



**海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港
东侧地块土壤污染状况初步调查报告
(修正稿)**

浙江碳诚生态环境科技有限公司

2022年5月

责 任 表

项目名称： 海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东
侧地块土壤污染状况初步调查

委托单位： 海宁市融杭投资开发有限公司

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）	夏宏超	/	现场采样	夏宏超
	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	P1~7
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	P3~5
		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	P3~5、P23
		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	P19

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	P18~26 P31~37
		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	P8~17
		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	P26
		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	P28-P37
4	关注污染物和 重点污染区分 析	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	P30
		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	P30
		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	P30

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	P30
		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	P30
		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	P30
		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	P30
		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	P30
		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	P30
		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~ P45
		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	P51~P54、P72
		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	P55~P60、P72
		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	P96
		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	P96
		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	P83~ P94

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	P74~ P82、附件10
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	P104~ P108
		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	P98~ P113
		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	P115
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2
		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2
		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3
		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4
		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5
		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6

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6
		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3
		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）、样品保存等各个工作环节的照片记录	√ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	附件3~8
		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9
		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10

摘要

一、地块基本情况

地块名称：海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块；

占地面积：40000 m²；

地理位置：海宁市周王庙镇陈桥村，北至南三路，南至兴周路，西至何马闸港，东至规划道路；地块中心地理坐标 120.493619° , 30.449430°；

土地使用权人：海宁市融杭投资开发有限公司

地块土地利用现状：土地平整，部分种植农作物；

未来规划：中小学用地（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，规划性质为中小学用地（A33）。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”及《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第42号）要求，对拟收回土地使用权的、已收回土地使用权的、以及用途变更为居住用地和商业、学校等公共设施用地的疑似污染地块和污染地块应开展土壤环境调查并编制调查报告。为了解周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块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，海宁市融杭投资开发有限公司委托我单位（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2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规模化种植，此外考虑地块周边企业较多且部分企业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、锌、锰、总铬、VOCs、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

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 10 个土壤监测点位，包含 9 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 44 个土壤样品送实验室，包含地块内 36 个土壤样品，4 个对照点样品、4 个平行样；

排沟上下游段布设 2 个底泥样品。共采集 3 个底泥样品，包含 2 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 5.63~8.67，重金属指标中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬及锌均检出，石油烃（C₁₀~C₄₀）指标部分检出，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或《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》住宅及公共用地筛选值。

（2）地下水采样检测结果

本次调查共布设了 5 口监测井，包括 4 个常规监测井、1 个对照监测井。共采集 6 个地下水样品，包含地块内 4 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 7.5~7.6，本地块内地下水中 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍及六价铬）、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，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；

常规指标中除浑浊度及肉眼可见物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，浑浊度及肉眼可见物为 V 类水质标准，该情况与上游对照点一致。该地块地下水不作开发利用，且根据《地下水质量标准》及《地下水污

染健康风险评估工作指南》，浑浊度及肉眼可见物指标不属于有毒有害物质指标，无需启动地下水污染健康风险评估工作。

(3) 地表水采样检测结果

本次调查沿路排沟上下游段布设 2 个地表水样品。共采集 3 个地表水样品，包含 2 个地表水样品、1 个平行样品。

本次调查地块内地表水pH为7.9~8.1，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和海宁市水环境功能区划图，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或《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》住宅及公共用地筛选值，监测的地下水点位除浑浊度及肉眼可见物指标均满足或优于《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。浑浊度及肉眼可见物为V类水质标准，其不属于有毒有害物质指标，无需启动地下水污染健康风险评估工作。

该地块不属于污染地块，满足中小学用地开发建设要求，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	3
2.1 调查目的及原则	3
2.1.1 调查目的	3
2.1.2 调查原则	3
2.2 调查范围	3
2.3 调查依据	5
2.3.1 法律法规与政策要求	5
2.3.2 技术导则与标准规范	5
2.3.3 相关技术文件	6
2.4 调查方法	6
3 地块概况	8
3.1 区域环境状况	8
3.1.1 地形地貌	8
3.1.2 水文条件	8
3.1.3 气象条件	9
3.1.4 地层构成	9
3.1.5 地下水条件	15
3.2 敏感目标	15
3.3 地块的使用现状和历史	17
3.3.1 地块使用现状	17
3.3.2 地块使用历史	19
3.4 相邻地块的使用现状和历史	22
3.4.1 相邻地块现状	22
3.4.2 相邻地块历史变迁	23
3.5 地块利用规划	26
3.6 第一阶段土壤污染状况调查	27
3.6.1 现场踏勘	27
3.6.2 人员访谈	27
3.6.3 资料的收集与分析	28

3.6.4	地块内污染情况调查.....	28
3.6.5	周边污染情况调查与分析.....	31
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.....	41
4.2.2	采样深度.....	44
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.....	64
5.2.6	现场实际取样情况.....	70
5.3	实验室分析	73
5.4	质量保证和质量控制	82
5.4.1	现场采样质量控制.....	82
5.4.2	样品流转质量控制.....	82
5.4.3	样品制备质量控制.....	83
5.4.4	样品保存质量控制.....	83
5.4.5	实验室内部质量控制.....	85
5.4.6	小结.....	94
6	结果和评价	96
6.1	地块的水文地质条件	96
6.1.1	地质特征.....	96

6.1.2 地下水特征.....	96
6.2 分析监测结果	98
6.2.1 土壤监测结果.....	98
6.2.2 地下水监测结果.....	100
6.2.3 地表水监测结果.....	103
6.3 结果分析和评价	104
6.3.1 环境质量评估标准.....	104
6.3.2 土壤及底泥监测结果评价.....	109
6.3.3 地下水监测结果分析.....	110
6.3.4 地表水监测结果分析.....	112
6.4 不确定性分析	113
7 结论与建议	115
7.1 结论	115
7.2 建议	116

附件

附件 1 海宁市水环境功能区划图.....	117
附件 2 人员访谈及现场踏勘记录表.....	118
附件 3 现场快筛及土壤样品采样记录单.....	127
附件 4 测绘报告.....	143
附件 5 现场仪器自校记录单.....	146
附件 6 地下水建井、洗井记录单及采样记录单.....	157
附件 7 地表水采样记录单.....	173
附件 8 样品交接记录.....	174
附件 9 土壤污染状况初步调查检测报告.....	176
附件 10 检测单位质控报告.....	200
附件 11 专家评审意见及修正说明.....	300

1 前言

陈桥村位于周王庙镇中部，东与本镇双涧、新建村相接，南邻双涧村，北接新建村，西与之江村接壤，现辖 13 个村民组，总户数 521 户，总人口 2112 人，区域面积为 2.28 平方公里，现有耕地面积 1159 亩。海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块位于海宁市周王庙镇陈桥村，兴周路北侧、何马闸港东侧，占地面积 40000m²，地块历史用地为农用地，规划性质为中小学用地（A33）。

《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”。另外，根据《地下水污染防治实施方案》（环土壤[2019]25 号）的“三协同”任务中强化土壤、地下水污染协同防治，对安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或可能影响地下水的，制定污染防治方案时，应纳入地下水的内容。根据环境保护部 2016 年 12 月 31 日发布的《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号）要求，对拟收回土地使用权的、已收回土地使用权的、以及用途变更为居住用地和商业、学校等公共设施用地的疑似污染地块和污染地块应开展土壤环境调查并编制调查报告。《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》中规定用途变更为敏感用地的（《国土空间调查、规划、用途管制用海分类指南》中所列居住用地、公共管理与公共服务用地、公园绿地中的社区公园或儿童公园用地）责任人应按规定进行土壤污染状况调查。

为了解周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块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，海宁市融杭投资开发有限公司委托我单位（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《海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块土壤污染状况初步调查报告》。

本次调查相关单位信息如下：

委托单位（地块责任人）：海宁市融杭投资开发有限公司；

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

本次调查范围为周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块，位于海宁市周王庙镇陈桥村，北至南三路，南至兴周路，西至何马闸港，东至规划道路，占地面积约 40000 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 周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块区位图

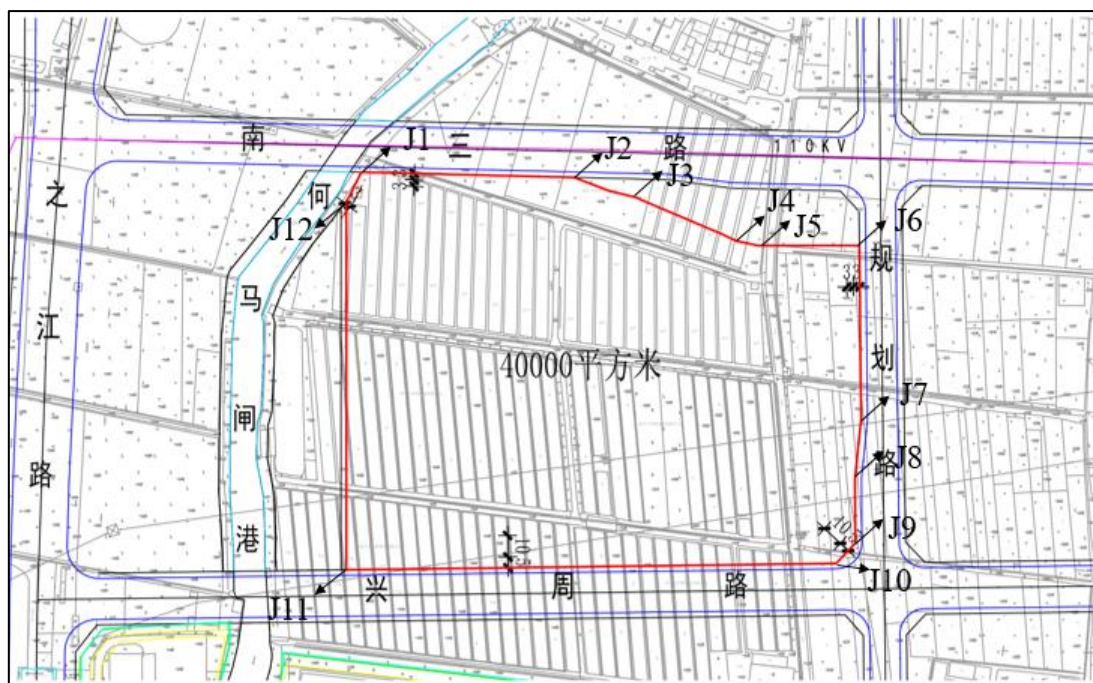


图 2.2-2 周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块调查范围

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 周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块拐点坐标

采样点 地块	控制点 编号	坐标控制点 (2000 国家大地坐标系)		坐标控制点 (经纬度)	
		X	Y	经度	纬度
周王庙 镇兴周 路北	J1	3370126.886	40547301.968	120.492453°	30.450264°
	J2	3370124.498	40547400.444	120.493482°	30.450243°
	J3	3370115.096	40547429.308	120.493737°	30.450174°

侧、何 马闸港 东侧地 块	J4	3370095.098	40547475.433	120.494246°	30.449973°
	J5	3370092.848	40547485.558	120.494367°	30.449954°
	J6	3370092.848	40547532.598	120.494854°	30.449950°
	J7	3370012.285	40547533.408	120.494863°	30.449213°
	J8	3369985.220	40547530.588	120.494841°	30.449034°
	J9	3369955.060	40547530.732	120.494835°	30.448714°
	J10	3369945.546	40547521.856	120.494740°	30.448626°
	J11	3369942.586	40547295.003	120.492382°	30.448597°
	J12	3370113.566	40547295.003	120.492376°	30.450137°

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）；
- (10) 《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）；
- (11) 《嘉兴市人民政府关于印发嘉兴市土壤污染防治工作方案的通知》（嘉政发[2017]15 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》(2022年05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)。

2.3.3 相关技术文件

- (1) 《双联物流中心新建2#楼工程岩土工程勘察报告》(浙江化工工程地质勘察院有限公司, 2019年6月)；
- (2) 《海宁市周王庙镇核心区块控制性详细规划》；
- (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。

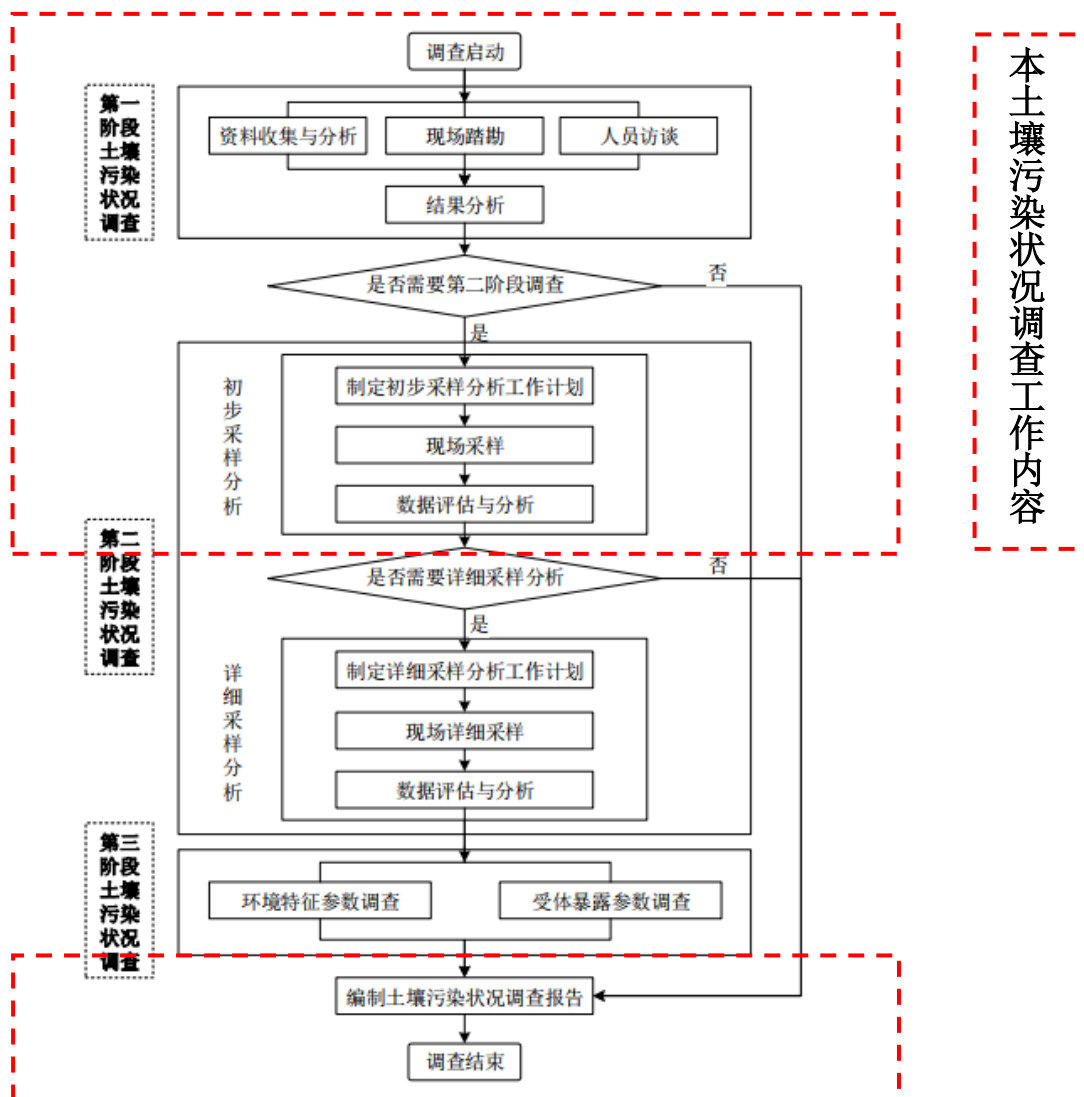


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

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

海宁市在区域地质构造上，位于钱塘江巨型复式向斜北东倾伏部位，表部大都为第四系所掩盖，区域基地构造由一系列巨大的北北东向断裂带及其中间分布的中生代隆起拗陷组成。海宁地区土壤以重土壤和中土壤为主，二者所占比例为 49.5% 和 31.6%，地理分布市西轻东重，南砂北粘，西部和南部以中土壤为主，东部和东北部以重土壤和轻粘土为主。

海宁地震震级小，烈度低，活动周期不明显，多于外围的台湾地震、南黄海地震有关，属相对稳定的地区。根据地震设防区的划分，本地区按六级设防。海宁市地势自西南向东北倾斜，地面高程 6.2~2.2 米（黄海高程系统，下同）其中上塘河流域为 6.2~3.2 米之间，运河流域在 3.2~2.2 米之间。低山丘陵多分布在市域的东北、东南部，钱塘江边以高阳山最高，海拔 251.5 米。海洲街道地层多为第四纪，冲积、淤积地基分布广泛。土质多为粘土，结构良好，水气协调、酸碱度适中，养分中等，适宜多种作物生长。

表 3.1-1 市本级分海拔面积统计表

海拔分级	构成比 (%)
<50 米 (含)	97.78
50-100 米 (含)	2.1
100-200 米 (含)	0.11
200-500 米 (含)	0.11

3.1.2 水文条件

海宁境内降水充沛，平均年降水量为 1178 毫米，年平均蒸发量为 910.2 毫米左右，年际间差异较大。年降水量月份分配很不均匀，主要呈双峰型雨季和双峰型旱季的特征。第一个雨季出现在 3 月至 6、7 月，主要是春雨和梅雨，以梅雨为主，峰值基本在 6 月，俗称梅雨型。第二个雨季在 8 月至 9 月，俗称台风雨型。相应地在这两个雨季中，河网水位偏高，各地的河网最高水位也发生在这两个阶段，据嘉兴市地质环境监测站资料：嘉兴市多年地下水平均水位 0.87m（黄海高程），历史最高洪水位 2.80m（1999 年），历史最低洪水位 -0.28m（1934 年），一年中最低水位出现在 1 月份，平均 0.68m，最高水位在 9 月份，平均 1.12m。

