

附件 3

《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的
测定 顶空/气相色谱-质谱法
(征求意见稿)》编制说明

《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定
顶空/气相色谱-质谱法》编制组

二〇一九年六月

项目名称：土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法

项目统一编号：2017-5

项目承担单位：哈尔滨市环境监测中心站

编制组主要成员：张万峰、王雅辉、李云晶、陈莹

标准所技术管理负责人：李琴

监测司项目负责人：李江、孙娟

目 录

1 项目背景	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2 标准制修订的必要性分析	3
2.1 酮类和醚类化合物的理化性质及环境危害	3
2.2 相关环保标准和环保工作的需要	6
3 国内外相关分析方法研究	10
3.1 主要国家、地区及国际组织相关分析方法研究	10
3.2 国内相关分析方法研究	14
4 标准制修订的基本原则和技术路线	17
4.1 标准制修订的基本原则	17
4.2 标准制修订的技术路线	18
5 方法研究报告	20
5.1 方法研究的目标	20
5.2 方法原理	21
5.3 试剂和材料	21
5.4 仪器与设备	22
5.5 样品	22
5.6 分析步骤	25
5.7 检出限和检出下限	33
5.8 精密度和准确度	33
5.9 结果计算	49
5.10 质量保证和质量控制	50
6 方法验证	52
6.1 方法验证方案	52
6.2 方法验证过程	53
6.3 方法验证数据的取舍	53
6.4 方法验证结论	53
7 与开题报告的差异说明	55
8 参考文献	55
附件一：方法验证报告	58

《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

根据《关于开展 2017 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办科技函〔2017〕413 号），按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）的有关要求，以及《国家环境保护标准项目任务书-土壤和沉积物 醛酮醚类的测定 顶空-气相色谱/质谱法》的总体任务要求，哈尔滨市环境监测中心站承担《土壤和沉积物 醛酮醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》制订工作，项目统一编号 2017-5。

1.2 工作过程

（1）成立标准编制组

哈尔滨市环境监测中心站于 2017 年 5 月接到《土壤和沉积物 醛酮醚类的测定 顶空-气相色谱/质谱法》标准方法制订任务后，马上成立标准编制组，并召开标准制订工作启动会。

（2）查询国内外相关标准和文献资料

标准编制组按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》的相关规定，根据标准制修订项目计划的要求，收集国内、外关于土壤和沉积物中醛酮醚类化合物的相关标准和文献资料，调查污染情况、研究现状、相关分析方法及其存在的问题，对现有各种方法和监测工作需求开展广泛而深入的研究，对比筛选后初步提出工作方案和标准研究技术路线，于 2017 年 7 月起采购相关实验试剂、标准样品和实验材料。

（3）开展现场及实验室内条件试验并编制标准文本初稿和开题报告

2017 年 9 月—2017 年 12 月，标准编制组结合工作方案和标准技术路线，进行现场采样条件摸索，同步开展实验室内条件试验，找出重大疑难问题，编制《土壤和沉积物 醛酮醚类的测定 顶空-气相色谱/质谱法》标准文本初稿和开题论证报告。

(4) 召开开题论证会

2018年1月29日在北京召开了《土壤和沉积物 醛酮醚类的测定 顶空-气相色谱/质谱法》标准的开题论证会，专家意见为：1、标准名称改为《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》；2、在开题报告中补充文献调研和污染状况，并通过实验进一步确定目标物的种类；3、替代物尽量选择化学性质与目标物相近的氘代试剂，细化方法验证方案，选择有代表性的实际土壤样品；4、按照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010），《环境保护标准出版技术指南》（HJ 565-2010）的相关要求进行标准文本初稿和开题报告的编写。

2018年4月，标准编制组按照研讨会专家提出的意见进一步开展文献及标准方法的调研，确定了目标物，进一步完善了文本初稿及开题报告，并召开了标准的开题论证会。会议结论为通过，专家提出意见为：1、补充实验室内不同土壤类型的试验数据，确定验证样品土壤类型（至少3种类型土壤样品，2种类型沉积物样品）；根据样品浓度细化样品采样、保存、制样、分析、验证内容；补充标准溶液的保存条件及期限试验数据；2、文本中完善方法原理的内容表述，去掉外标法定量，完善内标和替代物的种类；3、按照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010），《环境保护标准出版技术指南》（HJ 565-2010）的相关要求进行标准文本和编制说明的编写。

(5) 编制标准文本征求意见稿和编制说明

2018年4月—2018年9月，标准编制组结合开题论证会专家意见，筛选土壤类型，补充相关实验，进行六家验证，编制《土壤和沉积物 酮类和醚类的测定 顶空/气相色谱-质谱法》标准文本征求意见稿和编制说明。

(6) 2018年9月召开征求意见稿技术审查会

2018年9月在北京召开本标准征求意见稿技术审查会，审查委员会通过该标准征求意见稿的技术审查。建议按照以下意见修改完善后，提请公开征求意见：1、编制说明中补充完善质量保证与质量控制内容及替代物的确定依据；2、标准文本中完善样品采集、校准曲线、精密度、准确度和附录中相关内容；3、按照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）和《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565-2010）对标准文本和编制说明进行编辑性修改。会后，编制组根据会议意见对标准文本和编制说明进行了修改完善。

2 标准制修订的必要性分析

2.1 酮类和醚类化合物的理化性质及环境危害

2.1.1 酮类化合物的理化性质及环境危害

酮类是羰基的两个键分别与两个烃基或芳基结合的有机化合物。根据分子中烃基的不同，酮可分为脂肪酮、脂环酮、芳香酮。芳香酮的羰基直接连在芳香环上；羰基嵌在环内的，称为环内酮，例如环己酮。按羰基数目又可分为一元酮、二元酮和多元酮。一元酮中，羰基连接的两个烃基相同的称单酮，例如丙酮（二甲基甲酮），互不相同的为混酮，例如苯乙酮（苯基甲基甲酮）。酮分子间不能形成氢键，其沸点低于相应的醇，但羰基氧能和水分子形成氢键，所以低碳数酮（低级酮）溶于水。低级酮是液体，具有令人愉快的气味，高碳数酮（高级酮）是固体。酮类化合物化学性质活泼，易与氢氰酸、格利雅试剂、羟胺、醇等发生亲核加成反应还原成醇。受羰基的极化作用，有 α -H 的酮可发生卤代反应，在碱性条件下，具有甲基的酮可发生卤仿反应。酮可由仲醇氧化、芳烃的酰化和羧酸衍生物与有机金属化合物反应制备。

酮类化合物是重要的化工原料，广泛应用于生产环氧树脂，聚碳酸酯，有机玻璃，医药，农药，香精和有机合成工业等。酮类化合物是良好溶剂，在涂料、黏结剂、油漆、喷漆、硝基纤维、纤维醚、樟脑、油脂、天然和合成橡胶、钢瓶贮存乙炔、炼油工业脱蜡等方面用作优良的溶剂，也用作稀释剂，清洗剂，萃取剂。低级酮易制毒、易燃、易爆。酮类化合物对眼、鼻、喉有刺激性；对中枢神经系统有麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动等现象；可引起胃肠道反应，如恶心、呕吐、食欲不振、腹泻等，重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。

2.1.2 醚类化合物的理化性质及环境危害

醚是由一个氧原子连接两个烷基或芳基所形成，醚键（C-O-C）是醚的官能团，比较稳定，所以醚对碱、氧化剂、还原剂都很稳定，在常温下醚也不与金属钠作用。醚分子不能互相形成氢键，因此它们具有和醇类相比较低的沸点。醚具有微弱的极性，这是由于醚官能团中碳氧碳的键角约 110° ，碳氧之间的极性差异没有抵消（不同于二硫化碳之类的线型分子）。醚类极性不如醇、酯及酰胺类化合物，但是强于烯烃。醚氧原子的孤电子对使它有可能与水分子形成氢键。多数醚是易挥发、易燃的液体。

醚类化合物主要应用于石油工业、精细化工、制药工业。由于醚比较稳定，在环境中

难以被微生物吸收、消化、分解，对环境有非常大的危害。其蒸汽或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐，可引起周围神经炎，对皮肤有强烈刺激性。随着科学的发展，醚的应用领域在进一步扩展，醚类化合物是重要的环境有机污染物。

2.1.3 部分酮类和醚类化合物的理化性质

根据化学基本原理，高碳数化合物沸点高于低碳数化合物沸点；同分异构体中，直链烃沸点高于支链烃沸点。C13以下直链脂肪酮为气态和液态，沸点均低于250°C。正庚醚沸点为262°C，液态。下列为标准编制组拟分析的酮类和醚类化合物的理化参数，详见表1。

表 1 部分挥发性酮类和醚类化合物的理化参数

中文名	分子式	CAS	英文名	分子量	熔点°C	沸点°C	饱和蒸汽压	溶解性
乙醚	C ₄ H ₁₀ O	60-29-7	ether	74.12	-116	34.6	58.9 KPa (20.0°C)	不溶于水，混溶于乙醇和氯仿。
丙酮	C ₃ H ₆ O	67-64-1	acetone	58.06	-94.9	56.5	53.3 KPa (39.5°C)	与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。
甲基叔丁基醚	C ₅ H ₁₂ O	1634-04-4	methyl tert-butyl ether	88.15	-109	55.2	31.9 KPa (20.0°C)	微溶于水，与许多有机溶剂和汽油互溶。
二异丙基醚	C ₆ H ₁₄ O	108-20-3	isopropyl ether	102.2	-85.9	68.5	16.0 KPa (20.0°C)	不溶于水，可溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。
乙基叔丁基醚	C ₆ H ₁₄ O	637-92-3	tert-butyl ethyl ether	102.2	-97.0	72.5	20.7 KPa (25.0°C)	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚。
2-丁酮	C ₄ H ₈ O	78-93-3	2-butanone	72.11	-85.9	79.6	9.49 KPa (20.0°C)	溶于水、乙醇、乙醚，可混溶于油类。
甲基叔戊基醚	C ₆ H ₁₄ O	994-05-8	tert-amyl methyl ether	102.2	—	86.3	9.99 KPa (25.0°C)	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。
2-戊酮	C ₅ H ₁₀ O	107-87-9	2-pentanone	86.13	-77.5	102	3.59 KPa (20.0°C)	溶于水，溶于醇、乙醚。
乙基叔戊基醚	C ₇ H ₁₆ O	919-94-8	tert-amyl ethyl ether	116.2	—	102	—	—
3-戊酮	C ₅ H ₁₀ O	96-22-0	3-pentanone	86.13	-42.0	102	1.67 KPa (20.0°C)	溶于水，溶于醇、乙醚。
4-甲基-2-戊酮	C ₆ H ₁₂ O	108-10-1	4-methyl-2-pentanone	100.2	-85.0	116	2.13 KPa (20.0°C)	微溶于水，易溶于多数有机溶剂。
2-己酮	C ₆ H ₁₂ O	591-78-6	2-hexanone	100.2	-55.8	127	1.33 KPa (38.8°C)	微溶于水，可混溶于乙醇、甲醇、苯。
环戊酮	C ₅ H ₈ O	120-92-3	cyclopentanone	84.12	-58.2	131	1.52 KPa (25.0°C)	微溶于水，能与乙醇、乙醚混溶。
2-庚酮	C ₇ H ₁₄ O	110-43-0	2-heptanon	114.2	-35.0	150	1.33 KPa (55.5°C)	溶于水，可混溶于多数有机溶剂。
环己酮	C ₆ H ₁₀ O	108-94-1	cyclohexanone	98.14	-45.0	156	1.33 KPa (38.7°C)	微溶于水，混溶于醇、醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。
6-甲基-2-庚酮	C ₈ H ₁₆ O	928-68-7	6-methyl-2-heptanone	128.2	—	171	—	能与多种有机溶剂混溶。
二异丁基甲酮	C ₉ H ₁₈ O	108-83-8	2,6-dimethyl-4-heptanone	142.2	-41.5	168	0.31 KPa (25.0°C)	微溶于水，与多数有机溶剂混溶。
3-辛酮	C ₈ H ₁₆ O	106-68-3	3-octanone	128.2	-23.0	167	—	不溶于水，能与乙醇、乙醚等有机溶剂混溶。
3-庚酮	C ₇ H ₁₄ O	106-35-4	3-heptanon	114.2	-39.0	146	0.56 KPa (25.0°C)	不溶于水，溶于乙醇。
甲基叔丁基酮	C ₆ H ₁₂ O	75-97-8	methyl tert-butyl ketone	100.2	-49.8	106	—	微溶于水，可溶于醇、醚、丙酮。
2-辛酮	C ₈ H ₁₆ O	111-13-7	2-octanone	128.2	-16.0	173	0.13 KPa (20.0°C)	不溶于水，溶于乙醇等有机溶剂。

2.2 相关环保标准和环保工作的需要

生态环境部和国土资源部联合发布《全国土壤污染状况调查公报》，调查结果显示，全国土壤环境状况总体不容乐观，部分地区土壤污染较重，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。南方土壤污染重于北方，长三角、珠三角、东北老工业基地等部分区域土壤污染问题较为突出^[1]。

2018年6月22日，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）^[2]和《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）^[3]正式发布，2018年8月1日起正式实施。新标准自2015年1月，共经过五次征求意见后颁布实施，其中《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）中包括重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类、多氯联苯、多溴联苯、二噁英类和石油烃类的筛选值和管制值，其中挥发性有机物有39种，主要以脂肪烃和芳香烃为主。

建设用地土壤标准以HJ 25.3-2014规定的方法、模型为基础，兼顾国内建设用地土壤污染特点、人体暴露参数，制订建设用地土壤环境质量评价的筛选值、“体检”标准。五次征求意见稿中，前三次建设用地土壤标准征求意见稿中涉及到酮类和醚类化合物，具体筛选值见表2~4。

表2《建设用地土壤污染风险筛选指导值》（一次征求意见稿）土壤污染物选测项目

风险筛选指导值

污染物	住宅类敏感用地 (mg/kg)	工业类非敏感用地 (mg/kg)	地下水饮用水源保护地 (mg/kg)
丙酮	2130	14400	—

表3《建设用地土壤污染风险筛选指导值》（二次征求意见稿）土壤污染风险筛选指导值

污染物	住宅类用地 (mg/kg)	工业类用地 (mg/kg)
丙酮	2127	5000

表4《建设用地土壤污染风险筛选指导值》（三次征求意见稿）土壤污染风险筛选指导值

污染物	住宅类用地 (mg/kg)	工业类用地 (mg/kg)
甲基叔丁基醚	79.0	425

2014年2月19日发布的《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）、《污染

场地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2014）等标准替代了《工业企业通用土壤环境质量风险评价基准》（HJ/T 25-1999）。其中《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）包括了丙酮的毒性指标参数。

《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ 332-2006）和《温室蔬菜产地环境质量评价标准》（HJ 333-2006）主要给出了土壤和灌溉水中六六六、滴滴涕和重金属的评价指标限值。

《全国土壤污染状况详查实验室筛选技术规定》（2016）的详查计划检测项目中，土壤有机污染物包括多环芳烃、有机氯农药、邻苯二甲酸酯类、石油烃、挥发性有机物、酚类、硝基苯类、苯胺类、多氯联苯、二噁英类和呋喃。其中丙酮、2-丁酮、2-己酮和4-甲基-2-戊酮可以用《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）方法测定。

随着化学工业和石油开采业的快速发展，废水和废气对周围土壤造成污染。《工业场所所有害因素职业接触限值》（GBZ 2-2002）^[4]中给出了工业场所内丙酮、2-丁酮、二乙基甲酮（3-戊酮）、二异丁基甲酮、环己酮、2-己酮、乙醚等挥发性酮类和醚类的接触限值。工业污水中的酮类和醚类化合物对土壤和沉积物造成污染，多数为半挥发性有机物。

表5归纳了国内不同介质中涉及挥发性酮类和醚类化合物的环境质量标准及技术规范。

表 5 国内相关环境质量标准及技术规范汇总

环境介质	标准名称	主要有机污染物	酮类和醚类污染物	备注
土壤	《建设用地土壤污染风险筛选指导值》 (一次征求意见稿)	脂肪烃、芳香烃、卤代烃、农药、多氯联苯、二噁英类、多环芳烃、酚类、邻苯二甲酸酯类等。	丙酮，具体限值见表 3。	此为 2015 年 1 月对《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）（已废止）修订进行的第一次征求意见稿。
土壤	《建设用地土壤污染风险筛选指导值》 (二次征求意见稿)	脂肪烃及其衍生物、单环芳烃及其衍生物、多环芳烃类、有机农药类、石油烃类、多氯联苯和二噁英类、邻苯二甲酸酯类与其它。	丙酮，具体限值见表 4。	此为 2015 年 8 月对《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）（已废止）修订进行的第二次征求意见稿。
土壤	《建设用地土壤污染风险筛选指导值》 (三次征求意见稿)	脂肪烃及其衍生物、单环芳烃及其衍生物、多环芳烃类、有机农药类、石油烃类、多氯联苯和二噁英类、邻苯二甲酸酯类与其	甲基叔丁基醚，具体限值见表 5。	此为 2016 年 3 月对《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）（已废止）修订进行的第三次征求

		它。		意见。
土壤	《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)	挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类、多氯联苯、多溴联苯、二噁英类和石油烃类的筛选值和管制值，其中挥发性有机物有 39 种，主要以脂肪烃和芳香烃为主。	—	2018 年 6 月 22 日正式发布，2018 年 8 月 1 日起实施。
土壤	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB 15618-2018)	给出了六六六总量、滴滴涕总量和苯并[a]芘的风险筛选值	—	2018 年 6 月 22 日正式发布，2018 年 8 月 1 日起实施。
土壤	《污染场地风险评估技术导则》 (HJ 25.3-2014)	给出了挥发性有机物、半挥发性有机物、多环芳烃类、多氯联苯、多溴联苯、二噁英类、邻苯二甲酸酯类的毒性参数和理化性质参数。	给出了丙酮的毒性指标参数。	—
土壤	《食用农产品产地环境质量评价标准》 (HJ 332-2006)	土壤：六六六和滴滴涕； 灌溉水：三氯乙醛、丙烯醛和苯。	—	—
土壤	《温室蔬菜产地环境质量评价标准》 (HJ 333-2006)	土壤：六六六和滴滴涕； 灌溉水：三氯乙醛、丙烯醛和苯。	—	—
土壤	《全国土壤污染状况详查实验室筛选技术规范》（2016）	需测定多环芳烃、有机氯农药、邻苯二甲酸酯类、石油烃、挥发性有机物、酚类、硝基苯类、苯胺类、多氯联苯、二噁英类和呋喃等化合物。	丙酮、2-丁酮、2-己酮和 4-甲基-2-戊酮。	测试方法为《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 (HJ 605-2011)。
空气	《工业场所有害因素职业接触限值》 (GBZ 2-2002)	挥发性有机物、半挥发性有机物、二噁英类、邻苯二甲酸酯类、苯胺类、联苯胺类、石油烃类和呋喃等。	给出了丙酮、2-丁酮、二乙基甲酮（3-戊酮）、二异丁基甲酮、环己酮、2-己酮、乙醚的接触限值。	—

对于土壤污染“警示”水平，不同国家或地区针对不同用地类型、保护对象制订了标准。这些标准虽然名称各异，但其筛选土壤污染风险的作用定位是大致相同的。标准编制组查阅了美国、加拿大、澳大利亚、荷兰、日本等国及台湾地区相关环保标准。美国环保总署颁布了旨在保护人体健康的土壤筛选导则，以及旨在保护生态受体安全的土壤生态筛选导则。2016年美国环保署发布的区域土壤筛选值^[5]，包括七百多种主要污染物，其中挥

发性的酮类和醚类化合物的具体筛选值详见表6。

表6 美国区域土壤筛选值

污染物	CAS	筛选值			保护地下水
		居住土壤 (mg/kg)	工业土壤 (mg/kg)	自来水 (µg/L)	基于风险 (mg/kg)
丙酮	67-64-1	6.1E+03	6.7E+04	1.4E+03	2.9E-01
环己酮	108-94-1	2.8E+03	1.3E+04	1.4E+02	3.4E-02
二异丙基醚	108-20-3	2.2E+02	9.4E+02	1.5E+02	3.7E-02
乙醚	60-29-7	1.6E+03	2.3E+04	3.9E+02	8.8E-02
2-丁酮	78-93-3	2.7E+03	1.9E+04	5.6E+02	1.2E-01
4-甲基-2-戊酮	108-10-1	3.3E+03	1.4E+04	6.3E+02	1.4E-01
甲基叔丁基醚	1634-04-4	4.7E+01	2.1E+02	1.4E+01	3.2E-03

荷兰住房、空间规划和环境部应用基于风险的方法建立了标准土壤（有机质和粘粒含量分别为10%和25%）中污染物的目标值、干预值及部分污染物造成土壤严重污染的指标值。荷兰的土壤质量标准中，主要测定重金属、芳香烃、酚类、多环芳烃及农药等，其中给出了3种挥发性酮类和醚类化合物的土壤目标值和干预值^[6]，详见表7。

表7 荷兰土壤干预值

污染物	土壤 (mg/kg 干物质)		地下水 (µg/L)	
	目标值	干预值	目标值	干预值
环己酮	0.1	45	0.5	15000
2-丁酮	—	35	—	6000
甲基叔丁基醚	—	100	—	9200

加拿大环境部长理事会在考虑保护生态物种安全和人体健康风险的基础上，分别制订了保护生态的土壤质量指导值和保护人体健康的土壤质量指导值，取两者中的最低值作为最终的综合性土壤质量指导值^[7]。澳大利亚国家环境保护委员会制订了基于人体健康的调研值和基于生态的调研值^[8]。加拿大、澳大利亚、荷兰、日本等国及台湾地区相关环保标准中主要给出了重金属及无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物的限值，包括脂肪烃、芳香烃、卤代烃、多环芳烃、多氯联苯、有机农药、酚类、醇类等，未提及酮类和醚类化合物的标准限值。

综上所述，国内土壤质量标准和技术规定中酮类和醚类污染物主要包括丙酮、2-丁酮、甲基叔丁基醚、2-己酮和4-甲基-2-戊酮；国内空气质量标准中酮类和醚类污染物主要包括丙酮、2-丁酮、二乙基甲酮（3-戊酮）、二异丁基甲酮、环己酮、2-己酮和乙醚；国外相关标准中挥发性的酮类和醚类污染物主要包括丙酮、环己酮、二异丙基醚、乙醚、2-丁酮、4-甲基-2-戊酮和甲基叔丁基醚。基于我国土壤污染状况普查中对污水灌溉区域和重点污染

企业周边的挥发性酮类和醚类化合物的监测需求，并基于对国内外土壤和沉积物相关质量标准中挥发性酮类和醚类化合物标准限值的设定，测定土壤和沉积物中挥发性酮类和醚类化合物的分析方法必不可少。

3 国内外相关分析方法研究

3.1 主要国家、地区及国际组织相关分析方法研究

美国 EPA、ISO 22155 和日本《底质调查方法》等标准中关于土壤和沉积物中挥发性有机物的分析方法对本标准的制订具有指导性作用。EPA 5000 系列中给出了测定挥发性有机物的样品前处理方法，并指出了适用于水、土壤或沉积物、固体废物、有机溶剂、空气和含油废物。主要的前处理方式有：溶剂萃取并直接进样（高浓度样品）、顶空分析（EPA 5021）^[9]、吹扫捕集（EPA 5030B）、密闭系统吹扫捕集（EPA 5035）。其中 EPA 5021 为顶空前处理方法测定土壤或沉积物、固体废物中挥发性有机物的方法。EPA 8000 系列给出了测定方法，其中 EPA 8260^[10]采用气相色谱-质谱法测定挥发性有机物。

日本《底质调查方法》6.1 为测定挥发性有机物方法，采用甲醇稀释底质，吹扫捕集方式进入气相色谱-质谱仪定性、定量分析，色谱柱为苯基甲基聚硅氧烷毛细柱（内径 0.25 mm，长 60 m，膜厚 1.0 μm）。此方法可测定芳香烃、脂肪烃、卤代脂肪烃等挥发性有机物，还可测定甲基叔丁基醚^[11]。

ISO 22155 为顶空-气相色谱法测定土壤中挥发性的芳香烃、卤代烃和特定醚类化合物的方法，选用的色谱柱为低极性的 DB-5、DB-624 或 DB-1701（内径 0.25-0.32 mm，长 50-60 m，膜厚 1.0-3.0 μm），甲基叔丁基醚与甲基叔戊基醚用气相色谱仪（FID）测定的方法，检出限为 0.5 mg/kg^[12]。表 8 中列举的方法对本标准的制订具有指导性作用。

表 8 国外相关分析方法

方法	名称
EPA 5021	Volatile Organic Compounds In Soils And Other Solid Matrices using Equilibrium Headspace Analysis .
EPA 8260B/C	Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS).
ISO 22155: 2013	Gas chromatographic quantitative determination of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons and selected ethers-Static headspace method.
日本《底质调查方法》	挥发性有机化合物（VOC）.

(1) EPA 5021 方法主要内容

该方法采样顶空前处理方法，适用于土壤、沉积物及固体废物中挥发性有机物的气相色谱法或气相色谱-质谱法，方法列出了 58 种化合物，包括：苯、溴氯甲烷、溴二氯甲烷、三溴甲烷、溴甲烷、四氯化碳、氯苯、氯乙烷、氯仿、氯甲烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2-二溴乙烷、二溴甲烷、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、二氯二氟甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、乙苯、六氯丁二烯、二氯甲烷、萘、苯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、甲苯、1,2,4-三氯苯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、三氯氟甲烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯等化合物，其它挥发性有机物经验证也适用于本方法。当采用 EPA 8260B 和 EPA 8260C 方法分析时，检出限范围为 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~3.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，检测浓度范围为 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

每个监测点位采集 3~4 个平行样品，样品量为 2 g，另外用 40 ml~60 ml 的采样瓶采集样品用于含水率和高浓度样品测定（如果需要）。

低浓度样品采集和制备：EPA 5021 方法中规定两种低浓度样品的采集和制备方式。一种为现场采集约 2 g 样品于洗净、烘干的顶空瓶中，立即密封，低温运回实验室。回到实验室后，加入 NaCl 饱和溶液、内标及替代物。另一种为现场采集约 2 g 样品于已装有 10 ml NaCl 饱和溶液的顶空瓶中，立即密封，低温运回实验室。到实验室后，加入内标及替代物。顶空瓶称重质量，准确到 0.01 g。

高浓度样品采集和制备：方法规定如果采集的样品浓度大于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，则视为高浓度样品，需要进行高浓度样品采集和制备。EPA 5021 方法中规定两种高浓度样品的采集和制备方式。一种为现场采集约 2 g 样品于顶空瓶中，密封后称重，质量准确到 0.01 g，再向顶空瓶中加入 10 ml 甲醇，立即密封，低温运回实验室。另一种将高浓度样品采集到 40 ml~60 ml 的采样瓶中，采满，立即密封，低温运回实验室。在实验室中，称取 2 g 样品于 22 ml 顶空瓶中，加入 10 ml 甲醇，立即密封，在室温下振荡 10 min，移取 2 ml 上清液至样品瓶中密封。从样品瓶中移取 10 μl 加入至事先装有 10 ml NaCl 饱和溶液的顶空瓶中，然后加入内标和替代物，待测。

样品的保存和含水率的测定：样品在分析之前在 4 $^{\circ}\text{C}$ 条件下保存，样品保存时间为 14 d。方法规定称取 5 g~10 g 样品，在 105 $^{\circ}\text{C}$ 下恒重，计算样品含水率。

EPA 5021 方法中规定样品分析方法采用 EPA 8260B 和 EPA 8260C (GC/MS)、EPA 8015 (GC/FID) 和 EPA 8021 (GC/PIDELCD)。

(2) EPA 8260B 和 EPA 8260C 方法主要内容

表 9 EPA 8260B 和 EPA 8260C 方法主要内容对比表

对比类别	EPA 8260B	EPA 8260C
适用范围	适用于各种样品中沸点在 200°C 以下大部分挥发性有机物的测定。列出了 108 种化合物, 适合于顶空分析的挥发性有机物为 47 种。	适用于各种样品中沸点在 200°C 以下大部分挥发性有机物的测定。列出了 111 种化合物, 适合于顶空分析的挥发性有机物为 52 种。
涉及的酮类和醚类化合物	溴丙酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、2-丁酮、丙酮、乙醚、甲基叔丁基醚和 2-氯二乙基乙烯基醚。	溴丙酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、2-丁酮、丙酮、2-戊酮、乙醚、甲基叔丁基醚、乙基叔丁基醚、二异丙基醚、2-氯二乙基乙烯基醚、甲基叔戊基醚和乙基叔戊基醚。
响应值高的化合物	甲基叔丁基醚。	甲基叔丁基醚、乙基叔丁基醚、二异丙基醚、甲基叔戊基醚和乙基叔戊基醚。
检出限	未给出。	未给出。
内标和替代物	内标推荐使用氟苯、氯苯-d ₅ 和 1,4-二氯苯-d ₄ 三种。替代物推荐使用 1,2-二氯乙烷-d ₄ 、4-溴氟苯和甲苯-d ₈ 、二溴氟甲烷四种。也可使用其它化合物代替。标准溶液贮存条件为在甲醇中-10°C 以下保存。	推荐使用氟苯、氯苯-d ₅ 、1,4-二氟苯和 1,4-二氯苯-d ₄ 作为内标, 1,2-二氯乙烷-d ₄ 、4-溴氟苯和甲苯-d ₈ 作为替代物。也可使用其它化合物代替。标准溶液贮存条件为避光、6°C 以下保存或参照制造商推荐。
色谱柱	第一种柱: 60 m × 0.75 mm × 1.5 μm, VOCOL; 第二种柱: 30-75 m × 0.53 mm × 3.0 μm, DB-624、Rtx-502.2 或 VOCOL; 第三种柱: 30 m × 0.25-0.32 mm × 1.0 μm, DB-5、Rtx-5、SPB-5 或等效柱型; 第四种柱: 60 m × 0.32 mm × 1.8 μm, DB-624 或等效柱型。	第一种柱: 60 m × 0.32 mm × 1.5 μm, RTX-Volatiles; 第二种柱: 30-75 m × 0.53 mm × 3.0 μm, DB-624、Rtx-502.2 或 VOCOL; 第三种柱: 30 m × 0.25-0.32 mm × 1.0 μm, DB-5、Rtx-5、SPB-5 或等效柱型; 第四种柱: 60 m × 0.32 mm × 1.8 μm, Agilent-VOC 或等效柱型。第五种柱: 20 m × 0.18 mm × 1.0 μm, DB-VRX。
质量控制	要求一条至少 5 点的曲线。为了呈现校准曲线的线性, 所有目标物的相对响应因子的相对标准偏差必须小于等于 15%。如果超过 15%, 必须用其它合适的曲线代替平均相对响应因子。取 6 种校准化合物: 氯乙烯、1,1-二氯乙烯、氯仿、乙苯、甲苯以及 1,2-二氯丙烷, 其 RRF 的相对标准偏差 (RSD) 应小于等于 30%, 否则仪器需要维护。	要求一条至少 5 点的曲线。若目标物 RRF 的 RSD 小于等于 20%, 可以用平均响应因子来定量; 若目标物 RRF 的 RSD 超过 20%, 则此目标物需用线性或非线性拟合曲线进行校准, 其相关系数应大于等于 0.99。若 10% 以上的目标物 RRF 的 RSD 超过 20% 并且其相关系数小于 0.99, 需重新分析校准曲线。若小于 10% 的目标物 RRF 的 RSD 超过 20% 并且其相关系数小于 0.99, 这些化合物值应为估计值。
校准检查	GC/MS 的性能必须每 12 小时重新评定一次。每个校准检查化合物的百分比偏差 (当前与起始的响应) 必须小于 20%; 每个内标的保留时间漂移不能超过 30 s, 面积相比不能改变 2 倍以上。	PT/GC/MS 的性能必须每 12 小时重新评定一次。必须用 PT 导入分析一个接近校准曲线中间点的样品, 以确认: 每个目标物都符合其最小的相对响应因子。80% 以上的化合物的百分比偏差 (当前与起始的响应) 必须小于 20%。每个内标的保留时

		间与初始校准曲线中间点内标的漂移不能超过 10 s，面积与起始校准曲线中间点相比不能改变 2 倍以上（50%~200%）。
定性分析	采用保留时间和质谱图比较。用扣除背景后的实际样品质谱图与扣除背景后的校准确认样品质谱图比较。校准确认样品质谱图中特征离子在样品质谱图中要存在，并且实际样品目标物质谱图中特征离子的相对丰度变化要在校准确认样品质谱图特征离子丰度的±30%之内。（特征离子指三个相对丰度最大的离子，若校准确认样品质谱图中没有这样的离子时，则指相对丰度超过 30%的所有离子）。样品中目标物的相对保留时间（RRT）与相关的内标化合物的相对保留时间（RRT）在±0.06 RRT 单位内。	—
定量分析	目标物经定性鉴别后，根据定量离子的峰面积，用内标法计算。当样品中目标物的定量离子有干扰时，允许使用辅助离子定量。采用与目标物保留时间最接近的内标物进行定量。响应因子的相对标准偏差（RSD）低于 15%，使用平均响应因子（RF）进行定量。	—

本标准参照 EPA 5021、EPA 8260B 和 EPA 8260C 的研究方向，立足国内现有仪器，确立实验条件，建立《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》的方法标准。本标准中关于样品的采集与保存、样品的制备及顶空仪参考条件等参照了 EPA 5021 中的相关规定，气相色谱-质谱仪参考条件则参照了 EPA 8260 中的相关描述。质量保证与质量控制除参照 EPA 8260B 外，还结合了 EPA 8000 中的相关描述^[13]。

标准编制组对 Wiley、Elsevier 等国际期刊网进行科技文献检索，查阅大量各介质中挥发性酮类、醚类化合物的分析方法，对本标准的制订进行支持。Rosario Iturbe 等人发表的一篇对墨西哥石油行业造成土壤环境污染的调查文献中指出加油站主要受汽油和柴油污染，甲基叔丁基醚、苯、甲苯、乙苯和二甲苯有检出。污染土壤的数量估计为 1640 m³^[14]。另一篇文章从污染物迁移和补救技术角度讨论了甲基叔丁基醚对土壤和地下水的污染情况^[15]。Ho-Sang Shin 对韩国地下燃油储罐周边土壤进行分析，56 组样品中甲基叔丁基醚的含量范围为 1.7 µg/kg~1911.4 µg/kg^[16]。N. G. Turan 等人对堆肥过程中挥发性有机物的释放进行研究，检出物中含有丙酮和 2-丁酮^[17]。各种介质中挥发性酮类、醚类化合物的分析方法相关

国外文献具体见表 10。

表 10 国外相关文献

介质	文献名称	化合物	检出限
土壤	Determination of MTBE, TBA and BTEX in Soil by Headspace Gas Chromatography-Mass Spectrometry	甲基叔丁基醚	取样量为 2 g, 方法的检出限为 0.09 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 线性范围为 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~ 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ^[16] 。
土壤和地下水	Methyl Tertiary Butyl Ether Contamination of Soil and Groundwater	甲基叔丁基醚	—
土壤	Remediation of Contaminated Soil Using Soil Washing and Biopile Methodologies at a Field Level	甲基叔丁基醚	—
空气	Emission of Volatile Organic Compounds during Composting of Poultry Litter	丙酮 2-丁酮	方法的检出限为： 丙酮：1780 mg/m^3 ；2-丁酮：590 mg/m^3 ^[17] 。
废水	Simultaneous Determination of Sixteen Kinds of Volatile Ketones, Alcohols, Esters, Nitriles in Wastewater by Headspace-GC/MS	丙酮 2-丁酮 4-甲基-2-戊酮 环己酮	当取样量为 10.0 ml 时, 方法的检出限为 0.04 mg/L ~ 0.95 mg/L ^[18] 。
水质	Determination of fuel dialkyl ethers and BTEX in water using headspace solid-phase microextraction and gas chromatography-flame ionization detection.	甲基叔丁基醚 乙基叔丁基醚 乙基正丁基醚 甲基叔戊基醚	方法的检出限为： 乙基正丁基醚：0.2 $\mu\text{g}/\text{L}$, 乙基叔丁基醚：0.3 $\mu\text{g}/\text{L}$, 甲基叔戊基醚：0.5 $\mu\text{g}/\text{L}$, 甲基叔丁基醚：1.1 $\mu\text{g}/\text{L}$ ^[19] 。

3.2 国内相关分析方法研究

国内相关土壤和沉积物标准中可采用顶空进样方式, 气相色谱-质谱法分析的物质主要为挥发性的烃类化合物和卤代烃类化合物。现行发布的标准中, 酮类和醚类化合物可以采用高效液相色谱法和气相色谱法进行分析。土壤和沉积物中的丙酮、2-丁酮、4-甲基-2-戊酮和 2-己酮可以用吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定。土壤和沉积物中采用顶空进样方式, 气相色谱-质谱法分析酮类和醚类化合物的标准至今未建立。国内涉及酮类和醚类化合物的相关采样及分析方法标准见表 11。

表 11 国内相关标准采样及分析方法汇总

环境介质	标准名称及编号	分析方法简介			
		进样方式及分析方法	分析物质	色谱柱	检出限
土壤	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) [20]	顶空/气相色谱-质谱法	36 种挥发性有机物	6% 腈 丙 苯基、94% 二甲基聚硅氧烷固定液 (30 m × 0.25 mm × 1.4 μm)	0.8 μg/kg ~ 4 μg/kg
土壤	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》(HJ 736-2015) [21]	顶空/气相色谱-质谱法	35 种挥发性卤代烃	6% 腈 丙 苯基、94% 二甲基聚硅氧烷固定液 (30 m × 0.25 mm × 1.4 μm)	2 μg/kg ~ 3 μg/kg
土壤	《土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法》(HJ 742-2015)	顶空/气相色谱法 (FID)	12 种挥发性芳香烃	固定相为聚乙二醇 (30 m × 0.32 mm × 0.25 μm)	3.0 μg/kg ~ 4.7 μg/kg
土壤	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011) [22]	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	65 种挥发性有机物	6% 腈 丙 苯基、94% 二甲基聚硅氧烷固定液 (30 m × 0.25 mm × 1.4 μm)	丙酮 1.3 μg/kg; 2-丁酮 3.2 μg/kg; 4-甲基-2-戊酮 1.8 μg/kg 2-己酮 3.0 μg/kg
土壤	《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法》(HJ 679-2013) [23]	顶空-气相色谱法	丙烯醛、丙烯腈、乙腈	聚乙二醇固定液 (30 m × 0.53 mm × 1.0 μm)	0.3 mg/kg ~ 0.4 mg/kg
环境空气	《环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》(HJ 683-2014) [24]	衍生化-高效液相色谱法	13 种醛酮类化合物	—	丙酮 0.47 μg/m ³ ; 2-丁酮 0.67 μg/m ³
固定源废气	《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法》(HJ 734-2014)	固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	24 种挥发性有机物	色谱柱为 100% 甲基聚硅氧烷毛细柱 (20 m ~ 60 m × 0.18 mm、0.25 mm、0.32 mm × 1.0 μm)	丙酮 0.01 mg/m ³ ; 3-戊酮 0.002 mg/m ³ ; 环戊酮 0.004 mg/m ³ ; 2-庚酮 0.001 mg/m ³
水质	《水中甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》(HJ 895-2017)	顶空/气相色谱法 (FID)	甲醇和丙酮	色谱柱为聚乙二醇固定液 (30 m × 0.53 mm × 1.0 μm)	甲醇 0.2 mg/L; 丙酮 0.02 mg/L

环境介质	标准名称及编号	分析方法简介			
		进样方式及分析方法	分析物质	色谱柱	检出限
土壤	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》(HJ 613-2011) ^[25]	土壤样品在 105 ± 5°C 烘至恒重, 以烘干前后的土样质量差值计算干物质和水分的含量, 用质量百分比表示。			
土壤	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) ^[26]	规范规定了土壤环境监测的布点采样、样品制备、分析方法、结果表征、资料统计和质量评价等技术内容。适用于全国区域土壤背景、农田土壤环境、建设项目土壤环境评价、土壤污染事故等类型的监测。			
沉积物	《海洋监测规范 第3部分 样品采集储存与运输》(GB 17378.3) ^[27]	标准适用于海洋环境中水质、沉积物、生物的样品采集、贮存、运输, 也适用于海洋废物倾倒和疏浚物倾倒中水质、沉积物、生物的样品采集、贮存与运输。			
沉积物	《海洋监测规范 第5部分 沉积物分析》(GB 17378.5) ^[28]	标准规定沉积物含水率的计算方式。			
沉积物	《水质 采样技术指导》(HJ 494-2009)	标准规定底部沉积物采样。			
沉积物	《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)	标准规定底质样品采集。			

质量控制方面, 除参照 EPA 8260B 和 8260C 外, 还参照了《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)、《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》(HJ 736-2015) 和《环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法》(HJ 759-2015) 中的相关规定。

除国内外相关标准, 标准编制组查阅大量国内不同介质中挥发性酮类和醚类化合物的测定方法文献, 探究国内土壤中酮类和醚类化合物的污染情况。根据文献调研, 国内土壤中主要存在甲基叔丁基醚、丙酮、甲乙酮(2-丁酮)、甲基异丁酮(4-甲基-2-戊酮)、频哪酮(甲基叔丁基酮)等污染物; 刘慧等人对北京市近郊四个典型土壤中挥发性有机物采用吹扫捕集/气质联用法进行分析, 共检出 60 种挥发性有机污染物, 主要为苯系物、挥发性卤代烃、酮类、醚类等, 其中挥发性的酮类和醚类化合物包括乙醚、3-庚酮、2-庚酮、6-甲基庚酮、2-辛酮和 3-辛酮。污染化合物主要来自于化工企业污染、交通污染、居民区燃煤、园林废物的燃烧及农作物的焚烧等。其它介质中还存在丙酮、2-丁酮、4-甲基-2-戊酮和环己酮等挥发性酮类化合物。国内不同介质中挥发性酮类和醚类化合物的测定方法, 具体见表 12。

表 12 国内相关文献汇总

环境介质	标准名称及编号	分析方法简介			
		进样方式及分析方法	分析物质	色谱柱	检出限
土壤	《静态顶空-气相色谱法测定土壤中甲基叔丁基醚》 ^[29]	静态顶空-气相色谱法 (FID)	甲基叔丁基醚	DB-MTBE 交联键合毛细管柱 (30 m × 0.53 mm × 3.0 μm)	1.85 μg/kg
土壤	《顶空-气相色谱法测定土壤中频哪酮》 ^[30]	顶空/气相色谱法 (FID)	频哪酮 (甲基叔丁基酮)	HP-5 石英毛细管柱 (30 m × 0.25 mm × 0.32 μm)	0.1 mg/kg
土壤	《土壤中酮类化合物的快速测定》 ^[31]	顶空/气相色谱法	丙酮、2-丁酮、4-甲基-2-戊酮	GDX-502 (4 mm × 2 m) 不锈钢柱	丙酮 1.0 mg/kg; 2-丁酮 1.0 mg/kg; 4-甲基-2-戊酮 1.5 mg/kg
土壤	《吹扫捕集气质联用法测定北京郊区土壤中挥发性有机物》 ^[32]	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	乙醚、3-庚酮、2-庚酮、6-甲基庚酮、2-辛酮和 3-辛酮	HP-VOC (60 m × 0.32 mm × 1.8 μm)	—
水和废水	《顶空-气相色谱法测定水质中的丙酮和丁酮》 ^[33]	顶空/气相色谱法 (FID)	丙酮 2-丁酮	色谱柱为 DB-WAX 毛细管柱 (30 m × 0.53 mm × 1.0 μm)	丙酮 0.006 mg/L; 2-丁酮 0.006 mg/L

4 标准制修订的基本原则和技术路线

4.1 标准制修订的基本原则

(1) 方法的检出限和测定范围满足相关环保标准和环保工作的要求

满足《全国土壤污染状况详查实验室筛选技术规定》(2016)、《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014)、《工业场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2-2002)的限值要求;满足 2016 年美国环保署发布的区域土壤筛选值、EPA 8260B 和 EPA 8260C 方法要求。

(2) 方法准确可靠,满足各项方法特性指标的要求

组织 6 家实验室开展方法验证,对本标准方法进行可行性验证,以确保本标准方法采用的分析技术和规定的各项技术指标准确可靠。

(3) 方法具有普遍适用性,易于推广使用

本方法标准从采样到检测分析所采用的设备均简单易操作。检出限、精密度、准确度均能达到排放标准以及相关方法标准要求。从而制定出适用我国大部分环境监测站及相关实验室的仪器设备和技術能力的标准方法。

4.2 标准制修订的技术路线

(1) 标准的适用范围

本标准适用于土壤和沉积物中乙醚、丙酮、甲基叔丁基醚、二异丙基醚、乙基叔丁基醚、2-丁酮、甲基叔戊基醚、2-戊酮、乙基叔戊基醚、3-戊酮、甲基叔丁基酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、环戊酮、3-庚酮、2-庚酮、环己酮、6-甲基-2-庚酮、二异丁基甲酮、3-辛酮、2-辛酮等 21 种化合物的测定，采用顶空/气相色谱-质谱法。

(2) 技术方案的确 定

本标准参照我国已发布的关于测定土壤和沉积物中挥发性有机物的方法标准，结合酮类和醚类化合物的特点以及顶空/气相色谱-质谱法的检测范围，确定目标物，从中优选出适合该标准方法的目标物，并适应我国现有监测能力；同时完成本标准样品采集、运输保存、样品分析、结果计算等方法验证工作，给出该方法的精密度、准确度、检出限和测定范围等技术特性指标及质量控制内容，并进行六家方法验证。具体见表 13。

表 13 方法试验内容

项目	条件实验内容
1、采样方法	根据土壤及沉积物的采样标准确定采样方法
2、样品保存时间	确定样品的保存时间和条件
3、样品分析条件	1、顶空分析条件的确定 2、气相色谱-质谱仪分析条件的确定 3、考察土壤和沉积物样品中干扰物质的存在，是否干扰目标物的测定
4、检出限及测定范围实验	1、选择合适浓度范围，考察曲线相关系数 2、检出限及测定范围的确定
5、精密度和准确度实验	1、选择高中低三种不同浓度的空白样品和实际样品加标进行测定，确定精密度 2、选择高中低三种不同浓度的实际样品加标进行测定，确定准确度
6、验证试验	1、各验证实验室对统一加标空白样品进行检出限试验 2、各验证实验室对高中低三种不同浓度的空白样品和实际样品加标进行精密度试验 3、各验证实验室对高中低三种不同浓度的实际样品加标进行准确度实验

(3) 技术路线图

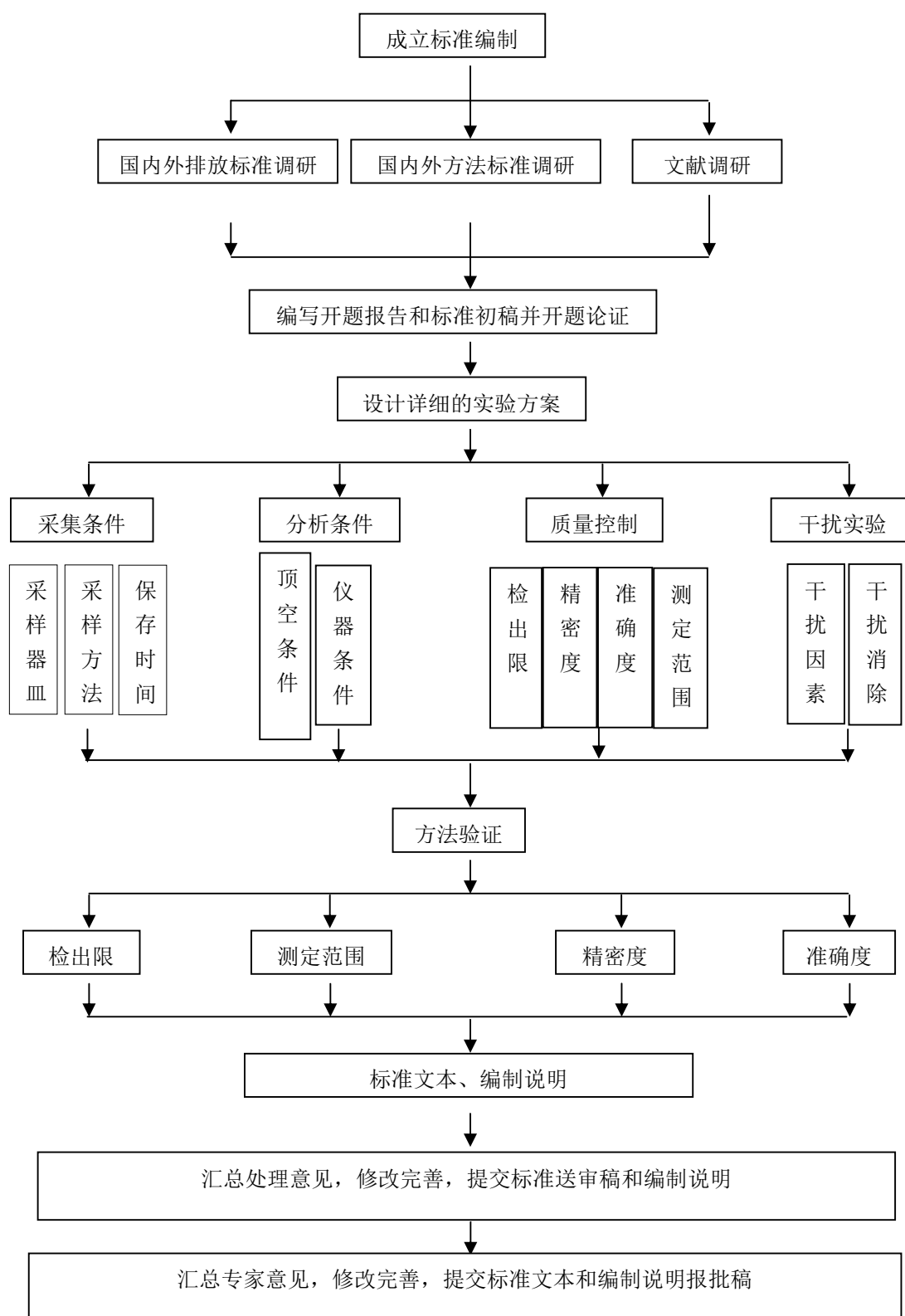


图 1 技术路线图

5 方法研究报告

5.1 方法研究的目标物

2018年8月1日实施的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《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）中未涉及酮类和醚类化合物的限值。

《全国土壤污染状况详查实验室筛选技术规定》（2016）给出了丙酮、2-丁酮、2-己酮和4-甲基-2-戊酮的检测方法。

《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）给出了丙酮的毒性指标参数。

《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2-2002）给出了丙酮、2-丁酮、二甲基甲酮（3-戊酮）、二异丁基甲酮、环己酮、2-己酮、乙醚的接触限值。

国内水、气、土壤、沉积物分析方法标准中所涉及的挥发性酮类和醚类化合物有丙酮、2-丁酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、3-戊酮、环戊酮和2-庚酮。

国内外文献中涉及到挥发性酮类和醚类化合物除上述化合物外还有乙醚、3-庚酮、2-庚酮、6-甲基-2-庚酮、2-辛酮、3-辛酮和甲基叔丁基酮。

2016年美国环保署发布的区域土壤筛选值，给出了丙酮、环己酮、二异丙基酮、乙醚、2-丁酮、4-甲基-2-戊酮、甲基叔丁基醚的区域筛选值。

EPA 8260B、EPA 8260C中提到的酮类和醚类化合物有4-甲基-2-戊酮、2-己酮、2-丁酮、丙酮、乙醚、甲基叔丁基醚、2-戊酮、乙基叔丁基醚、二异丙基醚、甲基叔戊基醚和乙基叔戊基醚。

综上所述，确定该标准的目标物为乙醚、丙酮、甲基叔丁基醚、二异丙基醚、乙基叔丁基醚、2-丁酮、甲基叔戊基醚、2-戊酮、乙基叔戊基醚、3-戊酮、甲基叔丁基酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、环戊酮、3-庚酮、2-庚酮、环己酮、6-甲基-2-庚酮、二异丁基甲酮、3-辛酮、2-辛酮21种化合物。

当取样量为2 g时，本方法中甲基叔丁基醚的检出限应低于4.7 mg/kg。验证结果表明本方法检出限为0.1~1.2 mg/kg，测定下限为0.4~4.8 mg/kg，达到国内外质量控制标准要求。

5.2 方法原理

在一定的温度条件下，顶空瓶内样品中的酮类和醚类化合物向液上空间挥发，在气液固三相达到热力学动态平衡后，气相中的酮类和醚类化合物用气相色谱分离、质谱检测。根据质谱图、保留时间、碎片离子质荷比及其丰度定性，内标法定量。

5.3 试剂和材料

5.3.1 除非另有说明，分析时均使用符合国家标准和分析纯试剂，实验用水为二次蒸馏水或纯水设备制备水，使用前需经过空白检验，确认无目标物或目标物浓度低于方法检出限。

5.3.2 试剂

甲醇为农残级。

氯化钠溶液：氯化钠（在马弗炉中 400℃ 下灼烧 4 h，置于干燥器中冷却至室温后，贮于磨口棕色玻璃瓶中密封保存）配制成饱和溶液。

5.3.3 标准溶液

标准贮备液：直接购买市售有证标准溶液（乙醚、丙酮、甲基叔丁基醚、二异丙基醚、乙基叔丁基醚、2-丁酮、甲基叔戊基醚、2-戊酮、乙基叔戊基醚、3-戊酮、甲基叔丁基酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、环戊酮、3-庚酮、2-庚酮、环己酮、6-甲基-2-庚酮、二异丁基甲酮、3-辛酮、2-辛酮）。在-10℃ 以下避光保存，或参照制造商的产品说明。使用时应恢复至室温，并摇匀。

内标贮备液：选用氟苯作为内标。可直接购买有证标准溶液，也可用标准物质制备。在-10℃ 以下避光保存或参照制造商的产品说明。使用时应恢复至室温，并摇匀。

替代物贮备液：选用 4-甲基-2-戊酮-d₅ 作为替代物。可直接购买有证标准溶液，也可用标准物质制备。在-10℃ 以下避光保存或参照制造商的产品说明。使用时应恢复至室温，并摇匀。

购买市售有证标准溶液开封后，经试验验证，有证标准溶液-10℃ 以下避光保存，保存 1 d、7 d、14 d、30 d、60 d、90 d、120 d，各目标物加标量为 5 mg/kg 的土壤样品检测数值 1 d~90 d 各目标物没有明显差异，120 d 部分目标物数值出现明显异常，试验结果见图 2。因此本标准规定购买市售有证标准溶液开封后，-10℃ 以下避光、密封可保存 3 个月。

5.3.4 材料

石英砂：300~850 μm（50~20 目）。在马弗炉中 400℃ 下灼烧 4 h，置于干燥器中冷

却至室温，转移至磨口玻璃瓶中保存。

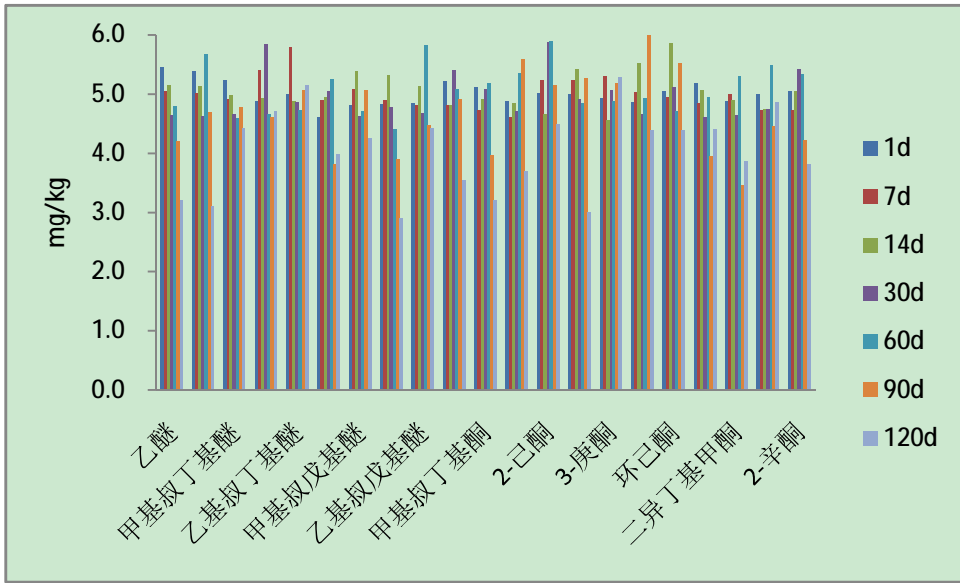


图 2 有证标准物质保存期限数据结果

5.4 仪器与设备

5.4.1 气相色谱-质谱联用仪：气相色谱部分具有分流/不分流进样口，具有程序升温功能。质谱部分具电子轰击（EI）电离源，具有 NIST 质谱图库、手动/自动调谐、数据采集、定量分析及谱库检索等功能。

5.4.2 顶空仪或顶空进样器：温度控制范围在室温至 100℃可调。

5.4.3 色谱柱：石英毛细管柱，长 30 m，内径 0.25 mm，膜厚 1.4 μm，固定相为 6% 氰丙基苯基/94% 二甲基聚硅氧烷，也可使用其他等效毛细柱。

5.4.4 天平：精度为 0.01 g。

5.4.5 往复式振荡器：振荡频率 50~250 次/min 左右，可固定顶空瓶。

5.4.6 微量注射器：10 μl、25 μl、100 μl、250 μl、500 μl 和 1000 μl。

5.4.7 采样瓶：具聚四氟乙烯衬垫的 60 ml 螺纹棕色玻璃瓶。

5.4.8 顶空瓶：22 ml 螺旋口或钳口顶空瓶（与顶空仪或顶空进样器相匹配），密封盖具聚四氟乙烯硅橡胶垫。

5.4.9 便携式冷藏箱：温度 4℃以下。

5.5 样品

5.5.1 采样装置

土壤采样器：不锈钢材质，内径 1 cm，长度 20 cm。参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166），结合本方法所采用的采样瓶实际尺寸确定。

沉积物采样器：抓斗式或锥式采泥器，具体参照《海洋监测规范 第 3 部分 样品采集 储存与运输》（GB 17378.3），《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009），《水质 采样 方案设计技术规范》（HJ 495-2009）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）。

5.5.2 样品采集

参照 HJ/T 166、《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（征求意见稿）和《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）的相关规定进行土壤样品的采集和保存。参照 GB 17378.3、HJ 494 和 HJ/T 91 的相关规定进行沉积物样品的采集。本方法采集 2 g 样品，采样现场若可以采用便携设备进行污染物浓度预估，可以按照预估浓度，采集一份高或低浓度样品及含水率样品；若不能进行污染物浓度预估，应同时采集低浓度、高浓度、含水率三份样品带回实验室分析。

低浓度样品采集：采样前，将预先洗净、烘干的顶空瓶中加入 10 ml 氯化钠饱和溶液，称重（准确至 0.01g）并记录其质量。采样时，采集约 2 g 样品至顶空瓶，快速清除掉瓶口螺纹处黏附的样品，拧紧瓶盖，清除顶空瓶外表面黏附的样品。置于便携式冷藏箱内，带回实验室。

高浓度样品采集：采样前，将预先洗净、烘干的顶空瓶中加入 10 ml 甲醇，称重（准确至 0.01g）并记录其质量。采样时，采集约 2 g 样品至顶空瓶，快速清除掉瓶口螺纹处黏附的样品，拧紧瓶盖，清除顶空瓶外表面黏附的样品。置于便携式冷藏箱内，带回实验室。

含水率样品采集：将样品尽快采集到 60 ml 采样瓶中，并尽量填满。快速清除掉采样瓶口螺纹及外表面上黏附的样品，密封采样瓶。置于便携式冷藏箱内，带回实验室。

5.5.3 样品保存

参照 EPA 5021 方法，样品到达实验室后，应尽快分析。若不能及时分析，应将样品低于 4°C 下冷藏保存，避光，保存期为 14 d，样品存放区域应无有机物干扰。

经试验验证，样品低于 4°C 下，避光，冷藏保存 1 d、3 d、7 d、14 d，各目标物加标量为 5 mg/kg 的土壤样品检测数值没有明显差异，各目标物的相对标准偏差在 2.4%~14%，试验结果见图 3。因此本标准规定样品到达实验室后，应尽快分析。若不能及时分析，应将样品低于 4°C 下冷藏保存，避光，保存期为 14 d。样品存放区域应无有机物干扰。



图 3 样品保存数据结果

5.5.4 试样和空白试样的制备

在 EPA 5021 中规定了目标物浓度大于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时为高浓度样品，应用甲醇萃取方法，避免目标物浓度超出曲线上限范围要求。本标准根据实验室测得目标物的检出限、精密性、准确度等数据，确定样品中乙醚、甲基叔丁基醚、二异丙基醚、乙基叔丁基醚、甲基叔戊基醚、2-戊酮、乙基叔戊基醚、3-戊酮、甲基叔丁基酮、4-甲基-2-戊酮、2-己酮、3-庚酮、2-庚酮、6-甲基-2-庚酮、二异丁基甲酮、3-辛酮、2-辛酮（以下简称为乙醚等 17 种物质）含量大于 50 mg/kg ；丙酮、2-丁酮、环戊酮、环己酮（以下简称为丙酮等 4 种物质）含量大于 500 mg/kg 为高浓度样品。

高、低浓度试样制备参照 EPA 5021 方法。

低浓度样品制备：实验室内取出低浓度样品瓶，待恢复至室温后，称重（准确至 0.01g）并记录其质量。向顶空瓶中加入 10 μl 替代物使用液（1 mg/ml ）和 10 μl 内标使用液（1 mg/ml ），在往复式振荡器上以 150 次/min 左右的频率振荡 10min，待测。

高浓度样品制备：实验室内取出高浓度样品瓶，待恢复至室温后，称重（准确至 0.01g）并记录其质量。在往复式振荡器上以 150 次/min 左右的频率振荡 10 min，静置沉降后，取出 10~100 μl 提取液于含有 2 g（准确至 0.01 g）石英砂、10 ml 饱和氯化钠溶液的顶空瓶中，迅速向顶空瓶中加入 10 μl 替代物使用液（1 mg/ml ）及 10 μl 内标使用液（1 mg/ml ），立即密封，待测。

空白试样的制备：称 2 g（准确至 0.01 g）石英砂放入顶空瓶内，再移取 10 ml 氯化钠

溶液、10 μl 替代物（浓度为 1 mg/ml）和 10 μl 内标物（浓度为 1 mg/ml）于顶空瓶中，立即密封，作为空白样品。

5.5.5 干物质含量和含水率的测定

参照《土壤 干物质和水分的测定 重量法》（HJ 613-2011）的相关规定，测定土壤样品干物质含量。

参照《海洋监测规范 第5部分 沉积物分析》（GB 17378.5）的相关规定，测定沉积物样品含水率。

5.6 分析步骤

对乙醚、甲基叔丁基醚、二异丙基醚、乙基叔丁基醚、甲基叔戊基醚、乙基叔戊基醚、二异丁基甲酮、2-庚酮、3-庚酮、2-辛酮、3-辛酮、6-甲基-2-庚酮加标量为 1.0 mg/kg，丙酮、2-丁酮、2-戊酮、3-戊酮、4-甲基-2-戊酮、环戊酮、2-己酮、环己酮、甲基叔丁基酮加标量为 10.0 mg/kg 的空白加标样品进行分析，选择优化条件。

5.6.1 顶空温度的选择

分别在顶空加热平衡温度为 40°C、50°C、60°C、75°C 和 80°C 条件下，进行顶空平衡温度的选择。实验结果见图 4。通过实验结果可以看出 60°C 时目标物普遍的回收率最大，而且在加标量值范围内波动最小。因此确定加热平衡温度为 60°C。

5.6.2 顶空时间的选择

加热平衡时间取决于目标物从样品基体到气相的扩散速度。由于样品基体和目标物的性质各异，最佳平衡时间需要根据实验结果来确定。实验室分别在 10 min、20 min、30 min、40 min 和 50 min 的加热平衡时间下，测定同一目标物标准样品，测定结果见图 5。根据试验结果，顶空时间大于等于 30 min 时各组分均有良好的响应，在 30 min 到 50 min 范围内，各物质响应值均没有异常变化，因而确定加热时间为 30 min。

5.6.3 氯化钠溶液 pH 值及不加氯化钠溶液的选择

顶空法对土壤、沉积物样品进行前处理，添加一定量的氯化钠溶液，有利于抑制样品生物降解和提高顶空法的效率。氯化钠溶液的酸碱性对目标物的气、液、固三项平衡有很大的影响，实验室将目标物分别加入酸性（氯化钠的饱和水溶液中加入磷酸调制 pH 值 ≤ 2 ）、中性（氯化钠饱和水溶液）、碱性（氯化钠的饱和水溶液中加入氢氧化钠调制 pH 值 ≥ 11 ）的氯化钠溶液及用水代替氯化钠溶液进行验证，实验结果见图 6。实验结果表明选

用中性氯化钠溶液回收率最大。因此该方法氯化钠溶液为中性饱和的氯化钠溶液。

5.6.4 顶空样品振荡时间的选择

本标准对顶空样品在加热前或加热中是否需要振荡进行验证，分别对没有振荡及振荡器上以 150 次/min 左右的频率振荡 5 min、10 min、20 min、30 min 的样品进行分析，实验结果见图 7。实验结果表明，顶空样品需要振荡，以 150 次/min 左右的频率振荡，振荡 10min、20 min、30 min 回收率没有明显差别，因此本标准选用以 150 次/min 左右的频率振荡，振荡 10min。



图 4 顶空温度的选择

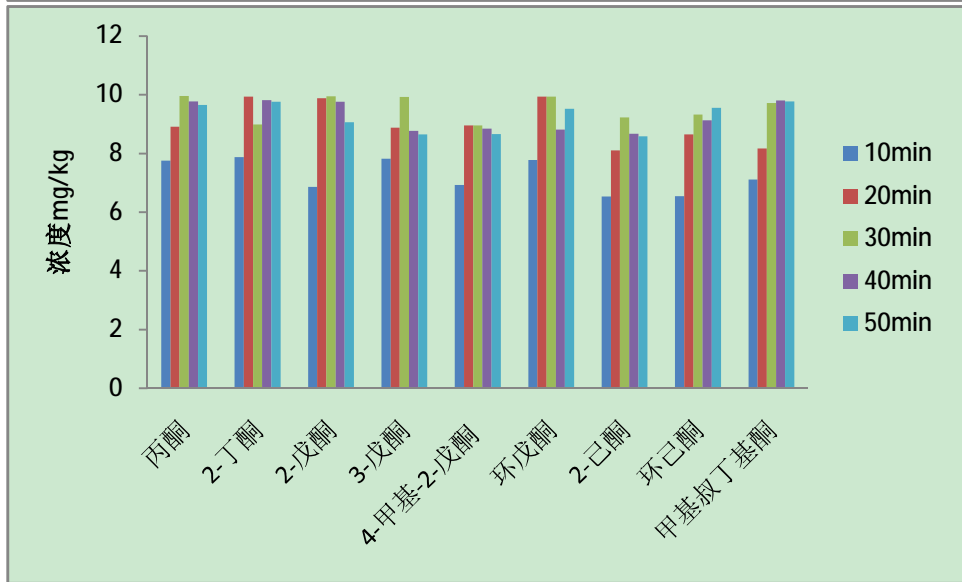
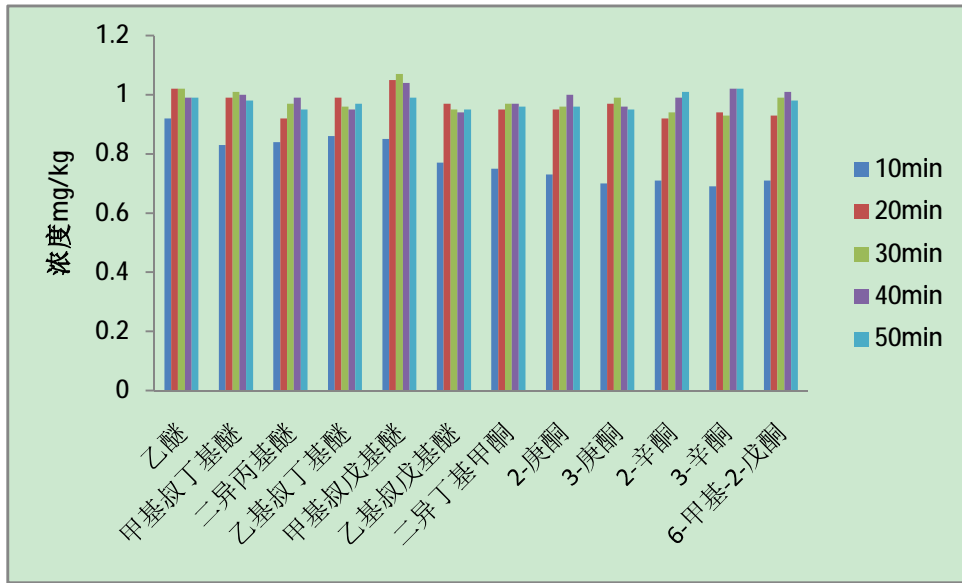
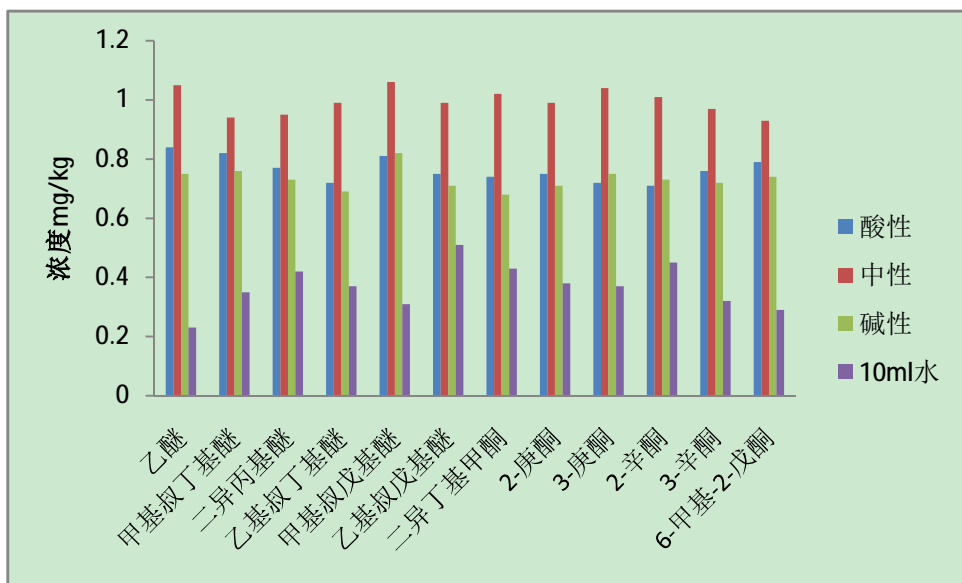


图 5 顶空时间的选择



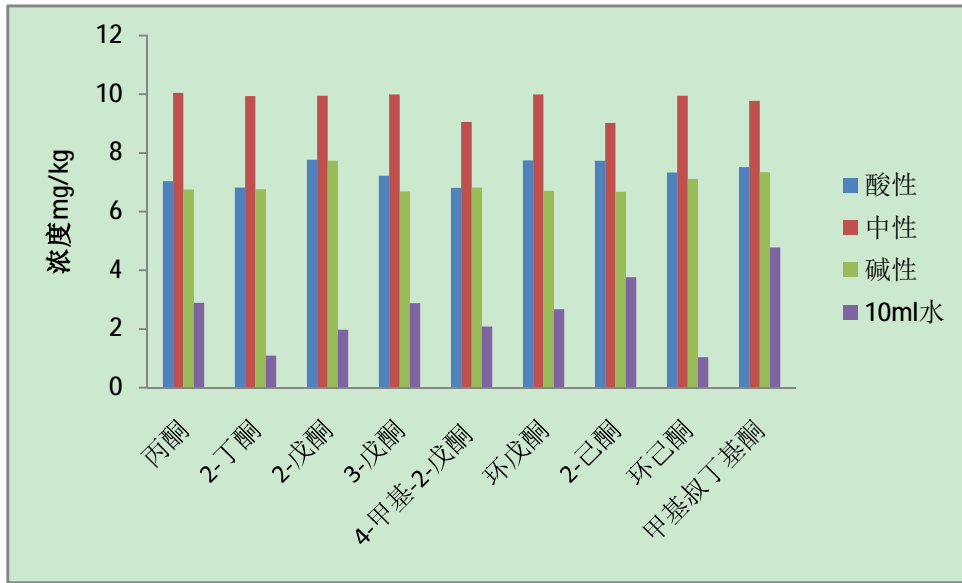
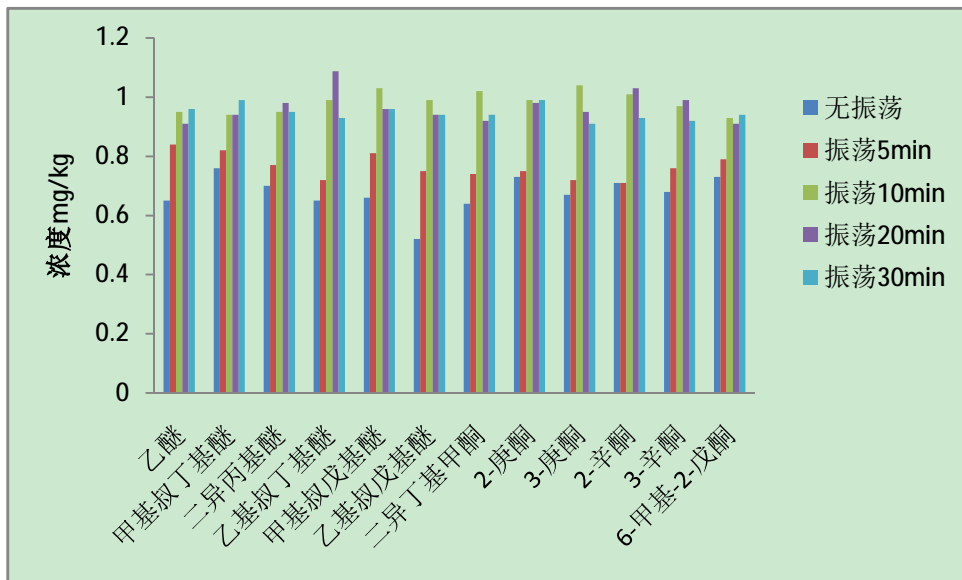


图 6 氯化钠溶液 pH 值的选择



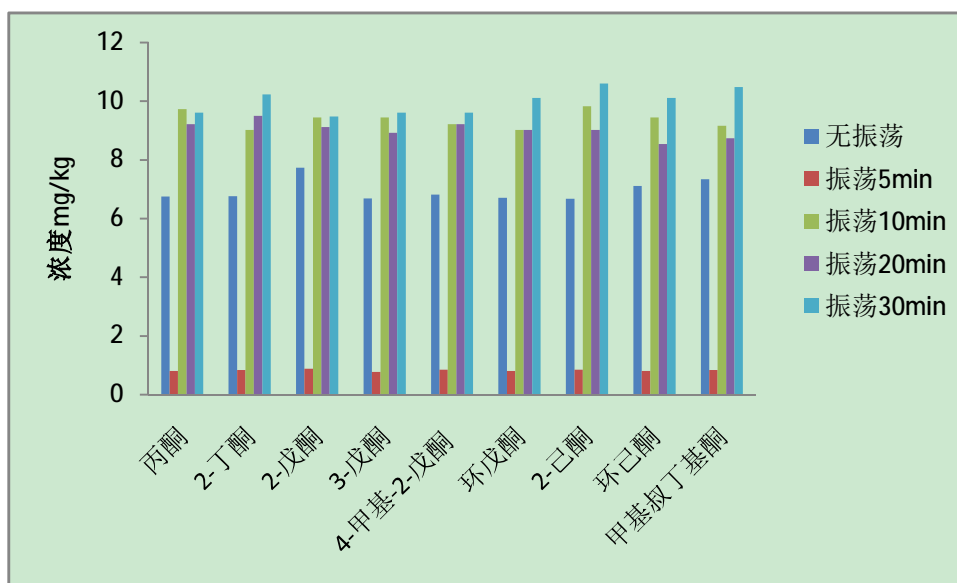
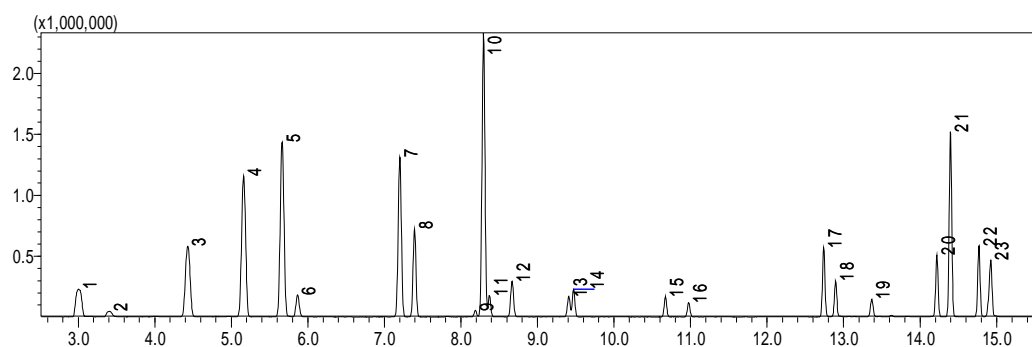


图 7 振荡时间的选择

5.6.4 仪器分析条件

顶空条件：加热平衡时间：30 min；加热平衡温度：60℃；传输线温度：90℃。

气相色谱质谱仪器条件：进样口温度 150℃；DB-624MS 色谱柱，载气流速 1.2 ml/min；柱温 30℃保持 3 min，以 10℃ /min 的速率升高到 150℃保持 2 min；进样方式为分流进样（20:1）；检测器离子源温度为 230℃；接口温度：250℃。空白加标色谱图见图 8，空白色谱图见 9，土壤加标色谱图见 10，沉积物加标色谱图见 11。



1—乙醚、2—丙酮、3—甲基叔丁基醚、4—二异丙基醚、5—乙基叔丁基醚、6—2-丁酮、7—甲基叔戊基醚、8—氟苯（内标）、9—2-戊酮、10—乙基叔戊基醚、11—3-戊酮、12—甲基叔丁基酮、13—4-甲基-2-戊酮-d₅（替代物）、14—4-甲基-2-戊酮、15—2-己酮、16—环戊酮、17—3-庚酮、18—2-庚酮、19—环己酮、20—6-甲基-2-庚酮、21—二异丁基甲酮、22—3-辛酮、23—2-辛酮

