胜区总体规划》(2017-2035 年), 旅游业被列为重点发展方向, 其中《碌曲县郎木寺镇总体规划(2011-2030)》和《郎木寺风景名胜区总体规划》(2020-2035 年) 将铁路建设被纳入城镇综合交通规划。铁路工程的建设符合郎木寺风景名胜区总体规划的范畴。

参照《风景名胜区管理条例》和《历史文化名城名镇名村保护条例》的要求，规定历史镇区核心保护范围和建设控制地带，明确具体的保护控制要求。核心保护区范围包括主要建议历史建筑及院落，同时包括 10m 的缓冲区范围。本线路工程以桥梁和隧道的形式从风景名胜区外围通过，最近距离达 50m。因此，拟建项目推荐方案在风景名胜区内建设和运营符合风景名胜区保护培育规划的相关要求。

（2）工程对景区游赏的影响

项目从东北部外围以 2 桥夹 1 隧的形式穿越了郎木寺风景名胜区，未占用风景名胜区用地，未在风景名胜区内设置临时工程，因此铁路工程建设不会对风景名胜区造成直接影响。但项目建设过程中，大型运输车辆和施工机械产生的噪音和粉尘会对风景名胜区造成一定的影响；同时由于施工车辆由于运输物料，体型大、车速慢、必然会影响游览车辆的正常通行；个别车辆的超速和超载等，会存在一定的安全隐患。并且这个影响会持续整个施工期。

运营期，车辆高速运行可产生一定强度的噪音；铁路在将设郎木寺站，运营期在旅游旺季，游客会陡增，将会造成景区游赏主体破坏和产生大量的生活垃圾，污染景区环境。

由于郎木寺风景名胜区周边有 G213 国道和 313 省道，交通方便，铁路工程建设可以利用现有道路运输物料。铁路施工过程中，可以加强施工人员的环保和交通安全意识，对运输物料进行妥善遮蔽，对车速进行严格管控，对施工人员加强安全教育，可以降低因施工导致的道路阻塞、交通安全风险和扬尘，同时较少噪声污染。运营期可以通过在设置声障和禁止鸣笛减少运行噪音；在旅游旺季，可以加大对游客环境和文物保护的宣传教育，同时加强交通疏导和接待服务水平，可以减少因游客陡增对风景名胜区造成的影响。

（3）对景点及景观的影响分析

由于铁路工程从外围绕避了郎木寺风景名胜区，因此不会对风景名胜区景点及景观造成直接影响，对周边的景点不会造成直接破坏。

由于铁路桥梁和隧道口地势较高，虽然在 50m 之外，但是部分工程主体任然在可视的范围之内，因此铁路工程的建设，尤其是桥梁工程，会对风景名胜区总体视觉造成一定的影响。

根据铁路所处风景名胜区的特点，在隧道洞口和桥梁植被恢复措施要充分考虑周边环境特色，尽可能的将工程与风景名胜区融为一体，从而降低视觉影响。

4、影响论证结论

本工程已被纳入郎木寺风景名胜区总体规划。工程建设对景观资源和居民不利影响较小，且可以通过积极的措施减弱，对区域生态环境的不利影响在风景名胜区可接受范围内。在严格按照相关标准、规定和规范进行设计、施工，并按照国家相关法律法规要求采取相应的安全防护及减缓措施的基础上，工程在郎木寺风景名胜区外围建设和运营是可行的。

5.4 工程建设对重要湿地的影响分析

5.4.1 沿线重要湿地分布现状

气候变暖已成为当今全球最重要的环境问题，引起气候变暖的主要原因是由于人类活动导致温室气体排放的快速增加。二氧化碳作为最重要的温室气体，其源/汇问题已成为国内外学者研究的热点。由于湿地（尤其是泥炭地）是一个重要的大气碳汇，仅泥炭地土壤存储了全球陆地土壤碳储量的 30%和大气碳库的 70%，这可能导致它在减缓气候变化过程中发挥着重要作用。因此，研究和保护泥炭沼泽湿地具有重要意义。

沿线评价区分布着众多的湿地，包括沼泽湿地、内陆水体和河湖滩地，湿地总面积 68440.7hm²，占评价区总面积的 6.29%。湿地主要分布于四川省和甘肃省，其中四川省 56566.24hm²，占评价区湿地总面积的 82.65%。

评价区湿地类型统计表

表 5.4.1-1

湿地类型	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)
沼泽	62156.4	5.71
内陆水体	5322.8	0.49
河湖滩地	961.5	0.09
合计	68440.7	6.29

若尔盖湿地位于青藏高原的东部边缘,属于黄河上游地区,包括四川省若尔盖县、红原县、阿坝县以及甘肃省玛曲、碌曲境内的湿地,平均海拔为 3500m,是中国现存面积最大的高原泥炭沼泽湿地,总面积约 490000hm²,被誉为“中国西部高原之肾”。若尔盖湿地是黄河水系重要的涵养源,中国生物多样性保护的关键区域,是中国湿地的重要代表类型。

本铁路工程穿过若尔盖高原地区,包括喀哈尔乔湿地自然保护区和尕斯库勒湖自然保护区,同时毗邻若尔盖自然保护区。

5.4.2 工程占用重要湿地情况

1、四川喀哈尔乔湿地县级自然保护区

线路占用湿地面积最大的是喀哈尔乔湿地自然保护区,占用湿地生态系统面积为 40.6329hm²,其中永久性占用 29.9027hm²,临时占用 10.7302hm²,湿地类型包括沼泽湿地、河流湿地和泥炭沼泽湿地,其中占用河流湿地面积最大、其次是沼泽湿地,泥炭沼泽湿地面积最小。本工程占用湿地生态系统面积占保护区湿地生态系统面积的 0.064%,对保护区内的湿地资源造成一定影响。工程与喀哈尔乔湿地县级自然保护区湿地位置关系见图 5.3.1-2。

保护区泥炭沼泽湿地受高原浅丘地形影响,多呈成片集中分布,面积 71099hm²,占保护区面积的 31.8%,主要分布于核心区、缓冲区以及实验区北部部分区域,其他区域分布较少。评价区位于保护区一般控制区东部,现有泥炭沼泽湿地 3770.5hm²,占保护区沼泽湿地面积的 5.3%。从泥炭分布和储量上均不是泥炭的主产区。因此,工程线路经过实验区东部,从选址上避开了泥炭沼泽湿地的主要分布区;同时,工程建设将占用湿地 40.6329hm²,占整个评价区高寒泥炭沼泽湿地面积 1.4%,占整个保护区高寒泥炭沼泽湿地面积 0.07%。

2、若尔盖国家级自然保护区湿地现状

该保护区湿地主要分布于保护区核心区和试验区。铁路工程毗邻保护区试验区外

围通过，主要占用湿地类型为河流湿地，其次为沼泽湿地，未占用泥炭沼泽湿地。铁路工程对保护区湿地未造成直接影响。

3、甘肃尕斯库勒-则岔国家级自然保护区湿地现状

该保护区是若尔盖高原重要的湿地类型的保护区，主要为湖泊湿地。保护区湿地资源主要集中分布在尕斯库勒保护站一侧，尕斯库勒湖附近的秀哇、加仓、郭茂滩、波海、尕斯库勒娘及尕斯秀等地。据甘肃省湿地资源调查显示，保护区内湿地总面积为 57846hm²。则岔保护站仅有少量的河流湿地（包括季节性河流湿地）。

依据甘肃省第三次湿地普查数据库，新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段建设项目占用保护区湿地 33.2412hm²。其中临时占用湿地 12.5426hm²，按建设内容分：临时道路 10.9460hm²，横洞 0.4019hm²，临时电线杆 0.1057hm²，其他设施 1.0890hm²；永久占用 20.6986hm²，按建设内容分：道路 0.6278hm²，横洞 0.4546hm²，主路及桥墩 19.5688hm²，其他设施 0.0474hm²。线路在该区域影响湿主要为河流湿地，其次为少量沼泽湿地。工程与尕斯库勒-则岔国家级自然保护区位置关系见图 5.3.2-8。

5.4.3 工程对湿地影响分析

（1）对湿地水文情势的影响分析

工程建设期可能引起地表水和地下水流向、流量变化。也可能由于植被的清除导致水土流失加剧，水体悬浮物含量升高，对水生生物有不良影响。铁路本身都可能会使湿地封闭，引起蓄水和水文变化。这对一般生态系统而言并不产生污染，但对于湿地生态系统来说，水力条件变动却可能造成重大的生态环境问题。一方面会使湿地疏干，改变湿地性质，影响小气候，另一方面还会引起植物区系变化甚至湿地退化。

（2）对湿地环境的污染影响分析

施工期施工人员大批进入施工现场，产生的生活废水和生活垃圾，施工机械漏油时排放的污染物，隧道工程中的施工废水，若不经处理会给受纳水域带来污染。这些污染物都会对湿地水质、土壤性质产生破坏。施工期涉水桥墩采用钢板围堰的施工方法。钢板围堰等临时施工器材插入及拔出都会引起底泥扰动增加悬浮物含量，造成围堰处局部水体浑浊。

（3）对生物多样性的影响分析

湿地植物是湿地生态系统的生产者，也是湿地其他生物所需能量的主要来源，在

维护湿地生态系统平衡方面发挥重要的作用。该区域湿地植物主要有莎草科、禾本科、菊科、毛茛科和灯芯草科、十字花科和龙胆科等多科植物，相对光合效率强。湿地同时是湿地动物尤其是湿地鸟类优良的栖息地，如黑颈鹤、金雕、白尾海雕和玉带海雕等栖息地和繁殖场所。铁路工程的建设不可避免的会占用湿地，造成湿地植被的破坏，改变野生动物的栖息地环境从而对动物种群结构造成影响。

本工程主要以桥梁形式穿越重要湿地区域，工程占地较小，对植被扰动的范围有限；影响的植物为临近区域普遍存在的植物种群，不会造成植物物种的濒危和植物种群结构大的改变，区域内植被主要为水陆交错带植被，因工程用地减少的植被易于恢复，因此工程建设对区域内植物资源影响有限。本工程评价范围内野生动物数量较少，主要为鸟类，且影响区域以外相同的生境为野生动物提供了可替代生境，因此，即使野生动物施工期受工程建设驱扰，也能较快找到类似生境，施工期对区内动物的影响可以接受。鸟类飞行高度一般低于 1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不高于 300m，大型鸟飞行高度可达 300~6300m，本工程桥梁高度和接触网立柱高度均低于鸟类飞行高度，此外，铁路桥面不设置灯光源，无列车通过时桥面无灯光照耀，因此，本工程建设不会对鸟类飞行构成影响。

（4）对湿地景观的影响分析

铁路属线型工程，桥梁是本工程在湿地的主要工程，桥梁的建设会对局部改变湿地的景观布局。铁路桥梁的设计严格考虑当地自然景观和人文景观，将桥梁和谐的融入当地自然景观中去；对施工中设置的临时装置要拆除并移除，产生的施工垃圾要及时回收处理，在施工结束之后恢复湿地原貌。

5.4.4 湿地恢复及保护措施

为了切实管控好湿地面积，合理划定纳入生态保护红线的湿地范围，实施湿地“占补平衡”制度，将湿地面积、湿地保护率、湿地生态状况等保护成效指标纳入地方各级人民政府生态文明建设目标评价考核等制度体系。根据国务院下发的《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发〔2016〕89 号）文件，《湿地保护修复制度方案》第七条“落实湿地面积总量管控”内容明确提出：经批准征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位要按照“先补后占、占补平衡”的原则，负责恢复或重建与所占湿地面积和质量相当的湿地，确保湿地面积不减少。

1、湿地恢复原则和目标

（1）湿地恢复原则

1) 坚持保护优先的原则

维护保护区湿地生态系统结构和功能的完整性、保护栖息地、防止湿地及其生物多样性衰退为前提，湿地恢复要注重自然性和原初性，最大限度保留湿地的自然生态特征和自然风貌，维护湿地的自然生态过程和生态功能，尽量避免人为干扰和破坏。

2) 坚持严格要求，合理布局的原则

工程项目上突出科学性和可操作性；工程质量上坚持高起点、高标准和实用性。

3) 坚持尊重科学，注重保护的原则

工程建设项目应符合自然客观规律和生态环境保护的要求，不以牺牲环境质量、生物资源和社区稳定为代价。

4) 坚持突出重点的原则

在确保湿地及其生物多样性生态系统稳定性的前提下，做好湿地建设工作。

（2）湿地恢复的目标

采用适当的生物生态及工程技术，逐步恢复退化湿地生态系统的结构和功能，最终达到湿地生态系统的自我持续状态。但对于不同的退化湿地生态系统，其侧重点和要求也会有所不同。总体而言，湿地生态系统恢复的基本目标和要求包括：实现生态系统地表基底的稳定性；恢复湿地良好的水状况，一是恢复湿地的水文条件，二是通过污染控制，改善湿地的水环境质量；恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖率和土壤肥力；增强物种组成和生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持能力；恢复湿地景观，增加视角和美学享受；实现区域社会、经济的可持续发展，湿地生态系统的恢复要求生态、经济和社会因素相平衡；以科技投入为先导，建设沼泽化草甸为目标，保持建设湿地生态系统的完整性，维护湿地生态系统平衡，使恢复后的湿地资源丰富、生态状况良好、湿地生态系统综合服务功能完善，符合保护区一般湿地的标准。

2、湿地恢复措施

（1）临时占地恢复湿地

施工结束后拆除相关设施，平整土地，恢复原貌，达到施工之前湿地标准。

(2) 永久占地恢复

1) 桥下原地恢复

主体工程桥面占用区域在原湿地内区域（现桥下）除桥墩区域原地恢复。

2) 实施湿地占补措施

选择适宜的区域，根据实际情况，通过引种湿地植被，人工种植区域适生的湿地植被。之后，对恢复湿地的区域进行监测、管理，通过设置围栏、警示牌、界碑等措施加强对恢复区域的湿地生物资源进行保护，保证湿地恢复成功且发挥其相应的作用。

3、湿地保护措施

(1) 铁路建设各时期保护措施

1) 铁路项目设计期保护措施

本项目在设计期及选线过程中通过优化线路方案，尽量避免线路穿越重要湿地，以免造成分割效应。对于不可避免需要穿越湿地时，根据该区湿地环境特点、湿地的水文状况，尽量采取桥梁等形式跨越，防止由于路基等工程改变湿地水文状况，以及对湿地生态系统造成线性切割。

2) 铁路项目施工期采取的保护措施

①施工中严禁向湿地中排放钻渣，油污等物质，生活垃圾按规定定期清运。

②做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰野生动物的活动。

③合理布置施工场地，严格控制施工区域，减少施工期对湿地扰动。

④工程施工结束后，对湿地进行生态修复。

(2) 湿地异地补偿

1) 采用封育和休牧等方法，在恢复区增强水文功能，加速植被的恢复、改善恢复区植被群落结构。

2) 加强项目区天然植被的保护与管理，严格控制人为破坏活动的发生，提高植被自我恢复的能力。

3) 控制人为干扰，减轻畜牧对原生植被破坏，提高植被的生态功能。

4) 采取人工补播补植措施，营造湿地植被。

补植湿地植物种无需坪床整地，草种的选择收集天然湿地的草种，播种量根据项目区立地条件和工程建设的目的，每平方米播种量为 5-15g。对重点区域内，为了达

到较好的恢复效果，在按照立地条件和草种特性确定播种量，每平方米播种量应在 15g 以上。

播种：草坪播种要选择无风和凉爽的天气，播撒种子采用专用播种机，将种植地打点放线，按照设计要求及预播种面积，计算出播种量。播种时按照播种机的播撒宽度挂线分块，巡回播撒，每次巡回保证搭接约 1/5~1/4 宽度，垂直方向重叠播撒至少一遍，以确保播种均匀。播种完成后应及时覆盖并浇水，覆盖物采用草帘子或无纺布。

管护：在出苗期保证播种区域的土壤含水量，能够保证正常出苗生长即可。发现幼苗生长缓慢且颜色变浅、泛黄，则应及时施加追肥，所施肥料以当地普遍存在农家肥为主，使用量为每一亩施肥 4-5 公斤/亩。施肥要注意少量多次，切忌堰苗助长，一次施入量太大造成幼苗被烧死。

根据实际情况，人工种植区域适生的湿地植被之后，对恢复湿地的区域进行监测、管理，通过设置警示牌、界碑等措施加强对恢复区域的湿地生物资源进行保护，保证湿地恢复成功且发挥其相应的作用。

4、小结

工程穿越湿地段主要以桥梁形式通过，桥墩数量有限，占地面积很小，工程不会影响土地利用格局，因工程建设丧失的植被可以通过自然恢复和人工治理得到有效恢复和补偿；施工区及周边野生动物数量有限，周边可替代生境较多，施工期对区内动物的影响可以接受；本工程桥梁高度和接触网立柱高度均小于鸟类飞行高度，铁路桥面不设置灯光源，无列车通过时桥面无灯光照耀，且本线运营期以动车组列车为主，夜间列车对数有限，运营期对鸟类影响较小；桥墩宽度相对湿地宽度有限，故桥梁建设不会阻断拟建桥梁两侧水力联系，不影响湿地水量补给；水中墩台基础施工采用钢板围堰进行防护，钻孔产生的泥浆水通过泥浆分离、干化后外运处置，工程建设对水体水质影响有限。

在工程施工期和运营期加强监管，同时在积极落实本报告提出的各项保护与恢复措施的前提下，工程建设和运营对评价区域湿地的水生环境、野生动植物种类及水资源涵养功能影响将控制在生态环境可接受的范围内，从环境保护的角度出发，本项目建设对湿地的影响可控。

5.5 工程建设对植被资源的影响分析

5.5.1 植被及植被资源现状

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段南起四川省松潘县黄胜关站，向北经岷山山脉、跨若尔盖草原、穿秦岭、祁连山支脉，至青海省东北部的西宁盆地与兰新铁路接轨。项目区主要涉及放牧等人类生产生活行为，人类活动相对较少，保持着较为自然、原始的景观风貌，生态环境极为敏感和脆弱。沿线气候为寒温带湿润季风气候向大陆高原半干旱气候逐渐过渡的气候特征，具有南部湿润、北部干燥的高原自然地理环境。

全线植物分布较复杂多样，从南至北植被类型随着地域变化而变化，主要植被类型可分为 7 个植被型和 6 个植被亚型；植被型分别是高山森林灌丛、高原湿地、亚高山草甸、高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、高山草甸、荒漠草地；植被亚型分别是森林、灌丛、湿地、草甸、林地、荒漠。黄胜关至郎木寺站特大桥段主要可分为 3 个植被型和 3 个植被亚型，分别是高原湿地，亚高山草甸，部分地区为高山森林灌丛；郎木寺站特大桥至甘青隧道段主要可分为 5 个植被型和 4 个植被亚型，分别是高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、寒温湿润山地草甸、高山草甸等。自甘青隧道至海东西站特大桥段主要的植被类型简单为荒漠草地，部分地区有森林灌丛。植被垂直分布在则岔分布变化较大，评价区域分布于整个丘状高原地带，具有评价面积较大、海拔跨度宽的特点；植物区系的地理成分和植物生活型复杂，植被类型多样，海拔从低到高依次为草地、灌丛和针叶林；主要分布云杉、冷杉等的乔木；杜鹃、绣线菊等的灌木；针茅属、嵩草属等的草本。

5.5.2 评价区植被类型构成

根据工程沿线植被分布情况，在典型路段和具有代表性的植物群系地段布设调查样方。再根据样方调查结果和《中国植被》、《中国植被区划》（2007 年地质出版社）等资料，结合美国陆地资源卫星 Landsat-5 TM 遥感影像数据，运用 ERDAS Imagine 遥感图像处理软件，在 ArcGIS 地理信息平台下采用人机交互的判读分析方法，按照植被类型解译标志，并参考四川省、甘肃省和青海省植被类型等图件，对所有拼块逐个勾绘，并分别对每个拼块赋予属性，对整个图层进行编辑，最后生成铁路沿线植被类型图（1:20 万）。将铁路工程和沿线的植被类型图相叠加，计算铁路建设破坏的植被类型和面积以及所造成的生产力减少和生物量损失。

全线植物分布较复杂多样，从南至北植被类型随着地域变化而变化，主要植被类

型可分为 7 个植被型和 6 个植被亚型；植被型分别是高山森林灌丛、高原湿地、亚高山草甸、高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、高山草甸、荒漠草地；植被亚型分别是森林、灌丛、湿地、草甸、林地、荒漠。

1、样方调查方法

（1）植物样方调查原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体情况，所选取的样方要具有代表性，能通过抽样获得较为准确的有关总体的特征。为了保证样点布置具有代表性，调查结果能够真实的反映植物群落类型，在对评价范围的自然植被进行样方调查中采取的原则是：

尽量在拟建铁路占地和接近铁路占地的地方设置样点，并考虑全线布点的均匀性；所选取的样点植被为评价范围分布比较普遍的类型，并根据不同的工程路段（路基、桥梁、取土场）设置调查样点；样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，主要的植被根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；2 人以上进行观察记录，以消除主观因素；找到特别关注的保护植物，发现分析它们的生境特点。

（2）植物样方调查内容

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木样方为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌木样方为 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的优势种和伴生种类。

（3）地面类型取样

记录样点的海拔值和经纬度；记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录高程；记录样点优势植物以及物种情况；拍摄典型植被外貌与结构特征。

沿线植物样方位置详见附表-植物样方表。

（4）沿线区域植物群落特征

全线从南至北植被类型随着地域变化而变化，主要植被类型可分为 7 个植被型和 6 个植被亚型；植被型分别是高山森林灌丛、高原湿地、亚高山草甸、高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、高山草甸、荒漠草地；植被亚型分别是森林、灌丛、湿地、草甸、林地、荒漠。黄胜关至郎木寺站特大桥段主要可分为 3 个植被型和 3 个植被亚

型，分别是高原湿地，亚高山草甸，部分地区为高山森林灌丛；郎木寺站特大桥至甘青隧道段主要可分为 5 个植被型和 4 个植被亚型，分别是高山森林灌丛、微温潮湿针叶阔叶混交林、寒温湿润山地草甸、高山草甸等。自甘青隧道至海东西站特大桥段主要的植被类型简单为荒漠草地，部分地区有森林灌丛。植被垂直分布在则岔分布变化较大，评价区域分布于整个丘状高原地带，具有评价面积较大、海拔跨度宽的特点；植物区系的地理成分和植物生活型复杂，植被类型多样，海拔从 3587-3375m 依次为草地、灌丛和针叶林；主要分布以云杉、冷杉等的乔木；杜鹃、绣线菊等的灌木；针茅属、嵩草属等的草本。

2、植被资源类型

(1) 植物区系

根据吴征镒对中国种子植物属分布区类型的划分，拟建项目评价区自然分布的种子植物共有 251 属，其中世界广布 38 属，占区系总属数的 15.14%；北温带有 112 属，占总属数的 44.62%（不含世界广布属，下同），据各分布类型的第一位，充分说明了区系的温带性质；东亚和北美 3 属，占总属数的 1.20%，旧世界温带分布 48 属，占总属数的 19.12%，据各分布类型的第二位；温带亚洲 16 属，占总属数的 6.37%；东亚 14 属，占总属数的 5.58%；地中海区、西亚至中亚分布 5 属，占总属数的 1.99%；中国特有种 5 种，占总属的 1.99%。另外有些属与地中海分布区相关，表明了区系与地中海区系的一定关系。

拟建铁路评价区野生种子植物属的分布类型

表 5.5.2-1

分布区类型	数量（属）	占比（%）
世界分布	38	15.14
泛热带分布	6	2.39
其他热带	1	0.40
北温带分布	112	44.62
东亚和北美分布	3	1.20
旧世界温带分布及变形	48	19.12
温带亚洲分布	16	6.37
地中海区、西亚至中亚分布	5	1.99
中亚分布	3	1.20
温带其他分布类型	14	5.58
中国特有分布	5	1.99
合计	251	100.00

1) 世界分布

世界分布类型在甘肃境内的有 38 个属，多为旱生或高寒草本植物，如荨麻属、酸模属、藜属、繁缕属、早熟禾属、铁线莲属、毛茛属、眼子菜属、水麦冬属、剪股颖属等。

2) 泛热带分布

甘肃境内种子植物在这一区域类型分布有 6 属，占国内同种类型属数的 1.34%。这表明境内种子植物区系和热带植物区系在发生和发展中有一定的联系，但比例不高，可能原因是一些植物生存条件不能满足，只有一些在境内能满足条件的植物生存了下来；主要有三芒草属、菟丝子属和莲子草属等。

3) 其他热带分布类型

这一类型只有 1 属，天门冬属；东亚及亚热带南美间断分布有一属地榆属；热带亚洲分布类型是旧世界热带分布的中心部分，这一类型只有 1 个亚型，在评价区只有 1 属，是苦苣菜属；这些属在甘肃境内种子植物区系中所占比例很小，不占优势在该种子植物区系中，并且这些属的种多为灌木丛植被下散生或伴生种，种群量和生物量都很少。

4) 北温带分布及其变型

此分布类型包括 3 个亚型，北温带分布有 46 属，主要有冷杉属、杨属、桦木属、凹舌兰属和野青茅属等；北极至高山间断分布有 5 属，占总属数的 2.34%，分别是冰岛蓼属和金莲花属等；北温带、南温带间断分布有 48 属，占区系总属数的 22.54%，主要有圆柏属、柳属、蓼属、驴蹄草属、唐松草属、大麦属、针茅属、三毛草属、葱属、小米草属、玄参属、婆婆纳属、茜草属、紫菀属和罂粟属等。欧亚和南温带间断有 13 属，占区系总属数的 6.10%，为短柄草属、列当属和火绒草属等。

5) 旧世界温带分布及其变型

旧世界温带分布类型有 37 属，占国内同类型属的 30.09%，主要的属为大黄属、荞麦属、侧金盏花属、手参属、芡苳草属、附地菜属和荆芥属等。地中海区、西亚与东亚间断类型有 3 属，占区系总属数的 1.41%，为翼首花属、鲜卑花属和连翘属。地中海和喜马拉雅间断类型有 2 属，占区系总属数的 0.94%，为角茴香属和天仙子属。欧亚与南非洲间断类型有 6 属，占区系总属数的 2.82%，为石竹属、苜蓿属和峨参属等。

6) 温带亚洲分布

这一分布类型在甘肃境内植物区系有 16 属，主要大多种类都是同甘、藏、川、滇所共有的喜湿、耐寒的种类，如防风属、狼毒属、无尾果属、狗哇花属、鳶蓟属、亚菊属、轴藜属和大麻属等。

7) 地中海区、西亚至中亚分布及其变型

甘肃境内种子植物该分部类型有 5 属，有两个类型，地中海区、西亚至中亚类型和地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断。其中地中海区、西亚至中亚类型有 4 属，有糙草属、豌豆属和驴喜豆属等。地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布类型有 1 属，有牻牛儿苗属。

7) 中亚分布及其变型

在境内分布其总共有 3 属。中亚有 1 属，为小蓝雪花属。中亚至喜马拉雅有 2 属为星叶草属和角蒿属等，均为零星伴生，对本区影响很小。

8) 温带其他分布类型

在甘肃境内种子植物区系中有 14 属，东亚 2 属白及属和党参属；有一亚型中国至喜马拉雅有 12 属，如丝瓣芹属、桃儿七属、垂头菊属、甘松香属、独一味属和微孔草（微紫草）属等。

(2) 植物种类

调查表明，评价区共有野生种子植物 64 科 251 属 727 种，其中裸子植物有 3 科 5 属 16 种，被子植物 61 科，246 属，711 种。植物区系的优势科有 11 科，表征科 7 科。单种属 12 属，有寡种属 16 属，物种的丰富度相对较低。通过对科大小的排序表明，本地区有菊科 101 种、禾本科 53 种、蔷薇科 50 种、豆科 50 种、毛茛科 43 种、玄参科 43 种、莎草科 33 种、龙胆科 32 种、唇形科 21 种、十字花科 21 种、蓼科 19 种。优势科共 11 科占总科数的 17.19%，种数却占总数的 64.10%，表明这些科在本区系中占有重要的地位，是本区系的优势科。

项目评价区常见植物名录 表 5.5.2-2

科名	种名
裸子植物 Gymnospermae	
松科 Pinaceae	华北落叶松 <i>Larix principis-rupprechtii</i>
	云杉 <i>Picea asperata</i>
	青海云杉 <i>Picea crassifolia</i>
	紫果云杉 <i>Picea purpurea</i>

科名	种名
柏科 Cupressaceae	岷江冷杉 <i>Abies faxoniana</i>
	高山柏 <i>Sabina squamata</i>
	祁连圆柏 <i>Sabina przewalskii</i>
	垂枝祁连圆柏 <i>Sabina przewalskii</i>
	方枝柏 <i>Sabina saltuaria</i>
被子植物 Angiospermae	
杨柳科 Salicaceae	杯腺柳 <i>Salix cupularis</i>
	青杨 <i>Populus cathayana</i>
	奇花柳 <i>Salix atopantha</i>
	密齿柳 <i>Salix characta</i>
	乌柳 <i>Salix cheilophila</i>
	山生柳 <i>Salix oritrepha</i>
	洮河柳 <i>Salix taoensis</i>
	康定柳 <i>Salix paraplesia</i>
	川滇柳 <i>Salix rehderiana</i>
桦木科 Betulaceae	白桦 <i>Betula platyphylla</i>
	糙皮桦 <i>Betula utilis</i>
桑科 Moraceae	大麻 <i>Cannabis sativa</i>
马钱科 Loganiaceae	互叶醉鱼草 <i>Buddleja alternifolia</i>
荨麻科 Urticaceae	毛果荨麻 <i>Urtica triangularis</i>
蓼科 Polygonaceae	篇蓄 <i>Polygonum aviculare</i>
	西伯利亚蓼 <i>Polygonum aibiricum</i>
	圆穗蓼 <i>Polygonum macrophyllum</i>
	珠芽蓼 <i>Polygonum viviparum</i>
	两栖蓼 <i>Polygonum amphibium</i>
	杉叶藻 <i>Hippuris vulgaris</i>
	掌叶大黄 <i>Rheum palmatum</i>
	小大黄 <i>Rheum pumilum</i>
	酸模 <i>Rumex acetosa</i>
	巴天酸模 <i>Rumex patientia</i>
藜科 Chenopodiaceae	藜 <i>Chenopodium aloum</i>
石竹科 Caryophyllaceae	福祿草 <i>Arenaria przewalskii</i>
	卷耳 <i>Cerastium arvense</i>
	瞿麦 <i>Dianthus superbus</i>
	无瓣女娄菜 <i>Melandrium apetalum</i>
	细蝇子草 <i>Silene gracilicaulis</i>
	禾叶繁缕 <i>Stellaria graminea</i>
毛茛科 Ranunculaceae	伏毛铁棒锤 <i>Aconitum flavum</i>
	露蕊乌头 <i>Aconitum gymnandrum</i>

科名	种名
	褐紫乌头 <i>Aconitum brunneum</i>
	甘青乌头 <i>Aconitum tanguticum</i>
	蓝侧金盏花 <i>Adonis caerulea</i>
	小花草玉梅 <i>Anemone rivularis</i>
	条叶银莲花 <i>Anemone coelestina.</i>
	水毛茛 <i>Batrachium bungei</i>
	升麻 <i>Cimicifuga foetida</i>
	甘川铁线莲 <i>Clematis akebioides</i>
	甘青铁线莲 <i>Clematis tangutica</i>
	蓝翠雀花 <i>Delphinium caeruleum</i>
	川甘翠雀花 <i>Delphinium souliei</i>
	三裂碱毛茛 <i>Halerpestes tricuspis</i>
	川赤芍 <i>Paeonia veitchii</i>
	拟耧斗菜 <i>Paraquilegia microphylla</i>
	高原毛茛 <i>Ranunculus tanguticus</i>
	长柄唐松草 <i>Thalictrum przewalskii</i>
	芸香叶唐松草 <i>Thalictrum rutaefolium</i>
	矮金莲花 <i>Trollius farreri</i>
	花葶驴蹄草 <i>Caltha scaposa</i>
	星叶草 <i>Circaeaster agrestis</i>
小檗科 Berberidaceae	近似小檗 <i>Berberis approximate</i>
	桃儿七 <i>Sinopodophyllum hexandrum</i>
罂粟科 Papaveraceae	曲花紫堇 <i>Corydalis curviflora</i>
	条裂黄堇 <i>Corydalis linarioides</i>
	细果角茴香 <i>Hypecoum leptocarpum</i>
	总状绿绒蒿 <i>Meconopsis horridula</i>
	草黄堇 <i>Corydalis straminea</i>
	红花绿绒蒿 <i>Meconopsis punicea</i>
十字花科 Cruciferae	垂果南芥 <i>Arabis pendula</i>
	芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i>
	紫花碎米荠 <i>Cardamine tangutorun</i>
	菥蓂 <i>Thlaspi arvense</i>
	葶苈 <i>Draba nemorosa</i>
	异蕊芥 <i>Dimorphostemon pinnatus</i>
	头花独行菜 <i>Lepidium capitatum</i>
景天科 Crassulaceae	狭叶红景天 <i>Rhodiola kirilowii</i>
	洮河红景天 <i>Rhodiola taohoensis</i>
虎耳草科 Saxifragaceae	长梗金腰子 <i>Chrysosplenium axillare</i>
	三脉梅花草 <i>Parnassia pusilla</i>

科名	种名
	刺茶藨子 <i>Ribes alpestre</i>
	山地虎耳草 <i>Saxifraga montana</i>
	甘青虎耳草 <i>Saxifraga tangutica</i>
	西北栒子 <i>Cotoneaster zabelii</i>
	蕨麻 <i>Potentilla anserina</i>
	龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i>
	刺毛樱桃 <i>Cerasus setulosa</i>
	无尾果 <i>Coluria longifolia</i>
	野草莓 <i>Fragaria vesca</i>
	路边青 <i>Geum aleppicum</i>
	蕨麻 <i>Potentilla anserine</i>
	二裂叶委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i>
	多裂委陵菜 <i>Potentilla multifida</i>
蔷薇科 Rosaceae	银露梅 <i>Potentilla davurica</i>
	金露梅 <i>Potentilla fruticosa</i>
	细梗蔷薇 <i>Rosa graciliflora</i>
	峨眉蔷薇 <i>Rosa omeiensis</i>
	紫色悬钩子 <i>Rubus irritans</i>
	窄叶鲜卑花 <i>Sibiraea Angustata</i>
	陕甘花楸 <i>Sorbus koehneana</i>
	太白花楸 <i>Sorbus tapashana</i>
	高山绣线菊 <i>Spiraea alpina</i>
	细枝绣线菊 <i>Spiraea myrtilloides</i>
	南川绣线菊 <i>Spiraearosthornii</i>
	青海黄芪 <i>Astragalus tanguticus</i>
	金翼黄耆 <i>Astragalus chrysopterus</i>
	密叶锦鸡儿 <i>Caragana densa</i>
	短叶锦鸡儿 <i>Caragana brevifolia</i>
	异叶米口袋 <i>Gueldenstaedtia diversifolia</i>
豆科 Leguminosae	扁蓿豆 <i>Melissitus ruthenica</i>
	甘肃棘豆 <i>Oxytropis kansuensis</i>
	黄花棘豆 <i>Oxytropis ochrocephala</i>
	披针叶黄花 <i>Thermopsis lanceolata</i>
	多茎野豌豆 <i>Vicia multicaulis</i>
	歪头菜 <i>Vicia unijuga</i>
牻牛儿苗科 Geraniaceae	草地老鹳草 <i>Geranium pratense</i>
	甘青老鹳草 <i>Geranium pylzowianum</i>
亚麻科 Linaceae	宿根亚麻 <i>Linum perenne</i>
远志科 Polygalaceae	西伯利亚远志 <i>Polygala sibirica</i>

科名	种名
大戟科 Euphorbiaceae	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i>
	高山大戟 <i>Euphorbia stracheyi</i>
卫矛科 Celastraceae	小卫矛 <i>Euonymus nanoides</i>
藤黄科 Guttiferae	突脉金丝桃 <i>Hypericum przewalskii</i>
柃柳科 Tamaricaceae	具鳞水柏枝 <i>Myricaria germanica</i>
堇菜科 Violaceae	双花堇菜 <i>Viola biflora</i>
	鳞茎堇菜 <i>Viola bulbosa</i>
瑞香科 Thymelaeaceae	甘肃瑞香 <i>Daphne tangutica</i>
	狼毒 <i>Stellera chamaejasme</i>
胡颓子科 Elaeagnaceae	中国沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i>
	西藏沙棘 <i>Hippophae thibetana</i>
柳叶菜科 Onagraceae	高山露珠草 <i>Circaea alpina</i>
	沼生柳叶菜 <i>Epilobium palustre</i>
小二仙草科 Haloragaceae	狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i>
五加科 Araliaceae	毛叶红毛五加 <i>Eleutherococcus giraldii</i>
伞形科 Umbelliferae	尖瓣芹 <i>Acronema chinense</i>
	峨参 <i>Anthriscus sylvestris</i>
	青海当归 <i>Angelica nitida</i>
	黑柴胡 <i>Bupleurum smithii</i>
	葛缕子 <i>Carum carvi</i>
	羌活 <i>Notopterygium incisum</i>
	长茎藁本 <i>Ligusticum thomsonii</i>
	川藏棱子芹 <i>Pleurospermum pulszkyi</i>
	裂叶独活 <i>Heraeleum millefolium</i>
杜鹃花科 Ericaceae	红北极果 <i>Arctous ruber</i>
	烈香杜鹃 <i>Rhododendron anthopognoids</i>
	百里香杜鹃 <i>Rhododendron thymifolium</i>
	青海杜鹃 <i>Rhododendron przewalskii</i>
	头花杜鹃 <i>Rhododendron capitatum</i>
	黄毛杜鹃 <i>Rhododendron rufum</i>
报春花科 Primaceae	垫状点地梅 <i>Androsace tapete</i>
	西藏点地梅 <i>Androsace mariae</i>
	胭脂花 <i>Primula maximowiczii</i>
	甘青报春 <i>Primula tangutica</i>
白花丹科 Plumbaginaceae	鸡娃草 <i>Plumbagellamicroantha</i>
龙胆科 Gentianaceae	睡菜 <i>Menyanthes trifoliata</i>
	镰萼喉毛花 <i>Comastoma falcatum</i>
	喉毛花 <i>Comastoma pulmonarium</i>
	条纹龙胆 <i>Gentiana striata</i>

科名	种名
	蓝白龙胆 <i>Gentiana leuomelaena</i>
	大花秦艽 <i>Gentiana macrophylla</i>
	黄管秦艽 <i>Gentiana officinalis</i>
	湿生扁蕾 <i>Gentianopsis paludosa</i>
	椭圆叶花锚 <i>Halenia elliptica</i>
	肋助花 <i>Lomatogonium carinthiacum</i>
	歧伞獐牙菜 <i>Swertia dichotoma</i>
花苣科 Polemoniaceae	中华花苣 <i>Polemonium coeruleum</i>
	大果琉璃草 <i>Cynoglossum divaricatum</i>
紫草科 Boraginaceae	甘青微孔草 <i>Microula pseudotrichocarpa</i>
	附地菜 <i>Trigonotis peduncularis</i>
	白苞筋骨草 <i>Ajuga lupulina</i>
	白花枝子花 <i>Dracocephalum heterophyllum</i>
	岷山毛建草 <i>Dracocephalum purdomii</i>
	甘青青兰 <i>Dracocephalum tangutica</i>
	密花香薷 <i>Elsholtzia densa</i>
唇形科 Labiatae	独一味 <i>Lamiophlomis rotate</i>
	宝盖草 <i>Lamium amplexicaule</i>
	粘毛鼠尾草 <i>Salvia roborowskii</i>
	康藏荆芥 <i>Nepeta prattii</i>
	硬毛野芝麻 <i>Lamium barbatum</i>
	甘露子 <i>Stachys sieboldii</i>
茄科 Solanaeae	山莨菪 <i>Anisodus tanguticus</i>
	马尿泡 <i>Przewalskia tangutica</i>
	短腺小米草 <i>Euphrasia regelii</i>
	短穗兔耳草 <i>Lagotis brachystachys</i>
	肉果草 <i>Lancea tibetica</i>
	中国马先蒿 <i>Pedicularis Chinese</i>
玄参科 Scrophulariaceae	甘肃马先蒿 <i>Pedicularis Kansuensis</i>
	弯管马先蒿 <i>Pedicularis curvituba</i>
	硕大马先蒿 <i>Pedicularis ingens</i>
	细穗玄参 <i>Scrophularia chinensis</i>
	北水苦苣 <i>Veronica angallis-aquatica</i>
	毛果婆婆纳 <i>Veronica eriogyne</i>
紫威科 Bignoniaceae	密生波罗花 <i>Incarvillea compacta</i>
列当科 Orobanchaceae	列当 <i>Orobanche coerulescens</i>
	高山捕虫堇 <i>Pinguicula alpina</i>
狸藻科 Lentibulariaceae	小狸藻 <i>Utricularia minor</i>
	异枝狸藻 <i>Utricularia intermedia</i>

科名	种名
杉叶藻科 Hippuridaceae	杉叶藻 <i>Hippuris vulgaris</i>
金鱼藻科 Ceratophyllaceae	金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>
水马齿科 Callitrichaceae	沼生水马齿 <i>Callitriche palustris</i>
小二仙草科 Haloragidaceae	穗花狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>
	轮叶狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i>
车前科 Plantaginaceae	平车前 <i>Plantago depressa</i>
	大车前 <i>Plantago major</i>
茜草科 Rubiaceae	猪殃殃 <i>Galium aparine</i>
	四叶葎 <i>Galium bungei</i>
	显脉拉拉藤 <i>Galium kinuta</i>
	蓬子菜 <i>Galium verum</i>
	茜草 <i>Rubia cordifolia</i>
忍冬科 Caprifoliaceae	金花忍冬 <i>Lonicera chrysantha</i>
	刚毛忍冬 <i>Lonicera hispidula</i>
	唐古特忍冬 <i>Lonicera tangutica</i>
	连翘 <i>Triosteum pinnatifidum</i>
败酱科 Valerianaceae	缬草 <i>Valeriana officinalis</i>
川续断科 Dipsacaceae	白花刺参 <i>Morina nepalensis</i>
桔梗科 Campanulaceae	党参 <i>Codonopsis pilosula</i>
	钻裂风铃草 <i>Campanula aristata</i>
	林沙参 <i>Adenophora stenanthina</i>
菊科 Compositae	细叶亚菊 <i>Ajania tenuifolia</i>
	细裂亚菊 <i>Ajania przewalskii</i>
	乳白香青 <i>Anaphalis lactea</i>
	铃铃香青 <i>Anaphalis hancockii</i>
	沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i>
	臭蒿 <i>Artemisia hedinii</i>
	甘青蒿 <i>Artemisia tangutica</i>
	东俄洛紫菀 <i>Aster tongolensis</i>
	重冠紫菀 <i>Aster diplostephioides</i>
	丝毛飞廉 <i>Carduus crispus</i>
	高原天名精 <i>Carpesium lipskyi</i>
	聚头蓟 <i>Cirsium souliei</i>
	刺儿菜 <i>Cirsium setosum</i>
	魁蓟 <i>Cirsium leo</i>
	褐毛垂头菊 <i>Cremanthodium brunneo-pilosum</i>
	圆齿狗娃花 <i>Heteropappus crenatifolius</i>
	矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i>
	银叶火绒草 <i>Leontopodium souliei</i>

科名	种名
	黄帚橐吾 <i>Ligularia virgaurea</i>
	长毛风毛菊 <i>Saussurea hieracioides</i>
	风毛菊 <i>Saussurea japonica</i>
	额河千里光 <i>Senecio argunensis</i>
	缢苞麻花头 <i>Serratula strangulata</i>
	白花蒲公英 <i>Taraxacum leucanthum</i>
	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>
	无茎黄鹌菜 <i>Youngia simulatrix</i>
眼子菜科 Potamogetonaceae	篦齿眼子菜 <i>Potamogeton pectinatus</i>
	穿叶眼子菜 <i>Potamogeton perfoliatus</i>
	尖叶眼子菜 <i>Potamogeton oxyphyllus</i>
	钝脊眼子菜 <i>Potamogeton octandrus</i>
	浮叶眼子菜 <i>Potamogeton natans</i>
	微齿眼子菜 <i>Potamogeton maaDKianus</i>
	白茎眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i>
	菹草 <i>Potamogeton cispus</i>
水麦冬科 Juncaginaceae	海韭菜 <i>Triglochin maritimum</i>
	水麦冬 <i>Triglochin palustre</i>
禾本科 Gramineae	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>
	甘青剪股颖 <i>Agrostis hugoniana</i>
	雀麦 <i>Bromus japonicus</i>
	发草 <i>Deschampsia caespitosa</i>
	垂穗披碱草 <i>Elymus nutans</i>
	老芒麦 <i>Elymus sibiricus</i>
	羊茅 <i>Festuca ovina</i>
	紫羊茅 <i>Festuca rubra</i>
	藏异燕麦 <i>Helictotrichon tibeticum</i>
	银落草 <i>Koeleria cristata</i>
	白草 <i>Pennisetum centrasiaticum</i>
	中华早熟禾 <i>Poa sinattenuata</i>
	冷地早熟禾 <i>Poa crymophila</i>
	草地早熟禾 <i>Poa pratensis</i>
	垂穗鹅观草 <i>Roegneria nutans</i>
	异针茅 <i>Stipa aliena</i>
	狭穗针茅 <i>Stipa regeliana</i>
	西伯利亚三毛草 <i>Trisetum sibiricum</i>
莎草科 Cyperaceae	华扁穗草 <i>Blysmus sinocompressus</i>
	牛毛毡 <i>Eleocharis yokoscensis</i>
	水葱 <i>Scirpus validus</i>

科名	种名
	毛里苔草 <i>Carex lasiocarpa</i>
	乌拉苔草 <i>Carex meyeriana</i>
	黑褐苔草 <i>Carex atrofusca</i>
	甘肃苔草 <i>Carex kansuensis</i>
	高山蒿草 <i>Kobresia pygmaea</i>
	高山蒿草 <i>Kobresia pygmaea</i>
	四川蒿草 <i>Kobresia setchwanensis</i>
	密生苔草 <i>Carex crebra</i>
	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>
	蒿草 <i>Kobresia bellardii</i>
	矮生蒿草 <i>Kobresia humilis</i>
	甘肃蒿草 <i>Kobresia kansuensis</i>
	扁秆藨草 <i>Scirpus planiculmis</i>
	细秆藨草 <i>Scirpus setaceus</i>
灯心草科 Juncaceae	葱状灯心草 <i>Juncus allioides</i>
	小灯心草 <i>Juncus articulatus</i>
百合科 Liliaceae	腺毛肺筋草 <i>Aletrisglandulifera</i>
	青甘韭 <i>Allium przewalskianum</i>
	长花天门冬 <i>Asparagus longiflorus</i>
	甘肃贝母 <i>Fritillaria przewalskii</i>
	卷叶黄精 <i>Polygonatum cirrhifolium</i>
鸢尾科 Iridaceae	马蔺 <i>Iris lactea</i> Pall. var. <i>chinensis</i>
	锐果鸢尾 <i>Iris goniocarpa</i>
兰科 Orchidaceae	凹舌兰 <i>Coeloglossum viride</i>
	手参 <i>Gymnadenia conopsea</i>
	西藏玉凤花 <i>Abenaria tibetica</i>
	角盘兰 <i>Herminium monorchis</i>

评价区位于青藏高原东部及边缘地区，海拔高，气候寒冷，植被主要以藏区高寒草甸和沼泽草甸为主，人工林和人工栽培物种极少，因此生态环境保持较为完整，表明评价区受人为影响较小。

(3) 国家重点保护、特有和稀有野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999），本评价区文献记载有 3 种国家重点保护植物：冬虫夏草、红花绿绒蒿和山茛菪；稀有野生植物有 1 种，为星叶草。

(1) 山茛菪 *Anisodus tanguticus* (Maxim.) Pascher



国家二级保护植物，耐寒性极强，越冬芽埋在地下 10~20cm 处，在青藏高原就能越冬，主要分布在海拔 2000~3000m 处，有时在 4000m 处也有生长。在农业区零星散生于村庄、附近、道路、水渠边沿、地埂及墙根下。在牧业区，各地草场的老圈窝子里生长的最多，生长集中，形成屏体。多年生宿根草本，高 40~80cm，有时达 1m，茎无毛或被微柔毛；根粗大，近肉质。叶片纸质或近坚纸质，矩圆形至狭矩圆状卵形，长 8~11cm，宽 2.5~4.5cm，稀长 14cm，宽 4cm，顶端急尖或渐尖，基部楔形或下延，全缘或具 1~3 对粗齿，具啮蚀状细齿，两面无毛；叶柄长 1~3.5cm，两侧略具翅。花俯垂或有时直立，花梗长 2~4cm，有时生茎上部者长约 1.5cm，茎下部者长达 8cm，常被微柔毛或无毛；花萼钟状或漏斗状钟形，坚纸质，长 2.5~4cm，外面被微柔毛或几无毛，脉劲直，裂片宽三角形，顶端急尖或钝，其中有 1~2 枚较大且略长；花冠钟状或漏斗状钟形，紫色或暗紫色，长 2.5~3.5cm，内藏或仅檐部露出萼外，花冠筒里面被柔毛，裂片半圆形；雄蕊长为花冠长的 1/2 左右；雌蕊较雄蕊略长；花盘浅黄色。果实球状或近卵状，直径约 2cm，果萼长约 6cm，肋和网脉明显隆起；果梗长达 8cm，挺直。花期 5~6 月，果期 7~8 月。

(2) 红花绿绒蒿 *Meconopsis punicea*

国家二级保护植物，产四川西北部、西藏东北部、青海东南部和甘肃西南部，生于海拔 2800~4300m 的山坡草地。多年生草本，高 30~75cm，基部盖以宿存的叶基，其上密被淡黄色或棕褐色、具多短分枝的刚毛。须根纤维状。叶全部基生，莲座状，叶片倒披针形或狭倒卵形，长 3~18cm，宽 1~4cm，先端急尖，基部渐狭，下延入叶柄，边缘全缘，两面密被淡黄色或棕褐色、具多短分枝的刚毛明显具数条纵脉；叶柄长 6~34cm，基部略扩大成鞘。花葶 1~6，从莲座叶丛中生出，通常具肋，被棕黄色、具分枝且反折的刚毛。花单生于基生花葶上，下垂；花芽卵形；萼片卵形，长 1.5~4cm，外面密被淡黄色或棕褐色、具分枝的刚毛；花瓣 4，有时 6，椭圆形，长 3~10cm，宽 1.5~5cm，先端急尖或圆，深红色；花丝条形，长 1~3cm，宽 2~2.5mm，扁平，粉红色，花药长圆形，长 3~4mm，黄色；子房宽长圆形或卵形，长 1~3cm。密被淡黄色、具分枝的刚毛，花柱极短，柱头 4~6 圆裂。蒴果椭圆状长圆形，长 1.8~2.5cm，粗 1~1.3cm，无毛或密被淡黄色、具分枝的刚毛，4~6 瓣自顶端微裂。种子密具乳突。花果



期 6~9 月。

(3) 冬虫夏草 *Ophiocordyceps Sinensis*

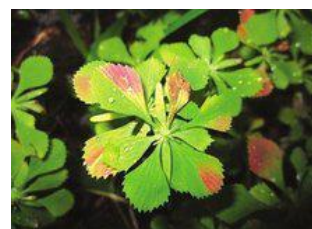
国家二级保护植物，主要分布在海拔 3000~5000m 之间的高山灌丛和高山草甸。

冬虫夏草，别称冬虫草，是冬虫夏草菌和蝙蝠蛾科幼虫的复合体。冬虫夏草功效众多，它是由肉座菌目、蛇形虫草科、蛇形虫草属的冬虫夏草菌寄生于高山草甸土中的蝠蛾幼虫，使幼虫身躯僵化，并在适宜条件下，夏季由僵虫头端抽生出长棒状的子座而形成的，即冬虫夏草菌的子实体与僵虫菌核（幼虫尸体）构成的复合体。



(4) 星叶草 *Circaeaster agrestis Maxim.*

稀有种，一年生小草本，茎细弱，高 3~10cm，根直伸，支根纤细。花期 5~6 月，果期 7~9 月。零星分布于陕西南部、甘肃中部、青海南部、云南、四川、西藏等地。星叶草为单种属植物，星散分布于我国西北部至西南部。由于森林砍伐，破坏了星叶草适宜生长的生态环境，使分布范围日趋缩小。



星叶草具有独特的性状，其叶脉为开放式的二叉状分枝脉序，特别是远轴盲脉末端的形态结构特征，使其明显地有别于毛茛科的其他属，故有人主张将其另立为星叶草科。因此，保护好星叶草，对进一步研究被子植物系统演化问题具有一定的科学价值。

(4) 植被

1) 植被样方调查

根据野外现场调查，野外植被类型的样方布设的数量与其各类型植被的分布面积呈正相关，评价区各植被类型（群系）样方调查结果见附表。

2) 植被类型

新建铁路途径区域海拔为 2200~4287m，相对高差为 2087m，划分为林区、沼泽地和亚高山草甸 3 个地带。

主要植被类型是矮型嵩草和杂类草草甸。高原嵩草和高山嵩草组成矮型嵩草草甸，其中夹杂有苔草、喜马拉雅嵩草等莎草科植物。高原嵩草和高山嵩草分布在相对干旱的地方，群落高度仅有 5cm 左右。伴生种主要是蕨麻、二裂委陵菜、平车前、锡金蒲

公英、半琴叶风毛菊、长毛风毛菊、长叶火绒草、坚杆火绒草等物种。群落中可食牧草主要是嵩草，但由于植株低矮、稀疏，产量低，牲畜利用率很低。

在若尔盖县城附近，铁路所处海拔较低，约为 3440m，与西侧湿地相邻，湿地植被主要是藏嵩草草甸类型，藏嵩草草甸分布在地表土壤水饱和、地面积水不明显的湿地中（土壤体积含水量约 45%），群落高度 20cm 左右。地表有冻融作用形成的特有冻土地貌，有圆丘和凹地。群落以藏嵩草为主，伴生有木里苔草、花萼驴蹄草、矮泽芹、二柱头蕨草、华丽龙胆、麻花艽、斑唇马先蒿等物种。

由于铁路基本上是修建在海拔 3440~3473m 之间的地段上，因此铁路周围的植被类型属于亚高山草甸。在一些山坡上部有少量灌丛存在，湿地保护站所在的山坡上有成片的匍枝栒子灌丛生长，在花湖景点入口处道路东侧附近小山包上有红花忍冬灌丛生长，这些灌丛低矮，有时甚至难以与周围的草地植物区别。在班佑乡左侧有少量的锦鸡儿群落。

①灌丛

常分布在坡地、湿地的边缘或与高山草甸镶嵌，并相互形成稳定的植被类型。为落叶灌丛。由金露梅、绣线菊、锦鸡儿、沙棘、忍冬等灌丛构成。在灌丛群落中，草本植物比较丰富，盖度一般在 50% 以下，优势种不明显。常见的种类有葛缕子、蓬子菜、蕨麻、草玉梅、黄帚橐吾、珠芽蓼、圆穗蓼、甘肃马先蒿、矮地榆、草原老鹳草、瞿麦等。草本层的结构常因坡向、上层灌木的覆盖度不同而有变化。

●高山绣线菊灌丛：分布于向阳的山坡上，面积较小，高山绣线菊高 80cm 左右，盖度 30%，伴生灌木常可见到铺地栒子、西藏忍冬、窄叶鲜卑花、川西锦鸡儿。草本层常可见到狼毒、圆穗蓼、珠芽蓼、冷地早熟禾、披碱草、钉柱委陵菜、乳白香青、蓬子菜、高山龙胆、紫菀等。

●西藏沙棘灌丛：西藏沙棘灌丛散布于沼泽草甸边缘的坡地上，盖度 30% 左右，植株矮化，高 10~20cm。伴生草本常可见到狼毒、高山嵩草、钉柱委陵菜、珠芽蓼、米口袋、圆穗蓼、黄花棘豆。

●金露梅灌丛：多分布于阴坡之上，灌丛盖度 10% 左右，高约 20~50cm，草本常见珠芽蓼、高山嵩草、匙叶甘松、多裂独活、香青等。

●川西锦鸡儿灌丛：分布于沼泽地边缘至山坡中下部，呈斑块状，斑块内灌丛盖度

可达 70% 以上，这在保护区的高山灌丛中比较少见，不过面积不大，斑块长宽可达数十米。锦鸡儿植株高可达 40cm，伴生草本可见葛缕子、蕨麻、钉柱委陵菜、珠芽蓼、圆穗蓼、草玉梅、披碱草、草地早熟禾等。

●管花忍冬灌丛：此类型常被误为草甸处理，因为管花忍冬高度 10cm 左右，这是高海拔地区典型的植株矮化现象。管花忍冬盖度 60% 左右，伴生多种草本，如高山嵩草、肉果草、蕨麻、高山唐松草等。

●窄叶鲜卑花、高山绣线菊灌丛：分布于山坡中上部，灌丛盖度约 30%，高约 1m，其他伴生种有杯腺柳、西藏忍冬、金露梅以及嵩草、棘豆等众多草甸成分。

●杜鹃灌丛：杜鹃灌丛是由多种杜鹃互为优势组成的高寒常绿革叶灌木林，多分布在阴坡、半阴坡、半阳坡和沟谷平缓地带。垂直分布范围 3300~4100m。常见的建群种为千里香杜鹃和头花杜鹃。常见伴生种有鬼箭锦鸡儿、短叶锦鸡儿、鲜黄小檗、高山绣线菊、山生柳、金露梅等，盖度 40~75%。草本层不甚发育，层盖度一般在 20% 左右。种类主要有线叶嵩草、祁连苔草、黑褐苔草、珠芽蓼、香青、紫花碎米荠等。苔藓层发育良好，层盖度多在 60~80% 之间，厚度 3~5cm。

●山生柳灌丛：以山生柳为优势种类的灌木林分布于阴坡、半阴坡、沟谷、河滩高海拔高寒灌丛。海拔范围 3300~4300m，平均高度由 120cm 逐渐降为 50cm，郁闭度由 0.7 降为 0.5，降低幅度不明显。通常有灌木和苔藓二个层次。伴生种主要坡柳、乌柳、鬼箭锦鸡儿等。苔藓厚度 3~5cm，长势不良，块状分布，不连续。

●锦鸡儿灌丛：分布于坡地和半阳坡，抗寒抗旱，耐贫瘠、繁殖性强，可防风固沙，保持水土。常与嵩草、苔草等建群植物组成不同的草地型。

②草甸

在海拔 3500~4200m，高寒湿润性气候，形成了以高寒草甸为主的植被类型。其中嵩草高寒草甸的主要优势植物是高山嵩草、矮嵩草、嵩草；主要伴生种有线叶嵩草、甘肃嵩草、黑褐苔草、密生苔草、异针茅、紫羊茅、珠芽蓼和圆穗蓼等。

这一类型植物主要分布在高原的丘陵、宽谷和阶地上，地势开阔平缓，但有一定的坡度，排水条件良好。植物种类十分丰富，常见的种类在 70 种左右。由多年生、中生性草本植物组成稳定的植被类型。主要的植物以禾本科、莎草科、蓼科、毛茛科、玄参科、豆科、十字花科的植物为主。常见的种类有四川嵩草、线叶嵩草、垂穗披碱

草、早熟禾、发草、天蓝苜蓿、长花马先蒿、甘肃马先蒿和圆穗蓼等。覆盖度高，通常达 100%，草群密度大，层片结构较复杂，有季相变化。

●垂穗披碱草、垂穗鹅冠草草甸：分布于宽谷、阶地、丘陵下部的缓坡地段，披碱草和鹅冠草的盖度可达 30~50%，植株高约 30~50cm。常见伴生种类有老芒麦、草地早熟禾、羊茅、落草、剪股颖、华扁穗、蕨麻、高原毛茛、草玉梅等。

●羊茅草甸：分布于宽谷以及山坡，草丛低矮密集，羊茅盖度 30% 左右，伴生种类较多，常可见紫羊茅、针茅、短芒落草、四川嵩草、珠芽蓼、圆穗蓼、淡黄香青、高山唐松草、火绒草、毛茛状金莲花、条叶银莲花、巴塘紫菀、黄花棘豆等。

●华扁穗草甸：分布较广，退化沼泽、湖岸和裸露沙地上常可见到较单一的华扁穗群落，华扁穗占绝对优势，盖度可达 50~80%，高约 15cm。蕨麻也可达到 10% 的盖度，其他常见草本有高原毛茛、无脉苔草、平车前、发草、早熟禾等。

●四川嵩草草甸：该群落在宽谷、阶地、缓坡地带大面积分布，总盖度达 90%，四川嵩草占绝对优势，盖度可达 50%，高约 5~10cm。伴生种常可见到羊茅、密花早熟禾、二裂叶委陵菜、短芒落草、异叶米口袋、草玉梅、淡黄香青、高山龙胆等。

●西藏嵩草草甸：分布于季节性积水的沼泽草甸。总盖度 90% 以上，西藏嵩草盖度 10~30%，高约 20cm。华扁穗盖度有时可达 20% 左右，伴生草本常可见到窄果苔草、木里苔草、无脉苔草、驴蹄草、条叶银莲花、高原毛茛、条叶垂头菊、侧茎橐吾、獐牙菜、水麦冬、星状风毛菊、矮地榆、华丽龙胆、高山唐松草、轮叶马先蒿等。

●蕨麻群落：分布于村落附近及牧场，总盖度可接近 100%，蕨麻的盖度可达 30% 以上，早熟禾也可形成较大盖度。其他常见伴生草本有葛缕子、珠芽蓼、荩蒿、播娘蒿、芥、甘川蒲公英、条叶银莲花、高原毛茛、披碱草、棘豆、独行菜、细裂叶独活、麻花艽等。

●珠芽蓼、圆穗蓼草甸：该群落在宽谷阶地和山坡均有较大面积分布。珠芽蓼和圆穗蓼的盖度可达 20~50%，花穗高 20cm 左右，二者比例有较大变化。常见伴生草本较多，主要为上述草甸的成分。

●条叶银莲花群落：分布于牧场边缘局部地区，总盖度可达 95%。条叶银莲花盖度达 40%，花序高 15~25cm。常见伴生草本有高原毛茛、钉柱委陵菜、蕨麻、西藏嵩草、甘肃马先蒿、高山龙胆、湿生扁蕾、黄花棘豆等。

●葛缕子、草玉梅、裂叶独活群落：分布于河滩或河岸草地，总盖度 90% 以上，群落高度 25cm 左右。葛缕子和草玉梅的盖度分别可达 10% 左右，裂叶独活盖度可达 5% 左右，三者比例在不同地段有较大变化。常见伴生种在 30 种左右，如甘肃马先蒿、披碱草、冷地早熟禾、高原毛茛、钉柱委陵菜、矮金莲花、银莲花等。

●线叶嵩草甸：线叶嵩草是中生矮根茎浅地下芽植物，在嵩草属内对温度和湿度的要求较高。常生于半阴坡，植株一般高 5~15cm，最高可达 25cm 以上，盖度 30~60%。常见的伴生种有珠芽蓼、高原嵩草、野青茅、火绒草、风毛菊、黄芪、矮嵩草、甘肃嵩草、乳白香青、高原早熟禾、棘豆、露蕊乌头、大戟、马先蒿、高山唐松草等。

●高原嵩草草甸：多生于阳坡、山顶、高海拔滩地。优势种为中生矮根茎地下芽植物高原嵩草。植株矮小，一般高 2~3cm，盖度 50~70%。伴生种有矮嵩草、甘肃嵩草、线叶嵩草、异针茅、早熟禾等牧草，以及兰石草、镰形棘豆、甘肃棘豆、狼毒、大戟、高山唐松草等。该草甸仅一层。

●禾叶嵩草草甸：优势种为湿中生短根茎地下芽植物禾叶嵩草和甘肃嵩草，呈密丛型丘状分布。禾叶嵩草一般高 10~15cm，盖度 30~60%；甘肃嵩草一般高 25~32cm，盖度 15~30%。主要伴生种有圆穗蓼、早熟禾、羊茅、野青茅、发草、黑褐苔草、蕨麻、酸模、黄芪、乳白香青、红花绿绒蒿、马先蒿、点头虎耳草、湿生扁蕾、龙胆、高山唐松草等。

●芨芨草原：分布于阳坡和半阳坡。优势种为芨芨草、赖草，植株高大而稀疏。伴生种有白草、蕨麻、还阳参、窄叶野豌豆、红花岩黄芪、火绒草、重冠紫苑、狼毒等。

●紫花针茅草原：分布于海拔 3300~4200m 的山地阳坡及滩地上。这类地区海拔高、气候寒冷、多大风、蒸发强，土壤质地是沙土，土层深厚，通透性强，保水保肥能力差。层次分化明显，紫花针茅高约 15~30cm，杂草层高 4~8cm，总盖度 35~50%。伴生种有白草、圆齿狗娃花、狼毒、短花针茅、鹅观草、羊茅、蕨麻、侧金盏花、马先蒿等。

●毛莲蒿草原：成片状或带状分布于海拔 3200~3400m 的土层瘠薄干燥阳坡山脚地带。毛莲蒿为半灌木，高 0.5~1m，根茎约 1~2cm。伴生种有细叶亚菊、大籽蒿、牛尾蒿、粘毛鼠尾草、巴天酸模、歪头菜、头花独行菜等，盖度 60%。

●克氏针茅草原：为多年生密丛型草本植物，是典型草原的建群种之一，多生于海拔 440~4510m 的山前洪积扇、平滩地或河谷阶地上，喜暖、耐旱，分布范围较广。一般不进入森林草原，可少量渗入荒漠草原，不构成草地的优势成分。

●长芒草草原：多年生草本，须根具砂套。生于路边草地及干山坡，长芒草的分布区主要处于北部农区或农牧区交错地区。

●冷蒿草原：为菊科多年生草本植物，分布在海拔 1000~4000m 地带，多生长在沙质、沙砾质或砾石质土壤上，是草原小半灌木的主要组成部分，常与骆驼蓬、红砂、狗娃花等建群植物组成不同的草地型。

●紫花针茅草原：系寒旱生植物，分布地区海拔 4500~4800m，常以主要伴生种出现，与嵩草、苔草、锦鸡儿、金露梅、羊茅等建群植物组成不同的草地型。

●红砂草荒漠：小灌木，红砂的根系发达，主根可深达 90cm 以下，水分条件良好时，它在平缓高燥的砾质、砂砾质土壤上以及低洼地生长良好，下部延伸，耐盐性强，可以从土壤中吸收较浓的水分。

●早熟禾群系：禾本科早熟禾属植物统称，为纤细的一年生或多年生禾草，长为灌丛伴生种。

③沼泽

泥碳沼泽是区内主要的湿地类型，沼泽植被的形成与演替是一定的自然地理条件相互作用的结果。本类植被以沼生植物为主，伴有水生植物，湿生的莎草科植物占主导地位，在群落中起建群作用的主要是木里苔草、乌拉苔草和无脉苔草，其次为毛茛科、伞形科、菊科的一些种类。其分布植物主要有甘青乌头、水葫芦苗、云生毛茛、高原毛茛、高山唐松草、小眼子菜、无脉苔草、草华扁穗草、藏嵩草、异穗苔草和展苞灯心草等。

●木里苔草群落：分布于常年积水的沼泽地段上，草丘发育明显，在水深 10~25cm 的区域，木里苔草为单优势种，高度可达 50cm，盖度 60~90%。伴生种有刚毛荸荠、无脉苔草，常见水毛茛、狸藻、眼子菜等水生植物；在积水较少或季节性积水的沼泽，木里苔草比例急剧下降，其它草种的比例和种类增加，常可见到乌拉苔草、无脉苔草、海韭菜、水木贼、褐毛垂头菊、条叶垂头菊、碱毛茛、蕨麻、发草、矮泽芹、驴蹄草、报春花等。

●乌拉苔草群落：分布于地表积水较少或季节性积水的泥炭沼泽沼泽，草本盖度 50%左右，乌拉苔草占主要优势，高 30cm 左右，盖度约 40%，其它草本常可见到二柱头蕹草、无脉苔草、木里苔草、斑唇马先蒿、睡菜等。

●华扁穗草、蕨麻群落：为湿草甸，群落总盖度 90%以上，华扁穗草占绝对优势，盖度在 30~80%，次优种为蕨麻，盖度可达 10~30%。伴生种有扁蓄、刚毛荸荠、无脉苔草、四川嵩草、花萼驴蹄草、矮泽芹、毛茛状金莲花、梅花草、蓝白龙胆、垂头菊等。

●刚毛荸荠群落：分布于湖滨、河岸浅水沼泽种，总盖度 50%左右，以刚毛荸荠为建群种，盖度 5~30%，伴生种常见华扁穗、鹅绒萎陵菜、葱状灯心草、两栖蓼、碱毛茛等。

●黄花水毛茛、狸藻沉水植物群落：分布于湖缘浅水地带群落盖度 20~90%。沉水植物黄花水毛茛与狸藻占主要优势，浮水植物可见多种眼子菜，挺水植物可见两栖蓼和罔草。

●穗状狐尾藻群落：分布于湖泊浅水区，群落盖度 95%。挺水植物有两栖蓼、溪木贼、罔草、沿沟草、刚毛荸荠，浮水植物有碱毛茛，眼子菜，沉水植物为穗状狐尾藻、黄花水毛茛。

●沼生水马齿群落：分布于沼泽、溪流中，群落盖度 60%。挺水植物有木里苔草、发草、水麦冬、长颖沿沟草、葱状灯心草、驴蹄草、云生毛茛，浮水植物为沼生水马齿、眼子菜，沉水植物有异枝狸藻。

杉叶藻沉水植物群落：分布于湖岸沼泽，杉叶藻占多数，盖度较大，常形成单优群落，既可分布在水下，也可挺出水面或长于泥沼中。

④林地

在海拔 2900~3500m 的山地阴坡，气候高寒，形成了寒温性常绿暗针叶林，主要优势植物是岷江冷杉、巴山冷杉、云杉、紫果云杉、青扦、青海云杉、和祁连圆柏等。岷江冷杉在甘肃境内组成大面积的纯林或混交林，是本地区最主要的优势树种。紫果云杉和云杉也形成大面积的纯林或混交林。祁连圆柏在干旱的山地阳坡形成稀疏纯林。气候较为温暖的地带，除在高山或亚高山地带形成亚高山寒温性常绿针叶林外，还在中山及低山分布有落叶阔叶林，如山杨林和桦木林。其主要树种是山杨、白桦、红桦。

新建铁路主体工程永久占地区域植被类型表见下表。

新建铁路主体工程永久占地区域植被类型一览表

表 5.5.2-3

群落类型表

表 5.5.2-4

A (森林)	A1	云杉、白桦混交林群落
	A2	青海云杉、大果圆柏混交林群落
B (灌丛)	B1	高山柳、高山绣线菊群落
	B2	高山柳群落
	B3	川西锦鸡儿群落
	B4	金露梅、珠芽蓼、紫羊茅、灌木草地群落
	B5	金露梅群落。
	B6	鲜黄小檗群落
	B7	红花岩生忍冬群落
	B8	金花小檗、红花岩生忍冬群落
	B9	中国沙棘群落
	B10	高山绣线菊群落
	B11	茵陈蒿群落
	B12	杞柳群落
	B13	柠条锦鸡儿群落
C (草甸)	C1	蕨麻群落
	C2	蕨麻、无脉薹草、华扁穗草群落
	C3	条叶银莲花、匙叶甘松群落
	C4	华扁穗草群落
	C5	褐花雪莲、条叶银莲花群落
	C6	杂草群落
	C7	长毛风毛菊、条叶银莲花群落
	C8	珠芽蓼、椭圆叶花锚群落
	C9	蕨麻、甘肃马先蒿群落
	C10	刚毛荸荠群落
	C11	圆穗蓼、矮蒿草、密生薹草群落
	C12	发草、蕨麻群落
D (草地)	D1	赖草群落
	D2	芨芨草群落
	D3	异针茅、硬质早熟禾、羊茅群落
	D4	二裂委陵菜群落
E (湿地)	E1	木里薹草群落

(5) 植被生物量和平均生产力调查

新建铁路沿线评价范围内的土植被净第一生产力平均为分别为 $3.12\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，远低于全球大陆平均水平 $7.2\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，这说明沿线生产力平均水平较弱，与沿线地区的气候、

土壤及植被类型等自然条件密切相关。平均生物量为分别为 $9.2\text{t}/\text{hm}^2$ ，远低于全球大陆平均水平的 $123\text{t}/\text{hm}^2$ ，这主要是由于沿线大部分地区海拔高，很大部分植被为生物量较低，青海境内主要为干旱及荒漠地带为主的植被类型所致。

评价范围植被平均生物量及生产力调查

表 5.5.2-5

生态系统	评价区面积 (hm^2)	净生产力 ($\text{t}/\text{a}\cdot\text{hm}^2$)	生物量 (t/hm^2)
林地	201769.32	4.0880	59.700
草地	698564.79	4.2683	0.966
耕地	72638.03	4.5249	8.000
湿地	43868.74	1.2805	0.3188
聚落用地	16109.96	2.0000	4.000
合计/平均	1032950.8	3.1200	9.200

5.5.3 工程对植物及植被影响评价

1、施工期对野生植物的影响

(1) 对植物物种的影响

本次环评评价区内植被的类型可划分草地、灌木林地、乔木林地 3 个景观类型。草地是面积最大的植被类型，以高山草甸为主，分布于海拔 $3300\sim 4200\text{m}$ ；灌丛分布海拔高度不等，有高山灌丛和河谷灌丛。高山灌丛有常绿革叶灌丛和落叶阔叶灌丛两类。常绿革叶灌丛以杜鹃属植物为建群种；落叶阔叶灌丛以柳、沙棘、窄叶鲜卑花和高山绣线菊为主，构成山柳群丛、沙棘—高山绣线菊群丛和鲜卑花群丛。河谷灌丛沿河和溪谷分布，以金露梅、银露梅和多种柳为主，形成金露梅群丛、银露梅群丛、柳灌丛等群丛；林地分布在海拔 $3000\sim 3500\text{m}$ 的高山峡谷地带。有寒温性针叶林，以云杉、冷杉为建群树种，林木高大挺拔；温性针叶林分布在阳坡和半阳坡，主要是祁连圆柏林；夏绿阔叶-针阔混交林分布海拔较低，在海拔 3100m 以下，面积不大，以桦树和云杉为主。

受影响的植物都是沿线区域的常见种和广布种。

①草本：以毛茛科、蔷薇科、豆科、唇形科、菊科、禾本科、莎草科、玄参科，包括藏嵩草、扁穗草、垂穗披碱草、甘肃棘豆、多茎野豌豆、骆驼蓬、二裂叶委陵菜、白花枝子花、岷山毛建草、甘青蒿等。

②灌木：杜鹃、绣线菊、金露梅为主，包括中国沙棘、窄叶鲜卑花、山生柳等。

③乔木：以云杉、冷杉等的乔木为主；包括华北落叶松、青海云杉、云杉、高山

柏、祁连圆柏等。

(2) 对保护野生植物及古树的影响

本段铁路评价范围内分布有保护植物山茱萸、红花绿绒蒿、冬虫夏草等 3 种；国家特有的野生植物有 1 种，为紫果云杉；稀有野生植物有 1 种，为星叶草，评价区内没有濒危保护植物和保护古树名木。

保护植物均零星分布于工程占地之外，非优势种群，若采取保护措施，项目施工和运营则不会造成直接破坏。

(3) 对植被和植被生产力的影响

铁路工程涉及到各类土地占用等因素，必将对沿途范围内的生物生产力造成一定的影响。对工程所经区域来说，铁路施工场地的临时用地和工程建设的永久占地造成的生物生产力损失也不同。临时用地仅造成生物生产力暂时性损失，若施工结束后植被能够得到有效的生长条件，则其生产力在一定时期后即可得到恢复，而永久占地的生物生产力损失则是永久性不可逆的。

①永久损失影响

本项目的建设，将永久占用土地 1300.21hm²，其中包括灌木林地、草地、耕地、湿地和建设用地，其中占用草地 692.05hm²，林地 193.07hm²，湿地 72.72156hm²，由于绿地面积的减少使得评价区永久损失的生物量约为 14551.43t，其中林地、草地和耕地分别占评价区同比 0.09042%、0.09913%和 0.29048%，这部分生物量将会永久损失，占用湿地将通过占补平衡恢复湿地功能。工程占地对评价区的生态系统造成一定的不利影响。

项目永久占用生物量变化一览表

表 5.5.3-1

生态系统	评价区面积 (hm ²)	永久占用面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	永久损失生物量 (t)	占评价区同比 (%)
林地	201769.32	193.07	59.7	11526.28	0.09
草地	698564.79	692.05	0.97	671.29	0.10
耕地	72638.03	240.61	8.0	1924.88	0.29
湿地	43868.74	72.72	0.32	23.18	0.17
聚落用地	16109.96	101.76	4.0	405.8	0.63
合计	1032950.8	1300.21	-	14551.43	-

②临时损失影响

本项目临时占用的土地主要为灌木林地和草地。临时减少的生物量大约是 44403.

46t, 其中林地 43236.53t 草地 664.43t, 分别占比 97.39%和 1.50%。工程竣工后, 随着临时占地区域植被的恢复, 这部分临时损失的生物量可以逐渐得到恢复。但是由于植被恢复是一个长期的过程, 在本区水热条较好的情况下, 植被恢复及其生物量的稳定时间要长达 20 年以上。

项目临时占用生物量变化一览表

表 5.5.3-2

生态系统	评价区面积 (hm^2)	临时占用面积 (hm^2)	生物量 (t/hm^2)	永久损失生物量 (t)	占评价区同比 (%)
林地	201769.32	710.34	59.7	43236.53	0.35894
草地	698564.79	600.92	0.966	664.43	0.09846
耕地	72638.03	74.92	8.0	495.12	0.08520
湿地	43868.74	1	0.3188	0.3188	0.05272
合计	1037200	1497.07	-	44403.46	-

(4) 对植物生态系统生产力的影响

本项目评价区在其总面积 2756.95hm^2 , 由于铁路建设对植被面积的占用, 将会使评价区生态系统的生产力有所减少, 对评价区生态系统造成一定的负面影响。这种影响包括永久影响和临时影响两方面。

①永久占地影响

本项目建设永久用占用的绿地面积 1300.21hm^2 , 包括林地、草地、耕地和湿地, 还包含少量建筑用地, 由此每年使评价区生态系统生物生产力造成的损失约 4961.12t/a 。

生态系统每年永久损失的生产力一览表

表 5.4.3-3

生态系统	评价区面积 (hm^2)	净生产力 ($\text{t/a}\cdot\text{hm}^2$)	永久占用面积 (hm^2)	永久减少生产力 (t/a)	占评价区同比 (%)
林地	201769.32	4.09	193.07	745.81	0.11
草地	698564.79	4.27	692.05	2955.58	0.10
耕地	72638.03	4.52	240.61	954.75	0.29
湿地	43868.74	1.41	72.72	102.43	0.17
聚落用地	16109.96	2.00	101.76	202.54	0.63
合计	1032950.85	-	1300.21	4961.12	-

②临时占地影响

本项目在评价区临时占地包括林地 710.34hm^2 、草地 600.92hm^2 和耕地 74.92hm^2 , 造成临时减少生产力合计 6209.10t/a 。工程竣工后, 随着临时占地区域植被的恢复, 这部分临时损失的生物量可以逐渐得到恢复。但是由于植被恢复是一个长期的过程, 在本区水热条较好的情况下, 植被恢复及其生物量的稳定时间要长达 20 年以上。

生态系统每年临时损失的生产力一览表

表 5.5.3-4

生态系统	评价区面积 (hm^2)	临时占用面积 (hm^2)	净生产力 ($\text{t/a}\cdot\text{hm}^2$)	损失生物量 (t)	占评价区同比 (%)
林地	201769.32	710.34	4.09	2960.65	0.36
草地	698564.79	600.92	4.27	2934.82	0.10
耕地	72638.03	74.92	4.52	280.05	0.09
湿地	43868.74	1	1.41	32.58	0.05
合计	1037200	1497.06736	-	6209.10	-

工程建设对原生地貌将产生一定的破坏作用，从而降低线路两侧范围内植被的覆盖度，使评价区内的生物量减少，生产能力减弱。工程建成后，在没有进行植被恢复之前，草地生物量减少 0.197%，林地生物量减少 0.449%，湿地生物量减少 0.218%。从变化幅度和变化后的情况判断，工程建设对生产力和生物量的影响程度处于评价区生态系统能够接受的范围之内。但由于沿线地区自然植被的净第一生产力水平较低，采取积极的植被恢复措施促进沿线生物量的尽快恢复，仍是十分必要的。

沿线地区植被类型多样，生态系统内生物组分较为复杂，因此系统阻抗内外干扰的能力较好。工程施工过程中虽然占用了土地，破坏了部分植被，但工程以桥-隧形式穿越影响区，避免了工程对大量植被的破坏。对系统内的生物组分破坏轻微。因此系统内的阻抗稳定性变化甚微。

通过分析，本次评价认为虽然拟建铁路建设会占用沿线部分自然植被，但对土地生产力及生物量的影响轻微，生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生明显改变，不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，生态恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将得到恢复。

2、运营期对野生植物的影响

随着项目的建成通车，将会为项目区沿线带来大量的旅游人口，其对野生植物的影响主要体现在人类活动对车站及旅游区域野生植物的破坏以及外来物种的入侵。

评价评价区位于藏区和东缘黄土高原地区，沿线海拔高，气候条件恶劣，受人为活动的影响很小，原生植被保存完好，生物多样性保持完整，物种的地理分布范围被其主要的环境和气候屏障所限而难以散布，不适于外来物种的入侵。

随着工程的建设，评价区内的人员、物资的增加，人为活动可能造成物种分布的局部变化。施工人员和车辆可能会造成外来物种的入侵，而人口、车辆、宠物的携带

作用，可能会使一些外来物种的分布范围扩大，加之施工造成少量生境的破坏，有利于外来物种的散布和定居。针对外来物种入侵，可通过加强检疫、严格管理、工作人员培训等防范措施，有效降低外来物种或有害生物入侵的可能性。

3、植物影响评价结论

工程永久或临时占地对评价范围的植被状况影响是有限的，由于野生植物的损失面积与沿线总体占地相比数量较少，加之铁路建设属于带状项目，在相应的生态补偿措施支持下，人工抚育和自然的生态恢复可将影响降低至可接受的水平，不会对沿线的野生植物造成明显的不良影响。

5.5.4 植被保护及生态恢复措施

1、保护沿线植物

按照“以预防为主、保护优先”原则，尽量减少工程占地范围。取弃土场的设置应采取集中原则，以保护沿线的自然景观；施工便道、施工场地和施工营地等临时用地严格按照设计范围设置，划定施工范围和人员、车辆行走路线，将施工活动范围局限在铁道线路两侧一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏。尽量使用既有场地或永久用地作为临时工程用地，减少植被破坏。

加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，保护植物和植被类型，具体包括制作环保公益广告牌，编制植物多样性及生态保护宣传手册等。

在工程施工前，应对施工占地范围内的植被进行调查，如有发现保护植物，及时报告当地林业部门，采取移栽或围栏保护等措施。

根据国家和地方省市天然林保护管理的规定，确需征用、占用天然林林地的，应经相应林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

2、开展工程绿化

工程路基边坡，隧道洞口仰坡，桥梁边坡等利用灌木、草籽等进行绿化，植物配置方式尽量参考当地原生植被的群落结构特征；按照《铁路工程绿色通道建设指南》

（铁总建设〔2013〕94号）的要求开展本工程的绿色通道设计。铁路绿色通道设计应与路基防护、隧道洞口仰坡加固设计相结合，兼顾美观与景观效果。毗邻自然保护区、风景名胜区或城镇规划区内的铁路，绿色通道设计还应与当地的自然及人文环境相协调。

3、隧道工程保护措施

（1）采取有效措施避免隧道施工开挖时引起植被破坏

1）设计和施工人员应尽可能多了解当地珍贵物种的分布，便于遇到这类物种时可及时主动地采取保护措施，并且在施工中严格管理，对需要移栽的保护植物尽量迁移。

2）合理设置施工临时用地，施工便道、施工工棚及作业场地应尽量顺应地形布设，避免开挖山体，尽量少砍树木，保护植被，施工人员的生活区多利用荒坡、荒地、滩涂等荒芜土地。

3）在清理表土时，腐殖土应先在附近集中堆放，待到工程结束时，可将其利用于恢复植被。

4）隧道主洞和辅助坑道的洞口应减少开挖面，少开挖切削，对必须开挖的坡面应采用适宜的植被恢复地貌，植草绿化。

5）施工期加强对隧道顶部植被的监测，制定相关预案，一旦发生隧道顶部植被受到地下水流失影响，采取相关保护措施。

6）隧道洞口施工遵循“早进晚出”的原则，避开不良地质体，合理确定洞口位置。洞门形式应综合考虑地形、地貌、洞口地质条件、周边自然环境等因素，在保证结构和运营安全以及排水通畅的前提下，合理选择。做好隧道洞口边仰坡防护和绿化工程，同时做好排水工程，天沟随挖随砌；对洞口边、仰坡可能发生的危岩落石，采取综合防护措施。

（2）开辟专门的施工通道，设置专门的弃渣场

1）施工便道的设置应避免大填大挖、破坏环境。

2）弃渣场应顺应山体填埋，避免设置在平坦开垦地，并设置人工支挡结构，弃渣场表面应进行坡面处治，防止水土流失。

4、桥梁工程保护措施

（1）控制施工占地

旱地桥梁则在施工必需严格控制占地，不占用桥墩用地以外的农田。修建桥墩材料的堆放，要严格控制范围，不得占用农田，并要采取防护措施，防止雨水冲刷，污染农田和河流。

（2）水土保持措施

施工时，减少对土壤的大面积翻动，并做到边施工边治理，尽量保留更多的绿化土壤面积，在工程实施完毕后，及时恢复土壤状况，最大限度保留原有绿地面积；对于工程产生的废弃物质，施工人员也需要合理安置，尽量不堆放于渠道，以免造成河道污染和堵塞。

5、路基路面保护措施：

（1）剥离表土，用于后期植被恢复

剥离植被表土和园土妥善临时堆放保存，用于后期植被恢复所用。表土首选堆放在邻近路基沿线征地范围内区域。表土堆放时，科学施工，组织好施工时序，利用路基各工段开工时间进度协调，将先开工工段表土清运到暂时不施工的路段，并做好相关防护措施进行防护。

（2）水土保持措施

施工过程中尽量做到挖填平衡，剩余渣料严格按照方案堆放到指定渣场，禁止开挖和运输渣料时乱堆乱放；施工严格控制在施工场地征地范围内进行，避免破坏征地范围外植被，同时也应尽量避免破坏征地范围路基和边坡外的植被。

路基施工应按照设计文件要求做到挖填平衡，减少取弃土方量；取弃土方应根据建设项目设计文件设置的取土场、弃土（渣）场妥善处置，严禁乱采乱取，严禁乱堆乱弃。路基边坡成型后应及时采取工程措施和绿化防护措施，防止水土流失。

（3）植被恢复措施

坚持因地制宜，宜林则林，宜草则草，乔灌草结合的原则。坚持自然恢复与人工恢复相结合，充分保留已有林草植被的原则。遵循林草植被自然生长规律，采取多种人工促进方式加快林草植被恢复的原则。路基挖方、填方边坡应及时防护，种植植物绿化，加强管理，减少水土流失。

6、临时工程保护措施

（1）弃渣场保护措施

对弃渣场位置进行实地考察、科学分析其他地形，然后合理选择弃渣场位置。为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度，按照 25~50cm 考虑，一般情况下剥离 30cm。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，挡渣墙按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。弃渣场施工完成后，尽早对渣场进行整治。对渣场顶面采用植树种草等绿化恢复措施。

根据弃渣场水土流失的特点，结合当地环境状况，弃渣场水土流失防治措施应遵

循以下原则：

1) 因地制宜的原则。水土保持措施要根据各弃渣场规模、占地类型和环境制定不同的防治措施。

2) 工程措施与植物措施相结合的原则。工程措施具有直接快速防治水土流失的特点；植物措施长期有效且自然美观，但需要一定的生长期，防治水土流失较慢，将二者结合可达到快速恢复的目标。

3) 满足防洪标准原则。工程防洪、排水、排洪均采用 20 年一遇防洪标准。

4) 水土保持优先，经济可行的原则。以防治水土流失为先，在确保有效防治水土流失的前提下考虑经济可行方案。

5) 复垦与绿化相结合的原则。根据该铁路环境状况，植物生长较好，农田较少，可平整后复耕，并在其它均种草栽灌木，并在有利于乔木生长的地方加栽乔木，苗木树种选择当地优势物种。

6) 弃渣场防护设计标准与主体工程一致，挡墙、排水措施按照永久工程设计。沿河滩、沟槽弃渣场及挡渣工程均按 1/100 洪水频率考虑。

7) 弃渣场要选择位于旅游公路及景点视线之外，恢复措施应充分考虑景观保护要求，减少景观视觉影响。

(2) 取土场保护措施

工程取土前先剥离表层熟土，将放至较低的角落集中堆放，并在渣脚设高3m临时挡渣墙，在渣顶盖一层密目网，防止雨水冲刷。取土工程结束后，作为土地复垦及植被措施覆土利用；施工中需加强管理，严禁乱挖、乱堆，必要时采取临时防护措施，不得干扰居民生产生活。取土完成后进行绿化或复垦。

(3) 施工便道、施工场地保护措施

施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的线路方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃渣应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中弃渣场内。同时，根据地形，对部分水土流失严重的地段还应设置永久或临时排水沟及沉沙池，有效防治水土流失。位于生态敏感区的施工便道，根据需要在施工完成后及时进行封闭和植被恢复。

施工场地临时占用土地，在一定时期内改变了土地使用功能。施工过程中，应设置临时排水沟和沉沙池，减少对生态环境的影响。施工完毕，施工场地拆除后，应根据原地貌情况尽量恢复原样。

7、进行植被恢复

弃渣场、取土场、施工便道、施工场地、施工营地等临时工程使用前，剥离表土进行保存，临时工程使用完毕之后，利用表土进行植被恢复。工程竣工后将便道、生活营地、生产场地的硬化地面拆除，并洒水固结，恢复原地貌，为植被的恢复创造条件。对取土场取完土后，顺坡平整并用粗颗粒覆盖平整，防止表土松弛及在风力作用下造成土地沙化，同时进行植被恢复。预计在施工完成2~5年内，铁路沿线临时占地范围内的植被将得到一定程度的恢复。

本项目实施工程中，植被恢复措施要结合农村经济发展的需要，针对当地具体情况选择本土树种。植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，采用乡土树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。

5.6 工程建设对沿线野生动物影响分析

5.6.1 野生动物资源现状

根据《中国动物地理》（1999年，张荣祖），工程沿线所经区域在动物地理上属于古北界，中亚亚界，青藏区，青海藏南亚区（靠近东洋界的中印亚界西南区西南山地亚区）。动物资源种类中，古北界成分和东洋界成分都非常丰富，以古北界种类占优。

铁路经过的动物区系跨越两大界，即“古北界”和“东洋界”。两“界”在四川省的分界线是西起巴塘，经理塘、雅江、康定、小金、马尔康、黑水到北部的若尔盖湿地。从

分布型来看，铁路沿线分布的兽类高地型和古北型较多，均有 9 种。高地型动物丰富，主要与保护区平均海拔高，气候寒冷，适于耐寒动物生活有关；古北型动物丰富，主要与保护区处于“两界”分界线偏北。这两种分布型的动物约占总分布哺乳动物的一半，两种类型均属于古北界物种，构成了铁路沿线兽类的主体。铁路沿线兽类以古北界成分为主。其中国家级保护哺乳动物共 18 种，国家级重点一级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、豺、荒漠猫共 6 种，国家二级重点保护动物有黄喉貂、豹猫、石貂、猓狍、马鹿、岩羊、灰狼、盘羊、兔狲、藏原羚、鬣羚和水獭 12 种。铁路沿线鸟类主要以古北界鸟类为主，东洋界成分较少。其中国家级保护鸟类 35 种，国家一级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、东方白鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、猎隼、秃鹫、草原雕、胡兀鹫和白尾海雕共计 12 种，国家二级重点保护的鸟类有黑鸢、游隼、红隼、灰背隼、普通鵟、毛脚鵟、大天鹅、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、斑头鸺鹠、领鸺鹠、燕隼、藏雪鸡、血雉、蓝马鸡、白尾鹇、疣鼻天鹅、灰鹤、橙翅噪鹛、雕鸮和纵纹腹小鸮等 23 种。铁路沿线分布有两栖动物 3 种：岷山蟾蜍、高原林蛙和倭蛙，均属于古北界种类，共三种分布型，即高地型的倭蛙、东北-华北型的高原林蛙和古北型的岷山蟾蜍。铁路沿线分布有爬行类动物 3 种：青海沙蜥红原亚种、秦岭滑蜥和高原蝮。青海沙蜥红原亚种和高原蝮属于东洋界种类，秦岭滑蜥属于古北界种类。保护动物主要分布于线路附近的尕斯库勒湖-则岔湿地自然保护区及若尔盖湿地自然保护区的核心区和缓冲区。

1、两栖类

(1) 评价区两栖类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有两栖类 1 目 3 科 3 种。岷山蟾蜍、高原林蛙和倭蛙，其中岷山蟾蜍和倭蛙为我国特有种，高原林蛙为主要分布于我国的种类。

评价区两栖类名录见表 5.6.1-1。

评价区两栖类名录一览表

表 5.6.1-1

目	科	种	保护级别
无尾目	蟾蜍科	岷山蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	/
	叉舌蛙科	倭蛙 <i>Nanorana pleskei</i>	/
	蛙科	高原林蛙 <i>Rana kukunoris</i>	/

(2) 重点保护两栖动物

评价区有保护两栖动物 1 种，岷山蟾蜍（中华蟾蜍岷山亚种）为甘肃省重点保护动物。

岷山蟾蜍

雄蟾体长 53-65 毫米，雌蟾 72-90 毫米。头宽大于头长；吻端圆，吻棱上有长疣；颊部向外倾斜，一般无凹陷；鼻孔略近吻端，鼻间距略小于眼间距；鼓膜小而明显；舌长椭圆形，后端无缺刻。前肢较长；指端尖贺，指侧微具缘膜；指长顺序 3、1、2、4；关节下瘤成对；掌突二，圆形。后肢粗短，胫跗关节前达肩部，雌跗则多达腋下；左右跟部不相遇；足比胫长；趾略扁，趾端尖圆。胫跗关前达肩部，雌跗则多达腑下；左右跟部不相遇；足比胫长；趾略扁，趾端尖圆；趾侧缘膜显著，基部相半蹼；关节下瘤成对；内蹼突大，外蹼突小而圆。皮肤极粗糙。吻棱上的长疣与上眼睑内侧之大疣很明显；顶有许多小疣和少数大疣，眼睑上密布小疣；耳后腺大，长椭圆形；体背面有不同形状和数量的瘰粒；体侧满布小疣，基间散有少数瘰粒；有跗褶麻省理工学院数不甚明显。除掌、蹼及跗部外，整个腹面满布小疣。



生活习性：该蟾生活在海拔 1700—3700 米的耕地、林缘及高原草地。夏秋之妹，白天常隐匿于草丛、灌丛、石块下或土隙内；黄昏后外出活动，尤其是雨易于见到。在水中游泳或在陆上都很缓慢。西宁地区，这种蟾蜍多于 3 月下旬出蛰，即进入静水域中，开始产卵，持续至 5 月，其产卵其约两个月。卵产于水深 20 厘米左右、水温 8—15 摄氏度，pH 值 6—7.4 的静水坑内，抱对时，蟾抱位雌蟾的腋部；雌蟾缓慢爬行，将同时排出的二条卵带缠绕于水下杂草、枯枝或石块上，产卵完毕两性分离，雌蟾先离水上岸。它们能大量捕食各种害虫，如鞘翅目、双翅目、鳞翅目和直翅目等昆虫及其幼虫同时变天食一些象蠊虫、蜜蜂和蚯蚓等有益动物，但以食害虫为主。一般于 9 月下旬或 10 月初开始潜入水底淤泥或枯枝烂草里以及陆上的土隙里越冬；于明年 3 月下以后出蛰。

分布范围：青海（青海湖以东）、甘肃（岷县、卓尼）、宁夏、四川（若尔盖、阿坝、红原等）。

2、爬行类

(1) 评价区爬行类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有铁路沿线分布有爬行类动物 2 目 3 科 3 种：青海沙蜥红原亚种、秦岭滑蜥和高原蝮。

评价区爬行类名录见表 5.6.1-2。

评价区爬行类名录一览表

表 5.6.1-2

科	种	保护级别
鬣蜥科	青海沙蜥 <i>Phrynocephalus vlangalii</i>	/
石龙子科	秦岭滑蜥 <i>Scincella tsinlingensis</i>	/
蝮科	高原蝮 <i>Gloydius monticola</i>	/

(2) 重点保护爬行动物

青海沙蜥红原亚种和高原蝮属于东洋界种类，秦岭滑蜥属于古北界种类。这三种爬行类动物均为我国特有种，均为国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。

青海沙蜥

青海沙蜥是鬣蜥科、沙蜥属的一种爬行动物。头体长 60 毫米左右，尾长略短于或等于体长，少数的略长于头体长。头体扁平，头长略大于头宽；吻棱圆；吻棱略显，鼻孔位于其下方且略朝向两侧，在背面看不见；鼻间距较宽。四肢粗短，指、趾亦短；后肢贴体前伸达



肩部或肘部。尾基部粗扁，其余部分呈圆柱状，向后逐渐变细，末端较钝。头体背面鳞片光滑。头背鳞片较体背鳞片大而凸起；眶上鳞较其邻近拭鳞片略小。咽、胸、腹部鳞片平滑。四肢上面的鳞片比较背部鳞片大，略呈覆瓦状排列。咽喉部具显著横肤褶。生活时体棕黄或桔黄或棕色。头背面的眼盖上面常显现二深色横纹。颌缘具深色纵纹，有的口后角至肩上方散有棕喜爱色斑点。躯干侧面的斑点较少。四肢具轮廓不清晰的深色斑或窄波纹。尾背面有类似背部的斑纹，向后逐渐呈现为斑痕。腹面灰白或黄白色，咽喉部有黑色斑纹或大斑块。雄蜥尾末端下方黑色，雌蜥则为白色或锈黄色。

青海沙蜥主要生活在青海高原的荒漠和半荒漠地区，在黄土高原西缘的干草原带

亦有之，海拔 2000-4700 米之间，在杆被稀疏的干燥沙砾地带是它们栖息的场所。青海沙蜥在砾石间、草丛、灌丛下觅食。以小形鳞翅目昆虫及其幼虫为食，其中又以鞘翅目的小形昆虫为主。分布于中国（新疆、四川、青海、甘肃）。

秦岭滑蜥

体细长而略扁，头体长略短于尾长。头宽略大于颈宽，吻短而末端圆钝，吻鳞宽大于高。尾圆柱形，末端渐细；尾下正中一行鳞征比较宽大。体背面灰棕色。身体两侧上半部始自鼻孔，通过眼，经耳孔上缘，四肢基部上方，向后延伸至尾端，各有一棕褐或黑褐色纵带；此纵带在体中段约占 $2+2(1/2)$ 鳞行，上缘平直，下缘有连续缺凹略呈波状。在两侧纵带之间的背面，自颈部到尾前段有棕褐或黑褐色小点缀连成的四条链状纵线，两侧纵带下方为蓝灰或灰白色，多无斑点，仅指、趾下面略带红棕色。



国内分布于青海、陕西、山西、甘肃、宁夏、四川等省区。

③高原蝮

小型毒蛇，全长雄性约 47 公分，雌性 52 公分。背面棕褐色，自颈部至尾部有米黄色或灰绿色不规则斑块，头背部有深色纵纹，上下缘不镶浅色边；腹面呈土红色，密布黑色斑点。颈部明显，具一对颊窝，吻棱不明显；鼻间鳞略呈梯形，两外侧不尖细；背鳞中段 21 行为多，部分为 19 列，某些个体可达 23 列，具棱脊；腹鳞 149~178 枚，肛鳞 1 枚，尾下鳞 29~48 对。全长雄性 413+61 mm，雌性 459+60 mm。背面灰褐色，具红褐色或古铜色斑纹，系由两种颜色的鳞片组合形成，深色斑既不呈明显的两行圆斑，也不呈明显的横斑；眼后有深棕色纵纹，上下缘不镶浅色边。吻棱不显；鼻间鳞略呈梯形，两外侧不尖细；背鳞中段 21 行为多，部分为 19 行，极个别可达 23 行；腹鳞+尾下鳞 183-222，平均 195。有颊窝，有管牙。



生活于高山高原草原地区。多出没于有乱石堆处。雨后天晴常聚集栖于山坡、路边或梯田旁的石上。卵胎生。多于夜晚活动。食林蛙、小型鼠类、蜥蜴等。9~11 月产仔。5~9 条。产仔时间多在晚上。

分布于甘肃、青海，西藏，四川。生活于高山高原草原地区,多出没于有乱石堆处。垂直分布于海拔 1500(甘肃东南)-4000m(四川康定)。国内分布于四川云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏等地。

3、鸟类

(1) 评价区鸟类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有鸟类 15 目 39 科 131 种，沿线鸟类约 1/3 为湿地鸟类，约 1/2 为雀形目鸟类。

评价区重点保护鸟类名录见表 5.6.1-4。

评价区鸟类名录一览表

表 5.6.1-4

目	科	种	保护级别
鸊鷉目	鸊鷉科	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
		凤头鸊鷉	<i>Podiceps cristatus</i>
鸬鹚目	鸬鹚科	普通鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>
鹤形目	鹭科	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>
		苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>
		牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>
	鹳科	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i> I
		东方白鹳	<i>Ciconia boyciana</i> I
隼形目	鹰科	黑鸢	<i>Milvus migrans</i> II
		赤腹鹰	<i>Accipiter soloensis</i> II
		白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i> II
		普通鵟	<i>Buteo buteo</i> II
		大鵟	<i>Buteo hemilasius</i> II
		毛脚鵟	<i>Buteo lagopus</i> II
		苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i> II
		雀鹰	<i>Accipiter nisus</i> II
		金雕	<i>Aquila chrysaetos</i> 国家I; IUCN II
		玉带海雕	<i>Haliaeetus leucoryphus</i> I
		胡兀鹫	<i>Gypsaeetus barbatus</i> I
		秃鹫	<i>Aegypius monachus</i> 国家I; IUCN II
		草原雕	<i>Aquila rapax</i> I
		高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i> II
		白尾海雕	<i>Haliaeetus albicilla</i> I
	隼科	红隼	<i>Falco tinnunculus</i> II
		猎隼	<i>Falco cherrug</i> I
		游隼	<i>Falco peregrinus</i> II
		灰背隼	<i>Falco columbarius</i> II
		燕隼	<i>Falco subbuteo</i> II
鸡形目	雉科	红腹锦鸡	<i>Chrysolophus pictus</i> II
		环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>
		斑尾榛鸡	<i>Bonasa sewerzowi</i> I
		雉鹑	<i>Tetraophasis obscurus</i> I
		藏雪鸡	<i>Tetraogallus tibetanus</i> II
		血雉	<i>Ithaginis cruentus</i> 国家II级; IUCN II
		蓝马鸡	<i>Crossoptilon auritum</i> II
鸽形目	鹑科	大杓鹑	<i>Numenius madagascariensis</i>
		针尾沙锥	<i>Gallinago stenura</i>
		鹤鹑	<i>Tringa erythropus</i>
		红脚鹑	<i>Tringa totanus</i>
		青脚鹑	<i>Tringa nebularia</i>
		白腰草鹑	<i>Tringa ochropus</i>

目	科	种	保护级别
		林鹬	<i>Tringa glareola</i>
		红颈滨鹬	<i>Calidris ruficollis</i>
	燕鸥科	普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>
		须浮鸥	<i>Chlidonias hybridus</i>
	鸥科	渔鸥	<i>Larus ichthyaetus</i>
		红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>
		西伯利亚银鸥	<i>Larus vegae</i>
		棕头鸥	<i>Larus brunnicephalus</i>
	鸽科	金眶鸽	<i>Charadrius dubius</i>
	反嘴鹬科	反嘴鹬	<i>Recurvirostra avosetta</i>
鸽形目	鸠鸽科	原鸽	<i>Columba livia</i>
		岩鸽	<i>Columba rupestris</i>
		山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
		灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>
		火斑鸠	<i>Streptopelia tranquebarica</i>
		珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>
鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>
		四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>
鸱形目	鸱鸺科	雕鸮	<i>Bubo bubo kiautschensis</i>
		斑头鸺鹠	<i>Glaucidium cuculoides</i>
		领鸺鹠	<i>Glaucidium brodiei</i>
		纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>
佛法僧目	佛法僧科	三宝鸟	<i>Eurystomus orientalis</i>
	翠鸟科	冠鱼狗	<i>Megaceryle lugubris</i>
		普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>
戴胜目	戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>
鹭形目	啄木鸟科	大斑啄木鸟	<i>Picoides major</i>
		灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
		金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>
	鸦雀科	棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>
		红嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
		黄嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax graculus</i>
		达乌里寒鸦	<i>Corvus dauuricus</i>
		白颈鸦	<i>Corvus cryptoleucus</i>
		红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>
		灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>
		喜鹊	<i>Pica pica</i>
		大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>
		小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>
	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>
	鹀科	灰眉岩鹀	<i>Emberiza godlewskii</i>

目	科	种	保护级别
		三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>
		黄喉鹀	<i>Emberiza elegans</i>
		戈氏岩鹀	<i>Emberiza godlewskii</i>
		小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>
	山雀科	大山雀	<i>Parus major minor</i>
		黄腹山雀	<i>Parus venustulus</i>
		绿背山雀	<i>Parus monticolus</i>
	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>
		山麻雀	<i>Passer rutilans</i>
	卷尾科	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>
		灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i>
	鹡鸰科	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>
		黄鹡鸰	<i>Motacilla flava</i>
		灰鹡鸰	<i>Motacilla cinerea</i>
	画眉科	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
		红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>
		山噪鹛	<i>Garrulax davidi</i>
		橙翅噪鹛	<i>Garrulax elliotii</i>
	百灵科	云雀	<i>Alauda arvensis</i>
		橙头地鸫	<i>Zoothera citrina</i>
		乌鸫	<i>Turdus merula</i>
		宝兴歌鸫	<i>Turdus mupinensis</i>
		棕背黑头鸫	<i>Turdus kessleri</i>
		蓝大翅鸫	<i>Grandala coelicolor</i>
	鸫科	红喉歌鸫	<i>Luscinia calliope</i>
		黑喉歌鸫	<i>Luscinia obscura</i>
		赭红尾鸫	<i>Phoenicurus ochruros</i>
		北红尾鸫	<i>Phoenicurus aureus</i>
		白顶溪鸫	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>
		红尾水鸫	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>
	莺科	甘肃柳莺	<i>Phylloscopus kansuensis</i>
		黄腹柳莺	<i>Phylloscopus affinis</i>
	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>
		领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>
	伯劳科	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>
	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>
	戴菊科	戴菊	<i>Regulus regulus</i>
	长尾山雀科	银喉长尾山雀	<i>Aegithalos caudatus</i>
	鸺鹠科	黑头鸺	<i>Sitta villosa</i>
	燕雀科	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrurus</i>
雁形目	鸭科	大天鹅	<i>Cygnus Cygnus</i>
		疣鼻天鹅	<i>Cygnus dox</i>

目	科	种	保护级别
		赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>
		鹊鸭	<i>Bucephala clangula</i>
		绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>
		红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>
		豆雁	<i>Anser fabalis</i>
鹤形目	鹤科	灰鹤	<i>Grus grus</i>
		黑颈鹤	<i>Grus nigricollis</i>
			II
			I

(2) 重点保护鸟类

国家级保护鸟类 35 种，其中国家一级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、东方白鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、猎隼、秃鹫、草原雕、胡兀鹫和白尾海雕共计 12 种，国家二级重点保护的鸟类有黑鸢、游隼、红隼、灰背隼、普通鵟、毛脚鵟、大天鹅、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、斑头鸨鹑、领鸨鹑、燕隼、藏雪鸡、血雉、蓝马鸡、白尾鹑、疣鼻天鹅、灰鹤、橙翅噪鹛、雕鸮和纵纹腹小鸮等 23 种。

评价区重点保护鸟类一览表

表 5.6.1-4

序号	物种名		生境类型					多度	保护等级
			草地	灌丛	林地	湿地	水域		
1	黑颈鹤	<i>Grus nigricollis</i>				√	√		国家I级
2	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>				√	√		国家I级
3	东方白鹳	<i>Ciconia boyciana</i>				√	√		国家I级
4	斑尾榛鸡	<i>Bonasa sewerzowi</i>		√	√				国家I级
5	雉鹑	<i>Tetraophasis obscurus</i>		√	√				国家I级
6	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>						√	国家I级; IUCN II
7	玉带海雕	<i>Haliaeetus leucoryphus</i>	√			√	√		国家I级
8	胡兀鹫	<i>Gypsaetus barbatus</i>	√						国家I级
9	草原雕	<i>Aquila rapax</i>	√						国家I级
10	秃鹫	<i>Aegypius monachus</i>	√		√		√		国家I级; IUCN II
11	猎隼	<i>Falco cherrug</i>	√						国家I级
12	白尾海雕	<i>Haliaeetus albicilla</i>			√	√		√	国家I级
13	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>						√	国家II级; IUCN II
14	游隼	<i>Falco peregrinus</i>						√	国家II级
15	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>						√	国家II级
16	灰背隼	<i>Falco columbarius</i>	√			√	√		国家II级
17	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>			√				国家II级
18	毛脚鵟	<i>Buteo lagopus</i>			√				国家II级
19	大天鹅	<i>Cygnus Cygnus</i>			√	√	√		国家II级
20	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>		√	√				国家II级
21	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>		√	√		√		国家II级; IUCN II
22	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	√						国家II级; IUCN II

