

质量控制报告

项目名称：杭州诚洁环保有限公司（含杭州鸿泉环境服务有限
责任公
司）2023 年土壤和地下水自行监测

委托单位：杭州诚洁环保有限公司

报告编号：普洛赛斯检字第 2023T060007 号

检测单位：杭州普洛赛斯检测科技有限公司



项目名称：杭州诚洁环保有限公司（含杭州鸿泉环境服务有限责任公司）2023 年土壤和地下水自行监测

检测单位：杭州普洛赛斯检测科技有限公司

编制单位：杭州普洛赛斯检测科技有限公司

电话：0571-56671119、0571-56671118

传真：0571-87243927

邮编：310053

地址：杭州市萧山区中南高科钱江云谷 21-22 幢厂房

目录

一、场地基本情况.....	1
二、 监测前准备工作.....	1
2.1 方案概述.....	1
2.2 采样前的准备工作.....	2
2.3 现场人员要求.....	3
三、样品采样和程序.....	3
3.1 样品的采集.....	4
3.2 地下水采样.....	5
3.3 现场快速检测.....	6
3.4 现场采样原始记录.....	7
四、监督检查.....	9
五、样品的运输.....	10
六、样品交接与保存的要点说明.....	11
6.1 通则.....	11
6.2 样品保存.....	11
6.3 样品流转.....	11
七、实验室质量保证和质量控制.....	13
7.1 土壤样品制备.....	13
7.2 样品预处理方法.....	13
7.3 样品制备质量控制.....	15
7.4 监测分析方法.....	17
7.5 实验室内部质控.....	24
八、质量保证和质量控制.....	26
8.1 保证采样质量所采取的措施.....	26
8.2 保证检测分析质量所采取的措施.....	26
九、监测结果分析与统计.....	27
9.1 分析结果表示.....	27
9.2 质控样分析.....	27
十、质控结论.....	34
10.1 空白样结论.....	34
10.2 准确度样与平行双样结论.....	34
十一、留样要求.....	34
十二、检验检测报告.....	34

一、场地基本情况

杭州诚洁环保有限公司（含杭州鸿泉环境服务有限责任公司）2023 年土壤和地下水自行监测项目位于浙江省杭州市临江工业园区经七路 1459 号。

本项目中土壤、地下水样品的采集与实验室检测工作由杭州普洛赛斯检测科技有限公司承担。样品的采集、保存、流转及实验室分析等过程详见本项目质控报告。

二、监测前准备工作

杭州普洛赛斯检测科技有限公司是一家具有实验室资质能力的第三方检测机构，2010 年成立，2011 年取得检验检测机构资质认定证书，证书编号：231100111484，有效期至 2029 年 4 月 18 日。本项目土壤、地下水检测项目均采用资质认定能力附表中相应方法。

2.1 方案概述

本项目土壤、地下水样品的采集与实验室检测工作均由杭州普洛赛斯检测科技有限公司完成。

土壤、地下水采样日期：2023 年 6 月 27 日；

采集样品数量：4 个土壤监测点，共采集土壤样品 5 个；4 个地下水监测点，共采集地下水样品 5 个。

检测日期：2023 年 6 月 27 日~2023 年 7 月 11 日。

本项目相关点位与检测指标一览表：

表 2-1 土壤采样点位与指标一览表

土壤采样编号	实际取样深度	检测指标
AT2	0-0.2m	GB36600 中土壤 45 项+锌、铬、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯丹、溴甲烷、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH 值
BT2	0-0.2m	
CT2	0-0.2m	
T2	0-0.2m	

表 2-2 地下水采样点位与指标一览表

地下水	检测指标
AS1	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯、镍、铬、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、石油烃、氯丹、溴甲烷
BS1	
CS1	
S1	

2.2 采样前的准备工作

(1) 依据采样方案，明确任务分工和要求。钻探设备的选取综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，满足取样的要求。

(2) 与土地使用权人沟通，提出现场采样调查须协助配合的具体要求。

(3) 组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用，现场人员安全防护及应急预案等。

(4) 采样工具根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测 VOCs 土壤样品采集，不锈钢药匙用于检测非挥发性和半挥发性有机物 (SVOCs) 土壤样品采集，竹刀用于检测重金属土壤样品采集。

(5) 根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品检测产生影响。针对含 VOCs 的地下水洗井和采样，采用具有低流量调节阀的贝勒管。

(6) 根据土壤采样现场监测需要，准备 pH 计、溶解氧仪、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端。检查设备运行状况，使用前进行校准。

(7) 根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

(8) 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

(9) 准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

(10) 开展调查前，收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

(11) 采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。本公司相关现场设备如下：



图 2-1 现场主要设备及辅助用具

2.3 现场人员要求

我司承接该地块初步调查监测任务后，根据工作任务确定工作人员。具体要求如下：

- (1) 指定具有场地检测工作经验的专业技术人员为项目负责人。
- (2) 由项目负责人与委托方、调查方了解检测目的、确认检测要求、核实现场信息。
- (3) 现场钻探技术负责人具备钻探上岗资格证书，负责现场钻探工作。现场钻探人员具有水文地质钻探经验，负责现场土孔钻探和地下水采样井建设。
- (4) 样品采集人员具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程，掌握土壤和地下水采样的技术要求和相关设备的操作方法。
- (5) 指定 1 名具有污染地块调查工作经验、熟悉重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定的质量检查员，负责本工作组采样调查工作质量进行自审。

三、样品采样和程序

本次监测所有样品采集、传输、前处理和分析测定均委托杭州普洛赛斯检测科技有限公司完成。

监测场地样品的采集是由具有土壤、环境、地质、地理、植物等知识、掌握采样技术的技术负责人带领经过土壤调查专项技术培训的采样人员进行采样工作。

土壤采样根据调查监测方案,按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)及《采样作业指导书》进行操作。对所有收集的样

品进行低温保存，本次项目的操作规范，样品保存，运输，流转均按照 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》的要求执行。

地下水采样，样品保存，运输，流转均按照《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的要求执行。

3.1 样品的采集

在第一次采样前，对所有检测点位位置进行 GPS 定位，保证采样点位的准确和固定。GPS 定位后数据反馈给采购人，所采样品全面、真实、客观地反映现场的状况。

3.1.1 土壤采样

土壤采样容器相关要求如下：

表 3-1 土壤采样容器

检测项目	容器	取样工具	备注
重金属、铬(六价)、pH 值	棕色玻璃瓶	竹刀	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
半挥发性有机物 (SVOC _s)、石油烃、有机农药	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填满，不留空隙
挥发性有机物 (VOC _s)	棕色吹扫捕集瓶	VOC _s 取样器(非扰动采样器)	内置基体改良液密封



