



三联村创业公寓建设工程地块 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

二〇二三年十二月

责任表

项目名称：三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：玉环市楚门镇三联村股份经济合作社

编制单位：浙江泰诚环境科技有限公司

采样单位：宁波市华测检测技术有限公司

检测单位：宁波市华测检测技术有限公司

课题组成员：

姓名	专业	技术职务	工作内容	签字
孙焰	环境科学与工程	工程师	课题负责人、 报告编制	孙焰
何华燕	环境工程	高级工程师	审核	何华燕

编制时间：2023年12月

浙江省建设用土壤污染状况调查报告技术自查表

序号	主要项目	审查内容	审查结论	页码
否决项（以下8项中任意一项判定为“涉及”，则评审结论为“不予通过”）				
1		与采样时相比，地块现状已经发生重大变化，且该变化极可能影响最终的调查结论	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
2		未对地块规划做明确说明，或用地类别判断出现错误	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
3		调查期间地块内仍然堆存有固体废物（不含建筑垃圾），且未针对其进行清理及说明	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
4		土壤或地下水采样位置设置不符合要求，遗漏重要污染点位或污染层	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
5		土壤或地下水样品检测指标不全面，遗漏必测项或特征污染物	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
6		土壤或地下水采样和检测实施不规范，或缺少必要的质控手段，且极可能影响最终调查结论	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
7		现场调查过程、实验室检测分析或调查报告存在弄虚作假的情况	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	
8		调查结论不明确或其他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	详见责任表
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	详见P1~8
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	详见P18
		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 checked="" type="checkbox"/> 边界拐点坐标 <input checked="" type="checkbox"/> 周边土地利用情况	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见附图1、P5、P10、P15-16

序号	主要项目	审查内容	审查结论	页码
		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	详见P18
		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 checked="" type="checkbox"/> 地块现状照片 <input checked="" type="checkbox"/> 地块及周边利用历史变迁图 <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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	详见附件1、P16~26
		⑤地块自然环境 地块所在区域自然环境条件表述是否清楚，至少包含： <input 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 checked="" type="checkbox"/> 周围敏感目标分布图	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见P9~14、P16~17、P20
		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	详见P15~16
4	关注污染物和重点区域分析	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	详见P18~26
		②地块是否存在历史污染： 若存在，是否完整表述相关情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 污染范围、污染类型及浓度 <input type="checkbox"/> 材料缺失，则说明缺失的原因	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见P26~27
		③历史上是否存在泄漏和污染事故： 若存在，是否完整表述泄漏和污染事故时间和位置等基本情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 污染区域图件 <input type="checkbox"/> 污染物种类 <input type="checkbox"/> 材料缺失，则说明缺失的原因	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见P26~27
		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	详见P26~27
		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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见P26~27

序号	主要项目	审查内容	审查结论	页码
		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		
		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	详见P26
		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	详见P26
		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 checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见P26~27
		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 checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见P26
		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	详见P26~27
		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	详见P26~27
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 checked="" type="checkbox"/> 针对性 <input checked="" type="checkbox"/> 代表性 <input checked="" type="checkbox"/> 布点数量及位置 <input checked="" 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	详见P33~36
		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"/> 土壤对照点 <input checked="" type="checkbox"/> 采样点编号、钻孔深度、坐标、采样深度、样品编号等描述 <input checked="" type="checkbox"/> 采样图片 <input checked="" 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	详见附件2
		③是否布设地下水采样点：（若是需评审第③~④项） 建井、洗井、取样过程是否符合要求，至少包含： <input checked="" type="checkbox"/> 监测井布设理由及布设图 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水对照点 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 采样图片 <input checked="" 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	详见附件2

序号	主要项目	审查内容	审查结论	页码
		④地下水埋藏条件和分布特征是否准备表述，至少包含： <input checked="" type="checkbox"/> 地下水水位 <input checked="" 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	详见P31~32
		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	详见附件2
		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	本项目为初步调查
		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 checked="" type="checkbox"/> 图片和记录 <input checked="" 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	详见第5.1章、附件2
		⑧检测方法和检测限是否符合要求，至少包含： <input checked="" type="checkbox"/> 检测方法和检测限统计表 <input checked="" type="checkbox"/> 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	详见第5.2.4章、附件3
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	详见P67、P69~70
		②检测数据汇整合分析 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	详见P71~78
		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	本项目为初步调查
		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	详见P79~81
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	详见附件1
		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	详见P26~28
		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	详见第5.1章
		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	详见P29~32

序号	主要项目	审查内容	审查结论	页码
		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	详见附件2
		⑥如涉及地下水采集，须附上建井记录：应包含孔径、管径、井深、滤水管位置、滤料层位置和止水位置筹建井信息	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见附件2
		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	详见附件2
		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	详见附件2
		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	详见附件2
		⑩实验室检测报告：应加盖检测单位CMA、CNAS公章，并附样品流转单	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见检测报告
		⑪实验室资质证书：应附在有效期内的CMA、CNAS证书	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见附件3

摘要

一、基本情况

地块名称：三联村创业公寓建设工程地块

占地面积：3399 平方米

地理位置：玉环楚门镇红照路与吴坑线交界处西北侧

土地使用权人：玉环市楚门镇三联村股份经济合作社

土地利用现状类型：空地

未来规划：商住用地

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）、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21号）（第七条：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照甲类地块的规定进行土壤污染状况调查），本地块拟用途变更为商住用地，需开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为2023年11月7日~2023年11月13日。本地块位于玉环市楚门镇三联村，处于红照路和吴坑线交界处北侧，东侧为吴坑线，道路对面为住宅，南侧为红照路，道路对面为住宅，西侧为农田，北侧为住宅。

本地块在1985年前为荒地，1985年至2015年地块内建设有木材仓库及木材市场，位于地块区域内左下角位置，主要进行木材销售及暂存，2015年拆除，2015年至2022年，该地块为荒地，2022年6-7月，本地块外南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动，但淤泥渣土转运期间涉及工程机械及车辆的使用，因此将石油烃识别为关注污染物，本地块现状为空地。因本地块存在外来的淤泥及渣土，为了解是否存在污染风险，需进入第二阶段调查，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采样时间为2023年11月22日~2023年11月27日，总计布设4个土壤采样点，其中对照点采取表层样（0~0.5m），其余土壤点位采样

深度为 6m，累计采集土壤样品 13 个，检测项目共计 49 项，分别为：GB 36600 中表 1 基本 45 项、pH 值、总铬、锌、石油烃。

本次调查共布设 4 个地下水监测井，地下水采样深度为 6m，采集地下水样品 4 个，检测项目共计 71 项，分别为：GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项（色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯）、镍、可萃取石油烃、VOCs（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、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间+对-二甲苯、邻-二甲苯）、SVOCs（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-c, d]芘、萘）。

本次调查检测分析时间为 2023 年 11 月 28 日~2023 年 12 月 11 日根据样品检测分析结果：

（一）土壤样品：本地块内土壤样品中检出 8 项污染物（除 pH 值外），分别为汞、砷、铅、铜、铬、锌、镉、镍，其余污染物未检出，汞、砷、铜、铅、镉、镍浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”；总铬、锌的浓度均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》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”。

（二）地下水样品：本地块内地下水 V 类指标为浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氨氮、锰、钠，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，地下水不作为饮用水且无使用功能。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号），地下水检出污染物中毒理学指标为硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铅、锰、镉，其中硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铅、镉未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，锰的浓度为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V 类。

因此，开展了本地块锰的地下水污染人体健康风险评估工作。评估结果显示，地下水中污染物锰在皮肤接触地下水途径下的非致癌危害商属于人体可接受水平且不涉及致癌风险。

四、调查结论

本地块拟规划为商住用地，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”，地块内土壤样品中检出污染物含量均未超出“第一类用地土壤污染风险筛选值”，可用于“第一类用地”开发利用。

目录

第一章 概述.....	1
1.1 背景介绍.....	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.....	2
1.2.3 国家与地方标准.....	3
1.2.4 其他资料.....	4
1.3 调查原则.....	4
1.4 调查目的和重点.....	4
1.5 调查范围.....	4
1.6 主要工作程序.....	7
1.6.1 资料收集与分析.....	7
1.6.2 现场踏勘.....	7
1.6.3 人员访谈.....	7
1.6.4 采样分析工作计划.....	7
1.6.5 现场采样.....	7
1.6.6 数据评估和结果分析.....	8
1.7 技术路线.....	8
第二章 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.....	9
2.1.3 气候特征.....	11
2.1.4 水文特征.....	11
2.1.5 用水水源地分布.....	12
2.1.6 地下水使用情况.....	13
2.2 社会经济概况.....	13
2.3 “三线一单”生态环境分区.....	13
2.4 地块及其周边区域规划情况.....	14
2.4.1 土地利用现状.....	14
2.4.2 地块规划.....	14
2.4.3 地块周边规划.....	15
2.5 周边敏感目标.....	15
第三章 地块基本概况.....	17
3.1 地块概况.....	17
3.1.1 地块相关环境调查资料.....	17
3.1.2 地块历史信息.....	17
3.1.3 地块目前现状.....	17
3.2 地块历史情况调查.....	19
3.2.1 地块历史影像变更.....	20
3.3 现场踏勘及人员访谈.....	25
3.3.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析.....	25

3.3.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价	25
3.3.3 固体废物和危险废物处理评价	25
3.3.4 管线、沟渠泄漏评价	25
3.3.5 与污染物迁移相关的环境因素分析	25
3.4 地块周边情况调查	26
3.5 关注污染物识别	26
3.6 第一阶段调查结果分析	26
3.6.1 不确定性分析	26
3.6.2 第一阶段调查结论	27
第四章 土壤和地下水监测方案	28
4.1 污染源及污染因子分析	28
4.2 水文地质条件	28
4.3 布点方案	31
4.4 布点小结	36
第五章 土壤和地下水样品采集	37
5.1 现场采样质量保证和质量控制	37
5.1.1 现场采样要求	37
5.1.2 样品保存要求	38
5.1.3 样品运输、交接及流转要求	39
5.1.4 现场采样准备	39
5.1.5 现场采样设备	40
5.1.6 现场采样流程	41
5.1.7 样品运输与交接	44
5.1.8 样品保存	45
5.1.9 质控样品数量	47
5.2 实验室检测分析质量保证与质量控制	48
5.2.1 工作内容	48
5.2.2 土壤样品前处理	49
5.2.3 地下水样品前处理	51
5.2.4 分析方法	53
5.2.5 检测仪器	56
5.2.6 实验室检测分析质量控制结果与评价	56
5.3 密码平行样品内部质控信息	61
5.4 结论	63
第六章 土壤、地下水污染分析与评价	64
6.1 土壤污染现状分析与评价	64
6.1.1 评价标准	64
6.1.2 监测结果分析与评价	65
6.2 地下水污染现状分析与评价	66
6.2.1 评价标准	66
6.2.2 监测结果分析与评价	68
6.3 地下水污染健康风险评估	73
6.3.1 健康风险评估程序	73
6.3.2 危害识别	73

6.3.3 暴露评估	74
6.3.4 毒性评估	77
6.3.5 地下水风险评估结果	79
6.4 检出污染物污染源解析	79
第七章 地块调查结论	81
7.1 结论	81
7.2 不确定性分析	82
7.3 建议	82
附：质量保证与质量控制篇章	错误！未定义书签。
附图 1：地块地理位置	错误！未定义书签。
附图 2：“三线一单”图	错误！未定义书签。
附图 3：建设项目用地预审与选址意见书	错误！未定义书签。
附图 4：地块控制性详细规划	错误！未定义书签。
附件 1：现场踏勘及人员访谈记录表	错误！未定义书签。
附件 2：土壤钻孔采样记录	错误！未定义书签。
附件 3：检测机构资质认定证书	错误！未定义书签。
附件 4：检测报告	错误！未定义书签。
附件 5：质量控制报告	错误！未定义书签。

第一章 概述

1.1 背景介绍

本地块位于玉环楚门镇红照路与吴坑线交界处西北侧，占地面积为 3399m²。本地块在 1985 年前为荒地，1985 年至 2015 年地块内建设有木材仓库及木材市场，位于地块区域内左下角位置，主要进行木材销售及暂存，2015 年拆除，2015 年至 2022 年，该地块为荒地，2022 年 6-7 月，本地块南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动。地块现状为空地，本地块拟用途变更为商住用地。

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）、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21 号）（第七条：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照甲类地块的规定进行土壤污染状况调查），本地块拟用途变更为商住用地，需开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告。

我单位在接受委托后，立即组织专业技术人员对现场进行了踏勘，重点收集了地块涉及的历史资料以及环境污染相关的资料，在此基础上确定了本地块土壤和地下水污染监测采样点位和污染物监测指标，制定了《三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查采样方案》并完成了土壤和地下水监测。现根据土壤和地下水监测结果，编制完成《三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告》，为后续开发利用方向提供依据。

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）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年修订，2020 年 9 月 1 日起施行；

- (5) 《中华人民共和国土地管理法》2019年修正，2020年1月1日起施行；
- (6) 《地下水管理条例》（国令第748号），2021年12月1日；
- (7) 《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；
- (8) 《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；
- (9) 《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；
- (10) 《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；
- (11) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知（环办土壤〔2019〕63号），2019年12月17日；
- (12) 《浙江省生态环境保护条例》，2022年8月1日起施行
- (13) 《浙江省水污染防治条例》，2020年11月27日修正；
- (14) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022年9月29日修订；
- (15) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年2月3日修订；
- (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) 《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21号），2021年12月28日；
- (18) 《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革方案》（浙环发〔2021〕20号），2021年12月28日；
- (19) 《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；
- (20) 《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南（2022年版）》（台环函〔2022〕11号），2022年1月26日。

1.2.2 技术规范

- (1) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环保部2017年第72号公告），2017年12月15日；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告2022年第17号），2022年7月8日；

- (3) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）；
- (4) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896号）
- (5) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）；
- (6) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）；
- (7) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资办发〔2020〕51号）；
- (8) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001〔2019年版〕）；
- (9) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (10) 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）；
- (11) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (12) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (13) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (14) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (15) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (16) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；
- (17) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (18) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (19) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (20) 《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》，2012.12。

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》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；
- (4) 《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）。

1.2.4 其他资料

- (1) 《玉环市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.08）；
- (2) 《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，为地块后续管理工作提供依据。

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 调查目的和重点

1、调查目的

通过对地块历史使用情况的调查，了解该地块存在的环境问题，并根据其未来土地利用要求，提出相应的建议，为当地政府提供地块环境状况和未来地块利用方向的决策依据，避免有关遗留污染物造成环境污染和经济损失，增益未来使用者的身体健康。

2、调查重点

重点调查地块历史使用情况，调查地块涉及的工业生产情况、地下设施布设、生产布局、工艺流程、原辅料使用以及“三废”处置情况，分析地块主要环境问题、污染源及污染区域。

1.5 调查范围

本次调查地块位于玉环楚门镇红照路与吴坑线交界处西北侧，面积为 3399m²，调查范围如图 1.5-1 所示，根据本地块红线图，地块拐点坐标如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 拐点坐标

点位	经度	纬度	台州 2000 坐标系	
			X	Y
1	121.29561	28.23252	3124211.000	494662.007
2	121.29557	28.23212	3124166.713	494657.373
3	121.29630	28.23205	3124159.168	494729.475
4	121.29641	28.23208	3124162.403	494740.334
5	121.29647	28.23215	3124170.236	494746.257
6	121.29644	28.23227	3124183.500	494743.507
7	121.29610	28.23244	3124202.389	494710.079
8	121.29604	28.23246	3124204.523	494703.378
9	121.29592	28.23250	3124208.831	494691.742
10	121.29585	28.23253	3124212.642	494685.024
11	121.29581	28.23254	3124213.046	494681.236



图 1.5-1 调查范围示意图

1.6 主要工作程序

本次调查内容包括土壤和地下水。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的有关规定，本次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，以确认本地块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，以确定污染种类、程度和范围为目标。

1.6.1 资料收集与分析

本次调查收集了地块涉及的历史及现状使用资料、环境资料、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本地块为主，重点勘察了其历史涉及生产活动分布情况，涉及有毒有害物质使用、处理、储存、处置的场所，污染痕迹等，同时查看了周边区域。

1.6.3 人员访谈

根据收集的资料及现场踏勘的结果，本次调查采取当面交流的方法进行人员访谈，通过对附近居民、村负责人、当地政府工作人员的咨询，了解地块生产活动情况、建筑物布局情况等情况。

1.6.4 采样分析工作计划

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，主要包括核查已有信息、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 RTK、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、土壤和地下水取样设备、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 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：根据土壤和地下水检测结果进行统计分析，确定本次调查关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