区域内主要河流为洛塘河、丁桥港。

3.1.3 气象条件

海宁市属亚热带季风区，气候温和湿润，四季分明。据气象资料统计，其年平均气温为 15.9℃。一月份最冷，平均气温为 3.8℃，极端最低气温-12.4℃。七月最热，平均气温 27.3℃，极端最高气温 40.5℃。年平均无霜期为 21 天，秋春季平均气温 15℃ 左右。

全市多年平均降水量 1219.4 毫米，年降水变率 13.3%，年蒸发量 927.6 毫米，相对湿度 81%，年日照时数 2039.4 小时。由于受季风、气候的影响，一年四季以冬夏为长，春秋较短。全年主导风向为东风，冬季主导风向为西北风，年静风频率 10.4%，平均风速 3.0m/s。

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，由浙江化工工程地质勘察院有限公司编制的《双联物流中心新建 2#楼工程岩土工程勘察报告》，南侧地块与本次调查地块邻近，同属于一个地质单元，在地貌上均属于浙北冲积平原地貌单元，没有岩层阻断及地下水阻断，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

根据外业勘探、室内土工试验成果结合场地土成因类型，本场地在勘探深度

范围内岩土层可划分为 7 个工程地质层，细分为 12 个工程地质亚层，岩性特征自上而下分述如下：

第（1）层：杂填土（mlQ₄³），堆填年代约为近 5 年，层厚 1.20~2.00 米，层顶埋深 0.00~0.00 米，层底标高 2.62~3.52 米。杂色，松散，稍湿~湿。上部为路基（沥青路面），下部以粘性土为主，夹砖瓦碎屑。

第（2-1）层：粘质粉土（al-IQ₄³），层厚 1.10~1.80 米，层顶埋深 1.20~2.00 米，层底标高 1.23~2.12 米。灰黄色，松散~稍密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹少量粉质粘土。

第（2-2）层：粉质粘土（al-IQ₄³），层厚 0.90~1.90 米，层顶埋深 2.70~3.40 米，层底标高-0.29~0.62 米。浅灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。

第（3）层：淤泥质粘土（mQ₄²），层厚 1.00~2.50 米，层顶埋深 4.20~5.00 米，层底标高-2.28~-0.90 米。灰色，流塑，干强度高，高压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。含有机质，腐殖质。局部夹淤泥质粉质粘土。

第（4-1）层：粉质粘土（al-IQ₄¹），层厚 2.20~5.00 米，层顶埋深 5.60~6.90 米，层底标高-6.27~-4.18 米。灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。

第（4-2 夹）层：粉质粘土（al-IQ₄¹），层厚 1.40~4.20 米，层顶埋深 9.00~11.10 米，层底标高-9.55~-6.58 米。棕黄色、青黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。

第（4-2）层：粉质粘土夹粉土（al-IQ₄¹），层厚 1.20~7.30 米，层顶埋深 9.10~14.00 米，层底标高-12.10~-8.08 米。棕黄色、青黄色，软塑，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部以粉土为主（粉土含量约为 35%，呈松散~稍密状）。

第（4-3）层：粘质粉土（al-IQ₄¹），层厚 1.60~5.20 米，层顶埋深 12.40~16.20 米，层底标高-13.54~-12.33 米。青灰色、灰色，稍密~中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。

第（5）层：淤泥质粉质粘土（mQ₄¹），层厚 4.50~6.50 米，层顶埋深 16.80~18.30 米，层底标高-18.60~-17.82 米。灰色，流塑，干强度中等，高压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含云母屑，有机质。局部夹淤泥质粘土。

第(6-1)层:粉质粘土(al-IQ₃²⁻²),层厚1.20~1.90米,层顶埋深22.50~23.30米,层底标高-20.37~-19.24米。灰黄、褐黄色,可塑,干强度中等,中等压缩性,中等韧性,摇振反应无,稍有光泽。含氧化铁,云母屑。局部夹粘土。

第(6-2)层:粘质粉土(al-IQ₃²⁻²),层厚3.30~4.80米,层顶埋深23.90~25.00米,层底标高-24.39~-23.03米。青灰色、灰色,中密,干强度低,中等压缩性,低韧性,摇振反应迅速,无光泽。含云母屑。

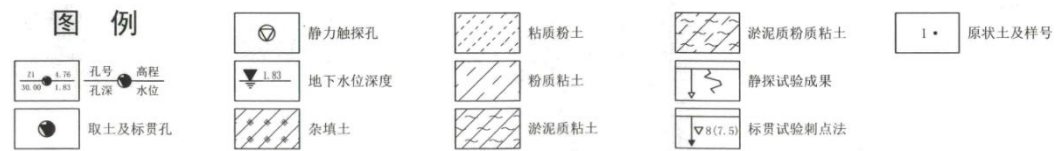
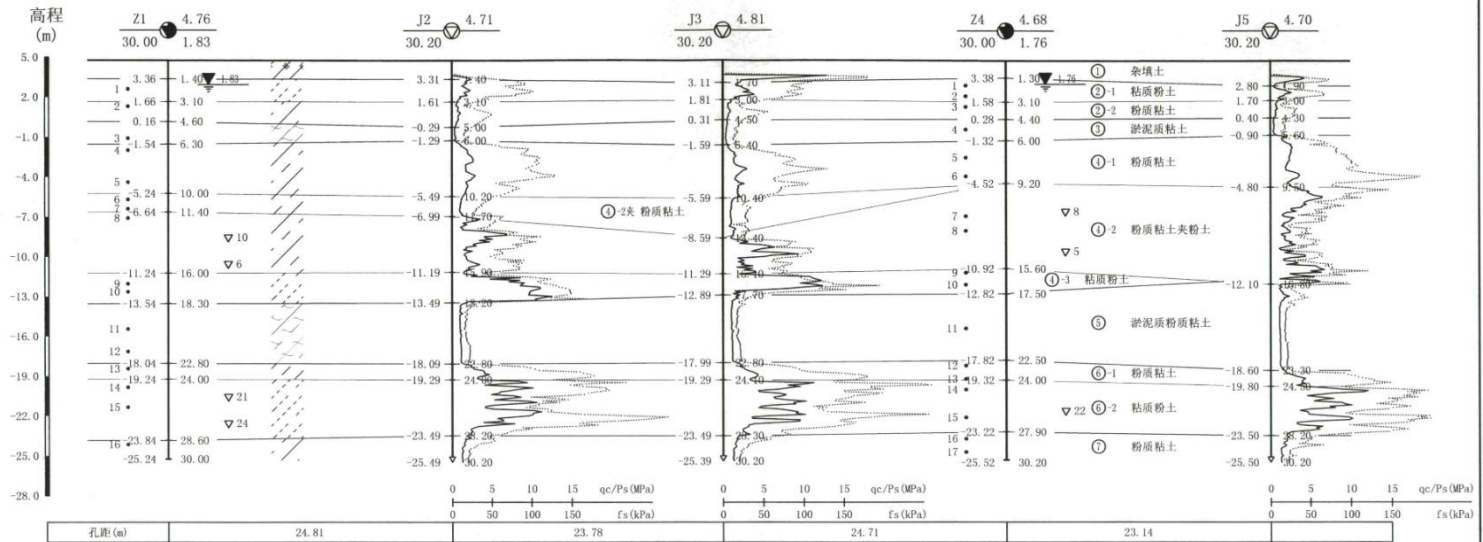
第(7)层:粉质粘土(mQ₃²⁻²),层厚0.80~2.40米,层顶埋深27.80~29.20米,层底标高-25.58~-25.15米。灰色,软塑,干强度中等,高压缩性,中等韧性,摇振反应无,稍有光泽。含云母屑。局部夹淤泥质粉质粘土。未揭穿。

工程地质剖面图见下。

工程地质剖面图 1--1'

比例尺：水平：1 : 350

垂直：1 : 300



浙江化工工程地质勘察院有限公司	工程名称	图件名称	工程编号	审核	工程负责	校对	制图	日期	图号
	双联物流中心新建2#楼工程	工程地质剖面图	GKCC2019-JSX018	姚瑞祥	孙德清	惠庆生	李利	2019-6-12	2-1



图 3.1-2 典型地质剖面图

钻孔柱状图

工程名称		双联物流中心新建2#楼工程		工程编号	GK2019-JSX018 钻孔编号		Z1	X坐标(m)	3369111.77			
Y坐标(m)		547157.07		孔口高程(m)	4.76		终孔深度(m)	30.00		终孔日期	2019-6-4	
开孔直径(m)		0.13		终孔直径(m)	0.091		初始水位(m)			稳定水位(m)	1.83	
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	1:150	地层描述		N(击)	RQD	取样编号	
①	杂填土	3.36	1.40	1.40			杂填土：杂色，松散，稍湿~湿。上部为路基（沥青路面），下部以粘性土为主，夹砖瓦碎屑。					
②-1	粘质粉土	1.66	3.10	1.70			粘质粉土：灰黄色，松散~稍密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹少量粉质粘土。				*1	
②-2	粉质粘土	0.16	4.60	1.50			粉质粘土：浅灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹少量粉质粘土。				*2	
③	淤泥质粘土	-1.54	6.30	1.70			粉质粘土：浅灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。				*3	
							淤泥质粘土：灰色，流塑，干强度高，高压压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。含有机质，腐殖质。局部夹淤泥质粉质粘土。				*4	
④-1	粉质粘土	-5.24	10.00	3.70			淤泥质粘土：灰色，流塑，干强度高，高压压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。含有机质，腐殖质。局部夹淤泥质粉质粘土。				*5	
④-2	粉质粘土	-6.64	11.40	1.40			粉质粘土：灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*6	
							粉质粘土：灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*7	
④-3	粉质粘土夹粉土	-11.24	16.00	4.60			粉质粘土：灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部以粉土为主（粉土含量约为35%，呈松散~稍密状）。				*8	
							粉质粘土：灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部以粉土为主（粉土含量约为35%，呈松散~稍密状）。				*9	
④-3	粘质粉土	-13.54	18.30	2.30			粉质粘土夹粉土：棕黄色、青黄色，软塑，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部以粉土为主（粉土含量约为35%，呈松散~稍密状）。				*10	
							粘质粉土：青灰色、灰色，稍密~中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*11	
⑤	淤泥质粉质粘土	-18.04	22.80	4.50			粘质粉土：青灰色、灰色，稍密~中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*12	
							淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，干强度中等，高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含云母屑，有机质。局部夹淤泥质粘土。				*13	
⑤-1	粉质粘土	-19.24	24.00	1.20			粉质粘土：灰黄、褐黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*14	
							粉质粘土：灰黄、褐黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*15	
⑥-2	粘质粉土	23.84	28.60	4.60			粘质粉土：青灰色、灰色，中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*16	
⑥	粉质粘土	-25.24	30.00	1.40			粘质粉土：青灰色、灰色，中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*17	
							粉质粘土：灰色，软塑，干强度中等，高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含云母屑。局部夹淤泥质粉质粘土。					
浙江化工工程地质勘察院有限公司		工程负责人		制图		核校		惠庆生		图号		4-1

钻孔柱状图

工程名称		双联物流中心新建2#楼工程		工程编号	GK2019-JSX018 钻孔编号		Z1	X坐标(m)	3369103.39			
Y坐标(m)		547229.87		孔口高程(m)	4.68		终孔深度(m)	30.00		终孔日期	2019-6-4	
开孔直径(m)		0.13		终孔直径(m)	0.091		初始水位(m)			稳定水位(m)	1.76	
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	1:150	地层描述		N(击)	RQD	取样编号	
①	杂填土	3.38	1.30	1.30			杂填土：杂色，松散，稍湿~湿。上部为路基（沥青路面），下部以粘性土为主，夹砖瓦碎屑。					
②-1	粘质粉土	1.58	3.10	1.80			粘质粉土：灰黄色，松散~稍密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹少量粉质粘土。				*1	
②-2	粉质粘土	0.28	4.40	1.30			粉质粘土：浅灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。				*2	
③	淤泥质粘土	-1.32	6.00	1.60			粉质粘土：浅灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。				*3	
							淤泥质粘土：灰色，流塑，干强度高，高压压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。含有机质，腐殖质。局部夹淤泥质粉质粘土。				*4	
④-1	粉质粘土	-4.52	9.20	3.20			淤泥质粘土：灰色，流塑，干强度高，高压压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。含有机质，腐殖质。局部夹淤泥质粉质粘土。				*5	
							粉质粘土：灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*6	
							粉质粘土：灰黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*7	
④-2	粉质粘土夹粉土	-10.92	15.60	6.40			粉质粘土夹粉土：棕黄色、青黄色，软塑，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部以粉土为主（粉土含量约为35%，呈松散~稍密状）。				*8	
							粉质粘土夹粉土：棕黄色、青黄色，软塑，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。含氧化铁，云母屑。局部以粉土为主（粉土含量约为35%，呈松散~稍密状）。				*9	
④-3	粘质粉土	-12.82	17.50	1.90			粘质粉土：青灰色、灰色，稍密~中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*10	
							粘质粉土：青灰色、灰色，稍密~中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*11	
⑤	淤泥质粉质粘土	-17.82	22.50	5.00			淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，干强度中等，高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含云母屑，有机质。局部夹淤泥质粘土。				*12	
							淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，干强度中等，高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含云母屑，有机质。局部夹淤泥质粘土。				*13	
⑤-1	粉质粘土	-19.32	24.00	1.50			粉质粘土：灰黄、褐黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*14	
							粉质粘土：灰黄、褐黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含氧化铁，云母屑。局部夹粘土。				*15	
⑥-2	粘质粉土	-23.22	27.90	3.90			粘质粉土：青灰色、灰色，中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*16	
⑥	粉质粘土	-25.52	30.20	2.30			粘质粉土：青灰色、灰色，中密，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应迅速，无光泽。含云母屑。				*17	
							粉质粘土：灰色，软塑，干强度中等，高压压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含云母屑。局部夹淤泥质粉质粘土。					
浙江化工工程地质勘察院有限公司		工程负责人		制图		核校		惠庆生		图号		4-2

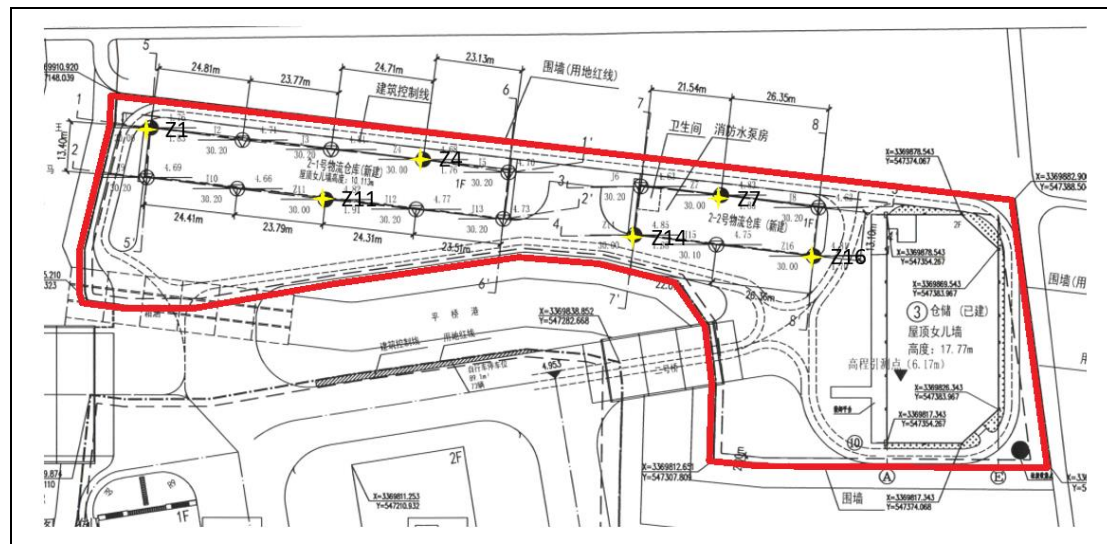
图 3.1-3 典型地质柱状图

3.1.5 地下水条件

根据《双联物流中心新建 2#楼工程岩土工程勘察报告》，孔隙潜水主要赋存于浅部 1 层杂填土(强透水层)、第 2-1 层粘质粉土中。水位埋深 1.70m~1.91m，水位高程 2.91~3.11m，水位受季节影响明显，水位动态变化较大，地下水位年变化幅度 1.00m 左右，丰水期水位接近地表。根据引用地勘地块地下水测量记录绘制地下水等高线图如下：

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)
Z1	3369111.77	547157.02	2.93
Z4	3369103.39	547229.87	2.92
Z7	3369093.98	547309.62	2.98
Z11	3369092.64	547203.88	2.91
Z14	3369083.26	547286.51	2.97
Z16	3369077.66	547334.47	3.11