图 8 目标物气相色谱图

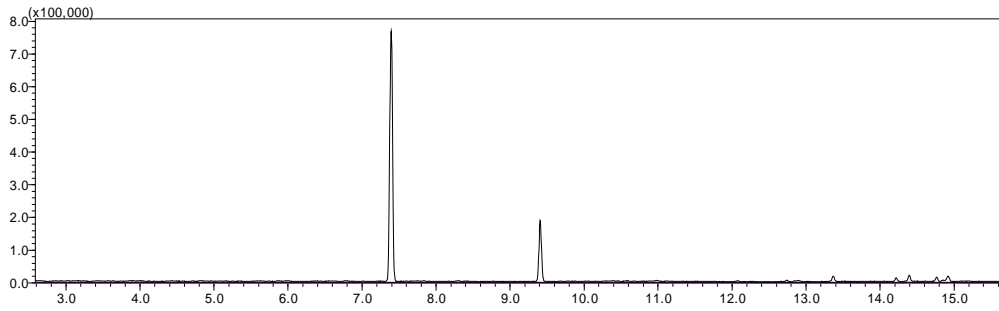


图 9 空白色谱图

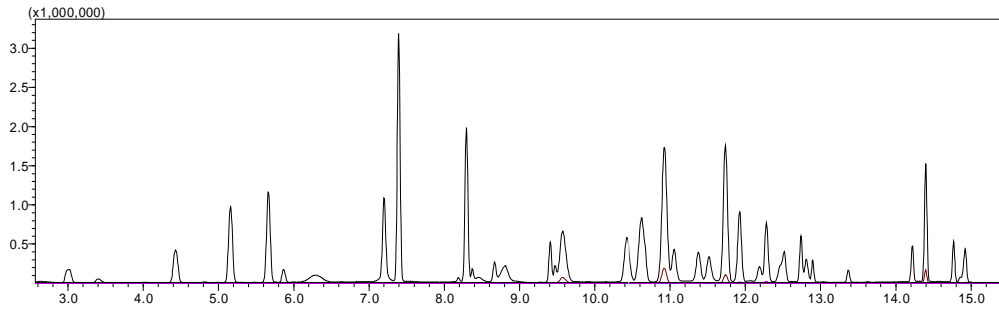


图 10 土壤加标色谱图

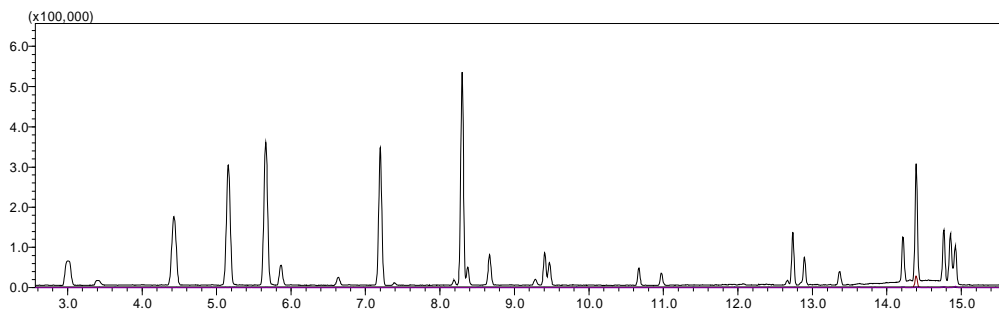


图 11 沉积物加标色谱图

5.6.5 工作曲线的绘制

向 5 支顶空瓶中依次加入 10 ml 氯化钠饱和溶液、2 g（准确至 0.01 g）石英砂、100 μl 不同浓度的标准使用液（取适量标准贮备液和替代物贮备液，用甲醇进行适当稀释，配制成为乙醚等 17 种物质和替代物浓度为 10.0、20.0、100、200、1000 $\mu\text{g/ml}$ ；丙酮等 4 种物质浓度为 100、200、1000、2000、10000 $\mu\text{g/ml}$ 的标准系列，现用现配。）和 10 μl 内标使用液（1 mg/ml），立即密封。配制相应标准系列后，在往复式振荡器上以 150 次/min 左右的频率振荡 10 min，按照仪器参考条件进行分析，以内标法进行定量。目标物定量、定性离子、标准系列、曲线及相关系数见表 14。通过表 14 可以看出各目标物线性范围良好。

表 14 目标物定量、定性离子

序号	名称	定量离子	定性离子	标准系列	曲线	相关系数 r^2
1	乙醚	59	74、45	注 1	$Y=73319x+268$	0.999
2	丙酮	58	—	注 2	$Y=159984x+3091$	0.999
3	甲基叔丁基醚	73	57、45	注 1	$Y=207578x+2062$	0.999
4	二异丙基醚	87	88、59	注 1	$Y=423145x-3867$	0.999
5	乙基叔丁基醚	59	87、88	注 1	$Y=352875x+934$	0.999
6	2-丁酮	72	57	注 2	$Y=54167x+948$	0.999
7	甲基叔戊基醚	73	55、87	注 1	$Y=292473x+3958$	0.999
8	氟苯（内标）	96	70、77	—	—	—
9	2-戊酮	86	71、58	注 1	$Y=96792x+920$	0.997
10	乙基叔戊基醚	59	73、101	注 1	$Y=366812x-622$	0.998
11	3-戊酮	57	86	注 1	$Y=430952x+3138$	0.999
12	甲基叔丁基酮	57	100、85	注 1	$Y=278646x+1123$	0.999
13	4-甲基-2-戊酮- d_5 （替代物）	90	105	注 1	$Y=316152x+1022$	0.999
14	4-甲基-2-戊酮	58	100、85	注 1	$Y=276152x+675$	0.999
15	2-己酮	58	85、100	注 1	$Y=261153x+426$	0.999
16	环戊酮	55	56、84	注 2	$Y=277287x+364$	0.998
17	3-庚酮	57	85、114	注 1	$Y=128449x-861$	0.999
18	2-庚酮	58	71、114	注 1	$Y=188673x+1298$	0.999
19	环己酮	55	98、83	注 2	$Y=297284x+867$	0.999
20	6-甲基-2-庚酮	58	95、110	注 1	$Y=141775x+4024$	0.997
21	二异丁基甲酮	85	142、57	注 1	$Y=358694x+4539$	0.996
22	3-辛酮	72	99、85	注 1	$Y=136545x+2134$	0.996
23	2-辛酮	58	71、128	注 1	$Y=187657x+2564$	0.998

注 1：含量为 1.0、2.0、10.0、20.0、100 μg （浓度为 0.50、1.00、5.00、10.0、50.0 mg/kg ）的标准系列；

注 2：含量为 10.0、20.0、100、200、1000 μg （浓度为 5.00、10.0、50.0、100、500 mg/kg ）的标准系列。

绘制曲线的线性范围，平行 6 次测定曲线的最低点（乙醚等 17 种物质和替代物含量为 0.5 mg/kg，丙酮等 4 种物质含量为 5.00 mg/kg）、中间点（乙醚等 17 种物质和替代物含量为 5.00 mg/kg，丙酮等 4 种物质含量为 50.0 mg/kg）、最高点（乙醚等 17 种物质和替代物含量为 50.0 mg/kg，丙酮等 4 种物质含量为 500 mg/kg）三个浓度点及一个高于曲线最高浓度点 2 倍的浓度点（乙醚等 17 种物质和替代物含量为 100 mg/kg，丙酮等 4 种物质含量为 1000 mg/kg）的精密度的要求，精密度试验结果见图 12。图中可以看出各目标物曲线中间点浓度相对标准偏差最低 2.7%~6.2%，重现性最佳，最低点的相对标准偏差 4.0%~11%，最高点相对标准偏差 5.8%~13%。最高浓度点的相对标准偏差较中浓度点和低浓度点有明显增加，但符合方法精密度的要求。2 倍最高点相对标准偏差 14%~44%，已经不符合精密度的要求。

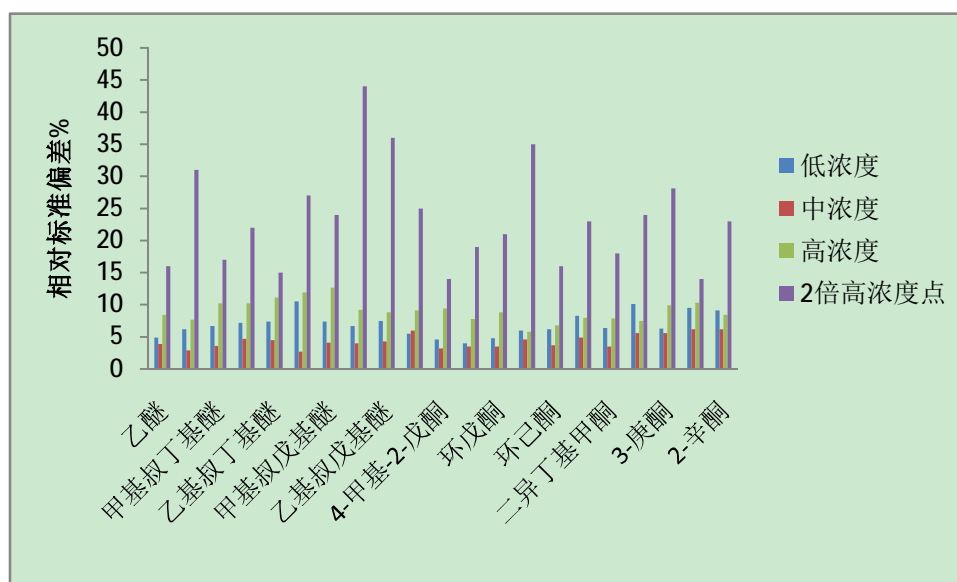


图 12 高、中、低浓度样品精密度实验结果

5.6.6 试样的测定

低浓度的样品：将制备好的试样按照绘制工作曲线相同的前处理方法及测定条件进行测定。

高浓度的样品：样品中乙醚等 17 种物质含量大于 50.0 mg/kg；丙酮等 4 种物质含量大于 500 mg/kg 为高浓度样品。高浓度样品，按高浓度样品方法制备后，按照绘制工作曲线相同的测定条件进行测定。

5.6.7 空白试验

将制备好的空白试样按照绘制工作曲线相同的前处理方法及测定条件进行测定。

5.7 检出限和检出下限

连续分析 7 个实验室空白加标样品，样品量为 2 g（准确至 0.01g），计算其标准偏差 S。

MDL=St (n-1, 0.99)（如果连续分析 7 个样品，在 99%的置信区间，t (6, 0.99) =3.143）

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2}$$

式中：S 为平行测定的标准偏差，

t (n-1, 0.99) 为置信度为 99%、自由度为 n-1 时的 t 值，

n 为重复分析的样品数。

标准编制组方法检出限测定数据见表 15。

以 4 倍的样品检出限作为测定下限，即 RQL = 4×MDL。

表 15 酮类和醚类化合物的检出限

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7 次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准 偏差 S_i	检出限 (mg/kg)	测定 下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.29	0.24	0.27	0.26	0.23	0.23	0.23	0.25	0.02	0.1	0.4
丙酮	2.5	2.6	2.6	2.5	2.7	2.9	2.9	2.4	2.7	0.17	0.6	2.4
甲基叔 丁基醚	0.25	0.24	0.30	0.23	0.22	0.26	0.28	0.29	0.26	0.03	0.1	0.4
二异丙 基醚	0.25	0.22	0.31	0.25	0.20	0.28	0.27	0.31	0.26	0.04	0.2	0.8
乙基叔 丁基醚	0.25	0.24	0.32	0.25	0.22	0.28	0.27	0.29	0.27	0.03	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.4	2.6	2.4	2.7	2.6	2.9	2.6	2.6	0.16	0.5	2.0
甲基叔 戊基醚	0.25	0.23	0.31	0.24	0.22	0.27	0.28	0.30	0.26	0.04	0.2	0.8
2-戊酮	0.25	0.24	0.28	0.24	0.25	0.25	0.31	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
乙基叔	0.25	0.22	0.29	0.24	0.22	0.28	0.28	0.31	0.26	0.04	0.2	0.8

戊基醚												
3-戊酮	0.25	0.24	0.27	0.23	0.26	0.26	0.30	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
甲基叔 丁基酮	0.25	0.24	0.27	0.24	0.24	0.27	0.30	0.27	0.26	0.03	0.1	0.4
4-甲基- 2-戊酮	0.25	0.24	0.25	0.23	0.24	0.26	0.29	0.28	0.26	0.02	0.1	0.4
2-己酮	0.25	0.23	0.26	0.23	0.26	0.26	0.32	0.26	0.26	0.03	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.6	2.9	2.5	2.7	2.9	2.8	2.7	2.7	0.16	0.6	2.4
3-庚酮	0.25	0.22	0.26	0.21	0.23	0.28	0.22	0.29	0.24	0.03	0.1	0.4
2-庚酮	0.25	0.22	0.25	0.21	0.24	0.27	0.31	0.29	0.26	0.04	0.2	0.8
环己酮	2.5	2.6	2.5	2.1	2.6	2.5	2.8	2.4	2.5	0.23	0.8	3.2
6-甲基- 2-庚酮	0.25	0.22	0.26	0.20	0.22	0.27	0.21	0.30	0.24	0.04	0.2	0.8
二异丁 基甲酮	0.25	0.29	0.29	0.23	0.22	0.29	0.32	0.23	0.27	0.04	0.2	0.8
3-辛酮	0.25	0.23	0.24	0.26	0.30	0.28	0.26	0.31	0.27	0.03	0.1	0.4
2-辛酮	0.25	0.20	0.25	0.30	0.23	0.27	0.23	0.30	0.25	0.04	0.2	0.8

编制组实验室该标准方法检出限在 0.1 mg/kg~0.8 mg/kg 之间。

5.8 精密度和准确度

5.8.1 方法的精密度

实验室分别配制低、中、高浓度的石英砂加标样品，按绘制标准曲线条件进行精密度测试，结果见表 16，每份样品平行测定 6 次。从表中可以看出，不同样品浓度测试的相对标准偏差为 0.5%~20%，方法的精密度良好。

表 16 酮类和醚类化合物空白加标精密度测定结果

化合物 名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标 准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.46	0.47	0.47	0.54	0.53	0.47	0.49	7.3

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	4.33	4.42	4.53	4.54	4.48	4.45	4.46	1.8
	5.00×10 ³	4.46×10 ³	4.84×10 ³	3.89×10 ³	5.11×10 ³	4.12×10 ³	4.56×10 ³	4.50×10 ³	10
	5.00	4.45	4.46	4.45	4.49	4.50	4.50	4.48	0.5
丙酮	50.0	41.5	43.0	42.1	48.6	45.7	42.3	43.9	6.3
	5.00×10 ⁴	4.64×10 ⁴	4.12×10 ⁴	4.62×10 ⁴	4.54×10 ⁴	4.72×10 ⁴	4.32×10 ⁴	4.49×10 ⁴	5.1
	0.50	0.48	0.50	0.48	0.45	0.60	0.54	0.51	10
甲基叔丁基醚	5.00	5.07	5.28	5.46	6.21	6.28	4.18	5.41	14
	5.00×10 ³	5.01×10 ³	4.99×10 ³	5.07×10 ³	5.05×10 ³	5.01×10 ³	4.99×10 ³	5.02×10 ³	0.6
	0.50	0.45	0.46	0.42	0.52	0.52	0.60	0.50	13
二异丙基醚	5.00	4.42	4.38	4.45	4.53	4.52	4.48	4.46	1.4
	5.00×10 ³	3.63×10 ³	5.28×10 ³	5.70×10 ³	4.74×10 ³	4.63×10 ³	4.51×10 ³	4.75×10 ³	15
	0.50	0.51	0.50	0.49	0.49	0.56	0.50	0.51	5.2
乙基叔丁基醚	5.00	4.52	4.42	4.39	4.40	4.49	4.63	4.48	2.1
	5.00×10 ³	4.49×10 ³	4.46×10 ³	4.44×10 ³	4.42×10 ³	4.44×10 ³	4.43×10 ³	4.45×10 ³	0.6
	5.00	4.83	5.08	4.90	5.13	4.83	5.10	4.98	2.8
2-丁酮	50.0	42.3	41.6	41.3	50.7	46.8	43.4	44.4	8.3
	5.00×10 ⁴	4.99×10 ⁴	4.24×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.53×10 ⁴	4.44×10 ⁴	4.35×10 ⁴	4.49×10 ⁴	5.9
	0.50	0.47	0.50	0.56	0.45	0.49	0.55	0.50	8.8
甲基叔戊基醚	5.00	4.47	4.34	4.42	4.36	4.45	5.09	4.52	6.3
	5.00×10 ³	4.51×10 ³	4.52×10 ³	4.47×10 ³	4.43×10 ³	4.41×10 ³	4.39×10 ³	4.46×10 ³	1.3
	0.50	0.46	0.44	0.46	0.54	0.50	0.56	0.49	9.6
2-戊酮	5.00	4.21	4.73	4.94	5.14	5.01	5.08	4.85	7.1
	5.00×10 ³	4.57×10 ³	4.51×10 ³	4.48×10 ³	4.36×10 ³	4.35×10 ³	4.30×10 ³	4.43×10 ³	2.4
	0.50	0.36	0.46	0.46	0.49	0.60	0.62	0.50	20
乙基叔戊基醚	5.00	5.39	5.28	5.65	5.94	6.13	5.12	5.59	7.1
	5.00×10 ³	4.52×10 ³	4.36×10 ³	4.56×10 ³	4.30×10 ³	4.54×10 ³	4.37×10 ³	4.44×10 ³	2.5
	0.50	0.36	0.54	0.50	0.45	0.51	0.54	0.48	15
3-戊酮	5.00	4.36	4.44	3.82	4.09	4.53	5.09	4.39	9.8
	5.00×10 ³	4.17×10 ³	4.36×10 ³	4.82×10 ³	3.85×10 ³	4.84×10 ³	4.35×10 ³	4.40×10 ³	8.7
	0.50	0.46	0.44	0.55	0.49	0.57	0.56	0.51	11
甲基叔丁基酮	5.00	4.50	4.62	4.34	4.12	4.30	4.73	4.44	5.0
	5.00×10 ³	4.45×10 ³	4.40×10 ³	4.57×10 ³	4.29×10 ³	4.50×10 ³	4.47×10 ³	4.45×10 ³	2.2
	0.50	0.48	0.51	0.52	0.52	0.61	0.61	0.54	10
4-甲基-2-戊酮	5.00	4.30	4.37	4.19	4.58	4.52	4.37	4.39	3.3
	5.00×10 ³	4.52×10 ³	4.36×10 ³	4.56×10 ³	4.30×10 ³	4.54×10 ³	4.37×10 ³	4.44×10 ³	2.5
	0.50	0.47	0.50	0.45	0.46	0.52	0.49	0.48	5.4
2-己酮	5.00	4.31	4.32	4.29	4.49	4.56	4.46	4.41	2.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10^3	4.58×10^3	4.45×10^3	4.52×10^3	4.36×10^3	4.44×10^3	4.50×10^3	4.48×10^3	1.6
环戊酮	5.00	5.21	5.00	5.04	3.96	4.69	4.83	4.79	9.3
	50.0	41.7	42.4	42.2	48.6	45.8	41.7	43.7	6.5
	5.00×10^4	4.89×10^4	4.28×10^4	4.46×10^4	4.49×10^4	4.43×10^4	4.35×10^4	4.48×10^4	4.8
3-庚酮	0.50	0.48	0.52	0.41	0.47	0.49	0.48	0.48	8.1
	5.00	4.28	4.34	4.22	4.53	4.54	4.50	4.40	3.1
	5.00×10^3	3.69×10^3	4.90×10^3	4.69×10^3	4.29×10^3	4.58×10^3	4.89×10^3	4.51×10^3	10
2-庚酮	0.50	0.48	0.52	0.41	0.46	0.49	0.47	0.47	7.7
	5.00	4.76	4.78	4.53	3.91	4.10	4.52	4.43	8.0
	5.00×10^3	3.88×10^3	4.94×10^3	4.47×10^3	4.47×10^3	4.37×10^3	4.93×10^3	4.51×10^3	8.8
环己酮	5.00	4.04	6.05	5.85	5.49	5.38	5.27	5.35	13
	50.0	42.8	42.8	42.5	47.4	44.7	41.9	43.7	4.8
	5.00×10^4	4.56×10^4	4.21×10^4	4.59×10^4	4.62×10^4	4.63×10^4	4.47×10^4	4.51×10^4	3.5
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.53	0.47	0.53	0.39	0.48	0.52	0.49	11
	5.00	4.52	4.60	4.37	4.06	4.20	4.63	4.40	5.2
	5.00×10^3	3.75×10^3	5.03×10^3	4.48×10^3	4.45×10^3	4.38×10^3	4.98×10^3	4.51×10^3	10
二异丁基甲酮	0.50	0.52	0.46	0.53	0.39	0.49	0.54	0.49	12
	5.00	3.57	4.71	4.41	3.95	4.19	4.55	4.23	9.9
	5.00×10^3	3.91×10^3	4.90×10^3	4.42×10^3	4.37×10^3	4.40×10^3	4.90×10^3	4.48×10^3	8.4
3-辛酮	0.50	0.53	0.49	0.51	0.43	0.46	0.48	0.48	7.3
	5.00	4.69	4.81	4.49	3.97	4.19	4.74	4.48	7.5
	5.00×10^3	4.19×10^3	4.79×10^3	4.38×10^3	4.48×10^3	4.32×10^3	4.85×10^3	4.50×10^3	5.8
2-辛酮	0.50	0.52	0.49	0.51	0.43	0.46	0.48	0.48	6.9
	5.00	4.42	4.55	4.34	4.15	4.31	4.72	4.42	4.5
	5.00×10^3	4.37×10^3	4.63×10^3	4.52×10^3	4.57×10^3	4.43×10^3	4.42×10^3	4.49×10^3	2.2

中国土地上大约有 15 种主要的土壤类型，分别是：砖红壤、赤红壤、红黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、寒棕壤、褐土、黑钙土、栗钙土、棕钙土、黑垆土、荒漠土、高山草甸和 高山漠土。这些土壤具体分布区域见表 17。

表 17 中国土壤类型及其分布情况

土壤类型	分布地域	酸碱性
砖红壤	海南岛、雷州半岛、西双版纳和台湾岛南部。	呈酸性至强酸性
赤红壤	滇南的大部，广西、广东的南部，福建的东南部，以及台湾省的中南部，为砖红壤与红壤之间的过渡类型。	呈酸性
红黄壤	长江以南的大部分地区以及四川盆地周围的山地。	呈酸性
黄棕壤	北起秦岭、淮河，南到大巴山和长江，西自青藏高原东南边缘，东至	呈弱酸性反应

	长江下游地带，是黄红壤与棕壤之间过渡型土类。	
棕壤	山东半岛和辽东半岛。	呈微酸性反应
暗棕壤	东北地区大兴安岭东坡、小兴安岭、张广才岭和长白山等地。	呈酸性反应
寒棕壤 (漂灰土)	大兴安岭北段山地上部，北面宽南面窄。	酸性大
褐土	山西、河北、辽宁三省连接的丘陵低山地区，陕西关中平原。	呈中性、微碱性
黑钙土	大兴安岭中南段山地的东西两侧，东北松嫩平原的中部和松花江、辽河的分水岭地区。	呈中性至微碱性
栗钙土	内蒙古高原东部和中部的广大草原地区，是钙层土中分布最广，面积最大的土类。	呈弱碱性反应
棕钙土	内蒙古高原的中西部，鄂尔多斯高原，新疆准噶尔盆地的北部，塔里木盆地的外缘，是钙层土中最干旱并向荒漠地带过渡的一种土壤。	呈碱性反应
黑垆土	陕西北部、宁夏南部、甘肃东部等黄土高原上土壤侵蚀较轻，地形较平坦的黄土源区。	—
荒漠土	内蒙古、甘肃的西部，新疆的大部，青海的柴达木盆地等地区，面积很大，差不多要占全国总面积的 1/5。	—
高山草甸	土青藏高原东部和东南部，在阿尔泰山、准噶尔盆地以西山地和天山山脉。	呈中性应
高山漠土	藏北高原的西北部，昆仑山脉和帕米尔高原。	碱性反应

标准编制组分别选用了具有代表性的内蒙古巴盟地区的砂质土（中性）、四川省叙永县摩尼镇粘土矿的黏质土（弱酸性）、黑龙江省大庆市壤土（弱碱性）进行实际样品精密度和准确度的测定。

实验室分别配制低、中、高浓度的实际土壤 1（内蒙古砂土）、土壤 2（四川黏土）、土壤 3（黑龙江壤土）和沉积物 1（松花江底质）、沉积物 2（太湖底质）加标样品，按绘制标准曲线条件进行精密度测试，结果见表 18~22，每份样品平行测定 6 次。从表中可以看出，不同浓度土壤 1 样品测试的相对标准偏差为 0.7%~18%，平均加标回收率在 82.8%~111%之间；不同浓度土壤 2 样品测试的相对标准偏差为 0.9%~20%，平均加标回收率在 80.2%~105%之间；不同浓度土壤 3 样品测试的相对标准偏差为 2.5%~19%，平均加标回收率在 79.2%~109%之间；不同浓度沉积物 1 样品测试的相对标准偏差为 2.1%~16%，平均加标回收率在 77.6%~114%之间；不同浓度沉积物 2 样品测试的相对标准偏差为 1.0%~18%，平均加标回收率在 83.6%~110%之间。方法的精密度和准确度良好。

表 18 土壤 1 样品加标精密度和准确度测定结果

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.50	0.38	0.48	0.40	0.44	0.44	10	ND	86.8
	5.00	4.46	4.45	4.49	4.50	4.50	4.42	4.47	0.7	ND	89.4
	5.00×10^3	4.34×10^3	4.28×10^3	4.53×10^3	4.49×10^3	4.57×10^3	4.06×10^3	4.38×10^3	4.4	ND	87.6
丙酮	5.00	4.42	4.42	4.39	4.41	4.40	4.53	4.43	1.2	ND	88.6
	50.0	52.9	44.2	45.5	41.9	46.1	42.0	45.4	8.9	ND	90.8
	5.00×10^4	5.39×10^4	4.30×10^4	4.69×10^4	4.72×10^4	4.51×10^4	4.44×10^4	4.68×10^4	8.3	ND	93.6
甲基叔丁基醚	0.50	0.49	0.55	0.48	0.50	0.49	0.42	0.49	8.5	ND	97.8
	5.00	4.44	4.04	4.05	4.56	3.68	4.38	4.19	7.9	ND	83.8
	5.00×10^3	4.97×10^3	4.99×10^3	4.98×10^3	4.96×10^3	4.97×10^3	5.22×10^3	5.02×10^3	2.0	ND	100
二异丙基醚	0.50	0.38	0.37	0.36	0.50	0.50	0.38	0.42	13	ND	82.8
	5.00	4.43	4.41	4.42	4.57	4.55	4.51	4.48	1.6	ND	89.6
	5.00×10^3	3.59×10^3	4.39×10^3	4.20×10^3	3.45×10^3	5.68×10^3	4.47×10^3	4.30×10^3	18	ND	86.0
乙基叔丁基醚	0.50	0.53	0.51	0.49	0.50	0.47	0.45	0.49	5.6	ND	98.2
	5.00	4.77	4.49	4.53	4.46	4.38	4.35	4.50	3.3	ND	90.0
	5.00×10^3	4.42×10^3	4.42×10^3	4.65×10^3	4.63×10^3	4.68×10^3	4.86×10^3	4.61×10^3	3.6	ND	92.2
2-丁酮	5.00	4.91	5.53	5.28	5.22	5.26	4.93	5.19	4.5	ND	104
	50.0	51.6	44.5	45.9	38.8	47.1	43.3	45.2	9.4	ND	90.4
	5.00×10^4	5.09×10^4	4.29×10^4	4.41×10^4	4.40×10^4	4.54×10^4	4.46×10^4	4.53×10^4	6.3	ND	90.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.52	0.50	0.48	0.47	0.54	0.50	0.50	5.4	ND	100
	5.00	4.63	5.44	4.46	5.55	4.01	4.12	4.70	14	ND	94.0
	5.00×10^3	4.41×10^3	4.36×10^3	4.84×10^3	4.80×10^3	4.95×10^3	5.19×10^3	4.76×10^3	6.7	ND	95.2
2-戊酮	0.50	0.56	0.58	0.43	0.48	0.48	0.37	0.48	16	ND	96.6
	5.00	4.90	4.99	5.05	5.18	5.26	4.85	5.04	3.1	ND	101
	5.00×10^3	4.32×10^3	4.32×10^3	4.92×10^3	4.83×10^3	6.09×10^3	5.23×10^3	4.95×10^3	13	ND	99.0
乙基叔戊基醚	0.50	0.50	0.48	0.42	0.55	0.56	0.45	0.49	11	ND	99.0
	5.00	5.53	6.29	5.33	5.68	4.22	4.39	5.24	15	ND	105
戊基醚	5.00×10^3	4.92×10^3	4.70×10^3	4.65×10^3	4.68×10^3	4.39×10^3	4.29×10^3	4.61×10^3	5.0	ND	92.0
3-戊酮	0.50	0.62	0.46	0.41	0.54	0.50	0.44	0.50	16	ND	99.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.78	5.37	4.28	5.80	4.40	3.95	4.76	15	ND	95.2
	5.00×10 ³	5.13×10 ³	4.96×10 ³	5.20×10 ³	5.33×10 ³	4.15×10 ³	4.06×10 ³	4.81×10 ³	12	ND	96.0
	0.50	0.58	0.41	0.51	0.48	0.34	0.50	0.47	18	ND	93.8
甲基叔丁基酮	5.00	5.11	4.87	4.64	5.34	5.85	5.53	5.22	8.5	ND	104
	5.00×10 ³	4.82×10 ³	4.68×10 ³	4.55×10 ³	4.74×10 ³	4.34×10 ³	4.28×10 ³	4.57×10 ³	4.8	ND	91.4
	0.50	0.58	0.43	0.51	0.50	0.37	0.59	0.50	17	ND	99.0
4-甲基-2-戊酮	5.00	5.38	4.48	4.79	4.40	3.89	4.20	4.52	11	ND	90.4
	5.00×10 ³	4.92×10 ³	4.70×10 ³	4.65×10 ³	4.68×10 ³	4.39×10 ³	4.29×10 ³	4.61×10 ³	5.0	ND	92.0
	0.50	0.56	0.55	0.43	0.52	0.51	0.48	0.51	9.6	ND	102
2-己酮	5.00	5.34	4.71	4.64	4.37	3.84	3.90	4.47	13	ND	89.4
	5.00×10 ³	4.61×10 ³	4.68×10 ³	4.31×10 ³	4.52×10 ³	4.37×10 ³	4.36×10 ³	4.48×10 ³	3.3	ND	89.6
	5.00	5.08	4.90	5.13	4.83	5.10	4.91	4.99	2.5	ND	99.8
环戊酮	50.0	51.2	44.3	44.5	40.5	47.2	40.3	44.7	9.3	ND	89.4
	5.00×10 ⁴	5.01×10 ⁴	4.39×10 ⁴	4.42×10 ⁴	4.47×10 ⁴	4.51×10 ⁴	4.45×10 ⁴	4.54×10 ⁴	5.1	ND	90.8
	0.50	0.53	0.54	0.47	0.52	0.50	0.49	0.51	5.6	ND	102
3-庚酮	5.00	5.27	4.67	4.67	4.38	3.86	5.18	4.67	11	ND	93.4
	5.00×10 ³	3.72×10 ³	5.18×10 ³	4.26×10 ³	4.74×10 ³	4.29×10 ³	4.35×10 ³	4.42×10 ³	11	ND	88.4
	0.50	0.54	0.53	0.46	0.51	0.51	0.48	0.51	5.8	ND	101
2-庚酮	5.00	5.13	5.26	5.18	5.56	4.26	4.25	4.94	11	ND	98.8
	5.00×10 ³	3.66×10 ³	5.06×10 ³	3.96×10 ³	4.42×10 ³	4.38×10 ³	4.36×10 ³	4.31×10 ³	11	ND	86.2
	5.00	5.32	5.12	5.83	5.32	5.53	6.29	5.57	7.7	ND	111
环己酮	50.0	53.7	45.3	36.5	44.2	43.5	39.6	43.8	13	ND	87.6
	5.00×10 ⁴	5.39×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.52×10 ⁴	4.54×10 ⁴	4.60×10 ⁴	4.41×10 ⁴	4.64×10 ⁴	8.2	ND	92.8
	0.50	0.51	0.52	0.53	0.44	0.52	0.51	0.51	6.5	ND	101
6-甲基-2-庚酮	5.00	5.32	5.07	4.92	5.22	3.89	3.88	4.72	14	ND	94.4
	5.00×10 ³	3.54×10 ³	5.13×10 ³	3.97×10 ³	4.41×10 ³	4.31×10 ³	4.33×10 ³	4.28×10 ³	12	ND	85.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
二异丁基甲酮	0.50	0.51	0.52	0.53	0.44	0.52	0.52	0.51	6.4	ND	101
	5.00	5.25	5.16	5.02	5.62	4.48	3.96	4.92	12	ND	98.2
	5.00×10^3	3.85×10^3	5.16×10^3	4.04×10^3	4.44×10^3	4.34×10^3	4.28×10^3	4.35×10^3	10	ND	87.0
3-辛酮	0.50	0.47	0.54	0.53	0.48	0.51	0.50	0.51	5.4	ND	101
	5.00	5.00	5.05	4.93	5.70	4.22	3.96	4.81	13	ND	96.2
	5.00×10^3	3.92×10^3	4.95×10^3	3.92×10^3	4.34×10^3	4.39×10^3	4.37×10^3	4.32×10^3	8.8	ND	86.4
2-辛酮	0.50	0.46	0.53	0.52	0.48	0.51	0.50	0.50	5.2	ND	100
	5.00	5.39	5.06	4.88	5.16	4.23	4.21	4.82	10	ND	96.4
	5.00×10^3	4.38×10^3	4.36×10^3	4.39×10^3	4.35×10^3	5.01×10^3	4.96×10^3	4.58×10^3	7.0	ND	91.6

表 19 土壤 2 样品加标精密度和准确度测定结果

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.46	0.39	0.41	0.41	0.40	0.49	0.43	9.0	ND	85.4
	5.00	4.42	4.39	4.41	4.40	4.53	4.71	4.48	2.8	ND	89.6
	5.00×10^3	4.47×10^3	4.44×10^3	4.20×10^3	4.69×10^3	4.21×10^3	4.67×10^3	4.45×10^3	4.8	ND	89.0
丙酮	5.00	4.71	4.88	5.31	5.67	3.93	4.17	4.78	14	ND	95.6
	50.0	45.0	44.3	42.1	46.6	41.8	47.3	44.5	5.1	ND	89.0
	5.00×10^4	4.48×10^4	4.44×10^4	4.30×10^4	4.17×10^4	4.46×10^4	4.56×10^4	4.40×10^4	3.2	ND	88.0
甲基叔丁基醚	0.50	0.43	0.52	0.54	0.52	0.49	0.48	0.50	7.9	ND	99.0
	5.00	5.36	4.54	5.08	5.35	5.47	5.64	5.24	7.5	ND	105
	5.00×10^3	5.21×10^3	5.26×10^3	5.46×10^3	4.73×10^3	4.69×10^3	4.88×10^3	5.04×10^3	6.2	ND	101
二异丙基醚	0.50	0.57	0.52	0.63	0.43	0.41	0.49	0.51	16	ND	102
	5.00	4.43	4.39	4.35	4.38	4.36	4.51	4.40	1.4	ND	88.0
	5.00×10^3	4.54×10^3	4.11×10^3	4.62×10^3	4.09×10^3	4.40×10^3	4.47×10^3	4.37×10^3	5.1	ND	87.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.52	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.51	2.9	ND	103
	5.00	4.30	4.32	4.45	4.40	4.44	5.66	4.60	12	ND	92.0
	5.00×10^3	4.21×10^3	4.17×10^3	4.34×10^3	4.30×10^3	4.21×10^3	4.15×10^3	4.23×10^3	1.8	ND	84.6
2-丁酮	5.00	4.82	5.00	4.86	4.93	4.71	5.07	4.90	2.6	ND	98.0
	50.0	38.8	44.3	45.1	42.2	46.3	41.5	43.0	6.4	ND	86.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10 ⁴	4.50×10 ⁴	4.49×10 ⁴	4.53×10 ⁴	4.43×10 ⁴	4.44×10 ⁴	4.45×10 ⁴	4.47×10 ⁴	0.9	ND	89.4
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.54	0.50	0.51	0.50	0.46	0.50	4.7	ND	100
	5.00	4.29	5.04	4.31	4.04	5.35	4.46	4.58	11	ND	91.6
	5.00×10 ³	3.96×10 ³	3.97×10 ³	4.14×10 ³	4.18×10 ³	4.03×10 ³	3.80×10 ³	4.01×10 ³	3.4	ND	80.2
2-戊酮	0.50	0.51	0.46	0.55	0.49	0.45	0.43	0.48	9.1	ND	96.2
	5.00	5.08	4.91	4.90	5.09	5.07	5.09	5.02	1.8	ND	100
	5.00×10 ³	4.01×10 ³	4.11×10 ³	3.67×10 ³	3.79×10 ³	4.39×10 ³	4.49×10 ³	4.08×10 ³	7.9	ND	81.6
乙基叔戊基醚	0.50	0.57	0.47	0.43	0.44	0.41	0.42	0.46	13	ND	91.4
	5.00	4.74	4.39	5.46	5.06	4.85	5.99	5.08	11	ND	102
	5.00×10 ³	4.45×10 ³	4.32×10 ³	4.39×10 ³	4.19×10 ³	4.51×10 ³	4.50×10 ³	4.39×10 ³	2.8	ND	87.8
3-戊酮	0.50	0.57	0.44	0.57	0.55	0.38	0.39	0.48	19	ND	96.8
	5.00	4.78	4.46	4.04	4.29	4.91	4.23	4.45	7.5	ND	89.0
	5.00×10 ³	4.20×10 ³	4.17×10 ³	4.03×10 ³	3.95×10 ³	4.58×10 ³	4.46×10 ³	4.23×10 ³	5.8	ND	84.6
甲基叔丁基酮	0.50	0.41	0.54	0.51	0.47	0.46	0.47	0.48	9.2	ND	95.0
	5.00	5.28	5.22	5.26	4.93	4.82	5.00	5.09	3.9	ND	102
	5.00×10 ³	4.48×10 ³	4.43×10 ³	4.36×10 ³	4.18×10 ³	4.57×10 ³	4.40×10 ³	4.40×10 ³	3.0	ND	88.0
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.52	0.60	0.42	0.39	0.39	0.38	0.45	20	ND	90.2
	5.00	4.99	5.25	4.71	5.39	4.93	5.03	5.05	4.7	ND	101
	5.00×10 ³	4.45×10 ³	4.32×10 ³	4.39×10 ³	4.19×10 ³	4.51×10 ³	4.50×10 ³	4.39×10 ³	2.8	ND	87.8
2-己酮	0.50	0.47	0.50	0.56	0.45	0.49	0.55	0.50	8.8	ND	100
	5.00	4.80	4.72	4.22	4.75	6.00	3.63	4.69	17	ND	93.8
	5.00×10 ³	4.53×10 ³	4.51×10 ³	4.53×10 ³	4.24×10 ³	4.57×10 ³	4.45×10 ³	4.47×10 ³	2.7	ND	89.4
环戊酮	5.00	5.53	5.28	5.22	5.26	4.93	4.82	5.17	5.0	ND	103
	50.0	44.3	47.7	44.1	45.3	44.1	41.2	44.5	4.7	ND	89.0
	5.00×10 ⁴	4.48×10 ⁴	4.47×10 ⁴	4.49×10 ⁴	4.38×10 ⁴	4.49×10 ⁴	4.46×10 ⁴	4.46×10 ⁴	1.0	ND	89.2
3-庚酮	0.50	0.47	0.50	0.54	0.45	0.48	0.50	0.49	6.4	ND	98.0
	5.00	5.26	4.85	5.08	4.91	4.90	5.09	5.02	3.1	ND	100
	5.00×10 ³	4.54×10 ³	4.48×10 ³	4.33×10 ³	3.88×10 ³	4.43×10 ³	4.51×10 ³	4.36×10 ³	5.7	ND	87.2
2-庚酮	0.50	0.47	0.51	0.53	0.45	0.49	0.51	0.49	5.9	ND	98.8
	5.00	5.11	5.37	4.36	5.55	5.02	5.03	5.07	8.1	ND	101

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
环己酮	5.00	5.33	5.68	4.22	4.39	4.74	4.39	4.79	12	ND	95.8
	50.0	44.2	43.9	44.1	44.0	45.3	47.1	44.8	2.8	ND	89.6
	5.00×10 ⁴	4.45×10 ⁴	4.45×10 ⁴	4.35×10 ⁴	4.36×10 ⁴	4.52×10 ⁴	4.50×10 ⁴	4.44×10 ⁴	1.6	ND	88.8
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.48	0.47	0.52	0.54	0.44	0.50	0.49	7.4	ND	98.2
	5.00	5.13	5.31	4.15	5.51	5.27	4.82	5.03	9.7	ND	101
	5.00×10 ³	4.58×10 ³	4.52×10 ³	4.66×10 ³	4.13×10 ³	4.34×10 ³	4.47×10 ³	4.45×10 ³	4.2	ND	89.0
二异丁基甲酮	0.50	0.48	0.47	0.52	0.54	0.43	0.51	0.49	8.1	ND	98.6
	5.00	4.69	4.83	5.08	4.90	5.13	4.83	4.91	3.4	ND	98.2
	5.00×10 ³	4.57×10 ³	4.50×10 ³	4.58×10 ³	4.13×10 ³	4.45×10 ³	4.44×10 ³	4.45×10 ³	3.7	ND	89.0
3-辛酮	0.50	0.48	0.47	0.50	0.54	0.47	0.49	0.49	5.0	ND	98.2
	5.00	4.69	4.83	5.08	4.90	5.13	4.83	4.91	3.4	ND	98.2
	5.00×10 ³	4.62×10 ³	4.58×10 ³	4.67×10 ³	4.20×10 ³	4.50×10 ³	4.43×10 ³	4.50×10 ³	3.8	ND	90.0
2-辛酮	0.50	0.48	0.48	0.49	0.54	0.47	0.49	0.49	4.8	ND	98.2
	5.00	4.73	4.94	5.14	5.01	5.08	4.90	4.97	2.9	ND	99.2
	5.00×10 ³	5.27×10 ³	5.23×10 ³	3.56×10 ³	3.60×10 ³	4.00×10 ³	4.09×10 ³	4.29×10 ³	18	ND	85.8

表 20 土壤 3 样品加标精密度和准确度测定结果

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.49	0.56	0.50	0.53	0.51	0.49	0.51	5.4	ND	103
	5.00	4.88	5.31	5.67	3.93	4.17	3.66	4.60	18	ND	92.0
	5.00×10 ³	4.17×10 ³	4.26×10 ³	4.40×10 ³	4.63×10 ³	4.47×10 ³	4.51×10 ³	4.41×10 ³	3.9	ND	88.2
丙酮	5.00	3.66	3.65	4.08	3.62	3.91	4.85	3.96	12	ND	79.2
	50.0	40.8	41.7	44.2	46.0	45.1	47.8	44.3	6.0	ND	88.6
	5.00×10 ⁴	4.38×10 ⁴	4.40×10 ⁴	3.85×10 ⁴	4.26×10 ⁴	4.09×10 ⁴	4.45×10 ⁴	4.24×10 ⁴	5.5	ND	84.8
甲基叔丁基醚	0.50	0.46	0.63	0.62	0.58	0.51	0.47	0.55	14	5.77	109
	5.00	4.46	4.74	4.20	4.99	5.25	4.71	4.73	7.9	5.95	94.4
	5.00×10 ³	4.83×10 ³	4.73×10 ³	4.66×10 ³	4.92×10 ³	4.94×10 ³	4.96×10 ³	4.84×10 ³	2.5	6.46	96.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
二异丙基醚	0.50	0.40	0.56	0.54	0.48	0.51	0.43	0.49	12	ND	97.2
	5.00	4.70	4.86	5.53	6.03	3.72	3.95	4.80	18	ND	96.0
	5.00×10 ³	4.25×10 ³	4.68×10 ³	4.17×10 ³	4.75×10 ³	4.16×10 ³	4.23×10 ³	4.37×10 ³	6.1	ND	87.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.51	0.46	0.45	0.53	0.53	0.49	0.50	6.8	ND	99.0
	5.00	5.56	3.80	4.07	3.55	3.55	4.03	4.09	18	ND	81.8
	5.00×10 ³	4.38×10 ³	4.40×10 ³	4.41×10 ³	4.53×10 ³	4.71×10 ³	5.95×10 ³	4.73×10 ³	13	ND	94.6
2-丁酮	5.00	5.06	4.83	5.04	4.47	5.12	4.55	4.85	5.7	ND	97.0
	50.0	47.3	42.2	43.4	42.9	46.8	44.0	44.4	4.7	ND	88.8
	5.00×10 ⁴	4.43×10 ⁴	4.48×10 ⁴	3.81×10 ⁴	4.55×10 ⁴	3.93×10 ⁴	4.17×10 ⁴	4.23×10 ⁴	7.3	ND	84.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.58	0.54	0.44	0.54	0.49	0.50	0.52	9.6	ND	103
	5.00	4.45	4.53	5.54	4.72	4.35	4.42	4.67	9.6	ND	93.4
	5.00×10 ³	4.33×10 ³	4.37×10 ³	4.40×10 ³	4.56×10 ³	5.04×10 ³	4.98×10 ³	4.61×10 ³	6.9	ND	92.4
2-戊酮	0.50	0.44	0.57	0.54	0.48	0.51	0.40	0.49	13	ND	98.2
	5.00	4.76	5.14	5.00	4.75	5.12	4.63	4.90	4.4	ND	98.0
	5.00×10 ³	4.26×10 ³	4.07×10 ³	4.32×10 ³	4.65×10 ³	4.46×10 ³	3.91×10 ³	4.28×10 ³	6.2	ND	85.6
乙基叔戊基醚	0.50	0.42	0.57	0.54	0.48	0.52	0.41	0.49	13	ND	97.4
	5.00	4.35	4.14	5.65	4.06	5.86	6.08	5.02	19	ND	100
	5.00×10 ³	4.30×10 ³	4.48×10 ³	3.98×10 ³	4.55×10 ³	4.05×10 ³	4.22×10 ³	4.26×10 ³	5.4	ND	85.2
3-戊酮	0.50	0.44	0.58	0.53	0.48	0.52	0.41	0.49	13	ND	98.6
	5.00	4.04	4.84	5.09	5.04	4.76	4.66	4.74	8.0	ND	94.8
	5.00×10 ³	4.26×10 ³	4.50×10 ³	4.08×10 ³	4.47×10 ³	4.13×10 ³	4.34×10 ³	4.30×10 ³	4.0	ND	86.0
甲基叔丁基酮	0.50	0.52	0.52	0.47	0.50	0.45	0.46	0.49	6.2	ND	97.4
	5.00	4.86	4.93	4.71	5.07	5.06	4.83	4.91	2.8	ND	98.2
	5.00×10 ³	4.25×10 ³	4.57×10 ³	4.09×10 ³	4.52×10 ³	4.04×10 ³	4.26×10 ³	4.29×10 ³	5.1	ND	85.8
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.57	0.53	0.48	0.52	0.40	0.47	0.50	12	ND	99.2
	5.00	4.86	5.45	4.40	5.56	4.40	4.88	4.93	10	ND	98.4
	5.00×10 ³	4.30×10 ³	4.48×10 ³	3.98×10 ³	4.55×10 ³	4.05×10 ³	4.22×10 ³	4.26×10 ³	5.4	ND	85.2
2-己酮	0.50	0.52	0.50	0.48	0.47	0.54	0.50	0.50	5.4	ND	100
	5.00	6.19	4.77	5.92	6.06	4.16	4.36	5.24	18	ND	105
	5.00×10 ³	4.23×10 ³	4.55×10 ³	4.12×10 ³	4.55×10 ³	4.11×10 ³	4.27×10 ³	4.31×10 ³	4.7	ND	86.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
环戊酮	5.00	5.00	4.86	4.93	4.71	5.07	5.06	4.94	2.8	ND	98.8
	50.0	51.4	48.0	39.0	48.4	43.3	44.5	45.8	9.6	ND	91.4
	5.00×10^4	4.42×10^4	4.43×10^4	3.90×10^4	4.53×10^4	4.00×10^4	4.24×10^4	4.25×10^4	6.0	ND	85.0
3-庚酮	0.50	0.53	0.51	0.47	0.48	0.54	0.52	0.51	5.6	ND	102
	5.00	5.07	5.09	4.76	5.14	5.00	4.75	4.97	3.4	ND	99.4
	5.00×10^3	4.22×10^3	4.63×10^3	4.15×10^3	4.73×10^3	4.22×10^3	4.34×10^3	4.38×10^3	5.5	ND	87.6
2-庚酮	0.50	0.52	0.50	0.49	0.47	0.55	0.51	0.51	5.8	ND	102
	5.00	4.91	5.54	4.12	5.69	4.45	4.96	4.95	12	ND	98.8
	5.00×10^3	4.25×10^3	4.68×10^3	4.17×10^3	4.75×10^3	4.16×10^3	4.23×10^3	4.37×10^3	6.1	ND	87.4
环己酮	5.00	5.46	5.06	4.85	5.99	5.35	4.14	5.14	12	ND	103
	50.0	51.0	49.1	55.3	52.8	52.2	52.6	52.2	3.9	ND	104
	5.00×10^4	4.38×10^4	4.39×10^4	3.62×10^4	4.66×10^4	3.81×10^4	4.12×10^4	4.16×10^4	9.4	ND	83.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.52	0.53	0.52	0.48	0.41	0.52	0.50	8.7	ND	99.2
	5.00	5.15	5.49	4.18	5.83	4.79	5.32	5.13	11	ND	102
	5.00×10^3	4.29×10^3	4.70×10^3	4.14×10^3	4.81×10^3	4.14×10^3	4.22×10^3	4.38×10^3	6.7	ND	87.6
二异丁基甲酮	0.50	0.52	0.53	0.52	0.48	0.39	0.50	0.49	10	ND	98.0
	5.00	5.10	4.91	5.53	5.28	5.22	5.26	5.22	3.9	ND	104
	5.00×10^3	4.23×10^3	4.68×10^3	4.16×10^3	4.76×10^3	4.08×10^3	4.15×10^3	4.34×10^3	6.8	ND	86.8
3-辛酮	0.50	0.51	0.51	0.50	0.49	0.46	0.55	0.50	5.9	ND	101
	5.00	5.10	4.91	5.53	5.28	5.22	5.26	5.22	3.9	ND	104
	5.00×10^3	4.21×10^3	4.66×10^3	4.18×10^3	4.73×10^3	4.08×10^3	4.17×10^3	4.34×10^3	6.5	ND	86.8
2-辛酮	0.50	0.51	0.51	0.50	0.48	0.47	0.56	0.51	6.3	ND	101
	5.00	4.99	5.05	5.18	5.26	4.85	5.08	5.07	2.8	ND	101
	5.00×10^3	3.93×10^3	3.69×10^3	4.22×10^3	4.21×10^3	4.40×10^3	4.54×10^3	4.17×10^3	7.4	ND	83.4

表 21 沉积物 1 样品加标精密度和准确度测定结果

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.40	0.47	0.45	0.42	0.53	0.42	0.45	11	ND	89.8
	5.00	3.65	4.08	3.62	3.91	4.05	4.00	3.89	5.2	ND	77.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10 ³	4.74×10 ³	4.51×10 ³	3.88×10 ³	4.36×10 ³	5.00×10 ³	5.03×10 ³	4.59×10 ³	9.5	ND	91.8
丙酮	5.00	4.00	4.52	4.87	4.36	4.98	5.07	4.63	8.9	ND	92.6
	50.0	45.9	44.2	38.7	43.7	48.5	60.6	46.9	16	ND	93.8
	5.00×10 ⁴	4.66×10 ⁴	4.53×10 ⁴	5.35×10 ⁴	4.02×10 ⁴	4.85×10 ⁴	5.03×10 ⁴	4.74×10 ⁴	9.7	ND	94.8
甲基叔丁基醚	0.50	0.47	0.38	0.39	0.45	0.49	0.54	0.45	13	ND	90.4
	5.00	5.39	4.93	5.03	4.86	4.99	4.88	5.01	3.9	ND	100
	5.00×10 ³	5.09×10 ³	4.66×10 ³	4.42×10 ³	4.56×10 ³	4.77×10 ³	4.28×10 ³	4.63×10 ³	6.1	ND	92.6
二异丙基醚	0.50	0.46	0.48	0.48	0.53	0.53	0.47	0.49	6.4	ND	98.4
	5.00	3.59	3.61	4.06	3.57	3.89	4.77	3.92	12	ND	78.4
	5.00×10 ³	4.33×10 ³	4.66×10 ³	4.42×10 ³	4.56×10 ³	4.77×10 ³	4.55×10 ³	4.55×10 ³	3.5	ND	91.0
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.49	0.47	0.59	0.57	0.54	0.53	9.1	ND	105
	5.00	3.46	3.90	4.74	4.10	4.51	5.00	4.29	13	ND	85.6
	5.00×10 ³	4.71×10 ³	5.22×10 ³	5.28×10 ³	5.25×10 ³	5.56×10 ³	5.51×10 ³	5.26×10 ³	5.7	ND	105
2-丁酮	5.00	4.74	5.19	5.00	5.72	5.07	5.15	5.15	6.3	ND	103
	50.0	43.2	49.1	46.2	38.8	43.4	49.8	45.1	9.2	ND	90.2
	5.00×10 ⁴	4.67×10 ⁴	4.43×10 ⁴	5.36×10 ⁴	4.56×10 ⁴	4.58×10 ⁴	4.36×10 ⁴	4.66×10 ⁴	7.7	ND	93.2
甲基叔戊基醚	0.50	0.52	0.46	0.45	0.53	0.48	0.53	0.50	7.7	ND	98.6
	5.00	5.06	4.45	5.09	5.36	4.69	4.51	4.86	7.5	ND	97.2
	5.00×10 ³	4.89×10 ³	5.63×10 ³	4.93×10 ³	4.96×10 ³	5.02×10 ³	5.07×10 ³	5.08×10 ³	5.4	ND	102
2-戊酮	0.50	0.45	0.49	0.48	0.54	0.54	0.46	0.49	7.5	ND	98.4
	5.00	5.12	4.62	4.80	5.20	5.03	5.42	5.03	5.7	ND	101
	5.00×10 ³	3.90×10 ³	4.37×10 ³	3.87×10 ³	4.18×10 ³	4.33×10 ³	4.28×10 ³	4.16×10 ³	5.2	ND	83.2
乙基叔戊基醚	0.50	0.46	0.49	0.47	0.54	0.53	0.46	0.49	7.0	ND	98.2
	5.00	4.37	5.72	5.59	6.48	5.66	6.29	5.69	13	ND	114
	5.00×10 ³	4.61×10 ³	4.45×10 ³	5.09×10 ³	4.51×10 ³	4.59×10 ³	4.39×10 ³	4.61×10 ³	5.4	ND	92.2
3-戊酮	0.50	0.47	0.49	0.48	0.53	0.54	0.47	0.50	6.5	ND	99.4
	5.00	5.38	4.68	4.74	5.18	4.68	4.68	4.89	6.3	ND	97.8
	5.00×10 ³	4.71×10 ³	4.47×10 ³	4.97×10 ³	4.33×10 ³	4.57×10 ³	4.40×10 ³	4.58×10 ³	5.2	ND	91.4
甲基叔丁基酮	0.50	0.52	0.49	0.56	0.55	0.43	0.52	0.51	9.4	ND	102
	5.00	5.04	4.47	5.12	4.55	4.74	5.19	4.85	6.3	ND	97.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10 ³	4.71×10 ³	4.43×10 ³	4.93×10 ³	4.52×10 ³	4.55×10 ³	4.36×10 ³	4.58×10 ³	4.4	ND	91.6
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.50	0.48	0.54	0.53	0.46	0.52	0.51	5.5	ND	101
	5.00	4.94	4.91	5.19	5.15	5.25	4.72	5.03	4.1	ND	101
	5.00×10 ³	4.61×10 ³	4.45×10 ³	5.09×10 ³	4.51×10 ³	4.59×10 ³	4.39×10 ³	4.61×10 ³	5.4	ND	92.2
2-己酮	0.50	0.50	0.54	0.50	0.51	0.50	0.46	0.50	4.7	ND	100
	5.00	4.26	3.94	4.48	4.32	3.57	3.86	4.07	8.4	ND	81.4
	5.00×10 ³	4.62×10 ³	4.48×10 ³	4.83×10 ³	4.55×10 ³	4.53×10 ³	4.34×10 ³	4.56×10 ³	3.6	ND	91.2
环戊酮	5.00	4.83	5.04	4.47	5.12	4.55	4.74	4.79	5.4	ND	95.8
	50.0	45.9	40.5	39.6	47.3	42.9	47.0	43.9	7.7	ND	87.8
	5.00×10 ⁴	4.65×10 ⁴	4.38×10 ⁴	5.23×10 ⁴	4.54×10 ⁴	4.58×10 ⁴	4.34×10 ⁴	4.62×10 ⁴	6.9	ND	92.4
3-庚酮	0.50	0.51	0.53	0.48	0.50	0.48	0.45	0.49	5.5	ND	98.6
	5.00	5.12	4.63	5.12	4.62	4.80	5.20	4.92	5.3	ND	98.2
	5.00×10 ³	4.29×10 ³	4.68×10 ³	4.40×10 ³	4.32×10 ³	4.91×10 ³	4.62×10 ³	4.54×10 ³	5.4	ND	90.8
2-庚酮	0.50	0.53	0.52	0.49	0.50	0.48	0.45	0.50	5.7	ND	99.0
	5.00	4.92	4.90	5.16	5.13	5.19	4.60	4.98	4.5	ND	99.6
	5.00×10 ³	4.33×10 ³	4.66×10 ³	4.42×10 ³	4.56×10 ³	4.77×10 ³	4.55×10 ³	4.55×10 ³	3.5	ND	91.0
环己酮	5.00	5.65	5.06	5.86	6.08	4.37	5.72	5.46	12	ND	109
	50.0	49.3	48.2	50.0	48.6	49.3	47.1	48.8	2.1	ND	97.4
	5.00×10 ⁴	4.64×10 ⁴	4.44×10 ⁴	5.48×10 ⁴	4.56×10 ⁴	4.73×10 ⁴	4.67×10 ⁴	4.75×10 ⁴	7.8	ND	95.0
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.52	0.52	0.54	0.51	0.52	0.49	0.52	3.4	ND	103
	5.00	4.82	4.89	5.10	5.04	4.87	4.36	4.85	5.4	ND	96.8
	5.00×10 ³	4.28×10 ³	4.69×10 ³	4.38×10 ³	4.54×10 ³	4.85×10 ³	4.56×10 ³	4.55×10 ³	4.5	ND	91.0
二异丁基甲酮	0.50	0.50	0.52	0.54	0.51	0.54	0.51	0.52	3.4	ND	104
	5.00	4.93	4.82	5.00	4.86	4.93	4.71	4.88	2.1	ND	97.4
	5.00×10 ³	4.39×10 ³	4.62×10 ³	4.50×10 ³	4.80×10 ³	4.59×10 ³	4.47×10 ³	4.56×10 ³	3.1	ND	91.2
3-辛酮	0.50	0.51	0.52	0.52	0.49	0.51	0.48	0.51	3.4	ND	101
	5.00	4.93	4.82	5.00	4.86	4.93	4.71	4.88	2.1	ND	97.4
	5.00×10 ³	4.42×10 ³	4.60×10 ³	4.51×10 ³	4.78×10 ³	4.59×10 ³	4.42×10 ³	4.55×10 ³	3.0	ND	91.0
2-辛酮	0.50	0.51	0.51	0.51	0.50	0.50	0.47	0.50	3.3	ND	100
	5.00	4.91	4.90	5.09	5.07	5.09	4.76	4.97	2.7	ND	99.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.85×10^3	6.06×10^3	4.83×10^3	5.27×10^3	5.31×10^3	5.06×10^3	5.23×10^3	8.7	ND	105

表 22 沉积物 2 样品加标精密度和准确度测定结果

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.51	0.50	0.49	0.51	0.46	0.45	0.49	5.5	ND	97.6
	5.00	4.52	4.45	4.48	4.00	4.26	4.47	4.36	4.6	ND	87.2
	5.00×10^3	5.02×10^3	5.04×10^3	4.42×10^3	4.26×10^3	3.65×10^3	3.76×10^3	4.36×10^3	14	ND	87.2
丙酮	5.00	4.74	5.21	4.32	3.83	3.85	4.29	4.37	12	ND	87.4
	50.0	48.3	52.7	47.7	45.2	44.5	43.6	47.0	7.1	ND	94.0
	5.00×10^4	4.72×10^4	4.09×10^4	5.07×10^4	4.61×10^4	4.52×10^4	4.81×10^4	4.64×10^4	7.1	ND	92.8
甲基叔丁基醚	0.50	0.51	0.52	0.45	0.47	0.46	0.39	0.47	10	ND	93.0
	5.00	4.81	5.14	5.06	5.15	3.94	4.26	4.73	11	ND	94.4
	5.00×10^3	4.69×10^3	4.38×10^3	5.36×10^3	4.67×10^3	4.93×10^3	4.74×10^3	4.80×10^3	6.9	ND	96.0
二异丙基醚	0.50	0.51	0.50	0.48	0.47	0.51	0.53	0.50	4.1	ND	99.8
	5.00	4.04	4.52	4.69	3.84	4.60	4.43	4.35	7.8	ND	87.0
	5.00×10^3	3.80×10^3	3.89×10^3	4.36×10^3	4.36×10^3	5.37×10^3	5.43×10^3	4.54×10^3	16	ND	90.6
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.49	0.49	0.43	0.48	0.42	0.47	7.4	ND	93.6
	5.00	4.86	4.93	4.39	4.53	4.54	5.22	4.75	6.6	ND	94.8
	5.00×10^3	5.62×10^3	5.05×10^3	5.41×10^3	5.32×10^3	5.06×10^3	4.78×10^3	5.21×10^3	5.8	ND	104
2-丁酮	5.00	4.93	5.00	4.88	4.84	4.80	4.25	4.78	5.7	ND	95.6
	50.0	50.4	49.9	46.7	45.5	45.1	44.3	47.0	5.4	ND	94.0
	5.00×10^4	4.53×10^4	4.29×10^4	4.77×10^4	4.66×10^4	4.45×10^4	4.82×10^4	4.59×10^4	4.4	ND	91.8
甲基叔戊基醚	0.50	0.52	0.48	0.46	0.62	0.64	0.58	0.55	14	ND	110
	5.00	4.20	4.17	4.34	4.54	4.58	5.31	4.52	9.3	ND	90.4
	5.00×10^3	5.00×10^3	5.03×10^3	5.02×10^3	5.04×10^3	4.92×10^3	5.05×10^3	5.01×10^3	1.0	ND	100
2-戊酮	0.50	0.52	0.50	0.48	0.43	0.46	0.47	0.48	7.1	ND	95.2
	5.00	5.11	5.09	4.87	4.81	4.95	4.21	4.84	6.8	ND	96.8
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.76×10^3	4.80×10^3	4.28×10^3	4.56×10^3	4.92×10^3	4.69×10^3	5.0	ND	93.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙基叔戊基醚	0.50	0.51	0.51	0.48	0.43	0.44	0.48	0.48	7.0	ND	95.4
	5.00	4.05	4.31	4.36	4.57	4.62	5.35	4.54	9.8	ND	90.8
	5.00×10^3	4.45×10^3	4.34×10^3	5.40×10^3	4.81×10^3	5.08×10^3	5.09×10^3	4.86×10^3	8.4	ND	97.2
3-戊酮	0.50	0.52	0.50	0.55	0.39	0.38	0.48	0.47	15	ND	94.4
	5.00	4.17	4.35	4.10	4.81	5.04	5.20	4.61	10	ND	92.2
	5.00×10^3	4.49×10^3	4.38×10^3	5.64×10^3	4.84×10^3	5.21×10^3	5.16×10^3	4.95×10^3	9.6	ND	99.0
甲基叔丁基酮	0.50	0.51	0.48	0.42	0.45	0.45	0.36	0.45	11	ND	89.0
	5.00	5.00	5.72	5.07	5.15	4.93	4.55	5.07	7.5	ND	101
	5.00×10^3	4.32×10^3	4.39×10^3	4.46×10^3	4.98×10^3	4.89×10^3	5.04×10^3	4.68×10^3	6.9	ND	93.6
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.48	0.42	0.46	0.45	0.31	0.44	16	ND	87.8
	5.00	5.06	4.97	4.73	5.24	4.70	5.31	5.00	5.1	ND	100
	5.00×10^3	4.45×10^3	4.34×10^3	4.20×10^3	4.75×10^3	5.12×10^3	5.22×10^3	4.68×10^3	9.0	ND	93.6
2-己酮	0.50	0.58	0.54	0.44	0.54	0.49	0.41	0.50	13	ND	99.8
	5.00	5.51	4.98	4.42	5.08	4.85	4.71	4.93	7.5	ND	98.6
	5.00×10^3	4.28×10^3	4.40×10^3	4.05×10^3	4.67×10^3	4.41×10^3	4.93×10^3	4.46×10^3	6.9	ND	89.2
环戊酮	5.00	5.19	5.00	5.72	5.07	5.15	4.69	5.14	6.5	ND	103
	50.0	46.8	42.6	48.5	47.4	44.1	44.2	45.6	5.0	ND	91.2
	5.00×10^4	4.53×10^4	4.36×10^4	5.24×10^4	4.66×10^4	4.36×10^4	4.69×10^4	4.64×10^4	7.1	ND	92.8
3-庚酮	0.50	0.60	0.54	0.49	0.55	0.48	0.50	0.53	8.6	ND	105
	5.00	5.03	5.42	5.11	5.09	4.87	4.41	4.99	6.7	ND	99.8
	5.00×10^3	3.88×10^3	4.34×10^3	3.82×10^3	4.80×10^3	4.51×10^3	4.93×10^3	4.38×10^3	10	ND	87.6
2-庚酮	0.50	0.56	0.54	0.51	0.52	0.50	0.49	0.52	4.8	ND	104
	5.00	4.95	5.02	4.78	5.25	4.69	5.34	5.01	5.1	ND	100
	5.00×10^3	3.80×10^3	4.35×10^3	5.22×10^3	4.96×10^3	5.25×10^3	5.19×10^3	4.80×10^3	12	ND	96.0
环己酮	5.00	5.59	5.48	4.08	3.80	4.01	3.88	4.47	18.5	ND	89.4
	50.0	50.7	50.6	48.3	50.4	44.7	51.2	49.3	5.0	ND	98.6
	5.00×10^4	4.35×10^4	3.94×10^4	4.82×10^4	4.66×10^4	3.41×10^4	3.90×10^4	4.18×10^4	13	ND	83.6
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.47	0.55	0.52	0.43	0.53	0.49	0.50	9.2	ND	99.6
	5.00	4.98	5.07	4.74	5.21	4.67	5.32	5.00	5.1	ND	100
	5.00×10^3	3.74×10^3	4.34×10^3	4.05×10^3	4.67×10^3	4.41×10^3	4.93×10^3	4.36×10^3	9.8	ND	87.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
二异丁基甲酮	0.50	0.48	0.54	0.53	0.40	0.53	0.51	0.50	10	ND	99.6
	5.00	5.07	5.06	4.83	5.04	4.47	5.12	4.93	5.0	ND	98.6
	5.00×10^3	3.82×10^3	4.39×10^3	3.24×10^3	4.74×10^3	4.35×10^3	4.83×10^3	4.23×10^3	14	ND	84.6
3-辛酮	0.50	0.45	0.53	0.53	0.50	0.51	0.50	0.50	5.6	ND	100
	5.00	5.07	5.06	4.83	5.04	4.47	5.12	4.93	5.0	ND	98.6
	5.00×10^3	3.87×10^3	4.37×10^3	5.12×10^3	5.02×10^3	5.35×10^3	5.22×10^3	4.83×10^3	12	ND	96.4
2-辛酮	0.50	0.46	0.53	0.52	0.49	0.52	0.49	0.50	5.3	ND	100
	5.00	5.14	5.00	4.75	5.12	4.63	5.12	4.96	4.4	ND	99.2
	5.00×10^3	4.98×10^3	5.04×10^3	4.99×10^3	4.84×10^3	4.68×10^3	5.01×10^3	4.92×10^3	2.8	ND	98.4

5.9 结果计算

5.9.1 定性分析

采用全扫描方式采集数据，以样品中目标物相对保留时间、辅助离子和定量离子丰度比来定性。

样品中目标物的相对保留时间与校准系列中间点该目标物的相对保留时间的偏差应在 ± 0.06 以内。样品中目标物的特征离子相对丰度在校准系列中间点该目标物的特征离子相对丰度的 $\pm 30\%$ 以内。

5.9.2 定量分析

5.9.2.1 样品中目标物质量 m_i 的计算

标准系列第 i 点目标物（或替代物）的响应因子（ RRF_i ），按公式（1）进行计算。

$$RRF_i = \frac{A_i}{A_{ISi}} \cdot \frac{m_{ISi}}{m_i} \quad (1)$$

式中： RRF_i ——标准系列中第 i 点目标物（或替代物）的相对响应因子；

A_i ——标准系列中第 i 点目标物（或替代物）定量离子的响应值；

A_{ISi} ——标准系列中内标定量离子的响应值；

m_{ISi} ——标准系列中内标物的质量， μg ；

m_i ——标准系列中第 i 点目标物（或替代物）的质量， μg 。

目标物（或替代物）的平均相对响应因子 \overline{RRF} ，按照公式（2）进行计算。

$$\overline{RRF} = \frac{\sum_{i=1}^n RRF_i}{n} \quad (2)$$

式中： \overline{RRF} ——目标物（或替代物）的平均相对响应因子；
 RRF_i ——标准系列中第*i*点目标物（或替代物）的相对响应因子；
n——标准系列点数。

样品中目标物的质量 m_l 按公式（3）进行计算。

$$m_l = \frac{A_x \times m_{IS} \times f}{A_{IS} \times \overline{RRF}} \quad (3)$$

式中： m_l ——目标物（或替代物）的质量， μg ；
 A_x ——目标物（或替代物）定量离子的响应值；
 m_{IS} ——内标物的质量， μg ；
 A_{IS} ——内标定量离子的响应值；
f——提取液的稀释倍数（低浓度样品为1）；
 \overline{RRF} ——目标物的平均相对响应因子。

5.9.2.2 土壤样品结果计算

土壤样品中目标物的浓度（ mg/kg ），按照公式（4）进行计算。

$$w = \frac{m_l}{m \times W_{dm}} \quad (4)$$

式中： w ——样品中目标物的浓度， mg/kg ；
 m_l ——目标物的质量， μg ；
m——采样量（湿重）， g ；
 W_{dm} ——样品干物质含量，%。

5.9.2.3 沉积物样品结果计算

沉积物样品中目标物的浓度（ mg/kg ），按照公式（5）进行计算。

$$w = \frac{m_l}{m \times (1 - W_0)} \quad (5)$$

式中： w ——样品中目标物的浓度， mg/kg ；
 m_l ——目标物的质量， μg ；
m——采样量（湿重）， g ；
 W_0 ——样品含水率，%。

5.9.3 结果表示

测定结果小数点后位数的保留与方法检出限一致，最多保留三位有效数字。

5.10 质量保证和质量控制

标准编制组参照了《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 642-2013）、《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 736-2015）和《环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法》（HJ 759-2015）和 EPA 8260B/C 中质量保证的相关规定。

5.10.1 空白测定

HJ 642 中规定每批样品至少应采集一个运输空白和全程序空白样品。其分析结果应满足空白实验的目标物浓度小于方法检出限。否则需查找原因。

本标准参照 HJ 642 规定每批样品应至少测定一个实验室空白样品和一个全程序空白样品，目标物浓度应小于方法检出限。如果目标物有检出，需查找原因。

5.10.2 校准

HJ 642 中规定所要定量的目标物相对响应因子的相对标准偏差应小于等于 20%，或者线性、非线性校准曲线相关系数大于 0.990，否则更换色谱柱或采取其他措施，然后重新绘制校准曲线。HJ 759 中规定校准曲线至少需要 5 个浓度点。每 24 小时分析一次校准曲线中间浓度点或者次高点。测定结果与初始浓度值相对偏差应小于等于 30%，否则应查找原因或重新绘制校准曲线。

本标准参照 HJ 642 和 HJ 759，规定校准曲线至少需 5 个浓度点（不含 0 点），校准曲线的相关系数应大于等于 0.990，或相对响应因子的相对标准偏差应小于等于 20%。

每 24 小时分析 1 次校准曲线中间浓度点，其测定结果与校准曲线相应点浓度标准值的相对误差不超过 20%，否则应查找原因或重新绘制校准曲线。

5.10.3 平行样测定

HJ 642 中规定每一批样品（最多 20 个）应选择一个样品进行平行分析。HJ 759 中规定平行样中目标物的相对偏差应小于等于 30%，否则查找原因并重新分析。

本标准参照 HJ 642 和 HJ 759，规定每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品/批）分析一个平行样，单次平行样品测定结果相对偏差应小于 30%。

5.10.4 加标样测定

HJ 642 中规定每一批样品（最多 20 个）应选择一个样品进行基体加标分析。分析样品中替代物加标回收率均应在 80%~130%之间，否则重复分析该样品。若重复测定替代物回收率仍不合格，说明样品存在基体效应。此时应分析一个空白加标样品，其中的目标物

回收率应在 80%~120%之间。

本标准参照 HJ 642 及实验准确度数据，规定每批样品（最多 20 个）应做一次加标回收率测定，样品中目标物和替代物加标回收率应在 60%~120%之间，否则重复分析样品。若重复测定替代物回收率仍不合格，说明样品存在基体效应。此时应分析一个空白加标样品，其中的目标物回收率应在 60%~120%之间。

6 方法验证

6.1 方法验证方案

方法验证按《国家环境保护标准制修订工作管理办法》和《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）的要求进行。根据影响方法的精密度和准确度的主要因素和数理统计学的要求，选择合适的实验室、样品类型、含量水平、分析人员、分析设备、分析时间等，在黑龙江省环境监测中心站、长春市环境监测中心站、太原市环境监测中心站、鞍山市环境监测中心站、齐齐哈尔市环境监测中心站、大庆市环境监测中心站 6 家有资质的实验室开展方法验证。验证内容涵盖全过程分析，主要包括检出限、精密度和准确度，验证单位须按要求完成方法验证报告。

6.1.1 检出限的验证

各验证实验室使用标准编制组统一提供的标准物质，对乙醚等 17 种物质含量为 0.25 mg/kg；丙酮等 4 种物质含量为 2.5 mg/kg 的实验室空白加标样品进行 7 次平行样分析，按 HJ 168 附录 A 方法特性指标确定方法中 A.1.1 验证方法检出限。

6.1.2 精密度的验证

由标准编制组统一提供标准物质以及砂质土（内蒙古巴盟地区）、黏质土（四川省叙永县摩尼镇粘土矿）、壤土（黑龙江大庆）、湖泊沉积物（太湖）、河流沉积物（松花江）实际土壤和沉积物样品，以空白样品加标和实际样品加标的方式，分别对乙醚等 17 种物质含量为 0.50、5.00、 5.00×10^{-3} mg/kg；丙酮等 4 种物质含量为 5.00、50.0、 5.00×10^{-4} mg/kg 的加标样品进行测定。每个样品平行测定 6 次，分别计算不同浓度实际样品的平均值、标准偏差和相对标准偏差。

标准编制组对各验证实验室的数据进行汇总统计分析，计算实验室内相对标准偏差、实验室间相对标准偏差、重复性限 r 和再现性限 R 。

6.1.3 准确度的验证

标准编制组统一提供标准物质以及砂质土（内蒙古巴盟地区）、黏质土（四川省叙永县摩尼镇粘土矿）、壤土（黑龙江大庆）、湖泊沉积物（太湖）、河流沉积物（松花江）实际土壤和沉积物样品，以实际样品加标的方式，配制乙醚等 17 种物质含量为 0.50、5.00、 5.00×10^3 mg/kg；丙酮等 4 种物质含量为 5.00、50.0、 5.00×10^4 mg/kg 的加标样品进行测定。每个样品平行测定 6 次，分别计算不同浓度实际样品的平均值、实际样品含量和回收率。

标准编制组对各验证实验室的数据进行汇总统计分析，计算相对误差的均值及变动范围。

6.2 方法验证过程

首先，通过筛选确定方法验证单位。按照方法验证方案准备实验用品，与验证单位确定验证时间。在方法验证前，参加验证的操作人员应熟悉和掌握方法原理、操作步骤及流程。方法验证过程中所用的试剂和材料、仪器和设备及分析步骤应符合方法相关要求。方法精密度和准确度统计结果能满足方法特性指标要求。

6.3 方法验证数据的取舍

- (1) 检出限：考虑到实验室间差异，检出限选取 6 家实验室测定的结果中的最大值。
- (2) 以本方法确定的 4 倍检出限为目标物的测定下限。
- (3) 标准编制组在进行数据统计时，采用 4d 检验法检查离群数据，所有数据全部采用，未进行取舍。
- (4) 方法精密度和准确度统计结果能满足方法特性指标要求。

6.4 方法验证结论

(1) 6 家实验室对土壤和沉积物空白样品加标，样品量为 2 g（准确至 0.01 g）时，配制乙醚等 17 种物质含量为 0.25 mg/kg；丙酮等 4 种物质含量为 2.50 mg/kg 的实验室空白加标样品，进行 7 次平行样分析，计算方法检出限，土壤和沉积物的检出限为 0.1 mg/kg ~ 1.2 mg/kg，测定下限为 0.4 mg/kg ~ 4.8 mg/kg。

(2) 6 家实验室分别对实验室空白样品及土壤和沉积物实际样品加标进行了测定，配制乙醚等 17 种物质含量为 0.50、5.00、 5.00×10^3 mg/kg；丙酮等 4 种物质含量为 5.00、

50.0、 5.00×10^4 mg/kg 的实验室空白样品及土壤和沉积物加标样品。实验室内相对标准偏差、实验室间相对标准偏差、重复性限范围和再现性限范围，见表 23。

(3) 6 家实验室分别对土壤和沉积物实际样品加标进行了测定，配制乙醚等 17 种物质含量为 0.50、5.00、 5.00×10^3 mg/kg；丙酮等 4 种物质含量为 5.00、50.0、 5.00×10^4 mg/kg 的土壤和沉积物加标样品。土壤样品 1 加标回收率范围分别为 77.6% ~115%、73.6% ~108%、81.4% ~117%；土壤样品 2 加标回收率范围分别为：77.4% ~117%、76.8% ~106%、67.2% ~113%；土壤样品 3 加标回收率范围分别为：81.4% ~117%、80.0% ~111%、72.8% ~117%；沉积物样品 1 加标回收率范围分别为：79.2% ~115%、79.8% ~118%、81.2% ~112%；沉积物样品 2 加标回收率范围分别为：79.8% ~110%、73.2% ~115%、76.6% ~110%。

表 23 实验室空白样品及土壤和沉积物实际样品精密度

类别		乙醚等 17 种物质			丙酮等 4 种物质		
		0.50 mg/kg	5.00 mg/kg	5.00×10^3 mg/kg	5.00 mg/kg	50.0 mg/kg	5.00×10^4 mg/kg
空白 加标 样品	实验室内 RSD (%)	3.0~15	0.4~14	11~19	1.4~12	0.2~4.0	1.2~18
	实验室间 RSD (%)	0.8~4.1	0.8~9.1	4.0~12	1.7~2.7	0.6~1.4	4.1~20
	重复性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.4~1.4	9.25×10^2 ~ 1.89×10^3	0.6 ~1.3	3.0~5.7	1.37×10^4 ~ 1.82×10^4
	再现性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.4~1.4	1.04×10^3 ~ 2.12×10^3	0.7~1.4	3.4~6.1	1.48×10^4 ~ 4.21×10^4
土壤 1 加 标 样品	实验室内 RSD (%)	3.1~19	0.7~19	0.9~20	1.1~12	0.7~17	0.6~17
	实验室间 RSD (%)	4.6~10	2.7~12	4.8~11	3.8~9.8	3.0~6.4	6.7~11
	重复性限 (mg/kg)	0.1~0.2	1.0~1.7	9.22×10^2 ~ 1.77×10^3	0.9~1.1	7.6~13.7	9.46×10^3 ~ 1.27×10^4
	再现性限 (mg/kg)	0.1~0.2	1.1~2.0	1.22×10^3 ~ 2.05×10^3	1.0~1.5	10.5~14.8	1.30×10^4 ~ 1.68×10^4
土壤 2 加 标 样品	实验室内 RSD (%)	1.2~20	2.0~18	0.5~18	1.8~17	0.9~12	0.3~18
	实验室间 RSD (%)	3.2~12	4.3~10	5.8~14	5.2~10	5.9~6.3	10~13
	重复性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.9~1.5	7.31×10^2 ~ 1.60×10^3	0.7~1.3	6.8~11.3	8.54×10^3 ~ 1.44×10^4
	再现性限 (mg/kg)	0.1~0.2	1.1~1.8	1.12×10^3 ~ 2.00×10^3	1.3~1.5	10.0~12.8	1.55×10^4 ~ 2.12×10^4
土壤 3 加 标 样品	实验室内 RSD (%)	3.8~18	1.2~19	0.4~18	2.6~17	1.5~14	0.4~14
	实验室间 RSD (%)	4.2~12	2.9~12	5.8~14	5.8~9.1	5.5~7.4	4.7~10
	重复性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.8~1.4	8.11×10^2 ~ 1.59×10^3	0.9~1.4	9.3~13.1	9.36×10^3 ~ 1.12×10^4
	再现性限 (mg/kg)	0.1~0.2	1.1~2.1	1.19×10^3 ~ 2.13×10^3	1.3~1.7	11.9~14.1	1.17×10^4 ~ 1.67×10^4

沉积物 1 加标 样品	实验室内 RSD (%)	2.5~20	1.7~18	0.4~19	1.4~18	2.0~18	0.8~18
	实验室间 RSD (%)	2.2~8.1	2.4~9.9	4.8~9.5	8.1~11	4.0~5.2	7.0~8.3
	重复性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.7~1.3	$1.04 \times 10^3 \sim 1.68 \times 10^3$	1.3~1.7	9.3~13.0	$1.14 \times 10^4 \sim 1.40 \times 10^4$
	再现性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.9~1.8	$1.21 \times 10^3 \sim 1.89 \times 10^3$	1.6~2.2	10.4~13.0	$1.40 \times 10^4 \sim 1.68 \times 10^4$
沉积物 2 加标 样品	实验室内 RSD (%)	1.5~19	0.8~15	0.4~17	2.0~20	1.2~15	0.4~15
	实验室间 RSD (%)	2.6~7.2	5.7~15	5.2~12	4.9~10	7.8~12	5.2~6.1
	重复性限 (mg/kg)	0.1~0.2	0.8~1.5	$7.01 \times 10^2 \sim 1.49 \times 10^3$	1.1~1.7	7.6~13.4	$8.40 \times 10^3 \sim 1.28 \times 10^4$
	再现性限 (mg/kg)	0.1~0.2	1.1~2.2	$9.63 \times 10^2 \sim 2.03 \times 10^3$	1.2~2.0	12.6~19.5	$1.09 \times 10^4 \sim 1.39 \times 10^4$

方法精密度和准确度统计结果能满足方法特性指标要求。

7 与开题报告的差异说明

(1) 本标准原名为《土壤和沉积物 醛酮醚类的测定 顶空-气相色谱/质谱法》，现标准名称改为《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》；补充实验室内不同土壤类型的试验数据，确定验证样品土壤类型（至少 3 种类型土壤样品，2 种类型沉积物样品）；根据样品浓度细化样品采样、保存、制样、分析、验证内容；补充标准溶液的保存条件及期限试验数据。

(2) 文本中完善方法原理的内容表述，去掉外标法定量，完善内标和替代物的种类。

(3) 按照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010），《环境保护标准出版技术指南》（HJ 565-2010）的相关要求进行标准文本和编制说明的编写。

8 参考文献

- [1]薛祖源.国内土壤污染现状、特点和一些修复浅见[J].现代化工.2014.34(10).
- [2] 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 15618-2018[S].
- [3] 《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[S].
- [4] 《工业场所有害因素职业接触限值》GBZ 2-2002[S].
- [5]USEPA. Soil Screening Guidance. 2016.
- [6]Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment. Annexes Circular on Target Values and Intervention Values for Soil Remediation[R]. The Hague, VROM, 2002.