序号	物种名		生境类型					多度	保护等级
			草地	灌丛	林地	湿地	水域		
23	高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i>	√				√		国家Ⅱ级
24	斑头鸨鹑	<i>Glaucidium cuculoides</i>		√	√				国家Ⅱ级
25	领鸨鹑	<i>Glaucidium brodiei</i>		√	√				国家Ⅱ级
26	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>		√	√				国家Ⅱ级
27	藏雪鸡	<i>Tetraogallus tibetanus</i>	√	√					国家Ⅱ级
28	血雉	<i>Ithaginis cruentus</i>		√	√				国家Ⅱ级; IUCN II
29	蓝马鸡	<i>Crossoptilon auritum</i>		√	√				国家Ⅱ级
30	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	√			√			国家Ⅱ级
31	灰鹤	<i>Grus grus</i>	√			√	√		国家Ⅱ级
32	雕鸮	<i>Bubo bubo</i>	√	√	√				国家Ⅱ级
33	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>		√	√				国家Ⅱ级
34	疣鼻天鹅	<i>Cygnus dox</i>			√	√	√		国家Ⅱ级
35	橙翅噪鹛	<i>Garrulax elliotii</i>	√	√	√				国家Ⅱ级

黑颈鹤

辨别特征：黑颈鹤是大型飞行涉禽，全长约120 cm。全身灰白色，颈、腿比较长，头顶和眼先裸出部分呈暗红色，头顶布有稀疏发状羽。头顶的裸露的红色皮肤，阳光下看去非常鲜艳，到求偶期间更会膨胀起来，显得特别鲜红。



生境：主要栖息于海拔 2500~5000 m 的高原、草甸、沼泽和芦苇沼泽，以及湖滨草甸沼泽和河谷沼泽地带。是在高原淡水湿地生活的鹤类，是世界上唯一生长、繁殖在高原的鹤。

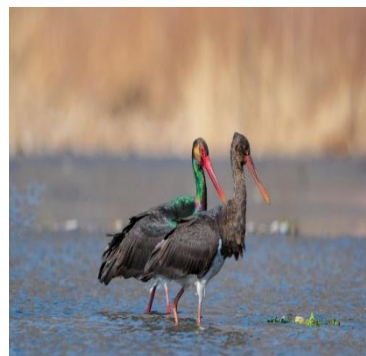
分布：为中国特产种，分布于中国的青藏高原和云贵高原，北起新疆的阿尔金山并延伸到甘肃的祁连山，南至西藏的喜马拉雅山北坡和云南的横断山，西起喀喇昆仑山，东至青藏高原东北缘的甘肃、青海和四川交界的松潘草地及云南与贵州交界的乌蒙山，包括青海、四川、甘肃、新疆、西藏、云南和贵州共 7 个省区。

保护级别：国家Ⅰ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区、喀纳斯湖湿地保护区均有黑颈鹤分布记录。

黑鹳

辨别特征：黑鹳两性相似。成鸟嘴长而直，基部较粗，往先端逐渐变细。鼻孔小，呈裂缝状。第2和第4枚初级飞羽外翮有缺刻。尾较圆，尾羽12枚。脚甚长，胫下部裸出，前趾基部间具蹼，爪钝而短。头、颈、上体和上胸黑色，颈具辉亮的绿色光泽。背、肩和翅具紫色和青铜色光泽，胸亦有紫色和绿色光泽。前颈下部羽毛延长，形成相当蓬松的颈领，而且在求偶期间和四周温度较低时能竖直起来。下胸、腹、两胁和尾下覆羽白色。虹膜褐色或黑色，嘴红色，尖端较淡，眼周裸露皮肤和脚亦为红色。



生境：繁殖期间栖息在偏僻而无干扰的开阔森林及森林河谷与森林沼泽地带，也常出现在荒原和荒山附近的湖泊、水库、水渠、溪流、水塘及其沼泽地带，冬季主要栖息于开阔的湖泊、河岸和沼泽地带，有时也出现在农田和草地。

分布：繁殖于新疆塔里木河流域、天山山地、阿尔泰山地、准噶尔盆地和东部盆地、青海西宁、祁连山、甘肃东北部和中部、祁连山西南部、张掖西北部、酒泉、敦煌，内蒙古自治区西北部、伊克昭盟中部、东胜、乌梁素海、呼和浩特、巴林东北部、赤峰、阿伦河，黑龙江省哈尔滨、山河屯、牡丹江，吉林省长白山，辽宁省熊岳、朝阳、鞍山，河北省北部燕山，河南伏牛山，山西北部，陕西北部延安等地；越冬于山西、河南、陕西南部、四川、云南、广西、广东、湖南、湖北、江西、长江中下游和台湾。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有黑鹳分布记录。

东方白鹳

辨别特征：喙长而粗壮十分坚硬，呈黑色，仅基部缀有淡紫色或深红色。喙的基部较厚，往尖端逐渐变细，并且略微向上翘。眼睛周围、眼线和喉部的裸露皮肤都是朱红色，眼睛内的虹膜为粉红色，外圈为黑色。身体上的羽毛主要为纯白色。翅膀宽而长，上



面的大覆羽、初级覆羽、初级飞羽和次级飞羽均为黑色，并具有绿色或紫色的光泽。初级飞羽的基部为白色，内侧初级飞羽和次级飞羽的外除羽缘和羽尖外，均为银灰色，向内逐渐转为黑色。

生境：东方白鹳在繁殖期主要栖息于开阔而偏僻的平原、草地和沼泽地带，特别是有稀疏树木生长的河流、湖泊、水塘，以及水渠岸边和沼泽地上，有时也栖息和活动远离的居民区，具有岸边树木的水稻田地带。

分布：繁殖于黑龙江省齐齐哈尔、哈尔滨、佳木斯、七台河、大庆、牡丹江、鸡西、双鸭山、宾县、方正、依兰、林口、宁安、杜尔伯特、富锦、同江、抚远、三江平原、松嫩平原、桃山湖、兴凯湖、镜泊湖、莲花湖、连环湖，吉林省向海、莫莫格；越冬于江西省鄱阳湖，湖南省洞庭湖，湖北省沉湖、洪湖、长湖、安徽省升金湖，江苏省沿海湿地，偶尔到四川省、贵州省、西藏自治区、福建省、广东省、澳门、香港和台湾省越冬；迁徙时经过辽宁省沈阳、朝阳、庄河、大连、营口、盖县、盘山，河北省秦皇岛和北戴河区及承德，天津、北京和山东省长岛。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：根据文献记录在若尔盖湿地保护区有东方白鹳的分布记录。

斑尾榛鸡

鉴别特征：中型鸟类，体长 31~38 cm，大小和榛鸡相似。上体栗色，具显著的黑色横斑；颈、喉黑色，周边围有白边；胸栗色，向后近白色；各羽均具黑色横斑，外侧尾羽黑褐色，具若干白色横斑和端斑。雄鸟额基白色，鼻孔羽黑色，头顶和枕深



栗色，具黑色斑点，羽毛稍延长，形成短的羽冠；眼后有一条缀有黑色斑点的白色纵带，向后伸展到后颈，眼下也有一条白色纵带自额开始，经过眼先延至颈侧与喉的周边白色相连；耳羽深绿色；背、腰和尾上覆羽栗色，具显著的黑色横斑和窄的淡灰色羽缘；外侧尾羽黑褐色，具数条和窄的白色横斑和端斑；中央一对尾羽棕栗色，缀有黑色虫蠹状斑，并具 7~8 条黑色和棕白色并列的横斑；翅上覆羽棕褐色或栗褐色，具黑色虫蠹状斑或块斑和白色羽干纹。

生境：主要栖息于海拔 2500~3500 m 的山地森林草原和散生有少许针叶树的金腊

梅、山柳和杜鹃灌丛地区，也出现于云杉林和赤杨林及林缘灌丛地带。

分布：中国中部特有物种，分布于青海、甘肃、四川三省。四川亚种主要分布于四川北部松潘、马尔康、平武、青川、西部康定至巴塘和西北部白玉及西南部木里。指名亚种主要分布于甘肃河西走廊甘南县，祁连山东段冷龙岭北坡西林河林区、天祝县、永登县、康乐县、临潭县、卓尼县、迭部县以及青海省的祁连、门源、同仁县、互助县、玉树和班马等县市林区。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有斑尾榛鸡分布记录。

雉鹑

辨别特征：雉鹑雄性成鸟鼻孔羽黑色；额白，各羽端黑；头顶和枕部深栗色，杂以黑色或淡橄榄绿的灰色点斑；眼后具1条散黑斑的白色纵带，伸展到后颈；眼下左右各有1条同色纵带自额开始，通过眼角，延至颈侧，并与喉的后部相连；耳羽深栗色。背、腰、尾上覆羽均为栗色，具清晰而有规则黑色横斑，眼下左右各有1条同色纵带自额开始，通过眼角，延至颈侧，并与喉的后部相连。



生境：栖息于亚高山地带的种类，生活的自然环境也很严酷，主要是海拔3000~4500 m之间的高山针叶林上缘和林线以上的杜鹃灌丛地带。除繁殖期外，多集群活动。冬季有时也下降到海拔略低的针阔叶混交林带。它们一般没有比较固定的觅食场所和行动路线，多为随机取食，活动范围也不太大。

分布：为中国的特产种，主要分布于四川西部的康定至巴塘，青海玉树以南至云南西北部，西至西藏的芒康、察雅、江达、昌都、类乌齐、左贡、波密、林芝、米林、朗县等地。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有雉鹑分布记录。

金雕

辨别特征：金雕属大型猛禽。全长 76~102 cm，翼展达 2.3 m，体重 2~6.5 kg。头顶黑褐色，后头至后颈羽毛尖长，呈柳叶状，羽基暗赤褐色，羽端金黄色，具黑褐色羽干纹。上体暗褐色，肩部较淡，背肩部微缀紫色光泽；尾上覆羽淡褐色，尖端近黑



褐色，尾羽灰褐色，具不规则的暗灰褐色横斑或斑纹，和一宽阔的黑褐色端斑；翅上覆羽暗赤褐色，羽端较淡，为淡赤褐色，初级飞羽黑褐色，内侧初级飞羽内翮基部灰白色，缀杂乱的黑褐色横斑或斑纹；次级飞羽暗褐色，基部具灰白色斑纹，耳羽黑褐色。下体颈、喉和前颈黑褐色，羽基白色；胸、腹亦为黑褐色，羽轴纹较淡，覆腿羽、尾下覆羽和翅下覆羽及腋羽均为暗褐色，覆腿羽具赤色纵纹。

生境：金雕生活在草原、荒漠、河谷，特别是高山针叶林中，冬季亦常在山地丘陵和山脚平原地带活动，最高达到海拔 4000 m 以上。白天常见在高山岩石峭壁之巅，以及空旷地区的高大树上歇息，或在荒山坡、墓地、灌丛等处捕食。

分布：中国的黑龙江尚志、沾河、哈尔滨、齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯、绥化、伊春、大兴安岭，吉林白城、通化、延边、吉林，辽宁本溪、丹东、大连、锦州、朝阳，内蒙古呼伦贝尔，新疆西部昆仑山和天山，青海西宁、门源、青海湖，甘肃武威、武都、文县、甘南、河西、兰州，山西雁北、忻州、太原、吕梁、晋中、上党、临汾、运城，北京房山、怀柔、密云，陕西，湖北，贵州贵定、兴义，重庆城口、奉节、巫溪，四川巴塘、万源、金阳、康定、石渠、茂县、汶川、广元、金堂，云南西部，喜马拉雅山脉等地，留鸟或旅鸟。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的高海拔地区均有分布。

白尾海雕

辨别特征：白尾海雕的头、颈淡黄褐色或沙褐色，具暗褐色羽轴纹，前额基部尤浅；肩部羽色亦稍浅淡，多为土褐色，并杂有暗色斑点；后颈羽毛较长，为披针形；背以下上体暗褐色，腰及尾上覆羽暗棕褐色，具暗



褐色羽轴纹和斑纹，尾上覆羽杂有白斑，尾较短，呈楔状，纯白色，翅上覆羽褐色，呈淡黄褐色羽缘，飞羽黑褐色。下体颈、喉淡黄褐色，胸部羽毛呈披针形，淡褐色，具暗褐色羽轴纹和淡色羽缘；其余下体褐色，尾下覆羽淡棕色，具褐色斑；翅下覆羽与腋羽暗褐色。幼鸟嘴黑色，尾和体羽褐色。不同年龄的亚成体，羽色在深浅上和斑纹的多少上亦有所不同，特别在下体。第一年幼鸟羽基多为皮黄色，以后逐渐变淡，尾由略杂有白色到完全白色，嘴为黄色，体羽接近成鸟羽色需要在 5 龄以后，而头要达到典型成鸟的淡黄褐色或沙褐色、蜡膜为黄色则需要 8~10 年。

生境：栖息于湖泊、河流、海岸、岛屿及河口地区，繁殖期间尤其喜欢在有高大树木的水域或森林地区的开阔湖泊与河流地带。

分布：中国仅有指名亚种，已知的分布地点有北京、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、安徽、江西、山东、湖北、广东、四川、西藏、甘肃、青海、宁夏、新疆等地。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有白尾海雕分布记录。

玉带海雕

鉴别特征：玉带海雕属大型猛禽，身长 76~84 cm，翼展 200~250 cm，雄鸟体重 2.1~3.7 kg，雌鸟体重 2.0~3.3 kg。嘴稍细，头细长，颈也较长。空中展开双翅达 2 m 长，张着一双凶狠发光的眼睛。雌鸟羽似雄鸟，但体型稍大。毛色：上体暗褐色，头顶赭褐色，羽毛呈矛纹



状并具淡棕色条纹；颈部的羽毛较长，呈披针形。肩部羽具棕色条纹，下背和腰羽端棕黄色，尾羽中间具一道宽阔的白色横带斑。下体棕褐色，各羽具淡棕色羽端。喉淡棕褐色，羽干黑色，具白色条纹。尾羽为圆形，特点也很明显，主要在暗褐色，但是在中间具有一个宽阔的白色横带，宽约 10 cm，并因此而得名。

生境：玉带海雕栖息于高海拔的河谷、山岳、草原的开阔地带，常到荒漠、草原、高山湖泊及河流附近寻捕猎物，有时亦见在水域附近的渔村和农田上空飞翔，活动高度在海拔 3200~4700 m 之间。

分布：分布于新疆和静、喀什，青海青海湖、天峻、玉树，甘肃兰州、合水、天水、河西走廊及天祝，内蒙古伊克招盟、呼伦湖，黑龙江齐齐哈尔，西藏那曲、阿里、拉萨、山南、日喀则、昌都，四川松潘、若尔盖、红原、石渠等地。但各地均罕见，其中在新疆为留鸟或繁殖鸟，黑龙江、内蒙古、青海、甘肃为夏候鸟，吉林、北京、河北、山西、四川为旅鸟，上海为冬候鸟。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有玉带海雕分布记录。

胡兀鹫

辨别特征：头顶具淡灰褐色或白色绒状羽，或多或少缀有一些黑色斑点，头的两侧亦多为白色，脸前面被有黑色刚毛，头部有一条宽阔的黑纹经过眼向下到颈，与颈部长而硬的黑毛形成的“胡须”融为一体；眼先和嘴基亦被有黑色刚毛，蜡膜刚毛基部白色。上背、短的肩羽和内侧覆羽暗褐色，具皮黄色或白色羽轴纹，其余上体黑灰色或黑褐色，具白色羽轴纹。尾长、楔形，暗褐色或灰褐色。下体橙皮黄色到黄褐色，胸部橙黄色尤为鲜亮，有时下体为白色或乳白色，但明显的缀有棕色或红褐色，跗蹠被羽到趾或几乎到趾。



生境：主要栖息在海拔 500~4000 m 山地裸岩地区。在沟壑，高原和草原穿插的山脉间可见。在喜马拉雅山，可飞越超过 8000 m 的最高峰。

分布：分布于河北、山西、内蒙古、辽宁、湖北、四川、云南、西藏、甘肃、青海、宁夏、新疆等地，除了在西藏及其附近地区较为常见外，其他省、区均不常见，其中新疆为夏候鸟或繁殖鸟，四川、云南、西藏、甘肃、青海、宁夏为留鸟，其他地区为偶见的迷鸟。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有玉带海雕分布记录。

游隼

辨别特征：体长 41~50 厘米。翅长而尖，眼周黄色，



颊有一粗著的垂直向下的黑色髭纹，头至后颈灰黑色，其余上体蓝灰色，尾具数条黑色横带。下体白色，上胸有黑色细斑点，下胸至尾下覆羽密被黑色横斑。飞翔时翼下和尾下白色，密布白色横带，常在鼓翼飞翔时穿插着滑翔，也常在空中翱翔，野外容易识别。幼鸟上体暗褐色，下体淡黄褐色，胸、腹具黑褐色纵纹。

生境：主要栖息于山地、丘陵、半荒漠、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动。

分布：分布甚广，几乎遍布于世界各地。是阿拉伯联合酋长国和安哥拉的国鸟。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在线路穿越的同仁至班佑区段均有分布。

灰背隼

辨别特征：体长 25-33 厘米，体重 122-205 克。前额、眼先、眉纹、头侧、颊和耳羽均为污白色，微缀皮黄色。上体的颜色比其他隼类浅淡，尤其是雄鸟，呈淡蓝灰色，具黑色羽轴纹。尾羽上具有宽阔的黑色亚端斑和较窄的白色端斑。后颈为蓝灰色，有一个棕褐色的领圈，并杂有黑斑，是其独有的特点。颊部、喉部为白色，其余的下体为淡棕色，具有粗著的棕褐色羽干纹。虹膜暗褐色，嘴铅蓝灰色，尖端黑色，基部黄绿色，眼周和蜡膜黄色，脚和趾橙黄色，爪黑褐色。



生境：灰背隼栖息于开阔的低山丘陵、山脚平原、森林平原、海岸和森林苔原地带，特别是林缘、林中空地、山岩和有稀疏树木的开阔地方，冬季和迁徙季节也见于荒山河谷、平原旷野、草原灌丛和开阔的农田草坡地区。

分布：分布较广，我国北京、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、广东、广西、四川、云南、陕西、甘肃、青海、新疆和西藏等地均有分布。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在线路穿越的同仁至班佑区段均有分布。

斑头鸺鹠

识别特征：头、颈和整个上体包括两翅表面暗褐色，密被细狭的棕白色横斑，尤以头顶横斑特别细小而密。眉纹白色，较短狭。



部分肩羽和大覆羽外翮有大的白斑，飞羽黑褐色，外翮缀以棕色或棕白色三角形羽缘斑，内翮有同色横斑；三级飞羽内外翮均具横斑；尾羽黑褐色，具 6 道显著的白色横斑和羽端斑；颏、颞纹白色，喉中部褐色，具皮黄色横斑；下喉和上胸白色，下胸白色，具褐色横斑；腹白色，具褐色纵纹；尾下覆羽纯白色，跗蹠被羽，白色而杂以褐斑，腋羽纯白色。幼鸟上体横斑较少，有时几乎纯褐色，仅具少许淡色斑点。

生境：栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。

分布：斑头鸺鹠在中国以内分布于甘肃南部、陕西、河南、安徽、四川、贵州、云南、西藏、广西、广东、香港和海南岛。中国以外分布于印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、泰国、中南半岛、马来西亚和印度尼西亚。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕海-则岔湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有分布记录。

领鸺鹠

识别特征：体长 14-16 厘米，体重 40-64 克。面盘不显著，没有耳羽簇。上体为灰褐色而具浅橙黄色的横斑，后颈有显著的浅黄色领斑，两侧各有一个黑斑，特征较为明显，可以同其他鸺鹠类相区别。下体为白色，喉部有一个栗色的斑，两胁还有宽阔的棕褐色纵纹和横斑。



生境：栖息于山地森林和林缘灌丛地带，除繁殖期外都是单独活动。休息时多栖息于高大的乔木上，并常常左右摆动着尾羽。

分布：分布范围广，我国甘肃、陕西、云南、贵州、安徽等多地均有分布。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕海-则岔湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有领鸺鹠分布记录。

白尾鹫

识别特征：体长 41-53 厘米。雄鸟上体蓝灰色、头和胸较暗，翅尖黑色，尾上覆羽白色，腹、两胁和翅下



覆羽白色，飞翔时，从上面看，蓝灰色的上体、白色的腰和黑色翅尖形成明显对比；从下面看，白色的下体，较暗的胸和黑色的翅尖亦形成鲜明对比。

生境：栖息于平原和低山丘陵地带，尤其是平原上的湖泊、沼泽、河谷、草原、荒野以及低山、林间沼泽和草地、农田耕地、沿海沼泽和芦苇塘等开阔地区，冬季有时也到村屯附近的水田、草坡和疏林地活动。

分布：旅鸟，分布较广，我国大部分地区均有分布。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有分布记录。

疣鼻天鹅

识别特征：体长 1.25-1.5 米。脖颈细长，前额有一块瘤状的突起，因此得名。全身羽毛洁白。在水中游泳时，颈部弯曲而略似"S"形。嘴基有明显的球块，且在雄性较大，雌性不很发达。眼深棕色 嘴橙黄色，基部和球块黑色 脚趾和蹼灰黑色。



生境：疣鼻天鹅主要栖息在水草丰盛的开阔湖泊、河湾、水塘、水库、海湾、沼泽和水流缓慢的河流及其岸边等地。

分布：主要繁殖在中国新疆中部、北部、青海柴达木盆地、甘肃西北部和内蒙古。越冬在长江中下游、东南沿海和台湾。迁徙时经过东北、华北和山东部分地区。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的喀哈尔乔湿地自然保护区、若尔盖和尕斯库勒湖湿地保护区的湿地有疣鼻天鹅分布记录。

橙翅噪鹛

识别特征：体长 22-25cm。头顶深葡萄灰色或沙褐色。上体灰橄榄褐色，外侧飞羽外翮蓝灰色、基部橙黄色，中央尾羽灰褐色，外侧尾羽外翮绿色而缘以橙黄色并具白色端斑。喉、胸棕褐色，下腹和尾下覆羽砖红色。



生境：主要栖息于海拔 1500-3400m 的山地和高原森林与灌丛中，在西藏地区甚至分布到海拔 4200m 的山地灌丛间，也栖息于林缘疏林灌丛、竹灌丛、农田和溪边等开阔地区的柳灌丛、忍冬灌丛、杜鹃灌丛和方枝柏灌丛中。

分布：从大巴山、秦岭及岷山往南至四川西部、西藏东南部及云南西北部。昌都亚种分布于从甘肃北部祁连山区南至青海东部。

保护级别：国家 II 级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的喀哈尔乔湿地自然保护区、若尔盖和尕斯库勒-则岔湿地保护区的湿地有疣鼻天鹅分布记录。

草原雕

辨别特征：草原雕体长 70~80cm，翼展 160~200cm，体重 2.4~3.8kg。体形比金雕、白肩雕略小，也是大型猛禽，是一种全深褐色雕类。容貌凶狠，尾型平。成鸟与其他全深色的雕易混淆两翼具深色后缘。有时翼下大覆羽露出浅色的翼斑似幼鸟。由于年龄以及个体之间的差异，体色变化较大，从淡灰褐色、褐色、棕褐色、土褐色到暗褐色都有，它在滑翔时两翅平伸，略微向上抬起。草原雕体羽以褐色为主，上体土褐色，头顶较暗浓。飞羽黑褐色，杂以较暗的横斑，外侧初级飞羽内基部具褐色与污白色相间的横斑；内侧初级飞羽及次级飞羽的尖端具三角形棕白斑；下体暗土褐色，胸、上腹及两胁杂以棕色纵纹；尾下覆羽淡棕色，杂以褐斑。头显得较小而突出，两翼较长，翼指较宽。飞行时两翼平直，滑翔时两翼略弯曲。



生境：主要栖息于树木繁茂的开阔平原、草地、荒漠和低山丘陵地带的荒原草地。从海平面至海拔 3000m 的高度均有踪影。但避开沙漠和茂密的林地。

分布：分布于新疆、青海、内蒙古、河北、辽宁、甘肃、四川、贵州、湖南、江苏、广东、海南等地。

保护级别：国家 I 级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒-则岔湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有草原雕分布记录。

秃鹫

辨别特征：秃鹫体形大，是高原上体格最大的猛禽，它张开两只翅膀后翼展大约有 2m 多长，0.6m 宽（大者可达 3m 以上）。成年秃鹫额至后枕被有暗褐色绒羽，后头较长而致密，羽色亦较淡，头侧、颊、



耳区具稀疏的黑褐色毛状短羽，眼先被有黑褐色纤羽，后颈上部赤裸无羽，铅蓝色，颈基部具长的淡褐色至暗褐色羽簇形成的皱翎，有的皱翎缀有白色。裸露的头能非常方便地伸进尸体的腹腔；秃鹫脖子的基部长了一圈比较长的羽毛，它像人的餐巾一样，可以防止食尸时弄脏身上的羽毛。上体自背至尾上覆羽暗褐色，尾略呈楔形，暗褐色，羽轴黑色，初级飞羽黑褐色，具金属光泽，翅上覆羽和其余飞羽暗褐色。下体暗褐色，前胸密被以黑褐色毛状绒羽，两侧各具一束蓬松的矛状长羽，腹缀有淡色纵纹，肛周及尾下覆羽淡灰褐色或褐白色，覆腿羽暗褐色至黑褐色。

生境：栖息范围较广，在西班牙森林地区，栖息于 300~1400m 的丘陵和山区，但在亚洲，占据干旱和半干旱高寒草原和草原，可生活在海拔高达 2000~5000m 的高山，栖息于高山裸岩上。主要栖息于低山丘陵和高山荒原与森林中的荒岩草地、山谷溪流和林缘地带，冬季偶尔也到山脚平原地区的村庄、牧场、草地以及荒漠和半荒漠地区。

分布范围：各省份都有分布。新疆西部、青海南部及东部、甘肃、宁夏、内蒙西部、四川北部繁殖，其他地区零星分布。

保护级别：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有秃鹫分布记录。

猎隼

辨别特征：猎隼体重 0.51~1.20kg，体长 278~779mm。猎隼是体大且胸部厚实的浅色隼。颈背偏白，头顶浅褐。头部对比色少，眼下方具不明显黑色线条，眉纹白。上体多褐色而略具横斑，与翼尖的深褐色成对比。



尾具狭窄的白色羽端。下体偏白，狭窄翼尖深色，翼下大覆羽具黑色细纹。翼比游隼形钝而色浅。幼鸟上体褐色深沉，下体满布黑色纵纹。叫声似游隼但较沙哑。眼下方具不明显黑色线条，眉纹白；头顶砖红色，具暗褐色纵纹，后颈色较淡，具较窄

的纹；颊部白色，背、肩、腰暗褐色，具砖红色点斑和横斑；尾黑褐色，具砖红色横斑；翅亦黑褐色，飞羽内翮和覆羽具砖红色横斑和淡色羽端；下腹、尾下覆羽和腿部覆羽为白棕色，具较细的暗褐色纵纹。

生境：猎隼主要生活在内陆草原和丘陵地区，栖息于山区开阔地带、河谷、沙漠和草地。在无林或仅有少许树木的旷野和多岩石的山丘地带活动。

分布：不常见季候鸟。繁殖于新疆阿尔泰山及喀什地区、西藏、青海、四川北部、甘肃、内蒙古及至呼伦湖；有记录经辽宁及河北；越冬在中部及西藏南部。

保护级别：国家Ⅰ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有猎隼分布记录。

大天鹅

鉴别特征：大天鹅全身的羽毛均为雪白的颜色，雌雄同色，雌略较雄小，全身洁白，仅头稍沾棕黄色。虹膜暗褐色，嘴黑色，上嘴基部黄色，此黄斑沿两侧向前延伸至鼻孔之下，形成一喇叭形。嘴端黑色。跗蹠、蹼、爪亦为黑色。幼鸟全身灰褐色，头和颈部较暗，下体、尾和飞羽较淡，嘴基部粉红色，嘴端黑色。



生境：在繁殖期喜欢栖息在开阔的、食物丰富的浅水水域中，如富有水生植物的湖泊、水塘和流速缓慢的河流，特别是在针叶林带，最喜桦树林带和无林的高原湖泊与水塘，冬季则主要栖息在多草的大型湖泊、水库、水塘、河流、海滩和开阔的农田地带。

分布：分布于北京、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、山东、河南、湖南、四川、云南、陕西、甘肃、青海、宁、新疆、台湾和香港。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有大天鹅分布记录。

灰鹤

鉴别特征：灰鹤是大型涉禽，后趾小而高位，不能与前三趾对握，因此不能栖息在树上。成鸟两性相似，雌鹤



略小。前额和眼先黑色，被有稀疏的黑色毛状短羽，冠部几乎无羽，裸出的皮肤为红色。眼后有一白色宽纹穿过耳羽至后枕，再沿颈部向下到上背，身体其余部分为石板灰色，在背、腰灰色较深，胸、翅灰色较淡，背常沾有褐色。喉、前颈和后颈灰黑色。初级飞羽、次级飞羽端部、尾羽端部和尾上覆羽为黑色；三级飞羽灰色，先端略黑，且延长弯曲成弓状，其羽端的羽枝分离成毛发状。虹膜红褐色；嘴黑绿色，端部沾黄；腿和脚灰黑色。

分布：在中国其繁殖地主要在北方，见于新疆、内蒙古、黑龙江、青海、甘肃（尕斯库勒湖）、宁夏和四川（若尔盖）；迁徙时经过河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、陕西等省区；越冬地十分广阔，大致从辽东半岛向西南经北京、山西、四川到云南一线以南。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有灰鹤分布记录。

黑鸢

鉴别特征：黑耳鸢是黑鸢的亚种之一。前额基部和眼先灰白色，耳羽黑褐色，头顶至后颈棕褐色，具黑褐色羽干纹。上体暗褐色，微具紫色光泽和不甚明显的暗色细横纹和淡色端缘，尾棕褐色，呈浅叉状，其上具有宽度相等的黑色和褐色横带呈相间排列，尾端具淡棕白色羽缘；翅上中覆羽和小覆羽淡褐色，具黑褐色羽干纹；初级覆羽和大覆羽黑褐色，初级飞羽黑褐色，外侧飞羽内翈基部白色，形成翼下一大型白色斑；飞翔时极为醒目。次级飞羽暗褐色，具不甚明显的暗色横斑；下体颏、颊和喉灰白色，具细的暗褐色羽干纹；胸、腹及两胁暗棕褐色，具粗著的黑褐色羽干纹，下腹至肛部羽毛稍浅淡，呈棕黄色，几无羽干纹，或羽干纹较细，尾下覆羽灰褐色，翅上覆羽棕褐色。



生境：栖于中国西部城镇及村庄、东部河流及沿海，的适宜栖息生境。栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也可至海拔 500m 的高山森林和林缘地带。

分布：此鸟为中国最常见的猛禽。留鸟分布于中国各地，包括台湾、海南岛及青

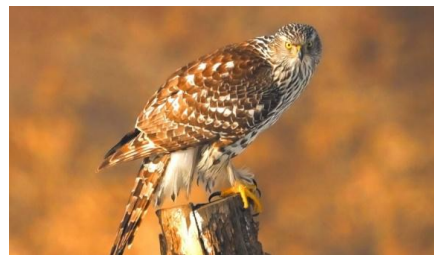
藏高原。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在线路穿越的同仁至班佑区段均有分布。

苍鹰

辨别特征：苍鹰成鸟前额、头顶、枕和头侧黑褐色，颈部羽基白色；眉纹白而具黑色羽干纹；耳羽黑色；上体到尾灰褐色；飞羽有暗褐色横斑，内翮基部有白色块斑，初级飞羽第4枚最长，4~5枚，第2~6枚外翮有缺刻，第1~5枚内翮有缺刻。尾灰褐色，具



3~5道黑褐色横斑。喉部有黑褐色细纹及暗褐色斑。胸、腹、两胁和覆腿羽布满较细的横纹，羽干黑褐色。肛周和尾下覆羽白色，有少许褐色横斑。虹膜金黄或黄色，蜡膜黄绿色；嘴黑基部沾蓝；脚和趾黄色；爪黑色；跗蹠前后缘均为盾状鳞。雌鸟羽色与雄鸟相似，但较暗，体型较大。亚成体上体都为褐色，有不明显暗斑点。

生境：苍鹰栖息于疏林、林缘和灌丛地带。次生林中也较常见。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山前平原和丘陵地带的疏林和小块林内。

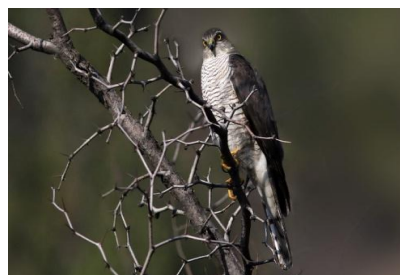
分布：北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、安徽、江西、浙江、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏，陕西、甘肃、宁夏、新疆、台湾和香港。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有苍鹰分布记录。

雀鹰

辨别特征：雀鹰雄鸟上体鼠灰色或暗灰色，头顶、枕和后颈较暗，前额微缀棕色，后颈羽基白色，常显露于外，其余上体自背至尾上覆羽暗灰色，尾上覆羽羽端有时缀有白色；尾羽灰褐色，具灰白色端斑和较宽的黑褐色次端斑；另外还具4~5道黑褐色横斑；初级飞羽暗



褐色，内翮白色而具黑褐色横斑；其中第五枚初级飞羽内翮具缺刻，第六枚初级飞羽外翮具缺刻；次级飞羽外翮青灰色，内翮白色而具暗褐色横斑；翅上覆羽暗灰色，眼先灰色，具黑色刚毛，有的具白色眉纹，头侧和脸棕色，具暗色羽干纹。

生境：雀鹰栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地活动。喜在高山幼树上筑巢。

分布：北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、安徽、江西、浙江、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏，陕西、甘肃、宁夏、新疆、台湾、香港。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有雀鹰分布记录。

大鵟

辨别特征：大鵟体长 57~71cm，体重 1.32~2.10kg。它的体色变化较大，分暗型、淡型两种色型。暗型上体暗褐色，肩和翼上覆羽缘淡褐色，头和颈部羽色稍淡，羽缘棕黄色，眉纹黑色，尾淡褐色，具 6 条淡褐色和白色横斑，羽干及羽缘白色，翅暗褐色，飞羽内翮基部白



色，次级飞羽及内侧覆羽具暗色横斑，内翮边缘白色并具暗色点斑，翅下飞羽基部白色，形成白斑。下体淡棕色，具暗色羽干纹及横纹。覆腿羽暗褐色；淡型头顶、后颈几为纯白色，具暗色羽干纹。眼先灰黑色，耳羽暗褐，背、肩、腹暗褐色，具棕白色纵纹的羽缘。尾羽淡褐色，羽干纹及外侧尾羽内翮近白色，具 8~9 条暗褐色横斑，尾上覆羽淡棕色，具暗褐色横斑，飞羽的斑纹与暗型的相似，但羽色较暗型为淡。下体白色淡棕，胸侧、下腹及两胁具褐色斑，尾下腹羽白色，覆腿羽暗褐色。大鵟虹膜黄褐色，嘴黑褐色，蜡膜绿黄色，跗跖和趾黄褐色，爪黑色。

分布：在中国分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、西藏、新疆、青海、甘肃等地为留鸟，在北京、河北、山西、山东、上海、浙江、广西、四川、陕西等地为旅鸟、冬候鸟。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有大鸮分布记录。

毛脚鸮

辨别特征：毛脚鸮是中型猛禽。前额、头顶直到后枕均为乳白色或白色，缀黑褐色羽干纹。上体呈褐色或暗褐色，羽缘淡色，翅上覆羽褐色沾棕具棕白色羽缘。外侧5枚中级飞羽端部棕褐色，外翮银灰色，基部白色，其余飞羽灰褐色。具暗褐色横斑，腰暗褐色；



下背和肩部常缀近白色的不规则横带。尾部覆羽常有白色横斑，圆而不分叉，与鸮形成明显差别。尾羽洁白，末端具有黑褐色宽斑。翼角具黑斑，头色浅。有些浅色型普通鸮的尾也色浅，但翼下色也浅。毛脚鸮的深色两翼与浅色尾成较强对比。初级飞羽基部较普通鸮为白，与黑色翼角斑成对比。毛脚鸮在繁殖期主要栖息于靠近北极地区，是较为耐寒的苔原针叶林鸟类，因此具有丰厚的羽毛覆盖脚趾。

生境：繁殖期间主要栖息于欧亚大陆极北地区苔原和苔原森林地带，是一种耐寒的苔原泰加针叶林鸟类。冬季主要栖息于低山丘陵、林缘地带、稀疏的针阔混交林和原野、耕地等开阔地带，并常和普通鸮一起活动。秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有毛脚鸮分布记录。

普通鸮

辨别特征：普通鸮体色变化较大，有淡色型、棕色型和暗色型3种色型。

淡色型：上体多呈灰褐色，羽缘白色，微缀紫色光泽；头具窄的暗色羽缘；尾羽暗灰褐色，具数道不清晰的黑褐色横斑和灰白色端斑，羽基白色而沾棕色。外侧初级飞羽黑褐色，内翮基部和羽缘污白色或乳黄白色，



并缀有赭色斑；内侧飞羽黑褐色，内翮基部和羽缘白色，展翅时形成显著的翼下大型白斑，飞羽内外翮均具暗色或棕褐色横斑；翅上覆羽通常为浅黑褐色，羽缘灰褐色。下体乳黄白色，颈和喉部具淡褐色纵纹，胸和两胁具粗的棕褐色横斑和斑纹，腹近乳白色，有的被有细的淡褐色斑纹，腿覆羽黄褐色，缀暗褐色斑纹，肛区和尾下覆羽乳黄白色而微具褐色横斑。

暗色型：全身黑褐色，两翅与肩较淡，羽缘灰褐；外侧 5 枚初级飞羽羽端黑褐色，内翮乳黄色，其余飞羽黑褐色，内翮羽缘灰白色。尾羽棕褐色，具暗褐色横斑和灰白色端斑。眼先白色，颈、喉、颊沾棕黄色，髭纹和整个下体黑褐色，翼下和尾下覆羽乳白色，覆腿羽黄白色。

棕色型：上体包括两翅棕褐色、羽端淡褐色或白色，小覆羽栗褐色，飞羽较暗色型稍淡，尾羽棕褐色，羽端黄褐色，亚端斑深褐色，往尾基部横斑逐渐不清晰，代之以灰白色斑纹。颈、喉乳黄色，具棕褐色羽干纹；胸、两胁具大型棕褐色粗斑，体侧尤甚、腹部乳黄色，有淡褐色细斑。尾下覆羽乳黄色，尾羽下面银灰色，有不清晰的暗色横斑。幼鸟上体多为褐色，具淡色羽缘。喉白色，其余下体皮黄白色，具宽的褐色纵纹。尾桂皮黄色，具大约 10 道窄的黑色横斑。

生境：繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带，在中国东北长白山，从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 的混交林和针叶林地带均有分布，有时甚至出现在海拔 2000m 以上的山顶苔原带上空，秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。

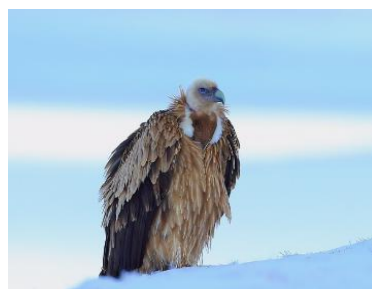
分布：分布于我国大部分地区，繁殖于欧亚大陆北部，东达朝鲜和日本一带，越冬在繁殖地的南部

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有普通鵟分布记录。

高山兀鹫

辨别特征：头和颈上部被有污黄色像头发一样的羽毛，到下颈羽毛逐渐变白和变成绒羽，颈基部有长而呈披针形的簇羽形成领翎围绕在颈部，淡皮黄色或黄褐色，具有中央白色羽轴纹。背和翅上覆羽淡黄褐色，羽毛中央较



褐，形成一些不规则的褐斑，外侧大覆羽、飞羽和尾羽暗褐色，内侧次级飞羽具淡色尖端。上胸为密的白色绒羽和被有淡褐色胸斑，其余下体淡皮黄褐色，肛区和尾下覆羽全白色，具不清晰的羽轴纹。幼鸟头部褐色，绒羽较成鸟多。上体暗褐色，背、肩和翅上覆羽具粗著的黄白色纵纹，初级飞羽和尾羽黑褐色。下体暗褐色，具淡色羽轴纹。虹膜暗黄色、乳黄色或淡褐色，嘴角绿色或暗黄色，蜡膜淡褐色或绿褐色，脚和趾绿灰色或白色。

生境：栖息于海拔 2500~4500m 的高山、草原及河谷地区，多单个或结成十几只小群翱翔，有时停息在较高的山岩或山坡上。经常聚集在“天葬台”周围，等候啄食尸体。主要以尸体、病弱的大型动物、旱獭、啮齿类或家畜等为食。

生活习性：高山兀鹫是留鸟。常翱翔于 6000m 高空、长时间在空中寻找动物尸体或动物病残体，发现后落地撕食。它是世界上飞得最高的鸟类之一（能和它比高的还有大天鹅），能飞越世界屋脊-珠穆朗玛峰，最高飞行高度可达 9000m 以上。主要以腐肉和尸体为食，一般不攻击活动物。视觉和嗅觉都很敏锐，常在高空翱翔盘旋寻找地面上的尸体，或通过嗅觉闻到腐肉的气味而向尸体集中，有时为了争抢食物而相互攻击。在食物贫乏和极其饥饿的情况下，有时也吃蛙、蜥蜴、鸟类、小型兽类和大的甲虫和蝗虫。

分布：分布于内蒙古、四川、云南、西藏、甘肃、青海、宁夏、新疆

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在线路穿越的同仁至班佑区段均有分布。

红隼

辨别特征：红隼雄鸟头顶、头侧、后颈、颈侧蓝灰色，具纤细的黑色羽干纹；前额、眼先和细窄的眉纹棕白色。背、肩和翅上覆羽砖红色，具近似三角形的黑色斑点；腰和尾上覆羽蓝灰色，具纤细的暗灰褐色羽干纹。



尾蓝灰色，具宽阔的黑色次端斑和窄的白色端斑；翅初级覆羽和飞羽黑褐色，具淡灰褐色端缘；初级飞羽内翮具白色横斑，并微缀褐色斑纹；三级飞羽砖红色，眼下有一宽的黑色纵纹沿口角垂直向下。颏、喉乳白色或棕白色，胸、腹和两胁棕黄色或乳黄色，胸和上腹缀黑褐色细纵纹，下腹和两胁具黑褐色矢状或滴状斑，覆腿羽和尾下覆

羽浅棕色或棕白色，尾羽下面银灰色，翅下覆羽和腋羽皮黄白色或淡黄褐色，具褐色点状横斑，飞羽下面白色，密被黑色横斑。雌鸟上体棕红色，头顶至后颈以及颈侧具粗著的黑褐色羽干纹；背到尾上覆羽具粗黑褐色横斑；尾亦为棕红色，具 9~12 道黑色横斑和宽的黑色次端斑与棕黄白色尖端；翅上覆羽与背同为棕黄色，初级覆羽和飞羽黑褐色，具窄棕红色端斑；飞羽内翮具白色横斑，并微缀棕色；脸颊部和眼下口角髭纹黑褐色。下体乳黄色微沾棕色，胸、腹和两胁具黑褐色纵纹，腿覆羽和尾下覆羽乳白色，翅下覆羽和腋羽淡棕黄色，密被黑褐色斑点，飞羽和尾羽下面灰白色，密被黑褐色横斑。

生境：栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。

分布：北京、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、广东、广西、海南、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、台湾和香港。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有红隼分布记录。

燕隼

辨别特征：燕隼体形比猎隼、游隼等都小，为小型猛禽，体长 28~35cm，体重为 120~294g。上体为暗蓝灰色，有一个细细的白色眉纹，颊部有一个垂直向下的黑色髭纹，颈部的侧面、喉部、胸部和腹部均为白色，胸部和腹还有黑色的纵纹，下腹部至尾下覆



羽和覆腿羽为棕栗色。尾羽为灰色或石板褐色，除中央尾羽外，所有尾羽的内均具有皮黄色、棕色或黑褐色的横斑和淡棕黄色的羽端。飞翔时翅膀狭长而尖，像镰刀一样，翼下为白色，密布游黑褐色的横斑。翅膀折合时，翅尖几乎到达尾羽的端部，看上去很象燕子，因而得名。虹膜黑褐色，眼周和蜡膜黄色，嘴蓝灰色，尖端黑色，脚、趾黄色，爪黑色。

生境：燕隼是中国猛禽中较为常见的种类，栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近，但却很少在浓密的森林和没有树木的裸露荒原。

分布：主要分布省份：北京、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、广东、广西、海南、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、台湾和香港。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有燕隼分布记录。

雕鸮

辨别特征：雕鸮面盘显著，淡棕黄色，杂以褐色细斑；眼先和眼前缘密被白色刚毛状羽，各羽均具黑色端斑；眼的上方有一大形黑斑，面盘余部淡棕白色或栗棕色，满杂以褐色细斑。皱领黑褐色，两翅羽缘棕色，头顶黑褐色，羽缘棕白色，并杂以黑色波状细斑；耳羽特



别发达，显著突出于头顶两侧，长达 55~97mm，其外侧黑色，内侧棕色。后颈和上背棕色，各羽具粗著的黑褐色羽干纹，端部两翅缀以黑褐色细斑点；肩、下背和翅上覆羽棕色至灰棕色，杂以黑色和黑褐色斑纹或横斑，并具粗阔的黑色羽干纹；羽端大都呈黑褐色块斑状。腰及尾上覆羽棕色至灰棕色，具黑褐色波状细斑；中央尾羽暗褐色，具 6 道不规整的棕色横斑；外侧尾羽棕色，具暗褐色横斑和黑褐色斑点；飞羽棕色，具宽阔的黑褐色横斑和褐色斑点。颞白色，喉除皱领外亦白，胸棕色，具粗著的黑褐色羽干纹，两翅具黑褐色波状细斑，上腹和两胁的羽干纹变细，但两翅黑褐色波状横斑增多而显著。下腹中央几纯棕白色，覆腿羽和尾下覆羽微杂褐色细横斑；腋羽白色或棕色，具褐色横斑。虹膜金黄色，嘴和爪铅灰黑色。

生境：雕鸮栖息于山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等各类环境中。在新疆和西藏地区，栖息地的海拔高度可达 3000~4500m 左右。

分布：亚种 *Ussuriensis* 为中国东北及华北东部的留鸟；*Kiautschensis* 于华中、华东、华南及东南；*Tibetanus* 由华南、东南至西藏东部、云南西北部、四川西部、青海

及甘肃南部；*Tarimensis* 为新疆南部塔里木盆地的留鸟；*Yenisseensis* 于阿尔泰山；*Auspicabilis* 在中国西北的天山；*Hemachalana* 为新疆西部和西藏西部的留鸟，在青海北部及内蒙古西部也有分布。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湖-则岔湿地保护区有雕鸮分布记录。

纵纹腹小鸮

辨别特征：体小，23cm 左右，无耳羽簇。头顶平，眼亮黄而长凝不动。浅平色眉纹及白色宽髭纹使其形狰狞。上体褐色，具白色纵纹及点斑。下体白色，具褐色杂斑及纵纹，肩上有 2 道白色或皮黄色横斑。虹膜亮黄色，嘴角黄色，脚白色、被羽，爪黑褐色。



生境：栖息于低山丘陵，林缘灌丛和平原森林地带，也出现在农田、荒漠和村庄附近的丛林中。

分布：中国分布于新疆、四川、西藏、甘肃、青海、北京、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、山东、河南、广西、贵州、陕西和宁夏等地。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湖-则岔湿地保护区分布记录。

藏雪鸡

辨别特征：藏雪鸡额部及眼先皮淡黄色，颊、耳羽后部、喉及上胸均为白色，头颈部深灰色。上背与颈的交接处有一道宽阔的皮黄色带斑，大致同胸部的一条杂有灰色的带斑相连，其上布满灰色或黑灰色粉状细点，背部带斑的粉点更为密集。



背灰褐色，满布皮黄色粉斑，腰和尾羽近棕色，亦具粉斑。翅覆羽与背同色，但具棕白色，宽的羽缘，初级飞羽灰褐色，次级飞羽具白色宽边，在翅上形成大的白斑，中部及两胁近白色，羽缘黑色，形成显著的纵纹。雄性成鸟前额、眼先及耳羽较小。土棕色，眼先棕色比较深，腰背土棕色，上背棕色较淡，成一淡色环带，下达至胸侧，尾上覆羽灰棕，尾羽深棕，均略缀以黑色斑点，两翅的覆羽与背同，但各羽两侧缘部白或棕白、形成显著的纵纹。

生境：藏雪鸡一般栖息在海拔 3000m 以上至 6000m 左右的森林上线至雪线之间的高山灌丛、苔原和裸岩地带，靠近分布区边缘的种群冬季可以下降到 2000m，甚至 1200~1500m 处越冬。有季节性垂直迁移性。常在裸露岩石的稀疏灌丛和高山苔原草甸等处活动，也常在雪线附近觅食。从不进入森林和厚密的大片灌丛地区。属于高山种类，出没在终年积雪、人迹罕见的高山裸岩地带，与高山植物雪莲相伴，是高山动物的代表种类。

分布：藏雪鸡在中国西藏各个地区均有广泛分布，在青藏高原周围的新疆、甘肃、青海、四川高山地区也有分布。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的在尕斯库勒湖-则岔湿地保护区有藏雪鸡分布记录。

血雉

辨别特征：雄鸟：额、眼先、眉纹和颊呈黑色，除眼先外多少沾有绯红色。头顶土灰色，羽轴灰白色，部分羽毛向后延长成冠羽；头后两侧黑褐色；耳羽亦为黑褐色，具白色羽轴纹，并向后延伸与头顶延伸羽毛共同组成羽冠；颈淡土灰色，具宽的白色羽干纹；背至尾上覆羽黑褐色，具白色羽干纹；



最长的尾上覆羽具绯红色边缘，翅上小覆羽和较短的中覆羽与背同色，较长的中覆羽和大覆羽大都棕褐色，具有黑缘的白色羽干纹和宽的绿色端斑；初级飞羽和次级飞羽黑褐色，具白色羽干纹；外侧次级飞羽外缘具淡棕色边缘；最内侧次级飞羽端部多为锈褐色；尾浅灰褐色，有绯红色侧缘。颊、喉及上胸乌灰色，上胸具灰白色羽干纹；下胸和两胁灰褐色，具宽阔的绿色羽缘和具有黑缘的白色羽干纹；腹灰褐色；尾下覆羽黑褐色，具白色羽干纹和端斑，并具宽阔的绯红色边缘。

生境：血雉是高寒山地森林及灌丛雉类，栖息于雪线附近的高山针叶林、混交林及杜鹃灌丛中，海拔高度多在 1700~3000m。有明显的季节性的垂直迁徙现象，夏季有时可上到海拔 3500~4500m 的高山灌丛地带，冬季多在海拔 2000~3000m 的中低山和亚高山地区越冬。白桦、红桦、山杨、山柳、冷杉和箭竹为典型栖息地内的主要树种。

分布：国内分布于西藏、四川，南至云南西北部，北达青海和甘肃的祁连山脉以及陕西南部秦岭等地。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的尕斯库勒湖-则岔湿地保护区有血雉分布记录。

蓝马鸡

辨别特征：蓝马鸡雄鸟前额白色；头顶和枕部密布黑色绒羽，后面界以一道白色窄带；头侧裸露为绯红色；耳羽簇白色，长达 50~60mm，长而硬，突出于头颈之上；向斜后方突出，宛如围着雪白的围巾被微风轻轻撩起，长长的中央尾羽向上翘起，柔软细密的羽支披散下来，就像马尾巴一样。颏、喉白色；体羽大都蓝灰色，羽毛多披散如发状；尾羽 24 枚，中央尾羽特别延长，高翘于其它尾羽之上，羽支分散下垂，先端沾金属绿色和暗紫蓝色。虹膜金黄色；嘴淡红色；腿、脚珊瑚红色。蓝马鸡通体蓝灰色，颈项和肩部颜色更深，闪烁着金属般的辉亮，尾羽由灰蓝色渐变为暗紫蓝色，并渲染着金属绿和金属紫蓝色。蓝马鸡有 24 枚尾羽，中央一对尾羽特别长，富有弹性，弯曲成一个美丽的弧形，高高地翘在其他尾羽之上，是 4 种马鸡中尾羽最专化的。



生境：栖息于海拔 2000~4000m 之间的山地针叶林、混交林、高山森林、灌丛和苔原草地。

分布：蓝马鸡是中国特产，是高山寒冷地区的鸟类，只产在中国，终年留居于青海东北部和东部，甘肃西北部祁连山一带及南部，宁夏贺兰山及四川北部。

保护级别：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：线路穿越的尕斯库勒湖-则岔湿地保护区有蓝马鸡分布记录。

4、哺乳类

(1) 评价区哺乳类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有哺乳类 6 目 14 科 45 种。

评价区哺乳类名录见表 5.6-5。

评价区哺乳类名录一览表

表 5.6.1-5

目	科	种	保护级别
---	---	---	------

目	科	种	保护级别
啮齿目	鼠科	高山姬鼠	<i>Apodemus chevrieri</i>
		黄胸鼠	<i>Rattus tanezumi</i>
		小家鼠	<i>Mus musculus</i>
		中华姬鼠	<i>Apodemus draco</i>
		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		大沙鼠	<i>Rhombomys opimus</i>
		长爪沙鼠	<i>Meriones Unguiculatus</i>
	松鼠科	花鼠	<i>Tamias sibiricus</i>
		金背松鼠	<i>Callosciurus caniceps</i>
	仓鼠科	小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i>
	牛科	岩羊	<i>Pseudois nayaur</i> II
		藏原羚	<i>Procapra picticaudata</i> II
		盘羊（阿尔金山亚种）	<i>Argali sheep</i>
		鬣羚	<i>Capricornis milneedwardii</i> II
食虫目	麝科	林麝	<i>Moschus berezovskii</i> I
		马麝	<i>Moschus chrysogaster</i> I
	鹿科	小鹿	<i>Muntiacus reevesi</i>
		梅花鹿	<i>Cervus nippon</i> I
		马鹿	<i>Cervus elaphus</i> II
	猪科	野猪	<i>Sus scrofa</i>
	猬科	林猬	<i>Mesechinus hughi</i>
		秦岭短棘猬	<i>Hemiechinus hughi</i>
	猫科	雪豹	<i>Panthera uncia</i> I
		兔狲	<i>Felis manul</i> II
		豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i> II
		猞猁	<i>Felis lynx</i> 国家II级;IUCN II
		荒漠猫	<i>Felis bieti</i> I
食肉目	鼬科	香鼬	<i>Mustela altaica</i>
		旱獭	<i>Marmota bobak</i>
		艾鼬（甘肃亚种）	<i>Mustela eversmannii</i>
		水獭	<i>Lutra lutra</i> II
		黄鼬（西南亚种）	<i>Mustela sibirica</i>
		猪獾（西南亚种）	<i>Arctonyx collaris</i>
		黄喉貂	<i>Martes flavigula</i> II
		石貂	<i>Martes foina</i> II
	犬科	貉	<i>Nyctereutes procyonoides</i>
		豺	<i>Cuon alpinus</i> I
		灰狼	<i>Canis lupus</i> II

目	科	种	保护级别
	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	
翼手目	蝙蝠科	毛腿鼠耳蝠	<i>Myotis fimbriatus</i>
		喜山鼠耳蝠	<i>Myotis muricola</i>
	蹄蝠科	大马蹄蝠	<i>Hipposideros armiger</i>
兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>
		草兔	<i>Lepus capensis</i>

(2) 重点保护哺乳类

国家级保护哺乳动物共 17 种，其中国家级重点一级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、豺、荒漠猫共 6 种，国家二级重点保护动物有黄喉貂、豹猫、石貂、猞猁、马鹿、岩羊、灰狼、兔狲、藏原羚、鬣羚和水獭 11 种。

评价区重点哺乳类一览表

表 5.6.1-6

序号	物种名		生境类型					多度	保护等级
			草地	灌丛	林地	湿地	水域		
1	林麝	<i>Moschus berezovskii</i>			√				国家I级
2	雪豹	<i>Panthera uncia</i>		√	√				国家I级
3	马麝	<i>Moschus chrysogaster</i>	√	√					国家I级;IUCNI
4	梅花鹿	<i>Cervus nippon</i>	√	√					国家I级
5	豺	<i>Cuon alpinus</i>	√						国家I级
6	荒漠猫	<i>Felis bieti</i>	√	√					国家I级
7	黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>	√	√	√				国家II级
8	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>		√	√				国家II级
9	石貂	<i>Martes foina</i>			√				国家II级
10	猞猁	<i>Felis lynx</i>	√	√	√				国家II级;IUCNII
11	马鹿	<i>Cervus elaphus</i>	√		√				国家II级
12	岩羊	<i>Pseudois nayaur</i>	√	√					国家II级
13	灰狼	<i>Canis lupus</i>	√	√	√				国家II级
14	兔狲	<i>Felis manul</i>	√	√					国家II级
15	藏原羚	<i>Procapra picticaudata</i>	√			√			国家II级
16	中华鬣羚	<i>Capricornis milneedwardii</i>	√	√	√				国家II级
17	水獭	<i>Lutra lutra</i>				√	√		国家II级

雪豹

鉴别特征：体长 110~130 cm；尾长 90~100 cm，体重一般 50~80 kg 之间。

全身灰白色，布满黑斑。头部黑斑小而密，背部、体侧及四肢外缘形成不规则的黑环，越往后黑环越大，背部及体侧黑环中有几



个小黑点，四肢外缘黑环内灰白色，无黑点，在背部由肩部开始，黑斑形成三条线直至尾根，后部的黑环边宽而大，至尾端最为明显，尾尖黑色。

颅形稍宽而圆近于形。脑室较大。额骨宽突与眶后颧骨眶均较长且尖锐。鼻骨短宽，其前端尤为宽大。颧弓粗大。上颌骨额突呈三角形，且超过鼻骨的后端。眶间较宽。成兽的人字嵴高耸，尤老体更为显著。异状骨的突起向后伸出，尖而细直。鼓室扁而低，副枕突较长，在下方超出听泡。下颌骨骨体宽厚，下缘平直。

幼兽通体带有浅玫瑰紫色。身上的黑色环斑轮廓不清、黑灰相杂。

生活习性：雪豹具有夜行性，昼伏夜出，每日清晨及黄昏为捕食、活动的高峰。其行动敏捷机警，动作灵活，善于跳跃，3~4 m 的高崖可纵身而下。白天很少出来，有时会躺在高山裸岩上晒太阳。其上下山有一定的路线，喜走山脊和溪谷，经常沿着踩出的小径行走。雪豹一年换一次毛。

平时独栖，仅在发情期前后才成对居住，一般有固定的巢穴，设在岩石洞中、乱石凹处、石缝里或岩石下面的灌木丛中，大多在阳坡上，往往好几年都不离开一个巢穴，窝内常常有很多雪豹脱落的体毛。巡猎时也以灌丛或石岩上作临时的休息场所。

生境：雪豹是高原地区的岩栖性的动物。经常在永久冰雪高山裸岩及寒漠带的环境中活动，常栖于海拔 2500~5000 m 高山上。夏季可在 3000~6000 m 的高山上见到，冬季多随着食物的迁徙而下降至 2000~3500 m。

分布：西藏、四川、新疆、青海、甘肃、宁夏、内蒙等省区的高山地区。在平原地区偶尔也有踪迹。

保护现状：国家I级重点保护野生动物。

与本项目的关系：在线路穿过的尖扎县，碌曲县、夏河县和尕斯库勒-则岔保护区均雪豹分布。但雪豹生活于高山草甸、裸岩地区。至线路两侧活动的可能性微弱。

林麝

鉴别特征：林麝是麝属中体型最小的一种。成年林麝体重 6~9 kg，体长 630~800 mm，肩高小于 500 mm。林麝的外形特征是雌、雄麝都不长角，雄麝的上犬齿发达，长而尖，露出口外，呈獠牙状。它的后肢比前肢长 1/3~1/4，所以站着的时候后部



明显的比前部高。它的尾巴很短，四肢细长，蹄子比较狭而尖，耳朵长而直立。毛粗硬、曲折呈波浪状，容易折断，呈深棕色，成体不具斑点。毛色上一个很明显的特征是在颈部的两侧各有一条比较宽的白色带纹，一直延伸到腋下。雌雄均无角；耳长直立，端部稍圆。雄麝上犬齿发达，向后下方弯曲，伸出唇外；腹部生殖器前有麝香囊，尾粗短，尾脂腺发达。四肢细长，后肢长于前肢。体毛粗硬色深，呈橄榄褐色，带有橘红色。耳内和眉毛白色；耳尖黑色，基部橙褐色；下颌、喉部、颈下以至前胸间界限分明的白色或橘黄色区，下颌部具奶油色条纹；喉侧面的奶油色色斑连接在一起形成两条奶油色色带，由颈的前面向下到胸部，而在颈的中上部则是于之相对照的深褐色宽带。腿和腹部橙黄褐色，臀部毛色近黑色。幼年个体具斑点。

生活习性：林麝是一种胆小懦弱、性情孤独的动物，白天休息，早晨和黄昏才出来活动。平时雌雄分居，过着独居的生活，雌麝常和幼麝在一起，雄麝则用它们巨大的麝腺标志领域和吸引配偶。林麝视觉和听觉灵敏，遇到特殊的声音即迅速逃离或隐藏于岩石中。它们能轻快敏捷地在险峻的悬崖峭壁上行走，能登上倾斜的树干，站立于树枝上，还善于跳跃，能从平地跳起 2m 以上。

主要栖于针阔混交林，也适于在针叶林和郁闭度较差的阔叶林的生境生活。栖息高度可达 2000~3800 m，但低海拔环境也能生存。

分布：主要分布于宁夏六盘山、陕西秦岭山脉；东至安徽大别山、湖南西部；西至四川、西藏波密、察隅、云南北部；南至贵州、广东及广西北部山区。

保护现状：国家I级重点保护野生动物。

与本项目的关系：根据文献记载与访问得知在碌曲县，夏河县，尕斯库勒-则岔保护区则岔石林区域山林内有林麝分布，但是无明确的统计数字，林麝生性胆小，且在山林内活动，活动至目标区域的可能性低。

马麝

鉴别特征：马麝是麝类中体形最大的一种，体重 15 kg 左右，体长 80~90 cm。雌、雄均无角。后腿比前腿长约 1/3，故臀高大于肩高。脚具 4 趾，侧趾很发达，在硬地上走时触地。头形狭长，吻尖，无眶下腺和跗腺，耳狭长。雄性具发达的月牙状上犬齿，向下伸出唇外；腹部具特殊的麝香腺囊；尾短而粗，裸露，其上腺体发达，仅尖端有束毛。雌体腹部无麝香，有一对乳头；上犬齿小，未露出唇外；尾纤细；无腺体。

马麝背部沙黄褐色或灰褐色，后部棕褐色较强。颜面灰棕色，鼻端无毛，黑色，耳尖稍暗，耳背即周缘黄棕色。颈被有较宽的暗褐色斑块，其上有4~6个排成两行的棕色斑。背毛粗而脆，呈波浪式弯曲，基部浅灰色，向上渐转淡褐，仅尖端外有橘黄色环，尖端褐色。腹、腋下毛细长柔韧。



生活习性：马麝的生活有规律性，晨昏活动，白天休息。性情孤独，雌雄分离，营独居生活方式。夏季早、晚在阳坡吃草，休息在阴坡灌丛里。雄麝喜欢攀登山势险峻之处，行动灵活，迅速敏捷。马麝生性多疑，行动时总是东张西望地警惕着四周，恐惧感比林麝更严重，在不受惊扰情况下，它的活动很有规律，象蹭尾巴的桩子，活动的道路都是固定的，甚至连粪便堆也是固定的。马麝食物以各种草类及嫩枝、树叶为主，亦食苔藓和野果，偶尔也食一些菌类，特别是在枯草季，每天傍晚要到溪边或有淡水的地方饮水。

生境：马麝栖息在海拔2500~5000 m的针叶林和高山灌丛里，灌丛下草本植物层以珠芽蓼、苔草为优势。

分布：在中国主要分布在青海、甘肃、西藏、四川等西部地区。

保护现状：国家I级重点保护野生动物。

与本项目的关系：根据文献记录和访问得知在碌曲县、夏河县、则岔石林、利任隧道渣场、则岔隧道渣场、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔地区分布有马麝。马麝生性胆小且活动很有规律，有固定的活动区域。在目标区域内没有发现其活动踪迹，因此马麝活动至目标区域内的可能性极低。

梅花鹿

鉴别特征：梅花鹿体长125至145 cm，尾长12至13 cm，肩高70至95 cm，体重70~100 kg。头部略圆，颜面部较长，鼻端裸露，眼大而圆，眶下腺呈裂缝状，泪窝明显，耳长且直立，颈部长，四肢细长，主蹄狭而尖，侧蹄小，尾较短。毛色随季节的改变而改变，夏季体毛为棕黄色或栗红色，无绒毛，在背脊两旁和体侧下缘镶嵌着有



许多排列有序的白色斑点，状似梅花，因而得名。冬季体毛呈烟褐色，白斑不明显，与枯茅草的颜色类似。颈部和耳背呈灰棕色，一条黑色的背中线从耳尖贯穿到尾的基部，腹部为白色，臀部有白色斑块，其周围有黑色毛圈。尾背面呈黑色，腹面为白色。雄性梅花鹿头上具有一对实角，角上共有4个杈，眉杈和主干成一个钝角，在近基部向前伸出，次杈和眉杈距离较大，位置较高，常被误以为没有次杈，主干在其末端再次分成两个小枝。主干一般向两侧弯曲，略呈半弧形，眉叉向前上方横抱，角尖稍向内弯曲，非常锐利。

生活习性：梅花鹿晨昏活动，生活区域随着季节的变化而改变，春季多在半阴坡，采食栎、板栗、胡枝子、野山楂、地榆等乔木和灌木的嫩枝叶和刚刚萌发的草本植物。夏秋季迁到阴坡的林缘地带，主要采食藤本和草本植物，如葛藤、何首乌、明党参、草莓等，冬季则喜欢在温暖的阳坡，采食成熟的果实、种子以及各种苔藓地衣类植物，或到山下采食油菜、小麦等农作物，还常到盐碱地舔食盐碱。白天多选择在向阳的山坡，茅草深密、体色相似的地方栖息，夜间则栖息于山坡的中部或中上部，坡向不定，但仍以向阳的山坡为多，栖息的地方茅草则相对低矮稀少。性情机警，行动敏捷，听觉、嗅觉均很发达，视觉稍弱，胆小易惊。由于四肢细长，蹄窄而尖，故而奔跑迅速，跳跃能力很强，尤其擅长攀登陡坡，能连续大跨度的跳跃，速度轻快敏捷。梅花鹿群居性不是很强，成年雄性往往是独自生活，夏季和冬季会做短距离的迁移，有一定的领地意识，特别是繁殖季节。发生争端时，常以鹿角和蹄子作为主要武器。

生境：梅花鹿生活于森林边缘和山地草原地区

分布：主要集中在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古中部、安徽南部、江西北部、浙江西部、四川、广西等有限的几个区域内，台湾亦分布有一个特有亚种。

保护现状：国家I级重点保护野生动物。

与本项目的关系：在线路穿过的尖扎县、尕斯库勒湿地保护区和若尔盖湿地保护区有梅花鹿分布。梅花鹿性情机警，通常不会在人类活动区域内出现，而铁路通过区域大都有牧民放牧。通过访问调查，目标区域内亦无梅花鹿迁徙路线。因此梅花鹿活动至目标区域内的概率极低。

豺

鉴别特征：豺的外形与狼、狗等相近，但比狼小，而大



于赤狐，体长 95~103cm，尾长 45~50cm，肩高 52~56cm，体重 20kg 左右，大的豺王可以勉强 30kg 左右。头宽，额扁平而低，吻部较短，耳短而圆，额骨的中部隆起，所以从侧面看上去整个面部显得鼓起来，不像其他犬类那样较为平直或凹陷。四肢也较短，体毛厚密而粗糙，体色随季节和产地的不同而异，一般头部、颈部、肩部、背部，以及四肢外侧等处的毛色为棕褐色，腹部及四肢内侧为淡白色、黄色或浅棕色，尾较粗，毛蓬松而下垂，呈棕黑色，类似狐尾。尖端为黑色或棕色。下颌每侧具 2 个白齿，豺是现存最强的犬科动物，也是最凶残和灵活的犬科动物，体型虽小于狼，但是战斗力要高于狼。

生活习性：性喜群居，多由较为强壮而狡猾的“头领”带领一个或几个家族临时聚集而成，少则 2~3 只，多时达 10~30 只，也能见到单独活动的个体。当群体成员之间发生矛盾的时候，也会互相撕咬，常常咬得鲜血淋漓，有时甚至连耳朵也被咬掉。听觉和嗅觉极发达，行动快速而诡秘。稍有异常情况立即逃避。豺以群体围捕的方式猎食。食物主要是鹿、麂、麝、山羊等偶蹄目动物，有时亦袭击水牛。豺性凶猛，胆大，凡与之遭遇的大小动物无不畏惧。平时的性情十分沉默而警觉，但在捕猎的时候能发出召集性的嚎叫声。捕猎多在清晨和黄昏，有时也在白天进行。善于追逐猎物，也常以围攻方式捕食。

生境：豺喜群居，但在各个地区的密度均较为稀疏，数量远不如狐、狼等那样多。栖息的环境也十分复杂，无论是热带森林、丛林、丘陵、山地，还是海拔 2500~3500m 的亚高山林地、高山草甸、高山裸岩等地带，都能发现它的踪迹。它居住岩石缝隙、天然洞穴，或隐匿在灌木丛藪之中，但不会自己挖掘洞穴。

分布：分布于黑龙江、吉林、新疆、陕西、甘肃、青海、安徽、江苏、浙江、山东、江西、四川、云南、贵州、广东、广西、福建、西藏。

保护现状：国家Ⅰ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在线路穿越的尖扎县、尕斯库勒湿地保护区、若尔盖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有豺的分布记录。这些区域内铁路多为隧道或架桥通过，隧道不会对动物造成影响，桥涵则是动物通道，不会对该种群形成隔离作用，因此对豺的活动造成的影响低。

荒漠猫

鉴别特征：荒漠猫体形较家猫大，尾长，四肢略长，耳端生有一撮短毛。体长 610~680mm，尾长 295~310mm，体重 4~8kg。体背部棕灰或沙黄色，背中线不明显。身上毛长而密，绒毛丰厚。头部与体背颜色一致，上唇黄白色，胡须白色。鼻孔周围和鼻梁棕红色。



两眼内角各有一条白纹，额部有三条暗棕色纹。耳背面棕色，边缘棕褐，耳尖生有一撮棕色笔毛，耳内侧毛长而密，呈棕灰色。眼后和颊部有二横列棕褐色纹。四肢外侧各有 4~5 条暗棕色横纹。四肢内侧和胸、腹面淡沙黄色。尾末梢部有 5 个黑色半环，尖部黑色。

生活习性：荒漠猫生活有规律，晨昏夜间活动，白天休息。性孤僻，除交配期（1~3 月）外，营独居生活。荒漠猫主要以鼠类、鼠兔、旱獭、鸟类等为食，所以活动区域与这些动物的分布密切相关。在高山裸岩地带和阴坡的云杉林中，由于植物贫乏，啮齿类数量稀少，所以就没有它的踪迹。而在柏木疏林和高山灌丛一带，由于食物和隐蔽条件良好，啮齿动物数量多，它的活动痕迹，如足迹、脱落的毛团、食物残骸和粪便等，也就很常见。春季地表尚未完全解冻时，它依靠灵敏的视觉、嗅觉和听觉，用前爪在高原鼯鼠的洞道上方将表土拨开，待高原鼯鼠出来封堵洞口时将其捕获。对于在地面活动的鼠类，它一般在都能就地捕获。夏季是荒漠猫的繁殖、哺乳季节，这时大量的鼠类幼仔也开始独立生活，在地面上活动频繁，恰好为荒漠猫提供了丰富的食源，有利于哺育幼仔，所以在这时期荒漠猫的活动范围也比较小，而且很固定。秋季各种鼠类相继侵入农村田野中自然干燥的麦垛附近，有的从地下挖掘洞道一直延伸至麦捆下面，将麦穗和麦茎拉入洞道，此时荒漠猫也尾随鼠类而来，夜间在麦捆周围活动频繁。冬季气温低，荒漠猫就在夜间到悬崖边上去捕食雀类、鸡类等中、小型鸟类，但过深的积雪常常影响鼠类的活动，造成荒漠猫食物短缺，有时被迫迁移到居民区附近活动，盗食家禽。

生境：栖息在海拔 2800~4000m 的黄土丘陵干草原、荒漠、半荒漠、草原草甸、山地针叶林缘、高山灌丛和高山草甸地带，也在雪地上活动。

分布：分布于中国新疆、青海、内蒙古、甘肃、四川、宁夏、陕西，国外仅分布于蒙古人民共和国。

保护现状：国家I级重点保护野生动物

与本项目的关系：荒漠猫在尕海-则岔保护区、若尔盖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有分布记录。在保护区内主要分布于林区。线路在该区域内穿过的林区少。且在目标区域内铁路均为架桥通过，桥涵则是动物通道，不会对该种群形成隔离作用，因此对荒漠猫造成的影响低。

黄喉貂

鉴别特征：黄喉貂体长 56~65cm，尾长 38~43cm，体重约 2~3kg。耳部短而圆，尾毛不蓬松。体形柔软而细长，呈圆筒状。头较为尖细，略呈三角形；圆耳朵；腿较短，四肢虽然短小，但却强健有力，前后肢各有 5 个趾，趾爪粗壮弯曲而尖利。身体的毛色比较鲜艳，头及颈背部、身体的后部、四肢及尾巴均为暗棕色至黑色，喉胸部毛色鲜黄，包括腰部呈黄褐色，其上缘还有一条明显的黑线，因此得名。腹部呈灰褐色，尾巴为黑色，皮毛柔软而紧密。



生活习性：黄喉貂对环境的适应能力很强，以食物及隐蔽为主要条件而多活动于森林中。这种食肉动物的性情凶狠，常单独或数只集群捕猎较大的草食动物。其行动快速敏捷，尤其是在追赶猎物时，更加迅猛，在跑动中还能进行大距离的跳跃，它还具有很高的爬树本领。常在白天活动，但早晚活动更加频繁。行动小心隐蔽，视觉良好。当在林中巡游时，如闻异声，必先止步，窥听响动，有时还静伏树上，观察地面的动静，如系可捕的猎物，则跳下扑杀之。

生境：栖息地海拔高度为 3000m 以下。活动于常绿阔叶林和针阔叶混交林区。大面积的丘陵或山地森林中，但不受林型的影响，从中国东北小兴安岭的红松林，秦岭山地的针阔叶混交林，到云南西双版纳的季雨林，台湾、海南的高山森林，都有它的踪迹。

分布：中国大部分地区都有分布、包括黑龙江、吉林、辽宁、河北、河南、山西、陕西、甘肃、安徽、浙江、福建、台湾、湖北、湖南、广西、广东、海南、江西、四川、重庆、贵州、云南和西藏等地。

保护现状：国家II级重点保护野生动物

与本项目的关系：黄喉貂仅在线路穿越的则岔石林区域内有记录。而线路在尕海-

则岔区域内采用隧道和桥梁通过，桥隧则为天然的野生动物通道，对黄喉貂造成的影响极低。

石貂

鉴别特征：石貂体形细长，成体头体长在 45cm 左右，尾长度超过头体长之半，头部呈三角形，吻鼻部尖，鼻骨狭长而中央略低凹，耳直立，圆钝，躯体粗壮，四肢粗短，后肢略长于前肢，足掌被毛，前后肢均具五趾，趾短，微具蹼，趾行性，趾垫 5



枚，掌垫 3 枚，爪尖利而弯曲，并能部分收缩。毛色为单一灰褐或淡棕褐色，绒毛丰厚，毛色洁白或淡黄，针毛稀疏，深褐或淡褐色，不能覆盖底绒；头部呈淡灰褐色，耳缘白色，喉胸部具一鲜明的白色或萤黄色块斑（亦称貂嗉），呈“V”形或不规则的环状，有的块斑在喉胸部中央呈长条状；由于针毛较短密，至背中部针毛逐渐伸长，最长可达 55mm，褐色针毛在背脊中央集聚，因而使色调加深呈暗褐色，与四肢及尾部同色，尾蓬松而端毛尖长；体背、体侧为深褐色，腹部淡褐色。该物种两性同色，仅雌性个体较雄性稍小些。

生活习性：石貂经常出没于森林、岩石区、田野、牧场、花园和树木繁茂的农田，以及乡村和城镇；休息的时候喜欢在成熟的橡树或河岸植被，觅食时则选择耕地和河岸植被。石貂营陆栖（也可能有半树栖）生活，穴居洞内，多昼伏夜出，夜间或黄昏时活动频繁；在饲养条件下仍然保持这种活动规律，遇大风、大雪等天气时，很少出来活动和采食。

生境：石貂栖息在森林、矮树丛、森林边缘、树篱和岩质丘陵，西欧和中欧大陆部分最高分布到海拔 4200m，也在人类居住区附近出没。

分布：在中国主要分布于中西部的山西、河北、内蒙古、四川、宁夏、陕西、甘肃、青海、云南、新疆、西藏等地。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：石貂仅在线路穿越的尕海-则岔石林区域内有记录。而在线路在尕海-则岔区域内以桥隧通过，桥隧则为天然的野生动物通道，对黄喉貂造成的影响极低。

水獭

鉴别特征：水獭体长约 560~800mm，尾长约 300~400mm。躯体长，呈扁圆形。头部宽而稍扁，吻短，眼睛稍突而圆。耳朵小，外缘圆形，着生位置较低。四肢短，趾（指）间具蹼。下颏中央有数根短的硬须，前肢腕垫后面长有数根短的刚毛。鼻孔和耳道生有小圆瓣，潜水时能



关闭，防水入侵。水獭体毛较长而致密，通体背部均为咖啡色，有油亮光泽；腹面毛色较淡，呈灰褐色。绒毛基部灰白色，绒面咖啡色。水獭头骨之吻部粗短，额部较长，脑室宽大呈扁梨形。眶间部很狭窄，眶后嵴向后延伸呈“V”形颞嵴。人字嵴明显。成年水獭头颅各骨缝多数愈合，唯鼻骨的骨缝较明显。听泡扁平，三角形。

生活习性：水獭白天隐匿在洞中休息，夜间出来活动。除了交配期以外，平时都单独生活。为了寻找更多的食物，除了繁殖季节外，也经常迁移，从一条河到另一条河，或从上游到下游。水獭水性娴熟，善于游泳和潜水，柔软的身体和粗长的尾巴能减少在水中运动的阻力，游进时前肢靠近身体，用后肢和尾巴打水推动，同时也起着舵的作用，使身体作波浪式起伏，姿态很像鳗鱼。水獭多穴居，但一般没有固定洞穴。母兽哺育幼仔时定居。巢穴选在堤岸的岩缝中或树根下，自挖或利用狐、獾、野兔的旧巢，加以修补。洞穴一般有两个洞口，出入洞口一般在水面以下，直径约 50cm。另一洞口伸出地面，为气洞，以利空气流通。洞道深浅不一，有深达数米甚至 20~30m 的。栖息的主洞宽阔，常铺有少许干草树枝。若雨后河水淹没洞穴，则迁移至地面浓密的灌木丛中。

生境：水獭主要生活于河流和湖泊一带，尤其喜欢生活在两岸林木繁茂的溪河地带。大面积的沼泽地、低洼水地以及池塘，养鱼较多的山区也常有水獭活动。栖居于沿海咸、淡水交界地区的水獭，还常常到海中捕鱼。因此，靠近海岸的一些小岛屿也有水獭分布。

分布：广泛分于各省和自治区。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：水獭在线路穿越的尖扎县、夏河县、尕斯库勒湖湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区均有分布记录。水獭主要生活在河流湖泊一带，

在尕海-则岔湿地保护区内，线路穿越则岔石林以桥隧通过，对水獭的影响极小。

猞猁

鉴别特征：猞猁外形似猫，但比猫大得多，属于中型的猛兽。体重 15~30kg 左右，体长 80~130cm，尾长 16~23cm。身体粗壮，四肢较长，尾极短粗，尾尖呈钝圆。耳基宽，耳尖具黑色耸立簇毛，两颊有下垂的长毛，腹毛也很长。脊背的颜色



较深，呈红棕色，中部毛色深；腹部淡呈黄白色；眼周毛色发白，两颊具有 2~3 列明显的棕黑色纵纹。背部的毛发最厚，身上或深或浅点缀着深色斑点或者小条纹。这些斑点有利于它的隐蔽和觅食。背部的毛色变异较大，有乳灰、棕褐、土黄褐、灰草黄褐及浅灰褐等多种色型。有些部位的色调是比较恒定的，如上唇暗褐色或黑色，下唇污白色至暗褐色，颌两侧各有一块褐黑色斑，尾端一般纯黑色或褐色，四肢前面、外侧均具斑纹，胸、腹为一致的污白色或乳白色。其冬毛长而密，冬季，大爪子上包被着长而密的毛茸茸的兽毛，在厚厚的积雪移动，相当于提供了雪靴的效果。猞猁的两性特征区别不大，仅在身材和体重上有所表现：雄性猞猁比雌性猞猁身材稍微大一点，体重也稍微重一点（1~2kg）。

生活习性：猞猁是一种离群独居、孤身活跃在广阔空间里的野生动物，是无固定窝巢的夜间猎手。白天，它可躺在岩石上晒太阳，或者为了避风雨，静静地躲在大树下。它既可以在数公顷的地域里孤身蛰居几天不动，也可以连续跑出十几千米而不停歇。擅于攀爬及游泳，耐饥性强。可在一处静卧几日，不畏严寒，喜欢捕杀孢子等中大型兽类。晨昏活动频繁，活动范围视食物丰富程度而定，有占区行为和固定的排泄地点。

生境：猞猁为喜寒动物，基本上属于北温带寒冷地区的产物，即使在北纬 30 度以南，也是栖居在寒冷的高山地带，是分布得最北的一种猫科动物。栖息生境极富多样性，从亚寒带针叶林、寒温带针阔混交林至高寒草甸、高寒草原、高寒灌丛草原及高寒荒漠与半荒漠等各种环境均有其足迹。它们的栖居高度可由海拔数百米的平原而到 5000m 左右的高原。生活在森林灌丛地带，密林及山岩上较常见，栖居于岩洞、石缝之中。

分布于新疆、西藏、青海、甘肃、内蒙、河北的山区。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在尖扎县、碌曲县、夏河县、尕斯库勒保护区、若尔盖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有猞猁分布，但是猞猁喜寒，多栖居与寒冷的高山地带，活动至铁路沿线的可能性低。

兔狲

鉴别特征：兔狲体重 2kg，体长 50~65cm。体形粗壮而短，大小似家猫。兔狲的额部较宽，吻部很短，瞳孔为淡绿色，收缩时呈圆形，但上下方有小的裂隙，呈圆纺锤形。耳短宽，耳尖圆钝，两耳距离较远，耳背为红灰色。



全身被毛极密而软，绒毛丰厚，尤其是腹部的毛很长，为背毛长度的一倍多。背中线棕黑色，体后部有较多隐暗的黑色细横放，头部灰色，带有一些黑斑，眼内角白色，颊部有两个细黑纹，下颌黄白色，体腹面乳白色，颈下方和前肢之间浅褐色，四肢颜色较背部稍淡，亦有 2、3 条短而模糊的黑色横放，尾巴粗圆，长度约为 20~30cm，上面有明显的 6~8 条黑色的环细纹，尾巴的尖端长毛为黑色。幼仔身上横纹显着，比较宽而长，尾上有 6 条纹。

有三个亚种，皮毛颜色不同。兔狲高原亚种背面沙黄色，背毛基部浅灰色，上部锈棕色，尖端黄白色；兔狲指名亚种背面青灰色，背毛基部浅灰色，毛尖黑褐。或头顶为灰色，具有少数黑色的斑点。颊部有 2 条细的横纹。身体的背面为浅红棕色、棕黄色或银灰色，全身被毛极密而软，绒毛丰厚如同毡子一般，尤其是腹部的毛很长，头顶为灰色，背部中线处色泽较深，常具有暗黑色泽，后部还有数条隐暗的黑色细横纹。或通体淡黄白色；颊部具两条细黑纹，下颏白色；腰及臀部有 6~7 条隐约可见的暗色横纹，尾部毛色与体背近似。

生活习性：能适应寒冷、贫瘠的环境，常单独栖居于岩石缝里或利用旱獭的洞穴。巢穴通路弯曲，深度一般在 2m 以上。属夜行性动物，但晨昏活动频繁，多在黄昏开始活动和猎食。冬季食物缺乏时白天也出来觅食，或移居村落附近。视觉和听觉发达，遇危险时则迅速逃窜或隐蔽在临时的土洞中。腹部的长毛和绒毛具有很好的保暖作用，有利于长时间地伏卧在冻土地或雪地上，伺机捕猎。叫声似家猫，但较粗野。

生境：栖息于灌丛草原、荒漠草原、荒漠与戈壁，亦能生活在林中、丘陵及山地。在上述生境的岩石缝隙或石洞居住，也可利用大型啮齿类（如旱獭）的弃洞作窝。栖居高度可达海拔 4500m 左右的山地。

中国分布于北京，内蒙古，宁夏，青海，陕西，四川，西藏，新疆

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：在项目区域穿过的则岔石林区域、若尔盖湿地保护区、喀哈尔乔湿地保护区均有分布，在线路经过的草原平缓地区，建立动物通道可降低铁路建设对兔孙的影响。

马鹿

鉴别特征：马鹿是大型鹿类，体长 180cm 左右，肩高 110~130cm，成年雄性体重约 200kg，雌性约 150kg。由于产地不同，马鹿的形态也有一些差异，在全世界共分化为 24 个亚种，中国的马鹿大约有 7~9 个亚种之多，大多是中国特产亚种。雌性比雄性要小一些。头与面部较长，有眶下腺，耳大，呈圆锥形。鼻端裸露，其两侧和唇部为纯褐色。额部和头顶为深褐色，颊部为浅褐色。颈部较长，四肢也长。蹄子很大，尾巴较短。



马鹿的角很大，只有雄兽才有，而且体重越大的个体，角也越大。雌兽仅在相应部位有隆起的嵴突。雄性的角一般分为 6 或 8 个叉，个别可达 9~10 叉。在基部即生出眉叉，斜向前伸，与主干几乎成直角；主干较长，向后倾斜，第二叉紧靠眉叉，因为距离极短，称为“对门叉”。并以此区别于梅花鹿和白唇鹿的角。第三叉与第二叉的间距较大，以后主干再分出 2~3 叉。各分叉的基部较扁，主干表面有密布的小突起和少数浅槽纹。

夏毛短，没有绒毛，通体呈赤褐色；背面较深，腹面较浅，故有“赤鹿”之称；冬毛厚密，有绒毛，毛色灰棕。臀斑较大，呈褐色、黄赭色或白色。马鹿川西亚种，背纹黑色，臀部有大面积的黄白色斑，与马鹿其他亚种不同，故亦称“白臀鹿”。

生活习性：马鹿的生活习性有 5 大特点：（1）白天活动，母鹿 3~5 头成群，公鹿平时独居，繁殖季节也和母鹿群居在一起。（2）行动非常敏捷，嗅觉、听觉发达，

但视力相对较差。(3) 善奔跑，喜跳跃，好安静，怕惊吓。(4) 以草为食，夏秋采食禾本科植物嫩枝、芽，冬春采食各种灌木枝条、叶片。(5) 适应性强，各地均可驯化饲养，零下 40℃亦可正常生活。

生境：马鹿属于北方森林草原型动物，但由于分布范围较大，栖息环境也极为多样。东北马鹿栖息于海拔不高、范围较大的针阔混交林、林间草地或溪谷沿岸林地；四川马鹿则主要栖于海拔 3500~5000m 的高山灌丛草甸及冷杉林边缘；而在新疆，塔里木马鹿则栖息于罗布泊地区西部有水源的干旱灌丛、胡杨林与疏林草地等环境中。

分布：分布于黑龙江、辽宁、内蒙古呼和浩特、宁夏贺兰山；北京、山西忻州、甘肃临潭、西藏、四川、青海、新疆等地。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：马鹿在线路穿过的尖扎县、碌曲县、尕斯库勒湿地保护区有分布记录，在这些区域内马鹿多在冷杉林内活动。而此区域内隧道出入口均无或仅有少量冷杉，马鹿活动至此区域的可能性低。同时，桥隧也是天然的动物通道，因此，铁路对马鹿活动造成的影响的可能性低。

岩羊

鉴别特征：岩羊又叫崖羊、石羊、青羊等，形态介于绵羊与山羊之间，外貌也确实兼有这两类羊的一些特征。就体形而言，岩羊很像绵羊，不过它的角不盘旋，而近似山羊，但雄兽的下颌又没有胡须，也没有膻味。它的体形中等，体长 120~140cm，尾长 13~



20cm，肩高 70~90cm，体重为 60~75kg。头部长而狭，耳朵短小。通身均为青灰色，吻部和颜面部为灰白色与黑色相混，胸部为黑褐色，向下延伸到前肢的前面，转为明显的黑纹，直达蹄部。腹部和四肢的内侧则呈白色或黄白色。体侧的下缘从腋下开始，经腰部、鼠蹊部，一直到后肢的前面蹄子上边，有一条明显的黑纹。臀部和尾巴的底部为白色，尾巴背面末端的三分之二为黑色。冬季体毛比夏季长而色淡。雄兽的四肢前缘有黑纹，而雌性则没有。雄兽和雌兽都有角，但雌兽的角很短，仅有 13cm 左右，基部扁，角形直，往上逐渐变得尖细，横切面几乎为圆形。雄兽的角的长度为 60cm 左右，最高记录为 84.4cm，既不像盘羊那样盘成螺旋形，而且有很多褶皱和颗粒，也不象北山羊那样朝后呈弯刀形，而且具横棱，而是先向上，再向两侧分开外展，然后在 一半处稍向后弯，角尖略微偏向上方，整个角的表面都比较光滑，末端尖细，角基略有一些粗而模糊的横棱，横切面为圆形或钝三角形，虽然没有盘羊和北山羊角那样奇特，但也因为特别粗大，显得十分雄伟。

生活习性：躺卧在草地上时，身体的颜色与草地上的裸露岩石极难分辨，因而有保护作用。虽然经常出现于比较开阔的地方，但其攀登山峦的本领在动物中是无与伦比的。受惊时能在乱石间迅速跳跃，并攀上险峻陡峭的山崖。但也有一个致命的弱点，逃到山脊上以后，总要回过头来看一看，再飞奔而逃，而往往在这个时候丧生。它有迁移习性，冬季生活在大约海拔 2400m 处，春夏常栖于海拔 3500~6000m 之间，冬季和夏季都不下降到林线以下的地方活动。性喜群居，常十多只或几十只在一起活动，有时也可结成数百只的大群。群体成员的依恋性很强，如果有的成员不幸死亡，其他成员常将死尸围住，不让兀鹫等食腐动物叼走。夏季雄性有时五六只在一起，爬上最高的顶峰上栖息，到秋季发情期时才下来加入大群中同居。有时，岩羊与北山羊也会在同一处栖息，但不混群，也不发生冲突。

生境：栖息在海拔 2100~6300m 之间的高山裸岩地带，不同地区栖息的高度有所变化，但不见于森林及灌木丛中，有较强的耐寒性。

分布：分布于中国青藏高原、四川西部、云南北部、内蒙古西部、甘肃、宁夏北部、新疆南部、陕西等地，以及毗邻的尼泊尔、锡金、克什米尔地区。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：岩羊在尖扎县、尕斯库勒湿地保护区、若尔盖湿地保护区有分布记录。岩羊生活在裸岩地带，而线路穿过的区域并无此生境，因此岩羊活动至目标区域的可能性极低。

中华鬣羚

鉴别特征：外形似羊，略比斑羚大，雄性和雌性之间的大小差别不显著。它的体长为 140~190cm，体重 50~100kg，肩高 86~110cm，尾长 9~16cm，两只耳朵特别狭长，似驴，可达 19~21cm，端部较尖，雌雄均有一对短而尖的黑角，短而光滑，介于两耳之间，距离较



远，形状较为简单，两角自额骨的后部长出后，平行而稍呈弧形往后伸展，角的横切面呈圆形，末端较尖，角的表面具有环状的棱及不规则的纵行沟纹，角尖处较为光滑，长度为 20~26cm，粗 13~16cm，最长的纪录得自喜马拉雅山地区，为 32.4cm。自角基至颈背有长十几厘米的灰白色鬣毛，甚为明显。颈背有鬃毛，吻鼻部黑色，吻端裸露，唇的周围有髭毛，有明显的球囊状眶下腺，其开口处有一撮丛毛。鼠蹊部具 2 对乳头。身体的毛色较深，以黑色为主，杂有灰褐色毛，毛基为灰白色或白色。暗黑色的脊纹贯穿整个脊背。上下嘴唇、颌部污白色或灰白色。前额、耳背沾有深浅不一的棕色。头后自角的基部到颈背的鬣或鬃毛很长，为白色或灰白色，也有的杂以棕色、黑色，长度约为 15~20cm，由颈部下披，成为其最为显著的特征。四肢的毛为赤褐色，向下转为黄褐色。尾巴不长，与身体的色调相同。

生活习性：一般结成 5、6 只小群生活在一起，以各种杂草、树叶为食。性情比较孤独，除了雄性总是单独活动以外，雌性和幼仔也最多结成 4~5 只的小群，从不见较大的群体。早晨和傍晚出来在林中空地、林缘或沟谷一带摄食、饮。夏季喜在大树下、灌丛中及巨岩间等僻静之处休息；冬季常到岩洞中避风、过夜。有较为固定的往来觅

食的小路、休息场所及排粪地点，平时或出没于悬崖绝壁之间，或隐身于密林之中。

生境：鬣羚栖息于海拔 1000~4400m 针阔混交林、针叶林或多岩石的杂灌林，偶尔也到草原活动，生活环境有两个突出特点，一个是树林、竹林或灌丛十分茂密，另一个是地势非常险峻。

分布：在中国则具体分布于西北、西南、华东、华南和华中地区。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：鬣羚在碌曲县、夏河县、尕海-则岔湿地保护区，喀哈尔乔湿地保护区有分布记录，在此区域内鬣羚多在针阔混交林内活动。而此区域内隧道出入口均无或少有林地，鬣羚活动至此区域的可能性低。同时，桥隧也是天然的动物通道，因此，铁路对鬣羚活动造成的影响的可能性低。

藏原羚

鉴别特征：藏原羚全长 91~105cm，肩高 54~65cm，重量 13~16kg。体格矫健，四肢纤细，蹄狭窄，行动敏捷。吻部短宽，前额高突，眼大而圆，耳短小，尾短，雄性有一对较细小的角，雌体无角。颅全长在 160~



185mm 之间。眼眶发达，呈管状，泪骨狭长，前缘几呈方形。后缘凹而形成眼眶的前缘，上缘边缘凸起，但不与鼻骨相接触。鼻骨后段二侧较平直，末端略尖。牙齿狭小，上齿之后角发达而成突出的齿棱；第二、三上前臼齿之前亦有此类齿棱。上臼齿类似的前、中齿棱。通体被厚毛而浓密，毛形直而稍粗硬，特别是臀部和后腿二侧的被毛硬直而富弹性，四肢下部被毛短而致富，紧贴皮肤。吻端亦披毛。头额、四肢下部色较浅，呈灰白色，吻部、颈、体背、体侧和腿外侧灰褐色，臀部白色，尾背黑色，尾下及尾侧白色，胸、腹部，腿内侧乳白色。

生活习性：藏原羚在不同季节会结成不同大小的群体。通常冬春季的群体较大，常常是数十头，有时形成上百头的大群；夏秋季节则结成几头到十几头的小群，也有单独活动的个体。它的嗅觉不算灵敏，但听觉和视觉极好，性情机警，遇到天敌后会迅速地逃遁，到一定距离后停下回头凝望，奔跑的姿势比较特殊，看起来好像一颠一颠的，然后再继续奔逃，或者在原地休息、进食。藏原羚适应性强，抗病能力强，性情温驯活泼，容易接近驯化。藏原羚是反刍动物，以各种草类为食，藏原羚采食共计

16 科 34 属 43 种植物，其中草青期采食 16 科 33 属 42 种，草枯期 12 科 22 属 30 种。

豆科植物是藏原羚采食的主要类群，禾本科、菊科、蔷薇科和莎草科其次，豆科、禾本科、菊科、蔷薇科和莎草科等五科植物占藏原羚采食总量的 90% 左右。不同物候期，藏原羚的食性变化明显，豆科、蔷薇科在草枯期所占的比例显著低于草青期，而禾本科、菊科和莎草科所占比例则显著高于草青期。主要以莎草科和禾本科植物及经绒蒿等草类为食，但耐粗食的性能不如藏羚。清晨，傍晚为主要的摄食时间，同时也常到湖边，山溪饮水，在食物条件差的冬春季节，则白天大部分时间在进行觅食活动。人工养殖可适当添加精料，每天早晚各投饲料和饮水一次。

生境：藏原羚是典型的高山寒漠动物，栖息于海拔 300~5750m 之间的高山草甸、亚高山草原草甸及高山荒漠地带。在水源充足的河谷、平缓山地和起伏不大的阶地内可见其活动。特别喜欢草本植物生长较茂盛和水源充足的地方，但活动范围不十分固定，经常到处游荡。在夏季，小群的藏羚羊将聚集成较大的羊群迁移到更高的牧场。

分布：甘肃、新疆、西藏、青海、四川，印度的拉达克和锡金地区。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：藏原羚在碌曲县、夏河县、尕斯库勒湿地保护区、若尔盖湿地保护区有分布记录，是典型的高山寒漠动物，活动至目标区域的可能性低。

灰狼

鉴别特征：灰狼是现存犬科动物中体型最大的物种，其体重和大小依据它们在全球分布地区的不同，有很大差异。分布的纬度愈高，灰狼的体型也愈大。通常体长 105~160cm，平均肩高 66~85cm，雄性体重 20~70kg，雌性体重 16~50kg。而不同



的亚种其体重也随地域分布有区别，北美灰狼为 36kg，欧亚狼为 38.5kg，印度狼和阿拉伯狼为 25kg，北非的狼仅有 13kg。

灰狼的两个耳朵大约平行地垂直竖立，尾巴下垂于后肢之间，狼的吻部比狗长而尖，口也较为宽阔，裂齿很大，牙齿非常尖利，眼向上倾斜，位置较鼻梁为高。胸部比狗宽阔，四肢长而强健，脚掌上具有膨大的肉垫，前肢具 5 指，后肢具 4 趾，指、趾端均具有短爪，脚印呈圆形或长圆形，图案好似梅花一般。尾巴比狗的短而粗，毛

较为蓬松。灰狼的体色一般为黄灰色，背部杂以毛基为棕色，毛尖为黑色的毛，也间有黑褐色、黄色以及乳白色的杂毛，尾部黑色毛较多，腹部及四肢内侧为乳白色，此外还有纯黑、纯白、棕色、褐色、灰色、沙色等色型。

生活习性：栖息于不同地区的狼，在生活习性等方面也有很多区别，例如产于南方的狼体毛短而稀，喜欢独栖或双栖；产于北方的狼体毛则长而厚，尤其是在冬季，常在隆冬腊月集成 20~30 只，甚至 100 只以上的大群，一起觅食。善于挖洞而居，也常利用水源附近的小坑、岩洞、石缝、树洞等，或强占狐狸、獾、野兔、海狸等的洞穴，加以扩大，在里面铺垫些枯树叶等，便成了自己洞穴，并且年复一年地使用。它们生性凶残狡猾，机警多疑，行动敏捷，听觉、嗅觉都非常发达，鼻子常很湿润，由此感知气味传来的方向，四肢强健有力，身体轻捷，奔跑的速度很快，耐力也很强，狩猎的方式有伏击、跟随、围攻、追逐等，能够以 56km 的时速追赶猎物，也能花上 2 个星期，行走超过 200km 来跟随猎物，所以能够猎食善于奔跑的孢子、鹿有蹄类动物，甚至危及家禽、家畜，伤害人类，就连比其大几倍的狗熊和野猪等也难以抵抗。灰狼也吃鱼、蟹、蜥蜴、松鼠、兔子、海狸等小型动物，以及动物尸体等，偶尔还吃些植物。在极其饥饿的情况下，甚至会向同类发起攻击，分而食之。

生境：栖息于环境十分广泛，包括草原、荒漠、丘陵、山地、森林以及冻土带等地区都是其栖息的场所，在喜马拉雅山地区，其活动的海拔高度可以达到 5400m 左右，灰狼是对环境适应性相当强的一种动物，无论酷暑严寒都能忍受。

分布：在中国的南方和北方均有分布。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：根据访问得知，灰狼广泛分布于线路穿越的牧区，以尖扎县、碌曲县、夏河县、尕斯库勒湿地保护区、若尔盖湿地保护区和喀哈尔湿地自然保护区居多。灰狼生性机警，很少靠近人类居住区，在若尔盖湿地自然保护区，线路从外围通过，与 213 国道伴行，因此该区域内灰狼行至目标区域内的可能性低。在尕斯库勒湿地保护区和喀哈尔乔湿地保护区内铁路均为架桥通过，桥涵则是动物通道，不会对该种群形成隔离作用，因此对灰狼造成的影响低。

豹猫

鉴别特征：豹猫是体型较小的食肉类，略比家猫大，体长为 36~90cm，尾长 15~

37cm，体重 3~8kg，尾长超过体长的一半。头形圆。

从头部至肩部有 4 条棕褐色条纹，两眼内缘向上各有一条白纹。耳背具有淡黄色斑，全身背面体毛为浅棕色，布满棕褐色至淡褐色斑点。胸腹部及四肢内侧白色，尾



背有褐斑点或半环，尾端黑色或暗灰色。豹猫的体形十分匀称。头圆吻短，眼睛大而圆，瞳孔直立，耳朵小，而呈圆形或尖形。牙齿的数目减少，只有 28~30 枚，但很多牙齿的形状变得很强大，同时连带着上下颌骨也变得短而粗壮，而控制颌骨的肌肉及附着的颧弓也变得更坚强有力。门齿较小而弱，上下颌各有 3 对，主要作用是啃食骨头上的碎肉和咬断细筋。犬齿长而极为发达，最为突出醒目，而且还与附近的门齿及前臼齿之间保持相当的空隙，是主要的武器，用来杀伤或咬死猎物，由于前后有间隙，因此能咬得更紧，贯穿得更深。上下 4 枚犬齿相合，好比 4 支枪尖交错一般。臼齿只有 1 对，上臼齿退化，都是非常弱小，而且被压缩到内侧，但是下臼齿则很坚强发达。一般没有第一枚上前臼齿，第二枚上前臼齿不大。裂齿强大，又有两三个特别锐利的齿尖，上下交错，形如剪刀，可能咬穿最硬厚的牛皮或割裂最坚韧的兽肉。裂齿位置靠后，接近咀嚼肌，所以它们的强力咬切动作均后移至嘴角。

生活习性：豹猫的窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。

主要以鼠类、松鼠、飞鼠、兔类、蛙类、蜥蜴、蛇类、小型鸟类、昆虫等为食，也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草，有时潜入村寨盗食鸡、鸭等家禽。

生境：豹猫主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000m 高山林区。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多，浓密的原始森林、垦殖的人工林和空旷的平原农耕地数量较少，干旱荒漠、沙丘几无分布。

分布：在中国分布记录有 5 个亚种，除新疆和内蒙古的干旱荒漠、青藏高原的高海拔地区外，几乎所有的省区都有分布，包括北方亚种，分布于东北、华北和西北地区；华东亚种，分布于华东、华中和华南地区；指名亚种，分布于云南大部、贵州西部和广西西部；川西亚种，分布于云南北部、四川西部、西藏东南部和甘肃南部；海

南亚种，仅分布于海南岛。

保护现状：国家Ⅱ级重点保护野生动物

与本项目的关系：豹猫仅在喀哈尔乔湿地保护区有分布记录。主要分布在林区。线路在该区域内穿过的林区少。且此区域内铁路均为架桥通过，桥涵则是动物通道，不会对该种群形成隔离作用，因此对豹猫造成的影响低。

（1）沿线鸟类生物多样性

线路沿线共有鸟类 13 目 30 科 141 种，其中：湿地鸟类 6 目 10 科 50 种、占鸟类种数的 35%，非湿地鸟类 7 目 20 科 91 种，占鸟类种数的 65%；非雀形目鸟类 79 种，占现有鸟类种数的 56%；雀形目鸟类 61 种，占现有鸟类种数的 44%。沿线鸟类约 1/3 为湿地鸟类，约 1/2 为雀形目鸟类。铁路沿线鸟类主要以古北界鸟类为主，东洋界成分较少。从分布型来看，主要是古北型和广布型种类，这主要是因为该区在动物地理上属于古北界中亚亚界青藏区青海藏南亚区（靠近东洋界的中印亚界西南区西南山地亚区）。喜马拉雅—横断山区型种类的出现和保护区位于横断山区有关；全北型鸟类较多是因为一些林栖或适应湿润气候的种类分布区南延的结果；高地型动物主要与保护区平均海拔高，气候寒冷，适于耐寒鸟类生活有关；广布种类较多是南北动物相互渗透的结果。

（2）沿线兽类生物多样性

铁路沿线可能分布有 6 目 14 科 45 种兽类。其中食虫目 1 科 2 种，食肉目 3 科 17 种，偶蹄目 4 科 11 种，啮齿目 3 科 10 种，兔形目 1 科 2 种，翼手目 2 科 3 种。铁路经过的动物区系跨越两大界，即“古北界”和“东洋界”，古北界成分和东洋界成分都很丰富，而以古北界种类占优势。两“界”在四川省的分界线是西起巴塘，经理塘、雅江、康定、小金、马尔康、黑水到北部的若尔盖湿地。从分布型来看，铁路沿线分布的兽类高地型和古北型较多。高地型动物主要与保护区平均海拔高，气候寒冷，适于耐寒动物生活有关；古北型主要与保护区处于“两界”分界线偏北。

（3）两栖类

铁路沿线可能分布有两栖动物 3 种：岷山蟾蜍、高原林蛙和倭蛙，均属于古北界种类，共三种分布型，即高地型的倭蛙，东北—华北型的高原林蛙和古北型的岷山蟾蜍。倭蛙主要分布在横断山的最北部和黄河中上游地段，地理环境属高寒地区。高原

林蛙是从中国林蛙中分类出来的一个种，传统分类的中国林蛙的分布区西南延伸到了青藏高原的东北部。其中岷山蟾蜍和倭蛙为我国特有种，高原林蛙为主要分布于我国的种类。

（4）爬行类

铁路沿线可能分布有爬行类动物 2 目 3 科 3 种即：青海沙蜥红原亚种、秦岭滑蜥和高原蝮。青海沙蜥红原亚种和高原蝮属于东洋界种类，秦岭滑蜥属于古北界种类。铁路沿线的爬行类分别属于 3 种分布型，青海沙蜥红原亚种属于青藏高原东部高地型，高原蝮属于喜马拉雅—横断山区型，秦岭滑蜥属于中亚型。这三种爬行类动物均为我国特有种，均为国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。

（5）重点保护野生动物

项目评价范围及评价范围以外周边区域，包括尕斯库勒湖-则岔湿地自然保护区、若尔盖湿地自然保护区及喀哈尔乔湿地县级自然保护区（北片）可能出现国际级保护野生动物有 50 种。

国家级保护哺乳动物共 17 种，其中国家级重点一级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、豺、荒漠猫共 6 种，国家二级重点保护动物有黄喉貂、豹猫、石貂、猓獾、马鹿、岩羊、灰狼、兔狲、藏原羚、鬣羚和水獭 11 种。

国家级保护鸟类 35 种，其中国家一级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、东方白鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、猎隼、秃鹫、草原雕、胡兀鹫和白尾海雕共计 12 种，国家二级重点保护的鸟类有黑鸢、游隼、红隼、灰背隼、普通鵟、毛脚鵟、大天鹅、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、斑头鸺鹠、领鸺鹠、燕隼、藏雪鸡、血雉、蓝马鸡、白尾鹇、疣鼻天鹅、灰鹤、橙翅噪鹛、雕鸮和纵纹腹小鸮等 23 种。

5.6.2 野生动物影响评价

1、施工期对动物影响分析

（1）对动物栖息地环境的影响

永久性用地所征用的土地将永久性地改变土地利用功能，原有生境全部破坏。而临时性用地和回收用地，如施工场地、临时道路、料场、取、弃土场等，也将破坏原有土体和植被，使区域内裸露地表增加。而这些地表植被多是野生动物的栖息地和食料来源。此外，施工噪声、三废等将对野生动物产生影响，隧道爆破等高噪声的活动

将对动物产生强烈的驱逐影响；开挖等引起的粉尘污染大量增加，大型工程车辆频繁往来作业的尾气污染，都将使周围生境中的动物暂时远离。施工期工程建设和人员生活产生的噪声、灯光、垃圾和污水排放等都会改变土壤和空气理化条件，造成动物栖息地小环境和微环境的改变。

项目评价区分布的野生动物主要为鸟类，其次为小型兽类和两栖爬行类。项目施工占地主要为草甸和草地，其次为灌丛和林地，在评价区为广布种，占用野生动物栖息地相对较小，且施工区域多为人类活动相对频繁的村镇和牧场草地，施工结束后，对永久占地进行异地恢复、对临时占地进行植被恢复，可在很大程度上降低对野生动物的影响。只要加强管理，不会导致该区域内物种种群的数量减少，不会对保护动物食物链结构及其迁移、散布和繁衍造成影响。

（2）直接生命损失

铁路施工期随着施工便道的建成，运输和工程车辆进场，可能造成动物直接的生命损伤。根据公路道路致死野生动物的相关研究，动物交通致死率与公路的路面条件、车流量的车速密切相关。在柏油或水泥路面，以及高车流量和车辆时速高于 60km 的公路上，在凌晨和傍晚动物交通死亡率最高。这主要是由于在晨昏交替之际，光线条件差，司机视野不良，而又正值一些动物的活动高峰。本项目区域内可能活动的兽类主要在晨昏和夜间活动频繁，且多崎岖坎坷，运输和工程车辆车速多在 20-40 公里/小时，动物有足够的反应和躲避时间，故直接交通致死率应较低。

（3）对沿线野生动物活动的影响

1）路基结构的阻隔效应

铁路工程施工对动物活动最早的阻隔效应开始于施工便道的建成。施工车辆和人员的进场将使施工便道附近人为干扰成为施工区域内最频繁的地带。施工便道虽然没有公路车流量大，但施工车辆噪音、灯光、震动和相关人类活动会造成动物回避，阻碍动物日常活动，形成动态的屏障。而随着施工期影响的结束，施工便道的阻隔作用将逐步减小至消失，但铁路路基对动物活动的阻隔效应将逐步形成，并造成永久的影响。

