



原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部
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

目 录

摘 要	I
第一章 概述	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 法律法规和政策文件	1
1.2.2 技术规范	3
1.2.3 相关环境标准	3
1.2.4 其他相关文件	4
1.3 调查原则	4
1.4 调查目的和重点	4
1.5 调查范围	5
1.6 内容提纲	5
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	7
第二章 区域基本情况	8
2.1 自然环境概况	8
2.1.1 地理位置	8
2.1.2 地质地貌	9
2.1.3 气候特征	9
2.1.4 水文特征	10
2.1.5 饮用水水源地分布	10
2.1.6 地下水使用情况	11
2.1.7 土壤类型	11
2.2 社会经济概况	12
2.3 “三线一单”生态环境分区	12
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	14
2.5 周边敏感目标	18

第三章 地块基本概况	20
3.1 地块概况	20
3.1.1 地块相关环境调查资料	20
3.1.2 地块历史信息	20
3.1.3 地块目前现状	20
3.2 地块历史情况调查	21
3.2.1 原辅材料及设备	22
3.2.2 主要工艺流程	22
3.2.3 污染源强及治理措施	23
3.2.4 地块历史影像变更	24
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	34
3.5 潜在污染源分析	37
3.5.1 疑似污染区域识别	37
3.5.2 周边企业对本地块的影响	39
3.5.3 关注污染物识别	39
3.6 第一阶段调查结果分析	40
3.6.1 不确定性分析	40
3.6.2 第一阶段调查结论	40
第四章 土壤和地下水监测方案	41
4.1 污染源及污染因子分析	41
4.2 水文地质条件	41
4.3 布点方案	46
4.4 布点小结	50
第五章 土壤、地下水样品采集	51
5.1 现场采样质量保证和质量控制	51
5.1.1 现场采样技术	52
5.1.2 现场质量控制	63
5.1.3 样品保存、运输及流转	64
5.2 实验室检测分析质量控制	66
5.2.1 土壤样品制备	66
5.2.2 样品预处理方法	66

5.2.3 样品制备质量控制	71
5.2.4 实验室检测过程	71
5.3 密码样质控	86
5.4 第三方实验室质控	88
5.5 质控结论	89
第六章 土壤、地下水污染分析与评价	90
6.1 土壤污染现状分析与评价	90
6.1.1 土壤评价标准	90
6.1.2 监测结果分析与评价	91
6.2 地下水污染现状分析与评价	93
6.2.1 地下水评价标准	93
6.2.2 监测结果分析与评价	95
6.3 检出污染物污染源解析	98
第七章 地块调查结论	100
7.1 结论	100
7.2 不确定性分析	101
7.3 建议	101

浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术自查表

项目名称：原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部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

序号	主要项目	自查内容	自查结论	对应页码
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 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 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 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 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 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 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 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 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	见封面和责任表
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	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 type="checkbox"/> 地块名称 <input type="checkbox"/> 地块地址	<input checked="" type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见1.1小节
		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 type="checkbox"/> 地理位置图 <input type="checkbox"/> 地块范围图 <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标 <input type="checkbox"/> 周边土地利用情况	<input checked="" type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见1.5、2.4小节、附图一
		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3.1.3小节

序号	主要项目	自查内容	自查结论	对应页码
		<p>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： □地块现状照片 □地块及周边利用历史变迁图 □地块历史是否追溯到农田或未利用状态的时间节点 □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 □地块周边紧邻主要企业的类型、方位、距离、主要生产工艺等</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见3.1章节、3.2章节、3.4章节、附件一
		<p>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： □地形地貌 □气象条件 □水文条件 □地质和水文地质条件 □地下水流向 □周围敏感目标分布图</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见第2章
		<p>⑥地块未来规划 地块未来规划用途是否表述清楚</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见2.4章节
4	关注污染物和重点污染区分析	<p>①地块相关环境调查资料是否表述完整，至少包含： □环评等资料或以往调查报告简要情况 □材料缺失，须说明缺失的原因 □紧邻地块是否存在影响该地块的现状或历史污染</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见3.1小节、3.4小节
		<p>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： □污染范围、污染类型及浓度 □材料缺失，则说明缺失的原因</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见3.2小节
		<p>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： □污染区域图件 □污染物种类 □材料缺失，则说明缺失的原因</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见3.1小节
		<p>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： □生产工艺流程图 □产品、原辅材料及中间体 □化学品涉及区域位置图 □工艺变更平面布置图 □材料缺失，须说明缺失的原因</p>	□√符合 □ 部分符合 □ 不符合	见3.2小节

序号	主要项目	自查内容	自查结论	对应页码
		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	见3.2、3.3小节
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.2、3.3小节
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.2、3.3小节
		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	见3.2小节
		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	见3.3小节
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.5小节
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见3.5小节
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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见4.3小节
		②土壤样品采集过程是否规范并符合要求，至少包含： <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"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见4.3、5.1小节，附件二、附件三

序号	主要项目	自查内容	自查结论	对应页码
		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 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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见4.3、5.1小节、附件二、附件三
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	详见4.3小节
		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 type="checkbox"/> 土层剖面图	<input type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三钻孔柱状图
		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	本次调查为初步调查，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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见5.1.3章节、附件三样品流转单
		⑧检测方法和检测限是否符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/> 检测方法和检测限统计表 <input type="checkbox"/> 检测资质和涉及检测项目的认证明细	<input type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见5.2章节、附件四
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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见6.1.1章节、6.2.1章节

序号	主要项目	自查内容	自查结论	对应页码
		②检测数据汇整和分析 检测数据统计表征是否科学，至少包含： <input type="checkbox"/> 检测结果汇总表 <input type="checkbox"/> 对照监测点结果描述 <input type="checkbox"/> 质控样结果描述 若存在超标，对污染源解析是否合理	<input type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见6.1.2章节、6.2.2章节和6.3章节
		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	本次调查为初步调查，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 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 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 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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三钻孔柱状图
		④测绘报告：应针对地块取样点的坐标、高程等进行测绘	<input type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三钻孔柱状图
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三-其他
		⑥如涉及地下水采集，须附上建井记录：应包含孔径、管径、井深、滤水管位置、滤料层位置和止水位置等建井信息	<input type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三建井洗井记录
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三建井洗井记录
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件三采样记录
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件二
		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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	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 type="checkbox"/> √符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件四

摘要

一、基本情况

地块名称：原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块

占地面积：2348 平方米

地理位置：温岭市泽国镇西桐村田洋里

中心经纬度：东经 121°19'46.34333"E，北纬 28°30'37.90762"N

土地使用权人：温岭市泽国镇西桐村股份经济合作社

地块土地利用现状：村庄建设用地

现场踏勘现状：居民住宅及空地

规划用地性质：工业用地

调查缘由：根据《关于加强建设用地土壤污染防治有关重点工作的通知》（环办土壤函〔2022〕435号）相关规定，李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块已被列入浙江省优先监管地块清单。根据《关于通报温岭市疑似污染地块和污染地块名录的函》（2018），李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块属于疑似污染地块。应按照《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》及《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南（2022年版）》规定的程序和要求，开展土壤污染状况调查，形成调查报告。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2023 年 9 月 4 日-9 月 16 日。根据人员访谈及相关资料查询，本地块占地面积 2348m²，2000 年及以前为村集体用地（荒地），温岭市李正富废旧金属回收经营部开业于 2000 年，主要从事废铁、废铝等废金属、废五金的人工拆解以及堆放，2015 年停产，2016 年底开始建设民宅，目前地块现状为居民住宅及空地，地块北边为桐泽线、西侧为民宅、南侧为空地、东侧为浙江鸿友压缩机制造有限公司。根据访谈及档案查询显示地块内早期未发生过环境污染事故。

根据现场踏勘，现场无早期企业生产痕迹，目前地块现状为居民住宅及空地，空地东南侧堆放有杂物，地块内地面均有硬化，有地下雨水管网（水泥硬化）。

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铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正

丁醇、苯并芘、铁、铝等。在此基础上于 2023 年 9 月编制完成《原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况初步调查采样方案》并经专家函审后开展初步采样调查。

三、初步采样调查

第二阶段土壤污染状况调查初步采样及检测分析时间为 2023 年 9 月 20 日至 10 月 15 日，本次土壤污染状况调查共布设 4 个土壤采样点、4 个地下水采样点，共采集土壤样品 13 个，地下水样品数为 4 个，地块内土壤监测因子为《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的 45 项基本项目、pH、锌、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、苯并芘，S03、S00 表层样品补充多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯。地下水监测因子为常规因子（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、氯化物、铁、锰、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、铜、锌、砷、镉、铅、汞、硒、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）、镍、锡、铬、锑、石油烃、邻苯二甲酸酯类、苯系物（二甲苯、苯乙烯等）、苯并芘，且与土壤监测因子一致，GW03、GW00 补充多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯。

根据样品检测分析结果：

本次土壤检测项目共 96 项（不含 pH），检出污染物共 17 项（除 pH 外），土壤检出污染物中石油烃（C₁₀-C₄₀）、铜、镍、铅、镉、汞、砷、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯浓度均未超出《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“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锡、锌、铬、氟化物、锑含量未超出浙江省地方标准《建设用地区域土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）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”。

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 类指标为臭和味、浊度、氯化物、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（参照根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017））挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸

盐氮、氟化物、碘化物、锰、砷在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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（0.6mg/L），邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准，锡未超出美国国家环境保护局区域筛选值自来水标准，多溴二苯醚（BDE-28）浓度较低。地块检出污染物中有毒有害物质均未超过对应标准限值，因此无需进行人体健康影响分析。

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，地块不属于污染地块，可移出优先监管地块名单。

第一章 概述

1.1 背景介绍

1.1.1 调查缘由

原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部位于台州市温岭市泽国镇西桐村田洋里，占地面积 2348m²，温岭市李正富废旧金属回收经营部开业于 2000 年，主要从事废铁、废铝等废金属、废五金的人工拆解以及堆放，2015 年停产，2016 年底开始建设民宅，目前地块现状为居民住宅及空地，地块北边为桐泽线、西侧为民宅、南侧为空地、东侧为浙江鸿友压缩机制造有限公司。

根据《关于加强建设用地土壤污染防治有关重点工作的通知》（环办土壤函〔2022〕435 号）相关规定，李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块已被列入浙江省优先监管地块清单。根据《关于通报温岭市疑似污染地块和污染地块名录的函》（2018），李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块属于疑似污染地块。应按照《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》及《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南（2022 年版）》规定的程序和要求，开展土壤污染状况调查，形成调查报告。

1.1.2 前期工作概况

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，编制完成了《原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况初步调查采样方案》并经专家函审后，开展土壤及地下水采样检测分析，根据土壤、地下水检测结果，编制完成《原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况初步调查报告》，为地块后续开发利用提供依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规和政策文件

- （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范（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》（GB50021-2001）；
- (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 相关环境标准

- (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) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(4) 《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)。

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) 《台州市饮用水水源环境保护规划》(2016年-2020年)；

(3) 《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》(2020.8)；

(4) 企业提供的其它资料。

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 调查目的和重点

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。

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、包括生产布局、工艺流程、原辅料使用以及“三废”处理处置情况，分析地块主要环境问题、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。

1.5 调查范围

本次调查地块位于台州市温岭市泽国镇西桐村田洋里，根据温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况详查矢量文件及其实际使用范围确定本次调查范围，本地块占地面积为 2348 平方米，调查范围如图 1.5-1 所示。

表 1.5-1 拐点坐标

点位	经度°E	纬度°N
拐点 1	121.329714	28.510722
拐点 2	121.329970	28.510407
拐点 3	121.329836	28.510128
拐点 4	121.329471	28.510279
拐点 5	121.329345	28.510541



图 1.5-1 调查范围示意图

1.6 内容提纲

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，重点勘查了地块历史上生产活动分布情况，涉及有毒有害物质使用、处理、储存、处置的场所，污染痕迹等，同时查看了地块周边区域。对于在调查前历史上存在、现已拆除的厂房区域，更多的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、相邻企事业单位负责人、当地政府相关管理人员以及当地生态环境部门相关管理人员的咨询，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、地下水及地表水取样设备、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。

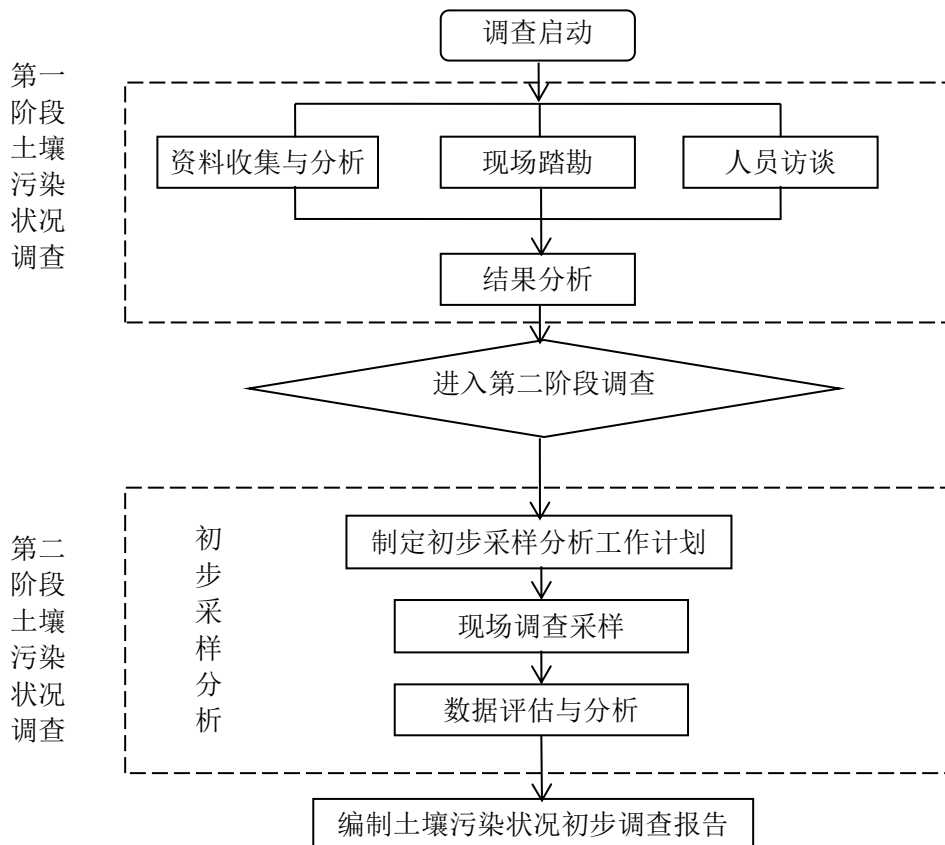


表 1.7-1 地块调查技术路线图

第二章 区域基本情况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

温岭市位于浙江省东南沿海，地理坐标为北纬 28°12'~28°32'、东经 120°9'~121°44'，隶属台州市管辖，北接台州市路桥区，南连玉环县，西邻乐清市，西北与黄岩接壤，东、东南和西南靠海。市域东西长 55.5km，南北宽 35.9km，总面积 920.2km²，下辖 5 个街道，11 个镇，有大小岛屿 170 个。

泽国镇，隶属于浙江省台州市温岭市，地处温岭市北部，东临新河镇，南连城北街道、横峰街道，西与大溪镇接壤，北同路桥区峰江街道、螺洋街道和新桥镇毗邻。

温岭市正富废旧金属回收经营部位于台州市温岭市泽国镇西桐村田洋里，现地块北边为桐泽线，西侧为民宅，南侧为荒地，东侧为浙江鸿友压缩机制造有限公司。地块地理位置见附图一，周边环境概况如图 2.1-1 所示。



图 2.1-1 地块周边环境概况图

2.1.2 地质地貌

温岭市地貌大体是“四山一水五分田”主要有丘陵和平原两种地貌组成。全市平原面积 538.18km²，低山 14.75km²，丘陵 291.50km²，台地 39.09km²，岛屿 14.75km²，水域面积 48.89km²。

温岭市背山面海，低山丘陵与平原相间，土地肥沃，呈“水乡城南”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，整个地势西高东低，形成山、平原、海梯度递增的地貌格局。当地为水网平原地带，河流纵横交错，住宅区密集。

温岭市所处的地质构造属浙闽地质带的东部边境，为海河冲积平原，地质基础复杂，岩石种类较多，主要为熔质凝灰岩、凝灰岩、凝灰角砾岩等，多数土地是第四纪的海河冲积物，为海湾——浅海相，几次海浸层的土壤多为亚粘土或粉质亚粘土，土层深厚，这类软土埋藏于地表浅部，最大厚度达 30 多米，工程地质条件差，具有高含水量，高压缩性，承载力较低的特征。

2.1.3 气候特征

本区域属亚热带季风气候，受海洋影响明显，冬夏季风交替明显，气温适中，雨量充沛，灾害性天气较频繁，夏季雨量集中，冬季晴冷少雨，其主要气象特征参数如下：

平均气压 (hpa) :	1012.6
平均气温 (°C) :	17.4
相对湿度 (%) :	80
降水量 (mm) :	1729.7
蒸发量 (mm) :	1274.6
日照时数 (h) :	1626.9
日照率 (%) :	37
降水日数 (d) :	168.7
雷暴日数 (d) :	31.0
大风日数 (d) :	4.9
各级降水日数 (d) :	
0.1≤r<10.0	120.7
10.0≤r<25.0	30.3

25.0≤r<50.0	11.7
r≥50.0	6.0

该地区全年风向以 N 和 NNE 为主，夏天以 S 和 SSW 风向为主，年平均风速为 2.07m/s，风向 N、NNE、S、SSW 全年平均风速分别为 2.53m/s、3.12m/s、2.59m/s 和 2.4m/s。全年大气稳定度以 D 类为主。

2.1.4 水文特征

温岭市河流众多，河道纵横，水网密布，金清水系纵贯全境。浅海海岸曲折，滩涂辽阔，其面积达 21.33km²，大陆海岸线总长 36km；港湾众多，有溢顽湾、剑门湾等港湾；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。两水系水量丰富，水位变化不大，下游部分河段受潮汐影响。金清水系位于温黄平原，南跨温岭，北达椒江，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，是温岭市主要的排灌、航运河道。

温岭市河网水位的变化较大，根据金清水系温岭监测站历年水位特征的统计，多年平均水位 1.69m，多年平均最高水位 2.99m，多年平均最低水位 0.75m，最高水位与最低水位相差 3.66m。河网水位在不同测点上表现出明显差异，这与地理位置、降水量和河川径流量有直接的关系。金清港为金清水系的干流，有南、北大小两源，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。

