



中煤科工集团杭州研究院有限公司
CCTEG HANGZHOU RESEARCH INSTITUTE

安吉县天子湖镇 2022-19 地块土壤污染状况 初步调查报告 (备案稿)

委托单位：安吉县天子湖镇人民政府

编制单位：中煤科工集团杭州研究院有限公司

项目负责人：陈敏韬

二〇二三年七月

责任表

项目名称：安吉县天子湖镇 2022-19 地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：安吉县天子湖镇人民政府

调查单位：中煤科工集团杭州研究院有限公司（公章）

采样及检测单位：杭州希科检测技术有限公司

钻孔单位：杭州康利维环保科技有限公司

单位名称	人员姓名	职称	参与内容	签字
中煤科工集团杭州研究院有限公司（调查单位）	陈敏韬	工程师	全文编写	陈敏韬
	刘菲菲	工程师	全文审核	刘菲菲
杭州希科检测技术有限公司（采样单位、检测单位）	方阳华	/	现场采样	方阳华
	王素贤	助理工程师	实验室检测	王素贤
	李雪峰	工程师	检测报告审核	李雪峰
杭州康利维环保科技有限公司（钻孔单位）	叶康	/	钻孔、建井	叶康

目录

摘要	- 1 -
1 前言	- 4 -
1.1 地块基本情况概述	- 4 -
1.2 项目背景	- 4 -
1.3 调查报告提出者、调查执行者、撰写者	- 5 -
2 概述	- 6 -
2.1 调查目的及原则	- 6 -
2.1.1 调查目的	- 6 -
2.1.2 调查原则	- 6 -
2.2 调查范围	- 6 -
2.3 调查依据	- 8 -
2.3.1 法律、法规及政策	- 8 -
2.3.2 技术导则与标准规范	- 9 -
2.3.3 其他相关资料	- 9 -
2.4 调查方法	- 10 -
2.4.1 工作程序	- 10 -
2.4.2 调查方法	- 11 -
2.5 调查执行说明及调查结果简述	- 13 -
2.5.1 调查执行说明	- 13 -
2.5.2 调查结果简述	- 13 -
2.6 调查报告撰写提纲	- 14 -
3 地块概况	- 16 -
3.1 地块基本情况概述	- 16 -
3.1.1 地块基本信息	- 16 -
3.1.2 地块规划情况	- 16 -
3.2 区域自然环境概况	- 17 -
3.2.1 地理位置	- 17 -
3.2.2 气象资料	- 18 -
3.2.3 地形地貌	- 18 -
3.2.4 水文水系	- 18 -
3.2.5 地质及水文地质概况	- 19 -
3.2.6 水文地质	- 27 -
3.3 地块周围敏感目标分布	- 28 -
3.4 地块使用现状和历史	- 29 -
3.4.1 地块使用现状	- 29 -
3.4.2 人员访谈情况	- 31 -
3.4.3 地块历史变迁情况	- 32 -
3.4.4 地块内污染源识别	- 36 -
3.4.5 地块地面修建及地下设施情况	- 36 -
3.5 相邻地块使用现状和历史	- 36 -

3.5.1 相邻地块使用现状	- 36 -
3.5.2 相邻地块历史变迁情况	- 37 -
3.5.3 相邻地块污染源识别	- 42 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	- 47 -
4 工作计划	- 48 -
4.1 采样方案	- 48 -
4.1.1 布点依据	- 48 -
4.1.2 布点规则	- 48 -
4.1.3 钻孔深度	- 49 -
4.1.4 采样深度	- 49 -
4.1.5 土壤及地下水采样点位置	- 50 -
4.2 分析检测方案	- 51 -
4.3 采样方案小结	- 52 -
5 现场采样和实验室分析	- 54 -
5.1 现场探测方法和程序	- 54 -
5.1.1 现场检测流程	- 54 -
5.1.2 现场送检样品筛选	- 56 -
5.2 采样方法和程序	- 59 -
5.2.1 土壤采样方法和程序	- 59 -
5.2.2 地下水采样方法和程序	- 63 -
5.2.3 样品保存、运输和流转及质量控制	- 68 -
5.2.4 采样过程中的二次污染防范与健康安全防护	- 70 -
5.3 实验室分析	- 71 -
5.3.1 检测单位资质	- 72 -
5.3.2 分析方法	- 72 -
5.3.3 样品制备和预处理	- 81 -
5.3.4 样品制备质量控制	- 84 -
6 质量保证和质量控制	- 85 -
6.1 质量保证与质量控制工作组织情况	- 85 -
6.1.1 质量管理组织体系	- 85 -
6.1.2 质量管理人员	- 85 -
6.1.3 质量保证与质量控制工作安排	- 85 -
6.2 采样分析工作计划	- 86 -
6.2.1 内部质量保证与质量控制工作内容	- 86 -
6.2.2 内部质量控制结果与评价	- 86 -
6.3 现场采样	- 86 -
6.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容	- 86 -
6.3.2 内部质量控制结果与评价	- 96 -
6.4 实验室检测分析	- 96 -
6.4.1 内部质量保证与质量控制工作内容	- 96 -
6.4.2 分析测试数据记录与审核	- 118 -

6.4.3 实验室内部质量控制结果与评价	- 118 -
6.4.4 内部质量控制结果与评价	- 119 -
6.5 调查报告自查	- 120 -
6.5.1 自查内容、结果与评价	- 120 -
6.6 调查质量评估及结论	- 120 -
7 结果和评价	- 121 -
7.1 地块的地质和水文地质条件	- 121 -
7.1.1 地质特征	- 121 -
7.1.2 地下水特征	- 122 -
7.2 评价标准	- 123 -
7.2.1 土壤评价标准	- 123 -
7.2.2 地下水评价标准	- 125 -
7.3 分析检测结果	- 127 -
7.3.1 土壤送检样品统计	- 127 -
7.3.2 土壤分析检测结果	- 127 -
7.3.3 地下水分析检测结果	- 130 -
7.4 结果分析和评价	- 134 -
7.4.1 土壤样品检测结果分析和评价	- 134 -
7.4.2 地下水检测结果分析与评价	- 135 -
7.4.3 质控样结果分析	- 142 -
7.4.4 质控总结与评价	- 143 -
8 结论和建议	- 146 -
8.1 结论	- 146 -
8.2 建议	- 147 -
8.3 不确定性分析	- 147 -
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.....	-140-
附件 1 地块用地规划资料.....	-144-
附件 2 现场踏勘记录单.....	-145-
附件 3 人员访谈记录单.....	-147-
附件 4 现场采样记录单(含测绘报告及照片).....	-156-
附件 5 检测报告.....	-203-
附件 6 质控报告.....	-226-
附件 7 质控审核记录表.....	-343-

摘要

(1) 地块描述

安吉县天子湖镇 2022-19 地块位于浙江省湖州市安吉县天子湖镇西亩村，地块四至范围为：东至农田，南至西亩街，西至农田，北至南片区旅游集散中心。根据《安吉县天子湖镇 2022-19 地块规划红线图》（2022 年 4 月 11 日），调查地块用地面积为 1400m²，规划用地性质为**文化用地**。

本次调查地块历史上主要为农田、幼儿园等，农田使用期间种植有水稻等农作物；地块现状为在建西亩村农副产品交易中心。

本次调查地块历史上为农用地，用地规划调整为文化用地，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，属于公共管理与公共服务用地（08）；对应浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《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）及《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》的通知》（浙环发〔2021〕21 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。**

根据规划信息，调查地块原用途为农用地，属于耕地（01），后期建设了良朋幼儿园，但未办理过土地证；后续用地性质将规划为文化用地，对应浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地；根据上述文件要求，本地块需开展土壤污染状况初步调查工作。

(2) 地块内污染识别情况

通过查阅相关的历史资料及人员访谈了解，本次调查地块历史上主要为农用地、良朋幼儿园，现状为在建西亩村农副产品交易中心；农田使用期间，主要种植水稻，使用氮磷化肥和少量低毒农药，2000 年以后不再作为农田使用，农业活动暂停较久，因此农业活动对本次调查地块影响较小；良朋幼儿园使用期间，主要污染为生活污水，主要污染物为 COD、氨氮、SS 等，对本次调查地块影响较小；因此，地块内无疑似污染源。

(3) 地块周边污染识别情况

根据历史影像调查结合现场踏勘、人员访谈了解，目前地块周边主要为农田、

道路、居民区、学校、工业企业等；地块周边工业企业主要为湖州典味香精有限公司、安吉华绿茶厂、安吉胖子竹制品厂、金字茶厂、加油站，根据企业环评结合生产工艺及产污分析，周边企业主要考虑加油站运营过程中柴油、汽油的跑冒滴漏，主要污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）。

（4）土壤及地下水采样监测工作

本次调查在地块内共布设 3 个土壤采样点，地块外布设 1 个土壤对照点，共计采集并送检 18 个土壤样品（含 2 个平行样品）；调查地块内共布设 3 个地下水监测井，地块外布设 1 个地下水对照监测井，第一次和第二次补测均采集并送检 5 个地下水样品（含 1 个平行样品）。

（5）评价标准

本次调查地块规划用地性质为文化用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）所划分的第一类用地。因此，本次调查土壤环境质量采用《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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）中敏感用地筛选值同时进行评价，甲基叔丁基醚（MTBE）采用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020，江西省地方标准）中第一类用地进行评价。

本地块周边无饮用水源保护区，地下水不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，因此，本地块地下水质量采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类进行评价，其中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）采用《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第一类用地筛选值补充指标进行评价，甲基叔丁基醚（MTBE）采用美国 EPA 通用筛选值中的饮用水筛选值进行评价。

（6）调查结果分析

根据前期调查及检测数据分析，地块内土壤样品中可检出指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》DB33/T892-2022 中敏感用地筛选值，后续无需针对土壤进一步开展详细调查及风险评估工作，土壤环境质量状况满足第一

类用地要求。

地块内地下水受检样品可检出指标均低于《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)指标低于《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第一类用地筛选值补充指标;本次调查地块及周边地下水为非饮用水源,后期规划为文化用地,地下水不会被开采使用;地下水中可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)有检出,根据风险评估,地下水中可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)健康风险未超过可接受风险水平,因此地块内地下水总体来说风险可控。

(7) 结论

安吉县天子湖镇 2022-19 地块不属于污染地块,本次调查地块后续无需对土壤和地下水开展详细调查和风险评估工作,地块满足文化用地开发建设要求,可安全开发利用。

1 前言

1.1 地块基本情况概述

安吉县天子湖镇 2022-19 地块位于浙江省湖州市安吉县天子湖镇西亩村，地块四至范围为：东至农田，南至西亩街，西至农田，北至南片区旅游集散中心。根据《安吉县天子湖镇 2022-19 地块规划红线图》（2022 年 4 月 11 日），调查地块用地面积为 1400m²，规划用地性质为**文化用地**。

根据历史情况调研、现场踏勘及人员访谈了解，调查地块历史上主要作为农用地、幼儿园等，农田使用期间种植有水稻等农作物；地块周边历史情况主要为农田、居民区、加油站、工业企业等。地块内未发生过工业固废、危废等堆放或填埋情况，未发生过环境污染事故，现场踏勘未发现地下工业设施，也无因环境污染引起的投诉情况。

1.2 项目背景

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《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）、《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》（浙环发[2021]21 号）等文件要求。符合以下情形的，责任人应按规定进行土壤污染状况调查：（一）甲类地块，是指用途变更为敏感用地的；（二）乙类地块，是指 2019 年 1 月 1 日后列入“土壤污染重点监管单位名录”的单位，其生产经营用地用途变更为非工业用地的（不包括敏感用地）、或者生产经营用地土地使用权收回收购、转让的；（三）丙类地块，是指除上述甲类、乙类外，化工（含制药、农药、焦化、石油加工等）、印染、电镀、制革、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等 8 个行业中关停并转、破产或搬迁企业的原址用地，经土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的。

根据用地规划信息，调查地块原用途为农用地，后续用地性质将规划为**文化用地**，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，属于公共管理与公共服务用地（08），对应浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地；因此，本地块需开展土壤污染状况初步调查工作。

1.3 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：安吉县天子湖镇人民政府

调查执行者、撰写者：中煤科工集团杭州研究院有限公司

第三方检测单位：杭州希科检测技术有限公司

钻孔单位：杭州康利维环保科技有限公司

为弄清该地块现有的环境污染状况，减少土地再开发利用过程中可能带来的新的环境问题，确保地块内及周边人群的健康安全，我单位对该地块及周围环境状况进行了现场踏勘和资料收集，并对业主单位、生态环境有关部门、村委、附近居民等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，制定了该地块的初步调查方案，并进行了第二阶段土壤污染状况调查，同时根据第三方检测的实验室数据，编制了《安吉县天子湖镇 2022-19 地块土壤污染状况初步调查报告》（送审稿）。

2023 年 6 月 25 日，湖州市生态环境局安吉分局会同安吉县自然资源和规划局在安吉召开了本项目专家评审会，会后我公司根据专家评审意见对调查报告进行了修改完善（详见附件 8），最终形成了《安吉县天子湖镇 2022-19 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，根据检测分析结果，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：

2.1.2.1 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。

2.1.2.2 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。

2.1.2.3 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报告和采样计划，确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

本项目调查地块位于浙江省湖州市安吉县天子湖镇西亩村，地块四至范围为：东至农田，南至西亩街，西至农田，北至南片区旅游集散中心。调查地块中心点经纬度：E119.588267°，N30.743188°。调查地块总用地面积为 1400m²。调查地块红线范围详见图 2-1，各地块边界主要拐点坐标详见图 2-2、表 2-1。



图 2-1 地块红线范围



图 2-2 地块主要拐点坐标图

表 2-1 地块边界主要拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X (m)	Y (m)	经度 (°)	纬度 (°)
J1	3402556.2858	460552.6085	119.588059	30.743007
J2	3402558.6127	460584.1444	119.588388	30.743029
J3	3402556.9669	460590.9276	119.588459	30.743014
J4	3402592.1827	460593.2678	119.588482	30.743332

拐点编号	X (m)	Y (m)	经度 (°)	纬度 (°)
J5	3402591.7745	460551.2529	119.588044	30.743327
J6	3402579.0146	460551.1204	119.588043	30.743212
J7	3402578.9967	460550.8467	119.588040	30.743212

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) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；
- (6) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）；
- (7) 《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；
- (8) 《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；
- (9) 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》，环办土壤[2019]63 号；
- (10) 《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》，2019 年 6 月；
- (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) 《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》（浙环发[2021]21 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）。

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) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020，江西省地方标准）；
- (4) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (5) 美国 EPA 通用（2023 年 5 月）；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）；
- (9) 《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）（2020.04）；
- (10) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；
- (11) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (12) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (13) 《工程测量标准》（GB 50026-2020）；
- (14) 《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- (15) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，2015 年；
- (16) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（生态环境部，2019 年 9 月）；
- (17) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (18) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办[2020]51 号）；
- (19) 《生态环境部关于发布〈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定（试行）〉的公告》（生态环境部公告 2022 年第 17 号）；

2.3.3 其他相关资料

- (1) 《安吉县天子湖镇 2022-19 地块规划红线图》（2022 年 4 月 11 日）；

(2) 《西亩村农副产品交易中心建设工程岩土工程勘察报告》(核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司, 2022 年 4 月)。

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,本次调查地块历史上主要为农用地,地块周边存在工业企业及加油站,加油站可能存在柴油、汽油等跑冒滴漏随地下水扩散影响本地块,为了进一步说明地块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,委托第三方检测机构进行了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,具体工作流程见图 2-3。

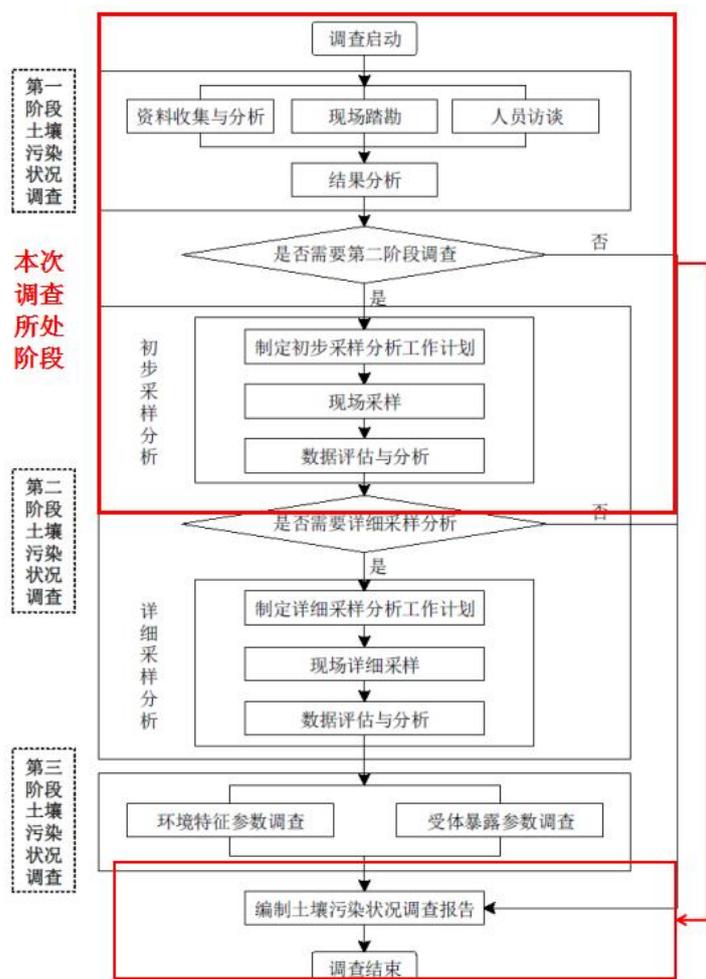


图 2-3 本阶段调查工作内容及流程 (红色框选范围)

2.4.2 调查方法

主要工作内容包包括资料收集与分析、人员访谈、现场踏勘、初步采样监测。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报告,再依据调查报告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:

2.4.2.1 前期基础信息收集及调查

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

2.4.2.2 识别疑似污染区域

根据地块前期调查成果,结合地块现状与历史情况,可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,也可根据地块实际情况进行确定。

2.4.2.3 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,地块内历史上主要为农用地,现状为在建楼房,结合地块使用历史和现状情况,确定本次土壤布点采用系统布点法。

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 $\leq 5000\text{m}^2$,土壤采样点位数不少于 3 个,并可根据实际情况酌情增加。

本调查地块总面积 1400m^2 , 地块内布设 3 个土壤采样点,同时地块外布设 1 个土壤对照点。

地下水：地下水布点根据地下水流向，结合平面分布间隔一定距离按三角形或四边形布置地下水监测点位。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。应优先选择污染源所在位置的土壤钻孔作为地下水采样点。

本次调查地块内共布设 3 个地下水采样点位，同时地块外布设 1 个对照点。

③采样深度确定

根据收集的工程地质勘察报告内容、地块是否有地下设施（埋深情况）、人为活动痕迹等情况来确定土壤采样点钻孔深度。

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）要求进行，地下水的建井深度主要依据本地块的水文地质状况，同时也参考地块是否有地下设施（埋深情况）等。

2.4.2.4 现场采样及实验室检测

（1）现场采样

监测方案确定后，委托有资质专业的钻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《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准执行。

（2）实验室检测分析

样品测试方法优先采用《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）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等推荐的分析方法，或者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、准确度和精密度应能达到质控要求。质控措施可以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。

2.5 调查执行说明及调查结果简述

2.5.1 调查执行说明

土壤状况调查前，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，编制初步调查监测方案。

出具调查监测方案后，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、采样等过程中调查报告编制单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查地块用地面积为 1400m²，地块内共布设 3 个土壤采样点，地块外布设 1 个土壤采样点，每个土壤采样点位选取 4 个样品送检，共计送检 18 个土壤样品（2 个土壤平行样品）；调查地块内建设 3 个地下水监测井，地块外建设 1 个地下水监测点，**第一次和第二次补测均送检 5 个地下水样品（1 个平行样品）。**

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、检测数据分析，并编制完成调查报告。

2.5.2 调查结果简述

根据前期调查及检测数据分析，地块内土壤样品中各检测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值要求，其中甲基叔丁基醚（MTBE）采用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020，江西省地方标准）中第一类用地进行评价。

地块内地下水受检样品可检出指标均低于《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）指标低于《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补充指标第一类用地筛选值，甲基叔丁基醚（MTBE）可检出值低于美国 EPA 通用筛选值中的饮用水筛选值，本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为文化用地，地下水不会被开采使用；

地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，根据风险评估，地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）健康风险未超过可接受风险水平，因此地块内地下水总体来说风险可控。

综上，安吉县天子湖镇 2022-19 地块不属于污染地块，初步调查阶段工作可结束，本次调查地块后续无需对土壤和地下水开展详细调查和风险评估工作，地块满足文化用地开发建设要求，可安全开发利用。

2.6 调查报告撰写提纲

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），结合地块内实际情况调查，确定调查报告撰写提纲如下。

表 2-2 调查报告撰写提纲

序号	章节标题	二级标题	主要内容
/	摘要	/	简述调查报告的整体情况
第一章	前言	地块基本情况概述	简述地块的基本情况
		项目背景	结合地块基本情况和相关政策法规要求，明确地块调查背景
		调查报告提出者、调查执行者、撰写者	明确项目由来，明确调查报告提出者、调查执行者、撰写者
第二章	概述	调查目的及原则	明确目的和原则
		调查范围	明确本次调查地块范围
		调查依据	梳理国家、浙江省、湖州市相关编制依据
		调查方法	简述开展项目调查的程序和方法
		调查执行说明及调查结果简述	简述调查过程，调查程序，调查方法等调查相关的内容及执行说明，明确调查结论
		调查报告撰写提纲	列明调查报告撰写提纲
第三章	地块概况	地块基本情况概述	地块名称、位置、规划情况等基本信息
		区域自然环境概况	介绍气象、水文、地质地貌、地表水、地下水等自然环境状况
		地块周边敏感目标分布	对地块周边现状及敏感保护目标进行统计汇总
		地块使用现状和历史	根据现场踏勘的情况和历史卫星影像、人员访谈、地块资料收集等，明确地块现状信息，历史使用及变迁情况
		相邻地块使用现状和历史	通过历史卫星影像、人员访谈、地块资料收集等，汇总分析地块内历史使用情况及变迁情况
		第一阶段土壤污染	根据第一阶段调查结果分析地块土壤可能存

序号	章节标题	二级标题	主要内容
		状况调查总结	在的污染源情况
第四章	工作计划	采样方案	明确布点依据、布点规则、土壤及地下水采样点位置、钻探深度、采样深度等
		分析检测方案	明确检测指标及样品分析方法
		采样方案小结	布点和检测因子总结
第五章	现场采样和实验室分析	现场探测方法和程序	简述现场检测流程、现场采样及送检样品筛选情况
		采样方法和程序	简述土壤、地下水采样方法和程序、样品保存方法、样品流转程序、采样过程中的二次污染防范与健康安全防护
		实验室分析	说明检测单位资质、实验室监测人员情况，简述样品制备和预处理方法
第六章	质量保证和质量控制	质量保证与质量控制工作组织情况	简述质量保证与质量控制的组织设置情况
		采样分析工作计划	对采样分析工作全过程的质控情况进行详细介绍，明确质控是否符合要求
		现场采样	对现场采样全过程的质控情况进行详细介绍，明确质控是否符合要求
		实验室检测分析	对实验室检测分析的质量控制情况进行详细介绍，明确质控是否符合要求
		调查报告自查	对调查报告进行自查，明确质控是否符合要求
		调查质量评估及结论	对调查质量进行评估，得出调查质量结论明确质控是否符合要求
第七章	结果和评价	地块的地质和水文地质条件	结合地勘报告，明确地质分布及地下水地质情况
		评价标准	明确本次调查地块土壤及地下水评价标准
		分析检测结果	列明土壤、地下水分析检测结果
		结果分析和评价	分析和评价土壤、地下水检测结果，阐述本次调查不确定性分析
第八章	结论和建议	结论	汇总分析，得出总结论
		建议	对后续地块管理提出建议
		不确定性分析	对调查过程中可能存在的不确定性进行分析评估

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：安吉县天子湖镇 2022-19 地块

地块地址：位于浙江省湖州市安吉县天子湖镇西亩村，地块四至范围为：东至农田，南至西亩街，西至农田，北至南片区旅游集散中心；地块中心点经纬度：E119.588267°，N30.743188°。

地块面积：调查地块总用地面积为 1400m²。

地块地理位置详见图 3-1。



图 3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块规划情况

根据《安吉县天子湖镇 2022-19 地块规划红线图》（2022 年 4 月 11 日），调查地块规划用地性质为文化用地，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，属于公共管理与公共服务用地（08），见下图 3-2。



图 3-2 地块规划红线图

3.2 区域自然环境概况

3.2.1 地理位置

安吉县，隶属浙江省湖州市，位于长三角腹地，与浙江省的长兴县、湖州市吴兴区、德清县、杭州的余杭、临安和安徽省的宁国县、广德县接壤。地理坐标为东经 119°14′~119°53′和北纬 30°23′~30°53′之间，水陆交通便利，为全国著名的“中国竹乡”。处浙北天目山北麓，天目山脉自西南入境，分东西两支环抱县境两侧，呈三面环山，中间凹陷，东北开口的“畚箕形”的辐聚状盆地地形。地势西南高、东北低，属亚热带海洋性季风气候。

天子湖镇位于安吉县北部，东联梅溪镇，南接开发区(递铺街道)，西邻安徽省广德县，北壤长兴县，是浙皖两省三县汇合点。地处杭州都市经济圈与皖江产业示范带的交汇处，长三角经济圈的中心腹地，距杭州 68 公里、南京 150 公里、上海 200 公里，是浙北产业发展的桥头堡和要素流动的蓄水池。铁路、公路、水运一体的综合交通运输格局不断完善，杭商高铁过境设站，杭长高速、申苏浙皖高速相互贯通，235 国道穿境而过，04 省道、11 省道、12 省道纵横交错，毗邻安吉临港经济区现代化港口码头，梅高线竣工后仅相距 16 千米。

西亩村位于安吉西北部，原是西亩乡政府所在地，到昌硕大师故里——鄣吴从西亩经过，12 省道绕集镇通过，美丽的横山溪与西亩溪水融汇流入太湖，交通便捷，地理位置十分优越。

3.2.2 气象资料

安吉县属北亚热带季风气候区,气候特点：季风显著、四季分明；雨热同季、降水充沛；光温同步、日照较多；气候温和、空气湿润；地形起伏高差大、垂直气候较明显；风向季节变化明显，夏季盛行东南风，冬季盛行西北风。常年（气候统计值 1981 年~2010 年）平均气温 16.1℃，年平均日较差 9.8℃，年降水量 1423.4 毫米，年雨日 152.8 天，年日照时数 1771.7 小时。

按照连续五天平均气温低于 10℃ 为冬季，高于 22℃ 为夏季，介于 10~22℃ 之间为春、秋季的气候划分，安吉四季特点是冬夏长，春秋短。冬季始于 11 月下旬，止于次年 3 月中、下旬；夏季始于 5 月下旬，止于 9 月中、下旬；因秋季冷空气活动早，来势猛，降温快，所以秋季比春季更短些。常年春季 71 天、夏季 121 天、秋季 59 天、冬季 114 天。

3.2.3 地形地貌

安吉县境内天目山脉自西南入境，分东西两支环抱县境两侧，呈三面环山，中间凹陷，东北开口的“畚箕形”的辐聚状盆地地形。地势西南高、东北低，县境南端龙王山是境内最高山，海拔 1587.4 米，也是浙北的最高峰。山地分布在县境南部、东部和西部，丘陵分布在中部，岗位分布在中北部，平原分布在西苕溪两岸河漫滩，各占面积 11.5%、50%、13.1%和 25.4%。

本次调查地块位于安吉县天子镇西亩村，地貌上属低山丘陵区山前平原，地块历史为西亩中心小学，地块东侧为已建道路，西侧为民宅与拟建场地最近距离为 2.5m，地块周边地势总体是西高东低，地块所在位置地势平坦。

