



良渚文化村单元 YH060201-13 地块 土壤污染状况初步调查报告 (备案稿)

委托单位：杭州市余杭区良渚街道办事处

编制单位：浙江百诺数智环境科技股份有限公司

二〇二四 年 十一 月

责 任 表

项 目 名 称： 良渚文化村单元 YH060201-13 地块

委 托 单 位： 杭州市余杭区良渚街道办事处

钻 孔 单 位： 杭州净壤环保科技有限公司 上海洁壤环保科技有限公司 浙江本正环保科技有限公司

采 样 及 检 测 单 位： 浙江鸿博环境检测有限公司

编 制 单 位： 浙江百诺数智环境科技股份有限公司（公章）

责 任 人： 黄关红

单位名称	人员姓名	职称	参与内容	签字
浙江百诺数智环境科技股份有限公司（调查单位）	黄关红	工程师	全文编制	黄关红
	沈信权	工程师	全文审核	沈信权
浙江鸿博环境检测有限公司（采样单位、检测单位）	孙路	工程师	现场采样	孙路
	刘华忠	工程师	实验室检测	刘华忠
	段继英	工程师	检测报告审核	段继英
杭州净壤环保科技有限公司（钻孔单位）	厉建惠	/	钻孔、建井	厉建惠
上海洁壤环保科技有限公司（钻孔单位）	黄依	/	钻孔、建井	黄依
浙江本正环保科技有限公司（钻孔单位）	蒋军	/	钻孔、建井	蒋军

目 录

摘要	- 1 -
1 前言	- 5 -
1.1 项目背景	- 5 -
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者	- 5 -
2 概述	- 7 -
2.1 调查目的及原则	- 7 -
2.1.1 调查目的	- 7 -
2.1.2 调查原则	- 7 -
2.2 调查范围	- 7 -
2.3 调查依据	- 10 -
2.3.1 法律、法规及政策	- 10 -
2.3.2 技术导则与标准规范	- 11 -
2.3.3 其他	- 12 -
2.4 调查方法	- 12 -
2.4.1 工作程序	- 12 -
2.4.2 调查方法	- 13 -
2.5 调查执行说明及调查结果简述	- 16 -
2.5.1 调查执行说明	- 16 -
2.5.2 简述调查结果	- 17 -
3 地块概况	- 19 -
3.1 地块基本情况概述	- 19 -
3.1.1 地块基本信息	- 19 -
3.1.2 地块规划情况	- 19 -
3.2 区域自然环境概况	- 21 -
3.2.1 地理位置	- 21 -
3.2.2 气象资料	- 21 -
3.2.3 水文水系	- 21 -
3.2.4 地形地貌与地质背景	- 22 -
3.2.5 地质及水文地质概况	- 23 -
3.3 敏感目标	- 30 -

3.4 地块的使用现状和历史	31 -
3.4.1 地块的使用现状	31 -
3.4.2 人员访谈情况	32 -
3.4.3 地块历史变迁情况	35 -
3.4.4 地块内污染识别	40 -
3.4.5 地块内污染识别汇总	58 -
3.4.6 地块地面修建及地下设施情况	58 -
3.5 相邻地块的使用现状和历史	59 -
3.5.1 相邻地块使用现状	59 -
3.5.2 相邻地块历史变迁情况	60 -
3.5.3 相邻地块污染识别	71 -
3.5.4 相邻地块污染识别汇总	78 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	79 -
4 工作计划	81 -
4.1 采样方案	81 -
4.1.1 布点原则	81 -
4.1.2 钻孔深度	82 -
4.1.3 采样深度	83 -
4.1.4 采样点布设	84 -
4.2 分析检测方案	88 -
4.3 采样方案小结	89 -
5 现场采样和实验室分析	90 -
5.1 现场采样调整说明	90 -
5.2 现场探测方法和程序	95 -
5.2.1 现场检测流程	96 -
5.2.2 现场送检样品筛选	96 -
5.3 采样方法和程序	104 -
5.3.1 土壤采样方法和程序	104 -
5.3.2 地下水采样方法和程序	106 -
5.3.3 样品流转程序	108 -
5.3.4 采样过程中的二次污染防范与健康安全防护	109 -
5.4 实验室分析	110 -

5.4.1 检测单位资质	110 -
5.4.2 分析方法和检测仪器	110 -
5.4.3 样品制备和预处理	116 -
5.4.4 样品制备质量控制	119 -
5.4.5 实验室检测过程	119 -
5.4.6 检测报告编制、审核与批准	119 -
6 质量保证和质量控制	120 -
6.1 质量保证与质量控制工作组织情况	120 -
6.1.1 质量管理组织体系	120 -
6.1.2 质量管理人员	120 -
6.1.3 质量保证与质量控制工作安排	120 -
6.2 采样分析工作计划	121 -
6.2.1 内部质量保证与质量控制工作内容	121 -
6.2.2 内部质量控制结果与评价	122 -
6.3 现场采样	122 -
6.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容	122 -
6.3.2 内部质量控制结果与评价	131 -
6.4 实验室检测分析	132 -
6.4.1 内部质量保证与质量控制工作内容	132 -
6.4.2 内部质量控制结果与评价	178 -
6.5 调查报告自查	178 -
6.6 调查质量评估及结论	179 -
7 结果和评价	183 -
7.1 地块的地质和水文地质条件	179 -
7.1.1 地质特征	179 -
7.1.2 地下水特征	181 -
7.2 评价标准	183 -
7.2.1 土壤评价标准	183 -
7.2.2 地下水评价标准	185 -
7.3 分析检测结果	187 -
7.3.1 土壤分析检测结果	187 -
7.3.2 地下水分析检测结果	192 -

7.4 结果分析和评价	195 -
7.4.1 土壤样品检测结果分析和评价	195 -
7.4.2 地下水检测结果分析与评价	197 -
7.4.3 质控样结果分析	198 -
8 结论和建议	200 -
8.1 结论	200 -
8.2 建议	201 -
8.3 不确定性分析	202 -
附表：浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查自查表	204 -
附件 1：地块规划文件	204 -
附件 2：现场踏勘记录表	204 -
附件 3：人员访谈记录表	204 -
附件 4：现场采样记录单（含测绘报告）	204 -
附件 5：检测报告	204 -
附件 6：质控报告（含采样照片）	204 -
附件 7：检测单位资质及能力附表	204 -
附件 8：调查方案专家函审意见及修改说明	204 -
附件 9：调查报告专家评审意见及修改清单	204 -

摘要

（1）地块描述

良渚文化村单元 YH060201-13 地块位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚，地块四至范围：东至大陆路，南至大陆路，西至空地，北至旋磨山，中心点经纬度为东经 120.01013300°、北纬 30.35247390°，地块总面积为 9825m²。根据地块历史影像、人员访谈及现场踏勘了解，本次调查地块历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，地块及周边未发生过污染事故，地块内未发现明显污染痕迹。

根据地块规划文件，本次调查地块规划用地类型为**二类城镇住宅用地（R2）**，对应浙环发〔2024〕47 号文中甲类用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）以及《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）>的通知》（浙环发〔2024〕47 号）等法律法规及相关文件要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

（2）地块内污染识别情况

根据前期资料收集调查、现场人员访谈及现场踏勘了解，本次调查地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，其中农用地历史种植蔬菜作物，于 90 年代左右修建居民房和厂房后停止种植，停止时间较长，因此农药、肥料等残留对本次调查地块的土壤和地下水影响小；居民房生活污水及生活垃圾合理处置，对本次调查地块的土壤和地下水影响小；杭州日月化工有限公司历史生产过程中可能发生跑冒滴漏的原辅材料、废水、机械设备润滑油等和扩散沉降的废气、粉尘均可能对本次调查地块的土壤和地下水产生影响，疑似污染区域为生产车间和原辅材料存放仓库，特征污染因子为耗氧量、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、pH、锂、钛、钡、表面活性剂、异佛尔酮、丙酮、苯、甲苯、乙苯、氯苯、环己酮；杭州美盛红外光电技术有限公司厂房闲置，未进行生产活动，对本次调查地块影响小；杭州余

杭大陆友谊印务有限公司历史生产过程中可能发生跑冒滴漏的油墨、清洗废水、机械设备润滑油等和扩散沉降的废气均可能对本次调查地块的土壤和地下水产生影响，疑似污染区域为生产车间和原辅材料存放仓库，特征污染因子为苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、铅、镉、汞、银；工棚为工人居住和仓库，不涉及危化品等堆放，生活污水及生活垃圾合理处置，对本次调查地块影响小。

（3）地块周边污染识别情况

根据地块区域历史资料、卫星影像图和人员访谈获知，相邻地块历史主要为农用地、山体、居民区、学校、杭州天鹿丝织有限公司等企业等，其中农用地历史主要种植蔬菜，农药使用量少，对本次调查地块影响小；居民区、学校等生活污水经化粪池处理后纳入市政污水管网，生活垃圾由环卫部门清运，对本次调查地块的影响小；煤气罐存放处仅销售，不涉及生产，对本次调查地块的影响小；余杭区良渚镇大陆卫生院位于本次调查地块地下水流向下游，且不涉及生产废气，对本次调查地块的影响小；垃圾分类推广中心为展览厅，不涉及垃圾长期堆放、处置等，对本次调查地块影响小；粽子包装厂不在本次调查地块地下水流向的上游区域，无生产废气产生，废水和固废合理处置，对本次调查地块影响小；煤渣制砖厂位于本次调查地块地下水流向的下游区域，无废水产生，固废合理处置，煤灰可能通过废气扩散沉降至本次调查地块内产生影响，特征污染因子为氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、铅、镉、汞、铜；杭州乾盛实业有限公司位于本次调查地块地下水流向的下游区域，固废合理处置，因此废水、固废对本次调查地块影响小，废气、粉尘等可能通过扩散沉降至本次调查地块内产生影响，特征污染因子为氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸盐、氟化物、汞、苯并[a]芘、砷、铅、镉、汞、铜；杭州天鹿丝织有限公司位于本次调查地块地下水流向的下游区域，固废合理处置，因此废水、固废对本次调查地块影响小，废气、粉尘等可能通过扩散沉降至本次调查地块内产生影响，特征污染因子为氟化物、汞、苯并[a]芘、砷、铅、镉、汞、铜。

（4）土壤及地下水采样监测工作

本次调查采用专业判断结合系统布点法进行布点。本次调查地块内共布设 23 个土壤监测点，地块外 1 个对照点，共采集并送检土壤样品 86 个（含 11 个平行样品）；共布设 7 个地下水采样井，地块外 1 个对照点，共采集并送检地下水样品 8 个（含 1

个平行样品，其中 W6 点位无地下水，未进行采样检测）。

（5）评价标准

本次调查地块规划用地性质为二类城镇住宅用地（R2），土壤质量评价标准按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值进行评价，对于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）之外的指标可以参照《浙江省建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中的敏感用地筛选值、《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中的第一类用地筛选值、《深圳市建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选值指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）中的第一类用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值。

本次调查地块地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 IV 类标准进行评价，对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）之外的指标，可以参照《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）》（沪环土〔2020〕62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。

（6）调查结果分析

根据前期调查及检测数据分析，对照点和地块内各点位土壤样品中检出项的检测结果分别低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值、《浙江省地方标准 建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值、《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选值指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）中的第一类用地筛选值，地块内土壤环境质量状况满足第一类用地及敏感用地要求。

地块内地下水样品中可检出项的检测结果显示除色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰超标外，其余可检出项的检测结果显示均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准限值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）低于沪环土〔2020〕62 号附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值。色度、浊度、

肉眼可见物、氨氮和锰均为地下水常规指标，其中色度、浊度和肉眼可见物在所有样品中均超标，原因可能是地下水监测井中土壤颗粒物比较细，石英砂等过滤材料对细颗粒物过滤作用较小，导致地下水洗井后浊度较高并出现肉眼可见物，并且地块内土壤呈现红色、黄色等，土壤颗粒物也呈现红色、黄色等，导致采集的地下水色度偏高；氨氮和锰仅在 W7 点位超标，W7 点位所在区域历史主要为杭州余杭大陆友谊印务有限公司，该企业已于 2014 年左右停止生产，停工时间较长，因此企业对地下水的影响较小，根据现场踏勘，W7 点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜，有使用少量氮肥，通过雨水，含氮物质渗入地下水中，可能导致周边地下水中氨氮含量偏高；根据浙江省土壤环境背景值，杭嘉湖平原土壤中锰的背景含量水平相对较高，其余点位地下水中的锰含量又均较低，因此 W7 锰检出值偏高可能与地质背景环境有关，此外，W7 点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜，使用的少量化肥也可能导致锰超标，氨氮和锰均非特征污染因子，无相关暴露途径，因此该点位氨氮和锰污染风险可接受。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为二类城镇住宅用地（R2），地下水不会被开采使用，色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰均无相关暴露途径，总体来说地下水风险可控。因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受，后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

（7）结论

良渚文化村单元 YH060201-13 地块满足第一类用地及敏感用地开发建设要求，可安全开发利用。

1 前言

1.1 项目背景

良渚文化村单元 YH060201-13 地块位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚，地块四至范围：东至大陆路，南至大陆路，西至空地，北至旋磨山，地块总面积为 9825m²，中心点经纬度：E 120.01013300°、N 30.35247390°，本次调查地块规划用地类型为**二类城镇住宅用地（R2）**。

根据地块历史卫星影像、人员访谈及现场踏勘了解，调查地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚。地块内及周边未发现明显污染痕迹，未发生过污染事故。根据对业主单位、环保管理部门、村委等人员访谈了解，地块及周边未发生过污染事故，现场踏勘期间，地块内未发现明显污染痕迹。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号）、《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47 号），以及《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）>的通知》（浙环发〔2024〕47 号）、《浙江省土壤污染防治条例》等法律法规及相关文件要求，**用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。**

本次调查地块规划用地类型为**二类城镇住宅用地（R2）**，属于《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅浙江省住房和城乡建设厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）>的通知》（浙环发〔2024〕47 号）中**甲类用地**，因此需要开展土壤污染状况调查工作。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：杭州市余杭区良渚街道办事处

调查执行者、撰写者：浙江百诺数智环境科技股份有限公司

第三方检测单位：浙江鸿博环境检测有限公司

钻孔单位：杭州净壤环保科技有限公司、上海洁壤环保科技有限公司、浙江本正

环保科技有限公司

我司接到委托后，及时对该场地及临近地块进行了资料收集和现场踏勘，并对业主单位、生态环境管理部门、村委等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断场地所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，提出了地块土壤污染状况调查的结论，编制了《良渚文化村单元 YH060201-13 地块土壤污染状况初步调查报告（送审稿）》。

2024 年 11 月 28 日，杭州市生态环境局余杭分局会同杭州市自然资源和规划局余杭分局在余杭召开了本地块土壤污染状况初步调查报告专家评审会，会后，我单位根据专家评审意见（附件 9）对报告进行了修改完善，形成了《良渚文化村单元 YH060201-13 地块土壤污染状况初步调查报告（备案稿）》。

2 概述

2.1 调查目的及原则

2.1.1 调查目的

通过对地块历史使用情况进行调查，结合现场踏勘及人员访谈，初步判定地块内疑似污染区域，通过对地块内土壤和地下水采样及实验室检测分析，根据检测结果，以评价地块内土壤及地下水是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染，明确地块是否需要启动详细调查及风险评估，为地块后续开发利用管理提供依据。

2.1.2 调查原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本次调查工作遵循以下原则：

（1）针对性原则

根据卫星影像图以及实地调查，对调查范围进行框定并进行采样调查，并根据现场专业判断对疑似污染区域进行调查。针对地块的特征潜在污染物特性，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

严格遵循土壤污染状况调查的相关技术规范，对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作性的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

本项目调查范围为良渚文化村单元 YH060201-13 地块，位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚，地块东至大陆路，南至大陆路，西至空地，北至旋磨山，地块总面积为 9825m²。地块中心点经纬度：E 120.01013300°、N 30.35247390°，

本次地块范围详见下图，地块边界主要拐点坐标详见下表。



图 2-1 地块红线范围

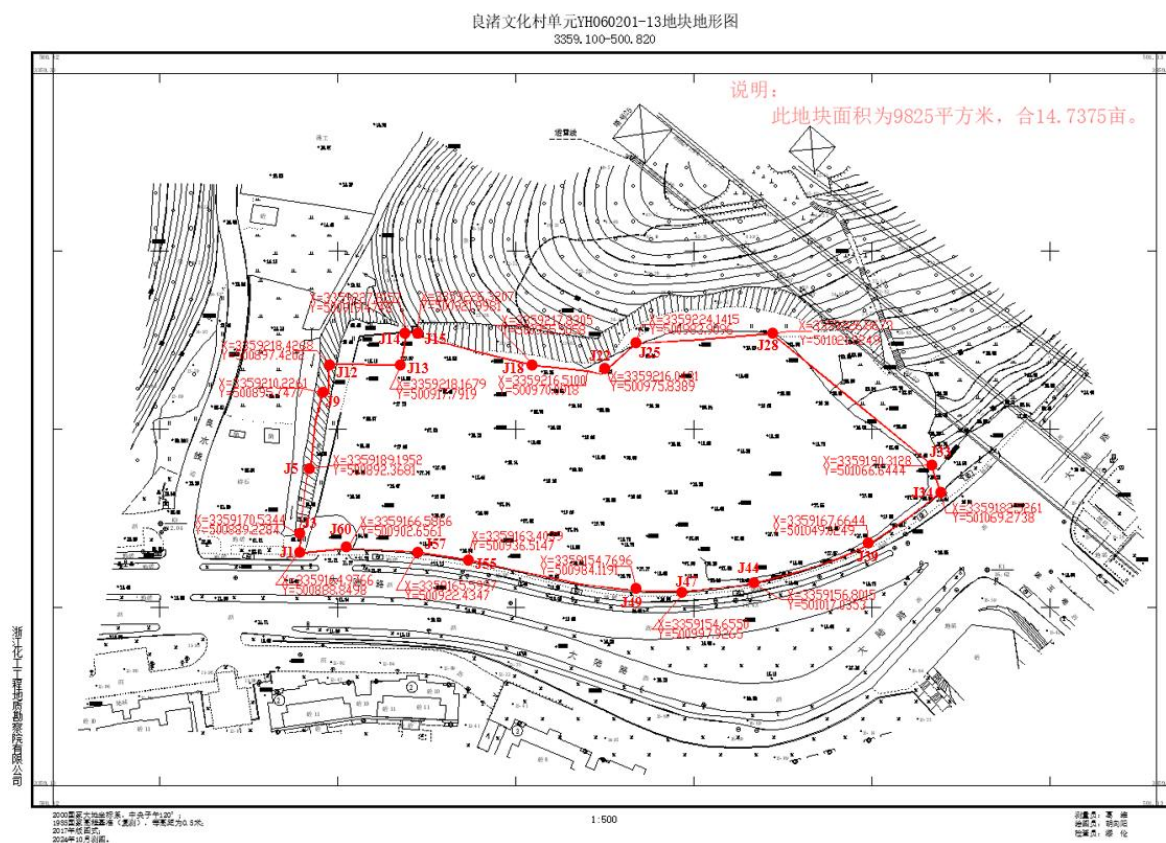


图 2-2 地块红线范围及主要拐点图

表 2-1 地块边界拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J1	3359164.9766	500888.8498	120.00924502	30.35227455
J2	3359170.4478	500890.0080	120.00925707	30.35232390
J3	3359170.5344	500889.2284	120.00924896	30.35232468
J4	3359189.2835	500891.6555	120.00927422	30.35249381
J5	3359189.1952	500892.3681	120.00928163	30.35249301

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J6	3359190.0462	500892.4738	120.00928273	30.35250069
J7	3359200.0505	500893.5338	120.00929376	30.35259093
J8	3359202.1988	500893.7075	120.00929557	30.35261031
J9	3359210.2261	500895.7477	120.00931680	30.35268272
J10	3359210.1742	500897.3556	120.00933352	30.35268225
J11	3359216.7309	500897.4477	120.00933449	30.35274139
J12	3359218.4268	500897.4202	120.00933420	30.35275669
J13	3359218.1679	500917.7919	120.00954609	30.35275434
J14	3359227.8157	500919.4748	120.00956360	30.35284137
J15	3359226.3207	500921.9981	120.00958985	30.35282788
J16	3359221.1524	500942.2212	120.00980019	30.35278124
J17	3359219.3265	500949.4527	120.00987540	30.35276477
J18	3359217.8305	500955.5058	120.00993836	30.35275127
J19	3359217.5383	500958.7331	120.00997193	30.35274863
J20	3359216.5100	500970.0918	120.01009007	30.35273935
J21	3359215.5624	500973.9771	120.01013048	30.35273079
J22	3359216.0431	500975.8389	120.01014985	30.35273513
J23	3359216.8976	500975.6183	120.01014755	30.35274284
J24	3359223.9249	500983.4819	120.01022935	30.35280622
J25	3359224.1415	500983.9096	120.01023380	30.35280817
J26	3359224.9500	500997.7387	120.01037764	30.35281546
J27	3359225.0453	500998.7186	120.01038783	30.35281632
J28	3359226.8673	501021.9249	120.01062920	30.35283273
J29	3359212.0145	501040.0953	120.01081818	30.35269874
J30	3359211.6117	501040.5881	120.01082331	30.35269510
J31	3359211.1716	501041.1265	120.01082891	30.35269113
J32	3359210.8298	501041.5446	120.01083326	30.35268805
J33	3359190.3128	501066.6444	120.01109430	30.35250295
J34	3359182.5261	501069.2738	120.01112164	30.35243271
J35	3359180.1389	501066.6257	120.01109410	30.35241118
J36	3359178.5188	501064.5240	120.01107223	30.35239657
J37	3359175.5357	501060.5836	120.01103125	30.35236966
J38	3359170.2747	501053.0352	120.01095273	30.35232221
J39	3359167.6644	501049.0249	120.01091102	30.35229867
J40	3359165.6979	501044.8939	120.01086805	30.35228093
J41	3359163.7790	501040.3408	120.01082069	30.35226363
J42	3359161.3607	501033.5235	120.01074978	30.35224182
J43	3359159.7850	501028.2402	120.01069482	30.35222761

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J44	3359156.8015	501017.0353	120.01057828	30.35220071
J45	3359155.9970	501011.6523	120.01052229	30.35219345
J46	3359155.2333	501003.8410	120.01044104	30.35218657
J47	3359154.6550	500997.9265	120.01037952	30.35218136
J48	3359154.7283	500989.0936	120.01028765	30.35218203
J49	3359154.7696	500984.1191	120.01023591	30.35218240
J50	3359155.4233	500978.3689	120.01017610	30.35218831
J51	3359156.2470	500971.1225	120.01010073	30.35219574
J52	3359156.5866	500968.1353	120.01006966	30.35219881
J53	3359158.0002	500961.4727	120.01000037	30.35221156
J54	3359160.8805	500948.0634	120.00986090	30.35223756
J55	3359163.4039	500936.5147	120.00974078	30.35226033
J56	3359165.1825	500925.1099	120.00962216	30.35227638
J57	3359165.5997	500922.4347	120.00959434	30.35228015
J58	3359166.0411	500914.3376	120.00951012	30.35228413
J59	3359166.5327	500903.8106	120.00940063	30.35228858
J60	3359166.5866	500902.6561	120.00938862	30.35228906
J61	3359165.3599	500890.5421	120.00926262	30.35227801

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015.1.1 施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 发布，2019.1.1 起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.1.1 起施行；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日第三次修正；

(6) 《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31 号；

(7) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）；

(8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，环保部令 第 42 号，2017 年 7 月 1 日施行；

(9) 《浙江省土壤污染防治条例》（浙江省生态环境厅 2023 年 11 月发布，2024 年 3 月 1 日起施行）；

(10) 《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》，环境保护部公告 2017 年第 72 号；

(11) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》，浙政发[2016]47 号；

(12) 关于发布《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的公告，生态环境部公告 2022 年第 17 号；

(13) 关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革方案》的通知（浙环发〔2021〕20 号）；

(14) 《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）>的通知》（浙环发〔2024〕47 号）；

(15) 《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革 4 个配套文件>的通知》（浙环发〔2022〕24 号）；

(16) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号）。

2.3.2 技术导则与标准规范

(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)；

(2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）；

(6) 《浙江省地方标准 建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；

(7) 《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）》（2020.04）；

(8) 《美国 EPA 通用土壤筛选值》中相关饮用水标准（2024 年 11 月）；

(9) 《黑龙江省土壤污染防治风险筛选指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）；

(10) 《江西省地方标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(DB36/1282-2020)；

- (11) 《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)；
- (12) 《深圳市建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)；
- (13) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；
- (14) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；
- (15) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；
- (16) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，2015 年；
- (17) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(生态环境部，2019 年 9 月)；
- (18) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)。

2.3.3 其他

- (1) 《良渚文化村单元 YH060201-13 地块规划指标图》；
- (2) 《中灵线改建项目岩土工程勘察报告(详勘)》；
- (3) 《余杭市日月化工有限公司技术改造项目环境影像评价报告表》；
- (4) 《杭州乾盛实业有限公司年产 200 万条丁基橡胶内胎建设项目环境影响补充说明》(浙江省天正设计工程有限公司，2009 年 5 月)；
- (5) 《杭州天鹿丝织有限公司技改扩产建设项目环境影响登记表》(2005 年)；
- (6) 《杭州天鹿丝织有限公司新增纺织机械及配件制造建设项目环境影响登记表》(2007 年)。

2.4 调查方法

2.4.1 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)所规定的土壤污染状况调查工作程序，本次调查首先开展第一阶段土壤污染状况调查，经初步分析，良渚文化村单元 YH060201-13 地块历史上主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，相邻地块历史为农用地、山体、居民区、学校、杭州天鹿丝织有限公司等企业等。为了进一步说明场地内或周围区域存在可能的污染源，本次调查制定了初步采样分析工作计划，委托有资质检测单位进行土壤和地下水的采样、监测分析。

本次调查为地块土壤污染状况调查工作的第一阶段和第二阶段中的初步采样分

析，具体工作流程见下图。

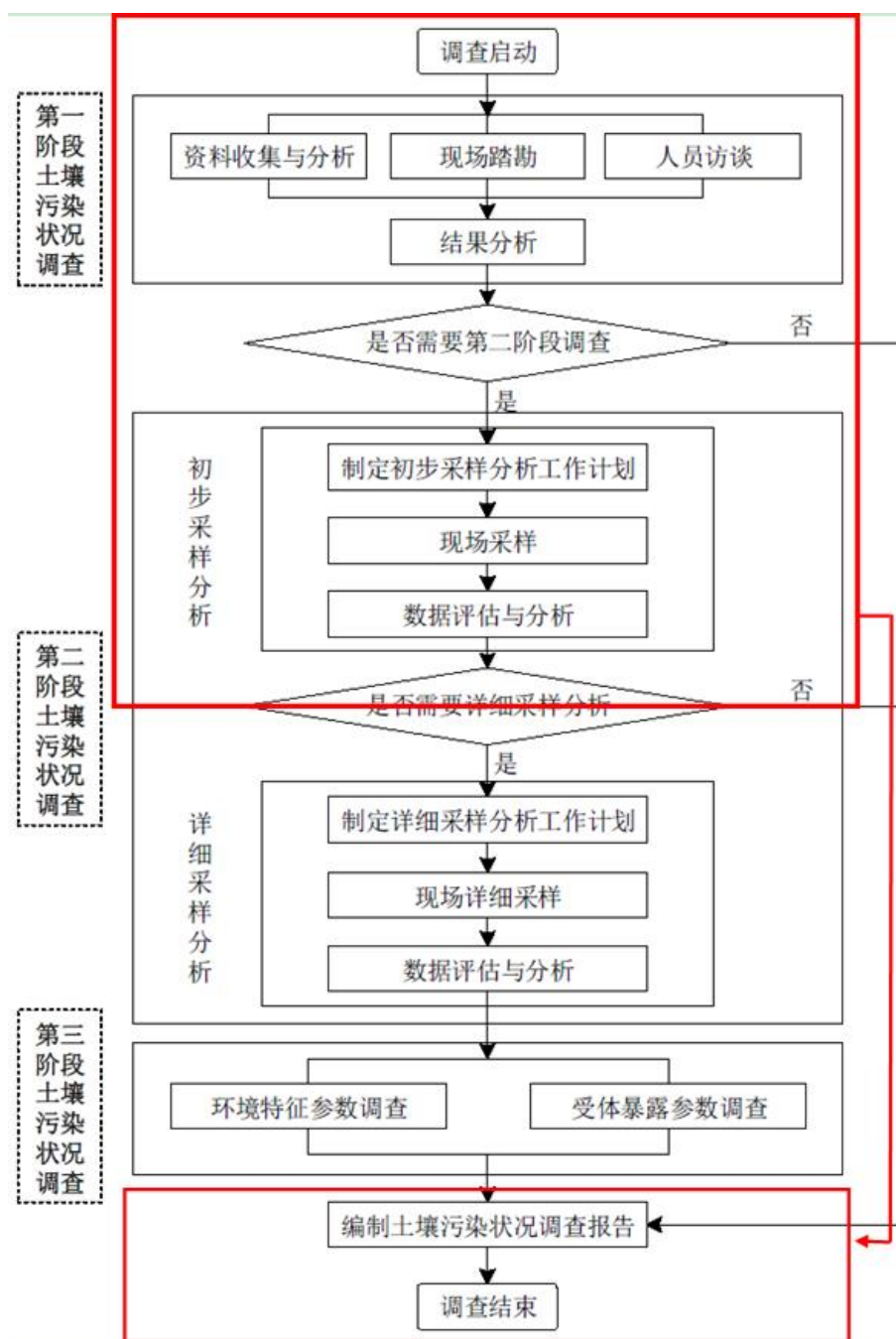


图 2-3 本阶段调查工作内容及流程（红色框选范围）

2.4.2 调查方法

主要工作内容包括资料收集与分析、人员访谈、现场踏勘、初步采样监测、调查结果分析以及调查报告编制。本项目采取的调查方法是在了解委托单位的调查要求后，进行现场踏勘和相关地块资料、标准和规范的收集，并在此基础上编制调查方案，再依据调查方案依次进行现场布点采样、测量、测试和样品分析，最后编制调查报告，评价地块环境质量状况，得出相应的评价结论并提出相应的建议。调查方法具体如下：

1、前期基础信息收集及调查

在正式开展本工作前收集当地农业、环境、地质、水文等各方面的信息，以及本项目有关的其他信息：

①根据现场走访、历史影像调查等，确定地块内历史变迁情况。明确地块内历史上存在产生污染的生产或生活活动。

②工作组人员通过观察、异常气味辨识等现场快速检测设备辨别现场环境状况及疑似污染痕迹。现场踏勘过程中发现的污染痕迹、地面裂缝、发生过泄漏的区域及其他怀疑存在污染的区域拍照留存。本次调查现场踏勘未发现明显污染痕迹，因此主要通过历史资料、人员访谈等分析地块内污染情况。

③我单位工作组通过当面、电话咨询、书面调查等方式进行人员访谈。

④根据《中灵线改建项目岩土工程勘察报告（详勘）》等前期资料收集，了解项目所在区域的地形、地貌、植被、地块地面形状、可能的环境污染等实际情况，布设监测点，进行采样分析。

2、识别疑似污染区域及污染因子

根据地块前期调查成果，结合地块现状与历史情况，参考下列次序识别地块内疑似污染区域及其疑似污染程度，根据地块实际情况进行确定：

- （1）根据已有资料或前期调查表明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）外来填土、固体废物堆放或填埋的区域；
- （4）其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据地块历史变迁情况结合地块现状情况，分析判断疑似污染因子。

3、确定监测方案

①布点数量

土壤布点数量依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）。根据要求：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

地下水布点数据根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），地下水监测点可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按

三角形或四边形至少布置 3-4 个点位。

②布点位置及依据

土壤：根据前期资料调查，本次调查地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，结合地块使用历史情况，确定本次土壤布点采用专业判断结合系统布点法。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求：初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。本次地块总面积 9825m^2 ，且地块内涉及化工企业（杭州日月化工有限公司，总面积约 4300m^2 ，占地块内面积约 3900m^2 ），根据（2024）47 号文要求，按照涉嫌污染区域要求 $20*20\text{m}$ 进行布点，因此地块内共布设 23 个土壤采样点位，地块外布设 1 个对照采样点。

地下水：根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，地下水监测点位沿地下水流向布置，在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布置监测点位。一般情况下，在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

本次调查地块内共布设 7 个地下水监测点位，地块外布设 1 个对照采样点。

③采样深度确定

本地块未进行过地质勘察，本次调查引用调查地块外南侧约 30m 的《中灵线改建项目岩土工程勘察报告（详勘）》中的相关结论，地块所在区域从上至下分别为杂填土、粉质黏土、素填土、含黏性土碎石、全风化泥质粉砂岩、强风化泥质砂岩等。其中粉质黏土层底埋深 $12.50\sim 3.80\text{m}$ ，层厚 $8.70\sim 1.00\text{m}$ ，土壤钻孔至 6m 时即可达到淤泥层，同时本次调查地块不涉及 DNAPLs（重非水相液体），污染物较难向下迁移，因此本次初步设计采样钻探深度为 6.0m，实际采样深度根据现场钻探情况调整。

根据收集的地勘资料，勘察区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两类。孔隙潜水主要赋存于上部土层中，水量较小，水位埋深浅，勘察期间于钻孔中实测地下水位埋深在 $1.30\sim 1.60\text{m}$ ，主要接受周边河网及大气降水补给，地面蒸发和侧向径流是其主要排泄方式。受河道水位及降水影响，地下水位变化较大，根据附近水文资料，丰水期地下水接近地表。根据本次调查浅层地下水及上层滞水的污染情况，本次调查设置地下水监测井深度与所在土壤点钻探深度一致，初步定为 6.0m。

当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4、现场采样及实验室检测

①现场采样

监测方案确定后，委托有资质专业的打孔单位及检测单位开展地块土壤及地下水打孔、建井及样品采集，现场土壤、地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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）》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（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）和《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（生态环境部公告2022年第17号）等相关标准执行。

②实验室检测分析

样品测试方法选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法，其检出限、准确度和精密度达到质控要求。质控措施参照国土资源部或环保部制定相应技术规范的有关要求执行。

在各类样品分析测试工作完成后，首先对检测数据的质量进行评估。

5、调查报告编制

根据前期基础信息调查及实验室检测结果，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等技术导则要求，进行地块调查报告的编制，对地块的土壤和地下水环境质量进行评价，并提出意见及建议。

2.5 调查执行说明及调查结果简述

2.5.1 调查执行说明

首先收集各类资料，对调查范围进行确认。现场踏勘初步了解地块内现状及历史情况，确定地块内疑似污染区域，结合地块历史平面布局及疑似污染区域所在位置，编制初步监测方案。

出具监测方案后，委托有资质的检测单位开展土壤及地下水现状监测，监测过程中，要求检测单位从监测点位定点、采样、样品保存、流转、输送、监测、记录等开展全过程质控，全过程中需对重点工作内容现场拍照，做好现场记录，最终监测完成后，出具监测报告及质控报告。在定点、采样等过程中我单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查在地块内设置 23 个土壤采样点和地块外设置 1 个土壤对照点，共计送检 86 个土壤样品（含 11 个平行样品）；地块内布设 7 个地下水采样点和地块外设置 1 个地下水对照点，共计 8 个地下水样品（含 1 个平行样品，其中 W6 点位无地下水，未进行采样检测）。

我单位在收到检测报告和质控报告后，结合前期调查内容，开展资料整理、监测数据分析，并编制完成调查报告。

2.5.2 简述调查结果

本次调查地块土壤检测项目包括 pH、土壤基本项目 45 项（重金属指标 7 项、挥发性有机物 VOCs 27 项、半挥发性有机物 SVOCs 11 项）、特征因子（9 项，锂、钛、钡、异佛尔酮、环己酮、丙酮、银、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）），共计 55 项。地下水检测项目包括地下水常规及重金属指标 32 项、挥发性有机物 VOCs 27 项、半挥发性有机物 SVOCs 11 项、特征因子（8 项，锂、钛、钡、异佛尔酮、环己酮、丙酮、银、石油烃（C₁₀-C₄₀）），共 78 项。

根据前期调查及检测数据分析，调查地块内各点位土壤样品中检出项目检测结果分别低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值、《浙江省地方标准 建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值、《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）中的第一类用地筛选值，地块内土壤环境质量状况满足第一类用地及敏感用地要求。

地块内地下水样品中可检出项的检测结果显示除色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰超标外，其余可检出项的检测结果显示均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准限值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）低于沪环土〔2020〕62 号附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值。色度、浊度、肉

眼可见物、氨氮和锰均为地下水常规指标，其中色度、浊度和肉眼可见物在所有样品中均超标，原因可能是地下水监测井中土壤颗粒物比较细，石英砂等过滤材料对细颗粒物过滤作用较小，导致地下水洗井后浊度较高并出现肉眼可见物，并且地块内土壤呈现红色、黄色等，土壤颗粒物也呈现红色、黄色等，导致采集的地下水色度偏高；氨氮和锰仅在 W7 点位超标，W7 点位所在区域历等史主要为杭州余杭大陆友谊印务有限公司，该企业已于 2014 年左右停止生产，停工时间较长，因此企业对地下水的影响较小，根据现场踏勘，W7 点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜，有使用少量氮肥，通过雨水，含氮物质渗入地下水中，可能导致周边地下水中氨氮含量偏高；根据浙江省土壤环境背景值，杭嘉湖平原土壤中锰的背景含量水平相对较高，其余点位地下水中的锰含量又均较低，因此 W7 锰检出值偏高可能与地质背景环境有关，此外，W7 点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜，使用的少量化肥也可能导致锰超标，氨氮和锰均非特征污染因子，无相关暴露途径，因此该点位氨氮和锰污染风险可接受。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为二类城镇住宅用地（R2），地下水不会被开采使用，色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰均无相关暴露途径，总体来说地下水风险可控。因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受，后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

综上所述，本地块不属于污染地块，本次初步调查可结束，无需开展详细调查，地块满足第一类用地开发建设要求，可安全开发利用。

3 地块概况

3.1 地块基本情况概述

3.1.1 地块基本信息

地块名称：良渚文化村单元 YH060201-13 地块

地块地址：调查地块位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚，东至大陆路，南至大陆路，西至空地，北至旋磨山，地块总面积为 9825m²。地块中心点经纬度：E 120.01013300°、N 30.35247390°。地块地理位置详见下图。



图 3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块规划情况

本次调查地块地块总面积 9825m²，规划用地类型为二类城镇住宅用地（R2），根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）内相应的规定，本次调查地块属于第一类用地，对应浙环发〔2024〕47 号中甲类用地。规划见下图，详见附件 1。



浙江百诺数智环境科技股份有限公司

3.2 区域自然环境概况

3.2.1 地理位置

杭州市余杭区位于杭嘉湖平原南端，西依天目山，南濒钱塘江，是长江三角洲的圆心地。地理坐标为北纬 30°09′~30°34′，东经 119°40′~120°14′。余杭区东面与西湖区接壤，东北与临平区交界，北面与德清县毗连，西北与安吉县相交，西面与临安区为邻，西南与富阳区相接。

良渚街道，位于北纬 30°18′50″~30°26′52″，东经 119°57′46″~120°07′52″之间，地处余杭区中部，东邻仁和街道、临平区崇贤街道，东南接拱墅区康桥街道、祥符街道，南连西湖区三墩镇，西南毗邻仓前街道，西连瓶窑镇，北接湖州市德清县三合乡、武康镇，总面积 101.69 平方千米。

本次调查地块位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚。

3.2.2 气象资料

余杭属亚热带南缘季风气候区气候特征为温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，降雨集中在 5 月至 7 月及 8 月至 9 月的台风季节。降水多年平均 1150~1550mm 之间，最高年为 1620.0mm(1973 年)，最小年为 854.4mm(1978 年)，年降水日 130~145 天，汛期总降水量≥900mm(洪涝指标：月降水≥300mm)。根据气象局 20 年统计资料，主要气象参数见下表。

表 3-1 区域主要气象要素一览表

多年平均风速	1.8m/s
多年平均气温	16.7℃
极端最高气温	42.7℃(1978 年 7 月)
极端最低气温	-8.9℃(1969 年 2 月)
多年年平均降水量	1372.4mm
多年平均日照时数	1755.4h
年平均相对湿度	76%
无霜期	246 天
全年主导风向	NNW(11.4%)
全年次主导风向	E(10.0%)
静风频率	17.1%

3.2.3 水文水系

苕溪、京杭运河是流经余杭区的两大江河。因地形差异，分成东、西两个不同水系，西部水系为天然河流，以东苕溪为主干，支流众多，呈羽状形；东部水系多居人

工开凿的河流，以京杭运河为骨干，河港交错，湖泊棋布，呈网状形。

本次调查地块所在的河网水系自然条件良好，河网水系发达拥有较大面积的天然水系。该地块外东侧涉及地表水体为九曲港、毛家漾港，南侧涉及地表水体为五龟漾，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，九曲港、毛家漾港、五龟漾汇入杭嘉湖 34 水系，所属流域为太湖，水系为杭嘉湖平原河网，该河段水环境功能区为农业、工业用水区（编码 330110FM220107000150）；起始断面为西塘河魏塘，终止断面为余杭塘河长桥，长度为 13.5km，目标水质为Ⅲ类；具体水环境功能区划见下图。