图 3-2 部分采样照片图

3.2 地下水采样

采样深度在地下水水面 0.5m 以下，按采样要求采集保存在相应的器皿中。地下水样品保存、流转按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求执行。

3.2.1 地下水采样前洗井

(1) 采样前洗井在成井洗井 24h 之后开始；

(2) 本项目采样贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。

记录抽水开始时间，洗井过程中每间隔 5min 记录 pH、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO)、氧化还原电位 (ORP)，连续 3 次采样达到以下要求结束洗井：

①pH 变化范围为±0.1；

②温度变化范围为±0.5℃；

③电导率变化范围为±3%；

④DO 变化范围为±10%，当 DO<2.0 mg/L 时，其变化范围为±0.2mg/L；

⑤ORP 变化范围±10mV；

3.2.3 地下水采样

(1) 地下水水质监测采集瞬时水样。对需测水位的井水，在采样前先测地下水位。

(2) 从井中采集水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量不少于井内水体积的 3 倍，采样深度在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。

(3) 水样容器的选择原则：容器不能引起新的沾污；容器壁不吸收或吸附某些待测组分；容器不与待测组分发生反应；能严密封口，且易于开启；容易清洗，并可反复使用。

(4) 采样前，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2~3 次。

(5) 采样人员通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。

(6) 每批水样，选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。

(7) 每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器及时清洗。

(8) 采样过程中采样人员不存在影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车停放在监测点(井)下风向 50m 以外处。

(9) 同一监测点(井)有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。



图 3-3.1 部分地下水采样照片

3.3 现场快速检测

- (1) 地下水水温检测要求：测量水温时温度计与水充分接触，等温度示值稳定后读数。
- (2) 检测地下水氧化还原电位时，提前测量地下水温度，并进行温度补偿。
- (3) 检测地下水溶解氧时，对仪器进行零点和满度校准。
- (4) 现场部分快速检测设备见下表：

表 3-2 DZB-718 型便携式多参数分析仪参数表

测量范围	pH/ pX	(-2.000~20.000) pH
		(0.00/.000) pX
	电位	(-1999.99~1999.99) mV
	离子浓度	(0~19990), 单位 mol/L、mmoL/L、g/L、mg/L、 μ g/L
	电导率	0.000 μ S/cm~3000mS/cm
	电阻率	5.00 Ω .cm~100.0M Ω .cm
	TDS	0.000 mg/L~300g/L
	盐度	(0.00~8.00) %
	溶解氧	(0.00~99.99) mg/L
	溶解氧饱和度	(0.0~600.0) %
温度	(-5.0~130.0) $^{\circ}$ C	
分辨率	pH/pX	0.001 pH/pX; 0.01 pH/pX
	电位	0.01 mV, 0.1mV
	离子浓度	五位有效数字
		(科学计数法表示)
电导率	0.001 μ S/cm	

	电阻率	0.001 $\Omega \cdot \text{cm}$
	TDS	0.001mg/L
	盐度	0.01%
	溶解氧	0.01mg/L
	溶解氧饱和度	0.10%
	温度	0.1 $^{\circ}\text{C}$
基本误差	pH/ pX	$\pm 0.002\text{pH/pX}$
	电位	$\pm 0.1\text{mV}$ 或 $\pm 0.03\%$
	离子浓度	$\pm 0.3\%$
	电导率	$\pm 0.5\%$ (FS)
	电阻率	$\pm 0.5\%$ (FS)
	TDS	$\pm 0.5\%$ (FS)
	盐度	$\pm 0.1\%$
	溶解氧	$\pm 0.10\text{mg/L}$
	溶解氧饱和度	$\pm 2.0\%$
	温度	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$



图 3-3.1 部分现场检测照片

3.4 现场采样原始记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻探采样记录、建井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

3.4.1 土壤样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、取样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息，以上信息均记录于公司内部表单《土壤采样记录》。

四、监督检查

质量监督员于不定期随采样人员去现场，检查采样器具的符合性，采样过程的规范性，仪器操作的正确性，记录填写的及时性。主要包括以下内容：

①采样点检查：采样点是否与布点方案一致，采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

②土壤采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

③地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

④采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

⑤土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

⑥采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

⑦样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

⑧质量控制样品（现场平行样、运输空白样、全程空白样等）的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

⑨样品采集、运输、保存、流转工作程序如下图：

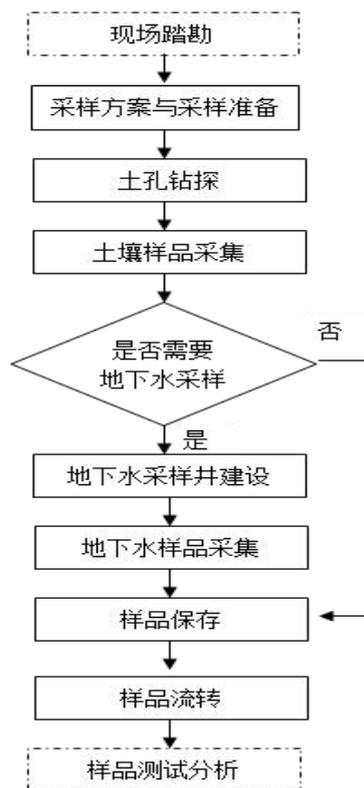


图 4-1 样品采集、运输、保存、流转工作程序

五、样品的运输

样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录，来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。样品运输相关要求如下：

(1) 在采样现场样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品有避光外包装。由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(2) 样品采集后，易受生物因素、化学因素和物理因素的影响，导致土壤指标可能会发生物理或化学变化，影响检测结果。我司配备有专门的采样车辆，并配备有车载冰箱保存样品，能够确保在 5 小时内将样品送达实验室。

(3) 样品装箱前将样品容器盖盖紧，避免样品洒出。

(4) 同一采样点的样品尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采样品是否已全部装箱。

(5) 装箱时用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱有“切勿倒置”等明显标志。

(6) 样品运输过程中避免日光照射。

(7) 运输时有采样人员随车，防止样品损坏或受沾污。

(8) 对一些样品的特殊要求，用车载冰箱进行保温，以满足样品的特殊要求。

六、样品交接与保存的要点说明

6.1 通则

本次调查任务严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）开展样品保存与流转。

6.2 样品保存

现场采样部门和检测实验室配备样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。检测实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品。

各级质量检查人员对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题，质量检查人员及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，重新开展相关工作：

(1) 未按规定方法保存土壤和地下水样品；

(2) 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

6.3 样品流转

负责样品发送和接收的部门在样品交接过程中，对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、送达时限等是否满足相关技术规定要求。

