



钱塘区艮山东路东延线南侧地块一 土壤污染状况初步调查报告 (公示稿)

委托单位：杭州市钱塘区人民政府义蓬街道办事处

编制单位：浙江碳诚生态环境科技有限公司

2022年4月

责任表

项目名称： 钱塘区艮山东路东延线南侧地块一土壤污染状况初步调查报告

委托单位： 杭州市钱塘区人民政府义蓬街道办事处

项目负责人： 石也

单位	姓名	职称	职责	签名
浙江碳诚生态环境科技有限公司（调查单位）	郑小艳	工程师	报告编制	郑小艳
	杨佳瑶	助理工程师	现场踏勘	杨佳瑶
	石也	工程师	报告审核	石也
	沈燕军	工程师	报告审定	沈燕军
浙江求实环境监测有限公司（采样检测单位）	金彤	/	现场采样	金彤
	沈燕琴	工程师	报告编制	沈燕琴
	吴银萍	工程师	报告审核	吴银萍
	姜俊	工程师	报告批准	姜俊
杭州宏德智能装备科技有限公司（钻探单位）	陈博良	/	钻孔、建井等	陈博良
	郭建明	/		郭建明
	陈涛	/		陈涛

浙江省建设用土壤污染状况调查报告技术审查表

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
否决项（以下8项中任意一项判定为“涉及”，则评审结论为“不予通过”）				
1		与采样时相比，地块现状已经发生重大变化，且该变化极可能影响最终的调查结论	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
2		未对地块规划做明确说明，或用地类别判断出现错误	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
3		调查期间地块内仍然堆存有固体废物（不含建筑垃圾），且未针对其进行清理及说明	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
4		土壤或地下水采样位置设置不符合要求，遗漏重要污染点位或污染层	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
5		土壤或地下水样品检测指标不全面，遗漏必测项或特征污染物	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
6		土壤或地下水采样和检测实施不规范，或缺少必要的质控手段，且极可能影响最终调查结论	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
7		现场调查过程、实验室检测分析或调查报告存在弄虚作假的情况	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
8		调查结论不明确或其它原因导致调查结论存在较大不确定性	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
打分项（共计42项，按照总分计算后80分以下为“不予通过”）				
1	报告封面及扉页	审查报告封面及扉页格式是否规范，扉页应包括项目名称、委托单位、编制单位、编制日期、项目负责人、参与人员、承担的工作内容并签字确认	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	封面及扉页
2	项目概述	项目情况介绍是否清楚，至少包括项目背景、编制目的、编制依据、前期工作概况、主要工作程序等内容	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P4~6
3	地块基本情况	① 地块公告资料或数据 地块公告资料或数据是否表述清楚，包含： <input type="checkbox"/> 地块名称 <input type="checkbox"/> 地块地址	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P2~4
		② 地块位置、面积和边界 地块位置、面积和边界表述是否清楚，至少包括： <input type="checkbox"/> 地理位置图 <input type="checkbox"/> 地块范围图 <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标 <input type="checkbox"/> 周边土地利用情况	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P2~4、P25
		③土地所有人或管理人资料 地块重要/重大变化的时间和所有人信息是否表述完整	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P21

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		④地块使用现状和历史情况 地块及周边使用现状及历史情况表述是否完整，至少包含： <input type="checkbox"/> 地块现状照片 <input type="checkbox"/> 地块及周边利用历史变迁图 <input type="checkbox"/> 地块历史是否追溯到农田或未利用状态的时间节点 <input type="checkbox"/> 地块内平面布置图，并描述地块内建筑、设施和生产的历史变化情况 <input type="checkbox"/> 地块周边紧邻主要企业的类型、方位、距离、主要生产工艺等	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P20~29 P33~37
		⑤地块自然环境 地块所在区域自然环境条件表述是否清楚，至少包含： <input type="checkbox"/> 地形地貌 <input type="checkbox"/> 气象条件 <input type="checkbox"/> 水文条件 <input type="checkbox"/> 地质和水文地质条件 <input type="checkbox"/> 地下水流向 <input type="checkbox"/> 周围敏感目标分布图	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P7~18
		⑥地块未来规划 地块未来规划用途是否表述清楚	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P29
4	关注污染物和 重点污染区分析	①地块相关环境调查资料是否表述完整，至少包含： <input type="checkbox"/> 环评等资料或以往调查报告简要情况 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因 <input type="checkbox"/> 紧邻地块是否存在影响该地块的现状或历史污染	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P31-P38
		②地块是否存在历史污染： 若存在，是否完整表述相关情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 污染范围、污染类型及浓度 <input type="checkbox"/> 材料缺失，则说明缺失的原因	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		③历史上是否存在泄漏和污染事故： 若存在，是否完整表述泄漏和污染事故时间和位置等基本情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 污染区域图件 <input type="checkbox"/> 污染物种类 <input type="checkbox"/> 材料缺失，则说明缺失的原因	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		④地块是否涉及工业生产： 是否完整分析各工艺和原料、产品、辅料等，至少包含： <input type="checkbox"/> 生产工艺流程图 <input type="checkbox"/> 产品、原辅材料及中间体 <input type="checkbox"/> 化学品涉及区域位置图 <input type="checkbox"/> 工艺	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		变更平面布置图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因		
		⑤地块是否存在涉及有毒有害物质的地下构筑物、储罐、原辅助材料的输送管线（原辅助材料是否有毒有害）、污水输送管道等情况： 若存在，是否明确表述相关情况，并附： <input type="checkbox"/> 地下设施分布图	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		⑥地块是否涉及化学品储存或堆放区域： 若涉及，是否清楚表述化学品储存区域及物料清单，至少包含： <input type="checkbox"/> 化学品放置区域位置图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		⑦地块是否涉及危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋： 若涉及，是否清楚表述废物填埋、倾倒或堆放地点以及处理情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 填埋、倾倒或堆放位置图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		⑧地块是否涉及废水/废气排放： 若涉及，是否清楚表述排污地点和处理情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 废水(收集/处理)池、废气治理区位置平面图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		⑨现场是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域： 是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域： 若存在，是否完整表述其位置、污染情况，包括： <input type="checkbox"/> 照片或快速检测记录	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		⑩地块关注污染物识别是否完整、分析是否合理，至少包括： <input type="checkbox"/> 生产过程中涉及的特征污染物	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P32
		⑪地块潜在土壤、地下水污染源识别是否全面、合理，识别理由、具体位置、污染途径等是否表述清晰	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P37~ P39

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
5	土壤/地下水调查布点取样	①土壤点位布设的布点依据和方法是否符合要求，至少包括： □针对性 □代表性 □布点数量及位置 □带坐标的点位布设图	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	P42~ P44
		②土壤样品采集过程是否规范并符合要求，至少包含： □土壤对照点 <input checked="" type="checkbox"/> 采样点编号、钻孔深度、坐标、采样深度、样品编号等描述 □ 采样图片 □现场调查点位有可分辨或明显标识	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	P50~ P53、P69
		③是否布设地下水采样点：（若是需评审第③~④项） 建井、洗井、取样过程是否符合要求，至少包含： □监测井布设理由及布设图 □地下水对照点 □建井信息，包括采样点编号、钻孔深度、坐标、开筛深度、样品编号、地下水现场测试参数、标高、水位等描述 □采样图片 □现场调查点位有可分辨或明显标识	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	P54~ P59、P69
		④地下水埋藏条件和分布特征是否准备表述，至少包含： □地下水水位 □地下水流向图	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	P93
		⑤是否根据现场钻孔记录准确描述土层结构及其分布，至少包含： □土层剖面图	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	P93
		⑥水文地质数据和参数（详细调查） 水文地质数据和参数的调查和获取情况，包括土壤有机质含量、容重、含水率、土壤孔隙率和渗透系数等	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	
		⑦样品保存、流转、运输过程是否符合要求，质量控制与质量保证是否完备，至少包含： □图片和记录 □样品流转单	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	P80~ P91

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		⑧检测方法和检测限是否符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/> 检测方法和检测限统计表 <input type="checkbox"/> 检测资质和涉及检测项目的认证明细	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P71~ P78、附件
6	调查结果分析和调查结论	①评价标准确定 所选用的评价标准是否合理	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P100~ P105
		②检测数据汇整和分析 检测数据统计表征是否科学，至少包含： <input type="checkbox"/> 检测结果汇总表 <input type="checkbox"/> 对照监测点结果描述 <input type="checkbox"/> 质控样结果描述 若存在超标，对污染源解析是否合理	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P95~ P110
		③污染范围和深度划定（详细调查） 污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
		④调查结论 调查结论是否可信、明确，建议是否合理	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	P111
7	附件	①人员访谈记录：应说明访谈对象、访谈方式及访谈内容	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	附件3
		②现场踏勘记录：应说明现场踏勘发现的主要情况	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	附件3
		③钻孔柱状图：应包含时间、点位号、坐标、土层变化、所用钻机等	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	附件6
		④测绘报告：应针对地块取样点的坐标、高程等进行测绘	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	附件7
		⑤手持设备日常校准记录：包含PID、XRF、现场水质分析仪等设备日常校准记录	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	附件8
		⑥如涉及地下水采集，须附上建井记录：应包含孔径、管径、井深、滤水管位置、滤料层位置和止水位置等建井信息	√ 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	附件9

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		⑦如涉及地下水采集，须附上成井洗井和采样洗井记录：应包含洗井时间、现场水质参数测定等	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	附件9
		⑧原始采样记录：应附土壤/地下水的原始采样记录，包括土壤样品PID和XRF快速检测筛选等记录	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	附件6
		⑨现场工作记录：应有土壤钻孔/采样、地下水建井/洗井/采样（如有）、样品保存等各个环节的照片记录	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	附件6~11
		⑩实验室检测报告：应加盖检测单位CMA、CNAS公章，并附样品流转单	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	附件12
		⑪实验室资质证书：应附在有效期内的CMA、CNAS证书	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	附件13

摘要

一、地块基本情况

地块名称：钱塘区艮山东路东延线南侧地块一；

占地面积：38441 m²；

地理位置：浙江省杭州市钱塘区义蓬街道杏花村，艮山东路东延线南侧、河中路东侧；地块中心地理坐标 120.461348° , 30.280006°；

土地使用权人：杭州市钱塘区人民政府义蓬街道办事处

地块土地利用现状：土地平整，未种植；

未来规划：居住用地（GB36600-2018 中规定的第一类用地类型）；

土壤污染状况调查单位：浙江碳诚生态环境科技有限公司；

采样检测单位：浙江求实环境监测有限公司；

钻探单位：杭州宏德智能装备科技有限公司；

调查缘由：该地块历史用地为农用地，规划性质为居住用地（R）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款“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”。为了解钱塘区艮山东路东延线南侧地块一现有的土壤及地下水质量状况是否满足场地开发要求，从而指导下一步开发工作，杭州市钱塘区人民政府义蓬街道办事处委托我单位（浙江碳诚生态环境科技有限公司）对该地块进行土壤污染状况初步调查。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2022 年 1 月中旬，包括现场踏勘、资料收集、人员访谈等，识别地块内各类污染（源）以及历史/当前的活动对地块环境质量（土壤和地下水）可能造成的影响。

根据相关资料，初步判断本地块内潜在污染源为农用地种植农药使用历史，此外考虑地块周边企业较多且多为 90 年代经营，早期环保设施及制度不够完善，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），需对本次调查地块进行第二阶段土壤污染状况调查。潜在污染因子为农药类指标、阴离子表面活性剂、COD、氨氮、VOCs、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氯化物、亚硝酸盐及 pH。

三、第二阶段土壤污染状况初步调查

(1) 土壤及底泥采样检测结果

本次调查共布设了 8 个土壤监测点位，包含 7 个常规点位，1 个对照点位，常规点位采样深度为 6m；3m 以内采样间隔为 0.5m，3~6m 采样间隔为 1m，单点采集 9 个样品。每个土壤点位根据表层土送检、快筛数据高送检、水位线附近 50cm 送检、底层土送检及每个类型土层至少 1 个样品、送检样品间隔不超过 2m 等要求送检。本次通过筛选后共选择 36 个土壤样品送实验室，包含地块内 28 个土壤样品，4 个对照点样品、4 个平行样；沿路排沟下游段布设 1 个底泥样品。共采集 2 个底泥样品，包含 1 个底泥样品、1 个平行样品。

本次调查地块内土壤（含底泥）pH 值介于 8.43~9.81，重金属 7 项指标中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍均检出，石油烃（C₁₀~C₄₀）指标检出，土壤中 VOCs 及 SVOCs 未检出，农药类指标未检出。所有污染指标均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）一类用地风险筛选值。

(2) 地下水采样检测结果

本次调查共布设了 4 口监测井，包括 3 个常规监测井、1 个对照监测井。共采集 5 个地下水样品，包含地块内 3 个地下水样品、1 个对照点地下水样品、1 个平行样品。

本次调查地块内地下水 pH 值介于 7.2~7.6，本地块内地下水中 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍及六价铬）、常规指标、石油烃（C₁₀~C₄₀）检出值满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值，VOCs 及 SVOCs 未检出，农药类指标未检出，以上指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准或《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值。

(3) 地表水采样检测结果

本次调查沿路排沟下游段布设 1 个地表水样品。共采集 2 个地表水样品，包含 1 个地表水样品、1 个平行样品。

本次调查地块内地表水 pH 为 8.2，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和杭州市萧山区水环境功能区划图，地表水中所有监测指标均满足《地

表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准。

四、调查结论和建议

总结论：根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品中各污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，监测的地下水点位所有指标均满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值。该地块不属于污染地块，满足居住用地开发建设要求，无需进入下一步详细调查和风险评估工作，可直接开发利用。

建议：建议业主加强地块的环境管理工作，落实各项土壤和地下水污染防治措施，防止土壤地下水污染的发生。如防止建筑垃圾、生活垃圾、外来土壤在地块内的非法倾倒与就地掩埋；后续地块开发利用过程中需制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对地块土壤及地下水造成污染。

目 录

1 前言	1
2 概述	2
2.1 调查目的及原则	2
2.1.1 调查目的	2
2.1.2 调查原则	2
2.2 调查范围	2
2.3 调查依据	4
2.3.1 法律法规与政策要求	4
2.3.2 技术导则与标准规范	4
2.3.3 相关技术文件	5
2.4 调查方法	5
3 地块概况	7
3.1 区域环境状况	7
3.1.1 地形地貌	7
3.1.2 水文条件	7
3.1.3 气象条件	7
3.1.4 地层构成	8
3.1.5 地下水条件	15
3.2 敏感目标	18
3.3 地块的使用现状和历史	20
3.3.1 地块使用现状	20
3.3.2 地块使用历史	21
3.4 相邻地块的使用现状和历史	24
3.4.1 相邻地块现状	24
3.4.2 相邻地块历史变迁	26
3.5 地块利用规划	29
3.6 第一阶段土壤污染状况调查	29
3.6.1 现场踏勘	29
3.6.2 人员访谈	30
3.6.3 资料的收集与分析	31

3.6.4	地块内污染情况调查.....	32
3.6.5	周边污染情况调查与分析.....	32
3.6.6	第一阶段土壤污染状况调查小结.....	37
4	工作计划	40
4.1	布点原则及方法	40
4.2	采样方案	41
4.2.1	布点位置.....	42
4.2.2	采样深度.....	45
4.3	分析监测方案	46
5	现场采样和实验室分析	49
5.1	现场探测方法和程序	49
5.1.1	采样准备.....	49
5.1.2	采样计划执行情况.....	50
5.2	采样方法和程序	50
5.2.1	土孔钻探及土壤采样.....	50
5.2.2	地下水采样井建设与地下水采样.....	54
5.2.3	地表水采样.....	59
5.2.4	现场快速检测流程.....	61
5.2.5	现场送检样品筛选.....	63
5.2.6	现场实际取样情况.....	69
5.3	实验室分析	71
5.4	质量保证和质量控制	79
5.4.1	现场采样质量控制.....	79
5.4.2	样品流转质量控制.....	80
5.4.3	样品制备质量控制.....	81
5.4.4	样品保存质量控制.....	81
5.4.5	实验室内部质量控制.....	83
5.4.6	小结.....	91
6	结果和评价	93
6.1	地块的水文地质条件	93
6.1.1	地质特征.....	93

6.1.2 地下水特征.....	93
6.2 分析监测结果	95
6.2.1 土壤监测结果.....	95
6.2.2 地下水监测结果.....	97
6.2.3 地表水监测结果.....	100
6.3 结果分析和评价	100
6.3.1 环境质量评估标准.....	100
6.3.2 土壤及底泥监测结果评价.....	105
6.3.3 地下水监测结果分析.....	107
6.3.4 地表水监测结果分析.....	109
6.4 不确定性分析	110
7 结论与建议	111
7.1 结论	111
7.2 建议	112
附件	
附件 1 用地红线图及规划.....	113
附件 2 杭州市萧山区水环境功能区划图.....	114
附件 3 人员访谈及现场踏勘记录表.....	115
附件 4 监测方案专家意见及修正说明.....	125
附件 5 调查报告专家意见及修正说明.....	128
附件 6 现场快筛及土壤样品采样记录单.....	130
附件 7 测绘报告.....	143
附件 8 现场仪器自校记录单.....	146
附件 9 地下水建井、洗井记录单及采样记录单.....	155
附件 10 地表水采样记录单.....	169
附件 11 样品交接记录.....	170
附件 12 土壤污染状况初步调查检测报告.....	173
附件 13 检测单位质控报告.....	216

1 前言

义蓬街道杏花村位于萧山区义蓬街道西部，总面积 1.09 平方公里，东临金泉村，南连蓬园村，西接萧山区南阳街道横蓬村，北靠河庄街道同一村。其中两条主要交通路贯穿杏花村，分别是河庄大道及艮山东路。全村总人口 1689 人，总户数 420 户。钱塘区艮山东路东延线南侧地块一位于义蓬街道杏花村艮山东路东延线南侧、河中路东侧，占地面积 38441 m²，地块历史用地为农用地，规划性质为居住用地（R）。

《中华人民共和国土壤污染防治法》已于 2019 年 1 月 1 日起实施。根据第五十九条第二款“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”。为了解钱塘区艮山东路东延线南侧地块一现有的土壤及地下水质量状况是否满足场地开发要求，从而指导下一步开发工作，杭州市钱塘区人民政府义蓬街道办事处委托我单位（浙江碳诚生态环境科技有限公司）对该地块进行土壤污染状况初步调查。

我单位通过资料搜集、现场踏勘以及相关人员进行访谈的方式对该地块的历年使用情况进行了收集与分析，了解该地块的概况，制定了初步调查监测方案，经三名专家（名单附后）函审并进行修改后得到《钱塘区艮山东路东延线南侧地块一土壤污染状况初步调查监测方案（修正稿）》。经现场采样、实验室分析，并取得检测数据后，我单位根据检测数据，在此基础上结合《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）编制完成了《钱塘区艮山东路东延线南侧地块一土壤污染状况初步调查报告》。该调查报告于 2022 年 4 月 1 日通过专家评审，我单位根据专家评审意见修改完善后形成最终稿上报主管部门，为下一步地块环境管理提供依据。

本次调查相关单位信息如下：

委托单位（地块责任人）：杭州市钱塘区人民政府义蓬街道办事处；

土壤污染状况调查单位：浙江碳诚生态环境科技有限公司；

采样检测单位：浙江求实环境监测有限公司；

钻探单位：杭州宏德智能装备科技有限公司。

2 概述

2.1 调查目的及原则

2.1.1 调查目的

通过对地块历史开发情况进行调查，结合现场踏勘及人员访谈，初步判定地块内疑似污染区域，根据对各疑似污染区域进行土壤和地下水采样及实验室检测分析，根据检测分析结果，以判断该地块是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染，明确地块是否属于污染地块，是否需要开展详细调查及风险评估，为地块后续开发利用管理提供依据。

本次调查介质为地块及其周边土壤、地下水及地表水。

2.1.2 调查原则

基于土壤污染状况调查的工作内容与程序，地块土壤污染状况调查至少遵循以下原则：

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

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

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

2.2 调查范围

本次调查范围为钱塘区良山东路东延线南侧地块一，位于浙江省杭州市钱塘区义蓬街道杏花村，北至农田，50米间隔为良山东路东延线，南至农田，西至河中路（规划），东至农田，占地面积约38441平方米，具体地理位置如图2.2-1所示。地块边界范围及拐点坐标如下图2.2-2所示。



图 2.2-1 艮山东路东延线南侧地块一区位图

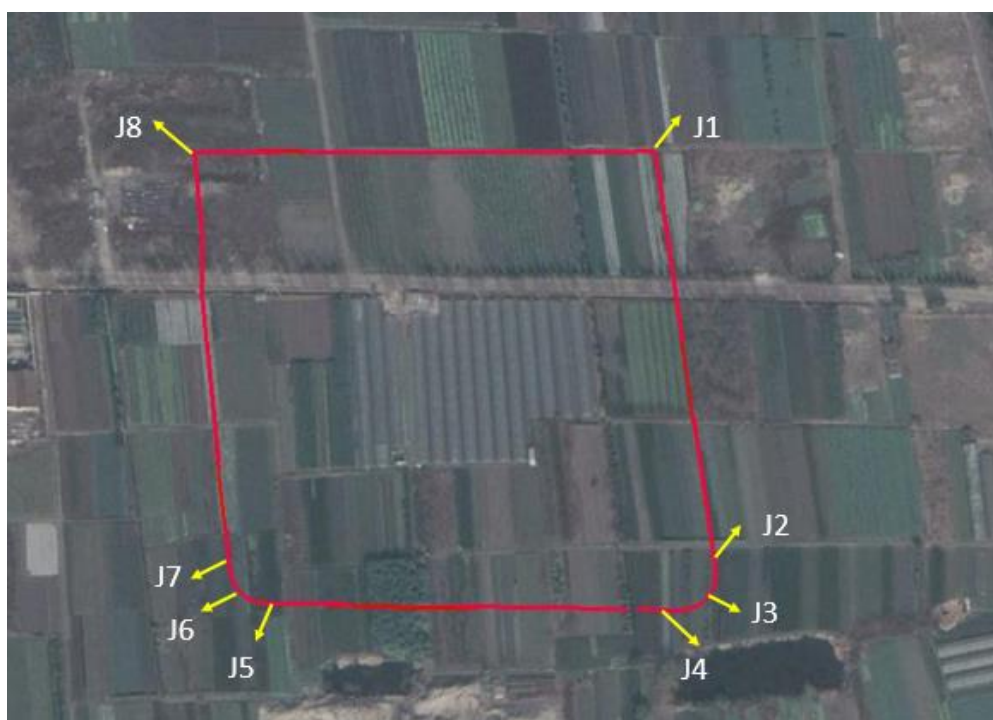


图 2.2-2 艮山东路东延线南侧地块一调查范围及拐点

本次初步调查建设用地主要坐标控制点如表 2.2-1 所示：

表 2.2-1 艮山东路东延线南侧地块一拐点坐标

采样点 地块	控制点 编号	坐标控制点 (杭州坐标系, 1985 国家高程基准 (复测))		坐标控制点 (CGCS2000 国家大地坐标 系)	
		X	Y	经度	纬度
钱塘区	J1	83919.948	109046.895	120.462238°	30.280837°
艮山东	J2	83743.931	109072.455	120.462496°	30.279277°

路东延 线南侧 地块一	J3	83731.866	109068.871	120.462477°	30.279151°
	J4	83726.778	109057.359	120.462339°	30.279098°
	J5	83729.743	108881.657	120.460540°	30.279130°
	J6	83733.684	108871.773	120.460413°	30.279179°
	J7	83743.215	108866.988	120.460362°	30.279326°
	J8	83919.355	108851.985	120.460209°	30.280828°

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规与政策要求

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1 施行）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1 施行）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 施行）；
- (4) 《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）；
- (5) 《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》（浙环发[2008]8 号）；
- (6) 《关于开展全省污染场地排查工作的通知》（浙环办函[2012]405 号）；
- (7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，部令 42 号；
- (8) 《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发[2016]47 号）；
- (9) 《农用地土壤环境管理办法》（环保部令第 46 号）。

2.3.2 技术导则与标准规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (5) 《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）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；
- (8) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (9) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

- (10) 《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013)；
- (11) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(2020年3月)；
- (12) 《美国环保署区域环境质量筛选值》(2018年11月)；
- (13) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；
- (14) 《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)；
- (15) 《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管理办法的通知》(2021年12月)。

2.3.3 相关技术文件

- (1) 《光环新网杭州项目岩土工程勘察报告》(浙江有色勘测规划设计有限公司, 2021年12月)；
- (2) 《杭州钱塘区(义蓬街道)用地规划图》(2022年1月)；
- (3) 人员访谈资料及环保局调档的相关环评资料等。

2.4 调查方法

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)所规定的地块土壤污染状况调查工作程序,如下图所示(图 2.4-1)。此次调查目的是调查该地块及周边环境土壤和地下水受到的污染范围和程度,了解待开发地块的污染现状,为后期地块管理开发提供基础信息。