1.7 技术路线

本次调查工作技术路线如图 1.7-1 所示。

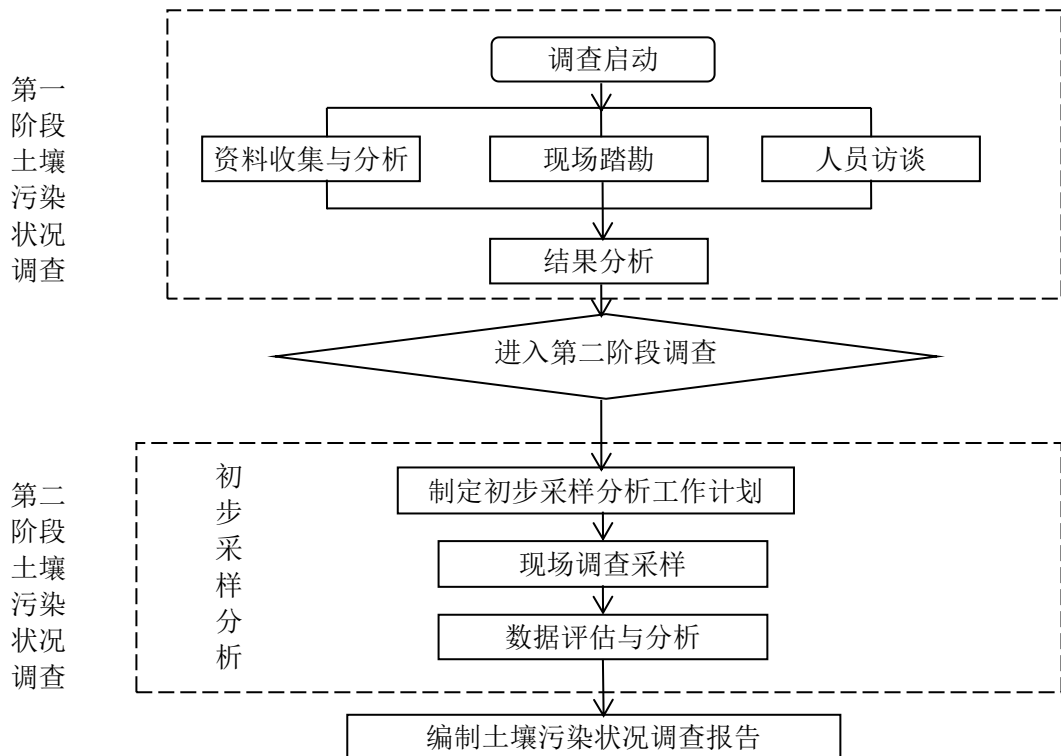


图 1.7-1 工作流程图

第二章 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，是一座历史悠久的古城，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。

玉环市地处浙江东南沿海，台州最南端，位于东经 121°05′~121°32′，北纬 28°01′~28°19′。三面环海，北接温岭，东濒东海，西南临乐清湾，与乐清、洞头隔海相邻。全市由楚门半岛、玉环本岛及茅埏、鸡山、披山等 136 个大小岛礁组成，是我国 13 个海岛县（市）之一。全境东西长约 40 公里，南北宽约 30 公里，全市总面积 2279 平方公里（包括海域），其中陆地面积 378 平方公里，海域面积 1901 平方公里，海岸线长 329 公里。

本地块位于玉环市楚门镇三联村，处于红照路和吴坑线交界处北侧，东侧为吴坑线，道路对面为住宅，南侧为红照路，道路对面为住宅，西侧为农田，北侧为住宅。地块周边环境概况见图 2.1-1。

2.1.2 地质地貌

玉环市为低山、丘陵、海岛地形，地势由中部山丘向东西两侧倾斜，境内地貌类型复杂，低山、丘陵、河流、谷地、平原、滩涂、港湾、岛礁兼有。低山、丘陵起伏连绵，是全市地貌的主要特征。山脉均系北雁荡山支脉。境内河渠纵横，水系发达。该地区位于新华夏系第二隆起带东南侧，断裂以北东为主，北西、北面向西也有发育。中生代火山喷发和岩浆侵入频繁，而侏罗纪最为强烈。因此该地区内三分之二面积为上侏罗系高山坞和茶湾组或山碎屑岩所覆盖，在河谷和平原地区沉积了陆、海相松散沉积物。地质单元从上而下划分为杂填土、粉质粘土、淤泥质粉土、淤泥、淤泥质粘土、粘土、含角砾粉质粘土、粉质粘土、粘土、粉质粘土、砾沙夹粉质粘土、角砾混粘土、全风化基岩、强风化基岩、中等风化紫红色晶屑岩凝灰岩。根据活动性断裂和历史地震资料分析，镇海—温州深大断裂是区域的主要导震断裂带，NW~NE 向构造多与岩浆活动有关，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）该地块属相对稳定区。



图 2.1-1 地块周边环境概况图

2.1.3 气候特征

玉环市属亚热带季风气候区，濒临东海，因而又有明显的海洋性气候特征。四季分明，温暖湿润，雨量充沛，日照充足，无霜期长，约 260 天。以季节性干旱，台风、暴雨、低温为主要自然灾害。根据浙江省气象局提供的资料，主要气象数据如下：

(1) 平均气压 (hpa) :	1004.4
(2) 平均气温 (°C) :	17.1
(3) 相对湿度 (%) :	80
(4) 降水量 (mm) :	1360.2
(5) 蒸发量 (mm) :	1349.8
(6) 日照时数 (h) :	1850.5
(7) 日照率 (%) :	42
(8) 降水日数 (d) :	151.5
(9) 雷暴日数 (d) :	33.9
(10) 大风日数 (d) :	35.8
(11) 各级降水日数 (d) :	
0.1≤r<10.0	112.0
10.0≤r<25.0	26.0
25.0≤r<50.0	9.8
r≥50.0	3.7

该区域大气稳定度全年以中性 D 类稳定度为主，出现频率为 71.7%，全年主导风向为 N，风速 4.64m/s。

2.1.4 水文特征

玉环市河流属滨海小平原河流，因山脉切割，自成体系，多为原来浦港疏浚伸展而成。其特点是：小河纵横，源短流急，河道浅窄，集雨面积小，流程短，流量小，水量小，年内洪枯变化大。大部分单独入海，统称东南沿海诸小河水系。建国以来，连年大兴水利，河系网络有新发展，其市内主要河流有九眼港、芳清河、楚门河、桐丽河、龙溪河、玉坎河、太平塘河、庆澜河等。境内约有大小河流 200 多条，总长 495km，水面总面积 108km²，蓄水总容积 1510 万立方米。市境内多年平均径流量 25424 万立方米，其中地表径流量 20675 万立方米，地下径流量 4749 万立

方米；全年水资源总量 16017 万立方米，其中地表水 13025 万立方米，地下水 2992 万立方米；全年可供水量 4819 万立方米（包括河流、水库、山塘、地下水在内）。但因市境水土保持工作欠佳，水资源利用率不高，造成生产、生活用水紧张，特别是沿海岛屿用水十分紧缺。

玉环市沿海是我国强潮区之一，潮汐属正规半日潮，一个太阳日有两个高潮与低潮出现，且相邻高潮（低潮）潮高几乎相等。平均涨（落）潮时间 6 小时左右。近岸浅海区涨潮时略大于落潮。多年平均潮差平均 4.05m，变幅 0.25m，最大潮差 6.84m（74.8.18），历年最高潮位 7.84m；平均潮位随季节性变化而变化，台风暴潮主要在 6 至 10 月间出现，增水值最大在 2m 左右。潮流为半日周期潮流，以往复流为主，局部呈旋转流。流向流速受地形影响而差异，唯披山岛以东海域为市内唯一的旋转潮流。海浪及其他属涌浪为主的混合浪区。冬半年受季风影响，风浪较大，浪向偏东北，涌浪向偏东为主；夏半年多涌浪，浪向多偏东南，风浪向多偏南。



图 2.1-2 地块周边水系图

2.1.5 用水水源地分布

根据《台州市饮用水水源环境保护规划》（2016 年-2020 年），本地块不在饮用水水源地附近，本地块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。

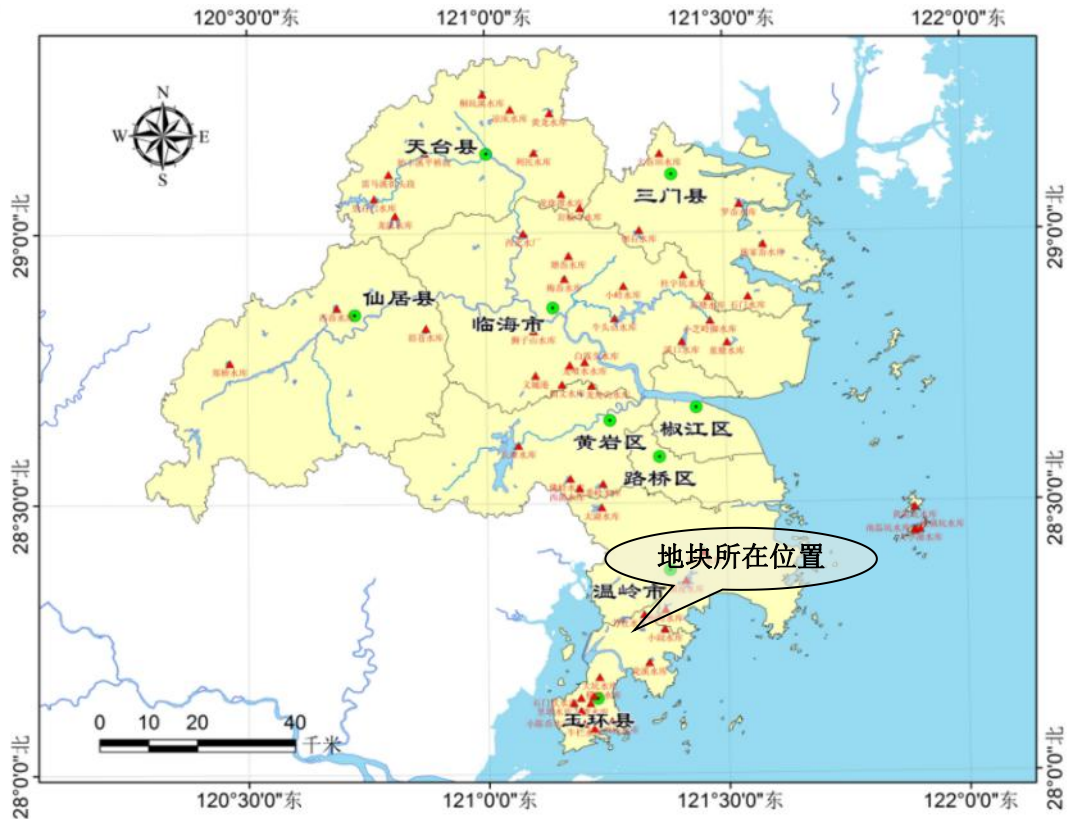


图 2.1-3 台州市饮用水水源地位置

2.1.6 地下水使用情况

根据当地实际情况可知，地块及周边地下水不作为饮用水。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。

2.2 社会经济概况

2022 年，玉环实现生产总值 731.60 亿元，按可比价计算，比去年同期增长 2.6%，居台州市第五，增速较前三季度基本持平。分产业看，第一产业增加值 45.29 亿元，增长 5.2%，居第一；第二产业增加值 391.03 亿元，增长 1.5%，居第五；第三产业增加值 295.28 亿元，增长 3.6%，居第六。分季度看，一季度生产总值同比增长 6.4%，二季度下降 1.3%，三季度增长 3.3%，四季度增长 2.3%。

2.3 “三线一单”生态环境分区

根据《玉环市“三线一单”生态环境分区管控方案》（玉政发〔2020〕27 号），本地块属于“台州市玉环市楚门镇一般管控单元”（环境管控单元编码：ZH33108330065），该管控单元的相关要求如下：

1、空间布局约束

原则上禁止新建三类工业项目，因整治提升选址在田岙老旧工业点的橡胶制品

制造项目（原材料为非再生橡胶，且仅涉及硫化工艺，不涉及炼胶工序），可实施提升改造，橡胶项目须与环境敏感点严格落实相关防护距离要求，整治提升前后不得增加污染物排放总量并严控环境风险。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

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。

2.4 地块及其周边区域规划情况

2.4.1 土地利用现状

土地利用现状为空地。

2.4.2 地块规划

根据《楚门镇 BCM061 单元（三联区块）控制性详细规划修改一》，本地块拟规划为商住用地，具体见下图。

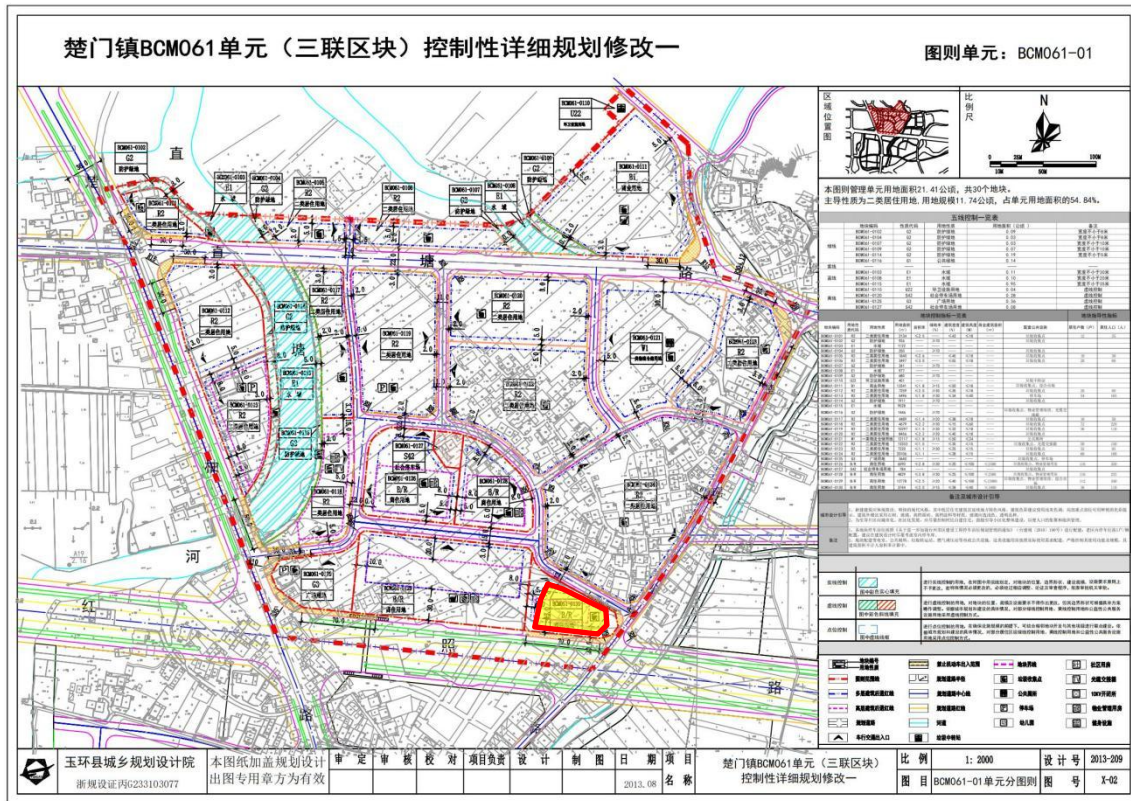


图 2.4-1 地块控制性详细规划

2.4.3 地块周边规划

根据《楚门镇 BCM061 单元（三联区块）控制性详细规划修改一》，本地块周边主要规划为道路，隔道路规划为住宅。

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》，对地块周边敏感目标进行排查，地块及周边区域无湿地、历史遗迹等敏感区域，本地块一公里范围内主要敏感目标为居住区、幼儿园、学校、农用地和地表水，具体见表 2.5-1、图 2.5-1。

表 2.5-1 地块周边主要敏感目标

序号	名称	方位	最近距离 (m)
1	荷花景园	东南侧	220
2	朝阳小区	东南侧	730
3	楚门育才小学	东南侧	710
4	楚门镇中心小学文兴校区	东北侧	410
5	田马村村委会	东北侧	380
6	地表水	南侧	100
7	三联幼儿园	西南侧	660
8	红照小区	西南侧	370

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

序号	名称	方位	最近距离 (m)
9	金悦锦园	西南侧	580
10	楚门镇人民政府	西侧	970
11	祥和小区	西北侧	880
12	新木材市场	北侧	320