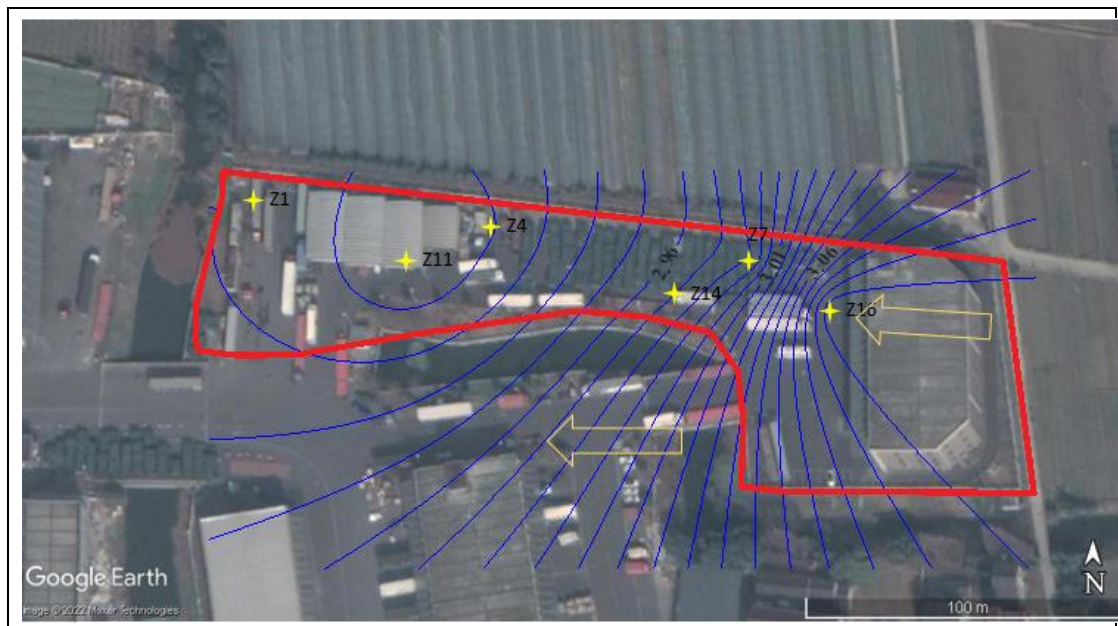


图 3.1-4 引用地勘地下水流向图

本地块西侧紧邻河道，结合引用地勘地下水流向，同时考虑地表水径流对本地块的影响，判断地块内地下水流向大致为东至西。

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为住宅区。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	鲍家埭	住宅区	北	350
2	沈家埭	住宅区	北	630
3	马家角	住宅区	北	760
4	许家埭	住宅区	南	200
5	孙家跳	住宅区	南	550
6	吴家埭	住宅区	南	750
7	官家坝	住宅区	东	370
8	东陆家角	住宅区	东	700
9	何马闸港	地表水	东	2

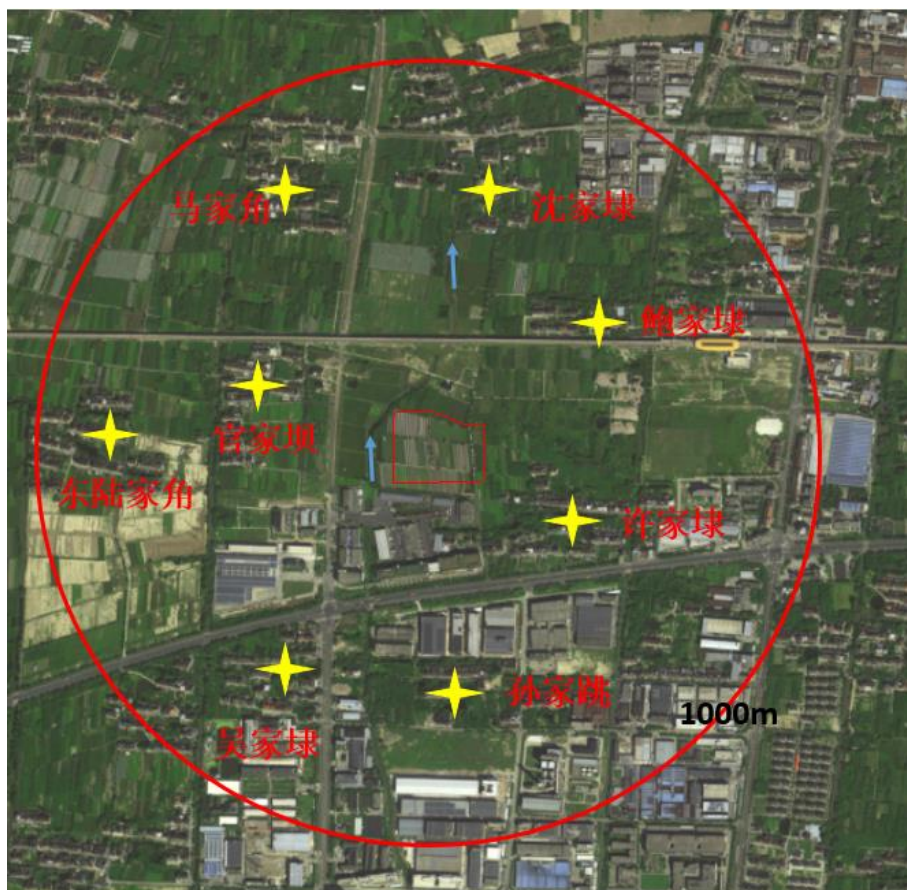


图 3.2-1 地块周边敏感点示意图

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

本调查地块占地面积 40000m², 地块被一条宽约 6m 的硬化道路分隔为东西两块。东侧 (34865m²) 现状为海宁市金辉果蔬有限公司在此从事农作物种植活动, 部分区域种植白菜, 部分区域未种植, 园区被硬化道路分割为若干种植区块, 无明显差异, 园区塑料大棚薄膜正处于收集阶段, 统一回收堆积在公司仓库外。紧沿道路修建有宽约 1m, 深约 1m 的直排水沟, 排沟贯穿整个地块, 底部水泥硬化, 两壁石头修砌, 踏勘期间排沟中残留积水, 无明显流动趋势。据悉该水沟为农田灌溉水排沟, 流向为由东至西, 排至地块西侧何马闸港; 西侧 (5135m²) 现状为未种植。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，为农用地，2009年前为居民零散种植，村民种植包括油菜、玉米等蔬菜，2009年后，该地块统一租赁给海宁市金辉果蔬有限公司，为设施农业，规模化种植包括：草莓、四季豆、苦瓜、葫芦及白菜等，不涉及农产品加工工序。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	从事年限	用地性质	土地使用权人	经营范围
周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块	~2009	农田	周王庙镇陈桥村	种植作物
	2009 至今	农田	海宁市金辉果蔬有限公司	规模化种植作物

影像资料	备注
 <p data-bbox="582 734 679 770">70年代</p>	<p data-bbox="1158 488 1246 524">农用地</p>
 <p data-bbox="582 1279 679 1314">2000年</p>	<p data-bbox="1158 1025 1246 1061">农用地</p>
 <p data-bbox="582 1762 679 1798">2010年</p>	<p data-bbox="1061 1534 1347 1608">农用地，金辉果蔬规模化种植</p>

 <p>2013 年</p>	<p>农用地，金辉果蔬规模化种植，平面布置未变更</p>
 <p>2014 年</p>	<p>农用地，金辉果蔬规模化种植，平面布置未变更</p>
 <p>2017 年</p>	<p>农用地，金辉果蔬规模化种植，平面布置未变更</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，地块北侧及东侧为农田，西侧紧邻河道，河道西侧为农用地南侧紧邻农田，约 60 米为双联物流海宁园区。现状影像图见图 3.4-1。








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	紧邻	~至今	农用地
南侧	紧邻	~至今	农用地
	60m	~2013 年	农用地
		2013 年至今	双联物流海宁园区
西侧	紧邻	~至今	农用地
北侧	紧邻	~至今	农用地、宅基地

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、宅基地</p>
 <p style="text-align: center;">2000年</p>	<p>东侧：农田 南侧：农田 西侧：农田 北侧：农田、宅基地</p>
 <p style="text-align: center;">2010年</p>	<p>东侧：农田 南侧：农田 西侧：农田 北侧：农田、宅基地</p>

	<p>东侧：农田 南侧：农田、物流园 西侧：农田 北侧：农田、宅基地</p>
<p style="text-align: center;">2014 年</p>	
	<p>东侧：农田 南侧：农田、物流园 西侧：农田 北侧：农田、宅基地</p>
<p style="text-align: center;">2017 年</p>	
	<p>东侧：农田 南侧：农田、物流园 西侧：农田 北侧：农田、宅基地</p>
<p style="text-align: center;">2020 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《海宁市周王庙镇核心区块控制性详细规划》，周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块将规划为中小学用地（A33），用地规划见图 3.5-1。

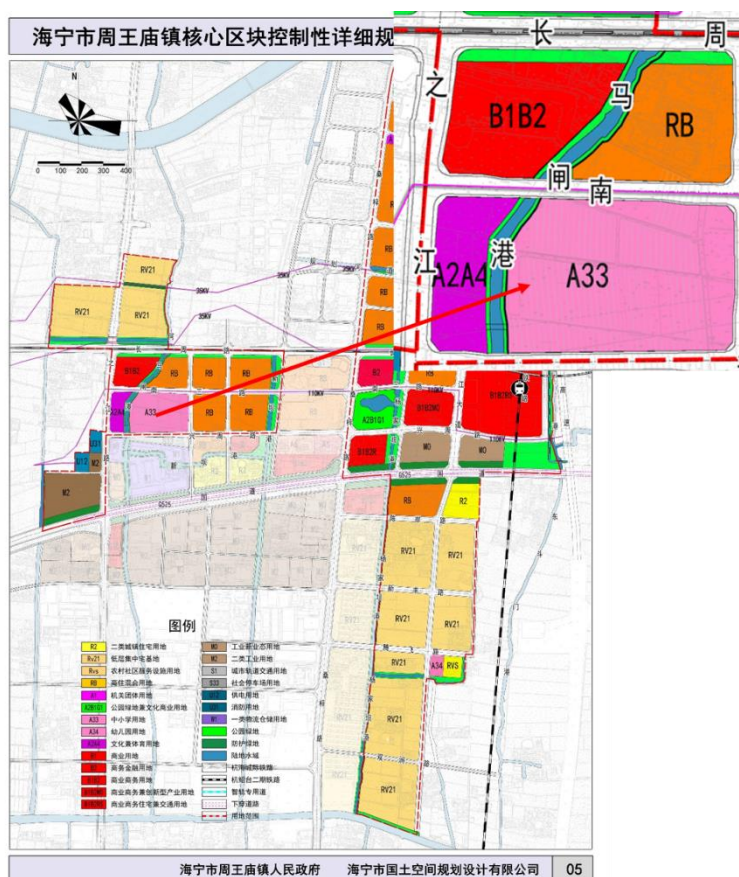


图 3.5-1 周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块用地规划

3.6 第一阶段土壤污染状况调查

3.6.1 现场踏勘

2022年2月11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，地块占地面积40000m²，地块被一条宽约6m的硬化道路分隔为东西两块。东侧（34865m²）现状为海宁市金辉果蔬有限公司在此从事农作物种植活动，部分区域种植白菜，部分区域未种植，园区被硬化道路分割为若干种植区块，无明显差异，园区塑料大棚薄膜正处于收集阶段，统一回收堆积在公司仓库外。紧沿道路修建有宽约1m，深约1m的直排水沟，排沟贯穿整个地块，底部水泥硬化，两壁石头修砌，踏勘期间排沟中残留积水，无明显流动趋势。据悉该水沟为农田灌溉水排沟，流向为由东至西，排至地块西侧马闸港；西侧（5135m²）现状为未种植。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2。

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2。

本次调查受访者包括环保分管负责人、属地政府工作人员、土地使用权人及周围农民居民等，将访谈结果进行归纳总结，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
环保分管负责人	当面交流 书面调查表	①该地块历史上无工业企业，一直为农田；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，污水管网。
街道工作人员	当面交流 书面调查表	①该地块历史上无工业企业，早期为附近村民零散种植农田，2009年左右租赁外包金辉果蔬有限公司，仍从事农作物种植。

		<p>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。</p> <p>③地块周边存在工业企业，无化学品泄漏或污染事故。</p> <p>④该地块未曾有过异常味道。</p>
金辉果蔬负责人	当面交流 书面调查表	<p>①金辉果蔬 09 年在此经营，种植草莓及各类蔬菜，没有生产加工工序。所用肥料多为鸡粪及菜饼，所用农药均为低毒性农药，如甲基硫菌灵等。</p> <p>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，排向为自东向西，流至西侧水湾。</p> <p>③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。</p> <p>④塑料棚膜统一收集回收。</p>
周围农民居民	当面交流 书面调查表	<p>①该地块历史上无工业企业，一直为农田。</p> <p>②该地块内无非正规的工业固废堆场。</p> <p>③该地块及周边无化学品泄漏或污染事故。</p> <p>④该地块周边 1km 范围内无水井。</p> <p>⑤该地块未曾有过异常味道。</p>

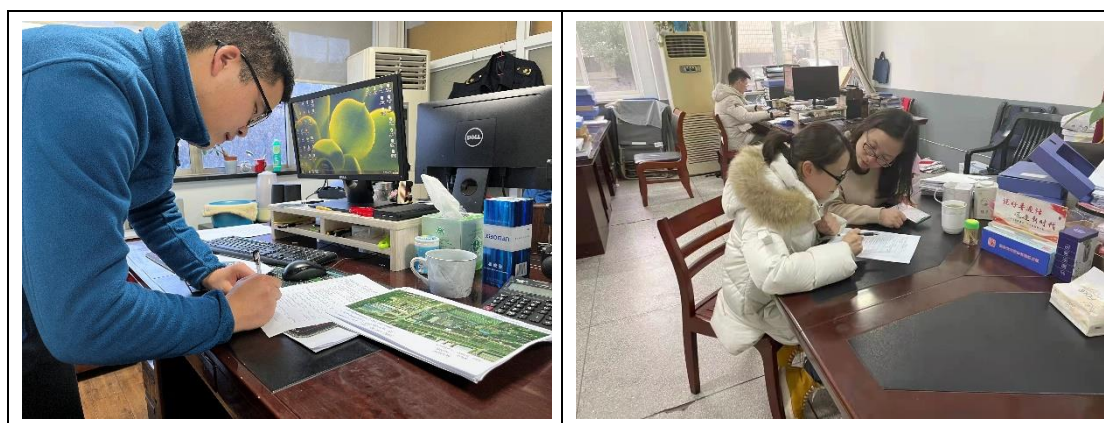


图 3.6-1 人员访谈影像图

3.6.3 资料的收集与分析

周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块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) 《双联物流中心新建 2#楼工程岩土工程勘察报告》（浙江化工工程地质勘察院有限公司，2019 年 6 月）；
- (5) 《海宁市周王庙镇核心区块控制性详细规划》；
- (6) 人员访谈资料及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

本地块 09 年前为农户零散种植，种植白菜、玉米等蔬菜，不涉及工业企业经营生产，未堆放过工业固体废物及生活垃圾。金辉果蔬有限公司种植期间，种植草莓及各类无公害蔬菜，包括苦瓜、四季豆、白菜等，所用肥料多为鸡粪、菜饼及复合肥。公司建造大棚进行植物的栽培，植物在雨季不会受到雨水的影响，不会被雨水浸泡，造成烂根等等，在大棚的保护下也减少了病虫害的传播，也就减少了农药的使用。所用农药均为农业部推荐的高效低毒性农药品种，包括甲基硫菌灵、代森锰锌、啉虫脒及甲维盐。种植期间产生少量包装废物，包括纸箱、泡沫箱等，资源化利用。

表 3.6-2 金辉果蔬种植规模

序号	品种	产量	备注
1	草莓	1500kg/亩	根据市场行情每年 产量有变动
2	四季豆	2000kg/亩	
3	苦瓜	5000kg/亩	
4	葫芦	3500kg/亩	

表 3.6-3 金辉果蔬农药年使用量

序号	品种	用法	年用量
1	甲基硫菌灵	250ml/亩	30kg
2	代森锰锌	200g/亩	40kg
3	啶虫脒	10g/亩	2kg
4	甲维盐	30ml/亩	3.5kg

甲基硫菌灵：高效、低毒杀菌剂，具有预防和内吸作用，因药剂进入植物体内后能转化成多菌灵，故也属苯并咪唑类。可广泛用于粮、棉、油、蔬菜、果树等多种病害。

代森锰锌：广谱保护性杀菌剂。广泛用于果树、蔬菜以及大田作物，可防治多种重要的叶部真菌病害。用 70% 可湿性粉剂 500~700 倍液喷雾，可防治蔬菜早疫病、灰霉、霜霉病、瓜类炭疽病。还可用于防治果树黑星病、赤星病、炭疽病等。

啶虫脒：氯代烟碱类杀虫剂。该药剂具有杀虫谱广、活性高、用量少、速效等特点，具有触杀和胃毒作用，并有卓越的内吸活性。

甲维盐：白色或淡黄色结晶粉末，溶于丙酮和甲醇、微溶于水、不溶于己烷。是从发酵产品阿维菌素 B1 开始合成的一种新型高效半合成抗生素杀虫剂，它具有超高效、低毒（制剂近无毒）、低残留、无公害等生物农药的特点。广泛用于蔬菜、果树、棉花等农作物上的多种害虫的防治。

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，流向自东向西，排至西侧河道；金辉果蔬为蔬菜种植企业，不涉及农产品加工，没有工业生产过程，不产生危险废物，一般固废均及时外运处理。

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：双联物流海宁园区、海宁同艺纺织有限公司、浙江陶特容器科技有限公司及浙江华升包装有限公司。具体方位及经营情况见表 3.6-4。

表 3.6-4 地块周边企业一览表

序号	公司名称	方位	生产内容	状态
1	双联物流海宁园区	南侧约 60m	物流运输	正常运营
2	海宁同艺纺织有限公司	南侧约 160m	纺织	正常运营
3	浙江陶特容器科技有限公司	西南侧约 180m	高纯气体包装物	正常运营
4	变电所	西南侧约 210m	改变电压	正常运营
5	浙江华升包装有限公司	西南侧约 260m	包装箱	正常运营



图 3.6-2 地块周边企业位置图

现对以上企业生产情况及产污情况进行说明。

(1) 双联物流海宁园区

双联物流海宁园区位于地块南侧，13 年建厂，历史上为农田。园区地面硬化，四周围墙遮挡，为一家集普通货运、货运站经营（仓储理货）及物流咨询服

务等一体的物流园区（不含危险化学品和易制毒化学品仓储），内设多个物流品牌营业部，如德邦、京东、小方、苏通快运、长安公司等。园区生产工艺主要为货物的入仓和出仓作业，无加油及修理服务。产生的废气为汽车尾气，无组织排放；废水为员工生活污水，通过化粪池后纳入污水管网，无有毒有害物质的使用和危废的产生，**识别双联物流海宁园区特征污染因子为石油烃。**

