



台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块
土壤污染状况初步调查报告

浙江泰诚环境科技有限公司

ZHEJIANG TAICHENG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD

二〇二四年三月

责任表

项目名称：台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：浙江路桥飞龙投资开发有限公司

编制单位：浙江泰诚环境科技有限公司

采样单位：杭州中一检测研究院有限公司

检测单位：杭州中一检测研究院有限公司

编制时间：2023年11月至2024年3月

课题组成员：

姓名	职称	工作内容	签字
孙焰	工程师	项目统筹	孙焰
洪秀杨	硕士	现场踏勘、报告编制	洪秀杨
何华燕	高级工程师	审核	何华燕

目 录

摘 要	I
第 1 章 概况	1
1.1 背景介绍	1
1.1.1 调查缘由	1
1.1.2 前期工作概况	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律法规与政策文件	1
1.2.2 技术规范	3
1.2.3 国家与地方标准	3
1.2.4 其他相关文件	4
1.3 调查原则	4
1.4 调查范围	4
1.5 调查目的和重点	5
1.5.1 调查目的	5
1.5.2 调查重点	5
1.6 主要工作程序	6
1.6.1 资料收集与分析	6
1.6.2 现场踏勘	6
1.6.3 人员访谈	6
1.6.4 编制方案	6
1.6.5 现场采样	6
1.6.6 数据评估和结果分析	7
1.7 技术路线	8
第 2 章 区域基本情况	9
2.1 自然环境概况	9
2.1.1 地理位置	9
2.1.2 地质地貌	10
2.1.3 气象特征	11
2.1.4 水文特征	11
2.1.5 饮用水水源地分布情况	13
2.1.6 地下水使用情况	13
2.1.7 土壤类型	13
2.2 社会经济概况	14
2.3 “三线一单”生态环境分区	15
2.4 地块及周边规划	17
2.4.1 用地现状	17
2.4.2 地块规划	19
2.4.3 地块周边规划	20
2.5 周边敏感目标	20
第 3 章 地块基本概况	22

3.1	地块基本情况	22
3.1.1	地块相关环境调查资料	22
3.1.2	地块历史信息	22
3.1.3	地块目前现状	22
3.2	地块历史情况调查	25
3.2.1	桐屿山羊农贸综合市场	26
3.2.2	仓库	26
3.2.3	台州市华鑫门业有限公司	26
3.2.4	地块历史影像图	27
3.3	现场踏勘及人员访谈	31
3.3.1	有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析	31
3.3.2	各类槽罐内的物质和泄漏评价	31
3.3.3	固体废物和危险废物处理评价	31
3.3.4	管线、沟渠泄漏评价	31
3.3.5	与污染物迁移相关的环境因素分析	31
3.3.6	其他	31
3.4	地块周边情况调查	31
3.4.1	台州市路桥美特好移门玻璃加工厂	33
3.4.2	台州泰力制动电机股份有限公司	33
3.4.3	台州金铭电子科技有限公司	34
3.4.4	台州市路桥区桐屿街道自来水厂	34
3.4.5	台州市路桥区鑫乐汽车修理厂	35
3.5	潜在污染源分析	35
3.5.1	疑似污染区域识别	35
3.5.2	周边企业对本地块的影响	37
3.5.3	关注污染物识别	37
3.6	第一阶段调查结果结论	37
3.6.1	不确定性分析	37
3.6.2	第一阶段调查结论	38
第4章	地块土壤和地下水监测方案	39
4.1	地块污染源及污染因子分析	39
4.2	区域水文地质条件	39
4.3	地块布点方案	48
4.4	监测布点小结	51
第5章	土壤和地下水样品采集	53
5.1	现场采样质量保证和质量控制	53
5.1.1	现场采样技术	54
5.1.2	现场采样技术	64
5.1.3	样品保存、运输及流转	66
5.2	实验室检测分析质量控制	68
5.2.1	土壤样品制备	68
5.2.2	样品预处理方法	69
5.2.3	样品制备质量控制	72
5.2.4	实验室检测过程	72

5.3 密码样质控.....	91
5.4 质控结论.....	93
第 6 章 土壤、地下水污染分析与评价.....	94
6.1 土壤污染现状分析与评价.....	94
6.1.1 评价标准.....	94
6.1.2 监测结果分析与评价.....	95
6.2 地下水污染现状分析与评价.....	97
6.2.1 评价标准.....	97
6.2.2 监测结果分析与评价.....	98
6.2.3 地下水污染现状分析与评价.....	103
6.3 检出污染物污染源解析.....	109
第 7 章 地块调查结论.....	110
7.1 结论.....	110
7.2 不确定性分析.....	111
7.3 建议.....	111
附 质量保证与质量控制报告（篇章）.....	错误！未定义书签。
附图一：地块地理位置.....	错误！未定义书签。
附图二：“三线一单”图集.....	错误！未定义书签。
附件一：现场踏勘及人员访谈记录表.....	错误！未定义书签。
附件二：现场采样情况.....	错误！未定义书签。
附件三：现场记录单.....	错误！未定义书签。
附件四：现场检查意见及整改回复.....	错误！未定义书签。
附件五：测绘报告.....	错误！未定义书签。
附件六：检测单位营业执照.....	错误！未定义书签。
附件七：检测机构资质认定证书.....	错误！未定义书签。
附件八：评审意见及修改说明.....	错误！未定义书签。
附件九：专家意见及修改说明.....	错误！未定义书签。

附件 3-1

浙江省建设用土壤污染状况调查报告技术自查表

项目名称：台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查报告

编制单位：浙江泰诚环境科技有限公司

第 1 次自查

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
否选项（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		地块规划不明确且未按敏感用地评价，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	92

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
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	见第一章
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 checked="" type="checkbox"/> 地块名称 <input checked="" 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	见1.4, 2.4 章节
		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 checked="" type="checkbox"/> 地理位置图 <input checked="" type="checkbox"/> 地块范围图 <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见1.4章节
		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	见表3.1-1
		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"/> 周边土地利用情况 <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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见2.4.1, 3.2, 3.4 章节
		⑤地块自然环境 地块及所在区域自然环境条件表述是否清楚，至少包含：	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见2.1, 2.5 章节

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		<input checked="" type="checkbox"/> 地形地貌 <input checked="" type="checkbox"/> 气象条件 <input checked="" type="checkbox"/> 水文条件 <input checked="" type="checkbox"/> 地质和水文地质条件 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水流向 <input type="checkbox"/> 周围敏感目标分布图		
		⑥地块未来规划 地块未来规划用途是否表述清楚	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见2.4.2章节
4	关注污染物和重点污染区分析	①地块相关环境调查资料是否表述完整，至少包含： <input type="checkbox"/> 环评等资料或以往调查报告简要情况 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因 <input type="checkbox"/> 紧邻地块是否存在影响该地块的现状或历史污染	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.1.1章节
		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，须说明缺失的原因	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	历史不存在污染
		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，须说明缺失的原因	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及
		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"/> 工艺变更平面布置图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.2章节
		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	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及
		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	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及
		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	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.2, 3.4 章节
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.5章节
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： <input type="checkbox"/> 针对性 <input type="checkbox"/> 代表性 <input type="checkbox"/> 布点数量及位置 <input type="checkbox"/> 带坐标的点位布设图	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见表4.3-1
		②土壤样品采集过程是否规范并符合要求，至少包含：	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合	见附件附录

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		<input type="checkbox"/> 土壤对照点 <input type="checkbox"/> 采样点编号、钻孔深度、坐标、采样深度、样品编号等描述 <input type="checkbox"/> 采样图片 <input type="checkbox"/> 现场调查点位有可分辨或明显标识	<input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	
		③是否布设地下水采样点： 若布设，建井、洗井、取样过程是否符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/> 监测井布设理由及布设图 <input type="checkbox"/> 地下水对照点 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 采样图片 <input type="checkbox"/> 现场调查点位有可分辨或明显标识	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见4.3章节 附件二
		④地下水埋藏条件和分布特征是否准备表述，至少包含： <input type="checkbox"/> 地下水水位 <input type="checkbox"/> 地下水流向图	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见4.3章节
		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： <input checked="" type="checkbox"/> 土层剖面图	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见4.2章节
		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	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
		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： <input type="checkbox"/> 图片和记录 <input type="checkbox"/> 样品流转单	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三
		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 checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见5.2章节

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见 6.1.1 6.2.1 章节
		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 checked="" type="checkbox"/> 检测结果汇总表 <input checked="" type="checkbox"/> 对照监测点结果描述 <input checked="" type="checkbox"/> 质控样结果描述 若存在超标，对污染源解析是否合理	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见 5.3 章节 第六章
		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	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
		④调查结论 调查结论是否可信、明确，建议是否合理	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见第七章
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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件一
		②现场踏勘记录：应说明现场踏勘发现的主要情况	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件一
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三
		④测绘报告：应针对地块取样点的坐标、高程等进行测绘	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件二
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三

序号	主要项目	审查内容	审查结论	审查说明
		⑥ 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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件三
		⑩ 实验室检测报告：应加盖检测单位CMA公章及检测报告专用章	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件报告
		⑪ 实验室资质证书：应附在有效期内的CMA证书、相关检测资质和涉及检测项目的认证明细	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不涉及	见附件五
审查结论		<input checked="" type="checkbox"/> 查结 <input type="checkbox"/> 不通过 不通过，需要勾选以下选项，可以双选 <input type="checkbox"/> 重大瑕疵和纰漏 <input type="checkbox"/> 80分以下		

*若属于第一阶段调查报告的，可不对土壤/地下水调查布点取样等内容进行审查。

日期：2024年3月1日

摘 要

一、基本情况

地块名称：台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块

占地面积：43465 平方米

地理位置：台州市路桥区桐屿街道山羊居

中心经纬度：东经 121.330980，北纬 28.596104

土地使用权人：浙江路桥飞龙投资开发有限公司

地块土地利用现状：居住用地、商铺、农用地、仓库、工业企业

规划用地性质：商住混合用地

调查缘由：根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（第五十九条），用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。本地块用途变更为商住混合用地，属于《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中的甲类地块，需开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，为后续地块规划提供依据。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2023 年 10 月 11 日~2023 年 10 月 31 日。根据现场踏勘、人员访谈及历史资料查询，该地块北部一直为农用地；中部东侧 2022 年前一直为居民住宅，现已拆除为荒地；中部西侧 2003 年前为农田，后修建商铺和临时住房，临时住房于 2023 年拆除，商铺已清空，仅存在构筑物；地块西南侧 2009 年前为农田，后一直为村委会；地块南侧中部 2015 年前为农田或荒地，2015 年至 2022 年为农贸市场，现农贸市场已清空，但构筑物未拆除；地块东南侧为 2009 年前为农田，后为仓库，其中南侧仓库 2019 年后更变为台州市华鑫门业有限公司，目前已关停。根据人员访谈了解地块历史上无固体废弃物填埋，且未发生过污染事故。

根据现场踏勘，本地块北侧为农用地，中部为荒地，有建筑垃圾临时堆放，西侧为商铺，已清空但构筑物未拆除，地块西南侧为山羊居村委会，南侧中部为农贸市场，已清空但构筑物未拆除，东南侧为台州市华鑫门业有限公司（已关停）和仓库。地块内主要产生生活污水、生活垃圾，生活污水经化粪池处理后纳管排放，生活垃圾经环卫部门统一收集处理。

根据对本地块历史及现状情况以及周边企业进行调查分析，本地块涉及工业企业生产活动，关注污染物有铁、铝、铜、锌、锰、铬、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯

乙稀)、石油烃、氟化物、氰化物、邻苯二甲酸酯类等。为了解地块内土壤及地下水环境现状,本地块进入第二阶段调查,确定污染物种类、浓度及分布。

三、初步采样调查

第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为2023年11月6日、11月7日和11月10日,检测时间为2023年11月6日~2023年11月16日。在地块内布设了10个土壤采样点,采集土壤样品40个,在地块西南侧160米处山体设置1个土壤对照点,采集表层土壤样品1个,共采集土壤样品41个;布设4个地下水采样点,采集地下水样品数为4个;在地块西南侧160米地下水上游处设置1个地下水对照点,采集地下水样品数为1个,共采集地下水样品5个;采集5份土壤现场平行样,1份地下水现场平行样。地块内土壤和对照点检测项目为《土壤环境质量 土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》中必测的45项基本项目和特征因子,包括pH、 锌、总铬、石油烃、氟化物、氰化物、铜、砷、镉、镍、铅、汞、六价铬、邻苯二甲 酸酯类、VOCs(共27项)、SVOCs(共11项);地下水监测因子为地下水常规因 子、《土壤环境质量 土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》中必 测的45项基本项目和特征因子,包括可萃取性石油烃、总铬、水位、色度、嗅和味、 浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、溶解氧、pH、硫酸盐、氯化物、铁、 锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫 化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六 价)、铅、镍、邻苯二甲酸酯类、VOCs(共27项)、SVOCs(共11项)。

根据样品检测分析结果:

(一)本次土壤检测项目共57项(不含pH),检出污染物共12项,分别为氟 化物、铜、镍、锌、总铬、铅、镉、汞、砷、石油烃(C₁₀-C₄₀)、邻苯二甲酸二正丁 酯、邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯。其中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃(C₁₀-C₄₀)、 邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯均未超出《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险 管控标准》(试行)(GB36600-2018)中“第一类用地土壤污染风险筛选值”,锌、总 铬、氟化物、邻苯二甲酸二正丁酯含量未超出浙江省地方标准《建设用 地土壤污染风 险评估技术导则》(DB 33/T 892-2022)附录A“关注污染物的土壤风险评估筛选值” 中“敏感用地筛选值”。

(二)地块内地下水样品中:对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),本 地块地下水质量综合类别为V类,V类指标为浊度、溶解性总固体、高锰酸钾盐指

数、碘化物、氯离子、钠。根据本区域地下水利用情况可知，地下水不利用，不作为饮用水。本地块及周边区域不涉及地下水饮用水源地（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区。地下水检出污染物中毒理学指标（《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号））有挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、镉、铅、锰、硒、锌、苯并[b]荧蒽、邻苯二甲酸二丁酯，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内。检出毒理学指标污染物中碘化物超标点位为GW01（超标/倍）、GW03（超标/倍）、GW04（超标/倍），对其进行健康影响评估，由计算结果可知，地下水中关注污染物碘化物的非致癌商属于人体可接受水平。

四、初步调查结论

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），本次地块内土壤样品中污染物含量低于“第一类用地”土壤污染风险筛选值，不属于污染地块。地块规划为商住混合用地，可直接用于“第一类用地”利用。

第 1 章 概况

1.1 背景介绍

1.1.1 调查缘由

台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块位于台州市路桥区桐屿街道山羊居，占地43465平方米。地块北侧为腾达路，隔道路为居民区、商铺和幼儿园，西侧为路桥区外国语小学和商铺，南侧为居民区，东侧为春城铝材公司仓库、台州泰力制动电机股份有限公司和农用地。地块内北侧为农田；中部早期为居住用地和商铺，现已拆除；南侧为村委会、农贸市场（已清空）、工业企业（已关停）和仓库。目前地块拟规划为商住混合用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（第五十九条），用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。本地块用途变更为商住混合用地，属于《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中的甲类地块，需开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，为后续地块规划提供依据。

1.1.2 前期工作概况

现浙江路桥飞龙投资开发有限公司委托我单位对本地块开展土壤污染状况调查报告编制工作，我单位在接受委托后，立即组织专业技术人员对企业现场进行了踏勘，收集该地块历史生产情况等相关资料，在此基础上确定了本地块土壤、地下水污染监测采样点位和污染物监测指标，编制完成《台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查布点采样技术方案》，并经函审后，开展采样及检测工作，根据检测结果编制完成《台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规与政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年修订，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月31日发布，2019年1月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2017年修订，2018年1月1日起施行；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年修正，2018年10月26日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年修订，2018年12月29日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年修订，2020年9月1日起施行；
- (7) 《地下水保护利用管理办法》，2023年6月28日起实施；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》2017年修订，2017年10月1日起施行；
- (9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日；
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日起施行；
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号），2017年1月1日；
- (12) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》(公告 2022年第17号)，2022年7月8日；
- (13) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（公告 2022年第17号），2022年7月8日；
- (14) 《地下水管理条例》（国令第748号），2021年12月1日；
- (15) 《浙江省生态环境保护条例》，2022年8月1日起施行；
- (16) 《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47号），2016年12月29日；
- (17) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年2月3日修订；
- (18) 《浙江省土壤污染防治条例》，2023年修订，2024年3月1日起实施；
- (19) 《浙江省水污染防治条例》，2017年11月30日修订；
- (20) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017年9月30日修订。
- (21) 关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》的通知（浙环发〔2021〕21号），2021年12月28日；
- (22) 《台州市重点行业企业用地土壤环境监督管理办法（试行）》（台环保〔2018〕115号），2018年12月4日；

(23) 《台州市土壤污染综合防治先行区建设领导小组办公室关于印发<台州市土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划>的通知》(台土防治办[2022]3 号)；

(24) 关于印发《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南（2022 年版）》的通知（台环函〔2022〕11 号），2022 年 1 月 26 日；

(25) 上海市生态环境局关于印发《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号），2020 年 3 月 26 日。

1.2.2 技术规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

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

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

(4) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）；

(5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(7) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ/T493-2009）；

(8) 《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）；

(9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

(10) 《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》，2012.12；

(11) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39 号）；

(12) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）；

(13) 关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告（2017 年 第 72 号），2017 年 12 月 15 日。

1.2.3 国家与地方标准

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

(2) 《地下水质量标准》（GB14848-2017）；

(3) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；

(4) 《污染场地风险评估技术导则》（浙江省 DB33/T 892-2022）。

1.2.4 其他相关文件

- (1) 《浙江省水功能区水环境功能区划方案》（2015）；
- (2) 《台州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.7）；
- (3) 《台州市饮用水水源环境保护规划》（2016年-2020年）。

1.3 调查原则

1、针对性原则

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

2、规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，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。

1.4 调查范围

本次调查地块位于台州市路桥区桐屿街道山羊居，地块占地 43465 平方米，调查范围和拐点坐标如表 1.4-1 和图 1.4-1 所示。



图 1.4-1 调查范围示意图

表 1.4-1 调查范围拐点坐标

点位	经度 (°E)	纬度 (°N)	点位	经度 (°E)	纬度 (°N)
1	121.330277453	28.597211103	6	121.331762056	28.594980846
2	121.331906895	28.597113202	7	121.329967658	28.595093498
3	121.332028935	28.596995185	8	121.329841594	28.595003644
4	121.331900189	28.595151166	9	121.329896579	28.595310757
5	121.331868003	28.594858805	10	121.330058853	28.597032736

1.5 调查目的和重点

1.5.1 调查目的

通过对地块历史使用情况的调查及地块环境污染现状监测，了解本地块存在的环境问题，并根据土地利用现状，提出相应的建议。

1.5.2 调查重点

重点调查地块历史使用情况，分析地块及周围区域可能存在的主要环境问题、污染源及污染区域，结合地块监测结果，评价该地块污染物种类、范围以及土壤、地下水污染现状。

1.6 主要工作程序

本次调查内容包括地块的土壤、地下水。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《浙江省场地环境调查技术手册(试行)》的有关规定,本地块土壤污染状况调查工作分两阶段进行。第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段,以确认地块内及周围区域可能存在的污染源,判断地块是否受到污染及采样监测的必要性;第二阶段是以采样与分析为主的污染证实阶段,以确定地块的污染种类、程度和范围为目标。

1.6.1 资料收集与分析

本次地块调查收集了地块历史及现状使用资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。根据历史资料的调查,分析可能污染源及污染区域。

1.6.2 现场踏勘

本次调查现场踏勘主要以地块为主,重点勘查了地块涉及生产活动分布情况,同时查看了地块周边区域。对于在调查前地块的历史,更多地需要对其历史资料的收集分析以及对地块知情人的访谈。

1.6.3 人员访谈

根据收集的资料及现场踏勘的结果,采取当面交流或电话等方法进行人员访谈,通过对附近居民、当地政府相关人员以及当地生态环境部门相关人员的咨询,了解地块涉及的历史生产情况。

1.6.4 编制方案

根据历史资料分析、现场踏勘以及人员访谈,制定采样分析工作计划包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等主要任务。

1.6.5 现场采样

(1) 采样前的准备:配置 GPS、XRF(X 射线荧光光谱快速检测仪)、PID(光化电离传感快速检测仪)、调查信息记录设备、监测井的建井材料、土壤、地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护装备等。

(2) 定位:根据监测方案,采用卷尺、RTK 测量仪等工具在现场确定采样点的具体位置,并在采样布点图中标出。

(3) 土壤样品的采集：根据相关文件要求结合 XRF 和 PID 数据以及土柱实际情况采集一定深度的土壤样品。

(4) 地下水样品的采集：通过监测井的建设来采集地下水，监测井建设结束后及时进行洗井。

(5) 其他注意事项：采取质量保证和质量控制措施，避免采样设备及外部环境等因素污染样品。采取必要措施避免污染物在环境中扩散。

(6) 样品追踪管理：建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

1.6.6 数据评估和结果分析

(1) 实验室检测分析：委托有资质的实验室进行样品检测分析。

(2) 数据评估：整理地块调查信息和检测结果，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性。

(3) 结果分析：根据地块内土壤和地下水检测结果进行统计分析，确定地块关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

1.7 技术路线

本次调查技术路线如图1.7-1所示。

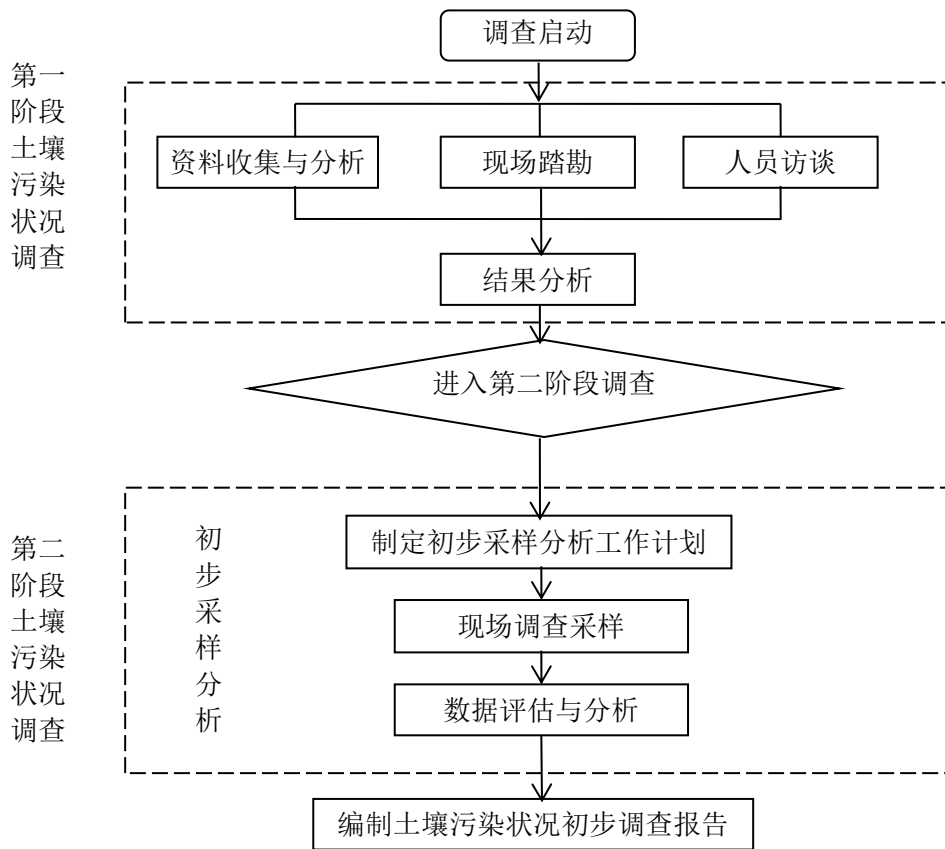


表 1.7-1 地块调查技术路线图

第 2 章 区域基本情况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

台州市为浙江省沿海中部城市,是个历史悠久的古城,全市现辖三区三市三县(椒江区、路桥区、黄岩区、临海市、温岭市、玉环市、天台县、三门县、仙居县)。全市陆地面积 9411km²,浅海面积 8 万 km²,大陆海岸线 745km,占浙江省的 28%。路桥区地处浙江中部沿海我国黄金海岸中段,位于北纬 28°27'~28°38'和东经 121°13'~121°40'。区域内有山区、丘陵、海域和岛屿,三面环山,一面傍海,即东濒东海,南接温岭市,西邻黄岩区,北接椒江,地形呈东西向狭长,陆地东西最长 33.3km,南北最宽 18.8km,内陆总面积 274km²,大陆海岸线总长 26km,浅海滩涂面积 21.33m²。