路基在建成初期对动物的“阻隔效应”尤为明显，动物对其需要一个适应的时间与过程。在对青藏铁路沿线藏羚羊迁移的监测中发现，铁路对其迁移最严重的影响发生

在施工期，新建路基的阻隔及施工影响，造成 2003 年藏羚羊迁移终止，就地产羔。但随着施工期人为干扰和工程影响结束、以及动物自身对路基的适应，藏羚羊跨越铁路前集群规模逐年减小，由 2004 年的 257 只/群，逐渐减小至 2007 的 55 只，显示出路基的阻隔效应逐步降低，反映出动物对路基的适应。

2) 施工期建设活动和人类活动对动物活动的影响

铁路施工各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、振动、以及人员活动会对沿线野生动物造成回避，对在其影响范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的交配、繁殖及觅食、育幼等日常活动造成干扰。夜间施工和工程人员生活照明则可能对一些夜行性食肉动物造成影响。

同时，由于可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物，或处于好奇追赶和接近动物，对其造成心理和身体上的损害。

(4) 对不同野生动物种群的影响

1) 对鸟类的影响

铁路工程主要以桥隧形式穿越保护区，全线路基（含动车所）长度 103.4km，路基工程占地较小。施工对鸟类的影响主要表现为，人为活动的增加以及路基的开挖、开山放炮的振动、巨响，施工机械噪声均会惊吓、干扰某些鸟类，尤其对一些林栖鸟类会产生干扰。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响铁路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避让到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

铁路工程主要以桥隧的形式穿越评价区，全线路基（含动车所）长度 103.4km，路基工程相对较小，主要在若尔盖和喀哈尔乔，距离较短。隧道上方保持天然的状态，不会破坏野生动物的栖息地，桥梁又是动物优良的通道，不会阻隔野生动物的活动和迁徙。评价区域主要为小型兽类，施工对小型兽类的影响主要表现为，对觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区林地植被的破坏和林木的砍伐、爆破所产生噪声，弃渣场作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌丛、草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施

工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少。施工活动的干扰，可能会导致常见物种的数量减少。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

3) 对爬行动物的影响

爬行类等动物行动较为缓慢，躲避伤害的能力较弱，容易与施工车辆发生交通碰撞，造成种群个体减少。

施工期间对爬行类的影响主要表现为：由于隧道出入口、坡脚路基的林地被破坏后大多成为裸地，喜阴爬行类的栖息地收到破坏，从而以影响其种群；施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内爬行动物的数量，降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

4) 对两栖动物的影响

施工期间对两栖动物的影响主要表现为：工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，桥墩施工等均可直接伤害到两栖动物，可能将坡地和河岸的两栖动物杀伤；部分涉水大桥施工时会导致水质的变化及水域附近的生态环境的变化，这样两栖类的生活环境也会变化，导致两栖类物种数量的减少。另外，人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。

工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁徙它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。

5) 对保护动物的影响

项目评价范围及评价范围以外周边区域，包括尕斯库勒湖-则岔湿地自然保护区、若尔盖湿地自然保护区及喀哈尔乔湿地县级自然保护区（北片）可能出现的国家保护动物有 50 种。

国家级保护哺乳动物共 11 种，其中国家级重点一级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、豺、荒漠猫、梅花鹿共 6 种，国家二级重点保护动物有黄喉貂、豹猫、石貂、猓、马鹿、岩羊、灰狼、兔狲、藏原羚、鬣羚和水獭 11 种。

国家级保护鸟类 35 种，其中国家一级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、东方白鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、草原雕、秃鹫、猎隼、胡兀鹫和白尾海雕等共计 12 种，国家二级重点保护的鸟类有黑鸢、游隼、红隼、灰背隼、普通鵟、毛脚鵟、大天鹅、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、斑头鸺鹠、领鸺鹠、燕隼、藏雪鸡、血雉、蓝马鸡、白尾鹇、疣鼻天鹅、灰鹤、橙翅噪鹛、雕鸮和纵纹腹小鸮等 23 种。

该路段的设计主要是隧道和桥梁的形式穿越评价区，隧道上方是野生动物的天然栖息地和迁移通道，桥梁是非飞行野生动物的优良通道；鸟类具有飞行能力。因此铁路工程不会对保护野生动物栖息地造成分割和阻隔。但隧道施工将产生强噪声和振动，会对附近活动的鸟类与兽类产生明显影响，促使其远离本项目沿线活动，施工占地会占用保护野生动物的栖息地。

上述保护鸟类、兽类的重要栖息和繁殖地大都为林地、灌丛环境，其觅食地主要为林地、灌丛和草地，由于鸟类的飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于铁路宽度，铁路运营期对这些保护鸟类的栖息地和觅食地影响较小。而兽类反应灵敏，行动迅速，也能及时逃离危险，因此项目施工、营运对它们的影响较小。

2、工程运营期对野生动物的影响

（1）野生动物生命的直接损伤

列车运行期对动物最直接的损伤即交通碰撞。虽然存在桥梁和涵洞以及专门为动物设置的野生动物通道，只要不设置围栏、围网，动物仍会选择遵从其本能在路基平缓的地段“翻越障碍”。在青藏铁路沿线野生动物监测中发现，在野生动物通道建成之初，一些生活在项目区域的藏原羚、藏野驴等更倾向于选择翻越路基跨越铁路。这主要是因为长期生活在开阔环境中的有蹄类动物不适应狭窄、压抑或高大建筑；生活在平坦或有平缓丘陵的地带动物，本能是攀爬至障碍顶端观察周围环境，在确定安全性后翻越障碍。

本工程在列车运行期对路基周围进行线路封闭，既能保障列车运行安全，也有利于引导动物使用桥涵穿越铁路。

（2）对栖息地的影响

纵横交错的交通网络系统连接着人类栖居的乡村城镇，直接占据了动物的生存空间，将动物的栖息地分割为破碎的斑块状。本项目设计线路穿越了一些物种的分布区，

必然对其生境造成切割，但对于不同的动物类群影响程度有差异：对于广布物种仅为局部切割作用，但对于本身栖息地破碎化严重或栖息地面积有限的低种群密度的物种影响程度较高。

拟建铁路主要为桥隧形式，其中隧道位于地下，不会造成动物生境的切割，桥梁位于地面以上，桥梁以下区域可以作为动物通道。本项目通过山区、丘状草原时大部分以隧道形式通过，通过地势相对较低的沟壑、湿地、水域和草地等区域时，主要以桥梁形式通过，新建桥隧隧道占全线长度的 80% 以上，尽可能减少了全线对沿线生境的切割率，因此本项目对野生动物栖息地的切割影响较小。

本项目设计线路对区间进行封闭，除施工期建设活动，运营期人类活动仅出现在铁路两端和站点，人类干扰因素较低。机车排放物和运行声、光、气体排放和振动可能对铁路两侧栖息地微环境造成一定的影响。有别于公路，铁路运行密度低，列车内设置集便设备，基本不存在运输途中生活污水和垃圾排放问题。

铁路运营期各种破坏活动消除，局部区域植被可以逐渐得以恢复，生境变化对野生动物产生的异化效应得以缓解，同时，野生动物对新环境的适应性得以增强，在一定程度上可以缓解工程建设对其产生的影响：大部分小型动物如啮齿类等均能够返回原有生境。

（3）对动物行为的影响

铁路的线性结构，本身可能构成了动物迁移路径上巨大的物理和心理屏障，交通带来的人为干扰还可以加剧其隔离作用，直接影响线路两侧动物的家域或巢域、日常活动格局、觅食范围、迁移途径、繁殖甚至生理状态。

1) 屏障作用

较长的路基工程可能会对野生动物的栖息地造成分割，影响铁路两侧的动物交流，在较长的路基工程区域，根据两侧的地形地貌、牧场和居民分布情况，合理动物通道，避免对路基两侧野生动物的活动造成阻隔和栖息地的分割作用，同时为放牧和居民的出行提供必要的通道。

野生动物可以通过隧道上方及桥梁下放进行通行，在较长路基设置野生动物通道可以降低路基对野生动物的隔离作用。本工程在生态敏感区超过 1000m 路基包括求吉南哇大桥（DK74+936.00）与鹅巧克特大桥（DK78+539.85）（2096.45m）、拉不者特

大桥（DK88+063.00）与多玛村 1 号特大桥（DK93+290.00）（2371m）、多玛村 1 号特大桥（DK93+290.00）与多玛村 2 号特大桥（DK96+940）（2853.32m）等 13 处桥梁连接点，共设置动物通道 28 个。

2) 趋避作用

不同类群的动物对道路、车辆和相关的人为活动反应不同，但大多数动物在行为上有不同程度的规避倾向。运营期对陆生动物的影响主要为交通噪声和夜间火车行驶时灯光，对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，例如影响动物的交配和产卵。铁路交通产生很多干扰因子（噪声污染、视觉污染），其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离高速铁路。

评价区植被主要以天然草地、林地和灌丛为主，但铁路通过区域人为活动较为频繁，野生动物有回避行为，会在远离人类活动的区域外活动。另外，拟建铁路跨越沟谷地带、河流、小溪段基本以桥梁形式跨越，很大程度上避免了对两栖类动物活动的影响。

由于列车行驶，产生的噪声、振动和气流都比较大，传播得远，陆生脊椎动物基本上能够及时逃避。对预留的野生动物通道（桥梁、涵洞），经一定时间后，野生动物可逐渐熟悉经由桥涵穿越铁路，实现铁路两侧野生动物的交流。

5.6.3 动物资源保护措施

1、施工期保护措施

(1) 宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物的行为

施工人员入场前应做好环境保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是保护动物；设置醒目提示牌，标明物种名称、保护级别、物种图片、保护重点及注意事项等。

对在自然保护区、种质资源保护区周边施工的工作人员，开展生态环境保护理念教育，不得随意破坏生态环境，要规范、文明地进行施工活动，减少对保护区的影响。

教育施工人员科学应对施工中野生动物出现、鸟类降落等活动行为的应对方法；建立遇到受伤动物，飞落的鸟类时的救护和汇报机制。

(2) 保护动物栖息地环境

工程应尽可能少破坏植被，减少对地形地貌的扰动，减少对野生动物栖息环境的影响。

工程临时用地尽量在永久占地范围内施工，减少土地占用和对动物栖息地植被的破坏。施工期间应在原计划的土石方作业区作业，严格控制工程取土范围；禁止在敏感区内设置取弃土场、拌料场及施工营地，避免扩大施工行为的实际影响范围。

施工车辆严格按照规划中的便道行驶，不得随意扩大作业区和开拓新便道；在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆驶入；施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

(3) 施工期间污染物排放管理

不得随意在林草灌丛地带建立营地、堆放杂物，以尽量减少占用土地；施工人员产生的垃圾应集中收集，定期运走，减少固体废物随意丢弃对施工区及周边地区生态环境的影响。工程结束后应尽快恢复土地原貌，将施工设备，工棚、材料及废弃物尽快撤离施工现场。

选择低排量环保型的运输机械，加强施工机械的检修和保养，避免施工运输中跑冒滴漏等对沿线野生动物栖息地环境的不利影响。

根据水体类别要求，对施工废水进行处理达标后排放或循环利用于施工场地，避免水质污染影响野生动物生态用水。禁止施工单位向随意倾倒废油、废渣等污染物质，

禁止在河中清洗可能产生油污的机械设备和车辆。

（4）施工噪声管理

在动物相对集中分布地段，施工采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单隔声屏障，以降低噪音辐射。

鸟类繁殖期间的施工，应把高噪声工程机械的施工时段错开，尽量减少傍晚至凌晨施工，尽量避开野生动物集中活动的区域和时段（晨昏）。建议上午及下午施工，日落前应结束施工，以对应鸟类的作息规律，降低噪声传播，降低工程施工对鸟类的影响；在要求对噪声控制的季节段，施工指挥部应提前下发通知，强调这一时期施工中要注意的的噪声控制，提醒施工班组按制度操控作业，必要时派人检查。

隧道施工地段，注意工程施工时段和方式，减小隧道洞口施工爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山放炮等。

（5）提高动物通行

本工程桥隧比高达 80.3%，非飞行类动物可以利用桥梁底部和隧道顶部作为通道。部分短路基对小型动物产生一定的隔离，例如两栖爬行类，路基原本设计的涵洞即可作为动物通道加以利用。

加强隧道口和桥下植被的自然景观恢复，有利于动物适应新的生境。

（6）栖息地恢复

施工结束撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。

工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以生物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对施工便道等临时用地予以及时恢复，避免水土流失和荒漠化等生态环境问题，减少工程对施工区及周边地区生态环境的影响。

对山区隧道洞口仰坡选用先锋种进行生态恢复，有利于野生动物对环境的适应，同时降低夜间列车运营灯光及噪声对野生动物的不利影响。

（7）制定应急制度

建立沿线野生动物出现突发事件汇报机制，施工建设单位分标段应设置野生动物

巡查岗位，以应对野生动物临时活动行为与工程施工发生冲突。

2、运营期保护措施

(1) 在工程线路的隧道进出口上方及两侧设置围网，防止野生动物通过隧道顶部时，跌落摔伤或误入隧道内造成伤害。建立围网是必要的，通常为 2.0~2.4m 高的金属围栏，建立围网可以有效降低动物因交通造成的死亡率。

(2) 沿线野生鸟类栖息地多分布于线路两侧距离较近的自然保护区和湿地内，在这些区间可以设置声障，列车运行通过时应禁止鸣笛，从而降低对沿线鸟类的惊扰。

(3) 可作为通道的桥涵下方及附近 500m 范围内应即时清理平整、移除施工材料和一切非自然物；可作为通道的桥涵下方不保留施工便道，以利于自然恢复植被和维持。

(4) 跨河和临河路段加强风险防范措施，铁路管理部门做好应急计划，并加强运输车辆管理，以防止环境风险事故对工程所在区域主要河流内的鱼类影响。

(5) 加强铁路运营期野生动物的监控，发现问题及时采取措施解决。

3、隧道工程保护措施

(1) 隧道洞口施工遵循“早进晚出”的原则，避开不良地质体，合理确定洞口位置。洞门形式应综合考虑地形、地貌、洞口地质条件、周边自然环境等因素，在保证结构和运营安全以及排水通畅的前提下，合理选择。做好隧道洞口边仰坡防护和绿化工程，同时做好排水工程，天沟随挖随砌；野生动物分布区域的隧道上方及两侧结合隧道专业落石防护措施设置被动防护栅栏，可防止山区隧道洞口附近不具飞行能力的野生动物跌落。

(2) 隧道运营阶段的环境保护措施

隧道日常维护和消防产生的废水要经过处理，合格后进行排放；列车运营过程中，规范鸣笛和灯光的使用，尽量减少噪声和光污染对野生动物噪声惊扰。

4、桥梁工程保护措施

(1) 鱼类保护措施

桥墩涉水施工应避开主要保护物种的繁育期，减轻桥墩涉水施工对鱼类繁育影响。桥涵施工时应采取措施确保地表径流通畅。

(2) 污水排放措施

在施工过程中应加强管理，防止施工污水和生活废水进入河道，处理达标后方可排放。

5、动物保护措施

(1) 常见的保护措施

在减少交通设施对野生动物影响的相关研究和保护实践中，目前国际上采用的常用方法可分为结构性和非结构性两大类措施

1) 非结构性方法

主要是针对减少交通事故所采取的一系列管理措施或间接措施。包括限制车速、对司机的警示和监督教育，以及加强栖息地恢复与管理等，控制车流量可以增加车辆通过的间隙时间，从而给动物提供更多跨越道路的时间和机会；限制车速使司机和动物能有足够的反应时间，有效降低交通事故发生率；禁止鸣笛、停车、喂食动物等措施也可以在一定程度上减少噪音、人为活动对动物活动的直接影响；栖息地环境的恢复可以尽量减少铁路建设对动物栖息环境的改变。非结构性措施虽然能够从某种程度上降低交通事故发生率，缓解交通对动物活动的影响，但无法从根本上消除线路对动物栖息地占用和种群交流的切割作用。

2) 结构性措施

结构性措施是为连接线性工程两侧栖息地、野生动物迁移途径和警示所设置的各种物理设施。其中交通标志、交通灯、反光镜等主要是通过提高司机和动物的警惕而减少交通事故发生率；隔音墙、防护墙旨在屏蔽噪音、人类活动对动物栖息地的影响。在各种减少交通影响措施的研究中发现，大多数方法的有效性相当有限，交通灯、隔音墙、反射镜等的设置不仅收效甚微，本身还可能对动物活动形成一定的阻碍和影响，在所有措施中野生动物通道及防护围栏的作用最为明显。围栏可以有效的把野生动物与车辆分隔在两个不同的空间以保障双方活动的安全；野生动物通道则为动物提供一个安全的通行廊道。通道和围栏相结合不仅可以使野生动物交通死亡率降低，而且还能连接两侧被分隔的栖息地，从根本上降低道路对动物活动和迁移的屏障作用。

3) 野生动物通道

为了减少交通设施对动物的直接伤害，20 世纪 50 年代起欧洲一些国家开始使用野生动物通道来保障野生动物通行的安全。上世纪 80 年代，欧洲的一些国家开始研究野生动物通道的作用；90 年代，美国开始对野生动物通道展开系统研究，并且逐步把野生动物通道的设计与建设纳入道路建设和改造的组成部分。目前对野生动物的研究和

监测中比较深入和系统的案例是美国 Banff 国家公园内美加高速公路上的野生动物通道，1998 年美加高速公路上建成 22 处下方通道和 2 座上方通道，使公园内野生动物交通死亡率下降了 80%；这些野生动物通道已经被灰熊、美洲豹、狼、豺、麋鹿等多种野生动物所利用，越来越多的野生动物通道已见成效在荷兰，建立的 Ecoducts 野生动物通道已成功被多种野生动物所使用。野生动物通道的主要功能可总结为以下 3 点：

①存在于对生境产生线形切割的工程中，以维持生境被切割后的连通性；

②保证动物迁移活动、资源利用途径和方式的延续性（如饮水、季节性食物基地变换等）；

③为野生动物种群交流保留的一种可能，它可以保持种群的连续性和基因流不被中断。

1) 野生动物通道的类型

不同种类的野生动物对于通道的设计有不同的要求，要根据目标动物的种类、数量、生境需求、行为特点和个体大小等进行设计。一些适应性强的物种可以使用多种形式的通道，而有些物种却对人造结构很难适应，没有一种野生动物通道可以满足所有种类野生动物的需求。

通道设置要事先考虑到各种影响其使用率的因素，如通道的形式、长度、直径、植被、通道底部基质岩性、温度、湿度、光线、噪音、防护栏以及很多影响目标物种行为的潜在因素等。目前国际上使用的野生动物通道通常有上方通道和下方通道两大类。

①上方通道

交通车辆在路面正常行驶，野生动物通道由上方跨越通过的形式。上方通道的优点是通道噪声相对较低，且与周围景观一致性较高，车辆隐藏在通道下方；而且对动物而言，由于可以清晰地看到线路对侧的栖息地，没有视觉障碍，动物可以自然的通过。

桥梁上方通道：通常是在公路或铁路上方架设桥梁，车辆在下方穿行，也被称为陆桥。此类通道要特别注意目标动物的习性和对生境的要求，通道设计需要进行适当的植被恢复以保持其与周围环境的一致性，从而引导动物自然通过。通道通常与围栏组合设置，在通道以外的区域特别是两端入口的两侧设置一定长度的围栏将动物引导至通道入口；同时，在通道上方的桥面两侧也要设围栏防止动物掉落，这种通道在欧美地区较常见，主要适用于开阔环境日间活动的动物适用，也能被较多的动物种类所

利用，但相对造价较高。

隧道：是一种常见的野生动物通道形式，动物由隧道上方自然跨越铁路。此类通道的设置较多地依赖于地形，多依山而建，适合山地动物，特别是在视野开阔区域活动的动物种类，同样，隧道口也需设置防护措施防止动物摔落。由于对通道周围的景观改变较小，对大多数种类的野生动物均能较好的适应。

②下方通道

野生动物由公路或铁路下方穿行的结构，包括各种桥梁和涵洞、涵管和不同形式的管道。依水流、山谷等各种地势而建的下方通道，可以让动物沿自然的路线穿越公路和铁路，是野生动物通道比较为理想的方式

隧道和管道：洞原本是为公路或铁路排水而设计的结构，在道路设计中可以通过改变涵洞的长度、宽度、高度和洞口形状等技术指标，使其满足保护对象的行为和生境特点，并兼顾工程与动物保护的双重目的。此类通道适合啮齿类和一些适应黑暗及潮湿环境的小型野生动物。建成的通道往往需要通过加设引导及限制措施，如围栏、植被等帮助动物通过；对于两栖爬行类或一些无脊椎动物需增加涵洞内湿度、改变地面基质来引导动物通过；对于鱼类可在水下设置金属或混凝土涵管供其自然穿行。涵洞的直径与适应的动物种类密切相关，开口狭窄和黑暗的涵洞适合夜行性小型食肉类、喜好阴湿环境的两栖爬行类和鼠类等小型哺乳动物通过；开口宽阔、内部光线较为明亮的通道则多被小型鹿类所选择。

桥梁下方通道：桥梁下方通道比涵洞更为宽阔，包括各种形式、大小的桥梁和些大型桥涵，野生动物可以自由从道路下方穿行。野生动物有沿水源活动的习性，通道应尽量考虑靠近水源和沟谷，可以引导动物沿日常自然活动路线自由穿行。通道的大小与使用通道的动物种类和动物通过的速度有很大的关系，甚至可以成为决定目标动物对通道使用的决定因素，特别是在通道建成的初期由于动物对通道及周围的环境还很陌生，对通道大小的要求更为苛刻。

生活在具有高大植被的森林环境的物种要求通道高度至少在 2.1 m，宽度在 3 m 以上；而一些长期生活于开阔环境的有蹄类动物则喜欢选择对侧环境清晰可见、视野开阔型的通道，通常要求通道高度在 3.5 m 以上，对于集群活动的野生动物，还要求通道要有足够的宽度以容纳群体动物的休息和通过，一些具有社会行为的动物有时会

因无法成群通过而放弃使用通道。

2) 野生动物通道的设置应遵循一下原则

①以科学调查为基础的原则

开展与当地野生动物栖息地相关科学调查，了解工程沿线及周围的野生动物种类，了解野生动物不同季节的分布情况，初步确定建立通道区段；了解野生动物迁移路线和日常活动范围（取水、觅食）及其与工程的关系。

②通道多用途原则

考虑尽可能多的动物种类的需求，兼容野生动物、人类生产和生活、工程排水、防洪等多种用途。

③经济原则

工程技术指标与动物需求相结合，充分利用或略加改造须设或既有工程结构，留有定余地但不过度扩大。

④安全原则

以保证车辆通行和动物安全的双原则，设置安全防护和必要的引导措施及退出机制。

(2) 本项目建议设置野生动物通道

较长的路基工程可能会对野生动物的栖息地造成分割，影响铁路两侧的动物交流。野生动物可以通过隧道上方及桥梁下放进行通行，在较长路基明线布设对野生动物通道可以降低路基对野生动物的阻挡作用，不会对野生动物造成隔离作用。

本工程全线共设 302 个涵洞，孔径均在 3m 以上，由于本评价区域主要分布是兽类为中小型个体，因此铁路涵洞在为地表径流提供通道的同时，亦是非常良好的动物通道。因此，涵洞的设置也为铁路两侧野生动物的交流提供了方面，减少了铁路线路对野生动物生境的隔离作用。

5.7 水生生物影响评价

5.7.1 水生生物现状评价

西成铁路从南至北跨越长江流域和黄河流域两大流域，南北跨度大，水系相对复杂，涉及高寒湿地和草原水源涵养区。其中跨越的河流有黄河、白龙江、洮河、羊洞河、热曲河以及喀哈尔乔保护区的白河和黑河支流错嘎尔登、加尔果和格让括等河流；

穿越四川喀哈尔乔湿地自然保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区和黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区等水生生物相关的重点保护区。

(1) 黄河：中国第二大河，全长 5464km，流域面积 75 万 km²，发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓海拔 4500m 的约古宗列盆地，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东 9 个省、自治区，最后注入渤海。河源至内蒙古自治区托克托县的河口镇为上游，河道长 3471.6km，流域面积 42.8 万 km²，占全河流域面积的 53.8%。黄河河以上流域面积 2 万多平方公里，年水量 5 亿 m³，平时河面宽 30~40m。

(2) 白龙江：长江支流嘉陵江的支流。发源于甘肃省甘南藏族自治州碌曲县与四川若尔盖县交界的郎木寺，流经甘南州的迭部县、舟曲县、陇南市的宕昌县、武都区、文县，在四川广元市境内汇入嘉陵江。河道全长 576km，流域面积 3.18 万 km²。河道穿行于山区峡谷，平均比降为 4.83%，天然落差 2783m。年平均流量 389m³/s，水能蕴藏量 432 万 kw。

(3) 洮河：是黄河上游右岸的一条大支流，发源于青海省河南蒙古族自治县西倾山东麓，于甘肃省永靖县汇入黄河刘家峡水库区，全长 673km，流域面积 25527km²，按沟门村水文站资料统计，年平均径流量 53 亿 m³，年输沙量 0.29 亿 t，平均含沙量仅 5.5kg/m³，水多沙少。

(4) 流羊洞河：岷江支流，发源于西北面的郎架岭，经两河口、黄胜关于川主寺汇入岷江，形成一片平坦的坝地。境内河谷地区多为石灰岩土，河道两旁为冲积沙土，宜于农垦。属于高原温带气候，常年平均降雨量为 693.2mm，常年平均气温 4.8℃，无绝对无霜期，境内平均海拔 2980m，年日照量 2000h，气候干燥，主导风向为西北向。

(5) 热曲：金沙江右岸支流，源出达马拉山东南麓，南流至西藏贡觉县北，折向东流注入金沙江。河长 145km，流域面积约 5450km²，多年平均流量约 63m³/s，天然落差 1670m，水能理论蕴藏量 47.2 万 kw。

(6) 喀哈尔乔湿地自然保护区：位于若尔盖高原东部，行政上隶属于四川省若尔盖县，北起 213 国道唐克乡-若尔盖县城段，西以黄河为界，南止红原县日干乔湿地自然保护区，东迄若尔盖至川主寺的 G213 国道，面积 223721hm²，北面与若尔盖湿地国家级自然保护区和湿地恢复示范区邻接，是若尔盖高原湿地生态系统的一部分。白河、

黑河，是黄河上游四川省境内的两条大支流，位于黄河流域最南部，流经川北若尔盖高原，两河分水岭低矮，无明显流域界，存在同谷异水的景观，加之流域特性基本相同，堪称"姊妹河"。黑河（又称墨曲），因两岸泥炭沼泽发育，河水呈灰色而得名。白河（又称嘎曲），地势较高，泥炭出露不明显，河水较清。本工程建设跨越评价区 3 条河流，共涉及桥梁 21 座，主要径流都以桥梁跨越，几乎不会改变原来河流的径流形态。

（7）洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区：保护区位于甘肃省碌曲县境内，主要包括洮河在碌曲段流域面积及其支流。保护区属水产种质资源类型，以保护具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源及其生存环境为宗旨。主要保护对象为扁咽齿鱼，其他保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、似鲶高原鳅、小眼高原鳅、硬刺高原鳅、黑体高原鳅、壮体高原鳅、水獭等。洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区总面积 3289.4hm²，其中核心区面积 2446.2hm²，实验区面积 843.2hm²。核心区特别保护期为 4 月 1 日~8 月 31 日。

（8）黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区：黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积为 13289hm²，其中核心区 7501hm²，实验区 5788hm²。保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段。保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段。核心区特别保护期为 4~8 月。保护区属水产种质资源类型，以保护具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源及其生存环境为宗旨。主要保护对象为拟鲶高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等。

（9）黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区：总面积 9732hm²，其中核心区面积 3797hm²，实验区面积 5935hm²，特别保护期为全年。保护区地处青海省尖扎县境内的黄河干流及其支流，位于黄河、贵德县与尖扎县交界处。保护区属水产种质资源类型，以保护具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源及其生存环境为宗旨。主要保护对象是黄河裸裂尻鱼、拟鲶高原鳅，其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼等。

1、水生植物

调查区域共有湿生和水生植物 31 种，隶属 16 科 21 属，优势种有木里苔草、乌拉苔草、菹草、芦苇、花亭驴蹄草、小叶狸藻、穿叶眼子菜、鼈齿眼子菜、水葱、水烛香蒲、杉叶藻、穗花狐尾藻等，主要分布于沼泽湿地、库区、河湾浅水区域和干支流交汇口等水域，水生植物名录见下表。

水生植物组成名录

表 5.7.1-1

科	属	种
莎草科 <i>Cyperaceae</i>	荸荠属 <i>Heleocharis</i>	牛毛毡 <i>Eleocharis yokoscensis</i>
	蔗草属 <i>Scirpus</i>	水葱 <i>Scirpus validus</i>
	苔草属 <i>Carex</i>	毛里苔草 <i>Carex lasiocarpa</i>
		乌拉苔草 <i>Carex meyeriana</i>
蓼科 <i>Polygonaceae</i>	蓼属 <i>Polygonum</i>	两栖蓼 <i>Polygonum amphibium</i>
杉叶藻科 <i>Hippuridaceae</i>	杉叶藻属 <i>Hippuris</i>	杉叶藻 <i>Hippuris vulgaris</i>
小二仙草科 <i>Haloragidaceae</i>	狐尾藻属 <i>Myriophyllum</i>	穗花狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>
		轮叶狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i>
禾本科 <i>Gramineae</i>	假稻属 <i>Leersia</i>	假稻 <i>Leersia japonica</i>
	芦苇属 <i>Phragmites</i>	芦苇 <i>Phragmites australis</i>
金鱼藻科 <i>Ceratophyllaceae</i>	金鱼藻属 <i>Ceratophyllum</i>	金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>
水麦冬科 <i>Juncaginaceae</i>	水麦冬属 <i>Triglochin</i>	海韭菜 <i>Triglochin maritimum</i>
		水麦冬 <i>Triglochin palustre</i>
水马齿科 <i>Callitrichineae</i>	水马齿属 <i>Callitriche</i>	沼生水马齿 <i>Callitriche palustris</i>
龙胆科 <i>Gentianaceae</i>	扁蕾属 <i>Gentianopsis</i>	湿生扁蕾 <i>Gentianopsis paludosa</i>
	睡菜属 <i>Menyanthes</i>	睡菜 <i>Menyanthes trifoliata</i>
狸藻科 <i>Lentibulariaceae</i>	狸藻属 <i>Utricularia</i>	小狸藻 <i>Utricularia minor</i>
		异枝狸藻 <i>Utricularia intermedia</i>
眼子菜科 <i>Potamogetonaceae</i>	眼子菜属 <i>Potamogeton</i>	穿叶眼子菜 <i>Potamogeton perfoliatus</i>
		菹草 <i>Potamogeton crispus</i>
		鼈齿眼子菜 <i>Potamogeton pectinatus</i>
		尖叶眼子菜 <i>Potamogeton oxyphyllus</i>
		钝脊眼子菜 <i>Potamogeton octandrus</i>
		浮叶眼子菜 <i>Potamogeton natans</i>
		微齿眼子菜 <i>Potamogeton maackianus</i>
		白茎眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i>
香蒲科 <i>Typhaceae</i>	香蒲属 <i>Typha</i>	水烛香蒲 <i>Typha angustifolia</i>
莎草科 <i>Cyperaceae</i>	蔗草属 <i>Scirpus</i>	扁秆蔗草 <i>Scirpus planiculmis</i>
毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	水毛茛属 <i>Batrachium</i>	水毛茛 <i>Batrachium bungei</i>
	驴蹄草属 <i>Caltha</i>	花葶驴蹄草 <i>Caltha scaposa</i>
灯心草科 <i>Juncaceae</i>	灯心草属 <i>Juncus</i>	葱状灯心草 <i>Juncus allioides</i>

2、浮游植物现状调查

(1) 浮游植物种类组成

通过对各采样断面的水样进行定性分析，项目影响范围河流和湿地共检出浮游植物 6 门 74 种属。其中硅藻门最多，41 种属，占 55.41%；绿藻门 24 种属，占 32.43%；裸藻门 4 属，占 5.41%，黄藻门和金藻门各 2 属，各占 2.70%；甲藻门 1 属，占 1.35%。调查到的浮游植物名录见下表。

浮游植物名录

表 5.7.1-2

门	种属	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类	黄河上游特有鱼类保护区
硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	肋缝菱形藻 <i>Nitzschia frustulum</i>		+		
	菱形藻 <i>Nitzschia sp.</i>		+		
	颗粒直链藻 <i>Melosira granulate</i>		+		
	平板藻 <i>Tabellaria</i>	+	+		+
	谷皮菱形藻 <i>Nitzschia palea</i>		+		
	羽纹藻 <i>Pinnularia</i>		+	+	+
	辐节藻 <i>Stauroneis</i>	+	+	+	+
	长菱藻 <i>Neidium</i>	+	+	+	+
	双壁藻 <i>Diploneis</i>		+		
	曲壳藻 <i>Achnanthes</i>	+	+	+	
	肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>		+		
	异端藻 <i>Gomphonema</i>		+	+	+
	舟形藻 <i>Navicula sp.</i>	+	+	+	+
	双眉藻 <i>Amphora</i>	+	+	+	+
	卵形双菱藻 <i>Surirella ovate</i>		+		
	波纹藻 <i>Acibaba</i>	+	+	+	+
	缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>		+		
	波缘藻 <i>Cymatopleura</i>		+		
	菱形藻 <i>Nitzschia</i>	+	+	+	+
	双菱藻 <i>Surirella</i>		+		+
	窗纹藻 <i>Epithemia</i>	+	+		+
	肋缝藻 <i>Frustulia</i>		+	+	+
	卵形藻 <i>Cocconeis</i>	+	+	+	+
	极小桥弯藻 <i>Cymbella perpusilla</i>		+		
	吻状藻 <i>Oquotamp</i>	+	+	+	
	冠盘藻 <i>Stephanodiscus ehrenberg</i>			+	
	针杆藻 <i>Synedra</i>			+	+
	异极藻 <i>Gomphonema</i>	+			+

门	种属	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类	黄河上游特有鱼类保护区
	楔形藻 <i>Licmophora</i>	+			
	桥弯藻 <i>Cymbella</i>	+			+
	直链藻 <i>Melosira</i>	+			+
	小环藻 <i>Cyclotella</i>				+
	网眼藻 <i>Epithemia</i>				+
	双肋藻 <i>Amphipleura</i>				+
	胸膈藻 <i>Mastogloia</i>				+
	双缝藻 <i>Gyrosigma</i>	+			+
	等片藻 <i>Diatoma</i>				+
	星杆藻 <i>Alexandrium</i>	+			
	平板藻 <i>Tabellaria</i>				+
	蛾眉藻 <i>Ceratoneis</i>	+			+
	脆杆藻 <i>Synedra</i>	+			+
绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	纤维藻 <i>Ankistrodesmus</i>	+	+	+	+
	纤细月牙藻 <i>Selenastrum gracile</i>		+		
	针丝藻 <i>Raphidonema sp.</i>		+		
	四集藻 <i>Palmella</i>		+		
	小球藻 <i>Chlorella</i>	+	+	+	+
	肾形藻 <i>Nephrocytium</i>		+		
	角星鼓藻 <i>Staurastrum</i>	+		+	
	空星藻 <i>Coelastrum</i>			+	
	空球藻 <i>Eudorina</i>			+	
	胶带藻 <i>Gloeotaenium</i>			+	
	绿球藻 <i>Chlorococcum</i>	+		+	
	四角藻 <i>Tetraedron</i>			+	
	衣藻 <i>Chlamydomonas</i>			+	
	月形藻 <i>Closteridium lunula</i>	+		+	+
	月牙藻 <i>Closteridium</i>			+	
	盘星藻 <i>Pediastrum clathratum</i>			+	
	十字藻 <i>Crucigenia</i>			+	
	柯氏藻 <i>Chodatella</i>	+		+	
	栅藻 <i>Scenedesmus</i>	+		+	+
	新月藻 <i>Closterium</i>	+		+	+
	新月鼓藻 <i>Closterium</i>			+	
	卵囊藻 <i>Oocystis</i>	+		+	+
	胶星藻 <i>Gloeoaetinium limneticum</i>				+
	集球藻 <i>Actinastrum hantzschii</i>	+			+
裸藻门	囊裸藻 <i>Trachelomonas</i>		+	+	+

门	种属	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类	黄河上游特有鱼类保护区
<i>Euglenophyta</i>	柄裸藻 <i>Colacium</i>	+	+		+
	拟裸藻 <i>Euglenopsis</i>		+	+	+
	裸藻 <i>Euglena</i>	+		+	+
金藻门 <i>Chrysophyta</i>	锥囊藻 <i>Dinobryon</i>			+	+
	绿黄丝藻 <i>Tribonema</i>			+	
黄藻门 <i>Xanthophyta</i>	黄丝藻 <i>Tribonema</i>	+		+	+
	顶刺藻 <i>Centritractus</i>	+			+
甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>	角甲藻 <i>Eratium</i>				+

(2) 浮游植物定量结果

定量分析显示，在洮河干流浮游植物生物量平均为 0.503mg/L；平均密度为 32 万 ind./L；则岔沟浮游植物生物量平均为 0.326mg/L，平均密度为 22 万 ind./L。硅藻门无论在种类和数量上均占优势，优势种有硅藻门的菱形藻、肋缝藻、颗粒直链藻属；绿藻门的针丝藻。黄河尖扎段 4 个采样点分析发现，该河段浮游植物生物量在 0.518~2.550mg/L 之间变化，平均 1.26mg/L；密度在 10.85~18.2 万 ind./L 之间变化，平均密度为 14.13 万 ind./L。浮游生物密度最高点为隆务河口河段，最低点为桥位断面，浮游植物生物量最高点为隆务河口断面，最低点为桥位断面。黄河尖扎段浮游植物平均密度和生物量分别为 14.12 万 ind./L 和 1.26mg/L，硅藻门的生物量和生物密度均占绝对优势，平均生物量为 0.24mg/L，平均密度为 7.09 万 ind./L，占总生物量和生物密度均较高，其次为绿藻门和甲藻门，其它各门类所占比例均较小。在黑河上游 4 个采样断面，浮游植物生物量在 0.84315~1.23125mg/L 之间，平均 1.005813mg/L；密度在 18.65~38.9 万 ind./L 之间变化，平均密度为 27.1625 万 ind./L，其中桥位下游 10km 采样断面密度和生物量都最高，最低断面为桥位 0.5km 断面。

(3) 浮游植物现状评价

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外还受水量、面源污染等影响。黄河上游干流从上游至下游浮游生物资源量呈递增趋势，水体进入电站库区水流逐渐变缓，养料充分，光照条件较好，浮游植物逐渐增殖的。评价区域藻类生物量相对较高，部分类群对低光照有极强的适应能力，为区域鱼类饵料重要组成成份，其光合产氧对丰富水中溶氧，保证鱼类顺利完成生活史有重要作用。分析认为河流集水区为高原草甸和原始森林，水体中较高的有机质含量也有利于浮游植物的增殖，生物

量总体较高。

3、浮游动物现状调查

(1) 种类组成

根据调查结果，经鉴定和统计并参考相关文献，得出评价区主要河流段分布有浮游动物 4 门 48 属种。其中数量最多的是原生动物，有 31 属种，占总数的 64.58%；其次是轮虫，有 11 属种，占总种数的 22.92%；枝角类有 4 属种，占总种数的 8.33%；桡足类有 2 属种，占总种数的 4.17%。优势种有原生动物的沙壳虫和梨壳虫。

浮游动物名录

表 5.7.1-3

门	种属	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类	黄河上游特有鱼类保护区
原生动物门 Protozoa	似铃壳虫 <i>Tintinnopsis</i>	+		+	+
	方壳虫 <i>Quadrullell</i>	+			+
	匣壳虫 <i>Centropyxis</i>	+	+	+	+
	鳞壳虫 <i>Euglypha</i>			+	+
	楔颈虫 <i>Sphenoderia</i>				+
	半眉虫 <i>Hemiphrys</i>	+			+
	截口虫 <i>Heleoperidae</i>				+
	钟形虫 <i>Vorticella</i>	+		+	+
	葫芦虫 <i>Cucurbitella</i>	+	+	+	+
	表壳虫 <i>Arcella</i>			+	+
	沙壳虫 <i>Diffflugia</i>	+	+	+	+
	筒壳虫 <i>Tintinnidium</i>			+	+
	法帽虫 <i>Phryganella</i>	+	+	+	+
	马氏虫 <i>Marituja pelagic</i>			+	
	曲颈虫 <i>Cyphoderia</i>	+		+	
	筒壳虫 <i>Tintindium</i>		+		
	纯毛虫 <i>Holophrya</i>			+	
	筒变虫 <i>Vahlkampfia</i>			+	
	三足虫 <i>Trinema</i>	+	+	+	
	袋形虫 <i>Bursaria</i>			+	
	急游虫 <i>Strombidiidae</i>			+	
	梨壳虫 <i>Nebela</i>	+	+		
	管领鞭虫 <i>Salpingoeca</i>		+		
	旋扁壳虫 <i>Lesquereusia</i>		+		
	截口虫 <i>Heleopera</i>		+		
	长吻虫 <i>Lacrymaria</i>		+		
	弹跳虫 <i>Halteria</i>		+		

门	种属	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类	黄河上游特有鱼类保护区
	映毛虫 <i>Cinetochilum</i>		+		
	圆壳虫 <i>Cyclopyxis</i>		+		
	钟虫 <i>Vorticella</i>		+		
	变形虫 <i>Amorba</i>		+		
轮虫类 Rotifera	腔轮虫 <i>Lecane unguolata</i>	+			+
	三肢轮虫 <i>Filinia</i>	+			+
	多枝轮虫 <i>Polyarthra</i>	+			+
	鞍甲轮虫 <i>Lepadella</i>	+			+
	晶囊轮虫 <i>Asplanchna</i>	+	+	+	
	臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	+	
	单趾轮虫 <i>Monostyla sp</i>	+	+	+	+
	鞍甲轮虫 <i>Lepadella ovalis</i>			+	
	长足轮虫 <i>Rolaria neplunia</i>			+	
	须足轮虫 <i>Euchlanis</i>		+		
	臂尾轮虫 <i>Brachionus</i>				
枝角类 Cladocera	象鼻溞属 <i>Bosmina</i>	+			+
	锐额溞 <i>Alonella exigua</i>			+	
	秀体溞 <i>Diaphanosoma</i>			+	
	溞属 <i>Daphnia pulex</i>		+		
桡足类 Copepoda	猛水蚤 <i>Harpacticoida</i>	+	+		+
	异足水蚤 <i>Heterocope appendiculata</i>	+		+	

(2) 数量状况

通过对各采样调查洮河断面浮游动物定量分析显示, 洮河干流浮游动物平均密度为 140 ind./L; 平均生物量为 0.265mg/L。则岔沟浮游动物平均密度为 110 ind./L, 平均生物量为 0.104mg/L。黄河尖扎段各采样点浮游动物密度的变化范围是 135~370 ind./L, 平均为 219 ind./L, 平均生物量为 0.713mg/L, 隆务河口河段浮游动物生物量和密度相对较高。黄河上游 4 个采样断面浮游动物密度的变化范围是 90~140 ind./L, 平均密度为 121.25 ind./L; 生物量的变化范围是 0.004425~0.5595mg/L, 平均生物量为 0.242119mg/L。

(3) 浮游动物现状评价

浮游动物各门类, 原生动物占绝对优势, 其次是轮虫类, 其他各门类则较少。根据浮游动物定量分析显示, 黄河上游浮游动物密度总体变化趋势不明显, 各断面变化

不大，密度几乎相当，较高断面为桥位下游 0.5km，多达 140ind./L，在黄河上游河流水体中属于相对较高的水域。

洮河段浮游动物密度总体变化趋势不明显，各断面变化不大，干流河段除九尼河段稍高外，其他河段密度几乎相当，调查区域浮游动物生物量处于较高水平。洮河干流水域稍高于支流水体。

黄河尖扎段浮游动物种类和数量偏少，各断面检测结果差异较大，与浮游植物相一致。调查结果与历史资料相比，浮游动物种类和数量相当，为贫营养型水体；调查区域浮游动物枝角类和桡足类种类和数量均较少，物种多样性欠丰富。

4、底栖动物现状调查

（1）种类组成

根据调查结果，经鉴定和统计并参考相关文献，评价区主要河流分布有底栖动物 3 门 5 纲 19 科 23 种。其中，节肢动物门 2 纲 16 种，占总种数 69.57%；软体动物门 2 纲 3 种，占总种数 13.04%；环节动物门 1 纲 2 种，占总种数 8.70%。由此可见，工程涉及河段节肢动物门种类数最多，其次为软体动物门和环节动物门。其中钩虾、摇蚊、石蝇、四节蜉、尺蠖和石蚕等为优势种类，其他种类资源量较少。



四节蜉科



钩虾科



石蝇科



龙虱科



摇蚊科



蜉蝣科

图 5.6.1-1 捕获的部分底栖动物

底栖动物种类组成表

表 5.7.1-4

门	纲	目	科	种	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类保护区	黄河上游特有鱼类保护区
环节动物门 Annelida	寡毛纲 Oligochaeta	颤蚓目 Tubificida	颤蚓科 Tubificidae	水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+			+
				中华颤蚓 <i>Tubifex sinicus</i>	+		+	
				颤蚓 <i>Tubifex</i> sp.	+	+		
软体动物门 Mollusca	腹足纲 Gastropoda	基眼目 Basommatophora	椎实螺科 Lymnaeidae	直缘萝卜螺 <i>Radix swinhoei</i>		+		+
				萝卜螺 <i>Radix</i> sp.			+	
			扁卷螺科 Planorbidae	扁卷螺 <i>Indoplanorbis</i>		+		

门	纲	目	科	种	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类保护区	黄河上游特有鱼类保护区
	双壳纲 Bivalvia	真瓣鳃目 Eulamellibranchia	球蚬科 Sphaeriidae	湖球蚬 <i>Sphaeriidae lacustre</i>		+		
节肢动物门 Arthropoda	甲壳纲 Crustacea	端足目 Amphipoda	钩虾科 Gammaridae	钩虾 <i>Gammarus</i>	+	+		+
	昆虫纲 Insecta	蜉蝣目 Ephemeraida	蜉蝣科 Ephemeridae	蜉蝣 <i>Ephemera</i> sp.		+		
			四节蜉科 Baetidae	四节蜉 <i>Baetis</i> sp.		+		
			扁蜉科 Ecdyuridae	扁蜉 <i>Heptagenia</i> sp.		+		
			二尾蜉科 Siphonuridae	二尾蜉 <i>Siphonurus</i> sp.			+	
		毛翅目 Trichoptera	石蛾科 Phryganidae	石蚕 <i>Phyganea</i> sp.	+			+
		双翅目 Diptera	摇蚊科 Chironomidae	摇蚊 <i>Chironomidae</i>		+		
				摇蚊幼虫	+			+
		半翅目 Hemiptera	划蝽科 Corixidae	小划蝽 <i>Micronecta quadriseta</i>	+			+
		蜻蜓目 Odonata	蜓科 Aeshnidae	蜓科幼虫	+			+
		鞘翅目 Coleoptera	龙虱科 Dytiscidae	龙虱 <i>Cybister Curtis</i> sp.	+			+
		襁翅目 Plecoptera	石蝇科 Perlidae	石蝇 <i>Perlodes</i> sp.	+		+	
		毛翅目 Trichoptera	石蛾科 Phryganidae	石蚕 <i>Phyganea</i> sp.	+		+	
		毛翅目 Trichoptera	纹石蛾科 Hydropsychidae	纹石蚕 <i>Hydropsyche</i> sp.	+		+	
		双翅目 Diptera	摇蚊科 Chironomidae	摇蚊幼虫 <i>Tendipes</i> sp.			+	
		半翅目 Hemiptera	尺蝽科 Hydrometridae	尺蝽 <i>Hydrometra</i>			+	

(2) 数量状况

1) 密度

底栖动物是江河中鱼类重要的饵料生物来源，通过对底栖动物定量分析，对各个采样样方的底栖动物总量取平均值计算得出，在洮河干流河段底栖动物的平均密度为 57 ind./m²，平均生物量约为 4.82g/m²，支流平均密度 34 ind./m²，生物量约为 2.72g/m²，支流密度和生物量均小于干流水体。黄河上游底栖动物的平均密度为 46.125 ind./m²，平均生物量约为 4.8068g/m²，其桥位断面的底栖动物的密度为 53.6 ind./m²，生物量约为 4.7192g/m²，桥位下游 0.5km 断面的底栖动物的密度为 56 ind./m²，生物量约为 4.17455g/m²，该河段生境原始，水深较小，底栖生物密度及生物量相对较高。黄河尖扎段底栖

动物平均生物量为 116.4ind./m^2 和 6.256g/m^2 。底栖动物生物量较大的种类有蜉蝣目的四节蜉和扁蜉。种群生物量蜉蝣目最大，其次为毛翅目、半翅目和双翅目。

2) 底栖动物现状评价

调查发现洮河河段底栖动物物种多样性较高，干流资源分布较均匀，水生昆虫纲类群占绝对优势类群，钩虾为优势种；干流该河段底栖生物物种多样性高于则岔支流，考虑该保护区位于高原地区，其物种多样性和资源量处于较高水平。黄河上游水流较缓，泥沙沉降，底质松软，为底栖生物的理想栖息生境，但底栖动物物种多样性较高，资源分布较均匀，调查区域水生甲壳类占绝对优势，其中以钩虾为绝对优势种；就黄河上游水域而言，该河段底栖生物物种多样性较高。黄河尖扎段水流较缓，泥沙沉降，底质松软，水流平缓，水温相对较高，为底栖生物的理想栖息生境，调查发现底栖动物物种多样性较高，资源分布较均匀，调查区域蜉蝣目为绝对优势类群，其次为甲壳类，以钩虾为绝对优势种；就黄河上游水域而言，该河段底栖生物物种多样性较高。

5、鱼类现状调查

(1) 种类组成

鱼类资源：保护区有鱼类 2 目 4 科 28 种。其中鲤形目鳅科 14 种占 50.00%，鲤科 11 种，占 39.29%；鲑形目鲑科 2 种，占 7.14%，胡瓜鱼科 1 种，占 3.57%。

区域内鱼类多为土著鱼类，除麦穗鱼外，均为土著种类，鲤科及鳅科鱼类种类所占比例最多，鲤科鱼类厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、骨唇黄河鱼、极边扁咽齿鱼主要生活在高原河流的缓流或静水水体中，以着生藻类为食。

(2) 渔获物区系组成及特点

主要渔获物为裂腹鱼类和高原鳅类，该区域鱼类主要为中亚高原区系复合体，该区系复合体一般分布在高海拔高寒区域等，主要为裂腹鱼类和高原鳅类，个体均较小，多喜流水生境，沉粘性卵，对高原水体具有广泛的适应性，但仅限分布于高海拔水域。外源物种占有一定的比例，有继续增加的趋势。



骨唇黄河鱼



厚重裸重唇鱼



黄河裸裂尻鱼



花斑裸鲤



嘉陵裸裂尻鱼



黄河高原鳅



拟鲶高原鳅



极边扁咽齿鱼

图 5.6.1-2 捕获的部分鱼类

鱼类组成名录

表 5.7.1-5

目	科	种 名	喀哈尔乔保护区	洮河扁咽齿鱼保护区	尖扎段黄河特有鱼类	黄河上游特有鱼类保护区
鲑形目	胡瓜鱼科	池沼公鱼 <i>Hyomesus Pallas</i>			+	
	鲑科	虹鳟 <i>Salmo gairdneri</i> Richardson			+	
		高白鲑 <i>Coregonus peled</i>			+	
鲤形目	鳅科	拟鲢高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	+	+		+
		拟硬刺高原鳅 <i>Triplophysa pseudoscleroptera</i> (Zhu et Wu)	+	+		+
		小眼高原鳅 <i>Triplophysa microps</i> Stetindachner		+		
		东方高原鳅 <i>Triplophysa orientalis</i> (Herzenstein)	+	+		+
		黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscur</i> Wang	+	+		
		壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Ktssler)	+	+		
		粗唇高原鳅 <i>Triplophysa crassilabris</i> (Ding, 1994)	+			
		似鲃高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i>	+	+		
		黄河高原鳅 <i>Triplophysa pappenheimi</i> (P.W.Fang, 1935)	+		+	+
		硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleroptera</i> (Herzenstein, 1888)		+	+	
		短尾高原鳅 <i>Triplophysa brevicauda</i> (Herzenstein)			+	+
		大鳞副泥鳅 <i>Pisgurnus dabryanus</i> Sauvage			+	
		斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i> (Steind)				+
		忽吉图高原鳅 <i>Triplophysa hutertjuensis</i> (Rendahl)				+
	鲤科	厚唇裸重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	+	+		+
		扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein		+		
		花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein	+	+	+	+
		黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	+	+	+	+
		嘉陵裸裂尻鱼 <i>Rialingensis Tsaoet Tun</i>		+		
		骨唇黄河鱼 <i>Chuanchia labiosa</i>	+		+	+
		极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i>	+	+		+
		棒花鱼 <i>Abbotina rivularis</i> (Basilewsky)			+	
		麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>			+	
		鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>		+	+	
		鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>			+	

(3) 珍稀、特有和濒危鱼类

评价区内鱼类中已被列入《中国濒危动物红皮书-鱼类》中的鱼有：拟鲢高原鳅、扁咽齿鱼 2 种。保护区内物种列入甘肃省、四川省、青海省重点保护野生动物名录的有拟鲢高原鳅、厚唇重唇鱼、扁咽齿鱼、花斑裸鲤、嘉陵裸裂尻鱼和黄河裸裂尻鱼共 6 种。经济价值较高的有 5 种，分别为扁咽齿鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻

鱼、拟鲶高原鳅。均为黄河水系鱼类。因保护区地处高寒地区，水温较低，冰封期较长，附属水体鱼群结构随地段而有不同。因此，土著鱼类区系组成仅有青藏（中亚）高原鱼类区系类群。

保护区保护鱼类一览表

表 5.7.1-6

科	种 名	保护等级
鲤科	骨唇黄河鱼 <i>Chuanchia labiosa</i>	水产种质资源
	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	水产种质资源
	厚唇裸重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	濒危、水产种质资源
	花斑裸鲤 <i>Gymnodiptyxis eckloni</i> Herzenstein	水产种质资源
	极边扁咽齿鱼 <i>Platyharodon extremus</i> Herzenstein	易危、水产种质资源
鳅科	拟鲶高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz.	易危、水产种质资源

1) 黄河裸裂尻鱼

形态特征：体延长，稍侧扁。眼侧上位，位于鼻孔之后方。口下位，大而横裂；唇细狭，无须。肛门紧靠臀鳍。臀鳍末端接近或达尾鳍痕迹鳍条。尾鳍叉形。身体几乎完全裸露，除臀鳞处，仅肩带部分 2~4 行不规则鳞片；臀鳞伸达腹鳍基底。侧线完全。雌雄差异明显，成熟雄体背鳍后 2 根不分枝鳍条间隔较宽；臀鳍最后分枝鳍条变硬，末端呈倒钩状，头部和臀鳍具白色珠星。而雌鱼无此症状。



栖息习性：黄河裸裂尻鱼栖息于高原地区的黄河上游干支流及湖泊等，越冬时潜伏于河岸洞穴或岩石缝隙之中，喜清澈冷水，喜流水生境，在水流较急多砾石河段或溪流中栖息，分布海拔常在 2000~4500m，以摄食植物性食物为主，产沉粘性卵。

摄食习性：以摄食植物性食物为主。常以下颌发达的角质边缘在砂砾表面或泥底刮取着生藻类和水底植物碎屑。兼食部分水生维管束植物叶片和水生昆虫。

繁殖习性：5~6 月繁殖，产沉性卵，卵色黄，4 冬龄雌鱼怀卵量约 2310 粒。

地理分布：栖息于高原地区的黄河上游干支流和湖泊及柴达木水系。

2) 拟鲶高原鳅（似鲶高原鳅）

形态特征：体长形，前段略呈圆筒状，后段稍侧扁，头稍扁平。口下位，呈弧形。上下颌露出，下中，后室游离，较发达。眼小。口裂大；唇窄，



唇面常有乳突或浅皱褶。须中等长。体无鳞，头部及躯体具许多短杆状皮质棱突。侧线完全。

栖息习性：拟鲶高原鳅喜流水，也常栖息于河汊或湖泊入口缓流处。游泳迟缓，常潜伏于底层。

摄食习性：以小型无脊椎动物或鱼类为主要食物，兼食植物碎屑。繁殖习性：该鱼为多次产卵型鱼类。在自然条件下，4月上旬开始繁殖，5~6月是产卵盛期，产粘性卵。

地理分布：国内分布于青海、四川、甘肃黄河上游干流中。

3) 极边扁咽齿鱼

形态特征：体延长，侧扁，尾柄短。口下位，幼鱼呈弧形，成体横裂状。上颌角质化。无须。背鳍刺很强，其后侧每边约有深刻锯齿 25 枚。体几乎完全裸露，肩鳞消失或仅有痕迹。较小个体体侧银灰色，背侧银灰色，稀疏分布有黑褐色斑点，较大个体常见有褐色云斑布于体侧。雌雄差异明显。成熟雄鱼体臀鳍最后分枝鳍条明显变硬，末端呈倒钩状，头部和臀鳍具白色珠星。而雌鱼无此症状。



栖息习性：常栖息于黄河上游高海拔（3000~4400m）缓静淡水中下层。

摄食习性：主要以水生植物腐屑和藻类为主，偶而也食浮游动物和摇蚊幼虫。

繁殖习性：繁殖旺季在每年 5~6 月份开冰以后，产卵场位于缓流处，水深 1m 以内，水质清澈，沙砾底质，在水温 6~10℃时产卵，卵黄色，沉性卵具粘性。

地理分布：主要分布在黄河上游星宿海、扎陵湖、恶灵化直至青海

省玛多县、达日县、久治县、甘肃玛曲等地黄河干支流。

4) 花斑裸鲤

形态特征：体长形，侧扁。口亚下位或端位，口裂较大。无须。背鳍最后不分枝鳍条粗壮、发达。臀鳍每侧 20~26 枚，行列前端伸达腹鳍基部。雌雄差异明显。成熟雄体背鳍后 2 根不分枝鳍条间隔较宽；臀鳍最后分枝鳍条变硬，末端呈倒钩状，头部和臀鳍具白色珠星。而雌鱼无此症状。



栖息习性：花斑裸鲤一般栖息于宽谷河道或湖泊中，常栖息于河道水深 1m 左右缓流处。

摄食习性：以硅藻、眼子菜、轮生藻、桡足类为主要食物，兼食摇蚊幼虫、轮藻、刚毛藻等。

繁殖习性：5 月下旬在河道水深 1m 左右缓流处，产卵场多卵石，沙砾为底，水温 10℃左右，PH 值 7.9~8.4。卵沉性，卵径 2.4（2.1~2.5）mm，体长 222~530mm，成鱼怀卵量为 2282~65340 粒。

地理分布：分布于黄河上游和柴达木盆地的奈齐河水系，四川、甘肃、青海与黄河邻近水系均有分布。

5) 厚唇裸重唇鱼

形态特征：体修长，尾柄细圆。下颌无锐利角质边缘。唇很发达，肥厚多肉。下唇分左右叶，其表面具明显皱褶，无中间叶。唇后沟连续。口角附近有须 1 对。



短而粗，稍长于眼径，末端伸达眼后缘之下方。体裸露无鳞，仅在肩部有 2~4 行不规则鳞片。臀鳞发达，自腹后部沿肛门两侧直达臀鳍基后部，每侧有鳞片约 14 枚。侧线完全。雌雄差异明显。性成熟雄体吻部、臀鳍和背鳍具白色珠星。臀鳍宽大，末分枝鳍条变硬或呈钩状。

栖息习性：为高原冷水性大型鱼类，生活在宽谷江河中，有时也进入附属湖泊，每年河水开冰后即逆河产卵。

摄食习性：主要以底栖动物、石蛾、摇蚊幼虫和其它水生昆虫及桡足类、钩虾为食，也摄食水生植物枝叶和藻类。

繁殖习性：性成熟较慢，4 龄左右开始成熟。每年河水开冰后即逆河产卵，繁殖期 4~6 月，产沉性卵，受精卵沉在河流底的砂石缝隙里孵化，或被冲到深水潭中，在水流缓慢的地方孵化。主要繁殖季节为 4~6 月，要求产卵场的水温为 6~11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，无污染，有一定流速。

地理分布：青海省常见于扎陵湖与鄂陵湖及黄河河道中，玛多县、达日县久治县黄河干支流均产。

6) 骨唇黄河鱼

形态特征：体长，稍侧扁。口下位，横裂。下唇完整不分叶，较发达，表面光滑无乳突。无须。侧线完全，在胸鳍起点之后至肛门之间的上方略下弯。尾鳍叉形，上下叶约等长，末端略钝。性成熟



个体，臀鳍鳍条略有延长，其末端后伸可接近尾鳍基部；在头部、尾柄部和臀鳍上具有白色细粒状珠星。

栖息习性：骨唇黄河鱼栖息于海拔 3000m~4300m 的宽谷河段和湖泊中，为黄河上游特有鱼类，常见于缓静清淡水水域的上层，夏季午后常跃出水面摄食落水的陆生昆虫，冬季在深水处越冬。

繁殖习性：主要以着生硅藻和昆虫为食，每年 5 月份产卵，体长 200mm 左右的成熟雌鱼怀卵约 2700 粒左右，卵黄色，粘性。

地理分布：分布于黄河上游及湖泊海拔 3000~4300m 的静缓淡水水域，黄河上游星宿海、扎陵湖、鄂陵湖，直至玛多县、达日县和久治县以及四川红原县、甘肃玛曲县等黄河流域干支流均有分布。

（4）鱼类“三场”

评价区主要河流没有鱼类典型的、集中的产卵场、索饵场和越冬场。

产卵场：黄河上游和洮河桥位河段产卵场主要是裂腹鱼类和高原鳅类，呈点状分布，干流全河段功能性基本一致，无较大及集中功能区。黄河尖扎段公伯峡库区河段产卵场是裂腹鱼类和高原鳅类的产卵场，主要位于库尾缓流水河段和干支流交汇河段，部分库湾河段也有少量高原鳅产卵繁殖。调查发现评价河段共有 2 处较集中鱼类产卵场，分别是昂拉河口干支流交汇口河段产卵场和隆务河干支流交汇口河段产卵场。工程建设会对昂拉河口产卵场产生一定的影响。

索饵场：根据调查显示，黄河上游和洮河段生态功能高度一致，无较集中索饵场所，各断面饵料资源分布基本一致，且工程不会导致该河段河道形态和水文情势的改变，桥梁占用一定面积的水域，局部河段破坏水生生物栖息地，所以分析认为工程建设期会在局部范围影响鱼类索饵。运营不会对该河段鱼类的索饵造成损害。黄河尖扎段河段生态功能高度一致，无较集中索饵场所，各断面饵料资源分布基本一致，且工

程不会导致该河段河道形态和水文情势的改变，桥梁占用少量水域面积，基本不会破坏水生生物栖息地，所以分析认为工程建设和运营不会对该河段鱼类的索饵造成损害。

越冬场：黄河上游段水深较浅，少数回湾处有深潭分布，是该河段鱼类越冬场，调查发现桥位河段上游 50m 是急弯深潭，具有鱼类越冬的条件，但工程不占用主河槽内水域面积，不会导致河流形态改变，该河段鱼类越冬场功能性不会下降。洮河则岔沟中游河段有深潭分布，具备鱼类越冬的条件，桥位下游 1km 河段则未调查到深潭，综合分析认为，工程建设和运营基本导致河床形态改变，不会造成该河段鱼类越冬场功能性的下降。黄河尖扎段为库区河段，水深较大，干流库区河段均具备鱼类越冬条件。该工程永久占用河道面积较小，不会导致河流形态改变，不会改变该河段的水文情势，所以不会对该河段鱼类的越冬产生影响。

5.7.2 水生生物影响评价

1、鱼类区系组成的影响

工程施工期的影响方式主要为施工过程中的挡水围堰、钻孔桩、钻孔桩平台搭建，所产生的少量泥浆水对水质造成影响，将不可避免的对区域内鱼类产生驱赶，使得区域内产卵场功能下降。工程本身不对对水域和河流起到分割作用，涉水面积占相同生境面积小，工程施工期便桥搭设施工会导致局部水体浊度增加，但不存在阻隔作用，施工期内水文情势不会受到影响，施工期结束后影响将会消除，影响不会导致物种的消亡，分析认为不会对鱼类区系造成改变。

2、对鱼类资源量的影响

根据工程建设情况，施工期对鱼类资源量的影响主要来自于 2 个方面，首先是工程建设对短距离生殖洄游性鱼类资源量的影响，工程施工期产生的噪音、振动及少量泥浆水等对鱼类的洄游产生了一定程度的干扰，使部分鱼类上溯洄游至上游河段产卵受到一定程度的影响，在一定程度上造成具有洄游习性的保护对象资源量的下降，影响主要集中在桥位河段。

工程对河流影响范围较小，施工期影响方式为驱赶和惊扰，局部河段可能会导致资源量下降，运营期主要为惊扰作用，基本不会导致资源损失。工程完成后不会改变该河段的鱼类繁殖场所的功能性，不会导致鱼类个体的损伤，为非污染类建设工程。所以，综合分析认为施工期会有鱼类个体损伤，运营期基本不会有鱼类资源量损失，

工程建设和运营对鱼类资源量影响不大。

3、对鱼类繁殖的影响

施工期对保护区鱼类繁殖的影响主要来自于2个方面，首先是对短距离生殖洄游性鱼类洄游的干扰，保护区主要保护对象为裂腹鱼类具有短距离生殖洄游习性，其中产卵场多位于河道浅湾水域。鱼类会洄游到上游河段产卵，调查发现该区域鱼类繁殖生境相对分散。

施工期产生的噪音、震动等不可避免的对保护对象的短距离洄游产生影响，桥梁工程占用水域面积小，未对水体造成阻隔作用。工程相对分散，施工期影响叠加效应不显著，对保护区早期资源影响较小。

运营期对鱼类繁殖的影响主要来自运行车辆产生的一系列噪音、振动、灯光等惊扰作用，影响为点源影响，具有间歇性，随着鱼类不断适应，影响逐渐降低。同时考虑到列车会快速通过，影响呈一过性，不会对鱼类性腺和早期资源孵化索饵产生较大影响，该河段鱼类仍能正常繁殖。

4、对珍稀、濒危物种的影响

根据调查显示，该河段裂腹鱼类均为保护性鱼类，其次还有高原鳅类的拟鲢高原鳅等；裂腹鱼类通常在3~6龄达到性成熟，繁殖季节通常在水温10℃以上的3~4月份开始，多数种类在4~5月大批产卵。而在4~8月时间段内，水温降幅在4℃以内，水温的变化对该河段鱼类产卵繁殖产生一定的影响，影响部分鱼类的性腺发育等；其次是部分鱼类有上溯洄游产卵的习性，工程无阻隔，影响较小。

厚唇裸重唇鱼为高原冷水性大型鱼类，生活在宽谷江河中，有时也进入附属湖泊，每年河水开冰后即逆河产卵。主要以底栖动物、石蛾、摇蚊幼虫和其它水生昆虫及桡足类、钩虾为食，也摄食水生植物枝叶和藻类。主要繁殖季节为5~6月，要求产卵场的水温为6~11℃，底质为砂石或砾石，水质清澈，无污染，有一定流速，厚唇裸重唇鱼为短距离洄游性鱼类，洄游特征较其他裂腹鱼类明显，工程无阻隔，不会对其产生较大的影响。

花斑裸鲤栖息于宽谷河道或湖泊中，为喜静水性鱼类，以硅藻眼子菜、轮生藻及桡足类为主要食物，产卵场多卵石、沙砾为底，水温在10℃左右，pH值7.9~8.4，沉性卵。工程不会导致该河段河道和河床的改变，生态功能性不会下降，影响较小。

极边扁咽齿鱼常栖息于黄河上游海拔 3000~4400m 缓静淡水中下层,主要以食硅藻和蓝藻为主,偶有浮游动物和摇蚊幼虫,繁殖期为 5~6 月,产卵场位于缓流处,水深 1m 以内,水质清澈,沙砾底质,在水温 6~10℃时产卵,沉性卵具粘性。其栖息习性与花斑裸鲤相似,属静水湖泊型鱼类,工程建设不会导致其生境的改变,所以对其影响较小。

黄河裸裂尻栖息于高原地区的黄河上游干支流及湖泊等,越冬时潜伏于河岸洞穴或岩石缝隙之中,喜清澈冷水,喜流水生境,分布海拔常在 2000~4500m 高度,以摄食植物性食物为主,产沉粘性卵,产卵场在支流较多,工程建设不会导致其生境的改变,所以对其影响较小。

拟鲢高原鳅一般栖息在靠近主河道流水生境的静水区域,其主要分布在干流河段和较大支流,游泳迟缓,常潜伏于底层,以小型无脊椎动物或鱼类为主要食物,兼食植物碎屑,5~9 月产卵。工程建设不会导致其生境的改变,所以对其影响较小。

其他高原鳅类栖息于高原河流或外泄湖泊的岸边石隙间,一般处于主河道靠近岸边的缓流水区,较适应流水生境,以端足类钩虾为主要食物,其次是水生昆虫。每年 6 月前后产卵繁盛期、卵粒小而圆,色黄,属于沉粘性卵,底栖性鱼类。工程建设不会导致其生境的改变,所以对其影响较小。

水獭白天隐匿在洞中休息,夜间出来活动。除了交配期以外,平时都单独生活。为了寻找更多的食物,除了繁殖季节外,也经常迁移,从一条河到另一条河,或从上游到下游。水獭水性娴熟,善于游泳和潜水,运动能力较强。水獭多穴居,但一般没有固定洞穴。母兽哺育幼仔时定居。巢穴选在堤岸的岩缝中或树根下,自挖或利用狐、獾、野兔的旧巢,加以修补栖息的主洞宽阔,常铺有少许干草树枝。若雨后河水淹没洞穴,则迁移至地面浓密的灌木丛中。由于水獭的运动和逃跑能力较强,存在迁徙习性,同时考虑到工程建设涉及河段距离较短,分析认为水獭具有较强的趋避作用,施工和运营不会对其产生影响。

5、对水生生物多样性影响

工程影响区段属于青藏高原,海拔较高,生态环境敏感,调查发现该河段主要渔获物为裂腹鱼亚科鱼类以及高原鳅属鱼类,外来物种较少,仅有 1 种,其他种类均为

土著鱼类。工程建设和运营不会导致该河段水生态系统质量下降，不会增加生物入侵的风险，该区域生物多样性基本不会因工程建设和运营导致改变。

8、对鱼类洄游阻隔的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，是长期以来鱼类对外界环境条件变化的适应结果，也是鱼类内部生理变化发展到一定程度，对外界刺激的一种必然反应。由于鱼类本身的生理要求，包括对饵料丰富水域、适宜的产卵地或越冬场所的追求。影响鱼类洄游的环境因子有水流、底形、温度、盐度、水质、光线等，其中水流是对洄游的定向起决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游。通过洄游，更换各生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需要，顺利完成生活史中各重要生命活动。根据生命活动过程中的作用可划分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。

根据调查显示，该河段的裂腹鱼亚科鱼类保护对象花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、骨唇黄河鱼、黄河裸裂尻等均具有短距离生殖洄游习性，自下而上寻找适应产卵生境，其中厚唇裸重唇鱼洄游习性较为显著，洄游距离较长，裸裂尻主要上溯至支流河段产卵繁殖；工程建设和运营基本不会导致河道和河床的改变，无阻隔作用，所以不会对该水域鱼类的洄游产生影响。

6、对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

浮游生物、底栖动物和水生植物是鱼类重要的饵料资源，作为水域生态系统中最生产者，是水体中溶解氧的主要供应者，其种类和数量与水温、流速、溶解氧、水质、透明度等都存在关系，能较好的反应水体的生态条件及营养状况。

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降，进而影响浮游生物的增殖和群落稳定；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设会导致该河段浮游生物的损失，但运营期基本不会导致该河段浮游生物的资源量损失。

施工期存在涉水工程，局部水域会导致水体浊度增加，水质下降河床扰动，进而影响底栖动物的增殖和群落稳定；运营期不会导致水文情势和水质下降，所以工程建设期对局部水域底栖动物影响较大，但影响面积不大。运营期则不会导致该河段底栖动物资源量的损失。

水生植物主要集中于河曲发达的湿地和河汊浅水缓流区，桥梁跨越，桥梁工程对水体的占用面积小，水生植物主要分布于水源地边缘区域，受影响的水生植物是调查区域的常见种，铁路工程只会导致区域内水生植物资源量轻微的减少，不会导致物种群结构的变化和灭绝，因此工程对水生植物的影响有限。

5.7.3 水生生物保护措施

1、保护原则

水产种质资源保护区主要保护目标为保护水产种质资源及其生存环境，在具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源的主要生长繁育区域，依法划定并予以特殊保护和管理的水域、滩涂及其毗邻的岛礁、陆域。主要保护原则包括保持保护区区域水生生物资源和保护区生态系统结构和功能完整性，保持水域环境连续性，维持水域生态系统的物种多样性、生态平衡和生境类型。总之，坚持生态优先原则，优先考虑生态保护的需求，从保护区保护角度，合理确定工程规模、布局和运行调度。提出生态保护对策措施，预防或减缓工程建设对水产种质资源保护区造成的不利环境影响，确保河流生态系统功能和结构的基本稳定，实现河流健康的整体维护。

2、水环境保护措施

加强水质污染防治措施，妥善处理工程弃渣、废水和生活污水，施工废水、生活污水应及时采取收集、清运并进行无害化处理措施，避免其流入河道，污染水体；加强施工车辆、机械管理，施工车辆、机械进驻施工地点前要进行检修、清洗，严禁漏油渗油车辆、机械进入施工河段，污染水体；施工期围堰内产生的泥沙以及泥沙水全部清运，禁止进入河道；增强节约用水观念，加强管理，减少生产过程水的跑、冒、滴、漏，减轻污水处理设施的负荷，减小对环境的污染；生活污水经进处理合规后就近排放；施工期定期进行水质监测、水生生态监测，并根据实际情况改进施工工艺，尽可能减少对水生生态环境的干扰和破坏；近河桥墩工程施工时仍需采用钢板桩围堰施工，防止泥浆水入河，对下游水体产生影响；加强临时料场和施工机械管理，防止雨水来临，将有害物质、石油类带入水体，威胁水生态环境安全。

3、环境噪声控制措施

尽量选用低噪音机械并减少施工机械及人员进入保护区，同时在鱼类繁殖期的特别保护期禁止晚 8:00 至次日晨 6:00 施工。

4、施工固体废物处置措施

根据工程建设情况，施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料等固体废弃物先进行分类，后集中处理，并做好固体废弃物覆盖，防止雨水冲刷等进入水体。禁止任何固体废弃物排入河道。

5、保护区水生态保护措施

建议桥墩基础施工工期安排在枯水期进行，避开鱼类繁殖期和仔鱼索饵期，保证繁殖期鱼类正常繁衍；严格控制临近水体路基段施工范围，严禁路基段任何工程涉水；临河路基段施工期设置围挡，避免土石以及其他固体废弃物进入河道；加强渔政管理，加大渔政执法力度、加强法制宣传；在建设期开展水生态监测活动；优化施工工期，避让特别保护期；对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制，承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛。装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声污染；施工单位做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工；对工程涉及河段加强渔政执法和监督管理，减少人为因素对保护区鱼类的影响；开展保护对象繁育技术研究和跟踪检测，为该河段水生生物多样性保护，水资源与生物资源协调发展，提供科学依据，并为工程进行回顾性环境影响评价及科学研究积累数据；加强生态保护宣贯；及时开展生境修复。

5.8 土地资源影响评价

5.8.1 土地利用现状与评价

影响区面积 30046.36hm²。评价区面积最大的土地利用类型为草地，面积占影响区面积的 63.74%，其次为林地，占影响区总面积的 18.60%，主要为灌木林地，耕地面积和建设用地面积很小。影响区人口稀少，主要以畜牧业为主，自然环境保存相对原始。

单位：hm²

项目评价区土地利用类型表

表 5.8.1-1

占地性质	工程类型	耕地(含基本农田)	园地	林地	草地	合计
永久占地	路基工程	29.94	1.46	59.37	279.72	419.88
	站场工程	161.95		50.93	207.21	483.84
	桥梁工程	29.44	1.55	51.37	119.50	235.63
	隧道工程	6.95	0.20	27.02	38.40	90.71
	迁改工程	12.33	0.12	4.38	47.21	70.14
	小计	240.61	3.33	193.07	692.05	1300.21
临时占地	取土场				115.67	115.67
	弃渣场	12.03		531.92	260.17	804.12
	施工便道	13.83		118.35	109.72	241.90

	施工生产生活区	49.06		58.33	75.83	189.22
	施工临时输电线路区	0.00		1.74	39.54	41.28
	小计	74.92		710.34	600.92	1392.18
	合计	315.53	3.33	903.41	1292.97	2692.39

5.8.2 土地资源影响分析

1、占地影响分析

本工程建设过程中，路基、站场、隧道及桥梁等将永久性占用部分土地，取土场、弃渣场、施工便道及施工区等将临时用地占用部分土地。本工程 80%以上为桥梁和隧道，很大程度减少了对土地资源的永久性占用。

拟建工程占用土地 2692.39hm²，其中永久占地 1300.21hm²，占地类型主要为草地（692.05hm²）、耕地（240.61hm²）和林地（193.07hm²），分别为占永久占地面积的 5.07%、16.78%和 14.51%；临时占地 1392.18hm²，主要占地类型为林地（710.34hm²）和草地（600.92hm²），分别占临时占地面积的 51.02%和 43.16%。

永久性占地将长期改变土地利用性质，临时用地在施工结束后可进行植被恢复。工程永久占地占影响区总面积的 4.19%，对土地利用格局的影响较小。

2、对农业生产的影响

西成铁路工程影响区域主要为青藏高原牧区，永久占地类型主要为草地 692.05hm²，耕地为 240.61hm²，耕地占永久总占地面积的 16.78%，占影响区的 0.07%，将影响粮食产量 474.75t/a，其中在藏区，耕地主要以种植饲用青稞为主，对评价区域农业生态系统影响较小，但对占用土地的村组和农户影响较大。

临时占用耕地面积为 74.92hm²，主要为弃渣场、施工便道等临时用地，在施工期内，原有的土地利用发生改变。其一、工程造成表土层熟土丧失；其二、由于工程材料的堆放、机械碾压、人员践踏等施工行为导致土壤板结，土壤水分下渗率减少，土壤有效持水量减少，地表植被破坏，尽管施工完成后，这些临时用地通过场地清理、复耕等措施，逐渐恢复其原有功能，但这种潜在的影响可能还会持续一段时间。临时用地上的工程活动在短期内必将对沿线牧业生态系统带来一定的不利影响，加剧沿线地区人-地之间的矛盾。

铁路工程占地不可避免地对沿线农牧生态系统产生一定影响，但由于本工程占地主要呈条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄，线路施工和建成后

不会使整个区域农牧业生产的格局发生本质改变。

对于上述不利影响，可通过对临时用地复耕还田还牧等恢复利用措施予以缓解。沿线地区还可采取对既有农田加强管理及对部分农作物种植面积进行调整，根据生物链原理建立起的生态农业，延长生物链和农业产业链以及开发利用宜农、宜林、宜牧荒山、荒地等未利用土地资源来弥补工程的土地占用。总之，只要工程措施和生物措施相结合，坡、沟、面、带、网立体配套，山、水、林、田、路一步到位，本工程最终对沿线地区农业生态系统不会造成破坏。也就是说，工程占地对农牧业生产影响不可避免，但对区域性环境的影响较少。

沿线区域农业主要以畜牧业为主，耕地在农业经济中的占比极小，占地类型中，牧场占用面积占比较小，随着放牧形式的改变，逐渐采用围栏养殖的方式，将在一定程度上减少牧场减少带来的影响。因此，铁路项目的建设将会对该地农业尤其是牧业造成一定影响，但影响有限。

3、土地利用规划符合性

本工程线路在选址过程中，现场或发函征求了铁路局及沿线地方政府对建设本项目铁路选线选址的意见和建议，充分考虑了项目选址与地方规划的衔接，在消化和吸收区域相关研究成果的基础上，多次赴现场对主要线路方案和车站、段所布点进行了详细的踏勘，收集了地方经济、城镇、旅游、环保及交通等最新规划资料，地方均同意线位方案。在城市基本走行于城市或规划区的边缘地带，在乡镇基本走行于规划区以外。根据工程沿线各县市的最新土地利用规划，西成铁路工程占地均已作为交通用地纳入到土地利用总体规划中，工程占地不再作为基本农田。

本着修建铁路，服务地方的原则，在技术经济合理时，尽量满足地方政府要求。贯彻了节约集约用地和少占耕地，尤其是基本农田的原则，保证了项目选址的合理性。本项目符合四川省、甘肃省和青海省的土地利用总体规划、土地管理法律、法规规定。

沿线有关市、县的城市发展规划、土地利用规划、交通规划对线路有一定影响，设计已经考虑选线设计尽可能保护耕地和基本农田，避免高填深挖，确定合理的桥路、隧路分界高度，在满足铁路工程技术条件的同时，适度以桥代路通过。

本工程是基础设施建设项目，对促进区域经济的协调发展具有十分重要的意义。本线用地设计中始终坚持节约用地、少占耕地、保护环境的理念，尽量采用路基支挡

收坡。路基土石方调配均考虑移挖作填，集中取弃土的原则，取、弃土场设计采取结合当地城镇规划、复耕及绿化防护等措施。

4、工程用地指标合理性分析

本工程占地包括路基、桥梁、站场、隧道等占地，根据“关于发布《新建铁路工程项目建设用地指标》的通知”（建标[2008]232号），对本工程路基、桥梁、站场用地指标的合理性进行分析，各项指标复合要求。

5.8.3 土地资源保护措施

1、合理调配工程土石方数量，减少工程取弃土场占地。工程设计中应注意路基、桥梁、隧道、站场间的相互调配，移挖作填，合理调配，减少工程取弃土石方量和占地；工程施工标段划分要有利于土石方调配利用，在进行施工标段划分时，要充分考虑到保证标段土石方调配利用。

2、临时工程占地应尽量不选择或少选择占用耕地，对于占用的农业用地，在施工中保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。

3、临时用地在工程完后尽快进行植被恢复，边使用，边平整边绿化，边复垦。生态修复过程中应尽量选择适宜的固氮类植物类型，利用其易存活、土壤改良效果明显、生物量大等特性，以促进土壤质量提高、减少作物病虫害等的发生。

4、根据沿线具体条件，采取草场灌溉、人工种草等方式，增加草场生产力，弥补因工程占用而对牧业生产产生的损失。

5、在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放要避开农田灌溉水网，并注意尽管避免施工活动对灌溉水网的堵塞与污染；且要对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以最大限度的连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

6、根据沿线各县市的土地利用总体规划，本项目建设已经作为基础建设纳入到土地利用总体规划中的规划交通用地中，预留了本项目用地指标，根据规划，项目将占用的耕地已经进行调整，不再作为基本农田，项目用地符合沿线各区、县土地利用总体规划。当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划

入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

5.9 景观生态系统影响分析

5.9.1 景观格局现状

根据对影响评价区内土地利用现状的分析，将影响评价区分为 7 种景观，分别是森林景观（常绿针叶林、常绿阔叶林、落叶针叶林和针阔混交林）、灌丛景观、草原草甸景观（草甸草地、典型草地和高寒草甸）、农田景观（水浇地和旱地）、河流湖泊景观（沼泽、内陆水体和河湖滩地）、稀疏植被景观（裸岩和裸地）及建设用地景观（城镇建设用地和农村聚落），共 19 个斑块类型。生态景观类型按面积比例，主要以草原草甸、灌丛和森林为主，分别占比 66.15%、11.79%和 6.42%。

西宁至黄胜关评价区主要斑块类型数量和面积

表 5.9-1

斑块类型	面积 (km ²)	比例 (%)	斑块数	比例 (%)
常绿针叶林	315.45	2.86	215	8.65
常绿阔叶林	4.57	0.04	7	0.28
落叶针叶林	348.82	3.16	255	10.26
落叶阔叶林	37.99	0.34	24	0.97
针阔混交林	0.87	0.01	2	0.08
灌丛	1301.24	11.79	904	36.38
草甸草地	4520.61	40.97	364	14.65
典型草地	736.37	6.67	40	1.61
高寒草甸	2041.67	18.50	128	5.15
水浇地	0.26	0.002	9	0.36
旱田	726.12	6.58	220	8.85
城镇建设用地	44.37	0.40	9	0.36
农村聚落	103.46	0.94	34	1.37
公交建设用地	13.26	0.12	56	2.25
沼泽	674.58	6.11	122	4.91
内陆水体	53.23	0.48	14	0.56
河湖滩地	11.44	0.10	11	0.44
裸岩	61.19	0.56	48	1.93

裸地	38.61	0.35	23	0.93
合计	11034.12	100	2429	100

5.9.2 工程建设对景观环境的影响

1、景观类型面积及斑块数量变化情况

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，在工程建设过程中，影响评价区内各种拼块类型面积发生变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性将具有一定影响。项目建设后森林、灌丛、草原草甸和水域的面积百分比均有所下降，而建筑用地的面积百分比有所上升，但变化幅度均不大；而相应的，草原草甸、湿地、农田景观的斑块数量有所减少，建筑用地斑块数量有所增加，整个影响评价区斑块数量略有增加。

2、工程实施对沿线景观格局的影响分析

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，在工程建设过程中，影响评价区内各种拼块类型面积发生变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性将具有一定影响。项目建设后森林、灌丛、草原草甸和水域的面积百分比均有所下降，而建筑用地的面积百分比有所上升，但变化幅度均不大；而相应的，草原草甸、湿地、农田景观的斑块数量有所减少，建筑用地斑块数量有所增加，整个影响评价区斑块数量略有增加。

工程建设将形成包括路基、桥梁、隧洞口、站场建筑物、绿化植物等在内的铁路景观。新景观的形成，可能会与周围原有的自然景观产生冲突，表现为在铁路用地的影响范围内，路基边坡、隧洞口、桥梁和车站的设计、取土场和施工便道等临时工程的设置和防护，不考虑与周围景观的相互协调性和相容性时，引起原有地形坡度、植被的变化以及这些变化对周围景观产生的负面影响。

（1）路基工程

路基对景观的影响主要集中在线路经过的甘加草原、若尔盖草原和喀哈尔乔等低缓丘陵和台地，在自然景观背景上修筑了一道线型工程。铁路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观形成切割，使其空间连续性被破坏。最严重的是切割山坡、森林，随着植被的破坏，地表及岩石裸露将影响视觉效果，在绿色的背景呈现出明显的人工印记。随着工程结束后采用当地的乡土树草种在路基两侧及边坡采取植被恢复措施，反差将可减缓，减弱对沿线地区整体风貌的损害。

本铁路工程 80%以上为隧道和桥梁，路基工程分段链接于桥-桥、桥-隧和隧-隧之

间，占比较小，不会对自然景观造成大距离的分割。工程设计在临近林地景观段的路基工程两侧建设以灌草结合的绿色通道，在有条件的情况下尽可能加宽加密，并采取一定的景观设计，将会缓解工程建设对山区林地景观的影响。

（2）隧道工程

本工程共建隧道 66 座，隧道总长 276.64km，占线路全长的 55.5%。设置隧道是对景观影响最小的一种工程方式，也常常成为减轻环境影响的工程消减措施之一。设置隧道可以避免对山体进行切割和削坡，从而减少对周围景观的破坏。隧道工程的建设尽可能减少了全线对沿线山区、丘陵区景观的影响。

由于隧道深埋于山体内，对整个山体的外观，包括形态、植被等基本不会产生影响。隧道对周围景观的影响主要集中在隧道与外界环境衔接、过渡的路段和隧道进出口。隧道进出口山体开挖时，洞口周围地表植被受到破坏，坡体稳定性下降，易形成局部坍塌，造成与周围色彩和谐的自然植被不协调，产生较严重的视觉冲突。因此，应对隧道进出口采取景观减缓措施。

（3）桥涵工程

铁路桥梁的建造分割了河沟两侧景观的整体性，将两岸连续的风景一分为二。全线新建桥梁 154 座，桥梁总长 124.329km，占线路全长的 24.91%。跨河桥梁会对河沟景观产生一定的切割影响，铁路桥梁一般设计新颖，造型现代，在为周围景观增加浓郁的现代气息的同时又与周围的自然景观形成了反差，造成一定的不和谐。

（4）临时工程

临时工程与有植被覆盖的山地、草原和河漫滩在色彩、形态的对比较为强烈，引起的视觉污染较大，繁忙的施工活动会破坏原有的静谧。在植被的自然恢复期内，这些区域和周边环境呈现明显的不协调，给人一种“疮疤”的感觉。施工营地和场地在使用过后，若不进行及时清理、整治，则可能出现油污满地、垃圾遍布、植被枯死、一片狼籍的景象，使景观的自然性与和谐性大打折扣。施工便道的设置如果只考虑施工方便，则可能分割自然景观，造成断景等；施工机械等为便利而偏离即定便道随意行驶，将导致地表植被退化，留下车辙痕迹等，造成视觉污染。施工人员环保意识有高低，某些人员及机械可能在即定场地周围相当范围内随意乱行，生活废水、垃圾随意乱倒、乱丢，甚至直接破坏植被，威胁野生动物的安全等，这些不良的生活方式和

习惯可直接造成人们活动范围内植被退化、死亡，导致视觉上污染。

全线工程土石方较大，将不可避免地在线路两侧一定范围内设置取弃土场、弃渣场。取弃土场、弃渣场的土壤大多较为贫瘠、保水保肥能力较差，植被完全恢复需要较长时间。因此，在营运近期，取弃土场、弃渣场与周围景观环境在色彩、形态、质感等方面相差较大，对视线冲击较大。景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越强烈。为减缓营运期取弃土场、弃渣场对沿线景观的影响，取弃土场、弃渣场的选址宜设置在铁路近景带以外。为降低弃土（渣）场与视点之间的相对坡度，可选择铁路两侧的自然冲沟作为弃土（渣）场，用弃渣来填平冲沟，降低冲沟对视觉的冲击，同时降低弃土（渣）场对周围环境景观的影响。

景观生态系统的质量现状由评价区域内的自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。优势度值通过计算评价区内各斑块的重要值的方法判定某斑块在景观中的优势，由以下3种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。

密度 $Rd = \text{斑块 I 的数目} / \text{斑块总数} \times 100\%$

频度 $Rf = \text{斑块 I 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$

景观比例（Lp）= 斑块 I 的面积 / 样地总面积 $\times 100\%$

通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：

优势度值（Do）= $\{ (Rd + Rf) / 2 + Lp \} / 2 \times 100\%$

运用上述参数计算本项目生态评价区内各类斑块优势度值，其结果见表 5.9.2-2，从表中可以看出，由于铁路的修建，影响评价区各土地类型发生一定变化，草原草甸景观优势度值有所下降，建设用地的优势度上升。但建设前后，灌丛和草原草甸仍然为影响评价区景观模地。

新建铁路工程实施前后影响评价区主要斑块类型优势度值变化 表 5.9.2-2

斑块类型	建成前				建成后			
	景观比例 (L_p)	密度 R_d	频度 R_f	优势度值 (Do)	景观比例 (L_p)	密度 R_d	频度 R_f	优势度值 (Do)
常绿针叶林	2.86	1.98	8.85	4.14	2.77	1.94	8.84	4.13
常绿阔叶林	0.04	0.06	0.29	0.11	0.04	0.05	0.27	0.11
落叶针叶林	3.16	2.34	10.50	4.79	3.16	2.34	10.46	4.71
落叶阔叶林	0.34	0.22	0.99	0.47	0.31	0.22	0.99	0.47
针阔混交林	0.01	0.02	0.08	0.03	0.01	0.02	0.07	0.03
灌丛	11.79	8.31	37.22	17.28	11.75	8.271	37.13	17.23
草甸草地	40.97	3.35	14.99	25.07	40.68	3.32	14.95	25.06
典型草地	6.67	0.37	1.65	3.84	6.22	0.31	1.01	2.16
高寒草甸	18.50	1.18	5.27	10.86	18.50	1.18	5.27	10.86
水浇地	0.00	0.08	0.37	0.11	0.00	0.08	0.37	0.11
旱田	6.58	2.02	9.06	6.06	6.58	2.02	9.06	6.06
城镇建设用地	0.40	0.08	0.37	0.31	0.40	0.08	0.42	0.39
农村聚落	0.94	0.31	1.40	0.90	0.93	0.31	1.40	0.82
公共建设	0.12	0.09	2.31	0.66	0.12	0.09	2.31	0.66
沼泽	6.11	1.12	5.02	4.59	6.11	1.11	5.02	4.40
内陆水体	0.48	0.13	0.58	0.42	0.48	0.13	0.58	0.42
河湖滩地	0.10	0.1	0.45	0.19	0.10	0.1	0.45	0.19
裸岩	0.55	0.44	1.98	0.89	0.45	0.41	1.25	0.67
裸地	0.35	0.21	0.95	0.46	0.34	0.24	0.91	0.45

数据分析可知，除建设用地外，其他主要斑块类型的优势度下降或上升的变化幅度均不大，可见工程的实施对影响评价区各生态景观产生的影响有限，各种景观类型的面积和比例与现状基本相当，并未使各景观的组成和结构发生大的变化，因此铁路的建设对影响评价区景观格局产生的影响不大。

3、工程对景观影响评价结论

经综合分析，评价区涉及四川省岷山高山区、松潘高原区，甘肃省隆务河中山峡谷区、中高山区、甘加盆地丘陵区、大夏河河谷区和格河河谷区，青海省华隆盆地、拉脊山高山区和西宁盆地。项目占地对地表大面积剥离不可避免的改变地表形态，造成局部植被受损，对地貌景观影响较大。评价认为项目建设虽会对评价区的地貌景观造成一定程度的破坏，但影响范围仅限于线路附近，不会使评价区的整体景观格局发生根本变化。总体看，工程建设对景观的影响主要集中在评价区范围内，但对评价区景观的影响范围和程度有限。

5.9.3 生态景观保护措施

新建铁路线路尽量沿人居集中廊道通过，沿途有既有国道等道路伴行，在为铁路工程的建设提供方便的同时，尽量减少了新建施工便道和开辟新的通道，保证线路依山就势，依路就行，降低了新的廊道对沿线景观格局的影响。

线路已经选择了在经受人类活动干扰能力相对较强、范围最广的草原景观景观斑块和斑块边界通过，以利于景观格局的优化和减小对景观格局的影响，尽量维持和保证景观的多样性和稳定性，具有一定的分离度和连通度，不会因为局部的土地利用覆盖变化而造成生态系统的退化。

线路在山区，采用“早进晚出”的施工措施，尽量采用桥隧的形式穿越，避免了大面积开挖对景观和水土保持造成的破坏。同时线路避让了湖泊景观这样的湿地生态系统、高山冰雪景观这样的及其稀有的生态系统，使线路范围内湖泊景观面积和比例都比较小。

对自然条件较好的地段,按照尊重自然、顺应自然、保护自然的原则，选用适生乡土植物、辅以草皮移植、表土剥离养护、灌溉、苫盖增温等管护措施对隧道洞口和辅助通道口、桥梁施工区、弃渣场、施工道路、大临工程等施工面采取生态修复，恢复地表植被。

在草甸、湿地景观分布比较集中的路段，为避免因路基工程对地表漫流阻隔和工程弃渣场的占用湿地，而造成湿地的生态功能退化，引起湿地萎缩，设计中应通过对湖泊、湿地进行桥路方案比选，采用以桥代路的方法，减小对景观格局的影响。为了避免路基建筑对地表径流的切割影响，在相应路段加大涵洞设置数量，以保证地表径流对湿地水资源的补充，防止湿地萎缩。

5.10 水土流失

5.10.1 水土流失现状

1、四川省

本项目行经的红原县、若尔盖县和松潘县，位于若尔盖丘状高原生态维护水源涵养区和岷山、邛崃山高山峡谷生态维护水源涵养区：

若尔盖丘状高原生态维护水源涵养区位于四川北部边缘，处于黄河与长江水系分水地带，包括阿坝县、红原县、若尔盖县等3个县，总面积28746.23km²。土壤侵蚀以

水力侵蚀为主，面积 461.28km²，占土地总面积的 1.6%，水蚀强度以轻度为主。邛崃山高山峡谷生态维护水源涵养区，处于龙门山以西，大雪山以东，包括阿坝州的黑水县、金川县、理县、马尔康县、松潘县、小金县，甘孜州的丹巴县等 7 个县，总面积 38852.98km²。土壤侵蚀主要有两种类型水蚀和冻蚀，其中水蚀面积 3375.38km²，占土地总面积的 8.69%，水蚀强度以轻度为主。

2、甘肃省

线路所经碌曲县、夏河县和合作市，位于若尔盖高原生态维护水源涵养区，属青藏高原的东缘，包括甘南州 3 县 1 市，土地总面积 2.23 万 km²。区域地形起伏平缓，河流发育，湿地广布，海拔 3000~4000m，属温带半湿润气候，年降水量 400~700mm，植被除大夏河上游有小片的天然林外，多为高山草甸草场，土壤多为黑钙土、栗钙土、亚高山灌丛草甸土、高山草甸土和高山寒漠土。水土流失以水蚀为主，兼有冻融侵蚀，侵蚀强度较轻微。本区地广人稀，经济结构以牧业为主，有广阔丰茂的草场，是西省的主要牧区，也是西省主要的水源涵养地和重要的生态屏障，在甘肃省主体功能区划中属甘南黄河重要水源补给生态功能区。本区水土保持功能定位以水源涵养和生态维护为主，保护林草植被和治理成果、实施封育保护和草畜平衡、促进自然修复，提高水源涵养能力，严格控制生产建设活动，有效防止人为水土流失。

3、青海省

项目所经的海东市平安区和化隆回族自治县、同仁县、尖扎县，分别位于国家青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区的湟水中高山河谷水蚀蓄水保土区和黄河中山河谷水蚀土壤保持区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀面积 575km² 和 3737.8km²，占土地总面积的 74.8%和 50.1%，侵蚀强度以轻中度侵蚀为主。

单位：km²

项目区水土流失现状

表 5.10.1-1

行政区		水土流失强度					合计
		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	
四川省	松潘县	596.96	19.89	3.99	0.59	0.01	621.44
	红原县	1813.62	4.51	3.70	0.40	0	1822.23
	若尔盖县	911.25	4.47	0.72	0.36	0	916.80
甘肃省	碌曲县	609.46	20.06	12.57	5.04	0.13	647.26
	夏河县	1162.52	115.78	47.48	20.34	6.09	1352.21
	合作市	407.25	95.23	33.69	18.63	5.08	559.88

行政区		水土流失强度					合计
		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	
青海省	同仁县	907.43	107.41	47.91			1062.75
	尖扎县	324.57	132.98	73.38			530.93
	化隆县	667.16	326.89	274.67			1268.72
	平安区	169.12	38.55	1.30			208.97

从土壤侵蚀类型来讲，评价区土壤水力侵蚀占主导地位，侵蚀面积为 10498.73km²，其中微度侵蚀和轻度侵蚀为主，分别为 6248.06km² 和 3614.08km²，分别占评价区土壤侵蚀面积的 56.87%和 32.90%，强烈侵蚀、极强侵蚀和剧烈侵蚀占侵蚀占比较低，共占评价区土壤侵蚀面积的 1.80%；评价区位于青藏高原东缘地区，局部地区常年积雪，随着季节的交替，存在土壤冻融侵蚀现象。评价区土壤冻融侵蚀面积 974.96%，其中微度侵蚀和轻度侵蚀面积分别为 351.07km² 和 98.46km²，分别占评价区土壤侵蚀面积的 3.2%和 0.9%，强烈侵蚀面积仅为 6.05km²，占评价区土壤侵蚀面积的 0.06%（表 5.10.1-2）。

评价区土壤侵蚀统计表

表 5.10.1-2

侵蚀类别	侵蚀程度	侵蚀面积（km ² ）	占比（%）
水力侵蚀	微度水力侵蚀	6248.06	56.87
	轻度水力侵蚀	3614.08	32.90
	中度水力侵蚀	438.98	4.00
	强烈水力侵蚀	132.22	1.20
	极强烈水力侵蚀	53.54	0.49
	剧烈水力侵蚀	11.85	0.11
	合计	10498.73	95.56
冻融侵蚀	微度冻融侵蚀	351.07	3.20
	轻度冻融侵蚀	98.46	0.90
	中度冻融侵蚀	31.90	0.29
	强烈冻融侵蚀	6.05	0.06
	合计	974.96	8.87
	总计	10986.21	100.00

5.10.2 水土流失影响

1、重点水土流失区域

本工程设置 124 处弃渣场和 12 处取土场。其中弃渣区将是本线路水土流失主要区域，其次是取弃土场、施工道路、车站等挖填产生的裸露边坡。工程设置的取土场、弃渣场不涉及崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区，不涉及自然保护区，不涉及全国水

水土保持监测网络中的水土保持监测站点，重点实验区，不占用国家确定的水土保持长期定位监测站。但是涉及水土流失重点预防保护区和治理区，执行水土流失防治一级标准。

2、水土流失预测

本工程施工期产生的水土流失影响主要来自工程的弃渣和工程开挖形成的裸露边坡。工程实施在未采取综合防护措施的情况下，其施工期水土流失量预计将达到 $126.81 \times 10^4 \text{t}$ ，其中原地貌水土流失量 $27.66 \times 10^4 \text{t}$ ，新增水土流失量 $99.15 \times 10^4 \text{t}$ 。

3、水土流失影响分析

水土流失产生的重点区域为站场工程区和弃渣场，施工期是产生水土流失的重点时段。水土流失危害主要表现为扰动地表，加剧区域水土流失；大量弃土弃渣，扩大流失来源；泥沙淤积河道，影响行洪；引起土地退化，降低生态环境质量；危害铁路安全，增加维护运营费用。

项目选线（址）、取土场选址、弃渣场选址不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、国家确定的监测站点、重点试验区 and 定位观测站。项目区涉及三江源国家级水土流失重点预防区，金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区和青海省水土流失重点治理区，无法避让，存在水土保持制约因素。根据水土保持相关要求，工程建设过程中水土流失防治执行一级标准，并根据项目区自然条件，提高土壤流失控制比和林草植被覆盖率，同时，提高工程措施和植物措施的设计标准和等级（与主体工程保持一致）。要求主体工程进一步优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，保护原地表植物，采取工程措施、植物措施和临时措施对建设工程本身、扰动区进行治理，减少可能造成水土流失和对生态环境的影响，从而有效控制可能造成水土流失。

5.11 小结

5.11.1 生态现状和保护目标

新建铁路西宁至黄胜关段评价区内自然分布的种子植物共有 64 科 251 属 727 种，其中裸子植物有 3 科 5 属 16 种，被子植物 61 科，246 属，711 种。植物区系的优势科有 11 科，表征科 7 科。单种属 12 属，有寡种属 16 属，物种的丰富度相对较低。

本评价区有冬虫夏草、红花绿绒蒿和山茛菪等 3 种国家Ⅱ级重点保护野生植物和星叶草 1 种稀有野生植物。

评价区划分为林区、沼泽和亚高山草甸 3 个地带。灌丛常分布于坡地、湿地边缘或与高山草甸镶嵌，为落叶灌丛，主要由金露梅、绣线菊、锦鸡儿、沙棘和忍冬科植物构成；沼泽是区内主要的湿地类型，以沼生植物为主，伴有水生植物，湿生的莎草科植物占主导地位，在群落中其建群作用的主要有木里藁草、乌拉藁草和无脉藁草，其次为毛茛科、伞形科、菊科的一些种类；林区主要有寒温性常绿暗针叶林，主要优势植物是岷江冷杉、巴山冷杉、云杉、紫果云杉、青扦、青海云杉、和祁连圆柏等，气候较为温暖的地带则为寒温性常绿针叶林和，落叶阔叶林，山杨、白桦和红桦为主要树。

评价区共有鸟类 13 目 30 科 141 种，湿地鸟类 6 目 10 科 50 种，非湿地鸟类 7 目 20 科 91 种；非雀形目鸟类 79 种，占现有鸟类种数的 56%；雀形目鸟类 61 种。兽类 5 目 15 科 38 种，其中食虫目 1 科 2 种，食肉目 3 科 16 种，偶蹄目 4 科 5 种，啮齿目 5 科 11 种，兔形目 2 科 4 种。两栖动物 3 种，岷山蟾蜍、高原林蛙和倭蛙。爬行类动物 2 目 3 科 3 种，青海沙蜥红原亚种、秦岭滑蜥和高原蝮。

评价区有国家级保护哺乳动物共 18 种，其中国家级重点Ⅰ级保护野生动物有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、豺、荒漠猫共 6 种，国家Ⅱ级重点保护动物有黄喉貂、豹猫、石貂、猓狍、马鹿、岩羊、灰狼、盘羊、兔狲、藏原羚、鬣羚和水獭 12 种；国家级保护鸟类 35 种，其中国家Ⅰ级重点保护鸟类有黑颈鹤、黑鹳、东方白鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、玉带海雕、猎隼、秃鹫、草原雕、胡兀鹫和白尾海雕共计 12 种，国家Ⅱ级重点保护的鸟类有黑鸢、游隼、红隼、灰背隼、普通鵟、毛脚鵟、大天鹅、苍鹰、雀鹰、大鵟、高山兀鹫、斑头鸺鹠、领鸺鹠、燕隼、藏雪鸡、血雉、蓝马鸡、白尾鹇、疣鼻天鹅、灰鹤、雕鸮和纵纹腹小鸮和橙翅噪鹛等 23 种。

工程在选址选线中尽量考虑了避让，收地址和技术条件的限制，本工程涉及四川喀尔喀湿地自然保护区、尕斯库勒国家级自然保护区、则岔石林省级地质公园、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区和黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区等 6 处生态环境敏感区；距离较近存在一定影响但未穿越的有四川若尔盖国家级自然保护区、郎木寺省级风景名胜区，

因此本铁路项目影响的生态敏感区为 8 个。

四川喀哈尔乔湿地自然保护区位于阿坝州若尔盖县南部，地处青藏高原东缘、若尔盖高原东部，保护区范围北起 G248 唐克乡至若尔盖县城段，西以黄河为界，南止红原县日干乔湿地自然保护区北界，东迄若尔盖至川主寺的 G213，总面积 222000hm²。保护区以区内所属若尔盖高寒泥炭沼泽湿地生态系统和黑颈鹤为主要保护对象。工程 DK55+770~DK99+328 里程段位于保护区一般控制区内，穿越保护区一般控制区长度为 38.291km，其中隧道 4.896km/3 座，桥梁 24.989km/19 座，永久性占用保护区实验区内土地 97.60hm²，临时性占用保护区实验区内土地 40.69hm²。工程在保护区内主要占地类型为草地。

尕斯库勒国家级自然保护区地处青藏高原的东部边缘向陇南山地和黄土高原的过渡地带，大部分海拔在 3000~4000m 之间。核心区分成尕斯库勒和则岔 2 部分，尕斯库勒核心小区是尕斯库勒湿地集中分布区，则岔核心小区具有完整的高山森林草原生态系统。主要保护对象为以黑颈鹤等为主的候鸟及其栖息的主要湿地生态系统、高山森林草甸草原生态系统、高山草甸草原生态系统、野生动物资源种质库、高山森林顶级植物群落和水源涵养林。工程在保护区试验区区间为 DK177+500~DK183+450 至 DK186+650~DK225+650，全长 44.95km，其中车站 2 座，桥梁 4944.8m/8 座，隧道 35728.9m/6 座，桥隧比 90.5%。

黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区位于甘肃、四川、青海省境内黄河干流及其支流黑河、白河、泽曲河部分河段，范围在东经 100°48'34"~103°09'55"，北纬 33°11'14"~34°54'13"之间。保护区总面积为 13289hm²，其中核心区 7501hm²，实验区 788hm²。主要保护对象为拟鲢高原鳅、扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、花斑裸鲤、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅及其产卵场、索饵场、越冬场等，特别保护期为 4~8 月。工程线路在里程 DK109+889~DK117+955 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，桥梁长度 8066.28m，跨越河道 70m，无涉水承台。施工期影响保护区面积为 873.06m²，永久占用保护区生境面积 142.04m²。

甘肃则岔石林省级地质公园规划用地为 21400hm²，共分为 I 级保护区、II 级保护区和 III 级保护区 3 个保护区，其中 I 级保护区面积 4500hm²，II 级保护区面积 4200hm²，III

级保护区面积 12700hm²。重点保护对象为石林地质遗迹、古岩溶地质遗迹和构造地质遗迹。本工程线路在里程 DK204+240~DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园 3 级保护区 21.04km。线路 K204+240~K210+328.2 段、DK210+632~DK220+021.6 段、DK220+278~DK225+280 段以隧道的形式穿越地质公园,DK210+328.2~DK210+632 段、DK220+021.6~DK220+278 段以桥梁的形式穿越地质公园。此路段的建设工程对三级保护区的破坏方式主要为隧道洞脸开挖和桥梁桥台、桥身及基础建设对保护区原有景观和生态的破坏。

洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区位于甘肃省碌曲县境内,主要包括洮河在碌曲段流域面积及其支流。核心区位于李恰如牧场的莫尔仓至玛艾镇达尔宗以及西仓乡新寺至小阿拉、拉仁关乡则岔至西仓乡贡去乎。保护区总面积 3289.4hm²,其中核心区面积 2446.2hm²,实验区面积 843.2hm²。核心区特别保护期为 4 月 1 日~8 月 31 日。主要保护对象为扁咽齿鱼,其他保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、似鲶高原鳅、小眼高原鳅、硬刺高原鳅、黑体高原鳅、壮体高原鳅、水獭等。线路在里程 DK210+471~DK235+760 段,以路桥相连的形式穿越洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区,穿越线路长度约 25km。工程在里程 DK210+471~DK235+760 段,以桥梁形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区的核心区和实验区,涉及保护区线路总长度约 25km (以进入保护区为起点,穿出保护区为终点,全部长度)。其中跨越核心区桥梁 1 座,为坚希库合大桥,长度约 280.84m,主河槽采用 1 跨,平水期不涉水。涉及实验区桥梁 3 座,均为横跨桥梁,其中双岔洮河 2 号特大桥全长 816.1m,恰日洮河 1 号大桥长 351.45m、久尼洮河大桥长度 397.15m,均采用大跨方案,平水期不涉水。

黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区地处青海省尖扎县境内的黄河干流及其支流,核心区分为 2 个。保护区总面积 9732hm²,其中核心区面积 3797hm²,实验区面积 5935hm²。特别保护期为全年。主要保护对象是黄河裸裂尻鱼、拟鲶高原鳅,其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼等。线路在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段,以路桥相连的形式穿越保护区实验区,穿越线路长度约 1436.5m,涉及尖扎黄河特大桥 1 座,跨越黄河干流和支流昂拉河。保护区实验区沿线外围设尖扎站 1 座;线路在保护区内的工程主要为桥梁。占用

水域的工程包括主桥 1 个桥墩和施工栈桥，工程永久占用保护区水域面积为 605m²。

四川若尔盖国家级自然保护区位于四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县境内的西南部若尔盖高原沼泽的腹地偏北地带，保护区总面积 166570.6hm²，其中核心区 64694.0hm²，缓冲区 63576.6hm²，实验区 38300.0hm²。保护区湿地总面积 56707hm²，占保护区总面积的 34.04%，其中主要为沼泽湿地类型 19892hm² 和湖泊湿地类型 1233hm²。若尔盖保护区是以高寒沼泽湿地生态系统和黑颈鹤等珍稀濒危野生动植物为主要保护对象。工程南起若尔盖隧道（DK101+600）北至日尔朗山隧道（DK164+100），呈东南至西北走向在若尔盖湿地自然保护区边外围经过。其中 DK139+180.00~DK150 和 DK160~DK164+100 区间距离保护区在 50~1000m 范围内，区间线路全长为 14.82km。

郎木寺省级风景名胜区位于甘肃省甘南藏族自治州碌曲县境内，风景名胜区划分为一般保护区和重点保护区 2 部分：1）重点保护区：郎木寺院、历史镇区、章吉山、千亩草原、杰吉大山及名胜保护区，其界限为寺院、山体与大片草原交界处，该范围是需严格保护的区域。2）一般保护区，郎木寺镇镇北新区及其周边保护区。工程在 DK177+500~DK181+500 在风景名胜区东北方向外围经，线路全长 4000m。

本工程生态环境保护目标为：生态敏感区、野生动植物、植被、湿地、土地资源和景观资源等。

5.11.2 主要生态环境影响结论

1、生态敏感区

（1）四川喀哈尔乔湿地自然保护区

本工程位于保护区一般控制区内，穿越保护区一般控制区长度为 38.291km，其中隧道 4.896km/4 座，桥梁 24.989km/19 座，永久性占用保护区实验区内土地 97.60hm²，临时性占用保护区实验区内土地 40.69hm²。工程在保护区内主要占地类型为草地。工程在保护区主要以桥隧的形式穿越保护区，隧道上方是动物的天然通道，桥梁主要设置于河流、沟壑和湿地，桥梁下方是动物优良的通道，桥墩占用保护区面积很小。工程占用湿地面积较小，未占用黑颈鹤等保护动物巢穴；工程在保护区未设置取弃土场和弃碴场等临时设施。在严格按照相关标准、规定和规范进行设计、施工，并按照国家相关法律法规要求采取相应的安全防护及减缓措施的基础上，可将工程对保护区的影响降到最低，因此本工程对保护区生态环境的影响控制在可接受的范围内。

(2) 尕斯库勒国家级自然保护区

建设项目主要以桥隧的形式穿越保护区则岔保护站一测试验区，全长 44.95km。在保护区内涉及的工程有路基站场、桥梁、隧道、通讯、电力等永久设施。其中，设置车站 2 座、桥梁 4944.8m/8 座、隧道 35728.9m/6 座，桥隧比 90.5%。工程占用土地面积 109.11hm²，全部位于实验区，占保护区总面积的 0.044%，占影响评价区面积的 1.237%，其中永久使用土地 65.77hm²，临时使用土地 43.34hm²。

拟建项目为线性工程，虽会对野生动物的生境产生一定的切割作用和对野生动物的迁徙造成一定程度的影响，但占地较窄且主要以隧道和高架桥的形式呈现，对野生动物迁徙造成的影响程度很低。项目的实施对自然保护区的生物多样性、生态系统服务功能与景观生态体系等产生的影响有限，且这种干扰和影响总体上是暂时的、可控的，通过建设规划单位对可能出现的问题设计一系列管理和生态保护措施以降低或消除其影响，工程建设对自然保护区生态系统的影响，对保护区结构、功能及保护价值的破坏和降低能够控制在可以接受的水平。

(3) 黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区

工程线路在里程 DK109+889~DK117+955 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，桥梁长度 8066.28m，跨越河道 70m，无涉水承台。施工期影响保护区面积为 873.06m²，永久占用保护区生境面积 142.04m²。根据工程建设情况，桥墩在常水位占用保护区滩地，不占用保护区水域面积，工程建设对鱼类资源影响主要是施工期和运营期产生的临时占地、桥墩占地导致的生境损失和噪音、振动、灯光的惊扰作用，事故损害风险；水域临时涉水施工造成的水体悬浮物增加，水质下降，直接表现为渔业资源损害与损失，但涉及保护区工程仅有 1 座桥梁，影响河段较短，基本不会导致该河段鱼类资源的下降，更不会导致保护区鱼类资源的变动。工程建成后，桥位河段水生生境不会改变，除桥墩永久占用滩地外，水域和河道形态维持现状。根据可研报告，该路段货物中无危化品，发生事故，导致生态危害的风险小；运输货物主要是钢铁及有色金属、矿建材料、肥料、粮食和农副产品等，分析认为工程建设和运营直接导致保护区发生生态危害事件概率低，且无潜在发生毒害性影响可能。工程建设不会对河流形成阻隔，河流纵向连通性不会改变，河流仍保持其天然性，保护区的功能和结构完整性不会发生改变。

(4) 甘肃则岔石林省级地质公园

工程线路在里程 DK204+240~DK225+280 段穿越地质公园 3 级保护区 21.04km。线路 DK204+240~DK210+328.2 段、DK210+632~DK220+021.6 段、DK220+278~DK225+280 段以隧道的形式穿越地质公园，DK210+328.2~DK210+632 段、DK220+021.6~DK220+278 段以桥梁的形式穿越地质公园。建设工程对 III 级保护区的破坏方式主要为隧道洞脸开挖和桥梁桥台、桥身及基础建设对保护区原有景观和生态的破坏。施工时应工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设，尽量减少对铁路控制范围以外的地表和植被的破坏，以减少对地质公园及区域生态环境的破坏。工程对地质公园的影响有限。

(5) 洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区

线路以路桥相连的形式穿越保护区。工程在里程 DK210+471~DK235+760 段，以桥梁形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区的核心区和实验区，其中跨越核心区桥梁 1 座，为坚希库合大桥，长度约 280.84m，主河槽采用 1 跨，平水期不涉水。涉及实验区桥梁 3 座，均为横跨桥梁，其中双岔洮河 2 号特大桥全长 816.1m，恰日洮河 1 号大桥长 351.45m、久尼洮河大桥长度 397.15m，均采用大跨方案，平水期不涉水。工程建设对保护区主要保护对象的影响集中在工程施工期，影响方式主要是饵料资源下降，索饵竞争加剧，惊扰作用和驱赶作用。施工期对下游二地村产卵场会有一定的影响，会导致水质下降和开口饵料的减少，直接造成该产卵场在施工期功能性下降，同时也有可能导致仔幼鱼个体损伤。运营期影响影响方式为噪声、振动、灯光等造成驱赶作用，不会导致鱼类个体损伤和资源量下降。工程建设不会改变保护区各河段的生态功能，不会产生阻隔作用，保护区内各主要功能区功能性不会受到损伤。

分析认为该工程不会改变河流连通性，无阻隔效应，工程影响河段水域功能性不会下降，综合分析认为工程建设对保护区功能性影响较轻微，除工程跨越的实验区和实验区河段外，其他各功能分区不会受到影响。工程采取繁殖期避让、社区共管、生态保护宣贯、设立资源救护小组、跟踪监测和生境修复等减缓恢复保护措施，在落实上述减缓恢复措施的基础上影响可控。

(6) 黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区

路在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段，以路桥相连的形式穿越保护区实验

区，穿越线路长度约 1436.5m，涉及尖扎黄河特大桥 1 座，跨越黄河干流和支流昂拉河。保护区实验区沿线外围设尖扎站 1 座；线路在保护区内的工程主要为桥梁。占用水域的工程包括主桥 1 个桥墩和施工栈桥，工程永久占用保护区水域面积为 605m²。

该工程在建设期和运营期均会对鱼类产生影响，主要影响方式是河床扰动和水质恶化导致饵料资源减少以及噪音、振动、灯光的惊扰作用和事故风险危害。工程建设和运营中的多种影响因素综合作用，最终造成的渔业资源损害与损失，但该工程位于保护区实验区，多种影响因素仅在施工期对鱼类资源产生，运营期影响减弱或消失，最终不会改变该区域水文情势，因而不会造成物种多样性的下降。铁路修建完成后，桥位河段水生生境的不会改变。

工程采取施工优化措施、社区共管、增殖放流、保护区鱼类资源调查与增值效果评估、跟踪监测、生态保护宣贯和生境修复等减缓恢复保护措施，在落实上述减缓恢复措施的基础上影响可控。

（7）四川若尔盖国家级自然保护区

工程南起若尔盖隧道（DK101+600）北至日尔朗山隧道（DK164+100），呈东南至西北走向在若尔盖湿地自然保护区边外围经过。其中 DK139+180.00~DK150 和 DK160~DK164+100 区间距离保护区在 50~1000m 范围内，区间线路全长为 14.82km。

工程未直接占用保护区，未对保护区植被和动物造成直接影响。工程建设和运营可能会影响保护区与周边生境之间的动物交流活动，但工程在该区域主要以桥隧的形式通行，桥梁和隧道是优良的动物通道，同时在较长的路基区间，通过设置动物通道，可以降低工程对野生动物生境的切割。因此，工程对保护区的影响有限，在可以承受的范围之内。

（8）郎木寺省级风景名胜区

工程在里程 DK177+500~DK181+500 在风景名胜区东北方向外围经过，线路全长 4000m。

工程未直接占用保护区，本工程已被纳入郎木寺风景名胜区总体规划。工程建设对景观资源和居民不利影响较小，且可以通过积极的措施减弱，对区域生态环境的不利影响在风景名胜区可接受范围内。在严格按照相关标准、规定和规范进行设计、施工，并按照国家相关法律法规要求采取相应的安全防护及减缓措施的基础上，工程在

郎木寺风景名胜区外围建设和运营是可行的。

2、植物多样性

本项目的建设，永久占用土地 1300.21hm²，其中占用草地 692.05hm²，灌木林地 193.07hm²。由于绿地面积的减少使得评价区永久损失的生物量约为 13675.648t，其中草地、林地和耕地分别占评价区同比 0.0902%、0.0935%和 0.298%，这部分生物量将会永久损失，对评价区的生态系统造成一定的不利影响。本项目临时占用的土地 1392.18hm²，主要为灌木林地和草地。临时减少的生物量大约是 44396.085t，其中林地 43236.531t 草地 664.434t，分别占比 97.39%和 1.50%。工程竣工后，随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生物量可以逐渐得到恢复。

本铁路工程建设对植被面积的占用，将会使评价区生态系统的生产力有所减少，对评价区生态系统造成一定的负面影响。本项目建设永久用占用的绿地每年使评价区生态系统生物生产力造成的损失约 5106.534t/a；临时占地减少生产力合计 6176.520t/a。工程竣工后，随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生物量可以逐渐得到恢复。

工程建设对原生地貌将产生一定的破坏作用，从而降低线路两侧范围内植被的覆盖度，使评价区内的生物量减少，生产能力减弱。工程建成后，在没有进行植被恢复之前，草地生物量减少 0.015%，其次为林地生物量减少 0.013%。从变化幅度和变化后的情况判断，工程建设对生产力和生物量的影响程度处于评价区生态系统能够接受的范围之内。但由于沿线地区自然植被的净第一生产力水平较低，采取积极的植被恢复措施促进沿线生物量的尽快恢复，仍是十分必要的。

沿线地区植被类型多样，生态系统内生物组分较为复杂，因此系统阻抗内外干扰的能力较好。工程施工过程中虽然占用了土地，破坏了部分植被，但工程以桥-隧形式穿越影响区，避免了工程对大量植被的破坏。对系统内的生物组分破坏轻微。因此系统内的阻抗稳定性变化甚微。

通过以上分析，评价认为虽然拟建铁路建设会占用沿线部分自然植被，但对对土地生产力及生物量的影响轻微，生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生明显改变，不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，生态恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将得到恢复。

3、野生动物

工程隧道占比高达 80%以上，路基工程分段链接于桥-隧和桥-桥之间。施工和运营期造成线路两侧生境的不连续，仅为隧道口、桥梁两端、桥墩、分散而不连续路基和车站，对动物生存空间的占用有限，仅对少数个体的活动造成局部影响，对动物栖息地整体的连续性无显著影响。本工程 80%以上为桥隧工程，有效保障了动物栖息地的连续性和动物的个体交流。根据现场调查，本工程未占用动物集中迁移通道、鸟类重要繁殖和越冬区域。铁路运营期列车在隧道内部和桥梁上方运行，与动物的生存空间分离，对动物栖息地的扰动仅局部存在于车站、隧道口和桥梁上方，可对动物造成短暂的惊扰而暂时回避，本报告建议在较长的路基工程处设置动物通道，对动物栖息地整体扰动和连续性影响小。

本铁路线路长、涉及隧道、桥梁数量大，施工工艺和程序复杂，其辅助工程不仅项目多且工期漫长，对沿线野生动物及栖息地存在一定影响。各项辅助工程对动物的影响包括栖息地占用、施工活动对动物活动的惊扰、施工过程噪声、振动、污染物排放等对动物栖息地小环境质量的改变、对动物活动的阻隔，以及对动物栖息地景观和连续性的改变，但方式与程度存在差异。单独存在的某一项辅助工程如辅助坑道、弃渣场对某一区域内动物的栖息地占用和影响有限，但通过施工便道、既有道路的连接，辅助工程连接为网络，对动物栖息地的影响可由点扩大到线和面。在一些重要的工程控制点，区域内野生动物多样性高，国家和地方政府保护动物活动频繁，或为动物重要的交流通道，多项辅助工程与既有的道路和人为活动影响叠加，对区域内动物活动和栖息地环境存在一定影响。

根据野外现场调查，四川喀哈尔乔湿地自然保护区、尕斯库勒自然保护区和若尔盖自然保护区及周边，野生动物比较丰富，尤其是经常近距离的观察到野生保护鸟类。但线路影响区域并非保护鸟类的繁殖场，鸟类具有飞行能力，工程不会造成种群数量大的变化。线路多数路段，与现有公路伴行，同时也是居民集中活动区域，现有工程和人类活动已经对当地野生动物造成带来影响，尤其是野生兽类，会远离人类活动频繁的区域，但影响有限。

4、景观生态和土地利用

线路尽量沿既有交通廊道布设，在经受人类活动干扰能力相对较强的森林景观、草原草甸景观等面积最大、范围最广的景观斑块和斑块边界通过，以利于景观格局的

进一步优化和减小对景观格局的影响。线路以隧道方式穿过尕斯库勒湖-则岔自然保护区、则岔石林地质公园等环境敏感区，对植被难以生长的地段，采用分段施工，逐段移植的方法，对自然条件较好的地段，施工面采取生态修复，恢复地表植被，在草甸、湿地景观分布比较集中的路段，采用以桥代路的方法，减小对景观格局的影响。工程建设后，除建设用地外，其他主要斑块类型的优势度下降或上升的变化幅度均不大，可见工程的实施对影响评价区各生态景观产生的影响有限，各种景观类型的面积和比例与现状基本相当，并未使各景观的组成和结构发生大的变化，因此铁路的建设对影响评价区景观格局产生的影响不大。

5、湿地

沿线湿地主要分布于若尔盖高原地区的喀哈尔乔湿地县级自然保护区，主要类型包括沼泽湿地、泥炭沼泽湿地和河流湿地等。线路在设计上尽量对湿地采取绕避措施，在湿地穿越区域多采用桥梁通行的方式，降低的工程对湿地的影响。在工程施工结束后，可采取植被修复的办法，对湿地进行修复和占补平衡，将工程对湿地的影响降到最低。

6 声环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级

本工程属新建大型建设项目，本工程所在区域的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类、4类区以及《青海省重点城市（镇）声环境功能区划》和《甘南州城市声环境功能区划》划定的1类区、2类区、4b类区，项目建设前后线路两侧敏感点噪声级增加5dB以上，且部分路段敏感点较密集，参照HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则—声环境》，本次声环境影响评价按一级进行。

6.1.2 评价范围

线路外轨中心线两侧各200m内区域，动车所和牵引变电所厂界外1m（200m范围内有敏感点则扩大到敏感点）。

6.1.3 评价工作内容

- 1、通过现场踏勘、调查和环境噪声现状实测，评价项目建成前的环境噪声现状。
- 2、预测运营期各敏感点的铁路噪声及环境噪声，对照环境噪声现状和相应标准分析工程前后的变化和达标情况。
- 3、分析敏感点的超标原因，提出针对性噪声治理措施，并分析其技术、经济可行性。

6.1.4 评价标准

1、声环境质量标准

（1）四川省

铁路两侧区域没有声功能区划的，距离铁路外侧轨道中心线65m以内的范围，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类功能区标准；距离铁路外侧轨道中心线65m以外的范围，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准。

（2）甘肃省

1）已划定城市声功能区划的按照城市声功能区划执行，合作市部分工程位于2类声功能区，执行已划定声功能区标准；其余工程位于未划定区域。

工程与已划定城市声功能区位置关系一览表

表 1.6-1

行政区	1 类	2 类	4b 类
甘南州合作市	/	DK280+000~DK305+000 右侧	/

2) 未划定城市声功能区划

新建铁路边界外一定距离执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类声环境功能区标准，评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，按照原国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发 200394 号文），其室外昼间按 60dB（A）、夜间按 5060dB（A）执行。其他区域按照声环境质量标准执行。

（3）青海省

1) 已划定城市声功能区划的按照城市声功能区划执行，海东市平安区部分工程位于 1 类、2 类和 4b 类声功能区，执行已划定声功能区标准；其余工程位于未划定区域。

工程与已划定城市声功能区位置关系一览表

表 1.6-1

行政区	1 类	2 类	4b 类
海东市平安区	DK529+000~DK531+000 右侧 DK529+000~DK532+638 左侧	DK527+620~DK529+000 右侧	DYK530+800~DYK531+300 两侧

2) 未划定城市声功能区划

新建铁路线路两侧用地边界线至距外侧轨道中心线 60m 以内的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类功能区标准，铁路外轨中心线 60m 以外的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准。

（4）评价范围内的学校、医院等特殊敏感点昼间按 60dBA 执行，夜间有住宿、住院要求的按 50dBA 执行。

2、声环境排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相应标准，运营期距铁路外侧轨道中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中的相应限值。

6.2 环境噪声现状调查与分析

6.2.1 声环境现状和敏感点分布

1、敏感点分布

根据工程设计文件及现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境保护目标 64 处，

其中学校、医院等特殊敏感点 5 处，居民住宅 59 处。受既有铁路影响的噪声敏感点共 3 处，为居民住宅。沿线敏感点规模及其分布汇总与表 1.8-4。

6.2.2 环境噪声现状监测

1、测量执行的标准和规范

环境噪声测量按照 GB3096-2008《声环境质量标准》、GB/T12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》（修改方案）。

2、测量实施方案

（1）测量仪器

采用性能优良、满足 GB3096-2008 要求的 HS6298 型多功能噪声分析仪。

所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

（2）测量时间、单位及方法

测量时间：2021 年 1 月 28 日～2021 年 2 月 5 日

监测单位：中铁西北科学研究院有限公司工程检测试验中心

环境噪声测量：选择昼间（06:00～22:00）和夜间（22:00～06:00）有代表性的时段分别用积分声级计连续测量 20min 的等效连续 A 声级代表昼间和夜间的声环境现状水平；测量同时记录噪声主要来源（如社会生活噪声、道路交通噪声等）。

既有铁路噪声测量：分别在昼间（06:00～22:00）和夜间（22:00～06:00）两时段内各选择接近该路段平均车流密度的某一小时，测量其等效连续 A 声级，分别代表昼、夜间噪声水平。背景值为无列车通过时段监测 10-20 分钟。

（3）测量量及评价量

声环境现状监测的测量量为规定时段的等效连续 A 声级和声源的瞬时 A 声级，评价量为等效连续 A 声级。

（4）布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握新建工程沿线声环境现状以为环境噪声预测提供基础资料。环境噪声现状监测主要针对敏感点布点，同时兼顾预测评价的需要。学校教室、宿舍等建筑物外 1.0m 处布设监测点，根据需要考虑垂直布点。对于居民区，

在工程拆迁后距拟建铁路最近处、铁路建成后的功能区各布设监测点，并根据需要考虑垂直布点。

3、现状监测结果

根据铁路沿线两侧评价范围内的居民住宅的分布情况，依据布点原则进行监测断面和测点布设，正线段共布设 65 个断面、112 个监测点。布设具体监测断面布置见表 6.2-1、附图集。

6.2.3 环境噪声现状评价

(1) 居民住宅

1 类区内，11 处敏感目标昼间等效声级为 46.0~56.0dB(A)，恒鼎国际、古驿花园、高铁新村 3 处敏感目标超过 55dB(A)标准要求，超标量均为 1dB(A)。夜间等效声级为 40.0~54.0dB(A)，恒鼎国际、金华小区、古驿花园、高铁新村 4 处敏感目标超过 45dB(A)标准要求，超标量均为 1~9dB(A)。

2 类区内，52 处敏感目标昼间等效声级为 45.0~53.0dB(A)，夜间等效声级为 38.0~46.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

4b 类区内，1 处敏感目标昼间等效声级为 46.0~49.0dB(A)，夜间等效声级为 41.0~44.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

(2) 特殊敏感点

学校、医院等 5 处，昼间等效声级为 47.0~54.0dB(A)；夜间等效声级为 40.0~45.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

噪声现状监测结果表

表 6.2-1

敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
1	牧场村	DK0+000	DK0+650	桥	15	6				N1-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 1	
				桥	30	6				N1-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	65	5				N1-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	92	5				N1-4	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	127	5				N1-5	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
2	求吉南哇村	DK73+200	DK73+65000	桥	30	10				N2-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 2	
				桥	105	7				N2-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
3	多玛村	DK92+900	DK93+450	桥	30	8				N3-1	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 3	
				桥	152	14				N3-2	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声		
4	班佑乡中心学校	DK92+750	DK92+900	路堤	30	8				N4-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 3	
				路堤	82	13				N4-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
5	郎木新村左侧	DK178+600	DK178+900	桥	8	55				N5-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 4	
				桥	30	55				N5-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	55				N5-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	100	55				N5-4	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	132	55				N5-5	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
6	郎木新村右侧	DK178+600	DK179+250	桥	12	56				N6-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 4	
				桥	30	56				N6-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	56				N6-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	110	59				N6-4	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	155	62				N6-5	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
7	格尔果村	DK229+250	DK229+810	路堑	30	-7				N7-1	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 5	
				路堑	78	-18				N7-2	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				路堑	145	-25				N7-3	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
8	青科村	DK230+050	DK230+300	路堑	30	-8				N8-1	2 类区	47.0	41.0	47.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 6	
				路堑	78	-14				N8-2	2 类区	47.0	41.0	47.0	41.0	60	50			生活噪声		
				路堑	155	-14				N8-3	2 类区	47.0	41.0	47.0	41.0	60	50			生活噪声		
9	久尼村	DK234+200	DK234+600	桥	30	18				N9-1	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 7	
				桥	92	22				N9-2	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声		
				桥	168	18				N9-3	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声		
10	秀果库合	DK243+130	DK243+220	桥	20	10				N10-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 8	
				桥	30	10				N10-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	62	10				N10-3	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	100	10				N10-4	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
11	温布塘右侧	DK263+725	DK263+950	桥	20	14				N11-1	2 类区	50.0	43.0	50.0	43.0	60	50			生活噪声	附图 9	
				桥	30	14				N11-2	2 类区	50.0	43.0	50.0	43.0	60	50			生活噪声		
				桥	73	14				N11-3	2 类区	50.0	43.0	50.0	43.0	60	50			生活噪声		
12	温布塘左侧	DK263+725	DK263+950	桥	10	8				N12-1	2 类区	50.0	43.0	50.0	43.0	60	50			生活噪声	附图 9	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段										环境影响报告书												
敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
				桥	30	8				N12-2	2 类区	50.0	43.0	50.0	43.0	60	50			生活噪声		
				桥	76	8				N12-3	2 类区	50.0	43.0	50.0	43.0	60	50			生活噪声		
13	唔呼扎道	DK266+050	DK266+450	桥	30	8				N13-1	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声	附图 10	
				桥	100	4				N13-2	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声		
				桥	175	-7				N13-3	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声		
14	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	30	2				N14-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 11	
				路堤	40	3				N14-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				路堤	104	-1				N14-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
15	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	30	5				N15-1	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 11	
				路堤	38	5				N15-2	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堤	60	5				N15-3	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堤	111	7				N15-4	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声		
16	开豆村	DK275+200	DK275+350	桥	30	7				N16-1	2 类区	55.0	46.0	55.0	46.0	60	50			生活噪声	附图 12	
				桥	60	7				N16-2	2 类区	55.0	46.0	55.0	46.0	60	50			生活噪声		
				桥	90	7				N16-2	2 类区	55.0	46.0	55.0	46.0	60	50			生活噪声		
17	直合么牙囊	DK282+300	DK282+900	路堤	30	16				N17-1	2 类区	47.0	41.0	47.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 13	
				路堤	60	16				N17-2	2 类区	47.0	41.0	47.0	41.0	60	50			生活噪声		
				路堤	150	25				N17-3	2 类区	47.0	41.0	47.0	41.0	60	50			生活噪声		
18	甘肃民族师范学院	DK283+280	DK283+650	路堤	30	0				N18-1	2 类区	49.0	43.0	49.0	43.0	60	50			生活噪声	附图 14	
				路堤	182	15				N18-2	2 类区	49.0	43.0	49.0	43.0	60	50			生活噪声		
19	阿木去乎囊 1	DK302+000	DK302+250	桥	20	38				N19-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 15	
				桥	30	38				N19-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	61	42				N19-3	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	135	45				N19-4	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
20	阿木去乎囊 2	DK302+400	DK302+650	桥	15	35				N20-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 15	
				桥	30	35				N20-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	71	37				N20-3	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	120	39				N20-4	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
21	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	18	30				N21-1	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 16	
				桥	30	30				N21-2	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	68	34				N21-3	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	130	36				N21-4	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
22	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	路堤	30	10				N22-1	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 17	
				路堤	60	12				N22-2	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				路堤	116	22				N22-3	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
23	旦子囊 1	DK304+100	DK304+200	桥	30	22				N23-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 17	
				桥	81	22				N23-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	135	22				N23-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
24	旦子囊 2	DK304+300	DK304+400	桥	30	2				N24-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 17	
				桥	64	3				N24-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段										环境影响报告书												
敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
				桥	120	0				N24-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
25	旦子囊 3	DK304+600	DK304+830	桥	9	8				N25-1	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 17	
				桥	30	10				N25-2	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	62	13				N25-3	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	110	18				N25-4	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
26	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	20	27				N26-1	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声	附图 18	
				桥	30	27				N26-2	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声		
				桥	77	24				N26-3	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声		
				桥	140	23				N26-4	2 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	60	50			生活噪声		
27	哇而瑪尕瑪	DK307+600	DK307+800	桥	30	5				N27-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 19	
				桥	120	0				N27-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
28	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	15	8				N28-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 20	
				桥	30	8				N28-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	63	18				N28-3	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	140	20				N28-4	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
29	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	5	50				N29-1	2 类区	49.0	40.0	49.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 21	
				桥	30	50				N29-2	2 类区	49.0	40.0	49.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	50				N29-3	2 类区	49.0	40.0	49.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	136	14				N29-4	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
30	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	12	51				N30-1	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 22	
				桥	30	53				N30-2	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	53				N30-3	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	115	56				N30-4	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
31	达麦囊	DK339+200	DK339+400	桥	30	13				N31-1	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 23	
				桥	173	7				N31-2	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声		
32	尕阴山村 1（左侧）	DK346+720	DK347+500	桥	9	16				N32-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 24	
				桥	30	16				N32-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	67	14				N32-3	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	120	12				N32-4	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
33	尕阴山村 2（右侧）	DK347+300	DK347+750	桥	34	23				N33-1	2 类区	50.0	41.0	50.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 24	
				桥	64	22				N33-2	2 类区	50.0	41.0	50.0	41.0	60	50			生活噪声		
				桥	108	22				N33-3	2 类区	51.0	42.0	51.0	42.0	60	50			生活噪声		
34	黄茨滩村	DK349+350	DK349+750	路堤	34	6				N34-1	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 25	
				路堤	70	6				N34-2	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
				路堤	143	6				N34-3	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
35	双朋西 1	DK404+650	DK405+050	桥	30	18				N35-1	2 类区	49.0	41.0	49.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 26	
				桥	80	-31				N35-2	2 类区	49.0	41.0	49.0	41.0	60	50			生活噪声		
				桥	115	-36				N35-3	2 类区	49.0	41.0	49.0	41.0	60	50			生活噪声		
36	双朋西 2	DK405+300	DK405+750	桥	30	12				N36-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 26	
				桥	87	-33				N36-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段										环境影响报告书												
敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
				桥	140	-30				N36-3	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
37	全豆村	DK413+350	DK414+650	路堑	30	-10				N37-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 27	
				路堑	37	-16				N37-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				路堑	60	-18				N37-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				路堑	128	-23				N37-4	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
38	浪加村	DK415+200	DK415+550	路堑	30	-5				N38-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 28	
				路堑	110	-6				N38-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
39	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	12	11				N39-1	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声	附图 29	
				桥	30	11				N39-2	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	13				N39-3	2 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	60	50			生活噪声		
				桥	120	15				N39-4	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
40	日扎村	DK429+000	DK429+550	路堤	30	5				N40-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 30	
				路堤	62	7				N40-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堤	121	10				N40-3	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
41	措加村	DK455+580	DK456+400	路堑	30	-3				N41-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 31	
				路堑	45	-3				N41-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堑	60	-3				N41-3	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堑	96	-2				N41-4	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
42	东加村	DK456+100	DK456+350	路堤	30	0				N42-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 31	
				路堤	141	7				N42-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
43	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	15	14				N43-1	2 类区	45.0	38.0	45.0	38.0	60	50			生活噪声	附图 32	
				桥	30	14				N43-2	2 类区	45.0	38.0	45.0	38.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	14				N43-3	2 类区	45.0	38.0	45.0	38.0	60	50			生活噪声		
				桥	139	5				N43-4	2 类区	45.0	38.0	45.0	38.0	60	50			生活噪声		
44	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	30	-6				N44-1	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 33	
				路堑	34	-6				N44-2	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堑	60	-11				N44-3	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
				路堑	110	-13				N44-4	2 类区	46.0	39.0	46.0	39.0	60	50			生活噪声		
45	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	桥	8	20				N45-1	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 34	
				桥	30	22				N45-2	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	26				N45-3	2 类区	45.0	39.0	45.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	126	37				N45-4	2 类区	46.0	40.0	46.0	40.0	60	50			生活噪声		
46	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	桥	30	8				N46-1	2 类区	45.0	40.0	45.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 35	
				桥	45	8				N46-2	2 类区	45.0	40.0	45.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	8				N46-3	2 类区	45.0	40.0	45.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	110	4				N46-4	2 类区	45.0	40.0	45.0	40.0	60	50			生活噪声		
47	山城村	DK511+350	DK511+850	桥	33	0				N47-1	2 类区	49.0	39.0	49.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 36	
				桥	60	-4				N47-2	2 类区	49.0	39.0	49.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	121	-9				N47-3	2 类区	49.0	39.0	49.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	174	-11				N47-4	2 类区	49.0	39.0	49.0	39.0	60	50			生活噪声		

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段										环境影响报告书												
敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
				路堑	18	-1				N47-5	2 类区	46.0	38.0	46.0	38.0	60	50			生活噪声		
				路堑	60	-4				N47-6	2 类区	46.0	38.0	46.0	38.0	60	50			生活噪声		
				路堑	100	-6				N47-7	2 类区	46.0	38.0	46.0	38.0	60	50			生活噪声		
48	大寨子村	DK518+400	DK518+500	桥	30	0				N48-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 37	
				桥	60	1				N48-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	85	1				N48-3	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
49	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	10	34				N49-1	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 38	
				桥	30	36				N49-2	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	38				N49-3	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	94	38				N49-4	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	33	38				N49-5	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	38				N49-6	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	120	32				N49-7	2 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	60	50			生活噪声		
50	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	6	40				N50-1	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声	附图 38	
				桥	30	40				N50-2	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	40				N50-3	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	134	40				N50-4	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
51	西营坝村	DK527+570	DK528+030	路堤	30	15				N51-1	2 类区	53.0	45.0	53.0	45.0	60	50			生活噪声	附图 39	
				路堤	60	28				N51-2	2 类区	53.0	45.0	53.0	45.0	60	50			生活噪声		
				路堤	108	28				N51-3	2 类区	53.0	45.0	53.0	45.0	60	50			生活噪声		
52	窑房村	DK528+000	DK528+400	桥	20	26				N52-1	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声	附图 40	
				桥	30	26				N52-2	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	60	26				N52-3	2 类区	48.0	40.0	48.0	40.0	60	50			生活噪声		
				桥	85	26				N52-4	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
				桥	150	26				N52-5	2 类区	47.0	39.0	47.0	39.0	60	50			生活噪声		
53	平安区第一小学	DK529+200	DK529+300	桥	30	7				N53-1	1 类区	48.0	43.0	48.0	43.0	55	45			生活噪声	附图 41	
				桥	67	7				N53-2	1 类区	48.0	43.0	48.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	67	-2				N53-3	1 类区	50.0	45.0	50.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	132	7				N53-4	1 类区	48.0	43.0	48.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	132	-2				N53-5	1 类区	50.0	45.0	50.0	45.0	55	45			生活噪声		
54	平安妇幼医院	DK529+200	DK529+300	桥	30	7				N54-1	1 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声	附图 41	
				桥	60	7				N54-2	1 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	147	7				N54-3	1 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	147	-2				N54-4	1 类区	51.0	45.0	51.0	45.0	55	45			生活噪声		
55	平安碧桂园	DK529+300	DK529+500	桥	30	13				N55-1	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	60	13				N55-2	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	169	19				N55-3	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	169	1				N55-4	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	169	-14				N55-5	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	169	-29				N55-6	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段										环境影响报告书												
敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
56	恒鼎国际	DK529+500	DK529+800	桥	34	16				N56-1	1类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	34	4				N56-2	1类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	34	-8				N56-3	1类区	51.0	44.0	51.0	44.0	55	45			生活噪声		
				桥	34	-20				N56-4	1类区	53.0	45.0	53.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	34	-29				N56-5	1类区	55.0	46.0	55.0	46.0	55	45		1.0	生活噪声		
				桥	60	16				N56-6	1类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	95	16				N56-7	1类区	46.0	40.0	46.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	95	4				N56-8	1类区	48.0	42.0	48.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	95	-8				N56-9	1类区	51.0	43.0	51.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	95	-20				N56-10	1类区	54.0	45.0	54.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	95	-29				N56-11	1类区	56.0	48.0	56.0	48.0	55	45	1.0	3.0	生活噪声		
57	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	30	22				N57-1	1类区	49.0	41.0	49.0	41.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	45	22				N57-2	1类区	49.0	41.0	49.0	41.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	13				N57-3	1类区	52.0	43.0	52.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	7				N57-4	1类区	54.0	45.0	54.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	108	22				N57-5	1类区	49.0	41.0	49.0	41.0	55	45			生活噪声		
				桥	108	13				N57-6	1类区	52.0	43.0	52.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	108	7				N57-7	1类区	54.0	45.0	54.0	45.0	55	45			生活噪声		
58	海东市第二中学	DK530+050	DK530+200	桥	30	21				N58-1	1类区	48.0	42.0	48.0	42.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	60	21				N58-2	1类区	48.0	42.0	48.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	114	24				N58-3	1类区	48.0	42.0	48.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	114	9				N58-4	1类区	51.0	44.0	51.0	44.0	55	45			生活噪声		
59	金华小区	DK529+850	DK530+100	桥	30	25				N59-1	1类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	45	23				N59-2	1类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	11				N59-3	1类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	-2				N59-4	1类区	51.0	43.0	51.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	-13				N59-5	1类区	53.0	45.0	53.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	-25				N59-6	1类区	55.0	47.0	55.0	47.0	55	45		2.0	生活噪声		
				桥	60	23				N59-7	1类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	100	23				N59-8	1类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	100	8				N59-9	1类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	100	-7				N59-10	1类区	51.0	43.0	51.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	100	-22				N59-11	1类区	53.0	45.0	53.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	100	-35				N59-12	1类区	55.0	47.0	55.0	47.0	55	45		2.0	生活噪声		
60	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	30	32				N60-1	1类区	46.0	40.0	46.0	40.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	45	32				N60-2	1类区	46.0	40.0	46.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	23				N60-3	1类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	45	14				N60-4	1类区	52.0	43.0	52.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	60	32				N60-5	1类区	46.0	40.0	46.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	120	35				N60-6	1类区	46.0	40.0	46.0	40.0	55	45			生活噪声		

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段										环境影响报告书												
敏感点情况										监测点		现状评价(dB)										附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			
				桥	120	26				N60-7	1 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	120	17				N60-8	1 类区	52.0	43.0	52.0	43.0	55	45			生活噪声		
61	先河西苑	DK530+400	DK530+700	桥	30	35				N61-1	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声	附图 42	
				桥	60	35				N61-2	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	67	35				N61-3	1 类区	47.0	40.0	47.0	40.0	55	45			生活噪声		
				桥	67	17				N61-4	1 类区	49.0	42.0	49.0	42.0	55	45			生活噪声		
				桥	67	-1				N61-5	1 类区	51.0	44.0	51.0	44.0	55	45			生活噪声		
				桥	67	-19				N61-6	1 类区	54.0	45.0	54.0	45.0	55	45			生活噪声		
				桥	142	35				N61-7	1 类区	48.0	41.0	48.0	41.0	55	45			生活噪声		
				桥	142	17				N61-8	1 类区	49.0	43.0	49.0	43.0	55	45			生活噪声		
				桥	142	-1				N61-9	1 类区	51.0	44.0	51.0	44.0	55	45			生活噪声		
				桥	142	-19				N61-10	1 类区	53.0	45.0	53.0	45.0	55	45			生活噪声		
62	西营村（右侧）	DYK530+900	DYK531+000	桥	8	41	桥	8	28	N62-1	4b 类区	47.0	40.0	49.0	44.0	70	60			铁路噪声	附图 43	
				桥	30	41	桥	22	28	N62-2	4b 类区	47.0	40.0	49.0	44.0	70	60			铁路噪声		
				桥	40	41	桥	32	28	N62-3	2 类区	47.0	40.0	48.0	43.0	60	50			铁路噪声		
				桥	60	41	桥	40	30	N62-4	2 类区	47.0	40.0	48.0	43.0	60	50			铁路噪声		
				桥	110	41	桥	60	30	N62-5	2 类区	46.0	39.0	47.0	42.0	60	50			铁路噪声		
				桥	150	41	桥	87	30	N62-6	2 类区	45.0	38.0	46.0	41.0	60	50			铁路噪声		
63	古驿花园	IDYK530+900	IDYK531+000	桥	30	24	桥	56	17	N63-1	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声	附图 44	
				桥	65	24	桥	81	17	N63-2	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声		
				桥	65	12	桥	81	5	N63-3	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声		
				桥	65	0	桥	81	-7	N63-4	1 类区	47.0	45.0	54.0	50.0	55	45		5.0	铁路噪声		
				桥	65	-9	桥	81	-19	N63-5	1 类区	49.0	46.0	56.0	52.0	55	45	1.0	7.0	铁路噪声		
				桥	117	24	桥	143	17	N63-6	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声		
				桥	117	12	桥	143	5	N63-7	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声		
				桥	117	0	桥	143	-7	N63-8	1 类区	47.0	45.0	54.0	50.0	55	45		5.0	铁路噪声		
				桥	117	-9	桥	143	-19	N63-9	1 类区	49.0	46.0	56.0	52.0	55	45	1.0	7.0	铁路噪声		
64	高铁新村	DK532+050	DK532+150	桥	30.0	13.0	桥	53.0	10.0	N64-1	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声	附图 44	
				桥	63.0	13.0	桥	86.0	10.0	N64-2	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声		
				桥	63.0	4.0	桥	86.0	10.0	N64-3	1 类区	47.0	45.0	54.0	52.0	55	45		7.0	铁路噪声		
				桥	63.0	-5	桥	86.0	10.0	N64-4	1 类区	49.0	46.0	56.0	54.0	55	45	1.0	9.0	铁路噪声		
				桥	103.0	13.0	桥	126.0	10.0	N64-5	1 类区	46.0	44.0	52.0	49.0	55	45		4.0	铁路噪声		
				桥	103.0	4.0	桥	126.0	10.0	N64-6	1 类区	47.0	45.0	54.0	50.0	55	45		5.0	铁路噪声		
				桥	103.0	-5	桥	126.0	10.0	N64-7	1 类区	49.0	46.0	56.0	52.0	55	45	1.0	7.0	铁路噪声		

注：1、“距离”是指工程用地红线外的敏感点主要建筑物至铁路外轨中心线的最近距离；

2、“轨面距离”中“-”表示铁路轨面低于敏感点地面；

3、“背景值”指现状不含铁路噪声的监测值。

4、“主要声源”中①既有铁路声源；②交通噪声；③社会生活噪声

6.3 环境噪声影响预测与评价

6.3.1 预测方法

结合工程所在区环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等因素，采用模式法预测各敏感点的等效连续 A 声级。

1、预测模式

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i} + C_{t,i})} + \sum_{i=1}^n t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right]$$

式中： $L_{eq,T}$ —T 时段内的等效 A 声级（dB）；

T—预测时间（s）（昼间 T=57600s，夜间 T=28800s）；

n_i —T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,i}$ —第 i 类列车通过的等效时间（s）；

$L_{p0,t,i}$ —第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级（dB）；

$C_{t,i}$ —第 i 类列车的噪声修正项（dB）；

$t_{f,i}$ —固定声源作用时间（s）；

$L_{p0,f,i}$ —固定声源噪声辐射源强（dB）；

$C_{f,i}$ —固定声源噪声修正项（dB）；

n—T 时段内的噪声源数目。

2、等效时间 $L_{eq,i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中： l_i —第 i 类列车的列车长度（m）；

v_i —第 i 类列车的列车运行速度（m/s）；

d—预测点到线路的距离（m）。

3、列车噪声修正项 $C_{t,i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$ ，按下式计算：

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} + C_{t,d,i} + C_{t,a} + C_{t,g,i} + C_{t,b,i} + C_{t,h,i}$$

式中： $C_{t,v,i}$ — 列车运行噪声速度修正，单位为 dB；

$C_{t,\theta}$ — 列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dB；

$C_{t,t}$ — 线路和轨道结构对噪声影响的修正，单位为 dB；

$C_{t,d,i}$ — 列车运行噪声几何发散损失，单位为 dB；

$C_{t,a}$ — 列车运行噪声的大气吸收，单位为 dB；

$C_{t,g,i}$ — 列车运行噪声地面效应引起的声衰减，单位为 dB；

$C_{t,b,i}$ — 列车运行噪声屏障声绕射衰减，单位为 dB；

$C_{t,h,i}$ — 列车运行噪声建筑群引起的声衰减，单位为 dB。

4、各项修正项计

(1) 速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i} = k \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

其中 k 为速度修正系数， v ， v_0 分别为预测速度和参考速度。列车速度修正项 $C_{t,v,i}$ 可在源强选值时考虑。

(2) 列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

根据国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料建立的数学模型，列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按式计算：

当 $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$ 时： $C_{t,\theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$

当 $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$ 时： $C_{t,\theta} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$

式中， θ — 声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

(3) 列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$ ，可按式计算：

$$C_{t,d,i} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中： d_0 — 源强的参考距离，单位为 m；

d — 预测点到线路的距离, 单位为 m;

l — 列车长度, 单位为 m。

(4) 大气吸收 $C_{t, a, i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a, i}$ 可按式计算:

$$C_{a, i} = -\alpha s$$

式中: α — 大气吸收引起的纯音声衰减系数, 单位为 dB/m;

s — 声音传播距离, 单位为 m。

(5) 地面效应声衰减 $C_{t, g, i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的, 当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时, 地面效应的声衰减量 $C_{g, i}$ 可按式计算:

$$C_{g, i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

式中: h_m — 传播路程的平均离地高度, 单位为 m;

d — 声源至接收点的距离, 单位为 m。

(6) 列车运行噪声屏障声绕射衰减 $C_{t, b, i}$

列车运行噪声按线声源处理, 根据《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90—2004) 中规定的计算方法, 对于声源和声屏障假定为无限长时, 屏障声绕射衰减 $C_{t, b, i}$ 可按式计算:

$$C_{b, t, i} = \begin{cases} -10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}, & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ -10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})}, & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中: f — 声波频率, 单位为 Hz;

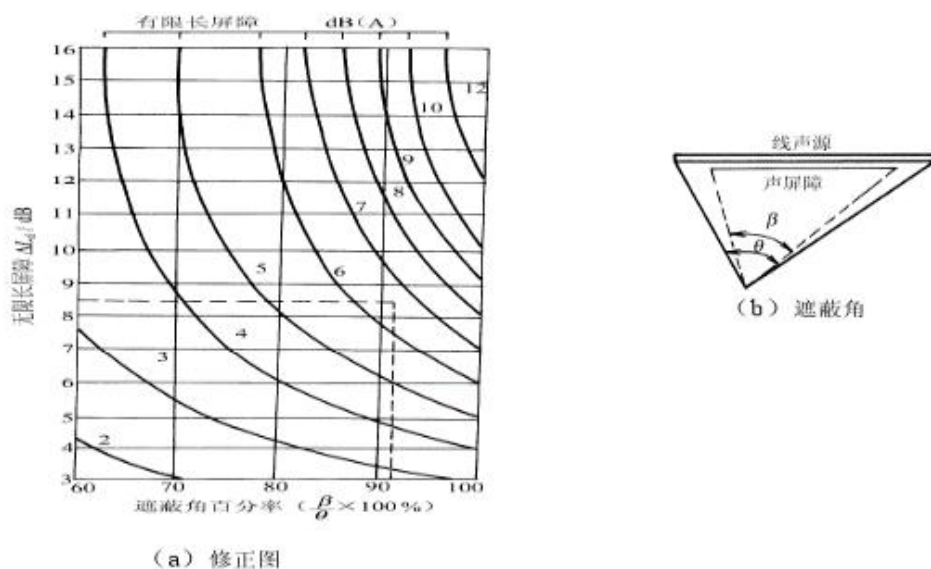
δ — 声程差, $\delta = a + b - c$, 单位为 m;

c — 声速, $c = 340$ m/s。

对于有限长声屏障, 根据《声屏障声学设计和测量规范》(HJ / T90—2004), 屏障声绕射衰减 $C_{t, b, i}$ 按照式上式计算后, 再根据下图进行修正。修正后的 $C_{b, t, i}$

I 取决于遮蔽角 β/θ 。

下图 (a) 中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。



(7) 建筑群引起的声衰减 $C_{t, h, i}$

当声的传播通过建筑群时，房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据《户外声传播的衰减 第2部分》，列车运行噪声的 $C_{t, h, i}$ 不超过 10dB 时，近似 A 声级可按下式估算。当从接收点可直接观察到铁路时，不考虑此项衰减。

$$C_{t, h, i} = C_{h, 1} + C_{h, 2}$$

式中： $C_{h, 1} = -0.1Bd_b$

$$C_{h, 2} = 10 \lg[1 - (p/100)]$$

其中， B — 沿声传播路线上的建筑物的密度，等于以总的地面面积（包括房屋所占面积）去除房屋的总的平面面积所得的商；

d_b — 通过建筑群的声路线长度；

p — 相对于在建筑物附近的铁路总长度的建筑物正面的长度的百分数，其值小于或等于 90%。

由于 $C_{h, i}$ 依赖于具体情况，往往比较复杂，计算准确度较差，本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减，低路堤地段类比以往实测经验值进行修正。

5、环境噪声预测值

正线段新建铁路噪声影响预测值计算

$$L_{Aeq\text{预测值}} = 10 \lg(10^{0.1L_{Aeq\text{现状值}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{本工程}}})$$

式中： $L_{Aeq\text{预测值}}$ ——预测点处环境噪声预测值，dBA；

$L_{Aeq\text{背景}}$ ——预测点处背景噪声值，dBA；

$L_{Aeq\text{现状}}$ ——预测点处环境噪声现状值，dBA；

$L_{Aeq\text{本工程}}$ ——预测点处本工程正线，铁路噪声贡献值，dBA；

6.3.2 预测技术条件

预测年度：近期 2035 年，远期 2045 年。

牵引种类：电力。

机车类型：客：动车组、HXD 客系列；货：HXD 客系列。

列车长度：动车组分长编组和短编组，长编组为 16 辆编组，长约 402m，短编组为 8 辆编组，长约 202m；普客列车编组 18 辆/列，长约 480m；货车列车编组 22 辆/列，长约 590m。

轨道、道床条件：正线一次铺设跨区间无缝线路，有砟轨道；联络线正线采用重型轨道类型，一次铺设跨区间无缝线路，有砟轨道。

预测速度按设计提供速度曲线图确定。设计速度目标值见下表。

单位：km/h

各区段各车型速度目标值表

表 6.3-1

区段	列车类型		
	动车	普客	行包快运
西宁-郎木寺	200	160	160
郎木寺-红原	250	160	160
红原-黄胜关	200	160	160

列车对数：见下表。根据设计资料，昼夜对数比例为动车 9：1、普客 2：1、货车 2：1。

单位：对/日

区段列车对数表

表 6.3-2

研究年度	区段	动车组		普客	行包快运	合计
		8 编组	16 编组			
2035（近期）	西宁-合作	23	9	10	4	46
	合作-黄胜关	48	17	13	4	82
2045（远期）	西宁-合作	28	10	14	5	57
	合作-黄胜关	50	27	18	5	100

6.3.3 源强的确定

本次评价噪声源强以铁计函〔2010〕44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》的通知”为基础。路堤线路噪声源强同铁计函〔2010〕44号，由于本线桥梁为11.6m宽箱梁，与铁计函〔2010〕44号13.4m梁宽不一致，根据铁路有关单位对现已运营的各条客运专线现场监测数据的统计分析，采用源强在相同速度下的路堤线路基础上减1dB(A)。针对动车组、普速客车、货车无砟轨道源强，本次按动车组源强规律在铁计函〔2010〕44号有砟轨道源强基础上统一加3dB(A)。针本次评价采用的列车噪声源强详见表6.3-4。

噪声源强表

表 6.3-4

车型	车速 (km/h)		源强（dB）						线路条件			
			路堤线路			桥梁线路						
			无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道				
动车组	160		82.5		79.5		81.5		78.5	正线，高速铁路，无缝、60kg/m钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 12.6m 桥面宽度、箱型梁。 参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。		
	170		83		80		82		79			
	180		84		81		83		80			
	190		84.5		81.5		83.5		80.5			
	200		85.5		82.5		84.5		81.5			
	210		86.5		83.5		85.5		82.5			
	220		87.5		84.5		86.5		83.5			
	230		88.5		85.5		87.5		84.5			
	240		89		86.0		88		85			
	250		89.5		86.5		88.5		85.5			
旅客列车噪声源强												
速度（km/h）		60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
源强（dB）		73.5	75	76.5	78	79.5	81	82	83	84	85	86
线路条件：Ⅰ级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有碴道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dBA。												
行包快运货物列车噪声源强												
速度（km/h）		60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
源强（dB）		73.5	75	76.5	78	79.5	81	82	83	84	85	86
线路条件：Ⅰ级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有碴道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dBA。 参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。												

6.3.4 预测结果与评价

依据表6.3-4中的源强，结合设计年度列流、列车运行速度，预测各测点昼、夜噪声等效声级见表6.3-5。各点的预测值分析如下：

在新建铁路铁路外轨中心线 30m 处，64 处预测点昼间等效声级为 48.9～62.5dB(A)，均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12528-90）修改方案中铁路边界铁路噪声限值夜间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 45.0～61.2dB(A)，3 处测点超过《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12528-90）修改方案中铁路边界铁路噪声限值夜间 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～1.2dB(A)。

（1）居民住宅

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m 以内，23 处敏感目标昼间等效声级为 47.8～63.7dB(A)；夜间等效声级为 43.3～62.5dB(A)，2 处敏感目标不满足 60dB(A)标准要求，超标量 1.6～2.5dB(A)。

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m-60m，21 处敏感目标测点昼间等效声级为 47.8～59.5dB(A)，均未超标；夜间等效声级为 42.1～58.3dB(A)，均未超标。

2 类区内，50 处敏感目标昼间等效声级为 47.1～61.2dB(A)，2 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.2～1.2dB(A)；夜间等效声级为 42.3～57.6dB(A)，42 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.1～7.6dB(A)。

1 类区内，7 处敏感目标昼间等效声级为 49.7～62.2dB(A)，6 处敏感目标超过 55dB(A)标准要求，超标量 0.1～7.2dB(A)；夜间等效声级为 46.6～54.6dB(A)，7 处敏感目标超过 45dB(A)标准要求，超标量 1.6～9.6dB(A)。

（2）特殊敏感点

学校、医院 5 处，昼间等效声级为 50.4～61.5dB(A)，1 处敏感目标超过 60dB(A) 标准要求，超标量 1.5dB(A)；夜间等效声级为 43.3～58.1dB(A)，3 处敏感目标超过 50dB(A) 标准要求，超标量 0.2～8.1dB(A)。

噪声敏感点噪声预测结果表

表 6.3-5

敏感点情况									预测点		预测评价(dB)																				附图号		
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值			近期超标量	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜
1	牧场村	DK0+000	DK0+650	桥	30	6				N1-1	外轨 30m处	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	62.4	61.2	63.5	62.5	62.5	61.2	63.6	62.5	70	60	15.5	21.2	-	1.2	附图 1
				桥	54	6				N1-2	4b 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	58.1	57.1	59.3	58.3	58.5	57.2	59.5	58.4	70	60	11.5	17.2	-	-	
				桥	65	5				N1-3	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	56.7	55.5	57.8	56.8	57.1	55.7	58.2	56.9	60	50	10.1	15.7	-	5.7	
				桥	92	5				N1-4	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	54.4	53.3	55.5	54.5	55.1	53.5	56.1	54.7	60	50	8.1	13.5	-	3.5	
				桥	127	5				N1-5	2 类区	144	144	240	47.0	40.0	47.0	40.0	54.0	51.8	55.0	53.0	54.8	52.1	55.6	53.2	60	50	7.8	12.1	-	2.1	
2	求吉南哇村	DK73+200	DK73+650	桥	30	10				N2-1	外轨 30m处	144	144	240	46.0	39.0	46.0	39.0	61.4	59.3	62.4	60.5	61.5	59.4	62.5	60.6	70	60	15.5	20.4	-	-	附图 2
				桥	105	7				N2-2	2 类区	144	144	240	46.0	39.0	46.0	39.0	55.1	53.1	56.1	54.3	55.6	53.3	56.5	54.4	60	50	9.6	14.3	-	3.3	
3	多玛村	DK92+900	DK93+450	桥	30	8				N3-1	外轨 30m处	144	144	240	45.0	39.0	45.0	39.0	59.6	59.3	60.9	60.6	59.8	59.3	61.0	60.6	70	60	14.8	20.3	-	-	附图 3
				桥	152	14				N3-2	2 类区	144	144	240	45.0	39.0	45.0	39.0	53.2	51.3	54.3	52.5	53.8	51.5	54.7	52.7	60	50	8.8	12.5	-	1.5	
4	班佑乡中心学校	DK92+750	DK92+900	路堤	30	8				N4-1	2 类区	144	144	240	47.0	40.0	47.0	40.0	61.4	58.0	62.3	59.1	61.5	58.0	62.4	59.1	60	50	14.5	18.0	1.5	8.0	附图 3
				路堤	82	13				N4-2	2 类区	144	144	240	47.0	40.0	47.0	40.0	56.7	53.5	57.6	54.7	57.1	53.7	57.9	54.8	60	50	10.1	13.7	-	3.7	
5	郎木新村左侧	DK178+600	DK178+900	桥	30	55				N5-1	外轨 30m处	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	45.5	44.3	46.6	45.6	49.3	45.7	49.8	46.6	70	60	2.3	5.7	-	-	附图 4
				桥	60	55				N5-2	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	48.3	47.1	49.4	48.4	50.7	47.9	51.4	49.0	60	50	3.7	7.9	-	-	
				桥	100	55				N5-3	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	49.8	48.6	50.9	49.9	51.6	49.2	52.4	50.3	60	50	4.6	9.2	-	-	
				桥	132	55				N5-4	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	51.7	50.6	52.8	51.8	52.9	50.9	53.8	52.1	60	50	5.9	10.9	-	0.9	
6	郎木新村右侧	DK178+600	DK179+250	桥	30	56				N6-1	外轨 30m处	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	45.3	44.2	46.4	45.4	49.2	45.6	49.7	46.5	70	60	2.2	5.6	-	-	附图 4
				桥	60	56				N6-2	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	48.1	47.0	49.2	48.2	50.6	47.8	51.3	48.8	60	50	3.6	7.8	-	-	
				桥	110	59				N6-3	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	49.2	48.2	50.4	49.5	51.2	48.8	52.0	49.9	60	50	4.2	8.8	-	-	
				桥	155	62				N6-4	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	50.9	49.8	52.0	51.0	52.4	50.2	53.2	51.3	60	50	5.4	10.2	-	0.2	
7	格尔果村	DK229+250	DK229+810	路堑	30	-7				N7-1	外轨 30m处	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	52.6	50.4	53.6	51.5	53.4	50.7	54.3	51.8	70	60	7.4	10.7	-	-	附图 5
				路堑	78	-18				N7-2	2 类区	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	43.6	42.5	44.8	43.7	48.0	44.4	48.4	45.3	60	50	2.0	4.4	-	-	
				路堑	145	-25				N7-3	2 类区	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	40.7	38.6	41.7	39.8	47.1	42.4	47.4	42.9	60	50	1.1	2.4	-	-	
8	青科村	DK230+050	DK230+300	路堑	30	-8				N8-1	外轨 30m处	144	144	200	47.0	41.0	47.0	41.0	52.3	50.1	53.3	51.3	53.5	50.6	54.2	51.7	70	60	6.5	9.6	-	-	附图 6
				路堑	78	-14				N8-2	2 类区	144	144	200	47.0	41.0	47.0	41.0	43.8	42.7	45.0	44.0	48.7	45.0	49.1	45.7	60	50	1.7	4.0	-	-	
				路堑	155	-14				N8-3	2 类区	144	144	200	47.0	41.0	47.0	41.0	41.0	38.9	42.0	40.1	48.0	43.1	48.2	43.6	60	50	1.0	2.1	-	-	
9	久尼村	DK234+200	DK234+600	桥	30	18				N9-1	外轨 30m处	144	144	200	48.0	41.0	48.0	41.0	55.3	54.1	56.4	55.4	56.0	54.3	57.0	55.5	70	60	8.0	13.3	-	-	附图 7
				桥	92	22				N9-2	2 类区	144	144	200	48.0	41.0	48.0	41.0	54.5	54.1	55.7	55.3	55.4	54.3	56.4	55.5	60	50	7.4	13.3	-	4.3	
				桥	168	18				N9-3	2 类区	144	144	200	48.0	41.0	48.0	41.0	51.5	50.4	52.7	51.7	53.1	50.9	53.9	52.0	60	50	5.1	9.9	-	0.9	
10	秀果库合	DK243+130	DK243+220	桥	30	10				N10-1	外轨 30m处	144	144	185	48.0	40.0	48.0	40.0	59.8	58.8	60.9	60.1	60.0	58.9	61.1	60.1	70	60	12.0	18.9	-	-	附图 8
				桥	46	10				N10-2	4b 类区	144	144	185	48.0	40.0	48.0	40.0	59.2	58.1	60.4	59.3	59.5	58.1	60.6	59.4	70	60	11.5	18.1	-	-	
				桥	62	10				N10-3	2 类区	144	144	185	48.0	40.0	48.0	40.0	58.2	57.0	59.3	58.3	58.6	57.1	59.6	58.3	60	50	10.6	17.1	-	7.1	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段												环境影响报告书																					
敏感点情况										预测点		预测评价(dB)																				附图号	
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼		夜
				桥	100	10				N10-4	2 类区	144	144	185	48.0	40.0	48.0	40.0	58.4	54.9	59.2	56.0	58.7	55.0	59.6	56.1	60	50	10.7	15.0	-	5.0	
11	温布塘右侧	DK263+725	DK263+950	桥	30	14				N11-1	外轨 30m 处	144	144	200	50.0	43.0	50.0	43.0	58.8	57.7	60.0	58.9	59.4	57.8	60.4	59.0	70	60	9.4	14.8	-	-	附图 9
				桥	73	14				N11-2	2 类区	144	144	200	50.0	43.0	50.0	43.0	58.5	56.8	59.6	58.0	59.1	56.9	60.0	58.1	60	50	9.1	13.9	-	6.9	
12	温布塘左侧	DK263+725	DK263+950	桥	30	8				N12-2	外轨 30m 处	144	144	200	50.0	43.0	50.0	43.0	60.7	59.6	61.9	60.8	61.1	59.7	62.1	60.9	70	60	11.1	16.7	-	-	附图 9
				桥	76	8				N12-3	2 类区	144	144	200	50.0	43.0	50.0	43.0	58.7	56.0	59.7	57.1	59.3	56.2	60.1	57.3	60	50	9.3	13.2	-	6.2	
13	唔呼扎道	DK266+050	DK266+450	桥	30	8				N13-1	外轨 30m 处	144	144	200	49.0	42.0	49.0	42.0	60.7	59.6	61.9	60.8	61.0	59.7	62.1	60.9	70	60	12.0	17.7	-	-	附图 10
				桥	100	4				N13-2	2 类区	144	144	200	49.0	42.0	49.0	42.0	53.7	52.6	54.9	53.9	55.0	53.0	55.9	54.1	60	50	6.0	11.0	-	3.0	
				桥	175	-7				N13-3	2 类区	144	144	200	49.0	42.0	49.0	42.0	58.0	52.9	58.7	53.8	58.5	53.3	59.2	54.1	60	50	9.5	11.3	-	3.3	
14	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	30	2				N14-1	外轨 30m 处	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	59.5	57.3	60.5	58.5	59.7	57.4	60.7	58.5	70	60	12.7	17.4	-	-	附图 11
				路堤	40	3				N14-2	4b 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	57.9	55.7	58.9	56.9	58.3	55.9	59.2	57.0	70	60	11.3	15.9	-	-	
				路堤	104	-1				N14-3	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	59.4	53.9	60.1	54.8	59.6	54.1	60.3	54.9	60	50	12.6	14.1	-	4.1	
15	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	30	5				N15-1	外轨 30m 处	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	61.0	58.8	62.0	60.0	61.1	58.8	62.1	60.0	70	60	16.1	19.8	-	-	附图 11
				路堤	38	5				N15-2	4b 类区	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	59.2	57.0	60.2	58.2	59.4	57.1	60.4	58.3	70	60	14.4	18.1	-	-	
				路堤	60	5				N15-3	2 类区	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	54.3	53.1	55.4	54.3	54.8	53.3	55.8	54.5	60	50	9.8	14.3	-	3.3	
				路堤	111	7				N15-4	2 类区	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	52.0	49.8	53.0	51.0	52.8	50.2	53.6	51.3	60	50	7.8	11.2	-	0.2	
16	开豆村	DK275+200	DK275+350	桥	30	7				N16-1	外轨 30m 处	144	144	175	55.0	46.0	55.0	46.0	61.1	59.9	62.2	61.2	62.0	60.1	63.0	61.3	70	60	7.0	14.1	-	0.1	附图 12
				桥	60	7				N16-2	2 类区	144	144	175	55.0	46.0	55.0	46.0	57.1	56.4	58.3	57.7	59.2	56.8	60.0	58.0	60	50	4.2	10.8	-	6.8	
				桥	90	7				N16-2	2 类区	144	144	175	55.0	46.0	55.0	46.0	54.9	53.7	56.0	55.0	57.9	54.4	58.5	55.5	60	50	2.9	8.4	-	4.4	
17	直合么牙囊	DK282+300	DK282+900	路堤	30	16				N17-1	外轨 30m 处	144	144	175	47.0	41.0	47.0	41.0	54.7	52.5	55.7	53.7	55.4	52.8	56.3	53.9	70	60	8.4	11.8	-	-	附图 13
				路堤	60	16				N17-2	2 类区	144	144	175	47.0	41.0	47.0	41.0	54.0	53.1	55.2	54.4	54.8	53.4	55.8	54.6	60	50	7.8	12.4	-	3.4	
				路堤	150	25				N17-3	2 类区	144	144	175	47.0	41.0	47.0	41.0	51.5	49.3	52.5	50.5	52.8	49.9	53.6	51.0	60	50	5.8	8.9	-	-	
18	甘肃民族师范学院	DK283+280	DK283+650	路堑	30					N18-1	2 类区	144	144	175	49.0	43.0	49.0	43.0	58.2	55.9	59.2	57.1	58.7	56.2	59.6	57.3	60	50	9.7	13.2	-	6.2	附图 14
				路堑	182	15				N18-2	2 类区	144	144	175	49.0	43.0	49.0	43.0	44.9	39.8	45.6	40.7	50.4	44.7	50.6	45.0	60	50	1.4	1.7	-	-	
19	阿木去乎囊 1	DK302+000	DK302+250	桥	30	38				N19-1	外轨 30m 处	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	48.9	47.7	50.0	49.0	51.5	48.4	52.1	49.5	70	60	3.5	8.4	-	-	附图 15
				桥	49	38				N19-2	4b 类区	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	50.8	49.6	51.9	50.9	52.6	50.1	53.4	51.2	70	60	4.6	10.1	-	-	
				桥	61	42				N19-3	2 类区	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	50.6	49.5	51.8	50.7	52.5	50.0	53.3	51.1	60	50	4.5	10.0	-	-	
				桥	135	45				N19-4	2 类区	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	52.4	51.2	53.5	52.5	53.7	51.6	54.6	52.7	60	50	5.7	11.6	-	1.6	
20	阿木去乎囊 2	DK302+400	DK302+650	桥	30	35				N20-1	外轨 30m 处	144	144	170	46.0	39.0	46.0	39.0	49.6	48.5	50.8	49.7	51.2	48.9	52.0	50.1	70	60	5.2	9.9	-	-	附图 15
				桥	49	35				N20-2	4b 类区	144	144	170	46.0	39.0	46.0	39.0	51.4	50.3	52.6	51.5	52.5	50.6	53.4	51.8	70	60	6.5	11.6	-	-	
				桥	60	35				N20-3	2 类区	144	144	170	46.0	39.0	46.0	39.0	51.8	50.8	53.0	52.1	52.8	51.1	53.8	52.3	60	50	6.8	12.1	-	1.1	
				桥	96	35				N20-4	2 类区	144	144	170	46.0	39.0	46.0	39.0	54.0	52.8	55.1	54.1	54.6	53.0	55.6	54.2	60	50	8.6	14.0	-	3.0	
				桥	150	35				N20-5	2 类区	144	144	170	46.0	39.0	46.0	39.0	52.4	51.3	53.6	52.6	53.3	51.6	54.3	52.7	60	50	7.3	12.6	-	1.6	

环境影响报告书																																	
敏感点情况										预测点		预测评价(dB)																				附图号	
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼		夜
21	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	30	30				N21-1	外轨 30m处	144	144	170	47.0	39.0	47.0	39.0	51.0	49.9	52.1	51.1	52.5	50.2	53.3	51.4	70	60	5.5	11.2	-	-	附图 16
				桥	49	30				N21-2	4b 类区	144	144	170	47.0	39.0	47.0	39.0	52.7	51.5	53.8	52.8	53.7	51.8	54.6	53.0	70	60	6.7	12.8	-	-	
				桥	60	30				N21-3	2 类区	144	144	170	47.0	39.0	47.0	39.0	52.9	52.0	54.1	53.2	53.9	52.2	54.9	53.4	60	50	6.9	13.2	-	2.2	
				桥	90	30				N21-4	2 类区	144	144	170	47.0	39.0	47.0	39.0	54.6	53.5	55.8	54.7	55.3	53.6	56.3	54.9	60	50	8.3	14.6	-	3.6	
				桥	150	30				N21-5	2 类区	144	144	170	47.0	39.0	47.0	39.0	52.2	51.1	53.4	52.4	53.4	51.4	54.3	52.6	60	50	6.4	12.4	-	1.4	
22	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	路堤	30	10				N22-1	外轨 30m处	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	57.6	56.1	58.7	57.3	57.9	56.2	58.9	57.4	70	60	11.9	16.2	-	-	附图 17
				路堤	60	12				N22-2	2 类区	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	57.5	55.3	58.5	56.5	57.8	55.4	58.7	56.6	60	50	11.8	15.4	-	5.4	
				路堤	116	22				N22-3	2 类区	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	53.3	51.2	54.3	52.4	54.1	51.5	54.9	52.6	60	50	8.1	11.5	-	1.5	
23	旦子囊 1	DK304+100	DK304+200	桥	30	22				N23-1	外轨 30m处	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	53.3	52.4	54.4	53.7	54.2	52.6	55.2	53.8	70	60	7.2	12.6	-	-	附图 17
				桥	81	22				N23-2	2 类区	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	55.8	54.7	56.9	55.9	56.4	54.8	57.4	56.0	60	50	9.4	14.8	-	4.8	
				桥	135	22				N23-3	2 类区	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	53.6	52.5	54.7	53.7	54.4	52.7	55.4	53.9	60	50	7.4	12.7	-	2.7	
24	旦子囊 2	DK304+300	DK304+400	桥	30	2				N24-1	外轨 30m处	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	60.0	59.5	61.3	60.8	60.2	59.6	61.4	60.8	70	60	13.2	19.6	-	-	附图 17
				桥	64	3				N24-2	2 类区	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	56.3	55.2	57.4	56.4	56.8	55.3	57.8	56.5	60	50	9.8	15.3	-	5.3	
				桥	120	0				N24-3	2 类区	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	52.1	51.0	53.3	52.3	53.3	51.4	54.2	52.5	60	50	6.3	11.4	-	1.4	
25	旦子囊 3	DK304+600	DK304+830	桥	30	10				N25-1	外轨 30m处	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	60.1	58.9	61.2	60.2	60.2	59.0	61.3	60.2	70	60	14.2	19.0	-	-	附图 17
				桥	40	12				N25-2	4b 类区	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	59.0	57.9	60.2	59.1	59.2	57.9	60.3	59.2	70	60	13.2	17.9	-	-	
				桥	60	12				N25-3	2 类区	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	58.0	57.5	59.3	58.8	58.3	57.6	59.5	58.9	60	50	12.3	17.6	-	7.6	
				桥	108	14				N25-4	2 类区	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	54.5	53.4	55.6	54.6	55.1	53.6	56.1	54.8	60	50	9.1	13.6	-	3.6	
				桥	164	14				N25-5	2 类区	144	144	170	46.0	40.0	46.0	40.0	51.4	50.3	52.6	51.6	52.5	50.7	53.4	51.9	60	50	6.5	10.7	-	0.7	
26	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	30	27				N26-1	外轨 30m处	144	144	170	49.0	42.0	49.0	42.0	51.9	50.8	53.1	52.0	53.7	51.3	54.5	52.4	70	60	4.7	9.3	-	-	附图 18
				桥	77	24				N26-2	2 类区	144	144	170	49.0	42.0	49.0	42.0	55.7	54.5	56.8	55.8	56.5	54.8	57.5	56.0	60	50	7.5	12.8	-	4.8	
				桥	140	23				N26-3	2 类区	144	144	170	49.0	42.0	49.0	42.0	54.7	52.7	55.7	53.9	55.8	53.0	56.6	54.2	60	50	6.8	11.0	-	3.0	
27	哇而瑪尕瑪	DK307+600	DK307+800	桥	30	6				N27-1	外轨 30m处	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	62.4	61.2	63.5	62.5	62.5	61.2	63.6	62.5	70	60	15.5	21.2	-	1.2	附图 19
				桥	120	8				N27-2	2 类区	144	144	170	47.0	40.0	47.0	40.0	58.8	54.5	59.6	55.5	59.1	54.6	59.9	55.6	60	50	12.1	14.6	-	4.6	
28	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	30	8				N28-1	外轨 30m处	144	144	160	46.0	39.0	46.0	39.0	60.7	59.6	61.9	60.8	60.9	59.6	62.0	60.9	70	60	14.9	20.6	-	-	附图 20
				桥	63	18				N28-2	2 类区	144	144	160	46.0	39.0	46.0	39.0	56.0	55.6	57.2	56.8	56.4	55.6	57.5	56.9	60	50	10.4	16.6	-	5.6	
				桥	140	20				N28-3	2 类区	144	144	160	46.0	39.0	46.0	39.0	53.1	52.0	54.2	53.2	53.9	52.2	54.8	53.4	60	50	7.9	13.2	-	2.2	
29	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	30	50				N29-1	外轨 30m处	144	144	200	49.0	40.0	49.0	40.0	46.6	45.3	47.7	46.5	51.0	46.4	51.4	47.4	70	60	2.0	6.4	-	-	附图 21
				桥	42	50				N29-2	4b 类区	144	144	200	49.0	40.0	49.0	40.0	47.7	46.6	48.9	47.8	51.4	47.5	51.9	48.5	70	60	2.4	7.5	-	-	
				桥	60	50				N29-3	2 类区	144	144	200	49.0	40.0	49.0	40.0	49.1	48.0	50.2	49.2	52.1	48.6	52.7	49.7	60	50	3.1	8.6	-	-	
				桥	136	14				N29-4	2 类区	144	144	200	47.0	39.0	47.0	39.0	56.6	53.1	57.5	54.2	57.0	53.3	57.8	54.4	60	50	10.0	14.3	-	3.3	
30	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	30	53				N30-1	外轨 30m处	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	45.8	44.7	46.9	45.9	48.9	45.9	49.5	46.9	70	60	2.9	5.9	-	-	附图 22

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段																																	环境影响报告书												
敏感点情况									预测点		预测评价(dB)																								附图号										
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量														
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜											
				桥	48	53				N30-2	4b 类区	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	47.8	46.6	49.0	47.9	50.0	47.5	50.7	48.5	70	60	4.0	7.5	-	-													
				桥	60	53				N30-3	2 类区	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	48.6	47.4	49.7	48.7	50.5	48.2	51.3	49.2	60	50	4.5	8.2	-	-													
				桥	115	56				N30-4	2 类区	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	49.9	48.7	51.0	50.0	51.4	49.3	52.2	50.4	60	50	5.4	9.3	-	-													
31	达麦囊	DK339+200	DK339+400	桥	30	13				N31-1	外轨 30m 处	144	144	200	48.0	41.0	48.0	41.0	57.0	56.8	58.3	58.1	57.5	56.9	58.6	58.2	70	60	9.5	15.9	-	-	附图 23												
				桥	173	7				N31-2	2 类区	144	144	200	48.0	41.0	48.0	41.0	49.2	48.5	50.4	49.8	51.7	49.2	52.4	50.3	60	50	3.7	8.2	-	-													
32	尕阴山村 1（左侧）	DK346+720	DK347+500	桥	30	16				N32-1	外轨 30m 处	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	54.7	54.0	55.9	55.3	55.5	54.2	56.5	55.4	70	60	7.5	14.2	-	-	附图 24												
				桥	52	16				N32-2	4b 类区	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	56.4	55.6	57.6	56.9	57.0	55.7	58.0	57.0	70	60	9.0	15.7	-	-													
				桥	60	16				N32-3	2 类区	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	56.1	55.3	57.3	56.6	56.7	55.4	57.8	56.7	60	50	8.7	15.4	-	5.4													
				桥	120	14				N32-4	2 类区	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	52.0	51.6	53.2	52.8	53.4	51.8	54.4	53.1	60	50	5.4	11.8	-	1.8													
				桥	180	12				N32-5	2 类区	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	49.3	48.6	50.5	49.8	51.7	49.1	52.4	50.3	60	50	3.7	9.1	-	-													
33	尕阴山村 2（右侧）	DK347+300	DK347+750	桥	30	23				N33-1	外轨 30m 处	144	144	200	50.0	41.0	50.0	41.0	52.0	51.2	53.2	52.5	54.1	51.6	54.9	52.8	70	60	4.1	10.6	-	-	附图 24												
				桥	34	22				N33-2	4b 类区	144	144	200	50.0	41.0	50.0	41.0	52.6	51.9	53.8	53.2	54.5	52.3	55.3	53.5	70	60	4.5	11.3	-	-													
				桥	60	22				N33-3	2 类区	144	144	200	50.0	41.0	50.0	41.0	55.1	54.3	56.3	55.6	56.3	54.5	57.2	55.7	60	50	6.3	13.5	-	4.5													
				桥	98	22				N33-4	2 类区	144	144	200	51.0	42.0	51.0	42.0	53.8	53.0	55.0	54.3	55.6	53.3	56.4	54.5	60	50	4.6	11.3	-	3.3													
				桥	136	22				N33-5	2 类区	144	144	200	51.0	42.0	51.0	42.0	54.2	52.1	55.2	53.3	55.9	52.5	56.6	53.6	60	50	4.9	10.5	-	2.5													
34	黄茨滩村	DK349+350	DK349+750	路堤	30	6				N34-1	外轨 30m 处	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	59.2	57.6	60.2	58.8	59.4	57.7	60.4	58.9	70	60	12.4	17.7	-	-	附图 25												
				路堤	70	6				N34-2	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	53.2	51.7	54.3	52.9	54.2	51.9	55.0	53.1	60	50	7.2	11.9	-	1.9													
				路堤	143	6				N34-3	2 类区	144	144	200	47.0	40.0	47.0	40.0	54.7	50.0	55.4	50.9	55.4	50.4	56.0	51.3	60	50	8.4	10.4	-	0.4													
35	双朋西 1	DK404+650	DK405+050	桥	30	18				N35-1	外轨 30m 处	144	144	170	49.0	41.0	49.0	41.0	54.0	53.2	55.1	54.4	55.2	53.4	56.1	54.6	70	60	6.2	12.4	-	-	附图 26												
				桥	80	-31				N35-2	2 类区	144	144	170	49.0	41.0	49.0	41.0	54.0	53.2	55.2	54.5	55.2	53.5	56.1	54.7	60	50	6.2	12.5	-	3.5													
				桥	115	-36				N35-3	2 类区	144	144	170	49.0	41.0	49.0	41.0	52.1	51.2	53.2	52.5	53.8	51.6	54.6	52.8	60	50	4.8	10.6	-	1.6													
36	双朋西 2	DK405+300	DK405+750	桥	30	12				N36-1	外轨 30m 处	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	58.1	57.3	59.3	58.6	58.5	57.4	59.6	58.7	70	60	10.5	17.4	-	-	附图 26												
				桥	87	-33				N36-2	2 类区	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	53.5	52.8	54.7	54.0	54.6	53.0	55.6	54.2	60	50	6.6	13.0	-	3.0													
				桥	140	-30				N36-3	2 类区	144	144	170	48.0	40.0	48.0	40.0	51.1	50.1	52.2	51.3	52.8	50.5	53.6	51.6	60	50	4.8	10.5	-	0.5													
37	全豆村	DK413+350	DK414+650	路堑	30	-10				N37-1	外轨 30m 处	144	144	160	47.0	40.0	47.0	40.0	50.3	48.7	51.3	49.9	52.0	49.2	52.7	50.3	70	60	5.0	9.2	-	-	附图 27												
				路堑	37	-16				N37-2	4b 类区	144	144	160	47.0	40.0	47.0	40.0	48.2	46.6	49.2	47.8	50.6	47.5	51.3	48.5	70	60	3.6	7.5	-	-													
				路堑	60	-18				N37-3	2 类区	144	144	160	47.0	40.0	47.0	40.0	43.8	43.1	45.0	44.4	48.7	44.9	49.1	45.8	60	50	1.7	4.9	-	-													
				路堑	128	-23				N37-4	2 类区	144	144	160	47.0	40.0	47.0	40.0	39.9	38.4	41.0	39.6	47.8	42.3	48.0	42.8	60	50	0.8	2.3	-	-													
38	浪加村	DK415+200	DK415+550	路堑	30	-5				N38-1	外轨 30m 处	144	144	160	46.0	39.0	46.0	39.0	51.5	49.9	52.5	51.1	52.6	50.2	53.4	51.4	70	60	6.6	11.2	-	-	附图 28												
				路堑	110	-6				N38-2	2 类区	144	144	160	46.0	39.0	46.0	39.0	52.3	46.8	53.0	47.6	53.2	47.4	53.8	48.1	60	50	7.2	8.4	-	-													
39	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	30	11				N39-1	外轨 30m 处	144	144	185	48.0	41.0	48.0	41.0	58.4	57.7	59.6	58.9	58.8	57.8	59.9	59.0	70	60	10.8	16.8	-	-	附图 29												
				桥	60	13				N39-2	2 类区	144	144	185	48.0	41.0	48.0	41.0	55.9	55.6	57.2	56.9	56.6	55.8	57.7	57.0	60	50	8.6	14.8	-	5.8													

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段																																	环境影响报告书												
敏感点情况										预测点		预测评价(dB)																						附图号											
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量														
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼		夜										
				桥	120	15				N39-3	2 类区	144	144	185	47.0	40.0	47.0	40.0	52.5	51.8	53.7	53.0	53.6	52.1	54.6	53.3	60	50	6.6	12.1	-	2.1													
40	日扎村	DK429+000	DK429+550	路堤	30	5				N40-1	外轨 30m 处	144	144	185	46.0	39.0	46.0	39.0	59.2	57.7	60.3	58.9	59.4	57.7	60.4	58.9	70	60	13.4	18.7	-	-	附图 30												
				路堤	45	5				N40-2	4b 类区	144	144	185	46.0	39.0	46.0	39.0	55.6	54.4	56.7	55.6	56.0	54.5	57.0	55.7	70	60	10.0	15.5	-	-													
				路堤	62	7				N40-3	2 类区	144	144	185	46.0	39.0	46.0	39.0	54.3	52.7	55.4	54.0	54.9	52.9	55.8	54.1	60	50	8.9	13.9	-	2.9													
				路堤	121	10				N40-4	2 类区	144	144	185	46.0	39.0	46.0	39.0	50.1	48.5	51.1	49.7	51.5	49.0	52.3	50.1	60	50	5.5	10.0	-	-													
41	措加村	DK455+580	DK456+400	路堑	30	-3				N41-1	外轨 30m 处	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	52.0	51.0	53.2	52.2	53.0	51.2	53.9	52.4	70	60	7.0	12.2	-	-	附图 31												
				路堑	45	-3				N41-2	4b 类区	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	50.1	48.5	51.2	49.7	51.5	49.0	52.3	50.1	70	60	5.5	10.0	-	-													
				路堑	60	-3				N41-3	2 类区	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	48.4	46.8	49.4	48.0	50.4	47.5	51.0	48.5	60	50	4.4	8.5	-	-													
				路堑	96	-2				N41-4	2 类区	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	50.4	46.7	51.2	47.8	51.7	47.4	52.3	48.3	60	50	5.7	8.4	-	-													
42	东加村	DK456+100	DK456+350	路堤	30					N42-1	外轨 30m 处	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	56.4	54.8	57.5	56.0	57.0	55.0	57.9	56.2	70	60	9.0	15.0	-	-	附图 31												
				路堤	141	7				N42-2	2 类区	144	144	200	48.0	40.0	48.0	40.0	48.7	47.2	49.8	48.4	51.4	47.9	52.0	49.0	60	50	3.4	7.9	-	-													
43	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	30	14				N43-2	外轨 30m 处	144	144	200	45.0	38.0	45.0	38.0	57.5	56.7	58.7	58.0	57.8	56.8	58.9	58.1	70	60	12.8	18.8	-	-	附图 32												
				桥	60	14				N43-3	2 类区	144	144	200	45.0	38.0	45.0	38.0	56.5	55.7	57.6	56.9	56.8	55.7	57.9	57.0	60	50	11.8	17.7	-	5.7													
				桥	139	5				N43-4	2 类区	144	144	200	45.0	38.0	45.0	38.0	53.6	50.8	54.5	51.9	54.2	51.0	54.9	52.1	60	50	9.2	13.0	-	1.0													
44	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	30	-6				N44-1	外轨 30m 处	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	51.1	49.5	52.1	50.7	52.3	49.9	53.1	51.0	70	60	6.3	10.9	-	-	附图 33												
				路堑	34	-6				N44-2	4b 类区	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	50.3	48.7	51.3	49.9	51.6	49.1	52.4	50.2	70	60	5.6	10.1	-	-													
				路堑	60	-11				N44-3	2 类区	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	44.6	43.8	45.8	45.0	48.4	45.0	48.9	46.0	60	50	2.4	6.0	-	-													
				路堑	110	-13				N44-4	2 类区	144	144	200	46.0	39.0	46.0	39.0	41.7	40.1	42.7	41.3	47.4	42.6	47.7	43.3	60	50	1.4	3.6	-	-													
45	山杂滩村	DK459+820	DK460+170	桥	30	22				N45-1	外轨 30m 处	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	52.3	51.6	53.5	52.8	53.1	51.8	54.1	53.0	70	60	8.1	12.8	-	-	附图 34												
				桥	47	24				N45-2	4b 类区	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	53.0	52.2	54.1	53.4	53.6	52.4	54.6	53.6	70	60	8.6	13.4	-	-													
				桥	60	26				N45-3	2 类区	144	144	200	45.0	39.0	45.0	39.0	54.5	53.7	55.6	55.0	54.9	53.8	56.0	55.1	60	50	9.9	14.8	-	3.8													
				桥	126	37				N45-4	2 类区	144	144	200	46.0	40.0	46.0	40.0	52.0	51.2	53.2	52.4	53.0	51.5	53.9	52.7	60	50	7.0	11.5	-	1.5													
46	杂麻甫村	DK489+050	DK489+530	桥	30	8				N46-1	外轨 30m 处	144	144	200	45.0	40.0	45.0	40.0	59.4	58.6	60.6	59.9	59.6	58.7	60.7	60.0	70	60	14.6	18.7	-	-	附图 35												
				桥	45	8				N46-2	4b 类区	144	144	200	45.0	40.0	45.0	40.0	59.1	58.3	60.2	59.5	59.2	58.3	60.4	59.6	70	60	14.2	18.3	-	-													
				桥	60	8				N46-3	2 类区	144	144	200	45.0	40.0	45.0	40.0	56.0	55.7	57.3	57.0	56.4	55.8	57.5	57.1	60	50	11.4	15.8	-	5.8													
				桥	110	4				N46-4	2 类区	144	144	200	45.0	40.0	45.0	40.0	51.9	51.1	53.0	52.4	52.7	51.4	53.7	52.6	60	50	7.7	11.4	-	1.4													
47	山城村	DK511+350	DK511+850	桥	30					N47-1	外轨 30m 处	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	58.3	57.5	59.5	58.8	58.6	57.6	59.7	58.8	70	60	11.6	18.6	-	-	附图 36												
				桥	48	-3				N47-2	4b 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	56.0	55.3	57.2	56.6	56.5	55.4	57.6	56.7	70	60	9.5	16.4	-	-													
				桥	60	-4				N47-3	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	54.9	54.1	56.1	55.4	55.5	54.2	56.6	55.5	60	50	8.5	15.2	-	4.2													
				桥	121	-9				N47-4	2 类区	144	144	180	46.0	38.0	46.0	38.0	51.1	50.4	52.3	51.6	52.3	50.6	53.2	51.8	60	50	6.3	12.6	-	0.6													
				桥	174	-11				N47-5	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	54.9	50.7	55.6	51.7	55.5	51.0	56.2	51.9	60	50	8.5	12.0	-	1.0													
				路堑	30	-1				N47-6	4b 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	56.8	55.0	57.8	56.2	57.2	55.1	58.1	56.3	70	60	10.2	16.1	-	-													
				路堑	60	-4				N47-7	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	47.6	46.0	48.7	47.2	50.3	46.8	50.9	47.9	60	50	3.3	7.8	-	-													

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段																																	环境影响报告书									
敏感点情况										预测点		预测评价(dB)																						附图号								
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量											
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼		夜							
				路堑	100	-6				N47-8	2 类区	144	144	180	46.0	38.0	46.0	38.0	46.8	43.4	47.6	44.4	49.4	44.5	49.9	45.3	60	50	3.4	6.5	-	-										
48	大寨子村	DK518+400	DK518+500	桥	30					N48-1	外轨 30m 处	144	144	180	48.0	40.0	48.0	40.0	58.3	57.5	59.5	58.8	58.7	57.6	59.8	58.8	70	60	10.7	17.6	-	-	附图 37									
				桥	60	1				N48-2	2 类区	144	144	180	48.0	40.0	48.0	40.0	54.9	54.1	56.0	55.4	55.7	54.3	56.7	55.5	60	50	7.7	14.3	-	4.3										
				桥	85	1				N48-3	2 类区	144	144	180	48.0	40.0	48.0	40.0	59.9	55.3	60.6	56.2	60.2	55.4	60.9	56.3	60	50	12.2	15.4	0.2	5.4										
49	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	30	36				N49-1	外轨 30m 处	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	48.1	47.3	49.2	48.6	50.6	48.0	51.3	49.1	70	60	3.6	8.0	-	-	附图 38									
				桥	60	38				N49-2	2 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	50.0	49.3	51.2	50.6	51.7	49.8	52.6	50.9	60	50	4.7	9.8	-	-										
				桥	94	38				N49-3	2 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	52.4	51.6	53.6	52.9	53.5	51.9	54.4	53.1	60	50	6.5	11.9	-	1.9										
				桥	33	38				N49-4	4b 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	48.0	47.2	49.1	48.4	50.5	47.9	51.2	49.0	70	60	3.5	7.9	-	-										
				桥	60	38				N49-5	2 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	49.9	49.3	51.1	50.5	51.7	49.7	52.5	50.9	60	50	4.7	9.7	-	-										
				桥	120	32				N49-6	2 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	52.5	51.7	53.6	53.0	53.5	52.0	54.5	53.2	60	50	6.5	12.0	-	2.0										
50	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	30	40				N50-1	外轨 30m 处	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	47.3	46.4	48.4	47.6	50.1	47.1	50.8	48.2	70	60	3.1	8.1	-	-	附图 38									
				桥	47	40				N50-2	4b 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	48.9	48.1	50.0	49.4	51.0	48.6	51.8	49.7	70	60	4.0	9.6	-	-										
				桥	60	40				N50-3	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	49.7	48.9	50.9	50.2	51.6	49.3	52.4	50.5	60	50	4.6	10.3	-	-										
				桥	134	40				N50-4	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	51.9	50.8	53.0	52.1	53.1	51.1	54.0	52.3	60	50	6.1	12.1	-	1.1										
51	西营坝村	DK527+570	DK528+030	路堤	30	15				N51-1	外轨 30m 处	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	53.4	51.8	54.5	53.1	54.3	52.1	55.2	53.3	70	60	7.3	12.1	-	-	附图 39									
				路堤	60	28				N51-2	2 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	52.3	50.7	53.3	51.9	53.4	51.1	54.2	52.2	60	50	6.4	11.1	-	1.1										
				路堤	108	28				N51-3	2 类区	144	144	180	47.0	40.0	47.0	40.0	51.2	49.7	52.2	50.9	52.6	50.1	53.4	51.2	60	50	5.6	10.1	-	0.1										
52	窑房村	DK528+000	DK528+400	桥	30	26				N52-1	外轨 30m 处	144	144	180	48.0	40.0	48.0	40.0	51.0	50.2	52.1	51.4	52.7	50.6	53.5	51.7	70	60	4.7	10.6	-	-	附图 40									
				桥	46	26				N52-2	4b 类区	144	144	180	48.0	40.0	48.0	40.0	52.2	51.5	53.4	52.8	53.6	51.8	54.5	53.0	70	60	5.6	11.8	-	-										
				桥	60	26				N52-3	2 类区	144	144	180	48.0	40.0	48.0	40.0	54.5	53.7	55.6	55.0	55.3	53.9	56.3	55.1	60	50	7.3	13.9	-	3.9										
				桥	85	26				N52-4	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	53.9	53.1	55.1	54.4	54.7	53.3	55.7	54.5	60	50	7.7	14.3	-	3.3										
				桥	150	26				N52-5	2 类区	144	144	180	47.0	39.0	47.0	39.0	52.8	51.3	53.8	52.5	53.8	51.5	54.7	52.7	60	50	6.8	12.5	-	1.5										
53	平安区第一小学	DK529+200	DK529+300	桥	30	7				N53-1	1 类区	90	90	110	48.0	43.0	48.0	43.0	55.5	53.6	56.6	55.0	56.2	54.0	57.1	55.2	55	45	8.2	11.0	1.2	9.0	附图 41									
				桥	50	7				N53-2	1 类区	90	90	110	48.0	43.0	48.0	43.0	53.5	51.7	54.6	53.0	54.6	52.2	55.5	53.4	55	45	6.6	9.2	-	7.2										
				桥	50	-2				N53-3	1 类区	90	90	110	50.0	45.0	50.0	45.0	50.5	49.7	51.8	51.1	53.3	51.0	54.0	52.1	55	45	3.3	6.0	-	6.0										
				桥	132	7				N53-4	1 类区	90	90	110	48.0	43.0	48.0	43.0	46.6	44.9	47.7	46.2	50.4	47.0	50.9	47.9	55	45	2.4	4.0	-	2.0										
				桥	132	-2				N53-5	1 类区	90	90	110	50.0	45.0	50.0	45.0	46.3	44.5	47.4	45.8	51.5	47.8	51.9	48.5	55	45	1.5	2.8	-	2.8										
54	平安妇幼医院	DK529+200	DK529+300	桥	30	7				N54-1	1 类区	90	90	110	49.0	42.0	49.0	42.0	53.3	53.0	54.7	54.5	54.7	53.3	55.7	54.7	55	45	5.7	11.3	-	8.3	附图 41									
				桥	147	7				N54-3	1 类区	90	90	110	49.0	42.0	49.0	42.0	45.9	44.1	47.0	45.5	50.7	46.2	51.1	47.1	55	45	1.7	4.2	-	1.2										
				桥	147	-2				N54-4	1 类区	90	90	110	51.0	45.0	51.0	45.0	45.6	43.8	46.7	45.2	52.1	47.5	52.4	48.1	55	45	1.1	2.5	-	2.5										
55	平安碧桂园	DK529+300	DK529+500	桥	30	13				N55-1	1 类区	90	90	110	48.0	41.0	47.0	40.0	51.4	51.1	52.8	52.5	52.8	51.4	53.8	52.8	55	45	5.8	11.4	-	6.4	附图 42									
				桥	169	19				N55-2	1 类区	90	90	110	48.0	41.0	47.0	40.0	45.9	44.1	47.0	45.4	49.5	45.5	50.0	46.5	55	45	2.5	5.5	-	0.5										
				桥	169	1				N55-3	1 类区	90	90	110	51.0	43.0	47.0	40.0	44.9	43.2	46.1	44.5	49.1	44.9	49.6	45.8	55	45	2.1	4.9	-	-										

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段																																	环境影响报告书											
敏感点情况										预测点		预测评价(dB)																							附图号									
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量													
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜										
				桥	169	-14				N55-4	1类区	90	90	110	54.0	45.0	47.0	40.0	45.3	43.5	46.4	44.8	49.2	45.1	49.7	46.1	55	45	2.2	5.1	-	0.1												
				桥	169	-29				N55-5	1类区	90	90	110	56.0	47.0	47.0	40.0	45.2	43.4	46.3	44.7	49.2	45.0	49.7	46.0	55	45	2.2	5.0	-	-												
56	恒鼎国际	DK529+500	DK530+800	桥	34	16				N56-1	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	52.6	50.7	53.7	52.1	53.6	51.1	54.5	52.3	55	45	6.6	11.1	-	6.1	附图 42											
				桥	34	4				N56-2	1类区	90	90	100	49.0	42.0	47.0	40.0	55.7	54.5	56.9	55.9	56.3	54.7	57.3	56.0	55	45	9.3	14.7	1.3	9.7												
				桥	34	-8				N56-3	1类区	90	90	100	51.0	44.0	47.0	40.0	47.0	45.1	48.1	46.5	50.0	46.3	50.6	47.4	55	45	3.0	6.3	-	1.3												
				桥	34	-20				N56-4	1类区	90	90	100	53.0	45.0	47.0	40.0	36.7	34.9	37.8	36.2	47.4	41.2	47.5	41.5	55	45	0.4	1.2	-	-												
				桥	34	-29				N56-5	1类区	90	90	100	55.0	46.0	47.0	40.0	42.9	36.9	43.6	37.6	48.4	41.7	48.6	42.0	55	45	1.4	1.7	-	-												
				桥	95	16				N56-6	1类区	90	90	100	46.0	40.0	47.0	40.0	50.1	48.3	51.2	49.6	51.8	48.9	52.6	50.1	55	45	4.8	8.9	-	3.9												
				桥	95	4				N56-7	1类区	90	90	100	48.0	42.0	47.0	40.0	49.0	47.2	50.1	48.5	51.1	47.9	51.8	49.1	55	45	4.1	7.9	-	2.9												
				桥	95	-8				N56-8	1类区	90	90	100	51.0	43.0	47.0	40.0	48.7	46.9	49.8	48.2	50.9	47.7	51.6	48.8	55	45	3.9	7.7	-	2.7												
				桥	95	-20				N56-9	1类区	90	90	100	54.0	45.0	47.0	40.0	47.1	45.3	48.2	46.6	50.0	46.4	50.6	47.5	55	45	3.0	6.4	-	1.4												
				桥	95	-29				N56-10	1类区	90	90	100	56.0	48.0	47.0	40.0	44.0	42.2	45.1	43.6	48.8	44.3	49.2	45.2	55	45	1.8	4.3	-	-												
57	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	30	22				N57-1	1类区	90	90	100	49.0	41.0	49.0	41.0	47.9	46.2	49.1	47.5	51.5	47.3	52.0	48.4	55	45	2.5	6.3	-	2.3	附图 42											
				桥	45	22				N57-2	1类区	90	90	100	49.0	41.0	49.0	41.0	49.1	47.3	50.2	48.7	52.1	48.2	52.7	49.3	55	45	3.1	7.2	-	3.2												
				桥	45	13				N57-3	1类区	90	90	100	52.0	43.0	52.0	43.0	55.5	53.7	56.6	55.1	57.1	54.1	57.9	55.3	55	45	5.1	11.1	2.1	9.1												
				桥	45	7				N57-4	1类区	90	90	100	54.0	45.0	54.0	45.0	54.4	53.5	55.7	54.9	57.2	54.1	57.9	55.4	55	45	3.2	9.1	2.2	9.1												
				桥	108	22				N57-5	1类区	90	90	100	52.0	43.0	52.0	43.0	48.6	46.9	49.7	48.2	53.6	48.4	54.0	49.3	55	45	1.6	5.4	-	3.4												
				桥	108	13				N57-6	1类区	90	90	100	52.0	43.0	52.0	43.0	49.2	47.4	50.3	48.8	53.8	48.8	54.2	49.8	55	45	1.8	5.8	-	3.8												
				桥	108	7				N57-7	1类区	90	90	100	54.0	45.0	54.0	45.0	55.4	50.4	56.1	51.3	57.8	51.5	58.2	52.2	55	45	3.8	6.5	2.8	6.5												
58	海东市第二中学	DK530+050	DK530+200	桥	30	21				N58-1	1类区	90	90	100	48.0	42.0	48.0	42.0	48.4	46.6	49.5	47.9	51.2	47.9	51.8	48.9	55	45	3.2	5.9	-	2.9	附图 42											
				桥	60	21				N58-2	1类区	90	90	100	48.0	42.0	48.0	42.0	50.9	49.1	52.0	50.4	52.7	49.9	53.5	51.0	55	45	4.7	7.9	-	4.9												
				桥	114	24				N58-3	1类区	90	90	100	48.0	42.0	48.0	42.0	47.5	46.3	48.7	47.7	50.7	47.7	51.4	48.7	55	45	2.7	5.7	-	2.7												
				桥	114	9				N58-4	1类区	90	90	100	51.0	44.0	51.0	44.0	48.5	46.7	49.6	48.1	52.9	48.6	53.4	49.5	55	45	1.9	4.6	-	3.6												
59	金华小区	DK529+850	DK530+100	桥	30	25				N59-1	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	46.9	45.1	48.1	46.5	50.0	46.3	50.6	47.4	55	45	3.0	6.3	-	1.3	附图 42											
				桥	45	23				N59-2	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	48.8	47.0	49.9	48.3	51.0	47.8	51.7	48.9	55	45	4.0	7.8	-	2.8												
				桥	45	11				N59-3	1类区	90	90	100	49.0	42.0	49.0	42.0	56.1	54.2	57.2	55.6	56.8	54.5	57.8	55.8	55	45	7.8	12.5	1.8	9.5												
				桥	45	-2				N59-4	1类区	90	90	100	51.0	43.0	51.0	43.0	51.2	49.4	52.3	50.7	54.1	50.3	54.7	51.4	55	45	3.1	7.3	-	5.3												
				桥	45	-13				N59-5	1类区	90	90	100	53.0	45.0	53.0	45.0	43.0	41.2	44.1	42.5	53.4	46.5	53.5	46.9	55	45	0.4	1.5	-	1.5												
				桥	45	-25				N59-6	1类区	90	90	100	55.0	47.0	55.0	47.0	36.1	34.3	37.2	35.7	55.1	47.2	55.1	47.3	55	45	0.1	0.2	0.1	2.2												
				桥	60	23				N59-7	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	50.6	48.8	51.7	50.1	52.2	49.3	53.0	50.5	55	45	5.2	9.3	-	4.3												
				桥	100	23				N59-8	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	48.3	47.2	49.5	48.6	50.7	48.0	51.5	49.2	55	45	3.7	8.0	-	3.0												
				桥	100	8				N59-9	1类区	90	90	100	49.0	42.0	49.0	42.0	49.4	47.6	50.5	48.9	52.2	48.6	52.8	49.7	55	45	3.2	6.6	-	3.6												
				桥	100	-7				N59-10	1类区	90	90	100	51.0	43.0	51.0	43.0	48.4	46.6	49.5	48.0	52.9	48.2	53.3	49.2	55	45	1.9	5.2	-	3.2												

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段																																	环境影响报告书										
敏感点情况										预测点		预测评价(dB)																								附图号							
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量												
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜									
				桥	100	-22				N59-1 1	1类区	90	90	100	53.0	45.0	53.0	45.0	45.5	43.8	46.7	45.1	53.7	47.4	53.9	48.1	55	45	0.7	2.4	-	2.4											
				桥	100	-35				N59-1 2	1类区	90	90	100	55.0	47.0	55.0	47.0	41.1	39.3	42.2	40.6	55.2	47.7	55.2	47.9	55	45	0.2	0.7	0.2	2.7											
60	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	30	32				N60-1	1类区	90	90	100	46.0	40.0	46.0	40.0	45.9	44.5	46.9	45.7	48.9	45.8	49.5	46.8	55	45	2.9	5.8	-	0.8	附图 42										
				桥	45	32				N60-2	1类区	90	90	100	46.0	40.0	46.0	40.0	46.9	45.6	48.0	46.8	49.5	46.6	50.1	47.6	55	45	3.5	6.6	-	1.6											
				桥	45	23				N60-3	1类区	90	90	100	49.0	42.0	49.0	42.0	53.4	52.0	54.4	53.2	54.7	52.4	55.5	53.6	55	45	5.7	10.4	-	7.4											
				桥	45	14				N60-4	1类区	90	90	100	52.0	43.0	52.0	43.0	57.1	55.7	58.1	56.9	58.2	55.9	59.1	57.1	55	45	6.2	12.9	3.2	10.9											
				桥	60	32				N60-5	1类区	90	90	100	46.0	40.0	46.0	40.0	47.2	46.2	48.3	47.5	49.7	47.1	50.3	48.2	55	45	3.7	7.1	-	2.1											
				桥	120	35				N60-6	1类区	90	90	100	45.0	39.0	45.0	39.0	48.5	47.2	49.6	48.4	50.1	47.8	50.9	48.9	55	45	5.1	8.8	-	2.8											
				桥	120	26				N60-7	1类区	90	90	100	47.0	41.0	47.0	41.0	49.5	48.2	50.6	49.4	51.4	48.9	52.2	50.0	55	45	4.4	7.9	-	3.9											
				桥	120	17				N60-8	1类区	90	90	100	49.0	43.0	49.0	43.0	54.9	50.8	55.6	51.8	55.9	51.5	56.5	52.3	55	45	6.9	8.5	0.9	6.5											
61	先河西苑	DK530+400	DK530+700	桥	30	35				N61-1	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	44.8	43.4	45.9	44.6	49.0	45.0	49.5	45.9	55	45	2.0	5.0	-	0.0	附图 42										
				桥	60	35				N61-2	1类区	90	90	100	49.0	42.0	49.0	42.0	47.0	45.7	48.1	46.9	51.1	47.2	51.6	48.1	55	45	2.1	5.2	-	2.2											
				桥	60	26				N61-3	1类区	90	90	100	51.0	44.0	51.0	44.0	50.9	49.5	52.0	50.8	54.0	50.6	54.5	51.6	55	45	3.0	6.6	-	5.6											
				桥	60	17				N61-4	1类区	90	90	100	54.0	45.0	54.0	45.0	52.2	50.9	53.3	52.1	56.2	51.9	56.7	52.9	55	45	2.2	6.9	1.2	6.9											
				桥	67	35				N61-5	1类区	90	90	100	47.0	40.0	47.0	40.0	47.3	45.9	48.4	47.2	50.2	46.9	50.7	47.9	55	45	3.2	6.9	-	1.9											
				桥	67	17				N61-6	1类区	90	90	100	49.0	42.0	49.0	42.0	53.9	53.3	55.1	54.6	55.1	53.6	56.1	54.8	55	45	6.1	11.6	0.1	8.6											
				桥	67	-1				N61-7	1类区	90	90	100	51.0	44.0	51.0	44.0	50.5	49.2	51.6	50.4	53.8	50.3	54.3	51.3	55	45	2.8	6.3	-	5.3											
				桥	67	-19				N61-8	1类区	90	90	100	54.0	45.0	54.0	45.0	43.0	41.6	44.1	42.9	54.3	46.6	54.4	47.1	55	45	0.3	1.6	-	1.6											
				桥	142	35				N61-9	1类区	90	90	100	48.0	41.0	48.0	41.0	47.2	46.3	48.3	47.6	50.6	47.4	51.2	48.4	55	45	2.6	6.4	-	2.4											
				桥	142	17				N61-1 0	1类区	90	90	100	49.0	43.0	49.0	43.0	48.7	47.3	49.7	48.6	51.8	48.7	52.4	49.6	55	45	2.8	5.7	-	3.7											
				桥	142	-1				N61-1 1	1类区	90	90	100	51.0	44.0	51.0	44.0	47.3	45.9	48.3	47.2	52.5	48.1	52.9	48.9	55	45	1.5	4.1	-	3.1											
				桥	142	-19				N61-1 2	1类区	90	90	100	53.0	45.0	53.0	45.0	47.2	45.7	48.2	46.9	54.0	48.4	54.3	49.1	55	45	1.0	3.4	-	3.4											
62	西营村（右侧）	DYK530+900	DYK531+000	桥	30	41	桥	22	28	N62-2	4b类区	90	90	100	46.0	42.0	49.0	44.0	42.1	40.7	43.1	41.9	49.8	45.7	50.0	46.1	70	60	0.8	1.7	-	-	附图 43										
				桥	40	41	桥	32	28	N62-3	2类区	90	90	100	45.0	42.0	48.0	43.0	43.3	41.8	44.3	43.1	49.3	45.5	49.6	46.0	60	50	1.3	2.5	-	-											
				桥	60	41	桥	40	30	N62-4	2类区	90	90	100	45.0	42.0	48.0	43.0	44.6	43.2	45.7	44.5	49.6	46.1	50.0	46.8	60	50	1.6	3.1	-	-											
				桥	110	41	桥	60	30	N62-5	2类区	90	90	100	45.0	42.0	48.0	43.0	47.5	46.1	48.5	47.4	50.7	47.8	51.3	48.7	60	50	2.7	4.8	-	-											
				桥	150	41	桥	87	30	N62-6	2类区	90	90	100	44.0	42.0	49.0	44.0	46.7	45.2	47.8	46.4	51.0	47.7	51.4	48.4	60	50	2.0	3.7	-	-											
63	古驿花园	IDYK530+900	IDYK531+000	桥	30	24	桥	56	17	N63-1	1类区	90	90	100	47.0	42.0	47.0	42.0	46.5	45.1	47.5	46.3	49.8	46.8	50.3	47.7	55	45	2.8	4.8	-	1.8	附图 44										
				桥	65	24	桥	81	17	N63-2	1类区	90	90	100	48.0	43.0	48.0	43.0	50.2	48.8	51.3	50.1	52.2	49.8	52.9	50.8	55	45	4.2	6.8	-	4.8											
				桥	65	12	桥	81	5	N63-3	1类区	90	90	100	51.0	46.0	51.0	46.0	51.5	50.8	52.6	52.0	54.2	52.0	54.9	53.0	55	45	3.2	6.0	-	7.0											
				桥	65		桥	81	-7	N63-4	1类区	90	90	100	57.0	51.0	57.0	51.0	49.5	48.2	50.6	49.4	57.7	52.8	57.9	53.3	55	45	0.7	1.8	2.7	7.8											
				桥	65	-9	桥	81	-19	N63-5	1类区	90	90	100	62.0	54.0	62.0	54.0	47.2	45.8	48.3	47.1	62.1	54.6	62.2	54.8	55	45	0.1	0.6	7.1	9.6											