- [7]SAIC. Compilation and Review of Canadian Remediation Guidelines, Standards and Regulations [R]. Ottawa: Environmental Technologies Program, 2002.
- [8]NEPC. Schedule B (1) Guideline on the Investigation Levels for Soil and Groundwater. National Environmental Protection (Assessment of Site Contamination). Canberra, 1999.
- [9]EPA 5021.Volatile Organic Compounds In Soils And Other Solid Matrices using Equilibrium Headspace Analysis [S].
- [10]EPA 8260B. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) [S].
- [11]日本《底質調査方法》，環水大発 120725002 号[S].
- [12]ISO22155: 2013. Gas chromatographic quantitative determination of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons and selected ethers-Static headspace method[S].
- [13]EPA Method 8000: Determinative chromatographic separations [S].
- [14] Rosario Iturbe, Carlos Flores. Remediation of Contaminated Soil Using Soil Washing and Biopile Methodologies at a Field Level[J], Journal of Soils & Sediments Protection Risk Assessment & Rem, 2004 , 4 (2) :115.
- [15]HB Kerfoot , R Yue. Methyl Tertiary Butyl Ether Contamination of Soil and Groundwater[J], Environmental Geosciences , 1998 , 5 (2) :79-86.
- [16]Ho-Sang Shin. Determination of MTBE, TBA and BTEX in Soil by Headspace Gas Chromatography-Mass Spectrometry[J], Bull. Korean Chem. Soc, 2012, 33 (5) : 1693-1698.
- [17]N. G. Turan, A. Akdemir, O. N. Ergun. Emission of Volatile Organic Compounds during Composting of Poultry Litter[J],Water Air & Soil Pollution , 2007 , 184 (1-4) :177-182.
- [18]F Chen , FL Tang . Simultaneous Determination of Sixteen Kinds of Volatile Ketones, Alcohols,Esters,Nitriles in Wastewater by Headspace-GC/MS. Journal of Chinese Mass Spectrometry Society[J] , 2012.
- [19]I Arambarri, M Lasa . Determination of fuel dialkyl ethers and BTEX in water using headspace solid-phase microextraction and gas chromatography-flame ionization detection[J].Journal of Chromatography A , 2004 , 1033 (2) :193-203.
- [20]《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013[S].
- [21]《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 736-2015[S].
- [22]《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011[S].

- [23] 《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法》 HJ 679-2013[S].
- [24] 《环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》 HJ 683-2014[S].
- [25] 《土壤 干物质和水分的测定 重量法》 HJ 613-2011[S].
- [26] 《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004[S].
- [27] 《海洋监测规范 第3部分 样品采集储存与运输》 GB 17378.3-1998[S].
- [28] 《海洋监测规范 第5部分 沉积物分析》 GB 17378.5-2007[S].
- [29]徐志强,宋宪臣等.静态顶空-气相色谱法测定土壤中甲基叔丁基醚[J].吉林农业大学学报.2005,27(3): 310-314.
- [30]张绪美,张景明等.顶空-气相色谱法测定土壤中频哪酮[J].中国环境监测.2010,26(6).
- [31]金芳澄.土壤中酮类化合物的快速测定[J].中国环境监测.1999(T10), 116-118.
- [32]刘慧,朱优峰等.吹扫捕集-气质联用法测定北京郊区土壤中挥发性有机物[J].上复旦学报(自然科学版).2003,6(42).
- [33]贺晓蕾.顶空-气相色谱法测定水质中的丙酮和丁酮[J].北方环境.2011,09,181-182.

按照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）的规定，组织 6 家有资质的实验室进行对《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》的方法验证。其中实验室 1 为黑龙江省环境监测中心站，实验室 2 为长春市环境监测中心站，实验室 3 为太原市环境监测中心站，实验室 4 为鞍山市环境监测中心站，实验室 5 为齐齐哈尔市环境监测中心站，实验室 6 为大庆市环境监测中心站。

对验证数据进行汇总及统计分析，其结果如下：

1 原始测试数据

1.1 实验室基本情况

表 1-1 参加验证的人员情况登记表

编号	单位	姓名	性别	年龄	职务或职称	所学专业	从事相关工作年限
1	黑龙江省环境监测中心站	贾立明	男	39	高级工程师	仪器分析	15
		吕冬颖	女	37	高级工程师	仪器分析	13
		郭欣	女	36	高级工程师	环境科学	14
2	长春市环境监测中心站	李仁声	男	37	高级工程师	环境科学	12
		王超	男	38	高级工程师	环境科学	12
		李婧	女	36	工程师	环境工程	11
3	太原市环境监测中心站	张忠民	男	40	高级工程师	环境化学	15
		蒋洋	女	35	工程师	环境化学	10
		李芳	女	34	工程师	环境化学	9
4	鞍山市环境监测中心站	丁岚	女	34	工程师	环境科学	10
5	齐齐哈尔市环境监测中心站	赵永哲	男	47	高级工程师	工业分析	24
		陈瑶	女	38	工程师	分析化学	10
		张泽	男	55	正高级工程师	有机化学	33
6	大庆市环境监测中心站	刘鸿雁	女	45	高级工程师	环境工程	31
		连东	男	34	工程师	环境科学与工程	8

表 1-2 使用仪器情况登记表

验证实验室	仪器名称	规格型号	仪器编号	性能状况
黑龙江省环境监测中心站	气相色谱-质谱仪	GCMS-QP2010	C70264000430SA	正常
长春市环境监测中心站	气相色谱-质谱仪	Agilent 7890A-5975C	YQ-QXSP-01	正常
	顶空仪	PE 40 Trap	YQ-DKY-01	正常
太原市环境监测中心站	气相色谱-质谱仪	Agilent 7890B/5977A	—	正常
	顶空仪	丹尼 HSS86.5	—	正常
鞍山市环境监测中心站	气相色谱-质谱仪	GC7890/MS5975	US93433403 /CN10938106	正常
	顶空仪	TurboMatrix 40 Trap	—	正常
齐齐哈尔市环境监测中心站	气相色谱-质谱仪	GCMS- QP2010PLUS	C11314073946A	正常
大庆市环境监测中心站	气相色谱-质谱仪	GC/MS-QP2010	C70264000502SA	正常

表 1-3 使用试剂及溶剂登记表

名称	厂家、规格	纯化处理方法	备注
甲醇	迪马公司、4L、色谱纯	无	黑龙江省环境监测中心站
甲醇	美国 Fisher Chemical、4L、色谱纯	无	长春市环境监测中心站
甲醇	迪马公司、4L、色谱纯	无	太原市环境监测中心站
甲醇	美国 Fisher Chemical、4L、色谱纯	无	鞍山市环境监测中心站
甲醇	美国 Fisher Chemical、4L、色谱纯	无	齐齐哈尔市环境监测中心站
甲醇	北京市百灵威科技有限公司、4L、色谱纯	无	大庆市环境监测中心站

1.2 方法检出限、测定下限测试数据

各验证实验室按照本标准中样品分析的全部步骤，对 7 个石英砂加标样品进行测定，计算 21 种酮类和醚类化合物的方法检出限和测定下限。实验结果见表 1-4~9。

表 1-4 方法检出限、测定下限测试数据表

验证单位：黑龙江省环境监测中心站 测试日期：2018.05.14

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准偏 差 S_j	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.24	0.22	0.27	0.24	0.22	0.30	0.24	0.25	0.03	0.1	0.4
丙酮	2.5	2.5	2.8	2.4	2.4	2.8	2.0	2.8	2.5	0.29	1.0	4.0
甲基叔丁基醚	0.25	0.27	0.20	0.26	0.25	0.21	0.24	0.25	0.24	0.03	0.1	0.4
二异丙基醚	0.25	0.27	0.17	0.26	0.26	0.27	0.25	0.21	0.24	0.04	0.2	0.8
乙基叔丁基醚	0.25	0.27	0.28	0.27	0.26	0.18	0.24	0.22	0.25	0.03	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.4	2.8	2.4	2.3	2.8	2.2	2.7	2.5	0.25	0.8	3.2
甲基叔戊基醚	0.25	0.27	0.19	0.26	0.25	0.19	0.25	0.24	0.24	0.03	0.1	0.4
2-戊酮	0.25	0.24	0.29	0.24	0.22	0.27	0.21	0.25	0.25	0.03	0.1	0.4
乙基叔戊基醚	0.25	0.27	0.27	0.26	0.24	0.18	0.24	0.20	0.24	0.04	0.2	0.8
3-戊酮	0.25	0.24	0.28	0.23	0.23	0.27	0.22	0.25	0.25	0.02	0.1	0.4
甲基叔丁基酮	0.25	0.26	0.26	0.24	0.23	0.25	0.23	0.22	0.24	0.02	0.1	0.4
4-甲基-2-戊酮	0.25	0.24	0.27	0.24	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.02	0.1	0.4
2-己酮	0.25	0.25	0.27	0.25	0.23	0.24	0.22	0.23	0.24	0.02	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.3	2.9	2.5	2.5	2.9	2.1	2.4	2.5	0.30	1.0	4.0
3-庚酮	0.25	0.25	0.26	0.25	0.22	0.23	0.22	0.20	0.23	0.02	0.1	0.4
2-庚酮	0.25	0.25	0.26	0.25	0.22	0.23	0.23	0.20	0.23	0.02	0.1	0.4
环己酮	2.5	2.5	2.6	2.5	2.2	2.3	2.3	2.0	2.3	0.21	0.7	2.8
6-甲基-2-庚酮	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.23	0.22	0.19	0.23	0.02	0.1	0.4
二异丁基甲酮	0.25	0.27	0.20	0.26	0.23	0.20	0.23	0.16	0.22	0.04	0.2	0.8
3-辛酮	0.25	0.26	0.25	0.25	0.22	0.23	0.22	0.20	0.23	0.02	0.1	0.4
2-辛酮	0.25	0.25	0.25	0.27	0.21	0.23	0.22	0.20	0.23	0.03	0.1	0.4

表 1-5 方法检出限、测定下限测试数据表

验证单位：长春市环境监测中心站 测试日期：2018.05.26

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准偏 差 S_i	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.32	0.31	0.30	0.23	0.25	0.25	0.27	0.28	0.04	0.2	0.8
丙酮	2.5	2.8	2.5	2.4	2.7	2.4	2.3	2.3	2.5	0.19	0.7	2.8
甲基叔丁基醚	0.25	0.31	0.25	0.24	0.27	0.24	0.23	0.25	0.26	0.03	0.1	0.4
二异丙基醚	0.25	0.28	0.26	0.25	0.27	0.21	0.21	0.24	0.25	0.03	0.1	0.4
乙基叔丁基醚	0.25	0.28	0.26	0.24	0.27	0.22	0.22	0.24	0.25	0.02	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.9	2.6	2.5	2.7	2.3	2.3	2.3	2.5	0.25	0.8	3.2
甲基叔戊基醚	0.25	0.30	0.26	0.25	0.27	0.22	0.20	0.24	0.25	0.03	0.1	0.4
2-戊酮	0.25	0.31	0.28	0.25	0.27	0.23	0.21	0.25	0.26	0.04	0.2	0.4
乙基叔戊基醚	0.25	0.31	0.28	0.26	0.27	0.22	0.21	0.23	0.25	0.04	0.2	0.8
3-戊酮	0.25	0.31	0.27	0.25	0.26	0.22	0.22	0.22	0.25	0.04	0.2	0.8
甲基叔丁基酮	0.25	0.29	0.26	0.25	0.26	0.22	0.22	0.23	0.25	0.03	0.1	0.4
4-甲基-2-戊酮	0.25	0.32	0.27	0.25	0.25	0.22	0.21	0.22	0.25	0.04	0.2	0.8
2-己酮	0.25	0.23	0.29	0.25	0.24	0.21	0.20	0.20	0.23	0.03	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.4	2.8	2.4	2.5	2.1	2.1	1.9	2.3	0.28	0.9	3.6
3-庚酮	0.25	0.27	0.32	0.25	0.23	0.21	0.27	0.27	0.26	0.04	0.2	0.8
2-庚酮	0.25	0.31	0.32	0.25	0.22	0.27	0.27	0.26	0.27	0.03	0.2	0.8
环己酮	2.5	2.1	2.9	2.2	2.1	2.7	2.7	2.6	2.5	0.34	1.1	4.4
6-甲基-2-庚酮	0.25	0.26	0.32	0.23	0.20	0.26	0.25	0.24	0.25	0.04	0.2	0.8
二异丁基甲酮	0.25	0.27	0.32	0.24	0.22	0.27	0.25	0.26	0.26	0.03	0.2	0.8
3-辛酮	0.25	0.27	0.31	0.24	0.20	0.25	0.24	0.24	0.25	0.03	0.1	0.4
2-辛酮	0.25	0.25	0.31	0.22	0.29	0.24	0.23	0.23	0.25	0.03	0.2	0.8

表 1-6 方法检出限、测定下限测试数据表

验证单位：太原市环境监测中心站 测试日期：2018.06.05

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准偏 差 S_j	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.29	0.27	0.24	0.27	0.23	0.23	0.24	0.25	0.02	0.1	0.4
丙酮	2.5	2.4	2.7	2.5	2.8	2.9	2.7	2.4	2.6	0.19	0.6	2.4
甲基叔丁基醚	0.25	0.25	0.28	0.26	0.30	0.21	0.23	0.26	0.26	0.03	0.1	0.4
二异丙基醚	0.25	0.24	0.28	0.28	0.30	0.27	0.20	0.30	0.27	0.04	0.2	0.8
乙基叔丁基醚	0.25	0.25	0.27	0.27	0.29	0.29	0.21	0.30	0.27	0.03	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.3	2.7	2.4	2.8	2.7	2.7	2.5	2.6	0.19	0.6	2.4
甲基叔戊基醚	0.25	0.24	0.26	0.26	0.29	0.20	0.21	0.29	0.25	0.04	0.2	0.8
2-戊酮	0.25	0.22	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.25	0.26	0.02	0.1	0.4
乙基叔戊基醚	0.25	0.23	0.24	0.27	0.30	0.27	0.20	0.31	0.26	0.04	0.2	0.8
3-戊酮	0.25	0.22	0.26	0.24	0.29	0.26	0.26	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
甲基叔丁基酮	0.25	0.23	0.28	0.25	0.29	0.25	0.26	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
4-甲基-2-戊酮	0.25	0.22	0.26	0.24	0.28	0.26	0.25	0.28	0.26	0.02	0.1	0.4
2-己酮	0.25	0.20	0.23	0.27	0.30	0.24	0.25	0.27	0.25	0.03	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.0	2.3	2.7	3.0	2.4	2.5	2.7	2.5	0.32	1.0	4.0
3-庚酮	0.25	0.28	0.28	0.27	0.29	0.24	0.25	0.30	0.27	0.02	0.1	0.4
2-庚酮	0.25	0.26	0.27	0.27	0.29	0.24	0.25	0.29	0.27	0.02	0.1	0.4
环己酮	2.5	2.6	2.7	2.7	2.9	2.4	2.5	2.9	2.7	0.20	0.7	2.8
6-甲基-2-庚酮	0.25	0.24	0.25	0.27	0.30	0.23	0.25	0.31	0.26	0.03	0.1	0.4
二异丁基甲酮	0.25	0.26	0.25	0.28	0.29	0.20	0.23	0.30	0.26	0.04	0.2	0.8
3-辛酮	0.25	0.23	0.24	0.28	0.31	0.23	0.24	0.30	0.26	0.03	0.2	0.8
2-辛酮	0.25	0.22	0.22	0.29	0.28	0.25	0.25	0.32	0.26	0.04	0.2	0.8

表 1-7 方法检出限、测定下限测试数据表

验证单位：鞍山市环境监测中心站 测试日期：2018.06.23

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准偏 差 S_j	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.33	0.29	0.32	0.31	0.31	0.35	0.35	0.32	0.02	0.1	0.4
丙酮	2.5	2.3	2.5	2.2	2.3	2.4	2.7	2.4	2.4	0.17	0.6	2.4
甲基叔丁基醚	0.25	0.26	0.22	0.26	0.26	0.26	0.28	0.28	0.26	0.02	0.1	0.4
二异丙基醚	0.25	0.30	0.23	0.25	0.27	0.26	0.30	0.30	0.27	0.03	0.1	0.4
乙基叔丁基醚	0.25	0.28	0.22	0.26	0.27	0.27	0.30	0.29	0.27	0.02	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.2	2.7	2.3	2.3	2.6	2.5	2.5	2.4	0.17	0.6	2.4
甲基叔戊基醚	0.25	0.27	0.20	0.26	0.26	0.26	0.29	0.30	0.26	0.03	0.1	0.4
2-戊酮	0.25	0.23	0.26	0.23	0.23	0.27	0.26	0.25	0.25	0.02	0.1	0.4
乙基叔戊基醚	0.25	0.29	0.27	0.26	0.28	0.28	0.31	0.30	0.28	0.02	0.1	0.4
3-戊酮	0.25	0.23	0.25	0.23	0.22	0.26	0.26	0.26	0.24	0.02	0.1	0.4
甲基叔丁基酮	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23	0.26	0.26	0.27	0.25	0.02	0.1	0.4
4-甲基-2-戊酮	0.25	0.24	0.26	0.23	0.23	0.26	0.26	0.27	0.25	0.02	0.1	0.4
2-己酮	0.25	0.25	0.24	0.23	0.21	0.25	0.25	0.28	0.24	0.02	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.4	2.7	2.2	2.2	2.3	2.7	2.4	2.4	0.20	0.7	2.8
3-庚酮	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.26	0.26	0.29	0.24	0.03	0.1	0.4
2-庚酮	0.25	0.24	0.22	0.22	0.21	0.26	0.26	0.29	0.24	0.03	0.1	0.4
环己酮	2.5	2.3	2.6	2.3	2.2	2.5	2.4	2.7	2.4	0.18	0.6	2.4
6-甲基-2-庚酮	0.25	0.26	0.21	0.23	0.21	0.26	0.25	0.31	0.25	0.03	0.2	0.8
二异丁基甲酮	0.25	0.27	0.22	0.24	0.23	0.28	0.28	0.32	0.26	0.04	0.2	0.8
3-辛酮	0.25	0.24	0.21	0.22	0.21	0.25	0.26	0.30	0.24	0.03	0.2	0.8
2-辛酮	0.25	0.25	0.21	0.21	0.20	0.26	0.26	0.30	0.24	0.04	0.2	0.8

表 1-8 方法检出限、测定下限测试数据表

验证单位：齐齐哈尔市环境监测中心站 测试日期：2018.07.11

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准偏 差 S_j	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.30	0.25	0.29	0.23	0.27	0.25	0.22	0.26	0.03	0.1	0.4
丙酮	2.5	2.7	2.8	2.4	2.4	2.3	2.5	2.4	2.5	0.19	0.6	2.4
甲基叔丁基醚	0.25	0.25	0.24	0.31	0.29	0.24	0.24	0.29	0.27	0.03	0.1	0.4
二异丙基醚	0.25	0.23	0.20	0.25	0.23	0.25	0.21	0.23	0.23	0.02	0.1	0.4
乙基叔丁基醚	0.25	0.22	0.22	0.23	0.21	0.26	0.23	0.30	0.24	0.03	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.7	2.9	2.9	2.3	2.0	2.5	2.4	2.5	0.33	1.1	4.4
甲基叔戊基醚	0.25	0.23	0.23	0.23	0.31	0.24	0.24	0.28	0.25	0.03	0.1	0.4
2-戊酮	0.25	0.26	0.26	0.24	0.25	0.22	0.29	0.27	0.26	0.02	0.1	0.4
乙基叔戊基醚	0.25	0.23	0.20	0.24	0.35	0.26	0.22	0.29	0.26	0.05	0.2	0.8
3-戊酮	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.22	0.28	0.25	0.25	0.02	0.1	0.4
甲基叔丁基酮	0.25	0.25	0.26	0.27	0.25	0.22	0.28	0.27	0.26	0.02	0.1	0.4
4-甲基-2-戊酮	0.25	0.25	0.27	0.25	0.26	0.22	0.29	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
2-己酮	0.25	0.26	0.27	0.26	0.25	0.21	0.28	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.7	2.9	2.9	2.3	2.0	2.5	2.4	2.5	0.33	1.1	4.4
3-庚酮	0.25	0.24	0.26	0.27	0.28	0.23	0.26	0.26	0.26	0.02	0.1	0.4
2-庚酮	0.25	0.24	0.26	0.27	0.26	0.23	0.29	0.27	0.26	0.02	0.1	0.4
环己酮	2.5	2.6	3.0	2.8	2.2	2.2	2.4	2.4	2.5	0.32	1.0	4.0
6-甲基-2-庚酮	0.25	0.24	0.24	0.29	0.28	0.23	0.26	0.29	0.26	0.03	0.1	0.4
二异丁基甲酮	0.25	0.24	0.22	0.22	0.31	0.24	0.23	0.28	0.25	0.04	0.2	0.8
3-辛酮	0.25	0.26	0.26	0.30	0.28	0.22	0.24	0.26	0.26	0.03	0.1	0.4
2-辛酮	0.25	0.25	0.25	0.29	0.28	0.23	0.25	0.27	0.26	0.02	0.1	0.4

表 1-9 方法检出限、测定下限测试数据表

验证单位：大庆市环境监测中心站 测试日期：2018.07.12

结果 目标物	加标量 (mg/kg)	7次测定结果 (mg/kg)							平均值 (mg/kg)	标准偏 差 S_i	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
		1	2	3	4	5	6	7				
乙醚	0.25	0.27	0.27	0.25	0.23	0.26	0.20	0.26	0.25	0.03	0.1	0.4
丙酮	2.5	2.3	2.6	2.5	2.4	2.9	2.4	2.9	2.6	0.24	0.8	3.2
甲基叔丁基醚	0.25	0.24	0.25	0.21	0.27	0.22	0.27	0.26	0.25	0.02	0.1	0.4
二异丙基醚	0.25	0.25	0.27	0.21	0.27	0.22	0.28	0.22	0.25	0.03	0.1	0.4
乙基叔丁基醚	0.25	0.26	0.25	0.20	0.28	0.22	0.28	0.23	0.25	0.03	0.1	0.4
2-丁酮	2.5	2.4	2.3	2.1	2.3	2.7	2.5	3.0	2.5	0.29	1.0	4.0
甲基叔戊基醚	0.25	0.26	0.26	0.20	0.27	0.23	0.29	0.24	0.25	0.03	0.1	0.4
2-戊酮	0.25	0.22	0.24	0.22	0.24	0.26	0.26	0.28	0.25	0.02	0.1	0.4
乙基叔戊基醚	0.25	0.25	0.28	0.20	0.28	0.23	0.30	0.23	0.25	0.03	0.2	0.8
3-戊酮	0.25	0.22	0.24	0.21	0.24	0.26	0.26	0.30	0.25	0.03	0.1	0.4
甲基叔丁基酮	0.25	0.24	0.24	0.21	0.25	0.25	0.27	0.29	0.25	0.02	0.1	0.4
4-甲基-2-戊酮	0.25	0.23	0.25	0.20	0.25	0.28	0.27	0.29	0.25	0.03	0.1	0.4
2-己酮	0.25	0.23	0.25	0.21	0.24	0.26	0.28	0.29	0.25	0.03	0.1	0.4
环戊酮	2.5	2.4	2.2	2.0	2.3	2.8	2.4	3.1	2.5	0.37	1.2	4.8
3-庚酮	0.25	0.25	0.25	0.22	0.25	0.26	0.28	0.30	0.26	0.03	0.1	0.4
2-庚酮	0.25	0.24	0.26	0.21	0.25	0.25	0.29	0.31	0.26	0.03	0.1	0.4
环己酮	2.5	2.3	2.2	2.3	2.5	2.6	2.5	2.9	2.5	0.23	0.8	3.2
6-甲基-2-庚酮	0.25	0.24	0.27	0.21	0.26	0.25	0.30	0.28	0.26	0.03	0.1	0.4
二异丁基甲酮	0.25	0.26	0.26	0.21	0.26	0.24	0.29	0.25	0.25	0.02	0.1	0.4
3-辛酮	0.25	0.24	0.26	0.23	0.25	0.26	0.29	0.30	0.26	0.02	0.1	0.4
2-辛酮	0.25	0.24	0.27	0.22	0.27	0.26	0.29	0.29	0.26	0.03	0.1	0.4

本方法检出限为 0.1 mg/kg ~1.2 mg/kg，测定下限为 0.4 mg/kg ~4.8 mg/kg。

1.3 方法精密度及准确度测试数据

6 家实验室对石英砂空白加标样品, 及由标准编制组统一提供土壤样品 1 为砂质土 (内蒙古巴盟地区), 土壤样品 2 为黏质土 (四川省叙永县摩尼镇粘土矿), 土壤样品 3 为壤土 (黑龙江大庆), 沉积物样品 1 为湖泊沉积物 (太湖)、沉积物样品 2 为河流沉积物 (松花江) 的实际土壤和沉积物样品加标样品进行精密度及准确度测试。加标浓度分低、中、高 3 个浓度水平 (以编制组统一寄送的标准溶液, 自行配制一定浓度的空白加标样品及实际样品加标进行精密度、准确度测定。高浓度样品, 稀释 100 倍, 采用高浓度的分析方法), 6 次重复测定的平均值、相对标准偏差等结果见表 1-10~45。

表 1-10 方法空白加标精密度测试数据表

验证单位: 黑龙江省环境监测中心站

测试日期: 2018.05.14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.54	0.58	0.55	0.47	0.52	0.37	0.51	15
	5.00	4.67	4.79	4.83	4.96	5.10	5.19	4.92	4.0
	5.00×10^3	5.04×10^3	5.46×10^3	5.07×10^3	4.80×10^3	4.85×10^3	4.60×10^3	4.97×10^3	5.9
丙酮	5.00	5.61	5.41	5.20	5.00	4.98	4.72	5.15	6.2
	50.0	47.1	49.2	49.7	50.1	50.4	51.0	49.6	2.8
	5.00×10^4	4.98×10^4	4.96×10^4	4.98×10^4	4.87×10^4	5.02×10^4	4.83×10^4	4.94×10^4	1.5
甲基叔丁基醚	0.50	0.53	0.56	0.53	0.47	0.53	0.39	0.50	13
	5.00	4.72	4.88	4.85	4.97	5.13	5.19	4.96	3.6
	5.00×10^3	5.11×10^3	5.49×10^3	5.08×10^3	4.80×10^3	4.82×10^3	4.56×10^3	4.98×10^3	6.5
二异丙基醚	0.50	0.49	0.55	0.51	0.46	0.54	0.39	0.49	12
	5.00	4.67	4.86	4.83	5.01	5.08	5.24	4.95	4.1
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.50×10^3	4.99×10^3	4.72×10^3	4.77×10^3	4.57×10^3	4.91×10^3	6.7
乙基叔丁基醚	0.50	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53	0.38	0.50	13

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	4.68	4.85	4.83	4.95	5.10	5.22	4.94	4.0
	5.00×10 ³	4.93×10 ³	5.49×10 ³	5.02×10 ³	4.75×10 ³	4.76×10 ³	4.58×10 ³	4.92×10 ³	6.5
	5.00	5.46	5.38	5.23	4.88	4.99	4.60	5.09	6.4
2-丁酮	50.0	47.6	49.7	49.9	50.7	50.4	50.9	49.9	2.4
	5.00×10 ⁴	5.00×10 ⁴	4.99×10 ⁴	5.00×10 ⁴	4.87×10 ⁴	4.99×10 ⁴	4.82×10 ⁴	4.95×10 ⁴	1.6
	0.50	0.51	0.56	0.52	0.47	0.53	0.39	0.50	12
甲基叔戊基醚	5.00	4.72	4.90	4.89	5.00	5.10	5.18	4.97	3.3
	5.00×10 ³	5.01×10 ³	5.49×10 ³	5.03×10 ³	4.76×10 ³	4.76×10 ³	4.53×10 ³	4.93×10 ³	6.7
	0.50	0.57	0.56	0.54	0.48	0.51	0.43	0.52	10
2-戊酮	5.00	4.72	4.95	4.88	5.05	5.05	5.09	4.96	2.9
	5.00×10 ³	4.89×10 ³	4.92×10 ³	4.93×10 ³	5.05×10 ³	4.91×10 ³	4.94×10 ³	4.94×10 ³	1.1
	0.50	0.51	0.56	0.52	0.46	0.53	0.39	0.50	12
乙基叔戊基醚	5.00	4.65	4.93	4.93	5.05	5.07	5.20	4.97	3.8
	5.00×10 ³	4.72×10 ³	5.36×10 ³	4.87×10 ³	4.57×10 ³	4.63×10 ³	4.45×10 ³	4.77×10 ³	6.8
	0.50	0.57	0.56	0.53	0.49	0.51	0.43	0.52	10
3-戊酮	5.00	4.72	4.95	4.88	5.05	5.05	5.09	4.96	2.9
	5.00×10 ³	5.01×10 ³	5.18×10 ³	5.03×10 ³	4.86×10 ³	4.90×10 ³	4.65×10 ³	4.94×10 ³	3.7
	0.50	0.56	0.55	0.52	0.49	0.51	0.43	0.51	9.4
甲基叔丁基酮	5.00	4.78	4.89	4.86	4.99	5.05	5.13	4.95	2.6
	5.00×10 ³	5.02×10 ³	5.18×10 ³	5.03×10 ³	4.86×10 ³	4.92×10 ³	4.70×10 ³	4.95×10 ³	3.4
	0.50	0.58	0.56	0.54	0.48	0.51	0.41	0.51	12
4-甲基-2-戊酮	5.00	4.68	4.84	4.91	5.05	5.05	5.14	4.95	3.4
	5.00×10 ³	4.98×10 ³	5.14×10 ³	5.03×10 ³	4.86×10 ³	4.91×10 ³	4.65×10 ³	4.93×10 ³	3.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
2-己酮	0.50	0.59	0.57	0.54	0.49	0.51	0.42	0.52	12
	5.00	4.68	4.89	4.98	5.02	5.08	5.12	4.96	3.2
	5.00×10^3	4.95×10^3	5.08×10^3	5.02×10^3	4.82×10^3	4.92×10^3	4.66×10^3	4.91×10^3	3.0
环戊酮	5.00	5.67	5.35	5.20	5.07	4.99	4.73	5.17	6.2
	50.0	46.6	49.6	50.2	50.3	50.7	51.2	49.8	3.3
	5.00×10^4	4.94×10^4	4.90×10^4	4.96×10^4	4.85×10^4	5.02×10^4	4.93×10^4	4.93×10^4	1.2
3-庚酮	0.50	0.57	0.57	0.54	0.48	0.51	0.40	0.51	13
	5.00	4.64	4.99	5.31	5.01	5.21	4.90	5.01	4.7
	5.00×10^3	4.94×10^3	5.22×10^3	4.96×10^3	4.67×10^3	4.71×10^3	4.39×10^3	4.82×10^3	6.0
2-庚酮	0.50	0.57	0.57	0.54	0.48	0.52	0.41	0.52	12
	5.00	4.72	5.00	5.25	5.06	5.14	4.95	5.02	3.6
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.16×10^3	4.94×10^3	4.67×10^3	4.75×10^3	4.42×10^3	4.81×10^3	5.3
环己酮	5.00	5.93	5.40	5.17	4.89	4.87	4.72	5.16	8.7
	50.0	46.5	49.1	50.5	50.7	51.5	50.2	49.8	3.6
	5.00×10^4	4.86×10^4	4.95×10^4	4.96×10^4	4.81×10^4	4.86×10^4	4.88×10^4	4.89×10^4	1.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.54	0.58	0.53	0.48	0.52	0.41	0.51	12
	5.00	4.64	5.08	5.63	5.01	5.25	4.73	5.06	7.2
	5.00×10^3	5.22×10^3	5.24×10^3	5.08×10^3	4.63×10^3	4.92×10^3	4.40×10^3	4.92×10^3	6.9
二异丁基甲酮	0.50	0.57	0.52	0.52	0.47	0.50	0.45	0.51	8.6
	5.00	4.65	5.01	5.42	5.05	5.20	4.85	5.03	5.3
	5.00×10^3	4.97×10^3	5.06×10^3	4.41×10^3	3.70×10^3	4.48×10^3	3.67×10^3	4.38×10^3	14
3-辛酮	0.50	0.54	0.57	0.53	0.48	0.52	0.40	0.51	11
	5.00	4.67	5.05	5.72	5.09	5.29	4.68	5.08	7.7

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10^{-3}	5.09×10^{-3}	5.24×10^{-3}	4.76×10^{-3}	4.21×10^{-3}	4.52×10^{-3}	3.94×10^{-3}	4.63×10^{-3}	11
2-辛酮	0.50	0.55	0.57	0.54	0.48	0.52	0.41	0.51	12
	5.00	4.67	5.05	5.72	5.09	5.29	4.68	5.08	7.7
	5.00×10^{-3}	5.09×10^{-3}	5.24×10^{-3}	4.76×10^{-3}	4.21×10^{-3}	4.52×10^{-3}	3.94×10^{-3}	4.63×10^{-3}	11

表 1-11 方法空白加标精密度测试数据表

验证单位: 长春市环境监测中心站

测试日期: 2018.05.26

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.46	0.52	0.50	0.52	0.54	0.44	0.50	7.5
	5.00	5.29	5.12	5.05	5.00	4.90	5.00	5.06	2.6
	5.00×10^{-3}	4.99×10^{-3}	4.92×10^{-3}	5.27×10^{-3}	5.31×10^{-3}	6.54×10^{-3}	5.20×10^{-3}	5.37×10^{-3}	11
丙酮	5.00	4.72	4.72	4.64	5.14	5.20	5.01	4.91	4.9
	50.0	50.8	50.9	50.8	49.9	49.8	50.4	50.4	1.0
	5.00×10^{-4}	4.75×10^{-4}	4.79×10^{-4}	5.82×10^{-4}	4.92×10^{-4}	5.83×10^{-4}	5.13×10^{-4}	5.21×10^{-4}	9.5
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.52	0.51	0.52	0.53	0.44	0.50	6.9
	5.00	5.23	5.07	4.97	4.99	4.97	5.05	5.05	2.0
	5.00×10^{-3}	4.95×10^{-3}	4.91×10^{-3}	5.26×10^{-3}	4.51×10^{-3}	5.83×10^{-3}	4.84×10^{-3}	5.05×10^{-3}	8.9
二异丙基醚	0.50	0.49	0.54	0.53	0.51	0.52	0.43	0.50	8.0
	5.00	5.19	5.13	4.99	5.10	4.94	5.03	5.06	1.8
	5.00×10^{-3}	5.27×10^{-3}	5.21×10^{-3}	5.06×10^{-3}	5.08×10^{-3}	5.88×10^{-3}	4.97×10^{-3}	5.25×10^{-3}	6.3
乙基叔丁基醚	0.50	0.48	0.53	0.51	0.52	0.53	0.44	0.50	7.1

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	5.24	5.10	5.04	5.15	4.97	5.03	5.09	1.9
	5.00×10 ³	5.20×10 ³	5.15×10 ³	5.12×10 ³	5.28×10 ³	5.46×10 ³	5.11×10 ³	5.22×10 ³	2.6
	5.00	4.81	4.83	4.84	5.17	5.11	4.87	4.94	3.2
2-丁酮	50.0	50.3	50.4	50.2	50.4	50.0	50.6	50.3	0.4
	5.00×10 ⁴	4.77×10 ⁴	4.79×10 ⁴	5.77×10 ⁴	4.52×10 ⁴	5.90×10 ⁴	4.63×10 ⁴	5.06×10 ⁴	12
	0.50	0.49	0.53	0.52	0.51	0.53	0.45	0.51	6.5
甲基叔戊基醚	5.00	5.22	5.05	4.95	5.10	5.03	5.09	5.07	1.8
	5.00×10 ³	5.12×10 ³	5.10×10 ³	5.19×10 ³	5.27×10 ³	5.97×10 ³	4.75×10 ³	5.23×10 ³	7.7
	0.50	0.46	0.48	0.48	0.52	0.53	0.47	0.49	5.9
2-戊酮	5.00	5.11	5.09	5.06	5.00	4.97	5.03	5.04	1.1
	5.00×10 ³	4.69×10 ³	4.73×10 ³	5.94×10 ³	6.15×10 ³	5.97×10 ³	4.91×10 ³	5.40×10 ³	13
	0.50	0.49	0.54	0.51	0.51	0.53	0.44	0.50	7.1
乙基叔戊基醚	5.00	5.18	5.08	4.92	5.20	5.11	5.14	5.11	2.0
	5.00×10 ³	5.59×10 ³	5.65×10 ³	5.15×10 ³	5.35×10 ³	5.73×10 ³	4.95×10 ³	5.40×10 ³	5.7
	0.50	0.46	0.48	0.47	0.53	0.53	0.48	0.49	6.3
3-戊酮	5.00	5.11	5.09	5.06	5.07	4.97	5.03	5.06	1.0
	5.00×10 ³	4.87×10 ³	4.88×10 ³	5.61×10 ³	4.79×10 ³	5.96×10 ³	5.20×10 ³	5.22×10 ³	9.1
	0.50	0.46	0.48	0.46	0.52	0.52	0.48	0.49	5.7
甲基叔丁基酮	5.00	5.20	5.08	5.03	5.00	4.99	5.05	5.06	1.5
	5.00×10 ³	4.85×10 ³	4.86×10 ³	5.58×10 ³	5.32×10 ³	5.86×10 ³	4.93×10 ³	5.23×10 ³	8.1
	0.50	0.46	0.49	0.48	0.52	0.54	0.46	0.49	6.6
4-甲基-2-戊酮	5.00	5.19	5.10	5.04	4.99	5.04	5.02	5.06	1.4
	5.00×10 ³	4.86×10 ³	4.90×10 ³	5.68×10 ³	5.23×10 ³	5.86×10 ³	4.93×10 ³	5.24×10 ³	8.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
2-己酮	0.50	0.46	0.47	0.47	0.51	0.53	0.47	0.49	6.1
	5.00	5.15	5.05	5.03	4.95	5.02	5.06	5.04	1.3
	5.00×10^3	4.88×10^3	4.94×10^3	5.73×10^3	5.63×10^3	5.67×10^3	5.18×10^3	5.34×10^3	7.2
环戊酮	5.00	4.81	4.58	4.60	5.01	5.11	5.09	4.87	4.9
	50.0	51.0	50.4	49.9	50.4	50.3	50.5	50.4	0.7
	5.00×10^4	4.76×10^4	4.82×10^4	5.82×10^4	5.19×10^4	5.88×10^4	5.24×10^4	5.29×10^4	9.0
3-庚酮	0.50	0.45	0.49	0.48	0.52	0.54	0.46	0.49	6.8
	5.00	5.11	4.86	4.96	4.98	5.35	5.28	5.09	3.8
	5.00×10^3	5.14×10^3	5.40×10^3	5.57×10^3	5.71×10^3	5.30×10^3	5.22×10^3	5.39×10^3	4.0
2-庚酮	0.50	0.46	0.49	0.47	0.54	0.53	0.46	0.49	6.7
	5.00	5.04	4.94	4.91	5.08	5.32	5.27	5.09	3.3
	5.00×10^3	5.13×10^3	5.40×10^3	5.63×10^3	5.08×10^3	5.65×10^3	5.20×10^3	5.35×10^3	4.7
环己酮	5.00	4.81	4.69	4.53	5.39	5.15	5.14	4.95	6.6
	50.0	50.5	50.8	50.2	50.9	51.1	51.2	50.8	0.7
	5.00×10^4	4.86×10^4	5.07×10^4	5.74×10^4	5.18×10^4	4.52×10^4	6.54×10^4	5.32×10^4	14
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.47	0.49	0.48	0.53	0.54	0.47	0.50	6.3
	5.00	4.98	4.72	4.96	4.91	5.72	5.39	5.11	7.2
	5.00×10^3	4.73×10^3	5.42×10^3	5.74×10^3	5.58×10^3	5.71×10^3	5.30×10^3	5.41×10^3	6.9
二异丁基甲酮	0.50	0.46	0.52	0.49	0.56	0.55	0.43	0.50	10
	5.00	5.03	4.84	4.94	5.02	5.51	5.32	5.11	5.0
	5.00×10^3	6.33×10^3	7.71×10^3	4.67×10^3	5.13×10^3	5.53×10^3	5.30×10^3	5.78×10^3	19
3-辛酮	0.50	0.47	0.50	0.48	0.53	0.53	0.46	0.50	6.2
	5.00	4.92	4.67	4.91	4.99	5.75	5.47	5.12	7.9

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10^3	5.61×10^3	6.48×10^3	5.12×10^3	5.18×10^3	5.46×10^3	5.11×10^3	5.49×10^3	9.5
2-辛酮	0.50	0.47	0.50	0.47	0.49	0.53	0.46	0.49	5.2
	5.00	4.90	4.76	4.93	4.71	5.75	5.57	5.10	8.7
	5.00×10^3	5.61×10^3	6.48×10^3	5.12×10^3	5.18×10^3	5.42×10^3	4.97×10^3	5.46×10^3	10

表 1-12 方法空白加标精密测试数据表

验证单位：太原市环境监测中心站

测试日期：2018.06.05

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.53	0.51	0.47	0.46	0.51	0.54	0.50	6.5
	5.00	4.88	5.06	5.00	5.03	5.01	5.07	5.01	1.4
	5.00×10^3	4.74×10^3	3.83×10^3	3.50×10^3	3.48×10^3	3.62×10^3	3.81×10^3	3.83×10^3	12
丙酮	5.00	5.04	5.01	4.88	4.85	4.88	5.18	4.97	2.5
	50.0	50.1	50.4	50.0	50.1	50.0	49.8	50.1	0.4
	5.00×10^4	4.96×10^4	5.38×10^4	5.53×10^4	6.12×10^4	5.68×10^4	6.47×10^4	5.69×10^4	9.5
甲基叔丁基醚	0.50	0.52	0.51	0.48	0.47	0.52	0.54	0.51	5.0
	5.00	4.92	5.02	4.97	5.03	4.95	4.98	4.98	0.8
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.77×10^3	4.88×10^3	5.70×10^3	5.39×10^3	6.34×10^3	5.31×10^3	12
二异丙基醚	0.50	0.52	0.51	0.48	0.48	0.54	0.54	0.51	4.8
	5.00	4.86	5.04	4.96	5.03	5.03	5.02	4.99	1.4
	5.00×10^3	4.55×10^3	4.66×10^3	4.84×10^3	5.86×10^3	5.44×10^3	6.03×10^3	5.23×10^3	12
乙基叔丁基醚	0.50	0.52	0.52	0.48	0.47	0.51	0.54	0.51	5.3

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	4.94	5.03	4.89	5.03	5.00	4.98	4.98	1.1
	5.00×10 ³	5.59×10 ³	4.39×10 ³	4.37×10 ³	5.05×10 ³	4.99×10 ³	5.80×10 ³	5.03×10 ³	12
	5.00	5.01	4.99	4.92	4.85	5.04	5.19	5.00	2.3
2-丁酮	50.0	50.0	50.2	49.7	49.7	49.7	49.6	49.8	0.5
	5.00×10 ⁴	4.61×10 ⁴	5.33×10 ⁴	5.27×10 ⁴	6.12×10 ⁴	6.07×10 ⁴	6.51×10 ⁴	5.65×10 ⁴	12
	0.50	0.52	0.51	0.48	0.47	0.52	0.54	0.51	5.2
甲基叔戊基醚	5.00	4.94	4.93	4.97	5.04	4.93	4.93	4.96	0.9
	5.00×10 ³	4.40×10 ³	4.99×10 ³	5.08×10 ³	5.37×10 ³	5.97×10 ³	6.70×10 ³	5.42×10 ³	15
	0.50	0.51	0.50	0.48	0.47	0.51	0.53	0.50	4.1
2-戊酮	5.00	4.96	5.00	4.97	5.03	5.04	4.95	4.99	0.7
	5.00×10 ³	4.46×10 ³	5.26×10 ³	5.39×10 ³	5.83×10 ³	5.83×10 ³	6.45×10 ³	5.54×10 ³	12
	0.50	0.52	0.52	0.48	0.47	0.52	0.54	0.51	5.1
乙基叔戊基醚	5.00	4.97	4.88	4.90	5.00	4.93	4.88	4.93	1.0
	5.00×10 ³	5.11×10 ³	4.41×10 ³	4.37×10 ³	4.02×10 ³	4.16×10 ³	4.76×10 ³	4.47×10 ³	9.0
	0.50	0.51	0.50	0.48	0.47	0.50	0.54	0.50	4.5
3-戊酮	5.00	4.96	5.00	4.97	5.03	5.04	4.95	4.99	0.7
	5.00×10 ³	4.99×10 ³	4.33×10 ³	4.20×10 ³	4.06×10 ³	4.20×10 ³	4.76×10 ³	4.42×10 ³	8.3
	0.50	0.51	0.50	0.48	0.48	0.49	0.54	0.50	4.4
甲基叔丁基酮	5.00	4.97	4.87	5.00	5.08	5.00	5.02	4.99	1.4
	5.00×10 ³	4.84×10 ³	5.39×10 ³	5.44×10 ³	5.90×10 ³	5.99×10 ³	6.41×10 ³	5.66×10 ³	9.7
	0.50	0.52	0.50	0.48	0.47	0.50	0.54	0.50	4.8
4-甲基-2-戊酮	5.00	4.95	4.83	5.04	5.14	4.98	5.02	4.99	2.0
	5.00×10 ³	4.84×10 ³	5.39×10 ³	5.44×10 ³	5.90×10 ³	5.99×10 ³	6.41×10 ³	5.66×10 ³	9.7

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
2-己酮	0.50	0.51	0.50	0.48	0.48	0.50	0.54	0.50	4.5
	5.00	5.03	4.75	5.03	5.12	5.02	4.97	4.99	2.5
	5.00×10^3	5.13×10^3	4.62×10^3	4.37×10^3	4.53×10^3	4.60×10^3	5.46×10^3	4.79×10^3	8.8
环戊酮	5.00	5.07	4.99	4.92	4.86	4.84	5.21	4.98	2.8
	50.0	50.3	50.6	49.5	49.7	49.9	48.8	49.8	1.3
	5.00×10^4	5.09×10^4	5.03×10^4	5.18×10^4	5.83×10^4	5.38×10^4	6.01×10^4	5.42×10^4	7.6
3-庚酮	0.50	0.52	0.50	0.48	0.47	0.50	0.54	0.50	4.8
	5.00	5.21	4.18	5.02	5.25	5.00	4.74	4.90	8.1
	5.00×10^3	5.44×10^3	4.62×10^3	4.60×10^3	4.78×10^3	4.80×10^3	5.69×10^3	4.99×10^3	9.3
2-庚酮	0.50	0.51	0.51	0.48	0.47	0.51	0.53	0.50	4.3
	5.00	5.20	4.17	5.01	5.26	5.00	4.77	4.90	8.1
	5.00×10^3	5.46×10^3	4.53×10^3	4.45×10^3	4.47×10^3	4.57×10^3	5.34×10^3	4.80×10^3	9.7
环己酮	5.00	5.02	5.05	4.85	4.76	4.88	5.16	4.95	3.0
	50.0	50.2	49.5	49.5	50.3	49.0	48.2	49.5	1.6
	5.00×10^4	6.36×10^4	6.95×10^4	7.25×10^4	7.65×10^4	6.79×10^4	5.50×10^4	6.75×10^4	11
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.52	0.50	0.49	0.47	0.50	0.54	0.50	5.1
	5.00	5.51	3.75	4.93	5.33	4.91	4.55	4.83	13
	5.00×10^3	5.59×10^3	4.45×10^3	4.12×10^3	4.68×10^3	4.76×10^3	5.03×10^3	4.77×10^3	11
二异丁基甲酮	0.50	0.52	0.51	0.48	0.47	0.50	0.56	0.51	6.3
	5.00	5.31	3.95	4.91	5.18	5.06	4.73	4.86	10
	5.00×10^3	5.51×10^3	4.66×10^3	4.26×10^3	4.37×10^3	4.53×10^3	5.49×10^3	4.80×10^3	12
3-辛酮	0.50	0.52	0.51	0.48	0.48	0.51	0.54	0.51	4.4
	5.00	5.50	3.67	4.94	5.33	4.90	4.51	4.81	14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10^3	5.59×10^3	4.60×10^3	4.18×10^3	4.93×10^3	5.05×10^3	5.46×10^3	4.97×10^3	11
2-辛酮	0.50	0.53	0.51	0.49	0.46	0.50	0.54	0.51	5.5
	5.00	5.42	3.88	4.90	5.15	4.90	4.31	4.76	12
	5.00×10^3	5.49×10^3	4.62×10^3	4.53×10^3	5.05×10^3	5.09×10^3	5.53×10^3	5.05×10^3	8.3

表 1-13 方法空白加标精密测试数据表

验证单位: 鞍山市环境监测中心站

测试日期: 2018.06.23

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.43	0.40	0.43	0.44	0.51	0.48	0.45	8.9
	5.00	4.92	4.86	4.97	5.09	5.10	5.04	5.00	2.0
	5.00×10^3	5.59×10^3	5.96×10^3	4.97×10^3	5.11×10^3	6.23×10^3	5.05×10^3	5.49×10^3	9.6
丙酮	5.00	4.94	4.84	4.99	5.03	4.97	4.89	4.94	1.4
	50.0	50.2	50.2	49.8	50.0	50.1	49.7	50.0	0.4
	5.00×10^4	4.50×10^4	4.94×10^4	5.70×10^4	5.66×10^4	4.76×10^4	5.75×10^4	5.22×10^4	11
甲基叔丁基醚	0.50	0.44	0.50	0.52	0.53	0.52	0.48	0.50	6.9
	5.00	4.97	4.92	5.00	5.10	5.08	5.03	5.02	1.4
	5.00×10^3	5.83×10^3	5.79×10^3	5.70×10^3	5.11×10^3	5.50×10^3	5.13×10^3	5.51×10^3	5.9
二异丙基醚	0.50	0.43	0.52	0.52	0.53	0.52	0.48	0.50	7.8
	5.00	4.93	4.90	5.01	5.08	4.96	4.94	4.97	1.3
	5.00×10^3	5.94×10^3	6.03×10^3	5.50×10^3	5.11×10^3	5.66×10^3	4.99×10^3	5.54×10^3	7.7
乙基叔丁基醚	0.50	0.44	0.50	0.52	0.53	0.51	0.48	0.50	7.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	4.93	4.95	5.01	5.09	5.00	4.95	4.99	1.2
	5.00×10 ³	4.75×10 ³	4.17×10 ³	3.54×10 ³	4.08×10 ³	4.17×10 ³	5.11×10 ³	4.30×10 ³	13
	5.00	4.88	4.99	5.04	5.04	5.00	4.9	4.98	1.4
2-丁酮	50.0	50.4	50.6	50.4	50.5	50.1	49.7	50.3	0.7
	5.00×10 ⁴	3.74×10 ⁴	4.30×10 ⁴	4.51×10 ⁴	4.45×10 ⁴	4.04×10 ⁴	5.55×10 ⁴	4.43×10 ⁴	14
	0.50	0.43	0.50	0.52	0.53	0.52	0.48	0.50	7.2
甲基叔戊基醚	5.00	5.00	4.98	5.00	5.07	4.97	4.93	4.99	0.9
	5.00×10 ³	4.69×10 ³	4.44×10 ³	5.81×10 ³	6.48×10 ³	4.82×10 ³	5.64×10 ³	5.31×10 ³	15
	0.50	0.47	0.50	0.51	0.51	0.51	0.49	0.50	3.0
2-戊酮	5.00	5.02	5.05	4.97	5.04	4.98	4.92	5.00	1.0
	5.00×10 ³	4.33×10 ³	4.66×10 ³	4.39×10 ³	4.06×10 ³	4.49×10 ³	3.79×10 ³	4.29×10 ³	7.3
	0.50	0.43	0.51	0.52	0.53	0.52	0.48	0.50	7.6
乙基叔戊基醚	5.00	5.07	5.13	5.05	5.03	4.86	4.79	4.99	2.6
	5.00×10 ³	5.15×10 ³	5.65×10 ³	5.84×10 ³	5.59×10 ³	4.97×10 ³	4.86×10 ³	5.34×10 ³	7.5
	0.50	0.47	0.49	0.51	0.51	0.50	0.49	0.50	3.1
3-戊酮	5.00	5.02	5.05	4.97	5.04	4.98	4.92	5.00	1.0
	5.00×10 ³	5.55×10 ³	6.21×10 ³	4.97×10 ³	5.18×10 ³	5.65×10 ³	5.07×10 ³	5.44×10 ³	8.5
	0.50	0.47	0.49	0.51	0.51	0.50	0.48	0.49	3.1
甲基叔丁基酮	5.00	5.03	5.01	4.95	5.02	4.96	4.94	4.99	0.8
	5.00×10 ³	4.11×10 ³	4.55×10 ³	5.61×10 ³	6.23×10 ³	4.07×10 ³	5.79×10 ³	5.06×10 ³	18
	0.50	0.46	0.49	0.51	0.51	0.51	0.48	0.49	4.4
4-甲基-2-戊酮	5.00	5.08	5.05	4.95	5.03	4.90	4.88	4.98	1.7
	5.00×10 ³	4.05×10 ³	4.35×10 ³	5.81×10 ³	5.23×10 ³	4.77×10 ³	5.79×10 ³	5.00×10 ³	15

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
2-己酮	0.50	0.46	0.49	0.51	0.51	0.50	0.49	0.49	3.9
	5.00	5.10	5.06	4.93	4.99	4.87	4.8	4.96	2.3
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.75×10^3	5.30×10^3	5.20×10^3	5.71×10^3	4.93×10^3	5.30×10^3	7.0
环戊酮	5.00	5.04	4.82	4.88	5.03	4.91	4.80	4.91	2.1
	50.0	50.7	50.7	50.0	50.6	50.6	49.3	50.3	1.1
	5.00×10^4	6.25×10^4	5.97×10^4	5.33×10^4	5.00×10^4	5.44×10^4	4.74×10^4	5.46×10^4	10
3-庚酮	0.50	0.45	0.49	0.51	0.52	0.51	0.49	0.50	5.4
	5.00	5.34	5.34	4.87	4.86	4.78	4.58	4.96	6.3
	5.00×10^3	5.24×10^3	5.90×10^3	5.09×10^3	5.30×10^3	5.36×10^3	5.09×10^3	5.33×10^3	5.6
2-庚酮	0.50	0.45	0.49	0.51	0.52	0.50	0.49	0.49	5.0
	5.00	5.36	5.37	4.82	4.85	4.72	4.62	4.96	6.6
	5.00×10^3	5.05×10^3	5.94×10^3	5.46×10^3	5.42×10^3	5.34×10^3	4.78×10^3	5.33×10^3	7.4
环己酮	5.00	5.10	4.77	4.98	5.05	4.85	4.84	4.93	2.7
	50.0	51.5	51.3	49.9	50.0	49.5	48.9	50.2	2.1
	5.00×10^4	4.82×10^4	4.31×10^4	3.70×10^4	4.43×10^4	4.22×10^4	4.25×10^4	4.29×10^4	8.4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.45	0.48	0.50	0.53	0.51	0.47	0.49	5.8
	5.00	5.60	5.57	4.79	4.87	4.71	4.46	5.00	9.5
	5.00×10^3	4.59×10^3	4.27×10^3	3.56×10^3	4.16×10^3	4.38×10^3	4.07×10^3	4.17×10^3	8.4
二异丁基甲酮	0.50	0.45	0.49	0.55	0.52	0.50	0.48	0.50	6.9
	5.00	5.34	5.37	4.91	4.93	4.78	4.38	4.95	7.5
	5.00×10^3	5.09×10^3	5.65×10^3	5.57×10^3	5.65×10^3	5.15×10^3	4.78×10^3	5.32×10^3	6.8
3-辛酮	0.50	0.46	0.48	0.50	0.53	0.50	0.47	0.49	5.4
	5.00	5.63	5.65	4.79	4.82	4.65	4.47	5.00	10

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10^3	5.46×10^3	6.04×10^3	4.06×10^3	4.37×10^3	5.98×10^3	5.67×10^3	5.26×10^3	16
2-辛酮	0.50	0.45	0.49	0.51	0.53	0.50	0.49	0.50	5.3
	5.00	5.36	5.68	5.01	4.87	4.55	4.44	4.99	9.5
	5.00×10^3	5.61×10^3	5.00×10^3	3.85×10^3	4.26×10^3	5.19×10^3	4.84×10^3	4.79×10^3	13

表 1-14 方法空白加标精密测试数据表

验证单位: 齐齐哈尔市环境监测中心站

测试日期: 2018.07.11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.41	0.51	0.52	0.53	0.56	0.48	0.50	9.9
	5.00	5.00	5.01	5.01	5.04	5.05	5.04	5.03	0.4
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.57×10^3	4.37×10^3	5.42×10^3	5.34×10^3	5.05×10^3	4.91×10^3	8.7
丙酮	5.00	5.66	5.85	4.83	4.99	4.79	4.89	5.17	9.0
	50.0	49.9	50.1	49.9	50.7	50.5	49.7	50.1	0.8
	5.00×10^4	5.70×10^4	5.75×10^4	6.21×10^4	6.14×10^4	5.94×10^4	5.75×10^4	5.92×10^4	3.7
甲基叔丁基醚	0.50	0.41	0.52	0.52	0.52	0.54	0.48	0.50	9.2
	5.00	4.98	4.95	4.97	5.14	5.11	5.03	5.03	1.5
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.64×10^3	5.64×10^3	5.77×10^3	5.39×10^3	5.13×10^3	5.41×10^3	6.2
二异丙基醚	0.50	0.39	0.49	0.50	0.52	0.55	0.48	0.49	11
	5.00	4.94	5.05	5.20	5.36	5.04	4.94	5.09	3.3
	5.00×10^3	5.04×10^3	5.86×10^3	5.64×10^3	5.59×10^3	5.35×10^3	4.99×10^3	5.41×10^3	6.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.39	0.51	0.50	0.52	0.54	0.48	0.49	11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	4.93	5.01	5.14	5.40	5.10	4.95	5.09	3.4
	5.00×10 ³	3.83×10 ³	5.26×10 ³	5.67×10 ³	5.46×10 ³	6.15×10 ³	5.11×10 ³	5.25×10 ³	15
	5.00	5.40	5.79	4.88	5.08	4.89	4.90	5.16	7.1
2-丁酮	50.0	49.5	49.5	49.3	51.1	50.7	49.7	50.0	1.5
	5.00×10 ⁴	5.99×10 ⁴	5.77×10 ⁴	6.49×10 ⁴	5.62×10 ⁴	5.92×10 ⁴	5.55×10 ⁴	5.89×10 ⁴	5.7
	0.50	0.41	0.51	0.51	0.52	0.54	0.48	0.50	9.5
甲基叔戊基醚	5.00	4.92	4.95	5.17	5.54	5.13	4.93	5.11	4.7
	5.00×10 ³	6.19×10 ³	6.23×10 ³	6.76×10 ³	6.63×10 ³	6.03×10 ³	5.64×10 ³	6.25×10 ³	6.5
	0.50	0.51	0.59	0.49	0.53	0.50	0.49	0.52	7.1
2-戊酮	5.00	5.00	4.99	5.04	5.3	5.07	4.92	5.05	2.6
	5.00×10 ³	5.72×10 ³	5.79×10 ³	6.34×10 ³	6.54×10 ³	5.88×10 ³	3.79×10 ³	5.68×10 ³	17
	0.50	0.39	0.50	0.50	0.52	0.54	0.48	0.49	11
乙基叔戊基醚	5.00	4.82	4.91	5.33	5.98	5.17	4.79	5.17	8.7
	5.00×10 ³	5.49×10 ³	4.57×10 ³	4.47×10 ³	4.80×10 ³	5.51×10 ³	4.86×10 ³	4.95×10 ³	9.0
	0.50	0.46	0.55	0.51	0.52	0.52	0.49	0.51	6.2
3-戊酮	5.00	5.00	4.99	5.04	5.30	5.07	4.92	5.05	2.6
	5.00×10 ³	4.86×10 ³	4.70×10 ³	4.39×10 ³	5.15×10 ³	5.26×10 ³	5.07×10 ³	4.91×10 ³	6.6
	0.50	0.47	0.56	0.51	0.51	0.51	0.48	0.51	6.3
甲基叔丁基酮	5.00	4.98	4.92	5.19	5.52	5.06	4.94	5.10	4.4
	5.00×10 ³	5.97×10 ³	5.97×10 ³	5.59×10 ³	6.39×10 ³	5.86×10 ³	5.79×10 ³	5.93×10 ³	4.5
	0.50	0.48	0.56	0.50	0.53	0.52	0.48	0.51	5.7
4-甲基-2-戊酮	5.00	4.97	4.91	5.23	5.62	5.06	4.88	5.11	5.5
	5.00×10 ³	5.91×10 ³	6.02×10 ³	5.69×10 ³	6.19×10 ³	5.89×10 ³	5.80×10 ³	5.92×10 ³	2.9

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
2-己酮	0.50	0.49	0.56	0.50	0.53	0.51	0.49	0.51	5.3
	5.00	4.92	4.98	5.36	5.87	5.14	4.8	5.18	7.5
	5.00×10^3	5.34×10^3	4.66×10^3	4.78×10^3	5.32×10^3	5.40×10^3	4.93×10^3	5.07×10^3	6.4
环戊酮	5.00	5.82	5.92	4.83	4.96	4.92	4.8	5.21	9.9
	50.0	49.6	49.4	49.1	52.0	50.8	49.3	50.0	2.3
	5.00×10^4	5.03×10^4	5.31×10^4	5.88×10^4	5.24×10^4	5.38×10^4	4.74×10^4	5.26×10^4	7.2
3-庚酮	0.50	0.46	0.55	0.52	0.53	0.53	0.49	0.51	6.7
	5.00	4.98	4.79	5.46	5.81	5.29	4.58	5.15	8.8
	5.00×10^3	4.86×10^3	4.97×10^3	4.76×10^3	5.30×10^3	5.44×10^3	5.09×10^3	5.07×10^3	5.1
2-庚酮	0.50	0.47	0.55	0.51	0.53	0.52	0.49	0.51	5.8
	5.00	4.88	4.81	5.57	5.85	5.26	4.62	5.17	9.3
	5.00×10^3	5.15×10^3	4.80×10^3	4.60×10^3	5.28×10^3	5.28×10^3	4.78×10^3	4.98×10^3	5.9
环己酮	5.00	5.96	6.04	4.92	4.89	4.68	4.84	5.22	12
	50.0	49.2	49.4	50.4	54.3	51.4	48.9	50.6	4.0
	5.00×10^4	5.04×10^4	4.96×10^4	4.92×10^4	4.92×10^4	4.28×10^4	4.25×10^4	4.73×10^4	7.7
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.48	0.54	0.52	0.51	0.53	0.47	0.51	5.5
	5.00	5.13	4.58	5.29	6.13	5.27	4.46	5.14	12
	5.00×10^3	4.58×10^3	5.28×10^3	5.80×10^3	5.84×10^3	6.33×10^3	4.07×10^3	5.32×10^3	16
二异丁基甲酮	0.50	0.47	0.54	0.50	0.50	0.54	0.48	0.51	6.1
	5.00	5.32	4.75	5.23	6.48	5.12	4.38	5.21	14
	5.00×10^3	5.30×10^3	4.68×10^3	4.72×10^3	5.49×10^3	5.28×10^3	4.78×10^3	5.04×10^3	7.0
3-辛酮	0.50	0.47	0.54	0.52	0.51	0.55	0.47	0.51	6.7
	5.00	5.08	4.53	5.27	5.22	5.22	4.47	4.97	7.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10^3	4.20×10^3	5.42×10^3	5.36×10^3	5.42×10^3	5.94×10^3	5.67×10^3	5.34×10^3	11
2-辛酮	0.50	0.47	0.55	0.54	0.50	0.53	0.49	0.51	6.1
	5.00	5.19	4.54	5.27	6.19	5.22	4.47	5.15	12
	5.00×10^3	3.81×10^3	5.42×10^3	5.59×10^3	5.59×10^3	6.17×10^3	4.84×10^3	5.24×10^3	16

表 1-15 方法空白加标精密度测试数据表

验证单位: 大庆市环境监测中心站

测试日期: 2018.07.12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙醚	0.50	0.52	0.49	0.47	0.55	0.52	0.4	0.49	11
	5.00	4.96	4.96	4.93	4.95	4.95	5.09	4.97	1.2
	5.00×10^3	5.13×10^3	5.46×10^3	5.07×10^3	4.57×10^3	4.84×10^3	4.64×10^3	4.95×10^3	6.8
丙酮	5.00	4.89	4.67	4.62	4.96	5.00	5.19	4.89	4.4
	50.0	49.9	49.7	49.9	49.8	49.6	49.7	49.8	0.2
	5.00×10^4	5.57×10^4	5.48×10^4	4.48×10^4	5.24×10^4	3.28×10^4	5.44×10^4	4.92×10^4	18
甲基叔丁基醚	0.50	0.52	0.49	0.47	0.55	0.52	0.43	0.50	9.1
	5.00	4.98	4.94	4.89	4.92	4.90	5.07	4.95	1.4
	5.00×10^3	5.17×10^3	5.11×10^3	5.90×10^3	4.86×10^3	5.55×10^3	5.57×10^3	5.36×10^3	7.1
二异丙基醚	0.50	0.54	0.52	0.49	0.53	0.51	0.39	0.50	11
	5.00	5.01	4.92	4.89	4.83	4.86	5.00	4.92	1.5
	5.00×10^3	5.26×10^3	4.95×10^3	5.97×10^3	4.71×10^3	5.50×10^3	5.64×10^3	5.34×10^3	8.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
乙基叔丁基醚	0.50	0.54	0.51	0.49	0.53	0.52	0.40	0.50	10
	5.00	4.98	4.90	4.86	4.84	4.84	5.01	4.91	1.5
	5.00×10^3	5.61×10^3	4.48×10^3	5.38×10^3	5.40×10^3	3.60×10^3	5.20×10^3	4.95×10^3	16
2-丁酮	5.00	4.82	4.73	4.60	5.24	5.22	5.30	4.99	6.1
	50.0	50.2	49.8	49.5	49.3	49.6	49.0	49.6	0.8
	5.00×10^4	4.68×10^4	4.70×10^4	3.80×10^4	4.48×10^4	4.49×10^4	3.94×10^4	4.35×10^4	8.9
甲基叔戊基醚	0.50	0.52	0.50	0.47	0.55	0.53	0.42	0.50	9.5
	5.00	5.01	4.87	4.81	4.81	4.75	4.96	4.87	2.0
	5.00×10^3	5.83×10^3	5.33×10^3	3.93×10^3	5.33×10^3	4.28×10^3	5.15×10^3	4.98×10^3	15
2-戊酮	0.50	0.48	0.48	0.45	0.53	0.51	0.54	0.50	6.7
	5.00	5.02	4.98	4.87	4.87	4.88	4.93	4.93	1.3
	5.00×10^3	5.68×10^3	5.57×10^3	4.24×10^3	5.44×10^3	4.03×10^3	5.08×10^3	5.01×10^3	14
乙基叔戊基醚	0.50	0.54	0.51	0.48	0.54	0.53	0.40	0.50	10
	5.00	5.06	4.81	4.72	4.64	4.59	4.87	4.78	3.6
	5.00×10^3	4.84×10^3	6.04×10^3	5.09×10^3	5.13×10^3	5.94×10^3	4.24×10^3	5.21×10^3	13
3-戊酮	0.50	0.51	0.48	0.45	0.53	0.53	0.50	0.50	5.9
	5.00	5.02	4.98	4.87	4.87	4.88	4.93	4.93	1.3
	5.00×10^3	5.26×10^3	5.57×10^3	5.15×10^3	4.82×10^3	5.01×10^3	4.53×10^3	5.06×10^3	7.1
甲基叔丁基酮	0.50	0.50	0.47	0.46	0.53	0.52	0.49	0.50	5.6
	5.00	5.01	4.91	4.84	4.8	4.82	4.96	4.89	1.7
	5.00×10^3	5.56×10^3	5.19×10^3	4.04×10^3	5.35×10^3	4.72×10^3	4.82×10^3	4.95×10^3	11
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.48	0.46	0.53	0.52	0.51	0.50	5.9
	5.00	5.06	4.86	4.82	4.83	4.75	4.94	4.88	2.3

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00×10 ³	5.86×10 ³	5.79×10 ³	4.04×10 ³	5.35×10 ³	4.72×10 ³	4.82×10 ³	5.10×10 ³	14
2-己酮	0.50	0.50	0.47	0.45	0.52	0.53	0.52	0.50	6.4
	5.00	5.08	4.82	4.82	4.71	4.64	4.86	4.82	3.1
	5.00×10 ³	5.05×10 ³	5.61×10 ³	4.86×10 ³	4.95×10 ³	5.15×10 ³	4.64×10 ³	5.04×10 ³	6.5
环戊酮	5.00	4.65	4.61	4.60	5.30	5.35	5.39	4.98	8.0
	50.0	49.8	49.7	49.2	49.0	49.3	48.9	49.3	0.8
	5.00×10 ⁴	5.24×10 ⁴	5.31×10 ⁴	6.18×10 ⁴	4.46×10 ⁴	6.10×10 ⁴	5.92×10 ⁴	5.54×10 ⁴	12
3-庚酮	0.50	0.50	0.48	0.45	0.57	0.54	0.50	0.51	8.7
	5.00	5.15	4.59	4.60	4.46	4.32	4.80	4.65	6.3
	5.00×10 ³	5.28×10 ³	5.38×10 ³	5.05×10 ³	4.78×10 ³	5.11×10 ³	4.66×10 ³	5.04×10 ³	5.6
2-庚酮	0.50	0.50	0.48	0.45	0.56	0.54	0.51	0.51	7.6
	5.00	5.14	4.56	4.64	4.47	4.34	4.78	4.66	6.1
	5.00×10 ³	5.05×10 ³	5.86×10 ³	4.84×10 ³	4.78×10 ³	5.53×10 ³	4.55×10 ³	5.10×10 ³	9.7
环己酮	5.00	4.60	4.69	4.51	5.73	5.60	5.49	5.10	11
	50.0	50.3	49.0	48.9	48.3	48.5	48.6	48.9	1.4
	5.00×10 ⁴	3.53×10 ⁴	3.54×10 ⁴	4.15×10 ⁴	3.68×10 ⁴	3.72×10 ⁴	4.46×10 ⁴	3.85×10 ⁴	9.7
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.50	0.48	0.45	0.60	0.54	0.49	0.51	10
	5.00	5.17	4.41	4.49	4.35	4.25	4.96	4.61	8.0
	5.00×10 ³	4.65×10 ³	4.44×10 ³	5.46×10 ³	4.99×10 ³	3.68×10 ³	4.99×10 ³	4.70×10 ³	13
二异丁基甲酮	0.50	0.51	0.50	0.46	0.58	0.54	0.44	0.51	10
	5.00	5.35	4.42	4.52	4.42	4.60	5.44	4.79	9.9
	5.00×10 ³	5.01×10 ³	6.00×10 ³	4.93×10 ³	4.64×10 ³	5.59×10 ³	4.41×10 ³	5.10×10 ³	12
3-辛酮	0.50	0.49	0.48	0.45	0.61	0.56	0.51	0.52	12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
	5.00	5.12	4.46	4.55	4.28	4.30	4.99	4.62	7.7
	5.00×10^3	5.51×10^3	4.02×10^3	5.32×10^3	5.22×10^3	3.97×10^3	5.09×10^3	4.86×10^3	14
	0.50	0.50	0.46	0.46	0.59	0.55	0.50	0.51	10
2-辛酮	5.00	5.21	5.04	4.55	4.21	4.29	4.99	4.72	8.9
	5.00×10^3	5.49×10^3	3.66×10^3	5.49×10^3	5.42×10^3	3.79×10^3	5.01×10^3	4.81×10^3	18

六家实验室空白样品加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.4%~12%，0.2%~4.0%，1.2%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：1.7%~2.7%，0.6%~1.4%，4.1%~20%；重复性限范围分别为：0.6 mg/kg~1.3 mg/kg，3.0 mg/kg~5.7 mg/kg， 1.37×10^4 mg/kg~ 1.82×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：0.7 mg/kg~1.4 mg/kg，3.4 mg/kg~6.1 mg/kg， 1.48×10^4 mg/kg~ 4.21×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：3.0%~15%，0.4%~14%，1.1%~19%；实验室间相对标准偏差分别为：0.8%~4.1%，0.8%~9.1%，4.0%~12%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.4 mg/kg~1.4 mg/kg， 9.25×10^2 mg/kg~ 1.8×10^3 mg/kg；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.4 mg/kg~1.4 mg/kg， 1.04×10^3 mg/kg~ 2.12×10^3 mg/kg。

表 1-16 土壤样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：黑龙江省环境监测中心站

测试日期：2018.05.14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.53	0.50	0.51	0.53	0.48	0.49	0.51	3.9	ND	102
	5.00	5.30	5.48	5.96	6.37	4.42	4.68	5.37	14	ND	107
	5.00×10^3	4.20×10^3	5.01×10^3	5.36×10^3	5.63×10^3	5.78×10^3	4.68×10^3	5.11×10^3	12	ND	102
丙酮	5.00	5.05	5.01	4.93	4.99	4.91	4.95	4.97	1.1	ND	99.4
	50.0	52.2	52.1	52.6	54.6	47.3	46.9	51.0	6.1	ND	102
	5.00×10^4	5.13×10^4	6.46×10^4	6.42×10^4	5.33×10^4	5.33×10^4	6.29×10^4	5.83×10^4	11	ND	117
甲基叔丁基醚	0.50	0.53	0.49	0.50	0.53	0.48	0.48	0.50	4.7	ND	100
	5.00	5.28	5.46	6.21	6.48	4.18	4.44	5.34	17	ND	107
	5.00×10^3	5.92×10^3	5.59×10^3	5.50×10^3	4.91×10^3	6.21×10^3	5.53×10^3	5.61×10^3	7.9	ND	112
二异丙基醚	0.50	0.53	0.52	0.51	0.55	0.48	0.48	0.51	5.2	ND	102
	5.00	4.94	4.99	6.36	6.37	4.27	4.57	5.25	17	ND	105
	5.00×10^3	5.83×10^3	5.35×10^3	5.46×10^3	4.88×10^3	6.30×10^3	5.88×10^3	5.62×10^3	8.8	ND	112
乙基叔丁基醚	0.50	0.53	0.51	0.51	0.54	0.48	0.49	0.51	4.6	ND	102
	5.00	5.13	5.23	5.83	5.86	3.78	4.15	5.00	17	ND	99.8
	5.00×10^3	4.36×10^3	4.68×10^3	4.20×10^3	5.16×10^3	4.85×10^3	5.20×10^3	4.74×10^3	8.6	ND	94.8
2-丁酮	5.00	5.02	4.95	4.84	4.99	4.73	4.72	4.88	2.7	ND	97.4
	50.0	54.4	53.9	55.6	58.3	44.5	44.6	51.9	11	ND	104
	5.00×10^4	4.44×10^4	5.56×10^4	5.23×10^4	5.48×10^4	4.59×10^4	6.93×10^4	5.37×10^4	17	ND	107
甲基叔戊基醚	0.50	0.53	0.50	0.50	0.53	0.47	0.48	0.50	5.2	ND	100
	5.00	5.00	5.10	6.14	5.54	3.69	3.96	4.91	19	ND	98.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.51×10^3	5.47×10^3	5.78×10^3	5.70×10^3	4.75×10^3	6.45×10^3	5.44×10^3	13	ND	109
2-戊酮	0.50	0.49	0.51	0.48	0.49	0.47	0.48	0.49	3.1	ND	98.0
	5.00	5.40	5.33	6.33	6.16	3.97	4.08	5.21	19	ND	104
	5.00×10^3	4.99×10^3	6.25×10^3	5.87×10^3	5.35×10^3	5.33×10^3	6.23×10^3	5.67×10^3	9.2	ND	113
乙基叔戊基醚	0.50	0.53	0.51	0.50	0.54	0.47	0.48	0.51	5.8	ND	102
	5.00	4.83	4.86	5.99	4.46	4.14	5.40	4.95	13	ND	98.8
	5.00×10^3	5.05×10^3	5.59×10^3	6.00×10^3	5.98×10^3	4.76×10^3	4.16×10^3	5.26×10^3	14	ND	105
3-戊酮	0.50	0.51	0.50	0.49	0.52	0.47	0.47	0.49	4.6	ND	98.0
	5.00	5.40	5.33	6.33	6.16	3.97	4.08	5.21	19	ND	104
	5.00×10^3	4.68×10^3	5.30×10^3	5.63×10^3	5.44×10^3	5.22×10^3	4.39×10^3	5.11×10^3	9.3	ND	102
甲基叔丁基酮	0.50	0.52	0.49	0.51	0.52	0.46	0.47	0.50	4.9	ND	98.0
	5.00	4.73	4.82	5.65	5.80	4.24	4.23	4.91	14	ND	98.2
	5.00×10^3	4.86×10^3	6.23×10^3	5.92×10^3	5.79×10^3	5.08×10^3	5.67×10^3	5.59×10^3	9.3	ND	112
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.50	0.51	0.49	0.51	0.46	0.47	0.49	4.1	ND	98.0
	5.00	4.66	4.75	5.07	4.44	3.98	3.93	4.47	10	ND	89.4
	5.00×10^3	4.86×10^3	6.23×10^3	5.92×10^3	5.79×10^3	5.08×10^3	6.67×10^3	5.76×10^3	12	ND	115
2-己酮	0.50	0.51	0.50	0.49	0.51	0.46	0.45	0.49	5.5	ND	98.0
	5.00	4.72	4.74	5.62	5.18	3.64	3.51	4.57	18	ND	91.4
	5.00×10^3	4.70×10^3	5.07×10^3	5.67×10^3	5.18×10^3	5.28×10^3	4.64×10^3	5.09×10^3	7.6	ND	102
环戊酮	5.00	5.26	4.90	4.91	4.73	4.62	4.54	4.83	5.4	ND	96.6
	50.0	56.3	55.8	59.2	54.4	38.9	40.5	50.9	17	ND	102
	5.00×10^4	6.01×10^4	5.27×10^4	5.20×10^4	4.92×10^4	5.55×10^4	5.18×10^4	5.36×10^4	7.1	ND	107