(2) 海宁同艺纺织有限公司

海宁同艺纺织有限公司位于地块南侧，13年建厂，历史上为农田。主要从事皮革制品制造。近年公司将部分厂区出租至多家企业，包括西联纺织、普宏纺织、峰佳针织，该企业均从事皮革服装、袜子针织，生产工艺一致，生产过程不涉及鞣制、硝染、摇皮和洗皮等工艺；此外租赁给星艺家具，从事沙发生产销售。各产品生产工艺及产污情况如下：

①皮革服装：主要工艺为外购的原料（动物皮、里布、缝纫线）经过验收后入库存放，再经过订皮、配皮、缝制、上样、上里皮等一系列工序后即成为成品。企业生产过程无鞣制、硝染、摇皮和洗皮等工艺。该工艺生产过程没有工业废水，仅产生员工的生活污水，废气为棉尘，无有毒有害物质的使用和危废的产生。**因此无特征污染因子。**

②袜子针织：主要工艺为外购染色后的精梳棉进行加工，工艺过程为根据产品选择原料进行织造，然后缝头，再使用蒸汽进行预烘干和定型，检验合格产品进行订标和包装，即为成品，生产过程中无染整工序。该工艺生产过程没有工业废水，仅产生员工的生活污水，废气为极少量的粉尘，无有毒有害物质的使用和危废的产生。**因此无特征污染因子。**

③沙发生产：主要工艺为购进海绵通过裁刀裁成规格大小的尺寸，切割好的海绵与外购的弹簧进行粘贴，此过程采用海绵胶进行粘合，产生 VOCs；外购的布料通过裁成规定尺寸，然后通过缝纫机和锁边机缝纫、锁边，最后根据要求用铁钉组装沙发。组装后待售。

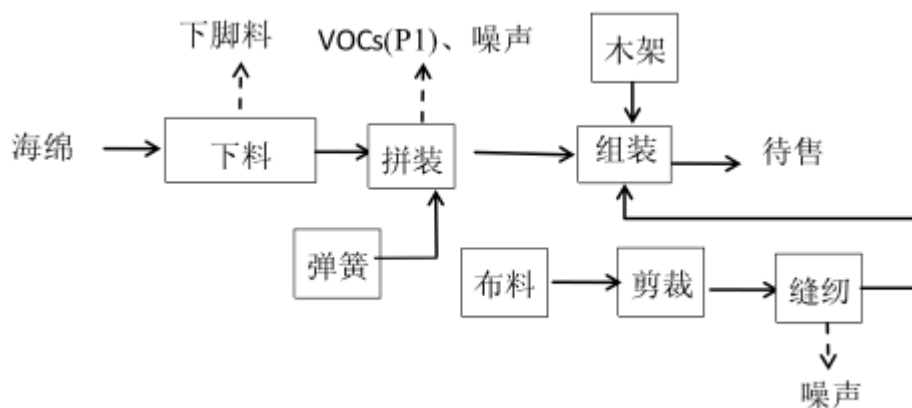


图 3.6-3 星艺家具工艺流程图

沙发生产过程中不产生的生产废水；产生的废气主要为喷胶处理过程产生的 VOCs，以无组织排放为主；固体废物主要为下脚料，资源化利用，废胶桶由原厂家回收利用。识别星艺家具特征污染因子为海绵胶使用挥发的苯、甲苯、二甲苯。

(3) 浙江陶特容器科技有限公司

浙江陶特容器科技有限公司位于地块西南侧，13 年建厂，历史上为农田。是一家专业生产电子材料包装容器的高科技企业，公司主要从事超高纯度特种气体专用瓶处理及清洗，年处理规模为 5000 个，清洗规模为 10000 个。企业生产所需原辅料如表 3.6-5 所示。

表 3.6-5 陶特容器原辅料清单

序号	原辅料名称	年用量	备注
处理			
1	新瓶子的处理	2000 个	
2	研磨液 A	1t	由航空汽油、煤油、变压器油及各种动物油及烃类，配以若干添加剂组成
3	研磨液 B	1t	
4	液氮	100t	
5	油漆	200kg	
6	稀释剂	200kg	
7	乙醇	1t	
8	特殊阀门	4000	外购

9	外抛丸（钢球）	3t	
10	其他一些机械附件	若干	
清洗			
1	各类待清洗容器及模具	10000 个	定向供应
2	液态二氧化碳	2000 立方米	汽车、储罐

①气瓶处理：企业主要工艺为供应的气瓶经抛丸，水压试验后进入研磨机研磨，此过程产生研磨废水，经过粗研磨及精研磨两道工序后，分别用去离子水及乙醇进行清洗，此过程产生清洗废水，经吹干后装阀门，对气瓶进行检验，对需要补漆的产品进行喷漆处理。运营期间产生废水分别为生活污水及生产废水，生产废水中含有气瓶内表面经抛丸、研磨工序后产生的重金属包括六价铬、总铬、镍、残留的研磨液，经厂区污水站絮凝+沉淀处理后纳入市政污水管网；工业废气为抛丸工序产生的粉尘、喷漆过程产生的油漆废气、清洗过程产生的乙醇，其中抛丸粉尘经抛丸装置配套吸尘器，在负压作用下粉尘通过吸尘器净化处理后通过 15 米高排气筒排放，喷漆采用水帘吸收的方式吸收喷漆时产生的漆雾；油漆挥发有机废气经有效收集后通过活性炭吸附装置净化处理，经处理后通过不低于 15m 高排气筒排放、乙醇处理设置独立的封闭车间，加强车间内通风换气，采用 AERMOD 模式系统模拟该企业中喷漆废气中二甲苯的排放，计算出最大落地浓度点位于离源 96m，浓度为 0.0053 微克/m³；本项目距源约 200 米，落地浓度为 0.003806 微克/m³；生产固废中危废包括污水站污泥、漆渣、废有机溶剂、废活性炭，委托有相应资质单位处置；废油漆桶及废玻璃瓶交由原料供应商回收利用，抛丸废渣及生活垃圾集中由环卫部门清运。识别陶特容器气瓶处理工艺特征污染因子为原辅料及生产废水中携带的总铬、总镍、六价铬、石油烃；喷漆废气中的苯、甲苯、二甲苯、VOCs。

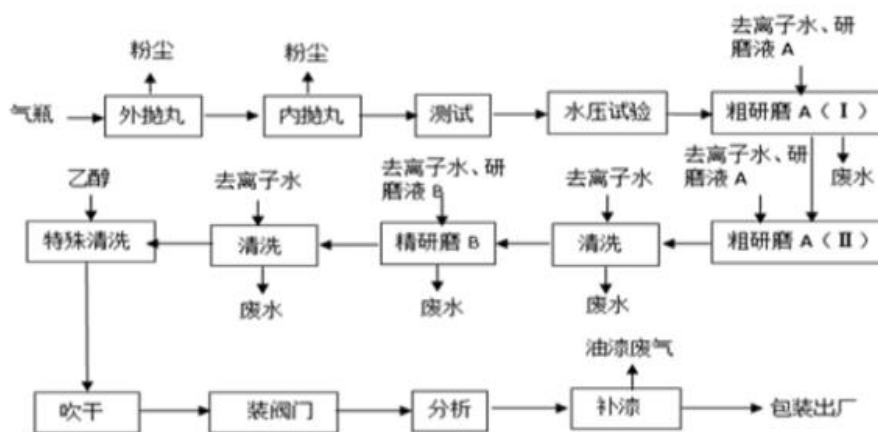


图 3.6-4 陶特容器内表面处理工艺流程图

②气瓶清洗：企业生产工艺为用干冰清洗机，以压缩空气作为动力和载体，以干冰颗粒为被加速的粒子，通过专用的喷射清洗机喷射到被清洗表面，利用高速运动的固体干冰颗粒的动量变化、升华和熔化等能量转换，使被清洗物体表面的污垢、油污和残留杂质等迅速冷冻，从而凝结、脆化并被剥离，且同时随气流清除。由于容器、模具前期已经过常规清洗，表面较为清洁，使用干冰清洗是为去除表面微量至痕量的污垢、油污和残留杂质等，因此，干冰清洗时随二氧化碳气流一起蒸发的污垢、油污和残留杂质等量可忽略不计。干冰造粒和清洗过程中均不涉及水及其他液态物质的使用，故无生产废水、废液产生。根据干冰制造原理，整个过程产生的气体为二氧化碳，属空气的常规组成部分，国内无质量标准及排放标准，因此二氧化碳的排放可忽略。无有毒有害物质的使用和危废的产生。因此无特征污染因子。

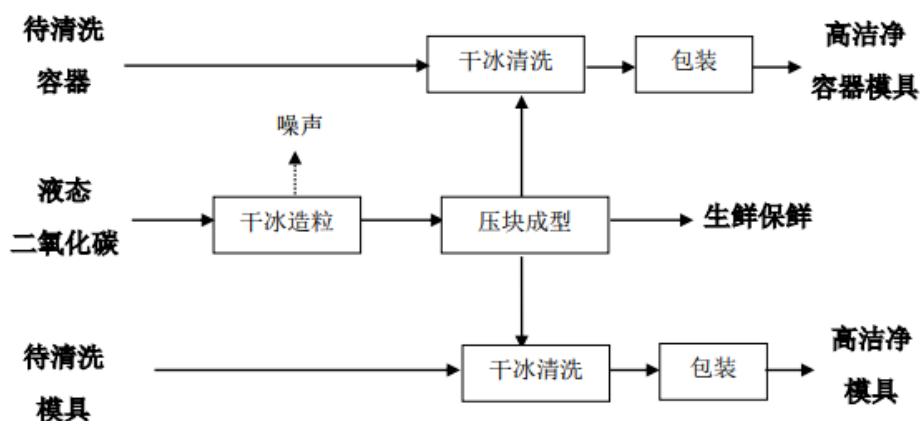


图 3.6-5 陶特容器清洗工艺流程图

(4) 变电所

变电所位于地块西南侧，10 年建成，历史上为农田。变电所地面硬化，四周围墙遮挡，变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程无原材料，中间产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。变电所运行不产生生产废水及废气；废水为员工生活污水，通过化粪池后纳入污水管网，变电站蓄电池组运行到使用期限后会产生废旧蓄电池，交由相应处理资质的单位回收处理，识别变电所无特征污染因子。

(5) 浙江华升包装有限公司

浙江华升包装有限公司（周王庙厂区）位于地块西南侧，09 年建厂，历史上为农田。公司主要从事生产纸板、纸箱企业，能形成年产 3000 万平方米纸板和 4600 万平方米纸箱的生产能力。企业生产所需原辅料如表 3.6-6 所示。

表 3.6-6 华升包装原辅料清单

序号	原辅料名称	年用量 (t)	备注
1	原纸	42219	/
2	玉米淀粉	415	制胶
3	硼砂	3	制胶
4	水性油墨	5	印刷
5	生物质颗粒	2700	供热
6	锅炉用水	11500	/
7	制胶用水	3200	/

水性油墨：该品是由水性高分子树脂、有机色料、溶剂和相关助剂经物理化学过程混合而成的，其中水性高分子树脂主要是苯烯酸树脂，作用是传输颜料的载体，提供附着力、硬度等；有机色料有酞青蓝、炭黑等；溶剂主要成分为水，还有少量的醇类（主要为乙醇、丁醇、异丙醇等，约 5%），不含甲苯、二甲苯等有害物质，不属危险品，产品无毒性且使用安全，外观为有轻微气味的浆状物质。

玉米淀粉胶：以玉米淀粉为主要原料，添加硼砂等辅料组成的玉米淀粉粘合剂，主要用于纸箱、瓦楞纸板等行业。本品可以代替沿用已久的碱性泡花碱（即水玻璃）粘合剂，其优点是：生产设备简单，制作方便，投产快，粘合强度高，防潮性也比泡花碱好，而且涂布量和成本也比泡花碱粘合剂低。

企业主要工艺为从外部购进原纸，用淀粉、硼砂、水制得的胶水进行粘合并烘干，纸板检验合格后一部分入库进行销售，另一部分根据客户需求使用水性油墨进行印刷，之后对印刷后的纸板进行模切、粘合成纸箱，检验合格后入库销售。

运营期间产生废水分别为印刷机辊筒定期清洗产生的清洗废水及废气处理设施喷淋用水，废水经废水处理设施处理达标后纳入污水管网；工业废气为锅炉废气、印刷废气，其中锅炉废气采用布袋除尘器+钠钙双碱法脱硫除尘装置处理后通过 35m 的烟囱高空排放，产生的废水循环使用，定期补充损耗，不外排。印刷工艺采用水性环保油墨，在印刷过程中产生的有机废气（VOCs），不含甲苯、二甲苯等有害物质，通过集气罩收集经净化设备（采用水喷淋工艺处理废气）净化处理后不低于 15m 高排气筒排放；生产固废中废油墨桶由厂家回收，边角料、次品、废包装材料等分类收集后外售综合利用；职工生活垃圾委托环卫部门统一清运处理；锅炉运行产生的灰渣、锅炉烟气处理收集的烟灰委托建材公司进行处理，废水处理后的污泥委托有处理能力单位处理。识别华升包装特征污染因子为锅炉废气中 SO_2 、 NO_x ；印刷废气中的 VOCs。

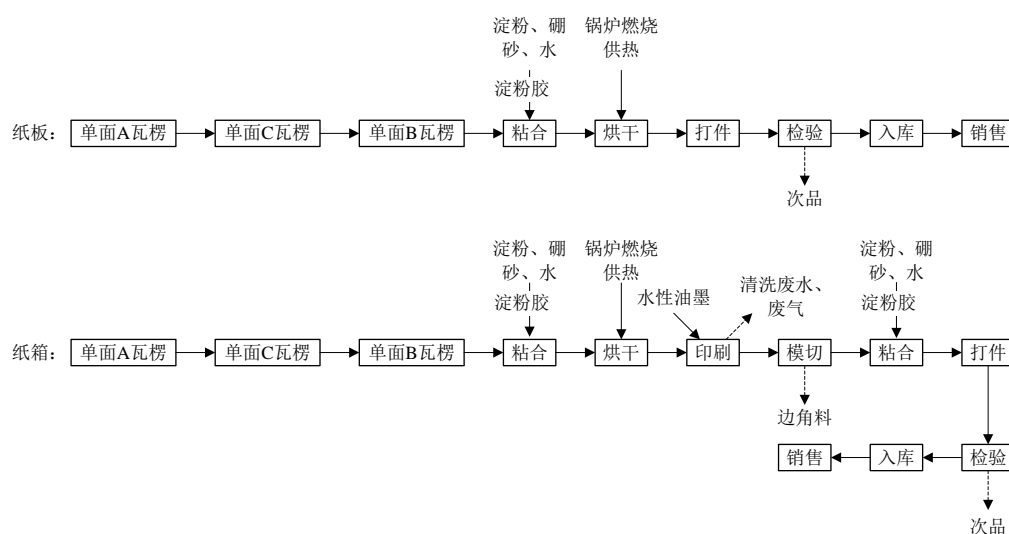


图 3.6-6 纸板纸箱生产工艺流程图

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

本地块为农用地，地块 09 年前为农户散种农田，09 年后为金辉果蔬有限公司规模化种植，不涉及工业企业经营生产，未堆放过工业固体废物及生活垃圾。金辉果蔬有限公司种植期间，种植草莓及各类蔬菜，包括苦瓜、四季豆、白菜等，所用肥料多为鸡粪、菜饼，少部分使用复合肥，不涉及劣质磷肥。

金辉果蔬 09 年后经营，公司建造大棚进行无公害果蔬的栽培，植物在雨季不会受到雨水的影响，不会被雨水浸泡，造成烂根等等，在大棚的保护下也减少了病虫害的传播，也就减少了农药的使用。农用大棚薄膜主要为聚乙烯成分，无臭，无毒，这种材料的性能稳定，公司对大棚薄膜进行定期维护，未种植时期统一回收，资源化利用，确保没有废旧薄膜残留地表，对土壤及地下水几乎无影响。此外在种植期间产生少量包装废物，包括纸箱、泡沫箱等，资源化利用。

金辉果蔬所用农药为低毒性农药，包括甲基硫菌灵、代森锰锌、啉虫脒及甲维盐。所用农药均为农业部推荐低毒性农药，不涉及高毒性有机氯农药及有机磷农药，年均使用量较少。根据相关文献查询或使用手册记载：甲基硫菌灵在土壤中的半衰期小于 6.3d；代森锰锌在土壤中的半衰期为 3.84~11.44d；啉虫脒具有高效、低毒对环境友好等特点，其降解主要通过微生物降解，在 20°C 有氧条件下，半衰期范围为 1~8d；甲维盐具有超高效、低毒（制剂近无毒）、低残留、无公害等生物农药的特点，不同温度条件下，甲维盐在浙江土壤中的降解半衰期分别为：9.75 d(10°C)、9.00 d(20°C)、5.76 d(30°C)；综上所述上述农药的半衰期均较短，属于易降解农药，故不作为特征污染因子监测，结合 GB15618 选取农用地特征污染因子：锌、锰、总铬。

地块 09 年前为农户散种农田，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。

表 3.6-7 地块内潜在污染识别一览表

地块	硬化程度	产生工序	污染识别	检测指标
周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块	无硬化	种植	农药使用	六六六、滴滴涕、锌、锰、总铬。