在样品交接过程中，送样部门如发现样品有下列质量问题，查明原因，及时整改，必要时重新采集。接样部门如发现送交样品有下列质量问题，拒收样品：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- (3) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

样品经验收合格后，接样部门样品管理员在相关样品交接检查记录上签字、注明收样日期。

表 6-1 土壤样品流转汇总

检测项目	采样时间	预处理时间	分析时间
重金属	2023. 6. 27	2023. 6. 27~2023. 7. 5	2023. 7. 6
六价铬		2023. 6. 27~2023. 7. 5	2023. 7. 6
SVOCs		2023. 6. 28~2023. 6. 29	2023. 6. 29~2023. 7. 4
VOCs		/	2023. 6. 27~2023. 6. 29
pH 值		2023. 7. 4	2023. 7. 4
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		2023. 7. 5	2023. 7. 5~2023. 7. 7
有机农药		2023. 6. 29	2023. 6. 29~2023. 7. 5

表 6-2 地下水样品流转汇总

点位编号	建井时间	成井洗井时间	采样洗井时间	采样时间	交接时间
AS1	/	/	2023. 6. 27 10:46	2023. 6. 27 11:01	2023. 6. 27 15:05
BS1	/	/	2023. 6. 27 11:24	2023. 6. 27 11:39	
CS1	/	/	2023. 6. 27 12:07	2023. 6. 27 12:25	
T1	/	/	2023. 6. 27 13:25	2023. 6. 27 13:40	
检测项目		预处理时间		分析时间	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		2023. 7. 5		2023. 7. 5~2023. 7. 7	
总大肠菌群		2023. 6. 27~2023. 6. 28		2023. 6. 28	
菌落总数		2023. 6. 27~2023. 6. 28		2023. 6. 29	
重金属		2023. 6. 27		2023. 6. 27~2023. 6. 28	
色度		2023. 6. 27		2023. 6. 27	
嗅和味		/		2023. 6. 27	
肉眼可见物		/		2023. 6. 27	

氨氮	2023. 6. 28	2023. 6. 28
氟化物、氯化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐	2023. 6. 28	2023. 6. 28
挥发酚	2023. 6. 28	2023. 6. 28
氰化物	2023. 6. 27	2023. 6. 27
六价铬	2023. 6. 28	2023. 6. 28
硫化物	2023. 6. 28	2023. 6. 28
总硬度	2023. 6. 28	2023. 6. 28
氯丹	2023. 7. 5	2023. 7. 5
溶解性总固体	2023. 6. 28	2023. 6. 28
耗氧量（高锰酸盐指数）	2023. 6. 28	2023. 6. 28
浑浊度	/	2023. 6. 27
阴离子表面活性剂	2023. 6. 28	2023. 6. 28
pH 值	/	2023. 6. 27
VOCs	/	2023. 6. 28
碘化物	2023. 6. 28	2023. 6. 28

七、实验室质量保证和质量控制

7.1 土壤样品制备

检测金属的土壤处理：土壤样品放入白色搪瓷盘，在通风无阳光直射处进行阴干，并不时进行样品翻动，挑去石块草根等明显非样品的东西，阴干后用木棍将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进行过筛，混匀，分取 50 克 10 目样品进行 pH 测试；再分取 150 克采用玛瑙研磨磨细，过 200 目并混匀后分 2 份，其中测 As、Hg 的样品装入中带内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用。质量检查人员在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查过筛率大于 95%，合格后送检测室检测，不合格者全部返工。

VOCs 样品：称取样品，加入储备液与替代液，进行上机分析。

SVOCs 样品：称取样品，加无水硫酸钠研磨至颗粒状，加入替代物进行索氏提取，过佛罗里硅藻土净化，氮吹浓缩，加入内标溶液，定容，最后进行上机分析。

7.2 样品预处理方法

土壤部分预处理方法详见表 7-1，地下水预处理方法详见表 7-2。

表 7-1 土壤部分预处理方法

分析项目	预处理方法
镉、铜、铅、镍、锌、铬	准确称取土壤 0.1~0.5g 于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加 10mL 盐酸在电热板上低温加热 2 小时，然后加入 15mL 硝酸，至溶解物余下约 5mL 时，取下稍冷，加 5mL 氢氟酸并加入分解二氧化硅及胶态硅酸盐，最后加入 5mL 高氯酸加入蒸发至近干，再加入 (1+5) 1mL 硝酸，加入溶解残渣，加入 0.25g 硝酸镧定容至 25mL 容量瓶，摇匀待测。
六价铬	准确称取样品 5.0g 于 250mL 圆底烧瓶中，加入 50.0mL 碳酸钠/氢氧化钠混合溶液、加 400mg 氧化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 分钟后，开启加热装置，加热搅拌至 90-95℃，消解 60 分钟，消解完毕，取下四底烧瓶，冷却至室温。用 0.45 μm 的滤膜抽滤，滤于 250mL 的烧杯中，用浓硝酸调节溶液 pH 值至 7.5 ± 0.5。将此溶液转移至 100mL 的容量瓶中，用去离子水稀释定容，摇匀，待测
砷、汞	称取经风干、研磨样品 0.2g (精确到 0.0002g) 于 50mL 具塞比色管中，加少许水润湿样品，加入 10mL (1+1) 王水 (3.8)，加塞后摇匀，于沸水浴中消解 2h，取出冷却，立即加入 10mL 保存液 (3.11)，用稀释液 (3.12) 稀释至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。同时做空白试验。
半挥发性有机物	样品用四分法取 150g 经冷冻干燥处理，研磨至粉末，过 60 目筛网，制成均匀样品，置于棕色磨口玻璃瓶内保存。称取样品约 20 克加少量硅藻土，置于快速溶剂萃取容器中并加入浓度为 1000 μg/mL 的替代物溶液 15 μL，加速溶剂萃。取 15 分钟，取出收集瓶中提取液，去水，氮吹浓缩至 1.0mL 左右，过佛罗里硅藻土净化，氮吹浓缩至 0.5mL。加入 1000 μg/mL 的内标物溶液 10 μL 定容至 1mL，上机分析结果。
石油烃	样品用四分法取 150g 经冷冻干燥处理，将冻干后的样品磨碎，均处理成约 1mm 的颗粒，装入棕色磨口玻璃瓶内保存。称取约 10g 样品，使用加压流体萃取 (正己烷为提取剂)。将提取剂转移至氮吹浓缩仪，浓缩至 1mL。然后依次用 10ml 正己烷-二氯甲烷混合剂、10ml 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，开始收集流出液，用约 2ml 正己烷洗涤浓缩装置，转移至净化柱，再用 12ml 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至 1.0ml，至进样小瓶中，于气相色谱仪上样分析。
苯胺	(1) 将样品从-18℃ 保存的冰箱内拿出，混合均匀后四分法取样品倒出摊到不锈钢盘，放入冷冻干燥机处脱水处理，将冻干后的样品进行研磨、过筛，均化处理成约 0.25mm 的颗粒，制备好的样品保存在事前清洗干净棕色玻璃瓶内。(2) 称取制备好的样品 5 克到 50mL 聚丙烯离心管内，加入 1 克五水合硫代硫酸钠，加入 200 μL 含 1ug/mL 的内标液 (含苯胺-D5)，加入 20mL 提取液 (丙酮+正己烷=1+1)，氨水 50 μL，密封后旋涡振荡 2min，再水浴超声 30min (水浴温度控制在 25℃ 以下)，然后用 10000r/min 的转速进行离心 5min，用 5mL 移液枪取上清液 10mL 到 K-D 管中，室温氮吹至 1mL，待用。(3) 将含 1 克填料的 C18 小柱固定于固相萃取装置上。用 5mL 二氯甲烷和 5mL 甲醇依次活化小柱，将 K-D 管中萃取液倒入 C18 小柱，倒完后，K-D 管再加提取液 1mL 清洗，清洗液一并上 C18 小柱，弃去洗脱液。然后加入 5mL 甲醇洗脱，用刻度离心管收集洗脱液，室温水浴氮吹浓缩至 0.6mL 停止，

