

衢州欧宏环保科技有限公司地块 土壤及地下水自行监测方案

编制单位：浙江环资检测集团有限公司

编制时间：二〇二一年九月



浙江省土壤-地下水修复工程服务能力评价 证书

单位名称：浙江环资检测集团有限公司
地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢 401 室
法人代表：陈武洁
证书编号：土壤修复证 E-739
初次领证日期：2018 年 9 月 21 日
有效期限：2020 年 8 月 25 日至 2022 年 10 月 24 日

证书等级：甲级
评价范围：农用地土壤改良与修复，场地（区域）环境调查与风险评估，场地（区域）污染筛查与现场检测，污染地块防控与修复方案设计与管理，污染地块防控与修复工程施工，土壤-地下水防控与修复工程环境监理，土壤-地下水防控与修复工程效果评估。
(以下空白)



发证单位：浙江省生态与环境修复技术协会
发证时间：2020 年 8 月 25 日

查询网址：www.er-zhejiang.com

查询电话：0571-87359923

浙江省生态与环境修复技术协会印制

地块名称	衢州欧宏环保科技有限公司地块
地块类型	在产
地址	衢州市柯城区航埠镇工业功能区通航一路1号3幢
所属行业类型	N7724 危险废物治理
调查单位	浙江环资检测集团有限公司
编制人员	罗震雄
审定人员	张琦

专家论证意见

衢州欧宏环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案

专家咨询意见

2021年11月4日，衢州市生态环境局柯城分局在柯城区组织召开了《衢州欧宏环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）专家咨询会，参加会议的有衢州市生态环境局柯城分局、衢州欧宏环保科技有限公司（业主单位）、浙江环资检测集团有限公司（方案编制单位）及3位专家（名单附后）。与会人员听取了方案编制单位对方案内容的介绍，经质询与讨论，形成论证意见如下：

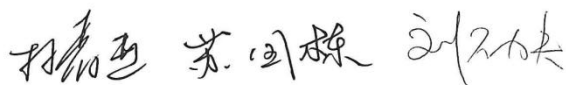
一、总体评价

方案编制基本符合国家及地方相关技术规范与要求，内容较完整，总体可行，经修改完善后可作为下一步工作的依据。

二、建议

1. 补充工勘资料适用的合理性分析；明确地下水流向；
2. 完善疑似污染区域判别；增加采样点位，核实监测因子；
3. 细化钻孔深度要求和全过程质控要求。

专家组签字：



2021年11月4日

专家意见修改说明

专家意见	修改说明
1、补充工勘资料适用的合理性分析；明确地下水流向。	①已补充工勘资料的合理性分析，并用红线区域标注了在工程地质勘察报告中的位置详见 P10 页图 5.3.1-1 本次布点方案地层信息在工程地质勘察报告中的位置图。 ②已结合工勘资料以及与附近河流-常山港的相对位置明确了地下水流向为自南向北。
2、完善疑似污染区域判别；增加采样点位，核实监测因子。	①已完善疑似污染区域判别详见 P19 页章节 6.1.2 识别过程。 ②已结合重点行业企业用地调查布点相关规定详见 P21 页章节 6.3.1 地块内布点数量和布点位置。 ③已核实监测因子详见 P25-P26 页详见章节 6.3.4 监测项目。
3、细化钻孔深度要求和全过程质控要求。	①已结地块的工勘资料细化了钻孔深度的要求，详见 P23 章节 6.3.2 钻探深度。 ②已完善采样、保存、流转、实验室的相关全过程质控要求详见 P47 页第八章 质量保证与质量控制。

目录

第一章 摘要.....	1
第二章 背景.....	2
第三章 编制目的和编制原则.....	3
3.1 编制目的.....	3
3.2 编制原则.....	3
第四章 编制依据.....	4
4.1 国家相关法律法规和政策.....	4
4.2 相关导则和规范.....	4
4.3 工作程序依据.....	5
4.3.1 布点工作程序依据.....	5
4.3.2 采样工作程序依据.....	5
第五章 企业基本信息调查.....	7
5.1 地块基本情况.....	7
5.1.1 地块地理位置.....	7
5.2 信息采集基本情况.....	8
5.2.1 资料收集.....	8
5.2.2 重点区域基本情况.....	8
5.3 水文地质情况.....	9
5.3.1 地质结构.....	9
5.3.2 地下水概况.....	12
5.4 地块使用历史.....	13
5.5 厂区平面布置情况.....	14
5.6 原料成分及储存.....	15
5.6.1 铅酸蓄电池成分.....	15
5.6.2 铅酸蓄电池成分废旧铅酸蓄电池的存储方式.....	15
5.6.3 收集及运输方式.....	16
5.7 主要工艺流程及产污环节.....	16
5.7.1 生产工艺及产污环节.....	16
5.8 周边敏感点.....	17
第六章 监测方案.....	19
6.1 识别疑似污染区域.....	19
6.1.1 识别原则.....	19
6.1.2 识别过程.....	19
6.2 筛选布点区域.....	21
6.2.1 筛选布点区域原则.....	21
6.3 制定布点计划.....	21
6.3.1 地块内布点数量和布点位置.....	21
6.3.2 钻探深度.....	23
6.3.3 采样深度.....	24
6.3.4 监测项目.....	25
6.4 采样点现场确定.....	26
6.4.1 现场布点调整情况.....	26

6.4.2 采样点确定.....	27
第七章 样品采集、保存、流转及分析测试.....	30
7.1 土壤样品.....	31
7.1.1 土孔钻探.....	31
7.1.1.1 土壤钻探设备.....	32
7.1.1.2 土壤钻探过程.....	32
7.1.2 土壤样品采集.....	32
7.1.2.1 土壤样品采集操作.....	32
7.1.2.2 土壤质控样采集.....	32
7.1.2.3 土壤样品现场快速监测.....	33
7.1.2.4 土壤样品采集拍照记录.....	33
7.1.2.5 土壤样品采集特殊情况处理.....	33
7.1.2.6 土壤样品采集时其他要求.....	34
7.2 地下水样品.....	34
7.2.1 地下水采样井建设.....	34
7.2.1.1 地下水钻探设备.....	34
7.2.1.2 采样井建设.....	34
7.2.1.3 采样井洗井.....	36
7.2.2 地下水样品采集.....	37
7.2.2.1 地下样品采集操作.....	37
7.2.2.2 地下水样品采集拍照记录.....	37
7.2.2.3 地下水样品采集的其他要求.....	37
7.2.3 样品保存和流转.....	38
7.2.3.1 样品保存.....	38
7.2.3.2 样品流转.....	38
7.3 样品分析测试.....	41
第八章 质量保证与质量控制.....	47
8.1 样品采集前质量控制.....	47
8.2 样品采集中质量控制.....	47
8.3 样品流转质量控制.....	48
8.4 样品制备质量控制.....	48
8.5 样品保存质量控制.....	48
8.6 样品分析质量控制.....	49
8.6.1 空白试验.....	49
8.6.2 定量校准.....	49
8.6.3 精密度控制.....	50
8.6.4 准确度控制.....	50
第九章 现场防护措施.....	52
9.1 现场防护措施.....	52
9.1.1 安全施工前期准备.....	52
9.1.2 采样期间安全防护措施.....	52
9.1.3 施工结束场地清理安全注意事项.....	52
9.2 现场应急措施.....	53
9.2.1 安全防护应急处理措施.....	53

9.2.2 安全事故急救措施.....	53
附件 1 明确监测指标的通知（浙土壤详查发[2020]1 号）	54
附件 2 土壤采样钻孔记录单.....	59
附件 3 成井记录单.....	60
附件 4 地下水采样井洗井记录单.....	61
附件 5 地下水采样记录单.....	62
附件 6 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表.....	63
附件 7 工程地质剖面图.....	64
附件 8 钻孔柱状图.....	66

第一章 摘要

1 布点取样

(1) 土壤

本项目自行监测过程中,衢州欧宏环保科技有限公司地块内共布设3个土壤采样点,每个点位分别采集表层0~50 cm、水位线附近50 cm范围内和地下水含水层土壤3个土壤样品,共采集9个土壤样品、1个土壤平行样,1个现场空白样和1个运输空白样。合计采集12个土壤样品。

(2) 地下水

衢州欧宏环保科技有限公司地块内共布设1个地下水监测点,采集1个地下水样品;设置1个地下水平行样,1个现场空白样和1个运输空白样。合计采集4个水样。

2 监测项目

土壤监测项目: GB36600 表 1 中的 45 项基本项目以及其他监测项目: pH、镉。土壤监测项目共 47 项。

地下水监测项目: GB36600 表 1 中的 1-34 项(氯甲烷无监测方法除外) pH、镉以及 GB/T14848-2017 表 1 中的地下水常规指标: 溶解性总固体、硫酸盐、铁、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、硒、氟化物、氯化物。地下水监测项目共计 53 项。

3 评价标准

(1) 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)中第二类用地筛选值。

(2) 地下水:《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类标准限值。

4 监测频次: 一年一次。

第二章 背景

土壤是生物和人类赖以生存和生活的重要环境。随着工业化的发展、城市化进程的深入，中国土壤污染环境不断加剧。土壤环境污染物种类和数量不断增加发生的区域和规模也在逐渐扩大。

为了保护和改善生态环境，防治土壤污染，保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，制定了《中华人民共和国土壤污染防治法》。本法第二十一条规定：设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

同时市委市政府美丽衢州建设领导小组办公室发布关于《衢州市土壤、地下水和农业农村污染防治 2021 年工作计划》要求“列入重点企业用地土壤污染调查的重点单位，可参照已编制的布点采样方案，选择合理点位和指标开展方案编制；未列入调查的重点单位，应编制自行监测方案，经县（市、区）生态环境部门组织专家审查后执行”因此依照上述要求，衢州欧宏环保科技有限公司委托浙江环资检测集团有限公司编制《衢州欧宏环保科技有限公司地块土壤及地下水自行监测方案》。

第三章 编制目的和编制原则

3.1 编制目的

调查地块衢州欧宏环保科技有限公司位于衢州市柯城区航埠镇工业功能区通航一路1号3幢，从事废旧铅酸蓄电池回收。由于废旧铅酸蓄电池储运途中可能发生破损，装卸途中其酸液可能发生泄露对储存区和运输道路附近土壤及地下水造成污染，为了查明该地块是否存在污染及关注污染物，及时发现土壤污染区域提供相应的理论与数据支撑。为下一步对需要进行采取措施消除或者降低隐患的区域而编制本次土壤及地下水自行监测方案。

3.2 编制原则

（1）针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

第四章 编制依据

4.1 国家相关法律法规和政策

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000 年 3 月 20 日施行）。

4.2 相关导则和规范

- (1) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》
- (2) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》
- (3) 《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》
- (4) 《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）；
- (6) 《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (9) 《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》；
- (10) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》；
- (11) 《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》。

4.3 工作程序依据

4.3.1 布点工作程序依据

本次监测工作包括：前期资料搜集、识别重点区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案、开展现场采样及实验室监测，监测结果分析及报告编制，工作程序见图 4.3.1-1。



图 4.3.1-1 自行监测工作程序图

4.3.2 采样工作程序依据

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）》（下文简称“《采样技术规定》”）相关要求，重点行业企业用地样品采集、保存和流转工作包括布点方案设计、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转等，工作程序如图 4.3.2-1 所示。

