安吉县山川乡 2022-24 地块
土壤污染状况初步调查报告

浙江环耀环境建设有限公司

ZHEJIANG HUANYAO ENVIRONMENTAL CONSTRUCTION CO.,LTD

二〇二三年四月

责任表

项目名称：安吉县山川乡 2022-24 地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：安吉县山川乡人民政府

调查单位：浙江环耀环境建设有限公司

项目组成成员：

姓　名	从事专业	职称	职　　责	签字
汪舟波	环境保护	工程师	项目负责	
曹利江	环境保护	高级工程师	报告审核	
姚佳雄	环境工程	-	报告编制	

目 录

1 前言 ..... - 1 -
2 概述 ..... - 3 -
2.1 调查目的和原则 ..... - 3 -
2.2 调查程序 ..... - 3 -
2.3 调查范围 ..... - 5 -
2.4 调查依据 ..... - 7 -
2.5 调查方法 ..... - 9 -
2.6 调查报告撰写提纲 ..... - 9 -
3 地块概况 ..... - 11 -
3.1 区域环境状况 ..... - 11 -
3.2 敏感目标 ..... - 24 -
3.3 地块的现状和历史 ..... - 26 -
3.4 周边地块的使用现状和历史 ..... - 32 -
3.5 地块利用的规划 ..... - 46 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结 ..... - 48 -
4 初步采样工作计划 ..... - 52 -
4.1 采样方案 ..... - 52 -
4.2 采样方案实施情况 64
4.3 分析检测方法 66
5 现场采样与实验室分析 71
5.1 采样准备 71
5.2 定位布点 71
5.3 土壤样品的采集 72
5.4 地下水样品的采集 ..... - 80 -
5.5 样品的保存与流转 ..... - 88 -
5.6 实验室分析 ..... - 89 -
5.7 质量保证与质量控制 ..... - 91 -
6.结果与评价 ..... - 99 -
6.1 地块的地质和水文地质条件 ..... - 99 -
6.2 分析监测结果 ..... - 101 -
6.3 结果分析和评价 ..... - 105 -
6.4 关注污染物的判定 ..... - 106 -
7.结论和建议 ..... - 108 -
7.1 结论 ..... - 108 -
7.2 建议 ..... - 109 -
8.不确定性分析 ..... - 110 -

附件 1 现场访谈记录
附件 2 现场踏勘表
附件 3 监测方案专家函审意见
附件 4 技术审查自查表
附件 5 调查报告专家意见及修改清单
附件 6 安吉县山川乡 2022-24 地块坐标成果表
附件 7 质控报告
附件 8 监测报告

1 前言

安吉县山川乡 2022-24 地块占地 8763m^2，位于安吉县山川乡马家弄村，地块北临 023 乡道，西临在建幼儿园及居民，南临未开发山林，东临安吉鼎兴纸制品厂，地块中心地理坐标为 119°39′37.183″E，30°28′9.930″N。目前地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。该地块规划用地性质为科研用地（A35）。

安吉县山川乡 2022-24 地块原用地涉及耕地、居住等，60-70 年代该地块未曾开发利用；自 2000 年起，地块内存在少许居民居住，北侧及东南侧种植青菜、丝瓜等季节性时蔬，使用常规农药；直至 2022 年 7 月地块内居民居住房均被拆除，目前地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。

相邻地块主要企业有复合土工膜厂（2004 年-2006 年）、木材加工点（2009 年-2020 年底）、安吉鼎兴纸制品厂（90 年代至今），无印染、电镀、喷漆等重点污染行业的企业。

根据 2019 年 1 月 1 日起施行的《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条、第二款规定：“建设用地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。”本地块原用地性质涉及农用地、居住用地，现规划用途变更为科研用地，属于用途变更为公共管理与公共服务用地的范畴内，因此需要开展土壤污染状况调查，以利于下一阶段地块开发利用的环境监管。同时，为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《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）、《湖州市土壤污染防治工作方案（2017-2020 年）》（湖政发〔2017〕27 号）、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21 号）等文件要求，该项目地块用地性质变更为科研用地的情况，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查，评估环境风险。安吉县山川乡人民政府为查明本项目地块土壤的历史受污染情况，以及确定本地块适合作为科研用地使用，特委托浙江环耀环境建设有限公司（以下简称我单位）对安吉县山川乡 2022-24 地块进行土壤污染状况初步调查，对该地块土壤污染情况进行初步识别，为该地块后续管理提供必要的技术支撑。

我单位于 2022 年 11 月~12 月期间展开第一阶段环境调查，根据人员访谈、现场踏勘、资料收集等途径，了解地块的土地利用现状及历史、周边环境等情况，由于地块周

边历史上有工业企业生产，无法确定场地内土壤和地下水是否受到污染，因此需要进一步开展采样调查工作。我单位根据第一阶段环境调查结果编制了《安吉县山川乡 2022-24 地块土壤污染状况初步调查方案》，并于 2022 年 12 月 11 日~13 日通过专家函审，依据专家函审意见，我单位对监测方案进行完善。根据完善后的监测方案委托第三方监测机构杭州广测环境技术有限公司对地块及周边环境的土壤及地下水进行了采样分析，共布设 7 个土壤监测点位和 4 个地下水监测点位，现场共送检 30 个土壤样品（包括 3 个现场平行样）和 5 个地下水样品（包括 1 个现场平行样），实验室检测分析 50 项土壤指标和 74 项地下水指标；土壤采样时间为 2022 年 12 月 21 日，地下水采样时间为 2022 年 12 月 31 日。根据 2023 年 3 月 13 日专家评审意见，我单位委托第三方监测机构杭州广测环境技术有限公司对地下水进行重新采样分析，共布设 4 个地下水监测点位，现场共送检 5 个地下水样品（包括 1 个现场平行样），实验室检测分析 74 项地下水指标；于 2023 年 03 月 17 日重新建井，同年 3 月 19 号完成地下水采样。

根据监测结果，本次调查认为地块不属于污染地块，不需进行土壤环境详细调查即可直接用于规划的科研用地要求的再开发利用。现结合有关导则和标准编写了《安吉县山川乡 2022-24 地块土壤污染状况初步调查报告》，2023 年 4 月 24 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针对本调查报告组织召开了线上视频评审会，本公司已根据专家评审意见进行修改完善，最终形成调查报告报批稿，并经生态环境行政主管部门审批后可作为管理和开发建设依据。

本项目参与单位如下：

业主单位（地块责任人）：安吉县山川乡人民政府

土壤污染状况调查单位：浙江环耀环境建设有限公司

采样及检测单位：杭州广测环境技术有限公司

钻孔单位：杭州广测环境技术有限公司

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次地块环境调查的目的是识别地块以及周边地块由于历史生产活动引起的潜在环境问题。通过现场勘查、采样、快速检测与实验室分析，明确目前地块土壤和浅层地下水的污染物清单，识别土壤和地下水的关注污染物，并判定地块是否需要启动详细调查及风险评估。

2.1.2 调查原则

本调查遵循《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中的基本原则，即：

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

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

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

2.2 调查程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），土壤污染状况调查一般可分为三个阶段，本次调查的工作内容包括土壤污染状况调查的第一阶段与第二阶段的初步采样分析和报告编制阶段。本次调查的工作程序如图 2.2-1 所示：

1、第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

2、第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详

细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准，并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。

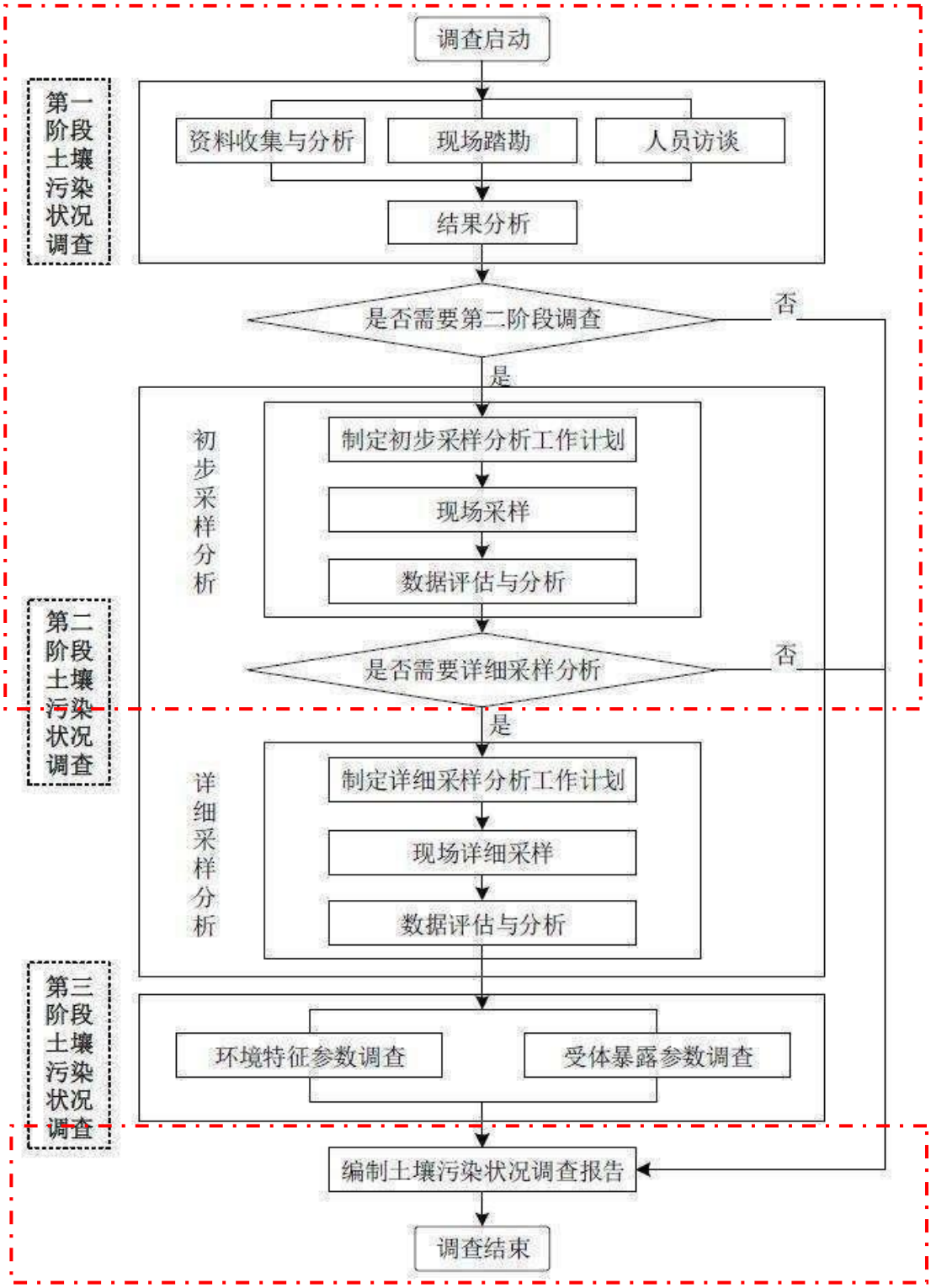


图 2.2-1　土壤污染状况调查的工作内容与程序图

2.3 调查范围

安吉县山川乡 2022-24 地块位于安吉县山川乡马家弄村，总占地面积约 8763m²，本地块初步调查红线范围及拐点坐标见图 2.3-1、图 2.3-2 和表 2.3-1。

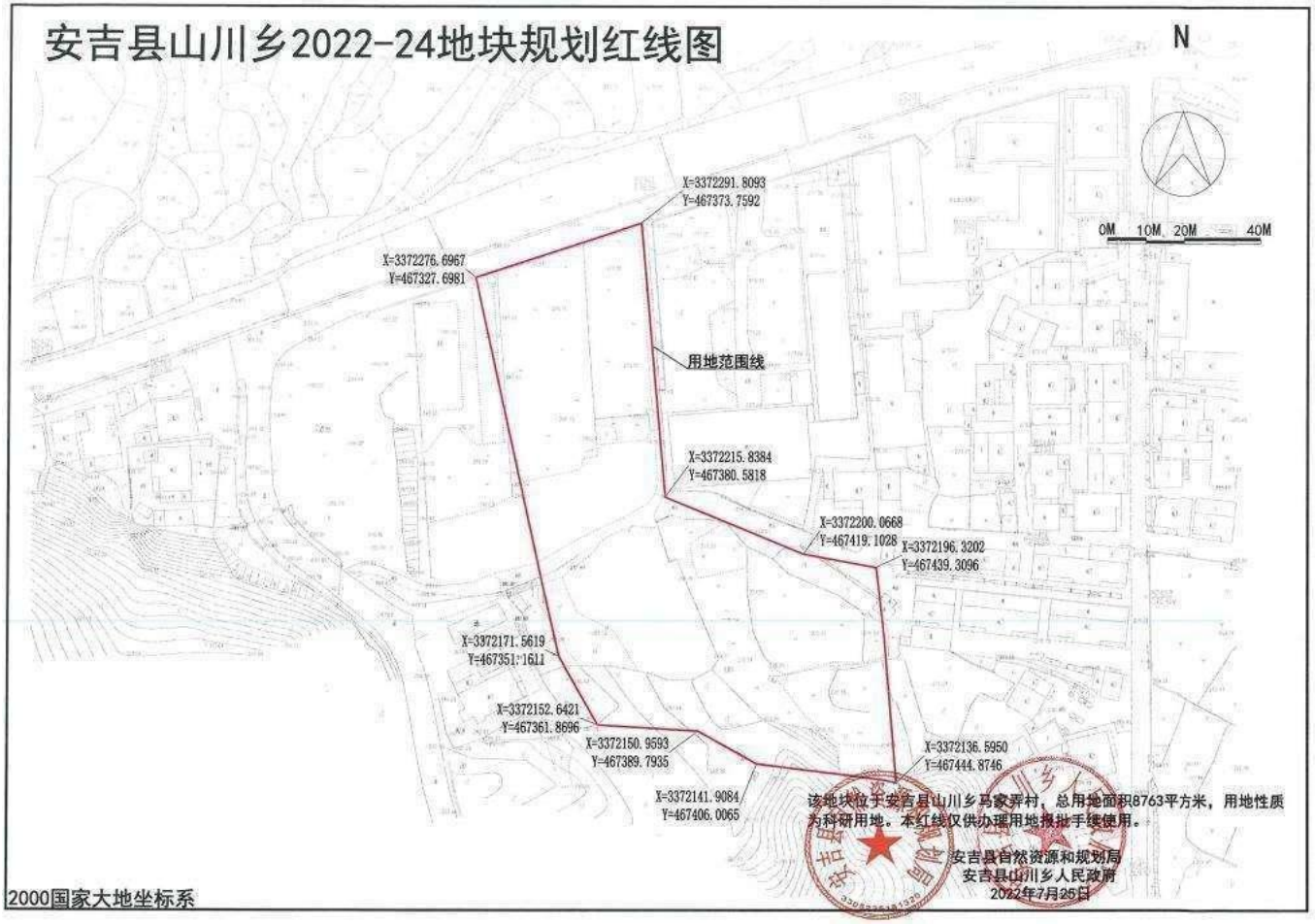


图 2.3-1　调查范围红线图

图 2.3-2　调查范围示意图

表 2.3-1　拐点坐标一览表

序号	拐点坐标（m）（2000 国家大地坐标系）		拐点坐标（WGS84 经纬度坐标系）	
	X	Y	经度	纬度
1	3372291.8093	467373.7592	119.660244	30.470241
2	3372215.8384	467380.5818	119.660316	30.469557
3	3372200.0668	467419.1028	119.660720	30.469415
4	3372196.3202	467439.3096	119.660929	30.469384
5	3372136.5950	467444.8746	119.660989	30.468845
6	3372141.9084	467406.0065	119.660584	30.468891
7	3372150.9593	467389.7935	119.660414	30.468974
8	3372152.6421	467361.8696	119.660124	30.468986
9	3372171.5619	467351.1611	119.660012	30.469156
10	3372276.6967	467327.6981	119.659765	30.470103

2.4 调查依据

2.4.1 法律法规与政策要求

1、国家法律法规

1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订，2015.1.1 施行；

2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 施行；

3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 施行；

4) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号），2021 年 12 月 1 日施行；

5) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；

6) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号）；

7) 环境保护部关于贯彻落实《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知》的通知（环发[2013]46 号）；

8) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）；

9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

10) 国家环境保护部《污染地块土壤环境管理办法》（部令第 42 号），2017.7.1 实施；

11) 《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》（环办土壤函[2017]1021 号）；

12) 《农用地土壤环境风险评价技术规定（试行）》（环办土壤函[2018]1479 号）；

13) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47 号）；

14)《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）》（环办土壤函[2017]1896 号）；

15)《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）。

2、地方法律法规

1) 《关于开展全省污染场地排查工作的通知》（浙环办函[2012]405 号）；

2) 《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）；

3) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022.9.29 浙江省十三届人大常委会第三十八次会议修订；

4) 《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙政发〔2021〕21 号）；

5) 《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》，2019.6.17。

2.4.2 技术导则与技术规范

1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；

3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

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

5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，环保部公告 2014 年第 78 号；

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

9) 《浙江省场地环境技术调查技术手册（试行）》2012.12；

10)《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

11)《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

12)《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

13)《污染场地岩土工程勘察标准》（HG/T 20717-2019）；

14)《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 版）。

2.4.3 其他依据

1) 《安吉县山川乡 2022-24 地块规划红线图》。

2.5 调查方法

本次土壤和地下水环境现状调查按照《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）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）开展，主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测分析，具体调查方法如下：

1、资料搜集

收集地块使用历史、企业生产过程、区域环境信息、区域自然社会环境等相关资料，初步了解地块环境概况，主要收集的资料包括环评资料、地块变迁资料、生产工艺资料、原辅材料信息、水文地质勘查报告等。

2、现场踏勘

对该地块进行现场踏勘，尽可能收集更为详尽的污染地块资料，作为制定下一步工作计划的依据。现场踏勘以地块内为主，并适当包括地块周边区域，在勘查地块时尽可能勘查地块的设施、建筑物、构筑物，如管道、槽、沟等，同时观察是否有敏感目标等存在。

3、人员访谈

对地块的相关人员进行访谈，了解地块现状和历史。访谈对象包括：政府人员、环境保护行政主管部门人员、地块过去和现在不同阶段使用者、地块所在地或熟悉当地事物的第三方，如临近地块的工作人员、过去的雇员和附近的居民。访谈对象采取当面交流、电话交流。

4、初步采样监测分析

核查前期收集的资料，根据有效信息判断污染物的可能分布，并参考国内外现有污染地块的采样技术规范，制定现场采样工作计划。现场采样前准备好相应的材料和设备，并确保采样位置避开地下电缆、管线等地下障碍物。再根据拟定的现场监测工作计划，采集土壤和地下水样品。采集到的土壤和水样委托经计量认证合格或国家认可委员会认可的实验室进行化学分析测试，并对测试数据进行处理分析。根据地块内土壤和地下水检测结果，确定地块是否受到污染，若受到污染，则分析污染物种类、浓度水平和大致分布。

2.6 调查报告撰写提纲

1、前言：主要介绍了项目背景资料、调查工作开展情况等。

2、概述：主要介绍了调查目的、原则、程序、范围、依据以及调查方法。

3、地块概况：主要介绍了地块区域环境、敏感目标、地块及地块周边现状历史情况、地块利用的规划等地块基本信息。

4、初步采样工作计划：主要介绍布点原则、监测项目、采样深度、采样方案等。

5、现场采样与实验室分析：主要采样准备、定位布点、土壤及地下水样品采集、样品保存及流转、实验室分析及质量控制等。

6、结果和评价：主要介绍了土壤和地下水的检测结果评价、关注污染物的判定。

7、结论和建议：主要介绍了在前期调查、现场踏勘、数据分析的基础上形成报告总体结论，并提出建议。

8、不确定性分析：主要介绍了影响本次地块调查结果的不确定性因素。

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

安吉位于长三角腹地，是浙江省湖州市的市属县。与浙江省湖州市的长兴县、吴兴区、德清县，杭州市余杭区、临安区和安徽省的宁国县、广德县为邻。在东经119°14′~119°53′和北纬30°23′~30°53′之间，面积1885.71km^2。县区境内“七山一水两分田”，拥有101万亩竹林、海拔1587m的浙北第一高峰龙王山、总面积1244公顷的安吉小鲵国家级自然保护区以及亚洲第一、世界第二的天荒坪抽水蓄能电站。多年来，全县空气质量优良率保持在85%以上，地表水、饮用水、出境水达标率均为100%，森林覆盖率、林木绿化率达到70%以上，被誉为气净、水净、土净的“三净之地”，获评全国首个生态县、联合国人居奖首个获得县。盛产竹子，为全国著名的“中国竹乡”。

山川乡，隶属于浙江省湖州市安吉县，介于东经119°37'28"~119°41'56"，北纬30°23'41"~30°29'13"之间，地处安吉县南部，东与杭州市余杭区鸬鸟镇接壤，南、西南与杭州市临安市高虹镇相连，西北、北、东北与天荒坪镇为邻，乡人民政府距安吉县城19.22千米，政区域面积46.72平方千米，截至2019年末，山川乡户籍人口为5732人。

马家弄村位于浙江省湖州市安吉县南部的全国环境优美乡山川乡，是一个环境优美、资源丰富的山区村、全村共有7个村民小组。是一个以竹林为主的山区，拥有江南第一谷——“芙蓉谷”生态旅游区和千年古刹古佛寺等风景名胜。

安吉县山川乡2022-24地块位于安吉县山川乡马家弄村。地块北临023乡道，西临在建幼儿园及居民，南临未开发山林，东临安吉鼎兴纸制品厂。本次调查地块地理位置见图3.1-1。

图 3.1-1　地块地理位置示意图

3.1.2 地形地貌

安吉县区域内有“七山、一水、两分田”之称，地势西南高、东北低，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。县境南端龙王山是境内及浙北地区最高山，海拔 1587.4m，拥有 101 万亩竹林。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%。

天目山脉为中国中东部近南北走向的山脉，为亚欧板块与太平洋板块碰撞挤压形成。山脉的成因可追溯到晚志留纪至泥盆纪时期，在该时期中，亚洲在很多地区发生了褶皱运动，早古生代的古海中的一些被海峡分开的大小而地势低下的链状岛屿逐渐在海退现象中升起成为陆地和山脉，即所谓的“江南古陆”。我国华南的加里东褶皱山系也是这一阶段形成的，它的范围自广西北部开始，经贵州东部和湖南西部，从那里折转向东横跨洞庭湖，再向东环抱幕阜山，九岭山，庐山和鄱阳湖盆地，更东而掩有安徽南部和浙江西北部的大部分，其中就有如今的天目山脉。

山川乡因多山多川得名，是典型的浙北山地丘陵地貌。

本地块位于安吉县山川乡马家弄村，山川乡位于全国首个生态县、首个“联合国人居奖”获得县－安吉县南端，是一个以全乡域为创建范围的 4A 级旅游景区，于 2019 年 8 月成立管委会，属于“乡区合一”管理体制。东邻余杭、南界临安，西北与天荒坪接壤，境内山青水秀，环境宜人，因多山多川，故名山川。行政区域面积 46.72 平方公里，位于长三角几何中心，区位优越交通便利，距 04 省道及杭长高速互通均仅 9 公里，离杭州市区仅 50 公里，是安吉接轨杭州的桥头堡。全乡共有 6 个行政村，43 个村民小组，1643 户，5694 人。年平均气温 14.7 度，降水量 1700 毫米，水源充沛，竹类资源十分丰富，森林覆盖率 88.8%，植被覆盖率达 93.2%，是竹乡中的竹乡。

3.1.3 气候特征

安吉县属北亚热带季风气候区，气候特点是：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。

根据安吉县气象台历年气象资料统计：年平均气温：16.1℃，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。极端最高气温为 37.8℃，极端最低气温为-9.1℃；年均降水量 1344.1mm，降雨主要分布在夏季，全年 6 月降水最多，12 月最少；地区全年主导风向为 NNW 及 ESE；夏季主导风向：SE；其他季节主导风向：NW、N。

山川乡年平均气温 14.7 度，降水量 1700 毫米，水源充沛，被誉为竹乡天然氧吧。

3.1.4 水文特征

安吉县内主要水系为西苕溪。它的上游西溪、南溪于塘浦长潭村汇合后，形成西苕溪干流，然后由西南向东北斜贯县境，于小溪口出县。沿途有龙王溪、浒溪、里溪、浑泥港、晓墅港汇入。西苕溪县内流域面积 1806km^2，主流全长 110.75km。出县后过长兴经湖州注入太湖，再入黄浦江。

山川乡内主要饮用水源保护区域为高坞里山塘、大里桃坑山塘及大里桃坑山塘，累计长度约 4.95km，水域面积约 0.08km^2。

3.1.5 土壤与植被

安吉县作为国家首个生态县，境内层峦叠嶂、翠竹绵延，根据植被指数评价结果，其植被覆盖状况优良。据调查监测统计安吉全县共有野生脊椎动物 30 目、72 科、323 种，包括兽类 32 种，鸟类 217 种，两栖类 20 种，爬行类 30 种，淡水鱼类 24 种；昆虫 21 目、222 科、1740 种；维管植物 156 科、684 属、1478 种。分布有安吉小鲵、中华秋