	加入纯水 0.4ml, 涡旋振荡, 过滤后装入进样小瓶内。
挥发性有机物	称取样品约 5 克放置于置有一磁力搅拌棒的 40mL 棕色玻璃瓶内, 加入 5 $\mu\text{g/mL}$ 的内标储备液 40 μL , 加入 5 $\mu\text{g/mL}$ 的替代物标液 40 μL , 上机分析结果。

表 7-2 地下水部分样品预处理方法

分析项目	预处理方法
砷、硒	量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中, 加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸, 于电热板上加热至冒白烟, 冷却。再加入 5mL 盐酸溶液, 加热至黄褐色烟冒尽, 冷却后移入 50mL 容量瓶中, 加水稀释定容, 混匀, 待测。
汞	量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中, 加入 1mL 盐酸-硝酸溶液, 加塞混匀, 置于沸水浴中加热消解 1h, 期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却, 用水定容至标线, 混匀, 待测。
铁、锰、铜、锌、铅、镉、铝、镍、铬	取混匀水样 50mL, 加入 5mL 浓硝酸, 在电热板上加热蒸发至 1 mL 左右, 取下稍冷, 加入 20mL 2%硝酸, 温热, 用中速滤纸入 50mL 容量瓶中, 用去离子水稀释至标线。
六价铬	加酚酞溶 1 滴, 用氢氧化钠溶液中和至微红色, 加入二苯碳酰二肼溶液, 2.50mL, 摇匀, 放置 10min, 待测
氟化物、氯化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐	经 0.55 μm 微孔滤膜过滤, 保存于清洁的玻璃瓶或聚乙烯瓶中, 待测。
氨氮	100mL 样品中加 1mL 硫酸锌容易和 0.1mL~0.2mL 氢氧化钠溶液调节 pH 为 10.5, 混匀, 放置使之沉淀, 倾取上清液分析。
阴离子表面活性剂	加氢氧化钠调节水样至碱性, 加硫酸调至酚酞红色刚好褪去, 加三氯甲烷和亚甲蓝萃取。
氰化物	用量筒量取 200mL 样品移入蒸馏瓶, 加入 10mL EDTA 二钠溶液, 再迅速加入 10mL 磷酸, 立即盖好瓶塞, 进行蒸馏。往接收瓶中加 10mL NaOH 溶液作为吸收液。
色度	将样品倒入 250mL 的量筒中, 静置将样品倒入 250mL 的量筒中, 静置 15min, 倾取上层液体作为试料进行测定, 取 50mL 透明水样, 置于同规格比色管中, 将比色管放在白色表面, 比色管和该表面应呈合适的角度, 使光线被反射自具塞比色管底部向上通过液柱。垂直向下观察液柱, 找出试料色度最接近的标准溶液。
碘化物	取原水样 20.0 mL 于 25mL 比色管中, 加入磷酸 3 滴, 滴加饱和溴水至淡黄色稳定不变, 置于沸水浴中加热 2min 取下, 趁热加入甲酸钠溶液数滴至溶液中溴的颜色完全退去。再将比色管放入沸水浴加热 2min 以破坏过剩的甲酸钠。取下放入冷水浴中冷却。向比色管中加入碘化钾溶液 1.0 mL, 淀粉溶液 1.0mL, 用纯水定容至刻度, 摇匀。放置 5min 后于分光光度计波长 570 nm 处, 以试剂空白作参比, 用 3 cm 比色皿测量其吸光度。

7.3 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行, 土壤风干室和土壤制

样室相互独立，并进行了有效隔离，能够有效避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用。

本公司样品制备区域实景图详见下图：

<p style="text-align: center;">土壤制作室</p> 	<p style="text-align: center;">土壤风干室</p> 
<p style="text-align: center;">土壤预处理室</p> 	<p style="text-align: center;">理化室</p> 
<p style="text-align: center;">气质室（挥发）</p>	<p style="text-align: center;">气质室（半挥发）</p>



7.4 监测分析方法

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可。

监测分析方法见表 7-3。

表 7-3 监测分析方法一览表

检测类别	检测项目	监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	检出限
土壤	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	AFS-9130 型原子荧光光度计	0.01mg/kg
土壤	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
土壤	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
土壤	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	1mg/kg
土壤	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
土壤	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	AFS-9130 型原子荧光光度计	0.002mg/kg
土壤	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	3mg/kg
土壤	四氯化碳	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	安捷伦气质联用仪	1.3 μg/kg
土壤	氯仿	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	安捷伦气质联用仪	1.1 μg/kg
土壤	氯甲烷	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	安捷伦气质联用仪	1.0 μg/kg
土壤	1,1-二氯乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg

质量控制报告

土壤	1,2-二氯乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.3 μg/kg
土壤	1,1-二氯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.0 μg/kg
土壤	顺-1,2-二氯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.3 μg/kg
土壤	反-1,2-二氯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.4 μg/kg
土壤	二氯甲烷	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	安捷伦气质联用仪	1.5 μg/kg
土壤	1,2-二氯丙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.1 μg/kg
土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	1,1,2,2-四氯乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	四氯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.4 μg/kg
土壤	1,1,1-三氯乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.3 μg/kg
土壤	1,1,2-三氯乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	三氯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	1,2,3-三氯丙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	氯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.0 μg/kg
土壤	苯	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	安捷伦气质联用仪	1.9 μg/kg
土壤	氯苯	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	1,2-二氯苯	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	安捷伦气质联用仪	1.5 μg/kg
土壤	1,4-二氯苯	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	安捷伦气质联用仪	1.5 μg/kg
土壤	乙苯	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	苯乙烯	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	安捷伦气质联用仪	1.1 μg/kg
土壤	甲苯	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	安捷伦气质联用仪	1.3 μg/kg
土壤	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg

质量控制报告

		/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		
土壤	邻二甲苯	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	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/kg
土壤	一溴二氯甲烷	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	安捷伦气质联用仪	1.1× 10 ⁻³ mg/kg
土壤	溴仿	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	安捷伦气质联用仪	1.5× 10 ⁻³ mg/kg
土壤	二溴氯甲烷	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	安捷伦气质联用仪	1.1× 10 ⁻³ mg/kg
土壤	1,2-二溴乙烷	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	安捷伦气质联用仪	1.1× 10 ⁻³ mg/kg
土壤	溴甲烷	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	安捷伦气质联用仪	1.1× 10 ⁻³ mg/kg
土壤	氯丹	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 835-2017	安捷伦气质联用仪	0.02mg/kg
土壤	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.09mg/kg
土壤	苯胺	土壤和沉积物 13种苯胺类和2种联苯胺类化合 物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法 HJ 1210-2021	Waters Acquity 超高 压液相-Waters quattro Premier XE 三 重四极杆串联液质仪	2 μg/kg
土壤	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.06mg/kg
土壤	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.1mg/kg
土壤	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.1mg/kg
土壤	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.2mg/kg
土壤	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.1mg/kg
土壤	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.1mg/kg
土壤	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.1mg/kg
土壤	茚并[1, 2, 3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.1mg/kg
土壤	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦气质联用仪	0.09mg/kg
土壤	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色 谱法 HJ 1021-2019	安捷伦气相色谱仪	6mg/kg
土壤	pH值	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3C型 pH计	/
土壤	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火	AA-7003系列原子吸收	1mg/kg

质量控制报告

		焰原子吸收分光光 HJ 491-2019	分光光度计	
土壤	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光 HJ 491-2019	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	4mg/kg
地下水	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006	/	/
地下水	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平皿计数法 GB/T 5750.12-2006	/	/
地下水	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-9130 型原子荧光光度计	0.3 μg/L
地下水	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	Perkiness 电感耦合等离子体质谱仪 NexION300X	0.05 μg/L
地下水	六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	722G 可见分光光度计	0.004mg/L
地下水	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.05mg/L
地下水	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	Perkiness 电感耦合等离子体质谱仪 NexION300X	0.09 μg/L
地下水	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-9130 型原子荧光光度计	0.04 μg/L
地下水	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-9130 型原子荧光光度计	0.4 μg/L
地下水	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.05mg/L
地下水	钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	OPTIMA-8000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.12mg/L
地下水	铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	Perkiness 电感耦合等离子体质谱仪 NexION300X	1.15 μg/L
地下水	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.03mg/L
地下水	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	AA-7003 系列原子吸收分光光度计	0.01mg/L
地下水	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	Perkiness 电感耦合等离子体质谱仪 NexION300X	0.06 μg/L
地下水	铬	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	Perkiness 电感耦合等离子体质谱仪 NexION300X	0.11μg/L
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHBJ-260 型便携式 pH 计	/
地下水	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 铂钴比色法 GB/T 5750.4-2006	/	5 度

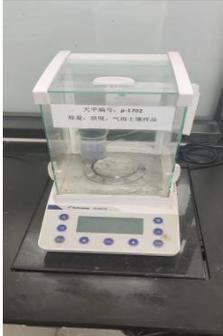
质量控制报告

地下水	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计	0.10NTU
地下水	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/
地下水	总硬度	地下水水质分析方法 第15部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/ T0064.15-2021	/	3.0mg/L
地下水	溶解性总固体	地下水水质检验方法 溶解性总固体总量的测定 DZ/T 0064.9-2021	/	/
地下水	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/	0.5mg/L
地下水	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	722G 可见分光光度计	0.025mg/L
地下水	硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	ICS-3000 型离子色谱仪	0.016mg/L
地下水	亚硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	ICS-3000 型离子色谱仪	0.005mg/L
地下水	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	ICS-3000 型离子色谱仪	0.007mg/L
地下水	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	ICS-3000 型离子色谱仪	0.018mg/L
地下水	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	ICS-3000 型离子色谱仪	0.007mg/L
地下水	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	722G 可见分光光度计	0.0003mg/L
地下水	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	722G 可见分光光度计	0.050mg/L
地下水	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	722G 可见分光光度计	0.003mg/L
地下水	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	722G 可见分光光度计	0.004mg/L
地下水	碘化物	地下水水质分析方法 第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	722G 可见分光光度计	2.5 μg/L
地下水	氯丹	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	安捷伦气质联用仪	0.055 μg/L
地下水	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.5 μg/L
地下水	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.4 μg/L
地下水	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.4 μg/L
地下水	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.4 μg/L
地下水	间二甲苯+对二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	2.2 μg/L
地下水	邻二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.4 μg/L
地下水	一溴二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.3 μg/L

地下水	溴仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	0.6 μg/L
地下水	1,2-二溴乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	安捷伦气质联用仪	1.2 μg/L
地下水	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	安捷伦气质联用仪	0.01mg/L

本公司主要仪器如下:

Perkinsee 电感耦合等离子体质谱仪 NexION300X	安捷伦 GC7890-MS5975 气质联用仪
	
安捷伦 GC6890-MS5973 气质联用仪	ICS-3000 型离子色谱仪
	
AA-7003 系列原子吸收分光光度计	AFS-9130 型原子荧光光度计
	
722G 可见分光光度计	FA2004 电子天平

	
<p>研磨机</p>	<p>冷冻干燥机</p>
	
<p>pH 计</p>	<p>Waters Acquity 超高压液相-Waters quattro Premier XE 三重四极杆串联液质仪</p>
	
<p>7890A 型气相色谱仪</p>	<p>OPTIMA-8000 电感耦合等离子体发射光谱仪</p>
	

7.5 实验室内部质控

7.5.1 空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

7.5.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

(2) 标准曲线

采用标准曲线法进行定量分析时，使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求 $r > 0.999$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法规定的进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

7.5.3 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行双样分析；当样品数 < 20 时，随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

