



云山路南侧 2#地块
土壤污染状况初步调查报告
(备案稿)

浙江大卫环境规划设计有限公司
二〇二六年 七月

责 任 表

项目名称：云山路南侧 2#地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：兰溪市人民政府云山街道办事处（盖章）

编制单位：浙江大卫环境规划设计有限公司（盖章）

检测单位：浙江易测环境科技有限公司

钻探单位：杭州维捷环境科技有限公司

总工程师：王军辉

项目负责人：张世杰

参加人员：

姓 名	专 业	职责分工	职称	签 名
张世杰	环境工程	项目负责人	工程师	
王耀东	环境工程	项目参与	工程师	
王军辉	环境工程	报告审核	高级工程师	

审 核：王军辉

编 制 日 期：2026 年 7 月

摘要

一、地块基本情况:

云山路南侧 2#地块位于浙江省金华市兰溪市云山街道桃花坞社区，东至桃花坞社区服务中心、南至桃花坞社区、西至桃花坞社区、北至桃花坞社区，该地块总占地面积 2530 平方米，中心地理坐标为北纬 29.204264°，东经 119.473889°。根据人员访谈和该地块历史卫星影像图，该地块内 1953 年之前为山地，1954 年至 2005 年为山地、居住用房，2006 年至 2019 年为山地、居住用房、老年学堂，2020 年至 2023 年为居住用房、山地和荒废的老年学堂，2024 年至今为山地和闲置用房。经过 2026 年 6 月 15 日现场勘查，地块内为荒废的住房、老年学堂和空地，地块西北角有新的钢柱，现场无刺激性气味，无外来土壤和固废堆积的情况。根据附件 3 地块规划红线图，拟变更该地块规划用途为教育用地。

二、采样布点方案

第二阶段土壤污染状况调查工作中对目标地块进行了采样调查，通过专业判断法为主、系统随机布点法为辅采样布点方法进行布点。本次云山路南侧 2#地块土壤污染状况调查共布设 4 个土壤点位（包含 1 个对照点位），于 2026 年 6 月 24 日开展土壤采样，现场钻探过程部分点位遇风化岩，实际共采集土壤样 34 个（含 2 个平行样），其中送至实验室分析土壤样品 18 个（含 2 个平行样），分析测试项目为土壤 45 项基本指标、pH、石油烃（C10~C40）、锌、氟化物；地下水采样时间为 2026 年 6 月 27 日，共布设 4 个地下水点位（含 1 个对照点），实际由于地块内无地下水，因此在下游增加了一个地下水监测井，共采集地下水样品 3 个（含 1 个平行样），地下水采样深度为地下水水位线顶部样品，检测指标包括《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中一般化学指标、毒理学指标和特征污染因子石油烃（C10~C40）、苯并[a]芘指标。

三、调查结果分析

(1) 土壤

结果显示土壤检测项中氟化物、锌指标满足《浙江省 建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中的第一类用地筛选值，其他指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地质量标准；

(2) 地下水

地下水样品检测结果显示其中石油烃（C10~C40）未超出《上海市建设用地

地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，浑浊度、氨氮超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准，其余指标均未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准，对照《地下水污染健康风险评估工作指南》中的有毒有害指标，浑浊度和氨氮不属于有毒有害指标；

目 录

1 前言	1
2 概述	2
2.1 调查的目的和原则	2
2.1.1 调查目的	2
2.1.2 调查原则	2
2.2 调查依据	2
2.2.1 法律、法规及政策	2
2.2.2 技术导则和标准规范	3
2.2.3 其他资料	4
2.3 调查方法	4
2.3.1 调查执行说明	4
2.3.2 调查技术路线	5
2.4 调查结果简述	7
2.5 报告撰写提纲	7
3 地块概况	11
3.1 区域环境状况	11
3.1.1 地块位置	11
3.1.2 地形、地质、地貌	13
3.1.3 气候环境概况	14
3.1.4 水文特征	15
3.1.5 社会环境概况	16
3.2 调查地块基本信息	16
3.2.1 地块边界及拐点坐标	16
3.2.2 人员访谈	18
3.2.3 地块的使用现状和历史	21
3.2.4 调查地块地质和水文地质条件	34
3.3 地块周边环境状况	39
3.3.1 敏感目标	39
3.3.2 相邻地块使用情况	40
3.3.3 地块周边企业调查	52

3.4	周边污染物情况	55
3.5	地块内污染识别	55
3.5.1	污染区域识别	55
3.5.2	污染因子识别	56
3.6	地块用地规划	56
3.7	第一阶段调查结论	58
4	工作计划	59
4.1	采样布点原则	59
4.2	采样深度	60
4.3	采样布点图	60
4.4	分析监测方案	63
4.5	监测方案汇总	64
4.6	分析检测方法	66
4.7	入场采样调查技术路线	66
5	现场采样和实验室分析	67
5.1	现场采样方法	67
5.1.1	土孔钻探	67
5.1.2	地下水监测井安装	67
5.1.3	监测井清洗	68
5.1.4	土壤采样	69
5.1.5	地下水洗井和采样	71
5.2	现场实际采样过程	75
5.2.1	现场采样调整情况	75
5.2.1.1	调整原则	75
5.2.1.2	调整说明	75
5.2.2	现场快速检测记录	77
5.2.2.1	土壤样品现场快速检测结果	77
5.2.2.2	地下水样品现场快速检测结果	80
5.2.3	现场实际取样情况	81
5.2.4	样品保存与流转	82
5.3	实验室分析	82

5.3.1	土壤地下水分析测试方法	82
5.3.2	样品预处理	86
5.4	质量保证和质量控制	91
5.4.1	质量保证	91
5.4.1.1	样品保存方法	91
5.4.1.2	样品流转	95
5.4.2	质量控制	96
5.4.2.1	现场质量控制	96
5.4.2.2	实验室质量控制	96
6	结果和评价	98
6.1	分析评价标准	98
6.1.1	土壤评价标准	98
6.1.2	地下水评价标准	100
6.2	检测结果分析	102
6.2.1	地块地质和水文地质条件	102
6.2.2	土壤检测结果分析	105
6.2.3	地下水检测结果分析	115
6.2.4	对照点对比分析	117
6.3	检测结果质控分析	118
6.3.1	空白质控	118
6.3.2	平行样检测质控数据	122
6.3.3	标准物质检测质控	139
6.3.4	加标回收率	140
6.3.5	质控小结	149
6.4	结果分析和评价	149
6.4.1	土壤结果分析和评价	149
6.4.2	地下水结果分析和评价	150
6.4.3	与对照点分析	151
7	结论与建议	152
7.1	结论	152
7.1.1	第一阶段调查结论	152

7.1.2 第二阶段调查结论 152

7.2 建议 154

7.3 不确定性说明 154

1 前言

云山路南侧 2#地块位于浙江省金华市兰溪市云山街道桃花坞社区，东至桃花坞社区服务中心、南至桃花坞社区、西至桃花坞社区、北至桃花坞社区，该地块总占地面积 2530 平方米。该地块内 1953 年之前为山地，1954 年至 2005 年为山地、居住用房，2006 年至 2019 年为山地、居住用房、老年学堂，2020 年至 2023 年为居住用房、山地和荒废的老年学堂，2024 年至今为山地和闲置用房。经过 2026 年 6 月 15 日现场勘查，地块内为荒废的住房、老年学堂和空地，地块西北角有新的钢柱，现场无刺激性气味，无外来土壤和固废堆积的情况。拟变更该地块规划用途为教育用地，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）、《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）》（浙环发[2024]47 号）等文件要求，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。因此，为保障用地安全及地块内人群身体健康，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求进行第二阶段建设用地土壤污染状况调查，进一步核实地块是否受到污染。

云山路南侧 2#地块第一阶段调查对地块内及周边地块的用地历史和现状进行污染识别，地块周边 200 米范围内存在工业企业，可能对本地块内土壤和地下水产生影响，因此在此基础上进行第二阶段采样调查。调查报告严格按照《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）等中的要求施行。

浙江大卫环境规划设计有限公司受兰溪市人民政府云山街道办事处委托对该地块进行土壤污染状况初步调查。我司于 2026 年 6 月 15 日进行人员访谈、资料收集及现场踏勘，在此前提下编制《云山路南侧 2#地块土壤污染状况初步调查方案》（以下简称《方案》），并于 2026 年 6 月 22 日通过专家评审。根据专家意见修改完善《方案》后，浙江易测环境科技有限公司受我公司委托，根据我司提供的修改完善后的《方案》，严格按照方案内容于 2026 年 6 月 24 日进场开始采样并进行样品检测分析。我公司于 2026 年 7 月 6 日开始土壤污染状况初步调查报告编制工作，报告于 2026 年 7 月 13 日通过专家评审，经修改完善后可作为下一步工作依据。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

(1) 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。

(2) 通过对地块内土壤和地下水采样及实验室检测分析, 根据检测分析结果, 以判断该地块是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染, 明确地块是否需要开展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

(1) 针对性原则

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

(2) 规范性原则

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

(3) 可操作性原则

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

2.2 调查依据

2.2.1 法律、法规及政策

- [1] 《中华人民共和国土壤污染防治法》;
- [2] 《中华人民共和国土地管理法》;
- [3] 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- [4] 《地下水管理条例》(国令第748号);
- [5] 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令 第42号);

- [6] 《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）；
- [7] 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- [8] 《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》（浙环发[2008]8号文）；
- [9] 《关于开展全省污染场地排查工作的通知》（浙环办函[2012]405号）；
- [10] 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第3号）；
- [11] 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号）；
- [12] 《关于印发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）的通知》（沪环土[2020]62号）；
- [13] 《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）》（浙环发[2024]47号）；
- [14] 《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》（浙环发〔2021〕20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] 金华市生态环境局 金华市自然资源和规划局关于做好贯彻落实《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》和《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（金环函[2022]5号）；
- [17] 《浙江省土壤污染防治条例》（2024年3月1日实施）。

2.2.2 技术导则和标准规范

- [1] 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；
- [2] 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- [3] 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- [4] 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- [5] 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- [6] 《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2026）；

- [7] 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年 第 72 号）；
- [8] 《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）；
- [9] 《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》（2012）；
- [10] 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- [11] 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- [12] 《浙江省建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；
- [13] 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- [14] 《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版）；
- [15] 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》；
- [16] 《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）；
- [17]《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（2023 年 11 月）。

2.2.3 其他资料

- [1] 《云山路南侧 2#、3#地块用地规划条件》；
- [2] 《兰溪古城片区综合开发（文旅）项目岩土工程勘察报告》（2026 年 2 月）；
- [3] 其他相关资料。

2.3 调查方法

2.3.1 调查执行说明

根据《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》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《浙江省场地环境技术调查技术手册（试行）》，云山路南侧 2#地块土壤污染状况初步调查工作主要通过资料收集、现场踏勘、人员访谈、污染源识别和污染分析、编制初步采样布点方案、现场调查采样、样品检测结果数据分析、调查评估报告编制的方法流程进行，具体调查流程见下图。

本项目土壤污染状况初步调查工作流程如下：

(1) 资料收集分析。收集相关资料，了解地块利用变迁、地块环境、潜在污染源类型、数量及分布情况、地块历史“三废”排放情况、地块所在区域生态环境信息（包括地形、地貌、水系、地质、土壤类型和性质等）、地块周边环境敏感目标情况、泄漏等突发性污染事故情况、环境污染纠纷情况、历史企业关停、搬迁情况等信息。

(2) 现场踏勘。对地块和周边一定范围进行踏勘，了解地块及地块周边现状和历史以及区域地形地质与水文地质情况，此外现场踏勘还应该观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、行政办公区、商业区、饮用水源保护区以及公共场所等敏感目标地点。

(3) 人员访谈。采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式对地块现状或历史的知情人进行访谈。比如对当前企业和历史企业的主要负责人、环保管理人员和工人等相关人员都应进行访谈。对地块现状或历史的知情人进行访谈，如邻近地块的工作人员、过去的雇员和附近的居民。

(4) 污染识别结果分析。根据资料收集分析、现场踏勘和人员访谈所获取的信息，初步确定地块潜在污染源区及潜在关注污染物。

(5) 采样监测工作计划制定。根据污染识别结果，制定监测工作计划，包括核查已有信息、制定布点和采样方案、制定健康和安全防护措施、制定样品分析方案、制定质量保证和质量控制程序等工作内容。

(6) 现场采样和实验室测试。根据监测工作计划和相关采样技术规范，开展地块土壤、地下水和其他环境介质（地表水、空气和残余废弃物）样品的采集。

(7) 数据分析和评估。根据相关环境质量标准对土壤和地下水监测结果进行评价，如地块土壤、地下水和其他环境介质中检出的监测因子均未超标，则土壤污染状况调查工作可以结束；如超标，则根据实际情况决定是否需要开展地块土壤污染状况详细调查、人体健康风险评估等下一步工作。

2.3.2 调查技术路线

(1) 第一阶段调查——污染识别

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈等方式，尽可能完整地收集地块历史生产时期的资料，掌握地块现状；对所收集的资料进行分析核实，尽可能完

整和准确地判断地块的潜在污染源和污染物，并进行不确定性分析，为现场环境调查阶段提供依据。

(2) 第二阶段调查——现场环境调查

根据污染识别结果、地块具体情况、地块内外污染源分布情况、水文地质条件、污染物迁移和转化情况以及地块历史生产情况，有针对性地制定采样计划；采用先进专业采样设备，采集土壤样品、地下水样品；委托具有资质的检测单位对土壤样品、地下水样品进行分析检测；评估检测数据，分析调查结果。

本次土壤污染状况初步调查工作技术路线图见图 2-2。

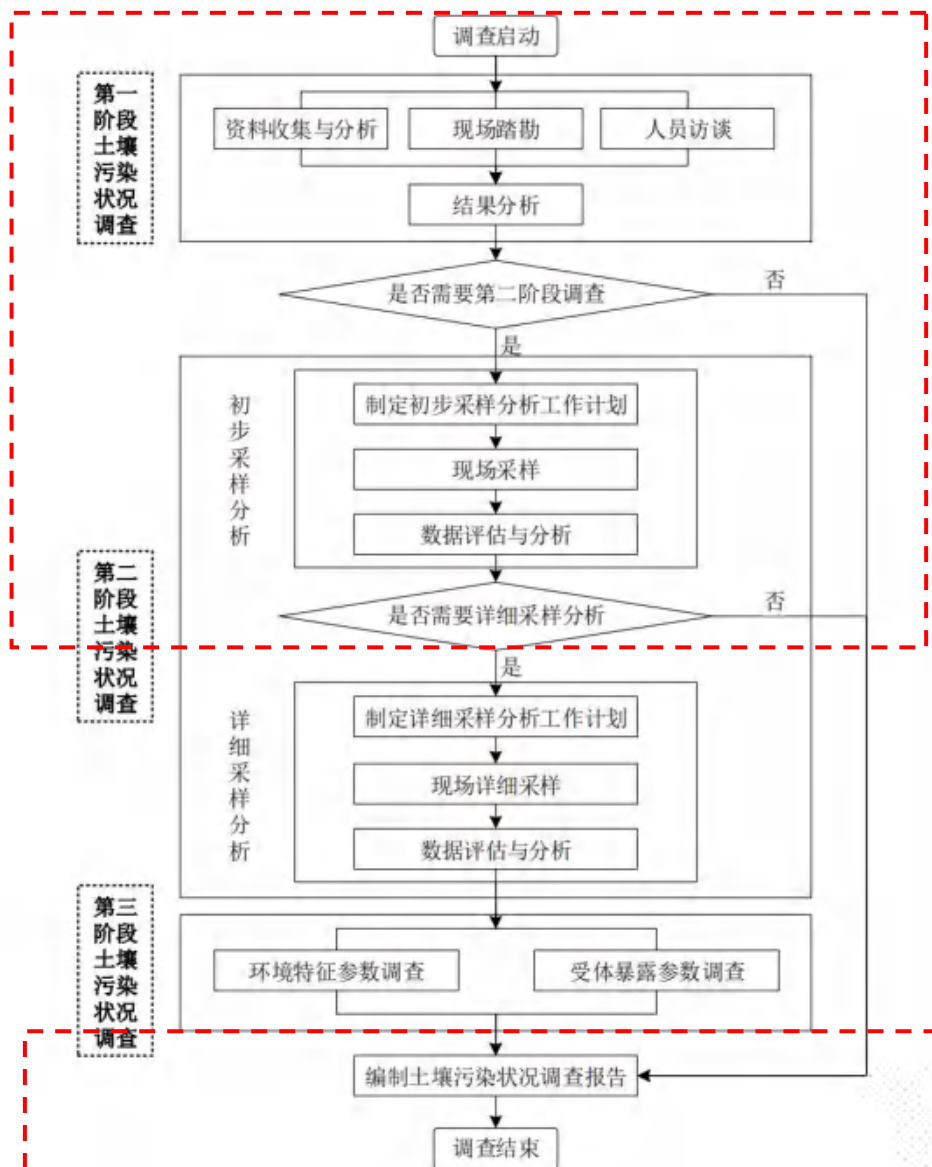


图 2-2 云山路南侧 2#地块土壤污染状况调查流程图（红框内为本次调查流程）

2.4 调查结果简述

本次调查共布设 4 个土壤点位（包含 1 个对照点位）、布设 4 个地下水点位（含 1 个对照点），实际由于未钻探至 6 米，且地块内无地下水，因此在下游增加一个地下水监测井，实际共采集土壤样品 34 个（含 2 个平行样）、3 个地下水样品（含 1 个平行样），其中送实验室分析检测土壤样品共 18 个（含 2 个平行样），根据浙江易测环境科技有限公司提供的检测报告及质控报告，将检测结果对照评价标准，结果如下：

（1）土壤：检测项目包括土壤 45 项基本项目和 pH、石油烃（C10~C40）、锌、氟化物，结果显示氟化物、锌指标满足《浙江省 建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中的第一类用地筛选值，其他检测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地质量标准；

（2）地下水：监测因子包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中**一般化学指标**：色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、pH、嗅和味、氨氮、铁、锰、铝、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、钠；**毒理学指标**：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；**特征污染因子**：石油烃（C10~C40）、苯并[a]芘指标，检测结果显示其中石油烃（C10~C40）未超出《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，浑浊度、氨氮超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类质量标准，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类质量标准，对照《地下水污染健康风险评估工作指南》中的有毒有害指标，浑浊度和氨氮不属于有毒有害指标。

综上可知云山路南侧 2#地块不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，无需开展进一步的详查工作，可作为敏感用地开发利用。

2.5 报告撰写提纲

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ-25.1-2019）附录 A.2 土壤污染状况调查第二阶段报告编制大纲，调查报告撰写提纲如下表 2-1。

表 2-1 报告提纲

章节	主要项目	主要内容	备注
第一章节	前言	项目来源、调查背景	地块调查背景及项目来源
第二章节	概述	调查目的和原则	报告编制目的、报告编制原则
		调查依据	法律、法规及政策；技术导则和标准规范；技术资料等
		调查方法	调查工作路线、方法
		调查结果简述	/
第三章节	地块概况	区域环境状况	地块地理位置、区域地形地质地貌调整、气候环境概况、区域水文特征、区域社会环境概况
		调查地块基本信息	地块边界图及拐点坐标、地块使用现状及历史情况、调查地块地质和水文特征
		地块周边环境状况	周边 1km 敏感目标情况、相邻地块使用现状及历史
		周边污染物情况	地块周边的污染物情况分析
		特征污染物及重点污染区域分析	地块内及周边地块的特征污染物及重点污染区域分析
		地块用地规划	地块用地规划文件等
第四章节	工作计划	布点原则、采样布点、采样深度	布点方法、土壤/地下水采样点位图、采样深度、对照点位
		分析监测方案	根据地块特征确定土壤/地下水检测指标
		分析检测方法	根据检测指标确定有效的分析检测方法
第五章节	现场采样和实验室分析	现场采样过程	土孔钻探、地下水监测井安装、洗井、土壤采样、地下水采样
		现场实际采样过程	现场采样调查情况、土壤/地下水现场快速检测、水文地质条件、样品保存和转移等
		实验室分析	土壤/地下水分析检测方法合理性分析
		样品预处理	样品预处理过程及记录
		质量控制和质量保证	样品保存方法、样品流转质量保证，现场质量控制和实验室质量控制
第六章节	结果和评价	分析评价标准	确定地块土壤/地下水评价标准
		检测结果分析	土壤/地下水检测结果综述
		检测结果质控分析	空白试验、标准样品分析、平行样质控、加标回收率合格性分析等
		结果分析和评价	土壤/地下水检测结果评价
第七章节	结论与建议	结论	地块基本信息、使用现状及历史、采样情况、调查结果

		建议	地块后续开发利用建议
附件	附件	人员访谈记录及访谈	/
		地块规划文件	规划条件
		地块红线图	规划红线图
		地块内企业及周边企业相关资料	/
		方案评审意见及修改说明	/
		检测单位资质证书及检测项目认证	浙江易测环境科技有限公司检测单位资质证书及检测项目认证
		现场快速检测设备校准记录	XRF、PID 设备校准记录
		钻探记录单、采样单、采样照片、建井洗井记录、现场快速检测、样品转移记录等	/
		检测报告、质控报告	/

A. 2 土壤污染状况调查第二阶段报告编制大纲	
1	前言
2	概述
2.1	调查的目的和原则
2.2	调查范围
2.3	调查依据
2.4	调查方法
3	地块概况
3.1	区域环境状况
3.2	敏感目标
3.3	地块的使用现状和历史
3.4	相邻地块的使用现状和历史
3.5	第一阶段土壤污染状况调查总结
4	工作计划
4.1	补充资料的分析
4.2	采样方案
4.3	分析检测方案
5	现场采样和实验室分析
5.1	现场探测方法和程序
5.2	采样方法和程序
5.3	实验室分析
5.4	质量保证和质量控制
6	结果和评价
6.1	地块的地质和水文地质条件
6.2	分析检测结果
6.3	结果分析和评价
7	结论和建议
8	附件（现场记录照片、现场探测的记录、监测井建设记录、实验室报告、质量控制结果和样品追踪监管记录表等）

图 2-3 调查报告撰写提纲

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地块位置

云山路南侧 2#地块位于浙江省金华市兰溪市云山街道桃花坞社区，东至桃花坞社区服务中心、南至桃花坞社区、西至桃花坞社区、北至桃花坞社区。中心地理坐标为北纬 29.204264°，东经 119.473889°，该地块总占地面积 2530 平方米，该地块具体地理位置见下图。



图 3-1 地块地理位置图

3.1.2 地形、地质、地貌

兰溪市属浙中丘陵盆地地貌区，依据成因，可划分为 7 种地貌类型，即侵蚀中山、侵蚀低山、侵蚀高丘陵、侵蚀低丘陵、侵蚀堆积岗地、堆积洪积平原、堆积冲积平原。受区域地质构造影响，地势表现为东西高，中间低的特点。东北部为早白垩世火山岩组成的中—低山地貌区，由千里岗山脉北东段与龙门山脉南段聚合而成，海拔高程在 300—1312 米之间，以 300—800 米的低山地貌为主，山高谷深，崎岖险阻，区内最高山峰位于兰溪与金华交界的大盘山，最高海拔 1312m，其次还有九龙山、尖坞山、三峰尖、启峰山等，海拔均在 1000 米之上；低丘总体起伏平缓，海拔多在 40-160m。位于中部的河谷平原地貌区沿三江两岸分布，地势平坦开阔，海拔一般在 40m 以下，由第四纪粘土、砂砾层及部分白垩纪红砂岩组成，土地肥沃，河网发育，居民集中，人口稠密，是本市重要的粮食及经济作物产区。

本区大地构造位置处江山—绍兴碰撞拼贴带中部之西侧，燕山期以来处于太平洋板块对欧亚板块俯冲带之西的火山活动带，为扬子古板块的南东边缘。江绍断裂带呈北东向贯穿市域，以该断裂为界，北西侧为扬子准地台钱塘台褶带，南东侧为华南褶皱带。兰溪地处华南与扬子两大地层区分界，出露地层较齐全。新元古界、古生代和中生代地层分布于金衢盆地以北。市域内分布最广的为白垩系衢江群，充填在金衢盆地中；第四系沿衢江和兰江水系分布，构成冲积平原。地块所在区域地形地貌分布见下图。



图 3-2 浙江省地形地貌分布图

本场地地貌属侵蚀剥蚀准平原地貌。不良地质作用不发育。上部土层为第四系素填土 (mlQ₄)、含碎石粉质粘土 (pl-dlQ₄)，下部基岩为白垩系下统金华组粉砂岩 (K_{2j})，本地块内地势平坦，场地外西侧地势高于本地块内。

地块所在区域为山地，地势整体由东向西逐步降低。

3.1.3 气候环境概况

兰溪市属中亚热带季风湿润气候区，其特点是：气候温和，雨水充沛，光照充足，四季分明，冬夏长、春秋短，无霜期较长。历年平均气温为 17.7℃，七月为最热月，平均为 22~28.7℃；一月为最冷月，平均为 -0.1~5.4℃；极端最高气温 41.3℃，极端最低气温 -8.2℃。历年平均日照数为 1850~2000 小时，无霜期 265 天。兰溪市历年平均降水量为 1469.5mm，一年中降水分布较不均匀，其中，三至六月份雨量占全年雨量的 51%以上，梅雨季节（五至六月）占 30%，七至八月占 15%左右，中等以上旱涝灾害两年一遇，大旱大涝四年一遇。