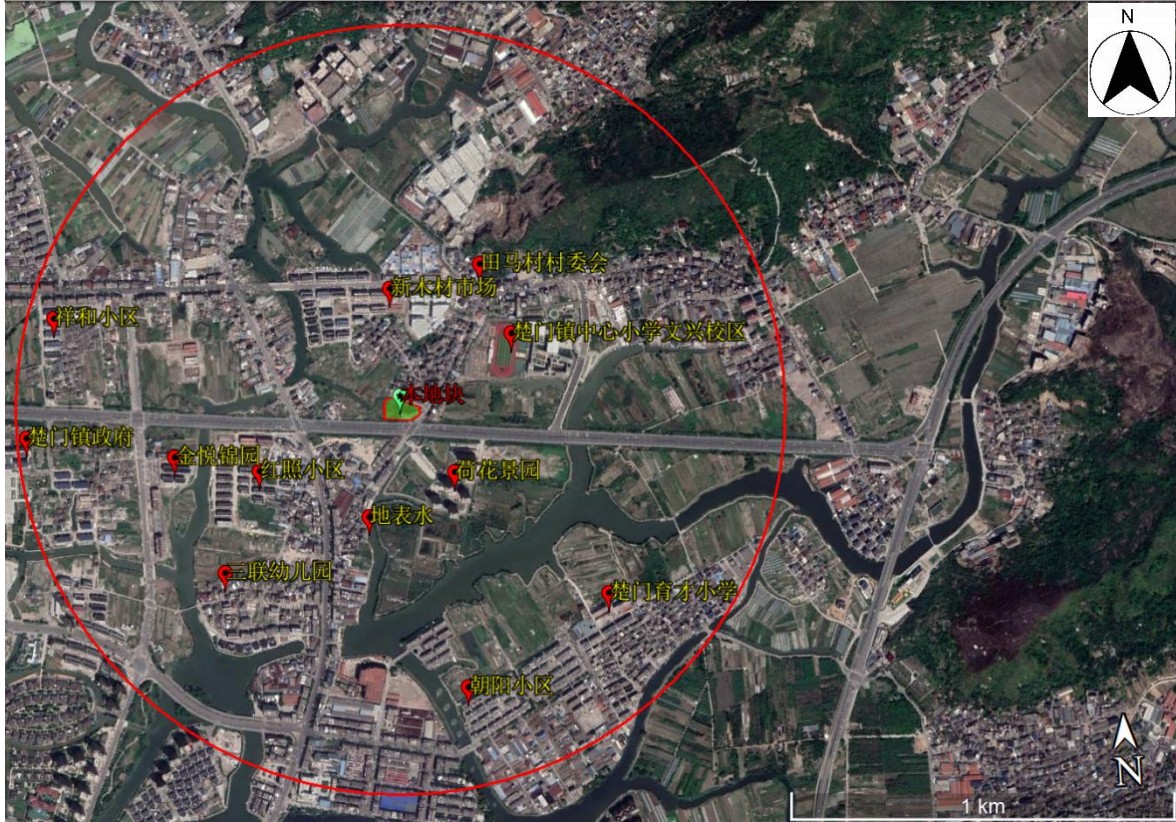


图 2.5-1 地块周边 1km 范围敏感目标情况

第三章 地块基本概况

3.1 地块概况

3.1.1 地块相关环境调查资料

本地块收集的资料主要有地块红线图、人员访谈情况、《楚门镇 BCM061 单元（三联区块）控制性详细规划修改一》以及历史影像资料等。

3.1.2 地块历史信息

本地块在 1985 年前为荒地，1985 年至 2015 年地块内建设有木材仓库及木材市场，位于地块区域内左下角位置，主要进行木材销售及暂存，2015 年拆除，2015 年至 2022 年，该地块为荒地，2022 年 6-7 月，本地块外南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动。

3.1.3 地块目前现状

本单位于 2023 年 11 月 14 日对三联村创业公寓建设工程地块进行了现场踏勘。目前地块内地面均为未硬化状态，仅地块内部东南侧存在少量堆土，原 2022 年底堆放淤泥及渣土已完成清运工作。

表 3.1-1 地块概况信息一览表

地块名称	三联村创业公寓建设工程地块		位置（中心）	东经：121.295894438 北纬：28.232255331	
地块地址	楚门镇红照路与吴坑线交界处西北侧		地块面积	3399m ²	
拐点	东经	北纬	拐点	东经	北纬
1	121.295613890	28.232518907	2	121.295566879	28.232119270
3	121.296301521	28.232051479	4	121.296412143	28.232080713
5	121.296472454	28.232151417	6	121.296444376	28.232271092
7	121.296103710	28.232441401	8	121.296035427	28.232460629
9	121.295916855	28.232499455	10	121.295848391	28.232533816
11	121.295809795	28.232537447			
土地使用权人变化情况	时间	土地使用情况		土地使用权人	联系人
	1985 年前	荒地		/	/
	1985-2015 年	木材市场及木材仓库		/	/
	2015 年-至今	空地		玉环市楚门镇三联村股份经济合作社	/



图 3.1-1 地块现状图

3.2 地块历史情况调查

本地块在 1985 年前为荒地，1985 年至 2015 年地块内建设有木材仓库及木材市场，位于地块区域内左下角位置，主要进行木材销售及暂存，2015 年拆除，2015 年至 2022 年，该地块为荒地，2022 年 6-7 月，本地块南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动，但淤泥渣土转运期间涉及工程机械及车辆的使用，因此将石油烃识别为关注污染物，根据历史影像图分析，该地块在 2015 年后，未开发利用过，无环境污染风险。

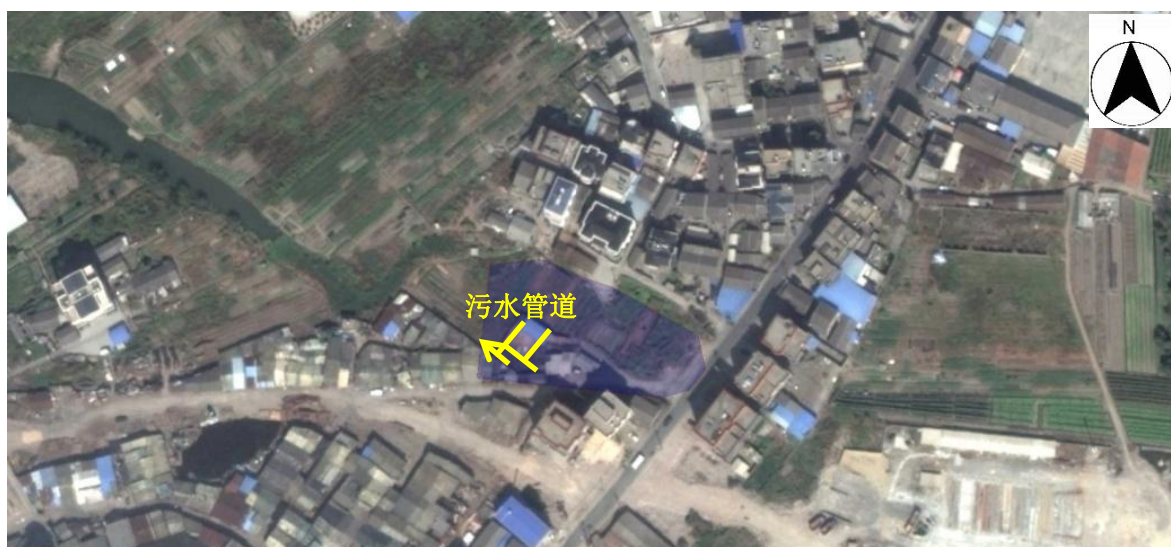


图 3.2-1 地块历史地下污水管道图






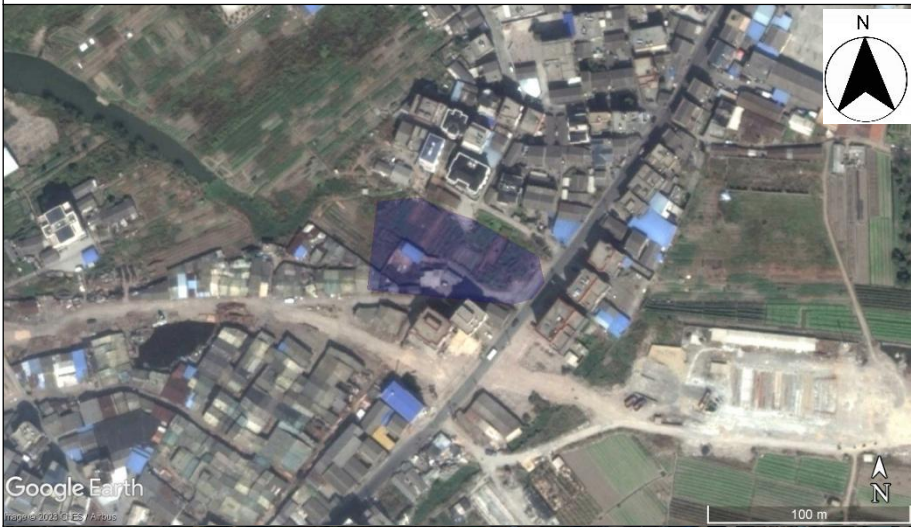


图 3.2-2 渣土堆放区及渣土来源区域图




3.2.1 地块历史影像变更

地块及周边区域自 21 世纪初代至今的历史影像图及地块现状图见下表。

表 3.2-1 本地块历史情况一览表


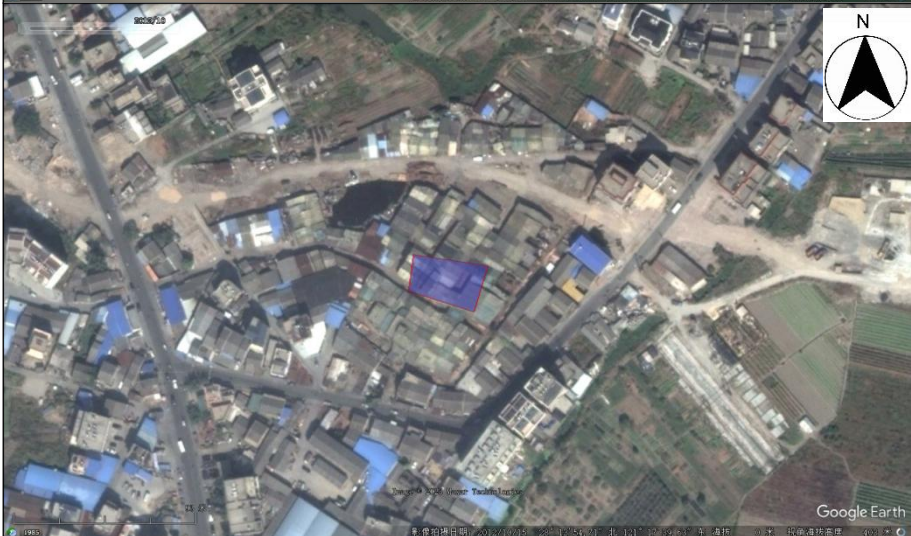
卫星照片	地块情况说明
	<p>1985 年历史影像，该地块为荒地</p>
	<p>1998 年历史影像，建设有木材市场及木材仓库，地块周边建设有房屋</p>
	<p>2011 年历史影像，地块内无明显变化，地块周边无明显变化</p>




卫星照片	地块情况说明
	2012年历史影像，地块内无明显变化，地区周边开始施工造路
	2014年历史影像，地块内无明显变化，地区周边道路持续开发建设中
	2015年历史影像，地块内木材市场拆除，地块南侧道路建设完成

卫星照片	地块情况说明
	<p>2017年历史影像，本地块及周边区域未发生明显变化</p>
	<p>2019年历史影像，地块内未发生明显变化，地块东北侧建设楚门镇中心小学文兴校区</p>
	<p>2020年历史影像，地块内及周边未发生明显变化</p>

卫星照片	地块情况说明
	<p>2021 年历史影像，地块内及周边未发生明显变化</p>

表 3.2-2 淤泥渣土来源区域历史情况一览表

卫星照片	地块情况说明
	<p>1985 年历史影像，该地块为荒地</p>
	<p>2012 年，淤泥渣土来源区为住宅</p>

卫星照片	地块情况说明
	<p>2014年，淤泥渣土来源区无明显变化</p>
	<p>2015年3月，淤泥渣土来源区为空地，周边道路施工完成</p>
	<p>2017年8月，无明显变化</p>

卫星照片	地块情况说明
	2022 年，无明显变化

3.3 现场踏勘及人员访谈

3.3.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据地块前期收集资料、现场踏勘及人员访谈可知，本地块不涉及有毒有害物质的储存、使用和处置。

3.3.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据地块前期收集资料、现场踏勘及人员访谈可知，本地块不涉及槽罐类设施的使用。

3.3.3 固体废物和危险废物处理评价

根据地块前期收集资料、现场踏勘及人员访谈可知，本地块不涉及固体废物和危险废物的处理。

3.3.4 管线、沟渠泄漏评价

根据地块前期收集资料、现场踏勘及人员访谈可知，地块在 1990 年-2015 年建有木材市场及仓库，不涉及工业生产活动，主要为生活污水，通过地埋管道进行输送，地下管线详见图 3.2-1。木材市场及仓库在 2015 年已拆除，现状不存在地下管线及沟渠。

3.3.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据地块前期收集资料、现场踏勘及人员访谈可知，2022 年 6-7 月，由于村里进行打桩基建，产生的淤泥和渣土堆放在地块南侧范围，2023 年年初已进行清运。淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动。

3.4 地块周边情况调查

本地块位于红照路和吴坑线交界处北侧，东侧为吴坑线，道路对面为住宅，南侧为红照路，道路对面为住宅，西侧为农田，北侧为住宅，地块周边现状及历史上均不涉及工业生产活动，但本次调查地块的南侧进行过淤泥、渣土临时堆存，在 2022 年 6-7 月，本地块南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动，后在 2023 年 3 月进行清运转移，但转移过程中涉及工程机械及车辆的使用，因此将石油烃识别为关注污染物。

3.5 关注污染物识别

根据对本地块历史及现状情况进行调查分析，本地块内涉及的主要关注污染物为石油烃等。本地块周边涉及的主要关注污染物为石油烃等。

综上所述，本地块关注污染物为石油烃。

3.6 第一阶段调查结果分析

3.6.1 不确定性分析

1、前期调查情况

(1) 资料完整性：地块红线图、人员访谈情况、《楚门镇 BCM061 单元（三联区块）控制性详细规划修改一》以及历史影像资料等。

(2) 现场踏勘：现状为空地，地面均为未硬化状态。

(3) 人员访谈：本地块在 1985 年前为荒地，1985 年至 2015 年地块内建设有木材仓库及木材市场，位于地块区域内左下角位置，主要进行木材销售及暂存，2015 年拆除，2015 年至 2022 年，该地块为荒地，2022 年 6-7 月，本地块南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动。

2、不确定性分析

地块内木材市场的运行情况不明，且无相关环保资料，仅通过人员访谈了解，无法精准辨识其营运过程中是否存在对地下水及土壤的污染情况；且 2022 年该地块内临时堆存有外来淤泥及渣土，临时堆放的淤泥及渣土无环保相关资料，仅通过人员访谈了解，无法精确探查该活动对环境产生的影响，因此对调查结果产生了一定的不确定性。

3.6.2 第一阶段调查结论

根据对本地块历史及现状情况以及周边进行调查分析，本地块涉及的关注污染物为石油烃等。根据前期对地块关注污染物的识别，需进入第二阶段调查，确定污染物种类、浓度及分布。

第四章 土壤和地下水监测方案

4.1 污染源及污染因子分析

根据对本地块历史及现状情况以及周边进行调查分析，本地块涉及的关注污染物为石油烃等。

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），最终确定土壤监测因子：GB 36600 表 1 基本 45 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-c, d]芘、萘）、pH 值、总铬、锌、石油烃。

地下水监测因子：GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项（色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯）、镍、可萃取石油烃、VOCs（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、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间+对-二甲苯、邻-二甲苯）、SVOCs（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-c, d]芘、萘）。

4.2 水文地质条件

根据本地块于 2023 年委托温岭市建筑设计研究院有限公司开展的岩土工程详细勘察报告，在地貌上场地属于海积地貌，地面较平坦，场地面绝高 2.52~4.71m。

本次勘察查明，在钻探所达深度范围内，场地地层层序如下：

第(1-0)层:素填土,局部分布,层厚1.40~1.80米,层顶埋深0.00米层底标高1.26~3.31米。杂色,松散,稍湿~湿。由块石、碎石、砾石、砂及粘土等组成。

第(1-1)层:耕土,全场分布,层厚0.10-0.20米,层顶埋深0.00~1.80米,层底标高1.16~3.21米。灰、灰黄色,很湿~饱和,干强度低,低压缩性,低韧性,摇振反应无,无光泽。

第(2)层:粉质粘土,全场分布,层厚1.30-2.00米,层顶埋深0.20~1.90米,层底标高-0.54~1.21米。灰、灰黄色,可塑,饱和,干强度高,中等压缩性高韧性,摇振反应无,切面光滑。

第(3)层:淤泥,全场分布,层厚8.40~10.70米,层顶埋深2.10-3.60米层底标高-10.30~-8.49米。灰色,流塑,饱和,干强度低,高压缩性,中等韧性摇振反应无,切面光滑。含少量贝壳碎屑及少量有机质,局部见植物碎屑。

第(4-1)层:粉质粘土,全场分布,层厚1.90~4.60米,层顶埋深11.80~13.40米,层底标高-14.79~-10.39米。灰黄色,可塑,饱和,干强度高,高韧性,摇振反应无,切面光滑。由粘粒及粉粒组成,含少量贝壳碎屑。

第(4-2)层:粘土,全场分布,层厚4.90~10.50米,层顶埋深15.10~17.40米,层底标高-23.10~-18.99米。灰色,软塑,饱和,干强度中等,中等压缩性高韧性,摇振反应无,切面光滑。由粘粒及少量粉粒组成,含少量贝壳碎屑。

第(4-3)层:粘土,全场分布,层厚9.99~17.90米,层顶埋深22.30~26.20米,层底标高-37.59~-33.09米。灰黄色,可塑,饱和,干强度中等,中等压缩性高韧性,摇振反应无,切面光滑。由粘粒及少量粉粒组成,含少量贝壳碎屑。

第(5-1)层:粘土,全场分布,层厚1.60~14.10米,层顶埋深36.19~49.40米,层底标高-47.88~-38.98米。灰色,可塑,饱和,干强度高,中等压缩性,高韧性,摇振反应无,切面光滑。由粘粒及少量粉粒组成,含少量贝壳碎屑。局部夹有第(5-1')层含砾砂粘土薄层或透镜体。

第(5-1')层:含砾砂粘土,仅ZK1、ZK2分布,层厚0.30-0.40米,层顶埋深42.10~49.10米,层底标高-46.28~-39.38米。兰灰色,饱和,含砾砂,干强度高,中等压缩性,中等韧性,摇振反应无,稍有光泽。主要由粘粒及少量粉粒组成,含砾砂,砾石及砂等含量变化较大,局部研砂较多相变为含粘土砾砂。