台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块位于台州市路桥区桐屿街道山羊居,占地 43465 平方米。地块外北侧为居民区、商铺和幼儿园;西侧为路桥区外国语小学和商铺;南侧为居民区,隔居民区为美特好移门玻璃加工厂;东侧为春城铝材公司仓库、台州泰力制动电机股份有限公司和农用地,地块周边环境概况见图 2.1-1。

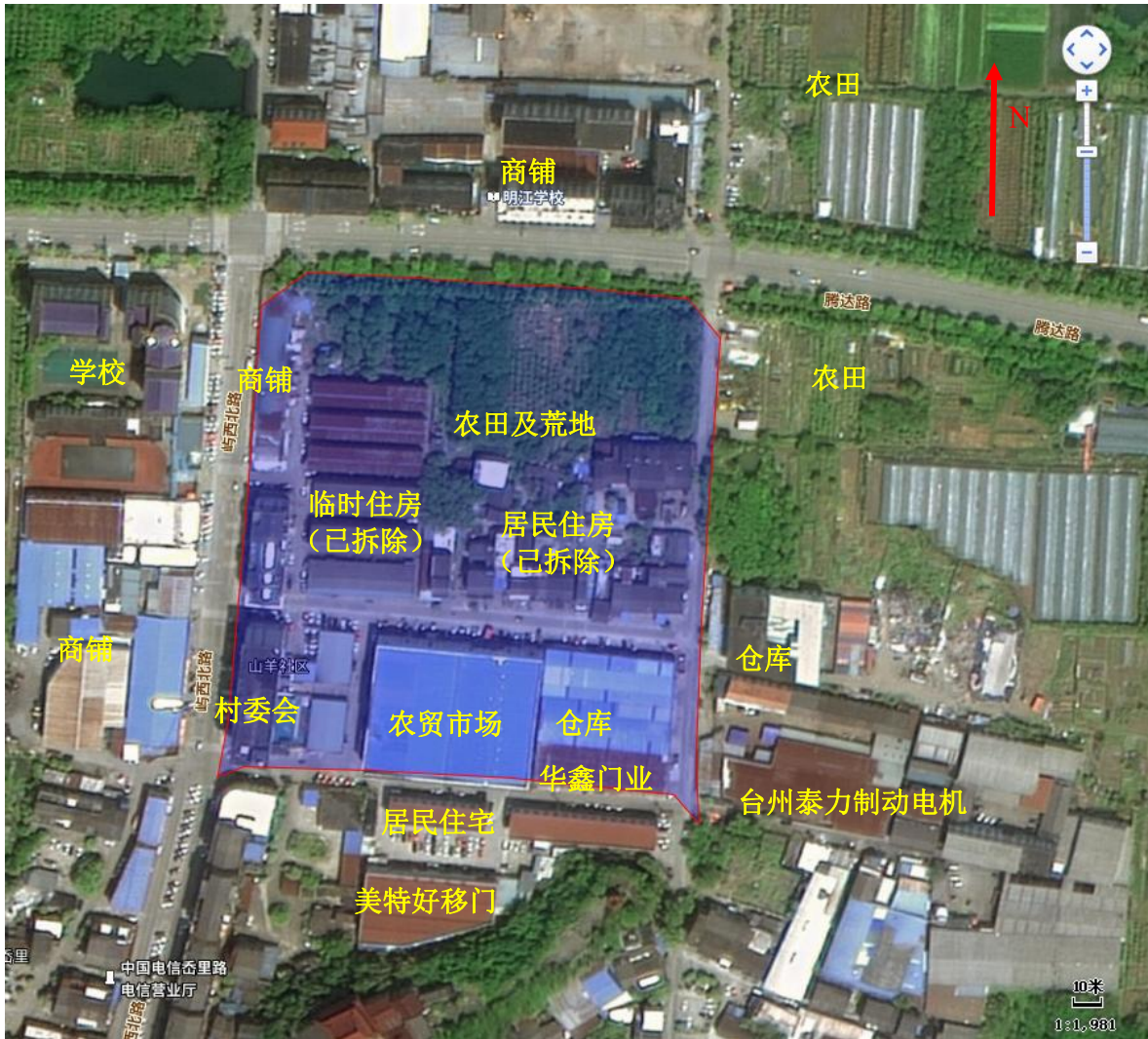


图 2.1-1 调查范围示意图

2.1.2 地质地貌

台州市路桥区背山面海，低山丘陵与平原相间，土地肥沃，呈“水乡泽国”风貌。西部多山，东部系大片平原，地形以平原为主，属温黄平原的中心部分，整个地势西高东低，形成山、平原、海梯度递增的地貌格局。境内平原系灵江泥沙冲积和海水沉积形成，平均海拔3m左右。

台州市域属我国东南部华夏构造体系二级隆起带临海—温州槽凹区，岩浆侵入和火山活动频繁，火山活动始于中侏罗纪，终于第二纪，而以晚侏罗纪火山活动最强烈。境内构造以断裂为主，辅有平缓的褶曲及盆地构造。

路桥境内分布大量中生界陆相火山岩系，第四系主要分布在温黄平原，山间盆地，岩性主要为砾石、砂砾、粘土、淤泥等。根据《中国地震动参数区划图》（GB28306-2001），本区域的地震动峰值加速度为 $<0.05g$ ，相当于地震烈度小于IV度，属区域稳定区。

2.1.3 气象特征

路桥区气候温和，具有明显的亚热带季风性湿润气候特征，温暖湿润，冬夏长，春秋短，四季分明，光照适宜，雨水充足，降水年际、季节分布不均匀，春、夏降水（春雨、梅雨、台风雨）占全年降水量的80%以上，灾害性天气主要有台风、暴雨、干旱等，以台风影响最为严重。主要气候特征如下：

常年主导风向	NW
多年平均风速	2.4m/s
年平均气温	16.6~17.3°C
极端最低气温	-9.9°C
极端最高气温	41.7°C
多年平均降雨量	1480~1530mm
降水日数	140~180d
年平均水面蒸发量	900~1100mm
年平均陆面蒸发量	550~850mm
相对湿度	73~83%
无霜期	235~300d
年日照时数	1805~2036h

2.1.4 水文特征

台州市路桥区河流众多，河道纵横，水网密布，金清水系纵贯全境。浅海海岸曲折，浅海滩涂辽阔。水系发达，永宁江和金清水系两大水系是台州市区的主要水系，流域面积占市域面积的80%左右。金清水系水量丰富，水位变化不大，下游部分河段受潮汐影响。该水系是台州市区、温岭市主要的排灌、航运河道。该水系全长50.7km，流域面积1172.6km²，水源来自黄岩长潭水库及温黄交界的太湖山，河流纵横交错。路桥区境内主干河15条，河网蓄水量约0.15亿m³，主要有南官河、东官河、永宁河、徐山泾、山水泾、青龙浦、新桥浦、鲍浦、三才泾、一条河、三条河、七条河等。

金清水系位于温黄平原，南跨温岭，北达椒江。金清港为该水系的干流，有南、北大两源，皆出太湖山。太湖闸未建前，北源由太湖山北麓东流经西溪，出院桥太湖闸注入山水泾，至路桥注入南官河，折向南流，经石曲、白枫桥入温岭境内泽国，至牧屿与南流会合；南源出温岭境内太湖山东南麓，为金清港主流，自太湖岭东流经

大溪、牧屿会合北流后金清闸至西门港口入东海。

南官河为黄岩西江（西江又是黄岩永宁江的最大支流）最大支流，是跨越西江、金清两大水系的人工河道。全长 65 公里，其中黄岩境内 25.3 公里，为五代吴越国开凿的一条运河，有“浙东小运河”之称。南官河起自黄岩城关南门，终止温岭温峤镇，五代开平元年（后梁太祖）到长兴二年（后唐明宗）（公元 907 年-931 年）开凿。南官河自黄岩城关东禅桥南行，至十里铺、药山滩，再东南至璜山头，过坝（已入路桥区域），复东至桐屿街、马铺桥、后於，入河西（进入十里长街），折南经福星桥、中桥、三桥，至卖芝桥，鉴洋湖水自三水泾东流来会，复至石曲塘桥，与东官河会合，直奔温岭泽国，最后向南直到温岭街。其经过白枫桥部分称白枫河。



图 2.1-2 地块周边水系图

2.1.5 饮用水水源地分布情况

根据台州市饮用水源分布情况，本地块不在饮用水水源地附近，区域不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区。

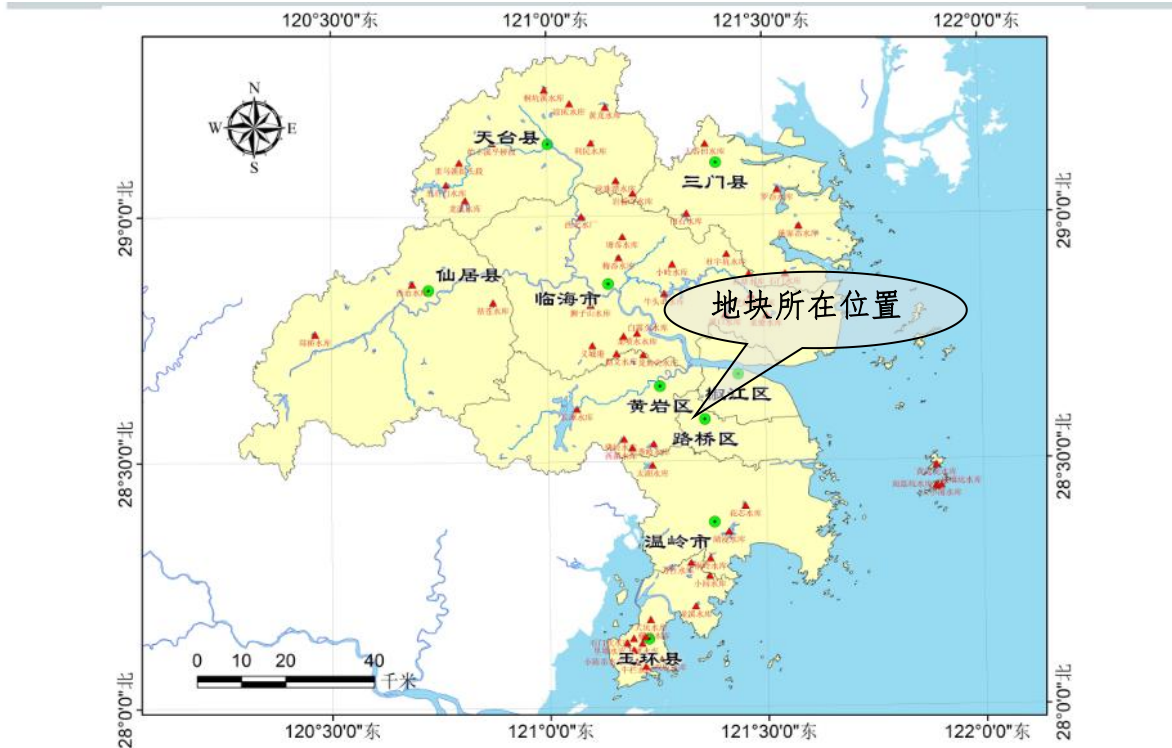


图 2.1-3 台州市饮用水水源环境保护规划

2.1.6 地下水使用情况

根据当地实际情况可知，本地块以及周边区域不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地块及周边地下水不作为饮用水。

2.1.7 土壤类型

本地块土壤主要为脱潜水稻土。水稻土是各种成土母质或土壤类型上种植水稻后，经过长期水耕熟化过程，其土体经历不断的氧化还原和淋溶淀积作用，发育具有独特土体构型的一类土壤，剖面发育层次清晰，土壤爽水性和通透性好，有机质含量较高。

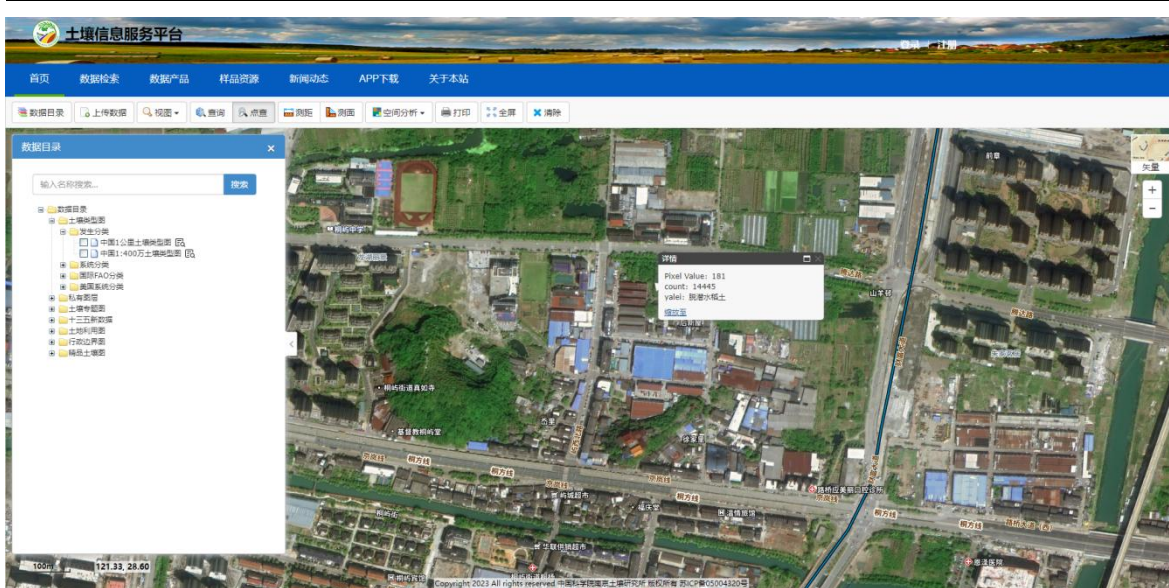


图 2.1-3 土壤类型查询

2.2 社会经济概况

台州的经济文化发展有着悠久的历史，唐武德四年（公元 621 年）置浦州，次年改台州，台州之名由此始，沿用至今。全国解放后建立台州地区，地区行署设在临海县，至 1994 年 8 月撤地建市，期间几经撤设。1981 年将黄岩县的海门镇和临海县的章安镇、前所镇划出，设椒江市。1994 年撤地建市后，撤销台州地区和椒江市、黄岩市，市政府所在地从临海迁到椒江区，市辖椒江区、黄岩区和路桥区。

台州历史文化底蕴丰厚。东晋以来，台州经济文化渐兴。唐代郑虔大力发展台州文化教育，台州民风日淳，士风渐进。南宋年间，台州作为宋王朝的辅郡，文化鼎盛。台州人才辈出，至清末，史籍立传的就有 96 人，其中有项斯、戴复古、齐召南等杰出历史文化人物。新中国成立以来，仅中国科学院、中国工程院两院院士就有 17 名。

路桥地处我国黄金海岸线中段、温黄平原腹部，是台州市的主体城区之一，下辖 4 镇 6 街道。全区工贸发达，市场兴旺，有“市场之城”之称。目前全区已形成了以中、小企业为基础，骨干企业为中坚，出口创汇为导向的具有一定的行业和产品优势的体系，为进一步发展乡镇企业奠定了坚实的基础。

2022 年，路桥区生产总值（GDP）为 757.00 亿元，按可比价计算，比上年增长 3.7%。分产业看，第一产业增加值 15.70 亿元，增长 4.5%；第二产业增加值 292.98 亿元，增长 2.6%；第三产业增加值 448.32 亿元，增长 4.5%；二三产业增速趋于同步，三次产业增加值结构为 2.1:38.7:59.2。人均地区生产总值为 118932 元（按年平均汇率折算为 17682 美元），总量居全市第一。经最终核实，2021 年，路桥区生产总值现

价总量为 720.08 亿元，比上年增长 8.5%；三次产业增加值结构为 2.0:38.9:59.1。

2.3 “三线一单”生态环境分区

根据《台州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本地块所在地属于“台州市路桥区路桥中心城区一般管控单元”（ZH33100430025）。

（1）空间布局约束

原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加控制单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。

（2）污染物排放管控

落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。

（3）环境风险防控

加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。

（4）资源开发效率要求

实行水资源消耗总量和强度双控，加强城镇供水管网改造，加强农业节水，提高水资源使用效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。

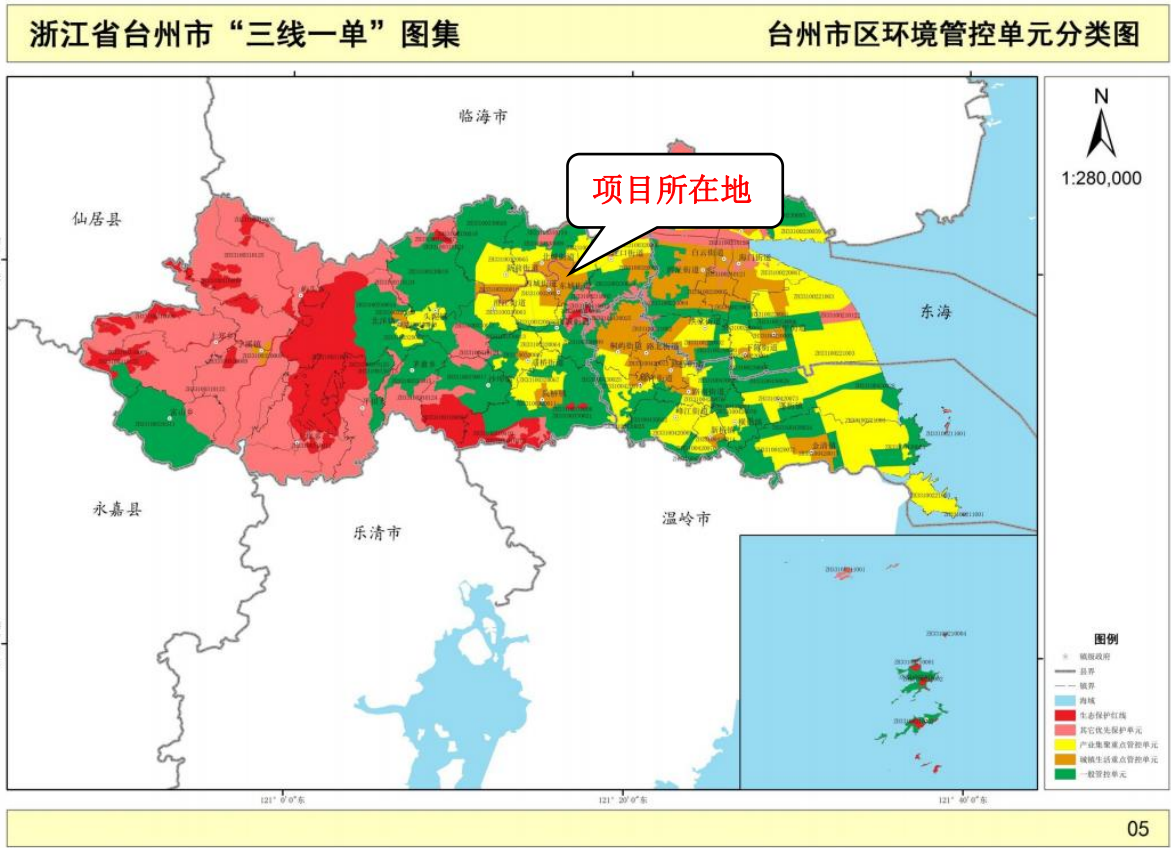


图 2.3-1 台州市环境管控单元分类图

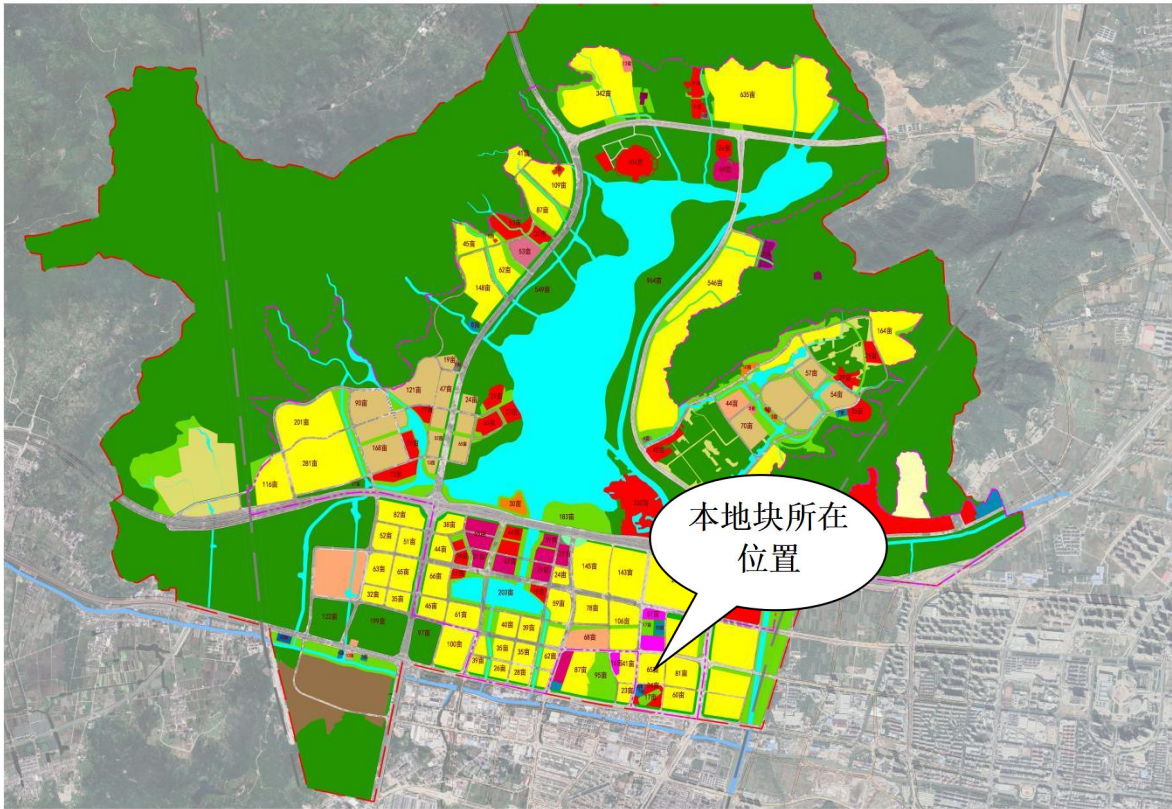
2.4 地块及周边规划

2.4.1 用地现状

根据现场踏勘和人员访谈，本地块北侧为农用地；中部原为居民住宅，现已拆迁为荒地；地块西侧为商铺，现已拆除；西南侧为山羊居村委会；南侧中部为农贸市场，现已清空；东南侧为台州市华鑫门业有限公司（已关停）、台州市路桥嘉成建材商行的仓库和台州泰力制动电机股份有限公司的仓库。