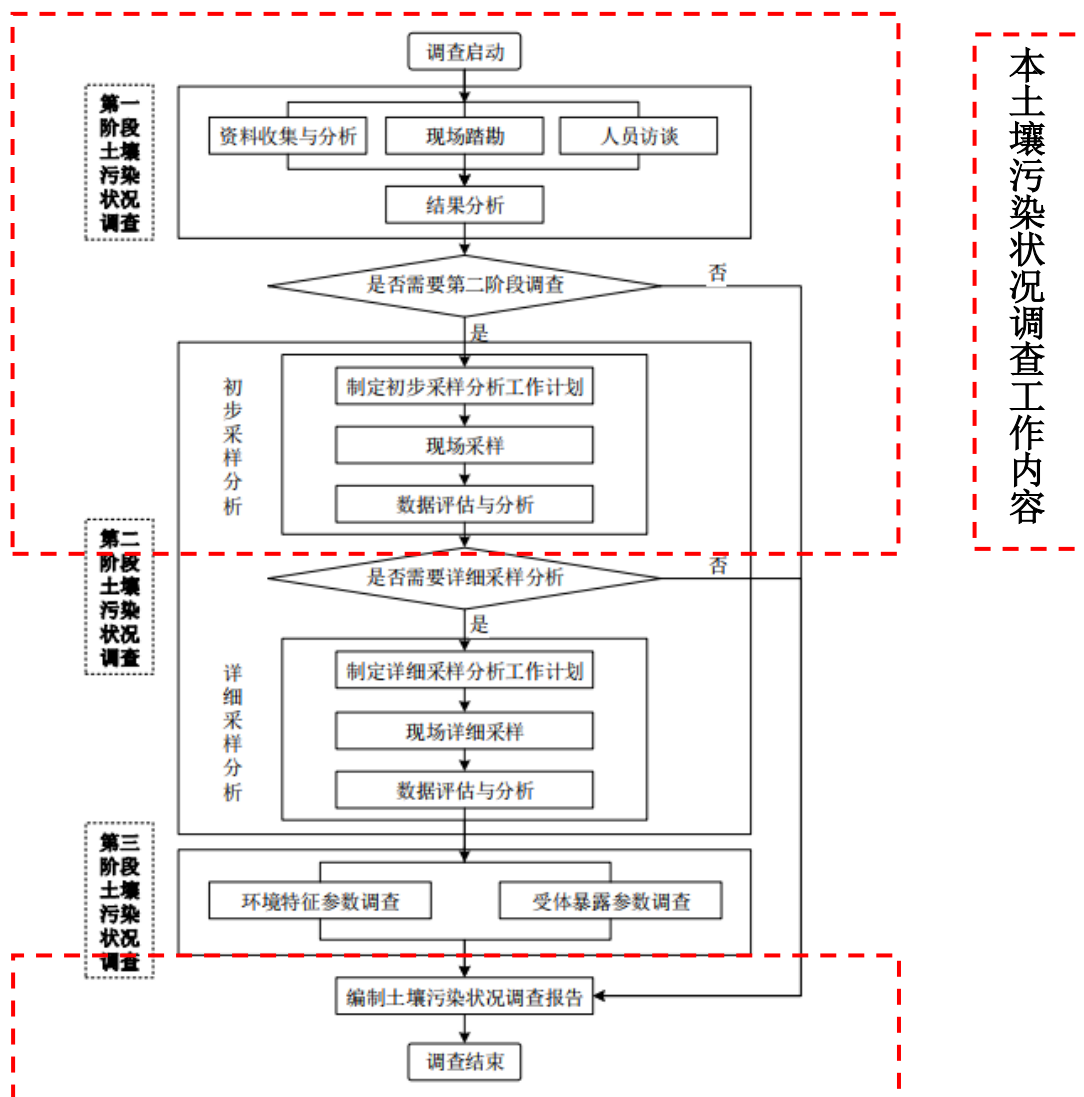


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

本次调查主要分为两个阶段，各阶段主要工作方法和内容如下：

(1) 第一阶段场地环境调查

第一阶段场地环境调查以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要了解项目分布情况，分析潜在污染，布置调查方案，原则上不进行现场采样分析。

(2) 第二阶段场地环境调查

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。初步的第一阶段场地环境调查已表明地块内存在疑似污染，因此，本地块作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地形地貌

本地块地处浙东低山丘陵区北部，浙北平原区南部。地势南高北低，自西南向东北倾斜，中部略呈低洼。地貌分区特征较为明显：南部为低山丘陵地区，间有小块河谷平原；中部和北部为平原，中部间有丘陵。全区平原约占 66%，山地占 17%，水面占 17%。

平原约 909 平方公里，按成因可分陆相沉积平原和海相沉积平原两类，以海相沉积平原为主。山地约 259 平方公里，有低山、高丘、低丘、陆屿等，海拔最高 744 米，最低 10 米。山体基本呈西南-东北方向展布，为龙门山、会稽山、天目山的分支和余脉，分别从西南部、南部、西北部入境。

根据历史地震和近期地震资料，萧山属长江中下游Ⅳ等地震区的上海—上饶地震附带，上海—杭州 4.75—5.25 地震危险区的一部分。从发震记录看，该地区是一个相对稳定区。

3.1.2 水文条件

钱塘江自西南流向东北，多年平均径流总量 267 亿 m^3 。径流年际变化很大，最大年径流量 425 亿 m^3 ，最小年径流量为 101 亿 m^3 。钱塘江潮流为往复流，涨潮历时短，落潮历时长，涨潮流速大于落潮流速。平均高潮位为 4.12m，平均低潮位 2.57m。百年一遇洪水位为 8.48m。

区内地表水系较发育，属钱塘江近海滩地冲积平原河网水系场地东侧距本场用地规划红线约 170m 有一条河流，河面宽 15m，勘察期间水深一般 1.0-2.5m，水面标高约 4.00m；场地表部为强透水的杂填土，地下水与地表水为相互补给关系。

3.1.3 气象条件

钱塘区处于北亚热带南缘季风气候区，气候四季分明，气候温和，光热较优，湿润多雨。

气温：年平均气温 20℃，最冷月 1 月，平均气温 3.7℃，最热月 7 月，平均气温 28.6℃，极端最低气温零下 15℃（1977 年 1 月 5 日），小于零下 10℃的年份为 15 年一遇，极端最高气 39℃（1992 年 7 月 30 日）。

降水量和蒸发量：年平均降水总量 1360.7mm，一日最大降水量为 160.3mm，1 小时最大降水量为 60.3mm，年平均蒸发总量为 1278mm。

风向及风速：常年主导风向为 SW，春季多东南风，夏季盛行偏南风，秋季常受台风边缘影响，冬季以西北风为主，年平均风速为 1.78m/s。

日照和太阳辐射：日照时数年平均为 2071.8 小时，年日照面积率为 48%，各月日照时数以 7 月最多，达 266 小时，2 月最少，仅 117.1 小时。太阳辐射能为 110.0 千卡/平方厘米，太阳辐射能最多的 7 月为 14.5 千卡/平方厘米，12 月最少为 5.8 千卡/平方厘米。萧山气象局近二十年气象要素统计资料见表 3.1-1。

表 3.1-1 萧山气象局近二十年气象要素统计表

平均气压(hpa)	1011.8
平均气温(°C)	20
相对湿度(%)	81
降水量(mm)	1437.9
蒸发量(mm)	1195.0
日照时数(h)	1870.3
日照率(%)	42
降水日数(d)	156.2
雷暴日数(d)	34.9
大风日数(d)	2.8
各级降水日数(d)	/
0.1≤r<10.0	109.8
10.0≤r<25.0	30.8
25.0≤r<50.0	12.4
r≥50.0	3.2

3.1.4 地层构成

本地块历史上没有进行过地质勘察，为了解区域地质情况，本方案调查收集了地块周边的地质资料由浙江有色勘测规划设计有限公司编制的《光环新网杭州项目岩土工程勘察报告》，西侧地块与本次调查地块邻近，同属于一个地质单元，没有岩层阻断及地下水阻断，工程区属冲海积平原区，其大地构造位置属于扬子准地台钱塘江台褶带的余杭~嘉兴台陷东北端，新构造运动主要以震荡性升降运动为主，近场区区域（25km 半径范围）断裂中有北东向的马金--乌镇断裂、萧山一球川深断裂；北西向的孝丰—三门大断裂、前村—瓜沥断裂；东西向的昌化—

普陀大断裂，全新统以来都没有活动。引用地勘报告的勘探范围与本项目地块位置关系见图 3.1-1。根据地勘报告数据，典型工程地质剖面图见图 3.1-2。



图 3.1-1 参考地勘位置示意图

根据钻探揭示地层情况，场地上部为人工填土、冲海相沉积形成的粉土、粉砂，中部为海相沉积、冲海相交替沉积的软土，下部为海陆相沉积的粘性土、冲积形成的砂土及圆砾等地层组成。据野外钻探鉴别、原位测试成果及土工试验资料，按其成因时代和物理力学性质，将勘探深度 68.00m 地基土划分为 6 个工程地质层 14 个亚层。现将各岩土层的主要工程地质特征描述如下：

①-1 杂填土 (mlQ₄)

杂色，松散状，易压缩，主要成分为碎块石、混凝土块、砖块、大颗粒砾石及黏性土，含少量生活垃圾、建筑垃圾等。该层结构松散，成分复杂，均匀性差，堆填时间约 3~5 年。该层在 ZK2、ZK10、ZK11、ZK42、ZK54、ZK83、ZK84、ZK85 局部揭示，层顶高程 5.01~6.68m，层厚 1.80~4.10m。

①-2 层：素填土 (mlQ₄)

杂色，松散状，易压缩，以黏性土为主，局部夹少量小颗粒砾石，植物根系等。结构松散，成分复杂，均匀性差，堆填时间约 3~5 年。该层在 ZK2、ZK10、ZK11、ZK42、ZK54、ZK83、ZK84、ZK85 局部缺失，层顶标高 4.40~5.75m，层厚 0.40~3.90m。

②-1 黏质粉土 (al-mQ₄³)

灰色，稍密状，局部中密状，很湿，中压缩性。以粉粒为主、黏粒次之，含大量云母碎屑，切面粗糙，摇振反应迅速，无光泽反应，土质均匀性一般。该层在 ZK2~ZK5、ZK10、ZK11、ZK42 局部缺失，层顶高程 2.78~5.08m，层厚 0.50~3.30m。

②-2 黏质粉土 (al-mQ₄³)

灰色，中密状，局部密实状，湿，中压缩性。以粉粒为主、黏粒次之，含大量云母碎屑，切面粗糙，摇振反应迅速，无光泽反应，局部相变为砂质粉土，土质均匀性一般。该层全场分布，层顶高程 0.90~3.58m，层厚 1.40~5.60m。

②-3 砂质粉土 (al-mQ₄²)

灰色，密实状，局部中密状，湿，中压缩性。成分以粉粒为主、黏粒和粉砂粒次之。摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低，微层理发育，局部相变为粉砂，土质均匀性一般。该层全场分布，层顶高程-3.10~0.58m，层厚 1.90~6.10m。

②-4 砂质粉土夹粉砂 (al-mQ₄²)

灰色，密实状，局部中密状，湿，中压缩性。主要由粉、黏粒组成，局部相变为粉砂，颗粒级配良好，含云母碎屑，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，切面粗糙，土质均匀性尚可。该层全场分布，层顶高程-2.14~-7.17m，层厚 5.80~10.40m。

③-1 淤泥质粉质黏土夹粉土 (mQ₄¹)

灰色，流塑状，高压缩性。成分以粉黏粒为主，微层理发育，夹少量薄层粉土，含少量有机质，局部相变为淤泥质粉质黏土，软塑状粉质黏土，土质均匀性一般。该层全场分布，层顶高程-11.32~-15.28m，层厚 2.60~6.40m。

③-2 淤泥质粉质黏土 (mQ₄¹)

灰色，流塑状，高压缩性。成分以粉黏粒为主，微层理发育，夹薄层粉土，含少量有机质、云母小碎片及少量贝壳碎片，局部相变为淤泥质黏土，软塑状粉质黏土，土质均匀性一般。该层全场分布，层顶高程-16.22~-18.71m，层厚 1.80~10.50m。

④粉质黏土 (mQ₃²⁻²)

灰色，软塑状，中偏高压缩性，成分以粉黏粒为主，切面稍光滑，夹少量腐殖质，木屑、炭木，局部具层理，夹少量粉土薄层，干强度中等，韧性中等，局

部相变为淤泥质粉质黏土、淤泥质黏土，土质均匀性一般。该层全场分布，层顶高程-24.62~-28.11m，层厚 8.80~13.50m。

⑤-2 粉质黏土 (mQ₃²⁻¹)

灰色，软塑状，中压缩性，成分以粉黏粒为主，切面稍光滑，局部具层理，夹少量粉土薄层，局部相变为黏土，干强度中等，韧性中等，土质均匀性一般。该层全场分布，层顶高程-36.12~-39.92m，层厚 1.80~10.10m。

⑤-3 粉砂 (alQ₃²⁻¹)

灰色，中密状，饱和，中偏低压缩性。成分以粉粒，砂粒为主，含未完全分解的腐殖质残骸，层理发育，夹黏性土薄层，局部为含砂粉质黏土。粒径以 0.075~0.25mm 为主，约占 53.5%，0.25~0.5mm 约占 8%，其余为黏性土，土质均匀性较差。该层在 ZK12 局部缺失，层顶高程-39.82~-47.77m，层厚 0.50~7.80m。

⑥-1 粉质黏土 (al-1Q₃¹)

灰褐色，软可塑，局部软塑。以粉黏粒为主，切面少光滑，局部具层理，相变为粉质黏土夹砂，干强度中等，韧性中等，土质均匀性一般。该层在 ZK15、ZK16、ZK21、ZK22、ZK26、ZK27、ZK33~36、ZK39~ZK42、ZK63~ZK87 局部缺失，层顶高程-44.55~-50.23m，层厚 0.50~4.00m。

⑥-2 粉砂 (alQ₃¹)

灰色，中密状，饱和，中偏低压缩性。成分以粉粒，砂粒为主，黏粒次之，粒径以 0.075~0.25mm 为主，约占 36.0%，0.25~0.5mm 约占 15.8%，2~20mm 约占 2%，其余为少量黏性土，分选性一般，颗粒级配一般，胶结一般，土质均匀性较差，局部为含砂粉质黏土。该层在 ZK5、ZK6、ZK76、ZK77、ZK81、ZK82、ZK86、ZK87 局部缺失，层顶高程-44.66~-51.13m，层厚 0.50~5.50m。

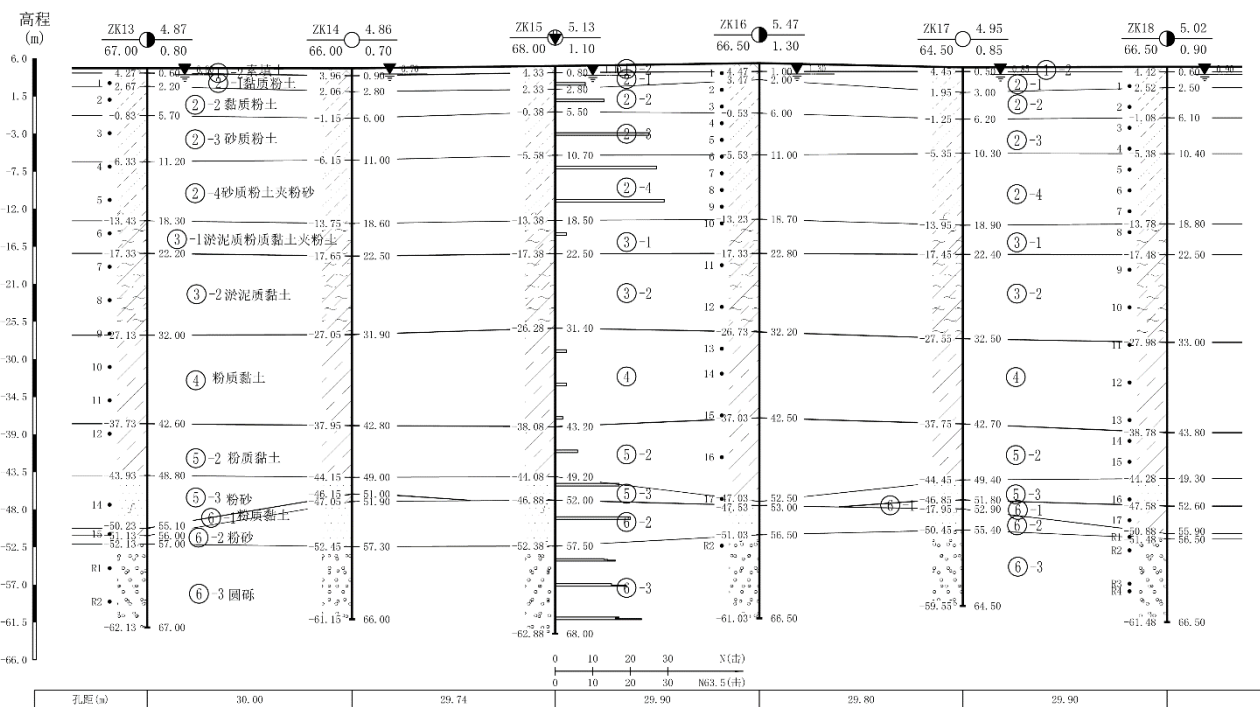
⑥-3 圆砾 (alQ₃¹)

灰色~灰黄色，中密状，局部密实状，低压缩性。成分以砾卵石、中粗砂和粘粉粒为主，根据土工试验数据，砾石含量约 36%，卵石含量约 19%，其余为黏性土及少量砂，砾径一般为 2~40mm，最大达 80mm 以上。卵砾石以亚圆形为主，母岩成分主要为石英砂岩、石英岩、凝灰岩等，充填中粗砂和少量粘性土，局部相变为含粉质黏土砾砂；颗粒级配良好，骨架颗粒呈交错排列，胶结较差，钻探时漏浆较严重，土质均匀性。该层全场分布，层顶高程-46.86~-53.03m，控制厚度 5.50~11.90m。工程地质剖面图见下。

工程地质剖面图 3--3'

比例尺：水平：1 : 550

垂直：1 : 450

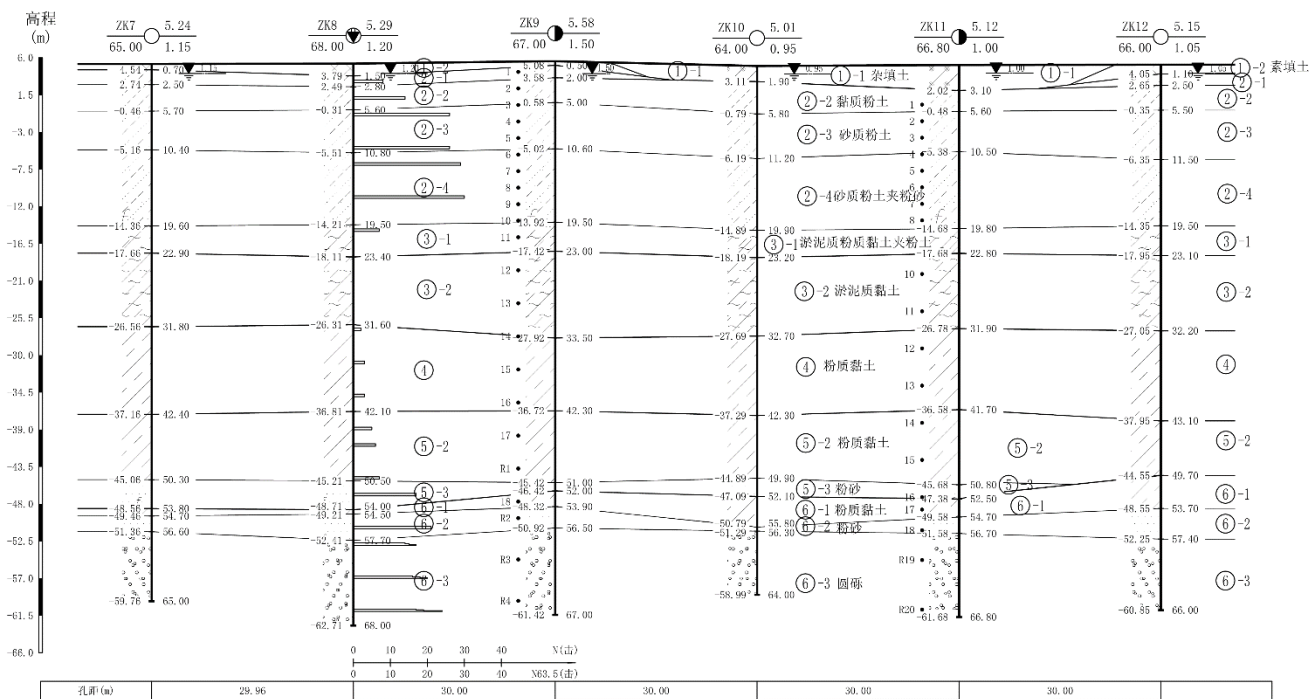


浙江有色勘测规划设计有限公司	工程名称	图件名称	工程编号	审核	校对	制图	日期	图号
	光环新网杭州项目	工程地质剖面图	YSKC21839	高志	陈厚木	傅科立	2021-12-8	2-3

工程地质剖面图 2--2'

比例尺：水平：1:550

垂直：1:450



浙江有色勘测规划设计有限公司	工程名称	图件名称	工程编号	审核	校对	制图	日期	图号
	光环新网杭州项目	工程地质剖面图	YSKC21839	王	陈	傅	2021-12-8	2-2

图 3.1-2 典型地质剖面图

工程名称		光环新网杭州项目			工程编号	YSKC21839	钻孔编号	ZK16	X坐标(m)	83862.	
终孔直径(m)		0.11	初始水位(m)			稳定水位(m)		1.30	承压水位(m)		
地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1:300	地层描述				取样编号	
①-2	素填土	4.47	1.00	1.00		素填土：杂色，松散状，易压缩，以黏性土为主，局部夹少量小颗粒砾石，植物根系等。				●1	
②-1	黏质粉土	3.47	2.00	1.00		黏质粉土：灰色，稍密状，局部中密状，很湿，中压缩性。以粉粒为主、黏粒次之，含大量云母碎屑，土质均匀性一般。				●2	
②-2	黏质粉土	-0.53	6.00	4.00		黏质粉土：灰色，中密状，湿，中压缩性。含大量云母碎屑，局部相变为砂质粉土，土质均匀性一般。				●3	
②-3	砂质粉土	-5.53	11.00	5.00		砂质粉土：灰色，中密状，湿，中压缩性。含大量云母碎屑，局部相变为砂质粉土，土质均匀性一般。				●4	
②-4	砂质粉土夹粉砂	-13.23	18.70	7.70		砂质粉土：灰色，密实状，局部中密状，湿，中压缩性。微层理发育，局部相变为粉砂，土质均匀性一般。				●5	
						砂质粉土夹粉砂：灰色，密实状，局部中密状，湿，中压缩性。主要由粉、黏粒组成，局部相变为粉砂，土质均匀性尚可。				●6	
						淤泥质粉质黏土夹粉土：灰色，流塑状，高压压缩性。夹少量薄层粉土，局部相变为淤泥质粉质黏土，软塑状粉质黏土，土质均匀性一般。				●7	
③-1	淤泥质粉质黏土夹粉土	-17.33	22.80	4.10		淤泥质黏土：灰色，流塑状，高压压缩性。成分以粉黏粒为主，微层理发育，夹薄层粉土，含少量有机质，土质均匀性一般。				●8	
						粉质黏土：灰色，软塑状，中偏高压压缩性，夹少量腐殖质，木屑、炭木，局部具层理，夹少量粉土薄层，土质均匀性一般。				●9	
③-2	淤泥质黏土	-26.73	32.20	9.40		粉质黏土：灰色，软塑状，中偏高压压缩性，夹少量腐殖质，木屑、炭木，局部具层理，夹少量粉土薄层，土质均匀性一般。				●10	
						粉质黏土：灰色，软塑状，中压缩性，局部具层理，夹少量粉土薄层，局部相变为黏土，土质均匀性一般。				●11	
④	粉质黏土	-37.03	42.50	10.30		粉砂：灰色，中密状，饱和，中偏低压缩性。粒径以0.075~0.25mm为主，约占53.5%，0.25~0.5mm约占8%，其余为黏性土，土质均匀性较差。				●12	
						粉砂：灰色，中密状，饱和，中偏低压缩性。成分以粉粒，砂粒为主，黏粒次之，分选性一般，颗粒级配一般，胶结一般，土质均匀性较差。				●13	
⑤-2	粉质黏土	-47.03	52.50	10.00		圆砾：灰色~灰黄色，中密状，局部密实状，低压缩性。成分以砾卵石、中粗砂和粘粉粒为主，砾石含量约36%，卵石含量约19%，其余为黏性土及少量砂，砾径一般为2~40mm，最大达80mm以上。				●14	
⑤-3	粉砂	-47.53	53.00	0.50						●15	
⑥-2	粉砂	-51.03	56.50	3.50						●16	
⑥-3	圆砾	-61.03	66.50	10.00						●17	
										●R2	