现场平行双样分析由本实验室质量管理人员将分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控

制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{A-B}{A+B} * 100$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} * 100$$

对平行双样分析测试合格率要求达到 95%。当合格率小于 95%时，查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加 5%-15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

7.5.4 准确度控制

1) 使用有证标准物质

(1) 当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数<20 时，插入 1 个标准物质样品。

(2) 将标准物质样品的分析测试结果(x)与标准物质认定值(或标准值) μ 进行比较，计算相对误差(RE)。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

(3) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求达到 100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

2) 加标回收率试验

(1) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数<20 时，随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，进行替代物加标回收率试验。

(2) 基体加标和替代物加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同

的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的可加2~3倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

八、质量保证和质量控制

8.1 保证采样质量所采取的措施

1) 根据调查监测方案，按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)规范要求，采样人员经过土壤、地下水调查专项技术培训，由采样技术负责人带队安排工作。

2) 采样前由采样负责人勘查现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。

3) 采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。

4) 由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

5) 采样方法和操作步骤严格按照规范要求规定的要求操作。

6) 样品的保存及流转严格按照规范要求规定的要求操作。

7) 挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中的交叉污染情况。

8.2 保证检测分析质量所采取的措施

1) 制定严格的样品加工程序，指定经过岗前培训的专人进行样品加工。

2) 样品由专业分析人员(检测工程师)进行分析检测。检测前确认环境、试剂材料和仪器设备处于正常运行及受控状态中。

3) 按照分析方法进行专人专项分析，严格按照制定的配套分析系统和分析方法步骤进行操作，充分减少分析人员之间的分析批次误差。

4) 分析过程质量控制严格按照规范执行，分别对检测过程的精密度、准确度进行日常监控，并对检测过程出现的质量问题进行及时处理，保障了分析结果的可靠性、合理性。

5) 质量控制各项指标的评价：所有空白结果数据均小于最低方法检出限；实测过程中，通过进行样品基体加标和实验室空白加标的回收率来检查测定准确度，通过样品平行样测试

和基体加标平行样测试来监控样品检测结果的精密度。样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在3倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

九、监测结果分析与统计

9.1 分析结果表示

- ①各分析项目的检测结果按分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。
- ②平行样的分析结果在允许范围内时，用其平均值报告检测结果。
- ③分析数据低于方法检出限时，用 $<$ 检出限的方式表示。
- ④需要时，给出分析结果的测量不确定度范围。

9.2 质控样分析

土壤和地下水的空白样、准确度样、平行样的质量控制分别执行相关土壤和地下水环境监测方法的标准规定。

表 9-1 土壤 空白样测定结果

送样日期：2023年6月27日				
项目名称	单位	全程序空白样品 检测结果	运输空白样品 检测结果	结果评价
四氯化碳	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	符合要求
氯仿	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	符合要求
氯甲烷	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	符合要求
1,1-二氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
1,2-二氯乙烷	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	符合要求
1,1-二氯乙烯	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	符合要求
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	符合要求
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	符合要求
二氯甲烷	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	符合要求
1,2-二氯丙烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	符合要求
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
四氯乙烯	mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	符合要求
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	符合要求
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
三氯乙烯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
氯乙烯	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	符合要求
苯	mg/kg	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	符合要求
氯苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
1,2-二氯苯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	符合要求
1,4-二氯苯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	符合要求
乙苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求

苯乙烯	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	符合要求
甲苯	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	符合要求
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求
邻二甲苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	符合要求

表 9-2 地下水 空白的测定

送样日期：2023 年 6 月 27 日					
项目名称	单位	设备空白样品 检测结果	全程序空白样 品 检测结果	运输空白 样品 检测结果	结果评价
三氯甲烷	μg/L	1.4L	1.4L	1.4L	符合要求
四氯化碳	μg/L	1.5L	1.5L	1.5L	符合要求
苯	μg/L	1.4L	1.4L	1.4L	符合要求
甲苯	μg/L	1.4L	1.4L	1.4L	符合要求
间二甲苯+对二甲苯	μg/L	2.2L	2.2L	2.2L	符合要求
邻二甲苯	μg/L	1.4L	1.4L	1.4L	符合要求

注：L 表示小于检出限，下同。

9.2.2 质控样检查

表 9-3 土壤标准物质检测结果（准确度控制）

指标	标准物质 编号	定值 (mg/kg)	测得值 (mg/kg)	相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	结果评 判
铜	GSS-24	28±1	28	0	3.57	合格
铅	GSS-24	40±2	40.2	0.50	5.00	合格
砷	GSS-24	15.8±0.9	16.0	1.27	5.70	合格
汞	GSS-24	0.075±0.007	0.0705	6.00	9.33	合格
镉	GSS-24	0.106±0.007	0.11	3.77	6.60	合格
镍	GSS-24	24±1	24	0	4.17	合格
锌	GSS-24	81±2	80	1.23	2.47	合格
铬	GSS-24	62±2	62	0	3.23	合格
六价铬	GBW (E) 070252	2.9±0.3	3.0	3.45	10.34	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	1550	1482	4.39	20	合格

表 9-4 地下水水质标准物质检测结果（准确度控制）

指 标	标准物质编号	定值 (mg/L)	测得值 (mg/L)	相对误差 (%)	允许相对 误差 (%)	结果评判
汞	GSB07-3173-2014202056	1.64±0.19 (μg/L)	1.81	10.37	11.59	合格
铜	GSB07-1182-2000201138	1.36±0.08	1.38	1.47	5.88	合格
镉	BYT400043 B22080068	17.5±1.4 (μg/L)	16.2	7.43	8.00	合格
铅	BYT400043 B22080068	18.0±1.5 (μg/L)	19.3	7.22	8.33	合格
砷	GSB07-3171-2014200460	44.4±3.2 (μg/L)	43.6	1.80	7.21	合格
锌	BYT400016 B22070001	0.701±0.033	0.70	0.14	4.71	合格

铝	BYT400043 B22080068	92.7±7.6(μg/L)	98.4	6.15	8.20	合格
硒	GSB07-3172-20142014203728	19.7±1.7(μg/L)	20.1	2.03	8.63	合格
铁	BYT400029 B22080022	1.82±0.09	1.81	0.55	4.95	合格
锰	BYT400029 B22080022	1.43±0.07	1.41	1.40	4.90	合格
铬	BYT400043 B22080068	18.8±1.5(μg/L)	17.8	5.32	7.98	合格
镍	BYT400043 B22080068	19.4±1.6(μg/L)	18.0	7.22	8.25	合格

表 9-5 地下水水质标准物质检测结果 (准确度控制)

