



Yovson Enviro

江北姚江启动区一横河及宅前张河驳岸 绿化地块土壤污染状况调查报告

委托单位：宁波两江投资有限公司

承担单位：浙江万物生环境科技有限公司

2021 年 12 月

江北姚江启动区一横河及宅前张河驳岸绿化地块土壤 污染状况调查报告责任表

委托单位：宁波两江投资有限公司

承担单位：浙江万物生环境科技有限公司

报告版本：V3-备案版

法定代表人：张红建

项目负责人：鲁天桥

报告 撰写：许宏阳

报告 审核：章能普

报告 审定：王莉莉

目 录

宁波市建设用 地土壤环境质量调查报告评审技术表.....	1
摘要.....	1
1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 目的和原则.....	1
1.3 调查与评估依据.....	2
1.3.1 相关法律、法规.....	2
1.3.2 相关技术规范.....	3
1.3.3 相关质量标准.....	3
1.4 调查与评估方法.....	3
1.5 调查执行说明.....	5
2 地块概况.....	7
2.1 地块地理位置.....	7
2.2 区域地理环境.....	10
2.2.1 区域概况.....	10
2.2.2 气候气象.....	10
2.2.3 地质地貌.....	11
2.2.4 水文条件.....	16
2.3 地块历史.....	19
2.3.1 地块使用历史及变迁.....	19
2.4 地块现状.....	25
2.5 地块未来规划.....	26
2.6 相邻地块利用现状.....	29
2.7 地块周边情况.....	30
2.7.1 周边环境敏感目标.....	30

2.7.2 周边污染源情况分析.....	33
2.8 第一阶段土壤污染状况调查污染识别.....	33
2.8.1 相关资料及人员访谈结果分析.....	33
2.8.2 现场踏勘结果分析.....	34
2.8.3 地块疑似污染状况和特征污染物.....	34
2.8.4 与污染物迁移有关的环境因素分析.....	35
3 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	36
3.1 第一阶段土壤污染状况调查结论.....	36
4 第二阶段土壤污染状况调查工作计划.....	37
4.1 采样方案.....	37
4.2 监测方案.....	42
4.3 健康安全防护计划.....	43
5 现场采样及相关记录.....	45
5.1 现场采样方法.....	45
5.1.1 现场定点.....	45
5.1.2 土壤钻孔及采样.....	45
5.1.3 安装地下水监测井.....	47
5.1.4 地下水采样.....	48
5.2 现场工作内容.....	49
5.2.1 土壤样品采集情况.....	50
5.2.2 地下水样品采集情况.....	50
5.3 现场记录.....	51
5.3.1 钻孔记录.....	51
5.3.2 现场快速检测记录.....	51
5.4 实验室分析计划.....	55
5.5 质量控制与质量保证计划.....	66
5.5.1 现场采样过程的质量控制.....	66

5.5.2 运输及流转过程的质量控制.....	67
5.5.3 实验室分析过程的质量控制.....	69
6 结果和评价.....	72
6.1 地块水文地质条件.....	72
6.1.1 地块水文地质条件.....	72
6.2 地块环境质量评估标准.....	75
6.2.1 土壤样品质量评价标准.....	75
6.2.2 地下水样品质量评价标准.....	77
6.3 地块环境质量评估.....	78
6.3.1 土壤环境质量.....	79
6.3.2 地下水环境质量.....	83
6.3.3 对照点样品质量状况.....	85
6.4 地块环境质量评估结果汇总.....	85
6.4.1 土壤环境质量评估结果.....	85
6.4.2 地下水环境质量评估结果.....	85
6.5 质量保证/质量控制分析结果.....	86
6.5.1 现场质控样品结果汇总.....	87
6.5.2 实验室内部质量保证/质量控制分析结果.....	89
7 不确定性分析.....	103
8 结论及建议.....	104
8.1 调查评估结论.....	104
8.2 建议.....	105
附件.....	106
附件 1: 现场工作照片记录	
附件 2: 人员访谈记录表、现场踏勘记录表以及相关资料	
附件 3: 钻孔成井现场快筛记录	

- 附件 4: 手持设备校准记录
- 附件 5: 地下水监测井洗井记录
- 附件 6: 样品流转单
- 附件 7: 实验室检测报告
- 附件 8: 实验室质控报告
- 附件 9: 实验室资质证书
- 附件 10: 专家评审意见
- 附件 11: 专家评审会议签到表及技术审查表
- 附件 12: 专家意见采纳表
- 附件 13: 专家函审意见

宁波市建设用土地土壤环境质量调查报告评审技术表

序号	主要项目	评审内容	评审技术要点	相关章节
	封面	(1) 项目名称、报告编制单位	是否撰写并符合要求	报告封面
		(2) 项目负责人、报告编制日期	是否撰写并符合要求	项目责任表
	概述	(1) 项目背景、报告编制目的	是否撰写并符合要求	摘要； 1.1 章节 P1
		(2) 调查报告提出者	是否撰写并符合要求	摘要； 1.1 章节 P1
		(3) 调查报告执行者、报告撰写者	是否撰写并符合要求	项目责任表
		(4) 报告编制原则和依据	是否撰写并符合要求	1.2 章节和 1.3 章节
		(5) 调查执行说明	是否撰写并符合要求	1.5 章节 P6
(6) 简述调查结果	是否符合要求	摘要； 6.3 章节 P75		
(7) 调查报告撰写提纲	是否完整或符合要求	1.4 章节，图 1.4-1 P5		
地块基本情况	(1) 地块公告资料或数据	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 地块名称** <input type="checkbox"/> 地块地址** <input type="checkbox"/> 地号	地块名称和地号见 2.5 章节 P24； 地块地址，见 2.1 章节 P7	
	(2) 地块位置、面积和边界	表述地块位置、面积和边界，并含图件： <input type="checkbox"/> 场址位置图** <input type="checkbox"/> 地块范围图** <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标** <input type="checkbox"/> 外围土地利用分布图	2.1 章节，地块位置图见图 2.1-1； 边界拐点坐标和地块范围图见表 2.1-1， 外围土地利用分布见图 2.6-1 P27~P28	
	(3) 土地所有人或管理人资料	表述每次有变化的时间和所有人信息	2.3 章节 P17	
	(4) 地块目前使用状况和信息	表述地块目前使用状况和信息，并含： <input type="checkbox"/> 厂区平面布置图	2.4 章节，地块远眺图见图 2.4-2 P24	
	(5) 地块使用历史及变迁	表述地块使用、生产历史，变迁时间和信息， <input type="checkbox"/> 场址使用变迁图件 <input type="checkbox"/> 每次有变化的场区平面布置图	地块利用变迁图件和每次有变化的平面布置图见表 2.3-1 P18~P21	
	(6) 地块地面修建情况	表述场地地面修建、改造时间和情况 <input type="checkbox"/> 修建和改造的文件、资料、图件 <input type="checkbox"/> 场地现状照片*	2.4 章节 P22	
	(7) 地下设施	表述地下设施、储罐、电缆（线） 布置 <input type="checkbox"/> 地下设施布置图*	2.4 章节 P22	
场地自然环境	(1) 气象资料	表述完整并符合要求，包含 <input type="checkbox"/> 风向 <input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 气温	2.2 章节 P10	
	(2) 区域水文地质条件	表述完整并符合要求，包含 <input type="checkbox"/> 区域地层结构 <input type="checkbox"/> 河流分布和水流向	2.2 章节 P14~P15	
	(3) 地下水使用状况	表述完整并符合要求，包含	6.1 章节 P71	

序号	主要项目	评审内容	评审技术要点	相关章节
			<input type="checkbox"/> 区域地下水流向	
		(4) 地块周围环境资料和社会信息	表述完整并符合要求, 包含 <input type="checkbox"/> 场地周围分布图	2.6 章节 P27
		(5) 地块周围交通和敏感目标分布	表述完整并符合要求, 包含 <input type="checkbox"/> 周围敏感目标分布图	2.7 章节, 表 2.7-1 P29
		(6) 地块用地未来规划	表述完整并符合要求, 包含 <input type="checkbox"/> 规划文件/图件	2.5 章节 P24
	关注 污染 和 重点 污染 区 分 析	(1) 地块相关环境调查资料	表述完整并符合要求, 包含 <input type="checkbox"/> 环评或以往调查报告	2.3 章节 P17
		(2) 地块污染历史信息	表述完整并符合要求	3.1 章节、3.2 章节和 3.3 章节
		(3) 过去泄露和污染事故情况	表述泄露和污染事故时间和位置等基本情况, 包含: <input type="checkbox"/> 区域污染图件	未发生过泄漏和污染事故, 2.3 章节 P17 人员访谈资料 P32
		(4) 生产工艺和变更	表述生产工艺和变更情况, 包含: <input type="checkbox"/> 各工艺变更平面布置图	/
		(5) 生产工艺分析	分析各工艺和原料、产品、辅料是否完整 <input type="checkbox"/> 各生产工艺流程图 <input type="checkbox"/> 原料、产品、辅料完整	/
		(6) 地块关注污染物分析	关注污染物分析是否完整, 包含 <input type="checkbox"/> 关注物质判定表	3.3 章节 P33
		(7) 废物填埋或堆放情况	表述过去和现在废物填埋或堆放地点以及处理情况, 包含: <input type="checkbox"/> 固废填埋或堆放位置图	/
		(8) 排污地点和处理情况	表述过去和现在排污地点和处理情况, 包含: <input type="checkbox"/> 废水(处理)池位置平面图	/
		(9) 残余废弃物和污染源	表述调查区域内是否有残余废弃物, 包含数量、位置和形状等	/
	土壤/ 地下 水 调 查 布 点 取 样	(1) 调查布点依据和原则	布点依据和方法是否符合要求, 包含: <input type="checkbox"/> 针对性* <input type="checkbox"/> 代表性* <input type="checkbox"/> 布点数量及位置* <input type="checkbox"/> 带坐标的点位布设图*	1.2 章节、1.3 章节; 4.1 章节, 布点数量和位置见图 4.1-1、表 4.1-2 P39~P40
		(2) 地下水井布置与取样	地下水井布置和取样是否符合要求, 包含 <input type="checkbox"/> 地下水井布设图*	/
		(3) 现场采样深度	采样深度是否科学并符合要求, 包含: <input type="checkbox"/> 现场采样图片和记录	附件 3~附件 5
		(4) 现场采样方法	样品采集过程是否规范并符合要求, 包含: <input type="checkbox"/> 现场采样图片和记录	5 章节; 附件 1~附件 5 P43
		(5) 地下水埋藏和分布特征	地下水埋藏条件和分布特征的表述, 包含: <input type="checkbox"/> 地下水水位 <input type="checkbox"/> 地下水流向	6.1 章节 P71

序号	主要项目	评审内容	评审技术要点	相关章节
			图	
		(6) 地层分布特征	审核地层分布特征的表述, 包含: <input type="checkbox"/> 地层分布图	附件 3
		(7) 水文地质数据和参数 (详查)	审核水文地质数据和参数的调查和获取情况, 包括土壤有机质含量、容重、含水率、土壤孔隙率和渗透系数等	6.1 章节 P71
		(8) 样品保存、流转、运输过程	审核样品保存、流转、运输过程是否符合相应要求, 包含: <input type="checkbox"/> 图片和记录 <input type="checkbox"/> 样品流转单	附件 1 和附件 6
		(9) 样品检测指标	审核样品检测指标是否全面*, 包含: <input type="checkbox"/> 涉及危险废物监测项目	4.2 章节 P41
		(10) 检测单位资格和检测办法	审核检测是否规范, 检测单位资格和检测项目、检测方法和检测限、质量控制, 并附有: <input type="checkbox"/> 检测方法和检测限统计表 <input type="checkbox"/> 检测资质和涉及检测项目的认证明细	5.5 章节, 检测方法和检测限统计表 5.8 至表 5.9; 质量控制见 5.5 章节和附件 8; 实验室认证和资质见附件 9
		(11) 调查结论	审核可否结束 (初步或详细) 调查 <input type="checkbox"/> 初步调查 <input type="checkbox"/> 详细调查	摘要、7 章节
	调查结果分析和调查结论	(1) 水文地质报告和数据	审核检测报告的详实、合理性	6.1 章节 P71
		(2) 样品检测报告和数据	审核检测报告的详实、合理性**	摘要、7 章节
		(3) 测绘报告	审核检测报告的详实、合理性	/
		(4) 监测数据汇整和分析	审核数据汇整、分析和表征是否科学合理, 包含污染源解析**	摘要、7 章节
		(5) 评价指标确定	评审所确定的评价指标的合理性	第 6 章节
		(6) 污染范围和深度划定 (详调)	审核污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求*	/
		(7) 调查结论	评审调查结论是否可信, 报告书、图件、附件及相关材料是否完整**	第 7 章节 P99

摘要

江北姚江启动区一横河及宅前张河驳岸绿化地块（以下简称“项目地块”）未来将规划作为公园绿地（G1）使用，依照《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）、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《生态环境部办公厅农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）和《浙江省土壤与固体废物污染防治办公室关于印发土壤污染防治工作专题座谈会纪要的函》的要求，受宁波两江投资有限公司（简称“业主单位”）委托，浙江万物生环境科技有限公司（简称“万物生”）对项目地块开展土壤污染状况初步调查工作。

本项目地块面积为 32669 平方米，地块东至洪塘中路，南至余姚江，西至洪塘西路，北至北环西路。地块由 1#，2#，3#，4#，5#五个分散的地块组成，1#地块面积为 4480 平方米，2#地块面积为 5894 平方米，3#地块面积为 3646 平方米，4#地块面积为 5104 平方米，5#地块面积为 13545 平方米。地块在 2013 年之前属于林家村和前后潘村村集体土地，2013 年之后被征收，属于国有土地。

根据业主单位提供的区域控规资料，公园绿地（G1）使用，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地，使用第一类用地标准进行评价。

本次调查依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017年）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《宁波市生态环境局宁波市自然资源和规划局关于印发《宁波市建设用地土壤环境质量调查管理办法（试行）》的通知》（甬环发[2020]48号）的要求开展相关工作。

第一阶段土壤污染状况初步调查

根据人员访谈、现场踏勘分析和地块材料收集，识别出项目地块土壤和地下水可能产生不利影响的潜在污染源包括：

关注污染分析 1：地块历史上长期作为农田使用，农业生产活动若使用农药，会污染地块内区域的浅层土壤并下渗迁移进入地下水，对地块内土壤和地下水造成

影响；

关注污染分析 2：地块东侧有项目部及施工工地，车辆进出可能会有汽车跑、冒、滴、漏的情况，会通过浅层土壤中并下渗迁移进入地下水，对地块内土壤和地下水造成影响；

通过人员访谈、资料收集、现场踏勘等情况分析，地块内和周围区域存在可能的污染源，确定地块的关注污染物为有机农药类、石油烃（C₁₀~C₄₀），根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）判断地块需进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物的种类、浓度和空间分布。

第二阶段土壤污染状况初步调查

本次调查采用系统随机布点法和专业判断布点法进行点位布设，点位兼顾地块内整个调查区域采样时间为 2021 年 11 月 20 日至 23 日，调查监测工作内容包括：

- 在项目地块内共设置了 6 个土壤监测点和 3 个地下水监测点。此次调查中筛选 1 个原土表层土壤样品、2 个下层土壤样品，部分点位筛选 1 个原土表层土壤样品、3 个下层土壤样品。此外各监测井采集了 1 个地下水样品用作实验室分析；
- 对照点在本地块边界外南侧 100 米绿化带处，筛选并送检了 1 个表层土壤样品、2 个下层土壤样品和 1 个地下水样品用作实验室分析；
- 共送检了 25 个土样（包含 3 个土壤平行样）、5 个地下水样（包含 1 个地下水平行样）。现场质量控制样品包括 3 个土壤现场平行样、1 个地下水现场平行样，1 个设备清洗样、4 个现场空白样和 4 个运输空白样；
- 土壤、地下水分析检测项目包括 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目（7 项重金属和无机物、27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物）以及有机农药类、石油烃（C₁₀~C₄₀）；

土壤分析结果：

本次调查送检的所有土壤样品中，重金属和无机物：砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C₁₀~C₄₀）在全部/部分样品中检出，但所有检出浓度均低于《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）第一类用地筛选值。

地下水分析结果：

本次调查中送检的所有地下水样品中，砷、石油烃（C₁₀~C₄₀）在全部地下水样品中检出，所有检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中对应的IV类水质标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62号）中的第一类用地筛选值，其它监测项目在所有地下水样品中均未检出。

结论：

根据国家相关法规和政策，本地块的土壤和浅层地下水环境质量现状满足第一类用地要求，可以作为公园绿地（G1）开发使用，不需要进行下一阶段地块环境详细调查和人体健康风险评估工作。