第(5-2)层:粘土,全场分布,层厚1.60~20.70米,层顶埋深46.50-51.00米,层底标高-64.10~-61.99米。兰灰、绿灰色,可塑,饱和,干强度高,中等压缩性,

高韧性，摇振反应无，切面光滑。由粘粒及少量粉粒组成，含少量贝壳碎屑。

第（6-1）层：含粘土圆砾，全场分布，层厚 1.90-2.60 米，层顶埋深 65.30-67.20 米，层底标高-66.00~-64.19 米。兰灰色，稍密~中密。饱和，主要由卵石（10.4-21.8%）、砾石（44.0-47.7%）、粗砂（9.1-17.7%）、及粉粘粒（13.7-17.6%）组成，余为中砂（6.9-8.6%）及细砂（2.4-2.9%）。粒径以 2-50mm 为主，局部卵砾石较多，为圆砾，中下部见漂石，次圆状-次棱角状，原岩为凝灰岩为主。

第（6-2）层：粘土，全场分布，层厚 4.10~12.00 米，层顶埋深 67.40~74.10 米，层底标高-77.10~-69.28 米。灰黄色，可塑，饱和，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。由粘粒及少量粉粒组成，含少量贝壳碎屑。层中夹砾砂层。层中夹有第（6-2'）层含砾砂粘土薄层或透镜体。

第（6-2'）层：含砾砂粘土，全场分布，层厚 1.30-4.40 米，层顶埋深 72.40~80.90 米，层底标高-79.58~-70.88 米。灰黄色，可塑，饱和，干强度高中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。主要由粘粒及少量粉粒组成，含砾砂，砾石及砂等含量变化较大，局部砾砂较多相变为含粘土砾砂。

第（6-3）层：含粘土圆砾，全场分布，层厚 2.00~3.40 米，层顶埋深 81.60~83.00 米，层底标高-82.48~-80.29 米。灰黄色，中密，饱和。主要由卵石（24.1-28.9%）、砾石（42.6-48.4%）、粗砂（5.9-8.6%）、及粉粘粒（14.8-18.7%）组成余为中砂（2.8-4.3%）及细（0.4-1.3%）。粒径以 2-80mm 为主，局部卵砾石较多为圆砾，中下部见漂石，次圆状-次棱角状，原岩为凝灰岩为主。

2、地下水

分布于区内为松散岩类孔隙水，根据水力特征细分为：

（1）、滨海平原孔隙潜水（ mQ_4^2 ）

地下水赋存于地表以下海积粉质粘土、淤泥地层中，含水层透水性、富水性较差(单井出水量 $<5m^3/d$)，含水组顶部无隔水层，水位埋深为 0.20m~1.80m，与河流水力联系密切，主要为接受河流侧向、大气降水渗入补给，变化幅度 0.5~1.00m。由于处于开放环境，水质易遭受污染，为本次调查主要对象之一。

（2）、深层孔隙承压水（ $al-plQ_3^2$ 、 $al-plQ_3^1$ ）

地下水赋存平原区深部含水层，根据成因和埋深条件分为上层和下层，顶板埋深分别为 65.30-65.90 米、81.60-83.00 米厚度分别为 2.00-2.60 米、2.5-3.5 米，含水组为冲-洪积含粘土圆砾，含水层透水性、富水性相对较好，上部被海相、冲~海

相、湖沼积相粘性土所覆盖，形成具有良好的储水构造的和承压性质孔隙承压含水系统，由于不易受地表水环境影响，不易遭受污染，不作为本次调查对象。

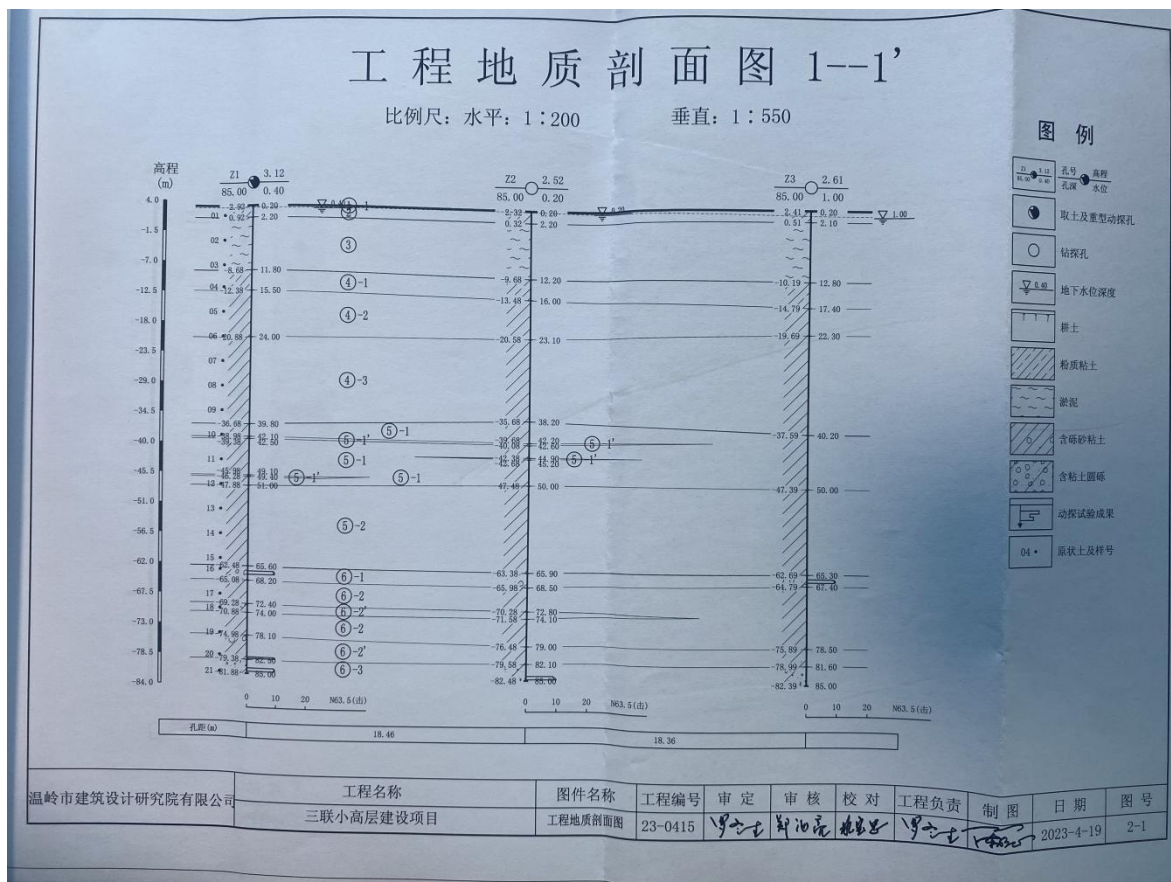


图 4.2-2 工程地质剖面

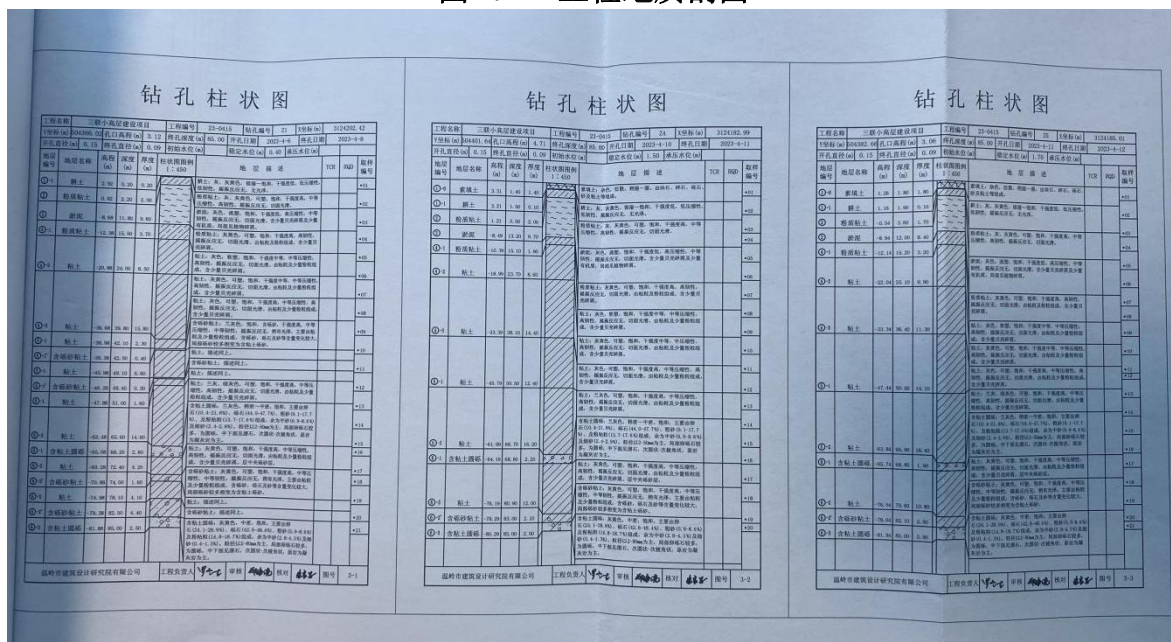


图 4.2-3 钻孔柱状图

4.3 布点方案

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范

范》（HJ/T164-2020）、《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）、《建设用土壤环境调查评估技术指南》和《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求对地块土壤及地下水采样点进行布设。

1、土壤布点方案

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》要求，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ 的，土壤采样点位数不少于3个。本地块面积为 3399m^2 ，本次调查在地块内共布设3个土壤监测点位，布设方法为系统布点法。

本次调查所在区域素填土层厚 $1.40\sim 1.80\text{m}$ ，耕土层厚 $0.10\sim 0.20\text{m}$ ，粉质粘土层 $1.30\sim 2.00\text{m}$ ，因此本次调查土壤柱状样采样深度达到石块层下方 6.0m 到达淤泥层（淤泥层渗透系数为 10^{-7} 水平，弱透水层），实际现场采样过程中，土壤柱状样采样深度为 6m 。土壤柱状样表层 $0\sim 0.5\text{m}$ 土层为必选样品，地下水位附近采集一个土壤样品，土壤柱状样的底层采集一个土壤样品， 0.5m 以下土壤采样间隔不超过 2m ，不同性质土层至少采集一个土壤样品，具体间隔根据土柱变化情况结合XRF和PID筛查数据选取；同一性质土层厚度较大或出现污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点，每个点位采集了4个土壤剖面样品进行监测分析。

土壤对照监测点位选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。因此本次土壤对照点选取在地块西北侧约 15m 处，采集表层样品1个。

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《建设用土壤环境调查评估技术指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《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《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的相关要求进行，地块内设置不少于3个的监测井。

本次调查地块内共布设3个地下水监测点（GW1~GW3），目标含水层为潜水。根据地勘资料，潜水主要赋存于浅部素填土、耕土层中，勘察期间实测地稳定下水位埋深为 $0.20\sim 1.80\text{m}$ ，年水位变化幅度 $0.5\sim 1.00\text{m}$ 。在不穿透浅层地下水底板情况下，筛管深度应当达到最大地下水埋深以下至少 2m ，本次地下水建井深度设定为 6m ，采样井底部 0.5m 为沉淀管，井管底部 $0.5\text{m}\sim 5.5\text{m}$ 为开筛位置，筛孔以上均为实

管。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。

根据图 4.3-1 进行判断，地块地下水流向为自东北向西南，对照点设置地块上游，设置对照点 1 个，位于地块东北侧约 45 米处，采集 1 个地下水样品。

根据历史影像及人员访谈情况分析，地块内左下角历史上存在有木材市场，后于 2015 年拆除，此处布设点 S01 及 GW01；地块内南侧在 2022 年 6-7 月，临时堆放有污泥及渣土，后于 2023 年初清理，在地块内南侧靠右位置布设点 S02 及 GW02，根据系统布点法，补充布设点位 S03 及 GW03。



图 4.3-1 地下水流向判断图

具体布点信息见下图和表。

表 4.3-1 土壤及地下水采样点位布设情况

点位	地下水采样深度 (m)	点位布设依据	东经	北纬
GW01	6m	历史存在木材市场	121°17'44.50"	28°13'55.88"
GW02	6m	存在临时污泥及渣土堆放	121°17'46.16"	28°13'55.49"
GW03	6m	系统布点法	121°17'45.06"	28°13'56.78"
S01	6m	历史存在木材市场	121°17'44.52"	28°13'55.89"
S02	6m	存在临时污泥及渣土堆放	121°17'46.16"	28°13'55.47"
S03	6m	系统布点法	121°17'45.04"	28°13'56.84"
S0-1	0.5m	在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤	121°17'44.13"	28°13'57.54"
GW0	6m	地块上游	121°17'48.96"	28°13'57.11"

因 2023 年 11 月 23 日，采样质控过程中发现检测公司快检设施合格证未及时更

新，至少无法开展采样，但已进行地下水建井工作。后于 2023 年 11 月 27 日，重新开展地下水采样及土壤采样工作，本次检测数据采用 2023 年 11 月 27 日采样样品数据。



图 4.3-2 土壤及地下水采样点位布设图

4.4 布点小结

1、点位布设

本次调查总计布设 4 个土壤采样点，采集土壤样品 13 个；设置 4 个地下水采样点，采集地下水样品 4 个。

表 4.4-1 调查监测初步布点数量

序号	区域	面积	土壤监测点		地下水监测点	
			点位	样品	点位	样品
1	地块内	3399m ²	3	12	3	3
2	对照点	/	1	1	1	1
3	合计	/	4	13	4	4

土壤、地下水及地表水检测指标见下表。

表 4.4-2 土壤及地下水检测指标汇总

项目	检测指标
土壤	GB 36600 表 1 基本 45 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-c, d]芘、萘）、pH 值、总铬、锌、石油烃
地下水	GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项（色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯）、镍、可萃取石油烃、VOCs（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、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间+对-二甲苯、邻-二甲苯）、SVOCs（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-c, d]芘、萘）

第五章 土壤和地下水样品采集

根据宁波市华测检测技术有限公司出具的本次土壤污染状况初步调查质量控制报告，对本次调查的钻探、采样、实验室分析及质量控制进行论述。现场土壤和地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《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）、《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

本地块的土壤和地下水采样和实验室分析由宁波市华测检测技术有限公司承担。样品流转时间表见下表。

表 5.1-1 样品流转时间表

类型	点位编号	建井时间	成井洗井时间	钻孔采样时间	交样时间	接样时间
土壤	S01	/	/	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
土壤	S02	/	/	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
土壤	S03	/	/	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
土壤	S0	/	/	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
地下水	GW01	2023.11.23	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
地下水	GW02	2023.11.23	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
地下水	GW03	2023.11.23	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27
地下水	GW0	2023.11.23	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27	2023.11.27

5.1.1 现场采样要求

（1）平行样要求：土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份；地下水平行样应不少于总样品数的 10%，当样品数少于 10 份时，至少采集 1 份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(2) 空白样要求：每批次土壤或地下水样品均应至少采集 1 个全程序空白和 1 个运输空白。

(3) 样品采集拍照记录要求：样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用、地下水建井洗井及采样洗井、水样采样过程等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

(4) 其他要求：土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

对于地下水样品的采集，应以采集代表性水样为原则，并在采样过程中尽量避免被污染和污染物损失。建立规范的监测井是实现上述原则和要求的重要保证，建井所用的材料和设备应清洗除污，避免污染地下水。采样前要充分洗井，在多种水质参数稳定后再进行采样，确保所采集样品能代表目标采样层水质。如果地下水的潜在污染物中存在挥发性有机污染物，应选用低扰动的地下水采样器采样，减少污染物在采样过程的挥发损失。

监测井通过冲压直推外钻杆设立监测井。设置监测井时，应避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。监测井建设完成后必须进行洗井，所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。地下水采样应在洗井后 24h 内进行为宜。测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min。

5.1.2 样品保存要求

(1) 水质样品：根据待测组分的特性选择合适的采样容器，金属测定水样应使用有机材质的采样容器，如聚乙烯塑料容器等；有机物指标测定水样应使用玻璃材质的采样容器。选好采样容器后要对所选采样容器进行洗涤清洁处理。由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前应根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。

(2) 土壤样品：对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4°C 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测

组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

5.1.3 样品运输、交接及流转要求

样品装箱完毕后，车辆在 24h 内送达样品管理员中交样，样品管理员对样品进行符合性检查，在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受沾污、损坏和丢失。

(1) 样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

(2) 样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

(3) 样品装箱、运输过程中我公司使用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震，样品保存箱中放入样品储存箱低温保存。该措施避免了阳光照射，并防止运输车内被污染的空气污染样品。

(4) 样品管理员在接收到样品后对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好。对照采样记录单检查样品名称、采样地点（经纬度）、样品重量、形态等是否一致。当样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员可及时向送样人员或采样人员询问，记录有关说明及处理意见。样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字。

5.1.4 现场采样准备

现场作业人员参加过钻探培训并取得钻探作业上岗证（机长/描述员），并且有一年以上钻机操作和钻探经验。以保证钻孔作业的安全性和准确性。

安全方面：采样位置周围无危险源，地下无管路线路。

可操作方面：各采样点满足施工条件。（高度要求 $\geq 4.5\text{m}$ ，宽度要求 $\geq 2.0\text{m}$ ，坡度要求 $\leq 30^\circ$ ）