2.1.5 饮用水水源地分布

根据《台州市饮用水水源环境保护规划》（2016年-2020年），本区域无饮用水水源地，无饮用水水源补给区。

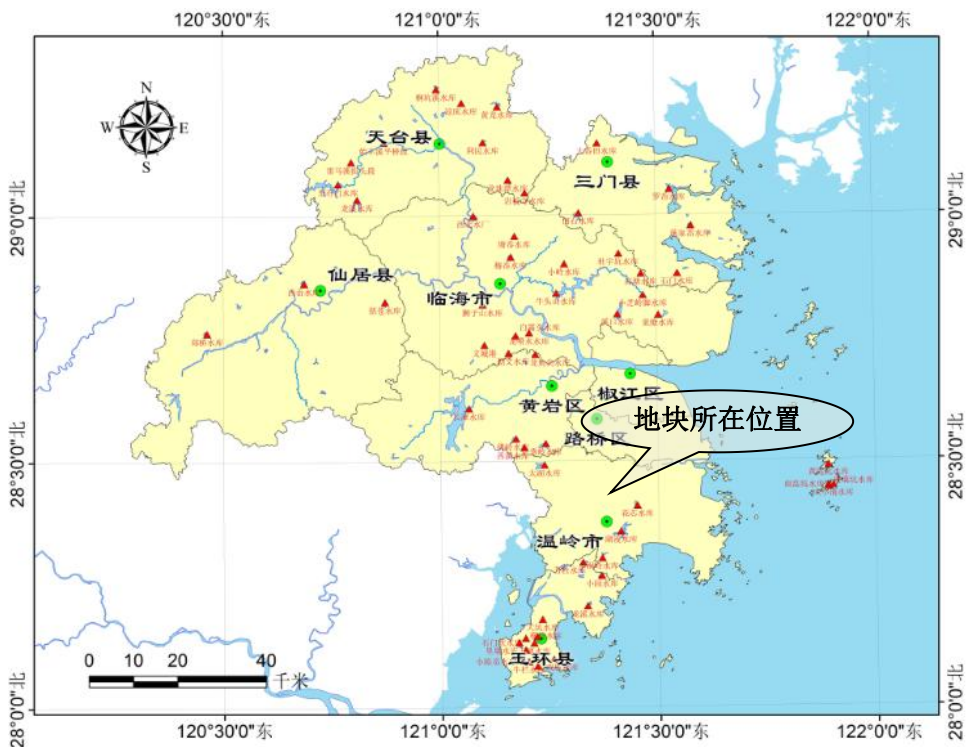


图 2.1-2 台州市饮用水水源地位置

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。

2.1.7 土壤类型

通过查询土壤信息服务平台本地块土壤类型为脱潜水稻土。

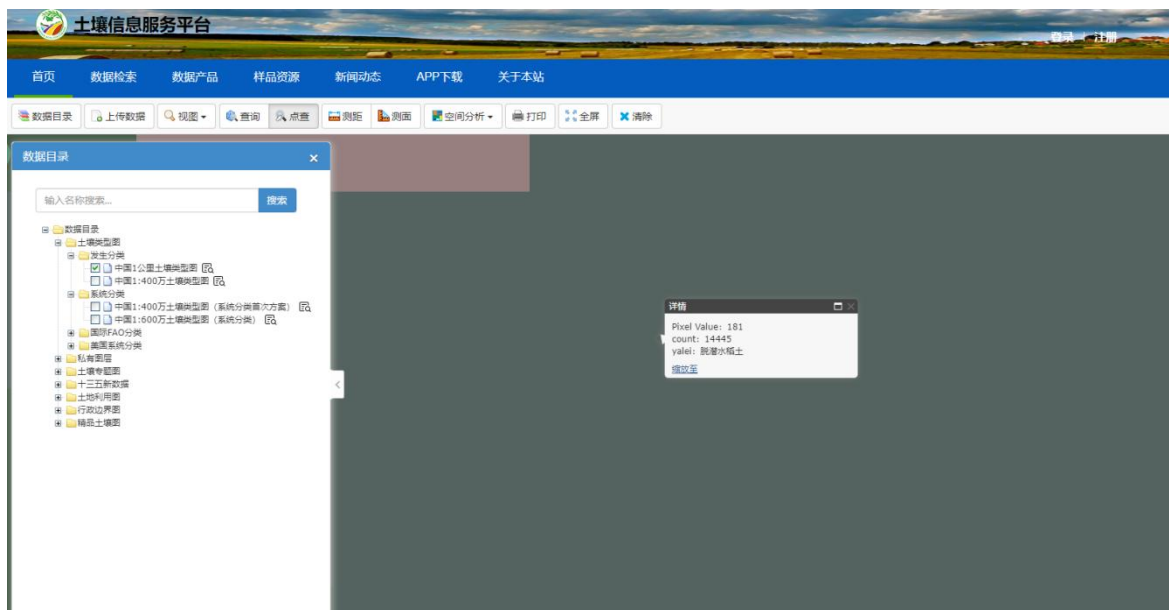


图 2.1-3 中国 1 公里土壤类型图

2.2 社会经济概况

温岭是中国大陆新千年、新世纪第一缕曙光首照地，地处浙江东南沿海，长三角地区的南翼。全市辖太平、城东、城西、城北、横峰 5 个街道，泽国、大溪、松门、箬横、新河、石塘、滨海、温峤、城南、石桥头、坞根 11 个镇，是台州市九个县（市）区中人口数量最多的县（市）。2022 年末全市户籍总人口 1211900 人，其中男性人口 612480 人，女性人口 599420 人，男女性别比为 102.2：100；全市城镇户籍人口 718215 人，乡村户籍人口 493685 人。全年市出生人口 6085 人；全年死亡人口 9187 人。人口出生率为 5.01‰，死亡率为 7.57‰，人口自然增长率为-2.56‰。

初步核算，2022 温岭全市实现生产总值（即 GDP）1306.76 亿元，按可比价格计算，比上年增长 2.5%。其中第一产业增加值 94.21 亿元，增长 4.0%；第二产业增加值 569.47 亿元，下降 0.1%；第三产业增加值 643.08 亿元，增长 4.6%。与 2019 年相比，第一、二、三产业增加值三年平均分别增长 4.6%、4.2%和 5.3%。三次产业增加值结构调整调整为 7.2：43.6：49.2。温岭全市人均生产总值为 107635 元（按年平均汇率计算为 16003 美元），增长 2.8%。

2.3 “三线一单”生态环境分区

根据《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.8），本地块属于“台州市温岭市泽国产业集聚重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33108120086），该管控单元的相关要求如下：

1、空间布局约束

优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。重点发展泵与电机、机床工具、汽摩配、鞋等。

合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。

2、污染物排放管控

严格实施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。

加强污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进制鞋等重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。

3、环境风险防控

定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。

4、资源开发效率

推进重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。落实最严格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。

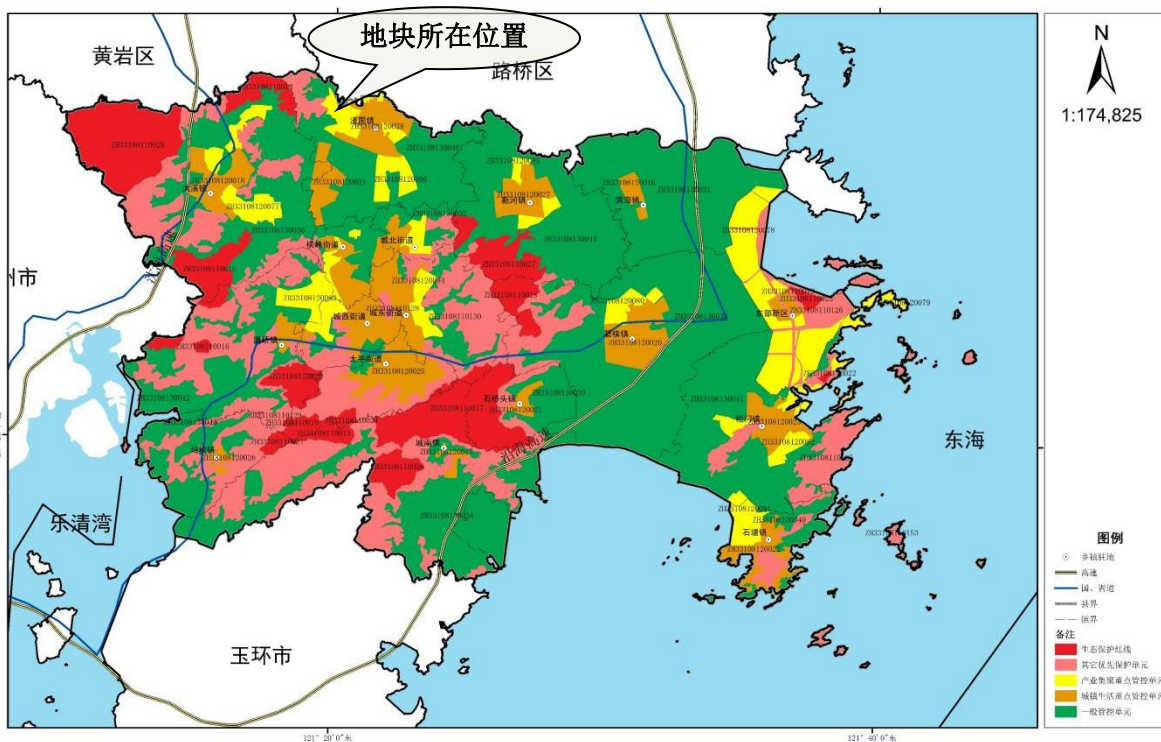


图 2.3-1 温岭环境管控单元分类图

2.4 地块及其周边区域规划情况

2.4.1 土地利用现状

根据泽国镇城镇用地现状图（2018-2035），本地块土地利用现状为村庄建设用地，具体见图 2.4-1。根据现场踏勘，地块现状为居民住宅及空地。

2.4.2 地块规划

根据《温岭市 ZG01 单元 05 街区控制性详细规划》及泽国镇城镇用地规划图（2018-2035），本地块规划为二类工业用地，具体见图 2.4-2、2.4-3。

2.4.3 地块周边规划

根据泽国镇城镇用地规划图（2018-2035），本地块东侧规划为二类工业用地，西侧规划为一类物流仓储用地，其余区域均规划为农林用地或村庄用地，具体见图 2.4-2、2.4-3。