1 概述

1.1 项目背景

项目地块位于宁波市江北区北环西路南侧，洪塘中路西侧，总占地面积为32669m²，依照《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）、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《生态环境部办公厅农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）和《浙江省土壤与固体废物污染防治办公室关于印发土壤污染防治工作专题座谈会纪要的函》的要求，地块再开发利用前，为了解该地块内土壤和地下水环境质量，需委托专业单位进行土壤污染状况调查，确认地块内土壤和地下水环境状况。基于此，为了解地块土壤和地下水现状，宁波两江投资有限公司（简称“业主单位”）委托浙江万物生环境科技有限公司（简称“万物生环境”）对本项目地块开展了土壤污染状况初步调查工作。

万物生环境于2021年11、12月期间，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等相关导则，先后开展并完成了项目地块的资料收集、人员访谈、现场踏勘、点位布设、样品采集及委托检测工作，现根据现场调查工作成果及实验室检测数据分析结果，编制本地块土壤污染状况调查报告，以查明地块是否受到污染、污染物的种类和范围、是否需要开展后续的详细调查和风险评估工作，为地块的安全利用提供依据。

1.2 目的和原则

调查目的：按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求，本次调查将根据现场勘查和资料收集获得的信息，对该地块内和周边潜在污染区域开展土壤及地下水污染监测，以确定地块是否受到污染；同时筛选出地块内的主要污染物因子，并根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的风险评估筛选值及其他相关标准进行评价，以确定是否需要开展详细调查与风险评估工作。

本次地块土壤污染状况调查遵照以下原则开展工作：

针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布的初步调查，为地块的环境管理以及下一步可能需要开展的地块环境保护工作提供依据；

规范性原则：严格按照相关技术指南和规范的要求、采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性；

可操作性原则：综合考虑调查方法和时间等因素，结合现阶段地块实际情况开展调查与评估，使调查过程切实可行。

1.3 调查与评估依据

1.3.1 相关法律、法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日；
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- 4) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- 6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- 7) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作的安排通知》（国办发〔2013〕7号），2013年1月23日；
- 8) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- 9) 《污染地块土壤环境管理办法试行》（部令第42号），2016年12月27日；
- 10) 《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》，浙环发〔2008〕8号；
- 11) 《浙江省清洁土壤行动方案》（浙政发〔2011〕55号）；
- 12) 《关于做好清洁土壤行动有关工作的通知》（浙环办函〔2015〕104号）；
- 13) 《浙江省人民政府关于印发浙江省清洁土壤行动方案的通知》（浙政发〔2016〕47号）；
- 14) 《浙江省污染地块开发监督管理暂行办法》（浙环发〔2018〕7号）；
- 15) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》

（环办土壤[2019]47号）；

16) 《宁波市生态环境局 宁波市自然资源和规划局关于印发《宁波市建设用地土壤环境质量调查管理办法（试行）》的通知》（甬环发[2020]48号）；

17) 《环境保护部办公厅关于印发〈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）〉的通知》（环办土壤函〔2017〕1896号）；

18) 《地下水管理条例》（国令第748号），2021年12月1日实施。

1.3.2 相关技术规范

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）
- 2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）
- 3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年 第 72 号）
- 4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- 6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- 7) 《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》（2012）

1.3.3 相关质量标准

- 1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 3) 《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）》（沪环土[2020]62号）；
- 4) 《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（2021.11）；
- 5) 《关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南》等4项技术文件的通知》（环办土壤函[2019]770号）

1.4 调查与评估方法

本次土壤污染状况初步调查的内容按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》

(2017年)和《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)的要求执行,工作内容主要包括:资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、现场样品采集、实验室检测分析、监测结果分析及报告编制等。本次土壤污染状况初步调查工作的基本流程可分为以下3个部分:

1、污染识别:开展全面的资料收集与分析、现场踏勘与调查工作,摸清地块内潜在污染(源)的基本情况,识别项目地块内各类污染(源)以及历史/当前的活动对地块环境质量(土壤及地下水)可能造成的影响。

2、环境质量初步监测:依据污染识别状况,优化布点方案与监测因子,对识别的疑似污染区域开展环境质量初步监测,初步掌握地块土壤及地下水中可能存在的污染物的种类、浓度及其分布范围。

3、环境质量初步评估:根据样品分析测试结果以及按照国家、上海市相关标准及要求,对本项目地块的环境状况进行初步评价,并编制项目土壤污染状况初步调查报告。

本次土壤污染状况初步调查按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年)和《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)工作流程开展各项工作,详见图 1.4-1。

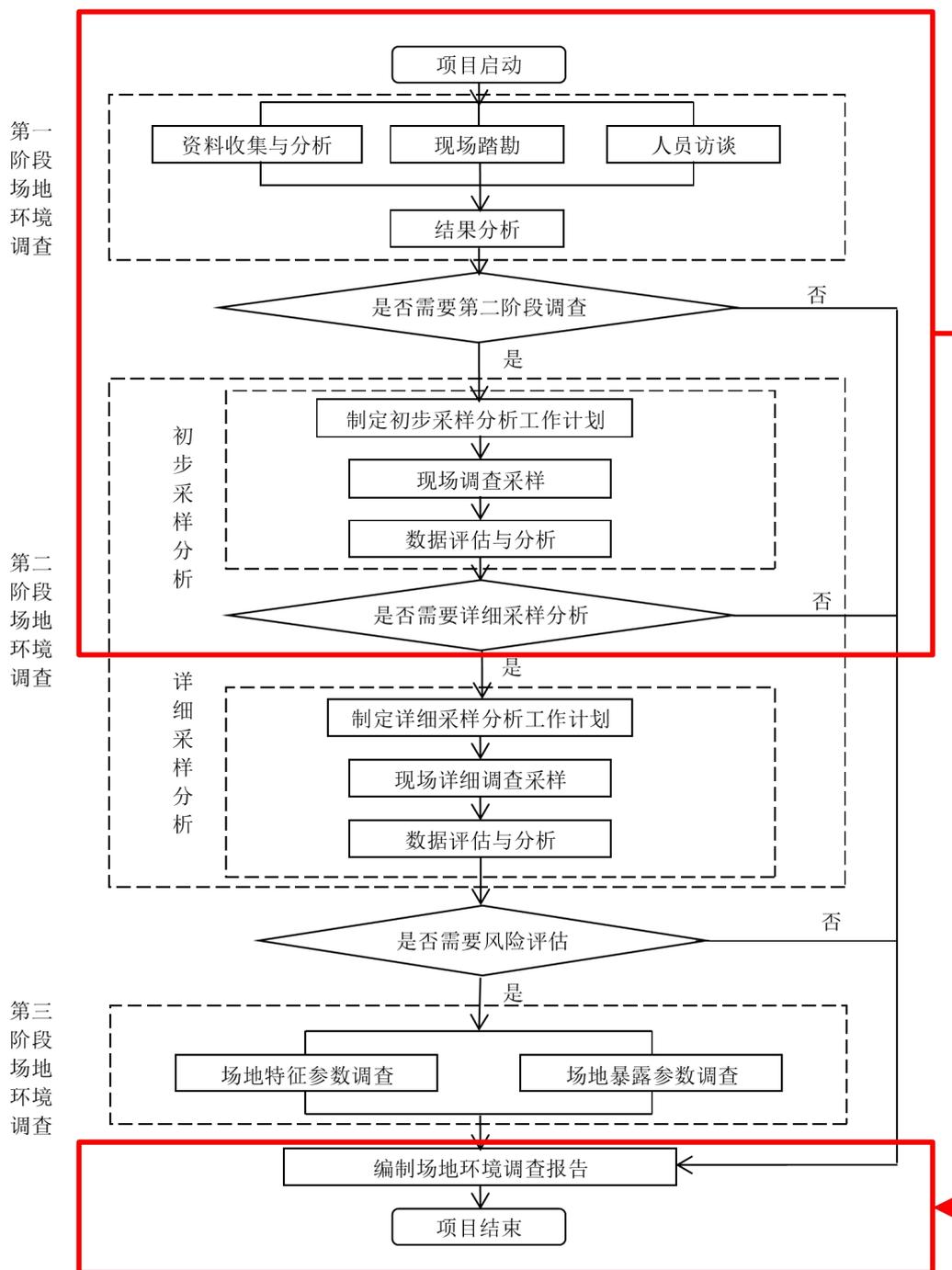


图 1.4-1 项目地块土壤污染状况调查工作流程

1.5 调查执行说明

调查报告提出者：宁波两江投资有限公司

调查执行者：浙江万物生环境科技有限公司

报告撰写者：浙江万物生环境科技有限公司

调查对象：江北姚江启动区一横河及宅前张河驳岸绿化地块土壤、地下水。调查范围：原则上为疑似污染地块边界范围内，可根据实际情况扩大到地块边界以外，本次调查具体以该地块规划控制红线为准，占地面积为 32669m²。

土壤污染状况调查工作具体执行情况如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 土壤污染状况调查工作执行情况

序号	工作环节	工作时间	工作内容
1	资料收集	2021 年 11 月 1~9 日	现场踏勘与人员访谈，了解地块历史与现状，了解邻近地块用途
2	方案制定	2021 年 11 月 10~19 日	确定布点采样方案和检测指标
3	现场采样	2021 年 11 月 20 日~11 月 23 日	采集土壤（包括底泥）、地下水
4	检测分析	2021 年 11 月 23 日~12 月 1 日	委托两家检测机构对样品进行检测
5	报告编写	2021 年 12 月 2 日~12 月 24 日	汇总资料与数据分析，编写调查报告
6	评审申请	2021 年 12 月 25 日-27 日	向主管部门提交报告申请表等资料，准备评审

2 地块概况

2.1 地块地理位置

本项目地块位于宁波市江北区北环西路南侧，洪塘中路西侧，总占地面积为32669平方米，地块东至洪塘中路，南至余姚江，西至洪塘西路，北至北环西路。

地块由1#，2#，3#，4#，5#五个分散的地块组成，1#地块面积为4480平方米，2#地块面积为5894平方米，3#地块面积为3646平方米，4#地块面积为5104平方米，5#地块面积为13545平方米。具体见附件2

其地理位置见图2.1-1，地块边界图和拐点坐标分别列于图2.1-2和表2.1-1中。

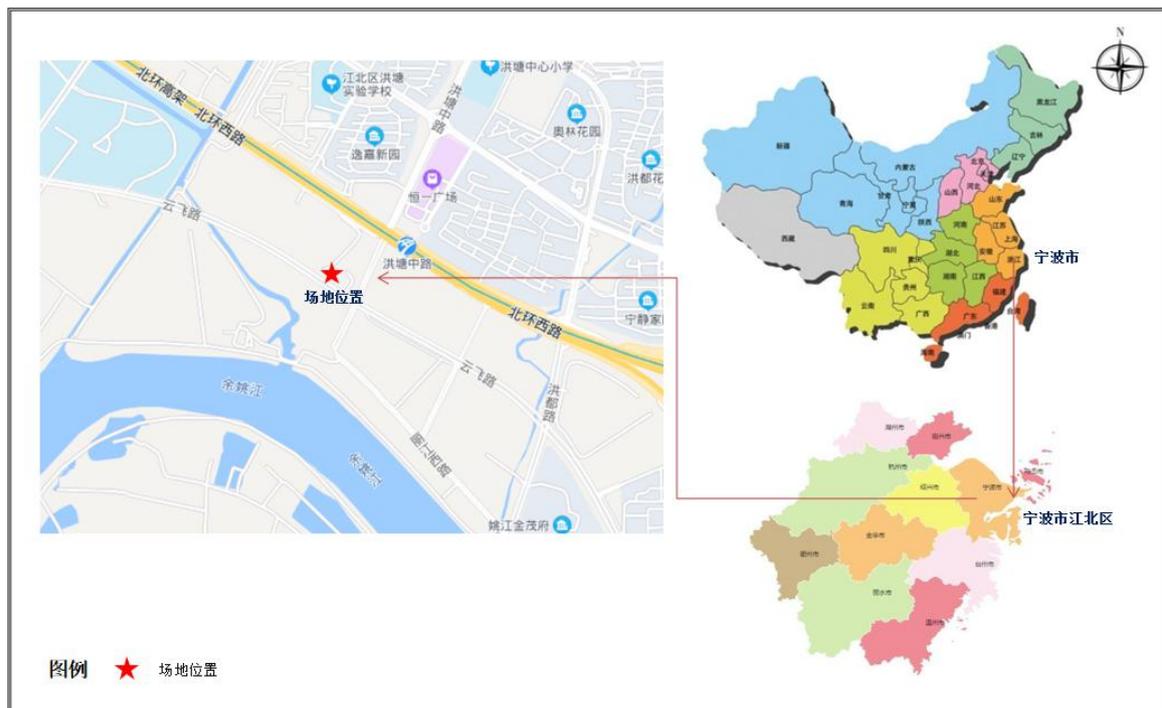


图 2.1-1 项目地块位置图

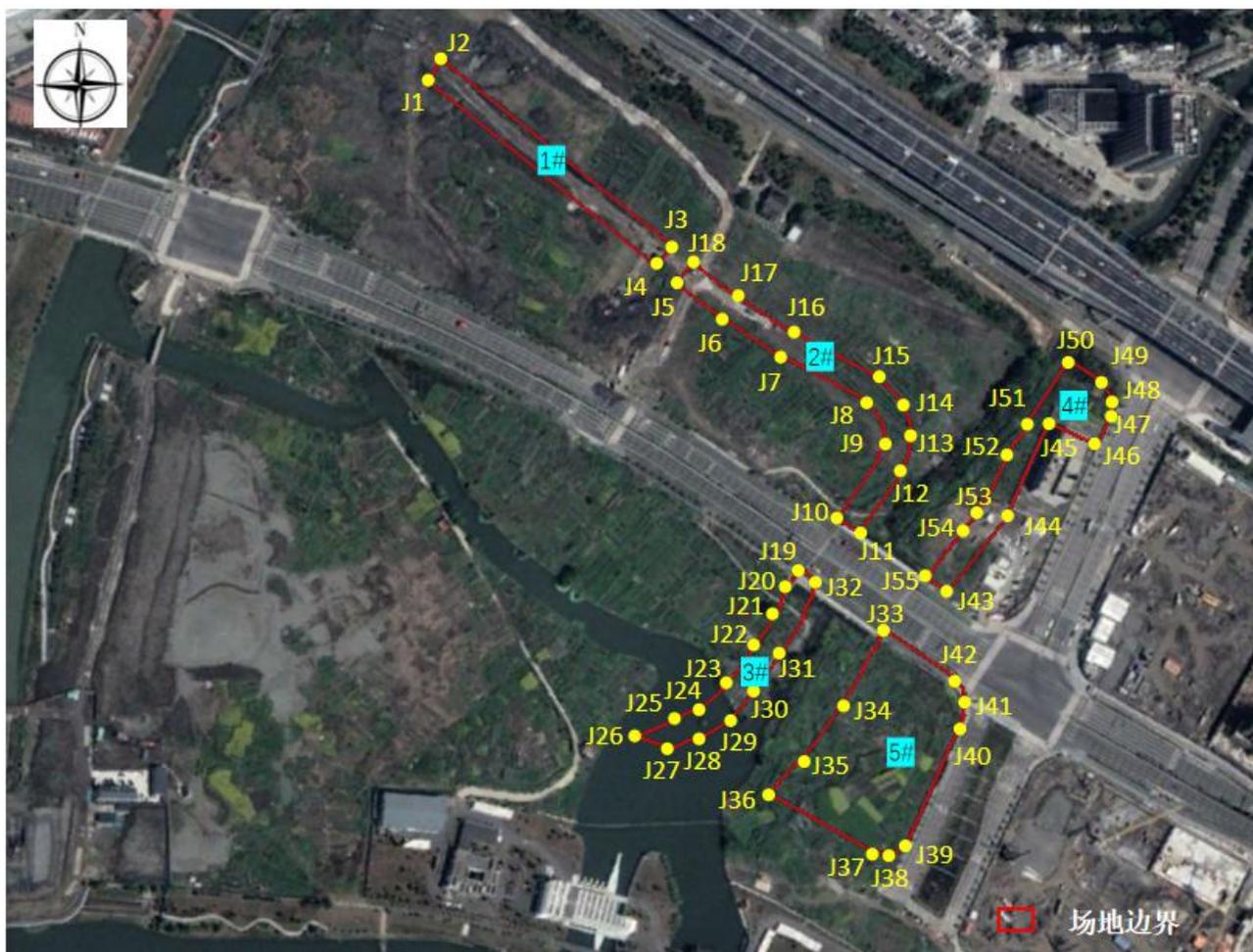


图 2.1-1 项目地块拐点图

表 2.1-1 地块边界主要拐点列表

序号	东经 (E)	北纬 (N)	序号	东经 (E)	北纬 (N)
J1	121.491131°	29.932080°	J29	121.493269°	29.927870°
J2	121.491236°	29.932220°	J30	121.493578°	29.928118°
J3	121.492917°	29.931055°	J31	121.493839°	29.928487°
J4	121.492818°	29.930923°	J32	121.494036°	29.928836°
J5	121.492986°	29.930797°	J33	121.494526°	29.928488°
J6	121.493307°	29.930598°	J34	121.494281°	29.928118°
J7	121.493795°	29.930334°	J35	121.494029°	29.927838°
J8	121.494391°	29.930055°	J36	121.493648°	29.927467°
J9	121.494536°	29.929857°	J37	121.494448°	29.927056°
J10	121.494177°	29.929288°	J38	121.494574°	29.927054°
J11	121.494346°	29.929215°	J39	121.494661°	29.927080°
J12	121.494674°	29.929691°	J40	121.495142°	29.927996°
J13	121.494712°	29.929751°	J41	121.495142°	29.928112°
J14	121.494712°	29.929956°	J42	121.495055°	29.928215°
J15	121.494475°	29.930241°	J43	121.495047°	29.928817°
J16	121.494093°	29.930406°	J44	121.495465°	29.929281°
J17	121.493612°	29.930658°	J45	121.495789°	29.929856°
J18	121.493123°	29.930969°	J46	121.496144°	29.929740°
J19	121.493869°	29.928916°	J47	121.496224°	29.929986°
J20	121.493816°	29.928827°	J48	121.496184°	29.930123°
J21	121.493743°	29.928679°	J49	121.496137°	29.930178°
J22	121.493526°	29.928372°	J50	121.495932°	29.930267°
J23	121.493368°	29.928197°	J51	121.495679°	29.929959°
J24	121.493211°	29.928040°	J52	121.495521°	29.929760°
J25	121.492996°	29.927954°	J53	121.495276°	29.929343°
J26	121.492667°	29.927826°	J54	121.495181°	29.929227°
J27	121.492922°	29.927741°	J55	121.494881°	29.928912°
J28	121.493095°	29.927802°			