浙江有色勘测规划设计有限公司

制图

傅科立

审核

何志才

核对

何志才

图号

图 3.1-3 典型地质柱状图

3.1.5 地下水条件

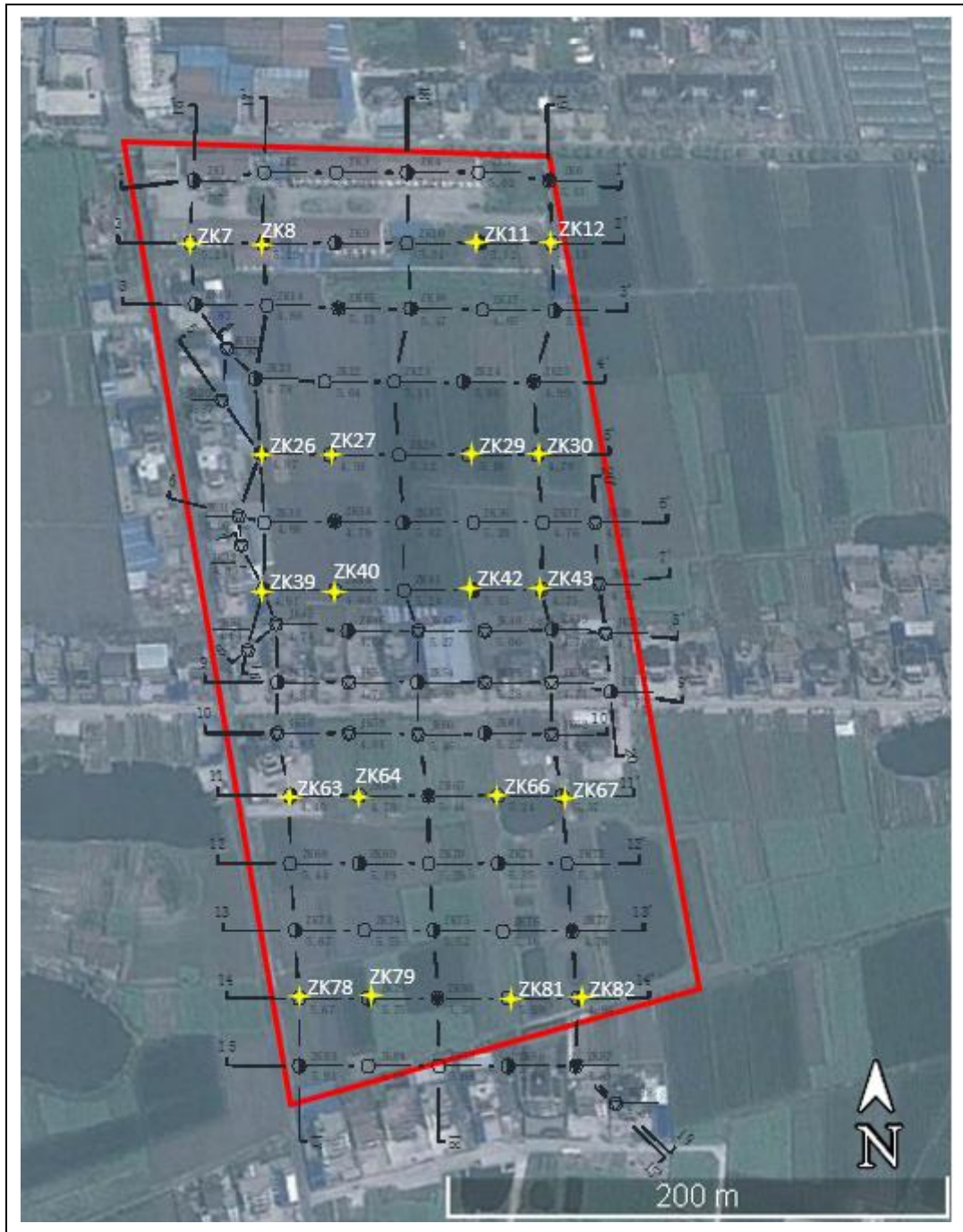
根据《光环新网杭州项目岩土工程勘察报告》，孔隙潜水主要赋存于场地浅部各土层。其中，①-1 杂填土、①-2 素填土为强透水层，含水层埋深位于地下水位以上，水量贫乏；②-1 黏质粉土、②-2 黏质粉土、②-3 砂质粉土、②-4 砂质粉土夹粉砂属弱透水层，含水层厚度大，与地表水系联系密切，有一定的孔隙水水量；而其下的③-1 淤泥质粉质黏土夹粉土、③-2 淤泥质黏土属微—不透水层（相对隔水层）。孔隙潜水主要接受大气降水入渗和地表水系渗流补给，以侧向迳流及蒸发为主要排泄途径。

勘察期间实测孔隙潜水的稳定水位埋深为 0.30~2.50m，其水位高程为 3.13~4.19m，平均稳定水位高程约 4.09m。潜水含水层分布广泛而连续，孔隙潜水与地表水系有水力联系，水位埋深随气候和季节性及降水量变化而变化，水位变化不大，一般年变化幅度为 1.0~1.5m。根据光环新网杭州项目地块地下水测量记录绘制地下水等高线图，判断地块内地下水流向大致为由南向北及西南至北东方向。

表 3.1-2 引用地勘地块地下水测量记录

编号	X	Y	水位高程 (m)
ZK7	83888.76	108516.47	4.09
ZK8	83888.76	108546.43	4.09
ZK11	83888.76	108636.44	4.12
ZK12	83888.76	108666.43	4.10
ZK26	83804.32	108545.35	4.17
ZK27	83803.88	108574.15	4.11
ZK29	83803.91	108631.66	4.10
ZK30	83803.96	108660.51	4.05
ZK39	83749.92	108546.69	4.11
ZK40	83749.86	108576.14	4.08
ZK42	83749.88	108633.75	4.15
ZK43	83749.92	108661.99	4.08
ZK63	83667.69	108557.85	4.10

ZK64	83667.66	108586.42	4.13
ZK66	83667.74	108644.07	4.09
ZK67	83667.51	108670.92	4.12
ZK78	83586.61	108561.60	4.12
ZK79	83586.58	108590.50	4.10
ZK81	83586.63	108648.06	4.19
ZK82	83586.64	108676.86	4.14



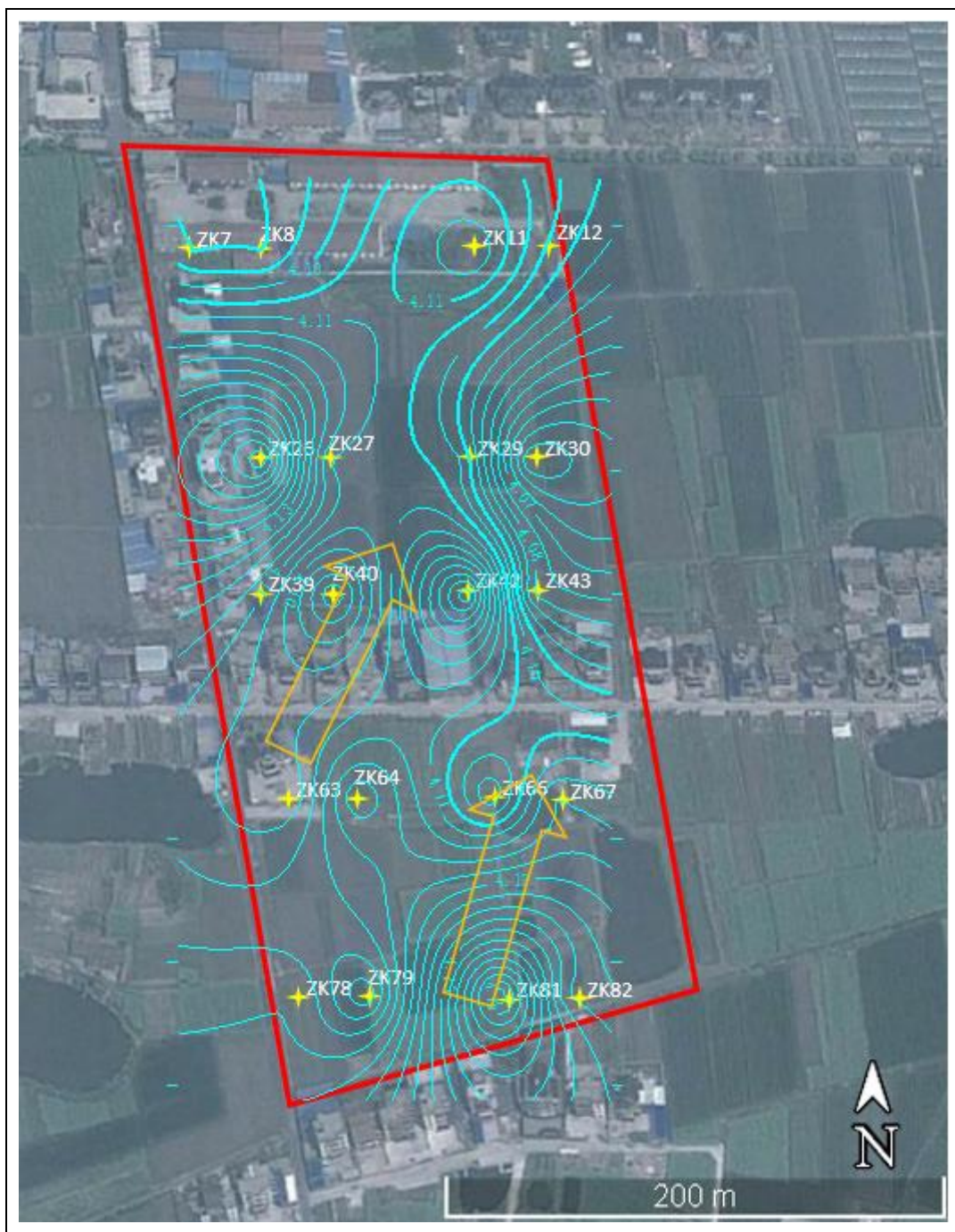


图 3.1-4 引用地勘地下水流向图

3.2 敏感目标

据资料收集及现场踏勘，本项目地块周边 1000 m 范围内的敏感目标主要包括学校、卫生站及住宅区。地块周边情况见表 3.2-1 和图 3.2-1。

表 3.2-1 地块周边及周边敏感点情况

序号	敏感目标	性质	方位	最近距地块 (m)
1	杏花村	住宅区	北	180
2	同一村	住宅区	北	660
3	求实中学	学校	北	1000
4	蓬园村	住宅区	南	280
5	义蓬第四小学	学校	南	1000
6	杏花村	住宅区	西	770
7	金泉村	住宅区	东	210
8	白浪村	住宅区	东	320
9	白浪社区卫生服务站	医院	东	660
10	城隍庙直湾	地表水	东	170
11	横叉路直河	地表水	西	800

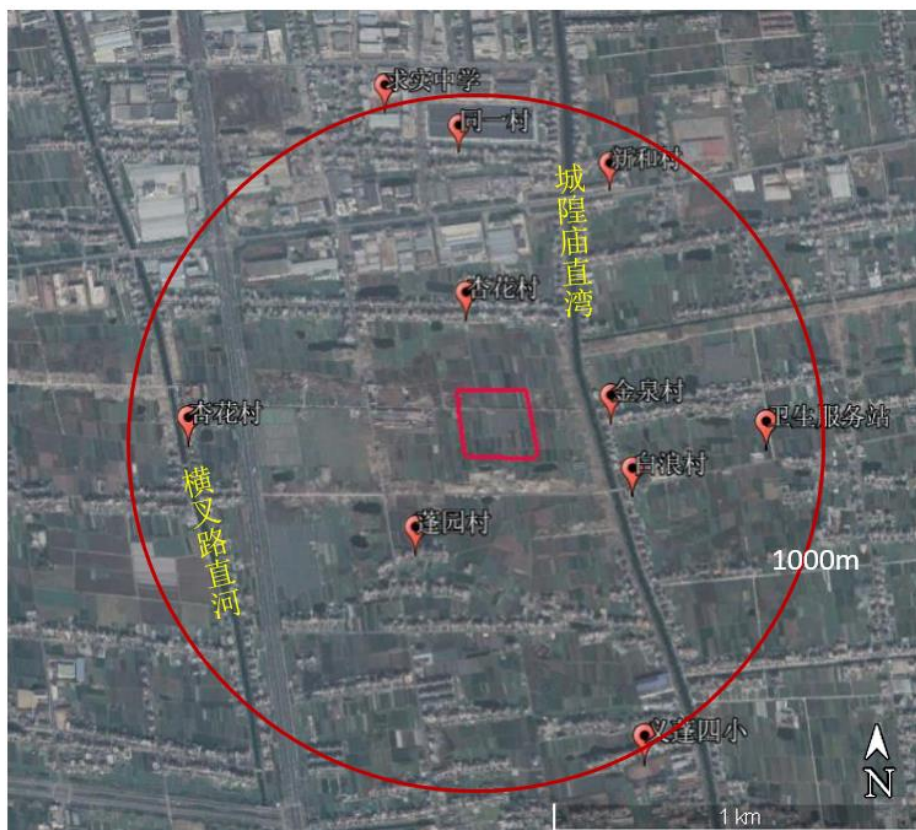


图 3.2-1 地块周边敏感点示意图

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

地块现状为闲置状态，无农作物种植，表面生长杂草，地块中央被宽度约 6m 的硬化道路分割为南北两部分，无明显差异。紧沿乡道南侧修建有宽约 1m，深约 1m 的九组直排水沟，排沟贯穿整个地块，底部水泥硬化，两壁石头修砌，由于踏勘期间已无种植活动，排沟中仅有部分沟段残留积水且无明显流动趋势。据悉该水沟为农田灌溉水排沟，流向为由西至东，排至地块东侧五工段直河。现场无明显异味，无外来土壤和固废堆积，附近无污水排入农田。地块现状影像图如下图所示：



图 3.3-1 地块现状影像图




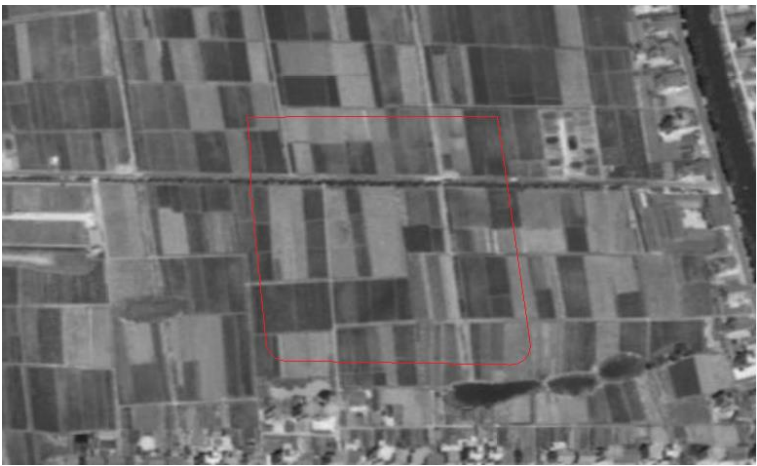

图 3.3-2 地块现状卫星图




3.3.2 地块使用历史

地块历史主要通过查询管理部门备份的历史资料、历史卫星照片，结合现场踏勘和人员访谈等途径完成。根据历史影像图及人员访谈收集到的资料，地块上无工业生产经营，主要为农用地，村民种植包括油菜、玉米等蔬菜，地块西北角 2011 年~2017 年存在村民居住用地，2017 年宅基地拆除，同年建筑垃圾清运，土地平整工作完成。历史上不涉及工业小作坊和垃圾集中堆放点，没有养殖畜牧业，没有外来土堆积。历史变迁表如 3.3-1。

表 3.3-1 地块历史变迁表

范围	占地面积 (m ²)	从事年限	用地性质	经营范围	土地使用权人
艮山东路 东延线南 侧地块一	38441	~2011	农田	种植作物	杭州市钱塘区 人民政府义蓬 街道办事处
		2011~2017	农田、宅基地	种植作物、居 住	
		2017 至今	农田	种植作物	

影像资料	备注
 <p data-bbox="582 797 679 831">70 年代</p>	<p data-bbox="1158 533 1246 566">农用地</p>
 <p data-bbox="582 1352 679 1386">2000 年</p>	<p data-bbox="1158 1106 1246 1140">农用地</p>
 <p data-bbox="582 1845 679 1879">2003 年</p>	<p data-bbox="1158 1644 1246 1677">农用地</p>

 <p>2009 年</p>	<p>农用地</p>
 <p>2011 年</p>	<p>农用地，西北角宅基地 在建</p>
 <p>2017 年</p>	<p>农用地，西北角宅基地 拆除</p>

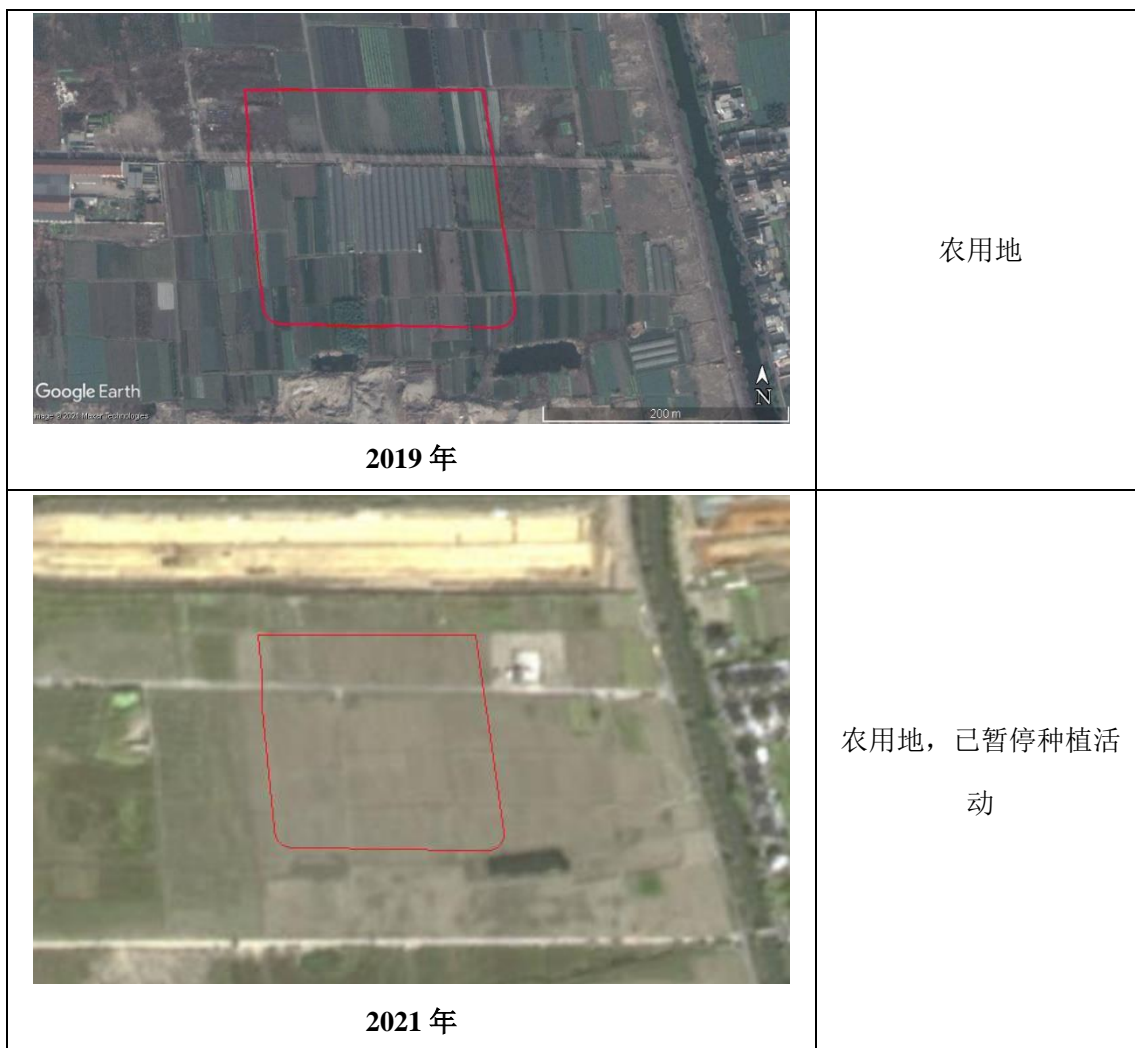


图 3.3-3 地块历史影像图

3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块现状

根据现场踏勘，地块北侧为农田，农田北侧为艮山东路东延线，西侧及南侧同为农田，地块东北角紧邻一临时板房，为展示用房。板房东侧相邻为杏花村生活垃圾回收点。现状影像图见图 3.4-1。

相邻位置示意图	地块现状影像
 <p>良山东路东延线</p> <p>调查范围 所在位置</p>	
 <p>良山东路东延线</p> <p>调查范围 所在位置</p>	
 <p>良山东路东延线</p> <p>调查范围 所在位置</p>	
 <p>良山东路东延线</p> <p>调查范围 所在位置</p>	



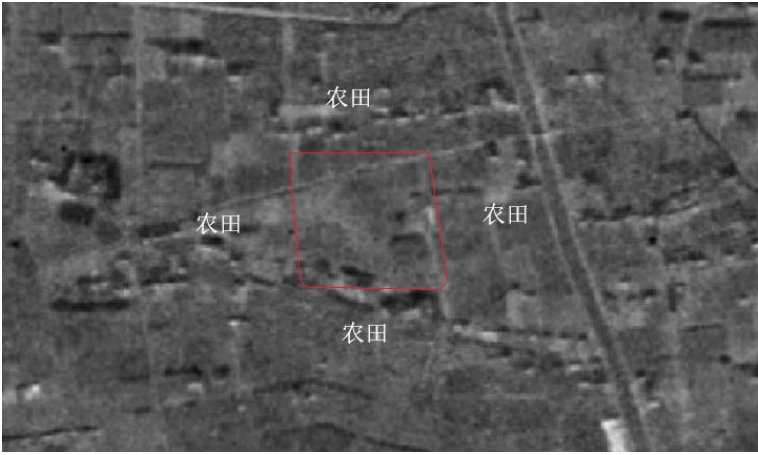


图 3.4-1 相邻地块土地利用现状影像

3.4.2 相邻地块历史变迁

根据历史卫星影像图、人员访谈以及相关资料，相邻地块历史情况如下：

表 3.4-1 相邻地块用地历史

方位		距离	历史用途	
			时间	用途
东侧	东北角	10m	~2000 年	农用地
			2001 年~2018 年	杭州萧山瑛源彩印软包装厂
			2018~2020 年	农用地
			2020 年至今	空板房、垃圾收集站
	其他	紧邻	~至今	农用地
南侧		紧邻	~至今	农用地
西侧		紧邻	~至今	农用地
北侧		紧邻	~至今	农用地

周边影像	历史沿革
 <p style="text-align: center;">70年代</p>	<p>东侧：农田 南侧：农田 西侧：农田 北侧：农田</p>
 <p style="text-align: center;">2000年</p>	<p>东侧：农田 南侧：农田、宅基地 西侧：农田 北侧：农田</p>
 <p style="text-align: center;">2003年</p>	<p>东侧：农田、工业企业 南侧：农田、宅基地 西侧：农田 北侧：农田</p>

	<p>东侧：农田、工业企业 南侧：农田、宅基地 西侧：农田 北侧：农田</p>
<p>2009年</p>	
	<p>东侧：农田、工业企业 南侧：农田、宅基地 西侧：农田、宅基地 北侧：农田</p>
<p>2011年</p>	
	<p>东侧：农田、工业企业 南侧：农田 西侧：农田 北侧：农田</p>
<p>2017年</p>	
	<p>东侧：农田 南侧：农田 西侧：农田 北侧：农田</p>
<p>2019年</p>	