施工采样过程：设备和货车的停放位置、安全以及用水用电、废弃物的堆放和处理问题，硬化地面的破除等安全无误。

5.1.5 现场采样设备

(1) 土壤钻探方法----双套管土壤取样系统

运用美国 GEOPROBE 7822DT 专用土壤取样钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样。

- ①将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- ②取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- ③取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- ④在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- ⑤将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

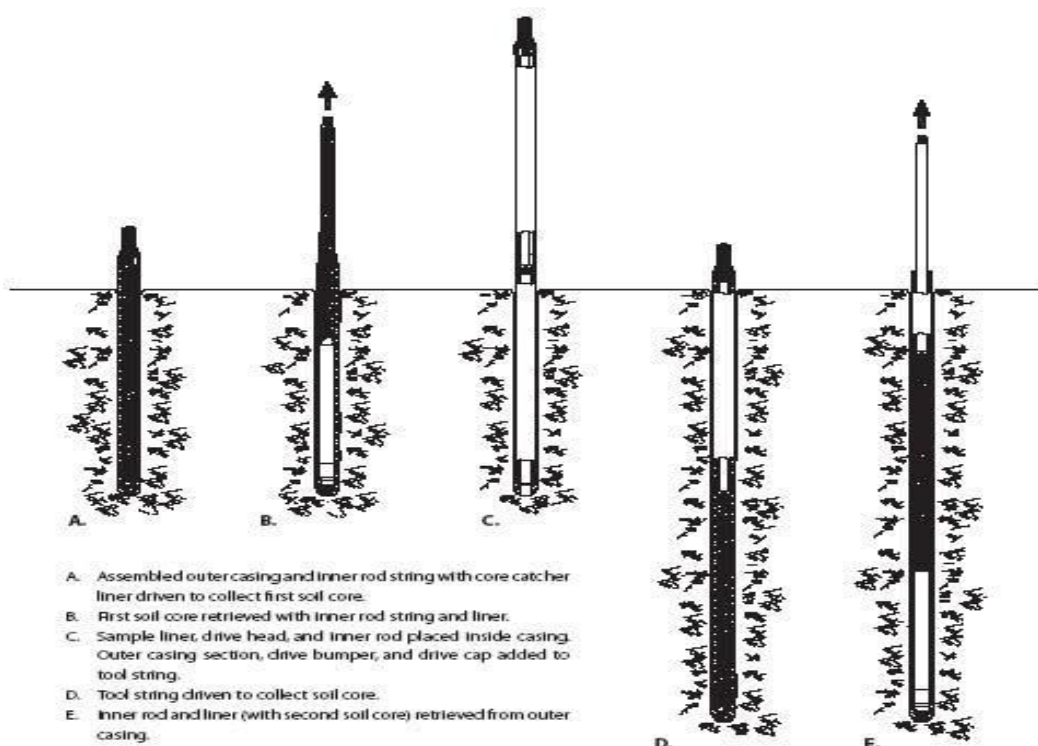


图 5.1-1 土壤钻探示意图

(2) 地下水井建井方法----冲压直推建井

浅层地下水监测井主要由美国 GEOPROBE 7822DT 建造。

- ①通过 3.25 英寸无螺纹钻杆下面加上抛弃式钻头通过钻机动力直接成孔。
- ②到达预定深度后，通过回拨装置把 3.25 英寸钻杆向上回拨一段（约 20cm）。然后使用快速连接杆或者 1.25 英寸钻杆把底部的抛弃式钻头打掉。

③接着继续再回拨一段钻杆，放入塞管以及井管进入地下，然后通过地面倒入石英砂，使石英砂都包围预裹式塞管。接着再回拨全部外杆，加入膨润土，泥浆等材料。最后进行封井。

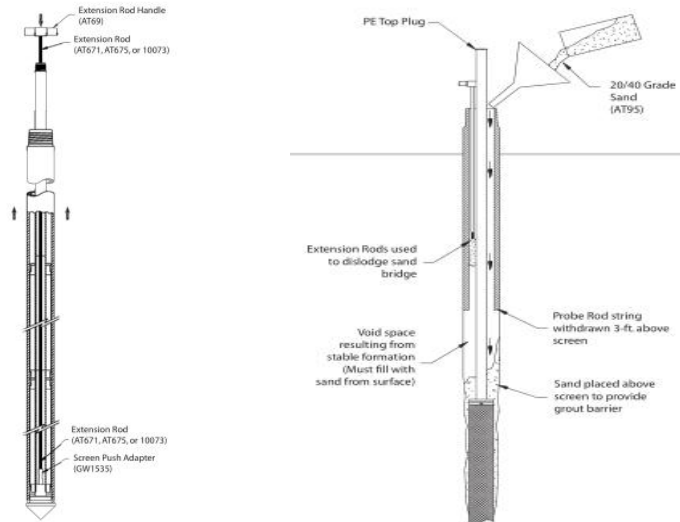


图 5.1-2 地下水建井示意图

5.1.6 现场采样流程

现场施工流程为采样点放置→土壤钻孔（地下水建井）→土壤样品现场分样→土壤样品 PID 和 XRF 检测→土壤样品暂存→土壤样品运输保存。

地下水建井：洗井→地下水取样→样品暂存→样品运输保存。

（1）土壤样品分装

样品采集完成，迅速分装样品于专用样品瓶。取出岩芯，用竹刀刮除岩芯表面，使用土壤专用非扰动取样器采集 VOC 样品于装有保护液的吹扫捕集瓶，再采集用于半挥发项目测试的样品，最后采集金属和常规测试项目样品。在每个样品容器外壁上贴上采样标签并拍照。同时在采样原始记录上注明样品编号、采样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息。以上信息记录于公司内部表单《土壤钻孔采样记录单》（包含钻孔记录和样品记录）。

（2）快速检测

现场快速检测样分装于自封袋中，PID 在 30 分钟内完成检测，记录最高读数。XRF 测试前需开机预热并且使用 Ag 片初始化，检测数据记入《土壤调查现场 PID 和 XRF 记录》。

表 5.1-2 现场土壤快速检测记录

点号	深度	土壤性状	PID	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Cu	Zn	Hg	是否送样	送样依据 (参考的快筛数值)
	m		单位: ppm										
S1	0.0~0.5	杂色, 无异味, 碎石含量	0.219	0.31	48.60	98.60	40.78	7.08	83.20	162.28	ND	√	表层样
	0.5~1.0		0.252	0.28	22.59	65.92	25.94	6.92	30.52	106.93	ND		
	1.0~1.5		0.273	0.25	19.28	64.82	33.82	5.73	19.87	103.26	ND		
	1.5~2.0	灰褐色, 无异味, 无异物	0.305	0.29	18.22	76.23	56.41	6.04	16.49	82.01	ND	√	水位线/变层
	2.0~2.5		0.182	0.22	17.59	43.56	29.46	5.86	11.42	81.76	ND		
	2.5~3.0	灰色, 无异味, 无异物	0.127	0.24	16.92	42.14	31.52	5.44	8.13	83.54	ND		
	3.0~4.0		0.133	0.30	17.58	39.09	40.09	6.02	7.70	87.15	ND	√	参考重金属快速检测数据, 镍、锌金属相对较高, 取样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		0.058	0.32	15.49	36.92	27.84	4.91	7.62	78.52	ND		
	5.0~6.0		0.067	0.40	18.43	37.59	23.04	4.68	8.47	79.78	ND	√	底层样
S2	0.0~0.5	杂色, 无异味, 碎石含量约 55% 粒径 1-3mm	0.282	0.23	67.60	40.44	23.71	12.22	136.47	434.77	ND	√	表层样
	0.5~1.0		0.464	0.25	34.98	31.81	21.79	9.40	106.83	424.20	ND		
	1.0~1.5		0.440	0.29	24.33	31.23	20.85	5.68	35.63	107.90	ND		
	1.5~2.0	灰褐色, 无异味, 无异物	0.486	0.40	30.87	62.23	12.12	6.43	20.14	80.79	ND	√	水位线/变层
	2.0~2.5		0.105	0.37	26.72	55.52	48.91	6.32	16.29	83.16	ND		
	2.5~3.0	灰色, 无异味, 无异物	0.122	0.33	25.93	50.33	46.11	5.80	9.41	95.58	ND		
	3.0~4.0		0.128	0.31	18.30	33.39	46.50	5.77	5.13	90.95	ND	√	参考重金属快速检测数据, 锌金属相对较高, 取样间隔不超过 2m
	4.0~5.0	灰色, 无异味, 无异物	0.063	0.31	17.01	31.84	20.61	5.04	5.74	72.16	ND		
	5.0~6.0		0.073	0.27	17.37	44.00	18.11	5.06	7.56	70.35	ND	√	底层样
S3	0.0~0.5	灰褐色, 无异味, 无异物	0.326	0.3	26.03	95.99	47.86	5.55	23.06	86.47	ND	√	表层样
	0.5~1.0		0.284	0.28	21.45	40.56	27.56	5.12	11.28	83.52	ND		
	1.0~1.5		0.199	0.27	20.38	32.87	25.16	5.72	8.72	79.28	ND		

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

点号	深度	土壤性状	PID	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Cu	Zn	Hg	是否送样	送样依据 (参考的快筛数值)
	m		单位: ppm										
	1.5~2.0	灰色, 无异味, 无异物	0.276	0.31	17.35	34.18	24.06	6.68	9.28	74.16	ND	√	水位线/变层
	2.0~2.5		0.126	0.25	15.76	33.76	15.43	5.26	7.26	73.86	ND		
	2.5~3.0		0.147	0.19	16.92	36.54	16.72	4.79	6.43	79.26	ND		
	3.0~4.0		0.095	0.28	17.30	41.93	18.38	4.49	4.00	72.83	ND	√	参考重金属快速检测数据, 镍金属相对较高, 取样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		0.048	0.25	17.11	32.49	18.13	5.11	4.87	75.44	ND		
	5.0~6.0		0.072	0.30	16.72	35.42	19.55	5.46	6.47	78.45	ND	√	底层样

(3) 地下水监测井的洗井

监测井建成后，清洗监测井，去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。使用贝勒管进行洗井。洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。

1) 成井洗井使用便携式水质测定仪对出水进行，浊度小于或等于 10 个浊度单位可结束成井。

2) 取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，洗出的水量达到井中三倍以上且不低于井中储水体积的五倍，同时 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度和温度等水质参数值稳定。

(4) 地下水采样及现场记录

每口监测井样品在水面以下 50 cm 左右取样。样品采集完成后，在每个样品容器外壁上贴上采样标签并拍照。在采样原始记录上记录采样编号、取样深度、采样地点、经纬度、水位、以及现场检测项（水温、pH 值、等）相关信息，样品气味、颜色等性状。以上信息记录于公司内部表单《地下水采样原始记录表》。

5.1.7 样品运输与交接

采集样品都需要运回实验室进行分析，在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受沾污、损坏和丢失。

(1) 样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

(2) 样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

(3) 样品装箱、运输过程中我公司使用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震，样品保存箱中放入样品储存箱低温保存。该措施避免了阳光照射，并防止运输车内被污染的空气污染样品。

样品装箱完毕后，车辆在样品时效性内送达样品管理员中交样，样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好。对照采样记录单检查样品名称、采样地点（经纬度）、样品重量、形态等是否一致。当样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员可及时向送样人员或采样人员询问，

记录有关说明及处理意见。样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字。

样品经接样员核对、清点数量正确之后，按样品贮存条件不同对样品进行分类保存，由实验室分析人员到接样间拿样品，签字确认之后，进行下一步实验分析。分析样品完成后，接样员对样品进行分类留样。

5.1.8 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》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）。

挥发性有机物污染的土壤样品和恶臭污染土壤的样品用密封性的采样瓶封装，样品充满容器整个空间；含易分解有机物的待测定样品，可采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。样品置于4℃以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后尽快分析测试。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。具体土壤样品的保存与流转按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）的要求进行。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、样品深度、采样地点等相关信息。土壤、地下水样品的保存条件和保存时间详见下表。

表 5.1-3 土壤样品的保存条件和保存时间

类别	具体项目	采样容器	保存	现场保存条件
重金属	砷、铜、铅、镉、镍、锌、铬	塑料自封袋	<4℃冷藏，可保存 180 天	冰袋、保温箱
	六价铬	250 mL 棕色玻璃瓶	<4℃冷藏，浸提液可保存 30 天	冰袋、保温箱
	汞		<4℃冷藏，可保存 28 天	冰袋、保温箱
常规项目	pH 值	塑料自封袋	<4℃冷藏，可保存 180 天	冰袋、保温箱
有机项目	半挥发性有机物（SVOCs）	250 mL 棕色玻璃瓶	<4℃冷藏，可保存 10 天	冰袋、保温箱
	挥发性有机物（VOCs）	吹扫捕集瓶（甲醇/水）备样：棕色玻璃瓶采满/柱状土	<4℃冷藏，可保存 7 天	冰袋、保温箱
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色玻璃瓶	4℃以下密封、避光冷藏，14d；提取液 4℃以下密封、避光冷藏，40d	冰袋、保温箱

表 5.1-4 地下水样品的保存条件和保存时间

类别	检测项目	采样容器	保存要求	现场保存条件
重金属	铜、镍、锌、铬、铁、锰、铝	塑料瓶	使硝酸含量达到 1%，可保存 14 天	冰袋、保温箱
	镉、铅	塑料瓶	硝酸，使 pH 值小于 2，可保存 14 天	冰袋、保温箱
	六价铬	塑料瓶	氢氧化钠 (pH=8)，<4°C 冷藏，可保存 1 天	冰袋、保温箱
	汞、砷	塑料瓶	1 L 水样中加浓盐酸 2 mL 可保存 14 天	冰袋、保温箱
常规项目	pH 值	塑料瓶	0~4°C 保存，可保存 2h	现场测定
	浑浊度	塑料瓶	/	现场测定
	色度	塑料瓶	12h	冰袋、保温箱
	肉眼可见物	塑料瓶	12h	冰袋、保温箱
	总硬度	塑料瓶	24h 内完成测定，不能尽快分析则加 2ml 浓硝酸 pH 降低到 1.5，4°C/1d	冰袋、保温箱
	溶解性总固体	塑料瓶	/	冰袋、保温箱
	硫酸盐	塑料瓶	滤液 4°C 以下可保存 30d	冰袋、保温箱
	氯化物	塑料瓶	滤液 4°C 以下可保存 30d	冰袋、保温箱
	挥发酚	玻璃瓶	加磷酸使 pH<4.0、再加硫酸铜使其浓度接近 1g/L，4°C/1d	冰袋、保温箱
	阴离子表面活性剂	塑料瓶	4°C 保存 24h，加甲醛可保存 8d	冰袋、保温箱
	耗氧量	塑料瓶	0~5°C 冷藏暗处保存，不超过 2 天	冰袋、保温箱
	氨氮	塑料瓶	尽快分析；否则加入硫酸至 pH<2，置 5°C 以下可保存 7 天	冰袋、保温箱
	硫化物	玻璃瓶	4°C 避光/7d	冰袋、保温箱
	硝酸盐氮	塑料瓶	4°C/1d	冰袋、保温箱
	亚硝酸盐氮	塑料瓶	4°C/1d	冰袋、保温箱
氟化物	塑料瓶	/	冰袋、保温箱	
氰化物	塑料瓶	0.5g 氢氧化钠/L，酸度大时使 pH>12，4°C/1d	冰袋、保温箱	
有机项目	挥发性有机物 (VOCs)	吹扫捕集瓶	每 40 mL 样品中加入 25 mg 抗坏血酸，<4°C 保存，可保存 14 天	冰袋、保温箱、避光
	半挥发性有机物 (SVOCs)	棕色玻璃瓶	如果有余氯存在，每 1000 mL 样品中需要加入 80 mg 硫代硫酸钠，4°C 保存，7d 内完成萃取，40d 内分析	冰袋、保温箱、避光
	多环芳烃	棕色玻璃瓶	<4°C 冷藏，7 天内萃取，萃取液 40 天内分析	冰袋、保温箱、避光
	2-氯酚	棕色玻璃瓶	<4°C 冷藏，7 天内萃取，萃取液 20 天内分析	冰袋、保温箱、避光

类别	检测项目	采样容器	保存要求	现场保存条件
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	<4°C冷藏, 14 天内萃取, 萃取液 40 天内分析	冰袋、保温箱、避光

5.1.9 质控样品数量

本项目现场采样及样品运输、交接、流转和保存的质量控制均按照相关标准要求及技术规范的规定完成, 其中现场质量控制样包括平行样、空白样 (含运输空白样、全程序空白样), 实际样品采样数量及质控情况见下表。