2.2 区域地理环境

2.2.1 区域概况

宁波简称“甬”，位于东经 120° 55′ 至 122° 16′，北纬 28° 51′ 至 30° 33′。地处中国大陆海岸线中段，长江三角洲南翼，浙江省东部的东海之滨。东有舟山群岛为天然屏障，北濒杭州湾，与上海隔湾相望，西接绍兴市，南临三门湾，与台州相连。全市总面积 9365k 平方米，其中市区面积为 1033k 平方米。余姚江、奉化江在市区“三江口”汇合成甬江，流向东北经招宝山入海。整个甬江流域，因雨量充沛，水资源丰富。

江北位于宁波市区西北侧，位于浙江省宁波市西北部，东南临甬江与鄞州区相望，南濒姚江，与海曙区、鄞州区连接，东北毗邻镇海区，西接余姚市。江北区总面积 208.14 平方千米，管辖 7 个街道、1 个镇、35 个社区、110 个村委会。宁波地区的地貌以山地丘陵和平原为主，地势西南高，东北低，东北部和中部为宁绍冲积平原的甬江流域平原，地势平坦，河流纵横，水资源丰富。江北区地势平坦，有低矮山丘 6 万亩，境内较大河流有甬江、余姚江、慈江及江北大河。

2.2.2 气候气象

项目区属西太平洋沿海亚热带季风气候区，雨量充沛，四季分明。年日照百分率为 47%，一年中日照时数最多的的月份是 8 月，为 275.1h，最少月份为 2 月，仅为 118.9h，区内年均日照时数 2071.4 小时。年均太阳辐射总量为 110.6 千卡/cm²。光照条件完全能够满足作物生长对光的需求，特别是对于种苗生产比较有利。项目区多年平均气温 16.2℃，极端最高气温 39.5℃（1998.8.10），极端最低气温 -8.8（1955.1.12），平均气温以 7 月最高，1 月最低。无霜期为 230-240 天，多年平均降水量为 1411.5mm，多年最大降水量为 1856.6mm（1988），多年最小降水量为 846.5mm（1967）。

项目区主要的灾害性天气为台风，台风登陆风力为 8-12 级，并伴随暴雨，使房屋倒塌，城市设施损坏，给人民生命财产造成巨大损失。梅雨及台风雨期，由于降雨强度大，持续时间长，对河岸岸坡、工程开挖边坡的稳定性影响较大，容易引发滑坡、崩塌等地质灾害。

2.2.3 地质地貌

宁波境内主要山脉有四明山和天台山两支。四明山又名句余山，是天台山脉的支脉，横跨本市余姚、鄞县、奉化三县（市），并与嵊县、新昌、天台三县连接。山峦起伏，蜿蜒连绵，危崖壁立，森林茂密。四明山，据志书载：“四明山周围八百里，二百八十峰，峰峰相次，中顶五峰，状如莲花，疑近星斗，山顶极平正，有方石如窗，中通日月星辰之光，故曰四明。”这就是四明山名称的来历。天台山，主干山脉在天台县，宁波境内为其余脉，有4大分支从宁海县西北、西南入境，经象山港延至镇海、鄞县东部诸山。

宁波市属滨海冲积平原，地势西南高，东北低。位于新华夏系区型构造体系第二隆起带南部，主要构造为新华夏构造及纬向构造。地形上处在天台山脉及其支脉四明山向东北倾斜入海地段，甬江从西向东横贯市区流入东海。

项目区出露的地层为第四纪冲湖积层，第四纪沉积厚度约90-110m，其下广泛分布白垩世方岩组（K1f）中、下段。下段岩性为灰紫色砂砾岩、砾岩夹紫红色粉砂岩，中段颜色为紫红、灰紫色中细砂岩、粉砂岩夹薄层凝灰岩。

本场地浅部地层资料《江北区姚江启动区丽江西路延伸段（洪塘西路~洪塘中路）道路工程岩土工程勘察报告》，即紧邻调查地块南侧丽江西路延伸段地质勘察报告。参考地勘报告地块与调查地块位置见图2.2-1。



图 2.2-1 参考地勘报告地块与调查地块位置

本场地所在区域的土层分布情况如下：

1-0 层：杂填土（mlQ）

灰色等杂色，结构松散，成分极不均一，主要以碎石、块石、黏性土、生活垃圾、建筑垃圾等为主，块径一般在 2~20cm 左右，大的达 20~30cm 左右。个别地段下部呈淤泥质土混碎块石为主。整体硬杂质含量在 20~70%。该层成份性质极不均一，纵横向变化大。该层道路沿线陆域均有分布，厚度受人为填挖影响变化大，层厚 6.20~0.50m，顶板标高 6.42~1.90m。

1-1 层：粉质黏土（al-lQ43）

黄灰色，软塑状态，局部可塑状态，厚层状，中偏高压缩性，含少量粉土团粒，土面有油脂光泽，韧性中等，干强度中等，摇晃反应无，一般由上至下土质渐变软变灰，土质不均。该层沿线除水域区域缺失外，其余均有揭见，层厚 1.20~0.50m，顶板埋深 6.20~0.50m，顶板标高 1.68~0.22m。

2-1 层：淤泥质粉质黏土（mQ42）

灰色，流塑，厚层状，高压缩性，含少量有机质渲染斑点，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇震反应无，土质不均。该层沿线均有分布，层厚 6.00~0.90m，顶板埋深 7.30~1.20m，顶板标高 1.18~-1.65m。

2-2 层：粉土夹淤泥质粉质黏土（al-mQ42）

灰色，稍密，湿，中压缩性，局部淤泥质粉质黏土、粉砂含量较高。含有少量腐植物，土质均匀性较差，土样表面粗糙，摇震反应快，低韧性，低干强度。

该层沿线均有分布，层厚 8.30~1.20m，顶板埋深 11.50~4.40m，顶板标高-0.23~-6.15m。

2-3 层：淤泥质粉质黏土（mQ42）

灰色，流塑，厚层状，高压缩性，含少量粉土团粒和有机质团块，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇震反应无，土质不均。该层沿线均有分布，层厚 8.90~1.50m，顶板埋深 13.90~6.80m，顶板标高-2.33~-8.53m。

3 层：淤泥质粉质黏土（mQ41）

灰色，流塑，厚层状，高压缩性，含较多粉土团块和条带，局部富集，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇震反应无，土质不均。该层沿线均有分布，层厚 7.40~3.80m，顶板埋深 16.20~13.30m，顶板标高-9.78~-12.75m。

4-1 层：淤泥质粉质黏土（mQ41）

灰色，流塑，局部软塑状态粉质黏土含量较高，高压缩性，零星有有机质，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇震反应无，土质不均。

该层沿线均有分布，部分道路钻孔未揭穿该层，本次揭见层厚 6.00~3.20m，顶板埋深 23.60~18.30m，顶板标高-15.03~-17.48m。

4-2 层：淤泥质粉质黏土（mQ41）

灰色，流塑，细鳞片状，高压缩性，含粉土团粒，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇震反应无，土质不均。该层沿线均有分布，道路钻孔均未揭穿该层，本次揭见层厚 6.00~0.90m，顶板埋深 28.10~22.10m，顶板标高-19.73~-22.37m。

4-3 层：淤泥质粉质黏土（mQ41）

灰色，流塑，局部软塑状态粉质黏土含量较高，高压缩性，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇震反应无，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 11.90~10.00m，顶板埋深 32.00~27.90m，顶板标高-25.37~-26.95m。

5-1 层：粉质黏土（al-1 Q32-2）

浅兰灰色，局部灰黄色，可塑，厚层状，中等压缩性，含粉土、粉砂团粒，局部富集土性呈黏质粉土状，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇晃反应缓慢，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 3.60~1.60m，顶板埋深 43.50~38.00m，顶板标高-36.48~-38.13m。

5-2 层：中砂（alQ32-2）

黄灰色，中密~密实，湿，厚层状，矿物成分以石英、长石为主，砂质不纯，含少量黏性土条带和砾石，均匀性较差。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 2.90~1.00m，顶板埋深 46.80~40.70m，顶板标高-39.03~-40.38m。

6 层：粉质黏土（mQ32）

灰色~浅灰褐色，软塑~可塑，厚层状，中等压缩性，含粉土团粒，韧性中等，干强度中等，土面光滑，摇晃反应缓慢，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 4.40~1.80m，顶板埋深 44.80~42.80m，顶板标高-41.07~-42.53m。

7 层：粉质黏土（al-1Q31）

灰褐色，可塑，厚层状，中等压缩性，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇晃反应无，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 4.00~1.00m，顶板埋深 50.00~47.00m，顶板标高-43.58~-46.15m。

8 层：粉砂（alQ31）

灰褐色~灰色，中密~密实，厚层状，砂质不均，矿物成分以石英、长石为主，底部含少量砾石，粒径 0.2~2cm 不等，约占 5~10%。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 7.00~1.80m，顶板埋深 51.60~49.80m，顶板标高-44.78~-50.15m。

9-1 层：粉质黏土（al-1Q22）

兰灰色，可塑，厚层状，中等压缩性，土面光滑，韧性中等，干强度中等，摇晃反应无，含有灰白色黏性土结核团块，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 6.50~0.90m，顶板埋深 58.20~52.20m，顶板标高-50.30~-51.97m。

9-2 层：中砂（alQ22）

灰绿色，中密~密实，厚层状，矿物成分以石英、长石为主，砂质不纯，局部含黏性土条带。该层桥梁钻孔除 QZ5、QZ7 孔缺失外，其余均有分布，层厚 3.10~0.50m，顶板埋深 59.80~56.90m，顶板标高-52.68~-57.08m。

9-3 层：粉质黏土（al-1Q22）

兰灰色~灰绿色，可塑，厚层状，中压缩性，干强度中等，韧性中等，土面稍光滑，摇晃反应缓慢，含粉土、粉砂团粒，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 7.60~1.30m，顶板埋深 66.80~57.80m，顶板标高-53.78~-63.07m。

9-3a 层：粗砂（alQ22）

灰绿色，中密~密实，厚层状，矿物成分以石英、长石为主，砂质不纯，局部含黏性土条带。该层作为 9-3 层的透镜体夹层，层厚 2.60~0.50m，顶板埋深 69.10~61.10m，顶板标高-59.13~-65.37m。

9-4 层：粉质黏土（al-1Q22）

灰绿色~灰黄色，可塑，厚层状，中压缩性，干强度中等，韧性中等，土面稍光滑，摇晃反应缓慢，含粉土、粉砂团粒，土质不均。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 13.70~6.60m，顶板埋深 71.20~64.50m，顶板标高-62.28~-67.47m。

10-1 层：全风化玄武岩（N2）

灰褐色，原岩完全风化成土状，原岩结构依稀可辨，气孔状里面充填灰蓝色泥质胶结。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 2.00~0.50m，顶板埋深 82.80~76.80m，顶板标高-74.07~-76.38m。

10-2 层：强风化玄武岩（N2）

灰褐色、青灰色，角砾状、气孔状结构，块状构造，岩质软，原岩风化强烈，岩心呈碎块状、角砾状，气孔中充填灰蓝色泥质胶结。该层桥梁钻孔均有分布，层厚 0.80~0.50m，顶板埋深 83.30~77.30m，顶板标高-75.68~-76.88m。

10-3 层：中等风化玄武岩（N2）

灰褐色、青灰色，角砾状、气孔状结构，块状构造，原岩中等风化，岩心呈短柱状、长柱状，局部碎块状，节长 5~10cm，长者 15~20cm，气孔中充填灰蓝色泥质胶结，节理裂隙发育，岩质较硬。该层无地下洞穴、临空面、破碎岩体、软弱岩层等不稳定性因素存在。本次桥梁孔均未揭穿本层，揭见层厚 2.50~0.70m，顶板埋深 83.80~77.80m，顶板标高-76.38~-77.38m。



图 2.2-2 工程地质剖面图

2.2.4 水文条件

场区位于宁波平原。宁波平原属甬江水系，甬江由奉化江及姚江在宁波城区三江口汇合而成，流向东偏北，在镇海口入海。

本场区范围内主要的水系为姚江。姚江主源为梁弄溪，北行至梁弄镇入四明湖水库，出库后在新江口与通明江汇合后称姚江。姚江干流曲折东流至宁波市区姚江大闸，出闸行 3.3km 至宁波市区三江口，与奉化江汇合为甬江。自源头至三江口全长 107.4km，流域面积 1934km²。姚江原为潮汐河流，感潮可上溯至上虞丰惠镇东北 4km。1959 年 7 月姚江大闸建成后，构成平原型河道水库，控制集水面积 1918km²，起到挡潮蓄淡水，改善姚江平原供水条件的作用。姚江属平原型河流，河床平坦，水面比降小于 0.01%，河宽 50~150m，最宽处 250m，中水位 0.93m，平均水深 5m 左右。姚江系杭甬运河（四级航道）的重要河道。余姚站姚江最高洪水水位 2.49m。姚江宁波段水位由姚江大闸控制，正常水位情况下，其水位控制范围可达上游余姚三江口以上。

姚江闸内水位受姚江闸控制，非汛期水位只保证通航要求。闸上游控制水位台汛期为 1.22~1.32m，梅汛期为 0.92~1.02m，正常水位 0.92m，警戒水位 1.32m。建闸后上游出现最高水位 2.55m（2000 年 9 月 15 日），最低水位 -2.88m（1968 年 7 月 10 日）；下游出现最高水位 3.36m（1997 年 8 月 18 日），最低水位 -1.58m（1959 年 12 月 31 日）。实测上下游最大水位差 4.0m。姚江的径流主要来源于降水，其变化规律与降水基本同步。流域沿程气候温和，雨量充沛，多年平均降雨量在 1411.5mm，最高达 1856mm（1998 年）。其径流受流域地貌及降雨分配不均匀的影响，洪枯流量年变幅较大，径流年际、年内分配也不均匀。全年降水主要集中在 4~9 月份，约占全年水总量的 69%。降雨量全年呈双峰型分布，梅雨和台风期产生峰值。在来水丰富的季节，姚江大闸将开闸放水以防产生洪涝灾害。根据姚江大闸逐月下泄水量记录，姚江干流多年平均泄水量为 $1.34 \times 10^8 \text{m}^3$ ，丰枯比达 5 倍多。从年内分配来看，姚江大闸泄水主要集中在 4~9 月份的汛期，其中 6 月、9 月由于梅雨、台风雨影响，下泄水量较大，而 7~8 月份，由于气温高，蒸发量大，加之流域农业取水大增，故泄水量较少。通过对姚江大闸多年泄水天数的统计，多年平均泄水天数为 89 天。

场地附近地表径流发育，其中宅前张河横穿本场地东侧，由北至南汇入姚江。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015 年）》（浙政函〔2015〕71 号），本次地块区域涉及 1 个水功能区，目标水质执行《地表水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，见图 2.1-4 江北区地表水环境功能区划图。