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-庚酮	0.50	0.53	0.49	0.49	0.50	0.45	0.44	0.48	7.3	ND	96.0
	5.00	3.90	4.01	4.65	4.4	4.42	3.91	4.22	7.5	ND	84.4
	5.00×10^3	4.53×10^3	5.09×10^3	5.46×10^3	5.55×10^3	5.15×10^3	4.49×10^3	5.05×10^3	8.9	ND	101
2-庚酮	0.50	0.52	0.50	0.49	0.50	0.45	0.44	0.48	6.3	ND	96.0
	5.00	3.92	3.98	4.58	4.06	3.61	3.94	4.02	7.9	ND	80.4
	5.00×10^3	5.20×10^3	5.22×10^3	5.55×10^3	5.24×10^3	5.15×10^3	4.60×10^3	5.16×10^3	6.0	ND	103
环己酮	5.00	5.26	5.05	4.75	4.73	4.25	4.15	4.70	9.3	ND	94.0
	50.0	55.2	54.3	48.5	41.2	43.8	44.9	48.0	12	ND	96.0
	5.00×10^4	4.49×10^4	5.03×10^4	4.48×10^4	4.93×10^4	4.55×10^4	4.19×10^4	4.61×10^4	6.8	ND	92.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.55	0.48	0.50	0.49	0.42	0.43	0.48	10	ND	96.0
	5.00	3.72	3.82	3.42	3.97	3.55	3.61	3.68	5.3	ND	73.6
	5.00×10^3	4.13×10^3	4.82×10^3	4.22×10^3	4.90×10^3	5.29×10^3	5.34×10^3	4.78×10^3	11	ND	95.6
二异丁基甲酮	0.50	0.54	0.49	0.50	0.52	0.46	0.45	0.49	7.6	ND	98.0
	5.00	4.41	4.46	5.99	5.55	4.88	4.01	4.88	15	ND	97.6
	5.00×10^3	5.15×10^3	5.28×10^3	5.46×10^3	5.01×10^3	5.11×10^3	4.57×10^3	5.10×10^3	5.9	ND	102
3-辛酮	0.50	0.54	0.47	0.49	0.48	0.43	0.42	0.47	9.4	ND	94.0
	5.00	3.88	4.02	4.83	4.68	3.35	4.20	4.16	13	ND	83.2
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.76×10^3	4.68×10^3	5.79×10^3	5.44×10^3	5.01×10^3	5.09×10^3	8.6	ND	102
2-辛酮	0.50	0.55	0.48	0.48	0.48	0.45	0.44	0.48	8.0	ND	96.0
	5.00	4.88	4.02	5.83	5.68	4.35	4.20	4.83	16	ND	96.6
	5.00×10^3	5.55×10^3	4.51×10^3	4.55×10^3	5.77×10^3	6.48×10^3	5.42×10^3	5.38×10^3	14	ND	108

表 1-17 土壤样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 长春市环境监测中心站
 测试日期: 2018.05.26

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.38	0.47	0.45	0.45	0.46	0.43	0.44	7.4	ND	88.0
	5.00	4.09	4.49	4.39	4.33	4.62	4.55	4.41	4.3	ND	88.2
	5.00×10^3	5.47×10^3	5.03×10^3	5.67×10^3	4.89×10^3	5.09×10^3	5.15×10^3	5.22×10^3	5.6	ND	104
丙酮	5.00	5.10	4.23	4.57	4.23	4.16	4.13	4.40	8.5	ND	88.0
	50.0	44.6	44.5	45.9	45.1	45.5	45.4	45.2	1.2	ND	90.4
	5.00×10^4	4.41×10^4	4.38×10^4	4.40×10^4	4.39×10^4	4.26×10^4	4.30×10^4	4.36×10^4	1.4	ND	87.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.47	0.45	0.44	0.46	0.43	0.46	4.0	ND	92.0
	5.00	3.96	4.39	4.44	4.42	4.67	4.63	4.42	5.7	ND	88.4
	5.00×10^3	5.25×10^3	4.71×10^3	5.53×10^3	5.09×10^3	4.99×10^3	5.49×10^3	5.18×10^3	6.0	ND	104
二异丙基醚	0.50	0.44	0.49	0.43	0.47	0.48	0.45	0.46	5.1	ND	92.0
	5.00	4.01	4.46	4.36	4.38	4.63	4.58	4.40	5.0	ND	88.0
	5.00×10^3	4.57×10^3	5.33×10^3	5.97×10^3	4.77×10^3	4.97×10^3	5.43×10^3	5.17×10^3	9.8	ND	103
乙基叔丁基醚	0.50	0.47	0.5	0.45	0.46	0.47	0.44	0.47	4.2	ND	92.0
	5.00	4.00	4.47	4.42	4.41	4.64	4.62	4.43	5.2	ND	88.6
	5.00×10^3	4.57×10^3	4.95×10^3	5.43×10^3	5.61×10^3	5.37×10^3	4.77×10^3	5.12×10^3	8.0	ND	102
2-丁酮	5.00	5.25	4.38	4.55	4.15	4.30	4.21	4.47	9.0	ND	89.4
	50.0	44.7	45.2	45.6	45.0	45.3	45.2	45.2	0.7	ND	90.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.40×10^4	4.34×10^4	4.35×10^4	4.33×10^4	4.38×10^4	4.32×10^4	4.35×10^4	0.6	ND	87.0
甲基叔戊基醚	0.50	0.48	0.49	0.45	0.45	0.46	0.44	0.46	4.3	ND	92.0
	5.00	4.16	4.62	4.39	4.33	4.58	4.54	4.44	3.9	ND	88.8
	5.00×10^3	3.66×10^3	5.37×10^3	5.73×10^3	4.77×10^3	4.91×10^3	5.99×10^3	5.07×10^3	16	ND	101
2-戊酮	0.50	0.55	0.43	0.45	0.43	0.43	0.43	0.45	11	ND	90.0
	5.00	4.70	4.74	4.44	4.34	4.50	4.37	4.52	3.7	ND	90.2
	5.00×10^3	3.42×10^3	5.45×10^3	5.83×10^3	4.79×10^3	5.03×10^3	5.83×10^3	5.06×10^3	18	ND	101
乙基叔戊基醚	0.50	0.46	0.49	0.44	0.48	0.48	0.45	0.47	4.0	ND	94.0
	5.00	4.31	4.79	4.33	4.4	4.59	4.53	4.49	4.1	ND	89.8
	5.00×10^3	4.49×10^3	4.57×10^3	4.42×10^3	4.36×10^3	4.37×10^3	4.23×10^3	4.41×10^3	2.6	ND	88.2
3-戊酮	0.50	0.51	0.45	0.45	0.43	0.43	0.42	0.45	7.4	ND	90.0
	5.00	4.70	4.74	4.44	4.34	4.50	4.37	4.52	3.7	ND	90.2
	5.00×10^3	4.49×10^3	4.52×10^3	4.38×10^3	4.29×10^3	4.41×10^3	4.30×10^3	4.40×10^3	2.2	ND	88.0
甲基叔丁基酮	0.50	0.51	0.44	0.46	0.43	0.43	0.43	0.45	6.8	ND	90.0
	5.00	4.36	4.57	4.42	4.41	4.58	4.56	4.48	2.2	ND	89.6
	5.00×10^3	4.47×10^3	4.51×10^3	4.36×10^3	4.28×10^3	4.43×10^3	4.35×10^3	4.40×10^3	2.0	ND	88.0
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.53	0.45	0.44	0.43	0.44	0.42	0.45	8.4	ND	90.0
	5.00	4.60	4.80	4.39	4.33	4.53	4.47	4.52	3.7	ND	90.4
	5.00×10^3	4.49×10^3	4.47×10^3	4.39×10^3	4.25×10^3	4.50×10^3	4.41×10^3	4.42×10^3	2.1	ND	88.4
2-己酮	0.50	0.54	0.45	0.46	0.44	0.43	0.42	0.46	9.3	ND	92.0
	5.00	5.26	5.39	4.20	4.10	4.24	4.22	4.57	13	ND	91.4
	5.00×10^3	4.40×10^3	4.42×10^3	4.40×10^3	4.37×10^3	4.36×10^3	4.29×10^3	4.37×10^3	1.0	ND	87.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
环戊酮	5.00	5.33	4.44	4.49	4.17	4.24	4.22	4.48	9.7	ND	89.6
	50.0	45.7	45.9	46.6	44.6	45.0	45.0	45.5	1.6	ND	91.0
	5.00×10^4	4.43×10^4	4.41×10^4	4.35×10^4	4.31×10^4	4.35×10^4	4.35×10^4	4.37×10^4	1.0	ND	87.4
3-庚酮	0.50	0.55	0.46	0.44	0.43	0.44	0.42	0.46	10	ND	92.0
	5.00	4.44	4.63	3.83	3.55	4.03	3.88	4.06	9.9	ND	81.2
	5.00×10^3	4.43×10^3	4.49×10^3	4.39×10^3	4.34×10^3	4.35×10^3	4.31×10^3	4.39×10^3	1.5	ND	87.8
2-庚酮	0.50	0.55	0.46	0.43	0.43	0.44	0.43	0.46	10	ND	92.0
	5.00	4.56	4.72	3.79	3.52	4.03	3.85	4.08	12	ND	81.6
	5.00×10^3	4.51×10^3	4.53×10^3	4.40×10^3	4.35×10^3	4.42×10^3	4.30×10^3	4.42×10^3	2.0	ND	88.4
环己酮	5.00	5.68	4.47	4.54	4.11	4.30	4.33	4.57	12	ND	91.4
	50.0	47.5	47.8	45.6	44.9	45.3	44.9	46.0	2.8	ND	92.0
	5.00×10^4	4.34×10^4	4.36×10^4	4.39×10^4	4.33×10^4	4.40×10^4	4.41×10^4	4.37×10^4	0.7	ND	87.4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.51	0.36	0.41	0.50	0.52	0.43	0.46	14	ND	90.0
	5.00	5.28	5.51	3.77	4.17	3.94	4.74	4.57	16	ND	91.4
	5.00×10^3	4.40×10^3	4.42×10^3	4.40×10^3	4.37×10^3	4.36×10^3	4.29×10^3	4.37×10^3	1.0	ND	87.4
二异丁基甲酮	0.50	0.44	0.49	0.43	0.47	0.48	0.45	0.46	5.1	ND	92.0
	5.00	4.25	4.93	4.19	4.60	4.27	4.04	4.38	7.4	ND	87.6
	5.00×10^3	4.44×10^3	4.48×10^3	4.41×10^3	4.36×10^3	4.31×10^3	4.36×10^3	4.39×10^3	1.4	ND	87.8
3-辛酮	0.50	0.47	0.45	0.41	0.48	0.49	0.46	0.46	6.1	ND	92.0
	5.00	3.73	3.59	3.52	4.59	3.60	3.93	3.83	11	ND	76.6
	5.00×10^3	4.52×10^3	4.49×10^3	4.43×10^3	4.31×10^3	4.41×10^3	4.27×10^3	4.41×10^3	2.3	ND	88.2
2-辛酮	0.50	0.45	0.38	0.41	0.42	0.40	0.38	0.41	6.9	ND	82.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.43	4.59	4.52	4.59	5.10	4.43	4.61	5.4	ND	92.2
	5.00×10^3	4.21×10^3	4.30×10^3	5.01×10^3	4.40×10^3	5.18×10^3	5.07×10^3	4.70×10^3	9.3	ND	93.8

表 1-18 土壤样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 太原市环境监测中心站

测试日期: 2018.06.05

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.37	0.54	0.51	0.45	0.38	0.48	0.46	16	ND	91.2
	5.00	4.99	4.97	5.10	4.81	4.91	4.92	4.95	2.0	ND	99.0
	5.00×10^3	4.98×10^3	5.00×10^3	4.59×10^3	4.00×10^3	4.80×10^3	3.71×10^3	4.51×10^3	12	ND	90.2
丙酮	5.00	4.52	4.58	5.41	4.90	4.39	4.45	4.71	8.2	ND	94.2
	50.0	45.1	44.8	53.3	45.2	45.0	45.0	46.4	7.3	ND	92.8
	5.00×10^4	4.39×10^4	4.61×10^4	4.60×10^4	4.64×10^4	4.82×10^4	4.18×10^4	4.54×10^4	4.9	ND	90.8
甲基叔丁基醚	0.50	0.45	0.62	0.52	0.40	0.56	0.56	0.52	15	ND	103
	5.00	4.89	4.92	4.50	4.74	4.87	4.92	4.81	3.4	ND	96.2
	5.00×10^3	5.12×10^3	5.59×10^3	5.51×10^3	5.90×10^3	4.86×10^3	5.10×10^3	5.35×10^3	7.2	ND	107
二异丙基醚	0.50	0.49	0.64	0.45	0.47	0.59	0.6	0.54	15	ND	108
	5.00	5.03	5.05	4.45	4.84	4.72	4.97	4.84	4.7	ND	96.8
	5.00×10^3	4.96×10^3	5.23×10^3	5.61×10^3	5.96×10^3	4.66×10^3	5.35×10^3	5.30×10^3	8.7	ND	106
乙基叔丁基醚	0.50	0.57	0.64	0.47	0.54	0.58	0.58	0.56	10	ND	112
	5.00	5.03	5.05	4.72	4.82	4.71	4.93	4.88	3.1	ND	97.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.60×10^3	5.59×10^3	4.86×10^3	6.32×10^3	5.37×10^3	5.35×10^3	5.35×10^3	11	ND	107
2-丁酮	5.00	4.76	4.91	5.41	4.46	4.48	4.54	4.76	7.7	ND	95.2
	50.0	45.1	44.7	52.1	45.2	45.5	45.1	46.3	6.2	ND	92.6
	5.00×10^4	4.33×10^4	4.80×10^4	4.76×10^4	4.91×10^4	5.15×10^4	3.93×10^4	4.65×10^4	9.5	ND	93.0
甲基叔戊基醚	0.50	0.47	0.57	0.50	0.46	0.56	0.57	0.52	9.6	ND	105
	5.00	4.92	5.01	5.09	4.78	4.74	4.85	4.90	2.8	ND	98.0
	5.00×10^3	5.06×10^3	5.31×10^3	5.73×10^3	6.08×10^3	4.45×10^3	5.35×10^3	5.33×10^3	11	ND	107
2-戊酮	0.50	0.53	0.45	0.51	0.38	0.48	0.47	0.47	11	ND	93.6
	5.00	4.54	4.57	4.96	4.56	4.62	4.52	4.63	3.5	ND	92.6
	5.00×10^3	5.02×10^3	5.16×10^3	5.84×10^3	5.36×10^3	4.55×10^3	5.10×10^3	5.17×10^3	8.1	ND	103
乙基叔戊基醚	0.50	0.66	0.65	0.46	0.52	0.59	0.58	0.58	14	ND	115
	5.00	5.01	5.04	4.52	4.84	4.61	4.87	4.82	4.4	ND	96.4
	5.00×10^3	4.50×10^3	4.68×10^3	4.84×10^3	5.27×10^3	5.62×10^3	3.90×10^3	4.80×10^3	13	ND	96.0
3-戊酮	0.50	0.56	0.56	0.56	0.39	0.51	0.51	0.52	13	ND	103
	5.00	4.54	4.57	4.96	4.56	4.62	4.52	4.63	3.5	ND	92.6
	5.00×10^3	4.48×10^3	4.67×10^3	4.82×10^3	5.48×10^3	5.07×10^3	3.69×10^3	4.70×10^3	13	ND	94.0
甲基叔丁基酮	0.50	0.56	0.56	0.57	0.42	0.50	0.50	0.52	11	ND	104
	5.00	4.64	4.7	4.35	4.59	4.68	4.61	4.60	2.8	ND	91.8
	5.00×10^3	4.38×10^3	4.42×10^3	4.51×10^3	5.66×10^3	4.79×10^3	3.26×10^3	4.50×10^3	17	ND	90.0
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.57	0.55	0.57	0.4	0.51	0.48	0.51	13	ND	102
	5.00	4.61	4.62	4.57	4.54	4.61	4.55	4.58	0.7	ND	91.6
	5.00×10^3	4.30×10^3	4.26×10^3	4.29×10^3	4.29×10^3	4.64×10^3	3.69×10^3	4.25×10^3	7.2	ND	85.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
2-己酮	0.50	0.55	0.56	0.57	0.32	0.48	0.47	0.49	19	ND	98.2
	5.00	4.57	4.62	4.85	4.61	4.58	4.43	4.61	3.0	ND	92.2
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.76×10^3	4.71×10^3	5.59×10^3	6.32×10^3	5.35×10^3	5.18×10^3	14	ND	104
环戊酮	5.00	4.40	4.48	5.48	4.67	4.30	4.37	4.62	9.6	ND	92.4
	50.0	44.8	44.7	54.0	44.8	44.6	45.0	46.3	8.1	ND	92.6
	5.00×10^4	4.32×10^4	3.97×10^4	4.92×10^4	4.23×10^4	3.69×10^4	4.35×10^4	4.25×10^4	9.8	ND	85.0
3-庚酮	0.50	0.61	0.6	0.57	0.50	0.50	0.49	0.55	9.5	ND	109
	5.00	4.54	4.84	4.27	4.68	4.39	4.25	4.50	5.2	ND	90.0
	5.00×10^3	4.38×10^3	4.18×10^3	4.25×10^3	5.88×10^3	5.05×10^3	3.74×10^3	4.58×10^3	17	ND	91.6
2-庚酮	0.50	0.59	0.60	0.56	0.44	0.49	0.49	0.53	12	ND	106
	5.00	4.47	4.82	4.50	4.64	4.38	4.25	4.51	4.4	ND	90.2
	5.00×10^3	4.42×10^3	4.53×10^3	4.61×10^3	6.03×10^3	5.10×10^3	4.26×10^3	4.83×10^3	14	ND	96.6
环己酮	5.00	4.00	4.78	5.04	4.98	4.71	4.61	4.69	8.0	ND	93.8
	50.0	44.4	46.2	52.3	44.8	41.6	43.1	45.4	8.2	ND	90.8
	5.00×10^4	4.29×10^4	4.88×10^4	4.80×10^4	6.05×10^4	4.42×10^4	3.91×10^4	4.73×10^4	16	ND	94.4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.53	0.60	0.45	0.42	0.53	0.49	0.50	13	ND	101
	5.00	4.53	4.98	3.99	4.70	4.26	4.16	4.44	8.3	ND	88.8
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.76×10^3	4.71×10^3	5.59×10^3	6.32×10^3	5.51×10^3	5.21×10^3	14	ND	104
二异丁基甲酮	0.50	0.58	0.51	0.48	0.40	0.55	0.56	0.51	13	ND	102
	5.00	4.96	5.01	4.65	4.90	4.66	4.80	4.83	3.2	ND	96.6
	5.00×10^3	4.36×10^3	4.12×10^3	4.19×10^3	5.69×10^3	5.61×10^3	4.43×10^3	4.73×10^3	15	ND	94.6
3-辛酮	0.50	0.57	0.55	0.51	0.46	0.53	0.55	0.53	7.3	ND	105

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.57	5.08	3.72	4.73	4.29	4.18	4.43	11	ND	88.6
	5.00×10 ³	4.41×10 ³	4.36×10 ³	4.41×10 ³	5.62×10 ³	4.67×10 ³	3.77×10 ³	4.54×10 ³	13	ND	90.8
	2-辛酮	0.50	0.48	0.55	0.51	0.46	0.53	0.55	0.51	7.2	ND
	5.00	4.66	5.15	4.72	4.78	4.29	4.18	4.63	7.6	ND	92.6
	5.00×10 ³	4.44×10 ³	4.08×10 ³	4.40×10 ³	5.22×10 ³	4.76×10 ³	5.69×10 ³	4.77×10 ³	13	ND	95.2

表 1-19 土壤样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 鞍山市环境监测中心站

测试日期: 2018.06.23

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.38	0.48	0.47	0.51	0.37	0.56	0.46	16	ND	92.4
	5.00	6.04	5.19	6.20	4.12	4.99	4.66	5.20	15	ND	104
	5.00×10 ³	4.47×10 ³	4.81×10 ³	5.20×10 ³	4.85×10 ³	5.00×10 ³	4.66×10 ³	4.83×10 ³	5.3	ND	96.6
丙酮	5.00	4.20	4.18	4.06	4.32	3.42	4.24	4.07	8.1	ND	81.4
	50.0	47.0	47.6	47.2	55.0	48.1	56.7	50.3	8.7	ND	101
	5.00×10 ⁴	4.63×10 ⁴	4.76×10 ⁴	4.75×10 ⁴	4.90×10 ⁴	4.81×10 ⁴	4.85×10 ⁴	4.78×10 ⁴	2.0	ND	95.6
甲基叔丁基醚	0.50	0.51	0.46	0.44	0.44	0.45	0.51	0.47	7.1	ND	93.4
	5.00	3.95	4.99	5.37	4.30	4.11	5.02	4.62	13	ND	92.4
	5.00×10 ³	4.94×10 ³	4.86×10 ³	4.87×10 ³	4.63×10 ³	4.63×10 ³	4.52×10 ³	4.74×10 ³	3.6	ND	94.8
二异丙基醚	0.50	0.51	0.45	0.43	0.47	0.48	0.53	0.48	7.9	ND	95.6
	5.00	4.39	4.60	5.71	3.80	3.96	4.17	4.44	15	ND	88.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.56×10^3	4.39×10^3	4.52×10^3	4.55×10^3	5.41×10^3	4.92×10^3	4.73×10^3	8.0	ND	94.6
乙基叔丁基醚	0.50	0.51	0.40	0.40	0.46	0.46	0.53	0.46	12	ND	92.4
	5.00	6.11	4.54	6.35	4.17	4.26	4.54	5.00	19	ND	100
	5.00×10^3	4.80×10^3	4.55×10^3	5.13×10^3	5.13×10^3	4.67×10^3	4.67×10^3	4.83×10^3	5.1	ND	96.4
2-丁酮	5.00	4.45	4.22	4.02	4.13	4.42	4.71	4.33	5.8	ND	86.6
	50.0	46.6	47.4	47.4	55.5	48.7	56.4	50.3	8.7	ND	101
	5.00×10^4	4.73×10^4	4.76×10^4	4.82×10^4	4.87×10^4	4.80×10^4	4.83×10^4	4.80×10^4	1.0	ND	96.0
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.42	0.42	0.46	0.47	0.51	0.46	8.3	ND	92.8
	5.00	5.54	4.33	5.71	4.88	4.86	4.23	4.93	12	ND	98.6
	5.00×10^3	4.80×10^3	4.57×10^3	5.15×10^3	5.16×10^3	4.63×10^3	4.66×10^3	4.83×10^3	5.4	ND	96.6
2-戊酮	0.50	0.52	0.43	0.44	0.43	0.44	0.51	0.46	9.3	ND	92.2
	5.00	4.60	4.70	4.79	5.62	4.93	5.45	5.02	8.4	ND	100
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.37×10^3	5.38×10^3	5.34×10^3	4.60×10^3	4.68×10^3	4.85×10^3	8.6	ND	97.0
乙基叔戊基醚	0.50	0.51	0.42	0.38	0.45	0.46	0.50	0.45	11	ND	91.2
	5.00	5.74	4.24	5.64	4.43	4.63	4.62	4.88	13	ND	97.6
	5.00×10^3	5.56×10^3	4.36×10^3	4.79×10^3	4.68×10^3	4.62×10^3	4.93×10^3	4.82×10^3	8.5	ND	96.4
3-戊酮	0.50	0.51	0.43	0.39	0.40	0.42	0.50	0.44	12	ND	88.2
	5.00	4.60	4.70	4.79	5.62	4.93	5.45	5.02	8.4	ND	100
	5.00×10^3	5.34×10^3	4.23×10^3	4.68×10^3	4.74×10^3	4.71×10^3	4.99×10^3	4.78×10^3	7.7	ND	95.6
甲基叔丁基酮	0.50	0.35	0.35	0.37	0.37	0.37	0.51	0.39	16	ND	77.6
	5.00	4.75	4.44	4.83	5.63	5.05	5.20	4.98	8.2	ND	99.6
	5.00×10^3	5.51×10^3	4.44×10^3	4.92×10^3	4.68×10^3	4.62×10^3	4.88×10^3	4.84×10^3	7.7	ND	96.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.39	0.37	0.40	0.37	0.38	0.49	0.40	11	ND	79.8
	5.00	4.47	4.35	4.59	5.93	5.22	5.61	5.03	13	ND	101
	5.00×10^3	5.59×10^3	4.59×10^3	5.11×10^3	4.62×10^3	4.69×10^3	4.90×10^3	4.92×10^3	7.8	ND	98.4
2-己酮	0.50	0.37	0.39	0.36	0.39	0.40	0.52	0.41	14	ND	81.0
	5.00	4.07	4.07	4.23	6.30	5.63	5.18	4.91	19	ND	98.2
	5.00×10^3	5.07×10^3	5.01×10^3	5.05×10^3	4.73×10^3	4.62×10^3	4.80×10^3	4.88×10^3	3.9	ND	97.6
环戊酮	5.00	4.94	4.39	4.56	4.59	4.39	4.86	4.62	5.0	ND	92.4
	50.0	45.3	45.5	45.4	58.5	50.0	59.3	50.7	13	ND	101
	5.00×10^4	4.71×10^4	4.87×10^4	4.89×10^4	4.97×10^4	4.76×10^4	4.80×10^4	4.83×10^4	1.9	ND	96.6
3-庚酮	0.50	0.47	0.41	0.40	0.37	0.38	0.44	0.41	9.0	ND	82.0
	5.00	3.94	3.85	3.03	4.94	4.26	4.40	4.07	16	ND	81.4
	5.00×10^3	5.04×10^3	4.65×10^3	4.88×10^3	4.71×10^3	4.71×10^3	4.89×10^3	4.81×10^3	3.1	ND	96.2
2-庚酮	0.50	0.46	0.40	0.39	0.37	0.39	0.44	0.41	8.3	ND	81.2
	5.00	3.90	3.88	4.01	4.88	5.25	4.60	4.42	13	ND	88.4
	5.00×10^3	5.46×10^3	4.27×10^3	4.76×10^3	4.72×10^3	4.71×10^3	4.95×10^3	4.81×10^3	8.1	ND	96.2
环己酮	5.00	4.37	3.76	4.13	3.79	3.64	4.28	4.00	7.6	ND	80.0
	50.0	43.7	42.0	41.9	45.3	45.7	46.8	44.2	4.5	ND	88.4
	5.00×10^4	4.64×10^4	5.06×10^4	5.10×10^4	4.86×10^4	4.78×10^4	4.84×10^4	4.88×10^4	3.6	ND	97.6
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.47	0.42	0.40	0.42	0.42	0.50	0.44	8.8	ND	87.8
	5.00	4.45	4.32	4.48	4.50	4.13	4.03	4.32	4.6	ND	86.4
	5.00×10^3	5.07×10^3	5.01×10^3	5.05×10^3	4.73×10^3	4.62×10^3	4.80×10^3	4.88×10^3	3.9	ND	97.6
二异丁基甲酮	0.50	0.50	0.42	0.42	0.44	0.44	0.52	0.46	9.3	ND	91.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.40	3.76	3.95	4.33	4.72	4.58	4.29	8.6	ND	85.8
	5.00×10 ³	5.05×10 ³	4.90×10 ³	5.12×10 ³	4.68×10 ³	4.62×10 ³	4.83×10 ³	4.87×10 ³	4.1	ND	97.4
	0.50	0.50	0.42	0.41	0.41	0.42	0.49	0.44	9.7	ND	88.2
3-辛酮	5.00	4.15	4.93	4.09	4.00	4.70	4.33	4.37	8.5	ND	87.4
	5.00×10 ³	5.54×10 ³	4.28×10 ³	4.76×10 ³	4.65×10 ³	4.67×10 ³	4.94×10 ³	4.81×10 ³	8.7	ND	96.2
	0.50	0.51	0.41	0.38	0.43	0.44	0.46	0.44	11	ND	87.6
2-辛酮	5.00	4.15	3.93	4.09	5.00	4.70	5.33	4.53	13	ND	90.6
	5.00×10 ³	4.74×10 ³	5.11×10 ³	4.70×10 ³	4.33×10 ³	5.41×10 ³	5.43×10 ³	4.95×10 ³	8.8	ND	99.0

表 1-20 土壤样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：齐齐哈尔市环境监测中心站

测试日期：2018.07.11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.56	0.60	0.42	0.50	0.48	0.44	0.50	14	ND	99.6
	5.00	5.28	4.03	4.22	5.26	4.22	3.93	4.49	14	ND	89.8
	5.00×10 ³	5.13×10 ³	4.25×10 ³	4.34×10 ³	4.24×10 ³	4.41×10 ³	5.23×10 ³	4.60×10 ³	9.9	ND	92.0
丙酮	5.00	3.61	3.68	4.46	4.09	3.92	4.25	4.00	8.2	ND	80.0
	50.0	46.9	46.0	43.9	45.1	44.9	44.3	45.2	2.4	ND	90.4
	5.00×10 ⁴	4.75×10 ⁴	4.71×10 ⁴	4.68×10 ⁴	5.57×10 ⁴	4.71×10 ⁴	4.70×10 ⁴	4.85×10 ⁴	7.2	ND	97.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.45	0.44	0.40	0.48	0.46	0.45	6.5	ND	90.2
	5.00	4.19	4.13	4.00	3.77	3.92	3.52	3.92	6.3	ND	78.4
	5.00×10^3	4.50×10^3	4.70×10^3	5.20×10^3	4.15×10^3	5.22×10^3	4.70×10^3	4.75×10^3	8.7	ND	94.8
二异丙基醚	0.50	0.46	0.55	0.46	0.48	0.40	0.50	0.48	10	ND	95.0
	5.00	4.90	4.28	4.33	5.52	4.34	3.63	4.50	14	ND	90.0
	5.00×10^3	4.58×10^3	5.32×10^3	4.66×10^3	4.42×10^3	5.34×10^3	4.86×10^3	4.86×10^3	8.0	ND	97.2
乙基叔丁基醚	0.50	0.40	0.60	0.48	0.51	0.40	0.51	0.48	16	ND	96.6
	5.00	5.16	4.88	4.90	4.74	4.33	4.60	4.77	6.0	ND	95.4
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.27×10^3	4.73×10^3	5.64×10^3	4.33×10^3	4.40×10^3	4.70×10^3	11	ND	94.0
2-丁酮	5.00	5.00	4.22	4.59	3.65	4.52	4.29	4.38	10	ND	87.6
	50.0	47.6	46.8	45.1	45.4	45.1	43.9	45.7	2.9	ND	91.4
	5.00×10^4	4.75×10^4	4.71×10^4	4.67×10^4	5.44×10^4	4.72×10^4	4.74×10^4	4.84×10^4	6.1	ND	96.8
甲基叔戊基醚	0.50	0.44	0.57	0.49	0.47	0.38	0.52	0.48	14	ND	95.6
	5.00	5.38	4.65	4.73	4.12	3.45	4.18	4.42	15	ND	88.4
	5.00×10^3	4.96×10^3	4.25×10^3	4.87×10^3	5.67×10^3	4.22×10^3	4.28×10^3	4.71×10^3	12	ND	94.2
2-戊酮	0.50	0.52	0.45	0.45	0.44	0.41	0.44	0.45	7.9	ND	90.2
	5.00	4.50	4.12	4.01	3.81	3.98	3.38	3.97	9.3	ND	79.4
	5.00×10^3	5.14×10^3	3.95×10^3	4.85×10^3	6.20×10^3	3.98×10^3	3.83×10^3	4.66×10^3	20	ND	93.2
乙基叔戊基醚	0.50	0.46	0.54	0.49	0.50	0.38	0.51	0.48	11	ND	95.4
	5.00	5.00	4.76	4.90	4.45	3.94	4.23	4.55	9.2	ND	91.0
	5.00×10^3	5.09×10^3	5.21×10^3	5.19×10^3	4.44×10^3	5.02×10^3	5.12×10^3	5.01×10^3	5.7	ND	100
3-戊酮	0.50	0.54	0.51	0.42	0.45	0.42	0.45	0.47	11	ND	92.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	5.14	4.76	4.90	4.45	3.94	4.23	4.57	9.8	ND	91.4
	5.00×10^3	5.07×10^3	5.11×10^3	5.14×10^3	4.78×10^3	4.94×10^3	5.08×10^3	5.02×10^3	2.7	ND	100
	0.50	0.50	0.47	0.48	0.42	0.47	0.50	0.47	6.5	ND	94.4
甲基叔丁基酮	5.00	4.94	4.86	3.96	4.73	4.62	4.27	4.56	8.3	ND	91.2
	5.00×10^3	5.23×10^3	5.14×10^3	5.23×10^3	4.43×10^3	4.99×10^3	4.95×10^3	5.00×10^3	6.0	ND	99.8
	0.50	0.46	0.44	0.42	0.43	0.48	0.50	0.46	6.7	ND	91.0
4-甲基-2-戊酮	5.00	4.82	4.87	4.14	4.64	4.50	4.29	4.54	6.4	ND	90.8
	5.00×10^3	5.43×10^3	5.23×10^3	5.26×10^3	4.84×10^3	5.05×10^3	4.81×10^3	5.10×10^3	4.9	ND	102
	0.50	0.52	0.45	0.49	0.40	0.47	0.48	0.47	8.9	ND	93.6
2-己酮	5.00	4.77	4.72	4.30	4.58	4.49	4.32	4.53	4.3	ND	90.6
	5.00×10^3	4.78×10^3	4.74×10^3	4.77×10^3	5.17×10^3	4.76×10^3	4.82×10^3	4.84×10^3	3.4	ND	96.8
	5.00	4.85	4.41	4.50	3.63	4.57	4.19	4.36	9.5	ND	87.2
环戊酮	50.0	47.7	46.0	45.8	45.6	44.9	44.2	45.7	2.6	ND	91.4
	5.00×10^4	4.92×10^4	4.67×10^4	4.67×10^4	5.63×10^4	4.68×10^4	4.66×10^4	4.87×10^4	7.9	ND	97.4
	0.50	0.47	0.46	0.45	0.42	0.39	0.43	0.44	7.1	ND	87.2
3-庚酮	5.00	4.84	4.80	4.30	4.60	4.51	4.35	4.57	4.9	ND	91.4
	5.00×10^3	4.83×10^3	4.84×10^3	4.90×10^3	4.53×10^3	4.78×10^3	4.88×10^3	4.79×10^3	2.8	ND	96.0
	0.50	0.52	0.50	0.44	0.47	0.40	0.46	0.47	9.3	ND	93.2
2-庚酮	5.00	4.65	4.76	3.96	4.65	4.64	4.36	4.50	6.6	ND	90.0
	5.00×10^3	5.31×10^3	5.25×10^3	5.27×10^3	4.04×10^3	5.03×10^3	4.92×10^3	4.97×10^3	9.7	ND	99.4
	5.00	4.63	4.24	3.62	3.65	3.75	3.91	3.97	10	ND	79.4
环己酮	50.0	47.8	43.8	46.2	48.6	44.5	49.3	46.7	4.8	ND	93.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.92×10^4	4.63×10^4	4.82×10^4	5.46×10^4	4.68×10^4	4.34×10^4	4.81×10^4	7.8	ND	96.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.55	0.49	0.43	0.47	0.38	0.48	0.47	12	ND	93.4
	5.00	4.67	4.77	4.01	4.70	4.58	4.35	4.51	6.4	ND	90.2
	5.00×10^3	4.78×10^3	4.74×10^3	4.77×10^3	5.17×10^3	4.76×10^3	4.82×10^3	4.84×10^3	3.4	ND	96.8
二异丁基甲酮	0.50	0.53	0.51	0.46	0.46	0.40	0.47	0.47	9.7	ND	94.2
	5.00	4.73	4.81	3.98	4.68	4.64	4.31	4.53	7.0	ND	90.4
	5.00×10^3	4.86×10^3	4.81×10^3	4.82×10^3	4.76×10^3	4.74×10^3	4.81×10^3	4.80×10^3	0.9	ND	96.0
3-辛酮	0.50	0.53	0.48	0.43	0.46	0.40	0.45	0.46	9.9	ND	91.8
	5.00	4.57	4.66	3.85	4.67	4.62	4.33	4.45	7.2	ND	89.0
	5.00×10^3	5.40×10^3	5.25×10^3	5.27×10^3	4.76×10^3	5.05×10^3	4.93×10^3	5.11×10^3	4.7	ND	102
2-辛酮	0.50	0.41	0.56	0.48	0.52	0.38	0.35	0.48	15	ND	95.8
	5.00	4.69	4.76	3.96	4.70	4.62	4.00	4.51	6.8	ND	90.2
	5.00×10^3	4.34×10^3	4.33×10^3	5.42×10^3	3.80×10^3	5.04×10^3	6.23×10^3	4.86×10^3	18	ND	97.2

表 1-21 土壤样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：大庆市环境监测中心站
测试日期：2018.07.12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.49	0.45	0.49	0.48	0.44	0.46	7.0	ND	92.2
	5.00	4.95	5.14	3.89	4.21	3.57	4.39	4.36	14	ND	87.2
	5.00×10^3	4.86×10^3	3.80×10^3	5.21×10^3	3.94×10^3	5.30×10^3	4.93×10^3	4.67×10^3	14	ND	93.4
丙酮	5.00	3.94	3.54	4.11	4.23	4.17	3.49	3.91	8.2	ND	78.2
	50.0	44.9	42.5	42.4	46.3	46.2	44.8	44.5	3.8	ND	89.0
	5.00×10^4	4.52×10^4	4.52×10^4	4.57×10^4	4.53×10^4	5.28×10^4	4.61×10^4	4.67×10^4	6.4	ND	93.4
甲基叔丁基醚	0.50	0.40	0.48	0.50	0.48	0.45	0.44	0.46	7.9	ND	91.8
	5.00	4.31	3.51	3.9	3.52	4.46	4.07	3.96	10	ND	79.2
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.72×10^3	4.54×10^3	4.65×10^3	4.71×10^3	4.71×10^3	4.70×10^3	2.1	ND	93.8
二异丙基醚	0.50	0.44	0.50	0.45	0.54	0.56	0.46	0.49	9.8	ND	98.2
	5.00	5.00	5.07	3.53	4.38	3.98	3.91	4.31	15	ND	86.2
	5.00×10^3	4.43×10^3	4.40×10^3	4.21×10^3	4.26×10^3	4.14×10^3	4.22×10^3	4.28×10^3	2.6	ND	85.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.39	0.51	0.48	0.49	0.47	0.43	0.46	9.8	ND	92.4
	5.00	4.59	4.82	4.62	4.37	4.44	4.13	4.50	5.3	ND	89.8
	5.00×10^3	4.25×10^3	4.88×10^3	4.19×10^3	4.38×10^3	4.42×10^3	4.46×10^3	4.43×10^3	5.5	ND	88.6
2-丁酮	5.00	4.61	4.47	4.35	4.28	4.51	4.84	4.51	4.5	ND	90.2
	50.0	44.9	44.2	44.6	44.9	44.1	44.7	44.6	0.8	ND	89.2
	5.00×10^4	4.49×10^4	4.47×10^4	4.55×10^4	4.56×10^4	5.33×10^4	4.68×10^4	4.68×10^4	7.0	ND	93.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.41	0.50	0.48	0.49	0.46	0.43	0.46	7.5	ND	92.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.17	4.97	4.48	4.40	4.33	5.10	4.58	8.1	ND	91.4
	5.00×10 ³	4.19×10 ³	4.84×10 ³	4.24×10 ³	4.42×10 ³	4.44×10 ³	4.51×10 ³	4.44×10 ³	5.2	ND	88.8
	2-戊酮	0.50	0.49	0.54	0.44	0.52	0.58	0.48	0.51	9.6	ND
	5.00	4.10	3.90	4.10	3.87	3.72	3.83	3.92	3.9	ND	78.4
	5.00×10 ³	3.98×10 ³	4.81×10 ³	4.13×10 ³	4.37×10 ³	4.50×10 ³	4.51×10 ³	4.38×10 ³	6.8	ND	87.6
	乙基叔戊基醚	0.50	0.39	0.52	0.44	0.53	0.59	0.57	0.51	16	ND
5.00		3.64	3.92	4.91	5.03	5.00	5.10	4.60	14	ND	92.0
5.00×10 ³		5.10×10 ³	5.80×10 ³	4.98×10 ³	5.53×10 ³	3.95×10 ³	3.83×10 ³	4.87×10 ³	17	ND	97.2
3-戊酮	0.50	0.55	0.44	0.51	0.57	0.48	0.54	0.52	8.8	ND	103
	5.00	4.48	3.9	4.28	4.31	4.41	5.03	4.40	8.3	ND	88.0
	5.00×10 ³	5.76×10 ³	5.71×10 ³	4.79×10 ³	5.12×10 ³	4.13×10 ³	3.95×10 ³	4.91×10 ³	16	ND	98.2
甲基叔丁基酮	0.50	0.49	0.50	0.55	0.54	0.44	0.42	0.49	11	ND	98.0
	5.00	4.77	4.31	4.41	4.46	4.39	4.46	4.47	3.5	ND	89.4
	5.00×10 ³	5.67×10 ³	5.32×10 ³	4.16×10 ³	5.48×10 ³	4.68×10 ³	4.67×10 ³	5.00×10 ³	12	ND	100
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.47	0.53	0.57	0.57	0.45	0.52	9.3	ND	103
	5.00	4.56	4.17	4.19	4.73	4.61	4.41	4.45	5.2	ND	88.8
	5.00×10 ³	4.80×10 ³	5.51×10 ³	4.07×10 ³	5.41×10 ³	4.25×10 ³	4.44×10 ³	4.75×10 ³	13	ND	95.0
2-己酮	0.50	0.50	0.49	0.47	0.46	0.45	0.43	0.47	6.0	ND	92.8
	5.00	4.65	4.15	4.23	4.62	4.57	4.39	4.44	4.8	ND	88.8
	5.00×10 ³	4.56×10 ³	4.42×10 ³	4.51×10 ³	4.59×10 ³	5.39×10 ³	4.73×10 ³	4.70×10 ³	7.5	ND	94.0
环戊酮	5.00	4.54	4.30	4.26	4.52	4.82	4.02	4.41	6.3	ND	88.2
	50.0	42.6	41.6	40.9	48.1	46.9	44.6	44.1	6.6	ND	88.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.40×10^4	4.35×10^4	4.36×10^4	4.36×10^4	5.61×10^4	4.80×10^4	4.65×10^4	11	ND	93.0
3-庚酮	0.50	0.41	0.50	0.48	0.47	0.46	0.44	0.46	7.4	ND	92.0
	5.00	4.68	4.19	4.22	4.56	4.54	4.42	4.44	4.5	ND	88.6
	5.00×10^3	4.50×10^3	4.56×10^3	4.26×10^3	4.63×10^3	5.40×10^3	4.85×10^3	4.70×10^3	8.4	ND	94.0
2-庚酮	0.50	0.43	0.49	0.48	0.45	0.43	0.47	0.46	5.5	ND	91.2
	5.00	4.90	4.26	4.28	4.78	4.64	4.55	4.57	5.7	ND	91.4
	5.00×10^3	5.36×10^3	5.87×10^3	4.36×10^3	5.10×10^3	4.00×10^3	4.09×10^3	4.80×10^3	16	ND	95.8
环己酮	5.00	4.08	3.65	3.82	4.27	3.93	3.98	3.96	5.4	ND	79.0
	50.0	39.4	45.2	42.3	49.7	53.6	39.3	44.9	13	ND	89.8
	5.00×10^4	3.90×10^4	3.94×10^4	3.98×10^4	4.06×10^4	4.23×10^4	4.31×10^4	4.07×10^4	4.1	ND	81.4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.43	0.48	0.47	0.45	0.45	0.47	0.46	4.0	ND	91.4
	5.00	4.75	4.19	4.29	4.63	4.58	4.53	4.50	4.7	ND	90.0
	5.00×10^3	4.56×10^3	4.42×10^3	4.51×10^3	4.59×10^3	5.39×10^3	4.73×10^3	4.70×10^3	7.5	ND	94.0
二异丁基甲酮	0.50	0.40	0.49	0.47	0.45	0.44	0.46	0.45	7.0	ND	90.0
	5.00	4.89	4.31	4.42	4.60	4.51	4.55	4.55	4.3	ND	91.0
	5.00×10^3	4.27×10^3	4.29×10^3	4.17×10^3	4.40×10^3	5.69×10^3	5.01×10^3	4.64×10^3	13	ND	92.8
3-辛酮	0.50	0.43	0.49	0.47	0.45	0.43	0.46	0.46	4.5	ND	91.2
	5.00	4.96	4.35	4.35	4.56	4.53	4.46	4.54	5.0	ND	90.6
	5.00×10^3	4.88×10^3	5.13×10^3	4.41×10^3	5.44×10^3	3.65×10^3	3.80×10^3	4.55×10^3	16	ND	91.0
2-辛酮	0.50	0.43	0.48	0.47	0.45	0.44	0.47	0.46	4.5	ND	91.0
	5.00	4.74	4.28	4.32	4.54	4.55	4.54	4.50	3.8	ND	89.8
	5.00×10^3	4.98×10^3	4.89×10^3	3.75×10^3	4.57×10^3	4.15×10^3	4.41×10^3	4.46×10^3	10	ND	89.2

六家实验室实际土壤样品 1 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.1%~12%，0.7%~17%，0.6%~17%；实验室间相对标准偏差分别为：3.8%~9.8%，3.0%~6.4%，6.7%~11%；重复性限范围分别为：0.9 mg/kg~1.1 mg/kg，7.6 mg/kg~13.7 mg/kg， 9.46×10^3 mg/kg~ 1.27×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.0 mg/kg~1.4 mg/kg，10.5 mg/kg~14.8 mg/kg， 1.30×10^4 mg/kg~ 1.68×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：3.1%~19%，0.7%~19%，0.9%~20%；实验室间相对标准偏差分别为：4.6%~10%，2.7%~12%，4.8%~11%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.1 mg/kg，1.0 mg/kg~1.7 mg/kg， 9.22×10^2 mg/kg~ 1.77×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，1.1 mg/kg~2.0 mg/kg， 1.22×10^3 mg/kg~ 2.05×10^3 mg/kg。

六家验证实验室加标回收实验，对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，实际土壤样品 1 加标回收率范围分别为 77.6% ~ 115%、73.6% ~ 108%、81.4% ~ 117%；

表 1-22 土壤样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：黑龙江省环境监测中心站

测试日期：2018.05.14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.50	0.49	0.50	0.52	0.51	0.49	0.50	2.1	ND	100
	5.00	4.11	4.10	4.59	3.73	4.39	5.44	4.39	14	ND	87.8
	5.00×10^3	5.40×10^3	5.46×10^3	5.07×10^3	5.24×10^3	4.53×10^3	5.15×10^3	5.14×10^3	6.5	ND	103
丙酮	5.00	4.99	4.90	4.97	4.93	5.06	5.15	5.00	1.8	ND	100
	50.0	48.8	48.3	47.3	46.6	49.2	49.4	48.3	2.3	ND	96.6
	5.00×10^4	5.27×10^4	5.46×10^4	4.63×10^4	5.79×10^4	4.79×10^4	5.92×10^4	5.31×10^4	9.8	ND	106
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.51	0.50	0.51	0.49	0.48	0.50	2.1	ND	100

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.04	4.05	4.56	3.68	4.38	5.36	4.35	13	ND	86.8
	5.00×10 ³	4.95×10 ³	5.37×10 ³	4.66×10 ³	5.28×10 ³	5.81×10 ³	5.83×10 ³	5.32×10 ³	8.7	ND	106
	0.50	0.51	0.50	0.50	0.52	0.51	0.47	0.50	2.8	ND	100
二异丙基醚	5.00	3.99	3.99	4.53	3.89	4.38	5.33	4.35	12	ND	87.0
	5.00×10 ³	4.88×10 ³	5.19×10 ³	4.84×10 ³	5.24×10 ³	5.68×10 ³	5.68×10 ³	5.25×10 ³	7.0	ND	105
	0.50	0.51	0.50	0.51	0.51	0.50	0.48	0.50	2.5	ND	100
乙基叔丁基醚	5.00	3.79	3.84	4.41	3.62	4.34	5.29	4.22	15	ND	84.4
	5.00×10 ³	4.35×10 ³	6.56×10 ³	5.22×10 ³	5.57×10 ³	4.33×10 ³	5.57×10 ³	5.27×10 ³	16	ND	105
	5.00	5.15	5.13	4.98	4.93	4.87	4.94	5.00	2.3	ND	100
2-丁酮	50.0	46.5	46.9	45.3	42.7	48.7	49.1	46.5	5.1	ND	93.0
	5.00×10 ⁴	5.51×10 ⁴	5.88×10 ⁴	4.57×10 ⁴	5.88×10 ⁴	4.72×10 ⁴	6.12×10 ⁴	5.45×10 ⁴	12	ND	109
	0.50	0.51	0.51	0.50	0.51	0.49	0.47	0.50	2.9	ND	100
甲基叔戊基醚	5.00	3.68	3.76	4.13	3.57	4.39	5.22	4.13	15	ND	82.4
	5.00×10 ³	5.61×10 ³	6.10×10 ³	4.44×10 ³	6.10×10 ³	5.11×10 ³	6.61×10 ³	5.66×10 ³	14	ND	113
	0.50	0.53	0.51	0.48	0.50	0.50	0.48	0.50	4.0	ND	100
2-戊酮	5.00	4.29	4.31	4.13	3.96	4.79	4.93	4.40	8.6	ND	88.0
	5.00×10 ³	5.64×10 ³	5.81×10 ³	4.42×10 ³	5.88×10 ³	5.11×10 ³	6.30×10 ³	5.53×10 ³	12	ND	111
	0.50	0.53	0.52	0.51	0.51	0.49	0.45	0.50	5.6	ND	100
乙基叔戊基醚	5.00	3.30	3.34	3.70	3.34	4.39	4.98	3.84	18	ND	76.8
	5.00×10 ³	5.15×10 ³	4.99×10 ³	4.89×10 ³	4.57×10 ³	4.20×10 ³	4.68×10 ³	4.75×10 ³	7.1	ND	95.0
	0.50	0.51	0.50	0.49	0.50	0.50	0.49	0.50	1.2	ND	100
3-戊酮	5.00	4.29	4.31	4.13	3.96	4.79	4.93	4.40	8.6	ND	88.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	5.69×10^3	5.46×10^3	4.76×10^3	5.07×10^3	4.39×10^3	5.05×10^3	5.07×10^3	9.3	ND	101
甲基叔丁基酮	0.50	0.51	0.51	0.49	0.50	0.50	0.49	0.50	1.8	ND	100
	5.00	4.21	4.16	4.16	4.14	4.72	5.07	4.41	8.9	ND	88.2
	5.00×10^3	5.66×10^3	5.46×10^3	4.44×10^3	6.08×10^3	4.82×10^3	6.12×10^3	5.43×10^3	13	ND	109
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.53	0.51	0.49	0.50	0.50	0.47	0.50	3.7	ND	100
	5.00	4.03	4.14	4.02	4.16	4.77	4.91	4.34	9.2	ND	86.8
	5.00×10^3	5.71×10^3	5.48×10^3	4.43×10^3	5.81×10^3	4.90×10^3	5.81×10^3	5.36×10^3	11	ND	107
2-己酮	0.50	0.53	0.53	0.49	0.50	0.49	0.47	0.50	4.8	ND	100
	5.00	3.97	4.00	3.62	4.01	4.89	4.75	4.21	12	ND	84.2
	5.00×10^3	5.98×10^3	5.38×10^3	4.70×10^3	5.09×10^3	4.14×10^3	5.22×10^3	5.09×10^3	12	ND	102
环戊酮	5.00	5.34	5.21	4.96	4.92	4.73	4.85	5.00	4.6	ND	100
	50.0	44.9	45.9	44.2	41.5	47.5	47.3	45.2	5.0	ND	90.4
	5.00×10^4	5.03×10^4	3.47×10^4	5.48×10^4	5.29×10^4	6.27×10^4	5.31×10^4	5.14×10^4	18	ND	103
3-庚酮	0.50	0.54	0.52	0.51	0.50	0.48	0.46	0.50	6.0	ND	100
	5.00	3.83	3.78	3.09	4.29	5.04	4.45	4.08	16	ND	81.6
	5.00×10^3	5.82×10^3	5.53×10^3	4.97×10^3	5.05×10^3	4.37×10^3	5.07×10^3	5.14×10^3	9.7	ND	103
2-庚酮	0.50	0.54	0.53	0.50	0.49	0.48	0.46	0.50	6.0	ND	100
	5.00	3.96	3.89	3.05	4.39	5.17	4.43	4.15	17	ND	83.0
	5.00×10^3	5.82×10^3	5.18×10^3	4.64×10^3	5.03×10^3	4.37×10^3	4.95×10^3	5.00×10^3	9.9	ND	100
环己酮	5.00	5.63	5.74	4.85	4.66	4.60	4.52	5.00	11	ND	100
	50.0	41.3	42.6	38.1	39.2	47.8	45.7	42.5	8.8	ND	85.0
	5.00×10^4	4.29×10^4	5.54×10^4	3.77×10^4	5.95×10^4	4.16×10^4	5.04×10^4	4.79×10^4	18	ND	95.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.52	0.54	0.52	0.49	0.48	0.46	0.50	6.1	ND	100
	5.00	4.09	4.08	4.76	4.93	5.36	3.90	4.52	13	ND	90.4
	5.00×10^3	4.45×10^3	6.04×10^3	5.26×10^3	5.71×10^3	4.16×10^3	5.71×10^3	5.22×10^3	15	ND	104
二异丁基甲酮	0.50	0.53	0.48	0.53	0.52	0.48	0.46	0.50	6.1	ND	100
	5.00	4.30	4.27	4.13	4.32	5.92	3.58	4.42	18	ND	88.4
	5.00×10^3	5.90×10^3	5.51×10^3	4.57×10^3	4.86×10^3	4.53×10^3	4.91×10^3	5.05×10^3	11	ND	101
3-辛酮	0.50	0.55	0.52	0.53	0.51	0.46	0.43	0.50	8.8	ND	100
	5.00	3.84	3.77	4.43	4.51	5.65	3.96	4.36	16	ND	87.2
	5.00×10^3	4.99×10^3	5.84×10^3	5.28×10^3	5.44×10^3	4.14×10^3	5.51×10^3	5.20×10^3	11	ND	104
2-辛酮	0.50	0.54	0.51	0.52	0.50	0.47	0.46	0.50	6.1	ND	100
	5.00	3.94	3.71	4.42	4.41	5.59	4.01	4.35	15	ND	87.0
	5.00×10^3	4.76×10^3	6.25×10^3	5.30×10^3	5.11×10^3	4.16×10^3	5.69×10^3	5.21×10^3	14	ND	104

表 1-23 土壤样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 长春市环境监测中心站
测试日期: 2018.05.26

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.43	0.47	0.51	0.49	0.46	0.46	7.9	ND	92.6
	5.00	4.63	4.18	4.50	4.49	4.28	4.73	4.47	4.6	ND	89.4
	5.00×10^3	4.89×10^3	4.67×10^3	4.77×10^3	4.57×10^3	5.09×10^3	5.23×10^3	4.87×10^3	5.1	ND	97.4
丙酮	5.00	5.07	4.68	4.34	5.16	4.45	4.59	4.72	7.0	ND	94.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	50.0	45.8	44.8	44.9	45.0	44.8	45.3	45.1	0.9	ND	90.2
	5.00×10 ⁴	4.35×10 ⁴	4.33×10 ⁴	4.35×10 ⁴	4.32×10 ⁴	4.33×10 ⁴	4.32×10 ⁴	4.33×10 ⁴	0.3	ND	86.8
	0.50	0.42	0.43	0.47	0.54	0.51	0.49	0.48	9.8	ND	95.0
甲基叔丁基醚	5.00	4.73	4.25	4.55	4.47	4.26	4.72	4.50	4.7	ND	90.0
	5.00×10 ³	4.73×10 ³	5.13×10 ³	4.48×10 ³	4.59×10 ³	5.11×10 ³	5.19×10 ³	4.87×10 ³	6.4	ND	97.4
	0.50	0.40	0.42	0.47	0.50	0.51	0.49	0.47	9.8	ND	93.0
二异丙基醚	5.00	4.71	4.18	4.39	4.52	4.34	4.75	4.48	4.9	ND	89.6
	5.00×10 ³	4.87×10 ³	4.67×10 ³	4.52×10 ³	4.22×10 ³	4.95×10 ³	5.05×10 ³	4.71×10 ³	6.6	ND	94.2
	0.50	0.40	0.42	0.46	0.53	0.52	0.50	0.47	12	ND	93.8
乙基叔丁基醚	5.00	4.67	4.14	4.45	4.52	4.30	4.73	4.47	5.0	ND	89.4
	5.00×10 ³	4.67×10 ³	5.27×10 ³	4.40×10 ³	4.30×10 ³	4.61×10 ³	5.29×10 ³	4.76×10 ³	9.0	ND	95.2
	5.00	4.86	4.57	4.23	5.29	4.42	4.55	4.65	8.0	ND	93.0
2-丁酮	50.0	45.4	44.2	45.4	45.1	44.7	44.8	44.9	1.0	ND	89.8
	5.00×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.32×10 ⁴	4.34×10 ⁴	4.29×10 ⁴	4.29×10 ⁴	4.29×10 ⁴	4.32×10 ⁴	0.7	ND	86.4
	0.50	0.41	0.42	0.46	0.53	0.51	0.49	0.47	11	ND	94.0
甲基叔戊基醚	5.00	4.62	4.10	4.52	4.49	4.24	4.75	4.45	5.4	ND	89.0
	5.00×10 ³	4.85×10 ³	4.53×10 ³	4.40×10 ³	4.20×10 ³	5.21×10 ³	5.13×10 ³	4.72×10 ³	8.7	ND	94.4
	0.50	0.47	0.45	0.42	0.54	0.45	0.35	0.45	14	ND	89.2
2-戊酮	5.00	4.44	4.24	4.56	4.55	4.35	4.53	4.45	2.9	ND	89.0
	5.00×10 ³	4.85×10 ³	4.42×10 ³	4.40×10 ³	4.16×10 ³	5.19×10 ³	5.17×10 ³	4.70×10 ³	9.3	ND	94.0
	0.50	0.39	0.41	0.45	0.51	0.53	0.52	0.47	13	ND	93.6
乙基叔戊基醚	5.00	4.38	3.93	4.48	4.57	4.27	4.68	4.39	6.1	ND	87.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.32×10^3	4.21×10^3	4.37×10^3	4.32×10^3	4.35×10^3	4.33×10^3	4.32×10^3	1.2	ND	86.4
3-戊酮	0.50	0.45	0.45	0.45	0.53	0.47	0.47	0.47	6.2	ND	94.0
	5.00	4.44	4.24	4.56	4.55	4.35	4.53	4.45	2.9	ND	89.0
	5.00×10^3	4.37×10^3	4.25×10^3	4.34×10^3	4.29×10^3	4.35×10^3	4.28×10^3	4.31×10^3	1.0	ND	86.2
甲基叔丁基酮	0.50	0.45	0.46	0.45	0.53	0.47	0.46	0.47	6.9	ND	94.0
	5.00	4.58	4.28	4.62	4.50	4.28	4.60	4.48	3.5	ND	89.6
	5.00×10^3	4.40×10^3	4.27×10^3	4.26×10^3	4.30×10^3	4.35×10^3	4.26×10^3	4.31×10^3	1.3	ND	86.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.46	0.45	0.44	0.54	0.45	0.48	0.47	7.9	ND	93.8
	5.00	4.41	4.23	4.63	4.45	4.30	4.62	4.44	3.7	ND	88.8
	5.00×10^3	4.44×10^3	4.29×10^3	4.22×10^3	4.23×10^3	4.32×10^3	4.26×10^3	4.29×10^3	1.9	ND	85.8
2-己酮	0.50	0.45	0.45	0.43	0.50	0.44	0.45	0.45	5.9	ND	90.2
	5.00	4.08	4.00	4.63	4.51	4.31	4.55	4.35	6.1	ND	87.0
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.29×10^3	4.32×10^3	4.30×10^3	4.35×10^3	4.36×10^3	4.33×10^3	0.7	ND	86.4
环戊酮	5.00	4.86	4.58	4.17	5.12	4.43	4.45	4.60	7.4	ND	92.0
	50.0	44.0	44.1	45.7	45.6	44.3	44.4	44.7	1.7	ND	89.4
	5.00×10^4	4.36×10^4	4.35×10^4	4.37×10^4	4.27×10^4	4.29×10^4	4.31×10^4	4.33×10^4	0.9	ND	86.6
3-庚酮	0.50	0.45	0.43	0.44	0.51	0.46	0.47	0.46	6.2	ND	92.0
	5.00	4.21	4.47	4.96	4.48	3.98	4.57	4.45	7.5	ND	89.0
	5.00×10^3	4.36×10^3	4.29×10^3	4.20×10^3	4.32×10^3	4.38×10^3	4.32×10^3	4.31×10^3	1.5	ND	86.2
2-庚酮	0.50	0.46	0.44	0.43	0.51	0.44	0.47	0.46	6.7	ND	91.4
	5.00	4.13	3.52	4.95	4.58	3.93	4.54	4.28	12	ND	85.6
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.27×10^3	4.34×10^3	4.23×10^3	4.35×10^3	4.32×10^3	4.31×10^3	1.2	ND	86.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
环己酮	5.00	4.87	4.49	4.69	5.12	4.44	4.82	4.74	5.3	ND	94.8
	50.0	43.5	42.1	45.1	46.1	44.3	44.5	44.3	3.1	ND	88.6
	5.00×10^4	4.43×10^4	4.33×10^4	4.28×10^4	4.27×10^4	4.35×10^4	4.24×10^4	4.32×10^4	1.6	ND	86.4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.43	0.44	0.49	0.45	0.54	0.53	0.48	10	ND	96.2
	5.00	3.73	4.34	5.15	4.62	3.73	4.51	4.35	13	ND	87.0
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.29×10^3	4.32×10^3	4.30×10^3	4.35×10^3	4.36×10^3	4.33×10^3	0.7	ND	86.4
二异丁基甲酮	0.50	0.43	0.45	0.42	0.49	0.53	0.57	0.48	13	ND	96.0
	5.00	4.29	4.31	4.79	4.34	4.92	4.96	4.60	7.0	ND	92.0
	5.00×10^3	4.33×10^3	4.27×10^3	4.18×10^3	4.36×10^3	4.44×10^3	4.30×10^3	4.31×10^3	2.0	ND	86.2
3-辛酮	0.50	0.47	0.41	0.42	0.44	0.47	0.53	0.46	9.2	ND	90.8
	5.00	3.97	4.05	5.61	4.59	3.51	4.29	4.34	17	ND	86.8
	5.00×10^3	4.34×10^3	4.20×10^3	4.35×10^3	4.28×10^3	4.35×10^3	4.34×10^3	4.31×10^3	1.4	ND	86.2
2-辛酮	0.50	0.45	0.41	0.40	0.44	0.48	0.50	0.45	8.4	ND	89.0
	5.00	4.97	4.05	5.61	4.59	4.51	4.29	4.67	12	ND	93.4
	5.00×10^3	4.97×10^3	4.56×10^3	4.27×10^3	4.96×10^3	4.30×10^3	4.21×10^3	4.55×10^3	7.6	ND	91.0

表 1-24 土壤样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：太原市环境监测中心站

测试日期：2018.06.05

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.36	0.39	0.42	0.41	0.47	0.41	8.9	ND	81.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.52	4.46	4.53	4.53	4.70	4.91	4.61	3.7	ND	92.2
	5.00×10 ³	4.52×10 ³	4.54×10 ³	5.11×10 ³	5.40×10 ³	5.15×10 ³	4.56×10 ³	4.88×10 ³	7.9	ND	97.6
	5.00	4.24	4.12	4.71	4.77	4.34	4.47	4.44	5.8	ND	88.8
丙酮	50.0	42.4	41.7	42.6	42.6	47.2	45.4	43.7	4.9	ND	87.4
	5.00×10 ⁴	3.87×10 ⁴	4.03×10 ⁴	3.99×10 ⁴	3.91×10 ⁴	3.85×10 ⁴	4.06×10 ⁴	3.95×10 ⁴	2.2	ND	79.0
	0.50	0.44	0.50	0.41	0.52	0.40	0.48	0.46	11	ND	91.4
甲基叔丁基醚	5.00	4.48	4.43	4.55	4.55	4.72	4.85	4.60	3.5	ND	92.0
	5.00×10 ³	4.30×10 ³	4.49×10 ³	5.00×10 ³	4.71×10 ³	5.30×10 ³	4.66×10 ³	4.74×10 ³	7.6	ND	94.8
	0.50	0.48	0.35	0.35	0.41	0.42	0.42	0.41	12	ND	80.4
二异丙基醚	5.00	4.79	4.73	4.60	4.60	4.89	5.09	4.78	3.9	ND	95.6
	5.00×10 ³	4.39×10 ³	4.88×10 ³	4.96×10 ³	4.36×10 ³	5.00×10 ³	4.56×10 ³	4.69×10 ³	6.2	ND	93.8
	0.50	0.41	0.42	0.36	0.51	0.40	0.44	0.42	12	ND	84.6
乙基叔丁基醚	5.00	4.72	4.64	4.56	4.56	4.94	5.12	4.76	4.7	ND	95.2
	5.00×10 ³	4.68×10 ³	5.17×10 ³	4.87×10 ³	5.40×10 ³	5.06×10 ³	5.19×10 ³	5.06×10 ³	5.1	ND	101
	5.00	4.05	4.25	4.56	4.72	4.59	4.36	4.42	5.6	ND	88.4
2-丁酮	50.0	42.4	42.2	42.9	42.9	47.3	44.6	43.7	4.4	ND	87.4
	5.00×10 ⁴	3.68×10 ⁴	3.84×10 ⁴	3.87×10 ⁴	3.74×10 ⁴	3.52×10 ⁴	4.02×10 ⁴	3.78×10 ⁴	4.5	ND	75.6
	0.50	0.39	0.44	0.45	0.49	0.53	0.42	0.45	12	ND	90.4
甲基叔戊基醚	5.00	4.65	4.60	4.55	4.55	5.02	5.00	4.73	4.7	ND	94.6
	5.00×10 ³	3.92×10 ³	4.39×10 ³	5.38×10 ³	5.26×10 ³	5.49×10 ³	4.90×10 ³	4.89×10 ³	13	ND	97.8
	0.50	0.39	0.44	0.44	0.41	0.48	0.46	0.44	7.6	ND	87.0
2-戊酮	5.00	4.26	4.18	4.31	4.31	4.80	4.44	4.38	5.0	ND	87.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.01×10^3	4.60×10^3	5.19×10^3	5.91×10^3	5.53×10^3	5.13×10^3	5.06×10^3	13	ND	101
乙基叔戊基醚	0.50	0.42	0.38	0.39	0.36	0.48	0.35	0.40	12	ND	79.0
	5.00	4.89	4.85	4.53	4.53	4.87	4.96	4.77	4.0	ND	95.4
	5.00×10^3	3.87×10^3	3.79×10^3	3.78×10^3	3.79×10^3	4.08×10^3	3.63×10^3	3.82×10^3	3.9	ND	76.4
3-戊酮	0.50	0.40	0.47	0.42	0.51	0.50	0.47	0.46	9.0	ND	92.0
	5.00	4.26	4.18	4.31	4.31	4.80	4.44	4.38	5.0	ND	87.6
	5.00×10^3	3.67×10^3	3.33×10^3	3.35×10^3	3.77×10^3	3.04×10^3	3.61×10^3	3.46×10^3	7.9	ND	69.2
甲基叔丁基酮	0.50	0.41	0.47	0.38	0.51	0.49	0.46	0.45	11	ND	90.6
	5.00	4.29	4.27	4.38	4.38	4.84	4.64	4.47	5.1	ND	89.4
	5.00×10^3	3.87×10^3	3.81×10^3	4.10×10^3	3.81×10^3	3.81×10^3	3.62×10^3	3.84×10^3	4.0	ND	76.8
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.40	0.46	0.38	0.50	0.47	0.44	0.44	10	ND	88.2
	5.00	4.34	4.30	4.36	4.36	4.90	4.61	4.48	5.2	ND	89.6
	5.00×10^3	3.66×10^3	3.58×10^3	3.61×10^3	3.91×10^3	3.62×10^3	3.63×10^3	3.67×10^3	3.4	ND	73.4
2-己酮	0.50	0.35	0.47	0.42	0.51	0.45	0.41	0.44	13	ND	87.0
	5.00	4.30	4.28	4.27	4.27	5.01	4.60	4.46	6.8	ND	89.2
	5.00×10^3	3.67×10^3	3.54×10^3	3.56×10^3	3.61×10^3	3.67×10^3	3.96×10^3	3.67×10^3	4.1	ND	73.4
环戊酮	5.00	4.68	4.12	4.71	4.96	4.34	4.17	4.50	7.5	ND	89.8
	50.0	42.7	41.9	42.6	42.6	49.0	44.6	43.9	6.1	ND	87.8
	5.00×10^4	3.34×10^4	3.71×10^4	3.79×10^4	3.65×10^4	3.42×10^4	3.92×10^4	3.64×10^4	6.1	ND	72.8
3-庚酮	0.50	0.41	0.54	0.48	0.47	0.39	0.36	0.44	15	ND	88.6
	5.00	4.59	4.68	4.21	4.21	5.90	4.74	4.72	13	ND	94.4
	5.00×10^3	3.59×10^3	3.58×10^3	3.54×10^3	3.54×10^3	3.52×10^3	3.89×10^3	3.61×10^3	3.9	ND	72.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
2-庚酮	0.50	0.36	0.52	0.48	0.41	0.40	0.38	0.43	15	ND	85.0
	5.00	4.55	4.67	4.19	4.19	5.86	4.70	4.69	13	ND	93.8
	5.00×10^3	3.62×10^3	3.73×10^3	4.17×10^3	3.64×10^3	3.99×10^3	3.58×10^3	3.79×10^3	6.2	ND	75.8
环己酮	5.00	4.97	4.33	4.38	4.79	4.33	4.33	4.52	6.3	ND	90.4
	50.0	44.7	45.5	42.1	42.1	56.7	45.8	46.2	12	ND	92.2
	5.00×10^4	2.88×10^4	3.41×10^4	3.52×10^4	3.15×10^4	3.23×10^4	3.95×10^4	3.36×10^4	11	ND	67.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.42	0.48	0.40	0.48	0.44	0.47	0.45	7.3	ND	89.8
	5.00	4.73	4.92	4.16	4.16	5.95	4.63	4.76	14	ND	95.2
	5.00×10^3	3.87×10^3	3.54×10^3	3.56×10^3	3.61×10^3	4.27×10^3	3.96×10^3	3.80×10^3	7.5	ND	76.0
二异丁基甲酮	0.50	0.40	0.36	0.43	0.45	0.39	0.36	0.40	9.0	ND	80.0
	5.00	4.50	4.56	4.25	4.25	4.64	4.52	4.45	3.7	ND	89.2
	5.00×10^3	3.64×10^3	3.73×10^3	3.52×10^3	3.91×10^3	3.74×10^3	3.94×10^3	3.75×10^3	4.3	ND	75.0
3-辛酮	0.50	0.37	0.48	0.47	0.45	0.39	0.36	0.42	12	ND	84.0
	5.00	4.75	5.00	4.12	4.12	3.69	4.48	4.36	11	ND	87.2
	5.00×10^3	3.77×10^3	3.89×10^3	4.29×10^3	3.74×10^3	4.21×10^3	3.61×10^3	3.92×10^3	7.0	ND	78.4
2-辛酮	0.50	0.37	0.48	0.55	0.45	0.39	0.45	0.45	15	ND	89.8
	5.00	4.75	5.00	4.12	4.12	4.55	4.48	4.50	7.7	ND	90.0
	5.00×10^3	4.33×10^3	4.65×10^3	4.34×10^3	4.79×10^3	4.59×10^3	5.14×10^3	4.64×10^3	6.6	ND	92.8

表 1-25 土壤样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 鞍山市环境监测中心站
测试日期: 2018.06.23

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.45	0.41	0.43	0.44	0.47	0.52	0.45	8.7	ND	90.6
	5.00	4.26	5.23	4.99	4.90	4.93	5.23	4.92	7.2	ND	98.4
	5.00×10^3	4.83×10^3	4.65×10^3	4.74×10^3	4.82×10^3	5.29×10^3	5.10×10^3	4.91×10^3	4.9	ND	98.2
丙酮	5.00	4.13	4.06	3.98	3.82	3.94	3.56	3.92	5.3	ND	78.2
	50.0	54.0	56.6	47.1	47.2	46.5	57.0	51.4	9.7	ND	103
	5.00×10^4	4.84×10^4	4.89×10^4	4.78×10^4	4.79×10^4	4.80×10^4	4.78×10^4	4.81×10^4	0.9	ND	96.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.47	0.52	0.54	0.52	0.46	0.44	0.49	8.6	ND	98.4
	5.00	4.47	5.24	4.95	4.85	4.89	5.24	4.94	5.8	ND	98.8
	5.00×10^3	4.46×10^3	4.67×10^3	4.53×10^3	4.55×10^3	4.31×10^3	4.72×10^3	4.54×10^3	3.2	ND	90.8
二异丙基醚	0.50	0.49	0.56	0.39	0.43	0.50	0.49	0.48	13	ND	95.6
	5.00	4.20	4.84	5.05	5.04	5.11	5.00	4.87	7.1	ND	97.4
	5.00×10^3	4.73×10^3	4.96×10^3	4.93×10^3	4.35×10^3	4.69×10^3	4.39×10^3	4.68×10^3	5.6	ND	93.6
乙基叔丁基醚	0.50	0.53	0.57	0.39	0.37	0.57	0.56	0.50	19	ND	99.4
	5.00	4.53	4.97	5.04	5.00	5.05	5.08	4.95	4.2	ND	98.8
	5.00×10^3	4.59×10^3	4.40×10^3	4.78×10^3	4.60×10^3	5.24×10^3	4.54×10^3	4.69×10^3	6.3	ND	93.8
2-丁酮	5.00	5.14	3.98	4.26	5.30	4.41	3.55	4.44	15	ND	88.8
	50.0	54.5	56.7	47.2	47.2	46.9	56.6	51.5	9.5	ND	103
	5.00×10^4	4.82×10^4	4.84×10^4	4.72×10^4	4.84×10^4	4.81×10^4	4.77×10^4	4.80×10^4	1.0	ND	96.0

甲基叔戊基醚	0.50	0.52	0.55	0.35	0.39	0.57	0.54	0.49	19	ND	97.2
	5.00	5.19	5.12	5.00	4.94	4.98	5.14	5.06	2.0	ND	101
	5.00×10^3	4.53×10^3	4.43×10^3	4.68×10^3	4.62×10^3	5.35×10^3	4.58×10^3	4.70×10^3	7.0	ND	94.0
2-戊酮	0.50	0.45	0.53	0.52	0.51	0.47	0.44	0.49	8.0	ND	96.8
	5.00	5.43	5.64	4.80	4.76	4.70	5.59	5.15	8.7	ND	103
	5.00×10^3	4.52×10^3	4.28×10^3	4.92×10^3	4.40×10^3	5.08×10^3	5.84×10^3	4.84×10^3	12	ND	96.8
乙基叔戊基醚	0.50	0.50	0.56	0.37	0.40	0.55	0.52	0.48	16	ND	96.6
	5.00	4.85	4.83	5.12	5.08	5.16	5.02	5.01	2.8	ND	100
	5.00×10^3	4.85×10^3	4.94×10^3	4.46×10^3	4.80×10^3	4.79×10^3	4.57×10^3	4.74×10^3	3.9	ND	94.6
3-戊酮	0.50	0.47	0.52	0.51	0.52	0.47	0.44	0.49	6.8	ND	97.6
	5.00	5.43	5.64	4.80	4.76	4.70	5.59	5.15	8.7	ND	103
	5.00×10^3	4.94×10^3	5.04×10^3	4.53×10^3	4.86×10^3	4.77×10^3	4.54×10^3	4.78×10^3	4.4	ND	95.6
甲基叔丁基酮	0.50	0.55	0.46	0.47	0.57	0.46	0.43	0.49	11	ND	98.0
	5.00	5.59	5.58	4.84	4.75	4.72	5.45	5.16	8.3	ND	103
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.93×10^3	4.38×10^3	4.82×10^3	4.79×10^3	4.53×10^3	4.72×10^3	4.5	ND	94.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.51	0.49	0.50	0.43	0.50	0.49	6.0	ND	98.2
	5.00	5.83	5.64	4.87	4.76	4.75	5.43	5.21	9.2	ND	104
	5.00×10^3	4.83×10^3	4.68×10^3	4.19×10^3	4.78×10^3	4.87×10^3	4.55×10^3	4.65×10^3	5.5	ND	93.0
2-己酮	0.50	0.56	0.46	0.48	0.56	0.46	0.42	0.49	11	ND	98.0
	5.00	6.16	5.66	4.81	4.78	4.74	5.51	5.28	11	ND	106
	5.00×10^3	4.66×10^3	4.73×10^3	4.52×10^3	4.86×10^3	4.86×10^3	4.64×10^3	4.71×10^3	2.8	ND	94.2
环戊酮	5.00	5.04	3.76	3.93	5.69	4.59	3.86	4.48	17	ND	89.6
	50.0	56.1	57.0	46.8	46.7	47.2	57.2	51.8	10	ND	104
	5.00×10^4	4.80×10^4	4.70×10^4	4.70×10^4	4.88×10^4	4.86×10^4	4.73×10^4	4.78×10^4	1.7	ND	95.6

3-庚酮	0.50	0.47	0.52	0.54	0.51	0.46	0.45	0.49	7.5	ND	98.2
	5.00	4.89	5.70	4.95	4.85	4.78	5.40	5.10	7.3	ND	102
	5.00×10^3	4.86×10^3	4.88×10^3	4.57×10^3	4.93×10^3	4.80×10^3	4.56×10^3	4.77×10^3	3.4	ND	95.4
2-庚酮	0.50	0.51	0.57	0.46	0.48	0.52	0.47	0.50	8.5	ND	99.8
	5.00	4.86	5.73	4.96	4.81	4.76	5.41	5.09	7.7	ND	102
	5.00×10^3	4.93×10^3	4.99×10^3	4.42×10^3	4.75×10^3	4.82×10^3	4.58×10^3	4.75×10^3	4.5	ND	95.0
环己酮	5.00	4.68	3.62	4.05	3.80	3.93	4.26	4.06	9.3	ND	81.2
	50.0	43.1	47.4	47.3	47.5	46.9	56.8	48.2	9.5	ND	96.4
	5.00×10^4	4.79×10^4	4.64×10^4	4.49×10^4	4.81×10^4	4.92×10^4	4.73×10^4	4.73×10^4	3.1	ND	94.6
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.45	0.53	0.49	0.48	0.52	0.45	0.49	7.0	ND	97.2
	5.00	4.82	5.73	5.05	4.97	4.84	5.32	5.12	6.8	ND	102
	5.00×10^3	4.66×10^3	4.73×10^3	4.52×10^3	4.86×10^3	4.86×10^3	4.64×10^3	4.71×10^3	2.8	ND	94.2
二异丁基甲酮	0.50	0.48	0.54	0.47	0.49	0.49	0.47	0.49	5.6	ND	97.8
	5.00	4.05	5.23	5.18	5.18	5.04	5.09	4.96	9.1	ND	99.2
	5.00×10^3	4.77×10^3	4.71×10^3	4.51×10^3	4.93×10^3	4.75×10^3	4.58×10^3	4.71×10^3	3.2	ND	94.2
3-辛酮	0.50	0.46	0.55	0.50	0.50	0.49	0.44	0.49	7.4	ND	98.0
	5.00	4.48	5.77	5.12	5.08	4.87	5.31	5.11	8.5	ND	102
	5.00×10^3	4.88×10^3	5.03×10^3	4.46×10^3	4.69×10^3	4.82×10^3	4.63×10^3	4.75×10^3	4.2	ND	95.0
2-辛酮	0.50	0.51	0.58	0.37	0.38	0.59	0.56	0.50	20	ND	99.4
	5.00	4.51	5.78	5.23	5.11	4.71	5.29	5.11	8.8	ND	102
	5.00×10^3	4.60×10^3	4.62×10^3	4.46×10^3	4.29×10^3	4.98×10^3	4.35×10^3	4.55×10^3	5.4	ND	91.0