3.2.4 水文水系

安吉县境内地表切割严重，沟壑纵横，溪流众多。水系呈树枝状分布，其中主要水体为西苕溪。西苕溪，又称龙溪港，干流纵贯全县，上游有南溪、西溪两个源头，一级支流有大溪、浒溪、里溪、晓墅港、浑泥港，是浙江省的一条河流，注入太湖。西苕溪河流呈山溪性特征，源短流急，谷地狭小，河床比降大，溪水涨落大，年内洪枯变化大。正源西溪源于浙江省安吉县、安徽省宁国市交界处的

天目山北侧，南北龙山之间的天锦堂。向东北流至安吉县塘浦，会合南溪后称西苕溪。后又分两支，北支沿西苕溪故道，南支沿 1889 年以后的西苕溪干流，两支汇合在一起后在湖州市与东苕溪汇合，成为苕溪。干流长 145 公里，流域面积 2274 平方公里，多年平均流量 $52\text{m}^3/\text{s}$ ，为浙江省北部重要的通航河流。

本次调查地块西侧为西亩溪，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015 年），西亩溪紧邻苕溪 26，苕溪 26 水环境功能区为浑泥港安吉保留区（330523FM210107000290），目标水质为 II 类，具体水环境功能区划见图 3-3。



图 3-3 本地块水环境功能区划位置

3.2.5 地质及水文地质概况

3.2.5.1 地层结构特征

根据《西亩村农副产品交易中心建设工程岩土工程勘察报告》（核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司，2022 年 4 月）（位于本次调查地块红线范围内），结合本次勘察成果和土工试验成果，对各土层进行分述如下：

①杂填土：灰黄色，稍湿，结构松散，主要为素土含少量植物根系、局部上部建筑垃圾，全场地分布。

②层缺失。

③层圆砾：灰褐色，稍密~中密，湿，砾石为主，次圆状，粒径约 2-20mm，少量黏性土填充，全场地分布。

表 3-1 地层分布统计表

地层编号	地层名称	层顶埋深(m) 最大~最小	层顶高程(m) 最大~最小	层底埋深(m) 最大~最小	层底高程(m) 最大~最小	层厚(m) 最大~最小
①	杂填土	0.00~0.00	25.60~24.80	1.60~1.00	24.30~23.20	1.60~1.00
③	圆砾	1.60~1.00	24.30~23.20	/	17.60~	~6.40

以上各土层的分布详见工程地质剖面图 3-6。

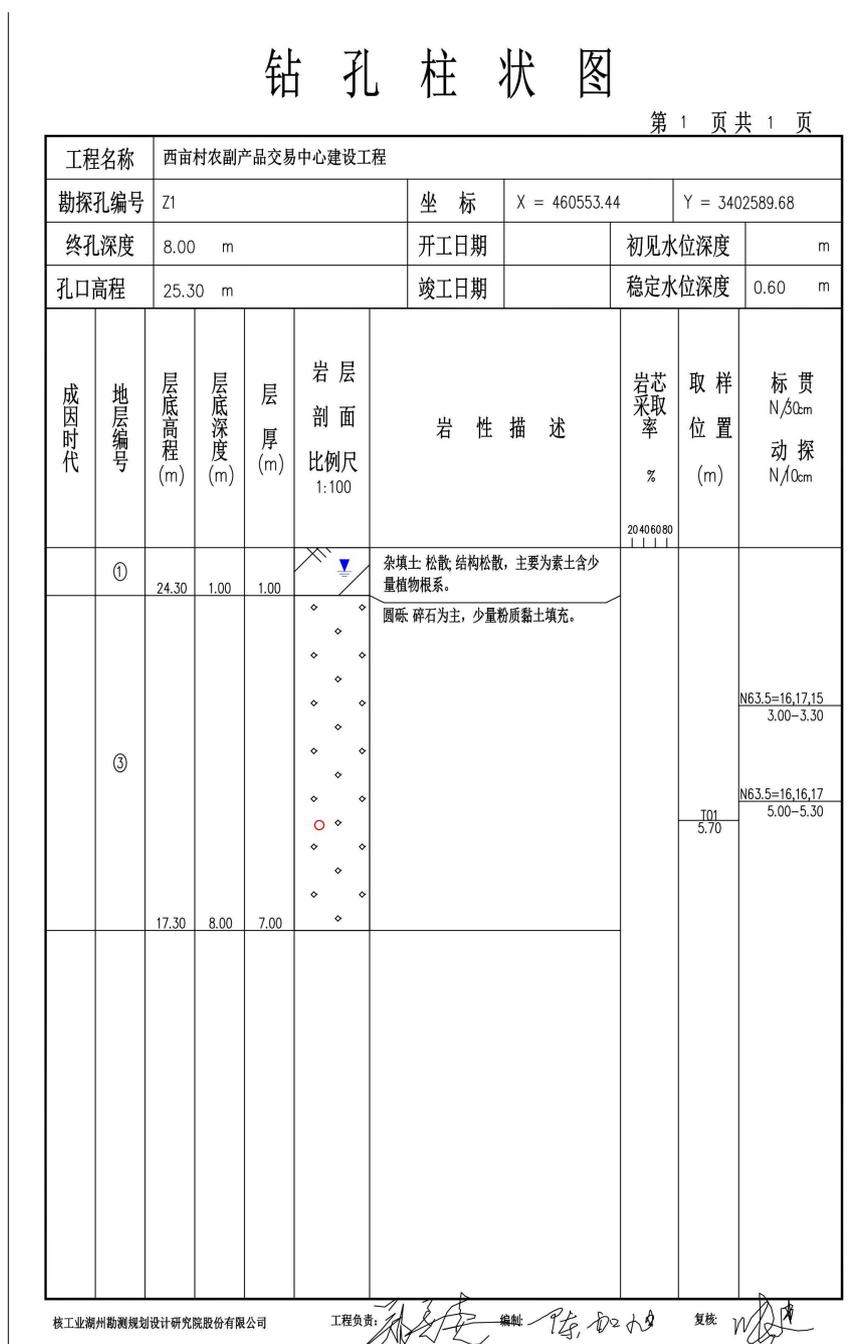


图 3-4 部分点位钻孔柱状图

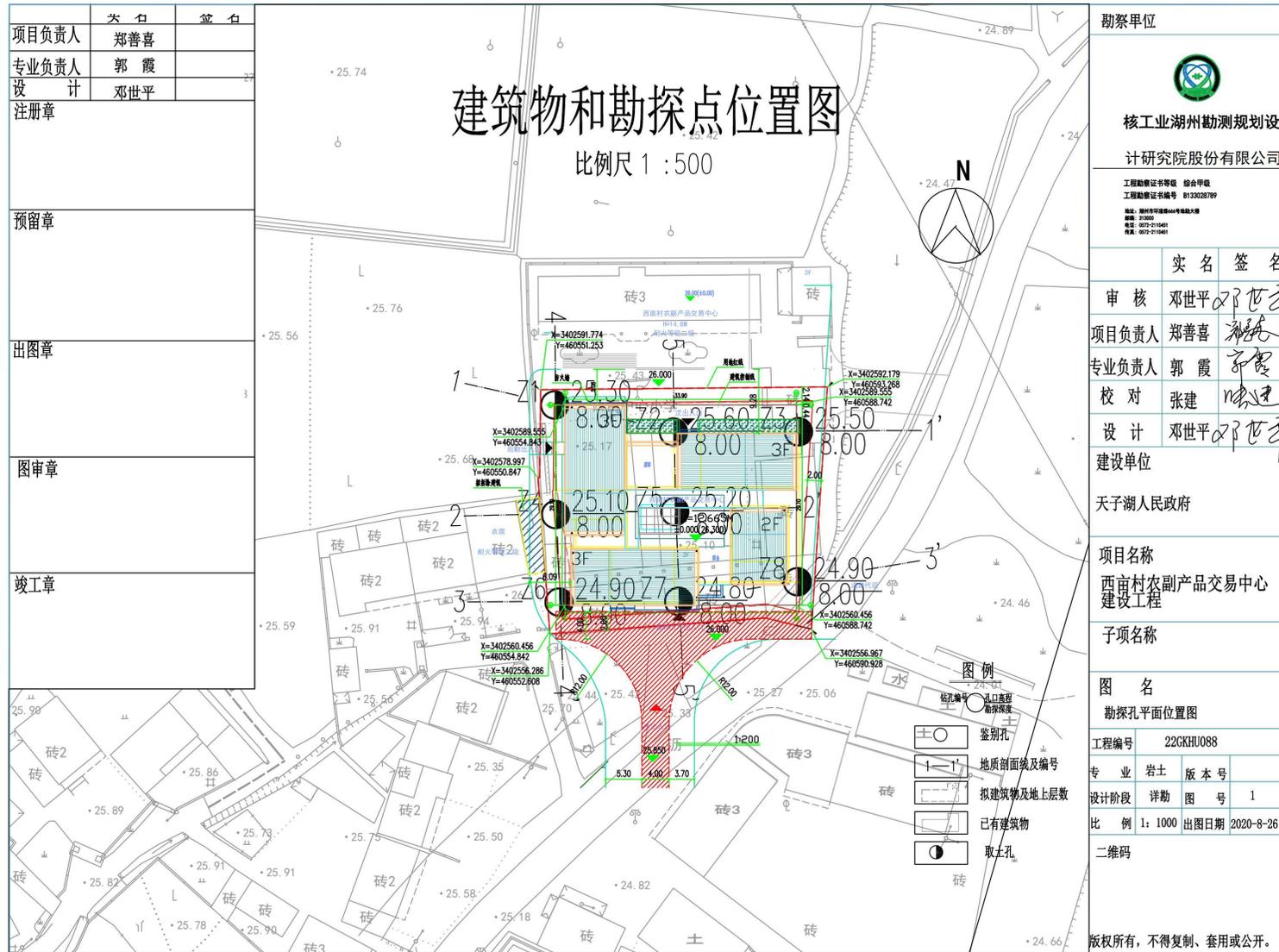


图 3-5 参考地块地勘点位平面布置图

工程地质剖面图

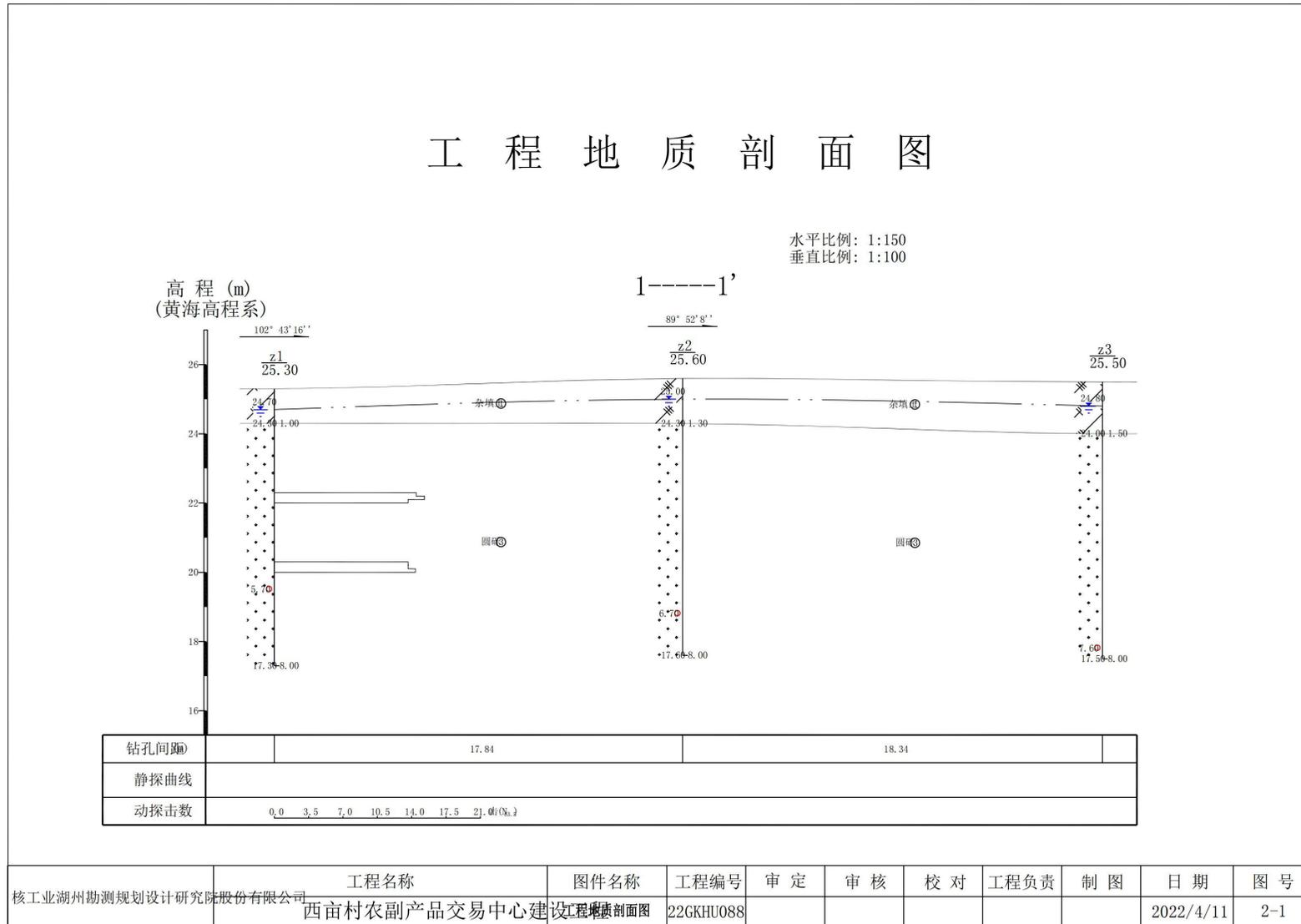


图 3-6 1--1'地质剖面图

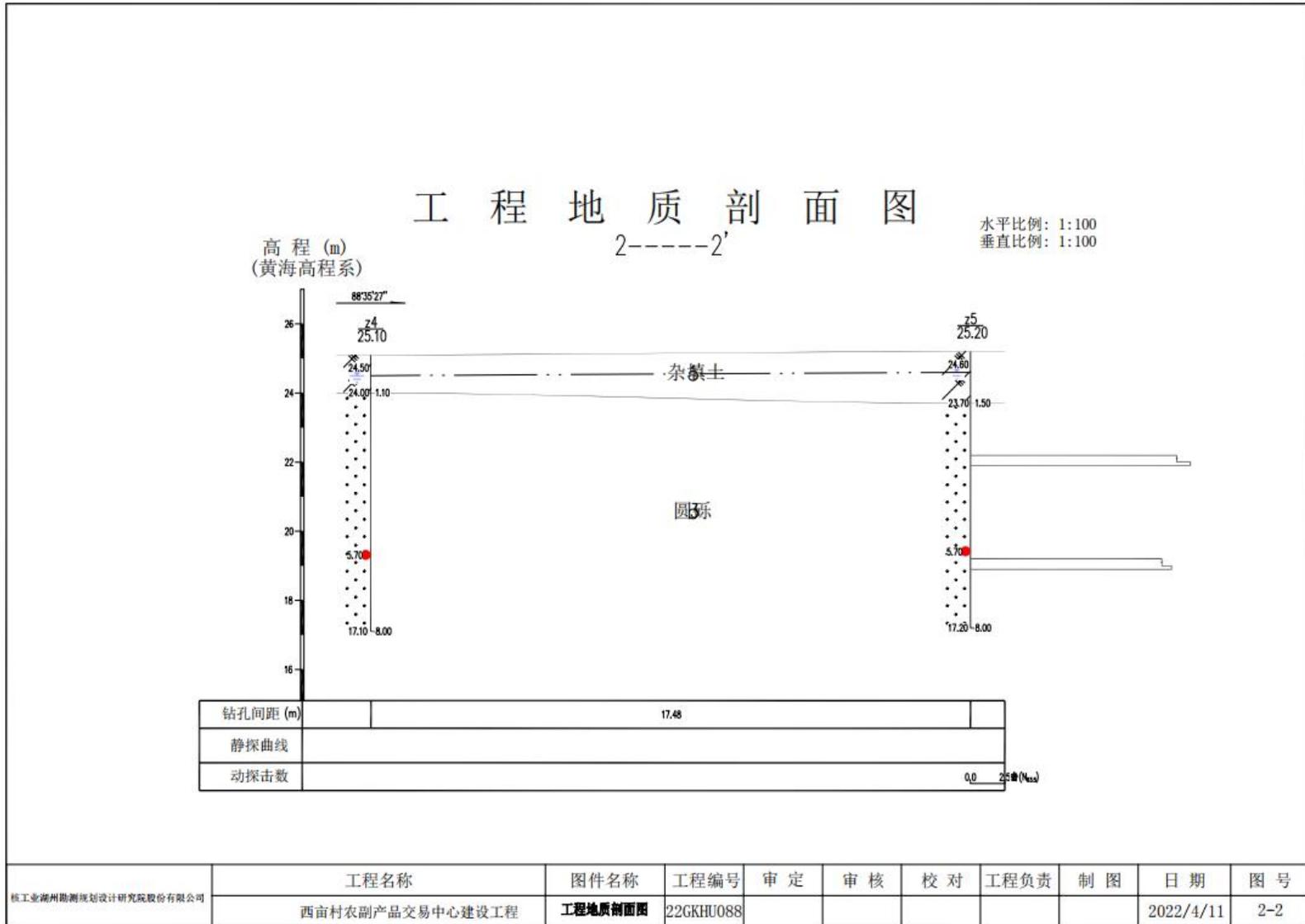


图 3-7 2--2·地质剖面图

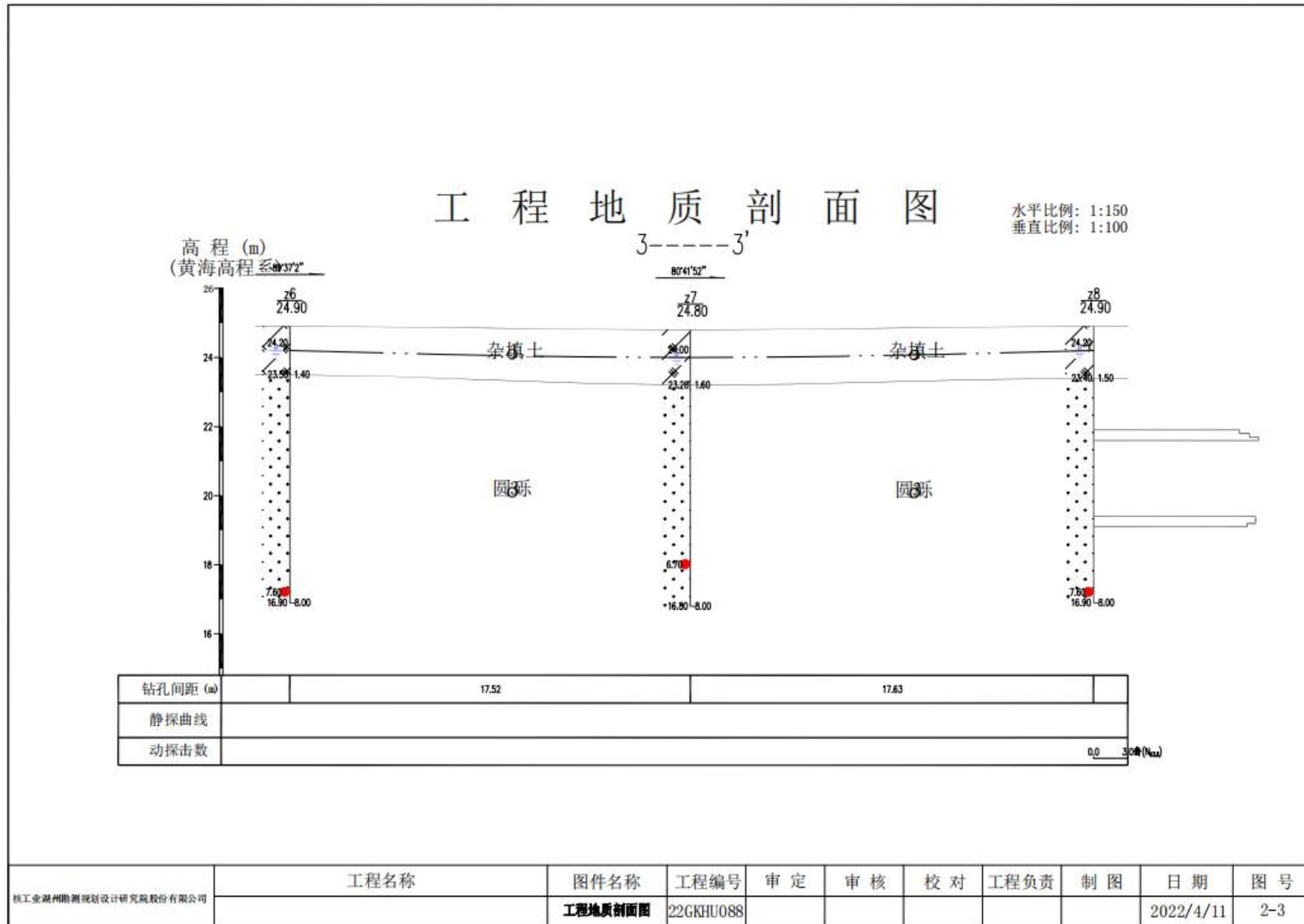


图 3-8 3--3·地质剖面图

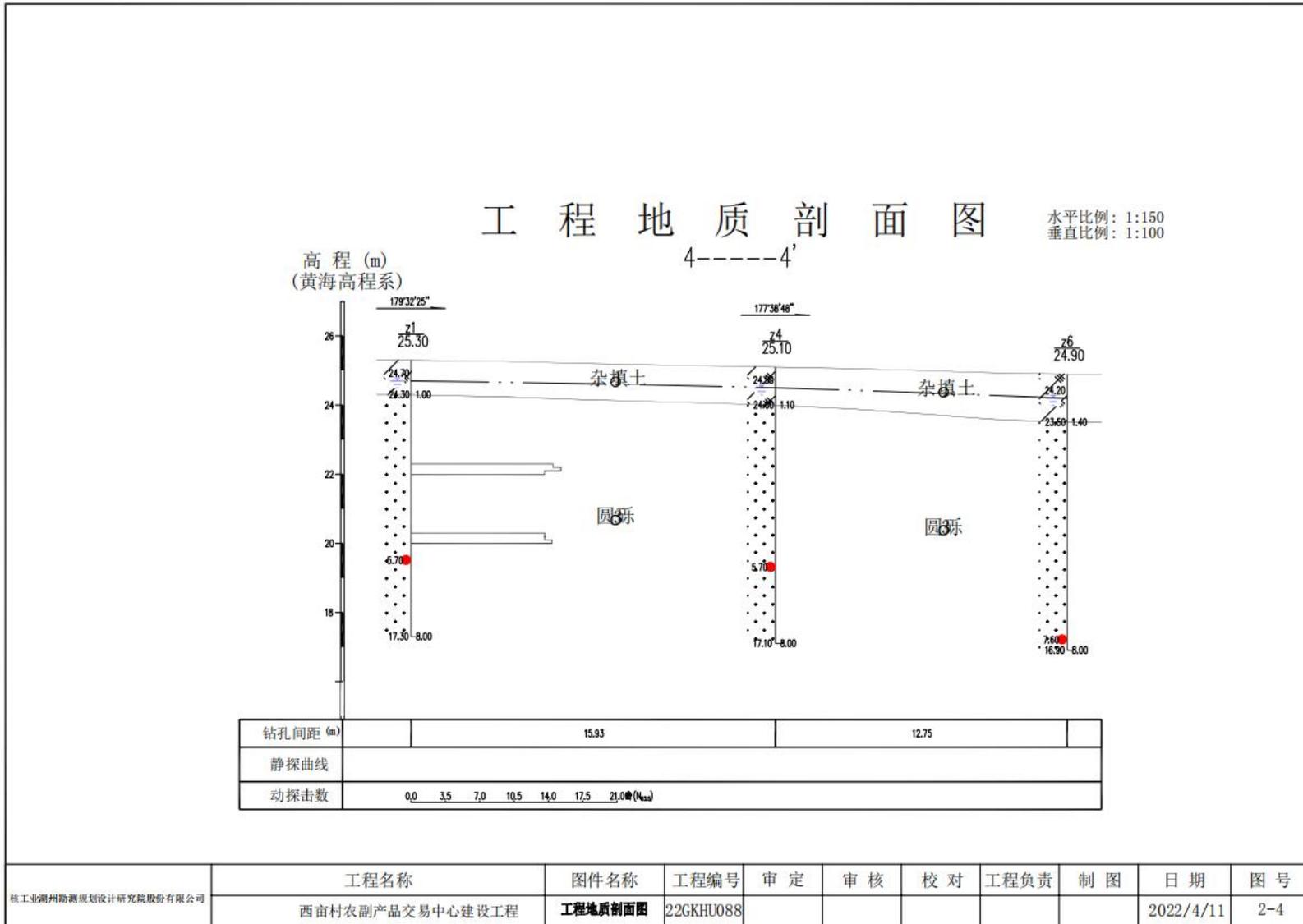


图 3-9 4--4'地质剖面图

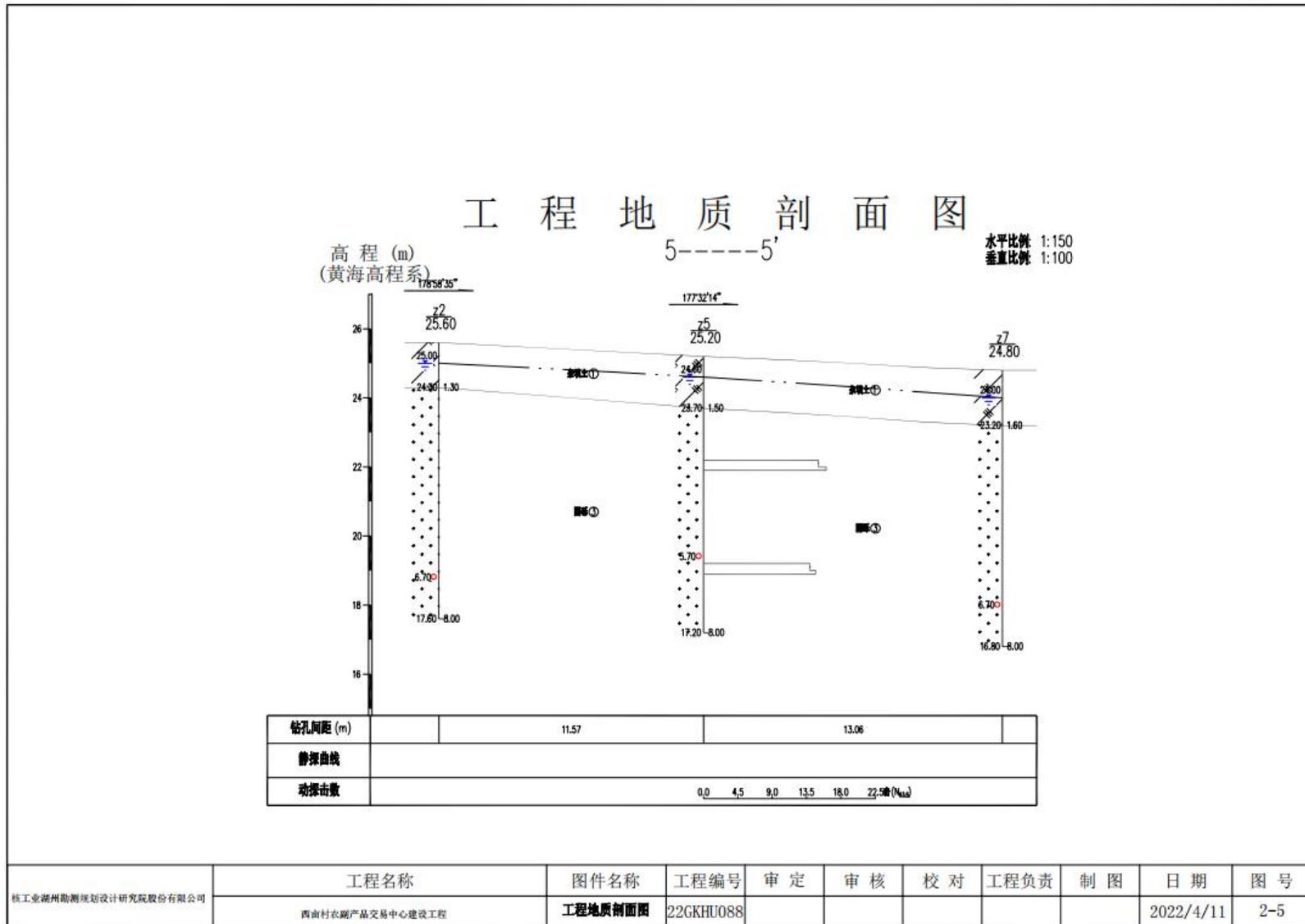


图 3-10 5--5'地质剖面图

3.2.6 水文地质

3.2.6.1 地下水类型

根据《西亩村农副产品交易中心建设工程岩土工程勘察报告》（核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司，2022年4月）（位于本次调查地块红线范围内），结合本次勘探结果，本场地地下水主要类型为孔隙潜水及基岩裂隙水。