兰溪市由于地形原因，风向变化受季风影响不明显，全年主导风向为 N 风

(19.7%)，各季及全年偏 E 风出现频率都较小。各季及全年的平均风速都较小，冬季静风频率较高，达 14.26%，兰溪市小于 2m/s 风速的出现频率高达 57%~66%，而大于 5m/s 风速的出现频率小于 5%，对污染物扩散较为不利。历年台风平均天数 10.7 天，最大风速 10.8m/s。

3.1.4 水文特征

根据浙江省区域地貌特征和水文地质条件，浙江省水文地质可划分为 6 区和 21 亚区，包括浙北平原孔隙水区，浙西北中低山丘陵岩溶水、裂隙水区，浙东低山丘盆地孔隙水、裂隙水区，浙中丘陵盆地孔隙水、裂隙水区，浙东南中低山丘陵盆地裂隙水区，浙东南丘陵平原孔隙水、裂隙水区。



图 3-3 浙江省水文地质图

兰溪市地处湿润的亚热带低山丘陵区，河流水系较为发育。全市河流属钱塘江水系，主要由三江、五溪组成。衢江、金华江、兰江合称三江。三江支流繁多，其中流域面积在 100km² 以上的有梅溪、甘溪、赤溪、渡海埠溪、马达溪，合称五溪。衢江境内长 23.3km，金华江境内长 20.5km。

3.1.5 社会环境概况

2023 年兰溪市生产总值 496.75 亿元，同比增长 6.1%（图一，图中）。其中：第一产业增加值 26.07 亿元，同比增长 3.9%；第二产业增加值 242.18 亿元，同比增长 3.6%，其中工业增加值 221.67 亿元，同比增长 3.3%；第三产业增加值 228.50 亿元，同比增长 9.2%。三次产业结构比例为 5.2:48.8:46.0。全年财政总收入 62.24 亿元，同比增长 16.1%。其中，上划中央“六税”合计 25.33 亿元，同比增长 32.5%；一般公共预算收入 36.91 亿元，同比增长 7.0%，其中，税收收入 30.73 亿元，同比增长 25.1%，非税收收入 1.97 亿元，同比增长 17.2%。全年一般公共预算支出合计 74.99 亿元，同比下降 6.6%，其中教育支出 13.19 亿元，同比下降 5.9%；社会保障和就业支出 19.04 亿元，同比增长 30.1%；卫生健康支出 8.66 亿元，同比下降 14.2%；城乡社区支出 2.61 亿元，同比增长 7.1%。一般公共服务支出 5.52 亿元，同比下降 19.3%。

3.2 调查地块基本信息

3.2.1 地块边界及拐点坐标

云山路南侧 2#地块位于浙江省金华市兰溪市云山街道桃花坞社区，东至桃花坞社区服务中心、南至桃花坞社区、西至桃花坞社区、北至桃花坞社区，该地块总占地面积 2530 平方米，调查范围及拐点坐标见下图。



图 3-4 地块红线范围图

表 3-1 云山路南侧 2#地块拐点坐标汇总表（国家 2000 坐标系经纬度投影）

云山路南侧 2#地块拐点	坐标		坐标（单位：度）	
	X	Y	东经	北纬
J1	3232035.126	448840.158	119.473920	29.204364
J2	3232035.332	448840.422	119.473923	29.204366
J3	3232033.725	448841.673	119.473936	29.204352
J4	3232035.256	448843.609	119.473956	29.204365
J5	3232028.785	448849.888	119.474021	29.204307
J6	3232019.526	448857.924	119.474104	29.204224
J7	3232019.526	448858.464	119.474109	29.204224
J8	3232017.976	448861.072	119.474136	29.204210
J9	3232010.426	448867.645	119.474204	29.204142
J10	3232008.427	448869.038	119.474219	29.204124
J11	3232001.373	448874.939	119.474280	29.204061
J12	3231995.638	448879.737	119.474329	29.204009
J13	3231991.243	448874.538	119.474276	29.203970

J14	3231995.124	448871.257	119.474242	29.204005
J15	3231981.341	448851.838	119.474043	29.203879
J16	3231986.999	448847.866	119.474002	29.203930
J17	3231993.931	448848.771	119.474011	29.203993
J18	3231998.321	448846.761	119.473990	29.204032
J19	3232007.243	448841.294	119.473933	29.204113
J20	3232024.263	448829.079	119.473807	29.204266
J21	3232018.069	448820.254	119.473717	29.204209
J22	3232028.958	448813.079	119.473642	29.204307
J23	3232018.791	448797.492	119.473482	29.204215
J24	3232028.182	448791.585	119.473421	29.204300
J25	3232035.596	448789.825	119.473403	29.204366
J26	3232043.984	448791.376	119.473418	29.204442
J27	3232046.770	448789.366	119.473398	29.204467
J28	3232052.099	448796.339	119.473469	29.204515
J29	3232055.407	448800.332	119.473510	29.204545
J30	3232060.494	448808.171	119.473590	29.204592
J31	3232064.323	448812.443	119.473634	29.204626
J32	3232056.616	448818.416	119.473696	29.204557
J33	3232051.734	448822.243	119.473735	29.204513
J34	3232044.809	448827.671	119.473792	29.204451
J35	3232047.344	448830.803	119.473824	29.204474

3.2.2 人员访谈

2026 年 6 月 15 日由我公司工作人员进行人员访谈工作，人员访谈包括环保部门主管人员、政府管理人员和地块周边居民、工作人员，由于桃花坞社区已全部搬迁多年，因此周边居民访谈云山社区相关人员，人员访谈记录表见附件 1，访谈照片记录见表 3-2。根据人员访谈结果可得到以下信息：

表 3-2 人员访谈记录照片

人员访谈照片	访谈方式	访谈人员类别	访谈人员单位	访谈重要信息
	面谈	地块周边工作人员	社区办	1、地块内无工业企业历史； 2、无工业废水排放及排放沟渠或渗坑； 3、无废气排放和治理措施，无废水排放和治理措施； 4、无原料、油品等地下储罐或地下输送管道，未发生过化学品泄漏事故； 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故； 6、无正规的工业固体废物堆放场地； 7、无工业废水地下管线和储存池； 8、地块内及周边无重污染企业； 9、原酒厂无出租企业。
	面谈	环保部门管理人员	云山街道环保	1、地块内无工业企业历史； 2、无工业废水排放及排放沟渠或渗坑； 3、无废气排放和治理措施，无废水排放和治理措施； 4、无原料、油品等地下储罐或地下输送管道，未发生过化学品泄漏事故； 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故； 6、无正规的工业固体废物堆放场地； 7、无工业废水地下管线和储存池； 8、地块内无外来土壤和固废。

	面谈	地块周边居民	云山社区	1、地块内无工业企业历史； 2、无工业废水排放及排放沟渠或渗坑； 3、无废气排放和治理措施，无废水排放和治理措施； 4、无原料、油品等地下储罐或地下输送管道，未发生过化学品泄漏事故； 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故； 6、无正规的工业固体废物堆放场地； 7、无工业废水地下管线和储存池。
	面谈	政府管理人员	云山街道资规所	1、地块内无工业企业历史； 2、无工业废水排放及排放沟渠或渗坑； 3、无废气排放和治理措施，无废水排放和治理措施； 4、无原料、油品等地下储罐或地下输送管道，未发生过化学品泄漏事故； 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故； 6、无正规的工业固体废物堆放场地； 7、无工业废水地下管线和储存池。

3.2.3 地块的使用现状和历史

(1) 现状

2026 年 6 月 15 日由我公司工作人员进行现场勘查、人员访谈及资料收集,现场勘察期间,地块内为荒废的住房、老年学堂和空地,地块西北角有新的钢柱,现场无刺激性气味,无外来土壤和固废堆积的情况,地块内现状见下图,现状照片见下表。



图 3-5 地块内用地现状情况图

(2) 用地历史

地块历史影像资料最早可追溯到 60 年代，根据人员访谈和历史影像图资料，该地块历史用地 1953 年之前为山地，1954 年至 2005 年为山地、居住用房，2006 年至 2019 年为山地、居住用房、老年学堂，2020 年至 2023 年为居住用房、山地和荒废的老年学堂，2024 年至今为山地和闲置用房。

表 3-4 地块内各个时期用地情况

范围	时间	用地方式	土地使用者
地块内	~ 1953 年	山地	集体所有
	1954 年 ~ 2005 年	山地、居住用房	桃花坞社区
	2006 年 ~ 2019 年	山地、居住用房、老年学堂	
	2020 年 ~ 2023 年	居住用房、山地和荒废的老年学堂	
	2024 年至今	山地和闲置用房	

表 3-5 云山路南侧 2#地块历史影像图

时间	历史影像图
60 年代	 4 纬度29.203865324 高程37.102米 影像级别: 16级 分辨率: 2.09米/像素 当前图层类型: 天地图 浙江-60年代 山地

70 年代



山地

2000 年



山地、居住用房

2008 年
3 月



山地、居住用房、老年学堂

2010 年
10 月



山地、居住用房、老年学堂

2013 年
4 月



山地、居住用房、老年学堂

2017 年
4 月



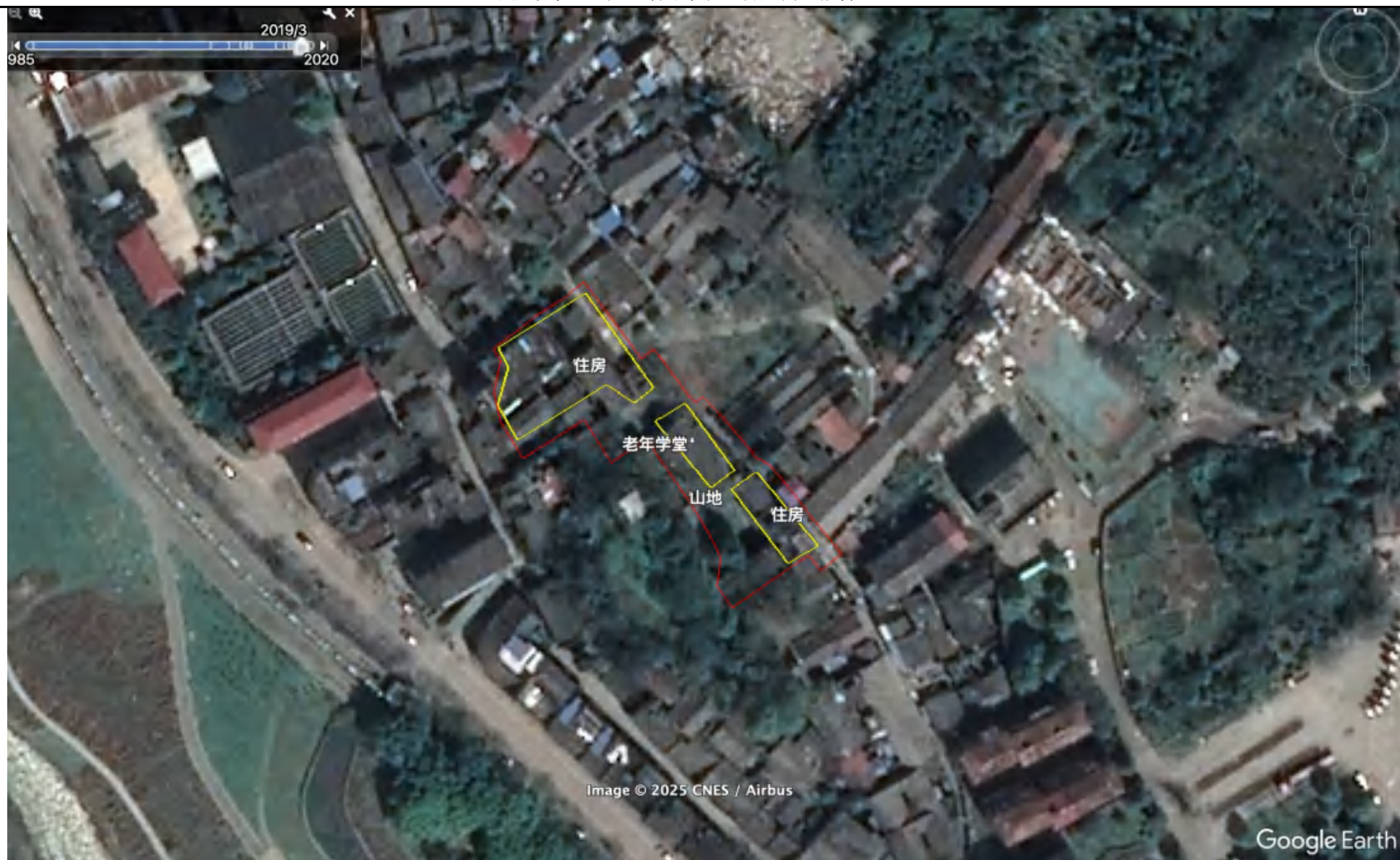
山地、居住用房、老年学堂

2018 年
10 月



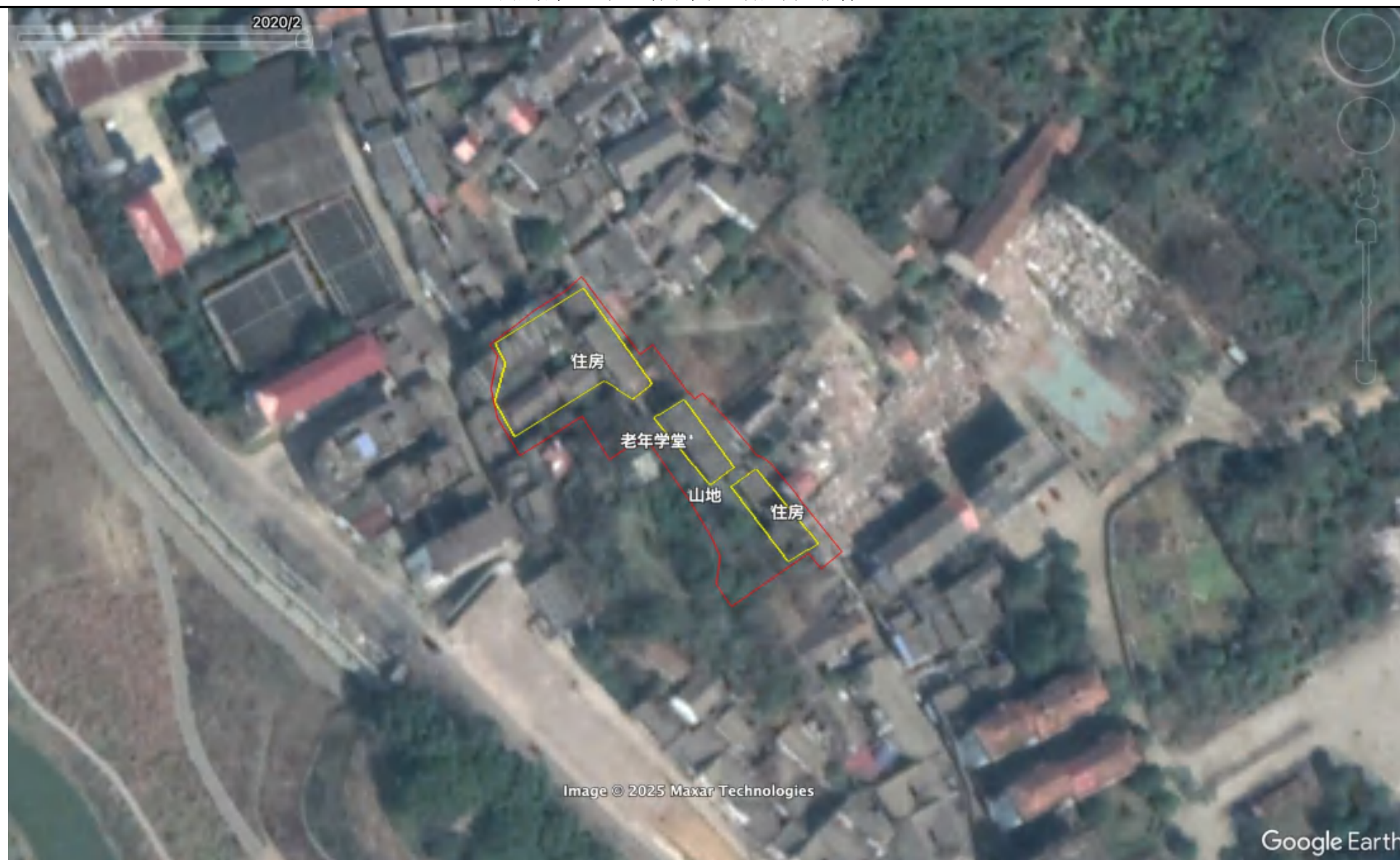
山地、居住用房、老年学堂

2019 年
3 月



山地、居住用房、老年学堂

2020 年
2 月



山地、居住用房、老年学堂

3.2.4 调查地块地质和水文地质条件

根据第一阶段收集到《兰溪古城片区综合开发（文旅）项目岩土工程勘察报告》（2026 年 2 月）。

一、场地岩土层分布如下：

第①层杂填土（Q4ml）：杂色，稍湿、松散。主要由碎石、建筑垃圾及粘性土组成，局部存在拆迁后老旧房屋基础。堆填时间大于 10 年，成分复杂不均匀。结构松散。该层全区分布。层顶高程 27.61 ~ 56.98 米，厚度 0.50 ~ 10.60 米。

第②层淤泥质粉质粘土（Q4al-pl）：灰黑色，软塑，主要由粘粉粒组成，部分夹有机质，切面较光滑，稍具光泽，无振摇反应，干强度低，韧性低，土质均匀性一般。顶界埋深 1.20 ~ 7.00 米，层顶高程 22.65 ~ 29.73 米，厚度 1.50 ~ 6.50 米。

第③层粉砂（Q4al-pl）：深灰色，黄褐色，稍湿，松散，主要由粉砂及粘粒组成，分选性较好，颗粒较均匀。顶界埋深 1.80 ~ 8.50 米，层顶高程 21.33 ~ 29.16 米，厚度 0.70 ~ 5.50 米。

第④层粉质粘土（Q4al-pl）：褐黄色，可塑状，主要由粘粉粒组成，切面较光滑，稍具光泽，无振摇反应，干强度中等，韧性中等，土质均匀性一般。顶界埋深 3.80 ~ 11.00 米，层顶高程 20.55 ~ 28.12 米，厚度 0.50 ~ 5.80 米。

第⑤层圆砾（Q4al-pl）：灰褐色，稍密状，局部中密，稍湿~饱和，主要由卵石、砂粒及粘粉粒组成。粒径大于 2mm 的颗粒约占 53%，一般粒径 0.5 ~ 50 mm，最大粒径 90mm，多呈亚圆形，砂粒含量约占 27%左右，粘粉粒含量约占 20%左右。顶界埋深 2.50 ~ 11.30 米，层顶高程 18.73 ~ 28.49 米，厚度 0.70 ~ 10.30m。

第⑥层强风化粉砂岩（K1Z）：紫红色，风化强烈，裂隙发育，岩芯呈砂土夹碎块状、碎块状，部分碎块可捏碎，遇水易崩解，易软化。顶界埋深 0.50 ~ 16.00 米，层顶高程 14.71 ~ 54.28 米，厚度 0.20 ~ 3.10 米。

第⑦层中风化粉砂岩（K1Z）：紫红色、局部青灰色，粉砂结构，中厚层状构造，钙质胶结。岩芯多呈短柱状、柱状，局部碎块状，节长 5~20cm 为主。岩

体基本质量等级为Ⅳ类。该层全区分布, 顶界埋深 0.50 ~ 17.10 米, 层顶高程 14.03 ~ 54.48 米, 揭露厚度 5.50 ~ 19.00 米。



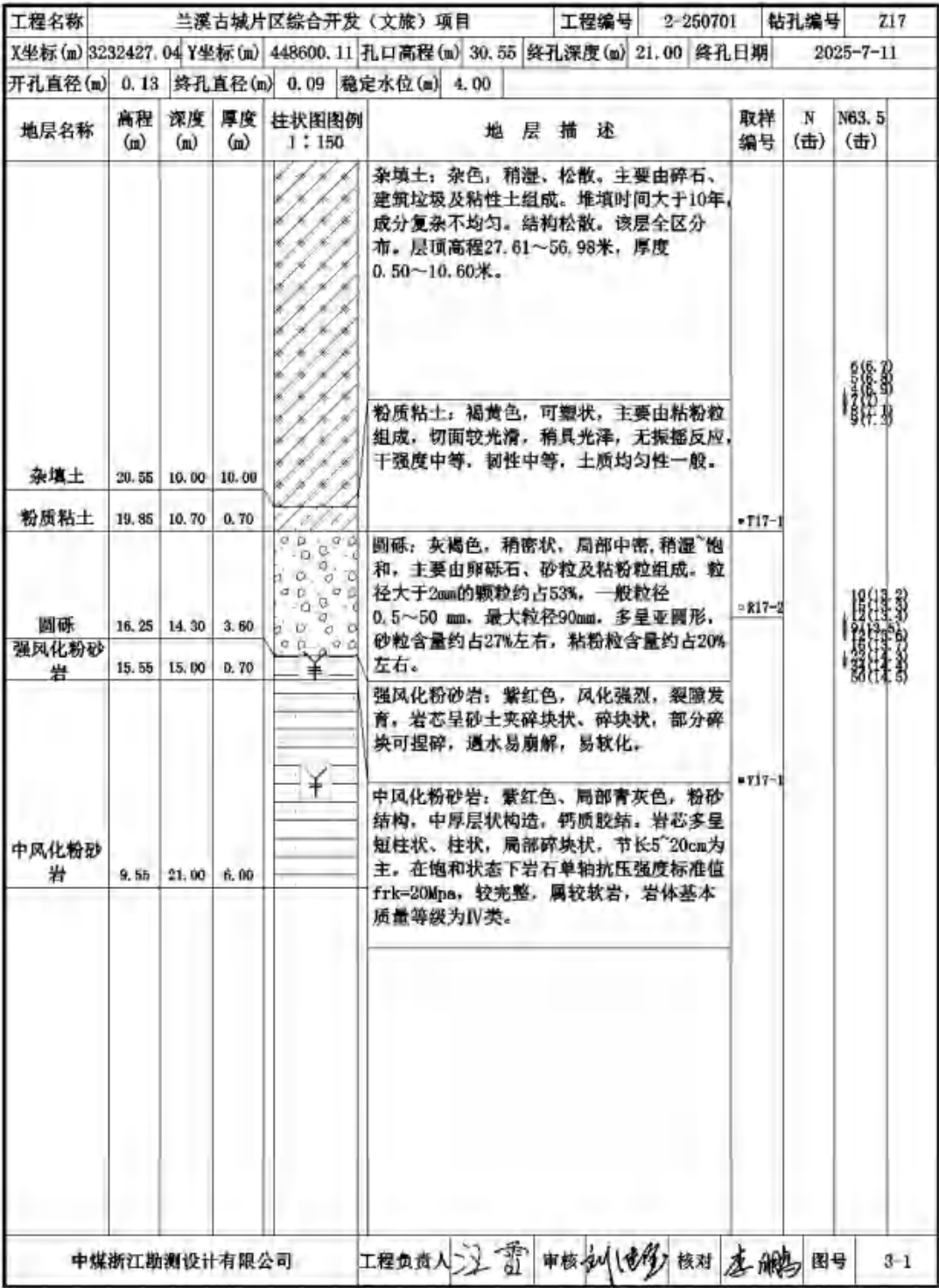


图 3-8 地勘地块内钻孔柱状图

二、地下水条件:

勘察期间钻孔内测得地下水初见水位 1.00~11.30 米；稳定水位埋深为 0.60 ~ 11.60 米，高程 17.79 ~ 54.38 米。地下水分为第四系孔隙潜水和基岩风化裂隙水。第①层杂填土厚度变化大，透水性较好；第②层淤泥质粉质粘土、第④层粉质粘

土弱透水，为相对隔水层；第③层粉砂为中等透水层；第四系孔隙潜水主要赋存于第⑤层圆砾中，圆砾层分布稳定，厚度大，为场地主要含水层，水量丰富，经验渗透系数 $5.2 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，基岩风化裂隙水含水微弱。地下水补给来源主要为大气降水及各含水层间的渗流补充。主要以地下迳流方式通过含水层下部侧向排出场外，少部分以蒸发方式排泄。受大气降水影响，随着季节的变化，地下水水位有较大升降，升降幅度 $1.00 \sim 3.00 \text{m}$ 。

调查地块西侧 150 米为兰江，地块所在区域地势东侧较高，根据周边地表水位置及流向结合现场勘察判断地块内西区流向为东南向西北，东区为北向南。



图 3-9 地块所在区域地下水流向图

3.3 地块周边环境状况

3.3.1 敏感目标

根据《建设用 地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）中 3.2，“敏感目标指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。

