



众寰科技

温岭市 XQ050202 地块土壤污染状况 初步调查报告

浙江众寰科技有限公司

ZHEJIANG ZHONGHUAN TECHNOLOGY CO., LTD

二〇二四年七月

温岭市 XQ050202 地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：温岭市九龙汇开发建设有限公司

采样/检测单位：浙江易测环境科技有限公司

钻探/建井单位：宁波锦途工程技术服务有限公司

编制单位：浙江众寰科技有限公司

项目负责人：金强华（注册环评工程师、高工）

课题组成员

姓名	职称	职责	签名
杨小玲	助工	现场踏勘、报告编制	
金强华	高工	审核	

目 录

摘 要	1
1 概述	5
1.1 项目背景	5
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者	5
1.3 调查的目的和原则	6
1.3.1 调查目的	6
1.3.2 调查原则	6
1.4 调查范围	6
1.5 编制依据	9
1.5.1 相关法律、法规、政策	9
1.5.2 相关标准、技术导则及技术规范	11
1.5.3 其他文件	12
1.6 调查方法	12
1.7 调查执行说明及调查结果简述	13
1.7.1 调查执行说明	13
1.7.2 简述调查结果	14
1.8 调查报告撰写提纲	15
2 地块概况	17
2.1 区域自然环境状况	17
2.1.1 地理位置	17
2.1.2 气候、气象	18
2.1.3 地形、地貌	19
2.1.4 水文特征	19
2.1.5 地层结构	23
2.1.6 社会经济概况	34
2.2 周边敏感目标	35
2.3 地块现状和历史	36
2.3.1 地块使用现状	36
2.3.2 地块使用历史	37
2.4 相邻地块现状和历史	51
2.4.1 地块周边概况	51
2.4.2 地块周边企业产排污情况	53
2.5 地块利用规划	54
2.5.1 温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案	54
2.5.2 地块规划情况	55
3 污染地块识别	59
3.1 资料收集分析	59
3.2 人员访谈内容及结论	59
3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况	60
3.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价	60
3.2.3 固体废物和危险废物处理评价	60
3.2.4 管线、沟渠泄漏评价	60

3.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析	60
3.2.6 其他	61
3.3 潜在污染区分析	61
3.3.1 疑似污染区域识别	61
3.3.2 污染物识别	61
3.4 第一阶段调查结果分析	61
4 初步调查监测方案	63
4.1 采样方案	63
4.1.1 监测范围和监测介质	63
4.1.2 监测点位布设原则	63
4.1.3 采样方案	64
4.1.4 实验室检测方案	68
4.2 质量控制与质量保证计划	69
4.3 安全防护计划	70
5 现场采样与实验室分析	71
5.1 现场采样	71
5.1.1 现场采样概述	71
5.1.2 采样点位布设与检测指标	71
5.1.3 钻探与样品采样	72
5.1.4 现场快速检测	81
5.1.5 现场记录	85
5.1.6 现场质量控制	89
5.1.7 现场安全健康要求	89
5.2 样品保存、运输和流转	90
5.2.1 样品保存、运输和流转概述	90
5.2.2 样品保存质量控制	91
5.2.3 样品运输和流转质量控制	91
5.3 实验室检测	95
5.3.1 实验室检测概述	95
5.3.2 样品制备和预处理	96
5.3.3 实验室检测过程	105
5.3.4 检测报告编制、审核与批准	105
5.3.5 实验室检测质量控制	105
3、人员	115
5.4 外部质控	158
5.5 质控结论	159
6 结果与评价	160
6.1 评价标准	160
6.1.1 土壤评价标准	160
6.1.2 地下水评价标准	161
6.1.3 地表水评价标准	164
6.2 土壤样品检测分析结果	166
6.3 地下水样品检测分析结果	171
6.4 地表水样品检测分析结果	175

7 结论与建议	177
7.1 结论	177
7.2 建议	179
7.3 不确定性分析	179
附件 1: 地块调查范围图	错误! 未定义书签。
附图 2: 环境管控单元分类图	错误! 未定义书签。
附图 3: 水环境功能区划图	错误! 未定义书签。
附件 1: 检测单位 CMA 资质证书	错误! 未定义书签。
附件 2: 现场踏勘记录	错误! 未定义书签。
附件 3: 人员访谈记录	错误! 未定义书签。
附件 4: 现场记录单	错误! 未定义书签。
附件 5: 土壤钻孔、采样照片记录	错误! 未定义书签。
附件 6: 地下水采样照片记录	错误! 未定义书签。
附件 7: 地表水采样照片记录	错误! 未定义书签。
附件 8: 检测报告	错误! 未定义书签。
附件 9: 建设用地土壤污染调查质量控制记录单	错误! 未定义书签。
附件 10: 监测方案函审意见及修改清单	错误! 未定义书签。
附件 11: 旁站检查意见单	错误! 未定义书签。
附件 12: 专家评审意见	错误! 未定义书签。
附件 13: 专家评审意见修改清单	错误! 未定义书签。
另附: 质控报告	

摘要

一、基本情况

地块名称：温岭市 XQ050202 地块

占地面积：40237 m²

地理位置：浙江省台州市温岭市城西街道中心大道南侧、横湖路西侧

土地使用权人：温岭市九龙汇开发建设有限公司

地块土地利用现状：河流、草地、空地

未来规划：二类居住用地（R2）

项目由来：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。地块历史上为农田、河流、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区，根据《温岭市 XQ05 单元 02 街区（01-04 地块）控制性详细规划》，现有地块未来将作为二类居住用地（R2），需开展土壤污染状况调查。在此背景下，温岭市九龙汇开发建设有限公司委托浙江众寰科技有限公司对温岭市 XQ050202 地块开展土壤污染状况调查工作，我单位经过资料收集、现场勘察、人员访谈、检测分析等编制调查报告以期有关部门掌握地块环境状况，合理开发提供决策依据。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2024 年 5 月 9 日~2024 年 5 月 20 日。根据现场踏勘、人员访谈及历史资料查询，本次调查地块历史用途为农田、河流、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区，目前该地块内部为河流、草地、空地。地块内原气化站区域除绿化带外，其余储罐区、气化区、生活区等全部水泥硬化，地块内未发生过环境污染事故，现场勘查时土壤无异味，无油污和其它异常现象。地块外东侧为横湖路，隔路为民房、河流，南侧为东岸支河，隔河为民房，西侧为东岸河，隔河为民房，北侧为中心大道，隔路为农田。地块邻近区域历史及现状均无工业企业。

根据对本地块历史及现状情况进行调查分析，本地块历史上涉及工业活动为温岭市管道燃气公司温岭市第二气化站工程，经营管道燃气、经营瓶装燃气等，识别特征污染物为石油烃（C₁₀~C₄₀）。另外地块内北侧曾设置设有泥浆固化池处理附近小区建设地基等建筑泥浆，地块内南侧曾堆放附近小区建设地基土，渣土车清运以及压滤机等设备使用过程会用到机油等油类物质，可能出现跑冒滴漏从而污染土壤

和地下水，泥浆固化剂氯化铝等的使用可能使土壤或地下水中铝超标。则外来土堆放以及泥浆固化池存在的特征污染物主要为**铝、石油烃（C₁₀~C₄₀）**。

本地块内历史工业活动等有可能对本地块土壤及地下水产生影响，因此，本地块进入第二阶段调查，确定污染物种类、浓度及分布。

三、初步采样调查

第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为 2024 年 5 月 28 日；地下水建井时间为 2024 年 5 月 28 日，洗井时间为 2024 年 5 月 29 日，采样时间为 2024 年 5 月 30 日；底泥、表层样（外来土）、地表水采样时间为 2024 年 5 月 30 日。检测时间为 2024 年 5 月 28 日~2024 年 6 月 12 日。

本次调查共布设 7 个土壤柱状监测点位，地块内布设 6 个土壤柱状监测点位，采集 26 个土壤样品，设置 1 个对照点，采集 4 个土壤样品；地块内表层存在外来土，加测 2 个表层土；地块中部存在河流，布设 1 个底泥点位。共采集土壤样品为 32 个，底泥（沉积物）样品 1 个。检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 中土壤基本项目 45 项、特征项（石油烃（C₁₀-C₄₀））。

共布设 4 个地下水监测井，地块内布设 3 个地下水监测井，采集 3 个地下水样品，设置 1 个对照点，采集 1 个地下水样品，共采集地下水样品数为 4 个。检测项目包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中常规化学指标 35 项、土壤基本项目 45 项、其他（钾、钙、镁）、特征项（铝、石油烃（C₁₀~C₄₀））。

地块内存在河流，在地块内、河流上游、下游分别设置 1 个地表水监测点位，共布设 3 个地表水监测点位，检测项目包括《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中基本项目 21 项（pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物）。

本地块的所有样品采集、运输、前处理和分析测定均由浙江易测环境科技有限公司完成，项目土壤钻探、地下水监测井建井工作由宁波锦途工程技术服务有限公司承担。土壤钻探采用 Geoprobe 7822DT 型钻机；地下水监测井设立采用 Geoprobe 7822DT 型钻机自带的直接贯入钻井系统进行。

根据样品检测分析结果：

（一）本次土壤及底泥中检出的污染物包括砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃

(C₁₀-C₄₀)，检出率均为 100%，各检出污染物中含量均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中“第一类用地土壤污染风险筛选值”。其中铜、镍、镉、砷、石油烃(C₁₀-C₄₀)地块内最大检出值略大于对照点检出值，但未超出相关标准，其余污染物检出值与对照点比对无明显差异。以上检测结果表明该地块土壤环境质量基本上未受到地块内原有工业生产活动的影响，故其对地块土壤环境的影响较小，其风险程度在可接受范围内。

(二)本次调查地块地下水环境质量除臭和味、浑浊度、氨氮(以 N 计)、铝这 4 个感官性状及一般化学指标为 V 类外，其余各项检测指标均在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准范围内，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)。钾、钙、镁无地下水标准限值，检出值与背景点对照分析无明显差异。分析超标原因：浑浊度偏高主要跟地块内土质(素填土、粉粘等)有关，臭和味、氨氮偏高可能与地块周边大量居民生活活动有关，铝偏高可能与地块内原泥浆固化池使用聚合氯化铝药剂等有关。超标因子不属于毒理性指标，检出值与对照点比对无显著性差异，且本项目地块地下水不涉及饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区，则数据的偏大对该地块用地规划调整后的开发利用无影响。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)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有硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、碘化物、砷、硒，均在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准范围之内，因此无需启动地下水污染健康风险评估工作。

(三)地表水除氨氮指标部分为 V 类、总氮指标为劣 V 类外，其余指标都在《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV 类标准范围类。分析超标原因：地块周边大片居民区，居民生活活动等可能影响氨氮、总氮等指标偏高。根据台州市饮用水源分布情况，本地块不在饮用水水源地附近，区域不涉及饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区，则该地表水不利用，对地块影响可以忽略不计。

四、初步调查结论

根据现场踏勘、人员访谈以及监测结果等资料表明，该地块土壤环境质量基本上未受到地块内原有工业生产活动的影响，故其对地块土壤环境的影响较小，其风

险程度在可接受范围。则本项目地块不为污染地块，地块可直接用于“第一类用地”中的二类居住用地（R2）。

1 概述

1.1 项目背景

温岭市 XQ050202 地块位于浙江省台州市温岭市城西街道中心大道南侧、横湖路西侧，地块东至横湖路，南至东岸支河，西至东岸河，北至中心大道。本地块总占地面积为 40237 m²，地块中心坐标 121°21'13.9111"E，28°24'34.1424"N，本次调查地块历史用途为农田、河流、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区，目前地块内部为河流、草地、空地。根据发展规划，地块作为二类居住用地（R2）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条中“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”。

根据《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，明确其为**甲类地块**。为贯彻落实国家和省市相关法律法规及文件精神，温岭市九龙汇开发建设有限公司委托浙江众寰科技有限公司对温岭市 XQ050202 地块开展土壤污染状况调查工作，编制土壤污染状况初步调查报告。

受温岭市九龙汇开发建设有限公司委托，浙江众寰科技有限公司对该地块进行多次现场踏勘，收集该地块历史生产情况等相关资料，对地块土壤进行采样监测分析和评价。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)等相关技术导则，结合土壤监测数据，现编制完成《温岭市 XQ050202 地块土壤污染状况初步调查报告》，为地块后续开发利用方向提供依据。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：温岭市九龙汇开发建设有限公司

调查执行者、撰写者：浙江众寰科技有限公司

钻探、建井单位：宁波锦途工程技术服务有限公司

采样单位：浙江易测环境科技有限公司

检测单位：浙江易测环境科技有限公司

依照上述要求，温岭市九龙汇开发建设有限公司委托浙江众寰科技有限公司（调查单位）对本地块开展土壤污染状况初步调查工作，受托后，浙江众寰科技有限公司协调浙江易测环境科技有限公司（检测单位）开展本次土壤污染状况初步调查工作。我公司接到委托后，及时对该场地及临近地块进行了资料收集和现场踏勘，并对村委、属地环保管理部门等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，

通过分析判断场地所受到污染的可能性，制定方案，由浙江易测环境科技有限公司开展了土壤、沉积物（底泥）、地下水、地表水检测工作，根据检测报告及前期调查资料，最终编制了《温岭市 XQ050202 地块土壤污染状况初步调查报告》，为地块后续开发利用方向提供依据。

1.3 调查的目的和原则

1.3.1 调查目的

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

1.3.2 调查原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本次调查工作遵循以下原则：

（1）针对性原则

根据卫星影像图以及实地调查，对调查范围进行框定并进行采样调查，并根据现场专业判断对疑似污染区域进行调查。针对地块的特征潜在污染物特性，进行污染物浓度调查，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则

严格遵循土壤污染状况调查的相关技术规范，对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作性的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利进行。

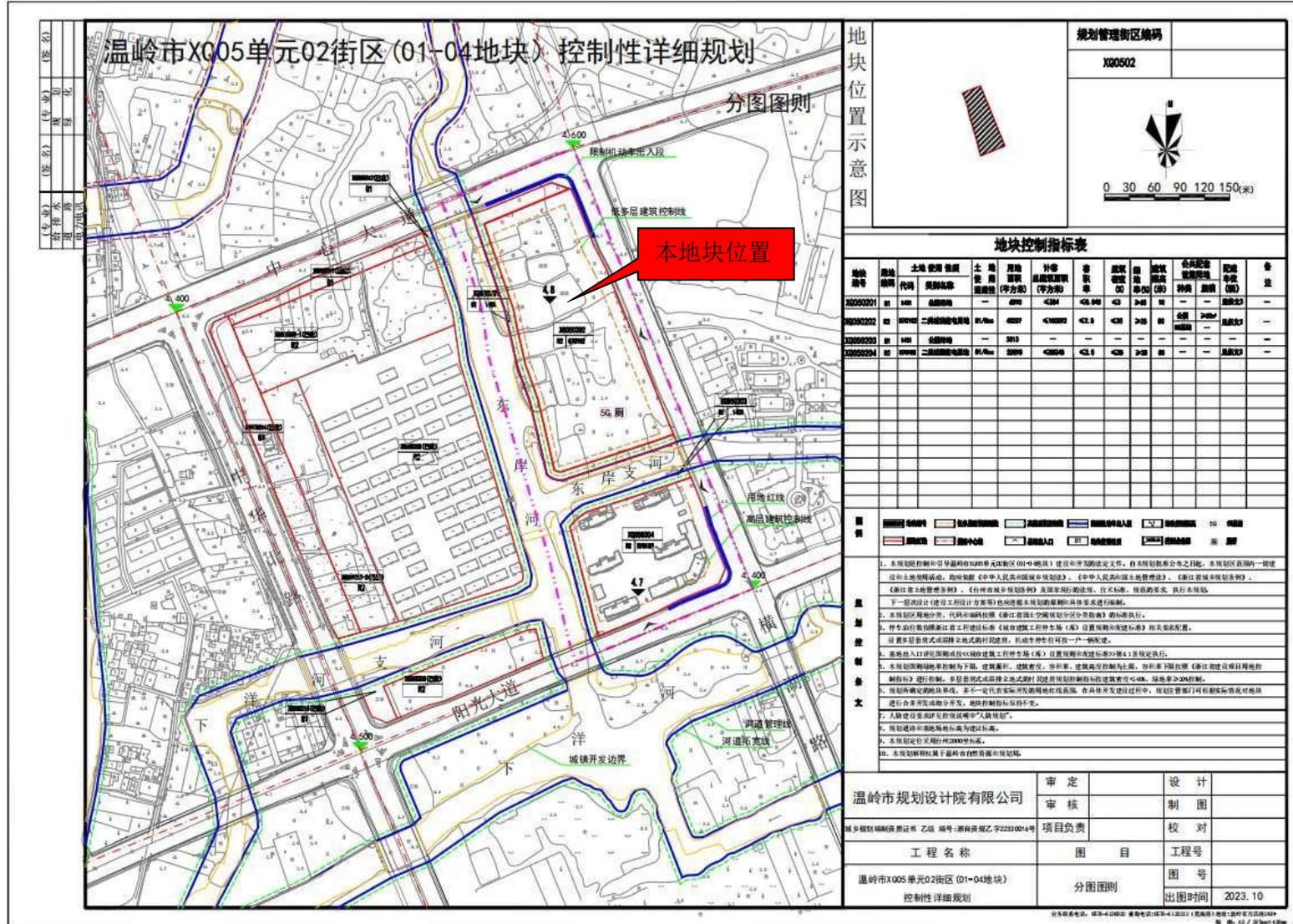
1.4 调查范围

温岭市 XQ050202 地块位于浙江省台州市温岭市城西街道中心大道南侧、横湖路西侧，调查面积为 40237 m²，地块中心坐标为 121°21'13.9111"E，28°24'34.1424"N。

根据业主单位及温岭市规划设计院有限公司提供的《温岭市 XQ05 单元 02 街区（01-04 地块）控制性详细规划》（2023 年 10 月），地块各拐点坐标见表 1-1，调查地块用地红线图见图 1-1，调查地块范围拐点图见图 1-2。

表 1-1 地块各拐点坐标一览表

项目	台州 2000 坐标		经纬度坐标	
	X 坐标	Y 坐标	经度	纬度
J1	500262.0744	3143974.7681	121°21'09.6419"E	28°24'39.0114"N
J2	500364.0960	3144016.5642	121°21'13.3787"E	28°24'40.3825"N
J3	500366.5684	3144015.7132	121°21'13.4898"E	28°24'40.3487"N
J4	500394.0833	3143948.5633	121°21'14.4650"E	28°24'38.2099"N
J5	500408.2593	3143921.8814	121°21'15.0009"E	28°24'37.3264"N
J6	500489.0083	3143724.8109	121°21'17.9653"E	28°24'30.9149"N
J7	500466.4958	3143716.5499	121°21'17.2073"E	28°24'30.6590"N
J8	500354.5738	3143680.1344	121°21'13.0263"E	28°24'29.4665"N
J9	500346.2009	3143671.2212	121°21'12.8573"E	28°24'29.4858"N
J10	500346.1786	3143682.2846	121°21'12.7125"E	28°24'29.5534"N
J11	500326.6989	3143765.8085	121°21'12.0124"E	28°24'32.2233"N
J12	500311.7166	3143806.9455	121°21'11.4717"E	28°24'33.5413"N
J13	500299.6320	3143859.7312	121°21'11.0082"E	28°24'35.2938"N
J14	500297.2064	3143873.2461	121°21'10.9213"E	28°24'35.7235"N



地块调查范围

图 1-1 调查地块用地红线图



图 1-2 调查地块范围拐点图

1.5 编制依据

1.5.1 相关法律、法规、政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》2017 年修订，2018 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年修正，2018 年 10 月 26

日起施行；

(5) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年修订，2018 年 12 月 29 日起施行；

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

(7) 《地下水保护利用管理办法》，2023 年 6 月 28 日起实施；

(8) 《建设项目环境保护管理条例》2017 年修订，2017 年 10 月 1 日起施行；

(9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月 28 日；

(10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号），2018 年 8 月 1 日起施行；

(11) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号），2017 年 1 月 1 日；

(12) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（公告 2022 年第 17 号），2022 年 7 月 8 日；

(13) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（公告 2022 年第 17 号），2022 年 7 月 8 日；

(14) 《地下水管理条例》（国令第 748 号），2021 年 12 月 1 日；

(15) 《浙江省生态环境保护条例》，2022 年 8 月 1 日起施行；

(16) 《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47 号），2016 年 12 月 29 日；

(17) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021 年 2 月 3 日修订；

(18) 《浙江省土壤污染防治条例》，2023 年修订，2024 年 3 月 1 日起实施；

(19) 《浙江省水污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日修正；

(20) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 9 月 29 日修订；

(21) 《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；

(22) 关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》

的通知（浙环发〔2021〕21号），2021年12月28日；

（23）《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；

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

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

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

1.5.2 相关标准、技术导则及技术规范

- （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）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- （3）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- （4）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- （5）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- （6）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）
- （7）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部办公厅2017年12月15日印发）；
- （8）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- （9）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- （10）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；
- （11）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （12）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- （13）《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）；
- （14）《地下水环境状况调查评价工作指南》，2019年9月；
- （15）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）。

1.5.3 其他文件

- (1) 《温岭市生态环境分区管控动态更新方案》（温岭市人民政府，2024年6月24日）；
- (2) 《温岭市 XQ050204 地块岩土工程勘察报告（详勘）》（浙江大地岩土勘察有限责任公司，2018年9月）；
- (3) 《温岭市 XQ05 单元 02 街区（01-04 地块）控制性详细规划》（温岭市规划设计院有限公司，2023年10月）；
- (4) 甲方提供的其他文件及图件。

1.6 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段。

1) 第一阶段土壤污染状况初步调查，第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染源和污染物识别阶段，初步排查地块是否有存在污染的可能性。

2) 第二阶段土壤污染状况初步调查，第二阶段是以采样分析为主，可分为初步采样和详细采样，确定地块的污染物种类、污染分布及污染程度。若经过初步采样发现污染物浓度均未超过国家和地方相关标准，并且经过分析确认不需要进一步调查，则第二阶段调查工作结束，否则需进行详细调查。

3) 第三阶段土壤污染状况调查，第三阶段的调查以补充采样和测试为主，主要目的为获得风险评估以及后续修复工作所需的参数。

本次调查的工作内容只包括上述土壤污染状况调查的第一阶段及初步采样分析，调查的工作内容和工作流程见图 1-2，具体调查方法如下：

- 1) 收集地块相关历史资料及地块公告资料；
- 2) 对地块现状或历史知情人进行访谈，了解潜在污染状况；
- 3) 对现场进行踏勘，了解土壤及地下水潜在污染并对周边土地利用情况进行调查；
- 4) 对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析，制定监测工作计划；
- 5) 审核实验室的分析结果；
- 6) 编制土壤污染状况调查报告。

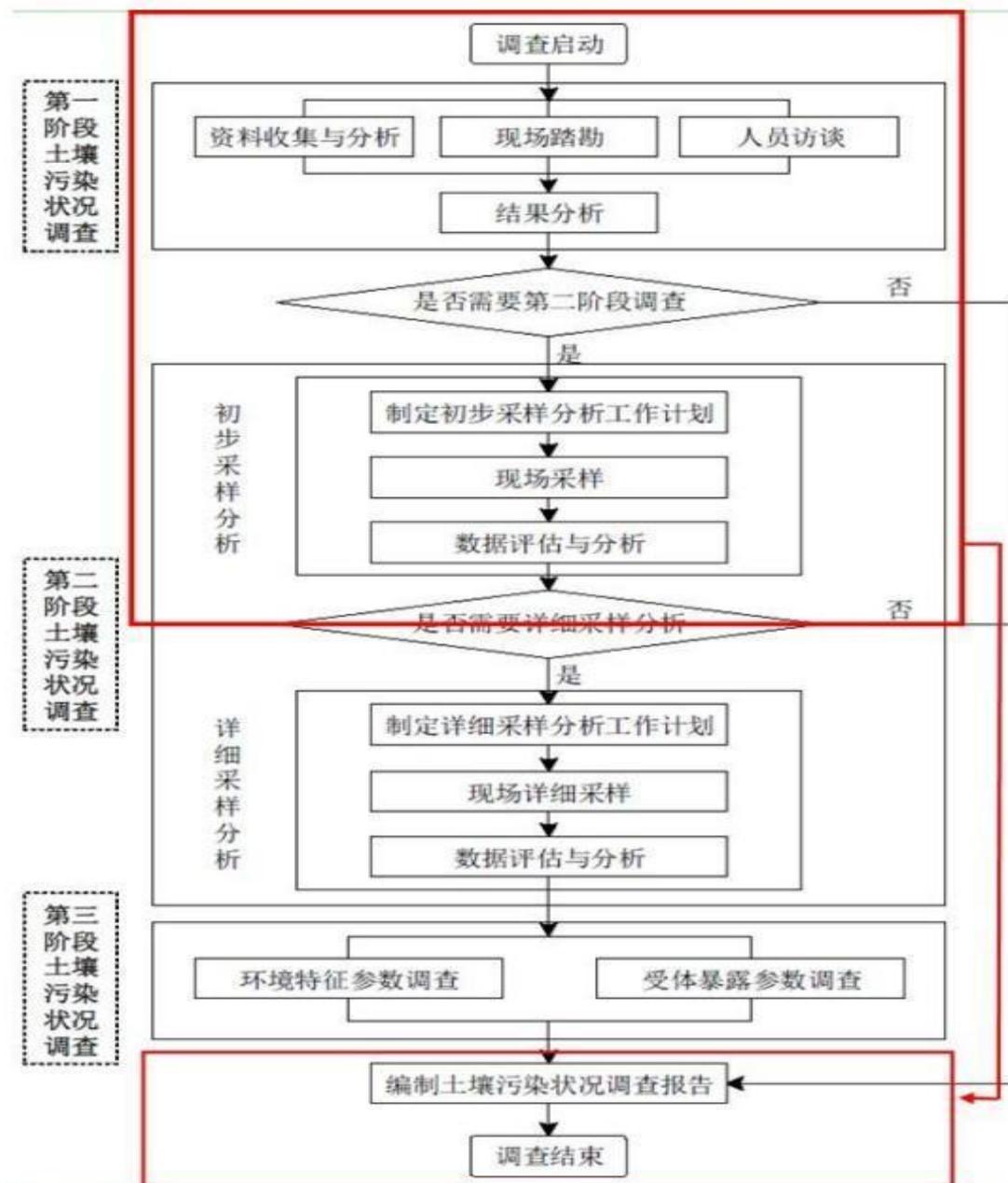


图 1-3 本地块土壤污染状况调查工作流程（红色框选范围）

1.7 调查执行说明及调查结果简述

1.7.1 调查执行说明

土壤状况调查前，首先收集各类资料，对调查范围进行确认。现场踏勘初步了解地块内现状及历史情况，确定地块内疑似污染区域，结合地块历史平面布局及疑似污染区域所在位置，编制初步调查方案。

出具监测方案后，委托有资质的检测单位开展土壤、地下水现状监测，监测

过程中，要求检测单位从监测点位定点、采样、样品保存、流转、输送、监测、记录等开展全过程质控，全过程中需对重点工作内容现场拍照，做好现场记录，最终监测完成后，出具监测报告及质控报告。在定点、采样等过程中我单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查在地块内设置 6 个土壤采样点（S1~S6），地块外设置 1 个土壤对照点（SDZ），S1、S3 送检 5 个样品，其余点位均送检 4 个样品；地块内设置 SB1、SB2 共 2 个表层土点位（外来土）点位，送检 2 个样品；另现场采集 4 个土壤平行样，共计 36 个土壤样品。地块内设置 1 个沉积物（底泥）点位，送检 1 个样品；另现场采集 1 个沉积物平行样，共计 2 个沉积物样品。调查地块内设 3 个地下水水井（W1~W3），地块外设置 1 个地下水对照点（WDZ），每个水井送检 1 个地下水样品，另现场采集 1 个地下水平行样，共计 5 个地下水样品。调查地块内设 1 个地表水采样点（WB2），地块外上、下游分别设置 1 个地表水采样点位（WB1、WB3），送检 3 个地表水样品，另现场采集 1 个地表水平行样，共计 4 个地表水样品。

我单位在收到检测报告和质控报告后，结合前期调查内容，开展资料整理、检测数据分析，并编制完成调查报告。

1.7.2 简述调查结果

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品中各污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，其中铜、镍、镉、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）地块内最大检出值略大于对照点检出值，但未超出相关标准，其余污染物检出值与对照点对比无明显差异。

本次调查地块地下水环境质量除臭和味、浑浊度、氨氮（以 N 计）、铝这 4 个感官性状及一般化学指标为 V 类外，其余各项检测指标均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围内，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）。钾、钙、镁无地下水标准限值，检出值与背景点对照分析无明显差异。分析超标原因：浑浊度偏高主要跟地块内土质（素填土、粉粘等）有关，臭和味、氨氮偏高可能与地块周边大量居民生活活动有关，铝偏高可能与地块内原泥浆固化池使用聚合

氯化铝药剂等有关。超标因子属于常规一般化学指标，不属于毒理性指标，检出值与对照点比对无显著性差异，且本项目地块地下水不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，则数据的偏大对该地块用地规划调整后的开发利用无影响。

地表水除氨氮指标部分为V类、总氮指标为劣V类外，其余指标都在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准范围类。分析超标原因：地块周边大片居民区，居民生活活动等可能影响氨氮、总氮等指标偏高。根据台州市饮用水源分布情况，本地块不在饮用水水源地附近，区域不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，则该地表水不利用，对地块影响可以忽略不计。

综上，本地块不属于污染地块，初步调查阶段可结束，无需开展详细调查，满足规划用地要求。

1.8 调查报告撰写提纲

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），结合地块内实际情况调查，确定调查报告撰写提纲如下。

表 1-2 调查报告撰写提纲

序号	章节标题	二级标题	主要内容
/	摘要	/	简述地块基本情况，结合相关政策法规要求，简述地块调查背景。简述地块各调查阶段情况以及初步调查结论
第一章	概述	项目背景	明确地块调查背景
		调查报告提出者、调查执行者及撰写者	明确调查报告提出者、调查执行者及调查报告撰写者。
		调查目的及原则	明确目的和原则
		调查范围	明确本次调查地块范围
		编制依据	梳理国家、浙江省、台州市相关编制依据
		调查方法	简述开展项目调查的程序和方法
		调查执行说明及调查结果简述	简述调查过程，调查程序，调查方法等调查相关的内容及执行说明，明确调查结论
		调查报告撰写提纲	列明调查报告撰写提纲
第二章	地块概况	区域自然环境概况	介绍气象、水文、地质地貌、地表水、地下水等自然环境状况
		地块周边敏感目标	对地块周边敏感保护目标进行统计汇总
		地块现状和历史	根据现场踏勘的情况，明确地块现状信息，