表 1-26 土壤样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：齐齐哈尔市环境监测中心站

测试日期：2018.07.11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.37	0.40	0.35	0.43	0.51	0.41	13	ND	82.0
	5.00	3.81	3.58	4.40	4.55	5.23	4.55	4.35	14	ND	87.0
	5.00×10^3	4.24×10^3	4.28×10^3	4.63×10^3	4.01×10^3	4.76×10^3	3.93×10^3	4.31×10^3	7.7	ND	86.2
丙酮	5.00	4.32	3.51	3.88	3.50	3.93	4.05	3.87	8.2	ND	77.4
	50.0	43.7	45.4	46.7	43.9	44.9	45.3	45.0	2.5	ND	90.0
	5.00×10^4	4.69×10^4	4.73×10^4	4.66×10^4	4.76×10^4	4.76×10^4	5.27×10^4	4.81×10^4	4.8	ND	96.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.55	0.46	0.56	0.50	0.50	0.47	0.51	7.5	ND	101
	5.00	3.74	4.57	4.16	3.88	4.19	3.91	4.08	7.3	ND	81.6
	5.00×10^3	5.53×10^3	5.35×10^3	5.61×10^3	5.75×10^3	4.48×10^3	4.38×10^3	5.18×10^3	12	ND	104
二异丙基醚	0.50	0.42	0.52	0.49	0.45	0.57	0.44	0.48	12	ND	96.4
	5.00	3.62	3.81	4.53	4.43	5.19	4.36	4.32	13	ND	86.4
	5.00×10^3	4.65×10^3	4.40×10^3	4.39×10^3	4.25×10^3	4.33×10^3	4.22×10^3	4.37×10^3	3.5	ND	87.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.41	0.53	0.42	0.42	0.60	0.48	0.48	16	ND	95.2
	5.00	4.11	4.42	5.07	5.37	4.41	4.68	4.68	9.9	ND	93.6
	5.00×10^3	4.85×10^3	5.10×10^3	5.03×10^3	3.74×10^3	4.61×10^3	4.53×10^3	4.64×10^3	11	ND	92.8
2-丁酮	5.00	5.21	4.92	3.83	4.41	3.53	3.81	4.29	16	ND	85.6
	50.0	43.7	43.9	46.6	44.4	43.5	44.9	44.5	2.6	ND	89.0
	5.00×10^4	4.70×10^4	4.73×10^4	4.71×10^4	4.78×10^4	4.78×10^4	5.28×10^4	4.83×10^4	4.6	ND	96.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
甲基叔戊基醚	0.50	0.41	0.53	0.44	0.45	0.60	0.47	0.48	14	ND	96.6
	5.00	3.63	5.91	4.21	4.37	5.05	4.57	4.62	17	ND	92.4
	5.00×10^3	4.64×10^3	5.20×10^3	5.10×10^3	3.66×10^3	4.54×10^3	4.45×10^3	4.60×10^3	12	ND	92.0
2-戊酮	0.50	0.52	0.48	0.57	0.46	0.50	0.46	0.50	8.3	ND	99.4
	5.00	3.60	4.37	4.23	3.94	4.33	3.87	4.06	7.5	ND	81.2
	5.00×10^3	4.35×10^3	5.59×10^3	5.51×10^3	3.82×10^3	4.43×10^3	4.18×10^3	4.65×10^3	16	ND	93.0
乙基叔戊基醚	0.50	0.44	0.54	0.45	0.43	0.59	0.45	0.48	14	ND	96.4
	5.00	3.69	5.25	5.06	4.79	4.03	4.41	4.54	13	ND	90.8
	5.00×10^3	5.14×10^3	5.05×10^3	4.98×10^3	5.05×10^3	5.05×10^3	5.24×10^3	5.09×10^3	1.8	ND	102
3-戊酮	0.50	0.49	0.49	0.54	0.46	0.53	0.46	0.50	7.1	ND	98.8
	5.00	3.69	5.25	6.06	4.79	4.03	4.68	4.75	18	ND	95.0
	5.00×10^3	5.13×10^3	5.01×10^3	4.94×10^3	5.08×10^3	5.08×10^3	5.27×10^3	5.09×10^3	2.2	ND	102
甲基叔丁基酮	0.50	0.54	0.57	0.42	0.50	0.39	0.44	0.48	15	ND	95.0
	5.00	4.10	4.55	4.90	3.87	4.48	4.73	4.44	8.7	ND	88.8
	5.00×10^3	5.06×10^3	5.19×10^3	5.13×10^3	5.08×10^3	5.08×10^3	5.60×10^3	5.19×10^3	4.0	ND	104
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.48	0.55	0.49	0.48	0.45	0.50	0.49	6.6	ND	98.0
	5.00	4.27	4.54	4.84	4.11	4.43	4.60	4.47	5.8	ND	89.2
	5.00×10^3	5.08×10^3	5.46×10^3	5.41×10^3	5.06×10^3	5.06×10^3	5.44×10^3	5.25×10^3	3.9	ND	105
2-己酮	0.50	0.55	0.59	0.43	0.48	0.40	0.46	0.49	15	ND	96.6
	5.00	4.28	4.45	4.82	4.24	4.37	4.55	4.45	4.8	ND	89.0
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.76×10^3	4.66×10^3	4.81×10^3	4.81×10^3	5.35×10^3	4.85×10^3	5.2	ND	97.0
环戊酮	5.00	4.97	4.33	3.76	4.98	4.02	3.81	4.31	13	ND	86.2
	50.0	43.7	43.6	46.9	45.4	43.4	43.9	44.5	3.1	ND	89.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.69×10^4	4.77×10^4	4.67×10^4	4.76×10^4	4.76×10^4	5.47×10^4	4.85×10^4	6.3	ND	97.0
3-庚酮	0.50	0.52	0.45	0.59	0.50	0.50	0.47	0.51	9.6	ND	101
	5.00	4.25	4.46	4.82	4.21	4.39	4.55	4.45	5.0	ND	89.0
	5.00×10^3	4.81×10^3	4.78×10^3	4.77×10^3	4.89×10^3	4.89×10^3	5.40×10^3	4.92×10^3	4.9	ND	98.4
2-庚酮	0.50	0.49	0.52	0.56	0.44	0.50	0.44	0.49	9.7	ND	98.2
	5.00	4.25	4.64	4.90	3.87	4.59	4.67	4.49	8.2	ND	89.8
	5.00×10^3	5.14×10^3	5.27×10^3	5.18×10^3	5.09×10^3	5.09×10^3	5.51×10^3	5.21×10^3	3.1	ND	104
环己酮	5.00	3.72	4.74	4.67	4.50	4.88	3.95	4.41	11	ND	88.2
	50.0	42.2	44.6	46.7	45.2	48.5	43.6	45.1	4.9	ND	90.2
	5.00×10^4	4.50×10^4	4.99×10^4	5.08×10^4	4.70×10^4	4.70×10^4	6.33×10^4	5.05×10^4	13	ND	101
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.52	0.52	0.55	0.45	0.48	0.43	0.49	9.3	ND	98.2
	5.00	4.22	4.68	4.86	3.90	4.53	4.66	4.48	7.9	ND	89.4
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.76×10^3	4.66×10^3	4.81×10^3	4.81×10^3	5.35×10^3	4.85×10^3	5.2	ND	97.0
二异丁基甲酮	0.50	0.47	0.52	0.55	0.45	0.52	0.45	0.49	8.2	ND	98.2
	5.00	4.23	4.59	4.87	3.92	4.54	4.67	4.47	7.6	ND	89.4
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.84×10^3	4.80×10^3	4.86×10^3	4.86×10^3	5.46×10^3	4.93×10^3	5.4	ND	98.6
3-辛酮	0.50	0.50	0.50	0.56	0.45	0.50	0.44	0.49	9.1	ND	98.6
	5.00	4.34	4.82	4.83	3.85	4.64	4.68	4.53	8.3	ND	90.6
	5.00×10^3	5.18×10^3	5.35×10^3	5.28×10^3	5.14×10^3	5.14×10^3	5.46×10^3	5.26×10^3	2.5	ND	105
2-辛酮	0.50	0.44	0.57	0.43	0.42	0.54	0.45	0.48	14	ND	94.8
	5.00	4.24	4.67	4.83	3.92	4.53	4.64	4.47	7.5	ND	89.4
	5.00×10^3	3.78×10^3	3.70×10^3	4.28×10^3	5.56×10^3	5.40×10^3	4.21×10^3	4.49×10^3	18	ND	89.8

表 1-27 土壤样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：大庆市环境监测中心站
测试日期：2018.07.12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.43	0.58	0.59	0.54	0.50	0.46	0.52	13	ND	103
	5.00	4.83	6.20	5.30	4.73	3.83	4.15	4.84	17	ND	96.8
	5.00×10^3	5.74×10^3	5.39×10^3	4.46×10^3	3.84×10^3	4.56×10^3	4.31×10^3	4.72×10^3	15	ND	94.4
丙酮	5.00	4.15	4.26	4.30	4.42	4.54	4.62	4.38	4.0	ND	87.6
	50.0	44.4	43.8	44.5	48.4	47.9	46.2	45.9	4.3	ND	91.8
	5.00×10^4	5.45×10^4	5.18×10^4	5.43×10^4	4.52×10^4	4.53×10^4	4.46×10^4	4.93×10^4	9.6	ND	98.6
甲基叔丁基醚	0.50	0.43	0.59	0.57	0.54	0.48	0.44	0.51	14	ND	101
	5.00	4.53	4.32	4.64	4.32	4.31	4.40	4.42	3.1	ND	88.4
	5.00×10^3	4.92×10^3	4.97×10^3	5.01×10^3	5.04×10^3	5.10×10^3	5.08×10^3	5.02×10^3	1.4	ND	100
二异丙基醚	0.50	0.63	0.51	0.59	0.57	0.58	0.60	0.58	7.2	ND	116
	5.00	4.69	5.54	5.19	4.90	3.77	4.28	4.73	13	ND	94.6
	5.00×10^3	4.05×10^3	5.15×10^3	5.04×10^3	4.94×10^3	4.73×10^3	4.55×10^3	4.74×10^3	8.5	ND	94.8
乙基叔丁基醚	0.50	0.40	0.56	0.60	0.57	0.53	0.51	0.53	13	ND	105
	5.00	4.80	5.04	5.26	4.16	4.32	4.30	4.65	9.7	ND	93.0
	5.00×10^3	4.49×10^3	4.54×10^3	4.52×10^3	4.53×10^3	4.52×10^3	4.39×10^3	4.50×10^3	1.2	ND	90.0
2-丁酮	5.00	4.13	4.41	4.57	4.59	4.54	4.40	4.44	3.9	ND	88.8
	50.0	44.4	45.5	46.4	45.7	46.5	44.9	45.6	1.8	ND	91.2
	5.00×10^4	5.41×10^4	5.23×10^4	5.44×10^4	4.53×10^4	4.54×10^4	4.50×10^4	4.94×10^4	9.4	ND	98.8

甲基叔戊基醚	0.50	0.43	0.55	0.55	0.49	0.46	0.44	0.49	11	ND	97.2
	5.00	4.54	5.36	4.49	5.39	4.16	4.32	4.71	11	ND	94.2
	5.00×10^3	4.49×10^3	4.53×10^3	4.47×10^3	4.48×10^3	4.47×10^3	4.51×10^3	4.49×10^3	0.5	ND	89.8
2-戊酮	0.50	0.65	0.46	0.56	0.59	0.60	0.65	0.59	12	ND	117
	5.00	4.24	4.82	4.35	3.96	3.86	3.98	4.20	8.5	ND	84.0
	5.00×10^3	4.59×10^3	4.47×10^3	4.49×10^3	4.52×10^3	4.46×10^3	4.53×10^3	4.51×10^3	1.0	ND	90.2
乙基叔戊基醚	0.50	0.61	0.46	0.58	0.59	0.59	0.58	0.57	9.2	ND	114
	5.00	5.19	5.83	5.09	5.71	4.61	4.70	5.19	9.7	ND	104
	5.00×10^3	5.56×10^3	4.09×10^3	5.02×10^3	4.79×10^3	4.70×10^3	4.73×10^3	4.82×10^3	9.9	ND	96.4
3-戊酮	0.50	0.46	0.61	0.39	0.48	0.47	0.42	0.47	16	ND	93.8
	5.00	4.52	5.36	4.45	5.26	4.26	4.34	4.70	10	ND	94.0
	5.00×10^3	2.90×10^3	4.29×10^3	5.03×10^3	4.75×10^3	4.66×10^3	4.70×10^3	4.39×10^3	18	ND	87.8
甲基叔丁基酮	0.50	0.53	0.42	0.57	0.56	0.50	0.55	0.52	10	ND	104
	5.00	4.64	4.60	4.45	4.53	4.73	4.64	4.60	2.1	ND	91.8
	5.00×10^3	3.10×10^3	4.98×10^3	4.91×10^3	4.80×10^3	4.74×10^3	4.78×10^3	4.55×10^3	16	ND	91.0
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.48	0.58	0.58	0.58	0.47	0.44	0.52	12	ND	105
	5.00	4.49	4.51	4.25	5.06	4.92	4.61	4.64	6.5	ND	92.8
	5.00×10^3	4.52×10^3	4.66×10^3	4.63×10^3	4.91×10^3	4.88×10^3	4.95×10^3	4.76×10^3	3.7	ND	95.2
2-己酮	0.50	0.59	0.56	0.52	0.48	0.46	0.47	0.51	10	ND	102
	5.00	4.50	4.47	4.45	4.64	4.81	4.56	4.57	2.9	ND	91.4
	5.00×10^3	5.23×10^3	5.21×10^3	5.42×10^3	4.60×10^3	4.56×10^3	4.51×10^3	4.92×10^3	8.2	ND	98.4
环戊酮	5.00	4.41	4.59	4.71	4.56	4.37	4.11	4.46	4.7	ND	89.2
	50.0	44.3	42.6	43.6	51.9	48.7	47.6	46.5	7.7	ND	93.0
	5.00×10^4	5.69×10^4	5.38×10^4	5.47×10^4	4.49×10^4	4.48×10^4	4.54×10^4	5.01×10^4	11	ND	100

3-庚酮	0.50	0.43	0.58	0.56	0.51	0.48	0.47	0.51	12	ND	101
	5.00	4.52	4.51	4.45	4.70	4.76	4.58	4.59	2.6	ND	91.8
	5.00×10^3	4.99×10^3	5.37×10^3	5.36×10^3	4.64×10^3	4.56×10^3	4.53×10^3	4.91×10^3	7.9	ND	98.2
2-庚酮	0.50	0.50	0.42	0.45	0.47	0.49	0.47	0.47	6.2	ND	92.8
	5.00	4.55	4.44	4.04	4.87	5.04	4.80	4.62	7.8	ND	92.4
	5.00×10^3	5.44×10^3	4.34×10^3	4.77×10^3	4.84×10^3	4.80×10^3	4.85×10^3	4.84×10^3	7.2	ND	96.8
环己酮	5.00	4.88	5.04	4.96	5.14	5.24	5.86	5.19	6.8	ND	104
	50.0	48.5	44.5	49.3	55.0	57.3	45.1	50.0	10	ND	100
	5.00×10^4	4.37×10^4	4.01×10^4	5.51×10^4	4.54×10^4	4.56×10^4	4.51×10^4	4.58×10^4	11	ND	91.8
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.50	0.42	0.45	0.47	0.49	0.47	0.47	6.2	ND	93.2
	5.00	4.56	4.45	4.27	4.76	4.92	4.73	4.62	5.2	ND	92.4
	5.00×10^3	5.23×10^3	5.21×10^3	5.42×10^3	4.60×10^3	4.56×10^3	4.51×10^3	4.92×10^3	8.2	ND	98.4
二异丁基甲酮	0.50	0.52	0.42	0.45	0.51	0.48	0.46	0.47	8.1	ND	94.4
	5.00	4.59	4.46	4.29	4.67	4.87	4.67	4.59	4.3	ND	91.8
	5.00×10^3	5.38×10^3	5.59×10^3	5.41×10^3	4.68×10^3	4.57×10^3	4.56×10^3	5.03×10^3	9.5	ND	101
3-辛酮	0.50	0.50	0.42	0.45	0.47	0.49	0.47	0.47	6.6	ND	93.0
	5.00	4.64	4.55	4.27	4.43	4.63	4.64	4.53	3.3	ND	90.4
	5.00×10^3	4.08×10^3	4.03×10^3	4.64×10^3	4.85×10^3	4.84×10^3	4.91×10^3	4.56×10^3	8.8	ND	91.2
2-辛酮	0.50	0.50	0.42	0.45	0.48	0.49	0.46	0.47	5.8	ND	93.2
	5.00	4.59	4.44	4.34	4.63	4.82	4.61	4.57	3.7	ND	91.4
	5.00×10^3	4.47×10^3	4.48×10^3	4.51×10^3	4.56×10^3	4.54×10^3	4.48×10^3	4.51×10^3	0.8	ND	90.2

六家实验室对实际土壤样品 2 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.8%~17%，0.9%~12%，0.3%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：5.2%~10%，5.9%~6.3%，10%~13%；重复性限范围分别为：0.7

mg/kg~1.3 mg/kg, 6.8 mg/kg~11.3 mg/kg, 8.54×10^3 mg/kg~ 1.44×10^4 mg/kg; 再现性限范围分别为: 1.3 mg/kg~1.5 mg/kg, 10.0 mg/kg~12.8 mg/kg, 1.55×10^4 mg/kg~ 2.12×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质: 实验室内相对标准偏差分别为: 1.2%~20%, 2.0%~18%, 0.5%~18%; 实验室间相对标准偏差分别为: 3.2%~12%, 4.3%~10%, 5.8%~14%; 重复性限范围分别为: 0.1 mg/kg~0.2 mg/kg, 0.9 mg/kg~1.5 mg/kg, 7.31×10^2 mg/kg~ 1.60×10^3 mg/kg, ; 再现性限范围分别为: 0.1 mg/kg~0.2 mg/kg, 1.1 mg/kg~1.8 mg/kg, 1.12×10^3 mg/kg~ 2.00×10^3 mg/kg。

六家验证实验室加标回收实验, 对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定, 实际土壤样品 2 加标回收率范围分别为: 77.4% ~ 117%、76.8% ~106%、67.2% ~113%。

表 1-28 土壤样品 3 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 黑龙江省环境监测中心站

测试日期: 2018.05.14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.50	0.53	0.52	0.47	0.49	0.5	0.50	3.9	ND	100
	5.00	4.49	5.08	5.4	5.50	5.66	4.36	5.08	11	ND	102
	5.00×10^3	5.40×10^3	5.84×10^3	6.19×10^3	4.53×10^3	5.44×10^3	4.26×10^3	5.28×10^3	14	ND	106
丙酮	5.00	5.08	5.17	4.99	4.83	4.90	4.74	4.95	3.2	ND	99.0
	50.0	49.6	50.9	49.1	49.4	50.6	50.4	50.0	1.5	ND	100
	5.00×10^4	5.62×10^4	5.22×10^4	4.60×10^4	5.09×10^4	4.87×10^4	5.70×10^4	5.18×10^4	8.2	ND	104
甲基叔丁基醚	0.50	0.51	0.54	0.51	0.48	0.49	0.49	0.50	4.2	5.46	101
	5.00	4.54	5.08	5.35	5.47	5.64	4.46	5.09	9.7	7.15	102
	5.00×10^3	6.56×10^3	5.24×10^3	5.86×10^3	5.11×10^3	5.68×10^3	5.72×10^3	5.70×10^3	9.1	8.54	114
二异丙基醚	0.50	0.49	0.51	0.52	0.46	0.50	0.50	0.50	3.8	ND	99.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.61	5.07	5.35	5.47	5.64	4.40	5.09	9.7	ND	102
	5.00×10 ³	6.28×10 ³	5.37×10 ³	6.19×10 ³	5.30×10 ³	5.48×10 ³	5.48×10 ³	5.68×10 ³	7.6	ND	114
	0.50	0.52	0.54	0.52	0.48	0.49	0.49	0.51	5.0	ND	101
乙基叔丁基醚	5.00	4.52	5.06	5.37	5.45	5.69	4.46	5.09	10	ND	102
	5.00×10 ³	4.47×10 ³	5.80×10 ³	4.55×10 ³	4.62×10 ³	6.50×10 ³	5.18×10 ³	5.19×10 ³	16	ND	104
	5.00	5.38	5.32	5.13	4.81	4.90	4.84	5.06	5.0	ND	101
2-丁酮	50.0	49.5	51.2	49.3	49.3	51.1	50.7	50.2	1.8	ND	100
	5.00×10 ⁴	4.81×10 ⁴	4.87×10 ⁴	6.16×10 ⁴	5.46×10 ⁴	4.39×10 ⁴	6.10×10 ⁴	5.30×10 ⁴	14	ND	106
	0.50	0.53	0.55	0.53	0.48	0.49	0.49	0.51	5.4	ND	102
甲基叔戊基醚	5.00	4.58	5.16	5.30	5.41	5.59	4.54	5.10	8.7	ND	102
	5.00×10 ³	5.04×10 ³	4.84×10 ³	6.30×10 ³	5.22×10 ³	4.86×10 ³	6.25×10 ³	5.42×10 ³	13	ND	108
	0.50	0.56	0.59	0.57	0.51	0.51	0.42	0.53	11	ND	106
2-戊酮	5.00	4.91	5.15	4.96	5.01	5.21	5.00	5.04	2.3	ND	101
	5.00×10 ³	5.22×10 ³	4.97×10 ³	5.81×10 ³	5.24×10 ³	4.82×10 ³	5.97×10 ³	5.34×10 ³	8.6	ND	107
	0.50	0.54	0.56	0.53	0.48	0.50	0.49	0.52	6.3	ND	103
乙基叔戊基醚	5.00	4.67	5.21	5.22	5.35	5.58	4.64	5.11	7.4	ND	102
	5.00×10 ³	5.69×10 ³	4.95×10 ³	6.44×10 ³	5.46×10 ³	5.44×10 ³	5.09×10 ³	5.51×10 ³	9.6	ND	110
	0.50	0.52	0.53	0.51	0.48	0.49	0.48	0.50	4.1	ND	100
3-戊酮	5.00	4.91	5.15	4.96	5.01	5.21	5.00	5.04	2.3	ND	101
	5.00×10 ³	5.32×10 ³	5.71×10 ³	6.07×10 ³	4.74×10 ³	5.44×10 ³	4.78×10 ³	5.34×10 ³	9.7	ND	107
	0.50	0.52	0.53	0.51	0.48	0.48	0.49	0.50	4.4	ND	100
甲基叔丁基酮	5.00	4.79	5.19	5.09	5.16	5.30	4.8	5.06	4.2	ND	101

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	5.15×10^3	5.19×10^3	6.98×10^3	5.46×10^3	4.93×10^3	6.25×10^3	5.66×10^3	14	ND	113
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.56	0.55	0.51	0.49	0.49	0.48	0.51	6.5	ND	103
	5.00	4.81	5.25	4.90	5.06	5.24	4.97	5.04	3.6	ND	101
	5.00×10^3	5.27×10^3	5.19×10^3	6.98×10^3	5.46×10^3	4.93×10^3	6.09×10^3	5.65×10^3	13	ND	113
2-己酮	0.50	0.59	0.57	0.54	0.50	0.49	0.49	0.53	7.9	ND	106
	5.00	4.87	5.41	4.84	4.87	5.11	5.12	5.04	4.4	ND	101
	5.00×10^3	5.69×10^3	5.61×10^3	6.00×10^3	4.95×10^3	5.20×10^3	4.68×10^3	5.36×10^3	9.3	ND	107
环戊酮	5.00	5.77	5.41	5.29	4.90	4.81	4.58	5.13	8.6	ND	103
	50.0	49.4	51.0	48.8	48.6	50.2	51.6	49.9	2.4	ND	99.8
	5.00×10^4	6.38×10^4	5.75×10^4	5.77×10^4	5.42×10^4	5.99×10^4	5.46×10^4	5.80×10^4	6.1	ND	116
3-庚酮	0.50	0.63	0.61	0.55	0.52	0.51	0.50	0.55	9.9	ND	110
	5.00	4.93	5.88	4.51	4.58	5.05	5.31	5.04	10	ND	101
	5.00×10^3	5.09×10^3	5.61×10^3	5.94×10^3	4.89×10^3	5.65×10^3	4.93×10^3	5.35×10^3	8.2	ND	107
2-庚酮	0.50	0.63	0.60	0.56	0.52	0.50	0.50	0.55	10	ND	110
	5.00	5.08	5.91	4.39	4.46	4.83	5.42	5.02	12	ND	100
	5.00×10^3	5.44×10^3	5.46×10^3	6.15×10^3	4.91×10^3	5.49×10^3	4.78×10^3	5.37×10^3	9.1	ND	107
环己酮	5.00	5.72	5.80	5.40	4.84	5.03	4.70	5.25	8.8	ND	105
	50.0	48.5	52.2	47.6	47.3	50.0	52.6	49.7	4.6	ND	99.4
	5.00×10^4	4.08×10^4	4.78×10^4	5.27×10^4	5.59×10^4	5.67×10^4	4.39×10^4	4.96×10^4	13	ND	99.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.63	0.62	0.58	0.51	0.47	0.47	0.55	13	ND	110
	5.00	5.05	4.46	4.15	3.99	4.53	5.83	4.67	15	ND	93.4
	5.00×10^3	4.78×10^3	6.19×10^3	4.72×10^3	4.53×10^3	5.90×10^3	4.89×10^3	5.17×10^3	13	ND	103

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
二异丁基甲酮	0.50	0.62	0.64	0.58	0.54	0.49	0.55	0.57	9.6	ND	114
	5.00	5.17	4.63	4.16	3.82	4.38	5.69	4.64	15	ND	92.8
	5.00×10^3	5.32×10^3	5.32×10^3	5.88×10^3	5.03×10^3	5.80×10^3	4.97×10^3	5.39×10^3	7.1	ND	108
3-辛酮	0.50	0.60	0.64	0.61	0.57	0.55	0.54	0.59	6.6	ND	117
	5.00	5.25	4.49	3.94	3.86	4.46	5.79	4.63	16	ND	92.6
	5.00×10^3	4.78×10^3	5.90×10^3	4.89×10^3	4.66×10^3	6.38×10^3	4.91×10^3	5.25×10^3	14	ND	105
2-辛酮	0.50	0.59	0.59	0.53	0.50	0.47	0.48	0.53	10	ND	105
	5.00	5.25	5.49	3.94	3.86	4.46	5.79	4.80	17	ND	96.0
	5.00×10^3	4.51×10^3	5.73×10^3	4.82×10^3	4.86×10^3	5.54×10^3	5.11×10^3	5.10×10^3	9.1	ND	102

表 1-29 土壤样品 3 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 长春市环境监测中心站

测试日期: 2018.05.26

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.53	0.39	0.47	0.49	0.50	0.41	0.47	12	ND	92.8
	5.00	4.20	4.82	4.13	4.19	4.44	4.68	4.41	6.4	ND	88.2
	5.00×10^3	5.35×10^3	5.07×10^3	5.17×10^3	4.85×10^3	4.59×10^3	4.91×10^3	4.99×10^3	5.3	ND	99.8
丙酮	5.00	3.88	4.71	4.33	4.26	4.19	4.93	4.38	8.6	ND	87.6
	50.0	38.5	46.0	39.8	42.2	47.2	44.8	43.1	8.1	ND	86.2
	5.00×10^4	4.30×10^4	4.34×10^4	4.34×10^4	4.30×10^4	4.32×10^4	4.33×10^4	4.32×10^4	0.4	ND	86.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
甲基叔丁基醚	0.50	0.52	0.42	0.45	0.46	0.47	0.40	0.45	8.8	8.61	90.6
	5.00	4.23	4.78	4.13	4.22	4.46	4.66	4.41	6.0	8.84	88.2
	5.00×10^3	5.33×10^3	4.85×10^3	5.39×10^3	4.67×10^3	4.75×10^3	4.95×10^3	4.99×10^3	6.0	7.07	99.8
二异丙基醚	0.50	0.57	0.42	0.48	0.49	0.50	0.39	0.48	14	ND	95.0
	5.00	4.19	4.86	4.19	4.27	4.32	4.74	4.43	6.7	ND	88.6
	5.00×10^3	5.59×10^3	5.05×10^3	5.35×10^3	4.95×10^3	4.63×10^3	4.81×10^3	5.06×10^3	6.9	ND	101
乙基叔丁基醚	0.50	0.56	0.45	0.47	0.47	0.49	0.37	0.47	13	ND	93.6
	5.00	4.22	4.81	4.20	4.28	4.38	4.71	4.43	5.9	ND	88.6
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.65×10^3	5.81×10^3	4.89×10^3	4.93×10^3	5.71×10^3	5.12×10^3	9.8	ND	102
2-丁酮	5.00	4.19	4.61	4.14	4.17	4.27	4.87	4.38	6.8	ND	87.4
	50.0	39.5	45.8	40.5	42.8	47.0	44.3	43.3	6.9	ND	86.6
	5.00×10^4	4.28×10^4	4.36×10^4	4.38×10^4	4.35×10^4	4.37×10^4	4.33×10^4	4.35×10^4	0.8	ND	86.8
甲基叔戊基醚	0.50	0.52	0.49	0.46	0.48	0.48	0.39	0.47	9.3	ND	94.0
	5.00	4.26	4.73	4.21	4.30	4.45	4.68	4.44	5.0	ND	88.8
	5.00×10^3	5.83×10^3	4.93×10^3	5.25×10^3	4.87×10^3	4.40×10^3	4.65×10^3	4.99×10^3	10	ND	99.8
2-戊酮	0.50	0.44	0.44	0.45	0.46	0.45	0.49	0.46	4.0	ND	90.6
	5.00	4.03	4.60	4.09	4.27	4.67	4.50	4.36	6.2	ND	87.2
	5.00×10^3	5.77×10^3	4.89×10^3	5.19×10^3	5.01×10^3	4.36×10^3	4.63×10^3	4.98×10^3	9.8	ND	99.6
乙基叔戊基醚	0.50	0.56	0.43	0.47	0.48	0.49	0.37	0.47	14	ND	93.2
	5.00	4.20	4.79	4.27	4.39	4.34	4.73	4.45	5.5	ND	89.0
	5.00×10^3	4.38×10^3	4.25×10^3	4.20×10^3	4.29×10^3	4.40×10^3	4.41×10^3	4.32×10^3	2.0	ND	86.4
3-戊酮	0.50	0.44	0.39	0.43	0.44	0.44	0.45	0.43	5.3	ND	86.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.03	4.60	4.09	4.27	4.67	4.50	4.36	6.2	ND	87.2
	5.00×10 ³	4.30×10 ³	4.29×10 ³	4.25×10 ³	4.32×10 ³	4.40×10 ³	4.39×10 ³	4.33×10 ³	1.4	ND	86.6
	0.50	0.44	0.38	0.43	0.44	0.44	0.45	0.43	5.5	ND	86.0
甲基叔丁基酮	5.00	4.16	4.60	4.16	4.32	4.68	4.53	4.41	5.1	ND	88.2
	5.00×10 ³	4.26×10 ³	4.32×10 ³	4.30×10 ³	4.32×10 ³	4.38×10 ³	4.30×10 ³	4.31×10 ³	0.9	ND	86.2
	0.50	0.44	0.39	0.43	0.44	0.43	0.46	0.43	5.2	ND	86.2
4-甲基-2-戊酮	5.00	4.13	4.57	4.09	4.30	4.76	4.48	4.39	6.0	ND	87.8
	5.00×10 ³	4.22×10 ³	4.38×10 ³	4.43×10 ³	4.37×10 ³	4.34×10 ³	4.20×10 ³	4.32×10 ³	2.2	ND	86.4
	0.50	0.41	0.40	0.44	0.46	0.46	0.49	0.44	7.6	ND	88.8
2-己酮	5.00	4.13	4.52	4.17	4.38	4.76	4.52	4.41	5.4	ND	88.2
	5.00×10 ³	4.28×10 ³	4.34×10 ³	4.36×10 ³	4.29×10 ³	4.36×10 ³	4.30×10 ³	4.32×10 ³	0.8	ND	86.4
	5.00	4.05	4.72	4.28	4.22	4.30	4.93	4.42	7.6	ND	88.4
环戊酮	50.0	36.6	47.1	38.5	41.6	46.9	44.9	42.6	10	ND	85.2
	5.00×10 ⁴	4.22×10 ⁴	4.38×10 ⁴	4.38×10 ⁴	4.32×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.34×10 ⁴	1.5	ND	86.8
	0.50	0.40	0.42	0.47	0.47	0.48	0.47	0.45	7.4	ND	90.4
3-庚酮	5.00	4.37	4.23	4.43	4.73	4.70	4.57	4.51	4.3	ND	90.0
	5.00×10 ³	4.33×10 ³	4.35×10 ³	4.32×10 ³	4.28×10 ³	4.34×10 ³	4.29×10 ³	4.32×10 ³	0.7	ND	86.4
	0.50	0.38	0.44	0.48	0.47	0.48	0.49	0.46	9.3	ND	91.2
2-庚酮	5.00	4.42	4.21	4.45	4.71	4.76	4.53	4.51	4.5	ND	90.2
	5.00×10 ³	4.30×10 ³	4.26×10 ³	4.27×10 ³	4.33×10 ³	4.40×10 ³	4.32×10 ³	4.31×10 ³	1.1	ND	86.2
	5.00	4.40	4.76	3.70	3.96	4.39	4.92	4.36	11	ND	87.0
环己酮	50.0	38.9	43.0	41.3	45.0	47.2	45.8	43.5	7.1	ND	87.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.17×10^4	4.45×10^4	4.44×10^4	4.31×10^4	4.32×10^4	4.27×10^4	4.33×10^4	2.4	ND	86.6
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.45	0.42	0.52	0.50	0.45	0.39	0.46	11	ND	90.8
	5.00	4.54	3.98	4.71	4.96	4.70	4.58	4.58	7.1	ND	91.6
	5.00×10^3	4.28×10^3	4.34×10^3	4.36×10^3	4.29×10^3	4.36×10^3	4.30×10^3	4.32×10^3	0.8	ND	86.4
二异丁基甲酮	0.50	0.44	0.49	0.51	0.43	0.5	0.39	0.46	10	ND	92.0
	5.00	4.19	4.61	4.73	4.92	4.23	4.65	4.56	6.3	ND	91.0
	5.00×10^3	4.33×10^3	4.39×10^3	4.36×10^3	4.28×10^3	4.35×10^3	4.23×10^3	4.32×10^3	1.4	ND	86.4
3-辛酮	0.50	0.36	0.45	0.50	0.52	0.54	0.45	0.47	14	ND	94.0
	5.00	4.59	3.98	4.80	5.10	4.62	4.57	4.61	7.9	ND	92.2
	5.00×10^3	4.34×10^3	4.26×10^3	4.24×10^3	4.33×10^3	4.38×10^3	4.29×10^3	4.31×10^3	1.3	ND	86.2
2-辛酮	0.50	0.35	0.41	0.47	0.45	0.51	0.47	0.44	13	ND	88.6
	5.00	4.61	4.01	4.81	5.13	4.62	4.57	4.63	7.9	ND	92.6
	5.00×10^3	4.77×10^3	4.56×10^3	4.69×10^3	4.43×10^3	5.27×10^3	4.51×10^3	4.71×10^3	6.4	ND	94.2

表 1-30 土壤样品 3 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 太原市环境监测中心站

测试日期: 2018.06.05

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.58	0.55	0.56	0.49	0.47	0.54	0.53	7.7	ND	106
	5.00	5.78	5.73	5.51	5.09	5.71	5.45	5.55	4.6	ND	111
	5.00×10^3	4.62×10^3	4.86×10^3	4.20×10^3	4.60×10^3	4.49×10^3	4.70×10^3	4.58×10^3	4.9	ND	91.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
丙酮	5.00	4.81	4.67	4.55	5.13	5.67	5.12	4.99	8.2	ND	99.8
	50.0	47.8	47.1	54.5	46.5	46.4	58.6	50.2	10.2	ND	100
	5.00×10^4	4.74×10^4	4.76×10^4	4.89×10^4	4.71×10^4	4.74×10^4	4.86×10^4	4.78×10^4	1.5	ND	95.6
甲基叔丁基醚	0.50	0.58	0.54	0.57	0.42	0.50	0.58	0.53	11.6	4.58	107
	5.00	5.74	5.53	4.9	5.11	5.59	5.45	5.39	5.9	3.69	108
	5.00×10^3	4.66×10^3	4.91×10^3	4.71×10^3	3.40×10^3	4.82×10^3	4.92×10^3	4.57×10^3	12.7	5.17	91.4
二异丙基醚	0.50	0.56	0.50	0.44	0.54	0.65	0.50	0.53	13.5	ND	106
	5.00	6.29	5.59	4.88	4.98	5.66	5.16	5.43	9.8	ND	109
	5.00×10^3	4.53×10^3	4.53×10^3	4.72×10^3	5.50×10^3	4.79×10^3	4.77×10^3	4.81×10^3	7.4	ND	96.2
乙基叔丁基醚	0.50	0.56	0.49	0.57	0.51	0.55	0.54	0.54	6.0	ND	107
	5.00	6.2	5.51	5.11	4.96	5.52	5.28	5.43	8.1	ND	109
	5.00×10^3	4.20×10^3	4.60×10^3	4.46×10^3	4.79×10^3	5.10×10^3	4.81×10^3	4.66×10^3	6.7	ND	93.2
2-丁酮	5.00	4.69	4.78	4.70	5.06	5.80	5.07	5.02	8.4	ND	100
	50.0	48.2	47.8	52.6	47.3	47.3	57.4	50.1	8.2	ND	100
	5.00×10^4	4.71×10^4	4.75×10^4	4.92×10^4	4.73×10^4	4.74×10^4	4.90×10^4	4.79×10^4	1.9	ND	95.8
甲基叔戊基醚	0.50	0.54	0.49	0.64	0.49	0.49	0.56	0.54	11.2	ND	107
	5.00	6.06	5.38	4.49	4.97	5.46	5.37	5.29	9.9	ND	106
	5.00×10^3	4.71×10^3	3.40×10^3	4.53×10^3	4.80×10^3	5.04×10^3	4.86×10^3	4.56×10^3	12.9	ND	91.2
2-戊酮	0.50	0.49	0.53	0.44	0.49	0.56	0.52	0.51	8.0	ND	101
	5.00	4.91	4.89	4.84	4.76	4.86	5.71	5.00	7.1	ND	100
	5.00×10^3	4.66×10^3	3.34×10^3	4.45×10^3	4.87×10^3	5.41×10^3	4.81×10^3	4.59×10^3	15.1	ND	91.8
乙基叔戊基醚	0.50	0.48	0.40	0.56	0.45	0.64	0.52	0.51	16.7	ND	102

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	6.08	5.88	4.97	5.11	5.52	4.92	5.41	9.1	ND	108
	5.00×10 ³	5.23×10 ³	4.31×10 ³	4.87×10 ³	5.18×10 ³	5.28×10 ³	5.43×10 ³	5.05×10 ³	8.0	ND	101
	0.50	0.53	0.52	0.55	0.42	0.67	0.59	0.55	14.9	ND	109
3-戊酮	5.00	4.91	4.89	4.84	4.76	4.86	5.71	5.00	7.1	ND	100
	5.00×10 ³	5.14×10 ³	4.36×10 ³	4.87×10 ³	5.13×10 ³	5.25×10 ³	5.42×10 ³	5.03×10 ³	7.5	ND	101
	0.50	0.53	0.52	0.55	0.43	0.66	0.59	0.55	13.9	ND	109
甲基叔丁基酮	5.00	5.26	4.94	3.98	4.83	4.98	5.66	4.94	11.3	ND	98.8
	5.00×10 ³	5.01×10 ³	4.39×10 ³	4.95×10 ³	5.09×10 ³	5.20×10 ³	5.37×10 ³	5.00×10 ³	6.7	ND	100
	0.50	0.49	0.50	0.53	0.40	0.62	0.58	0.52	14.8	ND	104
4-甲基-2-戊酮	5.00	5.12	4.85	4.32	4.79	4.88	5.79	4.96	9.8	ND	99.2
	5.00×10 ³	4.78×10 ³	4.48×10 ³	5.00×10 ³	5.01×10 ³	5.13×10 ³	5.35×10 ³	4.96×10 ³	6.1	ND	99.2
	0.50	0.47	0.47	0.53	0.41	0.61	0.54	0.51	14.0	ND	101
2-己酮	5.00	5.04	4.76	4.58	4.71	4.74	5.64	4.91	7.9	ND	98.2
	5.00×10 ³	4.73×10 ³	4.71×10 ³	4.94×10 ³	4.76×10 ³	4.81×10 ³	5.00×10 ³	4.83×10 ³	2.5	ND	96.6
	5.00	4.52	4.48	4.64	5.08	5.55	4.76	4.84	8.5	ND	96.8
环戊酮	50.0	47.9	46.1	54.7	46.4	46	58.1	49.9	10.5	ND	99.8
	5.00×10 ⁴	4.54×10 ⁴	4.74×10 ⁴	4.90×10 ⁴	4.69×10 ⁴	4.66×10 ⁴	4.82×10 ⁴	4.73×10 ⁴	2.7	ND	94.6
	0.50	0.42	0.41	0.48	0.45	0.48	0.55	0.47	11.2	ND	93.0
3-庚酮	5.00	5.32	4.58	3.61	4.51	4.60	5.58	4.70	14.7	ND	94.0
	5.00×10 ³	4.87×10 ³	4.59×10 ³	4.98×10 ³	4.88×10 ³	4.95×10 ³	5.09×10 ³	4.89×10 ³	3.4	ND	97.8
	0.50	0.42	0.43	0.46	0.47	0.58	0.55	0.49	13.8	ND	96.8
2-庚酮	5.00	5.29	4.53	3.91	4.45	4.56	5.52	4.71	12.6	ND	94.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	5.08×10^3	4.34×10^3	4.85×10^3	5.16×10^3	5.23×10^3	5.46×10^3	5.02×10^3	7.7	ND	100
环己酮	5.00	4.49	4.68	4.27	5.19	5.52	4.93	4.85	9.5	ND	97.0
	50.0	51.0	43.3	49.7	44.0	42.7	57.0	48.0	11.7	ND	96.0
	5.00×10^4	4.39×10^4	4.66×10^4	5.02×10^4	4.57×10^4	4.54×10^4	4.80×10^4	4.66×10^4	4.7	ND	93.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.42	0.36	0.36	0.48	0.53	0.52	0.45	17.7	ND	88.6
	5.00	5.16	4.94	3.40	4.61	4.58	5.19	4.65	14.3	ND	93.0
	5.00×10^3	4.73×10^3	4.71×10^3	4.94×10^3	4.76×10^3	4.81×10^3	5.00×10^3	4.83×10^3	2.5	ND	96.6
二异丁基甲酮	0.50	0.44	0.44	0.37	0.36	0.55	0.45	0.44	16.0	ND	86.6
	5.00	4.58	6.43	5.25	5.78	5.30	4.53	5.31	13.7	ND	106
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.61×10^3	5.04×10^3	4.70×10^3	4.85×10^3	5.03×10^3	4.83×10^3	3.7	ND	96.6
3-辛酮	0.50	0.40	0.42	0.35	0.45	0.44	0.49	0.43	11.2	ND	84.8
	5.00	4.95	4.87	3.66	4.79	4.42	5.2	4.65	11.7	ND	93.0
	5.00×10^3	5.12×10^3	4.42×10^3	4.86×10^3	5.14×10^3	5.25×10^3	5.41×10^3	5.03×10^3	7.0	ND	101
2-辛酮	0.50	0.40	0.38	0.35	0.45	0.44	0.49	0.42	12.0	ND	83.6
	5.00	4.95	4.87	3.99	4.79	4.42	5.20	4.70	9.2	ND	94.0
	5.00×10^3	5.40×10^3	4.84×10^3	4.43×10^3	4.64×10^3	4.49×10^3	4.85×10^3	4.78×10^3	7.4	ND	95.6

表 1-31 土壤样品 3 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：鞍山市环境监测中心站

测试日期：2018.06.23

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.46	0.61	0.59	0.59	0.46	0.62	0.56	13	ND	111
	5.00	4.96	4.87	5.01	5.08	4.79	5.00	4.95	2.1	ND	99.0
	5.00×10^3	5.10×10^3	3.79×10^3	4.72×10^3	4.98×10^3	4.86×10^3	4.54×10^3	4.67×10^3	10	ND	93.2
丙酮	5.00	3.78	4.51	4.23	3.95	4.21	3.72	4.07	7.5	ND	81.4
	50.0	46.8	47.3	56.8	47.6	47.2	51.8	49.6	8.0	ND	99.2
	5.00×10^4	4.83×10^4	4.11×10^4	4.91×10^4	4.24×10^4	4.50×10^4	5.03×10^4	4.60×10^4	8.2	ND	92.0
甲基叔丁基醚	0.50	0.47	0.41	0.44	0.46	0.51	0.46	0.46	7.3	5.58	91.8
	5.00	4.95	4.88	5.09	5.04	4.87	5.04	4.98	1.8	5.92	99.6
	5.00×10^3	3.50×10^3	3.37×10^3	3.81×10^3	3.84×10^3	3.47×10^3	3.85×10^3	3.64×10^3	6.0	6.89	72.8
二异丙基醚	0.50	0.41	0.50	0.50	0.50	0.54	0.53	0.50	9.0	ND	99.4
	5.00	5.12	4.99	4.76	5.17	4.93	4.78	4.96	3.4	ND	99.2
	5.00×10^3	3.65×10^3	4.81×10^3	3.97×10^3	4.77×10^3	4.08×10^3	3.91×10^3	4.20×10^3	11	ND	84.0
乙基叔丁基醚	0.50	0.35	0.48	0.52	0.50	0.56	0.58	0.50	16	ND	99.8
	5.00	5.06	4.93	4.84	5.13	4.9	4.84	4.95	2.4	ND	99.0
	5.00×10^3	5.07×10^3	4.80×10^3	4.94×10^3	4.41×10^3	4.42×10^3	4.28×10^3	4.65×10^3	7.1	ND	93.0
2-丁酮	5.00	3.91	3.69	4.48	4.36	5.28	4.38	4.35	13	ND	87.0
	50.0	47.2	47.2	56.2	47.8	46.9	52.0	49.6	7.6	ND	99.2
	5.00×10^4	4.78×10^4	4.21×10^4	4.89×10^4	4.32×10^4	4.57×10^4	5.02×10^4	4.63×10^4	6.9	ND	92.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.35	0.50	0.51	0.51	0.57	0.55	0.50	16	ND	99.6
	5.00	4.98	4.93	4.99	5.09	4.84	4.95	4.96	1.7	ND	99.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	5.05×10^3	4.76×10^3	4.94×10^3	4.38×10^3	4.45×10^3	4.29×10^3	4.65×10^3	6.8	ND	93.0
2-戊酮	0.50	0.51	0.44	0.43	0.49	0.47	0.48	0.47	6.2	ND	93.4
	5.00	4.71	4.76	5.58	4.84	4.63	5.21	4.96	7.4	ND	99.0
	5.00×10^3	5.06×10^3	4.77×10^3	4.96×10^3	4.24×10^3	4.31×10^3	4.17×10^3	4.59×10^3	8.5	ND	91.8
乙基叔戊基醚	0.50	0.39	0.50	0.49	0.50	0.55	0.56	0.50	12	ND	99.4
	5.00	5.10	4.96	4.75	5.17	4.82	4.74	4.92	3.7	ND	98.4
	5.00×10^3	5.04×10^3	4.49×10^3	5.14×10^3	4.40×10^3	4.47×10^3	4.74×10^3	4.71×10^3	6.7	ND	94.2
3-戊酮	0.50	0.49	0.43	0.43	0.50	0.49	0.48	0.47	6.5	ND	94.0
	5.00	4.71	4.76	5.58	4.84	4.63	5.21	4.96	7.4	ND	99.0
	5.00×10^3	5.03×10^3	4.51×10^3	5.10×10^3	4.40×10^3	4.50×10^3	4.76×10^3	4.72×10^3	6.3	ND	94.4
甲基叔丁基酮	0.50	0.42	0.40	0.50	0.49	0.56	0.47	0.47	12	ND	94.6
	5.00	4.81	4.80	5.42	4.90	4.74	5.18	4.98	5.4	ND	99.4
	5.00×10^3	5.06×10^3	4.54×10^3	5.04×10^3	4.50×10^3	4.59×10^3	4.74×10^3	4.75×10^3	5.3	ND	95.0
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.43	0.41	0.47	0.45	0.50	0.46	0.45	7.0	ND	91.2
	5.00	4.70	4.82	5.47	4.85	4.71	5.2	4.96	6.3	ND	99.2
	5.00×10^3	5.00×10^3	4.48×10^3	5.11×10^3	4.56×10^3	4.68×10^3	4.63×10^3	4.74×10^3	5.3	ND	94.8
2-己酮	0.50	0.42	0.40	0.50	0.49	0.55	0.47	0.47	12	ND	94.2
	5.00	4.74	4.77	5.54	4.86	4.60	5.2	4.95	7.1	ND	99.0
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.29×10^3	4.91×10^3	4.37×10^3	4.55×10^3	4.98×10^3	4.66×10^3	6.3	ND	93.2
环戊酮	5.00	4.08	3.91	4.76	4.81	5.56	4.66	4.63	13	ND	92.6
	50.0	47.2	47.2	56.2	47.6	47.0	52.4	49.6	7.8	ND	99.2
	5.00×10^4	4.74×10^4	3.91×10^4	5.02×10^4	4.10×10^4	4.44×10^4	5.01×10^4	4.54×10^4	10	ND	90.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-庚酮	0.50	0.50	0.42	0.41	0.44	0.51	0.45	0.46	8.9	ND	91.2
	5.00	4.79	4.82	5.36	4.92	4.43	5.14	4.91	6.5	ND	98.2
	5.00×10^3	4.91×10^3	4.44×10^3	4.91×10^3	4.43×10^3	4.60×10^3	4.99×10^3	4.71×10^3	5.3	ND	94.2
2-庚酮	0.50	0.45	0.43	0.40	0.47	0.48	0.53	0.46	9.9	ND	92.4
	5.00	4.74	4.82	5.42	4.92	4.43	5.16	4.92	7.0	ND	98.4
	5.00×10^3	5.04×10^3	4.50×10^3	5.13×10^3	4.48×10^3	4.57×10^3	4.67×10^3	4.73×10^3	6.0	ND	94.6
环己酮	5.00	4.15	3.63	4.24	4.31	4.36	4.44	4.19	7.0	ND	83.8
	50.0	46.7	47.9	55.2	48.0	46.1	51.9	49.3	7.2	ND	98.6
	5.00×10^4	4.75×10^4	4.15×10^4	4.59×10^4	4.41×10^4	4.80×10^4	5.03×10^4	4.62×10^4	6.8	ND	92.4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.49	0.43	0.44	0.49	0.50	0.51	0.48	7.0	ND	95.0
	5.00	4.59	4.90	5.29	4.91	4.4	5.02	4.85	6.5	ND	97.0
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.29×10^3	4.91×10^3	4.37×10^3	4.55×10^3	4.98×10^3	4.66×10^3	6.3	ND	93.2
二异丁基甲酮	0.50	0.45	0.46	0.44	0.49	0.50	0.51	0.48	6.4	ND	94.6
	5.00	4.75	5.02	4.86	5.10	4.56	4.78	4.85	4.0	ND	96.8
	5.00×10^3	4.93×10^3	4.41×10^3	4.88×10^3	4.36×10^3	4.59×10^3	5.08×10^3	4.71×10^3	6.3	ND	94.2
3-辛酮	0.50	0.47	0.44	0.42	0.49	0.49	0.50	0.47	6.2	ND	93.4
	5.00	4.65	4.91	5.15	4.87	4.28	5.00	4.81	6.4	ND	96.2
	5.00×10^3	5.07×10^3	4.47×10^3	5.19×10^3	4.47×10^3	4.55×10^3	4.61×10^3	4.73×10^3	6.7	ND	94.6
2-辛酮	0.50	0.39	0.49	0.53	0.54	0.58	0.57	0.52	14	ND	103
	5.00	4.59	5.00	5.11	4.89	4.21	5.02	4.80	7.1	ND	96.0
	5.00×10^3	5.06×10^3	4.90×10^3	5.01×10^3	4.68×10^3	4.92×10^3	4.28×10^3	4.81×10^3	6.0	ND	96.2

表 1-32 土壤样品 3 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 齐齐哈尔市环境监测中心站

测试日期: 2018.07.11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.49	0.45	0.62	0.63	0.61	0.49	0.55	15	ND	109
	5.00	4.31	4.29	3.77	4.00	3.83	3.98	4.03	5.6	ND	80.6
	5.00×10^3	4.17×10^3	4.14×10^3	4.05×10^3	4.15×10^3	5.69×10^3	4.43×10^3	4.44×10^3	14	ND	88.8
丙酮	5.00	4.57	4.31	4.68	4.35	4.28	5.42	4.60	9.4	ND	92.0
	50.0	45.3	45.0	44.1	48.6	52.1	43.9	46.5	6.9	ND	93.0
	5.00×10^4	5.07×10^4	4.59×10^4	4.52×10^4	5.23×10^4	4.47×10^4	4.46×10^4	4.72×10^4	7.1	ND	94.4
甲基叔丁基醚	0.50	0.52	0.48	0.54	0.46	0.43	0.42	0.48	10	8.54	95.0
	5.00	4.03	3.81	3.69	4.24	4.34	3.90	4.00	6.2	7.29	80.0
	5.00×10^3	4.53×10^3	4.50×10^3	4.35×10^3	4.26×10^3	4.94×10^3	4.81×10^3	4.57×10^3	5.8	8.96	91.2
二异丙基醚	0.50	0.42	0.50	0.53	0.54	0.51	0.42	0.49	11	ND	97.4
	5.00	4.36	4.59	3.67	4.00	3.79	3.91	4.05	8.7	ND	81.0
	5.00×10^3	4.08×10^3	4.85×10^3	4.63×10^3	4.63×10^3	4.52×10^3	4.54×10^3	4.54×10^3	5.6	ND	90.8
乙基叔丁基醚	0.50	0.38	0.53	0.52	0.59	0.5	0.46	0.50	14	ND	99.2
	5.00	5.13	4.70	4.45	4.45	4.24	4.79	4.63	6.9	ND	92.6
	5.00×10^3	4.05×10^3	4.56×10^3	5.76×10^3	3.98×10^3	5.94×10^3	4.58×10^3	4.81×10^3	18	ND	96.2
2-丁酮	5.00	4.74	5.42	5.23	5.00	3.81	4.30	4.75	13	ND	95.0
	50.0	45.2	44.8	44	50.9	52.6	43.5	46.8	8.4	ND	93.6
	5.00×10^4	4.98×10^4	4.63×10^4	4.59×10^4	5.05×10^4	4.54×10^4	4.54×10^4	4.72×10^4	4.9	ND	94.4

甲基叔戊基醚	0.50	0.42	0.54	0.51	0.55	0.52	0.45	0.50	9.9	ND	99.4
	5.00	4.60	4.61	4.72	4.59	4.62	4.39	4.59	2.4	ND	91.8
	5.00×10^3	4.13×10^3	4.47×10^3	5.84×10^3	3.97×10^3	5.96×10^3	4.54×10^3	4.82×10^3	18	ND	96.4
2-戊酮	0.50	0.51	0.49	0.55	0.50	0.45	0.41	0.49	10	ND	96.6
	5.00	4.09	3.70	3.62	4.40	4.58	3.87	4.04	9.5	ND	80.8
	5.00×10^3	4.03×10^3	3.97×10^3	5.41×10^3	5.29×10^3	5.14×10^3	4.19×10^3	4.67×10^3	14	ND	93.4
乙基叔戊基醚	0.50	0.41	0.51	0.53	0.57	0.53	0.44	0.50	12	ND	100
	5.00	5.01	4.55	4.27	4.33	4.16	5.23	4.59	9.5	ND	91.8
	5.00×10^3	5.49×10^3	5.55×10^3	5.50×10^3	4.45×10^3	4.89×10^3	5.48×10^3	5.23×10^3	8.7	ND	105
3-戊酮	0.50	0.47	0.47	0.58	0.49	0.45	0.41	0.48	12	ND	95.8
	5.00	4.84	4.70	4.54	4.58	4.34	4.55	4.59	3.6	ND	91.8
	5.00×10^3	5.42×10^3	5.51×10^3	5.30×10^3	4.82×10^3	4.91×10^3	5.37×10^3	5.22×10^3	5.5	ND	104
甲基叔丁基酮	0.50	0.54	0.61	0.55	0.49	0.41	0.49	0.52	14	ND	103
	5.00	4.86	4.58	4.29	3.71	4.62	4.64	4.45	9.1	ND	89.0
	5.00×10^3	5.58×10^3	5.81×10^3	5.16×10^3	4.43×10^3	4.77×10^3	5.24×10^3	5.17×10^3	9.8	ND	103
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.48	0.54	0.46	0.53	0.40	0.42	0.47	12	ND	94.4
	5.00	4.62	4.58	4.36	4.31	5.00	4.50	4.56	5.4	ND	91.2
	5.00×10^3	5.54×10^3	5.83×10^3	5.65×10^3	4.63×10^3	4.91×10^3	5.30×10^3	5.31×10^3	8.7	ND	106
2-己酮	0.50	0.52	0.59	0.55	0.51	0.4	0.49	0.51	13	ND	102
	5.00	4.57	4.54	4.33	4.24	5.07	4.62	4.56	6.3	ND	91.2
	5.00×10^3	4.96×10^3	4.71×10^3	4.70×10^3	4.64×10^3	4.57×10^3	4.67×10^3	4.71×10^3	2.8	ND	94.2
环戊酮	5.00	5.02	5.47	5.71	5.07	4.15	5.14	5.09	10	ND	102
	50.0	45.3	44.2	43.2	52.4	53.3	43.5	47.0	9.8	ND	94.0
	5.00×10^4	4.98×10^4	4.59×10^4	4.43×10^4	5.26×10^4	4.45×10^4	4.41×10^4	4.69×10^4	7.5	ND	93.8

3-庚酮	0.50	0.52	0.49	0.54	0.51	0.52	0.36	0.49	13	ND	97.6
	5.00	4.58	4.51	4.37	4.18	4.99	4.55	4.53	5.9	ND	90.6
	5.00×10^3	5.18×10^3	5.04×10^3	4.74×10^3	3.82×10^3	4.63×10^3	4.78×10^3	4.70×10^3	10	ND	94.0
2-庚酮	0.50	0.49	0.50	0.61	0.50	0.46	0.39	0.49	15	ND	98.0
	5.00	4.81	4.64	4.29	3.53	4.51	4.50	4.38	10	ND	87.6
	5.00×10^3	5.71×10^3	5.95×10^3	5.29×10^3	5.07×10^3	4.76×10^3	5.30×10^3	5.35×10^3	8.1	ND	107
环己酮	5.00	4.84	5.25	3.52	4.72	4.21	3.52	4.34	17	ND	86.8
	50.0	40.6	38.6	51.4	47.6	54.3	43.4	46.0	14	ND	92.0
	5.00×10^4	5.12×10^4	4.90×10^4	4.16×10^4	4.77×10^4	4.22×10^4	4.10×10^4	4.55×10^4	9.6	ND	90.8
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.45	0.50	0.56	0.53	0.47	0.40	0.49	12	ND	96.8
	5.00	4.77	4.66	4.31	3.69	4.62	4.62	4.45	9.0	ND	88.8
	5.00×10^3	4.96×10^3	4.71×10^3	4.70×10^3	4.64×10^3	4.57×10^3	4.67×10^3	4.71×10^3	2.8	ND	94.2
二异丁基甲酮	0.50	0.45	0.51	0.57	0.52	0.46	0.40	0.49	13	ND	97.0
	5.00	4.81	4.63	4.3	3.55	4.55	4.51	4.39	10	ND	87.8
	5.00×10^3	5.14×10^3	4.92×10^3	4.65×10^3	4.14×10^3	4.60×10^3	4.69×10^3	4.69×10^3	7.2	ND	93.8
3-辛酮	0.50	0.49	0.49	0.58	0.50	0.45	0.40	0.49	12	ND	97.0
	5.00	4.77	4.71	4.35	3.98	4.40	4.50	4.45	6.4	ND	89.0
	5.00×10^3	5.68×10^3	5.04×10^3	5.37×10^3	4.44×10^3	4.78×10^3	5.44×10^3	5.13×10^3	9.0	ND	102
2-辛酮	0.50	0.42	0.54	0.54	0.59	0.53	0.47	0.52	12	ND	103
	5.00	4.76	4.65	4.34	3.73	4.64	4.64	4.46	8.7	ND	89.2
	5.00×10^3	4.46×10^3	4.13×10^3	3.82×10^3	3.99×10^3	4.69×10^3	3.86×10^3	4.16×10^3	8.4	ND	83.2

表 1-33 土壤样品 3 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 大庆市环境监测中心站

测试日期: 2018.07.12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.51	0.43	0.50	0.38	0.58	0.46	0.48	15	ND	95.2
	5.00	4.26	4.30	4.42	4.54	4.62	4.71	4.48	4.0	ND	89.4
	5.00×10^3	4.45×10^3	3.53×10^3	5.11×10^3	4.63×10^3	4.18×10^3	5.29×10^3	4.53×10^3	14	ND	90.6
丙酮	5.00	4.71	4.56	4.50	4.50	4.36	4.45	4.51	2.6	ND	90.2
	50.0	43.3	44.1	43.6	42.0	48.7	41.0	43.8	6.1	ND	87.6
	5.00×10^4	5.47×10^4	4.49×10^4	4.54×10^4	5.45×10^4	4.57×10^4	4.53×10^4	4.84×10^4	9.9	ND	96.8
甲基叔丁基醚	0.50	0.44	0.35	0.36	0.41	0.56	0.42	0.42	18	4.56	84.6
	5.00	6.31	5.80	6.08	6.29	4.59	3.97	5.51	18	4.89	110
	5.00×10^3	5.09×10^3	5.08×10^3	4.93×10^3	4.98×10^3	5.04×10^3	5.01×10^3	5.02×10^3	1.2	3.98	100
二异丙基醚	0.50	0.56	0.58	0.57	0.57	0.45	0.50	0.54	9.5	ND	108
	5.00	4.20	4.34	4.32	4.42	4.56	4.62	4.41	3.6	ND	88.2
	5.00×10^3	4.28×10^3	4.25×10^3	3.83×10^3	3.73×10^3	5.07×10^3	5.16×10^3	4.39×10^3	14	ND	87.8
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.46	0.49	0.37	0.41	0.51	0.46	12	ND	91.2
	5.00	4.46	4.52	4.66	4.62	4.56	4.44	4.54	1.9	ND	90.8
	5.00×10^3	4.43×10^3	4.48×10^3	4.46×10^3	4.48×10^3	4.45×10^3	4.46×10^3	4.46×10^3	0.4	ND	89.2
2-丁酮	5.00	4.41	5.05	4.53	4.73	4.63	4.37	4.62	5.4	ND	92.4
	50.0	43.4	44.1	42.7	43.6	50.9	43.2	44.7	6.9	ND	89.2
	5.00×10^4	5.43×10^4	4.53×10^4	4.54×10^4	5.40×10^4	4.59×10^4	4.50×10^4	4.83×10^4	9.4	ND	96.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.44	0.38	0.38	0.42	0.58	0.52	0.45	18	ND	90.8
	5.00	4.37	4.89	4.33	3.70	5.23	4.57	4.52	12	ND	90.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.45×10^3	4.50×10^3	4.45×10^3	4.47×10^3	4.42×10^3	4.42×10^3	4.45×10^3	0.7	ND	89.0
2-戊酮	0.50	0.55	0.50	0.63	0.63	0.46	0.52	0.55	13	ND	110
	5.00	6.00	6.50	6.43	5.06	4.59	4.04	5.44	19	ND	109
	5.00×10^3	4.55×10^3	4.56×10^3	4.46×10^3	4.41×10^3	4.40×10^3	4.48×10^3	4.48×10^3	1.5	ND	89.6
乙基叔戊基醚	0.50	0.57	0.44	0.49	0.52	0.38	0.45	0.48	14	ND	94.8
	5.00	4.82	4.98	5.10	5.09	6.08	5.54	5.27	8.8	ND	105
	5.00×10^3	5.02×10^3	4.76×10^3	4.68×10^3	4.81×10^3	4.88×10^3	4.60×10^3	4.79×10^3	3.1	ND	95.8
3-戊酮	0.50	0.47	0.48	0.44	0.52	0.50	0.46	0.48	5.6	ND	95.4
	5.00	4.38	4.88	4.38	4.84	5.41	4.73	4.77	8.0	ND	95.4
	5.00×10^3	5.03×10^3	4.75×10^3	4.69×10^3	4.88×10^3	4.84×10^3	4.68×10^3	4.81×10^3	2.8	ND	96.2
甲基叔丁基酮	0.50	0.48	0.56	0.62	0.51	0.54	0.51	0.54	9.1	ND	107
	5.00	4.22	4.42	4.50	4.40	4.59	4.48	4.44	2.8	ND	88.8
	5.00×10^3	4.93×10^3	4.78×10^3	4.73×10^3	4.79×10^3	4.89×10^3	4.65×10^3	4.80×10^3	2.2	ND	95.8
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.53	0.64	0.62	0.47	0.52	0.46	0.54	14	ND	108
	5.00	4.42	4.45	4.31	4.17	4.58	4.00	4.32	4.9	ND	86.4
	5.00×10^3	4.82×10^3	4.90×10^3	4.76×10^3	4.56×10^3	4.96×10^3	4.63×10^3	4.77×10^3	3.3	ND	95.4
2-己酮	0.50	0.45	0.39	0.36	0.56	0.54	0.48	0.46	17	ND	92.6
	5.00	4.36	4.31	4.37	4.33	4.80	4.33	4.42	4.3	ND	88.2
	5.00×10^3	5.37×10^3	4.52×10^3	4.57×10^3	5.36×10^3	4.65×10^3	4.44×10^3	4.82×10^3	8.9	ND	96.4
环戊酮	5.00	4.95	4.64	4.75	4.81	4.43	4.33	4.65	5.1	ND	93.0
	50.0	44.1	43.3	41.2	41.3	46.6	40.1	42.8	5.6	ND	85.6
	5.00×10^4	5.49×10^4	4.53×10^4	4.53×10^4	5.40×10^4	4.57×10^4	4.51×10^4	4.84×10^4	9.8	ND	96.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-庚酮	0.50	0.46	0.35	0.39	0.37	0.45	0.45	0.41	11	ND	82.0
	5.00	4.35	4.37	4.36	4.32	4.77	4.3	4.41	4.0	ND	88.2
	5.00×10^3	5.23×10^3	4.61×10^3	4.60×10^3	5.21×10^3	4.70×10^3	4.55×10^3	4.82×10^3	6.5	ND	96.4
2-庚酮	0.50	0.45	0.44	0.51	0.50	0.46	0.49	0.48	6.1	ND	95.2
	5.00	4.28	4.49	4.43	4.12	4.20	4.26	4.30	3.2	ND	86.0
	5.00×10^3	4.88×10^3	4.86×10^3	4.74×10^3	4.65×10^3	4.93×10^3	4.70×10^3	4.79×10^3	2.3	ND	95.8
环己酮	5.00	5.12	5.67	4.57	4.68	4.85	4.93	4.97	7.9	ND	99.4
	50.0	43.6	43.6	53.8	54.3	53.6	54.2	50.5	11	ND	101
	5.00×10^4	5.46×10^4	4.48×10^4	4.60×10^4	5.30×10^4	4.61×10^4	4.43×10^4	4.81×10^4	9.3	ND	96.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.44	0.43	0.50	0.48	0.48	0.51	0.47	6.7	ND	94.6
	5.00	4.31	4.42	4.40	4.28	4.34	4.34	4.35	1.2	ND	87.0
	5.00×10^3	5.37×10^3	4.52×10^3	4.57×10^3	5.36×10^3	4.65×10^3	4.44×10^3	4.82×10^3	8.9	ND	96.4
二异丁基甲酮	0.50	0.44	0.43	0.50	0.47	0.46	0.5	0.47	6.1	ND	93.4
	5.00	4.28	4.38	4.41	4.36	4.44	4.43	4.38	1.4	ND	87.6
	5.00×10^3	5.21×10^3	4.51×10^3	4.63×10^3	5.25×10^3	4.66×10^3	4.52×10^3	4.80×10^3	7.2	ND	96.0
3-辛酮	0.50	0.44	0.44	0.50	0.48	0.48	0.49	0.47	5.5	ND	94.6
	5.00	4.17	4.49	4.50	4.45	4.56	4.64	4.47	3.6	ND	89.4
	5.00×10^3	4.80×10^3	4.92×10^3	4.79×10^3	4.57×10^3	4.96×10^3	4.73×10^3	4.80×10^3	2.9	ND	95.8
2-辛酮	0.50	0.46	0.43	0.51	0.48	0.49	0.48	0.48	5.8	ND	95.0
	5.00	4.34	4.37	4.40	4.36	4.57	4.41	4.41	1.9	ND	88.2
	5.00×10^3	4.44×10^3	4.48×10^3	4.48×10^3	4.49×10^3	4.48×10^3	4.51×10^3	4.48×10^3	0.5	ND	89.6

六家实验室对实际土壤样品 3 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别

为：2.6%~17%，1.5%~14%，0.4%~14%；实验室间相对标准偏差分别为：5.8%~9.1%，5.5%~7.4%，4.7%~10%；重复性限范围分别为：0.9 mg/kg~1.4 mg/kg，9.3 mg/kg~13.1 mg/kg， 9.36×10^3 mg/kg~ 1.12×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.3 mg/kg~1.7 mg/kg，11.9 mg/kg~14.1 mg/kg， 1.17×10^4 mg/kg~ 1.67×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：3.8%~18%，1.2%~19%，0.4%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：4.2%~12%，2.9%~12%，5.8%~14%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.8 mg/kg~1.4 mg/kg， 8.11×10^2 mg/kg~ 1.59×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，1.1 mg/kg~2.1 mg/kg， 1.19×10^3 mg/kg~ 2.13×10^3 mg/kg。

六家验证实验室加标回收实验，对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，实际土壤样品 3 加标回收率范围分别为：81.4% ~ 117%、80.0% ~ 111%、72.8% ~ 117%。

表 1-34 沉积物样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：黑龙江省环境监测中心站

测试日期：2018.05.14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.49	0.51	0.50	0.52	0.48	0.51	0.50	3.0	ND	100
	5.00	4.67	4.27	5.11	5.34	4.39	5.51	4.88	11	ND	97.6
	5.00×10^3	4.78×10^3	5.86×10^3	6.67×10^3	5.98×10^3	5.34×10^3	4.41×10^3	5.51×10^3	15	ND	110
丙酮	5.00	4.84	5.66	4.80	5.30	5.89	5.02	5.25	8.5	ND	105
	50.0	51.3	43	44.2	46.3	56.1	47.6	48.1	10	ND	96.2
	5.00×10^4	6.14×10^4	6.23×10^4	5.81×10^4	4.87×10^4	4.61×10^4	4.68×10^4	5.39×10^4	14	ND	108
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.51	0.49	0.53	0.50	0.51	0.50	3.4	ND	101
	5.00	4.74	4.20	4.99	5.25	4.71	5.39	4.88	8.8	ND	97.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	6.72×10^3	5.81×10^3	5.24×10^3	4.66×10^3	4.84×10^3	4.53×10^3	5.30×10^3	16	ND	106
二异丙基醚	0.50	0.49	0.51	0.52	0.52	0.45	0.49	0.50	5.5	ND	99.4
	5.00	4.76	4.51	5.18	5.44	4.21	5.66	4.96	11	ND	99.2
	5.00×10^3	6.78×10^3	5.72×10^3	5.19×10^3	4.80×10^3	5.24×10^3	4.62×10^3	5.39×10^3	15	ND	108
乙基叔丁基醚	0.50	0.48	0.49	0.49	0.54	0.47	0.52	0.50	5.1	ND	99.8
	5.00	4.81	4.25	5.11	5.37	4.36	5.55	4.91	11	ND	98.2
	5.00×10^3	4.16×10^3	5.78×10^3	5.65×10^3	6.38×10^3	5.49×10^3	4.99×10^3	5.41×10^3	14	ND	108
2-丁酮	5.00	4.66	5.41	4.55	5.52	5.85	5.06	5.18	9.8	ND	103
	50.0	51.2	40.5	44.6	46.8	55.0	48.0	47.7	11	ND	95.4
	5.00×10^4	5.97×10^4	6.73×10^4	5.79×10^4	5.27×10^4	4.00×10^4	5.05×10^4	5.47×10^4	17	ND	109
甲基叔戊基醚	0.50	0.48	0.48	0.48	0.55	0.49	0.52	0.50	5.9	ND	99.8
	5.00	4.82	4.09	5.06	5.27	4.43	5.43	4.85	11	ND	97.0
	5.00×10^3	6.23×10^3	5.87×10^3	6.21×10^3	5.50×10^3	4.74×10^3	4.66×10^3	5.54×10^3	13	ND	111
2-戊酮	0.50	0.47	0.4	0.46	0.53	0.61	0.49	0.49	15	ND	98.6
	5.00	5.04	3.96	4.69	4.83	5.08	4.90	4.75	8.7	ND	95.0
	5.00×10^3	6.19×10^3	5.67×10^3	6.12×10^3	5.11×10^3	3.80×10^3	4.66×10^3	5.26×10^3	18	ND	105
乙基叔戊基醚	0.50	0.46	0.47	0.47	0.56	0.47	0.51	0.49	7.9	ND	98.0
	5.00	4.98	3.88	5.13	5.31	4.15	5.51	4.83	14	ND	96.6
	5.00×10^3	5.63×10^3	5.30×10^3	5.88×10^3	5.51×10^3	5.65×10^3	3.93×10^3	5.32×10^3	13	ND	106
3-戊酮	0.50	0.48	0.53	0.48	0.54	0.55	0.50	0.51	6.0	ND	102
	5.00	5.04	3.96	4.69	4.83	5.08	4.90	4.75	8.7	ND	95.0
	5.00×10^3	5.32×10^3	5.40×10^3	6.62×10^3	5.44×10^3	4.97×10^3	4.24×10^3	5.33×10^3	15	ND	107

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
甲基叔丁基酮	0.50	0.48	0.53	0.48	0.54	0.55	0.50	0.51	5.9	ND	103
	5.00	4.90	4.21	4.73	4.94	5.14	5.01	4.82	6.8	ND	96.4
	5.00×10^3	5.94×10^3	6.36×10^3	5.99×10^3	5.24×10^3	3.91×10^3	4.80×10^3	5.37×10^3	17	ND	107
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.46	0.51	0.44	0.55	0.57	0.51	0.51	9.5	ND	101
	5.00	5.09	4.18	4.74	4.88	5.00	4.95	4.81	6.8	ND	96.0
	5.00×10^3	5.94×10^3	6.36×10^3	5.99×10^3	5.24×10^3	3.91×10^3	4.80×10^3	5.37×10^3	17	ND	107
2-己酮	0.50	0.43	0.48	0.42	0.58	0.59	0.51	0.50	15	ND	100
	5.00	5.15	3.84	4.71	4.88	4.69	4.9	4.70	9.6	ND	93.8
	5.00×10^3	4.89×10^3	5.44×10^3	6.07×10^3	5.78×10^3	5.07×10^3	4.37×10^3	5.27×10^3	12	ND	105
环戊酮	5.00	4.59	5.18	4.46	5.36	5.99	4.97	5.09	11	ND	102
	50.0	55.6	36.8	41.6	43.6	51.2	47.3	46.0	15	ND	92.0
	5.00×10^4	5.25×10^4	5.33×10^4	4.92×10^4	4.83×10^4	5.48×10^4	5.18×10^4	5.17×10^4	4.8	ND	103
3-庚酮	0.50	0.38	0.42	0.39	0.59	0.50	0.52	0.47	18	ND	93.2
	5.00	5.24	3.9	4.8	4.72	4.22	4.75	4.61	10	ND	92.0
	5.00×10^3	4.95×10^3	5.57×10^3	6.25×10^3	5.61×10^3	4.97×10^3	4.33×10^3	5.28×10^3	13	ND	106
2-庚酮	0.50	0.48	0.42	0.39	0.60	0.58	0.52	0.50	17	ND	99.6
	5.00	5.31	3.82	4.73	4.63	4.31	4.66	4.58	11	ND	91.6
	5.00×10^3	5.32×10^3	5.36×10^3	6.29×10^3	5.44×10^3	4.91×10^3	4.37×10^3	5.28×10^3	12	ND	106
环己酮	5.00	4.58	4.91	4.03	5.87	6.33	5.26	5.16	16	ND	103
	50.0	58.1	34.7	41.5	44.9	52.1	46.3	46.3	18	ND	92.6
	5.00×10^4	4.48×10^4	3.56×10^4	4.27×10^4	3.88×10^4	3.97×10^4	4.23×10^4	4.07×10^4	8.1	ND	81.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.38	0.39	0.45	0.60	0.45	0.51	0.46	18	ND	92.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	5.74	3.98	4.62	4.36	4.20	4.13	4.51	14	ND	90.0
	5.00×10 ³	4.55×10 ³	5.86×10 ³	5.84×10 ³	6.44×10 ³	5.82×10 ³	5.15×10 ³	5.61×10 ³	12	ND	112
	0.50	0.45	0.42	0.41	0.63	0.50	0.53	0.49	17	ND	97.8
二异丁基甲酮	5.00	4.66	3.02	4.60	4.44	3.80	3.92	4.07	15	ND	81.4
	5.00×10 ³	5.13×10 ³	5.13×10 ³	6.35×10 ³	5.36×10 ³	4.86×10 ³	4.49×10 ³	5.22×10 ³	12	ND	104
	0.50	0.48	0.41	0.39	0.61	0.55	0.5	0.49	17	ND	98.2
3-辛酮	5.00	5.62	3.34	4.64	4.31	3.98	4.16	4.34	18	ND	86.8
	5.00×10 ³	4.51×10 ³	5.59×10 ³	5.80×10 ³	6.25×10 ³	5.73×10 ³	4.78×10 ³	5.44×10 ³	12	ND	109
	0.50	0.41	0.36	0.45	0.61	0.56	0.50	0.48	20	ND	96.2
2-辛酮	5.00	5.55	4.34	4.64	4.31	3.98	4.16	4.50	13	ND	90.0
	5.00×10 ³	4.62×10 ³	5.86×10 ³	5.57×10 ³	5.96×10 ³	5.61×10 ³	4.91×10 ³	5.42×10 ³	9.9	ND	108