指标	标准物质编号	定值 (mg/L)	测得值 (mg/L)	相对误差 (%)	允许相对 误差 (%)	结果评判
六价铬	中间点检查	1.0±10%				合格
挥发酚	BW-4373	32.1±2.3	33.5	4.36	7.16	合格
氨氮	中间点检查	20.0±5.00%	20.4	2.05	5.00	合格
高锰酸盐指数	BW-2581	5.14±0.42	5.25	2.14	8.17	合格
氰化物	中间点检查	1.00±10%	0.983	1.70	5.00	合格
亚硝酸根	中间点检查	50.0±10%	47.9	4.2	10	合格
硝酸根	中间点检查	500±10%	486	2.8	10	合格
氯离子	中间点检查	1000±10%	1030	3.0	10	合格
硫酸根	中间点检查	1000±10%	1031	3.1	10	合格
氟离子	中间点检查	50.0±10%	52.2	4.4	10	合格
总硬度	BWX-396	99.5±4.5	100.6	1.11	4.52	合格
硫化物	中间点检查	5.00±5%	5.02	0.40	5	合格
碘化物	中间点检查	2.00±5.00%	2.03	1.50	5.00	合格

表 9-6 地下水 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号: 2023T060007013-001						
质控名称	加入量 μg/L	样品含量 μg/L	检测值 μg/L	回收率%	质控要求%	结果判定
钠	500	0	484	96.2	70-130	符合

表 9-7 土壤 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号: 空白加标						
质控名称	加入量 μg/L	样品含量 μg/L	检测值 μg/L	回收率%	质控要求%	结果判定
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2480	0	2433	98.1	70-120	符合

表 9-8 土壤 挥发性有机物 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号: 2023T060007001-001						
质控名称	加入量 μg/kg	样品含量 μg/kg	检测值 μg/kg	回收率%	质控要求%	结果判定
氯甲烷	40	0	37.2	93.0	70-130	符合
氯乙烯	40	0	42.4	106	70-130	符合
1,1-二氯乙烯	40	0	36.9	92.4	70-130	符合
二氯甲烷	40	0	33.5	83.8	70-130	符合
反式 1,2-二氯乙烯	40	0	36.9	92.2	70-130	符合

1,1-二氯乙烷	40	0	40.1	100	70-130	符合
顺式1,2-二氯乙烯	40	0	47.3	118	70-130	符合
三氯甲烷	40	0	40.9	102	70-130	符合
1,1,1-三氯乙烷	40	0	47.2	118	70-130	符合
四氯化碳	40	0	36.9	92.3	70-130	符合
苯	40	0	41.9	105	70-130	符合
1,2-二氯乙烷	40	0	45.8	115	70-130	符合
三氯乙烯	40	0	42.0	105	70-130	符合
1,2-二氯丙烷	40	0	45.1	113	70-130	符合
甲苯	40	0	46.4	116	70-130	符合
1,1,2-三氯乙烷	40	0	45.6	114	70-130	符合
四氯乙烯	40	0	40.7	102	70-130	符合
氯苯	40	0	44.3	111	70-130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	40	0	42.8	107	70-130	符合
乙苯	40	0	42.6	107	70-130	符合
对(间)二甲苯	80	0	88.0	110	70-130	符合
邻二甲苯	40	0	40.5	101	70-130	符合
苯乙烯	40	0	41.2	103	70-130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	40	0	42.4	106	70-130	符合
1,2,3-三氯丙烷	40	0	44.2	110	70-130	符合
1,4-二氯苯	40	0	45.2	113	70-130	符合
1,2-二氯苯	40	0	42.1	105	70-130	符合
溴仿	40	0	40.7	102	70-130	符合

表 9-9 地下水 挥发性有机物 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号: 2023T060007005-001						
质控名称	加入量 μg/L	样品含量 μg/L	检测值 μg/L	回收率%	质控要求%	结果判定
三氯甲烷	40	0	48.1	120	70-130	符合
四氯化碳	40	0	47.9	120	70-130	符合
苯	40	0	44.9	112	70-130	符合
甲苯	40	0	41.2	103	70-130	符合
对(间)二甲苯	80	0	83.2	104	70-130	符合
邻二甲苯	40	0	43.4	109	70-130	符合
一溴二氯甲烷	40	0	32.9	82.3	70-130	符合
溴仿	40	0	41.1	103	70-130	符合
1,2-二溴乙烷	40	0	33.1	82.8	70-130	符合

表 9-10 土壤 半挥发性有机物 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号: 2023T060007004004						
质控名称	加入量 μg/mL	样品含量 μg/mL	检测值 μg/mL	回收率%	质控要求%	结果判定
苯胺	6	0	5	83.3	65-130	符合
2-氯苯酚	8.0	0	6.02	75.3	47-119	符合
硝基苯	8.0	0	5.89	73.6	47-119	符合

萘	8.0	0	5.08	63.5	47-119	符合
苯并(a)蒽	8.0	0	5.88	73.5	47-119	符合
蒽	8.0	0	3.89	48.6	47-119	符合
苯并(b)荧蒽	8.0	0	6.45	80.6	47-119	符合
苯并(k)荧蒽	8.0	0	5.46	68.3	47-119	符合
苯并(a)芘	8.0	0	5.22	65.3	47-119	符合
苯并(1,2,3-cd)芘	8.0	0	3.87	45.4	47-119	符合
二苯并(a,h)蒽	8.0	0	4.57	57.1	47-119	符合

表 9-11 土壤 有机农药 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号	加入量 μg/ml	样品含量 μg/ml	检测值 μg/ml	回收率%	质控要求%	结果判定
α-氯丹	5.00	0	5.04	101	40-150	符合
γ-氯丹	5.00	0	5.04	101	40-150	符合

表 9-12 地下水 有机农药 基体加标测定结果 (准确度控制)

样品编号	加入量 μg/L	样品含量 μg/L	检测值 μg/L	回收率%	质控要求%	结果判定
α-氯丹	250	0	210	84.0	80-120	符合
γ-氯丹	250	0	202	80.8	80-120	符合

9.2.4 平行双样测定

表 9-13 土壤 现场平行样测定结果 (精密度控制)

点位编号: AT2

检测项目	单位	样品检测值	平行样检测值	相对偏差 (%)	最大允许相对偏差 (%)	结果判定
pH 值	/	7.28	7.36	±0.08	±0.30	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	36	36	0.00	25	符合
砷	mg/kg	5.05	4.76	2.96	20	符合
镉	mg/kg	0.12	0.12	0.00	30	符合
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	/	30	符合
铜	mg/kg	14	14	0.00	20	符合
铅	mg/kg	49.1	48.5	0.61	20	符合
汞	mg/kg	0.256	0.245	2.20	30	符合
镍	mg/kg	38	37	1.33	25	符合
锌	mg/kg	66	65	0.76	20	符合
铬	mg/kg	64	64	0.00	20	符合
四氯化碳	mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	/	30	符合
氯仿	mg/kg	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	/	30	符合
氯甲烷	mg/kg	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	/	30	符合
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	/	30	符合
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	/	30	符合
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	/	30	符合
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	/	30	符合