			通过历史卫星影像、人员访谈、地块资料收集等，汇总分析地块及周边历史使用情况及变迁情况
		相邻地块现状和历史	对相邻地块现状及历史变迁情况进行分析
		地块利用的规划	地块未来规划
第三章	地块污染识别	资料收集与分析	资料收集情况说明
		现场踏勘和人员访谈	地块现状照片、资料收集的补充访谈
		地块污染识别与分析	地块污染历史信息、过去泄漏和污染事故情况、生产工艺和变更、生产工艺分析、废物填埋或堆放情况、排污地点和处理情况、残余废弃物和污染源
		疑似污染区域及污染因子分析	根据污染识别情况对疑似污染区域及因子进行分析
		第一阶段土壤污染状况调查总结	第一阶段调查结论
第四章	工作计划	采样方案	明确布点依据、布点规则、土壤及地下水采样点位置、钻探深度、采样深度等
		分析检测方案	明确检测指标及样品分析方法
第五章	现场采样与实验室分析	采样及现场检测	简述现场检测流程
		样品运输、流转和保存	现场采样及送检样品筛选情况
		实验室检测	说明检测单位资质、实验室监测人员情况，简述样品制备和预处理方法
		质控结果汇总	对监测全过程的质控情况进行详细介绍，明确质控是否符合要求
第六章	结果与评价	评价标准	明确本次调查地块土壤及地下水评价标准
		分析检测结果	列明、分析及评价土壤、地下水分析检测结果
第七章	结论和建议	结论	汇总分析，得出总结论
		建议	对后续地块管理提出建议
		不确定性分析	阐述本次调查不确定性分析

2 地块概况

2.1 区域自然环境状况

2.1.1 地理位置

温岭市地处浙江东南沿海，长三角地区的南翼，三面临海，东濒东海，南连玉环，西邻乐清及乐清湾，北接台州市区，介于北纬 $28^{\circ}12'45''\sim 28^{\circ}32'2''$ 和东经 $121^{\circ}9'50''\sim 121^{\circ}44'0''$ ，是一座在改革开放中迅速崛起的滨海城市。温岭地理位置优越，交通便捷，国家沿海高速公路、104 国道、省道坎泽线穿境而过，距台州市区 18km、距著名的雁荡山风景区 60km、天台山风景区 75km、距台州路桥机场 5km。全市陆域面积 920 平方公里，岛屿面积 14.72 平方公里，滩涂面积 155 平方公里。

城西街道，隶属于浙江省台州市温岭市，地处温岭市中部，东临城东街道，南连太平街道，西与温峤镇接壤，北同城北街道、横峰街道毗邻。

温岭市 XQ050202 地块位于浙江省台州市温岭市城西街道中心大道南侧、横湖路西侧，本次调查地块面积 40237 m^2 ，地块中心坐标 $121^{\circ}21'13.9111''\text{E}$ ， $28^{\circ}24'34.1424''\text{N}$ ，本项目地块位置图详见图 2-1，地块位置卫星示意图见图 2-2。



图 2-1 地块位置图



图 2-2 地块位置卫星示意图

2.1.2 气候、气象

温岭市属亚热带季风气候，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，“梅雨”和台风时期常有大量暴雨，但 7、8 月份常受副热带高压控制，天气炎热少雨，出现干旱年占 6%，9、10 月份也常有秋旱；冬季晴冷少雨，蒸发量大于降雨量，主要气候参数如下：

年平均气温	17.2℃
年极端最高气温	40.6℃
年极端最低气温	-5.7℃
年平均日照	1861.1h
年相对湿度	81%
年平均气压	1015.8hPa
多年平均蒸发量	1292.0mm
年平均降雨量	1709.8mm

年平均风速	1.89m/s
最大风速	29.3m/s
全年地面主导风向	N
夏季主导风向	NNE

影响本区的主要灾害性天气有台风、暴雨、干旱和海雾，其中台风危害最为严重。

2.1.3 地形、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“水乡泽国”风貌。西部多山，东部系大片平原，地形以平原为主，属温黄平原，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。

据《浙江省地质构造图》(1:100 万),本工程区构造单元位于华南褶皱系(II),浙东南褶皱带(II 1)丽水-宁波隆起(II 1-2),勘察区位于华南地震区的雪峰-武夷山地震带。据历史地震记载,公元 929 年至今对该区域影响最大为 1523 年 8 月 24 日镇海 5_{1/2} 级地震,震中烈度为度;表明本区域处于地震活动水平低、震级小、强度弱、频率低的弱震区,现代地壳活动性弱,区域构造稳定性较稳定。

参照地勘地块位于台州温岭市城西街道,横湖北路与阳光大道交叉口西北侧西北两侧紧靠东岸河。场地原为弃耕农田及茭白地,勘察期间已回填整平,地形较平坦、开阔,场地地面高程一般在 1.31~4.29m(1985 国家高程)。场地属冲海积平原地貌单元。

2.1.4 水文特征

1、地表水

降水形成的径流是温岭市地表水资源的主要来源，全市多年平均降水总量14.561亿 m^3 ，年径流深在550~1250mm之间。境内河流众多，总长达1477km，多源于西、西南部山区，流域面积833.2 km^2 。主要河流多属金清港水系，另有江夏港、横坑溪、横山溪、大雷溪等四个小水系。金清港水系河流的流量受降水量控制十分明显，属雨源类河流。其他各水系河流，源短流急，枯洪变化悬殊，河床比较大，属山溪间歇河流。境内较大的河流有月河、木城河、运粮河、箬松大河、什四弓河和金清港等。境内有大小水库100多座。

温岭市区内主要河流有后溪、前溪、保收河、月河等。市区东南有全市最大的水库湖漫水库，库容达3500万 m^3 ，是市区和周边重要的供水水源。

本次调查地块地处平原地带，附近河网发达，最近主要地表水体东岸河及其支河为月河支流，东岸河及其支流河道宽度约25~40m，水深约1~3m，流向为由西向东、由南向北。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），地块附近水体月河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。



图 2-3 地块周边地表水流向图

2、地下水

温岭市境内地下水资源较丰富，主要为松散岩类孔隙水，水质状况良好。松散岩类孔隙广泛分布于境内的河谷平原及滨海平原地区。水位埋深一般小于1m，个别地段2~3m，常见于井、泉和地下水库，出水量为100~1000m³/d，局部可达1000~5000m³/d，矿化度一般小于1g/L。基岩裂隙水主要分布在山丘地区。断层裂隙带泉水流量可达0.12~1.2L/s，其它地段多在0.05L/s。该类水水质好，引用方便，可作分散供水水源。

根据邻近地块南侧《温岭市 XQ050204 地块岩土工程勘察报告（详勘）》（浙江大地岩土勘察有限责任公司，2018年9月），场地地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水和孔隙承压水。孔隙潜水场地孔隙潜水主要赋存于上部①填土层、②粘土和③₁淤泥中，主要接受大气降水和侧向径流入渗补给，排泄方式主要为径流、蒸发。水位受季节影响明显一般夏季地下水位浅、冬季地下水位较深。勘探期间水位埋深在0~2.30m，相应的高程为1.75~3.48m，地下水位常年变幅一般在1.00~2.00m之间。孔隙承压水主要赋存于场地中、下部④₂含粉质粘土砾砂、⑥₂圆砾、⑦含粉质粘土砾砂和⑧₂含粉质粘土砾砂中，上述含水层层厚较薄，粘性土含量较高故透水性般，水量一般。根据地勘地块中Z01~Z56的地下水位高度可知，地下水从地块四周流向中部，分析原因，可能与地块周边河网密布等原因有关，地下水受侧向径流地表水入渗补给影响。

本次调查地块地处平原地带，附近河网发达，最近主要地表水体东岸河及其支河为月河支流，东岸河及其支流河道宽度约25~40m，水深约1~3m，地表水水面高程约2.0~3.2m，流向为由西向东、由南向北。由现场钻探及检测数据可知，地块地下水水位高程为1.81~2.88m。对照地勘，本地块与邻近的地勘地块地下水特征基本一致，地下水主要受大气降水和地表水补给，以土面蒸发、地势较高地段流向地势低洼地带及附近河道泄流等方式排泄。地块西面、南面为河道，地表水水面高程大于地块地下水位高程，则地下水流向受周边地表水补给影响，流向为河道流向地块。则地下水流向为西南向东北。

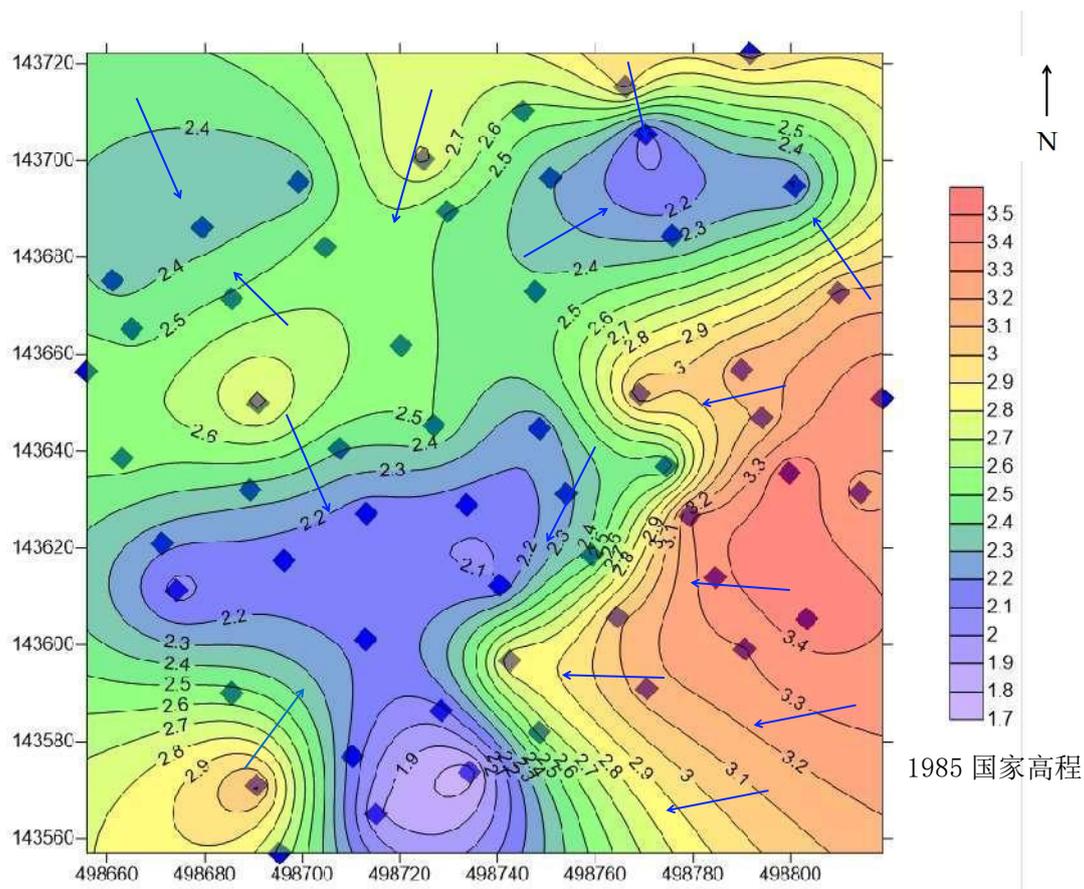


图 2-4 参照地勘地块中地下水流向图



图 2-5 本地块及周边地下水流向图

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。

3、饮用水源地分布

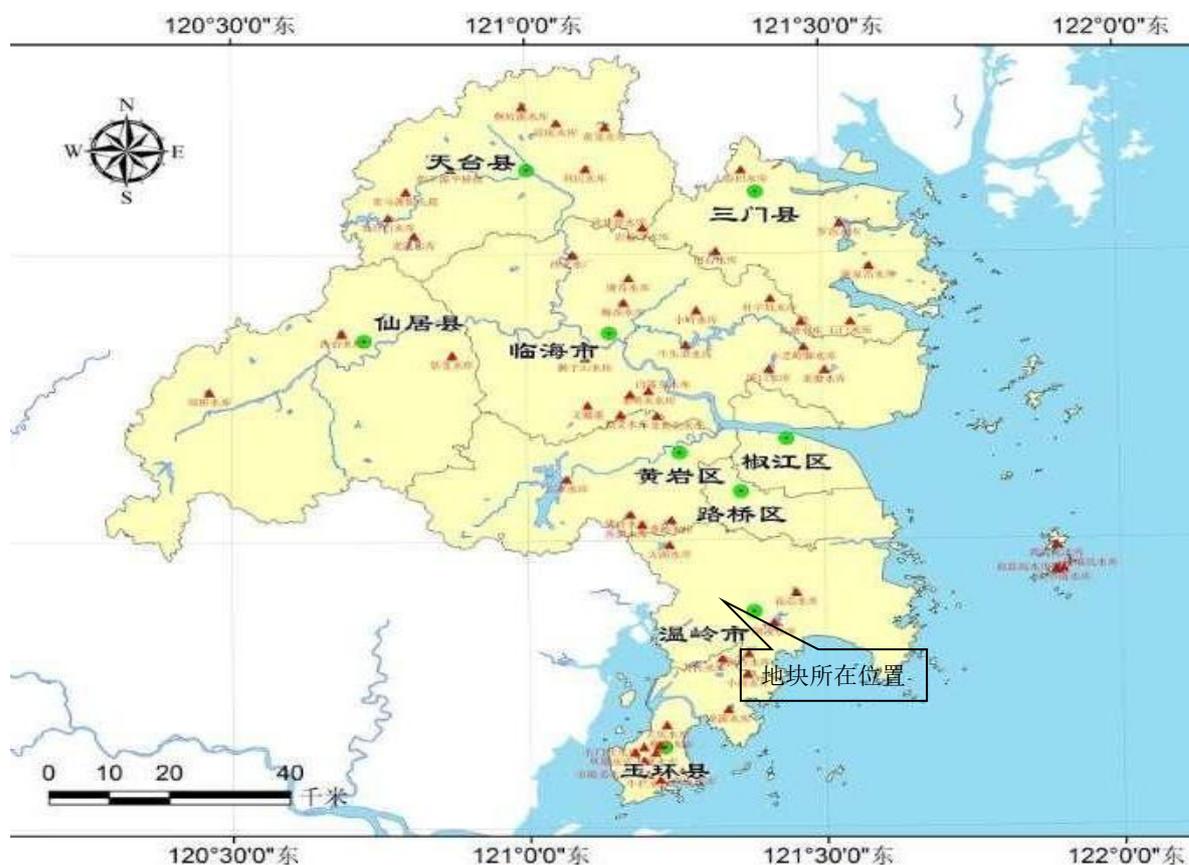


图 2-6 台州市饮用水水源地位置

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

2.1.5 地层结构

由于本地块地质勘查工作尚未开展，故本次调查参考邻近本地块南侧的《温岭市 XQ050204 地块岩土工程勘察报告（详勘）》（浙江大地岩土勘察有限责任公司，2018 年 9 月），引用地勘所在位置如下图所示：



图 2-7 参照勘测点所在位置图

本次勘察的勘探孔深度为 65.0~83.8m 不等。场地勘探深度内地层可划分为 8 个工程地质层，细分为 16 个工程地质亚层，现将各地基土层的特征自上而下分述如下：

全新统上组人工填土(mlQ₄)

①₁素填土：杂色，稍湿~湿，松散。成分以块石、碎石为主，其余为少量粘性土及砂砾填充，碎块石粒径大，一般粒径 6-40mm，最大块径可达约 100-140mm，为场地新近回填而成。近全场分布。层顶标高 3.26~4.29m，层厚 0.90~3.20m。

①₂杂填土：杂色，稍湿~湿，松散。成分以块石、碎石为主，局部见少量建筑垃圾，其余为少量粘性土及砂砾填充。近全场分布。层顶标高 1.31~4.05m，层厚 0.40~1.40m。

①₃耕土：灰褐色、灰色，稍湿~湿，松散。以粘性土为主，含较多植物根

茎，局部含少量砂砾。局部分布。层顶标高 2.06~3.48m，层厚 0.50~0.60m。

全新统中组(Q₄²)

②粘土(a1-1Q₄²): 灰黄色、褐灰色，软可塑。切面光滑，见铁锰质斑点或结核，干强度较高，韧性较高。近全场分布，局部缺失。层顶标高 0.74~2.88m，层厚 0.80~2.80m。

全新统下组(Q₄¹)

③₁淤泥(a1-mQ₄¹): 灰色，流塑。切面较光滑，含少量腐殖质，具鳞片状结构，干强度中等，韧性中等。全场分布。层顶标高-1.04~2.78m，层厚 12.30~22.00m。

③₂淤泥质粘土(a1-mQ₄¹): 灰色，流塑。切面光滑，含少量腐殖质，略具臭味，干强度较高，韧性较高，稍具光泽。全场分布。层顶标高-22.14~-11.39m，层厚 4.30~14.00m。

上更新统上组上段(Q₃²⁻²)

④₁，粉质粘土(a1-1Q₃²⁻²): 灰黄色，局部灰褐色，软可塑为主，局部硬可塑。切面较光滑，偶见铁锰质结核，干强度中等，韧性中等。全场分布。层顶标高-27.50~-23.82m，层厚 1.20~7.80m。

④₂含粉质粘土砾砂(a1Q₃²⁻²): 灰色，湿~饱和，中密。粒径大于 2mm 的岩石颗粒含量约占全重的 40%~45%，粒径一般在 2~20mm，为粘性土、圆砾、砂砾混合土，级配较差，分选一般，普遍粘性土含量较高，一般约占 25~40%，局部呈含砾砂粉质粘土，一般具上部粗颗粒含量高，底部细颗粒含量较高的规律。局部分布。层顶标高-30.94~-26.85m，层厚 0.60~4.00m。

上更新统上组下段 (Q₄¹)

⑤粘土(mQ₃²⁻¹): 灰色，软塑为主，局部软可塑。切面光滑，局部见少量腐殖质，干强度较高，韧性较高。全场分布。层顶标高-34.03~-27.67m，层厚 5.80~13.50m。

上更新统下组(Q₃¹)

⑥₁粉质粘土夹粘质粉土(mQ): 灰色，软塑为主，局部软可塑。切面较粗糙，具层理，夹粉土或粉砂薄层，干强度一般，韧性一般。全场分布。层顶标高-42.48~-39.39m，层厚 5.50~8.50m。

⑥₂圆砾(a1Q₃¹): 灰色，湿~饱和，中密-密实。大于 2mm 粒径颗粒含量约占 50%~60%，粒径一般在 2~20mm，个别粒径可达 60mm，呈圆形或亚圆形，

粘性土含量较高，其余为砾砂、粗砂、细砂等粘性土充填，胶结程度差或基本无胶结，易塌孔，干钻不易进尺，母岩成分主要为砂岩和凝灰岩，分选性一般，级配一般。其密实度在横向上和纵向上有一定的离散性。全场分布。层顶标高-48.89~-46.87m，层厚 1.90~4.20m。

⑥₃粉质粘土(al-1Q₃¹): 灰色、青灰色，软可塑，局部软塑。切面较光滑干强度中等，稍具光泽，无摇振反应。全场分布。层顶标高-51.87~-49.86m，层厚 5.20~8.20m。

中更新统上组(Q₂²)

⑦含粉质粘土砾砂(alQ₂²): 灰色，湿~饱和，中密，局部稍密。粒径大于 2mm 的岩石颗粒含量约占全重的 40%~45%，粒径一般在 2~20mm，为粘性土、圆砾、砂砾混合土，级配较差，分选一般，普遍粘性土含量较高，一般约占 25~40%，局部呈含砾砂粉质粘土。局部分布。层顶标高-58.52~-56.54m，层厚 0.60~2.80m。

中更新统下组(Q₂¹)

⑧₁粉质粘土(al-1Q₂¹): 灰色、青灰色、夹黄色条纹，软可塑。切面较光滑，干强度中等，韧性中等，稍具光泽，局部相变为粘土。全场分布。层顶标高-61.02~-55.64m，控制层厚 1.00~15.20m。

⑧₂含粉质粘土砾砂(al-p1Q₂¹): 青灰色，湿~饱和，中密为主。粒径大于 2mm 的岩石颗粒含量约占全重的 40%~45%，粒径一般在 2~30mm，为粘性土、圆砾、砂砾混合土，级配较差，分选一般，局部粘性土含量较高，呈含砾砂粉质粘土。局部分布。层顶标高-74.65~-67.19m，层厚 0.60~3.80m。

⑧₃粘土(al-1Q₂¹): 灰色、青灰色，软可塑为主，局部硬可塑。切面光滑偶见铁锰质结核或斑点，干强度较高，韧性较高，具光泽。全场分布。层顶标高-75.65~-67.29m，控制层厚 1.50~10.90m。

以上各地基土层的分布变化规律详见工程地质剖面图。

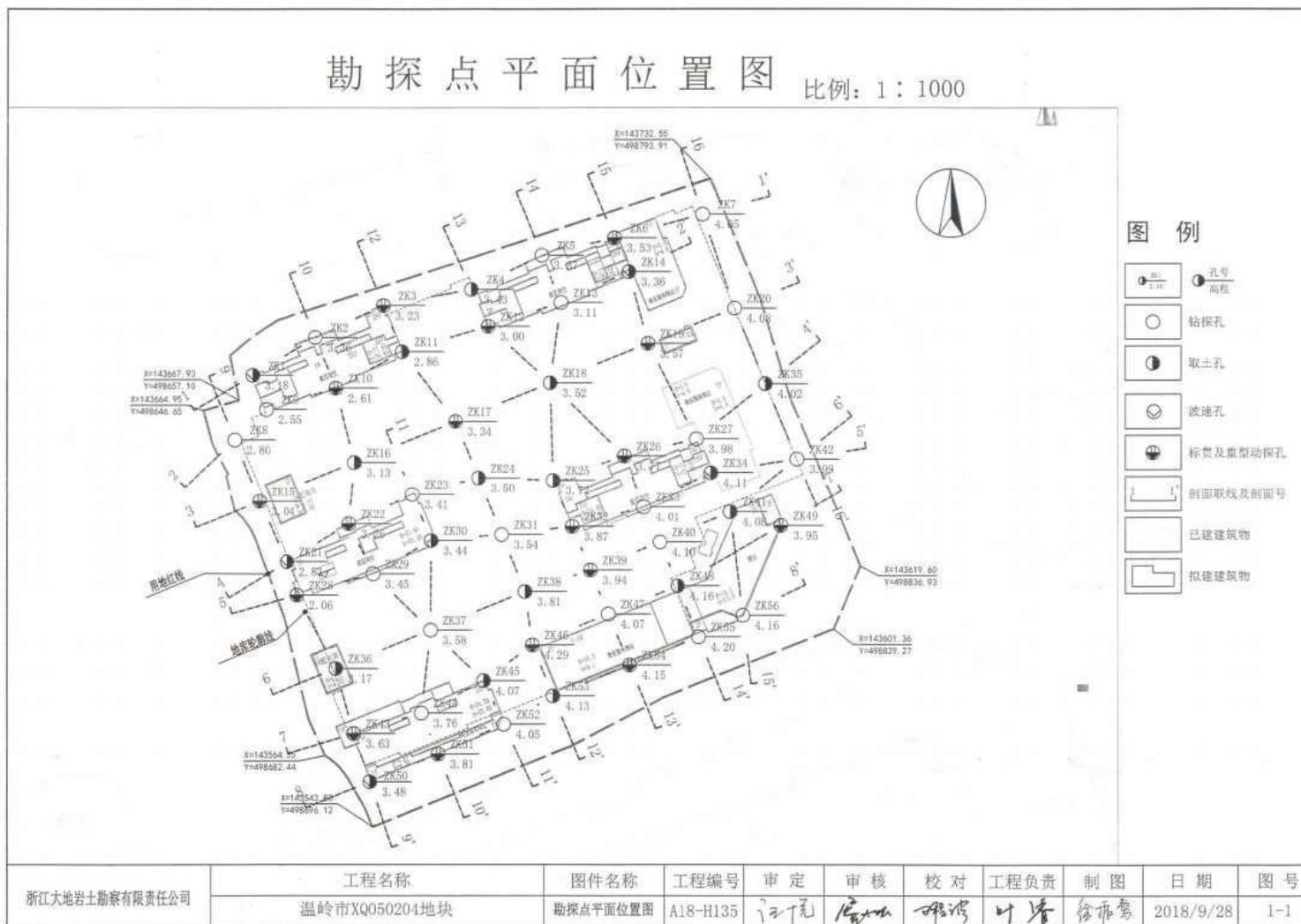


图 2-8 钻孔点位图

勘探点主要数据一览表

工程编号: A18-H135

工程名称: 温岭市XQ050204地块

第1页/共3页

序号	孔号	类型	坐标位置		高程 (m)	孔深 (m)	地下水				原状样 (个)	扰动样 (个)	标贯 (次)	动探 (次)	岩样 (个)
			X	Y			初见水位		稳定水位						
							深度	高程	深度	高程					
			(m)				(m)		(m)						
1	ZK1	取土孔	143675.245	498661.098	3.18	82.00			0.8	2.375	18				
2	ZK10	标贯+动探孔	143671.476	498685.492	2.61	82.50			0.1	2.514			13	3	
3	ZK11	取土孔	143682.090	498704.636	2.86	83.60			0.3	2.557	18				
4	ZK12	标贯+动探孔	143689.484	498729.675	3.00	83.00			0.5	2.496			11	6	
5	ZK13	钻探孔	143696.408	498750.770	3.11	82.60			0.8	2.31					
6	ZK14	取土孔	143705.390	498770.274	3.36	83.50			1.3	2.06	18				
7	ZK15	标贯+动探孔	143638.531	498663.084	3.04	65.00			0.5	2.543			10	6	
8	ZK16	取土孔	143649.858	498690.863	3.13	65.00			0.3	2.832	15				
9	ZK17	标贯+动探孔	143661.815	498720.187	3.34	65.00			0.8	2.544			9	3	
10	ZK18	取土孔	143673.025	498747.678	3.52	65.00			1.1	2.423	14				
11	ZK19	标贯+动探孔	143684.470	498775.746	3.57	65.00			1.3	2.272			10	3	
12	ZK2	钻探孔	143686.199	498679.488	3.36	83.00			1	2.358					
13	ZK20	钻探孔	143694.705	498800.848	4.08	65.00			1.9	2.18					
14	ZK21	取土孔	143620.945	498671.226	2.83	80.00			0.6	2.233	19				
15	ZK22	标贯+动探孔	143631.971	498689.262	3.26	82.50			0.9	2.361			13	9	
16	ZK23	钻探孔	143640.537	498707.622	3.41	80.00			1	2.408					
17	ZK24	取土孔	143645.335	498726.916	3.50	65.00			1	2.502	16				
18	ZK25	取土孔	143644.668	498748.546	3.72	83.80			1.5	2.224	18				
19	ZK26	标贯+动探孔	143651.752	498769.041	3.77	80.00			0.7	3.074			12	6	
20	ZK27	钻探孔	143656.746	498789.947	3.98	80.00			0.8	3.176					
21	ZK28	标贯+动探孔	143611.253	498674.206	2.06	80.00			0	2.055			14	9	
22	ZK29	钻探孔	143617.428	498696.236	3.45	80.00			1.3	2.146					

190

浙江大地岩土勘察有限责任公司

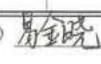
制表(签字)  校对(签字) 

图 2-9 钻孔点位数据 (1)

勘探点主要数据一览表

工程编号： A18-H135

工程名称： 温岭市XQ050204地块

第2页/共3页

序号	孔号	类型	坐标位置		高程 (m)	孔深 (m)	地下水				原状样 (个)	扰动样 (个)	标贯 (次)	动探 (次)	岩样 (个)
			X	Y			初见水位		稳定水位						
							深度 (m)	高程	深度 (m)	高程					
23	ZK3	标贯+动探孔	143695.517	498699.161	3.23	82.00			0.9	2.334			11	9	
24	ZK30	取土孔	143627.111	498713.097	3.44	80.00			1.3	2.139	18				
25	ZK31	钻探孔	143628.851	498733.633	3.54	65.00			1.4	2.144					
26	ZK32	标贯+动探孔	143631.192	498753.988	3.87	83.50			1.6	2.272			12	6	
27	ZK33	钻探孔	143636.880	498774.525	4.01	80.00			1.6	2.413					
28	ZK34	取土孔	143646.880	498794.142	4.11	80.00			1	3.105	18				
29	ZK35	取土孔	143672.760	498809.793	4.02	65.00			0.9	3.117	17				
30	ZK36	取土孔	143589.902	498685.496	3.17	65.00			0.75	2.421	16				
31	ZK37	钻探孔	143601.081	498712.911	3.58	65.00			1.4	2.175					
32	ZK38	取土孔	143612.282	498740.384	3.81	65.00			1.7	2.109	16				
33	ZK39	标贯+动探孔	143618.502	498759.265	3.94	65.00			1.5	2.435			8	3	
34	ZK4	取土孔	143700.217	498724.779	3.43	82.50			0.6	2.828	19				
35	ZK40	钻探孔	143626.660	498779.272	4.10	65.00			0.8	3.303					
36	ZK41	取土孔	143635.470	498799.688	4.08	65.00			0.6	3.484	15				
37	ZK42	钻探孔	143650.844	498818.766	3.99	65.00			0.6	3.388					
38	ZK43	标贯+动探孔	143570.970	498690.631	3.63	80.00			0.5	3.125			11	6	
39	ZK44	钻探孔	143576.958	498710.219	3.76	82.50			1.6	2.159					
40	ZK45	取土孔	143586.375	498728.411	4.07	80.00			2	2.071	20				
41	ZK46	标贯+动探孔	143596.752	498742.471	4.29	65.00			1.4	2.888			9	3	
42	ZK47	钻探孔	143605.724	498764.475	4.07	65.00			1	3.072					
43	ZK48	取土孔	143613.917	498784.569	4.16	65.00			0.8	3.362	15				
44	ZK49	标贯+动探孔	143631.458	498814.243	3.95	65.00			0.7	3.251			10	3	

浙江大地岩土勘察有限责任公司

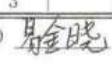
制表(签字)  校对(签字) 

图 2-9 钻孔点位数据 (2)

勘探点主要数据一览表

工程编号: A18-HI35

工程名称: 温岭市XQ050204地块

第3页/共3页

序号	孔号	类型	坐标位置		高程 (m)	孔深 (m)	地下水				原状样 (个)	扰动样 (个)	标贯 (次)	动探 (次)	岩样 (个)
			X	Y			初见水位		稳定水位						
							深度	高程	深度	高程					
			(m)				(m)		(m)						
45	ZK5	钻探孔	143710.182	498745.210	3.37	83.50			0.8	2.57					
46	ZK50	取土孔	143556.982	498695.291	3.48	80.00			0.8	2.677	20				
47	ZK51	标贯+动探孔	143565.057	498715.071	3.81	80.00			1.9	1.914			12	9	
48	ZK52	钻探孔	143573.710	498734.226	4.05	80.00			2.3	1.75					
49	ZK53	取土孔	143581.932	498748.501	4.13	65.00			1.5	2.626	16				
50	ZK54	标贯+动探孔	143590.908	498770.516	4.15	65.00			1	3.15			9	3	
51	ZK55	钻探孔	143599.101	498790.610	4.20	65.00			0.9	3.295					
52	ZK56	钻探孔	143605.349	498803.283	4.16	65.00			0.7	3.461					
53	ZK6	标贯+动探孔	143715.261	498766.141	3.53	82.00			0.6	2.933			13	3	
54	ZK7	钻探孔	143722.156	498791.654	4.05	65.00			1	3.045					
55	ZK8	钻探孔	143656.443	498655.779	2.80	65.00			0.2	2.598					
56	ZK9	钻探孔	143665.299	498665.046	2.55	83.40			0.1	2.445					

062

浙江大地岩土勘察有限责任公司

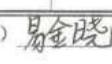
制表(签字)  校对(签字) 

图 2-9 钻孔点位数据 (3)