表 1-35 沉积物样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 长春市环境监测中心站

测试日期: 2018.05.26

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.48	0.50	0.48	0.48	0.41	0.45	0.47	7.2	ND	93.0
	5.00	4.55	4.85	4.64	4.52	3.86	4.44	4.48	7.4	ND	89.6
	5.00×10 ³	4.48×10 ³	4.36×10 ³	4.89×10 ³	5.25×10 ³	5.33×10 ³	4.95×10 ³	4.88×10 ³	8.1	ND	97.6
丙酮	5.00	4.39	5.19	4.34	5.22	4.03	4.18	4.56	11	ND	91.2
	50.0	54.2	46.1	46.3	44.1	45.8	43.4	46.7	8.3	ND	93.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.30×10^4	4.31×10^4	4.33×10^4	4.31×10^4	4.38×10^4	4.36×10^4	4.33×10^4	0.8	ND	86.6
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.50	0.48	0.48	0.41	0.44	0.47	7.6	ND	93.2
	5.00	4.56	4.83	4.64	4.46	3.91	4.42	4.47	6.9	ND	89.4
	5.00×10^3	4.46×10^3	4.52×10^3	4.87×10^3	5.45×10^3	4.97×10^3	5.07×10^3	4.89×10^3	7.6	ND	97.8
二异丙基醚	0.50	0.49	0.47	0.51	0.46	0.41	0.44	0.46	7.6	ND	93.0
	5.00	4.43	4.59	4.90	4.61	3.79	4.39	4.45	8.4	ND	89.0
	5.00×10^3	4.36×10^3	4.50×10^3	5.09×10^3	5.41×10^3	5.23×10^3	5.01×10^3	4.93×10^3	8.5	ND	98.6
乙基叔丁基醚	0.50	0.49	0.49	0.51	0.47	0.41	0.44	0.47	7.8	ND	93.8
	5.00	4.47	4.61	4.82	4.60	3.84	4.40	4.46	7.5	ND	89.2
	5.00×10^3	4.08×10^3	4.85×10^3	5.37×10^3	5.77×10^3	5.75×10^3	4.57×10^3	5.07×10^3	13	ND	101
2-丁酮	5.00	4.38	5.19	4.31	5.09	4.13	4.20	4.55	10	ND	91.0
	50.0	52.9	45.9	46.3	43.9	45.8	44.1	46.5	7.1	ND	93.0
	5.00×10^4	4.29×10^4	4.28×10^4	4.28×10^4	4.26×10^4	4.41×10^4	4.38×10^4	4.32×10^4	1.5	ND	86.4
甲基叔戊基醚	0.50	0.49	0.50	0.49	0.47	0.41	0.43	0.47	7.5	ND	93.2
	5.00	4.52	4.56	4.79	4.56	3.92	4.41	4.46	6.5	ND	89.2
	5.00×10^3	4.46×10^3	4.04×10^3	4.81×10^3	5.15×10^3	5.41×10^3	5.55×10^3	4.90×10^3	12	ND	98.0
2-戊酮	0.50	0.47	0.56	0.41	0.54	0.38	0.37	0.46	18	ND	90.8
	5.00	5.14	4.56	4.64	4.44	4.50	4.39	4.61	6.0	ND	92.2
	5.00×10^3	4.55×10^3	3.96×10^3	4.67×10^3	5.21×10^3	5.35×10^3	5.25×10^3	4.83×10^3	11	ND	96.6
乙基叔戊基醚	0.50	0.49	0.48	0.51	0.47	0.42	0.43	0.47	7.7	ND	93.0
	5.00	4.45	4.37	4.97	4.67	3.92	4.38	4.46	7.8	ND	89.2
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.32×10^3	4.33×10^3	4.32×10^3	4.36×10^3	4.37×10^3	4.34×10^3	0.4	ND	86.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-戊酮	0.50	0.46	0.51	0.45	0.50	0.41	0.41	0.46	9.7	ND	91.2
	5.00	5.14	4.56	4.64	4.44	4.50	4.39	4.61	6.0	ND	92.2
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.30×10^3	4.28×10^3	4.29×10^3	4.44×10^3	4.42×10^3	4.35×10^3	1.5	ND	87.0
甲基叔丁基酮	0.50	0.46	0.52	0.45	0.50	0.40	0.41	0.46	10	ND	91.2
	5.00	4.88	4.60	4.58	4.39	4.33	4.45	4.54	4.4	ND	90.8
	5.00×10^3	4.26×10^3	4.25×10^3	4.28×10^3	4.47×10^3	4.79×10^3	4.43×10^3	4.41×10^3	4.7	ND	88.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.45	0.52	0.45	0.52	0.40	0.40	0.46	12	ND	91.4
	5.00	4.98	4.57	4.61	4.41	4.37	4.43	4.56	4.9	ND	91.2
	5.00×10^3	4.14×10^3	4.17×10^3	4.25×10^3	4.60×10^3	5.16×10^3	4.47×10^3	4.47×10^3	8.7	ND	89.2
2-己酮	0.50	0.45	0.54	0.44	0.51	0.42	0.41	0.46	11	ND	91.8
	5.00	5.03	4.37	4.62	4.45	4.54	4.43	4.57	5.3	ND	91.4
	5.00×10^3	4.25×10^3	4.32×10^3	4.31×10^3	4.35×10^3	4.58×10^3	4.38×10^3	4.37×10^3	2.6	ND	87.2
环戊酮	5.00	4.48	5.26	4.31	5.38	3.88	3.98	4.55	14	ND	91.0
	50.0	55.4	46.1	47.8	47.2	44.0	39.8	46.7	11	ND	93.4
	5.00×10^4	4.26×10^4	4.28×10^4	4.27×10^4	4.24×10^4	4.49×10^4	4.39×10^4	4.32×10^4	2.3	ND	86.4
3-庚酮	0.50	0.46	0.53	0.46	0.49	0.42	0.40	0.46	10	ND	91.8
	5.00	4.86	3.85	4.77	4.65	4.56	4.48	4.53	8.0	ND	90.6
	5.00×10^3	4.27×10^3	4.30×10^3	4.25×10^3	4.48×10^3	4.77×10^3	4.38×10^3	4.41×10^3	4.4	ND	88.2
2-庚酮	0.50	0.45	0.53	0.46	0.51	0.42	0.40	0.46	11	ND	92.0
	5.00	4.88	3.80	4.73	4.71	4.65	4.49	4.54	8.5	ND	91.0
	5.00×10^3	4.28×10^3	4.26×10^3	4.32×10^3	4.44×10^3	4.67×10^3	4.40×10^3	4.40×10^3	3.4	ND	88.0
环己酮	5.00	4.62	5.20	4.14	5.62	4.26	3.82	4.61	15	ND	92.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	50.0	54.1	40.6	49.0	50.9	47.8	41.4	47.3	11	ND	94.6
	5.00×10^4	4.22×10^4	4.25×10^4	4.27×10^4	4.35×10^4	4.69×10^4	4.44×10^4	4.37×10^4	4.0	ND	87.4
	0.50	0.46	0.51	0.45	0.51	0.40	0.39	0.45	11	ND	90.2
6-甲基-2-庚酮	5.00	4.72	3.49	4.83	5.07	4.64	4.51	4.54	12	ND	90.8
	5.00×10^3	4.25×10^3	4.32×10^3	4.31×10^3	4.35×10^3	4.58×10^3	4.38×10^3	4.37×10^3	2.6	ND	87.2
	0.50	0.48	0.51	0.51	0.48	0.44	0.41	0.47	8.4	ND	94.0
二异丁基甲酮	5.00	4.26	4.10	4.81	5.27	4.07	4.56	4.51	10	ND	90.2
	5.00×10^3	4.22×10^3	4.29×10^3	4.24×10^3	4.52×10^3	4.86×10^3	4.38×10^3	4.42×10^3	5.5	ND	88.4
	0.50	0.49	0.55	0.47	0.50	0.37	0.39	0.46	15	ND	92.2
3-辛酮	5.00	4.63	3.42	4.80	5.00	4.69	4.53	4.51	12	ND	90.2
	5.00×10^3	4.26×10^3	4.27×10^3	4.36×10^3	4.50×10^3	4.63×10^3	4.35×10^3	4.40×10^3	3.3	ND	88.0
	0.50	0.49	0.55	0.47	0.50	0.37	0.39	0.46	15	ND	92.2
2-辛酮	5.00	4.63	3.52	4.80	5.00	4.69	4.53	4.53	12	ND	90.6
	5.00×10^3	4.36×10^3	5.25×10^3	4.08×10^3	5.01×10^3	4.86×10^3	5.18×10^3	4.79×10^3	9.8	ND	95.8

表 1-36 沉积物样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：太原市环境监测中心站

测试日期：2018.06.05

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				

乙醚	0.50	0.44	0.40	0.52	0.44	0.42	0.53	0.46	12	ND	91.8
	5.00	4.96	4.79	5.05	5.02	4.90	5.06	4.96	2.1	ND	99.2
	5.00×10^3	4.78×10^3	4.82×10^3	4.88×10^3	4.92×10^3	4.94×10^3	4.85×10^3	4.87×10^3	1.2	ND	97.2
丙酮	5.00	4.82	4.91	4.70	4.47	5.51	4.68	4.85	7.4	ND	97.0
	50.0	51.4	48.9	49.1	48.9	48.1	48.7	49.2	2.3	ND	98.4
	5.00×10^4	4.84×10^4	4.93×10^4	4.13×10^4	4.24×10^4	4.44×10^4	5.38×10^4	4.66×10^4	10	ND	93.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.42	0.44	0.44	0.45	0.44	0.40	0.43	3.9	ND	86.4
	5.00	5.00	4.76	5.03	5.03	4.92	5.01	4.96	2.1	ND	99.2
	5.00×10^3	4.82×10^3	4.77×10^3	4.90×10^3	4.86×10^3	4.73×10^3	4.79×10^3	4.81×10^3	1.3	ND	96.2
二异丙基醚	0.50	0.44	0.58	0.57	0.44	0.49	0.50	0.50	12	ND	101
	5.00	4.69	4.93	5.28	5.29	4.86	4.98	5.01	4.7	ND	100
	5.00×10^3	4.82×10^3	5.06×10^3	4.81×10^3	4.78×10^3	4.62×10^3	4.80×10^3	4.82×10^3	2.9	ND	96.2
乙基叔丁基醚	0.50	0.52	0.60	0.52	0.45	0.44	0.42	0.49	14	ND	98.6
	5.00	4.81	4.91	5.26	5.24	4.83	4.94	5.00	4.0	ND	100
	5.00×10^3	5.00×10^3	4.71×10^3	4.90×10^3	4.67×10^3	4.76×10^3	4.78×10^3	4.80×10^3	2.6	ND	96.0
2-丁酮	5.00	5.02	4.47	4.92	3.96	5.57	5.14	4.85	12	ND	97.0
	50.0	51.0	48.6	49.4	49.1	48.1	49.1	49.2	2.0	ND	98.4
	5.00×10^4	4.87×10^4	4.91×10^4	3.88×10^4	4.29×10^4	4.49×10^4	5.28×10^4	4.62×10^4	11	ND	92.4
甲基叔戊基醚	0.50	0.39	0.42	0.47	0.46	0.39	0.48	0.44	9.5	ND	86.8
	5.00	4.89	4.84	5.20	5.20	4.78	4.95	4.98	3.6	ND	99.6
	5.00×10^3	4.94×10^3	4.75×10^3	4.84×10^3	4.74×10^3	4.71×10^3	4.81×10^3	4.80×10^3	1.7	ND	96.0
2-戊酮	0.50	0.50	0.38	0.50	0.45	0.61	0.60	0.51	17	ND	101
	5.00	5.13	4.86	4.95	5.01	4.80	4.96	4.95	2.4	ND	99.0
	5.00×10^3	5.04×10^3	4.54×10^3	4.78×10^3	4.53×10^3	4.76×10^3	4.72×10^3	4.73×10^3	4.0	ND	94.6

乙基叔戊基醚	0.50	0.54	0.58	0.50	0.51	0.43	0.40	0.49	14	ND	98.0
	5.00	4.62	4.87	5.16	5.08	5.21	5.27	5.04	4.9	ND	101
	5.00×10^3	4.19×10^3	4.49×10^3	4.10×10^3	4.91×10^3	5.13×10^3	4.22×10^3	4.51×10^3	9.4	ND	90.0
3-戊酮	0.50	0.63	0.55	0.46	0.60	0.58	0.44	0.54	14	ND	109
	5.00	5.13	4.86	4.95	5.01	4.80	4.96	4.95	2.4	ND	99.0
	5.00×10^3	4.28×10^3	4.55×10^3	4.03×10^3	4.79×10^3	5.04×10^3	4.52×10^3	4.54×10^3	7.9	ND	90.8
甲基叔丁基酮	0.50	0.62	0.46	0.63	0.40	0.58	0.64	0.56	18	ND	111
	5.00	5.11	4.80	5.02	5.07	4.76	4.91	4.95	2.9	ND	98.8
	5.00×10^3	4.35×10^3	4.63×10^3	3.93×10^3	4.86×10^3	5.06×10^3	4.25×10^3	4.51×10^3	9.2	ND	90.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.60	0.49	0.57	0.44	0.58	0.63	0.55	13	ND	110
	5.00	5.18	4.81	4.99	5.04	4.61	4.96	4.93	4.0	ND	98.6
	5.00×10^3	4.45×10^3	4.78×10^3	3.72×10^3	4.92×10^3	5.10×10^3	3.98×10^3	4.49×10^3	12	ND	89.8
2-己酮	0.50	0.55	0.43	0.55	0.43	0.56	0.56	0.51	13	ND	102
	5.00	5.13	4.93	5.17	5.14	4.53	4.89	4.97	4.9	ND	99.2
	5.00×10^3	4.80×10^3	4.84×10^3	3.80×10^3	4.51×10^3	4.63×10^3	4.88×10^3	4.58×10^3	8.9	ND	91.6
环戊酮	5.00	4.88	4.94	4.77	4.89	5.29	4.84	4.94	3.7	ND	98.8
	50.0	51.4	49.0	49.6	49.6	47.7	48.5	49.3	2.6	ND	98.6
	5.00×10^4	4.95×10^4	5.34×10^4	3.53×10^4	3.99×10^4	4.19×10^4	4.92×10^4	4.49×10^4	15	ND	89.8
3-庚酮	0.50	0.55	0.43	0.53	0.49	0.52	0.48	0.50	8.8	ND	99.6
	5.00	5.11	4.91	5.32	5.40	4.39	4.85	5.00	7.4	ND	100
	5.00×10^3	4.61×10^3	4.70×10^3	4.04×10^3	4.54×10^3	4.74×10^3	4.94×10^3	4.60×10^3	6.6	ND	91.8
2-庚酮	0.50	0.61	0.49	0.61	0.52	0.49	0.49	0.54	12	ND	107
	5.00	5.09	4.92	5.32	5.39	4.39	4.88	5.00	7.3	ND	100
	5.00×10^3	4.28×10^3	4.61×10^3	4.08×10^3	4.91×10^3	5.15×10^3	4.18×10^3	4.54×10^3	9.5	ND	90.8

环己酮	5.00	4.68	5.21	4.93	4.56	4.98	5.00	4.89	4.8	ND	97.8
	50.0	50.8	50.0	51.4	52.4	46.9	47.6	49.9	4.4	ND	99.8
	5.00×10^4	5.05×10^4	5.58×10^4	3.33×10^4	3.99×10^4	4.31×10^4	5.00×10^4	4.54×10^4	18	ND	90.8
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.50	0.53	0.36	0.42	0.44	0.53	0.46	14	ND	92.4
	5.00	5.02	4.77	5.26	5.12	4.88	5.13	5.03	3.6	ND	101
	5.00×10^3	4.80×10^3	4.84×10^3	3.80×10^3	4.51×10^3	4.63×10^3	4.88×10^3	4.58×10^3	8.9	ND	91.6
二异丁基甲酮	0.50	0.41	0.41	0.40	0.48	0.37	0.37	0.41	9.6	ND	81.2
	5.00	4.56	4.68	4.89	4.65	5.92	5.83	5.09	12	ND	102
	5.00×10^3	4.78×10^3	4.89×10^3	4.01×10^3	4.55×10^3	4.68×10^3	4.80×10^3	4.62×10^3	6.9	ND	92.4
3-辛酮	0.50	0.48	0.41	0.46	0.45	0.45	0.47	0.45	5.3	ND	90.0
	5.00	4.98	4.82	5.23	5.21	4.88	5.17	5.05	3.6	ND	101
	5.00×10^3	4.22×10^3	4.57×10^3	4.32×10^3	4.98×10^3	5.22×10^3	4.04×10^3	4.56×10^3	10	ND	91.2
2-辛酮	0.50	0.48	0.51	0.46	0.45	0.47	0.47	0.47	4.4	ND	94.2
	5.00	5.02	4.87	5.23	5.21	4.95	5.17	5.08	2.9	ND	102
	5.00×10^3	5.49×10^3	4.89×10^3	5.08×10^3	4.49×10^3	4.72×10^3	4.48×10^3	4.86×10^3	7.9	ND	97.2

表 1-37 沉积物样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：鞍山市环境监测中心站

测试日期：2018.06.23

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.46	0.43	0.43	0.46	0.43	0.56	0.46	11	ND	92.6
	5.00	5.26	4.96	4.78	5.83	4.10	4.51	4.91	12	ND	98.2
	5.00×10^3	5.13×10^3	5.15×10^3	4.71×10^3	4.73×10^3	4.58×10^3	4.20×10^3	4.75×10^3	7.5	ND	95.0
丙酮	5.00	4.07	3.82	3.70	4.27	4.35	3.91	4.02	6.4	ND	80.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	50.0	52.0	52.4	43.8	49.1	48.4	47.1	48.8	6.6	ND	97.6
	5.00×10^4	4.78×10^4	5.78×10^4	4.92×10^4	4.94×10^4	4.70×10^4	4.89×10^4	5.00×10^4	7.8	ND	100
	0.50	0.47	0.54	0.46	0.46	0.54	0.39	0.48	12	ND	95.0
甲基叔丁基醚	5.00	5.24	5.00	4.73	3.93	3.74	3.95	4.43	14	ND	88.6
	5.00×10^3	4.70×10^3	4.56×10^3	4.67×10^3	5.20×10^3	4.64×10^3	4.68×10^3	4.74×10^3	4.8	ND	94.8
	0.50	0.52	0.38	0.49	0.48	0.39	0.46	0.45	12	ND	90.0
二异丙基醚	5.00	5.26	4.68	5.28	5.99	3.88	4.31	4.90	16	ND	98.0
	5.00×10^3	3.91×10^3	4.06×10^3	6.05×10^3	5.40×10^3	5.93×10^3	5.91×10^3	5.21×10^3	19	ND	104
	0.50	0.52	0.36	0.49	0.50	0.33	0.48	0.45	18	ND	89.0
乙基叔丁基醚	5.00	5.25	4.78	5.14	4.71	5.10	4.74	4.95	4.8	ND	99.0
	5.00×10^3	4.14×10^3	4.60×10^3	3.74×10^3	3.85×10^3	5.31×10^3	4.94×10^3	4.43×10^3	14	ND	88.6
	5.00	4.38	4.40	3.86	3.93	3.88	3.31	3.96	10	ND	79.2
2-丁酮	50.0	52.1	52.3	43.6	50.5	48.7	46.8	49.0	6.9	ND	98.0
	5.00×10^4	4.73×10^4	5.64×10^4	4.90×10^4	4.94×10^4	4.68×10^4	4.89×10^4	4.96×10^4	7.0	ND	99.2
	0.50	0.50	0.38	0.50	0.50	0.37	0.46	0.45	14	ND	90.2
甲基叔戊基醚	5.00	5.24	4.89	4.92	4.78	5.13	4.75	4.95	3.9	ND	99.0
	5.00×10^3	4.16×10^3	4.59×10^3	3.77×10^3	3.82×10^3	4.24×10^3	4.62×10^3	4.20×10^3	8.7	ND	84.0
	0.50	0.45	0.54	0.46	0.45	0.54	0.42	0.48	11	ND	94.8
2-戊酮	5.00	5.22	5.22	4.36	4.04	3.54	4.18	4.43	15	ND	88.4
	5.00×10^3	4.08×10^3	4.76×10^3	3.57×10^3	3.66×10^3	4.08×10^3	4.49×10^3	4.11×10^3	11	ND	82.2
	0.50	0.51	0.37	0.49	0.48	0.37	0.47	0.45	14	ND	89.2
乙基叔戊基醚	5.00	5.25	4.68	5.33	4.58	5.14	4.67	4.94	6.8	ND	98.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.99×10^3	4.86×10^3	5.17×10^3	4.95×10^3	4.82×10^3	4.12×10^3	4.82×10^3	7.6	ND	96.4
3-戊酮	0.50	0.46	0.55	0.45	0.43	0.51	0.41	0.47	12	ND	93.6
	5.00	5.22	5.22	4.36	4.61	5.13	4.69	4.87	7.5	ND	97.4
	5.00×10^3	4.97×10^3	4.87×10^3	5.15×10^3	4.95×10^3	4.76×10^3	4.17×10^3	4.81×10^3	7.0	ND	96.2
甲基叔丁基酮	0.50	0.50	0.47	0.42	0.45	0.43	0.39	0.44	9.1	ND	88.0
	5.00	5.23	5.23	4.36	4.85	5.24	4.91	4.97	6.9	ND	99.4
	5.00×10^3	5.00×10^3	4.82×10^3	4.86×10^3	5.11×10^3	4.86×10^3	4.18×10^3	4.81×10^3	6.7	ND	96.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.55	0.50	0.44	0.51	0.39	0.49	0.48	12	ND	95.6
	5.00	5.27	5.22	4.31	5.22	5.05	4.85	4.99	7.3	ND	99.8
	5.00×10^3	5.05×10^3	4.75×10^3	4.66×10^3	5.30×10^3	4.98×10^3	4.18×10^3	4.82×10^3	8.0	ND	96.4
2-己酮	0.50	0.50	0.48	0.42	0.44	0.44	0.38	0.44	9.6	ND	88.2
	5.00	5.28	5.21	4.31	5.08	4.93	4.72	4.92	7.3	ND	98.4
	5.00×10^3	4.80×10^3	5.49×10^3	4.87×10^3	4.95×10^3	4.73×10^3	4.80×10^3	4.94×10^3	5.7	ND	98.8
环戊酮	5.00	3.68	4.43	3.91	3.71	3.91	4.70	4.06	10	ND	81.2
	50.0	52.5	51.7	43.4	51.0	48.2	46.8	48.9	7.1	ND	97.8
	5.00×10^4	4.79×10^4	5.91×10^4	4.91×10^4	5.10×10^4	5.04×10^4	4.69×10^4	5.07×10^4	8.6	ND	101
3-庚酮	0.50	0.45	0.56	0.47	0.47	0.55	0.39	0.48	13	ND	95.8
	5.00	5.29	5.21	4.37	5.16	5.02	4.79	4.97	6.9	ND	99.4
	5.00×10^3	4.83×10^3	5.21×10^3	4.90×10^3	4.88×10^3	4.68×10^3	4.62×10^3	4.85×10^3	4.3	ND	97.0
2-庚酮	0.50	0.48	0.51	0.47	0.44	0.46	0.42	0.46	7.1	ND	92.8
	5.00	5.30	5.19	4.35	4.55	5.00	4.70	4.85	7.7	ND	97.0
	5.00×10^3	5.03×10^3	4.77×10^3	4.92×10^3	5.14×10^3	4.91×10^3	4.09×10^3	4.81×10^3	7.7	ND	96.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
环己酮	5.00	4.26	4.05	4.18	4.19	4.25	3.96	4.15	2.8	ND	83.0
	50.0	52.4	52.0	43.7	50.1	50.0	45.8	49.0	7.1	ND	98.0
	5.00×10^4	4.89×10^4	5.77×10^4	4.33×10^4	5.23×10^4	5.43×10^4	5.10×10^4	5.13×10^4	9.6	ND	102
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.46	0.52	0.45	0.45	0.47	0.43	0.46	6.5	ND	92.6
	5.00	5.35	5.15	4.48	4.58	5.00	4.69	4.88	7.0	ND	97.4
	5.00×10^3	4.80×10^3	5.49×10^3	4.87×10^3	4.95×10^3	4.73×10^3	4.80×10^3	4.94×10^3	5.7	ND	98.8
二异丁基甲酮	0.50	0.49	0.49	0.46	0.44	0.47	0.43	0.46	5.6	ND	92.6
	5.00	5.34	4.91	4.98	4.70	5.04	4.73	4.95	4.7	ND	99.0
	5.00×10^3	4.78×10^3	5.31×10^3	4.88×10^3	4.91×10^3	4.71×10^3	4.66×10^3	4.88×10^3	4.8	ND	97.6
3-辛酮	0.50	0.46	0.54	0.45	0.44	0.51	0.42	0.47	9.7	ND	93.6
	5.00	5.33	5.16	4.51	4.43	4.91	4.63	4.83	7.6	ND	96.6
	5.00×10^3	5.06×10^3	4.73×10^3	4.89×10^3	5.23×10^3	4.91×10^3	4.04×10^3	4.81×10^3	8.6	ND	96.2
2-辛酮	0.50	0.52	0.40	0.50	0.46	0.38	0.46	0.45	12	ND	90.4
	5.00	5.33	5.16	4.51	4.73	5.01	4.75	4.92	6.2	ND	98.2
	5.00×10^3	4.37×10^3	4.11×10^3	4.13×10^3	4.79×10^3	3.73×10^3	3.86×10^3	4.17×10^3	9.1	ND	83.2

表 1-38 沉积物样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：齐齐哈尔市环境监测中心站

测试日期：2018.07.11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.44	0.47	0.46	0.43	0.54	0.5	0.47	8.4	ND	94.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	4.45	4.50	5.23	4.88	3.72	4.12	4.48	12	ND	89.6
	5.00×10 ³	4.97×10 ³	4.36×10 ³	3.99×10 ³	3.66×10 ³	4.20×10 ³	5.46×10 ³	4.44×10 ³	15	ND	88.8
	5.00	6.35	5.80	5.92	6.31	4.56	3.96	5.48	18	ND	110
丙酮	50.0	45.7	44.0	43.3	43.3	42.6	41.4	43.4	3.3	ND	86.8
	5.00×10 ⁴	5.62×10 ⁴	4.93×10 ⁴	4.70×10 ⁴	4.72×10 ⁴	4.69×10 ⁴	4.62×10 ⁴	4.88×10 ⁴	7.8	ND	97.6
	0.50	0.48	0.46	0.45	0.42	0.56	0.50	0.48	9.9	ND	95.4
甲基叔丁基醚	5.00	3.90	5.45	4.37	4.23	3.62	3.81	4.23	16	ND	84.6
	5.00×10 ³	4.59×10 ³	4.86×10 ³	4.40×10 ³	4.82×10 ³	4.45×10 ³	4.68×10 ³	4.63×10 ³	4.0	ND	92.6
	0.50	0.40	0.48	0.49	0.50	0.41	0.51	0.47	10	ND	92.6
二异丙基醚	5.00	4.31	4.34	5.05	4.92	3.93	4.28	4.47	9.6	ND	89.4
	5.00×10 ³	4.37×10 ³	4.28×10 ³	4.39×10 ³	4.65×10 ³	4.59×10 ³	4.29×10 ³	4.43×10 ³	3.5	ND	88.6
	0.50	0.39	0.45	0.44	0.42	0.57	0.52	0.47	15	ND	93.0
乙基叔丁基醚	5.00	4.77	4.85	5.26	4.69	4.84	4.70	4.85	4.3	ND	97.0
	5.00×10 ³	5.68×10 ³	4.82×10 ³	4.87×10 ³	4.07×10 ³	4.09×10 ³	3.78×10 ³	4.55×10 ³	16	ND	91.0
	5.00	5.29	5.10	4.86	4.37	4.57	3.75	4.66	12	ND	93.2
2-丁酮	50.0	44.9	43.1	42.4	44.0	42.0	41.6	43.0	2.9	ND	86.0
	5.00×10 ⁴	5.51×10 ⁴	4.90×10 ⁴	4.67×10 ⁴	4.75×10 ⁴	4.72×10 ⁴	4.61×10 ⁴	4.86×10 ⁴	6.9	ND	97.2
	0.50	0.44	0.46	0.43	0.42	0.55	0.51	0.47	11	ND	93.4
甲基叔戊基醚	5.00	4.42	5.56	3.69	4.65	4.80	4.70	4.64	13	ND	92.8
	5.00×10 ³	5.81×10 ³	5.73×10 ³	5.00×10 ³	5.17×10 ³	4.04×10 ³	3.75×10 ³	4.92×10 ³	17	ND	98.4
	0.50	0.43	0.50	0.51	0.52	0.40	0.50	0.48	11	ND	95.0
2-戊酮	5.00	3.87	5.54	4.31	4.13	3.95	4.72	4.42	14	ND	88.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	6.06×10^3	5.35×10^3	4.76×10^3	5.01×10^3	4.03×10^3	5.38×10^3	5.10×10^3	13	ND	102
乙基叔戊基醚	0.50	0.40	0.48	0.50	0.51	0.38	0.50	0.46	12	ND	92.4
	5.00	5.28	4.81	4.05	4.62	4.75	4.69	4.70	8.4	ND	94.0
	5.00×10^3	5.23×10^3	4.76×10^3	4.60×10^3	4.85×10^3	4.82×10^3	4.70×10^3	4.83×10^3	4.5	ND	96.6
3-戊酮	0.50	0.45	0.46	0.48	0.46	0.50	0.49	0.47	4.0	ND	94.6
	5.00	4.57	5.25	4.58	4.62	4.87	4.64	4.76	5.6	ND	95.0
	5.00×10^3	5.23×10^3	4.80×10^3	4.57×10^3	4.83×10^3	4.83×10^3	4.72×10^3	4.83×10^3	4.5	ND	96.6
甲基叔丁基酮	0.50	0.46	0.48	0.48	0.41	0.50	0.52	0.48	7.7	ND	95.2
	5.00	4.73	5.00	4.50	4.68	4.41	4.21	4.59	6.0	ND	91.8
	5.00×10^3	5.15×10^3	4.70×10^3	4.65×10^3	4.99×10^3	4.99×10^3	4.59×10^3	4.85×10^3	4.7	ND	96.8
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.49	0.49	0.50	0.39	0.51	0.51	0.48	9.9	ND	96.0
	5.00	4.75	4.67	4.34	4.55	4.28	4.10	4.45	5.7	ND	89.0
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.43×10^3	4.67×10^3	4.96×10^3	4.87×10^3	5.01×10^3	4.78×10^3	4.5	ND	95.6
2-己酮	0.50	0.47	0.44	0.42	0.52	0.50	0.48	0.47	7.6	ND	94.0
	5.00	4.61	4.62	4.48	4.54	4.23	4.11	4.43	4.7	ND	88.6
	5.00×10^3	5.49×10^3	4.93×10^3	4.66×10^3	4.75×10^3	4.81×10^3	4.61×10^3	4.88×10^3	6.6	ND	97.4
环戊酮	5.00	5.17	4.87	4.31	4.63	3.62	4.08	4.45	13	ND	88.8
	50.0	44.7	44.2	42.2	41.9	41.5	41.4	42.7	3.4	ND	85.2
	5.00×10^4	5.58×10^4	4.94×10^4	4.70×10^4	4.76×10^4	4.76×10^4	4.58×10^4	4.89×10^4	7.4	ND	97.8
3-庚酮	0.50	0.40	0.46	0.44	0.42	0.53	0.51	0.46	11	ND	91.6
	5.00	4.70	4.71	4.41	4.60	4.33	4.05	4.47	5.7	ND	89.4
	5.00×10^3	5.43×10^3	4.90×10^3	4.61×10^3	4.82×10^3	4.86×10^3	4.57×10^3	4.87×10^3	6.4	ND	97.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
2-庚酮	0.50	0.39	0.51	0.53	0.50	0.45	0.48	0.48	11	ND	95.2
	5.00	4.69	4.90	4.56	4.87	4.63	4.32	4.66	4.6	ND	93.2
	5.00×10^3	5.06×10^3	4.62×10^3	4.71×10^3	5.05×10^3	5.03×10^3	4.64×10^3	4.85×10^3	4.5	ND	97.0
环己酮	5.00	5.86	5.18	4.46	6.44	4.18	4.94	5.18	16	ND	104
	50.0	45.7	49.5	44.3	40.3	42.3	46.1	44.7	7.1	ND	89.4
	5.00×10^4	5.47×10^4	4.88×10^4	4.80×10^4	4.94×10^4	5.03×10^4	4.50×10^4	4.94×10^4	6.4	ND	98.8
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.42	0.50	0.53	0.50	0.45	0.48	0.48	7.9	ND	95.8
	5.00	4.69	4.90	4.55	4.69	4.52	4.24	4.60	4.8	ND	92.0
	5.00×10^3	5.49×10^3	4.93×10^3	4.66×10^3	4.75×10^3	4.81×10^3	4.61×10^3	4.88×10^3	6.6	ND	97.4
二异丁基甲酮	0.50	0.42	0.53	0.48	0.48	0.44	0.46	0.47	8.4	ND	93.8
	5.00	4.69	4.86	4.56	4.84	4.57	4.37	4.65	4.1	ND	93.0
	5.00×10^3	5.56×10^3	4.97×10^3	4.62×10^3	4.79×10^3	4.84×10^3	4.42×10^3	4.87×10^3	8.0	ND	97.4
3-辛酮	0.50	0.42	0.50	0.53	0.49	0.45	0.49	0.48	8.7	ND	95.8
	5.00	4.67	4.91	4.64	4.86	4.64	4.40	4.69	3.9	ND	93.8
	5.00×10^3	4.95×10^3	4.50×10^3	4.73×10^3	5.06×10^3	5.07×10^3	4.67×10^3	4.83×10^3	4.9	ND	96.6
2-辛酮	0.50	0.44	0.53	0.53	0.50	0.45	0.48	0.49	8.2	ND	97.0
	5.00	4.69	4.90	4.55	4.72	4.44	4.21	4.59	5.2	ND	91.6
	5.00×10^3	4.05×10^3	4.15×10^3	6.05×10^3	5.68×10^3	4.99×10^3	4.17×10^3	4.85×10^3	18	ND	97.0

表 1-39 沉积物样品 1 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：大庆市环境监测中心站

测试日期：2018.07.12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.49	0.45	0.41	0.43	0.41	0.47	0.44	7.6	ND	88.6
	5.00	4.56	4.50	4.50	4.36	4.45	4.34	4.45	1.9	ND	89.0
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.82×10^3	4.98×10^3	4.04×10^3	4.29×10^3	3.64×10^3	4.42×10^3	12	ND	88.2
丙酮	5.00	4.34	4.50	4.45	4.48	4.46	4.51	4.46	1.4	ND	89.2
	50.0	49.7	52.6	45.5	43.9	42.7	45.3	46.6	8.1	ND	93.2
	5.00×10^4	4.97×10^4	4.99×10^4	5.03×10^4	4.20×10^4	4.24×10^4	4.21×10^4	4.61×10^4	9.3	ND	92.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.43	0.43	0.45	0.49	0.50	0.46	6.3	ND	92.2
	5.00	3.84	3.81	4.33	3.79	3.86	4.34	4.00	6.6	ND	79.8
	5.00×10^3	5.04×10^3	5.00×10^3	5.01×10^3	5.00×10^3	4.98×10^3	5.02×10^3	5.01×10^3	0.4	ND	100
二异丙基醚	0.50	0.46	0.49	0.49	0.49	0.51	0.46	0.48	4.0	ND	96.8
	5.00	4.66	4.51	4.42	4.54	4.43	4.50	4.51	1.9	ND	90.2
	5.00×10^3	4.36×10^3	4.19×10^3	4.14×10^3	4.07×10^3	5.14×10^3	5.22×10^3	4.52×10^3	12	ND	90.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.46	0.43	0.41	0.47	0.41	0.46	0.44	5.8	ND	88.4
	5.00	4.55	4.39	4.47	4.33	4.48	4.41	4.44	1.7	ND	88.8
	5.00×10^3	4.45×10^3	4.43×10^3	4.47×10^3	4.47×10^3	4.43×10^3	4.45×10^3	4.45×10^3	0.4	ND	89.0
2-丁酮	5.00	4.35	4.32	4.20	4.46	4.45	4.28	4.34	2.2	ND	86.8
	50.0	47.7	53.0	45.2	43.5	42.2	45.3	46.2	8.3	ND	92.2
	5.00×10^4	4.99×10^4	5.01×10^4	5.02×10^4	4.18×10^4	4.37×10^4	4.40×10^4	4.66×10^4	8.3	ND	93.2
甲基叔戊基醚	0.50	0.46	0.45	0.39	0.39	0.40	0.47	0.43	8.8	ND	85.2
	5.00	4.57	4.63	5.47	4.95	4.43	4.50	4.76	8.2	ND	95.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.42×10^3	4.41×10^3	4.49×10^3	4.51×10^3	4.48×10^3	4.50×10^3	4.47×10^3	0.9	ND	89.4
2-戊酮	0.50	0.46	0.46	0.48	0.47	0.51	0.47	0.48	3.7	ND	94.8
	5.00	3.98	3.87	4.26	3.67	3.92	4.23	3.99	5.6	ND	79.8
	5.00×10^3	4.36×10^3	4.29×10^3	4.58×10^3	4.57×10^3	4.44×10^3	4.45×10^3	4.45×10^3	2.5	ND	89.0
乙基叔戊基醚	0.50	0.37	0.53	0.45	0.52	0.41	0.50	0.46	14	ND	92.0
	5.00	6.23	6.27	6.25	5.31	5.64	5.63	5.89	7.0	ND	118
	5.00×10^3	4.80×10^3	5.05×10^3	4.76×10^3	4.59×10^3	4.41×10^3	4.46×10^3	4.68×10^3	5.1	ND	93.6
3-戊酮	0.50	0.50	0.54	0.52	0.46	0.40	0.47	0.48	10	ND	96.0
	5.00	4.81	4.97	5.47	4.51	4.53	4.59	4.81	7.7	ND	96.2
	5.00×10^3	4.83×10^3	5.03×10^3	4.80×10^3	4.54×10^3	4.30×10^3	4.33×10^3	4.64×10^3	6.3	ND	92.8
甲基叔丁基酮	0.50	0.45	0.45	0.45	0.47	0.47	0.54	0.47	7.4	ND	94.0
	5.00	4.69	4.32	4.56	4.60	4.41	4.52	4.52	2.9	ND	90.4
	5.00×10^3	4.75×10^3	5.03×10^3	4.70×10^3	4.72×10^3	4.36×10^3	4.50×10^3	4.68×10^3	4.9	ND	93.6
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.48	0.49	0.50	0.49	0.47	0.55	0.50	5.3	ND	99.0
	5.00	4.92	5.14	4.55	4.42	4.24	4.48	4.63	7.3	ND	92.6
	5.00×10^3	4.55×10^3	5.04×10^3	4.49×10^3	5.12×10^3	4.41×10^3	4.46×10^3	4.68×10^3	6.8	ND	93.6
2-己酮	0.50	0.46	0.43	0.44	0.40	0.43	0.44	0.43	4.5	ND	86.6
	5.00	4.83	4.94	4.46	4.40	4.29	4.47	4.57	5.7	ND	91.4
	5.00×10^3	5.00×10^3	5.01×10^3	5.01×10^3	4.19×10^3	4.53×10^3	4.59×10^3	4.72×10^3	7.2	ND	94.4
环戊酮	5.00	4.43	4.18	4.46	4.34	4.38	5.09	4.48	7.1	ND	89.6
	50.0	48.3	53.9	44.7	44.5	41.1	45.4	46.3	9.4	ND	92.6
	5.00×10^4	5.03×10^4	5.04×10^4	4.97×10^4	4.17×10^4	4.38×10^4	4.39×10^4	4.66×10^4	8.4	ND	93.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-庚酮	0.50	0.48	0.46	0.43	0.44	0.41	0.43	0.44	5.5	ND	88.2
	5.00	4.82	4.96	4.50	4.40	4.29	4.46	4.57	5.6	ND	91.4
	5.00×10^3	4.97×10^3	5.02×10^3	5.02×10^3	4.19×10^3	4.64×10^3	4.76×10^3	4.77×10^3	6.8	ND	95.4
2-庚酮	0.50	0.46	0.44	0.41	0.39	0.46	0.43	0.43	6.9	ND	86.2
	5.00	5.02	4.20	4.63	4.56	4.36	4.29	4.51	6.6	ND	90.2
	5.00×10^3	4.65×10^3	5.04×10^3	4.59×10^3	4.93×10^3	4.78×10^3	4.85×10^3	4.81×10^3	3.5	ND	96.2
环己酮	5.00	5.14	5.14	6.04	5.66	6.20	6.23	5.74	8.8	ND	115
	50.0	44.7	50.5	47.4	46.4	43.2	47.6	46.6	5.4	ND	93.2
	5.00×10^4	4.98×10^4	5.03×10^4	4.99×10^4	4.20×10^4	4.35×10^4	4.32×10^4	4.65×10^4	8.5	ND	93.0
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.46	0.49	0.50	0.48	0.48	0.42	0.47	6.1	ND	94.6
	5.00	4.96	4.39	4.66	4.57	4.48	4.35	4.57	4.9	ND	91.4
	5.00×10^3	5.00×10^3	5.01×10^3	5.01×10^3	4.19×10^3	4.77×10^3	4.87×10^3	4.81×10^3	6.6	ND	96.2
二异丁基甲酮	0.50	0.46	0.48	0.50	0.46	0.44	0.46	0.47	4.1	ND	93.6
	5.00	4.87	4.23	4.64	4.59	4.42	4.37	4.52	5.0	ND	90.4
	5.00×10^3	4.99×10^3	5.06×10^3	5.01×10^3	4.14×10^3	4.80×10^3	4.90×10^3	4.82×10^3	7.1	ND	96.4
3-辛酮	0.50	0.45	0.51	0.53	0.44	0.44	0.45	0.47	8.6	ND	94.2
	5.00	4.71	4.01	4.45	4.50	4.48	4.39	4.42	5.1	ND	88.4
	5.00×10^3	4.59×10^3	5.05×10^3	4.49×10^3	5.06×10^3	4.76×10^3	4.87×10^3	4.80×10^3	4.9	ND	96.0
2-辛酮	0.50	0.46	0.44	0.45	0.44	0.47	0.45	0.45	2.5	ND	90.6
	5.00	4.79	4.46	4.56	4.58	4.41	4.43	4.54	3.1	ND	90.8
	5.00×10^3	4.40×10^3	4.42×10^3	4.44×10^3	4.35×10^3	4.51×10^3	4.52×10^3	4.44×10^3	1.5	ND	88.8

六家实验室对实际沉积物样品 1 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分

别为：1.4%~18%，2.0%~18%，0.8%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：8.1%~11%，4.0%~5.2%，7.0%~8.3%；重复性限范围分别为：1.3 mg/kg~1.7 mg/kg，9.3 mg/kg~13.0 mg/kg， 1.14×10^4 mg/kg~ 1.40×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.6 mg/kg~2.2 mg/kg，10.4 mg/kg~13.0 mg/kg， 1.40×10^4 mg/kg~ 1.68×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：2.5%~20%，1.7%~18%，0.4%~19%；实验室间相对标准偏差分别为：2.2%~8.1%，2.4%~9.9%，4.8%~9.5%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.19 mg/kg，0.7 mg/kg~1.3 mg/kg， 1.04×10^3 mg/kg~ 1.68×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.9 mg/kg~1.8 mg/kg， 1.2×10^3 mg/kg~ 1.87×10^3 mg/kg。

六家验证实验室加标回收实验，对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，实际沉积物样品 1 加标回收率范围分别为：79.2% ~115%、79.8% ~118%、81.2% ~112%。

表 1-40 沉积物样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：黑龙江省环境监测中心站

测试日期：2018.05.14

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.49	0.40	0.50	0.49	0.50	0.47	9.8	ND	93.0
	5.00	4.96	4.91	4.94	5.50	4.33	5.79	5.07	10	ND	101
	5.00×10^3	4.29×10^3	5.81×10^3	4.93×10^3	4.91×10^3	5.11×10^3	5.13×10^3	5.03×10^3	9.8	ND	101
丙酮	5.00	4.83	4.69	5.04	4.90	4.54	4.80	4.80	3.6	ND	96.0
	50.0	49.1	50.9	49.8	48.8	57.1	48.2	50.7	6.5	ND	101
	5.00×10^4	4.89×10^4	4.52×10^4	4.72×10^4	4.77×10^4	4.81×10^4	4.84×10^4	4.76×10^4	2.8	ND	95.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.51	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	1.5	ND	98.8
	5.00	4.93	5.03	4.86	5.45	4.40	5.56	5.04	8.4	ND	101

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.53×10^3	5.48×10^3	4.93×10^3	4.66×10^3	4.84×10^3	4.91×10^3	4.89×10^3	6.7	ND	97.8
二异丙基醚	0.50	0.50	0.50	0.49	0.51	0.52	0.52	0.51	2.5	ND	101
	5.00	5.03	5.00	4.92	5.59	3.97	5.77	5.05	13	ND	101
	5.00×10^3	4.86×10^3	5.33×10^3	4.62×10^3	4.49×10^3	4.33×10^3	4.49×10^3	4.69×10^3	7.7	ND	93.8
乙基叔丁基醚	0.50	0.51	0.49	0.49	0.50	0.49	0.50	0.50	1.7	ND	99.2
	5.00	5.02	5.03	4.91	5.54	4.12	5.69	5.05	11	ND	101
	5.00×10^3	3.79×10^3	5.46×10^3	4.71×10^3	4.66×10^3	4.29×10^3	4.44×10^3	4.56×10^3	12	ND	91.2
2-丁酮	5.00	4.88	4.74	5.04	4.64	4.61	4.66	4.76	3.5	ND	95.2
	50.0	50.1	50.4	49.8	48.9	56.3	49.3	50.8	5.4	ND	102
	5.00×10^4	3.76×10^4	4.57×10^4	4.77×10^4	4.79×10^4	4.87×10^4	4.84×10^4	4.60×10^4	9.2	ND	92.0
甲基叔戊基醚	0.50	0.51	0.50	0.48	0.48	0.49	0.48	0.49	2.1	ND	98.0
	5.00	5.10	4.90	5.01	5.44	4.37	5.74	5.09	9.2	ND	102
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.06×10^3	4.09×10^3	3.73×10^3	3.71×10^3	3.87×10^3	4.23×10^3	14	ND	84.6
2-戊酮	0.50	0.49	0.47	0.51	0.48	0.46	0.47	0.48	4.1	ND	95.8
	5.00	5.13	4.83	5.10	4.91	5.53	5.28	5.13	4.9	ND	103
	5.00×10^3	4.84×10^3	4.86×10^3	3.71×10^3	3.71×10^3	3.62×10^3	3.54×10^3	4.05×10^3	16	ND	81.0
乙基叔戊基醚	0.50	0.51	0.48	0.48	0.49	0.50	0.50	0.49	2.3	ND	98.6
	5.00	5.27	4.82	5.15	5.49	4.18	5.83	5.12	11	ND	102
	5.00×10^3	4.31×10^3	4.48×10^3	4.60×10^3	4.63×10^3	4.76×10^3	4.90×10^3	4.61×10^3	4.5	ND	92.2
3-戊酮	0.50	0.49	0.48	0.50	0.48	0.48	0.50	0.49	2.0	ND	97.2
	5.00	5.13	4.83	5.10	4.91	5.53	5.28	5.13	4.9	ND	103
	5.00×10^3	4.24×10^3	4.53×10^3	4.68×10^3	4.66×10^3	4.77×10^3	4.92×10^3	4.63×10^3	5.0	ND	92.6

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
甲基叔丁基酮	0.50	0.49	0.48	0.50	0.48	0.48	0.50	0.49	2.1	ND	97.4
	5.00	5.08	4.90	4.99	5.05	5.18	5.26	5.08	2.5	ND	101
	5.00×10^3	5.24×10^3	4.53×10^3	4.70×10^3	4.70×10^3	4.80×10^3	4.89×10^3	4.81×10^3	5.1	ND	96.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.49	0.47	0.50	0.47	0.47	0.48	0.48	2.6	ND	95.8
	5.00	5.14	4.82	5.05	5.02	5.42	5.26	5.12	4.1	ND	102
	5.00×10^3	5.24×10^3	4.46×10^3	4.73×10^3	4.73×10^3	4.85×10^3	4.87×10^3	4.81×10^3	5.3	ND	96.2
2-己酮	0.50	0.50	0.46	0.49	0.45	0.46	0.46	0.47	3.7	ND	94.0
	5.00	5.42	4.32	5.44	4.89	5.76	5.57	5.23	10	ND	105
	5.00×10^3	4.60×10^3	4.53×10^3	4.75×10^3	4.69×10^3	4.85×10^3	4.85×10^3	4.71×10^3	2.8	ND	94.2
环戊酮	5.00	4.95	4.57	5.04	4.75	4.79	4.58	4.78	4.0	ND	95.6
	50.0	51.5	51.9	52.0	50.2	60.6	49.0	52.5	7.8	ND	105
	5.00×10^4	3.87×10^4	4.48×10^4	4.76×10^4	4.82×10^4	4.83×10^4	4.87×10^4	4.61×10^4	8.4	ND	92.0
3-庚酮	0.50	0.49	0.46	0.48	0.44	0.46	0.47	0.47	3.5	ND	93.6
	5.00	6.00	4.63	6.19	4.77	5.92	6.06	5.60	13	ND	112
	5.00×10^3	4.55×10^3	4.58×10^3	4.69×10^3	4.67×10^3	4.79×10^3	4.85×10^3	4.69×10^3	2.5	ND	93.8
2-庚酮	0.50	0.50	0.46	0.48	0.44	0.46	0.48	0.47	4.5	ND	93.4
	5.00	6.08	5.62	6.21	4.73	6.05	5.97	5.78	9.5	ND	115
	5.00×10^3	4.53×10^3	4.49×10^3	4.65×10^3	4.64×10^3	4.75×10^3	4.90×10^3	4.66×10^3	3.1	ND	93.2
环己酮	5.00	5.15	5.01	3.99	4.88	4.67	3.84	4.59	12	ND	91.8
	50.0	52.0	51.0	53.0	48.5	60.6	48.3	52.2	8.6	ND	104
	5.00×10^4	4.73×10^4	4.46×10^4	4.72×10^4	4.85×10^4	4.87×10^4	4.95×10^4	4.76×10^4	3.6	ND	95.2
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.46	0.46	0.49	0.52	0.54	0.47	0.49	6.6	ND	98.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	5.67	4.43	4.91	4.36	4.32	5.57	4.88	13	ND	97.6
	5.00×10 ³	4.57×10 ³	4.53×10 ³	4.75×10 ³	4.69×10 ³	4.85×10 ³	4.85×10 ³	4.71×10 ³	2.9	ND	94.0
	0.50	0.49	0.44	0.46	0.44	0.50	0.51	0.47	6.6	ND	95.0
二异丁基甲酮	5.00	6.15	4.96	4.51	4.10	5.52	5.14	5.06	14	ND	101
	5.00×10 ³	4.91×10 ³	4.49×10 ³	4.65×10 ³	4.72×10 ³	4.85×10 ³	4.84×10 ³	4.74×10 ³	3.3	ND	94.8
	0.50	0.47	0.44	0.50	0.45	0.50	0.44	0.47	6.4	ND	93.2
3-辛酮	5.00	4.97	3.98	4.34	4.33	4.30	4.92	4.47	8.7	ND	89.4
	5.00×10 ³	3.56×10 ³	4.48×10 ³	4.66×10 ³	4.64×10 ³	4.81×10 ³	4.87×10 ³	4.50×10 ³	11	ND	90.2
	0.50	0.48	0.42	0.42	0.43	0.51	0.44	0.45	8.2	ND	90.0
2-辛酮	5.00	4.97	4.98	4.34	4.33	4.30	4.92	4.64	7.5	ND	92.8
	5.00×10 ³	3.66×10 ³	5.34×10 ³	5.13×10 ³	5.67×10 ³	4.66×10 ³	4.76×10 ³	4.87×10 ³	14	ND	97.4

表 1-41 沉积物样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 长春市环境监测中心站

测试日期: 2018.05.26

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.48	0.37	0.56	0.43	0.59	0.61	0.51	19	ND	101
	5.00	5.09	5.15	5.38	5.30	4.54	5.30	5.13	6.0	ND	103
	5.00×10 ³	4.80×10 ³	6.21×10 ³	5.90×10 ³	5.30×10 ³	5.39×10 ³	4.66×10 ³	5.38×10 ³	11	ND	108
丙酮	5.00	4.70	5.26	4.65	3.76	5.62	4.91	4.82	13	ND	96.4
	50.0	45.4	48.5	49.4	49.9	59.3	49.5	50.3	9.4	ND	101

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^4	4.81×10^4	4.79×10^4	4.77×10^4	4.79×10^4	4.78×10^4	4.77×10^4	4.79×10^4	0.4	ND	95.8
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.39	0.53	0.55	0.59	0.58	0.52	14	ND	104
	5.00	5.11	5.10	5.30	5.27	4.72	5.28	5.13	4.3	ND	103
	5.00×10^3	4.95×10^3	6.39×10^3	5.75×10^3	5.02×10^3	5.44×10^3	4.42×10^3	5.33×10^3	13	ND	107
二异丙基醚	0.50	0.51	0.51	0.58	0.54	0.56	0.62	0.55	7.7	ND	110
	5.00	5.18	5.24	5.26	5.46	4.03	5.63	5.13	11	ND	103
	5.00×10^3	4.69×10^3	6.08×10^3	5.83×10^3	5.08×10^3	5.41×10^3	4.69×10^3	5.30×10^3	11	ND	106
乙基叔丁基醚	0.50	0.49	0.44	0.55	0.45	0.57	0.61	0.52	14	ND	104
	5.00	5.18	5.20	5.23	5.37	4.22	5.53	5.12	9.0	ND	102
	5.00×10^3	4.44×10^3	5.50×10^3	5.33×10^3	5.22×10^3	4.88×10^3	4.49×10^3	4.98×10^3	8.9	ND	99.6
2-丁酮	5.00	4.72	5.25	4.71	4.05	5.82	5.09	4.94	12	ND	98.8
	50.0	46.0	48.2	49.3	49.7	58.8	49.4	50.2	8.8	ND	100
	5.00×10^4	4.88×10^4	4.82×10^4	4.78×10^4	4.75×10^4	4.73×10^4	4.76×10^4	4.79×10^4	1.1	ND	95.8
甲基叔戊基醚	0.50	0.49	0.37	0.54	0.56	0.58	0.60	0.52	16	ND	104
	5.00	5.12	5.15	5.15	5.27	4.53	5.45	5.11	6.1	ND	102
	5.00×10^3	4.99×10^3	5.77×10^3	5.83×10^3	5.41×10^3	5.59×10^3	4.84×10^3	5.41×10^3	7.6	ND	108
2-戊酮	0.50	0.52	0.59	0.37	0.52	0.61	0.52	0.52	16	ND	104
	5.00	4.70	4.87	4.99	4.98	5.69	4.97	5.03	6.7	ND	101
	5.00×10^3	4.99×10^3	6.32×10^3	6.06×10^3	5.19×10^3	5.70×10^3	4.64×10^3	5.48×10^3	12	ND	110
乙基叔戊基醚	0.50	0.52	0.43	0.56	0.44	0.57	0.54	0.51	12	ND	102
	5.00	5.10	5.24	5.14	5.34	4.09	5.66	5.10	10	ND	102
	5.00×10^3	4.85×10^3	4.76×10^3	4.76×10^3	4.73×10^3	4.75×10^3	4.75×10^3	4.77×10^3	0.9	ND	95.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-戊酮	0.50	0.47	0.49	0.50	0.51	0.59	0.54	0.52	8.7	ND	103
	5.00	4.70	4.87	4.99	4.98	5.69	4.97	5.03	6.7	ND	101
	5.00×10^3	4.86×10^3	4.78×10^3	4.74×10^3	4.69×10^3	4.73×10^3	4.70×10^3	4.75×10^3	1.3	ND	95.0
甲基叔丁基酮	0.50	0.47	0.48	0.50	0.51	0.59	0.55	0.52	8.6	ND	104
	5.00	4.85	4.87	5.02	5.03	5.56	5.04	5.06	5.1	ND	101
	5.00×10^3	4.91×10^3	4.81×10^3	4.68×10^3	4.62×10^3	4.62×10^3	4.56×10^3	4.70×10^3	2.8	ND	94.0
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.47	0.50	0.49	0.45	0.59	0.53	0.51	10	ND	101
	5.00	4.81	4.91	4.97	5.00	5.56	5.07	5.05	5.2	ND	101
	5.00×10^3	4.95×10^3	4.86×10^3	4.62×10^3	4.53×10^3	4.45×10^3	4.41×10^3	4.64×10^3	4.8	ND	92.8
2-己酮	0.50	0.47	0.49	0.48	0.48	0.58	0.54	0.51	9.1	ND	101
	5.00	4.72	4.84	4.91	4.92	5.72	4.99	5.02	7.1	ND	100
	5.00×10^3	4.89×10^3	4.82×10^3	4.78×10^3	4.68×10^3	4.67×10^3	4.68×10^3	4.75×10^3	1.9	ND	95.0
环戊酮	5.00	4.62	5.42	4.64	4.34	5.76	4.79	4.93	11	ND	98.6
	50.0	43.3	49.4	49.1	50.6	60.8	51.2	50.7	11	ND	101
	5.00×10^4	4.93×10^4	4.78×10^4	4.77×10^4	4.72×10^4	4.70×10^4	4.74×10^4	4.77×10^4	1.7	ND	95.4
3-庚酮	0.50	0.46	0.47	0.51	0.42	0.56	0.56	0.50	12	ND	99.4
	5.00	4.77	4.92	4.44	4.72	5.64	5.29	4.96	8.7	ND	99.2
	5.00×10^3	4.87×10^3	4.81×10^3	4.71×10^3	4.65×10^3	4.61×10^3	4.63×10^3	4.71×10^3	2.3	ND	94.2
2-庚酮	0.50	0.46	0.48	0.49	0.43	0.56	0.56	0.50	11	ND	99.2
	5.00	4.71	4.91	4.40	4.67	5.72	5.20	4.94	9.4	ND	98.6
	5.00×10^3	4.88×10^3	4.78×10^3	4.70×10^3	4.67×10^3	4.65×10^3	4.64×10^3	4.72×10^3	2.0	ND	94.4
环己酮	5.00	5.14	4.79	4.34	4.62	5.28	4.55	4.79	7.5	ND	95.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	50.0	43.8	48.8	43.6	47.0	60.0	51.3	49.1	12	ND	98.2
	5.00×10^4	4.86×10^4	4.83×10^4	4.71×10^4	4.69×10^4	4.64×10^4	4.66×10^4	4.73×10^4	2.0	ND	94.6
	0.50	0.54	0.37	0.58	0.51	0.48	0.55	0.51	15	ND	101
6-甲基-2-庚酮	5.00	4.76	4.97	4.23	4.50	5.46	5.29	4.87	9.6	ND	97.4
	5.00×10^3	4.89×10^3	4.82×10^3	4.78×10^3	4.68×10^3	4.67×10^3	4.68×10^3	4.75×10^3	1.9	ND	95.0
	0.50	0.49	0.38	0.49	0.47	0.53	0.64	0.50	17	ND	100
二异丁基甲酮	5.00	4.75	4.92	5.33	5.18	4.08	5.30	4.93	9.6	ND	98.6
	5.00×10^3	4.85×10^3	4.86×10^3	4.67×10^3	4.63×10^3	4.64×10^3	4.56×10^3	4.70×10^3	2.7	ND	94.0
	0.50	0.46	0.43	0.53	0.50	0.47	0.59	0.50	11	ND	99.6
3-辛酮	5.00	4.65	4.96	4.26	4.55	5.43	5.36	4.87	9.6	ND	97.4
	5.00×10^3	4.88×10^3	4.81×10^3	4.73×10^3	4.69×10^3	4.64×10^3	4.66×10^3	4.74×10^3	2.0	ND	94.8
	0.50	0.46	0.43	0.53	0.50	0.47	0.59	0.50	11	ND	99.6
2-辛酮	5.00	4.77	5.06	4.27	4.55	5.43	5.26	4.89	9.0	ND	97.8
	5.00×10^3	5.05×10^3	4.80×10^3	4.55×10^3	5.61×10^3	4.93×10^3	4.91×10^3	4.98×10^3	7.1	ND	99.4

表 1-42 沉积物样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 太原市环境监测中心站

测试日期: 2018.06.05

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.53	0.48	0.36	0.52	0.51	0.49	0.48	13	ND	96.2
	5.00	4.09	4.84	4.31	4.55	4.56	5.47	4.64	10	ND	92.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.15×10^3	4.13×10^3	4.14×10^3	4.18×10^3	4.15×10^3	3.92×10^3	4.11×10^3	2.3	ND	82.2
丙酮	5.00	4.33	4.28	4.70	3.94	3.84	3.89	4.16	8.1	ND	83.2
	50.0	41.5	45.4	41.3	40.5	43.1	40.5	42.1	4.5	ND	84.2
	5.00×10^4	3.93×10^4	4.05×10^4	4.20×10^4	4.12×10^4	4.03×10^4	4.72×10^4	4.18×10^4	6.7	ND	83.6
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.44	0.43	0.46	0.42	0.39	0.44	8.7	ND	87.6
	5.00	4.10	5.05	4.34	4.66	4.62	5.16	4.66	8.8	ND	93.0
	5.00×10^3	4.02×10^3	3.96×10^3	4.06×10^3	4.11×10^3	4.42×10^3	4.84×10^3	4.24×10^3	8.0	ND	84.8
二异丙基醚	0.50	0.51	0.47	0.54	0.43	0.40	0.39	0.46	14	ND	91.4
	5.00	3.94	4.58	4.50	4.79	4.68	4.17	4.44	7.3	ND	88.8
	5.00×10^3	4.11×10^3	4.10×10^3	4.10×10^3	4.81×10^3	4.42×10^3	4.16×10^3	4.28×10^3	6.7	ND	85.6
乙基叔丁基醚	0.50	0.51	0.57	0.38	0.46	0.43	0.40	0.46	15	ND	91.8
	5.00	3.93	4.68	4.45	4.70	4.65	5.70	4.69	12	ND	93.6
	5.00×10^3	4.42×10^3	4.36×10^3	4.30×10^3	3.45×10^3	4.14×10^3	4.34×10^3	4.17×10^3	8.8	ND	83.4
2-丁酮	5.00	4.53	4.46	5.26	4.75	3.95	3.98	4.49	11	ND	89.8
	50.0	41.8	42.7	41.7	39.9	43.2	40.2	41.6	3.2	ND	83.2
	5.00×10^4	3.97×10^4	4.14×10^4	4.17×10^4	4.11×10^4	4.04×10^4	4.65×10^4	4.18×10^4	5.8	ND	83.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.59	0.43	0.42	0.46	0.43	0.39	0.45	16	ND	91.0
	5.00	3.95	4.00	4.46	4.38	4.52	5.08	4.40	9.3	ND	88.0
	5.00×10^3	4.39×10^3	4.35×10^3	4.29×10^3	3.44×10^3	4.13×10^3	4.34×10^3	4.16×10^3	8.7	ND	83.2
2-戊酮	0.50	0.50	0.52	0.52	0.47	0.42	0.41	0.47	10	ND	94.4
	5.00	4.06	3.62	4.18	3.95	4.42	4.09	4.05	6.5	ND	81.0
	5.00×10^3	3.73×10^3	4.45×10^3	3.55×10^3	3.60×10^3	4.07×10^3	4.40×10^3	3.97×10^3	10	ND	79.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙基叔戊基醚	0.50	0.59	0.56	0.38	0.49	0.43	0.40	0.48	18	ND	95.0
	5.00	4.24	3.76	4.26	4.58	4.67	5.09	4.43	10	ND	88.6
	5.00×10^3	4.55×10^3	4.10×10^3	4.05×10^3	4.08×10^3	4.54×10^3	3.57×10^3	4.15×10^3	8.8	ND	83.0
3-戊酮	0.50	0.53	0.53	0.53	0.55	0.44	0.42	0.50	11	ND	100
	5.00	4.06	3.62	4.18	3.95	4.42	4.09	4.05	6.5	ND	81.0
	5.00×10^3	4.45×10^3	4.07×10^3	4.16×10^3	4.01×10^3	4.50×10^3	3.63×10^3	4.14×10^3	7.6	ND	82.6
甲基叔丁基酮	0.50	0.48	0.48	0.48	0.52	0.41	0.37	0.46	12	ND	91.0
	5.00	4.03	3.42	4.30	4.04	4.42	4.03	4.04	8.5	ND	80.8
	5.00×10^3	4.48×10^3	4.21×10^3	4.05×10^3	4.13×10^3	4.49×10^3	3.61×10^3	4.16×10^3	7.8	ND	83.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.50	0.55	0.48	0.36	0.38	0.46	17	ND	92.4
	5.00	4.03	2.91	4.25	3.90	4.33	3.83	3.88	13	ND	77.4
	5.00×10^3	4.55×10^3	4.35×10^3	3.98×10^3	4.25×10^3	4.53×10^3	3.45×10^3	4.19×10^3	9.9	ND	83.6
2-己酮	0.50	0.48	0.48	0.60	0.52	0.40	0.36	0.47	18	ND	94.6
	5.00	3.93	3.27	4.31	3.56	4.28	3.65	3.83	11	ND	76.6
	5.00×10^3	4.05×10^3	4.23×10^3	3.99×10^3	4.21×10^3	4.06×10^3	4.56×10^3	4.18×10^3	5.0	ND	83.6
环戊酮	5.00	4.02	4.17	4.88	4.82	3.57	3.73	4.20	13	ND	84.0
	50.0	41.0	47.0	41.7	39.0	42.0	39.4	41.7	6.8	ND	83.4
	5.00×10^4	3.91×10^4	4.25×10^4	4.29×10^4	4.30×10^4	4.15×10^4	5.00×10^4	4.32×10^4	8.5	ND	86.4
3-庚酮	0.50	0.52	0.52	0.63	0.62	0.45	0.39	0.52	18	ND	104
	5.00	3.77	4.15	4.36	3.77	3.56	3.88	3.92	7.4	ND	78.2
	5.00×10^3	4.13×10^3	4.19×10^3	4.04×10^3	4.12×10^3	4.17×10^3	4.27×10^3	4.15×10^3	1.8	ND	83.2
2-庚酮	0.50	0.51	0.48	0.62	0.50	0.47	0.41	0.50	14	ND	100

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00	3.78	3.65	4.37	3.72	3.57	3.84	3.82	7.5	ND	76.4
	5.00×10^3	4.58×10^3	4.15×10^3	4.15×10^3	4.05×10^3	4.57×10^3	3.40×10^3	4.15×10^3	11	ND	83.0
	5.00	4.04	4.07	5.05	3.91	3.52	3.62	4.04	14	ND	80.6
环己酮	50.0	39.0	43.2	41.8	30.5	34.9	30.4	36.6	15	ND	73.2
	5.00×10^4	3.82×10^4	4.29×10^4	4.21×10^4	4.38×10^4	4.00×10^4	5.00×10^4	4.28×10^4	9.5	ND	85.8
	0.50	0.48	0.58	0.55	0.55	0.45	0.41	0.50	14	ND	101
6-甲基-2-庚酮	5.00	4.16	3.92	4.11	4.40	4.03	4.52	4.19	5.4	ND	83.8
	5.00×10^3	4.05×10^3	4.23×10^3	3.99×10^3	4.21×10^3	4.06×10^3	4.56×10^3	4.18×10^3	5.0	ND	83.6
	0.50	0.52	0.50	0.52	0.48	0.42	0.41	0.48	10	ND	95.0
二异丁基甲酮	5.00	3.84	3.96	3.71	3.85	4.00	3.78	3.86	2.8	ND	77.2
	5.00×10^3	4.08×10^3	4.24×10^3	3.98×10^3	4.17×10^3	4.14×10^3	4.47×10^3	4.18×10^3	4.0	ND	83.6
	0.50	0.57	0.55	0.65	0.54	0.45	0.41	0.53	17	ND	106
3-辛酮	5.00	4.20	3.01	3.98	4.13	3.01	3.98	3.72	15	ND	74.4
	5.00×10^3	4.67×10^3	4.15×10^3	4.13×10^3	4.06×10^3	4.62×10^3	3.28×10^3	4.15×10^3	12	ND	83.0
	0.50	0.57	0.55	0.65	0.55	0.45	0.42	0.53	16	ND	106
2-辛酮	5.00	4.20	4.08	3.98	4.22	3.75	4.19	4.07	4.5	ND	81.4
	5.00×10^3	4.05×10^3	4.08×10^3	4.75×10^3	4.52×10^3	4.54×10^3	3.03×10^3	4.16×10^3	15	ND	83.2

表 1-43 沉积物样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：鞍山市环境监测中心站

测试日期：2018.06.23

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.47	0.48	0.48	0.44	0.52	0.51	0.48	6.2	ND	96.6
	5.00	4.42	3.99	3.93	3.79	3.93	4.90	4.16	10	ND	83.2
	5.00×10^3	5.11×10^3	4.56×10^3	5.02×10^3	6.22×10^3	4.91×10^3	4.48×10^3	5.05×10^3	12	ND	101
丙酮	5.00	3.91	5.49	4.41	4.26	3.66	4.89	4.44	15	ND	88.8
	50.0	43.9	44.9	41.4	43.3	43.4	43.5	43.4	2.7	ND	86.8
	5.00×10^4	4.62×10^4	4.35×10^4	4.65×10^4	4.74×10^4	4.79×10^4	5.70×10^4	4.81×10^4	9.6	ND	96.2
甲基叔丁基醚	0.50	0.53	0.52	0.52	0.46	0.45	0.43	0.49	9.0	ND	96.8
	5.00	4.19	4.23	4.03	4.34	3.38	4.21	4.06	8.6	ND	81.2
	5.00×10^3	4.90×10^3	4.91×10^3	4.94×10^3	3.68×10^3	4.52×10^3	4.69×10^3	4.61×10^3	11	ND	92.2
二异丙基醚	0.50	0.49	0.47	0.45	0.58	0.56	0.46	0.50	11	ND	100
	5.00	4.13	3.65	3.59	3.56	3.56	4.93	3.90	14	ND	78.0
	5.00×10^3	5.43×10^3	4.62×10^3	4.59×10^3	4.55×10^3	5.29×10^3	4.55×10^3	4.84×10^3	8.4	ND	96.8
乙基叔丁基醚	0.50	0.42	0.43	0.39	0.57	0.53	0.48	0.47	15	ND	93.4
	5.00	4.49	4.53	4.30	4.66	4.60	4.92	4.58	4.5	ND	91.6
	5.00×10^3	3.79×10^3	4.80×10^3	3.68×10^3	3.63×10^3	3.97×10^3	4.12×10^3	4.00×10^3	11	ND	80.0
2-丁酮	5.00	4.08	4.19	4.95	4.83	3.93	4.41	4.40	9.4	ND	88.0
	50.0	45.0	44.8	42.5	42.5	42.4	41.8	43.2	3.2	ND	86.4
	5.00×10^4	4.70×10^4	4.42×10^4	4.63×10^4	4.73×10^4	4.77×10^4	5.64×10^4	4.82×10^4	8.8	ND	96.2
甲基叔戊基醚	0.50	0.43	0.41	0.42	0.62	0.60	0.50	0.50	19	ND	99.4
	5.00	4.49	4.50	4.26	4.63	4.59	4.92	4.57	4.7	ND	91.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	3.47×10^3	4.82×10^3	3.80×10^3	3.74×10^3	2.93×10^3	4.21×10^3	3.83×10^3	17	ND	76.6
2-戊酮	0.50	0.51	0.50	0.53	0.46	0.44	0.42	0.48	9.0	ND	95.2
	5.00	4.40	4.17	4.07	4.20	3.10	4.30	4.04	12	ND	80.8
	5.00×10^3	4.41×10^3	4.51×10^3	3.93×10^3	3.91×10^3	4.65×10^3	4.73×10^3	4.36×10^3	8.2	ND	87.0
乙基叔戊基醚	0.50	0.46	0.44	0.43	0.62	0.59	0.46	0.50	17	ND	100
	5.00	4.41	4.46	4.27	4.92	4.87	4.73	4.61	5.9	ND	92.2
	5.00×10^3	4.74×10^3	4.89×10^3	4.94×10^3	5.16×10^3	5.09×10^3	4.36×10^3	4.86×10^3	5.9	ND	97.2
3-戊酮	0.50	0.47	0.49	0.50	0.46	0.47	0.42	0.47	5.9	ND	93.6
	5.00	4.44	4.45	4.28	4.86	4.81	4.78	4.60	5.3	ND	92.0
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.90×10^3	4.90×10^3	5.09×10^3	5.06×10^3	4.53×10^3	4.87×10^3	4.3	ND	97.4
甲基叔丁基酮	0.50	0.46	0.49	0.52	0.53	0.43	0.50	0.49	7.6	ND	97.4
	5.00	4.19	4.70	3.90	4.18	4.64	4.52	4.36	7.2	ND	87.0
	5.00×10^3	4.71×10^3	4.92×10^3	4.94×10^3	4.94×10^3	5.06×10^3	4.35×10^3	4.82×10^3	5.4	ND	96.4
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.50	0.57	0.53	0.41	0.41	0.46	0.48	14	ND	96.2
	5.00	4.29	4.58	3.65	4.12	4.40	4.32	4.23	7.6	ND	84.6
	5.00×10^3	4.68×10^3	4.90×10^3	5.03×10^3	4.94×10^3	5.13×10^3	3.93×10^3	4.77×10^3	9.2	ND	95.4
2-己酮	0.50	0.45	0.50	0.51	0.50	0.43	0.54	0.49	8.7	ND	97.6
	5.00	4.37	4.55	3.87	4.14	4.30	4.18	4.24	5.5	ND	84.8
	5.00×10^3	4.68×10^3	4.51×10^3	4.68×10^3	4.79×10^3	4.78×10^3	5.46×10^3	4.82×10^3	6.9	ND	96.4
环戊酮	5.00	4.21	3.83	5.49	5.42	4.14	3.89	4.50	17	ND	89.8
	50.0	45.7	44.9	42.6	43.3	41.2	41.4	43.2	4.2	ND	86.4
	5.00×10^4	4.25×10^4	4.16×10^4	4.74×10^4	4.71×10^4	4.85×10^4	5.84×10^4	4.76×10^4	13	ND	95.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-庚酮	0.50	0.46	0.51	0.55	0.55	0.44	0.38	0.48	14	ND	96.6
	5.00	4.38	4.57	3.89	4.14	4.29	4.26	4.26	5.4	ND	85.2
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.66×10^3	4.68×10^3	4.82×10^3	4.83×10^3	5.34×10^3	4.85×10^3	5.2	ND	97.0
2-庚酮	0.50	0.43	0.49	0.52	0.50	0.48	0.40	0.47	9.3	ND	93.8
	5.00	4.18	4.76	3.47	4.37	4.85	4.59	4.37	12	ND	87.4
	5.00×10^3	4.69×10^3	4.97×10^3	4.99×10^3	5.02×10^3	5.16×10^3	4.05×10^3	4.81×10^3	8.4	ND	96.2
环己酮	5.00	3.96	4.31	4.21	3.66	5.15	4.80	4.35	13	ND	87.0
	50.0	40.3	41.6	38.9	49.1	44.3	42.3	42.8	8.5	ND	85.6
	5.00×10^4	4.41×10^4	4.20×10^4	4.68×10^4	4.18×10^4	4.51×10^4	5.76×10^4	4.62×10^4	13	ND	92.6
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.43	0.47	0.52	0.48	0.49	0.43	0.47	7.6	ND	93.4
	5.00	4.19	4.74	3.50	4.37	4.77	4.67	4.37	11	ND	87.4
	5.00×10^3	4.68×10^3	4.51×10^3	4.68×10^3	4.79×10^3	4.78×10^3	5.46×10^3	4.82×10^3	6.9	ND	96.4
二异丁基甲酮	0.50	0.42	0.47	0.50	0.51	0.47	0.41	0.46	8.9	ND	92.6
	5.00	4.19	4.75	3.44	4.30	4.80	4.56	4.34	12	ND	86.8
	5.00×10^3	4.73×10^3	4.62×10^3	4.72×10^3	4.77×10^3	4.80×10^3	5.34×10^3	4.83×10^3	5.3	ND	96.6
3-辛酮	0.50	0.48	0.48	0.51	0.48	0.47	0.42	0.47	6.0	ND	94.6
	5.00	4.18	4.82	3.69	4.43	4.89	4.73	4.46	10	ND	89.2
	5.00×10^3	4.69×10^3	4.97×10^3	5.03×10^3	5.05×10^3	5.24×10^3	3.87×10^3	4.81×10^3	10	ND	96.2
2-辛酮	0.50	0.40	0.44	0.39	0.44	0.52	0.49	0.45	12	ND	89.2
	5.00	4.21	4.75	3.87	4.30	4.70	4.59	4.40	7.7	ND	88.0
	5.00×10^3	4.48×10^3	4.17×10^3	4.22×10^3	4.12×10^3	3.69×10^3	3.62×10^3	4.05×10^3	8.2	ND	81.0

表 1-44 沉积物样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位：齐齐哈尔市环境监测中心站

测试日期：2018.07.11

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.41	0.51	0.45	0.46	0.48	0.42	0.46	8.0	ND	90.8
	5.00	4.55	4.14	4.48	4.00	4.26	4.47	4.32	5.1	ND	86.4
	5.00×10^3	5.43×10^3	4.90×10^3	4.42×10^3	4.26×10^3	3.65×10^3	3.76×10^3	4.40×10^3	15	ND	88.0
丙酮	5.00	3.88	3.82	4.32	3.83	3.85	4.29	4.00	6.0	ND	80.0
	50.0	47.1	47.0	47.7	45.2	44.5	43.6	45.9	3.6	ND	91.8
	5.00×10^4	4.68×10^4	4.63×10^4	5.07×10^4	4.61×10^4	4.52×10^4	4.81×10^4	4.72×10^4	4.2	ND	94.4
甲基叔丁基醚	0.50	0.45	0.51	0.45	0.47	0.46	0.39	0.46	8.5	ND	90.6
	5.00	3.56	3.65	4.42	4.07	3.94	4.26	3.98	8.5	ND	79.6
	5.00×10^3	5.08×10^3	4.82×10^3	5.36×10^3	4.67×10^3	4.93×10^3	4.74×10^3	4.93×10^3	5.2	ND	98.6
二异丙基醚	0.50	0.51	0.51	0.49	0.43	0.45	0.46	0.48	7.5	ND	94.6
	5.00	4.59	4.10	4.69	3.84	4.60	4.43	4.38	7.6	ND	87.6
	5.00×10^3	4.48×10^3	4.54×10^3	4.36×10^3	4.36×10^3	5.37×10^3	5.43×10^3	4.76×10^3	11	ND	95.2
乙基叔丁基醚	0.50	0.47	0.50	0.43	0.45	0.45	0.40	0.45	7.7	ND	90.0
	5.00	4.55	4.60	4.39	4.53	4.54	5.22	4.64	6.3	ND	92.8
	5.00×10^3	4.30×10^3	4.14×10^3	3.42×10^3	3.70×10^3	5.29×10^3	4.78×10^3	4.27×10^3	16	ND	85.4
2-丁酮	5.00	4.11	4.26	4.20	4.84	4.80	4.25	4.41	7.3	ND	88.2
	50.0	44.6	45.0	46.7	45.5	45.1	44.3	45.2	1.9	ND	90.4
	5.00×10^4	4.72×10^4	4.66×10^4	4.77×10^4	4.66×10^4	4.45×10^4	4.82×10^4	4.68×10^4	2.7	ND	93.6
甲基叔戊基醚	0.50	0.46	0.51	0.44	0.45	0.44	0.42	0.45	6.8	ND	90.4
	5.00	4.54	4.59	4.34	4.54	4.58	5.31	4.65	7.2	ND	93.0