2.4-1 地块现场航拍图



2.4-2 地块现状图

2.4.2 地块规划

根据《台州市新城西扩片区 LTY060 图则单元控制详细图（4）》，本地块规划为商住混合用地。

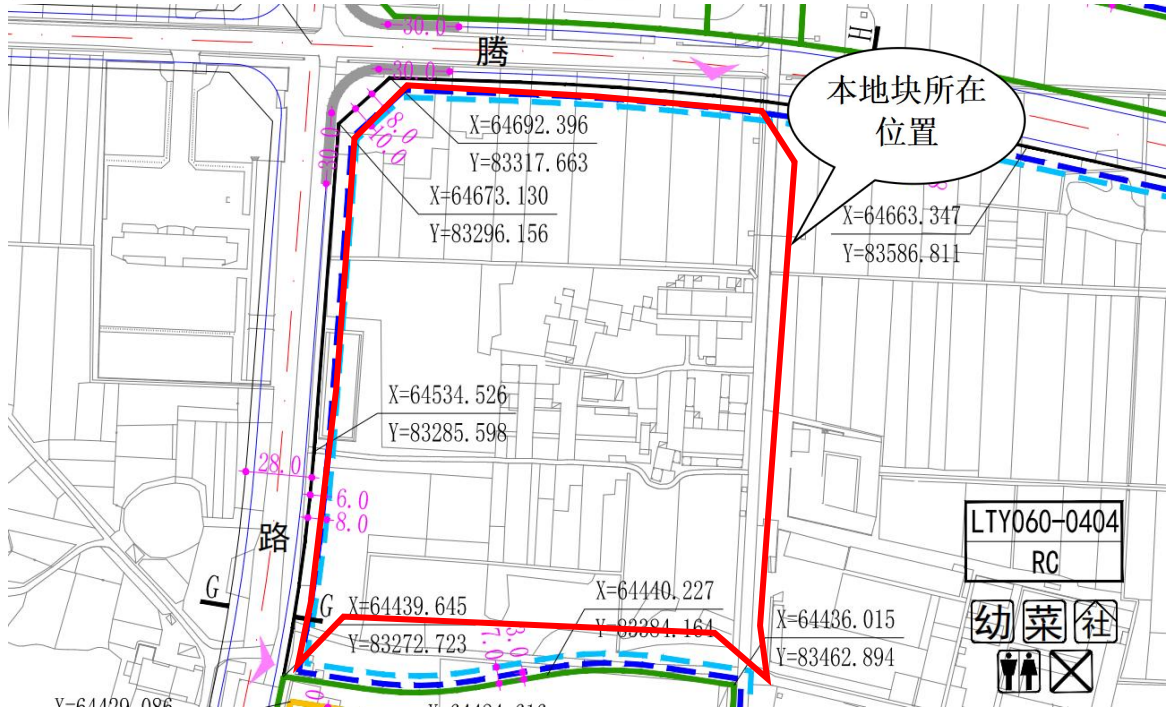
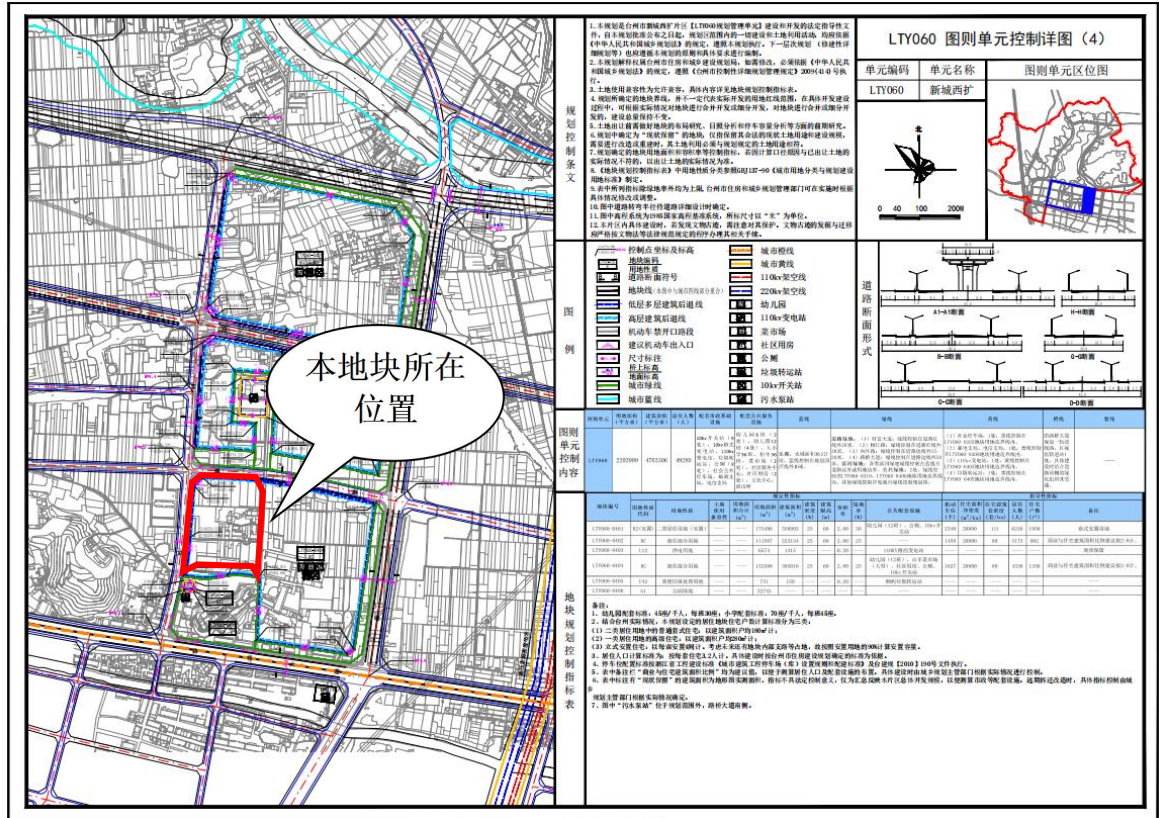


图 2.4-3 用地规划图

2.4.3 地块周边规划

根据《台州市新城西扩片区 LTY060 图则单元控制详细图（4）》，本地块东侧规划为商住混合用地，南侧为公园绿地，西侧和北侧均为道路。

2.5 周边敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），对本项目地块周边敏感目标进行排查，地块及周边区域无历史遗迹等敏感区域，主要敏感目标为地块周边居民区、学校、医院、农田和河流，具体见表 2.5-1。



图 2.5-1 地块周边 1km 范围敏感目标情况

表 2.5-1 主要环境敏感目标情况

序号	名称	方位	最近距离 (m)
1	农田	东侧	紧邻
2	飞龙湖畔小区	北侧	367
3	朱家茗居	东侧	348
4	长大河	东侧	683
5	恩泽医院	东南侧	565
6	山羊居	南侧	紧邻
7	桐屿街道中心小学	南侧	698
8	南官河	南侧	290
9	鹏盛嘉苑	西南侧	656
10	建设小区	西南侧	392
11	龙湖丽景小区	西侧	347
12	桐屿中学	西北侧	317

第 3 章 地块基本概况

3.1 地块基本情况

3.1.1 地块相关环境调查资料

目前收集资料主要为《台州市新城西扩片区 LTY060 图则单元控制详细图(4)》、《台州市路桥区绿心桐屿片区控制性详细规划》、《路桥区全国第二次污染源普查技术报告》、地块现状情况以及地块历史影像资料等。地块历史及现状情况主要根据现场踏勘、人员访谈及相关历史卫星影像资料获取。

3.1.2 地块历史信息

根据人员访谈和资料收集，地块北部一直为农用地；中部东侧 2022 年前一直为居民住宅，现已拆除为荒地；中部西侧 2003 年前为农田，后修建商铺和临时住房，并于 2023 年拆除；地块西南侧 2009 年前为农田，后一直为村委会；地块南侧中部 2015 年前为农田或荒地，2015 年至 2022 年为农贸市场，现农贸市场已清空；地块东南侧为 2009 年前为农田，后为工业企业仓库，其中南侧仓库 2019 年后更变为台州市华鑫门业有限公司。本地块历史上存在工业企业生产活动，主要为台州市华鑫门业有限公司，主要从事金属门窗的切割、组装、拼接活动；地块中部存在建筑垃圾堆放，为居民住宅拆除后临时堆放的建筑废物。根据人员访谈了解地块历史上未发生过污染事故。

3.1.3 地块目前现状

根据现场踏勘，本地块北侧为农用地；中部为荒地，存在建筑垃圾堆放，为居民住宅拆除后临时堆放的建筑废物；西侧原为商铺，已清空；地块西南侧为山羊居村委会；南侧中部为农贸市场，已清空；东南侧为台州市华鑫门业有限公司、台州市路桥嘉成建材商行、台州泰力制动电机股份有限公司的仓库，仓库及企业均已关停。地块内主要产生生活污水、生活垃圾，生活污水经化粪池处理后纳管排放，生活垃圾经环卫部门统一收集处理。

表 3.1-1 地块概况信息一览表

地块名称	台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块						
地块地址	台州市路桥区山羊居				地块面积	43465 平方米	
拐点坐标	1	121.330277453	28.597211103	6	121.331762056	28.594980846	
	2	121.331906895	28.597113202	7	121.329967658	28.595093498	
	3	121.332028935	28.596995185	8	121.329841594	28.595003644	
	4	121.331900189	28.595151166	9	121.329896579	28.595310757	
	5	121.331868003	28.594858805	10	121.330058853	28.597032736	
土地使用权人变化情况	时间	位置		用地现状		土地使用权	联系人
	80年代至今	A区 (北侧)		农用地		村集体用地	杜广华
	80年代至 2022年	B区 (中部东 侧)		居民住宅		村集体用地	杜广华
	2023年至今			荒地		村集体用地	杜广华
	80年代至 2009年	C区 (中部西 侧)		农田		村集体用地	杜广华
	2009年至 2022年			商铺、临时住房		村集体用地	杜广华
	2023年至今			荒地		村集体用地	杜广华
	80年代至 2009年	D区 (西南侧)		农田		村集体用地	杜广华
	2009年至今			村委会		村集体用地	杜广华
	80年代至 2009年	E区 (南侧中 部)		农田		村集体用地	杜广华
	2009年至 2015年			荒地		村集体用地	杜广华
	2015年至 2022年			农贸市场		村集体用地	杜广华
	2023年至今			农贸市场关停, 构筑物未拆除		村集体用地	杜广华
	80年代至 2009年			F区 (东南侧)		农田	
	2009年至今	仓库(2019年前一直为仓库, 南侧仓库2019年后变更为华鑫门业, 2023年关停, 仅存在构筑物)				村集体用地	杜广华



图 3.1-1 地块现状图



图 3.1-2 现场航拍及雨污管网图

3.2 地块历史情况调查

根据历史资料收集以及人员访谈，地块历史上为农用地、村委会、居民区、商铺、农贸市场、仓库及华鑫门业有限公司，工业活动主要涉及金属门窗加工和工业企业仓库。由于地块内历史企业无相关环评报告、污染源普查和排污许可等资料，故本次调查历史企业主要根据人员访谈，同时参照同类型企业工艺对农贸市场、仓库和华鑫门业有限公司进行分析。

3.2.1 桐屿山羊农贸综合市场

桐屿山羊农贸综合市场成立于 2014 年，位于地块南侧中部，用于农产品贸易。农贸市场生产废水主要为生活污水和厨余垃圾，生活污水经过化粪池收集预处理后排放，厨余垃圾收集后由环卫部门收集处理；无废气产生。

3.2.2 仓库

地块内东南侧仓库，仓库建于 2009 年，其中南侧仓库 2019 年后更变为台州市华鑫门业有限公司，仓库使用者分别为台州市路桥嘉成建材商行和台州泰力制动电机股份有限公司，仓库内不涉及工业生产活动，地面硬化且无明显裂痕。台州市路桥嘉成建材商行仓库主要存放轻钢龙骨、石膏板、铝扣板等；台州泰力制动电机股份有限公司主要存放电动机及其配件。

3.2.3 台州市华鑫门业有限公司

根据历史资料收集以及人员访谈，地块历史上涉及的工业活动为台州市华鑫门业有限公司。

台州市华鑫门业有限公司成立于 2019 年，主要从事金属门窗制造加工行业，企业未开展环境影响评价工作，无环评等相关资料，生产工艺及涉及原辅料类比同类型企业及人员访谈得知，主要原辅料为铝合金、塑粉等，企业原辅料存放于企业东侧，涉及化学品主要存放于南侧仓库，其工艺如图 3.2-1 所示。



图 3.2-1 门窗制造工艺流程

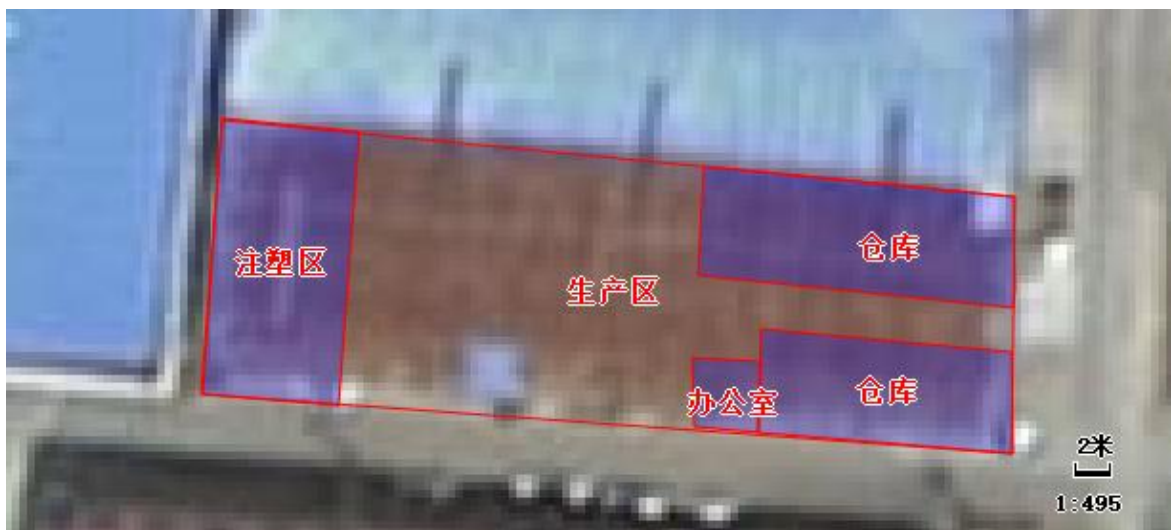


图 3.2-2 华鑫门业平面布置图

根据分析企业工艺流程及类比同类型企业现状，企业“三废”产生及治理措施如下：

(1) 废气：企业生产废气主要为喷塑过程产生的喷塑废气，喷塑于企业西侧注塑区进行，喷塑废气在密闭注塑区内无组织排放；

(2) 废水：企业生产过程无废水产生，无废水收集池、处理池等设施；



(3) 固废：企业产生的固废主要是铝合金边角料，收集后由物资回收公司回收利用。

企业识别特征污染物为铝、石油烃、邻苯二甲酸酯类（邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）。




3.2.4 地块历史影像图

地块历史影像变化见表 3.2-1。

表 3.2-1 地块历史变迁影像

卫星照片	地块情况说明
	<p>拍摄时间：1985 年 影像较模糊。</p>
	<p>拍摄时间：2003 年 地块内中部东侧为居民住宅， 其余为农用地； 地块外东南侧为台州泰力制 动电机股份有限公司，西北侧 为路桥区外国语小学，周边其 余位置主要为农用地</p>

卫星照片	地块情况说明
	<p>拍摄时间：2009年3月 地块内西侧新建村委会和临时住房，东侧新建仓库； 地块外北侧、西南侧新建商铺，南侧新建居民住宅，隔住宅新建美特好移门玻璃加工厂； 其他区域基本保持不变。</p>
	<p>拍摄时间：2010年11月 地块内相较于2009年无明显变化； 地块外北侧新建商铺。</p>
	<p>拍摄时间：2012年10月， 地块及周边相较于2010年无明显变化。</p>
	<p>拍摄时间：2014年1月 地块及周边相较于2014年无明显变化。</p>

卫星照片	地块情况说明
	<p>拍摄时间：2015年1月 地块内西北侧新建临时住房， 南侧新建农贸市场；其他区域 无明显变化。</p>
	<p>拍摄时间：2016年11月 地块及周边相较于2015年无 明显变化。</p>
	<p>拍摄时间：2018年11月 地块及周边相较于2016年无 明显变化。</p>

卫星照片	地块情况说明
 A satellite photograph from Google Earth showing an urban area. A red outline highlights a specific plot of land. A white arrow points north, labeled with 'N'. The area contains various buildings, including some with blue roofs, and some green spaces.	<p>拍摄时间：2021年5月 地块及周边相较于2018年无明显变化</p>
 An aerial photograph of the same site area, outlined in red. The central part of the site is dominated by dense green trees and vegetation. To the south, there are several large industrial-style buildings with blue roofs. The surrounding area shows signs of demolition and construction activity.	<p>现场踏勘航拍图，地块中部居民住宅、临时住房及商铺大多已拆除或正在拆除，农贸市场已关停但构筑物暂未拆除；北侧农用地主要为菜地和果园； 地块周边无明显变化</p>

3.3 现场踏勘及人员访谈

根据现场踏勘可知，地块目前为农用地、荒地、农贸市场、仓库、村委会及商铺，其中商铺和农贸市场已清空，但构筑物未拆除。现场踏勘发现地块内中部存在房屋拆迁后的建筑垃圾临时堆放。地块历史上未发生过突发环境事件，无其他固废堆放。

3.3.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据人员访谈和现场踏勘，地块现状及历史上不涉及工业废水或物料管线、沟渠。地块内不存在产品、原辅料、油品等工业用途的地下设施，仅存在地下雨水和生活污水管道。

3.3.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘和资料收集，调查地块不涉及槽罐的使用。

3.3.3 固体废物和危险废物处理评价

根据现场踏勘，地块内存在建筑垃圾，为房屋拆迁后临时堆放的建筑垃圾。

3.3.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘及调查收集资料，地块内涉及工业企业无污水排放，地块内涉及地下生活污水管线。

3.3.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据人员访谈及现场踏勘，地块内工业企业地面部分基本硬化，无裂隙，且地面无明显油渍，其生产活动可能对本地块土壤环境影响可能性较低。

3.3.6 其他

根据现场踏勘，地块内未曾闻到土壤异味；地块内未曾开展土壤污染状况调查监测工作，无相关的土壤及地下水调查报告。

3.4 地块周边情况调查

根据现场踏勘和人员访谈，地块西侧一直为道路，隔道路 2003 年前为路桥区外国语小学和农用地，2004 年后农用地陆续修建为商铺，商铺主要为餐饮行业及药房、文具店等；南侧 2003 年前为自来水公司和农用地，2004 年后农用地陆续修建为居民住宅，隔住宅约 40 米处为台州市路桥美特好移门玻璃加工厂（2010 年-至今）；东侧一直为台州泰力制动电机股份有限公司（1982 年-至今）、仓库和农田；北侧为道路，隔道路早期为商铺（主要销售管材、轮胎等）和农用地，2010 年后陆续成立幼儿园、

台州金铭电子科技有限公司（2011年-至今）、台州市路桥区鑫乐汽车修理厂（2013年-至今）等。

表 3.4-1 周边历史情况

位置	时间	用地现状	备注
西侧	2003 年之前	学校、农用地	
	2004 年至今	学校、商铺	商铺主要为餐饮行业及药房、文具店等
南侧	2003 年之前	自来水厂、农用地	
	2004 年至 2010 年	自来水厂、居民住宅	
	2010 年至今	自来水厂、居民住宅、台州市路桥美特好移门玻璃加工厂	企业距离地块约 40 米
东侧	1982 年至今	农用地、仓库、台州泰力制动电机股份有限公司	企业距离地块约 5 米
北侧	2009 年前	商铺、农用地	商铺主要销售管材、轮胎等
	2010 年至 2011 年	商铺、幼儿园	
	2011 年至 2013 年	商铺、幼儿园、台州金铭电子科技有限公司	金铭电子科技企业距离地块约 40 米
	2013 年至今	商铺、幼儿园、台州金铭电子科技有限公司、台州市路桥区鑫乐汽车修理厂	鑫乐汽车修理厂距离地块约 40 米



图 3.4-1 周边企业分布图

3.4.1 台州市路桥美特好移门玻璃加工厂

台州市路桥美特好移门玻璃加工厂成立于 2010 年，企业未开展环境影响评价，无环评等资料，生产工艺及涉及原辅料主要类比同类型企业得知，主要从事压花玻璃、磨砂玻璃制造，使用原辅料为玻璃、玻璃胶、膜、铝合金、人造板、粘合剂（成分为树脂和苯乙烯）等，涉及生产工艺主要为切割、打磨、组装和贴膜。

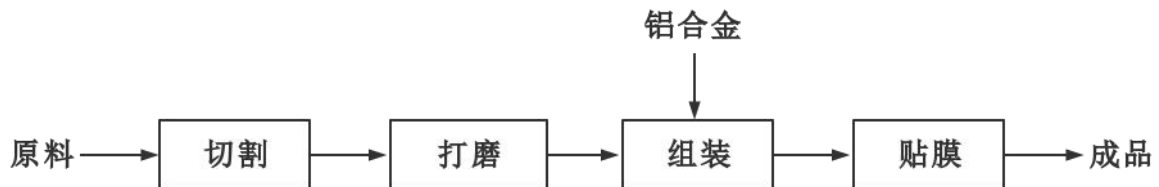


图 3.4-2 台州市路桥美特好移门玻璃加工厂生产工艺流程图

根据《路桥区全国第二次污染源普查技术报告》，企业“三废”产生及治理措施如下：

（1）废水：企业生产无废水产生，其废水主要是职工生活污水，生活污水经过化粪池收集预处理过后排放；

（2）废气：生产废气主要为切割废气和粘合废气，废气无组织排放；

（3）固废：产生固废为玻璃和铝合金边角料、废包装材料和生活垃圾等，生产固废集中处理，生活垃圾由环卫部门统一处理。

企业识别特征污染物为铝、铜、锌、苯、苯乙稀、石油烃。

3.4.2 台州泰力制动电机股份有限公司

台州泰力制动电机股份有限公司成立于 1982 年，企业未开展环境影响评价，无环评等资料，根据《路桥区全国第二次污染源普查技术报告》及相关排污许可材料，主要从事电工器材及电动机制造、销售，主要原辅料为钢材、铝材、机座、转轴配件、电机配件和切削液、机油等，生产工艺流程如下所示。

（1）电工器材生产工艺：砂钢片下料→卷绕→机加工→漆包线绕线→铝盆架组装→衔铁座组装→总装→测试

（2）电动机生产工艺：转轴配件机加工→较动平衡→定子绕线→测试→铁芯压装→端盖机加工→总装

企业“三废”产生及治理措施：

(1) 废水：企业生产废水由企业通过厌氧生物处理法处理达标后排入城市污水处理厂，生活污水经过化粪池收集预处理过后排放；

(2) 废气：企业无生产废气产生；

(3) 固废：企业产生固废主要为金属边角料、废包装材料、废切削液、废油和生活垃圾，金属边角料、废包装材料送往物资回收公司进行综合利用，废切削液、废油委托有资质机构进行无害化处置，生活垃圾由环卫部门统一处理。