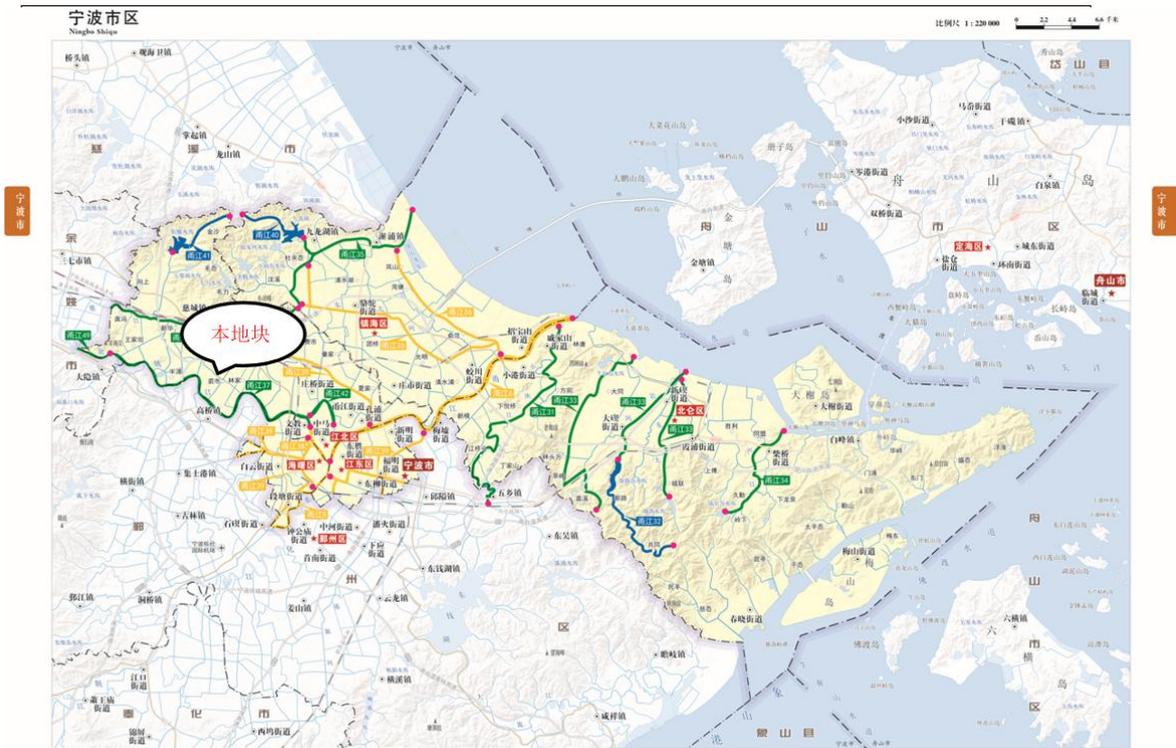


图 2.2-3 江北区地表水环境功能区划图

2.3 地块历史

2.3.1 地块使用历史及变迁

通过谷歌历史卫星图与天地图（2000年至2021年）以及人员访谈信息得知，具体的时间节点如下：

- 该地块在2000年之前大部分为农田，主要种植水稻，2#地块内东南侧，3#地块内中部，4#地块内南侧，5#地块内西北侧有村住宅。3#地块西南侧有村住宅，4#地块北侧有农耕配套用房；
- 2006年9月，地块内无变化，2#地块北侧新建了福达刀片厂；
- 2010年3月，地块内无变化，1#、2#、4#地块北侧修建了北环西路；
- 2014年4月，地块红线内的村住宅全部拆除，地块北侧农耕配套仓库拆除，北环西路高架正在修建。
- 2016年7月，地块内无变化，2#地块北侧农耕配套用房已完全拆除，北环西路高架修建完成。
- 2018年6月，4#、5#地块红线内都建造了道路施工临时项目部，地块东侧在修建洪塘中路。
- 2021年3月，4#、5#地块红线内临时项目部已拆除，地块东侧洪塘中路已修建完成。

土地所有人或管理人资料：地块在2013年之前属于林家村和前后潘村村集体土地，2013年之后被征收，属于国有土地。

根据历史情况了解，本地块内未发生过工业污染和泄漏事故。

2000年~2021年之间的历史卫星图见表 2.3-1。

地块未征收前所有权分布情况见图 2.3-1

土地所有人或管理人资料见表 2.3-2

表 2.3-1 地块历史卫星图及相关描述

历史卫星图片影像	基本情况描述
	<p>1960 年</p> <p>地块内： 该地块 1960 年之前大部分为农田，种植水稻 4# 地块内南侧有村庄。</p> <p>地块外： 地块外几乎都是农田，主要种植水稻。</p>
	<p>2000 年</p> <p>地块内： 该地块 2000 年之前大部分为农田，2#地块内东南侧，3#地块内中部，4#地块内南侧，5#地块内西北侧有村住宅。</p> <p>地块外： 地块外几乎都是农田，3#地块西南侧有村住宅，4#地块北侧农耕配套用房。</p>

历史卫星图片影像	基本情况描述
	<p>2006年9月</p> <p>地块内： 与之前相比无明显变化。</p> <p>地块外： 2#地块北侧新建了福达刀片厂。</p>
	<p>2014年4月</p> <p>地块内： 地块东侧红线内的村住宅全部拆除，其他无变化。</p> <p>地块外： 2#地块北侧福达刀片厂，北环西路高架正在修建。</p>

历史卫星图片影像	基本情况描述
	<p>2016年7月</p> <p>地块内： 地块内土地闲置，不再种植农作物。</p> <p>地块外： 2#地块北侧农耕配套用房已完全拆除，北环西路高架修建完成。</p>
	<p>2018年6月</p> <p>地块内： 4#、5#地块红线内都建造了道路施工临时项目部。</p> <p>地块外： 地块东侧在修建洪塘中路。</p>

历史卫星图片影像	基本情况描述
	<p>2021年3月</p> <p>地块内：</p> <p>4#、5#地块红线内临时项目部已拆除。</p> <p>地块外：地块东侧洪塘中路已修建完成。</p>



图 2.3-1 地块未征收前所有权分布情况

年限	土地所有人或管理人
2013 年之前	林家村和前后潘村
2013 年之后	国有土地

表 2.3-2 土地所有人或管理人资料表

2.4 地块现状

现场踏勘期间（2021年11月1日），地块周边没有围墙，1#、2#地块内为水泥硬化地面，3#地块内为闲置土地，4#地块内为闲置土地，5#地块内部分为临时项目部，部分为闲置土地，5#地块内回填土来源为西侧河道。

从现场踏勘、人员访谈、历史资料查阅来看，地块历史上是村住宅和农田。目前整个区域无地下管线，无地下设施，无地下储罐、电缆线和地下工业废水管道。

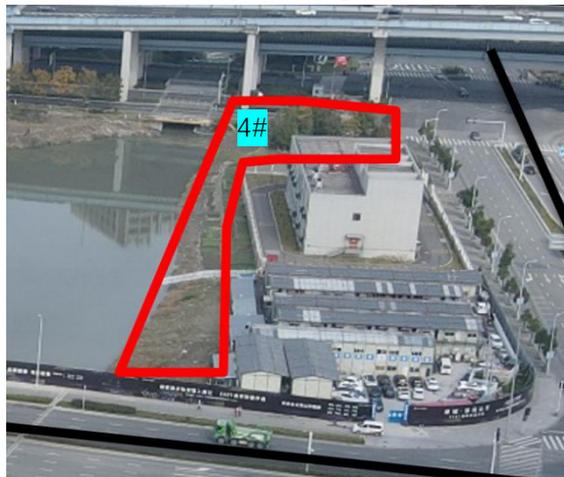
地块内部现状照片见图 2.4-1。地块现状分布图见图 2.4-2。



地块内西北侧为水泥硬化地面



地块内西南侧为闲置土地



地块内东北侧为闲置土地



地块内东南侧部分为临时项目部

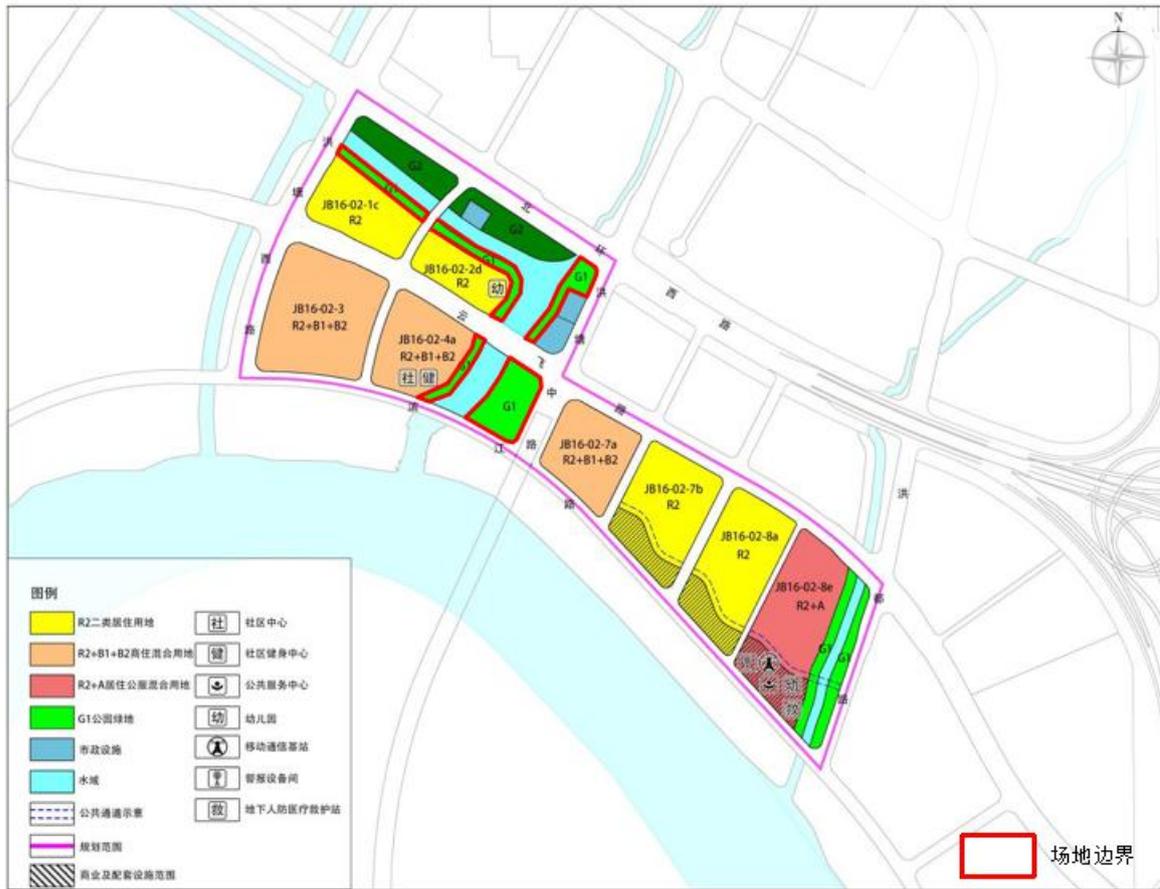
图 2.4-1 地块现状照片（拍摄于 2021 年 11 月 1 日）



图 2.4-2 地块现状远眺图（2021 年 11 月图）

2.5 地块未来规划

根据业主提供的《建设项目用地预审与选址意见书附图》等相关资料，该地块未来拟规划作为公园绿地（G1），属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地，详细控规文件如图 2.5-1 所示。



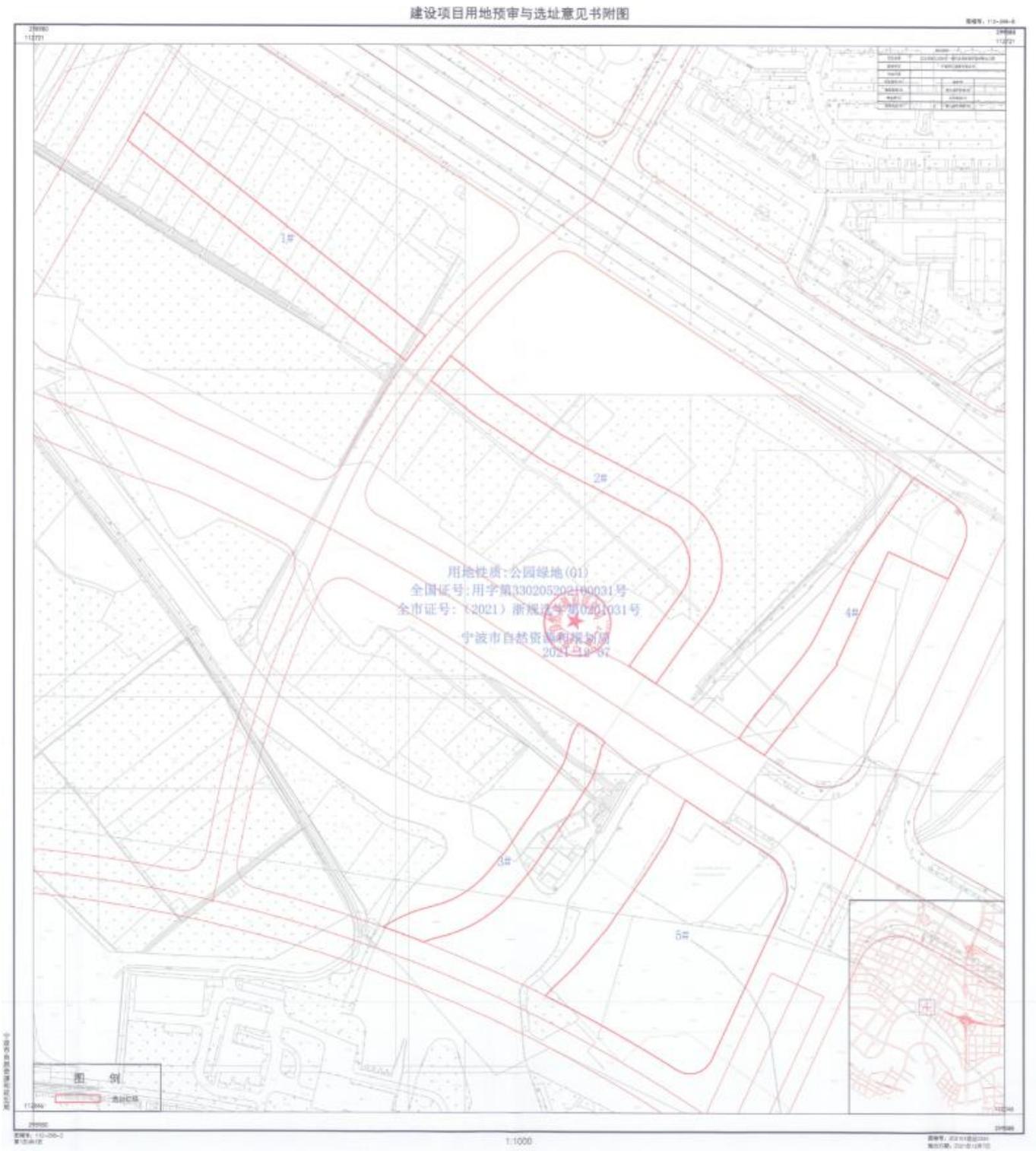


图 2.5-1 建设项目用地预审与选址意见书附图及规划条件

2.6 相邻地块利用现状

通过对场地四周的踏勘和场地外围土地利用分布图可以得知，目前紧靠场地四周主要为中心城区在建小区、道路等，紧靠地块无工业企业，对本场地下部土壤和地下水的影响较为有限。地块相邻利用现状如图 2.6-1

周边具体情况如下：

- ✓ **东侧：**紧邻东侧为凯迪融创万潮中心员工临时住所、项目指挥部及洪塘中路，向东为江来上府和凯迪融创万潮中心建筑工地；
- ✓ **南侧：**紧邻南侧是闲置土地和江北区农村水利管理服务站，向南为余姚江；
- ✓ **西侧：**紧邻西侧为闲置土地，向西为洪塘西路；
- ✓ **北侧：**紧邻北侧是余姚江支流，向北为北环西路高架。



东侧指挥部、洪塘中路、在建工地



东侧在建工地



紧邻南侧闲置土地和水利服务站



南侧为余姚江



紧邻西侧闲置土地



西侧洪塘中路



紧邻北侧河流



北侧北环西路高架

图 2.6-1 相邻地块利用现状

2.7 地块周边情况

2.7.1 周边环境敏感目标

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），本地块周边环境比较简单，无明显污染源对本地块环境造成污染影响情况，本次调查分析了项目地块 800 m 范围内的环境敏感目标分布情况。本地块周边区域主要敏感目标为住宅、学校、河道、公园及生活配套公共设施。地块周边的敏感目标信息列于表 2.7-1 和敏感目标分布情况图 2.7-1。