本次调查对地块周边 1km 区域进行现场勘查。周边 1km 范围内涉及敏感点见下表。主要环境敏感目标图见图 3-11。

表 3-7 云山路南侧 2#地块周边敏感点情况

序号	敏感点名称	方位	距离（米）
1	桃花坞社区	北	相邻
2	云山社区小区	东北	685
3	兰溪二中	东北	520
4	教工幼儿园	东北	665
5	费龙口村	东	785
6	新湖香格里拉	西南	685
7	天御苑	西南	600
8	闻澜苑	西南	610
9	彭村（已拆除）	西南	635
10	兰溪古城	北	450

地块周边 1km 范围内不涉及饮用水源保护区、医院



图 3-11 云山路南侧 2#地块周边敏感情况

3.3.2 相邻地块使用情况

云山路南侧 2#地块四周相邻地块现状东侧为施工场地，南侧为闲置住房，西侧为空地、道路，北侧为闲置住房。相邻地块情况现场勘查见表 3-8。

表 3-8 相邻地块情况

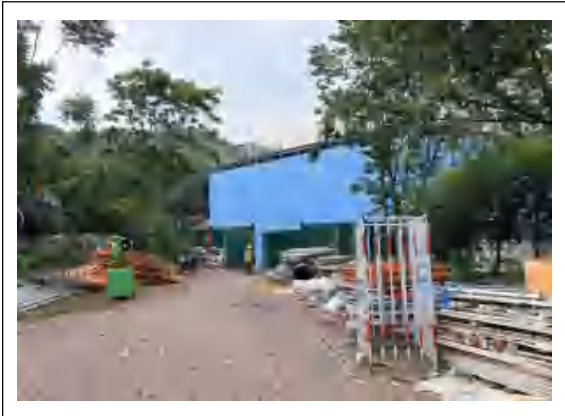
	
东	南
	
西	北
	

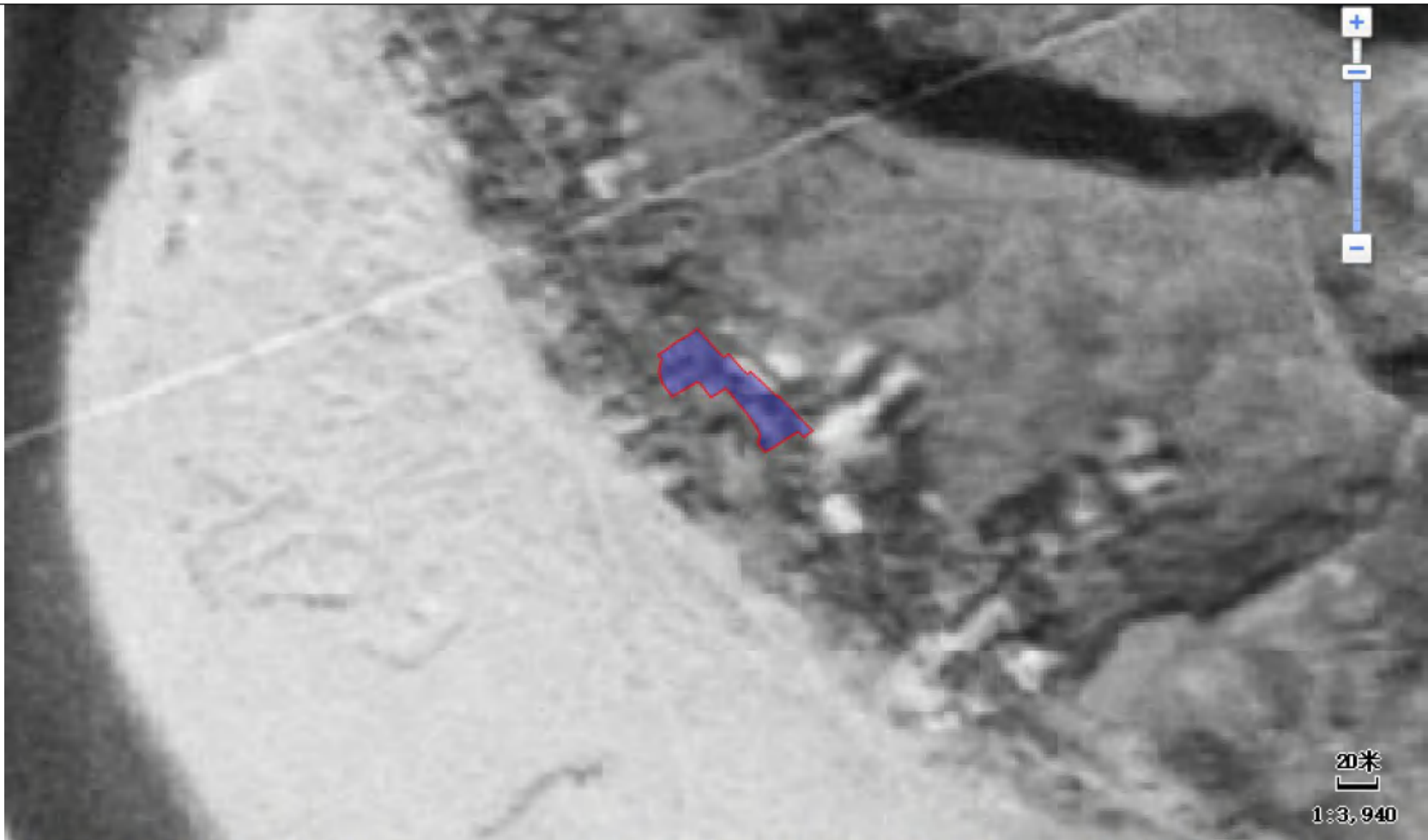
图 3-12 相邻地块使用情况

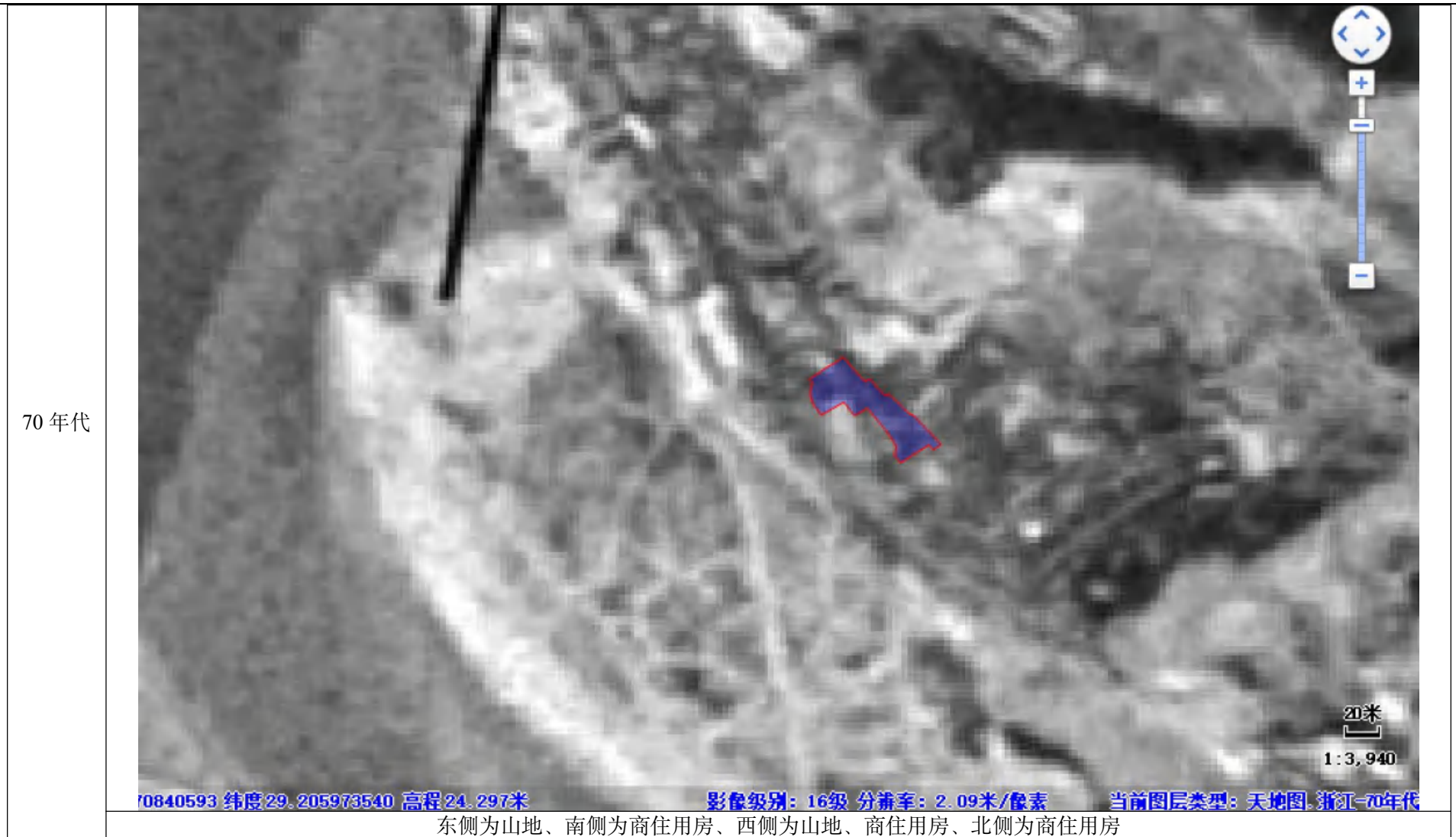
根据历史影像图及人员访谈收集到的资料, 相邻地块内各个时期用地情况见下表, 历史影像图见表 3-10。

表 3-9 相邻地块各个时期用地情况

范围	时间	用地性质			
		东	南	西	北
相邻地块	1953 年以前	山地	农用地	山地	农用地
	1954 年至 2001 年	山地、酒厂	农用地	山地	农用地
	2002 年至 2007 年	山地	商住用房	山地、商住用房	商住用房
	2008 年至 2010 年	社区服务中心	商住用房	山地、商住用房	商住用房
	2011 年至 2025 年	社区服务中心、仓库用房	商住用房	山地、商住用房	商住用房
	2026 年初至今	施工场地	闲置用房	闲置用房	闲置用房

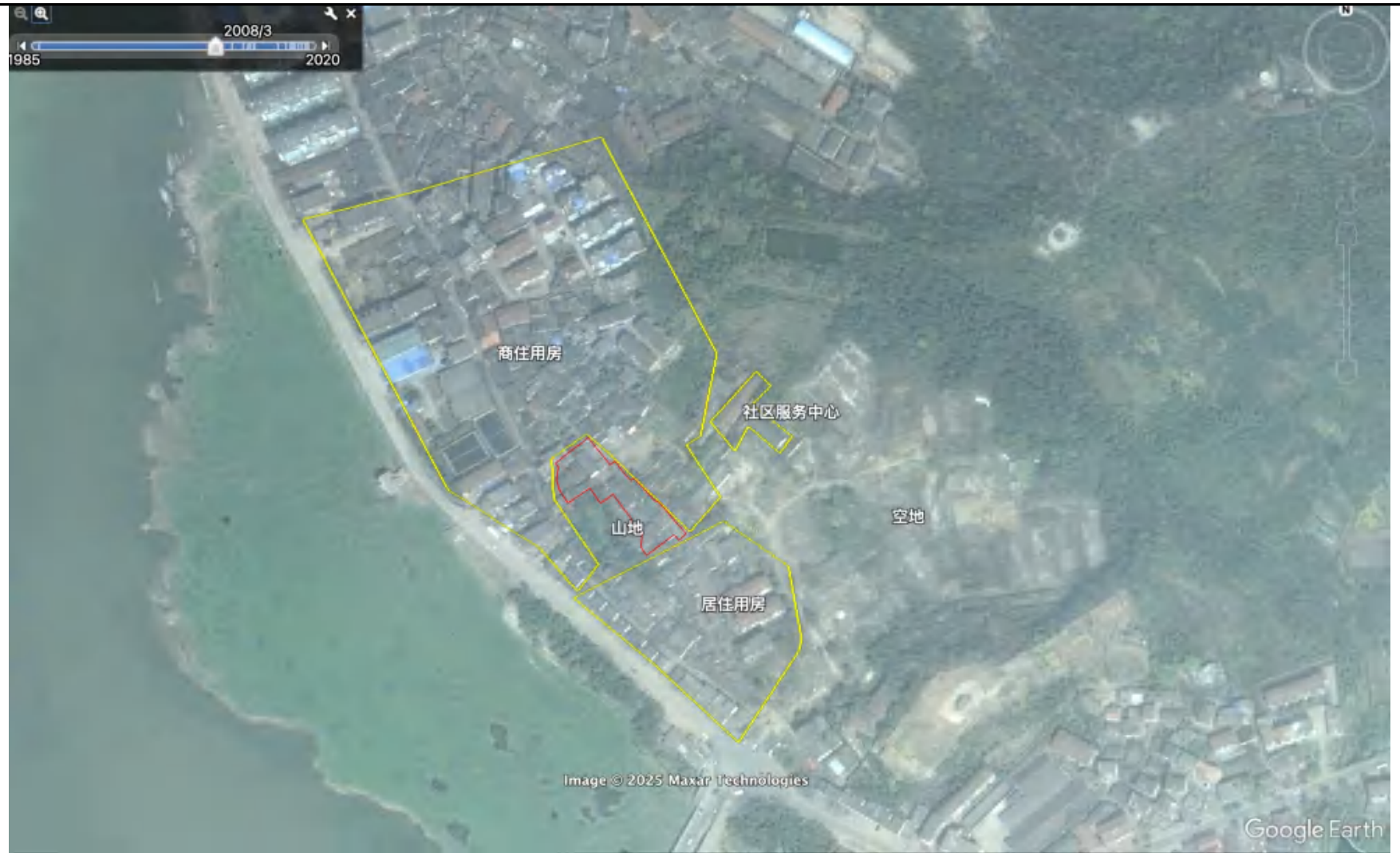
表 3-10 相邻地块历史影像图

时间	历史影像图
60 年代	 4 纬度 29.203865324 高程 37.102米 影像级别: 16级 分辨率: 2.09米/像素 当前图层类型: 天地图. 浙江-60年代 东侧为山地、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房



2000 年	 东侧为山地、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房
--------	---

2010 年
5 月



东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

2011 年
11 月



东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

2013 年
4 月



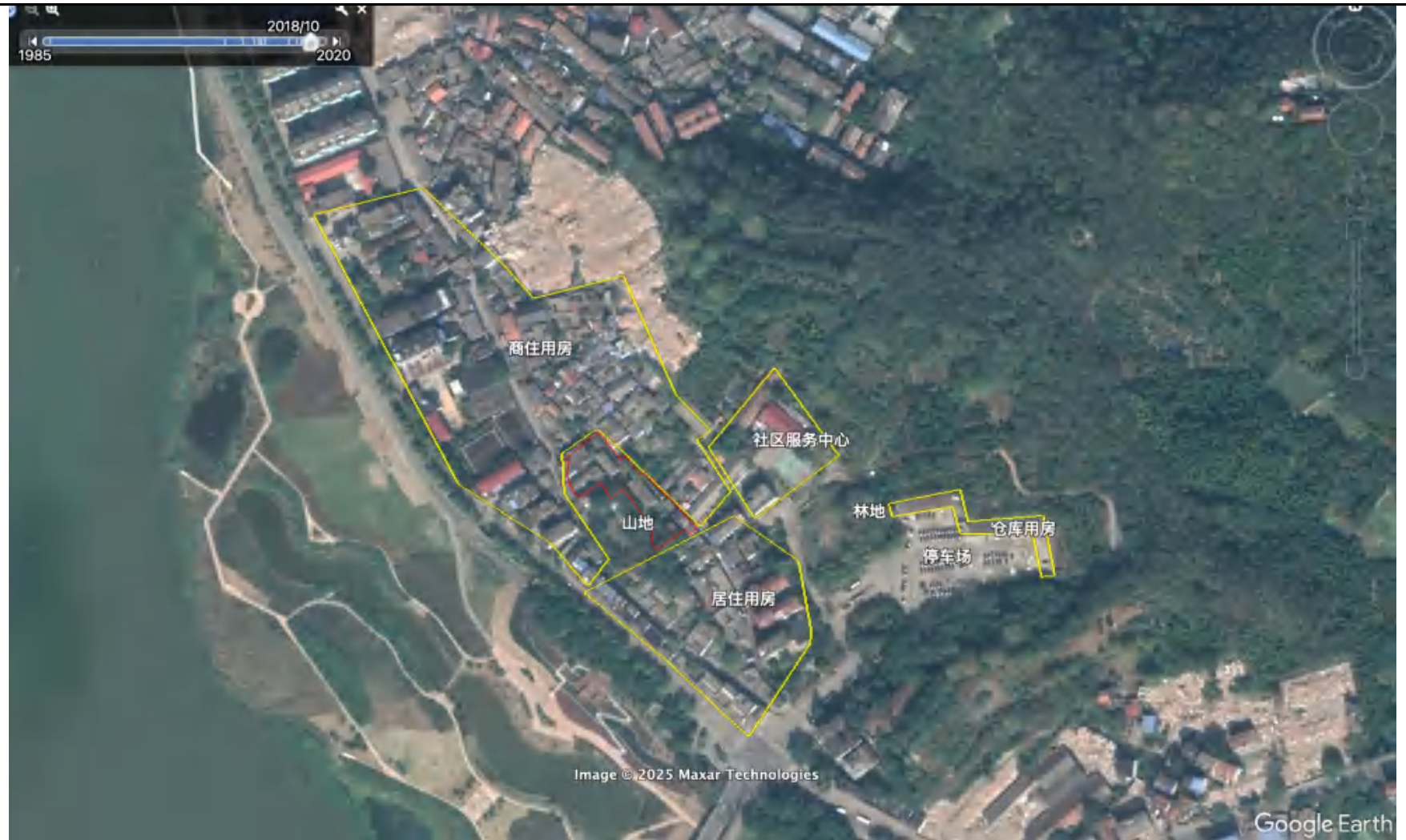
东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

2017 年
4 月



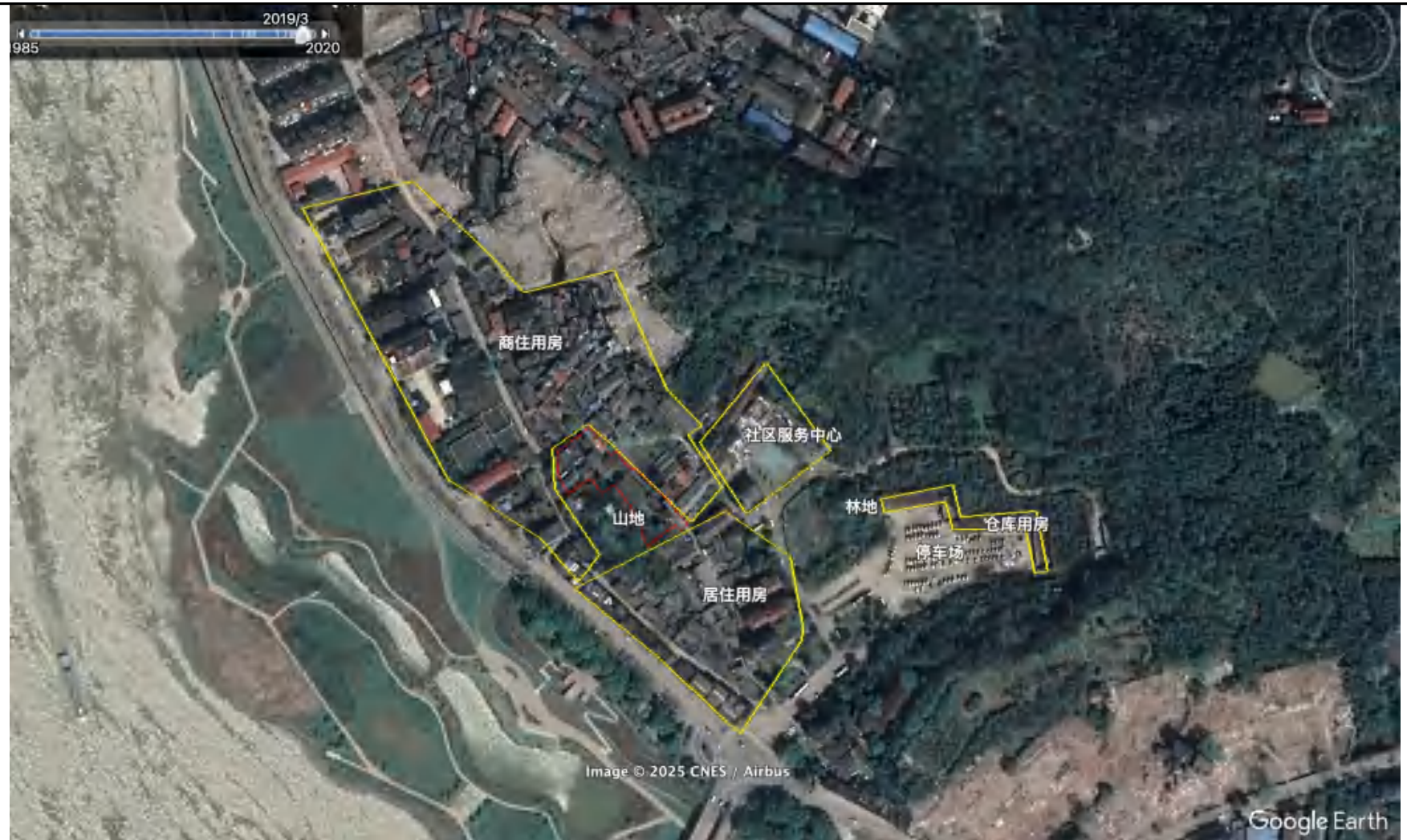
东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

2018 年
10 月



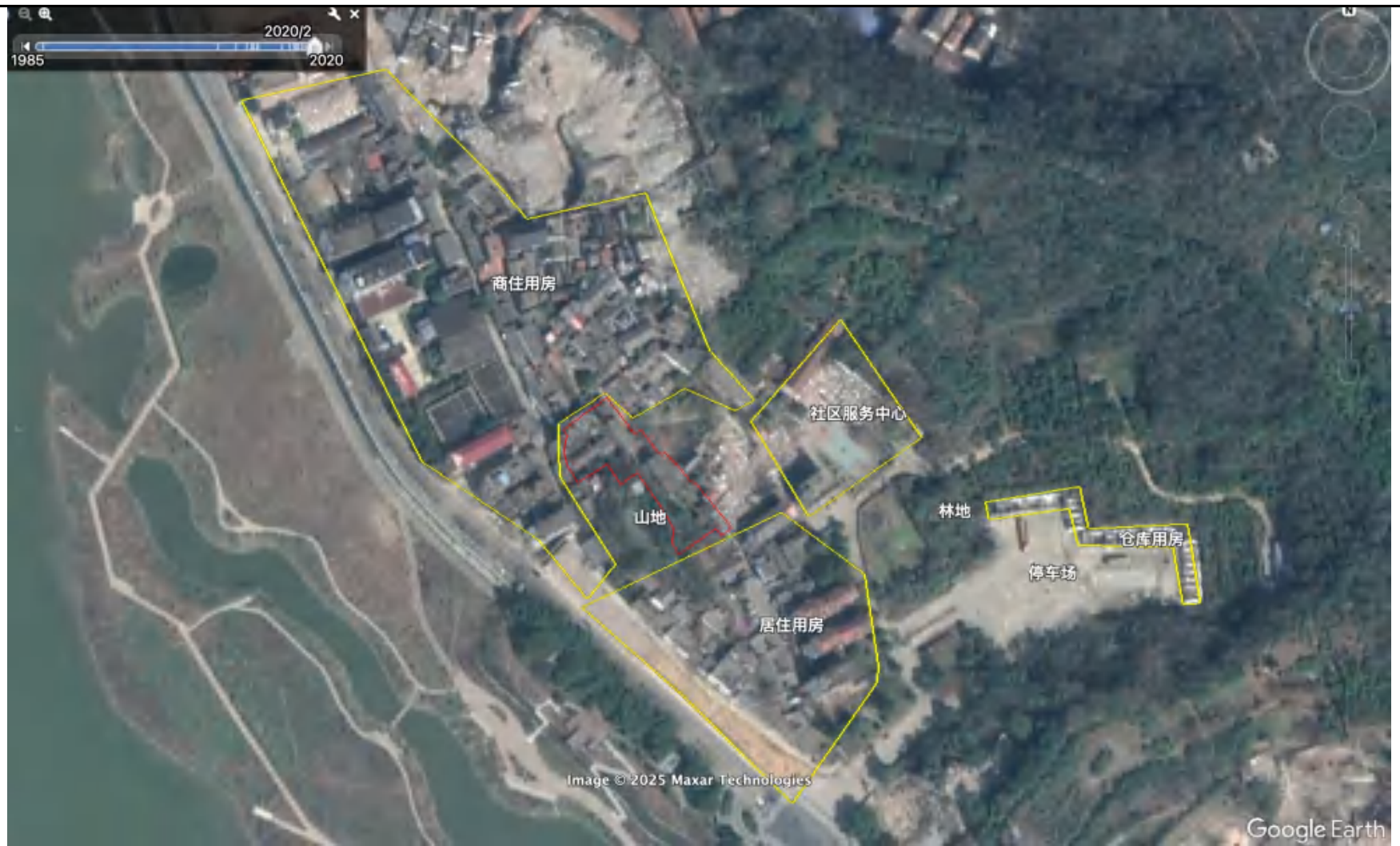
东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