图 2-10 工程地质剖面图

钻孔柱状图

工程名称		温岭市 XQ050202 地块			工程编号	KC2018		图号	钻孔编号	ZK1		X坐标 (m)	43675.25		Y坐标 (m)	498661.10			
孔口高程 (m)		3.18		终孔深度 (m)	82.00		开孔日期	2018-9-30		终孔日期	2018-10-1		开孔直径 (m)	0.13		终孔直径 (m)	0.11		初始水位 (m)
稳定水位 (m)		0.80		承压水位 (m)															
层号	地层名称	高程 (m)	深度 (m)	厚度 (m)	柱状图图例	地层描述	取样编号	N (击)	V63.5 (击)										
①	杂填土	1.98	1.26	1.20		杂填土：杂色，稍湿~湿，松散。成分以块石、碎石为主，局部见少量建筑垃圾，其余为少量粘性土及砂砾填充。	*1												
②	粘土	0.38	2.80	1.60		粘土：灰黄色、褐灰色，软可塑。切面光滑，见铁锰质斑点或结核，干强度较高，韧性较高。 淤泥：灰色，流塑，切面较光滑，含少量腐殖质，具鳞片状结构，干强度中等，韧性中等。	*2												
③	淤泥	-17.52	20.70	17.90			*3												
							*4												
③	淤泥质粘土	-25.22	25.40	8.70		淤泥质粘土：灰色，流塑。切面光滑，含少量腐殖质，略具臭味，干强度较高，韧性较高，稍具光泽。	*5												
							*6												
④	粉质粘土	-31.02	32.70	7.80		粉质粘土：灰黄色，局部灰褐色，软可塑为主，局部硬可塑。切面较光滑，偶见铁锰质结核，干强度中等，韧性中等。	*7												
							*8												
⑤	粘土	-35.82	43.00	5.80		粘土：灰色，软塑为主，局部软可塑。切面光滑，局部见少量腐殖质。干强度较高，韧性较高。	*9												
							*10												
⑥	粉质粘土夹粘质粉土	-47.02	50.20	7.20		粉质粘土夹粘质粉土：灰色，软塑为主，局部软可塑。切面较粗糙，具层理，夹粉土或细砂薄层，干强度一般，韧性一般。	*11												
							*12												
⑦	圆砾	-50.52	53.70	3.50		圆砾：灰色，湿~饱和，中密~密实。大于2mm粒径颗粒含量约占50%~60%，粒径一般在2~20mm，个别粒径可达60mm，呈圆形或亚圆形，粘粒土含量较高，其余为砾砂、粗砂、细砂等粘粒土充填，胶结程度差或基本无胶结，易塌孔，干钻不易进尺。母岩成分主要为砂岩和凝灰岩，分选性一般，级配一般，其密实度在横向上和纵向上有一定的离散性。	*13												
							*14												
⑧	粉质粘土 含粉质粘土 砾砂	-57.22	60.40	6.70		粉质粘土：灰色、青灰色，软可塑，局部软塑。切面较光滑，干强度中等，稍具光泽，无摇振反应。 含粉质粘土砾砂：灰色，湿~饱和，中密，局部密实。粒径大于2mm的岩石颗粒含量约占全重的40%~45%，粒径一般在2~20mm，为粘粒土、圆砾、砂砾混合土，级配较差。分选一般，普遍粘粒土含量较高，一般约占25~40%，局部呈含砾砂粉质粘土。	*15												
							*16												
⑧	粉质粘土	-68.42	71.50	9.70		粉质粘土：灰色、青灰色、夹蓝色条纹。软可塑。切面较光滑，干强度中等，韧性中等，稍具光泽，局部相变为粘土。	*17												
							*18												
⑧	粘土	-78.82	82.00	10.40		粘土：灰色、青灰色，软可塑为主，局部硬可塑。切面光滑，偶见铁锰质结核或斑点，干强度较高，韧性较高，具光泽。	*19												

图 2-11 钻探柱状图 (1)

钻 孔 柱 状 图

工程名称		温岭市 XQ050204 地块		工程编号	KC2018	图号		钻孔编号	Z84	X坐标(m)	143700.22	Y坐标(m)	496724.78
孔口高程(m)	3.43	终孔深度(m)	82.50	开工日期	2018-9-28	终孔日期	2018-9-29	孔径直径(m)	0.13	终孔直径(m)	0.11	初始水位(m)	
稳定水位(m)	0.80	承压水位(m)											
地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1:250	地层描述		取样 编号	N (击)	N63.5 (击)			
①2	杂填土	2.23	1.20	1.20		杂填土：杂色，稍湿~湿，松散，成分以块石、碎石为主，局部见少量建筑垃圾，其余为少量粘性土及砂砾填充。		*1					
②	粘土	0.53	0.90	1.70		粘土：灰黄色、褐灰色，软可塑，切面光滑，见铁锰质斑点或结核，干强度较高，韧性较高。		*2					
						淤泥：灰色，流塑，切面较光滑，含少量腐殖质，具鳞片状结构，干强度中等，韧性中等。		*3					
								*4					
								*5					
③1	淤泥	-21.17	24.60	21.70				*6					
③2	淤泥质粘土	-26.77	30.20	5.60		淤泥质粘土：灰色，流塑，切面光滑，含少量腐殖质，略具臭味，干强度较高，韧性较高，稍具光泽。		*7					
④1	粉质粘土	-28.17	31.60	1.40		粉质粘土：灰黄色，局部灰褐色，软可塑为主，局部硬可塑，切面较光滑，偶见铁锰质结核，干强度中等，韧性中等。		*8					
④2	含粉质粘土 砾砂	-30.27	33.70	2.10		含粉质粘土砾砂：灰色，湿~饱和，中密，粒径大于2mm的岩石颗粒含量约占全重的40%~48%，粒径一般在2~20mm，为粘性土、圆砾、砂砾混合物，级配较差，分选一般，普通粘性土含量较高，一般约占25~40%，局部呈含砾砂质粘土，一般具上部粗颗粒含量高，底部细颗粒含量较高的规律。		*9					
						粘土：灰色，软塑为主，局部软可塑，切面光滑，局部见少量腐殖质，干强度较高，韧性较高。		*10					
⑤	粘土	-41.07	44.50	10.80				*11					
						粉质粘土夹粉质粉土：灰色，软塑为主，局部软可塑，切面较粗糙，具层理，夹粘土或粉砂薄层，干强度一般，韧性一般。		*12					
⑥1	粉质粘土夹 粘质粉土	-42.87	51.30	6.80				*13					
⑥2	圆砾	-51.87	55.30	4.00		圆砾：灰色，湿~饱和，中密~密实，大于2mm粒径颗粒含量约占50%~60%，粒径一般在2~20mm，个别粒径可达60mm，呈圆形或亚圆形，粘性土含量较高，其余为细砂、粗砂、细砂等粘性土充填，胶结程度差或基本无胶结，易塌孔，干钻不易进尺，母岩成分主要为砂岩和凝灰岩，分选性一般，级配一般。其密实度在横向上和纵向上有一定的离散性。		*14					
⑥3	粉质粘土	-57.47	60.90	5.60		粉质粘土：灰色、青灰色，软可塑，局部软塑。切面较光滑，干强度中等，稍具光泽，无捏痕反应。		*15					
						粉质粘土：灰色、青灰色、夹黄色条纹，软可塑。切面较光滑，干强度中等，韧性中等，稍具光泽，局部相变为粘土。		*16					
⑥1	粉质粘土	-67.97	71.40	10.50				*17					
⑥2	含粉质粘土 砾砂	-71.27	74.70	3.20		含粉质粘土砾砂：青灰色，湿~饱和，中密为主，粒径大于2mm的岩石颗粒含量约占全重的40%~45%，粒径一般在2~30mm，为粘性土、圆砾、砂砾混合物，级配较差，分选一般，局部粘性土含量较高，呈含砾砂质粘土。		*18					
						粘土：灰色、青灰色，软可塑为主，局部硬可塑，切面光滑，偶见铁锰质结核或斑点，干强度较高，韧性较高，具光泽。		*19					
⑥3	粘土	-79.07	82.50	7.80									

浙江大地岩土勘察有限责任公司

工程负责人 叶清 审核 屠地 校对 胡波 图号 3-2

图 2-11 钻探柱状图 (2)

2.1.6 社会经济概况

温岭市，浙江省辖县级市，由台州市代管。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，三面临海，东濒东海，南连玉环，西邻乐清及乐清湾，北接台州市区，地理坐标东经 $121^{\circ}09'50''\sim 121^{\circ}44'0''$ ，北纬 $28^{\circ}12'45''\sim 28^{\circ}32'02''$ 之间，是一座滨海城市。温岭市域总面积 2005 平方千米（其中，陆域面积 926 平方千米，海域面积 1079 平方千米），大小岛屿 170 个，海岸线长 317 千米；气候温和湿润，四季分明。2023 年末，常住人口 144.1 万，截至 2023 年 6 月，温岭辖 5 个街道、11 个镇，市政府驻温岭市太平街道。

据 2023 年 5‰人口变动抽样调查推算，年末全市常住人口 144.1 万人，城镇化率为 67.3%。年末全市户籍总人口 1205718 人，其中男性人口 608935 人，女性人口 596783 人，男女性别比为 102.04：100；全市城镇户籍人口 716762 人，乡村户籍人口 488956 人。全市出生人口 5325 人；全年死亡人口 10317 人。人口出生率为 4.41‰，死亡率为 8.53‰，人口自然增长率为-4.12‰。

据初步核算，温岭全市实现生产总值（即 GDP）1351.32 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.1%。其中第一产业增加值 96.02 亿元，增长 3.0%；第二产业增加值 563.52 亿元，下降 1.0%；第三产业增加值 691.78 亿元，增长 6.9%。三次产业增加值结构调整调整为 7.1：41.7：51.2。温岭全市人均生产总值^②为 111789 元（按年平均汇率计算为 15864 美元），增长 4.5%。

根据城乡一体化住户调查，全年全市常住居民人均可支配收入 64810 元，比上年增长 4.6%；城镇常住居民人均可支配收入 76539 元，增长 3.5%；农村常住居民人均可支配收入 44593 元，增长 6.5%。扣除价格因素^④，三者实际增长分别为 4.9%、3.8%和 6.8%。城乡居民收入比为 1.72：1。常住居民人均消费支出 45018 元，增长 5.4%；城镇常住居民人均消费支出 51898 元，增长 4.5%；农村常住居民人均消费支出 33160 元，增长 6.8%。

2.2 周边敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》，对本项目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，主要敏感目标为农田、居民点、医院、地表水等，地块周边 1000 米半径范围内的敏感目标如表 2-1 所示。



图 2-12 地块周边 1km 敏感目标位置示意图

表 2-1 地块周边敏感目标情况表

序号	敏感目标名称	方位	最近距离
1	东岸河	西侧	紧挨
2	上和家园	东侧	约 70m

3	三心美德小区	东侧	约 60m
4	莘塘小区	东侧	约 370m
5	莘塘村	东侧	约 310m
6	温岭仁谐医院	东南侧	约 98m
7	玖珑壹号苑	东南侧	约 420m
8	滨江万家之星佳苑	东南侧	约 530m
9	下洋应小区	南侧	约 40m
10	湖畔壹号	南侧	约 350m
11	捌拾捌墅	南侧	约 600m
12	丰泰苑	西南侧	约 200m
13	玖珑和玺	西南侧	约 800m
14	高洋村东岸	西侧	约 72m
15	高洋村西岸	西侧	约 440m
16	高洋村一区	西侧	约 665m
17	湖悦华庭	西北侧	约 530m
18	云起玖珑	西北侧	约 150m
19	农田	北侧	约 100m

2.3 地块现状和历史

2.3.1 地块使用现状

我单位于 2024 年 5 月 9 日赴现场踏勘，根据现场调查，地块中现状为河流、草地、空地。地块现状照片见图 2-13。





图 2-13 地块现状照片

2.3.2 地块使用历史

1、历史概况

根据现场踏勘以及与业主单位代表的交流，本地块历史上为农田、河流、泥浆固化池、外来土堆放区、草地、空地。

地块使用历史见表 2-2。



表 2-14 地块分区情况

表 2-2 地块使用历史及变化情况

区块	时间	土地使用权	使用历史	备注
A 区	2020 年 10 月前	高洋村村集体用地	农田	农田主要种植水稻、青菜、茭白等
	2020 年 10 月~2023 年 10 月	高洋村村集体用地	泥浆固化池	开挖泥浆固化池，用于处理地块附近工地（云起玫瑰小区）地基开挖的泥浆
	2023 年 10 月~至今	温岭市九龙汇开发建设有限公司	草地	平整后撒上草籽，变为草地

B 区	1960 年~至今	高洋村村集体用地	河流	东岸支河
C 区	2012 年 10 月前	高洋村村集体用地	农田	农田主要种植水稻、青菜、茭白等
	2012 年 10 月~2024 年 5 月	温岭市管道燃气公司	气化站	温岭市管道燃气公司温岭市第二气化站，经营管道燃气、经营瓶装燃气等
	2024 年 5 月~至今	温岭市九龙汇开发建设有限公司	空地	气化站拆迁平整
D 区	2020 年 10 月前	高洋村村集体用地	农田	农田主要种植水稻、青菜、茭白等
	2020 年 10 月~2023 年 10 月	高洋村村集体用地	外来土堆放区	有地块附近工地（云起玖珑小区）地基开挖泥土堆放于此
	2023 年 10 月~至今	温岭市九龙汇开发建设有限公司	草地	平整后撒上草籽，变为草地

2、历史航拍图

为进一步直观的了解该地块的历史用途变迁情况，我公司查询了浙江天地图及 Google 地图中 2009 年 3 月至今该地块历史卫星图片（该地块最早卫星图为 2009 年 3 月），详见图 2-15 所示。

时间	历史影像图
60 年代影像	
<p>由 60 年代历史影像图可见，地块内主要为农田，地块中部有河流东西横向穿过。地块周边主要为农田、河流、民房。</p>	

2009年
3月

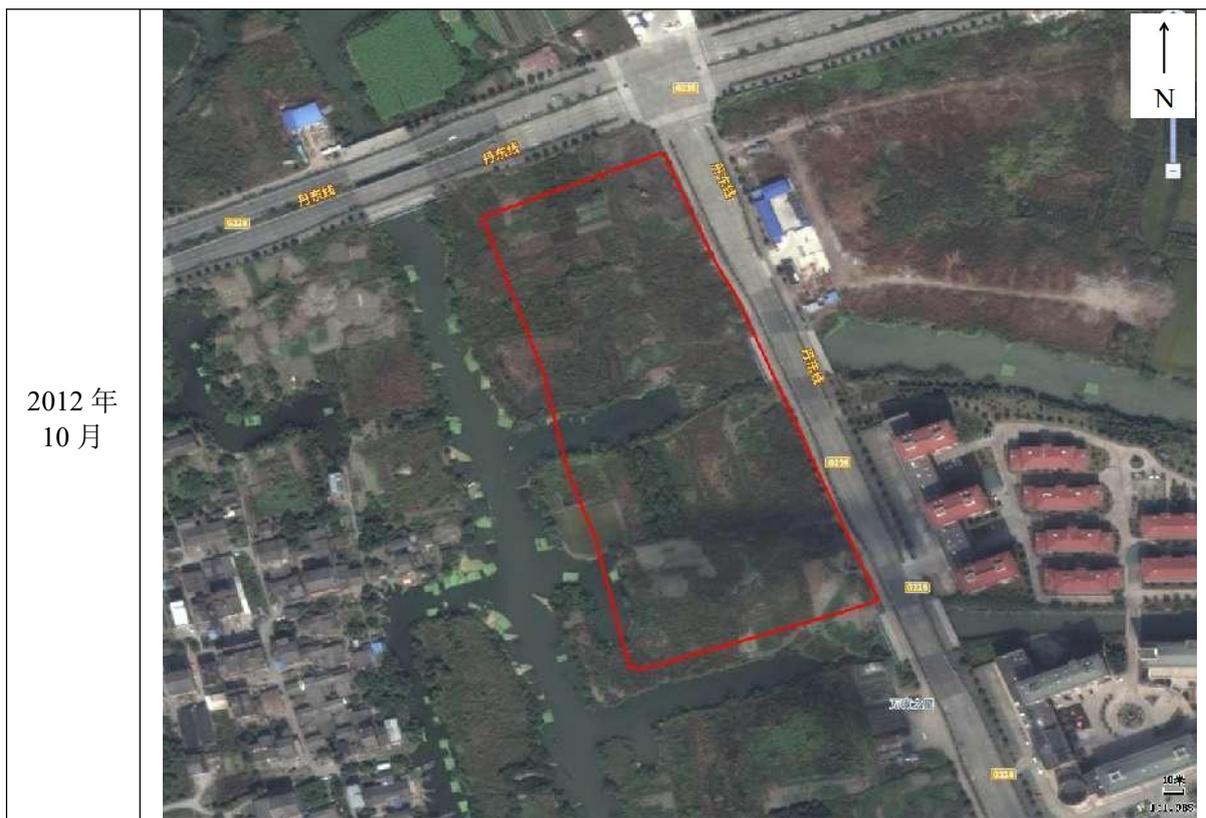


由 2009 年 3 月历史影像图可见，地块内主要为农田，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过。地块周边主要为农田、河流、民房，地块东侧的新增建设三心美德小区。

2010年
11月



由 2010 年 11 月历史影像图可见，地块内主要为农田，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过。地块周边主要为农田、河流、民房。



由 2012 年 10 月历史影像图可见，地块内主要为农田，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过。地块周边主要为农田、河流、民房，地块东侧开始准备新建上和家园小区。



由 2014 年 5 月历史影像图可见，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过，地块内河流北侧为农田，河流南侧为温岭市第二气化站和农田。地块周边主要为农田、河流、民房，地块东侧上和家园小区已基本建好。



由 2017 年 3 月历史影像图可见，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过，地块内河流北侧为农田，河流南侧为温岭市第二气化站和农田。地块周边主要为农田、河流、民房，地块西侧高洋村民房拆迁中。



由 2018 年 11 月历史影像图可见，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过，地块内河流北侧为农田，河流南侧为温岭市第二气化站和农田。地块周边主要为农田、河流、民房，地块西侧高洋村民房已全部拆迁，南侧滨江万家之星佳苑开始建设。



由 2020 年 10 月历史影像图可见，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过，地块内河流北侧为农田，河流南侧为温岭市第二气化和农田。地块周边主要为农田、河流、民房，地块西侧高洋村小区、南侧滨江万家之星佳苑已建成。



由 2022 年 6 月历史影像图可见，地块中部有河流（东岸支河）东西横向穿过，河流北侧农田中开挖泥浆固化池并处置泥浆，河流南侧为气化和农田，农田中有外来土运进并堆放，泥浆和外来土来源于地块外西北侧约 100m 的云起玫瑰小区地基开挖。地块周边主要为农田、河流、民房。



图 2-15 地块历史卫星图

由历史影像图可知，地块至 2012 年 10 月前，为农田、河流，2012 年 10 月，部分农田建设气化站，至于 2020 年 10 月，部分农田设置泥浆固化池，另外部分堆放外来土。至 2023 年 12 月，地块内泥浆固化池、外来土堆放区平整种草，2024 年 5 月气化站拆迁平整。地块现状为河流、草地、空地。

4、地块内原有气化站、泥浆固化池、外来土堆放区情况调查



图 2-16 地块原有气化站、泥浆固化池、外来土堆放区分布平面图

(1) 温岭市第二气化站

根据历史影像图以及现场踏勘、人员访谈等实际调查，地块内中部历史存在温岭市管道燃气公司的温岭市第二气化站，约始于 2010 年 10 月，2024 年 5 月停产并拆除。运营期间项目未办理环评等相关环保手续，经调查运营期间无相关环保处罚情况。

根据业主提供的“温岭市第二气化站建设用地审查意见表”以及温岭市管道

燃气公司官网介绍信息等可知，主要为经营管道燃气、经营瓶装燃气等，储存规模 400m³，供气能力 2300 万 m³/年。

由于企业运营期间项目未办理环评等相关环保手续，且目前已全部拆迁，企业涉及原辅料、设备、工艺产污等通过人员访谈及类比同类型企业得知。

主要涉及原辅材料如下：

表 2-3 主要原辅材料使用情况

序号	原材料名称	年用量	备注
1	液化天然气	1633t/a	天然气由天然气公司提供，通过罐车运输，LNG 气化站储罐储存，根据年供气能力 2300 万 m ³ 计算
2	四氢噻吩	0.46t/a	用于加臭工艺，直接储存于加臭装置内，根据加臭量为 20mg/Nm ³ 计算。四氢噻吩和燃气混合在一起后具有特殊臭味，对人体、管道或与其接触的材料无害，燃烧产物对人体呼吸无害。
3	氮气	0.1t/a	用于储罐惰性化处理

表 2-4 天然气主要成分表

组分	液态烃（单位%）
甲烷	89.7915
乙烷	7.54
丙烷	2.59
其他烃类	0.003
硫化氢	0.0005
二氧化碳	0.005
氮	0.07
氢	0
温度℃	-162℃

主要产品生产工艺及产污环节如下图所示：

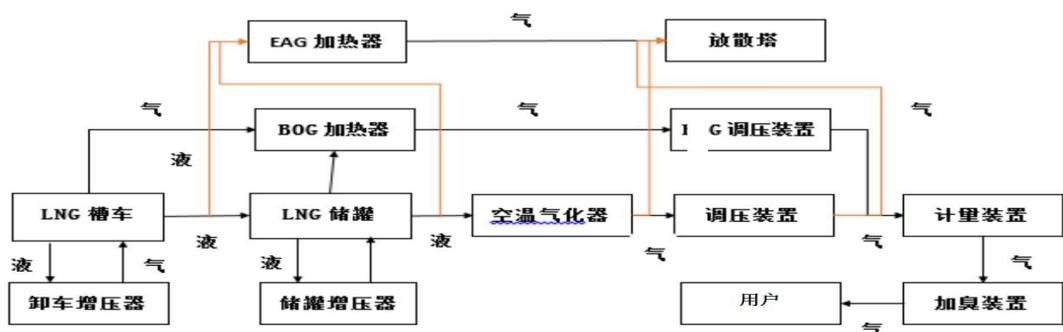


图 2-17 工艺流程图

工艺流程简述如下：

液化天然气通过槽车运送至站内，利用卸车增压撬将 LNG 卸至站内储罐储存；储罐内 LNG 在站内进行气化、调压、计量、加臭，然后输送至用户。

卸车：LNG 槽车将 LNG 通过公路运输至项目 LNG 站后，在卸车口通过卸车增压器对槽车储罐增压，利用压差将 LNG 送至 LNG 储罐进行储存。

气化调压、计量、加臭：LNG 进入储罐后，利用储罐配套的自增压气化器，将罐内 LNG 的压力升至储罐所需的工作压力，利用其压力将 LNG 送至 LNG 空温式气化器进行气化。气化后的天然气经调压、计量、加臭等工序送入厂区管道，加臭工序是通过加臭泵注入供气管网，加臭剂的主要成份是四氢噻吩。

EAG 加热器：当储罐发生非正常超压时，为维持储罐压力，储罐设置的低温安全阀启动，通过释放一定的 LNG 气体维持罐内压力平衡，释放低温气体，产生后通过连接管进入 EAG 温控式加热器后通过放散塔排放。

BOG 加热器：储罐内 LNG 的体积发生变化，以及环境温度和大气压力变化等外界能量的输入，使罐内产生闪蒸汽（BOG），这些闪蒸汽源源不断产生，会导致储罐内的压力持续增加，一旦超过其设计压力，会对 LNG 运输及接收系统的安全运行造成威胁，本项目产生的闪蒸气经储罐配置的降压调节阀排出，排出后通过 BOG 温控加热系统加热回收，回收后经计量、调压、加臭后接入下游供气管道，不外排。当储罐收发、存储、气化过程中出现的压力增大情况，可通过储罐降压调节阀经 BOG 气体加热器回收。

三废产生及防治情况：

①废水

主要产生生活废水。生活废水经化粪池预处理后纳管。

②废气

主要放空、检修时储罐或管路释放残留的天然气，产生天然气废气（甲烷、乙烷等），均为无组织排放。

③固废

主要产生废机油、废油桶、生活垃圾等。厂区内未设置危废仓库，设备定期检修更换的废机油，由维修人员清运走并委托有资质单位安全处置。

表 2-5 企业污染源强及污染治理措施

类别	产污环节	名称	主要污染因子	治理措施及排放去向
----	------	----	--------	-----------

废气	放空、检修	有机废气	VOCs	无组织排放
废水	职工生活	生活废水	CODcr、氨氮	生活废水依托化粪池处理后纳管
固废	设备维护	废机油	液压油	外售相关单位回收利用
	原料包装	废油桶	液压油	外售相关单位回收利用
	员工生活	生活垃圾	纸张、塑料	环卫部门统一收集处置

平面布置情况：

气化站位于地块中部，根据卫星地图、人员访谈以及现场踏勘等资料可知，厂区内除东侧绿化区其余全部水泥硬化。厂区内车间主要生产布置情况如下图所示：

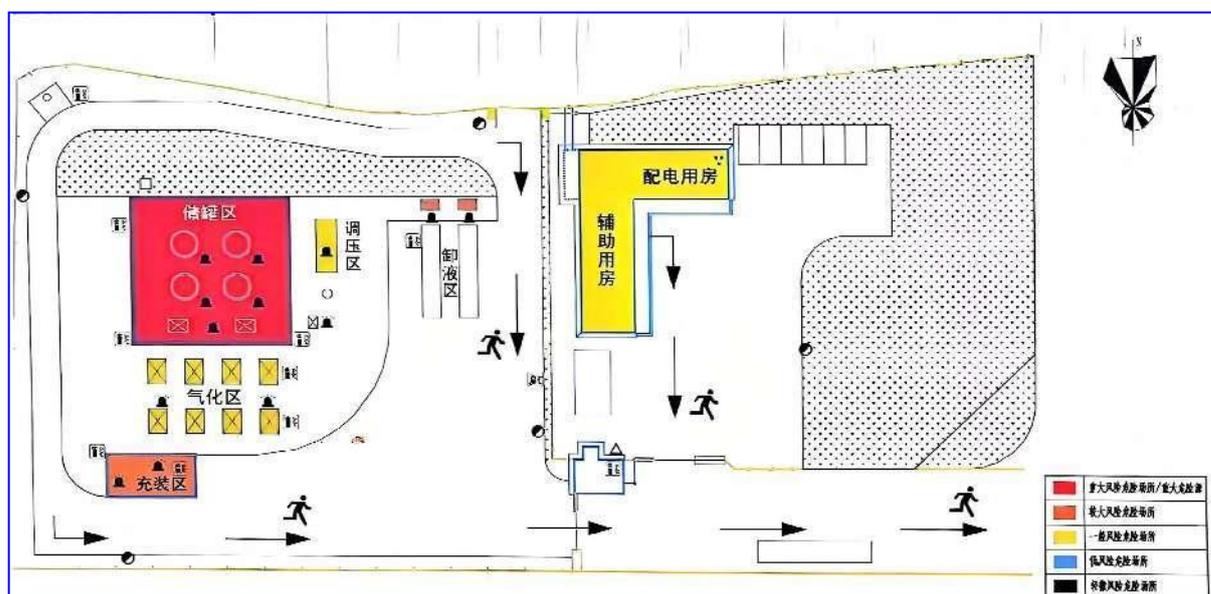


图 2-18 气化站平面图

由以上分析可知：储罐内的液化天然气为高压液体，泄露后直接挥发到大气中，无垂直入渗途径；天然气主要成分为甲烷、乙烷、丙烷等，在相同温度和压力下小于空气的密度，且属于无毒或低毒物质，因此不考虑大气沉降影响。四氢噻吩外购直接储存于加臭装置内，不存在泄露等污染途径。且四氢噻吩和燃气混合在一起后具有特殊臭味，对人体、管道或与其接触的材料无害，燃烧产物对人体呼吸无害。设备维修等使用机油等物质跑冒滴漏等可能污染土壤和地下水。

则气化站生产过程涉及的特征污染物主要为：**石油烃（C10~C40）**。

(2) 地块内泥浆固化池、外来土堆放区情况



图 2-19 地块内泥浆固化池、外来土堆放区平面图

2020 年 10 月~2023 年 10 月期间，根据卫星地图以及人员访谈等资料，地块内北侧农田内设有泥浆固化池，较大者尺寸约 60m×35m，较小者尺寸约 30m×12m，固化池深度约 2m（田里挖出 1m 深，挖出泥土做围堰高出地面 1m）。固化池旁有压滤机，用于压滤沉淀后的泥浆，压滤后的渣土运至渣土区堆放，渣土区面积约 3000 m²；地块内南侧农田有外来土堆放，外来土堆放基本覆盖整块农田区域，面积约 140m×60m。

根据卫星地图以及人员访谈等资料，泥浆和外来土来源于同一时期地块西北侧约 100 米的小区建筑工地云起玖珑小区地基开挖、桩基施工、地下连续墙施工等工程。根据历史卫星图显示，云起玖珑小区所在地块历史用途为农田和河流，无工业企业。

由于云起玖珑小区目前已建设完工，地块内泥浆固化池和外来土堆区域已与2023年10月前平整种草，泥浆处理过程与堆放详情主要经人员访谈并类比同类型建筑工地处理方法获得。

工地泥浆主要来源于地基开挖、桩基施工、地下连续墙施工等工程中的土壤挖掘和破碎。这些土壤中含有大量的水分和粘土颗粒，经过搅拌和沉淀后形成泥浆。目前泥浆处理的方法主要有以下：

①自然沉淀法

自然沉淀法是最简单的方法，通过将泥浆静置一段时间，使泥浆中的大颗粒自然沉淀到底部，然后分离出清水。这种方法适用于泥浆浓度较低、处理量较小的场合。

②机械脱水法

机械脱水法是利用专门的脱水设备，如离心机、压滤机等，将泥浆中的水分脱去，留下干泥。这种方法处理效率高，适用于大量泥浆的处理。

③化学固化法

化学固化法是通过添加化学药剂，使泥浆中的粘土颗粒形成不溶于水的沉淀物，从而达到固化的目的。这种方法的优点是固化后的泥浆可以用于道路、填埋场的垫层材料等，实现资源再利用。

目前常用的泥浆、污水絮凝沉淀药剂为以下两种：

聚合氯化铝：聚合氯化铝是一种高效的无机絮凝剂，可以将工程泥浆中的固体颗粒聚集在一起，形成较大的絮状物，便于后续的分选和处理。

聚丙烯酰胺：聚丙烯酰胺是一种常用的泥水分离剂，可以根据泥浆特性选择阴离子或阳离子聚丙烯酰胺，水解度在25-40%之间，效果较好。

根据地块历史影响图可看出地块中的泥浆沉淀固化池以及压滤机，并结合人员访谈等资料，**地块内泥浆主要采用自然沉淀、化学固化、机械脱水相结合方法进行泥浆处理，化学固化可能使用到聚合氯化铝、聚丙烯酰胺药剂。**

氯化铝絮凝剂的主要作用是促进细小的悬浮颗粒相互聚集和结合，形成较大的絮凝体，在重力和离心力的作用下快速沉淀。其机理主要包括以下几个方面：

①**吸附作用：**氯化铝分解后会释放出大量的铝离子（ Al^{3+} ），这些离子可以在水中吸附悬浮颗粒表面，降低其表面电荷，使微粒之间的排斥作用减弱。

②**中和作用：**氢氧化铝是一种弱碱性物质，在水中能够中和酸性离子，如

H⁺、NO₃⁻等离子，使水质呈中性或碱性。

③凝聚作用：由于氢氧化铝是一种胶体——颗粒起到了很强的分散作用，使水中的微粒难以相互聚集。当氢氧化铝与碳酸盐、氢氧化物等发生化学反应后，产生的聚合物极易与水中的微粒相互联系结合，并形成较大的絮凝体。