沙鸭、黑鹿、东方白鹳、梅花鹿等国家一级保护野生动物，银缕梅、鹅掌楸等珍稀濒危野生植物以及多枝霉草、象鼻兰等极小种群植物。

山川乡境内山清水秀，环境宜人，因多山多川，故名山川。竹类资源十分丰富，是竹乡中的竹乡。全乡森林覆盖率达 88.8%，植被覆盖率 91.3%，被誉为竹乡天然氧吧。

3.1.6 社会环境概况

全县拥有 1 个国家级农业科技园区、1 个省级经济开发区、1 个省际承接产业转移示范区和 1 个国家级旅游度假区。大力发展绿色产业，初步形成以健康休闲为优势产业，绿色家居、高端装备制造为主导产业，信息经济、通用航空、现代物流为新兴产业的“1+2+3”生态产业体系，三次产业结构比 5.9:45.1:49。全县共有主板上市企业 5 家、新三板挂牌企业 14 家。安吉白茶品牌价值 40.92 亿。竹产业以全国 1.8%的立竹量创造了全国 10%的竹业产值，椅业产业占国内市场的 1/3、占全国椅业出口量的 1/2。集民宿、高端旅游综合体、特色小镇于一体的全域旅游全面兴起，2020 年共接待游客 2104.7 万人次，旅游总收入 305 亿元，获评首批国家全域旅游示范区。

安吉人文底蕴深厚，形成了竹文化、茶文化、昌硕文化、移民文化等多元交融的地域特色文化，文物蕴藏量居全国各县（区）前十位，境内的上马坎旧石器文化遗址，将浙江境内人类的历史提前到距今 80 万年前。全县拥有高铁 1 条、高速公路 2 条、通用航空机场 1 座，随着综合交通网络的不断健全，未来将实现 30 分钟到杭州、湖州，90 分钟到上海、苏州、南京、合肥的快捷出行。近年来，全县上下致力于建设中国最美县域，全面推动“美丽乡村、美丽城镇、美丽县城”三美共建，“四好农村路”成为全国样板，《美丽乡村建设指南》成为国家标准，新时代浙江（安吉）县域践行“两山”理念综合改革创新试验区落地实施。

山川乡境内自然资源丰富，已形成了以笋竹、茶叶、山核桃、竹林鸡、高山蔬菜为主的一产，以竹制品加工、矿泉水、绿色食品加工为代表的二产，以乡村旅游为特色的三产的产业架构。境内有安吉景点人气榜第一名旅游项目云上草原高山生态旅游度假区、湖州市“大好高”项目灵溪山景区等，另有七星谷景区、大里青少年教育基地，林清轩农场特色项目。

马家弄村坚持以科学发展观为指导，紧紧围绕县、乡两级党委政府安排部署，积极把握发展机遇，发挥当地产业优势，坚持统筹规划，做强休闲产业，做特文化，做亮中心村，做优环境，因村制宜搞创建，根据条件搞整治，抢抓机遇，创新破难，促进经济、社会、环境协调发展，农民收入不断增长，集体经济不断增强，马家弄村逐渐成为一个经济发展、社会和谐、百姓安居乐业的全国美丽乡村建设亮点。

3.1.7 地块的地质和水文地质条件

由于本项目地块内未完成岩土工程详细勘察报告，且考虑到附近地块与地块内的地质和水文地质条件相似，因此本项目地质和水文地质条件借鉴《山川乡中心幼儿园新建工程岩土工程详细勘察报告》（紧邻本项目西侧）中相关内容。

图 3.1-2　引用地勘资料场地与调查地块的相对位置图

3.1.7.1 地块工程地质条件

根据《山川乡中心幼儿园新建工程岩土工程详细勘察报告》（2022 年 3 月，核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司），调查场地地貌上属低山丘陵区，勘探深度范围内的地基土划分为 2 个工程地质层，根据本次勘察成果，结合土工试验成果，对各土层进行分述如下：

①杂填土：杂色，松散状，上部填土主要以水泥地及碎石等砂土充填为主，同时伴有少量黏性土的充填，碎石粒径在 5-10cm 左右。现场地上部堆积有大量碎石料，为近期堆填，密实度差。

②层圆砾：灰色，中密状，湿，成分主要以圆砾为主，局部夹有少量卵石，卵石粒径在 5-10cm 之间，含少许黏性土，胶结性差，全场地分布

表 3.1-1　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	287.49～281.37	5.80～3.00	283.37～277.95	5.80～3.00
②	圆砾	5.80～3.00	283.37～277.95	-	-	11.50～6.70

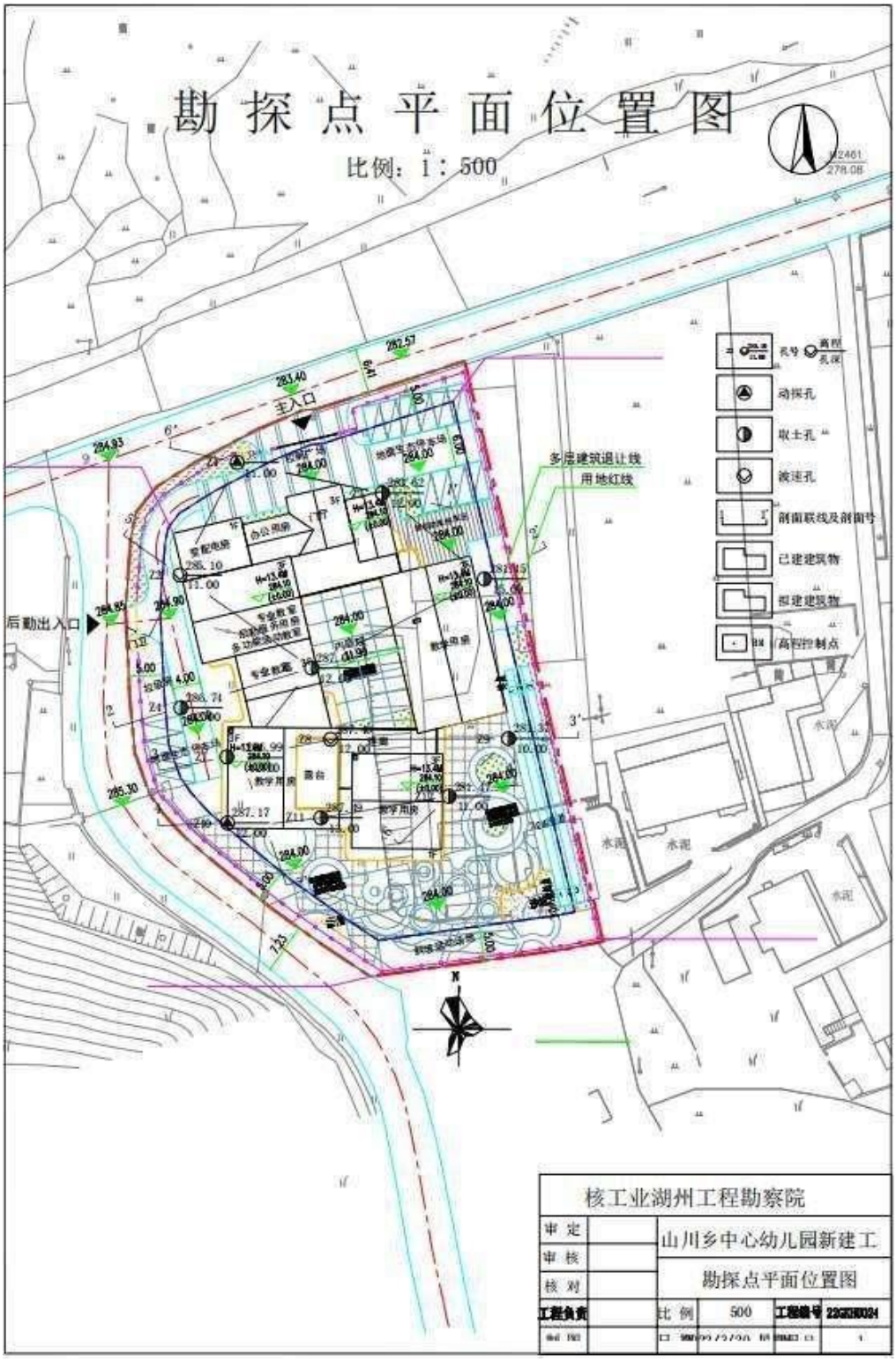
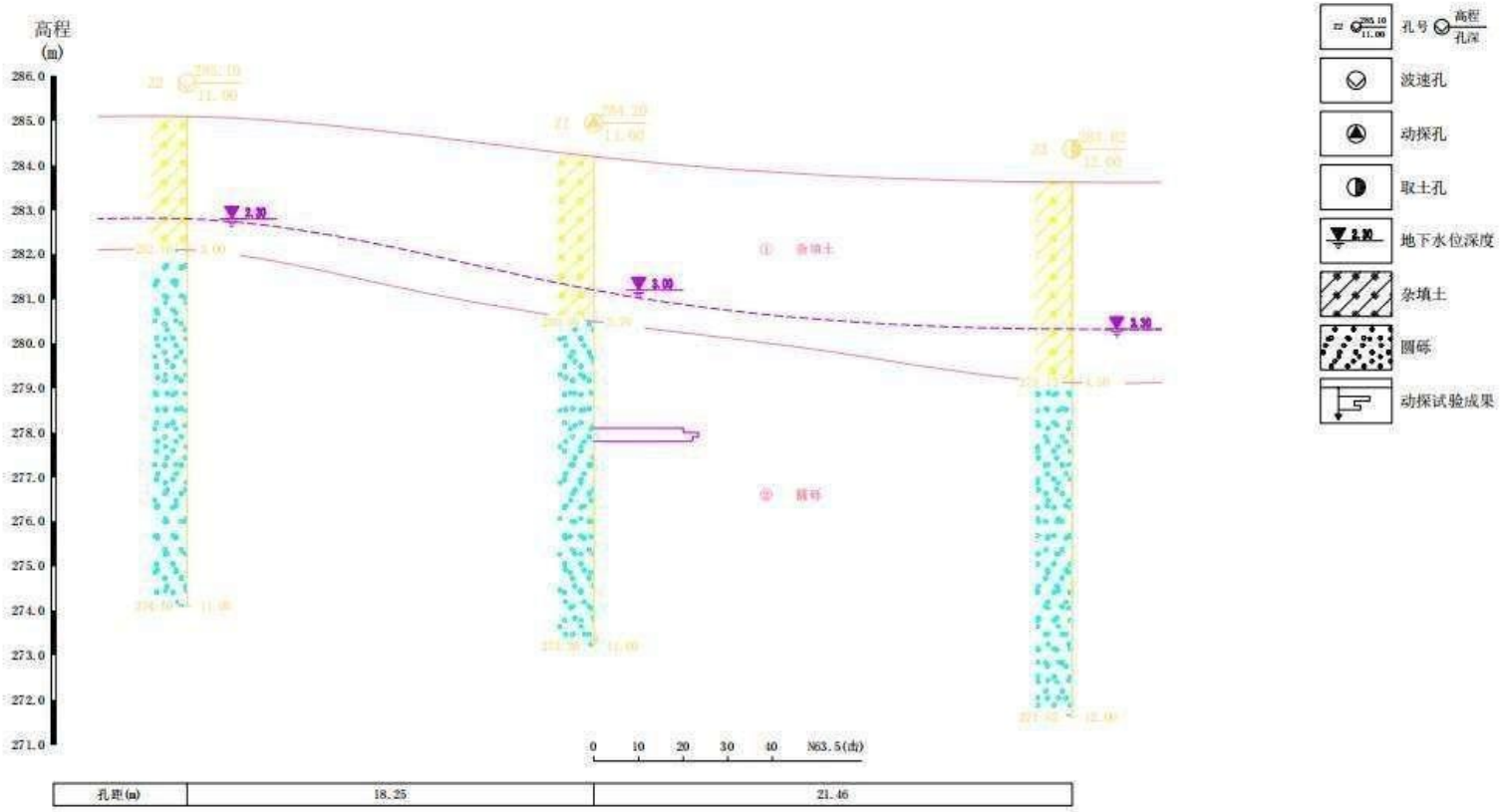


图 3.1-4　引用地勘资料场地勘探点位平面位置图

工 程 地 质 剖 面 图 1--1'

比例尺：水平：1：200　　垂直：1：100



核工业湖州工程勘察院	工程名称	图件名称	工程编号	审 定	审 核	校 对	工程负责	制 图	日 期	图 号
	山川乡中心幼儿园新建工程	工程地质剖面图	22GKHU024-6					2022/3/20 星期日		2-1

工 程 地 质 剖 面 图 2--2'

比例尺：水平：1：250　　垂直：1：150

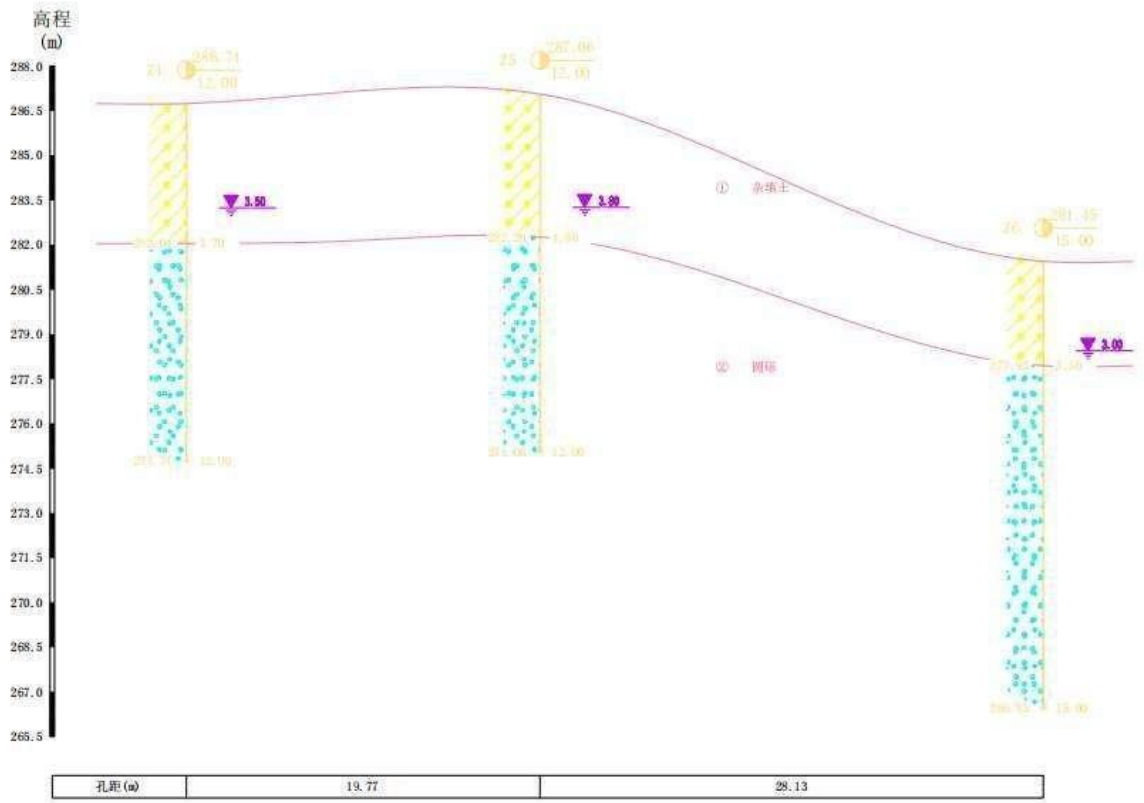


图 例

孔号 高程/孔深

取土孔

地下水位深度

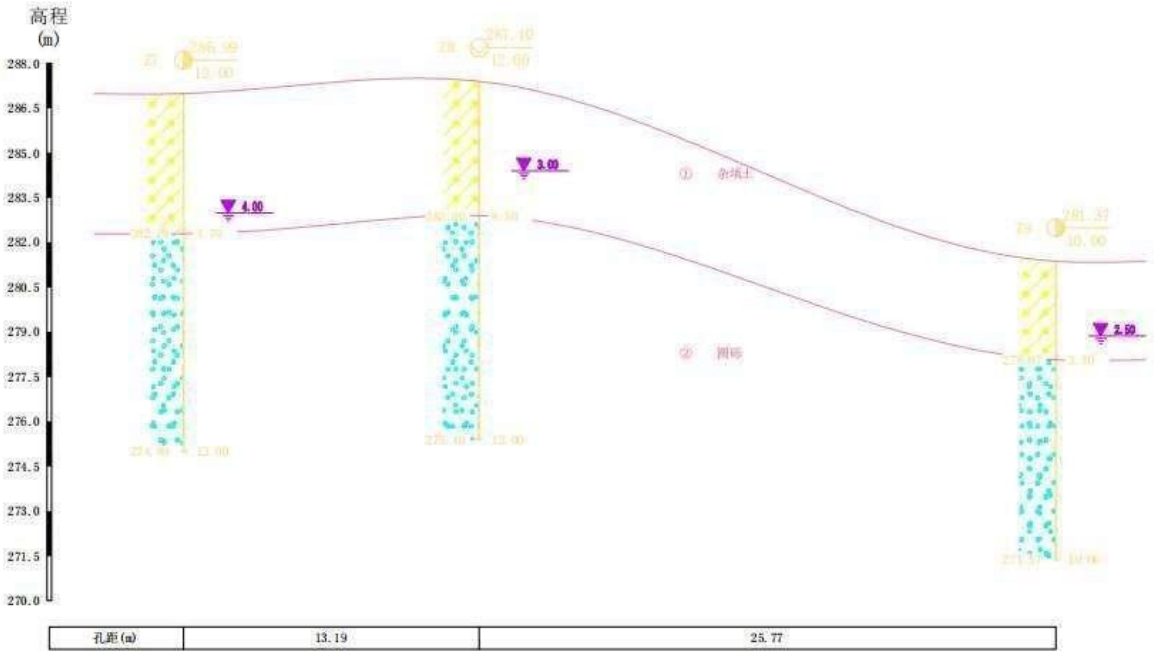
杂填土

圆砾

核工业湖州工程勘察院	工程名称	图件名称	工程编号	审 定	审 核	校 对	工程负责	制 图	日 期	图 号
	山川乡中心幼儿园新建工程	工程地质剖面图	22GKHU024-6						2022/3/20 星期日	2-2

工 程 地 质 剖 面 图 3--3'

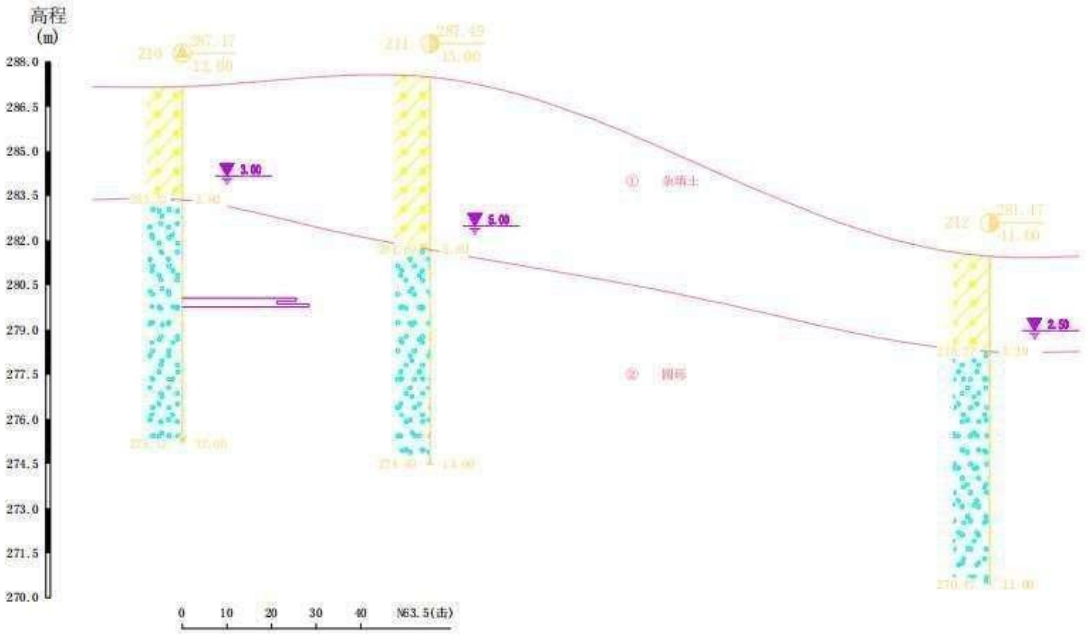
比例尺：水平：1：200　　垂直：1：150

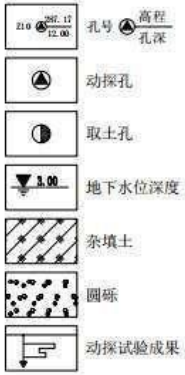


核工业湖州工程勘察院	工程名称	图件名称	工程编号	审 定	审 核	校 对	工程负责	制 图	日 期	图 号
	山川乡中心幼儿园新建工程	工程地质剖面图	22GKHU024-6					2022/3/20 星期日		2-3

工 程 地 质 剖 面 图 4--4'

比例尺：水平：1∶150　　垂直：1∶150





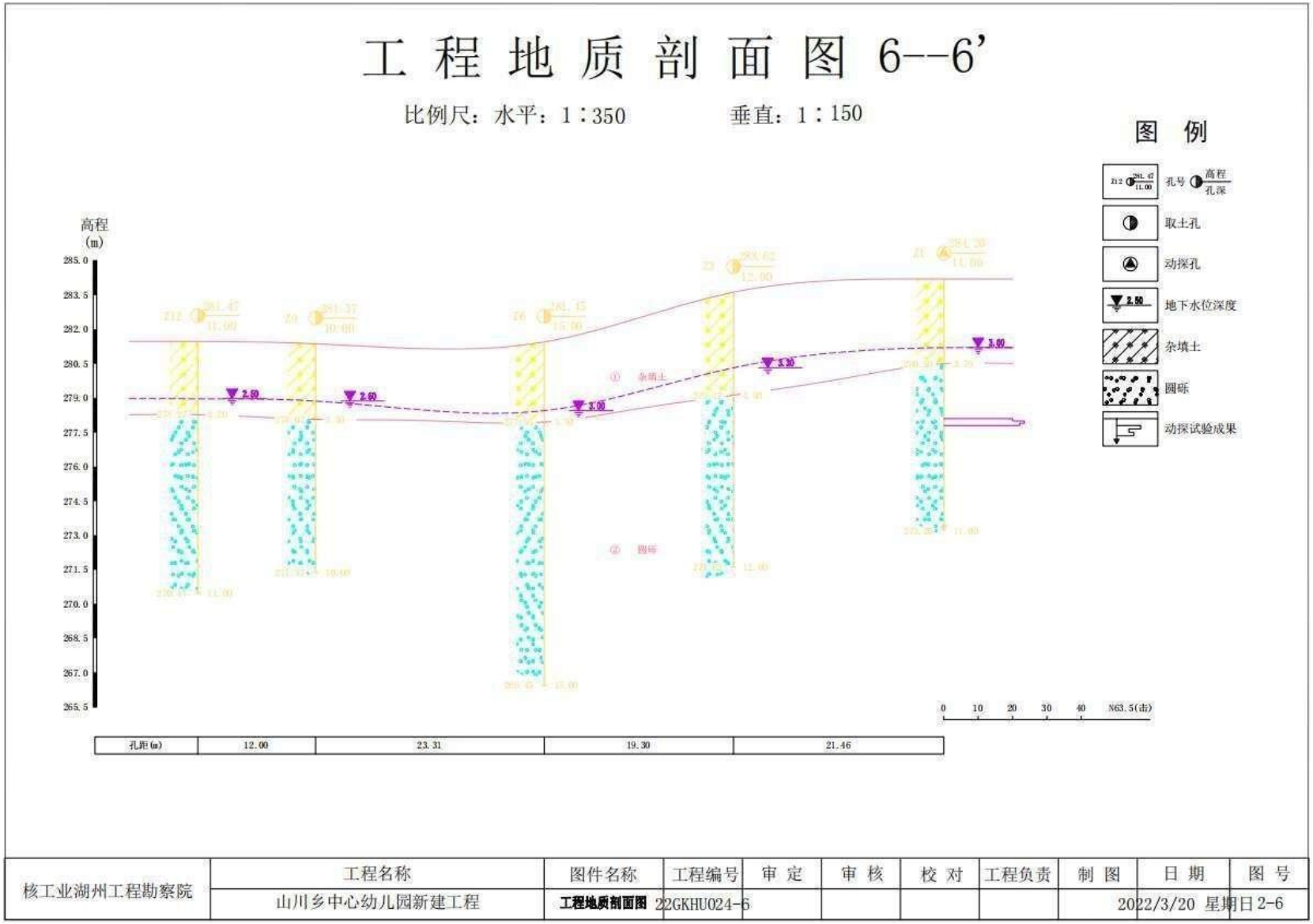
核工业湖州工程勘察院	工程名称	图件名称	工程编号	审 定	审 核	校 对	工程负责	制 图	日 期	图 号
	山川乡中心幼儿园新建工程	工程地质剖面图	22GKHU024-6					2022/3/20 星期日		2-4

工 程 地 质 剖 面 图 5--5'

比例尺：水平：1：250　　垂直：1：100

图 例

核工业湖州工程勘察院	工程名称	图件名称	工程编号	审 定	审 核	校 对	工程负责	制 图	日 期	图 号
	山川乡中心幼儿园新建工程	工程地质剖面图	22GKHU024-6					2022/3/20 星期日		2-5



核工业湖州工程勘察院	工程名称	图件名称	工程编号	审 定	审 核	校 对	工程负责	制 图	日 期	图 号
	山川乡中心幼儿园新建工程	工程地质剖面图	22GKHU024-6					2022/3/20 星期日		2-6

图 3.1-3　工程地质剖面图

3.1.7.2 地块工程水文条件

根据《山川乡中心幼儿园新建工程岩土工程详细勘察报告》（2022 年 3 月，核工业湖州勘测规划设计研究院股份有限公司），本场地地下水主要类型为孔隙潜水及孔隙承压水：

（1）孔隙潜水：孔隙潜水赋存于①、②层土孔隙内，水量贫乏，径流缓慢，由于①层与②层土直接连通，故②层土也含有孔隙潜水。表部填土富水性、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 0.50-0.70m 左右。