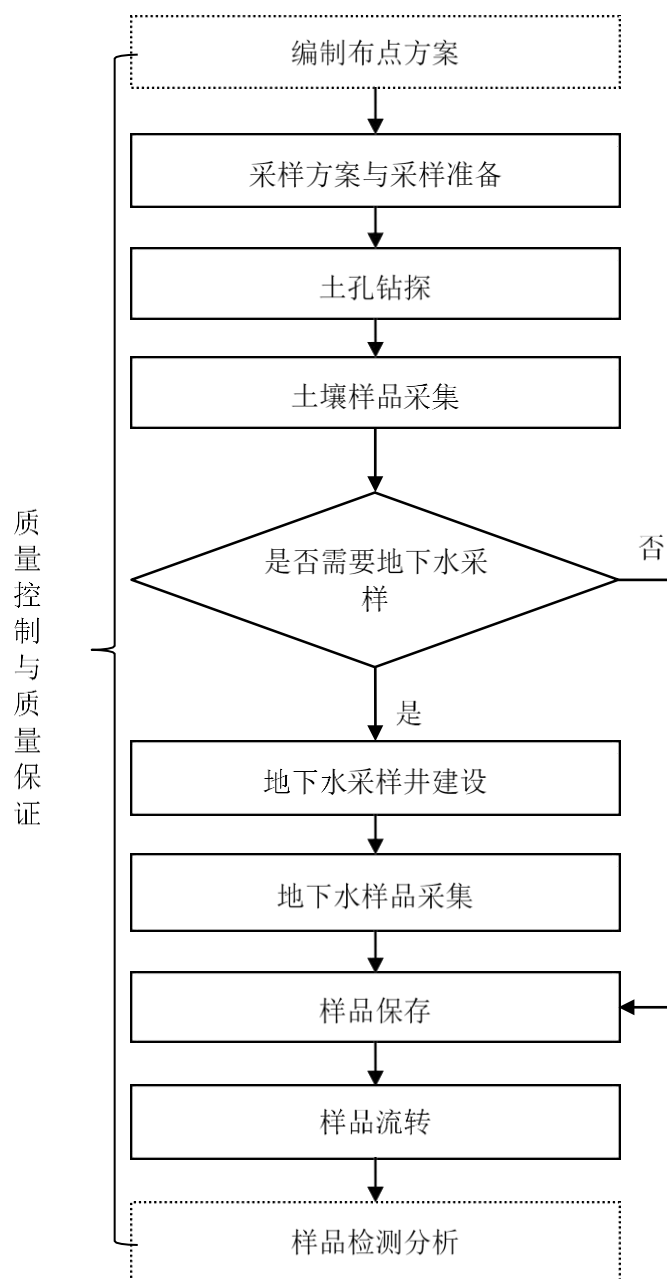


图 4.3.2-1 疑似污染地块现场采样工作程序

为保证布点和采样工作的连贯性，将布点及采样方案合并，编制布点采样实施方案。

第五章 企业基本信息调查

信息采集阶段资料汇总：

于 2021 年 9 月份开始对衢州欧宏环保科技有限公司进行信息采集工作，该地块为在产地块，前期在环保局等部门、企业收集了地块的环评等资料，2021 年 9 月 21 日进行了企业现场踏勘以及企业管理人员的人员访谈，完成信息采集工作后，对该地块进行方案编制。

5.1 地块基本情况

5.1.1 地块地理位置

本地块位于衢州市柯城区航埠镇工业功能区通航一路 1 号 3 幢现有厂房部分闲置区域，开展废旧铅酸蓄电池的收储、分类、转移业务，形成年回收废旧铅酸蓄电池 1.5 万吨的业务能力地块边界拐点坐标如表 5.1.1-1 所示。地块边界拐点及红线范围图如图 5.1.1-1 所示：

表 5.1.1-1 地块边界拐点坐标

序号	经纬度	序号	经纬度
1	118.757855, 28.938075	3	118.757765, 28.937859
2	118.758046, 28.938006	4	118.757959, 28.937781



图 5.1.1-1 地块边界拐点及红线范围

5.2 信息采集基本情况

5.2.1 资料收集

信息采集期间，收集了该公司环评、应急救援预案、验收、工程地质勘查等报告。厂区平面布置图、雨污管网图等资料

表 5.2.1-1 地块信息资料收集一览表

资料名称		备注
资料收集情况	环境影响评估报告书（表）等	企业提供
	工程地质勘察报告	《衢州昆仑锂电电池有限公司厂区岩土工程勘察报告》2011
	平面布置图	最新版平面布置图
	竣工环境保护验收监测报告	企业提供
	应急预案	企业提供
	总平面布置图	企业提供
	历年环境监测报告	企业提供
	地块宗地图	企业提供

5.2.2 重点区域基本情况

根据调查，企业存在储存区、废气处理区域等重点区域，对各重点区域进行了拍照，拍摄情况汇总见表 5.2.2-1 具体情况见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-1 现场照片拍摄情况表

序号	拍照区域	张数	备注	序号	拍照区域	张数	备注
①	生产区	0	项目不从事废旧铅酸蓄电池的拆分，只进行收集和储存。	②	储存区	5	/
③	废气处理区	1	酸雾净化塔	④	废水处理区	0	项目不从事废旧铅酸蓄电池的拆分，只进行收集和储存。

表 5.2.2-2 重点区域典型照片

区域及说明	照片	区域及说明	照片
储存区		废气处理区	
储存区		储存区	
储存区		储存区	

5.3 水文地质情况

5.3.1 地质结构

本布点方案地块地层信息引用《衢州昆仑锂电电池有限公司厂区岩土工程勘察报告》对地质结构的相关描述，岩土工程勘察报告编制时间为 2011 年。本次布点方案地层信息在工程地质勘察报告中的位置如下图红线范围所示：

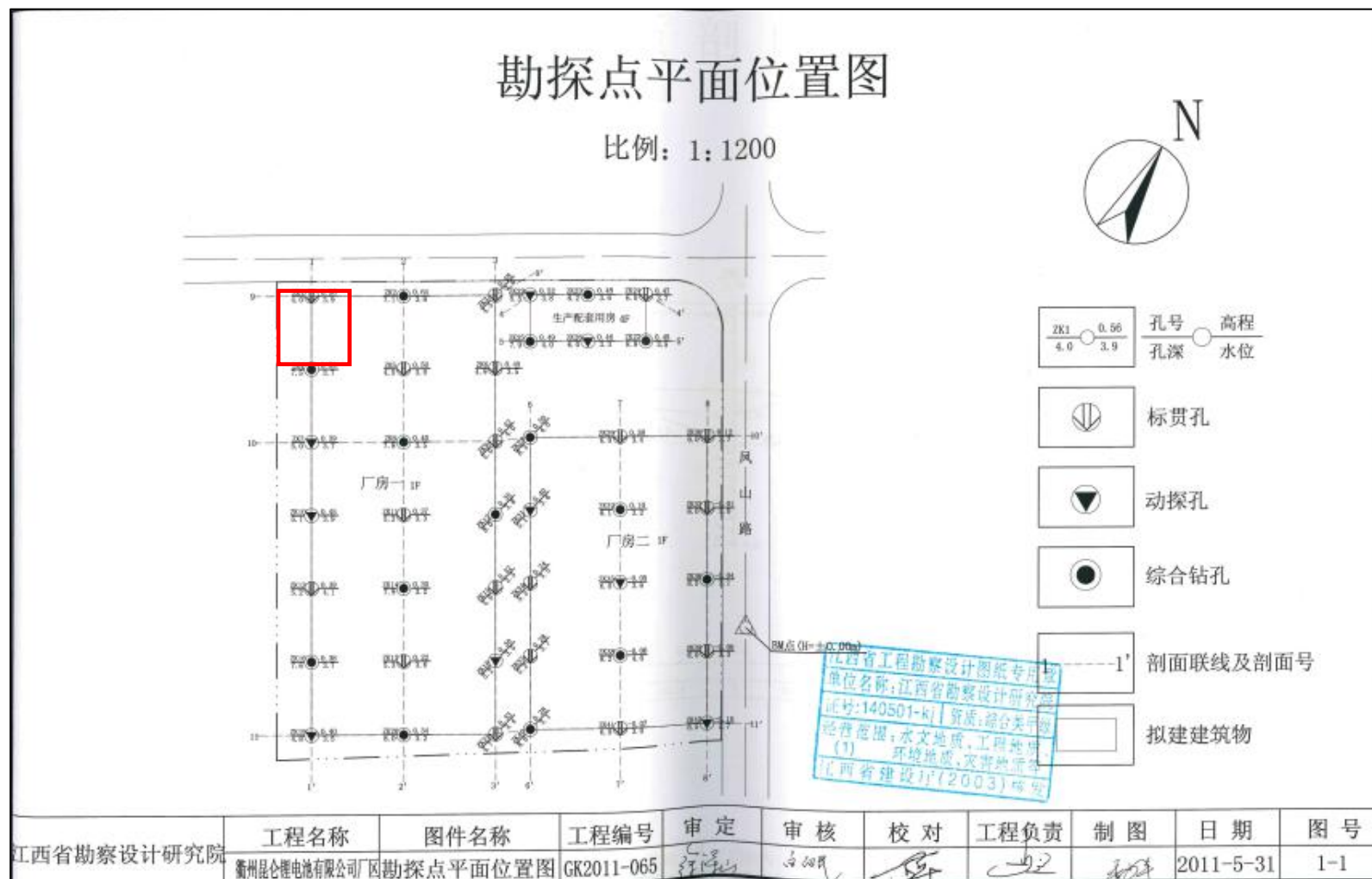


图 5.3.1-1 本次布点方案地层信息在工程地质勘察报告中的位置

根据地基土组成及性状,在勘察深度内,场地地基土从上至下划分为以下 5 个工程地质层:

①层:耕土(m1Q)

深灰色,稍湿,松散,主要为粘粒和粉粒组成,含有腐植质和植物根须。分布均匀稳定。厚度 0.30~0.50m 左右。层面高程-0.10~0.64m。

②层:粘质粉土(Q₄^{al-pl})

黄褐色,湿,中密~密实,主要为粘粒和粉粒组成,含铁、锰质氧化物和高岭土,切面较粗糙,摇震反应不明显,干强度韧性中低。全场分布。标准贯入击数 N=6~9 击/30cm。层厚 1.70~3.90m,层面高程-0.60~0.34m。

③层:粉砂(Q₄^{al-pl})

棕黄色、灰色,湿,稍密,易扰动,微粘着感,基本分散,表面有水印,底部含少量圆砾和砾石。部份孔缺失该层。标准贯入击数 N=2~3 击/30cm。层厚 0.40~3.00m,层面高程-3.55~-1.62m

④层:卵石(Q₄^{al-pl})

为第四系全新统冲洪积层黄褐色,饱和,中密~密实,以砂、卵(砾)石为主,含部分粘土,磨圆度较好,圆形、亚圆形,颗粒间主要由砂、砾石、粘粒、粉粒充填。根据土样分析报告统计:>20mm 占 50.8%, >2mm 占 23.8%,>0.25mm 占 17.8%, 0.075~0.25mm 占 6.3%, <0.075mm 占 1.3%, 全场分布。卵石成分复杂,主要为火山碎屑岩、花岗岩、石英岩、石灰岩等。重型圆锥动力触探试验击数 N_{63.5}=14~38 击/10cm。层厚 1.60~4.90m,层面高程-5.40~-1.74m。

⑤层:强风化细砂岩(K₂q)

岩性为白垩系上统衢江群上段衢县组(K₂q),棕红色细砂岩,呈厚层状,块状构造,致密结构,中粗砂质胶结,主要成分为石英、长石,长石风化后呈碎块状脱落成粘土,干钻困难,钻具震动反弹强烈,镐可挖动,在卵石与细砂岩接触带中有 10~15cm 的泥状物,风化裂隙发育,岩石结构、构造遭受严重破坏,岩石中化学成分发生显著变化。重力触探试验实测击数 N=17~50 击/10cm,层厚 1.60~2.10m,层面高程-7.96~-7.06m。

本地块所在区域土层性质一览表如下所示:

表 5.3.1-1 本地块所在区域土层性质一览表

岩土编号	岩土名称	层厚 (m)	层面高程 (m)	颜色	其他参数 (如渗透性、容重等)
①	耕土	0.30~0.50	-0.10~0.64	深灰色	稍湿，松散，主要为粘粒和粉粒组成，含有腐植质和植物根须。分布均匀稳定。
②	粘质粉土	1.70~3.90 m	-0.60~0.34	黄褐色	湿，中密~密实，主要为粘粒和粉粒组成，含铁、锰质氧化物和高岭土，切面较粗糙，摇震反应不明显，干强度韧性中低。全场分布。标准贯入击数 N=6~9 击/30cm
③	粉砂	0.40~3.00	-3.55~-1.62	棕黄色、灰色	湿，稍密，易扰动，微粘着感，基本分散，表面有水印，底部含少量圆砾和砾石。部份孔缺失该层。标准贯入击数 N=2~3 击/30cm。
④	卵石	1.60~4.90	-5.40~-1.74	黄褐色	为第四系全新统冲洪积层黄褐色，饱和，中密~密实，以砂、卵(砾)石为主，含部分粘土，磨圆度较好，圆形、亚圆形，颗粒间主要由砂、砾石、粘粒、粉粒充填。根据土样分析报告统计:>20mm 占 50.8%，>2mm 占 23.8%，>0.25mm 占 17.8%，0.075~0.25mm 占 6.3%，<0.075mm 占 1.3%，全场分布。卵石成分复杂，主要为火山碎屑岩、花岗岩、石英岩、石灰岩等。重型圆锥动力触探试验击数 N _{63.5} =14~38 击/10cm
⑤	强风化细砂岩	1.60~2.10	-7.96~-7.06	棕红色、	呈厚层状，块状构造，致密结构，中粗砂质胶结，主要成分为石英、长石，长石风化后呈碎块状脱落成粘土，在卵石与细砂岩接触带中有 10~15cm 的泥状物，风化裂隙发育，岩石结构、构造遭受严重破坏，岩石中化学成分发生显著变化。重力触探试验实测击数 N=17~50 击/10cm。