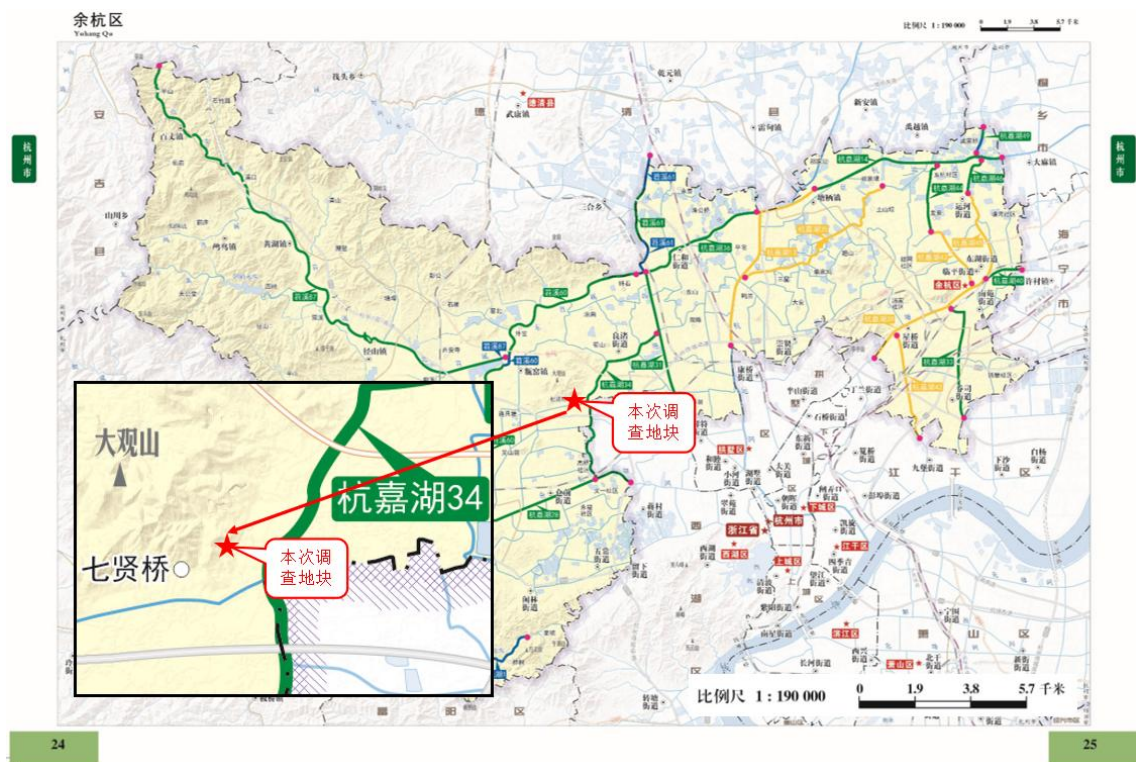


图 3-3 本地块所在区域水环境功能区划图

3.2.4 地形地貌与地质背景

杭州市属于钱塘江冲积平原，地势较为平坦，地面自然标高为 5.1~5.9m(黄海高程)。本区第四系厚度一般为 30~60m，受地理环境和古气候冷暖交替的影响，新构造运动以大面积沉降为主但强度弱。第四系成因类型复杂，上部为全新世钱塘江冲积相堆积，中部为晚更新世海陆交替沉积地层，下部为中更新世陆相堆积地层。

余杭区地处杭嘉湖平原和浙西丘陵山地的过渡地带。地势由西北向东南倾斜，大致以东苕溪一带为界，西北为山地丘陵区，属天目山余脉，海拔 500 米以上山峰大都在此。东部为堆积平原，地势低平，塘漾棋布，是著名的杭嘉湖水网平原，海拔仅 2~

3 米。地貌分山地、丘陵、平原、滩涂 4 个类型，有中山、低山、高丘、低丘、谷地、河谷平原、水网平原、滩涂平原、钱塘江水域等 9 个单元。

本次调查地块位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚，所在区域地形地貌如下图所示。



图 3-4 本次调查地块所在区域地形地貌图

3.2.5 地质及水文地质概况

3.2.5.1 地层结构特征

本次调查地块尚未开展岩土工程勘察，因此引用本此调查地块外南侧的地勘资料《中灵线改建项目岩土工程勘察报告（详勘）》，与本次调查地块最近距离约 30m。工程勘察地块与本地块的位置关系图如下：



图 3-5 工勘位置示意图

根据外业勘探、室内土工试验成果结合地块土成因类型，本地块在勘探深度范围内岩土层可划分为 4 个工程地质层，6 个地质亚层，各岩土层的空间分布详见“工程地质剖面图”，岩性特征自上而下分述如下。

第①层：杂填土：灰黄色，松散，主要成分以回填的宕渣为主，上部表层以沥青为主，其余由碎石和少量黏性土充填。层顶埋深 0.00~0.00 米，层顶高程 16.72~4.93 米，层底埋深 3.80~2.60 米，层底高程 13.62~1.13 米，层厚 3.80~2.60 米，全场分布。

第②层：粉质黏土：灰黄色、黄褐色，硬可塑，含云母片、氧化铁斑点和大量高岭土团块，局部偶含砾石，砾石含量 10%~20%不等，平均直径 1 公分左右。层顶埋深 3.80~2.60 米，层顶高程 13.62~1.13 米，层底埋深 12.50~3.80 米，层底高程 12.52~-7.57 米，层厚 8.70~1.00 米，全场分布。

第③层：含黏性土碎石：灰黄色、灰褐色，稍密，含铁锰质氧化物，见高岭土团块；而碎石含量约 65%左右，甚至更高，呈棱角状，粒径一般在 1~2cm 为主，大者超过 5cm，成分以砂质岩为主，并见有砾砂和少量中细砂。此层在纵向、横向均有所

变化，局部位置碎石呈层状，易坍塌；而局部位置又以硬可塑粉质粘土为主，不会坍塌。层顶埋深 12.50~3.80 米，层顶高程 12.52~-7.57 米，层底埋深 17.50~4.60 米，层底高程 11.12~-9.89 米，层厚 8.70~1.00 米，全场分布。

第⑩-1 层：全风化泥质粉砂岩：灰色，中密，饱和，粒径大于 0.5mm 的颗粒质量超过总质量 50%，砂质不纯，颗粒级配一般，主要矿物为长石及石英，含少量云母，局部夹粉土薄层。其余由黏土充填。层顶埋深 17.50~4.60 米，层顶高程 11.12~-9.89 米，层底埋深 18.80~5.70 米，层底高程 9.85~-11.19 米，层厚 3.20~1.10 米，全场分布。

第⑩-2 层：强风化泥质粉砂岩：紫红色、灰黄色、灰红色，原岩结构风化碎块状，手折易碎，裂隙发育，充填铁质氧化物，局部为中等风化过渡带，岩芯稍完整，夹中等风化岩块。层顶埋深 18.80~5.70 米，层顶高程 9.85~-11.19 米，层底埋深 14.70~7.30 米，层底高程 8.25~-3.70 米，层厚 3.90~1.20 米，全场分布。部分孔未揭露。

第⑩-3 层：中风化泥质粉砂岩：灰黄色、灰红色，裂隙一般发育，较完整。岩石锤击声较脆，钻进较慢，偶含角砾。岩石饱和抗压强度标准值为 2.7MPa，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。层顶埋深 14.70~7.30 米，层顶高程 8.25~-3.70 米，层厚 12.70~5.30 米，该层未揭穿，全场分布。

地块勘探点平面位置图、部分点位剖面图详见下图。

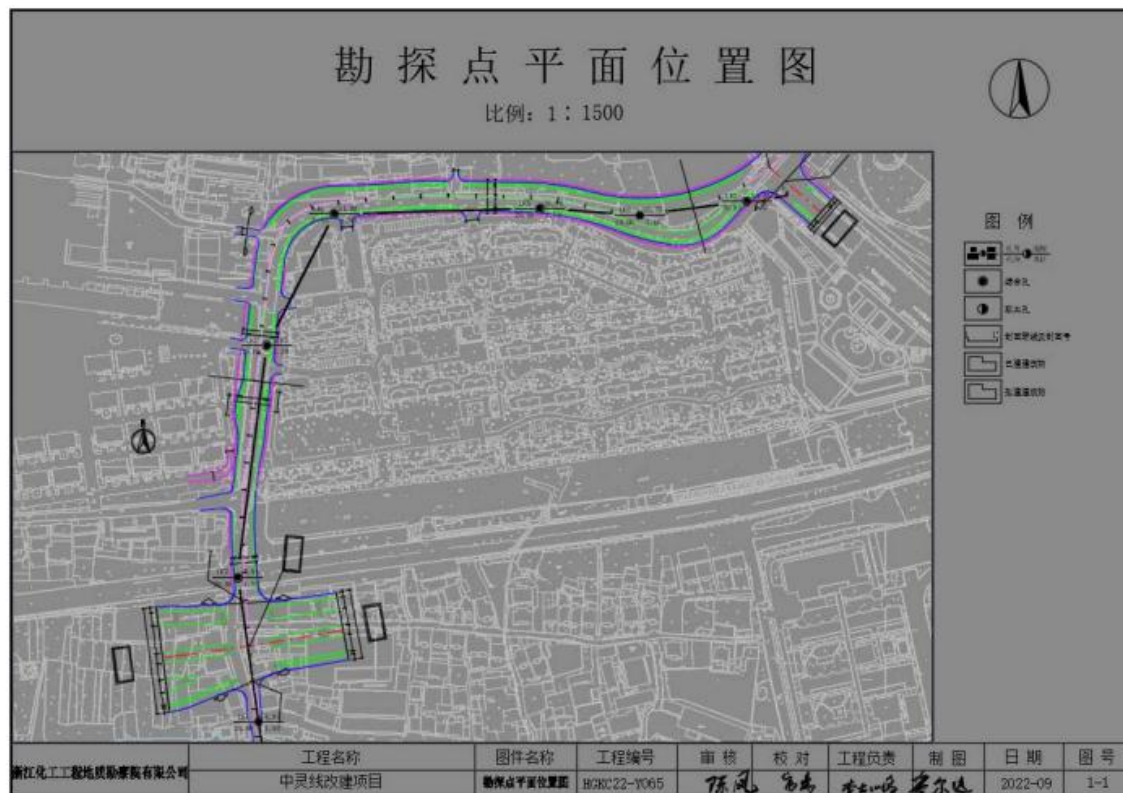


图 3-6 勘探点平面位置图

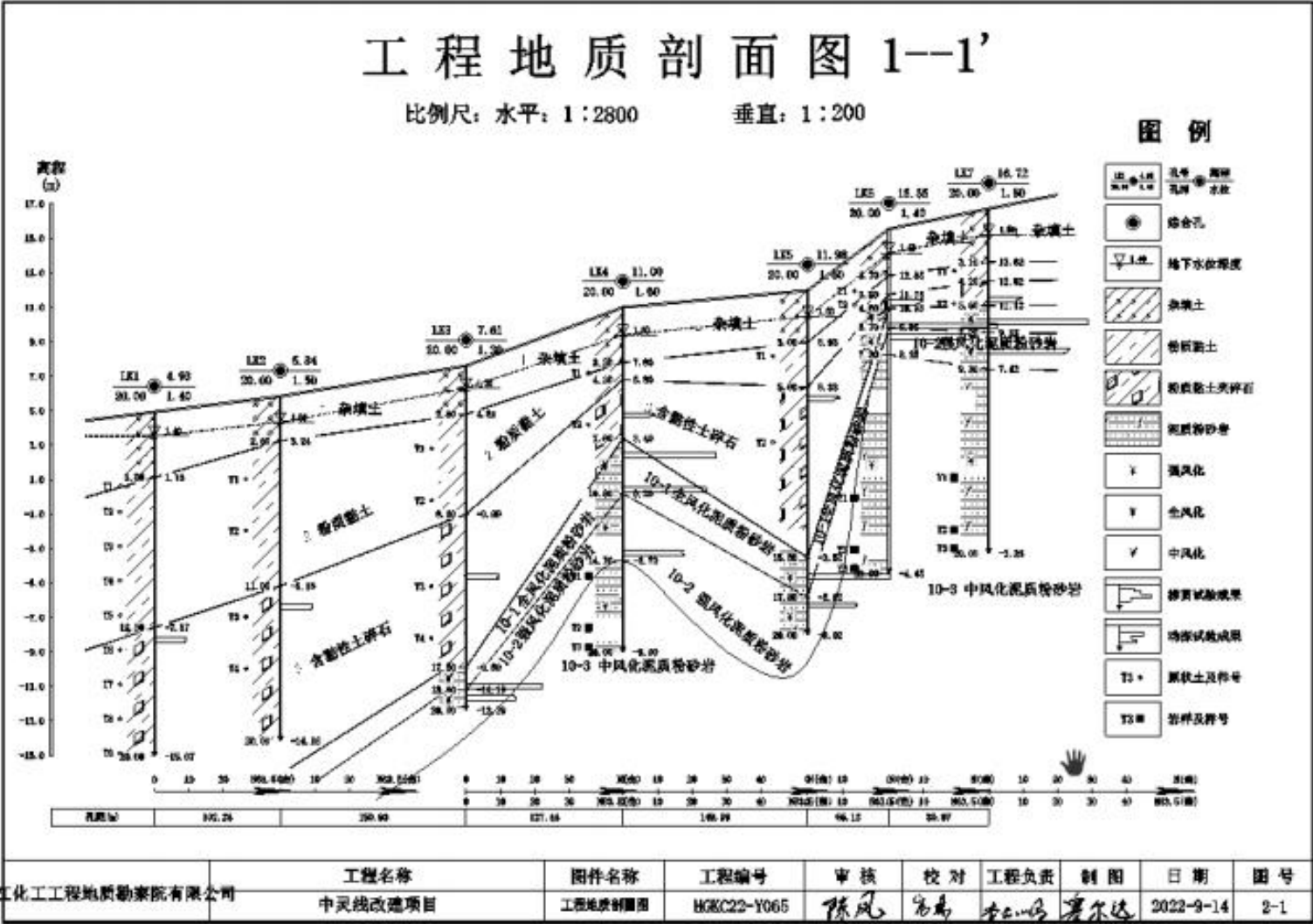


图 3-7 部分点位工程地质钻孔剖面图

3.2.5.2 水文地质特征

1.地下水类型

参考《中灵线改建项目岩土工程勘察报告（详勘）》，勘察区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两类。

（1）孔隙潜水

拟建地块浅层地下水属孔隙潜水，主要赋存于地块上部土层中，水量较小，水位埋深浅，勘察期间于钻孔中实测地下水位埋深在 1.30-1.60m，国家高程 3.5-15.22m（施工期间有雨）。地块地下水主要接受周边河网及大气降水补给，地面蒸发和侧向径流是其主要排泄方式。受河道水位及降水影响，地下水水位变化较大，根据附近水文资料，丰水期地下水接近地表。潜水对浅基础施工、基坑工程的开挖有一定影响，需进行有效的降排水措施。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于基岩风化、节理裂隙内，其赋水性极不均一。根据勘察结果本地块风化基岩中节理、裂隙虽较发育，但均呈闭合状，故其含水性及透水性差，含水不均匀，无统一地下水位，主要受上部地下水补给，以及渗透等形式排泄，动态变化较大，基岩裂隙水水量一般微弱。

2.地下水流向

根据该勘探信息，并结合地块所在区域地形地貌和水文特征，推测勘探区域地下水流向为由东北向西南。地下水流向图和各勘探点位水位高程汇总表如下图、表所示。

本次调查地块外北侧为山体，且地块外南侧紧邻参考地勘地块地下水流向为自东北向西南，因此初步判断地块内地下水流向为从东北向西南，地下水流向示意图如下图所示。

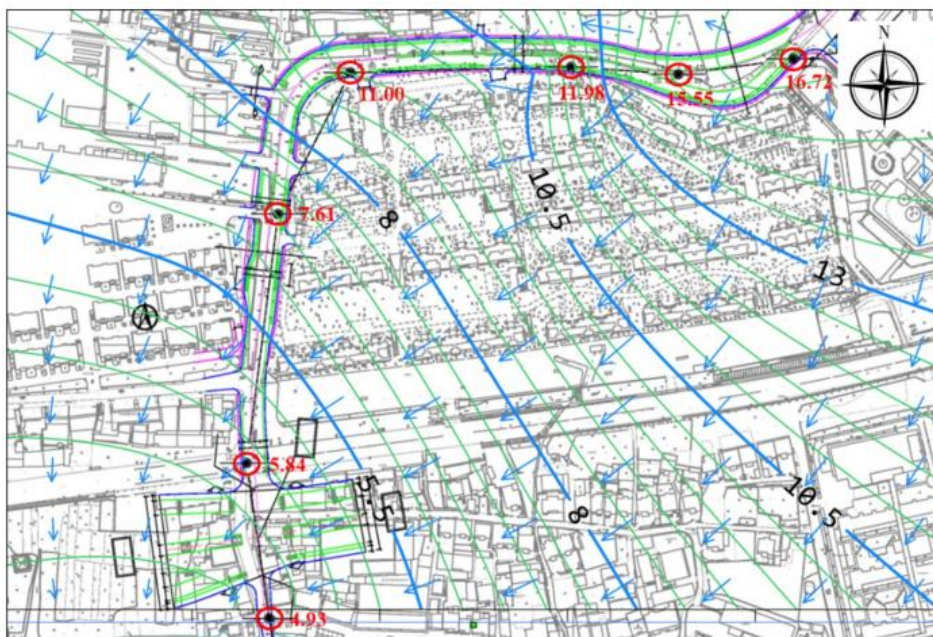


图 3-8 勘探区域地下水流向图

表 3-2 地勘项目勘探点位水位高程

点位	X (m)	Y (m)	孔口高程 (m)	稳水位深度(m)	水位高程 (m)
LK1	91414.62	65293.99	4.93	1.40	3.53
LK2	91519.81	65278.78	5.84	1.50	4.34
LK3	91688.63	65300.00	7.61	1.30	6.31
LK4	91784.66	65348.98	11.00	1.60	9.40
LK5	91788.48	65498.75	11.98	1.50	10.48
LK6	91783.38	65571.38	15.55	1.40	14.15
LK7	91793.88	65649.28	16.72	1.50	15.22



图 3-9 调查地块所在区域地下水流向示意图

3.3 敏感目标

本次现场踏勘对调查地块周边进行了调查，确认了地块区域周围现状无自然保护区、历史遗迹等敏感区域，本次调查考虑的环境敏感目标范围为调查地块周边 1km。环境敏感目标主要为学校、居民区、地表水、公园，敏感目标分布情况如下图所示，具体信息见下表。

表 3-3 地块周围主要环境敏感目标

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)
1	毛家漾港	地表水	东侧	约 730
2	九曲港		东南侧	约 800
3	五龟漾		南侧	约 410
4	刘林圩港		南侧	约 500
5	万科锦云坊	居民区	西北侧	约 590
6	竹径云山一期		西北侧	约 980
7	竹径云山二期		西侧	约 900
8	万科缦云坊		西侧	约 720
9	七贤山居		西侧、西南侧	约 270
10	良渚文化村七贤郡二期		西南侧	约 810
11	万科良渚文化村劝学里		西南侧、南侧	约 50
12	农用地	农用地	西南侧、南侧、东南侧	约 460
13	严家塘	居民区	西南侧	约 700
14	良渚七贤小学	学校	东南侧	约 300
15	东庄	居民区	东南侧	约 540
16	劝学公园	公园	东南侧	约 60
17	余杭区良渚七贤幼儿园大陆园区	学校	东南侧	约 590
18	杭州市余杭区安良实验学校		东侧、东北侧	约 160
19	崇福山居	居民区	东侧、东北侧	约 540
20	白鹭郡 南秋荷坊		东北侧	约 940
21	探梅里		东北侧	约 680
22	郡西 澜山		东北侧	约 690
23	白鹭郡西		北侧	约 680



图 3-10 地块周围 1km 范围内敏感目标分布图

3.4 地块的使用现状和历史

3.4.1 地块的使用现状

我单位技术人员于 2024 年 10 月对地块进行了现场踏勘，根据现场踏勘和人员访谈，地块内建筑物拆除后，地面硬化也被清理，因此地块内重新平整，现状为平整后的空地，平整期间无异味、异色等其他明显污染痕迹。调查地块内现状情况如下图所示。





图 3-11 地块内现状照片（踏勘期间）

3.4.2 人员访谈情况

在对现场踏勘了解之后，我单位技术人员对业主单位、村委、生态环境管理部门等相关人员进行了访谈，访谈内容主要包括地块历史情况、地块是否有倾倒、填埋现象；收集和了解地块相关情况主要包括：地块规划情况、地块历史情况、是否有环境污染、处罚等情况。通过对以上人员的访谈结果表明，本次调查地块历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，未发生过环境污染事故。

地块周边现状主要为居民区、学校、地表水、农用地，未发生过环境污染事故及

因环境污染引起的投诉情况。

各受访人员访谈信息汇总如下表所示，具体人员访谈记录表详见附件。

表 3-4 人员访谈信息汇总表

序号	受访人员	单位	访谈形式	访谈内容	访谈主要信息
1	马桑丽	良渚街道办事处	现场访谈	主要了解：地块规划、地块内外历史情况、企业分布情况	1、提供规划文件； 2、地块内西侧为工棚，工人居住和仓库，东侧厂房闲置； 3、地块内平整期间无外来土。
2	盛洪华	良渚环保所	现场访谈	主要了解：1、地块历史用地情况；2、地块周边用地情况；3、地块是否有填土或堆土；4、地块及周边是否有环境污染事故发生	1、地块内及周边无污染事故和投诉记录； 2、地块内东侧为杭州日月化工有限公司，主要生产聚酯树脂、涂料，经营时间约 1998 年至 2013 年，2013 年后杭州美盛红外光电技术有限公司租赁厂房，但一直为闲置状态，未进行生产活动；西侧为杭州余杭大陆友谊印务有限公司，主要为印刷产品，生产时间约 1999 年至 2014 年； 3、地块外西南侧为杭州天鹿丝织有限公司（纺织品生产、销售）和杭州乾盛实业有限公司（橡胶内胎生产销售），有锅炉燃煤，南侧为煤渣制砖厂，东北侧为垃圾分类展厅。
3	周建立	七贤桥村村委	现场访谈	主要了解：1、地块历史用地情况；2、地块周边用地情况；3、地块是否有填土或堆土；4、地块及周边是否有环境污染事故发生	1、地块内东侧为杭州日月化工有限公司，生产时间约 1998 年至 2013 年，主要生产涂料，废水池为地上的，废水定期清运，生活污水排向化粪池，2013 年后杭州美盛红外光电技术有限公司租赁厂房，但一直为闲置状态，未进行生产活动；西侧为杭州余杭大陆友谊印务有限公司，工艺主要为印刷、裁剪、包装产品，未发生污染事故和投诉等；
4	费少华	七贤桥村村委	现场访谈	主要了解：1、地块历史用地情况；2、地块周边用地情况；3、地块是否有填土或堆土；4、地块及周边是否有环境污染事故发生	2、地块外西侧为七贤桥村村委旧址、邮局、煤气罐存放及销售；西南侧为杭州天鹿丝织有限公司和杭州乾盛实业有限公司（同一个老板）、余杭区良渚镇大陆卫生院；南侧为煤渣制砖厂；东南侧为粽子包装厂；东北侧为垃圾分类展厅； 3、杭州天鹿丝织有限公司主要从事纺织品生产、销售，工艺主要为经、织造、整烫，不涉及印染等工艺；杭州乾盛实业有限公司主要生产橡胶内胎，两家企业均使用燃煤供热； 4、煤渣制砖厂工艺较简单，仅将煤渣压制成砖，不涉及其余工艺； 5、粽子包装厂主要使用糯米、粽叶等生产、包装、出售粽子，糯米、粽叶等废材料和生活垃圾一起由环卫部门清运； 6、垃圾分类展厅主要进行展览垃圾分类，早期不涉及垃圾长期堆放。
5	高凌芳	居民	电话	主要了解：1、地	1、地块内企业：杭州日月化工有限公司、杭

序号	受访人员	单位	访谈形式	访谈内容	访谈主要信息
			访谈	块历史用地情况；2、地块周边用地情况；3、地块是否有填土或堆土；4、地块及周边是否有环境污染事故发生	州余杭大陆友谊印务有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司，未发生过污染泄露等事故； 2、地块周边企业：杭州天鹿丝织有限公司、杭州乾盛实业有限公司，未发生过污染泄露等事故； 3、居民区内无家庭小作坊等。



良渚街道办事处 马桑丽



良渚环保所 盛洪华



七贤桥村村委 周建立



七贤桥村村委 费少华

图 3-12 人员访谈照片

3.4.3 地块历史变迁情况

3.4.3.1 地块历史变迁情况调查

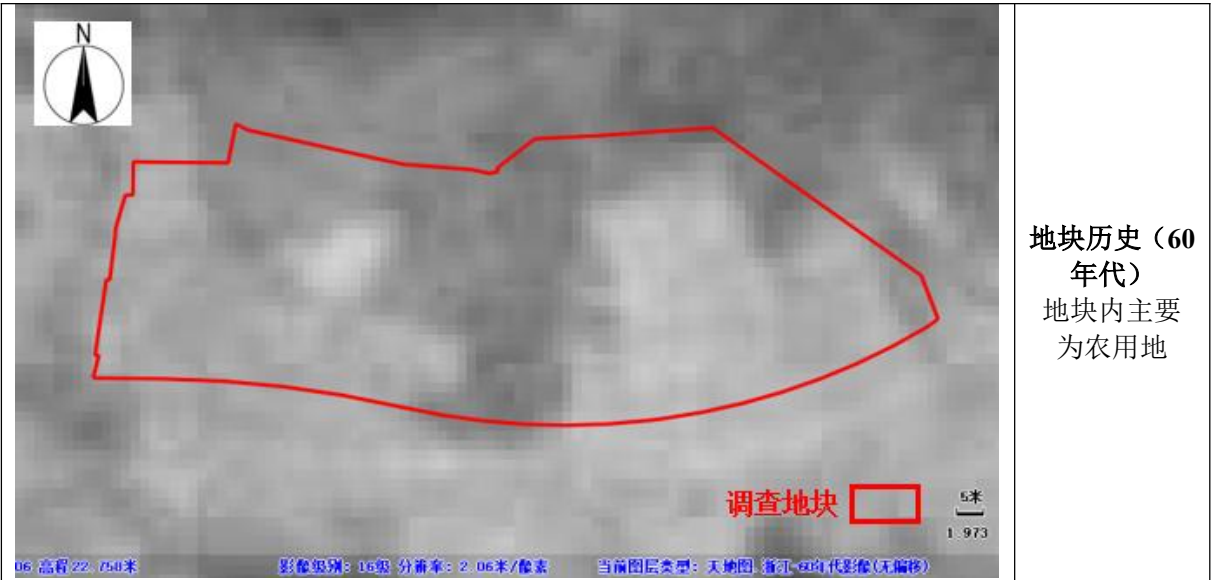
通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘了解，地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，未发生过环境污染事故等。地块历史变迁情况详见下表。

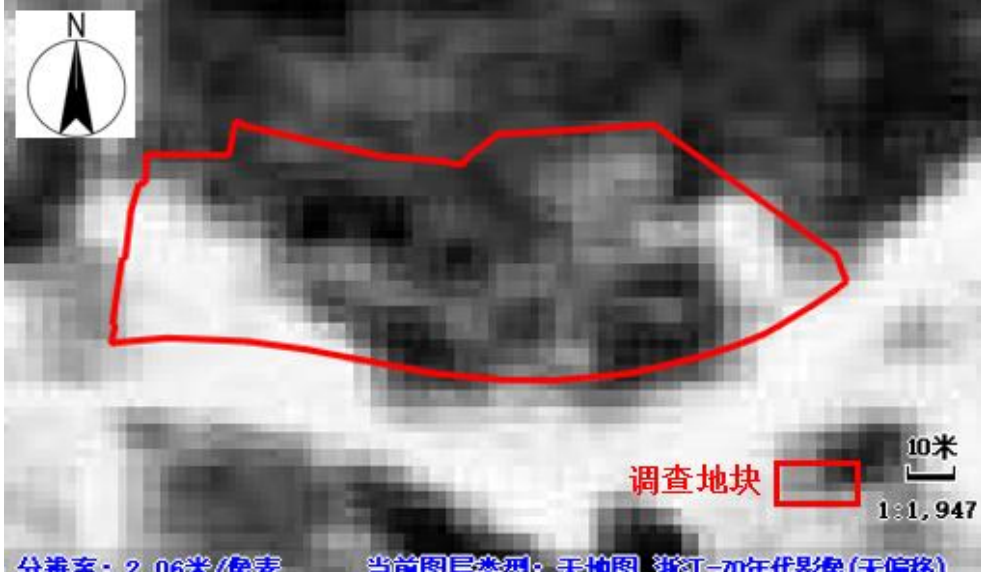
表 3-5 地块历史变迁表

地块名称	起始时间	结束时间	土地使用权权人信息	土地用途
良渚文化村单元 YH060201-13 地块	上世纪 60 年代	2023 年	七贤桥村	农用地、居民房
	1998 年	2013 年	洪一舟	杭州日月化工有限公司
	2013 年	2023 年	王寿祥	杭州美盛红外光电技术有限公司
	1999 年	2014 年	许建国	杭州余杭大陆友谊印务有限公司
	2023 年	--	杭州市余杭区良渚街道办事处	建设用地

3.4.3.2 地块历史影像图

该地块最早影像图可追溯到 60 年代，地块历史影像图详见下图。



 分辨率: 2.06米/像素 当前图层类型: 天地图. 浙江-70年代影像(无偏移)	地块历史 (70年代) 地块内无明显变化
 影像地图70年代 影像地图1998- 影像地图1999- 影像地图2006年	地块历史 (1998年) 地块内有居民房, 企业: 杭州日月化工有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司

	地块历史 (2006 年) 地块内有居民房，企业： 杭州日月化工有限公司、 杭州余杭大陆友谊印务有限公司
	地块历史 (2007 年) 杭州日月化工有限公司 扩建

	地块历史 (2010 年) 地块内新建 仓库（存放护 林工具，不涉 及危化品等 存放）
	地块历史 (2012 年) 地块内仓库 拆除，西侧杭 州余杭大陆 友谊印务有 限公司仓库 重建

	地块历史 (2014 年) 地块内居民房拆除，杭州日月化工有限公司部分建筑物（彩钢棚）拆除，剩余主体建筑物保留闲置（2013 年后杭州美盛红外光电技术有限公司租赁，仍为闲置厂房）
	地块历史 (2019 年) 地块内无明显变化

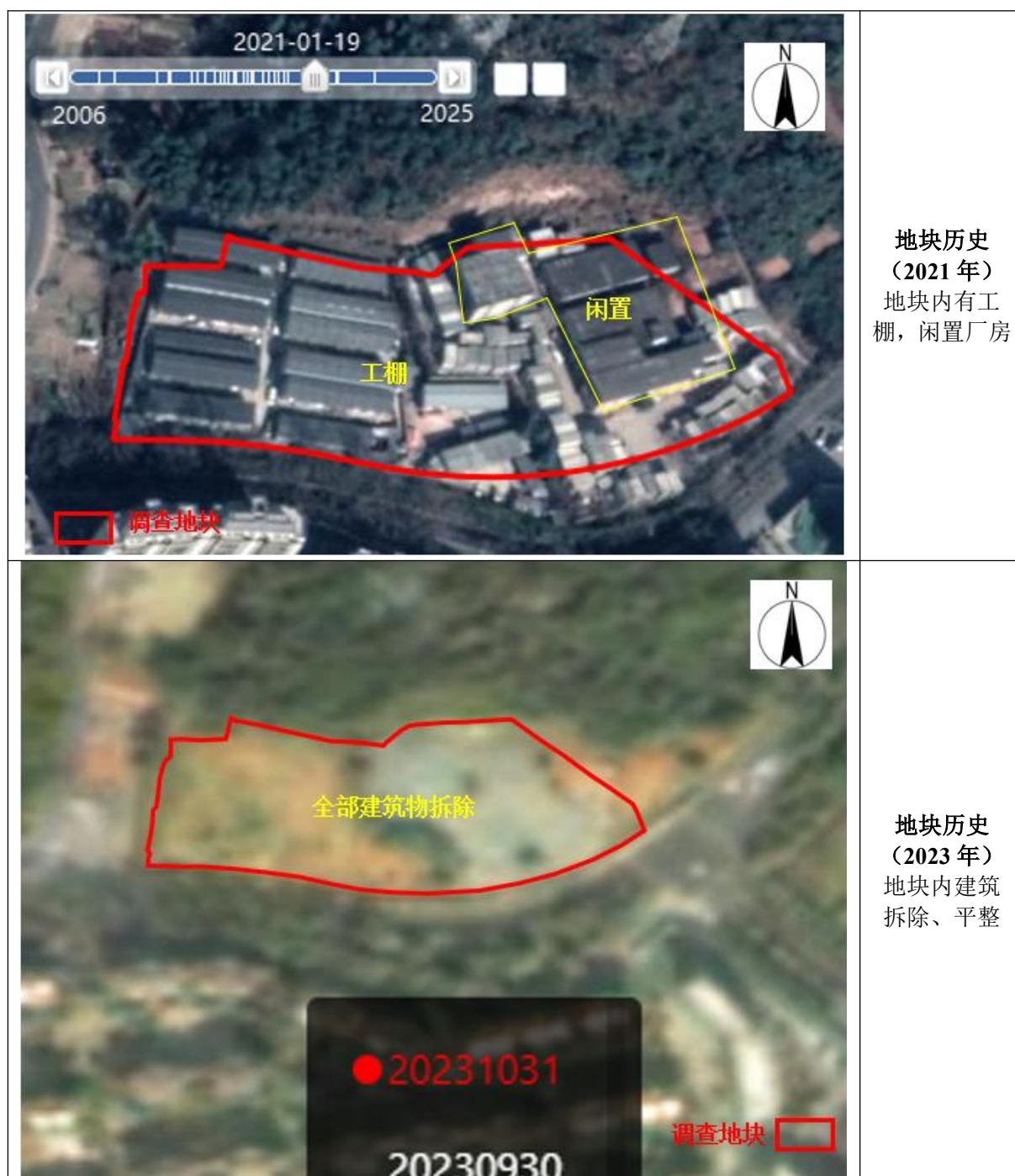


图 3-13 地块内历史变化影像图

3.4.4 地块内污染识别

通过查阅相关的历史资料及对业主单位、环保部门、村委等相关人员的访谈，本次调查地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，其中农用地历史种植蔬菜作物，于 90 年代左右修建居民房和厂房后停止种植，停止时间较长，因此农药、肥料等残留对本次调查的土壤和地下水影响较小；工棚为工人居住和

仓库，不涉及危化品等堆放，生活污水及生活垃圾合理处置，因此对本次调查影响较小，因此本次调查主要考虑杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司对调查地块的影响。

3.4.4.1 杭州日月化工有限公司（1998 年-2013 年）

杭州日月化工有限公司成立于 1998 年左右，属私营股份制企业，位于本次调查地块内东侧，整个企业占地面积约 4300m²，其中位于调查地块红线范围内的面积约 3900m²，企业部分厂房产于 2013 年左右关停，彩钢棚拆除，剩余厂房闲置。本次调查根据人员访谈及企业相关环评资料《余杭市日月化工有限公司技术改造项目环境影响评价报告表》进行分析。



图 3-14 企业布局平面分布图

表 3-1 企业平面布局信息一览表

序号	名称	调查地块内占地面积（m ² ）
1	氯磺化聚乙烯涂料生产车间	约 450
2	聚酯树脂生产车间	约 150
3	硅丙系列墙体涂料生产车间	约 210
4	热固性粉末涂料生产车间	约 150

序号	名称	调查地块内占地面积 (m ²)
5	PF-01 型防腐涂料生产车间	约 270
6	产品仓库	约 430
7	原辅材料仓库	约 1030
8	办公楼	约 210
9	废水池	约 70 (地上废水池)

(1) 产品规模

表 3-2 企业产品方案一览表

序号	产品名称	年产量 (t/a)
1	聚酯树脂	150
2	聚酯/环氧热固性固体粉末涂料	500
3	硅丙系列建筑墙体涂料	50
4	氯磺化聚乙烯防腐涂料	20
5	PF-01 型防腐涂	20

(2) 原辅材料

表 3-3 企业主要原辅材料消耗一览表

产品	序号	名称	原料配比 (kg)	年消耗 (t/a)	原辅材料性质
聚酯树脂	1	乙二醇	35.95	6.14	无色无臭、有甜味液体，沸点约 197.3℃，对动物有低毒性
	2	新戊二醇	298.46	50.95	白色结晶固体，无臭，具有吸湿性沸点约 210℃，易溶于水、低级醇等
	3	三羟甲基丙烷	19.29	3.29	有机化合物，由正丁醛和甲醛缩合而成，白色片状结晶，沸点约 295.7℃，微毒，本项目中不涉及分解
	4	4100 催化剂	1.00	0.17	单丁基氧化锡，不溶于水，在水中非常稳定，沸点约 350℃ (常压)
	5	精对苯二甲酸	489.13	83.49	有机化合物，原料为高纯度对二甲苯、醋酸和空气，白色晶体或粉末，熔点范围 384~421℃之间，低毒，可燃，本项目中不分解

产品	序号	名称	原料配比 (kg)	年消耗 (t/a)	原辅材料性质
	6	己二酸	64.14	10.95	有机二元酸，白色 晶体或结晶性粉 末，沸点约 330.5℃，低毒
	7	亚磷酸三苯酯	0.92	0.16	有机化合物，由三 氯化磷、苯酚制成， 沸点约 360℃，用作 高分子聚合物的抗 氧稳定剂，低毒， 不项目中不分解
	8	偏苯三酸酐	87.67	14.96	白色片状，沸点约 390℃，低毒
	9	醋酸锂	2.68	0.46	白色晶体或粉末， 易溶于水和醇，沸 点约 117.1℃，无毒
	10	二甲基咪唑	0.92	0.16	有机化合物，作固 化剂使用，沸点约 267~368℃，低毒
	11	合计	1000	170.72	/
热固性粉 末涂料	12	聚酯树脂	320	161.60	由二元醇或二元酸 或多元醇和多元酸 缩聚而成的高分子 化合物的总称，无 毒
	13	环氧树脂	320	161.60	有两个以上环氧基 团的一类聚合物的 总称，无毒
	14	902 钛白粉	100	50.50	金红石型钛白粉颜 料，无毒
	15	硫酸钡	10	50.50	无臭、无味粉末， 难溶于水、酸、碱 或有机溶剂，无毒
	16	碳酸钙	100	50.50	白色晶体，无味， 微溶于水，无毒， 在 825~896.6℃时 分解
	17	颜料	10	5.05	无毒
	18	流平剂	50	25.25	主要成分表面活性 剂、有机溶剂（异 佛尔酮、二丙酮醇）
	19	丙酮	/	0.05	有薄荷气味的无色 可燃液体，易溶于 水和甲醇等有机溶 剂，低毒，沸点约 56.53℃
	20	合计	1000	505.05	/
硅丙系列 墙体涂料	21	WB-1 超耐候型 树脂	470	26.617	耐高温，无毒

产品	序号	名称	原料配比 (kg)	年消耗 (t/a)	原辅材料性质
	22	金红石型钛白粉 R960、R902	160	8.040	金红石型钛白粉颜料，无毒
	23	超细滑石粉（100目以上）	60	3.015	主要成分氧化镁，由高纯度滑石矿加工而成，无毒
	24	消光剂 ED-40/30	23	1.156	带有环氧基的聚丙烯酸酯树脂，无毒
	25	紫外光吸收剂 UV531	1.54	0.075	高效防老化助剂，主要成分为 2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮，由 2，4-二羟基二苯甲酮与 1-溴正辛烷制成，不溶于水，易溶于苯等有机物，无毒，沸点约 457.9℃，本项目中不分解
	26	高效分散剂 983	4.0	0.201	高分子型分散剂，溶剂包括二甲苯、乙酸丁酯
	27	流平剂 492	5.0	0.251	主要成分表面活性剂、有机溶剂
	28	消泡剂（甲基硅油 200-50）	5.0	0.251	是二甲基硅油与消泡活性剂通过物化方法结合而成的复合物，无毒
	29	气相二氧化硅	1.5	0.075	具有疏水性，无毒，熔点约 1713℃
	30	醋酸丁酯	70	3.517	无色透明由愉快果香气味的液体，低毒，沸点约 126℃，微溶于水，混溶于一般有机溶剂
	31	260#溶剂	205	10.301	主要成分为苯、甲苯、二甲苯，有少量乙苯、氯苯
	32	合计	1005	50.499	/
氯磺化聚乙烯涂料	33	30#聚乙烯生胶	350	7.07	主要成分为聚乙烯，合成橡胶，无毒
	34	涂料型钛白粉	350	7.07	金红石型钛白粉颜料，无毒
	35	石油二甲苯	200	4.04	二甲苯或二甲苯芳族烃混合物
	36	正丁醇	50	1.01	无色透明的液体有机化合物，低毒
	37	氯磺化橡胶	50	1.01	也称氯磺化聚乙烯橡胶，白色或黄色