（2）孔隙承压水：孔隙承压水主要存在于②层土中，赋水性较好，水量较丰富，深井抽水为其主要的排水方式，本次勘探期间承压水水位在 3m 左右。

勘探期间地下水稳定水位统计情况如下：

表 3.1-2　监测点地下水水位调查结果表

编号	稳定水位	
	深度（m）	高程（m）
Z1	3.00	281.20
Z2	2.30	282.80
Z3	3.30	280.32
Z4	3.50	283.24
Z5	3.80	283.26
Z6	3.00	278.45
Z7	4.00	282.99
Z8	3.00	284.40
Z9	2.50	278.87
Z10	3.00	284.17
Z11	5.00	282.49
Z12	2.50	278.97

根据调查地块勘探期间地下水稳定水位，利用软件模拟出的等水位线图可知（见图 3.1-4），地下水流向为由西北向东南。

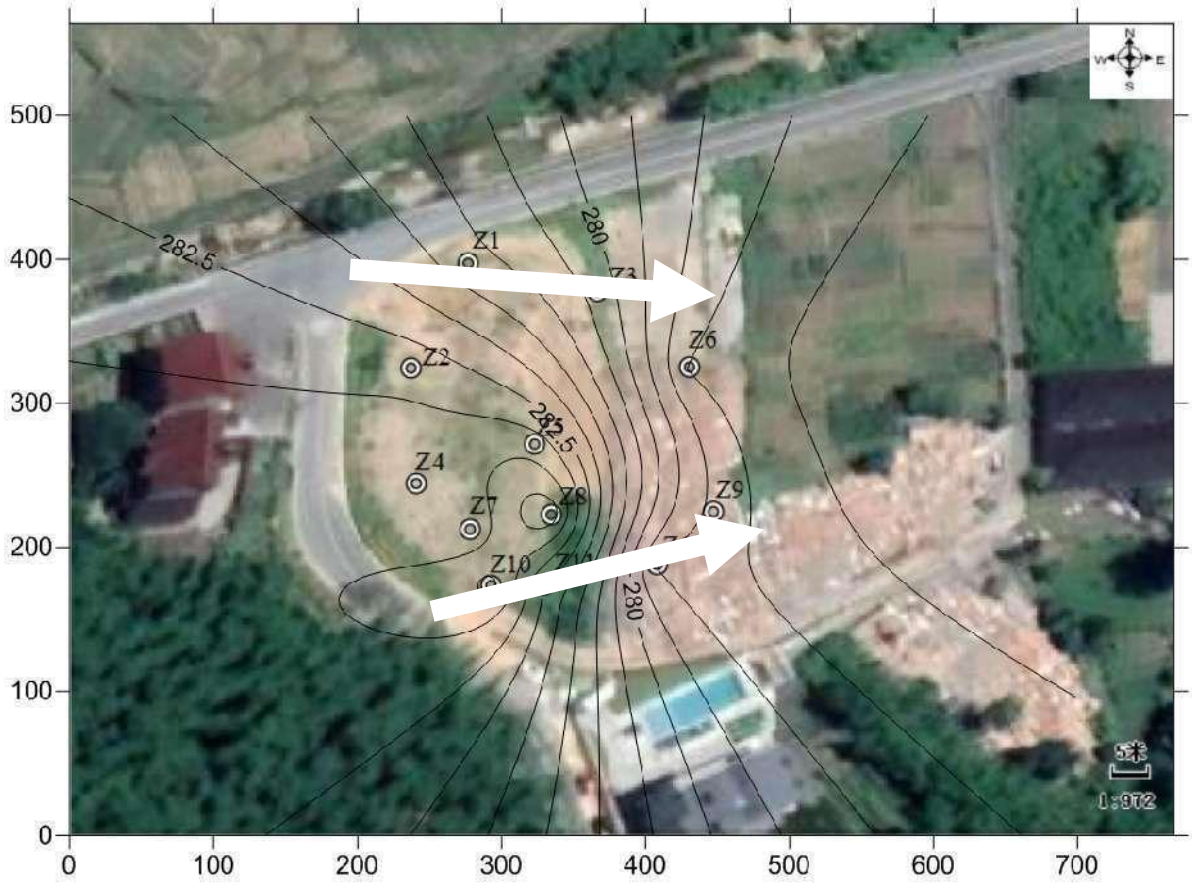


图 3.1-4　地下水流向示意图

3.2 敏感目标

本地块位于安吉县山川乡马家弄村，北临 023 乡道，西临在建幼儿园及居民，南临未开发山林，东临安吉鼎兴纸制品厂。周边 500 米范围内环境主要敏感目标见表 3.2-1。

表 3.2-1　地块周边主要敏感目标一览表

序号	敏感目标	相对方位	距地块边界最近距离（m）	规模
1	马家弄村居民区	东	紧邻	约 30 户
2		东南	约 300	约 5 户
3		南	约 150	约 20 户
4		西	紧邻	约 5 户
5		西	约 180	约 70 户
6		北	约 220	约 80 户
7	安吉鼎兴纸制品厂	东	紧邻	约 5500m^2
8	闲置农田及停车场	东	紧邻	约 2000m^2
9	在建幼儿园	西	紧邻	约 4300m^2
10	地表水体（苕溪 14 支流）	北	约 10	宽约 5m

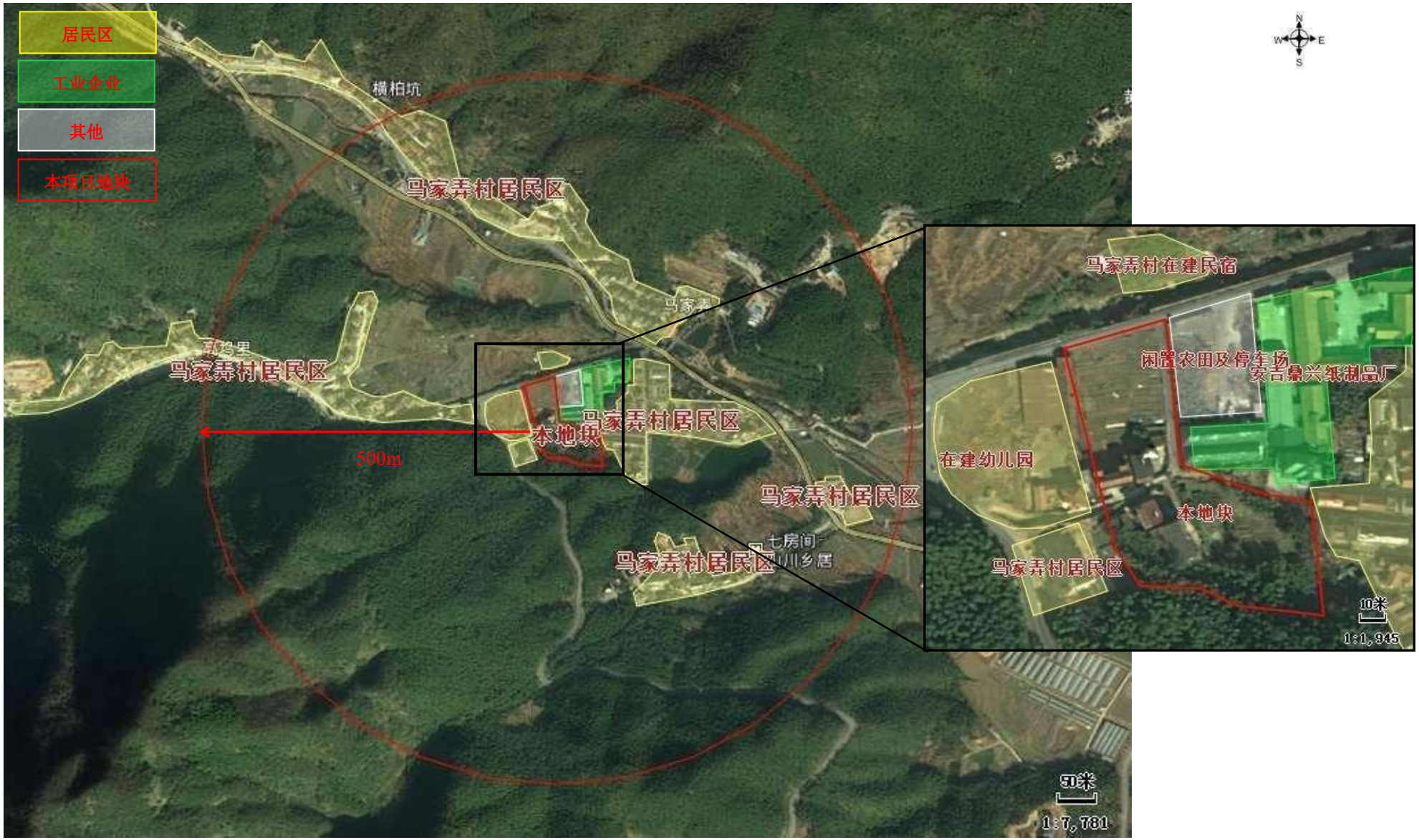


图 3.2-1　地块周边主要敏感目标分布图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块使用现状概况

安吉县山川乡 2022-24 地块位于安吉县山川乡马家弄村，北临 023 乡道，西临在建幼儿园及居民，南临未开发山林，东临安吉鼎兴纸制品厂，本次初步调查地块面积约 8763m^2。目前该地块内建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。

根据人员访谈情况，本项目地块内居民居住房于 2022 年 7 月拆除并进行土地平整，部分平整土壤来源于西侧幼儿园地块开挖土壤。根据《安吉县山川乡 2021-17 地块土壤污染状况初步调查报告》（具体内容见 3.4.2 章节），杭州广测环境技术有限公司于 2022 年 05 月 10 日进场作业，并完成全部钻孔以及土壤采样工作；于 2022 年 05 月 15 日完成全部地下水采样。根据其监测结果，西侧幼儿园地块的土壤、地下水环境质量能够满足第一类用地的开发要求，根据技术导则可判定为不是污染地块。由此可知本项目内平整土壤来源于幼儿园地块采样监测后的土壤，且根据监测结果不属于污染土壤。本地块上无其他可疑污染物及污染痕迹。

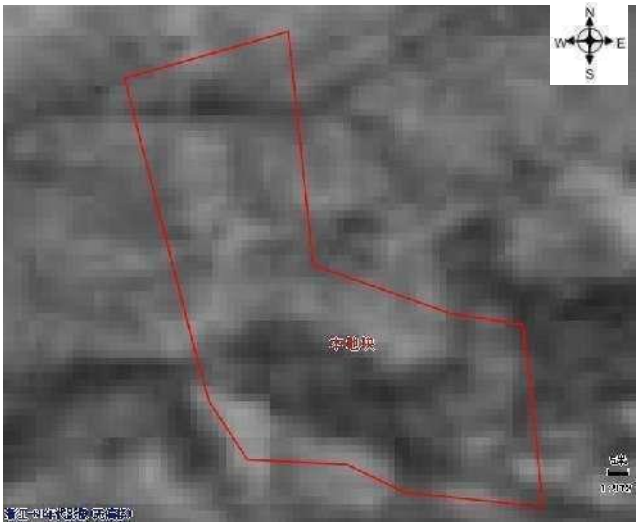
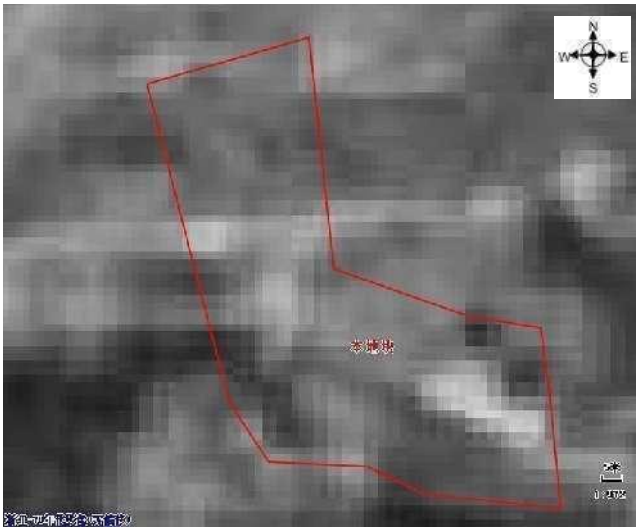
本次调查地块现场踏勘及现状照片见图 3.3-1。

未开发山林及农田面积约为 4000m²
主要为狗尾草、小叶栎、金竹等植物
现状种植时蔬菜苗
马家弄村居住区
农田
居民拆迁区域
在建幼儿园
农田
闲置农田及停车场
拆迁面积约为 2200m²
种植面积约为 2500m²
现状种植时蔬菜苗

图 3.3-1　地块现状照片

3.3.2 地块历史使用情况回顾

根据本地块历史卫星影像资料（结合浙江天地图及 Google Earth 获取到 1960、1970、2000 年、2009~2022 年影像图，根据现场踏勘，目前地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整）并结合人员访谈得到的信息，本地块用地历史情况如下：

	
项目地块 60 年代卫星影像	项目地块 70 年代卫星影像
说明：地块未曾开发利用。	说明：地块未曾开发利用。
项目地块 2000 年卫星影像	项目地块 2009 年 12 月 28 日卫星影像
说明：地块内地块内存在少许居民居住，北侧及东南侧种植青菜、丝瓜等季节性时蔬。	说明：无变动。

项目地块 2012 年 3 月 31 日卫星影像

说明：无变动。

项目地块 2013 年 8 月 8 日卫星影像

说明：无变动。

项目地块 2014 年 11 月 20 日卫星影像

说明：无变动。

项目地块 2016 年 2 月 9 日卫星影像	项目地块 2017 年 5 月 18 日卫星影像
说明：无变动。	说明：无变动。
项目地块 2018 年 9 月 28 日卫星影像	项目地块 2019 年 10 月 16 日卫星影像
说明：无变动。	说明：无变动。
项目地块 2021 年 1 月 8 日卫星影像	项目地块 2021 年 12 月 7 日卫星影像
说明：无变动。	说明：无变动。

项目地块 2022 年 7 月 2 日卫星影像

说明：地块内居民居住房均被拆除。

注：结合 91 卫星助手、BIGMAP、浙江天地图及 Google Earth 等地图只能获取到 1960、1970、2000 年、2009~2022 年影像图，将有变化的部分在图中放大并作有说明。

图 3.3-2　地块历史卫星影像图

地块历史使用情况见表 3.3-1。

表 3.3-1　地块历史使用情况一览表

序号	年份	使用情况
1	70 年代之前	地块未曾开发利用。
2	2000 年~2022 年	地块内存在少许居民居住（位于地块中央，合计约 2200m^2），北侧及东南侧种植青菜、丝瓜等季节性时蔬，使用常规农药（种植面积合计约为 2500m^2）。
3	现状	地块内所有居民住宅均被拆除，地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。
总结：由于未获得地下构筑物、地埋式污水管线图，因此根据 91 卫星助手、BIGMAP、浙江天地图及 Google Earth 等地图历史影像，并结合人员访谈情况推测本地块内无农药化肥仓库、固废仓库，居民住宅区域卫生间位置可能存在有地下构筑物，有地埋式污水管线。根据人员访谈情况，马甲弄村约 2013 年开始村内污水管道改造，改造完成后全村实现纳管，早期主要为村内化粪池处理后定期清淘。		

3.4 周边地块的使用现状和历史

3.4.1 周边地块使用现状概况

本次调查地块周边环境现状照片见图 3.4-1。

地块外东侧（安吉鼎兴纸制品厂）

地块外南侧（未开发山林）

地块外西侧（马家弄村居住区）

地块外北侧（马家弄村在建民宿）

图 3.4-1　地块周边环境现状照片

本次调查地块周边环境现状见表 3.4-1 及图 3.4-2。

表 3.4-1　地块周边环境现状一览表

方位	现状情况	距离	建设时间
东侧	安吉鼎兴纸制品厂	紧邻	1994 年至今
	闲置农田及停车场	紧邻	历史上未曾改变
	马家弄村居住区	紧邻	2000 年至今
南侧	未开发山林	紧邻	历史上未曾改变
西侧	居住区	紧邻	2000 年至今
	在建幼儿园	紧邻	2022 年至今
北侧	023 乡道	紧邻	2000 年至今
	马家弄村在建民宿	约 20m	2022 年至今

图 3.4-2　地块周边环境现状分布图

3.4.2 周边地块调查情况

安吉县山川乡 2021-17 地块（在建幼儿园地块）紧邻本项目西侧，安吉县教育局于 2022 年 8 月委托我单位编制《安吉县山川乡 2021-17 地块土壤污染状况初步调查报告》，该地块初调报告于 2022 年 8 月经专家评审通过。现将调查结果简单介绍如下：

安吉县山川乡 2021-17 地块位于安吉县山川乡马家弄，地块东至农田及民居，南至民居，西至村路，北至村路，总用地面积 4351m^2。该地块土地利用性质原为农用地及居民用地。根据《关于重新批复安吉县幼儿园建设项目项目建议书的批复》（安发改投[2021]10 号）、《国土空间总体规划城镇开发边界划订方案局部图-山川中心幼儿园新建工程》及《安吉县山川乡 2021-17 地块规划红线图》等，该地块拟建设幼儿园（项目代码：2020-330523-83-01-175399），用地性质为公共管理与公共服务用地。

图 3.4-3　安吉县山川乡 2021-17 地块（在建幼儿园地块）调查范围

初步调查共布设土壤监测点位 3 个（含 1 个场外土壤对照点）、地下水监测点位 4 个（含 1 个场外地下水对照点），共送检 19 个土壤样品（含土壤现场平行样 2 个、堆土样 1 个）、5 个地下水样品（含地下水现场平行样 1 个）。同时，土壤带入一份 VOCs 全程序空白样品，一份 VOCs 运输空白样品；地下水带入一份全程序空白样品、一份运输空白样品和一份设备空白样品。杭州广测环境技术有限公司于 2022 年 05 月 10 日进场作业，并完成全部钻孔以及土壤采样工作；于 2022 年 05 月 15 日完成全部地下水采样。杭州广测环境技术有限公司实验室于 2022 年 05 月 11 日-2022 年 05 月 19 日进行检测土壤样品分析指标为《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 中 45 项必测项、pH、铬、锌、六六六、滴滴涕；地下水分析样品指标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的常规化学指标和毒理性指标，其余指标与土壤指标一致。

图 3.4-4　安吉县山川乡 2021-17 地块（在建幼儿园地块）初步调查点位布设图

根据检测数据与标准的对比判断，得出以下结论：

（1）根据土壤检测结果，该地块内的堆土，以及各监测点土壤中受检指标（45 项基本项目、六六六、滴滴涕）检测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值要求；总铬、锌检测结果均低于《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）附录 A 部分关注污染物的土壤风险评估筛选值中住宅及公共用地筛选值要求；pH 检测值与场外对照点相比无明显差异。

（2）根据地下水检测结果，该地块内各监测点位地下水中受检指标的检测值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准，以及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的第一类用地筛选值要求；铬检测结果与场外对照点相比无明显差异。

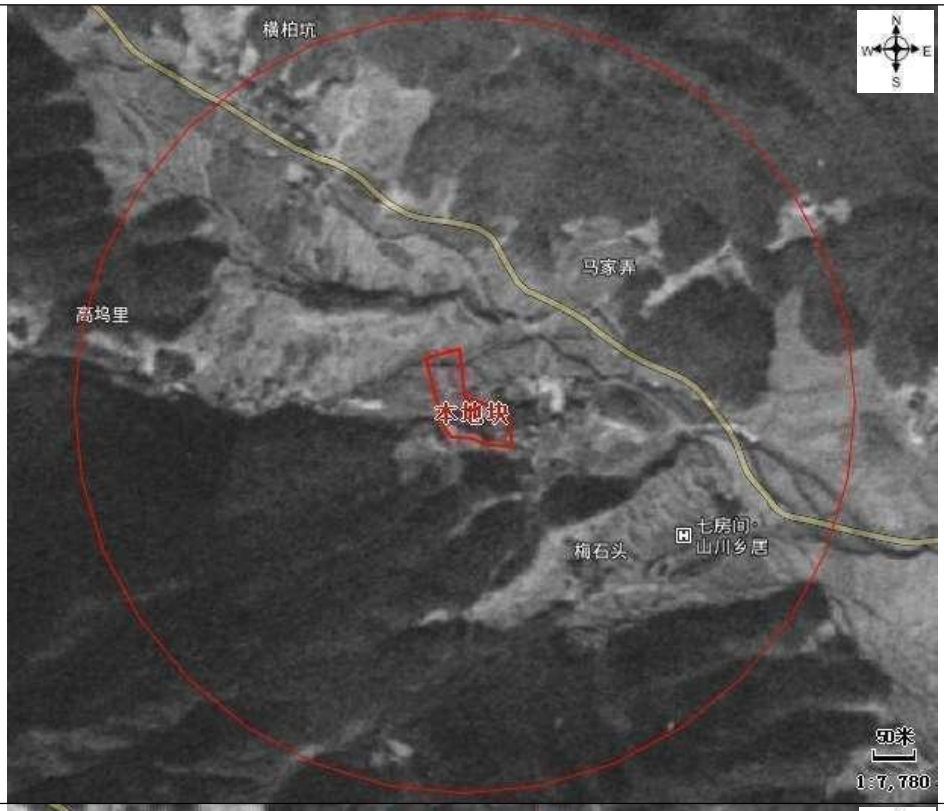
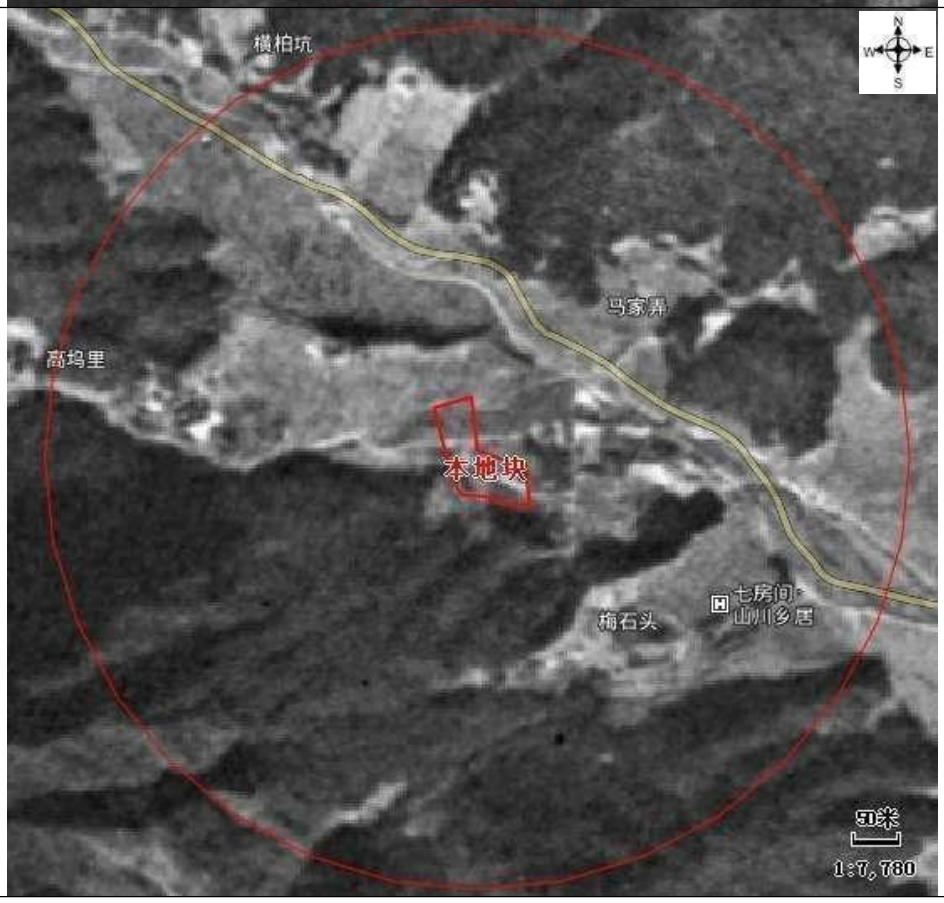
根据该地块调查布设的监测井高程，利用软件模拟出的等水位线图（见下图）可知，该区域地下水流向为由西北向东南。