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
	5.00×10^3	4.30×10^3	4.11×10^3	3.34×10^3	3.76×10^3	5.28×10^3	4.88×10^3	4.28×10^3	17	ND	85.6
2-戊酮	0.50	0.49	0.53	0.48	0.43	0.46	0.47	0.48	7.3	ND	95.0
	5.00	3.69	3.66	4.15	4.02	3.82	4.21	3.93	6.0	ND	78.6
	5.00×10^3	4.20×10^3	3.99×10^3	4.92×10^3	3.56×10^3	5.49×10^3	4.92×10^3	4.51×10^3	16	ND	90.2
乙基叔戊基醚	0.50	0.49	0.53	0.49	0.43	0.44	0.48	0.48	7.4	ND	95.4
	5.00	4.51	4.60	4.36	4.57	4.62	5.35	4.67	7.5	ND	93.4
	5.00×10^3	4.85×10^3	4.57×10^3	5.40×10^3	4.81×10^3	5.08×10^3	5.09×10^3	4.97×10^3	5.8	ND	99.4
3-戊酮	0.50	0.58	0.42	0.55	0.39	0.38	0.48	0.47	18	ND	93.6
	5.00	4.37	4.40	4.10	4.81	5.04	5.20	4.65	9.3	ND	93.0
	5.00×10^3	4.81×10^3	4.57×10^3	5.64×10^3	4.84×10^3	5.21×10^3	5.16×10^3	5.04×10^3	7.5	ND	101
甲基叔丁基酮	0.50	0.49	0.50	0.42	0.45	0.45	0.36	0.45	11	ND	89.2
	5.00	4.91	4.68	3.61	4.73	4.51	4.55	4.50	10	ND	90.0
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.40×10^3	4.46×10^3	4.98×10^3	4.89×10^3	5.04×10^3	4.75×10^3	5.6	ND	95.2
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.52	0.48	0.42	0.46	0.45	0.31	0.44	16	ND	88.4
	5.00	4.77	4.72	4.61	4.52	4.55	4.42	4.60	2.8	ND	92.0
	5.00×10^3	5.06×10^3	4.73×10^3	4.20×10^3	4.75×10^3	5.12×10^3	5.22×10^3	4.85×10^3	7.7	ND	97.0
2-己酮	0.50	0.48	0.46	0.46	0.46	0.42	0.41	0.45	6.3	ND	89.4
	5.00	4.73	4.71	4.44	4.65	4.39	4.56	4.58	3.1	ND	91.6
	5.00×10^3	4.76×10^3	4.53×10^3	4.05×10^3	4.67×10^3	4.41×10^3	4.93×10^3	4.56×10^3	6.8	ND	91.2
环戊酮	5.00	4.41	4.29	4.84	4.82	4.14	4.69	4.53	6.4	ND	90.6
	50.0	47.7	48.2	48.5	47.4	44.1	44.2	46.7	4.3	ND	93.4
	5.00×10^4	4.65×10^4	4.57×10^4	5.24×10^4	4.66×10^4	4.36×10^4	4.69×10^4	4.70×10^4	6.3	ND	93.8

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
3-庚酮	0.50	0.47	0.49	0.45	0.46	0.46	0.41	0.46	5.7	ND	91.4
	5.00	4.73	4.73	4.46	4.63	4.46	4.41	4.57	3.2	ND	91.4
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.50×10^3	3.82×10^3	4.80×10^3	4.51×10^3	4.93×10^3	4.55×10^3	8.6	ND	90.8
2-庚酮	0.50	0.38	0.44	0.47	0.43	0.50	0.49	0.45	10	ND	89.8
	5.00	4.82	4.73	3.64	4.81	4.60	4.48	4.51	9.9	ND	90.2
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.39×10^3	5.22×10^3	4.96×10^3	5.25×10^3	5.19×10^3	4.96×10^3	6.9	ND	99.2
环己酮	5.00	4.15	4.03	4.08	3.80	4.01	3.88	3.99	3.2	ND	79.8
	50.0	45.8	43.6	40.9	39.4	43.6	48.3	43.6	7.4	ND	87.2
	5.00×10^4	4.57×10^4	4.35×10^4	4.82×10^4	4.66×10^4	3.41×10^4	3.90×10^4	4.29×10^4	13	ND	85.6
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.38	0.43	0.47	0.45	0.50	0.49	0.45	10	ND	90.2
	5.00	4.97	4.74	3.77	4.78	4.51	4.49	4.54	9.2	ND	90.8
	5.00×10^3	4.76×10^3	4.53×10^3	4.05×10^3	4.67×10^3	4.41×10^3	4.93×10^3	4.56×10^3	6.8	ND	91.2
二异丁基甲酮	0.50	0.42	0.43	0.48	0.46	0.52	0.51	0.47	9.0	ND	93.6
	5.00	4.77	4.68	3.58	4.73	4.55	4.57	4.48	10	ND	89.6
	5.00×10^3	4.76×10^3	4.50×10^3	3.24×10^3	4.74×10^3	4.35×10^3	4.83×10^3	4.40×10^3	14	ND	88.0
3-辛酮	0.50	0.38	0.43	0.46	0.45	0.49	0.50	0.45	9.9	ND	90.4
	5.00	4.77	4.58	3.52	4.75	4.68	4.55	4.48	11	ND	89.4
	5.00×10^3	4.78×10^3	4.40×10^3	5.12×10^3	5.02×10^3	5.35×10^3	5.22×10^3	4.98×10^3	6.9	ND	99.6
2-辛酮	0.50	0.38	0.43	0.45	0.44	0.50	0.49	0.45	10	ND	89.6
	5.00	4.97	4.69	3.83	4.77	4.43	4.46	4.53	8.7	ND	90.6
	5.00×10^3	3.75×10^3	3.77×10^3	3.84×10^3	3.65×10^3	4.10×10^3	4.26×10^3	3.90×10^3	6.0	ND	77.8

表 1-45 沉积物样品 2 加标样品精密度和准确度测试数据表

验证单位: 大庆市环境监测中心站

测试日期: 2018.07.12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)						平均值 (mg/kg)	RSD (%)	实际样品测定值	加标回收率 (%)
		1	2	3	4	5	6				
乙醚	0.50	0.47	0.45	0.50	0.45	0.46	0.43	0.46	5.5	ND	92.2
	5.00	4.50	4.45	4.48	4.46	4.51	4.38	4.46	1.1	ND	89.2
	5.00×10^{-3}	4.51×10^3	4.69×10^3	3.94×10^3	4.83×10^3	4.54×10^3	4.36×10^3	4.48×10^3	6.9	ND	89.6
丙酮	5.00	4.38	4.33	4.42	4.53	4.54	4.48	4.45	2.0	ND	89.0
	50.0	41.8	41.5	42.0	52.5	43.8	45.5	44.5	9.4	ND	89.0
	5.00×10^4	4.45×10^4	4.68×10^4	5.17×10^4	3.79×10^4	3.70×10^4	4.00×10^4	4.30×10^4	13	ND	86.0
甲基叔丁基醚	0.50	0.43	0.53	0.40	0.42	0.39	0.44	0.44	11	ND	87.0
	5.00	3.93	3.54	4.13	4.24	4.16	3.88	3.98	6.4	ND	79.6
	5.00×10^{-3}	5.02×10^3	4.98×10^3	5.00×10^3	5.01×10^3	4.97×10^3	4.99×10^3	5.00×10^3	0.4	ND	100
二异丙基醚	0.50	0.55	0.47	0.52	0.43	0.42	0.43	0.47	12	ND	94.0
	5.00	4.38	4.47	4.42	4.48	4.40	4.43	4.43	0.8	ND	88.6
	5.00×10^{-3}	4.86×10^3	4.36×10^3	4.53×10^3	4.23×10^3	4.12×10^3	4.42×10^3	4.42×10^3	5.8	ND	88.4
乙基叔丁基醚	0.50	0.40	0.48	0.48	0.48	0.46	0.44	0.46	6.9	ND	91.8
	5.00	4.48	4.47	4.47	4.39	4.36	4.46	4.44	1.1	ND	88.8
	5.00×10^{-3}	4.46×10^3	4.42×10^3	4.44×10^3	4.46×10^3	4.44×10^3	4.52×10^3	4.46×10^3	0.7	ND	89.2
2-丁酮	5.00	5.03	4.37	4.47	4.90	5.13	4.83	4.79	6.4	ND	95.8
	50.0	44.1	40.8	43.2	51.0	42.3	45.7	44.5	8.0	ND	89.0
	5.00×10^4	4.51×10^4	4.49×10^4	4.57×10^4	3.83×10^4	3.93×10^4	4.12×10^4	4.24×10^4	7.6	ND	84.8

甲基叔戊基醚	0.50	0.41	0.46	0.39	0.42	0.54	0.51	0.46	13	ND	91.0
	5.00	4.58	4.45	5.09	5.16	4.69	4.83	4.80	5.8	ND	96.0
	5.00×10^{-3}	4.46×10^3	4.42×10^3	4.40×10^3	4.41×10^3	4.39×10^3	4.54×10^3	4.44×10^3	1.3	ND	88.8
2-戊酮	0.50	0.55	0.45	0.53	0.43	0.42	0.44	0.47	12	ND	94.0
	5.00	3.93	3.52	4.02	4.28	4.12	3.58	3.91	7.7	ND	78.2
	5.00×10^{-3}	4.40×10^3	4.35×10^3	4.38×10^3	4.40×10^3	4.48×10^3	4.83×10^3	4.47×10^3	4.1	ND	89.4
乙基叔戊基醚	0.50	0.53	0.53	0.49	0.45	0.43	0.46	0.48	8.8	ND	95.8
	5.00	4.74	5.60	3.97	6.04	5.88	5.53	5.29	15	ND	106
	5.00×10^{-3}	4.64×10^3	4.45×10^3	4.49×10^3	3.52×10^3	4.18×10^3	4.30×10^3	4.26×10^3	9.3	ND	85.2
3-戊酮	0.50	0.53	0.46	0.52	0.41	0.40	0.50	0.47	12	ND	94.2
	5.00	4.38	4.59	4.93	5.1	4.96	4.71	4.78	5.6	ND	95.6
	5.00×10^{-3}	4.55×10^3	4.56×10^3	4.58×10^3	3.41×10^3	4.19×10^3	4.35×10^3	4.27×10^3	11	ND	85.4
甲基叔丁基酮	0.50	0.46	0.54	0.41	0.42	0.43	0.46	0.45	10	ND	90.8
	5.00	4.52	4.39	4.48	4.71	4.74	4.45	4.55	3.2	ND	91.0
	5.00×10^{-3}	4.66×10^3	4.43×10^3	4.53×10^3	3.72×10^3	4.22×10^3	4.34×10^3	4.32×10^3	7.6	ND	86.4
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.48	0.51	0.43	0.41	0.43	0.44	0.45	7.9	ND	89.6
	5.00	4.23	4.23	4.28	5.25	4.49	4.44	4.49	8.7	ND	89.8
	5.00×10^{-3}	4.64×10^3	4.45×10^3	4.49×10^3	3.52×10^3	4.18×10^3	4.30×10^3	4.26×10^3	9.3	ND	85.2
2-己酮	0.50	0.56	0.48	0.44	0.55	0.40	0.55	0.50	14	ND	99.0
	5.00	4.32	4.28	4.50	5.09	4.43	4.55	4.53	6.4	ND	90.6
	5.00×10^{-3}	4.72×10^3	4.27×10^3	4.36×10^3	3.74×10^3	4.21×10^3	4.39×10^3	4.28×10^3	7.4	ND	85.6
环戊酮	5.00	4.56	4.74	4.90	5.13	4.83	5.10	4.88	4.4	ND	97.6
	50.0	42.8	43.1	41.2	53.3	44.4	44.9	45.0	9.6	ND	89.8
	5.00×10^{-4}	4.54×10^4	4.51×10^4	4.55×10^4	3.60×10^4	3.97×10^4	4.16×10^4	4.22×10^4	9.2	ND	84.4

3-庚酮	0.50	0.43	0.56	0.47	0.45	0.44	0.44	0.47	10	ND	93.2
	5.00	4.29	4.30	4.47	5.13	4.46	4.50	4.53	6.8	ND	90.6
	5.00×10^3	4.96×10^3	4.13×10^3	4.43×10^3	3.85×10^3	4.56×10^3	4.73×10^3	4.44×10^3	9.1	ND	88.8
2-庚酮	0.50	0.41	0.45	0.49	0.51	0.38	0.39	0.44	13	ND	87.4
	5.00	4.42	4.53	4.47	4.63	4.90	4.39	4.56	4.1	ND	91.2
	5.00×10^3	5.06×10^3	3.97×10^3	4.28×10^3	3.78×10^3	4.55×10^3	4.78×10^3	4.40×10^3	11	ND	88.0
环己酮	5.00	6.30	3.33	5.58	5.55	4.79	5.55	5.18	20	ND	104
	50.0	43.5	41.5	42.9	55.8	43.1	45.4	45.4	12	ND	90.8
	5.00×10^4	4.47×10^4	4.59×10^4	4.95×10^4	3.27×10^4	3.70×10^4	3.88×10^4	4.14×10^4	15	ND	82.8
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.44	0.45	0.48	0.54	0.40	0.44	0.46	11	ND	91.6
	5.00	4.35	4.37	4.36	4.76	4.90	4.47	4.54	5.2	ND	90.6
	5.00×10^3	5.02×10^3	3.91×10^3	4.24×10^3	4.01×10^3	4.61×10^3	4.84×10^3	4.44×10^3	10	ND	88.8
二异丁基甲酮	0.50	0.43	0.51	0.55	0.59	0.54	0.51	0.52	10	ND	104
	5.00	4.47	4.45	4.46	4.65	4.97	4.50	4.58	4.4	ND	91.6
	5.00×10^3	5.04×10^3	3.88×10^3	4.16×10^3	3.80×10^3	4.55×10^3	4.76×10^3	4.37×10^3	11	ND	87.2
3-辛酮	0.50	0.51	0.47	0.56	0.55	0.55	0.56	0.53	7.0	ND	107
	5.00	4.63	4.64	4.69	4.39	4.90	4.32	4.60	4.6	ND	91.8
	5.00×10^3	5.02×10^3	3.97×10^3	4.22×10^3	3.74×10^3	4.44×10^3	4.67×10^3	4.34×10^3	11	ND	86.8
2-辛酮	0.50	0.44	0.53	0.46	0.49	0.53	0.56	0.50	9.4	ND	99.8
	5.00	4.44	4.39	4.44	4.82	4.73	4.48	4.55	3.9	ND	91.0
	5.00×10^3	4.45×10^3	5.50×10^3	4.50×10^3	4.39×10^3	4.41×10^3	4.40×10^3	4.61×10^3	9.5	ND	92.2

实际沉积物样品 2 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：2.0%~20%，1.2%~15%，0.4%~15%；实验室间相对标准偏差分别为：4.9%~10%，7.8%~12%，5.2%~6.1%；重复性限范围分别为：1.1 mg/kg~1.7 mg/kg，

7.6 mg/kg~13.4 mg/kg, 8.40×10^3 mg/kg~ 1.28×10^4 mg/kg; 再现性限范围分别为: 1.2 mg/kg~2.0 mg/kg, 12.6 mg/kg~19.5 mg/kg, 1.09×10^4 mg/kg~ 1.39×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质: 实验室内相对标准偏差分别为: 1.5%~19%, 0.8%~15%, 0.4%~17%; 实验室间相对标准偏差分别为: 2.6%~7.2%, 5.7%~15%, 5.2%~12%; 重复性限范围分别为: 0.1 mg/kg~0.19 mg/kg, 0.8 mg/kg~1.4 mg/kg, 7.01×10^2 mg/kg~ 1.49×10^3 mg/kg, ; 再现性限范围分别为: 0.1 mg/kg~0.2 mg/kg, 1.1 mg/kg~2.2 mg/kg, 9.63×10^2 mg/kg~ 2.03×10^3 mg/kg。

六家验证实验室加标回收实验, 对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定, 实际沉积物样品 2 加标回收率范围分别为: 79.8% ~110%、73.2% ~115%、76.6% ~110%。

2 方法验证数据汇总

本方法的 6 家验证实验室依次为：黑龙江省环境监测中心站、长春市环境监测中心站、太原市环境监测中心站、鞍山市环境监测中心站、齐齐哈尔市环境监测中心站、大庆市环境监测中心站。对《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》的方法验证结果进行汇总及统计分析，其结果如下：

2.1 目标物的检出限汇总

表 2-1 为 6 家实验室对《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》中目标物检出限及测定下限数据进行汇总，其结果如下：

表 2-1 方法检出限、测定下限汇总表

实验室号 物质名称	1 号实验室 (mg/kg)	2 号实验室 (mg/kg)	3 号实验室 (mg/kg)	4 号实验室 (mg/kg)	5 号实验室 (mg/kg)	6 号实验室 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
乙醚	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
丙酮	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	4.0
甲基叔丁基醚	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
二异丙基醚	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
乙基叔丁基醚	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
2-丁酮	0.8	0.8	0.6	0.6	1.1	1.0	1.1	4.4
甲基叔戊基醚	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
2-戊酮	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
乙基叔戊基醚	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.8
3-戊酮	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
甲基叔丁基酮	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4

4-甲基-2-戊酮	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
2-己酮	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
环戊酮	1.0	0.9	1.0	0.7	1.1	1.2	1.2	1.2	4.8
3-庚酮	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
2-庚酮	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8
环己酮	0.7	1.1	0.7	0.6	1.0	0.8	1.1	1.1	4.4
6-甲基-2-庚酮	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.8
二异丁基甲酮	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.8
3-辛酮	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.8
2-辛酮	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.8

注 1: 检出限为加标七次得出的结果。

结论: 本方法检出限为 0.1 mg/kg ~1.2 mg/kg, 测定下限为 0.4 mg/kg ~4.8 mg/kg。

2.2 六家实验室方法精密度测试数据汇总

对 6 家实验室验证《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》中目标物的空白加标及实际样品加标精密度数据进行汇总, 其汇总结果见表 2-2~7。

表 2-2 空白加标精密度汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验 室均值 (mg/kg)	2 号实验 室均值 (mg/kg)	3 号实验 室均值 (mg/kg)	4 号实验 室均值 (mg/kg)	5 号实验 室均值 (mg/kg)	6 号实验 室均值 (mg/kg)	总平 均值 (mg/kg)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	实验室间 相对标准 偏差 (%)	重复性限 r (mg/kg)	再现性限 R (mg/kg)
乙醚	0.50	0.51	0.50	0.50	0.45	0.50	0.49	0.49	6.5~15	4.1	0.2	0.2
	5.00	4.92	5.06	5.01	5.00	5.03	4.97	5.00	0.4~4.0	1.0	0.5	0.5

	5.00×10^3	4.97×10^3	5.37×10^3	3.83×10^3	5.49×10^3	4.91×10^3	4.95×10^3	4.92×10^3	5.9~12	12	1.17×10^3	1.96×10^3
丙酮	5.00	5.15	4.91	4.97	4.94	5.17	4.89	5.01	1.4~9.0	2.5	0.6	0.7
	50.0	49.6	50.4	50.1	50.0	50.1	49.8	50.0	0.2~2.8	0.6	5.7	6.1
	5.00×10^4	4.94×10^4	5.21×10^4	5.69×10^4	5.22×10^4	5.92×10^4	4.92×10^4	5.32×10^4	1.5~18	7.6	1.51×10^4	1.78×10^4
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	5.0~13	0.8	0.1	0.1
	5.00	4.96	5.05	4.98	5.02	5.03	4.95	5.00	0.8~3.6	0.8	0.5	0.5
	5.00×10^3	4.98×10^3	5.05×10^3	5.31×10^3	5.51×10^3	5.41×10^3	5.36×10^3	5.27×10^3	5.9~12	4.0	1.13×10^3	1.19×10^3
二异丙基醚	0.50	0.49	0.50	0.51	0.50	0.49	0.50	0.50	4.8~12	1.5	0.2	0.2
	5.00	4.95	5.06	4.99	4.97	5.09	4.92	5.00	1.3~4.1	1.3	0.7	0.7
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.25×10^3	5.23×10^3	5.54×10^3	5.41×10^3	5.34×10^3	5.28×10^3	6.3~12	4.0	1.27×10^3	1.30×10^3
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.49	0.50	0.50	5.3~13	1.3	0.1	0.1
	5.00	4.94	5.09	4.98	4.99	5.09	4.91	5.00	1.1~4.0	1.6	0.5	0.5
	5.00×10^3	4.92×10^3	5.22×10^3	5.03×10^3	4.30×10^3	5.25×10^3	4.95×10^3	4.95×10^3	2.6~16	7.0	1.37×10^3	1.58×10^3
2-丁酮	5.00	5.09	4.94	5.00	4.98	5.16	4.99	5.03	1.4~7.2	1.7	0.7	0.7
	50.0	49.9	50.3	49.8	50.3	50.0	49.6	50.0	0.4~2.4	0.6	3.9	4.2
	5.00×10^4	4.95×10^4	5.06×10^4	5.65×10^4	4.43×10^4	5.89×10^4	4.35×10^4	5.06×10^4	1.6~14	12	1.37×10^4	2.15×10^4
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	5.2~12	1.3	0.1	0.1
	5.00	4.97	5.07	4.96	4.99	5.11	4.87	5.00	0.9~4.7	1.7	0.4	0.5
	5.00×10^3	4.93×10^3	5.23×10^3	5.42×10^3	5.31×10^3	6.25×10^3	4.98×10^3	5.35×10^3	6.5~15	9.0	1.71×10^3	2.06×10^3
2-戊酮	0.50	0.52	0.49	0.50	0.50	0.52	0.50	0.51	3.0~10	2.1	0.1	0.1
	5.00	4.96	5.04	4.99	5.00	5.05	4.93	5.00	0.7~2.9	1.0	0.4	0.4
	5.00×10^3	4.94×10^3	5.40×10^3	5.54×10^3	4.29×10^3	5.68×10^3	5.01×10^3	5.14×10^3	1.1~17	9.9	1.49×10^3	1.97×10^3
乙基叔戊基醚	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.49	0.50	0.50	5.1~12	1.5	0.1	0.1

	5.00	4.97	5.11	4.93	4.99	5.17	4.78	4.99	1.0~8.7	2.8	0.7	0.7
	5.00×10^3	4.77×10^3	5.40×10^3	4.47×10^3	5.34×10^3	4.95×10^3	5.21×10^3	5.02×10^3	5.7~13	7.2	1.14×10^3	1.45×10^3
3-戊酮	0.50	0.52	0.49	0.50	0.50	0.51	0.50	0.50	3.1~10	2.3	0.1	0.1
	5.00	4.96	5.06	4.99	5.00	5.05	4.93	5.00	0.7~2.9	1.1	0.4	0.5
	5.00×10^3	4.94×10^3	5.22×10^3	4.42×10^3	5.44×10^3	4.91×10^3	5.06×10^3	5.00×10^3	3.7~9.1	6.9	1.10×10^3	1.39×10^3
甲基叔丁基酮	0.50	0.51	0.49	0.50	0.49	0.51	0.50	0.50	3.1~9.4	1.8	0.1	0.1
	5.00	4.95	5.06	4.99	4.99	5.10	4.89	5.00	0.8~4.4	1.5	0.4	0.4
	5.00×10^3	4.95×10^3	5.23×10^3	5.66×10^3	5.06×10^3	5.93×10^3	4.95×10^3	5.30×10^3	3.4~18	7.7	1.59×10^3	1.85×10^3
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.49	0.50	0.49	0.51	0.50	0.50	4.4~12	1.8	0.1	0.1
	5.00	4.95	5.06	4.99	4.98	5.11	4.88	5.00	1.4~5.5	1.6	0.8	0.8
	5.00×10^3	4.93×10^3	5.24×10^3	5.66×10^3	5.00×10^3	5.92×10^3	5.10×10^3	5.31×10^3	2.9~15	7.5	1.46×10^3	1.74×10^3
2-己酮	0.50	0.52	0.49	0.50	0.49	0.51	0.50	0.50	3.9~12	2.3	0.1	0.1
	5.00	4.96	5.04	4.99	4.96	5.18	4.82	4.99	1.3~7.5	2.4	0.5	0.5
	5.00×10^3	4.91×10^3	5.34×10^3	4.79×10^3	5.30×10^3	5.07×10^3	5.04×10^3	5.08×10^3	3.0~8.8	4.2	1.12×10^3	1.19×10^3
环戊酮	5.00	5.17	4.87	4.98	4.91	5.21	4.98	5.02	2.1~9.9	2.7	1.2	1.2
	50.00	49.8	50.4	49.8	50.3	50.0	49.3	49.9	0.7~3.3	0.8	4.1	4.3
	5.00×10^4	4.93×10^4	5.29×10^4	5.42×10^4	5.46×10^4	5.26×10^4	5.54×10^4	5.32×10^4	1.2~12	4.1	1.48×10^4	1.48×10^4
3-庚酮	0.50	0.51	0.49	0.50	0.50	0.51	0.51	0.50	4.8~13	2.0	0.1	0.1
	5.00	5.01	5.09	4.90	4.96	5.15	4.65	4.96	3.8~8.8	3.6	0.9	0.9
	5.00×10^3	4.82×10^3	5.39×10^3	4.99×10^3	5.33×10^3	5.07×10^3	5.04×10^3	5.11×10^3	4.0~9.3	4.2	9.25×10^2	1.04×10^3
2-庚酮	0.50	0.52	0.49	0.50	0.49	0.51	0.51	0.50	4.3~12	1.6	0.1	0.1
	5.00	5.02	5.09	4.90	4.96	5.17	4.66	4.97	3.3~9.3	3.6	0.8	0.9
	5.00×10^3	4.81×10^3	5.35×10^3	4.80×10^3	5.33×10^3	4.98×10^3	5.10×10^3	5.06×10^3	4.7~9.7	4.8	1.2×10^3	1.29×10^3

环己酮	5.00	5.16	4.95	4.95	4.93	5.22	5.10	5.05	2.7~12	2.5	1.3	1.4
	50.00	49.8	50.8	49.5	50.2	50.6	48.9	50.0	0.7~4.0	1.4	3.0	3.4
	5.00×10^4	4.89×10^4	5.32×10^4	6.75×10^4	4.29×10^4	4.73×10^4	3.85×10^4	4.97×10^4	1.2~14	20	1.82×10^4	4.21×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.51	0.50	0.50	0.49	0.51	0.51	0.50	5.1~12	1.6	0.1	0.1
	5.00	5.06	5.11	4.83	5.00	5.14	4.61	4.96	7.1~13	4.1	1.3	1.3
	5.00×10^3	4.92×10^3	5.41×10^3	4.77×10^3	4.17×10^3	5.32×10^3	4.70×10^3	4.88×10^3	6.9~16	9.3	1.26×10^3	1.72×10^3
二异丁基甲酮	0.50	0.51	0.50	0.51	0.50	0.51	0.51	0.51	6.1~10	1.0	0.1	0.1
	5.00	5.03	5.11	4.86	4.95	5.21	4.79	4.99	5.0~14	3.1	1.1	1.1
	5.00×10^3	4.38×10^3	5.78×10^3	4.80×10^3	5.32×10^3	5.04×10^3	5.10×10^3	5.07×10^3	6.8~19	9.3	1.82×10^3	2.12×10^3
3-辛酮	0.50	0.51	0.50	0.51	0.49	0.51	0.52	0.51	4.4~12	2.0	0.1	0.1
	5.00	5.08	5.12	4.81	5.00	4.97	4.62	4.93	7.4~14	9.1	1.4	1.4
	5.00×10^3	4.63×10^3	5.49×10^3	4.97×10^3	5.26×10^3	5.34×10^3	4.86×10^3	5.09×10^3	9.5~16	6.4	1.89×10^3	1.95×10^3
2-辛酮	0.50	0.51	0.49	0.51	0.50	0.51	0.51	0.51	5.2~12	2.0	0.1	0.1
	5.00	5.08	5.10	4.76	4.99	5.15	4.72	4.97	7.7~12	3.7	1.3	1.3
	5.00×10^3	4.63×10^3	5.46×10^3	5.05×10^3	4.79×10^3	5.24×10^3	4.81×10^3	5.00×10^3	8.3~18	6.3	1.75×10^3	1.82×10^3

表 2-3 实际土壤样品 1 加标精密度汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验 室均值 (mg/kg)	2 号实验 室均值 (mg/kg)	3 号实验 室均值 (mg/kg)	4 号实验 室均值 (mg/kg)	5 号实验 室均值 (mg/kg)	6 号实验 室均值 (mg/kg)	总平 均值 (mg/kg)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	重复性限 r (mg/kg)	再现性限 R (mg/kg)
乙醚	0.50	0.51	0.44	0.46	0.46	0.50	0.46	0.47	3.9~16	5.8	0.2	0.2
	5.00	5.37	4.41	4.95	5.20	4.49	4.36	4.80	2.0~15	9.1	1.6	1.9

	5.00×10^3	5.11×10^3	5.22×10^3	4.51×10^3	4.83×10^3	4.60×10^3	4.67×10^3	4.82×10^3	5.3~14	5.9	1.38×10^3	1.49×10^3
丙酮	5.00	4.97	4.40	4.71	4.07	4.00	3.91	4.34	1.1~8.5	9.8	0.9	1.5
	50.0	51.0	45.2	46.4	50.3	45.2	44.5	47.1	1.2~8.7	5.9	7.6	10.5
	5.00×10^4	5.83×10^4	4.36×10^4	4.54×10^4	4.78×10^4	4.85×10^4	4.67×10^4	4.84×10^4	1.4~11	11	9.46×10^3	1.68×10^4
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.46	0.52	0.47	0.45	0.46	0.48	4.0~15	5.7	0.1	0.1
	5.00	5.34	4.42	4.81	4.62	3.92	3.96	4.51	3.4~17	12	1.4	2.0
	5.00×10^3	5.61×10^3	5.18×10^3	5.35×10^3	4.74×10^3	4.75×10^3	4.70×10^3	5.06×10^3	2.1~8.7	7.6	9.22×10^2	1.36×10^3
二异丙基醚	0.50	0.51	0.46	0.54	0.48	0.48	0.49	0.49	5.1~15	5.7	0.1	0.2
	5.00	5.25	4.40	4.84	4.44	4.50	4.31	4.62	4.7~17	7.7	1.7	1.8
	5.00×10^3	5.62×10^3	5.17×10^3	5.30×10^3	4.73×10^3	4.86×10^3	4.28×10^3	4.99×10^3	2.6~9.8	9.5	1.16×10^3	1.69×10^3
乙基叔丁基醚	0.50	0.51	0.47	0.56	0.46	0.48	0.46	0.49	4.2~16	8.2	0.1	0.2
	5.00	5.00	4.43	4.88	5.00	4.77	4.50	4.76	3.1~19	5.2	1.6	1.6
	5.00×10^3	4.74×10^3	5.12×10^3	5.35×10^3	4.83×10^3	4.70×10^3	4.43×10^3	4.86×10^3	5.1~11	6.7	1.18×10^3	1.41×10^3
2-丁酮	5.00	4.88	4.47	4.76	4.33	4.38	4.51	4.56	2.7~10	4.7	0.9	1.0
	50.0	51.9	45.2	46.3	50.3	45.7	44.6	47.3	0.7~11	6.4	9.0	11.8
	5.00×10^4	5.37×10^4	4.35×10^4	4.65×10^4	4.80×10^4	4.84×10^4	4.68×10^4	4.78×10^4	0.6~17	7.0	1.27×10^4	1.49×10^4
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.46	0.52	0.46	0.48	0.46	0.48	4.3~14	5.3	0.1	0.1
	5.00	4.91	4.44	4.90	4.93	4.42	4.58	4.70	2.8~19	5.2	1.6	1.6
	5.00×10^3	5.44×10^3	5.07×10^3	5.33×10^3	4.83×10^3	4.71×10^3	4.44×10^3	4.97×10^3	5.2~16	7.7	1.59×10^3	1.80×10^3
2-戊酮	0.50	0.49	0.45	0.47	0.46	0.45	0.51	0.47	3.1~11	5.1	0.1	0.1
	5.00	5.21	4.52	4.63	5.02	3.97	3.92	4.55	3.5~19	12	1.3	1.9
	5.00×10^3	5.67×10^3	5.06×10^3	5.17×10^3	4.85×10^3	4.66×10^3	4.38×10^3	4.97×10^3	6.8~20	9.0	1.77×10^3	2.05×10^3
乙基叔戊基醚	0.50	0.51	0.47	0.58	0.45	0.48	0.51	0.50	4.0~16	8.7	0.2	0.2

	5.00	4.95	4.49	4.82	4.88	4.55	4.60	4.72	4.1~14	4.0	1.4	1.4
	5.00×10^3	5.26×10^3	4.41×10^3	4.80×10^3	4.82×10^3	5.01×10^3	4.87×10^3	4.86×10^3	2.6~17	5.7	1.57×10^3	1.63×10^3
3-戊酮	0.50	0.49	0.45	0.52	0.44	0.47	0.52	0.48	4.6~13	6.9	0.1	0.2
	5.00	5.21	4.52	4.63	5.02	4.57	4.40	4.73	3.5~19	6.7	1.4	1.6
	5.00×10^3	5.11×10^3	4.40×10^3	4.70×10^3	4.78×10^3	5.02×10^3	4.91×10^3	4.82×10^3	2.2~16	5.3	1.34×10^3	1.42×10^3
甲基叔丁基酮	0.50	0.50	0.45	0.52	0.39	0.47	0.49	0.47	4.9~16	9.6	0.1	0.2
	5.00	4.91	4.48	4.60	4.98	4.56	4.47	4.67	2.2~14	4.8	1.0	1.1
	5.00×10^3	5.59×10^3	4.40×10^3	4.50×10^3	4.84×10^3	5.00×10^3	5.00×10^3	4.89×10^3	2.0~17	8.7	1.38×10^3	1.73×10^3
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.49	0.45	0.51	0.40	0.46	0.52	0.47	4.1~13	9.4	0.1	0.2
	5.00	4.47	4.52	4.58	5.03	4.54	4.45	4.60	0.7~13	4.7	1.0	1.1
	5.00×10^3	5.76×10^3	4.42×10^3	4.25×10^3	4.92×10^3	5.10×10^3	4.75×10^3	4.87×10^3	2.1~13	11	1.24×10^3	1.88×10^3
2-己酮	0.50	0.49	0.46	0.49	0.41	0.47	0.47	0.47	5.5~19	6.4	0.2	0.2
	5.00	4.57	4.57	4.61	4.91	4.53	4.44	4.61	3.0~19	3.5	1.6	1.7
	5.00×10^3	5.09×10^3	4.37×10^3	5.18×10^3	4.88×10^3	4.84×10^3	4.70×10^3	4.84×10^3	1.0~14	6.0	1.06×10^3	1.26×10^3
环戊酮	5.00	4.83	4.48	4.62	4.62	4.36	4.41	4.55	5.0~9.7	3.8	1.0	1.0
	50.00	50.9	45.5	46.3	50.7	45.7	44.1	47.2	1.6~17	6.1	13.7	14.8
	5.00×10^4	5.36×10^4	4.37×10^4	4.25×10^4	4.83×10^4	4.87×10^4	4.65×10^4	4.72×10^4	1.0~11	8.4	9.82×10^3	1.43×10^4
3-庚酮	0.50	0.48	0.46	0.55	0.41	0.44	0.46	0.47	7.1~10	10	0.1	0.2
	5.00	4.22	4.06	4.50	4.07	4.57	4.44	4.31	4.5~16	5.2	1.0	1.1
	5.00×10^3	5.05×10^3	4.39×10^3	4.58×10^3	4.81×10^3	4.79×10^3	4.70×10^3	4.72×10^3	1.5~17	4.8	1.15×10^3	1.22×10^3
2-庚酮	0.50	0.48	0.46	0.53	0.41	0.47	0.46	0.47	5.5~12	8.3	0.1	0.2
	5.00	4.02	4.08	4.51	4.42	4.50	4.57	4.35	4.4~13	5.5	1.1	1.2
	5.00×10^3	5.16×10^3	4.42×10^3	4.83×10^3	4.81×10^3	4.97×10^3	4.80×10^3	4.83×10^3	2.0~16	5.1	1.42×10^3	1.46×10^3

环己酮	5.00	4.70	4.57	4.69	4.00	3.97	3.96	4.32	5.4~12	8.7	1.1	1.5
	50.00	48.0	46.0	45.4	44.2	46.7	44.9	45.9	2.8~13	3.0	11.0	11.2
	5.00×10^4	4.61×10^4	4.37×10^4	4.73×10^4	4.88×10^4	4.81×10^4	4.07×10^4	4.58×10^4	0.7~16	6.7	1.07×10^4	1.30×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.48	0.46	0.50	0.44	0.47	0.46	0.47	4.0~14	4.6	0.1	0.1
	5.00	3.68	4.57	4.44	4.32	4.51	4.50	4.34	4.6~16	7.7	1.1	1.4
	5.00×10^3	4.78×10^3	4.37×10^3	5.21×10^3	4.88×10^3	4.84×10^3	4.70×10^3	4.80×10^3	1.0~14	5.7	1.14×10^3	1.29×10^3
二异丁基甲酮	0.50	0.49	0.46	0.51	0.46	0.47	0.45	0.47	5.1~13	4.8	0.1	0.1
	5.00	4.88	4.38	4.83	4.29	4.53	4.55	4.58	3.2~15	5.2	1.1	1.2
	5.00×10^3	5.10×10^3	4.39×10^3	4.73×10^3	4.87×10^3	4.80×10^3	4.64×10^3	4.76×10^3	0.9~15	5.0	1.14×10^3	1.24×10^3
3-辛酮	0.50	0.47	0.46	0.53	0.44	0.46	0.46	0.47	4.5~9.9	6.6	0.1	0.1
	5.00	4.16	3.83	4.43	4.37	4.45	4.54	4.30	5.0~13	6.0	1.1	1.3
	5.00×10^3	5.09×10^3	4.41×10^3	4.54×10^3	4.81×10^3	5.11×10^3	4.55×10^3	4.75×10^3	2.3~16	6.3	1.31×10^3	1.46×10^3
2-辛酮	0.50	0.48	0.41	0.51	0.44	0.48	0.46	0.46	4.5~15	7.6	0.1	0.2
	5.00	4.83	4.61	4.63	4.53	4.51	4.50	4.60	3.8~16	2.7	1.3	1.3
	5.00×10^3	5.38×10^3	4.70×10^3	4.77×10^3	4.95×10^3	4.86×10^3	4.46×10^3	4.85×10^3	8.8~18	6.4	1.73×10^3	1.80×10^3

表 2-4 实际土壤样品 2 加标精密度汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验 室均值 (mg/kg)	2 号实验 室均值 (mg/kg)	3 号实验 室均值 (mg/kg)	4 号实验 室均值 (mg/kg)	5 号实验 室均值 (mg/kg)	6 号实验 室均值 (mg/kg)	总平 均值 (mg/kg)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	重复性限 r (mg/kg)	再现性限 R (mg/kg)
乙醚	0.50	0.50	0.46	0.41	0.45	0.41	0.52	0.46	2.1~13	9.9	0.1	0.2
	5.00	4.39	4.47	4.61	4.92	4.35	4.84	4.60	3.7~17	5.2	1.5	1.5

	5.00×10^3	5.14×10^3	4.87×10^3	4.88×10^3	4.91×10^3	4.31×10^3	4.72×10^3	4.81×10^3	4.9~15	5.8	1.14×10^3	1.30×10^3
丙酮	5.00	5.00	4.72	4.44	3.92	3.87	4.38	4.39	1.8~8.2	10	0.7	1.4
	50.0	48.3	45.1	43.7	51.4	45.0	45.9	46.6	0.9~9.7	6.0	6.9	10.1
	5.00×10^4	5.31×10^4	4.33×10^4	3.95×10^4	4.81×10^4	4.81×10^4	4.93×10^4	4.69×10^4	0.3~10	10	8.54×10^3	1.55×10^4
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.48	0.46	0.49	0.51	0.51	0.49	2.1~14	3.9	0.1	0.1
	5.00	4.35	4.50	4.60	4.94	4.08	4.42	4.48	3.1~13	6.4	0.9	1.1
	5.00×10^3	5.32×10^3	4.87×10^3	4.74×10^3	4.54×10^3	5.18×10^3	5.02×10^3	4.95×10^3	1.4~12	5.8	1.06×10^3	1.26×10^3
二异丙基醚	0.50	0.50	0.47	0.41	0.48	0.48	0.58	0.49	2.8~13	12	0.1	0.2
	5.00	4.35	4.48	4.78	4.87	4.32	4.73	4.59	3.9~13	5.1	1.2	1.3
	5.00×10^3	5.25×10^3	4.71×10^3	4.69×10^3	4.68×10^3	4.37×10^3	4.74×10^3	4.74×10^3	3.5~8.5	6.0	8.64×10^2	1.12×10^3
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.47	0.42	0.50	0.48	0.53	0.48	2.5~19	7.7	0.2	0.2
	5.00	4.22	4.47	4.76	4.95	4.68	4.65	4.62	4.2~15	5.4	1.1	1.2
	5.00×10^3	5.27×10^3	4.76×10^3	5.06×10^3	4.69×10^3	4.64×10^3	4.50×10^3	4.82×10^3	1.2~16	5.9	1.31×10^3	1.44×10^3
2-丁酮	5.00	5.00	4.65	4.42	4.44	4.29	4.44	4.54	2.3~16	5.6	1.2	1.3
	50.0	46.5	44.9	43.7	51.5	44.5	45.6	46.1	1.0~10	6.1	6.8	10.0
	5.00×10^4	5.45×10^4	4.32×10^4	3.78×10^4	4.80×10^4	4.83×10^4	4.94×10^4	4.69×10^4	0.7~12	12	9.73×10^3	1.83×10^4
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.47	0.45	0.49	0.48	0.49	0.48	2.9~19	3.7	0.2	0.2
	5.00	4.13	4.45	4.73	5.06	4.62	4.71	4.62	2.0~17	6.8	1.4	1.5
	5.00×10^3	5.66×10^3	4.72×10^3	4.89×10^3	4.70×10^3	4.60×10^3	4.49×10^3	4.84×10^3	0.5~14	8.7	1.45×10^3	1.78×10^3
2-戊酮	0.50	0.50	0.45	0.44	0.49	0.50	0.59	0.50	4.0~14	11	0.1	0.2
	5.00	4.40	4.45	4.38	5.15	4.06	4.20	4.44	2.9~9.0	8.5	0.9	1.3
	5.00×10^3	5.53×10^3	4.70×10^3	5.06×10^3	4.84×10^3	4.65×10^3	4.51×10^3	4.88×10^3	1.0~16	7.5	1.60×10^3	1.79×10^3
乙基叔戊基醚	0.50	0.50	0.47	0.40	0.48	0.48	0.57	0.48	5.6~16	11	0.2	0.2

	5.00	3.84	4.39	4.77	5.01	4.54	5.19	4.62	2.8~18	10	1.3	1.8
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.32×10^3	3.82×10^3	4.74×10^3	5.09×10^3	4.82×10^3	4.59×10^3	1.2~10	9.8	7.31×10^2	1.43×10^3
3-戊酮	0.50	0.50	0.47	0.46	0.49	0.50	0.47	0.48	1.2~16	3.2	0.1	0.1
	5.00	4.40	4.45	4.38	5.15	4.75	4.70	4.64	2.9~18	6.4	1.3	1.5
	5.00×10^3	5.07×10^3	4.31×10^3	3.46×10^3	4.78×10^3	5.09×10^3	4.39×10^3	4.52×10^3	1.0~18	14	1.13×10^3	2.00×10^3
甲基叔丁基酮	0.50	0.50	0.47	0.45	0.49	0.48	0.52	0.49	1.8~15	5.0	0.1	0.1
	5.00	4.41	4.48	4.47	5.16	4.44	4.60	4.59	2.1~9.0	6.2	0.9	1.1
	5.00×10^3	5.43×10^3	4.31×10^3	3.84×10^3	4.72×10^3	5.19×10^3	4.55×10^3	4.67×10^3	1.3~16	12	1.22×10^3	1.97×10^3
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.50	0.47	0.44	0.49	0.49	0.52	0.49	3.7~12	5.6	0.1	0.1
	5.00	4.34	4.44	4.48	5.21	4.47	4.64	4.60	3.7~9.2	6.9	0.9	1.2
	5.00×10^3	5.36×10^3	4.29×10^3	3.67×10^3	4.65×10^3	5.25×10^3	4.76×10^3	4.66×10^3	1.9~11	13	8.15×10^2	1.91×10^3
2-己酮	0.50	0.50	0.45	0.44	0.49	0.49	0.51	0.48	4.8~15	5.8	0.1	0.2
	5.00	4.21	4.35	4.46	5.28	4.45	4.57	4.55	2.9~12	8.3	1.0	1.4
	5.00×10^3	5.09×10^3	4.33×10^3	3.67×10^3	4.71×10^3	4.85×10^3	4.92×10^3	4.60×10^3	0.7~12	11	9.15×10^2	1.68×10^3
环戊酮	5.00	5.00	4.60	4.50	4.48	4.31	4.46	4.56	4.6~17	5.2	1.3	1.3
	50.00	45.2	44.7	43.9	51.8	44.5	46.5	46.1	1.7~10	6.3	8.4	11.2
	5.00×10^4	5.14×10^4	4.33×10^4	3.64×10^4	4.78×10^4	4.85×10^4	5.01×10^4	4.63×10^4	0.9~18	12	1.31×10^4	1.96×10^4
3-庚酮	0.50	0.50	0.46	0.44	0.49	0.51	0.51	0.49	6.0~15	5.9	0.1	0.2
	5.00	4.08	4.45	4.72	5.10	4.45	4.59	4.57	2.6~16	7.3	1.2	1.5
	5.00×10^3	5.14×10^3	4.31×10^3	3.61×10^3	4.77×10^3	4.92×10^3	4.91×10^3	4.61×10^3	1.5~9.7	12	8.14×10^2	1.74×10^3
2-庚酮	0.50	0.50	0.46	0.43	0.50	0.49	0.47	0.48	6.0~15	5.9	0.1	0.1
	5.00	4.15	4.28	4.69	5.09	4.49	4.62	4.55	7.7~17	7.3	1.4	1.6
	5.00×10^3	5.00×10^3	4.31×10^3	3.79×10^3	4.75×10^3	5.21×10^3	4.84×10^3	4.65×10^3	1.2~9.9	11	8.05×10^2	1.62×10^3

环己酮	5.00	5.00	4.74	4.52	4.06	4.41	5.19	4.65	5.3~11	8.8	1.1	1.5
	50.00	42.5	44.3	46.2	48.2	45.1	50.0	46.1	3.1~12	5.9	11.3	12.8
	5.00×10^4	4.79×10^4	4.32×10^4	3.36×10^4	4.73×10^4	5.05×10^4	4.58×10^4	4.47×10^4	1.6~18	13	1.44×10^4	2.12×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.50	0.48	0.45	0.49	0.49	0.47	0.48	6.1~10	3.7	0.1	0.1
	5.00	4.52	4.35	4.76	5.12	4.48	4.62	4.64	5.2~14	5.9	1.4	1.5
	5.00×10^3	5.22×10^3	4.33×10^3	3.80×10^3	4.71×10^3	4.85×10^3	4.92×10^3	4.64×10^3	0.7~15	11	1.11×10^3	1.73×10^3
二异丁基甲酮	0.50	0.50	0.48	0.40	0.49	0.49	0.47	0.47	5.6~13	7.8	0.1	0.2
	5.00	4.42	4.60	4.45	4.96	4.47	4.59	4.58	3.7~18	4.3	1.2	1.2
	5.00×10^3	5.05×10^3	4.31×10^3	3.75×10^3	4.71×10^3	4.93×10^3	5.03×10^3	4.63×10^3	2.0~11	11	9.31×10^2	1.67×10^3
3-辛酮	0.50	0.50	0.46	0.42	0.49	0.49	0.47	0.47	6.6~12	6.5	0.1	0.1
	5.00	4.36	4.34	4.36	5.11	4.53	4.53	4.54	3.3~17	6.4	1.5	1.6
	5.00×10^3	5.20×10^3	4.31×10^3	3.92×10^3	4.75×10^3	5.26×10^3	4.56×10^3	4.67×10^3	1.4~11	11	9.03×10^2	1.67×10^3
2-辛酮	0.50	0.50	0.45	0.45	0.50	0.48	0.47	0.48	5.8~20	4.8	0.2	0.2
	5.00	4.35	4.67	4.50	5.11	4.47	4.57	4.61	3.7~15	5.8	1.3	1.4
	5.00×10^3	5.21×10^3	4.55×10^3	4.64×10^3	4.55×10^3	4.49×10^3	4.51×10^3	4.66×10^3	0.8~18	5.9	1.38×10^3	1.48×10^3

表 2-5 实际土壤样品 3 加标精密度汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验 室均值 (mg/kg)	2 号实验 室均值 (mg/kg)	3 号实验 室均值 (mg/kg)	4 号实验 室均值 (mg/kg)	5 号实验 室均值 (mg/kg)	6 号实验 室均值 (mg/kg)	总平 均值 (mg/kg)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	重复性限 r (mg/kg)	再现性限 R (mg/kg)
乙醚	0.50	0.50	0.47	0.53	0.56	0.55	0.48	0.52	3.9~15	7.4	0.2	0.2
	5.00	5.08	4.41	5.55	4.95	4.03	4.48	4.75	2.1~11	12	0.9	1.7

	5.00×10^3	5.28×10^3	4.99×10^3	4.58×10^3	4.67×10^3	4.44×10^3	4.53×10^3	4.75×10^3	4.9~14	6.8	1.48×10^3	1.62×10^3
丙酮	5.00	4.95	4.38	4.99	4.07	4.60	4.51	4.58	2.6~9.4	7.6	0.9	1.3
	50.0	50.0	43.1	50.2	49.6	46.5	43.8	47.2	1.5~10	6.8	9.7	12.6
	5.00×10^4	5.18×10^4	4.32×10^4	4.78×10^4	4.60×10^4	4.72×10^4	4.84×10^4	4.74×10^4	0.4~9.9	6.0	9.36×10^3	1.17×10^4
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.45	0.53	0.46	0.48	0.42	0.47	4.2~18	8.2	0.1	0.2
	5.00	5.09	4.41	5.39	4.98	4.00	5.51	4.90	1.8~18	12	1.4	2.1
	5.00×10^3	5.70×10^3	4.99×10^3	4.57×10^3	3.64×10^3	4.57×10^3	5.02×10^3	4.75×10^3	1.2~13	14	1.03×10^3	2.13×10^3
二异丙基醚	0.50	0.50	0.48	0.53	0.50	0.49	0.54	0.51	3.8~14	4.6	0.15	0.15
	5.00	5.09	4.43	5.43	4.96	4.05	4.41	4.73	3.4~9.8	11	1.0	1.7
	5.00×10^3	5.68×10^3	5.06×10^3	4.81×10^3	4.20×10^3	4.54×10^3	4.39×10^3	4.78×10^3	5.6~14	11	1.19×10^3	1.85×10^3
乙基叔丁基醚	0.50	0.51	0.47	0.54	0.50	0.50	0.46	0.50	5.0~16	5.8	0.2	0.2
	5.00	5.09	4.43	5.43	4.95	4.63	4.54	4.85	1.9~10	7.9	0.9	1.4
	5.00×10^3	5.19×10^3	5.12×10^3	4.66×10^3	4.65×10^3	4.81×10^3	4.46×10^3	4.82×10^3	0.4~18	6.0	1.58×10^3	1.65×10^3
2-丁酮	5.00	5.06	4.38	5.02	4.35	4.75	4.62	4.70	5.0~13	6.5	1.2	1.4
	50.0	50.2	43.3	50.1	49.6	46.8	44.7	47.5	1.8~8.4	6.3	9.3	11.9
	5.00×10^4	5.30×10^4	4.35×10^4	4.79×10^4	4.63×10^4	4.72×10^4	4.83×10^4	4.77×10^4	0.8~14	6.6	1.10×10^4	1.33×10^4
甲基叔戊基醚	0.50	0.51	0.47	0.54	0.50	0.50	0.45	0.50	5.4~18	6.4	0.2	0.2
	5.00	5.10	4.44	5.29	4.96	4.59	4.52	4.82	1.7~12	7.3	1.0	1.4
	5.00×10^3	5.42×10^3	4.99×10^3	4.56×10^3	4.65×10^3	4.82×10^3	4.45×10^3	4.82×10^3	0.7~18	7.3	1.59×10^3	1.76×10^3
2-戊酮	0.50	0.53	0.46	0.51	0.47	0.49	0.55	0.50	4.0~13	7.7	0.1	0.2
	5.00	5.04	4.36	5.00	4.96	4.04	5.44	4.81	2.3~19	11	1.4	1.9
	5.00×10^3	5.34×10^3	4.98×10^3	4.59×10^3	4.59×10^3	4.67×10^3	4.48×10^3	4.78×10^3	1.5~15	6.8	1.41×10^3	1.57×10^3
乙基叔戊基醚	0.50	0.52	0.47	0.51	0.50	0.50	0.48	0.50	6.3~17	4.2	0.2	0.2

	5.00	5.11	4.45	5.41	4.92	4.59	5.27	4.96	3.7~9.5	7.7	1.1	1.5
	5.00×10^3	5.51×10^3	4.32×10^3	5.05×10^3	4.71×10^3	5.23×10^3	4.79×10^3	4.94×10^3	2.0~9.6	8.5	1.01×10^3	1.49×10^3
3-戊酮	0.50	0.50	0.43	0.55	0.47	0.48	0.48	0.49	4.1~15	7.5	0.1	0.2
	5.00	5.04	4.36	5.00	4.96	4.59	4.77	4.79	2.3~8.0	5.6	0.8	1.1
	5.00×10^3	5.34×10^3	4.33×10^3	5.03×10^3	4.72×10^3	5.22×10^3	4.81×10^3	4.91×10^3	1.4~9.7	7.5	8.88×10^2	1.31×10^3
甲基叔丁基酮	0.50	0.50	0.43	0.55	0.47	0.52	0.54	0.50	4.4~14	8.6	0.2	0.2
	5.00	5.06	4.41	4.94	4.98	4.45	4.44	4.71	2.8~11	6.5	0.9	1.2
	5.00×10^3	5.66×10^3	4.31×10^3	5.00×10^3	4.75×10^3	5.17×10^3	4.80×10^3	4.95×10^3	0.9~14	9.2	1.18×10^3	1.67×10^3
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.43	0.52	0.45	0.47	0.54	0.49	5.2~15	8.5	0.2	0.2
	5.00	5.04	4.39	4.96	4.96	4.56	4.32	4.71	3.6~9.8	6.8	0.8	1.2
	5.00×10^3	5.65×10^3	4.32×10^3	4.96×10^3	4.74×10^3	5.31×10^3	4.77×10^3	4.96×10^3	2.2~13	9.5	1.11×10^3	1.66×10^3
2-己酮	0.50	0.53	0.44	0.51	0.47	0.51	0.46	0.49	7.6~17	7.0	0.2	0.2
	5.00	5.04	4.41	4.91	4.95	4.56	4.42	4.72	4.3~7.9	6.1	0.8	1.1
	5.00×10^3	5.36×10^3	4.32×10^3	4.83×10^3	4.66×10^3	4.71×10^3	4.82×10^3	4.78×10^3	0.8~9.3	7.0	8.49×10^2	1.22×10^3
环戊酮	5.00	5.13	4.42	4.84	4.63	5.09	4.65	4.79	5.1~13	5.8	1.2	1.4
	50.00	49.9	42.6	49.9	49.6	47.0	42.8	47.0	2.4~11	7.4	10.8	13.8
	5.00×10^4	5.80×10^4	4.34×10^4	4.73×10^4	4.54×10^4	4.69×10^4	4.84×10^4	4.82×10^4	1.5~10	10	9.57×10^3	1.67×10^4
3-庚酮	0.50	0.55	0.45	0.47	0.46	0.49	0.41	0.47	7.4~13	9.9	0.1	0.2
	5.00	5.04	4.51	4.70	4.91	4.53	4.41	4.68	4.0~15	5.3	1.1	1.2
	5.00×10^3	5.35×10^3	4.32×10^3	4.89×10^3	4.71×10^3	4.70×10^3	4.82×10^3	4.80×10^3	0.7~10	7.0	8.87×10^2	1.24×10^3
2-庚酮	0.50	0.55	0.46	0.49	0.46	0.49	0.48	0.49	6.1~14	6.8	0.2	0.2
	5.00	5.02	4.51	4.71	4.92	4.38	4.30	4.64	3.2~13	6.3	1.2	1.4
	5.00×10^3	5.37×10^3	4.31×10^3	5.02×10^3	4.73×10^3	5.35×10^3	4.79×10^3	4.93×10^3	1.1~9.1	8.2	9.36×10^2	1.42×10^3

环己酮	5.00	5.25	4.36	4.85	4.19	4.34	4.97	4.66	7.0~17	9.1	1.4	1.7
	50.00	49.7	43.5	48.0	49.3	46.0	50.5	47.8	4.6~14	5.5	13.1	14.1
	5.00×10^4	4.96×10^4	4.33×10^4	4.66×10^4	4.62×10^4	4.55×10^4	4.81×10^4	4.66×10^4	2.4~13	4.7	1.12×10^4	1.19×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.55	0.46	0.45	0.48	0.49	0.47	0.48	6.7~18	8.1	0.2	0.2
	5.00	4.67	4.58	4.65	4.85	4.45	4.35	4.59	1.2~14	3.9	1.3	1.3
	5.00×10^3	5.17×10^3	4.32×10^3	4.83×10^3	4.66×10^3	4.71×10^3	4.82×10^3	4.75×10^3	0.8~13	5.8	9.93×10^2	1.19×10^3
二异丁基甲酮	0.50	0.57	0.46	0.44	0.48	0.49	0.47	0.49	6.1~16	9.9	0.1	0.2
	5.00	4.64	4.56	5.31	4.85	4.39	4.38	4.69	1.4~15	7.5	1.3	1.6
	5.00×10^3	5.39×10^3	4.32×10^3	4.83×10^3	4.71×10^3	4.69×10^3	4.80×10^3	4.79×10^3	1.4~7.2	7.2	8.11×10^2	1.22×10^3
3-辛酮	0.50	0.59	0.47	0.43	0.47	0.49	0.47	0.49	5.5~14	12	0.1	0.2
	5.00	4.63	4.61	4.65	4.81	4.45	4.47	4.60	3.6~16	2.9	1.2	1.3
	5.00×10^3	5.25×10^3	4.31×10^3	5.03×10^3	4.73×10^3	5.13×10^3	4.80×10^3	4.88×10^3	1.3~14	6.9	1.14×10^3	1.41×10^3
2-辛酮	0.50	0.53	0.44	0.42	0.52	0.52	0.48	0.49	5.8~14	9.6	0.2	0.2
	5.00	4.80	4.63	4.70	4.80	4.46	4.41	4.63	1.9~17	3.6	1.3	1.3
	5.00×10^3	5.10×10^3	4.71×10^3	4.78×10^3	4.81×10^3	4.16×10^3	4.48×10^3	4.67×10^3	0.5~9.1	6.9	9.13×10^2	1.22×10^3

表 2-6 实际沉积物样品 1 加标精密度汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验 室均值 (mg/kg)	2 号实验 室均值 (mg/kg)	3 号实验 室均值 (mg/kg)	4 号实验 室均值 (mg/kg)	5 号实验 室均值 (mg/kg)	6 号实验 室均值 (mg/kg)	总平 均值 (mg/kg)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	重复性限 r (mg/kg)	再现性限 R (mg/kg)
乙醚	0.50	0.50	0.47	0.46	0.46	0.47	0.44	0.47	3.0~12	4.2	0.1	0.1
	5.00	4.88	4.48	4.96	4.91	4.48	4.45	4.69	1.9~12	5.2	1.2	1.3

	5.00×10^3	5.51×10^3	4.88×10^3	4.87×10^3	4.75×10^3	4.44×10^3	4.42×10^3	4.81×10^3	1.2~15	8.3	1.49×10^3	1.76×10^3
丙酮	5.00	5.25	4.56	4.85	4.02	5.48	4.46	4.77	1.4~18	11	1.5	2.0
	50.0	48.1	46.7	49.2	48.8	43.4	46.6	47.1	2.3~10	4.5	9.3	10.4
	5.00×10^4	5.39×10^4	4.33×10^4	4.66×10^4	5.00×10^4	4.88×10^4	4.61×10^4	4.81×10^4	0.8~14	7.6	1.288×10^4	1.56×10^4
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.47	0.43	0.48	0.48	0.46	0.47	3.4~12	5.0	0.1	0.1
	5.00	4.88	4.47	4.96	4.43	4.23	4.00	4.50	2.1~16	8.3	1.3	1.5
	5.00×10^3	5.30×10^3	4.89×10^3	4.81×10^3	4.74×10^3	4.63×10^3	5.01×10^3	4.90×10^3	0.4~16	4.8	1.11×10^3	1.21×10^3
二异丙基醚	0.50	0.50	0.46	0.50	0.45	0.47	0.48	0.48	4.0~12	4.3	0.1	0.1
	5.00	4.96	4.45	5.01	4.90	4.47	4.51	4.72	1.9~16	5.6	1.3	1.4
	5.00×10^3	5.39×10^3	4.93×10^3	4.82×10^3	5.21×10^3	4.43×10^3	4.52×10^3	4.88×10^3	2.9~19	7.7	1.68×10^3	1.86×10^3
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.47	0.49	0.45	0.47	0.44	0.47	5.1~18	4.9	0.2	0.2
	5.00	4.91	4.46	5.00	4.95	4.85	4.44	4.77	1.7~11	5.3	0.9	1.1
	5.00×10^3	5.41×10^3	5.07×10^3	4.80×10^3	4.43×10^3	4.55×10^3	4.45×10^3	4.79×10^3	0.4~16	8.2	1.59×10^3	1.82×10^3
2-丁酮	5.00	5.18	4.55	4.85	3.96	4.66	4.34	4.59	2.2~12	9.1	1.3	1.7
	50.0	47.7	46.5	49.2	49.0	43.0	46.2	46.9	2.0~11	4.9	9.4	10.7
	5.00×10^4	5.47×10^4	4.32×10^4	4.62×10^4	4.96×10^4	4.86×10^4	4.66×10^4	4.82×10^4	1.5~17	8.1	1.40×10^4	1.68×10^4
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.47	0.44	0.45	0.47	0.43	0.46	5.9~14	5.9	0.1	0.1
	5.00	4.85	4.46	4.98	4.95	4.64	4.76	4.77	3.6~13	4.1	1.1	1.2
	5.00×10^3	5.54×10^3	4.90×10^3	4.80×10^3	4.20×10^3	4.92×10^3	4.47×10^3	4.81×10^3	0.9~17	9.5	1.49×10^3	1.87×10^3
2-戊酮	0.50	0.49	0.46	0.51	0.48	0.48	0.48	0.48	3.7~18	4.3	0.2	0.2
	5.00	4.75	4.61	4.95	4.43	4.42	3.99	4.53	2.4~15	7.3	1.2	1.5
	5.00×10^3	5.26×10^3	4.83×10^3	4.73×10^3	4.11×10^3	5.10×10^3	4.45×10^3	4.75×10^3	2.5~18	8.9	1.56×10^3	1.85×10^3
乙基叔戊基醚	0.50	0.49	0.47	0.49	0.45	0.46	0.46	0.47	7.7~14	3.6	0.2	0.2

	5.00	4.83	4.46	5.04	4.94	4.70	5.89	4.98	4.9~14	9.9	1.2	1.8
	5.00×10^3	5.32×10^3	4.34×10^3	4.51×10^3	4.82×10^3	4.83×10^3	4.68×10^3	4.75×10^3	0.4~13	7.1	1.08×10^3	1.37×10^3
3-戊酮	0.50	0.51	0.46	0.54	0.47	0.47	0.48	0.49	4.0~14	6.3	0.1	0.2
	5.00	4.75	4.61	4.95	4.87	4.76	4.81	4.79	2.4~8.7	2.4	0.9	0.9
	5.00×10^3	5.33×10^3	4.35×10^3	4.54×10^3	4.81×10^3	4.83×10^3	4.64×10^3	4.75×10^3	1.5~14	7.1	1.15×10^3	1.41×10^3
甲基叔丁基酮	0.50	0.51	0.46	0.56	0.44	0.48	0.47	0.49	5.9~18	8.1	0.2	0.2
	5.00	4.82	4.54	4.95	4.97	4.59	4.52	4.73	2.9~6.9	4.3	0.7	0.9
	5.00×10^3	5.37×10^3	4.41×10^3	4.51×10^3	4.81×10^3	4.85×10^3	4.68×10^3	4.77×10^3	4.7~17	7.1	1.28×10^3	1.51×10^3
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.51	0.46	0.55	0.48	0.48	0.50	0.50	5.3~13	6.3	0.2	0.2
	5.00	4.81	4.56	4.93	4.99	4.45	4.63	4.73	4.0~7.3	4.5	0.8	1.0
	5.00×10^3	5.37×10^3	4.47×10^3	4.49×10^3	4.82×10^3	4.78×10^3	4.68×10^3	4.77×10^3	4.5~17	6.9	1.43×10^3	1.60×10^3
2-己酮	0.50	0.50	0.46	0.51	0.44	0.47	0.43	0.47	4.5~15	6.8	0.1	0.2
	5.00	4.70	4.57	4.97	4.92	4.43	4.57	4.69	4.7~9.6	4.5	0.9	1.0
	5.00×10^3	5.27×10^3	4.37×10^3	4.58×10^3	4.94×10^3	4.88×10^3	4.72×10^3	4.79×10^3	2.6~12	6.6	1.07×10^3	1.31×10^3
环戊酮	5.00	5.09	4.55	4.94	4.06	4.45	4.48	4.60	3.7~14	8.1	1.3	1.6
	50.0	46.0	46.7	49.3	48.9	42.7	46.3	46.7	2.6~15	5.2	11.9	12.8
	5.00×10^4	5.17×10^4	4.32×10^4	4.49×10^4	5.07×10^4	4.89×10^4	4.66×10^4	4.77×10^4	2.3~15	7.0	1.14×10^4	1.40×10^4
3-庚酮	0.50	0.47	0.46	0.50	0.48	0.46	0.44	0.47	5.5~18	4.4	0.2	0.2
	5.00	4.61	4.53	5.00	4.97	4.47	4.57	4.69	5.6~10	5.0	1.0	1.1
	5.00×10^3	5.28×10^3	4.41×10^3	4.60×10^3	4.85×10^3	4.87×10^3	4.77×10^3	4.80×10^3	4.3~13	6.1	1.05×10^3	1.26×10^3
2-庚酮	0.50	0.50	0.46	0.54	0.46	0.48	0.43	0.48	6.9~17	7.3	0.2	0.2
	5.00	4.58	4.54	5.00	4.85	4.66	4.51	4.69	4.6~11	4.1	1.0	1.1
	5.00×10^3	5.28×10^3	4.40×10^3	4.54×10^3	4.81×10^3	4.85×10^3	4.81×10^3	4.78×10^3	3.4~12	6.3	1.04×10^3	1.27×10^3

环己酮	5.00	5.16	4.61	4.89	4.15	5.18	5.74	4.96	2.8~16	11	1.7	2.2
	50.0	46.3	47.3	49.9	49.0	44.7	46.6	47.3	4.4~18	4.0	13.0	13.0
	5.00×10^4	4.07×10^4	4.37×10^4	4.54×10^4	5.13×10^4	4.94×10^4	4.65×10^4	4.62×10^4	4.0~18	8.3	1.31×10^4	1.60×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.46	0.45	0.46	0.46	0.48	0.47	0.46	6.1~18	2.2	0.2	0.2
	5.00	4.51	4.54	5.03	4.88	4.60	4.57	4.69	3.6~14	4.6	1.1	1.2
	5.00×10^3	5.61×10^3	4.37×10^3	4.58×10^3	4.94×10^3	4.88×10^3	4.81×10^3	4.87×10^3	2.6~12	8.7	1.09×10^3	1.55×10^3
二异丁基甲酮	0.50	0.49	0.47	0.41	0.46	0.47	0.47	0.46	4.1~17	5.9	0.1	0.1
	5.00	4.07	4.51	5.09	4.95	4.65	4.52	4.63	4.1~15	7.8	1.2	1.5
	5.00×10^3	5.22×10^3	4.42×10^3	4.62×10^3	4.88×10^3	4.87×10^3	4.82×10^3	4.81×10^3	4.8~12	5.6	1.07×10^3	1.24×10^3
3-辛酮	0.50	0.49	0.46	0.45	0.47	0.48	0.47	0.47	5.3~16	3.0	0.2	0.2
	5.00	4.34	4.51	5.05	4.83	4.69	4.42	4.64	3.6~18	5.8	1.2	1.4
	5.00×10^3	5.44×10^3	4.40×10^3	4.56×10^3	4.81×10^3	4.83×10^3	4.80×10^3	4.81×10^3	3.3~12	7.4	1.11×10^3	1.42×10^3
2-辛酮	0.50	0.48	0.46	0.47	0.45	0.49	0.45	0.47	2.5~20	3.5	0.2	0.2
	5.00	4.50	4.53	5.08	4.92	4.59	4.54	4.69	2.9~13	5.2	1.0	1.2
	5.00×10^3	5.42×10^3	4.79×10^3	4.86×10^3	4.17×10^3	4.85×10^3	4.44×10^3	4.76×10^3	1.5~18	9.0	1.43×10^3	1.77×10^3

表 2-7 实际沉积物样品 2 加标精密度汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验 室均值 (mg/kg)	2 号实验 室均值 (mg/kg)	3 号实验 室均值 (mg/kg)	4 号实验 室均值 (mg/kg)	5 号实验 室均值 (mg/kg)	6 号实验 室均值 (mg/kg)	总平 均值 (mg/kg)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	实验室内 相对标准 偏差 (%)	重复性限 r (mg/kg)	再现性限 R (mg/kg)
乙醚	0.50	0.47	0.51	0.48	0.48	0.46	0.46	0.48	5.5~19	4.4	0.2	0.2
	5.00	5.07	5.13	4.64	4.16	4.32	4.46	4.63	1.1~10	8.6	1.0	1.5

	5.00×10^3	5.03×10^3	5.38×10^3	4.11×10^3	5.05×10^3	4.40×10^3	4.48×10^3	4.74×10^3	2.3~15	10	1.40×10^3	1.86×10^3
丙酮	5.00	4.80	4.82	4.16	4.44	4.00	4.45	4.45	2.0~15	7.4	1.2	1.4
	50.0	50.7	50.3	42.1	43.4	45.9	44.5	46.2	2.7~9.4	7.8	8.7	12.8
	5.00×10^4	4.76×10^4	4.79×10^4	4.18×10^4	4.81×10^4	4.72×10^4	4.30×10^4	4.59×10^4	0.4~13	6.1	9.30×10^3	1.15×10^4
甲基叔丁基醚	0.50	0.49	0.52	0.44	0.49	0.46	0.44	0.47	1.5~14	6.9	0.1	0.2
	5.00	5.04	5.13	4.66	4.06	3.98	3.98	4.48	4.3~8.8	12	1.0	1.7
	5.00×10^3	4.89×10^3	5.33×10^3	4.24×10^3	4.61×10^3	4.93×10^3	5.00×10^3	4.83×10^3	0.4~13	7.7	1.16×10^3	1.48×10^3
二异丙基醚	0.50	0.51	0.55	0.46	0.50	0.48	0.47	0.50	2.5~14	6.9	0.1	0.2
	5.00	5.05	5.13	4.44	3.90	4.38	4.43	4.56	0.8~14	10	1.3	1.8
	5.00×10^3	4.69×10^3	5.30×10^3	4.28×10^3	4.84×10^3	4.76×10^3	4.42×10^3	4.72×10^3	5.8~11	7.6	1.18×10^3	1.47×10^3
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.52	0.46	0.47	0.45	0.46	0.48	1.7~15	5.7	0.2	0.2
	5.00	5.05	5.12	4.69	4.58	4.64	4.44	4.75	1.1~12	5.7	1.1	1.3
	5.00×10^3	4.56×10^3	4.98×10^3	4.17×10^3	4.00×10^3	4.27×10^3	4.46×10^3	4.41×10^3	0.7~16	7.8	1.30×10^3	1.53×10^3
2-丁酮	5.00	4.76	4.94	4.49	4.40	4.41	4.79	4.63	3.5~12	4.9	1.1	1.2
	50.0	50.8	50.2	41.6	43.2	45.2	44.5	45.9	1.9~8.8	8.2	7.6	12.6
	5.00×10^4	4.60×10^4	4.79×10^4	4.18×10^4	4.82×10^4	4.68×10^4	4.24×10^4	4.55×10^4	1.1~9.2	6.0	8.40×10^3	1.09×10^4
甲基叔戊基醚	0.50	0.49	0.52	0.45	0.50	0.45	0.46	0.48	2.1~18	5.7	0.2	0.2
	5.00	5.09	5.11	4.40	4.57	4.65	4.80	4.77	4.7~9.3	6.0	1.0	1.2
	5.00×10^3	4.23×10^3	5.41×10^3	4.16×10^3	3.83×10^3	4.28×10^3	4.44×10^3	4.39×10^3	1.3~17	12	1.45×10^3	2.00×10^3
2-戊酮	0.50	0.48	0.52	0.47	0.48	0.48	0.47	0.48	4.1~16	3.9	0.1	0.2
	5.00	5.13	5.03	4.05	4.04	3.93	3.91	4.35	4.9~12	13	0.9	1.8
	5.00×10^3	4.05×10^3	5.48×10^3	3.97×10^3	4.36×10^3	4.51×10^3	4.47×10^3	4.47×10^3	4.1~16	12	1.49×10^3	2.03×10^3
乙基叔戊基醚	0.50	0.49	0.51	0.48	0.50	0.48	0.48	0.49	2.3~18	2.6	0.2	0.2

	5.00	5.12	5.10	4.43	4.61	4.67	5.29	4.87	5.9~15	7.1	1.5	1.6
	5.00×10^3	4.61×10^3	4.77×10^3	4.15×10^3	4.86×10^3	4.97×10^3	4.26×10^3	4.60×10^3	0.9~9.3	7.2	8.09×10^2	1.19×10^3
3-戊酮	0.50	0.49	0.52	0.50	0.47	0.47	0.47	0.49	2.0~18	4.2	0.2	0.2
	5.00	5.13	5.03	4.05	4.60	4.65	4.78	4.71	4.9~9.3	8.1	0.9	1.3
	5.00×10^3	4.63×10^3	4.75×10^3	4.14×10^3	4.87×10^3	5.04×10^3	4.27×10^3	4.62×10^3	1.3~11	7.6	8.58×10^2	1.25×10^3
甲基叔丁基酮	0.50	0.49	0.52	0.46	0.49	0.45	0.45	0.48	2.1~12	5.9	0.1	0.1
	5.00	5.08	5.06	4.04	4.36	4.50	4.55	4.60	2.5~10	8.8	0.8	1.4
	5.00×10^3	4.81×10^3	4.70×10^3	4.16×10^3	4.82×10^3	4.75×10^3	4.32×10^3	4.59×10^3	2.8~7.8	6.2	7.49×10^2	1.04×10^3
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.48	0.51	0.46	0.48	0.44	0.45	0.47	2.6~17	4.8	0.2	0.2
	5.00	5.12	5.05	3.88	4.23	4.60	4.49	4.56	2.8~13	10	0.9	1.6
	5.00×10^3	4.81×10^3	4.64×10^3	4.19×10^3	4.77×10^3	4.85×10^3	4.26×10^3	4.59×10^3	4.8~9.9	6.4	1.01×10^3	1.23×10^3
2-己酮	0.50	0.47	0.51	0.47	0.49	0.45	0.50	0.48	3.7~18	4.6	0.2	0.2
	5.00	5.23	5.02	3.83	4.24	4.58	4.53	4.57	3.1~11	11	1.0	1.7
	5.00×10^3	4.71×10^3	4.75×10^3	4.18×10^3	4.82×10^3	4.56×10^3	4.28×10^3	4.55×10^3	1.9~7.4	5.8	7.01×10^2	9.78×10^2
环戊酮	5.00	4.78	4.93	4.20	4.50	4.53	4.88	4.64	4.0~17	6.0	1.3	1.4
	50.0	52.5	50.7	41.7	43.2	46.7	45.0	47.0	4.2~11	9.2	10.3	15.2
	5.00×10^4	4.61×10^4	4.77×10^4	4.32×10^4	4.76×10^4	4.70×10^4	4.22×10^4	4.56×10^4	1.7~13	5.2	1.09×10^4	1.20×10^4
3-庚酮	0.50	0.47	0.50	0.52	0.48	0.46	0.47	0.48	3.5~18	4.7	0.2	0.2
	5.00	5.60	4.96	3.92	4.26	4.57	4.53	4.64	3.2~13	13	1.1	1.9
	5.00×10^3	4.69×10^3	4.71×10^3	4.15×10^3	4.85×10^3	4.55×10^3	4.44×10^3	4.57×10^3	1.8~9.1	5.3	7.33×10^2	9.63×10^2
2-庚酮	0.50	0.47	0.50	0.50	0.47	0.45	0.44	0.47	4.5~14	5.3	0.1	0.2
	5.00	5.78	4.94	3.82	4.37	4.51	4.56	4.66	4.1~12	14	1.2	2.1
	5.00×10^3	4.66×10^3	4.72×10^3	4.15×10^3	4.81×10^3	4.96×10^3	4.40×10^3	4.62×10^3	2.0~11	6.4	9.92×10^2	1.22×10^3

环己酮	5.00	4.59	4.79	4.04	4.35	3.99	5.18	4.49	3.2~20	10	1.7	2.0
	50.0	52.2	49.1	36.6	42.8	43.6	45.4	44.9	7.4~15	12	13.4	19.5
	5.00×10^4	4.76×10^4	4.73×10^4	4.28×10^4	4.62×10^4	4.29×10^4	4.14×10^4	4.47×10^4	2.0~15	6.0	1.28×10^4	1.39×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.49	0.51	0.50	0.47	0.45	0.46	0.48	6.6~15	4.5	0.2	0.2
	5.00	4.88	4.87	4.19	4.37	4.54	4.54	4.57	5.2~13	6.0	1.2	1.4
	5.00×10^3	4.71×10^3	4.75×10^3	4.18×10^3	4.82×10^3	4.56×10^3	4.44×10^3	4.58×10^3	1.9~10	5.2	7.87×10^2	9.80×10^2
二异丁基甲酮	0.50	0.47	0.50	0.48	0.46	0.47	0.52	0.48	6.6~17	4.5	0.2	0.2
	5.00	5.06	4.93	3.86	4.34	4.48	4.58	4.54	2.8~14	9.5	1.3	1.7
	5.00×10^3	4.74×10^3	4.70×10^3	4.18×10^3	4.83×10^3	4.40×10^3	4.37×10^3	4.54×10^3	2.7~14	5.7	9.86×10^2	1.15×10^3
3-辛酮	0.50	0.47	0.50	0.53	0.47	0.45	0.53	0.49	6.0~17	6.9	0.2	0.2
	5.00	4.47	4.87	3.72	4.46	4.48	4.60	4.33	4.6~15	8.7	1.4	2.2
	5.00×10^3	4.50×10^3	4.74×10^3	4.15×10^3	4.81×10^3	4.98×10^3	4.34×10^3	4.59×10^3	2.0~12	6.8	1.19×10^3	1.39×10^3
2-辛酮	0.50	0.45	0.50	0.53	0.45	0.45	0.50	0.48	8.2~16	7.2	0.2	0.2
	5.00	4.64	4.89	4.07	4.40	4.53	4.55	4.51	3.9~9.0	6.0	0.9	1.1
	5.00×10^3	4.87×10^3	4.98×10^3	4.16×10^3	4.05×10^3	3.90×10^3	4.61×10^3	4.43×10^3	6.0~15	10	1.32×10^3	1.75×10^3

结论：1、空白样品加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.4%~12%，0.2%~4.0%，1.2%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：1.7%~2.7%，0.6%~1.4%，4.1%~20%；重复性限范围分别为：0.6 mg/kg~1.3 mg/kg，3.0 mg/kg~5.7 mg/kg， 1.37×10^4 mg/kg~ 1.82×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：0.7 mg/kg~1.4 mg/kg，3.4 mg/kg~6.1 mg/kg， 1.48×10^4 mg/kg~ 4.21×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：3.0%~15%，0.4%~14%，1.1%~19%；实验室间相对标准偏差分别为：0.8%~4.1%，0.8%~9.1%，4.0%~12%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.4 mg/kg~1.4 mg/kg， 9.25×10^2 mg/kg~ 1.8×10^3 mg/kg；再现性

限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.4 mg/kg~1.4 mg/kg， 1.04×10^3 mg/kg~ 2.12×10^3 mg/kg。

2、实际土壤样品 1 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.1%~12%，0.7%~17%，0.6%~17%；实验室间相对标准偏差分别为：3.8%~9.8%，3.0%~6.4%，6.7%~11%；重复性限范围分别为：0.9 mg/kg~1.1 mg/kg，7.6 mg/kg~13.7 mg/kg， 9.46×10^3 mg/kg~ 1.27×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.0 mg/kg~1.4 mg/kg，10.5 mg/kg~14.8 mg/kg， 1.30×10^4 mg/kg~ 1.68×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：3.1%~19%，0.7%~19%，0.9%~20%；实验室间相对标准偏差分别为：4.6%~10%，2.7%~12%，4.8%~11%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.1 mg/kg，1.0 mg/kg~1.7 mg/kg， 9.22×10^2 mg/kg~ 1.77×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，1.1 mg/kg~2.0 mg/kg， 1.22×10^3 mg/kg~ 2.05×10^3 mg/kg。