5.3.2 地下水概况

根据《《衢州昆仑锂电电池有限公司厂区岩土工程勘察报告》，根据场地调查及钻

探查揭露，场地内地下水为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，第四系孔隙潜水主要赋存于①层耕土、②层粘质粉土、③层粉砂和④层卵石中,透水性和富水性好;基岩裂水主要赋存于⑤层强风化细砂岩中,透水性和富水性较差。地下水主要受大气降水补给,水位随季节性变化。勘察期间,测得部分钻孔地下水水位埋深为 **1.70~4.10m** 之间,地下水水位高程 -3.71~-2.50m。年变幅为 1.50~2.00m。。

5.4 地块使用历史

通过人员访谈和查阅历史卫星影像图，衢州欧宏环保科技有限公司地块在 2011 年之前为荒地。2012 年年底-2015 年为衢州市昆仑包装有限公司的纸板仓库，2015 左右由衢州市昆仑包装有限公司转租给衢州欧宏环保科技有限公司进行废旧铅酸蓄电池的收集和储存，使用至今。

表 5.4-1 衢州欧宏环保科技有限公司地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别	主要产品	备注
①	-	2011	农田	/	/
②	2012	2015	C2319 包装装潢及其他印刷	/	衢州市昆仑包装有限公司的纸板仓库
③	2015	至今	N7724 危险废物治理	项目只进行废旧铅酸蓄电池的收集和储存不从事拆分。	衢州欧宏环保科技有限公司



2010 年 8 月



2012 年 3 月



2013 年 12 月



2015 年 9 月



2016 年 5 月



2019 年 8 月

图组 5.4-1 地块历史卫星影像图

5.5 厂区平面布置情况

本项目总用地面积 400m² 左右，租用昆仑包装现有闲置厂房。厂区东侧围墙设一个出入口。仓库大门设置在北侧，进门南侧从东至西依次分别设置地磅、完整废旧铅酸蓄电池仓库、破损废旧铅酸蓄电池仓库和固废堆场；进门北侧从东至西依次为装卸区、防护服放置区及应急池。

5.6 原料成分及储存

5.6.1 铅酸蓄电池成分

按组成铅酸蓄电池的物质划分，整个蓄电池由 4 类物质组成。

①正、负极板栅、各种接头、条，其化学成分为铅及铅-锑合金，其质量分数为 35%~40%。（按排尽电解液后的质量计，下同），平均密度为 9.4g/cm³。

②正、负极填料化学成分较复杂，主要为铅及其氧化物、硫酸盐，质量占 40%，平均密度为 3.3g/cm³。

③有机物质，包括壳体与隔板。壳体有聚丙烯塑料的，也有硬橡胶的，隔板主要是聚氯乙烯塑料，有机物的质量占 20%~25%，平均密度为 1.44 g/cm³。

④电解液是一定浓度的硫酸盐溶液，用密度 1.84 的浓硫酸（98%）和纯净水配制而成。密度一般是 1.24-1.30g/cm³，比重 12.75-12.85g/cm³。电解液中含有 15~20%的硫酸以及悬浮的含铅化合物，主要物质铅、硫酸的理化性质见表 5.6.1-1。

表 5.6.1-1 铅及硫酸的理化性质

名称	理化性质	毒理性	爆炸极限
铅	原子量 207.19，银灰色金属。不溶于水，溶于硝酸、热的浓硫酸。熔点 327.5℃，沸点 1740℃，相对密度 11.34	铅及其化合物主要以粉尘、烟或蒸汽形式经呼吸道进入人体，其次是经消化道。进入血液循环的铅与红细胞结合在血浆中	无爆炸性
硫酸	分子式：H ₂ SO ₄ ，分子量：98.08，熔点：10.49℃，沸点：338℃，无色透明油状液体	属微毒类，急性毒性：LD ₅₀ 2140mg/kg（大鼠经口）	无爆炸性

5.6.2 铅酸蓄电池成分废旧铅酸蓄电池的存储方式

根据《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）相关规定，暂存库贮存废铅酸蓄电池量不应大于 30t，暂存时间不超过 60 天，长期贮存时间不超过 1 年，分类在收集点直接完成，按照不同型号装入铁桶。

表 5.6.2-1 废旧铅酸年蓄电池存储方式

名称	储存量	储存时间	转移总量	储存方式
废旧铅酸蓄电池	≤30t	≤60d	1.5 万 t	长方形铁桶装（开口 1×1.5m，高度 0.9m），铁桶内胆防腐，储存不同尺寸电池约 100 个，重约 0.5t 破损的废旧铅酸蓄电池采用塑料袋包装后再放入铁桶。

5.6.3 收集及运输方式

本项目的收集及运输委托第三方有资质的单位进行，第三方采用专用货运车（2 辆）及专用防渗容器（20-30 个/辆，根据废铅酸蓄电池尺寸定制）由各收集点自行收集（同时完成分类），根据各收集点的收集情况，随时转运；散户至收集点的收集由运输车辆采用巡游的方式进行收集。

本地各收集点采购→本项目厂区，由城市圈各回收点至暂存厂房不具备固定线路的条件，没有固定路线。但转运路线确定的总体原则为：转运车辆运输途中应避免经过医院、学校和居民区等人口密集区，避开饮用水水源保护区、自然保护区等敏感区域。

5.7 主要工艺流程及产污环节

5.7.1 生产工艺及产污环节

项目工艺流程见图 5.7.1-1

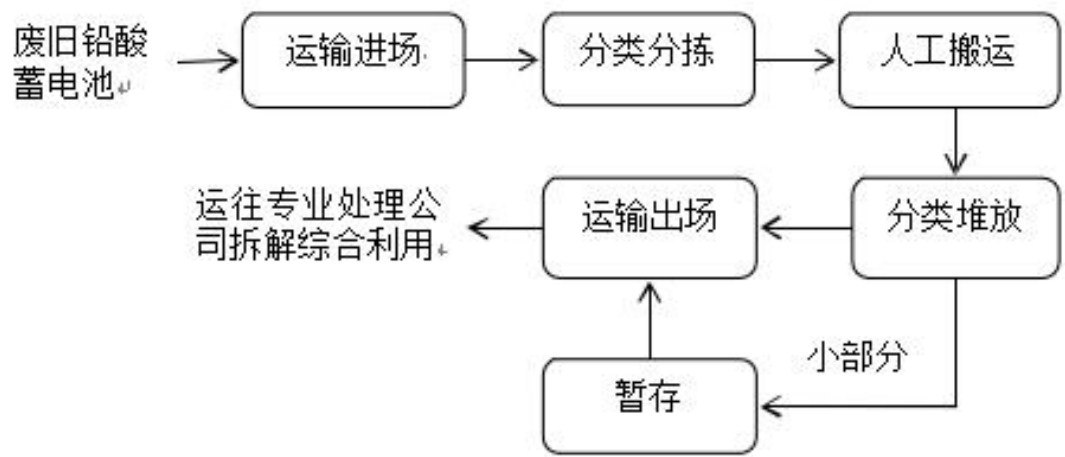


图 5.7.1-1 项目工艺流程

工艺流程说明

项目废旧铅酸蓄电池收集方式分为定点收集和上门收集两种。定点收集即在衢州市各街道社区、各乡镇、各工业园区等地设置回收点，废旧铅酸蓄电池经回收点收集后由运输车辆运至项目厂址。上门收集即由流动回收车上门收集废旧铅酸蓄电池。废旧铅酸蓄电池在项目厂址进行分类，然后由人工按分类堆放的原则搬运至指定的仓储位置，蓄电池仓储至一定量时，由运输车辆将蓄电池运送至具有资质的处理单位进行拆解、综合利用。

本项目仅作为废旧蓄电池的中转站，不涉及后续废旧蓄电池拆解、资源回收等过程，车辆运输委托第三方。经分类后的铅酸蓄电池在本堆放场地贮存时间不超过 60 天，贮存量不大于 30t。

本项目污染源强汇总表

污染源	类别	污染因子	单位	产生量	削减量	排放量
废水	生活	废水量	m ³ /a	120	0 (0)	120
		COD _{Cr}	t/a	0.036	0.030 (0)	0.006 (0.036)
		NH ₃ -N	t/a	0.0040	0.0034 (0)	0.0006 (0.0040)
固废	收集	废旧蓄电池泄漏液及废抹布	t/a	0.02	0.02	0
	工作	废防护服	t/a	0.015	0.015	0
	生活	生活垃圾	t/a	2.4	2.4	0

5.8 周边敏感点

根据对衢州欧宏环保科技有限公司周边环境调查情况，地块周边 1 公里内存在村庄、小区、医院。具体如下

表 5.8-1 衢州欧宏环保科技有限公司地块周边敏感点情况

序号	敏感点名称	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
1	彭村村	东北	720
2	兴航苑	东北	475
3	衢州市柯城兴航医院	东	900
4	新三百叶村	西南	730
5	雨灵山村	西南	895
6	刘家村	西	170

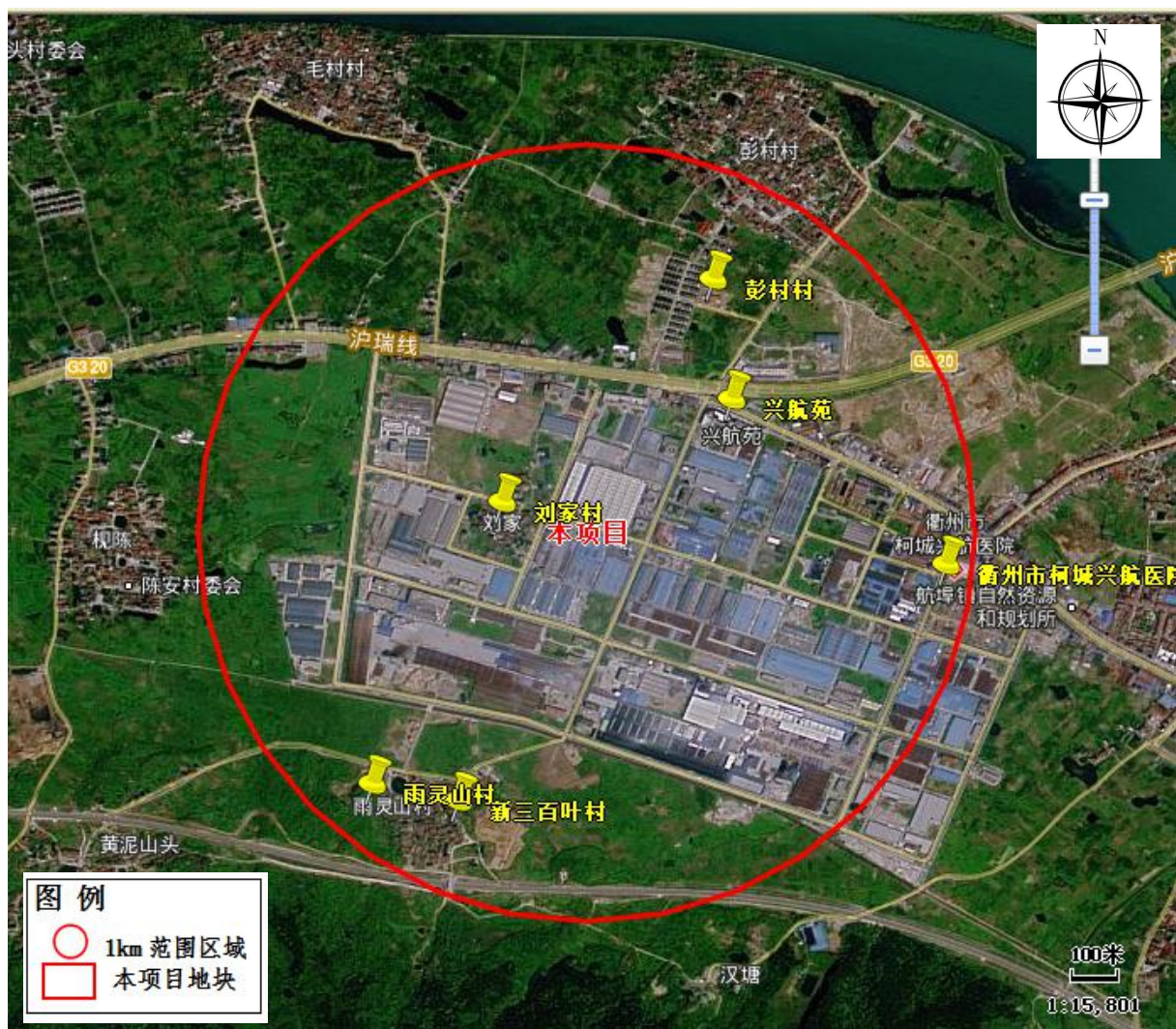


图 5.8-1 衢州欧宏环保科技有限公司地块周边 1km 范围内敏感点

第六章 监测方案

6.1 识别疑似污染区域

根据前期基础信息采集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，结合《布点技术规定》相关要求可以确定：