氯化铝使用后，铝在土壤和地下水中主要是化合物的形式存在，大量的铝化合物包括氧化铝、氢氧化铝和硫酸钾等。

聚丙烯酰胺（PAM）是一种线型高分子聚合物，化学式为(C₃H₅NO)_n。在常温下为坚硬的玻璃态固体，产品有胶液、胶乳和白色粉粒、半透明珠粒和薄片等。热稳定性良好。能以任意比例溶于水，水溶液为均匀透明的液体。通常用作水处理剂、土壤保持剂、沉淀剂等。在正常使用情况下，聚丙烯酰胺本身对环境没有直接的污染风险。

则聚合氯化铝的使用可能造成土壤和地下水铝超标，渣土车清运以及压滤机等设备使用过程会用到机油等油类物质，可能出现跑冒滴漏从而污染土壤和地下水。则外来土堆放以及泥浆固化池存在的特征污染物主要为：**铝、石油烃（C₁₀~C₄₀）**。

2.4 相邻地块现状和历史

2.4.1 地块周边概况

项目组通过踏勘和人员访谈，结合地块周边的历史卫星影像资料，发现地块周边土地历史变迁情况如下表 2-6 所示。

表 2-6 地块周边区域现状描述

地块周边	现状	历史
东面	横湖路，隔路为民房、河流	农田
南面	东岸支河，隔河为民房	东岸支河，隔河为农田
西面	东岸河，隔河为民房	东岸河，隔河为民房
北面	中心大道，隔路为农田	农田



图 2-10 项目历史周边情况（2010 年）

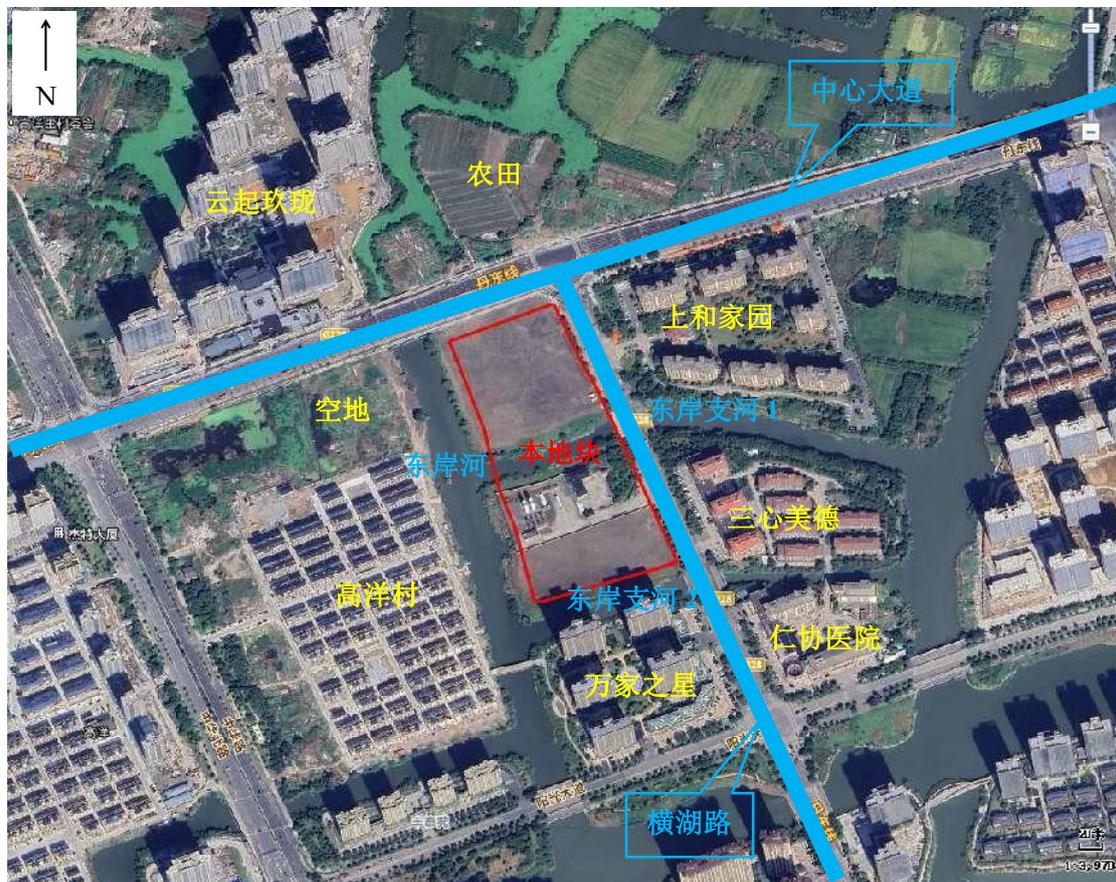


图 2-21 项目周边近况（2023 年）



图 2-22 地块周边现状照片

2.4.2 地块周边企业产排污情况

根据地块周边土地利用情况调查，本次调查地块周边主要为农田、民房、河流、道路等。本次调查地块的周边 1km 范围内现状及历史土地利用情况中，均无工业企业，无工业生产活动，最近的工业企业为地块西南侧约 2.1km 的城西工业区。综上，项目相邻区域及历史土地利用情况中，无工业企业，不会对本次调查地块产生影响。



图 2-23 地块周边工业企业分布情况

2.5 地块利用规划

2.5.1 温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《温岭市生态环境分区管控动态更新方案》，本地块所在地属于“台州市温岭市温岭城市城镇生活重点管控单元（ZH33108120025）”，该管控单元的相关要求如下：

①空间布局约束

禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加控制单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。

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。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完

善城乡污水管网，强化城区截污管网精细化改造，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“污水零直排区”建设。加强污水收集管网特别是支线管网建设，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、纳管及改造。餐饮、宾馆、洗浴（含美容美发、足浴）、修理（洗车）等三产污水，要做到雨、污分离，达标排放，产生油污的行业，污水必须按规范经隔油池预处理后，方可排入市政污水管道，餐饮油烟不得通过下水道排放。全面实施城镇污水纳管许可制度，依法核发排水许可证。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。

③环境风险防控

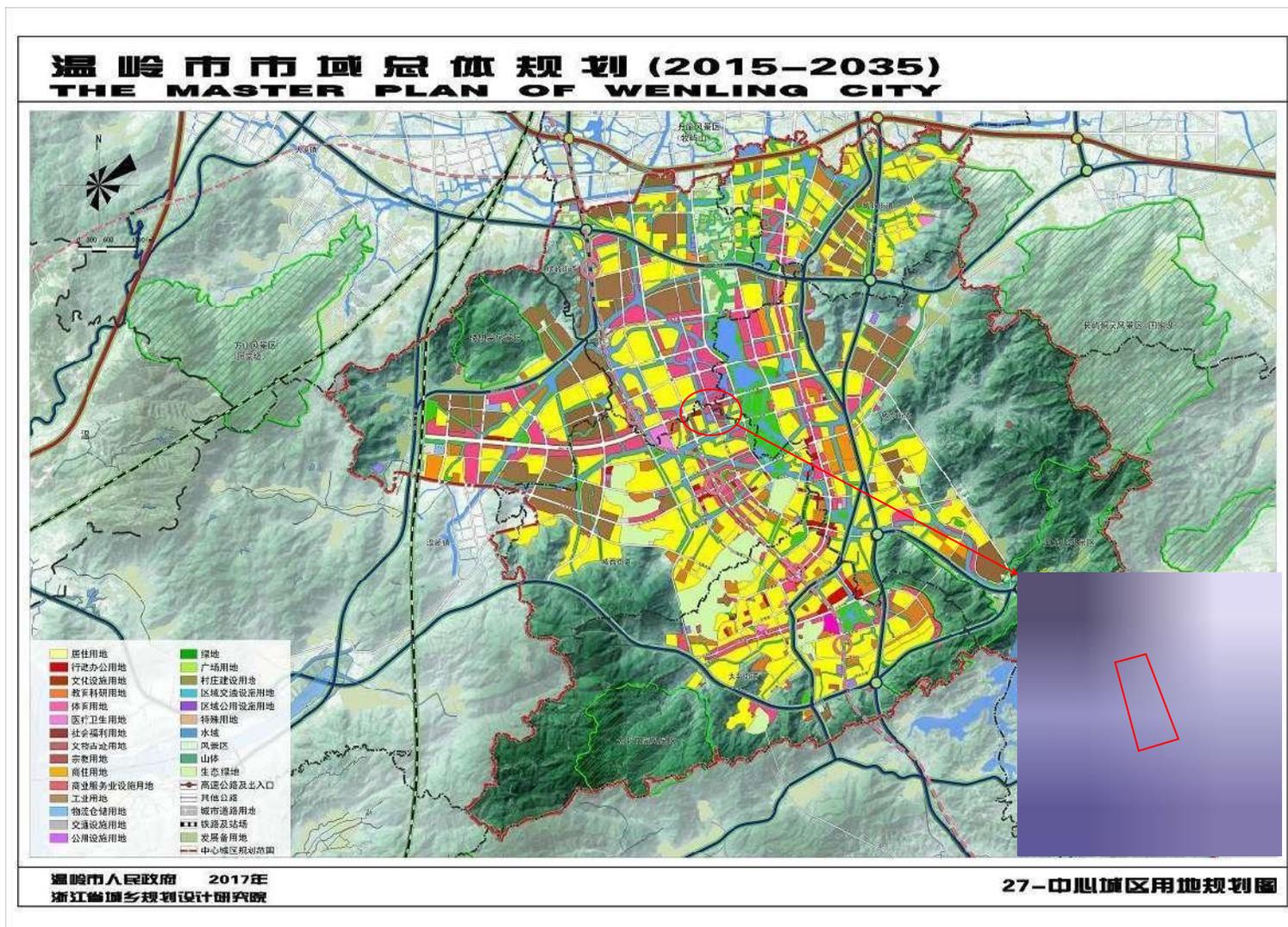
合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染物排放较大的建设项目布局。

④资源开发效率

全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。到 2020 年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在 10% 以内。

2.5.2 地块规划情况

根据《温岭市市域总体规划（2015-2035）》，本次调查地块现状规划用地性质为体育用地、公用设施用地、水域，根据温岭市规划设计院有限公司《温岭市 XQ05 单元 02 街区（01-04 地块）控制性详细规划（土地使用现状图）》（2023 年 10 月），本次调查地块现状用地性质为供燃气用地、环卫用地和空闲地，根据温岭市规划设计院有限公司《温岭市 XQ05 单元 02 街区（01-04 地块）控制性详细规划》（2023 年 10 月），地块拟变更为二类居住用地（R2）。根据规划用地类型，应当按照敏感用地类型进行评价。地块使用现状图、控制性详细规划图如下所示。



地块调查范围

图 2-24 地块土地现状规划图

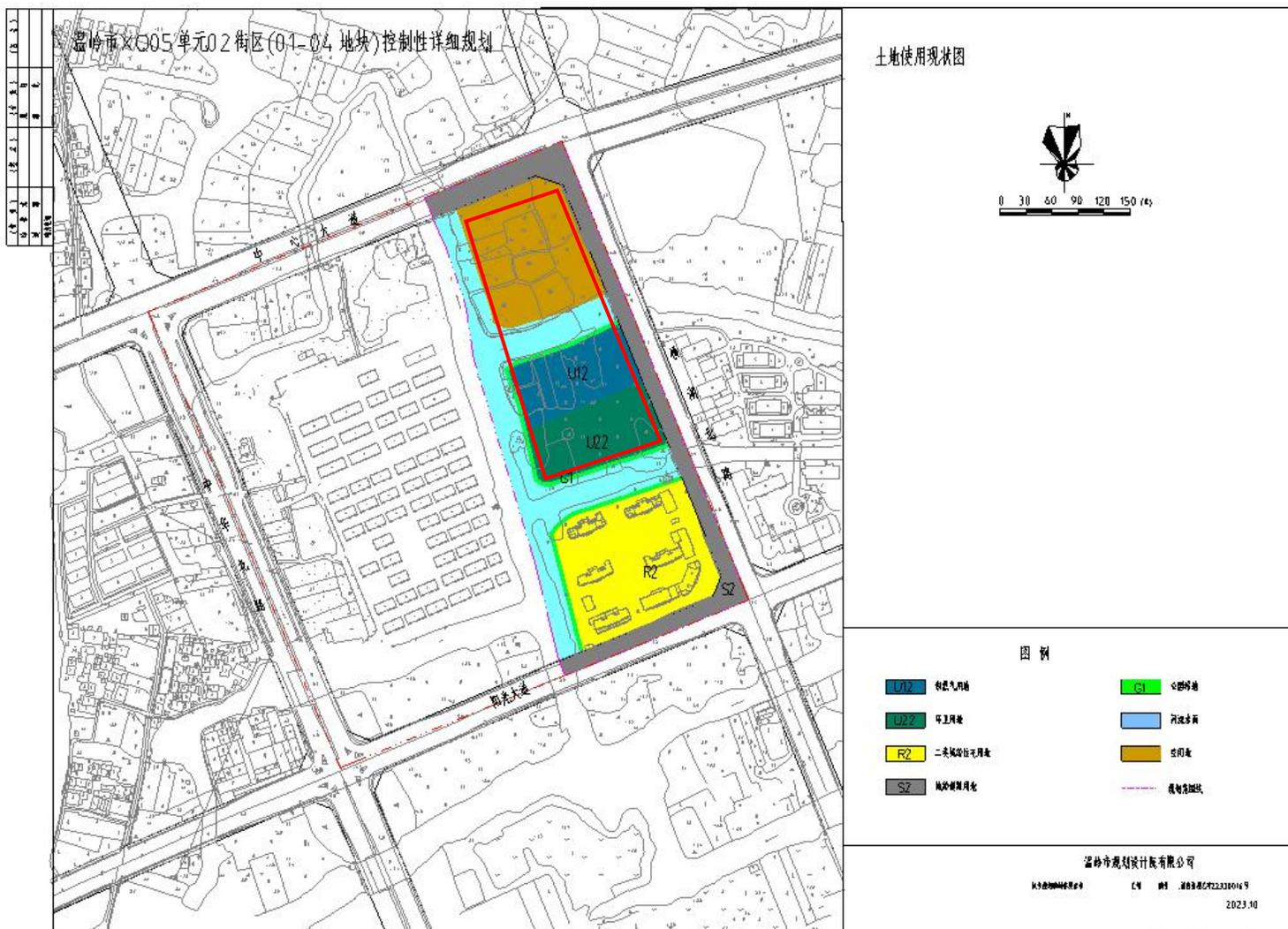


图 2-25 地块土地使用现状图

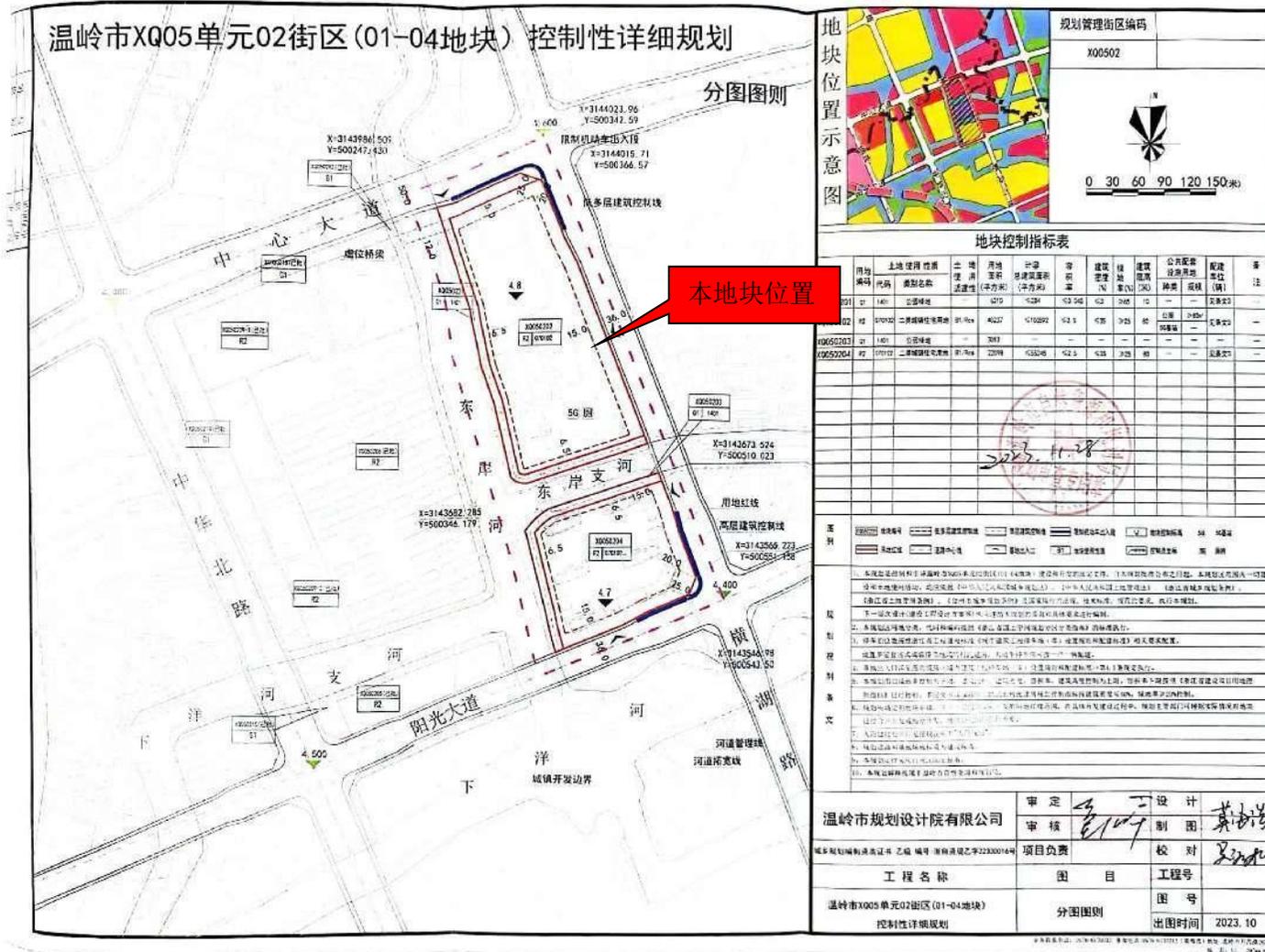


图 2-26 地块控制性详细规划图

地块调查范围

3 污染地块识别

3.1 资料收集分析

一般而言，地块环境调查所需的资料主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、相关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息五部分。项目组依据国家地块环境调查技术导则和浙江省地块环境调查技术规范中的具体要求，尽可能地收集和分析了上述五个方面的资料，并将其中的关键信息梳理成文后，基本掌握了地块情况。

由于收集的资料有限，可能会给后期的方案制定及调查工作的实施带来很多不确定因素。在后期的地块调查过程中，需通过现场踏勘、人员访谈及调查人员的现场经验等来尽量弥补资料信息不足的问题。

本地块资料收集资料主要有地块所在区域的自然和社会信息、地块历史影像、人员访谈资料、地块现状图、地块控制性详细规划图等。

3.2 人员访谈内容及结论

为进一步了解地块历史情况，对现有资料进行考证和信息补充，本次调查于2024年5月9日在地块及周边进行了人员访谈，访谈对象包括：地块使用者、管理部门、附近居民、地块内原有企业员工等，采取当面交流、电话交流、网络通信交流和书面调查表相结合的方式。

人员访谈信息汇总表及人员访谈照片如下：

表 3-1 人员访谈信息汇总

姓名	工作单位	受访对象类型	联系方式	调查内容
王晶	温岭市九龙汇开发建设有限公司	土地使用者	13566686152	了解本地块近年历史、现状及地块范围情况，大致了解地块内泥浆及外来土来源。
李文	温岭市管道燃气公司	地块内原有企业员工	0576-86123720	了解地块内气化站起止时间、生产工艺等情况
陈刚	丰泰苑物业	地块附近村民	13325860011	了解本地块历史、现状及变化情况
季灵斌	高洋村村委会	政府管理人员	13325860012	了解本地块历史、现状及变化情况，了解地块内企业生产情况及泥浆固化池和堆土来源情况
工作人员	台州市生态环境局温岭分局	环保管理人员	13586247911	大致了解本地块及地块周边企业生产和历史污染情况。



图 3-1 人员访谈照片

3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据现场踏勘及人员访谈可知，本地块历史上主要为农田、河流、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区。农田主要种植水稻、青菜、茭白等；气化站经营管道燃气、经营瓶装燃气等；泥浆固化池和渣土堆放区主要处理和堆放同一时期地块西北侧约 100 米的小区建筑工地云起玖珑小区地基开挖、桩基施工、地下连续墙施工等工程产生的泥浆和渣土。地块不涉及有毒有害物质储存、使用和处置，现场踏勘未发现地块内有明显气味，根据访谈历史上未发生危化品泄漏事件。

3.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘及人员访谈可知，本地块无各类槽罐存在，不涉及槽罐内物质的泄漏。

3.2.3 固体废物和危险废物处理评价

根据现场踏勘，现场地块内目前为河流、草地、空地。地块无遗留危废堆存，地块周边邻近无工业企业，地块外居民生活垃圾经收集后委托环卫清运，对本地块土壤及地下水影响不大。

3.2.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘，地块内现为河流、草地、空地，无地下废水等输送沟渠。

3.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据现场踏勘及人员访谈，目前本地块内为河流、草地、空地，地块及周边目前主要为民房、道路、农田、河流等，邻近地块周边历史和现状无工业企业，对地块无影响。

3.2.6 其他

根据人员访谈，本项目地块未曾开展土壤环境调查监测工作，无相关的土壤及地下水调查报告。

3.3 潜在污染区分析

3.3.1 疑似污染区域识别

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：

本地块内不存在如下区域：

- (1) 根据已有资料或前期调查确定存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- (3) 其他存在明显污染痕迹或异味的区域。

但存在如下区域：

- (1) 地块内生产区域；
- (2) 地块内泥浆固化池区域；
- (3) 地块内外来土堆放区域。

综上，对地块疑似污染区域识别可知：

地块原有工业企业的运行和外来泥浆和外来土的处理和堆放可能会对本地块土壤和地下水造成污染。

3.3.2 污染物识别

综上分析，本地块及周边污染因子识别如下表所示。

表 3-2 污染因子识别

名称	主要产品	污染环节	特征因子
温岭市第二气 化站	管道燃气、瓶装 燃气等	设备维修、养护使用的油类物质可能渗 漏污染土壤、地下水	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
泥浆固化池、外 来土堆放	/	渣土车、机械设备油类物质使用过程中渗 能渗漏污染土壤、地下水	铝、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)

3.4 第一阶段调查结果分析

根据对本次调查地块历史及现状情况进行调查分析，地块内主要是农田、河流、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区，地块内涉及特征污染物主要为气化站、

泥浆固化池、外来土堆放过程可能污染地块，特征污染物主要有铝、石油烃（C₁₀~C₄₀）。根据前期对地块疑似污染区域的识别，地块内存在疑似污染区域，需进入第二阶段调查，确定污染物种类、浓度及分布。

4 初步调查监测方案

4.1 采样方案

4.1.1 监测范围和监测介质

本次初步调查将按照地块的实际情况来布设采样点位，并结合前期现场踏勘结果和本次调查目的，初步确定地块环境状况。

本次初步调查地块占地为 40237 m²，地块位于浙江省台州市温岭市城西街道中心大道南侧、横湖路西侧，地块现状为河流、草地、空地，根据项目的实际情况，监测介质主要包括土壤、浅层地下水、底泥、地表水。

4.1.2 监测点位布设原则

(1) 土壤布点采样原则

土壤采样点的布点原则如下：①结合场区资料及实际情况，采用专业判断法和分区布点法进行采样点的布设，明确不同场区的污染物种类及污染情况；②在场地外部区域未经外界干扰的裸露土壤设置对照监测点位；③同一土层至少采集 1 个土壤样品，尽量采集土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；④土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度；⑤现场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

(2) 地下水采样布点原则

为初步判断场地水文地质情况及地下水污染水平，原则上：①在场地外无扰动区域布设对照监测井；②场地内监测点布设在地下水可能污染较严重区域，以判断地下水是否存在污染及污染情况；③监测井深度及筛管位置应根据场地水文地质情况确定。

(3) 采样深度设计原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置，采样深度应达到无污染区域。

4.1.3 采样方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发）的技术要求，地块面积 > 5000 m²，土壤采样点位数不少于 6 个。同时结合地块历史使用情况和现场污染识别的结果，我单位采用专业判断布点法进行土壤和地下水进行布点和采样。

（1）土壤监测

本项目土壤采样点的采样方案如下：

根据本地块的平面布置情况，地块内历史上为河流、农田、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区等，现状为河流、草地、空地。本项目采用分区布点法和专业判断布点法进行布点，根据地块历史及现状使用功能将地块分为 4 个区域：泥浆固化区，河流区，气化站区，外来土堆放区。在泥浆固化区中污染可能性较大的原泥浆池、压滤区、渣土堆放区分别布置 1 个土壤柱状，共布置 3 个点位；在河流区域中布置 1 个底泥点位；在气化站区中污染可能性较大的原储罐区布置 1 个土壤柱状，另辅助/生活区布置 1 个土壤柱状，共布置 2 个点位；外来土堆放区历史主要为农田，后有外来土堆放并平整，土壤特征相近、土地使用功能相同，则在该区域中布置 1 个土壤柱状。

另根据前期调查，该地块内原泥浆固化池和外来土堆放区表层土为外来土，主要来源于地块西北侧云起玖珑小区建筑工地施工过程中，考虑外来土来源的不确定性，堆放过程可能对地块造成影响，则在本次土壤调查中在地块北侧泥浆固化池区域和南侧外来土堆放区域分别增测 1 个表层土样品。

本次土壤污染状况调查地块内共设置 6 个土壤柱状监测点位，1 个底泥点位，2 个表层土点位。共采集 29 个土壤样品。同时，采集不少于土壤样品数量 10% 的平行样作为质量控制样品。

根据《温岭市 XQ050204 地块岩土工程勘察报告（详勘）》（浙江大地岩土勘察有限责任公司，2018 年 9 月），场地勘探深度内地层可划分为 8 个工程地质层，细分为 16 个工程地质亚层，现将各地基土层的特征自上而下分述如下：

①素填土（0.90~3.20m）-杂填土（0.40~1.40m）-耕土（0.50~0.60m）、②粘

土（0.80~2.80m）、③淤泥（12.30~22.00）-淤泥质粘土（4.30~14.00m）、④粉质粘土（1.20~7.80m）-含粉质粘土砾砂（0.60~4.00m）、⑤粘土（5.80~13.50m）、⑥粉质粘土夹粘质粉土（5.80~8.50m）-圆砾（1.90~4.20m）-粉质粘土（5.20~8.20m）、⑦含粉质粘土砾砂（0.60~2.80m）-粉质粘土（1.00~15.20m）、⑧含粉质粘土砾砂（0.60~3.80m）-粘土（1.50~10.90m）。本次调查土壤柱状样采样至淤泥层，采样深度设定为 6m，具体根据地块污染情况及地层情况调整确认。土壤柱状样表层 0~0.5m 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，0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品，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，本地块调查选点要求 9 选 4，每个点位采集不少于 4 个土壤剖面样品进行监测分析。

根据现场实际钻探情况，地块内 S1、S3 点位表层杂填土较厚，约 2.5m，采样至 6m 时刚至淤泥层，则 S1、S3 点位采样深度调整至 7.5m。根据现场实际钻探情况，6m（其中点 S1、S3 为 7.5m）内土层主要为素/杂填土、粉粘、淤泥、淤粘，与所参考的《温岭市 XQ050204 地块岩土工程勘察报告（详勘）》（浙江大地岩土勘察有限责任公司，2018 年 9 月）较为一致。则本项目土壤柱状采样深度为暂定 6m 合理。

表 4-1 土壤样品筛选原则

样品序号	采样深度（m）	对应土层	筛选样品
1	0-0.5	钻探点位表层土壤	表层土壤样品，送检
2	0.5-1	水位线附近土壤	地下水位线附近土壤样品，送检；
3	1-1.5		
4	1.5-2		
5	2-2.5	地下水水位线以下土壤	饱和带土壤样品，通过现场快速检测，从 4 个样中筛选 1 个 PID 或 XRF 测定值较大或有明显污染的土壤样品送至实验室进行分析
6	2.5-3		
7	3-4		
8	4-5		
9	5-6	钻探点位底层土壤	深层土壤样品，取样送检

土壤监测布点方法、布点密度符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）对地块环境初步调查的要求，布点合理。

(2) 地下水监测

监测点位布设：根据本地块的平面布置情况，地块内历史上存在泥浆固化池、气化站、外来土堆放区。点位布点结合原有污染区域识别，采用判断布点法布设，根据地块历史功能和污染特征，点位布设于疑似污染的区域。设置地下水监测点位数量应不少于土壤监测点位 1/2，则项目在地块内设置 3 个地下水监测井，分别在原泥浆固化池的泥浆池区、气化站的储罐区、外来土堆放区分别布置 1 个地下水监测点位，地下水监测位置与土壤监测点 S1、S4、S6 位置一致，呈三角位置，每个监测井采集 1 个地下水样品。

根据土层分布特点，场地地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水和孔隙承压水。孔隙潜水和场地孔隙潜水主要赋存于上部①填土层、②粘土和③₁淤泥中，主要接受大气降水侧向径流入渗补给，排泄方式主要为径流、蒸发。水位受季节影响明显一般夏季地下水位浅、冬季地下水位较深。勘探期间水位埋深在 0~30m，相应的高程为 1.75~3.48m，地下水位常年变幅一般在 1.00~2.00m 之间。孔隙承压水主要赋存于场地中、下部④₂含粉质粘土砾砂、⑥₂圆砾、⑦含粉质粘土砾砂和⑧₂含粉质粘土砾砂中，上述含水层层厚较薄，粘性土含量较高故透水性一般，水量一般。因此地下水监测井的深度初步定为 6m。取水深度为监测井水面以下 50cm。现场采取 3 个地下水样品进入实验室进行检测分析。

(4) 地表水采样

地块内部存在河流，为初步判断地块内部地表水污染情况，防止由于地表水污染导致地块地下水受到污染，因此在地块河道内以及河流上游、下游分别布设了 1 个地表水体监测断面进行采样分析。河道水深≤5m，在水深下 0.5m 处采样。

(5) 对照采样

对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同，如有必要也应采集下层土壤样品。本项目则根据地块四周环境，在地块外西南侧约 280m 空地区域设置 1 个土壤对照点，对照点土壤未受到污染，具有参考价值。因本项目暂未开展地勘调查，引用地勘所在位置邻近本地块，根据地勘中点位地下水高程可知，地下水从地块四周流向中部，可能与地块周边河网密布等原因有关。地块周边地表水流向为由西向东、由南向北，区域地下水与地表水流向基本一致，则区域地