产品	序号	名称	原料配比 (kg)	年消耗 (t/a)	原辅材料性质
					弹性体，无毒
	38	合计	1000	20.2	/
PF-01 型防腐涂料	39	环己酮	400	8.08	无色透明液体，带有泥土气息，微溶于水，混溶于有机溶剂，低毒，沸点约 155°C
	40	丙酮	200	4.04	有薄荷气味的无色可燃液体，易溶于水和甲醇等有机溶剂，低毒，沸点约 56.53°C
	41	树脂	150	3.03	高分子化合物，无毒
	42	钛白粉	50	1.01	金红石型钛白粉颜料，无毒
	43	醋酸乙酯	50	1.01	有机化合物，用作溶剂、食用香料、清洗去油剂，低毒
	44	二甲苯	150	3.03	二甲苯或二甲苯芳族烃混合物
	45	合计	1000	20.2	/
	46	机油	/	/	机械设备润滑油等，基础油、添加剂

(3) 生产工艺

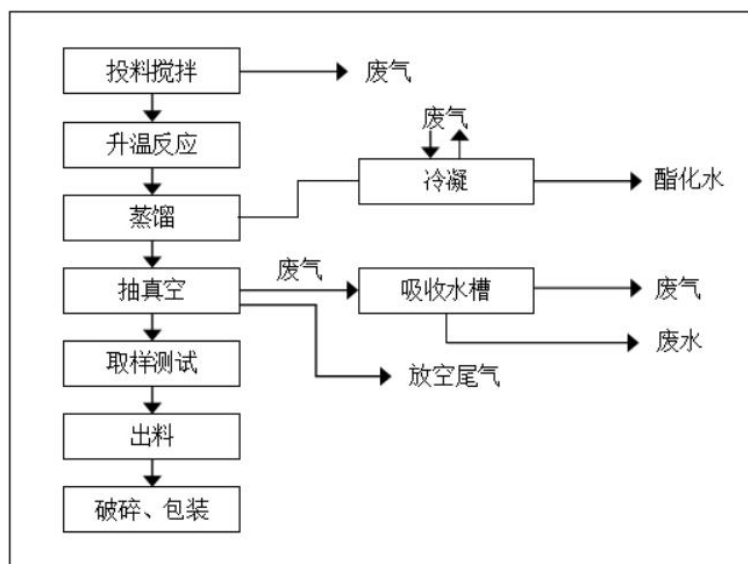


图 3-15 聚酯树脂生产工艺流程图

聚酯树脂生产工艺说明：

在装蒸馏柱、搅拌器、温度计的反应釜中，50℃时加入乙二醇、新戊二醇、三羟甲基丙烷、4100 催化剂混合均匀，逐渐升温至 130℃后加入精对苯二甲酸、己二酸，进行酯化反应，反应过程中蒸馏出反应生成的酯化水。升温至 245℃加入亚磷酸三苯酯继续反应，稍降温后加偏苯三酸酐进行网状化接枝反应。继续降温，加醋酸锂、二甲基咪唑，固化。反应结束时抽真空抽走未反应的原料气。取样分析合格后，出料破碎成玻璃状固体包装，用于粉末涂料生产。酯化反应水经蒸馏柱顶冷凝器冷凝后，进入酯化水储罐，这股水经二次蒸馏回收有用物料后排入厂区内的工艺废水槽。本项目采用电加热方式。

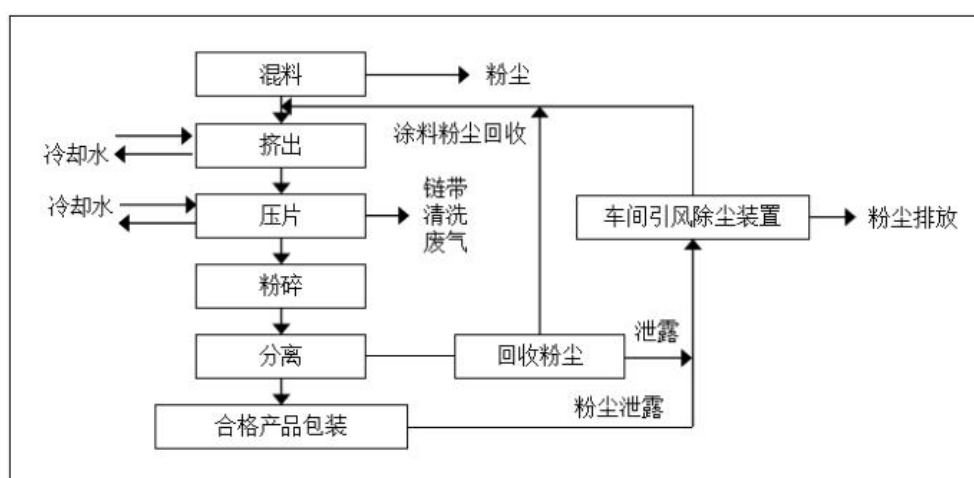


图 3-16 热固性粉末涂料生产工艺流程图

热固性粉末涂料生产工艺说明：

热固性粉末涂料的生产基本上是一个物理过程。原料经混料桶混合后经挤出机加热软化，送压片机压成一定规格的片状混合料，然后在 ACM 磨内粉碎，用鼓风机和引风机送到旋风分离器，被捕集的大粒粉末通过 180 目筛网作为产品包装。不能通过筛网的超大颗粒粉末回到 ACM 磨重新粉碎。不能被旋风分离器捕集的小粒径粉尘被引入静电脉冲清灰袋式除尘器回收后经挤出机重新加热软化回用。车间内安装引风集气装置，把生产过程泄露进入车间空气的粉尘引入一间除尘装置室回收粉尘后排放。本项目采用电加热方式。

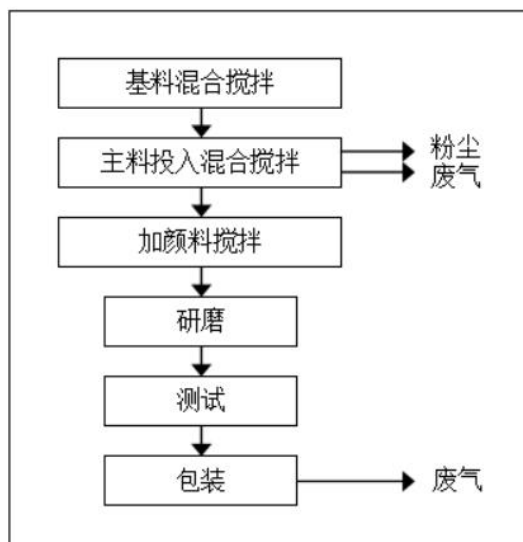


图 3-17 硅丙系列墙体涂料生产工艺流程图

硅丙系列墙体涂料生产工艺说明：

硅丙系列墙体涂料生产基本上是一个物理过程。先把基料投入反应釜搅拌混合均匀后，投入主料继续搅拌，混合均匀，然后加入所需颜色的颜料搅拌混匀。混合料经砂磨机将固体颗粒研磨成规定粒度后，即可包装进仓。在投料反应、包装过程中有粉尘、有机废气产生。

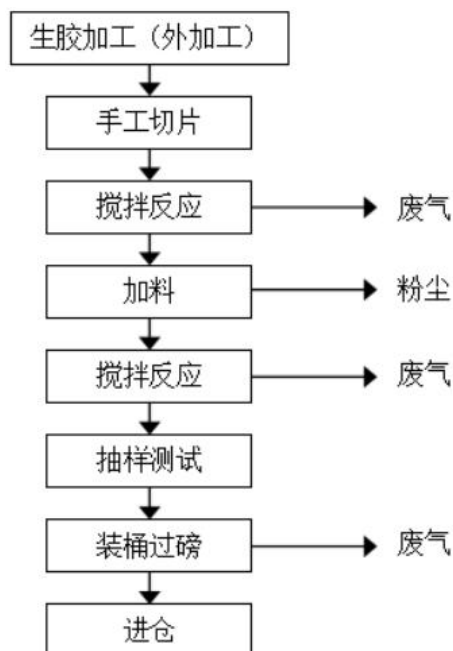


图 3-18 氯磺化聚乙烯涂料生产工艺流程图

氯磺化聚乙烯涂料生产工艺说明：

原料氯化橡胶先经杭州橡胶厂加工成氯磺化橡胶后，经手工切片，加入反应釜搅拌，然后加入其他原料一起搅拌反应，定时测试粘度，合格后称量装桶，在投料、搅拌反应、装桶过程中有粉尘散失、有机物挥发造成废气无组织排放。

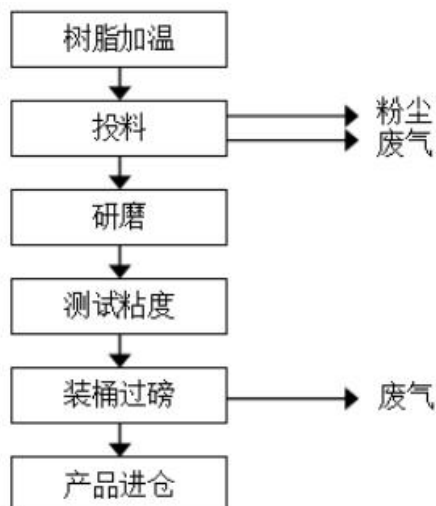


图 3-19 PF-01 型防腐涂料生产工艺流程图

PF-01 型防腐涂料生产工艺说明：

原料树脂在反应釜内混合液粘液直至合格，经称量后装桶进仓。在投料、反应及装桶过程中有有机气体挥发、粉尘散失，产生无组织排放。本项目采用电加热方式。

（4）产排污情况及处置措施

①废水：主要包括酯化反应水、生活污水、循环冷却水、真空泵尾气吸收水。其中生活污水由化粪池处理，循环冷却水循环使用，酯化反应水、真空泵尾气吸收水收集至废水池后委托第三方单位定期清运。

酯化水：实际生产中酯化水产生量为聚酯产量的 12.8%左右，则水量 19.22t/a，根据同类厂家生产的文献报道，酯化蒸馏水 COD_{Cr} 在 10000~17000 mg/l；

生活污水：用水量以 0.1 吨/人·天计，全年产生生活污水 840 吨，排水量按用水量 90%计，排放生活污水 756 t/a。

循环冷却水：包括聚酯树脂生产中蒸馏柱顶冷却面积为 5 m^2 的冷却器用循环冷却水和粉末涂料生产中挤出机及压片机滚筒循环冷却水。聚酯树脂生产中的冷却水排入 15 m^3 冷水池循环使用。两股冷却水基本不外排，随蒸发损失水量减少时，用井水补充。

抽真空尾气吸收水：聚酯生产中酯化反应结束前真空泵开启半小时抽取未反应的原料气，以及集气罩收集的有机废气，尾气通入 3 m^3 水槽，按每周换一次水，废水量约 $130\text{ m}^3/\text{a}$ 。废水并入工艺废水池处理。

反应釜清洗液：用酯化水回反应釜进行二次蒸馏，即清洗反应釜又回收一部分酯化水中的有机物，经蒸馏回收有机物后的蒸馏水进入废水池。或反应釜也可用一定量乙二醇清洗，用后的乙二醇留在釜内进入下一批产品。

②废气：主要为有机废气，包括各反应釜加料、反应、出料过程无组织泄露、聚酯反应中真空泵排放的尾气、蒸馏釜放空气、粉末涂料生产线压片机清洗用丙酮的挥发。

聚酯树脂生产中有机物挥发排放 924 kg/a ，主要污染物为乙二醇、新戊二醇等，根据蒸汽压估算有机废气排放量，乙二醇 714 kg/a ，新戊二醇 171.8 kg/a ，其余 38.2 kg/a 。抽真空尾气、集气罩收集的有机废气经水槽吸收，因挥发物大多易溶于水，经过水吸收后吸收率达 90% 以上，尾气中有机物含量很少。

粉末涂料生产中清洗压片机的链带过程丙酮挥发 50 kg/a ，压片机平均每周擦洗一次，丙酮用量约 1.0 kg/次 。

氯磺化聚乙烯涂料生产中无组织挥发有机物 50.5 kg/a ，其中主要污染物为正丁醇 49.75 kg/a ，石油二甲苯 0.75 kg/a ，氯磺化聚乙烯涂料最大日产量 1 吨 。

PF-01 型防腐涂料生产中有机物无组织挥发 161.6 kg/a ，其中主要污染物为丙酮，环己酮，其他物质挥发量很少，PF-01 型防腐涂料最大日产量 1 吨 。

硅丙系列墙体涂料生产中有机物无组织挥发 141.4 kg/a ，其中主要污染物 260# 溶剂挥发 103.0 kg/a ，其余 38.4 kg/a ，硅丙系列墙体涂料最大日产量 1 吨 。

③固体废弃物：主要为生活垃圾及少量办公垃圾，全年生产 9.0 t ，固定地点堆放，由环卫部门统一清运处理；空包装桶，每批 10 只 ，由厂家轮换回收；废包装袋 3.6 万 只/年 ，由回收公司回收。

（5）对本地块污染影响

杭州市日月化工有限公司位于本次调查地块内东侧，主要生产以下产品：聚酯树脂、热固性粉末涂料、硅丙系列墙体涂料、氯磺化聚乙烯防腐涂料、PF-01 型聚乙烯涂料。根据上述分析了解，该企业历史生产可能对地块内的土壤和地下水产生影响，

主要考虑废气、粉尘沉降，原辅材料、废水、机械设备润滑油等跑冒滴漏等情况，主要关注的疑似污染区域、污染物及特征污染因子筛选详见下表。

表 3-4 杭州日月化工有限公司疑似污染区域及特征污染因子筛选汇总表

工艺	序号	污染来源	疑似污染区域	污染物名称	特征污染因子	判断依据	是否检测
聚酯树脂生产工艺	1	投料搅拌时粉尘沉降、原辅材料跑冒滴漏	产品生产车间、原辅材料存放仓库	乙二醇	耗氧量	低毒（大鼠，豚鼠经口 LD50:8.54,6.61g/kg;小鼠经口:13.79mL/kg）、易溶于水，为主要原辅材料，无相关评价标准，检测耗氧量，关注有机物	是
	2			新戊二醇	耗氧量	低毒（大鼠经口 LD50≥6400mg/kg。小鼠经口 LD50 3200~6400mg/kg）、易溶于水，为主要原辅材料，无相关评价标准，检测耗氧量，关注有机物	是
	3			三羟基甲基丙烷	三羟基甲基丙烷	无检测方法、无评价标准、低毒	否
	4			单丁基氧化锡（4100 催化剂成分）	单丁基氧化锡	在本项目中为催化剂，性质稳定，不分解，不参与反应，低毒，无评价标准	否
	5	升温反应时废气沉降、原辅材料跑冒滴漏		精对苯二甲酸	二甲苯（间，对二甲苯、邻二甲苯）、pH	主要原辅材料，有相应检测方法和评价标准	是
	6			己二酸	pH	主要原辅材料，有相应检测方法和评价标准	是
	7			亚磷酸三苯酯	亚磷酸三苯酯	低毒，在本项目中为抗氧化剂，性质稳定，且	否

工艺	序号	污染来源	疑似污染区域	污染物名称	特征污染因子	判断依据	是否检测
						年用量少，无评价标准	
	8			偏苯三酸酐	pH	在本项目中为稳定，不参与反应，不分解，但本身 pH 呈酸性，因此关注 pH	是
	9			醋酸锂	锂	主要原辅材料，有相关检测方法和评价标准	是
	10			二甲基咪唑	二甲基咪唑	无评价标准，低毒	否
热固性粉末涂料生产工艺	11	挤出机加热软化压片机压片时废气沉降、ACM机粉碎时粉尘沉降、原辅材料跑冒滴漏	产品生产车间、原辅材料存放仓库	聚酯树脂	聚酯树脂	无检测方法、无评价标准、无毒	否
	12			环氧树脂	环氧树脂	无检测方法、无评价标准、无毒	否
	13			钛白粉	钛	无毒，有相关检测方法，无评价标准，考虑为主要原辅材料，大部分产品均使用钛白粉	是
	14			硫酸钡	钡	主要原辅材料，有相关检测方法和评价标准	是
	15			碳酸钙	钙	无毒，无评价标准	否
	16			流平剂成分	表面活性剂	有检测方法和评价标准（仅地下水）	是（仅地下水）
					异佛尔酮	有检测方法和评价标准	是
					二丙酮醇	低毒，无检测方法、无评价标准	否
	17			丙酮	丙酮	主要原辅材料，有相关检测方法，土壤有评价标准	是
硅丙	18	基料搅拌	产品生产车间、	醋酸丁酯	醋酸丁酯	低毒、无评价标准	否

工艺	序号	污染来源	疑似污染区域	污染物名称	特征污染因子	判断依据	是否检测
系列墙体涂料生产工艺	19	主料搅拌时废气、粉尘沉降、原辅材料跑冒滴漏	原辅材料存放仓库	钛白粉	钛	无毒，有相关检测方法，无评价标准，考虑为主要原辅材料，大部分产品均使用钛白粉	是
	20			超细滑石粉	镁	无毒，无评价标准	否
	21			消光剂	丙烯酸树脂	在本项目中不参与反应，比较稳定	否
	22			紫外光吸收剂 UV531	2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮	无检测方法、无评价标准、无毒	否
	23			高效分散剂 983	二甲苯（间，对二甲苯、邻二甲苯）	有检测方法、有评价标准	是
					乙酸丁酯	低毒、无评价标准	否
	24			流平剂 492	表面活性剂	有检测方法和评价标准（仅地下水）	是（仅地下水）
					异佛尔酮	有检测方法和评价标准	是
					二丙酮醇	低毒，无检测方法、无评价标准	否
	25			消泡剂(甲基硅油 200-50)	二甲基硅氧烷	无毒，年用量少，无评价标准	否
26	气相二氧化硅	二氧化硅	无检测方法、无评价标准、无毒	否			
27	260#溶剂	苯、甲苯、间，对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、氯苯	有检测方法、有评价标准	是			
氯磺化聚乙烯涂料	28	搅拌反应时废气沉降、加料时粉尘沉	产品生产车间、原辅材料存放仓库	30#聚乙烯生胶	乙烯	低毒（LC50: 95ppm（小鼠吸入，2h）），无评价标准，年用量较少	否
	涂料型钛白粉			钛	无毒，有相关检测方法，无评价标准，考虑为主	是	

工艺	序号	污染来源	疑似污染区域	污染物名称	特征污染因子	判断依据	是否检测
生产工艺		降、原辅材料跑冒滴漏				要原辅材料，大部分产品均使用钛白粉	
	30			石油二甲苯	间，对二甲苯、邻二甲苯	主要原辅材料、有检测方法、有评价标准	是
	31			正丁醇	耗氧量	低毒、易溶于水，为主要原辅材料，无相关评价标准，检测耗氧量，关注有机物	是
	32	手工切片		氯磺化橡胶	乙烯	低毒（LC50：95ppm（小鼠吸入，2h）），无评价标准，年用量较少	否
PF-01型防腐涂料生产工艺	33	投料时废气、粉尘沉降、原辅材料跑冒滴漏	产品生产车间	环己酮	环己酮	主要原辅材料，使用量较多	是
	34			丙酮	丙酮	主要原辅材料，有相关检测方法	是
	35			钛白粉	钛	无毒，有相关检测方法，无评价标准，考虑为主要原辅材料，大部分产品均使用钛白粉	是
	36			醋酸乙酯	醋酸乙酯	低毒、无评价标准	否
	37			二甲苯	间，对二甲苯、邻二甲苯	主要原辅材料、有检测方法、有评价标准	是
/	38	聚酯树脂生产工艺废水	聚酯树脂生产车间及废水池	乙二醇、新戊二醇、三羟基甲基丙烷、单丁基氧化锡、精对苯二甲酸、己二酸、亚磷酸三苯酯、偏苯三酸酐、醋酸锂、二甲基	耗氧量、三羟基甲基丙烷、单丁基氧化锡、二甲苯、pH、亚磷酸三苯酯、锂、二甲基咪唑、聚酯树脂	详见聚酯树脂生产工艺对应的污染物分析、判断依据 检测污染因子：耗氧量、二甲苯（间，对二甲苯、邻二甲苯）、pH、锂、	

工艺	序号	污染源	疑似污染区域	污染物名称	特征污染因子	判断依据	是否检测
				咪唑、聚酯树脂			
/	39	机械设备 润滑油跑 冒滴漏	所有产品生产车 间	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环 芳烃	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多 环芳烃	检测污染因子：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃	

3.4.4.2 杭州美盛红外光电技术有限公司（2013 年-2023 年）

根据村委和环保部门人员访谈，杭州美盛红外光电技术有限公司租赁原杭州日月化工有限公司厂房，租赁后厂房一直闲置，未进行生产活动，因此对本地块的影响小。



图 3-20 企业布局平面分布图

3.4.4.3 杭州余杭大陆友谊印务有限公司（1999 年-2014 年）

杭州余杭大陆友谊印务有限公司成立于 1999 年左右，位于本次调查地块内西南侧，占地面积约 1900m²，于 2014 年拆除。由于本次调查未收集到相关环评资料，因此主要根据人员访谈内容和参考同类型企业环评资料进行分析。



图 3-21 企业平面布局图

(1) 产品方案

通过人员访谈，企业主要从事出版物、包装装潢、其他印刷品印刷。

(2) 主要原辅材料

根据人员访谈和参考同类型企业的环评资料，企业主要原辅材料如下表所示。

表 3-5 主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	序号	原辅材料名称
1	纸	4	醇溶型上压光油
2	油墨	5	水溶性胶粘剂
3	PS 版	6	汽油、润滑油

(3) 生产工艺

根据人员访谈和参考同类型企业的环评资料，该企业生产工艺大致如下图所示。

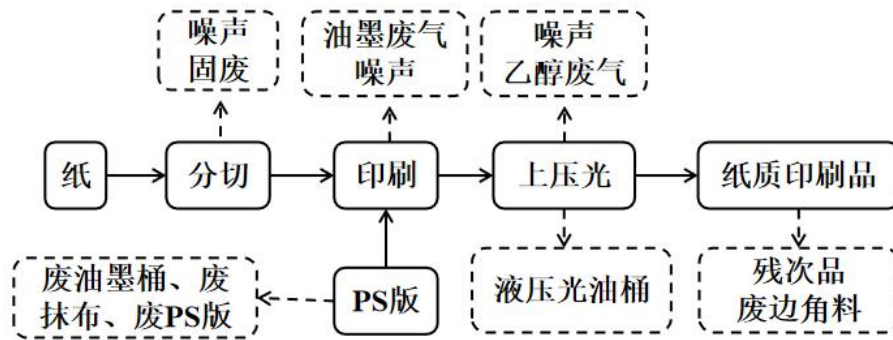


图 3-22 生产工艺流程图示意图

(4) 污染物产排情况及处置措施

废水：主要为生活污水和清洗废水，其中生活污水排入化粪池，清洗废水含洗版废水等，产量少，委托资质单位处理；

废气：主要为印刷油墨废气、印刷车间挥发的有机废气及上光工序废气，产生量均较少，收集后高空排放；

固废：主要为残次品、边角料、废 PS 版、废油墨桶、废擦洗抹布、生活垃圾，其中残次品、边角料收集后出售给回收公司回收综合利用；废 PS 版、废油墨桶、废擦洗抹布委托有资质单位进行安全处理；生活垃圾由环卫部门清运。

(5) 对本地块污染影响

杭州余杭大陆友谊印务有限公司位于本次调查地块西南侧，根据上述分析，固废妥善处置，因此主要考虑油墨、清洗废水、机械设备润滑油等跑冒滴漏及废气沉降对地块内产生的影响，主要关注疑似污染区域为原辅材料存放仓库及制版、印刷和压光

车间，主要关注特征污染因子为苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、铅、镉、汞、银。

3.4.5 地块内污染识别汇总

根据上述分析，地块内相关企业的污染识别汇总如下表所示。

表 3-6 地块内企业污染识别一览表

序号	企业名称	污染来源	疑似污染区域	污染因子	检测特征污染因子
1	杭州日月化工有限公司	原辅材料、污水、机械设备润滑油跑冒滴漏；生产时废气、粉尘沉降	所有产品生产车间、废水池、原辅材料仓库	乙二醇、新戊二醇、三羟基甲基丙烷、单丁基氧化锡、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、pH、亚磷酸三苯酯、锂、二甲基咪唑、聚酯树脂、环氧树脂、钛、钼、钙、表面活性剂、异佛尔酮、二丙酮醇、丙酮、醋酸丁酯、镁、丙烯酸树脂、2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮、乙酸丁酯、二甲基硅氧烷、二氧化硅、苯、甲苯、乙苯、氯苯、乙烯、正丁醇、环己酮、醋酸乙酯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃	耗氧量、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、pH、锂、钛、钼、表面活性剂、异佛尔酮、丙酮、苯、甲苯、乙苯、氯苯、环己酮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃
2	杭州余杭大陆友谊印务有限公司	油墨、清洗废水及机械设备润滑油跑冒滴漏、印刷废气沉降	原辅材料仓库、生产车间（制版等	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃、银	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃、铅、镉、汞、银

3.4.6 地块地面修建及地下设施情况

根据现场踏勘与人员访谈了解，本次调查地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限

公司、闲置厂房和仓库、工棚，企业区域均实施过地面硬化，其中杭州日月化工有限公司存在废水池，根据人员访谈，废水池及生产废水管线均为地上的，位置如下图所示，废水定期清运，地块内现状为平整空地。



图 3-23 地块内污水管线分布图

3.5 相邻地块的使用现状和历史

3.5.1 相邻地块使用现状

根据现场踏勘，本次调查地块北侧紧邻山体，西侧、南侧、东侧地势均低于调查地块，地块西侧主要为空地，已出租，且空地与道路间已建立围挡，其余相邻区域现状主要为居民区、山体、学校、公园等，相邻地块使用现状如下表和下图所示。

表 3-6 调查地块周边土地现状信息

序号	名称	方位	与地块最近距离 (m)	使用现状	用地情况
1	山体	北侧、西北侧	紧邻	自然山体	自然山体
2	公墓	西侧、西北侧	约 110	公墓	公墓
3	万科良渚文化村劝学里	西南侧、南侧	约 50	居民区	居民区
4	商业中心	东南侧	约 40	商业中心	商业中心
5	劝学公园	东南侧	约 60	公园	公园
6	杭州市余杭区安良实验学校	东侧	约 160	学校	学校
7	垃圾分类推广中心	东北侧	约 90	垃圾分类推广中心	垃圾分类推广中心



图 3-24 相邻地块现状遥感影像图

3.5.2 相邻地块历史变迁情况

根据地块区域历史资料、卫星影像图和人员访谈获知，地块红线外周边地块历史主要为农用地、山体、居民区、学校、杭州天鹿丝织有限公司等企业等。

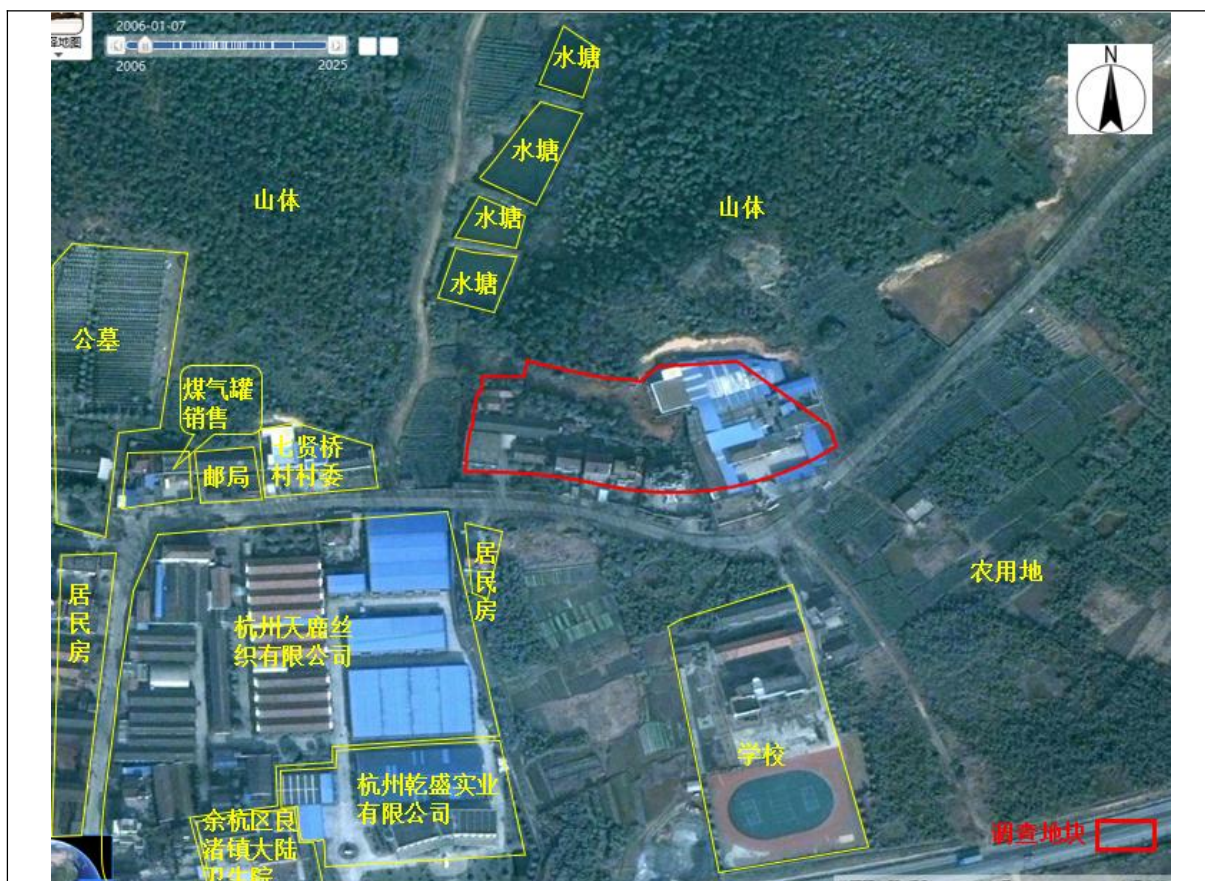
相邻地块历史变化卫星影像见下图。







地块周边历史（1998 年）：地块外西北侧有水塘；西侧为七贤桥村村委、邮局、公墓、煤气罐存放及销售；西南侧有杭州天鹿丝织有限公司；东南侧有学校。



地块周边历史（2006 年）：地块外西北侧有水塘；西侧为七贤桥村村委、邮局、公墓、燃气罐存放及销售；西南侧为居民房、杭州天鹿丝织有限公司、杭州乾盛实业有限公司、余杭区良渚镇大陆卫生院；东南侧有学校。



地块周边历史（2007 年）：地块外南侧煤渣制砖



地块周边历史（2009 年）：地块外西北侧水塘干涸；西南侧部分居民房拆除；东南侧有粽子包装厂；东侧建成杭州市余杭区安良实验学校；东北侧有垃圾分类处。



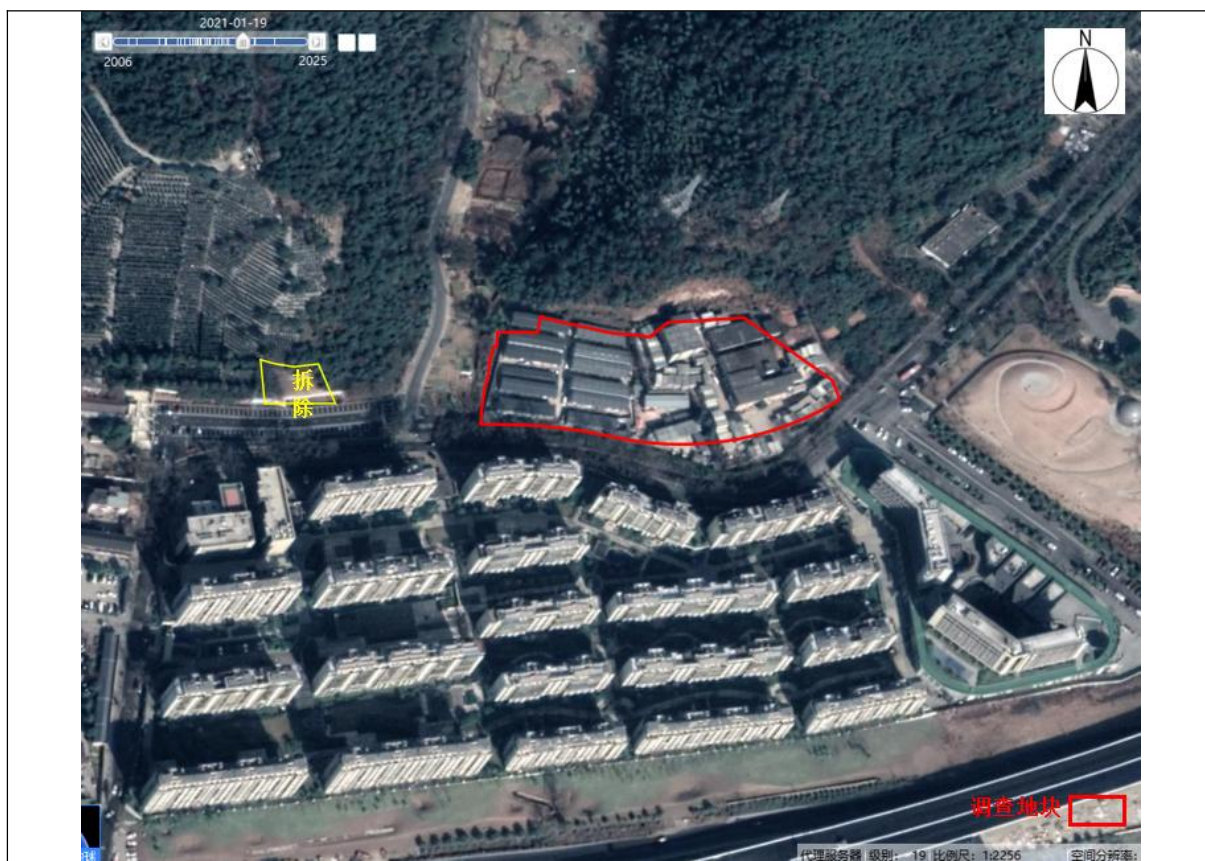
地块周边历史（2012 年）：地块外西南侧修建七贤山居居民区；南侧煤渣制砖扩建；东北侧垃圾分类处改建为垃圾分类推广中心。



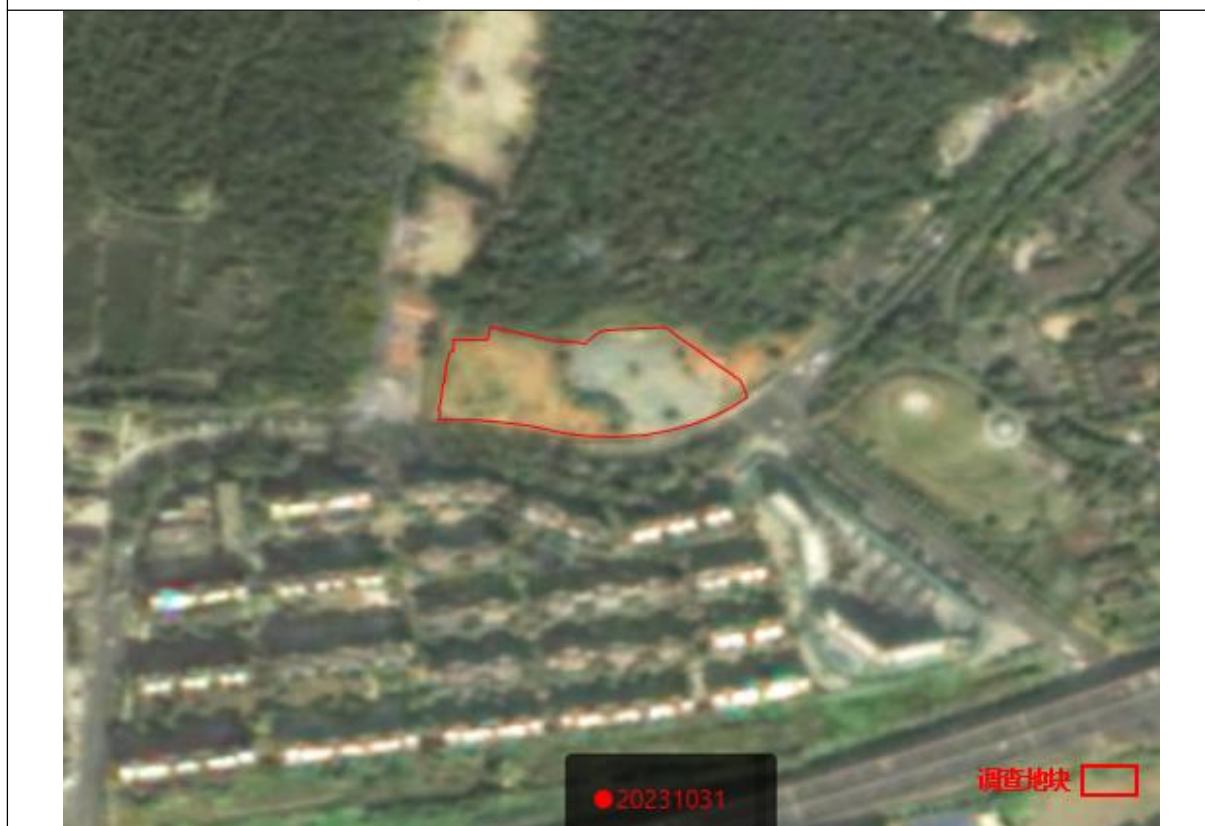








地块周边历史（2021 年）：地块外西侧七贤桥村村委（老村委地址）拆除。



地块周边历史（2023 年）：地块外无明显变化。

图 3-25 地块周边历史变化影像图

3.5.3 相邻地块污染识别

相邻地块历史主要为农用地、山体、居民区、学校、杭州天鹿丝织有限公司等企业等，其中农用地历史主要种植蔬菜，农药使用量少，对本地块影响较小；居民区、学校等生活污水经化粪池处理后纳入市政污水管网，生活垃圾由环卫部门清运，对本地块的影响较小；煤气罐存放处仅销售，不涉及生产，对本地块的影响较小；余杭区良渚镇大陆卫生院位于本次调查地块地下水流向下游，且不涉及生产废气，对本地块的影响较小，因此本次调查主要考虑地块外杭州天鹿丝织有限公司等企业对本地块影响，周边企业汇总及对本地块影响分析如下。



图 3-26 地块周边企业分布图

表 3-7 地块周边企业汇总表

序号	企业名称	方位及距离 (m)	生产时间	生产内容
1	垃圾分类推广中心（前垃圾分类处）	东北侧约 90	2009 年-至今	垃圾分类展推广中心
2	粽子包装厂	东南侧约 50	2009 年-2014 年	生产、包装粽子
3	煤渣制砖厂	南侧约 40	2007 年-2014 年	煤渣制砖
4	杭州乾盛实业有限公司	西南侧约 130	2006 年-2015 年	丁基橡胶内胎生产、销售
5	杭州天鹿丝织有限公司	西南侧约 40	1995 年-2015 年	纺织品生产、销售

3.5.3.1 垃圾分类推广中心（2009 年-至今）

垃圾分类推广中心位于本次调查地块外东北侧约 90m 处，根据人员访谈，该处一

直为垃圾分类展览，2010 年后重新修整过展厅，不涉及垃圾长期堆放及其余垃圾处置措施，因此对本次调查影响较小。

3.5.3.2 粽子包装厂（2009 年-2014 年）

粽子包装厂始于 2009 年左右，位于本次调查地块外东南侧约 50m 处，不属于本次调查地块地下水流向的上游区域，由于本次调查未收集到企业相关环评资料，因此主要根据人员访谈内容进行分析。

通过人员访谈得知，该厂主要进行粽子生产及包装，不涉及化学生产工艺及危化品，主要产生的污染物为糯米、粽叶等原材料残余、清洗废水、生活污水、生活垃圾等，其中残余的原材料同生活垃圾均由环卫部门清运处置，生活污水排入化粪池。