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段											环境影响报告书																						
敏感点情况									预测点		预测评价(dB)																				附图号		
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	功能区	预测速度			背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值			近期超标量	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m			客车	货车	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜
				桥	117	24	桥	143	17	N63-6	1 类区	90	90	100	48.0	43.0	48.0	43.0	47.1	46.2	48.3	47.4	50.6	47.9	51.1	48.8	55	45	2.6	4.9	-	2.9	
				桥	117	12	桥	143	5	N63-7	1 类区	90	90	100	51.0	46.0	51.0	46.0	47.5	46.2	48.6	47.4	52.6	49.1	53.0	49.8	55	45	1.6	3.1	-	4.1	
				桥	117		桥	143	-7	N63-8	1 类区	90	90	100	57.0	51.0	57.0	51.0	46.4	45.1	47.5	46.3	57.4	52.0	57.5	52.3	55	45	0.4	1.0	2.4	7.0	
				桥	117	-9	桥	143	-19	N63-9	1 类区	90	90	100	62.0	54.0	62.0	54.0	47.6	45.6	48.6	46.8	62.2	54.6	62.2	54.8	55	45	0.2	0.6	7.2	9.6	
64	高铁新村	DK532+050	DK532+150	桥	30	13	桥	53	10	N64-1	1 类区	90	90	100	46.0	44.0	51.0	48.0	53.6	52.2	54.6	53.4	55.5	53.6	56.2	54.5	55	45	4.5	5.6	0.5	8.6	附图 44
				桥	63	13	桥	86	10	N64-2	1 类区	90	90	100	46.0	44.0	52.0	49.0	51.7	50.3	52.8	51.6	54.9	52.7	55.4	53.5	55	45	2.9	3.7	-	7.7	
				桥	63	4	桥	86	10	N64-3	1 类区	90	90	100	47.0	45.0	54.0	50.0	50.7	49.6	51.8	50.8	55.7	52.8	56.0	53.4	55	45	1.7	2.8	0.7	7.8	
				桥	63	-5	桥	86	10	N64-4	1 类区	90	90	100	49.0	46.0	56.0	52.0	50.4	49.0	51.4	50.3	57.1	53.8	57.3	54.2	55	45	1.1	1.8	2.1	8.8	
				桥	103	13	桥	126	10	N64-5	1 类区	90	90	100	46.0	44.0	52.0	49.0	47.9	46.5	48.9	47.8	53.4	50.9	53.7	51.4	55	45	1.4	1.9	-	5.9	
				桥	103	4	桥	126	10	N64-6	1 类区	90	90	100	47.0	45.0	54.0	50.0	47.8	46.6	48.9	47.9	54.9	51.6	55.2	52.1	55	45	0.9	1.6	-	6.6	

- 注：1、“距离”是指工程拆迁后的敏感点主要建筑物至铁路外轨中心线的最近距离；
- 2、“高差”中“-”表示铁路轨面低于敏感点地面。
- 3、表中，距拟建铁路外轨中心线 30m 处、距既有铁路外轨中心线 30m 处为排放标准。
- 4、“环境噪声预测值-现状差值”中“-”表示声环境预测值好于现状，“/”表示排放值，不于现状比较。

6.3.5 典型路段等效声级预测结果

针对本线实际情况，预测给出正线区段不同轨道类型，不同距离条件下，2035 年本工程铁路噪声的等效声级预测结果，见表 6.3-6。

2030 年铁路沿线无遮挡噪声等效声级

表 6.3-6

区段及相关技术标准	线路形式	距离 (m)	等效声级							
		高差 (m)	30		60		120		200	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
西宁至合作	路堤	2	57.8	56.2	53.3	51.7	49.2	47.7	46.0	44.5
		4	59.0	57.4	53.8	52.2	49.4	47.9	46.1	44.6
		8	57.4	55.8	54.8	53.2	49.9	48.3	46.4	44.9
	桥梁	5	61.1	60.3	55.9	55.1	51.4	50.7	48.1	47.4
		10	58.5	57.7	57.1	56.4	52.0	51.2	48.4	47.7
		15	54.4	53.6	56.0	55.3	52.5	51.8	48.8	48.0
		20	58.5	57.7	57.1	56.4	52.0	51.2	48.4	47.7
		25	50.0	49.2	54.4	53.6	52.2	51.4	49.4	48.6
		30	48.3	47.5	51.0	50.2	52.4	51.6	49.6	48.9
		35	46.8	46.0	49.7	48.9	51.9	51.2	49.9	49.2
		40	45.5	44.7	48.5	47.8	51.5	50.7	48.8	48.1
合作至郎木寺	路堤	2	59.5	57.3	55.0	52.8	50.9	48.8	47.7	45.6
		4	60.8	58.6	55.5	53.3	51.1	49.0	47.8	45.7
		8	59.1	56.9	56.5	54.3	51.6	49.4	48.1	46.0
	桥梁	5	62.4	61.3	57.2	56.1	52.7	51.6	49.4	48.3
		10	59.8	58.7	58.4	57.3	53.3	52.2	49.7	48.6
		15	55.7	54.6	57.3	56.2	53.8	52.7	50.0	48.9
		25	53.3	52.1	56.5	55.3	54.3	53.2	50.3	49.2
		20	51.3	50.1	55.7	54.5	53.5	52.4	50.6	49.5
		30	49.6	48.4	52.3	51.1	53.7	52.5	50.9	49.8
		35	48.1	46.9	51.0	49.9	53.2	52.1	51.2	50.1
		40	46.8	45.7	49.8	48.7	52.8	51.7	50.1	49.0
郎木寺至红原	路堤	2	61.6	58.2	57.0	53.7	52.9	49.6	49.7	46.4
		4	62.8	59.4	57.6	54.2	53.2	49.8	49.8	46.5
		8	61.1	57.8	58.6	55.2	53.6	50.3	50.1	46.8
	桥梁	5	63.7	61.7	58.5	56.5	54.0	52.0	50.6	48.7
		10	61.1	59.1	59.7	57.7	54.5	52.6	50.9	49.0
		15	57.0	55.0	58.6	56.6	55.1	53.1	51.3	49.3
		25	54.6	52.6	57.7	55.7	55.6	53.6	51.6	49.6
		20	52.6	50.5	56.9	54.9	54.7	52.8	51.9	49.9
		30	50.9	48.8	53.5	51.5	54.9	52.9	52.1	50.2

区段及相关技术标准	线路形式	距离 (m)	等效声级							
		高差 (m)	30		60		120		200	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
红原至黄胜关		35	49.4	47.4	52.3	50.3	54.5	52.5	52.4	50.5
		40	48.1	46.1	51.1	49.1	54.0	52.1	51.3	49.4
	路堤	2	59.5	57.3	55.0	52.8	50.9	48.8	47.7	45.6
		4	60.8	58.6	55.5	53.3	51.1	49.0	47.8	45.7
		8	59.1	56.9	56.5	54.3	51.6	49.4	48.1	46.0
	桥梁	5	62.4	61.3	57.2	56.1	52.7	51.6	49.4	48.3
		10	59.8	58.7	58.4	57.3	53.3	52.2	49.7	48.6
		15	55.7	54.6	57.3	56.2	53.8	52.7	50.0	48.9
		25	53.3	52.1	56.5	55.3	54.3	53.2	50.3	49.2
		20	51.3	50.1	55.7	54.5	53.5	52.4	50.6	49.5
		30	49.6	48.4	52.3	51.1	53.7	52.5	50.9	49.8
		35	48.1	46.9	51.0	49.9	53.2	52.1	51.2	50.1
		40	46.8	45.7	49.8	48.7	52.8	51.7	50.1	49.0

注：1、预测环境条件为空旷地带，无建筑物遮挡，硬地面上 1.2m。

2、用近期车流量预测，客车、货车昼夜车流比 2:1，动车昼夜车流比 9:1。

3、预测时仅考虑本工程铁路噪声贡献值，未考虑其他噪声源及环境背景噪声。

6.3.6 达标距离预测

预测工程正线实施后不同轨道类型，不同距离条件下无遮挡时，本工程铁路噪声的达标距离，见表 6.3-7。

2030 年无遮挡时铁路噪声达标距离预测表

表 6.3-7

区 段	线路类型	达标距离					
		4b 类区		2 类区		1 类区	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
西宁至合作	路基	-	16	26	85	50	190
	桥梁	-	-	-	144	79	290
合作至郎木寺	路基	-	23	33	102	/	/
	桥梁	-	-	49	163	/	/
郎木寺至红原	路基	-	28	43	117	/	/
	桥梁	-	-	58	173	/	/
红原至黄胜关	路基	-	23	33	102	/	/
	桥梁	-	-	49	163	/	/

注：1、预测环境条件为空旷地带，无建筑物遮挡，硬地面上 1.2m，4m 高路基线路和 10m 高桥梁。

2、采用近期车流量预测，客车、货车昼夜车流比 2:1，动车昼夜车流比 9:1。

3、预测时仅考虑本工程铁路噪声贡献值，未考虑其他噪声源及环境背景噪声。

4、预测速度为设计速度目标值 90%。

6.3.7 牵引变电所厂界噪声噪声预测评价

新建 220kV 牵引变电所 4 座，110kV 牵引变电所 8 座，110kV 临时变电所 4 座。

牵引变电所概况及周边敏感点调查情况

表 6.3-8

序号	变电所名称	选址区域	位置	变压器容量 (MVA)	周围环境情况
1	热柯冻恩牵引变电所	DK26+200	松潘	2×(20+25)	无敏感点
2	班佑牵引变电所	DK73+900	若尔盖	2×(20+25)	无敏感点
3	阿西牵引变电所	DK117+100	若尔盖	2×(20+20)	无敏感点
4	红星牵引变电所	DK170+560	若尔盖	2×(20+25)	无敏感点
5	拉仁关牵引变电所	DK210+400	碌曲	2×(20+20)	无敏感点
6	吉仓牵引变电所	DK254+600	夏河	2×(20+25)	无敏感点
7	合作牵引变电所	DK304+200	合作	2×(20+25)	选址处围墙外 30m 内无敏感目标
8	蒲黄沟牵引变电所	DK334+180	夏河	2×(20+20)	无敏感点
9	色日欠牵引变电所	DK363+700	夏河	2×(20+20)	无敏感点
10	双朋西牵引变电所	DK403+450	同仁	2×(25+31.5)	无敏感点
11	群科牵引变电所	DK465+650	化隆	2×(25+31.5)	无敏感点
12	山城村牵引变电所	DK511+050	平安	2×(20+20)	无敏感点
13	碌曲 110kV 临时变电站	DK229+800	碌曲	40	无敏感目标
14	夏河 110kV 临时变电站	DK350+400	夏河	30	无敏感目标
15	保安 110kV 临时变电站	DK416+500	同仁	40	无敏感目标
16	化隆 110kV 临时变电站	DK488+900	化隆	20	无敏感目标

(1) 预测模式

项目变电站的主变压器布置在室外，属于工业室外噪声源。根据《环境影响评价技术导则声环境（HJ2.4-2009）》附录 A.1 推荐的工业噪声预测计算模式，采用衰减公式为：

$$Lp2 = Lp1 - 20 \lg \frac{r2}{r1}$$

其中：Lp2—距声源 r₂ 米处的声压级，dB(A)

Lp1—距声源 r₁ 米处的声压级，dB(A)

r₁—取 1m；

r₂—为主要噪声源距各厂界的距离。

(2) 源强

项目噪声源主要为变压器。变压器的噪声以中低频为主，一般在 70~80dB(A)。铁路项目主变压器选择低噪音的油浸变压器，一般额定噪声值为 75dB(A)。

(3) 变电站厂界及对周围敏感点的噪声影响

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求,根据源强及声源距预测点距离,计算噪声源在变电站厂界外 1m 处的噪声贡献值,预测结果见下表。

厂界噪声预测表

表 6.3-12

预测点位置		距离	贡献值 (dB)	
		变压器	昼	夜
热柯冻恩牵引变电所	北厂界	54	40.4	40.4
	南厂界	35	44.1	44.1
	西厂界	18	49.9	49.9
	东厂界	18	49.9	49.9
班佑牵引变电所	北厂界	54	40.4	40.4
	南厂界	35	44.1	44.1
	西厂界	18	49.9	49.9
	东厂界	18	49.9	49.9
阿西牵引变电所	北厂界	54	40.4	40.4
	南厂界	35	44.1	44.1
	西厂界	18	49.9	49.9
	东厂界	18	49.9	49.9
红星牵引变电所	北厂界	54	40.4	40.4
	南厂界	35	44.1	44.1
	西厂界	18	49.9	49.9
	东厂界	18	49.9	49.9
拉仁关牵引变电所	北厂界	21	48.6	48.6
	南厂界	27	46.4	46.4
	西厂界	28	46.1	46.1
	东厂界	40	43.0	43.0
吉仓牵引变电所	北厂界	26	46.7	46.7
	南厂界	30	45.5	45.5
	西厂界	20	49.0	49.0
	东厂界	26	46.7	46.7
合作牵引变电所	北厂界	26	46.7	46.7
	南厂界	30	45.5	45.5
	西厂界	20	49.0	49.0
	东厂界	26	46.7	46.7
蒲黄沟牵引变电所	北厂界	21	48.6	48.6
	南厂界	27	46.4	46.4
	西厂界	28	46.1	46.1
	东厂界	40	43.0	43.0
色日欠牵引变电所	北厂界	40	43.0	43.0
	南厂界	37	43.6	43.6
	西厂界	21	48.6	48.6
	东厂界	19	49.4	49.4
双朋西牵引变电所	北厂界	30	45.5	45.5
	南厂界	20	49.0	49.0

预测点位置		距离	贡献值 (dB)	
		变压器	昼	夜
	西厂界	33	44.6	44.6
	东厂界	28	46.1	46.1
群科牵引变电所	北厂界	26	46.7	46.7
	南厂界	30	45.5	45.5
	西厂界	20	49.0	49.0
	东厂界	26	46.7	46.7
山城村牵引变电所	北厂界	26	46.7	46.7
	南厂界	30	45.5	45.5
	西厂界	20	49.0	49.0
	东厂界	26	46.7	46.7
施工临时变电所	北厂界	20	44.0	44.0
	南厂界	26	41.7	41.7
	西厂界	22	43.2	43.2
	东厂界	24	42.4	42.4

牵引变电所周围敏感点噪声预测表

表 6.3-13

预测点位置		贡献值 (dB)		现状值 (dB)		预测值	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
合作牵引变电所	旦子囊	32.0	32.0	46.0	40.0	46.2	40.6

由上表可知, 牵引变电所、施工期临时变电所各厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类区“昼间 60dB、夜间 50dB”要求。旦子囊敏感点噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区的要求。

6.3.8 动车所噪声预测评价

动车运用所噪声主要来自动车组进出库时的列车运行以及厂界内检修机器作业的噪声, 因为列车速度很低, 同时检修作业基本在列检库内进行, 由于有房屋及厂界的围墙遮挡, 噪声影响对外环境不明显。根据预测, 厂界处噪声昼间为 31.6~51.4dB(A), 满足昼间 60 dB(A) 的标准要求, 夜间 31.6~51.4dB(A), 对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 之 2 类标准, 北厂界 2 夜间超标, 超标量为 1.4 dB(A)。

沙塘川运用所评价范围周围有 1 个声环境敏感点, 如下表所示。

动车运用所周围敏感目标表

表 6.3-13

敏感点名称	郭家村
距厂界距离 (m)	15
房屋结构	1~2 层砖混
敏感点规模	65 户

(1) 源强

动车运用所内主要固定噪声源强表

表 6.3-14

声源名称	维修间	锅炉房	污水处理站	停车列检库	动车运用库	空压机	轮镟库	变电站
距声源距离 (m)	3	1	5	3	3	1	1	2
声源源强 (dB (A))	65	75	62	73	73	70	65	50
运转情况	间断	昼夜	不定期	昼夜	昼夜	不定期	不定期	昼夜
声源类型	面源	面源	面源	面源	面源	面源	面源	面源

(2) 动车所厂界预测结果

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求,根据源强及声源距预测点距离,计算噪声源在动车所周围厂界外 1m 处的噪声贡献值,预测结果见下表。

厂界噪声预测表

表 6.3-15

序号	名称	距离声源的距离	预测点位置	昼间噪声值 dB (A)	夜间噪声值 dB (A)	昼间超标 dB (A)	夜间超标 dB (A)
1	西厂界	距离存车线咽喉处 70m	距厂界外 1m	45.7	46.6	-	-
2	北厂界	距离存车线 20m	距厂界外 1m	43.9	45.4	-	-
3	东厂界	距离变电所 20m	距厂界外 1m	47.5	48.8	-	-
4	南厂界	距离存车线咽喉 19 m	距厂界外 1m	47.6	48.5	-	-

由上表可知,动车运用所厂界昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类区昼间 60dB、夜间 50dB 的要求。

(4) 动车所周围敏感点噪声预测结果

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求,根据源强及声源距预测点距离,计算噪声源在敏感点室外窗 1m 处的噪声贡献值,预测结果见下表。

动车所周围敏感点噪声预测表

表 6.3-17

序号	监测点	敏感点名称	预测点位置	背景值		贡献值		噪声预测值		超标量	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	N65	郭家村	距厂界第一排房屋外 1m 高度为 1.2m	47.0	40.0	47.7	48.7	50.4	49.2	-	-

由上表可知,郭家村敏感点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区昼间 60dB,夜间 50dB 的标准要求。

6.4 噪声污染防治措施

6.4.1 噪声污染防治建议

根据环境噪声预测结果,结合本线环境状况及工程实际,评价提出以下噪声防护建议:

1、合理规划、控制铁路两侧用地

根据环境保护部《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7号），“噪声治理应坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护”。

项目建成后不可避免地会对沿线声环境带来影响，因此建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与铁路的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求，避免发生铁路噪声扰民，引发纠纷。

2、加强铁路管理、提高铁路装备技术含量

（1）提高铁路装备技术含量

随着先进的科学技术逐步应用到铁路轨道、机车车辆制造上，铁路列车轮轨噪声、机车车体噪声均呈现出进一步减小的趋势，建议在车辆选型上优先考虑低噪声环保型车辆。

（2）管理上控制噪声

建议运营单位加强管理和保养，定期进行轨道打磨和旋轮等，使本项目在较佳的线路条件下运行。加强对沿线敏感点的噪声监测，根据监测结果及时增补完善噪声防治措施。

3、铁路两侧种植绿化防护林带

绿化带不仅给乘车者和线路两侧的民众带来良好的视觉感受和心理作用，还具有一定的降噪效果。10~20m 的密叶绿化林带的降噪量 0~1dB（A）。建议沿线相关部门和铁路运营管理部门共同协商，按照《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》（国发[2000]31号）、《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发[2001]108号）的要求，结合城镇规划、铁路绿色通道建设规划，加强铁路两侧绿色通道建设。同时按照《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为紧急通知》（国发明电[2004]1号）的要求，严格限定铁路沿线绿化林带的宽度，在绿化通道建设中应考虑植物合理搭配，适宜的株、行距设置，力求体现降噪措施的绿色理念，并达到项目与自然景观的协调。

6.4.2 噪声污染治理措施方案

1、噪声污染治理措施经济技术比较

铁路噪声污染防治一般采用噪声源控制、传声途径噪声削减及敏感点噪声防护三种方式。声源控制主要有采用新型机车车辆、平顺性较好的轨道、铺设无缝线路、封闭线路、控制随机鸣笛等措施；声传播途径控制有设置声屏障等措施；受声点防护有建筑物隔声防护及敏感点改变功能等措施。本工程适宜采取的噪声污染防治措施汇总表 7.4-1。

噪声污染防治措施经济技术比较表

表 6.4-1

措施类型	治理措施	措施优、劣特点分析	投资估算比较	本线使用条件
声源控制	铺设无缝线路	相对有缝线路可降低轮轨噪声约 3.5~3.8dBA，并可降低铁路振动约 3dB；该措施降噪、减振效果明显，措施实施对外界影响较小，投资较省。	7 万元/km	本线全线一次性铺设无缝线路
	封闭线路	可有效控制机车随机鸣笛	14 万元/km	设计中全线设置全封闭防护栅栏
	控制随机鸣笛	从管理上控制随机鸣笛噪声对敏感点的影响，对位于车站附近的敏感点降噪效果明显	/	全线
声传播途径控制	设置声屏障	可同时改善室内、室外的声环境，又不影响敏感点日常生活、工作和学习；声屏障插入损失一般为 4-12dBA；封闭式声屏障一般大于 12dBA，但工程投资较大	1200~1400 元/m ² 封闭式声屏障 45000 元/延米	适用于距铁路较近、分布集中、规模较大、线路形式为路堤和桥梁的敏感点。
	种植绿化林带	10~30m 宽绿化林带的降噪量 1~3dBA，可同时美化环境；需增加征地和拆迁量	300~400 元/m ²	该措施综合环境效益好，但需要种植较宽的树林带才能取得较好效果，故用地较大，实施难度大。
受声点防护	敏感点改变使用功能	可彻底避免铁路噪声影响，但投资大，实施难度大	8 万元/户	需要对居民进行安置或居民需要重新购地建房，沿线土地资源宝贵，部分居民对搬迁有疑虑，不愿意接受，实施难度较大。
	建筑物隔声防护（设置通风式的隔声窗、隔声走廊、隔声阳台等）	对结构较好的敏感建筑具有较好的降噪效果，结构较差的建筑物降噪效果不明显，投资较省；对居民日常生活有一定影响，工程实施较困难。	500 元/m ²	该措施降噪效果较好、投资较省，但对日常生活有一定影响，本次评价对小规模敏感点或采取声屏障措施难以治理的敏感点采用该措施。

2、噪声治理措施原则

本工程设计年度远期为 2045 年，因列车车流、车辆类型、沿线周边环境以及其它交通基础设施实施的不确定性因素较多，治理措施按近期（2035 年）预测结果确定。对于现状达标预测噪声超标或现状超标预测噪声有增量的敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施。

噪声治理原则如下：

(1) 根据环发[2010]7号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”要求，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

(2) 城镇建成区路段

对于新开廊道路段，在背景噪声不变的情况下，声环境质量现状超标路段，以“控制增量 1dB 以内”为治理目标；声环境质量现状达标路段，以功能区达标为治理目标。

对于非新开廊道，声环境质量现状超标路段，在背景噪声（含既有铁路）不变的情况下，以声环境质量维持或优于现状为治理目标。

(3) 城市规划区路段

城市规划区路段相应声功能区预留声屏障设置条件。

(4) 非城镇建成区段

对于新开廊道路段，对超标的敏感点，根据其规模采取声屏障+隔声窗或隔声窗防护措施。

(5) 声屏障和隔声窗的设置原则如下：

①对居民分布集中的敏感点，根据超标情况采取声屏障或声屏障+隔声窗防护措施，声屏障设置长度原则上不小于 200 米，声屏障每端的延长量一般按不小于 50 米考虑。设置声屏障时结合工程形式及地形因素，延伸至车站围墙、隧道口或深路堑处。

②对于无声屏障措施的超标敏感点以及采取声屏障措施后仍不满足标准要求的敏感点均预留隔声窗。

③对于距离线路较远、规模较小且分布零散的超标敏感点采取隔声窗防护措施。

3、敏感点污染治理措施

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将全线保护目标采用的噪声污染治理措施汇于表 6.4-2，本次工程对距线路较近、规模较集中的敏感点设置 3m 高路基声屏障 3117 延米，设 2.3m 高桥梁声屏障 8994 延米，3m 高桥梁声屏障 600 延米，3.3m 高桥梁声屏障 2420 延米，隔声窗 4660 平方米，投资约 5932.88 万元。在试运行阶段，建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善隔声窗措施。

噪声污染措施治理表

表 6.4-2

敏感点情况										预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号				
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m										
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度	高度							
1	牧场村	DK0+000	DK0+650	桥	30	6				N1-1	1.2	外轨 30m 处	-	1.2	56.2	54.7	-	-							DK000+000-DK000+650	左	650	2.3		270	附图 1				
				桥	54	6				N1-2	1.2	4b 类区	-	-	52.9	51.1	-	-																	
				桥	65	5				N1-3	1.2	2 类区	-	5.7	52.2	49.9	-	-																	
				桥	92	5				N1-4	1.2	2 类区	-	3.5	50.8	48.1	-	-																	
				桥	127	5				N1-5	1.2	2 类区	-	2.1	50.6	46.9	-	-																	
2	求吉南哇村	DK73+200	DK73+6500 0	桥	30	10				N2-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施， 满足室内使用功能														80	4.0	附图 2				
				桥	105	7				N2-2	1.2	2 类区	-	3.3																					
3	多玛村	DK92+900	DK93+450	桥	30	8				N3-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施， 满足室内使用功能														100	5.0	附图 3				
				桥	152	14				N3-2	1.2	2 类区	-	1.5																					
4	班佑乡中心学校	DK92+750	DK92+900	路堤	30	8				N4-1	1.2	2 类区	1.5	8.0	56.2	52.5	-	2.5			DK92+700-DK92+941	左	241	3	DK92+941-DK93+100	左	159	2.30		163.3	附图 3				
				路堤	82	13				N4-2	1.2	2 类区	-	3.7	51.9	47.9	-	-																	
5	郎木新村左侧	DK178+600	DK178+900	桥	30	55				N5-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施， 满足室内使用功能														1000	50.0	附图 4				
				桥	60	55				N5-2	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	100	55				N5-3	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	132	55				N5-4	1.2	2 类区	-	0.9																					
6	郎木新村右侧	DK178+600	DK179+250	桥	30	56				N6-1	1.2	外轨 30m 处	-	-																					附图 4
				桥	60	56				N6-2	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	110	59				N6-3	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	155	62				N6-4	1.2	2 类区	-	0.2																					
7	格尔果村	DK229+250	DK229+810	路堑	30	-7				N7-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 5			
				路堑	78	-18				N7-2	1.2	2 类区	-	-																					
				路堑	145	-25				N7-3	1.2	2 类区	-	-																					
8	青科村	DK230+050	DK230+300	路堑	30	-8				N8-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 6			
				路堑	78	-14				N8-2	1.2	2 类区	-	-																					
				路堑	155	-14				N8-3	1.2	2 类区	-	-																					
9	久尼村	DK234+200	DK234+600	桥	30	18				N9-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.7	51.6	-	-							DK234+200-DK234+559	左	359	2.3		123.9	附图 7				
				桥	92	22				N9-2	1.2	2 类区	-	4.3	51.9	49.8	-	-																	
				桥	168	18				N9-3	1.2	2 类区	-	0.9	50.1	46.4	-	-																	
10	秀果库合	DK243+130	DK243+220	桥	20	10				N10-1	1.2	4b 类区	-	-	采取隔声窗措施， 满足室内使用功能														200	10.0	附图 8				
				桥	30	10				N10-2	1.2	外轨 30m 处	-	-																					
				桥	46	10				N10-3	1.2	4b 类区	-	-																					
				桥	62	10				N10-4	1.2	2 类区	-	7.1																					
				桥	100	10				N10-5	1.2	2 类区	-	5.0																					
11	温布塘右侧	DK263+725	DK263+950	桥	30	14				N11-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	55.2	53.0	通过采取声屏障+隔声窗措施 后满足使用功				DK263+725-DK263+779	右	54	3	DK263+779-DK263+950	右	171	2.30	40	85.3	附图 9				
				桥	73	14				N11-2	1.2	2 类区	-	6.9	54.5	51.5																			

敏感点情况									预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号				
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m									
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度				高度			
12	温布塘左侧	DK263+725	DK263+950	桥	30	8				N12-1	1.2	外轨 30m处	-	-	56.7	54.8	能要求				DK263+725-DK263+779	右	54	3	DK263+779-DK263+950	右	171	2.30	100	88.3	附图 9			
				桥	76	8				N12-2	1.2	2 类区	-	6.2	54.9	51.2																		
13	唔呼扎道	DK266+050	DK266+450	桥	30	8				N13-1	1.2	外轨 30m处	-	-	56.5	54.7	-	-			DK266+129-DK266+284	左	155	3	DK266+050-DK266+129	左	245	2.30		154.3	附图 10			
				桥	100	4				N13-2	1.2	2 类区	-	3.0	51.9	48.6	-	-							DK266+284-DK266+450									
				桥	175	-7				N13-3	1.2	2 类区	-	3.3	54.8	49.3	-	-																
14	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	30	2				N14-1	1.2	外轨 30m处	-	-	55.0	52.3	-	-			DK270+450-DK270+719	左	269	3	DK270+719-DK270+800	左	81	2.30		149.0	附图 11			
				路堤	40	3				N14-2	1.2	4b 类区	-	-	53.7	50.8	-	-																
				路堤	104	-1				N14-3	1.2	2 类区	-	4.1	55.3	49.7	-	-																
15	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	30	5				N15-1	1.2	外轨 30m处	-	-	采取隔声窗措施，满足室内使用功能														140	7.0	附图 11			
				路堤	38	5				N15-2	1.2	4b 类区	-	-																				
				路堤	60	5				N15-3	1.2	2 类区	-	3.3																				
				路堤	111	7				N15-4	1.2	2 类区	-	0.2																				
16	开豆村	DK275+200	DK275+350	桥	30	7				N16-1	1.2	外轨 30m处	-	0.1	采取隔声窗措施，满足室内使用功能													100	5.0	附图 12				
				桥	60	7				N16-2	1.2	2 类区	-	6.8																				
				桥	90	7				N16-2	1.2	2 类区	-	4.4																				
17	直合么牙囊	DK282+300	DK282+900	路堤	30	16				N17-1	1.2	外轨 30m处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 13		
				路堤	60	16				N17-2	1.2	2 类区	-	3.4																				
				路堤	150	25				N17-3	1.2	2 类区	-	-																				
18	甘肃民族师范学院	DK283+280	DK283+650	路堑	30					N18-1	1.2	2 类区	-	6.2	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 14		
				路堑	182	15				N18-2	1.2	2 类区	-	-																				
19	阿木去乎囊 1	DK302+000	DK302+250	桥	30	38				N19-1	1.2	外轨 30m处	-	-	50.6	47.0	-	-							DK302+000-DK302+250	右	250	2.30	80	90.3	附图 15			
				桥	49	38				N19-2	1.2	4b 类区	-	-	51.2	48.0	-	-																
				桥	61	42				N19-3	1.2	2 类区	-	-	51.1	47.7	-	-																
				桥	135	45				N19-4	1.2	2 类区	-	1.6	50.7	47.2	-	-																
20	阿木去乎囊 2	DK302+400	DK302+650	桥	30	35				N20-1	1.2	外轨 30m处	-	-	50.0	47.4	-	-			DK302+587-DK302+650	右	73	3	DK302+400-DK302+587	右	187	2.30	40	99.4	附图 15			
				桥	49	35				N20-2	1.2	4b 类区	-	-	50.7	48.3	-	-																
				桥	60	35				N20-3	1.2	2 类区	-	1.1	50.7	48.5	-	-																
				桥	96	35				N20-4	1.2	2 类区	-	3.0	50.8	48.4	-	-																
				桥	150	35				N20-5	1.2	2 类区	-	1.6	49.8	47.1	-	-																
21	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	30	30				N21-1	1.2	外轨 30m处	-	-	51.1	48.4	-	-							DK302+900-DK303+100	右	200	2.30		69.0	附图 16			
				桥	49	30				N21-2	1.2	4b 类区	-	-	51.7	49.2	-	-																
				桥	60	30				N21-3	1.2	2 类区	-	2.2	51.6	49.2	-	-																
				桥	90	30				N21-4	1.2	2 类区	-	3.6	51.6	49.0	-	-																
				桥	150	30				N21-5	1.2	2 类区	-	1.4	50.2	47.0	-	-																
22	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	路堤	30	10				N22-1	1.2	外轨 30m处	-	-	52.9	50.8	-	-			DK303+630-DK303+809	左	179	3	DK303+809-DK303+870	左	61	2.3		101.595	附图 17			
				路堤	60	12				N22-2	1.2	2 类区	-	5.4	52.0	49.2	-	-																

敏感点情况										预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号				
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m										
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度	高度							
				路堤	116	22				N22-3	1.2	2 类区	-	1.5	49.4	45.9	-	-																	
23	旦子囊 1	DK304+100	DK304+200	桥	30	22				N23-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	52.3	50.3	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求						DK304+368-DK304+544	右	176	3	DK304+050-DK304+368	右	318	2.3	400	208.91	附图 17		
				桥	81	22				N23-2	1.2	2 类区	-	4.8	52.4	50.2							DK304+734-DK304+830	右	96	3	DK304+544-DK304+734	右	190	2.3		108.75			
				桥	135	22				N23-3	1.2	2 类区	-	2.7	50.4	47.5																			
24	旦子囊 2	DK304+300	DK304+400	桥	30	2				N24-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	55.4	54.4																			附图 17
				桥	64	3				N24-2	1.2	2 类区	-	5.3	52.6	50.5																			
				桥	120					N24-3	1.2	2 类区	-	1.4	50.2	47.2																			
25	旦子囊 3	DK304+600	DK304+830	桥	30	10				N25-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	55.5	54.0																			附图 17
				桥	40	12				N25-2	1.2	4b 类区	-	-	54.7	53.1																			
				桥	60	12				N25-3	1.2	2 类区	-	7.6	53.0	51.8																			
				桥	108	14				N25-4	1.2	2 类区	-	3.6	50.7	48.4																			
				桥	164	14				N25-5	1.2	2 类区	-	0.7	49.0	46.2																			
26	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	30	27				N26-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	52.4	49.5	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求									DK305+400-DK305+700	左	300	2.3	160	111.5	附图 18			
				桥	77	24				N26-2	1.2	2 类区	-	4.8	53.0	50.3																			
				桥	140	23				N26-3	1.2	2 类区	-	3.0	52.0	48.1																			
27	哇而瑪尕瑪	DK307+600	DK307+800	桥	30	6				N27-1	1.2	外轨 30m 处	-	1.2	采取隔声窗措施，满足室内使用功能															200	10	附图 19			
				桥	120	8				N27-2	1.2	2 类区	-	4.6																					
28	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	30	8				N28-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施，满足室内使用功能															120	6	附图 20			
				桥	63	18				N28-2	1.2	2 类区	-	5.6																					
				桥	140	20				N28-3	1.2	2 类区	-	2.2																					
29	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	30	50				N29-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	50.5	45.3	-	-							DK318+350-DK318+820	左	470	2.3		162.15	附图 21				
				桥	42	50				N29-2	1.2	4b 类区	-	-	50.7	46.1	-	-																	
				桥	60	50				N29-3	1.2	2 类区	-	-	51.1	46.8	-	-																	
				桥	136	14				N29-4	1.2	2 类区	-	3.3	52.6	48.2	-	-																	
30	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	30	53				N30-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 22			
				桥	48	53				N30-2	1.2	4b 类区	-	-																					
				桥	60	53				N30-3	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	115	56				N30-4	1.2	2 类区	-	-																					
31	达麦囊	DK339+200	DK339+400	桥	30	13				N31-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 23			
				桥	173	7				N31-2	1.2	2 类区	-	-																					
32	尕阴山村 1（左侧）	DK346+720	DK347+500	桥	30	16				N32-2	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.1	51.2	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求									DK346+660-DK347+450	左	790	2.3	200	282.55	附图 24			
				桥	52	16				N32-3	1.2	4b 类区	-	-	53.0	51.0																			
				桥	60	16				N32-4	1.2	2 类区	-	5.4	52.9	50.8																			
				桥	120	14				N32-5	1.2	2 类区	-	1.8	50.3	47.0																			
				桥	180	12				N32-6	1.2	2 类区	-	-	49.5	45.0																			

敏感点情况									预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号				
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m									
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度				高度			
33	尕阴山村 2（右侧）	DK347+300	DK347+750	桥	30	23				N33-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	52.8	49.5	-	-							DK349+250-DK349+750	右	500	2.3		172.5	附图 24			
				桥	34	22				N33-2	1.2	4b 类区	-	-	53.0	49.8	-	-																
				桥	60	22				N33-3	1.2	2 类区	-	4.5	53.1	49.9	-	-																
				桥	98	22				N33-4	1.2	2 类区	-	3.3	53.1	49.0	-	-																
				桥	136	22				N33-5	1.2	2 类区	-	2.5	52.9	47.7	-	-																
34	黄茨滩村	DK349+350	DK349+750	路堤	30	6				N34-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.6	51.3	-	-			DK349+350-DK349+750	左	400	3							附图 25			
				路堤	70	6				N34-2	1.2	2 类区	-	1.9	50.1	46.6	-	-																
				路堤	143	6				N34-3	1.2	2 类区	-	0.4	51.0	45.5	-	-																
35	双朋西 1	DK404+650	DK405+050	桥	30	18				N35-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.2	50.8	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求				DK404+673-DK404+875	右	202	3	DK404+875-DK405+050	右	175	2.3	200	161.275	附图 26			
				桥	80	-31				N35-2	1.2	2 类区	-	3.5	54.2	52.3																		
				桥	115	-36				N35-3	1.2	2 类区	-	1.6	52.9	50.3																		
36	双朋西 2	DK405+300	DK405+750	桥	30	12				N36-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施后满足使用功能要求														140	7	附图 26			
				桥	87	-33				N36-2	1.2	2 类区	-	3.0																				
				桥	140	-30				N36-3	1.2	2 类区	-	0.5																				
37	全豆村	DK413+350	DK414+650	路堑	30	-10				N37-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 27		
				路堑	37	-16				N37-2	1.2	4b 类区	-	-																				
				路堑	60	-18				N37-3	1.2	2 类区	-	-																				
				路堑	128	-23				N37-4	1.2	2 类区	-	-																				
38	浪加村	DK415+200	DK415+550	路堑	30	-5				N38-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 28		
				路堑	110	-6				N38-2	1.2	2 类区	-	-																				
39	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	12	11				N39-1	1.2	4b 类区	-	-	54.0	52.3	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求				DK421+153-DK428+700	左	147	3	DK420+850-DK421+153	左	303	2.3	200	180.685	附图 29			
				桥	30	11				N39-2	1.2	外轨 30m 处	-	-	54.5	52.8					DK421+153-DK428+710	右	157	3	DK420+850-DK421+153	右	303	2.3		175.185				
				桥	60	13				N39-3	1.2	2 类区	-	5.8	52.8	51.1																		
				桥	120	15				N39-4	1.2	2 类区	-	2.1	50.0	47.1																		
40	日扎村	DK429+000	DK429+550	路堤	30	5				N40-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.5	51.4	-	-			DK428+150-DK429+570	左	420	3				80	193	附图 30				
				路堤	45	5				N40-2	1.2	4b 类区	-	-	51.0	48.6	-	-																
				路堤	62	7				N40-3	1.2	2 类区	-	2.9	50.1	47.2	-	-																
				路堤	121	10				N40-4	1.2	2 类区	-	-	48.1	44.0	-	-																
41	措加村	DK455+580	DK456+400	路堑	30	-3				N41-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 31		
				路堑	45	-3				N41-2	1.2	4b 类区	-	-																				
				路堑	60	-3				N41-3	1.2	2 类区	-	-																				
				路堑	96	-2				N41-4	1.2	2 类区	-	-																				
42	东加村	DK456+100	DK456+350	路堤	30					N42-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 31		
				路堤	141	7				N42-2	1.2	2 类区	-	-																				
43	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	30	14				N43-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.1	51.7	通过采取声屏障+隔声窗措施								DK456+603-DK457+100	左	497	2.3	200	181.465	附图 32			

敏感点情况										预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号			
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m									
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度	高度						
				桥	60	14				N43-2	1.2	2 类区	-	5.7	52.4	51.0	后满足使用功能要求																	
				桥	139	5				N43-3	1.2	2 类区	-	1.0	50.1	46.4																		
44	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	30	-6				N44-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 33		
				路堑	34	-6				N44-2	1.2	4b 类区	-	-																				
				路堑	60	-11				N44-3	1.2	2 类区	-	-																				
				路堑	110	-13				N44-4	1.2	2 类区	-	-																				
45	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	桥	30	22				N45-2	1.2	外轨 30m 处	-	-	51.1	49.5	-	-							DK459+967-DK460+191	左	224	2.3	200	87.28	附图 34			
				桥	47	24				N45-3	1.2	4b 类区	-	-	51.0	49.4	-	-																
				桥	60	26				N45-4	1.2	2 类区	-	3.8	50.7	49.1	-	-																
				桥	126	37				N45-5	1.2	2 类区	-	1.5	49.6	47.2	-	-																
46	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	桥	30	8				N46-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	54.8	53.8	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求				DK489+416-DK489+545	右	129	3	DK489+100-DK489+416	右	316	2.3	80	171.07	附图 35			
				桥	45	8				N46-2	1.2	4b 类区	-	-	53.8	52.6					DK489+416-DK489+545	左	129	3	DK489+300-DK489+416	右	116	2.3		98.07				
				桥	60	8				N46-3	1.2	2 类区	-	5.8	51.5	50.5																		
				桥	110	4				N46-4	1.2	2 类区	-	1.4	49.0	47.0																		
47	山城村	DK511+350	DK511+850	桥	30					N47-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	53.6	52.7	通过采取声屏障+隔声窗措施后满足使用功能要求				DK511+200-DK511+228	右	28	3	DK511+228-DK511+386	右	158	2.3	100	72.11	附图 36			
				桥	48	-3				N47-2	2.2	4b 类区	-	-	52.2	51.5																		
				桥	60	-4				N47-3	1.2	2 类区	-	4.3	50.8	49.9																		
				桥	121	-9				N47-4	1.2	2 类区	-	0.7	47.2	46.3																		
				桥	174	-11				N47-5	1.2	2 类区	-	0.8	50.4	46.3																		
				路堑	30	-1				N47-6	1.2	4b 类区	-	-	56.8	55.0																		
				路堑	60	-4				N47-7	1.2	2 类区	-	-	47.8	46.1																		
				路堑	100	-6				N47-8	1.2	2 类区	-	-	47.2	43.5																		
48	大寨子村	DK518+400	DK518+500	桥	30					N48-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施后满足使用功能要求													100	5	附图 37				
				桥	60	1				N48-2	1.2	2 类区	-	4.3																				
				桥	85	1				N48-3	1.2	2 类区	0.2	5.4																				
49	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	30	36				N49-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	49.7	46.6	-	-							DK522+020-DK522+720	右	700	2.3		241.5	附图 38			
				桥	60	38				N49-2	1.2	2 类区	-	-	50.2	47.4	-	-							DK522+450-DK523+000	左	550	2.3		189.75				
				桥	94	38				N49-3	1.2	2 类区	-	1.9	50.2	47.5	-	-																
				桥	33	38				N49-4	1.2	4b 类区	-	-	49.6	46.5	-	-																
				桥	60	38				N49-5	1.2	2 类区	-	-	50.1	47.4	-	-																
				桥	120	32				N49-6	1.2	2 类区	-	2.0	50.3	47.6	-	-																
50	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	30	40				N50-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	49.4	45.7	-	-							DK522+850-DK523+600	右	750	2.3	200	251.5	附图 38			
				桥	47	40				N50-2	1.2	4b 类区	-	-	49.8	46.7	-	-																
				桥	60	40				N50-3	1.2	2 类区	-	-	50.1	47.0	-	-																
				桥	134	40				N50-4	1.2	2 类区	-	1.1	50.0	46.7	-	-																
51	西营坝村	DK527+570	DK528+030	路堤	30	15				N51-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	采取隔声窗措施后满足使用功能要求													120	6	附图 39				
				路堤	60	28				N51-2	1.2	2 类区	-	1.1																				

敏感点情况										预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号				
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m										
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度	高度							
				路堤	108	28				N51-3	1.2	2 类区	-	0.1																					
52	窑房村	DK528+000	DK528+400	桥	30	26				N52-1	1.2	外轨 30m 处	-	-	51.4	48.6	-	-							DK527+900-DK528+400	右	500	2.3	80	176.5	附图 40				
				桥	46	26				N52-2	1.2	4b 类区	-	-	51.7	49.1	-	-																	
				桥	60	26				N52-3	1.2	2 类区	-	3.9	51.8	49.2	-	-																	
				桥	85	26				N52-4	1.2	2 类区	-	3.3	51.1	48.7	-	-																	
				桥	150	26				N52-5	1.2	2 类区	-	1.5	50.0	46.3	-	-																	
53	平安区第一小学	DK529+200	DK529+300	桥	30	7				N53-1	1.2	1 类区	1.2	9.0	51.8	48.9	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求									DK529+150-DK529+350	右	200	3.3		99	附图 41			
				桥	50	7				N53-2	1.2	1 类区	-	7.2	50.5	47.1																			
				桥	50	-2				N53-3	10.2	1 类区	-	6.0	51.5	48.1																			
				桥	132	7				N53-4	1.2	1 类区	-	2.0	48.7	44.4																			
				桥	132	-2				N53-5	10.2	1 类区	-	2.8	50.5	46.0																			
54	平安妇幼保健院	DK529+200	DK529+300	桥	30	7				N54-1	1.2	1 类区	-	8.3	51.3	48.2	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求																附图 41		
				桥	147	7				N54-3	1.2	1 类区	-	1.2	49.5	43.4																			
				桥	147	-2				N54-4	10.2	1 类区	-	2.5	51.3	45.8																			
55	平安碧桂园	DK529+300	DK529+500	桥	30	13				N55-1	1.2	1 类区	-	6.4	采取隔声窗措施后满足使用功能要求										DK529+350-DK530+150	右	800	3.3		396	附图 42				
				桥	169	19				N55-2	1.2	1 类区	-	0.5																					
				桥	169	1				N55-3	19.2	1 类区	-	-																					
				桥	169	-14				N55-4	34.2	1 类区	-	0.1																					
				桥	169	-29				N55-5	49.2	1 类区	-	-																					
56	恒鼎国际	DK529+500	DK530+800	桥	34	16				N56-1	1.2	1 类区	-	6.1	49.9	46.1	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求																附图 42		
				桥	34	4				N56-2	13.2	1 类区	1.3	9.7	52.7	50.5																			
				桥	34	-8				N56-3	25.2	1 类区	-	1.3	50.0	46.3																			
				桥	34	-20				N56-4	37.2	1 类区	-	-	47.4	41.2																			
				桥	34	-29				N56-5	46.2	1 类区	-	-	48.4	41.7																			
				桥	95	16				N56-6	1.2	1 类区	-	3.9	48.6	43.9																			
				桥	95	4				N56-7	13.2	1 类区	-	2.9	48.6	44.0																			
				桥	95	-8				N56-8	25.2	1 类区	-	2.7	49.9	46.1																			
				桥	95	-20				N56-9	37.2	1 类区	-	1.4	49.4	45.3																			
				桥	95	-29				N56-10	46.2	1 类区	-	-	48.4	43.6																			
57	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	30	22				N57-1	1.2	1 类区	-	2.3	50.4	45.2	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求																附图 42		
				桥	45	22				N57-2	1.2	1 类区	-	3.2	50.5	45.4																			
				桥	45	13				N57-3	10.2	1 类区	2.1	9.1	53.8	48.6																			
				桥	45	7				N57-4	16.2	1 类区	2.2	9.1	55.3	50.2																			
				桥	108	22				N57-5	1.2	1 类区	-	3.4	52.5	45.1																			
				桥	108	13				N57-6	10.2	1 类区	-	3.8	52.5	45.2																			
				桥	108	7				N57-7	16.2	1 类区	2.8	6.5	55.4	47.9																			
58	海东市第二中学	DK530+050	DK530+200	桥	30	21				N58-1	1.2	1 类区	-	2.9	49.8	45.8	敏感点为图书馆，无夜晚住宿需求，噪声预测值达标，不采取措施																附图 42		
				桥	60	21				N58-2	1.2	1 类区	-	4.9	49.8	45.7																			
				桥	114	24				N58-3	1.2	1 类区	-	2.7	48.9	44.3																			
				桥	114	9				N58-4	16.2	1 类区	-	3.6	51.6	45.8																			

敏感点情况										预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号				
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m										
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度	高度							
59	金华小区	DK529+850	DK530+100	桥	30	25				N59-1	1.2	1 类区	-	1.3	48.8	44.3	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求																附图 42		
				桥	45	23				N59-2	1.2	1 类区	-	2.8	49.1	44.9																			
				桥	45	11				N59-3	13.2	1 类区	1.8	9.5	52.6	49.3																			
				桥	45	-2				N59-4	25.2	1 类区	-	5.3	53.4	49.1																			
				桥	45	-13				N59-5	37.2	1 类区	-	1.5	53.4	46.5																			
				桥	45	-25				N59-6	46.2	1 类区	0.1	2.2	55.1	47.2																			
				桥	60	23				N59-7	1.2	1 类区	-	4.3	49.0	44.8																			
				桥	100	23				N59-8	1.2	1 类区	-	3.0	48.3	43.8																			
				桥	100	8				N59-9	16.2	1 类区	-	3.6	50.1	45.0																			
				桥	100	-7				N59-10	31.2	1 类区	-	3.2	52.3	46.9																			
				桥	100	-22				N59-11	46.2	1 类区	-	2.4	53.5	46.9																			
				桥	100	-35				N59-12	59.2	1 类区	0.2	2.7	55.2	47.7																			
60	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	30	32				N60-1	1.2	1 类区	-	0.8	47.9	44.2	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求							DK530+150-DK530+350	右	200	3.3		99	附图 42					
				桥	45	32				N60-2	1.2	1 类区	-	1.6	48.1	44.6																			
				桥	45	23				N60-3	10.2	1 类区	-	7.4	51.4	47.7																			
				桥	45	14				N60-4	19.2	1 类区	3.2	10.9	55.1	51.5																			
				桥	60	32				N60-5	1.2	1 类区	-	2.1	48.0	44.6																			
				桥	120	35				N60-6	1.2	1 类区	-	2.8	47.1	43.6																			
				桥	120	26				N60-7	10.2	1 类区	-	3.9	48.8	45.0																			
				桥	120	17				N60-8	19.2	1 类区	0.9	6.5	52.2	47.3																			
61	先河西苑	DK530+400	DK530+700	桥	30	35				N61-1	1.2	1 类区	-	0.0	48.4	43.7	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求							DK530+350-DK530+720	右	370	3.3		183.15	附图 42					
				桥	60	35				N61-2	1.2	1 类区	-	2.2	50.1	45.2																			
				桥	60	26				N61-3	1.2	1 类区	-	5.6	52.0	46.9																			
				桥	60	17				N61-4	1.2	1 类区	1.2	6.9	54.7	48.2																			
				桥	67	35				N61-5	1.2	1 类区	-	1.9	48.7	44.4																			
				桥	67	17				N61-6	19.2	1 类区	0.1	8.6	51.7	48.8																			
				桥	67	-1				N61-7	37.2	1 类区	-	5.3	53.1	49.2																			
				桥	67	-19				N61-8	53.2	1 类区	-	1.6	54.3	46.6																			
				桥	142	35				N61-9	1.2	1 类区	-	2.4	48.9	43.9																			
				桥	142	17				N61-10	19.2	1 类区	-	3.7	50.0	45.5																			
				桥	142	-1				N61-11	37.2	1 类区	-	3.1	52.0	46.9																			
				桥	142	-19				N61-12	53.2	1 类区	-	3.4	53.8	47.6																			
62	西营村（右侧）	DYK530+900	DYK531+000	桥	30	41	桥	22	28	N62-1	1.2	4b 类区	-	-	噪声预测值达标，不采取措施																	附图 43			
				桥	40	41	桥	32	28	N62-2	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	60	41	桥	40	30	N62-3	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	110	41	桥	60	30	N62-4	1.2	2 类区	-	-																					
				桥	150	41	桥	87	30	N62-5	1.2	2 类区	-	-																					

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段												环境影响报告书																				
敏感点情况									预测点			超标量		措施后预测				功能置换或拆迁/户		声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号		
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度/m	功能区	昼	夜	昼	夜	昼	夜	30m 内	30m 外	路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m												里程	左右侧	长度	高度	里程	左右侧	长度				高度	
63	古驿花园	IDYK530+900	IDYK531+000	桥	30	24	桥	56	17	N63-1	1.2	1 类区	-	1.8	48.4	44.8	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求			DK532+330-DK532+638	左	208	3	DK531+480-DK532+330	左	850	3.3		420.75	附图 44		
				桥	65	24	桥	81	17	N63-2	1.2	1 类区	-	4.8	49.2	45.4																
				桥	65	12	桥	81	5	N63-3	13.2	1 类区	-	7.0	52.0	48.3																
				桥	65		桥	81	-7	N63-4	25.2	1 类区	2.7	7.8	57.3	51.8																
				桥	65	-9	桥	81	-19	N63-5	34.2	1 类区	7.1	9.6	62.1	54.4																
				桥	117	24	桥	143	17	N63-6	1.2	1 类区	-	2.9	48.7	44.6																
				桥	117	12	桥	143	5	N63-7	13.2	1 类区	-	4.1	51.5	47.1																
				桥	117		桥	143	-7	N63-8	25.2	1 类区	2.4	7.0	57.1	51.4																
				桥	117	-9	桥	143	-19	N63-9	34.2	1 类区	7.2	9.6	62.1	54.3																
64	高铁新村	DK532+050	DK532+150	桥	30	13	桥	53	10	N64-1	1.2	1 类区	0.5	8.6	52.3	49.8	通过采取声屏障后，该建筑已采取隔声窗满足使用功能要求														附图 44	
				桥	63	13	桥	86	10	N64-2	1.2	1 类区	-	7.7	52.8	50.2																
				桥	63	4	桥	86	10	N64-3	10.2	1 类区	0.7	7.8	54.7	51.3																
				桥	63	-5	桥	86	10	N64-4	19.2	1 类区	2.1	8.8	56.5	52.9																
				桥	103	13	桥	126	10	N64-5	1.2	1 类区	-	5.9	52.4	49.6																
				桥	103	4	桥	126	10	N64-6	10.2	1 类区	-	6.6	54.5	50.8																

注：1、表中“-”表示达标。

2、表中费用为环评提出的估算，路基声屏障单价 1800 元/m²，2.3m 高桥梁声屏障单价 1500 元/m²，隔声窗单价 500 元/m²，以上降噪工程单价为环评估算单价，项目实施中降噪工程单价应按照项目概算确定；

3、表中环境噪声预测值为近期预测值，受设计阶段限制，噪声治理工程各个阶段均可能出现一定调整，但噪声治理措施原则应与本评价保持一致。

6.5 施工期环境影响分析

6.5.1 施工期噪声污染源

1、施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、重型调机等，是最主要的施工噪声源。常用施工机械及运输车辆噪声源强见表 6.5-1。

单位：dB (A) 常用施工机械及运输车辆噪声源强 表 6.5-1

机械名称	10m 处噪声源强值	机械名称	10m 处噪声源强值	机械名称	10m 处噪声源强值
推土机	84	振捣器	76	铆钉机	89
装载机	83	铲土机	79	发电机	82
挖掘机	80	平土机	82	卷样机	85
柴油打桩	100	压路机	83	重型吊车	90
混凝土搅拌机	78	载重汽车	77		

2、本段铁路工程建设将拆除征地范围内既有建筑，同时修筑新的铁路建筑。在拆除和修筑过程中会产生施工噪声。有关建筑施工噪声源强见表 6.5-2。

单位：dB (A) 建筑施工噪声源强 表 6.5-2

施工声源类别	测点距离 (m)	源强	频谱特性
拆撕楼板	25	97	中高频
楼板砸地	25	103	中高频
装运渣土	10	95	中频
击打钎子	7	80	中频
电砂轮	1	95	中高频
电 锯	1	98	高频
电 钻	1	96	中高频
水磨石机	7	95	中高频
钢模板作业	10	101	高频
钢件作业	10	110	高频

3、大型临时施工设施在生产作业过程中将向外辐射噪声，以敲击碰撞等间歇性噪声为主，兼有吊车、混凝土搅拌机等设备噪声。

4、对采用爆破施工的工点，爆破产生的瞬时噪声对周围居民等也有较大影响。爆破噪声属于脉冲噪声，为瞬时性强声源，源强可达 110~130dB (A)，据类比调查，施工过程中的爆破瞬间，距爆破点 600m 处的噪声值约 60dB (A)，爆破噪声影响范围可达 1.5km。对位于爆破隧道口、深路堑爆破开挖等采用爆破施工附近的居民点影响较大。爆破为非连续性施工，爆破噪声的特点是噪声源强大、能量衰减快、持续时间短，随着爆破作业结束，其影响也随即消失。

6.5.2 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械与敏感点之间应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源，噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \lg (r_A / r_0) \quad (6.5-1)$$

式中：

L_A —距声源为 r_A 处的声级，dBA；

L_0 —距声源为 r_0 处的声级，dBA。

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次评价昼间分别按 8、10、12h，夜间分别按 1、2、3h，施工机械分别为 1、2、3 台，通过公式计算出施工机械噪声控制距离，见下表。

单位：m 型施工机械控制距离估算表 表 6.5-3

施工机械	场界限值 dBA		作业时间 (h)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
破路机	70	55	8	1	22	112	32	158	39	194
			10	2	25	158	35	224	43	274
			12	3	27	194	39	274	47	335
装载机、破路机	70	55	8	1	18	89	25	126	31	154
			10	2	20	126	28	178	34	218
			12	3	22	154	31	218	38	266
平地机、压路机、发电机、混凝土搅拌机	70	55	8	1	28	79	40	112	49	137
			10	2	31	112	45	158	55	194
			12	3	34	137	49	194	60	237

6.5.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声影响，一方面取决于声源大小，另一方面还与周围敏感点的分布及与声源的距离有关。施工噪声对声环境的影响在敏感点附近比较突出；而在空旷的地区，由于施工场地周围敏感点分布较少，因而实际影响较小。

施工噪声干扰最为严重是位于城区的桥梁、站场等施工，主要声源为推土机、载重汽车和压路机等，这些工点附近由于工程施工工期较长，且位于城区，声环境敏感

点较多，故影响时间相应较长。土石方调配、材料运输作业由于干扰源的流动性强，受其影响的人数较多，但这种影响多限于昼间，且具有不连续性，一般能被民众接受，随着施工的结束，施工噪声也随之消失。在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区范围内施工时，应尽量控制施工噪声，特别是爆破噪声影响，以减轻对保护区内动物栖息形成干扰。

6.5.4 施工期噪声影响防护措施及建议

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界标准；在开工之五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在声环境敏感建筑集中区域，禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，因特殊需要必须作业的，须有县级以上人民政府或有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民、学校。

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期声环境影响提出以下对策措施和建议：

1、在城镇内及声环境敏感点附近施工应采取临时围挡等措施。混合料拌合场、制梁场等场地和噪声较大的机械如发电机、空压机等应尽量布置在偏僻处，并远离居民区、学校、医院等敏感点，难以选择合理地点的，应采取封闭隔噪措施，并对机械定期保养，严格操作规程。

2、在线路穿越自然保护区等敏感路段应优化施工方案，采用低噪施工方法，并与当地林业部门或其主管部门联系，制定相关施工组织。对于噪声影响较大的爆破施工，施工单位应尽量控制爆破装药量，控制爆破噪声污染。

3、合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。噪声声级高的施工机械（例如打桩机）在夜间（22：00—次日 6：00）应停止施工。尽量在学校放假期间从事高噪声的施工活动。若因特殊需要连续施工的，必须事前得到有关部门的批准、并同时做好居民、学校、医院的沟通工作。

4、进行现场管理和监督，尤其是靠近学校、医院、居民区等的施工现场。临时便道要尽可能远离学校、医院、居民区。协调好车辆通行的时间，避免交通堵塞。夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

5、优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施

工招标投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

6、根据国家环保部发布的《关于在高考期间加强环境噪声监督管理的通知》，在高考期间及高考前半个月，除按照国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还应禁止产生噪声超标和扰民的施工作业。

7、合理规划施工便道和载重车辆走行时间，并加强施工期环境噪声监控。

8、对距离学校、医院等特殊敏感点，考虑到本工程的地形特征、施工噪声的影响，建议在施工阶段时设计单位和施工单位优化施工工艺，坡体开挖、路基填筑、土石方调运、桥梁施工等高噪声施工工艺应避开学校教学活动时间。

9、对位于隧道口、深路堑爆破开挖等采用爆破施工附近的居民点等，应尽量避免早晨、夜间等影响较大的时间段施工，若受工期以及工程等因素控制必须施工的，开工前必须与周边居民、单位等进行充分沟通，取得谅解，并且每次在爆破前必须提醒附近居民和单位注意，做好安全防护工作；应由相应资质的人员进行严格按照爆破相关规程规范进行操作，根据工程的地质特性以及环境特点，合理采用爆破工艺方案、爆破参数等以减小炸药使用量、确定合理爆破时间，如采用延时爆破、微振爆破、使用导爆管等，可大大降低爆破噪声的影响；严密堵塞炮空、加强覆盖；注意爆破方向性，充分利用地形条件，设置遮蔽物，如采用水封爆破等，尽量避免爆破噪声叠加在顺山谷、街道的方向传播；合理确定起爆顺序和时间。在通过综合采用以上措施后，可大大降低爆破噪声的影响。

6.6 小结

6.6.1 环境保护目标

根据工程设计文件及现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境保护目标 64 处，其中学校等特殊敏感点 5 处，居民住宅 59 处。

6.6.2 现状评价

(1) 受社会生活噪声影响敏感目标

1) 居民住宅

1 类区内，11 处敏感目标昼间等效声级为 46.0~56.0dB(A)，恒鼎国际、古驿花园、高铁新村等 3 处敏感目标超过 55dB(A)标准要求，超标量均为 1dB(A)。夜间等效声级

为 40.0~54.0dB(A)，恒鼎国际、金华小区、古驿花园、高铁新村等 4 处敏感目标超过 45dB(A)标准要求，超标量均为 1~9dB(A)。

2 类区内，52 处敏感目标昼间等效声级为 45.0~53.0dB(A)，夜间等效声级为 38.0~46.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

4b 类区内，1 处敏感目标昼间等效声级为 46.0~49.0dB(A)，夜间等效声级为 41.0~44.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

2) 特殊敏感点

学校、医院等 5 处，昼间等效声级为 47.0~54.0dB(A)；夜间等效声级为 40.0~45.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

6.6.3 预测评价

(1) 居民住宅

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m 以内，23 处敏感目标昼间等效声级为 47.8~63.7dB(A)；夜间等效声级为 43.3~62.5dB(A)，2 处敏感目标不满足 60dB(A)标准要求，超标量 1.6~2.5dB(A)。

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m-60m，21 处敏感目标测点昼间等效声级为 47.8~59.5dB(A)，均未超标；夜间等效声级为 42.1~58.3dB(A)，均未超标。

2 类区内，50 处敏感目标昼间等效声级为 47.1~61.2dB(A)，2 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.2~1.2dB(A)；夜间等效声级为 42.3~57.6dB(A)，42 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.1~7.6dB(A)。

1 类区内，7 处敏感目标昼间等效声级为 49.7~62.2dB(A)，6 处敏感目标超过 55dB(A)标准要求，超标量 0.1~7.2dB(A)；夜间等效声级为 46.6~54.6dB(A)，7 处敏感目标超过 45dB(A)标准要求，超标量 1.6~9.6dB(A)。

(2) 特殊敏感点

学校、医院 5 处，昼间等效声级为 50.4~61.5dB(A)，1 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 1.5dB(A)；夜间等效声级为 43.3~58.1dB(A)，3 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.2~8.1dB(A)。

6.6.4 拟采取的环保措施

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将全线保护目标采用的噪声污染治

理措施汇于表 6.4-2，本次工程对距线路较近、规模较集中的敏感点设置 3m 高路基声屏障 3117 延米，设 2.3m 高桥梁声屏障 8994 延米，3m 高桥梁声屏障 600 延米，3.3m 高桥梁声屏障 2420 延米，隔声窗 4660 平方米，投资约 5932.88 万元。在试运行阶段，建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善隔声窗措施。

7 振动环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价等级

根据铁路振动干扰特点和干扰强度以及拟建工程与周边敏感点的相对位置关系，确定振动环境影响评价范围为：距线路外轨中心线两侧各 60m 以内区域。

7.1.2 评价工作方法

列车振动源强采用铁计 [2010] 44 号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》中确定的列车运行振动源强，采用模式法对振动保护目标处环境振动进行预测。

7.1.3 评价工作内容

- 1、通过现场踏勘、调查和环境振动现状实测，评价项目所在区域环境振动现状；
- 2、结合工程特点分年度预测评价区域内的环境振动，并按有关评价标准评述铁路振动影响的程度和范围，以及各敏感点的达标情况；
- 3、分析敏感点的超标原因，提出铁路振动防护的一般性措施和建议；对超标敏感点提出针对性工程治理措施。
- 4、为今后的土地利用及规划提供依据，将以表格形式给出典型路段的铁路振动防护距离。

7.1.4 评价标准

1、现状评价

无铁路振动影响的区域，按敏感点功能区执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中的相应功能区；

现状受铁路振动影响区域，铁路外轨中心线 30m 及以外区域执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》“铁路干线两侧”昼间 80dBA、夜间 80dBA 限值。

2、预测评价

铁路外轨中心线 30m 及以外区域执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼间 80dB、夜间 80dB 限值。铁路外轨中心线 30m 以内区域，参照昼间 80dB、夜间 80dB 进行说明。

7.2 环境振动现状调查与分析

7.2.1 振动环境现状概况

工程所经区域除海东段局部分布有多层及小高层等I类建筑；线路所经其它区域多为农村环境，振动环境保护目标以居民住宅为主，主要为 1~3 层III类建筑，建设年代多为 2000 年后。工程沿线除部分敏感点现状受到既有铁路振动影响外，其它敏感点振动环境质量良好。

根据设计文件和现场调查，本工程评价范围内共有振动环境保护目标 40 处，其中学校、医院等敏感点 2 处，其余 38 处均为居民住宅。敏感点概况见附表 1.8-5。

7.2.2 振动环境现状监测

1、监测执行的标准和规范

受既有铁路影响的敏感点环境振动现状监测遵照《铁路环境振动测量》（TB/T 3152-2007）进行。新建铁路地段按《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”的测量规定。

2、测量实施方案

（1）测量仪器：现状监测仪器为 HS6256 型环境振级分析仪，测量仪器在使用前均在每年一度的计量鉴定中由计量检定部门鉴定合格。

（2）测量时间：选择在昼间 6：00~22：00 和夜间 22：00~6：00。

（3）测量方法及监测量：测量方法和评价量遵照 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》进行，无既有铁路经过的地区测点无较强振动源，按城市区域“无规振动”测量。

无规振动测量，每个测点等间隔地读取瞬时示数，采样间隔不大于 5s，连续测量时间不少于 1000s，以测量数据的 VLz10 值为评价量。

（4）监测布点原则：距拟建铁路最近处，测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

7.2.3 振动现状监测结果与评价

1、现状监测结果

根据工程周围敏感点的现状分布状况，结合设计资料，线路评价范围内共有 40 处振动环境敏感点，共设置了 40 个环境振动监测断面，共计 40 个测点。各敏感点现状

监测结果见附表 7.2-1。

2、现状监测结果分析与评价

沿线 40 处敏感点环境振动昼间在 49~57dB 之间，夜间在 44~50dB 之间，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准要求。受既有铁路影响的西营村和高铁新城这 2 处敏感点铅垂向最大 Z 振级为昼间 56.0dB、57.0dB，夜间为 49.0dB、50.0dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼间 80dB、夜间 80dB 的标准；不受既有铁路影响的牧场村、朗姆新村等 38 处敏感点铅垂向 Z 振级为昼间 56.0dB~49.0dB 之间，夜间在 50.0dB~45.0dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准要求。

振动现状监测结果表

表 7.2-1

序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			监测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		主要振源	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	牧场村	DK0+000	DK0+650	桥	15	7				53	48	70	67	-	-	无规	
2	郎木新村左侧	DK178+600	DK179+250	桥	8	55				51	47	70	67	-	-	无规	
3	秀果库舍	DK243+130	DK243+220	桥	20	10				50	46	70	67	-	-	无规	
4	温布塘	DK263+725	DK263+950	桥	10	8				54	48	70	67	-	-	无规	
5	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	40	3				52	47	70	67	-	-	无规	
6	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	38	5				51	46	70	67	-	-	无规	
7	阿木去乎囊	DK302+000	DK302+250	桥	7	38				51	46	70	67	-	-	无规	
8	旦子囊	DK302+400	DK302+650	桥	15	35				50	45	70	67	-	-	无规	
9	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	18	30				50	45	70	67	-	-	无规	
10	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	桥	50	12				51	46	70	67	-	-	无规	
11	合作西山坡 2	DK304+500	DK304+830	桥	9	8				51	47	70	67	-	-	无规	
12	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	20	27				50	46	70	67	-	-	无规	
13	哇而玛尕玛	DK307+600	DK307+800	桥	30	5				51	46	70	67	-	-	无规	
14	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	15	8				53	48	70	67	-	-	无规	
15	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	5	50				49	45	70	67	-	-	无规	
16	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	12	51				50	46	70	67	-	-	无规	
17	尕阴山村 1 (左侧)	DK346+720	DK347+500	桥	9	16				50	45	70	67	-	-	无规	
18	尕阴山村 2 (右侧)	DK347+300	DK347+750	桥	34	23				51	45	70	67	-	-	无规	
19	黄茨滩村 1	DK349+350	DK349+750	路堤	34	6				52	46	70	67	-	-	无规	
20	浪加村	DK413+000	DK413+300	隧道	30	-26				53	48	70	67	-	-	无规	
21	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	12	11				51	47	70	67	-	-	无规	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			监测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		主要振源	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
22	日扎村	DK429+500		路堤	34	0				50	46	70	67	-	-	无规	
23	古浪堤村	DK440+600	DK440+800	隧道	30	-12				50	46	70	67	-	-	无规	
24	措加村	DK455+580	DK456+400	路堤	50	-6				53	47	70	67	-	-	无规	
25	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	15	14				54	48	70	67	-	-	无规	
26	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	34	-6				52	46	70	67	-	-	无规	
27	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	桥	8	22				51	45	70	67	-	-	无规	
28	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	桥	34	8				49	45	70	67	-	-	无规	
29	山城村	DK511+350	DK511+850	桥	12	0				53	47	70	67	-	-	无规	
30	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	6	36				50	45	70	67	-	-	无规	
31	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	6	42				52	47	70	67	-	-	无规	
32	窑房村	DK528+000	DK528+400	桥	32	31				52	46	70	67	-	-	无规	
33	平安一小	DK529+100	DK529+300	桥	50	15				50	45	70	67	-	-	无规	
34	恒鼎国际	DK529+900	DK530+100	桥	34	28				52	46	70	67	-	-	无规	
35	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	45	22				53	47	65	65	-	-	无规	
36	金华小区	DK529+500	DK530+150	桥	45	22				52	46	70	67	-	-	无规	
37	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	51	32				54	48	70	67	-	-	无规	
38	先河西苑	DK530+400	DK530+800	桥	52	35				55	49	70	67	-	-	无规	
39	西营村（右侧）	IDK530+900	IDK531+200	桥	8	41	桥	13	28	56	49	80	80	-	-	铁路	
40	高铁新城	DK531+800	DK532+638	桥	57	17	桥	86	8	57	50	70	67	-	-	铁路	

7.3 环境振动影响预测与评价

7.3.1 振动源分析及源强确定

本工程建成运营后，列车运行中车轮与钢轨撞击产生振动，经轨枕、道床、路基（或桥梁结构、隧道）、地面传播到建筑物，引起建筑物的振动。

本工程为客运专线，无缝、60kg/m 钢轨，混凝土轨枕，敏感目标除古浪堤村为无砟轨道外，其余敏感点均为有砟轨道桥梁线路均采用箱梁；振动源强根据铁道部铁计[2010] 44 号文件《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》确定。

1、动车组振动源强

单位：dB

动车组列车振动源强表

表 7.3-1

车型	车速（km/h）	源强（dB）			
		路堤线路		桥梁线路	
		无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
动车组	160	70	76	66	67.5
	170	70.5	76.5	66.5	68
	180	71	77	67	69
	190	71.5	77.5	67.5	69.5
	200	72	78	68	70.5
	210	72.5	78.5	68.5	71.5
	220	73	79	69	72.5
	230	73.5	79.5	69.5	73.5
	240	74	80	70	74
	250	74.5	80.5	70.5	74.5
线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 12.6m 桥面宽度箱梁。 参考点位置：距列车运行线路中心 30m。					
动车组 （隧道段）	类比沪宁铁路南京栖霞山隧道监测结果：动车组行车速度为 118.7km/h 时，其隧道边墙处的振动源强 VLZmax 值为 86.9dB，轨道条件为有砟碎石道床，混凝土轨枕，60kg/m 无缝钢轨，考虑到本工程隧道采用无砟轨道，无砟轨道较有砟轨道振动修正值为-3dB，为 83.9dB。				

2、客货共线铁路振动源强

单位：dB

旅客列车、行包快运列车振动源强表

表 7.3-2

振源种类	速度（km/h）	VLzmax（dB）	适用条件
旅客列车	50-70	76.5	线路条件：I级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好；混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值在源强基础上减去 3dB。 轴重：21t 地质条件：冲积层 参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。
	80-110	77.0	
	120	77.5	
	130	78.0	
	140	78.5	
	150	79.0	
	160	79.5	

振源种类	速度 (km/h)	VL _z max (dB)	适用条件
行包快运列车	50-70	76.5	线路条件: I级铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好; 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值在源强基础上减去 3dB。 轴重: 21t 地质条件: 冲积层 参考点位置: 距列车运行线路中心 30m 的地面处。
	80-110	77.0	
	120	77.5	
	130	78.0	
	140	78.5	
	150	79.0	
	160	79.5	
隧道段	80	90	类比国内既有铁路隧道监测结果, 普速铁路采取北京西长线的槐树岭隧道、北京延庆县的军都山隧道以及京原线的大灰厂隧道的监测结果, 数据来源《改建铁路重庆至贵阳线扩能改造工程变更环境影响报告书》

7.3.2 预测量及预测方法

预测量为昼 (6: 00~22: 00)、夜 (22: 00~6: 00) 铁路环境振动级 VL_Zmax。

预测模式按照“铁计[2010]44 号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》的通知”选取。

铁路环境振动 VL_z 预测可以按式 7.2-1 式计算:

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} + C_i) \quad (\text{式 7.3-1})$$

式中: VL_{z0}, i——振动源强, 列车通过时段的最大 Z 计权振动级, 单位为 dB;

C_i——第 i 列列车的振动修正项, 单位为 dB;

n——列车通过的列数。

振动修正项 C_i 按式 8.2-3 计算。

$$C_i = C_V + C_D + C_W + C_G + C_L + C_R + C_H + C_B \quad (\text{式 7.3-2})$$

式中: C_V——速度修正值, 单位为 dB;

C_D——距离修正值, 单位为 dB;

C_W——轴重修正值, 单位为 dB;

C_G——地质修正值, 单位为 dB;

C_L——线路类型修正值, 单位为 dB;

C_R——轨道类型修正值, 单位为 dB;

C_H——桥梁高度修正值, 单位为 dB;

C_B——建筑物类型修正, 单位为 dB。

7.3.3 预测参数

根据本工程设计文件，部分敏感点位于隧道上方，故本次预测参数分地面段和隧道段。

1、地面段

(1) 振动源强

根据铁道部文件铁计[2010]44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》的通知”，振动源强见表 7.3-1、7.3-2。

(2) 振动修正项 C_i

振动修正项 C_i 按式 7.3-3 计算。

$$C_i = C_V + C_D + C_W + C_G + C_L + C_R + C_H + C_B \quad (\text{式 7.3-3})$$

式中： C_V ——速度修正值，单位为 dB；

C_D ——距离修正值，单位为 dB；

C_W ——轴重修正值，单位为 dB；

C_G ——地质修正值，单位为 dB；

C_L ——线路类型修正值，单位为 dB；

C_R ——轨道类型修正值，单位为 dB；

C_H ——桥梁高度修正值，单位为 dB；

C_B ——建筑物类型修正，单位为 dB。

1) 速度修正 C_V

列车运行振动速度修正项 C_V ，按式 (7.3-4) 计算。

$$C_V = k_v \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 7.3-4})$$

式中： k_v ——速度修正系数，本次评价取 20；

v ——预测速度，km/h；

v_0 ——参考速度，km/h。

2) 距离衰减修正 C_D

$$C_D = -10K_R \lg(d/d_0) \quad (\text{式 7.3-5})$$

式中： d_0 ——参考距离；

d ——预测点到线路中心线的距离；

K_R ——距离修正系数，与线路结构有关，当 $d \leq 30\text{m}$ 时， $K_R = 1$ ；当 $30\text{m} < d \leq 60\text{m}$ 时， $K_R = 2$ 。

3) 轴重衰减修正 C_W

当列车轴重与源强表中给定的轴重不同时，可按式 7.3-6 修正：

$$C_W = 20 \lg (W/W_0) \quad (\text{式 7.3-6})$$

式中： W_0 ——参考轴重；

W ——预测车辆的轴重。

4) 地质修正 C_G

地质条件可分为 3 类，即软土地质、冲积层、洪积层等，相对与冲积层地质，洪积层地质修正 $C_G = -4\text{dB}$ ，软土地质修正 $C_G = +4\text{dB}$ ，特殊地质条件下的修正，一般通过类比测量获取修正数据。根据设计资料，本工程沿线主要为冲洪积层地质，取地质修正 $C_G = 0\text{dB}$ 。

5) 线路类型修正 C_L

距离线路中心 30~60m 范围内，对于冲击层地质，路堑振动相对路堤线路修正 $C_L = +2.5\text{dB}$ 。

6) 轨道类型修正 C_R

无渣轨道相对有砟轨道 $C_R = 3\text{dB}$ ，无隔振垫相对有隔振垫 $C_R = 3\text{dB}$ 。

7) 建筑物类型修正 C_B

I 类建筑为良好基础、框架结构的高层建筑，室内相对于室外： $C_B = -10\text{dB}$ ；II 类建筑为较好基础、砖墙结构的中层建筑，室内相对于室外： $C_B = -5\text{dB}$ ；III 类简述为一般基础的平房建筑，室内相对于室外： $C_B = 0\text{dB}$ 。

2、隧道段

隧道垂直上方预测点（当 $L \leq 5\text{m}$ 时）

$$C_D = -20 \lg (H/H_0) \quad (\text{式 7.3-7})$$

式中： H_0 ——隧道顶面至轨面的距离，8.5m；

H ——预测点至轨顶面的垂直距离，m。

隧道两侧预测点（当 $L \geq 5\text{m}$ 时）

$$C_D = -20 \lg R + 12 \quad (\text{式 7.3-8})$$

$$R = \sqrt{L^2 + H^2}$$

式中：R——预测点至轨顶面外中心线的直线距离，m；

L——地面至轨顶面的垂直距离（m）。

7.3.4 预测技术条件

1、预测年度

近期 2035 年，远期 2045 年。

2、列车运行速度与轨道、道床条件

见表 6.3-1。

3、列车对数及分布

本工程预测年度内列车对数见表 6.3-2、6.3-3、6.3-4。根据设计文件及周边线路客运专线铁路车流分布情况，昼夜对数比例为动车 9:1、普客 2:1、货车 2:1，同噪声影响评价专题。

7.3.5 预测结果与评价

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及行车、轨道、线路等工程条件，采用前述预测方法，将沿线敏感目标的振动预测结果汇于表 7.3-4。

根据近期预测结果，距离新建铁路外轨中心线 30 m 处及 30 m 外的 20 处振动敏感点的振动预测值昼、夜间为 60.6~77.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求；距离新建铁路外轨中心线 30 m 内 20 处振动预测值昼、夜间为 67.7~78.1dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求。

振动预测结果表

表 7.3-4

敏感点							预测点 编号	建筑 类型	地质条件	列车速度（km/h）			预测值/dB		超标量/dB	
序号	名称	桩号		与线路关系						动车	普客	货车	昼	夜	昼	夜
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差										
1	牧场村	DK0+000	DK0+650	桥	15	7	V1	III	冲积层	180	140	140	78.1	78.1	-	-
2	郎木新村左侧	DK178+600	DK179+250	桥	8	55	V2	III	冲、洪积层	180	140	140	70.9	70.9	-	-
3	秀果库合	DK243+130	DK243+220	桥	20	10	V3	III	洪积层	180	140	140	68.9	68.9	-	-
4	温布塘	DK263+725	DK263+950	桥	10	8	V4	III	冲、洪积层	180	140	140	73.7	73.7	-	-
5	加拉村	DK270+350	DK270+800	路堤	40	3	V5	III	冲、洪积层	180	140	140	72.9	72.9		
6	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	路堤	38	5	V6	III	冲、洪积层	180	140	140	73.3	73.3	-	-
7	阿木去乎囊	DK302+000	DK302+250	桥	7	38	V7	III	洪积层	180	140	140	70.6	70.6		
8	旦子囊	DK302+400	DK302+650	桥	15	35	V8	III	洪积层	180	140	140	68.1	68.1	-	-
9	碌豆村 1	DK302+850	DK303+150	桥	18	30	V9	III	洪积层	180	140	140	67.8	67.8	-	-
10	碌豆村 2	DK303+630	DK303+870	桥	50	12	V10	III	洪积层	180	140	140	62.6	62.6	-	-
11	合作西山坡 2	DK304+500	DK304+830	桥	9	8	V11	III	洪积层	180	140	140	72.0	72.0	-	-
12	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	桥	20	27	V12	III	冲、洪积层	180	140	140	69.6	69.6	-	-
13	哇而瑪尕瑪	DK307+600	DK307+800	桥	30	5	V13	III	冲、洪积层	180	140	140	69.3	69.3	-	-
14	早仁道	DK309+350	DK309+500	桥	15	8	V14	III	冲、洪积层	180	140	140	72.1	72.1	-	-
15	香享格候	DK318+350	DK318+820	桥	5	50	V15	III	洪积层	180	140	140	70.8	70.8	-	-
16	灰龙村	DK320+420	DK320+678	桥	12	51	V16	III	洪积层	180	140	140	67.7	67.7	-	-
17	尕阴山村 1（左侧）	DK346+720	DK347+500	桥	9	16	V17	III	冲、洪积层	180	140	140	74.2	74.2	-	-
18	尕阴山村 2（右侧）	DK347+300	DK347+750	桥	34	23	V18	III	冲、洪积层	180	140	140	67.7	67.7	-	-
19	黄茨滩村	DK349+350	DK349+750	路堤	34	6	V19	III	冲、洪积层	180	140	140	74.3	74.3	-	-
20	浪加村	DK413+000	DK413+300	隧道	0	-26	V22	III	冲、洪积层	180	140	140	74.1	74.1	-	-
21	拉坑村	DK420+950	DK428+700	桥	12	11	V24	III	冲积层	180	140	140	75.5	75.5	-	-

敏感点							预测点 编号	建筑 类型	地质条件	列车速度（km/h）			预测值/dB		超标量/dB	
序号	名称	桩号		与线路关系						动车	普客	货车	昼	夜	昼	夜
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差										
22	日扎村	DK429+500	0	路堤	34	0	V25	III	冲、洪积层	180	140	140	74.3	74.3	-	-
23	古浪堤村	DK440+600	DK440+800	隧道	30	-12	V26	III	冲积层	180	140	140	75.9	75.9	-	-
24	措加村	DK455+580	DK456+400	路堑	50	-6	V28	III	洪积层	180	140	140	71.6	71.6	-	-
25	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	桥	15	14	V29	III	洪积层	180	140	140	70.5	70.5	-	-
26	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	桥	8	22	V30	III	洪积层	180	140	140	72.2	72.2	-	-
27	牙曲滩村	DK458+100	DK458+600	路堑	34	-6	V31	III	洪积层	180	140	140	74.8	74.8	-	-
28	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	桥	34	8	V32	III	冲、洪积层	180	140	140	68.8	68.8	-	-
29	山城村	DK511+350	DK511+850	桥	12	0	V33	III	洪积层	180	140	140	72.4	72.4	-	-
30	白家村 1	DK522+000	DK523+000	桥	6	36	V34	III	冲、洪积层	180	140	140	74.1	74.1	-	-
31	白家村 2	DK522+800	DK523+600	桥	6	42	V35	III	冲、洪积层	180	140	140	73.6	73.6	-	-
32	窑房村	DK528+000	DK528+400	桥	32	31	V37	III	冲、洪积层	180	140	140	67.6	67.6	-	-
33	平安一小	DK529+100	DK529+300	桥	50	15	V38	I	冲、洪积层	120	100	100	62.5	62.5	-	-
34	恒鼎国际	DK529+900	DK530+100	桥	34	28	V39	I	冲、洪积层	120	100	100	64.6	64.6	-	-
35	海东万和康复医院	DK529+880	DK530+000	桥	45	22	V40	I	冲、洪积层	120	100	100	62.8	62.8	-	-
36	金华小区	DK529+500	DK530+150	桥	45	22	V41	I	冲、洪积层	120	100	100	62.8	62.8	-	-
37	平安家园	DK530+100	DK530+400	桥	51	32	V42	I	冲、洪积层	120	100	100	61.0	61.0	-	-
38	先河西苑	DK530+400	DK530+800	桥	52	35	V43	I	冲、洪积层	120	100	100	60.6	60.6	-	-
39	西营村（右侧）	IDK530+900	IDK531+200	桥	8	41	V44	I	冲、洪积层	120	100	100	70.0	70.0	-	-
40	高铁新城	DK531+800	DK532+638	桥	57	17	V45	I	冲、洪积层	120	100	100	61.2	61.2	-	-

7.3.6 达标距离预测

为便于规划控制，在此给出不同地质条件、不同线路形式、不同距离处的振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，建议规划、建设部门结合环境振动控制要求，对线路两侧区域进行合理规划建设。

根据预测，振动达标距离见表 7.3-4。

振动达标距离预测

表 7.3-4

段落	地质条件	线路形式	线路相对地面高度/m	列车速度 (km/h)			振动级(dB)				达标距离/m
				动车	客车	货车	15m	30m	45m	60m	
西宁 ~ 黄胜关	冲积层	路堤	2	180	144	144	80.2	77.2	73.9	71.5	16
			5	180	144	144	80.2	77.2	73.9	71.5	16
			8	180	144	144	80.2	77.2	73.9	71.5	16
		桥	10	180	144	144	74.0	70.9	67.6	65.2	3
			15	180	144	144	73.6	70.6	67.3	64.9	3
			20	180	144	144	73.2	70.2	66.9	64.5	<3
		路堑	-4	180	144	144	82.7	79.7	76.4	74.0	29
			-8	180	144	144	82.7	79.7	76.4	74.0	29
		隧道	-10	180	144	144	81.0	76.1	72.8	70.4	18
			-20	180	144	144	78.2	75.0	72.3	70.1	6
	冲、洪积层	路堤	2	180	144	144	78.2	75.2	71.9	69.5	10
			5	180	144	144	78.2	75.2	71.9	69.5	10
			8	180	144	144	78.2	75.2	71.9	69.5	10
		桥	10	180	144	144	72.0	68.9	65.6	63.2	2
			15	180	144	144	71.6	68.6	65.3	62.9	2
			20	180	144	144	71.2	68.2	64.9	62.5	<2
		路堑	-4	180	144	144	80.7	77.7	74.4	72.0	18
			-8	180	144	144	80.7	77.7	74.4	72.0	18
		隧道	-10	180	144	144	79.0	74.1	70.8	68.4	13
			-20	180	144	144	76.2	73.0	70.3	68.1	6
	洪积层	路堤	2	180	144	144	76.2	73.2	69.9	67.5	6
			5	180	144	144	76.2	73.2	69.9	67.5	6
			8	180	144	144	76.2	73.2	69.9	67.5	6
		桥	10	180	144	144	70.0	66.9	63.6	61.2	<1
			15	180	144	144	69.6	66.6	63.3	60.9	<1
			20	180	144	144	69.2	66.2	62.9	60.5	<1
		路堑	-4	180	144	144	78.7	75.7	72.4	70.0	11
			-8	180	144	144	78.7	75.7	72.4	70.0	11
		隧道	-10	180	144	144	77.0	72.1	68.8	66.4	8
			-20	180	144	144	74.2	71.0	68.3	66.1	6

7.4 减振措施及建议

为了减轻工程完工后铁路振动对沿线建筑物的干扰，结合预测评价与分析结果，本着以人为本的原则以及技术可行、经济合理的原则，拟从以下几个方面提出振动防护措施和建议。

1、城市规划

从振动环境要求出发，建议地方各级政府和有关部门在规划管理铁路两侧土地时，在临近线路两侧达标范围内禁止新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物；通过城市建设、旧城改造、新农村建设等逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

2、源强控制

车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小，从这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

(1) 车辆选型

在车辆选型上，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其减振性能及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 轨道结构减振

轨道结构主要包括钢轨、扣件、道床以及路基条件等方面的因素。本工程已采用无缝长钢轨，相比有缝钢轨，振动减低约 2.5 dB。

(3) 运营管理措施

轮轨粗糙度是引起轮轨相互作用的根本因素，降低轮轨表面粗糙度能有效减弱轮轨相互作用，建议定期对钢轨进行打磨等，保持钢轨顶面平顺、光滑；对车轮定期进行铣、镟，减少车轮与钢轨撞击出现扁疤等。可使诸如道床、扣件、轨枕、钢轨等各项设备处于良好的工作状态，有效地增大振动传播途径的阻力，增强振动传播过程的阻尼作用，降低受振点振级值。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB。因此，线路运营后应及时修磨轨面，加强轨道不平顺管理，执行严格的养护维修作业计划，确保轨道处于良好的平顺状态，从而达到减振降噪的目的。

7.5 施工期振动环境影响分析

7.5.1 施工期振动污染源分析

本工程对振动环境产生影响的施工内容主要有：路基工程、桥涵工程、隧道工程和铺轨工程。其中：

(1) 路基工程施工中振动影响主要来源于土石方施工机械，如推土机、挖掘机、铲运机、压路机和自卸运输汽车等。

(2) 桥涵工程施工中振动影响主要来源于桥梁桩基、桥墩施工及梁的制作、铺架等工序。本线桥梁桩基主要采用扩大基础及钻孔桩基础。

(3) 铺轨工程中振动影响主要来源于重载汽车运输和移动式吊车装卸、板式轨道专用机具作业等。

(4) 隧道工程施工振动主要来源于隧道洞门开挖及爆破等。

根据类比调查，施工期主要施工机械设备距振源水平距离 10m 处振级的参考振级如表 8.5-1 所列。

单位：dB

主要施工机械设备的振动值

表 7.5-1

序 号	施工设备名称	参考振级 (VLzmax, dB)
		距振源 10m 处
1	推土机	79
2	挖掘机	78
3	混凝土搅拌机	74
4	空压机	81
5	载重汽车	75
6	旋转钻机	83
7	压路机	82
8	柴油打桩机	98
9	振动打桩锤	93

7.5.2 施工期振动预测及分析

敏感点处施工振动预测模式如下：

$$VLz_{施} = VLz_0 - 20lg(r/r_0) - \Delta Lz \quad (\text{式 } 7.5-1)$$

式中：

VLz_施—距离振源 r 处的施工机械振动级，dB；

VLz₀—距离振源 r₀ 处测定的施工机械振动级，dB；

r —预测点与施工机械之间的距离，m；

r_0 —距施工机械参考距离， $r_0=10\text{m}$ ；

ΔL_z —附加衰减修正量，dB。

根据类比调查与监测确定的振动源强值，参照 GB10070—88《城市区域环境振动标准》中“混合区、商业中心区”标准限值，预测主要施工机械引起地表振动的达标距离如表 7.5-2 所列。

主要施工机械地表振动达标防护距离表

表 7.5-2

序号	主要施工机械振动源	距振源水平距离 10m 处振级 (铅垂向 Z 振级, dB)	达标距离 (m)	
			昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
1	推土机	79	28	40
2	挖掘机	78	25	35
3	混凝土搅拌机	74	16	22
4	空压机	81	35	50
5	载重汽车	75	18	25
6	旋转钻机	83	45	63
7	压路机	82	40	56
8	柴油打桩机	98	251	355
9	振动打桩锤	93	141	200

从表 7.5-2 预测结果可以看出，除柴油打桩机和振动打桩锤外，施工设备产生的振动，在距振源 63m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“居民、文教区”夜间 67dB 的振动标准要求；而柴油打桩机和振动打桩锤为强振设备，打桩作业时势必会给邻近建筑物及居民的生活带来强烈的影响，建议采用低振动的打桩机械。

此外，由于铁路路基、桥梁、隧道施工时需有施工便道，施工便道通常平行于线路设置，施工期间渣土运输车辆的运行会对临近的居民产生一定的影响，建议施工期间合理规划施工便道，尽量绕避环境敏感目标，如无法绕避，通过敏感点时应减速慢行，以降低振动对周边居民的影响。

7.5.3 施工期振动监控

为避免施工作业对周边建筑物造成损害及影响附近居民的生活，需对场地周边居民区所受的施工振动进行监控管理，对距施工场地较近且居民区稠密的区域应进行重点监控。

7.5.4 施工振动防治对策及建议

为了使本工程在施工期间产生的振动和对周边环境的污染和影响降到最低程度，建议从以下几个方面采取有效的控制对策：

1、施工现场合理布局

振动大的施工机械远离居民区布置；施工期间对打桩类的强振动施工机械要加强控制和管理；同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民，施工工艺要求必须连续作业的，应向相关行政主管部门申报；对强振动施工机械要加强控制和管理，在敏感点附近要控制强振动作业，同时做好施工期的振动和地面沉降监控，尽量减少施工对建筑物的影响。在建筑结构较差的房屋附近施工时，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少项目施工对地表构筑物的影响。

2、科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；强振动施工机械作业时间尽量选择在 7:00~12:00 和 14:00~22:00 的时段内进行，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，做到文明施工。由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

3、加强环境管理

为了有效地控制施工振动对环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家和各地市的有关法律、法令、规定，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

4、施工期爆破环境保护措施

在施工中应根据隧道施工断面与建筑物的距离、隧道岩性以及建筑物的结构类型合理选择施工方式，按照《爆破安全规程》（GB6722-2011）在爆破影响距离内控制或不进行爆破作业，保障地表建筑物安全。

在隧道口附近有敏感点时，爆破施工中应采取减小爆破、充分利用雷管引爆延时性、减小爆破单响药量等措施降低爆破振动影响，必要时应采取进一步的减振措施。

在施工爆破中，对隧道上部建筑物及地表进行监控，监控内容为地表沉降及建筑物变形情况等，若建筑物出现异常，应立即对人员、财产等进行疏散，对损坏的建筑物按照损坏情况进行合理赔偿。

5、为了有效地控制施工振动对城市环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家和沿线各地市的有关法律、法令、规定，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

7.6 小结与建议

7.6.1 现状评价结论

沿线 40 处敏感点环境振动昼间在 49~57dB 之间，夜间在 44~50dB 之间，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准要求。

7.6.2 预测评价结论

根据近期预测结果，距离新建铁路外轨中心线 30 米处及 30 米外的 40 处振动敏感点的振动预测值昼、夜间为 60.8~78.1dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求。

7.6.3 防治措施

（1）车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小，从这些方面采取改进措施，可减轻铁路振动对周围环境的影响。

（2）本次评价建议有关部门，通过合理的城市规划，不在不同区段达标距离范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

8 电磁环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价工作内容

本次电磁环境影响评价内容包括：

(1) 施工供电工程电磁环境影响评价内容包括：

- 1) 110kV 施工变电站工频电场、工频磁感应强度影响；
- 2) 110kV 输电线路工频电场、工频磁感应强度影响。

(2) 电气化铁路工程电磁环境影响评价内容包括：

- 1) 新建牵引变电所产生的工频电磁场的影响；
- 2) 运营期列车运行对沿线居民收看电视的影响。

8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境评价工作等级为二级。

8.1.3 评价标准

1、电磁辐射对人体健康标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值相关规定。

2、按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《高压交流架空输电线路无线电干扰限值》（GB/T 15707-2017）相关规定执行。

3、牵引变电所依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4kV/m 作为居民区工频电场强度限值，以 0.1mT 作为居民区工频磁感应强度限值。

8.1.5 敏感目标概况

1、电气化铁路电磁敏感目标

根据现场踏勘调查，沿线居民收看电视全部采用有线方式及卫星天线。工程线路两侧评价范围内无电视收看敏感点。

2、施工供电工程电磁敏感目标

西成铁路全线施工期电力工程由铁路负责建设，包括临时电力线路和集中变电站（开关站）等工程。新建临时电力线路 820.132km（总计），其中 110kV/51.25km，

35kV/733.28km, 10kV/35.6km。新建临时变电站及开关站共计 9 座。

110 千伏及以上建设内容, 包括: 110 千伏临时变电站 4 处; 110kV 输电线路约 51.25km。

(1) 变电站 (110kV 及以上)

新建 110kV 临时变电站 4 座:

- 1) 碌曲 110kV 临时变电站, 位于甘肃省甘南州碌曲县双岔乡碌曲车站;
- 2) 夏河 110kV 临时变电站, 位于甘肃省夏河县达麦乡夏河车站;
- 3) 保安 110kV 临时变电站, 位于青海省同仁县保安镇;
- 4) 化隆 110kV 临时变电站, 位于青海省化隆县昂思多乡化隆车站。

施工供电变电所概况及周边敏感点调查情况

表 8.1-2

序号	变电所名称	选址区域	变压器容量 (MVA)	周围环境情况
1	碌曲 110kV 临时变电站	DK229+800	40	无敏感目标
2	夏河 110kV 临时变电站	DK350+400	30	无敏感目标, 位于铁路用地范围内
3	保安 110kV 临时变电站	DK416+500	40	无敏感目标
4	化隆 110kV 临时变电站	DK488+900	20	无敏感目标

图 8.1-1 新建碌曲 110/35kV 临时变电站位置及周边环境

图 8.1-2 新建夏河 110/35kV 临时变电站位置及周边环境

图 8.1-3 新建保安 110/35kV 临时变电站位置及周边环境

图 8.1-4 新建化隆 110/35kV 临时变电站位置及周边环境

(2) 电力线路 (110kV 及以上)

西宁至成都铁路施工变电站新建 110kV 输电线路 51.25km。线路采用单回水平排列和单侧挂线方式, 导线型号为 JL/G1A -150/20 钢芯铝绞线, 单分裂, 设计输送电流 300A。根据工程设计资料, 线路两侧评价范围内有 125 户敏感目标。

3、牵引变电所电磁敏感目标

四川省境内新建 220kV 牵引变电所 4 座，分别位于热柯冻恩（DK26+200）、班佑（DK73+900）、阿西（DK117+100）、红星（DK170+560），输入电压 220KV。甘肃省境内新建 110kV 牵引变电所 5 座，分别位于拉仁关（DK210+400）、吉仓（DK254+600）、合作（DK304+200）、蒲黄沟（DK334+180）、色日欠（DK363+700），输入电压 110KV。青海省境内新建 110kV 牵引变电所 3 座，分别位于双朋西（DK403+450）、群科（DK465+650）、山城村（DK511+050），牵引变电所输入电压 110KV。根据工程设计资料，新建牵引变电所选址处评价范围内无敏感目标。

牵引变电所概况及周边敏感点调查情况

表 8.1-3

序号	变电所名称	选址区域	位置	变压器容量 (MVA)	周围环境情况
1	热柯冻恩牵引变电所	DK26+200	松潘	2×(20+25)	无敏感点
2	班佑牵引变电所	DK73+900	若尔盖	2×(20+25)	无敏感点
3	阿西牵引变电所	DK117+100	若尔盖	2×(20+20)	无敏感点
4	红星牵引变电所	DK170+560	若尔盖	2×(20+25)	无敏感点
5	拉仁关牵引变电所	DK210+400	碌曲	2×(20+20)	无敏感点
6	吉仓牵引变电所	DK254+600	夏河	2×(20+25)	无敏感点
7	合作牵引变电所	DK304+200	合作	2×(20+25)	选址处围墙外 30m 内无敏感目标
8	蒲黄沟牵引变电所	DK334+180	夏河	2×(20+20)	无敏感点
9	色日欠牵引变电所	DK363+700	夏河	2×(20+20)	无敏感点
10	双朋西牵引变电所	DK403+450	同仁	2×(25+31.5)	无敏感点
11	群科牵引变电所	DK465+650	化隆	2×(25+31.5)	无敏感点
12	山城村牵引变电所	DK511+050	平安	2×(20+20)	无敏感点

图 8.1-5 新建热柯冻恩牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-6 新建班佑牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-7 新建阿西牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-8 新建红星牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-9 新建拉仁关牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-10 新建吉仓牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-11 新建合作牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-12 新建蒲黄沟牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-13 新建色日欠牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-14 新建双朋西牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-15 新建群科牵引变电所选址位置及周边环境

图 8.1-16 新建山城村牵引变电所选址位置及周边环境

8.2 变电所选址处现状监测

1、监测执行标准

HJ/681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）

2、监测单位资质和时间

监测单位：中铁西北科学研究院有限公司工程检测试验中心。

监测时间：2021年2月5日。

3、仪器设备配置

仪器设备配置表

表 8.2-1

序号	名称	管理编号	规格型号	数量	量值溯源有效期
1	工频电场（近区）场强仪	XBJ-HBSB-065	RJ-5	1	2022. 1. 7
2	智能型数字高斯仪	XBJ-HBSB-067	HM200	1	2022. 1. 7

4、检测结果

施工供电变电工频电场、磁感应强度检测结果一览表 表 8.2-2

编号	检测点位	检测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）
1#	碌曲 110kV 临时变电站	24	0.002
2#	夏河 110kV 临时变电站	27	0.003
3#	保安 110kV 临时变电站	26	0.003
4#	化隆 110kV 临时变电站	24	0.002

牵引变电工频电场、磁感应强度检测结果一览表 表 8.2-3

编号	检测点位	检测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）
1#	热柯冻恩牵引变电所	22	0.001
2#	班佑牵引变电所	24	0.002
3#	阿西牵引变电所	23	0.002
4#	红星牵引变电所	21	0.001
5#	拉仁关牵引变电所	22	0.001

6#	吉仓牵引变电所	20	0.001
7#	合作牵引变电所	22	0.002
8#	蒲黄沟牵引变电所	24	0.002
9#	色日欠牵引变电所	23	0.002
10#	双朋西牵引变电所	19	0.001
11#	群科牵引变电所	18	0.001
12#	山城村牵引变电所	20	0.001

5、电磁环境现状评价

从上表可以看出，本工程新建牵引变电所和临时变电所选址处电磁环境背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的电磁环境容量。

8.3 施工期电磁环境影响预测与评价

8.3.1 施工供电工程变电站电磁影响分析

1、变电站可比性分析

变电站电磁环境影响主要取决于电压等级、主变台数、主变布置方式（户外布置、半户外布置或全户外布置）、配电装置数量、配电装置型式（AIS 或 GIS）、出线方式（电缆出线或架空出线）和出线回数。

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014），变电站电磁环境影响评价采用类比分析的方法进行预测评价，110kV 类比变电站为 110kV 尖子山变电站。

本次新建 110kV 变电站与类比 110kV 变电站可比性分析 表 8.3-1

项目	主变容量 (MVA)	主变 布置	配电装置	出线方式 及回数	外环境
类比尖子山 110kV 变电站	2×50	户外	户外 AIS	架空出线 3 回	评价范围内有 1 处敏感点，周围无其他电磁环境影响因素
碌曲 110kV 临时变电站	40	户外	户外 AIS	架空出线 2 回	评价范围内无敏感点，周围无其他电磁环境影响因素
夏河 110kV 临时变电站	30	户外	户外 AIS	架空出线 2 回	评价范围内无敏感点，周围无其他电磁环境影响因素
保安 110kV 临时变电站	40	户外	户外 AIS	架空出线 2 回	评价范围内无敏感点，周围无其他电磁环境影响因素
化隆 110kV 临时变电站	20	户外	户外 AIS	架空出线 2 回	评价范围内无敏感点，周围无其他电磁环境影响因素

本项目新建 110kV 变电站主变布置方式、110kV 出线方式、配电装置与类比变电站均一致，本项目新建 110kV 变电站设 1 台变压器，且台主变容量、110kV 出线回数均较类比变电站小。根据电磁环境理论，本项目新建 110kV 变电站运行时产生的电磁环境较类比变电站小。现状监测时既有设备正常运行，类比监测值能代表既有设备的

电磁环境影响，故采用 110kV 尖子山变电站能保守估算本项目 110kV 变电站运行时电磁环境影响，是可行的。类比监测结果同样可说明本工程变电所的情况。

2、类比监测

(1) 类比监测布点

尖子山 110kV 变电站工频电磁场监测布点：场界四周各布设一个监测点；避开进出线方向以围墙为起点设监测断面，依次外测到 100 米。

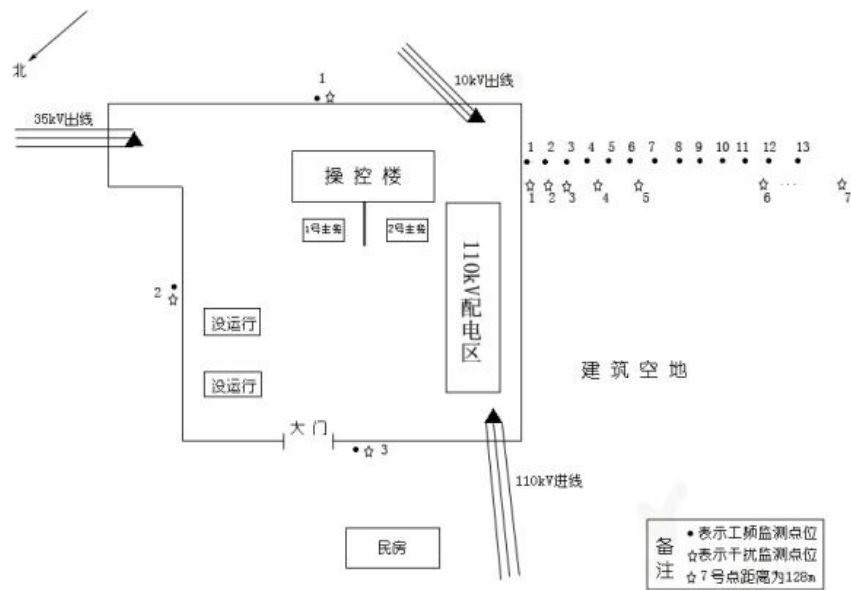


图 8.3-1 尖子山 110kV 变电站工频电磁场监测布点示意图

(2) 类比监测工况

监测时 110kV 尖子山变电站正常运行，运行工况为：主变 2×50MVA 正常运行、2 台主变有功功率分别为 10.53MW、11.47MW，10kV 出线侧电流分别为 456A、512A。

(3) 类比监测结果与评价

尖子山变电站非 110kV 出线侧工频电磁场类比监测结果 表 8.3-2

编号	点位位置	测量距离（m）	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度(mT)	
1	场界南侧	5	E	8.25×10^{-2}	B	8.13×10^{-5}
2	场界东侧	5	E	7.33×10^{-2}	B	8.09×10^{-5}
3	场界北侧	5	E	7.54×10^{-2}	B	7.34×10^{-5}

尖子山变电站 110kV 出线侧工频电磁场类比监测结果 表 8.3-3

编号	测量距离(m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度(mT)	
1	5	E	9.04×10^{-2}	B	1.61×10^{-4}
2	10	E	8.33×10^{-2}	B	1.32×10^{-4}

编号	测量距离(m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度(mT)	
3	15	E	7.51×10^{-2}	B	1.21×10^{-4}
4	20	E	6.63×10^{-2}	B	8.87×10^{-5}
5	25	E	4.28×10^{-2}	B	7.60×10^{-5}
6	30	E	3.94×10^{-2}	B	6.25×10^{-5}
7	40	E	3.63×10^{-2}	B	5.70×10^{-5}
8	50	E	2.71×10^{-2}	B	4.52×10^{-5}
9	60	E	1.92×10^{-2}	B	3.36×10^{-5}
10	70	E	1.13×10^{-2}	B	2.37×10^{-5}
11	80	E	6.62×10^{-3}	B	1.80×10^{-5}
12	90	E	6.68×10^{-3}	B	1.87×10^{-5}
13	100	E	6.59×10^{-3}	B	1.86×10^{-5}

从上表可以看出：本次监测 16 个工频电磁场现状值测量点位的工频电场强度在 $6.59 \times 10^{-3} \text{ kV/m}$ 至 $9.04 \times 10^{-2} \text{ kV/m}$ 之间，所有点位工频电场强度均小于 4 kV/m ，最大值出现在变电站西侧距离围墙 5m 处，监测断面的工频电场随距离的增大逐渐下降。工频磁感应强度（综合）在 $1.80 \times 10^{-5} \text{ mT}$ 至 $1.61 \times 10^{-4} \text{ mT}$ 之间，所有点位工频磁感应强度均小于 0.1 mT 限值，最大值出现在变电站西侧距离围墙 5m 处，监测断面的工频磁感应强度随距离的增大逐渐下降。

根据类比预测，本项目 110kV 牵引变电所建成运营后，产生的工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中对居民区推荐的 4 kV/m 和 0.1 mT 的标准限值要求，本工程共新建 110kV 牵引变电所共有 4 处，牵引变电所围墙外 30m 范围内无居民住宅，因此，牵引变电所的建设不会对居民健康产生有害影响。

8.3.2 施工供电工程输电线路

1、单侧挂线段 110kV 输电线路

(1) 可比性分析

本项目单侧挂线段 110kV 输电线路选取 110kV 徐九线作为类比线路，参数见下表。

本项目 110kV 输电线路与 110kV 徐九线参数表

表 8.3-4

线路	电流 (A)	电压 (kV)	回路数	导线排列方式	线型	线高 (m)	分裂情况
本项目单侧挂线段	300	110	单回	单侧挂线	JL/G1A-150/20	6/7	单分裂
徐九线	460	110	单回	单侧挂线	LGJ-240/30	12	单分裂

由上表可知：本项目 110kV 输电线路单侧挂线段与 110kV 徐九线在电压等级、分裂情况、导线排列方式完全相同，线型相近；新建 110kV 输电线路设计电流较类比线

路小，根据电磁理论，其产生的工频磁场将小于类比线路。通过对类比线路现状监测值与其理论计算值的比较，随着与边导线距离的增加电磁环境的变化趋势相似。故 110kV 徐九线类比监测数据能够反映本项目新建 110kV 线路单侧挂线段建成后的电磁环境变化规律，选择其为类比线路是可行的。