2019 年
3 月



东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

2020 年
2 月



东侧为社区服务中心、商住用房、南侧为商住用房、西侧为山地、商住用房、北侧为商住用房

3.3.3 地块周边企业调查

根据调查，地块周边 200 米范围内涉及工业企业为历史上东南侧 100 米的兰溪市酒厂，该企业生产经营时间为 1954 年至 2001 年，之后拆除。周边 200 米范围内企业分布图见下图。



图 3-13 周边 200 米范围内企业分布图

根据第一阶段资料收集，在金华市生态环境局兰溪分局调取周边企业相关环保资料，未调取到企业相关环保资料。企业生产相关内容主要通过同行业类比结合人员访谈。

兰溪市酒厂情况如下：

(1) 产品内容

表 3-11 产品情况

序号	产品名称
1	啤酒
2	黄酒

(2) 原辅料情况

企业原辅料情况见下表。

表 3-12 原辅料情况

序号	原辅材料名称	备注
啤酒		
1	麦芽（小麦芽、大麦芽）	啤酒生产

2	啤酒花	产品包装
3	纯水	
4	啤酒桶	
5	保温啤酒桶	
6	马口铁罐	
7	马口铁桶	
8	三角瓶	酵母扩培
9	酵母	
10	氢氧化钠	清洗系统
11	30%乙二醇	冷却介质
黄酒		
1	黍米、糯米、大米	黄酒生产
2	麦曲	
3	水	
4	玻璃瓶	

(3) 工艺流程

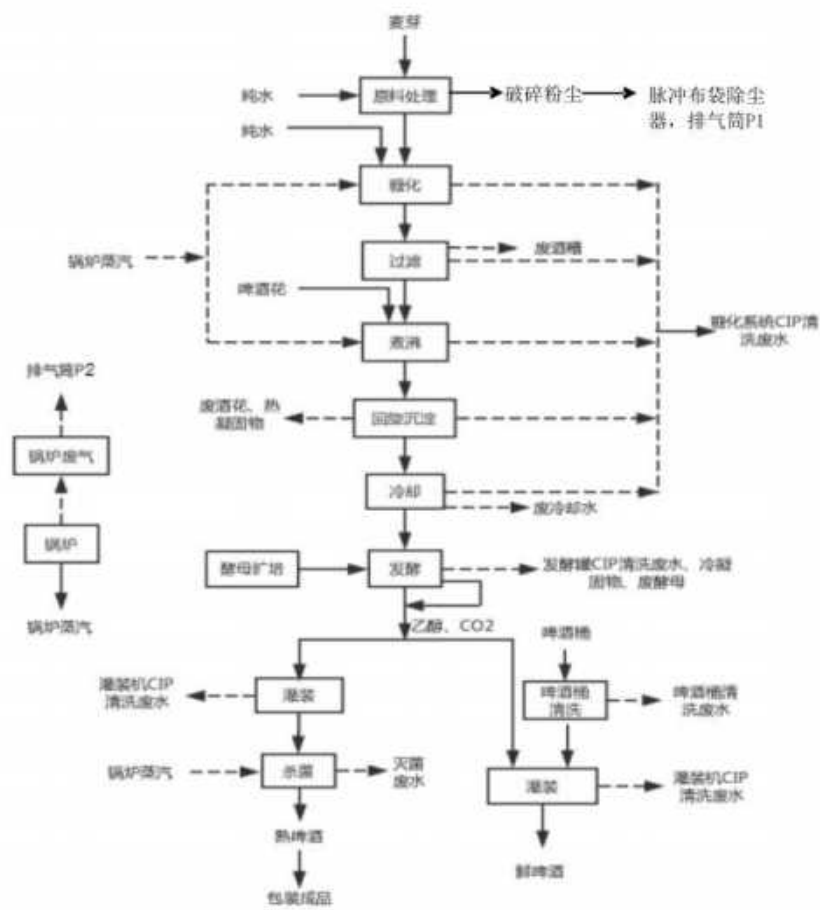


图 3-14 啤酒生产工艺流程图

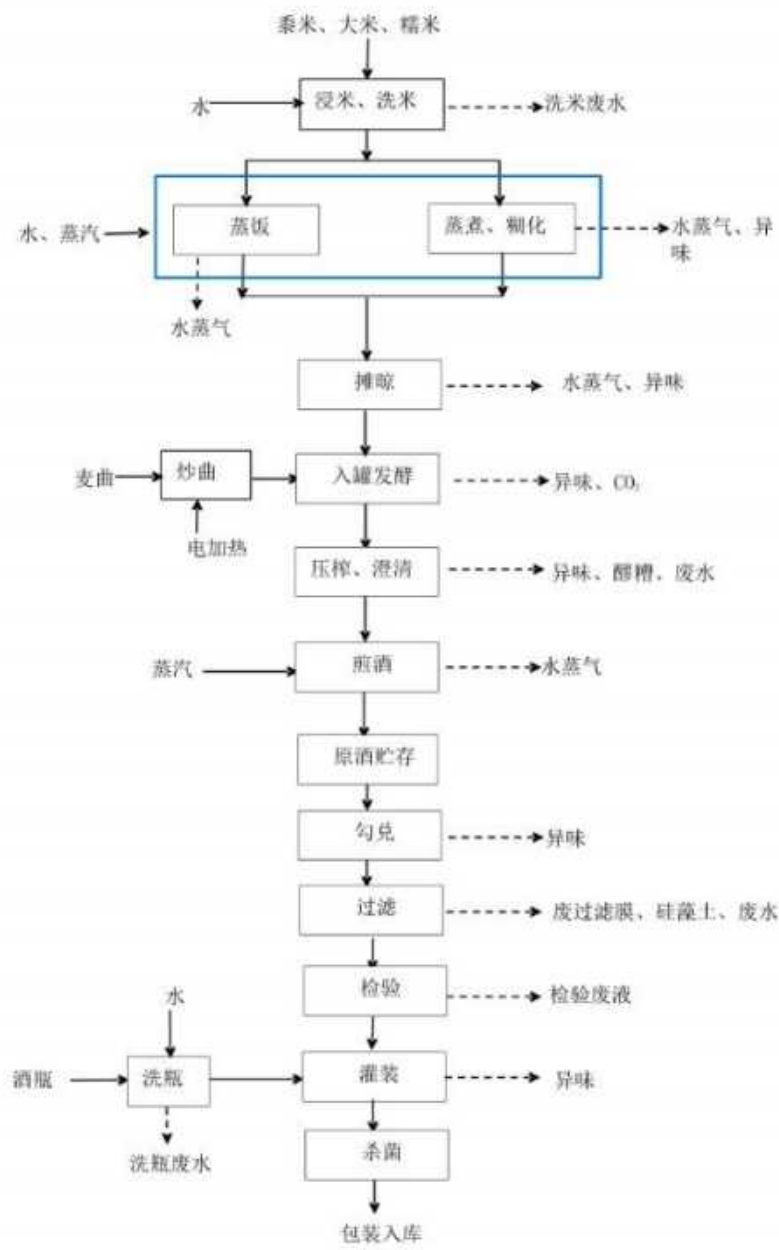


图 3-15 黄酒生产工艺流程图

(4) 产排污及处置情况

废水：生产上产生的废水与生活污水一同排入市政污水管网；

废气：酿造过程废气主要通过加强车间通风；

固废：生活垃圾委托环卫部门统一清运。

(5) 污染因子识别如下表。

表 3-11 污染因子识别

企业名称	特征污染物	特征污染物筛选依据
兰溪市酒厂	石油烃（C ₁₀ ～C ₄₀ ）	废机油使用
	汞、砷、苯并[a]芘、氟化物	锅炉使用可能涉及燃煤废气

3.4 周边污染物情况

调查地块周边情况见表 3-10 不同时期的用地。地块周边环境概况见下表。

表 3-12 地块周边污染物概况

方位	周边环境	主要可能污染物	距离
东	社区服务中心、商住用房	COD、氨氮	相邻
南	商住用房	COD、氨氮	相邻
西	商住用房	COD、氨氮	相邻
东南侧	兰溪市酒厂	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、苯并[a]芘、氟化物	100 米
北	商住用房	COD、氨氮	相邻

3.5 地块内污染识别

3.5.1 污染区域识别

综合考虑地块内现状及历史区域分布，根据土壤、地下水中污染物迁移的规律，地块周边 200 米范围内历史存在工业生产历史，因此可能污染源如下：

1、主要来自于周边企业废气沉降、废水等途径可能对地块内土壤和地下水的污染影响。



图 3-17 地块外周边 200 米范围内企业分布图

2、地块内钢柱（不涉及不锈钢）室外临时堆放、堆放区域土壤裸露，可能经长期下雨浸出重金属等影响地块内土壤和地下水，地块内不涉及地下构筑物、

污水管网等。



图 3-18 地块内用地情况图

3.5.2 污染因子识别

根据第一阶段调查得到结果，地块周边 200 米范围内有工业企业，地块内西北角有钢柱堆放区，室外堆放经降雨后可能存在重金属浸出。因此该地块内调查需补充特征污染物如下表。

表 3-13 关注物质识别表

序号	所属区域	特征污染物	备注
1	钢柱堆放区	锌、铁	地块内
2	兰溪市酒厂	石油烃（C ₁₀ ~ C ₄₀ ）、汞、砷、苯并[a]芘、氟化物	地块外

3.6 地块用地规划

根据第一阶段调查，收集到地块规划红线图，地块拟变更规划用途为教育用地，详见下图。



、图 3-19 地块规划红线图

3.7 第一阶段调查结论

(1) 地块地理位置及用地面积

云山路南侧 2#地块位于浙江省金华市兰溪市云山街道桃花坞社区，东至桃花坞社区服务中心、南至桃花坞社区、西至桃花坞社区、北至桃花坞社区，该地块总占地面积 2530 平方米。

(2) 地块用地历史及现状

地块内历史用地 1953 年之前为山地，1954 年至 2005 年为山地、居住用房，2006 年至 2019 年为山地、居住用房、老年学堂，2020 年至 2023 年为居住用房、山地和荒废的老年学堂，2024 年至今为山地和闲置用房。经过 2026 年 6 月 15 日现场勘查，地块内为荒废的住房、老年学堂和空地，地块西北角有新的钢柱，现场无刺激性气味，无外来土壤和固废堆积的情况。

(3) 地块规划用地

地块拟变更规划用途为教育用地，对照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》属于 0804。

(4) 地块周边企业情况

地块周边 200 米范围内涉及工业企业为历史上东南侧 100 米的兰溪市酒厂，该企业生产经营时间为 1954 年至 2001 年，之后拆除。

(5) 综上，地块周边 200 米范围内存在工业生产历史，可能存在污染泄漏等情况迁移至土壤、地下水造成污染影响，因此为排除可能的污染影响，需开展第二阶段的土壤和地下水采样调查工作。

4 工作计划

4.1 采样布点原则

根据本次工作前期对云山路南侧 2#地块基础信息收集、现场踏勘了解情况及人员访谈结果,并结合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中的技术规定,本次采样监测布点方法**为专业判断法为主、系统随机布点法为辅。**

(1) 土壤布点原则

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中关于土壤污染状况初步调查布点的要求:“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。”

1、针对性

地块内及周边 200 米范围内有工业企业用地历史,主要针对靠近工业企业区域布点。

2、代表性

在以上主要可能造成污染的区域内布点,其他区域主要通过专业判断法布点,基本可以代表本地块范围内情况。

综上,本次调查在地块内布设 3 个土壤点位。

(2) 地下水布点原则

采用专业判断法布设地下水监测点位;兼顾考虑地下水流向和潜在污染区域,在场地间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3 个监测点位判断地下水流向,监测井深度应保证在地下水水位以下至少 2m,最深可至隔水层顶板处。

本次调查在地块布设 3 个地下水点位。

(3) 对照点布点原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》中对照点布设方法:“一般情况下,应在场地外部区域设置土壤及地下水对照监测点位,地下水对照监测点应设置在场地下水流向的上游。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的区域。土壤和地下水对照样品的采样深度应尽可能与场地内土壤和地下水的采样深度相同。”

本次调查在钻探过程中对地下水水位进行勘测,并根据地块内地下水水位判

断地下水流向上游为东南向西北方向，由于东侧方向较近区域均为山地，无合适的钻探点位，因此土壤/地下水对照点布设在调查地块上游东南方向 320 米农用地区域。

4.2 采样深度

根据引用的《兰溪古城片区综合开发（文旅）项目岩土工程勘察报告》，地质勘察报告中土壤岩性及地下水情况，该区域内地下水水位埋深为 0.60 ~ 11.60m，结合《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》的相关要求，土壤钻探深度不低于 6m，土壤采样深度至第一隔水层即可，过深或穿透可能造成二次污染，因此本次采样深度初步确定为 6.0m，土壤采样深度按 0 ~ 0.5m（表层样）、地下水水位线附近、不同土壤类型及钻孔底层进行取样（实际取样间隔不超过 2.0m，并结合现场快速检测筛选出土样），实际根据土层结构和快筛结果显示的污染程度选取 4 个以上深度范围内具代表性的土壤样品（选取的土壤样品必须包含各不同土层性质）送至实验室分析检测，现场快速筛查按照 0-3m 每间隔 0.5m 一个土壤进行，3-6m 每间隔 1m 一个土壤进行。送检土壤样品应考虑以下几个要求：

- （1）表层 0cm~50cm 处；
- （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）若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内采集一个土壤样品；
- （4）不同土壤类型及钻孔底层采集土壤样品；
- （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。

由于特征污染因子中含石油烃（C₁₀ ~ C₄₀）指标（LNAPLs 类污染物），因此地下水采样深度为地下水顶部样品。

4.3 采样布点图

本地块土壤污染状况初步调查方案于 2026 年 6 月 22 日通过专家函审，详见附件 4 专家函审意见，并在此基础上进行修正完善，最终采样布点图见图 4-2，点位布设依据见表 4-1。

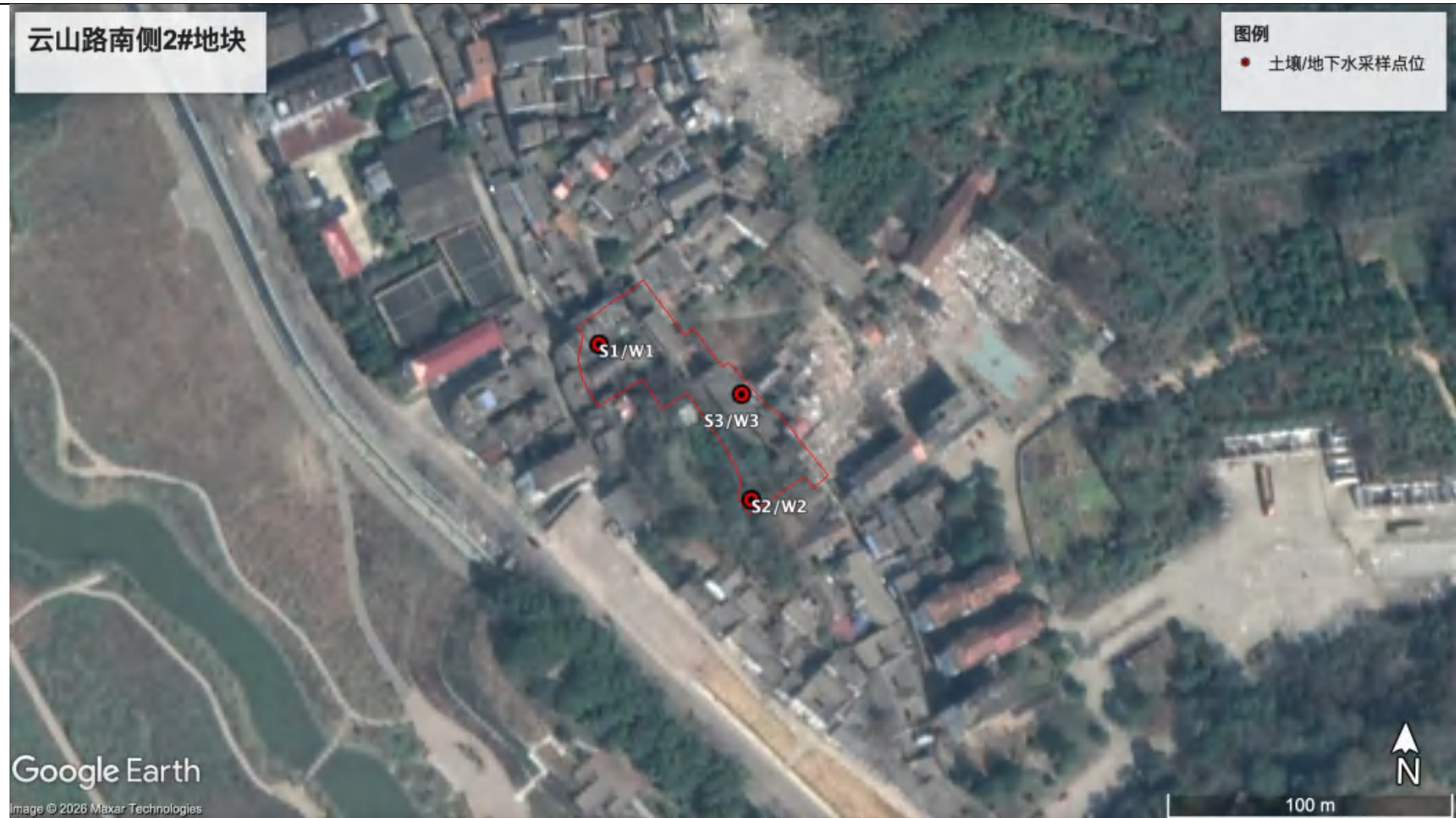


图 4-1 采样布点图 (不含对照点)



图 4-2 采样布点图 (含对照点)

表 4-1 布点说明

点位编号	布设依据、说明
S1/W1	钢柱堆放区域
S2/W2	靠近历史上酒厂位置
S3/W3	原老年学堂位置
S4/W4	地块上游清洁土壤位置

4.4 分析监测方案

根据前期资料收集与分析、现场勘查等相关工作，按照初步调查技术相关规定，参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）附录中风险筛选值和管制值。

(1) 土壤检测因子：根据《方案》3.6 章节污染识别得到的污染因子进行筛选，详见表 4-2，最终确定土壤监测因子为建设用地土壤污染风险管控标准中 45 项基本项目和 pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、锌、氟化物。

表 4-2 特征因子筛选

序号	前期识别污染因子	是否土壤 45 项	评价标准	检测方法	是否作为特征因子增加检测	备注
1	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	否	有	有	是	
2	汞	是	有	有	否	
3	砷	是	有	有	否	
4	氟化物	否	有	有	是	
5	苯并[a]芘	是	有	有	否	地下水中检测
7	锌	否	有	有	是	
8	铁	否	有	有	是	毒性低，土壤中的微量元素

(2) 地下水检测因子：包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中除微生物指标外 35 项基本因子，另外增加**特征污染因子**：石油烃（C₁₀~C₄₀）、苯并[a]芘。。

土壤 45 项基本项目包括重金属和无机物（7 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；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；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、萘。

4.5 监测方案汇总

本次云山路南侧 2#地块土壤污染状况初步调查方案共布设土壤点位 4 个(包含 1 个对照点位)，地下水点位 4 个(包含 1 个对照点位)。土壤送样深度为 0~0.5m（表层样）、地下水水位线附近、不同土壤类型及钻孔底层进行取样（实际取样间隔不超过 2.0m，并结合现场快速检测筛选出土样），地下水采样深度为地下水水位线以下 0.5m。现场钻探在不遇岩石层的情况下，最少共采集土壤样品 38 个（含 2 个平行样），其中送至实验室分析土壤样品至少 18 个（含 2 个平行样），在场地内有地下水样的情况下地下水样品为 5 个（含 1 个平行样）。土壤、地下水监测汇总表见表 4-3。

表 4-2 初步调查采样布点汇总表

采样类别	点位数量	采样点位	快筛采样深度 (m)	送实验室检测样品采样深度	最少现场采集样品数量	最少送实验室分析样品数量	采样坐标		测试项目	备注
							经度 (E)	纬度 (N)		
土壤	4	S1	0 ~ 0.5m、	0 ~ 0.5m (表层样)、地下水水位线附近、不同土壤类型及钻孔底层进行取样 (实际送实验室分析样品的取样间隔不超过 2.0m)	38 个 (2 个平行样)	18 (含 2 个平行样)	119°28'24.54"	29°12'15.89"	土壤 45 项基本因子和 pH、石油烃 (C10 ~ C40)、锌、氟化物	地块内
		S2	0.5 ~ 1m、1 ~				119°28'26.60"	29°12'14.14"		
		S3	1.5m、1.5 ~				119°28'26.44"	29°12'15.35"		
		S4	2m、2 ~ 2.5m、2.5 ~ 3m、3 ~ 4m、4 ~ 5m、5 ~ 6m				119°28'54.86"	29°12'10.18"		地块外
地下水	4	W1	/	每个地下水点位在地下水水位线顶部取样	5 (含 1 个平行样)	5 (含 1 个平行样)	119°28'24.54"	29°12'15.89"	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中除微生物指标外 35 项基本因子，另外增加特征污染因子：石油烃 (C10 ~ C40)、苯并 [a]芘	地块内
		W2					119°28'26.60"	29°12'14.14"		
		W3					119°28'26.44"	29°12'15.35"		
		W4					119°28'54.86"	29°12'10.18"		地块外

4.6 分析检测方法

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析, 实验室资质应满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》、美国 EPA 方法集中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法, 不得使用其他非标方法或实验室自制方法, 出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。土壤、地下水分析测试方法及检出限分别见 5.3.1 章节中表 5-7~表 5-8。

4.7 入场采样调查技术路线

此次云山路南侧 2#地块土壤污染状况调查工作程序按照环境保护部科技标准司提出的环境保护标准《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019) 进行。土壤和地下水调查采样工作包括采样准备、测量放线布点、土孔钻探、土壤样品采集、地下水采样井建设、地下水样品采集、样品保存、样品流转和样品检测分析等内容。

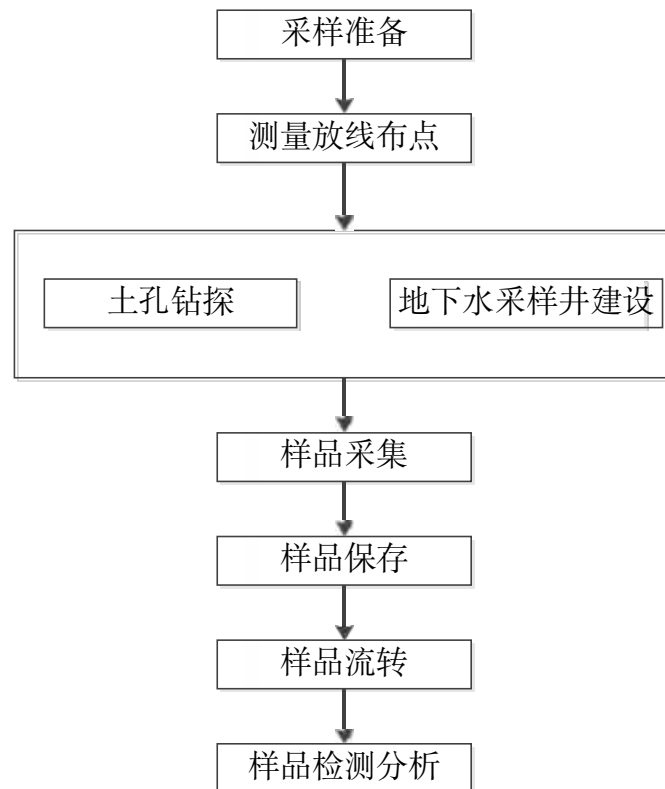


图 4-3 入场采样调查技术路线

5 现场采样和实验室分析

该地块现场采样工作在 2026 年 6 月 24 日（土壤采样）~2026 年 6 月 27 日完成，样品预处理及分析检测工作在 2026 年 6 月 24 日~2026 年 7 月 3 日之间进行。现场采样和实验室分析按照《工业企业土壤污染状况调查评估与修复工作指南（试行）》、《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 166-2026)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等具体要求实施，由具有 CMA 相关检测资质的浙江易测环境科技有限公司来实施本项目的现场采样和检测工作，严格按照监测方案预定位置，使用 RTK 定位。

5.1 现场采样方法

5.1.1 土孔钻探

本地土孔钻探使用 QY-100L 型钻机，一种具有油压给进的轻便钻机，其适用范围为普查勘探、地球物理勘探、道路及建筑勘探、水井、破孔等钻进工程。土孔钻探深度最深为地下 6.0 m。钻探过程中，现场人员观察并记录土层特性，钻孔记录见附件 7。

5.1.2 地下水监测井安装

在完成钻孔和土壤样品采集后安装地下水监测井，地下水监测井选用一根封底的内径 63mm 的硬 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25 mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。监测井筛管外侧周围用粒径大于 0.25mm 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。地下水建井记录见附件 7。

