

海阳核电厂1号机组第一次换料大修后 反应堆首次临界前核安全检查报告

检查单位：国家核安全局

受检单位：山东核电有限公司

检查日期：2020年2月17日至2月19日

一、检查依据

- (一) 《中华人民共和国核安全法》；
- (二) 《中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例》及其实施细则；
- (三) 《核电厂质量保证安全规定》及相关导则；
- (四) 《核动力厂运行安全规定》及相关导则；
- (五) 《核电厂换料、修改和事故停堆管理》；
- (六) 国家核安全局审查认可或批准的其他文件。

二、检查内容

- (一) 海阳核电厂1号机组第一燃料循环的运行情况；
- (二) 海阳核电厂1号机组第一次换料大修活动实施情况：
 1. 安全重要系统、设备的维修活动执行情况；
 2. 安全重要系统、设备的在役检查情况；
 3. 辐射防护工作的实施情况；

4. 安全重要修改的实施情况；

5. 重要异常的处理情况。

（三）换料大修后机组首次临界的准备情况；

（四）其他核安全管理要求落实情况。

三、检查活动

国家核安全局组织检查组（人员名单见附件1）对海阳核电厂1号机组第一次换料大修后反应堆首次临界前控制点进行了核安全检查。检查组听取了山东核电有限公司（以下简称营运单位）关于海阳核电厂1号机组首循环的运行情况、换料大修活动实施情况、核安全承诺落实情况、重要问题处理情况、质量控制、辐射防护及三废管理和临界前准备工作等情况的汇报。

在听取汇报的基础上，检查组对反应堆厂房、辅助厂房、主控室等相关设施和系统现场情况进行了检查，对本次大修的相关文件和记录进行了抽查，并与有关管理和技术人员进行了对话。营运单位（人员名单见附件2）对检查给予了积极配合，检查达到了预期目的。

四、检查情况

（一）1号机组第一燃料循环的运行情况

海阳核电厂1号机组第一燃料循环运行期间，机组安全总体处于可控状态，未发生1级及以上执照运行事件，发生了1起0级运行事件，发生1次非计划停机事件。营运单位对运行事件进行了原因分析，实施了相应纠正行动，并按照运行事件报告制度向我局提交了相关文件。

营运单位按照质量保证大纲建立了运行管理体系，按照有关大

纲和程序的要求开展了辐射防护、辐射监测、固体废物和流出物管理、实物保护管理等各项运行管理工作。

(二) 换料大修活动实施情况

海阳核电厂1号机组第一次换料大修活动进展正常，大修期间未发生运行事件。大修计划规定的核岛大修项目（预防性维修、修改、在役检查等）和维修后试验按计划正常实施；大修期间的重要异常按计划处理；大修的各项质量保证、质量控制和核安全监督按计划实施；人员的辐射剂量控制在限值范围内。

本次大修计划实施的安全重要系统和设备的纠正性维修21项，已完成18项，取消1项，剩余2项计划在临界前完成；计划实施的预防性维修共477项，已完成463项，取消2项，剩余12项计划在临界前完成；计划实施的安全重要设备的维修后试验共86项，已完成47项，取消1项，剩余38项中34项计划在临界前完成，4项计划在临界后完成；计划实施的安全重要修改1项，已完成；计划实施的在役检查共162项，已完成160项，剩余2项计划在临界前完成。

(三) 换料大修后机组首次临界条件的准备情况

营运单位按照大纲和程序开展了大修后首次临界启动准备工作，本次换料大修后机组首次临界的所需文件和人员准备齐备。海阳核电厂1号机组换料大修后反应堆首次临界前应完成的安全相关周期性试验共184项，已完成158项，剩余26项计划在临界前完成。

五、检查结论和整改要求

检查组针对本次检查发现的问题，提出3项核安全管理要求：

(一) 针对本次大修期间大修管理决策中未严格执行《化学监

督大纲》中换料水池充水时一回路水质要求的问题，营运单位应切实贯彻安全第一的原则，加强大修管理决策；应有效执行辐射防护的可合理达到尽量低原则（ALARA），严格执行《化学监督大纲》等规定和规程；应对该问题开展原因分析，采取有效纠正措施，并于海阳核电厂2号机组第一次换料大修前将整改情况上报我局。同时，营运单位应评价《大修（启停堆）化学控制工作方案》中当换料水池冲水条件-反应堆冷却剂系统（RCS）硬 γ 核素达不到限值时，源项小组评估决定改变该浓度规定的适宜性。

（二）针对本次大修中蒸汽发生器传热管涡流检查发现多根多处磨损的问题，营运单位应进一步开展原因分析，加强传热管磨损的状态监测和运行评估，并在下一次大修中对存在磨损记录性显示的传热管进行跟踪检查。

（三）针对在《安全壳A类整体泄漏率试验》的风险管理方案审批流程执行不严格，核安全高风险作业识别不足等问题，营运单位应按流程重新组织方案编制，并对其他风险管理方案中的风险识别有效性进行排查。