2、类比监测结果与分析

110kV 徐九线工频电磁环境现状监测结果

表 8.3-5

编号	距离 (m)	垂直工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度		
			水平 (mT)	垂直 (mT)	综合 (mT)
1	0	0.425	1.786×10^{-3}	3.01×10^{-4}	1.81×10^{-3}
2	2 (边导线 下)	0.414	1.799×10^{-3}	2.18×10^{-4}	1.82×10^{-3}
3	7 (边导线 5m)	0.454	1.37×10^{-4}	8.92×10^{-4}	1.63×10^{-3}
4	12 (边导线 10m)	0.164	7.54×10^{-4}	1.078×10^{-3}	1.32×10^{-3}
5	17 (边导线 15m)	0.138	2.26×10^{-4}	9.50×10^{-4}	9.77×10^{-4}
6	22 (边导线 20m)	0.048	6.3×10^{-5}	7.31×10^{-4}	7.34×10^{-4}
7	27 (边导线 25m)	0.007	6.8×10^{-5}	5.36×10^{-4}	5.40×10^{-4}

注：距离为测量点至杆塔中轴地面投影的水平距离。

本项目单侧挂线段的类比线路 110kV 徐九线 7 个监测点位的工频电场强度在 6.8×10^{-5} kV/m 至 1.786×10^{-3} kV/m 之间，最大值出现在徐九线边导线外 5m 处，线下各距离工频电场均低于 4kV/m 的评价限值，随着距离的增加工频电场强度迅速下降。工频磁感应强度值在 5.40×10^{-4} mT 至 1.82×10^{-3} mT 之间，最大值出现在徐九线边导线外 2m 处。随着距离的增加工频磁感应强度下降相对缓慢。

根据类比预测，本项目 110kV 输电线路建成运营后，产生的工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中对居民区推荐的 4 kV/m 和 0.1mT 的标准限值要求，因此，输电线路的建设不会对居民健康产生有害影响。

2、单回水平排列 110kV 输电线路

(1) 可比性分析

本项目新建 110kV 输电线路单回水平排列段与类比线路选参数比较见下表：

本项目单回水平排列段与 110kV 广安 II 线线路参数

表 8.3-6

线路	电流 (A)	电压 (kV)	回路数	导线排列方式	线型	线高 (m)	分裂情况
本项目单回水平段	300	110	单回	水平	JL/G1A-150/20	6/7	单分裂

广安Ⅱ线	460	110	单回	水平	LGJ-185/30	7	单分裂
------	-----	-----	----	----	------------	---	-----

由上表可知，本项目单回水平排列段与 110kV 广安Ⅱ线在电压等级、架线型式、线高、分裂情况等方面完全相同，线型相近；电流较 110kV 广安Ⅱ线小，产生工频磁场影响较类比线路小，但变化规律与类比线路相似，故本项目单回水平排列线路的类比输电线路 110kV 广安Ⅱ线的选取是合理的。

2) 类比监测结果与分析

广安Ⅱ线 24#-25#塔之间线路工频电磁环境现状监测结果 表 8.3-7

编号	距离	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度(mT)
1	0	1.243	3.56×10^{-3}
2	5	1.571	3.53×10^{-3}
3	10	1.135	1.83×10^{-3}
4	15	4.58×10^{-1}	8.95×10^{-4}
5	20	1.84×10^{-1}	4.88×10^{-4}
6	25	9.02×10^{-2}	3.46×10^{-4}
7	30	3.56×10^{-2}	2.19×10^{-4}
8	35	2.03×10^{-2}	1.56×10^{-4}

注：距离为测量点至杆塔中轴地面投影的水平距离。

本项目单回水平排列线路的类比线路 110kV 广安Ⅱ线 8 个监测点位的工频电场强度在 2.03×10^{-2} kV/m 至 1.571 kV/m 之间，最大值出现在距杆塔中轴地面投影 5m 处，不及评价标准限值 4kV/m 的二分之一，随着距离的增加工频电场强度逐渐降低；工频磁感应强度在 1.56×10^{-4} mT（综合）至 3.56×10^{-3} mT（综合）之间，最大值出现在距杆塔中轴地面投影 0m 处，不及评价标准的二十八分之一，随着距离的增加工频磁感应强度逐渐降低。

根据类比预测，本项目 110kV 输电线路建成运营后，产生的工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对居民区推荐的 4 kV/m 和 0.1mT 的标准限值要求，因此，输电线路的建设不会对居民健康产生有害影响。

8.3.3 影响评价小结

综上，由类比监测结果可知，本工程施工供电工程的变电站、输电线路运行后所产生的工频电场和工频磁感应强度均满足 HJ/T24-1998 中规定的相关限值要求，对电磁环境影响较小。

8.4 运营期电磁环境影响预测与评价

8.4.1 线路无线干扰对电视接收信号的影响分析

广播电视信号处于几十到几百 MHz 频率范围，与电气化铁道产生的电磁污染能量在频域上重合，因此，临近电气化铁路的居民采用天线收看电视时会在列车通过瞬间受到其所产生的电磁辐射的干扰影响。由于有线接收方式对电气化铁路产生的无线电干扰有很强的屏蔽衰减作用，卫星电视信号频率远高于电气化铁路无线电干扰频段，采用这两种方式收看电视基本不会受到电气化铁路无线电干扰影响。因此受电气化铁路无线电干扰影响的仅是采用普通天线收看电视的用户。

根据现场踏勘调查，沿线居民收看电视全部采用有线方式及卫星天线。工程线路两侧评价范围内无电视收看敏感点。因此本工程不会影响居民收看电视。

8.4.2 牵引变电所电磁影响分析

新建 12 座牵引变电所。四川省境内新建 220kV 牵引变电所 4 座，分别位于热柯冻恩（DK26+200）、班佑（DK75+400）、阿西（DK119+900）、红星（DK170+560），输入电压 220kV，输出电压 27.5kV。甘肃省境内新建 110kV 牵引变电所 5 座，分别位于拉仁关（DK210+400）、吉仓（DK254+600）、合作（DK304+150）、蒲黄沟（DK334+180）、色日欠（DK363+450），输入电压 110kV，输出电压 27.5kV。青海省境内新建 110kV 牵引变电所 3 座，分别位于双朋西（DK403+450）、群科（DK465+650）、山城村（DK511+200），牵引变电所输入电压 110kV，输出电压 27.5kV。牵引变电所主要考虑其所产生的工频磁场、工频电场对人体的影响，本工程新建牵引变电所的电磁影响可采用同类型牵引变电所监测数据进行类比影响分析。

（1）新建 220kV 直供牵引变电所电磁影响分析

1）类比条件

本工程新建 4 座 220kV 直供牵引变电所，本次评价选择秦沈客运专线绥中牵引变电所类比监测数据。被监测牵引变电所有两个主变压器，220kV 入，27.5kV 出，与本次新建变电所容量相近，变电所结构形式和平面布置等基本条件与本工程新建牵引变电所相似，两者具有较好的可比性，类比监测结果同样可说明本工程牵引变电所的情况。

2）类比监测内容

采用干扰测量仪进行了电磁辐射场强监测；采用辐射计进行了电磁辐射功率密度监测；采用高斯计进行了工频磁场监测。测量仪器和测量方法符合国标要求。

3) 测量结果及分析

①工频磁场

牵引变电所工频磁场监测结果见图 8.4-1。

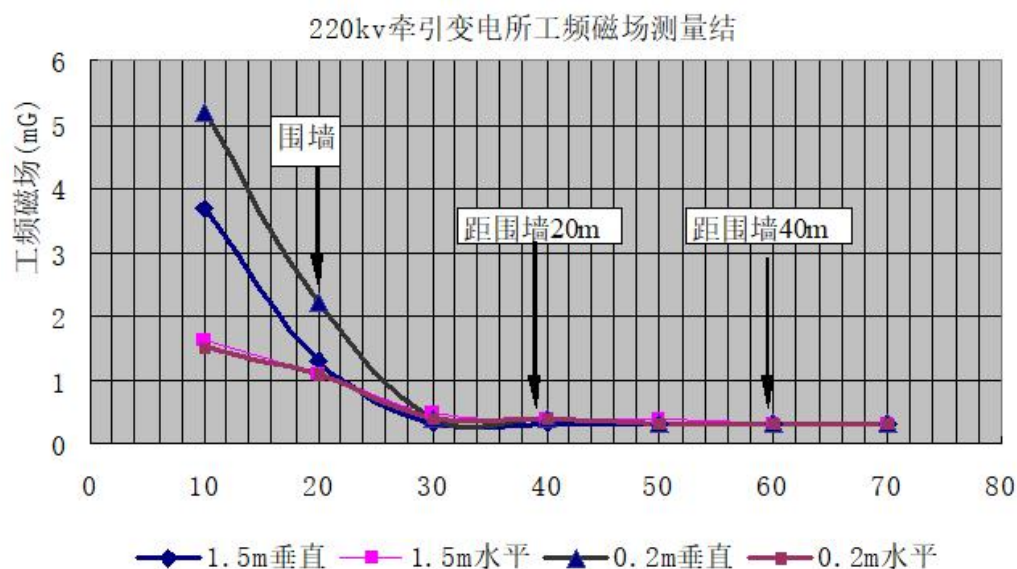


图 8.4-1 牵引变电所工频磁场测试结果

由图可见，变电所围墙处工频磁场强度略大于 $0.2\mu\text{T}$ ；距围墙 20m 处工频电场强度不超过 $0.1\mu\text{T}$ ，远低于 HJ/T24-1998 中工频磁场强度 0.1mT 的推荐值要求。考虑到本项目设置牵引变电所距离居民点的距离远大于 40m，且牵引变电所的输入电压低于绥中变电所，因此，牵引变电所产生的工频磁场对附近居民不会产生有害影响。

②工频电场

牵引变电所工频电场监测结果见图 8.4-2。

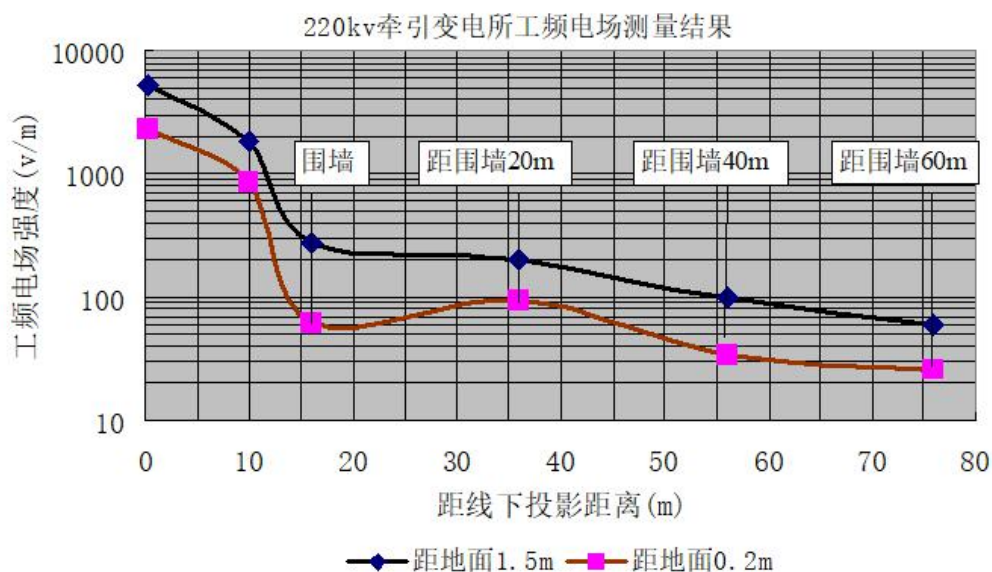


图 8.4-2 牵引变电所工频电场测试结果

实测表明，变电所围墙处工频电场强度不超过 300v/m；距围墙 20m 处工频电场强度为 200v/m 左右，远低于 HJ/T24-1998 中工频电场强度 4kv/m 的推荐值要求。考虑到本项目设置牵引变电所距离居民点的距离远大于 40m，因此，牵引变电所产生的工频电场对附近居民不会产生有害影响。

(2) 新建 110kV 直供牵引变电所电磁影响分析

1) 类比条件

本工程新建 7 座 110 kV 直供牵引变电所。本次评价选择大秦线涿鹿牵引变电所类比监测数据。被监测牵引变电所有两个主变压器，110kv 入，27.5kv 出，与本次新建变电所容量相近，变电所结构形式和平面布置等基本条件与本工程新建牵引变电所相似，两者具有较好的可比性，类比监测结果同样可说明本工程牵引变电所的情况。

2) 类比监测内容

使用 PMM8053A 低频电磁场测量仪进行工频电磁场测量，该仪表在中国计量院计量。

3) 测量结果及分析

①工频磁场

牵引变电所工频磁场监测结果见图 8.4-3。

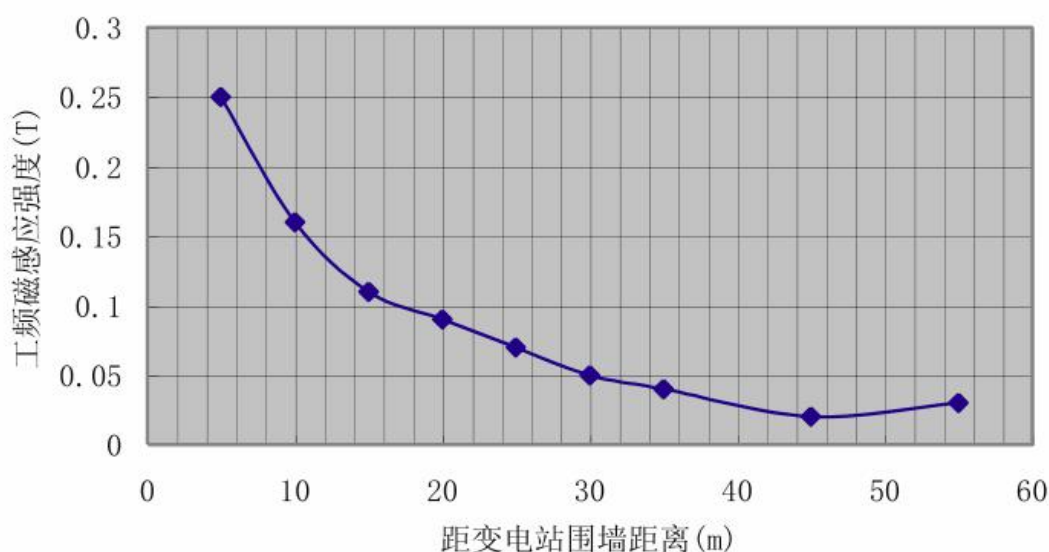


图 8.4-3 牵引变电所工频磁场测试结果

由图可见，距牵引变电所围墙 5m 处工频磁场强度为 0.25 μ T；距围墙 20m 处工频

电场强度不超过 $0.1\mu\text{T}$ ，远低于 HJ/T24-1998 中工频磁场强度 0.1mT 的推荐值要求。考虑到本项目设置牵引变电所距离居民点的距离远大于 40m ，因此，牵引变电所产生的工频磁场对附近居民不会产生有害影响。

②工频电场

牵引变电所工频电场监测结果见图 8.3-4。

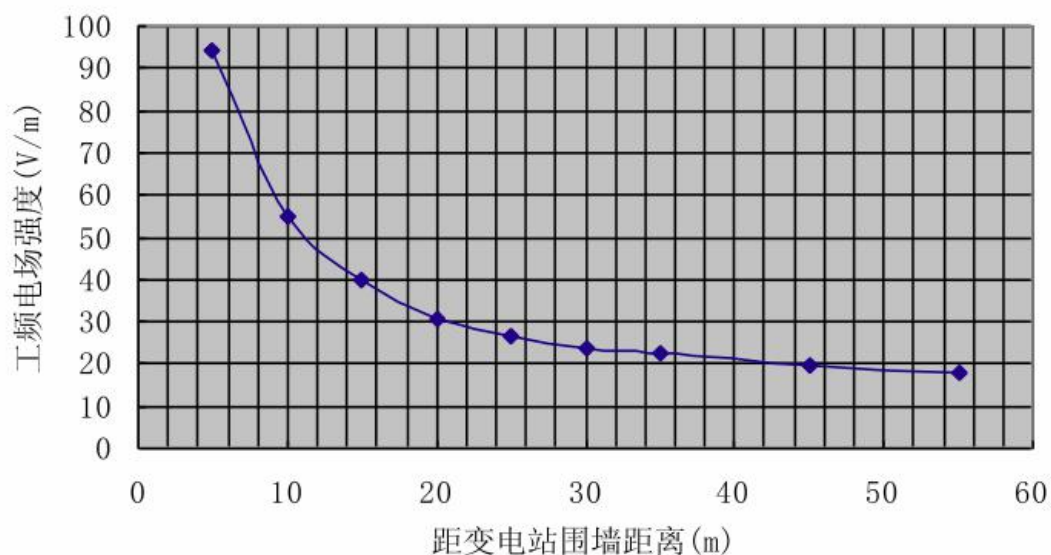


图 8.4-4 牵引变电所工频电场测试结果

实测表明，距牵引变电所围墙 5m 处工频电场强度为 95v/m ；距围墙 20m 处工频电场强度为 30v/m 左右，远低于 HJ/T24-1998 中工频电场强度 4kv/m 的推荐值要求。考虑到本项目设置牵引变电所距离居民点的距离远大于 40m ，因此，牵引变电所产生的工频电场对附近居民不会产生有害影响。

8.5 治理措施及建议

1、施工供电变电所站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。将变电站内电气设备接地。配电装置采用 GIS 组合电器，将各类开关、连线母线组合密封起来，可以大大减少占地，并且对工频电场、工频磁场有很好的屏蔽作用。 110kV 输电线路经过居民区导线最低对地高度不得低于 7m ，经过非居民区导线最低对地高度不得低于 6m 。

2、根据类比分析可知，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 GB8702-2014《电磁环境控制限值》规定的工频电磁场限值要求，为了降低电磁影响，并对周边区域进行合理规划，新建学校、医院、居民区等电磁敏感建筑与

牵引变电所围墙之间保持 40m 以上控制距离，防止出现新的电磁敏感点。

8.6 小结

1、拟建铁路两侧评价范围内无电视收看电磁敏感点，工程建设不会对沿线居民收看电视造成影响。

2、全线牵引变电所、临时变电站围墙外 30~40m 范围内无居民住宅、学校、医院等电磁敏感建筑，根据类比监测和分析可知牵引变电所产生的工频电磁场在围墙外均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对“居民区”的推荐限值要求。因此，牵引变电所的建设不会对居民健康产生有害影响。建议对牵引变电所、临时变电站周边区域进行合理规划，新建学校、医院、居民区等电磁敏感建筑与牵引变电所围墙之间保持 30~40m 以上控制距离，防止出现新的电磁敏感点。

3、本工程施工供电工程的变电站、输电线路所产生的工频电场和磁场强度很低，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相关限值要求。

9 地表水环境影响评价

9.1 概述

工程的建设对水环境的影响可分为施工期影响和运营期影响两个阶段，本章将对铁路施工期和运营期污水排放对水环境的影响进行评价。

工程施工期对沿线水环境的影响主要包括施工期桥梁桥墩基础、墩身施工排水，隧道施工废水和施工涌水，各施工场地、营地排放的生产、生活污水等。

工程 4 个新建越行站——东平站、唐尕昂站、博拉站、则岔站均按无人值班、无人值守设计，运营期不排水；既有海东西站为接轨站，无新增排水工程。工程水环境影响主要来自于沿线 13 个新建车站及沙塘川动车所、西宁公寓的生产、生活污水。

项目线位不涉及地表水型水源地保护区。

9.1.1 评价等级

本项目沿线新建的 13 个车站及沙塘川动车所、西宁公寓将新增污废水量，为水污染影响型项目。其中，尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的污废水经处理后进行回用不外排，合作站、西宁公寓的污废水处理后经市政污水管道排入城镇污水处理厂处理，均为间接排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 的规定（见表 9.1-2），上述各站水环境影响评价等级为“三级 B”。

其余化隆等 7 个车站及沙塘川动车所的污废水经处理后排入附近地表水体，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），计算上述各站排放的水污染物当量数，见表 9.1-1。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级判定依据（见表 10.1-2），化隆等 7 个车站地表水评价等级为“三级 A”，沙塘川动车所地表水评价等级为“二级”，判别见表 9.1-1。

项目水污染物当量数

表 9.1-1

序号	站名	废水排放量 Q (m³/d)	水污染物当量数				最大当量数 W	判定依据	评价等级
			CODcr	BOD ₅	SS	NH ₄ ⁺ -N			
1	化隆	23	167.90	142.72	11.75	52.47	167.90	Q<200 且 W<6000	三级 A
2	同仁	56	408.80	347.48	28.62	127.75	408.80	Q<200 且 W<6000	三级 A
3	甘加	15	109.50	93.08	7.67	34.22	109.50	Q<200 且 W<6000	三级 A
4	夏河	27	197.10	167.54	13.80	61.59	197.10	Q<200 且 W<6000	三级 A

序号	站名	废水排放量 Q (m³/d)	水污染物当量数				最大当量数 W	判定依据	评价等级
			CODcr	BOD ₅	SS	NH ₄ ⁺ -N			
6	花湖	29	211.70	179.95	14.82	66.16	211.70	Q<200 且 W<6000	三级 A
7	阿西	10	73.00	62.05	5.11	22.81	73.00	Q<200 且 W<6000	三级 A
8	若尔盖	57	416.10	353.69	29.13	130.03	416.10	Q<200 且 W<6000	三级 A
9	沙塘川动车所	232	3285.6	3251.7	486.9	417.0	1100.84	其他	二级

水污染影响型建设项目评价等级判定表

表 9.1-2

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/ (m³/d)；水污染物当量数W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200且W<6000
三级B	间接排放	-

9.1.2 评价内容

1、沿线水环境质量现状调查和评价；

2、根据各站的污水排放量、污染物性质等，选择与车站作业性质相同、规模相近的同类型车站进行调查，收集类比监测资料，预测污水水质情况，对照评价标准，评价车站废水排放的达标情况，论证处理措施的效果；

3、对施工期隧道挖掘、桥梁施工、施工营地产生的废水、污水进行分析评价，并提出治理或减缓影响的措施。

9.1.3 评价范围

评价范围为车站、动车所等废水排放口以及线路跨河点上游 500m 至下游 1000m 的受纳水体河段范围。

9.1.4 评价标准

1、环境质量标准

(1) 青海境内

按照青海省水环境功能区划及青生函[2019]267 号，工程沿线涉及的如其河、科学沟、云台沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准，哲合隆洼、赛格隆洼、赛吉隆洼、黄河、昂拉河、尔乃昂沟、昂思多沟、白沈家沟、祁家川、沙塘川执行Ⅲ类水质标准，交合隆洼、隆务河执行Ⅱ类及Ⅲ类水质标准，其余未划分水

环境功能区的河流执行Ⅲ类水质标准。

（2）甘肃境内

按照甘肃省水环境功能区划及州环评函[2020]27号，工程沿线涉及的博拉河、合作河、咯河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准，洮河、夏河执行Ⅲ类水质标准，其余未划分水环境功能区的河流参照执行Ⅲ类水质标准。

（3）四川境内

按照四川省水环境功能区划及川环评函[2020]179号，工程沿线涉及的小姓沟、白龙江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准；其余未划定水域功能区的地表水执行Ⅲ类标准。

按照《阿坝州地面水水域环境功能区划》（2008），羊洞河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水域标准；白龙江郎木寺以下至冻列乡州界处执行Ⅲ类水域标准；若尔盖湿地自然保护区内黑河执行Ⅰ类水域标准；热曲河巴西桥以上水域执行Ⅰ类水域标准，巴西桥以下至黑河桥汇合处段执行Ⅲ类水域标准；阿坝州所有高山海子、湖泊及湿地自然保护区内的水域全部执行Ⅰ类水域标准。

2、排放标准

污水排入城市污水管网并可纳入城市污水处理厂集中处理，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准。

污水排入水体根据水体功能分别执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中相应标准。

中水回用执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值。

单位：mg/L（pH 除外）

主要污染物的浓度标准限值表

表 9.1-3

项 目		PH	COD	BOD ₅	SS	石油类	氨氮
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）	一级	6~9	100	20	70	5	15
	二级	6~9	150	30	150	10	25
	三级	6~9	500	300	400	20	/
《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	城市绿化、道路清扫	6~9	/	10	/	/	8

9.1.5 评价方法

1、评价因子

根据铁路排放生活污水及生产运营的特点，确定运营后各站污水的评价因子为 pH、BOD₅、COD、SS、NH₃-N、石油类。

2、评价方法

采用类比调查资料，预测站场排放污水水质，用标准指数法对水环境影响进行分析。单项水质标准指数法的表达式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_s} \quad (9-1)$$

式中：S_i——i 污染物的标准指数；

C_i——i 污染物实测浓度（mg/L）；

C_s——i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）。

污染物排放量统计采用以下公式计算：

$$W_i = C_i \times Q_i \times 365 \times 10^{-6} \quad (9-2)$$

式中：W_i——污染物排放量（t/a）；

C_i——污染物浓度（mg/L）；

Q_i——污水排放量（m³/d）。

9.2 地表水环境现状调查

本铁路项目经过青海省、甘肃省、四川省，全线水系较发育，横跨黄河、长江水系，以羊拱山和查针梁子为黄河、长江上游支流在阿坝州境内的分水岭。沿线以黄河水系为主，黄河水系主要河流为黄河及其支流隆务河、大夏河、洮河等。

（1）黄河水系及流域概况

黄河是中国第二大河，因河水浑浊而得名，是世界著名的多泥沙河流。黄河发源于青海省南部玉树藏族自治州曲麻莱县境内，巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地。流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东九个省区，在山东省垦利县注入渤海，属太平洋水系。干流全长 5464km，流域面积 75.2 万 km²。

线路跨越黄河公伯峡水电站库区，距离下游公伯峡水电站坝址 29km，距离上游康扬水电站 30km，该河段为VI级通航。



图 9.2-1 黄河

(2) 黄河支流概述

1) 隆务河，属黄河一级支流，发源于泽库乡境内多禾茂乡加仓村若恰山区，源头海拔 4042m，出境处的海拔 2160m，总落差为 1882m。隆务河全长 156.8km，流域面积 4960km²。源头至同仁县入境上游段长约 84.4km，平均比降 1.22%。同仁县境内开始为下游段，长度 46.6km，境内河段的比降为 1.5%，主要支流由羊智沟、浪加沟、曲麻沟、牙浪沟、扎毛沟、阿羊昂沟、江龙沟、保安沟、交毛沟等 16 条沟道，分别从东西两侧汇入隆务河，形如树枝状，途经尖扎注入隆务河。据隆务河同仁水文站 1957 年～2014 年，实测每年隆务河最大洪峰流量，用数理统计法计算设计流量 $Q_{1\%} = 311.97\text{m}^3/\text{s}$ 。桥址处流域面积 1966km²， $Q_{1\%} = 384\text{m}^3/\text{s}$ 河床纵坡 20.5‰。



图 9.2-2 隆务河

2) 夏河，是甘肃省中部较大河流，属黄河流域一级支流。源头由夏河和格河组成。夏河发源于青海省同仁县东南部的大不勒赫卡，源地海拔 4270m，格河发源于蜡力大山，源地海拔 3685m，两河与完尕滩汇合，始称大夏河，流经夏河、临夏、东乡三县，

至康家湾注入刘家峡水库，全长 203km，流域面积 7152km²。主要支流有格河、铁龙沟、老鸦关河、大滩河及牛津河等。上游为石质山区，海拔 2500m 以上，气候湿冷，除太子山有少量林木外，余均为甘南藏族自治州草场；下游流经黄土高原，沟壑纵横，植被较差，水土流失严重，暴雨、泥石流、滑坡频发。桥址处流域面积 2000km²， $Q_{1\%}=336\text{m}^3/\text{s}$ ，河床纵坡 14.9‰。



图 9.2-3 大夏河

3) 洮河为黄河的一级支流，是黄河上游第一大支流，源出青海省河南蒙古族自治县西倾山东麓，流经甘肃省碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮等县，在永靖县境汇入黄河。干流河道长 673km，流域面积 25527km²。线路跨越处均位于洮河上游。桥址处流域面积 6687K²， $Q_{1\%}=1087\text{m}^3$ ，河床纵坡 3.3‰。



图 9.2-4 洮河

4) 博拉河，为洮河一级支流，发源于甘南藏族自治州夏河县牙利吉乡的霍不让喀，河源高程 3920m，河流走向由西向东流，沿途流经牙利吉、阿木去乎、博拉等乡镇，

在甘南州卓尼县下巴沟乡汇入洮河，全流域面积 1697.5 km²，流域长度 83.86km，主河槽平均坡度 7.94‰，年平均径流量 3.069 亿立方米。桥址处流域面积 1085Km²， $Q_{1\%}=223\text{m}^3$ ，河床纵坡 9.4‰。

博拉河源头主要为高山草甸、山势平缓；流域下游植被茂密、山高坡陡。博拉河平常水量较小，水深不足 1m，洪水期水量较大，洪水主要由暴雨形成，洪水季节一般为每年的 7~9 月份。



图 9.2-4 博拉河

5) 热曲河，属于黑河上游支流，黑河属于黄河一级支流，发源于红原县哲波山，在北角县域与玛曲县交界处汇入黄河。多次跨越，桥址流域面积 251~1017km²， $Q_{1\%}=88\sim126\text{m}^3/\text{s}$ ，河床纵坡 1.2~3.4‰。



图 9.2-5 热曲河

（3）长江支流概述

松潘县内主要有羊洞河，羊洞河属于岷江一级支流，发源于塔玛下拉山，海拔 4280m。线路沿羊洞河谷行走，桥址流域面积 121~332Km²，Q_{1%}=95~136m³，河床纵坡 10~14‰。



图 9.2-6 羊洞河

本项目沿线跨越的主要水体及功能区划详见表 9.2-1。

本项目沿线跨越的主要水体及水体功能 表 9.2-1

序号	桥梁名称	中心里程	跨越河流	水功能区划
1	羊洞河 1 号特大桥	DK2+094	羊洞河	四川省未划定/阿坝州 II 类
2	扎耳洞大桥	DK19+784	霍尔隆	未划定，按 III 类执行
3	热柯冻恩大桥	DK25+894	小姓沟	II 类
4	热柯特大桥	DK32+280	热柯河	未划定，按 III 类执行
5	红原热曲河特大桥	DK38+236	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
6	红原大桥	DK42+290	热曲支沟	未划定，按 III 类执行
7	红原特大桥	DK43+949	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
8	红原 G213 立交特大桥	DK48+704	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
9	热曲支沟 4 号特大桥	DK56+623	热曲支沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
10	玛莫柯 1 号特大桥	DK60+056	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
11	玛莫柯 2 号特大桥	DK61+707	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
12	玛莫柯 3 号特大桥	DK63+930	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
13	玛莫柯 5 号特大桥	DK66+689	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
14	热千柯特大桥	DK69+572	热千柯河	四川省未划定/阿坝州 I 类

序号	桥梁名称	中心里程	跨越河流	水功能区划
15	求吉南哇特大桥	DK72+414	甲尔柯	四川省未划定/阿坝州 I 类
16	若尔盖热曲河特大桥	DK113+921	热曲河	四川省 III/阿坝州 III 类
17	让木塘中桥	DK118+860	湿地冲沟	未划定, 按 III 类执行
18	阿西隆曲 1 号中桥	DK120+908	阿西隆曲	未划定, 按 III 类执行
19	九十道班 1 号中桥	DK133+539	道班沟	未划定, 按 III 类执行
20	果曲大桥	DK139+180	果曲	未划定, 按 III 类执行
21	津曲大桥	DK141+692	津曲	未划定, 按 III 类执行
22	公桑中桥	DK142+230	湿地冲沟	未划定, 按 III 类执行
23	木哈隆大桥	DK148+582	津隆克喀沟	未划定, 按 III 类执行
24	跨藏曲特大桥	DK171+915	藏曲	未划定, 按 III 类执行
25	郎木寺站特大桥	DK178+933	白龙江	甘肃省未划定, 按 III 类执行
26	白龙江大桥	DK181+190	白龙江支沟	甘肃省未划定, 按 III 类执行
27	则岔车站特大桥	DK198+155	则岔河沟	未划定, 按 III 类执行
28	坚希库合大桥	DK210+471	坚希库合 (洮河二级支流)	未划定, 按 III 类执行
29	地勒库合大桥	DK220+142	地勒库合	未划定, 按 III 类执行
30	恰日洮河 1 号大桥	DK227+353	洮河	III 类
31	久尼洮河大桥	DK234+359	洮河	III 类
32	双岔洮河 2 号特大桥	DK235+355	洮河	III 类
33	地沟大桥	DK237+862	洮河支沟	未划定, 按 III 类执行
34	吉仓河大桥	DK254+530	吉仓河	未划定, 按 III 类执行
35	博拉车站 1 号特大桥	DK264+340	博拉河	II 类
36	博拉车站 2 号特大桥	DK265+600	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
37	吾乎岔道特大桥	DK266+551	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
38	额合扎克合特大桥	DK267+434	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
39	额合扎克合大桥	DK268+314	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
40	加拉村特大桥	DK269+850	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
41	拉吹先跨兰郎高速立交特大桥	DK305+380	木道囊 (合作河支流)	未划定, 按 III 类执行
42	合作河跨兰郎高速立交特大桥	DK310+955	合作河	II 类
43	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	DK318+611	合作河	II 类
44	水龙村大桥	DK320+477	水龙沟 (咯河支沟)	未划定, 按 III 类执行
45	隆洼沟特大桥	DK324+177	隆洼沟	未划定, 按 III 类执行
46	奔羌拉尕二号中桥	DK327+398	咯河支沟	未划定, 按 III 类执行
47	莆黄沟大桥	DK334+102	莆黄沟	未划定, 按 III 类执行
48	达麦沟中桥	DK339+370	达麦沟	未划定, 按 III 类执行
49	堂浪沟大桥	DK341+977	堂浪沟	未划定, 按 III 类执行
50	尕阴山夏河特大桥	DK347+230	夏河	III 类
51	夏河车站跨 S312 立交大桥	DK350+750	夏河	III 类
52	跨同夏公路大桥	DK352+562	夫地隆洼沟	未划定, 按 III 类执行
53	色日欠特大桥	DK364+155	色日欠	未划定, 按 III 类执行
54	双朋西特大桥	DK404+099	交合隆洼	II 类
55	浪加河大桥	DK416+197	赛格隆洼河	III 类
56	浪加河特大桥	DK418+804	赛吉隆洼河	III 类

序号	桥梁名称	中心里程	跨越河流	水功能区划
57	同仁站大桥	DK430+887	尕木宰曲	未划定, 按 III 类执行
58	隆务河大桥	DK440+480	隆务河	II 类
59	尖扎站大桥	DK454+361	如其河	II 类
60	尖扎黄河特大桥	DK457+307	黄河	III 类
61	多头沟中桥	DK475+147	多头沟	未划定, 按 III 类执行
62	化隆站特大桥	DK489+100	昂思多沟	III 类
63	山城村大桥	DK511+307	山城村冲沟	未划定, 按 III 类执行
64	山城村跨平阿高速特大桥	DK512+577	白沈家沟	III 类
65	白沈家沟特大桥	DK520+868.2	白沈家沟	III 类
66	窑房村左线白沈家沟大桥	DK528+264.	白沈家沟	III 类
67	窑房村右线白沈家沟大桥	DK528+279.	白沈家沟	III 类
68	海东西站左线特大桥	DK530+530.5	祁家川	III 类
69	海东西站右线特大桥	DYK531+512.6	祁家川	III 类

9.3 运营期地表水环境影响评价

9.3.1 站点污水排放及处理措施概况

本项目沿线新建的 13 个车站及沙塘川动车所、西宁公寓将新增污废水量, 其中沙塘川动车所设置列车集便污水接收设施。根据设计资料, 本工程实施后, 全线用水量 4025m³/d, 污水排放量 876m³/d。

因目前没有条件接入市政管网, 且位于或临近自然保护区、或车站附近水体为种质资源保护区或 I 类水体, 项目设计拟对尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 相应标准后排入贮存塘, 回用于站区绿化或道路清扫。

项目设计拟对合作站污水经化粪池、隔油池等构筑物处理后接入市政污水管道进入市政污水处理厂处理。

因目前附近没有条件接入市政管网, 项目拟对化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站共 7 个车站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”工艺处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后, 排入附近地表水体。

因目前附近没有条件接入市政管网, 项目拟对沙塘川动车所的集便污水经厌氧氨氧化设备处理、站内生活污水经化粪池处理, 含油污水经隔油池处理之后, 混合进入“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

一级标准后排入附近沙塘川。

各站新增污水量、处理工艺及排放去向详见表 9.3-1。各站点废水污染物排放执行标准值见表 9.3-2。

各站新增污水量、处理工艺及排放去向

表 9.3-1

序号	所在省	车站	用水量 (m³/d)	排水量 (m³/d)	污水 类型	处理措施	排放去向	排放标准	备注
1	青海省	西宁公寓	300	132	生活污水	化粪池 隔油池 降温池	排入市政管道，进入城市污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准	
2		沙塘川动车所	841	232 (新增集便污水 82, 生产废水 100, 生活污水 50)	生活污水 生产废水	化粪池 隔油池、厌氧氨氧化+一体化生物接触氧化+过滤 降温池	排入附近沙塘川河 (III 类)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准	
3		化隆站	126	23	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤 降温池	排入尔乃昂沟支沟 (未划定、按 III 类执行)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准	
4		尖扎站	130	25	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准	车站附近昂拉河为种质资源保护区，车站污水处理后回用不外排。
5		同仁站	286	56	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入隆务河支沟 (未划定、按 III 类执行)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准	
6	甘肃省	甘加站	86	15	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入车站南侧沟道 (未划定、按 III 类执行)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准	
7		夏河站	124	27	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤 降温池	排入大夏河 (III 类)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准	
8		合作站	1306	207	生活污水	化粪池 隔油池 降温池	排入市政管道，进入城市污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准	
9		碌曲站	145	25	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	废水处理后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准	因下游 500m 洮河为洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区实验区，车站污水处理后回用不外排。
10		郎木寺站	22	7	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	废水处理后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准	位于尕海则岔国家级自然保护区、朗木寺风景名胜区内，车站污水处理后回用不外排。

序号	所在省	车站	用水量 (m³/d)	排水量 (m³/d)	污水 类型	处理措施	排放去向	排放标准	备注
11	四川省	花湖站	159	29	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入东侧支沟（未划定、按Ⅲ类执行）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准	
12		阿西站	73	10	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入北侧阿西隆曲（未划定、按Ⅲ类执行）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准	
13		若尔盖站	280	57	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入热曲支沟（未划定、按Ⅲ类执行）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准	
14		班佑站	15	5	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准	临近喀尔乔县级湿地自然保护区，车站污水处理后回用不外排。
15		红原站	132	26	生活污水	化粪池、隔油池+一体化生物接触氧化+过滤	排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准	因阿坝州划定附近热曲为Ⅰ类水域，环评要求红原站污水处理后回用不外排，增加贮存塘措施。
合计			4025	876	/	/	/	/	/

各站点污废水污染物排放执行标准值表

表 9.3-2

排放口	污染物种类	排放标准		备注
		名称	浓度限值/（mg/L）	
合作社、西宁公寓	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准	6~9	排入城镇污水管网
	COD		500	
	BOD ₅		300	
	氨氮		/	
	SS		400	
	石油类		20	
沙塘川动车所	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准	6~9	排入Ⅲ类水体
	COD		100	
	BOD ₅		20	
	氨氮		15	
	SS		70	
	石油类		5	
化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准	6~9	排入Ⅲ类水体
	COD		100	
	BOD ₅		20	
	氨氮		15	
	SS		70	
郎尖扎站、碌曲站、木寺站、班佑站、红原站	pH	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路浇洒标准	6~9	回用
	BOD ₅		10	
	氨氮		8	

9.3.2 运营期地表水环境影响分析

1、尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站

(1) 概述

尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站新增污水排放量分别为 25m³/d、25m³/d、7m³/d、5m³/d、26m³/d。

(2) 设计采用的污水处理措施

因目前没有条件接入市政污水管网，且郎木寺站位于自然保护区内，班佑站临近自然保护区，尖扎站、碌曲站附近水体为种质资源保护区水体，红原站附近水体为Ⅰ类水体，设计对尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路清扫。

生物接触氧化工艺是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，其特点是在池内设置填料，池底曝气对污水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证污水同浸没在污水中的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。

生物接触氧化工艺中微生物所需的氧常通过鼓风曝气供给，生物膜生长至一定厚度后，近填料壁的微生物由于缺氧而进行厌氧代谢，产生的气体及曝气形成的冲刷作用会造成生物膜的脱落，并促进新生物膜的生长，形成生物膜的新陈代谢，脱落的生物膜将随出水流出池外。

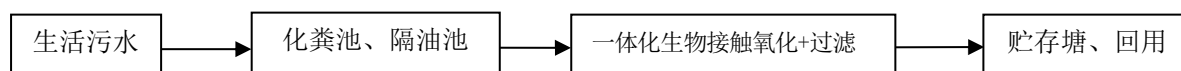


图 9.3-1 尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站污水处理工艺流程图

(3) 水质预测及评价

各站生活污水原水水质类比铁三院和铁科院劳卫所共同编写的“铁路典型站段排污量类比分析调查报告”中典型站段的生活污水（原水）监测水质，具体见表 9.3-3。

生活污水原水水质预测值

表 9.3-3

项目	污染物质（pH 值外，mg/L）				
	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮
铁路生活污水监测统计值	7.75	150~200	50~100	50~80	10~25
本次评价生活污水预测值	7.75	200	100	80	25

经预测，尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站生活污水经化粪池、隔油池+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后的污水水质为 COD20mg/L、BOD₅8.5mg/L、氨氮 5mg/L、SS 5.6mg/L，出水水质均可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫标准、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准。详见下表。

尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站污水水质评价表 表 9.3-4

项目	污染物质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH	COD（mg/L）	BOD ₅ （mg/L）	氨氮（mg/L）	SS（mg/L）
生活污水水质	7.75	200	100	25	80
化粪池处理效率	/	20%	15%	/	30%
化粪池处理后浓度	/	160	85	25	56
“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理效率	/	87.5%	90%	80%	90%
出水水质	/	20	8.5	5	5.6
《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫标准	6~9	/	10	8	/
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准*	6~9	100	20	15	70

注：*因 GB/T18920-2020 无 COD、SS 标准限值，废水处理后回用的，COD、SS 标准限值参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准执行。

（4）结论

尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入贮存塘，回用于站区绿化、道路清扫。其出水水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准，污水处理措施可行。

评价建议项目预留接管条件，待后续市政管网能接入时接入市政污水管网进入市政污水厂处理。

2、合作站、西宁公寓

（1）概述

合作站、西宁公寓新增污水排放量为 207m³/d、132m³/d。

（2）设计采用的污水处理措施

合作站、西宁公寓污水经化粪池、隔油池等构筑物处理后排入市政污水管道，

进入市政污水处理厂处理。其处理工艺流程见图 9.3-2。

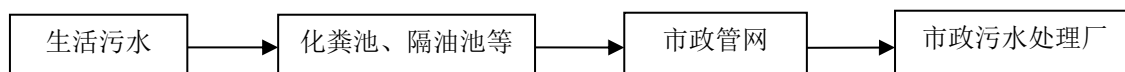


图 9.3-2 合作站、西宁公寓污水处理工艺流程图

(3) 水质预测及评价

经预测，合作站、西宁公寓生活污水经化粪池、隔油池处理后总排口水质为 COD 160mg/L、BOD₅ 85mg/L、氨氮 25mg/L、SS 56mg/L，排放水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。详见下表。

合作站、西宁公寓污水水质评价表

表 9.3-5

项目	污染物质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS
生活污水水质	7.75	200	100	25	80
化粪池处理效率	/	20%	15%	/	30%
总排口水质	/	160	85	25	56
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）中三级标准	6~9	500	300	/	400
标准指数	/	0.32	0.28	/	0.14

(4) 结论

合作站、西宁公寓生活污水经化粪池、隔油池处理后，排入市政管网，最终进入城市污水处理厂。其总排口水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。合作站污水处理达标后经市政管网排入已建成运行的合作市污水处理厂。西宁公寓污水处理达标后经市政管网排入已建成运行的西宁市污水处理厂。

3、化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站

(1) 概述

化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站各站新增污水排放量分别为 23m³/d、56m³/d、15m³/d、27m³/d、29m³/d、10m³/d、57m³/d。

(2) 设计采用的污水处理措施

根据设计资料，化隆等 7 个车站的生活污水拟经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入附近地表水体。各站附近地表水体为 III 类水体，或未划定水功能区划按 III 类执行的水体，具体见表 9.3-1。

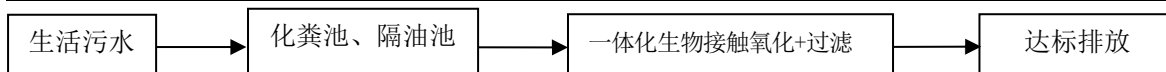


图 9.3-3 化隆等 7 站污水处理工艺流程图

(3) 水质预测

经预测，化隆等 7 个车站的生活污水经化粪池、隔油池+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后的污水水质为 COD 20mg/L、BOD₅8.5mg/L、氨氮 5mg/L、SS 5.6mg/L，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。详见下表。

化隆等 7 个站污水水质评价表

表 9.3-6

项目	污染物质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH	COD（mg/L）	BOD ₅ （mg/L）	氨氮（mg/L）	SS（mg/L）
生活污水水质	7.75	200	100	25	80
化粪池处理效率	/	20%	15%	/	30%
化粪池处理后浓度	/	160	85	25	56
“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理效率	/	87.5%	90%	80%	90%
总排口水质	/	20	8.5	5	5.6
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）一级标准	6~9	100	20	15	70
标准指数	/	0.20	0.43	0.33	0.08

(3) 车站污水排放地表水环境影响预测

1) 预测因子

根据车站污水特点，选择 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅ 作为预测因子。

2) 预测模式

由于各受纳河流枯水期河流水面较窄，车站水量较小，采用河流完全混合模式进行预测。

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h) \quad (\text{式 9.3-1})$$

C—完全混合后浓度，mg/L；

C_h—河流中污染物现状浓度，mg/L；

C_p—污染物排放浓度，mg/L；

Q_h—河流枯水期流量，m³/s；

Q_p—污水排放量，m³/s。

3) 预测结果分析

预测结果详见表 9.3-7，根据预测结果，由于车站污水量较小，各站生活污水经处理排入河流后，在完全混合断面的 COD、NH₃-N 和 BOD₅ 贡献量有限，排入水体完全混合后满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III 类水质标准。

车站受纳水体功能达标分析评价

表 9.3-7

（5）结论

化隆等 7 个车站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入附近地表水体，其排放水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入水体完全混合后河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III 类水质标准，污水处理措施可行。

评价建议项目预留接管条件，待后续市政管网能接入时接入市政污水管网进入市政污水厂处理。

4、沙塘川动车所

根据设计资料，沙塘川动车所产生的污废水包括三部分：站内生活污水、列车集便污水、生产废水。新增污水排放量为 232m³/d，其中集便废水 82m³/d，生产废水 100 m³/d，站内生活污水 50m³/d。

（1）动车所各类废污水水质

1) 站内生活污水

沙塘川动车所生活污水原水水质类比铁三院和铁科院劳卫所共同编写的“铁路典型站段排污量类比分析调查报告”中典型站段的生活污水（原水）监测水质，经化粪池处理后水质见表 9.3-8。

动车所站内生活污水水质

表 9.3-8

项目	污染物质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS
生活污水水质	7.75	200	100	25	80
化粪池处理效率	/	20%	15%	/	30%
总排口水质	/	160	85	25	56

2) 列车集便污水

根据天津至北京城际动车组列车密闭式厕所集便污水水质资料（见表 9.3-9），确定本项目集便污水水质见表 9.3-9。

单位: mg/L (除 pH) 天津至北京城际动车组集便污水水质资料 表 9.3-9

地点及项目	污染物质	pH	SS	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮
集便污水 (卸污箱处水质)		7~9	1200	5000	2500	1500

本项目高铁运行中收集的粪便污水先经厌氧氨氧化设备预处理, 厌氧氨氧化工艺是二十世纪 90 年代, 由荷兰 Delft 技术大学 Kluyver 生物技术实验室发现的一种新型自养生物脱氮工艺, 是指在缺氧条件下, 以浮霉菌细菌 (命名为厌氧氨氧化菌) 为代表的微生物直接以 NO_2^- -N 为电子受体, 将 NH_4^+ -N 氧化成 N_2 的生物脱氮工艺。氨氮的去除率可达 90% 以上。预处理后水质见表 9.3-10。

集便污水处理后水质 表 9.3-10

项目	污染物质 (pH 值外, mg/L)				
	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS
集便污水原水水质	7.31	5000	2500	1500	1200
厌氧氨氧化处理效率	/	85%	85%	90%	50%
处理后水质	/	750	375	150	600

3) 动车所生产废水

参考《铁路给水排水设计规范》(TB 10010-2016/J 832-2016) 新建动车所含油污水水质, 动车所水质见表 9.3-11。

动车所含油污水水质 表 9.3-11

项目	污染物质 (除 pH 值外, mg/L)			
	pH	COD _{cr}	石油类	SS
含油污水水质	7-8	280	30	90
隔油沉淀处理效率	/	15%	50%	50%
含油污水处理后浓度	/	238	15	45

(2) 水质预测与评价

本项目拟对沙塘川动车所的集便污水经厌氧氨氧化设备预处理、站内生活污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理之后, 混合进入“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入附近沙塘川。

沙塘川动车所水质预测一览表 表 9.3-12

项目	污水量 (m ³ /d)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)
化粪池、隔油池处理后 站内生活污水水质	50	160	85	25	56	0
厌氧氨氧化处理后集 便污水水质	82	750	375	150	600	0
隔油池预处理后生产 废水水质	100	238	0	0	45	15

预处理后混合水质	232	402.2	150.9	58.4	243.5	6.5
“一体化生物接触氧化+过滤”处理效率	/	87.50%	90%	80%	90%	80%
总排口水质	232	50.3	15.1	11.7	24.4	1.3
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准	/	100	20	15	70	5
标准指数	/	0.50	0.75	0.78	0.35	0.26

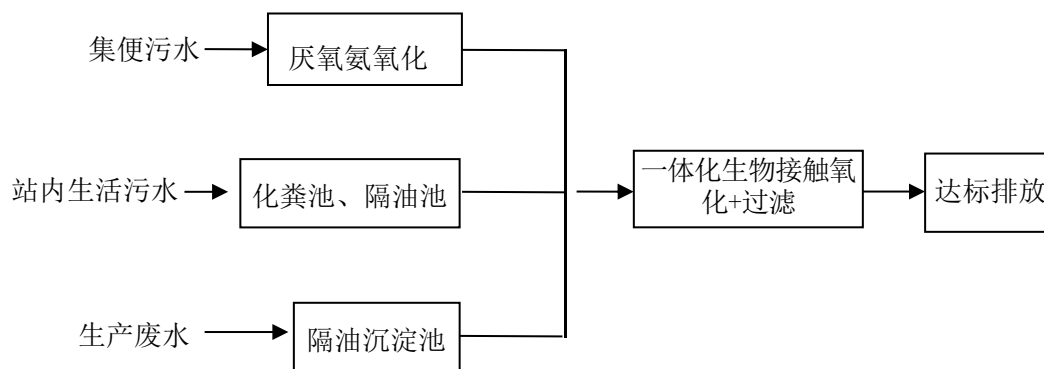


图 9.3-4 沙塘川动车所污水处理工艺流程图

(3) 动车所污水排放地表水环境影响预测

沙塘川动车所污水经处理后排入沙塘川。

1) 预测因子

根据车站污水特点，选择 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、石油类作为预测因子。

2) 预测模式

由于河流枯水期河流水面较窄，动车所水量较小，采用河流完全混合模式进行预测，见式 9.3-1。

3) 预测结果分析

预测结果详见表 9.3-13，根据预测结果，由于污水量较小，沙塘川动车所排入沙塘川后，在完全混合断面的 COD 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、石油类贡献量有限，排入水体完全混合后满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准。

动车所接纳水体功能达标分析评价

表 9.3-13

(4) 结论

沙塘川动车所的集便污水经厌氧氨氧化设备、站内生活污水经化粪池处理、含油污水经隔油池处理之后，混合进入“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入附近地表水体，其排放水质可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。

排入水体完全混合后河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，污水处理措施可行。

评价建议项目预留接管条件，待后续市政管网能接入时接入市政污水管网进入市政污水厂处理。

9.3.3 污染源排放量

项目各站点废水污染物排放信息表

表 9.3-14

序号	排放口	日污水量 (m³/d)	年污水量 (m³/a)	污染物 种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)	排放去向
1	西宁公寓	132	48180	COD	160	21.12	7.71	市政污水处理厂
				BOD ₅	85	11.22	4.10	
				氨氮	25	3.30	1.20	
				SS	56	7.39	2.70	
2	沙塘川动车所	232	84680	COD	50.3	11.67	4.26	排入附近水体
				BOD ₅	15.1	3.50	1.28	
				氨氮	11.7	2.71	0.99	
				SS	24.4	5.66	2.07	
				石油类	1.3	0.30	0.11	
3	化隆站	23	8395	COD	20	0.46	0.17	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.20	0.07	
				氨氮	5	0.12	0.04	
				SS	5.6	0.13	0.05	
4	尖扎站	25	9125	COD	20	/	/	回用不外排
				BOD ₅	8.5	/	/	
				氨氮	5	/	/	
				SS	5.6	/	/	
5	同仁站	56	20440	COD	20	1.12	0.41	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.48	0.17	
				氨氮	5	0.28	0.10	
				SS	5.6	0.31	0.11	
6	甘加站	15	5475	COD	20	0.30	0.11	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.13	0.05	
				氨氮	5	0.08	0.03	
				SS	5.6	0.08	0.03	
7	夏河站	27	9855	COD	20	0.54	0.20	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.23	0.08	
				氨氮	5	0.14	0.05	
				SS	5.6	0.15	0.06	
8	合作站	207	75555	COD	160	33.12	12.09	市政污水处理厂
				BOD ₅	85	17.60	6.42	
				氨氮	25	5.18	1.89	
				SS	56	11.59	4.23	
9	碌曲站	25	9125	COD	20	/	/	回用不外排
				BOD ₅	8.5	/	/	
				氨氮	5	/	/	
				SS	5.6	/	/	
10	郎木寺站	7	2555	COD	20	/	/	回用不外排
				BOD ₅	8.5	/	/	
				氨氮	5	/	/	
				SS	5.6	/	/	
11	花湖站	29	10585	COD	20	0.58	0.21	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.25	0.09	
				氨氮	5	0.15	0.05	

序号	排放口	日污水量 (m ³ /d)	年污水量 (m ³ /a)	污染物 种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)	排放去向
				SS	5.6	0.16	0.06	
12	阿西站	10	3650	COD	20	0.20	0.07	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.09	0.03	
				氨氮	5	0.05	0.02	
				SS	5.6	0.06	0.02	
13	若尔盖站	57	20805	COD	20	1.14	0.42	排入附近水体
				BOD ₅	8.5	0.48	0.18	
				氨氮	5	0.29	0.10	
				SS	5.6	0.32	0.12	
14	班佑站	5	1825	COD	20	/	/	回用不外排
				BOD ₅	8.5	/	/	
				氨氮	5	/	/	
				SS	5.6	/	/	
15	红原站	26	9490	COD	20	/	/	回用不外排
				BOD ₅	8.5	/	/	
				氨氮	5	/	/	
				SS	5.6	/	/	

9.4 施工期地表水环境影响分析与污染防治措施

9.4.1 施工期地表水环境影响分析

根据铁路工程的特点，铁路工程施工是以点、线、面三种方式进行，工程施工期产生的污水主要有施工单位临时驻地排放的生活污水、各类施工机械车辆冲洗和修理产生的含油废水、隧道及桥梁施工废水、预制板场和构件加工厂生产废水及施工过程中产生的高浊度废水等。这些废水如进入水体，将增加水体的 SS、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类等污染物含量，对周边环境产生一定影响，应进行收集，处理，不得随意外排。但铁路工程施工结束后，这些污染将随之消失。

本工程施工期的污水影响主要有：施工营地生活污水、施工场地生产废水、桥梁工程施工废水和隧道施工废水。

9.4.1.1 施工营地生活污水

按照施工组织设计，除隧道、重点桥梁及车站设有临时基地外，线路区间施工驻地一般选择在距工点较近、交通方便和水电供给充分的村镇附近，以减小占地，由施工单位自行租借或自行建造解决。

由于施工人员居住、生活均较简单，生活污水排放量相对较少，主要为粪便污水、厨房污水和洗涤污水等在内的生活污水，主要污染因子有 SS、NH₃-N、总磷、BOD₅、COD 等。一般一个施工点有施工人员 50~150 人左右，每天每人按 0.04m³/d 计算污水

量，每个施工点的施工人员生活污水约为 $2\sim 6\text{m}^3/\text{d}$ 。建议对于租借当地居民闲置房屋的施工工点，生活用排水均遵从当地习惯，沿既有排水系统排放。对于有排水设施的施工营地，经相应处理后，纳入既有排水系统。离居民区较远，需自建施工营地的施工点，建议考虑采用环保生态厕所。施工营地废水不得排入敏感水体，临近敏感水体的施工营地污水处理后回用或采用吸污车远运。其他施工营地废水不具备纳管条件的设污水处理设施，处理达标后优先回用，剩余部分达标排放。

9.4.1.2 施工场地生产废水

(1) 车辆冲洗点

本项目土石方量相对较大，需投入大量的机械设备和运输车辆，铁路施工一般将按标段集中新建施工营地及配套建设，并按工点分布情况定点设置车辆冲洗点以便废水定点收集处理。机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗废水，该废水中泥沙含量较高，且含有少量石油类。

(2) 含油生产废水

含油生产废水主要产生于施工机械维修点，主要含泥砂和油污，pH 值呈弱碱性。

(3) 混凝土搅拌废水

砼搅拌站生产过程中产生的生产废水主要是混凝土搅拌作业、清洗场地以及车辆产生废水，主要污染物为 SS。

(4) 施工场地污水处理方案

施工场地应同步建设废水处理设施，并应尽量集中布置，以便减小对环境的影响，施工场地废水不得排入敏感水体。

对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，对施工过程中使用的油品及有毒、有害化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

为减小含油废水的产生，在施工过程须采取以下措施：提倡清洁生产，从源头上减少石油类产生量；加强对设备、机械、车辆等的检修、维护保养，尽量避免油类跑、冒、滴、漏，从而减少含油废水的产生；施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）将石油类转化到固态物质中。

在施工机械冲洗点设置油污处理池及沉淀池，在油污处理池内填充秸秆或炉渣等，对冲洗废水进行隔油、沉淀处理，并定期清洗、更换，污水处理达标后排放或回用；更换的秸秆或炉渣、固态吸油材料（棉纱、木屑等）等集中收集，按照相关规定统一处置。

在混凝土拌合站处设置沉淀池，沉淀处理混凝土拌合站废水，对于临近敏感水体的拌合站处理达标后回用或引排至敏感水体外排放，其他拌合站处理达标后排放或回用。

在施工场地进出口设置洗车槽，用于冲洗进出施工场地的车辆，冲洗废水采用沉淀池处理。对于临近敏感水体的施工场地处理达标后回用或引排至敏感水体外排放，其他施工场地处理达标后排放或回用。建议冲洗废水优先收集处理后回用于降尘，泥浆定期清掏，干化运至弃渣场。

9.4.1.3 桥梁施工水环境影响

本线跨河桥梁较多，主要跨河桥梁工程数量情况如表 10.4-1 所示。

跨河桥梁施工工序一般为施工准备、下部结构施工、梁片安装、桥上线路施工、附属结构施工五个步骤，桥梁施工对水环境的影响主要为涉水桥梁的桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物施工过程使河流底泥沉积物搅起以及钻渣漏失，使水中悬浮物增加，影响水质，虽然这种影响因施工结束而消失，属短暂影响，但影响程度较大。桥梁施工过程中废水产生的环节见图 9.4-1。施工场地生产废水、施工人员生活污水已专节论述，不再赘述。

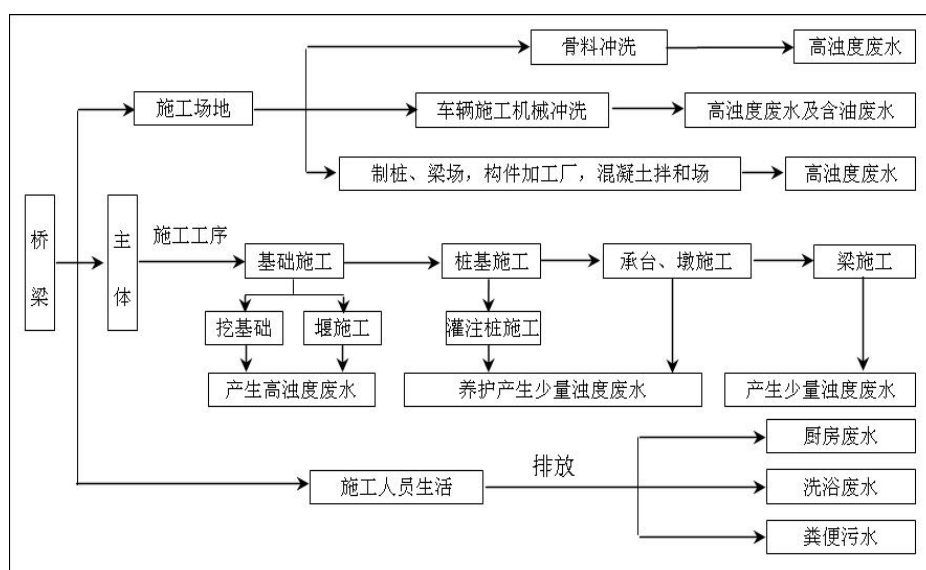


图 9.4-1 桥梁施工废水产污环节图

项目主要跨河桥梁信息表

表 9.4-1

序号	桥梁名称	中心里程	孔跨样式	桥全长 (m)	百年流量 (m³/s)	跨越河流	水功能区划
1	羊洞河 1 号特大桥	DK2+094	2[45-32m+1-24m+6-32m+2-24m+47-32m+2-24m 简支箱梁]	3342.88	140.0	羊洞河	四川省未划定/阿坝州 II 类
2	扎耳洞大桥	DK19+784	2[5-32m+1-24m 简支箱梁]	199.5	84.1	霍尔隆	未划定, 按 III 类执行
3	热柯冻恩大桥	DK25+894	2[9-32m 简支箱梁]	305.4	88.1	小姓沟	II 类
4	热柯特大桥	DK32+280	2[8-32m+1-24m+32-32m+2-24mm 简支箱梁]	1394.62	140.5	热柯河	未划定, 按 III 类执行
5	红原热曲河特大桥	DK38+236	2[32-32m+2-24mm 简支箱梁]	1107	80.2	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
6	红原大桥	DK42+290	2[4-32m 简支箱梁]	141.9	89.7	热曲支沟	未划定, 按 III 类执行
7	红原特大桥	DK43+949	2[24-32+2-24+41-32m 简支箱梁]	2186.1	85.0	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
8	红原 G213 立交特大桥	DK48+704	2[34-32m+1-24m+28-32m+ (40+64+40m) 连续梁+94-32m+2-24m+23-32m+2-24m 简支箱梁]	6135.52	95.0	热曲河	四川省未划定/阿坝州 I 类
9	热曲支沟 4 号特大桥	DK56+623	2[26-32m+1-24m 简支箱梁]	886	61.2	热曲支沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
10	玛莫柯 1 号特大桥	DK60+056	2[2-24m+57-32m 简支箱梁]	1926.52	61.3	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
11	玛莫柯 2 号特大桥	DK61+707	2[27-32m 简支箱梁]	895.56	78	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
12	玛莫柯 3 号特大桥	DK63+930	2[75-32m 简支箱梁]	2464.04	78.0	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
13	玛莫柯 5 号特大桥	DK66+689	2[19-32m+3-24m+18-32m+1-24m 简支箱梁]	1321.3	90.4	玛莫柯沟	四川省未划定/阿坝州 I 类
14	热千柯特大桥	DK69+572	2[20-32m+1-24m+16-32m+1-24m 简支箱梁]	1238.48	175.2	热千柯河	四川省未划定/阿坝州 I 类
15	求吉南哇特大桥	DK72+414	2[3-24m+29-32m+2-24m+15-32m+1-24m+10-32m+1-24m 简支箱梁]	1953.34	52.7	甲尔柯	四川省未划定/阿坝州 I 类
16	若尔盖热曲河特大桥	DK113+921	2[15-32m+3-24m+229-32m 简支箱梁]	8064.28	130.0	热曲河	四川省 III/阿坝州 III 类
17	让木塘中桥	DK118+860	2[3-32m 简支箱梁]	109.2	129.4	湿地冲沟	未划定, 按 III 类执行
18	阿西隆曲 1 号中桥	DK120+908	2[3-24m 简支箱梁]	85.2	338.1	阿西隆曲	未划定, 按 III 类执行
19	九十道班 1 号中桥	DK133+539	2[3-32m 简支箱梁]	109.25	203.9	道班沟	未划定, 按 III 类执行
20	果曲大桥	DK139+180	2[(16+24+16m) 连续刚构+6-32m 简支箱梁]	264.3	190.6	果曲	未划定, 按 III 类执行
21	津曲大桥	DK141+692	2[6-32m 简支箱梁]	207.34	146.4	津曲	未划定, 按 III 类执行
22	公桑中桥	DK142+230	2[2-32m 简支箱梁]	76.5	88.1	湿地冲沟	未划定, 按 III 类执行

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

序号	桥梁名称	中心里程	孔跨样式	桥全长 (m)	百年流量 (m³/s)	跨越河流	水功能区划
23	木哈隆大桥	DK148+582	2[(16+24+16m)连续刚构+2-24m+2-32m 简支箱梁]	182.05	179.7	津隆克洛沟	未划定, 按 III 类执行
24	跨藏曲特大桥	DK171+915	2[33-32m 简支箱梁]	1092.12	102.7	藏曲	未划定, 按 III 类执行
25	郎木寺站特大桥	DK178+933	3 变 2[(4-32m) 连续梁]+2[3-24m+(40+2x56+40)m 连续梁+1-32m+(40+2x56+40)m 连续梁+4-32m+1-24m+7-32m 简支箱梁]	1020.1	104.4	白龙江	甘肃省未划定 按 III 类执行
26	白龙江大桥	DK181+190	2[10-32m 简支箱梁]	338.2	131.9	白龙江支沟	甘肃省未划定 按 III 类执行
27	则岔车站特大桥	DK198+155	4[3-32m 简支箱梁]+4 变 3[(5×32) m 连续梁]+3[2-32m 简支梁]+2[(7-32m)连续梁+45-32m 简支箱梁]	2038.5	98.8	则岔河沟	未划定, 按 III 类执行
28	坚希库合大桥	DK210+471	2[2-24m+2-32m+1-24m+3-32m+1-24m 简支箱梁]	273.46	159	坚希库合 (洮河二级支流)	未划定, 按 III 类执行
29	地勒库合大桥	DK220+142	2[5-32m 简支箱梁]	174.6	98.4	地勒库合	未划定, 按 III 类执行
30	恰日洮河 1 号大桥	DK227+353	2[(32+2x48+32)m 连续梁+(40+2x64+40)m 连续梁]	384.1	1087	洮河	III 类
31	久尼洮河大桥	DK234+359	2[5-32m 简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁]	397.4	1087	洮河	III 类
32	双岔洮河 2 号特大桥	DK235+355	2[16-32m 简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+4-32m 简支箱梁]	816.7	1087	洮河	III 类
33	地沟大桥	DK237+862	2[24-32m 简支箱梁]	142	98.5	洮河支沟	未划定, 按 III 类执行
34	吉仓河大桥	DK254+530	2[5-32m+2-24m+2-32m+2-24m+1-32m 简支箱梁]	371.6	160	吉仓河	未划定, 按 III 类执行
35	博拉车站 1 号特大桥	DK264+340	2[4-32m+(40+56+40)m 连续梁+1-24m+(6-32m)连续梁]+1-32m 简支箱梁]+4[(7-32m)连续梁+11-32m 简支箱梁]	1121.7	223	博拉河	II 类
36	博拉车站 2 号特大桥	DK265+600	4[1-32m+ (7-32) m 连续梁]+2[1-32m+(6-32)m 连续梁+17-32m 简支箱梁]	1057.6	109.3	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
37	吾乎岔道特大桥	DK266+551	2(16-32m)简支梁	534.6	122.8	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
38	额合扎克合特大桥	DK267+434	2[16-32m+1-24m+17-32m 简支箱梁]	1114.92	122.8	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
39	额合扎克合大桥	DK268+314	2[14-32m 简支箱梁]	469	122.8	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
40	加拉村特大桥	DK269+850	2[22-32m 简支箱梁]	730.68	122.8	额合扎克合 (博拉支流)	未划定, 按 III 类执行
41	拉吹先跨兰郎高速立交特大桥	DK305+380	2[1-24m+(48+80+48)m 连续梁+1-32m+2-24m+2-32m+3-24m+6-32m+2-24m 简支箱梁]	681.0	156.45	木道囊 (合作河支流)	未划定, 按 III 类执行

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

序号	桥梁名称	中心里程	孔跨样式	桥全长 (m)	百年流量 (m³/s)	跨越河流	水功能区划
42	合作河跨兰郎高速立交特大桥	DK310+955	2[2-24m+1-32m+(48+80+48)m 连续梁+3-32m 简支箱梁]	369.2	84	合作河	II 类
43	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	DK318+611	2[1-32m+(70+120+70)m 连续刚构]+3[(42+4*48+42)m 连续梁+1-32m 简支箱梁]+5[(5*32)m 连续梁]	784.8	145	合作河	II 类
44	水龙村大桥	DK320+477	4[(3*32)m 连续梁]+2[(40+64+40) m 连续梁+ (32+48+32) m 连续梁]	370.8	285.57	水龙沟 (咯河支沟)	未划定, 按 III 类执行
45	隆洼沟特大桥	DK324+177	2[3-32m+2-24m+10-32m+3-24m+6-32m+2-24m 简支箱梁]	804.2	249.66	隆洼沟	未划定, 按 III 类执行
46	奔羌拉尕二号中桥	DK327+398	2[(16+24+16) m 连续刚构]	68.1	147	咯河支沟	未划定, 按 III 类执行
47	莆黄沟大桥	DK334+102	2[(32+48+32)m 连续梁]	126.6	161.2	莆黄沟	未划定, 按 III 类执行
48	达麦沟中桥	DK339+370	2[(16+24+16) m 连续刚构]	68.1	152.53	达麦沟	未划定, 按 III 类执行
49	堂浪沟大桥	DK341+977	2[(40+64+40)m 连续梁+ (60+100+60) m 连续梁]	380.2	289.31	堂浪沟	未划定, 按 III 类执行
50	尕阴山夏河特大桥	DK347+230	2[4-32m+ (40+2x64+40) m 连续梁+1-32m+ (40+2x64+40) m 连续梁+23-32m+(60+100+60)m 连续梁+11-32m 简支箱梁+3-24m+17-32m+(40+2*56+40)m 连续梁]	2763.47	336	夏河	III 类
51	夏河车站跨 S312 立交大桥	DK350+750	2[5-32m+4-64m 系杆拱]	438.6	331	夏河	III 类
52	跨同夏公路大桥	DK352+562	2[1-24m+4-32m+1-24m 简支箱梁]	191.3	152	夫地隆哇沟	未划定, 按 III 类执行
53	色日欠特大桥	DK364+155	2[1-24m+11-32m+3-24m+15-32m+2-24m+15-32m+2-24m+9-32m 简支箱梁]	1844.24	89	色日欠	未划定, 按 III 类执行
54	双朋西特大桥	DK404+099	2[12-32m+2-24m+21-32m 简支箱梁]	1139.6	138	交合隆洼	II 类
55	浪加河大桥	DK416+197	2[1-24m+9-32m 简支箱梁]	330.6	71	赛格隆洼河	III 类
56	浪加河特大桥	DK418+804	2[62-32m+1-24m+80-32m 简支箱梁]	4685.9	225	赛吉隆洼河	III 类
57	同仁站大桥	DK430+887	2[1-32m+(6x32)m 连续梁+2-24 简支箱梁]	289.4	347	尕木宰曲	未划定, 按 III 类执行
58	隆务河大桥	DK440+480	2[(16+24+16) m 连续刚构+2x64mT 构]	198.65	513.4	隆务河	II 类
59	尖扎站大桥	DK454+361	2[(1-32m+1-24m+4-32m)简支箱梁]	199.4	161.7	如其河	II 类
60	尖扎黄河特大桥	DK457+307	2[(48+80+48)m 连续梁+(6*32)m 连续梁+3-24m+9-32m+(141+366+141)m 连续钢桁拱]	1406.3	5180.0	黄河	III 类
61	多头沟中桥	DK475+147	2[(16+24+16) 连续刚构]	66.2	226.5	多头沟	未划定, 按 III 类执行

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

序号	桥梁名称	中心里程	孔跨样式	桥全长 (m)	百年流量 (m³/s)	跨越河流	水功能区划
62	化隆站特大桥	DK489+100	4[7-32m 简支梁]+5 线变宽[7x32m 连续梁]+2[5-32m 简支梁]	632.4	393	昂思多沟	III 类
63	山城村大桥	DK511+307	2[1-24m+3-32m+1-24m 简支梁]	158.6	115.2	山城村冲沟	未划定, 按 III 类执行
64	山城村跨平阿高速特大桥	DK512+577	2[1-24+3-32m+(48+80+48)+3-24+(60+100+60)m 连续梁+(40+64+40)+22-32m+1-24m 简支梁]	1497.41	287.7	白沈家沟	III 类
65	白沈家沟特大桥	DK520+868.2	2[1-24m+5-32m+1-24m+3-32m+(60+100+60)m 连续梁+1-32m+3-24+134-32m+(32+2x48+32)+21-32m+(48+80+48)m 连续梁+4-32m 简支梁]	6195.00	382	白沈家沟	III 类
66	窑房村左线白沈家沟大桥	DK528+264.	单线[2-32m+(40+64+40)m 连续梁+6-32m+(60+100+60)m 连续梁+4-32m 简支梁]	771.00	440	白沈家沟	III 类
67	窑房村右线白沈家沟大桥	DK528+279.	单线[2-32m+(40+64+40)m 连续梁+6-32m+1-24m+(60+100+60)m 连续梁+4-32m 简支梁]	795.80	440	白沈家沟	III 类
68	海东西站左线特大桥	DK530+530.5	单线[(16+24+16)m 小刚构]+ 三线[(4x32)m 连续梁+(40+3x56+40)m 连续梁 +2-32+1-24m+7-32m+1-24m+2-32m+1-24m+4-32m 简支箱梁+2 联 (4x32)m 连续梁+(40+2x56+40)m 连续梁+4-32m 简支箱梁 +(40+64+40)m 连续梁]+单线[1-32m+1-24m+7-32m+(58+100+58)m 连续梁+5-32m+(60+100+60)m 连续梁+29-32m 简支梁]	3600.60	232.0	祁家川	III 类
69	海东西站右线特大桥	DYK531+512.6	单线[(16+24+16m 小刚构)+三线桥+单线 [1-32m+1-24m+5-32m+(48+80+48)m 连续梁 +1-32m+3-24m+(50+50)mT 构 +12-32m+3-24m+1-32m+(60+2x100+60)m 连续梁+16-32m 简支箱 梁+(20+2x28+20)m 小刚构]	3812.50	232.0	祁家川	III 类

桥梁墩柱在水中施工通常采用围堰法（浅水区多采用草麻袋围堰，深水区采用钢围堰），筑岛围堰高出施工水位或常水位 0.5m 以上，然后把水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工。围堰装土利用就近路基挖方，施工完毕后弃至弃土场，施工完毕后将围堰拆除。

1) 钢围堰

桥梁深水处拟采用钢围堰法施工，所谓“钢围堰”，相当于一个巨大的几十米直径的钢管，竖向直插入水底岩石基层，经过封底过程后，将围堰中的水抽干，就可以在围堰内像一般建筑施工一样开挖基础、布设钢筋、浇注混凝土建设桥墩。钢套箱通常在陆地上加工成节段，再通过水上吊运，利用高强螺栓和止水条，拼装完成；当水位不是很深时，可采用陆地整体加工焊接然后水上吊运至墩台施工位点进行直接安装。

2) 草袋围堰

施工适用于水深不大于 3m，流速不大于 1.5m/s，河床渗水性较小的情况。草（麻）袋围堰的主要填料最好为粘性土，堰顶宽取 1~2m，内侧边坡坡率取 1:0.2~1:0.5，外侧边坡坡率取 1:0.5~1:1。用草（麻）袋盛装松散粘性土，装填量为袋容量的 1/2~2/3，袋口用细麻线或铁丝缝合，施工时将土袋平放，上下左右互相错缝堆码整齐，水中土袋用带钩的木杆钩送就位。截面取双层草（麻）袋，中间设粘土心墙时，可用砂性土装袋。在实际施工中，外圈围堰码成后，先行抽水，掏挖去内圈围堰位置处的透水层土体，然后堆码内圈围堰土袋，内外堰之间填筑粘土心墙，防止水塘底漏水。

工艺流程：现场勘察→材料准备→测量放样→土袋投放、堆码→筑土压实→围堰加固。

本项目桥梁基础均为桩基础，桩基础施工工艺均为钻孔灌注现浇工艺。基础施工对水环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其它机械施工的跑、冒、滴油，对地表局部水域造成的影响。在施工前期及后期，进行围堰和拆堰时，将有一些泥沙落入河中，河水瞬时悬浮物含量将有所增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，不会对河水水质产生大的影响。钻孔桩在施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和混浊度的大幅增加，这种影响仅限于施工点 200m 范围内。这种影响是暂时的，随着工程施工的结束，该影响将自行消失。从实际施工过程分析看到，施工过程

产生悬浮物主要集中在围堰、堰内积水抽出、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工、养护、桥面、修整等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。本工程桥梁施工的下部桩基础施工考虑尽量选择在枯水期，因此对水环境的影响集中在枯水期的水中墩围堰和拆堰的施工过程，持续时间也是有限的。随着工程桩基础施工完毕，对水环境扰动水质浑浊的影响也将结束。

本项目桥梁钻孔桩基础施工时，先打设护筒，然后钻孔、清孔，最后进行混凝土灌注，钻孔灌注桩基础施工过程中，泥浆对于钻孔护壁和正常钻进起着至关重要的作用，向孔内投入护壁泥浆进行护壁。项目沿线河流水质功能类别为Ⅰ、Ⅱ类或Ⅲ类，较敏感，为了防止桥梁基础施工钻孔泥浆对水环境的影响，评价要求项目桥梁施工过程中的泥浆禁止排入水体，应在岸边设置泥浆循环系统，且池内壁采取防渗漏措施，钻孔和清孔过程中泥浆钻渣由管道输送至岸边的泥浆循环系统，部分泥浆进行回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用或达标排放，沉渣干化后运至弃渣场。桥梁施工中的钻孔桩施工完成后应及时拆除围堰，拆除过程中做到文明施工，应先将围堰中的泥浆清理完毕，再拆除围堰，清理场地，恢复河道和堤岸，避免围堰中的泥浆涌入水体造成二次污染。因此，桥梁基础施工对水体水质影响不大。

本项目部分桥梁跨越Ⅰ类、Ⅱ类水体，为了尽可能减缓桥梁施工作业对Ⅰ类、Ⅱ类水体水质的影响，Ⅰ类、Ⅱ类水体附近桥梁施工时产生的各类施工废水均应经处理后回用，禁止排入Ⅰ类、Ⅱ类水体。同时为减少桥墩施工对Ⅰ类、Ⅱ类水体的扰动，应优化跨Ⅰ类、Ⅱ类水体水中墩设计，尽量减少Ⅰ类、Ⅱ类水中墩数量。

桥梁基础施工过程中应特别防范施工机械的漏油、跑油进入水域中。施工机械所产生的废油料及润滑油等，必须集中收集妥善，及时委托有资质单位进行处理。

本项目穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区（地下水型水源地），在该水源地二级保护区内设置有桥梁，为了保护饮用水源地水环境，评价要求水源地保护区内桥梁钻孔泥浆均采用环保无毒泥浆。

9.4.1.4 隧道施工水环境影响

1、隧道施工废水产生环节分析

隧道施工废水除来自隧道施工自身排放外，还有施工设置的各类施工场地排放的生产废水，以及营地等施工人员排放的生活污水，污水产生环节示意图见图 9.4-2。施

工场地生产废水、施工人员生活污水专节论述，不再赘述。

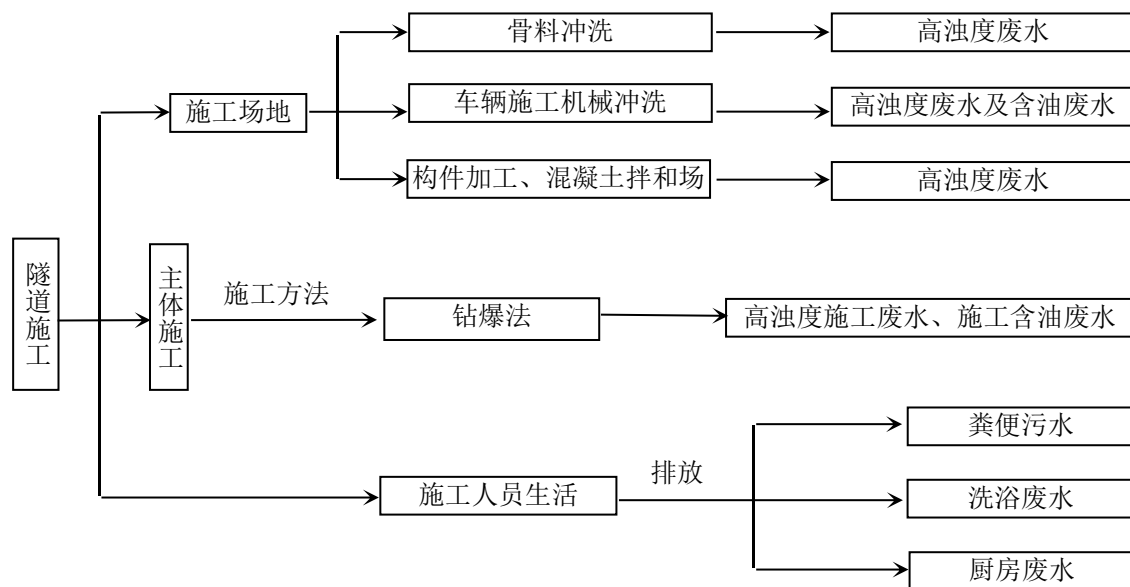


图 9.4-2 隧道工程施工废水产生环节图

不同的施工阶段和施工方法，隧道工程自身排放的施工废水因工程地质原因水量大小各异，其主要由以下几个部分组成：

- (1) 施工中穿越不良地质单元时，产生的涌水。
- (2) 施工设备如钻机等产生的废水。
- (3) 施工实施爆破后用于降尘的水。
- (4) 施工过程中喷射混凝土和注浆产生的废水。
- (5) 施工过程中的岩溶裂隙潜水、构造基岩裂隙潜水和承压水。

2、隧道施工废水污染因子

本工程全线隧道主要采用钻爆法施工工艺。钻爆法是在岩体中钻凿处一定孔径和深度的炮眼，并装上炸药进行爆破，从而达到开挖的目的。根据钻爆施工原理，作业产生的污染物主要有：岩粉等固体颗粒物、炸药爆炸后残余污染物、支护作业流失的混凝土浆液等。由于隧洞工作面属封闭环境，并且由于地下涌水及围岩渗水，施工产生的污染物极易进入施工废水，是废水中污染物的主要来源。

地下水涌水是隧洞施工过程中废水的主要来源。隧道涌水、岩溶裂隙潜水、构造基岩裂隙潜水和承压水水质、水量随地层性质不同有较大变化。涌水、渗水水质基本稳定，在未携带其它物种情况下，是清水。但由于涌水、渗水会对隧道施工产生的废

渣及岩石粉末产生冲刷与携带作用，因此影响涌水出水水质。由于某些地层的特殊性，地下涌水的某离子浓度增大、含盐量升高，因此地下涌水的水质也会影响到隧洞施工废水的整体水质。在不同地段地质，涌水水量变化非常大，范围在每小时数十方至数万方波动。

3、隧道施工废水水量水质类比分析

隧道每个施工断面施工时产生的高浊度施工废水约 $20\sim 50\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为悬浮物。该高浊度施工废水与隧道渗水一起沿隧道排水沟流出隧道，随着隧道施工断面的推进及流经距离的增加，经隧道两侧排水沟充分沉淀后，排水中的悬浮物将逐渐减小。

典型隧道工点施工废水出水水质见表 9.4-2。

典型隧道工点施工废水出水水质

表 9.4-2

工点名称	类别	SS (mg/L)	流量 (m^3/h)	pH	COD _{Cr} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)
郑万线巫山隧道 3 号横洞	最大值	3766	504	9.3	36	1.38	0.34	1.17
	最小值	1064	68	7.3	19	0.72	0.03	0.35
	平均值	2970	331	8.3	30	1.05	0.21	0.72
郑万线小三峡隧道 1 号横洞	最大值	1647	2.8	10.2	35	2.38	0.34	1.17
	最小值	953	4.7	7.9	19	0.58	0.18	0.51
	平均值	1202	3.5	8.9	28	1.38	0.25	0.81
成兰线金瓶岩隧道 3 号横洞	最大值	662	6.5	13.0	46	2.37	0.15	4.15
	最小值	115	1.7	7.0	9	0.60	0.01	1.74
	平均值	282	4.5	9.2	27	1.43	0.06	2.98
成兰线茂县隧道 1 号斜井	最大值	2950	544	11.1	49	1.73	0.33	4.23
	最小值	1127	361	7.6	16	0.46	0.01	0.34
	平均值	2116	421	9.6	29	0.81	0.1	2.24
丽香线蒙古哨隧道 1 号横洞	最大值	549	0.9	10.1	45	3.56	0.82	0.92
	最小值	310	0.8	7.7	26	1.18	0.53	0.25
	平均值	450	0.8	8.7	38	2.27	0.67	0.67
丽香线文笔山 2 号隧道 1 号横洞	最大值	1548	81	10.1	56	2.07	0.78	0.57
	最小值	485	35	7.8	30	0.58	0.23	0.26
	平均值	947	68	8.9	42	1.48	0.49	0.42
玉磨线大金山隧道 1 号斜井	最大值	3518	152	11.8	45	0.64	0.01	0.57
	最小值	1736	18	8.6	36	0.42	0.01	0.26
	平均值	2473	73	9.8	42	0.48	0.01	0.38
库格线阿尔金山隧道 1 号斜井	最大值	6020	792	8	15	6.50	0.71	1.85
	最小值	740	36	7	8	2.85	0.48	0.25
	平均值	2648	551	7.6	10	4.73	0.55	0.88

工点名称	类别	SS (mg/L)	流量 (m³/h)	pH	COD _{Cr} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)
黔张常永定一号隧道 1号横洞	最大值	363	123	11.2	28	3.91	0.56	0.55
	最小值	36	31	8.5	19	1.58	0.18	0.15
	平均值	173	90	9.8	24	3.02	0.33	0.37
黔张常笔架山隧道进口	最大值	206	221	11.2	32	4.36	0.43	0.89
	最小值	73	98	8.9	21	1.35	0.21	0.16
	平均值	130	149	9.9	25	2.90	0.39	0.48
阳安二线白勉峡1号隧道出口	最大值	1300	480	8.0	21	0.50	0.92	3.35
	最小值	550	86	7.0	1	0.20	0.35	0.23
	平均值	813	251	7.4	10	0.32	0.69	1.88
京张线南口隧道出口	最大值	446	122	8.7	15	1.00	-	0.20
	最小值	468	36	8.5	11	0.15	-	0.15
	平均值	457	79	8.6	13	0.57	-	0.18
牡佳线七星峰隧道出口	最大值	350	1200	9.45	32	4.92	0.72	3.26
	最小值	120	863	7.90	18	1.58	0.09	0.97
	平均值	262	950	8.20	23	2.39	0.25	1.25
各项均值		1184	--	8.2	25	1.66	0.31	0.98
污水综合排放标准(一级)		70	--	6.0-9.0	100	15	0.5	5

由上表可以看出：

(1) 典型铁路隧道施工废水的主要污染物是 SS，其余指标如 pH、氨氮、COD_{Cr}、石油类和总磷等不是主要污染物。

(2) 隧道施工时，受掘进段岩性、洞口类型（顺坡/反坡）、涌水量大小、隧道地质条件及排放距离等因素影响，隧道出水中 SS 监测值差异较大，排放浓度具有不稳定性。

(3) 石油类主要来自施工机械的跑、冒、滴、漏，未经处理的废水石油类浓度也基本满足 GB8978-1996 一级排放标准。

(4) 通过对隧道施工调查，隧道施工人员采取三班倒的施工组织，施工人员在隧道内每天平均工作 8 小时，隧道内一般未设置厕所。废水中的 COD_{Cr}、氨氮主要来自施工人员日常的生活污水，但由于污水量小，与施工废水混合后废水中 COD_{Cr}、氨氮浓度基本满足 GB8978-1996 一级排放标准。

(5) 施工废水基本呈碱性，主要是施工衬砌中产生的硅酸化合物溶入废水中，导致水质 PH 值升高。

4、隧道工程施工废水水环境影响

隧道施工废水如若处理不当，不仅会影响受纳水体的物理化学性质，还会带来生

态环境和景观方面的不良影响。

(1) 理化性质

隧道施工废水对水体理化性质的影响如下：

1) 隧道施工废水中大量的悬浮物排入水体，不仅会引起水体浊度的变化，降低水体的透明度，而且会改变水生生物的生存和觅食环境。

2) 隧道施工废水中含有少量 COD_{Cr}、氨氮和石油类，若进入水体，将会加速水中溶解氧的消耗，降低 DO 浓度。

(2) 生态环境、景观

隧道施工涌水如处理不当，大量直接排放，会导致受纳水体水质变浑浊，改变受纳水体的水环境，影响水生生物生存环境。同时，造成水体景观质量的下降，影响水体的社会经济价值以及水体的娱乐欣赏价值。

5、隧道施工废水处理措施

隧道施工废水原水水质类比表 9.4-2 典型隧道工点施工废水出水水质的均值，根据表 9.4-2，隧洞施工废水水质属于无机悬浮污染型水质，有机污染浓度较低，除 SS 外，COD、氨氮、总磷、石油类均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准。因此，隧道施工废水处理以去除 SS 为主要去目的。

根据隧道规模及施工工区周围环境敏感程度，项目隧道施工废水处理原则为：（1）对于 3km 以上长隧道：隧道涌水排口毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或支沟排口距离下游敏感水体很近的（小于 500m），原则上加深处理，达到受纳水体水质标准排放，并安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测；排入Ⅲ类水体的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。（2）对于长度小于 3km 的短隧道：对毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或种质资源保护区核心区的，原则上加深处理，达到受纳水体水质标准排放，并安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测；其余隧道施工期短，涌水量小，经多级沉淀后排放。（3）隧道洞口位于水源保护区内的，废水处理达标后引排至保护区下游排放。

项目排入Ⅲ类水体的隧道施工废水拟采用“沉砂+沉淀+澄清”处理工艺，隧道施工废水经处理后预期处理效果为：COD 65%，SS 96%。处理后的隧道施工废水见表 9.4-3。

单位: mg/L “沉砂+沉淀+澄清”工艺隧道施工废水水质评价表 表 9.4-3

污染物质	COD	SS	石油类	氨氮	总磷
处理前水质 (mg/L)	25	1184	0.98	1.66	0.31
“沉砂+沉淀+澄清”工艺处理效率	65%	96%	/	/	/
处理后水质预测结果 (mg/L)	8.75	47.4	0.98	1.66	0.31
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准	100	70	5	15	0.5
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标

由类比预测结果可知, 隧道施工废水经采用“沉砂+沉淀+澄清”措施处理后, 可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准。

经统计, 项目拟设置隧道废水处理站 78 处, 其中 24 处毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或种质资源保护区核心区, 2 处隧道长度大于 3km 且支沟排口距离下游敏感水体很近的, 加深处理, 达到受纳水体水质标准排放, 并安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测; 5 2 处排入Ⅲ类水体的执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准; 其余长度小于 3km 的隧道施工期短, 涌水量小, 经多级沉淀后排放。隧道废水经处理后可以有效去除悬浮物, 对地表水环境的影响较小。

本工程隧道施工作业废水处理站具体位置、与水体位置关系、处理工艺及处理规模详见表 9.4-4。

9.4.2 施工期地表水污染防治措施

1、由于施工营地分散, 各处生活污水排放量较少, 对施工人员生活污水做到集中处理有很大难度, 因此建议施工营地尽量租借当地的民房, 生活污水尽量纳入既有的排水系统, 严禁生活污水排入水体; 对于有排水设施的施工营地, 经相应处理后, 纳入既有排水系统; 离居民区较远, 需自建施工营地的施工点, 建议考虑采用环保生态厕所。施工营地废水不得排入敏感水体, 临近敏感水体的施工营地污水处理后回用或采用吸污车远运。其他施工营地废水不具备纳管条件的设污水处理设施, 处理达标后优先回用, 剩余部分达标排放。

2、施工场地应同步建设废水处理设施, 并应尽量集中布置, 以便减小对环境的影响, 施工场地废水不得排入敏感水体。对施工场地尽量予以硬化, 经常性清扫, 避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理, 对施工过程中使用的油品及有毒、有害化学品要妥善保管, 避免泄露污染土壤和水体。为减小含油废水的产生, 在施工过程须采取以下措施: 提倡清洁生产, 从源头上减少石油类产生量; 加强

对设备、机械、车辆等的检修、维护保养，尽量避免油类跑、冒、滴、漏，从而减少含油废水的产生；施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）将石油类转化到固态物质中。在施工机械冲洗点设置油污处理池及沉淀池，在油污处理池内填充秸秆或炉渣等，对冲洗废水进行隔油、沉淀处理，并定期清洗、更换，污水处理达标后排放或回用；更换的秸秆或炉渣、固态吸油材料（棉纱、木屑等）等集中收集，按照相关规定统一处置。在混凝土拌合站处设置沉淀池，沉淀处理混凝土拌合站废水，对于临近敏感水体的拌合站处理达标后回用或引排至敏感水体外排放，其他拌合站处理达标后排放或回用。在施工场地进出口设置洗车槽，用于冲洗进出施工场地的车辆，冲洗废水采用沉淀池处理。对于临近敏感水体的施工场地处理达标后回用或引排至敏感水体外排放，其他施工场地处理达标后排放或回用。建议冲洗废水优先收集处理后回用于降尘，泥浆定期清掏，干化运至弃渣场。

3、跨河桥梁的基础施工应尽可能选在枯水期，且采用围堰防护。针对桥梁钻孔灌注桩施工过程中产生的泥浆，评价要求项目桥梁施工过程中的泥浆禁止排入水体，应在岸边设置泥浆循环系统，且池内壁采取防渗漏措施，钻孔和清孔过程中泥浆钻渣由管道输送至岸边的泥浆循环系统，部分泥浆进行回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用或达标排放，沉渣干化后运至弃渣场。桥梁施工的中钻孔桩施工完成后应及时拆除围堰，拆除过程中做到文明施工，应先将围堰中的泥浆清理完毕，再拆除围堰，清理场地，恢复河道和堤岸，避免围堰中的泥浆涌入水体造成二次污染。因此，桥梁基础施工对水体水质影响不大。

4、I类、II类水体附近桥梁施工时产生的各类施工废水均应经处理后回用，禁止排入I类、II类水体。应优化跨I类、II类水体水中墩设计，尽量减少I类、II类水中墩数量。

5、桥梁基础施工过程中应特别防范施工机械的漏油、跑油进入水域中。施工机械所产生的废油料及润滑油等，必须集中收集妥善，及时委托有资质单位进行处理。

6、为了保护水源地水环境，评价要求本项目水源地保护区内桥梁钻孔泥浆均采用环保无毒泥浆。

7、跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污

染，防护距离一般约 20~30m 为宜。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。

8、隧道施工期间应对掌子面前方的围岩与地层情况做出超前地质预报，在裂隙水较发育及富水带等水文条件复杂的隧道，防排水宜遵循“以堵为主，限量排放”的原则，采用径向注浆、超前预注浆等方式堵水，尽可能减少地下水的流失。

9、项目拟设置隧道废水处理站 78 处，其中 24 处毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或种质资源保护区核心区，2 处隧道长度大于 3km 且支沟排口距离下游敏感水体很近的，加深处理，达到受纳水体水质标准排放，并安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测；52 处排入Ⅲ类水体的执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准；其余长度小于 3km 的隧道施工期短，涌水量小，经多级沉淀后排放。废水处理设施位置详见表 9.4-4。

10、制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站等施工场地应尽量远离水体，并设置多级沉淀池，沉淀后的上清液回用于场地清洁、洒水降尘等，或经处理后达标排放。沉渣要定期清挖并作填埋等妥善处置。

隧道废水处理设施设置一览表

表 9.4-4

隧道名称	隧道全长 (m)	涌水量分区段	洞口里程/与正线相交里程	正常涌水量 (m³/d)	处理水量 (m³/d)	设计隧洞施工废水处理措施	设计直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标	与敏感区位置关系
牧场村隧道	2882.18	进口	DK3+765.14	1541	1541	沉砂+沉淀+澄清+过滤	羊洞河 (四川省未划定/阿坝州 II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		出口	DK6+647.32	1495	1495	沉砂+沉淀+澄清+过滤	羊洞河 (四川省未划定/阿坝州 II 类)			
包座隧道	11795	进口	DK7+795	1389	1389	沉砂+沉淀+澄清+过滤	羊洞河 (四川省未划定/阿坝州 II 类)			
		1 号斜井	DK10+500	3616	9564	沉砂+沉淀+澄清+过滤	羊洞河支沟 (未划定, 按 III 类)	经 450m 汇入羊洞河 (四川省未划定/阿坝州 II 类)	支沟排口临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		2 号斜井	DK12+750	4931		沉砂+沉淀+澄清 (合设)	羊洞河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		3 号斜井	DK14+400	4633						
		4 号斜井	DK17+000	3202	3202	沉砂+沉淀+澄清	羊洞河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		出口	DK19+590	1504	6397	沉砂+沉淀+澄清+过滤 (合设)	羊洞河 (四川省未划定/阿坝州 II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		进口	DK19+891.4	1595						
红原一号隧道	5857.97	1 号斜井	DK22+400	3298						
		出口	DK25+749.37	2048	5265	沉砂+沉淀+澄清+过滤 (合设)	小姓沟 (II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		进口	DK26+046.63	1366						
红原二号隧道	5535.76	1 号斜井	DK27+900	1851						
		2 号斜井	DK29+700	2420	2420	沉砂+沉淀+澄清	热曲河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		出口	DK31+582.39	1082	1082	沉砂+沉淀+澄清+过滤	热曲河支沟 (未划定, 按 III 类)	经 350m 汇入热曲河 (四川省未划定/阿坝州 I 类)	支沟排口临近 I 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
玛莫柯一号隧道	570	进口	DK55+545	706	706	沉砂+沉淀+澄清+过滤	热曲河支沟 (四川省未划定/阿坝州 I 类)		临近 I 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

隧道名称	隧道全长（m）	涌水量分区段	洞口里程/与正线相交里程	正常涌水量（m³/d）	处理水量（m³/d）	设计隧洞施工废水处理措施	设计直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标	与敏感区位置关系
玛莫柯二号隧道	2024.06	进口	DK57+065.94	1267	1267	沉砂+沉淀+澄清+过滤	热曲河支沟（四川省未划定/阿坝州Ⅰ类）			喀哈尔乔湿地自然保护区实验区内
		出口	DK59+090	1267	1267	沉砂+沉淀+澄清+过滤	玛莫柯沟（四川省未划定/阿坝州Ⅰ类）			喀哈尔乔湿地自然保护区实验区内
及东隧道	1611.74	进口	DK67+341.34	1008	1008	沉砂+沉淀+澄清+过滤	玛莫柯沟（四川省未划定/阿坝州Ⅰ类）			喀哈尔乔湿地自然保护区实验区内
		出口	DK68+953.08	1008	1008	沉砂+沉淀+澄清+过滤	热千柯河（四川省未划定/阿坝州Ⅰ类）			喀哈尔乔湿地自然保护区实验区内
求吉南哇隧道	984.08	出口	DK71+195	1254	1254	沉砂+沉淀+澄清+过滤	扎堆柯河（四川省未划定/阿坝州Ⅰ类）			喀哈尔乔湿地自然保护区实验区内
若尔盖隧道	2176.92	进口	DK99+433.08	813	813	沉砂+沉淀+澄清+过滤	热曲河支沟（四川省未划定/阿坝州Ⅰ类）			
郎木寺隧道	4590	进口	DK172+560	3178	3178	沉砂+沉淀+澄清	藏曲（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	
		出口	DK177+150	2724	2724	沉砂+沉淀+澄清	白龙江支沟（未划定，按Ⅲ类）	经 1.6km 汇入白龙江（甘肃界未划定，按Ⅲ类执行）	污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
格尔隧道	1491.32	出口	DK179+443.68	1704	1704	沉砂+沉淀+澄清	白龙江支沟（未划定，按Ⅲ类执行）	经 1.25km 汇入白龙江（四川省Ⅱ类/阿坝州Ⅲ类）	污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
利仁隧道	8355	进口	DK181+460	1071	1071	沉砂+沉淀+澄清	白龙江支沟（未划定，按Ⅲ类执行）	经 1.4km 汇入白龙江（四川省Ⅱ类/阿坝州Ⅲ类）	污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
		1#横洞	DK183+750	3751	3751	沉砂+沉淀+澄清	白龙江支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	
		2#斜井	DK187+000	4251	4251	沉砂+沉淀+澄清	白龙江支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	
		出口	DK189+815	1926	3826	沉砂+沉淀+澄清（合设）	括曲河支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
石林隧道	3495	进口	DK190+410	1900						尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
		出口	DK193+905	1900	1900	沉砂+沉淀+澄清	括曲河支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
则岔隧道	10480.93	进口	DK199+855	6414	6414	清污分流 沉砂+沉淀+澄清	括曲河支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内

隧道名称	隧道全长（m）	涌水量分区段	洞口里程/与正线相交里程	正常涌水量（m³/d）	处理水量（m³/d）	设计隧洞施工废水处理措施	设计直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标	与敏感区位置关系
坚希库合隧道	56	1号斜井	DK202+500	9821	9821	清污分流 沉砂+沉淀+澄清	括曲河支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
		平导出口及出口	G1K210+334.58	14500	15000	清污分流 沉砂+沉淀+澄清+过滤	坚希库合（未划定，按Ⅲ类）		临近水产种质资源保护区核心区坚希库合，等质排放，排水点上、下游及出水设水质监控	临近洮河扁咽齿鱼水产种质资源保护区核心区坚希库合
	进口	DK210+615.42								
		9439.58	2#横洞	DK215+300	10187	10187	清污分流 沉砂+沉淀+澄清+过滤	坚希库合（未划定，按Ⅲ类）		临近水产种质资源保护区核心区坚希库合，等质排放，排水点上、下游及出水设水质监控
出口			DK220+055	2972	7664	沉砂+沉淀+澄清	地勒库合（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	尕海-则岔国家级自然保护区实验区内 尕海-则岔国家级自然保护区实验区内
绒克隧道	6836	进口	DK220+229.0	4792						
		出口	DK227+065	5084	5084	沉砂+沉淀+澄清	洮河（Ⅲ类）		污综一级排放标准	下游280m为洮河扁咽齿鱼水产种质资源保护区洮河
碌曲隧道	3475	进口	DK230+635	2850	2850	沉砂+沉淀+澄清	洮河支沟（未划定，按Ⅲ类）	经650m汇入洮河（Ⅲ类）	污综一级排放标准	
		出口	DK234+110	2314	2314	沉砂+沉淀+澄清	洮河（Ⅲ类）		污综一级排放标准	
双岔一号隧道	2041.32	进口	DK235+750	2413	5277	沉砂+沉淀+澄清	水源保护区下游洮河支沟（未划定，按Ⅲ类）	经550m汇入洮河（Ⅲ类）	污综一级排放标准	洞口位于双岔乡二地沟水源地二级保护区内，引至水源地保护区下游排放
		出口	DK237+791.32							
双岔二号隧道	2561.45	进口	DK237+917	2864						
		出口	DK240+478.45							
吉仓一号隧道	8267.55	进口	DK246+085	3075	3075	沉砂+沉淀+澄清	洮河支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	
		2#斜井	DK250+000	7732	7732	沉砂+沉淀+澄清	吉仓河支沟（未划定，按Ⅲ类）		污综一级排放标准	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

隧道名称	隧道全长 (m)	涌水量分区段	洞口里程/与正线相交里程	正常涌水量 (m³/d)	处理水量 (m³/d)	设计隧洞施工废水处理措施	设计直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标	与敏感区位置关系
		出口	DK254+352.55	2546	2546	沉砂+沉淀+澄清	吉仓河 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
吉仓三号隧道	8014.32	进口	DK255+685.68	1682	1682	沉砂+沉淀+澄清	博拉河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		2#斜井	DK259+700	8783	8783	沉砂+沉淀+澄清	博拉河支沟 (未划定, 按 III 类)	经 1km 汇入博拉河 (II 类)	污综一级排放标准	
		出口	DK263+700	2896	2896	沉砂+沉淀+澄清+过滤	博拉河 (II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
博拉隧道	3815	进口	DK270+965	1950	1950	沉砂+沉淀+澄清	博拉河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		出口	DK274+780	1950	1950	沉砂+沉淀+澄清	合作河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
合作隧道	4466.55	进口	DK275+368.45	2100	2100	沉砂+沉淀+澄清	合作河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		出口	DK279+835	2100	2100	沉砂+沉淀+澄清	合作河支沟 (未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
扎塘隧道	7073.65	进口	DK311+144.98	2908	2908	沉砂+沉淀+澄清+过滤	合作河 (II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		1#横洞	DK314+900	4610	4610	沉砂+沉淀+澄清+过滤	合作河 (II 类)			
		出口横洞	DK317+900	1331	1331	沉砂+沉淀+澄清+过滤	咯河 (II 类)			
蒲黄隧道	6634	进口	DK327+416	3315	3315	沉砂+沉淀+澄清+过滤	咯河 (II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		出口 2#横洞	DK333+900	4257	7588	沉砂+沉淀+澄清	大夏河支沟 (未划定, 按 III 类)	经 700m 汇入大夏河 (III 类)	污综一级排放标准	
阿伊山隧道	5085	进口	DK334+150	3331						
		出口	DK339+235	2354	2354	沉砂+沉淀+澄清	大夏河支沟 (未划定, 按 III 类)	经 1.6km 汇入大夏河 (III 类)	污综一级排放标准	
白土坡隧道	3533	进口	DK342+147	1834	1834	沉砂+沉淀+澄清	大夏河支沟 (未划定, 按 III 类)	经 900m 汇入大夏河 (III 类)	污综一级排放标准	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

隧道名称	隧道全长 (m)	涌水量分区段	洞口里程/与正线相交里程	正常涌水量 (m³/d)	处理水量 (m³/d)	设计隧洞施工废水处理措施	设计直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标	与敏感区位置关系
		出口	DK345+680	1657	1657	沉砂+沉淀+澄清	大夏河支沟(未划定, 按 III 类)	经 220m 汇入大夏河 (III 类)	污综一级排放标准	
甘加隧道	10593.81	进口横洞	DK353+500	1712	1712	沉砂+沉淀+澄清	大夏河支沟(未划定, 按 III 类)	经 900m 汇入大夏河 (III 类)	污综一级排放标准	
		1#斜井	DK356+800	4773	4773	沉砂+沉淀+澄清	大夏河支沟(未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		2#斜井	DK359+800	4289	4289	沉砂+沉淀+澄清	色日欠支沟(未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
		出口	DK363+233.18	1232	1232	沉砂+沉淀+澄清	麻历河支沟(未划定, 按 III 类)		污综一级排放标准	
双朋西隧道	6628.77	进口	DK406+850	2819	2819	沉砂+沉淀+澄清	交合隆洼河 (III 类)		污综一级排放标准	
		1#横洞	DK411+200	6431	6431	沉砂+沉淀+澄清	交合隆洼河 (III 类)		污综一级排放标准	
		出口	DK413+478.77	524	524	沉砂+沉淀+澄清	交合隆洼河支沟(未划定, 按 III 类执行)	经 1km 汇入交合隆洼河 (III 类)	污综一级排放标准	
隆务隧道	8076.2	进口	DK432+320	1645	1645	沉砂+沉淀+澄清	隆务河支沟(未划定, 按 III 类执行)	经 1.3km 汇入隆务河 (III 类)	污综一级排放标准	
		1 号横洞	DK437+000	2317	2317	沉砂+沉淀+澄清+过滤	隆务河 (II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		出口	DK440+386.33	881	4255	沉砂+沉淀+澄清+过滤	隆务河 (II 类)			
当顺隧道	13492.6214	2 号横洞	DK440+800	3374						
		3 号斜井	DK448+000	3484	3484	沉砂+沉淀+澄清	隆务河支沟(未划定, 按 III 类执行)	经 1.3km 汇入隆务河 (II 类)	污综一级排放标准	
		4 号横洞	DK453+950	539	539	沉砂+沉淀+澄清+过滤	如其河 (II 类)	经 280m 汇入黄河 (II 类)	临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
群科隧道	14955	1 号斜井	DK460+400	5490	5490	沉砂+沉淀+澄清	黄河支沟(未划定, 按 III 类执行)	经 900m 汇入黄河 (III 类)	污综一级排放标准	
		2 号横洞	DK466+000	2167	2167	沉砂+沉淀+澄清	黄河支沟(未划定, 按 III 类执行)		污综一级排放标准	
		3 号横洞	DK469+300	450	450	沉砂+沉淀+澄清	黄河支沟(未划定, 按 III 类执行)		污综一级排放标准	
		4 号斜井	DK472+300	367	367	沉砂+沉淀+澄清	多头沟支沟(未划定, 按 III 类执行)		污综一级排放标准	