图 3.4-2 地块周边土地利用图

3.5 地块利用规划

根据《杭州钱塘区（义蓬街道）用地规划图》（2022年1月），钱塘区良山东路东延线南侧地块一将规划为居住用地（R2），用地规划见图 3.5-1。

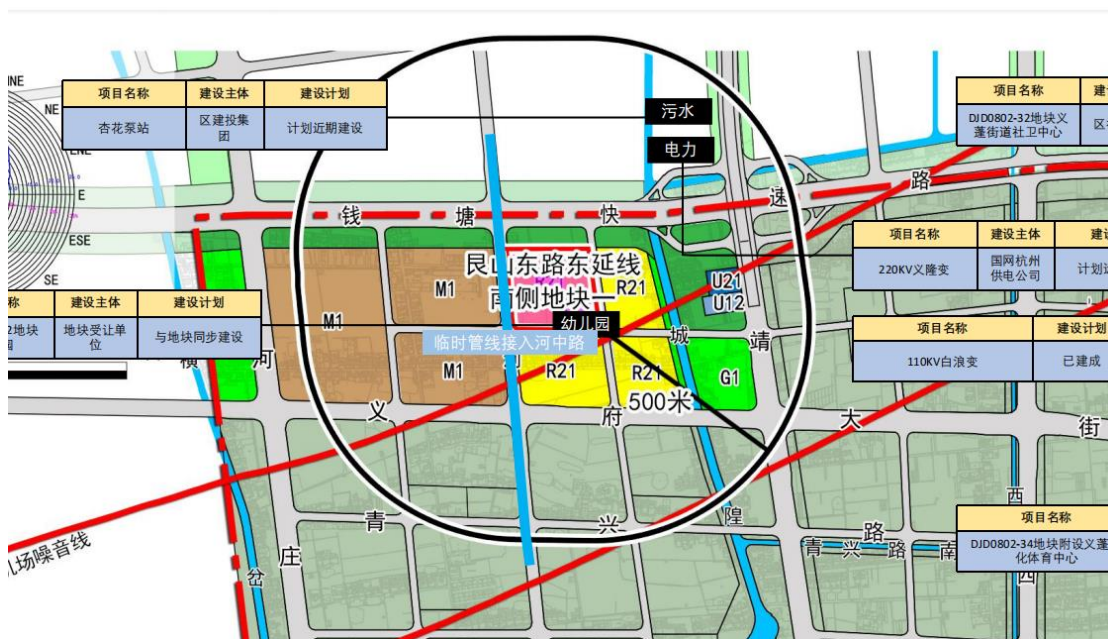


图 3.5-1 良山东路东延线南侧地块一规划图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查

3.6.1 现场踏勘

2022年1月14日，我单位派遣相关技术人员对该地块进行了实际勘察和调

研，地块现状为闲置状态，无农作物种植，表面生长杂草，地块中央被宽度约 6m 的硬化道路分割为南北两部分，无明显差异。紧沿乡道南侧修建有宽约 1m，深约 1m 的九组直排水沟，排沟贯穿整个地块，底部水泥硬化，两壁石头修砌，由于踏勘期间已无种植活动，排沟中仅有部分沟段残留积水且无明显流动趋势。据悉该水沟为农田灌溉水排沟，流向为由西至东，排至地块东侧五工段直河。现场无明显异味，无外来土壤和固废堆积，附近无污水排入农田。现场踏勘记录表见附件 3。

3.6.2 人员访谈

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，我司相关人员制定了人员访谈记录表，针对资料收集与现场踏勘过程中遇到的问题与调查地块相关人员进行交流，对欠缺的资料进行补充搜集，记录表格见附件 3。

本次调查受访者包括环保分管负责人、属地政府工作人员、周边企业负责人及周围农民居民等，将访谈结果进行归纳总结：

表 3.6-1 人员访谈汇总表

人员构成	访谈形式	访谈内容
分管环保人员	当面交流	①该地块历史上无工业企业，一直为农田，所用农药多为农家肥；无养殖畜牧业。 ②该地块内无非正规的工业固废堆场。 ③该地块及周边无化学品泄漏或污染事故。 ④地块内无地下储存池，有电缆线。
村委	当面交流 电话访谈	①该地块历史上无工业企业，一直为农田，2020 年征地后禁止附近村民种植。 ②该地块内设有排水沟，排放为农用地灌溉水，不涉及工业废水排放，排向为自西向东，留至东侧水湾。 ③地块周边存在工业企业，无化学品泄漏或污染事故，纺织企业没有印染工艺，萧山汽车标准件无酸洗等表面处理，均不涉及废水排放。 ④该地块未曾有过异常味道。
街道工作人员	当面交流	①该地块历史上无工业企业，一直为农田。 ②该地块内无生活垃圾或工业固废的堆积

		及填埋，无外来填土。
周围农民居民	当面交流	①该地块历史上无工业企业，一直为农田。 ②该地块内无非正规的工业固废堆场。 ③该地块及周边无化学品泄漏或污染事故。 ④该地块周边 1km 范围内无水井。 ⑤该地块未曾有过异常味道。



图 3.6-1 人员访谈影像图

3.6.3 资料的收集与分析

艮山东路东延线南侧地块一污染状况调查所需的资料主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、相关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息五部分。

通过资料查阅、信息检索、人员访谈等形式尽可能地收集和分析上述五个方面的资料，并将其中的关键信息进行梳理，基本掌握地块情况。

本次地块环境调查收集的资料包括：

- (1) 地块地理位置图、评估范围图、地块区域及周边历史卫星图；
- (2) 地块利用变迁资料、用地规划图；
- (3) 地块区域自然环境信息（包括地理、地形、地质、气象资料等）；
- (4) 《光环新网杭州项目岩土工程勘察报告》（浙江有色勘测规划设计有限公司，2021年12月）；
- (5) 《杭州钱塘区（义蓬街道）用地规划图》；
- (6) 周边企业环评、环保局调档的相关环评资料等。

3.6.4 地块内污染情况调查

3.6.4.1 地块内污染源情况

地块早期为农田及宅基地，17年后仅为农田，不涉及工业企业经营生产，且原村庄居住用地区域内不涉及小作坊，未堆放过工业固体废物及生活垃圾。考虑到尽管六六六、滴滴涕已禁用多年，但由于六六六、滴滴涕具有超长的残效期，不排除早期农户零散种植时该类农药的使用，增设六六六、滴滴涕为特征污染物。

3.6.4.2 地块地下管网、储罐埋置及废物堆存情况

经资料收集以及访谈了解，调查地块内无地下污水管线，不涉及各类槽罐的使用，无相关物质泄露情况，设有灌溉水排放沟渠，沟渠硬化，流向自西向东，排至东侧河道；地块内没有固体废物堆积及外来土堆积。

3.6.4.3 其他

调查期间，通过与了解地块现状、历史的相关人员访谈，该地块未发生过环境泄漏事故，无相关土壤、水体污染记录资料。根据调查，地块及周围区域无废弃和正在使用的各类取水井。

3.6.5 周边污染情况调查与分析

根据调查，地块周围区域当前及历史上主要工业企业及污染源包括：乐河桥菜厂、杭州强顺化纤有限公司、杭州萧山瑛源彩印软包装厂、杭州振赫纺织有限公司、杭州萧山汽车标准件有限公司及杏花村生活垃圾收集站。具体方位及经营情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 地块周边企业一览表

序号	公司名称	方位	生产内容	状态
1	杏花村生活垃圾收集站	东侧约 10m	垃圾收集	正常运营
2	杭州萧山瑛源彩印软包装厂	东侧约 10m	食品包装袋、膜	已停产并拆除
3	杭州振赫纺织有限公司	东侧约 90m	纺织布	已停产并拆除
4	杭州强顺化纤有限公司	西侧约 70m	化纤布	已停产并拆除
5	杭州萧山汽车标准件有限公司	西侧约 70m	五金配件	已停产并拆除

6	乐河桥菜厂	西侧约 150m	榨菜	已停产并拆除
---	-------	----------	----	--------

现对以上企业生产情况及产污情况进行说明。

(1) 杏花村生活垃圾收集站

杏花村于 2020 年 1 月 1 日实施开展垃圾分类管理工作，于杏花村九组建设生活垃圾收集点，地面硬化，四周围墙遮挡，垃圾用对应颜色塑料桶盛放、内设工作人员进行垃圾分类，厂区内分为可回收区、厨余垃圾区、有害垃圾区、其他垃圾区等。站点产生废气为恶臭，无组织排放；废水为地面清洗废水及初期雨水，通过沉淀池进行收集后有资质的单位定期清运。**识别生活垃圾收集站污染因子为生活垃圾堆积产生的 COD 及氨氮。**

(2) 杭州萧山瑛源彩印软包装厂

杭州萧山瑛源彩印软包装厂 2000 年后在此设厂经营，历史上为农田。主要从事食品用塑料复合膜（袋）的生产加工。公司于 2017 年停产，厂房构筑物已拆除，占地面积约 2789 m²。该企业生产时间较早，当地环保部门无环保备案信息，该企业原有污染情况及基本情况主要参考《杭州萧山瑛源彩印软包装厂企业标准》（Q/HXYB01-2016）及村委人员访谈记录。

企业生产所需原辅料主要包括 BOPA 薄膜、LOPA 薄膜等，具体组分见表 3.6-3 所示。企业选取特定的薄膜材料在印刷机上进行印刷，然后利用复合及对薄膜进行粘合，粘合后利用复合机的干燥功能进行干燥，再通过熟化工序对薄膜进行加热烘干，最后利用制袋机进行封边制袋，经检验合格后包装入库。运营期间不产生的生产废水；在印刷、复合、熟化工段有少量有机废气产生，以无组织排放为主；固体废物中油墨包装桶及助剂包装桶交由原料供应商回收利用，边角料及职工生活垃圾，企业统一收集后交由环卫清运。**识别萧山瑛源彩印软包装厂工艺特征污染因子为原辅料及印刷、复合工序有机废气中 VOCs、乙酸乙酯。**

表 3.6-3 萧山瑛源彩印软包装厂原辅料组分

序号	名称	备注
1	BOPA 薄膜	/
2	LOPE 薄膜	/
3	胶黏剂	主要成分：乙酸乙酯 25%、聚氨酯树脂 75%

4	溶剂（正丙酯、乙酸乙酯）	正丙酯 25%，乙酸乙酯 75%
5	油墨	满足 QB/T 1046 规定 树脂 15%，乙酸乙酯 45%、丁酮 20%、颜料 20%

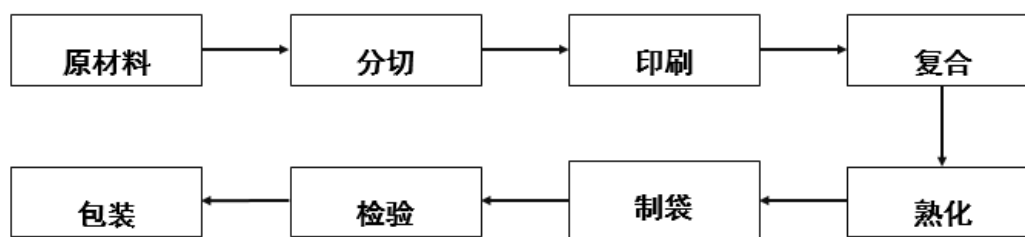


图 3.6-2 萧山瑛源彩印软包装厂工艺流程图

(3) 杭州振赫纺织有限公司

杭州振赫纺织有限公司 90 年代后在此设厂经营，历史上为农田。主要从事纺织布生产加工。公司于 2019 年停产，厂房构筑物已拆除，使用厂房面积约 2500 m²。该企业由于建厂较久，未进行环境影响评价，地块内原有污染情况及基本情况主要参考村委人员访谈及类似企业环评。

企业原辅材料主要涉及氨丝、涤纶丝等，将外购的原料（涤纶丝、棉丝、氨纶纱）根据客户要求，经针织大圆机织造后检验，再经打卷机打卷后得到成品。根据走访调查及人员访谈可知，企业生产工艺相对简单，不涉及染色、清洗、印花等工艺，无污水处理站与危废暂存间。运营期间产生工业废气为粉尘，不涉及工业废水，仅产生员工的生活污水；固废包括废丝线、废布及员工生活垃圾等，无有毒有害物质的使用和危废的产生。识别振赫纺织工艺特征污染因子为企业设备使用的石油烃。



图 3.6-3 振赫纺织工艺流程图

(4) 杭州强顺化纤有限公司

杭州强顺化纤织造有限公司 2015 年后租用萧山汽车标准件厂房后短暂经营，主要从事化纤布生产加工。公司于 2018 年停产，厂房构筑物已拆除。该企业未

进行环境影响评价，基本情况主要参考《杭州强顺化纤织造有限公司第二次全国污染源普查工业企业和产业活动单位清查表》及企业经理人员访谈记录。

企业原辅材料主要涉及化纤丝、棉纱等，将外购化纤丝、棉纱先进行络丝，然后牵经，再用剑杆织机进行织布，最后验布合格即成成品。企业生产工艺相对简单，不涉及染色、清洗、印花等工艺，该工艺生产过程工业废水主要为织造工序喷水织机产生的喷淋废水，喷淋废水经自建污水处理池达到生产用水要求后回用于生产，不外排。废气为棉尘，企业生产无有毒有害物质的使用，污水池污泥定期委托给有资质的公司处理。识别强顺化纤工艺特征污染因子为企业设备使用的石油烃。

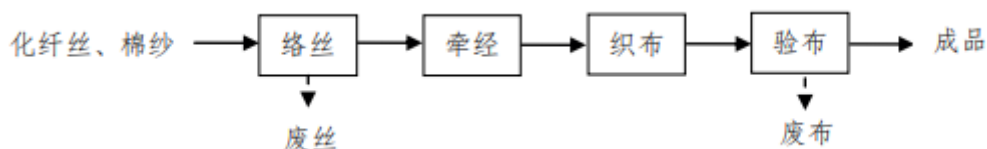


图 3.6-4 强顺化纤工艺流程图

(5) 杭州萧山汽车标准件有限公司

杭州萧山汽车标准件有限公司 1996 年后在此设厂经营，早期为农田。主要从事汽车摩托车五金配件生产。公司于 2015 年停产，厂房构筑物现已拆除，使用厂房面积约 3699.21 m²。由于企业成立较早，未进行过环保审批，该企业原有污染情况及基本情况主要参考《杭州萧山汽车标准件有限公司第二次全国污染源普查工业企业和产业活动单位清查表》及村委访谈记录。

企业生产所需原辅料主要包括外购已加工的钢材、锻件、铸件等，具体组分见表 3.6-4 所示。企业生产工艺较为简单，铸件、锻件等经各类机械设备加工成产品；部分产品与加工的铜材、钢管配件组装成产品，不涉及材料前期处理，不涉及酸洗、水洗等工艺。企业运营期间不产生工业废水，仅产生员工的生活污水；废气主要为焊接烟尘和抛丸粉尘，其中焊接烟尘由烟尘净化机统一收集，抛丸粉尘由设备自带的除尘设备收集，固废中废金属收集外面综合利用、废切削液委托有资质的公司统一处理、员工生活垃圾及环卫清运等。识别汽车标准件特征污染因子为原辅料及企业车床使用机油中的石油烃（C₁₀~C₄₀）、阴离子表面活性剂、亚硝酸氮。

表 3.6-4 萧山汽车标准件原辅料清单

序号	原辅料名称	备注
1	钢材	
2	锻件、铸件	
3	铜材、钢管	
4	焊材	
5	金属切削液	主要化学成分：水，基础油，表面活性剂

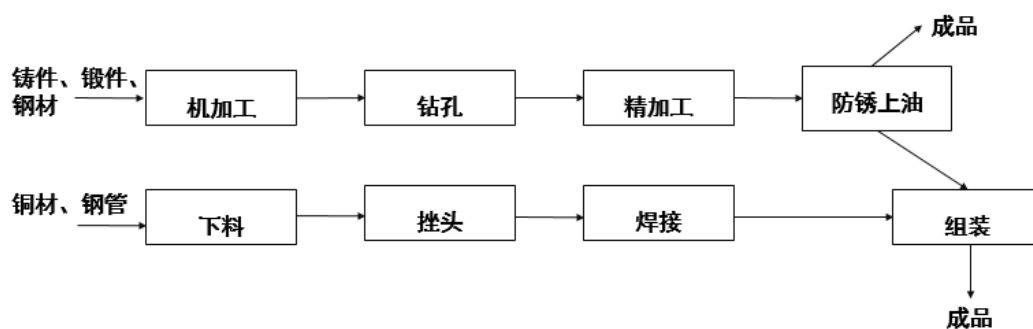


图 3.6-5 萧山汽车标准件工艺流程图

(6) 乐河桥菜厂

义蓬乐河桥菜厂于 1998 年建厂，主要从事蔬菜制品（酱腌菜）的生产加工，年生产量为 600 吨（萧山萝卜干 500 吨、胡瓜 100 吨）。公司于 2018 年停产，厂房构筑物已拆除，使用厂房面积约 3400 m²。该企业原有污染情况及基本情况主要参考《杭州萧山义蓬乐河桥菜厂建设项目环境影响报告表》。

企业为食品加工行业，所使用的原辅料主要包括蔬菜及调味品，用量见表 3.6-5。

表 3.6-5 乐河桥菜厂原辅料清单

序号	名称	用量 (t/a)	备注
1	萝卜	1000	
2	胡瓜	200	
3	食盐	100	
4	味精	15	
5	甜蜜素	1	

6	苯甲酸钠	1.2	食品防腐剂
---	------	-----	-------

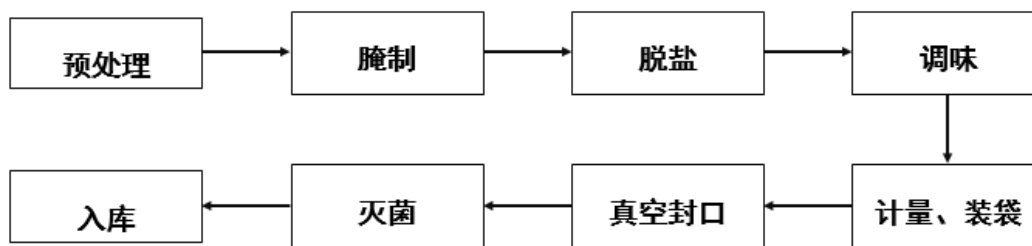


图 3.6-6 义蓬乐河桥菜厂工艺流程图

工艺流程简述：

预处理：剔除霉变、变质、黄叶等不合格原料，并且用卤水清洗泥沙等杂质；

腌制：严格按比例加入食盐，将预处理过的原料投入腌制菜池，进行腌制、其中二道腌制工序要求产品中亚硝酸盐含量 $\leq 20\text{mg/kg}$ ；

脱盐：其中风脱水型萝卜干要求产品中食盐含量 $\leq 8.0\%$ ；盐脱水型萝卜干要求产品中食盐含量 $\leq 10.0\%$ ；胡瓜要求产品中食盐含量 $\leq 6.0\%$ ；

调味：添加调味料进行调味，添加剂的使用符合相关国家规定；

计量、装袋：包装袋做好消毒工作；灌装计量按检验规程控制在规定误差内。

灭菌：产品需要高温灭菌。

义蓬乐河桥菜厂运营期间产生的生产废水主要包括清洗废水、脱盐废水，废水排放量为 1870t/a，此外排放 192t/a 生活污水，生活污水与生产废水经过厂内污水处理站采用膜法分离技术和循环利用技术进行处理后排放。企业生产过程中有少量腌制废气产生，以无组织排放为主；固体废物主要有选料、淘洗过程中产生的不正常的蔬菜边角料等，企业统一收集后交由环卫清运。识别乐河桥菜厂特征污染因子为腌制及清洗废水中的氨氮、亚硝酸盐、COD、氯化物。

3.6.6 第一阶段土壤污染状况调查小结

根据调查地块历年用地情况及周边用地历史甄别其主要的潜在污染源，并进行污染物识别。

(1) 地块内污染源识别

地块早期为农田及宅基地，17 年后仅为农田，不涉及工业企业经营生产，且

原村庄居住用地区域内不涉及小作坊，未堆放过工业固体废物及生活垃圾。尽管六六六、滴滴涕已禁用多年，但由于地块历史用地为农用地，种植农产品，为排除可能早期存在过六六六、滴滴涕的使用，且六六六、滴滴涕具有超长的残效期，因此本次调查以六六六、滴滴涕为特征污染物。

表 3.6-6 地块内潜在污染识别一览表

地块		硬化程度	产生工序	潜在污染因子	检测指标
良山东路东延线南侧地块一	农用地	无硬化	种植	农药类指标	六六六、滴滴涕
	原村庄居住用地区域	无硬化	居住活动	COD _{Mn} 、氨氮、阴离子表面活性剂	COD _{Mn} 、氨氮、阴离子表面活性剂

(2) 周边企业影响污染识别

梳理地块周边企业产品、原辅用料及产污环节，识别其潜在污染因子如下：

表 3.6-7 地块周边潜在污染识别一览表

企业名称	污染识别	潜在污染因子	检测指标
杏花村生活垃圾收集站	垃圾堆积通过土壤、地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	COD 氨氮	COD 氨氮
杭州萧山璞源彩印软包装厂	原辅料中助剂使用量很少，且乙酸乙酯毒性低，易挥发，不监测；企业距离本地块较近，印刷、复合工序中产生有机废气无组织排放通过大气沉降，地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	VOCS	VOCS
杭州振赫纺织有限公司	企业设备等使用机油，通过土壤、地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
杭州强顺化纤有限公司	企业车床等使用机油，通过土壤、地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
杭州萧山汽车标准件有限公司	企业车床等使用机油及切削液，通过土壤、地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、阴离子表面活性	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、阴离子表面活性

司		剂、亚硝酸盐	剂、亚硝酸盐
乐河桥菜厂	不涉危化品，腌制及清洗工序废水中含大量氯盐及氨氮，通过土壤、地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	氨氮、亚硝酸盐、COD、氯化物	氨氮、亚硝酸盐、COD、氯化物

根据第一阶段土壤污染状况调查，初步判断本地块内潜在污染源为农用地种植农药使用历史，此外考虑地块周边企业较多且多为 90 年代经营，早期环保资料缺失，设施及制度不够完善，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），需对本次调查地块进行第二阶段土壤污染状况调查。

4 工作计划

4.1 布点原则及方法

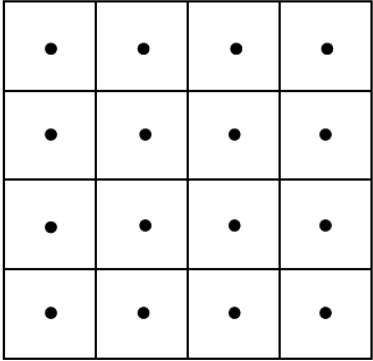
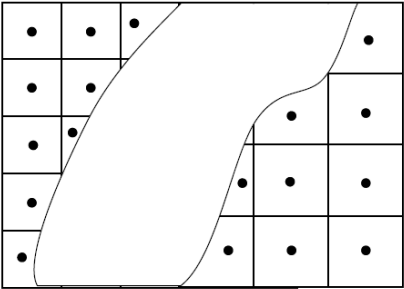
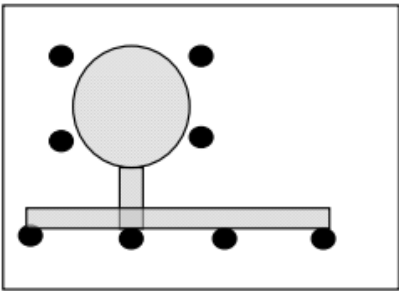
根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部 2017 年第 72 号)等文件的相关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果,对该场地内土壤和地下水进行布点监测。

土壤样品布点采样原则为:“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。”此外,在地块外部区域设置土壤对照监测点位,对照监测点位尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤进行采样。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019),污染场地土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法、分区布点法和专业判断布点法,具体见下表 4.1-1。

表 4.1-1 常见布点方法技术使用条件

布点方法	布点图示	适用条件及布设方法
系统随机布点法		对于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域,可采用系统随机布点法进行监测点位的布设。

系统布点法		<p>适用于各类地块,特别是地块土壤污染特征不明确、地块原始状况严重破坏或污染范围分布情况大的情况。系统布点法是将监测区域分成面积相等的若干地块,每个地块内布设一个监测点位。</p>
分区布点法		<p>对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块,可采用分区布点法进行监测点位的布设。分区布点法是将地块划分成不同的小区,再根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。</p>
专业判断法		<p>适用于潜在污染明确的场地,如较熟悉的场地,或场地信息非常全面的情况。</p>

对于地下水流向及地下水位,可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 个点位监测判断。地下水监测点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。结合土壤污染状况调查结论需保证疑似污染区有监测井分布;监测井深度应保证在地下水水位以下至少 2m,最深可至隔水层顶板处。在场地外部区域土壤对照监测点位处设置地下水对照监测点。

4.2 采样方案

我单位于 2022 年 1 月编制完成该地块的土壤污染状况初步调查监测方案,并于 2022 年 1 月 20 日通过三名专家函审,根据专家咨询意见对调查方案进行了修改,修正说明见附件 4。

4.2.1 布点位置

(1) 土壤布点

钱塘区艮山东路东延线南侧地块一,总占地面积分别为 $38441\text{ m}^2 > 5000\text{ m}^2$,通过历史变迁情况、地块历史使用情况及现场调查分析,调查地块内土壤特征相近、历史上使用功能相同,由于 2011 年~2017 年地块西北角存在村民居住用地,东北角紧邻工业企业,所以采样监测布点方法以**专业判断法为主,系统布点法为辅**。

1、针对性

由于地块西北角原为村民居住用地,因此针对性的在地块西北角村民居住用地位置进行布点;地块东北角曾紧邻工业用地,且目前紧邻生活垃圾收集点,故针对性的在地块东北角靠近周边污染源位置进行布点;在乡道、周边企业影响途径的薄弱区布点。

2、代表性

其他区域按照系统布点法布点,基本可以代表本地块范围内情况。

由于地块内无工矿用地历史,主要用地历史为农用地,因此本次调查地块内**布设 7 个土壤点位**。

(2) 地下水布点

本地块地势平坦,地勘资料分析发现地下水径流为由南至北及西南至北东,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、疑似污染区域、地下水流向下游分别布设监测点位。