表 2.7-1 地块周边敏感目标一览表

序号	环境敏感目标	性质	方位	最近距离 (m)
1	余姚江	河道	南	351
2	逸嘉新园	住宅	北	364
3	河塘雅苑	住宅	北	401
4	亲亲家园	住宅	东北	406
5	宁波上海世界外国语学校	学校	东	581
6	奥体公园	公园	西	689
7	奥体中心	公共设施	西	702



图 2.7-1 地块周边 800m 范围分布情况图

2.7.2 周边污染源情况分析

本地块周边以住宅、学校、河道、公园及生活配套公共设施为主，地块东侧有两块在建工地，地块西北侧考虑到工程车辆进出工地，若有汽油跑、冒、滴、漏，可能会通过浅层土壤中并下渗迁移进入地下水，对地块内土壤和地下水造成影响。

故本地块周边产生的关注污染物为石油烃（C₁₀~C₄₀）。

2.8 第一阶段土壤污染状况调查污染识别

2.8.1 相关资料及人员访谈结果分析

在现场踏勘期间，对地块所属街道工作人员、周边居民进行了人员访谈，访谈情况如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 访谈人员信息表

访谈人员	访谈人身份	访谈方式	访谈人备注
胡伟祥	宁波两江投资有限公司工作人员	面谈	对项目地块所在区域的现状、历史情况及周边环境较为了解。
郑捷	江北区洪塘街道拆迁办	面谈	了解地块所在区域的现状、历史情况及周边环境。
曾林	前后潘村村民	面谈	居住于地块周边且对项目地块所在区域的现状、历史情况及周边环境较为了解。
梁万友	林家村（下梁）	面谈	居住于地块周边且对项目地块所在区域的现状、历史情况及周边环境较为了解。
获得的地块内及周边的主要信息、资料	现场踏勘期间（2021年11月1日），地块周边没有围墙，1#、2#地块为水泥硬化地面，3#地块为闲置土地，4#地块为闲置土地，5#地块部分为临时项目部，部分为闲置土地。紧邻东侧为凯迪融创万潮中心员工临时住所、项目指挥部及洪塘中路，向东为江来上府和凯迪融创万潮中心建筑工地；紧邻南侧是闲置土地和江北区农村水利管理服务站，向南为余姚江；紧邻西侧为闲置土地，向西为洪塘西路；紧邻北侧是余姚江支流，向北为北环西路高架。		
历史场地环境状况	地块内在历史上未发生过任何环境污染和泄漏事故。 人员访谈详见附件 1。		

2.8.2 现场踏勘结果分析

现场踏勘期间（2021年11月1日），地块周边没有围墙，1#、2#地块为水泥硬化地面，3#地块为闲置土地，4#地块为闲置土地，5#地块部分为临时项目部，部分为闲置土地。

通过人员访谈和现场踏勘以及历史资料的收集了解，未了解到在地块内有历史或现阶段发生的泄漏和污染事故。

2.8.3 地块疑似污染状况和特征污染物

本项目地块历史上长期作为农田使用，施加的农药和化肥残留可能对地块内土壤和地下水造成影响

地块东侧有临时项目部、施工工地，车辆进出频繁，车辆的机油、润滑油等“跑、冒、滴、漏”对地块内浅层土壤中并下渗迁移进入地下水。

关注污染物的判定见下表：

产生途径	详细信息	关注污染物判定
地块历史长时间作为农田使用	农药的施加	有机农药类
地块东侧项目部及施工工地	车辆汽油跑、冒、滴、漏	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）

2.8.4 与污染物迁移有关的环境因素分析

本项目地块与污染物迁移有关的环境因素主要为：

1. 地表或浅层土壤一旦受到污染，在降雨的作用下易导致污染物发生面源扩散，在垂直下渗作用下导致深层土壤甚至地下水含水层受到污染。污染物迁移扩散范围主要受降雨强度及地层渗透性等因素的影响；
2. 污染物一旦进入地下水含水层，易在含水层内发生迁移扩散，形成污染羽。污染羽的范围受含水层渗透性、水力梯度大小及污染物自身理化性质等因素影响。

3 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.1 第一阶段土壤污染状况调查结论

通过人员访谈、资料收集、现场踏勘等情况分析，结合第一阶段土壤污染状况调查情况判断，本地块内长时间作为农田和村住宅使用；地块周边情况历史及现状虽较为简单，但也有建筑工地、临时指挥部等不确定因素。

所以为确保用地安全，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）判断地块需进行第二阶段土壤污染状况调查，对地块内土壤及浅层地下水作采样分析，进一步确定本地块是否存在污染，并对污染物的种类、浓度和空间分布等通过采样调查作进步分析。

4 第二阶段土壤污染状况调查工作计划

4.1 采样方案

本次土壤污染状况采样调查的工作范围为江北姚江启动区一横河及宅前张河驳岸绿化地块红线范围内，总占地面积为 32669m²，呈不规则形状。地块中心点的经纬度为：北纬 29.928895°，东经 121.494496°。

根据资料审阅、现场踏勘和人员访谈调查的主要发现，本次地块土壤污染状况初步调查主要按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017年）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求实施监测布点和采样。初步调查阶段，地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

（1）土壤初步监测点位布设、深度和样品采集：

点位布设

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）中的相关采样点位布设规定进行布点，地块土壤污染状况调查阶段性结论确定的地理位置、地块边界及各阶段工作要求，确定布点范围。污染场地土壤采样常用的点位布设方法包括专业判断布点法、系统随机布点法、分区布点法、系统布点法，其适用条件见下表 4.1-1：

表 4.1-1 监测点位布设方法

布点方法	适用条件
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的场地。
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的场地。
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地。
系统布点法	适用于各类场地情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。

本次场地调查为土壤污染状况初步调查，根据前期环境调查结果和周边场地的污染情况，江北姚江启动区一横河及宅前张河驳岸绿化地块在地块利用历史上长期作为农田和村住宅，后村住宅拆除部分为闲置土地，故本次调查采用系统随机布点法

和专业判断布点法在地块内布设监测点位设置了 6 个土壤监测点（SB1~SB5、BC1）。基本覆盖各个功能区块（企业分布点），满足场地调查内布点要求。

采样深度

依据《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），土壤采样深度原则上应达到地下水初见水位。黏土、淤泥的透水性较差，污染物下渗的可能性极小，污染物对下层土壤的影响极小。

结合区域的地质水文资料、地块使用历史和现状情况，原则上所有点位采样深度为 4.5m，如果有水泥硬化杂填，现场无法做快筛或采样送检，应扣除土壤硬化部分，采样深度为 6m。

土壤样品采集

采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据现场判断及 PID、XRF 指数进行采集，建议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，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

从每个土壤监测点位中分别采集了 9~12 个土壤样品（每隔 0.5m 采集 1 个土壤样品），做好现场快筛记录。通过筛选评估，所有土壤监测点位送检 1 个地面破孔后的表层土壤、2~3 个下层土壤样品（地下水水位附近、快筛数据异常及底层）。

本次土壤污染状况调查阶段共计采集个 65 土壤样品，送检了 25 个土样（包含 3 个现场质控平行样）。

（2）地下水初步监测点位布设和样品采集：

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）中的采样依据以及地块的特征情况，对地块地下水制定布设和采样的依据：

- 监测井井管内径应不小于 50mm，反滤层厚度应不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；
- 对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断；
- 地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染

范围时，应参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点；

- 一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

根据以上参考依据，此次地块内根据现场踏勘的结果，采用系统随机布点法和专业判断布点法进行布置，同时间隔一定距离按三角形在地块内布置 3 个地下水监测点位进行监测，以判断地下水流向。

本次土壤污染状况调查中，监测井深度为 4.5~6m。从每个监测井中各采集 1 套地下水样品，此外设置 1 个地下水现场平行样，从项目地块内共采集和送检了 5 个地下水样品。

(3) 土壤和地下水对照点：在地块南侧约 100 米处设置了对照点（编号为 DZSB/DZMW）。结合地块周边历史图像分析，该对照点所在区域，历史一直为未利用地，基本未受明显扰动及人为干扰，可以较为准确的反映地块所在区域的本底水平。对照点位置卫星图见图 4.1-1。



图 4.1-1 地块对照点位置卫星图

(6) 设备清洗样采集：为防止交叉污染，在土壤及地下水钻孔机器取土设备上采集 1 个设备清洗样进行实验室分析。

(7) 现场空白采集：为了检查样品在采集到分析全过程中是否受到了污染，准备了 4 个现场空白样。

(8) 运输空白样采集：为了检查样品在采集完成到实验室接收的运输过程中是否受到了污染，准备了 4 个运输空白样。

综上，本次调查共送检 25 个土壤样品（17 个地块内土壤样品+2 个土壤平行样+3 个对照点土壤样品+1 个表层样品+1 个底泥样品+1 个底泥平行样品），5 个地下水样品（3 个地块内地下水样品+1 个地下水平行样+1 个对照点地下水样品），1 个设备清洗样品，4 个现场空白样品和 4 个运输空白样品。

监测取样点位见图 4.1-2，布点原则见表 4.1-2。

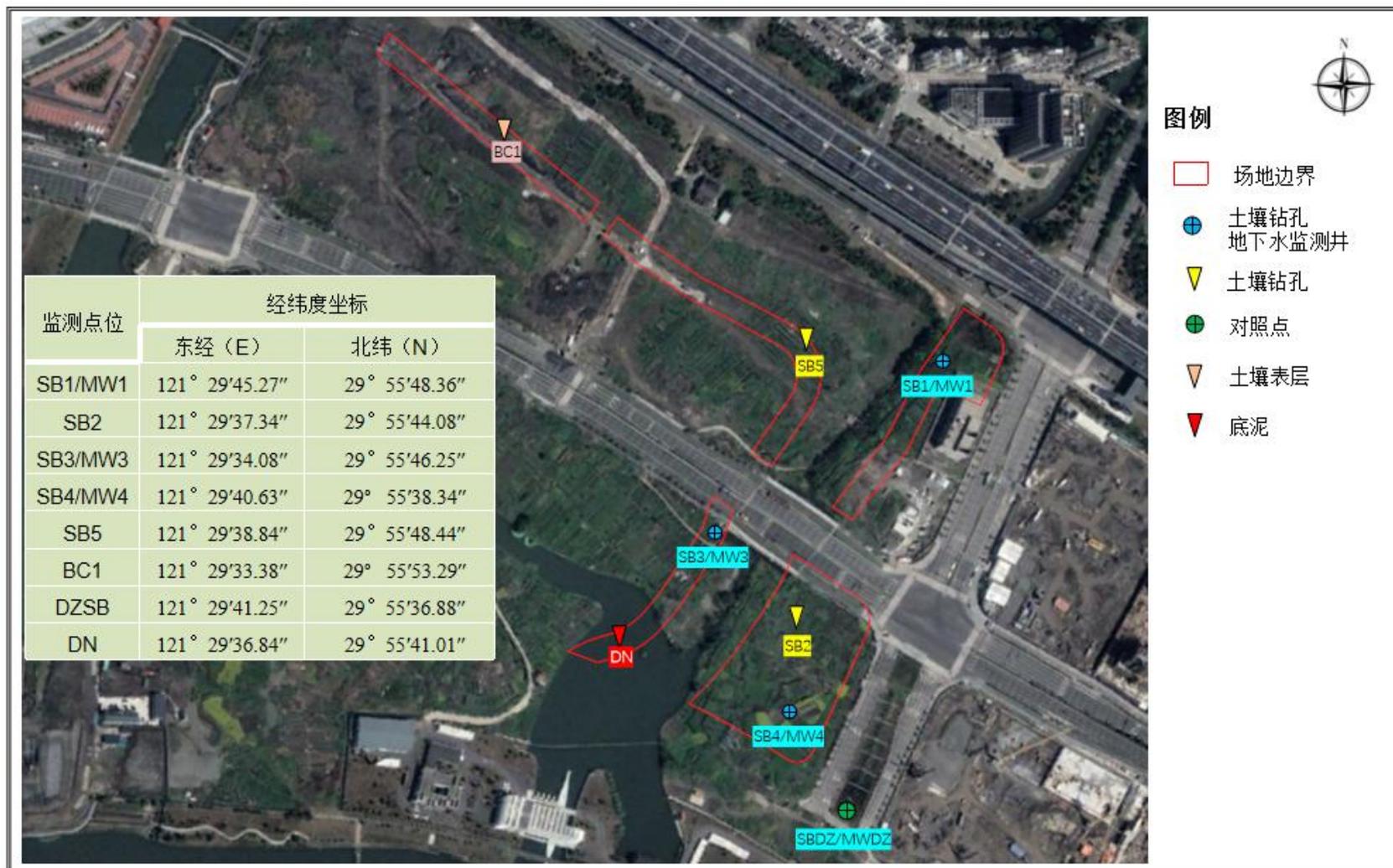


图 4.1-2 地块采样点位布设图

表 4.1-2 点位布点依据

点位	类型	布点依据
SB1/MW1	土壤和地下水联合监测点	该监测点位处于原农田区域，历史施加的农药残留可能会对该区域土壤造成污染影响。
SB2	土壤	该监测点位处于原农田区域，历史施加的农药残留可能会对该区域土壤造成污染影响。
SB3/MW3	土壤和地下水联合监测点	该监测点位处于原农田区域，历史施加的农药残留可能会对该区域土壤造成污染影响。靠近地块外北侧道路，车辆经过汽油、扬尘等可能会对场地内土壤和地下水造成污染。
SB4/MW4	土壤和地下水联合监测点	该监测点位处于原农田区域，历史施加的农药残留可能会对该区域土壤造成污染影响。建有临时指挥部，车辆进出可能会对土壤和地下水造成影响。
SB5	土壤	该监测点位处于原农田区域，历史施加的农药残留可能会对该区域土壤造成污染影响。
BC1	表层土壤	该监测点位处于原农田区域，历史施加的农药残留可能会对该区域土壤造成污染影响。因车辆无法进入，只能采集表层土壤。
DN	底泥	判断地块西南处淤泥有无污染。
DZSB/MWSB	土壤和地下水联合监测点	地块南 100m 绿化带处。

4.2 监测方案

本次地块土壤污染状况初步调查的监测介质为项目地块内的土壤、地下水和底泥。

该项目的现场采样工作在 2021 年 11 月 20 至 23 日期间进行。根据 3.3 章节所述，识别的关注污染物为石油烃（C10~C40）、有机农药类。土壤、地下水的监测因子包括 pH 值、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目 45 项（包括 7 项重金属和无机物、27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物）、有机农药类、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

表 4.2-1 样品的监测指标

项目	检测指标	检测依据
pH 值	pH 值	了解土壤和地下水酸碱性

项目		检测指标	检测依据
基本项目 45项	重金属和无机物 (7项)	六价铬、汞、砷、铜、镍、铅、镉	GB36600-2018 中规定必测项目
	挥发性有机化合物 (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1,1-二氯乙烯、反1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、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	
	半挥发性有机化合物 (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	
其他	有机农药类	α -六六六、六氯苯、 β -六六六、 γ -六六六、七氯、 α -氯丹、硫丹 I、 γ -氯丹、p,p'-DDE、硫丹 II、p,p'-DDD、o,p'-DDT、p,p'-DDT、敌敌畏、乐果、阿特拉津	早期农田使用
	石油烃类	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	工业企业生产活动、车辆活动及加油站

4.3 健康安全防护计划

在地块调查工作实施前，万物生环境的工程师会针对现场实际情况准备施工人员健康安全防护计划，分析现场施工过程中可能遇到的健康和安全隐患，并制定危害应对方案和措施，确定距离地块最近的医院位置和路线，避免在地块调查活动中

受到与现场施工有关的健康安全危害。在每日施工前召开工地安全会议，由万物生环境的工程师对所有施工人员进行健康安全危害分析，并做好预防和防护措施。若现场施工条件发生变化时，应对健康安全防护计划进行更新，并及时告知所有施工人员，以确保施工人员的健康与安全。所有施工人员均需佩戴必需的个人防护用品。

5 现场采样及相关记录

5.1 现场采样方法

5.1.1 现场定点

钻孔采样之前需进行现场踏勘，主要内容包括：①调查地块历史情况，了解地块现状。②排查地下管线、储罐的具体位置和分布情况。③对计划采样点位图结合地块实际情况进行审核和调整，保证采样位置的针对性。④确定调查区域范围与边界等工作。在项目现场参照地块内或地块周围较明显的参照物，借助皮尺、RTK等工具，综合判断各采样单元内各区域受污染可能性后最终确定采样点的具体位置，对采样点进行标记并记录地理坐标。

现场实际点位位置均放置在了第一阶段分析出的疑似污染区域内，土壤和地下水的监测点位的布设采用系统随机布点法和专业判断布点法，并根据现场实际情况对原布点方案进行现场调整，点位布设图见图 4.1-2。

5.1.2 土壤钻孔及采样

本次调查使用 Geoprobe 2000 钻机的双套管直推技术采集原状连续土样。钻探前将 PVC 采样管装入钢制的外套管中，通过钻机向地下推进外套管过程中，地下原状土样会进入 PVC 采样管中，拔出 PVC 采样管便可获得连续原状土壤样品。该技术能连续并快速地取得特定深度的原状土壤样品，并能较好地保存样品的品质。