根据生产工艺，粽子包装厂清洗废水、生活污水等废水中需关注的特征污染因子主要为氨氮和耗氧量，但由于粽子包装厂区域整体地势低于调查地块的地势，且不属于本次调查地块地下水流向的上游区域，因此对本次调查影响较小。

3.5.3.3 煤渣制砖厂（2007 年-2014 年）

煤渣制砖厂成立于 2007 年左右，位于本次调查地块外南侧约 40m 处，属于本次调查地块地下水流向的下游区域，由于本次调查未收集到企业相关环评资料，因此主要根据人员访谈内容进行分析。

通过人员访谈，该厂主要利用煤渣压制成砖，不涉及其余生产工艺，因此无生产废水及废气产生，该厂距离调查地块较近，煤灰可能通过大气扩散沉降至地块内产生影响，主要考虑特征污染因子为氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、铅、镉、铜。

3.5.3.4 杭州乾盛实业有限公司（2006 年-2015 年）

杭州乾盛实业有限公司成立于 2006 年左右，位于本次调查地块外西南侧约 130m 处，属于本次调查地块地下水流向的下游区域，本次调查主要根据环评资料《杭州乾盛实业有限公司年产 200 万条丁基橡胶内胎建设项目环境影响补充说明》（浙江省天正设计工程有限公司，2009 年 5 月）对该企业进行分析。

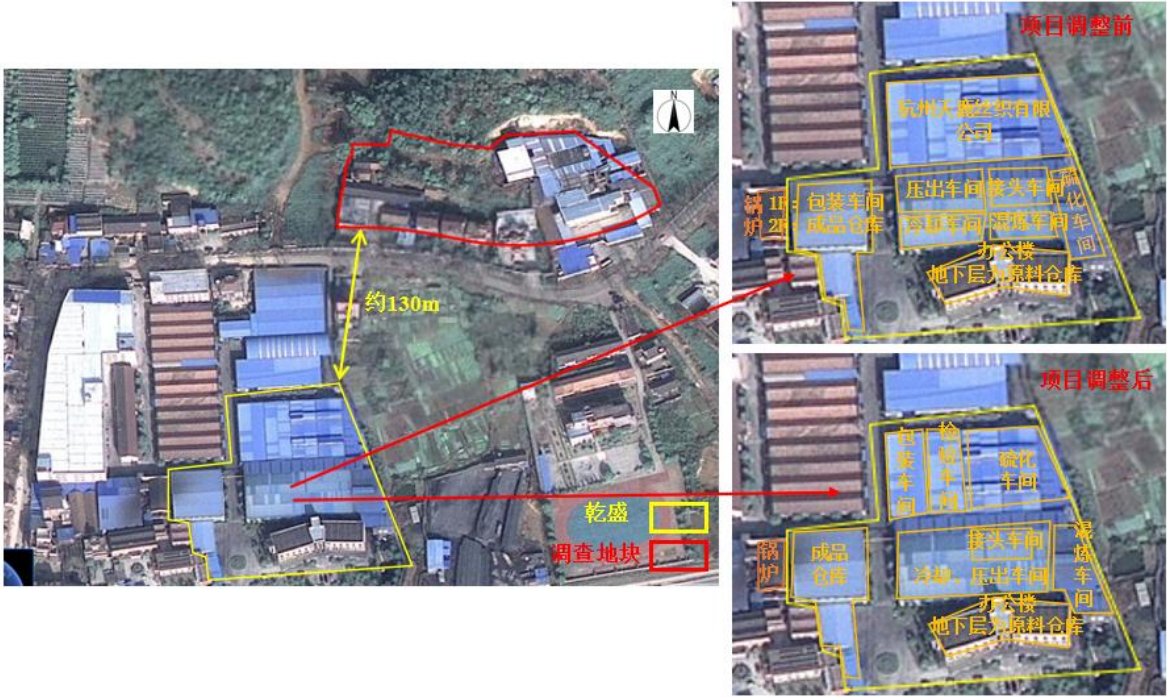


图 3-27 企业平面布局图

(1) 产品方案

年产 200 万条丁基橡胶内胎。

(2) 原辅材料

表 3-7 企业主要原辅材料消耗清单

序号	物料名称	消耗量 (t/a)
1	丁基橡胶	693
2	丁基再生胶	3516.9
3	炭黑	462.3
4	轻钙	51.3
5	石蜡油	102.6
6	石蜡	15.3
7	C5 石油树脂	82.2
8	氧化锌	51.3
9	防老剂	46.2
10	硫磺	51.6
11	促进剂	46.2
12	硬脂酸	15.3
13	水	13200
14	煤	1440

(3) 生产工艺

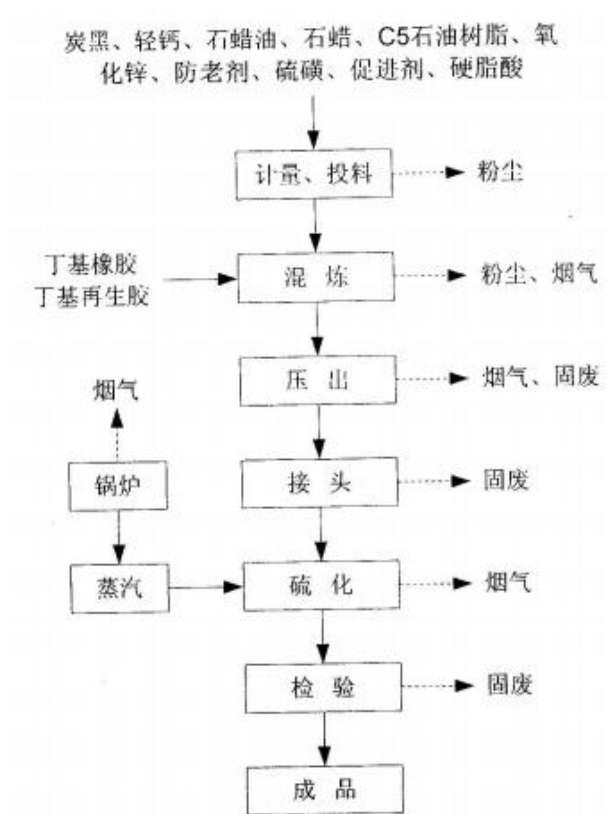


图 3-28 丁基橡胶内胎工艺流程图

备注：杭州乾盛实业有限公司与杭州天鹿丝织有限公司共用一个锅炉房。

（4）污染物产排情况

①废气：主要为粉状原料、投料及混炼工段产生的粉尘、混炼、压出、硫化工段产生的烟气以及燃煤锅炉产生的锅炉烟气。

粉尘：主要成分为炭黑、轻钙等，产生量约 2.78t/a，通过集气罩收集，再经布袋除尘器除尘处理后与炼胶烟气、硫化烟气一并送锅炉房经锅炉燃烧处理后通过 35m 高排气筒排放。

非甲烷总烃和 H_2S ：主要为混炼、压出工段产生的炼胶烟气和硫化工段产生的硫化烟气，产生总量约 31.62t/a。其中炼胶烟气中成分主要为烷烃、烯烃和芳烃及聚异戊二烯裂解产物，90%来自聚合物、6%来自防老剂、促进剂等，主要污染物以非甲烷总烃计；硫化烟气中成分主要为硫化氢、硫醇、硫化物等，防老剂分解产物的胺和氨等，烷基聚合物衍生物产生的碳氢化合物、有机酸和脂，主要为非甲烷总烃和 H_2S 。炼胶废气和硫化废气收集后一并送锅炉房燃烧后通过 35m 高烟囱排放，经过完全燃烧后非甲烷总烃转化为 CO_2 和水等， H_2S 转化为 SO_2 和水等。

燃煤锅炉烟气：燃煤锅炉烟气经过 XXS-6 高效水膜脱硫除尘装置治理，采用石灰脱硫，碱液循环脱硫处理，再经过 35m 高烟囱排放。

②废水：主要为生产冷却水用水、锅炉用水、水膜除尘用水、员工生活用水以及煤棚喷洒用水。

冷却水：包括开炼机的间接冷却水和成型工段的半成品直接冷却水，主要为循环使用，定期排放少量冷却水，其中间接冷却水可作锅炉除尘用水补充水，不外排。

锅炉除尘回水：沉淀后循环使用，不外排。

生活污水：产生量约 4080t/a，经公司自建的污水处理装置处理达标后排入纳污水体。

③固废：主要为煤渣、废包装材料、废橡胶、除尘器捕集粉尘、污泥和生活垃圾。

煤渣：产生量约 360t/a，作为制砖等建筑材料的生产原料出售。

废包装材料：原料炭黑、软化剂、促进剂等废包装材料产生量约 12.5t/a，由废品回收公司回收。

废橡胶：产生量约 365t/a，其中硫化工段产生的废橡胶约 263t/a，可回用于生产，硫化工段后产生的废橡胶约 102t/a，可出售综合利用。

除尘器捕集粉尘：产生量约 2.78t/a，经除尘器除尘后收集的炼胶粉尘约 2.2t/a，回用于生产的混炼工段。

污泥：污水处理站污泥产生量约 2.5t/a，与煤渣一起外运进行综合利用。

生活垃圾：产生量约 30t/a，由环卫部门清运处理。

（5）对本地块污染影响

根据上述分析，杭州乾盛实业有限公司生活污水中需要关注的特征污染因子主要为氨氮、耗氧量，但该企业位于本次调查地块地下水流向的下游区域，且固废妥善处置，因此废水（含生活污水）及固废对本次调查影响较小，主要考虑废气扩散沉降至地块内产生影响。根据上述分析，粉尘、炼胶烟气和硫化烟气均收集后经锅炉房燃烧处理后再排放，且燃烧后的成分主要为 CO_2 、 SO_2 和水等，但保守起见，考虑粉尘、炼胶烟气和硫化烟气可能仍有少量会扩散沉降至地块内，因此主要考虑粉尘、炼胶烟气、硫化烟气和燃煤锅炉烟气随大气扩散至地块内产生影响，此外，煤渣也可能产生粉尘并通过废气扩散沉降至地块内产生影响，主要关注特征污染因子为**钙、氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸盐、氟化物、汞、苯并[a]芘、砷、铅、镉、汞、铜**，其中钙无毒，

且无相关评价标准，因此钙不纳入检测范围内，因此主要关注的污染因子为氨氮、苯
乙烯、硫化物、硫酸盐、氟化物、汞、苯并[a]芘、砷、铅、隔、汞、铜。

3.5.3.5 杭州天鹿丝织有限公司（1995 年-2015 年）

杭州天鹿丝织有限公司成立于 1995 年左右，位于本次调查地块外西南侧约 40m，
属于本次调查地块地下水流向的下游区域，本次调查根据收集的资料《杭州天鹿丝织
有限公司技改扩产建设项目环境影响登记表》（2005 年）、《杭州天鹿丝织有限公司
新增纺织机械及配件制造建设项目环境影响登记表》（2007 年）对该企业进行分析。



备注：杭州天鹿丝织有限公司与杭州乾盛实业有限公司为同一个老板，办公楼在同一幢楼。

图 3-29 企业平面布局图

(1) 产品方案

表 3-8 企业产品方案一览表

序号	产品名称	年产量
1	机织布	600 万米/年
2	服装	5000 件/年
3	鞋、帽	5000 件/年
4	纺织机械	10 台/年
5	配件（齿轮等）	50 吨/年

(2) 主要原辅材料

企业主要原辅材料如下表所示。

表 3-9 主要原辅材料汇总表

序号	原辅材料名称	用量
1	钢材	80t/a
2	电机配件	10 套/年
3	化纤丝	1800t/a
4	棉纱	

5	机械润滑油	10kg/a
6	乳化液	10kg/a

(3) 生产工艺

企业生产工艺流程大致如下图所示。

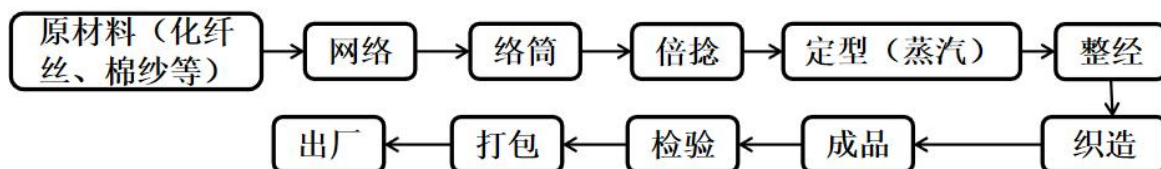


图 3-30 机织布生产工艺流程图示意图

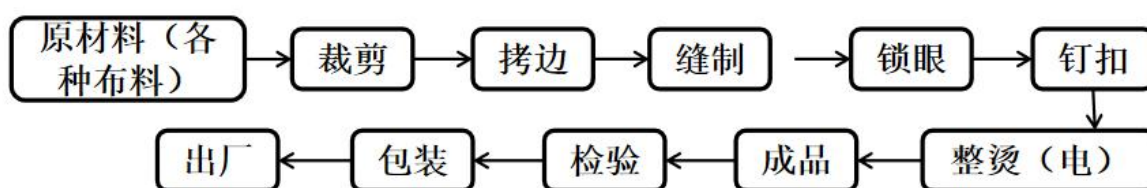


图 3-31 服装生产工艺流程图示意图

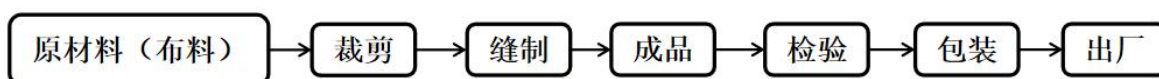


图 3-32 鞋、帽生产工艺流程图示意图

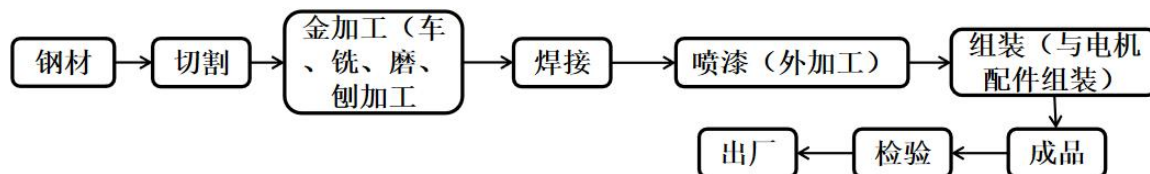


图 3-33 纺织机械生产工艺流程图示意图

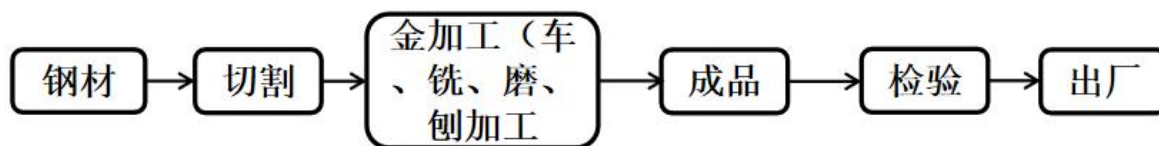


图 3-34 配件（齿轮等）生产工艺流程图示意图

说明：生产工艺包含燃煤供热，喷漆委托其他单位进行加工，项目无酸洗、磷化、镀锌等金属表面处理加工工艺。

(4) 污染物产排情况

废水：不存在工艺废水，主要为食堂剩菜剩饭的卤制水、洗涤水、厕所冲洗废水及职工一般生活污水。食堂剩菜剩饭的卤制水、洗涤水经隔油池沉淀池处理、厕所冲洗废水与职工一般生活污水一同排入埋地式 2 无动力生化装置，处理达标后纳管处理；

废气：粉尘、燃煤废气、焊接废气和油烟废气。粉尘颗粒较大，大部分沉降在切割设备周围，收集后卖给废品回收公司回收利用；焊接废气无组织排放；油烟废气经油烟净化装置处理后高空排放；

固废：主要为边角料、不合格产品、生活垃圾、废机械润滑油、废乳化液和食堂剩菜剩饭单设收集桶。其中边角料、不合格产品收集后可回收利用或卖给废品回收公司；生活垃圾由环卫部门及时清运并处置；废机械润滑油、废乳化液委托相关资质单位回收处理；食堂剩菜剩饭单设收集桶定期提供给农户做饲料使用。

（5）对本地块污染影响

根据上述分析，杭州天鹿丝织有限公司生活污水中需要关注的特征污染物主要为氨氮、耗氧量，但该企业位于调查地块地下水下游区域，固废妥善处理，无生产废水产生，因此废水和固废对本次调查地块影响较小，主要考虑废气扩散沉降的影响。根据上述分析，企业历史生产产生的废气主要为粉尘、燃煤废气、焊接废气和油烟废气，其中粉尘大多数沉降于车间内，对调查地块影响较小；焊接废气产生量较少，对调查地块影响较小；油烟废气处理后排放对调查地块影响较小；主要关注燃煤烟气和煤渣粉尘随大气扩散、沉降至地块内产生的影响，主要关注特征污染因子为**氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、铅、镉、汞、铜**。

3.5.4 相邻地块污染识别汇总

根据上述分析，地块周边相关企业的污染识别汇总如下表所示。

表 3-8 地块周边企业污染识别一览表

序号	企业名称	方位及距离（m）	污染来源	污染物名称
1	煤渣制砖厂	南侧约 40	煤灰随大气扩散沉降	氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、 铅、镉、汞、铜
2	杭州乾盛实业有限公司	西南侧约 130	燃煤烟气和煤灰粉尘 随大气扩散沉降	氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸 盐、氟化物、苯并[a]芘、汞、 砷、铅、镉、汞、铜
3	杭州天鹿丝织有限公司	西南侧约 40	燃煤烟气和煤灰粉尘 随大气扩散沉降	氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、 铅、镉、汞、铜

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈了解，良渚文化村单元 YH060201-13 地块历史上主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚。地块内历史无泄漏、也无污染事故发生，现场踏勘未发现存在明显污染痕迹或存在异味的区域。根据对地块内企业历史生产的分析，主要考虑杭州日月化工有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司历史生产及污染产生的影响，主要关注特征污染因子有耗氧量、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、pH、锂、钛、钡、表面活性剂、异佛尔酮、丙酮、苯、甲苯、乙苯、氯苯、环己酮、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、银。

相邻地块历史上主要为农用地、山体、居民区、学校、杭州天鹿丝织有限公司等企业等。通过资料收集与分析、现场踏勘及人员访谈，农用地、居民区、学校等对本次调查地块影响较小；杭州天鹿丝织有限公司等企业历史生产过程中可能废气可能随大气扩散沉降至地块内产生影响，主要关注特征污染因子为氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸盐、氟化物、汞、苯并[a]芘、砷。

表 3-10 地块内及周边企业污染汇总表

序号	企业名称	方位及距离 (m)	污染来源	污染物名称	检测因子
地块内					
1	杭州日月化工有限公司	地块内东侧	原辅材料、污水、机械设备润滑油跑冒滴漏；生产时废气、粉尘沉降	乙二醇、新戊二醇、三羟基甲基丙烷、单丁基氧化锡、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、pH、亚磷酸三苯酯、锂、二甲基咪唑、聚酯树脂、环氧树脂、钛、钡、钙、表面活性剂、异佛尔酮、二丙酮醇、丙酮、醋酸丁酯、镁、丙烯酸树脂、2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮、乙酸丁酯、二甲基硅氧烷、二氧化硅、苯、甲苯、乙苯、氯苯、乙烯、正丁醇、环己酮、醋酸乙酯、石油烃	耗氧量、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、pH、锂、钛、钡、表面活性剂、异佛尔酮、丙酮、苯、甲苯、乙苯、氯苯、环己酮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃

序号	企业名称	方位及距离 (m)	污染来源	污染物名称	检测因子
				(C ₁₀ -C ₄₀)、多环芳烃	
2	杭州余杭大陆友谊印务有限公司	地块内西南侧	油墨及机械设备润滑油跑冒滴漏	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、多环芳烃、银	苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、多环芳烃、铅、隔、汞、银
地块外					
1	煤渣制砖厂	南侧约 40	煤灰随大气扩散沉降	氟化物、苯并[a]芘、汞、砷	氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、铅、隔、汞、铜
2	杭州乾盛实业有限公司	西南侧约 130	燃煤烟气和煤灰粉尘随大气扩散沉降	钙、氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸盐、氟化物、苯并[a]芘、汞、砷	氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸盐、氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、铅、隔、汞、铜
3	杭州天鹿丝织有限公司	西南侧约 40	燃煤烟气和煤灰粉尘随大气扩散沉降	氟化物、苯并[a]芘、汞、砷	氟化物、苯并[a]芘、汞、砷、铅、隔、汞、铜

由于通过第一阶段调查无法排除地块内和地块周边污染源对本次调查地块土壤和地下水的影响,为进一步了解地块内和地块周边污染对本次调查地块土壤和地下水的影响,本次调查按照导则规定的土壤污染状况调查工作程序进行了第二阶段土壤污染状况初步调查。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点原则

1、总体要求

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号）等文件的相关要求以及调查地块潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该场地内土壤、地下水进行布点监测。

2、布点原则及方法

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求，土壤样品布点采样原则为：原则上，“初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。”

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），土壤及地下水布设方法如下：

（1）土壤采样布点

根据地块土壤污染状况调查阶段性结论确定的地理位置、地块边界及各阶段工作要求，确定布点范围。在所在区域地图或规划图中标注出准确地理位置，绘制地块边界，并对场界角点进行准确定位。地块土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法及分区布点法等。

一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

①可根据原地块使用功能和污染特征，选择可能污染较重的工作单元的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等。

②对于污染较均匀的地块（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的地块（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据地块的形状采用系统随机布点法，在每个工作单元的中心采样。

③监测点位的数量与采样深度应根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等调查阶段性结论确定。

本次调查地块总面积 9825m²，历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，其中杭州日月化工有限公司涉及化工企业，总面积约 4300m²，占地块内面积约 3900m²），根据〔2024〕47 号文要求，按照涉嫌污染区域要求 20*20m 进行布点，因此采用专业判断法结合系统布点法在地块内共布设 23 个土壤采样点，在地块外西北侧未受扰动的区域布设 1 个土壤对照采样点。

（2）地下水采样布点

地块内地下水应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区布点。

一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

①地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

②应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。

③对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。

本次调查在地块内共布设 7 个地下水采样点，在地块外西北侧地下水流向的相对上游区域布设 1 个地下水对照采样点。

4.1.2 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《中灵线改建项目岩土工程勘察报告（详勘）》，地块所在区域从上至下分别为杂填土、粉质黏土、素填土、含黏性土碎石、全风化泥质粉砂岩、强风化泥质砂岩等。其中粉质黏土层底埋深 12.50~3.80m，层厚 8.70~1.00m，土壤钻孔至 6m 时即可达到粉质黏土层，同时本次调查地块不涉及 DNAPLs（重非水相液体），污染物较难向下迁移，因此本次初步设计采样钻探深度为 6.0m，实际采样深度根据现场钻探情况调整。

2、地下水建井深度

根据收集的地勘资料，勘察区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两类。孔隙潜水主要赋存于上部土层中，水量较小，水位埋深浅，勘察期间于钻孔中实测地下水位埋深在 1.30-1.60m，主要接受周边河网及大气降水补给，地面蒸发和侧向径流是其主要排泄方式。受河道水位及降水影响，地下水位变化较大，根据附近水文资料，丰水期地下水接近地表。根据本次调查浅层地下水及上层滞水的污染情况，本次调查设置地下水监测井深度与所在土壤点钻探深度一致，初步定为 6.0m。当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4.1.3 采样深度

1、土壤采样深度

按《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求，扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5m 以下土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5m~6m 土壤采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

根据以上要求，每个点位送检土壤样品不少于 4 个，送检样品筛选要求如下：

- (1) 表层 0 cm~50 cm 处（每个点位均需要送样）；
- (2) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- (3) 钻孔底层（每个点位均需要送样）；
- (4) 水位线附近；
- (5) 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，可适当增加送检土壤样品。

2、地下水采样深度

地下水监测井的深度同土壤监测井钻探深度，初步定为 6.0m，具体根据实际钻孔时场地的地层结构进行调整，打孔后进行洗井后方可取水样，检测石油烃样品取样时采集表层样品，其余指标样品采样深度位于监测井水面下 0.5m 处。



图 4-2 本次调查地块与对照点位位置图

表 4-1 本次调查地块采样点位布设说明表

序号	点位	布点位置	采样点坐标		布点说明	钻探深度 (m)
			E	N		
1	S0/W0	地块外西北侧约 250m，地下水上游区域，历史为农用地	120°00'34.286"	30°21'18.619"	根据现场情况，地块外东北侧和北侧均为山体，无采样条件，且地块西侧空地已全部被围挡包围，无法进入采样，所以本次调查将对照点布设于地块外西北侧约 250m 处，同时为地下水相对上游区	6

序号	点位	布点位置	采样点坐标		布点说明	钻探深度 (m)
			E	N		
					域，公路地势较此处地势低，因此公路对对照点所在区域的影响较小，历史也未受扰动	
2	S1	历史为农用地、车棚、粉末涂料车间	120°00'39.661"	30°21'08.688"	考虑粉末涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏对地块的影响	6
3	S2/W1	历史为农用地、聚酯树脂涂料生产车间、靠近废水池	120°00'39.352"	30°21'09.329"	考虑聚酯树脂涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏影响	6
4	S3	历史为农用地、氯磺化聚乙烯涂料车间	120°00'38.673"	30°21'09.605"	考虑氯磺化聚乙烯涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏影响	6
5	S4	历史为农用地、硅丙系列墙体涂料生产车间	120°00'38.695"	30°21'09.028"	考虑硅丙系列墙体涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏影响	6
6	S5/W2	历史为农用地、废水池	120°00'39.234"	30°21'08.809"	考虑废水跑冒滴漏影响	6
7	S6	历史为农用地、空地	120°00'38.675"	30°21'08.153"	系统布点	6
8	S7/W3	历史为农用地、PF-01 型防腐涂料车间	120°00'37.976"	30°21'08.095"	考虑 PF-01 型防腐涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏的影响	6
9	S8	历史为农用地、硅丙系列墙体涂料生产车间	120°00'38.086"	30°21'08.779"	考虑硅丙系列墙体涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏影响	6
10	S9/W4	历史为农用地、氯磺化聚乙烯	120°00'38.212"	30°21'09.262"	考虑氯磺化聚乙烯涂料设国	6

序号	点位	布点位置	采样点坐标		布点说明	钻探深度 (m)
			E	N		
		涂料车间			产、设备润滑油跑冒滴漏影响	
11	S10	历史为农用地、原辅材料仓库、固废仓库	120°00'38.196"	30°21'09.919"	考虑原辅材料跑冒滴漏和固废的影响	6
12	S11	历史为农用地、原辅材料仓库	120°00'37.530"	30°21'09.867"	考虑原辅材料跑冒滴漏影响	6
13	S12	历史为农用地、PF-01 型防腐涂料生产车间	120°00'37.841"	30°21'09.069"	考虑 PF-01 型防腐涂料生产、润滑油跑冒滴漏的影响	6
14	S13	历史为农用地、PF-01 型防腐涂料生产车间	120°00'37.596"	30°21'08.576"	考虑 PF-01 型防腐涂料生产、设备润滑油跑冒滴漏的影响	6
15	S14	历史为农用地、PF-01 型防腐涂料生产车间	120°00'37.726"	30°21'08.160"	考虑 PF-01 型防腐涂料生产、润滑油跑冒滴漏的影响	6
16	S15	历史为农用地、居民房	120°00'36.722"	30°21'08.456"	系统布点	6
17	S16	历史为农用地、产品仓库	120°00'36.962"	30°21'09.253"	考虑产品对地块的影响	6
18	S17	历史为农用地、产品仓库	120°00'36.940"	30°21'09.941"	考虑仓库的影响	6
19	S18/W5	历史为农用地、仓库、空地、工棚	120°00'35.503"	30°21'09.762"	考虑仓库、工棚的影响	6
20	S19	历史为农用地、空地、工棚	120°00'35.807"	30°21'09.011"	考虑工棚的影响	6
21	S20/W6	历史为农用地、居民房、工棚	120°00'35.413"	30°21'08.394"	考虑居民生活、工棚的影响	6
22	S21	历史为农用地、印务公司成品仓库、工棚	120°00'34.036"	30°21'08.580"	系统布点	6
23	S22/W7	历史为农用地、印务公司印刷车间（含洗版、	120°00'34.334"	30°21'09.005"	考虑油墨、机械设备润滑油跑冒滴漏的影响	6

序号	点位	布点位置	采样点坐标		布点说明	钻探深度 (m)
			E	N		
		晒版、印刷）、 工棚			响	
24	S23	历史为农用地、 办公区域、工棚	120°00'33.969"	30°21'09.625"	系统布点	6

4.2 分析检测方案

根据前期调查了解分析，地块内历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，相邻地块历史为农用地、山体、居民区、学校、杭州天鹿丝织有限公司等企业等。根据前文污染识别分析，地块内及周边企业在历史生产过程中可能对地块土壤和地下水产生污染影响。根据企业污染影响分析中对污染物毒性、有无评价标准等进行筛选后，本次调查检测特征污染因子为耗氧量、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、pH、锂、钛、钡、表面活性剂、异佛尔酮、丙酮、苯、甲苯、乙苯、氯苯、环己酮、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、银、氟化物、苯并[a]芘、砷、氨氮、苯乙烯、硫化物、硫酸盐、汞。其中苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、氯苯、多环芳烃、苯乙烯、汞、苯并[a]芘、砷已包含在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1所列45项必测项目，耗氧量、表面活性剂、氨氮、硫化物、硫酸盐仅地下水中检测。

表 4-2 调查地块检测指标汇总表

样品介质	检测指标
土壤 (55 项)	(1) pH; (2) 土壤基本项目 (45 项) ①金属 (7 项): 砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍; ②挥发性有机物 VOCs (27 项): 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; ③半挥发性有机物 SVOCs (11 项): 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-c,d]芘、萘; (3) 增测特征因子 (9 项): 锂、钛、钡、异佛尔酮、环己酮、丙酮、银、氟化物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。
地下水 (78 项)	(1) 地下水常规及重金属指标 (32 项): pH 值、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类 (以

样品介质	检测指标
	苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(COD _{Mn} 法)、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍; (2) 挥发性有机物(27项): 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; (3) 半挥发性有机物(11项): 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、蔡; (4) 特征污染物(8项): 锂、钛、钡、异佛尔酮、丙酮、环己酮、银、可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)。

4.3 采样方案小结

本次良渚文化村单元 YH060201-13 地块土壤污染状况初步调查在地块内共布设 23 个土壤采样点位、7 个地下水采样点位,同时地块外布设 1 个土壤对照监测点位和 1 个地下水对照监测点位。

本次调查涉及的检测项目主要由浙江鸿博环境检测有限公司进行检测,其中土壤中的环己酮分包给浙江中一检测研究院股份有限公司检测,土壤中的锂、钛、钡、银分包给杭州质谱检测技术有限公司进行检测,地下水中的丙酮分包给江苏微谱检测技术有限公司检测,地下水中的铅、镉、镍、钡、银分包给中煤浙江检测有限公司检测。

5 现场采样和实验室分析

针对本次调查的初步采样与分析工作，我单位委托上海洁壤环保科技有限公司、杭州净壤环保科技有限公司、浙江本正环保科技有限公司分别于 2024 年 10 月 29 日、2024 年 11 月 4 日、2024 年 11 月 4 日-2024 年 11 月 6 日进行土壤钻探和地下水建井，同时委托浙江鸿博环境检测有限公司进行土壤样品现场采集、快速检测等，其中土壤中的环己酮分包给浙江中一检测研究院股份有限公司检测，土壤中的锂、钛、钡、银分包给杭州质谱检测技术有限公司进行检测，地下水中的丙酮分包给江苏微谱检测技术有限公司检测，地下水中的铅、镉、镍、钡、银分包给中煤浙江检测有限公司检测，我单位项目负责人全过程跟踪指导；于 2024 年 11 月 11 日对本项目地下水监测井进行采样前洗井，稳定后进行地下水样品采集。

表 5-1 土壤、地下水采样、检测时间

样品	钻孔建井	采样日期	交接日期	检测日期
地下水	2024.11.4-2024.11.6	2024.11.11	2024.11.11	2024.11.11-11.20
土壤	2024.10.29、2024.11.4	2024.10.29、2024.11.4	2024.10.29、2024.11.4	2024.10.29-11.13

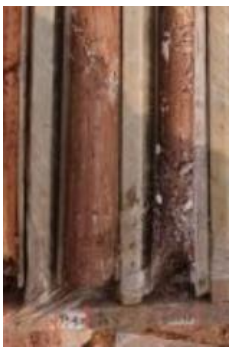
5.1 现场采样调整说明

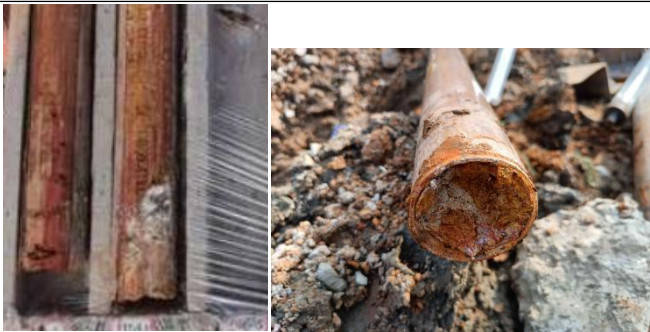
本次调查地块土壤采样深度初步设计为 6.0m，根据现场钻孔情况，大部分区域土层中全风化泥质粉砂岩埋深较浅，现场实际钻探未能达到设计采样深度，因此土壤现场实际采样深度调整为钻至全风化泥质粉砂岩。此外，本次调查地块内点位无移动情况。具体土层及深度情况见下表。

此外，根据现场洗井情况，W6 点位无地下水可以进行采样检测。

表 5-2 采样点位钻探深度调整

序号	深度调整点位	设计采样深度 (m)	实际采样深度 (m)	现场土层照片
1	S1	6.0	4.1	

序号	深度调整点位	设计采样深度 (m)	实际采样深度 (m)	现场土层照片
2	S2	6.0	3.8	
3	S3	6.0	3.0	
4	S4	6.0	4.4	
5	S5	6.0	3.8	
6	S6	6.0	3.6	

序号	深度调整点位	设计采样深度 (m)	实际采样深度 (m)	现场土层照片
7	S7	6.0	2.5	
8	S8	6.0	3.8	
9	S9	6.0	4.0	
10	S10	6.0	4.8	

序号	深度调整点位	设计采样深度 (m)	实际采样深度 (m)	现场土层照片
11	S11	6.0	3.0	
12	S12	6.0	4.8	
13	S13	6.0	3.0	
14	S14	6.0	2.5	
15	S15	6.0	3.0	

序号	深度调整点位	设计采样深度 (m)	实际采样深度 (m)	现场土层照片
16	S16	6.0	3.0	
17	S18	6.0	3.0	
18	S19	6.0	3.0	
19	S22	6.0	2.0	

序号	深度调整点位	设计采样深度 (m)	实际采样深度 (m)	现场土层照片
20	S23	6.0	4.5	
21	W6	6.0	6.0	地下水水量少，无法采样检测 

5.2 现场探测方法和程序

本项目现场土壤和地下水采样按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《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）》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（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）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《浙江省环境监测质量保证技术规定第三版（试行）》等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

5.2.1 现场检测流程

5.2.1.1 基本原则

现场检测必须按照检测标准进行。现场检测前进行现场检测仪器校准或核查，检查仪器的量值溯源情况。

现场监测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

5.2.1.2 现场快速检测流程

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考。采用便携式有毒气体分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表

表 5-3 现场快速检测设备检测项目

序号	设备名称	厂家	型号	核查方式	检测项目
1	光离子化检测仪（PID）	美国华瑞	PGM7320	异丁烯标气校准	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等）
2	能量色散荧光光谱仪	苏州浪声科学仪器	Truex200s	校准，土壤标样校准	砷、镉、铜、铅、汞、镍等金属元素的含量

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校准，填写《土壤现场仪器自校记录表》。

现场快速检测土壤中 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占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒取样后在 30min 内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10min 后摇晃或振荡自封袋约 30s，静置 2min 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。XRF 筛查时尽量将样品摊平，扫描 60 秒后记录读数并做好相应的记录求。

5.2.2 现场送检样品筛选

根据现场快速检测结果以及结合样品性状判断进行送样，本次调查土壤样品送检

按表层样、水位线附近、采样间隔不超过 2m、底层样、异常样品等原则进行了送样，每个土层均送检土壤样品，样品送检相对合理，具体原则如下：

- （1）表层 0cm~50cm 处；
- （2）0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m；
- （3）水位线附近；
- （4）钻孔底层；

每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检。

本次初步采样分析土壤、地下水实际采样及送检样品情况汇总详见下表。

表 5-4 本次土壤采样、送检样品信息表

点位	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
	东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
S0	120°00′34.286″	30°21′18.619″	1	0-0.5	0.2	17	38	18	0.083	39	21	0.011	7	杂填土	0--1.0	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	23	43	25	0.065	42	24	0.015	7					
			3	1.0-1.5	0.2	27	62	23	0.042	43	36	0.020	6					
			4	1.5-2.0	0.3	19	63	27	0.070	54	29	0.017	10	粉质粘土夹砾石	1.0-6.0	棕，无气味，潮~湿，密	√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.2	16	45	21	0.071	49	27	0.014	5					
			6	2.5-3.0	0.1	14	41	20	0.064	33	21	0.007	6					
			7	3.0-4.0	0.2	10	20	13	0.045	16	8	0.004	4				√	水位线附近样品
			8	4.0-5.0	0.1	11	23	11	0.048	29	12	0.006	4					
			9	5.0-6.0	0.2	7	22	9	0.062	21	15	0.008	5				√	底层样
S1	120°00′39.661″	30°21′08.688″	1	0-0.5	0.2	9	33	8	0.075	29	21	0.018	5	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，平行样
			2	0.5-1.0	0.3	14	45	7	0.063	26	15	0.024	5	粉质粘土夹砾石	0.5-4.0	棕~砖红，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.2	12	31	16	0.054	21	15	0.007	4					
			4	1.5-2.0	0.2	9	29	12	0.045	17	6	0.005	4				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.1	10	27	19	0.061	39	14	0.012	6					
			6	2.5-3.0	0.2	16	24	14	0.079	27	10	0.004	5					
			7	3.0-4.0	0.3	13	35	17	0.071	33	11	0.005	8				√	水位线附近样品，底层样
			8	4.0-4.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	4.0-4.1	/	/	/
S2	120°00′39.352″	30°21′09.329″	1	0-0.5	0.2	11	49	21	0.077	30	15	0.008	7	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	16	36	22	0.063	23	12	0.007	4	粉质粘土夹砾石	0.5-3.7	棕，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.2	13	43	29	0.045	21	14	0.012	3					
			4	1.5-2.0	0.1	12	24	12	0.048	14	9	0.009	3				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.3	10	29	30	0.012	20	7	0.008	6					
			6	2.5-3.0	0.2	7	47	14	0.034	16	13	0.015	3					
			7	3.0-3.7	0.3	8	29	10	0.069	24	10	0.007	5				√	水位线附近样品，底层样
			8	3.7-3.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	3.7-3.8	/	/	/
S3	120°00′38.673″	30°00′09.605″	1	0-0.5	0.3	8	26	8	0.042	19	7	0.004	3	杂填土	0-1.0	砖红，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.2	13	33	17	0.052	20	14	0.011	5					
			3	1.0-1.5	0.1	10	25	26	0.103	27	13	0.007	4	粉质粘土夹砾石	1.0-2.8	砖红，无气味，潮~湿，密		
			4	1.5-2.0	0.3	11	35	15	0.067	25	9	0.009	5				√	水位线附近样品，平行样
			5	2.0-2.5	0.2	16	41	33	0.092	19	15	0.007	5					
			6	2.5-2.8	0.3	13	34	15	0.069	45	17	0.006	6				√	底层样
			7	2.8-3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.8-3.0	/	/	/
S4	120°00′38.695″	30°21′09.028″	1	0-0.5	0.0	21	59	24	0.177	72	23	0.022	10	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.2	22	45	19	0.063	46	20	0.012	7	粉质粘土夹砾石	0.5-4.2	棕~砖红，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.3	16	57	24	0.072	39	17	0.023	6					