本次调查在地块内以三角形布点方式布设 3 个地下水点位。

(3) 底泥/地表水布点

地块红线内包含一段排沟且残留部分地表水,在排沟下游**设置底泥及地表水监测点 1 个**。

(4) 对照点布点

在本项目西南方向 **250m 设置土壤及地下水对照点 1 个**,对照点所在区域历史用地性质为农用地,无工业生产历史,且位于地块西南方向为地下水上游,符合对照点布设要求。

具体位置确定如图 4.1-1、4.1-2 所示。

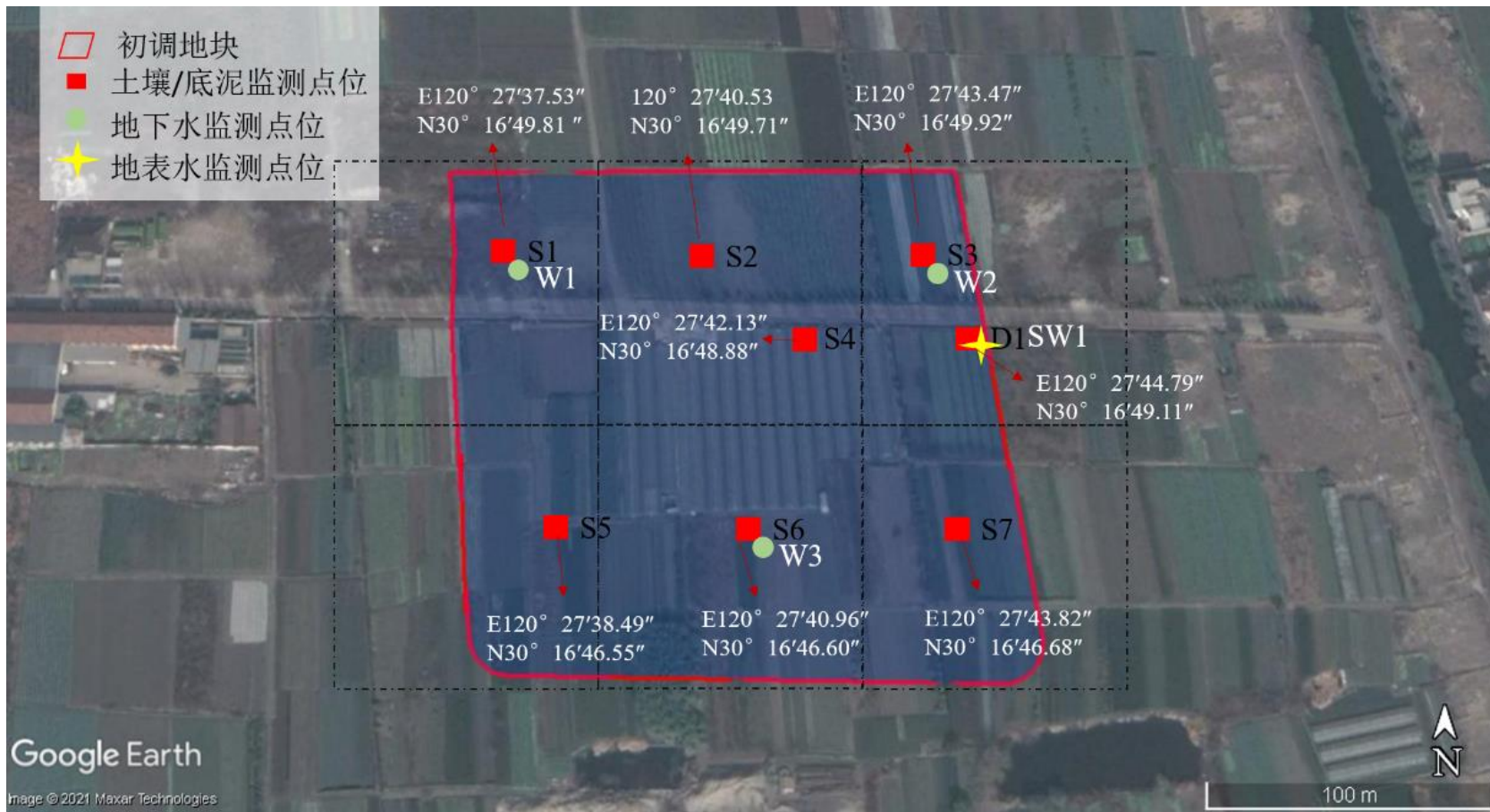


图 4.1-1 钱塘区艮山东路东延线南侧地块一采样点分布图



图 4.1-2 钱塘区艮山东路东延线南侧地块一对照点分布图

本项目地块土壤、地下水监测点位，结合现场专业判断，在尽可能靠近识别出的潜在污染源区布设，每个监测点位具体的布点位置、布点坐标及监测介质等信息见表 4.1-2。

表 4.1-2 本地块土壤及地下水初步调查采样点位信息一览表

采样区块	监测点位	监测介质	坐标		布点依据
			东经	北纬	
钱塘区艮山东路东延线南侧地块一	S1/W1	土壤 地下水	E120°27'37.53"	N30°16'49.81"	原村庄居住用地
	S2	土壤	E120°27'40.53"	N30°16'49.71"	农用地系统布点
	S3/W2	土壤 地下水	E120°27'43.47"	N30°16'49.92"	紧邻工业企业区域
	S4	土壤	E120°27'42.13"	N30°16'48.88"	地块内乡道附近
	S5	土壤	E120°27'38.49"	N30°16'46.55"	农用地系统布点
	S6/W3	土壤 地下水	E120°27'40.96"	N30°16'46.60"	农用地系统布点
	S7	土壤	E120°27'43.82"	N30°16'46.68"	农用地系统布点
	D1/SW1	底泥 地表水	E120°27'44.79"	N30°16'49.11"	沿路排沟下游段
初调地块外	S8/W4	土壤 地下水	E120°27'37.76"	N30°16'36.54"	对照点

4.2.2 采样深度

(1) 土壤采样深度

根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)的相关要求,对于每个采样地块,表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表土壤硬化层厚度,原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品,0.5m 以下土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;不同性质土层至少采集一个土壤样品。

参考紧邻地块《岩土工程勘察报告》,地块表层土为素填土,层厚 0.40~3.9 米,层顶埋深 0.00~0.00 米;第②-1 黏质粉土,水平渗透系数平均值为 $5.6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,垂直渗透系数平均为 $4.6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,层厚 0.50~3.30 米,第②-2 黏质粉土,水平渗透系数平均值为 $7.1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,垂直渗透系数平均为 $1.6 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,层厚 1.40~5.60 米;第②-3 砂质粉土,水平渗透系数平均值为 $4.4 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,垂直渗透系数平均为 $3.5 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,层厚 1.90~6.10m 米;第②-4 砂质粉土夹粉砂,水平渗透系数平均值为 $3.7 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,垂直渗透系数平均为 $4.5 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,层厚 5.80~10.40m 米;第③-1 淤泥质粉质黏土夹粉土,层厚 2.60~6.40m 米,第③-2 淤泥质粉质黏土,层厚 1.80~10.50m。

根据专家意见:考虑到本地块用地历史不涉及工业企业,始终为农用地,附近居民零星种植农药量使用较少,滴滴涕、六六六迁移速率较慢;地块周围无工业园区或重大污染源,石油烃($\text{C}_{10} \sim \text{C}_{40}$)为 LNAPL 指标,故本次采样,采样深度初定为 6m。土壤采样 3m 以内采样间隔为 0.5m,3~6m 采样间隔为 1m,6m 以上采样间隔为 2m。每个土壤点位根据以下要求分别送检至少 4 个土壤样品:

- 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) 若钻探至地下水位时,原则上应在水位线附近 50 cm 范围内采集一个土壤样品;
- 4) 底层样品送检
- 5) 每个类型土层至少 1 个样品、送检样品间隔不超过 2m。

(2) 地下水采样深度

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的相关要求,监测井的深

度应根据监测目的、所出含水层类型及其埋深和厚度来确定，尽可能超过已知最大地下水埋深以下 2 米，且不穿透浅层地下水底板。结合地块水文地质条件：地下水埋藏较浅，勘察期间测得稳定潜水位埋深为 0.30~2.50m，一般年变化幅度为 1.0~1.5m。因此，本次调查设计地下水采样井深度为 6.0m。地下水一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

4.3 分析监测方案

（一）土壤监测指标

本项目未来将建设开发为居住用地，主要依据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

1、根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）要求，其表 1 中所列项目为初步调查阶段建设用土壤污染风险筛选的必测项目；

2、根据 5.3 节污染识别，考虑本地块用地历史及周边企业影响，增加检测指标 pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、表层土（0~50cm）加测 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六作为特征污染因子（VOCs、铜属于土壤基本 45 项指标，这里不再赘述）。

（二）地下水监测指标

主要依据《地下水质量标准》（GB 14848-2017），部分地下水指标参考《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（2020.03）。

地下水监测因子包括：

①GB 36600-2018 规定必测 45 项；

②GB14848 规定的常规指标（24 项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂计）、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物；

③特征污染因子(3项):六六六(总量)、滴滴涕(总量)及石油烃(C₁₀~C₄₀)。

(三) 地表水监测指标

主要依据《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002),监测因子包括常规指标(16项):pH、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、挥发酚、阴离子表面活性剂及铁;此外增加特征污染因子(3项):滴滴涕、氯化物、石油类。

具体测试项目见下表4.3-1。

表 4.3-1 钱塘区良山东路东延线南侧地块一分析项目一览表

点位	基本项目	特征污染因子	采样深度
S1	重金属（7种）分别为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； VOCs（27种）分别为：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； SVOCs（11种）分别为：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘。	pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、表层土（0~50cm）加测：p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六	采样深度初定为6m。3m以内采样间隔为0.5m，3~6m采样间隔为1m，6m以上采样间隔为2m，按送检原则选取至少四个样品送检
S2			
S3			
S4			
S5			
S6			
S7			
S8			
D1			底泥
W1	GB36600-2018表一必测45项；	六六六（总量）、滴滴涕（总量）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	建井深6米，一般情况下采样深度应在监测井水面下0.5m以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部
W2	常规指标（24项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、		
W3	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn法，以		
W4	O ₂ 计）、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物		
SW1	pH、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、挥发酚、阴离子表面活性剂、铁	滴滴涕、氯化物、石油类	/

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 采样准备

土壤和地下水采样准备工作按《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《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)等相关要求执行。具体内容包括：

(1) 在确定正式采样工作前与实验室相关采样人员及实验室分析人员沟通协调，明确分工，责任到人，确保整个项目顺利开展。在采样工作进行前，由技术人员对现场采样人员进行技术交底，为野外采样工作提供必要的保障。

(2) 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，采用钉桩设置钻探点标记和编号。

(3) 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，并检查、确保设备性能正常。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。

表 5.1-1 样品采集使用的设备及材料一览表

工序	设备名称
土孔钻探	土壤污染状况调查采样钻机 (HC-Z450 钻机)
土壤样品采集	竹铲
	非扰动采样器
	采样瓶、采样袋
样品保存	保温箱、蓝冰
	稳定剂
样品运输	汽车
地下水样品采集	贝勒管、采样瓶
现场快速检测	X 射线荧光光谱仪 (XRF)
	光离子气体检测器 (PID)
	pH 计、溶解氧仪
	电导率和氧化还原电位仪
其他	RTK

5.1.2 采样计划执行情况

我单位委托浙江求实环境监测有限公司为第三方检测单位，检测单位于2022年1月22~25日根据我单位现场确认的点位采用HC-Z450钻机、取样和地下水监测井的建设、取样。此外应环保主管部门建议，于2022年3月2日~3月3日对土壤中农药类指标（六六六及滴滴涕）进行补充采样及监测，采用HJ921监测分析方法对首次HJ835方法进行精确校验。为确保采样点所在位置及其周边环境，采样点应避开地下构筑物以免钻探工作造成泄漏、爆炸等突发事件。根据采样方案，为确保采样点位合理性，在进场采样前对采样区域、采样点位进一步进行现场确定，并根据实际情况对采样点位进行适当调整，确保现场采样的可操作性和便捷性。现场确定需准备好的材料和工具包括RTK测量仪、旗帜等。

本次现场采样过程采样位置按照监测方案确定的点位进行钻探取样，无变更情况。

5.2 采样方法和程序

现场采样工作由浙江求实环境监测有限公司负责，资质证书编号：161112051891，具备土壤检测分析能力。

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》（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）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）规定中相关要求执行。

5.2.1 土孔钻探及土壤采样

钻探与样品采集是现场工作的核心部分。本次土壤钻探采用 HC-Z450 型钻机，本项目在监测方案指定位置与深度处采集土壤并正确标记与保存。

（1）土样的采集

在开展钻探前，已经根据信息采集的结果并在政府相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部，并未在采样点下探出地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，说明采样点拟定位置可取。

运用HC-Z450 型钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度

后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

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

取样示意图如下：

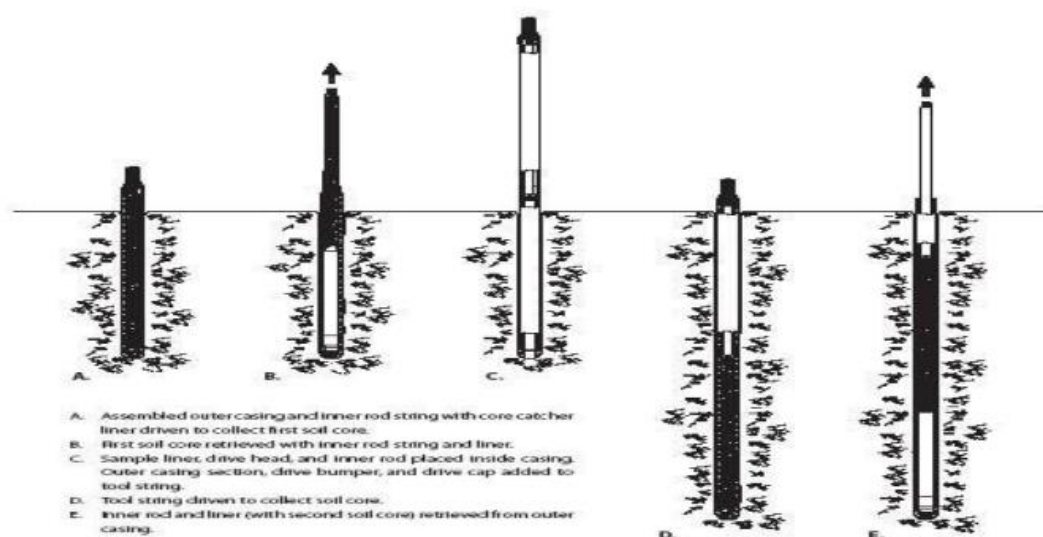


图 5.2-1 钻孔取样流程



图 5.2-2 土壤钻孔现场照片

(2) 土壤取样要求

将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和

要求如下：用刮刀剔除约 1~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不小于 5g 原状岩心的土壤样品推入加有 10mL 纯水保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，VOCs 的土壤样品应采集三份。用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口瓶内并装满填实。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到样采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5.2-1 土壤取样容器及采集量

检测项目	容器	样品采集量	依据
pH	聚乙烯	1kg	土壤环境监测技术规范HJ/T 166-2004
铜、镍、铅、镉、砷、六价铬	聚乙烯	1kg	土壤环境监测技术规范HJ/T 166-2004/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
汞	玻璃瓶		
半挥发性有机物 (SVOCs)	棕色广口玻璃瓶	采样瓶装满并密封	HJ 834-2017土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法、危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007 附录K 固体废物半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法
挥发性有机物 (VOCs)	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的40ml棕色玻璃瓶	采样瓶装满并密封	地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	棕色广口玻璃瓶	采样瓶装满并密封	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
有机氯农药	棕色广口玻璃瓶	采样瓶装满并密封	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法HJ 835-2017



图5.2-3 部分土壤样品照片

(3) 现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，现场检测PID、XRF测定记录，同时在采样原始记录上注明采样编号、样品深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息。以上信息记录于《土壤采样记录表》（附件6）。

钻探时间		钻探深度 (m)	地层描述	土壤分类、土壤湿度	颜色、气味、柔软物等	其他异物	采样深度 (m)	样品编号	采样时间	样品检测项
0.00-0.15	15	0-0.15	粘砂土	粘砂土	灰黄、无味、无臭味	无	0.15	6220151	08:30	As, Cd, CrP, Cu, Pb, Hg, Mn, Ni, V, Zn
0.15-0.30	30	0-0.30	粘砂土	粘砂土	灰黄、无味、无臭味	无	0.30	6220152	08:30	As, Cd, CrP, Cu, Pb, Hg, Mn, Ni, V, Zn
0.30-0.45	45	0-0.45	粘砂土	粘砂土	灰黄、无味、无臭味	无	0.45	6220153	08:30	As, Cd, CrP, Cu, Pb, Hg, Mn, Ni, V, Zn
0.45-0.60	60	0-0.60	粘砂土	粘砂土	灰黄、无味、无臭味	无	0.60	6220154	08:30	As, Cd, CrP, Cu, Pb, Hg, Mn, Ni, V, Zn

图5.2-4 土壤钻孔、采样记录单（部分）

5.2.2 地下水采样井建设与地下水采样

钻探与样品采集是现场工作的核心部分。本次地下水监测井设立采用HC-Z450 型钻机自带的直接贯入钻进系统进行。根据调查方案中指定位置与深度处采集地下水样品并正确标记与保存。

(1) 地下水采样井建设

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HC-Z450 型钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用GPS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HC-Z450 型钻机进行地下水孔钻探,钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗,以清除钻孔中的泥浆和钻屑,然后静置2h-3h并记录静止水位。

② 下管

下管前校正孔深,按先后次序将井管逐根测量,确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快,中途遇阻时可适当上下提动和转动井管,必要时将井管提出,清除孔内障碍后再下管。下管完成后,将其扶正、固定,井管与钻孔轴心重合。

③ 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内,沿着井管四周均匀填充,避免从单一方位填入,一边填充一边晃动井管,防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量,确保滤料填充至割缝管上层。

④ 密封止水

密封止水从滤料层往上填充,直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料,每填充10 cm需向钻孔中均匀注入少量的清洁水,填充过程中进行测量,确保止水材料填充至设计高度,静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

⑤ 成井洗井

监测井建成后,需要清洗监测井,以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成24h后,采用贝勒管进

行洗井。

使用贝勒管进行洗井，每次清洗过程中抽取的地下水，进行pH值和温度的现场测试。洗井时控制流速，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、氧化还原电位等参数，洗出的每个井容积水的pH值、温度和电导率连续三次的测量值误差需小于10%，洗井工作才能完成。

⑥填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。

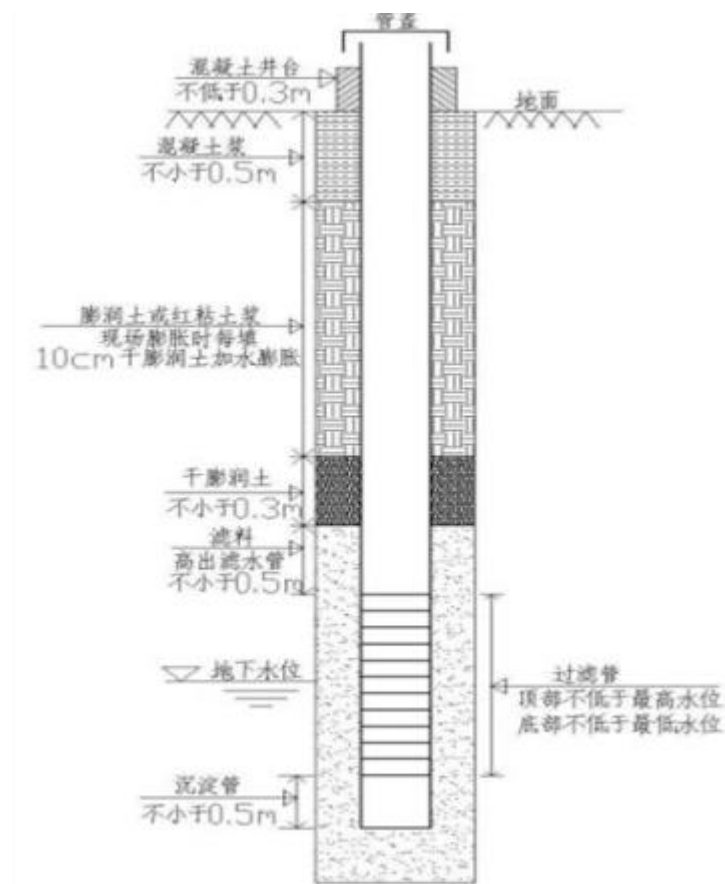


图 5.2-5 地下水监测井结构示意图



图5.2-6 建井过程现场照片

(2) 地下水采样前洗井

采样前洗井至少在成井洗井工作24h后才能开始，采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采样贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到3~5倍滞水体积。

洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔5min读取并记录pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续3次采样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 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- ③电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- ④DO变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；
- ⑤ORP变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$ ；

⑥ $10 \text{ NTU} < \text{浊度} < 50 \text{ NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10 \text{ NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0 \text{ NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50 \text{ NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5 NTU 。

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

采样前洗井过程填写《地下水建井洗井——采样记录表》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。



图 5.2-7 地下水洗井照片

(3) 地下水采样

完成洗井工作2小时内，进行地下水采样。然后按下表进行分装，贴上标签。整个现场需拍照及摄像。地下水样品的保存和送检要求符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）附录A要求。


表 5.2-2 地下水取样容器、保存方式、固定剂

项目	容器	保存方式	固定剂	备注
pH、浑浊度	现场测试	/	/	/
砷、六价铬	G/P	/	/	/
铁	G	/	/	/
重金属 (砷、钠、铁除外)	P	/	加入硝酸, pH≤2	/
色度、嗅和味、浑浊度、 肉眼可见物、总硬度、溶 解性总固体、硫酸盐、氯 化物、阴离子表面活性	P	/	/	/

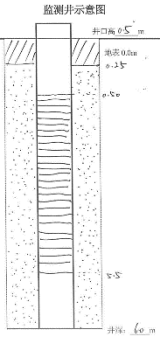
剂、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、钠				
硫化物	棕G	/	乙酸锌和氢氧化钠	/
挥发酚、氰化物	G	4℃冷藏	NaoH, pH≥12	/
挥发性有机物	VOA棕色G	4℃冷藏	加入抗坏血酸去除余氯，并加1+1盐酸调至pH≤2	满瓶无气泡
半挥发性有机物	棕G	4℃冷藏	/	满瓶无气泡
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	棕G	4℃冷藏	盐酸调至pH≤2	满瓶无气泡
有机氯农药	棕G	4℃冷藏	/	满瓶无气泡

(4) 现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，在采样原始记录上除记录采样编号、取样深度、采样地点、经纬度等相关信息外，还应记录样品气味、颜色等性状。以上信息记录《地下水采样记录表》（附件9）。




地下水监测井建造记录单

项目名称	钱塘新区良山东路东延线南侧地块一		
方法依据	<input checked="" type="checkbox"/> HJ 25.2-2019 建设项目环境影响评价技术导则 <input type="checkbox"/> 重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范(试行) <input checked="" type="checkbox"/> 工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行) <input checked="" type="checkbox"/> 土壤和地下水挥发性有机物采样技术规范 HJ 1019-2019		
委托书合同编号	S 224151	点位编号	WJ
点位坐标 (N, E, X, Y)	30° 16' 49.51" / 120° 21' 37.53"		
地表高程(m)	5.15		
钻机型号	Geneste 780DT		
钻井方法	冲击式钻井	井管材料	PVC
钻孔负责人	何科	井管直径(m)	0.10
建井日期	2022.1.12	筛管位置(m)	0.50-5.50
井孔直径(m)	0.05	筛管直径(m)	0.25-0.50
筛管厚度(mm)		井管连接	钢丝绳
井管材料	PVC	滤料形式	石英砂
井管连接	钢丝绳	止水形式	膨润土+混凝土
滤料形式	石英砂	采样人	何科
止水形式	膨润土+混凝土	审核人	何科

采样: 何科 何科 审核: 何科

QSJC(00)-1102 第1页 共16页 浙江永实环境检测有限公司(第五版)第9次修订



地下水监测井成井洗井记录单

项目名称	钱塘新区良山东路东延线南侧地块一			委托书合同编号	S 224151
方法依据	<input checked="" type="checkbox"/> 工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行) <input type="checkbox"/> 重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范(试行) <input checked="" type="checkbox"/> 地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术规范 HJ 1019-2019 <input checked="" type="checkbox"/> HJ 25.2-2019 建设项目环境影响评价技术导则				
点位编号	WJ	天气情况	阴		
埋深	0.95m	水深	5.05m	井水体积	20.3L
洗井方法	气举法	洗井工具	气举器		
水质检测设备(型号/编号)	H2927-ele4V 2105-453				
pH值校正	1.标准液值: 4.00, 6.86, 9.18, 2.校正示值: 4.01, 6.82, 9.13				
温度校正 (NTU)	1.标准液值: 20.00, 10.00, 2.校正示值: 20.77, 10.11				
电导率校正	1.标准液值: 182μS/cm, 2.校正示值: 187μS/cm				
溶解氧校正	1.水饱和空气 100%, 2.校正示值: %				
氧化还原电位校正	1.标准液值: mV, 2.校正示值: mV				
洗井参数					
洗井时间	水层	温度	pH	DO	ORP
08:15	4.5	12.9	7.1		
08:14	4.5	12.9	7.1		
08:50	4.5	12.9	7.1		
09:15	4.5	12.9	7.1		
09:14	4.5	12.9	7.1		
备注: (现场异常情况, 如颜色、味道、浑浊、杂质等) 颜色: 无色, 味道: 无味					
采样员	何科		审核	何科	