(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 3.6-8 地块周边潜在污染识别一览表

企业名称	污染识别	检测指标
双联物流海宁园区	汽车尾气、汽油“跑冒滴漏”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)
海宁同艺纺织有限公司 (西联纺织、普宏纺织、峰佳针织)	无生产废水, 废气为棉尘, 对本地块几乎无影响	/
星艺家具有限公司	海绵胶使用挥发的苯、甲苯、二甲苯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	苯、甲苯、二甲苯
浙江陶特容器科技有限公司	原辅料及生产废水中携带的总铬、总镍、六价铬、石油烃通过土壤、地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	总铬、总镍、六价铬、石油烃
	喷漆废气中的苯、甲苯、二甲苯、VOCs, 通过大气沉降, 地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	苯、甲苯、二甲苯、VOCs
变电所	无生产废水废气, 对本地块几乎无影响	/
浙江华升包装有限公司	锅炉废气中 SO ₂ 、NO _x 及印刷废气中的 VOCs, 通过大气沉降, 地下水迁移等途径对本地块产生潜在影响	pH、VOCs

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规模化种植, 此外考虑地块周边企业较多且部分企业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。

4 工作计划

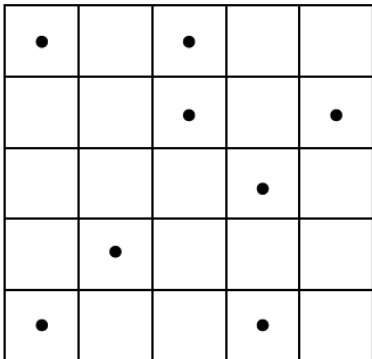
4.1 布点原则及方法

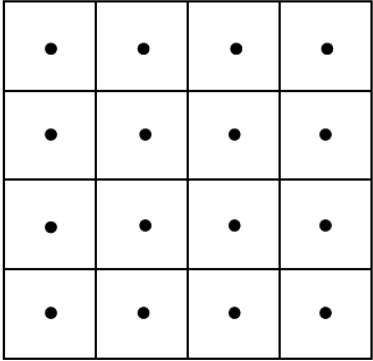
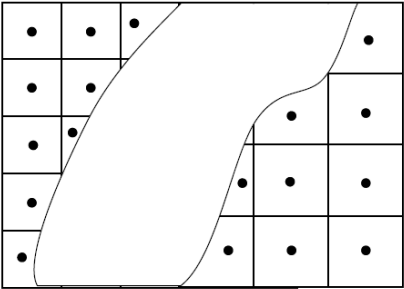
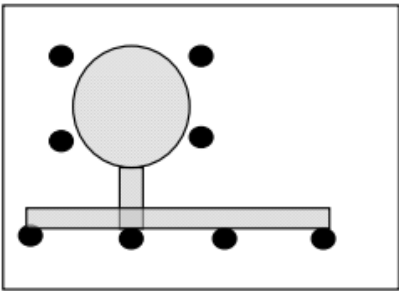
根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部 2017 年第 72 号)等文件的相关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果,对该场地内土壤和地下水进行布点监测。

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

4.2.1 布点位置

周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块总占地面积分别为 $40000 \text{ m}^2 > 5000\text{m}^2$,通过历史变迁情况、地块历史使用情况及现场调查分析,整体上调查地

块内土壤特征相近、历史上使用功能相同，周边企业多集中于西南侧，所以采样监测布点方法采用专业判断法结合系统布点法。

1、针对性

由于地块西南侧邻近企业，因此针对性的在地块西南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。

地块内无工矿用地历史，主要用地历史为农用地，周边企业多集中于西南侧，本次调查地块内布设 9 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东南至西北，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四边形布点方式布设 4 个地下水点位。

(3) 底泥/地表水布点

地块红线内包含三段排沟且残留部分地表水，**在每个排沟设置底泥及地表水各监测点 1 个。**

(4) 对照点布点

在本项目东侧方向 100m 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，且位于地块东侧方向为地下水上游，符合对照点布设要求。

具体位置确定如图 4.1-1 所示。

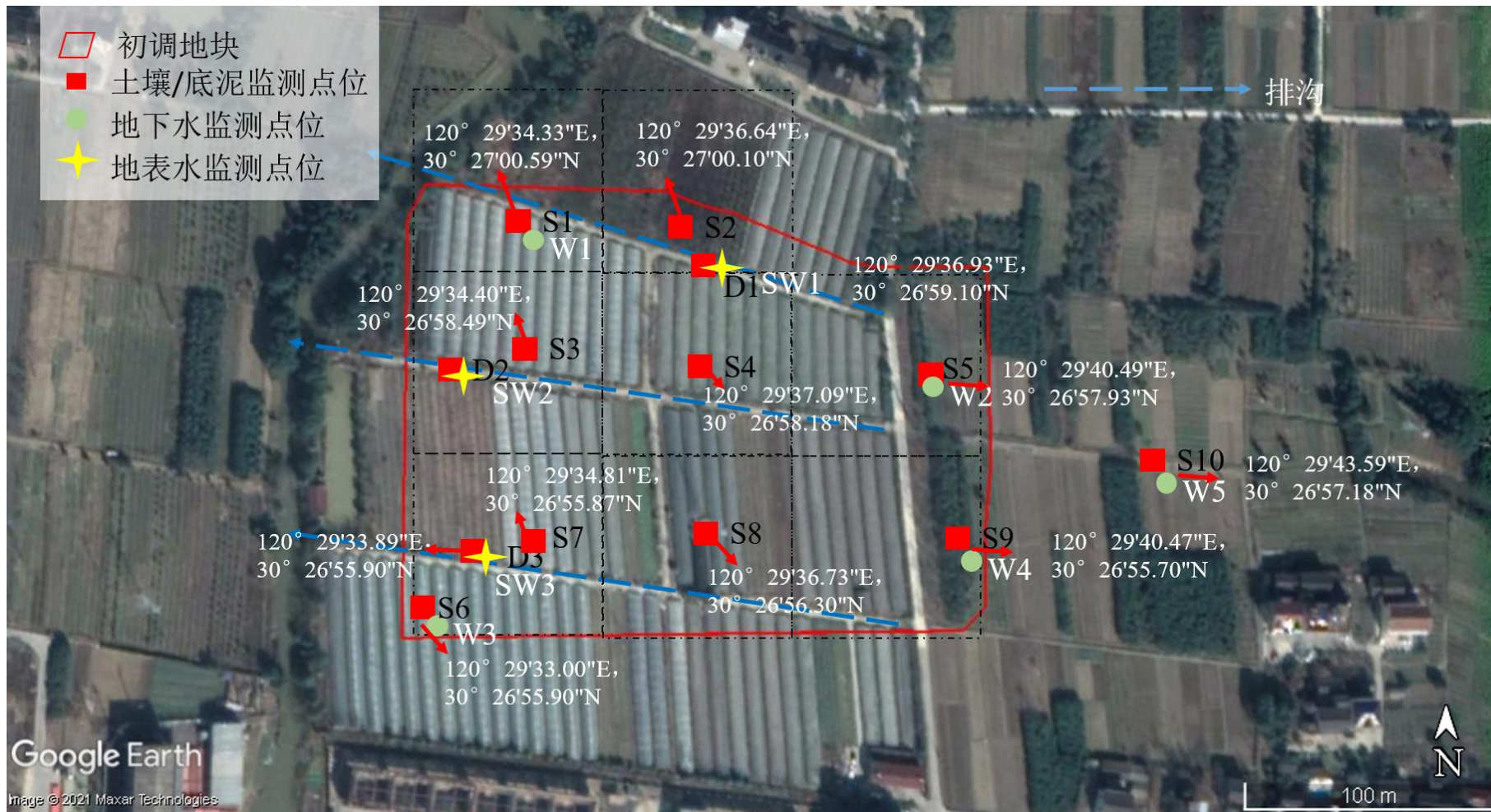


图 4.1-1 初步调查地块采样点分布图

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	
周王庙镇 兴周路北 侧、何马 闸港东 侧地 块	S1/W1	土壤 地下水	E120°29'34.33"	N30°27'00.59"	农用地系统布点
	S2	土壤	E120°29'36.64"	N30°27'00.10"	农用地系统布点
	S3	土壤	E120°29'34.40"	N30°26'58.49"	农用地系统布点
	S4	土壤	E120°29'37.09"	N30°26'58.18"	农用地系统布点
	S5/W2	土壤 地下水	E120°29'40.49"	N30°26'57.93"	乡道附近布点
	S6/W3	土壤 地下水	E120°29'33.00"	N30°26'55.90"	靠近西南侧企业
	S7	土壤	E120°29'34.81"	N30°26'55.87"	靠近西南侧企业
	S8	土壤	E120°29'36.73"	N30°26'56.30"	农用地系统布点
	S9/W4	土壤 地下水	E120°29'40.47"	N30°26'55.70"	农用地系统布点
	D1/SW1	底泥 地表水	E120°29'36.93"	N30°26'59.10"	沿路排沟中游段
	D2/SW2	底泥 地表水	E120°29'33.21"	N30°26'58.44"	沿路排沟下游段
	D3/SW3	底泥 地表水	E120°29'33.89"	N30°26'55.90"	沿路排沟下游段
	初调地块 外	S10/W5	土壤 地下水	E120°29'43.59"	N30°26'57.18"

4.2.2 采样深度

(1) 土壤采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)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》，地块表层土为杂填土，层厚 1.20~2.00 米；第②-1 为粘质粉土，水平渗透系数平均值为 $3.6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数平均为 $2.6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 1.10~1.80 米，层顶埋深 1.20~2.00 米，第②-2 为粉质粘土，水平渗透系数平均值为 $2.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数平均为 $1.6 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，层厚 0.90~1.90 米，层顶埋深 2.70~3.40 米；第③为淤泥质粘土，水平渗透系数平均值为 $3.6 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数平均为 $3.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，层厚 1.00~2.50 米，层顶埋深 4.20~5.00 米，属低渗透性土层，可认为污染物在此基本不扩散。

本地块一直作为农用地使用，污染主要来源于农药残留，潜在污染物为有机农药类，不属于易迁移污染物，污染物基本滞留表层土。结合《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），初步确定打孔深度是 6m，包含了杂填土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土，可认为基本上包含了污染物的扩散范围。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 1.70m~1.91m，一般年变化幅度为 1.0 左右。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。当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4.3 分析监测方案

（一）土壤监测指标

本项目未来将建设开发为中小学用地（A33），主要依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

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

2、根据 3.6 节污染识别，考虑本地块用地历史及周边企业影响，增加指标 pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、总铬、锌、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、镍、六价铬属于土壤基本 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（15 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；此外增加特征污染因子

(7项): 滴滴涕、石油类、苯、甲苯、二甲苯、锰、镍。

具体测试项目见下表4.3-1。

表4.3-1 周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东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 ）、总铬、锌、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，按送检原则选取至少四个样品送检
S2			
S3			
S4			
S5			
S6			
S7			
S8			
S9			
S10			
D1	底泥		
D2			
D3			
W1	GB36600-2018 表一必测 45 项； 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（CODMn法，以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	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			
W3			
W4			
W5			
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	滴滴涕、石油类、苯、甲苯、二甲苯、锰、镍	/
SW2			
SW3			

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4月19~21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。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。

本次现场采样过程土壤及地下水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。地表水SW2由于点位周边无种植行为，沟渠内无农田灌溉水，无地表水及底泥样品，故取消该点位。

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：

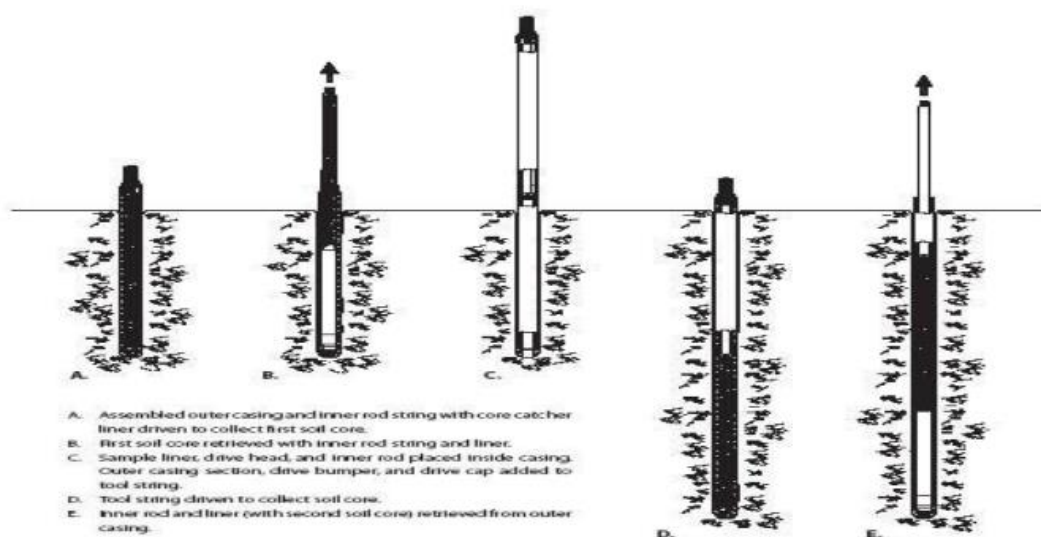


图 5.2-1 钻孔取样流程



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	聚乙烯	1kg	土壤环境监测技术规范HJ/T 166-2004
汞	玻璃瓶		
六价铬	聚乙烯	1kg	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
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3）。

土壤钻探记录单		土壤钻探记录单	
项目名称: 海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块土壤污染状况初步调查检测方案 日期: 2022.04.19 地点: 嘉兴市·海宁市金辉果蔬有限公司 点位名称: S1		项目名称: 海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块土壤污染状况初步调查检测方案 日期: 2022.04.19 地点: 嘉兴市·海宁市金辉果蔬有限公司 点位名称: S1	
仪器型号: HC-2450 采样人: 蒋文强 日期: 2022.04.19		仪器型号: HC-2450 采样人: 蒋文强 日期: 2022.04.19	
深度 (cm)	土壤描述	深度 (cm)	土壤描述
0-15	粉质粘土 灰黄色 无异味 无异物	0-15	粉质粘土 灰黄色 无异味 无异物
15-30	粉质粘土 湿	15-30	粉质粘土 湿
30-40		30-40	
40-50	粉质粘土 灰黄色 无异味 无异物	40-50	粉质粘土 灰黄色 无异味 无异物
50-60		50-60	
60-70		60-70	
70-80		70-80	
80-90		80-90	
90-100		90-100	
备注:		备注:	

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。

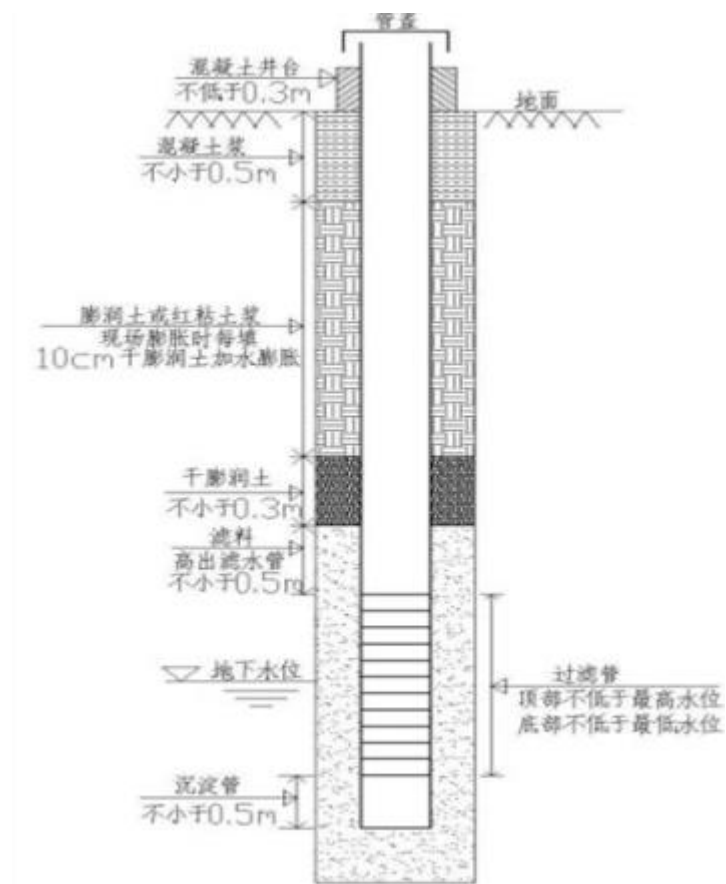


图 5.2-5 地下水监测井结构示意图



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

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

开始洗井时，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±3%；

④DO变化范围为±10%，当DO<2.0 mg/L时，其变化范围为±0.2 mg/L；

⑤ORP变化范围±10 mV；

⑥10 NTU<浊度<50 NTU时，其变化范围应在±10%以内；浊度<10 NTU时，其变化范围为±1.0 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≥50 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	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 剂、耗氧量、氨氮、硝酸 盐、亚硝酸盐、氟化物、 碘化物、钠	P	/	/	/
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6)。