（1）孔隙潜水：孔隙潜水赋存于①层与③层土孔隙内，水量贫乏，迳流较快。填土和圆砾富水性、透水性均较好，与地表水联系密切，主要接受地表水、管道渗漏水和大气降水的补给。潜水位随季节性影响变化不大，年变幅一般 0.5~1.0m。本次勘察期间，在钻孔中测得地下水稳定水位埋深在 0.6~0.80m，相对应的标高介于 24.50~25.00m（各钻孔水位埋深详见勘探点主要数据一览表）。

3.2.6.2 地下水流向

根据参考地勘地块地下水高程绘制地下水流向图，地下水流向整体由北向南；同时结合调查地块区域地势，本次调查地块西侧和北侧为山体，地势较高；调查地块位于山体南侧，地势较低，地块外南侧存在河流，因此判断本次调查地块地下水流向为由北往南流向，见图 3-8 和图 3-9。

表 3-2 参考地勘地块地下水高程数据汇总表

序号	X (m)	Y (m)	地面高程 (m)	地下水埋深 (m)	地下水水位高程 (m)
1	3402589.683	460553.437	25.30	0.60	24.70
2	3402585.755	460570.837	25.60	0.60	25.00
3	3402585.797	460589.180	25.50	0.70	24.80
4	3402573.757	460553.565	25.10	0.60	24.50
5	3402574.187	460571.044	25.20	0.60	24.60
6	3402561.019	460554.089	24.90	0.70	24.20
7	3402561.136	460571.605	24.80	0.80	24.00
8	3402563.986	460589.005	24.90	0.70	24.20

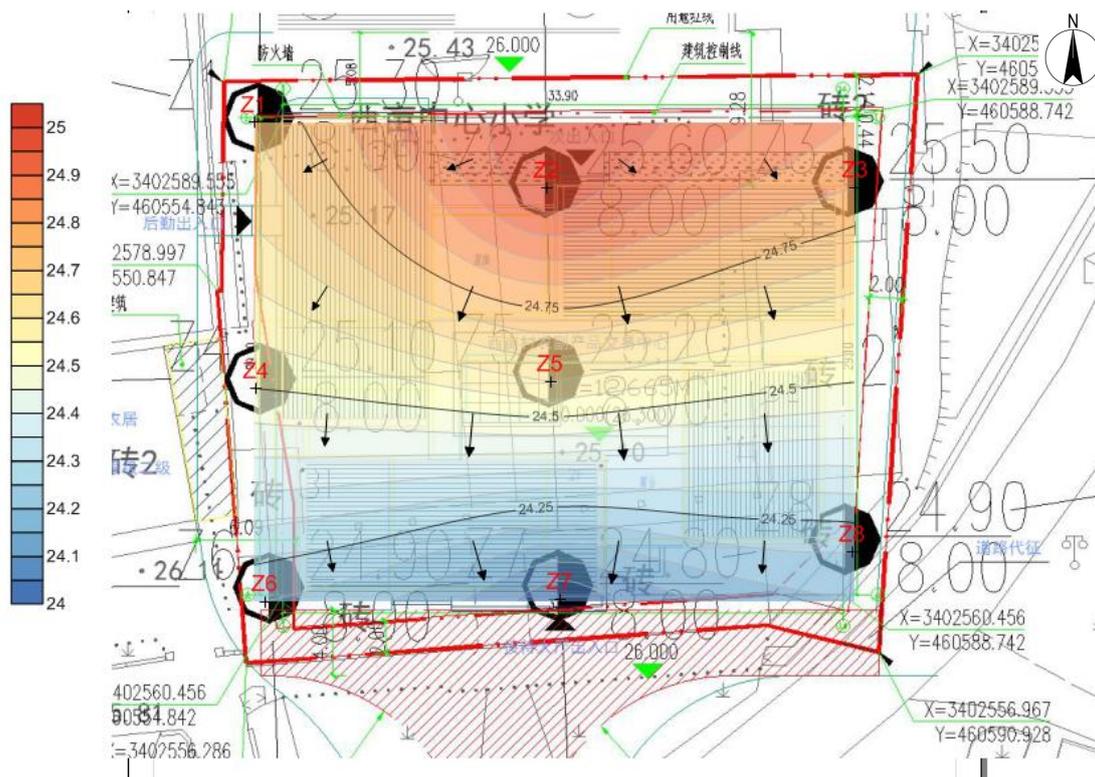


图 3-11 地块地下水流向图

3.3 地块周围敏感目标分布

本次调查地块位于浙江省湖州市安吉县天子湖镇西亩村，地块周围 1km 范围内环境敏感目标主要为居民区、地表水、农田，详见下表 3-3。

地块周围主要敏感目标分布情况如下图所示：

表 3-3 地块周围 1km 范围内主要环境敏感目标

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)
1	西亩村	居民区	南	紧邻
2	后厅		南	940
3	芝塘村		西南	880
4	东西庄		西	510
5	舒家畈		北	500
6	大庙冲		北	940
7	西亩溪	地表水	东	280
8	河流		南	215
9	水库		西北	725
10	水塘	东北	720	
11	农田	农田	四周	紧邻

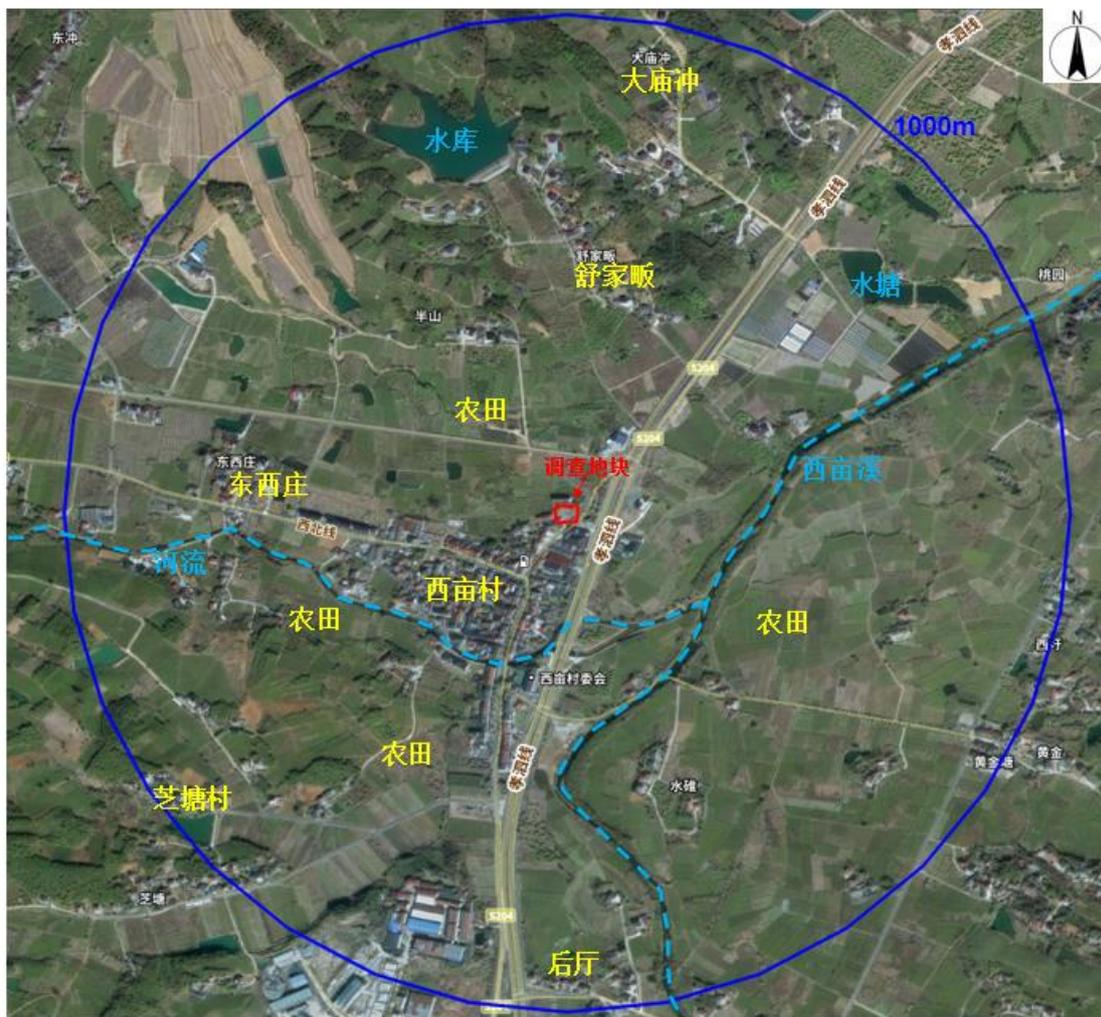


图 3-12 地块周围 1km 范围内主要敏感目标分布图

3.4 地块使用现状和历史

3.4.1 地块使用现状

我单位技术人员于 2023 年 5 月对地块进行了现场踏勘，根据现场踏勘情况了解，目前调查地块现状为在建西亩村农副产品交易中心，地块内未发现其他异常固废、危废等倾倒等情况。

现场踏勘情况如下图所示：



图 3-13 地块现场踏勘照片

3.4.2 人员访谈情况

在对现场踏勘了解之后，我单位技术人员于 2023 年 5 月对附近居民进行了人员访谈，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。随后又走访当地环保部门、村委会、附近村民等，并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，本次调查地块历史上是农用地、西亩村幼儿园，地块现状为在建西亩村农副产品交易中心。2000 年之前地块内主要为农田、农居房，2009 年开始建设有良朋幼儿园，2022 年拆除后进行了场地平整。地块内历史上以及现状未发生过工业固废、危废等堆放或填埋情况，周边也未发生过泄露和污染事故。各受访人员访谈信息汇总见下表，具体人员访谈表详见附件 3。

表 3-4 人员访谈信息汇总表

序号	受访人员	访谈方式	访谈对象类型	访谈信息汇总
1	王宏飞	面谈	天子湖镇环保所	1、地块内历史上无工业企业； 2、地块内和地块周边没有环境类的事故发生。
2	许建安	面谈	业主单位	1、地块内历史上主要为农田、幼儿园； 2、地块内历史上无工业企业，目前地块在建西亩村农副产品交易中心，用地规划为文化用地。
3	董家云	面谈	西亩村村委	1、地块历史上主要是农田、幼儿园，2009 年开始建设有良朋幼儿园，2022 年开始拆除并进行场地平整； 2、地块外东侧历史存在安吉华绿茶厂，主要进行绿茶生产，2020 年拆除；地块外东侧存在典味香精，主要进行食用香精生产，生产工艺为香料及其他原辅料搅拌混合、过滤、包装等；地块外南侧存在胖子竹制品厂，主要进行竹制品生产，生产工艺为竹板、竹丝切割、削尖、抛光等；地块外西侧存在金字茶厂，主要进行绿茶生产。
4	周路明	面谈	施工项目部负责人	2022 年地块内建筑拆除并进行了场地平整，平整后开始建设为西亩村农副产品交易中心，建设过程中填土主要为场地平整剩余土和地基开挖土。
5	张银方	面谈	安吉县胖子竹制品厂	企业主要进行竹制品生产，生产工艺为竹板、竹丝切割、削尖、抛光等，不涉及喷漆、无生产废水产生，主要废气为竹粉尘；
6	沈利明	面谈	安吉丰明加油站	加油站主要进行汽车加油服务、不涉及洗车服务，汽油和柴油储罐各 2 个，容积 20m ³ ，采用埋地式，埋深约 3.0m；地下管线主要为储油罐和加油机的连接的给油管道、卸油管道。

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，地块历史变迁情况如下：

本次调查地块历史上是农田、幼儿园等，目前地块现状为在建西亩村农副产品交易中心。根据人员访谈、现场踏勘，地块内未发生过工业固废、危废等堆放或填埋情况，未发生过泄露和污染事故，也无因环境污染引起的投诉情况。

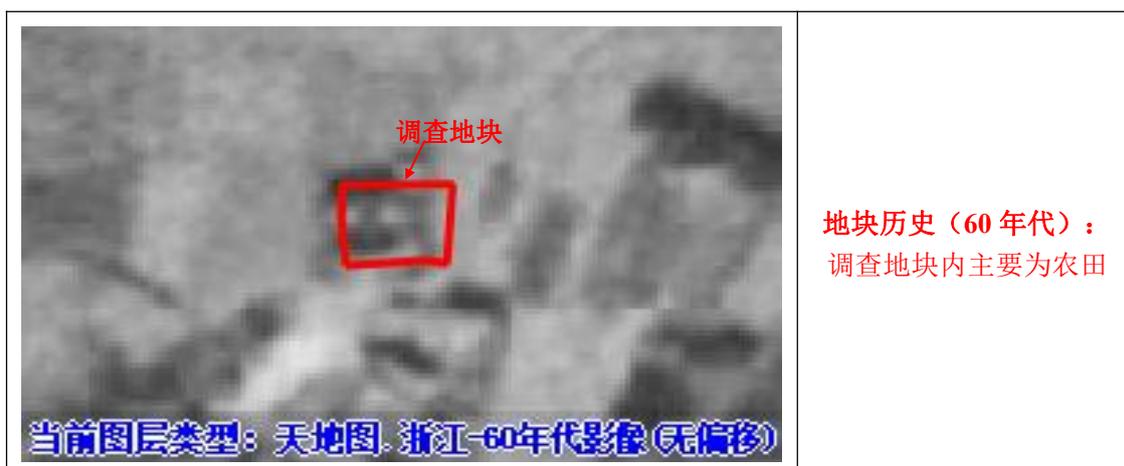
地块历史使用情况见下表。

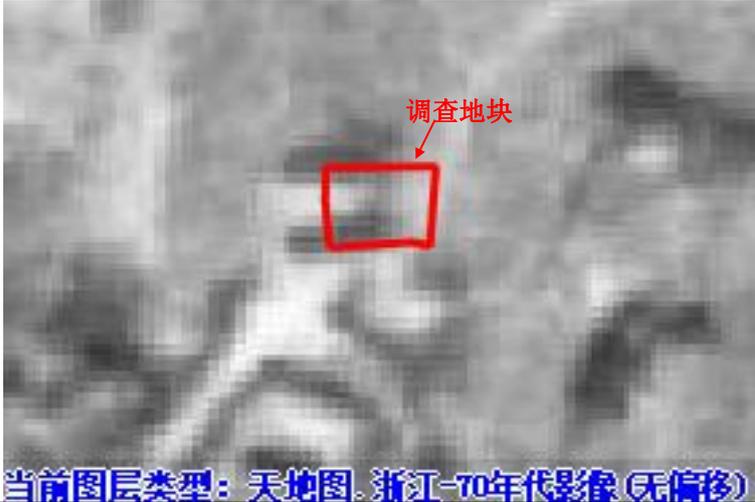
表 3-5 地块历史变迁表

地块名称	起始时间	结束时间	土地用途	土地所有权人
安吉县天子湖镇 2022-19 地块	60 年代	2000 年	农用地，种植水稻	西亩村
	2000 年	2008 年	农居房	西亩村
	2009 年	2022 年	良朋幼儿园	西亩村
	2023 年	至今	在建西亩村农副产品交易中心	安吉县天子湖镇

3.4.3.2 地块历史影像图

该地块卫星影像图最早可追溯到上世纪 60 年代，由历史影像图可知，本次调查地块历史上主要为农田、良朋幼儿园；2000 年之前地块内主要为农田，2000 年开始地块内南侧建设有农居房，2009 年开始地块内建设为良朋幼儿园，2022 年开始地块内建筑拆除。60 年代至今地块历史影像图如下：



 <p>调查地块</p> <p>当前图层类型: 天地图. 浙江-70年代影像 (无偏移)</p>	<p>地块历史（70年代）： 调查地块内仍主要为农田、无明显变化。</p>
 <p>调查地块</p> <p>当前图层类型: 天地图. 浙江-2000年左右影像 (无偏移)</p>	<p>地块历史（2000年）： 调查地块内南侧建设有农居房。</p>
 <p>2007-05-29</p> <p>调查地块</p> <p>2007 2022</p> <p>S204</p>	<p>地块历史（2007年）： 调查地块内南侧建设有农居房。</p>

	<p>地块历史（2009 年）： 调查地块内建设为良朋幼儿园</p>
	<p>地块历史（2014 年）： 地块内为良朋幼儿园，无 明显变化</p>
	<p>地块历史（2016 年）： 地块内为良朋幼儿园，无 明显变化</p>

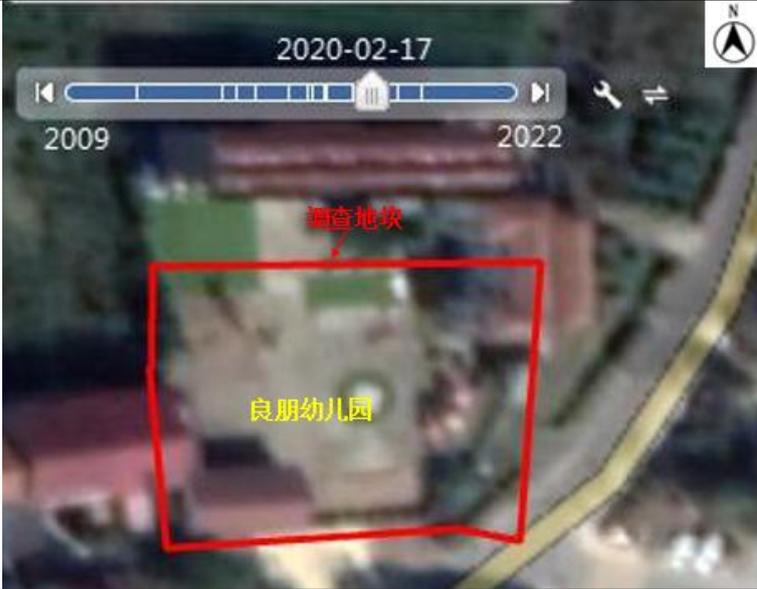
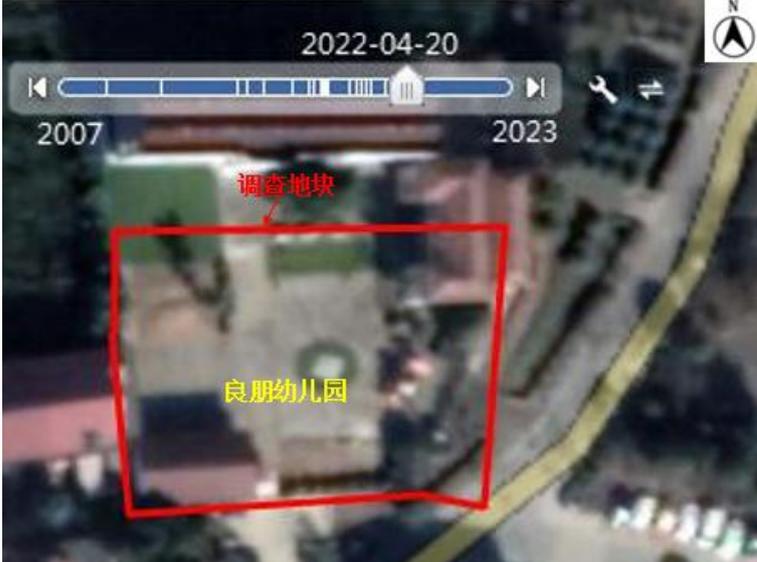
	<p>地块历史（2018年）： 地块内为良朋幼儿园，无 明显变化</p>
	<p>地块历史（2020年）： 地块内为良朋幼儿园，无 明显变化</p>
	<p>地块历史（2022年）： 地地块内为良朋幼儿园， 无明显变化</p>



图 3-14 地块历史影像图

3.4.4 地块内污染源识别

通过查阅相关的历史资料及人员访谈了解,本次调查地块历史上主要为农用地、良朋幼儿园,现状为在建西亩村农副产品交易中心;农田使用期间,主要种植水稻,使用氮磷化肥和少量低毒农药,2000年以后不再作为农田使用,农业活动暂停较久,地块内建设为幼儿园后,原农业种植使用的农药残留可能性较小,因此农业活动对本次调查地块影响较小;良朋幼儿园使用期间,主要污染为生活污水,主要污染物为 COD、氨氮、SS 等,对本次调查地块影响较小;综上,地块内无疑似污染源。

3.4.5 地块地面修建及地下设施情况

根据现场踏勘了解,地块历史上主要为农田、幼儿园等,目前地块现状为在建西亩村农副产品交易中心;地块内历史无工业企业及家庭作坊,因此地块内无地下工业设施、储罐及工业污水管线等设施。

3.5 相邻地块使用现状和历史

3.5.1 相邻地块使用现状

目前,地块周边区域主要存在农田、地表水、农居房、工业企业等,工业企业主要为典味香精、金字茶厂、胖子竹制品厂、加油站等。

地块周边环境现状分布如下图所示。

表 3-6 相邻地块用地现状情况汇总表

序号	名称	与本地块方位及距离	类别
1	西亩村	南侧, 紧邻	居民区

序号	名称	与本地块方位及距离	类别
2	舒家畈	北侧，500m	居民区
3	湖州典味香精有限公司	东侧，90m	工业企业
4	安吉胖子竹制品厂	南侧，70m	工业企业
5	金字茶厂	西侧，245m	工业企业
6	加油站	北侧，135m	加油站
7	西亩溪	东，280m	河流
8	河流	南，215m	河流
9	农田	四周	农田

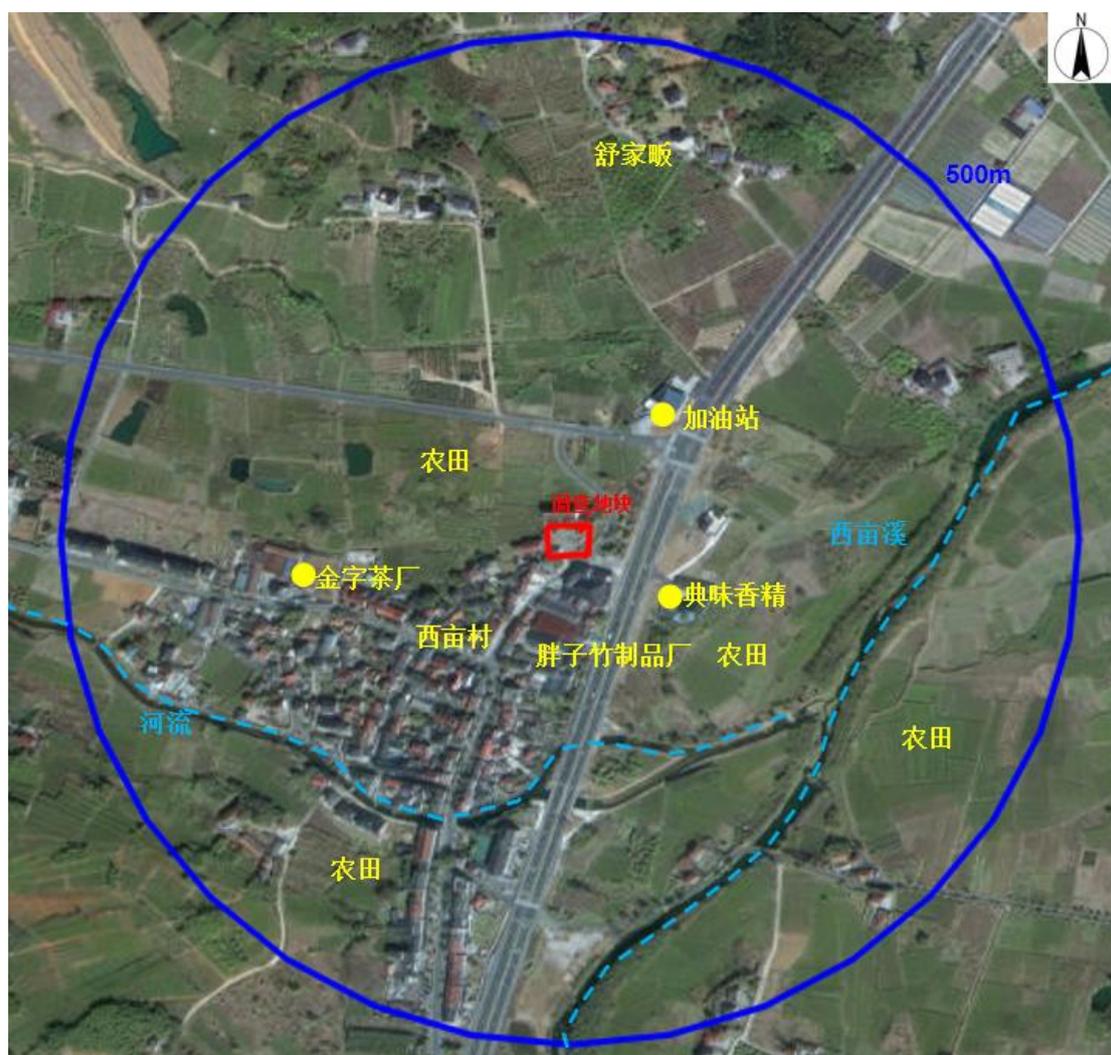


图 3-15 地块周边 500m 现状分布图

3.5.2 相邻地块历史变迁情况

通过查阅地块周边历史卫星影像资料、现场踏勘及人员访谈了解，地块周边相邻地块历史上主要是农用地、地表水、农居房、工业企业等，地块周边工业企业主要包括典味香精、安吉华绿茶厂、胖子竹制品厂、金字茶厂、加油站。