QSJC(00)-1102 第5页 共16页 浙江永实环境检测有限公司(第五版)第9次修订



图 5.2-9 地表水采样照片

(2) 地表水保存

表 5.2-3 地表水取样容器、保存方式、固定剂

项目	容器	保存方式	固定剂	备注
pH、溶解氧	现场测试	/	/	/
汞	G.P	4°C冷藏	1% HCL	
砷	G.P	4°C冷藏	1% HNO ₃ , 0.2% HCl	
六价铬	G.P	4°C冷藏	加 NaOH, pH=8~9	/
金属 (汞、砷除外)	P	4°C冷藏	1% HNO ₃	/
高锰酸盐指数	G	4°C冷藏	/	/
阴离子表面活性剂	G.P	4°C冷藏	/	/
挥发酚	G	4°C冷藏	加磷酸, pH≈2.0, 加 0.01~0.02 抗坏血酸	/
氨氮	G.P	4°C冷藏	硫酸, pH≤2	/
总磷	G.P	4°C冷藏	HCl, H ₂ SO ₄ 酸化, pH≤2	/
化学需氧量	G	4°C冷藏	加 H ₂ SO ₄ , pH≤2	/
石油类	G	4°C冷藏	HCl, pH≤2	/
氯化物	G.P	4°C冷藏	/	/
滴滴涕	G	4°C冷藏	加 0.01~0.02 抗坏血酸	/

前进行校准，填写《土壤现场仪器自校记录表》，见附件 8。

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 筛查时尽量将样品摊平，扫描 60 秒后记录读数并做好相应的记录。

(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。

(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，保持适量的空气（同一地块不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

②待土壤中有机物挥发一段时间后，将 PID 探头插入自封袋，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。

(3) 地下水 pH 值检测

pH 值是地下水最重要的理化参数之一。为保证地下水取样过程中取到性质稳定的水样，以地下水 pH 值变化特征来衡量是一个简单可靠的手段。

pH 计使用前需用标准溶液进行校准，具体检测步骤如下：

- ①取回水样；
- ②先用除盐水冲洗电极两到三次，然后用水样冲洗电极两到三次；
- ③取水样至烧杯约三分之二处，将电极浸入水样中；
- ④等读数稳定后，即为测量结果。



图 5.2-11 现场快筛影像图

5.2.5 现场送检样品筛选

本次土壤采样深度为 6m，土壤采样 3m 以内采样间隔为 0.5m，3~6m 采样间隔为 1m。每个土壤采样点位 0~3m 处采集 6 个样品，3~6m 处采集 3 个样品，总计 9 个样品。

每个土壤点位根据以下要求分别送检至少 4 个土壤样品：

- 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) 若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50 cm 范围内采集一个土

壤样品；

4) 底层样品送检；

5) 每个类型土层至少 1 个样品、送检样品间隔不超过 2m。

地下水、地表水所有样品全部送检。

本次初步采样分析土壤筛选送检样品一览表详见表 5.2-5。

表 5.2-5 初步采样分析土壤采样信息表

点位	序号	样品深度 (m)	PID 读数 (ppb)	XRF 读数 (ppm)								类型	是否送 检	送检依据
				砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌			
S1	1	0~0.5m	284	5	ND	51	19	90	ND	30	37	杂填土	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	214	5	ND	40	14	20	ND	30	30			
	3	1.0~1.5m	203	5	ND	41	15	14	ND	20	34			
	4	1.5~2.0m	269	6	ND	40	14	13	ND	20	31			
	5	2.0~2.5m	242	5	ND	44	19	15	ND	19	40	砂质粉土	√	水位线附近送检
	6	2.5~3.0m	207	5	ND	42	15	12	ND	16	31			
	7	3.0~4.0m	347	5	ND	45	19	10	ND	19	36		√	快筛数据高
	8	4.0~5.0m	211	5	ND	41	16	11	ND	15	30			
	9	5.0~6.0m	254	5	ND	35	20	14	ND	20	34		√	底层土送检
S2	1	0~0.5m	666	5	ND	69	19	12	ND	19	38	粘质粉土	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	507	5	ND	42	20	12	ND	16	40			
	3	1.0~1.5m	514	6	ND	41	29	14	ND	19	37			
	4	1.5~2.0m	682	6	ND	47	35	16	ND	21	56		√	快筛数据高、水 位线附近送检
	5	2.0~2.5m	629	5	ND	43	30	10	ND	20	42	砂质粉土		
	6	2.5~3.0m	607	5	ND	40	21	7	ND	20	41			
	7	3.0~4.0m	749	7	ND	41	20	7	ND	23	37		√	快筛数据高
	8	4.0~5.0m	674	6	ND	41	20	8	ND	19	40			
	9	5.0~6.0m	704	5	ND	47	18	11	ND	19	46		√	底层土送检
S3	1	0~0.5m	343	5	ND	40	19	10	ND	22	34	粘质粉土	√	表层土送检

点位	序号	样品深度 (m)	PID 读数 (ppb)	XRF 读数 (ppm)								类型	是否送 检	送检依据
				砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌			
	2	0.5~1.0m	339	6	ND	41	19	9	ND	18	30			
	3	1.0~1.5m	403	7	ND	43	22	7	ND	19	33		√	快筛数据高、水 位线附近送检
	4	1.5~2.0m	378	6	ND	41	17	6	ND	14	31			
	5	2.0~2.5m	304	6	ND	30	18	9	ND	18	30			
	6	2.5~3.0m	318	6	ND	31	17	10	ND	17	32			
	7	3.0~4.0m	429	5	ND	34	19	12	ND	20	34		√	快筛数据高
	8	4.0~5.0m	364	6	ND	30	14	12	ND	18	31			
	9	5.0~6.0m	355	6	ND	31	19	13	ND	19	30		√	底层土送检
	S4	1	0~0.5m	427	7	ND	43	20	12	ND	17		60	粘质粉土
2		0.5~1.0m	434	5	ND	30	19	8	ND	16	37	√		
3		1.0~1.5m	572	7	ND	37	23	8	ND	24	54	√	快筛数据高、水 位线附近送检	
4		1.5~2.0m	378	5	ND	35	20	12	ND	17	30	砂质粉土	√	
5		2.0~2.5m	396	5	ND	34	20	9	ND	17	34		√	
6		2.5~3.0m	440	6	ND	31	17	9	ND	15	41		√	
7		3.0~4.0m	621	7	ND	40	25	8	ND	18	43		√	快筛数据高
8		4.0~5.0m	451	5	ND	34	29	7	ND	17	40		√	
9		5.0~6.0m	504	6	ND	37	21	8	ND	20	49		√	底层土送检
S5	1	0~0.5m	1024	7	ND	35	30	17	ND	19	42	粘质粉土	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	942	6	ND	30	20	10	ND	16	41			
	3	1.0~1.5m	879	6	ND	24	21	9	ND	14	40			

点位	序号	样品深度 (m)	PID 读数 (ppb)	XRF 读数 (ppm)								类型	是否送 检	送检依据
				砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌			
	4	1.5~2.0m	1299	7	ND	67	27	7	ND	20	46	砂质粉土	√	快筛数据高、水 位线附近送检
	5	2.0~2.5m	1024	6	ND	40	21	9	ND	14	30			
	6	2.5~3.0m	990	6	ND	41	20	9	ND	16	34			
	7	3.0~4.0m	1342	8	ND	45	20	10	ND	26	38		√	快筛数据高
	8	4.0~5.0m	654	6	ND	21	19	9	ND	19	34			
	9	5.0~6.0m	606	8	ND	24	19	10	ND	20	37		√	底层土送检
	S6	1	0~0.5m	1042	5	ND	54	20	12	ND	20		43	粘质粉土
2		0.5~1.0m	847	5	ND	31	17	14	ND	19	41			
3		1.0~1.5m	909	5	ND	31	19	13	ND	10	40	√	快筛数据高、水 位线附近送检	
4		1.5~2.0m	677	5	ND	35	18	14	ND	23	45	砂质粉土		
5		2.0~2.5m	703	5	ND	27	18	12	ND	15	42			
6		2.5~3.0m	609	5	ND	30	17	19	ND	19	29			
7		3.0~4.0m	1243	6	ND	46	19	9	ND	23	28		√	快筛数据高
8		4.0~5.0m	679	5	ND	30	16	11	ND	21	24			
9		5.0~6.0m	819	6	ND	31	19	19	ND	20	35		√	底层土送检
S7	1	0~0.5m	669	6	ND	50	19	11	ND	18	56	粘质粉土	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	459	6	ND	32	20	7	ND	17	40			
	3	1.0~1.5m	575	5	ND	29	21	8	ND	22	29			
	4	1.5~2.0m	746	5	ND	35	21	10	ND	18	29	砂质粉土	√	快筛数据高、水 位线附近送检
	5	2.0~2.5m	603	5	ND	40	20	9	ND	18	37			

点位	序号	样品深度 (m)	PID 读数 (ppb)	XRF 读数 (ppm)								类型	是否送 检	送检依据		
				砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌					
	6	2.5~3.0m	621	5	ND	37	21	7	ND	17	30					
	7	3.0~4.0m	847	6	ND	41	25	7	ND	22	42				√	快筛数据高
	8	4.0~5.0m	704	6	ND	30	21	7	ND	19	31					
	9	5.0~6.0m	718	6	ND	38	19	8	ND	19	39					
S8	1	0~0.5m	612	7	ND	52	20	10	ND	20	32	粘质粉土	√	表层土送检		
	2	0.5~1.0m	549	6	ND	42	19	9	ND	19	31					
	3	1.0~1.5m	652	8	ND	43	21	12	ND	21	30				√	水位线附近送检
	4	1.5~2.0m	503	6	ND	41	20	11	ND	19	29	砂质粉土				
	5	2.0~2.5m	512	6	ND	40	18	12	ND	18	24					
	6	2.5~3.0m	448	5	ND	42	19	11	ND	19	27					
	7	3.0~4.0m	626	6	ND	45	20	14	ND	22	37				√	快筛数据高
	8	4.0~5.0m	457	6	ND	40	18	11	ND	20	31					
	9	5.0~6.0m	529	7	ND	41	24	10	ND	20	32					

表 5.2-6 地下水洗井水质参数检测值

监测井编号	钻孔深度(m)	筛管深度 (m)	温度 (°C)	pH	DO	ORP	电导率	浊度	是否送检
W1	6	0.5~5.5	12.7	7.2	2.96	122.4	1702	14	√
			12.7	7.2	2.90	123.7	1711	14	
			12.7	7.2	2.92	122.6	1709	14	

W2	6	0.5~5.5	12.2	7.4	2.77	140.7	1907	8.2	√
			12.3	7.4	2.70	143.9	1929	8.1	
			12.3	7.4	2.72	142.1	1911	8.2	
W3	6	0.5~5.5	12.2	7.6	3.09	121.7	1267	7.0	√
			12.3	7.6	3.02	121.9	1252	7.2	
			12.3	7.6	3.01	121.4	1259	7.2	
W4	6	0.5~5.5	12.6	7.6	2.78	137.9	1524	5.9	√
			12.6	7.6	2.70	134.2	1509	5.9	
			12.6	7.6	2.77	137.7	1521	5.8	

5.2.6 现场实际取样情况

表 5.2-7 土壤/地下水现场实际取样情况汇总表

点位	坐标		现场钻探采样情况				送实验室分析样品情况		
	经度	纬度	土壤采样深度 (m)	土壤样品采集 (含平行样)	监测井深度 (m)	地下水样品采集数量 (含平行样)	筛选后的土壤送样深度情况	送实验室分析土壤样品数量 (含平行样)	送实验室分析地下水样品数量 (含平行样)
S1/W1	E120°27'37.53"	N30°16'49.81"	6	9	6	1	0~0.5,2.0~2.5,3.0~4.0,5.0~6.0	4	1
S2	E120°27'40.53"	N30°16'49.71"	6	10	/	/	0~0.5,1.5~2.0,3.0~4.0,5.0~6.0	5	/
S3/W2	E120°27'43.47"	N30°16'49.92"	6	10	6	1	0~0.5,1.0~1.5,3.0~4.0,5.0~6.0	5	1
S4	E120°27'42.13"	N30°16'48.88"	6	9	/	/	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0,5.0~6.0	4	/
S5	E120°27'38.49"	N30°16'46.55"	6	10	/	/	0~0.5, 1.5~2.0,3.0~4.0,	5	/

							5.0~6.0		
S6/W3	E120°27'40.96"	N30°16'46.60"	6	9	6	2	0~0.5, 1.0~1.5, 3.0~4.0, 5.0~6.0	4	2
S7	E120°27'43.82"	N30°16'46.68"	6	10	/	/	0~0.5, 1.5~2.0, 3.0~4.0, 5.0~6.0	5	/
S8/W4	E120°27'37.76"	N30°16'36.54"	6	9	6	1	0~0.5, 1.0~1.5, 3.0~4.0, 5.0~6.0	4	1
D1	E120°27'44.79"	N30°16'49.11"	/	2	/	/	/	2	/

表 5.2-8 地表水实际取样情况汇总表

点位	坐标		现场钻探采样情况				送实验室分析 样品情况（含 平行样）
	经度	纬度	采样深度（m）	样品采集（含平行 样）	水温（℃）	水样特征描述	
SW1	E120°27'44.79"	N30°16'49.11"	0.2	2	9.8	无色透明	2

5.3 实验室分析

本项目样品分析选择拥有中国计量认证资质证书（CMA）的实验室进行样品的监测，实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。实验室对送入实验室的样品首先核对采样单、容器编号、包装情况、保存条件及有效期等，符合要求的样品方可开展分析监测，并按照规范采用标准流程分析样品。

本项目实验室优先选择《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的分析方法，或采用其他符合国家要求的检测标准。

表5.3-1 土壤样品分析测试方法

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	/
2	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01	20
3	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	0.01	20
4	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	0.5	3.0
5	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	2000
6	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	10	400
7	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002	8
8	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	150
9	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	6	826
10	α-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.07	0.09
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.06μg/kg	
11	β-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.06	0.32

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.05 μ g/kg	
12	γ -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.06	0.62
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.06 μ g/kg	
13	p,p'-滴滴滴	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.08	2.5
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.06 μ g/kg	
14	p,p'-滴滴伊	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.04	2.0
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.05 μ g/kg	
15	o,p'-滴滴涕	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.08	2.0 (总量)
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.09 μ g/kg	
16	p,p'-滴滴涕	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.09	
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.06 μ g/kg	
17	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0013	0.9
18	氯仿	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	0.0011	0.3
19	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	0.0010	12
20	1,1-二氯乙烷	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	0.0012	3
21	1,2-二氯乙烷	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	0.0013	0.52
22	1,1-二氯乙烯	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	0.0010	12
23	顺-1,2-二氯乙烯	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	0.0013	66
24	反-1,2-二氯乙烯	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	0.0014	10

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
25	二氯甲烷	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	0.0015	94
26	1,2-二氯丙烷	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	0.0011	1
27	1,1,1,2-四氯乙烷	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	0.0012	2.6
28	1,1,2,2-四氯乙烷	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	0.0012	1.6
29	四氯乙烯	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	0.0014	11
30	1,1,1-三氯乙烷	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	0.0013	701
31	1,1,2-三氯乙烷	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	0.0012	0.6
32	三氯乙烯	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	0.0012	0.7
33	1,2,3-三氯丙烷	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	0.0012	0.05
34	氯乙烯	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	0.0010	0.12
35	苯	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	0.0019	1
36	氯苯	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	0.0012	68
37	1,2-二氯苯	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	0.0015	560
38	1,4-二氯苯	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	0.0015	5.6
39	乙苯	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	0.0012	7.2
40	苯乙烯	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	0.0011	1290
41	甲苯	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	0.0013	1200
42	间二甲苯+对二甲苯	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	0.0012	163
43	邻二甲苯	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	0.0012	222

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
44	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	34
45	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	1.0	92
46	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06	250
47	苯并 [a] 蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	5.5
48	苯并 [a] 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	0.55
49	苯并 [b] 荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2	5.5
50	苯并 [k] 荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	55
51	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	490
52	二苯并 [a, h] 蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	0.55
53	茚并 [1,2,3-cd] 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	5.5
54	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	25

表5.3-2 地下水样品分析测试方法

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限	筛选值
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	6.5~8.5
2	色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	5 度	25
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 (3)	/	无
4	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU	10
5	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 (4)	/	无
6	总硬度	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 (7)	1.0mg/L	650 mg/L

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限	筛选值
7	溶解性总固体	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 (8)	4mg/L	2000 mg/L
8	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (1.3)	5mg/L	350 mg/L
9	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (2.1)	1.0mg/L	350 mg/L
10	铁	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	0.02mg/L	2.0 mg/L
11	锰	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	0.004mg/L	1.50 mg/L
12	锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.004mg/L	5.00 mg/L
13	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.07mg/L	0.50 mg/L
14	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	0.01 mg/L
15	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	0.3 mg/L
16	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 (1.1)	0.05mg/L	10.0 mg/L
17	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	1.50 mg/L
18	硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (6.1)	0.02mg/L	0.10 mg/L
19	钠	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	0.12mg/L	400 mg/L
20	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007	0.08mg/L	4.80 mg/L
21	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	30.0 mg/L
22	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (4.1)	0.002mg/L	0.10 mg/L
23	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L	2.0 mg/L
24	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (11.2)	0.05mg/L	0.50 mg/L
25	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003mg/L	0.05mg/L

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限	筛选值
26	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005mg/L	0.01mg/L
27	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指 标 GB/T 5750.6-2006（10）	0.004mg/L	0.1mg/L
28	铜	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	0.006mg/L	1.50mg/L
29	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009mg/L	0.1mg/L
30	汞	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L	0.002mg/L
31	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00006mg/L	0.10mg/L
32	α -六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.004 μ g/L	300 μ g/L （总量）
33	β -六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.004 μ g/L	
34	γ -六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.004 μ g/L	
35	δ -六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.004 μ g/L	
36	<i>o,p'</i> -DDT	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.2 μ g/L	2.00 μ g/L （总量）
37	<i>p,p'</i> -DDT	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.2 μ g/L	
38	<i>p,p'</i> -DDD	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.2 μ g/L	
39	<i>p,p'</i> -DDE	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相 色谱法 GB/T 7492-1987	0.2 μ g/L	
40	可萃取性石油 烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)的测 定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	0.6 mg/L
41	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.5 μ g/L	50.0ug/L
42	氯仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4 μ g/L	300ug/L
43	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物 指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	2.0 μ g/L	0.19 mg/L
44	1,1-二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.2 μ g/L	0.23 mg/L
45	1,2-二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4 μ g/L	40 ug/L
46	1,1-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕	1.2 μ g/L	60 ug/L

序号	项目	检测分析及标准号	检出限	筛选值
		集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012		
47	顺-1,2-二氯乙烯	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	1.2µg/L	60 ug/L
48	反-1,2-二氯乙烯	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	1.1µg/L	
49	二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.0µg/L	500 ug/L
50	1,2-二氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.2µg/L	60.0 ug/L
51	1,1,1,2-四氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.5µg/L	0.14 mg/L
52	1,1,2,2-四氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.1µg/L	40 µg/L
53	四氯乙烯	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	1.2µg/L	300 ug/L
54	1,1,1-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4µg/L	4000 ug/L
55	1,1,2-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.5µg/L	60.0 ug/L
56	三氯乙烯	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	1.2µg/L	210ug/L
57	1,2,3-三氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.2µg/L	1.2 µg/L
58	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	1.5µg/L	90 ug/L
59	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4µg/L	120ug/L
60	氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.0µg/L	600ug/L
61	1,2-二氯苯	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	0.8µg/L	2000ug/L
62	1,4-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.8µg/L	600ug/L

序号	项目	检测分析及标准号	检出限	筛选值
		HJ 639-2012		
63	乙苯	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	0.8μg/L	600ug/L
64	苯乙烯	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	0.6μg/L	40ug/L
65	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	1400 ug/L
66	间, 对二甲苯	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	2.2μg/L	1000 ug/L (二甲苯总量)
67	邻二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	
68	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	2 mg/L
69	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057μg/L	2.2 mg/L
70	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	1.1μg/L	2.2 mg/L
71	苯并[a] 蒽	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	4.8 μg/L
72	苯并[a] 芘	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	0.004μg/L	0.50 ug/L
73	苯并[b] 荧蒽	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	0.004μg/L	8.0 ug/L
74	苯并[k] 荧蒽	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	0.004μg/L	0.048 mg/L
75	蒽	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	0.005μg/L	0.48 mg/L
76	二苯并[a, h] 蒽	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	0.003μg/L	0.48μg/L
77	茚并[1,2,3-cd] 芘	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	0.005μg/L	0.48μg/L
78	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	600ug/L

表 5.3-3 地表水样品分析测试方法

序号	项目	检测分析及标准号	检出限	筛选值
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	6~9
2	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	/	>3mg/L
3	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L	10mg/L
4	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	30mg/L
5	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	1.5mg/L
6	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L	0.3mg/L
7	铜	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	0.006mg/L	1.0mg/L
8	锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.004mg/L	2.0mg/L
9	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003mg/L	0.1 mg/L
10	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L	0.001 mg/L
11	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005mg/L	0.005 mg/L
12	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	0.05 mg/L
13	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009mg/L	0.05 mg/L
14	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	0.01mg/L
15	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	0.3 mg/L
16	o,p'-DDT	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB/T 7492-1987	0.2μg/L	0.001 mg/L
17	p,p'-DDT	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB/T 7492-1987	0.2μg/L	
18	p,p'-DDD	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB/T 7492-1987	0.2μg/L	
19	p,p'-DDE	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB/T 7492-1987	0.2μg/L	
20	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	10mg/L	250 mg/L
21	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01mg/L	0.5 mg/L
22	铁	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	0.02mg/L	0.3 mg/L

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 现场采样质量控制

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

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。每批样品每个项目分析时做至少 10% 的平行样，对采样过程的精密度进行控制。本项目共送检土壤样品 36 个，包括土壤现场平行样品 4 个；地下水样品 5 个，包括地下水现场平行样 1 个；底泥样品 2 个，包括底泥现场平行样 1 个；地表水样品 2 个，包括地表水现场平行样 1 个，均符合技术规范要求。

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

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

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

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

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



样品流转交接单

序号	样品编号	样品类别	检测项目	容器	样品份数	保存方式	交样人	交接时间	接样人	样品保存温度	接样时间	状态是否合规	备注
1	G220115 001-022												
2	G220115 004-1P	土壤	重金属(7种): 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍		38	密封, 4 摄氏度 冷藏, 避光	阿	2022. 1.22	朱	30	1.22	合规	
3	G220115 005-1P		VOCs (27种) SVOCs (11种) 特征卤代烃: pH, 石油烃 (C10-C6)										
4	G220115 024-1P 016-1P												
5	G220115 001, 005, 009, 013, 017, 041, 005-1P		pH-玻璃膜, pH-玻璃伊、 氨氮法, α-六六六、β- 六六六、γ-六六六	自封袋, 吹 扫瓶, 棕色瓶									
6	G220115 005-1P		VOCs (27种) SVOCs (11种) 石油烃 (C10-C6)										
7	G220115 005-1P		pH-玻璃膜, pH-玻璃伊、 氨氮法, α-六六六、β- 六六六、γ-六六六										
8													

QJJC(CQ)-YJ008 第 1 页 共 3 页 浙江求是环境监测有限公司 (第五版) 第 1 次修订

图 5.4-1 样品流转、登记、交接记录单 (部分)

5.4.3 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括:

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

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹 (洗) 干净, 严防交叉污染。

5.4.4 样品保存质量控制

本次调查地块内监测土壤样品采样日期为 2022 年 1 月 22 日~1 月 25 日, 样品分析时间 2022 年 1 月 22 日-2 月 8 日, 此外于 2022 年 3 月 2 日~3 月 3 日对土壤中农药类指标 (六六六及滴滴涕) 进行补充采样及监测, 采用 HJ921 监测分析方法对首次 HJ835 方法进行精确校验; 样品保存时间均能满足《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南 (试行)》(原环保部 2014 年 78 号公告) 中土壤、地下水样品保存时效。

表 5.4-1 土壤样品保存质量控制

分析项目	保存时效	采样时间	检测时间
pH、六价铬	(干样)	2022.1.22~1.23	2022.1.27、1.29
金属分析	180 d	2022.1.22~1.23	2022.1.27~1.28、2.8