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段

环境影响报告书

隧道名称	隧道全长 (m)	涌水量分区段	洞口里程/与正线相交里程	正常涌水量 (m³/d)	处理水量 (m³/d)	设计隧洞施工废水处理措施	设计直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标	与敏感区位置关系
昂思多隧道	13105	出口	DK475+133	659	2721	沉砂+沉淀+澄清	多头沟 (未划定, 按 I II 类执行)	经 1.4km 汇入科学沟 (II 类)	污综一级排放标准	
		进口	DK475+175	2062						
		3 号斜井	DK480+500	6842	6842	沉砂+沉淀+澄清+过滤	科学沟(II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		出口	DK488+280	5463	5463	沉砂+沉淀+澄清	昂思多沟东岔尔尕昂沟(III 类)	经 700m 汇入昂思多沟 (III 类)	污综一级排放标准	
海东南山隧道	21595	进口	DK489+530	345	345	沉砂+沉淀+澄清	昂思多沟东岔尔尕昂沟(III 类)		污综一级排放标准	
		1 号斜井	DK493+000	5779	5779	沉砂+沉淀+澄清+过滤	昂思多沟(II 类)		临近 II 类水域, 等质排放, 排水点上、下游及出水设水质监控	
		2 号斜井	DK496+000	20685	20685	沉砂+沉淀+澄清	扎巴沟支沟(未划定, 按 III 类执行)		污综一级排放标准	
		3 号斜井	DK499+400	28376	28376	清污分流 沉砂+沉淀+澄清	引至六台水库下游白沈沟 (III 类) 排放		污综一级排放标准	临近 II 类水域云台沟, 洞口下游 1.6km 为六台水库 (II 类、有饮用水功能)
		4 号斜井	DK504+000	20494	20494	沉砂+沉淀+澄清	白沈沟支沟(未划定, 按 III 类执行)		污综一级排放标准	
		5 号斜井	DK507+800	1436	1436	沉砂+沉淀+澄清	白沈沟支沟(未划定, 按 III 类执行)	经 1.3km 汇入白沈沟 (III 类)	污综一级排放标准	
		出口	DK511+125	348	348	沉砂+沉淀+澄清	白沈沟支沟(未划定, 按 III 类执行)	经 300m 汇入白沈沟 (III 类)	污综一级排放标准	

注: 甘青隧道为先期开工工程, 其施工影响已在批复的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工段环境影响报告书》进行分析, 不在本报告中赘述。

9.5 小结

工程施工期对沿线地表水环境的影响主要包括施工期桥涵施工废水、隧道施工废水，各施工场地、营地排放的生产、生活污水等。工程针对施工期间跨河大桥、隧道及施工营地等对水环境的影响拟采取有效的防治措施，主要为：施工营地尽量租借当地居民闲置房屋，生活排水沿既有排水系统排放，如需自建施工营地的，建议考虑采用环保生态厕所，施工营地废水不得排入敏感水体，营地污水处理后回用或达标后排放。施工场地废水处理后回用或达标后排放。涉水桥墩尽量选择在枯水期，采取围堰施工，桥梁钻孔桩施工产生的泥浆禁止排入水体，设置泥浆循环系统，部分泥浆进行回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用或达标排放，沉渣干化后运至弃渣场；设置隧道废水处理站 78 处，其中 24 处毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或种质资源保护区核心区，2 处隧道长度大于 3km 且支沟排口距离下游敏感水体很近的，加深处理，达到受纳水体水质标准排放，并安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测；52 处排入Ⅲ类水体的执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准；其余长度小于 3km 的隧道施工期短，涌水量小，经多级沉淀后排放。制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站等施工场地应尽量远离水体，并设置多级沉淀池，沉淀后的上清液回用于场地清洁、洒水降尘等，或经处理后达标排放。施工期经采取上述措施后，可最大限度的降低了施工期对水环境的影响。

工程运营期地表水环境影响主要来自于沿线车站生活产生的污水排放。生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等，生产废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。本项目除合作站、西宁公寓污水纳入市政污水管网，尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站污水处理后回用外，其余站点运营期污废水均排入附近河流或沟道。合作站、西宁公寓生活污水经化粪池、隔油池处理后，由市政管网进入城市污水处理厂，其总排口水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，污水处理措施可行；尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站生活污水经化粪池、隔油池预处理+一体化生物接触氧化+过滤处理设施处理后，排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒，其排放水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路浇洒标准，污水处理措施可行。化隆站、甘加站、花湖站、阿西站、若尔盖站、同仁站、夏河站 7 个站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+一体

化生物接触氧化+过滤处理设施处理后分别排入附近河流或沟道，其排放水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入水体完全混合后河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；沙塘川动车所的集便污水经厌氧氨氧化设备预处理、站内生活污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理之后，混合“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入附近地表水体，其排放水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入水体完全混合后河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。因此，项目污水处理措施可行。

评价建议项目目前无接管条件的站点均预留接管条件，待后续市政管网能接入时接入市政污水管网进入市政污水厂处理。

综上，项目对地表水环境的影响较小，可接受。

10 地下水环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 工程简述

既有动车所维持不动，在沙塘川增设动车设施，动走线位于西宁市城东区，动车所存车场与检修库及配套设施主体工程位于互助县。动车走行线自沙塘川引出后在沙塘川西侧以隧道和路基穿越北山，其中隧道分别长 925m 和 1605m，以 32m 简支梁跨越兰新高铁韵家口隧道后折向西，分方向跨越京藏高速后引入既有动车所。

动走线长度为 5.71km，其中双线隧道 2.53 km；动车走行线单线桥 3.19km/2 座，双线桥 0.079km/1 座。沙塘川增设 26 条存车线，预留 10 条（含西青茶铁路 4 条）；新建 4 线检查库，预留 4 线。设洗车线 2 条（兼走行线）、临修及不落轮镟线 2 条、人工清洗线 1 条。根据地形条件远期另预留检查库线 4 条，存车线 10 条，人工清洗线 1 条。自既有动车所外包引出，上跨兰新高铁后折向北，动车走行线位于西宁市，动车所存车场与检修库等设施主体工程位于互助县。

10.1.2 评价工作等级及范围

1、评价等级

（1）建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），依据附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

本项目为新建铁路项目，属于线性工程。在项目建设、生产运行后的各个过程中，可能会引起地下水水质变化。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目属于“新建铁路”，其要求“机务段为Ⅲ类项目，其余部分为Ⅳ类项目”。

本线设计的沙塘川动车所与机务段功能相近，根据本项目特点，同时结合《导则》要求，确定本项目沙塘川动车所地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”；车站、线路沿线部分地下水环境影响评价项目类别均为“Ⅳ类”。根据《导则》要求，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。

最终确定本项目仅对沙塘川动车运用所开展地下水环境影响评价，其地下水环境

影响评价项目类别为“Ⅲ类”

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度确定

根据实际调查，本项目沙塘川动车所处于不敏感区，附近无集中式饮用水水源等敏感区。

(3) 建设项目评价等级结果确定

综上所述，本项目地下水环境影响评价项目类别确定为“Ⅲ类”，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。最终确定本项目评价工作等级为“三级”。

2、评价范围

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则-地下水环境》中 8.2.2.1 调查与评价范围要求，本项目可以采用查表法，根据沙塘川动车所地形地貌，确定其边界上游至山前地带，下游至沙塘川河，场区左右侧 500m，从而确定动车所评价范围为 $5.5\text{km}^2 \leq 6\text{km}^2$ 。详见图 10.1-1。

图 10.1-1 沙塘川动车所评价范围

10.2 水文地质概况

沿线水文地质条件差别较大，地下水主要为第四系松散层孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水、碳酸盐岩岩溶水。

第四系松散层孔隙潜水主要分布于河谷阶地、盆地、冲洪积扇、河沟滩地、湿地及地势低洼处，含水层为碎石类土、砂类土，受大气降水、高山融雪、河水等补给，水位埋深视地区差异较大。基岩裂隙水主要分布于各类基岩的原生及风化节理、裂隙中，主要受大气降水补给，局部地表水补给，多以下降泉形式排泄。含水层富水性受岩性、节理裂隙发育程度、含水层厚度及构造控制，多数弱富水。构造裂隙水多分布于断裂带及影响带、褶皱储水构造中，地下水较富集。碳酸盐岩岩溶水仅在郎木寺附近发育，呈条带状，富水性差异较大。

10.3 地下水环境现状调查与评价

根据《青海省化隆县昂思多镇饮用水水源保护区调整技术报告》，为查明泉眼水质现状情况，2019 年 4 月对该水源进行取样及检测工作，地下水采样方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)要求进行，样品处理和化学分析方法严格按照《地

下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)进行,评价质量标注参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准进行评定。具体指标检测及评价结果见表 2.7-7。

昂思多镇取水口水质 2019 年 4 月现状监测结果

表 2.7-7

序号	检测因子	单位	标准值	检测结果	是否超标
1	水温	°C		9	-
2	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.76	否
3	色度	度	15	5	否
4	浑浊度	度	3	3 L	否
5	臭和味	/	无	无任何臭和味	否
6	肉眼可见物	/	无	无	否
7	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	0.05L	否
8	总大肠菌群	个/L	3	<3	否
9	菌落总数	个/mL	100	80	否
10	总硬度	mg/L	450	248	否
11	溶解性总固体	mg/L	1000	263	否
12	总α	Bq/L	0.5	0.117	否
13	总β	Bq/L	1	0.09	否
14	挥发酚	mg/L	0.002	0.0003L	否
15	碘化物	mg/L	0.08	0.0022	否
16	SO ₄ ²⁻	mg/L	250	50.7	否
17	Cl ⁻	mg/L	250	9.69	否
18	亚硝酸盐氮	mg/L	1	0.005L	否
19	硝酸盐氮	mg/L	20	3.02	否
20	F ⁻	mg/L	1	0.22	否
21	苯	ug/L	10	0.7L	否
22	甲苯	ug/L	700	1L	否
23	四氯化碳	ug/L	2	0.1L	否
24	三氯甲烷	ug/L	60	0.2L	否
25	Zn	mg/L	1	0.0172	否
26	Cd	mg/L	0.005	0.00007	否
27	Fe	mg/L	0.3	0.165	否
28	Pb	mg/L	0.01	0.00119	否
29	Mn	mg/L	0.1	0.0027	否
30	Cu	mg/L	1	0.0026	否
31	Al	mg/L	0.2	0.132	否
32	氨氮	mg/L	0.5	0.026	否
33	耗氧量	mg/L	3	0.53	否
34	氰化物	mg/L	0.05	0.004L	否
35	硫化物	mg/L	0.02	0.005L	否
36	汞	mg/L	0.001	4×10 ⁻⁵ L	否
37	砷	mg/L	0.01	3×10 ⁻⁴ L	否
38	硒	mg/L	0.01	4×10 ⁻⁴ L	否
39	钠	mg/L	200	33.4	否
40	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	否

根据现状条件下泉水水质检测结果可以看出,泉水水质各项因子皆满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

根据碌曲县双岔乡二地沟水源地水质监测结果表明,饮用水水源水质除浑浊度和

肉眼可见物两项指标超标外，其他指标均为达标。

碌曲县双岔乡二地沟水源地水质监测表

表 10.3-2

采样地点			碌曲县双岔乡二地沟水源地		
收样日期			2013 年 7 月 8 日		
评价依据			《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006		
指标	标准限值	检验结果	指标	标准限值	检验结果
1.微生物指标			3.感官性状和一般化学指标		
总大肠菌群 (MPN/100mL)	不得检出	未检出	色度	15	<5
嗜热大肠菌群 (CFU/100mL)	不得检出	未检出	浑浊度 (NTU)	水源与净水技术条件限制时为 3	22
大肠艾希氏菌 (MPN/100mL)	不得检出	未检出	臭和味	无异臭、异味	无
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	未检出	肉眼可见物	无	有
2.毒理指标			pH	大于 6.5; 小于 8.5	7.58
砷 (mg/L)	≤0.01	<0.002	铝	0.2	<0.03
镉 (mg/L)	≤0.005	<0.001	铁	0.3	<0.05
六价铬 (mg/L)	≤0.05	<0.004	锰	0.1	<0.05
铅 (mg/L)	≤0.01	<0.005	铜	1.0	<0.05
汞 (mg/L)	≤0.001	<0.0001	锌	1.0	<0.05
硒 (mg/L)	≤0.01	<0.002	氯化物	250	3
氰化物 (mg/L)	≤0.05	<0.01	硫酸盐	250	39
氟化物 (mg/L)	≤1.0	0.11	溶解性总固体	1000	268
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤10 地下水源地限制时为 20	0.68	总硬度	450	200
三氯甲烷 (mg/L)	≤0.06	<0.001	耗氧量	水源限制, 原水耗氧量 >6mg/L 时为 5	0.9
四氯化碳 (mg/L)	≤0.002	<0.0002	挥发酚类	0.002	<0.002
溴酸盐 (mg/L)	≤0.01	/	阴离子合成洗涤剂	0.3	<0.05
甲醛 (mg/L)	≤0.9	/	4.放射性物质		
亚硝酸盐	≤0.7	/	总α放射性	0.5	/
氯酸盐	≤0.7	/	总β放射性	1	/

以上监测结果表明，区域内水源地水质总体良好。

10.4 地下水环境影响预测与评价

本项目地下水环境影响评价项目类别确定为“Ⅲ类”，地下水环敏感程度分级为“不敏感”。最终确定本项目评价工作等级为“三级”。

10.4.1 预测内容与方法

(1) 采用解析法对建设项目运营对地下水的水质影响进行分析和预测。

(2) 通过分析与预测，对可能出现的水文地质问题进行半定量或定性的分析和评价，以提出切实可行的针对性环境保护措施。

10.4.2 地下水环境影响预测和评价

一般来说，建设项目对地下水水质的影响按照正常工况和事故工况两种情况来考

虑。正常工况下情况下，动车所产生的生活污水和生产废水经处理后，达标排放。所以，本次评价仅对正常工况下施工期、运营期水质影响做定性分析，对事故工况下做定量分析、设定情境，对地下水水质的影响进行评价。

本项目运营过程中污染物主要为生活污水及少量生产含油废水，动车所新增污水主要污染物为 pH、NH₃-N、SS、石油类。因此，本次预测选取 NH₃-N 作为预测因子。本项目污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政管网或进入车站污水处理设施，故污水泄漏水质参考既有沙塘川动车所废水水质，NH₃-N 取 33.9 mg/l。

1、地下水渗流模型建立

根据前面水文地质条件分析，车站地下水以水平方向径流为主，将车站地下水渗流模型刻画为一维稳定流动一维水动力弥散，其水动力弥散方程如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}} \quad (10-1)$$

式中：

x-距污染泄漏点距离，m；

t-时间，d；

C(x, t)-t 时刻 x 处污染物浓度，mg/L；

m-污染物质量，kg；

w-横截面积，m²；

u-水流速度，m/d；

n-有效孔隙度，无量纲；

D_L-弥散系数，m²/d；

2、地下水环境影响预测

本次预测考虑在化粪池等污水处理设备防渗措施有无发挥作用以及改建西宁动车运用所含油生产废水是否直接进入地下水的工况条件下的地下水环境变化。从水文地质条件可以看出，本线改建西宁动车运用所位于松散岩类孔隙含水岩组以上，其地下水径流均可刻画为一维稳定流动一维水动力弥散。由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测

评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。

首先以改建沙塘川动车所化粪池及污水管道防渗措施有无发挥作用为例，分以下两种情景：

情景一，正常工况，人工防渗发挥作用条件下，改建沙塘川动车所产生的生活污水、含油生产废水分别经化粪池、隔油池处理后汇集排入城市污水管网。对动车所区域地下水无影响。

情景二：非正常工况，人工防渗失效，污染物泄露条件下。

泄漏点：改建沙塘川动车所化粪池及污水管道。

泄漏面积：1m²。

泄漏时间：假设化粪池及污水管道系统事故导致污水渗入地下从发生泄漏到泄漏污染物处理完毕不再发生污染的时间长为 10 天。

泄漏量：污染物渗入地下体积 10m³。

泄漏浓度：NH₃-N：33.9mg/L。

水动力弥散方程参数取值表

表 10.4-1

参数	m	w	u	n	D _i
取值	0.219kg	10m ²	1m/d	0.4	10 m ² /d

根据选用预测模式，污染因子氨氮浓度随时间和位置变化的预测结果见表 8.4-2。

单位：mg/L

氨氮随时间和位置变化的迁移结果

表 10.4-2

t (d) x (m)	30	60	90	120	150	180	210
20	0.8204	0.3237	0.1320	0.0555	0.0238	0.0104	0.0046
40	0.8204	0.5337	0.2571	0.1175	0.0531	0.0239	0.0108
60	0.4212	0.6305	0.4009	0.2106	0.1034	0.0493	0.0231
80	0.1110	0.5337	0.5007	0.3195	0.1762	0.0908	0.0451
100	0.0150	0.3237	0.5007	0.4102	0.2629	0.1497	0.0798
120	0.0010	0.1407	0.4009	0.4458	0.3432	0.2208	0.1285
140	0.0000	0.0438	0.2571	0.4102	0.3922	0.2915	0.1881
160	0.0000	0.0098	0.1320	0.3195	0.3922	0.3444	0.2503
180	0.0000	0.0016	0.0543	0.2106	0.3432	0.3640	0.3028
200	0.0000	0.0002	0.0179	0.1175	0.2629	0.3444	0.3330

由本次计算的结果可以看出：随着化粪池防渗层破裂发生时间延续，同一距离点

处地层中氨氮的含量先增大后减小，其污染物浓度扩散范围在增加。

在 $x=95\text{m}$ 处, $t=95\text{d}$ 时氨氮的浓度约为 0.5010 mg/L 左右，超过了标准中的 0.5mg/L ；在 $x=95\text{m}$ 处, $t=96\text{d}$ 时氨氮的浓度约为 0.4983 mg/L 左右，略小于标准中的 0.5mg/L 。可见，在 96d 时间内，会使化粪池下游约 95m 距离内，地下水氨氮含量超标；随着时间的推移和距离的增大，其浓度越来越小，在其它地方不会再超过标准值。可见，在 96d 的时间内，不会使车辆段下游 95m 距离以外的地下水中氨氮含量超标。

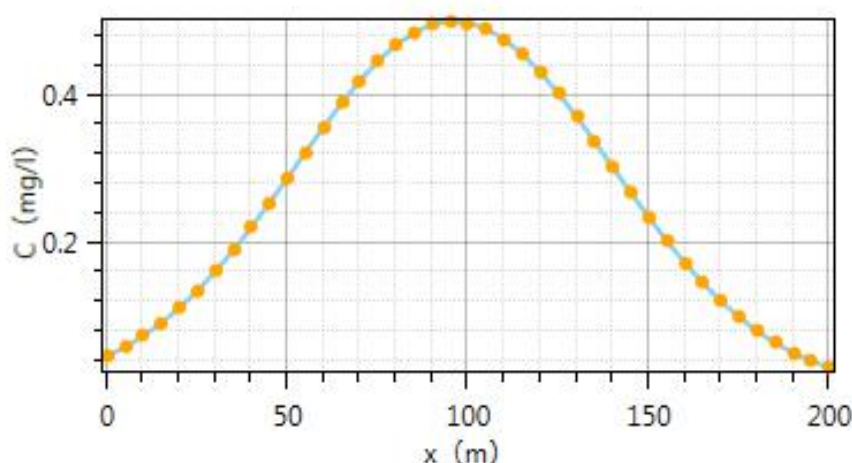


图 10.4-1 泄漏第 96 天污染物浓度分布图

3、项目运营期对区域地下水质的影响评价

(1) 由预测结果可知，污染物在水动力条件作用下运移，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低。

(2) 由预测结果可知，事故工况下污染物是以瞬时注入的方式集中进入地下水中，污染范围随着时间推移而扩大，污染物浓度则随范围的扩大而减小。建议增加防渗设施后能有效地降低对地下水环境的影响。因此，应对项目区内实施严格的防渗、建立完善的地下水监测系统，强化地下水应急排水措施。

(3) 当发生污染物泄露事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理场集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

(4) 根据模拟结果可知，污染物在水动力条件作用下运移， $\text{NH}_3\text{-N}$ 超标污染晕运移最远范围到达 95m ，且随着地下水的不断稀释作用，污染物浓度已经很大程度的得

到降低，则本项目地下水污染物对周围地下水环境没有明显影响。

总之在严格落实防渗措施的条件下，本项目对地下水环境影响较小。

10.5 工程建设对饮用水源保护区的影响分析

本次工程在设计选线过程中，综合考虑多种制约因素进行了深入研究，绕避了大量具有饮用水功能的地下水水源地，但贯通方案仍无法完全避让 2 处饮用水源保护区，分别为碌曲县双岔乡二地沟水源地保护、青海省化隆县昂思多镇饮用水水源地保护区。

10.5.1 碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区

1、碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区概述

(1) 水源地概况

根据《甘肃省碌曲县乡镇集中式饮用水水源地保护区划分技术报告》，双岔乡二地沟水源地保护范围为：一级保护区为取水点上游 1000m 至下游 100m 的河道水域及沿岸纵深 50m 的陆域范围，一级保护区面积为 0.122km²。二级保护区水域范围为一级保护区外边界向上游 2000m，向下游 200m；陆域范围为水域沿岸纵深不小于 1000m。二级保护区面积为 5.972km²。保护区总面积 6.094 平方公里。碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区于 2016 年经甘南藏族自治州人民政府批准。

双岔乡二地沟水源地水源类型为地下水，但该取水点旁 15m 内就有常年型地表水经过，受到地表水渗漏补给较大。水源地位于双岔乡政府北侧二地沟中约 1.4km 处，为下游居民日常生活供水，日供水能力为 364.75m³，日供水量约为 55 立方米左右，受益人口 1269 人。

(2) 线路与水源地位置关系

工程线路在碌曲～博拉站区间（DK237+060～DK239+000）以桥梁、隧道形式穿越水源地二级保护区，在水源地保护区内线路长度 1.826km，水源地保护区内里程范围为 DK237+183～DK239+000。线路位于水源地一级保护区上游，距一级保护区上游边界最近距离 0.15km，线路距位于一级保护区下游的取水井最近距离 1.02km。

本工程线路与水源地平面位置关系详见表 10.5-1 与图 10.5-1。

(3) 水源地保护区内主要工程

工程在碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区范围主要工程为双岔一号隧道、地沟大桥及双岔二号隧道。

地沟大桥孔跨布置为 4-32m 简支箱梁，桥墩采用圆端形实体桥墩，基础采用桩基础，因桥梁两端为双岔一号和二号隧道，无法采用预制架设，因此施工方法采用支架现浇。

双岔一号和二号隧道均为双线隧道。

线路穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区范围工程内容 表 10.5-1

序号	工程名称	工程里程	穿越里程	穿越长度 (m)	埋深/ 桥高 (m)	保护区内 斜井、 横洞	水中墩 (个)	保护区内 隧道洞口	隧道涌水 量 (m³/d)	穿越功能 分区	备注
1	双岔一号隧道	DK235+750 ~ DK237+800	DK237+183 ~ DK237+800	617		/	/	出口	2413	二级保护区 (陆域)	
2	地沟大桥	DK237+791 ~ DK237+933	DK237+791 ~ DK237+933	142	11	/	0	/	/	二级保护区 (水域)	2 (4-32) 简支梁, 4 个桥墩
3	双岔二号隧道	DK237+933 ~ DK240+490	DK237+933 ~ DK239+000	1067		/	/	进口	2864	二级保护区 (陆域)	
4	合计		DK237+060 ~ DK239+000	1826			0				

图 10.5-1 项目通过双岔乡二地沟水源地保护区平面位置关系图

2、工程对水源保护区的影响分析

(1) 工程与相关法律法规符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

1) 禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。

2) 禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。

3) 实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。

饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：

一级保护区内：

1) 禁止建设与取水设施无关的建筑物；

2) 禁止从事农牧业活动；

3) 禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；

4) 禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；

5) 禁止建设油库；

6) 禁止建立墓地。

二级保护区内：

对于潜水含水层地下水水源地

禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；

禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；

禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；

化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

(二) 对于承压含水层地下水水源地

禁止承压水和潜水的混合开采，做好潜水的止水措施。

本项目部分线路穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区的二级保护区，未进入一

级保护区范围，且一级、二级保护区范围内未设置车站、取弃土场、弃碴场、混凝土拌合站及砂石料场、制梁场、施工营地等污染设置。施工期因施工需要在二级保护区内设置的必要性临时工程均做到在保护区内零排放。按照国家及地方水源地保护相关要求，建设单位严格落实从工程设计、施工和运营管理等方面提出的各项水源地保护措施，可最大限度降低工程对水源地水质及周边环境的影响。因此，本项目的建设符合水源地保护区相关法律法规要求。

（1）施工期对水源地的影响分析

1）桥梁工程施工对水源地的影响分析

本工程跨越洮河支沟，该水源地地下水类型属松散岩类孔隙水，根据现场踏勘和工程设计跨度，支沟常年流水小，河床底宽约 3m，工程设计中桥长为 142m，32m 孔跨简支梁，桥墩 4 个，不设涉水桥墩。本次在水源地保护区段施工，桥桩基础开挖深度小于 3m，施工期间桥墩基础采用钻孔灌注桩，钻孔施工中广泛采用泥浆护壁，泥浆成分除膨润土和水分外，一般加入 CMC 和纯碱两种添加剂。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性后获得。泥浆中没有重金属、有毒有害类污染物，钻孔过程产生的钻渣（底泥）水分含量较少，并经晾晒后集中运输至弃土场随工程弃土一并处理。桥墩基础施工产生的弃渣含水量小，对施工产生的弃渣及时经车辆拉运至弃渣场处置，从而减轻对双岔乡二地沟水源地保护区水质的影响。在桥梁施工期间，禁止在保护区内设置施工营地，施工拌合站等，全部设在水源地保护区范围之外。

桥梁施工对水源地可能造成的污染包括：

① 桥梁桥墩基础、墩身，临时支撑等工程施工对水体水质可能产生影响，这种影响将随施工期的结束而结束。桥墩的施工采用钻孔灌注桩，钻孔将产生一定的钻渣，这些钻渣若随意排放将可能造成支沟的淤塞及附近水体水质的恶化，造成一定时间、一定水域范围的污染。

② 桥梁上部结构施工时一些建筑垃圾和粉尘不可避免的掉入地面，进而影响水源地水质。

③ 桥梁施工时需要的物料等若堆放在水源地保护区内，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；

④ 桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油可能对水源地水质造成油污染。

在桥梁施工过程中，应采取严格按照桥梁施工规范施工、对施工机械和施工材料加强现场管理等措施，另外，建议该区段严格要求提前设置排水沟，将施工废水排出保护区范围，避免施工期降雨产生污水影响水源地水质，避免和减缓桥梁施工对水源地水环境的污染。

2) 隧道工程施工对水源地的影响分析

线路隧道位于二级保护区内。本工程在水源保护区地段禁止设施工营地，故无生活污水排放。施工期机械含油废水的跑冒滴漏现象以及隧道出渣、废料和生活垃圾的随意丢弃可能会对水源地保护区内潜水含水层产生一定的影响。工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地保护区外围的环境有一定的影响，但由于施工时间不长，影响较小。

隧道施工对水源地可能造成的污染包括：

① 隧道出渣运输产生的粉尘不可避免的掉入地面，进而影响水源地水质。

② 隧道施工时需要的物料等若堆放在水源地保护区内，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体。

③ 隧道施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油可能对水源地水质造成油污染。

在隧道施工过程中，应采取严格按照隧道施工规范施工、对施工机械和施工材料加强现场管理等措施，可避免和减缓隧道施工对水源地水环境的污染。

为了减小项目施工废水对水源地水环境影响，应对此段水环境重点对待，在水源地路段禁止设任何施工营地、取弃土场等，施工区段内不设施工临时生产生活区，依托水源地保护区外施工临时生产生活区，施工过程中严格限定施工活动范围，严禁施工过程中各类施工固废等进入水体，避免影响水源地水质，以防止对水源地可能的污染。因此项目建设单位应严格按照水源地保护的相关法律法规要求，严禁在水源地路段设任何施工营地以及取弃土场等，在二级保护区和一级保护区附近等区域严禁设立任何排污口，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。为防止对水源地可能的污染，

施工期必须采取严格的保护措施。工程在水源地保护区内桥梁施工期间，合理布置施工方案，限定施工活动范围，不设涉水桥墩，施工产生的固体废弃物及时外运处置，严禁在水源地保护区内堆放和进入水体。同时，建议该区段严格要求提前设置排水沟，将施工废水排出保护区范围，避免施工期降雨产生污水影响水源地水质，工程施工期间对水源地的影响较小。

（2）运营期对水源保护区的影响分析

本工程虽然承担铁路货物运输任务，存在着事故状态下倾覆泄漏进而影响到水源保护区安全的可能性。但铁路作为全天候运输方式，运营的安全风险性较低，危险品、化学品运输的环境风险也低于其它运输方式，根据原铁道部安全监察司对全路发生的重大事故统计，全路运输、工务等行车重大事故发生概率为 0.00017 例/a·km，因此货物运输影响水源地安全性的可能性极小。

工程在水源保护区范围内为隧道和桥梁，未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，也无任何垃圾抛洒，只要加强运营管理和日常维护，并加强相关环境保护措施，列车运输可能对水源保护区水环境产生的影响极小。

3、工程拟采取的环保措施

1) 施工期水质保护措施

① 开展施工人员的教育，告知施工人员本项目涉及的碌曲县城区饮用水水源地的保护范围、保护内容、保护水源的重要性等，该段需进行严格的施工监理工作，并设置水源地标志警示牌，提醒现场工作人员。

② 在水源地段严禁设置任何取土、弃渣场地、料场、施工营地、拌合厂等施工临时设施，在水源地外选择就近的工程临时施工场地，以服务水源地保护区内工程施工物料的需求。同时，隧道和桥梁基础施工出渣及时清运，不得在水源地保护区范围内临时堆放。

③ 在水源地段施工时，施工单位应编制施工组织方案，采取沉沙-混凝沉淀-过滤等有效的污水处理工艺，严禁施工生产废水未经处理直接排放至水源地保护区范围内，建议该区段严格要求提前设置排水沟，将施工废水排出保护区范围，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序，不得在保护区附近水体内清洗施工机械。

④ 桥梁段施工保护措施：地沟大桥施工工期为 6 个月，项目在水源地保护区段桥

梁施工，严格按照设定的施工方案，要求在水源地保护区内不设桥梁预制厂，同时，两侧应做好排水沟，保证施工废水排出保护区范围。

⑤ 隧道段施工保护措施：双岔一号隧道施工工期为 20 个月，双岔二号隧道施工工期为 24 个月，施工单位在施工前应编制施工组织方案，严格按照有关保护规定安排施工作业；对铁路施工运输便道合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按照指定路线运输；施工运输车辆加盖篷布，防止运输材料洒落，产生扬尘，影响保护区环境；水源保护区范围内严禁设置施工营地和料场等临时施工场地。控制施工机械车辆冲洗废水的污染影响，建议施工单位考虑与大临施工场地一起集中设置施工机械及车辆洗刷维修点。同时地面需硬化处理，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。两侧提前做好排水沟，保证施工废水排出保护区范围。

⑥ 优化施工方案，采取先进的施工工艺、科学管理，在确保施工质量前提下提高施工进度。同时加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝泄漏石油类物质以及所运送的建筑材料等，定期对施工机械进行维护管理和检查，发现问题及时处置，严禁漏油施工机械作业。减少对水源地水质污染的可能性。

⑦ 在水源保护区段严禁任何施工垃圾、废渣等外排，生活垃圾、废渣等需在水源地保护区范围以外设置集中收集点进行收集外运处理。严禁任何施工废水排放，水源保护区附近施工期间，应设置明显标志，提醒施工人员注意保护。

⑧ 在水源地段工程施工，严格管理施工队伍，严格控制施工作业范围，设立施工扰动和活动范围，严格限定在施工活动范围内，并且两侧设立施工围挡，围挡高度为 1.2m。严禁施工人员在施工范围以外随意走动，严格控制施工车辆的行驶路线，不得以任何理由进入施工线路作业范围以外的水源地保护区范围。

⑨ 水源地保护区段内施工，选择对水源地保护区施工有经验的施工队伍，加强保护水源地，合理设置施工临时场地和施工行为，约束施工人员自身活动，采取有效措施，保护水源地水质。

⑩ 为及时有效保护水源，在施工期在水源地一级保护区边界进行水质监测，监测频率为每季度 1 次。施工期如发生污染物泄漏，应加强水质监测频率。

2) 运营期水质防护措施

由于本项目在碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区范围，水源地段内工程为隧

道工程和桥梁工程。结合《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办[2012]50号）和碌曲县人民政府意见，工程在运营期采取严格的水源地污染防治措施。

根据中华人民共和国国务院令第 639 号《铁路安全管理条例》（2013 年 8 月 17 日）“铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区，应当在铁路线路安全保护区边界设立标桩，并根据需要设置围墙、栅栏等防护设施”，因此，本工程在水源保护区内结合工程所设标桩（标识牌）统一设计，统一施工，待主体工程竣工后，结合主体工程设计及地方相关管理部门，具体设计。本次建议至少应在桥梁两侧共设置 4 块警示标志牌，同时，应在施工范围两侧设置水源地警示牌。

4、行政审批手续办理情况

2019 年 4 月 12 日，甘南藏族自治州人民政府以（州政函[2019]53 号）同意新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区。

10.5.2 青海省化隆县昂思多镇饮用水水源保护区

1、化隆县昂思多镇饮用水水源保护区概述

（1）水源地概况

根据《青海省化隆县昂思多镇饮用水水源保护区调整技术报告》，化隆县昂思多镇饮用水水源保护区保护范围为：一级保护区为以取水口为中心，半径为 200m 的圆形区域；取消二级保护区；取水口一级保护区外围北部至拉鸡山区的地下水补给区为准保护区。化隆县昂思多镇饮用水水源保护区于 2020 年经海东市人民政府批准。

昂思多镇饮用水源为地下水水源，水源地距昂思多镇政府 3 km。水源泉眼处于拉脊山南侧的群科尔—尖扎盆地之中，地势北高南低。北侧由山势峻陡的拉脊山构成盆地北缘的天然屏障，地貌类型属侵蚀构造中高山，海拔一般 3000~4000m，相对高差 500~1000m。泉所在地的低山丘陵主要由新近系红层构成，泉以东部分丘陵由前震旦系变质岩和加里东中期花岗岩构成，一般呈垄岗状或梁峁状，海拔在 2500~3000m 之间，沟谷发育，相对高差一般在 100~200m 左右。昂思多沟谷区为侵蚀堆积地形，一般宽 200~500m，海拔高 2500~2800m。地形纵坡降为 50‰。取水口处于沟谷东侧的陡坎下。取水口流量较为稳定，最大流量为 871.26m³/d，最小流量为 855.97 m³/d。水温恒定，其水温在 8.0℃-8.5℃之间，变化幅度较小。

昂思多饮用水源主要为昂思多镇政府、昂思多供电所、昂思多小学、沙吾昂村 396

户 1906 人、108 多头牛、56 只羊提供人畜饮水。

（2）线路与水源地理位置关系

工程于 DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 处以海东南山隧道穿越了化隆县昂思多水源地保护区准保护区，该隧道为单洞双线隧道，穿越长度 4.8km，工程在保护区内设 2 处斜井，其中 1 号斜井位于 DK493+000 处，斜井长度约 750m，斜井口均位于准保护区外，2 号斜井位于 DK496+000 处，斜井穿越水源地准保护区长度约 160m，斜井口位于准保护区外。另设弃渣场 4 处（分别为海东南山隧道进口工区弃渣场、海东南山隧道一号斜井工区一号弃渣场、海东南山隧道一号斜井工区二号弃渣场、海东南山隧道二号斜井工区弃渣场）。另外隧道施工需修建临时施工道路、临时施工场地和临时电力线等临时工程。海东市人民政府以东政函[2020]18 号文原则同意新建铁路西宁至成都线穿越昂思多水源地准保护区，并在水源地准保护区设置 2 处斜井及 6 处弃渣场和工程建设必要的临时施工道路、临时施工场地和临时电力线等临时工程。

本工程线路与水源地平面位置关系详见图 10.5-1。

图 10.5-1 工程与昂思多镇水源地保护区平面位置关系图

2、工程对水源保护区的影响分析

(1) 工程与相关法律法规符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

1) 禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。

2) 禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。

3) 实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。

饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：

一级保护区内：

1) 禁止建设与取水设施无关的建筑物；

2) 禁止从事农牧业活动；

3) 禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；

4) 禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；

5) 禁止建设油库；

6) 禁止建立墓地。

二级保护区内：

对于潜水含水层地下水水源地

禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；

禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；

禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；

化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

(2) 环境影响分析

本项目部分线路穿越化隆县昂思多镇饮用水水源保护区的准保护区，未进入一级保护区范围，且一级保护区范围内未设置车站、取弃土场、弃碴场、混凝土拌合站及

砂石料场、制梁场、施工营地等污染设置。施工期因施工需要在准保护区内设置的必要性临时工程均做到在保护区内零排放。按照国家及地方水源地保护相关要求，建设单位严格落实从工程设计、施工和运营管理等方面提出的各项水源地保护措施，可最大限度降低工程对水源地水质及周边环境的影响。因此，本项目的建设符合水源地保护区相关法律法规要求。

线路穿越水源地准保护区，昂思多泉水为拉脊山山前第三系碎屑岩孔隙裂隙承压自流水的天然露头，泉水在盆地边缘接受补给后，向盆地中心径流，沿四哈宁-昂思多断裂破碎带上升溢出地表，泉口标高 2670m。海东南山特长隧道在第三系盆地轨面标高约 2760m，隧道埋深约 70~300m，根据洞身钻探揭露情况，多不揭露地下水，或地下水位于隧道轨面以下，隧道的开挖对第三系盆地地下水的补给、径流、排泄影响较小，不会对昂思多泉的出水量产生影响。

昂思多水源地为地下水水源地，水源地四周山地为其补给区。虽然在水源地准保护区范围内，拉脊山支沟内设置 6 处弃渣场，且容纳的为穿越拉脊山的海东南山隧道内的挖方，无其他污染物质，弃渣堆放相对松散，不会对影响地下水的下渗，不会地下水水质造成影响。

工程的影响主要是弃渣和隧道斜井口施工，会破坏准保护区内施工区域的地表植被，引发水土流失。通过严格的施工管理，落实相关工程措施和生态恢复措施，可将工程施工对水源地的影响降到最小。随着工程结束后，工程对水源的影响也会逐渐消除。

3、工程拟采取的环保措施

(1) 污水处理措施，确保隧道污水达标排放。

(2) 弃渣场采用先挡后弃的施工方式，并在弃渣前对原地表表层土壤或者草皮进行剥离，集中堆放保存和养护。为了减少取弃土（渣）场产生的水土流失，弃土（渣）场施工采用分阶段分层绿化，当一层弃渣完成后，立即采取削坡和挡护措施，边坡和渣面稳定后，对坡面和渣面进行清理平整，然后恢复草皮或者表土，覆土后采用复垦或绿化措施，恢复原有用地类型。

10.6 地下水环保措施及监测

10.6.1 地下水环保措施

1、施工期

(1) 本项目施工期间, 施工营地机械维修、施工人员食宿等会产生一定数量的含油污水以及生活污水。其污水避免乱洒乱排, 集中统一处理达标后, 排放至环保部门指定地点。

(2) 尽量选用先进的设备、机械, 以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数, 从而减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料(如棉纱、木屑等)将废油收集转化到固态物质中, 避免产生过多的含油污水。对渗透到土壤中的油污应及时利用刮削装置收集。

(3) 在施工时对可能存在居民用水减少的隧道段落的集中涌水段点应采取必要的堵水措施。施工中除应加强洞内涌水点观测外, 还应对隧道对应的洞顶居民水源情况进行观测, 一旦出现水量减少等情况应立即采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等相应补救、补偿措施, 并预留饮水补偿费用。

2、运营期

(1) 本项目沿线各站的污水经污水处理设施处理后严格执行污水排放标准, 确保达标排放或回用。

(2) 本项目以主动防渗漏措施为主, 被动防渗漏措施为辅, 人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合, 防止地下水受到污染。对于各类污水构筑物, 尤其是动车所内的检修库、厕所以及材料场等区域均采用防渗钢筋混凝土结构。池内再涂刷水泥基结晶性防渗涂料, 厚度不小于 1.0mm, 渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

10.6.2 地下水保护管理与监测

地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定, 按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”, 重点突出饮用水水质安全的原则确定。

1、地下水保护管理

为了缓解建设项目生产运行对地下水环境构成的影响, 建设单位必须制订全面的、长期的环境管理计划。根据环评提出的主要环境问题, 环保措施, 提出项目的环境管

理计划，供各级部门对该项目进行环境管理时参考。

(1) 有关管理部门按照“三同时”的原则，加强对项目地下水各项污染防治措施建设及运行的监督；

(2) 运营期的地下水环境管理应纳入正规化和规范化的管理体制，建立和健全长效环境管理机制；

(3) 设置环保专职或兼职人员，同时制订各种规章制度和工作条例，对各种污染治理设施进行例行检查，在运营开始就同步全面开展工作；

(4) 环境管理人员应定期以书面形式向环境保护行政主管部门进行报告，每月进行一次常规报告，每季度进行一次汇总报告，年终进行年终总结报告。报告内容包括：场地及影响区地下水环境监测数据、排污种类、数量、浓度，以及排放设施、治理措施运行状况和运行效果等；

(5) 遇到突发污染事故时，环境管理人员应及时向单位主管领导汇报，同时采取相应防治措施，主管领导应及时向环境保护行政管理部门及上级人民政府汇报。

2、地下水防渗监控措施

(1) 项目厂区防渗

从最大限度地防控该工程对地下水环境影响程度的目标出发，仍需要对本项目动车所（各污水处理构筑物，如化粪池、隔油池等）进行地面硬化，并建立地表导流槽，完善废水输排与汇集系统等，以预防生产过程中的跑、冒、滴、漏带来污染。

为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应重点对动车所检修所在区域下游地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

(2) 运营期对污水处理设备维护与监测

对废水输排与汇集系统、各污水处理构筑物（如化粪池、隔油池等）易发生泄露的管道与储备设施定期进行维护，并定期（每年）进行使用状况评估。

3、地下水环境监测

(1) 地下水监测技术要求

依据导则对跟踪监测点数量的要求，三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，至少在建设项目动车所场地下游布置 1 个。结合本项目实际情况，对改建沙塘川动车

所区域地下水下游紧邻位置应至少设 1 眼地下水水质监控井，利用现有水井为主，以监测该项目对地下水的影

响。为了及时准确地掌握项目区及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，施工期应做到每月监测一次，运营期每年监测一次。

建议预留监测费用 20 万元。

（2）监测数据管理

前述监测结果，应按项目有关规定及时建立档案，并定期向相关安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测二次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

（3）污染应急响应措施

包括泄露应急响应措施和地下水污染相应措施。制定泄漏应急措施和预案，一旦发生泄漏应立即根据既定措施和预案进行控制，并尽量缩小其扩散范围、减小其污染地下水的危险。

制定地下水污染防治应急预案，一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。应根据环境保护部有关要求，进一步完善有关地下水保护的《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》。当地下水污染事件发生后，启动地下水阻排水应急系统，启动应急抽水井，抽出污水送污水处理站集中处理，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，最大限度地保护下游地下水。

10.7 小结

10.7.1 现状评价小结

根据地下水水质监测分析，青海省化隆县昂思多镇饮用水水源保护区水质监测均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。碌曲县双岔乡二地沟水源地水质监测结果表明，饮用水水源水质除浑浊度和肉眼可见物两项指标超标外，其他指标均为达标。地下水水质总体良好。

10.7.2 地下水环境影响预测

（1）由预测结果可知，污染物在水动力条件作用下运移，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低。

(2) 由预测结果可知,事故工况下污染物是以瞬时注入的方式集中进入地下水中,污染范围随着时间推移而扩大,污染物浓度则随范围的扩大而减小。建议增加防渗设施后能有效地降低对地下水环境的影响。因此,应对项目区内实施严格的防渗、建立完善的地下水监测系统,强化地下水应急排水措施。

(3) 当发生污染物泄露事故后,必须立即启动应急预案,参照预测结果,分析污染事故的发展趋势,并提出下一步预防和防治措施,迅速控制或切断事件灾害链,对污水进行封闭、截流,抽出污水送污水处理场集中处理,使污染地下水扩散得到有效抑制,最大限度地保护下游地下水水质安全,将损失降到最低限度。

(4) 根据模拟结果可知,污染物在水动力条件作用下运移, $\text{NH}_3\text{-N}$ 污染晕运移最远范围到达 95m, 且随着地下水的不断稀释作用,污染物浓度已经很大程度的得到降低,则本项目地下水污染物对周围地下水环境没有明显影响。总之在严格落实防渗措施的条件下,本项目对地下水环境影响较小。

10.7.3 地下水环境保护措施

1、施工期

(1) 本项目施工期间,施工营地机械维修、施工人员食宿等会产生一定数量的含油污水以及生活污水。其污水避免乱洒乱排,集中统一处理达标后,排放至环保部门指定地点。

(2) 尽量选用先进的设备、机械,以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数,从而减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料(如棉纱、木屑等)将废油收集转化到固态物质中,避免产生过多的含油污水。对渗透到土壤中的油污应及时利用刮削装置收集。

(3) 在施工时对可能存在居民用水减少的隧道段落的集中涌水段点应采取必要的堵水措施。施工中除应加强洞内涌水点观测外,还应对隧道对应的洞顶居民水源情况进行观测,一旦出现水量减少等情况应立即采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等相应补救、补偿措施,并预留饮水补偿费用。

2、运营期

(1) 本项目沿线各站的污水经污水处理设施处理后严格执行污水排放标准,确保达标排放或回用。

(2) 本项目以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。对于各类污水构筑物，尤其是动车所内的检修库、厕所以及材料场等区域均采用防渗钢筋混凝土结构。池内再涂刷水泥基结晶性防渗涂料，厚度不小于 1.0mm，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

11 大气环境影响评价

11.1 概述

本工程位于青海、甘肃及四川等三省境内，为新建客运专线，运营期列车采用电力牵引机车，机车行驶沿线不产生大气污染。工程 4 个新建越行站——东平站、唐尕昂站、博拉站、则岔站均按无人值班、无人值守设计，不产生废气；既有海东西站为接轨站，无新增排气工程。

工程新建车站 17 座，新建动车所 1 座、新建西宁铁路行车公寓（简称西宁公寓）1 座。其中，新建沙塘川动车所、西宁公寓、合作站、化隆站、夏河站均与市政既有集中供热设施距离较远，不具备接入集中供热设施的条件，可接天然气，因此采用燃气锅炉供暖。沙塘川动车所新建 1 座 2 台 7MW 燃气锅炉房，西宁公寓新建 1 座 3 台 1.4MW 燃气锅炉房，合作站新建 1 座 2 台 2.8MW 燃气锅炉，化隆站、夏河站各新建一座 2 台 1.4MW 燃气锅炉房。其余各站无天然气管道和集中供热设施条件，均采用低温空气源热泵或电暖器采暖。

工程全线共新增锅炉 11 台，分别为：7MW 燃气锅炉 2 台，2.8MW 燃气锅炉 2 台、1.4MW 燃气锅炉 7 台。

全线热源情况表

表 11.1-1

序号	所在省	所在市	名称	性质	热源	锅炉容量	备注
1	青海省	西宁市	西宁公寓	铁路行车公寓	新建 1 座 3 台 1.4MW 燃气锅炉房	3×1.4MW	采用低氮燃烧器
2		海东市	沙塘川动车所	中间站	新建 1 座 2 台 7MW 燃气锅炉房	2×7MW	采用低氮燃烧器
3			海东西	中间站（既有）	电暖器	/	无尾气排放
4			东平	越行站	电暖器	/	无尾气排放
5			化隆	中间站	新建 1 座天然气锅炉房	2×1.4MW	采用低氮燃烧器
6		黄南藏族自治州	尖扎	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
7			同仁	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
8	甘肃省	甘南藏族自治州	甘加	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
9			夏河	中间站	新建 1 座燃气锅炉房	2×1.4MW	采用低氮燃烧器
10			唐尕昂	越行站（接轨站）	电暖器	/	无尾气排放
11			合作	中间站	新建 1 座燃气锅炉房	2×2.8MW	采用低氮燃烧器
12			博拉	越行站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
13			碌曲	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放

序号	所在省	所在市	名称	性质	热源	锅炉容量	备注
14	四川省	阿坝藏族羌族自治州	则岔	越行站	电暖器	/	无尾气排放
15			郎木寺	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
16			花湖	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
17			阿西	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
18			若尔盖	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
19			班佑	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放
20			红原	中间站	低温空气源热泵	/	无尾气排放

本工程运营期大气污染源主要是沙塘川动车所、西宁公寓、化隆站、夏河站、合作站冬季采暖燃气锅炉烟气，其主要大气污染物为烟尘、SO₂、NO_x，其次是车站食堂油烟。

铁路施工期，施工机械作业、运输车辆运行等活动也会对周围的大气环境产生一定污染。

11.1.1 评价内容

- 1、分析工程沿线大气环境质量现状。
- 2、分析工程涉及各站场供热方案，明确其采暖方式。
- 3、对运营期车站燃气锅炉废气排放、食堂油烟进行分析。
- 4、简要评述施工期土石方、材料运输及施工作业产生的扬尘对周围大气环境的影响，并提出合理可行的防护措施与建议。

11.1.2 评价因子

本工程运营期大气评价因子为烟尘、SO₂和NO_x及食堂油烟。施工期大气评价因子为施工扬尘。

11.1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）中大气评价工作等级划分方法，本次环评对沿线各车站新建锅炉计算烟尘、SO₂、NO_x最大地面浓度，确定最大地面浓度占标率Pi。

各站所分别设置2台或3台锅炉规模型号相同的锅炉，各站所点源参数表见表11.1-1，估算模型参数表见表11.1-2～表11.1-6，计算结果见表11.1-7。

各站所新建锅炉点源参数表

表 11.1-1

沙塘川动车所新建锅炉估算模型参数表

表 11.1-2

化隆站估算模型参数表

表 11.1-3

夏河站估算模型参数表

表 11.1-4

合作站估算模型参数表

表 11.1-5

西宁公寓估算模型参数表

表 11.1-6

各站所 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

表 11.1-7

位置	污染源	污染源类型	评价因子	最大落地浓度 (mg/m^3)	最大落地浓度占 标率 P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
沙塘川 动车所	P1	低矮源	SO_2	0.0188	3.75	/	二级
			PM_{10}	0.0131	2.92	/	二级
			NO_x	0.0488	19.51	950	一级
	P2	低矮源	SO_2	0.0188	3.75	/	二级
			PM_{10}	0.0131	2.92	/	二级
			NO_x	0.0488	19.51	950	一级
化隆站	P5	低矮源	SO_2	0.0105	2.11	/	二级
			PM_{10}	0.0073	1.61	/	二级
			NO_x	0.0221	8.83	/	二级
	P6	低矮源	SO_2	0.0105	2.11	/	二级
			PM_{10}	0.0073	1.61	/	二级
			NO_x	0.0221	8.83	/	二级
夏河站	P3	低矮源	SO_2	0.0079	1.58	/	二级
			PM_{10}	0.0054	1.21	/	二级
			NO_x	0.0205	8.19	/	二级
	P4	低矮源	SO_2	0.0079	1.58	/	二级
			PM_{10}	0.0054	1.21	/	二级
			NO_x	0.0205	8.19	/	二级
合作站	P7	低矮源	SO_2	0.0071	1.42	/	二级
			PM_{10}	0.0050	1.11	/	二级
			NO_x	0.0184	7.36	/	二级
	P8	低矮源	SO_2	0.0071	1.42	/	二级
			PM_{10}	0.0050	1.11	/	二级
			NO_x	0.0184	7.36	/	二级
西宁公 寓	P9	低矮源	SO_2	0.0024	0.47	/	二级
			PM_{10}	0.0016	0.36	/	二级
			NO_x	0.0035	1.42	/	二级
	P10	低矮源	SO_2	0.0024	0.47	/	二级
			PM_{10}	0.0016	0.36	/	二级
			NO_x	0.0035	1.42	/	二级
	P11	低矮源	SO_2	0.0024	0.47	/	二级
			PM_{10}	0.0016	0.36	/	二级
			NO_x	0.0035	1.42	/	二级

根据预测结果，沙塘川动车所大气环境影响评价工作等级为一级，化隆站、夏河站、合作站、西宁公寓大气环境影响评价工作等级为二级。

11.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站、西宁公寓大气环境影响评价范围取以锅炉房为中心，边长为5km的正方形。评价范围内各大气环境敏感点见表 11.1-8~11.1-12。

沙塘川动车所新建锅炉大气环境敏感点一览表

表 11.1-8

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	经度	纬度					
刘家河东	101.886	36.629299	居民	120 户，480 人	环境空气二类区， 执行《环境空气质量标准》 （GB095-2012） 二级标准	东北	535
三其村	101.886	36.619598	居民	420 户，1680 人		东南	932
汪家村	101.885	36.6409	师生	340 户，1360 人		东北	1605
刘家村	101.878	36.633301	师生	230 户，920 人		西北	760

图 11.1-1 沙塘川动车所新建锅炉大气环境敏感点分布图

化隆站新建锅炉大气环境敏感点一览表

表 11.1-9

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	经度	纬度					
白土庄村	102.073417	36.180077	村民	230 户，920 人	环境空气二类区，执 行《环境空气质量标准》 （GB095-2012） 二级标准	西	332
沙吾昂村	102.069511	36.175384	村民	345 户，1406 人		西南	1200
阴坡村	102.063600	36.163578	村民	280 户，1120 人		西南	1512
阳坡村	102.059673	36.168169	村民	220 户，880 人		西南	2370
昂思多镇中心小学	102.062650	36.167656	师生	约 300 人		西南	2240
具乎扎村	102.055027	36.175176	村民	46 户，184 人		西南	2224
寺台村	102.087450	36.177064	村民	40 户，160 人		东南	300
河滩庄村	102.089767	36.185723	村民	140 户，560 人		东北	424
尕么甫村	102.084918	36.185758	村民	220 户，880 人		东北	450
公布昂村 公卜昂村	102.110410	36.179679	村民	36 户，144 人		东	2210
大拉麻	102.073331	36.202036	村民	6 户，24 人		北	2570
五道岭村	102.067666	36.196772	村民	52 户，208 人		西北	1797
牙什扎村	102.059813	36.190538	村民	63 户，252 人		西北	2082
化隆县德加初中部	102.105356	36.190763	师生	约 500 人		东北	2270
德加村	102.110238	36.199681	村民	90 户，360 人		东北	2950
扎浪滩村	102.058868	36.202936	村民	120 户，480 人		西北	2700
尖巴昂村	102.057602	36.158667	村民	23 户，92 人		西南	3240

图 11.1-2 化隆站新建锅炉大气环境敏感点分布图

夏河站新建锅炉大气环境敏感点一览表

表 11.1-10

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
	经度	纬度					
黄茨滩村小学	102.579956489	35.196906744	师生	约 200 人	环境空气二类区， 执行《环境空气质量标准》 (GB095-2012) 二级标准	西南	84
黄茨滩村 1	102.579527335	35.195404707	村民	150 户，600 人		西南	100
黄茨滩村 2	102.585159974	35.197732865	村民	16 户，64 人		东北	318
上尕庄	102.573693458	35.198380378	村民	22 户，88 人		西	623
牙塘村	102.572059993	35.202714828	村民	28 户，112 人		西北	858
尤羌塘村	102.558895784	35.195715844	村民	65 户，260 人		西	1766
夏河县藏族中学	102.556084829	35.200484811	师生	约 500 人		西	2190
麻莲滩村	102.555022674	35.202491104	村民	30 户，120 人		西北	2025
乎儿卡加村	102.602452176	35.193803429	村民	95 户，380 人		东	1766
尕阴山	102.602956431	35.188996910	村民	33 户，132 人		东南	2023

图 11.1-3 夏河站新建锅炉大气环境敏感点分布图

合作站新建锅炉大气环境敏感点一览表

表 11.1-11

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
	经度	纬度					
达洒村	102.870913	34.947760	村民	36 户，144 人	环境空气二类区，执行 《环境空气质量标准》(GB095-2012) 二级标准	西南	700
格河	102.867029	34.937927	村民	18 户，72 人		西南	2200
代哲	102.856321	34.939598	村民	20 户，80 人		西南	2126
旱子村	102.868016	34.972819	村民	40 户，160 人		西北	2050
特吾囊	102.880429	34.976081	村民	15 户，90 人		北	2105
直河玛	102.886705	34.957538	居民	65 户，260 人		东北	350
甘肃民族师范学院	102.893325	34.959288	师生	约 11300 人		东北	720
隆宝缘医院甘肃民族分院	102.894307	34.962172	员工	约 120 人		东北	1400
知合玛路社区	102.902702	34.964669	居民	450 户，1800 人		东北	1710
阿木去乎囊	102.902756	34.971852	居民	300 户，1200 人		东北	2390
旦子囊	102.906017	34.975843	居民	400 户，1600 人		东北	2940
永安家园	102.904902	34.970911	居民	288 户，1152 人		东北	2750
甘南州中等职业学校	102.907562	34.960141	师生	约 3000 人		东北	2175
裕佳苑小区	102.905846	34.962990	居民	600 户，2400 人		东北	2340
卓尼路社区	102.907197	34.963376	居民	300 户，1200 人		东北	2430
谷康家园	102.906489	34.967491	居民	280 户，1120 人		东北	2624
三顺花苑小区	102.908517	34.969636	居民	400 户，1600 人		东北	2890
电信佳苑	102.906693	34.971263	居民	280 户，1120 人		东北	2916
甘南州科技局家属楼	102.908340	34.973470	居民	200 户，800 人		东北	3240
甘南电大	102.907117	34.974380	师生	约 1300 人		东北	3187
甘南州师范学校	102.908952	34.975259	师生	约 1300 人		东北	3300

甘南州合作一中	102.908276	34.976714	师生	约 1200 人		东北	3450
---------	------------	-----------	----	----------	--	----	------

图 11.1-4 合作站新建锅炉大气环境敏感点分布图

西宁公寓新建锅炉大气环境敏感点一览表

表 11.1-12

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
	经度	纬度					
褚家营安置小区	101.82135388	36.61726835	居民	1000 户, 4000 人	环境空气二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	南	30
王家庄福庄小区	101.82276185	36.61544864	居民	1248 户, 4992 人		东南	200
褚家营佳园小区	101.82439525	36.61382195	居民	1000 户, 4000 人		东南	360
青海盐业中庄小区	101.81941327	36.61135200	居民	300 户, 1200 人		南	610
泰阳国际	101.81702820	36.61267954	居民	494 户, 1976 人		西南	560
浩海小区	101.81718235	36.61076863	居民	120 户, 480 人		南	850
兰苑小区	101.81721385	36.60884950	居民	300 户, 1200 人		南	900
机务小区	101.82256486	36.60921697	居民	600 户, 2400 人		南	820
新七栋小区	101.81942131	36.60938863	居民	400 户, 1600 人		南	860
西宁市二十八中学	101.81839403	36.60800729	师生	约 2900 人		南	1000
中庄小区	101.82049151	36.60735283	居民	740 户, 2960 人		南	1000
中庄村、互南小区	101.81955781	36.60523682	居民	1100 户, 4400 人		南	1300
华荣苑、祁连山铜矿小区、中庄德源等	101.82314904	36.60169399	居民	500 户, 2000 人		东南	1650
佳馨花园	101.82421655	36.60078740	居民	312 户, 1248 人		东南	1850
滨河家园	101.82830469	36.59828846	居民	500 户, 2000 人		东南	2250
湖滨小区	101.82982628	36.59674423	居民	1300 户, 5200 人		东南	2350
佳和小区	101.83362697	36.59616583	居民	350 户, 1400 人		东南	2650
黄南小区、明森小区等	101.82506396	36.59577084	居民	800 户, 3200 人		南	2400
百信小区、锦乐园小区等	101.82286381	36.59685623	居民	400 户, 1600 人		南	2200
曹家寨村	101.82053529	36.59260374	居民	约 2000 人		南	2300
八一路小学	101.81811972	36.59688932	师生	约 1200 人		南	2250
大洋华府	101.82049079	36.59613562	居民	586 户, 2344 人		南	2250
建苑小区	101.81871249	36.59805340	居民	282 户, 1128 人		南	2100
康乐东村	101.81683688	36.59833134	居民	600 户, 2400 人		南	2000
青海民族大学西校区	101.82091997	36.59881520	师生	约 7000 人		南	1900
青海水电技师	101.81805678	36.59745946	师生	约 2000 人		南	2300
康乐西村	101.81401832	36.59819952	居民	1200 户, 4800 人		西南	1900
泰宁花园幸园	101.81282511	36.59894617	居民	310 户, 1240 人		西南	2050
八一中路 101 号院等	101.81498465	36.60051353	居民	1000 户, 4000 人		西南	1900
省妇幼保健院	101.81615449	36.60146621	病房	50 张床位		西南	1800
驰航水岸名宅	101.81903143	36.60161654	居民	672 户, 2688 人		南	1750
市第一私立高中	101.81660412	36.59593580	师生	约 1500 人		南	2350
康西新村	101.81051685	36.59502073	居民	1000 户, 4000 人		西南	2650

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
	经度	纬度					
沁怡·龙华佳园	101.80553395	36.59554264	居民	1428 户, 5712 人		西南	2750
果洛路 5 号院等	101.81098075	36.59707332	居民	800 户, 3200 人		西南	2350
东川警苑	101.80725543	36.59689292	居民	560 户, 2240 人		西南	2500
昌运世纪村	101.80248572	36.59807690	居民	1730 户, 6920 人		西南	2650
中惠·紫金城	101.79517548	36.59759961	居民	4178 户, 16712 人		西南	3150
恒泰·达观天下	101.79476310	36.59907028	居民	600 户, 2400 人		西南	3100
金科·凯旋广场	101.79847134	36.59873525	居民	936 户, 3744 人		西南	2700
省第三人民医院及家属院	101.81009243	36.59850024	病房居民	300 张床位, 500 户		西南	2300
二二一厂家属院	101.80669749	36.59993920	居民	1500 户, 6000 人		西南	2150
华庭·仁和国际	101.80046346	36.59976978	居民	1716 户, 6864 人		西南	2650
康乐泰宁花园、林草局住宅楼	101.81215957	36.60121561	居民	400 户, 1600 人		西南	1800
东关福居	101.79527059	36.60080862	居民	1200 户, 4800 人		西南	2900
凯旋·越秀苑	101.79775382	36.60139646	居民	264 户, 1056 人		西南	2700
富强巷村	101.79466923	36.60369537	居民	1500 户, 6000 人		西南	2680
富强巷回族小学	101.79492683	36.60521979	师生	约 2000 人		西南	2700
文锦丽都	101.80526771	36.60243628	居民	561 户, 2244 人		西南	2150
先进小区、锦税小区、林业厅家属院等	101.80884378	36.60228377	居民	800 户, 3200 人		西南	1750
杨家庄小学	101.81149165	36.60375070	师生	约 2700 人		西南	1750
八一路民航小区	101.81543430	36.60394349	居民	450 户, 1800 人		西南	1550
农村家属院	101.81437067	36.60468119	居民	600 户, 2400 人		西南	1500
建安小区、纺织苑等	101.81046744	36.60431707	居民	168 户, 672 人		西南	1700
永安小区、民惠小区等	101.80873347	36.60521503	居民	144 户, 576 人		西南	1650
文泰小区	101.81158226	36.60504184	居民	396 户, 1584 人		西南	1580
康园小区	101.81419522	36.60527405	居民	292 户, 1168 人		西南	1430
三博小区、诚善苑	101.81275509	36.60640311	居民	600 户, 2400 人		西南	1400
锦峰·滨河苑	101.81455226	36.60706756	居民	4946 户, 19784 人		西南	1250
新千东方华府	101.79754205	36.60794919	居民	2288 户, 9452 人		西南	2300
海东花园	101.80487419	36.60694962	居民	168 户, 672 人		西南	1700
国土花苑	101.80707912	36.60796145	居民	728 户, 2912 人		西南	1600
明瑞花苑、中化城小区等	101.80697005	36.60983185	居民	500 户, 2000 人		西南	1500
长青小学	101.80108790	36.60572243	师生	约 1500 人		西南	2150
金松·盛世天成	101.81195642	36.60741539	居民	590 户, 2360 人		西南	1350
怡翠花园小区	101.81275786	36.60826015	居民	384 户, 1536 人		西南	1230
三榆东城佳苑	101.80810184	36.61057402	居民	282 户, 1128 人		西南	1350
周家泉·现代城	101.80905897	36.61175181	居民	640 户, 2560 人		西南	1150
华宁苑	101.81125330	36.61218526	居民	424 户, 1696 人		西南	990
百力小区	101.81206374	36.61292552	居民	520 户, 2080 人		西南	950
周家泉小学	101.81269536	36.61329500	师生	约 1000 人		西南	880

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
	经度	纬度					
联合村	101.81367695	36.61345244	居民	800 户, 3200 人		西南	730
华德馨园小区、青秀领绣城等	101.81004275	36.61356625	居民	600 户, 2400 人		西南	780
和谐家园	101.81120639	36.61497583	居民	600 户, 2400 人		西南	750
东苑小区、铁路一院 西宁分院家属院等	101.80744399	36.61625453	居民	300 户, 1200 人		西南	970
铁路安业小区等	101.80635199	36.61629056	居民	400 户, 1600 人		西南	1250
紫玉·龙华雅苑	101.80352075	36.61571913	居民	1284 户, 5136 人		西南	1500
晓泉小学	101.80551643	36.61464905	师生	约 2500 人		西南	1400
大众花园	101.80217323	36.61483349	居民	500 户, 2000 人		西南	1650
省妇女儿童医院	101.81580890	36.60161351	病房	床位 700 张		西南	1750
宁食佳苑	101.80283939	36.61194969	居民	384 户, 1536 人		西南	1650
昆仑中学	101.79984021	36.61151533	师生	约 2500 人		西南	1900
惠民小区	101.80079396	36.60944701	居民	停车位 600		西南	1900
市回族中学及家属院	101.79316940	36.60751982	居民	约 3000 人		西南	2550
龙电家属院	101.79392242	36.60950458	居民	708 户, 2832 人		西南	2500
市运小区、和谐小区	101.79550786	36.60973199	居民	350 户, 1400 人		西南	2350
共和南路 12 号院、共和小区、成隆小区、清怡苑等	101.79681134	36.61080162	居民	1000 户, 4000 人		西南	2150
夏都府邸	101.79550786	36.60973199	居民	500 户, 2000 人		西南	2300
客车厂家属院及西侧住宅区等	101.79851148	36.61344029	居民	3000 户, 12000 人		西南	1950
鹏程小区、团结小区、雪峰小区	101.79929271	36.61447952	居民	1000 户, 4000 人		西南	1900
东关大街社区(幸福家园、永腾小区、七一小区等)	101.79965775	36.61653713	居民	2800 户, 11200 人		西南	1850
东关回族女子小学	101.79677178	36.61584711	师生	约 1300 人		西南	2100
五环小区	101.79556551	36.61608212	居民	334 户, 1336 人		西南	2190
东方家园	101.80145424	36.61701050	居民	536 户, 2144 人		西	1620
美佳花园	101.80044811	36.61765938	居民	308 户, 1232 人		西	1720
七一小区	101.79889695	36.61835798	居民	124 户, 496 人		西	1850
金牛小区、无线电厂家属院等	101.79612491	36.61801827	居民	1200 户, 4800 人		西	2000
西宁市七一中学	101.80191363	36.61883007	师生	约 2000 人		西	1590
武警青海总队医院	101.79983021	36.61969605	病房	约 800 多张床位		西	1700
广济小区	101.79876233	36.61939132	居民	126 户, 504 人		西	1850
青海省人民医院	101.80352703	36.62024402	病房	2600 张床位		西	1350
滨河花园小区	101.80609656	36.62092670	居民	132 户, 528 人		西北	1250
北小街小学	101.79603735	36.61881149	师生	约 2500 人		西	2200
北园小区	101.79913229	36.62131153	居民	1150 户, 4600 人		西北	1750
省人民医院家属院	101.80108516	36.62183447	居民	500 户, 2000 人		西北	1650
滨河铁路小区	101.80097263	36.62395422	居民	1092 户, 4368 人		西北	1630

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
	经度	纬度					
金茂家园、都市山水花园	101.80557860	36.62398535	居民	120 户, 480 人		西北	1300
金吉华庭	101.79737971	36.62420363	居民	1242 户, 4968 人		西北	2000
鸣翠柳·公园世家	101.79875123	36.62476308	居民	1015 户, 4060 人		西北	1950
金宅小区、五一佳苑小区等	101.79669139	36.62541686	居民	300 户, 1200 人		西北	2200
泰和园	101.79593177	36.62636098	居民	400 户, 1600 人		西北	2300
西宁市五一学校	101.79530426	36.61979207	师生	约 4000 人		西北	2250
林安家园	101.79798198	36.63099635	居民	1120 户, 4480 人		西北	2550
路家庄小区	101.79656135	36.63182588	居民	500 户, 2000 人		西北	2250
北园二小区	101.79543127	36.63242765	居民	600 户, 2400 人		西北	2650
林家崖安置小区	101.79913929	36.63147645	居民	960 户, 3840 人		西北	2250
海北州委住宅楼	101.79609670	36.62967939	居民	300 户, 1200 人		西北	2450
碧水外滩住宅小区	101.80347139	36.62565508	居民	328 户, 1312 人		西北	1650
祁连路住宅小区	101.80471916	36.62594133	居民	400 户, 1600 人		西北	1650
泮子山村	101.84498461	36.63221707	居民	280 户, 1120 人		东北	2300

图 11.1-5 西宁公寓新建锅炉大气环境敏感点分布图

11.1.5 评价标准

1、空气质量标准

本工程沿线空气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中的二级标准,其中位于尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔自然保护区、郎木寺省级风景名胜区等需要特殊保护的区段执行一级标准。

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

环境空气质量标准(GB3095-2012)二级标准

表 11.1-13

标准	项目	污染物的浓度限值		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
环境空气质量标准 (GB3095-2012)	SO ₂	500	150	60
	NO ₂	200	80	40
	CO	10	4	/
	O ₃	200	*160	/
	PM ₁₀	/	150	70
	PM _{2.5}	/	75	35
	TSP	/	300	200
	NO _x	250	100	50

注: 1、*O₃为日最大 8 小时平均。2、项目新建锅炉评价范围内不涉及环境空气质量一级标准区域。

2、污染物排放标准

本工程燃气锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2大气污染物排放限值，其中根据《西宁市人民政府办公室关于印发西宁市2021年度大气污染防治工作方案的通知》[宁政办函（2021）41号]，西宁公寓新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于30mg/m³。锅炉废气排放标准见表11.1-14。扬尘污染执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中关于新增污染源颗粒物无组织排放的有关规定，见表11.1-15。

单位：mg/m³ 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 表 11.1-14

污染物项目	排放浓度限值	
	新建燃气锅炉	
颗粒物	20	
SO ₂	50	
NO _x	200（西宁公寓<30）	

单位：mg/m³ 大气污染物综合排放标准 表 11.1-15

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	外界浓度最高点	1.0

11.2 环境空气质量现状调查与评价

11.2.1 气象、气候

沿线气候为大陆高原半干旱气候向寒温带湿润季风气候逐渐过渡的气候特征，具有北部干燥、南部湿润的高原自然地理环境。

西宁至夏河段，处于黄土高原与青藏高原的过渡地带，气候特征是：气压低、日照长，降水量少，蒸发量大，太阳辐射强，昼夜温差大，无霜期短，冰冻期长。年平均降水量326.3~482.0mm，降水多集中于5月至10月。年平均蒸发量1269.5~1850.9mm，年平均气温3.7~8.4℃，年最高气温37.6℃，年最低气温-26.0℃，最大季节冻结深度80~143cm。

夏河至黄胜关段，以川西若尔盖为中心，属高原寒带湿润季风气候。气候特征是：低温严寒，四季不明，冬长无夏，年平均降水量531.6~708.4mm，降水多集中于5月下旬至7月中旬，年平均蒸发量1066.1~1168.0mm，年平均气温1.4~6.3℃。最大季节冻结深度78~150cm。

设有锅炉的各站主要气象资料、工程设计参数及代表里程详见表11.2-1。

设有锅炉车站主要地区气象要素一览表

表 11.2-1

项目 \ 城市	西宁	化隆	夏河	合作
历年极端最高气温 (°C)	36.5	32.5	30.7	30.4
历年极端最低气温 (°C)	-24.9	-27.0	-26.0	-27.9
历年年平均气温 (°C)	5.9	2.8	3.7	2.8
历年最热月平均气温 (°C)	17.5	13.9	16.5	12.8
历年最冷月平均气温 (°C)	-8.4	-9.6	-8.8	-9.9
历年平均降水量 (mm)	429.9	451.3	468.7	531.6
历年平均蒸发量 (mm)	1442.6	1268.4	1382.3	1066.1
历年年平均相对湿度 (%)	57	60	61	64
最大积雪深度 (cm)	7	20	16	19
平均风速 (m/s) 及主导风向	1.1 SWS	1.8 SE	2.1 NE	1.4 NNW

11.2.2 项目所在区域达标判断

拟建铁路位于青海省、甘肃省及四川省境内，涉及西宁市、海东市、黄南藏族自治州、甘南藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州。本次评价引用《2019 年青海省生态环境状况公报》对西宁市、海东市、黄南州进行环境空气质量达标判断，引用《2019 年甘肃省生态环境质量报告》对甘南州进行环境空气质量达标判断，引用《2019 年阿坝州生态环境状况公报》对阿坝州进行环境空气质量达标判断。评价指标包括 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 六项基本污染物，项目所在区域空气质量现状评价表见表 11.2-2~11.2-6。

西宁市（主城区）2019 年环境空气质量现状评价表

表 11.2-2

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	17	60	28.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	37	40	92.5	达标
PM ₁₀ *	年平均质量浓度	59	70	84.3	达标
PM _{2.5} *	年平均质量浓度	34	35	97.1	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	2300	4000	57.5	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	129	160	80.6	达标

注：*为剔除沙尘天气影响后的数据，后同。

海东市（平安区）2019 年环境空气质量现状评价表

表 11.2-3

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	40	100.0	达标
PM ₁₀ *	年平均质量浓度	60	70	85.7	达标
PM _{2.5} *	年平均质量浓度	36	35	102.9	超标
CO	百分位数日平均质量浓度	1300	4000	32.5	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	138	160	86.3	达标

黄南州（同仁县隆务镇）2019 年环境空气质量现状评价表

表 11.2-4

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
PM ₁₀ *	年平均质量浓度	48	70	68.6	达标
PM _{2.5} *	年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.0	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	117	160	73.1	达标

甘南州 2019 年环境空气质量现状评价表

表 11.2-5

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.0	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	121	160	75.6	达标

阿坝州 2019 年环境空气质量现状评价表

表 11.2-6

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	11	40	27.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	25	70	35.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	13	35	37.1	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.0	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	106	160	66.3	达标

由上表可以看出，海东市 2019 年 PM_{2.5} 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准限值要求，其他评价因子满足标准限值要求。西宁市、

黄南州、甘南州、阿坝州 2019 年六项指标均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类区标准限值要求。

由此判定拟建铁路沿线西宁市、黄南州、甘南州、阿坝州为环境空气质量达标区，海东市为环境空气质量不达标区。

11.3 锅炉烟气污染源强核算

(1) 烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，当没有元素分析时，干烟气排放量的经验公式计算参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)推荐公式计算：

$$V_{gy} = 0.285 \times Q_{net} + 0.343$$

式中： V_{gy} ——基准干烟气量；

Q_{net} ——气体燃料低位发热量，本次评价取 35.28MJ/m³。

经计算，本项目基准烟气量为 10.40Nm³ 烟气/m³ 天然气。

(2) 颗粒物源强

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，燃气锅炉颗粒物排放按照类比法或产污系数法进行核算。

因无相同规模等级的实测数据，本项目锅炉颗粒物排放采用产污系数法进行核算，见下式。

$$E_j = R \times \beta_j \times (1 - \frac{\eta}{100}) \times 10^{-3}$$

式中： E_j ——核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R ——核算时段内燃料耗量，t 或万 m³；

β_j ——产污系数，kg/t 或 kg/万 m³，本项目燃气锅炉烟尘产生量参照《社会区域类环境影响评价》(中国环境出版社)中给出的天然气燃料烟尘排放因子 1.4kg/万 m³ 原料进行计算。

(3) 氮氧化物源强

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，燃气锅炉氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度或类比同类锅炉氮氧化物浓度值按

下式计算：

$$E_{NOx} = \rho_{NOx} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NOx}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中： E_{NOx} ——核算时段内氮氧化物排放量，t；
 ρ_{NOx} ——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³；
 Q ——核算时段内标态干烟气排放量，m³；
 η_{NOx} ——脱硝效率，%。

因无相同规模等级的实测数据，本项目沙塘川动车所、夏河站、合作站燃气锅炉氮氧化物排放采用锅炉生产商提供的低氮燃烧锅炉氮氧化物控制保证浓度 50 mg/m³ 进行核算，化隆站燃气锅炉氮氧化物排放采用锅炉生产商提供的低氮燃烧锅炉氮氧化物控制保证浓度 40 mg/m³ 进行核算。西宁公寓氮氧化物排放采用锅炉生产商提供的低氮燃烧锅炉氮氧化物控制保证浓度 29 mg/m³ 进行核算。

（4）二氧化硫源强

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉二氧化硫排放量按照下式计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中： E_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t；
 R ——核算时段内锅炉燃料耗量，万 m³；
 S_t ——燃料总硫的质量浓度，mg/m³，本次评价采用天然气国家标准（GB17820-2018）中二类天然气中总硫（以硫计）的浓度限值 100mg/m³ 计算；
 η_s ——脱硫效率，%；
 K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，根据附录表 B.3，燃气炉取 1.0。

11.4 运营期环境影响预测与评价

根据评价等级判定结果，沙塘川动车所为一级评价项目，采取进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。化隆站、夏河站、合作站、西宁公寓为二级评价项目，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

11.4.1 沙塘川动车所锅炉大气环境影响预测与评价

11.4.1.1 预测方案

(1) 预测因子及相应预测内容

结合项目评价因子、环境质量标准等，确定沙塘川动车所预测因子及相应预测内容见表 11.4-1。

沙塘川动车所预测因子及相应预测内容

表 11.4-1

污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x	小时平均浓度	最大落地浓度占标率
		SO ₂ 、NO _x	日均浓度	最大落地浓度占标率
		SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	年均浓度	最大落地浓度占标率
新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	日均浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日均质量浓度
		SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	年均浓度	叠加规划年环境质量浓度后的年均质量浓度

(2) 预测范围

沙塘川动车所 D10%为 950m，小于 2.5km，评价范围以项目厂址为中心，边界外延 2.5km 的矩形区域（东西向为 X 坐标轴、南北轴为 Y 坐标轴）。

(3) 预测基准年及预测周期

预测基准年：2020 年

预测周期：连续 1 年

11.4.1.2 预测模型选择及参数设置

(1) 预测模型选择

①模型选择

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的 AERMOD 模式进行预测。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源和体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

②模型选择合理性分析

沙塘川动车所污染源为点源，包括连续排放源（正常工况）和间断源（非正常工

况)，模拟尺度 $\leq 50\text{km}$ ，计算污染物包括 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} ；

评价基准年内不存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$) 频率超过 35%；

沙塘川动车所周边不存在大型水体，经判定不会发生岸边熏烟；

综上判定，沙塘川动车所采用 AERMOD 模型进行大气环境影响预测合理。

(2) 参数设置

①坐标及网格设置

预测网格选用 UTM 坐标。以项目为中心，边界外延 2.5km 范围的矩形范围内的网格步长取 100m。

②气象参数

地面气象数据和高空探空数据来自互助气象站 2020 年统计数据。具体见表 11.4-2。气象数据统计情况见表 11.4-3～表 11.4-7。

③地形参数

地形数据为美国网站下载的“SRTM 90m Digital Elevation Data”地形，分辨率为 90m。根据导则要求，将地形高程分配给每个模型对象，包括污染源、受体等。

④土地利用情况

沙塘川动车所周边现状土地利用类型为工业用地和农用地。

11.4.1.3 污染源强

沙塘川动车所正常工况主要污染物源强见表 11.4-8。

沙塘川动车所正常工况污染源源强——低矮源

表 11.4-8

编号	名称	X (m)	Y (m)	海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	标态烟气流 量 (Nm^3/h)	烟气出口 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	排放速率 (kg/h)		
									PM_{10}	SO_2	NO_x
1	P1	0	5	2236	8	0.8	8320	150	0.112	0.160	0.416
2	P2	0	-5	2236	8	0.8	8320	150	0.112	0.160	0.416

11.4.1.4 正常工况大气环境预测结果

正常工况下，沙塘川动车所短期及长期浓度最大落地浓度贡献值预测结果见表 11.4-9～表 11.4-14，由结果可知：

①沙塘川动车所锅炉建成后污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

②沙塘川动车所建成后污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

③沙塘川动车所所在区域为达标区。经预测，叠加现状背景浓度后 SO_2 、 NO_x

和 PM₁₀ 保证率日均浓度叠加值及 SO₂、NO_x 和 PM₁₀ 年均浓度叠加值均能达标。

(1) 沙塘川动车所贡献质量浓度预测结果

沙塘川动车所贡献质量浓度预测结果表-SO₂

表 11.4-9

序号	预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值/ (mg/m ³)	占标率/%	达标情况
1	刘家村	200504	1.86E-04	1.50E-01	0.12	达标
		平均值	4.33E-05	6.00E-02	0.07	达标
2	刘家河东	201012	1.98E-03	1.50E-01	1.32	达标
		平均值	2.86E-04	6.00E-02	0.48	达标
3	汪家村	200814	1.15E-03	1.50E-01	0.76	达标
		平均值	1.09E-04	6.00E-02	0.18	达标
4	三其村	200418	1.42E-04	1.50E-01	0.09	达标
		平均值	2.65E-05	6.00E-02	0.04	达标
5	厂界东	201006	1.03E-04	1.50E-01	0.07	达标
		平均值	9.40E-06	6.00E-02	0.02	达标
6	厂界西	201107	1.16E-04	1.50E-01	0.08	达标
		平均值	1.54E-05	6.00E-02	0.03	达标
7	厂界南	200328	4.90E-04	1.50E-01	0.33	达标
		平均值	3.48E-05	6.00E-02	0.06	达标
8	厂界北	201118	1.66E-04	1.50E-01	0.11	达标
		平均值	1.52E-05	6.00E-02	0.03	达标
9	区域最大落地浓度	200901	4.51E-03	1.50E-01	3.01	达标
		平均值	7.56E-04	6.00E-02	1.26	达标

沙塘川动车所贡献质量浓度预测结果表-NO_x

表 11.4-10

序号	预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值/ (mg/m ³)	占标率/%	达标情况
1	刘家村	2.01E+05	4.84E-04	1.00E-01	0.48	达标
		平均值	1.13E-04	5.00E-02	0.23	达标
2	刘家河东	2.01E+05	5.15E-03	1.00E-01	5.15	达标
		平均值	7.44E-04	5.00E-02	1.49	达标
3	汪家村	200814	2.98E-03	1.00E-01	2.98	达标
		平均值	2.83E-04	5.00E-02	0.57	达标
4	三其村	200418	3.68E-04	1.00E-01	0.37	达标
		平均值	6.88E-05	5.00E-02	0.14	达标
5	厂界东	201006	2.67E-04	1.00E-01	0.27	达标
		平均值	2.44E-05	5.00E-02	0.05	达标
6	厂界西	201107	3.01E-04	1.00E-01	0.3	达标
		平均值	4.01E-05	5.00E-02	0.08	达标
7	厂界南	200328	1.27E-03	1.00E-01	1.27	达标
		平均值	9.04E-05	5.00E-02	0.18	达标

8	厂界北	201118	4.31E-04	1.00E-01	0.43	达标
		平均值	3.96E-05	5.00E-02	0.08	达标
9	区域最大落地浓度	200901	1.17E-02	1.00E-01	11.72	达标
		平均值	1.97E-03	5.00E-02	3.93	达标

沙塘川动车所贡献质量浓度预测结果表-PM₁₀

表 11.4-11

序号	预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
1	刘家村	200504	1.30E-04	1.50E-01	0.09	达标
		平均值	3.03E-05	7.00E-02	0.04	达标
2	刘家河东	201012	1.39E-03	1.50E-01	0.92	达标
		平均值	2.00E-04	7.00E-02	0.29	达标
3	汪家村	200814	8.02E-04	1.50E-01	0.53	达标
		平均值	7.61E-05	7.00E-02	0.11	达标
4	三其村	200418	9.92E-05	1.50E-01	0.07	达标
		平均值	1.85E-05	7.00E-02	0.03	达标
5	厂界东	201006	7.18E-05	1.50E-01	0.05	达标
		平均值	6.58E-06	7.00E-02	0.01	达标
6	厂界西	201107	8.09E-05	1.50E-01	0.05	达标
		平均值	1.08E-05	7.00E-02	0.02	达标
7	厂界南	200328	3.43E-04	1.50E-01	0.23	达标
		平均值	2.43E-05	7.00E-02	0.03	达标
8	厂界北	201118	1.16E-04	1.50E-01	0.08	达标
		平均值	1.07E-05	7.00E-02	0.02	达标
9	区域最大落地浓度	200901	3.16E-03	1.50E-01	2.1	达标
		平均值	5.29E-04	7.00E-02	0.76	达标

(2) 叠加现状环境质量浓度影响后预测结果

叠加后环境质量浓度预测结果表-SO₂

表 11.4-12

序号	预测点	平均时段	出现时间	*现状浓度/(mg/m ³)	叠加后浓度/(mg/m ³)	评价标准/(mg/m ³)	叠加值占标率/%	达标情况
1	刘家村	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.01E-02	1.50E-01	20.06	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.38E-02	6.00E-02	23.07	达标
2	刘家河东	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.01E-02	1.50E-01	20.04	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.41E-02	6.00E-02	23.47	达标
3	汪家村	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.01E-02	1.50E-01	20.08	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.39E-02	6.00E-02	23.18	达标
4	三其村	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.00E-02	1.50E-01	20.03	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.38E-02	6.00E-02	23.04	达标
5	厂界东	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.00E-02	1.50E-01	20	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.38E-02	6.00E-02	23.01	达标
6	厂界西	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.00E-02	1.50E-01	20.02	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.38E-02	6.00E-02	23.02	达标
7	厂界南	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.00E-02	1.50E-01	20.02	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.38E-02	6.00E-02	23.05	达标
8	厂界北	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.00E-02	1.50E-01	20.02	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.38E-02	6.00E-02	23.02	达标
9	区域最大落地浓度	98%日均值保证率	201221	3.00E-02	3.19E-02	1.50E-01	21.27	达标
		年均值	平均值	1.38E-02	1.46E-02	6.00E-02	24.26	达标

注：*现状浓度选用距离最近的西宁市城东区国控监测点 2020 年现状数据。

叠加后环境质量浓度预测结果表-NO_x

表 11.4-13

序号	预测点	平均时段	出现时间	*现状浓度/ (mg/m ³)	叠加后浓度/ (mg/m ³)	评价标准/ (mg/m ³)	叠加值占标率/%	达标情况
1	刘家村	98%日均值保证率	200103	7.50E-02	7.51E-02	1.00E-01	75.12	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.64E-02	5.00E-02	72.89	达标
2	刘家河东	98%日均值保证率	201115	7.50E-02	7.51E-02	1.00E-01	75.15	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.71E-02	5.00E-02	74.15	达标
3	汪家村	98%日均值保证率	200114	7.50E-02	7.50E-02	1.00E-01	75.04	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.66E-02	5.00E-02	73.23	达标
4	三其村	98%日均值保证率	201226	7.50E-02	7.52E-02	1.00E-01	75.21	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.64E-02	5.00E-02	72.80	达标
5	厂界东	98%日均值保证率	201226	7.50E-02	7.51E-02	1.00E-01	75.05	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.64E-02	5.00E-02	72.72	达标
6	厂界西	98%日均值保证率	200114	7.50E-02	7.52E-02	1.00E-01	75.23	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.64E-02	5.00E-02	72.75	达标
7	厂界南	98%日均值保证率	200103	7.50E-02	7.52E-02	1.00E-01	75.18	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.64E-02	5.00E-02	72.85	达标
8	厂界北	98%日均值保证率	200114	7.50E-02	7.51E-02	1.00E-01	75.06	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.64E-02	5.00E-02	72.75	达标
9	区域最大落地浓度	98%日均值保证率	200101	7.60E-02	7.85E-02	1.00E-01	78.46	达标
		年均值	平均值	3.63E-02	3.83E-02	5.00E-02	76.60	达标

注：*现状浓度选用距离最近的西宁市城东区国控监测点 2020 年现状数据。

叠加后环境质量浓度预测结果表-PM₁₀

表 11.4-14

序号	预测点	平均时段	出现时间	*现状浓度/ (mg/m ³)	叠加后浓度/ (mg/m ³)	评价标准/ (mg/m ³)	叠加值占标率/%	达标情况
1	刘家村	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76.01	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.18E-02	7.00E-02	88.3	达标
2	刘家河东	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.54	达标
3	汪家村	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.19E-02	7.00E-02	88.36	达标
4	三其村	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.18E-02	7.00E-02	88.28	达标
5	厂界东	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.18E-02	7.00E-02	88.26	达标
6	厂界西	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76.01	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.18E-02	7.00E-02	88.27	达标
7	厂界南	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76.02	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.18E-02	7.00E-02	88.29	达标
8	厂界北	95%日均值保证率	200320	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76.01	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.18E-02	7.00E-02	88.27	达标
9	区域最大落地浓度	95%日均值保证率	200222	1.14E-01	1.14E-01	1.50E-01	76.27	达标
		年均值	平均值	6.18E-02	6.23E-02	7.00E-02	89.01	达标

注：*现状浓度选用距离最近的西宁市城东区国控监测点 2020 年现状数据。

图 11.4-5 叠加本底值影响大气预测结果图

11.4.1.5 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 由于各污染物最大小时落地浓度占标率均小于 100%, 沙塘川动车所锅炉房各污染物最大小时落地浓度厂界浓度占标率均小于 100%, 因此, 本项目不需设置大气环境保护距离。

11.4.2 新增锅炉污染物排放量

工程全线共新增锅炉 11 台, 分别为: 7MW 燃气锅炉 2 台, 2.8MW 燃气锅炉 2 台、1.4MW 燃气锅炉 7 台, 均采用低氮燃烧锅炉。锅炉用于冬季职工生活采暖, 每天运行时间约 18h, 各站新增锅炉设置概况及污染物排放浓度详见表 11.4-15。

新建锅炉污染物排放表

表 11.4-15

由预测结果可知: 西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新建天然气锅炉颗粒物排放浓度为 $13.5\text{mg}/\text{m}^3$, SO_2 排放浓度为 $19.2\text{mg}/\text{m}^3$, 氮氧化物为 $29\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 天然气锅炉烟尘排放浓度限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 排放浓度限值 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度限值 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。其中西宁公寓天然气锅炉氮氧化物排放浓度为 $29\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《西宁市人民政府办公室关于印发西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案的通知》[宁政办函(2021)41 号]中新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

根据计算, 本工程西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新增燃气锅炉颗粒物、 SO_2 和 NO_x 年排放量分别为 1.487t/a 、 2.123t/a 及 5.111t/a 。

11.4.3 站场食堂油烟环境影响分析

本次评价按照食用油平均用量 $0.03\text{kg}/\text{d}\cdot\text{人}$ 计算耗油量, 同时类比资料显示, 不同的烧炸工艺, 油烟中烟气浓度及挥发量均有所不同, 油的平均挥发量为总耗油的 2.83%。项目设计拟对厨房油烟收集后经油烟净化设备处理后排放。

本次评价参考《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中油烟的最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值, 要求在各站食堂安装净化效率 $\geq 75\%$ 的油烟净化装置, 经处理后油烟排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 要求后, 通过预留烟道至楼顶排放。采取以上措施后, 项目运营产生的油烟对外环境影响不大。

本项目食堂油烟排放量见表 11.4-16。

各站食堂油烟排放量

表 11.4-16

序号	位置	性质	新设计定员	耗油量 t/a	油烟产生量 t/a	油烟处理措施	油烟排放量 t/a
1	西宁公寓	铁路行车公寓	1197	13.107	0.371	油烟净化器	0.093
2	沙塘川动车所	动车运用所	561	6.143	0.174	油烟净化器	0.043
3	化隆	中间站	106	1.161	0.033	油烟净化器	0.008
4	尖扎	中间站	131	1.434	0.041	油烟净化器	0.010
5	同仁	中间站	311	3.405	0.096	油烟净化器	0.024
6	甘加	中间站	45	0.493	0.014	油烟净化器	0.003
7	夏河	中间站	160	1.752	0.050	油烟净化器	0.012
8	合作	中间站	634	6.942	0.196	油烟净化器	0.049
9	碌曲	中间站	159	1.741	0.049	油烟净化器	0.012
10	郎木寺	中间站	63	0.690	0.020	油烟净化器	0.005
11	花湖	中间站	159	1.741	0.049	油烟净化器	0.012
12	阿西	中间站	47	0.515	0.015	油烟净化器	0.004
13	若尔盖	中间站	328	3.592	0.102	油烟净化器	0.025
14	班佑	中间站	47	0.515	0.015	油烟净化器	0.004
15	红原	中间站	143	1.566	0.044	油烟净化器	0.011
合计			4091	44.797	1.269		0.315

11.5 施工期大气环境影响分析及防治措施

11.5.1 施工期大气环境影响分析

本工程施工期大气污染源主要为主体工程施工扬尘、混凝土拌合站等临时工程扬尘、施工道路扬尘以及各种施工机械、运输车辆排放的尾气，随着工程的结束，污染也会随之消失。

1、施工扬尘

(1) 主体工程施工扬尘

主体工程起尘点主要集中在正线隧道和辅助坑道口等施工作业区，桥梁工程岸边的塔墩、桥台和锚洞作业区。隧道钻爆法施工时，洞门开挖、凿岩、钻孔及爆破作业等破坏洞门处原始地表上的植被，造成地表裸露，水分蒸发，使得表土松散，当风力较大时，开挖、渣土装运等还会进一步产生扬尘污染。

研究表明，粉尘在空气中的扩散稀散与风速等气象条件有关，也与粉尘的粒径有关。不同粒径的沉降速度见下表，由下表可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。此外，起尘还与含水率有关。因此，减

小工程裸露表面和保证一定的含水率是减少风力起尘的有效手段。

不同粒径尘粒的沉降速度表

表 11.5-1

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

根据成兰铁路对于隧道施工断面的颗粒物监测结果,在采取覆盖、洒水降尘、铺设密目网等措施防护的情况下,施工断面扬尘可得到有效控制,满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控浓度限值要求。如下:

隧道施工断面颗粒物检测结果一览表

表 11.5-2

点位信息			检测结果 (mg/m^3)	GB16297-1996 无组织 排放监控浓度限值	达标情况
采样日期	检测点位	采样时间			
2019.03.25	5 标跃龙门隧道 3#斜井上风向	14:00~15:00	0.145	1.0	达标
	5 标跃龙门隧道 3#斜井下风向	14:00~15:00	0.229	1.0	达标
2019.03.26	6 标段跃龙门隧道 3#横洞上风向	9:05~10:05	0.033	1.0	达标
	6 标段跃龙门隧道 3#横洞下风向	9:05~10:05	0.123	1.0	达标
2019.03.27	7 标段茂县隧道入口上风向	9:15~10:15	0.222	1.0	达标
	7 标段茂县隧道入口下风向	9:15~10:15	0.368	1.0	达标
2019.03.28	12-2 标段云屯堡隧道 5#横洞上风向	9:30~10:30	0.033	1.0	达标
	12-2 标段云屯堡隧道 5#横洞下风向	9:30~10:30	0.035	1.0	达标

注:资料来源《新建成都至兰州铁路成都至川主寺段环境监测报告》。

(2) 施工场地扬尘影响分析

本工程施工场地主要有混凝土搅拌站、仰拱预制场、桥梁预制场、轨枕预制场、砂石料厂、铺轨基地、钢梁拼装场、物资储备场等,其中混凝土搅拌站、仰拱预制场、桥梁预制场、轨枕预制场、砂石料厂场地内堆放有散装物料,生产作业也会存在物料逸散,设备作业和车辆进出场地会搅动原有场地集尘,此外车辆进出场地也会带入尘土,若不采取相应防治措施,遇风极易产生扬尘,对场界外环境空气质量产生影响。

根据成兰铁路中对于项目区颗粒物监测结果,在采取洒水降尘、文明施工措施后施工场地扬尘可得到有效控制,满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控浓度限值要求。如下:

施工场地颗粒物检测结果一览表

表 11.5-3

点位信息		检测结果 (mg/m^3)	GB16297-1996 无组织排 放监控浓度限值	达标情况
采样日期	检测点位			

2016.10.27	三项目区域（一号斜井、拌合部、三项目部）上风向	0.450	1.0	达标
	三项目区域（一号斜井、拌合部、三项目部）下风向	0.535	1.0	达标

注：资料来源《新建成都至兰州铁路成都至川主寺段(7-10 标段)环境监测报告》。

（3）弃渣场扬尘影响分析

隧道岩性较高，弃渣中容易起尘的泥土、沙土等含量低，且受隧道涌水等影响，弃渣有一定的含水率，故隧道弃渣本身不易起尘；桥梁桥墩钻孔泥浆含水率较高，本身也不易起尘。隧道和桥梁弃渣运至弃渣场堆存时，一般采取分块、分级、分层碾压堆放的方式，堆放完成后，场地平整并覆土绿化，一般也不易产生扬尘污染。为减轻弃渣扬尘污染，一般应避免在干燥、大风的条件下进行弃渣作业。

根据成兰线中对于弃渣场颗粒物监测结果，在采取洒水降尘、平整绿化、文明施工措施后施工场地扬尘得到有效控制，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值要求。如下：

弃渣场颗粒物检测结果一览表

表 11.5-4

点位信息		检测结果（mg/m ³ ）	GB16297-1996 无组织排放 监控浓度限值	达标情况
采样日期	检测点位			
2016.10.28	榴桐寨 1 号斜井渣场上风向	0.648	1.0	达标
	榴桐寨 1 号斜井渣场下风向	0.634	1.0	达标
2016.10.28	榴桐寨 2 号斜井渣场上风向	0.565	1.0	达标
	榴桐寨 2 号斜井渣场上风向	0.585	1.0	达标

注：资料来源于《新建成都至兰州铁路成都至川主寺段(7-10 标段)环境监测报告》。

（4）施工道路扬尘环境影响分析

对于物料、渣土等运输产生的扬尘，车辆运输产生的二次扬尘污染影响时间最长、最明显，偶尔也会由物料逸散引发。TSP 浓度与气候、车速、路况等因素有关，在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大二次扬尘越严重。当持续干燥、路况较差时，在未采取相应措施的情况下，道路两侧短期浓度可达 8~10mg/m³，但扬尘浓度随距离的增加降低很快，下风向 200m 以外已无影响。

2、尾气污染

在施工现场所用的大中型设备中，主要以柴油、汽油为动力，特别是土石方工程中大量使用工程机械，这些机械设备均以土石方施工现场为中心，大量汽车、装载机、挖掘机、推土机、碾压机等尾气的排放，导致该施工区域废气污染，环境空气质量下

降。

11.5.2 施工期污染防治措施及建议

1、施工期大气污染防治措施

本项目施工期大气污染防治措施如下：

(1) 加强施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

(2) 严格落实工程施工扬尘防治工作标准，即：在周围分布居民及环境敏感区内施工工地周边设置围挡、物料堆放进行覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、拆迁工地湿法作业、渣土车辆密闭运输；要求施工单位将施工扬尘防治工作标准纳入日常动态监管范围，加大施工扬尘污染的治理力度，确保扬尘污染防治要求落到实处。

(3) 弃渣场、混凝土搅拌站、料场等临时工程场地施工期间洒水降尘、文明施工；弃渣场避免在干燥、大风的条件下进行弃渣作业，做好分层碾压并及时覆土绿化；施工道路定期洒水降尘，施工车辆运送渣土采用篷布覆盖并即使清洗车辆，最大限度降低环境敏感区内空气污染程度。

(4) 在周围分布居民及环境敏感区内施工工地周围设置有效、整洁的密闭围挡。基础设施工程因特殊情况不能进行围挡的，应当设置安全警示标志，并在工程险要处采取隔离措施。

(5) 在周围分布居民及环境敏感区内施工工地尽量使用预拌混凝土、预拌砂浆，不得现场露天搅拌混凝土、石灰及灰土拌合等。

(6) 施工工地出入口安装车辆清洗设备，运输车辆必须在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场地，并保持出入口通道及周边的清洁。运输建筑垃圾、工程渣土的车辆应当加盖，完全密闭运输，不得对道路造成遗撒、滴漏。及时清理洒落在施工工地及运输道路(含施工便道)附近的建筑废物，避免其造成扬尘污染。

(7) 施工工地地面、车行道路应当尽量进行硬化，并定期洒水降尘。

(8) 土方、拆除工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；遇有4级以上大风时，不得进行土方和拆除作业。

(9) 在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料，以及需长期裸露的地面，应当采取覆盖、洒水降尘等有效防尘措施。

(10) 工程建设阶段，施工单位应依据《建设工程施工现场管理规定》在施场地出入口设立环境保护监督牌，注明项目名称、建设单位、施工单位、项目工期和扬尘污染防治现场监督员姓名、联系电话、环保措施、举报电话等基础信息，配备专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施效果。

(11) 加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质燃油，加强机械维修保养，降低废气排放量和浓度。

(12) 根据《铁路隧道工程施工机械配置技术规程》(Q/CR9226-2015)，进入隧道的机械，优先选用电力机械。洞内使用柴油机械应加设废气净化装置或掺入柴油净化添加剂，并加强通风。

(13) 合理采用爆破工艺方案、合理设置爆破参数、控制一次起爆炸药量等减少爆破作业扬尘排放，必要时采取洒水降尘措施。在开挖、钻孔、爆破时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。

(14) 对施工现场中的办公区和生活区，应当进行美化和绿化，炊具等使用清洁能源。厨房油烟排口安装油烟净化系统来降低油烟排放量和排放浓度，使其满足《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)的相关要求。及时清理施工垃圾，严禁随意抛洒；严禁在施工场地焚烧会产生有毒有害气体、颗粒物、恶臭的物质。

(15) 对于道路扬尘，应限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水压尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。施工场地出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。做好施工车辆运行路线和时间规划，尽量避开集镇、居民住宅区等。

(16) 施工工地，尤其是位于环境敏感区内施工工地材料堆场应使用封闭储存或遮盖防护，减小大气污染。

(17) 施工期间对主要施工场地及环境敏感区内环境空气质量进行监测。

11.6 小结

1、根据 2019 年环境空气质量监测数据，拟建铁路沿线西宁市、黄南州、甘南州、阿坝州为环境空气质量达标区，海东市为环境空气质量不达标区。

2、本工程中西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新增燃气锅炉供暖，其余站采用低温空气源热泵或电采暖。

沙塘川动车所为一级评价，根据预测，动车所锅炉房建成后污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，评价范围内各预测点叠加现状背景浓度后 SO_2 、 NO_x 和 PM_{10} 保证率日均浓度叠加值及 SO_2 、 NO_x 和 PM_{10} 年均浓度叠加值均能达标，环境影响较小。

西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新建天然气锅炉颗粒物排放浓度为 $13.5\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放浓度为 $19.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物为 $29\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）天然气锅炉烟尘排放浓度限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 排放浓度限值 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度限值 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。其中西宁公寓天然气锅炉氮氧化物排放浓度为 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《西宁市人民政府办公室关于印发西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案的通知》[宁政办函〔2021〕41 号]中新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。本工程西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新增燃气锅炉颗粒物、 SO_2 和 NO_x 年排放量分别为 $1.487\text{t}/\text{a}$ 、 $2.123\text{t}/\text{a}$ 及 $5.111\text{t}/\text{a}$ 。

3、施工过程中，大型临时工程扬尘，施工机械产生扬尘，土石方施工及运输车辆产生的扬尘将对大气环境产生影响。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响也将随着施工结束而自然消失。

12 固体废物环境影响评价

12.1 概述

施工期固体废物来源主要为建筑垃圾和生活垃圾；运营期间固体废物主要来源为职工生活垃圾和旅客生活垃圾等。

12.2 施工期固体废弃物影响评价

12.2.1 施工期固体废物影响分析

本工程在施工过程中产生的固体废物主要为施工人员日常生活产生的生活垃圾和施工产生的建筑垃圾。

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐败变质，产生恶臭，孳生蚊蝇并传播疾病，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，若施工人员对垃圾随意丢弃，将会造成施工基地卫生质量恶化，并可能会对当地土壤、植被、水体造成一定影响；不适当的堆置或处置会对周围环境卫生及景观环境产生影响。施工单位应合理安排施工工期，各施工点应设置专用场地堆放生产、生活垃圾，不得随地乱扔，定期外运至城市垃圾处理场。

本工程沿线拆迁房屋约 21.8 万 m^2 ，根据以往施工经验，拆迁垃圾产生量为 0.68 m^3/m^2 ，本工程拆迁垃圾产生量为 14.8 万 m^3 。

12.2.2 施工期固体废物减缓措施

- 1、设计中合理调配土石方，选择合适的取土场，同时进行防护。
- 2、加强施工组织管理措施，提高施工人员的环保意识。
- 3、各施工场地和营地设置垃圾收集桶或收集池，分类收集，集中运往指定的垃圾处理场。
- 4、彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。
- 5、施工期间还会产生固态浸油废物（如废油纱、浸油木屑等），这些废弃物属危险废物，需单独收集、封装，由相关有资质单位运输处理。

12.3 运营期固体废弃物影响评价

12.3.1 新增定员生活垃圾产生量

生活垃圾的产量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Q_n = P \times R \times 365 / 1000 \quad (12-1)$$

式中： Q_n ——年生活垃圾产生量，t/a；

P ——新增职工人数，人；

R ——为人均垃圾日产量，kg/人·d，取 0.6 kg/人·d。

生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，每人每天排放生活垃圾按 0.6kg 计，本项目设计新增站所定员 4091 人。沿线各站、所新增生活垃圾统计如下表所示，由此预测得到全线新增铁路职工的生活垃圾排放量为 895.93t/a。

各站所新增职工生活垃圾统计表

表 12.3-1

序号	站名	性质	新设计定员	垃圾产生量(t/a)
1	沙塘川动车所	动车运用所	561	122.86
2	西宁公寓	铁路行车公寓	1197	262.14
3	化隆	中间站	106	23.21
4	尖扎	中间站	131	28.69
5	同仁	中间站	311	68.11
6	甘加	中间站	45	9.86
7	夏河	中间站	160	35.04
8	合作	中间站	634	138.85
9	碌曲	中间站	159	34.82
10	郎木寺	中间站	63	13.80
11	花湖	中间站	159	34.82
12	阿西	中间站	47	10.29
13	若尔盖	中间站	328	71.83
14	班佑	中间站	47	10.29
15	红原	中间站	143	31.32
合计			4091	895.93

12.3.2 旅客候车生活垃圾

旅客候车期间产生的生活垃圾按照客流密度估算出各站生活垃圾排放量。近期全线各站全年发送旅客总人数为 613 万人，远期全线各站全年发送旅客总人数为 764 万人。根据以往调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度大约为 0.0135kg/h.人，平均候车时间按 0.5h 计，旅客候车垃圾排放量预测公式：

$$Q = q \times T \times P \times 10^{-3} \quad (12-2)$$

式中：Q——候车垃圾年产生量，t/a；

q——旅客候车垃圾排放系数，以 0.0135kg/h.人计；

T——平均候车时间，取 0.5h；

P——年旅客发送量，人/年。

旅客候车垃圾产生量预测结果

表 12.3-2

序号	站名	旅客年发送量（万人/a）		垃圾产生量(t/a)	
		近期	远期	近期	远期
1	化隆	103	124	6.95	8.37
2	尖扎	38	46	2.57	3.11
3	同仁	108	129	7.29	8.71
4	甘加	25	30	1.69	2.03
5	夏河	33	40	2.23	2.70
6	合作	83	120	5.60	8.10
7	碌曲	55	68	3.71	4.59
8	郎木寺	31	39	2.09	2.63
9	花湖	25	30	1.69	2.03
10	阿西	23	28	1.55	1.89
11	若尔盖	69	85	4.66	5.74
12	班佑	20	25	1.35	1.69
合计		613	764	41.38	51.57

经计算，本线近期每年各站产生旅客候车生活垃圾总计为 41.38t/a，远期每年各站产生旅客候车生活垃圾总计为 51.57t/a。

12.3.3 旅客列车生活垃圾

旅客列车垃圾主要是车上乘客、乘务人员在旅行过程中生活产生的生活垃圾。旅客垃圾预测公式：

$$W=GKL/1000V \quad (12-3)$$

式中：W——年旅客垃圾产生量（t/a）；

G——全线发送旅客人数；

K——每人每小时垃圾产生量，取 0.05kg/人.h；

L——线路长度，km，499.1km；

V——旅客列车速度，动车 200km/h，普速 160 km/h。

本工程垃圾产生量取 0.05kg/人.h，近期全线各站全年旅客发送量约为 613 万人，

远期旅客发送量约为 764 万人，经计算，工程运营后新增旅客列车垃圾产生量近期为 845.72t/a，远期为 1054.04 t/a。

12.3.4 生活垃圾总产生量

根据以上分析，项目生活垃圾总产生量近期为 1783.03t/a，远期为 2001.54t/a。沿线产生和排放的固体废物以站区垃圾和生活垃圾为主，组分较为单一，虽然垃圾总量较大，但针对列车垃圾、站区垃圾、沿线垃圾及列车粪便等不同种类的固体废物，采取了不同方式进行收集和处理，如列车密闭化处理、垃圾定点转运、集中收集、回收再利用、沿途设专人捡拾、垃圾填埋处置等，满足了减量化、资源化、无害化处理垃圾的要求，也确保了固体废物的环境影响在可控制范围内，没有对沿线脆弱和敏感的生态环境产生明显影响。

12.3.5 运营期固体废物减缓措施

1、生活垃圾

对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，统一处理的原则，在车站和候车厅内设垃圾桶和垃圾转运设施，交由地方环卫部门统一处理。按照铁道部铁教卫[1995]178 号文《关于发布〈铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法〉的通知》要求，所有列车垃圾均实行袋装密封，定点投放，定点投放车站站台设有垃圾收集运输装置，本次设计利用既有站西宁站、黄胜关站的垃圾转运站，并在合作站新设置一个垃圾转运站，垃圾转运站分别设垃圾转运车、高压清洗设备、除臭设备等对垃圾及产生废气进行处理、收集，垃圾收集后交由环卫部门统一处理。

2、生产垃圾

(1) 列车检修废水隔油池产生的废矿物油，机械设备定期更换的废机油及牵引变电所产生的废机油均属于《国家危险废物名录》中规定的危险废物，必须在指定地点集中存放，由有资质的厂家集中回收处理。