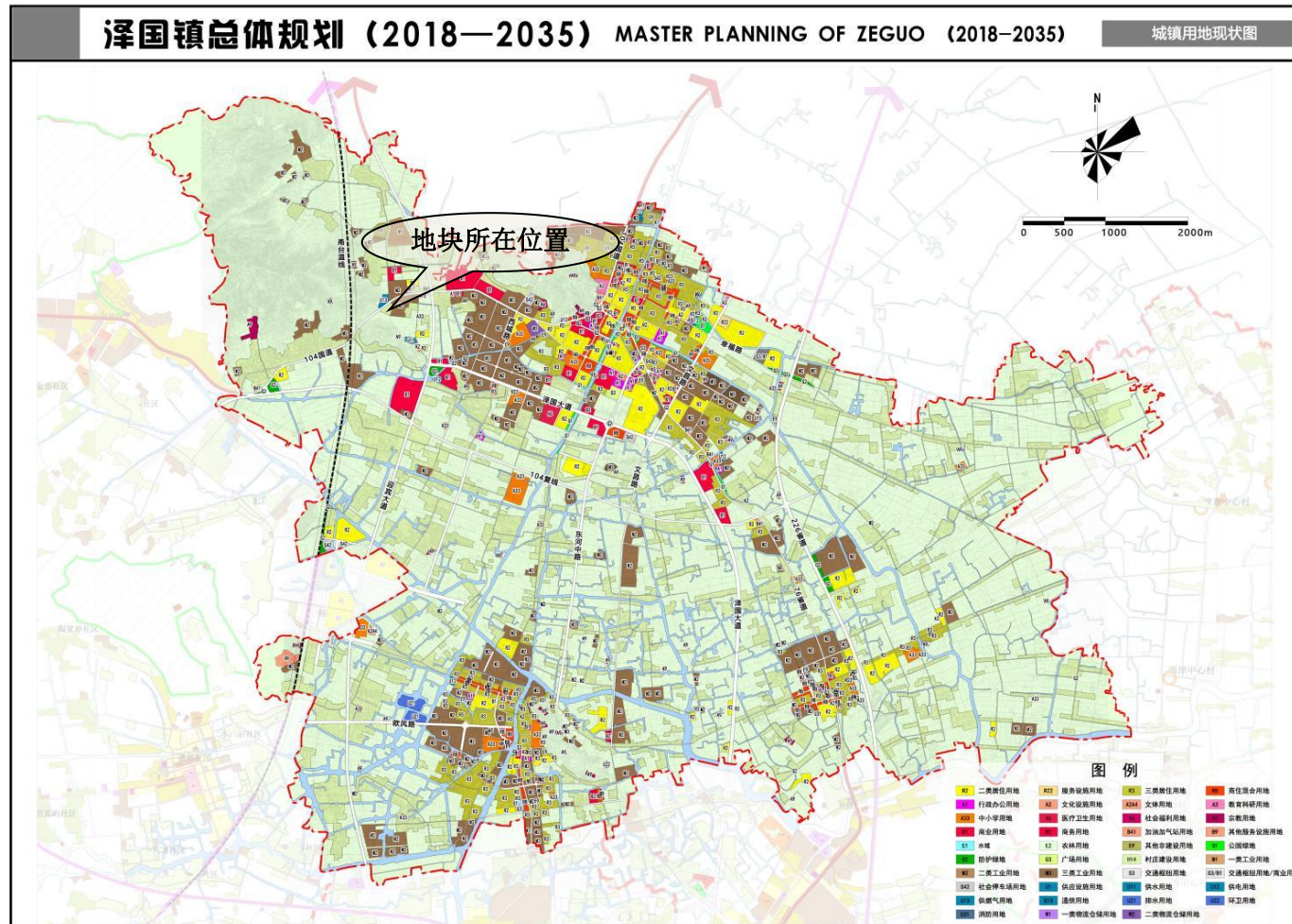


图 2.4-1 泽国镇城镇用地现状图

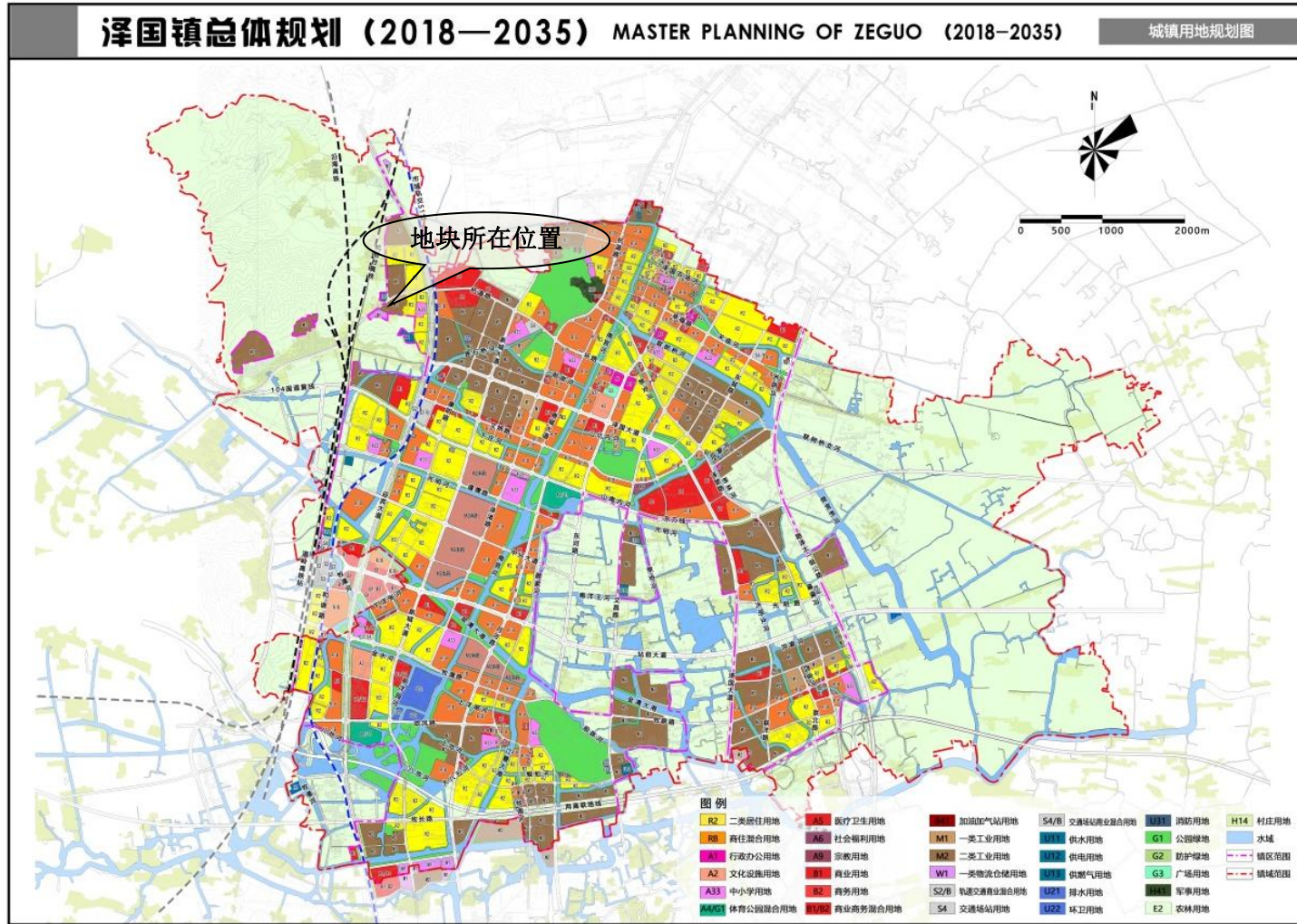


图 2.4-2 泽国镇城镇用地规划图

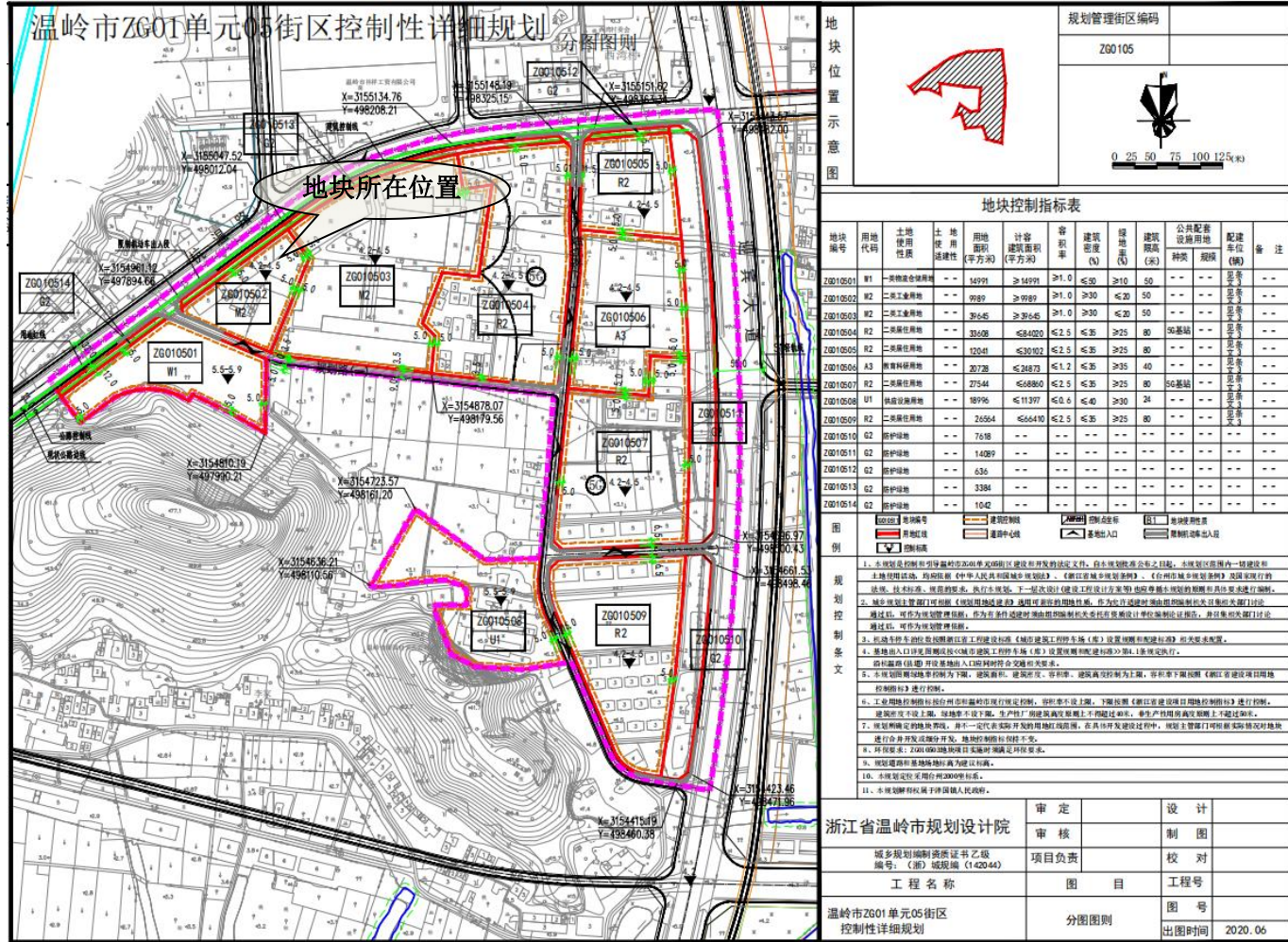


图 2.4-3 温岭市 ZG01 单元 05 街区控制性详细规划

2.5 周边敏感目标

根据《建设用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 1 公里范围内主要敏感目标为农用地、居住区和学校，具体见图 2.5-1、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 地块周边主要敏感目标

序号	名称	方位	最近距离 (m)
1	金茂城	东北	353
2	上里村	东	192
3	西湾村	东北	512
4	耂里	北	480
5	笪头村	西	824
6	泽国镇第二小学凤城校区	东	350
7	农田	东南	140
8	西桐村	东	680

序号	名称	方位	最近距离 (m)
9	竖石村	西南	573
10	山地	西北	180

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温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况详查资料、地块现状情况、历史影像资料等。

3.1.2 地块历史信息

温岭市正富废旧金属回收经营部开业于 2000 年，主要从事废旧物资回收，具体为废铁、废铝等废金属、废五金的人工拆解以及堆放，企业已于 2015 年停产，于 2016 年底开始建设民宅，现地块原建筑物已全部拆除，地块内为居民住宅及空地。根据访谈及档案查询显示地块内早期未发生过环境污染事故。

3.1.3 地块目前现状

2023 年 9 月 4 日，对温岭市正富废旧金属回收经营部地块进行了现场踏勘，现场无早期企业生产痕迹，目前地块现状为居民住宅及空地，空地东南侧堆放有杂物，地块内地面均有硬化，有地下雨水管网（水泥硬化）。地块现状详见图 3.1-1、3.1-2。

表 3.1-1 地块概况信息一览表

地块名称	温岭市正富废旧金属回收经营部地块			
地址	温岭市泽国镇西桐村田洋里			
地块面积	2348m ²			
拐点坐标	经度°E		纬度°N	
	121.329714		28.510722	
	121.329970		28.510407	
	121.329836		28.510128	
	121.329471		28.510279	
土地使用权人变化情况	时间	使用权人	联系人	生产历史
	2000 年及以前	村集体用地	/	荒地
	2000-2015 年	温岭市正富废旧金属回收经营部	李正富	温岭市正富废旧金属回收经营部，主要从事废旧物资回收
	2015-至今	村集体用地	谢忠兵	居民房、空地



图 3.1-1 地块内居民房



图 3.1-2 地块内空地，有车辆及杂物堆放

3.2 地块历史情况调查

根据历史资料收集以及人员访谈，地块历史上涉及的工业活动有为温岭市正富废旧金属回收经营部。

温岭市正富废旧金属回收经营部成立于 2000 年，2015 年停产，主要从事废旧物资回收，具体为废铁、废铝等废金属、废五金的人工拆解以及堆放。由于企业已整体拆除，企业生产情况主要经人员访谈且类比同类型企业进行分析。

3.2.1 原辅材料及设备

企业主要进行废铁、废铝等废金属、废五金的人工拆解以及堆放等，原辅材料详情见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要原辅料清单

序号	原料名称
1	废五金
2	废电线
3	废电机

3.2.2 主要工艺流程

企业主要进行废铁、废铝等废金属、废五金的堆放以及人工筛选、拆解等工艺流程如下所示（图 3.2-1-图 3.2-2）：

1、废金属拆解工艺流程

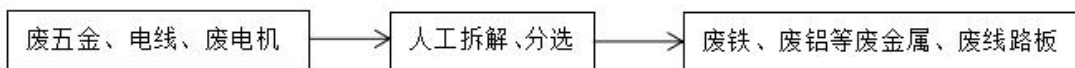


图 3.2-1 废五金、电线、废电机拆解工艺流程

2、其他废旧金属拆解工艺流程

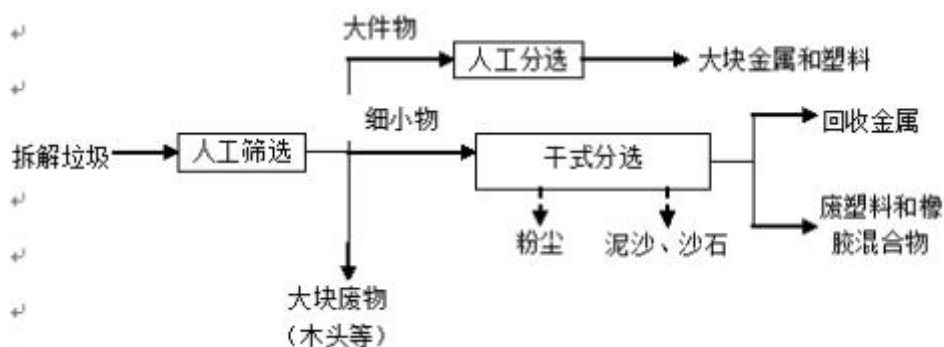


图 3.2-2 其他废旧金属拆解工艺流程

3.2.3 污染源强及治理措施

1、废水

根据分析企业工艺流程分析及类比同类型企业情况，企业废水产生和处理情况如下：企业在拆解废五金和垃圾过程中不涉及生产废水的排放。其废水主要是职工生活污水和初期雨水，生活污水经过化粪池收集预处理过后排放，初期雨水无收集处理设施，散排进入外环境。

2、废气

类比同类型企业可知该企业产生的废气主要有拆解粉尘，为无组织排放。

3、固废

温岭市正富废旧金属回收经营部拆解过程中产生的固废主要为没有价值的拆解垃圾，其他一般拆解物及生活垃圾等，详细情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 固废处置情况

固废名称		处理措施
一般固废	生活垃圾	环卫部门清运
	没有价值的拆解垃圾	
	其他一般拆解物	外售物资回收公司



图 3.2-3 企业平面布置图



3.2.4 地块历史影像变更

地块及周边区域历史影像图及地块现状图见下表。

表 3.2-3 本地块历史情况一览表

卫星照片	地块情况说明
 <p>影像级别: 16级 分辨率: 2.10米/像素 当前图层类型: 未确定 浙江-70年代影像(未偏移)</p>	<p>拍摄时间: 70年代影像图, 影像图较模糊</p>
 <p>影像拍摄日期: 1985/12/31 28° 30' 38.12" 北 121° 19' 43.58" 东 海拔 0 米 视角海拔高度 657 米</p>	<p>拍摄时间: 1985年, 地块显示为荒地, 影像图较模糊。</p>



 <p>Image © 2023 Maxar Technologies</p> <p>影像拍摄日期: 2010/11/12 28° 30' 37.29" 北 121° 19' 45.50" 东 海拔 0 米 视角海拔高度 396 米</p>	<p>拍摄时间: 2010年, 相较于2009年未发生明显变化</p>
 <p>Image © 2023 Maxar Technologies</p> <p>影像拍摄日期: 2012/10/15 28° 30' 36.15" 北 121° 19' 45.19" 东 海拔 0 米 视角海拔高度 396 米</p>	<p>拍摄时间: 2012年, 相较于2010年未发生明显变化, 但地块外西侧为违章建筑搭建起来的临时房</p>

	<p>拍摄时间：2014年，相较于2012年未发生明显变化</p>
	<p>拍摄时间：2016年，企业已关停，尚未拆除，相较于2014年地块外西侧临时搭建房已清理</p>

	<p>拍摄时间: 2017年, 地块内原温岭市正富废旧金属回收经营部已拆除, 地块内已建设居民住房, 南侧空置</p>
	<p>拍摄时间: 2018年, 地块内为居民住房及空地, 地块东侧为浙江鸿友空压机有限公司, 南侧为荒地, 北侧为道路, 西侧为居民房</p>



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

根据现场踏勘及资料收集可知，调查地块历史上主要涉及有毒有害物质的储存、使用和处置，主要有废铁、废铝等废金属、废五金的堆放、处置，根据历史影像图显示部分为露天堆放，雨水淋滤等可能造成污染物进入土壤及地下水环境。

3.3.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

地块内历史上不涉及槽罐、储罐等。

3.3.3 固体废物和危险废物处理评价

根据人员访谈及早期资料显示，本地块涉及企业为温岭市正富废旧金属回收经营部，涉及固废主要为废铁、废铝等废金属、废五金、拆解废物等。企业拆解废物均委托处置，废铁、废铝等废金属、废五金为企业拆解原料，经拆解后进行出售，但由于企业早期无规范的固废堆场，且部分原料堆存区为露天堆放，其污染物会经雨水淋滤进入土壤及地下水环境。

3.3.4 管线、沟渠泄漏评价

根据人员访谈及早期资料显示，地块内无废水产生，仅为初期雨水及生活污水，根据当地环保部门档案查询，未查询到企业早期环境违法事件，但早期其防渗漏措施不完备，不排除早期存在渗漏的情况。

3.3.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据人员访谈及早期资料查询显示，地块企业内地面均水泥硬化，但地面存在破损及裂缝，早期废铁、废铝等废金属、废五金部分露天堆放，其污染物易经雨水淋滤等进入土壤及地下水环境。

3.3.6 其他

1、环境违法或投诉

根据查阅资料，未查询到企业环境违法等行为。

2、温岭重点行业企业土壤详查监测结果

温岭市正富废旧金属回收经营部属于温岭重点行业企业土壤详查确定的疑似污染地块，于2019年12月编制《李正富温岭市正富废旧金属回收经营部疑似污染地

块布点采样方案》，并对地块土壤及地下水进行采样监测，并于 2020 年 3 月 31 日~2020 年 4 月 30 日完成检测分析。

1) 检测点位及检测项目

表 3.3-1 采样点布置一览表

编号	经度	纬度	类别	钻探深度	采样深度
1A01	121°19'47.12563"	28°30'36.66358"	土壤	4.5m	20cm、150cm、250cm
1A02	121°19'47.90326"	28°30'36.90276"		4.5m	50cm、150cm、280cm
1A03	121°19'47.60376"	28°30'37.65228"		4.5m	100cm、150cm、250cm
2A03	121°19'47.60376"	28°30'37.65228"	地下水	6.0m	筛管范围：0.84~4.84m



图 3.3-1 土壤及地下水采样点布置图

土壤监测项目均为：

- (1) **重金属**：铅、铜、镍、砷、汞、镉、六价铬；
- (2) **VOCs**：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；

(3) **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-cd]芘、蔡；

(4) 其他项目: 锌、铬、锡、石油烃、多氯联苯、锰、氰化物、氟化物及 pH。

地下水监测项目:

汞、铜、锌、镍、铬、镉、铅、锡、砷、石油烃、多氯联苯、六价铬、锰、氰化物、氟化物、pH。

2) 检测结果分析

根据李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤详查检测报告可知, 本企业共布设 3 个土壤采样点位, 共检测样品数量 9 个。土壤中有检出的检测因子为: 铜、镍、铅、镉、汞、砷、铬、锌、锡、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1-二氯乙烯、三氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯苯、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、锰、氟化物, 铜、镍、铅、镉、汞、砷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1-二氯乙烯、三氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯苯、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 含量均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值, 铬、锌、锡、氟化物含量均未超出浙江省《建设用土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T892-2022) “敏感用地筛选值”, 锰未超出深圳市《建设用土壤污染风险评估筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020) “第一类用地筛选值”。

本企业共检测地下水样品数量 1 个。地下水中有检出的检测因子为: 砷、铬、镉、铜、铅、镍、锌、锰、氰化物、氟化物。其中锰超出了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中IV类标准, 超标倍数为 0.72。

表 3.3-2 土壤检测项目统计结果表

单位: mg/kg

样品编码	采样深度	pH	铜	镍	铅	镉	汞	砷	铬	锌	锡
33108 12420 1111A 01	20cm	7.59	28.2	23.6	50.9	0.36	0.502	6.38	59.7	115	4.3
	150cm	8.16	31.2	56.6	33.3	0.12	0.044	6.84	105	135	4
	250cm	8.65	34	58	34.3	0.09	0.032	6.98	120	129	4
33108 12420 1111A 02	50cm	7.99	27.3	48.3	34.9	0.16	0.049	5.54	109	120	4
	150cm	8.78	31.2	51.4	34.7	0.1	0.031	5.43	113	135	3.9
	280cm	8.31	30.1	52.7	31.8	0.09	0.04	7.27	114	126	3.8
33108 12420	100cm	7.78	25.3	43.8	38	0.21	0.071	5.12	99.5	116	5
	150cm	8.56	33	57.2	38.1	0.11	0.037	8.19	118	148	4.1

1111A 03	250cm	7.99	29.2	52.5	30.7	0.09	0.042	3.35	105	126	4.1
最大值		8.78	34	58	50.9	0.36	0.502	8.19	120	148	5
最小值		7.59	25.3	23.6	30.7	0.09	0.031	3.35	59.7	115	3.8
第一类用地筛选值		/	2000	150	400	20	8	20	5000	5000	5000
样品 编码	采样深度	1,1,1,2- 四氯乙 烷	1,1,2,2- 四氯乙 烷	1,1-二 氯乙烯	三氯 乙烯	反- 1,2-二 氯乙 烯	氯苯	石油 烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	锰	水溶 性氟 化物	
33108 12420 1111A 01	20cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.89	623	8.2	
	150cm	ND	0.0142	ND	ND	ND	ND	7.85	2600	11.9	
	250cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	2420	9.7	
33108 12420 1111A 02	50cm	ND	ND	ND	ND	0.0144	ND	11	1380	12.6	
	150cm	ND	0.0181	ND	ND	0.0138	ND	ND	2430	10.2	
	280cm	ND	ND	ND	ND	0.0138	0.015 2	12.2	979	9.7	
33108 12420 1111A 03	100cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1000	9.7	
	150cm	ND	ND	ND	ND	ND	0.015 6	12.9	1080	8.3	
	250cm	0.00668	ND	ND	ND	0.0103	ND	8.41	1580	9.9	
最大值		0.00668	0.0181	0	0	0.0144	0.015 6	19.8	2600	12.6	
最小值		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	623	8.2	
第一类用地筛选值		2.6	1.6	12	0.7	10	68	826	2930	650	

表 3.3-3 地下水检测项目统计结果表

编号	砷	铬	镉	铜	铅	镍	锌	锰	氰化物	氟化物
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2A03	0.0025	0.0037	0.00009	0.0235	0.0365	0.0102	0.0575	2.58	0.004	0.116
IV类限 值	0.05	/	0.01	1.5	0.1	0.1	5	1.5	0.1	2

3.4 地块周边情况调查

本地块北边为桐泽线，西侧为民宅，南侧为荒地，东侧为浙江鸿友压缩机制造有限公司。地块周边涉及企业为浙江鸿友压缩机制造有限公司。未查找到该企业无土壤及地下水监测报告。

1、企业原辅料使用情况

浙江鸿友压缩机制造有限公司位于温岭市泽国空压机工业园区，其产品主要为空压机。企业生产规模、生产设备及原辅材料消耗情况详见表 3.4-1~表 3.4-3。

表 3.4-1 企业产品名称及生产规模一览表

序号	产品名称	数量
1	空压机	38 万套/年

表 3.4-2 企业主要设备一览表

序号	产品名称	数量
1	剪板机	4台
2	冲压机	14台
3	卷板机	2台
4	封口机	5台
5	焊接机	34台
6	车床	6台
7	加工中心	6台
8	铣床	2台
9	钻床	48台
10	熔化炉	7台
11	压铸机	10台
12	抛丸机	2台
13	喷漆台	1个
14	烘道	1条
15	燃煤加热炉	早期有
16	泵装配流水线	2条
17	电机装配流水线	2条
18	整机装配流水线	2条
19	后力开关总成装配流水线	1条
20	粉末喷涂室	2个
21	烘道	2条
22	浸漆设备	1台