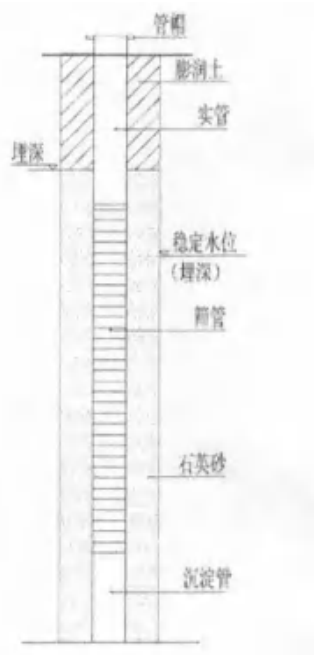


图 5-1 地下水采样建井示意图



图 5-2 现场成井照片

5.1.3 监测井清洗

所有新安装的地下水监测井都需要进行清洗，清洗的目的在于去除地下水中微小颗粒，增强监测区的地下水力联系。采用一次性贝勒管进行清洗作业，直到

出水清澈无细小颗粒物。在取水样前，所有清洗过的监测井均需经过一定时间的稳定。

5.1.4 土壤采样

1、土壤钻孔

取样钻井委托杭州维捷环境科技有限公司，采用直推式取样设备，在本单位专业人员的指导下进行。

通过土壤的颜色、气味等初步判断是否受到污染。采样时，尽量选取污染迹象明显或者比较具有代表性的包气带深层土样进行实验室分析。所有土壤样品立即放入装有冰块的保温箱中送实验室进行化学分析。



图 5-3 土壤采样钻探现场照片

2、土壤 PID、XRF 快筛测试

取出少量柱状土样置于塑料自封袋内用 XRF 进行样品重金属含量的定性或半定量分析（XRF 仪器先开机、选择测试结果、把仪器对准测试样品并保证不透光、按下测试键约一分钟后出结果），用 PID 进行样品挥发性有机物初步定量分析（PID 仪器先开机、把探头靠近测试样品按下开始键即可），初步判断场

地污染情况，详细记录见附件 10。

XRF 仪器使用规范：保持样品平整并在上面覆盖一层保鲜膜，减少光线散射；被测样品和仪器测口完全接触，避免光线透射出去。

PID 仪器使用规范：将土壤样品装入自封袋中约 1/3 ~ 1/2 体积，封闭袋口，适当揉碎样品，约 10min 后摇晃自封袋约 30s，之后静置约 2min，将 PID 设备探头伸进自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋进行测定。

[illegible]

图 5-4 现场快速检测记录单

3、样品采集

采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时, 优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品, 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。

挥发性检测样品（中间样品）采集约 5 克，采集的土壤立即转移至土壤样品瓶中，并快速清除瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖。挥发性有机物同时采集一个原始样品于样品瓶中，以避免个别物质方法检出限不能满足控制标准限值。

半挥发性检测样品（上边样品）采集约 300 克，用棕色玻璃瓶加密封盖保存。
非挥发性检测样品（下边样品）每层样品采集 400 克左右，装入样品袋，并密封。

土样采集过程中仔细观察土壤，并适当嗅闻是否有异味，及时记录土壤性状

(土壤性状主要包括: 钻孔深度、土壤类型、颜色、气味、密实性、可塑性、湿度、土层含有物等)。

为防止样品的交叉污染, 采样人员均佩戴一次性 PE 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, 为避免不同样品之间的交叉污染, 每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样, 都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍, 液体汲取器则为一次性使用。采样的同时, 由专人填写样品标签、采样记录; 标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度等, 土壤采样原始记录详见附件 11。采样结束后将底土和表土按原层回填到采样孔中, 方可离开现场, 并在采样示意图上标出采样地点, 避免下次在相同处采集样品。

5.1.5 地下水洗井和采样

洗井目的在于清除地下水中的泥沙或混浊物, 提高监测井内的水力联系, 并确保采集到有代表性的水样。

洗井工具的选择取决于监测井的内径、采样深度、井内水的体积、监测井可接近的难易程度以及水样中的污染物类型。

适用的设备可统分为手动式和自动式两类, 包括手动式贝勒管、真空泵、蠕动泵、容积泵、潜水泵等。

常用的洗井设备材质为聚氯乙烯(PVC)、不锈钢和特氟龙等, 本次选取聚氯乙烯管。洗井所抽出的水量至少相当于井体积的 3~5 倍左右, 洗井过程中, 现场测量和记录温度、pH 和电导率等水文指标, 采集含有挥发性有机物的水样, 同步测量溶解氧和氧化还原电位。要求对这些参数进行连续测量, 三次测量误差在 $\pm 10\%$ 以内时, 可视为洗井已达到要求。

洗井分两次, 包括建井后洗井和采样前洗井。

(1) 成井洗井

地下水采样井建成至少 8h 后 (待井内的填料得到充分养护、稳定后), 才能进行洗井。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备, 以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染, 贝勒管洗井时应一井一管, 气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线, 清洗废水要收集处置。成井洗井按照 HJ25.2 的相关要求进行, 使用便携式水质检测仪对出水进行测定, 当浊度小于或等于 10NTU

时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井需同时满足以下条件：

- 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。

(2) 采样前洗井

①采样前洗井应至少在成井洗井 24h 后开始。

②采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

③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，校正结果填入“附件 11 地下水采样前洗井记录单”。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO)、氧化还原电位 (ORP) 及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：a) pH 变化范围为 ± 0.1 ；b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；e) ORP 变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$ ；f) $10 \text{ NTU} < \text{浊度} < 50 \text{ NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10 \text{ NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0 \text{ NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50 \text{ NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5 NTU 。

④若现场测试参数无法满足③中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

⑤采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

⑥采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

YC/XJ-036 A/3

地下水建井/洗井原始记录

项目编号: YC20260912

监测井编号/点位名称	W4	建井设备型号	QY-100L	成井时间	2026.6.14	天气状况	晴
监测井坐标							
监测井结构示意图							
井管直径 (mm)		63					
检测井口 PID 远传口 ppm 口 ppb							
材料		石美砂 其他					
起始深度		6.0					
终止深度		0.5					
材料		膨润土					
起始深度		0.5					
终止深度		0					
井管总长 (m)		6					
实管总长 (m)		1					
过滤管总长 (m)		4.5					
沉淀管总长 (m)		0.5					
地面高程 (m)		52.834 / 41.45 (测油)					
井口距地面高度 (m)		0.17					
井口距水面高度 (m)		3.89					
埋深 (m)		3.72					
水位 (m)		49.114 / 41.78					

洗井工具 ☒ 贝勒管 ☐ 低流量地下水采样泵 ☐ 其他

仪器编号 YC-XJ-142 YC-XJ-143 YC-XJ-25-04

检测方法 pH 值: HJ 1147-2020 水温: HJ 1396-2024 溶解氧: HJ 506-2009 浊度: HJ 1075-2019 氧化还原电位: SL 94-1994 电导率: 便携式电导率仪法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002 年)3.1.9.1

洗井时间	洗出水量(L)	洗井次数	测试时间	pH	浊度 NTU	电导率 μS/cm	氧化还原电位 mV	溶解氧 mg/L	浊度 NTU	是否采样
2026.6.14										
成井洗井	8:40-8:55	11	第一次 8:58	7.61	273	2849				
	9:00-9:17	12	第二次 9:20	7.58	270	2844				
	9:29-9:38	11	第三次 9:41	7.57	268	2841				
			第四次							
采样洗井	2026.6.27									
	9:45-10:13	34	第一次 10:13	7.54	18.2	2837	68+202	2.77	104	
			第二次 10:17	7.52	18.1	2835	65+202	2.71	101	
			第三次 10:22	7.52	18.1	2834	64+202	2.71	100	✓
			第四次							

采样洗井前井口距水面高度(m):

洗井后出水水质至少 3 项连续 3 次测定的变化达到稳定标准 (pH=0.1 以内, 温度±0.5℃以内, 氧化还原电位 ±10mV 以内, 溶解氧±0.3mg/L 或±10%以内, 浊度≤10NTU 或±10%以内), 结束洗井。

采样/检测人 孙 审核人 孙 采样/检测日期 2026.6.27

生效日期 2025 年 12 月 26 日

第 页 共 页 浙江易测环境科技有限公司

图 5-5 成井洗井/采样前洗井记录

(3) 采样

地下水采样在洗井完成后两小时内完成, 优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品, 按照水质环境监测分析方法标准的规定, 预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸。现场采样配带保温箱、采样瓶(不同项目提供不同规格的采样器具, 如 40ml 棕色吹扫瓶, 1L 棕色玻璃瓶)等。地下水采样速率基本保

5.2 现场实际采样过程

5.2.1 现场采样调整情况

5.2.1.1 调整原则

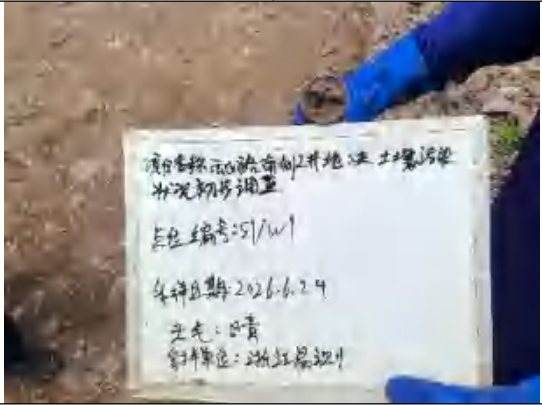
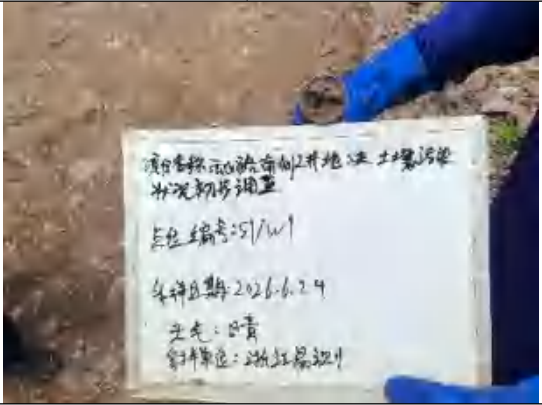
- 现场采样时如遇到以下情况，则适当调整采样点位置及采样深度：
- (1) 采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍无法继续钻进，适当调整采样点位置；
 - (2) 遇强风化砂岩，机器无法钻进时，在点位周边钻进，多个点确认已钻探至基岩位置即停止钻探并记录；
 - (3) 遇深坑或深池，机器无法进入时，在坑边或池边就近地带取点钻进；
 - (4) 钻机实际无法进入的其他情况。
 - (5) 结合现场快速检测设备，在设计最大采样深度处检测结果超标，应继续钻进，以识别污染深度。

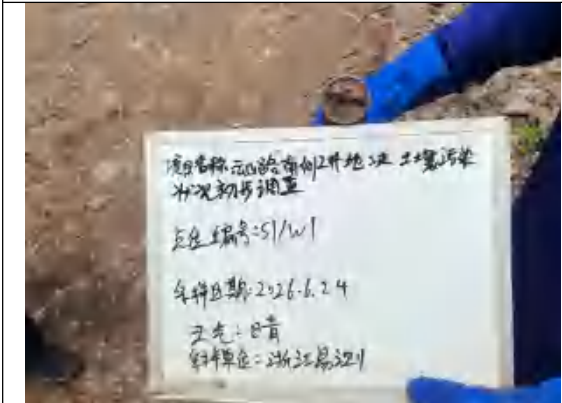
5.2.1.2 调整说明

(1) 土壤：现场采样过程严格按照监测方案确定的采样点位进行钻探取样，S1～S3 点位由于钻探过程遇岩石层（属于隔水层，符合钻探深度要求），未钻探至 6m，实际钻探深度及岩芯照片见下表。

表 5-2 现场实际钻探深度及岩芯照片汇总表

点位	经度 (E)	纬度 (N)	实际钻探深度
S1	119°28'24.54"	29°12'15.89"	4
S2	119°28'26.60"	29°12'14.14"	4.5
S3	119°28'26.44"	29°12'15.35"	4.8



	
S1	S2
	
	
S3	

(2) 地下水：现场采样期间，地块内地下水点位均建设了监测井，但是未见地下水，根据 HJ25.2-2019 导则规范要求，“如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井”，由于下游距离兰江较近，且存在道路、绿化等，地下管道复杂，可钻探的位置较少，因此在下流满足钻探的位置设置 1 口地下水监测井（编号 W5）。

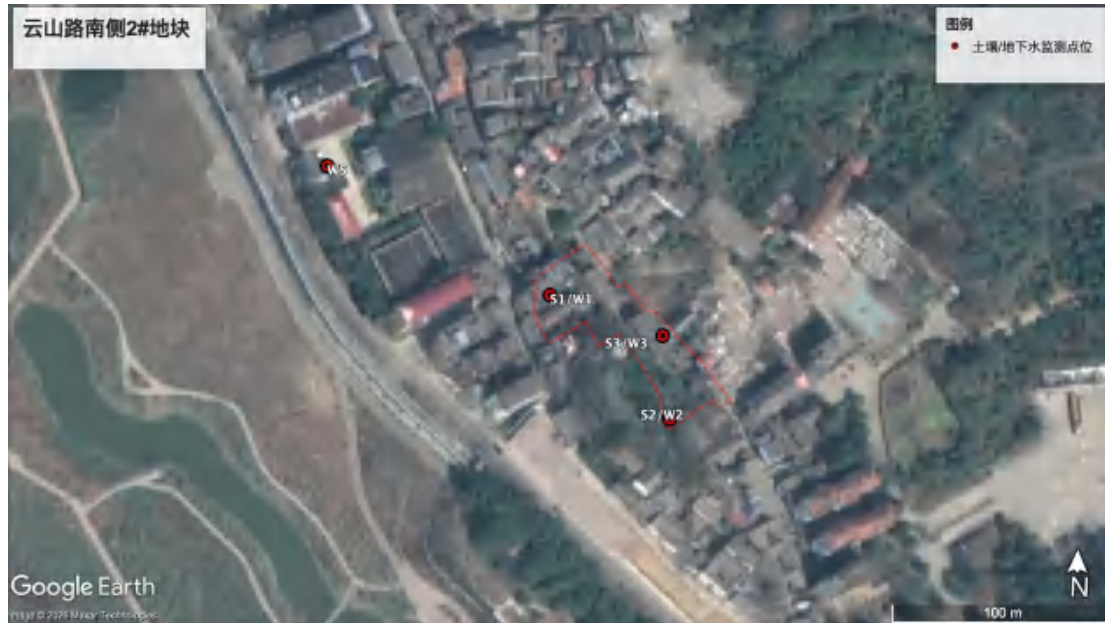


图 5-7 地下水流向下游新增监测井位置图

5.2.2 现场快速检测记录

5.2.2.1 土壤样品现场快速检测结果

本次调查地块内共设置 3 个土壤采样点，3 个地下水点位，地块外布设一个土壤/地下水对照点，实际由于未钻探至 6 米，且地块内无地下水，因此在下流增加一个地下水监测井，实际共采集土壤样品 34 个（含 2 个平行样）、3 个地下水样品（含 1 个平行样）。样品采集后立即使用 PID（用于挥发性有机物快速检测）和 XRF（用于重金属快速检测）现场快速检测仪器设备初步分析样品中挥发性有机物和重金属含量。根据土层结构和快筛结果显示的污染程度选取 4 个土壤样品送至实验室分析检测，现场快速筛查根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中的要求。根据现场快速检测数据，并结合考虑选取不同性质的土层（各点位土层分布图见附件 7），最终实际送至实验室分析检测土壤样品汇总表见表 5-3。

表 5-3 根据现场快筛结果送至实验室分析样品汇总表 (pid 单位: ppb; xrf 单位 mg/kg)

采样点 位	点位坐标		采样深度 (m)	位置	采样时间	现场快筛数据								是否送至实验 室分析	土层性 质	送样依据
	经度 (E)	纬度 (N)				PID	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni			
S1	119°28'24.54"	29°12'15.89"	0~0.5	钢柱堆放区域	2026 年 6 月 24 日	1128	11.4	ND	24.5	12.8	29.2	ND	10.7	是	杂填土	表层样
			0.5~1.0			1107	9.9	ND	66.7	25.1	44.1	ND	21.6	/		/
			1.0~1.5			1078	12.1	ND	45	12.7	35.2	ND	16.6	是		间隔不超过 2m
			1.5~2.0			1021	6.8	ND	76.8	21.8	20.7	ND	27.1	/	杂填土、粉质粘土	/
			2.0~2.5			1029	8.2	ND	72.7	22.4	28.3	ND	28.4	是	粉质粘土	不同土层样品
			2.5~3.0			1004	8.5	ND	54.2	17.9	24.9	ND	21.1	/		/
			3.0~4.0			959	5.9	ND	67.8	21.3	18.7	ND	25	是	粉质粘土、基岩	底层样
S2	119°28'26.60"	29°12'14.14"	0~0.5	靠近历史上酒厂位置	2026 年 6 月 24 日	582	10.6	ND	40.8	12.2	32.7	ND	21.1	是	碎石土	表层样
			0.5~1.0			571	5.9	ND	22.4	13	16	ND	11.4	/		/
			1.0~1.5			555	10.1	ND	17.8	10.8	28.5	ND	11.3	是		间隔不超过 2m
			1.5~2.0			527	3.5	ND	18.3	9.1	9.2	ND	6.9	/	砂土	/
			2.0~2.5			483	3.5	ND	16.3	10.2	10.8	ND	8.6	是		不同土层性质
			2.5~3.0			434	3.8	ND	21.4	10.9	8.8	ND	9.1	/		/
			3.0~3.5			462	9.6	ND	34.2	19.3	11.4	ND	23.3	/		/
			3.5~4.5			472	8.9	ND	35	19.6	10.9	ND	21.8	是	砂土、基岩	底层样

采样点 位	点位坐标		采样深度 (m)	位置	采样时间	现场快筛数据								是否送至实验 室分析	土层性 质	送样依据
	经度 (E)	纬度 (N)				PID	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni			
S3	119°28'26.44"	29°12'15.35"	0~0.5	原老年学 堂位置	2026 年 6 月 24 日	563	6.4	ND	37.7	17.6	16.9	ND	14.8	是	碎石土	表层样
			0.5~1.0			552	7.4	ND	43	12.9	19.1	ND	23.8	/		/
			1.0~1.5			532	6.8	ND	48.4	16.4	18.1	ND	23.7	是		间隔不超过 2m
			1.5~2.0			521	5.4	ND	30.7	14	12.8	ND	17.1	/		/
			2.0~2.5			505	5.5	ND	51	17.9	15.2	ND	22.3	是	粉质粘 土	间隔不超过 2m
			2.5~3.0			473	9.2	ND	54.1	29	31.4	ND	32.4	/		/
			3.0~4.0			458	4.8	ND	48.4	19.2	13.2	ND	26.8	/	粉质粘 土、基岩	/
			4.0~4.8			463	5.6	ND	37.5	18.3	19.3	ND	24.2	是		底层样
S4	119°28'54.86"	29°12'10.18"	0~0.5	上游清洁 土壤位置	2026 年 6 月 24 日	358	9.6	ND	41.6	16.9	15.4	ND	21.9	是	碎石土	表层样
			0.5~1.0			349	7.1	ND	29.9	15.7	17.7	ND	13.9	/		/
			1.0~1.5			333	7.4	ND	47.3	19.6	17	ND	19.9	/		/
			1.5~2.0			347	8.3	ND	31.9	17.6	20.6	ND	13.9	是		间隔不超过 2m
			2.0~2.5			326	6.8	ND	52.1	15.1	18	ND	21.8	/	粉质粘 土	/
			2.5~3.0			304	10.1	ND	61.2	20.4	21.8	ND	22	/		/
			3.0~4.0			298	5.8	ND	50.3	15.8	16.4	ND	19.5	是		地下水初见 水位附近
			4.0~5.0			271	6.1	ND	53.8	17.2	15.4	ND	21.3	/		/
			5.0~6.0			265	1.9	ND	14.2	5.9	5.7	ND	4.5	是		底层样

5.2.2.2 地下水样品现场快速检测结果

本次调查方案阶段共布设了地块内 3 个地下水点位和 1 个地块外对照点, 实际由于地块内无地下水, 因此在下游增加了一个地下水监测井, 实际共采集了 2 个点位的地下水样品。在地下水样采样前, 首先对地下水监测井洗井并同时测量地下水水质参数, 检测结果见下表, 洗井出水水质达到《地块土壤和地下水中 挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019) 中表 1 标准要求。

表 5-4 地下水样品现场快速检测结果

检测点位	水温 (°C)	pH	电导率 (us/cm)	浊度 (NTU)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 (mV)
W4	18.2	7.54	2837	104	2.77	68
	18.1	7.52	2835	101	2.71	65
	18.1	7.52	2834	100	2.71	64
水质稳定标准	±0.5°C	±0.1	±10%	≤10NTU, 或在 10%以内	±0.3mg/L, 或在 10%以内	±10mV, 或在 10%以内
是否符合标准	符合	符合	符合	符合	符合	符合
W5	18.2	7.42	3074	94	2.63	69
	18.2	7.40	3071	93	2.61	65
	18.2	7.40	3072	93	2/61	64
水质稳定标准	±0.5°C	±0.1	±10%	≤10NTU, 或在 10%以内	±0.3mg/L, 或在 10%以内	±10mV, 或在 10%以内
是否符合标准	符合	符合	符合	符合	符合	符合

5.2.3 现场实际取样情况

现场实际取样根据采样方案要求，并结合现场快速检测进行筛选，土壤和地下水采样情况详见下表。

表 5-5 土壤/地下水现场实际取样情况汇总表

点位	经度 (E)	纬度 (N)	现场钻探采样情况				送实验室分析样品情况		
			土壤采样深度	土壤样品采集数量	监测井深度 (m)	地下水样品采集数量	筛选后的土壤送样深度情况 (m)	送实验室分析土壤样品数量	送实验室分析地下水样品数量
S1/W1	119°28'24.54"	29°12'15.89"	0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m、3~4m	8 (含 1 个平行样)	4	/	0-0.5/1-1.5/2-2.5/3-4	5 (含 1 个平行样)	/
S2/W2	119°28'26.60"	29°12'14.14"	0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~4.5m	8	4.5	/	0-0.5/1-1.5/2-2.5/3.5-4.5	4	/
S3/W3	119°28'26.44"	29°12'15.35"	0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~4.8m	8	4.8	/	0-0.5/1-1.5/2-2.5/4-4.8	4	/
S4/W4	119°28'54.86"	29°12'10.18"	0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~5m、5m~6m	10 (含 1 个平行样)	6	2 (含 1 个平行样)	0-0.5/1.5-2/3-4/5-6	5 (含 1 个平行样)	2 (含 1 个平行样)
W5	119°28'20.78"	29°12'17.71"	/	/	6	1	/	/	1
合计				34 个 (含 2 个平行样)	/	3 (含 1 个平行样)	/	18 个 (含 2 个平行样)	3 (含 1 个平行样)

5.2.4 样品保存与流转

土壤和地下水样品的保存、流转按照《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2026)、《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)的要求执行。

样品在采集完成后立即转入保温箱，内置冰袋，确保 4℃ 避光冷藏，当天运输至实验室及时分析。

5.3 实验室分析

5.3.1 土壤地下水分析测试方法

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室资质满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》集中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识，检测报告详见附件 13。土壤、地下水分析测试方法及检出限分别见表 5-7、表 5-8。

表 5-7 土壤样品分析测试方法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 962-2018	电位法
铜	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
镍	3 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铅	0.1 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.01 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
总汞	0.002 mg/kg	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法
总砷	0.01 mg/kg	GB/T 22105.2-2008	原子荧光法
六价铬	0.5 mg/kg	HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度法
锌	1mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
总氟化物	63mg/kg	HJ 873-2017	离子选择电极法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6 mg/kg	HJ 1021-2019	气相色谱法
氯甲烷	1.0 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
氯乙烯	1.0 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,1-二氯乙烯	1.0 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
二氯甲烷	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
反式-1,2-二氯乙烯	1.4 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,1-二氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
氯仿	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,1,1-三氯乙烷	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
四氯化碳	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
苯	1.9 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,2-二氯乙烷	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
三氯乙烯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,2-二氯丙烷	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
甲苯	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,1,2-三氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
四氯乙烯	1.4 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
氯苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
乙苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
间, 对-二甲苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
邻-二甲苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
苯乙烯	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,2,3-三氯丙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,4-二氯苯	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
1,2-二氯苯	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法
2-氯苯酚	0.06 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
硝基苯	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
萘	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
苯并(a)蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
苯并(b)荧蒽	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
苯并(k)荧蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
苯并(a)芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
二苯并(ah)蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法
苯胺	0.03 mg/kg	GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱质谱联用法

表 5-8 地下水样品分析测试方法 (单位: mg/L, 除 pH、感官性状指标外)