(2) 动车运用所检修产生的废弃零件由管理部门统一回收。

(3) 轮对等切削下来的金属屑在指定地点集中存放，定期由金属冶炼厂回收。

12.4 小结与建议

本工程建成运营后，产生的固体废物主要为车站生活垃圾及旅客卸放垃圾，其中车站职工生活垃圾量为 895.93t/a；旅客候车生活垃圾近期产生量为 41.38t/a，远期产生

量为 51.57t/a；旅客列车生活垃圾近期产生量为 845.72 t/a，远期为 1054.04 t/a。项目生活垃圾总产生量近期为 1783.03t/a，远期为 2001.54t/a。

对于本工程铁路沿线和车站产生的固体废物可能对环境造成的影响，建议采取以下措施：

1、施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其它指定场所进行处置。

2、对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，垃圾集中后及时清运至城市垃圾处理场处理。

3、加大管理和宣传力度，按照铁教卫防〔1996〕9 号文《关于实施铁路快餐盒换代工作的通知》要求，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

4、在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

5、列车检修废水隔油池产生的废矿物油，机械设备定期更换的废机油及牵引变电所产生的废机油均属于危险废物，必须在指定地点集中存放，由有资质的厂家集中回收处理。动车运用所检修产生的废弃零件以及轮对等切削下来的金属屑在指定地点集中存放，定期又制定单位回收。

综上所述，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，虽然本线的施工和运营会引起铁路沿线，尤其是各车站附近的固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

13 污染物总量控制

13.1 总量控制依据

在污染物总量控制中，国家出台了一系列相关规定，本项目污染物控制主要根据中华人民共和国国务院国发〔2016〕65号《关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》中的要求，列入总量控制指标的主要有化学需氧量、氨氮、SO₂和NO_x以及重点地区重点行业挥发性有机物、重点地区总氮、重点地区总磷。结合本工程实际情况及所处地区情况，确定本工程新增污水中的COD、氨氮，新增废气中的SO₂、NO_x作为总量控制指标。

13.2 污染物排放总量及控制目标

本工程涉及青海、甘肃及四川省，本次评价报告给出污染物排放总量，供环保部门审批时参考。

13.2.1 水污染物总量排放及控制

工程实施后，各站水污染物排放量见表13.2-1。

沿线各站水污染物排放量统计表

表 13.2-1

序号	沿线站名	新增污水排放量 (m ³ /a)	水污染物排放量 (t/a)		排放去向	备注
			COD	氨氮		
1	西宁公寓	48180	7.71	1.20	市政污水处理厂	计入市政污水处理厂 排放总量
2	沙塘川动车所	84680	4.26	0.99	排入沙塘川 (III类)	申请总量控制指标
3	化隆站	8395	0.17	0.04	排入尔乃昂沟支沟 (未划定、按III类执行)	申请总量控制指标
4	尖扎站	9125 (不外排)	/	/	回用	不申请总量控制指标
5	同仁站	20440	0.41	0.10	排入隆务河支沟 (未划定、按III类执行)	申请总量控制指标
6	甘加站	5475	0.11	0.03	排入车站南侧沟道 (未划定、按III类执行)	申请总量控制指标
7	夏河站	9855	0.20	0.05	排入大夏河 (III类)	申请总量控制指标
8	合作站	75555	12.09	1.89	排入市政管道，进入城市污水处理厂	计入市政污水处理厂 排放总量
9	碌曲站	9125 (不外排)	/	/	回用	不申请总量控制指标
10	郎木寺站	2555 (不外排)	/	/	回用	不申请总量控制指标
11	花湖站	10585	0.21	0.05	排入东侧支沟 (未划定、按III类执行)	申请总量控制指标
12	阿西站	3650	0.07	0.02	排入北侧阿西隆曲 (未划定、按III类执行)	申请总量控制指标
13	若尔盖站	20805	0.42	0.10	排入热曲支沟 (未划定、按III类执行)	申请总量控制指标
14	班佑站	1825 (不外排)	/	/	回用	不申请总量控制指标
15	红原站	9490 (不外排)	/	/	回用	不申请总量控制指标
合计		287620 (不含回用部分)	25.65	4.47		

尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路清扫，不外排，不给定总量控制指标。

合作站、西宁公寓污水经化粪池、隔油池等构筑物处理后接入市政污水管道进入市政污水处理厂处理。合作站、西宁公寓的污染物排放总量（COD19.8t/a，氨氮 3.09t/a）已计入市政污水处理厂排放总量，无需额外申请总量控制指标。

化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站 7 个站生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入附近附近地表水体；沙塘川动车所的集便污水经厌氧氨氧化设备预处理、站内生活污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理之后，混合进入“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入附近沙塘川。上述 7 站和沙塘川动车所需额外申请总量控制指标，申请的水污染物总量控制指标为 COD5.85t/a，氨氮 1.38t/a。

13.2.2 大气污染物总量排放及控制

根据设计文件，本工程沿线共新增燃气供暖锅炉 11 台，主要用于冬季采暖，经过计算，全线每年新增 SO₂ 排放量 2.123t/a，NO_x 排放量 5.111t/a，需申请总量控制指标。各站新增锅炉设置概况及大气污染物排放量详见表 13.2-2。

新建锅炉大气污染物排放情况表

表 13.2-2

所在省	所在市	地点	采暖期 (d/a)	锅炉容量	耗气量 万 Nm³/a	烟气量 万 Nm³/a	污染物排放浓度（mg/m³）			污染物总排放量（t/a）		
							颗粒物	SO₂	NOx	颗粒物	SO₂	NOx
青海省	西宁市	西宁公寓	165	3×1.4MW	142.56	1482.62	13.5	19.2	120	0.200	0.285	0.430
	海东市	沙塘川动车所	165	2×7MW	475.20	4942.08	13.5	19.2	50	0.665	0.950	2.471
		化隆站	165	2×1.4MW	95.04	988.42	13.5	19.2	40	0.133	0.190	0.395
		小计								0.798	1.14	2.866
甘肃省	甘南藏族自治州	夏河站	202	2×1.4MW	116.35	1210.06	13.5	19.2	50	0.163	0.233	0.605
		合作站	202	2×2.8MW	232.70	2420.12	13.5	19.2	50	0.326	0.465	1.210
		小计								0.489	0.698	1.815
全线合计					1061.85	11043.3	/			1.487	2.123	5.111

根据《青海省生态环境厅关于新建西成铁路（青海境内）建设项目新增主要污染

物总量替代削减方案的复函》(青生函[2021]161号), 西宁、海东两市生态环境局按照建设项目新增主要污染物等量或减排替代要求, 在所辖区域内明确了污染物减排替代方案, 关于西宁铁路行车公寓燃气锅炉建设项目所需污染物等量削减指标由“青海广播电视台 841 台”和“青海省花宝蜂业股份合作公司”2 台 4.5 蒸吨燃煤锅炉煤改气项目削减指标替代。关于沙塘川动车所燃气锅炉建设项目所需污染物倍量削减指标由“互助县隆源新型墙体材料厂”和“互助县元峰新型建材厂”砖瓦厂关停项目削减指标替代。关于化隆站燃气锅炉建设项目所需污染物倍量削减指标由“化隆县伊洁洗涤服务有限公司”0.7 蒸吨燃煤锅炉煤改生物质项目削减指标替代。上述削减项目共削减污染物总量指标分别为颗粒物 20 吨/年、二氧化硫 18.53 吨/年、氮氧化物 8.73 吨/年, 能够满足本项目在青海境内 3 处设置天然气锅炉所需污染物总量指标, 可用于项目建设新增污染物指标替代来源。

根据《甘南藏族自治州生态环境局关于新建西成铁路(甘南州境内)建设项目新增主要污染物总量的复函》(州环规财函[2021]6号), 十三五期间甘南州共削减化学需氧量 821.11 吨、氨氮 102.08 吨、二氧化硫 184 吨、氮氧化物 781 吨, 较 2015 年分别下降 8.65%、14.08%、7.4%、4.63%, 4 项主要污染物减排均超额完成任务, 总量可满足本项目, 因此许可夏河站、合作站设置天然气锅炉。

13.3 污染物排放总量控制建议

目前, 沿线各环保部门在制定环境规划及总量控制规划时, 按区域环境保护目标的优先顺序来制定铁路污染物总量控制的实施步骤, 并随着计划的实施逐步进行调整和完善控制目标。建议铁路部门做好下阶段的排污申报工作, 为地方制定总量控制指标提供依据。为搞好本线的污染物排放总量控制工作, 现提出以下建议:

1、应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作, 与地方环保部门紧密联系, 通过详细的监测和计算分析, 科学、合理的核定各单位污染物排放量。

2、各铁路运营单位应建立、健全排污统计台帐, 制定完善的总量控制计划和实施方案, 严格考核, 确保受控制的污染物排放总量控制在本单位核定指标范围内。未分解控制指标的铁路单位, 应做到污染物达标排放。

3、严格进行排污管理, 保证污染治理设施正常运行, 确保污染源达标排放, 同时地方环保部门加强管理和监督。

14 环境经济损益分析

本线是加强“丝绸之路经济带”和“长江经济带”两大经济带联系，贯彻西部大开发战略，促进区域经济协调发展的需要；是完善区域路网布局，提高路网通道安全性和可靠性的需要；是促进沿线国土资源旅游资源开发和产业升级，加快城镇化进程的需要；是改变沿线贫困地区封闭落后面貌，加快扶贫开发的需要；是维护少数民族地区社会稳定，促进民族团结，为抵御高寒地区冰雪灾害和战略需求提供运力保障的需要。但在本工程建设和运营时，也会给沿线环境带来一些不利的影响。

本次对工程实施后的环境经济损益分析，除对环保工程的效益和成本进行论述分析外，亦对因工程对国民经济和社会发展带来的收益与损益进行阐述。本项目建设期为7.5年，计算期取30年。

14.1 收益部分

本项目建设后，构成项目区与周边省市等地客流的通道，将带来诸如节约运输成本、增加就业机会、促进地区经济发展等社会效益和经济效益。同时，在环境方面对生态环境破坏所采取的防护和恢复措施所带来的生态收益；也有因污染治理而改善环境质量带来的经济效益等。

14.1.1 环境影响效益

1、工程活动有对自然环境的正面效应，即对生态环境破坏所采取的防护和恢复措施所带来的生态收益，也有因污染治理而改善环境质量带来的环境效益，生态效益及环境效益难以准确量化，对此部分只进行定性分析论述。

2、本工程采取的生态防护、恢复措施主要为路基坡面防护及站场绿化美化，弃渣场挡墙防护，表土剥离、回填，施工道路、施工场地营地的恢复措施，水土保持防护植树栽草。通过植物措施的实施，可增加如下的效益：植物涵养水分功能效益，植物固土能力效益，植物造氧功能效益，减少土壤肥力损失效益，防止泥沙崩塌治理效益，以及杀菌、吸滞粉尘、吸收有害气体的隐形效益等。另外可在一定程度上调节小气候，进而对大的气候环境产生良性影响。

14.1.2 社会经济效益分析

1、直接收益

(1) 转移、正常运量的直接效益

转移、正常运量的直接效益主要包括旅客运输时间节省效益和货物运输费用节省效益。评价期内本项目转移、正常运量的直接效益为 349598.4 万元/年。

(2) 诱发运量的直接效益

评价期内本项目诱发运量的直接效益为 41241.2 万元/年。

2、间接收益

本项目增加就业人数和交通安全事故减少产生的间接效益为 131531.2 万元/年。

除增加就业人数和减少交通安全事故产生的效益外，间接效益主要包括本项目对缓解沿线地区交通拥堵、降低环境污染等其他难以量化的社会效益。

3、难以量化的社会效益

本线将在某些方面改善沿线环境质量，使社会发展产生良性循环：

(1) 本工程的实施，改善了沿线交通状况，并将带动和促进沿线资源开发，促进城镇建设，对沿线地区经济的发展有一定的积极作用。

(2) 铁路施工期间，因各类工程需要大量人工，建筑材料取自当地，这将增加各类就业机会，帮助贫困家庭早日脱贫。

(3) 本段贯通后，将促进沿线经济发展和资源开发，带动沿线第三产业发展，增加就业机会和增加地方收入，改善人民的生活福利、教育及健康水平。

14.2 损失部分

环境影响损失部分主要包括破坏植被导致的生态破坏，环境保护工程投资费用，占用土地特别是农用地的影子价值等。

(1) 占用耕地产生的损失

工程永久占用耕地 240.61hm²，临时占用耕地 74.92hm²，按单位面积产量 4055kg/hm² 计算，沿线地区粮食产量每年将减少 1279.47t，粮食单价按 8.0 元/kg，占用土地农业损失约为 1023.6 万元/年。

(2) 环境保护工程投资

本次工程环境保护投资为 74357.71 万元，其中生态环境保护投资为 34927.63 万元，噪声治理措施 5932.88 万元，水污染治理措施 31334.5 万元。按计算期 30 年计算，每年的环保投资成本为 2478.59 万元。

14.3 损益分析

环境经济损益为正效益。详见表 14.3-1。

项目损益分析表

表 14.3-1

名称	项 目		损益（万元）
收益部分	直接收益	转移、正常运量的直接效益	349598.4
		诱发运量的直接效益	41241.2
	间接收益		131531.2
	小 计		522370.8
损失部分	占用耕地产生的损失		-1023.6
	环境保护投资		-2475.59
	小 计		-3499.19
合计			518871.61

14.4 综合损益分析

快速增长的经济要求与相当有限的资源与环境支持能力是无法回避的矛盾，本线虽然投入了一定的成本，仍对自然生态环境产生一些不良影响。但本工程建设注重可持续发展战略，并通过采取各类防护措施、合理安排施工、严格管理，也可取得一定的生态收益。在本段铁路贯通后，各项措施发挥效能后，其环保措施的收益较为明显，环境污染得到控制，本线达到了生态环境与社会经济协调、可持续发展的目标。从生态效益来讲，本线是可行的。

本工程属公益型项目，对社会的影响程度较大，结合有些定性而没有定量的国民经济效益等因素，本项目从国民经济宏观角度看是可行的。

本工程得到青海省、甘肃省、四川省各级政府和各族人民的积极拥护和大力支持，为三省提供了大量的就业机会，为沿线贫困人口的脱贫致富提供了坚实的基础和全面的保证，从对社会发展的受益来看是可行的。

本线环境经济损益综合分析表明，按社会、经济、环境三效益统一的原则，本工程建设是可行的，且意义重大。

15 环境管理与监控计划

为了保护拟建铁路沿线的环境，确保工程建设引起的各种不良影响得到有效控制和缓解，须对本工程全过程进行科学、规范的环境管理和监控。

15.1 环境管理与监控计划

本次工程由地方政府承担征地拆迁工作及费用，其余资本金由铁路总公司和地方按比例出资。项目建成后委托中国铁路青藏集团有限公司、中国铁路兰州局集团有限公司和中国铁路成都局集团有限公司负责运营管理。本段工程的环境管理按建设前期、施工期、运营期三段叙述如下：

15.1.1 建设前期环境管理

本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

1、在预可行性研究（方案竞选）阶段必须征询环保、水保、林业、文物等线路所经各政府部门的要求和意见，在报告中设章节进行环境影响、污染预防及生态保护方面的分析。

2、可行性研究阶段由中铁第一勘察设计院集团有限公司在可行性研究报告中进行环境影响分析。

3、由建设单位按照相关规定，组织完成项目的环境影响评价报告书，经中国国家铁路集团有限公司预审后报送生态环境部审查，并经生态环境部批复，作为指导设计、工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

4、在初步设计阶段编制环境保护篇章，各专业在设计中要具体落实环境影响报告书中的环保措施，汇总在环境保护篇章中，并将环保投资纳入工程概算。接受中国国家铁路集团有限公司和有关环保部门的审查。

5、在施工图中，相关专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工人员在进场施工前，应进行环境保护法规条例及生态、污染等知识培训教育。建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位，应按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求。

6、在工程招投标过程中，建设单位应重视环保工程，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；并对照《环境影响报告书》及批复意见提出的要求，审查施工单位的

施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入其中，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

15.1.2 施工期环境管理

（1）管理体系

由建设单位、监理单位、施工单位组成工程管理组（三级管理），同时要求设计单位做好积极配合，地方生态环境部门行使监督职能。

建设单位及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量加以解决；协调各施工单位处理好与地方生态环境部门、公众及利益相关各方的关系，确保环保工程的进度；定期检查和总结环保措施落实情况及资金的使用情况，除接受当地生态环境部门监督外，对施工场地污水排放、扬尘、水土流失及施工噪声等环保事宜进行监督管理。

监理单位应将《环境影响报告书》、环保设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工，环保监理力度与工程监理同步。施工结束后，提交的工程监理报告中应含有环保工程监理结果。

施工单位配备必要的专（兼）职环保管理人员；环保管理人员经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，行使施工现场环保监督、管理职能，以确保按国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行施工。施工期环境管理由建设单位、监理单位、施工单位组成管理体系，主要责任单位为施工单位，监理单位对环境工程实行日常管理，工程指挥部及地区生态环境局定期及不定期对环境工程进行典型检查及抽查。工程完工和正式运营前，应按生态环境部规定的铁路建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环境工程验收。同时，设计单位应做好配合和服务工作。

（2）施工期环境管理

（1）建设单位在工程发包时，应将贯彻施工期间环保措施作为条件之一，以确保文明施工和“三同时”制度的执行。

（2）施工单位在组织和计划施工安排中，应提高环保意识，文明施工，在人口密集区尽量减少夜间施工时间。环保工程措施逐项到位，环保工程与主体工程同时实施，同时运行，做到环保工程费用专款专用。

(3) 施工单位加强工程施工中的水土保持,尽可能的保护好沿线土壤、植被、水体,对路基边坡及时防护,隧道弃土采取切实可行的防护措施,施工应避免施工机械污染水体,及时清除建筑垃圾,工程弃土严禁弃于河道和沟渠中,严防水土流失;各施工现场、施工营地及其它施工临时设施,应加强环境管理,施工污水避免无组织排放,尽可能排入地方生态环境部门指定的地点;在施工现场执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定;扬尘大的工点应根据季节采取降尘措施;妥善处置施工营地生活垃圾及施工弃土,施工完毕后各施工单位应及时清理和恢复现场。

建设单位、工程监理单位和施工单位,应设专(或兼)职环境管理人员;基层施工单位和主要工地应设专(或兼)职环保管理人员,负责在施工期落实各项环保措施,并参与工程的竣工验收。

15.1.3 运营期环境管理

本线运营期企业内部和政府主管部门的环境管理和监督体系关系见图 15.1-1 和 15.1-2。

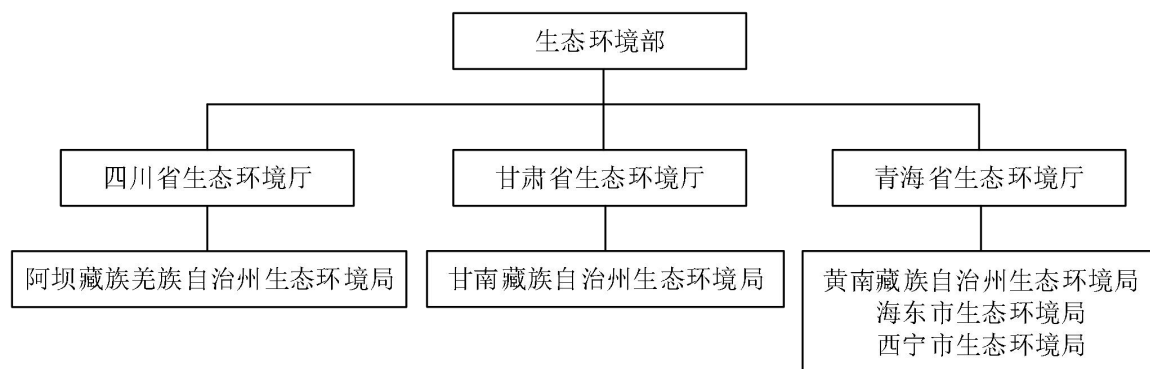


图 13.1-1 政府管理部门的环境监督管理框图

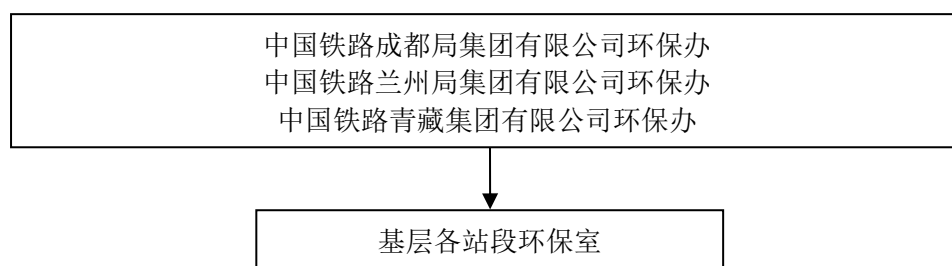


图 15.1-2 企业内部环境管理框图

(1) 本段铁路的运营管理工作由中国铁路成都局集团有限公司、中国铁路兰州局

集团有限公司和中国铁路青藏集团有限公司负责，由路局环保办具体负责管理范围内环保工程进行业务指导和监督，协助计划部门审核、安排环保设施新建和改扩建投资计划，负责公司各部门之间及与地方政府各级环保主管部门间的协调工作。沿线各站段具体负责环保设施的运转和维护，配合铁路和地方环保监测部门进行日常监测工作。

(2) 四川省生态环境厅、甘肃省生态环境厅、青海省生态环境厅及各自治州、市生态环境局及其授权监测部门将监管本段铁路污染源的排污情况，并对超标排放及污染事故、纠纷进行处理、处罚。

15.1.4 环境管理计划

本段工程环境管理计划详见表 15.1-1。

环境管理计划表

表 15.1-1

管理阶段	环保措施	实施机构	管理机构	监督单位
建设前期	1、环境影响评价； 2、优化设计、强化土石方调配力度，尽量减少取弃土渣场的设置，减少用地数量，优化用地类型等； 3、路基、隧道防护工程设计； 4、优化污水处理设计，保证污水达标排放； 5、设计中采取各种工程措施降低噪声、振动影响。	中铁第一勘察设计院集团有限公司	成兰铁路有限责任公司 兰新铁路甘青有限公司	四川省生态环境厅、 甘肃省生态环境厅、 青海省生态环境厅
施工期	1、合理调配作业的地点、时间，禁止施工噪声扰民； 2、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水降尘； 3、施工污水处理后集中排放，避免无组织排放，尽可能集中排入指定地点； 4、施工营地生产、生活垃圾集中堆放清运，不得随意丢弃； 5、路基边坡防护与加固工程按时实施； 6、将工程弃土弃渣堆置在指定的渣场并采取防护措施，严禁乱堆乱弃； 7、施工临时用地施工结束后及时清理； 8、规范施工单位及个人的施工行为； 9、含有害物质的施工物料不得堆放在河流、沟渠等水体附近，并采取措施防止污染水体。 10、按环评及设计落实各项环保措施。	施工单位	工程建设指挥部	施工监理单位、沿线各地区、市生态环境局
运营期	1、环保设施的日常维护； 2、日常环保管理工作； 3、环境监测计划的实施。	各站段环保办	中国铁路成都局集团有限公司、中国铁路兰州局集团有限公司和中国铁路青藏集团有限公司	沿线各自治州、市生态环境局

15.2 环境监控计划

15.2.1 环境监控要求

(1) 在施工期间，各施工单位的环保专、兼职人员应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监控项目进行检查。定期向上级

主管部门报告监控项目的执行情况。

(2) 在运营期,由中国铁路成都局集团有限公司、中国铁路兰州局集团有限公司及中国铁路青藏集团有限公司环保管理部门对管内环保设施的完好率、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。

(3) 人员再安置情况在施工期由建设单位和地方有关部门委托专人进行跟踪调查,定期了解再安置人员的情况,并形成书面报告。

项目可研、设计与施工阶段环境监督计划见表 15.2-1。

环境监督计划表

表 15.2-1

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
初步设计阶段	生态环境部	审核环境影响报告书	保证环评内容全面、专题设置得当、重点突出; 保证拟建项目可能产生的重大、潜在问题得到反映; 确保环境影响减缓措施有具体可行的实施计划。
设计和建设阶段	成兰铁路有限责任公司、兰新铁路甘青有限公司及各省生态环境厅	核查环保投资是否落实; 检查设计文件落实情况。	确保环保工程投入; 确保设计文件落实。
	各省生态环境厅和各自自治州、市生态环境局及工程监理单位	检查隧道施工出渣的堆放和处理; 检查隧道施工排水是否经过处理后排放; 检查施工完毕后的地表清理情况; 检查施工场地及施工营地固体废弃物的处理情况; 检查料场及其它施工场所的设置是否合适; 检查三同时落实情况、环保设施是否正常使用。	切实保护沿线动植物,确保料场及其它施工营地、场所满足环保要求;切实减少施工对周围环境的影响,执行相关环保法规 and 标准;确保环保设施正常使用。
运营期	各自自治州、市生态环境局	检查监测计划的实施; 检查植被恢复措施的效果; 检查有无必要采取进一步的环保措施; 检查三废处理情况; 检查环保设施是否运行正常。	落实监测计划; 确保植被恢复; 加强环境管理; 确保环保设施发挥功效。

15.2.2 环境监测、检查计划

1、监测目的

本项目的环境监测主要包括施工期和运营期对沿线环境的影响。其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议的落实,把铁路工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

2、环境监测计划

(1) 环境监测要求

①工程施工阶段环境监测应有工程建设单位和施工单位负责组织实施,地方环保及水行政主管部门负责监督。控制项目主要涉及土石方工程造成的水土流失、扬尘,

以及施工废水、噪声、振动等污染影响。

在施工期间，各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向上级主管部门报告监测项目的执行情况。

②在运营期，由中国铁路成都局集团有限公司、中国铁路兰州局集团有限公司、中国铁路青藏集团有限公司对管内各车站和环保设施的完好率、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。并委托相关环境监测站实施监测。

（2）施工期环境监测计划

- ①施工期取、弃土渣场的水土保持措施。
- ②弃渣场堆放及稳定性观测。
- ③沿线野生动物保护措施实施情况。
- ④施工便道及运输车辆的扬尘防护。
- ⑤隧道排水污水处置措施，临时施工驻地的生活垃圾及污水处置措施。
- ⑥施工噪声、振动、扬尘对附近居民区等敏感点的影响。
- ⑦站场等主体工程范围内的生态恢复。

（3）运营期环境监测计划

运营期对产生污染的铁路单位进行日常监控，结合排污许可证，由受委托的监测单位对其进行定期检查，不得超标排污。

1) 监测内容及监测布点

从环境影响的敏感性和实际影响程度分析，结合常规监测的目的与可行性考虑，本工程运营期的常规监测应以水土流失监控为主要工作内容。

2) 监测机构

本工程投入运营后，由受委托的环境监测机构负责。该监测机构应该具有相应的监测资质，是通过计量认证的监测单位。其人员、仪器、监测车辆配备均能满足本工程管段内常规监测的要求。

3) 根据《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》，运营单位应填报产生的一般工业固体废物和危险废物的产生环节、名称、类别、产生量、

治理方式和去向。运营单位在申请排污许可证时，应当按照标准确定的产排污环节、排放口、污染物及许可限值等要求。制定自行监测方案，并在全国排污许可证管理信息平台申报。

环境监测计划表见表 15.2-2。

环境监测、检查计划表

表 15.2-2

阶段	监 测 项 目	监测点	监测参数	监测方法	监测、检查频次	实施机构	监督机构
施工期	水土流失	沿线重点路基、隧道、桥梁地段	/	巡视、调查为主，个别定位监测	1 次/月 随机抽查	建设单位委托监测单位	四川省、甘肃省、青海省生态环境、水保行政主管部门
	野生动物	沿线野生动物通道、野生动物保护措施实施情况	/	巡视、调查为主，个别定位监测	4 次/年，个别定点长期监测		
	植被恢复	取土场、弃渣场、施工营地、施工便道、车站等	植被数量及长势	目测	1 次/月		
	生活生产垃圾	施工场地、营地、材料基地等生活生产垃圾处置情况	垃圾处置	现场检查	6 次/年		
	施工噪声	施工场地	等效 A 声级	环境监测技术规范	1 天/季，2 次/天（昼间、夜间）		
	水环境	施工场地、营地，隧道口等施工污水处置情况	COD、BOD ₅ 、pH、SS、石油类、氨氮	环境监测技术规范	2 次/年		
	电磁环境	110kV 施工期临时变电站厂界及 110kV 输电线路两侧	工频电场、工频磁感应强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	1 次/年		
运营期	水土流失	沿线重点路基、隧道、桥梁地段	/	巡视、调查为主	4 次/年	中国铁路成都局集团有限公司、中国铁路兰州局集团有限公司和中国铁路青藏集团有限公司或委托的监测单位	各市、县生态环境局
	野生动物	野生动物及栖息地监测	/	定位监测	1 次/年（运营期前 3 年）		
	植被恢复	沿线	植被数量及长势	目测	1 次/年		
	声环境	铁路边界、典型敏感点	等效 A 声级	《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 次/年		
	振动环境	铁路边界、典型敏感点	VLzmax	《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）	1 次/年		
	水环境	各站生产、生活污水排放口	COD、BOD ₅ 、pH、SS、石油类、氨氮	环境监测技术规范	2 次/年		
	大气环境	车站锅炉排放口、油烟净化器排放口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、食堂油烟	环境监测技术规范	2 次/年		
	电磁环境	220kV、110kV 牵引变电所厂界	工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	运营正常后监测一次		
	固体废弃物	车站	固体废物处置	现场检查	1 次/年		

15.2.3 实施及报告

认真实施监测（控）计划，并将监测（控）计划落实结果上报相关部门。

15.3 施工期环境监理计划

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

15.3.1 环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。本项目环境监理重点为生态环境监理。重点监理内容包括：土地、植被及野生动物的保护；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

15.3.2 环境监理机构设置方式

施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对本段铁路工程施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

15.3.3 环境监理内容、方法

1、工程施工期环境监理内容

（1）取弃土渣场、施工营地、施工场地、施工便道的位置、规模和工程防护措施，以及临时工程地表植被保护与恢复措施。

（2）机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

（3）料场及其它施工场所的设置情况，桥基施工弃土弃渣弃置情况。

2、施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

（1）建立环保专项监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工

作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点，且交通方便地段。

(2) 根据本项目环境影响报告书、水土保持方案中保护生态环境，以及治理水、气、声、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准。

(3) 组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容。

(4) 了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

3、应达到的效果

(1) 加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，使得生态环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利生态环境部门对工程施工过程中环保监督管理。

(2) 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

(3) 与生态环境主管部门一道，贯彻和落实国家和地方有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

15.4 环境管理培训计划

15.4.1 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位委托的环境监控单位对本工程的施工、监理单位环保专兼职人员培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及环保专职管理人员。

授课内容包括生态环境部和甘肃省、青海省对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求，在工程设计中提出的环保措施及施工期的环保要求。

培训班授课教师可邀请生态环境部专家、四川省生态环境厅、甘肃省生态环境厅、青海省生态环境厅、设计单位中铁第一勘察设计院集团有限公司环保设计负责人等。

15.4.2 运营期新增环保专兼职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

15.5 环境保护竣工验收

按照环评文件及其批复要求，落实工程环境设计，确保三废达标排放，防治污染设施必须与主体工程实现“三同时”。工程竣工环境保护验收详见表 15.5-1。

项目环保设施竣工验收内容一览表

表 15.5-1

项目	环保设施及措施内容	验收执行标准或验收要求
生态保护	绿化措施	是否按报告书要求对沿线可绿化地段及车站进行绿化
	取弃土渣场恢复措施	是否按报告书要求对取弃土渣场进行恢复
	沿线野生动物通道及野生动物保护措施	是否按报告书要求设置野生动物通道及野生动物保护措施
水环境	各站产生的生活污水、生产废水经污水处理设施处理后排入市政管网或外排	是否按照报告书的要求设置污水处理措施，是否能达到相关标准
大气环境	车站食堂油烟安装油烟净化装置	是否按照报告书的要求设置油烟净化装置并达标排放
	车站锅炉采用低氮燃烧器	是否按照报告书的要求对车站锅炉采用低氮燃烧器，是否能达标排放
噪声振动控制	声屏障措施落实情况	铁路外轨中心线 30m 处噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案的相关要求，声屏障符合设计规范及降噪要求。
	隔声窗	隔声窗正常安装并满足技术规范要求
固体废物及处理措施	各站分类收集，及时处理	生活垃圾堆放点是否按规范设置，及时清运
	危险废物	定期交具有相应资质的单位处置
电磁环境	220kV、110kV 牵引变电所	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准
环境管理	环境管理机构人员落实，职责明确。验收施工期环境监理记录。	

16 环境风险及应急预案

16.1 评价依据

16.1.1 概述

本工程是一条以客为主、兼顾沿线轻快货物交流的区际快速铁路干线，列车运输货物不涉及《危险化学品目录》（2018 版）划定的危险化学品。

本工程设置牵引变电所 12 处、施工临时变电所 4 处。变电站的环境风险主要来自于变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏。变压器油属于《危险废物名录》（2016 版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，如果处置不当，会对当地环境产生一定危害。

16.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q ，在不同厂区的同种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ，

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本次工程共设置牵引变电所 12 处、施工临时变电所 4 处，牵引变电所需使用变压器油作为其绝缘和散热之用，牵引变电所内最大变压器油存在量详见表 16.1-1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油）临界量为 2500t。

工程主要危险物质 Q_i 值表

表 16.1-1

序号	名称	位置	危险物质名称	临界量 Q (t)	存在量 q (t)	q/Q
1	热柯冻恩牵引变电所	DK26+200	变压器油 (矿物油类)	2500	20	0.008
2	班佑牵引变电所	DK75+400		2500	20	0.008
3	阿西牵引变电所	DK119+900		2500	20	0.008
4	红星牵引变电所	DK170+560		2500	20	0.008
5	拉仁关牵引变电所	DK210+400		2500	20	0.008
6	吉仓牵引变电所	DK254+600		2500	20	0.008
7	合作牵引变电所	DK304+150		2500	20	0.008
8	蒲黄沟牵引变电所	DK334+180		2500	20	0.008

序号	名称	位置	危险物质名称	临界量 Q (t)	存在量 q (t)	q/Q
9	色日欠牵引变电所	DK363+450		2500	25	0.01
10	双朋西牵引变电所	DK403+450		2500	25	0.01
11	群科牵引变电所	DK465+650		2500	25	0.01
12	山城村牵引变电所	DK511+200		2500	25	0.01
13	碌曲施工临时变电所	DK229+800		2500	15	0.006
14	夏河施工临时变电所	DK350+450		2500	12	0.005
15	同仁施工临时变电所	DK416+800		2500	15	0.006
16	化隆施工临时变电所	DK488+800		2500	10	0.004

经计算，本次工程在厂界内柴油的的最大存在总量与其临界量的比值 Q 最大值为 $0.01 < 1$ 。因此，本次工程环境风险潜势为 I。

16.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质与临界量 Q 最大值为 0.01，Q 值均小于 1，环境风险潜势为 I，根据导则评价工作等级划分，可开展简单分析。

16.1.4 环境敏感目标调查

本工程临时牵引变电所周围无居民点、学校、医院、水源地、地表水等环境敏感点，环境风险敏感目标主要为周边的地下水。

16.1.5 环境风险识别

通过对工程和工程所处地段环境敏感性的分析，确定本工程的主要环境风险为变压器发生故障时变压器油泄漏导致周边地下水的污染。

16.1.6 环境风险分析

变电所主要环境风险为变电所变压器绝缘油泄漏，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。事故状态下，主变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，若处理不当，绝缘油会对地下水等造成污染；同时，变压器火灾处置方式不当，也可能造成绝缘油溢流，污染地下水。

16.1.7 环境风险防范措施

1、火灾风险防范措施

变电所属于一级防火单位，一旦发生火灾和爆炸，会对变电所周边居民安全造成威胁，同时，变压器油燃烧也会排放出大量的石油类物质和烟尘，对大气环境和土壤环境造成污染。尤其是对土壤的影响将是相当长的时间，被污染的土壤得到完全的净化需要

十几年甚至上百年的时间。针对本工程的实际情况火灾爆炸事故防范措施如下：

- (1) 变电所应加强管理，严禁闲杂人员入内；
- (2) 变电所设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大；
- (3) 变电所内配备相应的灭火器材，且确保数量和质量上过关；
- (4) 变电所内各装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态；
- (5) 生产工作人员要熟练掌握操作技术和防火安全管理规定。
- (6) 变电所各变压器之间应按照设计规范的要求做好防火隔墙，减小一台变压器事故发生时对临近变压器的影响。

2、物料泄漏风险防范措施

参考同类铁路项目，在设计阶段，即考虑了对泄漏绝缘油的处理。变电所站内每台变压器下各设有一个事故油坑，事故油坑设计可容纳 100%的油量，事故油坑内设置一个阀门井，事故废油经阀门井流入事故油池，防止变压器油对环境造成污染，满足规范要求。经事故油池部分事故废油可以回收利用，少量废油由有资质的专业公司按照《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ-607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关规定进行回收、处置，不外排。并根据分区防渗原则，对事故油坑、阀门井、事故油池及配套管道等重点防渗区加强防渗处理，使防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm}$ 。

定期检查变电所内各设备，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性。

16.2 应急预案

16.2.1 总则

1、编制目的

为迅速、有序地处理本工程临时牵引变电所内变压器产生的环境事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡和财产损失，缓解对事故现场周边环境及社会的负面影响，及时、有效地处置事故，达到迅速控制危险源；维护正常的铁路运输生产秩序，坚持“安全第一，预防为主”和“以人为本”的方针，并根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》特制定本预案。

2、工作原则

（1）统一指挥

本线的运输事故处理和救援工作应由本工程运营管理公司应急领导小组集中统一指挥。

（2）分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。事故发生时，启动相应级别的应急预案。

（3）共同参与

根据事故状况，事故发生地铁路事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、生态环境、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

3、编制依据

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号；2014年8月31日）；

（2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第6号；2008年10月28日）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2014年4月24日）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第70号；2017年6月27日）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第31号；2015年8月29日）；

（6）《中华人民共和国铁路法》（2015年4月24日）；

（7）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令第352号发布，2002年5月12日）；

（8）《铁路行车事故处理规则》（中华人民共和国铁道部令第3号，2000年4月28日）；

（9）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

(10) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 645 号, 2013 年 12 月 7 日);

(11) 《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB6721-1986);

(12) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2013)。

4、适用范围

本《预案》适用于指导本段铁路行车事故及变电所发生事故时, 事故处理和抢险救援工作。

16.2.2 应急组织机构、职责及施救网络

1、应急领导小组

沿线各站、段(所)均需成立应急预案领导小组, 并负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组: 本工程运营管理公司事故应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组, 后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责:

- (1) 负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责;
- (2) 确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动;
- (3) 判定事故影响范围, 决定警戒、疏散区域;
- (4) 负责决定现场意外情况的处理方法;
- (5) 根据应急救援现场的实际情况; 负责与所在地人民政府有关部门(生态环境、水利)、解放军或武警部队联系, 寻求救援力量;
- (6) 负责事故的上报和信息的发布;
- (7) 负责制定保证全局运输秩序的临时措施。
- (8) 责成本工程运营管理公司根据污染物种类负责现场环境监测, 确定其危害区域和程度; 制定现场受影响及清污施救人员的防护措施; 并监督落实; 负责组织对污染物的处置。

2、现场指挥组

在应急领导小组领导下, 根据事故现场情况, 指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

3、环境监测组

根据发生事故类型，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤造成的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

4、善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

5、信息报道组

依据国家有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

6、专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

16.2.3 预防预警机制

1、预防预警信息

本铁路沿线各站要及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

2、预防预警行动

按照国家的安全管理规定，本工程运营管理公司要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

3、预防预警支持系统

加强局内事故应急救援信息网络，使得沿线各站之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

16.2.4 应急响应

1、应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

2、事故报告内容

事故速报内容如下：

事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染

情况及对周边环境的威胁。

3、事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在县级以上地方政府通报。

4、应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

5、环境监测

(1) 环境监测组负责事故现场环境监测。

(2) 根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现实危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

6、应急培训及演练

(1) 变电所运营工作人员

针对应急救援的基本要求，系统培训操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

培训时间：每季度不少于 4 小时。

(2) 应急救援队伍

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

培训时间：每月不少于 6 小时。

(3) 应急指挥机构

邀请应急救援专家，就事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。

采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

培训时间：每年 2~4 次。

(4) 周边群众

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解；并掌握紧急疏散程序、步骤等。

采取的方式：口头宣传、应急救援知识讲座、疏散联系等。

时间：每年不少于 2 次。

建设单位需按照制定的培训计划定期开展教育和培训演练。

16.2.5 事故调查及处理

事故调查依据国家有关规定执行，并按照规定对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

16.2.6 新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

16.2.7 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、救援装备、应急队伍、治安、物资、资金等保障。

16.2.8 事故后期处理

（1）善后处理

铁路运输企业负责按照法律法规规定，及时对受害群众及其家属进行补偿或赔偿；负责清除事故现场有害残留物，或将其控制在安全允许的范围内。

（2）保价保险

铁路事故发生后，由善后处理组通知有关保险机构及时赶赴事故现场，开展应急救援人员现场保险及伤亡人员和财产保险的理赔工作；对涉及保价运输的货物损失，由善后处理组按铁路有关保价规定理赔。

（3）铁路行车事故应急经验教训总结及改进建议

按照《铁路行车事故处理规则》规定，根据现场救援指挥部提交的铁路行车事故报告和应急救援总结报告，有关部门组织总结分析应急救援经验教训，提出改进应急救援工作的意见和建议，报送本工程运营管理公司应急指挥小组。

16.3 分析结论

本工程运营期主要环境风险为临时牵引变电所变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏风险。变压器油属于《危险废物名录》（2016 版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，如果处置不当，会变电所周边地下水产生一定影响。项目应在变压器下设事故油坑、变电所设事故油池；对事故油坑、阀门井、事故油池及配套管道等重点防渗区加强防渗处理；编制事故应急预案，建立事故应急机制，健全应急反应机构。一旦发生环境风险事故，应按照环境风险应急预案的规定，采取相关的环境风险应急措施。经采取风险防范措施及应急措施后，可有效的控制环境风险事故。

17 环保措施及投资估算

17.1 环保措施

17.1.1 生态保护措施

1、生态敏感区保护措施

生态敏感区内生态环境保护措施应从优化工程设计方案，减少占地面积、扰动和植被破坏，限定施工范围，保护植物移植保护，表土剥离保存，开挖裸露面进行植被恢复，开展生态监控，进行生态补偿等方面开展：

（1）优化工程设计方案，控制工程占地面积

在工程设计中优化了设计方案，主要以桥隧方式通过，优化尕海则岔国家级自然保护区和喀哈尔乔县级自然保护区内工程设置，严格控制了工程占地，尽量减少工程砍伐林木和占用草地，建设单位应按照相关规定进行砍伐树木及占用草地的损失补偿。

（2）划定施工界线，限定工程占用与扰动范围

采取围栏、彩带围护等措施限定施工范围，并在施工界线上设置警示牌，严禁施工人员进入自然保护区核心区、缓冲区。做好施工组织，尽量使用既有场地；施工便道选址宜充分利用已有的地方道路，平地区路段尽量布设在永久用地范围内，以减少新建施工便道占地面积；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

（3）做好表土剥离及保存

对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植树木，为植被恢复提供良好的土壤。临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

（4）开展施工区生态恢复

保护区内的水热条件相对较好，生物多样性保持了较好的完整性和自然性，自然植被恢复能力较强。为了能够快速恢复植被，在本工程植被恢复树种选择上一定要采用乡土树种或草种实施人工促进恢复，避免外来物种的入侵；对于占用的林地，应控制砍伐林木数量，尽量将小胸径苗木进行移植，可作为临时场地的造林苗木；另外，根据不同土壤条件选用人工栽植或撒播等种植技术，使种子在较短时间内能萌发生长，

植株迅速覆盖地面，达到稳固边坡和绿化美化的作用，并做好防治森林病虫害、火险等措施，使植被尽快恢复，达到较高的覆盖率和成活率。

（5）加强环保宣传和管理

用先进的环水保信息化管理系统，对施工期进行生态监控（监测），以随时观测工程建设过程中对生态敏感区的影响和措施落实情况。

（6）开展生态环境监测

工程的实施将使野生动物的分布格局发生一些改变，有些野生动物可能会迁移到周边附近适合的替代生境中，这些区域应加强监测与保护，工程管理机构必须配备包括保护野生动物和生态环境在内的专职或兼职巡护人员，加强项目区的生态环境的监控和管理，在关键位置宣传牌，标明珍稀野生动物的种名与图片以及保护级别，以起警示作用。包括生态系统监测、野生动植物监测、局地气候监测、水土流失监测等。

（7）进行生态补偿

根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》（2018，国家林业局令第50号）的要求，建设单位应给予自然保护区一定的生态补偿费用，补偿费用的主要内容包括迁地保护、环境监测以及在工程建设期、运营期、生态恢复期对项目区周边区域的巡护管理和宣传教育等方面。

2、植物保护措施

（1）本工程将穿越尕斯库勒国家级自然保护区、喀哈尔乔县级自然保护区等敏感区，在工程施工时，要严格控制施工范围，并使施工活动尽量远离各类敏感区核心区域，以减少对环境敏感区植被的破坏。设立警示标志，同时对施工人员进行环境保护教育，宣传动植物保护法规，严禁进入非施工区的自然保护区或在自然保护区边缘地带采药等。

（2）加大调查力度，逐工点弄清项目区域内珍稀保护植物的分布范围、生境条件。实施就地保护，工程建设尽可能避开珍稀保护植物集中分布区，各类临时工程严禁占用保护植物的分布区，划分保护范围，设置警示牌，严禁车辆碾压及施工人员进入。通过设置合理的桥涵及水土保持措施，保障植物生长的水、土壤等生境条件，避免发生明显的水土流失。加大宣传教育力度，教育施工人员爱护野生植物，不得滥采滥挖。对于确实难以避开的，采取移植措施，异地保护，移植保护需保障其成活。异地保护

应在工程施工前做好异地保护方案，并向林业主管部门提出移栽申请，在获得行政许可后方可实施移栽。

(3) 采取围栏、彩带围护等措施限定工程占用与扰动范围，做好施工组织，尽量使用既有场地；施工便道选址宜充分利用已有的地方道路，平原区路段尽量布设在永久用地范围内，以减少新建施工便道占地面积；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

(4) 为有效保护植被，在工程设计中严格控制工程占地，尽量减少工程砍伐林木和占用草地，建设单位应按照相关规定进行砍伐树木及占用草地的损失补偿。

(5) 施工期需加强管理，不在工程附近的天然林生长较好的地段设置临时施工场地，严禁施工人员随意破坏天然植被。下阶段设计及施工过程中应采取有力措施，尽量减少对天然林的占用，并征求当地林业主管部门的意见，对工程砍伐的高大乔木进行登记造册，给予一定的经济补偿。对于工程占用的树苗，施工中应及时在有条件地段采取补栽措施加以缓解。

(6) 工程对损失的植被进行了青苗补偿和资源补偿，工程生物量损失的影响尽量减小到最低水平。在对铁路沿线立地条件调查的基础上，根据本项目工程、环境特点，对立地条件较好的区间路基两侧可绿化地段采取种植灌木的绿化措施；对临时用地以灌木为主进行植被恢复。绿化面积高于工程砍伐的林地面积，林草植被覆盖度有所增加，工程竣工2~3年后植物措施将充分发挥其水土保持效益，可有效恢复因工程造成的植被生物量损失，以改善本项目对生态环境的影响。

(7) 在实施生态修复工程中，应通过优化施工，注重表土层的保护和回填，减轻对原生生态系统的干扰；通过优化乡土物种配置、土壤改良等措施，科学开展以原生植被群落为主的生态恢复模式，并注重后期的管理和养护，强化监督和工程管理等多种手段和措施进行植被保护，确保达到生态修复目标。

3、动物保护措施

(1) 设置防护栅栏

1) 隧道口、桥梁安全防护措施

隧道建成和运营期，隧道口上方可有动物活动，列车通过时，动物受到惊扰可在逃避过程中跌落，导致动物生命损失并威胁列车运行安全。因此，建议在部分隧道出

入口上方及其与桥梁衔接位置设置防护围网/围栏，防止动物跌落隧道或从桥梁与隧道的间隙至隧道和桥梁上方活动。

2) 路基安全防护措施

由于路基两侧均设有桥梁和长隧道，动物栖息地连续性得以维持，动物完全可以利用路基以外的“通道”跨越铁路。本工程路基分布区段野生动物存在至路基活动的可能，路基原本设计的涵洞即可作为动物通道加以利用以提高动物通行。

(3) 施工便道其他结构性保护措施

1) 反光镜：本线施工便道桥涵数量少，缺乏隧道，故道路弯度大，常可形成回头弯。而线路通过的尕斯库勒则岔国家级自然保护区和喀哈尔乔湿地县级自然保护区内野生动物多样性高、动物在道路两侧频繁活动。为保障动物通过和施工车辆运行双安全，建议在尕斯库勒则岔国家级自然保护区和喀哈尔乔湿地县级自然保护区段，植被丰富、野生动物频繁活动、道路弯道存在视觉死角的区域设置反光镜。

2) 各种警示标志：在各减速带、野生动物集中分布区域、野生动物通道两端及保护区段设置野生动物保护和警示标志。

(4) 辅助坑道野生动物保护措施

辅助坑道的施工和运营期影响与主体工程隧道施工建议，但影响的范围和程度相对较小。其施工期保护措施同隧道工程。运营期，辅助坑道周边施工临时占地经过植被修复后可重新为野生动物所利用，对动物活动及栖息地几无影响。

4、景观生态保护措施

(1) 线路已经选择了在经受人类活动干扰能力相对较强的森林景观、草原景观等面积最大、范围最广的景观斑块和斑块边界通过，以利于景观格局的优化和减小对景观格局的影响，尽量维持和保证景观的多样性和稳定性，上述斑块面积大，具有一定的分离度和连通度，不会因为局部的土地利用覆盖变化而造成生态系统的退化。

(2) 采用景观恢复方案，人为创造小型自然斑块，对植被难以生长的地段，采用分段施工，逐段移植的方法，将每段路基划分为若干个施工段，将本段路基基底草皮铲下后，及时移植到已先期施工完毕的路基边坡，保持路域植被的丰富度，使对地表植被的破坏减少到最小程度。

(3) 对自然条件较好的地段，按照尊重自然、顺应自然、保护自然的原则，选用

适生乡土植物、辅以草皮移植、表土剥离养护、灌溉、苫盖增温等管护措施对隧道洞口和辅助通道口、桥梁施工区、弃渣场、施工道路、大临工程等施工面采取生态修复，恢复地表植被。

(4) 在草甸、湿地景观分布比较集中的路段，为避免因路基工程对地表漫流阻隔和工程弃渣场的占用湿地，而造成湿地的生态功能退化，引起湿地萎缩，设计中应通过湿地段进行桥路方案比选，采用以桥代路的方法，减小对景观格局的影响。为了避免路基建筑对地表径流的切割影响，在相应路段加大涵洞设置数量，以保证地表径流对湿地水资源的补充，防止湿地萎缩。

4、防止外来物种入侵措施

目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。在工程施工和运营期如何防止外来物种入侵还没有成熟的办法。结合工程特点，建议采取以下措施防止外来入侵：加强宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；施工结束后生态恢复全部采用当地种，避免引入外来物种；运营期加强管理，避免游客引入外来物种干扰沿线生物安全。

17.1.2 噪声防治措施

1、施工期

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，本项目施工期应符合国家规定的建筑施工场界标准；在开工前向项目所在地环境保护行政主管部门申报本项目的相关情况、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在声环境敏感建筑集中区域，禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，因特殊需要必须作业的，须有相关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民、学校。除此之外，结合本项目实际情况，对施工期声环境影响提出以下对策措施和建议：

1.制（存）梁场、轨枕预制场、铺轨基地、混凝土搅拌站等临时工程和高噪声设备如发电机、空压机等应尽量布置在偏僻处，并远离居民区等敏感点，难以选择合理地点的，应采取降噪措施，并对机械定期保养，严格操作规程；控制施工便道上运输车辆车速及鸣笛，有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装，改善路面条件，控制噪声；控制夜间运输、倾倒弃渣，控制运输车辆鸣笛。对沿线敏感点路段设置临时

隔声围挡、围墙等降噪措施。

2.合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。噪声声级高的施工机械（例如打桩机）在夜间（22：00—次日6：00）应停止施工。尽量在学校放假期间从事高噪声的施工活动。若因特殊需要连续施工的，必须事前得到有关部门的批准、并同时做好居民、学校、医院的沟通工作。

3.进行现场管理和监督，尤其是靠近学校、医院、居民区等的施工现场。临时便道要尽可能远离学校、医院、居民区。协调好车辆通行的时间，避免交通堵塞。夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

4.优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

5.除按照国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还应控制产生噪声超标和扰民的施工作业。

2、运营期

本工程设置3m高路基声屏障3117延米，设2.3m高桥梁声屏障8994延米，3m高桥梁声屏障600延米，3.3m高桥梁声屏障2420延米，隔声窗4660平方米，投资约5932.88万元。

建设单位应加强对本项目降噪工程的设计、施工、验收的管理工作，各阶段应有相关专业人员参加声屏障的设计、审查、施工监理和验收监测等工作，从源头上确保降噪工程的有效性。

建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与交通干道的防噪声距离。避免距铁路外侧轨道中心线30m以内区域新建噪声敏感建筑；30m以外的噪声超标距离以内不宜新建噪声敏感建筑，若必须建设应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”等相关规定，由噪声敏感建筑的建设单位采取必要噪声防治措施。

铁路部门应根据报告书提出的运营期环境监测方案，加强对沿线敏感点的跟踪监测，根据实际监测结果适时采取进一步措施，控制铁路噪声影响。

17.1.3 振动环境

1、施工期

施工现场合理布局，加强控制和管理强振动施工机械、合理安排施工作业时间，倡导科学管理、做好宣传工作和文明施工、加强环境管理、隧道施工应合理选择施工方式。在隧道口附近有敏感点时，应先进行工程拆迁，待拆迁完毕后再实施爆破施工。

2、运营期

车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小，从这些方面采取改进措施，可减轻铁路振动对周围环境的影响。

根据预测结果，本次评价建议有关部门，通过合理的城市规划，不在不同区段达标距离范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，并逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

17.1.4 地表水污染治理措施

1、施工期

施工营地尽量租借当地居民闲置房屋，生活排水沿既有排水系统排放，如需自建施工营地的，建议考虑采用环保生态厕所，施工营地废水不得排入敏感水体，营地污水处理后回用或达标后排放。施工场地废水处理回用或达标后排放。涉水桥墩尽量选择枯水期，采取围堰施工，桥梁钻孔桩施工产生的泥浆禁止排入水体，设置泥浆循环系统，部分泥浆进行回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用或达标排放，沉渣干化后运至弃渣场；设置隧道废水处理站 78 处，其中 24 处毗邻Ⅱ类、Ⅰ类水体或种质资源保护区核心区，2 处隧道长度大于 3km 且支沟排口距离下游敏感水体很近的，加深处理，达到受纳水体水质标准排放，并安装水质连续在线监测系统跟踪监测；52 处排入Ⅲ类水体的执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准；其余长度小于 3km 的隧道施工期短，涌水量小，经多级沉淀后排放。制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站等施工场地应尽量远离水体，并设置多级沉淀池，沉淀后的上清液回用于场地清洁、洒水降尘等，或经处理后达标排放。施工期经采取上述措施后，可最大限度的降低了施工期对水环境的影响。

2、运营期

本项目除合作站、西宁公寓污水纳入市政污水管网，尖扎站、碌曲站、郎木寺站、

班佑站、红原站污水处理后回用外，其余站点运营期污废水均排入附近河流或沟道。合作站、西宁公寓生活污水经化粪池、隔油池处理后，由市政管网进入城市污水处理厂，其总排口水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，污水处理措施可行；尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站生活污水经化粪池、隔油池预处理+一体化生物接触氧化+过滤处理设施处理后，排入贮存塘，回用于站区绿化或道路浇洒，其排放水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路浇洒标准，污水处理措施可行。化隆站、甘加站、花湖站、阿西站、若尔盖站、同仁站、夏河站 7 个站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+一体化生物接触氧化+过滤处理设施处理后分别排入附近河流或沟道，其排放水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入水体完全混合后河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准；沙塘川动车所的集便污水经厌氧氨氧化设备预处理、站内生活污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理之后，混合“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理后排入附近地表水体，其排放水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入水体完全混合后河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。因此，项目污水处理措施可行。

评价建议项目目前无接管条件的站点均预留接管条件，待后续市政管网能接入时接入市政污水管网进入市政污水厂处理。

17.1.5 地下水污染治理措施

1、施工期

（1）本项目施工期间，施工营地机械维修、施工人员食宿等会产生一定数量的含油污水以及生活污水。其污水避免乱洒乱排，集中统一处理达标后，排放至环保部门指定地点。

（2）尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水。对渗透到土壤中的油污应及时利用刮削装置收集。

（3）在施工时对可能存在居民用水减少的隧道段落的集中涌水段点应采取必要的

堵水措施。施工中除应加强洞内涌水点观测外，还应对隧道对应的洞顶居民水源情况进行观测，一旦出现水量减少等情况应立即采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等相应补救、补偿措施，并预留饮水补偿费用。

2、运营期

(1) 本项目沿线各站的污水经污水处理设施处理后严格执行污水排放标准，确保达标排放或回用。

(2) 本项目以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。对于各类污水构筑物，尤其是动车所内的检修库、厕所以及材料场等区域均采用防渗钢筋混凝土结构。池内再涂刷水泥基结晶性防渗涂料，厚度不小于 1.0mm，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

17.1.6 空气环境治理措施

1、施工期

(1) 施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水压尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。

合理规划线路，施工车辆在涉及尕斯库勒国家级自然保护区、喀哈尔乔县级自然保护区等环境敏感区段行驶时，应尽量利用既有道路作为施工便道，新建施工便道采用碎石或水泥等进行铺装。车辆驶离以上路段的施工场地时必须进行冲洗，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

(2) 主体工程及弃渣场扬尘治理措施

对施工现场实行合理化管理、做到文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，水泥应设散装水泥罐，保持施工场地清洁，并减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护，设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬

尘。

在开挖、钻孔时对于干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。根据有关资料，如果施工阶段对施工场地勤洒水，可以使扬尘产生量减少 70% 左右，起到很好的降尘效果。特别要重视线路涉及环境敏感区如尕斯库勒国家级自然保护区、喀哈尔乔县级自然保护区等区域的防尘治理，对于开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程、植物措施进行防护。四级风及以上天气情况下，应停止土石方工程；开挖的泥土要及时运走，避免长期堆放表面干燥而起尘。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

（3）拌合站、制（存）梁场、材料厂等扬尘治理措施

制（存）梁场、铺轨基地、轨枕预制场、临时材料厂、混凝土搅拌站、填料拌合站、道砟存放场中易产生扬尘的砂石料场等远离空气环境敏感点布设，沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；地面硬化，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内的泥土和建筑材料，并洒水压尘。车辆驶离时应进行清洗。

（4）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，使用国五标准汽油、柴油。

2、运营期

西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新建天然气锅炉均采用低氮燃烧锅炉，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）天然气锅炉烟尘排放浓度限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 排放浓度限值 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度限值 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。其中西宁公寓天然气锅炉氮氧化物排放浓度为 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《西宁市人民政府办公室关于印发西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案的通知》[宁政办函（2021）41 号]中新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

各站食堂安装净化效率 $\geq 75\%$ 的油烟净化装置，经处理后油烟排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求后，通过预

留烟道至楼顶排放。

17.1.7 电磁环境治理措施

1、牵引变电所影响的防治措施

(1) 本工程新建 12 座 110kV 和 220kV 的牵引变电所、施工临时变电所 4 处，变电所周围无敏感目标。经类比分析，牵引变电在围墙外所产生的工频电场、磁场及无线电干扰场强远低于国家推荐的标准限值，不会对周围环境及居民产生不良影响。为进一步消除人们的心理顾虑，建议本工程在最终选址确定施工位置时应尽可能远离敏感建筑（学校、幼儿园、医院和密集居民区等），以尽量降低对这些重点敏感目标的影响，减轻人们的担忧。并对牵引变电所周边区域进行合理规划，新建学校、医院、居民区等电磁敏感建筑与牵引变电所围墙之间保持 30~40m 以上的控制距离，防止出现新的电磁敏感点。

(2) 变电所设备的选择和订货要满足环境保护要求，选择低噪声节能变压器，并将环境保护要求写进合同条款。

(3) 在安装和维护高压设备时，要保证带电设备具有良好的接地；对电力线路的绝缘子要求表面保持清洁和不积污；金属构件间保持良好的连接，防止和避免间隙性火花放电，以降低无线电噪声电平。

(4) 变压器基础周围应设计事故油池和储油池，油池必须做到防渗防漏，防止污染土壤和地下水。当出现事故排油时，须由有资质的单位统一处理回收，不得任意排放。

(5) 牵引变电所应修筑围墙，既保安全又隔声；围墙外必须砌筑护坡以防止水土流失。

17.1.8 固体废物治理措施

1、施工期

加强建筑废料管理；对产生的建筑废料，要尽量回收和利用其中的有用部分；剩余建筑废料要及时清运，可送到当地的建筑垃圾处置场或作妥善处理；不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁。彻底清理拆迁及施工营地等临时工程撤离产生的建筑垃圾，运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。

严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾中 useful 成分先分类回收，确保资源不被浪费；

厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地设生活垃圾收集设施，集中收集后，委托环卫部门处理。

2、运营期

若各车站（点）的生活垃圾不能及时处理，这都将会对铁路沿线和车站所在地区环境造成污染，因此建议采取以下措施进行环境污染控制：严格按照铁道部铁教卫〔1995〕178号文《关于发布〈铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法〉的通知》要求，在各车站设置专用垃圾箱，所有垃圾均实行袋装密封，定点投放，垃圾收集后交由环卫部门运走并集中处理。

17.1.9 环境风险防范措施

1、施工期

（1）充分了解地方有关气象、水文、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、山坡开挖面及取弃土场、弃砟场进行防护，尽可能降低环境风险。

（2）易燃、易爆等物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，负责领导定期检查，并对保管人员进行专业培训。必须保证按批准的初步设计环保篇章的规定施工，施工作业严格按设计和审查进行。

（3）隧道施工严格按照防灾救援设计的要求，加强监控量测，细化工程措施，制定降低风险、避免施工或环境灾害的实施性施工方案，进行风险管理。制定应急预案，组织施工人员进行应急演练，保障施工安全。

（4）在生态敏感区范围内施工时，施工单位应随时准备吸附材料和隔离拦截材料，若发生泄露事故，在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，直至油污消除。

（5）线路以大桥形式跨越沿线大中河流时，桥梁下部构件及防护基础工程的实施建议安排在枯水季节，低水位时集中施工。施工时，要求设置钢围堰等设施，防止水下施工引起水质扰动，影响水体水质。施工结束后，及时清理河道，彻底拆除在水体中临时修筑的钢围堰等设施。

（6）基桩开挖产生的钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于河道内。为保护敏感水体水质，要求施工单位设置沉淀池，泥浆水经沉淀池分离后上清液可作为降尘用水，

严禁排入水体；沉淀的固体颗粒物定期清理，与生活垃圾分开收集，分别处置。同时，要求施工时必须配备足够的油污染净化、清理器材和防护设备，如围油栏等。

(7) 施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和赔偿等善后措施，保证将事故危害范围和程度控制在最低程度。

2、运营期

(1) 对线路经过的不良地质地段、长大隧道等重要工点，建立风险事故易发生地的档案，定期进行踏勘、监测，发现问题及时解决，消除隐患。

(2) 加强铁路运输安全管理，严格执行铁路行业制定的技术操作规程和人员培训制度，尽量避免列车运行时发生翻车事故，各运营单位建立环境监控、事故预警和事故处理机构，在降低和缓解运营期环境风险发生的同时，尽可能将发生环境事故时的损失减至最低程度。

(3) 制定应急预案，落实相关应急计划培训职责，对事故性泄露事故，最快作出反应（报告、控制、清除及要求救援措施）；对线路通过保护区范围地段应配备较强吸附能力的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以备不时之需；与相关清除服务公司签订租用合同，一旦发生重大泄露事故时，及时对受污染的土壤进行换填；遇雨时，必须及时对受影响区域进行苫盖。

(4) 由运营单位成立事故应急小组，并编制应急计划。一旦发生翻车等事故，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关部门进行控制和清除；严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。强化教育和培训，加强管理，运营单位应掌握国家及地方的相关法规、政策等。

(5) 对跨越水体的特大、大桥定期检测和维修，防止桥梁带病运营。

17.2 环保措施投资估算

工程环保投资 74357.71 万元，占工程总投资 780.7 亿元的 0.95%。本工程环保措施投资详见表 17.2-1。

工程环保措施投资估算表

表 17.2-1

类别	项目		单位	数量	投资（万元）	备注
生态	植被恢复	播草籽	m ²	6786132	20176.15	
		栽植乔木	株	22606		
		栽植灌木	株	9448535		

类别	项目		单位	数量	投资（万元）	备注
		穴植容器苗	穴	1389350		
		移植草皮	m²	139338		
	站区绿化	栽植乔木	株	24410	4574.26	
		栽植灌木	株	4890762		
		播草籽	m²	165657		
	隧道洞口绿化				325.11	
	临时用地复垦		hm²	480.94	9852.11	列入水土保持方案
声环境	路堤声屏障（3m 高）		延米	3117	5932.88	
	桥梁声屏障（2.3m 高）		延米	8994		
	桥梁声屏障（3m 高）		延米	600		
	桥梁声屏障（3.3m 高）		延米	2420		
	隔声窗		平米	4660		
污水处理	站区污水处理设施		站		9315.5	
	隧道废水处理设施		个	79	21929	
水源地保护	施工围挡、防护栅栏		处	3	80	
	警示牌		处	4	10	
固体废物	垃圾转运设施		套	2	216	
环境风险	油库事故废水收集池（防渗处理）		处	16	160	
环境保护专项监理费					600	
运营期环境监测					760	
环境保护竣工验收					426.7	
合 计					74357.71	

18 结论

18.1 地理位置及工程意义

新建铁路西宁至成都线是国家“十三五”期间重点铁路建设项目。项目位于青甘川三省交界，本线地处青藏高原与黄土高原、川西高原的过渡地缘带，跨越黄河、长江两大水系，是藏族、回族、羌族等少数民族聚居地，自古就是藏文化与汉文化交流的交通要道，地理位置十分重要。本项目向北经兰新高铁、兰青线等干线铁路连通新疆、青海、西藏等西部广大地区；向南经成兰铁路接入成都枢纽，并可经过成昆、成贵、成渝和贵广等快速铁路通往西南、华南及北部湾地区，是西宁（兰州）至成都的便捷通道，是西北至西南区际间的客运主通道，是一条以客为主、兼顾沿线轻快货物交流的区际快速铁路干线，同时具有开发国土资源的性质。

西宁至成都铁路新建范围自海东西站引出，向南经海东市平安区、化隆县、黄南藏族自治州尖扎县、同仁县；后向东南方向进入甘肃省甘南藏族自治州，依次经夏河县、合作市、碌曲县；向南经四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县，接入在建成兰铁路黄胜关站，是“八横八纵”高速铁路主通道之一兰（西）广通道的重要组成部分。新建海东西至黄胜关正线长度 499.1km，其中青海省境内新建长度 140.046km，甘肃省境内新建长度 183.408km，四川省境内新建长度 172.615km。

本项目建设对加强“丝绸之路经济带”和“长江经济带”两大经济带联系，完善区域路网布局，促进沿线国土资源旅游资源开发和产业升级，改变沿线贫困地区封闭落后面貌，维护少数民族地区社会稳定以及抵御高寒地区冰雪灾害方面等起到重要作用，具有促进区域经济协调发展，提高路网通道安全性和可靠性，加快城镇化进程和扶贫开发，促进民族团结的重大意义。

18.2 项目概况

18.2.1 建设地点

工程位于青海省西宁市、海东市、黄南藏族自治州，甘肃省甘南藏族自治州，四川省阿坝藏族羌族自治州。

18.2.2 建设性质

新建铁路

18.2.3 建设单位

成兰铁路有限责任公司

兰新铁路甘青有限公司

18.2.4 环评单位

中铁第一勘察设计院集团有限公司

18.2.5 建设内容与规模

本工程为双线电气化铁路。正线线路长度 499.1km，按贯通左线计特大桥及大中桥总计 124.329km/154 座，占正线线路总长度的 24.9%，隧道工程总计 276.64km/66 座，占线路全长的 55.5%，其余为路基。工程共设置车站 19 处，含既有海东西站和成兰线黄胜关站，中间站 13 处（化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、合作、碌曲、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原），越行站 4 处（东平、博拉、唐尕昂、则岔）。工程共占地 2692.39hm²，其中永久占地为 1300.21hm²，临时占地 1392.18hm²。占地类型以林地、草地为主。工程挖方 6845.50 万 m³，填方 2040.77 万 m³，借方为 670.30 万 m³（来源 12 处取土场），产生余方 5379.09 万 m³（其中弃方 5250.46 万 m³，隧道挖方骨料加工利用 206.57 万 m³，地方综合利用 22.00 万 m³）。工程共调配利用挖方 1367.47 万 m³。

本工程设计速度目标值 200km/h，郎木寺至红原段预留提速至 250km/h 平面条件。正线一般地段铺设无缝轨道，长度≥1km 的隧道及隧道群地段集中铺设 CRTS 双块式无缝轨道，一次铺设跨区间无缝线路。相关配套工程铺设无缝轨道无缝线路。正线采用带回流线的直接供电方案。全线新建 220kV 牵引变电所 4 座，新建 110kV 牵引变电所 8 座。本次全线设计定员总数 2537 人，其中正线工程设计定员 1999 人，平均每正线公里 4 人。新建房屋总建筑面积 250610.091m²，其中正线工程 171609.38m²（含旅客站房 59000 m²），折合每正线公里建筑面积为 343.84m²。

工程初步设计概算总额为 780.8 亿元，技术经济指标为 15644.16 万元/正线公里，项目建设的工期分为两段，黄胜关至合作段建设工期为 72 个月，合作至海东西段建设工期为 90 个月，拟于 2022 年开工建设，2029 年建成。

18.3 工程选线选址的环境合理性分析

新建铁路西宁至成都线属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

中鼓励类建设项目，符合国家的产业政策。本项目是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，是国家西部铁路网中重要的纵向通道之一，在区域路网中起到连接西北与西南、沟通华南路网的作用。符合《中长期铁路网规划（2016-2025）》的相关要求。

本工程本着环保选线的原则，尽可能的对沿线各级生态敏感区予以绕避。在选线过程中，结合沿线路网规划、经济据点、饮用水源地、自然保护区、地质公园、湿地公园、种质资源保护区等分布及地形、地质特点，研究了多个线路局部比选方案。报告书重点从保护环境敏感区角度分析，结合工程、经济等综合比选后，最终确定的环评推荐方案均与设计推荐方案相一致。从总体宏观线路走向上分析，本工程选线选址环保可行。

18.4 工程环境影响

18.4.1 生态环境

1、环境敏感区

（1）尕斯库勒湖国家级自然保护区

受线路走向影响，本项目推荐方案无法完全绕避尕斯库勒湖国家级自然保护区，工程在里程 DK177+500~DK183+450 和 DK186+650~DK225+650 以路桥隧相连形式两次穿越保护区实验区，线路在 DK177+100~DK179+000 和 DK196+200~DK197+650 设郎木寺站和则岔站，穿越长度 44.95km，施工期机械含油废水、生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃会对水源地的土壤产生影响，工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对保护区的地表植被和自然景观的破坏会造成生态系统稳定性的下降和水土流失的发生，影响保护区的水环境和生态环境质量。通过采取环境保护及工程防护措施，对隧道辅助坑道排水口施工废水处理达标后，加强环保监理和风险防范，能够减少对保护区产生影响。甘肃省林业和草原局、甘肃尕斯库勒湖国家级自然保护区管理局分别以甘林保便[2019]11 号文和甘尕则保函字[2019]5 号文同意新建铁路西宁至成都线开展前期工作。

（2）喀哈尔乔县级自然保护区

受线路走向影响，本项目推荐方案无法完全绕避喀哈尔乔县级自然保护区，工程在里程 DK55+770~DK99+328 以路桥隧相连的方式穿越喀哈尔乔县级湿地自然保护区

的实验区，穿越长度约 38.291km。施工期机械含油废水、生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃会对保护区的土壤和地表水产生影响，工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地的地表植被和自然景观的破坏会造成生态系统稳定性的下降和水土流失的发生，影响保护区的水环境和生态环境质量。通过采取环境保护及工程防护措施，加强环保监理和风险防范，能够减少对保护区产生影响。四川省林业和草原局以川林审批函[2020]256 号文同意在四川喀哈尔乔湿地县级自然保护区实验区建设新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段。

（3）尖扎黄河特有鱼类国家级种质资源保护区

在里程 DK456+580.54~DK458+017.04 段，以路桥相连的形式穿越保护区实验区，穿越线路长度约 1436.5m，涉及尖扎黄河特大桥 1 座，跨越黄河干流和支流昂拉河。保护区实验区沿线外围设尖扎站 1 座；线路在保护区内的工程主要为桥梁。占用水域的工程包括主桥 1 个桥墩，工程永久占用保护区水域面积为 605m²。桥梁基础施工对主要保护对象及其生存环境产生一定的不利影响，但该工程未产生阻隔影响，也未新建排污口，对主要保护对象鲢鱼及其它鱼类的影响是有限的，工程未对河流产生新的阻隔和污染影响，水文情势保持不变，所以对该保护区功能影响有限。通过采取加大宣传教育力度和执法监管力度，切实做好资源和环境监测工作，加强渔政管理等科学合理、切实可行的减免补救措施，本工程原则可行。农业农村部渔业渔政管理局以农渔资环便[2019]150 号文同意本工程穿越尖扎黄河特有鱼类国家级种质资源保护区。

（4）碌曲县洮河扁咽齿鱼类国家级种质资源保护区

工程在里程 DK210+471~DK235+760 段，以桥梁形式穿越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区的核心区和实验区，涉及保护区线路总长度约 25km（以进入保护区为起点，穿出保护区为终点，全部长度）。其中跨越核心区桥梁 1 座，为坚希库合大桥，长度约 280.84m，主河槽采用 1 跨，平水期不涉水。涉及实验区桥梁 3 座，均为横跨桥梁，其中双岔洮河 2 号特大桥全长 816.1m，恰日洮河 1 号大桥长 351.45m、久尼洮河大桥长度 397.15m，均采用大跨方案，平水期不涉水。工程建设不占用保护区生境，不会造成渔业资源损失。工程建设在保护区内无永久建筑物，无临建工程对保护区的功能和结构完整性无影响。该工程施工产生的噪音、振动和悬浮物等，对主要保护对象及其生存环境产生一定的不利影响，但该工程未产生阻隔影响，也未新建排污口，

对主要保护对象的影响是有限的，工程未对河流产生新的阻隔和污染影响，水文情势保持不变，所以对该保护区功能影响有限。通过采取加大宣传教育力度和执法监管力度，切实做好资源和环境监测工作，加强渔政管理等科学合理、切实可行的减免补救措施，本工程原则可行。农业农村部渔业渔政管理局以农渔资环便[2019]151号文同意本工程穿越碌曲县洮河扁咽齿鱼类国家级种质资源保护区。

（5）黄河上游特有鱼类国家级种质资源保护区

工程在里程 DK109+889~DK117+955 段以桥梁形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区黑河上游热曲实验区，涉及桥梁 1 座，桥梁长度 8066.28m，跨越河道 70m，无涉水承台。施工期影响保护区面积为 873.06 m²，永久占用保护区生境面积 142.04m²。工程以桥梁通过，不会造成渔业资源损失。工程建设在保护区内无永久建筑物，无临建工程对保护区的功能和结构完整性无影响。该工程施工产生的噪音、振动和悬浮物等，对主要保护对象及其生存环境产生一定的不利影响，但该工程未产生阻隔影响，也未新建排污口，对主要保护对象的影响是有限的，工程未对河流产生新的阻隔和污染影响，水文情势保持不变，所以对该保护区功能影响有限。通过采取加大宣传教育力度和执法监管力度，切实做好资源和环境监测工作，加强渔政管理等科学合理、切实可行的减免补救措施，本工程原则可行。农业农村部渔业渔政管理局以农渔资环便[2019]152号文同意本工程穿越黄河上游特有鱼类国家级种质资源保护区。

（6）甘肃碌曲则岔石林省级地质公园

受线路走向影响，本项目正线推荐方案无法绕避碌曲则岔石林省级地质公园，拟建线路以桥梁、隧道的形式穿越碌曲则岔石林省级地质公园的三级保护区，穿越长度合计约 22km（DK203+250~DK225+280），主要以桥隧形式穿越地质公园三级保护区长度约 21.04km，线路距离二级保护区 50m，距离一级保护区 100m。工程建设对地质公园的影响主要在施工期隧道、砍伐树木，除了对公园内的地表植被和自然景观产生影响，从而造成生态系统稳定性的下降和水土流失的加剧。同时，施工过程中施工便道的修筑、施工车辆行驶、施工人员随意活动、施工机械含油废水和生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃，均会对地质公园内的自然生态环境造成影响。本次选线已绕避了地质公园的一级保护区、二级保护区，最大限度地保护了地

质景观，若工程中加强管理、严格控制施工工序，可有效地控制工程建设对地质公园的影响。甘肃省林业和草原局以甘林保便[2019]95 号文同意本工程穿越甘肃碌曲则岔石林省级地质公园。

2、植物资源

沿线气候为青藏高原气候带半干旱区向湿润区逐渐过渡的气候特征，具有北部干燥、南部湿润的高原自然地理环境。本工程砍伐各类树木降低了沿线局部地带植被覆盖率，但工程以隧道形式穿越林区，避免了工程对大量林木的破坏，且本次工程为线形工程，损失的植被面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程不会对区域植被造成大的影响。为进一步减小工程建设对沿线植被的影响，对沿线路基两侧可绿化地段采取种植灌木的绿化措施，在有绿化条件的站区，采用乔、花灌、草相结合的布设原则进行绿化设计；对于本工程评价范围内分布的保护植物红花绿绒蒿、山茛菪，施工中应对其进行识别，设置警示牌，对其生境进行专门保护，严禁毁坏，必要时采取临时养护措施，保证其自然繁殖能力的充分发挥。通过采取以上植物措施，可有效补偿因工程建设造成的植被生物量损失。

3、动物资源

项目通过地区主要为湟水河谷区、拉脊山高中山区、西秦岭中高山区、若尔盖高原区、岷山中高山区，沿线区域人为活动的影响范围有限。工程对野生动物产生影响主要表现在施工人员活动对动物栖息地周边生境产生的干扰，由于线路远离野生动物集中分布区域，且本线桥隧比高达 80%以上，不会加重野生动物日常活动的阻隔，对野生动物影响甚微。同时，施工期加强施工人员的教育、管理；运营期加强对当地群众的宣传，严禁捕杀、惊扰野生动物，即可缓解对沿线动物的影响。

4、土地资源

本项目将不可避免的占用土地资源，工程共占地 2692.39hm²，其中永久占地为 1300.21hm²，临时占地 1392.18hm²。占地类型以林地、草地为主。工程永久占用耕地 240.61hm²，其中占用的耕地（含基本农田）面积约 315.53hm²，将对沿线地区的土地利用和农业生产产生不利影响，但由于工程呈带状分布，相对沿线各市区占地数量较小，不会对沿线土地利用格局产生较大影响。本工程设计采用以桥代路的设计理念，极大的减少了铁路路基占用的土地数量，尤其是降低了对沿线耕地的永久占用。本工

程通过经济补偿用于造田、恢复及复垦等措施，可以将其影响降至最低程度。

5、水土流失

本线水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期，表现为工程建设破坏地貌、土壤、植被而导致土壤抗蚀性能降低，土壤流失量增加。施工期及工程竣工后若不采取有效的防治措施，不仅会引起施工区水土流失程度的加剧。工程所经区域水土流失主要类型为轻中度水力侵蚀和冻融侵蚀。主要集中于施工期。本项目土石方数量较大，土石方的挖填、运输、拌和对生态环境会产生较大影响，本次设计和评价对路基边坡、桥涵、隧道、站场和取弃土场、弃渣场等工程采取了必要的工程防护及植被恢复、复垦等措施；另外，针对跨越河流的特大桥、施工场地及施工便道等工程新增了相应的防护措施，对路基两侧及站场采取了植物防护和绿化措施，这些措施的落实将使得铁路沿线的生态环境逐步得到恢复和改善。

6、景观

工程选择在经受人类活动干扰能力相对较强的森林景观、草原草甸景观等面积最大、范围最广的景观斑块和斑块边界通过，以利于景观格局的进一步优化和减小对景观格局的影响。线路以桥隧方式穿过尕斯库勒国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地县级自然保护区等环境敏感区，对植被难以生长的地段，采用分段施工，逐段移植的方法，对自然条件较好的地段，施工面采取生态修复，恢复地表植被，在草甸、湿地景观分布比较集中的路段，采用以桥代路的方法，减小对景观格局的影响。工程建设后，除建设用地外，其他主要斑块类型的优势度下降或上升的变化幅度均不大，可见工程的实施对影响评价区各生态景观产生的影响有限，各种景观类型的面积和比例与现状基本相当，并未使各景观的组成和结构发生大的变化，因此铁路的建设对影响评价区景观格局产生的影响不大。

18.4.2 声环境

1、环境保护目标

根据现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境保护目标 64 处，其中学校、医院等特殊敏感点 5 处，居民住宅 59 处。受既有铁路影响的噪声敏感点共 3 处，为居民住宅。

2、现状评价

(1) 居民住宅

1 类区内, 11 处敏感目标昼间等效声级为 46.0~56.0dB(A), 恒鼎国际、古驿花园、高铁新村等 3 处敏感目标超过 55dB(A)标准要求, 超标量均为 1dB(A)。夜间等效声级为 40.0~54.0dB(A), 恒鼎国际、金华小区、古驿花园、高铁新村等 4 处敏感目标超过 45dB(A)标准要求, 超标量均为 1~9dB(A)。

2 类区内, 52 处敏感目标昼间等效声级为 45.0~53.0dB(A), 夜间等效声级为 38.0~46.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求。

4b 类区内, 1 处敏感目标昼间等效声级为 46.0~49.0dB(A), 夜间等效声级为 41.0~44.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求。

(2) 特殊敏感点

学校、医院等 5 处, 昼间等效声级为 47.0~54.0dB(A); 夜间等效声级为 40.0~45.0dB(A)。昼夜等效声级均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求。

3、预测评价

在新建铁路铁路外轨中心线 30m 处, 64 处预测点昼间等效声级为 48.9~62.5dB(A), 均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12528-90)修改方案中铁路边界铁路噪声限值夜间 70dB(A)标准要求; 夜间等效声级为 45.0~61.2dB(A), 3 处测点超过《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12528-90)修改方案中铁路边界铁路噪声限值夜间 60dB(A)标准要求, 超标量 0.1~1.2dB(A)。

(1) 居民住宅

4b 类区, 距新建铁路外轨中心线 30m 以内, 23 处敏感目标昼间等效声级为 47.8~63.7dB(A); 夜间等效声级为 43.3~62.5dB(A), 2 处敏感目标不满足 60dB(A)标准要求, 超标量 1.6~2.5dB(A)。

4b 类区, 距新建铁路外轨中心线 30m-60m, 21 处敏感目标测点昼间等效声级为 47.8~59.5dB(A), 均未超标; 夜间等效声级为 42.1~58.3dB(A), 均未超标。

2 类区内, 50 处敏感目标昼间等效声级为 47.1~61.2dB(A), 2 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求, 超标量 0.2~1.2dB(A); 夜间等效声级为 42.3~57.6dB(A), 42 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求, 超标量 0.1~7.6dB(A)。

1 类区内, 7 处敏感目标昼间等效声级为 49.7~62.2dB(A), 6 处敏感目标超过

55dB(A)标准要求, 超标量 0.1~7.2dB(A); 夜间等效声级为 46.6~54.6dB(A), 7 处敏感目标超过 45dB(A)标准要求, 超标量 1.6~9.6dB(A)。

(2) 特殊敏感点

学校、医院 5 处, 昼间等效声级为 50.4~61.5dB(A), 1 处敏感目标超过 60dB(A) 标准要求, 超标量 1.5dB(A); 夜间等效声级为 43.3~58.1dB(A), 3 处敏感目标超过 50dB(A) 标准要求, 超标量 0.2~8.1dB(A)。

4、拟采取的环保措施

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果, 将全线保护目标采用的噪声污染治理措施汇于表 6.4-2, 本次工程对距线路较近、规模较集中的敏感点设置 3m 高路基声屏障 3117 延米, 设 2.3m 高桥梁声屏障 8994 延米, 3m 高桥梁声屏障 600 延米, 3.3m 高桥梁声屏障 2420 延米, 隔声窗 4660 平方米, 投资约 5932.88 万元。在试运行阶段, 建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测, 根据监测结果及时增补和完善隔声窗措施。

5、施工期噪声防治对策

施工期应注意合理安排施工场地和施工作业时间, 科学布局施工现场, 并采取一定的防护措施, 加强、落实环境管理, 提高施工人员的环保意识, 以求有效降低施工期间噪声的影响。同时施工场地使用的机械在有可能的情况下, 应尽可能满足防护控制距离, 满足施工场界等效声级限值要求。施工结束后此类型的噪声影响也随之消失。

18.4.3 振动环境

1、环境保护目标

本工程评价范围内共有振动环境保护目标 40 处, 其中学校、医院等敏感点 2 处, 其余 38 处均为居民住宅。

2、现状评价

沿线 40 处敏感点环境振动昼间在 49~57dB 之间, 夜间在 44~50dB 之间, 满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中相应标准要求。。

3、预测评价

根据近期预测结果, 距离新建铁路外轨中心线 30 米处及 30 米外的 40 处振动敏感点的振动预测值昼、夜间为 60.8~78.1dB, 满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中“铁路干线两侧”标准 (昼间 80dB, 夜间 80dB) 要求。

4、拟采取的环保措施

根据预测结果，本次评价建议有关部门，通过合理的城市规划，不在不同区段达标距离范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，并逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

5、施工期振动防治对策

施工期各种设备的使用等会产生一定的振动影响，但可以通过施工现场的合理布局、科学管理，做好宣传工作和文明施工，合理安排施工作业时间，加强管理，可有效地控制施工振动对环境的影响。施工期环境振动对周围环境的影响是暂时的，施工结束后施工振动的影响随之消失。

18.4.4 电磁环境

1、拟建铁路两侧评价范围内无电视收看电磁敏感点，工程建设不会对沿线居民收看电视造成影响。

2、工程牵引变电所围墙外 30m 和 40m 范围内无居民住宅、学校、医院等电磁敏感建筑，且根据类比监测和分析可知牵引变电所产生的工频电磁场在围墙外均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对“居民区”的推荐限值要求。因此，牵引变电所的建设不会对居民健康产生有害影响。

3、本工程施工供电工程的变电站、输电线路所产生的工频电场和磁场强度很低，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相关限值要求。

18.4.5 水环境

1、沿线水环境影响及拟采取的保护措施

（1）工程施工期对沿线地表水环境的影响主要包括施工期桥涵施工废水、隧道施工排水，各施工场地、营地排放的生产、生活污水等。工程针对施工期间跨河大桥、隧道及施工营地等对水环境的影响均采取了有效的防治措施。桥梁钻孔桩施工产生的废水采用泥浆池、沉淀池等处理，在隧道出入口均设置施工排水临时处理设施，最大限度的降低了施工期对水环境的影响。

（2）工程运营期地表水环境影响主要来自于沿线车站生活产生的污水排放。生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等，生产废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。新建沙塘川动车所列车卸污污水经厌氧处理后，与动车所生产、生活污水

汇合，处理达标后排入附近水体。尖扎站、碌曲站、郎木寺站、班佑站、红原站的生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”污水处理设施处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）相应标准后排入贮存塘，回用于站区绿化或道路清扫。合作站、西宁公寓污水经化粪池、隔油池等构筑物处理后接入市政污水管道进入市政污水处理厂处理。化隆站、同仁站、甘加站、夏河站、花湖站、阿西站、若尔盖站生活污水经化粪池、隔油池预处理+“一体化生物接触氧化+过滤”工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入附近地表水体。污水处理措施可行。

2、线路对饮用水源保护区的影响

（1）碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区

受线路走向影响，本项目推荐方案无法完全绕避碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区，工程在里程 DK237+060~DK239+000 以桥隧形式穿越二级保护区，穿越越长度约 1.94km，保护区内工程为双岔一号隧道、地沟大桥、双岔二号隧道。施工期机械含油废水、生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃会对水源地的土壤产生影响，工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地的地表植被和自然景观的破坏会造成生态系统稳定性的下降和水土流失的发生，影响保护区的水环境和生态环境质量。施工期经采取严格的工程防护和环境保护措施，加强环境监理，可有效缓解对水源地水质的影响。甘南藏族自治州人民政府以州政函[2019]327 号文原则同意新建铁路西宁至成都线穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区二级保护区。

（2）化隆县昂思多乡镇级集中式饮用水水源地保护区

受线路走向影响，本项目推荐方案无法完全绕避化隆县昂思多乡镇级集中式饮用水水源地保护区，DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 处以隧道形式穿越了化隆县昂思多水源地保护区准保护区，穿越长度 4.8km，保护区内工程为海东南山隧道和其一号、二号斜井，并设四座弃渣场。施工期机械含油废水、生活污水的肆意排放以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃会对水源地的土壤产生影响，工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地的地表植被和自然景观的破坏会造成生态系统稳定性的下降和水土流失的发生，影响保护区的水环境和生态环境质量。施工期经采取严格的工程防护和环境保护措施，加强环境监理，可有效缓解对水源地水质的影响。

海东市人民政府以东政函[2020]18 号文原则同意新建铁路西宁至成都线穿越昂思多水源地准保护区。并在水源地准保护区设置 2 处斜井及 6 处弃渣场和工程建设必要的临时施工道路、临时施工场地和临时电力线等临时工程，通过工程优化最终在昂思多乡镇级集中式饮用水水源地保护区共设置 2 处斜井及 4 处弃渣场。

18.4.6 大气环境

1、施工期废气污染主要表现在施工作业扬尘，大气污染主要来源于修筑施工便道、取土场、运土作业、钻孔及爆破作业、混凝土喷浆作业、材料堆置等造成的扬尘。对沿线地区大气环境的影响相对较小，并且污染是暂时性的，随着工程的完成，污染也会随之消失。通过采取一系列的环境保护措施，这部分对大气环境的不良影响也将会降到尽可能低的程度。

2、项目运营期，西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新建天然气锅炉颗粒物排放浓度为 $13.5\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放浓度为 $19.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物为 $29\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）天然气锅炉烟尘排放浓度限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 排放浓度限值 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度限值 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。对周边环境空气影响很小。其中西宁公寓天然气锅炉氮氧化物排放浓度为 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《西宁市人民政府办公室关于印发西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案的通知》[宁政办函（2021）41 号]中新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。本工程西宁公寓、沙塘川动车所、化隆站、夏河站、合作站新增燃气锅炉颗粒物、 SO_2 和 NO_x 年排放量分别为 1.487t/a 、 2.123t/a 及 5.111t/a 。

18.4.7 固体废物

本工程建成运营后，产生的固体废物主要为车站生活垃圾及旅客卸放垃圾，其中车站职工生活垃圾量为 895.93t/a ；旅客候车生活垃圾近期产生量为 41.38t/a ，远期产生量为 51.57t/a ；旅客列车生活垃圾近期产生量为 845.72t/a ，远期为 1054.04t/a 。项目生活垃圾总产生量近期为 1783.03t/a ，远期为 2001.54t/a 。

对于本工程铁路沿线和车站产生的固体废物可能对环境造成的影响，建议采取以下措施：

1、施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其它指定场所进行处置。

2、对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，垃圾集中后及时清运至城市垃圾处理场处理。

3、加大管理和宣传力度，按照铁教卫防〔1996〕9号文《关于实施铁路快餐盒换代工作的通知》要求，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

4、在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

18.4.8 环境影响经济损益分析

在本线铁路建成后，各项措施就将发挥效能，其环保措施的生态收益较为明显，环境污染得到控制，本线达到了生态环境与社会经济协调、可持续发展的目标。本项目符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益三统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则，项目的正效益大于负效益，从环境损益的角度看项目是可行的。

18.4.9 公众参与情况

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》要求，于2019年5月14日至5月17日先后在阿坝藏族羌族自治州、甘南藏族自治州、黄南藏族自治州、海东市政府官网进行了网络公示，由于动车所设计方案调整，建设单位于2021年1月22日在西宁市人民政府官方网站进行了网络公示。于2021年3月8日和2021年3月15日分别在《四川经济日报》、《甘肃经济日报》《西海都市报》进行了登报公示，同步在阿坝羌族藏族自治州、甘南藏族自治州、青海省发展和改革委员会官网进行了网络公示。同时项目组在沿线涉及的乡镇、村委会和公众出入较多的公共区域进行了张贴公示，并公示了环境影响报告书简本。两次公示期间均未收到与本项目环境影响及环境保护措施有关的建议和意见。

18.5 评价总结论

本工程的建设符合国家产业政策及《中长期铁路网规划（2016-2025年）》，对贯彻西部大开发战略，促进区域经济协调发展，构筑并补强西北至西南地区客运通道，形成“八纵八横”兰（西）广高铁通道，促进沿线国土资源资源开发和产业升级，加快城镇化进程，改变沿线贫困地区封闭落后面貌，加快扶贫开发以及维护少数民族地区社会稳定，促

进民族团结具有重大意义。环境影响评价一次、二次公示结果表明，沿线公众积极支持本工程的建设。

新建铁路西宁至成都线工程建设将不可避免地对沿线两侧一定区域内的生态环境、声环境、环境振动、水环境、大气环境等产生影响，但工程设计结合当地特点提出了行之有效的生态保护及恢复措施、水土流失治理措施以及污染控制措施，评价又对其进行了补充完善。在工程施工和运营中，认真、全面落实环评报告中提出的各项环保措施，强化施工期环境管理、环境专项监理和环境监测，并根据下阶段跟踪环境影响评价和科研成果不断优化环境保护措施后，工程建设对环境造成的影响可得到有效控制或减缓。评价认为：本项目符合国家产业政策和相关规划要求，对改善沿线交通状况、促进区域经济发展有积极的推动作用。在开工前，工程涉及的环境敏感区依法取得行政许可后，落实环评提出的各项措施情况下，从环保角度分析，项目建设可行。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）		成兰铁路有限责任公司、兰新铁路甘青有限公司				填表人（签字）：		卡仁基 史忠议		项目经办人（签字）：		印建文									
建 设 项 目	项目名称		新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段				建设内容		本项目新建西宁至黄胜关正线长度499.1km，其中青海省境内新建长度143.046km，甘肃省境内新建长度183.408km，四川省境内新建长度172.615km。全线共设海东西（既有）、东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、合作、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原、黄胜关（既有）19处车站。本项目包括西宁动车所及其相关工程。												
	项目代码		2017-000052-53-01-001397																		
	环评信用平台项目编号		4kr260																		
	建设地点		青海省西宁市、海东市、黄南藏族自治州、 甘肃省甘南藏族自治州、四川省阿坝藏族羌族自治州				建设规模														
	项目建设周期（月）		90.0				计划开工时间		2021年12月												
	建设性质		新建（迁建）				预计投产时间		2029年6月												
	环境影响评价行业类别		132-新建、增建铁路				国民经济行业类型及代码		G53铁路运输业												
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）				现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）				项目申请类别		新申项目										
	规划环评开展情况		不需开展				规划环评文件名														
	规划环评审查机关						规划环评审查意见文号														
	建设地点中心坐标（非线性工程）		经度		纬度		占地面积（平方米）		环评文件类别		环境影响报告书										
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度		103.525091		起点纬度		32.900792		终点经度		101.882656		终点纬度		36.633154		工程长度（千米）		499.10
总投资（万元）		7807000.00				环保投资（万元）		74285.46				所占比例（%）		0.95%							
建 设 单 位	单位名称		成兰铁路有限责任公司 兰新铁路甘青有限公司		法人代表		付国成 王在广		评价单位	单位名称		中铁第一勘察设计院集团有限公司		统一社会信用代码		91610000224338828L					
					主要负责人		印建文 周 军			编制主持人		姓名		刘毅宽		联系电话		029-82365887			
	统一社会信用代码 （组织机构代码）		915101065644745515 91620000695618121M		联系电话		028-86483903 0931-4921737			信用编号		BH014965									
										职业资格证书 管理号		08356143508610082									
	通讯地址		成都市金牛区蜀西路46号盛大国际1栋2单元 兰州市城关区天水南路297号				通讯地址			陕西省西安市雁塔区西影路2号											
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）						区域削减来源（国家、省级审批项目）								
			①排放量 （吨/年）		②许可排放量 （吨/年）		③预测排放量 （吨/年）		④“以新带老”削减量（吨/年）		⑤区域平衡替代本工程削减量4 （吨/年）				⑥预测排放总量 （吨/年）		⑦排放增减量 （吨/年）				
	废水	废水量(万吨/年)				28.762						28.762		28.762							
		COD				26.650						26.650		26.650							
		氨氮				4.470						4.470		4.470							
		总磷																			
		总氮																			
		铅																			
		汞																			
		镉																			
		铬																			
		类金属砷																			
	其他特征污染物																				
	废气	废气量（万标立方米/年）				11043.300						11043.300		11043.300							
		二氧化硫				2.123						2.123		2.123							
		氮氧化物				5.878						5.878		5.878							
		颗粒物				1.487						1.487		1.487							
		挥发性有机物																			
		铅																			
		汞																			
镉																					
铬																					
类金属砷																					
其他特征污染物																					
项目涉法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施		名称				级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施									
	生态保护目标																				
	生态保护红线											<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建									
	自然保护区		喀哈尔弄湿地县级自然保护区/杂海-则岔国家级自然保护区				县级 国家级	黑颈鹤、马麝及其栖息环境/ 黑颈鹤等候鸟及其栖息环境	实验区	是	190.5	<input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建									
	饮用水水源保护区（地表）											<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建									
	饮用水水源保护区（地下）		碌曲县双岔乡二地沟集中式饮用水源地/化隆县昂思多镇饮用水水源保护区				乡镇级	地下水	二级保护区、准保护区	是	0.83	<input type="checkbox"/> 避让 <input checked="" type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建									
	风景名胜区分区											<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建									
其他											<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建										

主要原料及燃料 信息		主要原料						<div><input type="checkbox"/> 避让主要 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建</div>								
		序号	名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量（%）		序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
大气污染 治理与排 放信息	有组织 排放 （主要 排放 口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度 （米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放						
		序号（编号）			序号（编号）	名称	污染防治设施 处理效率 （%）	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率 （千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	无组织 排放	序号		无组织排放源名称					污染物排放							
										污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称				
水污染治 理与排 放信息（主 要排 放 口）	车间或 生产设 施排 放 口	序号（编号）	排放口名称	废水类别			污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放					
							序号（编号）	名称	污染治理设施 处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度 （毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	总排 放 口（间 接排 放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺			污染治理设施 处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处 理厂排 放标准 名称	污染物排放					
								名称	编号		污染物种类	排放浓度 （毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	总排 放 口（直 接排 放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺			污染治理设施处理水量（吨/小时）		受纳水体		污染物排放					
									名称	功能类别	污染物种类	排放浓度 （毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	固体废 物 信息	废物类型	序号		名称	产生环节及装置		危险废物特性		危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
		一般工业 固体 废物														
危险废 物																

四川省人民政府

川府函〔2021〕128号

四川省人民政府 关于新建西宁至成都铁路(四川段)声环境 敏感点征地拆迁有关事宜的函

生态环境部：

感谢贵部长期以来对四川经济社会发展的关心和大力支持！

新建西宁至成都铁路是国家“八纵八横”高速铁路通道兰(西)广通道的重要组成部分,对完善我国西部地区铁路网布局,加强兰西城市群和成渝地区双城经济圈互联互通,推动沿线地区经济社会发展具有重要意义。西成铁路途经我省阿坝州松潘县和若尔盖县,四川省境内线路长173公里,投资约225亿元。为确保项目顺利实施,我省对项目用地界至线路外侧轨道中心线30米内的声环境敏感点征地拆迁相关工作进行了研究,现就有关事项承诺如下。

一、关于舆情及信访维稳工作

在项目环评报告审批及工程建设过程中,我省将进一步逐级落实工作责任,按照属地管理原则,切实履行主体责任,积极做好舆情引导、解释答疑、风险防控、信访维稳等相关工作,若出现负面舆情或信访事件,将第一时间依法合规应对,积极妥善处理,确保社会大局稳定和项目顺利实施。



扫描全能王 创建

二、关于声环境敏感点处置

根据成兰铁路有限责任公司委托中铁一院编制的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响报告书》，我省需要部分拆迁或功能置换涉及敏感点共计7处13户，具体处置方式待项目建成后，根据相关部门、建设单位和地方政府现场评估核查情况确定。我省承诺在项目开通运营之前，完成铁路用地界至外侧轨道中心线30米内的声环境敏感点拆迁或功能置换工作，确保工程措施满足环保要求。相关费用纳入项目征地拆迁总费用，涉及的拆迁安置工作一并纳入项目整体拆迁安置范围进行安置，由沿线市人民政府组织实施，沿线县级人民政府具体落实。

专此致函。

- 附件：1. 新建西宁至成都铁路（四川段）工程用地界至线路外侧轨道30米内敏感目标统计表
2. 新建西宁至成都铁路（四川段）工程用地界至线路外侧轨道30米内拆迁或置换数量统计表



（联系人：陈玥；联系电话：13981969613）



新建西宁至成都铁路(四川段)

工程用地界至线路外侧轨道 30 米内

敏感目标统计表

行政区划	序号	名称	桩号		与铁路关系			建筑类型
			起点	终点	名称	左右侧	距离(米)	楼层
松潘县	1	牧场村	DK0+150	DK0+400	正线	左	14	1—2
	2		DK2+200	DK2+220	正线	左	22	1
	3		DK3+450	DK3+520	正线	左	5	1
若尔盖县	4	求吉南哇村	DK73+400	DK73+420	正线	右	26	1
	5	班佑乡	DK96+850	DK96+860	正线	右	10	1
	6	红光村	DK103+180	DK103+280	正线	左	13	1
	7		DK105+100	DK105+130	正线	右	17	1



附件 2

新建西宁至成都铁路(四川段)
工程用地界至线路外侧轨道 30 米内拆迁或
置换数量统计表

序号	行政区	数量(处)	30 米内拆迁户数
1	松潘县	3	7 户
2	若尔盖县	4	6 户
合 计		7	13 户

信息公开选项：不予公开



甘肃省人民政府

000016

甘政函〔2021〕40号

甘肃省人民政府关于新建西宁至成都铁路(甘肃段) 声环境敏感点征地拆迁有关事宜的函

生态环境部：

感谢贵部长期以来对甘肃经济社会发展给予的关心和大力支持！

新建西宁至成都铁路（甘肃段）作为国家中长期铁路网规划、铁路“十三五”发展规划的重点项目，是连通兰州至广州高速铁路通道的重要组成部分，对于完善甘青两省区域路网布局，做大做强兰西城市群，加快建设西部陆海新通道，深度融入“双循环”新发展格局具有重要支撑和牵引作用。新建线路正线长度502.451公里，其中甘肃省境内新建长度183.48公里。为确保项目顺利实施，我省对项目用地界至线路外侧轨道中心线30米内的声环境敏感点征地拆迁相关工作进行了研究，现就有关事项承诺如下：

一、关于舆情及信访维稳工作

在项目环评报告审批及工程建设过程中，我省将进一步逐级落实工作责任，按照属地管理原则，切实履行主体责任，积极做

好舆情引导、解释答疑、风险防控等信访维稳相关工作，如出现负面舆情或信访事件，将第一时间依法合规应对、积极妥善处理、确保社会大局稳定和项目顺利实施。

二、关于声环境敏感点处置

据兰新铁路甘青有限公司委托铁一院编制的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段环境影响报告书》，我省需部分拆迁或功能置换涉及敏感点共计 12 处（居民 41 户），具体拆迁或功能置换户数以建设单位和相关乡镇人民政府现场核实数量为准。下一步，我省将按照 2020 年 8 月 3 日签订的《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段（甘肃段）征地拆迁包干框架协议》，落实贵部环评批复，拆迁敏感建筑物（如学校、医院、民房等）。同时，我省承诺在项目开通运营之前，完成铁路用地界至外侧轨道中心线 30 米内的声环境敏感点拆迁或功能置换工作，确保工程措施满足环保要求。环保拆迁费用纳入项目征地拆迁总费用，涉及的环保拆迁安置工作一并纳入项目整体拆迁安置范围进行安置，由沿线市州政府组织实施，沿线县级人民政府具体落实。

专此致函。

附件：1. 新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段（甘肃段）
工程用地界至线路外侧轨道 30 米内敏感目标统计
表

2. 新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段（甘肃段）

工程用地界至线路外侧轨道 30 米内拆迁或置换数量统计表



(联系人：樊 文 联系电话：0931—8929204)

附件 1

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段(甘肃段) 工程用地界至线路外侧轨道 30 米内 敏感目标统计表

行政区划	序号	名称	桩 号		与铁路关系			建筑类型
			起点	终点	名称	左右侧	距离(m)	楼层
碌曲县	1	朗姆新村左侧	DK178+600	DK178+900	正线	两侧	8	1~2
	2	秀果库合	DK243+130	DK243+220	正线	两侧	20	1~2
夏河县	3	文布塘村右侧	DK263+725	DK263+950	正线	两侧	20	1~2
	4	吴扎托树村	DK270+820	DK270+955	正线	左侧	25	1~2
合作市	5	阿木去乎囊	DK302+000	DK302+250	正线	两侧	7	1~2
	6	碌豆村	DK302+850	DK303+150	正线	两侧	18	1~2
	7	拉吹先村	DK305+450	DK305+700	正线	两侧	20	1~2
	8	哇而玛尕玛	DK307+600	DK307+800	正线	左侧	14	1~2
	9	早仁道	DK309+350	DK309+500	正线	左侧	15	1~2
夏河县	10	香享格候	DK318+350	DK318+820	正线	左侧	12	1~2
	11	灰龙村	DK320+420	DK320+678	正线	两侧	5	1~2
	12	达麦囊	DK339+200	DK339+400	正线	两侧	24	1~2

附件 2

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段(甘肃段)
工程用地界至线路外侧轨道 30 米内
拆迁或置换数量统计表

序号	行 政 区	数量 (处)	30m 内拆迁户数
1	碌曲县	2	8 户
2	合作市	5	22 户
3	夏河县	5	11 户
合 计		12	41 户

公开属性：依申请公开



青海省人民政府

青政函〔2021〕29号

青海省人民政府

关于新建西宁至成都铁路(青海段)声环境敏感点 征地拆迁有关事宜的承诺函

生态环境部：

新建西宁至成都铁路是国家“八纵八横”高速铁路纵向主通道兰（西）广通道的重要组成部分，是国家西部铁路网中重要的纵向通道之一，对完善我国西部地区铁路网布局，加强兰西城市群和成渝双城经济圈互联互通，推动沿线地区经济社会发展具有重要意义。为确保项目顺利实施，我省对项目用地界至线路外侧轨道中心线30米内的声环境敏感点征地拆迁相关工作进行了研究，现就有关事项承诺如下：

一、关于舆情及信访维稳工作

在项目环评报告审批及工程建设过程中，我省将进一步逐级落实工作责任，按照属地管理原则，切实履行主体责任，积极做好舆情引导、解释答疑、风险防控等信访维稳相关工作，如果出现负面舆情或信访事件，将第一时间依法合规应对、积极妥善处理，确保社会大局稳定。

二、关于声环境敏感点处置

我省已在新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段工程（青

海段) 征地拆迁包干框架协议中, 将工程用地界外至外侧轨道中心线 30 米内的声环境敏感目标全部纳入工程拆迁范围。根据项目初步设计阶段线路方案, 该部分拆迁或功能置换涉及敏感点共计 8 处 (居民 83 户), 具体拆迁或功能置换户数以建设单位和相关乡镇人民政府共同现场核实数量为准。我省承诺在项目开通运营之前, 完成铁路用地界至外侧轨道中心线 30 米内的声环境敏感点拆迁或置换工作, 确保工程措施满足环保要求。环保拆迁费用纳入项目征地拆迁总费用, 涉及环保拆迁安置工作, 一并纳入项目整体拆迁安置范围进行安置, 由沿线各市政府组织实施, 沿线各县级人民政府具体落实。

- 附件: 1. 新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段 (青海段)
工程用地界至线路外侧轨道 30 米内敏感目标统计表
2. 新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段 (青海段)
工程用地界至线路外侧轨道 30 米内拆迁或置换数量统计表



(联系人: 岳全; 联系电话: 0971—6303836)

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段（青海段）

工程用地界至线路外侧轨道

30 米内敏感目标统计表

行政区划	序号	名 称	桩 号		与铁路关系			建筑类型
			起 点	终 点	名 称	左右侧	距离 (m)	楼层
青海省黄南藏族自治州同仁市	1	全豆村	DK413+450	DK414+650	正线	两侧	24	1—2
	2	拉坑村	DK420+950	DK428+700	正线	两侧	12	1—2
青海省黄南藏族自治州尖扎县	3	牙那洞村	DK456+400	DK457+100	正线	两侧	15	1—2
	4	山尕滩村	DK459+820	DK460+170	正线	两侧	8	1—2
青海省海东市化隆县	5	尕麻甫村	DK489+050	DK489+530	正线	两侧	20	1—2
青海省海东市平安区	6	白家村	DK522+000	DK523+000	正线	两侧	8	1—2
	7	西营坝村	DK527+570	DK528+030	正线	两侧	12	1—2
	8	西营村	IDK530+900	IDK531+200	正线	两侧	8	1—2

附件 2

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段（青海段）
工程用地界至线路外侧轨道 30 米内
拆迁或置换数量统计表

序号	行政区	数量（处）	30m 内拆迁户数
1	青海省黄南藏族自治州同仁市	2	9 户
2	青海省黄南藏族自治州尖扎县	2	7 户
3	青海省海东市化隆县	1	4 户
4	青海省海东市平安区	3	63 户
合 计		8	83 户