表 3.4-3 企业原辅材料消耗一览表

序号	原辅料名称	数量	备注
1	液压油	4.76 吨/年	/
2	漆包线	124 吨/年	/
3	切削液	1.48 吨/年	/
4	铁板	4000 吨/年	/
5	矽钢片	3000 吨/年	/
6	稀释剂	4 吨/年	二甲苯 100%
7	铝合金锭	700 吨/年	/
8	脱模剂	4.14 吨/年	/
9	油漆	4.9 吨/年	含甲苯、二甲苯 25%，正丁醇 15%
10	塑粉	15 吨/年	/
11	绝缘漆	13.26 吨/年	苯乙烯等有机溶剂
12	煤	0.51 吨/年	早期有

2、生产工艺

企业生产工艺见下图：

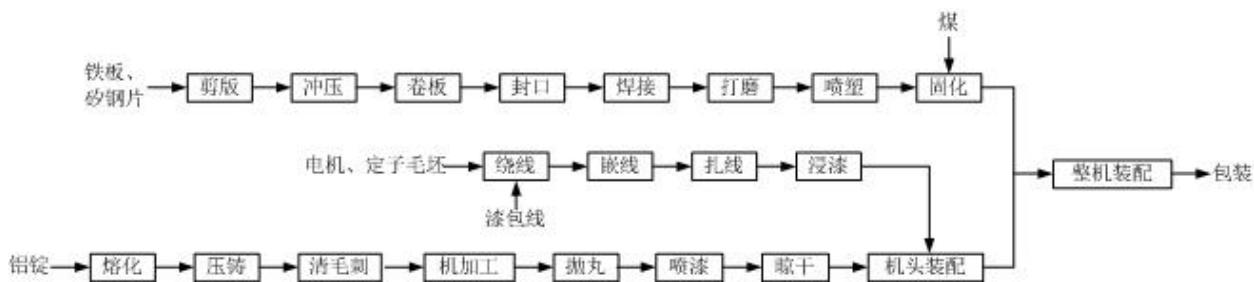


图 3.4-1 空压机整机制造工艺流程图

生产工艺说明：

空压机生产工艺：铝合金锭熔化压铸后进行机加工，机加工后的铝件于水帘喷漆台内喷漆，喷漆台内水循环使用，喷漆后的铝件置于烘箱内烤漆烘干。外购电机定子毛坯用漆包线绕线、嵌线后，经过浸漆，与喷漆后的铝件装配成机头。外购铁板、矽钢片经过剪板、冲压、卷板、封口后，再焊接、打磨、喷塑，将喷塑后的配件送入烘道进行烘干，待工件冷却后与机头经整机装配流水线装配，最后包装入库。

3、三废产生及处置情况

①废水

企业生产过程无生产废水产生，产生的废水主要为员工生活污水。生活污水收集经化粪池后排入市政管网。

②废气

企业生产过程产生的废气主要为熔化废气、压铸废气、抛丸废气、打磨废气、焊接废气、喷漆废气、喷漆后固化废气、喷塑废气、喷塑后固化废气、浸漆废气和燃煤废气。喷塑废气和燃煤废气经收集后 15m 高空排放，其余废气均无组织排放。

③固废

企业生产过程产生的固体废弃物主要为煤渣、废铝料、废钢材、危化品包装材料、废机油、炉渣、漆渣和生活垃圾，其中煤渣、危化品包装材料、废机油、炉渣和漆渣为危险废物。企业废铝料和废钢材委托物资单位回收利用，煤渣、危化品包装材料、废机油、炉渣和漆渣委托台州市德长环保有限公司收集处置，生活垃圾委托环卫清运。

4、平面布置图

企业平面布置图及雨污管网情况见下图，原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块紧邻区域为铝件加工区、电机装配区等。



图 3.4-2 平面布置图及雨污管网图

5、特征污染物

石油烃、氰化物、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正丁醇、砷、苯并芘、铁、铝等。

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，地块内现场构筑物及设备均已拆除，地块内历史上为温岭市正富废旧金属回收经营部。

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、储存区、固废暂

存区等，由于企业成立时间较早，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。根据人员访谈及历史资料显示，地块内早期地面均有硬化，但是部分破损或有裂缝；地块内历史上无产品、原辅材料、油品的地下储罐或输送管线，有地下生活污水管网及雨水管网，未发生环境污染事故。

且根据土壤详查数据显示，地块内采集土壤样品均未超出第一类用地筛选值，地下水中锰超出了《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准，超标倍数为0.72，其余检出指标均在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准范围内。

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为疑似污染区域：

- （1）原辅材料等堆存区域；
- （2）拆解区域；
- （3）固体废物堆放区域；
- （4）前期监测发现地下水锰超标区域。

根据历史影像照片及人员访谈可知，企业功能区划分不明显，全厂都属于拆解物料堆存及拆解区域，因此本次将全厂作为疑似污染区域进行识别，对地块疑似污染区域识别如下见表 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
原料堆存及拆解区域	现场踏勘发现地块历史生产痕迹已不复存在，根据历史影像资料及人员访谈显示，该地块早期内仅有一幢构筑物，面积约为 180 平方米，其余区域均空置，地面堆放有拆解物料，可能存在露天堆放及拆解活动，若雨水淋滤，可能对土壤及地下水环境造成影响	2348m ²	铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、多氯联苯、多溴二苯醚、多溴联苯、邻苯二甲酸酯类等
前期调查发现地下水超标区域	根据土壤详细调查数据显示地块内地下水监测点位 2A03 中锰超出了《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准	2A03	锰



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浙江鸿友压缩机制造有限公司，涉及关注污染物为石油烃、氰化物、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正丁醇、砷、苯并芘、铁、铝。

3.5.3 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，本地块涉及特征污染物为铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、多氯联苯、多溴二苯醚、多溴联苯、邻苯二甲酸酯类、锰等。

对本地块周边进行调查发现，周边地块关注污染物为石油烃、氰化物、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正丁醇、砷、苯并芘、铁、铝。

综上所述，本地块关注污染物有铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正丁醇、苯并芘、铁、铝。

3.6 第一阶段调查结果分析

3.6.1 不确定性分析

(1) 资料完整性：本次收集资料包含温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况详查资料、地块现状情况、历史影像资料等，企业无早期生产相关环保资料，仅通过人员访谈等信息获取企业生产情况，不能够全面细致的了解企业生产情况，这将对本次第一阶段调查结果产生了一定的不确定性。

(2) 现场踏勘：根据现场踏勘，地块内设备及构筑物已全部拆除，企业厂貌已不复存在，现场踏勘过程基本无法发现企业历史活动污染痕迹，这将对本次疑似污染源或区域识别造成了一定的不确定性。

(3) 人员访谈：本次人员访谈对象主要是对地块知情人及生态环境管理部门，通过人员访谈，能较好的对前期资料收集及现场踏勘过程存在疑惑的问题进行解答。

但是，经过历史资料分析、现场踏勘及人员访谈，其三者调查结果基本一致，但由于企业生产时间较早，且无生产相关环保资料，企业早期生产活动过程并不能非常细致的了解且无法根据现场踏勘获取，这将会对本地块疑似污染区域识别产生不确定性。

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企业进行调查分析，本地块涉及的关注污染物有铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正丁醇、苯并芘、铁、铝等。早期地块内企业及地块周边历史企业均有可能对本地块土壤及地下水环境造成影响，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企业进行调查分析，本地块涉及的关注污染物有铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃、多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、正丁醇、苯并芘、铁、铝等。由于正丁醇毒性不高且目前国内无国家标准检测分析方法，且为周边企业关注挥发性有机污染物，故本次调查未将其纳入土壤及地下水检测范围。

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）并结合本地块特征污染物，最终确定土壤监测因子：《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、pH、锌、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多溴二苯醚（8项）、多溴联苯总量、多氯联苯（18项）、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、苯并芘。

地下水监测因子：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、氯化物、铁、锰、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、铜、锌、砷、镉、铅、汞、硒、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）、镍、锡、铬、锑、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多溴二苯醚（8项）、多溴联苯总量、多氯联苯（18项）、邻苯二甲酸酯类、苯系物（二甲苯、苯乙烯等）、苯并芘，且与土壤监测因子一致。

4.2 水文地质条件

本地块水文地质条件参考距本地块北侧700m的泽国机电创业园地勘资料。

浙江山川有色勘查设计有限公司2016年编制的《泽国机电创业园岩土工程勘察报告》，初步了解区域工程地质条件。

（1）场地土层特征

根据有关勘察规范，在勘察深度 80.5m 控制范围内，按照地基土的成因类型、物理力学性质特征，可将地基土划分为 8 个工程地质层组，细分为 16 个工程地质亚层及 1 个夹层，现自上而下分述如下：

(1)-0 层:素填土(mlQ)

灰色，松散状，稍湿；主要由碎石、块石及黏性土组成；块石粒径 20~40cm，硬杂物含量约 60%左右；最大粒径 50cm，碎块石以强~中风化凝灰岩为主，部分中等风化。系新填土，土层均匀性差，堆填时间在一年以内。

该层主要在场地西侧有分布，层厚 0.30~1.7m，层面高程为 3.06~4.38m。物理力学性质较差。

(1)-1 层：黏土(al-mQ³)

黄灰~灰棕色，软塑状，局部可塑状，饱和，高压缩性。含铁锰质斑点；水平层理结构，中厚层状构造；切面光滑，干强度高，韧性高。土层均匀性一般，局部呈粉质黏土分布。

该层除 Z135 孔外场地均有分布，层厚 0.70~2.30m，层顶埋深 0.00~1.20m，层面高程为 2.60~4.08m。物理力学性质较差，为场区硬壳层。

(2)层：淤泥质黏土(mQ²)

灰色，流塑状，饱和，高压缩性。水平层理结构，厚层状构造；含少量有机质；稍具泥臭味；切面光滑，干强度高，韧性高。土层均匀性一般，局部是淤泥或淤泥质粉质黏土分布。

该层场地内均有分布，层厚 2.60~14.60m，层顶埋深 1.20~2.70m，层面高程为 0.82~2.55m。物理力学性质差，为场区主要不良工程地质层之一。

(3)-1 层：黏土(alQ¹)

黄灰~灰棕色，硬朔状，饱和，中压缩性。含铁锰质结核，局部含砾砂。水平层理结构，中厚层状构造；切面稍光滑，干强度中等，韧性中等。土层均匀性一般，局部呈粉质黏土分布。

该层场地大部有分布，层厚 0.40~9.20m，层顶埋深 4.20~15.10m，层面高程为 11.96~1.12m。物理力学性质较好。

(3)-2 层：黏土(mQ¹)

灰色，软塑状，饱和，高压缩性。水平层理结构，厚层状构造；切面光滑，干剪强度高，韧性高。局部呈粉质黏土分布，土层均匀性一般。

该层场地大部有分布，层厚 1.30~17.40m，层顶埋深 10.30~19.60m，层面高程为-16.46~-6.25m。物理力学性质较差。

(3)-3 层：圆砾(al-mQ₄¹)

灰黄~灰色，稍密状，饱和。卵石含量 20~25%，粒径 20~50mm 为主，最大粒径 10cm；砾石含量约 30%，粒径 5~20mm 为主；粉黏粒含量约 30%；卵石、砾石呈亚圆形，岩质以强风化~中等风化凝灰岩为主，分选差，颗粒排列杂乱，骨架颗粒交错排列，部分接触，以软塑状黏土充填，充填一般；该层均匀性一般，局部黏性土含量较高。

该层场地大部有分布，层厚 0.50~4.50m，层顶埋深 20.00~28.90m，层面高程为-25.50~-15.83m。物理力学性质一般。

(4)-1 层：黏土(al-lQ₃²⁻²)

灰绿~青灰色，硬塑状，饱和，中压缩性。含铁锰质斑点。水平层理结构，中厚层状构造；切面光滑，干强度高，韧性高。土层均匀性一般，局部呈粉质黏土分布。

该层仅在场地上局部有分布，层厚 1.80~5.80m，层顶埋深 14.90~27.50m，层面高程为-24.45~-10.88m。物理力学性质较好。

(4)-2 层：黏土(mQ₃²⁻²)

灰色，软可塑状，饱和，高压缩性。水平层理结构，厚层状构造；切面光滑，干强度高，韧性高。土层均匀性一般，局部呈粉质黏土分布。

该层场地大部有分布，层厚 1.10~14.00m，层顶埋深 21.50~31.20m，层面高程为-28.11~-17.74m。物理力学性质较差。

(4)-3 层：含黏性土角砾(al-p1Q₃²⁻²)

黄灰色，中密状，饱和。碎石含量约 25%，粒径 20~50mm 为主，最大粒径 15cm；角砾含量约 25~30%，粒径 5~20m 为主；粉黏粒含量约 30%；碎石、角砾呈棱角状，岩质以强风化~中等风化凝灰岩为主，分选差，颗粒排列杂乱，骨架颗粒交错排列，部分接触，以砂粒、粉黏粒充填，充填一般；该层均匀性一般。

该层仅在场地上局部有分布，层厚 0.90~6.20m，层顶埋深 35.70~40.30m，层面高程为-37.17~-32.54m。物理力学性质一般。

(5)-1 层：黏土(al-p1Q₃²⁻¹)

黄绿~黄灰色，硬可塑状，饱和，中压缩性。水平层理结构，厚层状构造；切面光滑，干强度高，韧性高。土层均匀性一般，局部呈粉质黏土分布。

该层仅在场内局部有分布，层厚 1.30~11.60m，层顶埋深 26.20~43.20m，层面高程为-40.16~-23.07m。物理力学性质一般。

(5)-2 层：黏土(al-mQ₃²⁻¹)

青灰色~黄灰色，软可塑状，饱和，高压缩性。水平层理结构，厚层状构造；切面光滑，干剪强度高，韧性高。局部粉粒含量较高位置呈粉质黏土分布，土层均匀性一般。

该层仅在场内局部有分布，层厚 0.60~10.40m，层顶埋深 29.50~45.50m，层面高程为-42.44~-25.9m。物理力学性质较好。

(6)-1 层：黏土(pl-alQ₃¹)

黄灰~灰棕色，硬塑状，饱和，中压缩性。含铁锰质结核，夹少量砾砂。水平层理结构，中厚层状构造；切面稍光滑，干剪强度中等，韧性中等。土层均匀性一般，局部呈粉质黏土分布。

该层仅在场内局部有分布，层厚 0.30~9.60m，层顶埋深 38.80~48.50m，层面高程为-44.78~-35.65m。物理力学性质较好。

(6)-1 夹层：黏土(pl-alQ₃¹)

灰色，软可塑状，饱和，中偏高压缩性。水平层理结构，中厚层状构造；切面光滑，干剪剪强度高，韧性高。土层均匀性一般，为较软弱夹层。

该层仅在 Z131、Z145、Z147 及 Z176 孔及其附近有分布，层厚 1.80~5.00m。层顶埋深 45.30~50.30m，层面高程为-47.16~-42.18m。物理力学性质较差。

(9)层：含黏性土砾砂(d1-p1Q₂¹)

黄灰色，中密状，饱和。碎石含量约 20%，粒径 20~70mm 为主，最大粒径 14cm；角砾含量约 25%，粒径 5~20mm 为主；粉黏粒含量 35~40%；碎石、角砾呈棱角状，岩质以强风化~中等风化凝灰岩为主，分选差，颗粒排列杂乱，骨架颗粒交错排列，部分接触，以砂粒、粉黏粒充填，充填一般；该层均匀性较差，局部黏性土含量较高。

该层除 Z014、Z031、Z084、Z116 孔外场地均有分布，层厚 1.20~17.70m，层顶埋深 6.60~50.60m，层面高程为-47.54~-2.48m。物理力学性质一般。

(10)-1 层：全风化凝灰岩(K_{1c})

棕黄~灰黄色，呈粉质黏土分布，硬可塑，饱和，中压缩性。原岩为凝灰岩，结构构造痕迹保留，矿物已全部风化。局部夹少量强风化碎块，均匀性一般。

该层仅在部分孔有分布，未揭穿，层厚 0.20~15.40m，层顶埋深 8.20~59.40m，层面高程为-56.32~-4.13m。物理力学性质较好。

(10)-2 层：强风化凝灰岩(K_{1c})

灰色，岩性为凝灰岩；岩石多呈碎粒、碎块状，局部风化为砂状，裂隙发育，裂隙中充填石英，敲击时声哑，易破碎，敲击后成为砾石、碎石状；凝灰质结构，块状构造。

该层场地内大部均有分布，未揭穿，层厚 0.30~6.80m，层顶埋深 11.00~74.80m，层面高程为-71.72~-7.06m。物理力学性质较好。

(10)-3 层：中等风化凝灰岩(K_{1c})

灰色，岩性为凝灰岩；岩石呈以块状、短柱状为主，少量碎块状，局部裂隙仍较发育，敲击时声略脆；主要由火山碎屑物组成，含石英等矿物；凝灰质结构，块状构造；岩石尚完整，岩质较新鲜。岩石饱和单轴抗压强度 10.82~64.62MPa 平均值 31.23MPa，标准值 26.01MPa 为较软岩，完整程度为较破碎，岩体基本质量等级 IV 级。