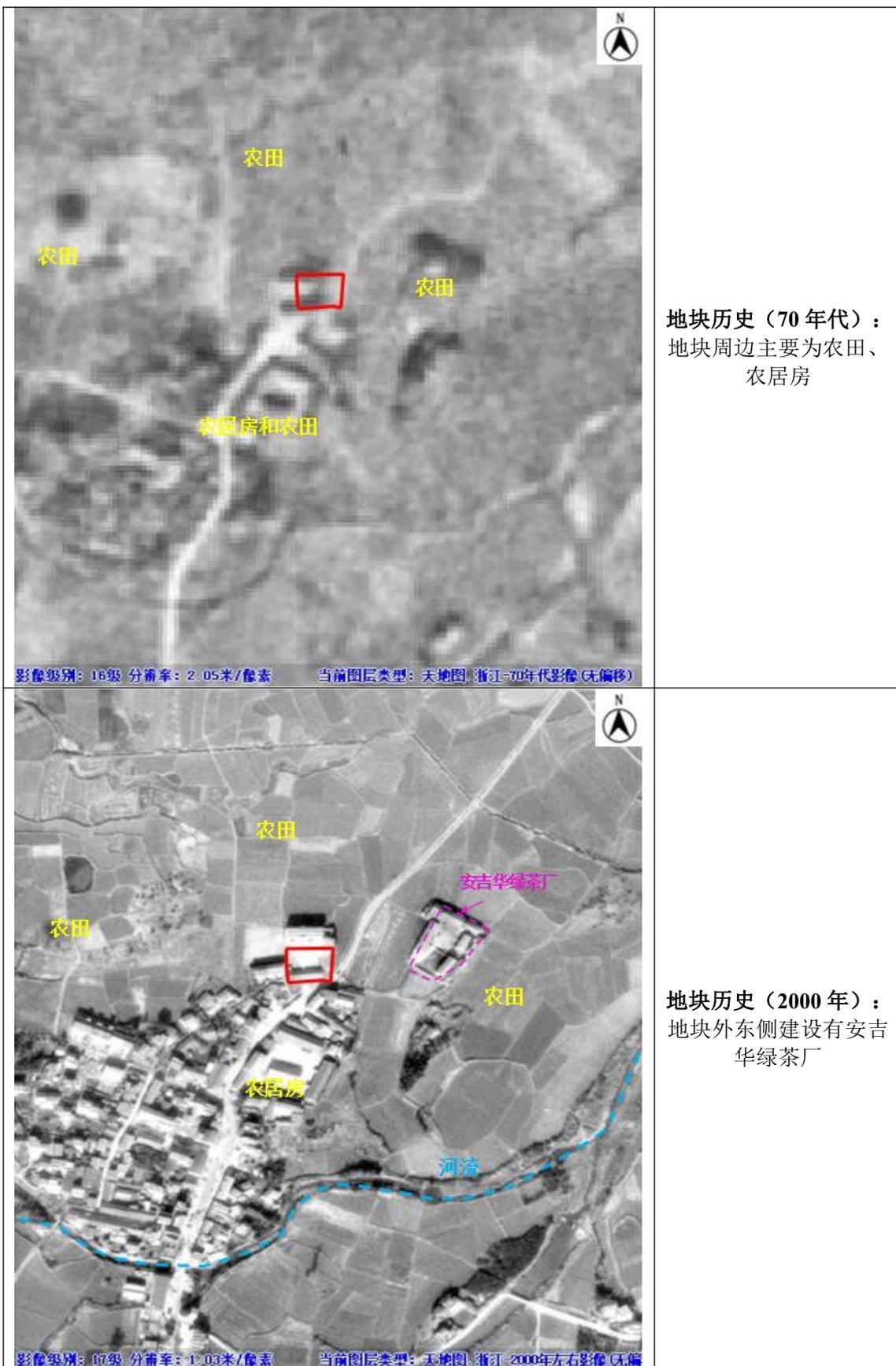
地块周边紧邻区域历史上使用情况见下表。

表 3-7 地块周边历史使用情况

方位	历史使用情况
北侧	历史上主要为农田，2019 年建设有加油站；
东侧	历史上主要为农田，2000 年开始建设有安吉华绿茶厂，2007 年建设有典味香精；
南侧	历史上主要为农居房，2007 年建设有胖子竹制品厂；
西侧	历史上主要为农田，2007 年建设有金字茶厂。



地块历史（60 年代）：
地块周边主要为农田、
农居房





地块历史（2007年）：
 地块外东南侧建设有典味香精，地块外南侧建设有胖子竹制品厂，地块西侧建设有金字茶厂

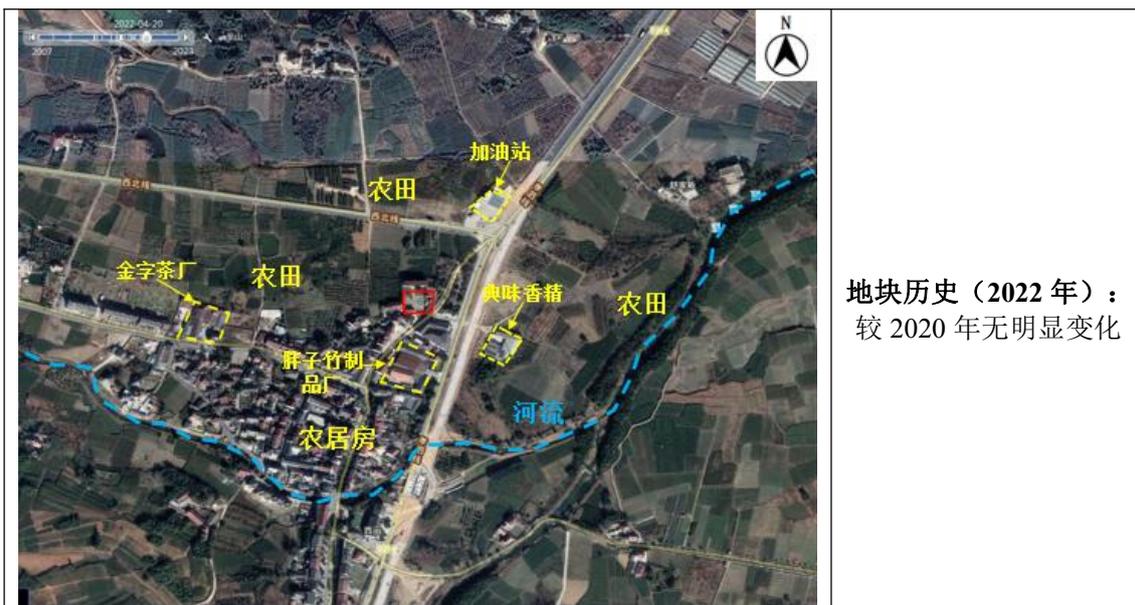


地块历史（2009年）：
 较 2007 年无明显变化



地块历史（2014年）：
 较 2009 年无明显变化

	<p>地块历史（2017年）： 较 2014 年无明显变化</p>
	<p>地块历史（2019年）： 地块外北侧建设有加油站</p>
	<p>地块历史（2020年）： 地块外东侧安吉华绿茶厂拆除</p>



地块历史（2022年）：
较 2020 年无明显变化

图 3-16 地块周边历史变迁影像图

3.5.3 相邻地块污染源识别

根据历史影像调查结合现场踏勘、人员访谈了解，目前地块周边主要为农田、道路、居民区、学校、工业企业等；地块周边工业企业主要为湖州典味香精有限公司、安吉华绿茶厂、安吉胖子竹制品厂、金字茶厂、加油站，企业情况如下：



图 3-17 地块周围企业分布示意图

表 3-8 地块周边企业汇总表

序号	位置	企业名称	生产情况
1	北侧, 135m	加油站	汽车加油服务
2	东侧, 75m	安吉华绿茶厂	茶叶生产
3	东侧, 90m	湖州典味香精有限公司	食用香精生产
4	南侧, 70m	安吉胖子竹制品厂	竹制品生产
5	西侧, 245m	金字茶厂	茶叶生产

3.5.3.1 加油站

加油站位于本次调查地块北侧约 135m，主要从事汽车加油服务，根据人员访谈同时结合同类型加油站环评了解，加油站布局和产污情况。

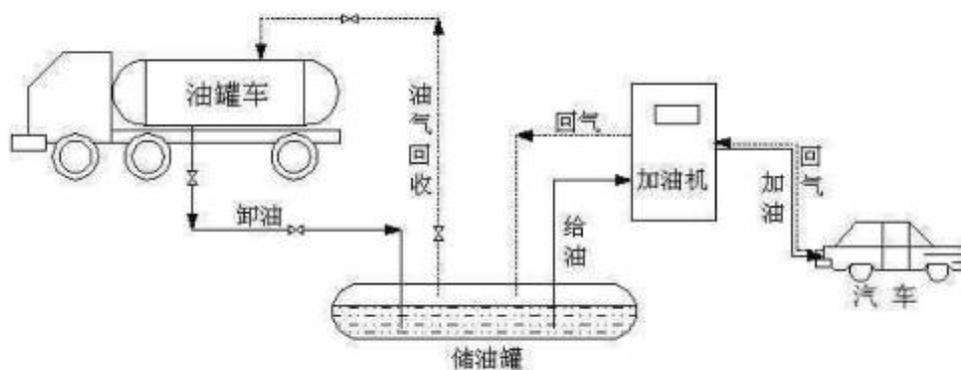


图 3-18 加油站工艺流程图

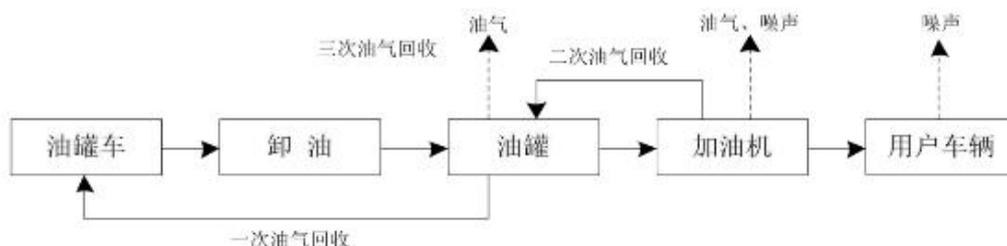


图 3-19 加油站产污环节图

加油站在运营过程中可能产生油气和柴油、汽油的跑冒滴漏等情况产生的石油烃污染，加油站位于本次调查地块地下水上游方向 135m，距离较近，污染物通过地下水迁移扩散至本次调查地块对土壤和地下水造成影响；同时根据气象资料，安吉县夏季主要为东南风、冬季为西北风，加油站位于本次调查地块东北侧，油气易挥发，通过空气扩散沉降至本次调查地块可能性较小；因此，主要特征因子为石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）。

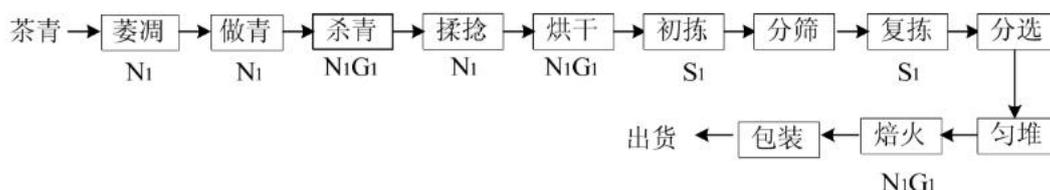
3.5.3.2 安吉华绿茶厂

安吉华绿茶厂位于本次调查地块东侧 75m，主要从事茶叶生产，企业未进行环评，目前企业已拆除，未联系到企业相关负责人，根据村委人员访谈了解，企业生产工艺及产污情况如下：

(1) 主要原辅材料：茶叶鲜叶

(2) 主要生产设备：综合做青机、杀青机、揉捻机、烘焙机、燃烧炉（木质燃料）、筛选机、色选机。

(3) 生产工艺流程



G1：燃烧废气，N1：设备噪声，W1：生活污水，S1 一般固体废物，S2：生活垃圾

图 3-20 茶叶生产工艺流程图示意图

茶叶生产工艺流程简述：项目主要进行茶叶的生产加工，主要产品为以绿茶为主，茶青经萎凋、做青、杀青、揉捻、分选、焙火等工艺加工，最后制成茶叶。

(4) 产污情况分析

- ①废水：项目无生产废水，少量生活污水；
- ②废气：茶叶烘干产生木质燃料废气，主要为灰尘，无组织排放；
- ③固废：茶叶废品、茶梗、木质燃料燃烧产生的灰渣以及生活垃圾。

(5) 对本次调查地块影响分析

安吉华绿茶厂生产工艺简单，主要进行绿茶的生产，根据企业生产工艺及产污分析，企业生产过程中无生产废水产生，主要废气为木质燃料燃烧废气，主要为灰尘；因此，安吉华绿茶厂对本次调查地块影响较小。

3.5.3.3 湖州典味香精有限公司

湖州典味香精有限公司位于本次调查地块东侧 90m，主要进行食用香精生产，本次调查未收集到企业环评，目前企业已拆除，未联系到企业相关负责人，根据村委人员访谈了解，企业生产工艺及产污情况如下：

(1) 主要原辅材料：食用香料、食用酒精、去离子水等。

(2) 主要生产设备：不锈钢配料罐、搅拌器、电子秤等。

(3) 生产工艺:

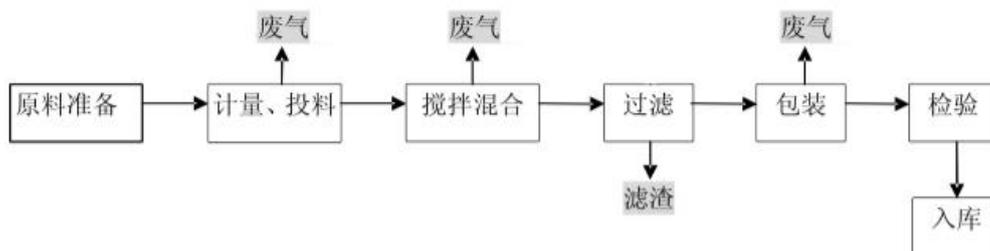


图 3-21 香精生产工艺流程

(4) 主要产排污情况

废水：本项目无生产废水，主要为生活污水。

废气：本项目废气污染物主要为生产过程产生的粉尘。

固废：本项目固废主要是废包装材料、报废的粉末原料、香精废液、废渣及生活垃圾等。

(5) 对本次调查地块影响分析

湖州典味香精有限公司生产工艺简单，无生产废水，主要生产废气为原辅料投料、搅拌混合、过滤、包装等产生的粉尘；因此，对本次调查地块影响较小。

3.5.3.4 安吉胖子竹制品厂

安吉胖子竹制品厂位于本次调查地块南侧约 70m，根据现场踏勘及人员访谈了解，主要从事竹制品生产，主要生产工艺及产污情况如下：

(1) 主要原辅材料：竹板、竹丝等

(2) 主要生产设备：切割机、锯料机、削尖机、打磨机、包装机等

(3) 生产工艺：



图 3-22 生产工艺流程

竹制品加工作坊生产的所需原材料均为外购的竹板、竹丝，收购的竹板、竹丝根据检验，部分含水率较高的需露天晒干，厂区内不设烘干设备，一般梅雨季节不生产。晒干后的竹板、竹丝先经过切割机切割成一定规格，然后进削尖机削

成型，再经滚动式砂光机进行表面砂光；经抛光好的半成品首先进行人工检验，剔除不合格产品，合格产品进行紫外线消毒后，包装入库。

(4) 主要产排污情况

①废水：项目无生产废水；

②废气：切割、削尖、打磨等过程会产生少量粉尘，大部分在车间内沉降，其余以废气的形式在车间内无组织排放；

③固废：竹制品边角料、竹粉尘等一般工业固废经收集后外售综合利用，生活垃圾委托环卫部门定期清运。

(5) 对本次调查地块影响分析

安吉胖子竹制品厂生产工艺简单，无生产废水，主要生产废气为切割、削尖、打磨等过程的少量竹粉尘，因此对本次调查地块影响较小。

3.5.3.5 金字茶厂

金字茶厂位于本次调查地块外西侧 245m，主要进行茶叶生产，根据人员访谈了解，生产工艺与安吉华绿茶厂类似，根据安吉华绿茶厂生产工艺及产污分析，茶叶生产过程中产生的污染主要为木质燃料燃烧废气，主要为灰尘；因此，金字茶厂对本次调查地块影响较小。

3.5.3.6 周边地块污染识别汇总

根据历史影像调查结合现场踏勘、人员访谈了解，目前地块周边主要为农田、道路、居民区、学校、工业企业等；地块周边工业企业主要为湖州典味香精有限公司、安吉华绿茶厂、安吉胖子竹制品厂、金字茶厂、加油站，根据企业环评结合生产工艺及产污分析，周边工业企业对本地块影响分析如下：

表 3-9 地块周边工业企业污染识别汇总表

序号	位置	企业名称	生产情况	污染因子识别
1	北侧，135m	加油站	汽车加油服务	柴油、汽油的跑冒滴漏，通过地下水迁移至本地块，污染因子石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）
2	东侧，75m	安吉华绿茶厂	茶叶生产	生产工艺简单，对本地块影响较小
3	东侧，90m	湖州典味香精有限公司	食用香精生产	生产工艺简单，对本地块影响较小
4	南侧，70m	安吉胖子竹制品厂	竹制品生产	生产工艺简单，对本地块影响较小
5	西侧，245m	金字茶厂	茶叶生产	生产工艺简单，对本地块影响较小

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过查阅相关的历史资料及人员访谈了解，本次调查地块历史上主要为农用地、良朋幼儿园，现状为在建西亩村农副产品交易中心；农田使用期间，主要种植水稻，使用氮磷化肥和少量低毒农药，2000 年以后不再作为农田使用，农业活动暂停较久，地块内建设为幼儿园后，原农业种植使用的农药残留可能性较小，因此农业活动对本次调查地块影响较小；良朋幼儿园使用期间，主要污染为生活污水，主要污染物为 COD、氨氮、SS 等，对本次调查地块影响较小；因此，地块内无疑似污染源。

根据历史影像调查结合现场踏勘、人员访谈了解，目前地块周边主要为农田、道路、居民区、学校、工业企业等；地块周边工业企业主要为湖州典味香精有限公司、安吉华绿茶厂、安吉胖子竹制品厂、金字茶厂、加油站，根据企业环评结合生产工艺及产污分析，周边企业主要考虑加油站运营过程中柴油、汽油的跑冒滴漏，主要污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）。

表 3-10 特征污染物识别汇总表

序号	位置	名称	特征污染物
1	地块内	地块内历史上主要为农田、幼儿园，无疑似污染源	/
2	地块外	加油站，柴油、汽油的跑冒滴漏，通过地下水迁移至本地块	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）

综上，为了进一步了解地块内污染情况，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第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析，具体采样工作计划、现场采样、数据评估和结果分析详见第四、五、六、七章节。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

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）、《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潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该地块内土壤和地下水进行布点监测。

4.1.2 布点规则

4.1.2.1 土壤采样布点

通过前期资料调查，调查地块历史上为农用地、幼儿园等，地块内无工业企业。

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 3 个，并可根据实际情况酌情增加。

调查地块用地面积为 1400m^2 ，由于本地块历史上为农用地、幼儿园等，因此本次调查采用系统布点法结合地块现场建筑施工情况进行布点，在调查地块内布设了 3 个土壤采样点，另外选择位于地块外布设 1 个清洁未扰动的土壤采样对照点。

4.1.2.2 地下水采样布点

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。如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 监测井。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。

本次调查在地块内布设 3 个地下水监测井，呈三角形布设；同时在位于地块外地下水上游方向布设 1 个地下水采样对照点。

4.1.3 钻孔深度

4.1.3.1 土壤钻探深度

根据《西亩村农副产品交易中心建设工程岩土工程勘察报告》（核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司，2022 年 4 月）（位于本次调查地块红线范围内），地块所在区域土层分别为杂填土、圆砾；本次调查地块内历史上主要为农用地，无工业企业及家庭作坊，污染情况较轻，采样深度设计为 6m。

4.1.3.2 地下水钻探深度

根据《西亩村农副产品交易中心建设工程岩土工程勘察报告》（核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司，2022 年 4 月）（位于本次调查地块红线范围内），区域地下水主要类型为孔隙潜水及基岩裂隙水，在钻孔中测得地下水稳定水位埋深在 0.6~0.80 左右。

根据相应技术规范要求，地下水监测井深度尽可能超过地块地下水埋深 2m 以下，且一般要求不揭穿相对隔水层，因此本调查项目同土壤采样点钻孔深度一致，即为 6m。

4.1.4 采样深度

4.1.4.1 土壤采样深度

参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，采样深度应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 以下下层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。具体间隔和采样位置应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。

根据以上要求，本次调查土壤采样点钻探深度为 6m，每个土壤点位要求送检土壤样品不少于 4 个，送检样品采样深度筛选要求如下：

- (1) 表层 0 cm~50 cm 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) 钻孔底层；
- (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。

4.1.4.2 地下水采样深度

地下水监测井的深度同土壤采样点钻探深度，初步定为 6m，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。

4.1.5 土壤及地下水采样点位置

本次调查地块历史上主要为农田、农居房、幼儿园等，现状为建设中西亩村农副产品交易中心，因此采用系统随布点法并结合地块实际情况在调查地块内布设 3 个土壤柱状样采样点（S1~S3）和 3 口地下水监测井（W1~W3），土壤和地下水点位位于地块内建筑物内，同时在地块外地下水上游方向布设 1 个土壤对照点 S0 和地下水对照点 W0，地块土壤及地下水采样点布置位置如下：

表 4-1 土壤及地下水采样点布置情况

地块名称	土壤点位编号	地下水点位编号	采样点坐标		钻探深度	布点位置
			经度	纬度		
对照点	S0	W0	119°35'14.988"	30°44'41.788"	6m	地块外西北侧未扰动清洁对照点
地块内	S1	W1	119°35'17.247"	30°44'35.675"	6m	历史为农田、幼儿园
	S2	W2	119°35'18.203"	30°44'35.714"	6m	历史为农田、幼儿园
	S3	W3	119°35'17.750"	30°44'35.106"	6m	历史为农田



图 4-1 地块外对照点土壤和地下水采样点位分布图



图 4-2 地块内土壤和地下水采样点位分布图

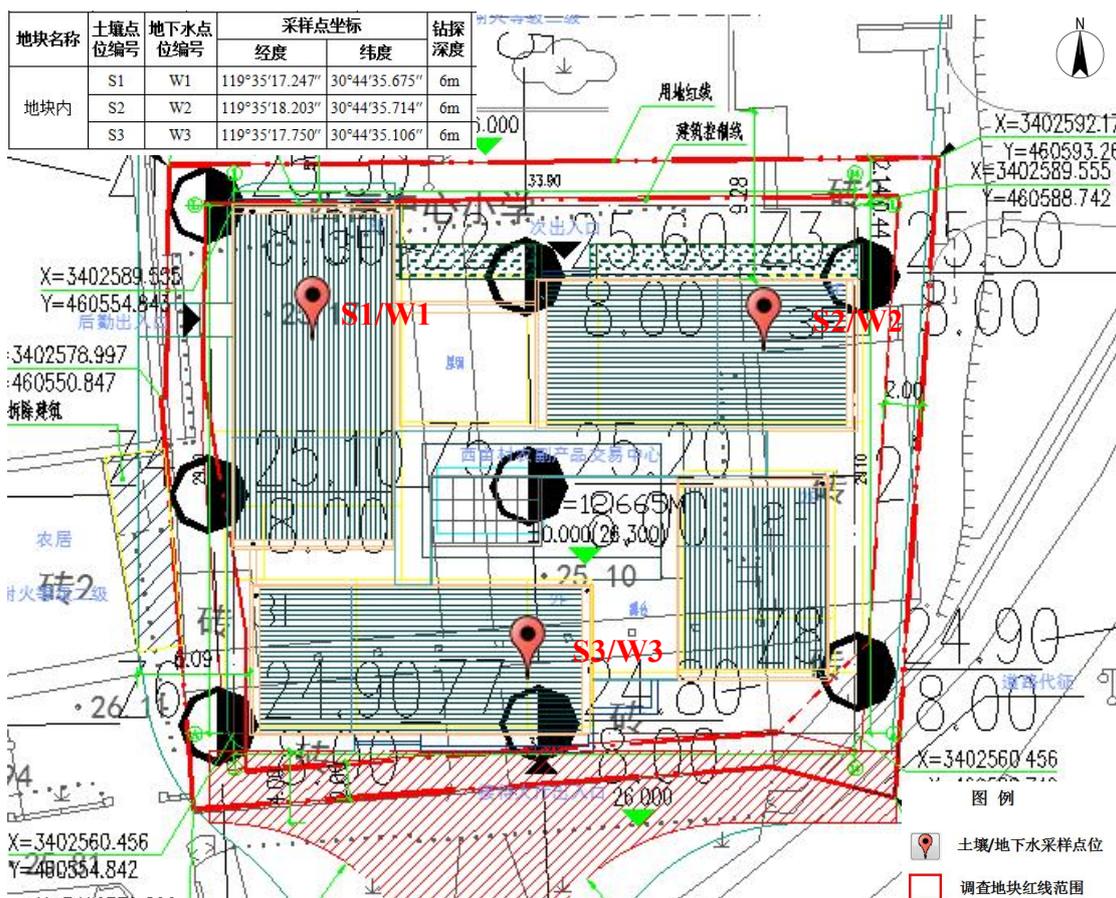


图 4-3 地块内土壤和地下水采样点位分布图（采样点位位于建筑物内位置）

4.2 分析检测方案

根据前期调查了解分析，地块内历史上主要为农用地、幼儿园等，地块外主

要为农田、农居房、地表水、工业企业等，根据特征污染物统计结果，结合国家相关标准，本次调查项目土壤的检测指标为《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，外加 pH 和特征污染物石油烃 (C₁₀-C₄₀)、总氰化物、甲基叔丁基醚 (MTBE)；《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规指标为 39 项，本次调查地块历史上为农田、幼儿园，不涉及微生物指标 2 项和放射性指标 2 项；因此，地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规指标 35 项，同时增测可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚 (MTBE)。具体检测指标如下：

表 4-2 本地块调查检测指标

样品 介质	检测指标
土壤 (49 项)	<p>pH 值 (1 项)</p> <p>重金属和无机物 (7 项)：镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>特征因子 (3 项)：石油烃 (C₁₀-C₄₀)、总氰化物、甲基叔丁基醚 (MTBE)。</p>
地下水 (37 项)	<p>地下水常规指标 (35 项)：pH 值、色、嗅和味、浑浊度 (NTU)、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数 COD_{Mn}、氨氮、阴离子表面活性剂、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝、挥发性酚类 (以苯酚计)、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、锌、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。</p> <p>其他项目 (2 项)：可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚 (MTBE)。</p>

4.3 采样方案小结

本次安吉县天子湖镇 2022-19 地块土壤污染状况初步调查，地块内历史上主要为农田、幼儿园等，采用系统布点法在地块内共布设 3 个土壤采样点和 3 个地下水采样点，地块外地下水上游方向布设 1 个土壤对照监测点位和 1 个地下水监测点位。本次调查地块采样点位检测项目情况汇总见下表。

表 4-3 土壤及地下水采样点布置情况

土壤点位编号	地下水点位编号	布点位置	采样点坐标		钻探深度	检测指标	布点说明
			经度	纬度			
S0	W0	地块外西北侧未扰动清洁对照点	119°35'15.181"	30°44'39.180"	6m	土壤: pH 值+45 项+石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、总氰化物、甲基叔丁基醚 (MTBE); 地下水: 常规指标 35 项+可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、甲基叔丁基醚 (MTBE)	地块外清洁对照点
S1	W1	历史为农田、幼儿园	119°35'17.247"	30°44'35.675"			农业活动和幼儿园生活污染, 系统布点
S2	W2	历史为农田、幼儿园	119°35'18.203"	30°44'35.714"			农业活动和幼儿园生活污染, 系统布点
S3	W3	历史为农田	119°35'17.750"	30°44'35.106"			农业活动污染, 系统布点

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，我单位委托杭州康利维环保科技有限公司进行土壤钻探和地下水监测井建设，委托杭州希科检测技术有限公司进行土壤和地下水采样及实验室分析。2023 年 4 月 26 日，由杭州康利维环保科技有限公司进行土壤钻探和地下水建井，杭州希科检测技术有限公司进行土壤样品的现场采集、快速检测等，我单位项目负责人全过程跟踪指导；2023 年 4 月 28 日和 2023 年 6 月 28 日，由杭州希科检测技术有限公司对地下水监测井进行采样前洗井，并进行地下水样品的现场采集，样品均在采样当天送回实验室。

表 5-1 土壤和地下水采样、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	2023.4.26	2023.4.28	2023.4.28	2023.4.28-5.12
地下水	2023.4.26	2023.6.28	2023.6.28	2023.6.28-7.06
土壤	2023.4.26	2023.4.26	2023.4.26	2023.4.26-5.12

5.1 现场探测方法和程序

本项目现场土壤和地下水采样按照《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/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《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）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）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。

5.1.1 现场检测流程

5.1.1.1 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。

现场检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。完整填写现场检测记录表并签名确认。

本项目现场土壤、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》(HJ164-2020)、《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《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等相关标准执行。

5.1.1.2 现场快速检测流程

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 30 min 内完成快速检测。检测时,将土样尽量揉碎,放置 10 min 后摇晃或振荡自封袋约 30 s,静置 2 min 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 筛查时将样品摊平,扫描 60 s 后记录读数并做好相应的记录。一般情况下柱状样 3 m 以内每 0.5 m 取一个快检样品,每个深层土壤点位采取对应样品进行快筛,快筛样品均在表观疑似污染处采取。按委托方要求进行快检样品的分层及送检样品的选择。

(1) 射线荧光光谱分析(XRF)

样品 XRF 分析包括以下三个步骤:

①土壤样品的简易处理。将采集的不同分层的土壤样品装入自封袋保存,在检测之前人工压实、平整。

②瞄准和发射。使用整合型 CMOS 摄像头和微点准直器,可对土壤样品进行检测。屏幕上播放的视频表明所分析的点区域,还可在内存中将样件图像归档,以备日后制作综合检测报告之用。

③查看结果,生成报告。XRF 的 PC 机报告制作软件可方便用户在现场立即生成报告,报告中可包含分析结果、光谱信息及样件图像。

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。

(2) 光离子化检测器(PID)

光离子化检测器(Photoionization Detector, PID)是一种通用性兼选择性的检测器,主要由紫外光源和电离室组成,中间由可透紫外光的光窗相隔,窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。在电离室内待测组分的分子吸收紫外光能量发生电离,选用不同能量的灯和不同的晶体光窗,可选择性地测定各种类型的

化合物。

样品现场 PID 快速检测分为三个步骤：

①取一定量的土壤样品于自封袋内，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积（同一场地不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

②将土样尽量揉碎，放置 10 min 后摇晃或振荡自封袋约 30 s，静置 2 min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，检测土壤气中的有机物含量；

③读取屏幕上的读数。

空白测定：测量部分样品后，需测定空白自封袋内气体的 PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的 PID 测定相同。



图 5-1 现场样品快筛

5.1.2 现场送检样品筛选

本地块各土壤点实际钻探深度与方案一致，未进行现场调整。土壤现场采样过程中，按照《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，0~0.5 m 表层土壤必须采集，0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品，各样品均现场使用 PID、XRF 仪器进行快速检测。最终，结合现场快速检测结果、土层分布、地下水初见水位等情况，每个土壤点位选择了 4 个土壤样品送检。送检原则如下：

- (1) 表层 0 cm~50 cm 处；
 - (2) 0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m；
 - (3) 钻孔底层；
 - (4) 若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近采集一个土壤样品；
- 每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检。

表 5-2 现场土壤采样、快筛选统计、送检样品信息表

点位	位置说明	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				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg						Ni			
S0/W0	地块外清洁对照点	119°35'14.920"	30°44'38.580"	1	0.0-0.5	1.5	6.37	ND	63.45	18.82	28.18	ND	24.04	粘性土	0~4.0	棕色, 潮, 密实	√	表层样			
				2	0.5-1.0	1.7	5.92	ND	60.37	15.47	25.06	ND	20.33								
				3	1.0-1.5	1.6	6.03	ND	76.11	19.22	31.14	ND	25.84								
				4	1.5-2.0	1.6	7.44	ND	72.8	17.7	35.25	ND	24.13				√	水位线附近			
				5	2.0-2.5	1.4	7.50	ND	61.15	16.33	27.17	ND	28.01								
				6	2.5-3.0	1.0	6.29	ND	64.31	14.05	26.63	ND	24.66								
				7	3.0-4.0	1.3	5.44	ND	73.28	17.71	29.10	ND	19.25				√	间隔不超过 2m			
				8	4.0-5.0	1.1	7.02	ND	55.83	15.4	25.54	ND	23.57				砂土	4.0~6.0	暗灰色, 湿, 中密	√	钻孔底层
				9	5.0-6.0	1.1	5.13	ND	62.20	16.05	26.03	ND	20.03								
S1/W1	原农用地	119°35'17.247"	30°44'35.675"	1	0.0-0.5	1.4	6.04	ND	70.45	19.04	31.61	ND	20.03	杂填土	0~2.0	棕色, 潮, 中密	√	表层样			
				2	0.5-1.0	1.5	5.72	ND	62.19	15.32	28.08	ND	26.24								
				3	1.0-1.5	1.0	6.36	ND	68.84	12.1	25.56	ND	25.50								
				4	1.5-2.0	1.2	4.14	ND	76.32	14.97	29.15	ND	21.13				√	水位线附近			
				5	2.0-2.5	1.3	6.80	ND	74.00	13.11	24.32	ND	27.72	碎石土	2.0~4.0	棕色, 潮, 中密	√	间隔不超过 2m			
				6	2.5-3.0	1.1	6.42	ND	63.52	16.72	27.71	ND	24.04								
				7	3.0-4.0	1.3	5.99	ND	69.84	16.1	22.26	ND	20.61								
				8	4.0-5.0	1.0	5.15	ND	55.26	15.28	23.19	ND	21.15				碎石土	4.0~6.0	棕色, 湿, 中密	√	钻孔底层
				9	5.0-6.0	1.0	6.34	ND	57.47	17.4	19.02	ND	23.73								
S2/W2	原农用地	119°35'18.203"	30°44'35.714"	1	0.0-0.5	1.3	77.9	ND	77.90	11.04	23.30	ND	25.05	杂填土	0~1.5	棕色, 潮, 中密	√	表层样			
				2	0.5-1.0	1.4	73.23	ND	73.23	13.25	25.06	ND	20.71								
				3	1.0-1.5	1.2	68.26	ND	68.26	13.11	20.17	ND	24.14								
				4	1.5-2.0	1.3	74.52	ND	74.52	15.7	21.51	ND	23.50	粘性土	1.5~4.0	棕色, 潮, 密实	√	水位线附近			
				5	2.0-2.5	1.5	69.39	ND	39.39	16.24	26.35	ND	21.87								
				6	2.5-3.0	1.2	70.22	ND	70.22	15.43	34.10	ND	22.45								
				7	3.0-4.0	1.0	53.74	ND	53.74	12.25	29.03	ND	20.93				√	间隔不超过 2m			
				8	4.0-5.0	1.1	64.40	ND	64.40	14.06	24.82	ND	25.19				碎石土	4.0~6.0	棕色, 湿, 中密	√	钻孔底层
				9	5.0-6.0	1.0	68.31	ND	68.31	12.17	25.94	ND	22.44								
S3/W3	原农用地	119°35'17.750"	30°44'35.106"	1	0.0-0.5	1.5	6.30	ND	81.73	16.60	26.06	ND	19.24	杂填土	0~1.5	暗棕色, 潮, 中密	√	表层样			
				2	0.5-1.0	1.7	8.07	ND	74.40	14.13	24.50	ND	23.08								
				3	1.0-1.5	1.3	6.90	ND	80.26	17.25	25.11	ND	22.26								
				4	1.5-2.0	1.5	6.97	ND	75.15	15.50	27.73	ND	25.10	碎石土	1.5~4.0	棕色, 潮, 中密	√	水位线附近			
				5	2.0-2.5	1.4	5.05	ND	58.42	18.21	24.08	ND	20.38								
				6	2.5-3.0	1.2	5.76	ND	69.94	13.20	29.53	ND	19.92								
				7	3.0-4.0	1.4	6.54	ND	63.26	14.84	20.68	ND	22.41				√	间隔不超过 2m			
				8	4.0-5.0	1.1	7.09	ND	59.17	13.57	21.54	ND	24.96				碎石土	4.0~6.0	棕色, 湿, 中密	√	钻孔底层
				9	5.0-6.0	1.1	5.18	ND	71.14	11.15	23.72	ND	22.29								

表 5-3 本次调查地块内地下水采样信息表

点位编号	位置说明	采样日期	采样点位坐标		地面高程 (m)	地下水水位埋深 (m)	地下水水位高程 (m)	水质特征描述
			东经	北纬				
W0	地块外北侧未扰动清洁对照点	2023.4.28	119°35'14.920"	30°44'38.580"	26.20	1.90	24.30	无色澄清
W1	历史为农田、幼儿园	2023.4.28	119°35'17.247"	30°44'35.675"	26.00	1.80	24.20	无色澄清
W2	历史为农田、幼儿园	2023.4.28	119°35'18.203"	30°44'35.714"	26.00	1.80	24.20	无色澄清
W3	历史为农田	2023.4.28	119°35'17.750"	30°44'35.106"	26.00	1.90	24.10	无色澄清

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样方法和程序

5.2.1.1 土壤钻探及记录

运用 AMSPowerProbe9410-VTR 型专用土壤取样及钻井设备,采用高压动力驱动,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。整个钻孔采样过程拍照记录。

双套管土壤取样系统

① 将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、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。

② 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

③ 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。

④ 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

⑤ 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

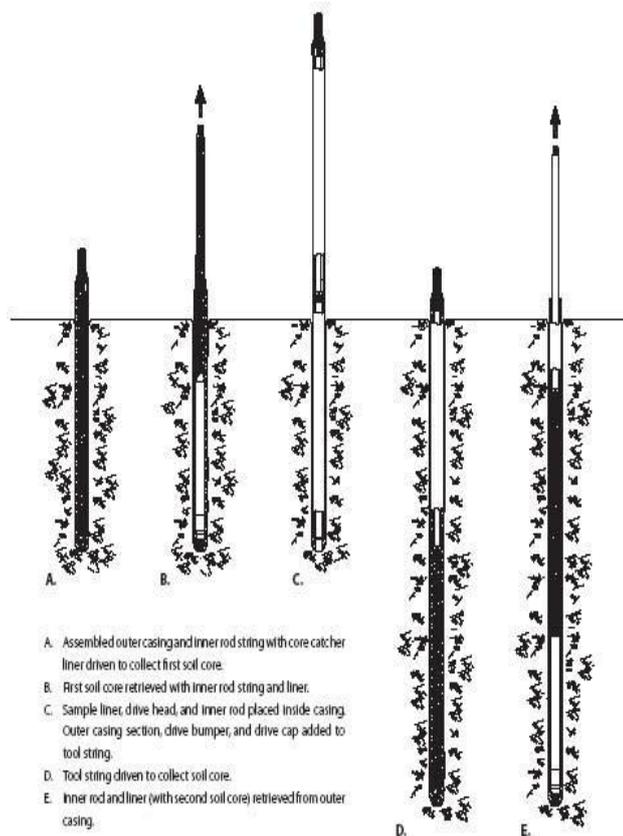


图 5-2 取样示意图

5.2.1.2 2、土壤采样要求

(1) 样品采集操作

pH 值、重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用不锈钢药匙。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优先采集、单独采集。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5-4 土壤取样容器、取样工具

介质	检测项目	容器	保存方法	取样工具	备注
土壤	pH 值及一般重金属、总氰化物	一次性塑料自封袋	0~4℃低温保存	竹刀、牛角、药匙、塑料大勺等	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
	汞	250mL 棕色广口玻璃瓶	0~4℃低温保存		
	半挥发性有机物（SVOCS）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	250mL 棕色广口玻璃瓶	0~4℃低温保存	竹刀，不锈钢药匙	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填充满，不留空隙
	挥发性有机物（VOCs）	40mL 螺纹棕色吹扫捕集瓶	0~4℃低温保存	一次性塑料注射器	采集约 5g 样品

(2) 土壤现场平行样采集

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。土壤现场平行样每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 2 份土壤现场平行样。

(3) 土壤样品采集记录要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品编号、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和健康防护，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。



图 5-3 现场钻探取样过程

5.2.1.3 土壤样品采集质量控制

1) 采集土壤样品时，为掌握工程生产对土壤影响状况，每个监测点均采多层解剖样品。根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）不采用混合样。在不同深度进行样品的采集分装。采样人员均佩戴一次性 PVC 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，采样工具需要及时用去离子水清洗或及时更换一次性对样品无污染的采样工具。

2) 所有采样工具，包括钻井工具和取样工具，采样前必须用去离子水清洗干净。

3) 现场原始记录表填写清楚明了，做到记录与标签编号统一。

4) 采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存和运输条件。采样后，样品根据保存和运输要求，需要冷藏的存放于保温箱内冷藏带回。土壤、水样分别存放，避免交叉污染。

5) 采样过程中，采样员不得有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车应停放在监测点（井）下风向 50m 以外处。

5.2.1.4 样品分装及记录

土壤岩芯样品采集完成后，应迅速进行取样管的剖管，在不同深度进行样品的采集分装，分装完成后进行样品的快速筛选，筛选完成后进场样品的分装。需注意不同的检测项目，要采用不同的分装容器。重金属样品

用竹铲采集用自封袋进行分装，挥发性有机物用 VOCs 取样器(非扰动采样器)用吹扫瓶进行分装，非挥发性和半挥发性有机物用不锈钢铲子采集用棕色玻璃瓶进行分装。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。

分装好样品后，进行样品编号，记录采样深度、采样地点、位置信息、土壤质地等相关信息。

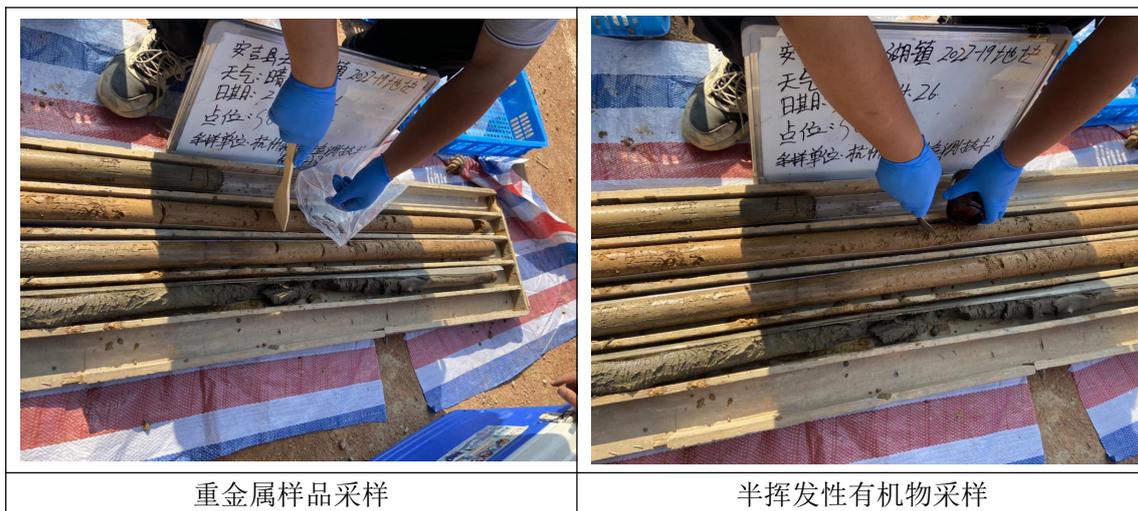


图 5-4 现场采样照片

5.2.1.5 现场质控样品

现场质量控制样品，是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样品包括平行样，确认现场采样和实验检测过程是否符合质控平行要求；空白样品包括全程序空白样、运输空白样和设备淋洗空白，验证采样、运输和实验室检测过程中样品是否受到污染和其他影响。

(1) 土壤样品平行样的采集

土壤平行样的采集在现场确定的取样深度，挥发性有机物样品的采集使用非扰动取样器在同一深度进行非扰动取样，金属样品和半挥发性有机物采集深度内的混合样品，混合均匀后进行不同容器的分装。

本项目地块内采集 3 个土壤点位，地块外 1 个土壤对照点，共计 4 个土壤样品采集点位，共 18 个土壤样品（包含 2 个平行样），样品的平行样数量符合不少于 10% 的样品数量的原则。

(2) 全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

土壤样品仅挥发性有机物带入一个运输空白、全程序空白样品，采集一个设备淋洗空白。

5.2.2 地下水采样方法和程序

地下水监测井的建设根据《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）和《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）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择AMSPowerProbe9410-VTR型钻机进行地下水孔钻探。

5.2.2.1 水井建井及建井后洗井

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。同土壤钻孔一样选择 AMSPowerProbe9410-VTR 型直推钻机进行地下水孔钻探。

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、成井洗井等步骤，具体包括以下内容：

1) 钻孔

采用 AMSPowerProbe9410-VTR 型直推钻机进行地下水孔钻探，用套管保护进行钻探，避免泥浆污染地下水。钻孔达到拟定深度，然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

2) 下管

下管前校正孔深，按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。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

本项目采用石英砂进行滤料填充，约填充至距地面 0.5m 处，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，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。滤料填充过程中保持测量，确保滤料填充至设计高度。

4) 密封止水

本项目采用膨润球土作为止水材料，止水厚度约为 0.5m。每填充 10cm 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。



图 5-5 成井照片

5)成井洗井

成井洗井过程根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)，地下水采样井建成至少稳定 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

本项目采用贝勒管进行洗井，洗出的地下水量达到井中水量的 3 倍，每次清洗过程中取出的地下水，进行 pH 值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、浊度等参数。

当浊度 ≤ 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度 > 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。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，清洗废水进行收集处置。

5.2.2.2 地下水采样前洗井

采样前洗井过程根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）在成井洗井结束后，监测井至少稳定 24h 后开始采集地下水样品，采集样品前进行采样前洗井。洗井前先对 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并填写记录至《地下水采样洗井记录单》。采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为水位，控制贝勒管缓慢下降和上升。记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔 5-15 min 读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）及浊度，至少 3 项检测指标连续 3 次测定的变化达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 ± 0.5 °C；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ④DO 变化范围为 ± 0.3 mg/L，或变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ⑤浊度 ≤ 10 NTU，或变化范围 $\pm 10\%$ 。

若现场测试参数无法满足以上要求，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可结束洗井，进行采样。采样前洗井过程填写《地下水建井洗井记录表》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

达到洗井结束要求后及时填写温度、pH、电导率等信息至地下水采样井洗井记录单。

杭州希科检测技术有限公司
Hangzhou C&K Testing Technic Co.,Ltd

TDS-EN-182/6-0

地下水采样井洗井记录单

基本信息											
地块名称: 安吉县天子湖镇 2022-19 地块			采样单位: 杭州希科检测技术有限公司								
采样日期: 2023.4.27			采样井编号: W1								
天气状况: 晴			48 小时内是否强降雨: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>								
采样点地面是否积水: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>											
洗井资料 <input checked="" type="checkbox"/> 建井洗井 <input type="checkbox"/> 采样洗井											
洗井设备/方式: 贝勒管			水位面至井口高度 (m): 2.1								
井水深度 (m): 4.2			井水体积 (L): 7.9								
洗井开始时间: 8:05			洗井结束时间: 10:05								
pH 检测仪 型号	电导率检测仪 型号	溶解氧检测仪 型号	氧化还原电位 检测仪型号	浊度仪 型号	温度检测仪 型号						
SX-620	STARTER300C	STARTER300D	STARTER300	WGZ-3BDAX							
现场检测仪器校正											
pH 值校正: 标准缓冲液 (I) 理论值 6.86 测定值 6.86 标准缓冲液 (II) 理论值 9.18 测定值 9.18 pH 质控样编号: CH-202304, 质控样标准值 7.28, 质控样测定值 7.6											
电导率校正: 1.校正标准液: 82 μS/cm 2.标准液的电导率: 84 μS/cm											
溶解氧校正: 校正时温度 14 °C, 大气压 100 KPa, 满点校正读数 6.28 mg/L, 校正值: 6.28 mg/L											
氧化还原电位校正: 校正标准液: 431 mV, 标准液的氧化还原电位值: 436 mV											
浊度校正: 校正标准液: 1.0 NTU, 标准液测定值: 1.0 NTU											
洗井过程记录											
	洗井	洗井汲水速率 (L/min)	水面距井口高度 (m)	洗井出水体积 (L)	温度 (°C)	pH 值	电导率 (μS/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 (mV)	浊度 (NTU)	洗井水性状 (颜色、气味、杂质)
8:05	洗井 1	/	2.1	7.9	14.2	7.8	369	4.3	187	6.36	清澈透明
8:12	洗井 2	/	2.3	7.7	14.3	7.7	372	4.6	192	62.78	清澈透明
9:23	洗井 3	/	2.4	7.5	14.1	7.8	368	4.5	188	60.74	清澈透明
10:05	洗井 4	/	2.6	7.2	14.0	7.7	375	4.4	190	59.2	清澈透明
洗井水总体积 (L): 30.3						洗井结束时水位面至井口高度 (m): 2.6					
洗井要求: 1. 选用气囊泵或低流量潜水泵时, 抽水速率应不大于 0.3L/min, 水位下降应小于 10cm, 开始洗井时, 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、电导率、溶解氧、氧化还原电位及浊度, 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 ±0.5°C; c) 电导率变化范围为 ±3%; d) DO 变化范围为 ±10%, 当 DO < 2.0mg/L 时, 变化范围 ±0.2mg/L; e) ORP 变化范围 ±10mV; f) 10NTU < 浊度 < 50NTU, 变化 ±10% 以内, 浊度 < 10NTU 时, 变化 ±1.0NTU, 浊度 ≥ 50NTU, 变化 < 5NTU. 2. 若现场测试参数无法满足上述要求时, 洗井水体积达到 3-5 倍采样井内水体积后即可采样。 3. 贝勒管洗井, 汲水位置为井管底部, 洗井水体积应达到 3-5 倍潜水体积。											
洗井人员: 俞佩华 蔡			采样人员: 俞佩华 蔡								
采样单位内审签字: 张											

第 页, 共 页

图 5-6 建井洗井记录

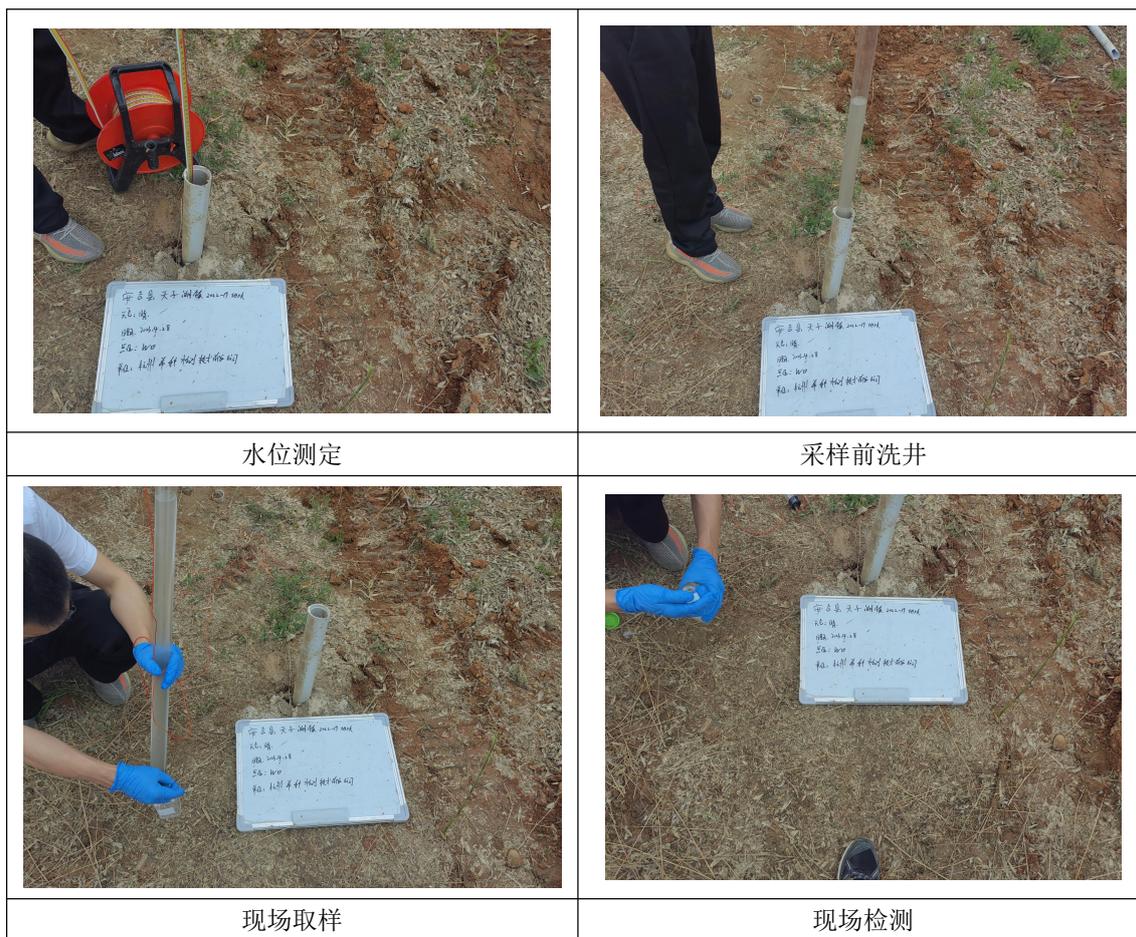


图 5-7 洗井采样照片

5.2.2.3 水质样品采样及记录

地下水样品在采集前对以上参数进行控制，达到要求后方可进行样品采集，并依据先进行挥发性有机物、半挥发性有机物、一般理化指标和金属指标的顺序进行样品采样。

此外，采样人员应避免手或手套接触样品，当乘坐机动车船采集样品时，不能在有尾气的地方采集或存放样品。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，对保存要求不一致的分析指标采用不同的容器进行分瓶取样，并在水样中加入相应的保存剂。根据《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，地下水样品采集应在 2 h 内完成，低渗透性含水层采样，应将井内积水抽干，在 2 h 之后且水量恢复至满足采样要求时，尽快完成采样。根据不同检测指标选择不同的容器进行分装，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。根据需要用样品对容器进行润

洗（石油类、石油烃、微生物样品和 VOC 吹扫瓶样品除外）。样品装入取样容器并密封后，记录样品编号、采样日期等信息，贴到样品瓶上。

杭州希科检测技术有限公司
Hangzhou C&K Testing Technic Co.,Ltd

TDS-EN-186/6-0

样品运送交接单

采样单位：杭州希科检测技术有限公司				地块名称：安吉县天子湖镇 2022-19 地块						
采样单位地址：杭州市滨江区滨安路华业科技园四号楼一楼				地块所在地：安吉县天子湖镇西亩村						
样品编号	采样时间	样品类别	样品数量（每个点）	分析参数(可加附件)	固定剂加入情况	保存方式	是否符合要求			
							温度	数量	包装	标签
B6204 24)	W01	2022.4.28	地下水 500ml 聚乙烯瓶 11 瓶 500ml 棕色玻璃瓶 6 瓶 1000ml 棕色玻璃瓶 3 瓶 40ml 棕色玻璃瓶 10 瓶	重金属：铅、铜、砷、镉、六价铬、汞；四氯化碳、三氯甲烷、甲苯、苯、甲基叔丁基醚、pH、石油烃（C10-C40）、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、色度、臭和味、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐、氧化物、氟化物、碘化物、铁、锰、锌、铝、钠、硒	见附表	冷藏	✓	✓	✓	✓
	W01P	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W01H1	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W01H2	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W01H3	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W02	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W03	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W001	2022.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
W002	2022.4.28	冷藏								
送样单位：杭州希科检测技术有限公司				收样单位：杭州希科检测技术有限公司						
送样人：[Signature] 联系方式：18258292229				收样人：[Signature] 联系方式：1515711312						
送样日期：2022.5.1				收样日期：2022.5.1						
				运送方法： <input type="checkbox"/> 快递 <input checked="" type="checkbox"/> 汽车自运 <input type="checkbox"/> 其他						
备注：“是否符合要求”一栏与收样单位信息一栏由收样人填写，其余信息由送样单位填写										

第 页，共 页

图 5-8 水样交接记录

5.2.2.4 现场质控样品

采集现场质量控制样品，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，确认现场采样和实验检测过程是否符合质控平行要求；全程序空白样、运输空白样和设备淋洗空白，验证采样、运输和实验室检测过程中样品是否收到污染和其他影响。

(1) 地下水平行样

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。本项目采集 1 份地下水平行样。

(2) 全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

本项目地下水分别带入一个运输空白、全程序空白样品，采集一个设备淋洗空白。

5.2.3 样品保存、运输和流转及质量控制

(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《样品运送交接表》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。