下水流向为西南向东北。则在地块的地下水上游位置设置对照点。

具体的采样布点位置和坐标见图 4-1 和表 4-2。

表 4-2 监测布点方案

采样点位	经度	纬度	布点位置	孔深	取样介质	采样位置	备注
S1/W1	121°21'11.5901"E	28°24'39.3712"N	泥浆固化池	7.5	土壤/地下水	地块内	柱状样/建井采样
S2	121°21'13.5068"E	28°24'38.4684"N	压滤机	6.0	土壤	地块内	柱状样
S3	121°21'11.4163"E	28°24'35.7985"N	渣土堆放	7.5	土壤	地块内	柱状样
S4/W2	121°21'12.4012"E	28°24'32.8389"N	气化站储罐	6.0	土壤/地下水	地块内	柱状样/建井采样
S5	121°21'14.2599"E	28°24'33.7901"N	气化站生活	6.0	土壤	地块内	柱状样
S6/W3	121°21'15.5587"E	28°24'31.1829"N	外来土堆放	6.0	土壤/地下水	地块内	柱状样/建井采样
DN1	121°21'13.6613"E	28°24'35.1902"N	河流底泥	/	底泥	地块内	底泥
SB1	121°21'11.9377"E	28°24'38.0532"N	泥浆固化池	/	地块内外来土	地块内	外来土
SB2	121°21'13.8640"E	28°24'31.0526"N	外来土堆放	/	地块内外来土	地块内	外来土
WB2	121°21'13.5020"E	28°24'34.5674"N	地块内	/	地表水	地块内	河水
WB1	121°21'13.5647"E	28°24'28.3972"N	河流上游	/	地表水	地块外	河水
WB3	121°21'08.6209"E	28°24'38.8594"N	河流下游	/	地表水	地块外	河水
SDZ/ WDZ	121°21'03.2232"E	28°24'23.6706"N	地块外空地	6.0	土壤/地下水	地块外	柱状样/建井采样

项目地下水流向图见下图 4-1。



图 4-2 采样布点位置图

4.1.4 实验室检测方案

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈阶段分析的地块土壤潜在污染物情况，确定本次调查土壤样品分析项目。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)，对建设用地风险筛选的基本项目以及特征因子等进行检测，具体指标为：

(1) 土壤样品

基本项目 45 项：重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍）、挥发性有机物 27 项（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、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）、半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯

并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

特征项：石油烃（C₁₀~C₄₀）。

注：①由于铝对人体危害较低且《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）无相关标准，故本次土壤检测因子未选取铝，仅在地下水监测中选取因子铝。

（2）地下水样品

地下水同土壤采样分析项目的确定原则相同，根据地块内潜在地下水污染因子分析结果，重点分析地块内已知使用过的化学物质或者有毒还有物质作为特征污染因子，地下水样品分析指标为：

常规化学指标：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以 CaCO₃ 计)、溶解性总固物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钾、钙、镁、镍。

挥发性有机物 27 项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、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。

半挥发性有机物 11 项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

特征项：铝、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

（3）地表水样品

pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物。

4.2 质量控制与质量保证计划

本次调查中采用的质量控制和质量保证方法包括：

- (1) 使用标准方法进行土壤取样。
- (2) 清洗所有取样设备。在每个取样孔之前的所有取样设备均清洗。
- (3) 使用实验室提供的清洁容器。所有在该项目中的样品容器均由实验室清洗干净并提供使用。
- (4) 采用标准的监管链记录，采样日期及时间、样品编号、采样人、项目名称和位置以及样品运送的详细信息等将被记录在标准的监管链中。
- (5) 所有现场使用的仪器均提前校正。
- (6) 所有样品均用冰袋保温在 4°C，并保证样品在其保质期内送达实验室。
- (7) 使用合格的人员和已获得相关认证的实验室（内部质量保证/质量控制协议）来具体完成实验室的分析工作。本次地块土壤污染状况初步调查的实验室分析工作由浙江易测环境科技有限公司承担。

4.3 安全防护计划

浙江众寰科技有限公司为本项目制订了一个地块健康和安全生产计划，该计划以中国相应的健康和安全生产法规为基础。地块健康和安全生产计划针对项目的具体需要，覆盖了诸如灾害定义、安全责任、个人防护设备、现场监测、应急响应和安全生产程序方面的问题，也包括了紧急联系人（消防员、警察和救护车）和紧急路线图。

项目实施的现场工程师，以及分包商都以地块健康和安全生产计划为导则指导现场采样和个人防护设备的正确使用。现场工程师和分包商在现场时都佩戴适当的个人防护设备，包括钢趾鞋、安全帽、安全眼镜、耳塞等。

5 现场采样与实验室分析

5.1 现场采样

5.1.1 现场采样概述

本项目现场土壤、沉积物、地下水和地表水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《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）》和《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，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）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。

钻探采样前的现场踏勘主要目的与内容包括：了解场地环境状况；排查地下管线、集水井、检查井等分布情况；核准采样区底图，根据委托单位提供的采样点坐标，现场采用RTK进行采样点定位；计划采样点位置是否具备钻探条件（如不具备则进行点位调整）；确定存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

采样点位调整原则：根据委托单位提供的确定的理论调查点位集外，还要通过必要的现场勘查与污染情况分析，最终对理论布点进行检验与优化。现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整与客户进行确认，最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

钻探与样品采集是现场工作的核心部分。本次土壤钻探采用 Geoprobe 7822DT 型钻机；地下水监测井设立采用 Geoprobe 7822DT 型钻机自带的直接贯入钻井系统进行。本项目在委托单位指定位置与深度处采集土壤、沉积物、地下水和地表水样品并正确标记与保存。

5.1.2 采样点位布设与检测指标

《温岭市 XQ050202 地块土壤污染状况初步调查监测》项目（以下简称“本项

目”)所有样品采集、运输、前处理和分析测定由浙江易测环境科技有限公司完成,项目土壤钻探、地下水监测井建井工作由宁波锦途工程技术服务有限公司承担。

该项目本次共采集9个土壤点,1个沉积物点,4个地下水点,3个地表水点。

采样日期:2024年05月28日至05月30日

检测日期:2024年05月28日至06月12日

具体采样情况见表 5-1 所示。

表 5-1 检测项目汇总表

类别	检测项目	点位号	备注
土壤	铜、镍、铅、镉、汞、砷、六价铬	S1~S6、 SDZ、 SB1、SB2	共计 9 个土壤点位, 32 份土壤样品, 4 份土壤现场平行样, 2 组运输空白、全程序空白。
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		
	挥发性有机物 (VOCs)		
	半挥发性有机物 (SVOCs)		
沉积物	铜、镍、铅、镉、汞、砷、六价铬	DN1	共计 1 个沉积物点位, 1 份沉积物样品, 1 份沉积物现场平行样, 1 组运输空白、全程序空白。
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		
	挥发性有机物 (VOCs)		
	半挥发性有机物 (SVOCs)		
地下水	pH 值、铜、镍、铁、锰、锌、铝、钠、钾、钙、镁、铅、镉、汞、砷、硒、六价铬	W1~W3、 WDZ	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 组运输空白、全程序空白和淋洗空白。
	色度、臭、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性固体总量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氨氮、耗氧量、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)		
地表水	pH 值、铜、锌、铅、镉、汞、砷、硒、六价铬	WB1~WB3	共计 3 个地表水点位, 3 份地表水样品, 1 份地表水现场平行样, 1 组全程序空白。
	溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、石油类		

5.1.3 钻探与样品采样

本次土壤环境调查,从现场样品采集到实验室检测,都严格按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中的要求落实质量保证和质量控制措施,确保获取的样品

与取得的检测数据真实可信。

1、土壤钻探

采用 Geoprobe 7822DT 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 1.5m 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

B.取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

C.取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上。

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：

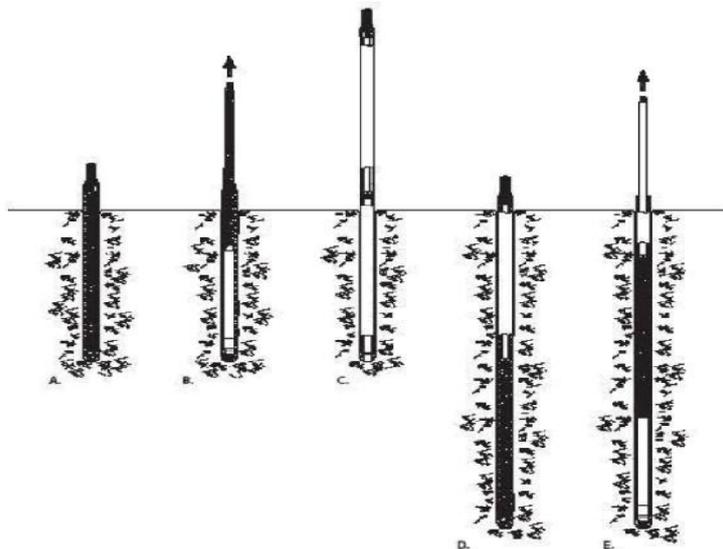


图 5-1 土壤钻探取样示意图

2、土壤采样要求

(1) 样品采集操作

金属样品采集采用木铲，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 5-2 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
铜	一次性塑料自封袋	木铲	4℃以下，避光密封保存
镍	一次性塑料自封袋	木铲	
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	
六价铬	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（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	VOCs取样器（非扰动采样器）	
半挥发性有机物（SVOCs）	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 4 份土壤现场平行样。

（3）土壤样品采集记录要求

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

3、沉积物采样

沉积物采样根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）进行。

沉积物采样点位通常为水质采样垂线的正下方，但应避开河床冲刷、底质沉积不稳定及水草茂盛、表层底质易受搅动之处。金属样品采集采用木铲，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。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。沉

积物采样量通常为1~2 kg，一次的采样量不够时，可以在周围采集几次，并将样品混匀。样品中砾石、贝壳、动植物残体等杂物应予剔除。样品在尽量沥干水分后按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5-3 沉积物取样容器、取样工具和保存条件

检测项目	容器	取样工具	保存条件
铜	一次性塑料自封袋	木铲	4℃以下，避光密封保存
镍	一次性塑料自封袋	木铲	
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	
六价铬	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	

4、地下水采样井建设与地下水采样

（1）地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《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Geoprobe 7822DT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Geoprobe 7822DT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2024年5月29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2024年5月30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 5-4 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	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	/
溶解性固体总量	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	/
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	/

检测项目	容器	保存条件	
碘化物	聚乙烯瓶	加入氢氧化钠调节pH约为12	
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%	
钾	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
钙	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
镁	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
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	
六价铬	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 (SVOCs)	2-氯苯酚	棕色玻璃瓶	加盐酸至pH<2
	硝基苯	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
	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

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。

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、地表水采样

地表水样品采样根据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）进行。

除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采样器、静置容器和样品瓶在使用前应先用水样分别荡洗 2-3 次；采样时不可搅动水底的沉积物。除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采集的水样倒入静置容器中，保证足够用量，自然静置 30 min。自然静置时，使用防尘盖遮挡，避免灰尘污染。水样在装入容器后应立即按要求加入保护剂。采集的水样按监测项目标准分析方法规定添加适量保存剂，标准分析方法中没有规定的，按《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）规定执行。添加保存剂的过程中，所用器具不可混用，避免交叉污染。

表 5-5 地表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
溶解氧	/	现场测定
高锰酸盐指数	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH为1~2
化学需氧量	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH<2
氨氮	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH<2
总磷	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH≤1
总氮	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH为1~2
氟化物	聚乙烯瓶	/
氰化物	聚乙烯瓶	加入氢氧化钠至pH>12
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	/
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
石油类	棕色玻璃瓶	加入盐酸溶液酸化至pH≤2
铜	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%
铅	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%

检测项目	容器	保存条件
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
六价铬	聚乙烯瓶	加氢氧化钠至pH约为8

5.1.4 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 5-6 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，避免阳光直射取样后在 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。

具体土壤样品筛选结果及实验室送检样品情况详见下表 5-7。

表 5-7 现场快速测数据及样品筛选情况 单位：ppm

点位	深度 (m)	土壤类型	颜色	PID (ppb)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	是否送样	送检理由
S1	0-0.5	素填土	黄棕	893	ND	ND	39	45	34	ND	57	√	表层样
	0.5-1.0			1022	ND	ND	42	39	34	ND	65		
	1.0-1.5			972	ND	ND	37	52	44	ND	58		
	1.5-2.0			1059	ND	ND	35	57	45	ND	72	√	水位线附近
	2.0-2.5			1032	ND	ND	27	36	39	ND	74		
	2.5-3.0			972	ND	ND	42	27	35	ND	35		
	3.0-4.0	粉粘	黄棕	1010	ND	ND	45	34	45	ND	42	√	分层, 铬、镍读数较高
	4.0-5.0			925	ND	ND	41	29	47	ND	27		
	5.0-6.0			938	ND	ND	30	36	35	ND	35	√	铜、镍读数较高
	6.0-7.5	淤泥	灰	874	ND	ND	29	21	24	ND	42	√	底层样
S2	0-0.5	杂填土	褐	823	ND	ND	49	34	14	ND	67	√	表层样
	0.5-1.0			708	ND	ND	52	64	27	ND	113		
	1.0-1.5			696	ND	ND	36	52	24	ND	58		
	1.5-2.0	粉粘	褐	775	ND	ND	50	57	30	ND	72	√	分层, 铜铅读数较高
	2.0-2.5			684	ND	ND	58	36	15	ND	72		
	2.5-3.0			764	ND	ND	33	29	25	ND	59		
	3.0-4.0	淤粘	灰	688	ND	ND	65	58	25	ND	113	√	分层, 采样不超过 2m
	4.0-5.0			721	ND	ND	51	45	40	ND	105		
5.0-6.0	807			ND	ND	36	35	32	ND	53	√	底层样	
S3	0-0.5	素填土	黄棕	854	ND	ND	42	37	37	ND	63	√	表层样
	0.5-1.0			903	ND	ND	45	25	42	ND	48		

点位	深度 (m)	土壤类型	颜色	PID (ppb)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	是否送样	送检理由
	1.0-1.5			915	ND	ND	37	34	35	ND	54		
	1.5-2.0			924	ND	ND	49	39	48	ND	69	√	铅、镍 读数相对较高, 送样不超过 2m
	2.0-2.5			871	ND	ND	53	35	37	ND	35		
	2.5-3.0	粉粘	黄棕	954	ND	ND	45	42	34	ND	48		
	3.0-4.0			1021	ND	ND	49	45	45	ND	58	√	分层, 铅、镍 读数较高
	4.0-5.0	淤粘	灰	984	ND	ND	34	35	32	ND	44		
	5.0-6.0			975	ND	ND	34	27	42	ND	36	√	分层, 铅读数较高
	6.0-7.5			853	ND	ND	52	30	41	ND	45	√	底层样
S4	0-0.5	杂填土	灰白	958	ND	ND	42	36	37	ND	59	√	表层样
	0.5-1.0			1012	ND	ND	57	52	42	ND	54		
	1.0-1.5			996	ND	ND	51	51	35	ND	63		
	1.5-2.0			975	ND	ND	49	48	39	ND	67		
	2.0-2.5	粉粘	黄棕	1054	ND	ND	55	50	43	ND	42	√	分层, 水位线附近
	2.5-3.0			947	ND	ND	52	27	24	ND	59		
	3.0-4.0	淤粘	灰	934	ND	ND	36	36	29	ND	68	√	分层, 铜、镍读数较高
	4.0-5.0			915	ND	ND	54	25	21	ND	43		
5.0-6.0	922			ND	ND	54	24	34	ND	49	√	底层样	
S5	0-0.5	杂填土	黄棕	852	ND	ND	42	24	36	ND	55	√	表层样
	0.5-1.0			943	ND	ND	39	27	27	ND	63		
	1.0-1.5			915	ND	ND	54	23	35	ND	51		
	1.5-2.0	粉粘	灰	1032	ND	ND	55	30	42	ND	62	√	分层, 铬、铜、镍读数较高
	2.0-2.5			1052	ND	ND	36	23	35	ND	44		

点位	深度 (m)	土壤类型	颜色	PID (ppb)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	是否送样	送检理由
	2.5-3.0	淤粘	灰	997	ND	ND	42	29	43	ND	52		
	3.0-4.0			1153	ND	ND	47	35	45	ND	65	√	铬、铜、铅、镍读数较高
	4.0-5.0			1040	ND	ND	35	24	35	ND	35		
	5.0-6.0			852	ND	ND	39	26	32	ND	64	√	底层样
S6	0-0.5	杂填土	黄棕	915	ND	ND	34	24	27	ND	63	√	表层样
	0.5-1.0			872	ND	ND	48	45	31	ND	59		
	1.0-1.5			946	ND	ND	42	31	42	ND	65		
	1.5-2.0	粉粘	灰	1034	ND	ND	56	36	25	ND	84	√	分层，铬、镍读数较高
	2.0-2.5			953	ND	ND	31	39	30	ND	63		
	2.5-3.0	淤粘	灰	949	ND	ND	34	24	34	ND	78		
	3.0-4.0			978	ND	ND	36	29	32	ND	78	√	送样不超过 2m
	4.0-5.0			951	ND	ND	24	22	22	ND	54		
5.0-6.0	920			ND	ND	28	23	23	ND	54	√	底层样	
SDZ	0-0.5	粉粘	黄棕	659	ND	ND	36	29	37	ND	67	√	表层样
	0.5-1.0			724	ND	ND	42	24	42	ND	52		
	1.0-1.5			703	ND	ND	37	34	35	ND	69		
	1.5-2.0			821	ND	ND	54	35	39	ND	72	√	分层，水位线附近
	2.0-2.5	淤粘	灰	733	ND	ND	39	27	40	ND	52		
	2.5-3.0			729	ND	ND	42	28	27	ND	39		
	3.0-4.0			753	ND	ND	35	30	35	ND	47	√	送样不超过 2m
	4.0-5.0			659	ND	ND	49	21	24	ND	52		
5.0-6.0	672	ND	ND	28	22	21	ND	45	√	底层样			

5.1.5 现场记录

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》。

YC/XJ-106 A/1

土壤采样原始记录(一)

项目编号	K202403		方法依据	HJ/T 166-2004 HJ 25.2-2019 HJ 1019-2019		天气状况	☑晴 ☐阴 ☐雨		采样工具	☐铁锹 ☐手铲 ☐VOC专用采样套件 ☐其他							
点位名称	S3		钻探时间	15:12		钻探设备	4715201		东经	北纬							
初见水位(m)			现场检测仪器编号	PID: K202403		空气中PID背景值(ppb)	0		聚乙烯容器PID背景值(ppb)	5							
土壤层次示意图			现场检测结果				样品描述										
钻进深度 (m)	样品描述			检测深度 (m)	PID (ppb)	XRF(ppm)						样品编号	检测项目	容器介质与数量	备注		
	质地	湿度	颜色			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg					Ni	
0m	黏土	7	黄棕	无	0-0.5	854	ND	ND	42	37	37	ND	63				
1m	黏土			无	0.5-1.0	903	ND	ND	65	25	42	ND	43				
2m	黏土			无	1.0-1.5	915	ND	ND	37	34	35	ND	54				
2.5m	黏土			无	1.5-2.0	924	ND	ND	49	39	49	ND	69				
3m	黏土			无	2.0-2.5	871	ND	ND	73	35	37	ND	35				
4m	黏土			无	2.5-3.0	954	ND	ND	45	42	34	ND	48				
4.5m	黏土			无	3.0-4.0	1021	ND	ND	49	45	45	ND	58				
5m	黏土			无	4.0-5.0	984	ND	ND	34	35	32	ND	44				
6m	黏土			无	5.0-6.0	975	ND	ND	74	27	42	ND	36				
7m	黏土			无	6.0-7.0	853	ND	ND	52	30	41	ND	45				
质地：黏土（由砾石土、砂土、粉土或黏土中的几种组成，不含或很少含有杂物）、杂填土（含有大量建筑垃圾、工业废料、生活垃圾等）、碎石土、砂土（不能按成条）、粉土（能搓成短条，易断裂）、粉质黏土（能搓完整细条，弯曲易裂）、黏土（能搓完整细条，能弯曲成圈）。 湿度：干（手上有潮湿感）、潮（手上有潮湿感）、湿（手捏土块，土团上有手印）、重潮（手捏土块，手上有湿印）、极潮（手捏土块，有水渗出）。 颜色（颜色在鲜，土色在暗）：黄、灰、红、棕、黑、棕、黑、白等。 气味：无、轻微、明显。 保存方式：☑-4℃冷藏 ☐常温 其他：																	

采样/检测人 程明 2024.5.28

校核人

审核人

采样/检测日期 2024.5.28

生效日期 2024年02月01日

第 页 共 页
浙江易测环境科技有限公司

图 5-2 部分现场土壤采样记录

2、沉积物样品现场记录

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、样品颜色等相关信息，以上信息均记录于公司内部表单《沉积物采样原始记录表》。

地下水建井/洗井原始记录

项目编号: YC2024032

监测井编号/点位名称	W2	井设备型号	GP182 PT
成井时间	2024.5.18	天气状况	晴
监测井坐标			
监测井结构示意图			
井管直径 (mm)	63		
检测井口 PID 读数	ppm □ ppb		
监测井材料	PVC 美砂 □ 其他		
填砾	起始深度	终止深度	0.5
监测井材料	PVC 美砂		
封孔	起始深度	终止深度	0
监测井结构	井管总长 (m)	6.15	
	实管总长 (m)	1.15	
	过筛管总长 (m)	4.5	
	沉淀管总长 (m)	0.5	
水位埋深	地面高程 (m)	17.36	
	井口距地面高度 (m)	0.15	
	井口距水面高度 (m)	2.06	
	埋深 (m)	2.11	
	水位 (m)	15.25	
洗井工具	PVC 软管 □ 低流量地下水采样泵 □ 其他		
洗井时间	洗出水量 (L)	洗井次数	测试时间
成井洗井	15:20-15:24	22	第一次 15:40
	15:24-15:25	20	第二次 15:52
	15:25-15:30	24	第三次 16:04
			第四次
采样洗井	洗出水量 (L)	洗井后测试次数及时间	pH
	25	第一次 15:52	8.7
	27	第二次 15:57	8.8
	27	第三次 16:02	8.9
		第四次	
			温度 °C
			18.1
			18.0
			18.1
			电导率 μS/cm
			1624
			1639
			1577
			氧化还原电位 mV
			47
			51
			48
			溶解氧 mg/L
			1.94
			1.92
			1.95
			浊度 NTU
			89
			85
			82
			是否采样
			是

采样洗井前井口距水面高度 (m):

洗井后出水水质至少 3 项连续 3 次测定的变化达到稳定标准 (pH=0.1 以内, 温度±0.5°C 以内, 氧化还原电位 ±10mV 以内, 溶解氧 ±0.3mg/L 或 ±10% 以内, 浊度 ≤10NTU 或 ±10% 以内), 结束洗井。

采样/检测人: 孙志 校核人: 孙志 审核人: 孙志 采样/检测日期: 2024.5.30

浙江易测环境科技有限公司

地下水采样记录表

项目编号: YC2024032 采样标准: HJ 164-2020, HJ 1019-2019 天气: 晴 气温: 24.5°C 气压: 1013 Pa 采样/检测仪器编号: YC03-11-06

采样点名称	样品编号	采样时间	样品性状	检测项目													
				温度 (°C)	pH 测量值	溶解氧 (mg/L)	浊度 (NTU)	电导率 (μS/cm)	氧化还原电位 (mV)	溶解氧 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸盐氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)		
W1	Y03001	15:52	清澈	18.1	8.7	1.94	1624	47	1.94	89	-	-	-	-	-	-	-
W2	Y03002	15:57	清澈	18.0	8.8	1.92	1639	51	1.92	85	-	-	-	-	-	-	-
W3	Y03003	16:02	清澈	18.1	8.9	1.95	1577	48	1.95	82	-	-	-	-	-	-	-

现场项目检测方法 (相应项目打钩): 水质: HJ 1147-2020 水温: GB 13196-1991 溶解氧: HJ 506-2009 浊度: HJ 1075-2019 氧化还原电位: SL 94-1994 电导率: 便携式电导率仪法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002 年) 3.1.9.1 水: HJ 164-2020 其他

样品编号: Y03001

检测项目: 氨氮 (mg/L), 硝酸盐氮 (mg/L), 亚硝酸盐氮 (mg/L), 总氮 (mg/L), 总磷 (mg/L), 电导率 (μS/cm), 氧化还原电位 (mV), 溶解氧 (mg/L), 浊度 (NTU), pH 测量值, 温度 (°C)

检测结果判定: 符合 不符合

采样/检测人: 孙志 校核人: 孙志 审核人: 孙志 采样/检测日期: 2024.5.30

图 5-4 部分地下水现场采样记录

5.1.6 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、沉积物、地下水和地表水样品均采集10%的现场平行样品。

本项目现场采样，每批次土壤、沉积物采集全程序空白和运输空白、每批次地下水样品采集全程序空白、淋洗空白和运输空白，每批次地表水样品均采集全程序空白，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、淋洗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，测定结果见附件1。

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）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）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。

5.1.7 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设备的操作规程等进行操作，严禁违章冒险作业；

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

(7) 为防止现场采样过程中产生环境二次污染问题，本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防治措施，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。具体二次污染防治措施如下表。

表 5-8 现场采样过程中二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	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

5.2 样品保存、运输和流转

5.2.1 样品保存、运输和流转概述

土壤、沉积物、地下水和地表水的样品保存、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）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《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定（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求执行。

5.2.2 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。

5.2.3 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、沉积物、地下水和地表水样品运送到实验室，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。

表 5-9 土壤样品时效表

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
铜	4°C以下, 避光保存	180 天	2024.5.28-5.30	2024.6.10	符合
镍	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.11	符合
铅	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.2	符合
镉	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.3	符合
汞	4°C以下, 避光保存	28 天		2024.6.5	符合
砷	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.4	符合
六价铬	4°C以下, 避光保存	1 天预处理, 30 天分析		2024.5.29-6.9	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4°C以下, 避光保存	14 天萃取, 40 天分析		2024.6.3-6.4	符合
挥发性有机物 (VOC _s)	4°C以下, 避光保存	7 天		2024.5.31-6.1	符合
半挥发性有机物 (SVOC _s)	4°C以下, 避光保存	10 天萃取, 40 天分析		2024.5.30-6.12	符合

表 5-10 沉积物样品时效表

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
铜	4°C以下, 避光保存	180 天	2024.5.30	2024.6.10	符合
镍	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.11	符合
铅	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.2	符合
镉	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.3	符合
汞	4°C以下, 避光保存	28 天		2024.6.5	符合
砷	4°C以下, 避光保存	180 天		2024.6.4	符合
六价铬	4°C以下, 避光保存	1 天预处理, 30 天分析		2024.6.1-6.9	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4°C以下, 避光保存	14 天萃取, 40 天分析		2024.6.3-6.4	符合
挥发性有机物 (VOC _s)	4°C以下, 避光保存	7 天		2024.6.1	符合
半挥发性有机物 (SVOC _s)	4°C以下, 避光保存	10 天萃取, 40 天分析		2024.6.3-6.12	符合

表 5-11 地下水样品时效表

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
色度	4°C以下, 避光保存	尽快测定	2024.5.	2024.5.30	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
臭	4℃以下, 避光保存	尽快测定	30	2024.5.30	符合
肉眼可见物	4℃以下, 避光保存	尽快测定		2024.5.30	符合
总硬度	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
溶解性固体总量	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
硫酸盐	4℃以下, 避光保存	30天		2024.5.31	符合
氯化物	4℃以下, 避光保存	30天		2024.5.31	符合
挥发酚	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
阴离子表面活性剂	4℃以下, 避光保存	4天		2024.5.31	符合
耗氧量	4℃以下, 避光保存	2天		2024.5.31	符合
氨氮	4℃以下, 避光保存	7天		2024.5.31	符合
硫化物	4℃以下, 避光保存	4天		2024.5.31	符合
亚硝酸盐氮	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
硝酸盐氮	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
氰化物	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
氟化物	4℃以下, 避光保存	14天		2024.5.31	符合
碘化物	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
铜	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
镍	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
铁	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
锰	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
锌	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
铝	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
钠	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
钾	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合
钙	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合
镁	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合
铅	4℃以下, 避光保存	14天	2024.5.30	2024.6.2	符合
镉	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.3	符合
汞	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合
砷	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
硒	4℃以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合
六价铬	4℃以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
可萃取石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4°C以下, 避光保存	14天萃取, 40天分析		2024.6.6	符合
挥发性有机物 (VOCs)	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.1	符合
2-氯苯酚	4°C以下, 避光保存	7天萃取, 20天分析		2024.6.5-6.7	符合
硝基苯	4°C以下, 避光保存	7天萃取, 40天分析		2024.6.5-6.7	符合
多环芳烃	4°C以下, 避光保存	7天萃取, 40天分析		2024.6.2-6.6	符合
苯胺	4°C以下, 避光保存	7天萃取, 40天分析		2024.6.3-6.6	符合

注: 1、pH值和浊度为现场测定。2、地下水保存时效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)的标准执行。

表 5-12 地表水样品时效表

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
高锰酸盐指数	4°C以下, 避光保存	2天	2024.5.30	2024.5.31	符合
化学需氧量	4°C以下, 避光保存	5天		2024.5.31	符合
氨氮	4°C以下, 避光保存	7天		2024.5.31	符合
总磷	4°C以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
总氮	4°C以下, 避光保存	7天		2024.5.31	符合
氟化物	4°C以下, 避光保存	14天		2024.5.31	符合
氰化物	4°C以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
挥发酚	4°C以下, 避光保存	1天		2024.5.31	符合
阴离子表面活性剂	4°C以下, 避光保存	4天		2024.5.31	符合
硫化物	4°C以下, 避光保存	4天		2024.5.31	符合
石油类	4°C以下, 避光保存	3天		2024.5.31	符合
铜	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
锌	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
铅	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.2	符合
镉	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.3	符合
汞	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合
砷	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.4	符合
硒	4°C以下, 避光保存	14天		2024.6.5	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
六价铬	4°C以下，避光保存	1天		2024.5.31	符合

注：1、pH值和溶解氧为现场测定。2、地表水保存时效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《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）的标准执行。

YC/XJ-018 A/2

样品交接流转单

项目编号: YC20240132 样品类型: 有组织废气 (YQ) 无组织废气 (WQ) 环境空气 (HQ) 室内空气 (SQ) 废水 (FS) 地表水 (DS) 雨水 (YS) 地下水 (XS) 生活饮用水 (SS) 固废 (GG) 土壤 (TT) 底质 (GZ) 公共卫生 (GW) 海水 (HS) 海洋生物 (HW) 海洋沉积物 (HF) 海洋 (WN) 垃圾 (LJ) 渣样 (ZY) 其他

样品编号	检测项目	数量	样品情况		样品核查 (交接)			样品性状 (流转)	是否存在样品异常
			样品性状	样品标签包装	运输状态	运输条件核查	样品保存条件		
BT021101-1	砷	7	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
107-2	砷	7	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
107-3	砷	7	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
107-4	砷	7	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
1-5	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
1-5	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
1-3P	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
1-81P	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
1-62P	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
1-11	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
210	砷	1	<input type="checkbox"/> 玻璃瓶	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 不完整	<input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 干燥 <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 冷冻	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有

送样人: 蒋明杰 送样日期: 2024.5.28 样品管理员: 郑亚辉 收样日期: 2024.05.28 领样人: 林 领样日期: 2024.05.28
 生效日期: 2024年2月1日 浙江嘉测环境科技有限公司

图 5-6 部分样品交接流转单记录

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过过程均符合《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》（HJ 91.2-2022）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）。

5.3 实验室检测

5.3.1 实验室检测概述

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，将各种影响因素所引

起的误差控制在允许范围内。本实验室按照《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）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《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）及《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）等标准规范的要求，结合公司质量管理体系的要求，对本项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定，空白试验、平行样、全程序空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

5.3.2 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

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；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）和石油烃（C₁₀-C₄₀）样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 20 g（精确到 0.01 g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