企业识别特征污染物为铁、铝、铜、石油烃。

3.4.3 台州金铭电子科技有限公司

台州金铭电子科技有限公司成立于 2011 年，主要工业活动为摩托车零部件及配件制造；企业未开展环境影响评价，无环评等资料，生产工艺及涉及原辅料主要类比同类型企业得知，主要原辅料为钢材和铝材，生产工艺主要为切割、钻床加工和车床加工。



图 3.4-3 台州金铭电子科技有限公司生产工艺流程图

根据《路桥区全国第二次污染源普查技术报告》，企业“三废”产生及治理措施如下：

(1) 废水：企业生产无废水产生，其废水主要是职工生活污水，生活污水经过化粪池收集预处理过后排放；

(2) 废气：生产生产废气主要为切割废气，废气无组织排放；

(3) 固废：企业产生固废主要为金属边角料，送往物资回收公司进行综合利用。

企业识别特征污染物为铁、铝、石油烃。

3.4.4 台州市路桥区桐屿街道自来水厂

根据人员访谈，台州市路桥区桐屿街道自来水厂于 1994 年至今在本地块从事自来水的供应，不涉及水的消毒处理，无水池、自来水塔等构筑物。

企业“三废”产生及治理措施：

(1) 废水：企业仅负责当地自来水供应，仅涉及员工生活污水，生活污水经过化粪池收集预处理过后排放；

(2) 废气：企业无生产废气产生；

(3) 固废：企业无生产固废产生，仅涉及生活垃圾，由环卫部门统一处理。

根据企业生产工艺、规模、原辅料使用情况及“三废”处理情况，企业不涉及关注污染物。

3.4.5 台州市路桥区鑫乐汽车修理厂

台州市路桥区鑫乐汽车修理厂成立于 2013 年，主要从事车身维修、电气系统维修、涂漆，企业未开展环境影响评价，无环评等资料，生产工艺及涉及原辅料主要类比同类型企业得知，主要原辅料为汽车零部件、机油和油漆等，生产工艺如下图所示：

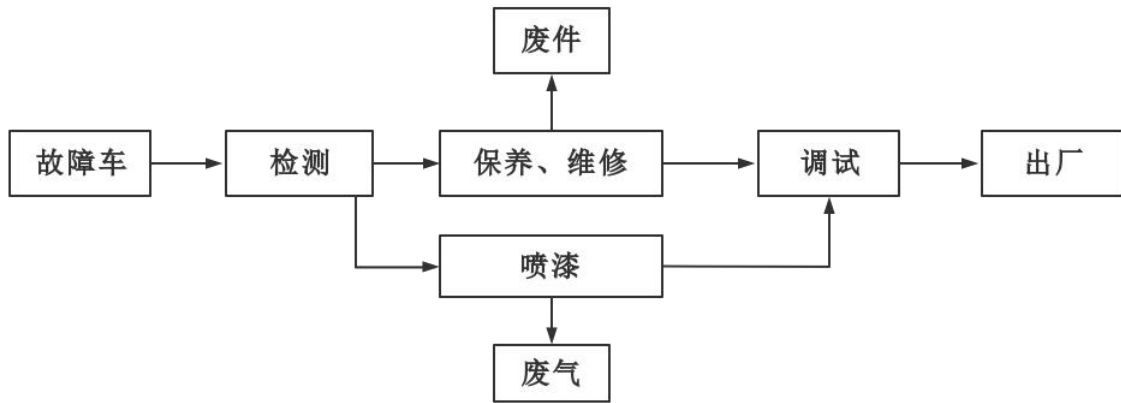


图 3.4-4 台州市路桥区鑫乐汽车修理厂生产工艺流程图（类比）

企业“三废”产生及治理措施：

(1) 废水：企业生产无废水产生，其废水主要是职工生活污水，生活污水经过化粪池收集预处理过后排放；

(2) 废气：生产废气主要为汽车喷漆时产生的废气，废气无组织排放；

(3) 固废：企业产生固废主要为维修拆出的汽车零部件废件，送往物资回收公司进行综合利用。

企业识别特征污染物为铁、铝、铜、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、石油烃。

3.5 潜在污染源分析

3.5.1 疑似污染区域识别

根据现场调查情况可知，地块内主要为住宅、农田、村委会、农贸市场和仓库，部分区域涉及仓储、工业生产等活动，其中以仓储为主，工业企业涉及行业为金属门窗制造；根据历史生产情况可知，地块内主要涉及重点区域为生产区和储存区；地块内历史生产企业不涉及危险化学品的使用；企业生产时地面均有硬化；地块内不存在无硬化或防渗的工业废水排放沟渠、渗坑、水塘和产品、原辅材料、油品的地下储罐

或输送管线，有地下雨水及生活污水管网；地块内未发生过环境污染事故。

根据前期的基础信息收集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，结合相关要求可以确定：

本地块存在以下区域：

- (1) 原辅材料、产品等生产、贮存、装卸和使用区域；
- (2) 生产车间及其辅助设施所在区域。

地块疑似污染区域识别主要针对历史上涉及特征污染物的工业企业生产区域。对地块疑似污染区域识别见表 3.5-1 和图 3.5-1。

表 3.5-1 疑似污染区域识别

识别依据	识别依据	面积	特征污染物
工业企业或工业企业仓库	历史及现状为生产区、储存区等，由于早期存在管理及建设不规范情况，可能会对土壤及地下水环境造成影响	3350m ²	铝、石油烃、邻苯二甲酸酯类



图 3.5-1 本次识别疑似污染区域

3.5.2 周边企业对本地块的影响

地块周边涉及企业为台州市路桥美特好移门玻璃加工厂、台州泰力制动电机股份有限公司、台州金铭电子科技有限公司、台州市路桥区鑫乐汽车修理厂，涉及关注污染物为铁、铝、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃。

3.5.3 关注污染物识别

地块内存在工业活动，主要为台州市华鑫门业有限公司。地块内涉及特征污染物为铝、石油烃、邻苯二甲酸酯类。

对本地块周边进行调查发现，周边地块关注污染物为铁、铝、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃。

综上所述，本地块关注污染物有铁、铝、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃、邻苯二甲酸酯类。

表 3.5-2 地块及周边企业污染物识别情况

序号	名称	主要行业	识别污染物	所在位置
1	桐屿山羊农贸综合市场	农产品贸易	/	地块内南侧中部
2	仓库	建材及电动机存储	/	地块内东南侧
3	台州市华鑫门业有限公司	从事金属门窗制造加工	铝、石油烃、邻苯二甲酸酯类	地块内东南侧
4	台州市路桥美特好移门玻璃加工厂	压花玻璃、磨砂玻璃制造	铝、铜、锌、苯、苯乙稀、石油烃	地块外南侧
5	台州泰力制动电机股份有限公司	电工器材及电动机制造、销售	铁、铝、铜、石油烃	地块外东侧
6	台州金铭电子科技有限公司	摩托车零部件及配件制造	铁、铝、石油烃	地块外北侧
7	台州市路桥区鑫乐汽车修理厂	车身维修、电气系统维修、涂漆	铁、铝、铜、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、石油烃	地块外北侧
8	台州市路桥区桐屿街道自来水厂	自来水供应	/	地块外南侧

3.6 第一阶段调查结果结论

3.6.1 不确定性分析

1、前期调查情况

(1) 资料完整性：《台州市新城西扩片区 LTY060 图则单元控制详细图（4）》、《台州市路桥区绿心桐屿片区控制性详细规划》、地块现状情况以及地块历史影像资料等。

(2) 现场踏勘：根据现场踏勘，本地块北侧为农用地，中部为居民住宅拆除荒

地，有建筑废物临时堆放，西侧为商铺，已清空但构筑物未拆除，地块西南侧为山羊居村委会，南侧中部为农贸市场，已清空但构筑物未拆除，东南侧为台州市华鑫门业有限公司和仓库。地块内主要产生生活污水、生活垃圾，生活污水经化粪池处理后纳管排放，生活垃圾经环卫部门统一收集处理。

(3) 人员访谈：地块北部一直为农用地；中部东侧 2022 年前一直为居民住宅，现已拆除为荒地；中部西侧 2003 年前为农田，后修建商铺和临时住房，临时住房于 2023 年拆除，商铺已清空，但构筑物未拆除；地块西南侧 2009 年前为农田，后一直为村委会；地块南侧中部 2015 年前为农田或荒地，2015 年至 2022 年为农贸市场，现农贸市场已清空，但构筑物为拆除；地块东南侧为 2009 年前为农田，后为工业企业仓库，其中南侧仓库 2019 年后更变为台州市华鑫门业有限公司。地块历史上存在工业企业生产活动，主要为台州市华鑫门业有限公司，主要从事金属门窗的切割、组装、拼接活动；未发生过污染事故。

2、不确定性分析

因地块内历史及现状存在工业企业及工业企业仓库，记录在档的纸质文件较少，早期地块内变动情况无法进行现场查看，仅能根据人员访谈和历史影像判断，其中历史影像未能覆盖全部历史年份，人员访谈具有片面性，因此存在一定不确定性。但根据前期调查情况，地块调查信息基本一致，可信度较高。

3.6.2 第一阶段调查结论

根据前期踏勘、资料收集及人员访谈，本地块内涉及工业企业为台州市华鑫门业有限公司，从事金属门窗制造加工行业，周边生产活动主要为玻璃移门加工、电动机制造、车辆零部件制造和车辆维修等。根据对地块及周边的历史活动及现状进行分析，关注的污染物主要为铁、铝、铜、锌、锰、铬、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃、氟化物、氰化物、邻苯二甲酸酯类。周边企业生产活动可能对地块土壤环境产生影响，为了解地块内土壤及地下水环境现状，本地块进入第二阶段调查，确定污染物种类、浓度及分布。

第 4 章 地块土壤和地下水监测方案

4.1 地块污染源及污染因子分析

根据对地块及周边的历史活动及现状进行分析，关注的污染物主要为铁、铝、铜、锌、锰、铬、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃、氟化物、氰化物、邻苯二甲酸酯类等，对本次特征污染物进行分析确定本地块检测因子，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本地块监测因子

土壤监测因子	特征项目：pH、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃、邻苯二甲酸酯类
	铜、锌、铬、砷、镉、镍、铅、汞、六价铬、SVOCs（11 项）、VOCs（27 项）、（包含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目）
地下水监测因子	特征项目：铁、铝、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃、邻苯二甲酸酯类
	常规因子（色度、嗅和味、浑浊度、pH、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氰化物、碘化物）、砷、镉、铅、汞、硒、六价铬、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）、SVOCs（11 项）、VOCs（27 项）、水位

注：由于铁、铝对人体危害较低且《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）无相关标准，故本次土壤检测因子未选取铁、铝，仅在地下水监测中选取因子铁、铝。

4.2 区域水文地质条件

根据现场踏勘及采样情况，地块地层情况与距本地块东北侧约 400 m 《飞龙湖 8 号小区岩土工程勘察报告（详勘）》描述基本相符，根据《飞龙湖 8 号小区岩土工程勘察报告（详勘）》，各土层的工程地质特征自上而下分述如下：

（1）-0 杂填土（ml Q₄）

杂色，松散状，主要由黏性土、砂、碎石、块石、碎砣、碎砖、建筑垃圾、生活垃圾等组成，硬杂物约占 40~60%，最大径约 0.7m，为人工新近堆积，均匀性极差。该层场地局部分布，层厚 0.30~5.00 m。

（1）-1 黏土（m Q₄³）

黄灰色、灰黄色，软塑~软可塑状（局部硬可塑状），高压缩性，局部中压缩性，含少量铁锰质斑点；均匀性一般，局部相变为粉质黏土，顶部 0.2~0.4m 左右为耕植土，含大量植物根茎。该层场地局部缺失，层厚 0.30~5.00 m。

（2）-1 淤泥（m Q₄²）

灰色，流塑状，高压缩性；含少量贝壳碎屑、有机质，略具泥臭味，均匀性一般，局部相变为淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土等。该层全场地均有分布，层厚 8.30~19.20m，层顶面分布高程-2.16~2.57 m。

(2) -2 淤泥质粉质黏土 (m Q₄²)

灰色，底部局部黄灰色，流塑状，高压缩性；含少量贝壳碎屑、有机质，局部夹薄层状粉土，摇震反应缓慢，均匀性较差，局部相变为淤泥、淤泥质黏土、流塑~软塑状粉质黏土等，局部地段底部夹砾砂。该层场地局部分布，层厚 0.70~10.40 m，层顶面分布高程-18.00~-8.56 m。

(3) -1 粉质黏土 (al-l Q₄¹)

黄灰色、黄棕色，局部青灰色、灰绿色，硬可塑状（局部软可塑、硬塑状），中压缩性，含少量铁锰质结核，部分钻孔顶部含砾砂、角砾；均匀性较差，局部相变为黏土、含砾砂粉质黏土、砾砂等。该层场地局部分布，层厚 0.70~10.50 m，层顶面分布高程-23.92~-7.14 m。

(3) -2 粉质黏土 (m Q₄¹)

灰色，软塑~软可塑状，中压缩性，局部高压缩性，含少量有机质，局部夹粉土，摇震反应缓慢；均匀性一般，局部相变为黏土、黏质粉土等。该层场地局部分布，层厚 1.20~11.80 m，层顶面分布高程-27.05~-12.20 m。

(4) -1 黏土 (al-l Q₃²⁻²)

黄灰色、灰绿色、黄绿色，硬可塑状（局部软可塑、硬塑状），中压缩性，含少量铁锰质结核；均匀性一般，局部相变为粉质黏土。该层场地局部分布，层厚 1.00~8.40 m，层顶面分布高程-29.34~-14.97 m。

(4) -2 黏土 (m Q₃²⁻²)

灰色，软塑~软可塑状（局部硬可塑状），高压缩性，局部中压缩性，含少量有机质，局部含朽木碎屑，局部夹薄层粉土；均匀性一般，局部相变为粉质黏土、黏质粉土等。该层场地局部分布，层厚 0.70~16.90 m，层顶面分布高程-31.78~-21.32 m。

(5) -1 黏土 (al-l Q₃²⁻¹)

黄灰色、灰黄色，局部青灰色，硬可塑状（局部软可塑、硬塑状），中压缩性，含少量铁锰质结核，局部地段夹砾砂；均匀性较差，局部相变粉质黏土、砾砂、含砾砂粉质黏土等。该层场地局部分布，层厚 0.40~12.20 m，层顶面分布高程-42.42~-26.63 m。

(5) -2 粉质黏土 ($m Q_3^{2-1}$)

灰色，软可塑状（局部软塑状），中压缩性，含少量有机质，局部夹薄层状粉土，摇震反应缓慢，局部夹砾砂；均匀性较差，局部相变为黏土、含砾砂粉质黏土等。该层场地局部分布，层厚 0.80~8.00 m，层顶面分布高程-41.32~-32.87 m。

(6) -1 黏土 ($m Q_3^1$)

灰色，软可塑状（局部软塑、硬可塑状），中压缩性，局部夹朽木碎屑；均匀性一般，局部相变为粉质黏土。该层全场地均有分布，层厚 8.50~19.70 m，层顶面分布高程-44.37~-33.57 m。

(6) -2 黏土 ($m Q_3^1$)

灰色，软可塑状（局部软塑、硬可塑状），中压缩性，局部夹粉土、粉砂；均匀性较差，局部相变为粉质黏土、粉砂等。该层全场地均有分布，层厚 1.10~5.90 m，层顶面分布高程 1.10~5.90 m。

(6) -3 卵石 ($al Q_3^1$)

灰色、浅灰色，中密状；经颗粒级配分析，卵石平均含量约 50%，粒径以 20~40mm 为主，最大 8cm；砾石平均含量约 21%，粒径 5~20mm 为主；砂粒平均含量约 13%；粉黏粒平均含量约 16%；卵石、砾石呈亚圆形，岩质以灰色、浅灰色、黄灰色中等风化的凝灰岩为主，分选差，颗粒排列杂乱，骨架交错排列，部分接触，以砂粒、粉黏粒充填，土层不均匀，局部相变为圆砾、砾砂等，局部存在可塑状粉质黏土、粉细砂夹层。该层全场地均有分布，层厚 0.60~9.00 m，层顶面分布高程-58.13~-52.40 m。

(7) -1 粉土夹粉砂 ($al-1 Q_2^2$)

灰色，中密~密实状，中压缩性，夹粉砂，夹粉质黏土，摇震反应迅速；均匀性较差，局部相变为粉质黏土、粉砂等。该层场地局部分布，层厚 0.80~5.70 m，层顶面分布高程-63.85~-54.79 m。

(7) -2 粉质黏土 ($al-1 Q_2^2$)

灰色，软可塑状（局部硬可塑状），中压缩性，局部夹粉土；均匀性较差，局部相变为黏土、黏质粉土等。该层场地局部分布，层厚 0.60~7.40m，层顶面分布高程-65.72~-57.46 m。

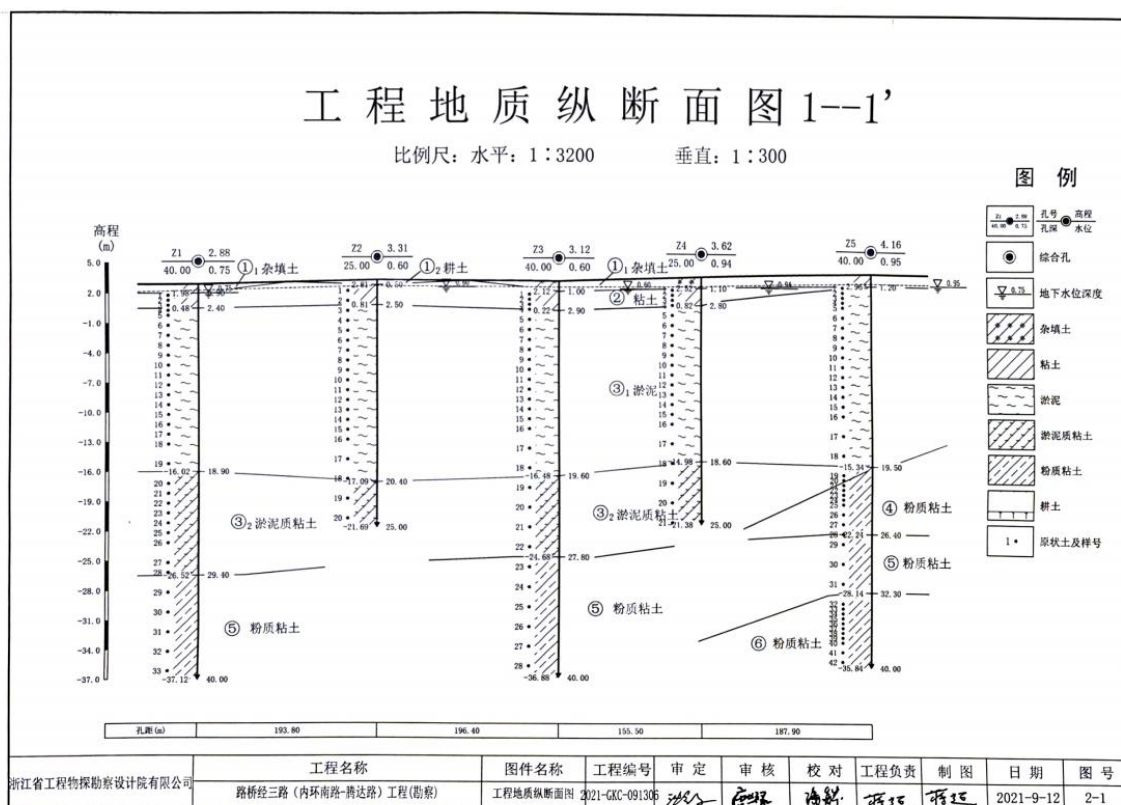
(7) -3 卵石 ($al Q_2^2$)

灰色、浅灰色，中密状；经颗粒级配分析，卵石平均含量约 51%，粒径以 20~

40mm 为主，最大 10cm；砾石平均含量约 19%，粒径 5~20mm 为主；砂粒平均含量约 14%；粉黏粒平均含量约 16%；砾石多呈亚圆形，部分棱角状，岩质以灰色、浅灰色、黄灰色中等风化的凝灰岩为主，分选差，颗粒排列杂乱，骨架交错排列，部分接触，以砂粒、粉黏粒充填，土层不均匀，局部相变为圆砾、砾砂、角砾等，局部存在可塑状粉质黏土、粉细砂夹层。该层全场地均有分布，未揭穿，控制层厚 5.00~13.50 m，层顶面分布高程-68.45~-60.47 m。

2、地下水赋存

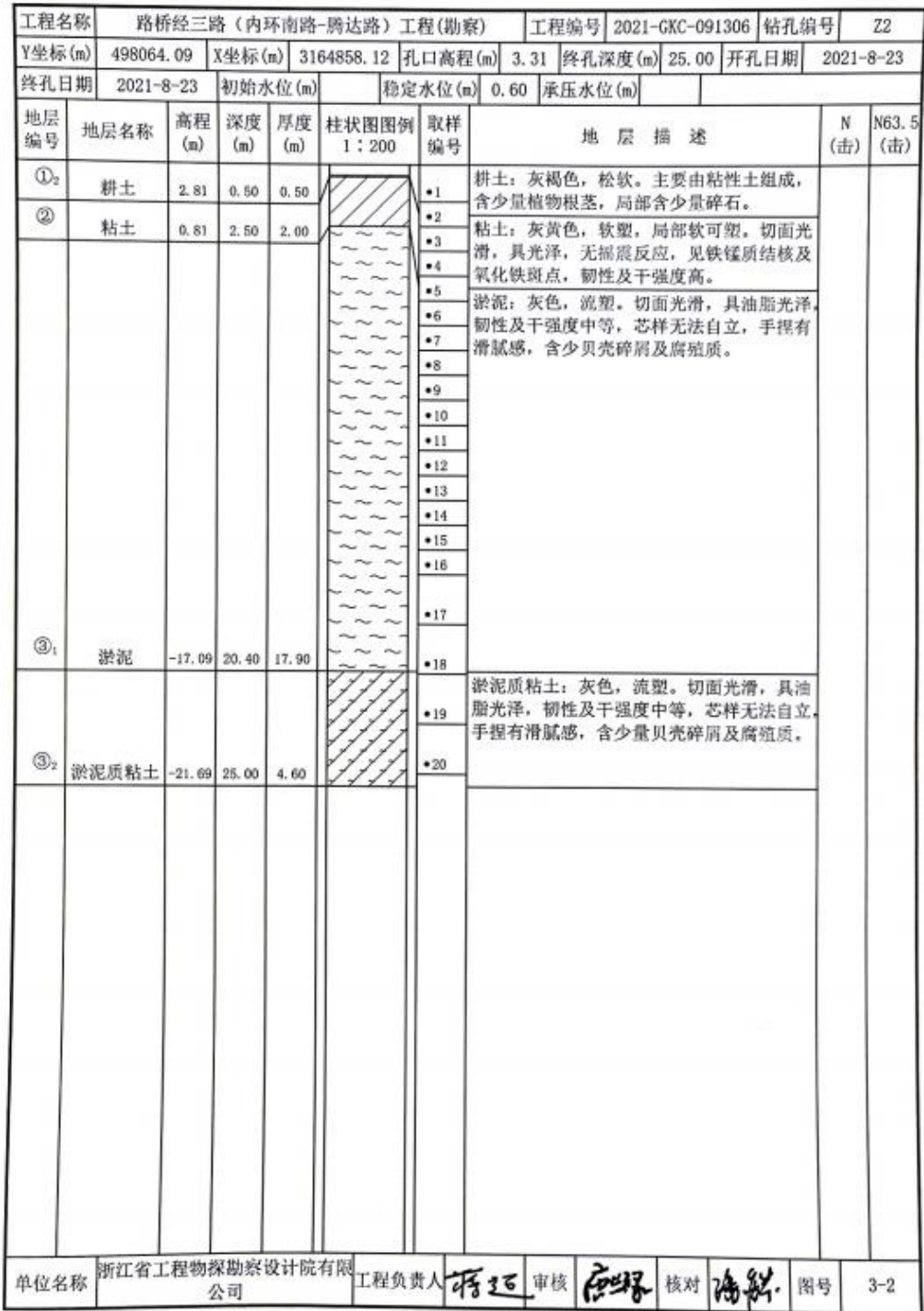
勘察期间测得钻孔稳定水位一般在自然地面下 0.04m~2.42m 之间，高程在 0.69m~3.12m 之间，孔隙潜水主要赋存于 (2)-1 淤泥 (m Q₄₂) 含水层之中，浅部主要为接受大气降水和地表水渗入补给的潜水，深部主要为 (6)-3、(7)-3 号层中的孔隙承压水。地下水水位动态变化受季节性和地表水体影响，但变化幅度不大，一般在 0.5~1.0m 左右。