反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	/	30	符合
二氯甲烷	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,2-二氯丙烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
四氯乙烯	mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
三氯乙烯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
氯乙烯	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	/	30	符合
苯	mg/kg	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	/	30	符合
氯苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,2-二氯苯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,4-二氯苯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	/	30	符合
乙苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
苯乙烯	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	30	符合
甲苯	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	/	30	符合
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
邻二甲苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	30	符合
苯胺	mg/kg	$<2 \times 10^{-3}$	$<2 \times 10^{-3}$	/	30	符合
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	30	符合
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	30	符合
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	30	符合
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	30	符合
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	30	符合
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	30	符合
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	30	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	30	符合
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	30	符合
一溴二氯甲烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	30	符合
溴仿	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	/	30	符合
二溴氯甲烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	30	符合
1,2-二溴乙烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	30	符合
溴甲烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	30	符合
氯丹	mg/kg	<0.02	<0.02	/	30	符合

表 9-14 地下水 现场平行样测定结果（精密度控制）

点位编号：AS1						
检测项目	单位	样品检测值	平行样检测值	相对偏差 (%)	最大允许相对偏差 (%)	结果判定

质量控制报告

*pH 值	/	7.5	/	/	/	/
*水温	℃	21.7	/	/	/	/
色度	度	5L	5L	/	10	符合
*浑浊度	NTU	8.7	/	/	/	/
肉眼可见物	/	无	无	/	10	符合
总硬度	mg/L	215	219	0.92	10	符合
溶解性总固体	mg/L	534	541	0.65	10	符合
硫酸盐	mg/L	46.7	45.8	0.97	10	符合
氯化物	mg/L	157	161	1.26	10	符合
铁	mg/L	0.03L	0.03L	/	10	符合
锰	mg/L	0.50	0.51	0.99	10	符合
铜	mg/L	0.05L	0.05L	/	10	符合
锌	mg/L	0.05L	0.05L	/	10	符合
铝	mg/L	0.00167	0.00163	1.21	10	符合
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	/	10	符合
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	/	10	符合
耗氧量（高锰酸盐指数）	mg/L	2.6	2.6	0.00	10	符合
氨氮	mg/L	0.222	0.227	1.11	10	符合
硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	/	10	符合
钠	mg/L	188	189	0.27	10	符合
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.05L	0.05L	/	10	符合
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.33	1.26	2.70	10	符合
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	/	10	符合
氟化物	mg/L	0.336	0.342	0.88	10	符合
碘化物	mg/L	0.0025L	0.0025L	/	10	符合
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	/	10	符合
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	/	10	符合
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	/	10	符合
镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	/	10	符合
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	/	10	符合
铅	mg/L	0.00009L	0.00009L	/	10	符合
镍	mg/L	0.00283	0.00255	5.20	10	符合
铬	mg/L	0.00011L	0.00011L	/	10	符合
三氯甲烷	μg/L	1.4L	1.4L	/	10	符合
四氯化碳	μg/L	1.5L	1.5L	/	10	符合
苯	μg/L	1.4L	1.4L	/	10	符合
甲苯	μg/L	1.4L	1.4L	/	10	符合
间二甲苯+对二甲苯	μg/L	2.2L	2.2L	/	10	符合
邻二甲苯	μg/L	1.4L	1.4L	/	10	符合
总大肠菌群	MPN/100 mL	未检出	未检出	/	10	符合
菌落总数	CFU/mL	38	36	2.70	10	符合

一溴二氯甲烷	μ g/L	1. 3L	1. 3L	/	10	符合
溴仿	μ g/L	0. 6L	0. 6L	/	10	符合
1, 2-二溴乙烷	μ g/L	1. 2L	1. 2L	/	10	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0. 38	0. 37	1. 33	10	符合
氯丹	μ g/L	0. 055L	0. 055L	/	10	符合
一溴甲烷	mg/L	0. 0002L	/	/	/	/
二溴甲烷	mg/L	0. 0015L	/	/	/	/

十、质控结论

10.1 空白样结论

土壤、地下水均有空白样试验，空白样包括土壤和地下水每批次的全程序空白、运输空白和地下水设备淋洗空白，空白试验结果均符合要求。

10.2 准确度样与平行双样结论

本项目现场随机抽取土壤平行样共 1 个，并且对部分指标进行了实验室平行测定作为精密度监控样。实验室插入挥发性有机物、半挥发有机物、石油烃等测定基体加标回收率作为准确度监控样，对金属指标进行了有证标准物质检测作为准确度监控。现场抽取地下水平行样 1 个，并且对部分指标进行了实验室平行测定作为精密度监控样，实验室通过插入挥发性有机物、石油烃等测定加标回收率的作为准确度监控样。实验室对地下水金属指标和部分理化指标进行了有证标准物质检测、对部分理化指测定回收率作为准确度监控。检测结果表明，平行样的室内允许相对偏差、加标回收率（包含替代物）的控制范围及有证标准物质的相对误差，均符合要求。

十一、留样要求

杭州普洛赛斯检测科技有限公司会为采购方提供 10 目土壤留样，每份 200 克。风干土样按不同编号分类存放于样品库。土壤样品库保持干燥、通风，无阳光直射、无污染；定期检查样品，防止霉变及土壤标签脱落等。土壤样品在未征得委托方同意之前不得私自销毁。

十二、检验检测报告

实验室技术人员和工作人员严格记录原始记录，原始记录为受控文件，记录信息齐全，特别是量化数据，例如温度，湿度，质量，操作时间等以保证重现性和可追溯性。建立严格的三级审核制度，报告编制人、审核人、校核人均由本领域专业工作中经验丰富人员担任，检验报告均有批准、审核、编制人的签字。

承诺对涉及采样检测的全部情况包括数据及结果保密，不向除委托方外的任何单位与个人透露情况。

为保证监测报告的顺利送达，邮寄将按照要求选择 EMS 或顺丰快递。

为保证报告的安全性，对检验报告采用多重防伪技术。

《检验检测报告》的报告编号是唯一的，即每一个报告编号仅对应唯一的《检验报告》。

《检验检测报告》采用特制防伪纸张印制，纸张表面带有防伪纹路。