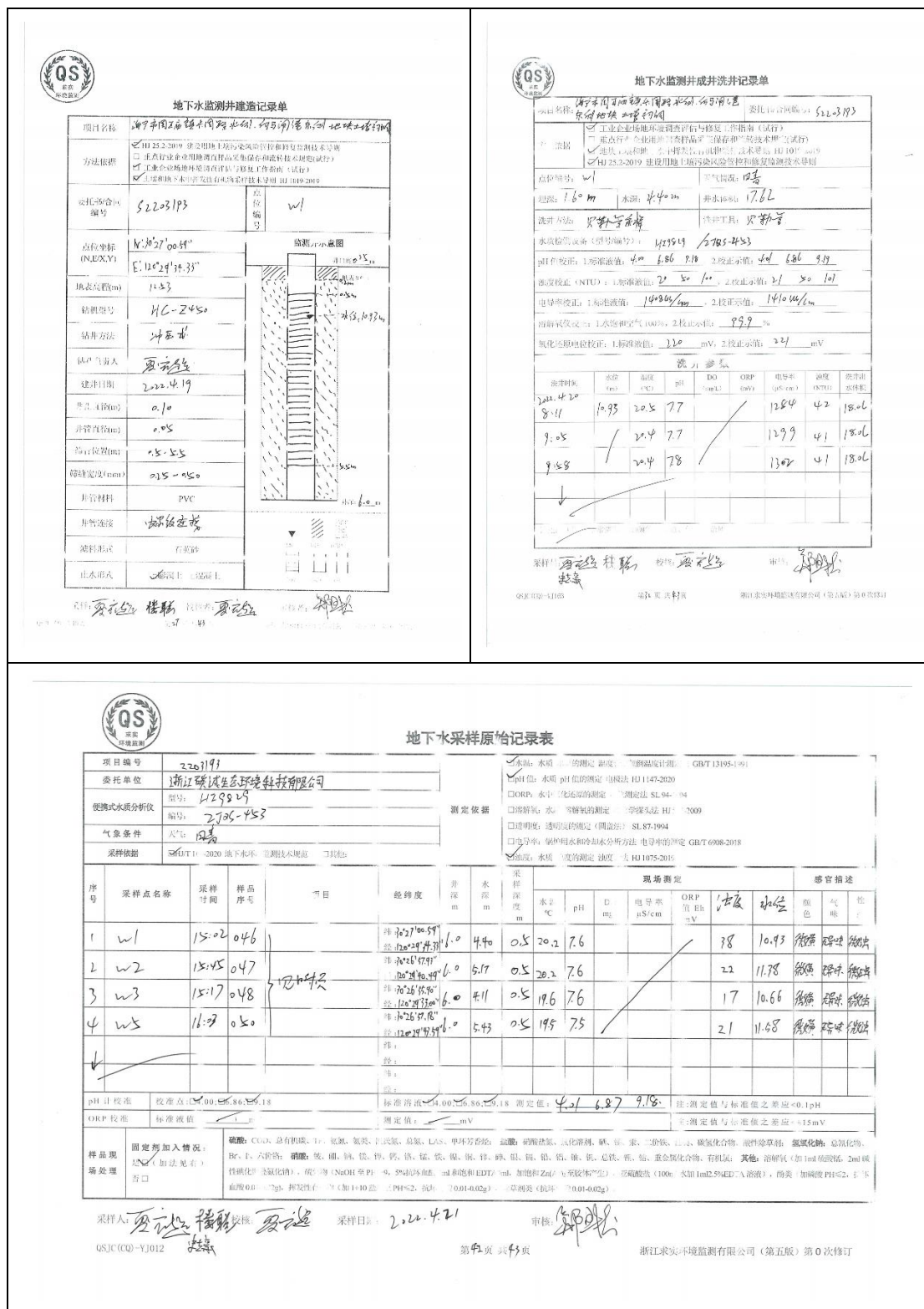


图 5.2-8 地下水建井、洗井及采样记录表 (部分)

5.2.3 地表水采样

(1) 地表水采样

地表水样品采集主要参照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91.1-2002) 的标准进行样品采集。地表水监测中通常采集瞬时水样, 在水样采入或装入容器

后,按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91.1-2002)标准的要求加入保存剂。先采集地表水样品,后采集底质样品。采集地表水样品时,使用 GPS 定位仪,应避免搅动水底沉积物。采样使用聚乙烯塑料桶,水样取出后装在相应容器中。测定油类的水样应在水面至 300mm 采集柱状水样,并单独采样,全部用于测定。并且采样瓶不能用采集的水样冲洗。测溶解氧、生化需氧量和有机污染等项目时,水样必须注满容器,上部不留空间,并有水封口。



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	P	4°C冷藏	1% HCL	
砷	P	4°C冷藏	1% HNO ₃ , 0.2% HCl	
六价铬	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	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	P	4°C冷藏	硫酸, pH≤2	/
总磷	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	/
滴滴涕	G	4°C冷藏	加 0.01~0.02 抗坏血酸	/
挥发性有机物	VOA 棕色 G	4°C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

(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, 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《地表水采样记录表》。

地表水采样原始记录表

项目号: S2223193
 委托单位: 浙江绿城生态环保科技有限公司
 采样地点: 何马闸港
 采样时间: 2022.4.20

序号	采样点名称	采样时间	经纬度	水深 m	采样深度 m	ORP mV	电导率 μS/cm	pH	颜色	气味
1	何马闸港 SW1	13:02	120°42'41.10" E, 30°29'36.91" N	0.8	0.4	18.8	7.9	6.11	微黄	无味
2	何马闸港 SW2	13:17	120°42'41.10" E, 30°29'36.91" N	0.8	0.4	21.3	8.1	6.36	微黄	无味
3	何马闸港 SW3	13:17	120°42'41.10" E, 30°29'36.91" N	0.8	0.4				无色	无味
4	何马闸港 SW4	13:17	120°42'41.10" E, 30°29'36.91" N	0.8	0.4				无色	无味

采样人: 廖云云 审核: 廖云云 采样日期: 2022.4.20

图 5.2-10 地表水采样原始记录表 (部分)

5.2.4 现场快速检测流程

为了现场判断采样区可疑情况, 帮助确定土壤采样深度和污染程度判断, 对检测结果进行初判, 为后期数据分析提供参考。本项目使用 PGM-7340 型 (PID) 对土壤 VOCs 进行快速检测, 使用赛默飞 XL3t 600 (XRF) 对土壤重金属进行快速检测。根据地块污染情况和仪器灵敏度水平, 设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表 5.2-4 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目
便携式重金属分析仪 (XRF)	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍等元素的含量
光离子化检测仪 (PID)	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、硫化氢等）

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校准，填写《土壤现场仪器自校记录表》，见附件 5。

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
				镉	铅	铬	镍	砷	铜	锌	汞			
S1	1	0~0.5m	324	/	19	97	/	/	/	48	/	粉质粘土 湿	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	296	/	/	84	15	7	18	59	/			
	3	1.0~1.5m	329	/	15	62	/	/	/	67	/			
	4	1.5~2.0m	357	/	12	86	/	12	21	62	/		√	水位线附近送检
	5	2.0~2.5m	312	/	24	95	12	/	/	74	/			
	6	2.5~3.0m	254	/	18	28	/	/	15	81	/			
	7	3.0~4.0m	289	/	/	63	/	6	/	46	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m
	8	4.0~5.0m	211	/	24	73	18	/	/	58	/			
	9	5.0~6.0m	245	/	15	68	/	11	8	56	/		淤泥质粘土 湿	√
S2	1	0~0.5m	412	/	15	151	/	/	/	/	63	粉质粘土 潮	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	289	/	24	84	/	/	21	21	59			
	3	1.0~1.5m	342	/	/	96	57	6	/	/	42	粉质粘土 湿	√	快筛数据高、水 位线附近送检
	4	1.5~2.0m	276	/	15	90	15	/	/	/	65			
	5	2.0~2.5m	251	/	21	98	21	/	18	18	78			
	6	2.5~3.0m	218	/	15	102	/	/	/	/	47			
	7	3.0~4.0m	274	/	/	107	/	/	37	37	81		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m
	8	4.0~5.0m	213	/	/	97	/	/	/	/	59			
	9	5.0~6.0m	221	/	12	118	52	7	/	/	94		淤泥质粘土 湿	√

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
				镉	铅	铬	镍	砷	铜	锌	汞			
S3	1	0~0.5m	354	/	21	75	/	/	35	72	/	粉质粘土 潮	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	276	/	15	59	/	/	21	86	/			
	3	1.0~1.5m	297	/	/	62	27	5	/	57	/			
	4	1.5~2.0m	311	/	14	90	50	9	15	73	/	粉质粘土 湿	√	快筛数据高、水 位线附近送检
	5	2.0~2.5m	285	/	21	75	/	/	/	62	/			
	6	2.5~3.0m	269	/	/	86	31	8	/	48	/			
	7	3.0~4.0m	257	/	/	98	/	/	24	40	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m
	8	4.0~5.0m	212	/	/	72	24	/	/	59	/			
	9	5.0~6.0m	284	/	16	83	79	6	/	65	/	淤泥质粘土 湿	√	底层土送检
S4	1	0~0.5m	412	/	/	89	/	/	18	57	/	粉质粘土 潮	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	354	/	21	79	15	/	24	69	/			
	3	1.0~1.5m	381	/	15	82	/	9	/	57	/		√	快筛数据高、水 位线附近送检
	4	1.5~2.0m	327	/	18	67	27	5	/	78	/	粉质粘土 湿		
	5	2.0~2.5m	296	/	/	98	/	/	18	84	/			
	6	2.5~3.0m	272	/	21	112	16	/	/	57	/			
	7	3.0~4.0m	265	/	27	162	/	/	50	103	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m
	8	4.0~5.0m	212	/	15	97	/	5	/	65	/			
	9	5.0~6.0m	231	/	12	132	/	7	/	81	/	淤泥质粘土 湿	√	底层土送检
S5	1	0~0.5m	411	/	/	83	/	/	35	78	/	粉质粘土 潮	√	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
				镉	铅	铬	镍	砷	铜	锌	汞			
	2	0.5~1.0m	357	/	15	72	/	5	27	84	/	粉质粘土 湿		
	3	1.0~1.5m	384	/	/	54	15	7	/	33	/		√	快筛数据高、水 位线附近送检
	4	1.5~2.0m	326	/	/	54	19	/	/	45	/			
	5	2.0~2.5m	278	/	21	92	/	4	18	72	/			
	6	2.5~3.0m	295	/	15	58	24	/	/	58	/			
	7	3.0~4.0m	257	/	17	91	/	/	/	88	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m
	8	4.0~5.0m	212	/	18	64	/	5	/	71	/			
	9	5.0~6.0m	197	/	15	83	52	/	21	72	/	√	底层土送检	
	S6	1	0~0.5m	375	/	/	67	/	6	21	62	/	粉质粘土 潮	√
2		0.5~1.0m	241	/	15	59	11	/	/	54	/			
3		1.0~1.5m	285	/	24	71	/	9	/	53	/	粉质粘土 湿	√	快筛数据高、水 位线附近送检
4		1.5~2.0m	217	/	8	68	/	/	/	59	/			
5		2.0~2.5m	174	/	14	84	/	/	/	65	/			
6		2.5~3.0m	196	/	12	75	12	/	/	70	/			
7		3.0~4.0m	203	/	24	114	/	7	36	80	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m
8		4.0~5.0m	187	/	15	59	/	5	12	45	/			
9		5.0~6.0m	196	/	16	122	/	/	50	70	/	√	底层土送检	
S7	1	0~0.5m	396	/	14	78	/	/	32	46	/	粉质粘土 潮	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	357	/	19	57	/	/	/	58	/			

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	
				镉	铅	铬	镍	砷	铜	锌	汞				
	3	1.0~1.5m	402	/	/	81	15	6	23	55	/	粉质粘土 湿	√	快筛数据高、水 位线附近送检	
	4	1.5~2.0m	384	/	21	84	21	5	15	65	/				
	5	2.0~2.5m	279	/	/	49	/	/	/	73	/				
	6	2.5~3.0m	321	/	15	58	/	/	21	64	/				
	7	3.0~4.0m	284	/	13	69	/	/	52	83	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m	
	8	4.0~5.0m	256	/	24	65	16	4	/	72	/				
	9	5.0~6.0m	287	/	16	96	15	8	/	89	/	淤泥质粘土 湿	√	底层土送检	
	S8	1	0~0.5m	427	/	14	70	12	/	/	58	/	粉质粘土 潮	√	表层土送检
		2	0.5~1.0m	326	/	13	87	/	/	/	67	/			
3		1.0~1.5m	345	/	/	94	/	6	/	40	/	粉质粘土 湿	√	水位线附近送检	
4		1.5~2.0m	296	/	/	92	17	5	15	98	/				
5		2.0~2.5m	310	/	21	65	/	/	21	54	/				
6		2.5~3.0m	245	/	/	98	16	4	/	72	/				
7		3.0~4.0m	287	/	17	139	49	/	36	86	/		√	快筛数据高，间 隔不超过 2m	
8		4.0~5.0m	265	/	18	117	21	/	15	59	/				
9		5.0~6.0m	224	/	26	94	/	/	/	79	/	淤泥质粘土 湿	√	底层土送检	
S9	1	0~0.5m	327	/	14	52	16	5	/	46	/	粉质粘土 潮	√	表层土送检	
	2	0.5~1.0m	256	/	/	69	21	/	31	75	/				
	3	1.0~1.5m	218	/	24	97	/	/	/	84	/				

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
				镉	铅	铬	镍	砷	铜	锌	汞			
S10	4	1.5~2.0m	284	/	17	132	/	9	27	66	/	粉质粘土 湿	√	水位线附近送检
	5	2.0~2.5m	211	/	18	84	15	5	25	65	/			
	6	2.5~3.0m	196	/	/	72	27	/	/	73	/			
	7	3.0~4.0m	224	/	18	88	21	6	15	96	/	淤泥质粘土 湿	√	快筛数据高, 间隔不超过 2m
	8	4.0~5.0m	218	/	/	64	/	/	/	80	/			
	9	5.0~6.0m	226	/	15	75	55	/	/	73	/		√	底层土送检
	1	0~0.5m	327	/	/	57	21	7	19	46	/	粉质粘土 潮	√	表层土送检
	2	0.5~1.0m	212	/	27	79	/	/	21	75	/			
	3	1.0~1.5m	254	/	21	86	/	6	/	57	/		√	水位线附近送检
4	1.5~2.0m	215	/	15	63	18	/	24	84	/	粉质粘土 湿			
5	2.0~2.5m	224	/	21	85	/	5	/	63	/				
6	2.5~3.0m	219	/	16	91	21	/	/	59	/				
7	3.0~4.0m	175	/	12	93	54	8	38	86	/	淤泥质粘土 湿	√	快筛数据高, 间隔不超过 2m	
8	4.0~5.0m	184	/	20	57	/	/	18	68	/				
9	5.0~6.0m	192	/	14	66	60	/	/	48	/		√	底层土送检	

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	20.1	7.7	3.56	84	1367	39	√
			20.2	7.7	3.65	97	1327	38	
			20.2	7.6	3.76	96	1354	38	
W2	6	0.5~5.5	20.2	7.6	3.72	104	1642	22	√
			20.3	7.5	3.54	86	1605	21	
			20.2	7.5	3.61	91	1621	22	
W3	6	0.5~5.5	19.6	7.7	3.32	75	1984	18	√
			19.7	7.6	3.57	70	2015	17	
			19.6	7.6	3.62	67	2007	17	
W4	6	0.5~5.5	20.5	7.5	3.95	107	1684	22	√
			20.4	7.4	3.93	102	1721	21	
			20.4	7.5	4.06	114	1710	21	
W5	6	0.5~5.5	19.6	7.6	4.21	127	1812	22	√
			19.5	7.5	4.02	137	1851	21	
			19.5	7.5	4.12	140	1867	21	

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°29'34.33"	N30°27'00.59"	6	9	6	1	0~0.5,1.5~2.0,3.0~4.0, 5.0~6.0	4	1
S2	E120°29'36.64"	N30°27'00.10"	6	9	/	/	0~0.5,1.5~2.0,3.0~4.0, 5.0~6.0	4	/
S3	E120°29'34.40"	N30°26'58.49"	6	10	/	/	0~0.5,1.5~2.0,3.0~4.0, 5.0~6.0	5	/
S4	E120°29'37.09"	N30°26'58.18"	6	9	/	/	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0, 5.0~6.0	4	/
S5/W2	E120°29'40.49"	N30°26'57.93"	6	9	6	1	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0, 5.0~6.0	4	1
S6/W3	E120°29'33.00"	N30°26'55.90"	6	10	6	1	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0, 5.0~6.0	5	1
S7	E120°29'34.81"	N30°26'55.87"	6	10	/	/	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0, 5.0~6.0	5	/
S8	E120°29'36.73"	N30°26'56.30"	6	9	/	/	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0, 5.0~6.0	4	/
S9/W4	E120°29'40.47"	N30°26'55.70"	6	10	6	2	0~0.5, 1.5~2.0,3.0~4.0, 5.0~6.0	5	2
S10/W5	E120°29'43.59"	N30°26'57.18"	6	9	6	1	0~0.5, 1.0~1.5,3.0~4.0, 5.0~6.0	4	1
D1	E120°29'36.93"	N30°26'59.10"	/	1	/	/	/	1	/
D3	E120°29'33.89"	N30°26'55.90"	/	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°29'36.93"	N30°26'59.10"	0.04	2	18.8	微黄微浊	2
SW3	E120°29'33.89"	N30°26'55.90"	0.18	1	21.3	微黄微浊	1

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	总铬	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	4	250
10	锌	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	3500
11	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
12	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

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
13	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
14	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
15	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
16	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
17	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)
18	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	
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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	1.6
31	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

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	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
38	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
39	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
40	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
41	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
42	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
43	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
44	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
45	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
46	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
47	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
48	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
49	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
50	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

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限 mg/kg	筛选值 (mg/kg)
51	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
52	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
53	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
54	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
55	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
56	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
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

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限	筛选值
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	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光 光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/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	30.0 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	4.80 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
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、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L	0.002mg/L

序号	项目	检测分析方法及标准号	检出限	筛选值
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	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.056 μ g/L	300 μ g/L (总量)
33	β -六六六	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.037 μ g/L	
34	γ -六六六	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.025 μ g/L	
35	δ -六六六	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.060 μ g/L	
36	o,p'-DDT	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.031 μ g/L	2.00 μ g/L (总量)
37	p,p'-DDT	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.043 μ g/L	
38	p,p'-DDD	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.048 μ g/L	
39	p,p'-DDE	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.036 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	50.0 μ g/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	300 μ g/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 μ g/L
46	1,1-二氯乙烯	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	1.2 μ g/L	60 μ g/L
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	1.2 μ g/L	60 μ g/L