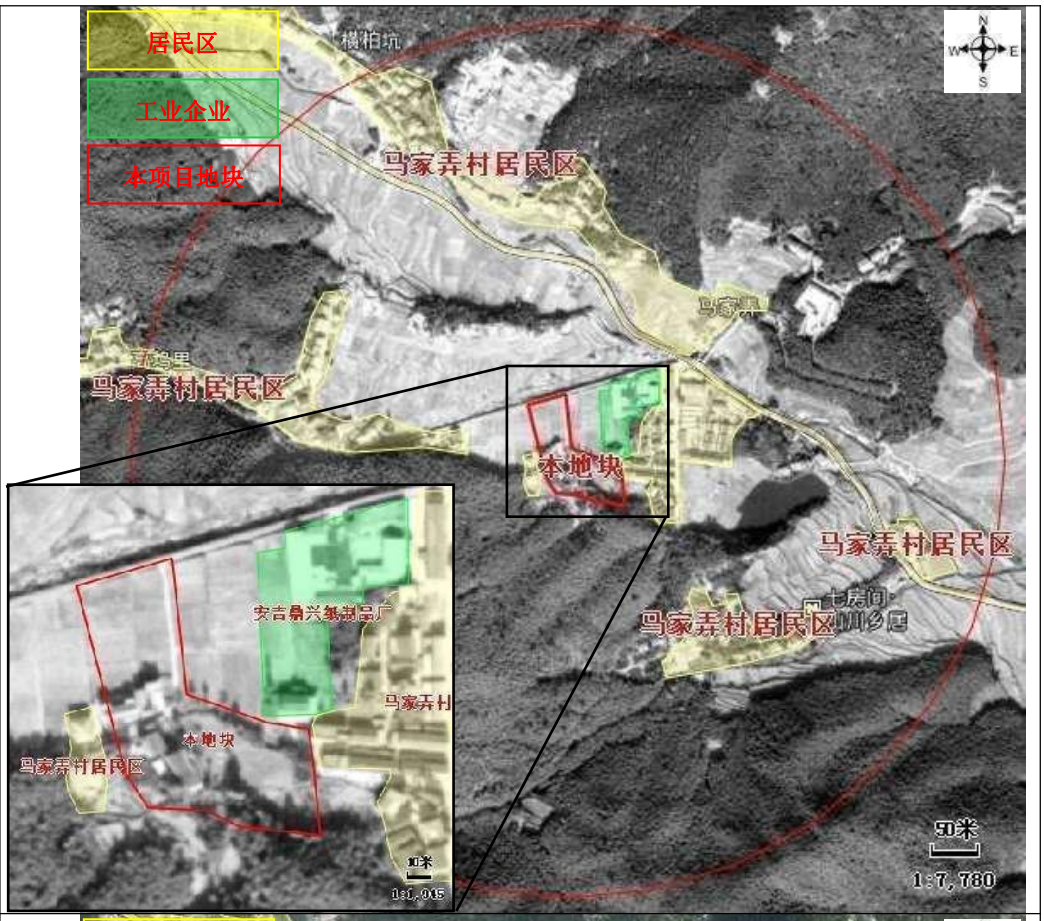
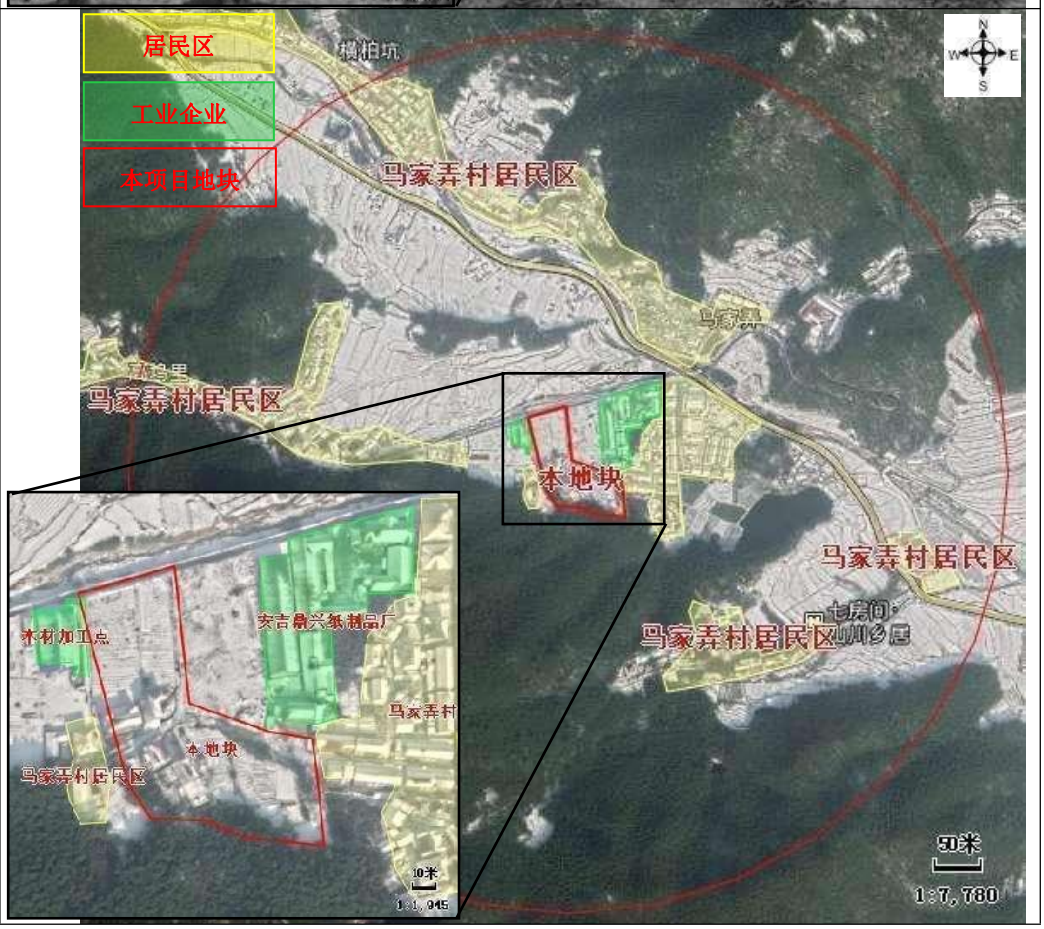
图 3.4-5　地下水流向图

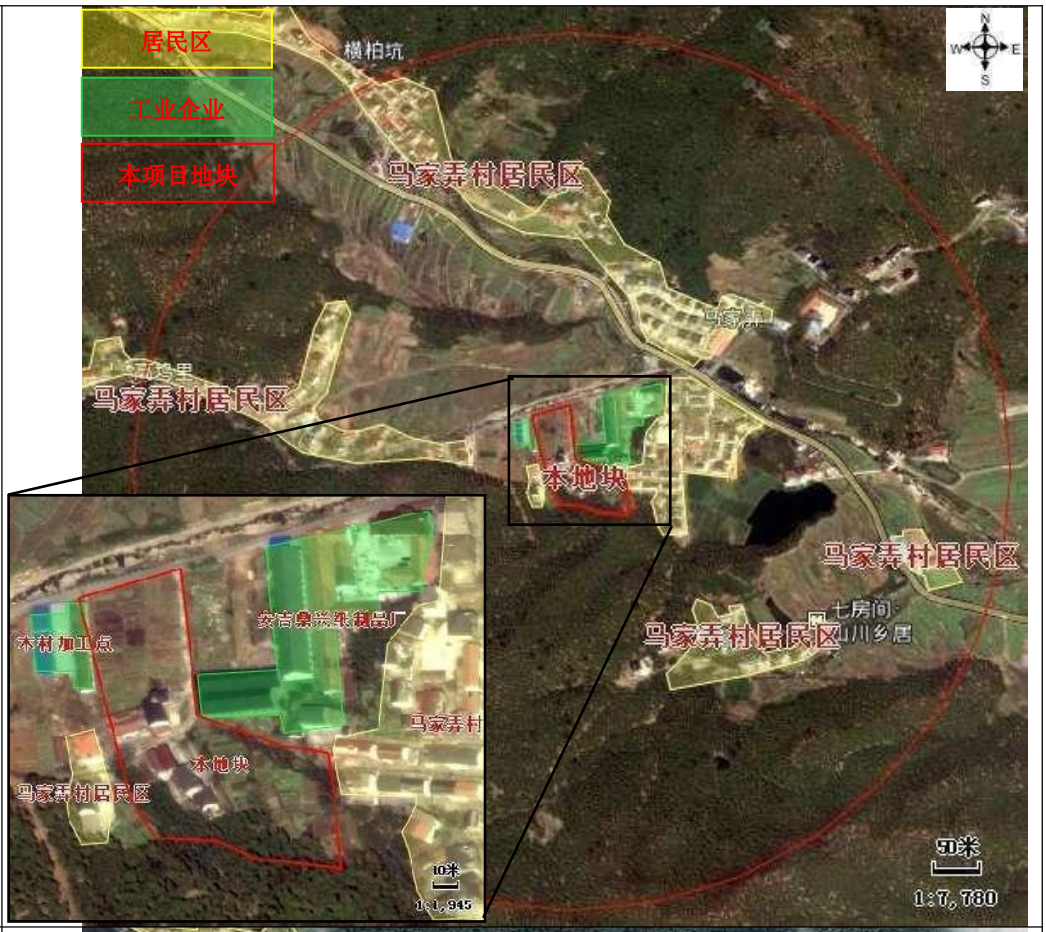
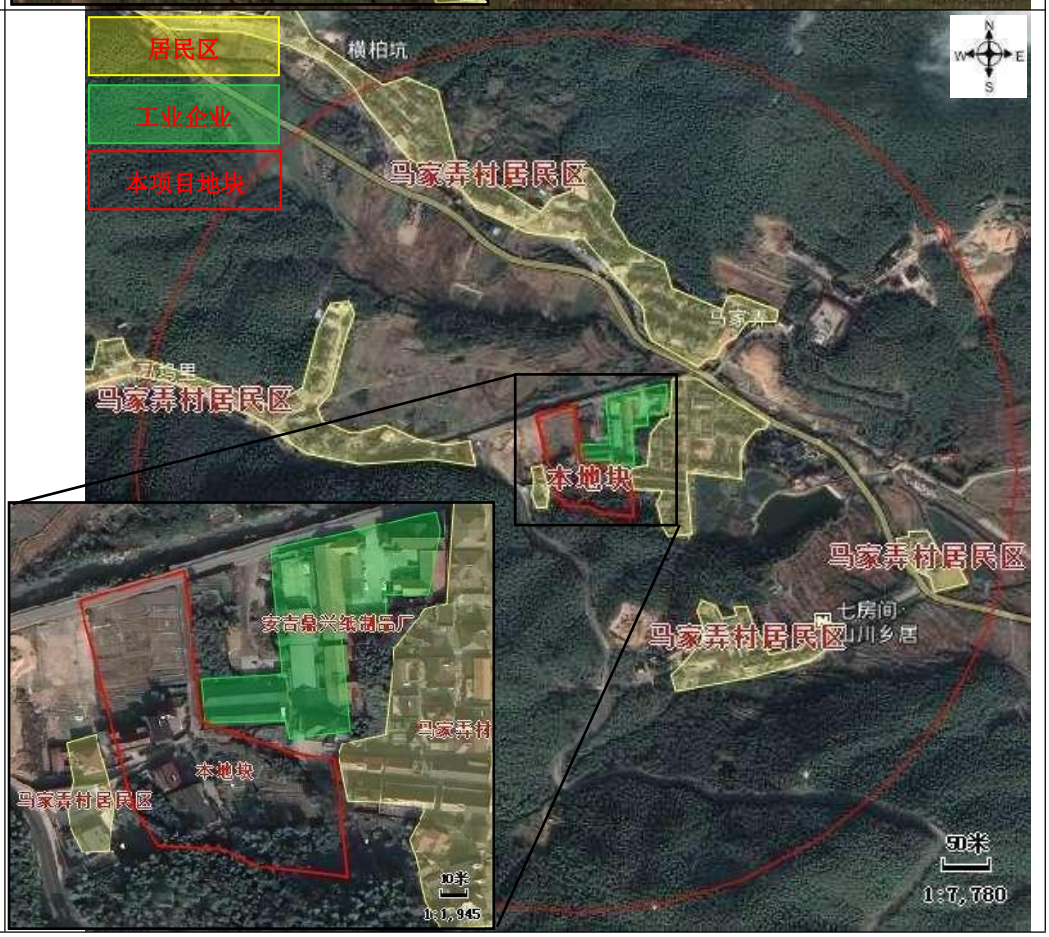
综上，该地块的土壤、地下水环境质量能够满足第一类用地的开发要求，根据技术导则可判定为不是污染地块，因此该地块无需进行下一步详细调查和风险评估，可结束于第二阶段的初步调查工作。

3.4.3 周边地块历史使用情况回顾

相邻地块根据历史遥感影像资料（60 年代-2021 年）显示、结合现场周边踏勘和人员访谈工作，如图 3.4-3 所示，将有变化的部分在图中标出。

60 年代 该地块未曾开发利用，周边基本无居民长期居住痕迹，无工业企业。	
70 年代 该地块未曾开发利用，周边基本无居民长期居住痕迹，无工业企业。	

2000 年 地块东侧紧邻居民区，东北侧为闲置农田及安吉鼎兴纸制品厂；地块南侧紧邻山林；地块西侧紧邻居民区及闲置农田；地块北侧隔路为闲置农田。	
2004 年 地块西侧紧邻处新建复合土工膜厂，该厂生产经营 2 年后停产空置。 **2009 年** 地块东侧安吉鼎兴纸制品厂扩建；地块西侧紧邻处原空置复合土工膜厂改建为木材加工点；其余无变化。	

2012 年 地块东侧安吉鼎兴纸制品厂扩建；其余无变化。	
2021 年 地块西侧紧邻处木材加工点拆除；其余无变化。	

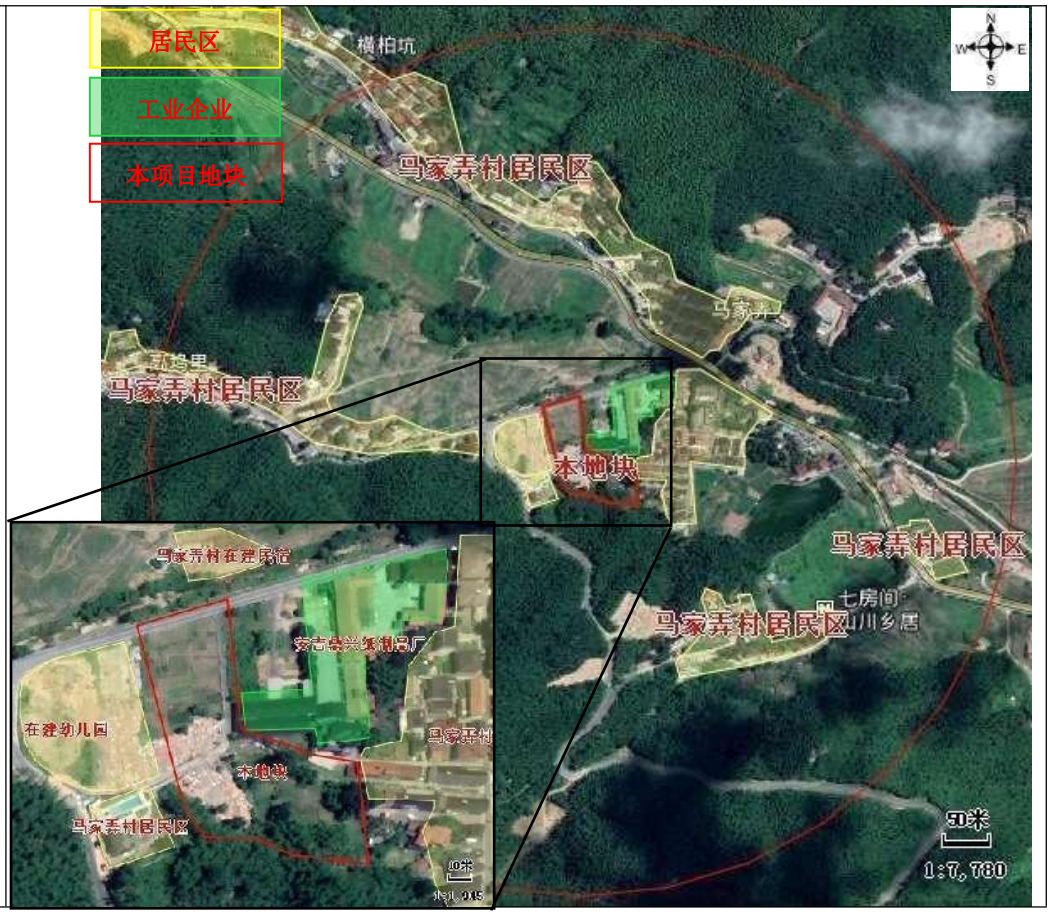
现状 地块北侧新建民宿，西侧新建幼儿园，其余周边均无变化。	

图 3.4-5　相邻地块历史卫星影像图

相邻地块现状主要是居民及安吉鼎兴纸制品厂，历史主要是居民、复合土工膜厂（2004 年-2006 年）、木材加工点（2009 年-2020 年底）、安吉鼎兴纸制品厂（90 年代至今），无印染、电镀等重点污染行业的企业。

周边地块历史使用情况见表 3.4-2。

表 3.4-2　周边地块历史使用情况一览表

序号	方位	年份	使用情况	用地性质
1	东侧	70 年代~至今	马家弄村居民	居住用地
2		70 年代~至今	闲置农田及停车场	农用地
3		90 年代~至今	安吉鼎兴纸制品厂	工业用地
4	南侧	60 年代~至今	未开发山林	未规划
5	西侧	70 年代~至今	马家弄村居民	居住用地
6		70 年代~2022 年	闲置农田	农用地
7		2004 年~2006 年	复合土工膜厂	工业用地
8		2009 年~2020 年底	木材加工点	工业用地
9		2022 年至今	在建幼儿园	公共管理与公共服务用地
10	北侧	70 年代~至今	023 乡道	/
11			闲置农田	农用地
12		2022 年至今	马家弄村在建民宿	居住用地

3.4.4 周边地块生产历史沿革调查

3.4.4.1 复合土工膜厂

复合土工膜厂紧邻本项目地块西北侧，根据调查，2004 年左右由村民筹建厂，生产复合土工膜；2006 年左右该厂停产后厂房空置。

根据人员访谈，该厂成立时间较早，生产经营时间较短，具体年产量无法确定。该厂主要外购土工布、土工膜，经过碾压、切边、收卷后即为成品。主要生产工艺如下：

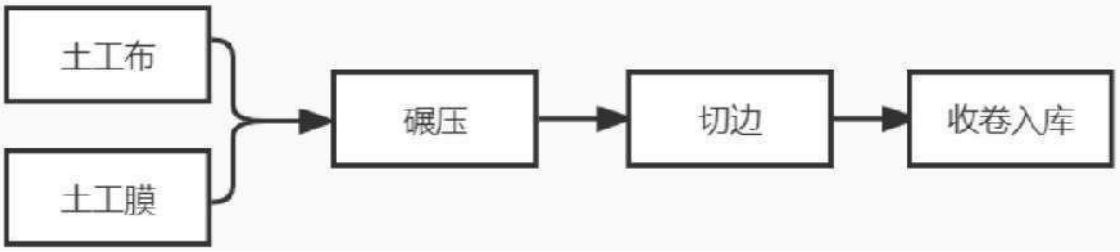


图 3.4-6　木材加工点生产工艺流程图

根据工艺，参考同类企业生产情况，复合土工膜厂主要原辅料如下：

表 3.4-3　主要原辅材料一览表

原辅料名称	涉及主要成分
土工布	涤纶纤维
土工膜	PE（聚乙烯）

根据对相关企业调查及参考《<排污许可证申请与核发技术规范纺织印染工业（征求意见稿）>编制说明》、《<污染源源强核算技术指南（征求意见稿）>编制说明》等相关文件，涤纶纺丝在和合成中采用锑作为催化剂，导致涤纶原料会含有锑，在后续加工涤纶的印染废水产生含锑污染物，总锑仅在含涤纶化纤印染的企业废水中才有可能存在。该企业加工过程中不涉及生产废水，因此该企业污染物不考虑总锑。参考《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）“表 5 大气污染物特别排放限值”，PE 主要大气污染物为非甲烷总烃。综上所述该企业污染物产生情况如下：

表 3.4-4　主要污染工序及污染物一览表

时期	污染因子		主要污染物	来源
营运期	废水	生活污水	COD_{Cr}、NH_3-N	员工生活
	废气	碾压废气	非甲烷总烃	碾压
	噪声		Leq	设备生产过程
	固废		包装材料	原料使用
			职工生活垃圾	职工生活

根据人员访谈和现场调查，该加工点生产时车间地面进行了水泥硬化，卫生间区域有地下构筑物，有地埋式污水管线，该厂成立时间较早，生活污水尚未纳管，早期主要为化粪池处理后定期清淘，未设立单独的雨水管网。根据上述分析，企业不使用危险化

学品，该加工点包装材料收集后外售；生活垃圾委托环卫部门定期清运。

现场勘查时地面硬化已被拆除，该复合土工膜厂所在区域填土上方无明显污染痕迹。无法排除由于时间较长导致的水泥地面出现裂痕的情况，因此可能影响土壤和地下水。

根据上述分析，企业生产过程中可能通过大气沉降对本项目地块造成污染，可能涉及的特征污染物为石油烃。

3.4.4.2 木材加工点

木材加工点紧邻本项目地块西北侧，于 2009 年在原复合土工膜厂址进行生产，2020 年底拆迁搬离。

根据人员访谈情况，木材加工点主要为木材仓库、简易木制品加工及维修，不涉及喷漆等处理工艺。木制品加工主要原材料为木材、胶水等。结合人员访谈信息及类比同行情况，该企业生产情况见下。该厂生产规模约为：年产 300 个简易木制品加工。

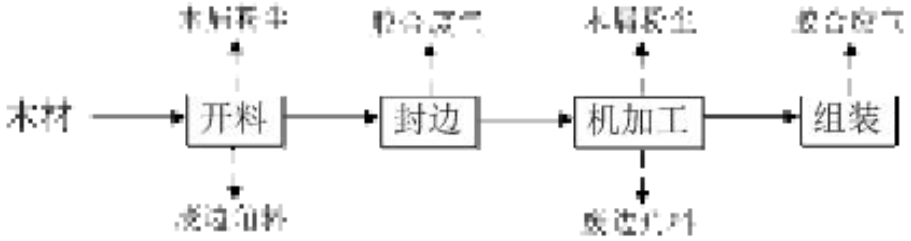


图 3.4-7　木材加工点生产工艺流程图

根据工艺，参考同类企业生产情况，木材加工点主要原辅料如下：

表 3.4-5　主要原辅材料一览表

原辅料名称	涉及主要成分
木材	/
胶水	高分子聚氨酯、甲醛

根据人员访谈信息，该企业以简易木制品加工及维修为主，不使用水性漆、油性漆等涂料。综上所述该企业污染物产生情况如下：

表 3.4-6　主要污染工序及污染物一览表

时期	污染因子		主要污染物	来源
营运期	废水	生活污水	COD_{Cr}、NH_3-N	员工生活
	废气	木屑粉尘	颗粒物	开料、机加工
		胶合废气	非甲烷总烃、甲醛	封边、组装
	噪声		Leq	设备生产过程
	固废		废边角料	木料
			包装材料	原料使用
			职工生活垃圾	职工生活

根据人员访谈和现场调查，该加工点生产时车间地面进行了水泥硬化，卫生间区域有地下构筑物，有地埋式污水管线，该厂成立时间较早，生活污水尚未纳管，早期主要为化粪池处理后定期清淘，未设立单独的雨水管网。根据上述分析，企业不使用危险化学品，不涉及喷漆等处理工艺，该加工点废边角料及包装材料收集后外售；生活垃圾委托环卫部门定期清运。因此，本次调查认为地块内企业重点区域为仓库。

表 3.4-7　重点区域情况一览表

建筑物名称	建筑面积	建设年代	防腐、防渗情况	涉及物料
仓库	约 10m^2	2009 年~2021 年	水泥硬化	胶水、包装材料

现场勘查时地面硬化已被拆除，该加工点所在区域填土上方无明显污染痕迹。无法排除由于时间较长导致的水泥地面出现裂痕的情况，因此可能影响土壤和地下水。

根据上述分析，企业生产过程中可能通过大气沉降及地表径流对本项目地块造成污染，可能涉及的特征污染物为石油烃、甲醛。

3.4.4.3 安吉鼎兴纸制品厂

安吉鼎兴纸制品厂原为安吉县山川乡马家弄纸箱厂，创办于 1994 年，现状生产中。

图 3.4-8　安吉鼎兴纸制品厂平面布局

根据《安吉县山川马家弄纸箱厂纸包装箱无纺布生产项目环境影响报告表》，该厂原主要生产各种纸包装箱，于 2004 年新增了一条无纺布生产线。结合现场走访情况、人员访谈，该厂现状生产规模为：年产 70 万只纸包装箱、250 吨无纺布。