3、实际土壤样品 2 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.8%~17%，0.9%~12%，0.3%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：5.2%~10%，5.9%~6.3%，10%~13%；重复性限范围分别为：0.7 mg/kg~1.3 mg/kg，6.8 mg/kg~11.3 mg/kg， 8.54×10^3 mg/kg~ 1.44×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.3 mg/kg~1.5 mg/kg，10.0 mg/kg~12.8 mg/kg， 1.55×10^4 mg/kg~ 2.12×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：1.2%~20%，2.0%~18%，0.5%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：3.2%~12%，4.3%~10%，5.8%~14%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.9 mg/kg~1.5 mg/kg， 7.31×10^2 mg/kg~ 1.60×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，1.1 mg/kg~1.8 mg/kg， 1.12×10^3 mg/kg~ 2.00×10^3 mg/kg。

4、实际土壤样品 3 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：2.6%~17%，1.5%~14%，0.4%~14%；实验室间相对标准偏差分别为：5.8%~9.1%，5.5%~7.4%，4.7%~10%；重复性限范围分别为：0.9 mg/kg~1.4 mg/kg，9.3 mg/kg~13.1 mg/kg， 9.36×10^3 mg/kg~ 1.12×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.3 mg/kg~1.7 mg/kg，11.9 mg/kg~14.1 mg/kg， 1.17×10^4 mg/kg~ 1.67×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：3.8%~18%，1.2%~19%，0.4%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：

4.2%~12%，2.9%~12%，5.8%~14%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.8 mg/kg~1.4 mg/kg， 8.11×10^2 mg/kg~ 1.59×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，1.1 mg/kg~2.1 mg/kg， 1.19×10^3 mg/kg~ 2.13×10^3 mg/kg。

5、实际沉积物样品 1 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：1.4%~18%，2.0%~18%，0.8%~18%；实验室间相对标准偏差分别为：8.1%~11%，4.0%~5.2%，7.0%~8.3%；重复性限范围分别为：1.3 mg/kg~1.7 mg/kg，9.3 mg/kg~13.0 mg/kg， 1.14×10^4 mg/kg~ 1.40×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.6 mg/kg~2.2 mg/kg，10.4 mg/kg~13.0 mg/kg， 1.40×10^4 mg/kg~ 1.68×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：2.5%~20%，1.7%~18%，0.4%~19%；实验室间相对标准偏差分别为：2.2%~8.1%，2.4%~9.9%，4.8%~9.5%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.19 mg/kg，0.7 mg/kg~1.3 mg/kg， 1.04×10^3 mg/kg~ 1.68×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，0.9 mg/kg~1.8 mg/kg， 1.2×10^3 mg/kg~ 1.87×10^3 mg/kg。

6、实际沉积物样品 2 加标：对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，丙酮等 4 种物质的实验室内相对标准偏差分别为：2.0%~20%，1.2%~15%，0.4%~15%；实验室间相对标准偏差分别为：4.9%~10%，7.8%~12%，5.2%~6.1%；重复性限范围分别为：1.1 mg/kg~1.7 mg/kg，7.6 mg/kg~13.4 mg/kg， 8.40×10^3 mg/kg~ 1.28×10^4 mg/kg；再现性限范围分别为：1.2 mg/kg~2.0 mg/kg，12.6 mg/kg~19.5 mg/kg， 1.09×10^4 mg/kg~ 1.39×10^4 mg/kg。乙醚等 17 种物质：实验室内相对标准偏差分别为：1.5%~19%，0.8%~15%，0.4%~17%；实验室间相对标准偏差分别为：2.6%~7.2%，5.7%~15%，5.2%~12%；重复性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.19 mg/kg，0.8 mg/kg~1.4 mg/kg， 7.01×10^2 mg/kg~ 1.49×10^3 mg/kg，；再现性限范围分别为：0.1 mg/kg~0.2 mg/kg，1.1 mg/kg~2.2 mg/kg， 9.63×10^2 mg/kg~ 2.03×10^3 mg/kg。

2.3 六家实验室样品加标测试数据汇总

选取 3 个实际土壤样品和 2 个实际沉积物样品，每个样品平均测定 6 次取平均值。对 6 家实验室验证《土壤和沉积物 酮类和醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》中目标物加标回收率测试数据进行汇总，其结果见表 2-8~12：

表 2-8 实际土壤样品 1 加标回收率汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验室 回收率均值 (%)	2 号实验室 回收率均值 (%)	3 号实验室 回收率均值 (%)	4 号实验室 回收率均值 (%)	5 号实验室 回收率均值 (%)	6 号实验室 回收率均值 (%)	回收率均值 (%)	回收率 相对标准 偏差 (%)	加标回收率 $p\% \pm 2S_p$
乙醚	0.50	102	88.0	91.2	92.4	99.6	92.2	94.2	5.7	94.2± 11
	5.00	107	88.2	99.0	104	89.8	87.2	95.9	9.0	95.9± 17
	5.00×10 ³	102	104	90.2	96.6	92.0	93.4	96.4	5.8	96.4± 11
丙酮	5.00	99.4	88.0	94.2	81.4	80.0	78.2	86.9	9.8	86.9± 17
	50.0	102	90.4	92.8	101	90.4	89.0	94.3	6.1	94.3± 11
	5.00×10 ⁴	117	87.2	90.8	95.6	97.0	93.4	96.8	11	96.8± 21
甲基叔丁基醚	0.50	100	92.0	103	93.4	90.2	91.8	95.1	5.4	95.1± 10
	5.00	107	88.4	96.2	92.4	78.4	79.2	90.3	12	90.3± 22
	5.00×10 ³	112	104	107	94.8	94.8	93.8	101	7.6	101± 15
二异丙基醚	0.50	102	92.0	108	95.6	95.0	98.2	98.5	5.8	98.5± 12
	5.00	105	88.0	96.8	88.8	90.0	86.2	92.5	7.7	92.5± 14
	5.00×10 ³	112	103	106	94.6	97.2	85.4	99.7	9.4	99.7± 19
乙基叔丁基醚	0.50	102	92.0	112	92.4	96.6	92.4	97.9	8.1	97.9± 16
	5.00	99.8	88.6	97.6	100	95.4	89.8	95.2	5.2	95.2± 10
	5.00×10 ³	94.8	102	107	96.4	94.0	88.6	97.1	6.7	97.1± 13
2-丁酮	5.00	97.4	89.4	95.2	86.6	87.6	90.2	91.1	4.7	91.1± 9
	50.0	104	90.4	92.6	101	91.4	89.2	94.8	6.5	94.8± 12
	5.00×10 ⁴	107	87.0	93.0	96.0	96.8	93.6	95.6	6.9	95.6± 13
甲基叔戊基醚	0.50	100	92.0	105	92.8	95.6	92.0	96.2	5.5	96.2± 11

	5.00	98.2	88.8	98.0	98.6	88.4	91.4	93.9	5.2	93.9 ± 10
	5.00×10 ³	109	101	107	96.6	94.2	88.8	99.4	7.8	99.4 ± 15
2-戊酮	0.50	98.0	90.0	93.6	92.2	90.2	102	94.3	5.0	94.3 ± 10
	5.00	104	90.2	92.6	100	79.4	78.4	90.8	12	90.8 ± 21
	5.00×10 ³	113	101	103	97.0	93.2	87.6	99.1	8.8	99.1 ± 18
乙基叔戊基醚	0.50	102	94.0	115	91.2	95.4	101	99.8	8.6	99.8 ± 17
	5.00	98.8	89.8	96.4	97.6	91.0	92.0	94.3	4.0	94.3 ± 8
	5.00×10 ³	105	88.2	96.0	96.4	100	97.2	97.1	5.7	97.1 ± 11
3-戊酮	0.50	98.0	90.0	103	88.2	92.6	103	95.8	6.8	95.8 ± 13
	5.00	104	90.2	92.6	100	91.4	88.0	94.4	6.6	94.4 ± 12
	5.00×10 ³	102	88.0	94.0	95.6	100	98.2	96.3	5.2	96.3 ± 10
甲基叔丁基酮	0.50	98.0	90.0	104	77.6	94.4	98.0	93.7	9.7	93.7 ± 18
	5.00	98.2	89.6	91.8	99.6	91.2	89.4	93.3	4.8	93.3 ± 9
	5.00×10 ³	112	88.0	90.0	96.8	99.8	100	97.8	8.8	97.8 ± 17
4-甲基-2-戊酮	0.50	98.0	90.0	102	79.8	91.0	103	94.0	9.4	94.0 ± 18
	5.00	89.4	90.4	91.6	101	90.8	88.8	92.0	4.9	92.0 ± 9
	5.00×10 ³	115	88.4	85.0	98.4	102	95.0	97.3	11	97.3 ± 21
2-己酮	0.50	98.0	92.0	98.2	81.0	93.6	92.8	92.6	6.8	92.6 ± 13
	5.00	91.4	91.4	92.2	98.2	90.6	88.8	92.1	3.5	92.1 ± 6
	5.00×10 ³	102	87.4	104	97.6	96.8	94.0	97.0	6.1	97.0 ± 12
环戊酮	5.00	96.6	89.6	92.4	92.4	87.2	88.2	91.1	3.8	91.1 ± 7
	50.0	102	91.0	92.6	101	91.4	88.2	94.4	6.1	94.4 ± 11
	5.00×10 ⁴	107	87.4	85.0	96.6	97.4	93.0	94.4	8.4	94.4 ± 16

3-庚酮	0.50	96.0	92.0	109	82.0	87.2	92.0	93.0	9.9	93.0 ± 18
	5.00	84.4	81.2	90.0	81.4	91.4	88.6	86.2	5.2	86.2 ± 9
	5.00×10 ³	101	87.8	91.6	96.2	96.0	94.0	94.4	4.8	94.4 ± 9
2-庚酮	0.50	96.0	92.0	106	81.2	93.2	91.2	93.3	8.6	93.3 ± 16
	5.00	80.4	81.6	90.2	88.4	90.0	91.4	87.0	5.5	87.0 ± 10
	5.00×10 ³	103	88.4	96.6	96.2	99.4	95.8	96.6	5.0	96.6 ± 10
环己酮	5.00	94.0	91.4	93.8	80.0	79.4	79.0	86.3	8.7	86.3 ± 15
	50.0	96.0	92.0	90.8	88.4	93.4	89.8	91.7	3.0	91.7 ± 5
	5.00×10 ⁴	92.2	87.4	94.4	97.6	96.2	81.4	91.5	6.7	91.5 ± 12
6-甲基-2-庚酮	0.50	96.0	90.0	101	87.8	93.4	91.4	93.3	5.1	93.3 ± 9
	5.00	73.6	91.4	88.8	86.4	90.2	90.0	86.7	7.7	86.7 ± 13
	5.00×10 ³	95.6	87.4	104	97.6	96.8	94.0	95.9	5.6	95.9 ± 11
二异丁基甲酮	0.50	98.0	92.0	102	91.6	94.2	90.0	94.6	4.8	94.6 ± 9
	5.00	97.6	87.6	96.6	85.8	90.4	91.0	91.5	5.2	91.5 ± 9
	5.00×10 ³	102	87.8	94.6	97.4	96.0	92.8	95.1	5.0	95.1 ± 9
3-辛酮	0.50	94.0	92.0	105	88.2	91.8	91.2	93.7	6.2	93.7 ± 12
	5.00	83.2	76.6	88.6	87.4	89.0	90.6	85.9	6.0	85.9 ± 10
	5.00×10 ³	102	88.2	90.8	96.2	102	91.0	95.0	6.3	95.0 ± 12
2-辛酮	0.50	96.0	82.0	102	87.6	95.8	91.0	92.4	7.7	92.4 ± 14
	5.00	96.6	92.2	92.6	90.6	90.2	89.8	92.0	2.7	92.0 ± 5
	5.00×10 ³	108	93.8	95.2	99.0	97.2	89.2	97.1	6.5	97.1 ± 13

表 2-9 实际土壤样品 2 加标回收率汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验室 回收率均值 (%)	2 号实验室 回收率均值 (%)	3 号实验室 回收率均值 (%)	4 号实验室 回收率均值 (%)	5 号实验室 回收率均值 (%)	6 号实验室 回收率均值 (%)	回收率均值 (%)	回收率 相对标准 偏差 (%)	加标回收率 $p\% \pm 2S_p$
乙醚	0.50	100	92.6	81.8	90.6	82.0	103	91.7	9.6	91.7±18
	5.00	87.8	89.4	92.2	98.4	87.0	96.8	91.9	5.2	91.9±10
	5.00×10^3	103	97.4	97.6	98.2	86.2	94.4	96.1	5.8	96.1±11
丙酮	5.00	100	94.2	88.8	78.2	77.4	87.6	87.7	10	87.7±18
	50.0	96.6	90.2	87.4	103	90.0	91.8	93.2	6.1	93.2±11
	5.00×10^4	106	86.8	79.0	96.2	96.2	98.6	93.8	10	93.8±19
甲基叔丁基醚	0.50	100	95.0	91.4	98.4	101	101	97.8	3.9	97.8±8
	5.00	86.8	90.0	92.0	98.8	81.6	88.4	89.6	6.4	89.6±11
	5.00×10^3	106	97.4	94.8	90.8	104	100	98.8	5.8	98.8±11
二异丙基醚	0.50	100	93.0	80.4	95.6	96.4	116	96.9	12	96.9±23
	5.00	87.0	89.6	95.6	97.4	86.4	94.6	91.8	5.1	91.8±9
	5.00×10^3	105	94.2	93.8	93.6	87.4	94.8	94.8	6.0	94.8±11
乙基叔丁基醚	0.50	100	93.8	84.6	99.4	95.2	105	96.3	7.2	96.3±14
	5.00	84.4	89.4	95.2	98.8	93.6	93.0	92.4	5.4	92.4±10
	5.00×10^3	105	95.2	101	93.8	92.8	90.0	96.3	5.8	96.3±11
2-丁酮	5.00	100	93.0	88.4	88.8	85.6	88.8	90.8	5.6	90.8±10
	50.0	93.0	89.8	87.4	103	89.0	91.2	92.2	6.1	92.2±11
	5.00×10^4	109	86.4	75.6	96.0	96.6	98.8	93.7	12	93.7±23
甲基叔戊基醚	0.50	100	94.0	90.4	97.2	96.6	97.2	95.9	3.4	95.9±7

	5.00	82.4	89.0	94.6	101	92.4	94.2	92.3	6.7	92.3±12
	5.00×10 ³	113	94.4	97.8	94.0	92.0	89.8	96.8	8.6	96.8±17
2-戊酮	0.50	100	89.2	87.0	96.8	99.4	117	98.2	11	98.2±21
	5.00	88.0	89.0	87.6	103	81.2	84.0	88.8	8.5	88.8±15
	5.00×10 ³	111	94.0	101	96.8	93.0	90.2	97.7	7.7	97.7±15
乙基叔戊基醚	0.50	100	93.6	79.0	96.6	96.4	114	96.6	12	96.6±22
	5.00	76.8	87.6	95.4	100	90.8	104	92.4	10	92.4±19
	5.00×10 ³	95.0	86.4	76.4	94.6	102	96.4	91.8	9.9	91.8±18
3-戊酮	0.50	100	94.0	92.0	97.6	98.8	93.8	96.0	3.3	96.0±7
	5.00	88.0	89.0	87.6	103	95.0	94.0	92.8	6.4	92.8±12
	5.00×10 ³	101	86.2	69.2	95.6	102	87.8	90.3	14	90.3±24
甲基叔丁基酮	0.50	100	94.0	90.6	98.0	95.0	104	96.9	4.9	96.9±10
	5.00	88.2	89.6	89.4	103	88.8	91.8	91.8	6.1	91.8±11
	5.00×10 ³	109	86.2	76.8	94.2	104	91.0	93.5	13	93.5±23
4-甲基-2-戊酮	0.50	100	93.8	88.2	98.2	98.0	105	97.2	5.9	97.2±11
	5.00	86.8	88.8	89.6	104	89.2	92.8	91.9	6.8	91.9±12
	5.00×10 ³	107	85.8	73.4	93.0	105	95.2	93.2	13	93.2±26
2-己酮	0.50	100	90.2	87.0	98.0	96.6	102	95.6	6.1	95.6±12
	5.00	84.2	87.0	89.2	106	89.0	91.4	91.1	8.4	91.1±15
	5.00×10 ³	102	86.4	73.4	94.2	97.0	98.4	91.9	11	91.9±21
环戊酮	5.00	100	92.0	89.8	89.6	86.2	89.2	91.1	5.2	91.1±9
	50.0	90.4	89.4	87.8	104	89.0	93.0	92.3	6.5	92.3±12
	5.00×10 ⁴	103	86.6	72.8	95.6	97.0	100	92.5	12	92.5±22

3-庚酮	0.50	100	92.0	88.6	98.2	101	101	96.8	5.4	96.8±10
	5.00	81.6	89.0	94.4	102	89.0	91.8	91.3	7.4	91.3±14
	5.00×10 ³	103	86.2	72.2	95.4	98.4	98.2	92.2	12	92.2±23
2-庚酮	0.50	100	91.4	85.0	99.8	98.2	92.8	94.5	6.3	94.5±12
	5.00	83.0	85.6	93.8	102	89.8	92.4	91.1	7.4	91.1±13
	5.00×10 ³	100	86.2	75.8	95.0	104	96.8	93.0	11	93.0±21
环己酮	5.00	100	94.8	90.4	81.2	88.2	104	93.1	8.9	93.1±17
	50.0	85.0	88.6	92.2	96.4	90.2	100	92.1	5.9	92.1±11
	5.00×10 ⁴	95.8	86.4	67.2	94.6	101	91.8	89.5	13	89.5±24
6-甲基-2-庚酮	0.50	100	96.2	89.8	97.2	98.2	93.2	95.8	3.9	95.8±7
	5.00	90.4	87.0	95.2	102	89.4	92.4	92.7	5.7	92.7±11
	5.00×10 ³	104	86.4	76.0	94.2	97.0	98.4	92.7	11	92.7±20
二异丁基甲酮	0.50	100	96.0	80.0	97.8	98.2	94.4	94.4	7.7	94.4±15
	5.00	88.4	92.0	89.2	99.2	89.4	91.8	91.7	4.3	91.7±8
	5.00×10 ³	101	86.2	75.0	94.2	98.6	101	92.7	11	92.7±21
3-辛酮	0.50	100	90.8	84.0	98.0	98.6	93.0	94.1	6.5	94.1±12
	5.00	87.2	86.8	87.2	102	90.6	90.4	90.7	6.4	90.7±12
	5.00×10 ³	104	86.2	78.4	95.0	105	91.2	93.3	11	93.3±21
2-辛酮	0.50	100	89.0	89.8	99.4	94.8	93.2	94.4	4.9	94.4±9
	5.00	87.0	93.4	90.0	102	89.4	91.4	92.2	5.7	92.2±11
	5.00×10 ³	104	91.0	92.8	91.0	89.8	90.2	93.1	5.8	93.1±11

表 2-10 实际土壤样品 3 加标回收率汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验室 回收率均值 (%)	2 号实验室 回收率均值 (%)	3 号实验室 回收率均值 (%)	4 号实验室 回收率均值 (%)	5 号实验室 回收率均值 (%)	6 号实验室 回收率均值 (%)	回收率均值 (%)	回收率 相对标准 偏差 (%)	加标回收率 $p\% \pm 2S_p$
乙醚	0.50	100	92.8	106	111	109	95.2	102	15	102±15
	5.00	102	88.2	111	99.0	80.6	89.4	95.0	22	95.0±22
	5.00×10^3	106	99.8	91.6	93.2	88.8	90.6	95.0	13	95.0±13
丙酮	5.00	99.0	87.6	99.8	81.4	92.0	90.2	91.7	14	91.7±14
	50.0	100	86.2	100	99.2	93.0	87.6	94.3	13	94.3±13
	5.00×10^4	104	86.4	95.6	92.0	94.4	96.8	94.9	12	94.9±12
甲基叔丁基醚	0.50	101	90.6	107	91.8	95.0	84.6	95.0	16	95.0±16
	5.00	102	88.2	108	99.6	80.0	110	98.0	23	98.0±23
	5.00×10^3	114	99.8	91.4	72.8	91.2	100	94.9	27	94.9±27
二异丙基醚	0.50	99.4	95.0	106	99.4	97.4	108	101	10	101±10
	5.00	102	88.6	109	99.2	81.0	88.2	94.7	21	94.7±21
	5.00×10^3	114	101	96.2	84.0	90.8	87.8	95.6	22	95.6±22
乙基叔丁基醚	0.50	101	93.6	107	99.8	99.2	91.2	98.6	11	98.6±11
	5.00	102	88.6	109	99.0	92.6	90.8	97.0	16	97.0±15
	5.00×10^3	104	102	93.2	93.0	96.2	89.2	96.3	11	96.3±12
2-丁酮	5.00	101	87.4	100	87.0	95.0	92.4	93.8	12	93.8±12
	50.0	100	86.6	100	99.2	93.6	89.2	94.8	12	94.8±12
	5.00×10^4	106	86.8	95.8	92.6	94.4	96.6	95.4	13	95.4±12
甲基叔戊基醚	0.50	102	94.0	107	99.6	99.4	90.8	98.8	12	98.8±11

	5.00	102	88.8	106	99.2	91.8	90.2	96.3	14	96.3±14
	5.00×10 ³	108	99.8	91.2	93.0	96.4	89.0	96.2	14	96.2±14
2-戊酮	0.50	106	90.6	101	93.4	96.6	110	99.6	15	99.6±15
	5.00	101	87.2	100	99.0	80.8	109	96.2	21	96.2±20
	5.00×10 ³	107	99.6	91.8	91.8	93.4	89.6	95.5	13	95.5±13
乙基叔戊基醚	0.50	103	93.2	102	99.4	100	94.8	98.7	8	98.7±8
	5.00	102	89.0	108	98.4	91.8	105	99.0	15	99.0±15
	5.00×10 ³	110	86.4	101	94.2	105	95.8	98.7	17	98.7±17
3-戊酮	0.50	100	86.2	109	94.0	95.8	95.4	96.7	15	96.7±15
	5.00	101	87.2	100	99.0	91.8	95.4	95.7	11	95.7±11
	5.00×10 ³	107	86.6	101	94.4	104	96.2	98.2	15	98.2±15
甲基叔丁基酮	0.50	100	86.0	109	94.6	103	107	99.9	17	99.9±17
	5.00	101	88.2	98.8	99.4	89.0	88.8	94.2	12	94.2±12
	5.00×10 ³	113	86.2	100	95.0	103	95.8	98.8	18	98.8±18
4-甲基-2-戊酮	0.50	103	86.2	104	91.2	94.4	108	97.8	17	97.8±17
	5.00	101	87.8	99.2	99.2	91.2	86.4	94.1	13	94.1±13
	5.00×10 ³	113	86.4	99.2	94.8	106	95.4	99.1	19	99.1±19
2-己酮	0.50	106	88.8	101	94.2	102	92.6	97.4	13	97.4±13
	5.00	101	88.2	98.2	99.0	91.2	88.2	94.3	12	94.3±12
	5.00×10 ³	107	86.4	96.6	93.2	94.2	96.4	95.6	13	95.6±13
环戊酮	5.00	103	88.4	96.8	92.6	102	93.0	96.0	11	96.0±11
	50.0	99.8	85.2	99.8	99.2	94.0	85.6	93.9	14	93.9±14
	5.00×10 ⁴	116	86.8	94.6	90.8	93.8	96.8	96.5	20	96.5±20

3-庚酮	0.50	110	90.4	93.0	91.2	97.6	82.0	94.0	19	94.0±19
	5.00	101	90.0	94.0	98.2	90.6	88.2	93.7	10	93.7±10
	5.00×10 ³	107	86.4	97.8	94.2	94.0	96.4	96.0	13	96.0±14
2-庚酮	0.50	110	91.2	96.8	92.4	98.0	95.2	97.3	13	97.3±14
	5.00	100	90.2	94.2	98.4	87.6	86.0	92.7	11	92.7±11
	5.00×10 ³	107	86.2	100	94.6	107	95.8	98.4	16	98.4±16
环己酮	5.00	105	87.0	97.0	83.8	86.8	99.4	93.2	17	93.2±17
	50.0	99.4	87.0	96.0	98.6	92.0	101	95.7	11	95.7±11
	5.00×10 ⁴	99.2	86.6	93.2	92.4	90.8	96.2	93.1	9	93.1±9
6-甲基-2-庚酮	0.50	110	90.8	88.6	95.0	96.8	94.6	96.0	15	96.0±15
	5.00	93.4	91.6	93.0	97.0	88.8	87.0	91.8	7	91.8±7
	5.00×10 ³	103	86.4	96.6	93.2	94.2	96.4	95.0	11	95.0±11
二异丁基甲酮	0.50	114	92.0	86.6	94.6	97.0	93.4	96.3	19	96.3±19
	5.00	92.8	91.0	106	96.8	87.8	87.6	93.7	14	93.7±14
	5.00×10 ³	108	86.4	96.6	94.2	93.8	96.0	95.8	14	95.8±14
3-辛酮	0.50	117	94.0	84.8	93.4	97.0	94.6	96.8	21	96.8±21
	5.00	92.6	92.2	93.0	96.2	89.0	89.4	92.1	5	92.1±5
	5.00×10 ³	105	86.2	101	94.6	102	95.8	97.4	13	97.4±14
2-辛酮	0.50	105	88.6	83.6	103	103	95.0	96.4	18	96.4±17
	5.00	96.0	92.6	94.0	96.0	89.2	88.2	92.7	7	92.7±7
	5.00×10 ³	102	94.2	95.6	96.2	83.2	89.6	93.5	13	93.5±13

表 2-11 实际沉积物样品 1 加标回收率汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验室 回收率均值 (%)	2 号实验室 回收率均值 (%)	3 号实验室 回收率均值 (%)	4 号实验室 回收率均值 (%)	5 号实验室 回收率均值 (%)	6 号实验室 回收率均值 (%)	回收率均值 (%)	回收率 相对标准 偏差 (%)	加标回收率 $p\% \pm 2S_p$
乙醚	0.50	100	93.0	91.8	92.6	94.6	88.6	93.4	4.0	93.4±8
	5.00	97.6	89.6	99.2	98.2	89.6	89.0	93.9	5.2	93.9±10
	5.00×10^3	110	97.6	97.2	95.0	88.8	88.2	96.1	8.2	96.1±16
丙酮	5.00	105	91.2	97.0	80.4	110	89.2	95.5	11	95.5±22
	50.0	96.2	93.2	98.4	97.6	86.8	93.2	94.2	4.5	94.2±8
	5.00×10^4	108	86.6	93.2	100	97.6	92.2	96.3	7.7	96.3±15
甲基叔丁基醚	0.50	101	93.2	86.4	95.0	95.4	92.2	93.9	5.1	93.9±10
	5.00	97.6	89.4	99.2	88.6	84.6	79.8	89.9	8.3	89.9±15
	5.00×10^3	106	97.8	96.2	94.8	92.6	100	97.9	4.8	97.9±9
二异丙基醚	0.50	99.4	93.0	101	90.0	92.6	96.8	95.5	4.5	95.5±9
	5.00	99.2	89.0	100	98.0	89.4	90.2	94.3	5.6	94.3±11
	5.00×10^3	108	98.6	96.2	104	88.6	90.4	97.6	7.7	97.6±15
乙基叔丁基醚	0.50	99.8	93.8	98.6	89.0	93.0	88.4	93.8	5.0	93.8±9
	5.00	98.2	89.2	100	99.0	97.0	88.8	95.4	5.3	95.4±10
	5.00×10^3	108	101	96.0	88.6	91.0	89.0	95.6	8.1	95.6±15
2-丁酮	5.00	103	91.0	97.0	79.2	93.2	86.8	91.7	9.0	91.7±16
	50.0	95.4	93.0	98.4	98.0	86.0	92.2	93.8	4.9	93.8±9
	5.00×10^4	109	86.4	92.4	99.2	97.2	93.2	96.2	8.0	96.2±15
甲基叔戊基醚	0.50	99.8	93.2	86.8	90.2	93.4	85.2	91.4	5.8	91.4±11

	5.00	97.0	89.2	99.6	99.0	92.8	95.2	95.5	4.1	95.5±8
	5.00×10 ³	111	98.0	96.0	84.0	98.4	89.4	96.1	9.6	96.1±18
2-戊酮	0.50	98.6	90.8	101	94.8	95.0	94.8	95.8	3.7	95.8±7
	5.00	95.0	92.2	99.0	88.4	88.4	79.8	90.5	7.3	90.5±13
	5.00×10 ³	105	96.6	94.6	82.2	102	89.0	94.9	8.8	94.9±17
乙基叔戊基醚	0.50	98.0	93.0	98.0	89.2	92.4	92.0	93.8	3.8	93.8±7
	5.00	96.6	89.2	101	98.8	94.0	118	99.6	9.9	99.6±20
	5.00×10 ³	106	86.8	90.0	96.4	96.6	93.6	94.9	7.0	94.9±13
3-戊酮	0.50	102	91.2	109	93.6	94.6	96.0	97.7	6.8	97.7±13
	5.00	95.0	92.2	99.0	97.4	95.0	96.2	95.8	2.4	95.8±5
	5.00×10 ³	107	87.0	90.8	96.2	96.6	92.8	95.1	7.2	95.1±14
甲基叔丁基酮	0.50	103	91.2	111	88.0	95.2	94.0	97.1	8.7	97.1±17
	5.00	96.4	90.8	98.8	99.4	91.8	90.4	94.6	4.3	94.6±8
	5.00×10 ³	107	88.2	90.2	96.2	96.8	93.6	95.3	6.9	95.3±13
4-甲基-2-戊酮	0.50	101	91.4	110	95.6	96.0	99.0	98.8	6.4	98.8±13
	5.00	96.0	91.2	98.6	99.8	89.0	92.6	94.5	4.5	94.5±9
	5.00×10 ³	107	89.2	89.8	96.4	95.6	93.6	95.3	6.8	95.3±13
2-己酮	0.50	100	91.8	102	88.2	94.0	86.6	93.8	6.6	93.8±12
	5.00	93.8	91.4	99.2	98.4	88.6	91.4	93.8	4.5	93.8±8
	5.00×10 ³	105	87.2	91.6	98.8	97.4	94.4	95.7	6.4	95.7±12
环戊酮	5.00	102	91.0	98.8	81.2	88.8	89.6	91.9	8.1	91.9±15
	50.0	92.0	93.4	98.6	97.8	85.2	92.6	93.3	5.2	93.3±10
	5.00×10 ⁴	103	86.4	89.8	101	97.8	93.2	95.2	6.8	95.2±13

3-庚酮	0.50	93.2	91.8	99.6	95.8	91.6	88.2	93.4	4.2	93.4±8
	5.00	92.0	90.6	100	99.4	89.4	91.4	93.8	5.0	93.8±9
	5.00×10 ³	106	88.2	91.8	97.0	97.4	95.4	96.0	6.3	96.0±12
2-庚酮	0.50	99.6	92.0	107	92.8	95.2	86.2	95.5	7.5	95.5±14
	5.00	91.6	91.0	100	97.0	93.2	90.2	93.8	4.1	93.8±8
	5.00×10 ³	106	88.0	90.8	96.2	97.0	96.2	95.7	6.5	95.7±12
环己酮	5.00	103	92.2	97.8	83.0	104	115	99.2	11	99.2±22
	50.0	92.6	94.6	99.8	98.0	89.4	93.2	94.6	4.0	94.6±8
	5.00×10 ⁴	81.2	87.4	90.8	102	98.8	93.0	92.2	8.2	92.2±15
6-甲基-2-庚酮	0.50	92.6	90.2	92.4	92.6	95.8	94.6	93.0	2.1	93.0±4
	5.00	90.0	90.8	101	97.4	92.0	91.4	93.8	4.7	93.8±9
	5.00×10 ³	112	87.2	91.6	98.8	97.4	96.2	97.2	8.7	97.2±12
二异丁基甲酮	0.50	97.8	94.0	81.2	92.6	93.8	93.6	92.2	6.1	99.2±12
	5.00	81.4	90.2	102	99.0	93.0	90.4	92.7	7.9	92.7±15
	5.00×10 ³	104	88.4	92.4	97.6	97.4	96.4	96.0	5.5	96.0±11
3-辛酮	0.50	98.2	92.2	90.0	93.6	95.8	94.2	94.0	3.0	94.0±6
	5.00	86.8	90.2	101	96.6	93.8	88.4	92.8	5.8	92.8±11
	5.00×10 ³	109	88.0	91.2	96.2	96.6	96.0	96.2	7.4	96.2±14
2-辛酮	0.50	96.2	92.2	94.2	90.4	97.0	90.6	93.4	3.0	93.4±6
	5.00	90.0	90.6	102	98.2	91.6	90.8	93.9	5.3	93.9±10
	5.00×10 ³	108	95.8	97.2	83.2	97.0	88.8	95.0	8.9	95.0±17

表 2-12 实际沉积物样品 2 加标回收率汇总表

实验室号 物质名称	浓度 (mg/kg)	1 号实验室 回收率均值 (%)	2 号实验室 回收率均值 (%)	3 号实验室 回收率均值 (%)	4 号实验室 回收率均值 (%)	5 号实验室 回收率均值 (%)	6 号实验室 回收率均值 (%)	回收率均值 (%)	回收率 相对标准 偏差 (%)	加标回收率 $p\% \pm 2S_p$
乙醚	0.50	93.0	101	96.2	96.6	90.8	92.2	95.0	3.9	95.0±7
	5.00	101	103	92.8	83.2	86.4	89.2	92.6	8.6	92.6±16
	5.00×10^3	101	108	82.2	101	88.0	89.6	95.0	10	95.0±20
丙酮	5.00	96.0	96.4	83.2	88.8	80.0	89.0	88.9	7.4	88.9±13
	50.0	101	101	84.2	86.8	91.8	89.0	92.3	7.8	92.3±14
	5.00×10^4	95.2	95.8	83.6	96.2	94.4	86.0	91.9	6.1	91.9±11
甲基叔丁基醚	0.50	98.8	104	87.6	96.8	90.6	87.0	94.1	7.2	94.1±10
	5.00	101	103	93.0	81.2	79.6	79.6	89.6	12	89.6±22
	5.00×10^3	97.8	107	84.8	92.2	98.6	100	96.7	7.8	96.7±15
二异丙基醚	0.50	101	110	91.4	100	94.6	94.0	98.5	6.8	98.5±13
	5.00	101	103	88.8	78.0	87.6	88.6	91.2	10	91.2±19
	5.00×10^3	93.8	106	85.6	96.8	95.2	88.4	94.3	7.6	94.3±14
乙基叔丁基醚	0.50	99.2	104	91.8	93.4	90.0	91.8	95.0	5.7	95.0±11
	5.00	101	102	93.6	91.6	92.8	88.8	95.0	5.6	95.0±11
	5.00×10^3	91.2	99.6	83.4	80.0	85.4	89.2	88.1	7.8	88.1±14
2-丁酮	5.00	95.2	98.8	89.8	88.0	88.2	95.8	92.6	4.9	92.6±9
	50.0	102	100	83.2	86.4	90.4	89.0	91.8	8.2	91.8±15
	5.00×10^4	92.0	95.8	83.6	96.2	93.6	84.8	91.0	6.0	91.0±11
甲基叔戊基醚	0.50	98.0	104	91.0	99.4	90.4	91.0	95.6	5.9	95.6±11

	5.00	102	102	88.0	91.4	93.0	96.0	95.4	6.0	95.4±12
	5.00×10 ³	84.6	108	83.2	76.6	85.6	88.8	87.8	12	87.8±21
2-戊酮	0.50	95.8	104	94.4	95.2	95.0	94.0	96.4	3.9	96.4±2
	5.00	103	101	81.0	80.8	78.6	78.2	87.1	13	87.1±23
	5.00×10 ³	81.0	110	79.2	87.0	90.2	89.4	89.5	12	89.5±22
乙基叔戊基醚	0.50	98.6	102	95.0	100	95.4	95.8	97.8	2.9	97.8±6
	5.00	102	102	88.6	92.2	93.4	106	97.4	7.1	97.4±14
	5.00×10 ³	92.2	95.4	83.0	97.2	99.4	85.2	92.1	7.2	92.1±13
3-戊酮	0.50	97.2	103	100	93.6	93.6	94.2	96.9	4.0	96.9±8
	5.00	103	101	81.0	92.0	93.0	95.6	94.3	8.3	94.3±16
	5.00×10 ³	92.6	95.0	82.6	97.4	101	85.4	92.3	7.7	92.3±14
甲基叔丁基酮	0.50	97.4	104	91.0	97.4	89.2	90.8	95.0	6.0	95.0±11
	5.00	101	101	80.8	87.0	90.0	91.0	91.8	8.7	91.8±16
	5.00×10 ³	96.2	94.0	83.2	96.4	95.2	86.4	91.9	6.2	91.9±11
4-甲基-2-戊酮	0.50	95.8	101	92.4	96.2	88.4	89.6	93.9	5.0	93.9±9
	5.00	102	101	77.4	84.6	92.0	89.8	91.1	10	91.1±19
	5.00×10 ³	96.2	92.8	83.6	95.4	97.0	85.2	91.7	6.4	91.7±12
2-己酮	0.50	94.0	101	94.6	97.6	89.4	99.0	95.9	4.3	95.9±8
	5.00	105	100	76.6	84.8	91.6	90.6	91.4	11	91.4±20
	5.00×10 ³	94.2	95.0	83.6	96.4	91.2	85.6	91.0	5.8	91.0±11
环戊酮	5.00	95.6	98.6	84.0	89.8	90.6	97.6	92.7	6.0	92.7±11
	50.0	105	101	83.4	86.4	93.4	89.8	93.2	9.0	93.2±17
	5.00×10 ⁴	92.0	95.4	86.4	95.2	93.8	84.4	91.2	5.2	91.2±9

3-庚酮	0.50	93.6	99.4	104	96.6	91.4	93.2	96.4	4.9	96.4±9
	5.00	112	99.2	78.2	85.2	91.4	90.6	92.8	13	92.8±23
	5.00×10 ³	93.8	94.2	83.2	97.0	90.8	88.8	91.3	5.3	91.3±10
2-庚酮	0.50	93.4	99.2	100	93.8	89.8	87.4	93.9	5.3	93.9±10
	5.00	115	98.6	76.4	87.4	90.2	91.2	93.1	14	93.1±26
	5.00×10 ³	93.2	94.4	83.0	96.2	99.2	88.0	92.3	6.4	92.3±12
环己酮	5.00	91.8	95.8	80.6	87.0	79.8	104	89.8	10	89.8±19
	50.0	104	98.2	73.2	85.6	87.2	90.8	89.8	12	89.8±21
	5.00×10 ⁴	95.2	94.6	85.8	92.6	85.6	82.8	89.4	6.0	89.4±11
6-甲基-2-庚酮	0.50	98.0	101	101	93.4	90.2	91.6	95.9	5.0	95.9±10
	5.00	97.6	97.4	83.8	87.4	90.8	90.6	91.3	6.0	91.3±11
	5.00×10 ³	94.0	95.0	83.6	96.4	91.2	88.8	91.5	5.2	91.5±9
二异丁基甲酮	0.50	95.0	100	95.0	92.6	93.6	104	96.7	4.5	96.7±9
	5.00	101	98.6	77.2	86.8	89.6	91.6	90.8	9.4	90.8±17
	5.00×10 ³	94.8	94.0	83.6	96.6	88.0	87.2	90.7	5.7	90.7±10
3-辛酮	0.50	93.2	99.6	106	94.6	90.4	107	98.5	7.0	98.5±14
	5.00	89.4	97.4	74.4	89.2	89.4	91.8	88.6	8.6	88.6±15
	5.00×10 ³	90.2	94.8	83.0	96.2	99.6	86.8	91.8	6.8	91.8±12
2-辛酮	0.50	90.0	99.6	106	89.2	89.6	99.8	95.7	7.4	95.7±14
	5.00	92.8	97.8	81.4	88.0	90.6	91.0	90.3	6.0	90.3±11
	5.00×10 ³	97.4	99.4	83.2	81.0	77.8	92.2	88.5	10	88.5±18

结论：六家验证实验室加标回收实验，对低、中、高三个不同浓度标准溶液在六家实验室内进行测定，实际土壤样品 1 加标回收率范围分别为

77.6% ~115%、73.6% ~108%、81.4% ~117%；实际土壤样品 2 加标回收率范围分别为：77.4% ~117%、76.8% ~106%、67.2% ~113%；实际土壤样品 3 加标回收率范围分别为：81.4% ~117%、80.0% ~111%、72.8% ~117%；实际沉积物样品 1 加标回收率范围分别为：79.2% ~115%、79.8% ~118%、81.2% ~112%；实际沉积物样品 2 加标回收率范围分别为：79.8% ~110%、73.2% ~115%、76.6% ~110%。

2.4 方法验证结论

对 6 家实验室验证结果的检出限及测定下限进行统计分析, 本方法中土壤和沉积物中酮类和醚类化合物的检出限为 0.1 mg/kg ~1.2 mg/kg, 测定下限为 0.4 mg/kg ~4.8 mg/kg, 具体结果见表 2-13。对 6 家实验室方法验证结果中空白样品、3 种土壤样品和 2 种沉积物样品的实验室内相对标准偏差、实验室间相对标准偏差、重复性限、再现性限及加标回收率进行统计分析, 具体结果见表 2-2、表 2-14、表 2-15 和表 2-16。

表 2-13 本方法目标物检出限、测定下限汇总表

序号	目标物中文名称	目标物英文名称	检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)
1	乙醚	ether	0.2	0.8
2	丙酮	acetone	1.0	4.0
3	甲基叔丁基醚	methyl tert-butyl ether	0.1	0.4
4	二异丙基醚	isopropyl ether	0.2	0.8
5	乙基叔丁基醚	tert-butyl ethyl ether	0.1	0.4
6	2-丁酮	2-butanone	1.1	4.4
7	甲基叔戊基醚	tert-amyl methyl ether	0.2	0.8
8	2-戊酮	2-pentanone	0.2	0.8
9	乙基叔戊基醚	tert-amyl ethyl ether	0.2	0.8
10	3-戊酮	3-pentanone	0.2	0.8
11	甲基叔丁基酮	methyl tert-butyl ketone	0.1	0.4
12	4-甲基-2-戊酮	4-methyl-2-pentanone	0.2	0.8
13	2-己酮	2-hexanone	0.1	0.4
14	环戊酮	cyclopentanone	1.2	4.8
15	3-庚酮	3-heptanon	0.2	0.8
16	2-庚酮	2-heptanon	0.2	0.8
17	环己酮	cyclohexanone	1.1	4.4
18	6-甲基-2-庚酮	6-methyl-2-heptanone	0.2	0.8
19	二异丁基甲酮	2,6-dimethyl-4-heptanone	0.2	0.8
20	3-辛酮	3-octanone	0.2	0.8
21	2-辛酮	2-octanone	0.2	0.8

表 2-14 本方法土壤实际样品精密度汇总表

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定含量 (mg/kg)			实验室内相对标准偏差 (%)			实验室间相对标准偏差 (%)			重复性限 (mg/kg)			再现性限 (mg/kg)		
		土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3
乙醚	0.50	0.47	0.46	0.52	3.9~16	2.1~13	3.9~15	5.8	9.9	7.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	5.00	4.80	4.60	4.75	2.0~15	3.7~17	2.1~11	9.1	5.2	12	1.6	1.5	0.9	1.9	1.5	1.7
	5.00×10 ³	4.82×10 ³	4.81×10 ³	4.75×10 ³	5.3~14	4.9~15	4.9~14	5.9	5.8	6.8	1.38×10 ³	1.14×10 ³	1.48×10 ³	1.49×10 ³	1.30×10 ³	1.62×10 ³
丙酮	5.00	4.34	4.39	4.58	1.1~8.5	1.8~8.2	2.6~9.4	9.8	10	7.6	0.9	0.7	0.9	1.5	1.4	1.3
	50.0	47.1	46.6	47.2	1.2~8.7	0.9~9.7	1.5~10	5.9	6.0	6.8	7.6	6.9	9.7	10.5	10.1	12.6
	5.00×10 ⁴	4.84×10 ⁴	4.69×10 ⁴	4.74×10 ⁴	1.4~11	0.3~10	0.4~9.9	11	10	6.0	9.46×10 ³	8.54×10 ³	9.36×10 ³	1.68×10 ⁴	1.55×10 ⁴	1.17×10 ⁴
甲基叔丁基醚	0.50	0.48	0.49	0.47	4.0~15	2.1~14	4.2~18	5.7	3.9	8.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	5.00	4.51	4.48	4.90	3.4~17	3.1~13	1.8~18	12	6.4	12	1.4	0.9	1.4	2.0	1.1	2.1
	5.00×10 ³	5.06×10 ³	4.95×10 ³	4.75×10 ³	2.1~8.7	1.4~12	1.2~13	7.6	5.8	14	9.22×10 ²	1.06×10 ³	1.03×10 ³	1.36×10 ³	1.26×10 ³	2.13×10 ³
二异丙基醚	0.50	0.49	0.49	0.51	5.1~15	2.8~13	3.8~14	5.7	12	4.6	0.1	0.1	0.15	0.2	0.2	0.15
	5.00	4.62	4.59	4.73	4.7~17	3.9~13	3.4~9.8	7.7	5.1	11	1.7	1.2	1.0	1.8	1.3	1.7
	5.00×10 ³	4.99×10 ³	4.74×10 ³	4.78×10 ³	2.6~9.8	3.5~8.5	5.6~14	9.5	6.0	11	1.16×10 ³	8.64×10 ²	1.19×10 ³	1.69×10 ³	1.12×10 ³	1.85×10 ³
乙基叔丁基醚	0.50	0.49	0.48	0.50	4.2~16	2.5~19	5.0~16	8.2	7.7	5.8	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	5.00	4.76	4.62	4.85	3.1~19	4.2~15	1.9~10	5.2	5.4	7.9	1.6	1.1	0.9	1.6	1.2	1.4
	5.00×10 ³	4.86×10 ³	4.82×10 ³	4.82×10 ³	5.1~11	1.2~16	0.4~18	6.7	5.9	6.0	1.18×10 ³	1.31×10 ³	1.58×10 ³	1.41×10 ³	1.44×10 ³	1.65×10 ³
2-丁酮	5.00	4.56	4.54	4.70	2.7~10	2.3~16	5.0~13	4.7	5.6	6.5	0.9	1.2	1.2	1.0	1.3	1.4
	50.0	47.3	46.1	47.5	0.7~11	1.0~10	1.8~8.4	6.4	6.1	6.3	9.0	6.8	9.3	11.8	10.0	11.9
	5.00×10 ⁴	4.78×10 ⁴	4.69×10 ⁴	4.77×10 ⁴	0.6~17	0.7~12	0.8~14	7.0	12	6.6	1.27×10 ⁴	9.73×10 ³	1.10×10 ⁴	1.49×10 ⁴	1.83×10 ⁴	1.33×10 ⁴
甲基叔戊基醚	0.50	0.48	0.48	0.50	4.3~14	2.9~19	5.4~18	5.3	3.7	6.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.70	4.62	4.82	2.8~19	2.0~17	1.7~12	5.2	6.8	7.3	1.6	1.4	1.0	1.6	1.5	1.4

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定含量 (mg/kg)			实验室内相对标准偏差 (%)			实验室间相对标准偏差 (%)			重复性限 (mg/kg)			再现性限 (mg/kg)		
		土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3
2-戊酮	5.00×10 ³	4.97×10 ³	4.84×10 ³	4.82×10 ³	5.2~16	0.5~14	0.7~18	7.7	8.7	7.3	1.59×10 ³	1.45×10 ³	1.59×10 ³	1.80×10 ³	1.78×10 ³	1.76×10 ³
	0.50	0.47	0.50	0.50	3.1~11	4.0~14	4.0~13	5.1	11	7.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.55	4.44	4.81	3.5~19	2.9~9.0	2.3~19	12	8.5	11	1.3	0.9	1.4	1.9	1.3	1.9
乙基叔戊基醚	5.00×10 ³	4.97×10 ³	4.88×10 ³	4.78×10 ³	6.8~20	1.0~16	1.5~15	9.0	7.5	6.8	1.77×10 ³	1.60×10 ³	1.41×10 ³	2.05×10 ³	1.79×10 ³	1.57×10 ³
	0.50	0.50	0.48	0.50	4.0~16	5.6~16	6.3~17	8.7	11	4.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	5.00	4.72	4.62	4.96	4.1~14	2.8~18	3.7~9.5	4.0	10	7.7	1.4	1.3	1.1	1.4	1.8	1.5
3-戊酮	5.00×10 ³	4.86×10 ³	4.59×10 ³	4.94×10 ³	2.6~17	1.2~10	2.0~9.6	5.7	9.8	8.5	1.57×10 ³	7.31×10 ²	1.01×10 ³	1.63×10 ³	1.43×10 ³	1.49×10 ³
	0.50	0.48	0.48	0.49	4.6~13	1.2~16	4.1~15	6.9	3.2	7.5	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
	5.00	4.73	4.64	4.79	3.5~19	2.9~18	2.3~8.0	6.7	6.4	5.6	1.4	1.3	0.8	1.6	1.5	1.1
甲基叔丁基酮	5.00×10 ³	4.82×10 ³	4.52×10 ³	4.91×10 ³	2.2~16	1.0~18	1.4~9.7	5.3	14	7.5	1.34×10 ³	1.13×10 ³	8.88×10 ²	1.42×10 ³	2.00×10 ³	1.31×10 ³
	0.50	0.47	0.49	0.50	4.9~16	1.8~15	4.4~14	9.6	5.0	8.6	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
	5.00	4.67	4.59	4.71	2.2~14	2.1~9.0	2.8~11	4.8	6.2	6.5	1.0	0.9	0.9	1.1	1.1	1.2
4-甲基-2-戊酮	5.00×10 ³	4.89×10 ³	4.67×10 ³	4.95×10 ³	2.0~17	1.3~16	0.9~14	8.7	12	9.2	1.38×10 ³	1.22×10 ³	1.18×10 ³	1.73×10 ³	1.97×10 ³	1.67×10 ³
	0.50	0.47	0.49	0.49	4.1~13	3.7~12	5.2~15	9.4	5.6	8.5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
	5.00	4.60	4.60	4.71	0.7~13	3.7~9.2	3.6~9.8	4.7	6.9	6.8	1.0	0.9	0.8	1.1	1.2	1.2
2-己酮	5.00×10 ³	4.87×10 ³	4.66×10 ³	4.96×10 ³	2.1~13	1.9~11	2.2~13	11	13	9.5	1.24×10 ³	8.15×10 ²	1.11×10 ³	1.88×10 ³	1.91×10 ³	1.66×10 ³
	0.50	0.47	0.48	0.49	5.5~19	4.8~15	7.6~17	6.4	5.8	7.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	5.00	4.61	4.55	4.72	3.0~19	2.9~12	4.3~7.9	3.5	8.3	6.1	1.6	1.0	0.8	1.7	1.4	1.1
环戊酮	5.00×10 ³	4.84×10 ³	4.60×10 ³	4.78×10 ³	1.0~14	0.7~12	0.8~9.3	6.0	11	7.0	1.06×10 ³	9.15×10 ²	8.49×10 ²	1.26×10 ³	1.68×10 ³	1.22×10 ³
	5.00	4.55	4.56	4.79	5.0~9.7	4.6~17	5.1~13	3.8	5.2	5.8	1.0	1.3	1.2	1.0	1.3	1.4
	50.0	47.2	46.1	47.0	1.6~17	1.7~10	2.4~11	6.1	6.3	7.4	13.7	8.4	10.8	14.8	11.2	13.8
	5.00×10 ⁴	4.72×10 ⁴	4.63×10 ⁴	4.82×10 ⁴	1.0~11	0.9~18	1.5~10	8.4	12	10	9.82×10 ³	1.31×10 ⁴	9.57×10 ³	1.43×10 ⁴	1.96×10 ⁴	1.67×10 ⁴

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定含量 (mg/kg)			实验室内相对标准偏差 (%)			实验室间相对标准偏差 (%)			重复性限 (mg/kg)			再现性限 (mg/kg)		
		土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3
3-庚酮	0.50	0.47	0.49	0.47	7.1~10	6.0~15	7.4~13	10	5.9	9.9	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	5.00	4.31	4.57	4.68	4.5~16	2.6~16	4.0~15	5.2	7.3	5.3	1.0	1.2	1.1	1.1	1.5	1.2
	5.00×10^3	4.72×10^3	4.61×10^3	4.80×10^3	1.5~17	1.5~9.7	0.7~10	4.8	12	7.0	1.15×10^3	8.14×10^2	8.87×10^2	1.22×10^3	1.74×10^3	1.24×10^3
2-庚酮	0.50	0.47	0.48	0.49	5.5~12	6.0~15	6.1~14	8.3	5.9	6.8	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
	5.00	4.35	4.55	4.64	4.4~13	7.7~17	3.2~13	5.5	7.3	6.3	1.1	1.4	1.2	1.2	1.6	1.4
	5.00×10^3	4.83×10^3	4.65×10^3	4.93×10^3	2.0~16	1.2~9.9	1.1~9.1	5.1	11	8.2	1.42×10^3	8.05×10^2	9.36×10^2	1.46×10^3	1.62×10^3	1.42×10^3
环己酮	5.00	4.32	4.65	4.66	5.4~12	5.3~11	7.0~17	8.7	8.8	9.1	1.1	1.1	1.4	1.5	1.5	1.7
	50.0	45.9	46.1	47.8	2.8~13	3.1~12	4.6~14	3.0	5.9	5.5	11.0	11.3	13.1	11.2	12.8	14.1
	5.00×10^4	4.58×10^4	4.47×10^4	4.66×10^4	0.7~16	1.6~18	2.4~13	6.7	13	4.7	1.07×10^4	1.44×10^4	1.12×10^4	1.30×10^4	2.12×10^4	1.19×10^4
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.47	0.48	0.48	4.0~14	6.1~10	6.7~18	4.6	3.7	8.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	5.00	4.34	4.64	4.59	4.6~16	5.2~14	1.2~14	7.7	5.9	3.9	1.1	1.4	1.3	1.4	1.5	1.3
	5.00×10^3	4.80×10^3	4.64×10^3	4.75×10^3	1.0~14	0.7~15	0.8~13	5.7	11	5.8	1.14×10^3	1.11×10^3	9.93×10^2	1.29×10^3	1.73×10^3	1.19×10^3
二异丁基甲酮	0.50	0.47	0.47	0.49	5.1~13	5.6~13	6.1~16	4.8	7.8	9.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.58	4.58	4.69	3.2~15	3.7~18	1.4~15	5.2	4.3	7.5	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.6
	5.00×10^3	4.76×10^3	4.63×10^3	4.79×10^3	0.9~15	2.0~11	1.4~7.2	5.0	11	7.2	1.14×10^3	9.31×10^2	8.11×10^2	1.24×10^3	1.67×10^3	1.22×10^3
3-辛酮	0.50	0.47	0.47	0.49	4.5~9.9	6.6~12	5.5~14	6.6	6.5	12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	5.00	4.30	4.54	4.60	5.0~13	3.3~17	3.6~16	6.0	6.4	2.9	1.1	1.5	1.2	1.3	1.6	1.3
	5.00×10^3	4.75×10^3	4.67×10^3	4.88×10^3	2.3~16	1.4~11	1.3~14	6.3	11	6.9	1.31×10^3	9.03×10^2	1.14×10^3	1.46×10^3	1.67×10^3	1.41×10^3
2-辛酮	0.50	0.46	0.48	0.49	4.5~15	5.8~20	5.8~14	7.6	4.8	9.6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	5.00	4.60	4.61	4.63	3.8~16	3.7~15	1.9~17	2.7	5.8	3.6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3
	5.00×10^3	4.85×10^3	4.66×10^3	4.67×10^3	8.8~18	0.8~18	0.5~9.1	6.4	5.9	6.9	1.73×10^3	1.38×10^3	9.13×10^2	1.80×10^3	1.48×10^3	1.22×10^3

表 2-15 本方法空白样品和沉积物实际样品精密度汇总表

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定含量 (mg/kg)			实验室内相对标准偏差 (%)			实验室间相对标准偏差 (%)			重复性限 (mg/kg)			再现性限 (mg/kg)		
		空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2
乙醚	0.50	0.49	0.47	0.48	6.5~15	3.0~12	5.5~19	4.1	4.2	4.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
	5.00	5.00	4.69	4.63	0.4~4.0	1.9~12	1.1~10	1.0	5.2	8.6	0.5	1.2	1.0	0.5	1.3	1.5
	5.00×10 ³	4.92×10 ³	4.81×10 ³	4.74×10 ³	5.9~12	1.2~15	2.3~15	12	8.3	10	1.17×10 ³	1.49×10 ³	1.40×10 ³	1.96×10 ³	1.76×10 ³	1.86×10 ³
丙酮	5.00	5.01	4.77	4.45	1.4~9.0	1.4~18	2.0~15	2.5	11	7.4	0.6	1.5	1.2	0.7	2.0	1.4
	50.0	50.0	47.1	46.2	0.2~2.8	2.3~10	2.7~9.4	0.6	4.5	7.8	5.7	9.3	8.7	6.1	10.4	12.8
	5.00×10 ⁴	5.32×10 ⁴	4.81×10 ⁴	4.59×10 ⁴	1.5~18	0.8~14	0.4~13	7.6	7.6	6.1	1.51×10 ⁴	1.29×10 ⁴	9.30×10 ³	1.78×10 ⁴	1.56×10 ⁴	1.15×10 ⁴
甲基叔丁基醚	0.50	0.50	0.47	0.47	5.0~13	3.4~12	1.5~14	0.8	5.0	6.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	5.00	5.00	4.50	4.48	0.8~3.6	2.1~16	4.3~8.8	0.8	8.3	12	0.5	1.3	1.0	0.5	1.5	1.7
	5.00×10 ³	5.27×10 ³	4.90×10 ³	4.83×10 ³	5.9~12	0.4~16	0.4~13	4.0	4.8	7.7	1.13×10 ³	1.11×10 ³	1.16×10 ³	1.19×10 ³	1.21×10 ³	1.48×10 ³
二异丙基醚	0.50	0.50	0.48	0.50	4.8~12	4.0~12	2.5~14	1.5	4.3	6.9	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
	5.00	5.00	4.72	4.56	1.3~4.1	1.9~16	0.8~14	1.3	5.6	10	0.7	1.3	1.3	0.7	1.4	1.8
	5.00×10 ³	5.28×10 ³	4.88×10 ³	4.72×10 ³	6.3~12	2.9~19	5.8~11	4.0	7.7	7.6	1.27×10 ³	1.68×10 ³	1.18×10 ³	1.30×10 ³	1.86×10 ³	1.47×10 ³
乙基叔丁基醚	0.50	0.50	0.47	0.48	5.3~13	5.1~18	1.7~15	1.3	4.9	5.7	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	5.00	4.77	4.75	1.1~4.0	1.7~11	1.1~12	1.6	5.3	5.7	0.5	0.9	1.1	0.5	1.1	1.3
	5.00×10 ³	4.95×10 ³	4.79×10 ³	4.41×10 ³	2.6~16	0.4~16	0.7~16	7.0	8.2	7.8	1.37×10 ³	1.59×10 ³	1.30×10 ³	1.58×10 ³	1.82×10 ³	1.53×10 ³
2-丁酮	5.00	5.03	4.59	4.63	1.4~7.2	2.2~12	3.5~12	1.7	9.1	4.9	0.7	1.3	1.1	0.7	1.7	1.2
	50.0	50.0	46.9	45.9	0.4~2.4	2.0~11	1.9~8.8	0.6	4.9	8.2	3.9	9.4	7.6	4.2	10.7	12.6
	5.00×10 ⁴	5.06×10 ⁴	4.82×10 ⁴	4.55×10 ⁴	1.6~14	1.5~17	1.1~9.2	12	8.1	6.0	1.37×10 ⁴	1.40×10 ⁴	8.40×10 ³	2.15×10 ⁴	1.68×10 ⁴	1.09×10 ⁴
甲基叔戊基醚	0.50	0.50	0.46	0.48	5.2~12	5.9~14	2.1~18	1.3	5.9	5.7	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	5.00	5.00	4.77	4.77	0.9~4.7	3.6~13	4.7~9.3	1.7	4.1	6.0	0.4	1.1	1.0	0.5	1.2	1.2

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定含量 (mg/kg)			实验室内相对标准偏差 (%)			实验室间相对标准偏差 (%)			重复性限 (mg/kg)			再现性限 (mg/kg)		
		空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2
	5.00×10 ³	5.35×10 ³	4.81×10 ³	4.39×10 ³	6.5~15	0.9~17	1.3~17	9.0	9.5	12	1.71×10 ³	1.49×10 ³	1.45×10 ³	2.06×10 ³	1.87×10 ³	2.00×10 ³
2-戊酮	0.50	0.51	0.48	0.48	3.0~10	3.7~18	4.1~16	2.1	4.3	3.9	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
	5.00	5.00	4.53	4.35	0.7~2.9	2.4~15	4.9~12	1.0	7.3	13	0.4	1.2	0.9	0.4	1.5	1.8
	5.00×10 ³	5.14×10 ³	4.75×10 ³	4.47×10 ³	1.1~17	2.5~18	4.1~16	9.9	8.9	12	1.49×10 ³	1.56×10 ³	1.49×10 ³	1.97×10 ³	1.85×10 ³	2.03×10 ³
乙基叔戊基醚	0.50	0.50	0.47	0.49	5.1~12	7.7~14	2.3~18	1.5	3.6	2.6	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.99	4.98	4.87	1.0~8.7	4.9~14	5.9~15	2.8	9.9	7.1	0.7	1.2	1.5	0.7	1.8	1.6
	5.00×10 ³	5.02×10 ³	4.75×10 ³	4.60×10 ³	5.7~13	0.4~13	0.9~9.3	7.2	7.1	7.2	1.14×10 ³	1.08×10 ³	8.09×10 ²	1.45×10 ³	1.37×10 ³	1.19×10 ³
3-戊酮	0.50	0.50	0.49	0.49	3.1~10	4.0~14	2.0~18	2.3	6.3	4.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	5.00	4.79	4.71	0.7~2.9	2.4~8.7	4.9~9.3	1.1	2.4	8.1	0.4	0.9	0.9	0.5	0.9	1.3
	5.00×10 ³	5.00×10 ³	4.75×10 ³	4.62×10 ³	3.7~9.1	1.5~14	1.3~11	6.9	7.1	7.6	1.10×10 ³	1.15×10 ³	8.58×10 ²	1.39×10 ³	1.41×10 ³	1.25×10 ³
甲基叔丁基酮	0.50	0.50	0.49	0.48	3.1~9.4	5.9~18	2.1~12	1.8	8.1	5.9	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
	5.00	5.00	4.73	4.60	0.8~4.4	2.9~6.9	2.5~10	1.5	4.3	8.8	0.4	0.7	0.8	0.4	0.9	1.4
	5.00×10 ³	5.30×10 ³	4.77×10 ³	4.59×10 ³	3.4~18	4.7~17	2.8~7.8	7.7	7.1	6.2	1.59×10 ³	1.28×10 ³	7.49×10 ²	1.85×10 ³	1.51×10 ³	1.04×10 ³
4-甲基-2-戊酮	0.50	0.50	0.50	0.47	4.4~12	5.3~13	2.6~17	1.8	6.3	4.8	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	5.00	4.73	4.56	1.4~5.5	4.0~7.3	2.8~13	1.6	4.5	10	0.8	0.8	0.9	0.8	1.0	1.6
	5.00×10 ³	5.31×10 ³	4.77×10 ³	4.59×10 ³	2.9~15	4.5~17	4.8~9.9	7.5	6.9	6.4	1.46×10 ³	1.43×10 ³	1.01×10 ³	1.74×10 ³	1.60×10 ³	1.23×10 ³
2-己酮	0.50	0.50	0.47	0.48	3.9~12	4.5~15	3.7~18	2.3	6.8	4.6	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.99	4.69	4.57	1.3~7.5	4.7~9.6	3.1~11	2.4	4.5	11	0.5	0.9	1.0	0.5	1.0	1.7
	5.00×10 ³	5.08×10 ³	4.79×10 ³	4.55×10 ³	3.0~8.8	2.6~12	1.9~7.4	4.2	6.6	5.8	1.12×10 ³	1.07×10 ³	7.01×10 ²	1.19×10 ³	1.31×10 ³	9.78×10 ²
环戊酮	5.00	5.02	4.60	4.64	2.1~9.9	3.7~14	4.0~17	2.7	8.1	6.0	1.2	1.3	1.3	1.2	1.6	1.4
	50.0	49.9	46.7	47.0	0.7~3.3	2.6~15	4.2~11	0.8	5.2	9.2	4.1	11.9	10.3	4.3	12.8	15.2
	5.00×10 ⁴	5.32×10 ⁴	4.77×10 ⁴	4.56×10 ⁴	1.2~12	2.3~15	1.7~13	4.1	7.0	5.2	1.48×10 ⁴	1.14×10 ⁴	1.09×10 ⁴	1.48×10 ⁴	1.40×10 ⁴	1.20×10 ⁴

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	测定含量 (mg/kg)			实验室内相对标准偏差 (%)			实验室间相对标准偏差 (%)			重复性限 (mg/kg)			再现性限 (mg/kg)		
		空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2	空白	沉积物 1	沉积物 2
3-庚酮	0.50	0.50	0.47	0.48	4.8~13	5.5~18	3.5~18	2.0	4.4	4.7	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.96	4.69	4.64	3.8~8.8	5.6~10	3.2~13	3.6	5.0	13	0.9	1.0	1.1	0.9	1.1	1.9
	5.00×10 ³	5.11×10 ³	4.80×10 ³	4.57×10 ³	4.0~9.3	4.3~13	1.8~9.1	4.2	6.1	5.3	9.25×10 ²	1.05×10 ³	7.33×10 ²	1.04×10 ³	1.26×10 ³	9.63×10 ²
2-庚酮	0.50	0.50	0.48	0.47	4.3~12	6.9~17	4.5~14	1.6	7.3	5.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.97	4.69	4.66	3.3~9.3	4.6~11	4.1~12	3.6	4.1	14	0.8	1.0	1.2	0.9	1.1	2.1
	5.00×10 ³	5.06×10 ³	4.78×10 ³	4.62×10 ³	4.7~9.7	3.4~12	2.0~11	4.8	6.3	6.4	1.2×10 ³	1.04×10 ³	9.92×10 ²	1.29×10 ³	1.27×10 ³	1.22×10 ³
环己酮	5.00	5.05	4.96	4.49	2.7~12	2.8~16	3.2~20	2.5	11	10	1.3	1.7	1.7	1.4	2.2	2.0
	50.0	50.0	47.3	44.9	0.7~4.0	4.4~18	7.4~15	1.4	4.0	12	3.0	13.0	13.4	3.4	13.0	19.5
	5.00×10 ⁴	4.97×10 ⁴	4.62×10 ⁴	4.47×10 ⁴	1.2~14	4.0~18	2.0~15	20	8.3	6.0	1.82×10 ⁴	1.31×10 ⁴	1.28×10 ⁴	4.21×10 ⁴	1.60×10 ⁴	1.39×10 ⁴
6-甲基-2-庚酮	0.50	0.50	0.46	0.48	5.1~12	6.1~18	6.6~15	1.6	2.2	4.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.96	4.69	4.57	7.1~13	3.6~14	5.2~13	4.1	4.6	6.0	1.3	1.1	1.2	1.3	1.2	1.4
	5.00×10 ³	4.88×10 ³	4.87×10 ³	4.58×10 ³	6.9~16	2.6~12	1.9~10	9.3	8.7	5.2	1.26×10 ³	1.09×10 ³	7.87×10 ²	1.72×10 ³	1.55×10 ³	9.80×10 ²
二异丁基甲酮	0.50	0.51	0.46	0.48	6.1~10	4.1~17	6.6~17	1.0	5.9	4.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	5.00	4.99	4.63	4.54	5.0~14	4.1~15	2.8~14	3.1	7.8	9.5	1.1	1.2	1.3	1.1	1.5	1.7
	5.00×10 ³	5.07×10 ³	4.81×10 ³	4.54×10 ³	6.8~19	4.8~12	2.7~14	9.3	5.6	5.7	1.82×10 ³	1.07×10 ³	9.86×10 ²	2.12×10 ³	1.24×10 ³	1.15×10 ³
3-辛酮	0.50	0.51	0.47	0.49	4.4~12	5.3~16	6.0~17	2.0	3.0	6.9	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.93	4.64	4.33	7.4~14	3.6~18	4.6~15	9.1	5.8	8.7	1.4	1.2	1.4	1.4	1.4	2.2
	5.00×10 ³	5.09×10 ³	4.81×10 ³	4.59×10 ³	9.5~16	3.3~12	2.0~12	6.4	7.4	6.8	1.89×10 ³	1.11×10 ³	1.19×10 ³	1.95×10 ³	1.42×10 ³	1.39×10 ³
2-辛酮	0.50	0.51	0.47	0.48	5.2~12	2.5~20	8.2~16	2.0	3.5	7.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	5.00	4.97	4.69	4.51	7.7~12	2.9~13	3.9~9.0	3.7	5.2	6.0	1.3	1.0	0.9	1.3	1.2	1.1
	5.00×10 ³	5.00×10 ³	4.76×10 ³	4.43×10 ³	8.3~18	1.5~18	6.0~15	6.3	9.0	10	1.75×10 ³	1.43×10 ³	1.32×10 ³	1.82×10 ³	1.77×10 ³	1.75×10 ³

表 2-16 本方法土壤和沉积物实际样品回收率汇总表

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	回收率均值 (%)			加标回收率 (%) $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$			回收率均值 (%)		加标回收率 (%) $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$	
		土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	沉积物 1	沉积物 2	沉积物 1	沉积物 2
乙醚	0.50	94.2	91.7	102	94.2±11	91.7±18	102±15	93.4	93.4±8	95.0	95.0±7
	5.00	95.9	91.9	95.0	95.9±17	91.9±10	95.0±22	93.9	93.9±10	92.6	92.6±16
	5.00×10 ³	96.4	96.1	95.0	96.4±11	96.1±11	95.0±13	96.1	96.1±16	95.0	95.0±20
丙酮	5.00	86.9	87.7	91.7	86.9±17	87.7±18	91.7±14	95.5	95.5±22	88.9	88.9±13
	50.0	94.3	93.2	94.3	94.3±11	93.2±11	94.3±13	94.2	94.2±8	92.3	92.3±14
	5.00×10 ⁴	96.8	93.8	94.9	96.8±21	93.8±19	94.9±12	96.3	96.3±15	91.9	91.9±11
甲基叔丁基醚	0.50	95.1	97.8	95.0	95.1±10	97.8±8	95.0±16	93.9	93.9±10	94.1	94.1±10
	5.00	90.3	89.6	98.0	90.3±22	89.6±11	98.0±23	89.9	89.9±15	89.6	89.6±22
	5.00×10 ³	101	98.8	94.9	101±15	98.8±11	94.9±27	97.9	97.9±9	96.7	96.7±15
二异丙基醚	0.50	98.5	96.9	101	98.5±12	96.9±23	101±10	95.5	95.5±9	98.5	98.5±13
	5.00	92.5	91.8	94.7	92.5±14	91.8±9	94.7±21	94.3	94.3±11	91.2	91.2±19
	5.00×10 ³	99.7	94.8	95.6	99.7±19	94.8±11	95.6±22	97.6	97.6±15	94.3	94.3±14
乙基叔丁基醚	0.50	97.9	96.3	98.6	97.9±16	96.3±14	98.6±11	93.8	93.8±9	95.0	95.0±11
	5.00	95.2	92.4	97.0	95.2±10	92.4±10	97.0±15	95.4	95.4±10	95.0	95.0±11
	5.00×10 ³	97.1	96.3	96.3	97.1±13	96.3±11	96.3±12	95.6	95.6±15	88.1	88.1±14
2-丁酮	5.00	91.1	90.8	93.8	91.1±9	90.8±10	93.8±12	91.7	91.7±16	92.6	92.6±9
	50.0	94.8	92.2	94.8	94.8±12	92.2±11	94.8±12	93.8	93.8±9	91.8	91.8±15
	5.00×10 ⁴	95.6	93.7	95.4	95.6±13	93.7±23	95.4±12	96.2	96.2±15	91.0	91.0±11
甲基叔戊基醚	0.50	96.2	95.9	98.8	96.2±11	95.9±7	98.8±11	91.4	91.4±11	95.6	95.6±11
	5.00	93.9	92.3	96.3	93.9±10	92.3±12	96.3±14	95.5	95.5±8	95.4	95.4±12

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	回收率均值 (%)			加标回收率 (%) $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$			回收率均值 (%)		加标回收率 (%) $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$	
		土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	沉积物 1	沉积物 2	沉积物 1	沉积物 2
2-戊酮	5.00×10 ³	99.4	96.8	96.2	99.4 ± 15	96.8±17	96.2±14	96.1	96.1±18	87.8	87.8±21
	0.50	94.3	98.2	99.6	94.3 ± 10	98.2±21	99.6±15	95.8	95.8±7	96.4	96.4±2
	5.00	90.8	88.8	96.2	90.8 ± 21	88.8±15	96.2±20	90.5	90.5±13	87.1	87.1±23
	5.00×10 ³	99.1	97.7	95.5	99.1 ± 18	97.7±15	95.5±13	94.9	94.9±17	89.5	89.5±22
乙基叔戊基醚	0.50	99.8	96.6	98.7	99.8 ± 17	96.6±22	98.7±8	93.8	93.8±7	97.8	97.8±6
	5.00	94.3	92.4	99.0	94.3 ± 8	92.4±19	99.0±15	99.6	99.6±20	97.4	97.4±14
	5.00×10 ³	97.1	91.8	98.7	97.1 ± 11	91.8±18	98.7±17	94.9	94.9±13	92.1	92.1±13
3-戊酮	0.50	95.8	96.0	96.7	95.8 ± 13	96.0±7	96.7±15	97.7	97.7±13	96.9	96.9±8
	5.00	94.4	92.8	95.7	94.4 ± 12	92.8±12	95.7±11	95.8	95.8±5	94.3	94.3±16
	5.00×10 ³	96.3	90.3	98.2	96.3 ± 10	90.3±24	98.2±15	95.1	95.1±14	92.3	92.3±14
甲基叔丁基酮	0.50	93.7	96.9	99.9	93.7 ± 18	96.9±10	99.9±17	97.1	97.1±17	95.0	95.0±11
	5.00	93.3	91.8	94.2	93.3 ± 9	91.8±11	94.2±12	94.6	94.6±8	91.8	91.8±16
	5.00×10 ³	97.8	93.5	98.8	97.8 ± 17	93.5±23	98.8±18	95.3	95.3±13	91.9	91.9±11
4-甲基-2-戊酮	0.50	94.0	97.2	97.8	94.0 ± 18	97.2±11	97.8±17	98.8	98.8±13	93.9	93.9±9
	5.00	92.0	91.9	94.1	92.0 ± 9	91.9±12	94.1±13	94.5	94.5±9	91.1	91.1±19
	5.00×10 ³	97.3	93.2	99.1	97.3 ± 21	93.2±26	99.1±19	95.3	95.3±13	91.7	91.7±12
2-己酮	0.50	92.6	95.6	97.4	92.6 ± 13	95.6±12	97.4±13	93.8	93.8±12	95.9	95.9±8
	5.00	92.1	91.1	94.3	92.1 ± 6	91.1±15	94.3±12	93.8	93.8±8	91.4	91.4±20
	5.00×10 ³	97.0	91.9	95.6	97.0 ± 12	91.9±21	95.6±13	95.7	95.7±12	91.0	91.0±11
环戊酮	5.00	91.1	91.1	96.0	91.1 ± 7	91.1±9	96.0±11	91.9	91.9±15	92.7	92.7±11
	50.0	94.4	92.3	93.9	94.4 ± 11	92.3±12	93.9±14	93.3	93.3±10	93.2	93.2±17
	5.00×10 ⁴	94.4	92.5	96.5	94.4 ± 16	92.5±22	96.5±20	95.2	95.2±13	91.2	91.2±9

化合物名称	加标浓度 (mg/kg)	回收率均值 (%)			加标回收率 (%) $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$			回收率均值 (%)		加标回收率 (%) $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$	
		土壤 1	土壤 2	土壤 3	土壤 1	土壤 2	土壤 3	沉积物 1	沉积物 2	沉积物 1	沉积物 2
3-庚酮	0.50	93.0	96.8	94.0	93.0 ± 18	96.8 ± 10	94.0 ± 19	93.4	93.4 ± 8	96.4	96.4 ± 9
	5.00	86.2	91.3	93.7	86.2 ± 9	91.3 ± 14	93.7 ± 10	93.8	93.8 ± 9	92.8	92.8 ± 23
	5.00 × 10 ³	94.4	92.2	96.0	94.4 ± 9	92.2 ± 23	96.0 ± 14	96.0	96.0 ± 12	91.3	91.3 ± 10
2-庚酮	0.50	93.3	94.5	97.3	93.3 ± 16	94.5 ± 12	97.3 ± 14	95.5	95.5 ± 14	93.9	93.9 ± 10
	5.00	87.0	91.1	92.7	87.0 ± 10	91.1 ± 13	92.7 ± 11	93.8	93.8 ± 8	93.1	93.1 ± 26
	5.00 × 10 ³	96.6	93.0	98.4	96.6 ± 10	93.0 ± 21	98.4 ± 16	95.7	95.7 ± 12	92.3	92.3 ± 12
环己酮	5.00	86.3	93.1	93.2	86.3 ± 15	93.1 ± 17	93.2 ± 17	99.2	99.2 ± 22	89.8	89.8 ± 19
	50.0	91.7	92.1	95.7	91.7 ± 5	92.1 ± 11	95.7 ± 11	94.6	94.6 ± 8	89.8	89.8 ± 21
	5.00 × 10 ⁴	91.5	89.5	93.1	91.5 ± 12	89.5 ± 24	93.1 ± 9	92.2	92.2 ± 15	89.4	89.4 ± 11
6-甲基-2-庚酮	0.50	93.3	95.8	96.0	93.3 ± 9	95.8 ± 7	96.0 ± 15	93.0	93.0 ± 4	95.9	95.9 ± 10
	5.00	86.7	92.7	91.8	86.7 ± 13	92.7 ± 11	91.8 ± 7	93.8	93.8 ± 9	91.3	91.3 ± 11
	5.00 × 10 ³	95.9	92.7	95.0	95.9 ± 11	92.7 ± 20	95.0 ± 11	97.2	97.2 ± 12	91.5	91.5 ± 9
二异丁基甲酮	0.50	94.6	94.4	96.3	94.6 ± 9	94.4 ± 15	96.3 ± 19	92.2	99.2 ± 12	96.7	96.7 ± 9
	5.00	91.5	91.7	93.7	91.5 ± 9	91.7 ± 8	93.7 ± 14	92.7	92.7 ± 15	90.8	90.8 ± 17
	5.00 × 10 ³	95.1	92.7	95.8	95.1 ± 9	92.7 ± 21	95.8 ± 14	96.0	96.0 ± 11	90.7	90.7 ± 10
3-辛酮	0.50	93.7	94.1	96.8	93.7 ± 12	94.1 ± 12	96.8 ± 21	94.0	94.0 ± 6	98.5	98.5 ± 14
	5.00	85.9	90.7	92.1	85.9 ± 10	90.7 ± 12	92.1 ± 5	92.8	92.8 ± 11	88.6	88.6 ± 15
	5.00 × 10 ³	95.0	93.3	97.4	95.0 ± 12	93.3 ± 21	97.4 ± 14	96.2	96.2 ± 14	91.8	91.8 ± 12
2-辛酮	0.50	92.4	94.4	96.4	92.4 ± 14	94.4 ± 9	96.4 ± 17	93.4	93.4 ± 6	95.7	95.7 ± 14
	5.00	92.0	92.2	92.7	92.0 ± 5	92.2 ± 11	92.7 ± 7	93.9	93.9 ± 10	90.3	90.3 ± 11
	5.00 × 10 ³	97.1	93.1	93.5	97.1 ± 13	93.1 ± 11	93.5 ± 13	95.0	95.0 ± 17	88.5	88.5 ± 18