2、样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 5-13，沉积物样品预处理方法见表 5-14，地下水样品预处理方法见表 5-15，地表水样品预处理方法见表 5-16。

表 5-13 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
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。
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。
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。
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℃~95℃，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，定容，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。
半挥发性有	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

分析项目	预处理方法
有机物 (SVOCs)	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。

表 5-14 沉积物样品预处理方法

分析项目	预处理方法
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。
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。
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。
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, 定容, 待测。

分析项目	预处理方法
挥发性有机物 (VOCs)	直接上机测定。
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。

表 5-15 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	取 100 mL 水样, 置于 250 mL 锥形瓶中, 振荡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。取一个小漏斗放在瓶口, 将瓶内水样加热至沸腾, 立即取下, 稍冷后, 再闻水的气味, 用适当文字描述, 并记录其强度。
浊度	现场测定。
肉眼可见物	将水样摇匀, 倒入洁净透明的锥形瓶中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。
溶解性固体总量	在洁净的蒸发皿中, 加入碳酸钠 0.2 g~0.3 g, 放入烘箱内, 在 180 °C±2°C 烘 1 h 后, 取出蒸发皿放入干燥器内, 冷却, 称重。重复烘干、称重, 直至恒重。吸取 100 mL 经 0.45μm 滤膜过滤的水样放入已恒重的蒸发皿内, 先在电板上蒸发至小体积, 再置于水浴上蒸干。将蒸发皿放入烘箱内, 先在不高于 100 °C 的温度下烘 30 min, 然后在 180 °C±2°C 烘 1 h, 取出蒸发皿, 放入干燥器中冷却、称重。重复烘干, 称重, 直至恒重。
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, 剧烈振荡 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, 剧烈振荡 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, 剧烈振荡 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	吸取 100 mL 充分混匀的水样, 置于 250 mL 锥形瓶中。加入 5 mL 硫酸溶液。用滴定管加入 10.00 mL 高锰酸钾标准使用溶液。将锥形瓶放入沸腾的水浴中, 放置 30 min。取下锥形瓶, 趁热加入 10.00 mL 草酸钠标准使用溶液, 充分振荡, 使红色褪

分析项目	预处理方法
	尽。于白色背景上，自滴定管滴入高锰酸钾标准使用溶液，至溶液呈微红色即为终点。
硫酸盐	取水样 50.0 mL 于 100 mL 烧杯中，加入混合稳定剂 2.5 mL，将烧杯置于电磁搅拌器上，开动搅拌，边搅拌边加入氯化钡晶体 0.2 g，用秒表准确计时，搅拌 1 min±5s。立即测定。
氯化物	用吸管吸取 50 mL 水样或经过预处理的水样置于锥形瓶中。另取一锥形瓶加入 50 mL 蒸馏水作空白试验。如水样 pH 值在 6.5~10.5 范围时，可直接滴定，超出此范围的水样应以酚酞作指示剂，用稀硫酸或氢氧化钠的溶液调节至红色刚刚退去。加入 1 mL 铬酸钾溶液，用硝酸银标准溶液滴定至砖红色沉淀刚刚出现即为滴定终点。
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	量取 200 mL 混匀的水样，迅速转移至 500 mL 蒸馏瓶中，再加入 5 mL 抗氧化剂溶液，轻轻摇动，加数粒玻璃珠。量取 20.0 mL 氢氧化钠溶液于 100 mL 吸收管中作为吸收液，插入馏出液导管至吸收液液面以下，以保证吸收完全。打开冷凝水，向蒸馏瓶中迅速加入 10 mL 盐酸溶液，立即盖紧塞子，打开温控电炉，调节到适当的加热温度，以 2 mL/min~4 mL/min 的馏出速度蒸馏。当吸收管中的溶液体积达到约 60 mL 时，撤下蒸馏瓶，取下吸收管，停止蒸馏。用少量除氧去离子水冲洗馏出液导管，并入吸收液中，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，备用测定。
氰化物	取水样 250 mL 于 500 mL 全玻璃磨口蒸馏瓶中，放数粒玻璃珠，接好冷却系统，冷凝管下端接一个盛有 5 mL 氢氧化钠溶液的 50 mL 量筒，冷凝管的下口要插入氢氧化钠溶液液面下。向蒸馏瓶中加入乙酸锌溶液 10 mL 和甲基橙指示剂 3 滴~5 滴，摇匀。快速加入酒石酸 2 g，此时溶液应呈红色，立即盖好瓶盖，打开冷凝水并加热蒸馏。蒸馏时应控制好加热温度，以吸收液面不冒气泡为宜。当接收量筒内溶液总体积接近 50 mL 时，停止蒸馏，用纯水定容至 50 mL 供测定。
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 10 mL 总离子强度调节缓冲溶液，用水稀释至标线，摇匀，将其注入 100 mL 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	采集后的样品经 0.45 μm 水系微孔滤膜过滤，弃去初滤液 10 mL，收集后续滤液待测。
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。
钾	按照仪器要求直接上机测定。

分析项目	预处理方法
钙	按照仪器要求直接上机测定。
镁	按照仪器要求直接上机测定。
铅	吸取 10 mL 水样，加入 1.0 mL 磷酸二氢铵溶液，待测。
镉	吸取 10 mL 水样，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。
六价铬	取原水样 50.0 mL 于 50 mL 比色管中，加酚酞酒精溶液 1 滴，用氢氧化钠溶液中中和至微红色，加入二苯碳酰二肼溶液 2.50 mL，摇匀，放置 10 min，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。
2-氯苯酚	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	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。

表 5-16 地表水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	现场测定。

分析项目	预处理方法
溶解氧	现场测定。
高锰酸盐指数	取适量样品，用 10 g/L 氢氧化钠溶液调节 pH 至中性，加铬酸钾指示剂并用硝酸银溶液滴至出现砖红色沉淀，判断氯离子含量。取适量水样，稀释至 100 mL，加入 10.00 mL 高锰酸钾溶液，煮沸 30 min 后，加入 10.00 mL 草酸钠，滴定。
化学需氧量	取 10.0 mL 水样于锥形瓶中，依次加入硫酸汞溶液、重铬酸钾标准溶液 5.00 mL 和几颗防爆沸玻璃珠，摇匀。硫酸汞溶液按质量比的比例加入。将锥形瓶连接到回流装置冷凝管下端，从冷凝管上端缓慢加入 15 mL 硫酸银-硫酸溶液，以防止低沸点有机物的逸出，不断旋动锥形瓶使之混合均匀。自溶液开始沸腾起保持微沸回流 2h。若为水冷装置，应在加入硫酸银-硫酸溶液之前，通入冷凝水。回流冷却后，自冷凝管上端加入 45 mL 水冲洗冷凝管，使溶液体积在 70 mL 左右，取下锥形瓶。溶液冷却至室温后，加入 3 滴试亚铁灵指示剂溶液，用硫酸亚铁铵标准溶液滴定，溶液的颜色由黄色经蓝绿色变为红褐色即为终点。
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。
总磷	取 25 mL 样品放入 50 mL 具塞刻度管，再加入 4 mL 过硫酸钾，盖紧后用布和棉线扎紧，放入高压蒸汽灭菌锅加热，压力 1.1kg/cm ³ ，温度 121° C，加热 30 min。取出冷却后加水至标线。向消解液中加入 1mL 抗坏血酸溶液混匀，30s 后加 2 mL 钼酸盐溶液充分混匀。室温放置 15 min 后，待测。
总氮	量取 10 mL 试样于 25 mL 具塞磨口玻璃比色管中，再加入 5.00 mL 碱性过硫酸钾溶液，塞紧管塞，用纱布和线绳扎紧管塞，以防弹出。将比色管置于高压蒸汽灭菌器中，加热至顶压阀吹气，关阀，继续加热至 120℃ 开始计时，保持温度在 120~124℃ 之间 30 min。自然冷却、开阀放气，移去外盖，取出比色管冷却至室温，按住管塞将比色管中的液体颠倒混匀 2~3 次。加入 1.0 mL 盐酸溶液，用水稀释至 25 mL 标线，盖塞混匀，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。
氰化物	量取 10 mL 水样于具塞比色管中，向管中加入 5.0 mL 磷酸二氢钾缓冲溶液，混匀，迅速加入 0.30 mL 氯胺 T 溶液，立即盖塞子，混匀，放置 1-2 min。向各管中加入 6.0 mL 异烟酸-巴比妥酸显色剂，加水稀释至标线，混匀，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 比色管中，同样再操作一次，最后用三氯甲烷稀释到刻度，待测。

分析项目	预处理方法
硫化物	量取 200 mL 混匀的水样，迅速转移至 500 mL 蒸馏瓶中，再加入 5 mL 抗氧化剂溶液，轻轻摇动，加数粒玻璃珠。量取 20.0mL 氢氧化钠溶液于 100 mL 吸收管中作为吸收液，插入馏出液导管至吸收液液面以下，以保证吸收完全。打开冷凝水，向蒸馏瓶中迅速加入 10 mL 盐酸溶液，立即盖紧塞子，打开温控电炉，调节到适当的加热温度，以 2 mL/min~4 mL/min 的馏出速度蒸馏。当吸收管中的溶液体积达到约 60mL 时，撤下蒸馏瓶，取下吸收管，停止蒸馏。用少量除氧去离子水冲洗馏出液导管，并入吸收液中，待测。
石油类	将样品全部转移至 1000 mL 分液漏斗中，量取 25.0 mL 正己烷洗涤采样瓶后，全部转移至分液漏斗中。充分振摇 2 min，期间经常开启旋塞排气，静置分层后，将下层水相全部转移至 1000 mL 量筒中，测量样品体积并记录。将上层萃取液转移至已加入 3 g 无水硫酸钠的锥形瓶中，盖紧瓶塞，振摇数次，静置。继续向萃取液中加入 3 g 硅酸镁，置于振荡器上，以 180~220 r/min 的速度振荡 20 min，静置沉淀。在玻璃漏斗底部垫上少量玻璃棉，过滤，待测。
铜	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。
铅	按照仪器要求直接上机测定。
镉	按照仪器要求直接上机测定。
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。
六价铬	取适量水样定容至 50.0 mL，加入 0.5 mL 硫酸溶液和 0.5 mL 磷酸溶液，摇匀。加入 2 mL 显色剂，摇匀，5~10min 后待测。
邻苯二甲酸丁基苯基酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二乙酯	每一个固相萃取柱分别依次用 5 mL 二氯甲烷、5 mL 乙酸乙酯、10 mL 甲醇和 10 mL 水活化，活化时，不要让甲醇和水流干，把 1 L 水样倒进 1 L 的锥形瓶中，用 6 mol/L 的盐酸调节 pH<2，加 5 mL 甲醇，混匀，加入一定量的替代物，立刻混匀，用大容量采样管将水样与固相萃取装置相连，水样以约 15mL/min 的流量通过固相萃取柱；用氮气干燥固相萃取柱吹约 10min。用 5 mL 乙酸乙酯洗锥形瓶和样品瓶，通过固相萃取柱进入收集瓶，再用 5 mL 二氯甲烷洗锥形瓶和样品瓶，通过固相萃取柱进入同一收集瓶，使洗脱液通过干燥柱中并用 10 mL 收集管收集，用 2 mL 二氯甲烷洗干燥柱，液体收集同一管中，脱液在 45° C 下，用氮气吹至约 0.5 mL，用乙酸乙酯定容至 0.5 mL。

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，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。

制样地点实景图见下图。



图 5-7 制样地点实景图

5.3.3 实验室检测过程

在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。

实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位（浙江春晖固废处理有限公司）处理。

实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录，本项目检测期间环境条件均满足相关标准的要求。

5.3.4 检测报告编制、审核与批准

检测报告由指定的人员编制、进行审核，授权签字人批准签发。

检测报告的管理按本公司制定的《检测报告管理程序》进行。

5.3.5 实验室检测质量控制

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 YCE20241032）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。土壤检测标准见表表 5-17，沉积物检测标准见表 5-18，地下水检测标准见表表 5-19，地表水检测

标准见表表5-20。

本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求，各检测项目的检出限详见表5-17~表表5-20。

表 5-17 土壤检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
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
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	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法
砷	0.01 mg/kg	GB/T 22105.2-2008	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
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	1.3 µg/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

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
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
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
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

表 5-18 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
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
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
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

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
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
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	1.3 µg/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
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
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

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
苯胺	0.03 mg/kg	GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱法

表 5-19 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	/	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	文字描述法
浊度	0.3 NTU	HJ 1075-2019	浊度计法
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2023（7）	直接观察法
总硬度	5 mg/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法
溶解性固体总量	/	DZ/T 0064.9-2021	重量法
硫酸盐	1.0 mg/L	DZ/T 0064.65-2021	比浊法
氯化物	1.0 mg/L	GB/T 11896-1989	硝酸银滴定法
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	0.4 mg/L	DZ/T 0064.68-2021	滴定法
	0.4 mg/L	DZ/T 0064.69-2021	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	DZ/T 0064.52-2021	吡啶-吡唑啉酮分光光度法
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
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
钾	0.07 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
钙	0.02 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
镁	0.02 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	1.24 µg/L	DZ/T 0064.21-2021	无火焰原子吸收分光光度法
镉	0.17 µg/L	DZ/T 0064.21-2021	无火焰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
六价铬	0.004 mg/L	DZ/T 0064.17-2021	二苯碳酰二肼分光光度法
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 5750.8-2023	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

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
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
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
2-氯苯酚	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
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

表 5-20 地表水检测项目检出限、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
溶解氧	/	HJ 506-2009	电化学探头法
高锰酸盐指数	0.5 mg/L	GB/T 11892-1989	酸性高锰酸盐指数滴定法
化学需氧量	4 mg/L	HJ 828-2017	重铬酸盐法
氨氮	0.025 mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法
总磷	0.01 mg/L	GB/T 11893-1989	钼酸铵分光光度法
总氮	0.05 mg/L	HJ 636-2012	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
氟化物	0.05 mg/L	GB/T 7484-1987	离子选择电极法
氰化物	0.004 mg/L	HJ 484-2009	容量法和分光光度法
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
硫化物	0.01 mg/L	HJ 1226-2021	亚甲基蓝分光光度法
石油类	0.01 mg/L	HJ 970-2018	紫外分光光度法
铜	0.04 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
锌	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	0.001 mg/L	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版)	石墨炉原子吸收法
镉	0.0001 mg/L	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版)	石墨炉原子吸收法
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
六价铬	0.004 mg/L	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法

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。主要仪器设备详见表5-21。

表 5-21 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	2023.12.20	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	2023.11.14	中溯计量检测有限公司	校准
电感耦合等离子体发射光谱仪 ICAP 7200 ICP-OES	YC-Lab-060	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
可见分光光度计 N2	YC-Lab-123	1 年	2024.05.06	中溯计量检测有限公司	校准
离子色谱仪 ICS-2000	YC-Lab-058	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
离子计 PXS-270	YC-Lab-055	1 年	2023.12.20	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020 NX	YC-Lab-151	2 年	2023.09.28	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 A91PLUS	YC-Lab-072	2 年	2023.10.07	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱仪 G2090A	YC-Lab-062-1	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	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
高效液相色谱仪 岛津 LC-20A	YC-Lab-148	2 年	2023.09.11	中溯计量检测有限公司	校准



图 1 气相色谱质谱联用仪GCMS-QP2010SE



图 2 气相色谱仪GC-2010 Plus

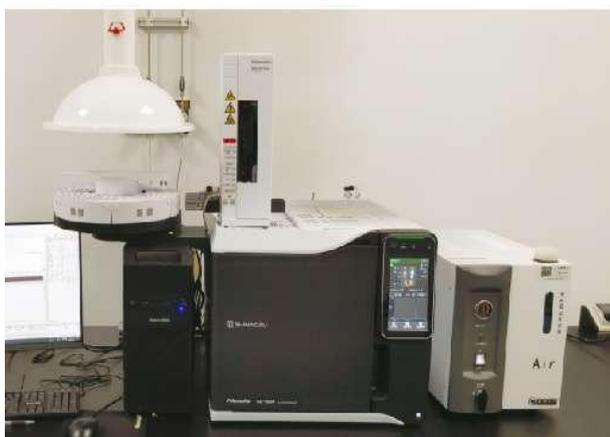


图 3 气相色谱仪Nexis GC-2030



图 4 气相色谱仪A91PLUS



图 5 高效液相色谱仪 岛津LC-20A



图 6 可见分光光度计N2



图 7 雷磁PHS-3E



图 8 原子吸收分光光度计AA-6880



图 9 原子吸收分光光度计AA800

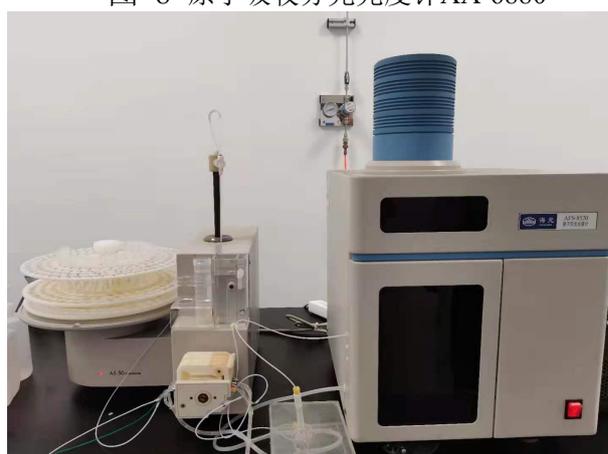


图 10 原子荧光分光光度计AFS-8520

图 5-8 实验室仪器设备

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 5-22 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
程江盈	YC100	2023.05.17	是	采样人员
吴贤栋	YC093	2023.04.04	是	采样人员
刘文冲	YC103	2023.09.01	是	采样人员
叶丁璐	YC058	2020.04.29	是	检测人员
孙饴蔓	YC075	2021.07.01	是	检测人员
赖绍伟	YC009	2021.04.21	是	检测人员
唐远吉	YC078	2021.08.20	是	检测人员
章兆琪	YC089	2022.10.14	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
严世鹏	YC101	2023.06.02	是	检测人员
丁灵鸣	YC077	2021.08.20	是	检测人员
邵欣欣	YC066	2021.01.05	是	检测人员
张晓爽	YC106	2023.09.30	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）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《建设用地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。

表 5-23 土壤空白样检测结果

空白样品		全程序空白 GT1K	运输空白 GT2K
采样日期		2024-05-28	2024-05-28
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg		ND	ND
挥发性有 机物μg/kg	氯甲烷	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND
	二氯甲烷	ND	ND
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	ND	ND
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND
	氯仿	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND
	四氯化碳	ND	ND
	苯	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	ND	ND
	甲苯	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	

空白样品		全程序空白 GT1K	运输空白 GT2K
采样日期		2024-05-28	2024-05-28
	四氯乙烯	ND	ND
	氯苯	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND
	乙苯	ND	ND
	间, 对-二甲苯	ND	ND
	邻-二甲苯	ND	ND
挥发性有机物 $\mu\text{g}/\text{kg}$	苯乙烯	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND
	1,4-二氯苯	ND	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND
半挥发性有机物 mg/kg	2-氯苯酚	ND	ND
	硝基苯	ND	ND
	萘	ND	ND
	苯并(a)蒽	ND	ND
	蒽	ND	ND
	苯并(b)荧蒽	ND	ND
	苯并(k)荧蒽	ND	ND
	苯并(a)芘	ND	ND
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND
	二苯并(ah)蒽	ND	ND
	苯胺	ND	ND

表 5-24 土壤空白样检测结果

空白样品		全程序空白 GT1K	运输空白 GT2K
采样日期		2024-05-30	2024-05-30
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg		ND	ND
挥发性有机物 $\mu\text{g}/\text{kg}$	氯甲烷	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND
	二氯甲烷	ND	ND

空白样品	全程序空白 GT1K	运输空白 GT2K	
采样日期	2024-05-30	2024-05-30	
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	
1,1-二氯乙烷	ND	ND	
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	
氯仿	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	
四氯化碳	ND	ND	
苯	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	ND	ND	
三氯乙烯	ND	ND	
1,2-二氯丙烷	ND	ND	
甲苯	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	
四氯乙烯	ND	ND	
氯苯	ND	ND	
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	
乙苯	ND	ND	
间, 对-二甲苯	ND	ND	
邻-二甲苯	ND	ND	
苯乙烯	ND	ND	
挥发性有机物 $\mu\text{g}/\text{kg}$	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND
	1,4-二氯苯	ND	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND
半挥发性有机物 mg/kg	2-氯苯酚	ND	ND
	硝基苯	ND	ND
	萘	ND	ND
	苯并(a)蒽	ND	ND
	蒽	ND	ND
	苯并(b)荧蒽	ND	ND
	苯并(k)荧蒽	ND	ND
	苯并(a)芘	ND	ND
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND

空白样品	全程序空白 GT1K	运输空白 GT2K
采样日期	2024-05-30	2024-05-30
二苯并(ah)蒽	ND	ND
苯胺	ND	ND

表 5-25 沉积物空白样检测结果

空白样品	全程序空白 GZ1K	运输空白 GZ2K	
采样日期	2024-05-30	2024-05-30	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	ND	ND	
挥发性有 机物μg/kg	氯甲烷	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND
	二氯甲烷	ND	ND
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	ND	ND
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND
	氯仿	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND
	四氯化碳	ND	ND
	苯	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	ND	ND
	甲苯	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND
	氯苯	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND
	乙苯	ND	ND
间, 对-二甲苯	ND	ND	
邻-二甲苯	ND	ND	
苯乙烯	ND	ND	
挥发性有	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND

空白样品		全程序空白 GZ1K	运输空白 GZ2K
采样日期		2024-05-30	2024-05-30
机物 $\mu\text{g}/\text{kg}$	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND
	1,4-二氯苯	ND	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND
半挥发性 有机物 mg/kg	2-氯苯酚	ND	ND
	硝基苯	ND	ND
	萘	ND	ND
	苯并(a)蒽	ND	ND
	蒽	ND	ND
	苯并(b)荧蒽	ND	ND
	苯并(k)荧蒽	ND	ND
	苯并(a)芘	ND	ND
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND
	二苯并(ah)蒽	ND	ND
苯胺	ND	ND	

表 5-26 地下水空白样检测结果

空白样品	全程序空白 XS1K	运输空白 XS2K	淋洗空白 XS3K
采样日期	2024-05-30	2024-05-30	2024-05-30
总硬度 mg/L	ND	ND	ND
硫酸盐 mg/L	ND	ND	ND
氯化物 mg/L	ND	ND	ND
挥发酚 mg/L	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂 mg/L	ND	ND	ND
耗氧量 mg/L	ND	ND	ND
氨氮 mg/L	ND	ND	ND
硫化物 mg/L	ND	ND	ND
亚硝酸盐氮 mg/L	ND	ND	ND
硝酸盐氮 mg/L	ND	ND	ND
氰化物 mg/L	ND	ND	ND
氟化物 mg/L	ND	ND	ND
碘化物 mg/L	ND	ND	ND
铜 mg/L	ND	ND	ND

空白样品	全程序空白 XS1K	运输空白 XS2K	淋洗空白 XS3K	
采样日期	2024-05-30	2024-05-30	2024-05-30	
镍 mg/L	ND	ND	ND	
铁 mg/L	ND	ND	ND	
锰 mg/L	ND	ND	ND	
锌 mg/L	ND	ND	ND	
铝 mg/L	ND	ND	ND	
钠 mg/L	ND	ND	ND	
钾 mg/L	ND	ND	ND	
钙 mg/L	ND	ND	ND	
镁 mg/L	ND	ND	ND	
铅 μ g/L	ND	ND	ND	
镉 μ g/L	ND	ND	ND	
汞 μ g/L	ND	ND	ND	
砷 μ g/L	ND	ND	ND	
硒 μ g/L	ND	ND	ND	
六价铬 mg/L	ND	ND	ND	
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	ND	ND	ND	
挥发性 有机物 μ g/L	氯甲烷	ND	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
	二氯甲烷	ND	ND	ND
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
	氯仿	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND
	四氯化碳	ND	ND	ND
	苯	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND
	甲苯	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	

空白样品		全程序空白 XS1K	运输空白 XS2K	淋洗空白 XS3K
采样日期		2024-05-30	2024-05-30	2024-05-30
	四氯乙烯	ND	ND	ND
	氯苯	ND	ND	ND
挥发性 有机物 μg/L	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
	乙苯	ND	ND	ND
	间, 对-二甲苯	ND	ND	ND
	邻-二甲苯	ND	ND	ND
	苯乙烯	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND
	半挥发 性有机 物 μg/L	2-氯苯酚	ND	ND
硝基苯		ND	ND	ND
萘		ND	ND	ND
苯并(a)蒽		ND	ND	ND
蒽		ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽		ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽		ND	ND	ND
苯并(a)芘		ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	ND	ND
二苯并(ah)蒽		ND	ND	ND
苯胺		ND	ND	ND

5-27 地表水空白样检测结果

空白样品	全程序空白 DS1K
采样日期	2024-05-30
高锰酸盐指数 mg/L	ND
化学需氧量 mg/L	ND
氨氮 mg/L	ND
总磷 mg/L	ND
总氮 mg/L	ND
氟化物 mg/L	ND

空白样品	全程序空白 DS1K
采样日期	2024-05-30
氰化物 mg/L	ND
挥发酚 mg/L	ND
阴离子表面活性剂 mg/L	ND
硫化物 mg/L	ND
铜 mg/L	ND
锌 mg/L	ND
铅 mg/L	ND
镉 mg/L	ND
汞 $\mu\text{g/L}$	ND
砷 $\mu\text{g/L}$	ND
硒 $\mu\text{g/L}$	ND
六价铬 mg/L	ND

(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%。

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

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

平行样样品检测结果表明，土壤 VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，沉积物 VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）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、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，地表水理化指标和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求。

表 5-28 土壤和沉积物 VOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
S1 GT1-3 现场平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合	
S4 GT4-1 现场平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
S6 GT6-2 现场平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合	

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
SB1 GT8-1 现场平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合	
苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合	

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
DN1 GZ1 现场平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间,对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合	
S2 GT2-3	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
实验室平行	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合	
1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合	
S5 GT5-3 实验室平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间,对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合	
SB2 GT9-1 实验室平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯	ND	ND	NC	≤25	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	DN1 GZ1 实验室平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤25
氯乙烯		ND	ND	NC	≤25	符合
1,1-二氯乙烯		ND	ND	NC	≤25	符合
二氯甲烷		ND	ND	NC	≤25	符合
反式-1,2-二氯乙烯		ND	ND	NC	≤25	符合
1,1-二氯乙烷		ND	ND	NC	≤25	符合
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	ND	NC	≤25	符合
氯仿		ND	ND	NC	≤25	符合
1,1,1-三氯乙烷		ND	ND	NC	≤25	符合
四氯化碳		ND	ND	NC	≤25	符合
苯		ND	ND	NC	≤25	符合
1,2-二氯乙烷		ND	ND	NC	≤25	符合
三氯乙烯		ND	ND	NC	≤25	符合
1,2-二氯丙烷		ND	ND	NC	≤25	符合
甲苯		ND	ND	NC	≤25	符合
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合	

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/kg	平行样浓度 μg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	间,对-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤25	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-29 地下水 VOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/L	平行样浓度 μg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
W1 XS1 现场平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤30	符合
	苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/L	平行样浓度 μg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	氯苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤30	符合
W2 XS2 实验室平行	氯甲烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	二氯甲烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	氯仿	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	四氯化碳	ND	ND	NC	≤30	符合
	苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	三氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	甲苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	四氯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	氯苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	乙苯	ND	ND	NC	≤30	符合
间, 对-二甲苯	ND	ND	NC	≤30	符合	
邻-二甲苯	ND	ND	NC	≤30	符合	

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/L	平行样浓度 μg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	苯乙烯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,4-二氯苯	ND	ND	NC	≤30	符合
	1,2-二氯苯	ND	ND	NC	≤30	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-30 土壤和沉积物 SVOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
S1 GT1-3 现场平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
S4 GT4-1 现场平行	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合
	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
S6 GT6-2	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合
S6 GT6-2	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
现场平行	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合
SB1 GT8-1 现场平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合	
DN1 GZ1 现场平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合	

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
S2 GT2-3 实验室平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合
S5 GT5-3 实验室平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合
SB2 GT9-1 实验室平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合
DN1 GZ1 实验室平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤40	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤40	符合
	萘	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤40	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤40	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤40	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-31 地下水 SVOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/L	平行样浓度 μg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
W1 XS1 现场平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤25	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤20	符合
	萘	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤20	符合
	蒎	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤20	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤20	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤20	符合
W2 XS2 实验室平行	2-氯苯酚	ND	ND	NC	≤25	符合
	硝基苯	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯胺	ND	ND	NC	≤20	符合
WDZ XS4 实验室平行	萘	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(a)蒽	ND	ND	NC	≤20	符合

点位名称	检测项目	原样浓度 µg/L	平行样浓度 µg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	蒎	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(b)荧蒹	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(k)荧蒹	ND	ND	NC	≤20	符合
	苯并(a)芘	ND	ND	NC	≤20	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	NC	≤20	符合
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	NC	≤20	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-32 土壤和沉积物石油烃（C10-C40）平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
S1 GT1-3 现场平行	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	15	16	3.2	≤25	合格
S4 GT4-1 现场平行		18	17	2.9	≤25	合格
S6 GT6-2 现场平行		10	9	5.3	≤25	合格
SB1 GT8-1 现场平行		14	15	3.4	≤25	合格
DN1 GZ1 现场平行		17	16	3.0	≤25	合格
S2 GT2-3 实验室平行		19	19	0	≤25	合格
S5 GT5-3 实验室平行		21	22	2.3	≤25	合格
SB2 GT9-1 实验室平行		14	11	12.0	≤25	合格
DN1 GZ1 实验室平行		16	18	5.9	≤25	合格

表 5-33 地下水可萃取性石油烃（C10-C40）平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
W1 XS1 现场平行	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.05	0.04	11.1	≤25	合格
W2 XS2 实验室平行		0.07	0.07	0	≤25	合格

表 5-34 土壤金属指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
S1 GT1-3 现场平行	铜	27	28	1.8	≤20	合格
	镍	50	44	6.4	≤20	合格

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	铅	57.3	55.1	2.0	≤20	合格
	镉	0.09	0.09	0	≤35	合格
	汞	0.210	0.221	2.6	≤30	合格
	砷	17.5	16.8	2.0	≤15	合格
	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合
S4 GT4-1 现场平行	铜	16	15	3.2	≤20	合格
	镍	26	20	13.0	≤20	合格
	铅	32.6	32.8	0.3	≤25	合格
	镉	0.08	0.08	0	≤35	合格
	汞	0.024	0.021	6.7	≤35	合格
	砷	10.7	10.2	2.4	≤15	合格
	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合
S6 GT6-2 现场平行	铜	28	26	3.7	≤20	合格
	镍	51	46	5.2	≤20	合格
	铅	30.8	36.6	8.6	≤25	合格
	镉	0.06	0.05	9.1	≤35	合格
	汞	0.071	0.072	0.7	≤35	合格
	砷	5.79	5.65	1.2	≤20	合格
	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合
SB1 GT8-1 现场平行	铜	23	22	2.2	≤20	合格
	镍	38	42	5.0	≤20	合格
	铅	27.3	27.7	0.7	≤25	合格
	镉	0.10	0.10	0	≤30	合格
	汞	0.057	0.056	0.9	≤35	合格
	砷	6.10	6.17	0.6	≤20	合格
	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合
S4 GT4-2 实验室平行	铜	21	20	2.4	≤20	合格
SDZ GT7-4 实验室平行		26	27	1.9	≤20	合格
S4 GT4-2 实验室平行	镍	40	34	8.1	≤20	合格
SDZ GT7-4 实验室平行		45	41	4.7	≤20	合格
S2 GT2-4 实验室平行	铅	46.0	45.3	0.8	≤20	合格
S4 GT4-4 实验室平行		28.2	28.5	0.5	≤25	合格