安吉县天子湖镇 2022-19 地块土壤污染状况初步调查报告

杭州希科检测技术有限公司
Hangzhou C&K Testing Technic Co.,Ltd

TDS-EN-186/6-0

样品运送交接单

采样单位: 杭州希科检测技术有限公司			地块名称: 安吉县天子湖镇 2022-19 地块							
采样单位地址: 杭州市滨江区滨安路华业科技园四号楼一楼			地块所在地: 安吉县天子湖镇西亩村							
样品编号	采样时间	样品类别	样品数量 (每个点)	分析参数(可加附件)	固定剂加入情况	保存方式	是否符合要求			
							温度	数量	包装	标签
EN230 40249	S2001	2023.4.26	聚乙烯袋 1 袋 250ml 棕色玻璃瓶 1 瓶 吹扫捕集瓶 3 瓶	重金属: 铅、铜、砷、镉、六价铬、汞、钼; VOCs (四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、甲苯、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、1,2-二甲苯、1,4-二甲苯、乙苯、苯乙烯、间、对二甲苯、邻二甲苯) 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、苯并(a,h)蒽、菲并(1,2,3-cd)芘、蒽)、pH、石油烃(C10-C40)、氰化物	见附件	冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2002	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2003	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2004	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2005	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2006	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2007	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2008	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2009	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
	S2010	2023.4.26				冷藏	✓	✓	✓	✓
送样单位: 杭州希科检测技术有限公司			收样单位: 杭州希科检测技术有限公司			运送方法: <input type="checkbox"/> 快递 <input checked="" type="checkbox"/> 汽车自运 <input type="checkbox"/> 其他				
送样人: 俞佩佩 联系方式: 13888441312			收样人: 高慧娟 联系方式: 15105711312							
送样日期: 2023.4.26			收样日期: 2023.5.16							
备注: "是否符合要求"一栏与收样单位信息一栏由收样人填写, 其余信息由送样单位填写										

第 页, 共 页

杭州希科检测技术有限公司
Hangzhou C&K Testing Technic Co.,Ltd

TDS-EN-186/6-0

样品运送交接单

采样单位: 杭州希科检测技术有限公司			地块名称: 安吉县天子湖镇 2022-19 地块							
采样单位地址: 杭州市滨江区滨安路华业科技园四号楼一楼			地块所在地: 安吉县天子湖镇西亩村							
样品编号	采样时间	样品类别	样品数量 (每个点)	分析参数(可加附件)	固定剂加入情况	保存方式	是否符合要求			
							温度	数量	包装	标签
Z61204 249	W2001	2023.4.28	500ml 聚乙烯瓶 11 瓶 500ml 棕色玻璃瓶 6 瓶 1000ml 棕色玻璃瓶 3 瓶 40ml 棕色玻璃瓶 10 瓶	重金属: 铅、铜、砷、镉、六价铬、汞、四氯化碳、三氯甲烷、甲苯、苯、甲基叔丁基醚、pH、石油烃(C10-C40)、洋渣度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氰化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、色度、臭和味、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氯化物、氟化物、铁、锰、锌、铝、钠、硒	见附件	冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2002	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2003	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2004	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2005	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2006	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2007	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
	W2008	2023.4.28				冷藏	✓	✓	✓	✓
送样单位: 杭州希科检测技术有限公司			收样单位: 杭州希科检测技术有限公司			运送方法: <input type="checkbox"/> 快递 <input checked="" type="checkbox"/> 汽车自运 <input type="checkbox"/> 其他				
送样人: 俞佩佩 联系方式: 13888441312			收样人: 高慧娟 联系方式: 15105711312							
送样日期: 2023.4.26			收样日期: 2023.4.26							
备注: "是否符合要求"一栏与收样单位信息一栏由收样人填写, 其余信息由送样单位填写										

第 页, 共 页

图 5-9 土壤和地下水样品运送交接单

5.2.4 采样过程中的二次污染防范与健康安全防护

5.2.4.1 采样过程中的二次污染防范

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治措施,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。具体二次污染防治措施如下表。

表 5-5 现场采样过程中二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	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,进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时,将产生的废弃物垃圾等,收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

5.2.4.2 采样过程中的健康安全防护

- ①采样负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明;
- ②现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度,听从企业陪同人员的安排,不得随意活动;
- ③现场工作严禁吸烟,不得携带任何危险品进入现场;
- ④进入有毒有害或存在危险性的作业场所时,须佩戴相应的个人防护用品,并与其他人陪伴;
- ⑤检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器设备的操作规程等进行操作,严禁违章冒险作业;
- ⑥检测人员所携带的仪器设备,做好运输中的防震、防尘、防潮工作,对于特殊要求的仪器设备小心搬运,防止仪器设备人为损坏。

5.3 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《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)、《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)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、全程序空白样品、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。

5.3.1 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杭州希科检测技术有限公司进行。

杭州希科检测技术有限公司资质认定证书及能力附表详见附件 6。

5.3.2 分析方法

样品测试方法优先采用《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等推荐的分析方法,或者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,所采用方法(除 MTBE 外)均通过 CMA 认可。本次调查采样及检测委托杭州希科检测技术有限公司完成,各检测因子的检测方法具体见下表。

表 5-6 土壤检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

序号	检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	检测仪器	仪器编号
1	pH 值	/	土壤检测 第 2 部分:土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计 PHS-3H	CK-SB27 9-EN
2	铜	2	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	火焰原子吸收 分光光度计 240FSAA	CK-SB00 6-EN
3	镍	6	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	火焰原子吸收 分光光度计 240FSAA	CK-SB00 6-EN
4	铅	10	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	火焰原子吸收 分光光度计 240FSAA	CK-SB00 6-EN
5	六价铬	0.5	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	火焰原子吸收 分光光度计 240FSAA	CK-SB00 6-EN

序号	检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	检测仪器	仪器编号
6	镉	0.01	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	火焰原子吸收 分光光度计 240FSAA	CK-SB00 6-EN
7	砷	0.01	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	原子荧光光度计 AFS-8220	CK-SB13 3-EN
8	汞	0.002	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	原子荧光光度计 AFS-8220	CK-SB13 3-EN
9	总氰化物	0.01	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ745-2015	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN
10	1,1-二氯乙烷	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
11	1,1-二氯乙烯	1.0×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
12	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
13	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
14	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
15	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
16	1,2-二氯苯	1.5×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
17	1,2-二氯	1.1×10^{-3}	土壤和沉积物 挥发性有机	气质联用仪	CK-SB47

序号	检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	检测仪器	仪器编号
	丙烷		物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	QP-2020NX	3-EN
18	1,2-二氯乙烷	1.3×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
19	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
20	1,4-二氯苯	1.5×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
21	苯	1.9×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
22	苯乙烯	1.1×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
23	二氯甲烷	1.5×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
24	反-1,2-二氯乙烯	1.4×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
25	甲苯	1.3×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
26	间,对二甲苯	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
27	邻二甲苯	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN

序号	检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	检测仪器	仪器编号
28	氯苯	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
29	氯仿	1.1×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
30	氯乙烯	1.0×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
31	三氯乙烯	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
32	顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
33	四氯化碳	1.3×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
34	四氯乙烯	1.4×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
35	乙苯	1.2×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
36	氯甲烷	1.0×10^{-3}	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN
37	2-氯酚	0.06	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
38	硝基苯	0.09	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
39	萘	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有	气质联用仪	CK-SB27

序号	检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	检测仪器	仪器编号
			机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	QP2020NX	4-CG
40	苯并[a]蒽	0.1	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
41	蒽	0.1	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
42	苯并[b]荧 蒽	0.2	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
43	苯并[k]荧 蒽	0.1	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
44	苯并[a]芘	0.1	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
45	茚并 [1,2,3-c,d] 芘	0.1	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
46	二苯并 [a,h]蒽	0.1	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	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
47	苯胺	0.03	危险废弃物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 4-CG
48	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱 法 HJ1021-2019	气相色谱仪 GC-2030	CK-SB26 6-CG
49	甲基叔丁 基醚	1.0×10 ⁻³	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	气质联用仪 QP-2020NX	CK-SB47 3-EN

表 5-7 地下水检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

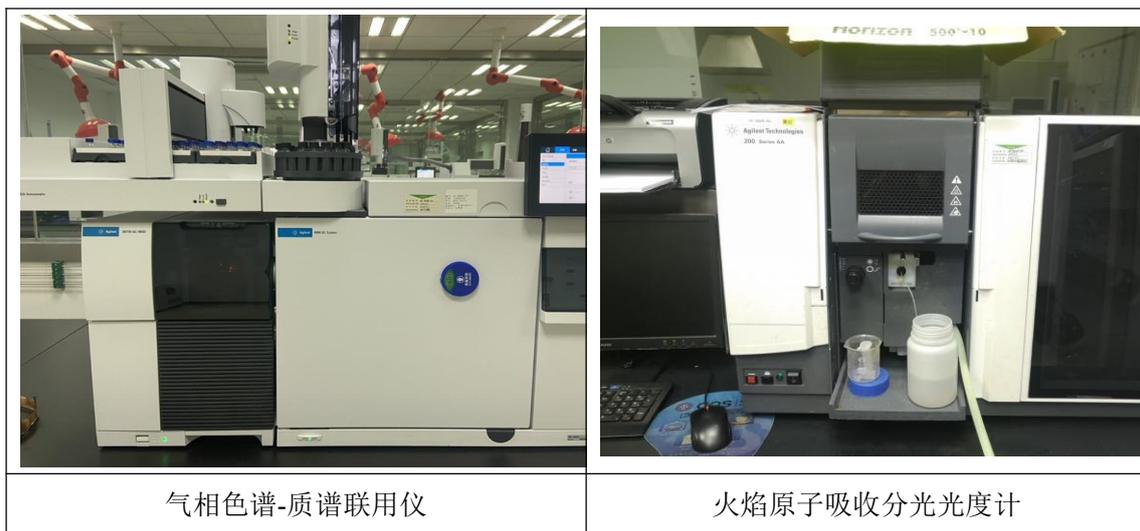
序号	检测项目	检出限	检测标准	检测仪器	仪器编号
1	pH 值（无 量纲）	/	水质 pH 的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pHSX-620	CK-SB28 2-EN
2	色度	5 度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/

序号	检测项目	检出限	检测标准	检测仪器	仪器编号
3	臭和味	/	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/
4	肉眼可见物	/	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/
5	浑浊度	0.3NTU	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 WGZ-3B	CK-SB03 3-EN
6	六价铬	0.004 mg/L	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分 光 光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN
7	总铅	9×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICPMS	CK-SB07 5-CN
8	总镉	5×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICPMS	CK-SB07 5-CN
9	总铜	0.006 mg/L	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	ICP 光谱仪 PE7000DV	CK-SB01 6-CG
10	总砷	1.2×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICPMS	CK-SB07 5-CN
11	总硒	4.1×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICPMS	CK-SB07 5-CN
12	总锰	0.004 mg/L	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	ICP 光谱仪 PE7000DV	CK-SB01 6-CG
13	总铝	0.07 mg/L	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	ICP 光谱仪 PE7000DV	CK-SB01 6-CG
14	总钠	0.12 mg/L	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	ICP 光谱仪 PE7000DV	CK-SB01 6-CG
15	总铁	0.02 mg/L	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	ICP 光谱仪 PE7000DV	CK-SB01 6-CG
16	总锌	0.004 mg/L	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	ICP 光谱仪 PE7000DV	CK-SB01 6-CG

序号	检测项目	检出限	检测标准	检测仪器	仪器编号
17	汞	4×10 ⁻⁵ mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	CK-SB13 3-EN
18	氨氮	0.025 mg/L	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB06 0-EN
19	氯化物	0.5 mg/L	氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	通用滴定管 棕色 50ml	CK-SB17 5-3-EN
20	氟化物	0.05 mg/L	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T7484-1987	离子计	CK-SB13 6-EN
21	硫化物	0.003 mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB06 0-EN
22	溶解性总固体	4mg/L	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	分析天平	CK-SB24 2-EN
23	总硬度	5.0mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	通用滴定管 棕色 25ml	CK-SB17 5-1-EN
24	硫酸盐	2mg/L	水质 硫酸盐的测定 硫酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN
25	氰化物	0.001 mg/L	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN
26	碘化物	0.05 mg/L	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN
27	耗氧量	0.05 mg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	通用滴定管 棕色 25ml	CK-SB17 5-1-EN
28	硝酸盐氮	0.02 mg/L	水质硝酸盐氮的测定酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB06 0-EN
29	亚硝酸盐氮	0.003 mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN
30	挥发酚	0.0003 mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB15 1-EN

序号	检测项目	检出限	检测标准	检测仪器	仪器编号
31	阴离子表面活性剂	0.050 mg/L	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	紫外可见分光光度计 UV-1600PC	CK-SB06 0-EN
32	苯	8×10^{-4} mg/L	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 5-EN
33	甲苯	1.0×10^{-3} mg/L	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 5-EN
34	氯仿	1.1×10^{-3} mg/L	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 5-EN
35	四氯化碳	8×10^{-4} mg/L	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	气质联用仪 QP2020NX	CK-SB27 5-EN
36	可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.01 mg/L	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ894-2017	气相色谱仪 GC-2030	CK-SB26 6-CG
37	甲基叔丁基醚	0.00006 mg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	吹扫捕集气质联用仪赛默飞 TRACE1300	ISQ 7000

主要仪器设备实景图见下图。



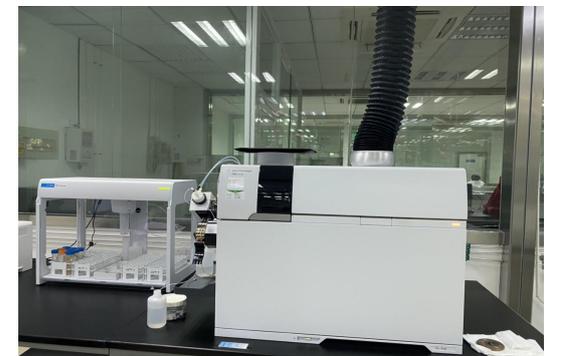
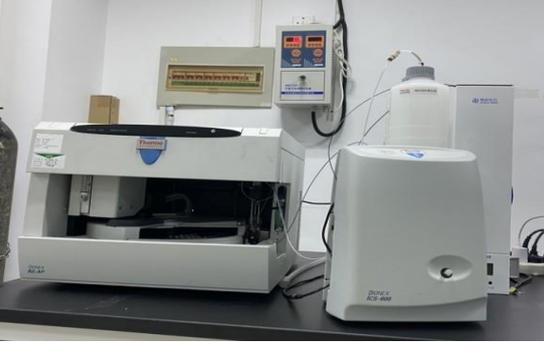
	
<p>电感耦合等离子体发射光谱仪</p>	<p>原子荧光光度计</p>
	
<p>石墨炉原子吸收分光光度计</p>	<p>可见分光光度计</p>
	
<p>气相色谱仪</p>	<p>液相色谱仪</p>
	
<p>电感耦合等离子体质谱仪</p>	<p>离子色谱仪</p>

图 5-10 主要仪器设备

5.3.3 样品制备和预处理

5.3.3.1 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。

5.3.3.2 样品预处理方法

土壤样品预处理方法、地下水样品预处理方法见下表。

表 5-8 土壤样品预处理方法

序号	分析项目	预处理方法
1	PH	称取通过 2.0mm 孔径筛的风干试样 10g (精确至 0.01g)于 50mL 高型烧杯中，加除去 CO ₂ 的水 25mL(土液比 1: 2.5),用搅拌器搅拌 1min, 使土粒充分分散，放置 30min 后测定。
2	铜、镍、铅	称取适量样品于聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入盐酸，于通风橱内电热板初步消解至 3mL，再加入 9ml 硝酸，加热至无明显颗粒，加入 5-8ml 氢氟酸 飞硅，稍冷加入 1ml 高氯酸在 150- 170°C 消解、赶酸、定容。
3	镉	称取适量样品于聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入盐酸，于通风橱电热板初步消解至 2-3mL，稍冷，再加入硝酸、氢氟酸和高氯酸加盖加热 1 小时，然后开盖除硅，加热至冒浓厚高氯酸白烟，使黑色有机物充分分解。消解完成后赶酸、定容。
4	汞	取适量样品，加 10mL 王水(1+1)，置于沸水浴消解 2h,冷却后加保护液定容待测
5	砷	取适量样品，加王水(1+1)，于沸水浴消解 2h,用水定容至刻度，摇匀后放置，取适量消解液，加入盐酸、硫脲和抗坏血酸溶液，用水定容摇匀放置待测。
6	总氰化物	取样 10g 移入蒸馏瓶加 200mL 水。依次加氢氧化钠、氯化亚锡、硫酸铜，迅速加入 10ml 磷酸立即盖塞蒸馏，待氢氧化钠吸收液接近 100mL 时取出并用水定容至标线。取 10mL 馏出液于 25mL 比色管，加磷酸盐缓冲溶液摇匀，立刻加氯胺 T 并盖塞摇匀静置 3min,再加 6mL 异烟酸-巴比妥酸,用水稀释至标线，于 25°C 显色 15min。比色。
7	六价铬	准确称取 5.0 g(精确至 0.01 g)样品置于 250 ml 烧杯中，加入 50.0ml 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°C~95°C，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。

序号	分析项目	预处理方法
8	挥发性有机物 (VOCs)	将冷藏的装有土壤的样品瓶恢复至室温。用气密性注射器量取 5.0mL 空白试剂水, 用微量注射器量取一定量的替代物标准溶液加入样品瓶中, 将样品瓶放入吹扫捕集装置的样品槽中, 加载方法, 由吹扫捕集装置加入一定量的内标溶液, 进行测定, 待测。
9	半挥发性有机物 (SVOCs)	取 20g 经冷冻干燥后并经研磨过 0.25mm 筛后的样品放入萃取池中, 用二氯甲烷: 丙酮(1:1)进行加压溶剂萃取, 萃取温度 100℃, 静态萃取 5min, 萃取压力 10MPa, 循环萃取 2 次。萃取液经氮吹浓缩至约 5mL, 经无水硫酸钠过滤后转移至反应瓶中, 再氮吹浓缩至 0.5mL, 加入内标后用二氯甲烷定容至 1mL, 待上机。
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	取 10.0g 经冷冻干燥后并经研磨过 0.25mm 筛后的样品, 转移至萃取池中进行加压流体萃取。萃取液为正己烷, 萃取温度为 100℃, 静态萃取 5min, 萃取压力为 10MPa, 循环萃取 2 次。萃取液经氮吹浓缩过无水硫酸钠除水后, 再过硅酸镁柱净化后氮吹定容至 1ml 待测。
11	甲基叔丁基醚	将冷藏的装有土壤的样品瓶恢复至室温。用气密性注射器量取 5.0mL 空白试剂水, 用微量注射器量取一定量的替代物标准溶液加入样品瓶中, 将样品瓶放入吹扫捕集装置的样品槽中, 加载方法, 由吹扫捕集装置加入一定量的内标溶液, 进行测定。

表 5-9 地下水样品预处理方法

序号	分析项目	预处理方法
1	pH 值	用玻璃电极法测定生活饮用水及其水源水的 pH 值
2	色度	取 50ml 水样于比色管中, 与铂钴标准色列比较。
3	浑浊度	取样待测。
4	臭和味	取 100ml 水样于 250ml 锥形瓶中, 待测。
5	肉眼可见物	将水样摇匀, 在光线明亮处迎光直接观察, 记录所观察到的肉眼可见物
6	硫酸盐	取水样 50ml 于 250ml 锥形瓶, 加入 1ml 盐酸溶液。加热煮沸 5min, 加入 2.5ml 铬酸钡悬液, 加热煮沸 5min, 取下锥形瓶逐滴加入 1+1 氨水至液体成柠檬黄色, 再多加 2 滴, 冷却后定容至 50ml 比色。
7	总硬度	取 50ml 试样至 150ml 锥形瓶中, 加入 4ml 缓冲液, 3 滴铬黑 T 指示剂, 震荡后立即用 EDTA 二钠标准溶液滴定至溶液由紫红色变成纯蓝色。
8	溶解性总固体	取蒸发皿烘至恒重, 取适量样品抽滤, 把过滤后的样品干倒入已恒重的蒸发皿中于水浴上蒸干烘至恒重, 冷却称量。
9	阴离子表面活性剂	取适量样品于分液漏斗, 以酚酞为指示剂, 加入 NaOH 呈桃红色, 加入 0.5mol/L H ₂ SO ₄ 至刚好褪色, 加入 10ml 亚甲蓝溶液混匀, 加 5ml 氯仿萃取, 静置分层后收集萃取液于另一个有 25ml 洗涤液的分液漏斗中, 重复操作并合并萃取液; 摇匀第二个分液漏斗静置分层后收集于 25ml 比色管中, 继续用氯仿萃取两次, 合并萃取液并定容至 25ml
10	六价铬	取经过相应预处理的水样于 50mL 比色管中, 加入 2.5mL 硫酸(1+7)和 2.5mL 二苯碳酰二肼溶液, 立即摇匀, 放置 10min, 30nm 比色皿比色。
11	总汞	取适量样品, 加王水 (1+1), 置于沸水浴消解 1h, 定容待测。
12	氨氮	取适量样品, 加入 1mL 硫酸锌溶液和 4 滴氢氧化钠, 摇匀, 待絮凝沉淀后用中速滤纸滤, 取 50mL 于比色管中, 加 1mL 酒石酸钾钠和 1.5mL 纳氏试剂, 显色待测。

序号	分析项目	预处理方法
13	耗氧量	取适量样品, 加 10ml 高锰酸钾, 加(1+3)硫酸 5ml, 沸水浴 30 ± 2 分钟, 加 10ml 草酸钠, 趁热用高锰酸钾滴定至粉红色 30S 后不褪色。
14	氟化物	取少量近中性样品于 50ml 烧杯中, 加 10ml 离子强度缓冲液, 用水定容至 50ml 后注入 100ml 聚乙烯杯中用离子计测定, 电位稳定后读数。
15	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 500mL 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 20.0mL 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 10mL 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 60mL 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。取 20 mL 氢氧化钠吸收液于 100 mL 吸收管中, 加除氧去离子水至约 60 mL, 沿吸收管壁缓慢加入 10 mL N,N-二甲基对苯二胺溶液, 立即盖塞并缓慢倒转-次。拔塞, 沿吸收管壁缓慢加入 1mL 硫酸铁铵溶液, 立即盖塞并充分摇匀。放置 10min 后, 用除氧去离子水定容至标线, 摇匀。
16	氯化物	有色样品, 加入 2ml 氢氧化铝悬浊液, 震荡过滤。取 50ml 铬酸钾, 用硝酸银标准溶液滴定。
17	氰化物	取 200mL 待测液于蒸馏烧瓶, 放入防爆珠, 加 10mL EDTA-2Na 和 10mL 浓磷酸, 用装有 10mL NaOH 吸收液的吸收瓶接收馏出液至近 100mL, 加水至 100mL。取 10mL 于 25mL 比色管中, 加入 5.0mL 缓冲溶液, 混匀迅速加入 0.3mL 氯胺 T 溶液, 盖塞放置 1-2min, 加入 6.0mL 显色剂, 用水定容, 25°C 水浴 15min, 比色。
18	碘化物	取 10ml 样品, 加入 3 滴磷酸溶液和滴加饱和溴水至淡黄色不变, 置于沸水浴加热两分钟, 加适量甲酸钠摇匀煮至无色, 冷却, 再加 1ml 碘化钾溶液, 于暗处 15 分钟后, 加 10ml 淀粉 15 分钟后稀释至 25ml, 混匀, 比色。
19	硝酸盐氮	取 50ml 样品, 调 PH 至微碱性, 置水浴上蒸发至干加 1.0ml 酚二磺酸试剂, 用玻璃棒研磨 2 次, 充分接触后, 放置 10min, 加入 10ml 水, 在搅拌下加入 3-4ml 氨水, 使溶液颜色达到最深, 如有沉淀产生, 过滤或滴加 EDTA 二钠溶液溶解, 将溶液移入 50ml 比色管定容, 比色。
20	亚硝酸盐氮	浑浊水样取 100ml 加 2ml 氢氧化铝溶液静置过滤, 调节 pH。取 50ml 水样加入显色剂 1.0ml, 混匀, 比色测定。
21	挥发酚	取样 250mL 放入蒸馏瓶, 加 25mL 水, 加数滴甲基橙指示液, 加热蒸馏, 取 50mL 馏出液于比色管中加 0.5mL 缓冲溶液, 1mL 4-氨基安替比林, 1mL 铁氰化钾, 放置 10min 比色。
22	总砷、总硒、总镉、总铅	取适量样品置于四氟乙烯烧杯中, 加入 2ml 硝酸和 1ml 盐酸, 加盖表面皿后置于电热板上消解, 加热温度不超过 85°C, 加热至剩余液体约为 20ml 左右, 定容后经 0.22μm 滤头过滤后待测。
23	总铜、总铝、总锰、总钠、总锌、总铁	取适量样品, 加入适量硝酸在电热板上加热消解, 在不沸腾的情况下, 缓慢加热至近干, 取下冷却, 用实验用水定容至原体积, 待测。
24	挥发性有机物 (VOCs)	取 4g NaCl 于顶空瓶中, 加入 10.0ml 样品, 加入内标溶液, 待测。
25	甲基叔丁基	将吹扫瓶置于吹扫捕集仪上, 选择水中 VOC 的吹扫方法进行分析。

序号	分析项目	预处理方法
	醚	
26	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	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,静置 10min,待两相分层,收集下层有机相。再加入 60mL 二氯甲烷,重复操作,合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至 000mL 量筒中,测量样品体积并记录。将萃取液氮吹浓缩至约 1 mL,再加入 10mL 正己烷,浓缩至约 1 mL。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液(1+4)、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱,待柱上正己烷近干时,将浓缩液全部转移至净化柱中,用约 2mL 正己烷洗涤收集瓶,洗涤液一并上柱,用 10mL 二氯甲烷正己烷溶液(1+4)进行洗脱,收集洗脱液于浓缩瓶中,将洗脱液氮吹浓缩至约 1mL,用正己烷定容至 1.0mL 待测。

5.3.4 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,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。

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。

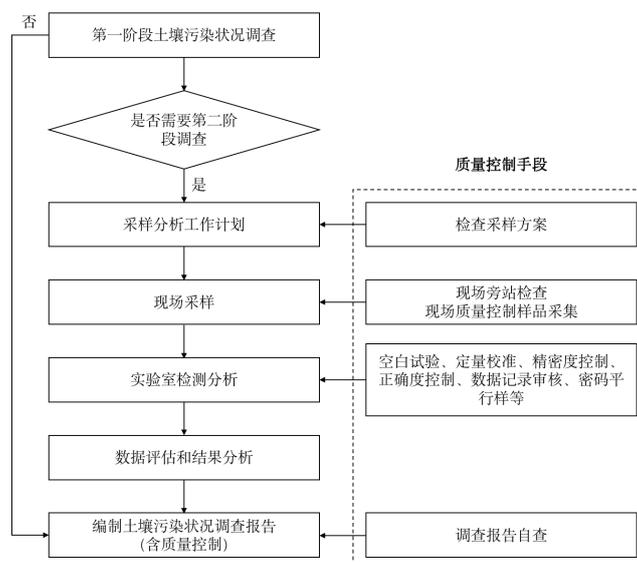


图 6-1 本次调查质量控制工作流程图

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应当按照《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应当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、内部质量控制人员应当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，填写了建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表，详见附件 7。

6.3 现场采样

6.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容

现场采样相关单位应当具备相应的专业能力，应当按照 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) 按照本地块的布点采样方案，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器用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹刀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。

(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。

(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 现场踏勘及运输保障控制措施

1、钻探采样前现场踏勘的措施

钻探采样前的现场踏勘主要目的与内容包括:了解地块环境状况;排查地下管线、集水井、检查井等分布情况;核准采样区底图、计划采样点位置是否具备钻探条件(如不具备则进行点位调整);存在明显污染痕迹或存在异味的区域;确定调查区域范围与边界等工作。

①采样点定位与标记

根据委托单位提供的采样点坐标,现场采用 RTK 进行采样点定位,并标记采样点位置及编号。

土孔钻探前探查采样部下部的地下管线、集水井和检查井等地下情况。

采样点位调整原则与记录：根据委托单位提供的确定的理论调查点位集外，还要通过必要的现场勘查与污染情况分析，最终对理论布点进行检验与优化。现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整与客户进行确认，最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

钻探点位的调整工作可与采样行动结合，在按已布设的调查点位实施采样时，根据现场环境条件进行调整，记录调整原因与调整结果，确定并记录实际调查点位地理属性。

②调查区域边界确定

确认与记录调查边界的地理属性（与采样行动结合）。

2、采样和现场检测所需物品的运输保障措施

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2个土壤现场平行样，1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

每个土壤和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。

本项目现场样品采集过程均符合《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

（3）质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染地块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）现场检测

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。

现场检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。

本项目现场采样、检测过程均符合《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定，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、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。