纸箱现印刷加工主要原料为少量的显影液、菲林、油墨、纸箱等；无纺布加工原料主要为涤纶短丝。企业早期生产过程可能使用油性油墨，因此为谨慎考虑，并根据网上

收集资料判断油性油墨主要成分为苯系物、丁酮或丙酮。结合人员访谈信息及类比同行情况，该企业生产情况见下。

纸箱印刷加工	无纺布加工

图 3.4-9　安吉鼎兴纸制品厂现场生产情况

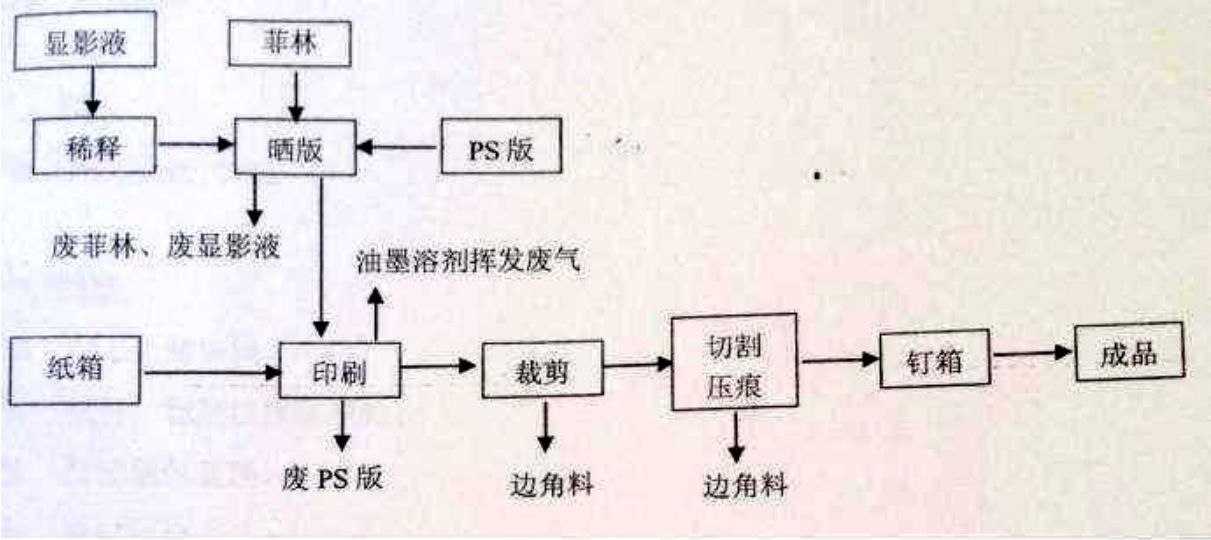


图 3.4-10　安吉鼎兴纸制品厂纸质包装箱生产工艺流程图

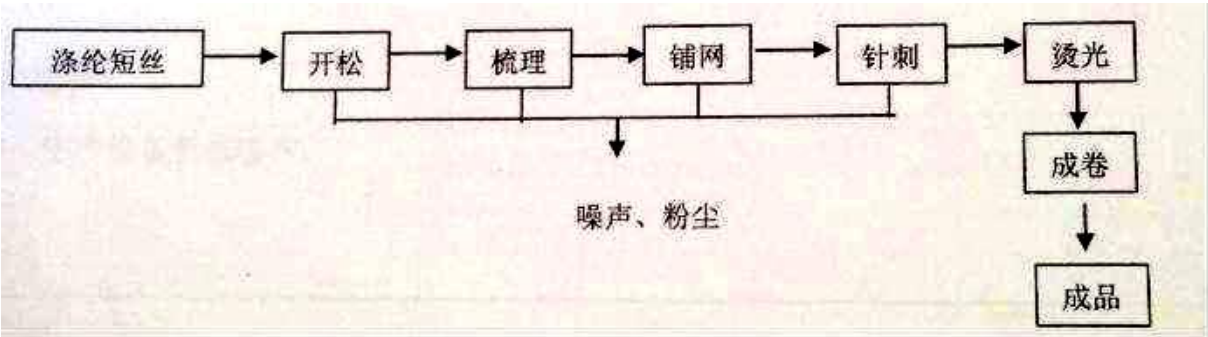


图 3.4-11　安吉鼎兴纸制品厂无纺布生产工艺流程图

根据工艺，参考同类企业生产情况，安吉鼎兴纸制品厂主要原辅料如下：

表 3.4-8　主要原辅材料一览表

原辅料名称	涉及主要成分
纸箱	/
涤纶短丝	/
机油	/
显影液	氢氧化钠、汞、卤化银等
菲林	/
PS 版	聚苯乙烯
油墨	丙稀酸树脂、二甲苯、丁酮、丙酮

根据对相关企业调查及参考《<排污许可证申请与核发技术规范纺织印染工业（征求意见稿）>编制说明》、《<污染源源强核算技术指南（征求意见稿）>编制说明》等相关文件，涤纶纺丝在和合成中采用锑作为催化剂，导致涤纶原料会含有锑，在后续加工涤纶的印染废水产生含锑污染物，总锑仅在含涤纶化纤印染的企业废水中才有可能存在。该企业加工过程中不涉及生产废水，因此该企业污染物不考虑总锑。综上所述该企业污染物产生情况如下：

表 3.4-9　主要污染工序及污染物一览表

时期	污染因子		主要污染物		来源
营运期	废水	生活污水	COD_{Cr}、NH_3-N		员工生活
	废气	印刷废气	非甲烷总烃、二甲苯、丁酮、丙酮		印刷
		开松、梳理粉尘	颗粒物		烫平
	噪声		Leq		设备生产过程
	固废		一般固废	边角料	下料、开槽等
				废包装材料	包装
			危险废物	废包装桶	原料使用
				废抹布	印刷机清理
				废机油	设备维护
				废显影液	晒版
				废菲林	晒版
				废 PS 版	印刷
			生活垃圾	员工生活垃圾	员工活动

根据人员访谈和现场调查，该企业生产时车间地面进行了水泥硬化，卫生间区域有地下构筑物，有地埋式污水管线，生活污水经化粪池预处理后，早期委托当地农民清运作农用有机肥，后期纳管排放。雨水经厂区管网收集后纳入马家弄村内雨水管网。

根据上述分析，企业主要原料为显影液、菲林、油墨、纸箱、涤纶短丝等。生产过程中涉及危险废物及固体废物，其中边角料收集后统一出售给废旧物资回收公司（无纺布生产中的边角料可重新回用，因此不产生固废）；废油墨包装桶和废 PS 版收集后由

供货单位统一回收；废显影液、废菲林属于危废，委托有资质单位处置；生活垃圾委托环卫部门定期清运。因此，本次调查认为地块内企业重点区域为油墨仓库及危废仓库。

表 3.3-2　重点区域情况一览表

建筑物名称	建筑面积	建设年代	防腐、防渗情况	涉及物料
油墨仓库	约 30m^2	90 年代~至今	水泥硬化	油墨、废包装桶、废抹布、废机油、废显影液、废菲林、废 PS 版
危废仓库	约 30m^2	90 年代~至今	水泥硬化	

现场勘查时企业所在区域填土上方无明显污染痕迹。无法排除由于时间较长导致的水泥地面出现裂痕的情况，因此可能影响土壤和地下水。

根据上述分析，企业生产过程中可能通过大气沉降及地表径流对本项目地块造成污染，可能涉及的特征污染物为石油烃、非甲烷总烃、汞、银、苯乙烯、二甲苯、丁酮、丙酮。

3.4.4.4 汇总

表 3.4-10　主要污染工序及污染物一览表

方位	企业名称	搬离时间	主要产品	主要污染物	特征污染因子识别
西北	复合土工膜厂	2006年	复合土工膜	COD、NH_3-N、非甲烷总烃	石油烃
	木材加工点	2020年底	简易木制品	COD、NH_3-N、非甲烷总烃、甲醛、颗粒物	石油烃、甲醛
东北	安吉鼎兴纸制品厂	现存	纸箱、无纺布	COD、NH_3-N、非甲烷总烃、汞、银、苯乙烯、二甲苯、丁酮、丙酮。	石油烃、汞、银、苯乙烯、二甲苯、丁酮、丙酮。

3.5 地块利用的规划

根据安吉县山川乡人民政府和安吉县自然资源和规划局《安吉县山川乡 2022-24 地块规划红线图》，本地块规划为科研用地（A35）。

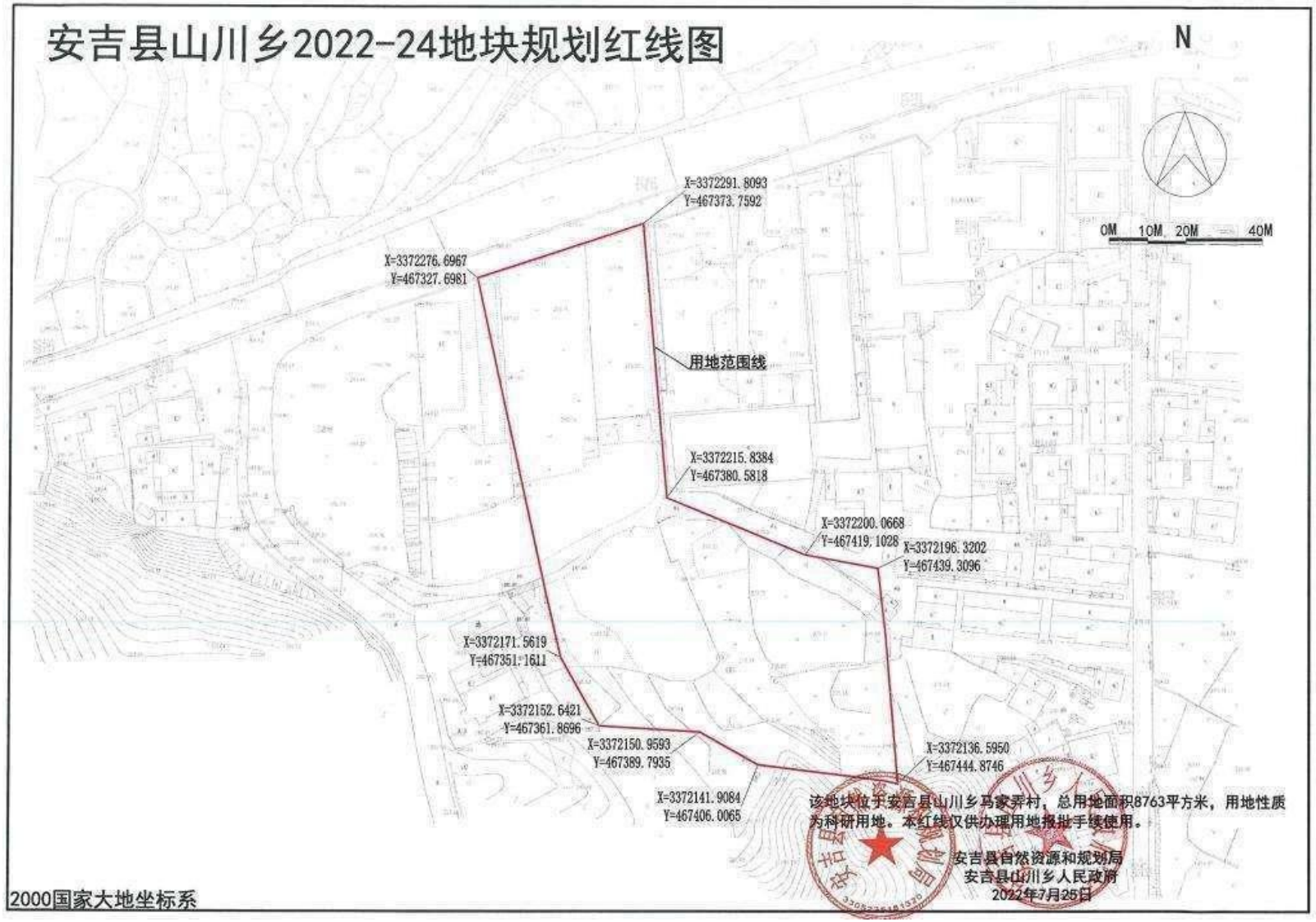


图 3.4-12　安吉县山川乡 2022-24 地块规划红线图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.6.1 信息采集

第一阶段环境调查是污染识别阶段，进行地块环境污染初步分析。主要是通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等途径，了解地块的土地利用现状及历史、周边环境等情况，初步判断该地块的可能污染来源、污染分布区域、污染物类型，为第二阶段环境调查的采样布点工作提供依据。本项目第一阶段环境调查时间为 2022 年 11 月~12 月期间。

3.6.1.1 资料收集

本次资料收集工作在业主单位工作人员协助下展开，并通过 Google Earth 软件等其他方式辅助获取部分地块调查所需资料，主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块未来规划资料及地块所在区域的自然和社会环境信息。资料获取情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1　资料获取情况一览表

序号	资料类别	资料名称	资料来源
1	地块利用变迁资料	地块历史航拍图	Google Earth 历史影像
		历史污染物产生情况	现场踏勘、人员访谈
2	地块环境资料	地块周边敏感目标	Google Earth 历史影像、现场踏勘
		地块现状及边界	现场踏勘、宗地图
3	地块未来规划资料	地块用地规划图	《安吉县山川乡 2022-24 地块规划红线图》
4	地块所在区域的自然和社会环境信息	区域自然环境状况	安吉县山川乡人民政府网站
		区域社会环境状况	

3.6.1.2 人员访谈

人员访谈主要以访谈及电话沟通的形式，对地块管理机构工作人员，生态环境行政主管部门工作人员，熟悉地块的第三方进行调查，考证已有资料信息，补充获取地块相关信息资料。

本次访谈对象为马家弄村村委会朱书记（面谈）、马家弄村村委会徐委员（面谈）、马家弄村村民（面谈）、安吉鼎兴纸制品厂沈友星（电话访谈及现场踏勘）、安吉县人民政府林元森（电话访谈）、天荒坪环境监察中队陈所（电话访谈）、安吉县资源规划局刘晓东（电话访谈）等地块相关人员，主要了解到该地块及周边土地利用历史及规划情况等，人员访谈表见附件 1，人员访谈工作照片见图 3.6-1。

马家弄村村委会朱书记

马家弄村村委会徐委员

马家弄村村民

图 3.6-1　人员访谈工作照片（面谈）

通过人员访谈，了解到以下信息：

（1）安吉县山川乡 2022-24 地块原用地涉及耕地、居住等，60-70 年代该地块未曾开发利用；自 2000 年起，地块内存在少许居民居住，北侧及东南侧种植青菜、丝瓜等季节性时蔬，使用常规农药；直至 2022 年 7 月地块内居民居住房均被拆除，目前地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。

（2）相邻地块主要企业有复合土工膜厂（2004 年-2006 年）、木材加工点（2009

年-2020 年底）、安吉鼎兴纸制品厂（90 年代至今），无印染、电镀、喷漆等重点污染行业的企业。

（3）根据业主访谈信息，该地块前后使用权人历史变更情况如下：

表 3.6-2　地块使用权历史变更情况

序号	时间节点 单位	2022 年之前	2022 年 7 月至今
1	马家弄村居民	山川乡马家弄村	安吉县山川乡人民政府

3.6.1.3 现场踏勘

为调查地块的基本情况、判断污染来源和污染类型，调查人员对地块进行了现场踏勘，具体踏勘情况详见表 3.6-3。

表 3.6-3　现场踏勘情况一览表

序号	现场踏勘内容	实际踏勘情况
1	调查地块内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。	未发现污染痕迹。
2	查看地块内是否有可疑污染源。若存在可疑污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能及可能的污染范围。	未发现可疑污染源。
3	重点查看现在及曾经涉及有毒有害或危险物质的场所，如地上、地下存储设施及其配套的输送管线情况、各类集水池、存放电力及液压设备的场所。调查以上场所中涉及相关物质的存储容器的数量、种类、有无损坏痕迹、有无残留污染物等情况。	现场未发现历史遗留的有毒有害或危险物质的场所的痕迹。
4	重点查看地块内现存建筑以及曾经存在建筑物的位置。查看这些区域是否存在由于化学品腐蚀和泄漏造成污染的痕迹。	地块内建筑物已拆除，未发现使用化学品的迹象。
5	查看地块内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。	地块内有少量建筑垃圾。
6	查看地块内所有水井（如有）中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况。	地块内未发现水井。
7	查看地块周边相邻区域的污染情况。	相邻地块现状主要是居民及企业，未发现可疑污染源与污染痕迹。

通过现场踏勘，了解到：该地块上建筑物全部拆迁完毕。地块上无可疑污染物、无污染痕迹。

本次调查地块位于安吉县山川乡马家弄村，总占地面积 8763m^2。通过资料收集、现场踏勘与人员访谈等得知，地块曾为居民区、围垦耕地。由于地块周边历史上有工业企业生产，无法确定场地内土壤和地下水是否受到污染，因此需要进一步开展采样调查工作。

3.6.2 地块内及周边污染排查

1、地块内污染因子识别

通过对本地块踏勘、调查访问，收集地块现状和历史资料，并根据 3.3.2 章节地块

历史使用情况回顾章节，地块内各个历史阶段不涉及明显污染物排放，地块内各个历史阶段未曾建设过废弃物堆场、农药及农资仓库。

2、地块周边污染因子识别

通过对地块周边踏勘、调查访问，收集地块现状和历史资料及相关规划，并根据 3.4.4 周边地块历史使用情况回顾章节，周边地块各个历史阶段排放的污染物详见表 3.6-4。

表 3.6-4　周边地块的使用情况及排放污染物汇总表

方位	企业名称	搬离时间	主要产品	主要污染物	特征污染因子识别
西北	复合土工膜厂	2006年	复合土工膜	COD、NH_3-N、非甲烷总烃	石油烃
	木材加工点	2020年底	简易木制品	COD、NH_3-N、非甲烷总烃、甲醛、颗粒物	石油烃、甲醛
东北	安吉鼎兴纸制品厂	现存	纸箱、无纺布	COD、NH_3-N、非甲烷总烃、汞、银、苯乙烯、二甲苯、丁酮、丙酮。	石油烃、汞、银、苯乙烯、二甲苯、丁酮、丙酮。

3、污染因子筛选

根据《山川乡中心幼儿园新建工程岩土工程详细勘察报告》相关水文条件资料，项目区域地下水水流方向为自西向东，地区全年主导风向为 NNW 及 ESE。根据上述综合分析，地块周边企业生产过程中可能通过大气沉降及地表径流对本项目地块造成污染，可能涉及的特征污染物为石油烃、汞、银、苯乙烯、二甲苯、甲醛、丁酮、丙酮。

本次调查为保险起见，考虑周边企业对本地块的影响，影响途径有地表径流、地下水和大气沉降。依据企业污染因子的毒性、环境中的稳定性、是否有有检测方法和评价标准以及所涉及污染物的用量等，综合考虑各方面因素，筛选出土壤关注污染因子，本污染地块初步调查选取以下污染物作为本次土壤评价的监测指标：《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 45 项基本项目和 pH 值、石油烃、甲醛、丙酮、丁酮。具体筛选过程如下：

表 3.6-5　污染因子筛选一览表

主要成分	是否为 45 项	有无监测方法	是否监测	确定依据
石油烃	否	有	是	考虑到场地周边企业废气、固废有油类物质
汞	是	有	是	考虑地块周边企业生产过程中使用原辅料涉及汞、银、苯乙烯，若发生泄漏事故可能对本地块造成污染
银	否	无	否	
苯乙烯	是	有	是	
二甲苯	是	有	是	考虑地块周边企业生产废气可能涉及二甲苯，可能对本地块造成污染
甲醛、丙酮、丁酮	否	有	是	考虑地块周边企业生产废气可能涉及甲醛、丙酮、丁酮，可能对本地块造成污染

4 初步采样工作计划

4.1 采样方案

根据地块调查、访谈等基本信息，我单位编制了《安吉县山川乡 2022-24 地块土壤污染状况初步调查方案》，并提交专家函审，根据函审意见对监测方案进行了完善，函审意见具体见附件 3。修改情况如下：

专家意见	修改情况
姚恩亲	
1.参考地勘资料完善地下水对照点的依据，因为地块资料的地下水流向和当时的季节时间等因素有关，实际情况要结合钻孔结果分析，补充完善本地块地下水等高线图，标注好地下水的流向；	根据地下水流向等因素完善地下水对照点的依据，已补充完善地下水等高线图，已完善地下水的流向。
2.方案中甲醛、丙酮、丁酮参考《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)第二类用地相关标准，建议修改为第一类用地标准判断。因为根据《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》[浙环发(2021)21 号]文件内容，公共管理与公共服务用地属于敏感用地，其土壤污染状况均按国家和我省有标准中一类用地的污染物限制评价；	已核实完善相关评价标准。
3.建议进一步细化周边企业历史污染防治措施等情况，有无企业雨污管网设置情况，重点关注能否通过地下水对本地块影响。	已细化描述周边企业历史污染防治措施等情况。
4.方案中法律、法规和政策中增加地下水管理条例(中华人民共和国国务院令第 748 号令)；	已补充《地下水管理条例》。
5.建议针对地块周边分析重点企业的特征污染物通过大气传播和地表径流对本地块的影响，建议进一步补充该部分内容；	已细化周边企业特征污染物分析。
6.补充土壤与地下水中所有检测因子的检测方法；	已补充土壤与地下水中所有检测因子的检测方法。
7.进一步完善样品采集、保存、运输、交接、实验室分析等全过程质控保障措施。	已完善样品采集、保存、运输、交接、实验室分析等全过程质控保障措施。
杨天森	
1.补充完善引用勘察成果项目与本地块相对关系图，勘探点平面位置图。利用引用勘察成果资料所绘地下水等位线图不正确，须修改完善，并进一步确定地下水流向。	已补充引用勘察成果项目与本地块相对关系图，核实完善地下水等位线图。
2.要明确本地块周边敏感目标和本地块周边地块调查范围，并提供 60、70 年代清晰卫星影像图照片。	已明确本地块 500 米范围内周边敏感目标和周边地块调查情况。完善 60、70 年代卫星影像图。
3.安吉鼎兴纸制品厂和木材加工点土壤污染调查方案中都提到有地下构筑物，有地埋式污水管线，应在方案和现场踏勘表、人员访谈记录中明确处置方式；同时明确安吉鼎兴纸制品厂和木材加工点固废处置方式及佐证材料。	已完善地块周边企业纳管情况，完善明确吉鼎兴纸制品厂和木材加工点固废处置方式。

4.补充《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》(浙江省人民政府浙政函(2015 年 71 号)和《浙江省环境功能区区划》(2016 年 7 月)，明确本地块水功能环境区、现状为几类用水区，目标水质为几类，从而进一步确定本地块地下水评价标准。建议甲醛、丙酮、丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》(RSL 标准）	已补充《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》相关内容，明确本地块区域地下水评价标准。核实相关评价标准。
5.依据提供的本地块附近地勘成果报告可知，勘探深度内为杂填土和圆砾（含有卵石），建议在方案中补充完善监测点钻探深度确定和钻探设备的选择依据。	已完善监测点钻探深度确定。
梁亦垅	
1.补充调查地块所处的地形地貌和水文特征；	已完善调查地块所处的地形地貌和水文特征。
2.补充引用地勘资料场地与调查地块的相对位置图，依据地勘钻孔水位高程结合地块所处的地形地貌和水文特征综合判断地块地下水流向；	已补充引用勘察成果项目与本地块相对关系图，核实完善地下水流向。
3.注明敏感目标范围并进一步确定敏感目标；	已明确本地块 500 米范围内周边敏感目标。
4.补充地块内地下构筑物、地埋式污水管线图及污水排放情况；	已细化完善地块内地下构筑物情况。
5.完善以调查地块为中心 500 米半径范围内相邻地块用地历史卫星影像图，补充 70 年代至 2000 年、2000 年至 2009 年间相邻地块用地历史卫星影像图并解读；	已完善地块为中心 500 米半径范围内相邻地块用地历史卫星影像图及相关解读。
6.根据周边企业的原辅材料、生产工艺流程、产品等细化企业污染物识别和特征污染因子分析，根据地块地下水流向和主风向补充分析周边企业污染物对本地块的影响情况；	已按要求进行现场及实验室质控，详见第五章。
7.《GB36600-2018》标准中未包含的因子须选用《污染场地风险评估技术导则》(浙江省地方标准 DB33/T892-2013)住宅及公建用地筛选值进行评价；	已核实完善相关评价标准。
8.补充《浙江省水功能区水环境功能区划分方案报告》资料，完善地下水评价标准依据；	已补充《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》相关内容，明确本地块区域地下水评价标准。
9.补充地块重要/重大变化的时间和所有人信息。	已补充地块重要/重大变化的时间和所有人信息。

4.1.1 监测范围

本次初步调查监测范围为安吉县山川乡 2022-24 地块及地块外代表性对照点。

4.1.2 点位布设原则

1、根据本次调查地块内污染情况进行布点。

2、安吉县山川乡 2022-24 地块面积约 8763m^2，依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，地块面积＞5000m^2，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》，采样点水平方向的布设主要有四种方法，具体见表 4.1-1。

表 4.1-1　几种常见的布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的场地
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的场地
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地
系统布点法	适用于各类场地情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》，并考虑到调查地块实际几何形状及地块内主要可能污染单元分布，本次采用专业判断布点法、分区布点法相结合进行布设监测点位，根据分区布点法将地块分为邻近工业区、耕种区、居住区，本次布点兼顾地块周边历史上所有企业所在位置，再根据专业判断法进行重点布点。本次调查土壤共设监测点 7 个（地块内 6 个，地块外 1 个对照点）。

3、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）要求，一般情况下，钻探最大深度应至未受污染的深度为止。现场调查收集的资料和第一阶段调查分析，地块内不涉及 DANPL 类污染物，柱状样监测点无异常情况下钻探至距地表 6m 深的位置。本次调查监测点位钻探深度拟定为地面下 6m。

4、依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》，需结合环境调查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，可在地下水流向上游、地下水可能污染严重区域和地下水流向下游布设点位。

故本次调查地下水共设监测点 4 个（地块内 3 个，地块外 1 个对照点），分别设在地下水流向上游及下游区域。

5、地块外对照点：土壤对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。一般情况下，应在地下水流向上游一定距离设置对照监测井。

根据《山川乡中心幼儿园新建工程岩土工程详细勘察报告》相关水文条件资料，项目区域地下水水流方向为自西向东，故本次调查选取对照点位于地块西侧山林，该区域一直为山林，未被开发过，经外界扰动较小，且未受到污染。

本次调查地块土壤和地下水监测点位，结合现场专业判断法、分区布点法进行布设，根据针对性和代表性原则作出点位选取依据，各个监测点位具体的布点坐标、采样深度及个数、点位选取依据见表 4.1-2。

表 4.1-2　监测点位选取信息汇总表

序号	点位编号	监测介质	经纬度	点位所在区域
1	S1/W1	土壤/地下水	E:119.659879°　N:30.470072°	紧邻原木材加工点
2	S2	土壤	E:119.660060°　N:30.469843°	原耕地
3	S3/W2	土壤/地下水	E:119.660258°　N:30.469776°	紧邻安吉鼎兴纸制品厂
4	S4	土壤	E:119.660014°　N:30.469459°	原居民
5	S5/W3	土壤/地下水	E:119.660340°　N:30.469357°	
6	S6	土壤	E:119.660761°　N:30.469198°	原耕地
7	S0/W0	土壤/地下水	E:119.659195°　N:30.469286°	未开发山林对照点

4.1.3 监测项目

土壤：综合考虑各方面因素，本地块初步调查选取以下污染物作为本次土壤评价的监测基本因子:《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 45 项基本项目和 pH 值、石油烃、甲醛、丙酮、丁酮。

1、土壤 pH

2、重金属 7 项

铜、铬（六价）、镍、铅、砷、镉、汞。

3、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。

4、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、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘。

5、其他污染物

石油烃、甲醛、丙酮、丁酮。

地下水：按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），根据地块内及周边污染情况，并考虑后续监测结果的评价可行性，选取以下污染物作为本次地下水评价的监测基本因子：地下水水位；《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 45 项基本项目、常规指标 35 项和石油烃、甲醛、丙酮、丁酮。