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
SDZ GT7-1 实验室平行		51.0	50.7	0.3	≤20	合格
SDZ GT7-4 实验室平行		28.2	31.5	5.5	≤25	合格
S2 GT2-4 实验室平行	镉	0.11	0.11	0	≤30	合格
S4 GT4-4 实验室平行		0.21	0.21	0	≤30	合格
SDZ GT7-1 实验室平行		0.09	0.11	10	≤30	合格
SDZ GT7-4 实验室平行		0.10	0.10	0	≤30	合格
S2 GT2-4 实验室平行	汞	0.036	0.037	1.4	≤35	合格
S4 GT4-4 实验室平行		0.018	0.019	2.7	≤35	合格
SDZ GT7-1 实验室平行		0.176	0.183	1.9	≤30	合格
SDZ GT7-4 实验室平行		0.040	0.009	1.3	≤35	合格
S2 GT2-4 实验室平行	砷	3.49	3.58	1.3	≤20	合格
S4 GT4-4 实验室平行		9.66	9.47	1.0	≤20	合格
SDZ GT7-1 实验室平行		5.66	5.49	1.5	≤20	合格
SDZ GT7-4 实验室平行		6.40	6.90	3.8	≤20	合格
S4 GT4-2 实验室平行	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合
SDZ GT7-4 实验室平行		ND	ND	NC	≤20	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-35 沉积物金属指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
DN1 GZ1 现场平行	铜	126	125	0.4	≤20	合格
	镍	30	30	0	≤20	合格
	铅	35.0	34.9	0.1	≤25	合格
	镉	0.06	0.07	7.7	≤35	合格
	汞	0.062	0.056	5.1	≤35	合格
	砷	16.2	15.3	2.9	≤15	合格
	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合
DN1 GZ1 实验室平行	铜	126	131	1.9	≤20	合格
DN1 GZ1 实验室平行	镍	30	26	7.1	≤20	合格
DN1 GZ1 实验室平行	铅	35.0	35.2	0.3	≤25	合格
DN1 GZ1 实验室平行	镉	0.06	0.06	0	≤35	合格
DN1 GZ1 实验室平行	汞	0.062	0.057	4.2	≤35	合格

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
DN1 GZ1 实验室平行	砷	16.2	15.5	2.2	≤20	合格
DN1 GZ1 实验室平行	六价铬	ND	ND	NC	≤20	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-36 地下水金属指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
W1 XS1 现场平行	铜	ND	ND	NC	≤25	符合
	镍	ND	ND	NC	≤25	符合
	铁	ND	ND	NC	≤25	符合
	锰	ND	ND	NC	≤25	符合
	锌	ND	ND	NC	≤25	符合
	铝	0.097	0.109	5.8	≤25	合格
	钠	215	214	0.2	≤25	合格
	钾	14.6	13.7	3.2	≤25	合格
	钙	45.5	50.7	5.4	≤25	合格
	镁	2.77	2.76	0.2	≤25	合格
	铅 (μg/L)	ND	ND	NC	≤15	符合
	镉 (μg/L)	ND	ND	NC	≤15	符合
	汞 (μg/L)	ND	ND	NC	≤20	符合
	砷 (μg/L)	4.7	4.7	0	≤20	合格
	硒 (μg/L)	1.0	0.9	5.3	≤20	合格
六价铬	ND	ND	NC	≤10	符合	
W2 XS2 实验室平行	铜	ND	ND	NC	≤25	符合
W2 XS2 实验室平行	镍	ND	ND	NC	≤25	符合
W2 XS2 实验室平行	铁	0.17	0.17	0	≤25	合格
W2 XS2 实验室平行	锰	ND	ND	NC	≤25	符合
W2 XS2 实验室平行	锌	ND	ND	NC	≤25	符合
W2 XS2 实验室平行	铝	1.15	1.14	0.4	≤25	合格
W2 XS2 实验室平行	钠	261	260	0.2	≤25	合格
W2 XS2 实验室平行	钾	83.8	62.0	15.0	≤25	合格
W2 XS2 实验室平行	钙	2.89	3.18	4.8	≤25	合格
W2 XS2 实验室平行	镁	0.14	0.14	0	≤25	合格

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
WDZ XS4 实验室平行	铅 (μg/L)	ND	ND	NC	≤15	符合
WDZ XS4 实验室平行	镉 (μg/L)	ND	ND	NC	≤15	符合
WDZ XS4 实验室平行	汞 (μg/L)	ND	ND	NC	≤20	符合
WDZ XS4 实验室平行	砷 (μg/L)	4.5	4.5	0	≤20	合格
WDZ XS4 实验室平行	硒 (μg/L)	1.3	1.3	0	≤20	合格
W1 XS1 实验室平行	六价铬	ND	ND	NC	≤10	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-37 地下水理化指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
W1 XS1 现场平行	总硬度	116	134	7.2	≤10	合格
	硫酸盐	228	237	1.9	≤10	合格
	氯化物	240	237	0.6	≤10	合格
	挥发酚	0.0021	0.0023	4.5	≤10	合格
	阴离子表面活性剂	0.220	0.207	3.0	≤10	合格
	耗氧量	5.0	4.9	1.0	≤20	合格
	氨氮	3.17	3.22	0.8	≤10	合格
	硫化物	0.003	0.003	0	≤30	合格
	亚硝酸盐氮	0.059	0.058	0.9	≤10	合格
	硝酸盐氮	0.59	0.57	1.7	≤10	合格
	氰化物	ND	ND	NC	≤10	符合
	氟化物	0.61	0.59	1.7	≤10	合格
	碘化物	0.100	0.100	0	≤10	合格
W1 XS1 实验室平行	总硬度	116	126	4.1	≤10	合格
W2 XS2 实验室平行	硫酸盐	260	266	1.1	≤10	合格
W1 XS1 实验室平行	氯化物	240	242	0.4	≤10	合格
W1 XS1 实验室平行	挥发酚	0.0021	0.0024	6.7	≤10	合格
W1 XS1 实验室平行	阴离子表面活性剂	0.220	0.214	1.4	≤10	合格
W2 XS2 实验室平行	耗氧量	4.7	4.9	2.1	≤20	合格
WDZ XS4 实验室平行		6.0	6.2	1.6	≤20	合格
W1 XS1 实验室平行	氨氮	3.17	3.25	1.2	≤10	合格

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
W1 XS1 实验室平行	硫化物	0.003	0.003	0	≤30	符合
WDZ XS4 实验室平行	亚硝酸盐氮	0.010	0.011	4.8	≤10	合格
WDZ XS4 实验室平行	硝酸盐氮	0.37	0.34	4.2	≤10	合格
W1 XS1 实验室平行	氰化物	ND	ND	NC	≤10	符合
WDZ XS4 实验室平行	氟化物	0.59	0.57	1.7	≤10	合格
WDZ XS4 实验室平行	碘化物	0.211	0.207	1.0	≤10	合格

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-38 地表水金属指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
WB1 DS1 现场平行	铜	ND	ND	NC	≤25	符合
	锌	ND	ND	NC	≤25	符合
	铅	ND	ND	NC	≤15	符合
	镉	ND	ND	NC	≤15	符合
	汞（μg/L）	ND	ND	NC	≤20	符合
	砷（μg/L）	1.7	1.6	3.0	≤20	合格
	硒（μg/L）	2.3	2.5	4.2	≤20	合格
	六价铬	ND	ND	NC	≤10	符合
WB2 DS2 实验室平行	铜	ND	ND	NC	≤25	符合
WB2 DS2 实验室平行	锌	ND	ND	NC	≤25	符合
WB1 DS1 实验室平行	铅	ND	ND	NC	≤15	符合
WB1 DS1 实验室平行	镉	ND	ND	NC	≤15	符合
WB3 DS3 实验室平行	汞（μg/L）	ND	ND	NC	≤20	符合
WB3 DS3 实验室平行	砷（μg/L）	2.3	2.4	2.1	≤20	符合
WB3 DS3 实验室平行	硒（μg/L）	2.0	2.0	0	≤20	符合
WB1 DS1 实验室平行	六价铬	ND	ND	NC	≤10	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 5-39 地表水理化指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
WB1 DS1 现场平行	高锰酸盐指数	3.0	2.9	1.7	≤20	合格

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	化学需氧量	19	20	2.6	≤10	合格
	氨氮	1.27	1.29	0.8	≤10	合格
	总磷	0.18	0.17	2.9	≤10	合格
	总氮	2.57	2.53	0.8	≤5	合格
	氟化物	0.27	0.28	1.8	≤10	合格
	氰化物	ND	ND	NC	≤10	符合
	挥发酚	0.0029	0.0029	0	≤10	合格
	阴离子表面活性剂	0.107	0.114	3.2	≤10	合格
	硫化物	ND	ND	NC	≤30	符合
WB2 DS2 实验室平行	高锰酸盐指数	4.4	4.2	2.3	≤20	合格
WB3 DS3 实验室平行	化学需氧量	21	19	5.0	≤10	合格
WB1 DS1 实验室平行	氨氮	1.27	1.29	0.8	≤10	合格
WB1 DS1 实验室平行	总磷	0.18	0.17	2.9	≤10	合格
WB1 DS1 实验室平行	总氮	2.57	2.49	1.6	≤5	合格
WB3 DS3 实验室平行	氟化物	0.28	0.29	1.8	≤10	合格
WB1 DS1 实验室平行	氰化物	ND	ND	NC	≤10	符合
WB1 DS1 实验室平行	挥发酚	0.0029	0.0033	6.5	≤10	合格
WB1 DS1 实验室平行	阴离子表面活性剂	0.107	0.110	1.4	≤10	合格
WB1 DS1 实验室平行	硫化物	ND	ND	NC	≤30	符合

备注：1、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。2、NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

（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。

本项目土壤中金属指标，沉积物中金属指标，地下水中金属指标、理化指标，地表水中金属指标、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。

表 5-40 土壤和沉积物金属指标标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
铜	24 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	26 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
镍	36 (mg/kg)	37±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	35 (mg/kg)	37±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
铅	20.2 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
	20.2 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
	20.2 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
镉	0.20 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.20 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.20 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
汞	0.057 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.055 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.057 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
砷	13.2 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
	13.0 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
	13.3 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格

表 5-41 地下水理化指标和金属指标标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
总硬度	2.69 (mmol/L)	2.76±0.12 (mmol/L)	G23100072	合格
挥发酚	1.39 (μg/L)	1.44±0.07 (μg/L)	A22090254	合格
耗氧量	8.67 (mg/L)	8.60±0.39 (mg/L)	B22110033	合格
	8.67 (mg/L)	8.60±0.39 (mg/L)	B22110033	合格
氨氮	0.386 (mg/L)	0.375±0.020 (mg/L)	2005135	合格
亚硝酸盐氮	1.61 (mg/L)	1.62±0.08 (mg/L)	ZK-036-3	合格
硝酸盐氮	4.22 (mg/L)	4.14±0.19 (mg/L)	B22110230	合格

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
硫酸盐	48.3 (mg/L)	47.5±2.0 (mg/L)	201940	合格
氯化物	78.4 (mg/L)	73.8±4.7 (mg/L)	ZK-007-7	合格
氰化物	31.0 (µg/L)	31.8±2.5 (µg/L)	B23070478	合格
氟化物	0.864 (mg/L)	0.894±0.066 (mg/L)	ZK-022-7	合格
硫化物	1.52 (mg/L)	1.49±0.16 (mg/L)	B22120171	合格
阴离子表面活性剂	5.04 (mg/L)	4.90±0.32 (mg/L)	B23080005	合格
铅	20.4 (µg/L)	20.1±1.4 (µg/L)	B23100330	合格
镉	10.9 (µg/L)	10.3±0.7 (µg/L)	B23070370	合格
汞	1.074 (µg/L)	0.976±0.166 (µg/L)	B23020364	合格
砷	5.66 (µg/L)	5.48±0.47 (µg/L)	ZK-059-3	合格
硒	7.87 (µg/L)	8.12±1.47 (µg/L)	B23050229	合格
六价铬	5.29 (µg/L)	5.32±0.24 (µg/L)	B22070225	合格

表 5-42 地表水理化指标和金属指标标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
挥发酚	1.42 (µg/L)	1.44±0.07 (µg/L)	A22090254	合格
高锰酸盐指数	8.55 (mg/L)	8.60±0.39 (mg/L)	B22110033	合格
化学需氧量	231 (mg/L)	235±10 (mg/L)	2001150	合格
氨氮	0.386 (mg/L)	0.375±0.020 (mg/L)	2005135	合格
总磷	1.16 (mg/L)	1.14±0.05 (mg/L)	B23100360	合格
总氮	1.45 (mg/L)	1.53±0.08 (mg/L)	B23040392	合格
氰化物	30.6 (µg/L)	31.8±2.5 (µg/L)	B23070478	合格
氟化物	0.864 (mg/L)	0.894±0.066 (mg/L)	ZK-022-7	合格
硫化物	1.62 (mg/L)	1.49±0.16 (mg/L)	B22120171	合格
阴离子表面活性剂	5.04 (mg/L)	4.90±0.32 (mg/L)	B23080005	合格
石油类	11.1 (mg/L)	10.9±0.6 (mg/L)	A21120017	合格
铅	20.4 (µg/L)	20.1±1.4 (µg/L)	B23100330	合格
镉	10.9 (µg/L)	10.3±0.7 (µg/L)	B23070370	合格
汞	1.074 (µg/L)	0.976±0.166 (µg/L)	B23020364	合格
砷	5.66 (µg/L)	5.48±0.47 (µg/L)	ZK-059-3	合格
硒	7.87 (µg/L)	8.12±1.47 (µg/L)	B23050229	合格
六价铬	78.6 (µg/L)	77.6±5.1 (µg/L)	B23080329	合格

②加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤、沉积物、地下水和地表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。

从表 34~表 45 的加标回收率样品汇总检测结果表明，土壤 VOCs、SVOCs、石油烃(C₁₀-C₄₀)和六价格的加标回收率均符合质控要求，沉积物 VOCs、SVOCs、石油烃(C₁₀-C₄₀)和六价格的加标回收率均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、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，地表水金属指标的加标回收率均符合质控要求。

替代物加标回收率汇总数据详见表 5-43~表 5-47，检测结果表明，替代物的回收率均符合相关质控要求。

表 5-43 土壤和沉积物挥发性有机物质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
氯甲烷	S2 GT2-4	ND	100	105	105	70-130	合格
氯乙烯		ND	100	106	106	70-130	合格
1,1-二氯乙烯		ND	100	111	111	70-130	合格
二氯甲烷		ND	100	118	118	70-130	合格
反式-1,2-二氯乙烯		ND	100	102	102	70-130	合格
1,1-二氯乙烷		ND	100	114	114	70-130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	100	114	114	70-130	合格
氯仿		ND	100	116	116	70-130	合格
1,1,1-三氯乙烷		ND	100	104	104	70-130	合格
四氯化碳		ND	100	107	107	70-130	合格
苯		ND	100	108	108	70-130	合格

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价	
1,2-二氯乙烷		ND	100	102	102	70-130	合格	
三氯乙烯		ND	100	97.8	97.8	70-130	合格	
1,2-二氯丙烷		ND	100	105	105	70-130	合格	
甲苯		ND	100	95.0	95.0	70-130	合格	
1,1,2-三氯乙烷		ND	100	95.8	95.8	70-130	合格	
四氯乙烯		ND	100	86.2	86.2	70-130	合格	
氯苯		ND	100	89.6	89.6	70-130	合格	
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	100	97.3	97.3	70-130	合格	
乙苯		ND	100	79.6	79.6	70-130	合格	
间, 对-二甲苯		ND	200	151	75.5	70-130	合格	
邻-二甲苯		ND	100	93.1	93.1	70-130	合格	
苯乙烯		ND	100	89.2	89.2	70-130	合格	
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	100	109	109	70-130	合格	
1,2,3-三氯丙烷		ND	100	111	111	70-130	合格	
1,4-二氯苯		ND	100	76.5	76.5	70-130	合格	
1,2-二氯苯		ND	100	84.8	84.8	70-130	合格	
氯甲烷		SDZ GT7-3	ND	100	85.7	85.7	70-130	合格
氯乙烯			ND	100	90.8	90.8	70-130	合格
1,1-二氯乙烯			ND	100	116	116	70-130	合格
二氯甲烷			ND	100	109	109	70-130	合格
反式-1,2-二氯乙烯	ND		100	99.7	99.7	70-130	合格	
1,1-二氯乙烷	ND		100	93.1	93.1	70-130	合格	
顺式-1,2-二氯乙烯	ND		100	106	106	70-130	合格	
氯仿	ND		100	103	103	70-130	合格	
1,1,1-三氯乙烷	ND		100	110	110	70-130	合格	
四氯化碳	ND		100	115	115	70-130	合格	
苯	ND		100	113	113	70-130	合格	
1,2-二氯乙烷	ND		100	116	116	70-130	合格	
三氯乙烯	ND		100	112	112	70-130	合格	
1,2-二氯丙烷	ND		100	116	116	70-130	合格	
甲苯	ND		100	102	102	70-130	合格	
1,1,2-三氯乙烷	ND		100	107	107	70-130	合格	

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价	
四氯乙烯		ND	100	90.7	90.7	70-130	合格	
氯苯		ND	100	89.7	89.7	70-130	合格	
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	100	106	106	70-130	合格	
乙苯		ND	100	78.6	78.6	70-130	合格	
间, 对-二甲苯		ND	200	150	75.0	70-130	合格	
邻-二甲苯		ND	100	96.5	96.5	70-130	合格	
苯乙烯		ND	100	91.2	91.2	70-130	合格	
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	100	115	115	70-130	合格	
1,2,3-三氯丙烷		ND	100	105	105	70-130	合格	
1,4-二氯苯		ND	100	77.0	77.0	70-130	合格	
1,2-二氯苯		ND	100	87.2	87.2	70-130	合格	
氯甲烷		SB2 GT9-1	ND	100	109	109	70-130	合格
氯乙烯			ND	100	120	120	70-130	合格
1,1-二氯乙烯	ND		100	102	102	70-130	合格	
二氯甲烷	ND		100	116	116	70-130	合格	
反式-1,2-二氯乙烯	ND		100	97.1	97.1	70-130	合格	
1,1-二氯乙烷	ND		100	111	111	70-130	合格	
顺式-1,2-二氯乙烯	ND		100	102	102	70-130	合格	
氯仿	ND		100	106	106	70-130	合格	
1,1,1-三氯乙烷	ND		100	104	104	70-130	合格	
四氯化碳	ND		100	106	106	70-130	合格	
苯	ND		100	100	100	70-130	合格	
1,2-二氯乙烷	ND		100	117	117	70-130	合格	
三氯乙烯	ND		100	103	103	70-130	合格	
1,2-二氯丙烷	ND		100	96.8	96.8	70-130	合格	
甲苯	ND		100	87.8	87.8	70-130	合格	
1,1,2-三氯乙烷	ND		100	82.3	82.3	70-130	合格	
四氯乙烯	ND		100	76.5	76.5	70-130	合格	
氯苯	ND		100	80.4	80.4	70-130	合格	
1,1,1,2-四氯乙烷	ND		100	91.8	91.8	70-130	合格	
乙苯	ND		100	78.0	78.0	70-130	合格	
间, 对-二甲苯	ND		200	152	76.0	70-130	合格	

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
邻-二甲苯		ND	100	85.8	85.8	70-130	合格
苯乙烯		ND	100	79.1	79.1	70-130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	100	104	104	70-130	合格
1,2,3-三氯丙烷		ND	100	109	109	70-130	合格
1,4-二氯苯		ND	100	72.3	72.3	70-130	合格
1,2-二氯苯		ND	100	76.3	76.3	70-130	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-44 土壤和沉积物半挥发性有机物质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (μg)	加标量 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
2-氯苯酚	S2 GT2-4	ND	15.0	12.3	82.0	35-87	合格
硝基苯		ND	15.0	12.3	82.0	38-90	合格
萘		ND	15.0	11.5	76.7	39-95	合格
苯并(a)蒽		ND	15.0	12.2	81.3	73-121	合格
蒽		ND	15.0	12.8	85.3	54-122	合格
苯并(b)荧蒽		ND	15.0	10.1	67.3	59-131	合格
苯并(k)荧蒽		ND	15.0	11.5	76.7	74-114	合格
苯并(a)芘		ND	15.0	10.4	69.3	45-105	合格
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	15.0	10.0	66.7	52-132	合格
二苯并(ah)蒽		ND	15.0	10.1	67.3	64-128	合格
苯胺		ND	15.0	10.4	69.3	60-140	合格
2-氯苯酚	SDZ GT7-4	ND	15.0	10.2	68.0	35-87	合格
硝基苯		ND	15.0	10.4	69.3	38-90	合格
萘		ND	15.0	10.4	69.3	39-95	合格
苯并(a)蒽		ND	15.0	11.8	78.7	73-121	合格
蒽		ND	15.0	11.7	78.0	54-122	合格
苯并(b)荧蒽		ND	15.0	10.6	70.7	59-131	合格
苯并(k)荧蒽		ND	15.0	11.2	74.7	74-114	合格
苯并(a)芘		ND	15.0	9.92	66.1	45-105	合格
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	15.0	10.2	68.0	52-132	合格
二苯并(ah)蒽		ND	15.0	9.72	64.8	64-128	合格
苯胺		ND	15.0	9.39	62.6	60-140	合格

检测项目	样品名称	样品本底值 (μg)	加标量 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
2-氯苯酚	SB2 GT9-1	ND	15.0	11.0	73.3	35-87	合格
硝基苯		ND	15.0	10.7	71.3	38-90	合格
萘		ND	15.0	10.9	72.7	39-95	合格
苯并(a)蒽		ND	15.0	12.3	82.0	73-121	合格
蒽		ND	15.0	11.9	79.3	54-122	合格
苯并(b)荧蒽		ND	15.0	10.4	69.3	59-131	合格
苯并(k)荧蒽		ND	15.0	11.4	76.0	74-114	合格
苯并(a)芘		ND	15.0	10.2	68.0	45-105	合格
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	15.0	10.5	70.0	52-132	合格
二苯并(ah)蒽		ND	15.0	10.2	68.0	64-128	合格
苯胺		ND	15.0	9.24	61.6	60-140	合格
2-氯苯酚	DN1 GZ1	ND	15.0	10.0	66.7	35-87	合格
硝基苯		ND	15.0	10.3	68.7	38-90	合格
萘		ND	15.0	11.1	74.0	39-95	合格
苯并(a)蒽		ND	15.0	11.5	76.7	73-121	合格
蒽		ND	15.0	12.2	81.3	54-122	合格
苯并(b)荧蒽		ND	15.0	10.3	68.7	59-131	合格
苯并(k)荧蒽		ND	15.0	11.1	74.0	74-114	合格
苯并(a)芘		ND	15.0	10.4	69.3	45-105	合格
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	15.0	10.5	70.0	52-132	合格
二苯并(ah)蒽		ND	15.0	9.93	66.2	64-128	合格
苯胺		ND	15.0	9.52	63.5	60-140	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-45 土壤和沉积物石油烃 (C10-C40) 质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (μg)	加标样浓度 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	S2 GT2-4	119	310	372	81.6	50-140	合格
	SDZ GT7-4	113	310	380	86.1	50-140	合格
	SB2 GT9-1	116	310	371	82.3	50-140	合格
	DN1 GZ1	102	310	360	83.2	50-140	合格
	空白加标 1	ND	310	267	86.1	70-120	合格
	空白加标 2	ND	310	268	86.5	70-120	合格
	空白加标 3	ND	310	271	87.4	70-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-46 土壤和沉积物六价铬质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (µg)	加标量 (µg)	加标测定值 (µg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
六价铬	S1 GT1-5	ND	100	91.8	91.8	70-130	合格
	S4 GT4-4	ND	100	88.1	88.1	70-130	合格
	DN1 GZ1	ND	100	89.6	89.6	70-130	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-47 地下水理化指标质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (µg)	加标量 (µg)	加标测定值 (µg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
碘化物	空白加标	ND	4.0	4.11	103	80-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-48 地下水和地表水金属指标质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (µg)	加标量 (µg)	加标测定值 (µg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
铜	空白加标 1	ND	5.00	4.59	91.8	70-120	合格
	空白加标 2	ND	5.00	4.79	95.8	70-120	合格
镍	空白加标	ND	5.00	4.12	82.4	70-120	合格
铁	空白加标	ND	5.00	5.66	113	70-120	合格
锰	空白加标	ND	5.00	4.97	99.4	70-120	合格
锌	空白加标 1	ND	5.00	4.91	98.2	70-120	合格
	空白加标 2	ND	5.00	4.69	93.8	70-120	合格
铝	空白加标	ND	5.00	5.08	102	70-120	合格
钠	空白加标	ND	10.0	8.42	84.2	70-120	合格
钾	空白加标	ND	20.0	17.1	85.5	70-120	合格
钙	空白加标	ND	7.00	6.00	85.7	70-120	合格
镁	空白加标	ND	5.00	5.55	111	70-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-49 地下水可萃取性石油烃 (C10-C40) 质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (µg)	加标样浓度 (µg)	加标测定值 (µg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
可萃取性石油烃 (C10-C40)	空白加标	ND	310	267	86.1	70-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-50 地下水挥发性有机物质质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
氯甲烷	WDZ XS4	ND	100	92.5	92.5	60-130	合格
氯乙烯		ND	100	110	110	60-130	合格
1,1-二氯乙烯		ND	100	103	103	60-130	合格
二氯甲烷		ND	100	102	102	60-130	合格
反式-1,2-二氯乙烯		ND	100	104	104	60-130	合格
1,1-二氯乙烷		ND	100	114	114	60-130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	100	105	105	60-130	合格
氯仿		ND	100	90.9	90.9	60-130	合格
1,1,1-三氯乙烷		ND	100	112	112	60-130	合格
四氯化碳		ND	100	112	112	60-130	合格
苯		ND	100	102	102	60-130	合格
1,2-二氯乙烷		ND	100	107	107	60-130	合格
三氯乙烯		ND	100	99.2	99.2	60-130	合格
1,2-二氯丙烷		ND	100	99.4	99.4	60-130	合格
甲苯		ND	100	104	104	60-130	合格
1,1,2-三氯乙烷		ND	100	98.2	98.2	60-130	合格
四氯乙烯		ND	100	82.9	82.9	60-130	合格
氯苯		ND	100	111	111	60-130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	100	113	113	60-130	合格
乙苯		ND	100	103	103	60-130	合格
间, 对-二甲苯		ND	200	208	104	60-130	合格
邻-二甲苯		ND	100	84.9	84.9	60-130	合格
苯乙烯		ND	100	85.0	85.0	60-130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	100	88.0	88.0	60-130	合格
1,2,3-三氯丙烷		ND	100	92.3	92.3	60-130	合格
1,4-二氯苯		ND	100	93.6	93.6	60-130	合格
1,2-二氯苯	ND	100	93.5	93.5	60-130	合格	
氯甲烷	空白 加标	ND	100	109	109	80-120	合格
氯乙烯		ND	100	102	102	80-120	合格
1,1-二氯乙烯		ND	100	106	106	80-120	合格
二氯甲烷		ND	100	103	103	80-120	合格
反式-1,2-二氯乙烯		ND	100	103	103	80-120	合格

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
1,1-二氯乙烷		ND	100	114	114	80-120	合格
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	100	104	104	80-120	合格
氯仿		ND	100	89.9	89.9	80-120	合格
1,1,1-三氯乙烷		ND	100	110	110	80-120	合格
四氯化碳		ND	100	109	109	80-120	合格
苯		ND	100	101	101	80-120	合格
1,2-二氯乙烷		ND	100	106	106	80-120	合格
三氯乙烯		ND	100	102	102	80-120	合格
1,2-二氯丙烷		ND	100	107	107	80-120	合格
甲苯		ND	100	106	106	80-120	合格
1,1,2-三氯乙烷		ND	100	98.7	98.7	80-120	合格
四氯乙烯		ND	100	84.2	84.2	80-120	合格
氯苯		ND	100	113	113	80-120	合格
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	100	115	115	80-120	合格
乙苯		ND	100	105	105	80-120	合格
间, 对-二甲苯		ND	200	212	106	80-120	合格
邻-二甲苯		ND	100	81.4	81.4	80-120	合格
苯乙烯		ND	100	85.1	85.1	80-120	合格
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	100	86.7	86.7	80-120	合格
1,2,3-三氯丙烷		ND	100	84.7	84.7	80-120	合格
1,4-二氯苯		ND	100	89.4	89.4	80-120	合格
1,2-二氯苯		ND	100	88.8	88.8	80-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-51 地下水 SVOCs-2-氯苯酚质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (μg)	加标量 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
2-氯苯酚	WDZ XS4	ND	5.0	4.0	80.0	60-130	合格
	空白加标	ND	5.0	4.8	96.0	60-130	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-52 地下水 SVOCs-硝基苯质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
硝基苯	WDZ XS4	ND	5000	4723	94.5	70-130	合格

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定 值 (ng)	加标回 收率%	质控要 求%	结果 评价
	空白加标	ND	5000	4266	85.3	70-130	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-53 地下水 SVOCs-苯胺质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底 值 (µg)	加标量 (µg)	加标测定 值 (µg)	加标回 收率%	质控要 求%	结果 评价
苯胺	WDZ XS4	ND	2.00	1.11	55.5	50-150	合格
	空白加标	ND	2.00	1.18	59.0	50-150	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-54 地下水 SVOCs-多环芳烃质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底 值 (µg)	加标量 (µg)	加标测定 值 (µg)	加标回 收率%	质控要 求%	结果 评价
萘	空白加标	ND	6.00	5.73	95.5	60-120	合格
苯并(a)蒽		ND	6.00	5.98	99.7	60-120	合格
蒽		ND	6.00	6.26	104	60-120	合格
苯并(b)荧蒽		ND	6.00	5.90	98.3	60-120	合格
苯并(k)荧蒽		ND	6.00	6.04	101	60-120	合格
苯并(a)芘		ND	6.00	5.94	99.0	60-120	合格
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	6.00	6.09	102	60-120	合格
二苯并(ah)蒽		ND	6.00	6.20	103	60-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 5-55 土壤和沉积物 VOCs 替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标样浓度 (µg/L)	加标测定值 (µg/L)	加标回收 率%	质控要 求%	结果 评价
二溴氟甲烷	S2 GT2-4	20.0	18.6	93.0	70-130	合格
甲苯-d ₈		20.0	19.2	96.0	70-130	合格
4-溴氟苯		20.0	18.3	91.5	70-130	合格
二溴氟甲烷	SDZ GT7-3	20.0	17.7	88.5	70-130	合格
甲苯-d ₈		20.0	19.0	95.0	70-130	合格
4-溴氟苯		20.0	18.9	94.5	70-130	合格
二溴氟甲烷	SB2 GT9-1	20.0	19.0	95.0	70-130	合格
甲苯-d ₈		20.0	18.1	90.5	70-130	合格
4-溴氟苯		20.0	17.9	89.5	70-130	合格