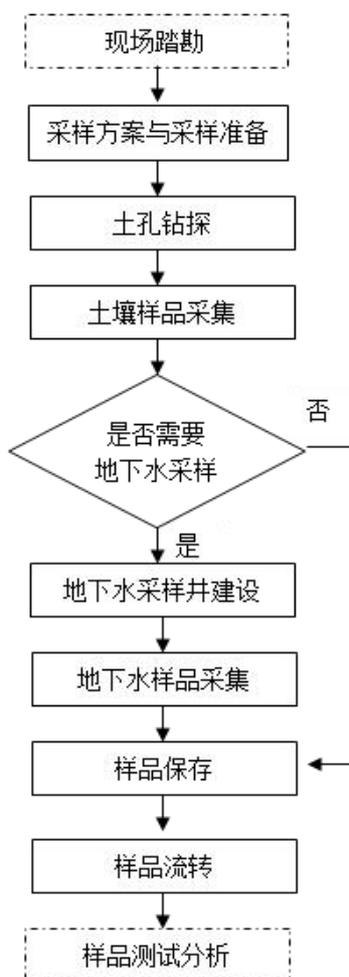


图 6-2 样品采集、保存、流转工作程序图

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《环境样品交接单》，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、地表述样品运送至实验室，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《环境样品交接单》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《环境样品交接单》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《环境样品交接单》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《环境样品交接单》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《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。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)、《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。

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。

本项目现场采样过程中所采取的质控措施总结情况及检查记录见附表 7。

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、《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使用标准物质或质控样品、空白试验、加标回收率的测定、平行样的测定、空白样品测定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。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、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。

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。

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；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.999$ 。**本项目校准曲线相关系数符合质控要求。**

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 30% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 50% 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。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 2 份土壤现场内部平行样品，1 份地下水现场内部平行样品，实验室随机加测 1 个土壤内部平行样品，随机加测 1 个地下水内部平行样品。

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筛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。

(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三类标准限值，或均大于地下水质量三类标准限值时，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。

平行样样品检测结果表明，土壤中 VOCs、SVOCs、金属、总氰化物指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水中 VOCs、理化指标、金属平行样的相对偏差均符合质控要求。

表 6-1 土壤现场平行样质量控制汇总

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值(1)	测定值(2)	单位				
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	氯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,1-二氯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	二氯甲烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,1-二氯乙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	氯仿	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	四氯化碳	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,2-二氯乙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	三氯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,2-二氯丙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	甲苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	四氯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	氯苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	乙苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	对/间二甲苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	邻二甲苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯乙烯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,4-二氯苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	1,2-二氯苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	氯甲烷	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯胺	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	2-氯酚	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	硝基苯	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	萘	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯并(a)蒽	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	蒽	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯并(b)荧蒽	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯并(k) 荧蒽	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	苯并(a) 芘	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	茚并 (1,2,3- cd) 芘	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	二苯并 (a,h) 蒽	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	pH	6.05	6.03	mg/kg	/	0.2	25	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		6.82	6.86	mg/kg	/	0.3	25	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	总氰化物	1.00	0.99	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		1.12	1.06	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	汞	0.093	0.091	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		0.171	0.156	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	砷	6.09	6.34	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		16.8	17.4	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	铜	19	18	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		20	22	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	镍	19	21	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		33	30	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	铅	14	13	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		20	21	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	镉	0.02	0.02	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		0.04	0.04	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	六价铬	ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位				
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	37	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		13	14	mg/kg	均小于第一类筛选值	/	/	合格
EN230402 49S0101 (0-0.5m)	甲基叔 丁基醚	ND	ND	mg/kg	/	/	65	/
EN230402 49S0302 (1.5-2.0m)		ND	ND	mg/kg	/	/	65	/

表 6-2 土壤实验室平行样质量控制汇总

样品编号	分析项目	平行样测定					
		测定值 (1)	测定值 (2)	单位	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
EN23040249S0001 (0-0.5m)	氯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,1-二氯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	二氯甲烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,1-二氯乙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	氯仿	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	四氯化碳	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,2-二氯乙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/

样品 编号	分析项目	平行样测定					
		测定 值(1)	测定值 (2)	单位	相对偏 差(%)	允许相对 偏差(%)	是否 合格
EN23040249S0001 (0-0.5m)	三氯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,2-二氯丙 烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	甲苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,1,2-三氯 乙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	四氯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	氯苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,1,1,2-四 氯乙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	乙苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	对/间二甲 苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	邻二甲苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	苯乙烯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,1,2,2-四 氯乙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,2,3-三氯 丙烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,4-二氯苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	1,2-二氯苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0001 (0-0.5m)	氯甲烷	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	苯胺	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	2-氯酚	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	硝基苯	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	萘	ND	ND	mg/kg	NC	/	/

样品 编号	分析项目	平行样测定					
		测定 值(1)	测定值 (2)	单位	相对偏 差(%)	允许相对 偏差(%)	是否 合格
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	苯并(a) 蒽	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	蒾	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	苯并(b) 荧蒽	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	苯并(k) 荧蒽	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	苯并(a) 芘	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0104 (5.0-6.0m)	二苯并 (a,h)蒽	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0202 (1.5-2.0m)	pH	7.06	7.02	mg/kg	0.3	25	合格
EN23040249S0003 (3.0-4.0m)		6.10	6.16	mg/kg	0.5	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	汞	0.108	0.093	mg/kg	7.5	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	砷	7.71	7.52	mg/kg	1.2	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	铜	22	23	mg/kg	2.2	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	镍	25	23	mg/kg	4.2	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	铅	16	19	mg/kg	8.6	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	镉	0.03	0.02	mg/kg	20.0	25	合格
EN23040249S0102 (1.5-2.0m)	总氰化物	1.04	1.12	mg/kg	3.7	25	合格
EN23040249S0201 (0-0.5m)	六价铬	ND	ND	mg/kg	NC	/	/
EN23040249S0201 (0-0.5m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	22	20	mg/kg	4.8	40	合格
EN23040249S0001 (0-0.5m)	甲基叔丁 基醚	ND	ND	mg/kg	NC	/	/

注 1：“ND”表示该检测项目未检出。

注 2：“NC”表示平行双样的检测浓度均低于检出限，该组相对偏差无法计算。

表 6-3 地下水现场平行样质量控制汇总

样品 编号	分析 项目	平行样测定			区间判定	相对 偏差 (%)	允许相 对偏差 (%)	是否 合格
		原样 浓度	平行样 浓度	单位				
EN230402 49W0101	总砷	3.1×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总硒	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总镉	1.4×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总铅	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	汞	3.9×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁴	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总铝	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总锰	1.49	1.47	mg/L	/	0.7	30	合格
EN230402 49W0101	总铁	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总铜	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总锌	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总钠	14.7	15.4	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	六价 铬	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	氨氮	0.620	0.583	mg/L	/	3.1	30	合格

样品 编号	分析 项目	平行样测定			区间判定	相对 偏差 (%)	允许相 对偏差 (%)	是否 合格
		原样 浓度	平行样 浓度	单位				
EN230402 49W0101	阴离子 表面合 成洗 涤剂	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	耗氧 量	1.08	1.15	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	硫酸 盐	9	9	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	总硬 度	221	209	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	色度	5	5	度	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	浑浊 度	8.36	8.33	NTU	/	0.2	30	合格
EN230402 49W0101	挥发 酚	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	硝酸 盐氮	0.161	0.157	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	亚硝 酸盐 氮	0.053	0.049	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	氟化 物	0.15	0.16	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	硫化 物	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	氰化 物	0.006	0.005	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	碘化 物	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准	/	/	合格

样品编号	分析项目	平行样测定			区间判定	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
		原样浓度	平行样浓度	单位				
					限值			
EN230402 49W0101	氯化物	24.2	25.4	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	苯	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	甲苯	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	四氯化碳	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
EN230402 49W0101	氯仿	ND	ND	mg/L	均小于地下水 质量Ⅲ类标准 限值	/	/	合格
23050602S Z003px	甲基叔丁基醚	ND	ND	mg/L	/	/	35	合格

表 6-4 地下水实验室平行样质量控制汇总

样品编号	分析项目	平行样测定					
		原样浓度	平行样浓度	单位	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
EN230402 49W0201	总砷	4.8×10^{-4}	5.4×10^{-4}	mg/L	5.9	30	合格
EN230402 49W0201	总硒	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	总镉	1.3×10^{-4}	1.4×10^{-4}	mg/L	3.7	30	合格
EN230402 49W0201	总铅	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	汞	2.2×10^{-4}	2.5×10^{-4}	mg/L	6.4	30	合格
EN230402 49W0201	总铝	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	总锰	0.976	0.715	mg/L	15.4	30	合格
EN230402	总铁	ND	ND	mg/L	NC	/	/

样品 编号	分析项目	平行样测定					
		原样 浓度	平行样 浓度	单位	相对偏 差 (%)	允许相对 偏差 (%)	是否 合格
49W0201							
EN230402 49W0201	总铜	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	总锌	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	总钠	11.9	11.6	mg/L	1.3	30	合格
EN230402 49W0201	六价铬	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0001	氨氮	0.055	0.057	mg/L	1.8	30	合格
EN230402 49W0201	阴离子表面活性洗涤剂	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	耗氧量	1.23	1.29	mg/L	2.4	30	合格
EN230402 49W0001	硫酸盐	37	36	mg/L	1.4	30	合格
EN230402 49W0101	溶解性总固体	181	187	mg/L	1.6	30	合格
EN230402 49W0301	挥发酚	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	总硬度	148	152	mg/L	1.3	30	合格
EN230402 49W0301	硝酸盐氮	0.571	0.571	mg/L	0.0	30	合格
EN230402 49W0201	亚硝酸盐氮	0.042	0.045	mg/L	3.4	30	合格
EN230402 49W0201	氟化物	0.08	0.08	mg/L	0.0	30	合格
EN230402 49W0001	硫化物	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	氰化物	0.005	0.007	mg/L	16.7	30	合格
EN230402 49W0001	碘化物	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	氯化物	19.1	15.8	mg/L	9.5	30	合格
EN230402 49W0201	苯	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402	甲苯	ND	ND	mg/L	NC	/	/

样品编号	分析项目	平行样测定					
		原样浓度	平行样浓度	单位	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
49W0201							
EN230402 49W0201	四氯化碳	ND	ND	mg/L	NC	/	/
EN230402 49W0201	氯仿	ND	ND	mg/L	NC	/	/

注 1：“ND”表示该检测项目未检出。

注 2：“NC”表示平行双样的检测浓度均低于检出限，该组相对偏差无法计算。

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。

本项目土壤中金属指标，水中六价铬、理化指标检测项目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。标准样品准确度质量控制见下表。

表 6-5 水质标准样品准确度质量控制

标准样品编号	分析项目	检测浓度(mg/L)	质控要求(mg/L)	是否合格
CK-EN-2021208	六价铬	0.091	0.0929±0.0042	合格
CK-EN-2023146	氟化物	3.25	3.12±0.14	合格
CK-EN-2022360	氯化物	97.5	98.2±4.3	合格
CK-EN-2022365	总硬度	128	126±7	合格
CK-EN-2022301	耗氧量	5.07	4.83±0.44	合格

标准样品编号	分析项目	检测浓度(mg/L)	质控要求(mg/L)	是否合格
ZK-EN-2023281	溶解性总固体	20000	20000±200	合格
ZK-EN-2021082	阴离子表面活性剂	1.90	1.84±0.20	合格
CK-EN-2022458	氨氮	1.53	1.51±0.08	合格
CK-EN-2023097	亚硝酸盐氮	6.06	6.00±0.27	合格

表 6-6 土壤标准样品准确度质量控制

标准样品编号	分析项目	有证标准物质测定				是否合格
		标准值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	
CK-EN-2023214	铜	57	63	10.5	±15	合格
CK-EN-2023214	镉	0.18	0.19	5.6	±35	合格
CK-EN-2023214	镍	27.7	26	-6.1	±20	合格
CK-EN-2023214	铅	25	22	-12.0	±25	合格
CK-EN-2022006	汞	0.072	0.077	6.9	±40	合格
		0.072	0.068	-5.6	±40	合格
CK-EN-2022006	砷	9.6	9.82	2.3	±30	合格

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

加标量：加标量视被测组分含量而定，一般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，一般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。本项目每个样品以及所有的质控样品均进行替代物加标检测。

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，直至总合格率大于或等于 70%。

加标回收率样品汇总检测结果表明，土壤中 VOCs、SVOCs、金属加标回收率均符合质控要求，地下水中 VOCs、金属、理化指标加标回收率均符合质控要求。

表 6-7 土壤加标回收率质量控制

样品编号	分析项目	加标回收测定				
		理论加标量(μg)	实测加标量(μg)	回收率(%)	允许回收率(%)	是否合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	氯甲烷	0.250	0.196	78.2	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	氯乙烯	0.250	0.286	114	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,1-二氯乙烯	0.250	0.260	104	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	二氯甲烷	0.250	0.276	110	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	反-1,2-二氯乙烯	0.250	0.261	104	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,1-二氯乙烷	0.250	0.265	106	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	顺-1,2-二氯乙烯	0.250	0.267	107	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	氯仿	0.250	0.276	110	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,1,1-三氯乙烷	0.250	0.271	108	70-130	合格
EN23040249S0101	四氯化碳	0.250	0.272	109	70-130	合格

(0-0.5m)						
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,2-二氯乙烷	0.250	0.283	113	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯	0.250	0.275	110	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	三氯乙烯	0.250	0.271	108	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,2-二氯丙烷	0.250	0.264	105	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	甲苯	0.250	0.256	102	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,1,2-三氯乙烷	0.250	0.251	100	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	四氯乙烯	0.250	0.253	101	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	氯苯	0.250	0.262	105	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,1,1,2-四氯乙烷	0.250	0.260	104	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	乙苯	0.250	0.268	107	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	对/间二甲苯	0.500	0.534	107	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	邻二甲苯	0.250	0.270	108	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯乙烯	0.250	0.265	106	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,1,2,2-四氯乙烷	0.250	0.249	100	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,2,3-三氯丙烷	0.250	0.255	102	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,4-二氯苯	0.250	0.257	103	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	1,2-二氯苯	0.250	0.265	106	70-130	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯胺	10.0	6.32	63.2	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	2-氯酚	10.0	11.8	118	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	硝基苯	10.0	12.2	122	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	萘	10.0	9.65	97	60-140	合格

EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯并 (a) 蒽	10.0	11.9	119	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	蒾	10.0	12.7	127	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯并 (b) 荧蒽	10.0	11.0	110	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯并 (k) 荧蒽	10.0	9.22	92.2	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	苯并 (a) 芘	10.0	6.24	62.4	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	茚并 (1,2,3-cd) 芘	10.0	11.4	114	60-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	二苯并 (a,h) 蒽	10.0	11.6	116	60-140	合格
EN23040249S0302 (1.5-2.0m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	310	214	69.0	50-140	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	六价铬	100.0	83.2	83.2	80-120	合格
EN23040249S0101 (0-0.5m)	甲基叔丁 基醚	0.250	0.271	108	70-130	合格

表 6-8 表 18 地下水加标回收率质量控制

样品编号	分析项目	加标回收测定				
		理论加标 量(μg)	实测加标 量(μg)	回收率 (%)	允许回收 率 (%)	是否 合格
EN23040249W 0101	苯	0.200	0.166	83.0	70-130	合格
EN23040249W 0101	甲苯	0.200	0.172	86.0	70-130	合格
EN23040249W 0101	四氯化碳	0.200	0.171	85.5	70-130	合格
EN23040249W 0101	氯仿	0.200	0.154	77.0	70-130	合格
EN23040249W 0301	氰化物	2.00	1.88	94.0	90.0-110	合格
EN23040249W 0301	总砷	5.00	5.518	110	80-120	合格
EN23040249W 0301	总硒	5.00	5.764	115	80-120	合格
EN23040249W 0301	总铅	5.00	4.670	93.4	70-120	合格
EN23040249W 0301	总镉	5.00	5.418	108	70-120	合格

EN23040249W 0001	汞	13.00	12.64	97.2	70-130	合格
EN23040249W 0301	总铁	32.5	34.85	107	70-120	合格
EN23040249W 0301	总铜	32.5	33.3	102	70-120	合格
EN23040249W 0301	总锌	32.5	35.2	108	70-120	合格
23050602SZ00 4+	甲基叔丁基 醚	0.40	0.34	84.2	70-130	合格

6.4.2 分析测试数据记录与审核

(1) 检测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；审核人员应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。

6.4.3 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，判定本次土壤和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 6-9 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
分析方法及检出限	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

项目	目标	结果	符合性
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间，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 16 个，土壤质控平行样 2 个（测挥发性有机物、半挥发性有机物、金属指标）（10% 以上）；地下水样品 4 个，地下水水质控平行样 1 个（10% 以上）。	符合

6.4.4 内部质量控制结果与评价

（一）本次调查检测单位杭州希科检测技术有限公司具备相应的检测能力资质。

（二）本次调查土壤和地下水检测项目分析方法优先选择《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）推荐的分析方法，对于 GB 36600 和 GB/T 14848 中未给出推荐方法的，选用国际标准方法和行业标准，所采用的方法均通过 CMA 认证。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、正确度控制等。每批次内部质控样品分析应当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范（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控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表，具体详见附件 7。

6.5 调查报告自查

6.5.1 自查内容、结果与评价

（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，填写了建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表，具体详见附件 7。

6.6 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。

7 结果和评价

7.1 地块的地质和水文地质条件

7.1.1 地质特征

本次调查现场钻孔取样后，现场检测人员根据钻取出的土壤岩芯情况，记录调查深度范围内的土层情况，并现场填写土壤采样原始记录表，详情见附件 4，根据土壤采样原始记录表可知，本次调查地块的土层从上至下依次为杂填土、粘性土、砂土、碎石土，具体情况为：

(1) 杂填土：棕色、暗棕色，无气味，潮，中密，层厚约 1.5~2.0m，局部分布。

(2) 粘性土：棕色，无气味，潮，密实，层厚约 2.5~4.0m，局部分布。

(3) 砂土：暗灰色，无气味，湿，中密，层厚约 0~2.0m，局部分布。

(4) 碎石土：暗灰色，无气味，潮~湿，中密，层厚约 2.0~2.5m，全部分布。

综上，土层分布总体上如下。

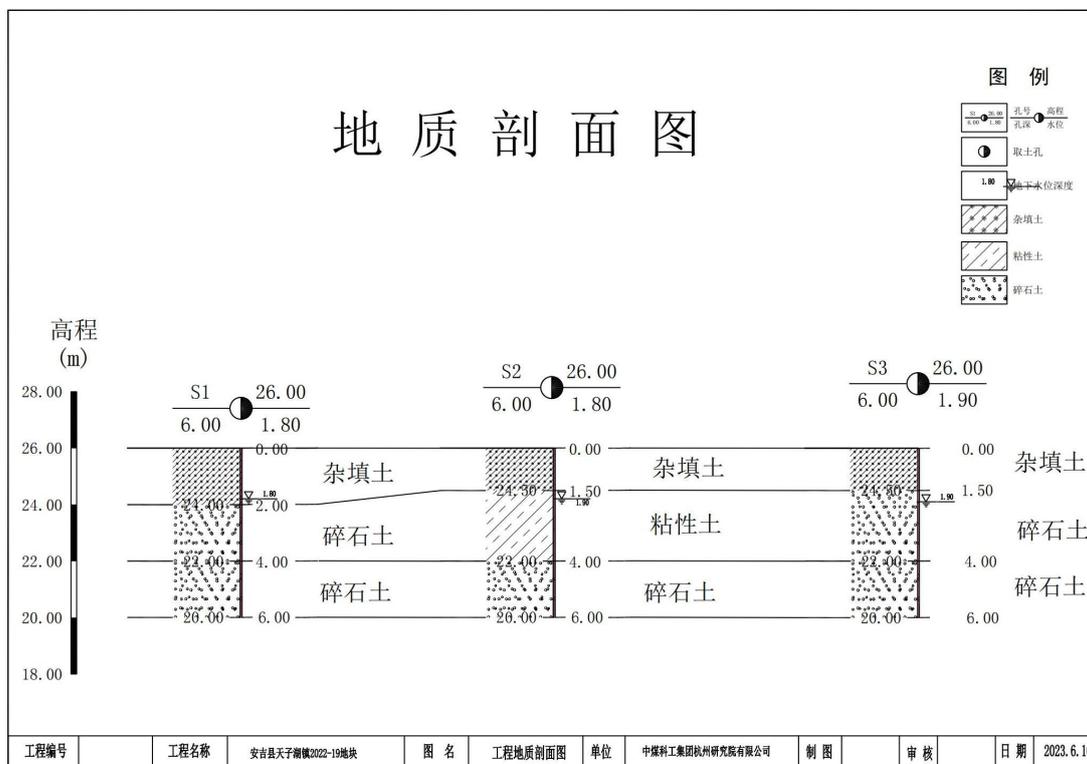


图 7-1 地块土层分布地质剖面图

表 7-1 调查地块土层分布特征统计表

点位	土壤类型	分层深度(m)	层厚(m)	土样特征描述
S0/W0	粘性土	0~4.0	4	棕色, 潮, 密实
	砂土	4.0~6.0	2	暗灰色, 湿, 中密
S1/W1	杂填土	0~2.0	2	棕色, 潮, 中密
	碎石土	2.0~4.0	2	棕色, 潮, 中密
	碎石土	4.0~6.0	2	棕色, 湿, 中密
S2/W2	杂填土	0~1.5	1.5	棕色, 潮, 中密
	粘性土	1.5~4.0	2.5	棕色, 潮, 密实
	碎石土	4.0~6.0	2	棕色, 湿, 中密
S3/W3	杂填土	0~1.5	1.5	暗棕色, 潮, 中密
	碎石土	1.5~4.0	2.5	棕色, 潮, 中密
	碎石土	4.0~6.0	2	棕色, 湿, 中密

7.1.2 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 1.80~1.90m 之间, 地下水水位高程为 24.10~24.20m, 对照点地下水埋深 1.90m, 地下水水位高程 24.30m, 对照点地下水水位高程最高, 位于地下水相对上游方向, 详见下表。根据采样期间地下水各个点位水位高程绘制地块内采样期间地下水流向图, 地块内地下水流向为由北向南流向。

表 7-2 本次调查采样期间地下水点位水位高程

序号	点位	位置说明	采样点坐标		地面高程(m)	水位埋深(m)	地下水水位高程(m)
			东经	北纬			
1	W0	地块外北侧未扰动清洁对照点	119°35'14.920"	30°44'38.580"	26.20	1.90	24.30
2	W1	历史为农田、幼儿园	119°35'17.247"	30°44'35.675"	26.00	1.80	24.20
3	W2	历史为农田、幼儿园	119°35'18.203"	30°44'35.714"	26.00	1.80	24.20
4	W3	历史为农田	119°35'17.750"	30°44'35.106"	26.00	1.90	24.10



图 7-2 采样期间地下水流向图

7.2 评价标准

7.2.1 土壤评价标准

本次调查地块规划用地性质为文化用地，对应浙环发〔2021〕21号文中甲类用地；因此，本地块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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）中敏感用地筛选值同时进行评价，其中甲基叔丁基醚（MTBE）采用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020，江西省地方标准）中第一类用地进行评价，具体评价标准如下：

表 7-3 土壤污染风险筛选值统计表 单位：mg/kg

序号	污染物	第一类用地筛选值/敏感用地/居住用地	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	

序号	污染物	第一类用地筛选值/敏感用地/居住用地	标准来源	
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		
13	1,2-二氯乙烷	0.52		
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		

序号	污染物	第一类用地筛选值/敏感用地/居住用地	标准来源
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,h]蒽	0.55	
45	茚并[a1,2,3-cd]芘	5.5	
46	萘	25	
其他特征因子（3项）			
47	总氰化物	22	GB36600-2018
48	甲基叔丁基醚（MTBE）	31	DB36/1282—2020
49	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	GB36600-2018

7.2.2 地下水评价标准

目前地块未利用地下水，后期建设成文化用地，不涉及地下水开采。本次调查地块所在周边紧邻水系为西亩溪，属于苕溪水系，属于苕溪 26，该河段水环境功能区为浑泥港安吉保留区（330523FM210107000290），目标水质为 II 类，不属于饮用水源及保护区。

本地块周边无饮用水源保护区，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，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第一类用地筛选值补充指标进行评价，甲基叔丁基醚（MTBE）采用美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准进行评价。具体详见下表。

表 7-4 地下水评价标准一览表

序号	污染因子	IV 标准值/第一类用地筛选值/饮用水	参考值来源
地下水常规因子（35 项）（mg/L）			
1	pH 值	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	GB/T 14848-2017
2	色度	≤25	GB/T 14848-2017
3	浑浊度	≤10	GB/T 14848-2017
4	臭和味	无	GB/T 14848-2017

序号	污染因子	IV 标准值/第一类用地筛选值/饮用水	参考值来源
5	肉眼可见物	无	GB/T 14848-2017
6	溶解性总固体	≤2000	GB/T 14848-2017
7	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤650	GB/T 14848-2017
8	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤10.0	GB/T 14848-2017
9	氨氮	≤1.50	GB/T 14848-2017
10	阴离子表面活性剂	≤0.3	GB/T 14848-2017
11	挥发酚 (以苯酚计)	≤0.01	GB/T 14848-2017
12	氰化物	≤0.1	GB/T 14848-2017
13	硫化物	≤0.10	GB/T 14848-2017
14	氟化物	≤2.0	GB/T 14848-2017
15	碘化物	≤0.50	GB/T 14848-2017
16	钠	≤400	GB/T 14848-2017
17	氯化物	≤350	GB/T 14848-2017
18	亚硝酸盐氮	≤4.80	GB/T 14848-2017
19	硫酸盐	≤350	GB/T 14848-2017
20	硝酸盐 (以 N 计)	≤30.0	GB/T 14848-2017
21	六价铬	≤0.10	GB/T 14848-2017
22	铝	≤0.50	GB/T 14848-2017
23	铁	≤2.0	GB/T 14848-2017
24	锰	≤1.50	GB/T 14848-2017
25	锌	≤5.00	GB/T 14848-2017
26	铅	≤0.10	GB/T 14848-2017
27	镉	≤0.01	GB/T 14848-2017
28	铜	≤1.50	GB/T 14848-2017
29	硒	≤0.1	GB/T 14848-2017
30	砷	≤0.05	GB/T 14848-2017
31	汞	≤0.002	GB/T 14848-2017
32	三氯甲烷	≤300	GB/T 14848-2017
33	四氯化碳	≤50	GB/T 14848-2017
34	苯	≤120	GB/T 14848-2017
35	甲苯	≤1400	GB/T 14848-2017
其他 (2 项) (mg/L)			
36	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	≤0.6	沪环土 (2020) 62 号
37	甲基叔丁基醚 (MTBE)	≤0.014	美国 EPA2023

7.3 分析检测结果

7.3.1 土壤送检样品统计

本次初步采样分析在地块内布设 3 个土壤采样点和 3 个地下水采样点，同时在地块外设置 1 个土壤和地下水对照点，地块内土壤采样点实际钻探深度为 6m。每个土壤点位送检 4 个样品，送检 18 个土壤样品（含 2 个平行样，含对照点）。

7.3.2 土壤分析检测结果

本次调查地块内共布设 3 个土壤采样点，地块外对照点 1 个。共采集土壤样品 18 个（含 2 个平行样，含对照点）。

土壤检测项目共计 49 项，具体包括：pH 值、土壤基本项目 45 项，增测特征因子 3 项：总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）、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 12 项，分别为：

- （1）pH 值；
- （2）重金属及无机物（6 项）：镉、汞、砷、铅、铜、镍；
- （3）挥发性有机物（3 项）：乙苯、苯乙烯、甲苯；
- （4）特征污染因子（2 项）：总氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）；

检测结果显示，地块内及对照点所有土壤样品中 24 种挥发性有机物（VOCs）（除乙苯、苯乙烯、甲苯外）、11 种半挥发性有机物（SVOCs）、六价铬、甲基叔丁基醚（MTBE）均未检出，镉、汞、砷、铅、铜、镍共 6 种重金属、总氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、乙苯、苯乙烯、甲苯有检出，且其含量均未超过 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值和 DB33/T892-2022 中敏感用地筛选值。