1、地下水水位。

2、重金属 7 项

铜、铬（六价）、镍、铅、砷、镉、汞。

3、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。

4、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、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘。

5、常规指标 25 项（除去《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 45 项基本项目中的 10 项）

pH 值、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、氰化物、碘化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、NH_3-N、挥发性酚类、硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、铁、锰、锌、铝、钠、硒。

6、其他污染物

石油烃、甲醛、丙酮、丁酮。

4.1.4 相关评价标准

1、土壤评价标准

本次调查地块规划为科研用地，属于用途变更为公共管理与公共服务用地的范畴内，为敏感用地，根据《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21 号）第十二条“详细规划确定地块为敏感用地的，其土壤污染状况均按国家和我省有关标准中一类用地的污染物限值评价”。

本项目土壤评价标准选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值作为评价依据（甲醛、丙酮、丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）居民土壤筛查值）。本次调查关注污染物执行标准值见表 4.1-3 及表 4.1-4。

表 4.1-3　土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）　单位:mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	**20①**	60①	120	140

2	镉	7440-43-9	**20**	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	**3.0**	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	**2000**	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	**400**	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	**8**	38	33	82
7	镍	7440-02-0	**150**	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	**0.9**	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	**0.3**	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	**12**	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	**3**	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	**0.52**	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	**12**	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	**66**	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156--60-5	**10**	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	**94**	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	**1**	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	**2.6**	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	**1.6**	6.8-	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	**11**	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	**701**	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	**0.6**	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	**0.7**	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	**0.05**	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	**0.12**	0.43	10	40
26	苯	71-43-2	**1**	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	**68**	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	**560**	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	**5.6**	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	**7.2**	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	**1290**	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	**1200**	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	**163**	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	**222**	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	**34**	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	**92**	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	**250**	2256	500	4500

38	苯并[a]蒽	56-55-3	**5.5**	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	**0.55**	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	**5.5**	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	**55**	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	**490**	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53 -70-3	**0.55**	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	**5.5**	15	55	151
45	萘	91-20-3	**25**	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	**826**	4500	5000	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。						

表 4.1-4 《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准） 单位:mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			居民土壤
1	丙酮	67-64-1	**61000**
2	2-丁酮	78-93-3	**27000**
3	甲醛	50-00-0	**11**

2、地下水评价标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本地块距离西侧苕溪 14、北侧苕溪 16 均较远。本地块所处区域地下水尚未划分功能区划，区域地下水不作为饮用水源。

由于本地块地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，根据环办土壤函[2019]770 号文件中《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）中 3.1.2 章节，本地块地下水可执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，见表 4.1.4，对于该标准未制定的指标，优先选取《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 4 第一类用地筛选值，总铬从严参考六价铬的 IV 类标准，氯甲烷、甲醛、丙酮、丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）地下水保护相关标准。

表 4.1-5 地下水执行标准 单位:mg/L pH 值除外

序号	指标	单位	限值	标准依据
1	pH 值	无量纲	5.5≤pH＜6.5 8.5＜pH≤9.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准
2	色	无量纲	15	
3	嗅和味	/	无	

序号	指标	单位	限值	标准依据
4	浑浊度	NTUa	10	
5	肉眼可见物	/	无	
6	碘化物	mg/L	0.50	
7	耗氧量	mg/L	10.0	
8	氨氮(以氮计)	mg/L	1.5	
9	硝酸盐(以氮计)	mg/L	30.0	
10	亚硝酸盐(以氮计)	mg/L	4.8	
11	氟化物	mg/L	2.0	
12	氰化物	mg/L	0.1	
13	硫化物	mg/L	0.10	
14	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	
15	挥发酚(以苯酚计)	mg/L	0.01	
16	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	650	
17	溶解性总固体	mg/L	2000	
18	砷	mg/L	0.05	
19	镉	mg/L	0.01	
20	铬（六价）	mg/L	0.10	
21	总铬（参照六价铬）	mg/L	0.10	
22	铜	mg/L	1.50	
23	铅	mg/L	0.10	
24	汞	mg/L	0.002	
25	镍	mg/L	0.10	
26	锑	mg/L	0.01	
27	铁	mg/L	2.0	
28	锰	mg/L	1.50	
29	锌	mg/L	5.00	
30	钠	mg/L	400	
31	硒	mg/L	0.1	
32	硫酸盐	mg/L	350	
33	氯化物	mg/L	350	
34	四氯化碳	μg/L	50	
35	三氯甲烷（氯仿）	μg/L	300	
36	1,2-二氯乙烷	μg/L	40.0	
37	1,1-二氯乙烯	μg/L	60.0	
38	1,2-二氯乙烯	μg/L	60.0	
39	二氯甲烷	μg/L	500	
40	1,2-二氯丙烷	μg/L	60.0	
41	四氯乙烯	μg/L	300	
42	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	4000	
43	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	60.0	
44	三氯乙烯	μg/L	210	
45	氯乙烯	μg/L	90.0	

序号	指标	单位	限值	标准依据
46	苯	μg/L	120	
47	氯苯	μg/L	600	
48	邻二氯苯（1,2-二氯苯）	μg/L	2000	
49	对二氯苯（1,4-二氯苯）	μg/L	600	
50	乙苯	μg/L	600	
51	苯乙烯	μg/L	40.0	
52	甲苯	μg/L	1400	
53	二甲苯（总量）	μg/L	1000	
54	苯并[a]芘	μg/L	0.50	
55	苯并[b]荧蒽	μg/L	8.0	
56	萘	μg/L	600	
57	1,1-二氯乙烷	mg/L	0.23	《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值
58	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/L	0.14	
59	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/L	0.04	
60	1,2,3-三氯丙烷	mg/L	0.0012	
61	硝基苯	mg/L	2	
62	苯胺	mg/L	2.2	
63	2-氯酚	mg/L	2.2	
64	苯并[a]蒽	mg/L	0.0048	
65	苯并[k]荧蒽	mg/L	0.048	
66	二苯并[a,h]蒽	mg/L	0.00048	
67	䓛	mg/L	0.48	
68	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L	0.0048	
69	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/L	0.6	
70	氯甲烷	mg/L	0.049	RSL 标准
71	甲醛	mg/L	0.000078	
72	丙酮	mg/L	2.9	
73	2-丁酮	mg/L	1.2	

注：1,2-二氯乙烯包括顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯；二甲苯（总量）包括间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。

4.1.5 采样深度及方式

1、土壤：

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 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 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少有 1 个土壤样品。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据相邻地块地勘报告，区域地下土层主要涉及：第①层杂填土，该层均有分布，层厚为 5.80～3.00 米；第②层圆砾，该层均有分布，层厚为 11.50～6.70 米。其中，②

层圆砾成分主要以圆砾为主，局部夹有少量卵石，卵石粒径在 5-10cm 之间，含少许黏性土。

综上，本次调查根据用地历史情况和区域土层特征，尽管圆砾层的渗透系数较大，但是，考虑到该层卵石等粒径、污染物在该层的迁移速度以及 QY-60L 型直推式土壤取样钻机的实际钻探能力，将土壤采样深度初定为 6.0m。若现场钻探出疑似土，则现场结合快筛继续加深钻探深度。

本次调查 S1~S6 及对照点 S0 在 0~3m 范围 0.5m 间隔分样，3~6m 间隔分样，0~0.5m 表层样品采用手钻方式采集。采样过程中，要求对所有分层样进行快筛，使用 PID 和 XRF 进行现场快速检测。0~0.5m、土壤变层处、水位线附近、底层样品均需送检，若其他层出现快筛结果异常，需增加该层样品送检。若最下层土壤存在污染，则继续向下钻探和采样，最终采样深度须达到无污染为止。

2、地下水：根据地勘报告，地下水稳定水位埋深在 0.50-0.70m 左右，年变幅一般 0.5～1.0m。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。

3、采样方式：采用钻孔取样。

表 4.1-6　土壤点位计划送检层位

序号	深度（m）	分样、快筛	送检
1	0-0.5	√	√
2	0.5-1.0	√	地下水水位附近、快筛数据最大处
3	1.0-1.5	√	
4	1.5-2.0	√	
5	2.0-2.5	√	
6	2.5-3.0	√	
7	3.0-4.0	√	
8	4.0-5.0	√	
9	5.0-6.0	√	√
注：根据现场快筛结果加密/加深。			

4.1.6 采样点位置

本次采样监测点位分布见图 4.1-1。土壤监测点位为 S1~S6，对照点 S0，地下水监测点位为 W1~W3，对照点 W0。

图 4.1-1　采样监测布点图（含对照点）

4.1.7 监测点位汇总

具体采样汇总详见表 4.1-7。

表 4.1-7　监测点位情况汇总

类别	点位号	监测项目	点位 GPS 坐标	备注
土壤	S1	《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 45 项基本项目和 pH 值、石油烃、甲醛、丙酮、丁酮	E:119.659879° N:30.470072°	S0~S6 监测点土壤深度初步设定为 6m；0~6m 范围 0.5m 间隔分样，每个监测点采样孔中取土壤样品 4 个送检。
	S2		E:119.660060° N:30.469843°	
	S3		E:119.660258° N:30.469776°	
	S4		E:119.660014° N:30.469459°	
	S5		E:119.660340° N:30.469357°	
	S6		E:119.660761° N:30.469198°	
	S0（地块外对照）	《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 45 项基本项目和 pH 值、石油烃、甲醛、丙酮、丁酮	E:119.659195° N:30.469286°	土壤深度定为 6m；采集 4 个土壤柱状对照样品，样品需留备用样
地下水	W1	地下水水位；《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 45 项基本项目、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）35 项基本检测项目以及石油烃、甲醛、丙酮、丁酮	E:119.659879° N:30.470072°	W0~W3 监测井设为 6m，地下水取样深度为监测井水面下 0.5m 以下（石油烃取样深度为监测井水面下 0.5m 以内）
	W2		E:119.660258° N:30.469776°	
	W3		E:119.660340° N:30.469357°	
	W0（地块外对照）		E:119.659195° N:30.469286°	

本次复测地下水未对采样点位位置进行调整，在原点位附近重新建井采样。

4.1.8 计划采样分析工作量

按照本采样布点方案，包括地块外对照点在内，本次初步采样调查共布设 7 个土壤采样点和 4 个地下水监测井。根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。采样计划详见表 4.1-8。

表 4.1-8　初步采样阶段采样点数量一览表

工作内容		安吉县山川乡 2022-24 地块	
		土壤	地下水
地块内	采样点数量	6	3
	送检数量	24	3
地块外对照点	采样点数量	1	1
	送检数量	4	1

工作内容	安吉县山川乡 2022-24 地块	
	土壤	地下水
平行样数量	3	1
合计样品数	31	4

4.2 采样方案实施情况

根据监测方案，杭州广测环境技术有限公司采样人员于 2022 年 12 月 21 日～2022 年 12 月 31 日在本地块现场采样。根据 2023 年 3 月 13 日专家评审意见，杭州广测环境技术有限公司采样人员于 2023 年 03 月 17 日重新建井，同年 3 月 19 号完成地下水采样。

4.2.1 实际采样情况

①土壤采样过程中未发现疑似土。S1 点位 1.5 米以下为卵石，因此 S1 土壤样品送样数量较方案相比减少一个。土壤检测指标与方案一致，未进行调整。

②地块内土层性状与相邻地块地勘基本一致，即杂填土层、圆砾层。实际钻探至圆砾层。

③地下水采样深度、样品送样数量与检测指标均与方案一致。

4.2.1 实际采样的调整情况及调整原因

本次调查地块初步设计土壤采样深度为 6m，现场实际钻探最浅至 1.5m 已到达卵石层。由于本次采样选用的直推式土壤取样钻机（QY-60L），对于卵石层难以向下进尺，但是，各点位均钻至能力所及的最大深度为止。本次复测地下水井采用冲击式钻机建井，深度未调整（本次地下水复测未对采样点位位置进行调整，在原点位附近重新建井采样），参考《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）“如直接采集土壤样品，应刮除原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤（直压式取土器除外），在新露出的土芯表面采集样品”，并根据复测地下水实际钻孔情况，卵石层刮除原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤后剩余土壤含量较少，无法进行土壤取样，故本次土壤采样深度根据点位实际情况有所调整（至卵石层为止，涉及所有点位），进而取样数量也有所调整。

采样点位 S0/W0、W1、S6 进行调整。主要原因为方案将原 S0/W0 设置于山坡处，无地下水。因此，向东南侧调整。根据对照点（W0）及地块内各点位地下水水位实际测量情况，分析该区域地下水流向为由西北向东南，与前期初步判断情况基本一致，调整后的 S0/W0 点位比较合理。W1 点位偏移后出现地下水。原 S6 点位设置于东南侧耕地中央，且周边道路较窄，容易在采样过程中破坏较多农作物（通过人员访谈情况，该地块内农作物由周边村民种植，经现场调节后无果，待农作物成熟收获后进行平整土壤），北侧未开发山林树木较为茂盛，钻机无法正常通过，考虑到该区域内的土壤性质

相似，因此该点位改为该区域西北侧耕地边缘。

根据第一阶段土壤污染状况调查分析并结合现场钻探情况，未发现疑似土；结合快筛及检测结果，污染物浓度未出再随着深度加深而升高的现象。因此，实际钻探深度比较合理，基本满足方案要求。

表 4.2-1　采样方案实施情况一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">类型</th><th rowspan="2">点位编号</th><th colspan="3">方案设计</th><th colspan="4">实际情况</th></tr>
<tr><th>经纬度</th><th>采样深度</th><th>样品数量/个</th><th>经纬度</th><th>采样深度</th><th>样品数量/个</th><th>调整原因</th></tr>
<tr><td rowspan="8">土壤</td><td>S1</td><td>E:119.659879°
N:30.470072°</td><td rowspan="8">6.0m</td><td>4</td><td rowspan="5">一致</td><td>1.5m</td><td>3</td><td rowspan="5">已钻探至圆砾层，局部夹有少量卵石，钻探难度较大，均钻至能力所及的最大深度。</td></tr>
<tr><td>S2</td><td>E:119.660060°
N:30.469843°</td><td>4</td><td>3.0m</td><td rowspan="6">一致</td></tr>
<tr><td>S3</td><td>E:119.660258°
N:30.469776°</td><td>4</td><td>2.5m</td></tr>
<tr><td>S4</td><td>E:119.660014°
N:30.469459°</td><td>4</td><td>1.8m</td></tr>
<tr><td>S5</td><td>E:119.660340°
N:30.469357°</td><td>4</td><td>5.3m</td></tr>
<tr><td>S6</td><td>E:119.660761°
N: 30.469198°</td><td>4</td><td>E:119.660433°
N:30.469508°</td><td>2.3m</td><td>保护现有农作物，偏移至耕地边缘</td></tr>
<tr><td>S0</td><td>E:119.659195°
N:30.469286°</td><td>4</td><td>E:119.660118°
N:30.468343°</td><td>2.5m</td><td>偏移后出现地下水</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地下水</td><td>W1</td><td>E:119.659879°
N:30.470072°</td><td rowspan="8">监测井水面下 0.5m 以下</td><td>1</td><td>E:119.660060°
N:30.469843°</td><td rowspan="4">一致</td><td rowspan="4">一致</td><td>偏移后出现地下水</td></tr>
<tr><td>W2</td><td>E:119.660258°
N:30.469776°</td><td>1</td><td rowspan="2">一致</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td>W3</td><td>E:119.660340°
N:30.469357°</td><td>1</td></tr>
<tr><td>W0</td><td>E:119.659195°
N:30.469286°</td><td>1</td><td>E:119.660118°
N:30.468343°</td><td>偏移后出现地下水</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地下水复测</td><td>W1</td><td>/</td><td>/</td><td>E:119.660049°
N:30.469851°</td><td rowspan="4">监测井水面下 0.5m 以下</td><td>1</td><td>/</td></tr>
<tr><td>W2</td><td>/</td><td>/</td><td>E:119.660246°
N:30.469783°</td><td>1</td><td>/</td></tr>
<tr><td>W3</td><td>/</td><td>/</td><td>E:119.660366°
N:30.469359°</td><td>1</td><td>/</td></tr>
<tr><td>W0</td><td>/</td><td>/</td><td>E:119.660100°
N:30.468355°</td><td>1</td><td>/</td></tr>
</table>

调整后点位布置图如下：

图 4.2-1　调整后的点位布设图

4.3 分析检测方法

4.3.1 检测单位资质

本次采集的样品均由杭州广测环境技术有限公司实验室负责检测分析。杭州广测环境技术有限公司实验室已通过检验检测机构资质认定，具备出具第三方检测报告的资质，资质证书号：171112051441。

4.3.2 分析方法

本次调查采用的监测方法主要有三种，即：

第一方法：标准方法（即仲裁方法），按环境质量标准中选配的分析方法。

第二方法：由权威部门规定或推荐的方法。

第三方法：根据各地实情，自选等效方法，但应作标准样品验证或比对实验，其检出限、准确度、精密度不低于相应通用方法要求水平或待测物准确定量的要求。

本次拟采取的监测分析方法如下：

表 4.3-1　各检测项目分析测试方法及检出限

检测项目		分析方法	参考标准编号	检出限
土壤				
pH 值		土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）		土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	1mg/kg
六价铬		土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
镉		土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铅		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	10mg/kg
铜				1mg/kg
镍				3mg/kg
汞		土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
砷				0.01mg/kg
甲醛		土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 997-2018	0.02mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	丙酮			1.3μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	2-丁酮			3.2μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	四氯化碳			1.3μg/kg
	苯			1.9μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	甲苯			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg

	氯苯			1.2μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg
	对/间二甲苯			1.2μg/kg
	邻二甲苯			1.2μg/kg
	苯乙烯			1.1μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
半挥发性有机物	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
	硝基苯			0.09mg/kg
	萘			0.09mg/kg
	苯并(a)蒽			0.1mg/kg
	䓛			0.1mg/kg
	苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
	苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
	苯并(a)芘			0.1mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
	二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别	GB 5085.3-2007 附录 K	0.1mg/kg
地下水				
色度		水质 色度的测定	GB/T 11903-1989	5 度
铅		水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.008mg/L
镉				0.003mg/L
铜				0.003mg/L
钠				0.01mg/L
镍				0.006mg/L
锌				0.008mg/L
铁				0.01mg/L
锰				0.001mg/L
铝				0.004mg/L
硒		水质 汞、砷、硒、锑、铋的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4μg/L
汞				0.04μg/L
砷				0.3μg/L
pH 值		水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	0.01
氨氮		水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
挥发酚		水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L

总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5mg/L
苯胺类化合物	水质 苯胺类化合物的测定 N-（1-萘基）乙二胺偶氮分光光度法	GB/T 11889-1989	0.03mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标	GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ 778-2015	0.002mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
可萃取性石油烃	水质 可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
氟化物			0.006mg/L
硝酸盐			0.004mg/L
亚硝酸盐			0.005mg/L
氯化物			0.007mg/L
溶解性固体总量	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法	DZ/T 0064.9-2021	4mg/L
甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	HJ 601-2011	0.05mg/L
2-氯苯酚	水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 744-2015	0.1μg/L
硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 716-2014	0.04μg/L
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.012μg/L
苯并[a]蒽			0.012μg/L
䓛			0.005μg/L
苯并[b]荧蒽			0.004μg/L
苯并[k]荧蒽			0.004μg/L
苯并[a]芘			0.004μg/L
茚并[1,2,3-cd]芘			0.005μg/L
二苯并[a,h]蒽			0.003μg/L
氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.5μg/L
1,1-二氯乙烯			0.4μg/L
二氯甲烷			0.5μg/L
反-1,2-二氯乙烯			0.3μg/L
1,1-二氯乙烷			0.4μg/L

顺-1,2-二氯乙烯			0.4μg/L
氯仿			0.4μg/L
1,1,1-三氯乙烷			0.4μg/L
四氯化碳			0.4μg/L
苯			0.4μg/L
1,2-二氯乙烷			0.4μg/L
三氯乙烯			0.4μg/L
1,2-二氯丙烷			0.4μg/L
甲苯			0.3μg/L
1,1,2-三氯乙烷			0.4μg/L
四氯乙烯			0.2μg/L
氯苯			0.2μg/L
1,1,1,2-四氯乙烷			0.3μg/L
乙苯			0.3μg/L
对/间二甲苯			0.5μg/L
邻二甲苯			0.2μg/L
苯乙烯			0.2μg/L
1,1,2,2-四氯乙烷			0.4μg/L
1,2,3-三氯丙烷			0.2μg/L
1,4-二氯苯			0.4μg/L
1,2-二氯苯			0.4μg/L
2-丁酮	生活饮用水标准检验方法 有机物指标	GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.02μg/L
丙酮			0.02μg/L
氯甲烷			0.13μg/L

5 现场采样与实验室分析

实施方案的现场采样和实验室分析包括采样准备、定位布点、现场采样、现场快速检测等环节，采样结束后，样品保存并运输至实验室进行分析检测。

5.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前做好如下准备工作：

（1）召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

（2）制定并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。

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

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

（5）根据检测项目准备土壤采样工具。非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集；塑料铲或竹铲可用于重金属土壤样品采集。

（6）准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

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

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

（9）准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

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

5.2 定位布点

采样前，已明确场地调查布点方案，根据采样方案，由专业人员对采样点进行现场定位测量。根据采样点分布图中的采样点大地经纬坐标，现场采用 GPS 进行采样点定位，并标记采样点位置及编号。

5.3 土壤样品的采集

5.3.1 土孔钻探

本项目运用 QY-60L 型钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是不会将表层污染带入下层造成交差污染。

QY-60L 型直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

（1）将带土壤采样功能的 1.5m 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）在此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。

取样示意图如下：

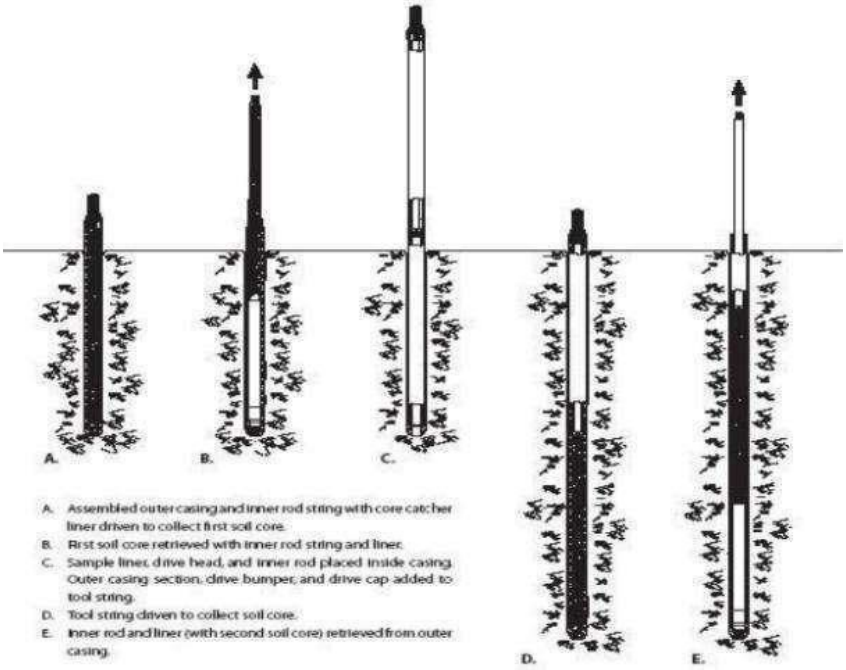


图 5.3-1　取样示意图

点位位置

GPS 定位

下土芯管

取土芯管

钻至圆砾

土壤柱状样

图 5.3- 2　部分现场钻孔及土壤柱状样照片

5.3.2 土壤采集

（1）样品采集操作

重金属样品采集采用木勺，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢勺。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样，并借助现场快速检测仪器（PID、XRF）识别出的污染相对较重的位置采集岩芯样品。按顺序采集到对应样品瓶或样品袋后及时贴标签，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、不得均质化处理、不得采集混合样，按相应方法采集多份样品。

（2）土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，本地块土壤样品送样数量为 27 个，则需采集 3 份土壤平行样。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。平行样选取位置原则上优先选取在有污染痕迹、颜色异常、有明显气味或现场快速检测识别出的污染相对较重的孔位的位置，但为保证平行样的秘密性，平行样的选取位置由现场采样人员随机指定。

（3）土壤样品采集拍照记录

记录拍照：钻孔过程中要求填写土壤钻孔采样记录单，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，按照采样调查要求对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

采样拍照要求：体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

（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。

土壤 VOCs 样品采集

土壤 SVOCs 样品采集

土壤重金属样品采集

图 5.3-3　部分现场钻土壤取样照片

5.3.3 现场快速检测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，以及对检测结果进行初判，杭州广测环境技术有限公司在现场采样过程采用 ppbRAE3000+voc 气体检测仪（PID）对各个深度的土壤 VOCs 进行快速检测，采用 Trues700 型光谱仪（XRF）对各个深度的重金属进行快速检测，初步判断场地污染物及其分布，指导钻探及样品采集。测试前，仪器均进行校准，校准记录如下：

技术记录

土壤快速筛选仪器校准记录单

编号：HGC-JJ-170

地块名称	安吉县山川乡 2022-24 地块			校准日期	2022.12.21	
PID 仪器名称及编号	ppbRAE3000+型 VOC 气体检测仪 GCY-667			标气浓度(ppm)	9.95	示值误差
PID 校准前自检情况	自检通过			校准前(ppm)	9.84	-1.2%
XRF 仪器名称及编号	Trues700 型光谱仪 GCY 565			校准后(ppm)	9.84	-1.2%
XRF 校准前自检情况	自检通过			大气背景 PID 值	0.013ppm	
XRF 标准样品编号	GBW07456 GBW-273			自封袋 PID 值	0.016ppm	
校准因子	仪器校准浓度(mg/kg)				标准样品浓度(mg/kg)	相对误差
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均浓度		
砷	13.3	12.9	13.4	13.4	13.3	+0.7%
镉	0.57	0.61	0.64	0.61	0.59	+2.7%
铜	51	54	51	52	54	-4.0%
铅	44	43	41	41	41	+1.0%
镍	42	47	41	43	43	+1.0%
汞	0.113	0.104	0.107	0.111	0.116	-4.3%