表 5.1-5 地下水采样质控信息汇总表

样品类型	检测项目	样品数量	空白质控信息		平行质控信息	
			全程序空白	运输空白	现场平行	
			数量	数量	数量	占比
地下水	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	4	1	1	1	25%
地下水	铁	4	1	1	1	25%
地下水	锰	4	1	1	1	25%
地下水	铜	4	1	1	1	25%
地下水	锌	4	1	1	1	25%
地下水	铝	4	1	1	1	25%
地下水	硫酸盐	4	1	1	1	25%
地下水	氯化物	4	1	1	1	25%
地下水	氟化物	4	1	1	1	25%
地下水	硝酸盐 (以 N 计)	4	1	1	1	25%
地下水	砷	4	1	1	1	25%
地下水	硒	4	1	1	1	25%
地下水	汞	4	1	1	1	25%
地下水	镉	4	1	1	1	25%
地下水	铬 (六价)	4	1	1	1	25%
地下水	铅	4	1	1	1	25%
地下水	VOCs (27 项)	4	1	1	1	25%
地下水	阴离子表面活性剂	4	1	1	1	25%
地下水	氨氮	4	1	1	1	25%
地下水	镍	4	1	1	1	25%
地下水	苯并(a)芘	4	1	1	1	25%
地下水	挥发性酚类 (以苯酚计)	4	1	1	1	25%
地下水	硫化物	4	1	1	1	25%
地下水	氰化物	4	1	1	1	25%
地下水	硝基苯	4	1	1	1	25%
地下水	高锰酸盐指数	4	1	1	1	25%
地下水	亚硝酸盐 (以 N 计)	4	1	1	1	25%
地下水	苯胺	4	1	1	1	25%
地下水	钠	4	1	1	1	25%

样品类型	检测项目	样品数量	空白质控信息		平行质控信息	
			全程序空白	运输空白	现场平行	
			数量	数量	数量	占比
地下水	2-氯酚	4	1	1	1	25%
地下水	萘	4	1	1	1	25%
地下水	蒽	4	1	1	1	25%
地下水	苯并(a)蒽	4	1	1	1	25%
地下水	苯并(b)荧蒽	4	1	1	1	25%
地下水	苯并(k)荧蒽	4	1	1	1	25%
地下水	二苯并(a,h)蒽	4	1	1	1	25%
地下水	茚并(1,2,3-cd)芘	4	1	1	1	25%
地下水	氯甲烷	4	1	1	1	25%
地下水	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4	1	1	0	/

表 5.1-6 土壤采样质控信息汇总表

样品类型	检测项目	样品数量	空白质控信息		平行质控信息	
			全程序空白	运输空白	现场平行	
			数量	数量	数量	占比
土壤	pH 值	13	0	0	2	15.4%
土壤	铜	13	0	0	2	15.4%
土壤	锌	13	0	0	2	15.4%
土壤	砷	13	0	0	2	15.4%
土壤	汞	13	0	0	2	15.4%
土壤	镉	13	0	0	2	15.4%
土壤	六价铬	13	0	0	2	15.4%
土壤	铅	13	0	0	2	15.4%
土壤	镍	13	0	0	2	15.4%
土壤	铬	13	0	0	2	15.4%
土壤	VOCs (27 项)	13	1	1	2	15.4%
土壤	SVOCs (11 项)	13	1	1	2	15.4%
土壤	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	13	1	1	2	15.4%

5.2 实验室检测分析质量保证与质量控制

5.2.1 工作内容

样品分析时内部质量控制应包括空白试验、校准曲线、精密度控制和正确度控制等，每批次样品分析时应当至少使用以上四种内部质量控制手段，与实际样品同步进行分析测试。内部质控样的插入比例和相关指标要求应当优先满足标准分析方法的质控规定或根据《建设用土壤污染物风险管控和修复监测技术导则 HJ 25.2-2019》的质控规定。

(1) 空白样品（全程序空白、运输空白、实验室空白等）测定结果一般应低于方法检出限。

(2) 现场平行样按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的公告（生态环境部公告 2022 年第 17 号）中进行区间判定。

(一) 选取《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）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

(二) 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。

(三) 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。

使用标准物质或质控样品进行准确度控制。质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

当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。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。土壤加标回收率允许范围见《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）》中的表 1 和表 3。地下水加标回收率见《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）》中的表 2 和表 4。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。

5.2.2 土壤样品前处理

pH 值：称取 10.0g 土壤样品置于 50mL 高型烧杯中，加入 25mL 水，封好，刷

烈搅拌 2min，静置 30min，1h 内完成测定。

汞、砷：风干处理：取新鲜土壤于塑料托盘中，置于土壤干燥箱内自然风干；风干后的土壤除去土样中石子和动植物残体等异物，倒入研钵中研磨后，过 20 目尼龙筛，混匀；再用研钵将过 20 目尼龙筛的土样研磨至全部通过 100 目尼龙筛，混匀后备用。消解处理：称取 0.2g 左右样品于微波消解管，加入盐酸和硝酸，摇匀，加盖，再将其置于消解罐中密封，将消解罐装入罐支架后放入微波消解仪中，按一定的消解程序进行消解。消解结束后取出、放气、打开消解罐。将试液转移至 50mL 容量瓶中，用蒸馏水淋洗溶样杯数次，将淋洗液并入容量瓶，用蒸馏水定容至标线，混匀，从中移取 10mL 消解液于 50mL 容量瓶，加指定试剂，定容至刻度，摇匀，待测。

铜、铅、镍、锌、铬：称取 0.2g 左右风干样品，加 10ml 盐酸，6ml 硝酸，5ml 氢氟酸，3ml 高氯酸加热消解，再加入 5ml 硝酸镧定容于 25ml 比色管。

镉：称取 0.2 g 左右风干样品，加 5 mL 盐酸，6 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，2 mL 高氯酸加热消解，再加入 3 mL 磷酸氢二铵溶液定容于 50 mL 比色管。

六价铬：准确称取 5.0g（精确至 0.01g）样品置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取液（pH>11.5），再加入 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，搅拌加热至 90℃-95℃，保持 60min 取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5，将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。

挥发性有机物：从溶于 10.00 mL 甲醇的土壤样品中取 0.80 mL 提取液溶于加入 10.00 mL 水的吹扫瓶中，放置在样品盘上，吹扫捕集后进样。

半挥发性有机物：称取新鲜土壤样品 20 g 与适量的无水硫酸钠混合好之后，用双层滤纸包装，放入索氏提取器中，加入一定量的替代物，并在每个样品中加入 150 mL 的丙酮和正己烷（1:1），提取 16-18 小时，经无水硫酸钠干燥后的样品放入旋转蒸发仪中浓缩至约 2mL，将浓缩液转移至氮吹管中，再用氮吹浓缩至约 1 mL，根据化合物的种类，采用不同的净化柱进行净化，最后将净化液氮吹定容至 1 mL，加入一定量的内标，待测。

石油烃：称取土壤样品 10g 与适量的无水硫酸钠混合好之后，用双层滤纸包装，放入索氏提取器中，并在每个样品中加入 100mL 的丙酮和正己烷（1:1），提取 16-

18 小时，回流速度控制在 4-6 次/h。然后停止加热回流，取出圆底溶剂瓶，经无水硫酸钠干燥后，样品放入旋转蒸发仪中浓缩，氮吹定容至约 1ml，待净化。依次用 10ml 正己烷-二氯甲烷混合溶剂（1:1）、10ml 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，开始收集流出液，用约 2ml 正己烷洗涤浓缩液收集装置，转移至净化柱，再用 12ml 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至 1.0ml，待测。

5.2.3 地下水样品前处理

pH 值：直接测定。

总硬度：取样，加氨水，加铬黑 T，用 EDTA 二钠滴定，待测。

肉眼可见物：将水样摇匀，在光线明亮处迎光观察，记录肉眼可见物。

色度：取样，与铂-钴标准使用液比较。

氨氮：样品有固体或悬浮物，用滤膜过滤后取样分析。

挥发酚：水样预蒸馏后显色，加入三氯甲烷萃取，后比色。

阴离子表面活性剂：取样，用三氯甲烷萃取三次，用三氯甲烷定容至 50mL。

氯化物、硫酸盐：水样过 0.22 μ m 滤膜后进样。

氰化物：摇匀，取样于蒸馏瓶中，加入 10mL 硝酸锌溶液，加入 7-8 滴甲基橙指示剂，立即加入 5mL 酒石酸溶液，盖上瓶盖，打开冷凝水，打开电炉，进行加热蒸馏。

氟化物：调节水样 pH 至近中性。

硫化物：酸化-氮吹-吸收法

亚硝酸盐氮：取适量样品至 50mL 比色管中，并用纯水定容至刻度线，加入 1mL 显色剂，显色 20min。

耗氧量：碱性高锰酸钾氧化法。

汞：量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液（3 盐酸+1 硝酸+4 纯水），加酸混匀，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。直接进样分析。

六价铬：取样，加入 0.5mL 1+1 磷酸溶液及 0.5mL 1+1 硫酸溶液，加入 2.0mL 而二苯碳酰二肼溶液，显示 10min，待测。

砷：量取 50.00mL 混匀后的样品或于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄褐色烟

冒尽，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。

铜、锌、镍、锰、铁、铝、铬：按比例在一定体积的均匀样品中加入硝酸溶液（1+1）通常 100mL 样品加入 5.0mL 硝酸（1+1）。置于电热板上加热消解，在不沸腾的情况下，缓慢加热至尽干。取下冷却，反复这一过程，直至试样溶液颜色变浅或稳定不变。冷却后，加入硝酸（1+1）若干毫升，再加入少量水，置电热板上继续加热使残渣溶解。冷却后，用实验用水定容至原取样体积，使溶液保持 1（v/v）的硝酸酸度，对于某些复杂的废水，消解时可加入 2mL~5mL 高氯酸消解。若消解液中存在一些不溶物，可静置或在 2000rpm~3000rpm 转速下离心分离 10min 以获得澄清液。（若离心或静置过夜后仍有悬浮物，则可过滤除去，但应避免过滤过程中可能的污染）。

铅、镉：取 50.00mL 样品于聚四氟乙烯烧杯中，加入 2.0mL 硝酸溶液和 1.0mL 盐酸溶液，盖上表面皿，置于电热板上加热，温度不高于 85°C，缓慢加热至 20mL 左右。保持轻微持续回流 30min。冷却后，用去离子水冲洗烧杯至少三次，并将冲洗液倒入容量瓶中，确保消解液完全转移至 50.00mL 容量瓶中，去离子水定容，摇匀待测。

挥发性有机物（VOCs）：吹扫捕集后进样分析。

半挥发性有机物（SVOCs）：将 1L 水样加入到 2L 分液漏斗中，加氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入 30mL 二氯甲烷，振摇 5min，放气，静置 10min，分层，将有机相收集在 300mL 三角烧瓶中，水相中再加入 30mL 二氯甲烷，以同样方法再重复 2 次萃取，合并萃取液。将合并的萃取液标明为碱-中性组分。

用硫酸溶液将水相 pH 值调至小于 2，分别用 30mL 二氯甲烷萃取酸化的水相三次，合并二氯甲烷相，萃取物标明为酸性组分。全部二氯甲烷相中加入少量无水硫酸钠，放置 25min 干燥，将二氯甲烷过滤至 300mL 茄形瓶中，用旋转蒸发器浓缩至 2mL，转移至 25mL 浓缩管中，用氮气吹脱至约 1mL 或更少，用二氯甲烷定容至 1mL，加入一定量的内标溶液。

多环芳烃：将 1L 水样加入到 2L 分液漏斗中，加入 3g 氯化钠溶解，加入 50mL 正己烷萃取 5min，静置分层后转移出有机相，重复萃取两次，合并有机相。有机相经无水硫酸钠脱水，用旋转蒸发器浓缩至 1mL，过弗罗里硅土柱净化。净化液浓缩至 0.5mL 左右，加入 3mL 乙腈，在浓缩至 0.5mL 以下，最后准确定容至 0.5mL，待测。

石油烃：取水样 1000mL 于 2000mL 分液漏斗中，用 60mL 二氯甲烷萃取，重复操作三次，合并有机相，用无水硫酸钠脱水，氮吹浓缩至 1.0mL 待测。

2-氯酚：取水样 500mL 于 1000mL 分液漏斗中，加入 10g 氯化钠，振摇溶解后，加入 20mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂，振摇，放气，萃取，静置，收集有机相，重复萃取 1~2 次，合并有机相，用无水硫酸钠脱水，氮吹浓缩至 1.0mL 后，用二氯甲烷/正己烷混合溶剂稀释至 20mL，倒入 250mL 分液漏斗，加入 50mL 氢氧化钠溶液调 PH>12 后，振摇 3~5min，静置，收集水相转移至锥形瓶，反复萃取，合并水相；将水相倒入 250mL 分液漏斗，用盐酸溶液调 PH<2，加入 20mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂，振摇，萃取，静置，收集有机相，重复萃取一次后合并有机相，用无水硫酸钠脱水，用浓缩装置在 45°C 浓缩定容至 1.0mL 待测。

5.2.4 分析方法

本项目分析方法详见下表。

表 5.2-1 土壤检测分析方法一览表

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 962-2018	电位法
铜	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
锌	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
镍	3 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
总铬	4 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铅	0.1 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.01 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
汞	0.002 mg/kg	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法
砷	0.01 mg/kg	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法
六价铬	0.5 mg/kg	HJ 1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法
总氟化物	63 mg/kg	HJ 873-2017	离子选择电极法
氰化物	0.04 mg/kg	HJ 745-2015	分光光度法
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6 mg/kg	HJ 1021-2019	气相色谱法
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 1, 1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 1, 2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 2, 3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
1, 2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 2-二氯苯	1.5×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1, 4-二氯苯	1.5×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯乙烯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯甲烷	1.1×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
乙苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
二氯甲烷	1.5×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
反-1, 2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯乙烯	1.4×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
对二甲苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯乙烯	1.0×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯甲烷	1.0×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	1.9×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯乙烯	1.1×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻二甲苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间二甲苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
顺-1, 2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯胺	0.3 mg/kg	EPA 8270E-2018	气相色谱-质谱法
2-氯苯酚	0.06 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
二苯并[a, h]蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
硝基苯	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[a]芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[a]蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
萘	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法

表 5.2-2 地下水检测分析方法一览表

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	GB/T 6920-1986	玻璃电极法
溶解氧	/	HJ 925-2017	荧光法
色度	5 度	GB/T 11903-1989	铂钴比色法
浊度	0.3 NTU	HJ 1075-2019	浊度计法
臭和味	/	GB/T 5750.4-2006 (3)	嗅气和尝味法

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2006 (4)	直接观察法
耗氧量	0.05 mg/L	GB/T 5750.7-2006 (1)	酸性高锰酸钾滴定法
溶解性总固体	4 mg/L	GB/T 5750.4-2006 (8)	称量法
氨氮	0.025 mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法
石油类	0.01 mg/L	HJ 970-2018	紫外分光光度法
硝酸盐氮	0.08 mg/L	HJ/T 346-2007	紫外分光光度法
亚硝酸盐氮	0.003 mg/L	GB/T 7493-1987	分光光度法
总硬度	5.0 mg/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法
阴离子洗涤剂	0.05 mg/L	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法
氰化物	0.004 mg/L	HJ 484-2009	容量法和分光光度法
硫化物	0.005 mg/L	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法
氟化物	0.05 mg/L	GB/T 7484-1987	离子选择电极法
碘化物	0.002 mg/L	HJ 778-2015	离子色谱法
挥发酚	0.0003 mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度
硫酸盐	0.018 mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法
氯化物	0.007 mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法
铜	0.04 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锌	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
镍	0.007 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
总铬	0.03 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铝	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铁	0.01 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锰	0.01 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	9×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
镉	5×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
汞	4×10^{-5} mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
砷	3×10^{-4} mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
六价铬	0.004 mg/L	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法
三氯甲烷	1.4 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	1.5 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	1.4 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	1.4 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
对二甲苯	2.2 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻二甲苯	1.4 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间二甲苯	2.2 μ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

5.2.5 检测仪器

本项目检测仪器详见下表。

表 5.2-3 检测仪器一览表

名称	型号	公司编号
便携式双通道多参数分析仪	HQ40D	TTE20191089
便携式浊度仪	1900C	TTE20151899
连续数字滴定仪	Titrette 50ml	TTE20177186
离子色谱仪 (IC)	ICS-1100	TTE20162158
紫外可见分光光度计 (UV)	UV-1800	TTE20163952
气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	7890B-5977B	TTE20175192
气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	7890B-5977B	TTE20175193
双通道原子荧光光谱仪	BAF-2000	TTE20190125
原子荧光光度计	AFS-9750	TTE20162049
超高速液相色谱仪	UFLC XR	TTE20210009
气相色谱仪	GC9720PLUS	TTE20202993
气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	7890B-5977A	TTE20163337
气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	8860-5977B	TTE20201901
紫外可见分光光度计 (UV)	UV-1800	TTE20120274
电感耦合等离子体光谱仪 (ICP)	8300DV	TTE20170070
气相色谱仪 (GC)	7890B	TTE20163362
气相色谱仪 (GC)	7890B	TTE20163361
气相色谱仪 (GC)	7890B	TTE20163363
高分辨磁质谱系统	AutoSpec Premier	TTE20120378
PH 计	FE28-Standard	TTE20192535
原子吸收分光光度计 (AAS)	AA-900	TTE20130535
原子吸收光谱仪	AA900Z	TTE20181035
原子吸收分光光度计 (AAS)	A3F-13	TTE20202273
PH 酸度计	PHSJ-4A	TTE20150124
紫外可见分光光度计 (UV)	UV-1800	TTE20163953
流动注射总磷分析仪	BDFIA-8000	TTE20201828
电子天平	AL204	ATTEHLNB00049
电热鼓风干燥箱	DHG-9240A	TTE20166224
电子天平	YP5002	EDD37JL19002
干燥箱	DHG-9245A	TTF20200453
电子天平	YP5002	EDD37JL19005