6.1.1 识别原则

地块疑似污染区域及其疑似污染程度的识别原则如下

- (1) 根据已有资料或前期调查表可能存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- (3) 各类地下罐槽、管线、集水井、检查井、地下废水收集池、污水处理站等所在的区域；
- (4) 固体废物堆放或填埋的区域；
- (5) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸和使用的区域；
- (6) 地块历史企业重点区域；
- (7) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

6.1.2 识别过程

根据上述疑似污染区识别原则，基于信息采集阶段获取的相关信息和地块踏勘，在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上对该地块的疑似污染区进行了识别，存在如下区域：

(1) 疑似污染区域一：废气处理区

该区域属于有毒有害物质处置区，废气主要为铅酸蓄电池内的酸液在贮存或装卸过程中意外泄漏挥发产生的少量硫酸雾废气。

(2) 疑似污染区域二：废旧铅酸电池装卸及储存区

该区域属于有毒有害物质以及危险废物贮存、装卸区域。贮存及装卸物来自于流动回收车上门收集的废旧铅酸蓄电池。废旧铅酸蓄电池在本区域进行分类。存在风险较大所以将此区域列为疑似污染区域。

表 6.1.2-1 衢州欧宏环保科技有限公司疑似污染区域识别表

编号	地块位置 (车间名称)	识别依据	特征污染物
1	废气处理区	该区域属于有毒有害物质处置区，废气主要为铅酸蓄电池内的酸液在贮存或装卸过程中意外泄漏挥发产生的少量硫酸雾废气。	SO ₃
2	废旧铅酸电池装卸及储存区	该区域属于有毒有害物质以及危险废物贮存、装卸区域。贮存及装卸物来自于流动回收车上门收集的废旧铅酸蓄电池。废旧铅酸蓄电池在本区域进行分类。	铅、砷、锑、硫酸。



图 6.1.2-1 衢州欧宏环保科技有限公司疑似污染区域图

6.2 筛选布点区域

6.2.1 筛选布点区域原则

根据布点技术规定，布点区域的筛选原则如下：

- (1) 原则上每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域。
- (2) 若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合空间分布实际情况筛选划分出布点区域。
- (3) 若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合空间分布实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

综上，筛选结果如下所示：

表 6.2.2-1 衢州欧宏环保科技有限公司布点区域布点信息记录表

编号	疑似污染区域类型、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据	特征污染物(词典名称)
1	废气处理区	☒ 是 ☐ 否	该区域属于有毒有害物质处置区，废气主要为铅酸蓄电池内的酸液在贮存或装卸过程中意外泄漏挥发产生的少量硫酸雾，周围土壤存在被污染的风险所以在此区域布点。	SO ₃ 、铅
2	废旧铅酸电池装卸及储存区	☒ 是 ☐ 否	该区域属于有毒有害物质以及危险废物贮存、装卸区域。贮存及装卸物来自于流动回收车上门收集的废旧铅酸蓄电池。废旧铅酸蓄电池在本区域进行分类。本区域地面虽已做防腐防渗，但是长期使用的地面可能会破损，废铅酸蓄电池在储运途中一旦发生破损其中的含铅酸液会对土壤及地下水造成污染。	铅、砷、锑、硫酸。

6.3 制定布点计划

6.3.1 地块内布点数量和布点位置

按照布点技术规定相关要求，衢州欧宏环保科技有限公司地块布点数量和位置确定如下：

- (1) **废气处理区**：1 个土壤采样点位。土壤（ZK-1）位于废气处理区西侧。

土壤 ZK-1 布点理由：该点位紧邻废气处理区的酸雾净化塔，废气主要为铅酸蓄

电池内的酸液在贮存或装卸过程中意外泄漏挥发产生的少量硫酸雾，硫酸雾会随大气沉降对本点位及点位附近土壤造成污染。在此布点与业主确认具备钻探条件。

(2) 废旧铅酸电池装卸及储存区：2 个土壤采样点位，1 个地下水监测井，土壤（ZK-2）位于本区域北侧，土壤（ZK-3）位于本区域东南侧，地下水（DXS-1）利用土壤钻孔 ZK-2 建井。

土壤 ZK-2 布点理由：该点位紧邻废铅酸电池储存区，且在废铅酸电池的运输路线上，废铅酸蓄电池在储运途中一旦发生破损其中的含铅酸液会对土壤及地下水造成污染。存在风险较大，所以在此布点。

土壤 ZK-3 布点理由：由于该厂区东、南侧为连体的钢结构厂房且内部地面防腐防渗措施较好，进场钻探会破坏防腐防渗层，造成交叉污染，所以选择尽量靠近本区域的东南侧空地地进行土壤 ZK-3 的钻探。

地下水 DXS-1 布点理由：该点位紧邻废铅酸电池储存区，且位于废铅酸电池储存区地下水下游位置，废铅酸电池储存区储存的废铅酸蓄电池在储运途中一旦发生破损其中的含铅酸液会对周围的土壤造成污染，其中的污染物会迁移至此，潜在污染风险性较大，所以在此布点。欧宏环保科技有限公司的土壤及地下水布点图如下所示：



图 6.3.1-1 衢州欧宏环保科技有限公司布点位置图

6.3.2 钻探深度

根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m，实际钻探深度可根据地下水埋深情况进行调整。采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。

钻孔深度应基于捕获可能的最大污染位置来确定，同时注意防范钻孔不能穿透潜水层底板。根据本次调查地块的本布点方案地块地层信息引用《衢州昆仑锂电电池有限公司厂区岩土工程勘察报告》根据地基土组成及性状,在勘察深度内,场地地基土从上至下划分为以下 5 个工程地质层，自上而下分为：①层:耕土(m1Q)厚度 0.30~0.50m 左右，层面高程-0.10~0.64m。②层:粘质粉土(Q₄^{al-pl})层厚 1.70~3.90m，层面高程-0.60~0.34m。③层:粉砂(O₄^{al-pl})层厚 0.40~3.00m，层面高程-3.55~-1.62m。④层:卵石(Q₄^{al-pl})层厚 1.60~4.90m，层面高程-5.40~-1.74m。⑤层:强风化细砂岩(K₂q)层厚 1.60~2.10m，层面高程-7.96~-7.06m。因此本次调查土壤采样点钻探深度初步设定为 4.5m。具体钻探深度根据现场土层分布情况进行调整。

根据引用的《衢州昆仑锂电电池有限公司厂区岩土工程勘察报告》场地调查及钻探查揭露，场地内地下水为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，第四系孔隙潜水主要赋存于①层耕土、②层粘质粉土、③层粉砂和④层卵石中,透水性和富水性好;基岩裂水主要赋存于⑤层强风化细砂岩中,透水性和富水性较差。地下水主要受大气降水补给,水位随季节性变化。勘察期间,测得部分钻孔地下水水位埋深为 1.70~4.10m 之间,地下水水位高程-3.71~-2.50m。年变幅为 1.50~2.00m。因此本次调查地下水监测井深度初步设定为 4.5m。具体钻探深度根据现场土层分布情况进行调整。

表 6.3.2-1 地块土壤、地下水井钻探深度统计表

布点区域	点位名称	经纬度	是否为地下水采样点	预设土壤钻探深度 (m)	预设筛管深度范围 (m)	预设地下水采样井深度 (m)	备注
废气处理区	ZK-1	E118.452809 N28.561661	☐ 是 ☒ 否	4.5	/	/	/
废旧铅酸电池装卸及储存区	ZK-2 (DXS-1)	E118.452850, N28.561703	☒ 是 ☐ 否	4.5	1.5-4.0	4.5	/
	ZK-3	E118.453025 N28.561432	☐ 是 ☒ 否	4.5	/	/	/

6.3.3 采样深度

根据《布点技术规定》要求，原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅，至少采集 2 个土壤样品。样品原则上应包括表层 0~50cm、水位线附近 50cm 范围内、含量水层样品，或存在污染痕迹或现场快速监测识别出的污染相对较重的位置。若地下水埋深较浅，可考虑污染痕迹点和地下水水位处点合并，至少采集 2 个土壤样品。当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加土壤样品数量。具体采样深度可根据现场实际情况调整。

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下，具体根据实际情况进行调整。

如钻探过程中发现土层存在污染，有存在 NAPL 的可能，则需要采集 NAPL 样。根据场地污染识别，该地块含水层中可能存在 LNAPL 和 DNAPL 物质，如现场钻探过程中，根据油水界面仪发现有 LNAPL、DNAPL 情况存在，则该地块需增加 LNAPL、DNAPL 物质样品。LNAPL 筛管开口位置应在水位位置以上 50cm，DNAPL 筛管开口位置在含水层底部。

具体采样深度及采样要求见下表。

表 6.3.3-1 地块土壤布点采样方案采样要求

采样区块	点位编号	采样深度	选择理由
废气处理区	ZK-1	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
废旧铅酸电池装卸及储存区	ZK-2	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内

	ZK-3	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内

表 6.3.3-2 地块地下水布点采样方案采样要求

采样区块	点位编号	采样深度	备注
废旧铅酸电池装卸及储存区	DXS-1	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 ZK-2 建井

6.3.4 监测项目

根据生态环境部《布点技术规定》相关要求，疑似污染地块样品测试项目由专业人员根据基础信息调查有关结果选择确定，同时参考《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》中“附表 1-4 重点行业企业用地调查分析测试项目”并结合《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》以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》确定。本企业用地性质为工业用地，按照第二类用地的相关标准要求来执行，本次布点方案测试指标筛选思路如下：

（1）根据信息采集阶段资料，确定的衢州欧宏环保科技有限公司地块的特征污染物为：铅、砷、镉、硫酸。

（2）根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求，其表 1 中所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。

（3）确定各特征污染物有无监测方法（主要参考 GB36600），无监测方法的不纳入本次监测范畴。

经核实，地块应关注的特征污染物如表 6.3.4-1 所示。

表 6.3.4-1 特征污染物指标筛选依据表

序号	信息采集特征污染物	调整的特征污染物及理由	是否 45 项	监测方法	指标筛选	备注
1	铅	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	/
2	砷	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	/
3	镉	无需调整，有检测方法	否	有	是	/
4	硫酸	调整为 pH	否	有	否	/

综上所述，结合《浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于明确重点行业企业用地土壤污染状况调查采样地块名单及监测指标的通知》（浙土壤详查发[2020]1 号）（附

件1)和《土壤污染重点监测单位自行监测方案编制指南》的要求,该地块分析项目如下:

土壤监测项目: GB36600表1中的45项基本项目以及pH、镉、土壤监测项目共47项。

地下水监测项目: GB36600表1中的1-34项(氯甲烷无监测方法除外)、pH、镉以及GB/T14848-2017表1中的地下水常规指标:溶解性总固体、硫酸盐、铁、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、硒、氟化物、氯化物。地下水监测项目共计53项。

要求地下水采样井保留,如果土壤监测因子中有监测出来的因子不在地下水监测因子中的,需在地下水保留井补充采样分析。该地块监测项目一览表如下表6.3.5-2所示

表 6.3.5-2 衢州欧宏环保科技有限公司地块监测项目一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
废气处理区	ZK-1	(1) 基本项目: GB36600表1中的1-45项。 (2) 其他项目: pH、镉。	土壤
废旧铅酸电池装卸及储存区	ZK-2		
	ZK-3		
废旧铅酸电池装卸及储存区	DXS-1	(1) 基本项目: GB36600表1中的1-34项(氯甲烷无监测方法除外)。 (2) GB/T14848-2017表1中的地下水常规指标: 溶解性总固体、硫酸盐、铁、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、硒、氟化物、氯化物。 (2) 其他项目: pH、镉。	地下水

6.4 采样点现场确定

6.4.1 现场布点调整情况

采样点应避开地下构筑物以免钻探工作造成泄漏、爆炸等突发事件。采样点现场确定时应充分掌握采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况,必要时可采样探地雷达等地球物理手段辅助判断。

布点区域场地土壤均为人工填土及海相沉积粘性土,表面均有20厘米左右厚的硬化层。根据布点计划,在进场采样前需对采样区域、采样点位进一步进行现场确定,并

根据企业实际情况对采样点位进行适当调整，确保现场采样的可操作性和便捷性。现场确定需准备好的材料和工具包括手持式 GPS 定位仪、喷漆等。

6.4.2 采样点确定

衢州欧宏环保科技有限公司地块所有布设采样点均经过现场踏勘，并经布点单位、采样单位和地块负责人三方认可。地块采样点位置如下：

表 6.4.2-1 衢州欧宏环保科技有限公司采样点位置

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片		备注
废气 处理 区	ZK-1	118.452809	28.561661			土壤
废旧 铅酸 电池 装卸 及储 存区	ZK-2 (DXS-1)	118.452850,	28.561703			土壤和 地下水

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片		备注
废旧铅酸电池装卸及储存区	ZK-3	118.453025	28.561432			土壤
地块负责人确认 经核实确认，上述拟采样点位在采样期间，均已避开我地块内部各类埋地管线（主要包括生产管线、污水雨水管线、燃气或自来水等管线）或地下储罐。 地块负责人签字：吴香 日期：						