校准人：[illegible]　　校对人：[illegible]　　审核人：[illegible]

第（8）页，共（8）页

杭州广测环境技术有限公司 第 3 次修订

图 5.3-4　XRF 和 PID 校准记录

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

现场 PID 测试

现场 XRF 测试

图 5.3-5　部分现场快速测定照片

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，对送入实验室内检测的样品进行了筛选，实际筛选原则如下：

土壤样品选样原则为：

①表层 0~50cm；

②0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，土壤采样间隔不超过 2m（包括水位线附近、含水层中各 1 个土壤样品）；不同性质土层至少采集一个土壤样品；

③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；

④钻孔底层。

本次土壤样品现场快速检测结果如下：

表 5.3-1　土壤样品现场快速检测结果一览表

点位名称	采样层数	土壤性状	快筛因子(mg/kg)							送检依据
			PID	铜	铅	镉	汞	砷	镍	
S1	0-0.5	填土、杂色	所有样品均送样，故未进行快筛							
	0.5-1.0	填土、杂色								
	1.0-1.5	填土、杂色								
1.5 米以下为卵石										
S2	0-0.5	填土、杂色	0.128	28	45	0.12	0.099	11.0	59	表层样
	0.5-1.0	填土、杂色	0.110	43	44	0.13	0.131	11.4	61	快筛样
	1.0-1.5	填土、杂色	0.110	42	43	0.12	0.128	11.2	55	/
	1.5-2.0	填土、杂色	0.109	28	34	0.13	0.121	15.0	36	快筛样
	2.0-2.5	填土、杂色	0.096	29	32	0.12	0.103	12.2	43	/
	2.5-3.0	填土、杂色	0.095	26	30	0.11	0.092	11.4	40	底层样
3.0 米以下为卵石										
S3	0-0.5	填土、杂色	0.114	52	40	0.12	0.093	12.2	86	表层样
	0.5-1.0	填土、杂色	0.104	56	36	0.14	0.100	10.4	78	快筛样
	1.0-1.5	填土、杂色	0.106	52	33	0.14	0.091	9.8	71	/
	1.5-2.0	填土、杂色	0.108	53	34	0.10	0.119	10.8	87	快筛样
	2.0-2.5	填土、杂色	0.094	47	30	0.10	0.057	8.8	70	底层样
2.5 米以下为卵石										
S4	0-0.5	填土、杂色	所有样品均送样，故未进行快筛							
	0.5-0.9	填土、杂色								
	1.0-1.5	填土、杂色								
	1.5-1.8	填土、杂色								
1.8 米以下为卵石										

点位名称	采样层数	土壤性状	快筛因子(mg/kg)							送检依据
			PID	铜	铅	镉	汞	砷	镍	
S5	0-0.5	填土、杂色	0.121	24	31	0.19	0.042	20.0	46	表层样
	0.5-1.0	填土、杂色	0.122	22	30	0.17	0.038	19.4	42	/
	1.0-1.5	填土、杂色	0.104	19	28	0.15	0.036	18.0	38	/
	1.5-2.0	填土、杂色	0.090	25	44	0.12	0.098	18.1	39	快筛样
	2.0-2.5	填土、杂色	0.079	25	41	0.11	0.090	16.1	38	/
	2.5-3.0	填土、杂色	0.079	23	40	0.10	0.088	14.2	34	水位线附近
	3.0-4.0	填土、杂色	0.068	16	26	0.11	0.023	14.3	32	/
	4.0-5.0	填土、杂色	0.066	15	37	0.11	0.015	14.2	25	/
	5.0-5.3	填土、杂色	0.057	14	33	0.10	0.014	13.3	24	底层样
5.3 米以下为卵石										
S6	0-0.5	填土、杂色	0.129	25	39	0.19	0.042	15.8	40	表层样
	0.5-1.0	填土、杂色	0.123	32	40	0.13	0.076	14.1	45	快筛样
	1.0-1.5	填土、杂色	0.108	29	36	0.12	0.067	13.8	40	/
	1.5-2.0	填土、杂色	0.100	17	25	0.09	0.034	18.3	27	快筛样
	2.0-2.3	填土、杂色	0.085	13	32	0.11	0.024	12.3	29	底层样
2.3 米以下为卵石										
S0	0-0.5	填土、杂色	0.136	16	33	0.11	0.090	18.5	35	表层样
	0.5-1.0	填土、杂色	0.131	15	26	0.09	0.083	12.9	31	快筛样
	1.0-1.5	填土、杂色	0.114	14	23	0.09	0.076	11.9	27	/
	1.5-2.0	填土、杂色	0.107	20	37	0.12	0.027	13.8	43	快筛样
	2.0-2.5	填土、杂色	0.101	18	30	0.10	0.030	10.8	31	底层样
2.5 米以下为卵石										

送检依据:

1、采集 0~0.5m 表层土壤样品；

2、水位线附近样品；

3、0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，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；

4、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；

5、钻孔底层。

5.4 地下水样品的采集

5.4.1 地下水钻探设备

采用 QY-60L 型钻机（复测采用冲击式钻机）进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后停止钻探。

5.4.2 地下水采样井建设

采样井结构示意图见下图，具体包括井管、滤水管、过滤管、沉淀管、填料、管盖等。本次监测井管采用 UPVC 材质管件。滤水管选用缝宽 0.2mm 的割缝管，沉淀管长度为 0.5m。监测井为临时监测井，故不设置保护性的井台构筑。

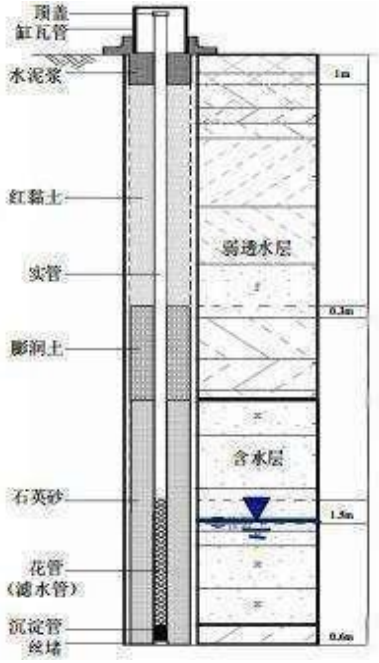


图 5.4-1　地下水监测井结构示意图

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。同土壤样品采样选择 QY-60L 型钻机（复测采用冲击式钻机）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、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用 QY-60L 型钻机（复测采用冲击式钻机）进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后停止钻探。

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。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

本地块采用石英砂进行滤料填充，填充厚度没过割缝管，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

本地块采用膨润土作为止水材料。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。

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物质堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。建井完成后约 9d 后，本地块于 2022 年 12 月 30 日开始进行成井洗井，复测建井完成后约 1d 后，本地块于 2023 年 03 月 18 日开始进行成井洗井，本地块采用贝勒管进行成井洗井。洗井过程中每隔一倍水体积进行水质检测，浊度连续三次测定的变化在 10%以内；电导率连续三次测定的变化在 10%以内；pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内。

（6）填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写《成井记录单》、《地下水采样井洗井记录单》；成井过程中及时对关键环节或信息进行拍照记录。

底部密封

井管连接

下管

滤料填充

密封止水

成井

图 5.4-1　部分建井照片

埋深测量

成井洗井

成井出水

洗井结束

图 5.4- 2　部分成井洗井照片

W0

W1

W2

W3

图 5.4-3　复测地下水监测井钻孔照片

5.4.3 地下水采样前洗井

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及《地块土壤和地下水中 挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），采样前洗井在成井洗井完成 24h 后开始，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》。

成井洗井完成约 1 天后，本地块于 2022 年 12 月 31 日开始进行采样洗井，复测于 2023 年 03 月 19 日开始进行采样洗井。洗井前先对 pH 计、浊度计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》。本地块采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为水位下 0.5m，控制贝勒管缓慢下降和上升。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、浊度，连续 3 次采样达到以下要求结束洗井：

①pH 变化范围：±0.1；

②温度变化范围：±0.5°C；

③浊度变化范围：≤10NTU，或在±10%以内。

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单》。

技术记录

地下水采样洗井记录单

编号：HGC-JJ-150-2

基本信息					
地块名称：安吉县山川乡 2022-24 地块					
采样日期：2022.12.31	采样单位：杭州广测环境技术有限公司				
采样井编号：W1	采样井锁扣是否完整：是☑ 否☐				
天气状况：晴	48 小时内是否强降雨：是☐ 否☑				
采样点地面是否积水：是☐ 否☑					
洗井资料					
洗井设备/方式：贝勒管	水位面至井口高度（m）：2.53				
井水深度（m）：0.77	井水体积（L）：4				
洗井开始时间：8:10	洗井结束时间：8:30				
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
多功能参数分析仪 GCY-663	多功能参数分析仪 GCY-663	多功能参数分析仪 GCY-663	多功能参数分析仪 GCY-663	便携式浊度计 GCY-612	多功能参数分析仪 GCY-663

现场检测仪器校准

pH 计校准缓冲溶液：1.校准值 1pH：6.93 2.校准值 2.pH：9.33 3.校准时温度 10 °C 判定 合格

电导率校准：1.校准标准液：0.1mol/KCl 2.校准时温度 10 °C 3.电导率校准值：2119 μS/cm 判定 合格

浊度仪校准：校准标准液浓度：100NTU 浊度校准值 102NTU 判定 合格

溶解氧仪校准：满点校准读数 11.29 mg/L、校准时温度 10 °C、校准值：11.26 mg/L 判定 合格

氧化还原电位校准标准液：硫酸亚铁氨-硫酸高铁钾 氧化还原电位校准值：20℃+430 mV 判定 合格

洗井过程记录

时间 (min)	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）
洗井前	/	2.53	2	18.3	7.8	1117	4.4	493	24	无色、无味、有杂质
洗井中	/	2.55	4	18.4	7.7	1086	4.3	487	20	无色、无味、有杂质
洗井中	/	2.54	4	18.3	7.7	1083	4.3	483	19	无色、无味、有杂质
洗井中	/	2.54	4	18.4	7.8	1080	4.4	479	18	无色、无味、有杂质
洗井后	/	2.53	4	18.3	7.8	1081	4.4	480	19	无色、无味、有杂质

洗井水总体积（L）：18	洗井结束时水位面至井口高度（m）：2.53
洗井人员：王强	
采样人员：王强 陆佳威	
校对人：陆佳威	审核人：邹俊

第 (2) 页、共 (5) 页

杭州广测环境技术有限公司 第 3 次修订

技术记录

地下水成井洗井记录单

编号：HGC-JJ-150-1

基本信息	
地块名称：安吉县山川乡 2022-24 地块	
采样日期：2023.3.18	采样单位：杭州广测环境技术有限公司
采样井编号：W1	采样井锁扣是否完整：是☑ 否☐
天气状况：阴	48 小时内是否强降雨：是☐ 否☑
采样点地面是否积水：是☐ 否☑	
洗井资料	
洗井设备/方式：贝勒管	水位埋深（m）：2.34
井水深度（m）：3.66	井水体积（L）：16
洗井开始时间：10:59	洗井结束时间：12:09

现场检测仪器

pH 检测仪型号	电导率检测仪型号	浊度仪型号
多功能参数分析仪 GCY-663	多功能参数分析仪 GCY-663	便捷式浊度计 GCY-612

洗井过程记录

时间 (min)	洗井汲水速率(L/min)	水位埋深 (m)	洗井出水体积(L)	pH 值	电导率 (μS/cm)	浊度（NTU）	洗井水性状（颜色、气味、杂质）
洗井前		2.34	4	7.6	1144	7199	黄色.无味.有杂质
洗井中		2.36	16	7.7	1130	94	微黄色.无味.有杂质
洗井中		2.35	16	7.6	1124	46	无色.无味.有杂质
洗井中		2.35	16	7.7	1120	45	无色.无味.有杂质
洗井后		2.34	16	7.6	1113	45	无色.无味.有杂质

洗井水总体积（L）：68	洗井结束时水位埋深（m）：2.34
洗井人员：[illegible]	
采样人员：王强 [illegible]	
校对人：王强	审核人：[illegible]

第 (2) 页、共 (2) 页

杭州广测环境技术有限公司 第 3 次修订

图 5.4-4　部分地下水采样井洗井记录单

5.4.4 地下水样品采集

（1）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，地面到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水位再次稳定后采样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2～3 次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求采集，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期等信息，贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。取水使用一次性贝勒管，一井一管，尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。

（2）地下水平行样采集

本次地下水点位为 4 个（3 个地块内+1 个对照点），按平行样不少于地块总样品数的 10%的规定，则需采集 1 份地下水平行样。平行样在同一监测点位同时采集分装，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点位。平行样采集点位原则上优先选取在有污染痕迹、颜色异常、有明显气味或现场快速检测识别出的污染相对较重的孔位，但考虑秘密性，由采样员现场随机选择。

（3）地下水样品采集拍照记录

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

（4）其他要求

做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

采样洗井

参数测定

地下水采样

图 5.4-2　部分地下水采样照片

5.5 样品的保存与流转

5.5.1 样品保存

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）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。

（2）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。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

本地块对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，测定有机污染物用土壤样品选用玻璃容器保存。

地下水样品的保存与流转按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的要求进行。用于测定 VOC 的水样可用聚四氟乙烯密封瓶盖的吹扫捕集瓶取样，加 HCl 至 pH＜2 使其稳定。在测试 VOCs 水样的取样小瓶中不允许存在顶空或者是大于 6mm 的气泡。半挥发性有机污染物项目采样时，水样也必须注满容器，上部不留空隙。

样品暂存

样品运输

图 5.5-1　样品保存及装箱过程照片

5.5.2 样品运输

样品分装完成后，运输前由现场人员进行检查，检查内容如下：

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

当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。

5.6 实验室分析

5.6.1 检测单位资质

本次采集的所有样品均由杭州广测环境技术有限公司实验室负责检测分析，实验室优先选用国家标准方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可，检测方法检出限、准确度、精密度均满足要求，检测单位资格如下：

检验检测机构

资质认定证书

证书编号：171112051441

名称：杭州广测环境技术有限公司

地址：浙江省杭州市拱墅区独城 206 号 5 幢四层、五层

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由杭州广测环境技术有限公司承担。

许可使用标志

171112051441

发证日期：2022 年 04 月 27 日

有效日期：2023 年 05 月 22 日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

图 5.6-1　检测单位资质证书

5.6.2 分析方法

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

CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行

政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室，取得计量认证合格证书的检测机构，允许其在检验报告上使用 CMA 标记。有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。

本地块检测项目均采用最新检测标准，未采用过期无效标准。

本地块检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求。

本次调查的分析检测因子土壤及地下水监测方法详见表 4.3-1。

5.7 质量保证与质量控制

本次场地环境初步调查过程中，从方案设计到现场样品采集、实验室检测，均严格按照规范落实质量保证和质量控制措施，确保获取的样品与取得的检测数据真实可信。

5.7.1 现场采样过程中的质量控制

5.7.1.1 样品采集前的质量控制

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

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

（2）在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩。

（3）根据本布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图。

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

（5）确定采样设备和台数。

（6）进行明确的任务分工。

（7）现场定点，依据布点检测方案，采样前进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

5.7.1.2 样品采集过程中的质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

（1）防止采样过程中的交叉污染。采样时，由 3 人在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，以防待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，对两个钻孔之间的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤

接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。

（2）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上贴上标签；现场采样时初步填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，为后续分析工作提供依据。

（3）为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集 10%的平行样。

（4）VOCs 全程序空白样品采样前在实验室将 5mL 纯水作为空白试剂水放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场，与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室；VOCs 运输空白样品采样前在实验室将 5mL 纯水作为空白试剂水放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场，采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室。

5.7.1.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

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

（2）运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

（3）样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到本公司实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

（4）水样装箱前将水样容器内外盖盖紧，装箱时用泡沫塑料垫底和间隔防震。样品运输过程中避免日光照射。

5.7.1.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

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

（2）制样工具每处理一份样品后擦洗干净，严防交叉污染。

5.7.1.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

（1）样品保存按样品名称、编号和粒径分类保存。

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

（3）预留样品在样品库造册保存。

（4）分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

（5）分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

（6）土壤样品保存时间参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中表 9-1 执行，地下水样品保存时间参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中附录 A 以及各指标专有的分析标准中的要求执行。

表 5.7-1　全流程时间节点汇总表

采样井编号	建井结束时间	成井洗井结束时间	采样洗井结束时间
W1	2022.12.21（09:15）	2022.12.30（08:29）	2022.12.31（08:30）
W2	2022.12.21（09:50）	2022.12.30（08:57）	2022.12.31（08:58）
W3	2022.12.21（10:50）	2022.12.30（09:29）	2022.12.31（09:30）
W0	2022.12.21（13:40）	2022.12.30（09:54）	2022.12.31（09:55）

采样井编号	建井至成井洗井时间间隔	质控要求	是否符合质控要求	成井洗井至采样洗井时间间隔	质控要求	是否符合质控要求
W1	9d	>8h	是	1d	>24h	是
W2	9d	>8h	是	1d	>24h	是
W3	9d	>8h	是	1d	>24h	是
W0	9d	>8h	是	1d	>24h	是

复测采样井编号	复测建井结束时间	复测成井洗井结束时间	复测采样洗井结束时间
W1	2023.03.17（13:26）	2023.03.18（12:09）	2023.03.19（12:10）
W2	2023.03.17（15:45）	2023.03.18（14:19）	2023.03.19（14:20）
W3	2023.03.17（18:07）	2023.03.18（14:59）	2023.03.19（15:00）
W0	2023.03.17（11:08）	2023.03.18（16:24）	2023.03.19（16:25）

复测采样井编号	建井至成井洗井时间间隔	质控要求	是否符合质控要求	成井洗井至采样洗井时间间隔	质控要求	是否符合质控要求
W1	1d	>8h	是	1d	>24h	是
W2	1d	>8h	是	1d	>24h	是
W3	1d	>8h	是	1d	>24h	是
W0	1d	>8h	是	1d	>24h	是

样品编号	采样时间	送样时间	接样时间
土壤			
TR2212266007-09	2022.12.21（08:40）	2022.12.21（14:00）	2022.12.21（15:10）
TR2212266010-13、34	2022.12.21（09:15）		
TR2212266014-17	2022.12.21（09:50）		
TR2212266018-21、35	2022.12.21（10:20）		
TR2212266022-25	2022.12.21（10:50）		
TR2212266026-29、36	2022.12.21（11:35）		
TR2212266030-33	2022.12.21（13:40）		

地下水			
WS2212266001、05	2022.12.31（08:30）	2022.12.31（10:27）	2022.12.31（12:14）
WS2212266002	2022.12.31（08:58）		
WS2212266003	2022.12.31（09:30）		
WS2212266004	2022.12.31（09:55）		
地下水复测			
WS2303379031、35	2023.03.19（12:10）	2023.03.19（17:00）	2023.03.19（19:00）
WS2303379032	2023.03.19（14:20）		
WS2303379033	2023.03.19（15:00）		
WS2303379034	2023.03.19（16:25）		

因子	保存条件；最长保存时间	土壤风干	前处理日期	做样日期	符合情况
土壤					
pH 值	4℃以下冷藏；28d	2022.12.21-2022.12.22	2022.12.26	2022.12.26	符合
重金属（汞和六价铬除外）	4℃以下冷藏；180d		2022.12.23-2022.12.26	2022.12.23-2022.12.26	
汞	4℃以下冷藏；28d		2022.12.25	2022.12.25	
六价铬	4℃以下冷藏，密封；30d		2022.12.23-2022.12.26	2022.12.23-2022.12.26	
石油烃（C_{10}-C_{40}）	4℃以下冷藏，密封，避光；14d	/	2022.12.22-2022.12.23	2022.12.22-2022.12.23	
甲醛	4℃以下冷藏，7d		2022.12.24	2022.12.24	
苯胺	4℃以下冷藏，密封，避光；10d		2022.12.22-2022.12.23	2022.12.22-2022.12.23	
挥发性有机物	4℃以下冷藏，密封，避光；7d		/	2022.12.22-2022.12.23	
半挥发性有机物	4℃以下冷藏，密封，避光；10d		2022.12.22-2022.12.23	2022.12.22-2022.12.23	
地下水					
色度	尽快测定	/		2022.12.31	符合
硫化物	4℃以下冷藏，避光；4d	/		2023.01.01	
氨氮	2~5℃冷藏；7d	/		2023.01.03	
重金属（除六价铬）	4℃以下冷藏；14d	/		2023.01.01-2023.01.03	
六价铬	24h	/		2022.12.31	
挥发酚	4℃以下冷藏；24h	/		2022.12.31	
氰化物	4℃以下冷藏；24h	/		2022.12.31	
耗氧量	2~5℃冷藏；2d	/		2023.01.01	
阴离子表面活性剂	4d	/		2023.01.03	
无机阴离子 亚硝酸盐	4℃以下冷藏，避光；2d	/		2023.01.01	

	硝酸盐	4℃以下冷藏，避光；7d	/	2023.01.01	
	硫酸盐	4℃以下冷藏，避光；30d	/	2023.01.01	
	氯化物	4℃以下冷藏，避光；30d	/	2023.01.01	
	氟化物	4℃以下冷藏，避光；14d	/	2023.01.01	
碘化物		4℃以下冷藏；24h	/	2022.12.31	
总硬度		冷藏，7d	/	2023.01.01	
溶解性固体总量		4℃以下冷藏；7d	/	2023.01.01	
甲醛		24h	/	2022.12.31	
苯胺类化合物		4℃以下冷藏；14d	/	2023.01.01	
挥发性有机物		4℃以下冷藏，密封，避光；14d	/	2023.01.03	
可萃取性石油烃		4℃以下冷藏；14d	2023.01.03	2023.01.03	
多环芳烃		4℃以下冷藏；7d	2023.01.02	2023.01.02	
硝基苯类化合物		4℃以下冷藏，避光；7d	2023.01.03	2023.01.03	
酚类化合物		4℃以下冷藏，避光；7d	2023.01.03	2023.01.03	
地下水复测					
色度		尽快测定	/	2023.03.19	符合
硫化物		4℃以下冷藏，避光；4d	/	2023.03.21	
氨氮		2~5℃冷藏；7d	/	2023.03.20	
重金属（除六价铬）		4℃以下冷藏；14d	/	2023.03.20-2023.03.24	
六价铬		冷藏；24h	/	2023.03.19	
挥发酚		4℃以下冷藏；24h	/	2023.03.19	
氰化物		4℃以下冷藏；24h	/	2023.03.19	
耗氧量（高锰酸盐指数）		2~5℃冷藏；2d	/	2023.03.20	
阴离子表面活性剂		冷藏；4d	/	2023.03.20	
无机阴离子	亚硝酸盐	4℃以下冷藏，避光；2d	/	2023.03.20	
	硝酸盐	4℃以下冷藏，避光；7d	/	2023.03.20	
	硫酸盐	4℃以下冷藏，避光；30d	/	2023.03.20	
	氯化物	4℃以下冷藏，避光；30d	/	2023.03.20	
	氟化物	4℃以下冷藏，避光；14d	/	2023.03.20	
碘化物		4℃以下冷藏；24h	/	2023.03.20（10:30）	
总硬度		冷藏，7d	/	2023.03.20	
溶解性固体总量		4℃以下冷藏；7d	/	2023.03.20	
甲醛		冷藏；24h	/	2023.03.20（09:30）	
苯胺类化合物		4℃以下冷藏；14d	/	2023.03.20	
挥发性有机物		4℃以下冷藏，密封，避光；14d	/	2023.03.20	
可萃取性石油烃		4℃以下冷藏；14d	2023.03.20	2023.03.20	

多环芳烃	4℃以下冷藏；7d	2023.03.21	2023.03.21	
硝基苯类化合物	4℃以下冷藏，避光；7d	2023.03.20	2023.03.20	
酚类化合物	4℃以下冷藏，避光；7d	2023.03.20	2023.03.20	

5.7.2 实验室内部质量控制

实验室分析质量控制严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《全国土壤污染状况调查质量保证技术规范》中关于质量控制的要求开展。本项目实验室内部质量控制主要包括空白试验、定量校准、精密度控制和准确度控制。

5.7.2.1 空白试验

本项目带入一个 VOCs 全程序空白样品：采样前在实验室将 5mL 纯水作为空白试剂水放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

本项目带入一个 VOCs 运输空白样品：采样前在实验室将 5mL 纯水作为空白试剂水放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程是否受到污染。

本项目每批样品做 1 次空白试验（实验室空白），按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品分析过程是否受到污染。

本地块土壤样品除 pH 之外，所有检测项目均测定了实验室空白，检测结果均小于方法检出限；挥发性有机物各指标还测定了运输空白和全程序空白，检测结果小于方法检出限。地下水所有检测项目均进行了空白试验，检测结果均小于方法检出限。各指标空白试验详见《质控报告》中表 4-12。

5.7.2.2 精密度控制

本次初步调查送检实验室 27 个土壤样品（含 3 份现场采集的平行样），5 个地下水样品（含 1 份现场采集的平行样）。项目精密度控制采用每批次加入 10%的自控平行样品，其中，挥发性有机物指标无自控平行，半挥发性有机物、重金属（除汞、砷）各个指标加入不少于 5%的自控平行样品。平行样情况详见《质控报告》中表 4-7~表 4-10。

根据质控结果，本项目精密度合格率为 100%，满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《全国土壤污染状况调查质量保证技术规范》中关于质量控制的相关要求，故本次精密度结论判定为符合要求。