钻孔柱状图

工程名称		路桥经三路（内环南路-腾达路）工程（勘察）			工程编号		2021-GKC-091306		钻孔编号		Z1									
Y坐标(m)		498029.66		X坐标(m)		3164667.37		孔口高程(m)		2.88		终孔深度(m)		40.00		开孔日期		2021-8-22		
终孔日期		2021-8-23		初始水位(m)				稳定水位(m)		0.75		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 1:200	取样 编号	地层描述					N (击)	N63.5 (击)							
① ₁	杂填土	1.98	0.90	0.90		•1 •2 •3 •4 •5	杂填土：杂色，松散。以粘性土为主，含部分混凝土块、碎砖块等建筑垃圾，硬杂质含量约占10~60%，粒径以20~200mm为主，最大粒径达800mm以上，局部硬杂质含量较高。													
②	粘土	0.48	2.40	1.50		•6 •7 •8 •9 •10 •11 •12 •13 •14 •15 •16 •17 •18	粘土：灰黄色，软塑，局部软可塑。切面光滑，具光泽，无摇震反应，见铁锰质结核及氧化铁斑点，韧性及干强度高。 淤泥：灰色，流塑。切面光滑，具油脂光泽，韧性及干强度中等，芯样无法自立，手捏有滑腻感，含少贝壳碎屑及腐殖质。													
③ ₁	淤泥	-16.02	18.90	16.50		•19														
③ ₂	淤泥质粘土	-26.52	29.40	10.50		•20 •21 •22 •23 •24 •25 •26 •27 •28	淤泥质粘土：灰色，流塑。切面光滑，具油脂光泽，韧性及干强度中等，芯样无法自立，手捏有滑腻感，含少量贝壳碎屑及腐殖质。													
⑤	粉质粘土	-37.12	40.00	10.60		•29 •30 •31 •32 •33	粉质粘土：灰色，软塑。切面稍光滑，稍具光泽，无摇震反应，韧性及干强度中等。													
单位名称		浙江省工程物探勘察设计院有限公司			工程负责人		蒋廷		审核		陈峰		核対		陈峰		图号		3-1	

钻孔柱状图



钻孔柱状图

工程名称		路桥经三路（内环南路-腾达路）工程（勘察）			工程编号	2021-GKC-091306	钻孔编号	23				
Y坐标(m)	498064.70	X坐标(m)	3165054.52	孔口高程(m)	3.12	终孔深度(m)	40.00	开孔日期	2021-8-26			
终孔日期	2021-8-26	初始水位(m)		稳定水位(m)	0.60	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 1:200	取样 编号	地层描述		N (击)	N63.5 (击)		
① ₁	杂填土	2.12	1.00	1.00		•1 •2 •3 •4 •5	杂填土：杂色，松散。以粘性土为主，含部分混凝土块、碎砖块等建筑垃圾，硬杂质含量约占10~60%，粒径以20~200mm为主，最大粒径达800mm以上，局部硬杂质含量较高。					
②	粘土	0.22	2.90	1.90		•6 •7 •8 •9 •10 •11 •12 •13 •14 •15 •16 •17	粘土：灰黄色，软塑，局部软可塑。切面光滑，具光泽，无摇震反应，见铁锰质结核及氧化铁斑点，韧性及干强度高。 淤泥：灰色，流塑。切面光滑，具油脂光泽，韧性及干强度中等，芯样无法自立，手握有滑腻感，含少量贝壳碎屑及腐殖质。					
③ ₁	淤泥	-16.48	19.60	16.70		•18						
③ ₂	淤泥质粘土	-24.68	27.80	8.20		•19 •20 •21 •22	淤泥质粘土：灰色，流塑。切面光滑，具油脂光泽，韧性及干强度中等，芯样无法自立，手握有滑腻感，含少量贝壳碎屑及腐殖质。					
⑤	粉质粘土	-36.88	40.00	12.20		•23 •24 •25 •26 •27 •28	粉质粘土：灰色，软塑。切面稍光滑，稍具光泽，无摇震反应，韧性及干强度中等。					
单位名称		浙江省工程物探勘察设计院有限公司			工程负责人	蒋廷	审核	廖峰	核对	潘新	图号	3-3

钻孔柱状图

工程名称		路桥经三路（内环南路-腾达路）工程(勘察)			工程编号	2021-GKC-091306	钻孔编号	24				
Y坐标(m)	498087.59	X坐标(m)	3165208.34	孔口高程(m)	3.62	终孔深度(m)	25.00	开孔日期	2021-8-26			
终孔日期	2021-8-26	初始水位(m)		稳定水位(m)	0.94	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 1:200	取样 编号	地层描述		N (击)	N63.5 (击)		
① ₁	杂填土	2.52	1.10	1.10		•1	杂填土：杂色，松散，以粘性土为主，含部分混凝土块、碎砖块等建筑垃圾，硬杂质含量约占10~60%，粒径以20~200mm为主，最大粒径达800mm以上，局部硬杂质含量较高。					
②	粘土	0.82	2.80	1.70		•2 •3 •4 •5						
						•6 •7 •8 •9 •10 •11 •12 •13 •14 •15 •16						
③ ₁	淤泥	-14.98	18.60	15.80		•17						
③ ₂	淤泥质粘土	-21.38	25.00	6.40		•18 •19 •20 •21					淤泥质粘土：灰色，流塑。切面光滑，具油脂光泽，韧性及干强度中等，芯样无法自立，手捏有滑腻感，含少量贝壳碎屑及腐殖质。	
单位名称		浙江省工程物探勘察设计院有限公司			工程负责人	蒋廷	审核	俞琳	核对	潘松	图号	3-4

钻孔柱状图

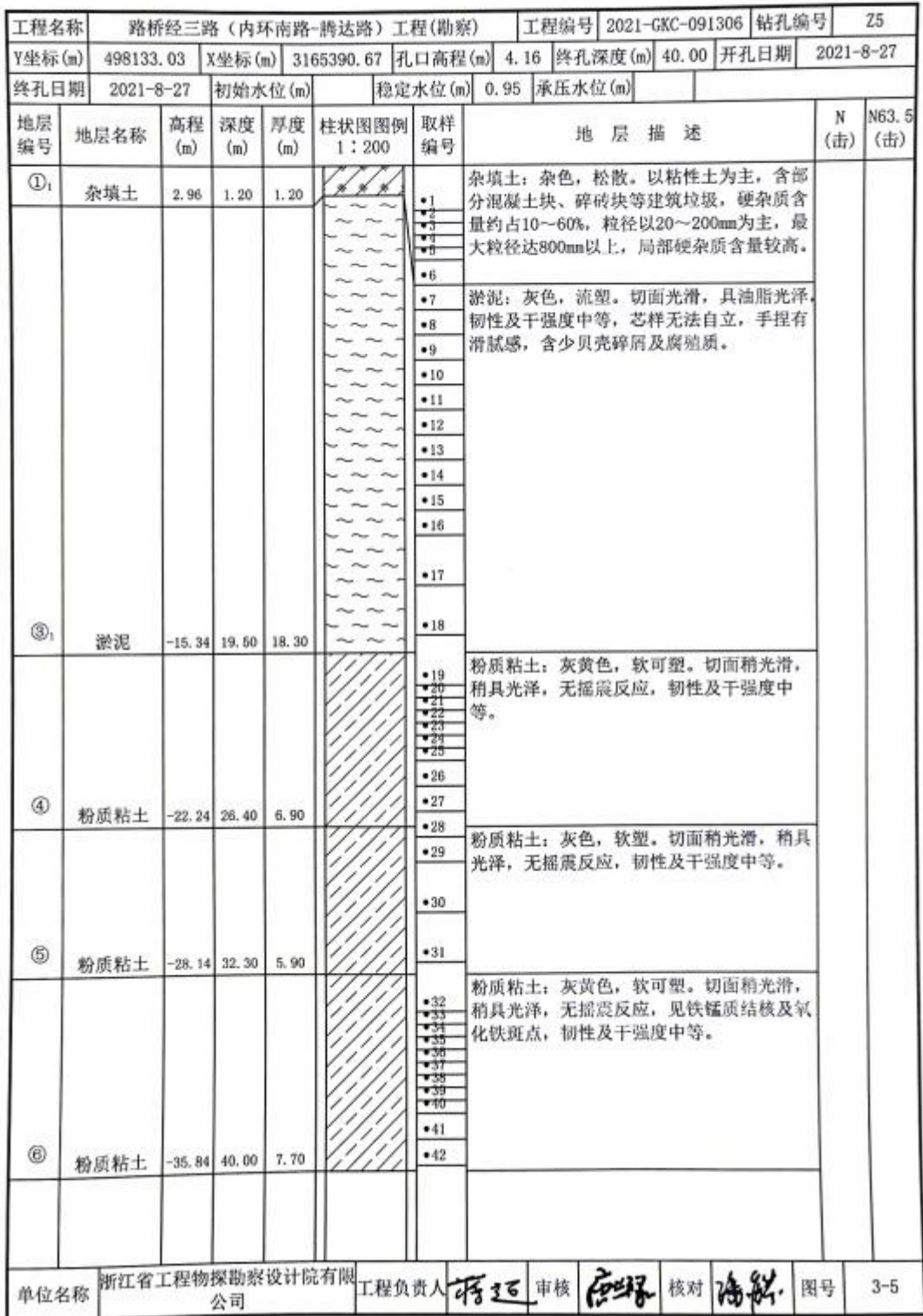


图 4.2-1 工程地质剖面图

4.3 地块布点方案

1、土壤布点方案

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求，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。

根据 3.5 小节疑似污染区域识别结果，本次将企业及仓库地块作为疑似污染区域进行识别，面积约为 3550m^2 ，故在疑似污染区布设 4 个土壤监测点位；非疑似污染区域约 39915m^2 ，布设 6 个土壤采样点；地块内共布设 10 个土壤监测点位。

根据地块地勘资料显示，地块地层岩性从上至下依次为素填土、黏土、淤泥质黏土、黏土、圆砾等，因粘土、淤泥渗透性弱，污染物不易穿透，因此本次柱状样采样深度至淤泥层，此深度为 6m，根据现场 XRF 和 PID 筛查数据调整钻孔深度，直至未受污染土层，本次每个土壤采样点采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据土柱变化情况结合 XRF 和 PID 筛查数据选取 3 个土壤剖面样品进行监测分析，共采集 40 个土壤样品。

对照点设置在地块外且选择一定时间内未受外界扰动的裸露土壤，本次对照点选取 1 个，设定在地块西南侧 160 米处山体区域，对照点主要采集表层土壤，采样深度与地块表层土壤采样深度相同。

2、地下水布点方案

本地块土壤污染状况现状调查地下水监测布点按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《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）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）的相关要求进行，地块内设置不少于 3 个的监测井，并根据现场情况适当加密。本次调查地块内共布设 4 个地下水监测点（GW01~GW04），目标含水层为潜水。本次地块内地下水监测井设定为 4 个，采样深度为 6m，地下水井开筛深度在 1.0~5.5m。

同时距地块西南侧 160 米处设置 1 个对照点，对照点位于地下水上游方向。地下水采样深度在地下水水位线 0.5m 以下进行采集，每个地下水监测井采集一个地下水样品。

本次土壤、地下水采样点布设见表 4.3-1。

表 4.3-1 土壤、地下水点位布设一览表

采样点位	经度	纬度	位置	采样深度 m	布点依据	井深 m	筛管位置 m	地下水埋深 m	水位 m	地面高程 m
S01	121.3316736	28.59524007	仓库东侧	6	地块外东侧企业可能对地块影响	/	/	/	/	3.89
S02	121.3313034	28.59549756	仓库西北侧	6	早期物料堆存可能对地块造成影响	/	/	/	/	3.78
S03	121.3315445	28.59506469	华鑫门业东侧	6	华鑫门业生产过程及早期物料堆存可能对地块造成影响	/	/	/	/	4.26
S04,GW01	121.3312226	28.59509688	华鑫门业西侧	6	华鑫门业喷塑过程可能对地块造成影响	6.0	1.2-5.7	2.12	15.81	4.25
S05,GW02	121.3302674	28.59539241	地块西南侧	6	村委会管网附近	6.0	1.0-5.5	1.14	15.96	3.42
S06,GW03	121.3301565	28.59664409	地块西侧	6	管网附近	6.0	1.2-5.7	1.97	15.20	3.49
S07	121.3304867	28.59627721	原临时住房	6	管网附近	/	/	/	/	3.34
S08	121.3314251	28.59700986	农用地	6	农用地	/	/	/	/	2.63
S09,GW04	121.3315894	28.59628434	原居民住宅区	6	管网附近	6.0	1.3-5.8	3.32	13.13	2.77
S10	121.3306964	28.59564787	农贸市场	6	农贸市场管网附近	/	/	/	/	3.43
S00	121.3284323	28.59425956	对照点	0-0.5	山体	/	/	/	/	/
GW00	121.3287289	28.59405745	对照点	/	地下水上游	/	/	0.9	16.36	/



图 4.3-1 土壤点位示意图



图 4.3-2 地下水点位示意图



图 4.3-4 对照点点位及地下水流向示意图

4.4 监测布点小结

综上，本次调查共布设了 11 个土壤采样点，采集土壤样品 41 个；设置 5 个地下水采样点，采集地下水样品数为 5 个。具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 调查监测布点数量

序号	企业名称	面积 (m ²)	土壤			地下水		
			点位	样品	平行样	点位	样品	平行样
1	本地块	43465	10	40	5	4	4	1
2	对照点		1	1	/	1	1	/
3	合计	/	11	41	5	5	5	1

本次土壤污染状况初步调查设置 11 个土壤监测点位，地块内设置 10 个土壤柱状样监测点，每个点位采集 4 个剖面样品；设置 1 个对照点，采集 1 个表层土壤样品，土壤样品为 41 个；设置 5 个地下水监测点位，地块内设置 4 个地下水监测点，每个地下水监测点采集 1 个地下水样品，设置一个对照点，采集 1 个地下水样品，地下水样品数为 5 个；采集 5 份土壤现场平行样，1 份地下水现场平行样。

根据相关标准及特征污染物最终确定土壤监测因子为《土壤环境质量 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的 45 项基本项目和特征因子，

包括 pH、锌、总铬、石油烃、氟化物、氰化物、邻苯二甲酸酯类（邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）、铜、砷、镉、镍、铅、汞、六价铬、VOCs（共 27 项，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、SVOCs（共 11 项，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

地下水监测因子为地下水常规因子、《土壤环境质量 土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》中必测的 45 项基本项目和特征因子，包括可萃取性石油烃、总铬、邻苯二甲酸酯类（邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）、水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、溶解氧、pH、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍 VOCs（共 27 项，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、SVOCs（共 11 项，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

第 5 章 土壤和地下水样品采集

本地块的土壤及地下水采样和实验室分析由杭州中一检测研究院有限公司承担。

根据杭州中一检测研究院有限公司《台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查检测项目》（第 ZKHD23-080-092 号），对本项目钻探、采样、实验室分析及质量控制进行论述。本项目现场土壤、地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

5.1 现场采样质量保证和质量控制

采样日期：2023年11月6日、11月7日和11月10日

检测日期：2023年11月6日~2023年11月16日

表 5.1-1 检测项目汇总表

类别	检测项目	点位号	备注
土壤	挥发性有机物（VOCs）	S00~S10	应客户要求，根据现场快速检测数据对每个土壤点位的采样深度进行筛选，土壤点位（S00）送检 1 个样品；点位（S01~S10）各送检 4 个样品。
	半挥发性有机物（SVOCs）		
	pH 值、铜、镍、铅、镉、砷、六价铬、锌、总铬		
	汞		
	氟化物、氰化物		
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
地下水	pH 值、溶解氧、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、总硬度、溶解性固体总量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、碘化物	GW00~GW04	各 1 份。
	铜、镍、铅、镉、砷、六价铬、铁、锰、锌、铝、硒、钠、铬		
	汞		
	挥发性有机物（VOCs）		
	半挥发性有机物（SVOCs）		
	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		

5.1.1 现场采样技术

5.1.1.1 土孔钻探与土壤采样

本项目土壤点位S00于2023年11月7日采用手工钻探的方式进行样品采集工作，其余点位于2023年11月6日和2023年11月7日采用HC-Z450型钻机（专用土壤取样及钻井设备）进行土孔钻探和样品采集工作。HC-Z450型钻机，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。当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

- ①将带土壤采样功能的1.5 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。
- ②取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- ③取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- ④再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- ⑤将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下：

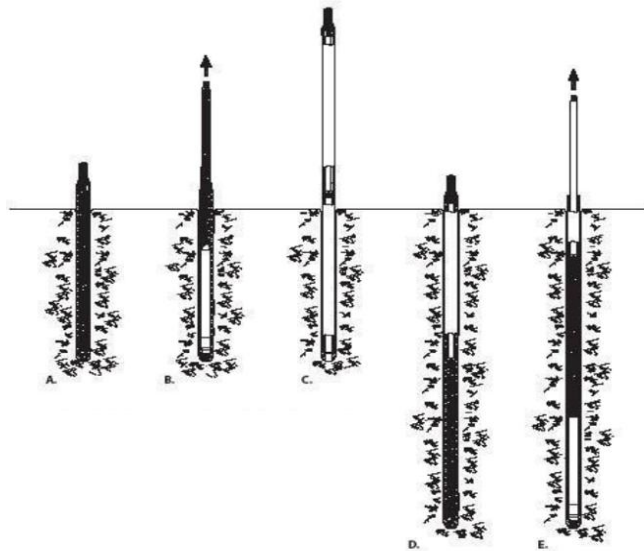


图 5.1-1 土壤钻探取样示意图

施工每一个钻探取样孔之前，钻机、钻具、工具等重新清洗一遍，保证机具清洁，施工人员洗手更换乳胶手套，避免钻探取样孔之间相互污染。钻孔结束后，钻探取出的土壤岩心、剩余的土样运离场地。

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用不锈钢药匙。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品优先采集、单独采集。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。本项目于 2023 年 11 月 7 日完成土壤样品的采集。

表 5.1-2 土壤取样容器、取样工具

检测项目	容器	取样工具	备注
pH 值、铜、镍、铅、镉、砷、六价铬、锌、总铬、氰化物、氟化物	一次性塑料自封袋	竹刀	避光密封保存
汞	玻璃瓶		
半挥发性有机物 (SVOCs)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填充满，不留空隙
挥发性有机物 (VOCs)	棕色吹扫捕集瓶	VOCs 取样器 (非扰动采样器)	取 5 g 左右土壤样品置于已称重的 40 mL 棕色吹扫捕集瓶内密封。

(2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤现场平行样每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 5 份土壤现场平行样。

(3) 土壤样品采集记录要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度、土壤类型、颜色和气味等表观性状。

(4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

土孔钻探和土壤样品照片见附件二。

5.1.1.2 地下水采样井建设及地下水采样

1、地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）和《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。本项目地下水点位GW00利用原有井进行采样，其余点位同土壤样品采样选择HC-Z450 型钻机进行地下水孔钻探。本项目地下水井钻探建设时间为2023年11月6日和2023年11月7日。

建井之前采用RTK精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用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2~3 h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。井管下放中途遇阻时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，清洗监测井，以去除细颗粒物防止堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水井成井洗井时间为2023年11月8日和2023年11月9日，采用贝勒管进行洗井。

每次清洗过程中取出的地下水，进行pH值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测pH值、电导率、氧化还原电位等参数。

当浊度 ≤ 10 NTU时，可结束洗井；当浊度 > 10 NTU时，应每间隔约1倍井体积的洗井水量后，对出水进行测定，本项目水质现场检测满足以下条件时结束洗井：

- a) 浊度连续三次测定的变化在10%以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在10%以内；
- c) pH连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

(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。

2、地下水采样前洗井

本项目于2023年11月10日选用贝勒管进行采样前洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到3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》。

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔5-15 min读取并记录pH、水温（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，至少3项检测指标连续3次测定的变化达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 ± 0.5 °C；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ④DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $DO < 2.0$ mg/L 时，其变化范围为 ± 0.2 mg/L；
- ⑤ORP 变化范围 ± 10 Mv；

⑥ 10 NTU $<$ 浊度 < 50 NTU 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 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 < 5 NTU。

若现场测试参数无法满足以上要求，则洗井水体积达到3~5倍采样井内水体积后即可结束洗井，进行采样。本项目洗出3倍滞水体积，4项检测指标连续3次测定的变

化达到规范要求后开始采样。

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

3、地下水采样

(1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。地下水水位变化小于10 cm，立即采样，并在洗井后2 h内完成地下水采样，优先采集测定挥发性有机物的地下水样品。

未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗2~3次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。其中低密度非水相污染物质在水面至0.5 m处采集，其他污染物质在水面下0.5 m处采集。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

取水使用一次性贝勒管，一井一管，尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。本项目坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求采集，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内（约4℃以下）避光保存。地下水取样容器和固定剂按照优先所选用的检测方法《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准执行，详见下表。

表 5.1-3 地下水取样容器、固定剂

检测项目	容器	固定剂
挥发性有机物（VOCs）	40 mL吹扫捕集瓶	加盐酸溶液酸化至pH<2
半挥发性有机物（SVOCs）	棕色硬质玻璃瓶	/
多环芳烃	硬质玻璃瓶	/
2-氯酚	棕色硬质玻璃瓶	加盐酸调至pH<2

检测项目	容器	固定剂
色度	聚乙烯瓶	/
肉眼可见物	硬质玻璃瓶	/
总硬度	聚乙烯瓶	加硝酸使pH<2
溶解性固体总量	聚乙烯瓶	/
硫酸盐	聚乙烯瓶	/
高锰酸盐指数	硬质玻璃瓶	/
硝酸盐氮	聚乙烯瓶	/
亚硝酸盐氮	聚乙烯瓶	/
铝、铜、铁、锰、镍、锌、钠	聚乙烯瓶	加硝酸使其含量达到 1%
铬、砷、硒、镉、铅	聚乙烯瓶	加硝酸将酸度调节至 pH<2
汞	聚乙烯瓶	1 L 水样中加浓盐酸 10 mL
六价铬	聚乙烯瓶	加氢氧化钠使 pH8~9
挥发酚	硬质玻璃瓶	用磷酸调至 pH 约为 4
硫化物	棕色硬质玻璃瓶	每 100 mL 水样加入 4 滴乙酸锌溶液和氢氧化钠溶液
氨氮	聚乙烯瓶	加硫酸使 pH<2
氯离子	聚乙烯瓶	/
阴离子表面活性剂	聚乙烯瓶	加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%
氟化物	聚乙烯瓶	/
氰化物	硬质玻璃瓶	加氢氧化钠使 pH≥12
碘化物	聚乙烯瓶	/
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色硬质玻璃瓶	加盐酸调至 pH<2