序号	项目	检测分析及标准号	检出限	筛选值
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	0.14 mg/L
52	1,1,2,2-四氯乙烯	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	1.1µg/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 HJ 639-2012	0.8µg/L	600ug/L
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	0.6µg/L	40ug/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		
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

序号	项目	检测分析及标准号	检出限	筛选值
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	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.031μg/L	0.001 mg/L
17	p,p'-DDT	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.043μg/L	
18	p,p'-DDD	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.048μg/L	
19	p,p'-DDE	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.036μg/L	
20	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
21	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	0.01 mg/L
22	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	0.7 mg/L
23	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	0.5 mg/L
24	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	
25	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	0.10 mg/L
26	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	0.02 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。

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)28d	2022.4.19	2022.4.25、4.27
金属分析	180 d	2022.4.19	2022.4.25~4.26
汞	28 d	2022.4.19	2022.4.26
VOCS	7 d	2022.4.19	2022.4.21
SVOCs	10 d	2022.4.19	2022.4.20~4.22
石油烃	14 d	2022.4.19	2022.4.22~4.24
有机氯农药	10 d	2022.4.19	2022.4.20~4.21

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	/	2022.4.19	/
成井洗井	建井后至少 8h	2022.4.20	/
采样洗井	成井后至少 24h	2022.4.21	/
pH、浑浊度	现场测试	2022.4.21	2022.4.21
金属分析	14 d	2022.4.21	2022.4.22~4.25
理化指标	12h~14 d	2022.4.21	2022.4.21~4.22
VOCs 分析	14 d	2022.4.21	2022.4.22~4.25
SVOCs	7d 内萃取	2022.4.21	2022.4.22~4.24
石油烃	14d	2022.4.21	2022.4.24
有机氯农药	7 d	2022.4.21	2022.4.22~4.23

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	2022.4.20	2022.4.20
金属	14 d	2022.4.20	2022.4.22~4.24
氨氮、总磷、挥发酚、阴离子表面活性剂	24 h	2022.4.20	2022.4.20~4.21
高锰酸盐指数、	2 d	2022.4.20	2022.4.20

COD			
VOCs	14 d	2022.4.20	2022.4.20~4.25
石油类	7 d	2022.4.20	2022.4.21
滴滴涕	7 d	2022.4.20	2022.4.22

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 40 个，采集土壤现场平行样 4 个样品；地下水样品 5 个，采集地下水现场平行样 1 个；底泥及地表水样品各 2 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
G2203193001	汞	0.067	0.065	1.52	35	符合
G2203193009		0.193	0.192	0.26	30	符合
G2203193024		0.161	0.157	1.26	30	符合
G2203193034		0.067	0.067	0	35	符合
G2203193045		0.180	0.187	1.91	30	符合
G2203193001	砷	6.33	6.26	0.56	20	符合
G2203193009		5.12	5.07	0.49	20	符合
G2203193024		4.02	3.99	0.37	20	符合
G2203193034		3.55	3.62	0.98	20	符合
G2203193045		3.82	3.80	0.26	20	符合
G2203193001	pH	7.50	7.58	/	0.3pH	符合
G2203193009		6.64	6.57	/	0.3pH	符合
G2203193024		8.26	8.35	/	0.3pH	符合
G2203193034		7.49	7.42	/	0.3pH	符合
G2203193045		6.98	6.94	/	0.3pH	符合
G2203193001	镉	0.11	0.11	0.00	30	符合
G2203193009		0.06	0.07	7.69	35	符合
G2203193024		0.05	0.06	9.09	35	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
G2203193034		0.05	0.04	11.1	35	符合
G2203193045		0.18	0.17	2.86	30	符合
G2203193001	铅	14	12	7.69	25	符合
G2203193009		20	20	0	20	符合
G2203193024		21	21	0	20	符合
G2203193034		14	11	12.0	25	符合
G2203193045		25	23	4.17	20	符合
G2203193001		34	35	1.45	15	符合
G2203193009	镍	25	28	5.66	15	符合
G2203193024		27	30	5.26	16	符合
G2203193034		33	29	6.45	15	符合
G2203193045		24	24	0	15	符合
G2203193001		47	50	3.09	15	符合
G2203193009	铬	47	46	1.08	20	符合
G2203193024		46	51	5.15	15	符合
G2203193034		66	64	1.54	15	符合
G2203193045		49	50	1.01	15	符合
G2203193001		75	76	0.66	15	符合
G2203193009	锌	65	67	1.52	15	符合
G2203193024		64	67	2.29	15	符合
G2203193034		73	70	2.10	15	符合
G2203193045		130	130	0	10	符合
G2203193001		17	17	0	20	符合
G2203193009	铜	15	15	0	20	符合
G2203193024		15	16	3.23	20	符合
G2203193034		14	13	3.70	20	符合
G2203193045		18	18	0	20	符合

表 5.4-5 地下水现场平行样质控信息（检出）

点位信息	分析指标	检出 限	单位	样品浓 度	平行样 结果	相对偏 差%	控制范 围%	评价
S2203193049	氯化物	1	mg/L	95.6	95.6	0	10	符合
	耗氧量	0.05	mg/L	0.94	0.98	2.08	10	符合
	氨氮	0.025	mg/L	0.282	0.278	0.71	15	符合
	亚硝酸盐 氮	0.003	mg/L	0.025	0.026	1.96	15	符合
	硝酸盐氮	0.08	mg/L	12.9	12.8	0.39	15	符合
	可萃取性 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.01	mg/L	0.03	0.03	0	20	符合
	砷	0.3	μg/L	0.3	0.3	0	15	符合
	汞	0.04	μg/L	0.07	0.06	7.69	30	符合
	镉	0.05	μg/L	0.05	0.05	0	15	符合
	总硬度	1.0	mg/L	457	460	0.33	10	符合

点位信息	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
	铅	0.09	μg/L	0.21	0.20	2.44	15	符合
	钠	0.12	mg/L	81.2	81.0	0.12	25	符合
	锰	0.004	mg/L	0.125	0.125	0	20	符合
	锌	0.004	mg/L	0.013	0.013	0	20	符合
	镍	0.06	μg/L	1.00	1.11	5.21	25	符合
	硫酸盐	5	mg/L	33	36	4.35	10	符合
	氟化物	0.05	mg/L	0.39	0.39	0	10	符合

表 5.4-6 地表水现场平行样质控信息（检出）

点位信息	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
S2203193043	高锰酸盐指数	0.5	mg/L	6.1	5.9	1.67	15	符合
	氨氮	0.025	mg/L	0.692	0.704	0.86	15	符合
	砷	0.3	μg/L	0.9	1.0	5.26	15	符合
	锰	0.004	mg/L	0.040	0.041	1.23	25	符合
	铅	0.09	μg/L	1.12	1.12	0	15	符合
	镍	0.06	μg/L	2.41	2.43	0.41	25	符合
	总磷	0.01	mg/L	0.28	0.28	0	10	符合
	化学需氧量	4	mg/L	28	27	1.82	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 40 个，水样 5 个，底泥及地表水样品各 2 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
G2203193004	pH	8.09	8.04	/	±0.3pH	符合
G2203193014		6.88	6.96	/	±0.3pH	符合
G2203193029		8.39	8.34	/	±0.3pH	符合
G2203193040		8.49	8.42	/	±0.3pH	符合
G2203193044		6.92	6.99	/	±0.3pH	符合
G2203193010	铬	49	51	2.00	20	符合
G2203193020		82	86	2.38	15	符合
G2203193030		37	40	3.90	20	符合
G2203193040		78	82	2.50	15	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
G2203193044		44	43	1.15	20	符合
G2203193010	锌	67	66	0.75	15	符合
G2203193020		108	111	1.37	10	符合
G2203193030		57	65	6.56	15	符合
G2203193040		106	107	0.47	10	符合
G2203193044		114	119	2.15	10	符合
G2203193010		砷	5.24	5.21	0.29	20
G2203193020	4.86		4.85	0.10	20	符合
G2203193030	2.91		2.92	0.17	20	符合
G2203193040	10.6		10.7	0.47	15	符合
G2203193010	镉	0.03	0.04	14.3	35	符合
G2203193020		0.09	0.09	0	35	符合
G2203193030		0.03	0.03	0	35	符合
G2203193040		0.08	0.08	0	35	符合
G2203193044		0.12	0.12	0	30	符合
G2203193010	铜	15	14	3.45	20	符合
G2203193020		32	33	1.54	15	符合
G2203193030		9	10	5.26	20	符合
G2203193040		32	32	0	15	符合
G2203193044		16	17	3.03	20	符合
G2203193010	铅	11	11	0	25	符合
G2203193020		26	26	0	20	符合
G2203193030		11	11	0	25	符合
G2203193040		27	25	3.85	20	符合
G2203193044		20	20	0	20	符合
G2203193010	汞	0.073	0.072	0.69	35	符合
G2203193020		0.074	0.079	3.27	35	符合
G2203193030		0.060	0.058	1.69	35	符合
G2203193040		0.078	0.079	0.64	35	符合
G2203193010	镍	31	32	1.59	15	符合
G2203193020		52	54	1.89	10	符合
G2203193030		27	30	5.26	15	符合
G2203193040		48	47	1.05	10	符合
G2203193044		21	22	2.33	15	符合
G2203233002	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	7	7	0	25	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	检出 限	单位	样品 浓度	平行 样 结果	相对 偏 差%	控制范 围%	评价
S2203193046	耗氧量	0.05	mg/L	1.88	1.98	2.59	25	符合
S2203193046	氨氮	0.025	mg/L	0.101	0.104	1.46	15	符合
S2203193049	硝酸盐氮	0.08	mg/L	12.9	12.7	0.78	15	符合
S2203193046	亚硝酸盐	0.003	mg/L	0.039	0.040	1.27	15	符合
S2203193049	氯化物	1	mg/L	95.6	96.0	0.21	10	符合

样品编号	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对偏差%	控制范围%	评价
S2203193049	硫酸盐	5	mg/L	33	36	4.35	10	符合
S2203193046	砷	0.3	μg/L	0.5	0.5	0	15	符合
S2203193046	汞	0.04	μg/L	0.06	0.06	0	30	符合
S2203193046	铅	0.09	μg/L	0.18	0.18	0	15	符合
S2203193046	镍	0.06	μg/L	1.13	1.14	0.44	15	符合
S2203193046	镉	0.05	μg/L	0.05	0.05	0	15	符合
S2203193046	钠	0.12	mg/L	86.8	88.5	0.97	25	符合
S2203193046	锰	0.004	mg/L	0.116	0.114	0.87	25	符合
S2203193046	锌	0.004	mg/L	0.032	0.032	0	20	符合
S2203193046	铝	0.07	mg/L	0.08	0.09	5.88	25	符合
S2203193050	总硬度	1.0	mg/L	404	404	0	25	符合
S2203193050	溶解性总固体	4	mg/L	645	645	0	10	符合
S2203193049	氟化物	0.05	mg/L	0.39	0.39	0	10	符合
S2203193046	可萃取性石油烃(C10~C40)	0.01	mg/L	0.04	0.04	0	20	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
S2203193041	高锰酸盐指数	0.5	mg/L	6.9	6.7	1.47	15
	氨氮	0.025	mg/L	0.796	0.812	1.00	15
	砷	0.3	μg/L	0.7	0.7	0	15
	锰	0.004	mg/L	0.046	0.046	0	25
	铅	0.09	μg/L	0.19	0.20	2.56	15
	镍	0.06	μg/L	1.67	1.67	0	25
	总磷	0.01	mg/L	0.29	0.28	1.75	10
	化学需氧量	4	mg/L	28	28	0	10

(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
砷	0.01	GSS-29	9.86	9.3±0.8	mg/kg	符合
砷	0.01	GSS-29	8.73	9.3±0.8	mg/kg	符合
砷	0.01	GSS-29	8.87	9.3±0.8	mg/kg	符合
铬	4	GSS-65	56	59±3	mg/kg	符合
铬	4	GSS-65	57	59±3	mg/kg	符合
锌	1	GSS-65	179	180±5	mg/kg	符合
锌	1	GSS-65	177	180±5	mg/kg	符合
镉	0.01	GSS-65	0.168	0.171±0.011	mg/kg	符合
镉	0.01	GSS-65	0.161	0.171±0.011	mg/kg	符合
汞	0.002	GSS-29	0.168	0.15±0.02	mg/kg	符合
汞	0.002	GSS-29	0.167	0.15±0.02	mg/kg	符合
汞	0.002	GSS-29	0.169	0.15±0.02	mg/kg	符合
铜	1	GSS-65	59	62±3	mg/kg	符合
铜	1	GSS-65	59	62±3	mg/kg	符合
镍	3	GSS-65	23.0	23.0±0.7	mg/kg	符合
镍	3	GSS-65	22.4	23.0±0.7	mg/kg	符合
铅	10	GSS-65	73	71±2	mg/kg	符合
铅	10	GSS-65	72	71±2	mg/kg	符合
pH	0.01pH	ASA-9	8.46	8.50±0.07	无量纲	符合
pH	0.01pH	ASA-9	8.52	8.50±0.07	无量纲	符合
pH	0.01pH	ASA-9	8.49	8.50±0.07	无量纲	符合
pH	0.01pH	ASA-9	8.45	8.50±0.07	无量纲	符合

表 5.4-11 水质准确度控制表（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
汞	0.04	B21070403	10.9	11.1±0.6	µg/L	符合
汞	0.04	B21070403	10.9	11.1±0.6	µg/L	符合
砷	0.3	200456	20.9	19.7±1.9	µg/L	符合
砷	0.3	200456	20.7	19.7±1.9	µg/L	符合
砷	0.3	200456	19.4	19.7±1.9	µg/L	符合
砷	0.3	200456	19.2	19.7±1.9	µg/L	符合
铜	0.006	200937	0.450	0.455±0.022	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	200937	0.579	0.577±0.030	mg/L	符合
氰化物	0.002	202261	50.4	51.0±4.2	mg/L	符合
挥发酚	0.0003	A2009113	18.6	17.2±1.9	mg/L	符合
挥发酚	0.0003	A2009113	18.1	17.2±1.9	mg/L	符合
硫酸盐	5	201938	36.4	36.1±1.3	mg/L	符合
氯化物	1.0	B2006079	96.0	96.4±5.4	mg/L	符合
氟化物	0.05	B2011058	0.848	0.851±0.053	mg/L	符合
硝酸盐氮	0.08	B21070437	0.587	0.609±0.032	mg/L	符合
碘化物	0.05	D0012490	5.12	5.00±0.25	mg/L	符合
硫化物	0.003	205543	2.86	2.95±0.25	mg/L	符合
锰	0.004	B21060190	1.49	1.49±0.11	mg/L	符合
铁	0.02	B21060190	1.85	1.80±0.08	mg/L	符合
氨氮	0.025	2005150	15.5	15.2±0.8	mg/L	符合
氨氮	0.025	2005150	15.8	15.2±0.8	mg/L	符合
耗氧量	0.05	B2002037	2.70	2.64±0.23	mg/L	符合
亚硝酸盐	0.003	200644	49.4	50.9±2.5	μg/L	符合
总硬度	1	200738	1.35	1.36±0.05	mg/L	符合
六价铬	0.004	203364	0.199	0.199±0.009	mg/L	符合
六价铬	0.004	203364	0.196	0.199±0.009	mg/L	符合
石油类	0.01	BW022	12.0	11.9±12%	mg/L	符合
总磷	0.01	B2002041	15.9	16.6±1.1	mg/L	符合
化学需氧量	4	B21050155	25.1	24.5±2.0	mg/L	符合
阴离子表面活性剂	0.05	B2003038	52.5	49.6±4.2	mg/L	符合
阴离子表面活性剂	0.05	B2003038	51.2	49.6±4.2	mg/L	符合
高锰酸盐指数	0.5	B2002037	2.66	2.64±0.23	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 5.4-12 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	86.3~89.1	70.0~130.0	符合
VOC _s	72.8~129.0	70.0~130.0	符合
SVOC _s	78.8~119	60.0~140.0	符合
石油烃	88.6~93.3	50.0~140.0	符合
有机氯农药	73.8~96.9	40.0~150.0	符合

表 5.4-13 水质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	102.0	85~115	符合
钠	97.6	85~115	符合
镍	99.2~103	85~115	符合
镉	101~107	85~115	符合
铅	100~103	85~115	符合
VOC _s	75.9~128.0	70.0~130.0	符合
SVOC _s	80.3~110	60.0~130.0	符合
石油烃	87.8	60.0~130.0	符合
有机氯农药	94.9~119	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 5.4-14 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 5.4-14 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
分析方法及检出限	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定(试行)》和《浙江省环境监测质量保证技术规定(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,	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定	符合

	相对百分偏差符合要求	（试行）》和《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》及分析方法要求。	
--	------------	--	--

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：

第一层为粉质粘土：呈灰黄色，层顶埋深约0.0m，层厚约3.0~5.0m，潮湿，松散，无异味，无异物；

第二层为淤泥质粘土：呈灰色，层顶埋深3.0~5.0m，土质湿，无异味，无异物；现场钻孔记录见附件3。

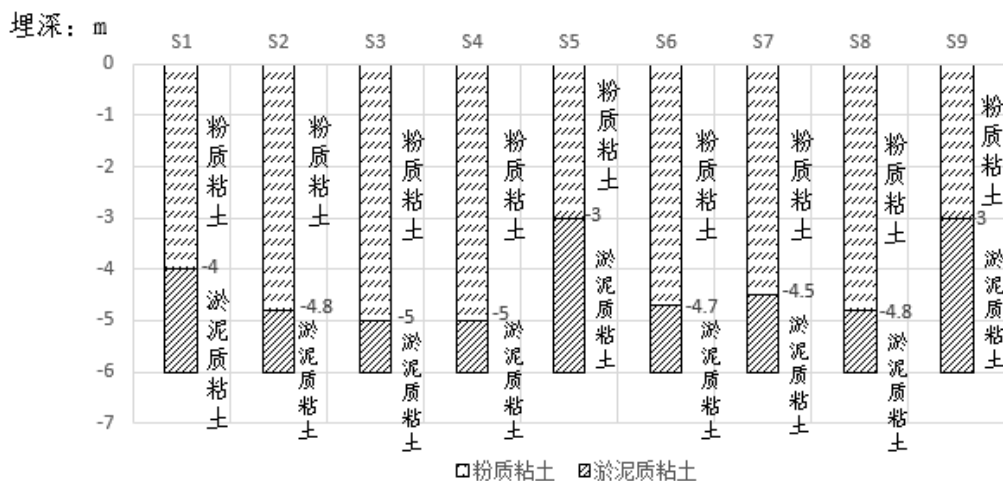


图 6.1-1 土层剖面图

6.1.2 地下水特征

本次调查共钻探5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由东向西方向。绘制地下水流向图详见下图。