5.2.6 实验室检测分析质量控制结果与评价

本项目样品分析完全按照国家标准检测方法进行, 严格按照《检验检测机构资质认定评审准则》和 ISO/IEC17025《检测和校准实验室能力的通用要求》要求。通

过实验室空白样、平行样、质控样（或加标回收率）等方式来控制实验分析过程，各监测因子质控手段按照相应标准分析方法或技术规范执行完成，具体质控情况汇总如下表所示。

表 5.2-4 地下水检测项目质控信息汇总表

检测项目	样品总数量	全程序空白		运输空白		分析空白		现场平行		实验室平行样		有证标准物质		样品加标	
		数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
铁	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
锰	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
铜	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
锌	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
铝	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
硫酸盐	4	1	100%	1	100%	4	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
氯化物	4	1	100%	1	100%	4	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
氟化物	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
硝酸盐（以 N 计）	4	1	100%	1	100%	4	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
砷	4	1	100%	1	100%	3	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
硒	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
汞	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
镉	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	2	100%
铬（六价）	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
铅	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	2	100%
VOCs（27项）	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
阴离子表面活性剂	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
氨氮	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
镍	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
苯并(a)芘	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	样品总数量	全程序空白		运输空白		分析空白		现场平行		实验室平行样		有证标准物质		样品加标	
		数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率
挥发性酚类（以苯酚计）	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
硫化物	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
氰化物	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
硝基苯	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
高锰酸盐指数	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
亚硝酸盐（以 N 计）	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/
苯胺	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%
钠	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%
2-氯酚	4	1	100%	1	100%	6	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
萘	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
蒽	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
苯并(a)蒽	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
苯并(b)荧蒽	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
苯并(k)荧蒽	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
二苯并(a,h)蒽	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
茚并(1,2,3-cd)芘	4	1	100%	1	100%	2	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
氯甲烷	4	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	0	/	1	100%
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4	1	100%	1	100%	2	100%	0	/	0	/	0	/	0	/

表 5.2-5 土壤检测项目质控信息汇总表

检测项目	样品总数 量	全程序空白		运输空白		分析空白		现场平行		实验室平行样		有证标准物质		样品加标	
		数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率	数量	合格率
pH 值	13	0	/	0	/	0	/	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
铜	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
锌	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
砷	13	0	/	0	/	4	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
汞	13	0	/	0	/	4	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
镉	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
六价铬	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	0	/	2	100%
铅	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
镍	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
铬	13	0	/	0	/	2	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/
VOCs (27 项)	13	1	100%	1	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/	1	100%
SVOCs (11 项)	13	1	100%	1	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/	1	100%
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	13	1	100%	1	100%	2	100%	2	100%	1	100%	0	/	1	100%

5.3 密码平行样品内部质控信息

本次调查现场采集了 2 个土壤密码平行样品和 1 个地下水密码平行样，分别为 NBPB22201127001（S03[5.0-6.0m]的密码平行样品）、NBPB22201127002（S2[3.0-4.0m]的密码平行样品）、NBPB22201127SW01（GW03 的密码平行样品）。根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，选取《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）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。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；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，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；上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。结果显示，本次密码平行样品累积检测质量控制符合《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的要求，具体检出污染物质量控制比对分析结果见下表。

表 5.3-1 土壤污染物实验室间内部质控结果

检测项目	单位	S03 [5.0-6.0m]	NBPB2220 1127001	土壤污染第一类 用地筛选值	区间判定结果 (是否均小于筛选值)
六价铬	mg/kg	ND	ND	3	合格
镉	mg/kg	0.05	0.05	20	合格
汞	mg/kg	0.106	0.069	8	合格
砷	mg/kg	6.82	6.87	20	合格
铜	mg/kg	25	28	2000	合格
镍	mg/kg	42	46	150	合格
铅	mg/kg	37	45	400	合格
锌	mg/kg	90	101	5000	合格
铬	mg/kg	60	60	5000	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	ND	ND	826	合格
VOCs（27 项）	mg/kg	ND	ND	/	合格
SVOCs（11 项）	mg/kg	ND	ND	/	合格
检测项目	单位	S2 [3.0-4.0m]	NBPB2220 1127002	土壤污染第一类 用地筛选值	区间判定结果 (是否均小于筛选值)
六价铬	mg/kg	ND	ND	3	合格

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

镉	mg/kg	0.05	0.05	20	合格
汞	mg/kg	0.068	0.069	8	合格
砷	mg/kg	7.57	6.87	20	合格
铜	mg/kg	28	28	2000	合格
镍	mg/kg	46	46	150	合格
铅	mg/kg	47	45	400	合格
锌	mg/kg	96	101	5000	合格
铬	mg/kg	58	60	5000	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	826	合格
VOCs (27 项)	mg/kg	ND	ND	/	合格
SVOCs (11 项)	mg/kg	ND	ND	/	合格

备注：“ND”意为污染物未检出。

表 5.3-2 地下水检出污染物实验室间内部质控结果

检测项目	单位	GW03	NBPB22201127SW01	结果判定
色度	度	15	15	合格
类别	/	III	III	
总硬度	mg/L	428	436	合格
类别	/	III	III	
溶解性总固体	mg/L	5.01×10 ³	5.03×10 ³	合格
类别	/	V	V	
氯化物	mg/L	1.96×10 ³	1.92×10 ³	合格
类别	/	V	V	
硫酸盐	mg/L	273	258	合格
类别	/	IV	IV	
硝酸盐	mg/L	2.12	2.1	合格
类别	/	II	II	
挥发酚	mg/L	1.8×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	合格
类别	/	II	II	
阴离子表面活性剂	mg/L	0.19	0.24	合格
类别	/	III	III	
耗氧量	mg/L	2.3	2.2	合格
类别	/	III	III	
氨氮	mg/L	3.56	3.42	合格
类别	/	III	III	
亚硝酸盐	mg/L	0.012	0.011	合格
类别	/	II	II	
氟化物	mg/L	0.88	0.88	合格
类别	/	I	I	
碘化物	mg/L	0.460	0.440	合格
类别	/	IV	IV	
汞	mg/L	4.0×10 ⁻⁵	5.0×10 ⁻⁵	合格
类别	/	I	I	

砷	mg/L	4.8×10^{-3}	5.0×10^{-3}	合格
类别	/	III	III	
铁	mg/L	0.02	0.01	合格
类别	/	I	I	
锰	mg/L	0.86	0.88	合格
类别	/	IV	IV	
锌	mg/L	0.031	0.035	合格
类别	/	I	I	
铝	mg/L	0.021	0.02	合格
类别	/	II	II	
钠	mg/L	1.34×10^3	1.44×10^3	合格
类别	/	V	V	
铅	mg/L	9.7×10^{-3}	9.12×10^{-3}	合格
类别	/	III	III	

5.4 结论

本项目地块共计检测土壤样品 13 个，地下水样品 4 个，实验室内部分别采集 2 个土壤现场平行样，1 个地下水现场平行样，平行样占比大于 10%。

本项目全程采用了全程序空白和运输空白，来监控现场采样以及样品分析的质量，所有项目样品分析过程中每批次均采用实验室空白监控分析过程的质量；全程序空白、运输空白和实验室空白均未检出。现场采集过程中均按要求采集了各类型样品的现场平行样品，实验室分析过程中均按方法及相关标准做了实验室平行样品。准确度方面使用了标准物质或质控样品进行准确度控制。以上各质控环节，包括现场采样、实验室分析、数据审核各个环节上均参照相关标准，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，对精密度、准确度进行严格控制，出具结果准确可靠，质量控制符合要求。

第六章 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

本地块拟规划为居住用地，为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中“第一类用地”，本次调查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）》（GB 36600-2018）中表 1 及表 2 中“第一类用地土壤污染风险筛选值和管制值”，对于不在 GB 36600 标准范围内的监测项目，参考浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”进行比对分析。

表 6.1-1 污染物筛选值及管制值（单位：mg/kg）

污染物项目	第一类用地		本地块所选筛选值
	筛选值	管制值	
砷	20	120	20
镉	20	47	20
六价铬	3	30	3
铜	2000	8000	2000
铅	400	800	400
汞	8	33	8
镍	150	600	150
四氯化碳	0.9	9	0.9
氯仿	0.3	5	0.3
氯甲烷	12	21	12
1,1-二氯乙烷	3	20	3
1,2-二氯乙烷	0.52	6	0.52
1,1-二氯乙烯	12	40	12
顺-1,2-二氯乙烯	66	200	66
反-1,2-二氯乙烯	10	31	10
二氯甲烷	94	300	94
1,2-二氯丙烷	1	5	1
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26	2.6
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14	1.6
四氯乙烯	11	34	11
1,1,1-三氯乙烷	701	840	701

污染物项目	第一类用地		本地块所选筛选值
	筛选值	管制值	
1,1,2-三氯乙烷	0.6	5	0.6
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.05
氯乙烯	0.12	1.2	0.12
苯	1	10	1
氯苯	68	200	68
1,2-二氯苯	560	560	560
1,4-二氯苯	5.6	56	5.6
苯乙烯	1290	1290	1290
甲苯	1200	1200	1200
间-二甲苯+对-二甲苯	163	500	163
邻-二甲苯	222	640	222
硝基苯	34	190	34
苯胺	92	211	92
2-氯酚	250	500	250
苯并[a]蒽	5.5	55	5.5
苯并[a]芘	0.55	5.5	0.55
苯并[b]荧蒽	5.5	55	5.5
苯并[k]荧蒽	55	550	55
蒽	490	4900	490
二苯并[a,h]蒽	0.55	5.5	0.55
茚并[1,2,3-c,d]芘	5.5	55	5.5
萘	25	255	25
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826	5000	826

表 6.1-2 浙江省建设用地土壤污染物风险评估筛选值 (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	敏感用地筛选值	本次调查所选筛选值
1	总铬	5000	5000
2	锌	5000	5000

6.1.2 监测结果分析与评价

本次调查共采集土壤样品 13 个, 土壤样品检测项目共计 49 项, 分别为: GB 36600 表 1 基本 45 项、pH 值、总铬、锌、石油烃。现对土壤监测结果进行统计, 并对照表 6.1-1~表 6.1-2 中本次调查所选的筛选值作为评价依据进行评价分析。

本次调查土壤对照点检出 8 项污染物 (除 pH 值外), 分别为汞、砷、铅、铜、铬、锌、镉、镍, 其中汞、砷、铜、铅、镉、镍浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 中“第一类用地土壤污染风险筛选值”; 总铬、锌浓度均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》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”。

根据表 6.1-3，地块内土壤样品中检出 8 项污染物（除 pH 值外），分别为汞、砷、铅、铜、铬、锌、镉、镍，其余污染物未检出，且汞、砷、铜、铅、镉、镍、总铬、锌检出率为 100%。

对以上检出污染物含量进行统计并与表 6.1-1~表 6.1-2 中本次调查所选的筛选值进行对比分析可知，汞、砷、铜、铅、镉、镍浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”；总铬、锌的浓度均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》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”。

表 6.1-3 土壤样品中检出污染物汇总表（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

污染物名称	pH 值	汞	砷	铜	铅
最小值	8.34	0.068	5.86	24	37
最大值	9.31	0.168	6.82	134	108
对照点数值	8.12	0.144	6.18	52	48
本次调查所选筛选值	/	8	20	2000	400
检出率	/	100%	100%	100%	100%
污染物名称	镉	镍	总铬	锌	
最小值	0.04	24	25	85	
最大值	0.49	53	70	196	
对照点数值	0.13	43	48	94	
本次调查所选筛选值	20	150	5000	5000	
检出率	100%	100%	100%	100%	

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，因此参考国家《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

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

指标	I	II	III	IV	V
浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
肉眼可见物	无	无	无	无	有
pH 值	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
亚硝酸盐氮/(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
硝酸盐氮/(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	≤0.50	>0.50
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	≤10	≤120	>120

指标	I	II	III	IV	V
甲苯($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 140	≤ 700	≤ 1400	> 1400
镍(mg/L)	≤ 0.002	≤ 0.002	≤ 0.02	≤ 0.1	> 0.1

表 6.2-2 《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）》中地下水污染风险管控筛选值

指标	第一类用地地下水污染风险管控筛选值
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.6mg/L

6.2.2 监测结果分析与评价

本次调查内共布设地下水监测点位 3 个，在地下水上游方向设置 1 个对照点。对地下水监测结果进行统计并对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行分类，结果见表 6.2-3。

根据《地下水质量标准》，对照点地下水质量综合类别为 V 类，V 类指标为锰、浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物，除硫酸盐、碘化物、锰外其余指标在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类范围内。

根据表 6.2-3 可知，地块内地下水无肉眼可见物，地块内地下水检出指标为 pH 值、浊度、色度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、挥发酚、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铁、锰、锌、铝、钠、铅、镉，其中浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氨氮、锰、钠超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，pH、色度、硝酸盐、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、亚硝酸盐、挥发酚、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铁、锌、铝、铅、镉未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限制内。

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，地下水不作为饮用水且无使用功能。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函（2019）770号），地下水检出污染物中毒理学指标为硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铅、锰、镉，其中硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铅、镉未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，锰的浓度为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类，其中锰超标点位为 GW01、GW02（最大超标倍数 1.95 倍）。为了解锰超标可能对人体的健康影响，需对其进行健康影响评估工作。

表 6.2-3 地下水水质监测结果

检测项目	单位	GW01	GW02	GW03	GW0 (对照点)
pH 值	无量纲	7.7	7.2	7.9	7.6
类别	/	I	I	I	I
浊度	NTU	24.0	76	30	43
类别	/	V	V	V	V
色度	度	5	15	15	5
类别	/	I	III	III	I
总硬度	mg/L	1.82×10 ³	1.79×10 ³	428	1.15×10 ³
类别	/	V	V	III	V
溶解性总固体	mg/L	4.32×10 ³	4.76×10 ³	5.01×10 ³	8.0×10 ³
类别	/	V	V	V	V
氯化物	mg/L	924	1.21×10 ³	1.96×10 ³	3.82×10 ³
类别	/	V	V	V	V
硫酸盐	mg/L	650	648	273	331
类别	/	V	V	IV	IV
硝酸盐	mg/L	0.816	0.476	2.12	0.314
类别	/	I	I	II	I
挥发酚	mg/L	/	/	1.8×10 ⁻³	/
类别	/	I	I	II	I
阴离子表面活性剂	mg/L	0.30	0.24	0.19	0.29
类别	/	III	III	III	III
耗氧量	mg/L	7.0	6.9	2.3	2.4
类别	/	IV	IV	III	III
氨氮	mg/L	0.946	0.640	3.56	1.88

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

类别	/	IV	IV	III	III
硫化物	mg/L	0.004	/	/	/
类别	/	I	I	I	I
亚硝酸盐	mg/L	0.006	0.014	0.012	0.038
类别	/	II	II	II	II
氟化物	mg/L	0.48	0.88	0.88	0.64
类别	/	I	I	I	I
碘化物	mg/L	0.460	0.410	0.460	0.430
类别	/	IV	IV	IV	IV
汞	mg/L	6.0×10^{-5}	1.3×10^{-4}	4.0×10^{-5}	1.0×10^{-4}
类别	/	I	II	I	II
砷	mg/L	2.0×10^{-3}	1.5×10^{-4}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}
类别	/	IV	I	III	III
镍	mg/L	0.024	0.015	/	0.023
类别	/	IV	III	I	II
铁	mg/L	0.38	0.03	0.02	0.02
类别	/	IV	I	I	I
锰	mg/L	4.43	4.11	0.86	0.59
类别	/	V	V	IV	IV
锌	mg/L	0.080	0.045	0.031	0.056
类别	/	II	I	I	II
铝	mg/L	0.016	0.019	0.021	0.024
类别	/	II	II	II	II
钠	mg/L	625	660	1.34×10^3	1.12×10^3
类别	/	V	V	V	V

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

铅	mg/L	3.8×10^{-4}	1.97×10^{-3}	9.7×10^{-3}	1.47×10^{-3}
类别	/	I	I	III	I
镉	mg/L	3.3×10^{-4}	1.6×10^{-4}	/	3.5×10^{-4}
类别	/	II	II	I	II

表 6.2-4 地下水检出污染物统计结果

检测项目	最小值	最大值	对照点	超标点位 (不含对照点)	最大超标倍数	超标率	IV 类限值
pH 值	7.2	7.9	7.6	/	/	/	5.5-9.0
浊度 NTU	24	76	43	GW1、GW2、GW3	6.6	100%	10
色度 度	5	15	5	/	/	/	25
总硬度 mg/L	428	1820	1150	GW1、GW2	1.8	66.7%	650
溶解性总固体 mg/L	4320	5010	8000	GW1、GW2、GW3	1.505	100%	2000
氯化物 mg/L	924	1960	3820	GW1、GW2、GW3	4.6	100%	350
硫酸盐 mg/L	273	650	331	GW1、GW2	0.86	66.7%	350
硝酸盐 mg/L	0.476	2.12	0.314	/	/	/	30
阴离子表面活性剂 mg/L	0.19	0.3	0.29	/	/	/	0.3
耗氧量 mg/L	2.3	7.0	2.4	/	/	/	10
氨氮 mg/L	0.640	3.56	1.88	GW3	1.37	33.33%	1.5
硫化物 mg/L	0.004	0.004	/	/	/	/	0.1
亚硝酸盐 mg/L	0.012	0.014	0.038	/	/	/	4.8
挥发酚 mg/L	0.0018	0.0018	/	/	/	/	0.01
氟化物 mg/L	0.48	0.88	0.64	/	/	/	2
碘化物 mg/L	0.41	0.46	0.43	/	/	/	0.5
汞 mg/L	0.00004	0.00013	0.0001	/	/	/	0.002
砷 mg/L	0.0015	0.0048	0.0048	/	/	/	0.05
镍 mg/L	0.015	0.024	0.023	/	/	/	0.1