在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。地下水现场平行样每个地块至少采集1份。本项目共采集1份地下水现场平行样。

(2) 地下水样品采集记录要求

地下水样品采集过程针对采样工具、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录地下水样品现场观测情况。

(3) 其他要求

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

地下水建井和地下水样品照片见附件二。

5.1.1.3 现场快速检测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度的判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考，采用便携式分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表 5.1-4 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）	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni、Zn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、甲醛、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《现场仪器校准记录》。

现场快速检测土壤中VOCs时，用采样铲在VOCs取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占1/2~2/3自封袋体积。取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒。取样后在30 min内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置10 min后摇晃或振荡自封袋约30 s，静置2 min后将PID探头放入自封袋顶空1/2处，紧闭自封袋，记录最高读数。XRF筛查时将样品摊平，扫描60 s后记录读数并做好相应的记录。本项目柱状样3 m以内每0.5 m取一个快检样品，3 m到6 m每1 m取一个快检样品，每个深层土壤点位采取对应样品进行快筛，快筛样品均在表观疑似污染处采取。

表 5.1-5 土壤现场快速检测记录

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	气味	PID (ppb)	XRF (ppm)								是否送样	选样依据
							Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg		
S01	0-0.5	杂填	潮	杂色	无	163	48	157	57	44	ND	22	35	ND	√	表层
	0.5-1.0					124	42	112	42	3	ND	ND	31	ND		
	1.0-1.5					135	53	97	37	35	ND	ND	29	ND		
	1.5-2.0	粘土	湿	灰		137	62	121	30	37	ND	ND	42	ND	√	Zn、Pb 快筛数据相对较高
	2.0-2.5					121	60	106	35	28	ND	ND	38	ND		
	2.5-3.0					157	1	84	42	32	ND	ND	42	ND		
	3.0-4.0					162	65	94	41	35	ND	ND	33	ND	√	Cr 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					154	58	86	37	41	ND	ND	30	ND		
	5.0-6.5					138	68	82	42	50	ND	ND	31	ND	√	Cr 快筛数据相对较高
S02	0-0.5	杂填	潮	杂色	无	136	ND	178	3	34	ND	ND	65	ND	√	表层
	0.5-1.0					124	48	166	36	27	ND	ND	44	ND		
	1.0-1.5					105	50	152	41	30	ND	12	35	ND		
	1.5-2.0	粘土	湿	灰		123	51	121	35	33	ND	19	30	ND	√	As 快筛数据相对较高
	2.0-2.5					116	62	127	32	35	ND	17	27	ND		
	2.5-3.0					135	48	162	36	57	ND	20	28	ND		
	3.0-4.0					127	60	172	44	60	ND	22	32	ND	√	Zn、Cu 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					133	55	72	45	48	ND	15	31	ND		
	5.0-6.0					120	63	61	40	46	ND	12	28	ND	√	Cr 快筛数据相对较高
S03	0-0.5	杂填	潮	杂色	无	176	342	118	76	79	ND	30	72	ND	√	表层
	0.5-1.0					124	158	73	64	47	ND	23	52	ND		
	1.0-1.5					198	177	64	38	38	ND	18	31	ND		
	1.5-2.0	粘土	湿	棕色		186	87	77	47	ND	ND	25	27	ND		
	2.0-2.5					204	94	85	51	ND	ND	27	24	ND	√	PID 快筛数据相对较高
	2.5-3.0					173	52	74	44	39	ND	ND	22	ND		
	3.0-4.0					188	42	79	49	43	ND	ND	23	ND	√	Cu 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					154	82	68	37	32	ND	ND	25	ND		
	5.0-6.0					147	71	85	50	35	ND	15	30	ND	√	Zn 快筛数据相对较高
S04	0-0.5	杂填	潮	棕灰	无	230	13	141	42	48	ND	29	56	ND	√	表层
	0.5-1.0					138	70	102	67	35	ND	20	37	ND		

台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查报告

	1.0-1.5	粘土	湿	灰		106	62	89	44	36	ND	18	36	ND		
	1.5-2.0					154	91	101	39	30	ND	ND	41	ND		
	2.0-2.5					129	80	83	48	41	ND	25	33	ND	√	Cu 快筛数据相对较高
	2.5-3.0					172	83	89	61	42	ND	15	32	ND		
	3.0-4.0					146	59	83	41	36	ND	19	24	ND	√	PID 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					116	59	79	29	37	ND	19	22	ND		
	5.0-6.5					142	63	75	49	34	ND	17	23	ND	√	PID 快筛数据相对较高
S05	0-0.5	碎石土	潮	白灰	无	107	50	88	28	39	ND	19	36	ND	√	表层
	0.5-1.0					124	63	82	35	41	ND	15	27	ND		
	1.0-1.5					138	54	71	44	38	ND	11	21	ND		
	1.5-2.0	粘土	湿	灰		149	67	85	56	50	ND	13	30	ND	√	PID 快筛数据相对较高
	2.0-2.5					137	58	78	51	47	ND	ND	24	ND		
	2.5-3.0					129	63	80	48	35	ND	12	35	ND		
	3.0-4.0					140	68	73	40	44	ND	14	22	ND	√	Cr 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					152	65	87	62	48	ND	ND	26	ND		
	5.0-6.0					123	33	90	72	52	ND	17	31	ND	√	Zn、Ni 快筛数据相对较高
S06	0-0.5	杂填	潮	杂色	无	125	53	102	41	54	ND	ND	19	ND	√	表层
	0.5-1.0					107	55	85	36	46	ND	ND	17	ND		
	1.0-1.5					116	66	93	44	38	ND	ND	30	ND		
	1.5-2.0	粘土	湿	棕色		124	58	88	ND	47	ND	11	28	ND		
	2.0-2.5					108	69	93	ND	55	ND	12	34	ND	√	Cr、Cu、Hg 快筛数据相对较高
	2.5-3.0					165	63	82	37	44	ND	10	27	ND		
	3.0-4.0					108	65	8	46	40	ND	15	23	ND	√	Cr 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					105	54	79	34	37	ND	13	20	ND		
	5.0-6.0					111	51	87	ND	32	ND	17	22	ND	√	底层
S07	0-0.5	杂填	潮	棕黄	无	132	52	124	41	38	ND	18	54	ND	√	表层
	0.5-1.0					145	47	106	47	42	ND	12	41	ND		
	1.0-1.5					130	55	92	52	51	ND	14	28	ND		
	1.5-2.0	粘土	湿	棕灰		107	60	73	44	43	ND	11	36	ND		
	2.0-2.5					124	65	99	53	50	ND	17	37	ND	√	Cr 快筛数据相对较高
	2.5-3.0					115	54	88	50	37	ND	14	35	ND		
	3.0-4.0					125	51	92	41	34	ND	ND	37	ND	√	PID 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					107	49	85	38	44	ND	13	22	ND		

台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块土壤污染状况初步调查报告

	5.0-6.0					112	55	78	41	49	ND	20	18	ND	√	Cu 快筛数据相对较高
S08	0-0.5	杂填	潮	棕灰	无	124	61	98	ND	38	ND	ND	41	ND	√	表层
	0.5-1.0					137	48	74	51	47	ND	ND	31	ND		
	1.0-1.5					106	54	83	43	52	ND	ND	28	ND		
	1.5-2.0	146				62	77	52	45	ND	11	19	ND			
	2.0-2.5	粘土	湿	灰		138	63	92	56	58	ND	14	24	ND	√	Zn 快筛数据相对较高
	2.5-3.0					127	54	87	47	44	ND	20	21	ND		
	3.0-4.0					144	58	77	76	41	ND	28	16	ND	√	Ni、As 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					107	62	81	58	38	ND	22	18	ND		
	5.0-6.5					124	71	79	66	44	ND	17	27	ND	√	底层
S09	0-0.5	杂填	潮	棕灰	无	158	64	106	42	44	ND	14	36	ND	√	表层
	0.5-1.0					147	52	97	52	37	ND	12	28	ND		
	1.0-1.5					136	43	68	40	42	ND	13	31	ND		
	1.5-2.0	157				63	74	ND	30	ND	14	20	ND			
	2.0-2.5	粘土	湿	灰		165	78	75	ND	31	ND	13	24	ND	√	PID 快筛数据相对较高
	2.5-3.0					171	62	67	41	40	ND	11	32	ND		
	3.0-4.0					168	46	61	52	42	ND	11	34	ND	√	Pb 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					143	44	73	55	38	ND	12	27	ND		
	5.0-6.0					127	46	87	47	50	ND	13	32	ND	√	底层、Cu 快筛数据相对较高
S10	0-0.5	杂填	潮	棕灰	无	157	62	132	58	45	ND	26	34	ND	√	表层
	0.5-1.0					132	54	106	45	38	ND	18	26	ND		
	1.0-1.5					143	47	98	41	41	ND	17	35	ND		
	1.5-2.0	167				39	90	32	35	ND	16	27	ND	√	PID 快筛数据相对较高	
	2.0-2.5	粘土	湿	灰		152	45	84	30	29	ND	12	24	ND		
	2.5-3.0					147	55	101	37	35	ND	11	30	ND		
	3.0-4.0					171	64	106	42	40	ND	14	32	ND	√	PID、Cr 快筛数据相对较高
	4.0-5.0					132	57	96	41	37	ND	15	24	ND		
	5.0-6.0					166	54	86	46	40	ND	22	27	ND	√	底层

5.1.1.4 现场记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻探采样记录、土壤样品快速检测记录、建井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

1、土壤样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、取样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息，以上信息均记录于公司内部表单《土壤采样记录》。土壤现场原始记录详见附件三。

2、地下水样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、采样地点、经纬度、水温、pH值、电导率等相关信息，以上信息均记录在公司内部表单《地下水采样和现场检测记录》。地下水现场原始记录详见附件三。

5.1.2 现场采样技术

5.1.2.1 现场质量控制

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，要做全程序空白试验，以便了解样品采集与流转过程中是否存在沾污情况。每批样品至少做一个全程序空白样，全程序空白应低于测定下限（方法检出限的4倍）。本项目现场空白测定结果均低于方法检出限，表明现场不存在污染现象。

综上所述，本项目现场采样、现场检测均按照《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）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、

《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)进行,现场采样和现场检测均符合技术规范要求,本项目现场采样规范,现场检测准确、可靠。

5.1.2.2 现场安全健康要求

实施采样和现场检测前必须按照相关安全技术规范的要求,在高温、高空、海洋和河流等危险场所进行检测时,采取有效的安全措施,以保证现场检测人员的安全及检测仪器设备的安全使用。

(1) 项目负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明,并接受相关企业的安全培训;

(2) 现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度,听从企业陪同人员的安排,不得随意活动;

(3) 现场工作严禁吸烟,不得携带任何危险品进入现场;

(4) 进入有毒有害或存在危险性的作业场所时,须佩戴相应的个人防护用品,并其他人陪伴;

(5) 检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器设备的操作规程等进行操作,严禁违章冒险作业;

(6) 检测人员所携带的仪器设备,做好运输中的防震、防尘、防潮工作,对于特殊要求的仪器设备小心搬运,防止仪器设备人为损坏;

(7) 为防止现场采样过程中产生环境二次污染问题,本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施,避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理,对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。具体措施如下表。

表 5.1-6 现场采样过程中二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	地质勘查、土壤采样完成后,立即用膨润土将所有取样孔封死	防止人为地造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时,用防水防腐蚀密封袋,将由建井带上地面的土壤,进行现场封存	防止污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时,用防腐蚀密封桶,将洗井产生的废水,进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时,将产生的废弃物垃圾等,收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

5.1.3 样品保存、运输及流转

5.1.3.1 样品保存、运输和流转概述

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《浙江省环境监测质量保证技术规范第三版（试行）》及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）等标准规范的要求执行。

5.1.3.2 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

（2）样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冷冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

（3）样品流转保存

样品保存在有冷冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含高浓度挥发性有机物的土壤样品加入10 mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目要新鲜的土壤样品，采集后用玻璃容器在4℃以下避光保存，样品充满容器。未使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

5.1.3.3 样品运输和流转质量控制

(1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《环境样品交接流转单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损。

(2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用专用小汽车将土壤和地下水样品于采样当天运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

(3) 样品接收

样品当天送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱完好情况，按照《环境样品交接流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接流转单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤、地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观完好；样品名称、样品数量与原始记录单一致；样品无损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《环境样品交接流转单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接流转单》要求，立即安排样品处理和检测。

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。



图 5.1-2 样品保存、运输、交接照片

5.2 实验室检测分析质量控制

5.2.1 土壤样品制备

重金属样品：根据《浙江省环境监测质量保证技术规定第三版（试行）》中规定，除自然风干外，在保证不影响目标物测试结果的情况下，采用土壤冷冻干燥机和土壤烘干机设备进行烘干。本项目使用自然风干的方法进行样品干燥处理：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3 cm 的薄层，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的杂质，进行风干样制备。干燥后，用木锤将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进行过滤、混匀，分取适量用于 pH 等理化指标分析，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测砷、汞的样品装入带有内塞的聚乙烯玻璃瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5 g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测。

挥发性有机物（VOCs）样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

半挥发性有机物（SVOCs）样品：用新鲜样品进行前处理分析。本项目使用土壤冷冻干燥机进行样品干燥处理：除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，用四分法取所

需用量，将样品置于铝盒中预冻后再冻干，混匀、研磨后过 60 目金属筛，于加速溶剂萃取仪提取、氮吹浓缩、净化、浓缩后上机分析。

5.2.2 样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 5.2-1，地下水样品预处理方法见表 5.2-2。

表 5.2-1 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取 10.0g 土壤样品置于 50ml 烧杯中，加入 25 ml 无二氧化碳水，将烧杯密封后用磁力搅拌器剧烈搅拌 2 min，然后静置 30min，在 1h 内完成测定。
铜、镍、锌、总铬	称量 0.2~0.3 g（精确到 0.1mg）样品于 50 mL 聚四氟乙烯消解管中，放入全自动消解仪中（消解程序：加水润湿后加入 5 mL 盐酸 100°C 加热 45 min。加入 9 mL 硝酸加热 30 min，加入 5 mL 氢氟酸加热 30 min，稍冷，加入 1 mL 高氯酸 120°C 加热 3 h；开盖，150°C 加热至冒白烟）若消解管内壁有黑色碳化物，加入 0.5 ml 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，开盖，160°C 加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状（趁热观察）。加入 3mL 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 50 mL 容量瓶中，用硝酸溶液定容至标线，摇匀，保持于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。于 30 天完成分析。
铅、镉	称量 0.1~0.3 g（精确到 0.2mg）样品于 50 mL 聚四氟乙烯消解管中，放入全自动消解仪中（消解程序：加 5mL 水润湿后加入 5 mL 盐酸 100°C 加热 45 min。加入 9 mL 硝酸加热 30 min，加入 5 mL 氢氟酸加热 30 min，稍冷，加入 1 mL 高氯酸 120°C 加热 3 h；开盖，150°C 加热至冒白烟）若消解管内壁有黑色碳化物，加入 0.5 ml 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，开盖，160°C 加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状（趁热观察）。加入 3mL 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 50 mL 容量瓶中，摇匀备测。
砷	称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.2 g~1.0g（精确至 0.2mg）于 50 mL 具塞比色管中，加少许水润湿样品，加入 10 mL 王水王水加塞后摇匀，于沸水浴中消解 2 h，中间摇动几次，取下冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置。吸取一定量的消解试液于 50 mL 比色管中，加 3 mL 盐酸 5mL 硫脲溶液 5 mL 抗坏血酸液，用水稀释至刻度放置，取上清液待测。
汞	称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.2 g~1.0g（精确至 0.2mg）于 50 mL 具塞比色管中，加少许水润湿样品，加入 10 mL 王水加塞后摇匀，于沸水浴中消解 2 h，取出冷却，立即加入 10 mL 保存液，用稀释液，稀释至刻度摇匀后放置，取上清液待测。
六价铬	准确称取 5.0 g（精确至 0.01 g）样品置于 250 ml 烧杯中，加入 50.0 ml 碱性提取溶液，400 mg 氯化镁和 0.5 ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90°C~95°C，保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。抽滤后将滤液用硝酸调节 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
挥发性有机物（VOCs）	称取 5 g 土壤样品于样品瓶中，仪器加入 10.0 mL 替代物标准溶液，用气密性注射器量取 5.0 mL 超纯水加入样品瓶中，进行吹扫捕集 GC-MS 分析检测。

分析项目	预处理方法
半挥发性有机物 (SVOCs)	称取约 20g 经冷冻干燥并研磨过 60 目金属筛的土壤样品, 加入替代物中间液, 通过加压流体萃取仪萃取, 将萃取液经氮吹浓缩至约 1.0mL 后用硅酸镁净化柱净化, 将流出液浓缩后加入内标物并用正己烷定容至 1.0 mL, 待测。
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	称取约 20g 经冻干处理的土壤样品, 通过加压流体萃取仪萃取, 将萃取液经氮吹浓缩至约 1.0mL 后用硅酸镁净化柱净化, 将流出液浓缩并用正己烷定容至 1.0 mL, 待测。
氟化物	称取约 10 g 干重的土壤样品于 500 mL 蒸馏瓶中加入几颗防爆珠, 加入 200 mL 水, 加入 3 mL 100 g/L 氢氧化钠, 加入 10 mL 硝酸锌, 加入 5 mL 酒石酸, 立即塞紧瓶盖, 放置于电热套装中, 打开冷凝水, 调节电炉使馏出液 2-4 mL/min 进行蒸馏。
氟化物	称取 0.2 g 风干土于镍坩埚中, 称 2.0 g 氢氧化钠平铺于土壤中于马弗炉中 300 °C 10 min, 升温至 560 °C 30 min。取出冷却后加 5 mL (1+1) 盐酸溶解土壤, 用热纯水多次洗涤, 定容至 100 mL, 移取上清液 20 mL, 加入溴甲酚紫指示剂, 逐滴加入盐酸溶液由蓝紫色突变为黄色。将溶液全部转移至 50 mL 容量瓶中, 加入 10.0 mL 总离子强度缓冲溶液, 用水定容至标线, 混匀后, 并使试份和标准溶液的温度相同, 测定试料的电位响应值。

表 5.2-2 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
挥发性有机物 (VOCs)	将样品瓶恢复至室温后, 放置在全自动吹扫补集仪上, 仪器自动吸取样品、替代物 and 内标进行定量分析。
半挥发性有机物 (SVOCs)	将水样 pH 调制 ≤2, 再将样品全部转入经活化后的固相萃取装置中, 加入 5mL 甲醇混匀, 水样以 15mL/min 的流量通过固相萃取柱。用氮气吹约 10min 干燥固相萃取柱, 再分别用 5 mL 乙酸乙酯和 5 mL 二氯甲烷洗脱样品瓶, 通过固相萃取柱收集洗脱液。萃取液通过无水硫酸钠脱水, 浓缩至 200μl, 用乙酸乙酯定容至 1mL, 待测。
硝基苯	准确量取 1000 ml 水样, 用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节水样 pH 值为中性, 置于 2L 分液漏斗中, 加入 替代物标准溶液后混匀, 加入 60 ml 二氯甲烷萃取 5 min, 静置 10 min 分层, 分离有机相, 再加入 60 ml 二氯甲烷重复萃取一次, 合并萃取液并经无水硫酸钠脱水, 浓缩至约为 0.5 ml, 加入 5 ml 正己烷, 继续浓缩至约 0.5 ml。用弗洛里硅土净化柱净化后, 将洗脱液浓缩至约 0.5 ml, 向其中加入 10.0 μl 内标标准使用溶液, 用二氯甲烷定容至 1.0 ml, 混匀, 待测。
苯胺	准确量取 1000ml 水样于分液漏斗中, 加入 30g 氯化钠, 轻轻振摇至氯化钠溶解, 加氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11, 加入替代物使用液, 混合均匀, 加入 60ml 二氯甲烷, 摇动萃 10min, 静置 5min, 收集有机相, 水相继续加入 60ml 二氯甲烷, 重复萃取 2 次, 合并萃取液并经无水硫酸钠干燥, 氮吹浓缩至 1.0 ml。用弗洛里硅土净化柱净化后, 将洗脱液浓缩至约 0.5 ml, 向其中加入 20.0 μl 内标标准使用溶液, 用二氯甲烷定容至 1.0 ml, 混匀, 待测。

分析项目	预处理方法
多环芳烃	摇匀并量取 1000mL 水样(可根据水质情况适当增减)于 2 L 分液漏斗中,加入十氟联苯和 30 g 氯化钠,溶解后加入 50 mL 二氯甲烷萃取,萃取后放入 250 mL 收集瓶中,重复萃取两遍,合并萃取液,脱水干燥。氮吹至 1 mL,加入正己烷 5 mL,重复此浓缩过程 3 次,浓缩至 1 mL,加入 3 mL 乙腈浓缩至 0.5 mL,待测。
2-氯酚	摇匀并量取 500 mL 水样至 1000 mL 分液漏斗中,加入 30 g 氯化钠,振荡溶解后,加入 60 mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂,振荡放出气体,再振荡萃取 5-10 min,静置 10 min 以上,至有机相与水相充分分离,收集有机相。重复萃取 1-2 次,合并有机相。有机相经无水硫酸钠脱水,并用适量二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂洗涤无水硫酸钠,收集有机相,将其在 45℃ 下吹浓缩至 0.5-1.0 mL,加入二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂 3.0 mL,再浓缩定容至 1.0 mL,待测。
六价铬	取一定体积水样稀释至 50 mL,加 0.5 mL 硫酸溶液 (1+1), 0.5 mL 磷酸溶液 (1+1), 加显色剂显色。
铝、铜、铁、锰、镍、锌、钠	取采集后立即过 0.45um 滤膜并加固定剂后的水样 50mL,待测。
铬、砷、镉、锑、铅	取采集后立即过 0.45um 滤膜并加固定剂后的水样 50mL,待测。
汞	量取 5.0ml 过滤且混匀后的样品于 10ml 比色管中,加入 1ml 盐酸-硝酸溶液,加塞混匀,置于沸水浴中加热消解 1h,期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却,用水定容至标线,混匀,待测。
硝酸盐氮	量取 200 mL 水样置于烧杯中,加入 2 mL 硫酸锌在不断搅拌下加入氢氧化钠调节 pH 到 7,加 4 mL 氢氧化铝悬浊液,待絮凝胶团沉淀后,离心分离,取 100 mL 上清液分两次洗涤吸附树脂,弃去初滤液,收集 50 mL,待测。
亚硝酸盐氮	取 50.0mL 水样(浓度高时适量减少取样量)的于 50 mL 比色管中,用纯水定容至刻度,加显色剂 1.0mL,显色 20 min 后,比色。
硫酸盐	取 50.0 mL 水样,加入 1 mL 12.5 mol/L 盐酸溶液,加热煮沸 5min 左右,取下后加 2.5 mL 铬酸钡悬浊液,再煮沸 5 min 左右。取下锥形瓶,稍冷后向各瓶逐滴加入 (1+1) 氨水至呈柠檬黄色,再多加 2 滴,待溶液冷却后,用慢速定性滤纸过滤,滤液收集于 50 mL 比色管内。用去离子水洗涤锥形瓶及滤纸三次,滤液收集于比色管中,用去离子水稀释至标线。
挥发酚	取 250 mL 水样于 500 mL 蒸馏瓶中,加入 25 mL 纯水,加数粒玻璃珠以防暴沸,在加数滴甲基橙指示剂,滴加 (1+9) 磷酸至试样显橙红色,连接冷凝管,加热蒸馏,收集馏出液 250 mL 至容量瓶中,待测。
氨氮	取 100 mL 水样于 100 mL 比色管中加入 1 mL 硫酸锌,0.15 mL 氢氧化钠溶液,待絮凝沉淀后,上清液抽滤,待测。
高锰酸盐指数	吸取 100.0mL 经充分混匀的样品(或分取适量经适当稀释)置于 250mL 锥形瓶中,用滴定管加入 10.00mL 高锰酸钾溶液,摇匀后置于沸水浴中 30±2min。取出后用滴定管加入 10.00mL 草酸钠溶液至溶液变为无色,趁热用高锰酸钾溶液滴定至刚出现粉色并保持 30s 不褪色,记录体积。
阴离子表面活性剂	取 100mL 水样于分液漏斗中,再加入数滴酚酞指示剂,逐滴加入 1 mol/L 氢氧化钠溶液至溶液呈桃红色后用 0.5 mol/L 的硫酸滴至刚红色刚消失后,加入 25mL 亚甲蓝溶液,摇匀后用三氯甲烷分多次萃取水样。收集氯仿层至 50mL 容量瓶中待测。