该层场地内基本均有控制，未揭穿，控制层厚 0.40~5.30m，层顶埋深 11.50~76.00m 层面高程为-72.92~-7.56m。物理力学性质较好。

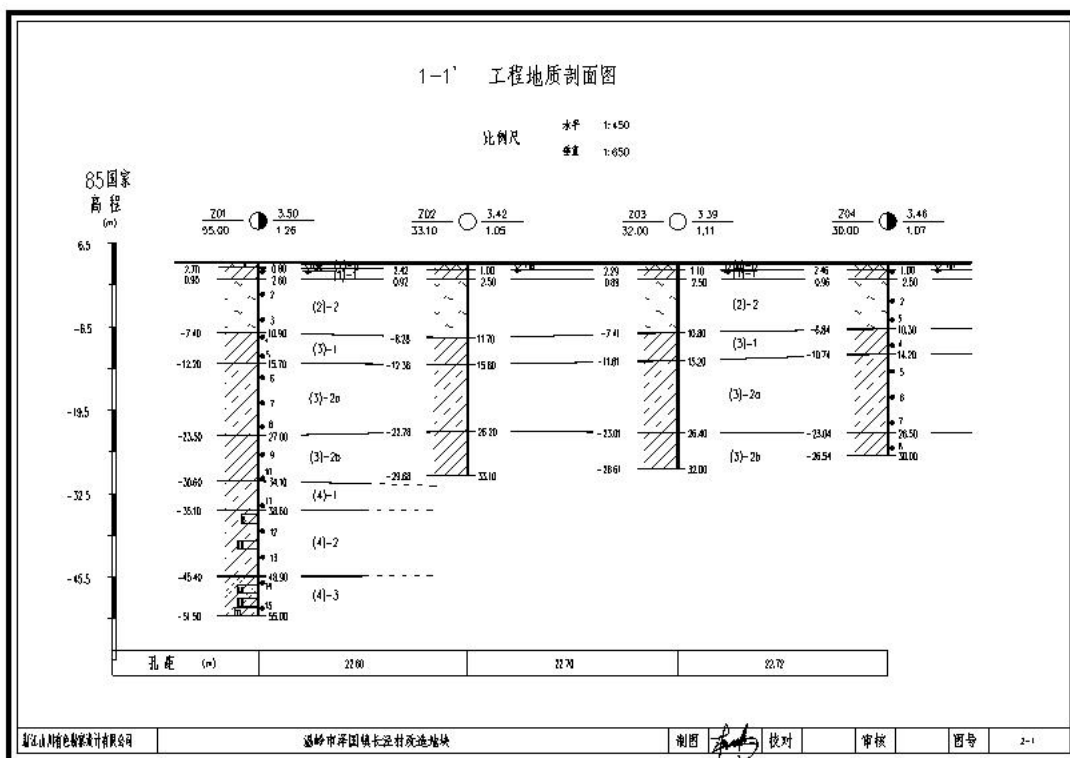


图 4.2-1 工程地质剖面

(2) 地下水

场地分布的地下水主要为赋存于浅部黏性土层中的孔隙潜水、赋存于浅部圆砾层中的孔隙承压水及少量基岩裂隙水。

孔隙潜水主要赋存于浅部黏性土层中，埋藏较浅，渗透性差，主要接受大气降水与地下径流补给，以蒸发或向低洼处径流为主要排泄方式，水量贫乏，地下水受季节气候变化影响较大。勘察期间属于丰水期，测得地下水稳定埋深位于自然地表下 0.15~1.34m 之间，标高 2.19~3.19m，年变幅在 1.0~1.5m 左右。

孔隙承压水主要赋存于(3)-3 层圆砾中。(3)-3 层圆砾层位稳定，粗颗粒分布不均，不胶结或轻微胶结，富水性一般，属中~强透水层，是场区主要含水层。勘察期间实测承压水头在 1.8m 左右，承压水位高程在-20.0m 左右，属微承压水。承压含水层主要接受上部含水层的越流或侧向补给，通过越流等方式排泄，地下水位动态随季节变化较小。深部承压水水头埋深目前无实测资料，如需精确水位，应进行专门水位测量和研究确定。

基岩裂隙水赋存于(10)-2 层强风化凝灰岩及(10)-3 层中等风化凝灰岩节理裂隙中，接受大气降水补给，以地下径流形式排泄至临近洼地，富水性不均，水量贫乏。

4.3 布点方案

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》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）、《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）的相关要求进行本地块土壤及地下水点位布设。

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，本次将全厂作为疑似污染区域进行识别，面积约为 2348 m^2 ，本次地块内共布设 3 个土壤监测点位，结合企业污染区域识别，土壤监测点位主要布设于露天堆放及拆解活动、且紧邻雨水管网，但考虑目前地块内已建设居民住房，因此居民住房内未布设采样点。

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 12 个土壤样品。

本次土壤对照点选取在距地块西北侧 295 米处，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。本次地块内地下水监测井设定为 3 个，根据地块内早期监测井建井记录显示地下水位埋深为 1.9m，潜水含水层在赋存于浅部黏性土层，故本次监测井深度设置在含水层底板，采样深度为 6m，地下水井开筛深度在 1.0~5.5m。

本地块西北侧为山地，地块周边地势总体表现为西北高东南低，结合地下水位判断，地下水流向为西北至东南流向，因此本次在距地块西北侧 141 米处设置 1 个对照点（现有井），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。具体布点信息见下图和表。



图 4.3-1 地块内土壤及地下水点位布设（历史影像）

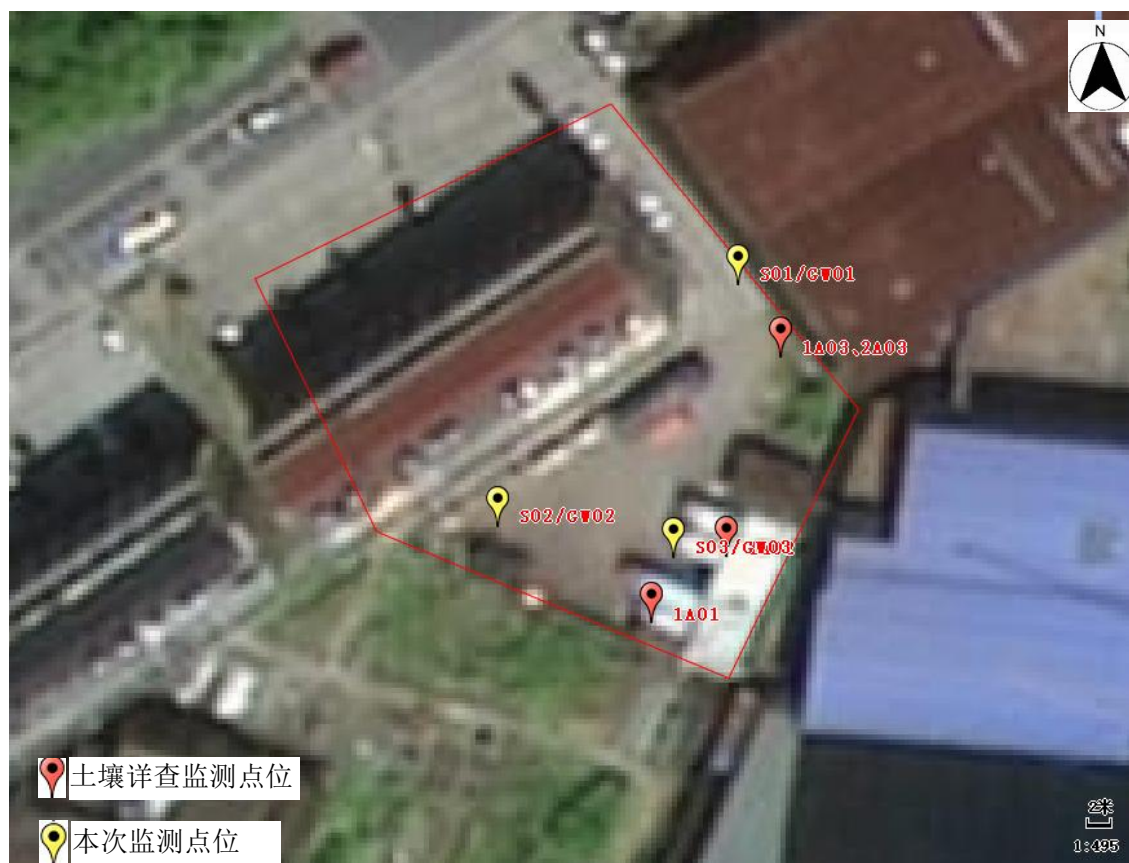


图 4.3-2 地块内土壤及地下水点位布设（现状图）



图 4.3-3 本地块内对照点点位布设

表 4.3-1 土壤及地下水采样点位布设情况

点位	经度°E	纬度°N	位置
S01/GW01	121°19'47.44663"	28°30'37.92128"	早期物料露天堆存拆解区域，易对土壤及地下水环境造成影响；早期地下水锰超标区域附近
S02/GW02	121°19'46.54863"	28°30'37.01845"	生活污水管网附近，历史办公区域，但早期办公区域仍存在生产活动
S03/GW03	121°19'47.20524"	28°30'36.90258"	物料堆存拆解区域，由于为露天堆放，易对土壤及地下水环境造成影响
S00	121°19'39.86671"	28°30'46.15298"	土壤对照点
GW00	121°19'46.60657"	28°30'43.10949"	地下水对照点

表 4.3-2 地下水采样点位布设情况

点位	经度°E	纬度°N	井深 m	埋深 m	水位 m	开筛范围 m
GW01	121°19'47.44663"	28°30'37.92128"	6.0	1.42	16.10	1.0-5.5
GW02	121°19'46.54863"	28°30'37.01845"	6.0	1.57	15.55	1.0-5.5
GW03	121°19'47.20524"	28°30'36.90258"	6.0	1.63	15.58	1.0-5.5
GW00	121°19'46.60657"	28°30'43.10949"	/	0.87	17.07	/

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，采集地下水样品数为 4 个。具体见下表。

表 4.4-1 调查监测初步布点数量

序号	区域	面积	土壤		地下水监测点	
			点位	样品	点位	样品
1	地块内	2348 平方米	3	12	3	3
2	背景点	/	1	1	1	1
3	合计	/	4	13	4	4

土壤监测因子：《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、pH、锌、锡、铬、氟化物、锑、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、苯并芘，S03、S00 表层样品增测多溴二苯醚（8 项）、多溴联苯总量、多氯联苯（18 项）。

地下水监测因子：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、氯化物、铁、锰、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、铜、锌、砷、镉、铅、汞、硒、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）、镍、锡、铬、锑、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸酯类、苯系物（二甲苯、苯乙烯等）、苯并芘，且与土壤监测因子一致，GW03、GW00 增测多溴二苯醚（8 项）、多溴联苯总量、多氯联苯（18 项）。

第五章 土壤、地下水样品采集

本地块的土壤、地下水采样和实验室分析由浙江易测环境科技有限公司承担。

根据浙江易测环境科技有限公司《原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况初步调查环境检测质量控制报告（YCEZK20232335）》，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、地下水等采样按照《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）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）、《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）、《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）》、《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，原环境保护部办公厅2017年12月7日印发）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）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9月20日至9月26日

检测日期：2023年9月20日至10月15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	pH值、铅、镉、汞、砷、锑、铜、镍、锌、铬、六价铬、*锡、**全硼	S00~S03	共计4个土壤点位，13份土壤样品，2份土壤现场平行样，2份土壤密码平行样，1组运输空白、全程序空白
	氟化物、氰化物		
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
	挥发性有机物（VOCs）		
	半挥发性有机物（SVOCs）		
	多氯联苯		
	*多溴二苯醚、*多溴联苯总量		

类别	检测项目	点位号	备注
地下水	pH值、铅、镉、汞、砷、硒、锑、铜、镍、铁、锰、锌、铝、钠、锡、铬、铬（六价）	GW00~GW03	共计4个地下水点位，4份地下水样品，1份地下水现场平行样，1份地下水密码平行样，1组运输空白、全程序空白和设备空白
	色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物		
	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
	挥发性有机物（VOCs）		
	半挥发性有机物（SVOCs）、**邻苯二甲酸丁苄酯、**邻苯二甲酸二正辛酯、**邻苯二甲酸二乙酯		
	多氯联苯		
	*多溴二苯醚、**多溴联苯总量		

5.1.1 现场采样技术

5.1.1.1 土孔钻探与土壤采样

本项目土壤点位于2023年9月20日采用Eprobe 2000+型钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

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

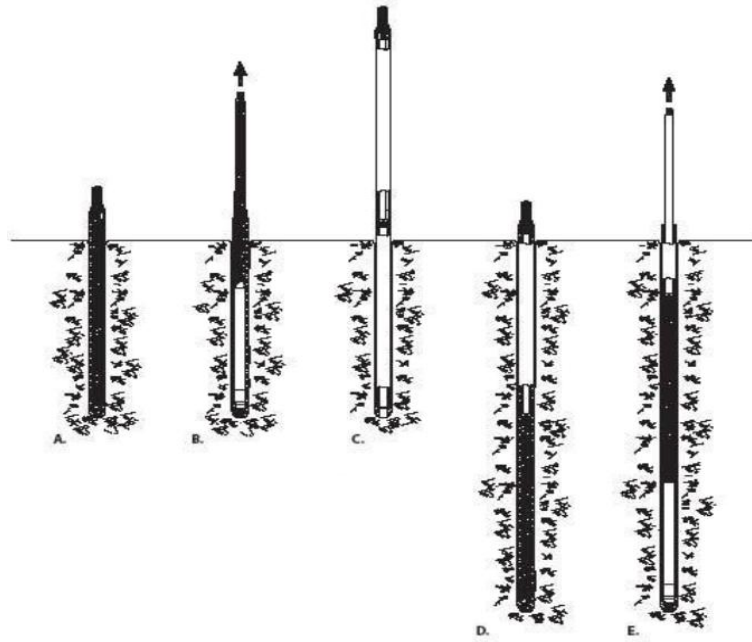


图 5.1-1 土壤钻探取样示意图

(1) 样品采集操作

pH 值、氰化物、氟化物和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要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5.1-2 土壤取样容器、取样工具和保存条件

检测项目	容器	取样工具	保存条件
pH 值	一次性塑料自封袋	木铲	4°C以下，避光密封保存
铅	一次性塑料自封袋	木铲	
镉	一次性塑料自封袋	木铲	
汞	玻璃瓶	木铲	
砷	一次性塑料自封袋	木铲	
锑	一次性塑料自封袋	木铲	
铜	一次性塑料自封袋	木铲	
镍	一次性塑料自封袋	木铲	
锌	一次性塑料自封袋	木铲	

检测项目	容器	取样工具	保存条件
铬	一次性塑料自封袋	木铲	
*锡	一次性塑料自封袋	木铲	
**全硼	一次性塑料自封袋	木铲	
六价铬	一次性塑料自封袋	木铲	
氟化物	一次性塑料自封袋	木铲	
氰化物	一次性塑料自封袋	木铲	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	
挥发性有机物 (VOC _s)	棕色吹扫捕集瓶	VOC _s 取样器 (非扰动采样器)	
半挥发性有机物 (SVOC _s)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	
多氯联苯	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	
*多溴二苯醚	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	
*多溴联苯总量	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	

(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。本项目共采集 2 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、颜色和气味等表现性状。

土壤样品照片见附件三。

5.1.1.2 地下水采样井建设及地下水采样

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)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)和《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)》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择 Eprobe 2000+型钻机进行地下水孔钻探。

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

(1) 钻孔

采用 Eprobe 2000+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。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。井管的内径要求不小于 50 mm，本项目的实际管内径为 63 mm。

(3) 滤料填充

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

(4) 密封止水

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

(5) 成井洗井

监测井建成后，于 2023 年 9 月 17 日进行成井洗井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目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，结束洗井应同时满足以下条件：

- 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

采样前需先洗井，洗井应满足《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的相关要求。

本项目于 2023 年 9 月 18 日，采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。

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

开始洗井时，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、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）及氧化还原电位（ORP），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 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ④DO 变化范围为 $\pm 0.3 \text{ mg/L}$ ，或变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ⑤ORP 变化范围为 $\pm 10 \text{ mV}$ ，或变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ⑥浊度 $\leq 10 \text{ NTU}$ ，或变化范围 $\pm 10\%$ 。

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。

采样前洗井过程填写《地下水建井/洗井原始记录》。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）。若地下水水位变化小于 10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度

较慢，原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样，样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。

本项目使用一次性贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管，以避免造成水井扰动，造成气提或曝气作用。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。样品瓶用泡沫塑料袋包裹，立即置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃ 以下）避光保存。采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间。地下水取样容器和固定剂的选择优先按照所选用的检测标准执行，当检测标准未明确相关规定时，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）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）的标准执行，详见下表。

表 5.1-4 地下水取样容器和保存条件

检测项目	容器	保存条件
pH 值	/	现场测定
色度	棕色玻璃瓶	/
臭和味	棕色玻璃瓶	/
浊度	/	现场测定
肉眼可见物	棕色玻璃瓶	/
总硬度	聚乙烯瓶	/
溶解性总固体	聚乙烯瓶	/
硫酸盐	聚乙烯瓶	/
氯化物	聚乙烯瓶	/
挥发酚	棕色玻璃瓶	用磷酸调至 pH=4，并加入硫酸铜，使硫酸铜质量约为 1g/L
阴离子表面活性剂	聚乙烯瓶	/
耗氧量	棕色玻璃瓶	/

检测项目		容器	保存条件
氨氮		棕色玻璃瓶	加硫酸至pH<2
硫化物		聚乙烯瓶	每升水中加入2mL乙酸锌溶液、1mL氢氧化钠溶液和2mL抗氧化剂溶液
亚硝酸盐氮		聚乙烯瓶	/
硝酸盐氮		聚乙烯瓶	/
氰化物		聚乙烯瓶	加入氢氧化钠至pH>12
氟化物		聚乙烯瓶	/
碘化物		聚乙烯瓶	/
铅		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
镉		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
汞		聚乙烯瓶	1 L水样中加盐酸5 mL
砷		聚乙烯瓶	1 L水样中加盐酸2 mL
硒		聚乙烯瓶	1 L水样中加盐酸2 mL
锑		聚乙烯瓶	1 L水样中加盐酸2 mL
铜		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
镍		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
铁		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
锰		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
锌		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
铝		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
钠		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
锡		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
铬		聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%
铬（六价）		聚乙烯瓶	加氢氧化钠至pH8~9
可萃取石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		棕色玻璃瓶	加入盐酸溶液酸化至pH≤2
挥发性有机物（VOCs）		40 mL吹扫捕集瓶	每40 mL样品中加入25 mg抗坏血酸。水样呈中性时向每个样品瓶中加入0.5 mL盐酸；呈碱性时加入适量盐酸使样品pH≤2。
半挥发性有机物	酚类化合物	棕色玻璃瓶	加盐酸至pH<2
	硝基苯类化合物	棕色玻璃瓶	若水中有残余氯存在，每升水中加入80 mg硫代硫酸钠

检测项目		容器	保存条件
(SV OCs)	多环芳烃	棕色玻璃瓶	若水中有残余氯存在，每升水中加入80 mg硫代硫酸钠
	苯胺	棕色玻璃瓶	加氢氧化钠溶液或硫酸溶液至pH=6~8，若水中有残余氯存在，每升水中加入80 mg硫代硫酸钠
	邻苯二甲酸二甲 (二丁、二辛)酯	棕色玻璃瓶	加盐酸或氢氧化钠至pH到7
多氯联苯		棕色玻璃瓶	若水中有余氯存在，每升水中加入80 mg硫代硫酸钠
邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、**邻苯二甲酸二乙酯		棕色玻璃瓶	/
**多溴联苯总量		棕色玻璃瓶	/
*多溴二苯醚		棕色玻璃瓶	/

(2) 地下水现场平行样采集要求

在采样记录单中标注平行样编号。本项目共采集 1 份地下水现场平行样。

(3) 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。

地下水建井和地下水样品照片见附件三。

(4) 其他要求

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样、样品分装及密封现场吸烟等。监测用车停放应尽量远离监测点，一般停放在监测点（井）下风向 50 m 以外。同一监测点（井）应有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止意外事故的发生。