点位	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
	东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
			4	1.5-2.0	0.1	17	34	16	0.070	28	11	0.008	6				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.2	23	26	23	0.049	32	14	0.017	4					
			6	2.5-3.0	0.3	19	40	15	0.051	43	16	0.026	5					
			7	3.0-4.2	0.2	14	30	18	0.054	30	7	0.002	5				√	水位线附近样品，底层样
			8	4.2-4.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/
S5	120°00'39.234"	30°21'08.809"	1	0-0.5	0.2	38	10	73	0.782	126	49	0.144	17	杂填土	0-1.0	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.1	34	75	60	0.145	46	41	0.075	15					
			3	1.0-1.5	0.2	23	87	34	0.203	57	28	0.063	10	粉质粘土夹砾石	1.0-3.7	棕，无气味，潮~湿，密		
			4	1.5-2.0	0.3	21	84	39	0.154	39	33	0.087	13				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.2	26	43	42	0.074	44	36	0.094	10					
			6	2.5-3.0	0.1	16	55	28	0.083	35	25	0.066	11					
			7	3.0-3.7	0.3	13	40	22	0.095	34	17	0.012	8				√	水位线附近样品，底层样，平行样
			8	3.7-3.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	3.7-3.8	/	/	/
S6	120°00'38.675"	30°21'08.153"	1	0-0.5	0.2	12	37	21	0.067	24	10	0.007	6	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	15	33	16	0.063	33	24	0.007	6	粉质粘土夹砾石	0.5-3.5	棕~砖红，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.2	10	26	23	0.054	25	27	0.013	5					
			4	1.5-2.0	0.1	13	40	18	0.072	30	10	0.007	5				√	间隔不大于 2m，平行样
			5	2.0-2.5	0.3	14	47	27	0.060	24	17	0.019	7					
			6	2.5-3.0	0.2	12	45	24	0.039	29	16	0.022	4					
			7	3.0-3.5	0.3	15	55	21	0.085	27	13	0.011	6				√	水位线附近样品，底层样
			8	3.5-3.6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	3.5-3.6	/	/	/
S7	120°00'37.976"	30°21'08.095"	1	0-0.5	0.2	20	45	14	0.124	45	29	0.012	8	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，平行样
			2	0.5-1.0	0.2	27	53	17	0.205	52	35	0.049	7	粉质粘土夹砾石	0.5-2.3	棕~黄棕，无气味，潮，稍密~密		
			3	1.0-1.5	0.3	15	60	25	0.138	41	33	0.033	9					
			4	1.5-2.3	0.3	25	60	18	0.156	44	39	0.069	10				√	底层样
			5	2.3-2.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.3-2.5	密	/	/
S8	120°00'38.086"	30°21'08.779"	1	0-0.5	0.2	12	39	16	0.061	15	11	0.006	6	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.1	19	43	27	0.049	23	12	0.012	5	粉质粘土夹砾石	0.5-3.7	棕，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.1	14	59	19	0.038	21	17	0.023	6					
			4	1.5-2.0	0.2	15	55	21	0.085	27	13	0.011	6				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.58	0.1	17	46	20	0.062	33	22	0.015	4					
			6	2.5-3.0	0.0	12	42	26	0.049	25	14	0.008	6					
			7	3.0-3.7	0.1	16	46	19	0.076	41	12	0.008	8				√	水位线附近样品，底层样
			8	3.7-3.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	3.7-3.8	/	/	/
S9	120°00'38.212"	30°21'09.262"	1	0-0.5	0.2	20	45	23	0.082	43	41	0.011	8	杂填土	0-0.5	砖红，无气味，潮，密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	15	42	17	0.064	52	37	0.014	6	粉质粘土夹砾石	0.5-3.9	砖红，无气味，潮~湿，密		

点位	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
	东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
			3	1.0-1.5	0.1	17	50	19	0.070	44	35	0.023	5					
			4	1.5-2.0	0.3	13	39	14	0.076	40	31	0.010	6				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.2	16	37	16	0.067	33	24	0.015	7					
			6	2.5-3.0	0.2	13	29	13	0.065	26	19	0.008	4					
			7	3.0-3.9	0.3	11	33	12	0.057	25	8	0.007	5				√	水位线附近样品，底层样
			8	3.9-4.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/
S10	120°00′38.196″	30°21′09.919″	1	0-0.5	0.3	6	19	11	0.028	12	10	0.005	4	杂填土	0-0.5	砖红，无气味，潮，密	√	表层样，平行样
			2	0.5-1.0	0.3	13	40	17	0.026	24	21	0.024	7	粉质粘土	0.5-3.0	砖红，无气味，潮，密		
			3	1.0-1.5	0.1	9	39	16	0.015	27	16	0.033	6					
			4	1.5-2.0	0.3	11	52	23	0.074	33	23	0.011	8				√	水位线附近样品
			5	2.0-2.5	0.2	12	36	20	0.037	36	29	0.201	7					
			6	2.5-3.0	0.1	13	43	17	0.046	37	33	0.013	6				√	间隔不大于 2m
			7	3.0-4.0	0.1	14	42	16	0.073	42	36	0.010	7	粉质粘土夹砾石	3.0-4.7	砖红，无气味，湿，密		
			8	4.0-4.7	0.2	14	51	24	0.067	25	7	0.008	15				√	底层样
			9	4.7-4.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	4.7-4.8	/	/	/
S11	120°00′37.530″	30°00′09.867″	1	0-0.5	0.1	11	42	15	0.110	39	19	0.011	7	杂填土	0-0.5	砖红，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.2	12	33	17	0.063	33	17	0.009	5	粉质粘土夹砾石	0.5-2.8	砖红，无气味，潮，密		
			3	1.0-1.5	0.2	17	27	27	0.054	29	14	0.017	7					
			4	1.5-2.0	0.3	11	35	20	0.071	28	10	0.008	6				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.1	14	34	30	0.039	17	11	0.026	4					
			6	2.5-2.8	0.3	15	34	15	0.072	22	12	0.010	3				√	底层样
			7	2.8-3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.8-3.0	/	/	/
S12	120°00′37.841″	30°00′09.069″	1	0-0.5	0.3	13	20	14	0.048	20	13	0.007	5	杂填土	0-0.5	砖红，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.2	19	30	18	0.054	26	16	0.015	4	粉质粘土	0.5-4.0	砖红，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.2	14	27	17	0.063	19	17	0.030	5					
			4	1.5-2.0	0.3	13	24	14	0.039	34	20	0.009	6					
			5	2.0-2.5	0.1	11	33	18	0.065	30	15	0.007	6				√	水位线附近样品，平行样
			6	2.5-3.0	0.2	16	29	13	0.047	27	21	0.004	6					
			7	3.0-4.0	0.3	13	38	12	0.053	25	10	0.005	5				√	间隔不大于 2m
			8	4.0-4.6	0.2	10	38	23	0.076	30	23	0.007	7	粉质粘土夹砾石	4.0-4.6	砖红，无气味，重潮，密	√	底层样
			9	4.6-4.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	4.6-4.8	/	/	/
S13	120°00′37.596″	30°00′09.576″	1	0-0.5	0.2	16	52	36	0.209	53	24	0.403	15	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.1	17	46	31	0.196	47	33	0.094	12	粉质粘土夹砾石	0.5-2.9	棕~棕黄，无气味，潮，密		
			3	1.0-1.5	0.2	19	54	29	0.478	39	27	0.036	10					
			4	1.5-2.0	0.3	21	59	21	0.406	66	34	0.051	7				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.2	24	40	40	0.332	50	29	0.105	6					

点位	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
	东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
			6	2.5-2.9	0.1	13	25	12	0.064	30	23	0.007	4	全风化泥质粉砂岩	2.9-3.0	/	√	底层样
			7	2.9-3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/
S14	120°00′37.726″	30°00′08.160″	1	0-0.5	0.3	12	35	15	0.063	25	15	0.008	6	杂填土	0-0.5	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，平行样
			2	0.5-1.0	0.2	15	37	20	0.075	39	24	0.007	5	粉质粘土夹砾石	0.5-2.4	砖红，无气味，潮，密		
			3	1.0-1.5	0.1	14	29	15	0.067	33	19	0.010	7					
			4	1.5-2.4	0.2	16	41	14	0.143	44	44	0.016	8				√	底层样
			5	2.4-2.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.4-2.5	/	/	/
S15	120°00′36.722″	30°00′08.456″	1	0-0.5	0.4	12	31	13	0.058	22	16	0.006	4	杂填土	0-2.5	棕~棕黄，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.4	7	40	18	0.042	17	10	0.007	5					
			3	1.0-1.5	0.5	14	19	25	0.033	24	7	0.014	3					
			4	1.5-2.0	0.3	9	39	17	0.050	15	5	0.006	4				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.4	12	27	19	0.068	19	30	0.009	5					
			6	2.5-3.0	0.3	13	35	14	0.068	33	32	0.006	6	粉质粘土夹砾石	2.5-3.0	棕黄，无，潮，密	√	水位线附近样品，底层样
S16	120°00′36.962″	30°00′09.253″	1	0-0.5	0.2	11	30	15	0.057	18	10	0.007	7	杂填土	0-0.3	棕黄，无气味，潮，稍密	√	表层样，平行样
			2	0.5-1.0	0.1	10	70	23	0.063	36	19	0.016	8	粉质粘土夹砾石	0.3-2.9	砖红，无气味，潮，密		
			3	1.0-1.5	0.2	16	65	17	0.152	32	17	0.023	7					
			4	1.5-2.0	0.3	13	74	18	0.143	48	15	0.018	10				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.2	20	49	30	0.237	43	17	0.027	6					
			6	2.5-2.9	0.1	9	43	13	0.065	34	14	0.007	5				√	底层样
			7	2.9-3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.9-3.0	/	/	/
S17	120°00′36.940″	30°21′09.941″	1	0-0.5	0.2	12	28	15	0.053	22	7	0.005	8	杂填土	0-0.5	砖红，无气味，潮，密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	17	42	13	0.060	17	9	0.007	7	粉质粘土	0.5-6.0	砖红~棕，无气味，潮~湿，密		
			3	1.0-1.5	0.2	19	39	17	0.032	23	12	0.015	8					
			4	1.5-2.0	0.1	12	36	14	0.035	32	49	0.023	9					
			5	2.0-2.5	0.3	8	35	18	0.063	60	88	0.011	16				√	水位线附近样品
			6	2.5-3.0	0.3	16	33	15	0.030	43	46	0.020	13					
			7	3.0-4.0	0.2	13	25	11	0.046	24	13	0.006	6				√	间隔不大于 2m
			8	4.0-5.0	0.2	12	44	16	0.014	58	30	0.014	10					
			9	5.0-6.0	0.3	9	57	11	0.117	40	24	0.018	11				√	底层样
S18	120°00′35.503″	30°00′09.762″	1	0-0.5	0.4	11	33	13	0.057	24	13	0.006	6	杂填土	0-2.5	棕 ， 无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样，平行样
			2	0.5-1.0	0.3	19	42	20	0.063	45	24	0.013	7					
			3	1.0-1.5	0.5	14	47	16	0.073	33	32	0.009	8					
			4	1.5-2.0	0.3	18	54	25	0.150	68	27	0.015	10				√	水位线附近样品
			5	2.0-2.5	0.3	13	58	23	0.090	49	37	0.012	10					
			6	2.5-2.9	0.4	14	66	17	0.123	80	62	0.018	11	粉质粘土	2.5-2.9	灰黄，无气味，湿，密	√	底层样
			7	2.9-3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.9-3.0	/	/	/

点位	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
	东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
S19	120°00'35.807"	30°21'09.011"	1	0-0.5	0.5	12	44	15	0.064	24	31	0.009	8	杂填土	0-2.9	棕~棕灰，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	11	32	19	0.098	49	37	0.015	7					
			3	1.0-1.5	0.4	16	47	30	0.033	36	24	0.072	6					
			4	1.5-2.0	0.3	15	57	22	0.127	59	26	0.018	10				√	水位线附近样品
			5	2.0-2.5	0.2	18	43	24	0.164	47	27	0.135	9					
			6	2.5-2.9	0.3	12	37	15	0.057	31	25	0.006	6				√	底层样
			7	2.9-3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	2.9-3.0	/	/	/
S20	120°00'35.413"	30°00'08.394"	1	0-0.5	0.7	14	65	18	0.125	52	30	0.007	8	杂填土	0-4.0	棕~棕灰~杂色，无气味，潮~湿，稍密~半密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.4	11	57	15	0.143	57	24	0.017	6					
			3	1.0-1.5	0.3	15	49	19	0.142	44	18	0.019	7					
			4	1.5-2.0	0.5	16	48	9	0.083	30	16	0.009	4				√	间隔不大于 2m
			5	2.0-2.5	0.4	13	52	23	0.078	27	23	0.014	4					
			6	2.5-3.0	0.6	17	46	14	0.090	40	19	0.023	6					
			7	3.0-4.0	0.3	11	55	18	0.059	27	14	0.008	5				√	水位线附近样品
			8	4.0-5.0	0.4	23	38	17	0.033	36	21	0.015	3	粉质粘土	4.0-6.0	棕，无气味，重潮，密		
			9	5.0-6.0	0.5	12	40	14	0.065	21	24	0.009	6				√	底层样，平行样
S21	120°00'34.036"	30°00'08.580"	1	0-0.5	0.2	4	10	5	0.014	17	4	0.002	3	杂填土	0-3.4	棕~棕灰，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	10	53	14	0.036	40	13	0.007	4					
			3	1.0-1.5	0.1	17	56	13	0.017	19	11	0.015	6					
			4	1.5-2.0	0.2	12	68	16	0.102	47	15	0.011	7				√	水位线附近样品
			5	2.0-2.5	0.4	13	39	17	0.039	23	19	0.013	5					
			6	2.5-3.0	0.3	12	47	16	0.402	46	23	0.010	6					
			7	3.0-4.0	0.4	16	52	21	0.122	61	27	0.016	6	粉质粘土	3.4-6.0	灰~棕灰，无气味，湿~重潮，密	√	间隔不大于 2m
			8	4.0-5.0	0.3	19	43	19	0.138	54	19	0.012	7					
			9	5.0-6.0	0.2	24	41	26	0.076	79	34	0.026	11				√	底层样
S22	120°00'34.334"	30°00'09.005"	1	0-0.5	0.4	12	36	15	0.087	45	16	0.011	6	杂填土	0-1.8	棕~棕灰，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	12	17	23	0.093	50	14	0.020	7					
			3	1.0-1.5	0.3	14	38	24	0.065	44	17	0.014	5					
			4	1.5-1.8	0.2	17	59	18	0.107	59	15	0.016	8				√	水位线附近样品，底层样
			5	1.8-2.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	1.8-2.0	/	/	/
S23	120°00'33.969"	30°00'09.625"	1	0-0.5	0.3	13	70	16	0.111	47	21	0.014	8	杂填土	0-3.0	棕~棕灰，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
			2	0.5-1.0	0.3	16	63	26	0.093	50	33	0.023	7					
			3	1.0-1.5	0.4	14	79	41	0.164	43	29	0.019	12					
			4	1.5-2.0	0.2	13	55	20	0.147	64	56	0.014	11				√	水位线附近样品
			5	2.0-2.5	0.5	12	48	30	0.138	68	43	0.026	10					
			6	2.5-3.0	0.3	17	53	22	0.204	54	28	0.033	7					

点位	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
	东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
			7	3.0-4.3	0.3	19	91	18	0.136	45	43	0.021	8	粉质粘土	3.0-4.3	棕灰，无气味，重潮，密	√	底层样
			8	4.3-4.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	全风化泥质粉砂岩	4.3-4.5	/	/	/

表 5-5 地下水采样信息表

点位	采样日期	采样点坐标		地面高程（m）	水位埋深（m）	水位高程（m）	水位特征描述
		东经	北纬				
W0	2024.11.11	120°00'34.286"	30°21'18.619"	26.37	1.92	24.45	有显著泥沙，无臭无味
W1	2024.11.11	120°00'39.352"	30°21'09.329"	18.02	1.70	16.32	有显著泥沙，无臭无味
W2	2024.11.11	120°00'39.234"	30°21'08.809"	17.56	1.77	15.79	有显著泥沙，无臭无味
W3	2024.11.11	120°00'37.976"	30°21'08.095"	18.03	2.18	15.85	有显著泥沙，无臭无味
W4	2024.11.11	120°00'38.212"	30°21'09.262"	18.21	1.78	16.43	有显著泥沙，无臭无味
W5	2024.11.11	120°00'35.503"	30°00'09.762"	18.93	2.31	16.62	有显著泥沙，无臭无味
W6	2024.11.11	120°00'35.413"	30°00'08.394"	17.00	/	/	水量太少，无法采样
W7	2024.11.11	120°00'34.334"	30°00'09.005"	17.22	2.43	14.79	有显著泥沙，无臭无味

5.3 采样方法和程序

5.3.1 土壤采样方法和程序

1、土壤钻探样品

本项目土壤点位于2024年10月29日、2024年11月4日运用HCZ450型钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

- A. 将带土壤采样功能的1.5 m内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- C. 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- D. 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如：

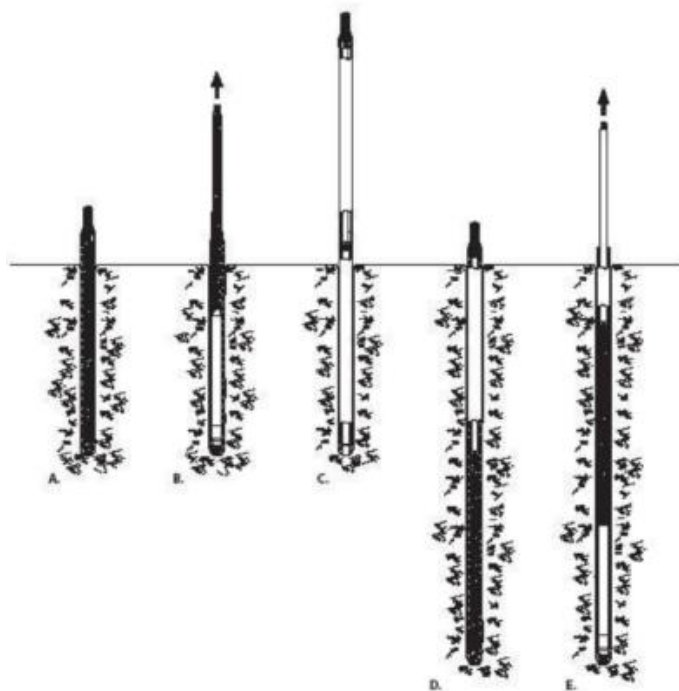


图 5-1 土壤钻探取样示意图

2、土壤采样要求

（1）样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，半挥发性有机物采集采用不锈钢药匙，挥发性有机物用 VOCs 取样器（非扰动采样器）。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到样采样容器上，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。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

（2）土壤样品平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

（3）土壤样品采集拍照

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。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。

（4）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统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

5.3.2 地下水采样方法和程序

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可，不穿透隔水层底板。

根据现场踏勘与人员访谈了解，本次调查地块位于山坡，考虑地块内使用普通钻机钻孔深度有限，为保证地下水的有效取样，本次调查委托浙江本正环保科技有限公司采用XT-100型钻机进行地下水井的建设。

1、地下水采样井建设

建井之前采用 RTK 精确定位地下水监测点位置，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：

(1) 钻孔

采用 XT-100 型钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔淘洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

(2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，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，井管与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，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。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。

(4) 密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，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。

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成，稳定8h以上后开始采用贝勒管进行洗井。

使用贝勒管进行洗井，每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值和温度的现场测试。采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率等参数，当浊度小于或等于 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- a) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；
- c) pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内。

（6）填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；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。

2、地下水采样前洗井

采样前洗井至少在成都成井洗井后稳定24h后才能开始，采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

本项目采样贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到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，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，每隔5min~15min后读取并记录pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，直至至少3项检测指标连续3次采样达到以下要求结束洗井：

- ①pH变化在±0.1以内；
- ②温度变化在±0.5 °C以内；
- ③电导率变化在±10%以内；

④DO变化在0.3mg/L以内，或在±10%以内；

⑤ORP变化范围±10 mV，或在±10%以内；

⑥浊度≤10NTU 时，或在±10%以内。

如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；若洗井水量达到 5 倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

采样前洗井过程填写《地下水建井洗井——采样记录表》。

3、地下水采样

（1）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。地下水的样品的保存、流转按监测项目标准分析方法规定添加适量保存剂，标准分析方法中没有规定的，按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。采集地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天送回实验室分析。地下水的采样方式详见下表。

（2）地下水平行样采集要求

地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 1 份地下水平行样。

（3）全程空白、运输空白和设备淋洗空白

每批次采样均带入全程空白样品、运输空白、设备空白。本项目地下水采集 1 天，共形成 1 组全程空白样品、运输空白、设备空白。

（4）其他要求

地下水采样过程中做好人员安全和健康防护，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集中收集处置。

5.3.3 样品流转程序

（1）装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与

采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品交接表》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接表》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《样品交接表》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。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，样品管理员在《样品交接表》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《样品交接表》要求，立即安排样品保存和检测。

5.3.4 采样过程中的二次污染防范与健康安全防护

为防止现场采样过程中产生环境二次污染问题，本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。具体二次污染防控措施如下表。

表 5-6 现场采样过程中二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	地质勘查、土壤采样完成后，立即用膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井带上地面的土壤，进行现场封存	防止污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进	防止污染地下水二次污染环境

序号	二次污染防治措施	防控目的
	行现场封存	
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

5.4 实验室分析

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，将各种影响因素所引起的误差控制在允许范围内。本实验室按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《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）及《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等标准规范的要求，结合公司质量管理体系的要求，对本项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定，空白试验、平行样、全程空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

5.4.1 检测单位资质

采集的土壤、地下水样品，按照既定检测指标，委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测委托浙江鸿博环境检测有限公司、中煤浙江检测技术有限公司（仅地下水中铅、镉、镍、钡、银）、杭州质谱检测技术有限公司（仅土壤中锂、钛、钡、银）、浙江中一检测研究院股份有限公司（仅土壤中环己酮）、江苏微谱检测技术有限公司（仅地下水中丙酮）进行。检测单位资质认定证书及能力附表详见附件 5、附件 6、附件 7。

5.4.2 分析方法和检测仪器

本次调查地块送检样品各检测因子的检测方法具体见下表。

表 5-7 土壤样品分析方法、使用仪器、检出限一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	仪器型号及编号
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	/	JY20002 电子天平 196; BSA224S-CW 电子天平 122

检测项目	检测方法依据		检出限	仪器型号及编号
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018		/	FE28 梅特勒-托利多 pH 计 192；HH-8 数显恒温水浴锅 A065；HJ-4 磁力加热搅拌器 A060
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017		63mg/kg	雷磁 PXSJ-216F 离子计 140
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		0.002mg/kg	AFS-10B 原子荧光光度计 188
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		0.01mg/kg	AFS-10B 原子荧光光度计 188
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		0.01mg/kg	TAS-990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计 011
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	1mg/kg	iCE3000 原子吸收分光光度计 164	
镍		3mg/kg		
铅		10mg/kg		
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		0.5mg/kg	iCE3000 原子吸收分光光度计 164
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		6mg/kg	GC2030 plus 气相色谱仪 144；JY20002 电子天平 196；SP-600QSE 加压流体萃取 A061
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	四氯化碳	1.3μg/kg	JY20002 电子天平 190；Atomx XYZ 吹扫捕集 A026/A086；8860-5977B 气相色谱质谱联用仪 152；7820-5977B 气质联用仪 017
		氯仿	1.1μg/kg	
		氯甲烷	1.0μg/kg	
		1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	
		1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	
		1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg	
		顺-1,2-二氯乙烯	1.3μg/kg	
		反-1,2-二氯乙烯	1.4μg/kg	
		二氯甲烷	1.5μg/kg	
		1,2-二氯丙烷	1.1μg/kg	
		1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	
		1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	
		四氯乙烯	1.4μg/kg	
		1,1,1-三氯乙烷	1.3μg/kg	
		1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg	
		三氯乙烯	1.2μg/kg	
		1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg	
		氯乙烯	1.0μg/kg	
		苯	1.9μg/kg	

检测项目	检测方法依据	检出限	仪器型号及编号
		氯苯	1.2μg/kg
		1,2-二氯苯	1.5μg/kg
		1,4-二氯苯	1.5μg/kg
		乙苯	1.2μg/kg
		苯乙烯	1.1μg/kg
		甲苯	1.3μg/kg
		间二甲苯+对二甲苯	1.2μg/kg
		邻二甲苯	1.2μg/kg
		丙酮	1.3μg/kg
半挥发性有机物	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	苯胺	0.1mg/kg
	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	硝基苯	0.09mg/kg
		2-氯酚	0.06mg/kg
		苯并(a)蒽	0.1mg/kg
		苯并(a)芘	0.1mg/kg
		苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg
		苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg
		蒽	0.1mg/kg
		二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg
		茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg
		萘	0.09mg/kg
		异佛尔酮	0.07mg/kg
环己酮	土壤和沉积物 15 种酮类和 6 种醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 1289-2023	2mg/kg	气相色谱质谱联用仪
锂	土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ1315-2023	0.1mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 IE-054-1
钡		1mg/kg	
银		0.03mg/kg	
钛	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ974-2018	0.01g/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪 IE062-1
备注：环己酮分包给浙江中一检测研究院股份有限公司；锂、钛、钡、银分包给杭州质谱检测技术有限公司。			

表 5-8 地下水样品分析方法、使用仪器、检出限一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	仪器型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	SX751pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 607
色度	地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	5 度	具塞比色管

检测项目	检测方法依据	检出限	仪器型号及编号
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023	/	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (嗅气和尝味法)	/	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU	WGZ-500B 便携式浊度 计 651
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	50mL 滴定管 D-001
溶解性 总固体	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/T 0064.9-2021	10mg/L	BSA224S-CW 电子天平 122; DHG-9140A 电热鼓风干 燥箱 023
硝酸根 (以 N 计)	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 HJ84-2016	0.004mg/L	EP-6000SC 离子色谱仪 172
氟化物		0.006mg/L	
硫酸盐		0.018mg/L	
氯化物		0.007mg/L	
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 萃取分光光度法	0.0003mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
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/T 7494-1987	0.05mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/	50mL 滴定管 D-002
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法 HJ 535-2009	0.025mg/L	UV-1200 紫外可见分光 光度计 178
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	UV-1200 紫外可见分光 光度计 178
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分 光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
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	0.025mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光 度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡啶啉酮分 光光度法	0.004mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光 光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L	iCE3000 原子吸收分光光 度计 164
锰		0.01mg/L	
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收 分光光度法 GB/T 7475-1987 直接法	0.05mg/L	iCE3000 原子吸收分光光 度计 164
锌		0.05mg/L	
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	AVIO200 电感耦合等离 子体发射光谱仪 170
钠		0.12mg/L	
锂		0.009mg/L	

检测项目	检测方法依据		检出限	仪器型号及编号
钛			0.02mg/L	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014		4×10^{-5} mg/L	AFS-10B 原子荧光光度计 188
硒			4×10^{-4} mg/L	
砷			3×10^{-4} mg/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021		0.003mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
可萃取性石油烃 (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 HJ894-2017		0.01mg/L	GC2030 plus 气相色谱仪 144
硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法 HJ 648-2013 液液萃取法		0.17μg/L	GC2030 气相色谱仪 180
2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013		1.1μg/L	GC2030 气相色谱仪 180
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017		0.057μg/L	岛津 GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪 174
异佛尔酮	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 B		0.042μg/L	岛津 GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪 174
多环芳烃	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009 液液萃取法	萘	0.012μg/L	LC-20A 液相色谱仪 166
		苯并[a]蒽	0.012μg/L	
		苯并[a]芘	0.004μg/L	
		苯并[b]荧蒽	0.004μg/L	
		苯并[k]荧蒽	0.004μg/L	
		蒽	0.005μg/L	
		二苯并[a,h]蒽	0.003μg/L	
		茚并[1,2,3-cd]芘	0.005μg/L	
挥发性有机物	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 A	氯甲烷	0.13μg/L	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪 152; Atomx XYZ 吹扫捕集 A086
		氯乙烯	0.5μg/L	
	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	1,1-二氯乙烯	0.4μg/L	
		二氯甲烷	0.5μg/L	
		反式-1,2-二氯乙烯	0.3μg/L	
		1,1-二氯乙	0.4μg/L	

检测项目	检测方法依据	检出限	仪器型号及编号
	烷		
	顺式-1,2-二氯乙烯	0.4μg/L	
	氯仿	0.4μg/L	
	1,1,1-三氯乙烷	0.4μg/L	
	四氯化碳	0.4μg/L	
	苯	0.4μg/L	
	1,2-二氯乙烷	0.4μg/L	
	三氯乙烯	0.4μg/L	
	1,2-二氯丙烷	0.4μg/L	
	甲苯	0.3μg/L	
	1,1,2-三氯乙烷	0.4μg/L	
	四氯乙烯	0.2μg/L	
	氯苯	0.2μg/L	
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.3μg/L	
	乙苯	0.3μg/L	
	间, 对-二甲苯	0.5μg/L	
	邻-二甲苯	0.2μg/L	
	苯乙烯	0.2μg/L	
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.4μg/L	
	1,2,3-三氯丙烷	0.2μg/L	
	1,4-二氯苯	0.4μg/L	
	1,2-二氯苯	0.4μg/L	
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.00009mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 SB-519
隔		0.00005mg/L	
镍		.00006mg/L	
钡		0.00020mg/L	
银		0.00004mg/L	
丙酮	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 HJ895-2017	0.02mg/L	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300-ISQ7000 (12100218090002)
备注：铅、隔、镍、钡、银分包给中煤浙江检测技术有限公司；丙酮分包给江苏微谱检测技术有限公司。			

5.4.3 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

重金属样品：将样品置于风干盘中，摊成 2~3cm 的薄层风干，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进行过滤、混匀，分取约 100 克 10 目样品进行 pH 测试。剩余过 100 目样品用于重金属分析，不同目数样品均副样保存。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOCs、石油烃样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量后冻干制样。

2、样品预处理方法

土壤、地下水样品预处理方法见下表。

表 5-9 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取约 10.0g 试样，置于 50mL 的高型烧杯中，加入 25mL 无二氧化碳水。将容器密封后，用磁力搅拌器搅拌 2min，静置 30min，在 1h 内完成测定。
铜、镍、铅	称取 0.2g~0.3g（精确至 0.1mg）样品于 50ml 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 10ml 盐酸，于通风橱内电热板上 90℃~100℃加热，使样品初步分解，待消解液蒸发至剩余约 3ml 时，加入 9ml 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5ml~8ml 氢氟酸，开盖，于 120℃加热飞硅 30min，稍冷，加入 1ml 高氯酸，于 150℃~170℃加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩埚。若坩埚壁上有黑色碳化物，加入 1mL 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状（趁热观察）。加入 3ml 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 25ml 容量瓶中，用硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
镉	用盐酸、硝酸、氢氟酸和高氯酸经电热板消解，直到土壤消解液没有明显沉淀物存在。将溶液转移至 25mL 容量瓶中，摇匀备测。
砷	用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置。吸取一定量的消解试液于 50mL 比色管中，加 3mL 盐酸、5mL 硫脲溶液、5mL 抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀放置，取上清液待测。
汞	用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，立即加入保存液和稀释液至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。
六价铬	准确称约取 5.0 g（精确至 0.01 g）样品置于 250 ml 烧杯中，加入 50.0 ml 碱性提取溶液，再加入 400 mg 氯化镁和 0.5 ml 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 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250 ml 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
VOCs	直接吹扫进样。
SVOCs	采用冻干法脱水后，称取土样 20g 左右，采用索氏提取方法进行提取后，用氮吹浓缩至 2mL，净化，浓缩、加内标定容至 1mL，混匀后转至样品瓶中进样。

分析项目	预处理方法
苯胺	采用冻干法脱水后,称取土样 20g 左右,采用索氏提取方法进行提取后、氮吹浓缩至 2mL,净化,浓缩、加内标定容至 1mL,参照 GB 5085.3-2007 危险废物鉴别标准附录 K 中定性定量方法要求分析。
石油烃	采用冻干法脱水后,称取适量除去样品中异物的土壤,参照 HJ783 加压流体萃取,收取提取液;净化,浓缩至 1.0mL,进样。
总氟化物	准确称取过 0.149mm (100 目)筛的土样 0.2g (精确至 0.0001g)于镍坩锅中,加入 2.0g 氢氧化钠,加盖,放入马弗炉中。温度控制程序:初始温度 300℃保持 10min,升温至 560℃±10℃保持 30 min。冷却后取出,用热水(约 80℃~90℃)溶解,全部转移至烧杯中,溶液冷却后全部转入 100 mL 比色管中,缓慢加入 5.0 mL 盐酸溶液,混匀,用水稀释至标线,摇匀,静置待测。
锂、钡、银	称取 0.1g~0.5g (精确至 0.1mg)样品于坩锅中,沿内壁滴加实验用水润湿样品,加入 5mL 硝酸、2.5mL 过氧化氢,于通风橱内电热板上 90℃~100℃加热至无气泡产生,使样品初步分解,加入 5ml 氢氟酸,120℃~140℃加热至内容物呈不流动的粘稠状态。为达到良好的飞硅效果,加热时应经常摇动坩锅。取下坩锅,冷却至室温,加入 1.5ml 高氯酸,160℃~180℃继续加热至白烟几乎冒尽,内容物呈粘稠状态。取下坩锅、稍冷,滴加少量硝酸溶液冲洗坩锅内壁,温热溶解内容物,冷却至室温后,转移至 50ml 容量瓶中,用少量硝酸溶液反复多次洗涤坩锅内壁,洗涤液一并转入容量瓶中,用硝酸溶液定容至标线,摇匀,保存于聚乙烯瓶中,待测。
钛	取 0.2g 样品加入含有少量碳酸钠垫底和熔剂(碳酸钠,四硼酸锂,偏硼酸锂)覆盖的铂金坩锅中,置于马弗炉中,升温 1000℃,保持 30 min,停止加热,5 min 后直立已有 100ml 水的 500 ml 烧杯中,使熔融物全部溶解,完全转移,定容待测。
备注:锂、钡、银、钛分包给杭州质谱检测技术有限公司。	

表 5-10 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	直接分析。
总硬度	用移液管移取 50.0mL 于锥形瓶,加 4mL 缓冲液和 3 滴铬黑 T 指示剂,用 EDTA 二钠标准液滴定至天蓝色。
溶解性总固体	通过孔径 0.45μm 的滤膜过滤。
硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸根(以 N 计)	抽滤后进样。
挥发酚	取 250mL 水样于蒸馏瓶中,加 25mL 蒸馏水,加入甲基橙,进行蒸馏,收集馏出液 250mL,移入分液漏斗,加 2.0mL 缓冲液,1.5mL 4-氨基安替比林,1.5mL 铁氰化钾,充分摇匀后,密塞,放置 10min,待测。
阴离子表面活性剂	取 50.00mL 水样置于分液漏斗中,以酚酞为指示剂,逐滴加入 40g/L 氢氧化钠溶液,至水溶液呈桃红色,再滴加 0.5mol/L 硫酸至桃红色消失,加入 10mL 亚甲基蓝溶液,摇匀加入 5mL 三氯甲烷,震荡 30s,将氯仿层放入第二个分液漏斗中加入 25mL 洗涤剂,激烈摇动 30s,静置分层。将氯仿层通过脱脂棉,放入 25mL 比色管中,各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中,震荡并放置分层,此氯仿层也并入比色管中,同样再操作一次,最后加氯仿至标线,在 652nm 处,以氯仿为参比液用 30mm 比色皿测定吸光度。
高锰酸盐指数	取适量水样稀释至 100mL,加入 10.00mL 高锰酸钾溶液,煮沸 30min 后加入 10.00mL 草酸钠,滴定。
氨氮	取适量水样,稀释至 50.0mL,加入 1.0mL 酒石酸钾钠,1.5mL 纳氏试剂,静置 10min 后测定。
亚硝酸盐氮	取适量样品定容至 50mL 后加入显色剂显色,540nm 处用 10mm 比色皿以实验用水作参比,测定吸光度。

分析项目	预处理方法
氰化物	用量筒量取 200mL 样品，移入蒸馏瓶，加入几粒玻璃珠，往 100mL 比色管中加入 10mL 氢氧化钠溶液，作为吸收液，往蒸馏瓶中加入 10mL 硝酸锌溶液和 5mL 酒石酸，盖好瓶盖，打开冷凝水，加热蒸馏。量取 10.0mL 馏出液倒入 25mL 比色管中，加入 5.0mL 磷酸缓冲液混匀，加入 0.20mL 氯胺 T 溶液，混匀，放置 3~5 分钟，加入 5.0mL 异烟酸-吡唑啉酮混匀。加水稀释至标线，摇匀，在 25~35℃水浴锅中放置 40min，在 638nm 处用 10mm 比色皿以水作参比，测定吸光度。
碘化物	取 10.0mL 水样于 25mL 具塞比色管中，加入 3 滴磷酸，在滴加饱和溴水至淡黄色稳定不变，置于沸水浴中加热 2min，取出冷却；加碘化钾溶液 1.0mL，混匀，于暗处放置 15min 后加淀粉溶液 10mL，15min 后加纯水至 25mL 刻度，混匀。
六价铬	取适量水样定容至 50mL，加入 0.5mL 1+1 硫酸和 0.5mL 1+1 磷酸摇匀，再加 2mL 二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置 5-10 min 后，待测。
铜、锌、铝、钠、锂、钛、铁、锰	样品采集后通过 0.45μm 水系微孔滤膜过滤，弃去初始的 50~100 mL 滤液，收集所需体积的滤液，加入适量硝酸），使硝酸含量达到 1%
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，待测。
砷、硒	取 50mL 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。
挥发性有机物	直接吹扫进样。
硫化物	酸化-蒸馏-吸收法，30 mm 光程比色皿比色。
硝基苯	取水样，加甲苯萃取振荡，经无水硫酸钠干燥、甲苯定容至 20mL。
2-氯酚	用适量 1:1 (V/V) 二氯甲烷/乙酸乙酯分萃取样品；萃取液通过无水硫酸钠脱水；用旋转蒸发加氮吹浓缩，最终定容 1mL。
苯胺	准确量取 1000mL 水样于分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，加氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入替代物混合均匀，加入 60mL 二氯甲烷，摇动萃取 10min，静置 5min，两相分层，收集有机相。水相继续加入 60mL 二氯甲烷，重复萃取 2 次，合并有机相。三角漏斗中加入适量的无水硫酸钠，将全部有机相过无水硫酸钠干燥，静置直至有机萃取液全部滤入浓缩管中。在 35℃左右水浴加热样品，氮吹样品浓缩至 1mL，净化，上机待测。
多环芳烃	准确量取 1000mL 水样于分液漏斗中，加入替代物，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，加入 50mL 二氯甲烷，摇动萃取 5min，静置两相分层，收集有机相。重复萃取 2 次，合并有机相。三角漏斗中加入适量的无水硫酸钠，将全部有机相过无水硫酸钠干燥，静置直至有机萃取液全部滤入浓缩管中。样品浓缩至 1mL，加入适量正己烷 5mL，重复此过程 3 次，置换溶剂为乙腈后直接浓缩至 0.5mL，上机待测。
石油烃	将样品全部转移至 2L 分液漏斗中，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min（注意放气），静置 10min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。待萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至 1000mL 量筒中，测量样品体积并记录。
异佛尔酮	用 1 到 2 柱管体积的甲醇活化 C18 小柱，保持柱体湿润。再用 1 到 2 柱管体积的水平衡 C18 小柱，保持柱体湿润。准确量取 1000mL 水样于分液漏斗中，用 6mol/L 的盐酸调节 pH 值小于 2，加入 5mL 甲醇，混匀，加入内标替代物混合均匀，静置 5min。水样以约 15mL/min 的流量通过 C18 小柱，抽滤至干燥，用 5mL 的乙酸乙酯和 5mL 二氯甲烷淋洗分液漏斗并通过 C18 小柱，合并收集，再用 2mL 二氯甲烷润洗 C18 小柱，转移至 KD 瓶中，在 45℃以下水浴加热样品，氮吹浓缩，用乙酸乙酯定容至 0.5mL，上机待测。

分析项目	预处理方法
隔、铅、镍、钡、银	取适量样品用 0.45μL 滤膜过滤，ICP-MS 进样分析。
备注：隔、铅、镍、钡、银分包给中煤浙江检测有限公司。	

5.4.4 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，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- （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。

5.4.5 实验室检测过程

（1）在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。

（2）实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位处理。

（3）实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录，本项目检测期间环境条件均满足相关标准的要求。

5.4.6 检测报告编制、审核与批准

- （1）检测报告由指定的人员编制、进行审核，授权签字人批准签发。
- （2）检测报告的管理按本公司制定的《检测报告管理程序》进行。

6 质量保证和质量控制

6.1 质量保证与质量控制工作组织情况

本次调查地块需按照导则规定开展第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析，主要工作内容包括基础信息收集、采样工作计划、现场采样、数据评估和结果分析。针对本次调查地块的工作内容，我公司制定了如下质量保证与质量控制组织体系。

6.1.1 质量管理组织体系

在现场踏勘、人员访谈及采样方案编制、现场采样、现场检测和实验室检测分析等调查过程中，针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等），进行了严格的质量控制，并建立了一套质量保证组织体系。