汞	28 d	2022.1.22~1.23	2022.1.28
VOCS	7 d	2022.1.22~1.23	2022.1.24
SVOCs	10 d	2022.1.22~1.23	2022.1.25~1.28
石油烃	14 d	2022.1.22~1.23	2022.1.23~1.24
有机氯农药	10 d	2022.1.22~1.23	2022.1.25~1.28
	14 d	2022.3.2	2022.3.2~3.3

表 5.4-2 地下水样品保存质量控制

分析项目	保存时效	采样时间	检测时间
地下水建井	/	2022.1.22	/
成井洗井	建井后至少 8h	2022.1.23	/
采样洗井	成井后至少 24h	2022.1.25	/
pH、浑浊度	现场测试	2022.1.25	2022.1.25
金属分析	30 d	2022.1.25	2022.1.26~2022.1.27
铁、砷、六价铬	10 d	2022.1.25	2022.1.26~2022.1.27
硫化物	7 d	2022.1.25	2022.1.26
挥发酚、氰化物	1 d	2022.1.25	2022.1.26
其他理化指标	10 d	2022.1.25	2022.1.26
VOCs 分析	14 d	2022.1.25	2022.1.29
SVOCs	7d 内萃取	2022.1.25	2022.1.27、1.30~2.1
石油烃	14d	2022.1.25	2022.1.27~2022.1.28
有机氯农药	7 d	2022.1.25	2022.1.31

表 5.4-3 地表水样品保存质量控制

分析项目	保存时效	采样时间	检测时间
pH、溶解氧	现场测试	2022.1.25	2022.1.25
金属	14 d	2022.1.25	2022.1.26~1.27
氨氮、总磷、挥发酚、阴离子表面活性剂	24 h	2022.1.25	2022.1.26
高锰酸盐指数、COD	2 d	2022.1.25	2022.1.26
氯化物	30 d	2022.1.25	2022.1.26

石油类	7 d	2022.1.25	2022.1.26
滴滴涕	7 d	2022.1.25	2022.1.31

实验室样品制备间清洁、通风、无污染。当加工完一个样品后，均认真彻底的清洗加工工具，并未交叉污染。样品制备自检：样品制备人员在样品制备过程中，对样品状态、工作环境及制备工作情况进行自我检查。检查内容包括样袋是否完整、编号是否清楚、经处理样品重量是否满足要求，样品编号与样袋编号是否对应；样品干燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互沾污的现象，破损样筛是否及时更换、样品瓶标签是否完整、正确等。样品制备人员的检查结果均合格。

5.4.5 实验室内部质量控制

实验室分析内部质量控制工作主要从空白试验、准确度、精密度三个方面控制，其中准确度控制主要采取标准样品分析、加标回收手段控制，精密度控制主要采用平行样品分析控制。本项目对于空白试验、准确度、精密度三块采取的内容如下：

(1) 空白实验

（全程序空白）每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖密封，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过程是否受污染。

（运输空白）每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，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污染。

（淋洗空白）每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，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，用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下

水采样之后采集。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果高于样品检出限，应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行测试分析。本项目土壤（底泥）、地下水及地表水空白实验样各参数方法的检出值均小于报告限值。

（2）精密度控制

1) 现场采样平行样

每批样品每个项目分析时做至少 10% 的平行样，对采样过程的精密度进行控制，允许误差参考《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 166-2020）和相关的检测方法质控要求。本项目场地共分析土壤样品 32 个，采集土壤现场平行样 4 个样品；地下水样品 4 个，采集地下水现场平行样 1 个；底泥及地表水样品各 1 个，采集底泥及地表水现场平行样各 1 个，符合技术规范要求。由以下各表可见，土壤（底泥）、地下水及地表水平行样各参数间的相对偏差，均满足相应技术规范要求。

表 5.4-4 土壤及沉积物现场平行样质控信息（检出）

样品编号	分析指标	样品浓度 mg/kg	平行样 结果 mg/kg	相对偏差%	控制范围%	评价
G2201151004	pH	9.21	9.25	0.04 pH	±0.3 pH	符合
G2201151005		8.93	8.88	0.05 pH	±0.3 pH	符合
G2201151016		9.79	9.72	0.07 pH	±0.3 pH	符合
G2201151024		9.00	8.96	0.04 pH	±0.3 pH	符合
G2201151033		8.43	8.45	0.02 pH	±0.3 pH	符合
G2201151004	镍	22	26	8.3	15	符合
G2201151005		24	26	4.0	15	符合
G2201151016		26	24	4.0	15	符合
G2201151024		21	21	0.0	15	符合
G2201151033		28	28	0.0	15	符合
G2201151004	铜	8	9	5.9	20	符合
G2201151005		11	13	8.3	20	符合
G2201151016		9	9	0.0	20	符合
G2201151024		8	8	0.0	20	符合
G2201151033		20	20	0.0	15	符合
G2201151004	镉	0.03	0.04	14.3	35	符合
G2201151005		0.08	0.08	0.0	35	符合
G2201151016		0.03	0.04	14.3	35	符合
G2201151024		0.03	0.03	0.0	35	符合

G2201151033		0.16	0.12	14.3	35	符合
G2201151004	铅	17	17	0.0	25	符合
G2201151005		20	24	9.1	20	符合
G2201151016		12	16	14.3	25	符合
G2201151033		34	32	3.0	20	符合
G2201151004		5.20	5.24	0.4	20	符合
G2201151005	砷	3.52	3.48	0.6	20	符合
G2201151016		4.58	4.59	0.1	20	符合
G2201151024		3.37	3.31	0.9	20	符合
G2201151033		5.63	5.59	0.4	20	符合
G2201151004		0.025	0.028	5.7	35	符合
G2201151005	汞	0.192	0.193	0.3	30	符合
G2201151016		0.121	0.121	0.0	30	符合
G2201151024		0.041	0.040	1.2	35	符合
G2201151033		0.087	0.086	0.6	35	符合
G2201151005		石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	8	6	14.3	25
G2201151033	95		81	8.0	25	符合

表 5.4-5 地下水现场平行样质控信息 (检出)

样品编号	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
S2201151203	锰	mg/L	0.589	0.579	0.9	25	符合
	锌	mg/L	0.015	0.015	0.0	20	符合
	钠	mg/L	116	116	0.0	20	符合
	镍	μg/L	2.03	2.00	0.7	20	符合
	铅	μg/L	0.16	0.15	3.2	15	符合
	砷	μg/L	3.4	3.4	0.0	15	符合
	汞	μg/L	0.04	0.04	0.0	30	符合
	硬度	mg/L	492	490	0.2	10	符合
	硫酸盐	mg/L	12	11	4.3	20	符合
	氯化物	mg/L	160	163	0.9	20	符合
	氟化物	mg/L	0.43	0.43	0.0	10	符合
	硝酸盐氮	mg/L	0.67	0.65	1.5	20	符合
	色度	度	5	5	0.0	/	/
	氨氮	mg/L	0.628	0.632	0.3	15	符合
	耗氧量	mg/L	2.74	2.63	2.0	20	符合
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.183	0.179	1.1	15	符合
	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	0.03	0.03	0.0	50	符合

表 5.4-6 地表水现场平行样质控信息（检出）

样品编号	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
S2201151205	锌	mg/L	0.008	0.008	0.0	20	符合
	铅	μg/L	0.25	0.23	4.2	15	符合
	砷	μg/L	4.1	4.1	0.0	15	符合
	COD	mg/L	18	17	2.9	20	符合
	氯化物	mg/L	82	81	0.6	20	符合
	氨氮	mg/L	1.44	1.45	0.3	10	符合
	高锰酸盐指数	mg/L	5.7	5.9	1.7	20	符合
	总磷	mg/L	0.26	0.27	1.9	10	符合

2) 实验室内部平行样

每 20 个样品提供一套平行样品的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套平行样品结果。本项目分析土样 32 个，水样 4 个，底泥及地表水样品各 1 个，本项目室内平行样数量满足相关技术规范要求。由以下列表可见，土壤、地下水及地表水室内平行样各参数间的相对偏差，均满足相应技术规范要求。

表 5.4-7 土壤实验室平行样质控信息（检出）

样品编号	分析指标	样品浓度 mg/kg	平行样结果 mg/kg	相对偏差%	控制范围%	评价
G2201151002	pH	9.07	9.01	0.06 pH	±0.3 pH	符合
G2201151012		8.60	8.69	0.09 pH	±0.3 pH	符合
G2201151018		9.15	9.03	0.12 pH	±0.3 pH	符合
G2201151030		8.91	8.94	0.03 pH	±0.3 pH	符合
G2201151010	镍	25	28	5.7	15	符合
G2201151020		23	26	6.1	15	符合
G2201151030		26	24	4.0	15	符合
G2201151032		25	23	4.2	15	符合
G2201151010	铜	12	13	4.0	20	符合
G2201151020		9	8	5.9	20	符合
G2201151030		9	10	5.3	20	符合
G2201151032		8	9	5.9	20	符合
G2201151010	镉	0.05	0.04	11.1	35	符合
G2201151020		0.02	0.03	20.0	35	符合
G2201151030		0.05	0.04	11.1	35	符合
G2201151010	铅	15	17	6.3	25	符合
G2201151001	砷	4.24	4.24	0.0	20	符合
G2201151011		2.79	2.77	0.4	20	符合

样品编号	分析指标	样品浓度 mg/kg	平行样结果 mg/kg	相对偏差%	控制范围%	评价
G2201151021	汞	4.77	4.77	0.0	20	符合
G2201151031		3.94	3.91	0.4	20	符合
G2201151001		0.037	0.039	2.6	35	符合
G2201151011		0.032	0.031	1.6	35	符合
G2201151021		0.151	0.154	1.0	30	符合
G2201151031		0.064	0.062	1.6	35	符合

表 5.4-8 地下水实验室平行样质控信息（检出）

样品编号	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
S2201151201	砷	μg/L	6.1	6.1	0.0	15	符合
	镍	μg/L	2.94	2.90	0.7	25	符合
	铅	μg/L	0.21	0.22	2.3	15	符合
S2201151202	锰	mg/L	0.731	0.725	0.4	25	符合
	锌	mg/L	0.014	0.014	0.0	20	符合
	钠	mg/L	131	131	0.0	20	符合
S2201151204	硬度	mg/L	631	631	0.0	10	符合
	溶解性总固体	mg/L	1410	1410	0.0	/	/
S2201151201	氨氮	mg/L	1.48	1.47	0.3	15	符合
	耗氧量	mg/L	6.63	6.92	2.1	20	符合
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.023	0.024	2.1	20	符合
S2201151203	硫酸盐	mg/L	12	11	4.3	20	符合
	氯化物	mg/L	163	157	1.9	20	符合
	氟化物	mg/L	0.43	0.43	0.0	10	符合
	硝酸盐氮	mg/L	0.66	0.68	1.5	20	符合
S2201151201	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	0.03	0.03	0.0	50	符合

表 5.4-9 地表水实验室平行样质控信息（检出）

样品编号	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
S2201151205	铅	μg/L	0.25	0.25	0.0	15	符合
	砷	μg/L	4.1	4.1	0.0	15	符合
	COD	mg/L	17	18	2.9	20	符合
	氯化物	mg/L	81	82	0.6	20	符合
	高锰酸盐指数	mg/L	5.6	5.8	1.8	20	符合
	总磷	mg/L	0.26	0.26	0.0	10	符合

(3) 准确度控制

1) 标准样品

当具备与被测土壤或地下水样品基本相同或类似的有证标准物质时,应当在每批样品分析时同时插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品;当批次分析样品数小于 20 时,应至少插入 1 个标准物质样品。当测定值落在保证值范围内,可判定该批样品分析测试准确度合格,若不能落在保证值范围内,则判定该批次分析不合格,应查明原因,该批次样品需重新检测分析。

本项目土壤中重金属及地下水部分检测项目公司均购买了有证标准物质,本项目所有有证标准样品测定值均落在标准样品浓度及其不确定范围内,质控结果见下表。

表 5.4-10 土壤准确度控制表(标准样品)

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
pH	/	ASA-9	8.50	8.50±0.07	无纲量	符合
pH	/	ASA-9	8.52	8.50±0.07	无纲量	符合
pH	/	ASA-9	8.48	8.50±0.07	无纲量	符合
pH	/	ASA-9	8.53	8.50±0.07	无纲量	符合
砷	0.01	GSS-29	9.03	9.3±0.8	mg/kg	符合
砷	0.01	GSS-29	9.20	9.3±0.8	mg/kg	符合
汞	0.002	GSS-29	0.158	0.15±0.02	mg/kg	符合
汞	0.002	GSS-29	0.163	0.15±0.02	mg/kg	符合
镉	0.01	GSS-29	0.27	0.28±0.02	mg/kg	符合
镉	0.01	GSS-29	0.27	0.28±0.02	mg/kg	符合
铜	1	GSS-29	35	35±2	mg/kg	符合
铜	1	GSS-29	36	35±2	mg/kg	符合
铅	10	GSS-29	31	32±3	mg/kg	符合
铅	10	GSS-29	29	32±3	mg/kg	符合
镍	3	GSS-29	39	38±2	mg/kg	符合
镍	3	GSS-29	40	38±2	mg/kg	符合

表 5.4-11 地下水准确度控制表(标准样品)

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
铜	0.006	ZK200937	0.463	0.455±0.022	mg/L	符合
铁	0.02	ZK202311	0.712	0.704±0.032	mg/L	符合

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
锌	0.004	ZK200937	0.561	0.577±0.030	mg/L	符合
锰	0.004	ZK202311	0.756	0.760±0.035	mg/L	符合
砷	0.3	200456	20.1	19.7±1.9	µg/L	符合
砷	0.3	200456	19.5	19.7±1.9	µg/L	符合
六价铬	0.004	203364	0.199	0.199±0.009	mg/L	符合
氰化物	0.002	202261	51.6µg/L	51.0±4.2µg/L	mg/L	符合
硬度	5	200738	1.34mmol/L	1.36±0.05mmol/L	mg/L	符合
挥发酚	0.0003	A2009113	16.8µg/L	17.2±1.9µg/L	mg/L	符合
硫酸盐	5	201938	35.2	36.1±1.3	mg/L	符合
氯化物	1.0	B2006079	93.5	96.4±5.4	mg/L	符合
氟化物	0.05	201752	0.912	0.906±0.038	mg/L	符合
氨氮	0.025	B2006026	1.84	1.83±0.11	mg/L	符合
碘化物	0.05	D0012490	4.96	5.00±0.25	mg/L	符合
耗氧量	0.05	B2002037	2.73	2.64±0.23	mg/L	符合
硝酸盐氮	0.08	B1912116	3.04	3.02±0.22	mg/L	符合
亚硝酸盐氮	0.003	200644	50.8µg/L	50.9±2.5µg/L	mg/L	符合
阴离子表面活性剂	0.05	B2003038	49.9	49.6±4.2	mg/L	符合
硫化物	0.02	205543	2.96	2.95±0.25	mg/L	符合

表 5.4-12 地表水准确度控制表（标准样品）

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
铜	0.006	ZK200937	0.463	0.455±0.022	mg/L	符合
铁	0.02	ZK202311	0.712	0.704±0.032	mg/L	符合
锌	0.004	ZK200937	0.561	0.577±0.030	mg/L	符合
砷	0.3	200456	20.1	19.7±1.9	µg/L	符合
砷	0.3	200456	19.5	19.7±1.9	µg/L	符合
六价铬	0.004	203364	0.198	0.199±0.009	mg/L	符合
高锰酸盐指数	0.5	B2002037	2.76	2.64±0.23	mg/L	符合
COD	4	B21050155	25.9	24.5±2.0	mg/L	符合
氨氮	0.025	B2006026	1.84	1.83±0.11	mg/L	符合
总磷	0.01	B2002041	16.6	16.6±1.1	mg/L	符合
氯化物	1.0	B2006079	93.5	96.4±5.4	mg/L	符合
挥发酚	0.0003	A2009113	16.8µg/L	17.2±1.9µg/L	mg/L	符合

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
阴离子表面活性剂	0.05	B2003038	49.9	49.6±4.2	mg/L	符合
石油类	0.01	BW022	11.6	11.9±12%	mg/L	符合

2) 加标回收率

当选测的项目无标准物质或质控样品时,可用加标回收实验来检查测定准确度。根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中要求在一批试样中,随即抽取10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足10个时,适当增加加标比率。每批同类型试样中,加标试样不应少于1个。

加标量视被测组分含量而定,含量高的加入被测组分含量的0.5~1.0倍,含量低的加入2-3倍,但加标后被测组分的总量不得超出分析测试放的测定上限。

由下表可见,土壤、地下水及地表水加标回收率,均满足相应技术规范要求。

表 5.4-13 土壤回收率质量控制记录

分析指标	加标回收率%	质控要求%	结果评定
六价铬	84.4~84.9	70.0~130.0	符合
VOC _s	101.0~128.0	70.0~130.0	符合
SVOC _s	73.3~125.4	60.0~140.0	符合
石油烃	82.4~83.4	50.0~140.0	符合
有机氯农药	73.8~96.9	50.0~140.0	符合

表 5.4-14 地下水回收率质量控制记录

分析指标	加标回收率%	质控要求%	结果评定
铝	104.0	70~130	符合
钠	97.0	70~130	符合
汞	91.5~92.0	90~110	符合
镍	95.0	70~130	符合
镉	98.2	85~115	符合
铅	100	90~110	符合
VOC _s	103~125.0	70.0~130.0	符合
SVOC _s	69~107	60.0~130.0	符合
石油烃	124	60.0~130.0	符合
有机氯农药	81.1~98.5	60.0~130.0	符合

表 5.4-15 地表水回收率质量控制记录

分析指标	加标回收率%	质控要求%	结果评定
汞	91.5~92	90~110	符合
镉	98.2	85~115	符合
铅	100	90~110	符合
有机氯农药	81.1~98.5	60.0~130.0	符合

(4) 原始记录和监测报告的审核

监测原始记录和监测报告严格执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对，第二级为科室（或组）负责人的校核，第三级为技术负责人（或授权签字人）的审核签发。第一级主要校对原始记录的完整性和规范性，仪器设备、分析方法的适用性和有效性，测试数据和计算结果的准确性，校对人员在原始记录上签名。第二级主要校核监测报告和原始记录的一致性，报告内容完整性、数据准确性和结论正确性。第三级审核监测报告是否经过了校核，报告内容的完整性和符合性，监测结果的合理性和结论的正确性。第二、第三级校核、审核后，均在监测报告上签名。

5.4.6. 小结

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《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）、《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）等标准规范的要求进行。

各质量保证措施符合性评价表 5.4-16 所示。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。

表 5.4-16 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比对	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、快速监测结果与实验室检测结果相符	符合
样品运输跟踪单	完成	按规定填写	符合
分析及检出限	各分析方法按照国家标准，检出限小于评价标准	分析检测方法符合国家标准，且检出限小于评价标准	符合
实验室定量校准	符合要求	标准物质、校准曲线、仪器稳定性符合分析测试要求	符合
现场全程序、运输空白样分析	空白样无污染	空白样浓度均未检出	符合
实验室空白试验	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室准确度控制	标准物质分析值和加标回收率在控制范围内	质控样结果符合《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）》和《浙江省环境监测质量保证技术规范（第三版试行）》及分析方法要求。	符合
现场采样和实验室分析精密度控制	现场采样和实验室分析每种介质不少于 10% 的平行样，相对百分偏差符合要求	所有类型平行样数量达到 10% 以上，满足偏差《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）》和《浙江省环境监测质量保证技术规范（第三版试行）》及分析方法要求。	符合

6 结果和评价

6.1 地块的水文地质条件

6.1.1 地质特征

现场钻探发现，该地块剖面土壤类型如下：

第一层为杂填土：呈杂色，层顶埋深约0.0m，层厚约0.5~2.0m，潮湿，松散，存在部分碎石，占比30~40%，粒径2~31mm；

第二层为粘质粉土：呈灰色及灰黄色，层顶埋深0.5~1.5m，层厚1.50~3.0 m，土质湿，无异味，无异物；

第三层砂质粉土：呈灰色及灰黄色，土质重湿，层顶埋深1.5~3.0 m，无异味，无异物；现场钻孔记录见附件6。

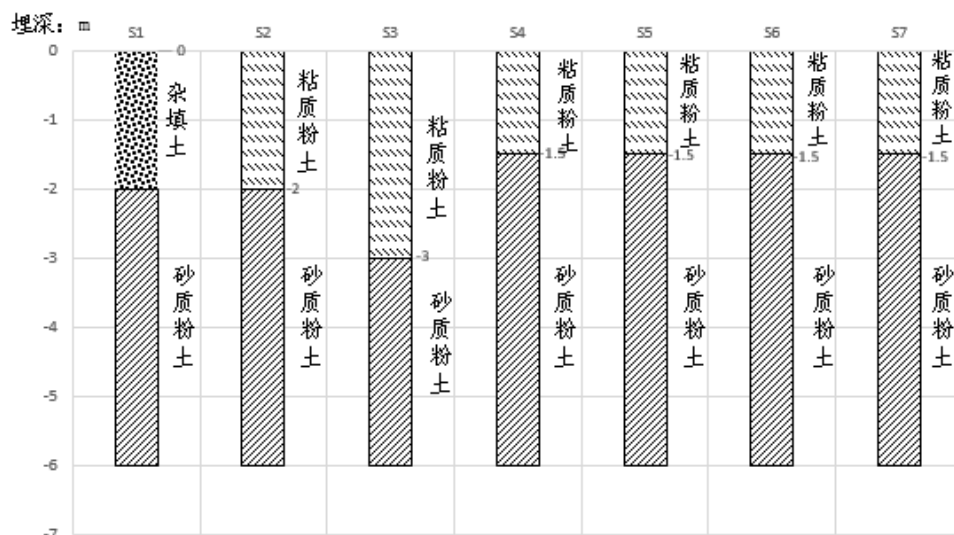


图 6.1-1 土层剖面图

6.1.2 地下水特征

本次调查共钻探4口地下水监测井，测得地下水水位埋深见表6.1-1，该地块内地下水水流方向为西南向北东方向。绘制地下水流向图详见下图。

表 6.1-1 地下水位及埋深

序号	水位埋深	地面标高	水位高程
W1	0.95	5.13	4.18
W2	1.02	5.02	4.00
W3	0.92	5.09	4.17
W4	0.78	6.92	6.14

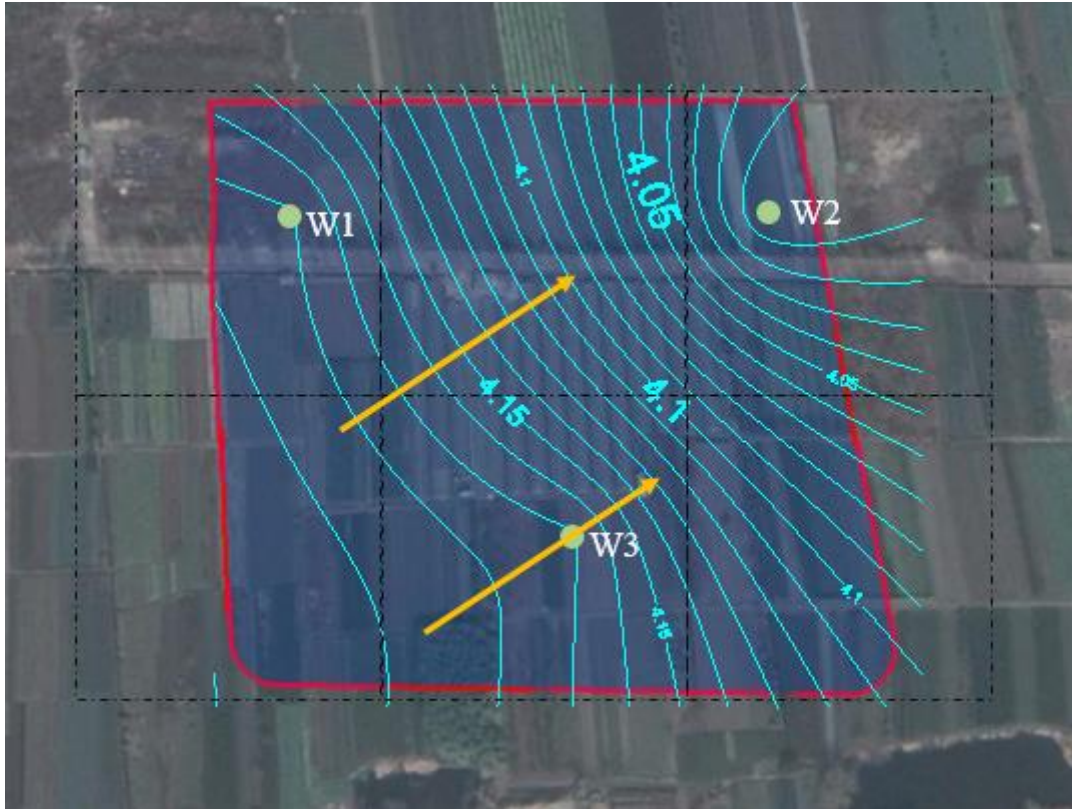


图6.1-2 地下水流向图

6.2 分析监测结果

6.2.1 土壤监测结果

土壤检测结果如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 地块土壤及底泥监测结果

单位：mg/kg（pH 值无量纲）

测点名称	采样深度 (m)	样品性状	pH 值	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
土壤											
S1	0~0.5	杂色	8.95	3.37	<0.01	<0.5	9	14	0.122	19	<6
S1	2.0~2.5	灰黄色	8.88	4.18	0.04	<0.5	12	16	0.044	26	<6
S1	3.0~4.0	灰色	8.80	2.78	0.03	<0.5	9	12	0.032	23	<6
S1	5.0~6.0	灰色	8.64	5.08	0.02	<0.5	8	12	0.091	21	<6
S2	0~0.5	灰黄色	8.93	3.52	0.08	<0.5	11	20	0.192	24	8
S2	1.5~2.0	灰色	8.84	2.92	0.03	<0.5	10	14	0.057	22	<6
S2	3.0~4.0	灰色	8.98	2.67	0.02	<0.5	10	14	0.039	22	<6
S2	5.0~6.0	灰色	9.13	2.68	0.02	<0.5	7	13	0.028	24	<6
S3	0~0.5	灰黄色	8.74	4.24	0.05	<0.5	11	17	0.038	26	7
S3	1.0~1.5	灰黄色	9.04	9.32	0.02	<0.5	10	16	0.027	22	<6
S3	3.0~4.0	灰色	9.07	2.91	0.02	<0.5	10	17	0.030	25	<6
S3	5.0~6.0	灰色	9.21	5.20	0.03	<0.5	8	17	0.025	22	<6
S4	0~0.5	灰黄色	8.68	3.98	0.01	<0.5	10	14	0.067	22	<6
S4	1.0~1.5	灰黄色	9.09	2.40	0.04	<0.5	9	12	0.101	24	<6