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。采用便携式有毒气体分析仪，如便携式 X 射线荧光分析仪（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 5.1-6 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目	优缺点
便携式X射线荧光分析仪 (XRF)	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni等金属的含量	优点：快速进行现场分析 缺点：可能受到基质干扰，检出限较高
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，部分半挥发性有机物和无机化合物，如氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等	优点：迅速获得结果，容易使用 缺点：测试结果受环境湿度等影响，不能确定特定的有机组分浓度

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

现场快速检测土壤中VOCs时，用采样铲在VOCs取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占1/2~2/3自封袋体积。取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒取样后在30 min内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置10 min后摇晃或振荡自封袋约30 s，静置2 min后将PID探头放入自封袋顶空1/2处，紧闭自封袋，记录最高读数。XRF筛查时尽量将样品摊平，扫描60 s后记录读数并做好相应的记录。

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	
							As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg			Ni
S1	0-0.5	杂填	干	黄棕	无	335	29	ND	59	39	42	ND	97	√	表层
	0.5-1.0					362	21	ND	64	42	36	ND	103		
	1.0-1.5					327	18	ND	53	41	49	ND	102		
	1.5-2.0	粘土	潮	黄棕	无	403	25	ND	67	51	38	ND	110	√	Cr、Ni 快筛 数据相对较高，采样间隔 不超过 2m
	2.0-2.5					357	24	ND	61	52	29	ND	97		
	2.5-3.0					362	17	ND	58	36	25	ND	57		
	3.0-4.0	粘土	湿	灰	无	411	26	ND	67	43	36	ND	72	√	PID 相对较高
	4.0-5.0					357	19	ND	45	41	27	ND	68		
5.0-6.5	341					17	ND	52	50	31	ND	78	√	底层	
S2	0-0.5	杂填	干	灰	无	359	25	ND	54	49	39	ND	107	√	表层
	0.5-1.0	粘土	潮	黄棕	无	443	21	ND	49	52	44	ND	115		
	1.0-1.5					375	24	ND	55	48	31	ND	97		
	1.5-2.0					502	27	ND	58	57	42	ND	114	√	PID 快筛数据 相对较高，采样间隔不超过 2m
	2.0-2.5	403	21	ND	47	36	36	ND	75						
	2.5-3.0	372	ND	ND	53	27	22	ND	68						
	3.0-4.0	粘土	湿	灰	无	415	34	ND	64	49	32	ND	79	√	Cr 快筛数据 相对较高，采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0					354	21	ND	51	23	21	ND	100		
5.0-6.0	339					26	ND	52	41	25	ND	82	√	底层	
S3	0-0.5	杂填	干	灰棕	无	347	28	ND	39	62	44	ND	116	√	表层
	0.5-1.0					539	26	ND	57	59	35	ND	126		
	1.0-1.5	粘土	潮	黄棕	无	388	19	ND	58	34	27	ND	70		

原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块土壤污染状况初步调查报告

	1.5-2.0					401	32	ND	51	68	25	ND	117	√	Cu 快筛数据 相对较高, 采 样间隔不超过 2m
	2.0-2.5					335	23	ND	67	52	22	ND	103		
	2.5-3.0					306	18	ND	67	33	23	ND	68		
	3.0-4.0	粘土	湿	灰色	无	257	15	ND	60	33	13	ND	63	√	采样间隔不超 过 2m
	4.0-5.0					324	26	ND	47	48	23	ND	107		
	5.0-6.0					335	40	ND	60	67	47	ND	128	√	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《土壤采样原始记录表》。

(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《地下水采样原始记录表》。

5.1.2 现场质量控制

5.1.2.1 现场质量控制

采集现场质量控制样是现场采样控制的重要手段，质量控制样包括现场平行样品和空白样品，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存等不同阶段反映数据质量。

本项目现场采样，土壤、地下水样品均采集 10% 的现场平行样品。

本项目现场采样，每批次土壤采集全程序空白和运输空白、地下水样品采集全程序空白、设备空白和运输空白，以便了解样品采集、流转运输到分析过程中可能存在沾污情况。本项目全程序空白、设备空白和运输空白测定结果均低于方法检出限，表明现场采样、保存、运输过程不存在污染现象，测定结果详见质控报告。

综上所述，本项目现场采样、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）、《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）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、样品保存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。

5.1.2.1 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，并须有其他人陪伴；

(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。具体二次污染防控措施如下表。

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	防止人为的造成土壤、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

土壤和地下水的样品保存、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）、《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及《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）》（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）样品现场暂存

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。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

（2）样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。本项目样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、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

样品采集完成后，由专用小汽车送至实验室，并及时冷藏。

（1）样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车。本项目选用专用小汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室；

（2）样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，采用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）认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

（4）样品运抵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是否有破损，按照《环境样品交接单》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《环境样品交接单》上签字。实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。

5.2 实验室检测分析质量控制

5.2.1 土壤样品制备

pH 值、氟化物和金属样品：在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3cm 薄层，适时地压碎、翻动、拣出碎石、沙砾、植物残体。风干后，用木锤将样品敲碎，拣出杂质、混匀，过 10 目（0.2mm）尼龙筛进行过滤，可用于土壤 pH 的测定；过 10 目的样品采用翻拌法全部混匀，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塑料瓶中，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，不合格者全部返工。

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）、多氯联苯和石油烃（C₁₀-C₄₀）样品：取适量混匀后样品，放入真空冷冻干燥仪中进行干燥脱水。干燥后的样品需研磨、过 0.25 mm 孔径的筛子，均化处理成 250 μm 左右的颗粒。

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	称取风干、过筛的样品 10.0g 于 50mL 烧杯中，加入无 CO ₂ 的蒸馏水 25mL，充分混匀后平衡 30 min。校准 pH 计后对其进行测定。
氟化物	准确称取过风干、过筛的样品 0.2g 于镍坩埚中，加入 2.0 g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。冷却后取出，用热水溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100mL 比色管中，缓慢加入 5.0mL 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
氰化物	连接蒸馏装置，打开冷凝水，在接收瓶中加入 10 mL 氢氧化钠溶液作为吸收液。在加入试样后的蒸馏瓶中依次加 200 mL 水、3.0 mL 氢氧化钠溶液和 10 mL 硝酸锌溶液，摇匀，迅速加入 5.0 mL 酒石酸溶液，立即盖塞。打开电炉，由低挡逐渐升高，馏出液以 2~4 mL/min 速度进行加热蒸馏。接收瓶内试样近 100 mL 时，停止蒸馏，用少量水冲洗馏出液导管后取出接收瓶，用水定容。
铜	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。

分析项目	预处理方法
镍	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
锌	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铬	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3 mL 盐酸、6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铅	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于 50 mL 聚四氟乙烯坩锅中，用水润湿后加入 5 mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3 mL 时，取下稍冷，然后加入 5 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，2 mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩锅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩锅上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，1 mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩锅盖和内壁，并加入 1 mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25 mL 容量瓶中，加入 3 mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
镉	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于 50 mL 聚四氟乙烯坩锅中，用水润湿后加入 5 mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3 mL 时，取下稍冷，然后加入 5 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，2 mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩锅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩锅上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，1 mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩锅盖和内壁，并加入 1 mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25 mL 容量瓶中，加入 3 mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
汞	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于聚四氟乙烯坩锅中，加入少许水润湿，加入 6 mL 盐酸，再慢慢加入 2 mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50 mL 容量瓶中，分取 10.0 mL 试液置于 50 mL 容量瓶中，加入盐酸 2.5 mL，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
砷	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于聚四氟乙烯坩锅中，加入少许水润湿，加入 6 mL 盐酸，再慢慢加入 2 mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50 mL 容量瓶中，分取 10.0 mL 试液置于 50 mL 容量瓶中，加入 5 mL 盐酸、10 mL 硫脲和抗坏血酸溶液，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
锑	称取风干、过筛的样品 0.2 g 于聚四氟乙烯坩锅中，加入少许水润湿，加入 6 mL 盐酸，再慢慢加入 2 mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50 mL 容量瓶中，分取 10.0 mL 试液置于 50 mL 容量瓶中，加入 5 mL 盐酸、10 mL 硫脲和抗坏血酸溶液，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
六价铬	准确称取风干、过筛的样品 5.0 g 置于 250 mL 烧杯中，加入 50.0 mL 碱性提取溶液，再加入 400 mg 氯化镁和 0.5 mL 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 5 min 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。用滤膜抽滤，将滤液置于 250 mL 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	称取一定量的新鲜土壤与硅藻土混合研磨成细小颗粒，放入快速溶剂萃取池中，用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取，收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2 mL，用弗罗里硅土柱净化，净化后的试液再次浓缩，用二氯甲烷定容至 1.0 mL，混匀后转移至 2 mL 样品瓶中待测。
挥发性有机物 (VOCs)	直接上机测定。

分析项目	预处理方法
半挥发性有机物 (SVOCs)	称取 20 g 的新鲜样品, 加入一定量的硅藻土混匀、脱水并研磨成细小颗粒, 充分拌匀直到散粒状, 全部转移至萃取池中, 用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取, 收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2 mL, 用弗罗里硅土柱净化, 净化后的试液再次浓缩, 加入一定量的内标, 用二氯甲烷定容至 1.0 mL, 混匀后转移至 2 mL 样品瓶中待测。
多氯联苯	用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 混合溶液作为溶剂, 自动萃取。萃取完成后在 30° C 水浴下, 开启氮气至溶剂表面有气流波动, 用正己烷多次洗涤氮吹过程中已露出的浓缩器管壁。浓缩至约 2 mL, 停止浓缩。将 15g 活化的硅酸镁放入玻璃层析柱中, 并加入大约 5 mm 的无水硫酸钠至柱顶部, 用正己烷预淋洗柱后加 2 g 铜粉。转移所有提取液至柱上, 用正己烷淋洗, 弃去淋洗液, 再分别用 20 mL 乙醚+正己烷, 丙酮-二氯甲烷洗脱, 收集洗脱液。再次浓缩, 用二氯甲烷多次洗涤浓缩器管壁, 加入内标, 用二氯甲烷定容至 1.0 mL, 混匀后转移至 2 mL 样品瓶中, 待测。

表 5.2-2 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	现场测定。
色度	将样品倒入 250 mL 量筒中, 静置 15 min, 倾取上层液体作为试料进行测定。
臭和味	取 100mL 水样, 置于 250mL 锥形瓶中, 振摇后从瓶口嗅水的气味, 用适当文字描述, 并按六级记录其强度以描述。
浊度	现场测定。
肉眼可见物	将水样摇匀, 在光线明亮处迎光直接观察, 记录所观察到的肉眼可见物。
总硬度	吸取 50.0 mL 水样于 250 mL 锥形瓶中, 加 4 mL 缓冲溶液和 3 滴铬黑 T 指示剂溶液, 立即用 NaEDTA 标准溶液滴定至溶液从紫红色变成纯蓝色为止。
溶解性总固体	水样经过滤后, 量取 100mL 的水样倒入已恒重的蒸发皿上, 在 105±3°C 的烘箱内烘干并称重至恒定重量, 另外量取 100 mL 的水样倒入已恒重的蒸发皿上, 再加入 25.0mL 碳酸钠溶液置于蒸发皿中, 在 105±3°C 的烘箱内烘干并称重至恒定重量。
硫酸盐	用带有孔径 0.45μm 一次性水系微孔滤膜针筒过滤器的 10mL 一次性注射器吸取水样待测。
氯化物	用带有孔径 0.45μm 一次性水系微孔滤膜针筒过滤器的 10mL 一次性注射器吸取水样待测。
挥发酚	取 250mL 样品放入蒸馏器中, 加 25mL 水和玻璃珠以及数滴甲基橙指示剂, 若试样未显橙红色, 则需继续补加磷酸溶液, 收集馏出液 250mL 至容量瓶中。将馏出液 250mL 放入分液漏斗, 加 2.0 mL 缓冲溶液, 混匀, 此时 pH 值为 10.0±0.2, 加 1.5mL 4-氨基安替比林溶液, 混匀, 再加 1.5 mL 铁氰化钾溶液, 充分混匀后, 密塞, 放置 10min。再加入 10.0 mL 三氯甲烷, 密塞, 剧烈振摇 2min, 倒置放气, 静置分层。将三氯甲烷层通过干脱脂棉团或滤纸, 弃去初滤液后待测。
阴离子表面活性剂	向水样中各加 3 滴酚酞溶液, 逐滴加入氢氧化钠溶液, 使水样呈碱性, 然后再逐滴加入硫酸溶液, 使红色刚褪去, 加入 5mL 三氯甲烷及 10mL 亚甲蓝溶液, 猛烈振摇 0.5min, 放置分层, 若水相中蓝色耗尽, 则应另取少量水样重新测定, 将三氯甲烷相放入第二套分液漏斗中, 向第二套分液漏斗中加入 25 mL 洗涤液, 猛烈振摇 0.5min, 静置分层, 在分液漏斗颈管内, 塞入少许洁净的玻璃棉滤除水珠, 将三氯甲烷缓缓放入 25mL 比色管中, 各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中, 振荡并放置分层后, 合并三氯甲烷相于 25mL 比色管

分析项目	预处理方法
	中，同样再操作一次，最后用三氯甲烷稀释到刻度，待测。
耗氧量	取 100 mL 水样于 250 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硫酸溶液和 10 mL 高锰酸钾标准溶液。将锥形瓶放置于沸水浴内加热 30 分钟。取出后向锥形瓶中滴加 10 mL 草酸钠标准溶液至溶液无色，趁热滴定。
氨氮	取 50 mL 水样，加入 1.0 mL 酒石酸钾钠溶液，摇匀，再加入 1.0 mL 纳氏试剂，摇匀。放置 10min 后，待测。
硫化物	取 100 mL 混合均匀的已固定过的水样与分液漏斗中，静置，待沉淀物与溶液分成后，将沉淀部分放入 100 mL 具塞比色管，加水至 60 mL 左右，沿壁加入 10 mL N,N-二甲基对苯二胺，混匀，加 1 mL 硫酸铁铵，混匀，放置 10min，稀释至标线，待测。
亚硝酸盐氮	取 50 mL 水样与比色管中加入显色剂 1 mL，密塞，摇匀，静置 20min 后，2h 以内，待测。
硝酸盐氮	量取 200 mL 水样置于锥形瓶或烧杯中，加入 2 mL 硫酸锌溶液，在搅拌下滴加氢氧化钠溶液，调至 pH 为 7。待絮凝胶团下沉后，或经离心分离，吸取 100 mL 上清液分两次洗涤吸附树脂柱，以每秒 1 至 2 滴的流速流出，各个样品间流速保持一致，弃去。再继续使水样上清液通过柱子，收集 50 mL 于比色管中，备测定用。
氰化物	量取 250 mL 水样，接收瓶体积接近 50mL 时，停止蒸馏，混匀。吸取 10.00mL 试样于 25 mL 比色管中，加 5.0 mL 磷酸盐缓冲溶液，置于 37°C 左右恒温水浴中，加入 0.25 mL 氯胺 T 溶液，加塞混合，放置 5min，然后加入 5.0 mL 异烟酸-吡啶酮溶液，加纯水至 25mL，混匀，待测。
氟化物	用无分度吸管吸取适量试份，置于 50 mL 容量瓶中，用乙酸钠或盐酸调节至近中性，加入 10mL 总离子强度调节缓冲溶液，用水稀释至标线，摇匀，将其注入 100mL 聚乙烯杯中，放入一只塑料搅拌棒，插入电极，连续搅拌溶液，待电位稳定后，在继续搅拌时读取电位值。
碘化物	吸取 100 mL 水样置于 250 mL 锥形瓶中。加 5 mL 氢氧化钠溶液，2 mL 高锰酸钾溶液，放置 10 min 后加 2 mL 亚硝酸钠溶液，3 mL 磷酸，摇匀，待红色消失后，再静置 3 min。加入 5 mL 氨基磺酸铵溶液，充分摇匀，静置 5 min。将试样温度降至 17°C，加 2.0 mL 碘化钾-碳酸钠溶液，混匀，加 1 mL CPC 溶液，用硫代硫酸钠标准溶液滴定至红色消失为止。
铜	按照仪器要求直接上机测定。
镍	按照仪器要求直接上机测定。
铁	按照仪器要求直接上机测定。
锰	按照仪器要求直接上机测定。
锌	按照仪器要求直接上机测定。
铝	按照仪器要求直接上机测定。
钠	按照仪器要求直接上机测定。
锡	按照仪器要求直接上机测定。

分析项目	预处理方法
铬	按照仪器要求直接上机测定。
铅	吸取 10mL 水样，加入 1.0mL 磷酸二氢铵溶液，0.1mL 硝酸镁溶液，待测。
镉	吸取 10mL 水样，加入 1.0mL 磷酸二氢铵溶液，0.1mL 硝酸镁溶液，待测。
汞	量取 5.0 mL 样品于 10 mL 比色管中，加入 1 mL 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。
砷	量取 50.0 mL 样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5 mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
硒	量取 50.0 mL 样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5 mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
锑	量取 50.0 mL 样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5 mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
铬（六价）	取适量水样定容至 50.0 mL，加入 2.50 mL 1+7 硫酸和 2.50 mL 二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置 10 min 后，待测。
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	将 1000 mL 水样转移至 2 L 分液漏斗中，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 5 min，静置 10 min，收集有机相。再加入 60 mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并有机相。将萃取液通过无水硫酸钠脱水过滤收集滤液。使用氮吹浓缩仪浓缩至 1.0 mL，加入 10 mL 正己烷，浓缩至 1.0 mL，再加入 10 mL 正己烷，最后浓缩至 1.0 mL，待净化。依次用 10 mL 二氯甲烷-正己烷溶液、10 mL 正己烷活化净化柱，待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，用约 2 mL 正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用 10 mL 二氯甲烷-正己烷溶液进行洗脱，靠重力自然流下，收集洗脱液于浓缩瓶中。在浓缩至 0.8 mL 左右时用正己烷定容至 1.0 mL，待测。
挥发性有机物（VOCs）	直接上机测定。
酚类化合物	取 500 mL 水样于 1000 mL 分液漏斗中，加入 30 g 氯化钠振摇溶解，加入 60 mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂，振摇放气，再振摇萃取 10 min，静置 10 min，收集有机相。重复萃取 2 次，收集有机相。有机相过一装有适量无水硫酸钠的砂芯漏斗脱水，并用适量 1:1 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂洗涤无水硫酸钠，合并有机相。萃取液收集于 60 mL 收集瓶中，使用氮吹浓缩仪浓缩至 0.5~1.0 mL，再用 1:1 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂定容至 1.0 mL，待测。
硝基苯类化合物	摇匀水样，准确量取 200 mL 水样，置于分液漏斗中，加入 10.0 mL 甲苯，摇动萃取 3~5min，静置 5~10min，两相分层，弃去水相，将萃取液通过无水硫酸钠干燥柱，收集萃取液，待测。
多环芳烃	量取 1000 mL 已摇匀水样，倒入 2L 的分液漏斗中，加入 30 g 氯化钠，再加入 50 mL 正己烷，进行萃取，合并有机相，加入无水硫酸钠至有流动的无水硫酸钠存在。放置 30 min，脱水干燥。用氮吹仪浓缩至 1 mL，待测。
苯胺	准确量取 1 L 水样于分液漏斗中，加入 30 g 氯化钠，振摇至溶解，加入氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入 60 mL 二氯甲烷，摇动萃取 10 min，静置 5 min，收集有机相，重复萃取两次。合并有机相，经氮吹净化浓缩至 1 mL，上机测定。
邻苯二甲酸二甲（二丁、二辛）酯	将 100 mL 水样全部置于 250 mL 分液漏斗中，取 10 mL 正己烷冲洗采样瓶后倒入分液漏斗中，手工振摇 5 min，静置 30 min。先将水相放入一干净的烧杯中，再将有机相通过上面装有烘过的无水硫酸钠漏斗，接至浓缩瓶中，将水相倒回分液漏斗中，以同样步骤再萃