6.1.2 质量管理人员

我单位质量管理人员在基础信息调查、采样方案编制、现场采样及实验室检测分析、调查报告编制全过程进行管理。

6.1.3 质量保证与质量控制工作安排

本次调查内部质量控制与调查过程同步进行，具体工作流程及安排详见下图。

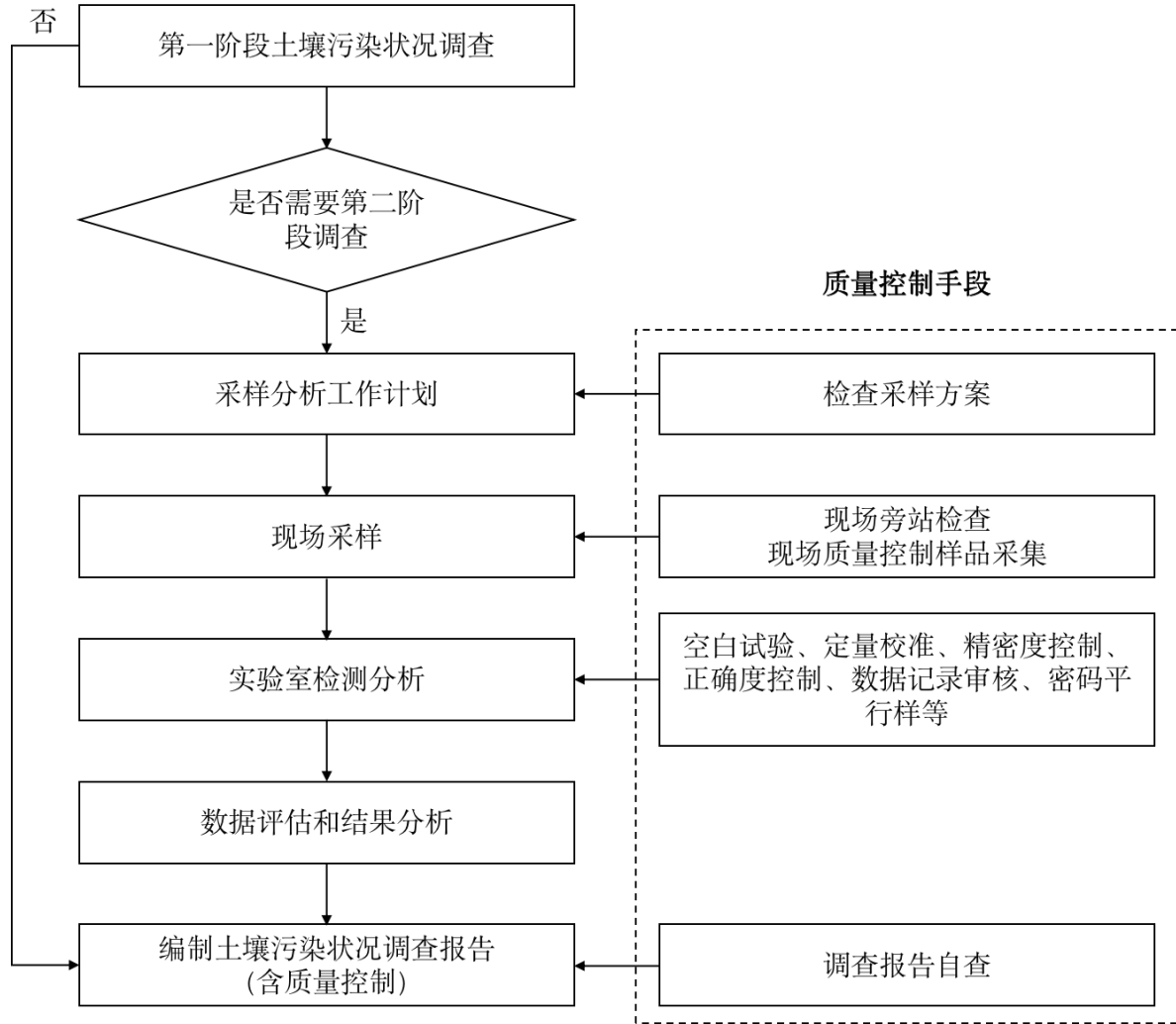


图 6-1 本次调查质量控制工作流程图

6.2 采样分析工作计划

6.2.1 内部质量保证与质量控制工作内容

1、初步或详细采样分析工作计划按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《调查评估指南》等文件制定。其中，采样分析工作计划制定单位在第一阶段土壤污染状况调查（以下简称第一阶段调查）工作的基础上，核查已有信息、判断污染物的可能分布，编制采样方案。

2、内部质量控制人员检查采样方案，判断点位布设的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性，点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。可以自行组织专家对采样方案进行审核，必要时可进行现场检查。

3、内部质量控制人员填写建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求，则判定为检查不通过。调查人员需根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点，由内部质量控制人员复审直至检查通过。

6.2.2 内部质量控制结果与评价

本次采样分析工作计划中第一阶段调查结论合理，可作为支撑采样方案制定的依据；采样方案中的采样点位数量、布点位置和采样深度均设置合理，设置的检测项目全面，可作为下一步现场采样和分析的依据。

我单位内部质量控制人员根据采样分析工作计划的内部质量控制检查结果，按照建设用地土壤污染状况调查采样方案检查审核表要求进行质控。

6.3 现场采样

6.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容

现场采样相关单位具备相应的专业能力，按照 HJ 25.1、HJ 25.2、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

内部质量控制人员通过现场旁站的方式，以采样点为对象，检查布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。

6.3.1.1 采样和现场检测前的准备工作

（1）按照委托单位的布点采样方案，由环境部负责人安排采样/现场检测人员及采样车辆进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人为具有2年以上污染地块调查工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现

场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

(2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

(3) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及VOCs取样器（非扰动采样器）采集土壤样品进行土壤采样。

(4) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

(5) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备PID、XRF、RTK、pH计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如PID、XRF等）应倍加小心。

(6) 准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装

置等)的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等,需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。保证携带试剂质量。

(7) 准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

(8) 准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

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。

6.3.1.2 采样和现场检测所需物品的运输

采样/现场检测人员将所需的仪器设备按照各自的运输要求装箱、装车,在运输途中切实最好防震、防尘、防潮工作,确保其在运输期间不致因震动等原因而损坏。

需低温冷藏的试剂,置于冷藏箱(柜)中,并保证在运输过程中始终处于满足其保存要求的低温状态。必须携带的试剂如:固定剂,分开放置,搬运中避免撞击、高温或阳光直射,并设防火措施。

6.3.1.3 采样和现场检测工作的质量控制

1、钻孔深度

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定,实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿,从以下方面做好预防措施:

①开展调查前,必须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。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管,在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深,并密切观察采出岩芯情况,若发现揭露隔水层,立即停止钻探;若发现已钻穿隔水层,立即提钻,将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实,再完成建井。

钻孔结束后,对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

2、样品采集

①采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样,确保样品的代表性、有效性和完整性。

在样品采集之前进行点位确认，记录 RTK 信息，并做标记。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新 RTK 记录信息。

②样品采集

1) 土壤样品

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校正；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序。

采集前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。**土壤现场平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份，本项目共采集11个土壤现场平行样（第一天7个现场平行样，第二天4个现场平行样），每批次1份运输空白、全程空白，共计2份运输空白、全程空白，满足质控的要求。**

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录。

2) 地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。**地下水现场平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份，本项目共采集1个地下水现场平行样，1份运输空白、全程空白、设备空白，满足质控的要求。**

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名

称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

③样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

④原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

⑤采样小组自检

每个土壤及地下水点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

（3）质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染场地调查质量保证与质量控制技术规定的专业技术人员为质量监督员，负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中，由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，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、设备空白样等）的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

（4）现场原始记录

采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

（5）采样质控

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

本次样品采集，地下水每批次采样均用全程空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集10%的平行样品。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求，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交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于检出限。本项目采样期间测定结果均低于方法检出限，表明采样及分析测试期间不存在污染现象。

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行，现场采样、样品保存和流转均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

6.3.1.4 样品保存、运输和流转工作质量控制

1、样品保存、运输和流转概述

采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天采用汽车送回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

样品采集、保存和流转工作程序见下图。

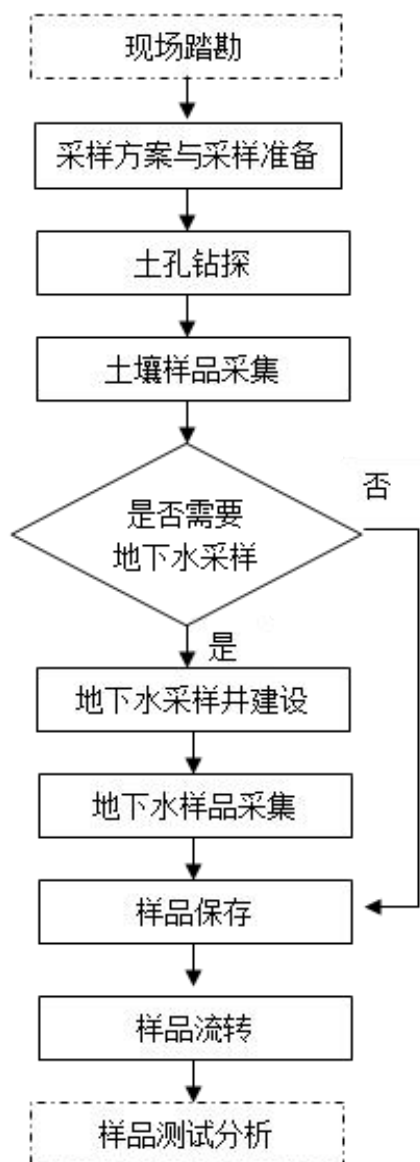


图 6-2 样品采集、保存、流转工作程序图

2、样品运输质量控制

样品采集完成后，由汽车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

- (1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；
- (2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；
- (3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；
- (4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

3、样品流转质量控制

(1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品交接表》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

(2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

(3) 样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接表》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《样品交接表》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。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，样品管理员在《样品交接表》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《样品交接表》要求，立即安排样品保存和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

4、样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求,在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂,在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱,内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室,样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品密封保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法,尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样,采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存,样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品,测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后,立即检查样品箱是否有破损,按照《样品交接表》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

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。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染;样品存放于冰箱中,保证样品在<4℃的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品,防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),本项目的样品保存符合质控要求。

综上所述,本项目样品保存、运输和流转过程均符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的相关规定。

6.3.2 内部质量控制结果与评价

本项目样品保存、运输和流转过程均符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)

中的相关规定。

6.4 实验室检测分析

6.4.1 内部质量保证与质量控制工作内容

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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等规范，本项目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。

6.4.1.1 空白试验

每批次样品分析时，均进行空白试验。本项目实验用水和试剂纯度均符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以实验用水代替样品进行空白试验。检测结果表明，实验室空白均低于方法检出限。

土壤和地下水挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白、运输空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。地下水还需增加设备空白，用于检查采样设备是否受到污染。

本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。详见附件6。

表 6-1 土壤中 VOCs 空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果		
		运输空白	全程序空白	实验室空白
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

检测项目	单位	检测结果		
		运输空白	全程序空白	实验室空白
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
丙酮	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
备注：采样日期 2024 年 10 月 29 日、11 月 4 日两批次运输空白、全程序空白、实验室空白均未检出。				

表 6-2 土壤中 SVOCs、石油烃空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果
		实验室空白
苯胺	mg/kg	<0.1
硝基苯	mg/kg	<0.09
2-氯苯酚	mg/kg	<0.06
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1
苯并(a)芘	mg/kg	<0.1
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1
蒽	mg/kg	<0.1
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1
萘	mg/kg	<0.09
异佛尔酮	mg/kg	<0.07
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	<6
备注：1、按照 HJ 834-2017 规定，至少每 20 个样品做一个实验室空白；2、采样日期为 2024 年		

10月29日，做三组实验室空白，均未检出；采样日期为2024年11月4日，做两组实验室空白，均未检出。

表 6-3 土壤中金属、总氟化物空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果
		实验室空白
镉	mg/kg	<0.01
汞	mg/kg	<0.002
铅	mg/kg	<10
铜	mg/kg	<1
砷	mg/kg	<0.01
镍	mg/kg	<3
六价铬	mg/kg	<0.5
总氟化物	mg/kg	<63

备注：采样日期为2024年10月29日、2024年11月4日，均各做两组实验室空白，均未检出。

表 6-4 地下水中空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	<0.01	<0.01	/	<0.01
总硬度	mg/L	<5	<5	/	<5
溶解性总固体	mg/L	<10	<10	/	<10
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
硫酸盐	mg/L	<0.018	<0.018	/	<0.018
氯化物	mg/L	<0.007	<0.007	/	<0.007
氟化物	mg/L	<0.006	<0.006	/	<0.006
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
硝酸根（以 N 计）	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	/	<0.05
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	/	<0.0003
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	/	<0.025
高锰酸盐指数	mg/L	<0.5	<0.5	/	<0.5
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
钠	mg/L	<0.12	<0.12	/	<0.12
铝	mg/L	<0.009	<0.009	/	<0.009
铜	mg/L	<0.05	<0.05	/	<0.05
锌	mg/L	<0.05	<0.05	/	<0.05
铁	mg/L	<0.03	<0.03	/	<0.03

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
锰	mg/L	<0.01	<0.01	/	<0.01
汞	mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	/	<4×10 ⁻⁵
锂	mg/L	<0.009	<0.009	/	<0.009
钛	mg/L	<0.02	<0.02	/	<0.02
砷	mg/L	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	/	<3×10 ⁻⁴
硒	mg/L	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	/	<4×10 ⁻⁴
氯乙烯	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
二氯甲烷	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,1-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯仿	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
氯苯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
乙苯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
间, 对二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,4-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯甲烷	μg/L	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
环己酮	μg/L	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0
异佛尔酮	μg/L	<0.042	<0.042	/	<0.042
苯并[a]蒽	μg/L	<0.012	<0.012	/	<0.012
苯并[a]芘	μg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
苯并[b]荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
苯并[k]荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
蒽	μg/L	<0.005	<0.005	/	<0.005
二苯并[a,h]蒽	μg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	<0.005	<0.005	/	<0.005
萘	μg/L	<0.012	<0.012	/	<0.012
硝基苯	μg/L	<0.17	<0.17	/	<0.17
2-氯酚	μg/L	<1.1	<1.1	/	<1.1
苯胺	μg/L	<0.057	<0.057	/	<0.057
备注：参照 HJ 1019-2019 中规定，仅有挥发性有机物分析了设备空白。					

6.4.1.2 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。本项目校准曲线相关系数均符合质控要求。

本项目连续进样分析时，每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度，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，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 30%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。本项目校准曲线均准确有效。

(3) 仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，土壤分析使用仪器见表 11，地下水分析使用仪器见表 12。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。

6.4.1.3 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，每个检测项目（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。

现场平行样根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》基本判定原则。

（一）选取《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）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

（二）当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（三）当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

本项目土壤重金属和地下水中理化、金属指标用平行样、质控样实施质控；挥发性有机物和半挥发性有机物、加标回收实施质控。

从平行样品检测结果表明，土壤 VOCs、SVOCs、金属指标、理化指标平行样的质控均符合《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、HJ 834-2017 质控要求，地下水 VOCs、理化指标、金属指标平行样的质控均符合《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、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）质控要求。详见附件 6。

表 6-5 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围（实验室平行）

项目	样品含量范围mg/kg	精密度（%）		准确度（%）		适用的分析方法
		室内相对偏差	室间相对偏差	加标回收率	室内相对误差	
镉	<0.1	±35	±40	75~110	±40	石墨炉原子吸收光谱法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±30	
汞	<0.1	±35	±40	75~110	±40	原子荧光光谱法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±30	
砷	<10	±20	±30	85~105	±30	原子荧光光谱法
	10~20	±15	±20	90~105	±20	
	>20	±10	±15	90~105	±15	
铜	<20	±20	±25	85~105	±25	原子吸收光谱法
	20~30	±15	±20	90~105	±20	
	>30	±10	±15	90~105	±15	
铅	<20	±25	±30	80~110	±30	原子吸收光谱法
	20~40	±20	±25	85~110	±25	
	>40	±15	±20	90~105	±20	
铬	<50	±20	±25	85~110	±25	原子吸收光谱法
	50~90	±15	±20	85~110	±20	
	>90	±10	±15	90~105	±15	
锌	<50	±20	±25	85~110	±25	原子吸收光谱法
	50~90	±15	±20	85~110	±20	
	>90	±10	±15	90~105	±15	
镍	<20	±20	±25	80~110	±25	原子吸收光谱法
	20~40	±15	±20	85~110	±20	
	>40	±10	±15	90~105	±15	
备注：引用《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）。						

表 6-6 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围（实验室平行）

项目	样品含量范围	精密度（%）	准确度（%）	适用的分析方法
		相对偏差	加标回收率	
挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	±50 ±25	70-130	气相色谱质谱法
半挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	±50 ±25	详见 HJ 834-2017	气相色谱质谱法
无机元素	≤10MDL >10MDL	±30 ±20	80~120 90~110	原子吸收光谱法
备注：精密度引用《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），半挥发性有机物质控要求引用HJ 834-2017。MDL表示方法检出限。				

表 6-7 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

项目	样品含量范围	精密度 (%)	准确度 (%)	适用的分析方法
		相对偏差	加标回收率	
挥发性有机物	≤10MDL > 10MDL	±50 ±30	70~130	气相色谱质谱法、气相色谱法
半挥发性有机物	≤10MDL > 10MDL	±50 ±25	60~130	气相色谱质谱法、气相色谱法
无机元素	≤10MDL > 10MDL	±30 ±20	70~130	原子吸收光谱法
备注：引用《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）。MDL表示方法检出限。				

表 6-8 土壤中石油烃指标现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
A (YP24614702)	53	826	合格
B (YP24614705)	48		
A (YP24614712)	56	826	合格
B (YP24614713)	23		
A (YP24614717)	54	826	合格
B (YP24614719)	52		
A (YP24614724)	16	826	合格
B (YP24614727)	18		
A (YP24614728)	17	826	合格
B (YP24614730)	18		
A (YP24614731)	19	826	合格
B (YP24614734)	25		
A (YP24614736)	16	826	合格
B (YP24614738)	22		

表 6-9 土壤中石油烃指标现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
A (YP24615075)	12	826	合格
B (YP24615079)	16		
A (YP24615091)	21	826	合格
B (YP24615092)	21		
A (YP24615097)	16	826	合格
B (YP24615099)	25		
A (YP24615100)	89	826	合格

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
B (YP24615103)	63		

表 6-10 土壤中石油烃指标实验室平行样质量控制汇总 (采样日期: 2024.10.29)

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差%	控制要求%	结果评价
A (YP24614701)	103	11	≤25	合格
B (YP24614701)	126			
A (YP24614711)	117	12	≤25	合格
B (YP24614711)	146			
A (YP24614721)	21	5.0	≤25	合格
B (YP24614721)	19			
A (YP24614730)	16	8.6	≤25	合格
B (YP24614730)	19			

注: 质控要求参照 HJ 1021-2019。

表 6-11 土壤中石油烃指标实验室平行样质量控制汇总 (采样日期: 2024.11.4)

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差%	控制要求%	结果评价
A (YP24615085)	16	3.1	≤25	合格
B (YP24615085)	17			
A (YP24615095)	24	4.0	≤25	合格
B (YP24615095)	26			
A (YP24615105)	26	0	≤25	合格
B (YP24615105)	26			

注: 质控要求参照 HJ 1021-2019。

表 6-12 土壤中 VOCs 现场平行样质量控制汇总 (采样日期: 2024.10.29)

检测项目	检测浓度 (μg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24614702)	B (YP24614705)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24614702)	B (YP24614705)		
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格
丙酮	<1.3	<1.3	/	/

注：A 表示原样，B 表示平行样。

表 6-13 土壤中 VOCs 现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24614712)	B (YP24614713)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24614712)	B (YP24614713)		
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格
丙酮	<1.3	<1.3	/	/
注：A 表示原样，B 表示平行样。				

表 6-14 土壤中 VOCs 现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24614717)	B (YP24614719)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24614717)	B (YP24614719)		
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格
丙酮	<1.3	<1.3	/	/
注：A 表示原样，B 表示平行样。				

表 6-15 土壤中 VOCs 现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24615075)	B (YP24615079)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24615075)	B (YP24615079)		
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格
丙酮	<1.3	<1.3	/	/
注：A 表示原样，B 表示平行样。				

表 6-16 土壤中 VOCs 现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24615091)	B (YP24615092)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24615091)	B (YP24615092)		
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格
丙酮	<1.3	<1.3	/	/

注：A 表示原样，B 表示平行样。

表 6-17 土壤中 VOCs 实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24614693)	B (YP24614693)			
四氯化碳	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
氯仿	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
苯	<1.9	<1.9	NC	≤50	合格
氯苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
乙苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24614693)	B (YP24614693)			
苯乙烯	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
甲苯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
丙酮	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《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）。					

表 6-18 土壤中 VOCs 实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24614703)	B (YP24614703)			
四氯化碳	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
氯仿	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
苯	<1.9	<1.9	NC	≤50	合格
氯苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
乙苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
甲苯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
间二甲苯+对二甲	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24614703)	B (YP24614703)			
苯					
邻二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
丙酮	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《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）					

表 6-19 土壤中 VOCs 实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24615071)	B (YP24615071)			
四氯化碳	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
氯仿	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
苯	<1.9	<1.9	NC	≤50	合格
氯苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
乙苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
甲苯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
丙酮	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格

检测项目	检测浓度（mg/kg）		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A（YP24615071）	B（YP24615071）			
注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《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）。					

表 6-20 土壤中 VOCs 实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24615091)	B (YP24615091)			
四氯化碳	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
氯仿	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
苯	<1.9	<1.9	NC	≤50	合格
氯苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
乙苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
甲苯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
丙酮	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《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）。					

表 6-21 土壤中 SVOCs 现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	检测浓度（mg/kg）		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A（YP24614702）	B（YP24614705）		
苯胺	<0.1	<0.1	92	合格
硝基苯	<0.09	<0.09	34	合格
2-氯酚	<0.06	<0.06	250	合格
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	5.5	合格
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	0.55	合格
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	5.5	合格
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	55	合格
蒽	<0.1	<0.1	490	合格
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	0.55	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	5.5	合格
萘	<0.09	<0.09	25	合格
异佛尔酮	<0.07	<0.07	/	/

注：A 表示原样，B 表示平行样。

表 6-22 土壤中 SVOCs 现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	检测浓度（mg/kg）		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A（YP24615075）	B（YP24615079）		
苯胺	<0.1	<0.1	92	合格
硝基苯	<0.09	<0.09	34	合格
2-氯酚	<0.06	<0.06	250	合格
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	5.5	合格
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	0.55	合格
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	5.5	合格
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	55	合格
蒽	<0.1	<0.1	490	合格
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	0.55	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	5.5	合格
萘	<0.09	<0.09	25	合格
异佛尔酮	<0.07	<0.07	/	/

注：A 表示原样，B 表示平行样。

表 6-23 土壤中 SVOCs 实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	检测浓度（mg/kg）		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A（YP24614694）	B（YP24614694）			
苯胺	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
硝基苯	<0.09	<0.09	NC	≤50	合格
2-氯酚	<0.06	<0.06	NC	≤50	合格

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24614694)	B (YP24614694)			
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	NC	≤50	合格
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	NC	≤50	合格
萘	<0.09	<0.09	NC	≤50	合格
异佛尔酮	<0.07	<0.07	NC	≤50	合格

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《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）。

表 6-24 土壤中 SVOCs 实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24615071)	B (YP24615071)			
苯胺	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
硝基苯	<0.09	<0.09	NC	≤50	符合
2-氯酚	<0.06	<0.06	NC	≤50	符合
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	NC	≤50	符合
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	NC	≤50	符合
萘	<0.09	<0.09	NC	≤50	符合
异佛尔酮	<0.07	<0.07	NC	≤50	符合

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《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）。

表 6-25 土壤中重金属及其他指标现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
铜	A (YP24614702)	25	2000	合格
	B (YP24614705)	21		
	A (YP24614712)	16	2000	合格
	B (YP24614713)	16		
	A (YP24614717)	21	2000	合格
	B (YP24614719)	20		

	A (YP24614724)	13	2000	合格
	B (YP24614727)	13		
	A (YP24614728)	19	2000	合格
	B (YP24614730)	18		
	A (YP24614731)	15	2000	合格
	B (YP24614734)	15		
	A (YP24614736)	7	2000	合格
	B (YP24614738)	8		
镍	A (YP24614702)	18	150	合格
	B (YP24614705)	18		
	A (YP24614712)	19	150	合格
	B (YP24614713)	20		
	A (YP24614717)	17	150	合格
	B (YP24614719)	14		
	A (YP24614724)	8	150	合格
	B (YP24614727)	9		
	A (YP24614728)	12	150	合格
	B (YP24614730)	14		
	A (YP24614731)	9	150	合格
	B (YP24614734)	8		
	A (YP24614736)	11	150	合格
	B (YP24614738)	11		
铅	A (YP24614702)	31	400	合格
	B (YP24614705)	33		
	A (YP24614712)	21	400	合格
	B (YP24614713)	26		
	A (YP24614717)	31	400	合格
	B (YP24614719)	33		
	A (YP24614724)	22	400	合格
	B (YP24614727)	21		
	A (YP24614728)	36	400	合格
	B (YP24614730)	33		
	A (YP24614731)	62	400	合格
	B (YP24614734)	53		
	A (YP24614736)	30	400	合格
	B (YP24614738)	37		
镉	A (YP24614702)	0.04	20	合格
	B (YP24614705)	0.03		
	A (YP24614712)	0.03	20	合格

	B (YP24614713)	0.04	20	合格
	A (YP24614717)	0.06		
	B (YP24614719)	0.09		
	A (YP24614724)	0.03	20	合格
	B (YP24614727)	0.03		
	A (YP24614728)	0.03	20	合格
	B (YP24614730)	0.03		
	A (YP24614731)	0.05	20	合格
	B (YP24614734)	0.03		
	A (YP24614736)	0.12	20	合格
	B (YP24614738)	0.13		
汞	A (YP24614702)	0.119	8	合格
	B (YP24614705)	0.119		
	A (YP24614712)	0.041	8	合格
	B (YP24614713)	0.049		
	A (YP24614717)	0.066	8	合格
	B (YP24614719)	0.031		
	A (YP24614724)	0.022	8	合格
	B (YP24614727)	0.026		
	A (YP24614728)	0.016	8	合格
	B (YP24614730)	0.020		
	A (YP24614731)	0.013	8	合格
	B (YP24614734)	0.012		
	A (YP24614736)	0.011	8	合格
	B (YP24614738)	0.014		
砷	A (YP24614702)	15.1	20	合格
	B (YP24614705)	13.2		
	A (YP24614712)	8.99	20	合格
	B (YP24614713)	9.31		
	A (YP24614717)	18.1	20	合格
	B (YP24614719)	17.4		
	A (YP24614724)	3.27	20	合格
	B (YP24614727)	2.27		
	A (YP24614728)	18.3	20	合格
	B (YP24614730)	17.4		
	A (YP24614731)	2.99	20	合格
	B (YP24614734)	3.65		
	A (YP24614736)	4.04	20	合格
	B (YP24614738)	4.24		

六价铬	A（YP24614702）	<0.5	3	合格
	B（YP24614705）	<0.5		
	A（YP24614712）	<0.5	3	合格
	B（YP24614713）	<0.5		
	A（YP24614717）	<0.5	3	合格
	B（YP24614719）	<0.5		
	A（YP24614724）	<0.5	3	合格
	B（YP24614727）	<0.5		
	A（YP24614728）	<0.5	3	合格
	B（YP24614730）	<0.5		
	A（YP24614731）	<0.5	3	合格
	B（YP24614734）	<0.5		
	A（YP24614736）	<0.5	3	合格
	B（YP24614738）	<0.5		
检测项目	样品编号	检测浓度（mg/kg）	相对偏差%（pH 值绝对差）	
pH （无量纲）	A（YP24614702）	8.42	0.09	
	B（YP24614705）	8.33		
	A（YP24614712）	5.05	0.18	
	B（YP24614713）	4.87		
	A（YP24614717）	6.93	0.16	
	B（YP24614719）	6.77		
	A（YP24614724）	5.87	0.05	
	B（YP24614727）	5.82		
	A（YP24614728）	4.87	0	
	B（YP24614730）	4.87		
	A（YP24614731）	5.65	0.20	
	B（YP24614734）	5.85		
	A（YP24614736）	5.69	0.18	
	B（YP24614738）	5.51		
总氟化物	A（YP24614702）	578	6.6	
	B（YP24614705）	506		
	A（YP24614712）	396	2.7	
	B（YP24614713）	418		
	A（YP24614717）	497	7.0	
	B（YP24614719）	572		
	A（YP24614724）	586	6.9	
	B（YP24614727）	673		
	A（YP24614728）	477	0.9	
	B（YP24614730）	486		

	A（YP24614731）	652	2.1
	B（YP24614734）	680	
	A（YP24614736）	607	0.9
	B（YP24614738）	596	
注：1、A 表示原样，B 表示平行样；2、按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告 2022 年第 17 号），土壤样品比对结果进行区间判定，GB36600-2018 标准中不涉及的污染物项目，不进行判定。			

表 6-26 土壤中重金属及其他指标现场平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	样品编号	检测浓度（mg/kg）	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
铜	A (YP24615075)	9	2000	合格
	B (YP24615079)	8		
	A (YP24615091)	8	2000	合格
	B (YP24615092)	8		
	A (YP24615097)	12	2000	合格
	B (YP24615099)	11		
	A (YP24615100)	10	2000	合格
	B (YP24615103)	10		
镍	A (YP24615075)	11	150	合格
	B (YP24615079)	8		
	A (YP24615091)	8	150	合格
	B (YP24615092)	10		
	A (YP24615097)	11	150	合格
	B (YP24615099)	11		
	A (YP24615100)	12	150	合格
	B (YP24615103)	11		
铅	A (YP24615075)	46	400	合格
	B (YP24615079)	39		
	A (YP24615091)	49	400	合格
	B (YP24615092)	51		
	A (YP24615097)	53	400	合格
	B (YP24615099)	48		
	A (YP24615100)	58	400	合格
	B (YP24615103)	64		
镉	A (YP24615075)	0.13	20	合格
	B (YP24615079)	0.11		
	A (YP24615091)	0.17	20	合格
	B (YP24615092)	0.22		
	A (YP24615097)	0.17	20	合格
	B (YP24615099)	0.15		

	A（YP24615100）	0.13	20	合格
	B（YP24615103）	0.17		
汞	A（YP24615075）	0.023	8	合格
	B（YP24615079）	0.020		
	A（YP24615091）	0.020	8	合格
	B（YP24615092）	0.021		
	A（YP24615097）	0.009	8	合格
	B（YP24615099）	0.008		
	A（YP24615100）	0.018	8	合格
	B（YP24615103）	0.032		
砷	A（YP24615075）	3.60	20	合格
	B（YP24615079）	3.24		
	A（YP24615091）	4.58	20	合格
	B（YP24615092）	4.56		
	A（YP24615097）	3.57	20	合格
	B（YP24615099）	3.55		
	A（YP24615100）	4.72	20	合格
	B（YP24615103）	4.96		
六价铬	A（YP24615075）	<0.5	3	合格
	B（YP24615079）	<0.5		
	A（YP24615091）	<0.5	3	合格
	B（YP24615092）	<0.5		
	A（YP24615097）	<0.5	3	合格
	B（YP24615099）	<0.5		
	A（YP24615100）	<0.5	3	合格
	B（YP24615103）	<0.5		
检测项目	样品编号	检测浓度（mg/kg）	相对偏差%（pH 值绝对差）	
pH （无量纲）	A（YP24615075）	5.03	0.03	
	B（YP24615079）	5.00		
	A（YP24615091）	5.88	0.04	
	B（YP24615092）	5.84		
	A（YP24615097）	5.75	0.15	
	B（YP24615099）	5.90		
	A（YP24615100）	6.24	0.18	
	B（YP24615103）	6.42		
总氟化物	A（YP24615075）	650	0.78	
	B（YP24615079）	640		
	A（YP24615091）	592	2.9	
	B（YP24615092）	559		

	A（YP24615097）	678	4.0
	B（YP24615099）	734	
	A（YP24615100）	528	2.0
	B（YP24615103）	550	
注：1、A 表示原样，B 表示平行样；2、按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告 2022 年第 17 号），土壤样品比对结果进行区间判定，GB36600-2018 标准中不涉及的污染物项目，不进行判定。			

表 6-27 土壤中重金属及其他指标实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.10.29）

检测项目	样品编号	检测浓度（mg/kg）	相对偏差%	控制要求%	结果评价
砷	A (YP24614693)	13.0	1.1	≤7	合格
	B (YP24614693)	13.3			
	A (YP24614703)	10.8	1.9	≤7	合格
	B (YP24614703)	10.4			
	A (YP24614713)	9.22	1.0	≤7	合格
	B (YP24614713)	9.40			
	A (YP24614723)	2.63	1.2	≤7	合格
	B (YP24614723)	2.57			
	A (YP24614733)	7.06	3.6	≤7	合格
	B (YP24614733)	6.57			
铅	A (YP24614693)	23	8.0	≤20	合格
	B (YP24614693)	27			
	A (YP24614703)	25	2.0	≤20	合格
	B (YP24614703)	24			
	A (YP24614713)	25	3.8	≤20	合格
	B (YP24614713)	27			
	A (YP24614723)	43	2.3	≤20	合格
	B (YP24614723)	45			
	A (YP24614733)	17	2.9	≤20	合格
	B (YP24614733)	18			
镉	A (YP24614693)	0.03	0	≤35	合格
	B (YP24614693)	0.03			
	A (YP24614703)	0.04	0	≤35	合格
	B (YP24614703)	0.04			
	A (YP24614713)	0.04	14.3	≤35	合格
	B (YP24614713)	0.03			
	A (YP24614723)	0.05	0	≤35	合格
	B (YP24614723)	0.05			
	A (YP24614733)	0.04	0	≤35	合格
	B (YP24614733)	0.04			

汞	A (YP24614693)	0.035	5.4	≤12	合格
	B (YP24614693)	0.039			
	A (YP24614703)	0.106	2.9	≤12	合格
	B (YP24614703)	0.100			
	A (YP24614713)	0.047	4.1	≤12	合格
	B (YP24614713)	0.051			
	A (YP24614723)	0.008	6.7	≤12	合格
	B (YP24614723)	0.007			
	A (YP24614733)	0.036	2.9	≤12	合格
	B (YP24614733)	0.034			
铜	A (YP24614693)	17	3.0	≤20	合格
	B (YP24614693)	16			
	A (YP24614703)	18	0	≤20	合格
	B (YP24614703)	18			
	A (YP24614713)	16	3.0	≤20	合格
	B (YP24614713)	17			
	A (YP24614723)	12	4.0	≤20	合格
	B (YP24614723)	13			
	A (YP24614733)	14	0	≤20	合格
	B (YP24614733)	14			
镍	A (YP24614693)	19	5.0	≤20	合格
	B (YP24614693)	21			
	A (YP24614703)	17	0	≤20	合格
	B (YP24614703)	17			
	A (YP24614713)	20	2.6	≤20	合格
	B (YP24614713)	19			
	A (YP24614723)	11	0	≤20	合格
	B (YP24614723)	11			
	A (YP24614733)	8	0	≤20	合格
	B (YP24614733)	8			
六价铬	A (YP24614693)	<0.5	NC	≤20	合格
	B (YP24614693)	<0.5			
	A (YP24614703)	<0.5	NC	≤20	合格
	B (YP24614703)	<0.5			
	A (YP24614713)	<0.5	NC	≤20	合格
	B (YP24614713)	<0.5			
	A (YP24614723)	<0.5	NC	≤20	合格
	B (YP24614723)	<0.5			
	A (YP24614733)	<0.5	NC	≤20	合格

	B（YP24614733）	<0.5			
pH 值 （无量纲）	A（YP24614702）	8.42	0.04（差值）	0.3（差值）	合格
	B（YP24614702）	8.38			
	A（YP24614712）	5.05	0.02（差值）	0.3（差值）	合格
	B（YP24614712）	5.03			
	A（YP24614722）	4.78	0.07（差值）	0.3（差值）	合格
	B（YP24614722）	4.85			
	A（YP24614732）	5.47	0.04（差值）	0.3（差值）	合格
	B（YP24614732）	5.43			
	A（YP24614741）	5.93	0.05（差值）	0.3（差值）	合格
	B（YP24614741）	5.88			
总氟化物	A（YP24614693）	463	3.7	≤20	合格
	B（YP24614693）	499			
	A（YP24614703）	504	2.8	≤20	合格
	B（YP24614703）	533			
	A（YP24614713）	405	3.1	≤20	合格
	B（YP24614713）	431			
	A（YP24614723）	680	1.0	≤20	合格
	B（YP24614723）	694			
	A（YP24614733）	569	1.3	≤20	合格
	B（YP24614733）	584			
注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求六价铬参照 HJ 1082-2019、pH 值参照 HJ 962-2018、汞参照 GB/T 22105.1-2008，砷参照 GB/T 22105.2-2008，其余参照《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）。					

表 6-28 土壤中重金属及其他指标实验室平行样质量控制汇总（采样日期：2024.11.4）

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差%	控制要求%	结果评价
砷	A (YP24615071)	3.25	4.3	≤7	合格
	B (YP24615071)	2.98			
	A (YP24615081)	4.81	2.0	≤7	合格
	B (YP24615081)	5.01			
	A (YP24615091)	4.52	1.2	≤7	合格
	B (YP24615091)	4.63			
	A (YP24615101)	5.49	1.8	≤7	合格
	B (YP24615101)	5.69			
铅	A (YP24615071)	40	2.4	≤20	合格
	B (YP24615071)	42			
	A (YP24615081)	40	3.6	≤20	合格
	B (YP24615081)	43			
	A (YP24615091)	50	2.0	≤20	合格

	B (YP24615091)	48	1.1	≤ 20	合格
	A (YP24615101)	47			
	B (YP24615101)	46			
镉	A (YP24615071)	0.11	0	≤ 30	合格
	B (YP24615071)	0.11			
	A (YP24615081)	0.19	5.6	≤ 30	合格
	B (YP24615081)	0.17			
	A (YP24615091)	0.17	0	≤ 30	合格
	B (YP24615091)	0.17			
	A (YP24615101)	0.22	4.8	≤ 30	合格
	B (YP24615101)	0.20			
汞	A (YP24615071)	0.013	0	≤ 12	合格
	B (YP24615071)	0.013			
	A (YP24615081)	0.018	5.9	≤ 12	合格
	B (YP24615081)	0.016			
	A (YP24615091)	0.020	2.4	≤ 12	合格
	B (YP24615091)	0.021			
	A (YP24615101)	0.031	1.6	≤ 12	合格
	B (YP24615101)	0.032			
铜	A (YP24615071)	12	0	≤ 20	合格
	B (YP24615071)	12			
	A (YP24615081)	9	0	≤ 20	合格
	B (YP24615081)	9			
	A (YP24615091)	8	6.7	≤ 20	合格
	B (YP24615091)	7			
	A (YP24615101)	10	0	≤ 20	合格
	B (YP24615101)	10			
镍	A (YP24615071)	22	2.3	≤ 20	合格
	B (YP24615071)	21			
	A (YP24615081)	11	4.8	≤ 20	合格
	B (YP24615081)	10			
	A (YP24615091)	9	5.9	≤ 20	合格
	B (YP24615091)	8			
	A (YP24615101)	13	8.3	≤ 20	合格
	B (YP24615101)	11			
六价铬	A (YP24615071)	<0.5	NC	≤ 20	合格
	B (YP24615071)	<0.5			
	A (YP24615081)	<0.5	NC	≤ 20	合格
	B (YP24615081)	<0.5			

	A (YP24615091)	<0.5	NC	≤20	合格
	B (YP24615091)	<0.5			
	A (YP24615101)	<0.5	NC	≤20	合格
	B (YP24615101)	<0.5			
pH 值 (无量纲)	A (YP24615080)	5.13	0.04(差值)	0.3(差值)	合格
	B (YP24615080)	5.09			
	A (YP24615090)	6.24	0.09(差值)	0.3(差值)	合格
	B (YP24615090)	6.33			
	A (YP24615100)	6.24	0.12(差值)	0.3(差值)	合格
	B (YP24615100)	6.36			
	A (YP24615107)	6.19	0.05(差值)	0.3(差值)	合格
	B (YP24615107)	6.24			
总氟化物	A (YP24615071)	692	2.1	≤20	合格
	B (YP24615071)	663			
	A (YP24615081)	631	1.0	≤20	合格
	B (YP24615081)	618			
	A (YP24615091)	581	1.9	≤20	合格
	B (YP24615091)	603			
	A (YP24615101)	631	1.4	≤20	合格
	B (YP24615101)	614			

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求六价铬参照 HJ 1082-2019、pH 值参照 HJ 962-2018、汞参照 GB/T 22105.1-2008，砷参照 GB/T 22105.2-2008，其余参照《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）。