表 6.1-1 地下水水位及埋深

序号	水位埋深 (m)	地面标高 (m)	水位高程 (m)
W1	1.60	12.53	10.93
W2	0.83	12.21	11.38
W3	1.89	12.55	10.66
W4	1.52	12.78	11.26
W5	0.57	12.15	11.58



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)	pH 值	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	总铬	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
土壤												
S1	0~0.5	6.95	5.11	0.06	<0.5	15	20	0.165	30	41	64	<6
S1	1.5~2.0	6.92	4.16	0.05	<0.5	12	11	0.060	31	42	65	<6
S1	3.0~4.0	8.36	8.29	0.10	<0.5	33	27	0.075	55	84	112	<6
S1	5.0~6.0	8.08	11.8	0.01	<0.5	16	24	0.037	46	74	39	<6
S2	0~0.5	7.68	5.20	0.08	<0.5	16	18	0.230	37	68	75	<6
S2	1.0~1.5	7.82	3.58	0.03	<0.5	9	11	0.055	25	36	53	<6
S2	3.0~4.0	8.17	9.65	0.06	<0.5	32	24	0.072	62	93	113	<6
S2	5.0~6.0	8.57	4.86	0.09	<0.5	32	26	0.076	53	84	110	<6
S3	0~0.5	6.09	4.34	0.09	<0.5	15	21	0.138	27	57	73	<6
S3	1.5~2.0	7.39	5.66	0.04	<0.5	13	16	0.095	33	49	65	<6
S3	3.0~4.0	7.91	6.23	0.05	<0.5	22	21	0.060	40	62	92	<6
S3	5.0~6.0	8.26	4.02	0.05	<0.5	15	21	0.161	27	46	64	<6
S4	0~0.5	7.17	4.30	0.08	<0.5	17	24	0.190	30	42	76	<6
S4	1.0~1.5	8.25	5.06	0.06	<0.5	13	12	0.047	33	44	68	<6

测点名称	采样深度 (m)	pH 值	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	总铬	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
土壤												
S4	3.0~4.0	8.08	6.26	0.06	<0.5	21	20	0.069	38	61	89	<6
S4	5.0~6.0	8.51	4.21	0.05	<0.5	32	27	0.072	60	86	112	<6
S5	0~0.5	7.75	5.22	0.05	<0.5	15	17	0.095	45	67	65	<6
S5	1.0~1.5	8.16	4.06	0.04	<0.5	12	12	0.076	27	38	67	<6
S5	3.0~4.0	8.34	8.24	0.08	<0.5	31	26	0.069	44	74	115	<6
S5	5.0~6.0	8.45	10.6	0.08	<0.5	32	26	0.078	48	80	106	<6
S6	0~0.5	7.50	6.33	0.11	<0.5	17	14	0.067	34	47	75	<6
S6	1.0~1.5	7.58	4.06	0.06	<0.5	19	14	0.057	127	178	72	<6
S6	3.0~4.0	8.28	15.0	0.05	<0.5	28	22	0.079	118	128	105	<6
S6	5.0~6.0	8.06	17.6	0.13	<0.5	29	18	0.074	145	195	76	<6
S7	0~0.5	6.64	5.12	0.06	<0.5	15	20	0.193	25	47	65	<6
S7	1.0~1.5	6.94	5.22	0.04	<0.5	14	11	0.072	32	50	66	<6
S7	3.0~4.0	8.12	19.2	0.05	<0.5	28	25	0.063	47	71	107	<6
S7	5.0~6.0	8.64	7.34	0.11	<0.5	34	26	0.074	60	76	117	<6
S8	0~0.5	7.34	5.09	0.09	<0.5	17	19	0.199	70	107	71	<6
S8	1.0~1.5	7.23	6.16	0.06	<0.5	15	14	0.057	36	52	75	<6
S8	3.0~4.0	8.51	8.09	0.11	<0.5	27	26	0.059	52	70	111	<6
S8	5.0~6.0	8.67	5.29	0.05	<0.5	34	25	0.063	80	129	114	<6
S9	0~0.5	5.63	3.20	0.08	<0.5	21	19	0.070	35	57	81	<6
S9	1.5~2.0	7.49	3.55	0.05	<0.5	14	14	0.067	33	66	73	<6
S9	3.0~4.0	8.07	7.83	0.06	<0.5	27	25	0.058	43	86	99	<6

测点名称	采样深度 (m)	pH 值	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	总铬	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
土壤												
S9	5.0~6.0	7.80	19.3	0.09	<0.5	25	22	0.092	51	56	89	<6
S10	0~0.5	8.36	3.49	0.04	<0.5	12	12	0.082	30	46	63	<6
S10	1.0~1.5	8.64	2.92	0.03	<0.5	10	11	0.059	28	38	61	<6
S10	3.0~4.0	8.53	5.09	0.80	<0.5	26	18	0.065	42	68	95	<6
S10	5.0~6.0	8.45	8.94	0.07	<0.5	20	16	0.067	41	57	86	<6
S3 平行	5.0~6.0	8.35	3.99	0.06	<0.5	16	21	0.157	30	51	67	<6
S6 平行	0~0.5	7.58	6.26	0.11	<0.5	17	12	0.065	35	50	76	<6
S7 平行	0~0.5	6.57	5.07	0.07	<0.5	15	20	0.192	28	46	67	<6
S9 平行	1.5~2.0	7.42	3.62	0.04	<0.5	13	11	0.067	29	64	70	<6
底泥												
D1		6.95	3.86	0.12	<0.5	16	20	0.189	22	44	116	8
D3	/	6.98	3.82	0.18	<0.5	18	25	0.180	24	49	130	32
D3 平行	/	6.94	3.80	0.17	<0.5	18	23	0.187	24	50	130	32

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 9

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	W4	W4 平行	W5	单位
样品性状	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	
pH 值	7.6	7.6	7.6	7.5	/	7.5	无量纲
色度	20	10	10	10	10	10	度
臭和味	无	无	无	无	无	无	/
浑浊度	38	22	17	22	/	21	NTU
肉眼可见物	有	有	有	有	有	有	/
总硬度	297	437	447	457	460	404	mg/L
溶解性总固体	442	548	644	575	/	645	mg/L
硫酸盐	54	36	37	34	36	42	mg/L
氯化物	64.4	101	119	95.8	95.6	96.0	mg/L
铁	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L
锰	0.115	0.051	0.169	0.125	0.125	0.126	mg/L
锌	0.032	0.010	0.009	0.013	0.013	0.016	mg/L
铝	0.08	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	mg/L
挥发酚	<0.0003	<0.0003	0.0027	<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	<0.05	mg/L
耗氧量	1.93	0.90	0.29	0.94	0.98	0.86	mg/L

测点编号	W1	W2	W3	W4	W4 平行	W5	单位
样品性状	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	
氨氮	0.102	0.252	0.176	0.282	0.278	0.302	mg/L
硫化物	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L
钠	87.6	79.6	106	81.2	81.0	103	mg/L
硝酸盐氮	14.6	7.64	15.8	12.8	12.8	17.0	mg/L
亚硝酸盐氮	0.040	0.020	0.024	0.025	0.026	0.015	mg/L
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/L
氟化物	0.45	0.32	0.32	0.39	0.39	0.32	mg/L
碘化物	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
砷	0.0005	<0.0003	<0.0003	0.0003	0.0003	<0.0003	mg/L
镉	0.00005	0.00007	<0.00005	0.00005	0.00005	<0.00005	mg/L
铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
铜	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	mg/L
铅	0.00018	0.00015	0.00017	0.00021	0.00020	0.00014	mg/L
汞	0.00006	0.00006	<0.00004	0.00007	0.00006	0.00004	mg/L
镍	0.00114	0.0108	0.00092	0.00100	0.00111	0.0154	mg/L
可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	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 9

6.2.3 地表水监测结果

表 6.2-3 地表水监测结果

测点编号	SW1	SW3	SW3 平行	单位
样品性状	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	
pH 值	7.9	8.1	/	无量纲
溶解氧	6.11	6.36	/	mg/L
高锰酸盐指数	6.8	6.1	5.9	mg/L
化学需氧量	28	28	27	mg/L
氨氮	0.804	0.692	0.704	mg/L
总磷	0.28	0.28	0.28	mg/L
铜	<0.006	<0.006	<0.006	mg/L
锌	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
砷	0.0007	0.0009	0.0010	mg/L
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L
镉	<0.00005	<0.00005	<0.00005	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
铅	0.00020	0.00112	0.00112	mg/L
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
滴滴涕	o,p'-DDT	<0.031	<0.031	μg/L
	p,p'-DDT	<0.043	<0.043	μg/L
	p,p'-DDD	<0.048	<0.048	μg/L
	p,p'-DDE	<0.036	<0.036	μg/L
石油类	<0.01	<0.01	/	mg/L
苯	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L
甲苯	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L
间,对-二甲苯	<2.2	<2.2	<2.2	μg/L
邻二甲苯	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L
锰	0.046	0.040	0.041	mg/L
镍	0.00169	0.00241	0.00243	mg/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中小学用地(A33),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 (mg/kg)	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'-滴滴滴	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	《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013)
53	总铬	250	
54	锌	3500	

(2) 地下水质量标准

本项目地下水质量评估优先采用国家《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)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。

据了解,本次调查区域地下水未分区,不作为饮用水源使用也不开发利用。本地块地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区,本项目地下水评价选用IV类标准。

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		
29	邻二甲苯	(二甲苯总量)		
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》 (2022.05) 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》和海宁市水环境功能区划图,可知本项目附近水体为杭嘉湖 41,属于上塘河海宁工业用水区,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	滴滴涕	0.001 mg/L	
18	苯	0.01 mg/L	
19	甲苯	0.7 mg/L	
20	二甲苯	0.5 mg/L	
21	锰	0.1 mg/L	
22	镍	0.02 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	42	42	5.63~8.67	8.36~8.64	/	否
砷	42	42	3.2~19.3	2.92~8.94	20 ^①	否
镉	42	42	0.01~0.18	0.03~0.8	20	否
铬（六价）	42	0	<0.5	<0.5	3.0	否
铜	42	42	9~34	10~26	2000	否
铅	42	42	11~27	11~18	400	否
汞	42	42	0.037~0.23	0.059~0.082	8	否
镍	42	42	22~145	28~42	150	否
总铬	42	42	36~195	38~68	250	否
锌	42	42	39~130	61~95	3500	否
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	42	2	<6~32	<6	826	否
农药类	42	0	<LOR	<LOR	/	否
VOCs	42	0	<LOR	<LOR	/	否
SVOCs	42	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 90 个，底泥样品 2 个，通过筛选后共选择 40 个土壤样品，2 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 8.36~8.64；重金属 7 项指标中，六价铬未检出，其他重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍均检出，含量值范围分别为 2.92~8.94 mg/kg、0.03~0.8 mg/kg、10~26 mg/kg、11~18 mg/kg、0.059~0.082 mg/kg 及 28~42 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地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)一类用地风险筛选值。总铬及锌检出，含量值范围为 38~68 mg/kg 及 61~95 mg/kg，满足《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》住宅及公共用地筛选值；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 5.63~8.67，个别弱酸性点位集中于表层土，如 S3(0~0.5)、S9(0~0.5)，这可能是由于农用地种植期间农作物根部代谢产物或化肥施用导致的；

(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 3.2~19.3 mg/kg；0.01~0.18 mg/kg；9~34 mg/kg；11~27 mg/kg；0.037~0.23 mg/kg 及 22~145 mg/kg；总铬及锌检出，含量值范围为 36~195 mg/kg 及 39~130 mg/kg；

(5) 地块内所有样品中，VOCs 及 SVOCs 未检出；土壤中石油烃 (C₁₀~C₄₀) 指标未检出，底泥样品检出，含量范围为 8~32 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，总铬及锌满足《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》住宅及公共用地筛选值。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	7.5~7.6	7.5	5.5~9.0	否	0
色度	10~20	10	25	否	0
臭和味	无	无	无	否	0
浑浊度	17~38	21	10	是	5
肉眼可见物	有	有	无	是	5
总硬度	297~457	404	650	否	0
溶解性总固体	442~644	645	2000	否	0
硫酸盐	34~54	42	350	否	0
氯化物	64.4~119	96	350	否	0

铁	<0.02~0.03	<0.02	2.0	否	0
锰	0.05~0.169	0.126	1.5	否	0
锌	0.009~0.032	0.016	5.00	否	0
铝	<0.07~0.08	<0.07	0.50	否	0
挥发酚	<0.0003~0.0027	<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	0.29~1.93	0.86	10.0	否	0
氨氮	0.102~0.282	0.302	1.50	否	0
硫化物	<0.003	<0.003	0.10	否	0
钠	79.6~106	103	400	否	0
硝酸盐氮	0.61 ~2.18	17	30.0	否	0
亚硝酸盐氮	0.02 ~0.04	0.015	4.80	否	0
氰化物	<0.002	<0.002	0.1	否	0
氟化物	0.32 ~0.45	0.32	2.0	否	0
碘化物	<0.05	<0.05	0.5	否	0
砷	<0.0003~0.0005	<0.0003	0.05	否	0
镉	<0.00005~0.00007	<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	0.00015~0.00021	0.00014	0.10	否	0
汞	<0.00004~0.00007	0.00004	0.002	否	0
镍	0.00092~0.0108	0.0154	0.10	否	0
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.03~0.04	0.04	0.6	否	0
有机氯农药	<LOR	<LOR	/	否	0
VOC _s	<LOR	<LOR	/	否	0
SVOC _s	<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5个，pH范围为7.5~7.6，全部送检进入实验室分析；

(2) 对照点的地下水中的除浑浊度及肉眼可见物监测指标均满足或优于《地

下水质量标准》(GB/T14848-2017)的IV类标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》，浑浊度及肉眼可见物为V类标准，可能是地质原因导致的；

(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0.005mg/L、0.00007 mg/L、0.00021 mg/L、0.00007 mg/L及0.0108 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，除浑浊度及肉眼可见物均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准，浑浊度及肉眼可见物为V类标准，该情况与上游对照点一致。该地块地下水不作开发利用，且根据《地下水质量标准》及《地下水污染健康风险评估工作指南》，浑浊度及肉眼可见物指标不属于有毒有害物质指标，无需启动地下水污染健康风险评估工作；

(5) 监测点位的地下水 VOCs、SVOCs及农药类指标均未检出，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0.04mg/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	7.9~8.1	6~9	否	0
溶解氧	6.11~6.36	>3	否	0
高锰酸盐指数	6.1~6.8	10	否	0
化学需氧量	28	30	否	0
氨氮	0.692~0.804	1.5	否	0
总磷	0.28	0.3	否	0
铜	<0.006	1.0	否	0

锌	<0.004	2.0	否	0
砷	0.0007~0.0009	0.1	否	0
汞	<0.00004	0.001	否	0
镉	<0.00005	0.005	否	0
锰	0.04~0.046	0.1	否	0
镍	0.00169~0.00241	0.02	否	0
铬（六价）	<0.004	0.05	否	0
铅	0.0002~0.00112	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
石油类	<0.01	0.5	否	0
苯	<1.4 µg/L	0.01	否	0
甲苯	<1.4 µg/L	0.7	否	0
二甲苯	<LOR	0.5	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2个，pH为7.9~8.1，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》和海宁市水环境功能区划图，可知本项目附近水体为杭嘉湖41，属于上塘河海宁工业用水区，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，有利于科学认识和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：地块周边存在工业企业，部分企业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周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块，位于海宁市周王庙镇陈桥村，北至南三路，南至兴周路，西至何马闸港，东至规划道路，占地面积约 40000 平方米（中心点经纬度：120.493619°，30.449430°）。该地块规划用途为中小学用地（A33），属于第一类建设用地。

(2) 2022 年 4 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 9 个土壤采样点和 4 个地下水采样点，沿路排沟上下游段布设 2 个地表水采样点及 2 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 92 个土壤样品（含 2 个底泥）、5 个地下水样品及 2 个地表水样品，根据筛选原则，合计送检 42 个土壤样品（含 2 个底泥），5 个地下水样品及 2 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 42 个样品，pH 值介于 5.63~8.67，重金属指标中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬及锌均检出，石油烃（C₁₀~C₄₀）指标部分检出，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或《浙江省地方标准污染场地风险评估技术导则》住宅及公共用地筛选值。

(4) 本次调查地块内地下水共送检 4 个样品，pH 值介于 7.5~7.6，本地块内地下水中 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍及六价铬）、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，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。

常规指标中除浑浊度及肉眼可见物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，浑浊度及肉眼可见物为 V 类标准，该情况与上游对照点一致。该地块地下水不作开发利用，且根据《地下水质量标准》及《地下水污染建

康风险评估工作指南》，浑浊度及肉眼可见物指标不属于有毒有害物质指标，无需启动地下水污染健康风险评估工作。

(5) 本次调查地块内地表水共送检2个样品，pH为7.9~8.1，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》和海宁市水环境功能区划图，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，海宁市周王庙镇兴周路北侧、何马闸港东侧地块不属于污染地块，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。