分析项目	预处理方法
	取一次，弃去水相，有机相通过原装有无水硫酸钠的漏斗仍接到装有第一次萃取液的浓缩瓶中，再用少量正己烷洗涤分液漏斗和无水硫酸钠，接至原浓缩瓶内，在 70~80°C 水浴下浓缩至 1 mL 以下，定容至 1 mL，备色谱分析用。
多氯联苯	摇匀并准确量取 1 L 水样于分液漏斗中，加入 20 g 氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节水样 pH 值至 5~9，加入适量替代物混合均匀，加入 60 mL 正己烷，振摇 30s 排气，振荡 5min 后静置分层，重复萃取 2 次，合并 3 次萃取液，经无水硫酸钠脱水干燥，氮吹液缩至 10 mL，用硫酸和弗罗里硅土柱净化，洗脱液氮吹至 1.0 mL 以下，加入适量内标，用正己烷定容至 1.0 mL，混匀待测。

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。土壤制样室是在通风、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，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (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进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，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《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）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可。

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

本项目出具的检测报告（编号 YCE20232335-1）所包含的检测指标具有 CMA 资质。

本项目检测项目均采用最新检测标准，未采用过期无效标准，且项目的检出限均满足相应检测标准的要求，具体详见下表。

表 5.2-3 土壤、沉积物检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 962-2018	电位法
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
铜	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
锌	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
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	原子荧光法
砷	0.01 mg/kg	HJ 680-2013	原子荧光法
锑	0.01 mg/kg	HJ 680-2013	原子荧光法
六价铬	0.5 mg/kg	HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度法
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6 mg/kg	HJ 1021-2019	气相色谱法
氯甲烷	1.0 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
氯乙烯	1.0 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1-二氯乙烯	1.0 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
二氯甲烷	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
反式-1,2-二氯乙烯	1.4 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1-二氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
氯仿	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1,1-三氯乙烷	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
四氯化碳	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
苯	1.9 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二氯乙烷	1.3µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
三氯乙烯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二氯丙烷	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
甲苯	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1,2-三氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
四氯乙烯	1.4 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
氯苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
乙苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
间, 对-二甲苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
邻-二甲苯	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
苯乙烯	1.1 µg/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 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2,3-三氯丙烷	1.2 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,4-二氯苯	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二氯苯	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
一溴二氯甲烷	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
二溴一氯甲烷	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二溴乙烷	1.1 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
溴仿	1.5 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
丙酮	1.3 µg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/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
硝基苯	0.09 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
苯并(a)蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
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
苯并(a)芘	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
二苯并(ah)蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯胺	0.03 mg/kg	GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱法
2,4-二氯苯酚	0.07 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
六氯环戊二烯	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
2,4,6-三氯苯酚	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
2,4-二硝基苯酚	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
2,4-二硝基甲苯	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
五氯苯酚	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸丁基苯基酯	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二正辛酯	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二甲酯	0.07 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二乙酯	0.3 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二正丁酯	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
PCB28	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB52	0.05 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB101	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB81	0.05 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB77	0.05 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB123	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB118	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB114	0.06 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB153	0.07 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB105	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
PCB138	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB126	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB167	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB156	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB157	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB180	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB169	0.04 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
PCB189	0.03 µg/kg	HJ 922-2017	气相色谱法
**全硼	0.07 mg/kg	《土壤分析技术规范》 (第二版) 18.1	/
*锡	0.2 mg/kg	DB32/T 4032-2021	电感耦合等离子体质谱法
*BDE-28	0.1 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-47	0.1 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-100	0.1 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-99	0.1 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-154	0.1 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-153	0.2 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-183	0.2 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-209	2.7 µg/kg	HJ 952-2018	气相色谱-质谱法
*多溴联苯总量	0.01 mg/kg	参照 USEPA8270E-2017 &USEPA3545A-2000	气相色谱-质谱法

表 5.2-4 地下水检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 1147-2020	电极法
色度	5 度	GB/T 11903-1989	铂钴比色法
臭和味	/	GB/T 5750.4-2006 (3)	嗅气和尝味法
浊度	0.3 NTU	HJ 1075-2019	浊度计法
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2006 (4)	直接观察法
总硬度	5 mg/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法
溶解性总固体	/	GB/T 5750.4-2006 (8)	称重法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
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
挥发酚	0.0003 mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法
阴离子表面活性剂	0.05 mg/L	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法
耗氧量	0.05 mg/L	GB/T 5750.7-2006 (1)	酸性高锰酸钾滴定法
氨氮	0.025 mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法
硫化物	0.003 mg/L	HJ 1226-2021	亚甲基蓝分光光度法
亚硝酸盐氮	0.003 mg/L	GB/T 7493-1987	分光光度法
硝酸盐氮	0.08 mg/L	HJ/T 346-2007	紫外分光光度法
氰化物	0.002 mg/L	GB/T 5750.5-2006 (4)	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	0.025 mg/L	GB/T 5750.5-2006 (11)	容量法
铜	0.04 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
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
锌	0.009 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
钠	0.03 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锡	0.04 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铬	0.03 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	0.0025 mg/L	GB/T 5750.6-2006 (11)	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.0005 mg/L	GB/T 5750.6-2006 (9)	石墨炉原子吸收分光光度法
汞	0.04 µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
砷	0.3 µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
硒	0.4 µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
铈	0.2 µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
铬（六价）	0.004 mg/L	GB/T 5750.6-2006（10）	分光光度法
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.01 mg/L	HJ 894-2017	气相色谱法
氯甲烷	0.13 µg/L	GB/T 5750.8-2006 附录 A	气相色谱质谱法
氯乙烯	0.5 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
二氯甲烷	0.5 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
反式-1,2-二氯乙烯	0.3 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
顺式-1,2-二氯乙烯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯仿	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,1-三氯乙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯乙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯乙烯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯丙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	0.3 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2-三氯乙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯乙烯	0.2 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯苯	0.2 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,1,2-四氯乙烷	0.3 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
乙苯	0.3 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间，对-二甲苯	0.5 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻-二甲苯	0.2 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯乙烯	0.2 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2,2-四氯乙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2,3-三氯丙烷	0.2 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部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
1,4-二氯苯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯苯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
一溴二氯甲烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
溴仿	0.5 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
二溴一氯甲烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二溴乙烷	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
2-氯苯酚	1.1 µg/L	HJ 676-2013	液液萃取/气相色谱法
2,4-二氯苯酚	1.1 µg/L	HJ 676-2013	液液萃取/气相色谱法
2,4,6-三氯苯酚	1.2 µg/L	HJ 676-2013	液液萃取/气相色谱法
2,4-二硝基酚	3.4 µg/L	HJ 676-2013	液液萃取/气相色谱法
五氯酚	1.1 µg/L	HJ 676-2013	液液萃取/气相色谱法
硝基苯	0.17 µg/L	HJ 648-2013	液液萃取/固相萃取-气相色谱法
2,4-二硝基甲苯	0.018 µg/L	HJ 648-2013	液液萃取/固相萃取-气相色谱法
萘	0.012 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(a)蒽	0.012 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
蒽	0.005 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(b)荧蒽	0.004 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(k)荧蒽	0.004 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(a)芘	0.004 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
茚并(1,2,3-cd)芘	0.005 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
二苯并(ah)蒽	0.003 µg/L	HJ 478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯胺	0.057 µg/L	HJ 822-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二甲酯	0.1 µg/L	HJ/T 72-2001	液相色谱法
邻苯二甲酸二丁酯	0.1 µg/L	HJ/T 72-2001	液相色谱法
邻苯二甲酸二辛酯	0.2 µg/L	HJ/T 72-2001	液相色谱法
PCB28	1.8 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB52	1.7 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB101	1.8 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
PCB81	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB77	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB123	2.0 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB118	2.1 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB114	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB138	2.1 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB105	2.1 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB153	2.1 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB126	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB167	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB156	1.4 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB157	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB180	2.1 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB169	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
PCB189	2.2 ng/L	HJ 715-2014	气相色谱-质谱法
**邻苯二甲酸丁苄酯	0.5 µg/L	USEPA 8270E-2018	气相色谱-质谱法
**邻苯二甲酸二正辛酯	0.5 µg/L	USEPA 8270E-2018	气相色谱-质谱法
**邻苯二甲酸二乙酯	0.5 µg/L	USEPA 8270E-2018	气相色谱-质谱法
**多溴联苯总量	0.5 µg/L	USEPA 8270E-2018	气相色谱-质谱法
*BDE-28	0.5 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-47	0.8 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-100	1.1 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-99	1.3 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-154	1.4 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-153	1.6 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-183	1.6 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法
*BDE-209	20 ng/L	HJ 909-2017	气相色谱-质谱法

2、检测仪器设备

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准，保证检测结果准确、有效，本项目主要检测仪器设备均经过检定/校准，仪器设备均符合标准要求。主要仪器设备详见下表。

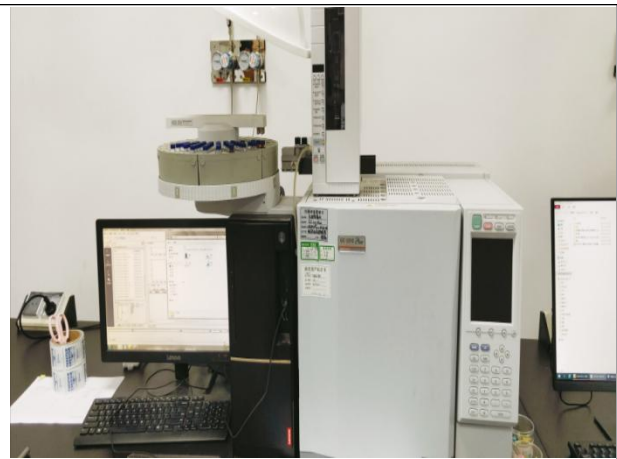
表 5.2-7 主要仪器设备一览表

仪器设备/型号	仪器内部编号	检定/校准周期	最近检定/校准日期	检定/校准单位	量值溯源方式
pH 计雷磁 PHS-3E	YC-Lab-078	1 年	2022.12.28	中溯计量检测有限公司	校准
原子吸收分光光度计 AA-6880	YC-Lab-045	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
PE 原子吸收分光光度计 AA800	YC-Lab-053	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
原子荧光光度计 AFS-8520	YC-Lab-026	1 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
哈希分光光度计 DR2800	YC-Lab-002-1	1 年	2022.12.28	中溯计量检测有限公司	校准
离子计 PXS-270	YC-Lab-055	1 年	2022.12.29	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010SE	YC-Lab-049-1	2 年	2022.12.06	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010	YC-Lab-098	2 年	2022.07.13	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱仪 GCMS-QP2010NX	YC-Lab-098-1	2 年	2023.03.27	宁波市计量测试研究院	校准
气相色谱仪 GC-2010 Plus	YC-Lab-048	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱仪 Nexis GC-2030	YC-Lab-095	2 年	2022.06.15	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱仪 A91PLUS	YC-Lab-072	1 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
液相色谱仪 UitiMate3000	YC-Lab-081	2 年	2023.09.11	中溯计量检测有限公司	校准

表 5.2-8 实验室主要仪器设备



气相色谱质谱联用仪GCMS-QP2010SE



气相色谱仪GC-2010 Plus



气相色谱仪Nexis GC-2030






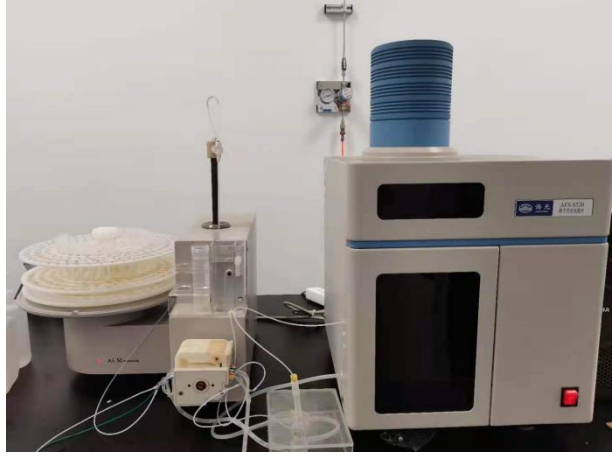
气相色谱仪A91PLUS



液相色谱仪UitiMate3000



哈希分光光度计DR2800

	
雷磁PHS-3E	原子吸收分光光度计AA-6880
	
原子吸收分光光度计AA800	原子荧光分光光度计AFS-8520

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，近期均参加过土壤项目专项培训，并考核合格，主要采样及检测人员持证情况见下表。

表 5.2-7 主要采样及检测人员持证情况

主要工作人员	证书编号	发证日期	是否参加土壤项目专项培训	本次工作内容
褚枝彬	YC092	2023/02/23	是	采样人员
程江盈	YC100	2023/05/17	是	采样人员
姚银岭	YC067	2021/01/05	是	采样人员
张昌勇	YC084	2022/05/28	是	检测人员
叶丁璐	YC058	2020/04/29	是	检测人员
孙怡蔓	YC075	2021/07/01	是	检测人员

主要工作人员	证书编号	发证日期	是否参加土壤项目专项培训	本次工作内容
唐远吉	YC078	2021/08/20	是	检测人员
严世鹏	YC101	2023/06/02	是	检测人员
张寅龙	YC052	2019/11/15	是	检测人员
李东佼	YC091	2023/03/08	是	检测人员
章兆琪	YC089	2022/10/14	是	检测人员
丁灵鸣	YC077	2021/08/20	是	检测人员
赖绍伟	YC009	2021/04/21	是	检测人员
卢珊珊	YC088	2022/07/01	是	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）》、《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）、《建设用土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》及所选用的分析测试方法，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，应进行空白试验。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，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本项目每批样品均做了空白试验，且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；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.990$ 。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

（3）仪器稳定性检查

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、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（除挥发性有机物外）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。

若平行双样测定值（A，B）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%。

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

土壤 VOCs、SVOCs、多氯联苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、理化指标和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、多氯联苯、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、理化指标和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，土壤和地下水 pH 值平行样的差值符合质控要求。

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。

本项目土壤中 pH 值、氟化物和金属指标，地下水中金属指标和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、地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，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处理过程对分析结果的影响。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。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。

土壤 VOCs、SVOCs、多氯联苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物和六价铬的加标回收率均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、多氯联苯、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、理化指标和金属指标的加标回收率均符合质控要求。

本项目质量控制总结如下：

表 5.2-8 质控情况汇总

质控方式	目标	结果	符合性
现场平行样	土壤和地下水均采集 10% 的现场平行样品	采集了 2 个土壤现场平行样和 1 个地下水现场平行样，比例分别为 15% 和 25%	符合
样品保存运输流转	对样品保存运输流转过程进行记录和拍照	有原始记录和照片	符合
全程序空白	全程未污染	均小于方法检出限	符合

质控方式	目标	结果	符合性
设备空白	设备未污染	均小于方法检出限	符合
运输空白	运输过程未污染	均小于方法检出限	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合相关标准的规定	在相关标准的规定时效内完成	符合
实验室平行样	平行双样分析测试合格率要求应达到 95%	平行双样分析测试合格率为 100%	符合
实验室空白	实验过程未污染	未检出	符合
有证标准物质	有证标准物质样品的结果落在保证值范围内	该批样品分析测试准确度合格	符合
实验室加标回收率	加标回收率在质控范围内	加标回收率在质控范围内	符合

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2个现场密码平行样品、地下水采集了1个现场密码平行样品送浙江易测环境科技有限公司进行比对分析。

根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》附4《密码平行样品分析结果比对判定规则》，密码平行样品分析结果比对基本判定原则如下：

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，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，称为相对偏差判定。

（四）上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

本次比对结果见表5.3-1和表5.3-2。根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，原则上，实验室间平行样品合格率均应达到100%，本次土壤实验室间平行样品累积检测质量合格率为100%，地下水实验室间平行样品累积检测质量合格率为100%，均满足要求。

表5.3-1 土壤实验室内比对结果

样品编号	37690	S02（3—4m）	区间判定	S03（5—6m）	58245	区间判定	第一类用地筛选值
锌 mg/kg	106	107	符合	92	93	符合	5000
铬 mg/kg	101	101	符合	90	92	符合	5000
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	10	14	符合	12	12	符合	826
氟化物 mg/kg	1060	1170	符合	862	932	符合	2000
锑 mg/kg	0.32	0.33	符合	0.26	0.27	符合	20
铜 mg/kg	22	24	符合	22	23	符合	2000
镍 mg/kg	46	46	符合	48	44	符合	150
铅 mg/kg	56.2	57.2	符合	50.7	50.9	符合	400
镉 mg/kg	0.45	0.45	符合	0.03	0.03	符合	20
汞 mg/kg	0.011	0.009	符合	0.012	0.012	符合	8
砷 mg/kg	8.61	8.48	符合	7.53	7.19	符合	20

表5.3-2 地下水实验室内比对结果

检测点位	GW03	类别	61362 密码样	类别	区间判定
肉眼可见物	无	I	无	I	符合
色度 度	5	I	5	I	符合
总硬度 mg/L	339	III	332	III	符合
溶解性总固体 mg/L	286	I	275	I	符合
硫酸盐 mg/L	26.6	I	36.7	I	符合