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 1147-2020	电极法
色度	5 度	GB/T 11903-1989	铂钴比色法
臭	/	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 3.1.3.1	文字描述法
浊度	0.3NTU	HJ 1075-2019	浊度计法
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2023(7)	直接观察法
总硬度	5 mg/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法
溶解性固体总量	/	DZ/T 0064.9-2021	重量法
硫酸盐	1.0 mg/L	DZ/T 0064.65-2021	比浊法
氯化物	1.0 mg/L	GB/T 11896-1989	硝酸银滴定法
挥发酚	0.0003 mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法
阴离子表面活性剂	0.05 mg/L	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法
高锰酸盐指数	0.4 mg/L	HJ 1445-2026	草酸钠还原酸性滴定法
氨氮	0.025 mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
硫化物	0.003 mg/L	HJ 1226-2021	亚甲基蓝分光光度法
亚硝酸盐氮	0.003 mg/L	GB/T 7493-1987	分光光度法
硝酸盐氮	0.08 mg/L	HJ/T 346-2007	紫外分光光度法
氰化物	0.002 mg/L	DZ/T 0064.52-2021	吡啶-吡啶啉酮分光光度法
氟化物	0.05 mg/L	GB/T 7484-1987	离子选择电极法
碘化物	0.025mg/L	DZ/T 0064.56-2021	分光光度法
铜	0.04 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铁	0.01mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锰	0.01mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锌	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铝	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
钠	0.03 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	1.24 µg/L	DZ/T 0064.21-2021	无火焰原子吸收分光光度法
镉	0.17 µg/L	DZ/T 0064.21-2021	无火焰原子吸收分光光度法
总汞	0.04 µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
总砷	0.3 µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
总硒	0.4µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
六价铬	0.004mg/L	DZ/T 0064.17-2021	分光光度法
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01 mg/L	HJ 894-2017	气相色谱法
氯仿	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	0.3µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯并[a]芘	0.004µg/L	HJ 478-2009	液液萃取和固相萃取高效液相色谱法

5.3.2 样品预处理

pH 值、重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，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 150g 用粉碎机磨细，过 200 目并混匀后分 2 份，其中测 As 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入密封袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

石油烃（C₁₀-C₄₀）、SVOCs 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。称取 10~20 g（精确到 0.01 g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

(1) 土壤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	称取风干、过筛的样品 10.0g 于 50mL 烧杯中，加入无 CO ₂ 的蒸馏水 25mL，充分混匀后平衡 30 min。校准 pH 计后对其进行测定。
铜	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
镍	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铅	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于 50 mL 聚四氟乙烯锅中，用水润湿后加入 5 mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3 mL 时，取下稍冷，然后加入 5 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，2 mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，1 mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加入 1 mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25 mL 容量瓶中，加入 3 mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。

分析项目	预处理方法
镉	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于 50 mL 聚四氟乙烯坩锅中, 用水润湿后加入 5 mL 盐酸, 于通风橱内的电热板上低温加热, 使样品初步分解, 当蒸发至约 2~3 mL 时, 取下稍冷, 然后加入 5 mL 硝酸, 2 mL 氢氟酸, 2 mL 高氯酸, 加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右, 然后开盖, 继续加热除硅, 为了达到良好的飞硅效果, 应经常摇动坩锅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时, 加盖, 使黑色有机碳化物充分分解。待坩锅上的黑色有机物消失后, 开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况, 可再加入 2 mL 硝酸, 2 mL 氢氟酸, 1 mL 高氯酸, 重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时, 取下稍冷, 用水冲洗坩锅盖和内壁, 并加入 1 mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25 mL 容量瓶中, 加入 3 mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容, 摇匀备测。
总汞	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于聚四氟乙烯坩锅中, 加入少许水润湿, 加入 6 mL 盐酸, 再慢慢加入 2 mL 硝酸, 消解, 取出冷却定容至 50 mL 容量瓶中, 分取 10.0 mL 试液置于 50 mL 容量瓶中, 加入盐酸 2.5 mL, 混匀。室温放置 30min, 定容, 混匀, 待测。。
总砷	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于聚四氟乙烯坩锅中, 加入少许水润湿, 加入 6 mL 盐酸, 再慢慢加入 2 mL 硝酸, 消解, 取出冷却定容至 50 mL 容量瓶中, 分取 10.0 mL 试液置于 50 mL 容量瓶中, 加入 5 mL 盐酸、10 mL 硫脲和抗坏血酸溶液, 混匀。室温放置 30min, 定容, 混匀, 待测。
六价铬	准确称取风干、过筛的样品 5.0 g 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 5 min 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。
锌	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中, 用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸, 消解样品。试样定容后, 保存于聚乙烯瓶中, 静置, 取上清液待测。
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 30min。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 100mL 比色管中, 缓慢加入 5.0mL 盐酸溶液, 混匀, 用水稀释至标线摇匀, 静置待测。
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	称取一定量的新鲜土壤与硅藻土混合研磨成细小颗粒, 放入快速溶剂萃取池中, 用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取, 收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2 mL, 用弗罗里硅土柱净化, 净化后的试液再次浓缩, 用二氯甲烷定容至 1.0 mL, 混匀后转移至 2 mL 样品瓶中待测。
挥发性有机物	直接上机测定。
半挥发性有机物	称取 20 g 的新鲜样品, 加入一定量的硅藻土混匀、脱水并研磨成细小颗粒, 充分拌匀直到散粒状, 全部转移至萃取池中, 用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取, 收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2 mL, 用弗罗里硅土柱净化, 净化后的试液再次浓缩, 加入一定量的内标, 用二氯甲烷定容至 1.0 mL, 混匀后转移至 2 mL 样品瓶中待测。

(2) 地下水样品预处理方法见下表。

表 5-10 地下水样品预处理方式汇总表

分析项目	预处理方法
pH 值	现场测定。
色度	将样品倒入 250 mL 量筒中，静置 15 min，倾取上层液体作为试料进行测定。
臭	取 100 mL 水样，置于 250 mL 锥形瓶中，振摇后从瓶口嗅水的气味，用适当文字描述，并按六级记录其强度以描述。
浊度	现场测定。
肉眼可见物	将水样摇匀，倒入洁净透明的锥形瓶中在光线明亮处迎光直接观察，记录所观察到的肉眼可见物。
总硬度	吸取 50.0 mL 水样于 250 mL 锥形瓶中，加 4 mL 缓冲溶液和 3 滴铬黑 T 指示剂溶液，立即用 NaEDTA 标准溶液滴定至溶液从紫红色装变成纯蓝色为止。
溶解性固体总量	在洁净的蒸发皿中，加入碳酸钠 0.2 g~0.3 g，放入烘箱内，在 180 °C±2°C 烘 1 h 后，取出蒸发皿放入干燥器内，冷却，称重。重复烘干、称重，直至恒重。吸取 100 mL 经 0.45μm 滤膜过滤的水样放入已恒重的蒸发皿内，先在电热板上蒸发至小体积，再置于水浴上蒸干。将蒸发皿放入烘箱内，先在不超过 100 °C 的温度下烘 30 min，然后在 180 °C±2°C 烘 1 h，取出蒸发皿，放入干燥器中冷却、称重。重复烘干，称重，直至恒重。
硫酸盐	取水样 50.0 mL 于 100 mL 烧杯中，加入混合稳定剂 2.5 mL，将烧杯置于电磁搅拌器上，开动搅拌，边搅拌边加入氯化钡晶体 0.2 g，用秒表准确计时，搅拌 1 min±5s。立即测定。
氯化物	用吸管吸取 50 mL 水样或经过预处理的水样置于锥形瓶中。另取一锥形瓶加入 50 mL 蒸馏水作空白试验。如水样 pH 值在 6.5~10.5 范围时，可直接滴定，超出此范围的水样应以酚酞作指示剂，用稀硫酸或氢氧化钠的溶液调节至红色刚刚退去。加入 1 mL 铬酸钾溶液，用硝酸银标准溶液滴定至砖红色沉淀刚刚出现即为滴定终点。
挥发酚	取 250mL 样品放入蒸馏器中，加 25mL 水和玻璃珠以及数滴甲基橙指示剂，若试样未显橙红色，则需继续补加磷酸溶液，收集馏出液 250mL 至容量瓶中。将馏出液 250mL 放入分液漏斗，加 2.0 mL 缓冲溶液，混匀，此时 pH 值为 10.0±0.2，加 1.5mL 4-氨基安替比林溶液，混匀，再加 1.5 mL 铁氰化钾溶液，充分混匀后，密塞，放置 10min。再加入 10.0 mL 三氯甲烷，密塞，剧烈振摇 2min，倒置放气，静置分层。将三氯甲烷层通过干脱脂棉团或滤纸，弃去初滤液后待测。
阴离子表面活性剂	向水样中各加 3 滴酚酞溶液，逐滴加入氢氧化钠溶液，使水样呈碱性，然后再逐滴加入硫酸溶液，使红色刚褪去，加入 5mL 三氯甲烷及 10mL 亚甲蓝溶液，猛烈振摇 0.5min，放置分层，若水相中蓝色耗尽，则应另取少量水样重新测定，将三氯甲烷相放入第二套分液漏斗中，向第二套分液漏斗中加入 25 mL 洗涤液，猛烈振摇 0.5min，静置分层，在分液漏斗颈管内，塞入少许洁净的玻璃棉滤除水珠，将三氯甲烷缓缓放入 25mL 比色管中，各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中，振荡并放置分层后，合并三氯甲烷相于 25mL 比色管中，同样再操作一次，最后用三氯甲烷稀释到刻度，待测。
氨氮	取 50 mL 水样，加入 1.0 mL 酒石酸钾钠溶液，摇匀，再加入 1.0 mL 纳氏试剂，摇匀。放置 10min 后，待测。
高锰酸盐指数	吸取 100 mL 充分混匀的水样，置于 250 mL 锥形瓶中。加入 5 mL 硫酸溶液。用滴定管加入 10.00 mL 高锰酸钾标准使用溶液。将锥形瓶放入沸腾的水浴中，放置 30 min。取下锥形瓶，趁热加入 10.00 mL 草酸钠标准使用溶液，充

分析项目	预处理方法
	分振摇,使红色褪尽。于白色背景上,自滴定管滴入高锰酸钾标准使用溶液,至溶液呈微红色即为终点。
硫化物	量取 200 mL 混匀的水样,或适量样品加除氧去离子水稀释至 200 mL,迅速转移至 500 mL 蒸馏瓶中,再加入 5 mL 抗氧化剂溶液,轻轻摇动,加数粒玻璃珠。量取 20.0 mL 氢氧化钠溶液于 100 mL 吸收管中作为吸收液,插入馏出液导管至吸收液液面以下,以保证吸收完全。打开冷凝水,向蒸馏瓶中迅速加入 10 mL 盐酸溶液,立即盖紧塞子,打开温控电炉,调节到适当的加热温度,以 2 mL/min~4 mL/min 的馏出速度蒸馏。当吸收管中的溶液体积达到约 60 mL 时,撤下蒸馏瓶,取下吸收管,停止蒸馏。用少量除氧去离子水冲洗馏出液导管,并入吸收液中,待测。
亚硝酸盐氮	取 50 mL 水样与比色管中加入显色剂 1 mL,密塞,摇匀,静置 20min 后,2h 以内,待测。
硝酸盐氮	量取 200 mL 水样置于锥形瓶或烧杯中,加入 2 mL 硫酸锌溶液,在搅拌下滴加氢氧化钠溶液,调至 pH 为 7。待絮凝胶团下沉后,或经离心分离,吸取 100 mL 上清液分两次洗涤吸附树脂柱,以每秒 1 至 2 滴的流速流出,各个样品间流速保持一致,弃去。再继续使水样上清液通过柱子,收集 50 mL 于比色管中,备测定用。
氰化物	取水样 250 mL 于 500 mL 全玻璃磨口蒸馏瓶中,放数粒玻璃珠,接好冷却系统,冷凝管下端接一个盛有 5 mL 氢氧化钠溶液的 50 mL 量筒,冷凝管的下口要插入氢氧化钠溶液液面下。向蒸馏瓶中加入乙酸锌溶液 10 mL 和甲基橙指示剂 3 滴~5 滴,摇匀。快速加入酒石酸 2 g,此时溶液应呈红色,立即盖好瓶盖,打开冷凝水并加热蒸馏。蒸馏时应控制好加热温度,以吸收液面不冒气泡为宜。当接收量筒内溶液总体积接近 50 mL 时,停止蒸馏,用纯水定容至 50 mL 供测定。
氟化物	用无分度吸管吸取适量试份,置于 50 mL 容量瓶中,用乙酸钠或盐酸调节至近中性,加入 10mL 总离子强度调节缓冲溶液,用水稀释至标线,摇匀,将其注入 100mL 聚乙烯杯中,放入一只塑料搅拌棒,插入电极,连续搅拌溶液,待电位稳定后,在继续搅拌时读取电位值。
碘化物	采集后的样品经 0.45 μm 水系微孔滤膜过滤,弃去初滤液 10 mL,收集后续滤液待测。
铜	按照仪器要求直接上机测定。
铁	按照仪器要求直接上机测定。
锰	按照仪器要求直接上机测定。
锌	按照仪器要求直接上机测定。
铝	按照仪器要求直接上机测定。
钠	按照仪器要求直接上机测定。
铅	吸取 10 mL 水样,加入 1.0 mL 磷酸二氢铵溶液,待测。
镉	吸取 10 mL 水样,待测。

分析项目	预处理方法
总汞	量取 5.0 mL 样品于 10 mL 比色管中，加入 1 mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却用水定容至标线，混匀待测。
总砷	量取 50.0 mL 样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5 mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
总硒	量取 50.0 mL 样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5 mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
六价铬	取原水样 50.0 mL 于 50 mL 比色管中，加酚酞酒精溶液 1 滴，用氢氧化钠溶液中和至微红色，加入二苯碳酰二腈溶液 2.50 mL，摇匀，放置 10 min，待测。
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	将 1000 mL 水样转移至 2 L 分液漏斗中，量取 60 mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后全部转移至分液漏斗，振荡 5 min，静置 10 min，收集有机相。再加入 60 mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并有机相。将萃取液通过无水硫酸钠脱水过滤收集滤液。使用氮吹浓缩仪浓缩至 1.0 mL，加入 10 mL 正己烷，浓缩至 1.0 mL，再加入 10 mL 正己烷，最后浓缩至 1.0 mL，待净化。依次用 10 mL 二氯甲烷-正己烷溶液、10 mL 正己烷活化净化柱，待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，用约 2 mL 正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用 10 mL 二氯甲烷-正己烷溶液进行洗脱，靠重力自然流下，收集洗脱液于浓缩瓶中。在浓缩至 0.8 mL 左右时用正己烷定容至 1.0 mL，待测。
挥发性有机物	直接上机测定。
多环芳烃	量取 1000 mL 已摇匀水样，倒入 2L 的分液漏斗中，加入 30 g 氯化钠，再加入 50 mL 正己烷，进行萃取，合并有机相，加入无水硫酸钠至有流动的无水硫酸钠存在。放置 30 min，脱水干燥。用氮吹仪浓缩至 1 mL，待测。

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 质量保证

5.4.1.1 样品保存方法

采集的土壤、地下水样品均保存于装有冷冻蓝冰的保温箱中，未寄送前保存于冰箱内（4℃冷藏条件）。样品保存情况如下：

表 5-11 土壤样品保存方式

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
pH 值	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析	2026.06.24 (10:00)	2026.06.29	符合
铜	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.06.29	符合
镍	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.06.29	符合
铅	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.06.27-07.01	符合
镉	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.06.27-06.30	符合
总汞	4℃ 以下，避光保存	28d 内分析		2026.06.30-07.01	符合
总砷	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.07.01-07.02	符合
六价铬	4℃ 以下，避光保存	1d 内预处理, 30d 内分析		2026.06.25 (08:35 预处理) -06.30	符合
锌	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.07.03	符合
总氟化物	4℃ 以下，避光保存	180d 内分析		2026.06.29	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4℃ 以下, 避光保存	14d 内预处理, 40d 内分析		2026.06.25 (预处理)-07.02	符合
挥发性有机物	4℃ 以下, 避光保存	7d 内分析		2026.06.25-06.26	符合
半挥发性有机物	4℃ 以下, 避光保存	10d 内预处理, 40d 内分析		2026.06.25 (预处理)-06.26	符合

表 5-12 地下水样品保存方式

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
pH 值	/	/	2026.06.27 (10:22)	现场测定	符合
色度	4℃ 以下, 避光保存	尽快测定		2026.06.28	符合
臭	4℃ 以下, 避光保存	尽快测定		2026.06.28	符合
浊度	/	/		现场测定	符合
肉眼可见物	4℃ 以下, 避光保存	尽快测定		2026.06.28	符合
总硬度	4℃ 以下, 避光保存	1d内分析		2026.06.28 (09:00)	符合
溶解性固体总量	4℃ 以下, 避光保存	1d内分析		2026.06.28 (09:50)	符合
硫酸盐	4℃ 以下, 避光保存	7d内分析		2026.06.28	符合
氯化物	4℃ 以下, 避光保存	30d内分析		2026.06.29	符合
挥发酚	4℃ 以下, 避光保存	1d内分析		2026.06.28 (08:35)	符合
阴离子表面活性剂	4℃ 以下, 避光保存	4d内分析		2026.06.29	符合
高锰酸盐指数	4℃ 以下, 避光保存	2d 内分析	2026.06.27	2026.06.29	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
氨氮	4℃ 以下，避光保存	7d 内分析		2026.06.28	符合
硫化物	4℃ 以下，避光保存	4d内分析		2026.06.28	符合
亚硝酸盐氮	4℃ 以下，避光保存	1d内分析		2026.06.28 (08:45)	符合
硝酸盐氮	4℃ 以下，避光保存	1d内分析		2026.06.28 (09:20)	符合
氰化物	4℃ 以下，避光保存	1d内分析		2026.06.28 (09:40)	符合
氟化物	4℃ 以下，避光保存	14d内分析		2026.06.28	符合
碘化物	4℃ 以下，避光保存	10d内分析		2026.06.28	符合
铜	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
铁	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
锰	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
锌	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
铝	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
钠	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
铅	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.07.01	符合
镉	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.07.02	符合
总汞	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.29	符合
总砷	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.30	符合
总硒	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.06.29	符合
六价铬	4℃ 以下，避光保存	1d 内分析		2026.06.28 (09:10)	符合
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4℃ 以下，避光保存	14d内萃取，		2026.06.29-06.30	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
		40d 内分析			
挥发性有机物	4℃ 以下，避光保存	14d 内分析		2026.07.01	符合
多环芳烃	4℃ 以下，避光保存	7d 预处理， 40d 分析		2026.06.29（预处理） -07.01	符合

5.4.1.2 样品流转

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《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)、《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2026)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》等标准规范的要求执行。

采集的土壤、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℃ 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。

表 5-13 重要时间节点表

流程	时间
土壤钻探、采样	2026.6.24
建井成井	2026.6.24
土壤样品保存、移交	2026.6.24
土壤预处理、开始分析	2026.6.24
成井洗井	2026.6.26
采样前洗井、地下水采样	2026.6.27
地下水样品保存、移交	
地下水样品预处理、开始分析	

流程	时间
土壤分析时间	2026.6.24 ~ 2026.7.3
地下水分析时间	2026.6.27 ~ 2026.6.30

5.4.2 质量控制

5.4.2.1 现场质量控制

现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、气象条件等，以便为分析工作提供依据。现场采样时，每 20 个样品选择 1 个样品采集平行样。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。

土壤样品采集时，先用不锈钢刮刀刮去表层样品，取中间样品，确保所取样品不受其他层次样品影响。地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，装瓶时先用所取水样润洗瓶子，然后盛满，加入保护剂，以保证运至检测单位的样品质量。

5.4.2.2 实验室质量控制

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认证。

CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室，取得计量认证合格证书的检测机构，允许其在检验报告上使用 CMA 标记；有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。

(1) 空白样

现场采样阶段需要由实验室制备运输空白样，实验室分析阶段需要制备全程空白。空白样分析可检查样品运输和实验室分析阶段是否存在外来因素的污染，以至影响分析结果的准确性。如果空白样的挥发性有机物存在检出，则样品分析结果需进行校正。

(2) 加标回收

选测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但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。

(3) 标准样品

例行分析中，每批样品在测定的精密度合格的前提下，标准样品测定值必须落在标准样品浓度及其不确定范围内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

(4) 平行双样

每批样品按照不少于样品量 10%的样本量进行平行双样实验。平行样相对偏差应控制在 20%范围内。

实验室质量控制内容详见文本 6.3 章节。

6 结果和评价

6.1 分析评价标准

6.1.1 土壤评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中建设用地可划分为两类,第一类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地(R),公共管理与公共服务用地中的教育用地、医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6),以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等;第二类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M),物流仓储用地(W),商业服务业设施用地(B),道路与交通设施用地(S),公共设施用地(U),公共管理与公共服务用地(A)(A33、A5、A6除外),以及绿地与广场用地(G)(G1中社区公园或儿童公园用地除外)等。

根据兰溪市人民政府云山街道办事处提供的地块规划条件,拟变更该地块规划用途为教育用地,详见附件 2。对照《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)》(浙环发[2024]47号),属于敏感用地,执行第一类用地评价,因此土壤监测因子质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值,其中锌、氟化物指标执行《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。

该地块内土壤结果评价标准见表 6-1。

表 6-1 土壤筛选值(单位: mg/kg)

序号	污染物	标准限值	标准来源
1	砷	20	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类质量标准
2	镉	20	
3	铬(六价)	3.0	
4	铜	2000	
5	铅	400	
6	汞	8	

序号	污染物	标准限值	标准来源
7	镍	150	
8	四氯化碳	0.9	
9	氯仿	0.3	
10	氯甲烷	12	
11	1,1-二氯乙烷	3	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	
16	二氯甲烷	94	
17	1,2-二氯丙烷	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
20	四氯乙烯	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
23	三氯乙烯	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
25	氯乙烯	0.12	
26	苯	1	
27	氯苯	68	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	
30	乙苯	7.2	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	
34	邻二甲苯	222	
35	硝基苯	34	

序号	污染物	标准限值	标准来源
36	苯胺	92	
37	2-氯酚	250	
38	苯并[a]蒽	5.5	
39	苯并[a]芘	0.55	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	
41	苯并[k]荧蒽	55	
42	蒽	490	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	
45	萘	25	
46	石油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀)	826	
47	锌	5000	《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
48	氟化物	2000	

6.1.2 地下水评价标准

本次调查区域地下水目前不作为饮用水使用, 根据《地下水环境状况调查评价工作指南》(环办土壤函[2019]770 号) 要求, 地下水采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准限值, 其中石油烃 (C₁₀ ~ C₄₀) 参照执行《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值。

表 6-2 地下水标准值 (单位: mg/L, 除 pH、感官性状外)

序号	污染物	标准限值	标准来源
1	色 (度)	25	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准
2	浑浊度 (NTU)	10	
3	总硬度	650	
4	溶解性总固体	2000	
5	硫酸盐	350	
6	氯化物	350	
7	铁	2.0	
8	锰	1.50	
9	铝	0.50	
10	耗氧量	10	

序号	污染物	标准限值	标准来源
11	pH	5.5 ~ 6.5、8.5 ~ 9.0	《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值
12	嗅和味	无	
13	氨氮	1.5	
14	挥发性酚类	0.01	
15	阴离子表面活性剂	0.3	
16	硫化物	0.1	
17	钠	400	
18	铜	1.50	
19	镉	0.01	
20	铬 (六价)	0.10	
21	汞	0.002	
22	铅	0.10	
23	砷	0.05	
24	镍	0.10	
25	锌	5.00	
26	亚硝酸盐	4.80	
27	硝酸盐	30.0	
28	氰化物	0.1	
29	氟化物	2.0	
30	碘化物	0.50	
31	硒	0.1	
32	三氯甲烷	0.3	
33	四氯化碳	0.05	
34	苯	0.12	
35	甲苯	1.4	
36	苯并[a]芘	0.0005	
37	石油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀)	0.6	

6.2 检测结果分析

6.2.1 地块地质和水文地质条件

本次调查共设置地块内 3 口地下水监测井，但调查期间地块内监测井均无地下水，在地块下游增加了一个地下水监测井，测得地下水水位标高见表 6-4，由于地块内无地下水，因此根据监测点位的高程绘制地形图来判断地表径流的流向，结合地形地势，判断该区域的地下水由东向西北和东南方向，见图 6-2。

表 6-4 地下水水位标高 (m)

序号	地面标高	地下水稳定水位埋深	地下水初见水位	地下水水位标高
W1	35.308	/	/	/
W2	32.286	/	/	/
W3	38.681	/	/	/
W4	45.459	3.72	3.67	41.739
W5	30.357	3.16	3.01	27.197

调查地块内的土层性质从上至下分布为杂填土/碎石土、粉质粘土和基岩，各点位的土层性状描述见下表，土层剖面图见图 6-3 ~ 图 6-4。

检测点位	取样深度	土层性状描述
S1	0-0.5米	杂填土
	1-1.5米	杂填土
	2-2.5米	粉质粘土
	3-4米	粉质粘土、基岩
S2	0-0.5米	碎石土
	1-1.5米	碎石土
	2-2.5米	砂土
	3.5-4.5米	砂土、基岩
S3	0-0.5米	碎石土
	1-1.5米	碎石土
	2-2.5米	碎石土
	4-4.8米	粉质粘土、基岩
S4	0-0.5米	碎石土
	1.5-2米	碎石土
	3.0-4.0米	粉质粘土
	5.0-6.0米	粉质粘土