表 6-29 地下水金属及其他指标现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
pH 值（无量纲）	A (YP24618274)	8.1	6.5-8.5	合格
	B (YP24618283)	8.1		
溶解性总固体 mg/L	A (YP24618274)	289	1000	合格
	B (YP24618283)	297		
总硬度 mg/L	A (YP24618274)	218	450	合格
	B (YP24618283)	231		
挥发酚 mg/L	A (YP24618274)	<0.0003	0.002	合格
	B (YP24618283)	<0.0003		
阴离子表面活性剂 mg/L	A (YP24618274)	<0.05	0.3	合格
	B (YP24618283)	<0.05		
高锰酸盐指数 mg/L	A (YP24618274)	0.80	3	合格
	B (YP24618283)	0.84		
氨氮 mg/L	A (YP24618274)	0.030	0.5	合格
	B (YP24618283)	0.032		

硫化物 mg/L	A (YP24618274)	<0.003	0.02	合格
	B (YP24618283)	<0.003		
亚硝酸盐 (氮) mg/L	A (YP24618274)	0.009	1	合格
	B (YP24618283)	0.009		
碘化物 mg/L	A (YP24618274)	0.039	0.08	合格
	B (YP24618283)	0.034		
六价铬 mg/L	A (YP24618274)	<0.004	0.05	合格
	B (YP24618283)	<0.004		
硫酸盐 mg/L	A (YP24618274)	52.6	250	合格
	B (YP24618283)	55.3		
硝酸根 (以 N 计) mg/L	A (YP24618274)	0.702	20	合格
	B (YP24618283)	0.653		
氟化物 mg/L	A (YP24618274)	0.077	1	合格
	B (YP24618283)	0.093		
氯化物 mg/L	A (YP24618274)	5.70	250	合格
	B (YP24618283)	5.87		
氰化物 mg/L	A (YP24618274)	<0.004	0.05	合格
	B (YP24618283)	<0.004		
钠 mg/L	A (YP24618274)	9.16	200	合格
	B (YP24618283)	9.58		
铜 mg/L	A (YP24618274)	<0.05	1	合格
	B (YP24618283)	<0.05		
锌 mg/L	A (YP24618274)	<0.05	1	合格
	B (YP24618283)	<0.05		
铁 mg/L	A (YP24618274)	0.17	0.3	合格
	B (YP24618283)	0.16		
锰 mg/L	A (YP24618274)	0.06	0.10	合格
	B (YP24618283)	0.06		
铝 mg/L	A (YP24618274)	0.174	0.2	合格
	B (YP24618283)	0.193		
锂 mg/L	A (YP24618274)	<0.009	0.02	合格
	B (YP24618283)	<0.009		
钛 mg/L	A (YP24618274)	<0.02	/	/
	B (YP24618283)	<0.02		
汞 mg/L	A (YP24618274)	$<4 \times 10^{-5}$	0.001	合格
	B (YP24618283)	$<4 \times 10^{-5}$		
砷 mg/L	A (YP24618274)	2.3×10^{-3}	0.01	合格
	B (YP24618283)	2.0×10^{-3}		
硒 mg/L	A (YP24618274)	$<4 \times 10^{-4}$	0.01	合格

	B (YP24618283)	$<4 \times 10^{-4}$		
苯并(a)芘 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.004	0.01	合格
	B (YP24618283)	<0.004		
苯并(b)荧蒽 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.004	4.0	合格
	B (YP24618283)	<0.004		
萘 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.012	100	合格
	B (YP24618283)	<0.012		
氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.5	5.0	合格
	B (YP24618283)	<0.5		
1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	30.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.5	20	合格
	B (YP24618283)	<0.5		
氯仿 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	60	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	2000	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	2.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	10.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	30.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	70.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	5.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.3	700	合格
	B (YP24618283)	<0.3		
1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.4	5.0	合格
	B (YP24618283)	<0.4		
四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.2	40.0	合格
	B (YP24618283)	<0.2		
氯苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.2	300	合格
	B (YP24618283)	<0.2		
乙苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.3	300	合格
	B (YP24618283)	<0.3		
间, 对二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.5	500 (间-二甲 苯+对-二甲)	合格
	B (YP24618283)	<0.5		

邻二甲苯μg/L	A（YP24618274）	<0.2	苯+邻-二甲 苯）		合格
	B（YP24618283）	<0.2			
1,2,3-三氯丙烷μg/L	A（YP24618274）	<0.2	300		合格
	B（YP24618283）	<0.2			
1,4-二氯苯μg/L	A（YP24618274）	<0.4	1000		合格
	B（YP24618283）	<0.4			
检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏 差%	偏差要 求%	结果评 价
石油烃 mg/L	A（YP24618274）	0.12	9.1	≤20	合格
	B（YP24618283）	0.10			
苯胺μg/L	A（YP24618274）	<0.057	NC	≤20	合格
	B（YP24618283）	<0.057			
硝基苯μg/L	A（YP24618274）	<0.17	NC	≤20	合格
	B（YP24618283）	<0.17			
2-氯酚μg/L	A（YP24618274）	<1.1	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<1.1			
苯并（a）蒽μg/L	A（YP24618274）	<0.012	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.012			
苯并（k）荧蒽μg/L	A（YP24618274）	<0.004	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.004			
蒎μg/L	A（YP24618274）	<0.005	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.005			
二苯并（a,h）蒽μg/L	A（YP24618274）	<0.003	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.003			
茚并（1,2,3-cd）芘μg/L	A（YP24618274）	<0.005	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.005			
氯甲烷μg/L	A（YP24618274）	<0.13	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.13			
反式-1,2-二氯乙烯 μg/L	A（YP24618274）	<0.3	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.3			
1,1-二氯乙烷μg/L	A（YP24618274）	<0.4	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.4			
1,1,1,2-四氯乙烷μg/L	A（YP24618274）	<0.3	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.3			
苯乙烯μg/L	A（YP24618274）	<0.2	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.2			
1,1,2,2-四氯乙烷μg/L	A（YP24618274）	<0.4	NC	≤50	合格
	B（YP24618283）	<0.4			
1,2-二氯苯μg/L	A（YP24618274）	<0.4	NC	≤50	合格

	B (YP24618283)	<0.4			
异佛尔酮 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<0.042	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618283)	<0.042			
环己酮 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618274)	<40.0	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618283)	<40.0			

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示无法计算。

表 6-30 地下水金属及其他指标实验室平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
总硬度 mg/L	A (YP24618274)	222	1.8	≤ 8	合格
	B (YP24618274)	214			
溶解性总固体 mg/L	A (YP24618273)	291	0.3	≤ 10	合格
	B (YP24618273)	293			
挥发酚 mg/L	A (YP24618273)	0.0004	0	≤ 20	合格
	B (YP24618273)	0.0004			
阴离子表面活性剂 mg/L	A (YP24618273)	<0.05	NC	≤ 20	合格
	B (YP24618273)	<0.05			
高锰酸盐指数 mg/L	A (YP24618273)	1.30	2.3	≤ 25	合格
	B (YP24618273)	1.36			
氨氮 mg/L	A (YP24618273)	0.186	2.2	≤ 10	合格
	B (YP24618273)	0.178			
硫化物 mg/L	A (YP24618274)	<0.003	NC	≤ 30	合格
	B (YP24618274)	<0.003			
氰化物 mg/L	A (YP24618273)	<0.004	NC	≤ 20	合格
	B (YP24618273)	<0.004			
六价铬 mg/L	A (YP24618274)	<0.004	NC	≤ 20	合格
	B (YP24618274)	<0.004			
氟化物 mg/L	A (YP24618273)	0.069	2.2	≤ 10	合格
	B (YP24618273)	0.066			
氯化物 mg/L	A (YP24618273)	3.65	0	≤ 10	合格
	B (YP24618273)	3.65			
硝酸盐(氮) mg/L	A (YP24618273)	3.74	0.9	≤ 10	合格
	B (YP24618273)	3.81			
硫酸盐 mg/L	A (YP24618273)	5.77	2.3	≤ 10	合格
	B (YP24618273)	5.51			
亚硝酸盐氮 mg/L	A (YP24618273)	0.045	2.3	≤ 15	合格
	B (YP24618273)	0.043			
碘化物 mg/L	A (YP24618273)	0.028	1.8	≤ 20	合格

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	B (YP24618273)	0.029			
汞 mg/L	A (YP24618273)	$<4 \times 10^{-5}$	NC	≤ 20	合格
	B (YP24618273)	$<4 \times 10^{-5}$			
砷 mg/L	A (YP24618273)	1.2×10^{-3}	0	≤ 20	合格
	B (YP24618273)	1.2×10^{-3}			
硒 mg/L	A (YP24618273)	$<4 \times 10^{-4}$	NC	≤ 20	合格
	B (YP24618273)	$<4 \times 10^{-4}$			
铁 mg/L	A (YP24618273)	0.12	11.1	≤ 15	合格
	B (YP24618273)	0.15			
锰 mg/L	A (YP24618273)	0.40	0	≤ 15	合格
	B (YP24618273)	0.40			
铜 mg/L	A (YP24618273)	<0.05	NC	≤ 15	合格
	B (YP24618273)	<0.05			
锌 mg/L	A (YP24618273)	<0.05	NC	≤ 15	合格
	B (YP24618273)	<0.05			
铝 mg/L	A (YP24618273)	0.139	1.1	≤ 25	合格
	B (YP24618273)	0.136			
钠 mg/L	A (YP24618273)	6.47	0.9	≤ 25	合格
	B (YP24618273)	6.35			
锂 mg/L	A (YP24618273)	<0.009	NC	≤ 25	合格
	B (YP24618273)	<0.009			
钛 mg/L	A (YP24618273)	<0.02	NC	≤ 25	合格
	B (YP24618273)	<0.02			
氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.13	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.13			
氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.5	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.5			
1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.5	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.5			
反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.3	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.3			
1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
顺式-1,2-二氯乙	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
烯 $\mu\text{g/L}$	B (YP24618273)	<0.4			
氯仿 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.3	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.3			
1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.2	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.2			
氯苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.2	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.2			
1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.3	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.3			
乙苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.3	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.3			
间, 对二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.5	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.5			
邻二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.2	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.2			
苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.2	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.2			
1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤ 50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
1,2,3-三氯丙烷	A (YP24618273)	<0.2	NC	≤ 50	合格

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
μg/L	B (YP24618273)	<0.2			
1,4-二氯苯μg/L	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
1,2-二氯苯μg/L	A (YP24618273)	<0.4	NC	≤50	合格
	B (YP24618273)	<0.4			
环己酮μg/L	A (YP24618273)	<40.0	NC	≤50	合格
	B (YP24618273)	<40.0			
异佛尔酮μg/L	A (YP24618275)	<0.042	NC	≤30	合格
	B (YP24618275)	<0.042			
硝基苯μg/L	A (YP24618275)	<0.17	NC	≤20	合格
	B (YP24618275)	<0.17			
苯胺μg/L	A (YP24618275)	<0.057	NC	≤20	合格
	B (YP24618275)	<0.057			
2-氯酚μg/L	A (YP24618275)	<1.1	NC	≤25	合格
	B (YP24618275)	<1.1			
萘μg/L	A (YP24618274)	<0.012	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.012			
苯并[a]蒽μg/L	A (YP24618274)	<0.012	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.012			
苯并[a]芘μg/L	A (YP24618274)	<0.004	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.004			
苯并[b]荧蒽μg/L	A (YP24618274)	<0.004	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.004			
苯并[k]荧蒽μg/L	A (YP24618274)	<0.004	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.004			
蒎μg/L	A (YP24618274)	<0.005	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.005			
二苯并[a,h]蒽μg/L	A (YP24618274)	<0.003	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.003			
茚并[1,2,3-cd]芘μg/L	A (YP24618274)	<0.005	NC	≤50	合格
	B (YP24618274)	<0.005			

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求：汞、砷、硒参照 HJ694-2014；VOCs 参照《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）；硝基苯参照 HJ 648-2013；苯胺参照 HJ 822-2017；2-氯酚参照 HJ 676-2013。

表 6-31 样品精密度实验汇总表

样品	实验室平行样数量	合格率	现场平行样数量	合格率
----	----------	-----	---------	-----

样品		实验室平行样数量	合格率	现场平行样数量	合格率
土壤	VOCS	5 组	100%	11 组	100%
	SVOC	5 组	100%	11 组	100%
	石油烃	7 组	100%	11 组	100%
	重金属指标	9 组	100%	11 组	100%
	六价铬	9 组	100%	11 组	100%
	pH 值、总氟化物	9 组	100%	11 组	100%
地下水		1 组（石油烃除外）	100%	1 组	100%

综上，本项目精密度合格率为 100%，满足技术规定中样品平行双样分析测试结果精密度理论达到 100%的要求。

6.4.1.4 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。

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目土壤中金属检测项目及地下水检测指标本公司均购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。

表 6-32 土壤金属标准样品准确度质量控制（采样日期：2024.10.29）

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度（mg/kg）	质控样范围（mg/kg）	结果评定
土壤	GSS-42	砷	13.8	14.2±0.8	合格
	GSS-3a	镉	0.073	0.079±0.012	合格

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度 (mg/kg)	质控样范围 (mg/kg)	结果评定
	GSS-3a	铅	26	28±4	合格
	GSS-3a	铅	28	28±4	合格
	GSS-3a	铅	27	28±4	合格
	GSS-42	汞	0.038	0.035±0.004	合格
	GSS-3a	铜	13.2	13.4±2.0	合格
	GSS-3a	铜	13.0	13.4±2.0	合格
	GSS-3a	铜	13.5	13.4±2.0	合格
	GSS-3a	镍	14	15±2	合格
	GSS-3a	镍	14	15±2	合格
	GSS-3a	镍	15	15±2	合格
	TMQC0168	六价铬	28.5	29.0±3.2	合格
	GBW07993	pH 无量纲	7.40	7.36±0.07	合格
	GSS-3a	总氟化物	348	354±31	合格

表 6-33 土壤金属标准样品准确度质量控制（采样日期：2024.11.4）

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度 (mg/kg)	质控样范围 (mg/kg)	结果评定
土壤	GSS-42	砷	14.0	14.2±0.8	合格
	GSS-3a	镉	0.074	0.079±0.012	合格
	GSS-3a	铅	28	28±4	合格
	GSS-3a	铅	30	28±4	合格
	GSS-3a	铅	29	28±4	合格
	GSS-42	汞	0.034	0.035±0.004	合格
	GSS-3a	铜	13.0	13.4±2.0	合格
	GSS-3a	铜	12.6	13.4±2.0	合格
	GSS-3a	铜	11.6	13.4±2.0	合格
	GSS-3a	镍	14	15±2	合格
	GSS-3a	镍	13	15±2	合格
	GSS-3a	镍	16	15±2	合格
	TMQC0168	六价铬	31.6	29.0±3.2	合格
	GBW07993	pH 无量纲	7.41	7.36±0.07	合格
	GSS-3a	总氟化物	374	354±31	合格

表 6-34 地下水理化指标标准样品准确度质量控制

样品类型	标准样品批号	检测项目	检测浓度	质控样范围	结果评定
地下水	B24040058	阴离子表面活性剂-QC µg	48.3	50.0±5.00	合格
	B24030233	氰化物 mg/L	0.528	0.506±0.085	合格
	B23110045	总硬度 mg/L	279	279±18	合格
	B23110204	六价铬 mg/L	0.208	0.2100.013	合格

样品类型	标准样品批号	检测项目	检测浓度	质控样范围	结果评定
	B24080418	挥发酚-QC μg	5.03	5.00 $\pm$ 0.50	合格
	B23070366	高锰酸盐指数 mg/L	6.67	6.50 $\pm$ 0.54	合格
	B24010195	亚硝酸盐氮 $\mu\text{g/L}$	67.0	67.2 $\pm$ 4.3	合格
	B24070233	氨氮 mg/L	1.53	1.47 $\pm$ 0.11	合格
	B23120082	砷 $\mu\text{g/L}$	9.95	10.1 $\pm$ 0.9	合格
	B24040081	汞 $\mu\text{g/L}$	1.31	1.21 $\pm$ 0.13	合格
	B23100390	硒 $\mu\text{g/L}$	8.03	8.03 $\pm$ 0.52	合格
	B23100298	铜 mg/L	1.16	1.18 $\pm$ 0.08	合格
	B24060372	锌 mg/L	0.691	0.717 $\pm$ 0.047	合格
	B24070326	铝 mg/L	0.489	0.482 $\pm$ 0.030	合格
	B23110283	钠 mg/L	2.04	1.95 $\pm$ 0.13	合格
	B23080132	铁 mg/L	1.36	1.38 $\pm$ 0.09	合格
	B23080027	锰 mg/L	0.99	1.04 $\pm$ 0.08	合格
	B23030237	氟化物 mg/L	0.843	0.862 $\pm$ 0.040	合格
	B23030237	氯化物 mg/L	1.58	1.52 $\pm$ 0.10	合格
	B23030237	硝酸盐氮 mg/L	1.63	1.61 $\pm$ 0.08	合格
	B23030237	硫酸盐 mg/L	5.02	4.92 $\pm$ 0.23	合格
	B24040516	碘化物-QC μg	2.95	3.00 $\pm$ 0.15	合格

(2) 加标回收率

除土壤重金属和地下水上述所测指标外，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，至少随机抽取 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。

加标量：加标量视被测组分含量而定，加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。不符合要求时，查找原因后重新进行回收率的测定，回收率达到要求后进行样品检测。

从加标回收率样品汇总检测结果表明，地下水加标回收率符合《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）等标准的质控要求；土壤六价铬加标回收率符合 HJ 1082-2019 中相关要求，VOCs、SVOCs 等加标回收率符合其检测方法、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控

制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）等标准的质控要求。部分数据如下表所示，详见附件 6。

表 6-35 水质 VOCs 加标回收率质量控制（YP24618283）

检测项目	本底值 (ng)	理论加标量 (ng)	测得加标量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
氯乙烯	未检出	400	456	114	60~130	符合
1,1-二氯乙烯	未检出	400	448	112	60~130	符合
二氯甲烷	未检出	400	484	121	60~130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	400	424	106	60~130	符合
1,1-二氯乙烷	未检出	400	448	112	60~130	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	400	424	106	60~130	符合
氯仿	未检出	400	628	157	60~130	符合
1,1,1-三氯乙烷	未检出	400	460	115	60~130	符合
四氯化碳	未检出	400	476	119	60~130	符合
苯	未检出	400	480	120	60~130	符合
1,2-二氯乙烷	未检出	400	456	114	60~130	符合
三氯乙烯	未检出	400	444	111	60~130	符合
1,2-二氯丙烷	未检出	400	460	115	60~130	符合
甲苯	未检出	400	460	115	60~130	符合
1,1,2-三氯乙烷	未检出	400	496	124	60~130	符合
四氯乙烯	未检出	400	468	117	60~130	符合
氯苯	未检出	400	356	89.0	60~130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	400	348	87.0	60~130	符合
乙苯	未检出	400	404	101	60~130	符合
间, 对二甲苯	未检出	800	928	116	60~130	符合
邻二甲苯	未检出	400	396	99.0	60~130	符合
苯乙烯	未检出	400	440	110	60~130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	400	364	91.0	60~130	符合
1,2,3-三氯丙烷	未检出	400	388	97.0	60~130	符合
1,4-二氯苯	未检出	400	424	106	60~130	符合
1,2-二氯苯	未检出	400	404	101	60~130	符合
氯甲烷	未检出	400	436	109	60~130	符合

备注：1、质控要求参照 HJ 639-2012；2、测得加标量为扣除本底值之后的值，下同。3、环己酮进行 QC 验证合格。

表 6-36 水质多环芳烃加标回收率质量控制（空白加标）

检测项目	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标量 (μg)	回收率%	质控要求%	结果评价
萘	未检出	0.25	0.186	74.4	60~120	符合
蒽	未检出	0.25	0.232	92.8	60~120	符合
苯并[a]蒽	未检出	0.25	0.236	94.4	60~120	符合
苯并[b]荧蒽	未检出	0.25	0.228	91.2	60~120	符合
苯并[k]荧蒽	未检出	0.25	0.242	96.8	60~120	符合
苯并[a]芘	未检出	0.25	0.182	72.8	60~120	符合
蒽二苯并[a,h]蒽	未检出	0.25	0.163	65.2	60~120	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	0.25	0.225	90.0	60~120	符合

备注：质控要求多环芳烃参照 HJ 478-2009。

表 6-37 水质苯胺、酚类化合物、硝基苯、石油烃等加标回收率质量控制

检测项目	本底值	理论加标量	测得加标量	回收率%	质控要求%	结果评价
苯胺 μg (YP24618274)	未检出	2.00	1.07	53.5	50~150	合格
苯胺 μg (空白加标)	未检出	2.00	1.76	88.0	50~150	合格
2-氯酚 μg (空白加标)	未检出	5.00	5.10	102	60~130	合格
2-氯酚 μg (YP24618274)	未检出	5.00	5.55	111	60~130	合格
硝基苯 ng (YP24618274)	未检出	400	392	98.0	70~130	合格
硝基苯 ng (空白加标)	未检出	400	310	77.5	70~130	合格
石油烃 μg (空白加标)	未检出	155	157	101	70~120	合格
氟化物 μg (YP24618275)	0.42	1.00	0.95	95.0	80~120	合格
氯化物 μg (YP24618275)	25.1	50.0	51.4	103	80~120	合格
硝酸根 (以 N 计) μg (YP24618275)	4.13	10.0	10.3	103	80~120	合格
硫酸盐 μg (YP24618275)	258	500	544	109	80~120	合格
汞 ng (YP24618274)	未检出	10.0	8.52	85.2	70~130	合格
砷 μg (YP24618274)	0.115	0.20	0.157	78.5	70~130	合格
硒 μg (YP24618274)	未检出	0.20	0.190	95.0	70~130	合格
铝 μg (YP24618278)	8.0	5.0	4.70	94.0	70~120	合格
锂 μg (YP24618278)	未检出	5.0	4.95	99.0	70~120	合格
钛 μg (YP24618278)	未检出	5.0	5.45	109	70~120	合格
碘化物 μg (YP24618273)	0.56	2.00	1.88	94.0	90~110	合格
硫化物 μg (YP24618273)	0.91	4.00	2.84	71.0	60~120	合格

备注：质控要求苯胺参照 HJ 822-2017；2-氯酚参照 HJ 676-2013；硝基苯参照 HJ 648-2013。

表 6-38 土壤石油烃、六价铬等加标回收率质量控制（采样日期：2024.10.29）

样品编号	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标 量 (μg)	回收 率%	质控要 求%	结果评 价
石油烃空白加标 1	未检出	310	273	88.0	70~120	合格
石油烃空白加标 2	未检出	310	281	90.6	70~120	合格
石油烃空白加标 3	未检出	310	288	92.6	70~120	合格
YP24614702 石油烃	593	310	280	90.3	50~140	合格
YP24614712 石油烃	490	310	193	62.2	50~140	合格
YP24614722 石油烃	210	310	315	101	50~140	合格
YP24614731 石油烃	220	310	347	111	50~140	合格
YP24614709 六价铬	未检出	100	75.1	75.1	70~130	合格
YP24614726 六价铬	未检出	100	78.5	78.5	70~130	合格
YP24614741 六价铬	未检出	100	72.0	72.0	70~130	合格
备注：石油烃质控要求参照 HJ 1021-2019，六价铬质控要求参照 HJ 1082-2019。						

表 6-39 土壤石油烃、六价铬等加标回收率质量控制（采样日期：2024.11.4）

样品编号	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标 量 (μg)	回收 率%	质控要 求%	结果评价
石油烃空白加标 1	未检出	310	371	119	70~120	合格
石油烃空白加标 2	未检出	310	370	119	70~120	合格
YP24615086 石油烃	170	620	730	117	50~140	合格
YP24615096 石油烃	172	620	760	122	50~140	合格
YP24615106 石油烃	249	620	756	121	50~140	合格
YP24615087 六价铬	未检出	100	77.5	77.5	70~130	合格
YP24615104 六价铬	未检出	100	70.3	70.3	70~130	合格
备注：石油烃质控要求参照 HJ 1021-2019，六价铬质控要求参照 HJ 1082-2019。						

表 6-40 土壤 VOCs 加标回收率质量控制（采样日期：2024.10.29 YP24614694）

检测项目	本底值 (ng)	理论加标 量 (ng)	测得加标 量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
氯甲烷	未检出	50.0	55.1	110	70-130	合格
氯乙烯	未检出	50.0	62.5	125	70-130	合格
1,1-二氯乙烯	未检出	50.0	36.2	72.4	70-130	合格
二氯甲烷	未检出	50.0	57.2	114	70-130	合格
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	50.0	42.8	85.6	70-130	合格
1,1-二氯乙烷	未检出	50.0	61.6	123	70-130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	50.0	52.5	105	70-130	合格
氯仿	未检出	50.0	61.1	122	70-130	合格
1,1,1-三氯乙烷	未检出	50.0	60.9	121	70-130	合格
四氯化碳	未检出	50.0	56.4	112	70-130	合格

检测项目	本底值 (ng)	理论加标 量 (ng)	测得加标 量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
苯	未检出	50.0	37.7	75.4	70-130	合格
1,2-二氯乙烷	未检出	50.0	60.3	120	70-130	合格
三氯乙烯	未检出	50.0	39.3	78.6	70-130	合格
1,2-二氯丙烷	未检出	50.0	53.0	106	70-130	合格
甲苯	未检出	50.0	45.2	90.4	70-130	合格
1,1,2-三氯乙烷	未检出	50.0	63.3	126	70-130	合格
四氯乙烯	未检出	50.0	38.6	77.2	70-130	合格
氯苯	未检出	50.0	64.0	128	70-130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	50.0	63.7	127	70-130	合格
乙苯	未检出	50.0	43.8	87.6	70-130	合格
间, 对-二甲苯	未检出	100	117	117	70-130	合格
邻-二甲苯	未检出	50.0	58.3	116	70-130	合格
苯乙烯	未检出	50.0	54.7	109	70-130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	50.0	48.9	97.8	70-130	合格
1,2,3-三氯丙烷	未检出	50.0	44.8	89.6	70-130	合格
1,4-二氯苯	未检出	50.0	42.1	84.2	70-130	合格
1,2-二氯苯	未检出	50.0	41.9	83.8	70-130	合格
丙酮	未检出	50.0	62.7	125	70-130	合格
备注: 质控要求参照《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)。						

表 6-41 土壤 VOCs 加标回收率质量控制 (采样日期: 2024.11.4 YP24615072)

检测项目	本底值 (ng)	理论加标 量 (ng)	测得加标 量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
氯甲烷	未检出	100	71.2	71.2	70-130	符合
氯乙烯	未检出	100	107	107	70-130	符合
1,1-二氯乙烯	未检出	100	123	123	70-130	符合
二氯甲烷	未检出	100	70.7	70.7	70-130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	100	99.0	99.0	70-130	符合
1,1-二氯乙烷	未检出	100	89.5	89.5	70-130	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	100	79.0	79.0	70-130	符合
氯仿	未检出	100	79.6	79.6	70-130	符合
1,1,1-三氯乙烷	未检出	100	77.3	77.3	70-130	符合
四氯化碳	未检出	100	126	126	70-130	符合
苯	未检出	100	87.6	87.6	70-130	符合
1,2-二氯乙烷	未检出	100	73.8	73.8	70-130	符合
三氯乙烯	未检出	100	101	101	70-130	符合
1,2-二氯丙烷	未检出	100	73.5	73.5	70-130	符合

检测项目	本底值 (ng)	理论加标 量 (ng)	测得加标 量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
甲苯	未检出	100	103	103	70-130	符合
1,1,2-三氯乙烷	未检出	100	70.7	70.7	70-130	符合
四氯乙烯	未检出	100	125	125	70-130	符合
氯苯	未检出	100	91.9	91.9	70-130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	100	74.1	74.1	70-130	符合
乙苯	未检出	100	112	112	70-130	符合
间, 对-二甲苯	未检出	200	216	108	70-130	符合
邻-二甲苯	未检出	100	91.7	91.7	70-130	符合
苯乙烯	未检出	100	74.5	74.5	70-130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	100	71.0	71.0	70-130	符合
1,2,3-三氯丙烷	未检出	100	77.7	77.7	70-130	符合
1,4-二氯苯	未检出	100	84.5	84.5	70-130	符合
1,2-二氯苯	未检出	100	78.0	78.0	70-130	符合
丙酮	未检出	100	123	123	70-130	合格
备注: 质控要求参照《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)。						

表 6-42 土壤 SVOCs 加标回收率质量控制 (采样日期: 2024.10.29 YP24614693)

检测项目	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标量 (μg)	回收率%	质控要求%	结果评价
苯胺	未检出	20.0	16.0	80.0	100±40	符合
2-氯苯酚	未检出	20.0	17.3	86.5	61±26	符合
硝基苯	未检出	20.0	17.6	88.0	64±26	符合
萘	未检出	20.0	15.7	78.5	67±28	符合
苯并(a)蒽	未检出	20.0	20.4	102	97±24	符合
蒽	未检出	20.0	21.7	108	88±34	符合
苯并(b)荧蒽	未检出	20.0	16.4	82.0	95±36	符合
苯并(k)荧蒽	未检出	20.0	20.6	103	94±20	符合
苯并(a)芘	未检出	20.0	20.6	103	75±30	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	20.0	21.8	109	92±40	符合
二苯并(a,h)蒽	未检出	20.0	20.0	100	96±32	符合
异佛尔酮	未检出	20.0	15.3	76.5	64±26	符合
备注: 质控要求苯胺参照《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), 其余参照 HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法。						

表 6-43 土壤 SVOCs 加标回收率质量控制 (采样日期: 2024.11.4 YP24615089)

检测项目	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标量 (μg)	回收率%	质控要求%	结果评价
------	-------------	---------------	---------------	------	-------	------

检测项目	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标量 (μg)	回收率%	质控要求%	结果评价
苯胺	未检出	20.0	12.9	64.5	100 $\pm$ 40	符合
2-氯苯酚	未检出	20.0	10.9	54.5	61 $\pm$ 26	符合
硝基苯	未检出	20.0	12.7	63.5	64 $\pm$ 26	符合
萘	未检出	20.0	9.56	47.8	67 $\pm$ 28	符合
苯并(a)蒽	未检出	20.0	15.0	75.0	97 $\pm$ 24	符合
蒽	未检出	20.0	15.0	75.0	88 $\pm$ 34	符合
苯并(b)荧蒽	未检出	20.0	17.2	86.0	95 $\pm$ 36	符合
苯并(k)荧蒽	未检出	20.0	19.7	98.5	94 $\pm$ 20	符合
苯并(a)芘	未检出	20.0	19.2	96.0	75 $\pm$ 30	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	20.0	15.1	75.5	92 $\pm$ 40	符合
二苯并(a,h)蒽	未检出	20.0	17.4	87.0	96 $\pm$ 32	符合
异佛尔酮	未检出	20.0	12.4	62.0	64 $\pm$ 26	符合

备注：质控要求苯胺参照《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），其余参照 HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法。

表 6-44 土壤 SVOCs 加标回收率质量控制（采样日期：2024.11.4 YP24615093）

检测项目	本底值 (μg)	理论加标量 (μg)	测得加标量 (μg)	回收率%	质控要求%	结果评价
苯胺	未检出	20.0	13.2	66.0	100 $\pm$ 40	符合
2-氯苯酚	未检出	20.0	12.1	60.5	61 $\pm$ 26	符合
硝基苯	未检出	20.0	12.1	60.5	64 $\pm$ 26	符合
萘	未检出	20.0	10.8	54.0	67 $\pm$ 28	符合
苯并(a)蒽	未检出	20.0	15.0	75.0	97 $\pm$ 24	符合
蒽	未检出	20.0	15.4	77.0	88 $\pm$ 34	符合
苯并(b)荧蒽	未检出	20.0	17.8	89.0	95 $\pm$ 36	符合
苯并(k)荧蒽	未检出	20.0	20.8	104	94 $\pm$ 20	符合
苯并(a)芘	未检出	20.0	18.2	91.0	75 $\pm$ 30	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	20.0	13.2	66.0	92 $\pm$ 40	符合
二苯并(a,h)蒽	未检出	20.0	17.2	86.0	96 $\pm$ 32	符合
异佛尔酮	未检出	20.0	13.2	66.0	64 $\pm$ 26	符合

备注：质控要求苯胺参照《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），其余参照 HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法。

6.4.1.5 分析测试数据记录与审核

（1）实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

（2）检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样

品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

(4) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

6.4.1.6 实验室内部质量控制结果与评价

各质量保证措施符合性评价如下表所示。根据符合性评价结果，判定本次土壤、地下水样品分析结果是否满足质控要求，数据是否有效可信。

本项目质量控制总结如下：

表 6-45 质量保证措施符合性评价表

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场颜色、气味均与实验室检测结果相符。	符合
样品运输跟踪单	完成	按规定填写	符合
分析及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于评价标准	分析检测方法符合国家及国际标准，且检出限小于评价标准。	符合
实验室分析时间	符合要求	按标准操作	符合
运输空白、全程空白、设备空白分析	空白样无污染	挥发性有机物浓度均低于检出限	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室有证物质分析	检测浓度在质控范围内	检测过程对于所有样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	无机和重金属样品质控样符合《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）》等要求，有机物样品的加标回收率均在标准范围之内，加标回收比例不低于 5%。	符合
每种介质采集不少于 10% 的平行样	相对百分偏差符合要求	土壤样品 75 个，土壤质控平行样 11 个（10% 以上）；地下水样品 7 个，地下水质控平行样 1 个（10% 以上）。	符合

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《地块土壤和地下水中挥发

性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《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）》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（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）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样、现场检测、样品保存、流转、前处理、分析检测、质量控制等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

6.4.2 内部质量控制结果与评价

（一）本次调查检测单位具备相应的检测能力资质。

（二）本次调查所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限均分别低于 GB36600 第一类用地筛选值要求和 GB/T 14848 地下水质量指标Ⅲ类限值要求，或相关评价标准限值要求。

（三）本次调查检测单位内部质量控制包括了空白试验、定量校准控制、精密度控制、准确度控制等。每批次内部质控样品分析与实际样品同步进行分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求满足标准分析方法的质量保证与质量控制规定。当标准分析方法无规定时，按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）的相关要求执行。

我单位内部质量控制人员根据本次调查初步采样实验室分析的内部质量控制情况，按照建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表要求进行质控。

6.5 调查报告自查

（一）本次调查报告按照 HJ 25.1、《调查评估指南》《报告评审指南》等文件进行编制，报告章节设置合理，内容完整。

（二）本次调查报告内容、附件和附图完整，调查各个阶段调查环节技术合理，报告无严重质量问题，经修改完善后通过本次内部质量控制。

我单位内部质量控制人员根据本次调查报告的内部质量控制情况，按照建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表要求进行质控。

6.6 地块的地质和水文地质条件

6.6.1 地质特征

本次调查地块从上至下依次为杂填土、粉质粘土、粉质粘土夹砾石、全风化泥质粉砂岩，具体土层分布情况如下：

（1）杂填土：棕~棕灰~杂色~砖红~棕黄，无气味，潮~湿，稍密~半密~密。厚度为 0.3~4.0m，全部点位分布；

（2）粉质粘土：砖红~棕~灰黄~棕灰，无气味，重潮~潮~湿，密。厚度为 0.4~5.5m，部分点位分布；

（3）粉质粘土夹砾石：棕~砖红~棕黄，无气味，重潮~潮~湿，密。厚度为 0.5~5.0m，全部点位分布；

（4）全风化泥质粉砂岩：密。厚度约 0.1~0.2m，部分点位分布。

地质剖面图

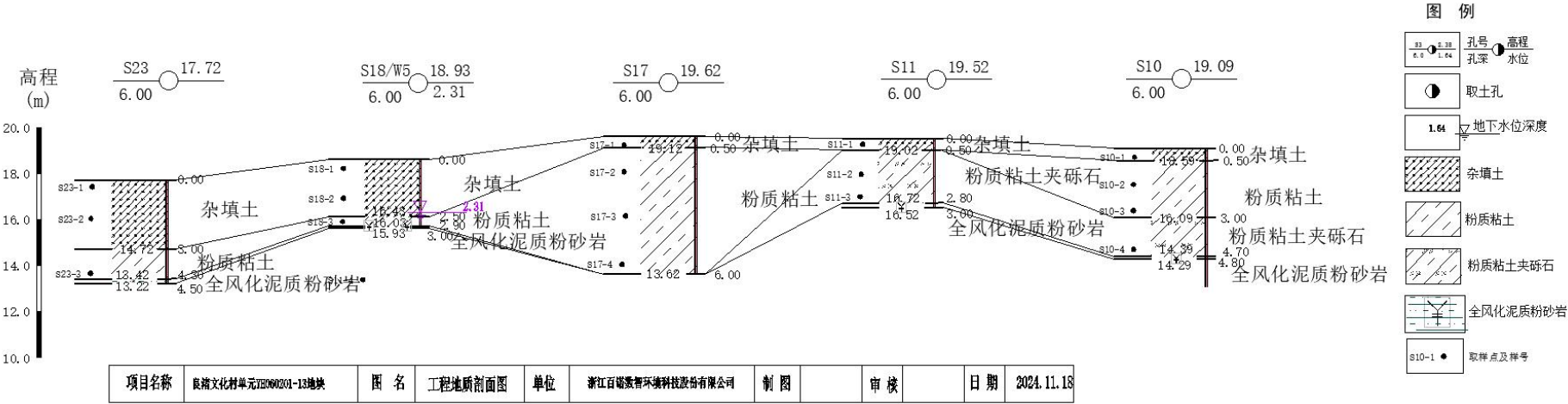


图 7-1 部分采样点位工程地质剖面图

6.6.2 地下水特征

根据本次调查期间实际检测可知，检测期间地块内各点位地下水位埋深在 1.70~2.43m 之间，相应的水位高程为 14.79~16.62m，对照点水位埋深 1.92m，水位高程 24.45m，高于地块内点位，具体详见下表。根据采样期间地下水点位高程，地下水流向整体为自东北向西南。

表 7-1 本次调查采样期间地下水点位水位高程

点位	采样日期	采样点坐标		地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
		东经	北纬			
W0	2024.11.11	120°00'34.286"	30°21'18.619"	26.37	1.92	24.45
W1	2024.11.11	120°00'39.352"	30°21'09.329"	18.02	1.70	16.32
W2	2024.11.11	120°00'39.234"	30°21'08.809"	17.56	1.77	15.79
W3	2024.11.11	120°00'37.976"	30°21'08.095"	18.03	2.18	15.85
W4	2024.11.11	120°00'38.212"	30°21'09.262"	18.21	1.78	16.43
W5	2024.11.11	120°00'35.503"	30°00'09.762"	18.93	2.31	16.62
W6	2024.11.11	120°00'35.413"	30°00'08.394"	17.00	/	/
W7	2024.11.11	120°00'34.334"	30°00'09.005"	17.22	2.43	14.79

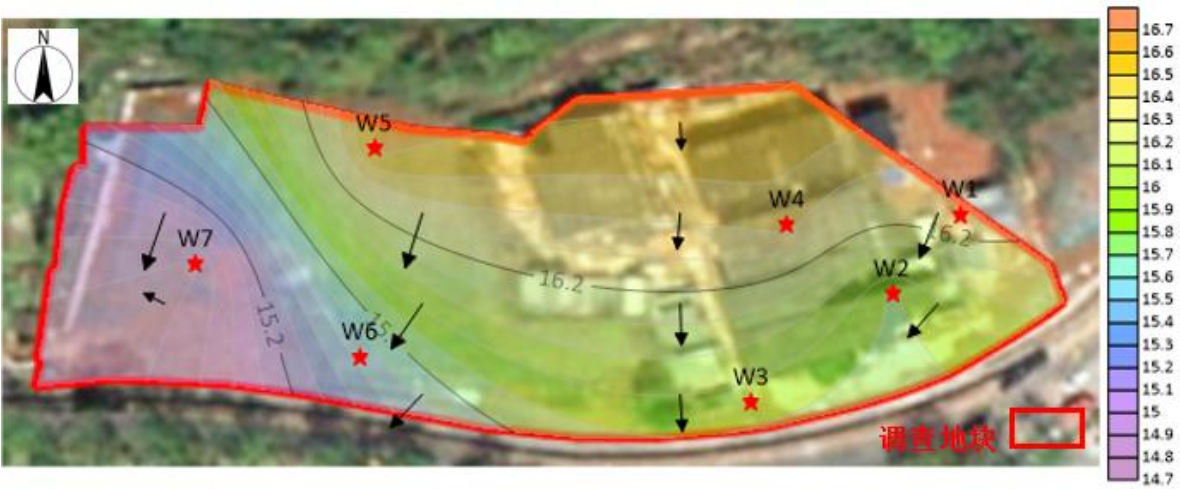


图 7-2 调查期间地下水流向示意图

6.7 调查质量评估及结论

本次调查资料收集、现场踏勘、人员访谈较为全面，污染物识别合理，采样方案完全依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评