检查组认为，营运单位按计划完成本次大修的剩余项目，确认系统、设备的状态满足相关要求，在完成剩余工作，并经生态环境部华东核与辐射安全监督站确认后，具备重新临界启动的条件。

- 附件：1. 检查组人员名单
2. 参与检查活动人员名单

附件 1

检查组人员名单

姓 名	单 位	职务/职称
周士荣	国家核安全局	巡视员
刁锦辉	国家核安全局	调研员
裴 炜	国家核安全局	项目官员
李虎伟	国家核安全局	项目官员助理
刘明明	生态环境部华东核与辐射安全监督站	副处长
王家彦	生态环境部华东核与辐射安全监督站	监督员
王艺澔	生态环境部华东核与辐射安全监督站	监督员
蒋辰飞	生态环境部华东核与辐射安全监督站	监督员
闫修平	生态环境部核与辐射安全中心	室主任
李海龙	生态环境部核与辐射安全中心	研 高
李巨峰	生态环境部核与辐射安全中心	研 高
庞宗柱	生态环境部核与辐射安全中心	高级工程师
别业旺	生态环境部核与辐射安全中心	高级工程师
肖 红	生态环境部核与辐射安全中心	高级工程师
何 玮	生态环境部核与辐射安全中心	高级工程师
毛 欢	生态环境部核与辐射安全中心	高级工程师
付 浩	生态环境部核与辐射安全中心	工程师
杨 雪	生态环境部核与辐射安全中心	工程师
朱 伟	生态环境部核与辐射安全中心	工程师

姓 名	单 位	职务/职称
吕云鹤	生态环境部核与辐射安全中心	工程师
刘 畅	中机生产力促进中心	高级工程师
耿 璞	中机生产力促进中心	工程师

附件 2

参与检查活动人员名单

姓名	部 门	职务/职称
李桂夫	山东核电有限公司	总经理、党委副书记
郭宏恩	山东核电有限公司	副总经理
魏光军	山东核电有限公司	总工程师
邹家懋	山东核电有限公司	副总工程师/大修经理
苟全录	山东核电有限公司安全防护处	处长
朱志斌	山东核电有限公司核安全执照处	处长
杨社群	山东核电有限公司质量保证处	处长
缪正强	山东核电有限公司设计管理处	处长
夏亚峰	山东核电有限公司系统设备处	处长
郑 正	山东核电有限公司技术支持处	处长
齐 军	山东核电有限公司机械维修处	处长
郑 强	山东核电有限公司电气维修处	处长
李建伟	山东核电有限公司仪控维修处	处长
宿伟成	山东核电有限公司维修支持处	处长
张鹏飞	山东核电有限公司化学环保处	处长
张德亮	山东核电有限公司培训处	处长
于炳瀛	山东核电有限公司核安全执照处	副处长
吴爱民	山东核电有限公司生产计划处	副处长
王甲强	山东核电有限公司系统设备处	副处长

姓名	部 门	职务/职称
胡俊锋	山东核电有限公司运行处	副处长
南小飞	山东核电有限公司维修支持处	副处长
沈爱东	山东核电有限公司运行处大修值	科长
张建发	山东核电有限公司大修处大修计划科	科长
余小东	山东核电有限公司安全防护处辐射防护科	科长
王 方	山东核电有限公司化学环保处环保监督科	科长
王晓明	山东核电有限公司质量保证处生产质保科	科长
王 浩	山东核电有限公司技术支持处役检科	科长
赵晓东	山东核电有限公司电气维修处电气维修准备科	科长
李恕群	山东核电有限公司仪控维修处仪控维修准备科	科长
朱 亮	山东核电有限公司机械维修处机械维修准备科	副科长
蔡长磊	山东核电有限公司核安全执照处执照申请科	副科长
邢 超	山东核电有限公司核安全执照处经验反馈科	副科长
于占峰	山东核电有限公司维修支持处装换料科	副科长
石冬冬	山东核电有限公司系统设备处配置管理科	副科长
吕宝玉	山东核电有限公司运行处	高级现场操作员
沈 力	山东核电有限公司大修处大修计划科	主管工程师
翟 辉	山东核电有限公司大修处大修计划科	工程师
张建年	山东核电有限公司安全防护处辐射防护科	工程师
王道全	山东核电有限公司化学环保处运行辅助科	工程师
官炳军	山东核电有限公司核安全执照处核安全科	高级操纵员
铁常伟	山东核电有限公司核安全执照处执照申请科	操纵员
李宝军	山东核电有限公司核安全执照处执照申请科	工程师
马长庆	山东核电有限公司核安全执照处执照申请科	工程师

姓 名	部 门	职务/职称
纪世栋	山东核电有限公司质量保证处生产质保科	工程师
罗 鑫	山东核电有限公司生产计划处日常计划科	工程师
戴 翔	山东核电有限公司设计管理处核岛科	工程师
苗雨升	山东核电有限公司技术支持处役检科	主管工程师
左皓月	山东核电有限公司机械维修处机械维修准备科	工程师
薛明磊	山东核电有限公司电气维修处电气维修准备科	主管工程师
栾洪卫	山东核电有限公司培训处综合教学科	工程师