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

铁 mg/L	0.02	0.38	0.02	/	/	/	2
锰 mg/L	0.86	4.43	0.59	GW1、GW2	1.95	66.7%	1.5
锌 mg/L	0.031	0.08	0.056	/	/	/	5
铝 mg/L	0.016	0.021	0.024	/	/	/	0.5
钠 mg/L	625	1340	1120	GW1、GW2、GW3	2.35	100%	400
铅 mg/L	0.00038	0.00197	0.00147	/	/	/	0.1
镉 mg/L	0.00016	0.00033	0.00035	/	/	/	0.01

6.3 地下水污染健康风险评估

6.3.1 健康风险评估程序

地下水污染健康风险评估工作程序包括评估准备、危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征和控制值计算。地下水污染健康风险评估程序如下图所示。

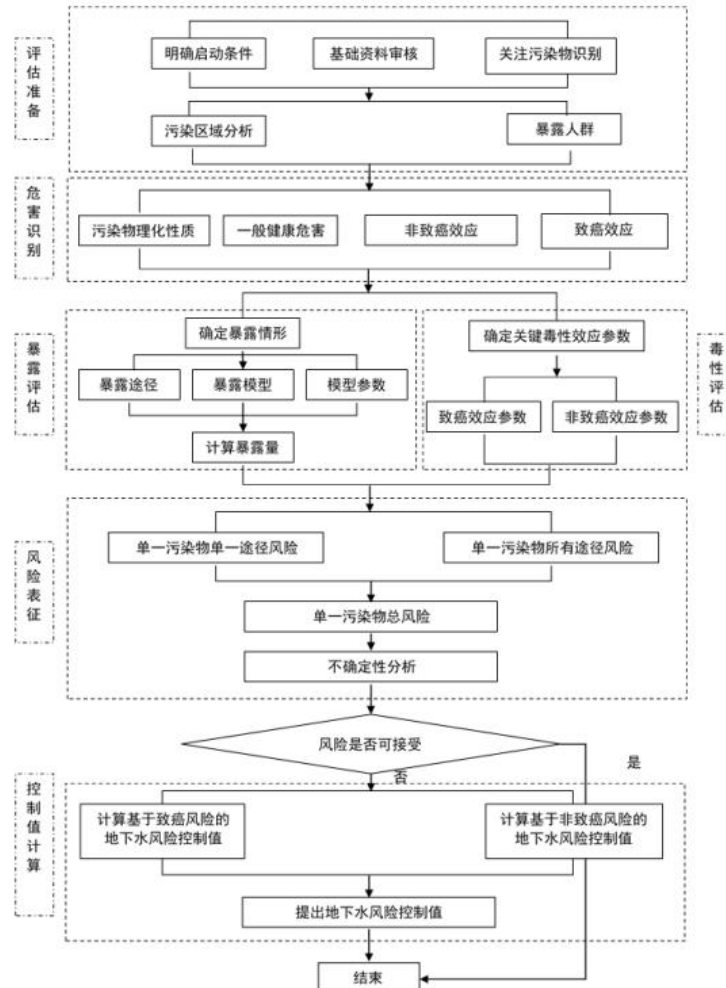


图 6.3-1 地下水污染健康风险评估程序

6.3.2 危害识别

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），关注污染物识别主要根据地下水环境调查和监测结果，将对人群等敏感受体具有潜在风险且需要进行风险评估的化学类污染物，确定为关注污染物。关注污染物应为有毒有害物质。

本次健康风险评估将锰作为关注污染物，锰的最高检出浓度分别为 4.43mg/L。

锰的危害识别：锰是人体必需的微量元素，在人体中的含量仅为 12-20 毫克，但是在维持人身体健康方面发挥着重要作用。尽管锰在人体中发挥着重要作用，但人体对锰的需要量很小，人体过量摄入锰可能导致锰中毒。锰中毒的发病比较缓慢，发病工龄一般为 5-10 年，也有工作 20 年以上无发病者，这可能与个体敏感有关，早期轻度表现有精神差、失眠、头昏、头痛、无力、四肢酸痛等症状，有的人易激动、话多、好哭等情绪改变，常有食欲不好、恶心、流涎、上腹不适、性欲减退或阳痿、多汗等，四肢有时麻木、疼痛、两腿沉重无力。中度中毒除上述症状外，患者还会感觉两腿发沉、笨拙、走路速度减慢、易于跌倒、口吃、语言不清、做精细动作困难。重度中毒以上症状加重，四肢僵直、说知含糊不清，下颌、唇、舌出现震颤；在写字试验中字越写越小，出现“书写过小症”；还可以出现精神病的症状，比如高急性，很暴躁，有暴力行为，还出现幻觉，医学术语管它叫锰狂症，进一步发展可出现帕金森综合征。

6.3.3 暴露评估

本地块规划为商住用地，为第一类用地。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），第一类用地方式下，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。

根据现场调查，本地块地下水不作为饮用水和饮用水源补给用途，不存在经口摄入的暴露途径。因此，本地块仅考虑皮肤接触地下水、吸入室外空气中气态污染物和吸附室内空气气态污染物的暴露途径（其中碘化物、锰仅考虑皮肤接触地下水的暴露途径）。

地块地下水暴露剂量采用以下公式进行计算：

1、皮肤接触地下水途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害。用受污染的地下水日常洗澡或清洗，皮肤接触地下水途径对应的地下水暴露剂量（致癌效应）采用如下公式计算：

$$DGWER_{ca} = \frac{SAE_c \times EF_c \times ED_c \times E_V \times DA_{ec} \times 10^{-6}}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{SAE_a \times EF_a \times ED_a \times E_V \times DA_{ea} \times 10^{-6}}{BW_a \times AT_{ca}}$$

公式中：

$DGWER_{ca}$ —皮肤接触途径的地下水暴露剂量（致癌效应），（mg 污染物 kg^{-1} 体重 d^{-1} ）；

E_v —每日洗澡、游泳、清洗等事件发生频率（次· d^{-1} ）；

SAE_c —儿童暴露皮肤表面积， cm^2 ；

SAE_a —成人暴露皮肤表面积， cm^2 ；

DA_{ec} —儿童皮肤接触吸收剂量， $mg \cdot cm^{-2}$ ；

DA_{ea} —成人皮肤接触吸收剂量， $mg \cdot cm^{-2}$ 。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害。皮肤接触地下水途径对应的地下水暴露剂量采用如下公式计算：

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

公式中：

$DGWER_{nc}$ —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} 。

2、吸入室外空气中地下水中气态污染物途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害。吸入室外空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量，分别采用如下公式计算：

$$IOVER_{ca3} = VF_{gwoa} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFO_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$$

公式中：

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

VF_{gwoa} —地下水中污染物进入室外空气的挥发因子， $L \cdot m^{-3}$ ；

$DAIR_a$ —成人每日空气呼吸量， $m^3 \cdot d^{-1}$ ；

$DAIR_c$ —儿童每日空气呼吸量， $m^3 \cdot d^{-1}$ ；

EFO_a —成人的室外暴露频率， $d \cdot a^{-1}$ ；

EFO_c —儿童的室外暴露频率， $d \cdot a^{-1}$ 。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害。吸入室外空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量，采用如下公式计算：

$$IOVER_{nc3} = VF_{gwoa} \times \frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$$

公式中：

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

3、吸入室内空气中气态污染物途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害。吸入室内空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量，分别采用如下公式计算：

$$IIVER_{ca2} = VF_{gwia} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFI_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$$

公式中：

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

VF_{gwia} —地下水中污染物进入室内空气的挥发因子，L·m⁻³；

EFI_a —成人的室内暴露频率，d·a⁻¹；

EFI_c —儿童的室内暴露频率，d·a⁻¹。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害。吸入室内空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量，采用如下公式计算：

$$IIVER_{nc2} = VF_{gwia} \times \frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$$

公式中：

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

暴露评估选用各参数值如下表所示。

表 6.3-1 本地块暴露评估模型参数值

符号	含义	单位	敏感用地
ED _a	成人暴露期	a	24
ED _c	儿童暴露期	a	6
EF _a	成人暴露频率	d·a ⁻¹	350
EF _c	儿童暴露频率	d·a ⁻¹	350
EFI _a	成人室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5
EFI _c	儿童室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5

三联村创业公寓建设工程地块土壤污染状况初步调查报告

EFO _a	成人室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
EFO _c	儿童室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
BW _a	成人平均体重	kg	61.8
BW _c	儿童平均体重	kg	19.2
H _a	成人平均身高	cm	161.5
H _c	儿童平均身高	cm	113.15
DAIR _a	成人每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	14.5
DAIR _c	儿童每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	7.5
GWCR _a	成人每日饮用水量	L·d ⁻¹	1
GWCR _c	儿童每日饮用水量	L·d ⁻¹	0.7
OSIR _a	成人每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	100
OSIR _c	儿童每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	200
E _v	每日皮肤接触事件频率	次·d ⁻¹	1
fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.8
fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物比例	无量纲	0.5
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.5
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.5
SER _a	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.32
SER _c	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36
SSAR _a	成人皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.07
SSAR _c	儿童皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.2
PIAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	0.75
ABS _o	经口摄入吸收因子	无量纲	1
ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	0.000001
AHQ	单一污染物可接受危害熵	无量纲	1
AT _{ca}	致癌效应平均时间	d	27740
AT _{nc}	非致癌效应平均时间	d	2190
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33
tc	儿童次经皮肤接触的时间	h	0.5
ta	成人次经皮肤接触的时间	h	0.5
h _{cap}	地下水土壤交界处毛细管层厚度	cm	5
lgw	地下水埋深(实测均值)	cm	141

6.3.4 毒性评估

根据地块土壤污染状况调查结果，本地块土壤关注的污染物为碘化物、汞、锰，碘化物、锰仅考虑皮肤接触地下水的暴露途径，汞考虑皮肤接触地下水、吸入室外空气中气态污染物和吸附室内空气中气态污染物的暴露途径。

皮肤接触地下水中单一污染物的致癌风险，采用如下公式计算：

$$CR_{d_{gw}} = DGWER_{ca} \times SF_d$$

公式中：

$CR_{d_{gw}}$ —皮肤接触地下水暴露单一污染地下水的致癌风险，无量纲。

吸入室外空气中来自地下水的单一气态污染物的致癌风险，采用如下公式计算：

$$CR_{io_{v3}} = IOVER_{ca3} \times C_{gw} \times SF_i$$

公式中：

$CR_{io_{v3}}$ —吸入室外空气来自地下水暴露于单一污染物的致癌风险，无量纲。

吸入室内空气来自地下水的单一气态污染物的致癌风险，采用如下公式计算：

$$CR_{iv2} = IIVER_{ca2} \times C_{gw} \times SF_i$$

公式中：

CR_{iv2} —吸入室内空气来自地下水暴露于单一污染物的致癌风险，无量纲。

地下水中单一污染物经所有暴露途径的致癌风险，采用如下公式计算：

$$CR_n = CR_{cgw} + CR_{d_{gw}} + CR_{io_{v3}} + CR_{iv2}$$

公式中：

CR_n —经所有暴露途径暴露于单一污染物（第 n 种）的致癌风险，无量纲。

皮肤接触污染的地下水中单一污染物的非致癌危害商，采用如下公式计算：

$$HQ_{d_{gw}} = \frac{DGWER_{nc}}{RfD_d}$$

公式中：

$HQ_{d_{gw}}$ —皮肤接触地下水暴露单一污染物的非致癌危害商，无量纲。

吸入室外空气中来自地下水的单一气态污染物的非致癌危害商，采用如下公式计算：

$$HQ_{io_{v3}} = \frac{IOVER_{nc3} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$$

公式中：

$HQ_{io_{v3}}$ —吸入室外空气暴露于单一污染物非致癌危害商，无量纲；

WAF —暴露于地下水的参考剂量分配比例，无量纲。

吸入室内空气来自地下水的单一气态污染物的非致癌危害商，采用如下公式计算：

$$HQ_{iv2} = \frac{IIVER_{nc2} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$$

公式中：

HQ_{iiv2} —吸入室内空气暴露于单一污染物非致癌危害商，无量纲。

单一地下水污染物经所有途径的非致癌危害商，采用如下公式计算：

$$HQ_n = HQ_{cgw} + HQ_{dgr} + HQ_{iov3} + HQ_{iiv2}$$

公式中：

HQ_n —经所有途径暴露于单一污染物（第 n 种）的非致癌危害商，无量纲。

选用各参数值如下表所示。

表 6.3-2 本地块计算致癌风险和危害商模型参数值

指标	参数	含义	推荐值	单位
锰	RfD _o	经口摄入参考剂量	0.024	mg·kg ⁻¹ ·d ⁻¹
	ABS _{gi}	消化道吸收效率因子	0.04	无量纲
	K _p	皮肤渗透系数	0.001	cm/h

6.3.5 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致癌风险和危害商。

依据《地下水污染健康风险评估工作指南》规定，单一污染物基于致癌效应的最大可接受致癌风险为 10^{-6} ，单一污染物基于非致癌效应最大可接受危害商为 1。根据危害识别关注污染物碘化物、汞、锰均不涉及致癌风险，因此仅计算污染物基于非致癌效应最大可接受危害商。

本次风险评估以锰浓度最大值进行计算可知，地下水中关注污染物锰在皮肤接触地下水途径下的非致癌危害商属于人体可接受水平且不涉及致癌风险。

表 6.3-3 地下水关注污染物的人体可接受水平

第二类用地-非致癌		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	皮肤接触地下水	合计	可接受水平
名称	最大浓度 (mg/L)					
锰	4.43	-	-	3.16E-07	3.16E-07	1

-代表无相关暴露途径。

6.4 检出污染物污染源解析

根据污染物初步识别来看，本次调查涉及关注污染物主要为石油烃等。

土壤检出污染物中浓度高于对照点的污染物为铜、铅、锌，其余检出指标均在对照点数值周边，铜浓度偏高的检测点位为 S01、S02；铅浓度偏高的检测点位为 S01、S02；锌浓度偏高的检测点位为 S01、S02，但检出关注污染物浓度较低，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）（GB 36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，仍然在风险可接受范围内。

地下水检出污染物中 V 类指标为浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氨氮、锰、钠，地块内三个地下水监测井样品均存在污染物浓度偏高的情况（GW02 较 GW01、GW03 地下水浓度略微偏高，可能存在 GW02 靠近地块进出口频繁受到车辆或工程机械活动的影响）。对照点检出污染物中 V 类指标为浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、氨氮、钠，且检出污染物中溶解性总固体、氨氮、钠指标高于地块内三个地下水监测井样品指标，说明本地块可能受到了区域地下水的影响。地下水中污染物锰在皮肤接触地下水途径下的非致癌危害商属于人体可接受水平且不涉及致癌风险。

第七章 地块调查结论

7.1 结论

本地块位于玉环市楚门镇三联村，处于红照路和吴坑线交界处北侧，占地面积为 3399m²。本地块在 1985 年前为荒地，1985 年至 2015 年地块内建设有木材仓库及木材市场，位于地块区域内左下角位置，主要进行木材销售及暂存，2015 年拆除，2015 年至 2022 年，该地块为荒地，2022 年 6-7 月，本地块南侧隔道路区块进行打桩基建，过程中产生的淤泥及渣土在本地块区域内南侧进行临时堆放，淤泥、渣土来源区域历史上同样不涉及工业生产活动。目前，本地块拟用途变更为商住用地。

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）、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21 号）（第七条：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照甲类地块的规定进行土壤污染状况调查），本地块拟用途变更为商住用地，需开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告。

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）等相关要求对本地块进行土壤及地下水调查评估，共布设 4 个土壤采样点，采集土壤样品 13 个；设置 4 个地下水采样点，采集地下水样品 4 个。

本地块拟规划为商住用地，为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中“第一类用地”，本次调查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）》（GB 36600-2018）中表 1 及表 2 中“第一类用地土壤污染风险筛选值和管制值”，对于不在 GB 36600 标准范围内的监测项目，参考浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”进行比对分析。

本地块内土壤样品中检出 8 项污染物（除 pH 值外），分别为汞、砷、铅、铜、铬、锌、镉、镍，其余污染物未检出，且汞、砷、铜、铅、镉、镍浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”；总铬、锌的浓度均未超出浙江省地方标准

《建设用土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”。

本地块内地下水 V 类指标为浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氨氮、锰、钠，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，地下水不作为饮用水且无使用功能。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号），地下水检出污染物中毒理学指标为硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铅、锰、镉，其中硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、镍、铅、镉未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，锰的浓度为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类。因此，开展了本地块锰的地下水污染人体健康风险评估工作。评估结果显示，地下水中关注污染物锰在皮肤接触地下水途径下的非致癌危害属于人体可接受水平且不涉及致癌风险。

综上，本地块拟规划为商住用地，为《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地”，地块内土壤样品中检出污染物含量均未超出“第一类用地土壤污染风险筛选值”，可用于“第一类用地”开发利用。

7.2 不确定性分析

本次调查严格按照《建设用土壤环境调查评估技术指南》《建设用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，确保客观的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。

7.3 建议

土地使用权人加强地块管理，预防新的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，发现潜在污染风险立即向相关管理部门报告并采取应急处理和防止污染扩散的措施，本地块地下水不宜开采利用。