测点名称	采样深度 (m)	样品性状	pH 值	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
S4	3.0~4.0	灰色	9.33	3.40	0.03	<0.5	9	13	0.035	22	<6
S4	5.0~6.0	灰色	9.81	3.62	0.02	<0.5	8	<10	0.025	24	<6
S5	0~0.5	灰黄色	8.96	4.77	0.06	<0.5	11	<10	0.152	21	<6
S5	1.5~2.0	灰色	9.17	6.21	0.06	<0.5	8	13	0.245	20	<6
S5	3.0~4.0	灰色	9.05	4.22	0.04	<0.5	10	<10	0.199	23	<6
S5	5.0~6.0	灰色	9.00	3.37	0.03	<0.5	8	<10	0.041	21	<6
S6	0~0.5	灰黄色	8.79	4.69	0.05	<0.5	12	<10	0.050	21	<6
S6	1.0~1.5	灰黄色	9.24	3.84	0.04	<0.5	9	<10	0.029	24	<6
S6	3.0~4.0	灰色	9.36	3.56	0.04	<0.5	9	<10	0.435	20	<6
S6	5.0~6.0	灰色	9.45	4.00	0.02	<0.5	8	<10	0.067	23	<6
S7	0~0.5	灰黄色	8.47	5.88	0.03	<0.5	12	16	0.060	21	67
S7	1.5~2.0	灰色	8.81	2.97	0.02	<0.5	10	16	0.033	25	8
S7	3.0~4.0	灰色	9.16	3.09	0.03	<0.5	11	15	0.041	21	7
S7	5.0~6.0	灰色	9.79	4.58	0.03	<0.5	9	12	0.121	26	<6
S8	0~0.5	灰黄色	8.82	6.44	0.04	<0.5	12	<10	0.118	25	<6
S8	1.0~1.5	灰黄色	8.92	2.66	0.04	<0.5	10	<10	0.120	25	<6
S8	3.0~4.0	灰色	9.05	3.92	0.05	<0.5	9	<10	0.063	20	<6
S8	5.0~6.0	灰色	9.17	3.90	<0.01	<0.5	8	<10	0.178	24	<6
S2 平行	0~0.5	灰黄色	8.88	3.48	0.08	<0.5	13	24	0.193	26	6
S3 平行	5.0~6.0	灰色	9.25	5.24	0.04	<0.5	9	17	0.028	26	<6
S5 平行	5.0~6.0	灰色	8.96	3.31	0.03	<0.5	8	<10	0.040	21	<6
S7 平行	5.0~6.0	灰色	9.72	4.59	0.04	<0.5	9	16	0.121	24	<6

测点名称	采样深度 (m)	样品性状	pH 值	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
底泥											
D1	/	黑色	8.43	5.63	0.16	<0.5	20	34	0.087	28	95
D1 平行	/	黑色	8.45	5.59	0.12	<0.5	20	32	0.086	28	81

注：挥发性有机物、半挥发性有机物及有机氯农药类低于检出线的指标未列出，详见附件 12

6.2.2 地下水监测结果

地下水监测结果如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 地下水监测结果

测点编号	W1	W2	W3	W3 平行	W4	单位
样品性状	微黄透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	
pH 值	7.2	7.4	7.6	7.6	7.6	无量纲
色度	15	5	5	5	5	度
臭和味	无	无	无	无	无	/
浑浊度	9.4	8.2	7.2	7.2	5.8	NTU
肉眼可见物	无	无	无	无	无	/
总硬度	625	466	492	490	631	mg/L
溶解性总固体	1.23×10 ³	768	801	/	1.41×10 ³	mg/L
硫酸盐	146	11	12	11	78	mg/L
氯化物	176	180	160	163	328	mg/L

测点编号	W1	W2	W3	W3 平行	W4	单位
样品性状	微黄透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	
铁	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L
锰	1.15	0.728	0.589	0.579	1.11	mg/L
锌	0.015	0.014	0.015	0.015	0.008	mg/L
铝	0.08	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	mg/L
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
耗氧量	6.78	9.48	2.47	2.63	5.85	mg/L
氨氮	1.48	1.10	0.628	0.632	1.49	mg/L
硫化物	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L
钠	271	131	116	116	296	mg/L
硝酸盐氮	2.18	0.61	0.67	0.65	0.67	mg/L
亚硝酸盐氮	0.024	0.090	0.183	0.179	<0.003	mg/L
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/L
氟化物	0.34	0.49	0.43	0.43	0.45	mg/L
碘化物	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
砷	0.0061	0.0029	0.0034	0.0034	0.0028	mg/L
镉	<0.00005	0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00005	mg/L

测点编号	W1	W2	W3	W3 平行	W4	单位
样品性状	微黄透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	
铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
铜	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	mg/L
铅	0.00022	0.00030	0.00016	0.00015	0.00012	mg/L
汞	<0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00005	mg/L
镍	0.00292	0.00220	0.00203	0.00200	0.00239	mg/L
可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	0.03	0.06	0.03	0.03	0.05	mg/L

注：挥发性有机物、半挥发性有机物及有机氯农药类低于检出线的指标未列出，详见附件 12

6.2.3 地表水监测结果

表 6.2-3 地表水监测结果

测点名称	SW1	SW1 平行	单位
样品性状	无色透明	无色透明	
pH 值	8.2	8.2	无量纲
溶解氧	9.24	9.24	mg/L
高锰酸盐指数	5.7	5.9	mg/L
化学需氧量	18	17	mg/L
氨氮	1.44	1.45	mg/L
总磷	0.26	0.27	mg/L
铜	<0.006	<0.006	mg/L
锌	0.008	0.008	mg/L
砷	0.0041	0.0041	mg/L
汞	<0.00004	<0.00004	mg/L
镉	<0.00005	<0.00005	mg/L
铬（六价）	<0.004	<0.004	mg/L
铅	0.00025	0.00023	mg/L
挥发酚	<0.0003	<0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	mg/L
氯化物	82	91	mg/L
石油类	<0.01	/	mg/L
铁	<0.02	<0.02	mg/L
滴滴涕	o,p'-DDT	<0.2	μg/L
	p,p'-DDT	<0.2	μg/L
	p,p'-DDD	<0.2	μg/L
	p,p'-DDE	<0.2	μg/L

6.3 结果分析和评价

6.3.1 环境质量评估标准

(1) 土壤质量标准

土壤环境质量的评价工作参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）进行。调查地块后期用地性质为居住用地（R），根据建设用地的划分，本报告评价标准参考建设用地第一类用地的土壤污染风险筛

选值。具体见表 6.3-1。

表 6.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值

单位: mg/kg

序号	污染项目	第一类用地筛选值	标准来源
重金属和无机物			《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)
1	砷	20 ^①	
2	镉	20	
3	铬（六价）	3.0	
4	铜	2000	
5	铅	400	
6	汞	8	
7	镍	150	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	
9	氯仿	0.3	
10	氯甲烷	12	
11	1,1-二氯乙烷	3	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	
16	二氯甲烷	94	
17	1,2-二氯丙烷	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
20	四氯乙烯	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
23	三氯乙烯	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
25	氯乙烯	0.12	
26	苯	1	
27	氯苯	68	

28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	5.6
30	乙苯	7.2
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163
34	邻二甲苯	222
半挥发性有机物		
35	硝基苯	34
36	苯胺	92
37	2-氯酚	250
38	苯并[a]蒽	5.5
39	苯并[a]芘	0.55
40	苯并[b]荧蒽	5.5
41	苯并[k]荧蒽	55
42	蒽	490
43	二苯并[a,h]蒽	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
45	萘	25
特征污染因子		
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826
47	p,p'-滴滴涕	2.5
48	p,p'-滴滴伊	2.0
49	滴滴涕	2.0
50	α-六六六	0.09
51	β-六六六	0.32
52	γ-六六六	0.62

(2) 地下水质量标准

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和杭州市萧山区水环境功能区划图，可知本项目附近水体为钱塘 337，属于萧绍河网萧山工业、农业用水区，IV 类水质功能区。本项目地下水评价选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准。其中未规定标准限值的化合物参考上海市建设用地地下水污

染风险管控筛选值补充指标（沪环土〔2020〕62号附件5）和美国环保署区域筛选值（RSL）（2018.11）进行评价分析。

表 6.3-2 地下水指标质量标准

序号	监测项目	限值	标准来源
1	pH 值	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) IV 类标准
2	砷	0.05mg/L	
3	镉	0.01mg/L	
4	铬（六价）	0.1mg/L	
5	铜	1.50mg/L	
6	铅	0.1mg/L	
7	汞	0.002mg/L	
8	镍	0.10mg/L	
9	四氯化碳	50.0ug/L	
10	氯仿	300ug/L	
11	1,2-二氯乙烷	40ug/L	
12	1,1-二氯乙烯	60ug/L	
13	1,2-二氯乙烯	60ug/L	
14	二氯甲烷	500ug/L	
15	1,2-二氯丙烷	60.0ug/L	
16	四氯乙烯	300ug/L	
17	1,1,1-三氯乙烷	4000ug/L	
18	1,1,2-三氯乙烷	60.0ug/L	
19	三氯乙烯	210ug/L	
20	氯乙烯	90.0ug/L	
21	苯	120ug/L	
22	氯苯	600ug/L	
23	1,2-二氯苯	2000ug/L	
24	1,4-二氯苯	600ug/L	
25	乙苯	600ug/L	
26	苯乙烯	40ug/L	
27	甲苯	1400ug/L	
28	间二甲苯+对二甲苯	1000 ug/L (二甲苯总量)	
29	邻二甲苯		
30	苯并[a]芘	0.50ug/L	
31	苯并[b]荧蒽	8.0ug/L	
32	萘	600ug/L	
33	色（铂钴色度单位）	25	
34	嗅和味	无	
35	浑浊度/NTUa	10	
36	肉眼可见度	无	
37	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	650 mg/L	
38	溶解性总固体	2000 mg/L	

39	硫酸盐	350 mg/L		
40	氯化物	350 mg/L		
41	铁 (mg/L)	2.0		
42	锰 (mg/L)	1.50		
43	锌 (mg/L)	5.00		
44	铝 (mg/L)	0.50		
45	挥发性酚类 (以苯酚计)	0.01 mg/L		
46	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.3		
47	耗氧量	10.0 mg/L		
48	氨氮	1.50 mg/L		
49	硫化物 (mg/L)	0.10		
50	钠 (mg/L)	400		
51	亚硝酸盐	4.80 mg/L		
52	硝酸盐	30.0 mg/L		
53	氰化物 (mg/L)	0.10		
54	氟化物 (mg/L)	2.0		
55	碘化物 (mg/L)	0.50		
56	六六六 (总量) (μg/L)	300		
57	滴滴涕 (总量) (μg/L)	2.00		
58	苯胺	2.2 mg/L		上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (沪环土〔2020〕62号附件5) 第一类用地筛选值
59	硝基苯	2 mg/L		
60	二苯并[a, h]蒽	0.00048mg/L		
61	茚并[1,2,3-cd]芘	0.0048mg/L		
62	蒽	0.48mg/L		
63	苯并[k]荧蒽	0.048mg/L		
64	苯并[a]蒽	0.0048mg/L		
65	2-氯酚	2.2mg/L		
66	1,2,3-三氯丙烷	0.0012mg/L		
67	1,1,1,2-四氯乙烷	0.14mg/L		
68	1,1,2,2-四氯乙烷	0.04mg/L		
69	1,1-二氯乙烷	0.23mg/L		
70	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.6 mg/L		
71	氯甲烷	0.19mg/L	《美国环保署区域环境筛选值》(2018.11) 自来水筛选值 (TR=1E-06, HQ=1.0)	

(3) 地表水评价标准

本项目地表水质量评估优先采用国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)标准。根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和杭州市萧山区水环境

功能区划图，可知本项目附近水体为钱塘 337，属于萧绍河网萧山工业、农业用水区，IV 类水质功能区。本项目地表水评价选用 IV 类标准。

表 6.3-3 地表水指标质量标准

序号	监测项目	限值	标准来源
1	pH 值	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
2	溶解氧	3mg/L	
3	高锰酸钾指数	10mg/L	
4	化学需氧量	30mg/L	
5	氨氮	1.5mg/L	
6	总磷	0.3mg/L	
7	铜	1.0mg/L	
8	锌	2.0mg/L	
9	砷	0.1 mg/L	
10	汞	0.001 mg/L	
11	镉	0.005 mg/L	
12	六价铬	0.05 mg/L	
13	铅	0.05 mg/L	
14	挥发酚	0.01mg/L	
15	阴离子表面活性剂	0.3 mg/L	
16	石油类	0.5 mg/L	
17	铁	0.3 mg/L	
18	滴滴涕	0.001 mg/L	
19	氯化物	250 mg/L	

6.3.2 土壤及底泥监测结果评价

地块土壤及底泥样品的监测分析与对应的标准比较见表 6.3-4，选用的标准为表 6.3-1 中的建设用地第一类用地的筛选值。

表 6.3-4 土壤及底泥样品分析结果汇总

单位：(mg/kg)

检测项目	送检数	检出数	浓度范围	对照点	评价标准	是否超标
pH	33	33	8.43~9.81	8.82~9.17	/	否
砷	33	33	2.4~9.32	2.66~6.44	20 ^①	否
镉	33	31	<0.01~0.16	0.04~0.05	20	否
铬(六价)	33	0	<0.5	<0.5	3.0	否
铜	33	33	7~20	8~12	2000	否
铅	33	21	<10~34	<10	400	否
汞	33	33	0.025~0.435	0.063~0.178	8	否

镍	33	33	20~28	20~25	150	否
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	33	6	<6~95	<6	826	否
农药类	33	0	<LOR	<LOR	/	否
VOCs	33	0	<LOR	<LOR	/	否
SVOCs	33	0	<LOR	<LOR	/	否

从表中可得出以下结论：

(1) 本次调查共采集土壤样品 72 个，底泥样品 1 个，通过筛选后共选择 32 个土壤样品，1 个底泥样品进入实验室分析（不包含平行样）。

(2) 对照点各层土壤及底泥样品中，pH 值介于 8.82~9.17；重金属 7 项指标中，六价铬、铅未检出，其他重金属砷、镉、铜、汞、镍均检出，含量值范围分别为 2.66~6.44 mg/kg、0.04~0.05 mg/kg、8~12 mg/kg、0.063~0.178 mg/kg 及 20~25 mg/kg；石油烃（C₁₀~C₄₀）指标未检出，VOCs、SVOCs 及农药类指标均未检出，以上检测值均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）一类用地风险筛选值。选取的对照点土壤质量符合国家标准规范要求。

(3) 地块内所有样品中，土壤 pH 值介于 8.43~9.81 mg/kg，呈弱碱性，与场外对照点土壤样品 pH 的范围接近，无明显异常；

(4) 重金属 7 项指标中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍均检出，含量值范围分别为 2.4~9.32 mg/kg、<0.01~0.16 mg/kg、7~20 mg/kg、<10~34 mg/kg、0.025~0.435 mg/kg 及 20~28mg/kg。

(5) 地块内所有样品中，VOCs 及 SVOCs 未检出；石油烃（C₁₀~C₄₀）指标部分检出，含量值范围为<6~95 mg/kg；有机氯农药类指标未检出。

(6) 本地块土壤中重金属、VOCs、SVOCs、农药类及石油烃（C₁₀~C₄₀）各检测指标检出值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）一类用地风险筛选值。地块内土壤样品各指标与对照点相比差异性不大。

6.3.3 地下水监测结果分析

地下水监测结果与标准、对照值比较见表 6.3-5。

表 6.3-5 地下水监测比较分析表

单位: mg/L, pH 除外

检测项目	浓度范围 (mg/L)	对照点 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	是否超标	超标数
pH 值	7.2~7.6	7.6	5.5~9.0	否	0
色度	5~15	5	25	否	0
臭和味	无	无	无	否	0
浑浊度	7.2~9.4	5.8	10	否	0
肉眼可见物	无	无	无	否	0
总硬度	466~625	631	650	否	0
溶解性总固 体	768~1230	1.41×10 ³	2000	否	0
硫酸盐	11~146	78	350	否	0
氯化物	160~180	328	350	否	0
铁	<0.02~0.02	<0.02	2.0	否	0
锰	0.589~1.15	1.11	1.5	否	0
锌	0.014~0.015	0.008	5.00	否	0
铝	<0.07~0.08	<0.07	0.50	否	0
挥发酚	<0.0003	<0.0003	0.01	否	0
阴离子表面 活性剂	<0.05	<0.05	0.3	否	0
耗氧量	2.47~9.48	5.85	10.0	否	0
氨氮	0.628~1.48	1.49	1.50	否	0
硫化物	<0.02	<0.02	0.10	否	0
钠	116~271	296	400	否	0
硝酸盐氮	0.61 ~2.18	0.67	4.80	否	0
亚硝酸盐氮	0.09 ~0.183	<0.003	30.0	否	0
氰化物	<0.002	<0.002	0.1	否	0
氟化物	0.34 ~0.49	0.45	2.0	否	0
碘化物	<0.05	<0.05	0.5	否	0
砷	0.0029~0.0061	0.0028	0.05	否	0

镉	<0.00005~0.00005	0.00005	0.01	否	0
铬（六价）	<0.004	<0.004	0.10	否	0
铜	<0.006	<0.006	1.50	否	0
铅	0.00016~0.0003	0.00012	0.10	否	0
汞	<0.00004~0.00004	0.00005	0.002	否	0
镍	0.00203~0.00292	0.00239	0.10	否	0
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.03~0.06	0.05	0.6	否	0
有机氯农药	<LOR	<LOR	/	否	0
VOCs	<LOR	<LOR	/	否	0
SVOCs	<LOR	<LOR	/	否	0

从地下水的监测结果分析表中可得出如下结论：

（1）本次调查共采集地下水样品4个，pH范围为7.2~7.6，全部送检进入实验室分析；

（2）对照点的地下水中的所有监测指标均满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》；

（3）监测点位的地下水中重金属7项指标中六价铬、铜未检出；砷、镉、铅、汞及镍指标有检出，最大值分别为0.0061mg/L、0.00005 mg/L、0.0003 mg/L、0.00004 mg/L及0.00292 mg/L，均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准；

（4）监测点位的地下水常规指标中挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、氰化物及碘化物未检出，其余常规指标均检出，但检出值均很小，均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准；

（5）监测点位的地下水 VOCs及SVOCs指标均未检出，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值；石油烃（C₁₀-C₄₀）指标检出，最大值为0.06mg/L，满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值；

（6）与地下水对照值比较，检出的大部分指标与对照点差异不大。

6.3.4 地表水监测结果分析

地表水监测结果与标准比较见表 6.3-6。

表 6.3-6 地表水监测比较分析表

检测项目	浓度(mg/L)	评价标准(mg/L)	是否超标	超标数
pH 值	8.2	6~9	否	0
溶解氧	9.24	>3	否	0
高锰酸盐指数	5.7	10	否	0
化学需氧量	18	30	否	0
氨氮	1.44	1.5	否	0
总磷	0.26	0.3	否	0
铜	<0.006	1.0	否	0
锌	0.008	2.0	否	0
砷	0.0041	0.1	否	0
汞	<0.00004	0.001	否	0
镉	<0.00005	0.005	否	0
铬（六价）	<0.004	0.05	否	0
铅	0.00025	0.05	否	0
挥发酚	<0.0003	0.01	否	0
阴离子表面活性剂	<0.05	0.3	否	0
铁	<0.02	0.3	否	0
石油类	<0.01	0.5	否	0
氯化物	82	250	否	0
滴滴涕	<LOR	0.001	否	0

从地表水的监测结果分析表中可得出如下结论：

本次调查地块内共采集地表水样品1个，pH为8.1，全部送检进入实验室分析；地表水中的所有监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和杭州市萧山区水环境功能区划图，可知本项目附近水体为钱塘337，属于萧绍河网萧山工业、农业用水区，IV类水质功能区，地表水监测指标未见超标。

6.4 不确定性分析

由于主客观原因，调查评估过程中不可避免地存在诸多不确定性。充分分析调查与评价各个阶段可能的不确定性因素，有利于科学认识 and 对待调查评估结果的相对性，从而制定行之有效的污染防治对策。以下对影响地块评估的主要因素作概要分析。

（1）污染物识别的不确定性：地块周边存在工业用地，厂房均已拆除，企业经营年限久远，生产期间未进行环评及验收等相关工作，调查期间能收集到的人类活动资料有限，本次调查是通过对地块及周边历史情况知情人员的访谈、历史地形图及历史影像图进行分析，尽可能获取地块内及周边历史情况，但无法全部详细的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识别和关注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。

（2）采样布点的不确定性：项目只进行初步调查，由于污染物在土壤中分布受土壤性质及生产影响，存在小尺度范围内浓度分布差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，可能导致采样分析的结果存在较大偏差，影响结果的判定。

（3）数据评估的不确定性：受国家现有标准、规范的影响，土壤中可能存在未能识别的污染物，影响了对地块中污染物判断，以至对结果产生较大影响。

虽然本次调查存在一定的限制条件及不确定性，但总体来说，这些不确定因素在可控范围内，不影响本次报告的结论。

7 结论与建议

7.1 结论

(1) 本项目调查评估范围为钱塘区艮山东路东延线南侧地块一，其位于位于浙江省杭州市钱塘区义蓬街道杏花村，艮山东路东延线南侧、河中路东侧，占地面积约 38441 平方米（中心点经纬度：120.461348°，30.280006°）。该地块规划用途为居住用地，属于第一类建设用地。

(2) 2022 年 1 月对现场土壤及地下水进行了采样分析，本次地块环境调查共在地块内布设 7 个土壤采样点和 3 个地下水采样点，沿路排沟下游段布设 1 个地表水采样点及 1 个底泥采样点，地块外布设 1 个土壤采样对照点和 1 个地下水采样对照点；共采集 73 个土壤样品（含 1 个底泥）、4 个地下水样品及 1 个地表水样品，根据筛选原则，合计送检 33 个土壤样品（含 1 个底泥），4 个地下水样品及 1 个地表水样品。此外送检土壤质控平行样 4 个，地下水水质控平行样 1 个，地表水质控平行样 1 个，底泥质控平行样 1 个，分析了挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、农药类及石油烃指标。

(3) 本次调查地块内土壤及底泥共送检 29 个样品，pH 值介于 8.43~9.81，重金属 7 项指标中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍均检出，石油烃（C₁₀~C₄₀）指标检出，土壤中 VOCs 及 SVOCs 未检出，农药类指标未检出。所有污染指标均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）一类用地风险筛选值。

(4) 本次调查地块内地下水共送检 3 个样品，pH 值介于 7.2~7.6，本地块内地下水中 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍及六价铬）、常规指标、石油烃（C₁₀~C₄₀）检出值满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值，VOCs 及 SVOCs 未检出，农药类指标未检出，以上指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值。

(5) 本次调查地块内地表水共送检 1 个样品，pH 为 8.2，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和杭州市萧山区水环境功能区划图，地表水中所有监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 IV 类标准。

综上所述，钱塘区艮山东路东延线南侧地块一不属于污染地块，无需进入下一步详细调查和风险评估工作，可直接开发利用。

7.2 建议

(1) 建议业主加强地块的环境管理工作，落实各项土壤和地下水污染防治措施，防止土壤地下水污染的发生。如防止建筑垃圾、生活垃圾、外来土壤在地块内的非法倾倒与就地掩埋等；

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

(3) 本报告仅针对调查期间调查范围内土壤和地下水环境状况进行调查和评价，不能体现本次调查结束后该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。