从钻孔中采集上来的 PVC 采样管（1.5m 一根，共计 3 根）两端需立即加盖密封。通过土壤的颜色、气味等初步判断不同深度的土壤是否受到污染。

根据采样方案，地块内采样深度为 4.5m，但实际钻孔采样时，部分点位因有杂填层无法采样检测（现场土壤剖管照片）的，故为保证样品量达到检测要求，钻孔取样深度追加至 6m。根据现场钻孔柱状样品分析，原土壤表层均处于 0m~0.5m 之间，必须采样送检分析，其他从上至下在 3 根 PVC 采样管中按照每隔 0.5m 的间隔采集土样，切割成约 5cm 长的 9 个土样，将土样转移至密实袋中，使用 MiniRAE 3000 光离子化检测器（PID）检测土壤中的挥发性气体浓度；使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）初步现场检测土壤中的主要金属含量。根据现场观察、PID 和 XRF 读数综合判断土壤是否受到污染及污染程度，填写现场钻孔记录，如附件 3。

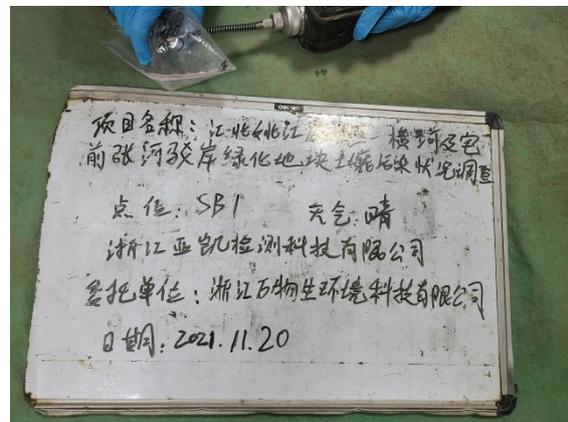
在现场土壤快速检测之后，根据现场土层情况和 PID 或 XRF 读数情况筛选土

壤样品。所有监测点选择 1 个表层土壤样品、1 个下层土壤样品（PID 或 XRF 读数较高）送实验室进行分析。使用一次性的塑料注射采样器插入 PVC 取样管中对应位置的土壤剖面采集需测试挥发性有机物的非扰动土壤样品，并装入预先加入 5ml 甲醇的 40ml 土壤样品瓶中。在 PVC 取样管的相应位置采集其他土壤样品，装入实验室土壤样品瓶中进行分析。

土壤对照点在地块南侧 100m 处的绿化带，选择了 1 个表层土壤样品、一个 PID 或 XRF 读数较高的土壤样品和一个间隔不超过 2m 的土壤样品。筛选后的所有土壤样品转移至放有冰块的保温箱中低温避光保存并尽快送实验室进行预处理和分析检测。现场工作照片见图 5.1-1 和附件 1。



土壤钻孔



土壤 PID 有机气体测试



土壤中金属 XRF 测定



采集土壤 VOC 样品



土壤样品装入实验室样品瓶中



土壤样品的保存与运输



SB2 土管剖面



SB5 土管剖面

图 5.1-1 土壤现场采样照片

5.1.3 安装地下水监测井

地下水监测井成井基本是在该点位土壤采样工作结束后重新直推钻井成孔，直推钻孔直径 630mm。地下水监测井安装技术要求如下：

(1) 监测井的材料：外径63mm（内径57mm）的硬质聚氯乙烯PVC管，包含白管和筛管；

(2) 监测井深度和筛管长度由现场工程师根据地下水初见水位及地下水季节性的变化决定。监测井筛管顶部应高于地下水位，从而能够监测潜在的低密度污染物（LNAPL），井孔深度应至少达到地下水水位以下约3m；

(3) 监测井筛管与周围孔壁之间用清洁的粗石英砂填充作为地下水过滤层，石英砂顶部应高于筛管顶部约0.3m，过滤层上用膨润土封孔，防止地表水流入监测井。

地下水监测井安装完成后，至少稳定8h后需进行成井洗井，以去除地下水中的微小颗粒及杂质等，增强监测区内地下水的水力联系。现场采用一次性提水管对监测井进行提水清洗，直到出水清澈无细小颗粒物为止，清洗出的水量应至少是监测

井中井体积的3倍，并在洗井的同时对地下水浊度进行了测量。在采集地下水样品前，所有清洗过的监测井均需经过一定时间的稳定。为了避免交叉污染，每个监测井在采样前单独配备一根全新的提水管。成井洗井工作于2021年11月23日完成，成井洗井记录单见附件5，现场工作照片见图5.1-2和附件5。

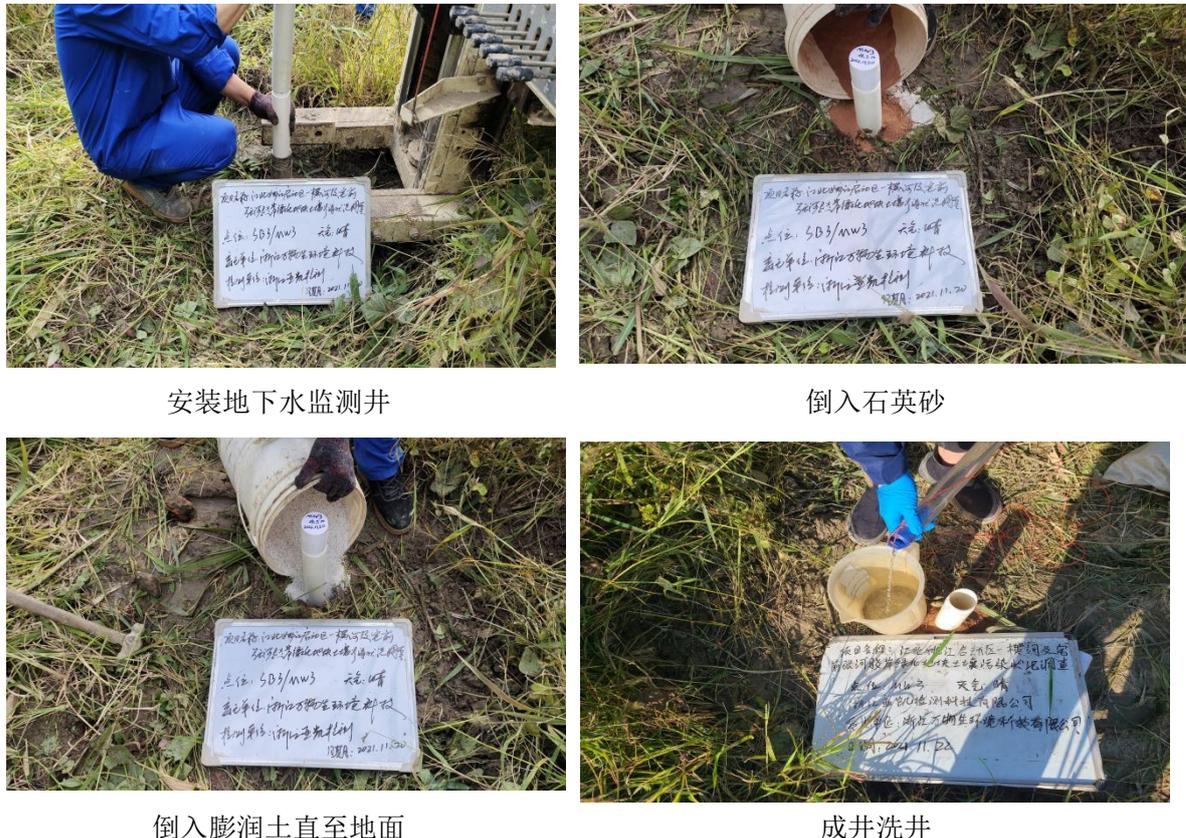


图 5.1-2 地下水井安装及洗井照片

5.1.4 地下水采样

严格按照技术规范要求，在监测井中的地下水稳定至少 24h 之后采样。本次调查地下水采样时间为 2021 年 11 月 23 日。在地下水取样之前，使用贝勒管对监测井进行采样前洗井，洗出水量至少为井体积的 3 倍，以取得有代表性的新鲜地下水样。洗井过程中，用已校准的水质仪器现场测量和记录地下水的 pH、电导率、氧化还原点位、溶解氧、温度和浊度，当连续三次测量值之间波动 pH 小于±0.1、电导率小于±10%、氧化还原电位小于±10%MV 或小于±10%、溶解氧小于 0.3mg/L 以内，或小于±10%、温度小于±0.5°C、浊度小于 10NTU，或小于±10%，即可认为地下水达到稳定状态，可以采样。详见附件 5。

使用贝勒管采集地下水样，采样过程中尽量避免提水管的上下振动对地下水的

扰动，需缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁。

对于采集挥发性有机物的水样，采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凹面，拧紧瓶盖水样，确保瓶内无气泡。

采集顺序如下：（1）挥发性有机物；（2）石油烃、半挥发性有机物；（3）重金属及其他分析项目。采集的样品将转移至装有冰块的保温箱中保存，直至送至实验室进行分析检测。现场工作照片见图 5.1-3 和附件 5。



地下水位测量



水质参数测量



采集地下水样品



地下水样品保存及运输

图 5.1-3 地下水采样照片

5.2 现场工作内容

万物生工程师于 2021 年 11 月对本项目地块进行了现场踏勘和人员访谈，于 2021 年 11 月 20 至 11 月 23 日在项目地块实施了现场采样、采样点坐标与高程测量等工作。

(1) 地块内共设置了 6 个监测点，其中 2 个为土壤单一监测点位，3 个为土壤与地下水联合监测点，1 个底泥样品，此外在地块南侧约 100 米处设置了 1 个土壤和地下水对照监测点；

(2) 共送检了 25 个土样（包含 2 个土壤平行样，1 个底泥平行样）、5 个地下水样（包含 1 个地下水平行样）。现场质量控制样品包括 2 个土壤现场平行样、1 个地下水现场平行样，1 个底泥平行样，1 个设备清洗样、4 个现场空白样和 4 个运输空白样。

样品统计汇总于表 5.2-1。

表 5.2-1 样品统计汇总表

名称	监测点数量 (个)	采集土壤样 (个)	采集地下水样 (个)	送检土壤样 (个)	送检地下水样 (个)	送检底泥样 (个)
地块内	6	52	3	18	3	1
对照点	1	9	1	3	1	-
现场平行样	-	2	1	2	1	1
合计	7	63	5	23	5	2

备注：现场还采集了 1 个设备清洗样、4 个全程序空白样和 4 个运输空白样。

5.2.1 土壤样品采集情况

依据《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），本次场地调查，根据现场钻孔的实际情况，SB1、SB3、SB5 采集了 9 个土壤样品（每隔 0.5m 采集 1 个土壤样品），SB2、SB4 采集了 12 个土壤样品（每隔 0.5m 采集 1 个土壤样品），BC1 采集了 1 个表层样品，通过筛选评估，所有监测点位送检 1 个原地面表层土壤和 2~3 个下层土壤样品。本次土壤监测污染状况调查阶段共计采集 65 个土壤样品，送检了 25 个土样（包含现场平行样）。

5.2.2 地下水样品采集情况

此次地块内根据现场踏勘的结果和疑似污染区域位置，采用系统随机布点法和专业判断布点法进行布置，同时间隔一定距离按三角形在地块内布置 3 个地下水监测点位进行监测，以判断地下水流向。

本次土壤污染状况调查中，监测井深度为 4.5~6m。从每个监测井中各采集 1 套地下水样品，本次调查共采集和送检了 5 个地下水样品（包含 1 个地下水现场平行样），见表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水样品采集汇总表

序号	井编号	井深 (m)	平行样
1	MW1	4.5	-
2	MW3	4.5	-
3	MW4	6	MW4
地下水样品总数			4

5.3 现场记录

5.3.1 钻孔记录

调查现场时，现场记录各采样点地层的垂直分布情况、不同深度土壤样品 PID 和 XRF 读数以及监测井筛管、白管的放置情况等。各采样点钻孔的记录详见附件 3。

5.3.2 现场快速检测记录

在土壤取样过程中，现场使用 PID 对土壤样品进行挥发性有机气体快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）初步现场检测土壤中的主要金属含量，对土壤样品进行初步筛选。土壤采样深度为 4.5~6 米，其中部分为去除表面杂填土取样，表层原状土必采，表层土以下每个采样点位 0.5 米取一个样品进行现场快筛，每个点位采 3~4 个样品送检。原状土层表层土壤样品（0~0.5m）直接送样（去除杂填土，必采必送）。下层土壤样品原则上为初见水位附近土壤及下层饱和带土壤样品送检，并结合现场快筛结果，取数值较高的样品送检。各采样点不同深度土壤样品的 PID 读数和 XRF 读数如表 5.3-1 所示，详见附件 3。

表 5.3-1 采样点不同深度土壤样品的 PID 读数和 XRF 读数

点位	深度	样品选择			PID 读数	XRF (ppm)							是否同样和送样依据	
	(m)	检测送样	室内平行	室间平行	(ppb)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
SB1	0~0.5	√	√		642	4.127	0.193	57.694	25.615	23.465	0.009	32.166		是 (表层)
	0.5~1.0				425	0.034	0.102	63.281	24.065	16.443	0.007	21.955		
	1.0~1.5				398	3.086	0.158	59.872	32.112	25.882	0.024	30.819		
	1.5~2.0	√			592	6.471	0.197	72.916	38.245	29.092	0.027	41.055		是 (水位线)
	2.0~2.5				547	5.677	0.156	54.211	35.673	28.173	0.015	32.716		
	2.5~3.0				525	3.961	0.028	47.454	27.316	18.236	0.014	38.056		
	3.0~3.5				494	4.938	0.172	43.084	23.753	27.622	0.008	23.676		
	3.5~4.0	√			499	5.988	0.182	48.05	36.406	28.141	0.024	37.904		是 (间隔不超过 2m)
4.0~4.5				427	5.479	0.176	45.142	27.922	21.141	0.021	32.951			
SB2	0~0.5	√			752	0.663	0.196	70.875	24.529	44.184	0.107	24.135		是 (表层)
	0.5~1.0				647	8.021	0.304	57.927	26.562	39.456	0.092	15.763		
	1.0~1.5				663	5.835	0.159	62.778	30.332	31.976	0.051	32.058		
	1.5~2.0	√			729	7.41	0.192	69.216	31.038	38.723	0.112	44.421		是 (水位线)
	2.0~2.5				579	8.762	0.142	50.289	19.422	30.106	0.074	24.091		
	2.5~3.0				582	8.416	0.097	57.411	26.579	42.613	0.054	22.749		
	3.0~4.0	√			733	9.219	0.163	78.852	27.615	36.997	0.095	41.512		是 (间隔不超过 2m)
	4.0~5.0				682	6.851	0.148	41.311	25.768	32.369	0.104	37.418		
5.0~6.0	√			694	9.257	0.181	61.044	30.476	42.381	0.091	39.405		是 (底层)	
SB3	0~0.5	√			564	3.269	0.034	65.971	14.315	35.467	0.158	44.473		是 (表层)
	0.5~1.0				573	5.728	0.127	50.452	36.433	34.973	0.141	48.178		
	1.0~1.5				481	7.806	0.139	65.019	27.321	41.163	0.072	43.673		
	1.5~2.0	√	√		598	8.945	0.151	67.581	39.215	45.419	0.129	47.601		是 (水位线)

点位	深度	样品选择			PID 读数	XRF (ppm)							是否同样和送样依据
	(m)	检测送样	室内平行	室间平行	(ppb)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	
	2.0~2.5				586	8.617	0.087	57.471	34.593	38.944	0.102	32.576	
	2.5~3.0				523	5.976	0.094	49.267	30.81	32.372	0.094	39.062	
	3.0~3.5				473	4.812	0.115	57.901	37.061	28.689	0.116	28.411	
	3.5~4.0	√			676	7.492	0.128	63.251	38.111	39.476	0.169	42.541	是 (间隔不超过 2m)
	4.0~4.5				651	7.201	0.097	54.844	21.376	31.194	0.147	31.248	
SB4	0~0.3	√			432	5.642	0.178	54.062	25.113	24.747	0.256	31.128	是 (表层)
	0.3~1.0				322	8.627	0.076	24.847	52.621	37.673	0.264	36.721	
	1.0~1.5				327	10.628	0.024	56.768	34.516	58.455	0.186	16.847	
	1.5~2.0	√			344	12.717	0.147	49.827	47.724	26.871	0.374	29.094	是 (水位线)
	2.0~2.5				305	8.864	0.034	67.008	38.679	32.845	0.215	28.713	
	2.5~3.0				385	8.572	0.116	54.192	43.436	21.273	0.178	39.837	
	3.0~4.0	√		√	376	9.478	0.785	64.215	51.429	45.376	0.382	26.417	是 (间隔不超过 2m)
	4.0~5.0				289	5.261	0.413	35.411	44.632	38.587	0.294	24.449	
	5.0~6.0	√			314	8.754	0.177	59.731	49.784	42.476	0.342	32.121	是 (底层)
SB5	0~0.5	√			472	6.117	0.132	53.662	55.315	33.067	0.268	21.528	是 (表层)
	0.5~1.0				374	9.288	0.126	82.077	36.729	21.83	0.241	38.656	
	1.0~1.5				456	7.745	0.143	68.232	38.403	23.013	0.276	28.217	
	1.5~2.0	√		√	592	11.281	0.139	85.415	56.762	36.786	0.376	39.276	是 (水位线)
	2.0~2.5				462	9.527	0.067	76.237	46.911	14.211	0.369	31.542	
	2.5~3.0				379	8.015	0.125	46.526	43.476	32.287	0.251	30.455	
	3.0~3.5				488	8.217	0.034	52.731	39.401	34.164	0.224	24.216	
	3.5~4.0	√			511	11.532	0.165	67.639	47.215	37.215	0.358	33.451	是 (间隔不超过 2m)