分析项目	预处理方法
氟化物	取约 40mL 水样（浓度高时适量减少取样量）50 mL 容量瓶中，用乙酸钠或盐酸溶液调节至中性，加入 10 mL 总离子强度缓冲液，用纯水稀释至标线，摇匀后转移至塑料杯中，插入氟电极及饱和甘汞电极，继续搅拌 4~5 min，停止后，测量溶液的电位（mV）值。
氰化物	取 250 mL 水样于 500 mL 蒸馏瓶中加入数颗防爆珠，加入 10 mL 硝酸锌溶液和 3 滴甲基橙指示剂，快速加入酒石酸 2g，立即塞紧瓶盖，放置于电热套装中，打开冷凝水，调节电炉蒸馏。用 5mL 氢氧化钠溶液作为吸收液接收馏出液，当总体积接近 50mL 时，停止蒸馏。待测。
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	将 1000mL 样品全部转移至 2 L 分液漏斗，量取 60 mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5 min，静置 10 min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60 mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水。萃取液浓缩至约 1.0 mL，然后通过经过已活化好的净化柱净化，并用二氯甲烷-正己烷溶液洗脱，洗脱液氮吹浓缩至 1.0 mL，待测。

5.2.3 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行了有效隔离，能够有效避免相互之间的影响。土壤制样是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行的，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称，与流转单中名称一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，将样品放回原位，供实验室其它部门使用。

5.2.4 实验室检测过程

1、分析方法

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等国家标准的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准。

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

本项目出具的检测报告（报告编号：HD23-080）中所包含的检测指标具有CMA资质。

检测项目使用国家标准或行业标准。本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求，各检测项目的检出限详见下表。

表 5.2-3 土壤检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
pH 值	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计（酸度计） PHS-3C	13018	2024-10-31
			电子天平-百分之一 YP802N	13043	2024-07-24
氰化物	0.04	土壤 氰化物和总氰化物的 测定 分光光度法 HJ 745-2015	SP-723 可见分光 光度计	19478	2024-02-27
氟化物	63	水溶性氟化物和总氟化物的 测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	PXSJ-216 离子计	18415	2024-01-04
			万分之一天平 LS220A	18451	2024-08-27
			马弗炉 SX2-4-10D	21575	2024-04-02
铜	1	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	原子吸收分光光度 计 TAS-990F	13014	2024-01-08
			全自动微波消解仪 YX-60II	19484	/
镍	3	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	原子吸收分光光度 计 TAS-990F	13014	2024-01-08
			全自动微波消解仪 YX-60II	19484	/
锌	1	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	原子吸收分光光度 计 TAS-990F	13014	2024-01-08
			全自动微波消解仪 YX-60II	19484	/
总铬	4	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	原子吸收分光光度 计 TAS-990F	13014	2024-01-08
			全自动微波消解仪 YX-60II	19484	/
铅	0.1	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	石墨炉原子吸收分 光光度计 AA240Z	19475	2025-04-02
			全自动消解仪 YX-60II	17386	/
镉	0.01	土壤质量 铅、镉的测定 石 墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分 光光度计 AA240Z	14173	2025-04-02
			全自动消解仪 YX-60II	17386	/
砷	0.01	土壤质量 总汞、总砷、总铅	原子荧光光度计 PF5-2	18467	2024-07-27

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
		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	数显恒温水浴锅 HH-6B	21578	2024-04-02
六价铬	0.5	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	13014	2024-01-08
			恒温水浴锅 HH-6B	21578	2024-04-02
				22644	2024-04-18
				22645	2024-04-18
汞	0.002	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 PF5-2	14137	2024-07-27
			数显恒温水浴锅 HH-6B	21578	2024-04-02
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 Agilent 7890B	14128	2024-08-01
氯甲烷	1.0×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
氯乙烯	1.0×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
反式-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
二氯甲烷	1.5×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
三氯甲烷	1.1×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
四氯化碳	1.3×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
苯	1.9×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
三氯乙烯	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
甲苯	1.3×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
四氯乙烯	1.4×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
氯苯	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
乙苯	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
邻二甲苯	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
间/对二甲苯	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
苯乙烯	1.1×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
			气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	18449	2024-08-01
苯胺	0.06	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
2-氯苯酚	0.06	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
硝基苯	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
萘	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
苯并[a]蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
苯并[b]荧蒽	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
苯并[k]荧蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
苯并[a]芘	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
二苯并[a,h]蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
邻苯二甲酸二甲酯	0.07	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
邻苯二甲酸二乙酯	0.3	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
邻苯二甲酸二正丁酯	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
邻苯二甲酸丁基苄基酯	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01
邻苯二甲酸二正辛酯	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 8890/5977B	20560	2024-08-01

表 5.2-4 地下水检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备检定/校准有效期
------	-----	------	------	------	--------------

检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
pH 值	/	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计	17393	2024-08-27
溶解氧	/	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	溶解氧测定仪 HQ30D	17400	2024-08-29
六价铬	0.004 mg/L	地下水水质分析方法 第 17 部分:总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	SP-723 可见分光光度计	19478	2024-02-27
铝	0.009 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
铜	0.04 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
铁	0.01 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
锰	0.01 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
镍	0.007 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
锌	0.009 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
钠	0.03 mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子原子发射光谱仪 720	14176	2024-11-01
铬	1.1×10 ⁻⁴ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7900	15253	2024-10-31
砷	1.2×10 ⁻⁴ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7900	15253	2024-10-31
硒	4.1×10 ⁻⁴ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7900	15253	2024-10-31
镉	5×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7900	15253	2024-10-31
铅	9×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7900	15253	2024-10-31
汞	4×10 ⁻⁵ mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF5-2	14137	2024-07-27
			数显恒温水浴锅 HH-6B	21578	2024-04-02

检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
色度（度）	5	地下水水质分析方法 第4部分： 色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	50 mL 比色管	/	/
臭和味	/	生活饮用水标准检验方法 第4部分： 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023(6.1)	/	/	/
浊度 (NTU)	1	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 WGZ-1B	14193	2024-10-25
肉眼可见物	/	生活饮用水标准检验方法 第4部分： 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023(7.1)	250 ml 锥形瓶	/	/
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	5 mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	50.00 mL 酸式 滴定管	/	/
溶解性固 体总量	4 mg/L	地下水水质分析方法 第9部分： 溶解性固体总量的测定 重量 法 DZ/T 0064.9-2021	电子天平 LS220A	17402	2024-07-23
			电热恒温鼓风 干燥箱 DGG-9014A	13048	2024-07-27
			石墨电热板 SGC-P60*40	21599	/
硫酸盐	8 mg/L	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分 光光度法（试行）HJ/T 342-2007	SP-723 可见分 光光度计	19478	2024-02-27
高锰酸盐 指数	0.5 mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	25.00 mL 滴定 管	/	/
			电热恒温水浴 锅 HWS-28	16335	2024-01-04
氨氮	0.025 mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分 光光度法 HJ 535-2009	SP-723 可见分 光光度计	19478	2024-02-27
硫化物	0.003 mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝 分光光度法 HJ 1226-2021	SP-723 可见分 光光度计	19478	2024-02-27
挥发酚	0.0003 mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安 替比林分光光度法 HJ 503-2009	SP-723 可见分 光光度计	19478	2024-02-27
硝酸盐氮	0.08 mg/L	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分 光光度法（试行）HJ/T 346-2007	紫外可见分光 光度计 TU-1810PC	13015	2024-01-04
亚硝酸盐 氮	0.003 mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光 光度法 GB/T 7493-1987	SP-723 可见分 光光度计	19478	2024-02-27
氯离子	0.007 mg/L	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、 NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、 SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 戴安 ICS-1100	14135	2024-11-01
氰化物	0.002 mg/L	地下水水质分析方法 第52部 分：氰化物的测定 吡啶-吡唑 啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	SP-723 可见分 光光度计	19478	2024-02-27

检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
氟化物	0.05 mg/L	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216	18415	2024-01-04
碘化物	0.002 mg/L	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪 戴安 ICS-1100	14135	2024-11-01
阴离子表面活性剂	0.05 mg/L	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	SP-723 可见分光光度计	19478	2024-02-27
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01 mg/L	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 Agilent 7890B	14128	2024-08-01
氯甲烷	0.13 µg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
氯乙烯	1.5 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,1-二氯乙烯	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
二氯甲烷	1.0 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
反式-1,2-二氯乙烯	1.1 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,1-二氯乙烷	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
顺式-1,2-二氯乙烯	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
三氯甲烷	1.4 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,1,1-三氯乙烷	1.4 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
四氯化碳	1.5 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01

检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
苯	1.4 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,2-二氯乙烷	1.4 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
三氯乙烯	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,2-二氯丙烷	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
甲苯	1.4 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,1,2-三氯乙烷	1.5 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
四氯乙烯	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
氯苯	1.0 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,1,1,2-四氯乙烷	1.5 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
乙苯	0.8 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
间/对二甲苯	2.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
邻二甲苯	1.4 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01







检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
苯乙烯	0.6 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,1,2,2-四氯乙烷	1.1 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,2,3-三氯丙烷	1.2 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,4-二氯苯	0.8 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
1,2-二氯苯	0.8 µg/L	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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977A	14151	2024-11-01
2-氯酚	1.1 µg/L	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪 Agilent 7890B	14139	2024-08-01
苯胺	0.057 µg/L	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
硝基苯	0.04 µg/L	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	气相色谱-质谱联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
萘	0.011 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
苯并[a]蒽	0.007 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
蒽	0.008 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
苯并[b]荧蒽	0.003 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
苯并[k]荧蒽	0.004 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
苯并[a]芘	0.004 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01

检测项目	检出限	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
二苯并[a,h] 蒽	0.003 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
茚并 [1,2,3-cd] 芘	0.003 µg/L	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	液相色谱仪 1260 infinity	14131	2024-11-01
邻苯二甲 酸二甲酯	0.3 µg/L	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	气相色谱-质谱 联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
邻苯二甲 酸二乙酯	0.3 µg/L	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	气相色谱-质谱 联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
邻苯二甲 酸二丁酯	0.3 µg/L	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	气相色谱-质谱 联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
邻苯二甲 酸丁基苄 酯	0.7 µg/L	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	气相色谱-质谱 联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
邻苯二甲 酸二(2-乙 基己基)酯	0.6 µg/L	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	气相色谱-质谱 联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08
邻苯二甲 酸二正辛 酯	0.9 µg/L	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	气相色谱-质谱 联用仪 Agilent GC-MS 7890B/5977B	19474	2025-01-08

2、检测仪器设备

主要仪器设备实景图见下图。

	
气相色谱-质谱联用仪 (VOCs)	气相色谱-质谱联用仪 (SVOCs)
	
快速溶剂萃取仪	原子吸收分光光度计
	
石墨炉原子吸收光谱仪	原子荧光光度计
	
等离子体电感耦合质谱仪	液相色谱仪

	
<p>可见分光光度计</p>	<p>气相色谱仪</p>
	
<p>pH计/离子计</p>	<p>紫外可见分光光度计</p>
	
<p>离子色谱仪</p>	<p>电感耦合等离子原子发射光谱仪</p>

3、人员

采样及检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行采样及检测，原始记录在采样及检测活动的当时予以记录，检测数据由校核人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。采样及检测人员持证上岗，主要采样及检测人员持证情况见下表。

表 5.2-5 主要采样及检测人员持证情况

主要工作人员	证书编号	本次工作内容
陆路平	HZZY2020111	采样/检测人员
李鑫杰	HZZY2022127	采样/检测人员
楼哲乾	HZZY2020096	采样/检测人员

主要工作人员	证书编号	本次工作内容
金浩男	HZZY2023142	采样/检测人员
毛世峰	HZZY2017057	采样/检测人员
葛梦丹	HZZY2022126	实验室检测人员
曾翰	HZZY2023141	实验室检测人员
高赛男	HZZY2020109	实验室检测人员
张淑杰	HZZY2023148	实验室检测人员
方帆	HZZY2017056	实验室检测人员
周楚怡	HZZY2022129	实验室检测人员
李琴	HZZY2023139	实验室检测人员
翁青儒	HZZY2022131	实验室检测人员
董周航	HZZY2022130	实验室检测人员
雷留涣	HZZY2019087	实验室检测人员
叶静	HZZY2018067	实验室检测人员
李焕焕	HZZY2023140	实验室检测人员
史学伟	HZZY2023138	实验室检测人员
蔡阳勇	HZZY2020099	实验室检测人员
沈袁曜	HZZY2023151	实验室检测人员
吕鲜臻	HZZY2023136	实验室检测人员
李来厅	HZZY2023144	实验室检测人员
王欣宇	HZZY2023145	实验室检测人员

4、实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发），本项目**实验室内部质量控制**包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

（1）空白试验

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

用与采样同批次（清洗或新购）的采样瓶（广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等）进

行空白试验，实验结果小于检出限，样品测定结果有效。**检测结果表明，空白试验结果均小于检出限。**

本项目试验用水和试剂纯度均符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以试验用水代替试剂进行空白试验（试剂空白），然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。**检测结果表明，试剂空白均低于方法检出限。**

本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

(2) 定量校准

1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。**本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。**

2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；根据《浙江省环境监测质量保证技术规范第三版（试行）》要求，分析测试方法无规定时且特别难分析的项目，其曲线的相关系数可适当放宽。**本项目校准曲线相关系数符合质控要求。**

本项目连续进样分析时，每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 30%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 50%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。**本项目校准曲线均准确有效。**

3) 仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，土壤分析使用仪器见表 12，地下水分析使用仪器见表 13。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。**本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。**

(3) 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目均做平行双样

分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。本项目共采集 5 份土壤现场平行样，1 份地下水现场平行样，实验室随机加测 3 个土壤内部平行样品，随机加测 1 个地下水内部平行样品。

若平行双样测定值（原样浓度，平行样浓度）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

表 15~表 18 的平行样样品检测结果表明，土壤中 VOCs、SVOCs、金属、理化、石油烃（C₁₀-C₄₀）指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水中 VOCs、SVOCs、理化、金属、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）指标平行样的相对偏差均符合质控要求。

（4）准确度控制

1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间、行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目土壤中金属指标，水中六价铬、理化指标检测项目购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。

2) 加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤和地下水有证标准物质或质控样品时，本项目采

用加标回收率试验来对准确度进行控制。

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

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

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

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

替代物加标：挥发性有机物和半挥发性有机物测定时加入替代物，通过回收率评价样品基体、样品处理过程对分析结果的影响。本项目每个样品以及所有的质控样品均进行替代物加标检测。

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

土壤中 VOCs、SVOCs、金属、理化、石油烃（C₁₀-C₄₀）指标加标回收率均符合质控要求，地下水中 VOCs、SVOCs、理化、金属、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）指标加标回收率均符合质控要求。

（5）分析测试数据记录与审核

1) 实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

2) 检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品

分析测试原始记录进行校对。

3) 分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

4) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.3 密码样质控

本次土壤采集了5个现场平行样品、地下水采集了1个现场平行样送第三方实验室（浙江杭邦检测技术有限公司）进行比对分析。

土壤、地下水判定原则参考《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（公告 2022年 第17号）要求：当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值、或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值、或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

表 5.3-1 土壤质控结果

检测项目	第一类 用地筛 选值	S01-2			S04-4		
		1.5-2.0m			5.0~6.0m		
		中一	杭邦	区间判 定结果	中一	杭邦	区间判 定结果
pH 值	/			符合			符合
镉 mg/kg	20			符合			符合
铅 mg/kg	400			符合			符合
汞 mg/kg	8			符合			符合
砷 mg/kg	20			符合			符合
铜 mg/kg	2000			符合			符合
镍 mg/kg	150			符合			符合
锌 mg/kg	5000			符合			符合
铬 mg/kg	5000			符合			符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	826			符合			符合
氟化物 mg/kg	2000			符合			符合
苯并(a)芘 mg/kg	5.5			/			/
邻苯二甲酸二甲酯	/			符合			符合

mg/kg							
检测项目	第一类用地筛选值	S05-3 3.0-4.0m			S06-4 5.0~6.0m		
		中一	杭邦	区间判定结果	中一	杭邦	区间判定结果
		pH 值	/			符合	
镉 mg/kg	20			符合			符合
铅 mg/kg	400			符合			符合
汞 mg/kg	8			符合			符合
砷 mg/kg	20			符合			符合
铜 mg/kg	2000			符合			符合
镍 mg/kg	150			符合			符合
锌 mg/kg	5000			符合			符合
铬 mg/kg	5000			符合			符合
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)mg/kg	826			符合			符合
氟化物 mg/kg	2000			符合			符合
苯并(a)芘 mg/kg	5.5			/			/
邻苯二甲酸二甲酯 mg/kg	/			符合			符合
检测项目	第一类用地筛选值	S09-1 0-0.5m					
		中一	杭邦	区间判定结果			
		pH 值	/			符合	
镉 mg/kg	20				符合		
铅 mg/kg	400				符合		
汞 mg/kg	8				符合		
砷 mg/kg	20				符合		
铜 mg/kg	2000				符合		
镍 mg/kg	150				符合		
锌 mg/kg	5000				符合		
铬 mg/kg	5000				符合		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)mg/kg	826				符合		
氟化物 mg/kg	2000				符合		
苯并(a)芘 mg/kg	5.5				/		
邻苯二甲酸二甲酯 mg/kg	/				符合		

表 5.3-2 地下水水质控结果

检测项目	中一		杭邦		结果评价
	GW02	类别	GW02	类别	
氟化物 mg/L					符合
氯离子 mg/L					符合
硝酸盐氮(以 N 计) mg/L					符合
硫酸盐 mg/L					符合
耗氧量 mg/L					符合
氨氮 mg/L					符合
可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) mg/L					符合*
钠 mg/L					符合

铜 mg/L					符合
汞 μg/L					符合
砷 μg/L					符合
硒 μg/L					符合
2-氯酚 μg/L					符合*
萘 μg/L					符合

*注：可萃取性石油烃和 2-氯酚实验室间浓度均低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》地下水限值，故判定为符合。

5.4 质控结论

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析均按照《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

第 6 章 土壤、地下水污染分析与评价

6.1 土壤污染现状分析与评价

6.1.1 评价标准

本地块划为商住混合用地，为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地”。土壤质量评价优先参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表 1 及表 2 中“第一类用地的筛选值和管制值”，对于不在上述标准范围内的监测项目，参考浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）附录 A“敏感用地筛选值”进行比对分析，若污染物暂未相关标准，其污染物浓度参考对照值进行比对分析。污染物筛选值及管控值具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 污染物筛选值及管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）		污染场地风险评估技术导则（DB33/T892-2022）	本项目所 选筛选值
		第一类用地 筛选值	第一类用地 管制值	敏感用地筛选值	
1	砷	20	120	20	20
2	镉	20	47	8	20
3	六价铬	3	30	30	3
4	铜	2000	8000	600	2000
5	铅	400	800	400	400
6	汞	8	33	10	8
7	镍	150	600	50	150
8	四氯化碳	0.9	9	2	0.9
9	氯仿	0.3	5	0.22	0.3
10	氯甲烷	12	21	12	12
11	1, 1-二氯乙烷	3	20	140	3
12	1, 2-二氯乙烷	0.52	6	3.1	0.52
13	1, 1-二氯乙烯	12	40	/	12
14	顺-1, 2-二氯乙烯	66	200	43	66
15	反-1, 2-二氯乙烯	10	31	150	10
16	二氯甲烷	94	300	12	94
17	1, 2-二氯丙烷	1	5	5	1
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	26	/	2.6
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	14	1.6	1.6
20	四氯乙烯	11	34	4.6	11
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701	840	580	701
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	5	0.5	0.6
23	三氯乙烯	0.7	7	7.5	0.7
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.05	0.05
25	氯乙烯	0.12	1.2	0.25	0.12

序号	污染物项目	建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）		污染场地风险评估技术导则（DB33/T892-2022）	本项目所选筛选值
		第一类用地筛选值	第一类用地管制值	敏感用地筛选值	
26	苯	1	10	0.64	1
27	氯苯	68	200	41	68
28	1, 2-二氯苯	560	560	/	560
29	1, 4-二氯苯	5.6	56	/	5.6
30	乙苯	7.2	72	450	7.2
31	苯乙烯	1290	1290	1200	1290
32	甲苯	1200	1200	850	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500	74(二甲苯总)	163
34	邻二甲苯	222	640	/	222
35	硝基苯	34	190	47	34
36	苯胺	92	211		92
37	2-氯酚	250	500	80	250
38	苯并（a）蒽	5.5	55	0.5	5.5
39	苯并（a）芘	0.55	5.5	0.2	0.55
40	苯并（b）荧蒽	5.5	55	0.5	5.5
41	苯并（k）荧蒽	55	550	5	55
42	蒽	490	4800	50	490
43	二苯并（a, h）蒽	0.55	5.5	0.05	0.55
44	茚并（1, 2, 3-cd）芘	5.5	55	0.2	5.5
45	萘	25	255	50	25
46	石油烃	826	5000	/	826
47	锌	/	/	3500	3500
48	铬	/	/	5000	5000
49	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	42	420	42	42
50	邻苯二甲酸丁基苄酯	312	3120	312	312
51	邻苯二甲酸二正辛酯	390	800	390	390
52	邻苯二甲酸二正丁酯	/	/	3896	3896
53	氟化物	/	/	2000	2000
54	氰化物	22	135	22	22

6.1.2 监测结果分析与评价

本次土壤污染状况初步调查共设置 11 个土壤采样点，采集土壤样品 41 个。对土壤监测结果进行统计，并对照表 6.1-1 中本次所选“筛选值”作为评价依据进行评价分析。

本次土壤污染状况初步调查检测项目共 58 项，分别为《土壤环境质量 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的 45 项基本项目和特征因子，包括 pH、锌、总铬、石油烃、氟化物、氰化物、邻苯二甲酸酯类（邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）、铜、砷、镉、镍、铅、汞、六价铬、

VOCs（共 27 项）、SVOCs（共 11 项）。

本次对照点土壤样品中检出污染物为氟化物、铜、镍、锌、总铬、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯。其中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、总铬、氟化物含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

本次土壤检测项目共 57 项（不含 pH），检出污染物共 12 项，分别为氟化物、铜、镍、锌、总铬、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯。其中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、总铬、氟化物、邻苯二甲酸二正丁酯含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