5.7.2.3 准确度控制

本项目土壤重金属指标、pH 采用标准样品进行准确度控制，标准样品准确度控制情况详见《质控报告》中表 4-3；土壤及地下水挥发性、半挥发性有机物、常规重金属、理化指标等采用加标回收方式进行准确度控制，加标回收率质量控制情况详见《质控报告》中表 4-4~表 4-6。

根据质控结果，本项目准确度合格率为 100%，满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《全国土壤污染状况调查质量保证技术规范》中关于质量控制的相关要求，故本次准确度结论判定为符合要求。

5.7.2.4 质控小结

实验室质控情况汇总如下。

表 5.7-2　质量保证/质量控制标准统计

内容	质控要求	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	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果相关	符合
样品运输跟踪单	需有运送记录单	完成运送单记录	符合
实验室分析和萃取保留时间	按照标准要求	符合标准	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	未检出	符合
运输空白分析	空白样无污染	挥发性有机物浓度均低于检出限	符合
实验室平行样分析	相对百分偏差需在《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等控制范围内	满足标准	符合
基质加标回收率	回收率需在《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等控制范围内	满足标准	符合

根据表中的符合性评价结果，并结合质控报告，本次调查依据检测项目质量保证和质量控制的相关规范和要求，对整个检测项目过程实施了质控工作，从采样准备、采样过程、土钻钻进，监测井建设、洗井，样品采集、保存、运输和流转，样品测定过程的准确度、精密度、检出限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。从以上质控结果可看出，本次质控实验自控平行样结果相对偏差较小，空白样品结

果均小于方法检出限，质控样品结果良好，未出现不符合要求的质控结果，证明了检测过程中无异常，检测结果准确可靠。

6.结果与评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

6.1.1 土层实际情况

本次初步调查采样过程中实际揭露的地层岩性如下表所示。

表 6.1-1　土壤点位土层信息一览表

土层性状	S1（m）	S2（m）	S3（m）	S4（m）	S5（m）	S6（m）	S0（m）
填土、杂色、干	0-1.5	0-3.0	0-2.5	0-1.8	0-5.3	0-2.3	0-2.5
卵石	1.5-6.0	3.0-6.0	2.5-6.0	1.8-6.0	5.3-6.0	2.3-6.0	2.5-6.0

6.1.2 地下水情况

本次调查共布设 4 个地下水监测井，地下水水位调查结果如下表。

表 6.1-2　地下水位情况一览表

监测井号	地面高程(m)	井深(m)	井管总长（m）	实管(m)	筛管(m)	沉淀管（m）	水位埋深(m)	水位高程(m)
W1	279.44	3.0	3.3	1.5	1.3	0.5	2.23	277.21
W2	278.41	2.5	2.8	1.5	0.8	0.5	1.87	276.54
W3	279.77	5.3	5.6	1.5	3.6	0.5	4.53	275.24
W0	295.57	2.5	2.8	1.5	0.8	0.5	1.94	293.63

表 6.1-3　复测地下水位情况一览表

监测井号	地面高程(m)	井深(m)	井管总长（m）	实管(m)	筛管(m)	沉淀管（m）	水位埋深(m)	水位高程(m)
W1	279.44	6.0	6.3	1.5	4.3	0.5	2.34	277.10
W2	278.41	6.0	6.3	1.5	4.3	0.5	2.21	276.20
W3	279.77	6.0	6.3	1.5	4.3	0.5	4.66	275.11
W0	295.57	6.0	6.3	1.5	4.3	0.5	2.26	293.31

根据复测地下水调查布设的监测井高程，利用软件模拟出的等水位线图（见下图）可知，地下水对照点是位于上游方向，符合技术导则要求。具体根据地下水水位绘制的地下水流场图如下：

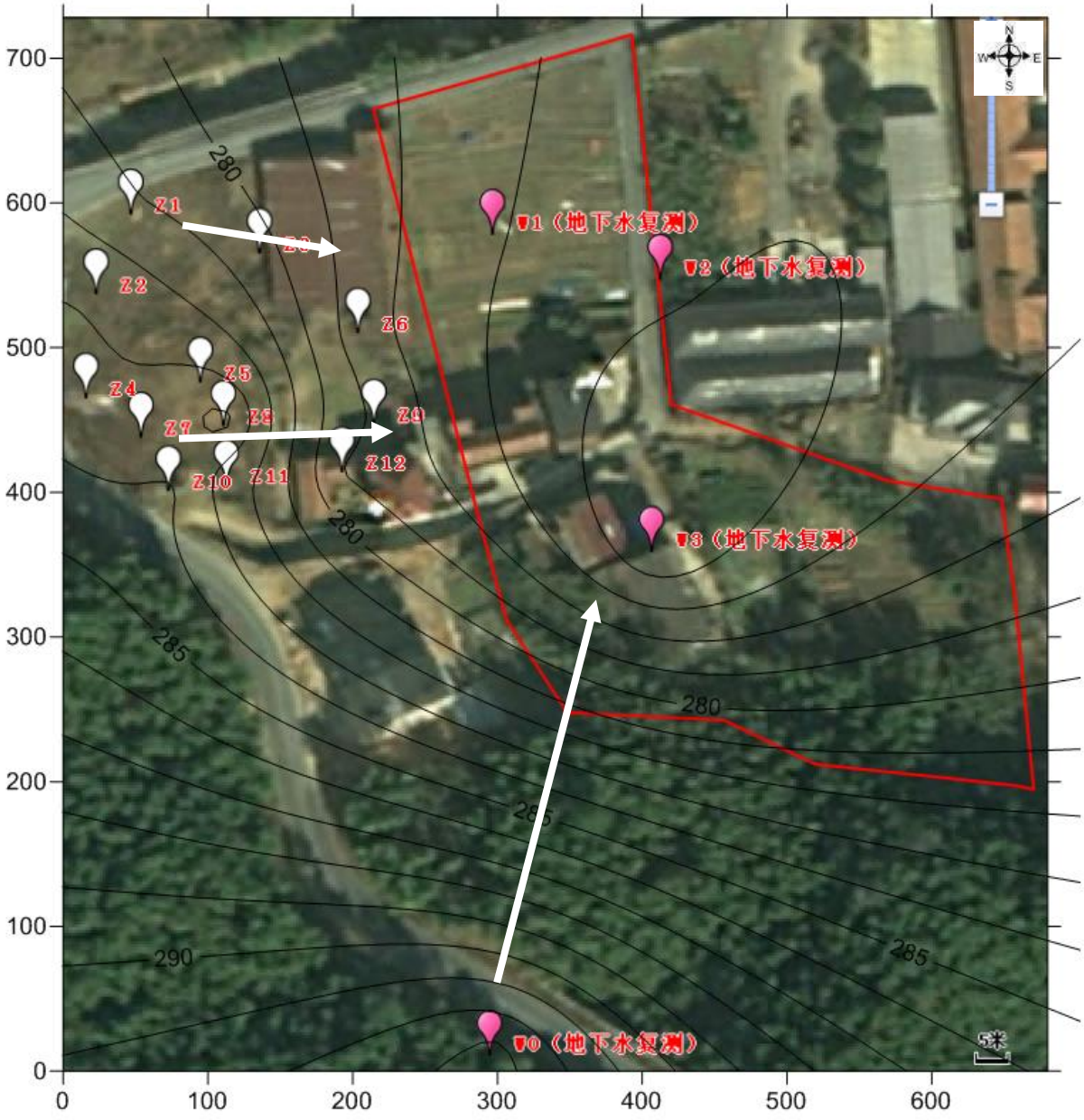

700
600
500
400
300
200
100
0
0
100
200
300
400
500
600
Z1
Z2
Z3
Z4
Z5
Z6
Z7
Z8
Z9
Z10
Z11
Z12
W1（地下水复测）
W2（地下水复测）
W3（地下水复测）
W0（地下水复测）
280
285
290
N
S
W
E

图 6.1-1　地下水流向图

6.2 分析监测结果

6.2.1 土壤样品检测结果

本项目土壤评价标准选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值作为评价依据（甲醛、丙酮、丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）居民土壤筛查值）。地块内各监测点及对照点土壤监测结果分析如下（所有点位 pH 值、各金属元素（六价铬除外）、石油烃（C_{10}-C_{40}）均有检出，其余污染因子均未检出，以下不再进行统计未检出项）：

表 6.2-1　地块内各监测点检出因子监测结果统计表（pH 值无量纲）

项目	监测结果（mg/kg）							
	石油烃(C_{10}-C_{40})	pH 值	铜	铅	镉	汞	砷	镍
样品个数*	23	23	23	23	23	23	23	23
监测浓度范围	51-110	6.03-6.74	14-56	22-45	0.09-0.23	0.014-0.126	9.5-19.3	24-80
筛选值	826	-	2000	400	20	8	20	150
比标值	0.0617-0.1332	-	0.0070-0.0280	0.0550-0.1125	0.0045-0.0115	0.0018-0.0158	0.4750-0.9650	0.1600-0.5333
超标样品个数	0	-	0	0	0	0	0	0
超标率（%）	0	-	0	0	0	0	0	0
备注：地块内监测点样品个数不包含现场平行样数量。								

表 6.2-2　对照点检出因子监测结果统计表（pH 值无量纲）

项目	监测结果（mg/kg）							
	石油烃(C_{10}-C_{40})	pH 值	铜	铅	镉	汞	砷	镍
样品个数	4	4	4	4	4	4	4	4
监测浓度范围	28-46	6.06-6.67	16-21	27-34	0.1-0.12	0.028-0.087	11.5-17.1	28-41
筛选值	826	-	2000	400	20	8	20	150
比标值	0.0339-0.0557	-	0.0080-0.0105	0.0675-0.0850	0.0050-0.0060	0.0035-0.0109	0.5750-0.8550	0.1867-0.2733

超标样品个数	0	-	0	0	0	0	0	0
超标率（%）	0	-	0	0	0	0	0	0

6.2.2 地下水样品检测结果

本地块地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，对于该标准未制定的指标，优先选取《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 4 第一类用地筛选值，总铬从严参考六价铬的 IV 类标准，氯甲烷、甲醛、丙酮、丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）地下水保护相关标准。地块内各监测点及对照点监测结果分析如下（部分点位溶解性固体总量、浊度、总硬度、耗氧量、pH 值、氨氮、可萃取性石油烃、氟化物、氯化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、锌、铁、锰、镍、钠有检出，其余污染因子均未检出，以下不再进行统计未检出项）。

表 6.2-3　地下水监测结果

监测项目	单位	监测结果（W1~W3）						监测结果（W0）					
		样品个数	监测浓度范围	标准值	比标值	超标样品个数	超标率（%）	样品个数	监测浓度	标准值	比标值	超标样品个数	超标率（%）
溶解性固体总量	mg/L	3	87-106	2000	0.0435-0.0530	0	0	1	88	2000	0.0440	0	0
浊度	NTU	3	14-19	10	1.400-1.900	3	100	1	18	10	1.8000	1	100
总硬度	mg/L	3	324-392	650	0.4985-0.6031	0	0	1	402	650	0.6185	0	0
耗氧量	mg/L	3	0.38-0.56	10	0.0380-0.0560	0	0	1	0.64	10	0.0640	0	0
pH 值	无量纲	3	7.3-7.8	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	-	-	-	1	7.5	5.5≤pH<6.5, 8.5<pH≤9.0	-	-	-
氨氮	mg/L	3	0.031-0.037	1.5	0.0207-0.0247	0	0	1	0.05	1.5	0.0333	0	0
可萃取性石油烃	mg/L	3	0.15-0.28	0.6	0.2500-0.4667	0	0	1	0.09	0.6	0.1500	0	0
氟化物	mg/L	3	0.156-0.588	2	0.0780-0.2940	0	0	1	0.077	2	0.0385	0	0

氯化物	mg/L	3	3.54-6.27	350	0.0101-0.0179	0	0	1	3.38	350	0.0097	0	0
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	3	0.045-0.054	4.8	0.0094-0.0113	0	0	1	<0.005	4.8	0.0010	0	0
硫酸盐	mg/L	3	10.2-12.1	350	0.0291-0.0346	0	0	1	10.2	350	0.0291	0	0
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	3	2.52-2.54	30	0.0840-0.0847	0	0	1	2.36	30	0.0787	0	0
锌	mg/L	3	0.241-0.271	5	0.0482-0.0542	0	0	1	0.292	5	0.0584	0	0
铁	mg/L	3	0.02	2	0.01	0	0	1	0.02	2	0.0100	0	0
锰	mg/L	3	0.414-0.491	1.5	0.2760-0.3273	0	0	1	0.457	1.5	0.3047	0	0
镍	mg/L	3	0.011-0.026	0.1	0.1100-0.2600	0	0	1	0.012	0.1	0.1200	0	0
钠	mg/L	3	27.7-36.2	400	0.0639-0.0905	0	0	1	40.5	400	0.1013	0	0

表 6.2-4　复测地下水监测结果

监测项目	单位	监测结果（W1~W3）						监测结果（W0）					
		样品个数	监测浓度范围	标准值	比标值	超标样品个数	超标率（%）	样品个数	监测浓度	标准值	比标值	超标样品个数	超标率（%）
溶解性固体总量	mg/L	3	92-115	2000	0.046-0.0575	0	0	1	82	2000	0.0410	0	0
浊度	NTU	3	13-16	10	1.3-1.6	3	100	1	16	10	1.6000	1	100
总硬度	mg/L	3	306-405	650	0.4708-0.6231	0	0	1	390	650	0.6000	0	0
耗氧量	mg/L	3	<0.4-0.6	10	0.04-0.06	0	0	1	0.6	10	0.0600	0	0
pH 值	无量纲	3	7.4-7.7	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	-	-	-	1	7.6	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	-	-	-
氨氮	mg/L	3	0.028-0.042	1.5	0.0187-0.0280	0	0	1	<0.025	1.5	0.0167	0	0
可萃取性石油烃	mg/L	3	0.13-0.19	0.6	0.2167-0.3167	0	0	1	0.08	0.6	0.1333	0	0
氟化物	mg/L	3	0.104-0.56	2	0.520-0.280	0	0	1	0.092	2	0.0460	0	0

氯化物	mg/L	3	3.13-5.53	350	0.0089-0.0158	0	0	1	3.16	350	0.0090	0	0
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	3	0.007-0.019	4.8	0.0015-0.0040	0	0	1	0.016	4.8	0.0033	0	0
硫酸盐	mg/L	3	8.02-9.13	350	0.0229-0.0261	0	0	1	9.17	350	0.0262	0	0
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	3	2.1-2.14	30	0.0700-0.0713	0	0	1	2.33	30	0.0777	0	0
锌	mg/L	3	0.253-0.263	5	0.0506-0.0526	0	0	1	0.315	5	0.0630	0	0
铁	mg/L	3	0.002	2	0.01	0	0	1	0.02	2	0.0100	0	0
锰	mg/L	3	0.428-0.526	1.5	0.2853-0.3507	0	0	1	0.449	1.5	0.2993	0	0
镍	mg/L	3	0.012-0.028	0.1	0.12-0.28	0	0	1	0.016	0.1	0.1600	0	0
钠	mg/L	3	29.4-34.6	400	0.0735-0.0865	0	0	1	38.6	400	0.0965	0	0

6.3 结果分析和评价

6.3.1 土壤结果分析和评价

根据上述各监测点的污染物浓度检测结果得出以下结论：

（1）pH 值：该地块内土壤大体呈弱酸性，pH 为 6.03-6.74，且在纵深方向 pH 值变化无明显规律，对照点土壤也呈弱酸性。

（2）重金属

重金属铜、铅、镉、汞、砷、镍均有检出，根据有检出的监测因子统计分析结果判断，所有有检出因子的监测值均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

铜：地块内监测值浓度范围 14-56mg/kg，比标值范围 0.0070-0.0280；对照点监测值浓度范围 16-21mg/kg，比标值范围 0.0080-0.0105；

铅：地块内监测值浓度范围 22-45mg/kg，比标值范围 0.0550-0.1125；对照点监测值浓度范围 27-34mg/kg，比标值范围 0.0675-0.0850；

镉：地块内监测值浓度范围 0.09-0.23mg/kg，比标值范围 0.0045-0.0115；对照点监测值浓度范围 0.1-0.12mg/kg，比标值范围 0.0050-0.0060；

汞：地块内监测值浓度范围 0.014-0.126mg/kg，比标值范围 0.0018-0.0158；对照点监测值浓度范围 0.028-0.087mg/kg，比标值范围 0.0035-0.0109；

砷：地块内监测值浓度范围 9.5-19.3mg/kg，比标值范围 0.4750-0.9650；对照点监测值浓度范围 11.5-17.1mg/kg，比标值范围 0.5750-0.8550；

镍：地块内监测值浓度范围 24-80mg/kg，比标值范围 0.1600-0.5333；对照点监测值浓度范围 28-41mg/kg，比标值范围 0.1867-0.2733；

（3）石油烃（C_{10}-C_{40}）

石油烃（C_{10}-C_{40}）：地块内监测值浓度范围 51-110mg/kg，比标值范围 0.0617-0.1332；对照点监测值浓度范围 28-46mg/kg，比标值范围 0.0339-0.0557。

（4）其他

据监测结果，所有点位六价铬、VOCs、SVOC 均未检出。

综上，本次调查认为，该地块送检的所有土壤样品检出指标监测值均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值（甲醛、丙酮、丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）居民土壤筛查值），已检出的各重金属、石油烃（C_{10}-C_{40}）浓度与对照点相比未见显著上升，因此，本次调查认为该地块可用于该土地利用类型的开发利用。

6.3.2 地下水结果分析和评价

根据上述各监测点的污染物浓度检测结果得出以下结论：

（1）地下水常规指标及重金属

地下水常规指标及重金属中的溶解性固体总量、浊度、总硬度、耗氧量、pH 值、氨氮、氟化物、氯化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、锌、铁、锰、镍、钠有检出。根据地下水检测结果显示，检测结果均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准限值要求。

（2）地下水有机物（VOCs、SVOCs）

地下水中的 VOCs、SVOCs 受检指标均未检出，满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准以及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 4 第一类用地筛选值。

（3）其他

地下水中的可萃取性石油烃满足于《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）》附件 4 第一类用地筛选值。甲醛、丙酮、丁酮满足《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）地下水保护相关标准。

根据地下水监测结果，该地块内送检的所有地下水样品中检出指标的监测值均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 4 第一类用地筛选值及《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）地下水保护相关标准。已检出的各类污染物浓度与对照点相比未见显著上升。因此，本次调查认为，该区域地下水符合后续的用地规划需求，无需进一步开展详查工作。

6.4 关注污染物的判定

6.4.1 土壤关注污染物

原则上土壤污染物检出含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值，则判定为土壤关注污染物。

该地块基本污染物监测值均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值要求。

本次调查地块内所有土壤样品检出指标监测值均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值要求（甲醛、丙酮、

丁酮参考《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）居民土壤筛查值），已检出的各重金属、石油烃（C_{10}-C_{40}）浓度与对照点相比未见显著上升，因此各监测因子均不作为土壤关注污染物。

6.4.2 地下水关注污染物

原则上地下水污染物检出浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类值标准，则判定为地下水关注污染物。

本次调查地块内所有地下水样品中检出指标的监测值均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 4 第一类用地筛选值及《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）地下水保护相关标准。可不作为关注污染物。

7.结论和建议

7.1 结论

安吉县山川乡 2022-24 地块占地 8763m^2，位于安吉县山川乡马家弄村，地块北临 023 乡道，西临在建幼儿园及居民，南临未开发山林，东临安吉鼎兴纸制品厂，地块中心地理坐标为 119°39′37.183″E，30°28′9.930″N。目前地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。该地块规划用地性质为科研用地（A35）。

安吉县山川乡 2022-24 地块原用地涉及耕地、居住等，60-70 年代该地块未曾开发利用；自 2000 年起，地块内存在少许居民居住，北侧及东南侧种植青菜、丝瓜等季节性时蔬，使用常规农药；直至 2022 年 7 月地块内居民居住房均被拆除，目前地块上建筑物全部拆迁完毕，地块内利用原有建筑拆除形成的碎石砖块级西侧幼儿园地块开挖土壤进行平整。相邻地块主要企业有复合土工膜厂（2004 年-2006 年）、木材加工点（2009 年-2020 年底）、安吉鼎兴纸制品厂（90 年代至今），无印染、电镀、喷漆等重点污染行业的企业。

针对上述情况，进行了第二阶段地块初步采样分析，以进一步了解土壤污染状况。我公司编制了《安吉县山川乡 2022-24 地块土壤污染状况初步调查方案》，监测方案经专家函审并修改完善后，委托第三方监测机构杭州广测环境技术有限公司对地块及周边环境的土壤及地下水进行了采样分析，共布设 7 个土壤监测点位和 4 个地下水监测点位，现场共送检 30 个土壤样品（包括 3 个现场平行样）和 5 个地下水样品（包括 1 个现场平行样），实验室检测分析 50 项土壤指标和 74 项地下水指标；土壤采样时间为 2022 年 12 月 21 日，地下水采样时间为 2022 年 12 月 31 日。根据 2023 年 3 月 13 日专家评审意见，我单位委托第三方监测机构杭州广测环境技术有限公司对地下水进行重新采样分析，共布设 4 个地下水监测点位，现场共送检 5 个地下水样品（包括 1 个现场平行样），实验室检测分析 74 项地下水指标；于 2023 年 03 月 17 日重新建井，同年 3 月 19 号完成地下水采样。

根据检测数据与标准的对比判断，得出以下结论：

（1）根据土壤监测结果，该地块内及对照点土壤大体呈弱酸性，pH 值、各金属元素（六价铬除外）、石油烃（C_{10}-C_{40}）均有检出，所有点位六价铬、VOCs、SVOC 均未检出，根据检出的监测因子统计分析结果判断，检出指标监测值均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值要求。监测点已检出的各重金属、石油烃（C_{10}-C_{40}）浓度与对照点相比未见显著上升，监

测值远低于风险筛选值，本次调查认为该地块可用于该土地利用类型的开发利用。

（2）根据地下水监测结果，该地块内送检的所有地下水样品中部分点位溶解性固体总量、浊度、总硬度、耗氧量、pH 值、氨氮、可萃取性石油烃、氟化物、氯化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、锌、铁、锰、镍、钠有检出，其余污染因子均未检出，检出指标监测值均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 4 第一类用地筛选值及《美国环保署土壤和地下水区域筛选值》（RSL 标准）地下水保护相关标准。已检出的各类污染物浓度与对照点相比未见显著上升。

因此，本次调查认为，该区域地下水符合后续的用地规划需求。

根据监测结果，本次调查认为地块不属于污染地块，不需进行土壤环境详细调查即可直接用于规划的科研用地要求的再开发利用。

7.2 建议

本次建设用地土壤污染状况初步调查结束，根据本次调查监测数据，对本地块的土壤和地下水进行了评价与分析。调查结果表明本地块土壤和地下水质量良好，符合地块规划利用要求。由于土壤及地下水污染具有隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，因此对本地块后期开发过程中可能出现的环境问题作如下建议与要求：

（1）本次调查结论是基于地块现有规划用地类型下形成的，建议后续开发利用需按照本次规划用地类型进行。

（2）建议下一步建筑施工期间保护场地不被外界人为环境污染。控制该地块保持现有的良好状态，杜绝地块在调查期与接下来再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排工业废水等现象。

（3）在地块未来开发建设过程中需要观察是否有在调查阶段中没有被发现的污染，若发现疑似污染土壤或不明物质，建议进行补充调查，并采取相应的环保措施，不得随意处置。

（4）地块开发施工过程中若发现土壤异常，应立即停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门；同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

8.不确定性分析

地块调查过程可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次地块调查结果的不确定性因素主要为：

（1）本次调查尽可能客观的调查了地块是否存在污染的情况，但由于仅选择了其中可能涉及污染的区域进行了具有代表性的布点采样分析，地块内采样点位数量、采样深度有限，且钻探、取样过程中也存在一定的误差，无法全面反映地块实际情况，不一定能代表地块内的极端情况。这对调查结果能反映出地块污染情况的准确性造成一定的影响。

（2）调查采样点位空间密度有限，同时土壤存在异质情况，本身存在一定的不均一性，污染物在地块内的空间分布通常也缺乏连续性，大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，即使是间距很小的点位其污染含量也可能差别很大，可能对调查结果产生一定的不确定性。

（3）在自然条件下，地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化，其中可能的原因包含但不仅限于：①污染物质可能发生或已经出现自然降解状况使其浓度降低；②可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物质的代谢产物在地下环境中出现或浓度升高；③地下污染物质可能随着地下水流迁移，使得污染物浓度在地下的分布产生变化；④由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化等。

（4）本次调查通过对知情人员的访谈及历史影像图分析，尽可能获取地块内及周边历史情况，但无法全部体现地块及周边几十年的详细使用情况，因此掌握的信息存在一定的不完整性，对地块内与周边企业污染源分析和特征污染物的确定存在一定的不确定性，给本次调查造成一定的不确定性。

（5）本报告是基于我单位在前期资料收集和分析后，对地块进行科学布点采样，并根据检测单位提供的检测报告进行合理的分析。需要说明的是，本次调查不能保证在未布设点位的位置可以得到与本次监测完全一致的结果，且地块表层土壤状况与地下条件在有限的空间内随着时间的推移也会发生变化。

本报告以“针对性、规范性、可操作性”为基本原则，调查过程严格遵循现行场地环境调查评估相关规范、导则及其他相关技术要求，调查结果是基于场地基础信息采集、现场定位采集、实验室样品分析和检测数据评估等工作过程的专业评价，客观地反映了场地目前可获得的事实情况。虽然本次调查存在一定限制条件和不确定性，但总体分析来看，这些限制因素和不确定因素都不是关键性的，对调查结论影响是可控的，不影响调查结论。