估技术指南》等相关技术导则编制。采样方案准确，可行性高。

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《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）》、《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）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样、现场检测、样品保存、流转、前处理、分析检测、质量控制等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

7 结果和评价

7.1 评价标准

7.1.1 土壤评价标准

本次调查地块规划用地性质为**二类城镇住宅用地（R2）**，属于甲类用地（敏感用地），目前浙江省最新发布了《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022），本次检测指标将参考地标 DB33/T 892-2022 中敏感用地筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值进行评价，对于在 DB33/T 892-2022 中敏感用地筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值之外的指标可以参照《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中的第一类用地筛选值、《深圳市建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选值指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）中的第一类用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值进行评价，土壤基本项目 45 项指标在地标和国标中的筛选值一致，因此选用国标第一类用地筛选值进行表述，具体评价标准如下：

表 7-2 土壤污染风险筛选值统计表

单位：mg/kg（pH 无量纲）

序号	污染物	第一类用地筛选值	标准来源
1	pH	无量纲	/
重金属和无机物（7项）			
2	砷	20	GB36600-2018
3	镉	20	
4	铬（六价）	3.0	
5	铜	2000	
6	铅	400	
7	汞	8	
8	镍	150	
挥发性有机物（27项）			
9	四氯化碳	0.9	GB36600-2018
10	氯仿	0.3	
11	氯甲烷	12	
12	1,1-二氯乙烷	3	

序号	污染物	第一类用地筛选值	标准来源
13	1,2-二氯乙烷	0.52	GB36600-2018
14	1,1-二氯乙烯	12	
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	
16	反-1,2-二氯乙烯	10	
17	二氯甲烷	94	
18	1,2-二氯丙烷	1	
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
21	四氯乙烯	11	
22	1,1,1-三氯乙烷	701	
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
24	三氯乙烯	0.7	
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
26	氯乙烯	0.12	
27	苯	1	
28	氯苯	68	
29	1,2-二氯苯	560	
30	1,4-二氯苯	5.6	
31	乙苯	7.2	
32	苯乙烯	1290	
33	甲苯	1200	
34	间二甲苯+对二甲苯	163	
35	邻二甲苯	222	
半挥发性有机物（11项）			
36	硝基苯	34	GB36600-2018
37	苯胺	92	
38	2-氯酚	250	
39	苯并[a]蒽	5.5	
40	苯并[a]芘	0.55	
41	苯并[b]荧蒽	5.5	
42	苯并[k]荧蒽	55	
43	蒽	490	
44	二苯并[a,b]蒽	0.55	
45	茚并[a1,2,3-cd]芘	5.5	
46	萘	25	
增测特征因子（9项）			
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	GB36600-2018
48	氟化物	2000	DB33/T 892-2022

序号	污染物	第一类用地筛选值	标准来源
49	丙酮	10000	DB13 /T 5216-2022
50	锂	160	EPA（2024 年 11 月）
51	钛	/	/
52	钡	1871	DB13 /T 5216-2022
53	异佛尔酮	502	DB4403/T 67-2020
54	环己酮	28000	EPA（2024 年 11 月）
55	银	76	DB23 /T 3314-2022

7.1.2 地下水评价标准

本地块地下水不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，因此，本地块详细调查地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 IV 类标准进行评价，对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）之外的指标，可以参照《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）》（沪环土）〔2020〕62 号中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标、美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准等。具体详见下表。

表 7-3 地下水评价标准一览表

序号	污染因子	IV类标准限值/第一类用地筛选值	参考值来源
常规及重金属指标（36 项）（mg/L）			
1	pH	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
2	色	≤25	
3	嗅和味	无	
4	浑浊度	≤10	
5	肉眼可见物	无	
6	总硬度	≤650	
7	溶解性总固体	≤2000	
8	硫酸盐	≤350	
9	氯化物	≤350	
10	铁	≤2.0	
11	锰	≤1.50	
12	锌	≤5.00	
13	铝	≤0.50	
14	挥发性酚类	≤0.01	
15	阴离子表面活性剂	≤0.3	
16	耗氧量	≤10.0	
17	氨氮	≤1.50	

序号	污染因子	IV类标准限值/第一类用地筛选值	参考值来源
18	硫化物	≤ 0.10	
19	钠	≤ 400	
20	亚硝酸盐	≤ 4.80	
21	硝酸盐	≤ 30.0	
22	氰化物	≤ 0.1	
23	氟化物	≤ 2.0	
24	碘化物	≤ 0.50	
25	硒	≤ 0.1	
26	砷	≤ 0.05	
27	镉	≤ 0.01	
28	六价铬	≤ 0.1	
29	铜	≤ 1.50	
30	铅	≤ 0.10	
31	汞	≤ 0.002	
32	镍	≤ 0.10	
33	四氯化碳	$\leq 50.00 \mu\text{g/L}$	GB/T 14848-2017
34	三氯甲烷	$\leq 300 \mu\text{g/L}$	GB/T 14848-2017
35	苯	$\leq 120 \mu\text{g/L}$	GB/T 14848-2017
36	甲苯	$\leq 1400 \mu\text{g/L}$	GB/T 14848-2017
挥发性有机物 VOCs (23 项) ($\mu\text{g/L}$)			
37	氯甲烷	≤ 190	EPA (2024 年 11 月)
38	1,1-二氯乙烷	≤ 230	沪环土〔2020〕62 号
39	1,2-二氯乙烷	≤ 40.0	GB/T 14848-2017
40	1,1-二氯乙烯	≤ 60.0	GB/T 14848-2017
41	顺-1,2-二氯乙烯	≤ 60.0 (1,2-二氯乙烯总量)	GB/T 14848-2017
42	反-1,2-二氯乙烯		GB/T 14848-2017
43	二氯甲烷	≤ 500	GB/T 14848-2017
44	1,2-二氯丙烷	≤ 60	GB/T 14848-2017
45	1,1,1,2-四氯乙烷	≤ 140	沪环土〔2020〕62 号
46	1,1,2,2-四氯乙烷	≤ 40	沪环土〔2020〕62 号
47	四氯乙烯	≤ 300	GB/T 14848-2017
48	1,1,1-三氯乙烷	≤ 4000	GB/T 14848-2017
49	1,1,2-三氯乙烷	≤ 60.0	GB/T 14848-2017
50	三氯乙烯	≤ 210	GB/T 14848-2017
51	1,2,3-三氯丙烷	≤ 1.2	沪环土〔2020〕62 号
52	氯乙烯	≤ 90.0	GB/T 14848-2017
53	氯苯	≤ 600	GB/T 14848-2017

序号	污染因子	IV类标准限值/第一类用地筛选值	参考值来源
54	1,2-二氯苯	≤2000	GB/T 14848 -2017
55	1,4-二氯苯	≤600	GB/T 14848 -2017
56	乙苯	≤600	GB/T 14848 -2017
57	苯乙烯	≤40.0	GB/T 14848 -2017
58	间二甲苯+对二甲苯	二甲苯(总)≤1000	GB/T 14848 -2017
59	邻二甲苯		GB/T 14848 -2017
半挥发性有机物 SVOCs（11 项）（µg/L）			
60	硝基苯	≤2000	沪环土〔2020〕62 号
61	苯胺	≤2200	沪环土〔2020〕62 号
62	2-氯酚	≤2200	沪环土〔2020〕62 号
63	苯并[a]蒽	≤4.8	沪环土〔2020〕62 号
64	苯并[a]芘	≤0.50	GB/T 14848-2017
65	苯并[b]荧蒽	≤8.0	GB/T 14848-2017
66	苯并[k]荧蒽	≤48	沪环土〔2020〕62 号
67	蒽	≤480	沪环土〔2020〕62 号
68	二苯并[a,h]蒽	≤0.48	沪环土〔2020〕62 号
69	茚并[1,2,3-c,d]芘	≤4.8	沪环土〔2020〕62 号
70	萘	≤600	GB/T 14848-2017
增测特征因子（8 项）			
71	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	≤0.6mg/L	沪环土〔2020〕62 号
72	锂	0.04mg/L	EPA（2024 年 11 月）
73	钛	/	/
74	钡	≤4.00mg/L	GB/T 14848-2017
75	异佛尔酮	≤0.078mg/L	EPA（2024 年 11 月）
76	环己酮	≤1.4mg/L	EPA（2024 年 11 月）
77	银	≤0.001mg/L	GB/T 14848-2017
78	丙酮	18mg/L	EPA（2024 年 11 月）

7.2 分析检测结果

7.2.1 土壤分析检测结果

本次调查地块内共布设 23 个土壤采样点，地块外布设 1 个土壤对照点，共采集并送检土壤样品 75 个（不含 11 个平行样）。

土壤检测项目共计 55 项，具体包括：pH 值、土壤基本项目 45 项、锂、钛、钡、异佛尔酮、环己酮、丙酮、银、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据检测单位出具的检测报告，土壤可检出项共 18 项，分别为：

(1) pH 值;

(2) 重金属及无机物 (6 项): 镉、汞、砷、铅、铜、镍;

(3) 半挥发性有机物 SVOCs (5 项): 苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘;

(4) 特征污染因子 (6 项): 氟化物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、锂、钛、钡、银;

六价铬、其他半挥发性有机物 (SVOCs) (9 项) 和挥发性有机物 VOCs (27 项) 均未检出。土壤可检出项均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中的第一类用地筛选值等标准。

实验室分析数据可检出项汇总见下表, 详细数据见检测报告附件 5。

表 7-4 土壤样品实验室分析结果汇总

单位：mg/kg（pH 无量纲）

序号	测点名称	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）																	
		指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		样品深度（m）	pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	苯并[a]蒎	苯并[a]芘	苯并[k]荧蒎	蒎	茚并[1,2,3-cd]芘	锂	钛（g/kg）	钡
	第一类用地筛选值（GB36600-2018）/DB33/T 892-2022 等			2000	20	8	20	400	2000	150	826.0	5.5	0.55	55	490	5.5	160	/	1871
1	S0	0~0.5	5.68	413	0.05	0.027	12.40	33	17	22	31	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	27.6	1.86	308
2	S0	1.5~2.0	6.05	593	0.17	0.049	18.70	40	19	34	26	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.1	4.19	404
3	S0	3.0~4.0	5.90	549	0.08	0.042	15.40	38	18	28	25	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.7	4.02	340
4	S0	5.0~6.0	6.19	597	0.12	0.037	18.00	45	24	35	33	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.4	4.07	387
5	S1	0~0.5	6.24	528	0.13	0.018	4.72	58	10	12	89	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	38.9	2.49	334
6	S1	1.5~2.0	5.90	622	0.21	0.032	5.59	46	10	12	37	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	36.7	2.18	383
7	S1	3.0~4.0	6.20	560	0.09	0.011	3.49	37	8	11	24	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	30.1	2.55	314
8	S2	0~0.5	5.48	744	0.15	0.022	6.10	44	11	11	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	29.1	2.02	246
9	S2	1.5~2.0	5.86	847	0.05	0.162	3.58	38	10	13	23	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	31.7	2.94	479
10	S2	3.0~3.7	5.98	728	0.14	0.016	4.22	34	10	12	19	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.9	2.60	295
11	S3	0~0.5	5.06	610	0.05	0.015	4.77	23	7	8	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	44.9	2.19	514
12	S3	1.5~2.0	5.69	607	0.12	0.011	4.04	30	7	11	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	38.5	2.51	494
13	S3	2.5~2.8	5.27	619	0.15	0.015	4.81	33	7	10	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	41.3	2.33	464
14	S4	0~0.5	5.48	571	0.06	0.006	3.57	60	7	9	21	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	37.0	2.50	242
15	S4	1.5~2.0	5.97	560	0.07	0.011	3.10	43	11	9	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	32.6	2.73	294
16	S4	3.0~4.2	5.16	612	0.11	0.028	2.35	41	9	11	25	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	31.1	2.94	434
17	S5	0~0.5	7.02	770	0.05	0.110	4.98	40	13	13	29	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.2	2.98	296
18	S5	1.5~2.0	6.24	598	0.05	0.013	3.47	35	8	8	20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	26.2	3.19	967
19	S5	3.0~3.7	5.88	592	0.17	0.020	4.58	49	8	8	21	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	31.6	2.42	376
20	S6	0~0.5	5.38	667	0.05	0.016	13.40	73	14	11	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	29.0	2.81	277
21	S6	1.5~2.0	5.75	678	0.17	0.009	3.57	53	12	11	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	33.9	2.32	306
22	S6	3.0~3.5	6.20	628	0.07	0.009	2.69	39	7	10	21	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	33.3	2.30	401
23	S7	0~0.5	6.93	497	0.06	0.066	18.10	31	21	17	54	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	30.3	3.94	260
24	S7	1.5~2.3	4.85	513	0.04	0.064	12.50	75	20	14	24	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.9	0.83	214
25	S8	0~0.5	5.49	646	0.05	0.025	18.10	36	23	12	23	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	23.6	3.38	180
26	S8	1.5~2.0	5.46	766	0.05	0.019	5.95	70	13	13	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	27.0	3.30	255
27	S8	3.0~3.7	5.89	625	0.18	0.012	3.99	48	9	8	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	29.6	2.68	340
28	S9	0~0.5	5.13	657	0.10	0.016	5.58	39	11	10	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	35.3	2.38	404

序号	测点名称	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）																		
		指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		样品深度（m）	pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	苯并[a]蒎	苯并[a]芘	苯并[k]荧蒎	蒎	茚并[1,2,3-cd]芘	铊	钪（g/kg）	钡	银
	第一类用地筛选值（GB36600-2018）/DB33/T 892-2022 等			2000	20	8	20	400	2000	150	826.0	5.5	0.55	55	490	5.5	160	/	1871	76
29	S9	1.5~2.0	5.73	624	0.18	0.017	4.91	42	9	10	21	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.5	2.71	471	0.17
30	S9	3.0~3.9	5.82	668	0.20	0.034	4.63	39	8	13	47	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	31.2	2.79	448	0.38
31	S10	0~0.5	5.03	650	0.13	0.023	3.60	46	9	11	12	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	35.8	3.07	349	0.20
32	S10	1.5~2.0	5.50	746	0.15	0.012	3.67	35	7	12	13	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	32.9	2.43	335	0.14
33	S10	3.0~4.0	5.70	786	0.23	0.056	4.44	56	12	14	14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	27.9	2.44	424	0.17
34	S10	4.0~4.7	6.05	674	0.09	0.021	2.49	39	7	12	20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	39.8	2.30	373	0.14
35	S11	0~0.5	5.85	928	0.02	0.138	1.30	26	13	8	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	25.8	2.66	328	0.09
36	S11	1.5~2.0	5.82	796	0.03	0.299	0.90	29	5	6	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	44.9	2.66	900	0.04
37	S11	2.5~2.8	5.93	675	0.04	0.107	0.91	19	8	6	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50.9	2.42	825	0.06
38	S12	0~0.5	5.26	687	0.05	0.008	2.60	44	12	11	18	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	36.5	2.62	305	0.06
39	S12	2.0~2.5	5.87	586	0.03	0.022	3.27	22	13	8	16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.9	2.83	339	0.06
40	S12	3.0~4.0	5.99	680	0.04	0.025	4.44	28	14	9	14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	37.2	2.71	409	0.06
41	S12	4.0~4.6	6.00	774	0.31	0.035	3.39	32	11	13	18	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	42.0	3.48	477	0.05
42	S13	0~0.5	5.69	474	0.06	0.030	16.30	36	21	13	36	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	26.9	4.16	217	0.04
43	S13	1.5~2.0	4.60	474	0.05	0.025	18.60	31	20	13	20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	20.3	0.85	205	0.05
44	S13	2.5~2.9	4.78	548	0.04	0.043	15.70	32	19	14	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.7	3.16	224	0.05
45	S14	0~0.5	4.87	477	0.03	0.016	18.30	36	19	12	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.3	4.05	186	0.05
46	S14	1.5~2.4	5.02	456	0.04	0.040	18.70	32	18	12	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.5	0.84	198	0.05
47	S15	0~0.5	7.80	529	0.06	0.135	17.00	41	27	17	52	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	33.9	3.62	317	0.09
48	S15	1.5~2.0	7.90	520	0.04	0.093	18.80	33	20	17	33	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	36.8	3.64	335	0.12
49	S15	2.5~3.0	4.52	530	0.05	0.099	17.80	36	19	17	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.2	3.56	253	0.06
50	S16	0~0.5	5.65	652	0.05	0.013	2.99	62	15	9	19	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	29.8	2.71	304	0.05
51	S16	1.5~2.0	5.47	551	0.56	0.027	16.40	23	17	10	14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	33.3	3.02	164	0.08
52	S16	2.5~2.9	5.50	576	0.04	0.035	6.82	18	14	8	14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	37.1	2.77	212	0.07
53	S17	0~0.5	5.36	678	0.11	0.013	3.12	41	12	22	12	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	31.5	3.22	325	0.15
54	S17	2.0~2.5	5.12	789	0.03	0.279	18.70	39	22	26	12	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	19.8	4.09	354	0.12
55	S17	3.0~4.0	5.34	763	0.05	0.254	10.40	44	22	19	11	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28.3	2.47	349	0.15
56	S17	5.0~6.0	5.70	739	0.03	0.035	2.03	27	16	30	13	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	26.4	3.32	306	0.12
57	S18	0~0.5	8.42	578	0.04	0.119	15.10	31	25	18	53	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	27.3	3.27	304	0.08
58	S18	1.5~2.0	8.02	518	0.04	0.103	10.60	24	18	17	47	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	33.0	3.80	295	0.09

序号	测点名称		分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）																		
			指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			样品深度（m）	pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[k]荧蒽	蒎	茚并[1,2,3-cd]芘	铊	钛（g/kg）	钡	银
	第一类用地筛选值（GB36600-2018）/DB33/T 892-2022 等			2000	20	8	20	400	2000	150	826.0	5.5	0.55	55	490	5.5	160	/	1871	76	
59	S18	2.5~2.9	8.11	821	0.06	0.213	17.20	31	20	19	49	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	34.1	2.71	579	0.07	
60	S19	0~0.5	8.42	553	0.08	0.157	13.70	39	36	19	42	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	35.7	3.32	414	0.14	
61	S19	1.5~2.0	8.38	604	0.03	0.097	18.30	37	37	18	194	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	32.5	3.34	480	0.09	
62	S19	2.5~2.9	8.82	564	0.06	0.105	18.00	38	41	20	92	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	38.2	3.49	531	0.10	
63	S20	0~0.5	8.51	574	0.11	0.204	9.94	34	26	24	84	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	37.7	3.38	537	0.10	
64	S20	1.5~2.0	8.97	639	0.18	0.188	12.50	52	44	19	126	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	34.5	3.01	576	0.17	
65	S20	3.0~4.0	8.46	598	0.13	0.150	14.20	38	25	19	132	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	38.1	3.33	426	0.12	
66	S20	5.0~6.0	5.05	396	0.03	0.041	8.99	21	16	19	56	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	26.3	3.09	314	0.05	
67	S21	0~0.5	6.83	481	0.03	0.037	13.20	25	16	20	12	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	40.0	3.87	404	0.04	
68	S21	1.5~2.0	8.37	752	0.10	0.147	8.19	29	24	27	45	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	44.2	3.52	461	0.08	
69	S21	3.0~4.0	8.40	727	0.11	0.165	9.26	35	29	30	83	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	46.2	3.14	450	0.12	
70	S21	5.0~6.0	8.26	672	0.09	0.142	13.60	43	25	25	61	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	37.3	3.61	436	0.17	
71	S22	0~0.5	8.12	533	0.06	0.312	13.90	39	23	21	51	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	38.6	0.79	397	0.73	
72	S22	1.5~1.8	8.36	597	0.17	0.191	16.20	41	29	24	78	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	39.5	3.43	421	0.37	
73	S23	0~0.5	8.31	604	0.06	0.311	13.70	28	25	24	53	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	40.9	3.42	369	0.10	
74	S23	1.5~2.0	8.26	691	0.05	0.208	17.70	32	20	19	33	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	39.5	3.62	448	0.08	
75	S23	3.0~4.3	8.36	793	0.16	0.140	10.30	44	33	29	114	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	53.7	3.64	459	0.10	
地块内	最大值		8.97	928	0.56	0.312	18.80	75	44	30	194	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	53.7	4.19	967	0.73	
	最小值		4.52	396	0.02	0.006	0.90	18	5	6	11	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	19.8	0.79	164	0.04	
	平均值		/	633	0.09	0.080	9.07	38	17	15	36	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	33.9	2.92	379	0.13	
地块外	最大值		6.19	597	0.17	0.049	18.70	45	24	35	33	/	/	/	/	/	34.7	4.19	404	0.16	
	最小值		5.68	413	0.05	0.027	12.40	33	17	22	25	/	/	/	/	/	27.6	1.86	308	0.10	
	平均值		/	538	0.11	0.039	16.13	39	20	30	29	/	/	/	/	/	31.2	3.54	360	0.13	
是否超标				未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	

7.2.2 地下水分析检测结果

本次调查地块内共布设 7 个地下水采样点，地块外布设 1 个地下水对照点，共采集地下水样品 7 个（不含 1 个平行样品）。

地下水检测项目共计 78 项，具体包括：地下水常规及重金属指标 32 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、其他特征污染因子 8 项（锂、钛、钡、异佛尔酮、丙酮、环己酮、银、石油烃（C₁₀-C₄₀））。

根据检测单位出具的检测报告，地下水检出项共 29 项，分别为：

（1）地下水常规及重金属指标（24 项）：pH 值、色度、浊度、肉眼可见物、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体总量、亚硝酸盐（以氮计）、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、碘化物、铁、锰、铝、钠、砷、硫酸盐（硫酸根离子）、硝酸盐（以氮计）、氟化物、氯化物、铅、镉、镍；

（2）特征污染物（5 项）：锂、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、钡、银、丙酮。

检测结果表明，地块内除色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰超标外，其余可检出项指标数据均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值等标准值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）低于沪环土〔2020〕62 号中第一类用地筛选值。

地下水样品可检出项目检测结果见下表，详细数据见检测报告附件 5。

表 7-5 地下水可检出项分析结果汇总表

指标序号	分析项目	地块内						对照点	地块内			IV类标准限值/ 第一类用地筛选值	达标情况
		W1	W2	W3	W4	W5	W7	W0	最大值	最小值	平均值		
1	pH 值（无量纲）	8.1	8.2	8.1	8.2	8.3	8.0	8.1	8.3	8.0	/	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	未超标
2	色度（度）	320	480	640	640	160	200	160	640	160	407	≤25（度）	超标
3	浊度（NTU）	378	422	364	362	335	358	411	422	335	370	≤10（NTU）	超标
4	肉眼可见物（无量纲）	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	有显著泥沙， 无其他肉眼可见物	/	/	/	无	超标
5	总硬度（以CaCO ₃ 计）（mg/L）	218	233	295	187	435	236	252	435	187	267	≤650（mg/L）	未超标
6	溶解性固体总量（mg/L）	289	277	418	301	637	675	292	675	277	433	≤2000（mg/L）	未超标
7	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.009	0.011	0.130	0.021	0.019	0.058	0.044	0.130	0.009	0.041	≤4.8（mg/L）	未超标
8	挥发酚（mg/L）	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0004	/	/	/	≤0.01（mg/L）	未超标
9	高锰酸盐指数（mg/L）	0.80	0.64	1.20	0.80	1.24	3.25	1.33	3.25	0.64	1.32	≤10.0（mg/L）	未超标
10	氨氮（mg/L）	0.030	0.027	0.747	0.030	0.246	5.950	0.182	5.950	0.027	1.172	≤1.50（mg/L）	部分超标
11	硫化物（mg/L）	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.006	0.004	0.006	0.006	0.006	≤0.10（mg/L）	未超标
12	碘化物（mg/L）	0.039	0.037	0.072	0.044	0.275	0.110	0.028	0.275	0.037	0.096	≤0.50（mg/L）	未超标
13	铁（mg/L）	0.17	0.11	0.18	0.15	0.19	0.17	0.14	0.19	0.11	0.16	≤2.0（mg/L）	未超标
14	锰（mg/L）	0.06	<0.01	1.26	0.15	0.25	6.55	0.40	6.55	0.06	1.65	≤1.5（mg/L）	部分超标
15	铝（mg/L）	0.174	0.098	0.167	0.307	0.160	0.188	0.138	0.307	0.098	0.182	≤0.50（mg/L）	未超标
16	钠（mg/L）	9.16	11.70	12.10	13.10	25.60	51.20	6.41	51.20	9.16	20.48	≤400（mg/L）	未超标
17	锂（mg/L）	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.009	<0.009	0.009	0.009	0.009	≤0.04（mg/L）	未超标
18	砷（mg/L）	0.0023	0.0057	0.0017	0.0035	0.0016	0.0155	0.0012	0.0155	0.0016	0.0051	≤0.05（mg/L）	未超标
19	硫酸盐（mg/L）	52.60	51.60	107.00	25.80	146.00	298.00	5.64	298.00	25.80	113.50	≤350（mg/L）	未超标
20	硝酸根（以 N 计）（mg/L）	0.702	0.826	4.790	3.490	1.390	0.901	3.780	4.790	0.702	2.017	≤30.0（mg/L）	未超标
21	氟离子（mg/L）	0.077	0.084	0.152	0.090	0.287	0.156	0.068	0.287	0.077	0.141	≤2.0（mg/L）	未超标
22	氯离子（mg/L）	5.70	5.02	19.60	33.40	57.00	17.20	3.65	57.00	5.02	22.99	≤350（mg/L）	未超标
23	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/L）	0.12	0.09	0.13	0.09	0.07	0.12	0.09	0.13	0.07	0.10	≤0.6（mg/L）	未超标
24	铅（mg/L）	0.00638	0.00657	0.01080	0.00574	0.00187	0.00016	0.00577	0.01080	0.00016	0.00525	≤0.10（mg/L）	未超标
25	镉（mg/L）	<0.00005	<0.00005	0.00016	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00016	0.00016	0.00016	≤0.01（mg/L）	未超标

指标序号	分析项目	地块内						对照点	地块内			IV类标准限值/ 第一类用地筛选值	达标情况
		W1	W2	W3	W4	W5	W7	W0	最大值	最小值	平均值		
26	镍（mg/L）	0.00397	0.00333	0.00338	0.00445	0.00579	0.00139	0.00403	0.00579	0.00139	0.00372	≤0.10（mg/L）	未超标
27	钡（mg/L）	0.220	0.258	0.232	0.405	0.229	0.151	0.141	0.405	0.151	0.249	≤4.00（mg/L）	未超标
28	银（mg/L）	<0.00004	0.00011	<0.00004	0.00006	<0.00004	<0.00004	0.00005	0.00011	0.00006	0.00009	≤0.001（mg/L）	未超标
29	丙酮（mg/L）	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.11	/	/	/	≤18（mg/L）	未超标

7.3 结果分析和评价

7.3.1 土壤样品检测结果分析和评价

7.3.1.1 土壤 pH 检测结果分析

本次调查地块共检测了 75 个土壤样品（不含平行样），受检样品中，地块内样品土壤 pH 值范围为 4.52~8.97，地块外对照点 pH 值范围为 5.68~6.19，地块内 pH 值均小于 9，其余 pH 值与对照点相差不大，表明本次调查区域土壤 pH 的背景值本身就偏低。此外，本次调查地块位于山脚，且西侧地势较东侧高，西侧地下水位较东侧低，根据相关资料，土壤中的盐分相对较难渗入地下水中，因此容易积聚，进而可能导致土壤 pH 偏高，故西侧点位 S18-24pH 基本都大于 8，大于东侧点位，土壤整体呈弱酸性至弱碱性。

7.3.1.2 土壤重金属检测结果分析

本次调查地块 75 个土壤样品（不含平行样）检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，检测结果分析见下表。

检测结果表明，六价铬均未检出，其余重金属指标在所有受检的土壤样品中均有检出，检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

表 7-6 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标		铜	镍	铅	镉	汞	砷
送检数（个）		75	75	75	75	75	75
检出数（个）		75	75	75	75	75	75
检出率（%）		100	100	100	100	100	100
地块内土壤样品 含量特征(mg/kg)	最大值	44	30	75	0.56	0.312	18.80
	最小值	5	6	18	0.02	0.006	0.90
	平均值	17	15	38	0.09	0.080	9.07
对照点土壤样品 含量特征(mg/kg)	最大值	24	35	45	0.17	0.049	18.70
	最小值	17	22	33	0.05	0.027	12.40
	平均值	20	30	39	0.11	0.039	16.13
第一类筛选值/敏感用地筛选值（mg/kg）		2000	150	400	20	8	20
地块内土壤样品最大占标率（%）		2.2	20	18.75	2.8	3.9	94

超标数	0	0	0	0	0	0
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0

7.3.1.3 土壤 VOCs 和 SVOCs 检测结果分析

本次调查地块 75 个土壤样品(不含平行样)检测了 27 种挥发性有机物 VOCs、11 种半挥发性有机物 SVOCs, 土壤样品中苯并[a]蒽(S20、S21)、苯并[a]芘(S19、S20、S21)、苯并[k]荧蒽(S20、S21)、蒽(S20、S21)、茚并[1,2,3-cd]芘(S20、S21) 检出但均小于 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值, 其余 6 种半挥发性有机物 SVOCs 和 27 种挥发性有机物 VOCs 均未检出。

7.3.1.4 土壤特征污染物检测结果分析

本次调查地块内送检的 75 个土壤样品(不含平行样)检测了特征因子锂、钛、钡、异佛尔酮、环己酮、丙酮、银、氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀), 特征污染因子检测结果分析情况见下表。

根据分析检测结果, 地块内氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锂、钛、钡、银检出值均较对照点偏高。地块内企业生产时间较长, 存在较多大型机械设备, 此外, 地块内有居民房, 来往车辆的润滑油等也可能跑冒滴漏渗入土壤导致石油烃(C₁₀-C₄₀) 偏高; 地块内涉及涂料生产, 原辅材料及产品粉尘如钛白粉较对照点区域多, 可能导致锂、钛、钡高于对照点; 地块外西南侧企业涉及燃煤锅炉, 燃煤废气可能扩散至地块内使土壤氟化物含量偏高; 地块内印刷厂涉及洗版、晒版等工艺, 可能有少量废水跑冒滴漏导致银偏高。但氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锂、钛、钡、银检出值分别低于《浙江省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB33/T 892-2022)中的敏感用地筛选值、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值、《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选指导值(试行)》(DB23/T 3314-2022)中的第一类用地筛选值, 土壤环境质量满足第一类用地要求。

表 7-7 土壤样品特征污染因子检测结果分析

检测指标	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	锂	氟化物	钛	钡	银
送检数(个)	75	75	75	75	75	75
检出数(个)	75	75	75	75	75	75
检出率(%)	100	100	100	100	100	100

检测指标		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	锂	氟化物	钛	钡	银
地块内土壤样品含量特征 (mg/kg)	最大值	194	53.7	928	4.19	967	0.73
	最小值	11	19.8	396	0.79	164	0.04
	平均值	36	33.9	633	2.92	379	0.13
地块外对照点 (mg/kg)		25~33	27.6~34.7	413~597	1.86~4.19	308~404	0.10~0.16
第一类筛选值 (mg/kg)		826	160	2000	/	1871	76
地块内土壤样品最大 占标率 (%)		23.49	33.56	46.40	/	51.68	0.96
超标数		0	0	0	0	0	0
超标率 (%)		0	0	0	0	0	0

7.3.2 地下水检测结果分析与评价

本次调查地块内送检 6 个地下水样品（不含 1 个平行样，其中 W6 点位水量不足以采样检测）均检测了地下水常规及重金属指标 32 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、其他特征污染因子锂、钛、钡、异佛尔酮、丙酮、环己酮、银、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

检测结果表明，除色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰超标外，其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值要求，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）指标满足《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）》（沪环土〔2020〕62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标。

本次调查地块内地下水样品中色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值要求。色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰均为地下水常规指标，其中色度、浊度和肉眼可见物在所有样品中均超标，原因可能是地下水监测井中土壤颗粒物比较细，石英砂等过滤材料对细颗粒物过滤作用较小，导致地下水洗井后浊度较高并出现肉眼可见物，并且地块内土壤呈现红色、黄色等，土壤颗粒物也呈现红色、黄色等，导致采集的地下水色度偏高；氨氮和锰仅在 W7 点位超标，W7 点位所在区域历等史主要为杭州余杭大陆友谊印务有限公司，该企业已于 2014 年左右停止生产，停工时间较长，因此企业对地下水的影响较小，根据现场踏勘，W7 点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜，有使用少量氮肥，通过雨水，含氮物质渗入地下水中，可能导

致周边地下水中氨氮含量偏高；根据浙江省土壤环境背景值，杭嘉湖平原土壤中锰的背景含量水平相对较高，其余点位地下水中的锰含量又均较低，因此 W7 锰检出值偏高可能与地质背景环境有关，此外，W7 点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜，使用的少量化肥也可能导致锰超标，氨氮和锰均非特征污染因子，无相关暴露途径，因此该点位氨氮和锰污染风险可接受。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为二类城镇住宅用地（R2），地下水不会被开采使用，色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰均无相关暴露途径，总体来说地下水风险可控。因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受，后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

7.3.3 质控样结果分析

本次检测单位对整个调查项目过程实施了质量控制工作，从采样准备、采样过程、土孔钻进、水井建设、洗井、样品采集、保存、运送和流转，样品测定过程的准确度、精密度等均进行了有效的质量控制，能够满足检测项目对质量保证和质量控制的要求。实验室内部质控主要包括空白试验、准确度控制和精密度控制等。主要结果分析如下：

（1）空白试验：本调查每批样品均做了空白试验，土壤样品和地下水空白样品测试结果均低于方法检出限，样品测定结果有效。

（2）精密度控制：本次调查共采集土壤样品 86 个（含平行样品 11 个），现场平行样质控比例 14.67%，满足不少于地块总样品数的 10%要求，检测结果表明土壤质控样品检测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锂、钛、钡、银检出值分别低于《浙江省建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB33/T 892-2022）中的敏感用地筛选值、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值、《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）中的第一类用地筛选值。

本次调查共采集地下水样品 8 个（含平行样 1 个，其中 W6 点位无地下水，未进行采样检测），现场平行质控样比例 14.29%，满足不少于地块总样品数的

10%要求，检测结果表明，地下水质控样品中除色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰超标外，其余均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值、美国 EPA 通用筛选值或（沪环土〔2020〕62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值等。

8 结论和建议

8.1 结论

良渚文化村单元 YH060201-13 地块位于杭州市西北部的良渚文化村单元内旋磨山西南侧山脚，地块东至大陆路，南至大陆路，西至空地，北至旋磨山，地块总面积为 9825m²。根据地块历史卫星影像、人员访谈及现场踏勘了解，调查地块历史主要为农用地、居民房、杭州日月化工有限公司、杭州美盛红外光电技术有限公司、杭州余杭大陆友谊印务有限公司、闲置厂房和仓库、工棚，地块及周边未发生过污染事故，地块内未发现明显污染痕迹。

调查地块规划用地类型为二类城镇住宅用地（R2），根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）内相应的规定，本次调查地块属于第一类用地，对应浙环发〔2024〕47 号文中甲类用地。

本次调查地块内共布设 23 个土壤采样点，地块外布设 1 个土壤对照点，共采集并送检土壤样品 86 个（含 11 个平行样）；地块内共布设 7 个地下水采样点，地块外布设 1 个地下水对照点，共采集并送检地下水样品 8 个（含 1 个平行样，其中 W6 点位无地下水，未进行采样检测）。

本次调查土壤检测项目共 55 项（pH 值、土壤基本项目 45 项、其他特征污染因子 9 项：锂、钛、钡、异佛尔酮、环己酮、丙酮、银、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀））；地下水检测项目共 78 项（地下水常规及重金属指标 32 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、其他特征污染因子 8 项：锂、钛、钡、异佛尔酮、丙酮、环己酮、银、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀））。

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品中检出项的检测结果均低于《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，其中氟化物、锂、钛、钡、银检出值分别低于《浙江省建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（DB33/T 892-2022）中的敏感用地筛选值、美国 EPA 通用筛选值、《河北省建设用土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中的第一类用地筛选值、《黑龙江省土壤污染防治风险筛选指导值（试行）》（DB23/T 3314-2022）中的第一类用地筛选值。

地块内地下水受检样品除色度、浊度、肉眼可见物、氨氮、锰外，其余检出

项均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值要求,可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)低于沪环土〔2020〕62号附件5上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值。色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰均为地下水常规指标,其中色度、浊度和肉眼可见物在所有样品中均超标,原因可能是地下水监测井中土壤颗粒物比较细,石英砂等过滤材料对细颗粒物过滤作用较小,导致地下水洗井后浊度较高并出现肉眼可见物,并且地块内土壤呈现红色、黄色等,土壤颗粒物也呈现红色、黄色等,导致采集的地下水色度偏高;氨氮和锰仅在W7点位超标,W7点位所在区域历史主要为杭州余杭大陆友谊印务有限公司,该企业已于2014年左右停止生产,停工时间较长,因此企业对地下水的影响较小,根据现场踏勘,W7点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜,有使用少量氮肥,通过雨水,含氮物质渗入地下水中,可能导致周边地下水中氨氮含量偏高;根据浙江省土壤环境背景值,杭嘉湖平原土壤中锰的背景含量水平相对较高,其余点位地下水中的锰含量又均较低,因此W7锰检出值偏高可能与地质背景环境有关,此外,W7点位北侧相邻区域现状有居民种植蔬菜,使用的少量化肥也可能导致锰超标,氨氮和锰均非特征污染因子,无相关暴露途径,因此该点位氨氮和锰污染风险可接受。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源,后期规划为二类城镇住宅用地(R2),地下水不会被开采使用,色度、浊度、肉眼可见物、氨氮和锰均无相关暴露途径,总体来说地下水风险可控。因此,本次调查地块内地下水现状污染风险可接受,后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

综上所述,良渚文化村单元 YH060201-13 地块满足规划用地要求,本次初步调查可结束,无需开展进一步详细调查,地块可安全开发利用。

8.2 建议

根据本次调查结论,针对本地块提出如下建议:

(1) 本次调查地块在后续土地利用开发过程中若涉及土壤开挖,应加强开挖土壤监管及管控,不可随意堆放,建议按照相关要求进一步规范处置和利用。地块内地下水部分指标含量偏高,后续地块开发建设过程中应严密监管地下水的抽取、存放及使用,禁止作为生活饮用水,其他用途需根据现状水质情况确定。后续开发建设过程中地块内的地下水不可直接排放,需经处理达标后再进行纳管或

采取其他合理的排放方式。

(2) 后续地块开发利用过程中建设单位需制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对地块土壤及地下水造成污染。

(3) 本报告仅针对调查期间调查范围内土壤和地下水环境状况进行调查和评价，不能体现本次调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。建议今后在本地块开发过程中做好环境保护工作，防止土壤和地下水污染的发生。

(4) 若地块在后期开发建设过程中发现地下填埋或污染情况等，需立即停止施工，并上报环保管理部门，开展进一步调查并采取防止污染扩散的措施。

8.3 不确定性分析

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），调查过程中的不确定分析内容包括第一阶段土壤污染状况调查中遇到的限制条件和欠缺的信息，及对调查工作和结果的影响，以及第二阶段土壤污染状况调查与计划的工作内容的偏差以及限制条件对结论的影响。

本次调查地块部分信息通过人员访谈了解，人员访谈信息具有一定的主观性和不完整性，对前期初步分析具有一定的不确定性。

本次调查地块在调查期间非封闭式管理，不同人员进出场地可能为本次调查带来不确定性，本次调查已尽可能考虑人员进出场地后可能产生的影响，因此非封闭式管理带来的不确定性不影响本次调查结论。

根据实验室检测结果，地块内地下水中色度、浊度、肉眼可见物、氨氮、锰超标，色度、浊度、肉眼可见物、氨氮、锰均为地下水常规指标，本次调查地块地下水不开采使用，对人体无健康风险；调查地块后期规划为二类城镇住宅用地（R2），不涉及地下水的开采使用。因此，地下水中色度、浊度、肉眼可见物、氨氮、锰超标带来的不确定性不影响调查结论。

本报告结果基于现场采样点位的调查和检测结果，报告结论基于有限的资料、数据、工作范围以及目前可获得的调查事实而做出的专业判断。本次调查所采集的样品和分析数据不一定能代表场地内的极端情况。

综上，造成调查结果不确定性的来源：主要为污染识别的全面性、地块内考

古后的平整、布点数量的局限性。通过开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理和降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。

综上所述，本次调查存在的不确定性不影响本次调查结论。

附表：浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查自查表

附件 1：地块规划文件

附件 2：现场踏勘记录表

附件 3：人员访谈记录表

附件 4：现场采样记录单（含测绘报告）

附件 5：检测报告

附件 6：质控报告（含采样照片）

附件 7：检测单位资质及能力附表

附件 8：调查方案专家函审意见及修改说明

附件 9：调查报告专家评审意见及修改清单