图 6-2 云山路南侧 2#地块地形图及地表径流

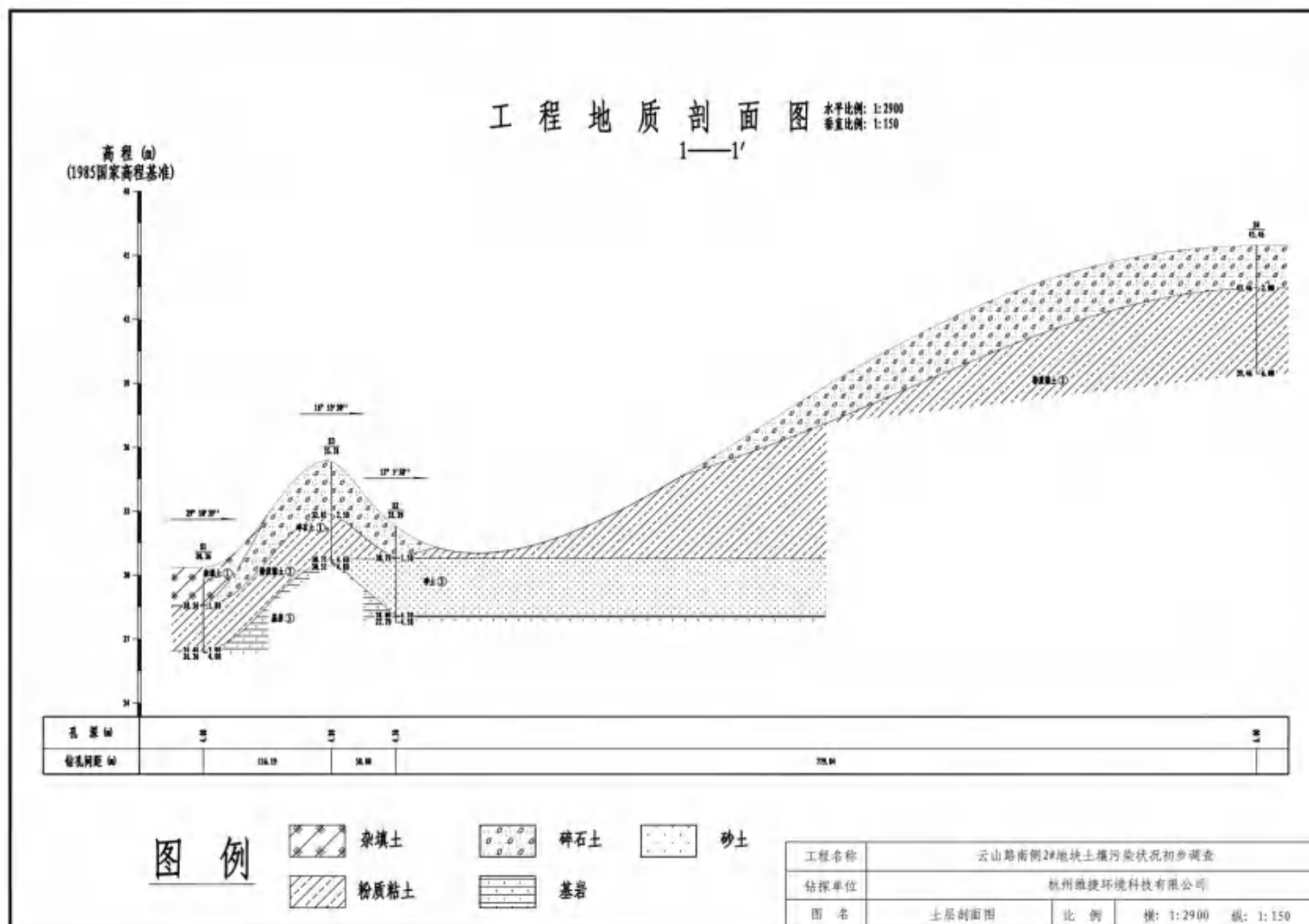


图 6-3 土层剖面图 (1-1')

6.2.2 土壤检测结果分析

本次调查共采集土壤样品 34 个 (含 2 个平行样), 送实验室分析共 18 个 (含 2 个平行样), 土壤监测因子质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第一类用地质量标准, 土壤检测结果分析评价汇总表见下表。

表 6-5 土壤检测结果分析评价汇总表 (单位: mg/kg)

检测指标	筛选值	S1				点位达标情况	S2				点位达标情况	S3				点位达标情况
采样深度 (m)		0~0.5	1 ~ 1.5	2 ~ 2.5	3 ~ 4	/	0~0.5	1 ~ 1.5	2 ~ 2.5	3.5 ~ 4.5	/	0~0.5	1 ~ 1.5	2 ~ 2.5	4 ~ 4.8	/
重金属指标																
砷	20	12.5	5.29	7.37	5.80	达标	12.1	16.4	8.63	5.48	达标	7.34	7.10	16.4	6.76	达标
汞	8	0.694	0.677	0.063	0.524	达标	1.11	2.93	0.827	0.120	达标	0.353	0.296	0.097	0.053	达标
铬 (六价)	3	ND	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	ND	达标	ND	ND	ND	ND	达标
镉	20	0.40	0.13	0.23	0.13	达标	0.24	0.16	0.16	0.08	达标	0.30	0.12	0.03	0.28	达标
铜	2000	23	20	19	20	达标	24	23	21	19	达标	23	19	19	19	达标
镍	150	28	17	17	16	达标	19	18	17	15	达标	24	19	18	23	达标
铅	400	121	38.3	58.0	38.0	达标	108	110	45.9	24.6	达标	72.8	19.7	20.9	58.1	达标
挥发性有机物指标																
四氯化碳	0.9	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标
氯仿	0.3	< 1.1*10 ⁻³				达标	< 1.1*10 ⁻³				达标	< 1.1*10 ⁻³				达标
氯甲烷	12	< 1.0*10 ⁻³				达标	< 1.0*10 ⁻³				达标	< 1.0*10 ⁻³				达标
1,1-二氯乙烷	3	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
1,2-二氯乙烷	0.52	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标
1,1-二氯乙烯	12	< 1.0*10 ⁻³				达标	< 1.0*10 ⁻³				达标	< 1.0*10 ⁻³				达标
顺-1,2-二氯乙烯	66	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标
反-1,2-二氯乙烯	10	< 1.4*10 ⁻³				达标	< 1.4*10 ⁻³				达标	< 1.4*10 ⁻³				达标
二氯甲烷	94	< 1.5*10 ⁻³				达标	< 1.5*10 ⁻³				达标	< 1.5*10 ⁻³				达标
1,2-二氯	1	< 1.1*10 ⁻³				达标	< 1.1*10 ⁻³				达标	< 1.1*10 ⁻³				达标

云山路南侧 2#地块土壤污染状况初步调查报告

丙烷																
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
四氯乙烯	11	< 1.4*10 ⁻³				达标	< 1.4*10 ⁻³				达标	< 1.4*10 ⁻³				达标
1,1,1-三氯乙烷	701	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标
1,1,2-三氯乙烷	0.6	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
三氯乙烯	0.7	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
1,2,3-三氯丙烷	0.05	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
氯乙烯	0.12	< 1.0*10 ⁻³				达标	< 1.0*10 ⁻³				达标	< 1.0*10 ⁻³				达标
苯	1	< 1.9*10 ⁻³				达标	< 1.9*10 ⁻³				达标	< 1.9*10 ⁻³				达标
氯苯	68	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
1,2-二氯苯	560	< 1.5*10 ⁻³				达标	< 1.5*10 ⁻³				达标	< 1.5*10 ⁻³				达标
1,4-二氯苯	5.6	< 1.5*10 ⁻³				达标	< 1.5*10 ⁻³				达标	< 1.5*10 ⁻³				达标
乙苯	7.2	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
苯乙烯	1290	< 1.1*10 ⁻³				达标	< 1.1*10 ⁻³				达标	< 1.1*10 ⁻³				达标
甲苯	1200	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标	< 1.3*10 ⁻³				达标
间二甲苯+对二甲苯	163	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
邻二甲苯	222	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标	< 1.2*10 ⁻³				达标
半挥发性有机物																
硝基苯	34	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标

云山路南侧 2#地块土壤污染状况初步调查报告

苯胺	92	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	达标	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	达标	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	达标
2-氯酚	250	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	达标	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	达标	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	达标
苯并[a]蒽	5.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
苯并[a]芘	0.55	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
苯并[b]荧蒽	5.5	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	达标	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	达标	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	达标
苯并[k]荧蒽	55	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
蒽	490	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
二苯并[a,h]蒽	0.55	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
萘	25	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标
特征污染物																
石油烃(C ₁₀ ~ C ₄₀)	826	8	8	8	15	达标	10	10	10	12	达标	9	9	9	8	达标
锌	5000	52	36	38	28	达标	41	36	33	25	达标	64	28	29	49	达标
氟化物	2000	453	400	565	534	达标	435	589	488	593	达标	496	608	647	584	达标

(续上表)

检测指标	筛选值	S4				点位达标情况
采样深度 (m)		0~0.5	1.5 ~ 2.0	3 ~ 4	5 ~ 6	/
重金属指标						
砷	20	5.06	14.8	7.89	7.33	达标
汞	8	0.046	0.188	0.060	0.029	达标
铬 (六价)	3	ND	ND	ND	ND	达标
镉	20	0.22	0.13	0.12	0.12	达标
铜	2000	18	29	20	22	达标
镍	150	19	25	17	13	达标
铅	400	63.2	46.1	22.2	27.0	达标
挥发性有机物指标						
四氯化碳	0.9	$< 1.3 \times 10^{-3}$				达标
氯仿	0.3	$< 1.1 \times 10^{-3}$				达标
氯甲烷	12	$< 1.0 \times 10^{-3}$				达标
1,1-二氯乙烷	3	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
1,2-二氯乙烷	0.52	$< 1.3 \times 10^{-3}$				达标
1,1-二氯乙烯	12	$< 1.0 \times 10^{-3}$				达标
顺-1,2-二氯乙烯	66	$< 1.3 \times 10^{-3}$				达标
反-1,2-二氯乙烯	10	$< 1.4 \times 10^{-3}$				达标
二氯甲烷	94	$< 1.5 \times 10^{-3}$				达标
1,2-二氯丙烷	1	$< 1.1 \times 10^{-3}$				达标
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
四氯乙烯	11	$< 1.4 \times 10^{-3}$				达标
1,1,1-三氯乙烷	701	$< 1.3 \times 10^{-3}$				达标
1,1,2-三氯乙烷	0.6	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
三氯乙烯	0.7	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
1,2,3-三氯丙烷	0.05	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
氯乙烯	0.12	$< 1.0 \times 10^{-3}$				达标
苯	1	$< 1.9 \times 10^{-3}$				达标
氯苯	68	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标
1,2-二氯苯	560	$< 1.5 \times 10^{-3}$				达标
1,4-二氯苯	5.6	$< 1.5 \times 10^{-3}$				达标
乙苯	7.2	$< 1.2 \times 10^{-3}$				达标

苯乙烯	1290	< 1.1*10 ⁻³				达标
甲苯	1200	< 1.3*10 ⁻³				达标
间二甲苯+对二甲苯	163	< 1.2*10 ⁻³				达标
邻二甲苯	222	< 1.2*10 ⁻³				达标
半挥发性有机物指标						
硝基苯	34	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标
苯胺	92	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
2-氯酚	250	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	达标
苯并[a]蒽	5.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
苯并[a]芘	0.55	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
苯并[b]荧蒽	5.5	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	达标
苯并[k]荧蒽	55	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
蒽	490	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
二苯并[a,h]蒽	0.55	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	达标
萘	25	< 0.09	< 0.09	< 0.09	< 0.09	达标
特征污染物						
石油烃（C ₁₀ ～C ₄₀ ）	826	11	13	9	11	达标
锌	5000	53	47	30	35	达标
氟化物	2000	402	477	598	566	达标

(1) 土壤重金属

土壤 45 项中重金属分析结果统计及评价见表 6-6。根据本地块执行的土壤环境风险筛选值进行评价，结果如下：

表 6-6 土壤中重金属测定结果统计评价汇总表

序号	检测项目	样品数量 (个)	样品检出率 (%)	检出限 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超筛选值数量 (个)
1	六价铬	12	0	0.5	ND	ND	3	0
2	铜	12	100	1	19	24	2000	0
3	镍	12	100	3	15	28	180	0
4	汞	12	100	0.002	0.053	2.93	8	0
5	砷	12	100	0.01	5.29	16.4	20	0
6	铅	12	100	2	19.7	121	400	0
7	镉	12	100	0.09	0.03	0.4	20	0

注：“ND”表示未检出，小于检出限，样品数量为地块内的样品数量，不包含平行样和对照点样品。

(2) (半) 挥发性有机污染物

地块内土壤样品 VOCs 和 SVOCs 的测定结果统计及评价表见表 6-7。

表 6-7 土壤中 (半) 挥发性有机污染物测定结果统计评价汇总表

序号	检测项目	样品数量 (个)	样品检出率 (%)	检出限 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超筛选值数量 (个)
1	四氯化碳	12	0	0.0013	ND	ND	0.9	0
2	氯仿	12	0	0.0011	ND	ND	0.3	0
3	氯甲烷	12	0	0.0010	ND	ND	12	0
4	1,1-二氯乙烷	12	0	0.0012	ND	ND	3	0
5	1,2-二氯乙烷	12	0	0.0013	ND	ND	0.52	0
6	1,1-二氯乙烯	12	0	0.0010	ND	ND	12	0
7	顺-1,2-二氯乙烯	12	0	0.0013	ND	ND	66	0
8	反-1,2-二氯乙烯	12	0	0.0014	ND	ND	10	0
9	二氯甲烷	12	0	0.0015	ND	ND	94	0
10	1,2-二氯丙烷	12	0	0.0011	ND	ND	1	0
11	1,1,1,2-四氯乙烷	12	0	0.0012	ND	ND	2.6	0
12	1,1,2,2-四氯乙烷	12	0	0.0012	ND	ND	1.6	0
13	四氯乙烯	12	0	0.0014	ND	ND	11	0

序号	检测项目	样品数量 (个)	样品检出率 (%)	检出限 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超筛选值数量 (个)
14	1,1,1-三氯乙烷	12	0	0.0013	ND	ND	701	0
15	1,1,2-三氯乙烷	12	0	0.0012	ND	ND	0.6	0
16	三氯乙烯	12	0	0.0012	ND	ND	0.7	0
17	1,2,3-三氯丙烷	12	0	0.0012	ND	ND	0.05	0
18	氯乙烯	12	0	0.0010	ND	ND	0.12	0
19	苯	12	0	0.0019	ND	ND	1	0
20	氯苯	12	0	0.0012	ND	ND	68	0
21	1,2-二氯苯	12	0	0.0015	ND	ND	560	0
22	1,4-二氯苯	12	0	0.0015	ND	ND	5.6	0
23	乙苯	12	0	0.0012	ND	ND	7.2	0
24	苯乙烯	12	0	0.0011	ND	ND	1290	0
25	甲苯	12	0	0.0013	ND	ND	1200	0
26	间二甲苯+对二甲苯	12	0	0.0012	ND	ND	163	0
27	邻二甲苯	12	0	0.0012	ND	ND	222	0
28	硝基苯	12	0	0.09	ND	ND	34	0
29	苯胺	12	0	0.03	ND	ND	92	0

序号	检测项目	样品数量 (个)	样品检出率 (%)	检出限 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超筛选值数量 (个)
30	2-氯酚	12	0	0.06	ND	ND	250	0
31	苯并[a]蒽	12	0	0.1	ND	ND	5.5	0
32	苯并[a]芘	12	0	0.1	ND	ND	0.55	0
33	苯并[b]荧蒽	12	0	0.2	ND	ND	5.5	0
34	苯并[k]荧蒽	12	0	0.1	ND	ND	55	0
35	蒽	12	0	0.1	ND	ND	490	0
36	二苯并[a,h]蒽	12	0	0.1	ND	ND	0.55	0
37	茚并[1,2,3-cd]芘	12	0	0.1	ND	ND	5.5	0
38	萘	12	0	0.09	ND	ND	25	0

ND 表示未检出，小于检出限。

(3) 特征污染物

特征污染物为石油烃 (C₁₀ ~ C₄₀)、氟化物、锌，特征污染物的测定结果统计及评价表见表 6-8。

表 6-8 土壤中特征污染物测定结果统计评价汇总表

检测项目	石油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀)	氟化物	锌
样品数量 (个)	12	12	12
样品检出率 (%)	100	100	100
检出限 (mg/kg)	6	125	1
最小值 (mg/kg)	8	400	25
最大值 (mg/kg)	15	647	64
筛选值 (mg/kg)	826	2000	5000
超筛选值数量 (个)	0	0	0

6.2.3 地下水检测结果分析

本次现场采样调查共检测了 2 个地下水样品 (含 1 个平行样)。检测结果统计及评价表见表 6-9, 结果显示除氨氮和浊度指标外均未超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准限值。

表 6-9 地下水检测指标测定结果统计评价汇总表 (单位: mg/L, 除 pH、感官性状指标外)

序号	检测项目	W5 点位	W4 点位(对照点)	标准限值	超标准值数量 (个)
1	浊度 NTU	100	93	10	2
2	pH 值 无量纲	7.5	7.4	5.5 ≤ pH < 6.5 或 8.5 < pH ≤ 9.0	0
3	总硬度 mg/L	450	421	650	0
4	溶解性固体总量 mg/L	638	613	2000	0
5	硫酸盐 mg/L	227	268	350	0
6	氯化物 mg/L	182	149	350	0
7	挥发酚 mg/L	0.0008	0.0024	0.01	0
8	阴离子表面活性剂 mg/L	ND	ND	0.3	0
9	高锰酸盐指数 mg/L	8.6	2.6	10.0	0
10	氨氮 mg/L	5.72	3.86	1.5	2

序号	检测项目	W5 点位	W4 点位(对照点)	标准限值	超标准值数量 (个)
11	硫化物 mg/L	ND	ND	0.1	0
12	亚硝酸盐氮 mg/L	0.102	0.077	4.80	0
13	硝酸盐氮 mg/L	1.52	1.63	30.0	0
14	氰化物 mg/L	ND	ND	0.2	0
15	氟化物 mg/L	0.68	0.67	2.0	0
16	碘化物 mg/L	ND	ND	0.5	0
17	铁 mg/L	ND	ND	1.5	0
18	锰 mg/L	1.17	1.22	1.5	0
19	锌 mg/L	ND	ND	5.0	0
20	铝 mg/L	ND	ND	0.5	0
21	钠 mg/L	19.8	20.4	400	0
22	总硒μg/L	ND	ND	100	0
23	可萃取性石油 烃 (C10-C40) mg/L	0.16	0.10	0.6	0
24	六价铬 mg/L	ND	ND	0.1	0
25	铅μg/L	ND	ND	100	0
26	镉μg/L	ND	ND	10	0
27	总汞μg/L	ND	ND	2.0	0
28	总砷μg/L	ND	ND	50	0
29	铜 mg/L	ND	ND	1.5	0
30	氯仿μg/L	ND	ND	300	0
31	四氯化碳μg/L	ND	ND	50	0
32	苯μg/L	ND	ND	120	0
33	甲苯μg/L	ND	ND	1400	0
34	苯并[a]芘μg/L	ND	ND	0.50	0
35	肉眼可见物	无	无	无	0

注：ND 表示未检出。

6.2.4 对照点对比分析

(1) 土壤

土壤检出样品与对照点对比分析汇总表见下表, 其中 (半) 挥发性有机物均未检出, 重金属指标中铅和汞存在地块内个别样品高于对照点的情况, 其他检出指标与对照点均无明显差异。

表 6-10 土壤检出样品与对照点对比分析汇总表

项目	地块内监测点检测值范围 (mg/kg)	地块外对照点检测值范围 (mg/kg)	与对照点相比差异情况
汞	0.053 ~ 2.93	0.029 ~ 0.188	地块内部分样高于对照点
砷	5.29 ~ 16.4	5.06 ~ 14.8	无明显差异
铅	19.7 ~ 121	22.2 ~ 63.2	地块内部分样高于对照点
镍	15 ~ 28	13 ~ 25	无明显差异
铜	19 ~ 24	18 ~ 29	无明显差异
镉	0.03 ~ 0.4	0.12 ~ 0.22	无明显差异
石油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀)	8 ~ 15	9 ~ 13	无明显差异
氟化物	400 ~ 647	402 ~ 598	无明显差异
锌	25 ~ 64	30 ~ 53	无明显差异

(2) 地下水

地下水下游样品检出指标与对照点对比分析汇总表见下表, 其中耗氧量指标下游点位样品的检出值高于对照点, 其他指标与对照点无明显差异。

表 6-11 地下水下游样品检出指标与对照点对比分析汇总表

项目	地下水下游样品检出值	地块外对照点检测值	与对照点相比差异是否明显
浊度 NTU	100	93	无明显差异
pH 值 无量纲	7.5	7.4	无明显差异
总硬度 mg/L	450	421	无明显差异
溶解性固体总量 mg/L	638	613	无明显差异
硫酸盐 mg/L	227	268	无明显差异
氯化物 mg/L	182	149	无明显差异
挥发酚 mg/L	0.0008	0.0024	无明显差异
高锰酸盐指数 mg/L	8.6	2.6	下游点位高于对照点

项目	地下水下游样品检出值	地块外对照点检测值	与对照点相比差异是否明显
氨氮 mg/L	5.72	3.86	无明显差异
亚硝酸盐氮 mg/L	0.102	0.077	无明显差异
硝酸盐氮 mg/L	1.52	1.63	无明显差异
氟化物 mg/L	0.68	0.67	无明显差异
锰 mg/L	1.17	1.22	无明显差异
钠 mg/L	19.8	20.4	无明显差异
可萃取性石油烃 (C10-C40) mg/L	0.16	0.10	无明显差异

6.3 检测结果质控分析

6.3.1 空白质控

每批次样品分析时,均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于报告限值;本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶(广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等)进行空白试验,空白实验结果小于检出限或未检出时,样品测定结果方有效。检测结果表明,空白试验结果均小于检出限。

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,以实验用水代替试剂进行空白试验(试剂空白),然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。检测结果表明,试剂空白均低于方法检出限。

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。用去离子水代替试样,采用和样品相同的步骤和试剂,制备全程空白溶液,并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组全程空白样,全程空白样应低于测定下限(方法检出限的4倍)。本项目共检测1组土壤全程序空白样和运输空白样,1组地下水全程序空白样、运输空白样和淋洗空白样。

表 6-12 土壤空白样检测评价

检测项目	单位	检测结果	
		全程序空白 GT624-1K	运输空白 GT0624-2K
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND
氯甲烷	μg/kg	ND	ND
氯乙烯	μg/kg	ND	ND
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND
氯仿	μg/kg	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND
四氯化碳	μg/kg	ND	ND
苯	μg/kg	ND	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND
三氯乙烯	μg/kg	ND	ND
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND
甲苯	μg/kg	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND
氯苯	μg/kg	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND
乙苯	μg/kg	ND	ND
间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND
邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND
苯乙烯	μg/kg	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND
萘	mg/kg	ND	ND

检测项目	单位	检测结果	
		全程序空白 GT624-1K	运输空白 GT0624-2K
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND
蒽	mg/kg	ND	ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND
二苯并(ah)蒽	mg/kg	ND	ND
苯胺	mg/kg	ND	ND

表 6-13 地下水空白样检测评价

检测项目	单位	检测结果		
		全程序空白 XS627-1K	运输空白 XS0627-2K	淋洗空白 XS0627-3K
总硬度	mg/L	ND	ND	ND
硫酸盐	mg/L	ND	ND	ND
氯化物	mg/L	ND	ND	ND
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND
氨氮	mg/L	ND	ND	ND
高锰酸盐指数	mg/L	ND	ND	ND
硫化物	mg/L	ND	ND	ND
亚硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	ND
硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	ND
氰化物	mg/L	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	ND	ND	ND
碘化物	mg/L	ND	ND	ND
铜	mg/L	ND	ND	ND
铁	mg/L	ND	ND	ND
锰	mg/L	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	ND	ND
铝	mg/L	ND	ND	ND

检测项目	单位	检测结果		
		全程序空白 XS627-1K	运输空白 XS0627-2K	淋洗空白 XS0627-3K
钠	mg/L	ND	ND	ND
铅	μg/L	ND	ND	ND
镉	μg/L	ND	ND	ND
总汞	μg/L	ND	ND	ND
总砷	μg/L	ND	ND	ND
总硒	μg/L	ND	ND	ND
六价铬	mg/L	ND	ND	ND
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	ND	ND	ND
氯仿	μg/L	ND	ND	ND
四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND
苯	μg/L	ND	ND	ND
甲苯	μg/L	ND	ND	ND
苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	ND