点位	深度	样品选择			PID 读数	XRF (ppm)							是否同样和送样依据	
	(m)	检测送样	室内平行	室间平行	(ppb)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	4.0~4.5				384	8.535	0.078	57.481	45.477	36.261	0.316	27.765		
BC1	0-0.2	√			295	7.417	0.119	45.918	19.822	18.927	0.016	27.59		是 (表层)
DZ	0~0.5	√			653	8.185	0.127	40.816	26.832	34.016	0.009	51.641		是 (表层)
	0.5~1.0				585	8.637	0.152	42.446	38.244	42.031	0.10	39.017		
	1.0~1.5				613	6.321	0.122	37.572	29.156	48.096	0.006	34.544		
	1.5~2.0	√			662	9.215	0.174	53.245	43.735	51.753	0.124	35.407		是 (水位线)
	2.0~2.5				597	6.544	0.154	46.473	31.211	47.041	0.101	33.211		
	2.5~3.0				637	8.024	0.094	36.582	29.776	39.284	0.117	34.511		
	3.0~3.5				544	5.652	0.113	41.746	27.419	25.599	0.009	42.419		
	3.5~4.0	√			639	8.726	0.159	46.493	43.717	43.611	0.134	44.017		是 (间隔不超过 2m)
	4.0~4.5				612	8.671	0.145	37.219	41.659	40.051	0.121	35.108		

5.4 实验室分析计划

实验室检测分析包括土壤、地下水检测分析，我司委托浙江亚凯检测科技有限公司（下称“亚凯”）进行土壤、地下水样品取样及检测分析。我司选择宁波远大检测技术有限公司（下称“远大”）进行质控样品的分析检测工作。以上检测单位是通过计量认证（CMA）的检测单位，具备出具第三方检测报告的资质。土壤样品实验室检出限及分析方法见表 5.4-1、地下水样品实验室检出限及分析方法见表 5.4-2。

表 5.4-1 土壤样品实验室检出限及分析方法

检测项目	单位	亚凯		远大	
		检出限	分析方法	检出限	分析方法
重金属和无机物					
砷	mg/kg	0.01	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
汞	mg/kg	0.002	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
镉	mg/kg	0.01	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
铅	mg/kg	10	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
镍	mg/kg	3	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
铜	mg/kg	1	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
铬（六价）	mg/kg	0.5	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019
挥发性有机物					
四氯化碳	μg/kg	1.3	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
氯仿	μg/kg	1.1	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
氯甲烷	μg/kg	1.0	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011

			集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		谱-质谱法 HJ 605-2011
氯苯	μg/kg	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
乙苯	μg/kg	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
苯乙烯	μg/kg	1.1	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
甲苯	μg/kg	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
间, 对-二甲苯	μg/kg	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
邻二甲苯	μg/kg	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
半挥发性有机物					
苯胺	mg/kg	0.1	危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别附录 K 固体废物半挥发性有机化合物的测定气相色谱/质谱法 GB 8085.3-2007	0.1	危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别附录 K 固体废物半挥发性有机化合物的测定气相色谱/质谱法 GB 8085.3-2007
2-氯酚	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
硝基苯	mg/kg	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
萘	mg/kg	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017

苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
二苯并[ah]蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
pH 值					
pH 值	-	-	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
有机农药类					
α -六六六	mg/kg	0.07	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.07	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
六氯苯	mg/kg	0.03	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.03	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
β -六六六	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.06	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
γ -六六六	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.06	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
七氯	mg/kg	0.04	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.04	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
α -氯丹	mg/kg	0.02	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.02	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
α -硫丹	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.06	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
γ -氯丹	mg/kg	0.02	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.02	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
p,p'-DDE	mg/kg	0.04	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.04	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017

β-硫丹	mg/kg	0.09	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.09	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
p,p'-DDD	mg/kg	0.08	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.08	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
o,p'-DDT	mg/kg	0.08	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.08	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
p,p'-DDT	mg/kg	0.09	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.09	土壤和沉积物有机氯农药测定气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
敌敌畏	mg/kg	0.3	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	0.3	土壤和沉积物有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药 的测定气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019
乐果	mg/kg	0.6	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	0.6	土壤和沉积物有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药 的测定气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019
阿特拉津	mg/kg	0.03	土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法 HJ 1052-2019	0.03	土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定高效液相色谱 法 HJ 1052-2019
石油烃 (C10~C40)	mg/kg	6	土壤和沉积物 石油烃(C10~C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	土壤和沉积物 石油烃(C10~C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019

表 5.4-2 地下水样品实验室实验室检出限及分析方法

检测项目	单位	亚凯		远大	
		检出限	分析方法	检出限	分析方法
重金属和无机物					
铅	µg/L	1	水中铅的测定 石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护局 (2006 年)	1	水中铅的测定 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和 铅 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补 版) 国家环境保护局 (2006 年)
砷	µg/L	0.3	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
汞	µg/L	0.04	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
镉	mg/L	0.005	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776- 2015	0.005	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
铜	mg/L	0.006	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776- 2015	0.006	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
镍	mg/L	0.02	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776- 2015	0.02	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
六价铬	mg/L	0.004	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467- 1987	0.004	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006
挥发性有机物					
氯甲烷	µg/L	0.13	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.65	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法 测定 挥发性有机化合物
四氯化碳	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ639-2012

氯仿	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,1-二氯乙烷	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,2-二氯乙烷	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,1-二氯乙烯	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
顺式-1,2-二氯乙烯	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
反式-1,2-二氯乙烯	µg/L	0.3	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
二氯甲烷	µg/L	0.5	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,2-二氯丙烷	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	0.3	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
四氯乙烯	µg/L	0.2	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,1,1-三氯乙烷	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,1,2-三氯乙烷	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
三氯乙烯	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,2,3-三氯丙烷	µg/L	0.2	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
氯乙烯	µg/L	0.5	水质 挥发性有机物测定	0.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012

			吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012		谱法 HJ639-2012
苯	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
氯苯	µg/L	0.2	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,2-二氯苯	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
1,4-二氯苯	µg/L	0.4	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
乙苯	µg/L	0.3	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
苯乙烯	µg/L	0.2	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
甲苯	µg/L	0.3	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
间, 对-二甲苯	µg/L	0.5	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
邻二甲苯	µg/L	0.2	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
半挥发性有机物					
硝基苯	µg/L	0.04	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	0.04	水质硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ716-2014
苯胺	µg/L	0.057	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057	水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 822-2017
2-氯酚	µg/L	3.3	水质 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 (GC-MS) 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年	3.3	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002 年)
苯并[a]蒽	µg/L	0.012	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.012	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
苯并[k]荧蒽	µg/L	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效

			取高效液相色谱法 HJ 478-2009		液相色谱法 HJ 478-2009
蒎	µg/L	0.005	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.005	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
二苯并[ah]蒎	µg/L	0.003	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.003	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
茚并[1,2,3-cd]芘	µg/L	0.005	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.005	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
萘	µg/L	0.012	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.012	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
苯并[a]芘	µg/L	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
苯并[b]荧蒎	µg/L	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
硝基苯	µg/L	0.04	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	0.04	水质硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ716-2014
理化					
pH 值	-	-	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986		玻璃电极法生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017
有机农药类					
α-六六六	µg/L	0.056	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.056	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
六氯苯	µg/L	0.043	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.043	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
β-六六六	µg/L	0.037	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.037	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
γ-六六六	µg/L	0.025	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.025	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014

七氯	µg/L	0.042	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.042	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
α-氯丹	µg/L	0.055	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.055	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
硫丹 I	µg/L	0.032	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.032	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
γ-氯丹	µg/L	0.044	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.044	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
p,p'-DDE	µg/L	0.036	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.036	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
硫丹 II	µg/L	0.044	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.044	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
p,p'-DDD	µg/L	0.048	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.048	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
o,p'-DDT	µg/L	0.031	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.031	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
p,p'-DDT	µg/L	0.043	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.043	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
敌敌畏	µg/L	0.05	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.9-2006	1	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry(半挥发性 有机物的测定气相色谱-质谱法) EPA 8270E- 2018
乐果	µg/L	0.1	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.9-2006	1	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry(半挥发性 有机物的测定气相色谱-质谱法) EPA 8270E- 2018
阿特拉津	µg/L	0.08	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010	0.08	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010

5.5 质量控制与质量保证计划

根据质量控制与质量保证计划，本项目实施过程中采取了必要的质量控制与质量保证措施，主要体现在现场采样过程、运输及流转过程、实验室检测分析过程三个阶段。

5.5.1 现场采样过程的质量控制

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

(1) 防止样品之间交叉污染

本次调查中，在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。

采样过程要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品需更换一次手套。每采完一次样，都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。

针对地下水采样，本次调查采用贝勒管进行采样，做到一井一管。

(2) 现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

采集质量控制样：根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》，现场采样质量控制样包括现场平行样，在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)，采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室将 10mL 甲醇(土壤样品)或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水(地下水样品)放入 40mL 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

为确保样品采集、运输及存放过程中的样品质量，现场采集了质量控制样品作为现场采样和实验室质量控制的手段，现场质量控制样品包括采集 2 个土壤平行样、1 个地下水平行样、1 个底泥平行样、2 个设备清洗样、2 个现场空白样和 2 个运输空白样。

5.5.2 运输及流转过程的质量控制

土壤和地下水样品的保存、运输和流转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/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《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。

样品保存质量控制

（1）根据不同检测项目要求，应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检测单位内控编号，并标注样品有效时间。当测试项目需要新鲜样品的土样，采样后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 温度下避光保存，样品充满容器；

（2）装有土壤样或地下水样品的样品瓶，均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染；

（3）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集不能及时送至实验室时，样品需冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存；

（4）样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用车辆送至实验室，样品运输过程中的质量控制包括：

（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；

(2) 样品置于小于 4°C 温度的冷藏箱内保存，运输途中严防样品损失、混淆和沾污；

(3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样时间、样品名称、样品性状、检测项目等信息；

(4) 样品运抵实验室后及时清理核对样品，核对无误后由样品管理员将样品保存至冰箱内。

样品流转质量控制

(1) 装运前核对：样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减振隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆和沾污，及时送至实验室分析。由现场采样工作组中的样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的隔离措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱内之间空隙；

(2) 样品运输：样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用配备专用冷藏箱的车辆将土壤样品送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至实验室。本项目为了保证样品运输过程中低温和避光条件，采用了适当的减振隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污；

(3) 样品接收：样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否破损，按照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，确认无误后双方在样品流转单上签字确认。

(4) 样品保存质量控制

1) 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：

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，采样时间信息等

2) 样品现场暂存

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。

3) 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。

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

样品管理员收到样品后,立即检查样品箱是否有破损,按照记录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。

分析取用后的剩余样品,待测定全部完成数据报出后,也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染;样品存放于冰箱中,保证样品在<4℃ 的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品,防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)本项目的样品保存符合质控要求。



样品运输保存



样品交接

5.5.3 实验室分析过程的质量控制

样品交由有资质的实验室(具有 CMA)进行分析。除调查采样过程中采集的现场平行样、设备清洗样、现场空白样和运输空白样外,实验室在分析检测过程中,也采取了一定的内部质量控制措施,包括实验室空白、实验室平行样、标准物质样

品和加标回收。实验室的分析质量控制措施如下：

(1) 实验室平行样：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%。

(2) 空白样品：土壤和地下水均采集和分析了现场空白（全程序空白），监控现场采样以及样品分析过程的质量，所有项目分析过程中又采用了实验室空白监控分析过程的质量。

(3) 对于没有有证标准物质或质控样品的检测项目，均采用加标回收率试验来对准确度进行控制；

加标率：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；

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

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

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

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

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

（4）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送检样品重新进行分析测试。

6 结果和评价

6.1 地块水文地质条件

6.1.1 地块水文地质条件

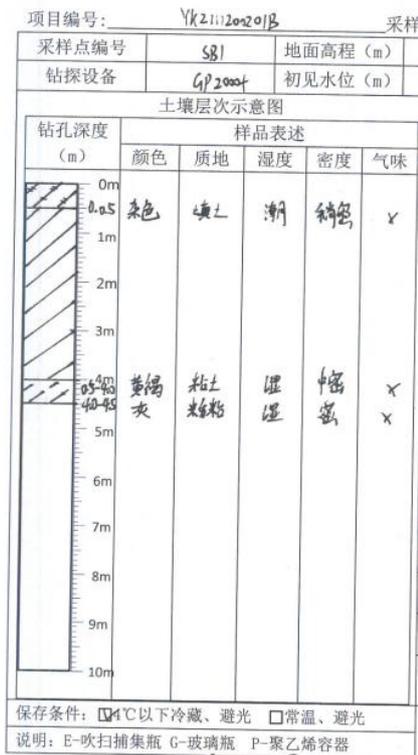
根据现场实际采样条件，最终本次调查范围内完成土壤采样点 6 个（编号 SB1~SB5，BC1）。

万物生工程师对地块浅层地层的土层进行现场记录（见附件 3）。根据各个监测点的土层记录信息，本项目地块的浅层地质描述如下。

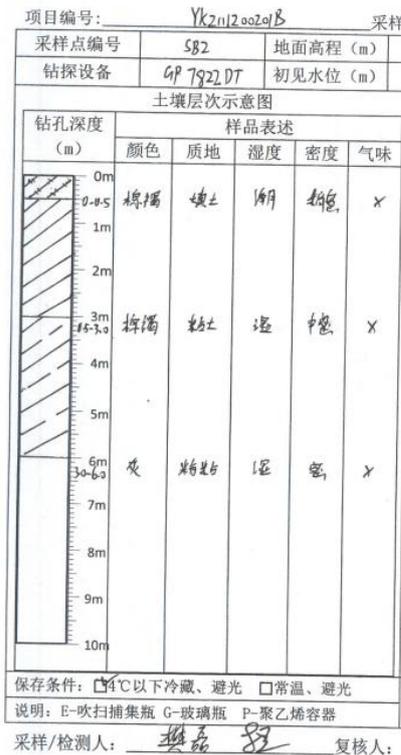
表 6.1-1 地块浅层地质描述

点位	钻井深度	地层描述	点位	钻井深度	地层描述
SB1	0~0.5	杂填土	SB2	0~0.5	杂填土
	0.5~4.0	粘土		0.5~3.0	粘土
	4.0~4.5	粉质粘土		3.0~6.0	粉质粘土
SB3	0~0.5	杂填土	SB4	0~0.3	杂填土
	0.5~3.0	粘土		0.3~3.0	粘土
	3.0~4.5	粉质粘土		3.0~5.0	粉质粘土
	/	/		5.0~6.0	粘土
SB5	0~0.5	杂填土	SBDZ	0~1.5	杂填土
	0.5~3.0	粘土		1.5~3.0	粘土
	3.0~6.0	粉质粘土		3.0~4.5	粉质粘土
BC1	0~0.2	杂填土	/		

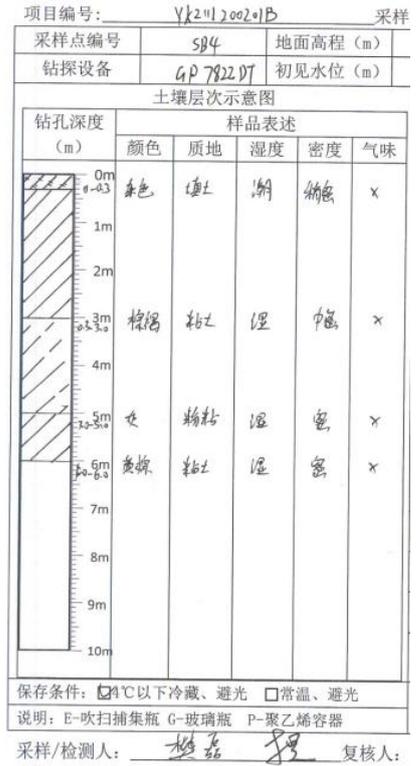
根据现场记录钻孔记录描述，本场地岩土层大致分为以下 2 层：表层为杂填土，杂色、潮、松散，无气味，约至地下 0~0.5m，局部点位表层为水泥硬化，含碎石、砖块，呈颗粒状，无法达到快筛和采样标准；第二层为粘土和粉质粘土，灰黄色、湿、中密，无气味，约至地下 0.5~6.0m。