第七章 样品采集、保存、流转及分析测试

土壤、地下水采样前准备：

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，明确了样品采集工作流程，样品采集拟使用的设备及材料见表 7.1-1，具体内容包括：

（1）召开工作组调查启动会，按照布点采样方案，明确人员任务分工和质量考核要求。

（2）与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。对因历史资料缺失导致难以全面准确掌握地下管线分布的，应在采样前使用相关探管设备进行探测，以确保拟采样点位避开地块内各类埋地管线或地下储罐。

（3）组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护以及事故应急演练等。

（4）按照布点监测方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

（5）根据监测项目准备土壤采样工具。本地块需主要采集重金属土壤样品，使用塑料铲或竹铲。

（6）准备适合的地下水采样工具。本地块主要监测地下水中的重金属，可采用气囊泵和一次性贝勒管进行地下水采样。

（7）准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速监测设备。

（8）准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

（9）准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

（10）准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

表 7.1-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

工序	设备名称	数量	规格
土孔钻探	GEOPROBE (GP) 环境专用钻机/SH30 钻机	1	台
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	3	个
	岩芯箱	3	个
	采样瓶	24	组
	采样袋	24	组
VOC 采样设备	助推器	5	个
	不锈钢专用采样器	20	个
样品保存	保温箱	2	个
	蓝冰	10	块
	稳定剂	4	组
地下水样品采集	气囊泵	1	台
	贝勒管	9	根
	采样瓶	9	组
现场快速监测	X 射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体监测器 (PID)	1	台
	pH 计	1	台
	溶解氧仪	1	台
	电导率和氧化还原电位仪	1	台
	一次性手套	2	盒
	口罩	2	盒
	安全帽	3	个
	签字笔	2	支
	白板笔	1	支
	白板	1	个

7.1 土壤样品

7.1.1 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在产企业相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若存在上述情况，需要对采样点进行针对性调整；若地下情况不明，可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

7.1.1.1 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块主要使用 Geoprobe 钻机进行钻孔取样。采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

7.1.1.2 土壤钻探过程

根据采样技术规范确定采样工作程序，工作程序及操作要求应与选用的设备操作要求相匹配。

7.1.2 土壤样品采集

7.1.2.1 土壤样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样采样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样，按相应方法采集多份样品。

7.1.2.2 土壤质控样采集

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、全程序空白和运输空白。

①现场平行样：本地块计划采集土壤样品 9 个，按照平行样数量不少于地块总样品数 10%的要求，本地块需采集平行样 1 份。每份平行样品采集 1 套样品并以密码样形式送浙江环资检测集团有限公司，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

②运输空白样：采样前在实验室将空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。每批至少采集一个运输空白样；

③全程序空白：采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖、加固定剂和密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集到分析全过程是否受到污染。每批样品至少做一个全程空白样。

7.1.2.3 土壤样品现场快速监测

(1) 根据地块污染情况，推荐使用光离子化监测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速监测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速监测。根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速监测仪器的最低监测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低监测限记录于“附件 8 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表”。

(2) 现场快速监测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速监测。监测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

(3) 将土壤样品现场快速监测结果记录于“附件 6 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表”，应根据现场快速监测结果辅助筛选送检土壤样品。

7.1.2.4 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速监测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

7.1.2.5 土壤样品采集特殊情况处理

(1) 针对直推式钻机采集样品量较小，有可能一次钻探采不到足够样品量的土样，可以在钻孔附近再进行一次钻探采样。但同类型土壤样品的平行样必须在同一个钻孔同一深度采集。

(2) 部分区域填土中有较多大石块，取不到足量的表层土时，在经过布点方案编制单位、现场质控人员同意后，可以改为采集其他深度土样，并填写相关说明。

(3) 钻探时由于地下管线、沟渠，或者实在无法取到土壤样品，需要调整点位时，钻探取样单位需与布点方案编制单位、地块使用权人和现场质控人员联系并征得其同意后，调整取样点位位置。

现场采样时因地层或作业安全等不可抗拒因素，采样点位置需要调整的，应以下流程要求的点位调整工作程序进行点位调整。

- 点位调整理由应充分，调整后的点位位置应取得布点方案编制单位的书面认可；
- 原则上调整点位与原有点位的距离尽可能小；
- 调整后的点位应再次与相关单位核实，保证地下无地下罐槽、管线等地下设施；
- 调整点位经布点人员、采样人员以及地块负责人确认后方可继续施工。

7.1.2.6 土壤样品采集时其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

7.2 地下水样品

7.2.1 地下水采样井建设

7.2.1.1 地下水钻探设备

同土壤样品采样选择 Geoprobe 钻机进行地下水孔钻探。

7.2.1.2 采样井建设

根据采样技术规范确定采样工作程序，工作程序及操作要求应与选用的设备操作要求相匹配；应包含内容：结构图、井管设计（型号、材质）、滤水管设计（长度、位置、类型）、填料设计、建井基本步骤；地下水采样井以调查潜水层为主，采样井深度至少为地下水初见水位以下 3 米。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

钻孔直径应至少大于井管直径 63 mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2 h~3 h 并记录静止水位。

（2）下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50 cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

(5) 井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，应设置保护性的井台构筑。井台构筑使用隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。井台应设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

(6) 成井洗井

地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式监测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

A、pH 变化范围为 ± 0.1 ；

B、温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

C、电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；

D、DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；

E、ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；

F、 $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

(7) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单（附件 3）、地下水采样井洗井记录单（附件 4）；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管

连接等)、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录,每个环节不少于 1 张照片,以备质量控制。

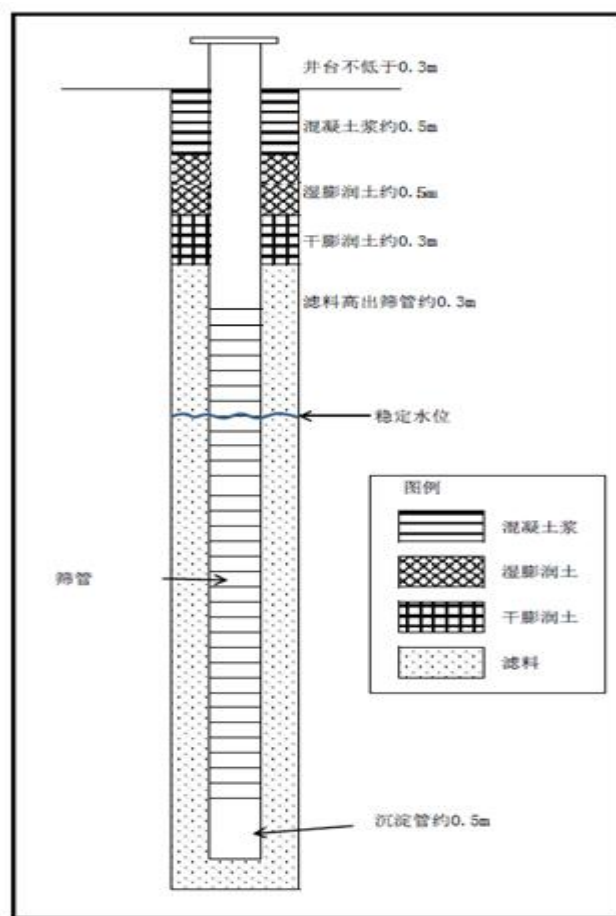


图 7.2.1.2-1 地下水采样井结构示意图

7.2.1.3 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下:

- (1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。
- (2) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井。
- (3) 洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等监测仪器进行现场校正,校正结果填入“附件 3 地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时,以小流量抽水,同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位 (ORP),连续三次采样达到以下要求结束洗井: pH 变化范围为 ± 0.1 ; 电导率变化范围为 $\pm 3\%$; ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。
- (4) 若现场测试参数无法满足 (3) 中的要求,或不具备现场测试仪器的,则洗井水体积达到 5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

(5) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单（附件 3）。地下水样品采集样品采集

7.2.2 地下水样品采集

7.2.2.1 地下样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位（参考“附件 4 地下水采样记录单”），若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。先采集 VOCs 水样，再采集其他指标水样。VOCs 样品采集时，贝勒管应缓慢放入水面和缓慢提升；样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ/T164-2020）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

7.2.2.2 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

7.2.2.3 地下水样品采集的其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

7.2.3 样品保存和流转

7.2.3.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和全国土壤污染状况详查相关技术规定,地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品中项目的(土壤和地下水)的保存容器,保存条件,及固定剂加入情况汇总表,见表 7.2.3.1-1 地块采样工作安排

7.2.3.2 样品流转

(1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对,要求逐件与采样记录单进行核对,按照要求进行样品保存质量检查,核对检查无误后分类装箱。

样品装运前,明确样品名称、采样时间、样品介质、监测指标、监测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护,装入样品箱一同进行送达样品监测单位。样品装入样品箱过程中,要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后,需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达,本项目选用小汽车将土壤有机样品和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备,同时确保样品在保存时限内能尽快运送至监测实验室。运输过程中要低温保存,采用适当的减震隔离措施,严防样品瓶的破损、混淆或沾污。土壤无机样品送往各制备流转中心进行样品制备。

(3) 样品接收

样品监测单位收到样品箱后,应立即检查样品箱是否有破损,按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题,样品监测单位的实验室负责人应及时与采样工作组组长沟通。

表 7.2.3.1-1 地块采样工作安排

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)
土壤	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锑、pH、	自封袋	/	1kg (确保送至实验室的干样不少于 300g)	/	汽车/快递 3 日内送达	28 天
土壤	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	40mL 棕色 VOC 样品瓶、具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 60mL 棕色广口玻璃瓶	/	采集 3 份样品(每份约 5g) 分别装在 3 个 40mL 玻璃瓶内; 另采集 1 份样品将 60mL 玻璃瓶装满(具体要求见《关于企业用地样品分析方法统一性规定》)	4℃以下冷藏, 避光, 密封	汽车/快递 2 日内送达	7 天
土壤	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯	500mL 具塞磨口棕色玻璃瓶	/	500mL 瓶装满	4℃以下冷藏, 避光, 密封	汽车/快递 3 日内送达	半挥发性有机物、农药类有效期 10 天;
地下水	镉、铅、铜、镍、汞、锑	聚乙烯瓶	适量硝酸, 调至样品 pH≤2	500mL	低温保存 (<4℃)	汽车/快递 3 日内送达	30 天
地下水	砷、六价铬、pH、	聚乙烯瓶		500mL	/	汽车/快递 3 日内送达	10 天, pH 保存时间应为 12h 或尽快测定

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)
地下水	四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	40mL 棕色 VOC 样品瓶	加盐酸， pH<2	4 份装满 40ml 样品瓶，无气泡	4℃以下 冷藏、避光 和密封保存	汽车/快递 3 日内送达	14 天

7.3 样品分析测试

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室应选择《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。

表 7.3-1 土壤样品分析测试方法

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
1	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/T22105.2-2008	0.01mg/kg	60mg/kg	
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	65mg/kg	
3	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 HJ1082-2019	0.5mg/kg	5.7mg/kg	
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg	18000 mg/kg	
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1mg/kg	800mg/kg	
6	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/T22105.1-2008	0.002 mg/kg	38 mg/kg	
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	3 mg/kg	900mg/kg	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
8	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	1.3 μg/kg	2.8 μg/kg	
9	氯仿		1.1 μg/kg	0.9 μg/kg	
10	氯甲烷		1.0 μg/kg	37 μg/kg	
11	1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg	9 μg/kg	
12	1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg	5 μg/kg	
13	1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg	66 μg/kg	
14	顺 1,2-二氯乙烯		1.3 μg/kg	596 μg/kg	
15	反 1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg	54 μg/kg	
16	二氯甲烷		1.5 μg/kg	616 μg/kg	
17	1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg	5 μg/kg	
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg	10 μg/kg	
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg	6.8 μg/kg	
20	四氯乙烯		1.4 μg/kg	53 μg/kg	
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3 μg/kg	840 μg/kg	
22	1,1,2-三氯乙烷		1.2 μg/kg	2.8 μg/kg	
23	三氯乙烯		1.2 μg/kg	2.8 μg/kg	
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/kg	0.5 μg/kg	
25	氯乙烯		1.0 μg/kg	0.43	
26	苯		1.9 μg/kg	4	
27	氯苯		1.2 μg/kg	270	
28	1,2-二氯苯		1.5 μg/kg	560	
29	1,4-二氯苯		1.5 μg/kg	20	
30	乙苯		1.2 μg/kg	28	
31	苯乙烯		1.1 μg/kg	1290	
32	甲苯		1.3 μg/kg	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯		1.2 μg/kg	570	
34	邻二甲苯		1.2 μg/kg	640	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
35	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	0.09 mg/kg	76	
36	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007 附录 K	0.06 mg/kg	260	
37	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	0.04 mg/kg	2256	
38	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	0.1 mg/kg	15	
39	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	0.1 mg/kg	1.5	
40	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	0.2 mg/kg	15	
41	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	0.1 mg/kg	151	
42	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	0.1 mg/kg	1293	
43	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	0.1 mg/kg	1.5	
44	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	0.1 mg/kg	15	
45	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	0.09 mg/kg	70	
46	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	(无量纲)	/	
47	锑	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ680-2013	0.01mg/kg	180	