6.3.2 平行样检测质控数据

现场随机抽取 10%的样品进行平行双样分析,当批次样品数<10 时,至少随机抽取 1 个进行平行双样分析。本项目共采集 3 份土壤现场内部平行样品,1 份地下水现场内部平行样品。

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。

(1)选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染第一类用地选值和管制值为土壤密码平行样比对分析结果评价依据,选取《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量Ⅱ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

(2)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),在最大允许先对偏差范围内为合格,其余为不合格,称为相对偏差判定

(3)当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅱ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。

(4)上述标准中不涉及的污染物项目按照《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)要求进行相对偏差判定。本次现场平行如下:

表 6-14 土壤现场平行样实验数据

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
S1 GT1-1	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	氯仿	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
	甲苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	氯苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	乙苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
S4 GT4-3	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	氯仿	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	甲苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
	氯苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	乙苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
S1 GT1-1	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
	萘	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	二苯并(ah)蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯胺	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
S4 GT4-3	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	萘	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	二苯并(ah)蒽	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	苯胺	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
S1 GT1-1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	8	10	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
S4 GT4-3		mg/kg	9	11	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
S1 GT1-1	总氟化物	mg/kg	453	482	/	3.1	≤20	合格
S4 GT4-3		mg/kg	598	614	/	1.3	≤20	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
S1 GT1-1	锌	mg/kg	52	48	/	4.0	≤20	合格
	总砷	mg/kg	12.5	12.1	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	总汞	mg/kg	0.694	0.732	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	六价铬	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	镉	mg/kg	0.40	0.35	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	铜	mg/kg	23	22	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	镍	mg/kg	28	25	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	铅	mg/kg	121	106	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
S4 GT4-3	锌	mg/kg	30	32	/	3.2	≤20	合格
	总砷	mg/kg	7.89	7.78	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	总汞	mg/kg	0.060	0.058	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	六价铬	mg/kg	ND	ND	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	镉	mg/kg	0.12	0.12	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	铜	mg/kg	20	22	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
	镍	mg/kg	17	18	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格
	铅	mg/kg	22.2	20.6	均小于等于第一类筛选值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品现场平行样测定				控制要求	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	差值		
S1 GT1-1	pH 值	无量纲	8.66	8.45	/	0.21	±0.3	合格
S4 GT4-3			8.26	8.32	/	-0.06	±0.3	合格

表 6-15 地下水现场平行样实验数据

点位名称	检测项目	单位	地下水样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
W4 XS1-1	氯仿	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	四氯化碳	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	苯	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	甲苯	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
W4 XS1-1	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
W4 XS1-1	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.16	0.15	/	3.2	≤25	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差(%)		
W4 XS1-1	铁	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	锰	mg/L	1.17	1.14	均大于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	锌	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	铝	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	钠	mg/L	19.8	19.9	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	总硒	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	六价铬	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	铅	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	镉	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	总汞	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	总砷	μg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	铜	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品现场平行样测定				控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	相对偏差 (%)		
W4 XS1-1	总硬度	mg/L	450	456	/	0.7	≤20	合格
	硫酸盐	mg/L	227	230	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	氯化物	mg/L	182	186	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	挥发酚	mg/L	0.0008	0.0009	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	高锰酸盐指数	mg/L	8.6	8.9	均大于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	氨氮	mg/L	5.72	5.79	均大于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	硫化物	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.102	0.105	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	硝酸盐氮	mg/L	1.52	1.55	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	氰化物	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	氟化物	mg/L	0.68	0.66	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格
	碘化物	mg/L	ND	ND	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品现场平行样测定				控制要求	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	区间判定	差值		
W4 XS1-1	pH 值	无量纲	7.5	7.5	均小于等于Ⅲ类标准限值	/	/	合格

表 6-16 土壤实验室平行样质控数据

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差(%)		
S2 GT2-3	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	氯仿	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	甲苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	氯苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	乙苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/
	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	NC	≤25	/

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
S2 GT2-3	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	萘	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	蒽	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	二苯并(ah)蒽	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/
	苯胺	mg/kg	ND	ND	NC	≤40	/

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室内平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
S1 GT1-2	石油烃(C10-C40)	mg/kg	8	9	5.9	≤25	符合

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
S3 GT3-2	总氟化物	mg/kg	611	604	0.6	≤20	符合
S4 GT4-4		mg/kg	552	579	2.4	≤20	符合

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
S1 GT1-4	锌	mg/kg	28	29	1.8	≤20	符合
S3 GT3-1	总砷	mg/kg	7.23	7.44	1.4	≤15	符合
S4 GT4-4		mg/kg	7.27	7.39	0.8	≤15	符合
S3 GT3-1	总汞	mg/kg	0.359	0.347	1.7	≤30	符合
S4 GT4-4		mg/kg	0.030	0.028	3.4	≤35	符合
S1 GT1-4	六价铬	mg/kg	ND	ND	NC	≤20	/
S4 GT4-4	镉	mg/kg	0.12	0.12	0.0	≤30	符合
S1 GT1-4	铜	mg/kg	18	21	7.7	≤20	符合
S1 GT1-4	镍	mg/kg	15	16	3.2	≤20	符合
S4 GT4-4	铅	mg/kg	28.1	25.8	4.3	≤20	符合

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	土壤样品实验室平行样测定			控制要求	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	差值		
S1 GT1-4	pH 值	无量纲	7.67	7.79	-0.12	±0.3	符合
S3 GT3-4			7.92	7.83	0.09	±0.3	符合

表 6-17 水质实验室平行样质控数据

点位名称	检测项目	单位	地下水样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
W5 XS2-1	氯仿	μg/L	ND	ND	NC	≤30	/
	四氯化碳	μg/L	ND	ND	NC	≤30	/
	苯	μg/L	ND	ND	NC	≤30	/
	甲苯	μg/L	ND	ND	NC	≤30	/

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
W5 XS2-1	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	NC	≤10	/

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品实验室内平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
W5 XS2-1	可萃取石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.12	0.09	14.3	≤25	符合

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
W5 XS2-1	铁	mg/L	ND	ND	NC	≤25	/
W5 XS2-1	锰	mg/L	1.23	1.22	0.4	≤25	符合
W5 XS2-1	锌	mg/L	ND	ND	NC	≤25	/
W5 XS2-1	铝	mg/L	ND	ND	NC	≤25	/
W5 XS2-1	钠	mg/L	20.3	20.60	0.7	≤25	符合
W5 XS2-1	总硒	μg/L	ND	ND	NC	≤20	/
W4 XS1-1	六价铬	mg/L	ND	ND	NC	≤10	/
W5 XS2-1	铅	μg/L	ND	ND	NC	≤15	/
W5 XS2-1	镉	μg/L	ND	ND	NC	≤15	/
W5 XS2-1	总汞	μg/L	ND	ND	NC	≤20	/
W5 XS2-1	总砷	μg/L	ND	ND	NC	≤20	/
W5 XS2-1	铜	mg/L	ND	ND	NC	≤25	/

(续上表)

点位名称	检测项目	单位	地下水样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
W4 XS1-1	总硬度	mg/L	459	441	2.0	≤20	符合
W4 XS1-1	硫酸盐	mg/L	232	222	2.2	≤10	符合
W4 XS1-1	氯化物	mg/L	188	176	3.3	≤10	符合
W4 XS1-1	挥发酚	mg/L	0.0008	0.0009	5.9	≤10	符合
W4 XS1-1	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	NC	≤10	符合
W4 XS1-1	高锰酸盐指数	mg/L	8.5	8.7	1.2	≤20	符合

点位名称	检测项目	单位	地下水样品实验室平行样测定			控制要求%	结果评价
			原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)		
W4 XS1-1	氨氮	mg/L	5.82	5.61	1.8	≤10	符合
W4 XS1-1	硫化物	mg/L	ND	ND	NC	≤30	/
W4 XS1-1	亚硝酸盐氮	mg/L	0.104	0.100	2.0	≤10	符合
W4 XS1-1	硝酸盐氮	mg/L	1.48	1.56	2.6	≤10	符合
W4 XS1-1	氰化物	mg/L	ND	ND	NC	≤20	/
W4 XS1-1	氟化物	mg/L	0.69	0.66	2.2	≤10	符合
W4 XS1-1	碘化物	mg/L	ND	ND	NC	≤10	/

6.3.3 标准物质检测质控

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。当批分析样品数 ≥ 20 个时,按样品数 5%比例插入标准物质样品;当批分析样品数 < 20 个时,应至少插入 1 个标准物质样品。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。

合格要求:标准样品应在允许范围之内,对不合格者重新进行测定。当批分析样品数 ≥ 20 个时,按样品数 5%比例插入标准物质样品;当批分析样品数 < 20 个时,应至少插入 1 个标准样品。

表 6-18 土壤标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
铜	27 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-30	符合
镍	22 (mg/kg)	20±2 (mg/kg)	GSS-30	符合
铅	30.5 (mg/kg)	32±3 (mg/kg)	GSS-29	符合
镉	0.27 (mg/kg)	0.28±0.02 (mg/kg)	GSS-29	符合
总汞	0.092 (mg/kg)	0.091±0.007 (mg/kg)	GSS-30	符合
总砷	9.7 (mg/kg)	10.0±0.8 (mg/kg)	GSS-30	符合
锌	91 (mg/kg)	92±3 (mg/kg)	GSS-30	符合
总氟化物	712 (mg/kg)	710±18 (mg/kg)	GSS-34	符合

表 6-19 地下水标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
总硬度	1.55 (mmol/L)	1.61±0.10 (mmol/L)	ZK-002-35	符合
高锰酸盐指数	5.71 (mg/L)	5.69±0.58 (mg/L)	ZK-020-46	符合
氟化物	3.13 (mg/L)	3.10±0.24 (mg/L)	ZK-022-75	符合
挥发酚	0.112 (μg/L)	0.113±0.008 (μg/L)	ZK-017-25	符合
氯化物	122 (mg/L)	114±13 (mg/L)	ZK-007-43	符合
氨氮	25.0 (mg/L)	24.4±2.2 (mg/L)	ZK-026-39	符合
硫化物	2.31 (mg/L)	2.36±0.25 (mg/L)	ZK-012-39	符合
阴离子表面活性剂	1.05 (mg/L)	1.03±0.21 (mg/L)	ZK-005-34	符合
铅	18.0 (μg/L)	19.5±1.5 (μg/L)	ZK-060-40	符合
镉	8.93 (μg/L)	9.38±0.68 (μg/L)	ZK-073-39	符合
总汞	15.1 (μg/L)	14.9±1.7 (μg/L)	ZK-072-28	符合
总砷	33.0 (μg/L)	33.2±2.5 (μg/L)	ZK-059-30	符合
总硒	9.08 (μg/L)	9.15±0.57 (μg/L)	ZK-052-27	符合

6.3.4 加标回收率

除以上指标外,没有合适的土壤和地下水有证标准物质或质控样品,本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但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。

此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

基体加标：在空白样品和实际样品中加入已知量的标样，空白样品的加标浓度是方法检出限的 3-10 倍，实际样品的加标浓度是样品浓度的 1-3 倍，根据标准的要求通过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

替代物加标：挥发性有机物和半挥发性有机物测定时加入替代物，通过回收率评价样品基体、样品处理过程对分析结果的影响。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格。

本项目土壤 VOCs、SVOCs、石油烃（C10-C40）和金属指标的加标回收率均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、可萃取性石油烃（C10-C40）、无机和金属指标的加标回收率均符合质控要求。

表 6-20 土壤质控样加标检测情况

检测项目	个数	加标量 (ng)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
氯甲烷	1	100	87.0	70-130
氯乙烯	1	100	122	70-130
1,1-二氯乙烯	1	100	118	70-130
二氯甲烷	1	100	83.2	70-130
反式-1,2-二氯乙烯	1	100	113	70-130
1,1-二氯乙烷	1	100	115	70-130
顺式-1,2-二氯乙烯	1	100	92.9	70-130
氯仿	1	100	102	70-130
1,1,1-三氯乙烷	1	100	125	70-130
四氯化碳	1	100	113	70-130
苯	1	100	87.8	70-130
1,2-二氯乙烷	1	100	115	70-130
三氯乙烯	1	100	109	70-130
1,2-二氯丙烷	1	100	111	70-130
甲苯	1	100	98.4	70-130

检测项目	个数	加标量 (ng)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
1,1,2-三氯乙烷	1	100	81.8	70-130
四氯乙烯	1	100	92.9	70-130
氯苯	1	100	89.1	70-130
1,1,1,2-四氯乙烷	1	100	109	70-130
乙苯	1	100	97.7	70-130
间, 对-二甲苯	1	200	99.4	70-130
邻-二甲苯	1	100	111	70-130
苯乙烯	1	100	99.7	70-130
1,1,2,2-四氯乙烷	1	100	101	70-130
1,2,3-三氯丙烷	1	100	103	70-130
1,4-二氯苯	1	100	101	70-130
1,2-二氯苯	1	100	101	70-130

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
2-氯苯酚	1	15.0	55.5	35-87
硝基苯	1	15.0	56.9	38-90
萘	1	15.0	62.5	39-95

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
苯并(a)蒽	1	15.0	75.8	73-121
蒽	1	15.0	73.5	54-122
苯并(b)荧蒽	1	15.0	69.6	59-131
苯并(k)荧蒽	1	15.0	77.5	74-114
苯并(a)芘	1	15.0	68.7	45-105
茚并(1,2,3-cd)芘	1	15.0	71.1	52-132
二苯并(ah)蒽	1	15.0	73.3	64-128
苯胺	1	15.0	64.7	60-140

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2	310	81.9	50-140
		310	75.8	70-120

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
六价铬	1	100	85.1	70-130

表 6-21 土壤替代物加标检测情况

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
二溴氟甲烷	1	20.0	106	70-130
甲苯-D8	1	20.0	105	70-130
4-溴氟苯	1	20.0	109	70-130

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
2-氟酚	1	15.0	63.0	28-104
苯酚-d6	1	15.0	62.6	50-70
硝基苯-d5	1	15.0	66.7	45-77
2-氟联苯	1	15.0	60.7	52-88
2,4,6-三溴苯酚	1	15.0	41.7	37-117
4,4'-三联苯-d14	1	15.0	70.9	33-137

表 6-22 地下水水质控样加标检测情况

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
氯仿	2	10.0	67.7	60-130
		10.0	95.9	80-120

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
四氯化碳	2	10.0	66.8	60-130
		10.0	86.6	80-120
苯	2	10.0	96.1	60-130
		10.0	96.4	80-120
甲苯	2	10.0	67.6	60-130
		10.0	85.1	80-120

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1	310	75.5	70-120

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
铁	1	5.5	86.9	70-120
锰	1	5.5	102	70-120
锌	1	5.5	98.5	70-120
铝	1	5.5	80.7	70-120
钠	1	30.0	83.7	70-120

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
铜	1	5.5	110	70-120
六价铬	1	0.5	96.6	80-120

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
碘化物	1	2.00	95.5	80-120
硫酸盐	1	300	102	95-105
亚硝酸盐氮	1	2.00	94.5	90-110
硝酸盐氮	1	1.00	103	90-110
氰化物	1	1.50	92.0	80-120

表 6-23 地下水替代物加标检测情况

检测项目	个数	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
二溴氟甲烷	2	20.0	71.2	70-130
		20.0	84.4	70-130
甲苯-D8	2	20.0	81.8	70-130
		20.0	89.6	70-130

(续上表)

检测项目	个数	加标量 (ng)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)
十氟联苯	1	5.00	68.3	50-130

6.3.5 质控小结

根据 6.3.1 ~ 6.3.4 质控内容以及附件 14 土壤、地下水质控报告，本次调查质量保证和质量控制符合性评价见下表。根据汇总表判定本次调查分析结果满足质控要求，数据有效可信。

表 6-24 质量保证和质量控制符合性评价表

质控内容	评价标准	实际质控情况	评价结果
样品采集、保存、流转	HJ 25.1、HJ 25.2、HJ 164、HJ 166	符合 HJ 25.1、HJ 25.2、HJ164、HJ 166 标准中的要求	符合
实验室分析和样品保存时间		符合 HJ 25.1、HJ 25.2、HJ 164、HJ 166 标准中的要求	符合
现场采样洗井记录	《地块土壤和地下水中 挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)	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) 要求	符合
土壤/地下水采集不少于 10%的平行样	满足《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)》的精密度要求	土壤采集 2 个平行样，地下水采集 1 个平行样	符合
全程空白、运输空白、设备淋洗分析	空白样无污染	准备了全程空白样、运输空白样和设备淋洗空白样，挥发性有机物浓度均低于检出限	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	满足质控要求	符合
实验室平行样分析	相对百分偏差在实验室控制范围内	相对偏差满足质控要求	符合

6.4 结果分析和评价

6.4.1 土壤结果分析和评价

本次云山路南侧 2#地块土壤污染状况调查共布设 4 个土壤点位，于 2026 年 6 月 24 日开展土壤采样，共采集土壤样 34 个（含 2 个平行样），其中送至实验室分析土壤样品 18 个（含 2 个平行样），分析测试项目为土壤 45 项基本指标、pH、石油烃（C₁₀ ~ C₄₀）、氟化物、锌，土壤 45 项基本指标包括 7 种重金属指标、27 种挥发性有机物指标和 11 种半挥发性有机物指标。

(1) 重金属指标

本次调查采集的地块内土壤样品中，共 14 个土壤样品（含 2 个平行样）分析检测了 7 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬），根据土壤检测结果

显示,各项指标最高检出值均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第一类用地筛选值。

(2) 挥发性有机物

本次调查采集的地块内土壤样品中,共 14 个土壤样品(含 2 个平行样)分析了 VOCs(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),检测结果均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第一类用地筛选值。

(3) 半挥发性有机物

本次调查采集的地块内土壤样品中,共 14 个土壤样品(含 2 个平行样)分析了 SVOCs(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、萘),根据检测结果显示,检测结果均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第一类用地筛选值。

(4) 特征污染物

本次地块内调查采集的土壤样品中,共 14 个土壤样品(含 2 个平行样)析了 pH、石油烃($C_{10} \sim C_{40}$)、氟化物、锌,根据检测结果显示均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第一类用地质量标准及其他敏感用地质量标准。

6.4.2 地下水结果分析和评价

本次云山路南侧 2#地块土壤污染状况调查共布设 4 个地下水点位(包含 1 个对照点),由于地块内无地下水,因此在下游增加一个地下水监测井(实际共 5 个监测井),实际共采集 3 个地下水样品(含 1 个平行样),测试项目为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中**一般化学指标**:色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、pH、嗅和味、氨氮、铁、锰、铝、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、钠;**毒理学指标**:

亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；**特征污染因子**：石油烃（C10～C40）、苯并[a]芘指标。将地下水检测结果与《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 IV 类质量标准或其他相关标准进行比较分析。

(1) 一般化学指标

本次调查采集的地下水下游样品分析了色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、pH、嗅和味、氨氮、铁、锰、铝、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、钠，检测结果显示浑浊度、氨氮超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准，其余指标均未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准。

(2) 毒理学指标

本次调查采集的地下水下游样品分析了亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯，检测结果显示各项指标均未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准。

(3) 特征污染物

本次调查采集的地下水下游样品分析了石油烃（C10～C40）、苯并[a]芘指标，结果显示石油烃（C₁₀～C₄₀）未超出《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，苯并[a]芘指标均未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类质量标准。

6.4.3 与对照点分析

1、本次调查在上游未扰动区域选取了一个对照点，采集了土壤和地下水样品，将土壤检出样品与对照点对比分析，其中（半）挥发性有机物均未检出，重金属指标中铅和汞存在地块内个别样品高于对照点的情况，其他检出指标与对照点均无明显差异；

2、地下水样品检出指标与对照点进行分析比对，结果显示其中耗氧量指标下游点位样品的检出值高于对照点，其他指标与对照点无明显差异。

7 结论与建议

7.1 结论

7.1.1 第一阶段调查结论

(1) 地块地理位置及用地面积

云山路南侧 2#地块位于浙江省金华市兰溪市云山街道桃花坞社区，东至桃花坞社区服务中心、南至桃花坞社区、西至桃花坞社区、北至桃花坞社区，该地块总占地面积 2530 平方米。

(2) 地块用地历史及现状

地块内历史用地 1953 年之前为山地，1954 年至 2005 年为山地、居住用房，2006 年至 2019 年为山地、居住用房、老年学堂，2020 年至 2023 年为居住用房、山地和荒废的老年学堂，2024 年至今为山地和闲置用房。经过 2026 年 6 月 15 日现场勘查，地块内为荒废的住房、老年学堂和空地，地块西北角有新的钢柱，现场无刺激性气味，无外来土壤和固废堆积的情况。

(3) 地块规划用地

地块拟变更规划用途为教育用地，对照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》属于 0804。

(4) 地块周边企业情况

地块周边 200 米范围内涉及工业企业为历史上东南侧 100 米的兰溪市酒厂，该企业生产经营时间为 1954 年至 2001 年，之后拆除。

(5) 综上，地块周边 200 米范围内存在工业生产历史，可能存在污染泄漏等情况迁移至土壤、地下水造成污染影响，因此为排除可能的污染影响，需开展第二阶段的土壤和地下水采样调查工作。

7.1.2 第二阶段调查结论

项目在第一阶段调查基础上根据相关要求开展第二阶段土壤污染状况初步调查工作，采用《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）、《土壤环境

质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等依据进行土壤和地下水环境质量的评估。本次调查得出如下结论：

一、土壤调查结论

根据该地块土壤污染初步调查方案中采样点位，结合专家咨询意见，共设置了 4 个土壤监测点位，根据实际采样情况，土壤点位采样深度按 0~0.5m（表层样）、地下水水位线附近、不同土壤类型及钻孔底层进行取样（实际送实验室分析样品的取样间隔不超过 2.0m），结合土层结构和快筛结果显示的污染程度 4 个土壤样品送至实验室分析检测，现场快速筛查按照 0-3m 每间隔 0.5m 一个土壤样进行，3-6m 每间隔 1m 一个土壤样进行，实际共采集土壤样品 34 个（含 2 个平行样），其中送至实验室分析检测土壤样品共 18 个（含 2 个平行样），分析测试项目为土壤 45 项基本指标、pH、石油烃（C10~C40）、锌、氟化物。根据检测结果分析，本次调查送检的所有土壤样品的检测结果，各项指标中均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地质量标准及其他敏感用地相关标准。

二、地下水调查结论

根据该地块土壤污染初步调查方案中地下水采样点位，结合专家咨询意见，共设置了 4 个地下水监测点位，实际由于地块内无地下水，因此在下游增加一个地下水监测井，实际共采集 3 个地下水样品（含 1 个平行样），检测项目为**一般化学指标**：色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、pH、嗅和味、氨氮、铁、锰、铝、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、钠；**毒理学指标**：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；**特征污染因子**：石油烃（C10~C40）、苯并[a]芘指标。**结果显示**石油烃（C₁₀~C₄₀）未超出《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，浑浊度、氨氮超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类质量标准，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类质量标准，对照《地下水污染健康风险评估工作指南》中的有毒有害指标，浑浊度和氨氮均不属于有毒有害指标，可能由于地块内原学校、住房或周边商住用房等导致氨氮超标。

三、与对照点分析结论

1、本次调查在上游未扰动区域选取了一个对照点，采集了土壤和地下水样品，将土壤检出样品与对照点对比分析，其中（半）挥发性有机物均未检出，重金属指标中汞、砷、镍存在地块内个别样品高于对照点的情况，但总体对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值的最大值占标率较低，其他检出指标与对照点均无明显差异；

2、地下水样品检出指标与对照点进行分析比对，结果显示其中耗氧量指标下游点位样品的检出值高于对照点，其他指标与对照点无明显差异。

四、总体结论

综上可知云山路南侧 2#地块不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，无需进一步开展详查工作，可作为敏感用地开发利用。

7.2 建议

1、在该地块下一步开发利用前，保护地块环境不被外界人为污染，杜绝出现废水、固废等倾倒现象，保持地块土壤及地下水环境处于良好状态。

2、严禁外来污染土壤进入该地块内。

3、地块项目建设过程中，做好污染防治措施，防止该地块内土壤和地下水受到污染。

4、如在地块后续开挖过程遇到存在异常或异味的土壤，建议停止工作，及时上报，必要时可重新开展土壤调查。

7.3 不确定性说明

本报告结果是基于 2026 年 6 月 24 日 ~ 2026 年 6 月 27 日现场采样点位的调查和检测的结果，报告结论是基于有限的资料、数据、工作范围以及目前可获得的调查事实而作出的专业判断。

本次土壤污染状况初步调查仅供云山路南侧 2#地块开发之前对环境进行摸底调查与初步了解。本次第一阶段调查过程主要通过现场勘察、人员访谈和地块相关资料收集等方式进行潜在污染识别，导致对地块的了解具有一定的局限性。

本次第二阶段调查根据技术规范要求并结合地块和周边地块用地历史及现状进行污染识别，由此来确定点位数量并进行土壤和地下水点位布设，因此点位

的选取不可能涵盖整个地块内的土壤和地下水,本次调查所采集的样品和分析数据不一定能代表地块内的极端情况。

本报告的文件和内容仅限本项目的委托方使用,任何其它用户因使用本报告中的检测结果或者报告中的调查检测结果、结论或建议而产生的风险由用户自行负责。