综上，本地块土壤样品检出污染物均未超出“第一类用地筛选值”。

表 6.1-2 地块内土壤样品中检出污染物浓度统计 （单位：mg/kg）

检测因子	氟化物	铜	镍	锌	总铬	铅
最大值						
最小值						
平均值						
标准偏差						
对照点 筛选值						
检测因子	镉	汞	砷	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	邻苯二甲酸 二正丁酯	邻苯二甲酸二(2- 二乙基己基)酯
最大值						
最小值						
平均值						
标准偏差						
对照点 筛选值						

6.2 地下水污染现状分析与评价

6.2.1 评价标准

本区域地下水不作为饮用水，本地块不在饮用水水源地附近。本地块以及周边区域不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区。参考国家《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类进行分析评价。

表 6.2 - 1 地下水质量标准

指标	I	II	III	IV	V
色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
嗅和味	无	无	无	无	有
浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
肉眼可见物	无	无	无	无	有
pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
总硬度/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2
锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	>1.5
锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>5
铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	>0.5
挥发性酚类/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/(mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
氨氮/(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
钠/（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
亚硝酸盐/(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
硝酸盐/(mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30
氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氟化物/(mg/L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2
碘化物/（mg/L）	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.5	>0.5
汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
硒/(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铬（六价）/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1

表 6.2-2 《地下水污染健康风险评估工作指南》地下水限值

序号	污染物	饮用水标准 (mg/L)
1	邻苯二甲酸二丁酯	0.1

表 6.2-3 《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）》地下水限值

序号	污染物	第一类用地筛选值 (mg/L)
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.6
2	2-氯酚	2.2

6.2.2 监测结果分析与评价

本次共采集 5 个地下水样品，其中地块内 4 个，对照点 1 个。对地下水监测结果进行统计并对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行分类，结果见表 6.2-4。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），对照点地下水质量综合类别为 V 类，其中 pH 值、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、铅、铁、硒、锌、钠、苯并[b]荧蒽为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类，硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯离子、铝为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类，色度、总硬度、溶解性总固体、碘化物、镉为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，浊度、砷、锰为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类，V 类指标为高锰酸钾盐指数、氨氮。

根据表 6.2-5 可知，本地块内地下水无肉眼可见物，地下水质量综合类别为 V 类，其中 pH 值、挥发酚、铅、铁、硒、苯并[b]荧蒽为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类，硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、锌为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类，色度、镉为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，总硬度、硫酸盐、砷、锰、氨氮、铝为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类，V 类指标为浊度、溶解性总固体、高锰酸钾盐指数、碘化物、氯离子、钠。邻苯二甲酸二丁酯浓度低于《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019.09）中饮用水标准值，石油烃浓度低于《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）》地下水限值，溶解氧、总铬、邻苯二甲酸二甲酯无相关标准，和对照点无显著性差异。

根据本区域地下水利用情况可知，地下水不利用，不作为饮用水。本地块及周边区域不涉及地下水饮用水源地（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区。

地下水检出污染物中毒理学指标（《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号））有挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、镉、铅、锰、硒、锌、苯并[b]荧蒽、邻苯二甲酸二丁酯，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内。检出毒理学指标污染物中碘化物超标点位为GW01（超标/倍）、GW03（超标/倍）、GW04（超标/倍），为了解碘化物可能对人体健康的影响，需对其进行健康影响评估工作。

表 6.2-4 地下水检出污染物统计结果

检测点位	GW00	GW01	GW02	GW03	GW04	最大值	最小值	平均值	超IV类标准 点位	最大超标倍数 (IV类)	IV类限 值
pH 值											/
浊度 (NTU)											10
溶解氧 (mg/L)											/
色度 (度)											25
总硬度(以 CaCO ₃ 计) (mg/L)											650
溶解性固体总量 (mg/L)											2000
硫酸盐 (mg/L)											350
高锰酸盐指数 (mg/L)											10.0
氨氮 (mg/L)											1.5
硫化物 (mg/L)											0.1
挥发酚 (mg/L)											0.01
硝酸盐氮 (mg/L)											30
亚硝酸盐氮 (mg/L)											4.8
氰化物 (mg/L)											0.1
氟化物 (mg/L)											2
碘化物 (mg/L)											0.5
氯离子 (mg/L)											350
砷 (mg/L)											0.05
镉 (mg/L)											0.01
铅 (mg/L)											0.1
铁 (mg/L)											2
锰 (mg/L)											1.5

铝 (mg/L)											0.5
硒 (mg/L)											0.05
铬 (mg/L)											/
锌 (mg/L)											5
钠 (mg/L)											400
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)											0.6*
苯并[b]荧蒽 (μg/L)											8
邻苯二甲酸二甲 酯 (μg/L)											/
邻苯二甲酸二丁 酯 (μg/L)											100**

注：*为《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）》中第一类用地筛选值；**为《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准值。

表 6.2-5 地下水水质分类结果

检测点位	GW00	类别	GW01	类别	GW02	类别	GW03	类别	GW04	类别
pH 值										
浊度 (NTU)										
溶解氧 (mg/L)										
色度 (度)										
总硬度 (以 CaCO ₃ 计) (mg/L)										
溶解性固体总量 (mg/L)										
硫酸盐 (mg/L)										
高锰酸盐指数 (mg/L)										
氨氮 (mg/L)										
硫化物 (mg/L)										
挥发酚 (mg/L)										

硝酸盐氮 (mg/L)										
亚硝酸盐氮 (mg/L)										
氰化物 (mg/L)										
氟化物 (mg/L)										
碘化物 (mg/L)										
氯离子 (mg/L)										
砷 (mg/L)										
镉 (mg/L)										
铅 (mg/L)										
铁 (mg/L)										
锰 (mg/L)										
铝 (mg/L)										
硒 (mg/L)										
铬 (mg/L)										
锌 (mg/L)										
钠 (mg/L)										
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)										
苯并[b]荧蒽 (μg/L)										
邻苯二甲酸二甲酯 (μg/L)										
邻苯二甲酸二丁酯 (μg/L)										

6.2.3 地下水污染现状分析与评价

6.2.3.1 场地概念模型

本次地下水健康影响评估主要是根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)及《浙江省污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2022)、《地下水污染健康风险评估工作指南》等进行。建立概念模型的目的是更清晰、直观地表示出污染物以何种介质、通过何种途径到达或接触各种暴露情景(生活、工作、休闲等)下的受体,确定到达受体的暴露途径,选择合适的暴露计算模型和参数计算暴露剂量。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3)中相关规定,本地块用地性质为商业住宅混合用地。地块中地下水中污染物主要暴露途径见下图。

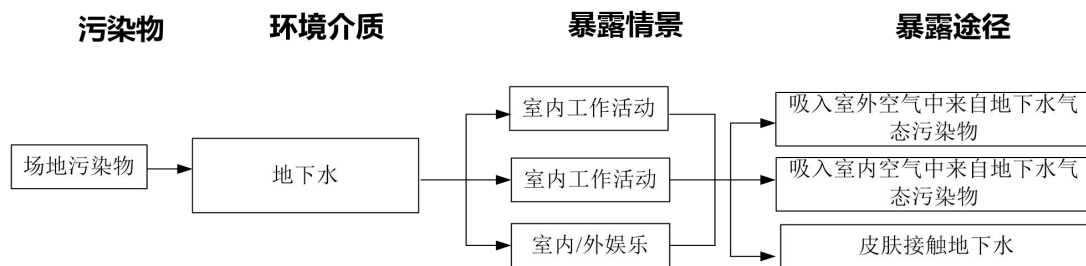


图 6.2-1 本项目地块概念模型

6.2.3.2 地块规划与敏感受体

《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)和《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019)规定了2类典型用地方式下的暴露情景,即以住宅用地为代表的“第一类用地”(简称“第一类用地”)和以工业用地为代表的“第二类用地”(简称“第二类用地”)的暴露情景。

(1) 第一类用地方式下,儿童和成人均可能会长时间暴露于地块污染而产生健康危害。对于致癌效应,考虑人群的终生暴露危害,一般根据儿童期和成人期的暴露来评估污染物的终生致癌风险;对于非致癌效应,儿童体重较轻、暴露量较高,一般根据儿童期暴露来评估污染物的非致癌危害效应。第一类用地方式包括 GB50137 城市建设用地中规定的居住用地(R)、公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)、医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6)、以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。

(2) 第二类用地方式下,成人的暴露期长、暴露频率高,一般根据成人期的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌效应。第二类用地包括 GB50137 规定的城市建

设用地中的工业用地（M）、物流仓储用地（W）、商业服务业设施用地（B）、道路与交通设施用地（S）、公用设施用地（U）等、公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

（3）其他：根据《导则》6.1.4 规定“除本标准 6.1.2 和 6.1.3 以外的建设用地，应分析特定地块人群暴露的可能性、暴露频率和暴露周期等情况，参照第一类用地和第二类用地情景进行评估或构建适合于特定地块的暴露情景进行风险评估”。

根据调查，本地块用地性质为商业住宅混合用地，属于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地。第一类用地区域下，成人和儿童均可能会长时间暴露于地块污染而产生健康危害。对于污染物的非致癌效应，儿童体重较轻、暴露值较高，一般根据儿童期暴露来评估污染物的非致癌危害效应。

6.2.3.3 关注污染物筛选

本场地及周边区域不涉及地下水饮用水源地（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地块内地下水检出污染物中毒理学指标碘化物为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，因此将碘化物列为关注污染物。由于碘化物不是单一物质，无相关毒理学参数，故碘化物按照碘进行风险评估。

表 6.2-6 关注污染物危害效应

名称	CAS 号	性状	健康危害	急性毒性	致癌性
碘	7553-56-2	紫黑色晶体,带有金属光泽,性脆,易升华	人口服的致死剂量约 2-3g。碘的蒸气对粘膜有明显刺激性,可引起结膜炎、支气管炎等。有时可能发生过敏性皮炎或哮喘。皮肤接触碘,发生强刺激作用,甚至灼伤。接触后可引起咳嗽、胸闷、流泪、流涕、喉干、皮疹,还有食欲亢进、体重减轻、轻度腹泻、四肢无力、记忆减退、多梦、震颤、精神萎靡等。	LD50 : 14000 mg/kg (大鼠经口)	/

6.2.3.4 暴露评估

1、暴露情景及暴露途径

暴露途径是地块土壤和地下水中污染物经一定的方式迁移达到并进入敏感受体的过程。主要由污染源的属性、地块的用途和人群的活动特点决定。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019）中地下水风险评估相关的规定以及地块规划用地的

实际情况，第一类用地风险评估按照以下暴露途径进行：（1）经口摄入地下水；（2）皮肤接触地下水；（3）吸入室外空气中气态污染物；（4）吸入室内空气中气态污染物。

关注污染物中，碘化物作为无机物污染物，其特定的理化性质导致亦不存在（3）（4）暴露途径。地块不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，排除暴露途径（1）。

各关注污染物的暴露途径详见下表。

表 6.2-7 关注因子暴露途径

污染源	污染因子	暴露途径	受体
地下水	碘化物	皮肤接触	儿童

2、暴露评估模型

本地块用地性质为商业住宅混合用地，属于第一类用地，故以儿童期的暴露来评估污染物的非致癌危害商。

地块地下水暴露剂量采用以下公式进行计算：

$$DGWER_{nc} = \frac{SAE_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times DA_{ec}}{BW_c \times AT_{nc}} \times 10^{-6}$$

DGWERnc-皮肤接触的地下水暴露剂量（非致癌效应），mg 污染物·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

SAEc 一儿童暴露皮肤表面积，cm²，由以下公式计算：

$$SAE_c = 239 \times H_c^{0.417} \times BW_c^{0.517} \times SER_c$$

Hc一儿童平均身高，cm；

BWc 一儿童体重，kg；

SERc一儿童暴露皮肤所占面积比，无量纲；

Ev 一每日洗澡、游泳、清洗等事件发生频率（次·d⁻¹）；

DAec一儿童皮肤接触吸收剂量，mg·cm⁻²，无机物根据以下公式计算：

$$DA_{ec} = K_p \times C_{gw} \times t_c \times 10^{-3}$$

Kp一皮肤渗透系数（cm/h）；

Cgw一地下水中污染物浓度（mg/l）；

tc一儿童次经皮肤接触的时间（h）；

Efc 一儿童暴露频率，d·a⁻¹；

Edc —儿童暴露期，a；

Atnc —非致癌效应平均时间，d。

$$RfD_d = RfD_o \times ABS_{gi}$$

RfDd —皮肤接触参考剂量，mg 污染物·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

RfDo —经口摄入参考剂量，mg 污染物·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

ABSgi —消化道吸收效率因子，无量纲。

3、风险评估模型参数

地下水浓度及埋深来自实测数据，选取地下水埋深最浅数据，其余参数默认采用推荐参数。污染物参数参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）中给出的污染物毒性参数，同时参考国内外权威毒性数据库。

表 6.2-8 参数一览表

名称	含义	单位	第一类用地
Lgw	地下水埋深	cm	(实测)
fom	土壤有机质含量	g·kg ⁻¹	15
ρb	土壤容重	kg·dm ⁻³	1.5
Pws	土壤含水率	kg·kg ⁻¹	0.2
ρs	土壤颗粒密度	kg·dm ⁻³	2.65
PM10	空气中可吸入颗粒物含量	mg·m ⁻³	0.119
hcap	地下水土壤交界处毛细管层厚度	cm	5
θacap	毛细管层土壤中孔隙空气体积比	无量纲	0.038
θwcap	毛细管层土壤中孔隙水体积比	无量纲	0.342
Mgw	地下水的达西（Darcy）速率	cm·a ⁻¹	2500
δgw	地下水混合区厚度	cm	200
I	土壤中水的渗透速率	cm·a ⁻¹	30
θacrack	地基与墙体裂隙中空气体积比	无量纲	0.26
θwcrack	地基或墙体裂隙中水体积比	无量纲	0.12
Lcrack	室内地基厚度	cm	35
LB	室内空间体积与蒸气入渗面积之比	cm	2200
ER	室内空气交换速率	次·d ⁻¹	12
η	地基和墙体裂隙表面积所占比例	无量纲	0.0005
τ	气态污染物入侵持续时间	a	30
Kv	土壤透性系数	cm ²	1.00E-08
Zcrack	室内地面到地板底部厚度	cm	35
Xcrack	室内地板周长	cm	3400
Ab	室内地板面积	cm ²	700000
Eda	儿童暴露期	a	6
Efa	儿童暴露频率	d·a ⁻¹	350
EFia	儿童室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5
EFOa	儿童室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
Bwa	儿童平均体重	kg	19.2
Ha	儿童平均身高	cm	113.15
DAIRa	儿童每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	7.5

名称	含义	单位	第一类用地
Ev	每日皮肤接触事件频率	次·d ⁻¹	1
SERa	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36
ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	1.00E-06
AHQ	可接受危害商	无量纲	1
Atca	致癌效应平均时间	d	27740
Atnc	非致癌效应平均时间	d	2190

4、毒性参数

在危害识别的基础上,确定与关注污染物相关的毒性参数,包括非致癌参考计量、参考浓度等。根据《地下水污染健康风险评估工作指南》,本次选取的污染物的毒性参数取值如下。

在危害识别的基础上,确定与关注污染物相关的毒性参数,包括非致癌参考计量、参考浓度等。根据《地下水污染健康风险评估工作指南》,本次选取的污染物的毒性参数取值如下。

表 6.2-9 地下水中关注污染物毒性参数

中文名	CAS 编号	S(mg/L)	RfDo(mg/kg ^{-d})	RfC(mg/m ³)
碘	7553-56-2	330	0.01	-
中文名	Koc(cm ³ /g)	H'	Sfo(mg/kg-d) ⁻¹	IUR(mg/m ³) ⁻¹
碘	-	-	-	-
中文名	Da(cm ² /s)	Dw(cm ² /s)	ABSgi(无量纲)	皮肤渗透系数 (cm/hr)
碘	-	-	1	-

5、风险表征

风险表征是风险量化和综合评估的过程,采用风险评估模型计算不同关注污染物在不同暴露途径下的风险值。

1) 地下水中单一污染物的致癌效应

A、吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径

$$CR_{IOV3} = IOVER_{ca3} \times C_{gw} \times SF_i$$

CR_{IOV3} 一吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径的致癌风险,无量纲;

C_{gw} 一地下水中污染物浓度,mg·L⁻¹。

B、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径

$$CR_{IIV2} = IIVER_{ca2} \times C_{gw} \times SF_i$$

CR_{IIV2} 一吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径的致癌风险,无量纲。

C、皮肤接触地下水

$$CR_{dgw} = DGWER_{ca} \times SF_d$$

CR_{dgw} —皮肤接触地下水暴露单一污染地下水的致癌风险，无量纲。

D、地下水中单一污染物经所有暴露途径的总致癌风险

$$CR_n = CR_{IOV3} + CR_{IIV2} + CR_{dgw}$$

CR_n —地下水中单一污染物（第 n 种）经所有暴露途径的总致癌风险，无量纲。

2) 地下水中单一污染物的非致癌效应

A、吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径

$$HQ_{IOV3} = \frac{IOVER_{nc3} \times C_{gw}}{RfD_i \times SAF}$$

HQ_{IOV3} —吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径的非致癌风险，无量纲。

B、吸入室内空气来自地下水的气态污染物途径

$$HQ_{IIV2} = \frac{IIVER_{nc2} \times C_{gw}}{RfD_i \times SAF}$$

HQ_{IIV2} —吸入室内空气来自地下水的气态污染物途径的非致癌风险，无量纲。

C、皮肤接触地下水

$$HQ_{dgw} = \frac{DGWER_{nc}}{RfD_d}$$

HQ_{dgw} —皮肤接触地下水暴露单一污染地下水的非致癌风险，无量纲。

D、地下水中单一污染物经所有暴露途径的总非致癌风险

$$HQ_n = HQ_{IOV3} + HQ_{IIV2} + HQ_{dgw}$$

HQ_n —地下水中单一污染物（第 n 种）经所有途径暴露的非致癌风险，无量纲。

6.2.3.5 地下水风险评估结果

根据建立的暴露概念模型及确定的暴露途径和模型参数，针对筛选确定的第一类用地下的风险评估关注污染物，使用第一类用地暴露评估模型，分别计算不同暴露途径下污染物对人体健康产生的危害商。

依据《地下水污染健康风险评估工作指南》规定，单一污染物基于非致癌效应最大可接受危害商为 1。根据风险可接受水平，划分为风险可接受区域和风险不可接受区域。

本次地下水的风险评估，以污染物浓度最大值进行计算。由计算结果可知，地下水中关注污染物碘化物的非致癌商属于人体可接受水平。

表 6.2-10 地下水关注污染物的人体可接受水平

第一类用地-非致癌		最大浓度 (mg/L)	皮肤接触 地下水	吸入室外空 气中来自地 下水的气态 污染物	吸入室内空 气中来自地 下水的气态 污染物	合计	风险是 否可接 受
中文名	CAS 编号	/	HQd _{gw}	HQ _{io} v ₃	HQ _{ii} v ₂	HIn	
碘	7553-56-2	/	/	-	-	/	是

注：-代表无相关暴露途径

6.3 检出污染物污染源解析

根据对本地块历史及现状情况进行调查分析，本地块涉及特征污染物为铝、石油烃、邻苯二甲酸酯类，周边地块关注污染物为铁、铝、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃，故本地块关注污染物有铁、铝、铜、锌、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙稀）、石油烃、邻苯二甲酸酯类。

地块内地块土壤样品检出污染物均未超出“第一类用地筛选值”，但 S03 砷浓度相对较高，考虑地块早期为农田，可能由于农户使用农药造成影响。铜、石油烃等特征污染物均与对照点无明显差异且未超出“第一类用地筛选值”。数据表明地块历史上活动对地块土壤有影响，但影响在可接受范围内。

地下水中检出特征污染物中高锰酸盐指数和 GW02、GW03、GW04 氯离子和钠相较对照点较高，考虑点位原为生活区，受居民日常生活影响导致氯离子和钠浓度升高，而 GW01 为工业企业及仓库所在地，受居民活动影响较小，浓度与对照点相差较小；地下水中检出特征污染物中 GW01、GW03、GW04 碘化物浓度相较对照点较高，考虑地块沿海，早期为滩涂，可能受到海水的影响，GW02 由于点位离山体较近，受山体补给水影响较大，导致其碘化物浓度降低。铁、铝、铜、石油烃等特征污染物均与对照点无明显差异且未超出“第一类用地筛选值”。数据表明地块历史上活动对地块地下水有影响，但影响在可接受范围内。

第7章 地块调查结论

7.1 结论

台州市路桥区腾达路以南、经三路以东地块位于台州市路桥区桐屿街道山羊居，占地43465平方米。地块北部一直为农用地；中部东侧2022年前一直为居民住宅，现已拆除为荒地；中部西侧2003年前为农田，后修建商铺和临时住房，临时住房于2023年拆除，商铺已清空，但构筑物未拆除；地块西南侧2009年前为农田，后一直为村委会；地块南侧中部2015年前为农田或荒地，2015年至2022年为农贸市场，现农贸市场已清空，但构筑物为拆除；地块东南侧为2009年前为农田，后为工业企业仓库，其中南侧仓库2019年后更变为台州市华鑫门业有限公司。根据《台州市新城西扩片区LTY060 图则单元控制详细图（4）》，本地块规划东侧为商住混合用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（第五十九条），用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。本地块用途变更为商住混合用地，属于《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中的甲类地块，需开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，为后续地块规划提供依据。

本次调查按照根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)等相关要求对本项目地块进行土壤污染状况调查评估。本次土壤污染状况调查共布设11个土壤采样点、5个地下水采样点，共采集土壤样品41个，地下水样品数为5个，按照相关规范完成样品检测。

根据检测结果显示，本地块土壤检出污染物中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、总铬、氟化物、邻苯二甲酸二正丁酯含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

地块内地下水样品中，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本地块地下水质量综合类别为V类，V类指标为浊度、溶解性总固体、高锰酸钾盐指数、碘化物、氯离子、钠。根据本区域地下水利用情况可知，地下水不利用，不作为饮用水。本地块及周边区域不涉及地下水饮用水源地（在用、备用、应急、规划水源）补给径

流区和保护区。地下水检出污染物中毒理学指标（《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号））有挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、镉、铅、锰、硒、锌、苯并[b]荧蒽、邻苯二甲酸二丁酯，在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内。地块检出污染物中有毒有害物质中碘化物超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）等要求开展健康影响风险评估，地下水中关注污染物的致癌风险和非致癌商属于人体可接受水平。

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），本次地块内土壤样品中污染物含量低于“第一类用地”土壤污染风险筛选值，地块不属于污染地块。地块规划为商住混合用地，可直接用于“第一类用地”利用。

7.2 不确定性分析

本次调查严格按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等技术规范开展，严格遵循“针对性、规范性、可操作性”的基本原则，调查结果是基于地块基本信息收集、现场定位采集样品与实验室检测分析等工作过程的专业评价，客观地反映了地块目前可获得的事实情况。但布点采样时，采样点位空间密度有限，同时土壤存在空间的异质性，污染分布不均等情况，对调查结果产生不确定性。故地块在后续开发过程中，应注意观察，发现潜在污染立即向相关管理部门报告并采取应急处理措施。

7.3 建议

1、本地块若后续开发利用过程中，发现存在土壤或地下水污染风险的，应立即停止开发利用活动，采取防止污染扩散的措施，并向当地生态环境部门报告。

2、第二阶段调查结束后，土地使用权人加强地块管理，预防外来堆土和固废进入地块；地块在后续开发过程中，应注意观察，发现潜在污染立即向相关管理部门报告并采取应急处理措施。