氯化物 mg/L	26.6	I	25.1	I	符合
挥发酚 mg/L	ND	I	ND	I	符合
阴离子表面活性剂 mg/L	0.25	III	0.24	III	符合
耗氧量（以 O ₂ 计） mg/L	4.25	IV	4.31	IV	符合
氨氮（以 N 计） mg/L	0.927	IV	0.948	IV	符合
硫化物 mg/L	ND	I	ND	I	符合
亚硝酸盐氮 mg/L	ND	I	ND	I	符合
硝酸盐氮 mg/L	7.74	III	4.65	II	符合
氟化物 mg/L	0.66	I	0.69	I	符合
碘化物 mg/L	<0.025	I	<0.025	I	符合
砷 μg/L	0.5	I	0.4	I	符合
镉 μg/L	ND	I	ND	I	符合

5.4 第三方实验室质控

本次台州市污染防治技术中心有限公司对本次采样过程进行质控，并采集1个土壤样品和1个地下水样品送台州市绿科检测技术有限公司进行比对分析，本次比对结果见表5.3-3和表5.3-4。根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，原则上，实验室间平行样品合格率均应达到100%，本次土壤实验室间平行样品累积检测质量合格率为100%，地下水实验室间平行样品累积检测质量合格率为100%，均满足要求。

表5.3-3 土壤实验室间比对结果

样品编号	S03（1.5-2.0m）		区间判定	第一类用地筛选值
	易测	绿科		
锌 mg/kg	107	103	符合	5000
铬 mg/kg	86	123	符合	5000
铜 mg/kg	27	31	符合	2000
镍 mg/kg	44	55	符合	150
铅 mg/kg	18.1	25.8	符合	400
镉 mg/kg	0.07	0.04	符合	20
汞 mg/kg	0.017	0.139	符合	8
砷 mg/kg	5.35	4.65	符合	20
六价铬 mg/kg	ND	0.8	符合	3.0

表5.3-4 地下水实验室间比对结果

检测点位	GW02	分类	绿科	分类	区间判定
样品性状	无色透明		无色微浑		
镉 μg/L	ND	I	0.18	II	符合
汞 μg/L	ND	I	0.08	I	符合
砷 μg/L	1.9	III	4.82	III	符合

注：台州市绿科检测技术有限公司和浙江易测环境科技有限公司地下水中检测项目铅分析方法不同，故不进行比对。

5.5 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 土壤评价标准

本地块规划为工业用地，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“第二类用地”，但地块目前为居民住宅及空地，土壤用地现状为《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《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录 A“敏感用地筛选值”进行比对分析，若污染物暂无相关标准，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）		建设用地土壤污染风险评估技术导则（DB33/T892-2022）	本地块所选筛选值
		筛选值	管制值	敏感用地筛选值	
		第一类用地	第一类用地		
1	砷	20	120	/	20
2	镉	20	47	/	20
3	铬（六价）	3	30	/	3
4	铜	2000	8000	/	2000
5	铅	400	800	/	400
6	汞	8	33	/	8
7	镍	150	600	/	150
8	四氯化碳	0.9	9	/	0.9
9	氯仿	0.3	5	/	0.3
10	氯甲烷	12	21	/	12
11	1,1-二氯乙烷	3	20	/	3
12	1,2-二氯乙烷	0.52	6	/	0.52
13	1,1-二氯乙烯	12	40	/	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	200	/	66
15	反-1,2-二氯乙烯	10	31	/	10
16	二氯甲烷	94	300	/	94

17	1,2-二氯丙烷	1	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
20	四氯乙烯	11	34	/	11
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	/	701
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5	/	0.6
23	三氯乙烯	0.7	7	/	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	/	0.05
25	氯乙烯	0.12	1.2	/	0.12
26	苯	1	10	/	1
27	氯苯	68	200	/	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	/	7.2
31	苯乙烯	1290	1290	/	1290
32	甲苯	1200	1200	/	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500	/	163
34	邻二甲苯	222	640	/	222
35	硝基苯	34	190	/	34
36	苯胺	92	211	/	92
37	2-氯酚	250	500	/	250
38	苯并(a)蒽	5.5	55	/	5.5
39	苯并(a)芘	0.55	5.5	/	0.55
40	苯并(b)荧蒽	5.5	55	/	5.5
41	苯并(k)荧蒽	55	550	/	55
42	蒽	490	4800	/	490
43	二苯并(a,h)蒽	0.55	5.5	/	0.55
44	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	55	/	5.5
45	萘	25	255	/	25
46	铍	15	98	/	15
47	氰化物	22	44	/	22
48	邻苯二甲酸(2-乙基己基)酯	42	420	/	42
49	邻苯二甲酸丁基苄酯	312	3120	/	312
50	邻苯二甲酸二正辛酯	390	800	/	390
65	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	5000	/	826
66	氟化物	/	/	650	650
67	锌	/	/	3500	3500
68	铬	/	/	250	250
69	锡	/	/	5000	5000
70	铈	/	/	20	20

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3个土壤采样点，采集土壤样品12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。

本次对照点土壤样品中检出污染物为锡、锌、铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物、锑、铜、镍、铅、镉、汞、砷。其中石油烃（C₁₀-C₄₀）、铜、镍、铅、镉、汞、砷均未超出《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”，锡、锌、铬、锑、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》（DB33/T892-2022）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 96 项（不含 pH），检出污染物共 17 项（除 pH 外），分别为锡、锌、铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物、锑、铜、镍、铅、镉、汞、砷、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。对本次土壤监测结果进行统计（详见表 6.1-2），锡、锌、铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物、锑、铜、镍、铅、镉、汞、砷检出率均为 100%，苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘检出率均为 8%，邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率为 25%。对检出污染物含量进行统计并与表 6.1-1 所选筛选值进行对比分析可知，石油烃（C₁₀-C₄₀）、铜、镍、铅、镉、汞、砷、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯浓度均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锡、锌、铬、氟化物、锑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》（DB33/T892-2022）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 土壤检出污染物统计结果表

单位：mg/kg

样品性状	锡	锌	铬	pH 值	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	氟化 物	锑	铜	镍
最大值	5.8	160	102	8.73	17	1170	0.78	48	67
最小值	3.1	63	59	7.65	11	677	0.15	13	21
检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
对照点	6.7	81	47	6.32	9	764	0.58	31	16
第一类用地 筛选值	5000	5000	5000	/	826	2000	20	2000	150
样品性状	铅	镉	汞	砷	苯并(a) 蒽	蒽	苯并 (b)荧 蒽	苯并 (a)芘	邻苯二甲 酸二(2- 乙基己 基)酯
最大值	100	0.8	0.078	10.2	0.1	0.2	0.2	0.1	1.2
最小值	18.1	0.01	0.009	3.57	ND	ND	ND	ND	ND

检出率	100%	100%	100%	100%	8%	8%	8%	8%	25%
对照点	109	0.24	0.272	6.1	ND	ND	ND	ND	ND
第一类用地 筛选值	400	20	8	20	5.5	490	5.5	0.55	42

6.2 地下水污染现状分析与评价

6.2.1 地下水评价标准

本区域地下水不作为饮用水，地下水现状评价主要参考国家《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类进行分析。若污染物不包含在上述标准内，则参考其他省相关标准进行比对分析，若污染物暂无相关标准，其污染物浓度参考对照值进行比对分析。

表 6.2-1 地下水质量标准

指标	I	II	III	IV	V
色	≤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（CODMn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	≤50	>50
苯/(μg/L)	≤0.5	≤1	≤10	≤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
二氯甲烷/(μg/L)	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
1,2-二氯乙烷/(μg/L)	≤0.5	≤3	≤30	≤40	>40
1,1,1-三氯乙烷	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000
1,1,2-三氯乙烷	≤0.5	≤0.5	≤5	≤60	>60
1,2-二氯丙烷	≤0.5	≤0.5	≤5	≤60	>60
三溴甲烷	≤0.5	≤10	≤100	≤800	>800
氯乙烯	≤0.5	≤0.5	≤5	≤90	>90
1,1-二氯乙烯	≤0.5	≤3	≤30	≤60	>60
1,2-二氯乙烯	≤0.5	≤5	≤50	≤60	>60
三氯乙烯	≤0.5	≤7	≤70	≤210	>210
四氯乙烯	≤0.5	≤4	≤40	≤300	>300
氯苯	≤0.5	≤60	≤300	≤600	>600
邻二氯苯	≤0.5	≤200	≤1000	≤2000	>2000
对二氯苯	≤0.5	≤30	≤300	≤600	>600
三氯苯	≤0.5	≤4	≤20	≤180	>180
乙苯	≤0.5	≤30	≤300	≤600	>600
二甲苯	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
苯乙烯	≤0.5	≤2	≤20	≤40	>40
2,4-二硝基甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5	≤60	>60
2,6-二硝基甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5	≤30	>30
萘	≤1	≤10	≤100	≤600	>600
蒽	≤1	≤360	≤1800	≤3600	>3600
荧蒽	≤1	≤50	≤240	≤480	>480
苯并(b)荧蒽	≤0.1	≤0.4	≤4	≤8	>8
苯并(a)芘	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.5	>0.5
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	≤3	≤3	≤8	≤300	>300

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

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

表 6.2-4 美国国家环境保护局区域筛选值

序号	污染物	自来水 (mg/L)
1	锡	12

6.2.2 监测结果分析与评价

本次共采集 4 个地下水样品，其中地块内 3 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 6.2-5、6.2-6。

1、对照点地下水检测结果与评价

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 类指标为氨氮，其余均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围内，其中 pH 值、肉眼可见物、臭和味、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硫化物、氟化物为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类，硝酸盐氮、钠为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类，色度、挥发酚、阴离子表面活性剂、亚硝酸盐氮、砷为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，浊度、耗氧量、碘化物为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类。

本地块内地下水无肉眼可见物，部分点位原水微弱气味，地下水中检出污染物为色度、浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、碘化物、铁、锰、铝、钠、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、锡、锑、邻苯二甲酸二丁酯、砷、多溴二苯醚（BDE-28）。地下水质量综合类别为 V 类，V 类指标为臭和味、浊度、氯化物、钠，其余检出污染物均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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）》中第一类用地筛选值（0.6mg/L），邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准，锡未超出美国国家环境保护局区域筛选值自来水标准，多溴二苯醚（BDE-28）浓度较低。

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（参照根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017））有挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、碘化物、锰、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、锡、锑、邻苯二甲酸二丁酯、砷、多溴二苯醚（BDE-28），其中挥发酚、亚硝

酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、碘化物、锰、砷在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《上海市建设用土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（0.6mg/L），邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准，锡未超出美国国家环境保护局区域筛选值自来水标准，多溴二苯醚（BDE-28）浓度较低。地块检出污染物中有毒有害物质均未超过对应标准限值，因此无需进行人体健康影响分析。

表 6.2-5 地下水检出污染物统计结果

检测点位	GW01	GW02	GW03	GW00	最大值	最小值	IV类标准限值	超标点位	最大超标倍数
色度 度	15	10	5	10	15	5	25		
浊度 NTU	31	12	13	10	31	12	10	GW01、 GW02、 GW03	2.1
pH值 无量纲	7.6	7.2	7.2	7.8	7.6	7.2	5.5-9.5		
总硬度 mg/L	213	443	339	151	443	213	650		
溶解性总固体 mg/L	282	856	286	256	856	282	2000		
硫酸盐 mg/L	35.5	41.5	26.6	33.2	41.5	26.6	350		
氯化物 mg/L	30.2	428	26.6	33.1	428	26.6	350	GW02	0.22
挥发酚 mg/L	0.0008	0.0006	ND	0.0013	0.0008	ND	0.01		
阴离子表面活性剂 mg/L	0.25	0.18	0.25	0.17	0.25	0.18	0.3		
耗氧量（以O ₂ 计）mg/L	2.98	3.75	4.25	5.56	4.25	2.98	10		
氨氮（以N计）mg/L	0.699	1.41	0.927	2.22	1.41	0.699	1.5		
硫化物 mg/L	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	0.1		
亚硝酸盐氮 mg/L	0.042	0.005	ND	0.182	0.042	ND	4.8		

硝酸盐氮 mg/L	4.25	3.65	7.74	2.21	7.74	3.65	30		
氟化物 mg/L	0.55	0.9	0.66	0.61	0.9	0.55	2		
碘化物 mg/L	0.292	<0.025	<0.025	0.387	0.292	<0.025	0.5		
铁 mg/L	0.16	0.02	0.02	ND	0.16	0.02	2		
锰 mg/L	0.62	0.31	0.65	ND	0.65	0.31	1.5		
铝 mg/L	0.111	ND	ND	ND	0.111	ND	0.5		
钠 mg/L	71.6	1180	101	141	1180	71.6	400	GW02	1.95
锑 μg/L	0.2	ND	ND	ND	0.2	ND	10		
砷 μg/L	0.4	1.9	0.5	1.5	1.9	0.4	50		
多溴二苯醚 ng/L	BD E-28	/	/	221	ND	221	221		
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	0.1	0.09	0.1	0.1	0.1	0.09	0.6*		
邻苯二甲酸二丁酯 μg/L	ND	ND	11.7	ND	11.7	ND	100**		
锡 mg/L	ND	1.39	ND	ND	1.39	ND	12***		

*可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 参照《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 (0.6mg/L)

**邻苯二甲酸二丁酯参照《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准

***锡参照美国国家环境保护局区域筛选值自来水标准

表 6.2-6 地下水水质分类结果

检测点位	GW01	分类	GW02	分类	GW03	分类	GW00	分类
样品性状	浅黄微浑		无色透明		无色透明		无色透明	
臭和味	原水样	V	等级 0, 强度无, 无任何臭和味	I	等级 0, 强度无, 无任何臭和味	I	等级 0, 强度无, 无任何臭和味	I
	原水样煮沸后		等级 0, 强度无, 无任何臭和味		等级 0, 强度无, 无任何臭和味		等级 0, 强度无, 无任何臭和味	
肉眼可见物	无	I	无	I	无	I	无	I
色度 度	15	III	10	III	5	I	10	III
浊度 NTU	31	V	12	V	13	V	10	IV
pH 值 无量纲	7.6	I	7.2	I	7.2	I	7.8	I

总硬度 mg/L	213	II	443	III	339	III	151	I
溶解性总固体 mg/L	282	I	856	III	286	I	256	I
硫酸盐 mg/L	35.5	I	41.5	I	26.6	I	33.2	I
氯化物 mg/L	30.2	I	428	V	26.6	I	33.1	I
挥发酚 mg/L	0.0008	I	0.0006	I	ND	I	0.0013	III
阴离子表面活性剂 mg/L	0.25	III	0.18	III	0.25	III	0.17	III
耗氧量 (以 O ₂ 计) mg/L	2.98	III	3.75	IV	4.25	IV	5.56	IV
氨氮 (以 N 计) mg/L	0.699	IV	1.41	IV	0.927	IV	2.22	V
硫化物 mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	0.004	I
亚硝酸盐氮 mg/L	0.042	II	0.005	I	ND	I	0.182	III
硝酸盐氮 mg/L	4.25	II	3.65	II	7.74	III	2.21	II
氟化物 mg/L	0.55	I	0.9	I	0.66	I	0.61	I
碘化物 mg/L	0.292	IV	<0.025	I	<0.025	I	0.387	IV
铁 mg/L	0.16	II	0.02	I	0.02	I	ND	I
锰 mg/L	0.62	IV	0.31	IV	0.65	IV	ND	I
铝 mg/L	0.111	III	ND	I	ND	I	ND	I
钠 mg/L	71.6	I	1180	V	101	II	141	II
砷 μg/L	0.4	I	1.9	III	0.5	I	1.5	III
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	0.1	/	0.09	/	0.1	/	0.1	/
铈 μg/L	0.2	II	ND	I	ND	I	ND	I
邻苯二甲酸二丁酯 μg/L	ND	/	ND	/	11.7	/	ND	/
多溴二苯醚 ng/L	BDE-28	/	/	/	221	/	ND	/
锡 mg/L	ND	/	1.39	/	ND	/	ND	/

6.3 检出污染物污染源解析

根据污染物初步识别来看, 地块内历史工业活动主要为主要从事废旧物资回收、拆解等, 地块关注的因子主要为铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、锡、铬、氟化物、铈、氰化物、石油烃、多溴二苯醚、多溴联苯、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、苯系物 (苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等)、正丁醇、苯并芘、铁、铝。

根据检测结果, 地块内土壤样品中检出特征污染物与对照点对比分析其均与对照点相差不大, 且重金属、石油烃与 2020 年土壤详查监测结果相差不大, 多氯联苯两次均未检出, 两次检出其他有机污染物种类不同, 但其含量均很低。地下水检出特征污

染物铁、锰、铝、锡、锑、邻苯二甲酸二丁酯、多溴二苯醚部分点位略高于对照点，但其浓度均较低；2020年土壤详查地下水监测结果显示2A03地下水中锰超出了地下水IV类标准，但本次地块内地下水中锰均未超出地下水IV类标准限值，说明早期历史活动对地块地下水环境造成一定影响，但随着工业企业活动停止，无外源污染的输入，其地下水中污染物浓度会降低。综上，本次土壤及地下水中污染物含量均在可接受范围。

第七章 地块调查结论

7.1 结论

原李正富温岭市正富废旧金属回收经营部位于台州市温岭市泽国镇西桐村田洋里，占地面积 2348m²，温岭市李正富废旧金属回收经营部开业于 2000 年，主要从事废铁、废铝等废金属、废五金的人工拆解以及堆放，2015 年停产，2016 年底开始建设民宅，目前地块现状为居民住宅及空地。

根据《关于加强建设用地土壤污染防治有关重点工作的通知》（环办土壤函〔2022〕435号）相关规定，李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块已被列入浙江省优先监管地块清单。根据《关于通报温岭市疑似污染地块和污染地块名录的函》（2018），李正富温岭市正富废旧金属回收经营部地块属于疑似污染地块。应按照《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》及《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南（2022年版）》规定的程序和要求，开展土壤污染状况调查，形成调查报告。

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4个土壤采样点、4个地下水采样点，共采集土壤样品13个，地下水样品数为4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石油烃（C₁₀-C₄₀）、铜、镍、铅、镉、汞、砷、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯浓度均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）

（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锡、锌、铬、氟化物、锑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》（DB33/T892-2022）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”。

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类指标为臭和味、浊度、氯化物、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（参照根据

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017））挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、碘化物、锰、砷在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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（0.6mg/L），邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准，锡未超出美国国家环境保护局区域筛选值自来水标准，多溴二苯醚（BDE-28）浓度较低。地块检出污染物中有毒有害物质均未超过对应标准限值，因此无需进行人体健康影响分析。

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，可移出优先监管地块名单。

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、本次调查结束后，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。
- 2、本地块地下水严禁开发利用。