表 7.3-2 地下水样品分析测试方法

序号	测试项目	测试方法	检出限	评价标准	备注
1	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.0003 mg/L	≤ 0.05 mg/L	
2	汞		0.00004 mg/L	≤ 0.002 mg/L	
3	镉	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版补增版）国家环保总局（2006 年）	0.0001 mg/L	≤ 0.01 mg/L	
4	铅		0.002mg/L	≤ 0.10 mg/L	
5	铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰胺二肼分光光度法 GB 7467-1987	0.004 mg/L	≤ 0.10 mg/L	
6	铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱 HJ776-2015	0.006mg/L	≤ 1.50 mg/L	
7	镍		0.007mg/L	≤ 0.10 mg/L	
8	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	1.5 μ g/L	$\leq 50.0 \mu$ g/L	
9	氯仿		1.4 μ g/L	$\leq 300 \mu$ g/L	三氯甲烷
10	1,1-二氯乙烷		1.2 μ g/L	/	
11	1,2-二氯乙烷		1.4 μ g/L	$\leq 40.0 \mu$ g/L	
12	1,1-二氯乙烯		1.2 μ g/L	$\leq 60.0 \mu$ g/L	
13	顺-1,2-二氯乙烯		1.2 μ g/L	$\leq 60.0 \mu$ g/L	
14	反-1,2-二氯乙烯		1.1 μ g/L	$\leq 60.0 \mu$ g/L	
15	二氯甲烷		1.0 μ g/L	$\leq 500 \mu$ g/L	
16	1,2-二氯丙烷		1.2 μ g/L	$\leq 60.0 \mu$ g/L	
17	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5 μ g/L	/	
18	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1 μ g/L	/	
19	四氯乙烯		1.2 μ g/L	$\leq 300 \mu$ g/L	
20	1,1,1-三氯乙烷		1.4 μ g/L	$\leq 4000 \mu$ g/L	
21	1,1,2-三氯乙烷		1.5 μ g/L	$\leq 60.0 \mu$ g/L	
22	三氯乙烯		1.2 μ g/L	$\leq 210 \mu$ g/L	
23	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μ g/L	/	
24	氯乙烯		1.5 μ g/L	$\leq 90.0 \mu$ g/L	
25	苯		1.4 μ g/L	$\leq 120 \mu$ g/L	
26	氯苯		1.0 μ g/L	$\leq 600 \mu$ g/L	
27	1,2-二氯苯	《水质 挥发性有机物	0.8 μ g/L	$\leq 2000 \mu$ g/L	邻二氯苯
28	1,4-二氯苯		0.8 μ g/L	$\leq 600 \mu$ g/L	对二氯苯

29	乙苯	的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.8 μg/L	≤600 μg/L	
30	苯乙烯		0.6 μg/L	≤40 μg/L	
31	甲苯		1.4 μg/L	≤1400 μg/L	
32	间二甲苯+对二甲苯		2.2 μg/L	二甲苯总量	
33	邻二甲苯		1.4 μg/L	≤1000 μg/L	
34	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	/	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	
35	锑	火焰原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）		≤0.01	
36	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	10 mg/L	≤350 mg/L	
37	氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ488-2009	0.02mg/L	≤2.0 mg/L	
38	溶解性总固体	地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-1993	4mg/L	≤1000	
39	硫酸盐（mg/L）	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	8mg/L	≤250	
40	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L	≤0.3	
41	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.009mg/L	≤1.00	
42	铝	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	0.009mg/L	≤0.20	
43	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	≤0.002	
44	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05mg/L LAS	≤0.3	
45	高锰酸盐指数（mg/L）	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L	≤3.0	

46	氨氮 (mg/L)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	≤0.50	
47	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005mg/L	≤0.02	
48	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.015mg/L	≤200	
49	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB7493-1987	0.001mg/L	≤1.00	
50	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB7480-1987	0.02mg/L	≤20.0	
51	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009	0.004mg/L	≤0.05	
52	碘化物	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064.56-1993	2.5ug/L	≤0.08	
53	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4ug/L	≤0.01	

注：*为参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第二类用地筛选值。/为两个标准里面都没有指标且本调查为未检出。

第八章 质量保证与质量控制

8.1 样品采集前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

（1）对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

（2）在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

（3）根据布点监测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

（4）准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

（5）确定采样设备和台数；

（6）进行明确的任务分工；

（7）现场定点，依据布点监测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

8.2 样品采集质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

（1）防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

（2）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速监测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样。

8.3 样品流转质量控制

样品流通过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到监测实验室，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。

(4) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

8.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

8.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T

166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单, 比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率, 地下水颜色、气味, 气象条件等, 以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品, 主要为现场平行样和现场空白样、全程序空白。

8.6 样品分析质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函[2017]1896 号, 环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发), 实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本次地块涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

8.6.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时, 应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时, 应进行实验室空白试验。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, 要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于测定下限。若空白样品分析测试结果超过测定下限, 实验室应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。

8.6.2 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。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

(2) 校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时, 一般至少使用 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, 且最低点浓度应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为 $R > 0.990$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应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，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机监测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机监测项目分析测试相对偏差应控制在 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。

8.6.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个监测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（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。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应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，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。平行样测定结果按下表统计。

8.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，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。测定结果按下表统计。

(2) 加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：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。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样

中应至少随机抽取 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，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

第九章 现场防护措施

9.1 现场防护措施

9.1.1 安全施工前期准备

施工单位必须在开工前对调查场地及其周边进行充分的调查研究，针对调查过程中可能出现的风险制定相应的应对措施。现场做好必要的保护措施；所有进入现场的人员，必须按有关规定穿着工作服、劳保鞋、佩戴安全帽；备有足够的消防设备，现场道路必须保持畅通，消防设施、水源要有明显标志，任何人不得随意动用消防器材，施工现场禁止烟火。各级管理人员要从教育入手，做好操作人员的入场教育，作到人人讲安全，人人懂安全，违章操作要制止；实行安全生产负责制，现场施工安全工作由项目经理负责，各施工队组的安全工作由采样组长负责；加强对施工人员的遵纪守法教育，提高员工的安全意识。本次调查不需特殊防护，只满足基本防护工作需求即可。

9.1.2 采样期间安全防护措施

(1) 施工人员需配备防护服、口罩、手套、雨鞋等，避免身体直接接触土壤，确保在施工过程中的环境安全。在操作中，应坚守工作岗位，严禁酒后操作；

(2) 特殊工种（挖掘机司机以及各种机动车辆司机等）必须经过有关部门专业培训考试合格发给操作证，方准独立操作；

(3) 操作人员应熟悉作业环境和施工条件，听从指挥，遵守现场安全规则。当使用施工机械设备与安全发生矛盾时，必须服从安全的要求；

(4) 机械作业时，操作人员不得擅自离开工作岗位或将机械交给非本机操作人员操作。严禁无关人员进入作业区和操作室内；

(5) 采样机械设备运转工作时，不得对其进行维修、保养、清理。

9.1.3 施工结束场地清理安全注意事项

(1) 设备离场时，应注意行驶安全，在尽量不扰动采样场地情况下，安全驶离；

(2) 现场设备开动后，现场环境清理人员注意车辆、设备行驶方向，防止交通意外事故发生；

(3) 采样现场撤离后做到道路畅通、平坦、整洁、无散落物，并适当进行绿化布置；

(4) 采样现场生活垃圾必须盛放在容器内，并及时清理，确保周围环境整洁、卫生。

9.2 现场应急措施

9.2.1 安全防护应急处理措施

工程项目开工时，由项目部全体管理人员组成施工现场应急救援小组，项目经理任小组长。每个小组需配备保健医药箱及必需的急救器材。在开工前应急小组需要请相关领域专家对全体员工进行安全教育，向施工人员阐明可能发生的事故及事故发生后的应急措施。同时，在施工过程中应急小组成员需监督现场人员加强劳动保护。

9.2.2 安全事故急救措施

在调查采样过程中若发现或由钻探导致的危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）尽快落实应急处置相关事宜。

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组文件

浙土壤详查发〔2020〕1 号

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于 明确重点行业企业用地土壤污染状况 调查采样地块名单及检测指标的通知

各设区市生态环境局、各有关单位：

根据《关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》（环办土壤函〔2019〕818 号）要求，为进一步推进全省企业用地调查布点方案编制、初步采样调查和样品分析测试工作，现将有关事项通知如下：

一、明确工作任务

（一）采样地块任务。经各市详查办上报并经省详查办核实，全省确定采样地块名单共 1559 个（台州市除外，见附件 1）。请各市围绕“2020 年 9 月底前完成采样检测”的目标，加强组织

领导、倒排进度计划、落实工作责任，抓紧确定采样检测单位、统筹推进样品采集、流转制备和检测分析，确保按期保质完成任务。

（二）化工园区周边农村地下水饮用水源任务。经各市详查办上报并经省详查办核实，全省确定化工园区周边农村地下水饮用水源任务共 28 个（见附件 2）。请各市参考附件 3、附件 4 的要求，结合企业用地采样检测同步落实地下水采样检测任务。

（三）开展采样地块信息采集结果确认工作。根据国家详查办近期部署要求，请各市以拟采样的在产企业地块为重点，组织将地块基础信息调查表内容反馈给相应企业，企业经确认无误的，应当由企业盖章或负责人签字；企业对信息调查表主要内容有异议、证据充分且符合实际情况的，应当对调查表内容予以修改，修改后的调查表需经企业盖章或负责人签字；上述盖章签字文件或材料统一交市详查办。企业确认信息采集结果后，方可启动布点采样方案评审工作。

二、明确土壤和地下水样品分析测试项目

除台州市和 2020 年 2 月 6 日前已通过省级布点检测方案评审的以外，拟采样地块的土壤和地下水样品检测指标确定，应按以下要求执行：

（一）土壤样品分析测试项目。原则上要求：（1）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)(以下简称“国标”)表1中规定的45项基本项目为必测项目;(2)《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表2中的40项为选测项目;(3)“国标”外开展检测的特征污染物从“国标外污染物及检测因子对照表”(附件2)中选择。

(二)地下水样品分析测试项目。原则上要求:(1)《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表1中规定的45项基本项目的1至34项为必测项目(除氯甲烷外),其中氯甲烷作为选测的特征污染物;(2)其他特征污染物开展检测的建议①45项基本项目的35至45项需根据污染物的挥发特性、土壤性质、地层分布等实际情况谨慎选择;②《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表2中的其他项目建议选择有评价标准的指标开展检测;③“国标”外开展检测的特征污染物从“国标外污染物及检测因子对照表”(附件2)中选择。

三、有关工作要求

(一)布点采样方案编制。各市应在2月底前完成至少60%的布点采样方案编制和内审;3月底前完成全部方案的编制和市级质控。

(二)采样及检测工作。2月底前,各市至少有1个县(市、区)完成采样和检测单位政府采购并具备全面采样检测条件;3月15日前,各市至少开展1个地块采样试点,打通采样、流转制备和检测在线上和线下的全流程;3月底前,所有县(市、

区)完成采样及检测单位政府采购,全面开展采样检测。

(三)制定工作计划。围绕“9月底全面完成采样检测”目标,各市要制定细化到每个月的采样检测工作计划(参见附件6),于3月底前书面上报省详查办。(联系人:朱心宇,联系电话:0571-28869148)

附件:1.全省采样地块名单

2.化工园区周边农村地下水饮用水源情况表

3.化工园区周边农村地下水饮用水源调查要求

4.化工园区周边地下水采样记录单

5.国标外污染物和检测因子对照表

6. XX市2020年重点行业企业用地土壤污染状况调查工作计划表

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组
(浙江省生态环境厅代章)

2020年2月10日

国标外污染物和检测因子对照表

序号	污染物名称	检测因子
1	铊	铊
2	砒	砒
3	氟化物、氟化氢	氟化物
4	锰	锰
5	银	银
6	苳	苳
7	菲	菲
8	荧蒽	荧蒽
9	苯并(j,h,i)芘	苯并(g,h,i)芘
10	锌	锌
11	苯酚	苯酚
12	萘烯	萘烯
13	萘	萘
14	蒽	蒽
15	铬、三价铬	铬
16	丙酮	丙酮
17	2-丁酮	2-丁酮
18	锡	锡
19	艾氏剂	艾氏剂
20	氢氧化钠、硫酸、盐酸、硝酸	pH