表 5-56 土壤和沉积物 SVOCs 替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标量 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率 %	质控要求 %	结果评价
2-氟苯酚	S2 GT2-4	15.0	6.76	45.1	28-104	合格
苯酚-d6		15.0	8.67	57.8	50-70	合格
硝基苯-d5		15.0	8.56	57.1	45-77	合格
2-氟联苯		15.0	8.94	59.6	52-88	合格
三溴苯酚		15.0	6.71	44.7	37-117	合格
对三联苯-d14		15.0	9.25	61.7	33-137	合格
2-氟苯酚	SDZ GT7-4	15.0	6.19	41.3	28-104	合格
苯酚-d6		15.0	8.36	55.7	50-70	合格
硝基苯-d5		15.0	7.91	52.7	45-77	合格
2-氟联苯		15.0	8.86	59.1	52-88	合格
三溴苯酚		15.0	6.31	42.1	37-117	合格
对三联苯-d14		15.0	9.21	61.4	33-137	合格
2-氟苯酚	SB2 GT9-1	15.0	6.37	42.5	28-104	合格
苯酚-d6		15.0	8.40	56.0	50-70	合格
硝基苯-d5		15.0	7.97	53.1	45-77	合格
2-氟联苯		15.0	8.77	58.5	52-88	合格
三溴苯酚		15.0	6.66	44.4	37-117	合格
对三联苯-d14		15.0	9.98	66.5	33-137	合格
2-氟苯酚	DN1 GZ1	15.0	6.36	42.4	28-104	合格
苯酚-d6		15.0	8.47	56.5	50-70	合格
硝基苯-d5		15.0	7.96	53.1	45-77	合格
2-氟联苯		15.0	10.4	69.3	52-88	合格
三溴苯酚		15.0	9.25	61.7	37-117	合格
对三联苯-d14		15.0	10.0	66.7	33-137	合格

表 5-57 地下水 VOCs 替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标样浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标测定值 ($\mu\text{g/L}$)	加标回收率 %	质控要求 %	结果评价
甲苯-d ₈	WDZ XS4	20.0	17.8	89.0	70-130	合格
二溴氟甲烷		20.0	17.6	88.0	70-130	合格
4-溴氟苯		20.0	19.4	97.0	70-130	合格

检测项目	样品名称	加标样浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标测定值 ($\mu\text{g/L}$)	加标回收率 %	质控要求%	结果 评价
甲苯- d_8	空白加标	20.0	17.5	87.5	70-130	合格
二溴氟甲烷		20.0	18.3	91.5	70-130	合格
4-溴氟苯		20.0	18.0	90.0	70-130	合格

表 5-58 地下水 SVOCs-苯胺替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标量 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率 %	质控要 求%	结果 评价
苯胺- d_5	空白加标	2.0	1.36	68.0	50-150	合格

表 5-59 地下水 SVOCs-多环芳烃替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品数量	加标量 (μg)	加标测定值 (μg)	加标回收率 %	质控要求%	结果 评价
十氟联苯	6	6.00	4.30-5.02	71.7-83.7	50-130	合格

本项目质量控制总结如下：

表 5-60 质控情况汇总

质控方式	目标	结果	符合性
现场平行样	土壤、沉积物、地下水和地表水均采集 10% 的现场平行样品	采集了 4 个土壤现场平行样, 1 个沉积物现场平行样, 1 个地下水现场平行样和 1 个地表水平行样, 比例分别为 12%, 100%, 25%和 33%	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
淋洗空白	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。

5.4 外部质控

本次土壤采集了 1 个现场密码平行样品送台州市绿科检测技术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。

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

表 5-61 土壤样品检出污染物分析结果

密码样编号	对应样品	检测项目	第一类用地筛选值	密码样检测结果	对应样品检测结果	区间判断结果
S2-1	GT2-1	样品性状	/	灰色*	褐色*	/
		pH 值(无量纲)	/	8.03	/	/
		铜(mg/kg)	2000	37	90	符合

	镍(mg/kg)	150	27	34	符合
	汞(mg/kg)	8	0.156	0.186	符合
	砷(mg/kg)	20	11.5	13.0	符合
	铅(mg/kg)	400	30.4	68.6	符合
	镉(mg/kg)	20	0.18	0.50	符合
	六价铬(mg/kg)	3	<0.5	<0.5	符合

注：*土壤颜色属于视觉感官判断，不同人判断存在偏差，这种偏差可能源于多种因素，包括土壤颜色的多样性和复杂性，以及判断方法的主观性。

本次土壤密码样 1 个，编号 S2-1 对应样品 GT2-1，S2-1 检测因子为重金属（镉、铜、铅、汞、镍、砷、六价铬）、pH 值，除六价铬未检出外，其余污染物全部检出，检出率为 100%。各检出污染物中含量均未超出《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”，则外部质控区间判断结果符合。

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）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《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定（试行）》、《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）》及《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，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。

6 结果与评价

6.1 评价标准

6.1.1 土壤评价标准

该地块规划用地为二类居住用地（R2），属第一类用地，则土壤监测因子质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地质量标准。该地块内土壤监测结果评价标准见表 6-1。

表 6-1 土壤筛选值（单位：mg/kg）

序号	项目	标准值（mg/kg）	标准来源
1	砷	20	《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）第一类用地筛选值
2	镉	20	
3	铬（六价）	3.0	
4	铜	2000	
5	铅	400	
6	汞	8	
7	镍	150	
8	四氯化碳	0.9	
9	氯仿	0.3	
10	氯甲烷	12	
11	1,1-二氯乙烷	3	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	
16	二氯甲烷	94	
17	1,2-二氯丙烷	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
20	四氯乙烯	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
23	三氯乙烯	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	

25	氯乙烯	0.12
26	苯	1
27	氯苯	68
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	5.6
30	乙苯	7.2
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163
34	邻二甲苯	222
35	硝基苯	34
36	苯胺	92
37	2-氯酚	250
38	苯并[a]蒽	5.5
39	苯并[a]芘	0.55
40	苯并[b]荧蒽	5.5
41	苯并[k]荧蒽	55
42	蒽	480
43	二苯并[a,h]蒽	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
45	萘	25
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826

6.1.2 地下水评价标准

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，本次调查的地下水污染羽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，地下水质量参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类质量标准；石油烃参照《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。

评价标准见表 6-2、表 6-3。

表 6-2 地下水质量标准

序号	评价项目	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1	色(铂钴色度单位)	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU*	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5, 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤2.0	>2.0
12	铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
13	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
14	铝(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.5
15	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)/(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
18	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.5	≤1.5	>1.5
19	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
20	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
毒理学指标及非常规指标						
21	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.0	≤4.8	>4.8
22	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
23	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0

25	碘化物 (mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤ 0.50	>0.50
26	汞 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤ 0.002	>0.002
27	砷 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤ 0.05	>0.05
28	硒 (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤ 0.1	>0.1
29	镉 (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤ 0.01	>0.01
30	铬(六价) (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤ 0.10	>0.10
31	铅 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤ 0.10	>0.10
32	三氯甲烷 (μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤ 300	>300
33	四氯化碳 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤ 50.0	>50.0
34	苯 (μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤ 120	>120
35	甲苯 (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤ 1400	>1400
其他						
36	镍 (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤ 0.10	>0.10
37	二氯甲烷 (μg/L)	≤1	≤2	≤20	≤ 500	>500
38	1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤3	≤30	≤ 60	>60
39	1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤0.5	≤3	≤30	≤ 40	>40
40	1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤ 60	>60
41	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤5	≤50	≤ 60	>60
42	反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤5	≤50	≤ 60	>60
43	1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤ 60	>60
44	四氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤4	≤40	≤ 300	>300
45	1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤0.5	≤400	≤2000	≤ 4000	>4000
46	1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤ 60	>60
47	三氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤7.0	≤70	≤ 210	>210
47	氯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤ 90	>90
48	氯苯 (μg/L)	≤0.5	≤60	≤300	≤ 600	>600
49	1,2-二氯苯 (μg/L)	≤0.5	≤200	≤1000	≤ 2000	>2000
50	1,4-二氯苯 (μg/L)	≤0.5	≤30	≤300	≤ 600	>600
51	乙苯 (μg/L)	≤0.5	≤30	≤300	≤ 600	>600

52	苯乙烯 (μg/L)	≤0.5	≤2	≤20	≤40	>40
53	二甲苯 (总量)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
54	2,4-二硝基甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5.0	≤60	>60
55	2,6-二硝基甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5.0	≤60	>30
56	苯并[a]蒽 (μg/L)	≤1	≤50	≤240	≤480	>480
57	苯并[a]芘 (μg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.5	>0.5
58	苯并[b]荧蒽 (μg/L)	≤0.1	≤0.4	≤4	≤8	>8
59	萘 (μg/L)	≤1	≤10	≤100	≤600	>600

表 6-3 《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

6.1.3 地表水评价标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），东岸河水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表 6-4 地表水质量标准

序号	指标	地表水IV类
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	溶解氧 ≥	3
3	高锰酸盐指数 ≤	10
4	化学需氧量 (COD) ≤	30
5	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	1.5
6	总磷 (以 P 计) ≤	0.3 (湖、库 0.1)
7	总氮 (湖、库, 以 N 计) ≤	1.5
8	铜 ≤	1.0
9	锌 ≤	2.0
10	氯化物 (以 F-计) ≤	1.5
11	硒 ≤	0.02
12	砷 ≤	0.1

13	汞 \leq	0.001
14	镉 \leq	0.005
15	铬（六价） \leq	0.05
16	铅 \leq	0.05
17	氟化物 \leq	0.2
18	挥发酚 \leq	0.01
19	石油类 \leq	0.5
20	阴离子表面活性剂 \leq	0.3
21	硫化物 \leq	0.5

6.2 土壤样品检测分析结果

本次调查地块土壤样品检测（检出）结果如表 6-5 所示。

表 6-5 土壤样品检出污染物分析结果（1）

采样点位	标准值	S1					S2			
样品编号		GT1-1	GT1-2	GT1-3	GT1-4	GT1-5	GT2-1	GT2-2	GT2-3	GT2-4
采样日期		2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28
采样深度（m）		0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0	6.0-7.5	0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0
样品性状	/	素填土、黄棕、潮	素填土、黄棕、潮	粉黏土、黄棕、潮	粉黏土、黄棕、潮	淤黏土、灰、湿	杂填土、褐、干	粉黏土、褐、潮	淤黏土、灰、湿	淤黏土、灰、湿
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)(mg/kg)	826	25	15	15	25	17	20	20	17	16
铜(mg/kg)	2000	28	29	27	25	29	90	29	27	28
镍(mg/kg)	150	44	30	50	32	40	34	46	52	46
铅(mg/kg)	400	39.6	33.4	57.3	31.1	35.7	68.6	44.9	47.1	45.6
镉(mg/kg)	20	0.1	0.06	0.09	0.05	0.05	0.5	0.14	0.1	0.11
汞(mg/kg)	8	0.036	0.034	0.21	0.045	0.04	0.186	0.057	0.056	0.036
砷(mg/kg)	20	6.6	8.78	17.5	9.39	8.4	13	7.85	4.81	3.54

表 6-5 土壤样品检出污染物分析结果 (2)

采样点位	标准值	S3					S4			
样品编号		GT3-1	GT3-2	GT3-3	GT3-4	GT3-5	GT4-1	GT4-2	GT4-3	GT4-4
采样日期		2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28
采样深度 (m)		0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0	6.0-7.5	0-0.5	2.0-2.5	3.0-4.0	5.0-6.0
样品性状	/	素填土、黄棕、干	素填土、黄棕、干	粉黏土、黄棕、潮	淤黏土、灰、湿	淤黏土、灰、湿	杂填土、灰白、干	粉黏土、黄棕、潮	淤黏土、灰、湿	淤黏土、灰、湿
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)(mg/kg)	826	16	19	92	21	14	18	19	13	21
铜(mg/kg)	2000	33	29	37	21	43	16	20	20	22
镍(mg/kg)	150	57	26	68	27	74	26	37	23	11
铅(mg/kg)	400	44.2	38.5	39.3	39.9	40.5	32.6	43.4	51.9	28.4
镉(mg/kg)	20	0.24	0.15	0.19	0.14	0.23	0.08	0.08	0.19	0.21
汞(mg/kg)	8	0.065	0.087	0.045	0.037	0.054	0.024	0.035	0.02	0.018
砷(mg/kg)	20	5.29	4.66	9.95	8.93	4.19	10.7	4.7	9.43	9.56

表 6-5 土壤样品检出污染物分析结果 (3)

采样点位	标准值	S5				S6			
样品编号		GT5-1	GT5-2	GT5-3	GT5-4	GT6-1	GT6-2	GT6-3	GT6-4
采样日期		2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28	2024/5/28
采样深度 (m)		0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0	0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0
样品性状	/	杂填土、黄	粉黏土、灰、	淤黏土、灰、	淤黏土、灰、	杂填土、黄	杂填土、灰、	淤黏土、灰、	淤黏土、灰、

		棕、干	潮	湿	湿	棕、干	潮	湿	湿
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	826	15	26	22	17	20	10	11	16
铜(mg/kg)	2000	24	27	27	27	21	28	22	20
镍(mg/kg)	150	17	32	41	44	17	51	43	33
铅(mg/kg)	400	52.6	45.7	34.4	33.8	69.9	30.8	29.1	26.8
镉(mg/kg)	20	0.49	0.15	0.05	0.03	0.29	0.06	0.05	0.03
汞(mg/kg)	8	0.031	0.037	0.031	0.032	0.031	0.071	0.031	0.026
砷(mg/kg)	20	12.3	11.5	9.25	6	14.2	5.79	4.24	4.54

表 6-5 土壤样品检出污染物分析结果 (4)

采样点位	标准值	SB1	SB2	DN1
样品编号		GT8-1	GT9-1	GZ1
采样日期		2024/5/30	2024/5/30	2024/5/30
采样深度 (m)		0-0.2	0-0.2	0-0.2
样品性状		/	砂土、灰、干	粉土、灰、干
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	826	14	12	17
铜(mg/kg)	2000	23	27	128
镍(mg/kg)	150	38	34	28
铅(mg/kg)	400	27.3	35.4	35.1
镉(mg/kg)	20	0.1	0.06	0.06

汞(mg/kg)	8	0.057	0.04	0.06
砷(mg/kg)	20	6.1	6.65	15.8

本项目地块内共布置了 6 个土壤柱状采样点，共采集 26 个样品；地块内设置土壤表层 2 个，底泥 1 个，共采集 3 个样品；地块外设置 1 个土壤采样点作为对照点，共采集土壤样品 4 个。则本项目总共采集土壤样品 32 个，沉积物（底泥）1 个。现对地块土壤及底泥监测结果进行统计，并对照表 6-1 中相关标准作为评价依据进行评价分析。

本次调查地块土壤及底泥样品检测分析结果如表 6-6 所示。

表 6-6 调查地块土壤及底泥样品中检出污染物浓度统计一览表

项目内容	地块内		对照点 (mg/kg)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值（第一类用地） (mg/kg)	检出率 (%)	是否超标
	检出最大值 (mg/kg)	检出最小值 (mg/kg)				
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	10	92	16~19	826	100%	否
铜(mg/kg)	16	128	25~30	2000	100%	否
镍(mg/kg)	11	74	37~47	150	100%	否
铅(mg/kg)	26.8	69.9	28.7~50.8	400	100%	否
镉(mg/kg)	0.03	0.5	0.03~0.10	20	100%	否
汞(mg/kg)	0.018	0.21	0.032~0.18	8	100%	否
砷(mg/kg)	3.54	17.5	3.69~6.99	20	100%	否

本次土壤及底泥中检出的污染物包括砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀），检出率均为 100%，各检出污染物中含量均未超出《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”。其中铜、镍、镉、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）地块内最大检出值略大于对照点检出值，但未超出相关标准，其余污染物检出值与对照点比对无明显差异。

以上检测结果表明该地块土壤环境质量基本上未受到地块内原有工业生产活动的影响，故其对地块土壤环境的影响较小，其风险程度在可接受范围内。

6.3 地下水样品检测分析结果

本次共采集 4 个地下水样，对地块地下水监测结果进行统计，地下水中检出污染物统计结果见表 6-7 所示。

表 6-7 调查地块及地块外对照点地下水样品检测结果

采样点位		W1	W2	W3	WDZ
样品编号		XS1	XS2	XS3	XS4
采样日期		2024/5/30	2024/5/30	2024/5/30	2024/5/30
样品性状		浅黄微浑	浅黄微浑	浅黄微浑	浅黄微浑
水位（标高，m）		15.58	15.25	14.51	15.61
臭和味	原水样	等级 2, 强度弱, 一般饮用者刚能察觉	等级 3, 强度明显, 已能明显察觉	等级 2, 强度弱, 一般饮用者刚能察觉	等级 1, 强度微弱, 一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发觉
	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	等级 0, 强度无, 无任何臭和味
水质类别		V	V	V	V
pH 值（无量纲）		7.2	8.9	7.6	7.5
水质类别		I	IV	I	I
可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）（mg/L）		0.05	0.07	0.07	0.07
水质类别		达标	达标	达标	达标
砷（μg/L）		4.7	15.8	3.5	4.5
水质类别		III	IV	III	III
铁（mg/L）		ND	0.17	ND	ND
水质类别		I	II	I	I
铝（mg/L）		0.097	1.14	ND	ND
水质类别		III	V	I	I
钠（mg/L）		215	260	128	128
水质类别		IV	IV	II	II
硒（μg/L）		1.0	10.2	1.9	1.3
水质类别		I	IV	I	I
色度（度）		10	20	15	10
水质类别		III	IV	III	III
浑浊度（NTU）		68	82	73	59
水质类别		V	V	V	V

总硬度 (mg/L)	121	8	97	230
水质类别	I	I	I	II
肉眼可见物	无	无	无	无
水质类别	I	I	I	I
钾 (mg/L)	14.6	72.9	15.2	17.5
水质类别	/	/	/	/
钙 (mg/L)	45.5	3.04	16.4	63.8
水质类别	/	/	/	/
镁 (mg/L)	2.77	0.14	12.9	15.7
水质类别	/	/	/	/
溶解性固体总量 (mg/L)	742	900	504	629
水质类别	III	III	III	III
硫酸盐 (mg/L)	228	263	215	26.3
水质类别	III	IV	III	I
氯化物 (mg/L)	241	271	69	315
水质类别	III	IV	II	IV
挥发酚 (mg/L)	0.0022	0.0025	0.0031	0.001
水质类别	IV	IV	IV	I
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.217	0.212	0.216	0.218
水质类别	III	III	III	III
耗氧量 (mg/L)	5	4.8	4.9	6.1
水质类别	IV	IV	IV	IV
氨氮 (以 N 计) (mg/L)	3.21	7.03	1.34	1.71
水质类别	V	V	IV	V
硫化物 (mg/L)	0.003	0.009	0.005	0.003
水质类别	I	II	I	I
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.059	1.63	0.043	0.01
水质类别	II	IV	II	I
硝酸盐氮 (mg/L)	0.59	5.22	0.64	0.36
水质类别	I	III	I	I
氟化物 (mg/L)	0.61	1.54	0.4	0.58
水质类别	I	IV	I	I
碘化物 (mg/L)	0.1	0.317	0.347	0.209
水质类别	IV	IV	IV	IV

注：“ND”为未检出，其余未检出详见检测报告。

“*”为石油烃对照《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）》地下水限值中第一类用地筛选值 0.6mg/L，达标。

根据表 6-5 可知，本次调查地块地下水环境质量除浑浊度、臭和味、氨氮（以 N 计）、铝这 4 个感官性状及一般化学指标为 V 类外，其余各项检测指标均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围内，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）。钾、钙、镁无地下水标准限值，检出值与背景点对照分析无明显差异。分析超标原因：浑浊度偏高主要跟地块内土质（素/杂填土、粉粘等）有关，臭和味、氨氮偏高可能与地块周边大量居民生活活动有关，铝偏高可能与地块内原泥浆固化池使用聚合氯化铝药剂等有关。超标因子不属于毒理性指标，检出值与对照点比对无显著性差异，且本项目地块地下水不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，则数据的偏大对该地块用地规划调整后的开发利用无影响。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）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有硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、碘化物、砷、硒，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围之内，因此无需启动地下水污染健康风险评估工作。

地下水流向判断：

本项目地面高程采用 RTK 设备测量，使用 RTK 接 CORS 账号测量，端口配置为 8003，高程起算自 CGCS2000 参考椭球表面，RTK 测量的高程即 2000 大地高。2000 大地高与 1985 国家高程存在高程差，需要进行转换。高程差值并不是一个固定值，根据本次调查测量地面高程（2000 大地高）：S1（W1）=17.52m，S4（W2）=17.36m，S6（W3）=17.33m，SDZ（WDZ）=17.28m，根据 91 卫星地图坐标高程（1985 国家高）：S1（W1）=4.70m，S4（W2）=4.76m，S6（W3）=4.65m，SDZ（WDZ）=4.55m，则高程差值约为 12.70。

地块内土壤和地下水取样后地下水位（2000 大地高）：W1=15.58m，W2=15.25m，W3=14.51m，WDZ=15.61m，则转换为 1985 国家高：W1=2.88m，

W2=2.55m, W3=1.81m, WDZ=2.91m。由上分析出地下水的大致流向为由西向东，与地勘流向西南向东北稍有偏差，主要为本地块地下水点位较少，只能判断其大致流向，与地勘流向符合。

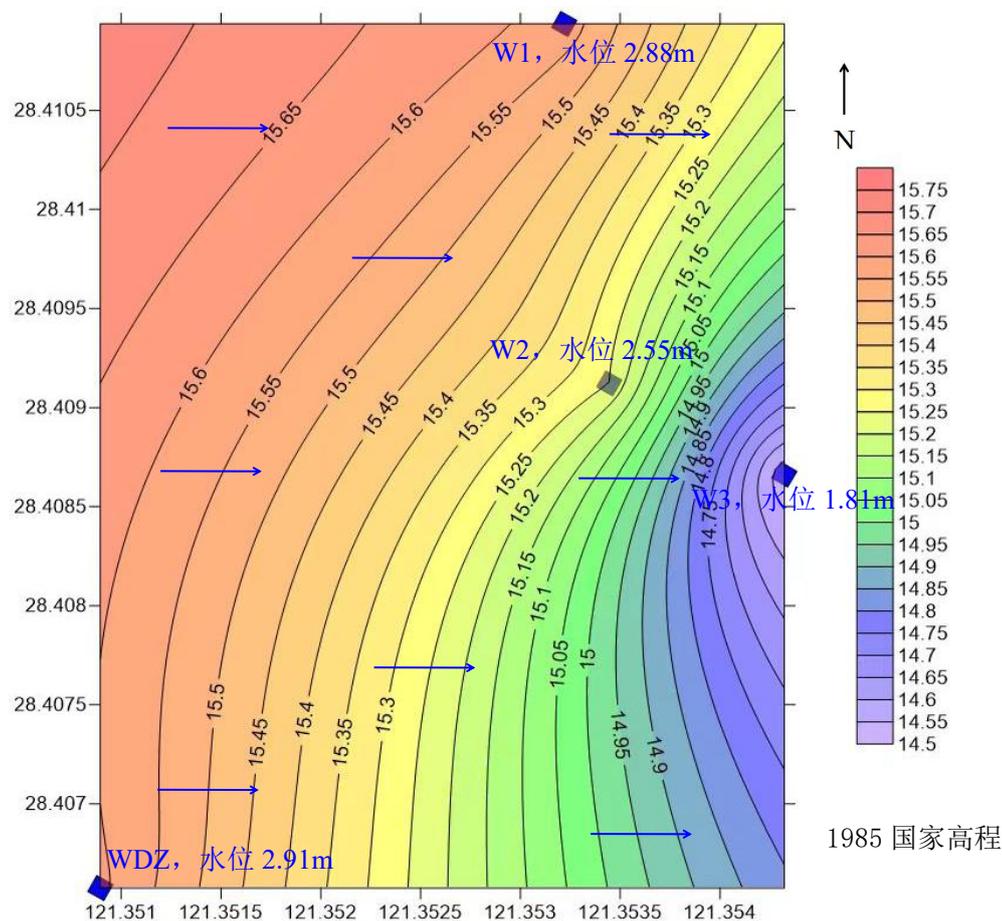


图 6-1 地下水流向图 (1)



图 6-1 地下水流向图 (2)

6.4 地表水样品检测分析结果

本次共采集 3 个地表水样，对地块地下水监测结果进行统计，地下水中检出污染物统计结果见表 6-8 所示。

表 6-8 调查地块及上下游外对照点地下水样品检测结果

检测点位	WB1	WB2	WB3
样品编号	DS1	DS2	DS3
采样日期	2024/5/30	2024/5/30	2024/5/30
样品性状	浅黄微浑	浅黄微浑	浅黄微浑
pH 值（无量纲）	7.4	7.5	7.3
水质类别	I	I	I
溶解氧（mg/L）	7.56	7.74	7.38
水质类别	I	II	II
高锰酸盐指数（mg/L）	3	4.3	3.1
水质类别	II	III	II
化学需氧量（mg/L）	19	24	20
水质类别	III	IV	III
氨氮（mg/L）	1.28	1.22	1.72
水质类别	IV	IV	V
总磷（mg/L）	0.18	0.14	0.2
水质类别	III	III	III
总氮（mg/L）	2.53	2.48	2.99
水质类别	劣V类	劣V类	劣V类
氟化物（mg/L）	0.27	0.28	0.28
水质类别	I	I	I
硒（μg/L）	2.3	1.7	2
水质类别	I	I	I
砷（μg/L）	1.7	1.8	2.4
水质类别	I	I	I
挥发酚（mg/L）	0.0031	0.0038	0.0034
水质类别	III	III	III
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.108	0.101	0.105
水质类别	I	I	I
石油类（mg/L）	0.04	0.06	0.05
水质类别	I	IV	I

由上表可知，本次检测的地表水 WB1（地块上游）、WB2（本次调查地块中）、WB3（地块下游），除氨氮指标部分为V类、总氮指标为劣V类外，其余指标都在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准范围类。分析超标原因：地块周边大片居民区，居民生活活动等可能影响氨氮、总氮等指标偏高。根据台州市饮用水源分布情况，本地块不在饮用水水源地附近，区域不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，则该地表水不利用，对地块影响可以忽略不计。

7 结论与建议

7.1 结论

本次调查块位于浙江省台州市温岭市城西街道中心大道南侧、横湖路西侧，地块东至横湖路，南至东岸支河，西至东岸河，北至中心大道。本地块总占地面积为 40237 m²，地块中心坐标 121°21'13.9111"E，28°24'34.1424"N，本次调查地块历史用途为农田、河流、气化站、泥浆固化池、外来土堆放区，目前该地块内部为河流、草地、空地。根据发展规划，地块计划作为二类居住用地（R2）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条中“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”。我单位根据《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）、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》的等相关要求，对本项目地块进行土壤调查评估，编制土壤污染状况初步调查报告，为地块后续开发利用方向提供依据。

本次调查根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等相关要求对本项目地块进行土壤污染状况调查评估。本次调查在地块内设置 6 个土壤采样点（S1~S6），地块外设置 1 个土壤对照点（SDZ），S1、S3 送检 5 个样品，其余点位均送检 4 个样品；地块内设置 SB1、SB2 共 2 个表层土点位（外来土）点位，送检 2 个样品；另现场采集 4 个土壤平行样，共计 36 个土壤样品。地块内设置 1 个沉积物（底泥）点位，送检 1 个样品；另现场采集 1 个沉积物平行样，共计 2 个沉积物样品。调查地块内设 3 个地下水水井（W1~W3），地块外设置 1 个地下水对照点（WDZ），每个水井送检 1 个地下水样品，另现场采集 1 个地下水平行样，共计 5 个地下水样品。调查地块内设 1 个地表水采样点（WB2），地块外上、下游分别设置 1 个地表水采样点位（WB1、WB3），送检 3 个地表水样品，另现场采集 1 个地表水平行样，共计 4 个地表水样品。项目按照相关规范完成样品检测。本地块的土壤及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。项目土壤钻探、地下水监测井建井工作由宁波锦途工程技术有限公司承担。土壤钻探采用 Geoprobe 7822DT 型钻机；地下水监测井设立采用 Geoprobe 7822DT 型钻机自带的直接贯入钻井系统进行。

本次土壤及底泥中检出的污染物包括砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀），

检出率均为 100%，各检出污染物中含量均未超出《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”。其中铜、镍、镉、砷、石油烃（C10-C40）地块内最大检出值略大于对照点检出值，但未超出相关标准，其余污染物检出值与对照点比对无明显差异。以上检测结果表明该地块土壤环境质量基本上未受到地块内原有工业生产活动的影响，故其对地块土壤环境的影响较小，其风险程度在可接受范围内。

本次调查地块地下水环境质量除臭和味、浑浊度、氨氮（以 N 计）、铝这 4 个感官性状及一般化学指标为 V 类外，其余各项检测指标均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围内，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）。钾、钙、镁无地下水标准限值，检出值与背景点对照分析无明显差异。分析超标原因：浑浊度偏高主要跟地块内土质（素填土、粉粘等）有关，臭和味、氨氮偏高可能与地块周边大量居民生活活动有关，铝偏高可能与地块内原泥浆固化池使用聚合氯化铝药剂等有关。超标因子不属于毒理性指标，检出值与对照点比对无显著性差异，且本项目地块地下水不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，则数据的偏大对该地块用地规划调整后的开发利用无影响。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）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有硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、砷、硒，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围之内，因此无需启动地下水污染健康风险评估工作。

地表水除氨氮指标部分为 V 类、总氮指标为劣 V 类外，其余指标都在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准范围类。分析超标原因：地块周边大片居民区，居民生活活动等可能影响氨氮、总氮等指标偏高。根据台州市饮用水源分布情况，本地块不在饮用水水源地附近，区域不涉及饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，则该地表水不利用，对地块影响可以忽略不计。

根据现场踏勘、人员访谈以及监测结果等资料表明，该地块土壤环境质量基本上未受到地块内原有工业企业生产活动的影响，故其对地块土壤环境的影响较小，其风险程度在可接受范围内。则本项目地块不为污染地块，可直接用于“第

一类用地”中的二类居住用地（R2）。

7.2 建议

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

（2）地块管理方应预防未处理的各类生产生活污水流入本次调查地块，防止周边居民向地块内倾倒各类废物，防止外来污水及固体废物对地块的土壤及地下水产生污染。

7.3 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析，由于前期资料收集过程中仅通过人员访谈、卫星图、环评报告等来判断地块内或相邻地块的历史利用信息，对于具体历史利用情况的准确描述有一定的影响，可能对调查结果产生一定的不确定性影响。

考虑到污染物质在土壤介质中分布的不均匀性、由于场地相关历史信息缺失而导致未能完全挖掘的地下构筑物或地下设施的局部遗留、以及历史场地拆迁过程中造成的污染物转移或迁移，同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定差异，而导致每个采样点位的检测结果所代表的平面或纵向范围可能小于根据相关导则所选择的设计值。

此外，在自然条件下，地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化，其中可能的原因包含但不限于：

（1）污染物质可能发生或已经出现自然降解状况使其浓度降低；

（2）可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物质的代谢产物在地下环境中出现或浓度升高；

本报告已通过加强人员访谈、资料查询、现场踏勘等方法尽最大可能获取相关资料，并相互印证，本次调查土壤点位的布设及检测过程符合相关技术导则要求。虽然本次调查存在一定限制条件和不确定性，但总体分析来看，这些限制因素和不确定因素都不是关键性的，对调查结论影响是可控的，预计影响不大。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适当的处理措施。