实验室分析结果汇总见表 7-5，检测数据详见附件 5 检测报告。

表 7-5 土壤样品实验室分析结果汇总

单位: (mg/kg) (pH 无量纲)

采样地点	采样深度	分析项目											
		pH 值	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	乙苯	苯乙烯	甲苯	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	总氰化物
S0	0-0.5m	5.94	6.70	0.1	25	25	0.296	24	ND	ND	ND	17	1.18
	1.5-2.0m	6.06	8.18	0.74	16	10	0.47	20	2.5×10 ⁻³	ND	ND	11	0.94
	3.0-4.0m	6.13	8.68	0.02	16	17	0.178	17	ND	ND	ND	10	1.09
	5.0-6.0m	6.31	6.44	0.01	13	15	0.197	17	ND	ND	ND	10	1.11
S1	0-0.5m	6.05	6.09	0.02	19	14	0.093	19	ND	ND	ND	36	1.08
	1.5-2.0m	7.13	15.70	0.02	23	18	0.088	29	5.3×10 ⁻³	ND	5.0×10 ⁻³	14	1.05
	3.0-4.0m	7.09	17.70	0.04	29	22	2.81	43	ND	ND	ND	13	1.15
	5.0-6.0m	7.34	16.50	0.03	24	28	0.247	34	2.2×10 ⁻³	ND	ND	6	1.47
S2	0-0.5m	5.00	7.62	0.02	22	18	0.1	24	ND	ND	ND	21	1.62
	1.5-2.0m	7.04	9.04	0.03	23	22	0.105	29	ND	ND	ND	21	1.47
	3.0-4.0m	6.97	8.61	0.03	25	21	0.089	25	ND	ND	ND	12	1.02
	5.0-6.0m	6.45	17.10	0.03	29	23	0.173	33	ND	ND	ND	9	1.71
S3	0-0.5m	7.50	8.36	0.08	23	18	0.373	52	ND	ND	ND	18	1.08
	1.5-2.0m	6.82	16.80	0.04	20	20	0.171	33	4.4×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	ND	13	1.12
	3.0-4.0m	6.75	17.60	0.06	32	18	0.123	43	2.9×10 ⁻³	ND	ND	14	1.31
	5.0-6.0m	6.57	16.70	0.81	27	24	0.125	37	ND	ND	ND	13	1.31
S1 平行	0-0.5m	6.03	6.34	0.02	19	14	0.093	19	5.3×10 ⁻³	ND	5.0×10 ⁻³	37	0.99
S3 平行	0-0.5m	6.82	17.40	0.04	22	21	0.156	30	2.9×10 ⁻³	ND	ND	13	1.12
对照点	平均值	6.11	7.50	0.22	18	17	0.285	20	/	/	/	12	1.08
	最小值	5.94	6.44	0.01	13	10	0.178	17	<1.2×10 ⁻³	/	/	10	0.94
	最大值	6.31	8.68	0.74	25	25	0.470	24	2.5×10 ⁻³	/	/	17	1.18

采样地点	采样深度	分析项目											
		pH 值	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	乙苯	苯乙烯	甲苯	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	总氰化物
地块内	平均值	6.68	12.97	0.09	24	20	0.339	32	/	/	/	17	1.25
	最小值	5.00	6.09	0.02	19	14	0.088	19	<1.2×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	6	0.99
	最大值	7.50	17.70	0.81	32	28	2.810	52	5.3×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	37	1.71
第一类用地筛选值/居住用地		/	20	20	2000	400	8	150	7.2	1290	1200	826	22
敏感用地筛选值/居住用地		/	20	20	2000	400	8	150	7.2	1290	1200	826	22
是否超标		/	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否

7.3.3 地下水分析检测结果

7.3.3.1 地下水分析检测结果（2023.4.28 采样）

本次调查地块内共布设 3 个地下水采样点，地块外布设 1 个对照点。第一次共采集地下水样品 5 个（含 1 个平行样），第二次补测色度、耗氧量、溶解性总固体、碘化物共采集地下水样品 5 个（含 1 个平行样）。

地下水检测项目共计 37 项，具体包括：地下水常规指标 35 项，增测了特征污染因子 2 项：甲基叔丁基醚（MTBE）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据检测单位出具的检测报告，地下水可检出项共 19 项，分别为：色度、（浑）浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、（总）锰、耗氧量、氨氮、总钠、亚硝酸盐（氮）、硝酸盐（氮）、氰化物、氟化物、汞、（总）砷、（总）镉、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）。

检测结果表明，地下水样品可检出指标均低于《地下水质量标准》（GB/T14848）中 IV 类标准限值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值低于《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第一类用地筛选值。

地下水样品可检出项目检测结果见表 7-6，详细数据见附件 5 检测报告。

表 7-6 地下水样品实验室分析结果汇总 单位：（未标单位为 mg/L（pH 除外））（采样时间 2023.4.28）

检测项目	单位	对照点	地块内					地块内			IV 类筛选值	是否超标
		W0	W1	W1P	W2	W3	平均值	最小值	最大值			
色度	度	5	5	5	<5	5	5	<5	5	≤25	否	
(浑) 浊度	NTU	6.74	8.36	8.33	2.12	1.76	5.14	1.76	8.36	≤10	否	
pH 值	无量纲	7.4	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.2	7.3	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	否	
总硬度	mg/L	100	221	209	150	160	185	150	221	≤650	否	
溶解性总固体	mg/L	131	184	/	161	234	193	161	234	≤2000	否	
硫酸盐	mg/L	36	9	9	33	31	21	9	33	≤350	否	
氯化物	mg/L	9.6	24.2	25.4	17.4	39.6	26.7	17.4	39.6	≤350	否	
(总) 锰	mg/L	1.28	1.49	1.47	0.846	1.21	1.254	0.846	1.49	≤1.5	否	
耗氧量	mg/L	2.5	1.08	1.15	1.26	1.32	1.20	1.08	1.32	≤10	否	
氨氮	mg/L	0.056	0.62	0.583	0.102	<0.025	0.435	0.102	0.62	≤1.5	否	
总钠	mg/L	5.82	14.7	15.4	11.8	15.4	14.3	11.8	15.4	≤400	否	
亚硝酸盐(氮)	mg/L	0.007	0.053	0.049	0.044	0.037	0.046	0.037	0.053	≤4.8	否	
硝酸盐(氮)	mg/L	0.174	0.159	0.157	2.08	0.571	0.74	0.16	2.08	≤30	否	
氰化物	mg/L	0.005	0.006	0.05	0.006	0.008	0.018	0.006	0.05	≤0.1	否	
氟化物	mg/L	0.17	0.15	0.16	0.08	0.11	0.13	0.08	0.16	≤2.0	否	
汞	mg/L	5.0×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴	≤0.002	否	
(总) 砷	mg/L	6.8×10 ⁻⁴	3.1×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	5.1×10 ⁻⁴	1.8×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻⁴	1.8×10 ⁻⁴	5.1×10 ⁻⁴	≤0.05	否	
(总) 镉	mg/L	<5×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	1.88×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	≤0.01	否	
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	0.02	0.02	/	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.6	否	

7.3.3.2 地下水分析检测结果（2023.6.28 采样）

本次调查地块内共布设 3 个地下水采样点，地块外布设 1 个对照点。第二次补测色度、耗氧量、溶解性总固体、碘化物，共采集地下水样品 5 个（含 1 个平行样）。

地下水检测项目共计 4 项，具体包括：色度、耗氧量、溶解性总固体、碘化物。

根据检测单位出具的检测报告，色度、耗氧量、溶解性总固体有检出，碘化物未检出。

检测结果表明，地下水补测样品可检出指标均低于《地下水质量标准》（GB/T14848）中 IV 类标准限值。

补测地下水样品可检出项目检测结果见表 7-7，详细数据见附件 5 检测报告。

表 7-7 地下水样品实验室分析结果汇总 单位：（未标单位为 mg/L（pH 除外））（采样时间 2023.6.28）

检测项目	单位	对照点	地块内					地块内			IV 类筛选值	是否超标
		W0	W1	W1P	W2	W3	平均值	最小值	最大值			
色度	度	5	5	/	<5	5	/	<5	5	≤25	否	
耗氧量	mg/L	2.4	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	≤10	否	
溶解性总固体	mg/L	127	196	/	178	225	200	178	225	≤2000	否	
碘化物	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	/	<0.025	/	≤1.5	否	

7.4 结果分析和评价

7.4.1 土壤样品检测结果分析和评价

7.4.1.1 土壤 pH 检测结果分析

本次送检的 18 个土壤样品（含平行样 2 个）均检测了 pH，检测结果汇总详见表 7-5。受检样品中，对照点 S0 的 pH 值处于 5.94~6.31 之间，地块内样品土壤 pH 处于 5.00~7.50 之间，地块内和对照点 pH 值变化不大，呈弱酸性和弱碱性。

7.4.1.2 土壤重金属检测结果分析

本次送检的 18 个土壤样品（含平行样 2 个）均检测了 7 种重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，重金属指标检测结果分析见表 7-7。

检测结果表明，除六价铬未检出外，其余金属指标在所有受检的土壤样品中均有检出，检出值均未超过《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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）中敏感用地筛选值。

7.4.1.3 土壤特征因子总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）、石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果分析

本次送检的 18 个土壤样品（含平行样 2 个）均检测了总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）、石油烃（C₁₀-C₄₀）指标检测结果分析见表 7-8。

检测结果表明，甲基叔丁基醚（MTBE）未检出，总氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）指标在所有受检的土壤样品中均有检出，总氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均未超过《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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）中敏感用地筛选值。

7.4.1.4 土壤有机污染物检测结果分析

本次送检的 18 个土壤样品（含平行样 2 个）均检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物。

根据分析检测结果，除乙苯、苯乙烯、甲苯外，所有送检样品中 24 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物均未检出，检出值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）中敏感用地筛选值。

表 7-8 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标		总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	六价铬
送检数 (个)		18	18	18	18	18	18	18
检出数 (个)		18	18	18	18	18	18	0
检出率 (%)		100	100	100	100	100	100	0
地块内土壤样品含量特征 (mg/kg)	平均值	12.97	0.09	24	20	0.339	32	<0.5
	最小值	6.09	0.02	19	14	0.088	19	<0.5
	最大值	17.70	0.81	32	28	2.810	52	<0.5
地块外对照点 (mg/kg)	平均值	7.50	0.22	18	17	0.285	20	<0.5
	最小值	6.44	0.01	13	10	0.178	17	<0.5
	最大值	8.68	0.74	25	25	0.470	24	<0.5
第一类筛选值/敏感用地筛选值 (mg/kg)		20	8	20	400	2000	150	3
地块内土壤样品最大超标率 (%)		0.89	0.04	0.02	0.07	0.35	0.35	/
超标数		0	0	0	0	0	0	0

表 7-9 土壤样品特征因子总氰化物、甲基叔丁基醚 (MTBE)、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检测结果分析

检测指标		总氰化物	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	甲基叔丁基醚 (MTBE)
送检数 (个)		18	18	18
检出数 (个)		18	18	0
检出率 (%)		100	100	0
地块内土壤样品含量特征 (mg/kg)	平均值	1.25	17	<1.0×10 ⁻³
	最小值	0.99	6	<1.0×10 ⁻³
	最大值	1.71	37	<1.0×10 ⁻³
地块外对照点 (mg/kg)	平均值	1.08	12	<1.0×10 ⁻³
	最小值	0.94	10	<1.0×10 ⁻³
	最大值	1.18	17	<1.0×10 ⁻³
第一类筛选值/敏感用地筛选值 (mg/kg)		22	826	47
地块内土壤样品最大超标率 (%)		0.08	0.04	0
超标数		0	0	0

7.4.2 地下水检测结果分析与评价

7.4.2.1 地块水检测结果分析与评价

本次调查第一次共采集并送检地下水样品 5 个（地块内样品 3 个，对照点 1 个，平行样 1 个），所有样品均进行了地下水的常规指标 35 项、同时增测甲基叔丁基醚（MTBE）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）指标，具体结果见表 7-6；**第二次补测共采集地下水样品 5 个（含 1 个平行样），补测指标包括色度、耗氧量、溶解性总固体、碘化物，具体结果见表 7-7；**检测结果表明，地下水样品可检出项检测结果均低于《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）指标低于《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第一类用地筛选值补充指标。

7.4.2.2 地下水健康风险初步评估

1、关注污染物

对于地下水中的污染物，本次调查将有检出、有毒有害且具有暴露途径，且不包含在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）内的非常规污染物的非常规污染物列为关注污染物。

因此，本次调查地块地下水中关注污染物为可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

表 7-10 本次调查地块地下水关注污染物筛选

污染物	最高浓度 mg/L	超标倍数	标准值	是否定性为 关注污染物	定性原因
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.02	--	0.6	是	有检出的非常规污染物，属于有毒有害指标

因可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）缺少相应毒性参数，本报告参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号），采用石油烃分段评估的方式开展风险计算，典型行业石油烃各碳段推荐分配比例参考表 7-10（沪环土〔2020〕62 号附件 2），本项目涉及机油、润滑油等石油类污染，因此按混合油类进行处理。

表 7-11 典型行业石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段推荐分配比例

分段名称	原油类 (%)	汽油类 (%)	柴油类 (%)	润滑油类 (%)	混合油类 (%)
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	6.6	29.3	12.9	3.8	1.5
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	13.5	12.8	15.4	6.6	16.2

分段名称	原油类 (%)	汽油类 (%)	柴油类 (%)	润滑油类 (%)	混合油类 (%)
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	25.4	12.6	26.2	20.0	34.2
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	40.2	8.1	8.1	47.3	11.5
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.1	17.0	6.5	0.4	1.0
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.0	10.3	12.3	1.3	4.0
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	4.2	9.3	14.0	4.6	22.4
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	7.0	0.6	4.6	16.0	9.2

以本地块地下水可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 最大浓度 0.02mg/L 计算, 本地块各碳段石油烃含量见下表。

表 7-12 本地块地下水石油烃各碳段含量表

分段名称	脂肪 C ₁₀ -C ₁₂	脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀
碳段比例 (%)	1.5	16.2	34.2	11.5	1	4	22.4	9.2
石油烃含量 (mg/L)	0.0003	0.00324	0.00684	0.0023	0.0002	0.0008	0.00448	0.00184

2、暴露评估

本项目地块未来规划用途为文化用地, 对应浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地, 属于敏感用地, 采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中的“第一类用地”进行评价, 相应土地利用方式下的敏感人群包括未来使用者(成人期和儿童期)。

本地块地下水不作为饮用水, 也无清洗等其他用途, 不具有工业和农业用水等使用功能, 故判断本项目地块地下水不存在饮用和皮肤接触这两个暴露途径, 可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 为半挥发性有机物, 因此考虑来自地下水的气态污染物和吸入室外空气中来自地下水的气态污染物等 2 种途径。

表 7-13 调查地块文化用地情景下地块污染物暴露途径汇总

序号	暴露途径	是否存在
1	吸入室外空气中来自地下水中气态污染物	√
2	吸入室内空气中来自地下水中气态污染物	√
3	皮肤接触地下水	/
4	饮用地下水	/

(1) 暴露评估模型

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函[2019]770 号), 暴露评估模型如下:

表 7-14 不同暴露途径的暴露量计算公式

暴露途径	类别	计算公式	来源
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌暴露量	$IOVER_{ca3} = VF_{gwoa} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFO_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$	附录 A 公式 (A.9)
	非致癌暴露量	$IOVER_{nc3} = VF_{gwoa} \times \frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$	附录 A 公式 (A.10)
吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌暴露量	$IIVER_{ca2} = VF_{gwia} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFI_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$	附录 A 公式 (A.11)
	非致癌暴露量	$IIVER_{nc2} = VF_{gwia} \times \frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$	附录 A 公式 (A.12)

式中参数：

$IOVER_{ca3}$ —吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

VF_{gwoa} —地下水中污染物进入室外空气的挥发因子，L·m⁻³。

$DAIR_a$ —成人每日空气呼吸量，m³·d⁻¹；推荐值见表 G.1；

$DAIR_c$ —儿童每日空气呼吸量，m³·d⁻¹；推荐值见表 G.1；

EFO_a —成人的室外暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见表 G.1；

EFO_c —儿童的室外暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见表 G.1；

ED_c —儿童暴露期，a；推荐值见表 G.1；

BW_c —儿童体重，kg，推荐值见表 G.1；

ED_a —成人暴露期，a；推荐值见表 G.1；

BW_a —成人体重，kg，推荐值见表 G.1；

AT_{ca} —致癌效应平均时间，d；推荐值见表 G.1。

$IOVER_{nc3}$ —吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

AT_{nc} —非致癌效应平均时间，d；推荐值见表 G.1。

$IIVER_{ca2}$ —吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

VF_{gwia} —地下水中污染物进入室内空气的挥发因子，L·m⁻³。

EFI_a —成人的室内暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见附录 G 表 G.1；

EFI_c —儿童的室内暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见附录 G 表 G.1。

$IIVER_{nc2}$ —吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹。

(2) 模型参数

模型参数采用《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）附录 G 表 G.1 推荐值。

表 7-15 地下水参数

参数名称	符号	单位	取值	来源
地下水埋深	Lgw	cm	180	实测值，取最小值

(3) 暴露量计算

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）推

荐的暴露评估推荐模型，敏感用地方式下，地下水各关注污染物暴露量见下表。

表 7-16 地下水污染物不同暴露途径暴露量

单位：L 地下水·kg-1 体重·d-1

用地类型	暴露途径 污染物	致癌效应		非致癌效应	
		吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物
		IOVERca3	IIVERca2	IOVERnc3	IIVERnc2
第一类用地	脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	4.60E-04	3.08E-02	1.71E-03	1.15E-01
	脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.99E-03	1.33E-01	7.42E-03	4.97E-01
	脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	1.88E-02	1.26E+00	6.99E-02	4.68E+00
	脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	1.88E-02	1.26E+00	6.99E-02	4.68E+00
	芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	7.78E-07	3.67E-05	2.89E-06	1.37E-04
	芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	3.68E-07	1.40E-05	1.37E-06	5.22E-05
	芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	1.20E-07	3.48E-06	4.46E-07	1.29E-05
	芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	1.96E-08	1.85E-07	7.28E-08	6.88E-07

(4) 毒性评估

毒性评估主要分析污染物经不同途径对人体健康的危害效应，包括致癌效应、非致癌效应、污染物对人体健康的危害机理和剂量-效应关系等。毒性评估主要工作是获取关注污染物的人体致癌及非致癌毒性参数，用于最终风险的计算。毒性评估包括污染物毒性效应分析和污染物相关参数的确定。各碳段的理化参数和毒性参数见表 7-16 和表 7-17（沪环土〔2020〕62 号附件 3 和 4）。

表 7-17 可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段的理化参数

分段名称	分子量 (g/mol)	水中溶解度 (mg/L)	蒸汽压 (mm Hg)	亨利常数	空气中扩散系数 (m ² /s)	水中扩散系数 (m ² /s)	土壤有机碳-水分配系数 (cm ³ /g)
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.60E+02	3.40E-02	4.79E-01	1.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+05
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.00E+02	7.60E-04	3.65E-02	5.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+06
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.70E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	4.00E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.30E+02	2.50E+01	4.79E-01	1.40E-01	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+03
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.50E+02	5.80E+00	3.65E-02	5.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+03
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	1.90E+02	6.50E-01	8.40E-04	1.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	1.58E+04
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.40E+02	6.60E-03	3.30E-07	6.70E-04	1.00E-05	1.00E-09	1.26E+05

表 7-18 可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段的毒性参数

分段名称	经口摄入参考剂量 (mg/kg/d)	呼吸吸入参考浓度 (mg/m ³)	参考剂量分配比例	消化道吸收因子	皮肤吸收效率因子
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01

分段名称	经口摄入参考剂量 (mg/kg/d)	呼吸吸入参考浓度 (mg/m ³)	参考剂量分配比例	消化道吸收因子	皮肤吸收效率因子
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01

(5) 风险表征

在暴露评估和毒性评估的工作基础上，根据关注污染物的检测数据，计算致癌风险和危害商。致癌风险表示暴露于某种致癌性物质而导致人一生中超过正常水平的癌症发病率，非致癌危害商值表示由于暴露造成的长期日摄入量与参考剂量的比值。致癌风险值超过 10⁻⁶ 或危害商超过 1，表示风险不可接受。

本次评价的风险值采用《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）中推荐的敏感用地暴露评估模型计算单一污染物的致癌效应值和非致癌危害商。计算致癌风险和非致癌危害商值的推荐模型如下表所示。

表 7-19 地下水致癌风险和危害商推荐模型

暴露途径	类别	计算公式	来源
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌风险	$CR_{iov3} = IOVER_{ca3} \times C_{gw} \times SF_i$	附录 C 公式 (C.3)
	危害商	$HQ_{iov3} = \frac{IOVER_{nc3} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$	附录 C 公式 (C.8)
吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌风险	$CR_{iv2} = IIVER_{ca2} \times C_{gw} \times SF_i$	附录 C 公式 (C.4)
	危害商	$HQ_{iv2} = \frac{IIVER_{nc2} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$	附录 C 公式 (C.9)

根据检测数据的最大值计算致癌风险和危害商，具体计算结果如下：

表 7-20 地下水致癌风险和危害商计算结果

污染物	致癌风险			非致癌危害商		
	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	单一污染物总致癌风险	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	单一污染物总非致癌危害商
	CR _{iov3}	CR _{iiv2}	CR _n	HQ _{iov3}	HQ _{iiv2}	HI _n
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	-	-	-	8.76E-06	5.86E-04	5.95E-04
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	-	-	-	4.10E-04	2.74E-02	2.78E-02
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	-	-	-	-	-	-
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	-	-	-	-	-	-
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	-	-	-	2.47E-08	1.16E-06	1.19E-06
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	-	-	-	4.67E-08	1.78E-06	1.83E-06
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	-	-	-	-	-	-
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	-	-	-	-	-	-
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	-	-	4.20E-04	2.80E-02	2.84E-02

由上表可知，在敏感用地暴露情景下，本地块地下水不作为饮用水，也无清洗等其他用途，不具有工业和农业用水等使用功能，地下水不存在饮用和皮肤接触这两个暴露途径，地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）考虑吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物两条暴露途径，本地块地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）无致癌风险、非致癌危害商小于 1，健康风险未超出可接受风险水平。

7.4.3 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、土孔钻井、地下水水井建设、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：本次调查每批次样品均做了空白试验，土壤和地下水空白样品测试结果均低于方法的检出限，样品测定结果有效。

(2) 精密度控制：本次调查地块共采集 18 个土壤样品（含 2 个平行样），现场平行质控样比例 12.5%，满足不少于地块总样品数的 10%要求，质控样检测结果详见表 7-5，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）中的第一类用地筛选值进行区间判定，GB36600-2018 中不涉及的指标采用相对偏差进行判定，均为合格；因此土壤平行样品测定满足质控要求。本次调查地块第一次共采集 5 个地下水样品（含 1 个平行样），现场平行质控样比例 25%，满足不少于地块总样品数的 10%要求，质控样检测结果详见表 7-6，第二次补测共采集 5 个地下水样品（含 1 个平行样），现场平行质控样比例 25%，满足不少于地块总样品数的 10%要求，质控样检测结果详见表 7-7，选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准限值进行区间判定，均为合格。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）不在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中，采用相对偏差判定，均为合格；因此地下水平行样品测定结果满足质控要求。

(3) 准确度控制：本项目土壤中金属指标、地下水中六价铬、理化指标检出项目购买了有证标准物质，检测过程对应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，土壤中六价铬、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）指标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）指标加标回收率均符合质控要求。

综上，本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析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。

7.4.4 质控总结与评价

7.4.4.1 资料收集与分析

地块资料收集尽可能全面、翔实，能支撑污染识别结论。主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

本调查收集了地块土地证、用地规划红线图、地块卫星历史影像图、周边地块地勘资料以及周边已进行过土壤污染状况调查地块报告等，同时由审核人员对收集的资料进行审核，判定地块相关资料收集是否齐全、翔实，能否支撑污染识别结论。

7.4.4.2 现场踏勘

关注现场踏勘是否遗漏重点区域，应有现场照片及相关描述，必要时可现场检查。重点踏勘对象一般应包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。同时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、饮用水源保护区以及其它公共场所等，并明确其与地块的位置关系。

本次调查进行了现场踏勘，现场踏勘时对地块内现状情况进行了详细的调查并现场拍照、记录，现场踏勘由两人同时进行，汇总并整理两人现场踏勘资料后交由审核人员进行审核，避免遗漏重点区域。

7.4.4.3 人员访谈

访谈人员选择应合理，受访者为地块现状或历史的知情人，应包括：地块管理机构和地方政府的官员，生态环境行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。人员访谈应有照片、记录等支持材料，访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

本次调查进行了人员访谈，人员访谈包括业主单位、环保部门、政府主管部门（村委或社区）、附近居民等不同类型人员，通过不同类型人员了解调查地块历史变迁情况，同时进行访谈拍照和记录，人员访谈资料整理后由审核人

员进行审核，确保人员访谈信息的完整性、有效性，能够补充资料收集和现场踏勘所涉及的疑问和已有资料的考证。

综上，本次调查过程中资料收集、现场踏勘、人员访谈等符合建设用地土壤污染状况调查的质控控制要求，污染识别准确。详见质控审核记录表 7。

8 结论和建议

8.1 结论

安吉县天子湖镇 2022-19 地块位于浙江省湖州市安吉县天子湖镇西亩村，地块四至范围为：东至农田，南至西亩街，西至农田，北至南片区旅游集散中心。根据《安吉县天子湖镇 2022-19 地块规划红线图》（2022 年 4 月 11 日），调查地块用地面积为 1400m²，规划用地性质为**文化用地**。

本次调查地块规划用地性质为**文化用地**，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，属于公共管理与公共服务用地（08），对应浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地，属于敏感用地。

本次调查地块内共布设土壤监测点位 3 个，地块外布设对照点位 1 个，共采集并送检土壤样品 18 个（含平行样品 2 个）；地块内共布设地下水监测点位 3 个，地块外布设对照点位 1 个，第一次共采集并送检地下水样品 5 个（含 1 个平行样品），第二次补测共采集并送检地下水样品 5 个（含 1 个平行样品）。

本次调查土壤检测项目共 49 项（pH 值、土壤基本项目 45 项、其他特征因子（3 项）：总氰化物、甲基叔丁基醚（MTBE）、石油烃（C₁₀~C₄₀））。第一次地下水检测项目共 37 项（地下水常规指标 35 项、其他特征因子（2 项）：甲基叔丁基醚（MTBE）、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀），**第二次补测检测项目（4 项）：色度、耗氧量、溶解性总固体、碘化物。**

根据前期调查及检测数据分析，地块内土壤样品中各检测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》DB33/T892-2022 中敏感用地筛选值，后续无需针对土壤进一步开展详细调查及风险评估工作，地块内土壤环境质量状况满足第一类用地开发建设要求。

地块内地下水受检样品可检出指标均低于《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）指标低于《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补充指标第一类用地筛选值；本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为文化用地，地下水不会被开采使用；

地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，根据风险评估，地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）健康风险未超过可接受风险水平，因此地块内地下水总体来说风险可控。

综上所述，安吉县天子湖镇 2022-19 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，满足文化用地开发建设要求，可安全开发利用。

8.2 建议

（1）后续场地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场地土壤及地下水造成污染；

（2）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地块上发生的行为所导致任何现场状况及地块环境状况的改变。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；

（3）若地块在后期施工建设过程中发现地下填埋或污染情况等，需立即上报生态环境管理部门，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

造成调查结果不确定性的主要来源，主要包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染场地的管理，降低场地污染物所带来的健康风险具有重要意义。

污染物识别的不确定性：本次调查地块已开始建设，采样点位的布设存在一定的局限性，对调查结果存在一定的不确定性。本次调查采样点位网格密度有限，布点具有一定局限性；同时土壤存在分布不均匀的情况，污染物在场地内的空间分布具有隐蔽性和缺乏连续性，通过调查结果反映场地污染情况的准确性造成一定的不确定性。

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、工作时间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信息来源；开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重

要意义。

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：地块用地规划文件

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

附件 7：质控审核记录表