附件 2 土壤采样钻孔记录单

土 壤 钻 孔 采 样 记 录 单

HZJC/Y-JC-152

地块名称:						
采样点编号:			天气:		温度: °C	
采样日期:			大气背景 PID 值: PPM		自封袋 PID 值: PPM	
钻孔负责人:		钻孔深度:		钻孔直径: mm		
钻孔方法:		钻机型号:		坐标	E:	是否移位: ☐ 是 ☐ 否
				N:		
PID 仪器型号:				XRF 仪器型号:		
采样组长:				采样人员:		
钻进深度 (m)	变层深度 (m)	地层描述	性状描述	土 壤 采 样		
		土质分类、密度、湿度等	颜色、气味、污染痕迹、油状物等	采样深度 (m)	样品编号	样品监测项

附件 3 成井记录单

成 井 记 录 单

HZJC/Y-JC-153

采样井编号:

钻探深度(m):

地块名称					
钻机类型		井管直径 (mm)		井管材料	
井管总长(m)		孔口距 地面高度 (m)		滤水 管 类 型	
滤水管长度 (m)		建孔日期	自 年 月 日 开		
沉淀管长度 (m)			至 年 月 日 始 结 束		
实管长度/ 实管数量(根)	m	m	m	m	m
砾料起始深度		m			
砾料终止深度		m			
砾料(填充物)规格					
止水起始深度(m)			止水厚度(m)		
止水材料说明					
孔位 略图			封孔厚度		
			封孔材料		
			钻探负责人		
			采样组长		
			采样成员		
			日 期	年 月 日	

共 页 第 页

附件 4 地下水采样井洗井记录单

地下水采样井洗井记录单

HZJC/Y-JC-154

基本信息										
地块名称:										
采样日期:				采样单位:						
采样井编号:				采样井井盖或锁扣是否完整: 是□ 否□						
天气状况:				48 小时内是否强降雨: 是□ 否□						
采样点地面是否积水: 是□ 否□										
洗井资料										
洗井设备/方式:				水位面至井口高度 (m):						
井水深度 (m):				井水体积 (L):						
洗井开始时间:				洗井结束时间:						
pH 计 型号及编号		电导率仪 型号及编号		溶解氧仪 型号及编号		氧化还原电 位型号及编 号		浊度仪 设备型号及编 号		温度计型 号及编号
现场监测仪器校正										
pH 值校正, 使用缓冲溶液后的确认值: _____、_____										
电导率校正: 1.校正标准液: _____ 2.标准液的电导率: _____ $\mu\text{S}/\text{cm}$										
溶解氧仪校正: 满点校正读数 _____ mg/L , 校正时温度 _____ $^{\circ}\text{C}$, 校正值: _____ mg/L										
氧化还原电位校正, 校正标准液: _____, 标准液的氧化还原电位值: _____ mV										
洗井过程记录										
时间 (min)	水面距 井口高 度(m)	洗井出 水体积 (L)	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	pH 值	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原 电位 (mV)	浊度 (NTU)	洗井水性状 (颜色、气 味、杂质)	
洗井水总体积 (L):			洗井结束时水位面至井口高度 (m):							
洗井类型 (成井洗井/采样前洗井):										
采样组长:			洗井人员:							

共_____页 第_____页

附件 5 地下水采样记录单

地下水采样和交接记录

HZJC/Y-JC-093

项目名称_____监测目的_____水域名称_____水域功能类别_____

采样工具_____采样位置及层次_____采样日期_____天气_____气温_____℃

样 品 编 号	站位名称	采样时间	监测项目 水样外观															现 场 水 文				
																		水 位	潮 水	流 向	断面宽	水 深
固定剂加入情况：		样品内可能含有的干扰物：			现场监测仪器设备名称、型号及编号：								备注：									

采样者_____送样时间_____送样者_____接样时间_____

DO 分析者_____pH 分析者_____接样者_____

校核者_____

共 页 第 页

附件 6 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表

土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表

HZJC/Y-JC-118

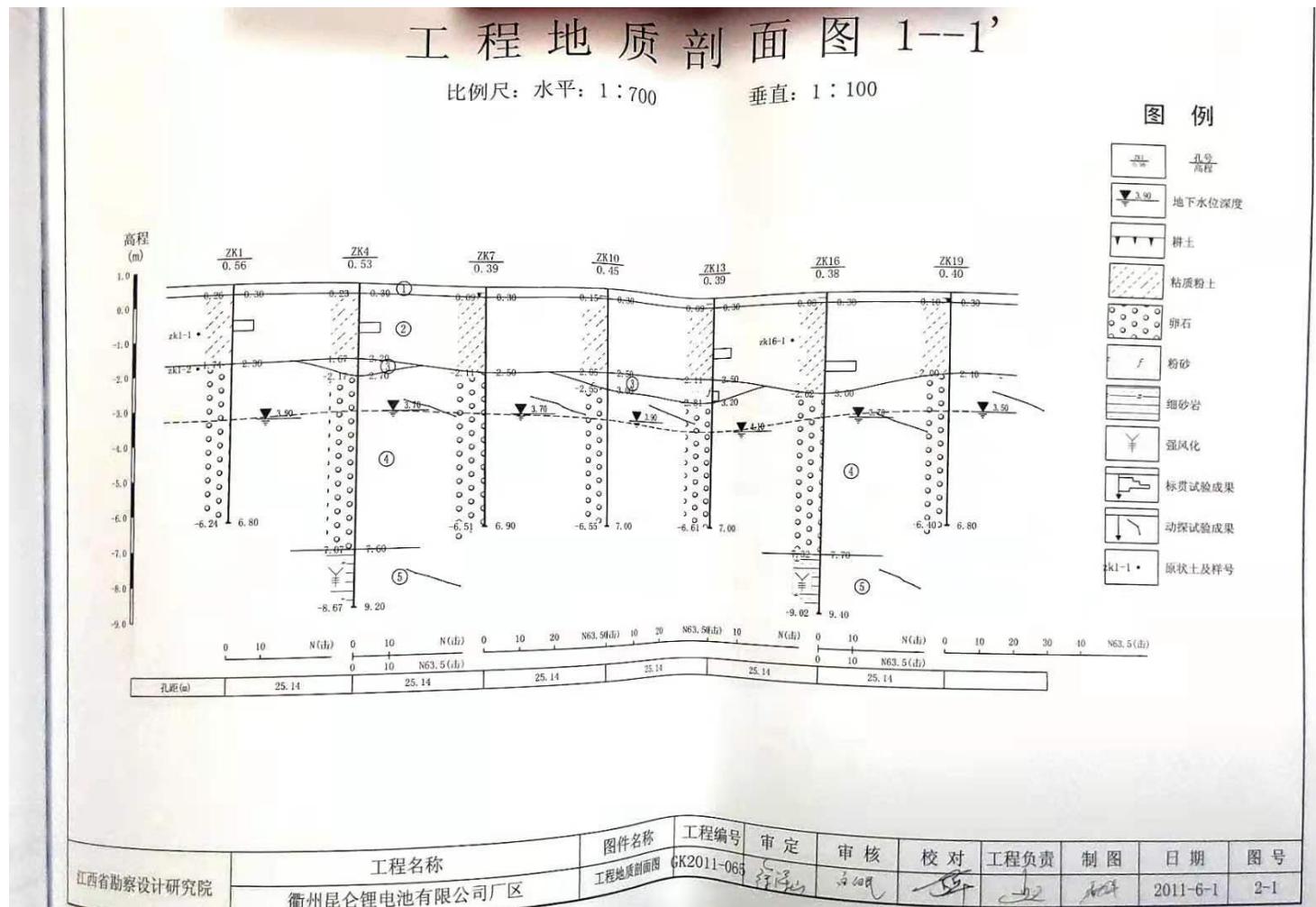
项目名称

站位名称		采样日期		天气情况		现场测试仪器	PID: XRF:							
采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)												备注
		V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Mn	Fe ₂ O ₃	Pb	Hg	

测试人_____ 校核人_____

共____页 第____页

附件 7 工程地质剖面图



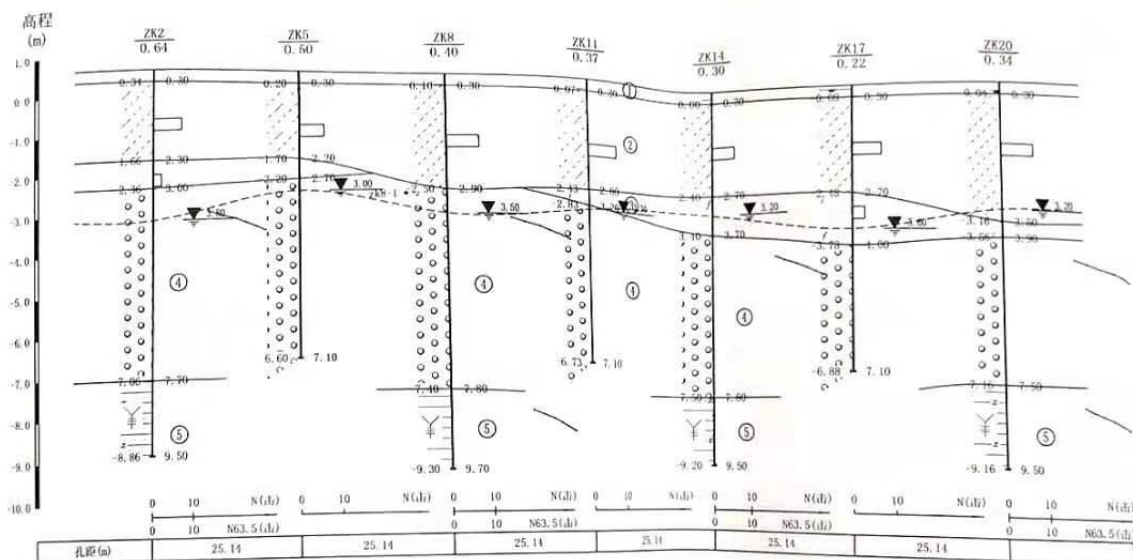
工程地质剖面图 2--2'

比例尺: 水平: 1:700

垂直: 1:100

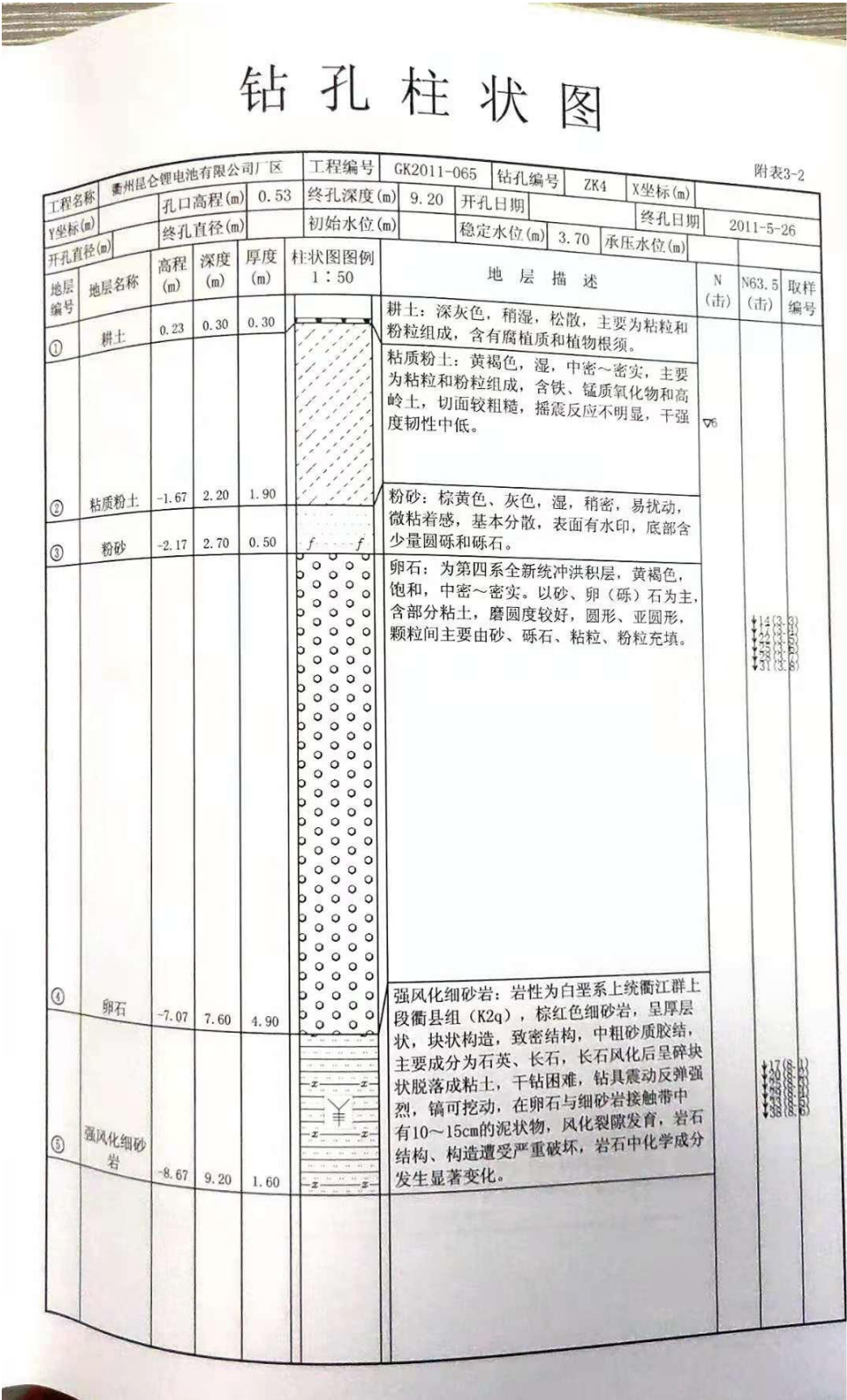
图例

-  孔号
高程
-  地下水位深度
-  粉土
-  粘质粉土
-  粉砂
-  卵石
-  细砂岩
-  强风化
-  标准贯试验成果
-  动探试验成果
-  原状土及样号



江西省勘察设计院	工程名称	图件名称	工程编号	审定	审核	校对	工程负责	制图	日期	图号
	衢州昆仑锂电池有限公司厂区	工程地质剖面图	GK2011-065	徐泽山	白明	王	王	王	2011-6-1	2-2

附件 8 钻孔柱状



钻孔柱状图

工程名称			衢州昆仑锂电池有限公司厂区			工程编号		GK2011-065		钻孔编号		ZK2		X坐标(m)		附页3-1	
Y坐标(m)			孔口高程(m)			0.64		终孔深度(m)		9.50		开孔日期		终孔日期		2011-5-26	
终孔直径(m)			终孔直径(m)			初始水位(m)		稳定水位(m)		3.80		承压水位(m)					
地层编号			地层名称			高程(m)		深度(m)		厚度(m)		柱状图图例 1:50		地 层 描 述		N (击)	
①			耕土			0.34		0.30		0.30				耕土: 深灰色, 稍湿, 松散, 主要为粘粒和粉粒组成, 含有腐植质和植物根须。			
②			粘质粉土			-1.66		2.30		2.00				粘质粉土: 黄褐色, 湿, 中密~密实, 主要为粘粒和粉粒组成, 含铁、锰质氧化物和高岭土, 切面较粗糙, 摇震反应不明显, 干强度韧性中低。		▽7	
③			粉砂			-2.36		3.00		0.70				粉砂: 棕黄色、灰色, 湿, 稍密, 易扰动, 微粘着感, 基本分散, 表面有水印, 底部含少量圆砾和砾石。		▽2	
④			卵石			-7.06		7.70		4.70				卵石: 为第四系全新统冲洪积层, 黄褐色, 饱和, 中密~密实。以砂、卵(砾)石为主, 含部分粘土, 磨圆度较好, 圆形、亚圆形, 颗粒间主要由砂、砾石、粘粒、粉粒充填。			
⑤			强风化细砂岩			-8.86		9.50		1.80				强风化细砂岩: 岩性为白垩系上统衢江群上段衢县组(K2q), 棕红色细砂岩, 呈厚层状, 块状构造, 致密结构, 中粗砂质胶结, 主要成分为石英、长石, 长石风化后呈碎块状脱落成粘土, 干钻困难, 钻具震动反弹强烈, 镐可挖动, 在卵石与细砂岩接触带中有10~15cm的泥状物, 风化裂隙发育, 岩石结构、构造遭受严重破坏, 岩石中化学成分发生显著变化。			



检测 报 告

Test Report

浙环检水字（2021）第 120317 号

项 目 名 称： 地下水委托检测

委 托 单 位： 衢州欧宏环保科技有限公司

浙江环资检测集团有限公司



样品类别：地下水 检测类别：委托检测
 委托方及地址：衢州欧安环保科技有限公司 委托日期：2021 年 11 月 16 日
 采样方：浙江环资检测集团有限公司 采样日期：2021 年 11 月 18 日
 采样地点：DXS-1、DXS-1 平行
 检测地点：浙江环资检测集团有限公司实验室（衢州市勤业路 20 号 6 幢）
 检测日期：2021 年 11 月 18 日-12 月 1 日
 检测仪器名称及编号：SX711 pH/mV 计（HZJC-163）、酸碱通用滴定管（76、77）、
 DZKW-S-6 电热恒温水浴锅（HZFZ-068）、V-5000 可见分光光度计（HZJC-007）、
 AFS200T 原子荧光光谱仪（HZJC-005）、ME204 电子天平（HZJC-036）、ZEE nit
 700P 原子吸收分光光度计（HZJC-119）、SP-756P 紫外可见分光光度计
 （HZJC-035）、pHS-3C 精密 pH 酸度计（HZJC-011）、ICP-5000 电感耦合等离
 子体发射光谱仪（HZJC-039）、ELAN 9000 电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）
 （HZJC-123）、8860/5977B 气相色谱质谱联用仪（HZJC-131）
 检测方法依据：pH：水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
 六价铬：水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987
 砷、汞、镉、锑：水质 砷、汞、镉、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
 铅、镉：石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环
 保总局（2006 年）
 铜、铁、铝、锌：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
 镍：水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
 钠：水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989
 氨氮：水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
 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
 氰化物：水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009
 氯化物：水质 氯化物的测定 氯离子选择电极法 GB 7484-1987
 氯化物：水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989
 高锰酸盐指数：水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989
 硫酸盐：水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007
 硫化物：水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996
 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
 硝酸盐氮：水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007
 亚硝酸盐氮：水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987
 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
 7494-1987
 溶解性固体总量：地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法
 DZ/T0064.9-2021
 挥发性有机物：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
 检测结果：
 （检测结果见表 1）
 浙江环资检测集团有限公司

表 1 检测结果表

采样位置	DXS-1	DXS-1 平行
样品编号	DXS20211118601	DXS20211118602
样品性状	液、黄色、浑浊	液、黄色、浑浊
pH（无量纲）	7.8	7.8
氨氮（mg/L）	2.54	2.56
挥发酚（mg/L）	<0.0003	<0.0003
氰化物（mg/L）	0.43	0.41
氟化物（mg/L）	<0.004	<0.004
氯化物（mg/L）	15.7	16.2
硫酸盐（mg/L）	106	111
硫化物（mg/L）	<0.005	<0.005
碘化物（mg/L）	0.960	0.935
高锰酸盐指数（mg/L）	2.4	2.1
硝酸盐氮（mg/L）	3.76	3.79
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.090	0.089
阴离子表面活性剂（mg/L）	<0.050	<0.050
溶解性固体总量（mg/L）	406	437
汞（mg/L）	7.25×10^{-5}	5.90×10^{-5}
砷（mg/L）	<0.0003	<0.0003
镉（mg/L）	2.27×10^{-4}	4.25×10^{-4}
铬（mg/L）	<0.0004	<0.0004
铅（mg/L）	<0.002	<0.002
钴（mg/L）	2.90×10^{-4}	2.88×10^{-4}
铜（mg/L）	<0.006	<0.006
铁（mg/L）	<0.01	0.01
铝（mg/L）	0.041	0.047
锌（mg/L）	<0.004	<0.004
镍（mg/L）	0.028	3.76×10^{-3}
钠（mg/L）	13.4	13.2
六价铬（mg/L）	0.020	0.021

四氯化碳 (μg/L)	<1.5	<1.5
氯仿 (μg/L)	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/L)	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2
反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.1	<1.1
二氯甲烷 (μg/L)	<1.0	<1.0
1,2-二氯丙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	<1.5	<1.5
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	<1.1	<1.1
四氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2
1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	<1.4	<1.4
1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	<1.5	<1.5
三氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/L)	<1.5	<1.5
苯 (μg/L)	<1.4	<1.4
氯苯 (μg/L)	<1.0	<1.0
1,2-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8
1,4-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8
乙苯 (μg/L)	<0.8	<0.8
苯乙烯 (μg/L)	<0.6	<0.6
甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4
间+对二甲苯 (μg/L)	<2.2	<2.2
邻二甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4

编制: 石佳奇

校核: 徐利军

批准人: 王

批准日期: 2021/12/03

浙江环资检测集团有限公司



第 3 页 共 3 页



检测报告

Test Report

浙环检土字（2021）第 121001 号



项 目 名 称： 土壤委托检测

委 托 单 位： 衢州欧宏环保科技有限公司

浙江环资检测集团有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告正文共 7 页，一式 2 份，发出的报告与留存报告一致；部分复制无效；完整复制后应加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（检测）所代表的时间和空间负责；

五、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起向浙江环资检测集团有限公司提出。

浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢

邮编：324000

电话：0570-3375757

传真：0570-3375757

样品类别: 土壤 检测类别: 委托检测

委托方及地址: 衢州欧宏环保科技有限公司 委托日期: 2021年11月10日

采样方: 浙江环资检测集团有限公司 采样日期: 2021年11月12日

采样地点: ZK-1、ZK-1 平行样、ZK-2、ZK-3

检测地点: 浙江环资检测集团有限公司实验室(衢州市勤业路20号6幢)

检测日期: 2021年11月12日-29日

仪器名称及仪器编号: 原子荧光光谱仪(HZJC-005)、pHS-3C 精密 pH 酸度计(HZJC-081)、ZEE nit 700P 原子吸收分光光度计(HZJC-119)、8860/5977B 气相色谱质谱联用仪(HZJC-158、HZJC-131)

检测方法依据: pH: 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018

总汞: 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分 土壤总汞的测定 GB/T 22105.1-2008

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

总砷: 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

铅、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

挥发性有机物: 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

半挥发性有机物: 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

铜、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

镉: 土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、镍的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013

苯胺: 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007 附录 K 半挥发性有机物的测定

检测结果:

(检测结果见表 1-表 3)

表 1 检测结果表

样品名称	ZK-1			ZK-1 平行样
经纬度	E118.452809, N28.561661			
样品编号	TR20211112311	TR20211112312	TR20211112313	TR20211112320
样品性状	黄棕色砂壤土	黄棕色砂壤土	黄棕色砂土	黄棕色砂壤土
采样深度	0-0.5m	2-3m	3-4m	2-3m
pH (无量纲)	7.39	7.76	7.74	7.58
总砷 (mg/kg)	15.0	11.2	11.3	11.4
镉 (mg/kg)	0.38	0.29	0.28	0.25
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
铜 (mg/kg)	45.4	83.6	84.4	80.9
铅 (mg/kg)	12.2	10.2	9.91	10.1
总汞 (mg/kg)	0.046	0.054	0.052	0.056
镍 (mg/kg)	36.8	37.0	30.5	44.0
铋 (mg/kg)	0.659	0.550	0.587	0.575
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茶 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

表2 检测结果表

样品名称	ZK-2		
经纬度	E118.452850, N28.561703		
样品编号	TR20211112314	TR20211112315	TR20211112316
样品性状	黄棕色轻壤土	黄棕色砂土	黄棕色砂土
采样深度	0-0.5m	2-3m	3-4m
pH(无量纲)	7.65	7.71	7.63
总砷(mg/kg)	13.1	14.3	13.6
镉(mg/kg)	0.40	0.38	0.23
六价铬(mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5
铜(mg/kg)	54.2	53.2	16.7
铅(mg/kg)	11.9	11.5	8.36
总汞(mg/kg)	0.051	0.051	0.039
镍(mg/kg)	134.5	123.5	24.8
钴(mg/kg)	0.592	0.636	0.414
苯胺(mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06
四氯化碳(μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿(μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷(μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷(μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷(μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯(μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯(μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0

苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09

表 3 检测结果表

样品名称	ZK-3		
经纬度	E118.456025, N28.561432		
样品编号	TR20211112317	TR20211112318	TR20211112319
样品性状	黄棕色砂壤土	黄棕色轻壤土	黄棕色轻壤土
采样深度	0-0.5m	2-3m	3-4m
pH (无量纲)	7.58	7.62	7.64
总砷 (mg/kg)	14.2	13.1	12.8
镉 (mg/kg)	0.22	0.24	0.30
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5
铜 (mg/kg)	22.3	22.4	19.2
铅 (mg/kg)	12.2	12.1	10.8
总汞 (mg/kg)	0.049	0.013	0.030
镍 (mg/kg)	29.8	27.1	24.5
铊 (mg/kg)	0.581	0.501	0.519
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	1.16×10 ⁴
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0

苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	1.30×10^4
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	6.34×10^3
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	4.73×10^3
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	265
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09

编制: 徐露雯 校核: 徐露雯

批准人: 张琦 批准日期: 2021.12.10

浙江环资检测集团有限公司



第 7 页 共 7 页