SB1



SB2



SB4

图 6.1-1 部分现场钻孔柱状图

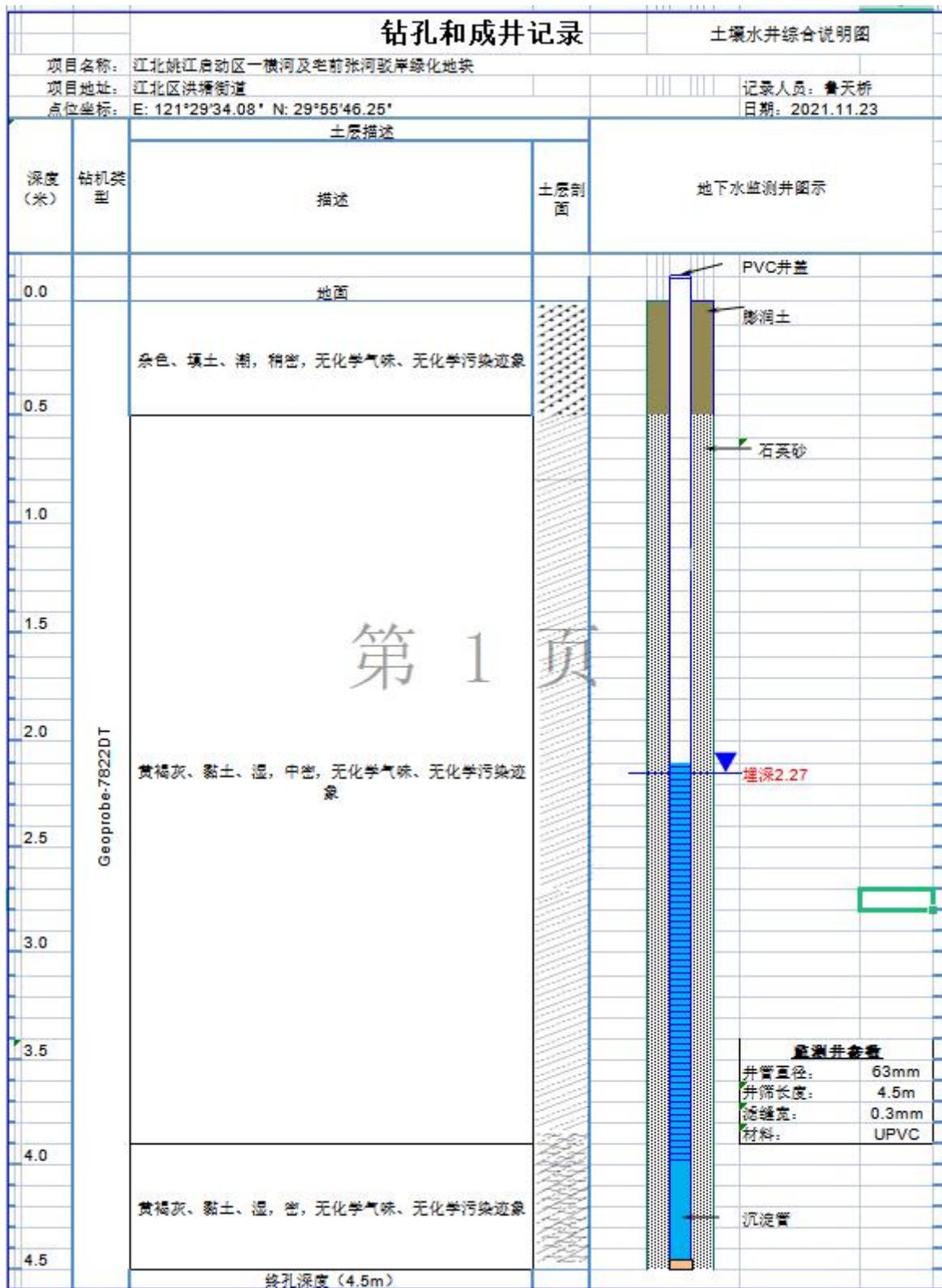


图 6.1-2 地下水井结构示意图

万物生工程师于 2021 年 11 月 23 日使用油-水位测量仪测量了各个监测井中的稳定地下水位，并计算得出地下水埋深。测量结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水标高测量结果

监测井编号	地面高程 (m)	地下水埋深 (m)	地下水高程 (m)
MW1	17.29	2.27	15.02
MW3	15.74	0.91	14.83
MW4	15.59	1.12	14.47

根据现场测量的结果，本项目地块内的地下水埋深介于 0.91~2.27m 之间（未包括对照点），地下水位高程为 14.47m~15.02m。通过 sufer 软件制作出水流导向图，水流方向为由北向南流。地下水流向图见图 6.1-2。

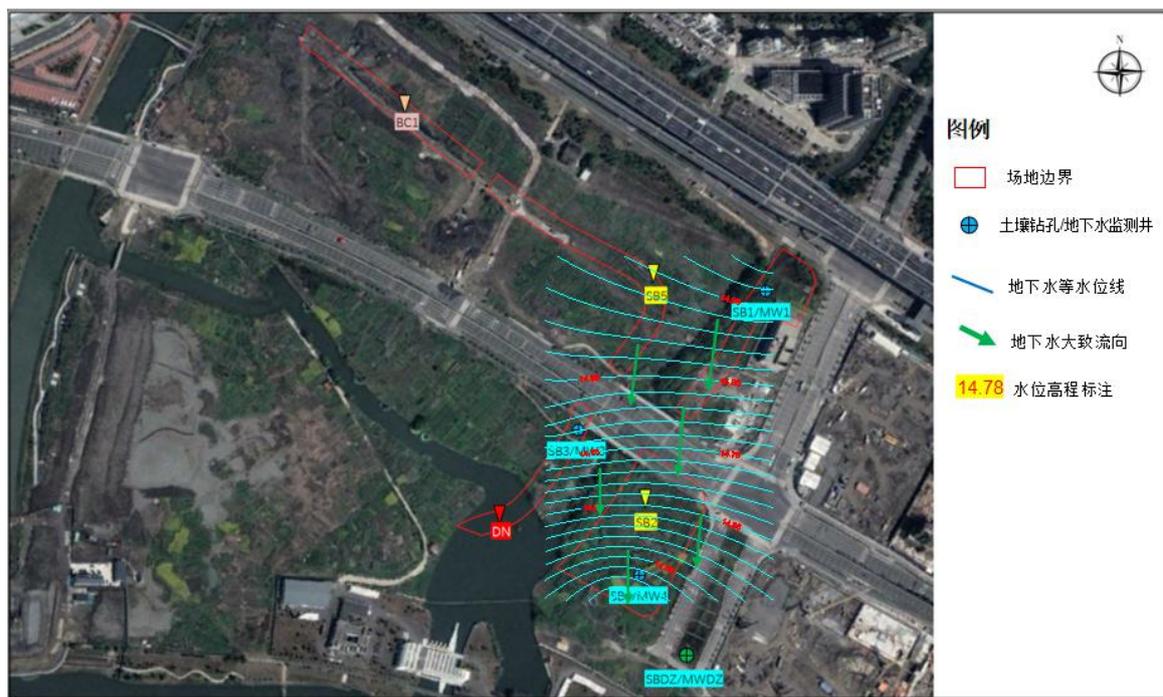


图 6.1-2 地下水流向图

6.2 地块环境质量评估标准

6.2.1 土壤样品质量评价标准

根据业主提供的《建设项目用地预审与选址意见书附图》等相关资料，该地块未来拟规划作为公园绿地（G1）开发利用，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地，此次调查按照第

一类用地筛选值作为本项目场地内的土壤环境质量评估标准（下文表述均按一类标准评价）。

表 6.2-1 土壤评价标准（单位 mg/kg）

序号	分析检测项目	标准值 (mg/kg)	标准来源
1	砷	20	《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）第一类用地土壤筛选值
2	镉	20	
3	铬（六价）	3	
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	490	

序号	分析检测项目	标准值 (mg/kg)	标准来源
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	
47	α-六六六	0.09	
48	β-六六六	0.32	
49	γ-六六六	0.62	
50	p,p'-滴滴伊	2	
51	p,p'-滴滴滴	2.5	
52	滴滴涕 (p,p'-滴滴涕、o,p'-滴滴涕)	2	
53	氯丹	2	
54	硫丹	234	
55	六氯苯	0.33	
56	七氯	0.13	
57	阿特拉津	2.6	
58	乐果	86	
59	敌敌畏	1.8	

6.2.2 地下水样品质量评价标准

本地块地下水不作为饮用水和饮用水源补给用途，故本次调查地下水首选评价标准为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值。对于国家标准均未规定限值的监测因子，则参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62号）中的“第一类用地筛选值”来进行评价。前述标准未列出的因子，用《美国环保署区域环境质量筛选值》（简称 EPA）进行判别。若污染物不包含在上述标准内，则其污染物浓度参考对照点值进行比对分析。

表 6.2-2 地下水评价标准

检测项目	IV类标准值 (mg/L)	参考标准
pH	6-9 (无量纲)	该地块的水功能区目标水质为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类
铜	1.5	
砷	0.05	
汞	0.002	
镉	0.1	
铬（六价）	0.1	
铅	0.1	
镍	0.1	
四氯化碳	0.05	
1,2-二氯乙烷	0.04	
1,1-二氯乙烯	0.06	

二氯甲烷	0.5		
四氯乙烯	0.3		
三氯乙烯	0.21		
氯乙烯	0.09		
苯	0.12		
氯苯	0.6		
1,2-二氯苯	2.0		
1,4-二氯苯	0.6		
乙苯	0.6		
苯乙烯	0.04		
甲苯	1.4		
间二甲苯+对二甲苯	0.5		
邻-二甲苯	1.0		
硝基苯	2		
苯胺	0.1		
氯仿	0.3		
苯并[a]芘	0.0005		
六氯苯	0.002		
顺-1,2-二氯乙烯	0.06		
反-1,2-二氯乙烯	0.06		
1,1,1-三氯乙烷	4		
1,2-二氯丙烷	0.06		
1,1,2-三氯乙烷	0.06		
苯并[b]荧蒽	0.008		
萘	0.6		
六六六（总量）	0.3		该地块的水功能区目标水质为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类
林丹	0.15		
滴滴涕（总量）	0.002		
六氯苯	0.002		
七氯	0.0008		
阿特拉津	0.6		
乐果	0.16		
敌敌畏	0.002		
氯丹	0.03		
硫丹	0.21		
苯并[a]蒽	0.0048	《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值	
苯并[k]荧蒽	0.048		
蒽	0.48		
二苯并[a,h]蒽	0.00048		
茚并（1,2,3-cd）芘	0.0048		
石油烃	0.6		
氯甲烷	0.19	《美国环保署区域环境质量筛选值》（简称“EPA”）中生活饮用水限值	

6.3 地块环境质量评估

本章节陈述了地块内送检的 25 个土壤样品（包含 3 个土壤平行样）和 5 个水样品（包含 1 个地下水平行样）实验室分析结果统计，详细的实验室报告如附件 7

所示。

6.3.1 土壤环境质量

根据本项目地块内送检的 25 个土壤样品的实验室分析结果，样品的检出情况总结如下：

■ pH 值

所有土壤样品的 pH 值在 7.54 至 8.86 之间，参考的相关评价标准均未设定土壤 pH 值对应的标准限值。

■ 重金属和无机物

汞：汞在所有土壤样品中被检出，检出浓度范围为 0.49~0.454 mg/kg，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（8 mg/kg）；

砷：砷在所有土壤样品中被检出，检出浓度范围为 3.67~15.91 mg/kg，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（20 mg/kg）；

铜：铜在所有土壤样品中被检出，检出浓度范围为 15.55~40.32 mg/kg，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（2000 mg/kg）；

镍：镍在所有土壤样品中被检出，检出浓度范围为 14~49.66 mg/kg，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（150 mg/kg）；

铅：铅在所有土壤样品中被检出，检出浓度范围为 10.95~29.18 mg/kg，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（400 mg/kg）；

镉：镉在所有土壤样品中被检出，检出浓度范围为 0.07~0.22 mg/kg，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（20 mg/kg）；

六价铬：六价铬未在土壤样品中检出。

■ 其他有机物

石油烃（C₁₀-C₄₀）：石油烃在部分土壤样品中被检出，检出浓度范围为 7~33 mg/kg，

均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（826 mg/kg）；

■ 挥发性有机物

挥发性有机物在所有土壤样品中均未检出。

■ 半挥发性有机物

半挥发性有机物在所有土壤样品中均未检出。

土壤分析参数检出情况见表6.3-1，土壤分析结果汇总情况见表6.3-2。

表 6.3-1 土壤检测数据汇总

样品编号			土壤筛选值 ¹	SB1			SB2				SB3		
采样深度 (m)				0.0-0.5	1.5-2.0	3.5-4.0	0.0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0	0.0-0.5	1.5-2.0	3.5-4.0
采样日期				2021-11-20			2021-11-20				2021-11-20		
检测因子	单位	检出限		样品分析结果									
干物质	无量纲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH值	无量纲	-	-	8.26	7.54	8.17	8.65	8.12	8.74	8.86	8.17	8.45	8.21
重金属													
砷	mg/kg	0.01	20	8.53	8.09	9.01	7.17	6.64	5.83	10.62	7.05	4.29	3.67
镉	mg/kg	0.01	20	0.10	0.12	0.13	0.07	0.08	0.08	0.10	0.08	0.13	0.08
铬(六价)	mg/kg	0.5	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	1.00	2000	26	29	20	20	19	17	24	25	19	20
铅	mg/kg	10	400	20	19	13	15	15	12	13	21	11	13
汞	mg/kg	0.002	8	0.097	0.128	0.056	0.057	0.148	0.142	0.049	0.183	0.065	0.064
镍	mg/kg	3.00	150	36	30	32	31	30	28	34	33	27	31
石油烃类													
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	6	826	6	11	8	18	14	16	7	/	/	/
挥发性有机物													
所有	mg/kg	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物													
所有	mg/kg	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
有机农药类													
所有	mg/kg	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注:													
"ND"代表未检出; "-"代表不适用; 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) 第一类用地筛选值。													

备注: 仅列出浓度有检出的参数

表6.3-1 土壤检测数据汇总 (续)

样品编号			土壤筛选值 ¹	SB4				SB5			BC1	DZ			DN
采样深度 (m)				0.0-0.3	1.5-2.0	3.0-4.0	5.0-6.0	0.0-0.5	1.5-2.0	3.5-4.0	0~0.2	0.0-0.5	1.5-2.0	3.5-4.0	
采样日期				2021-11-20				2021-11-20			2021-11-20	2021-11-20			2021-11-20
检测因子	单位	检出限													
pH值	无量纲	-	-	8.2	8.64	8.86	8.13	8.35	8.57	8.43	8.5	8.73	8.11	8.62	8.68
重金属															
砷	mg/kg	0.01	20	8.05	6.08	9.44	9.01	8.93	10.58	5.33	15.5	15.91	9.56	6.78	10.0
镉	mg/kg	0.01	20	0.10	0.10	0.09	0.12	0.13	0.10	0.07	0.13	0.22	0.08	0.07	0.12
铬(六价)	mg/kg	0.5	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
铜	mg/kg	1.00	2000	22	26	25	33	40	31	18	17	28	25	16	24
铅	mg/kg	10	400	16	16	16	29	19	23	12	20	26	18	11	18
汞	mg/kg	0.002	8	0.120	0.060	0.066	0.287	0.454	0.071	0.050	0.065	0.186	0.058	0.053	0.114
镍	mg/kg	3.00	150	33	34	34	31	34	50	30	14	18	44	24	28
石油烃类															
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	826	33	23	10	15	/	/	/	/	20	12	23	ND
挥发性有机物															
所有	mg/kg	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物															
所有	mg/kg	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
有机农药类															
所有	mg/kg	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注:															
*ND*代表未检出; *-*代表不适用;															
1 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》															

备注: 仅列出浓度有检出的参数

表 6.3-2 土壤检测数据与对照点的比对

序号	污染因子	浓度范围	对照点浓度范围	评价标准	是否超标
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	
1	PH 值	7.54~8.86	8.11~8.73	无量纲	否
2	铜	17~10.32	15.5~28.2	2000	否
3	镍	14~49.66	18.15~44	150	否
4	镉	0.07~0.13	0.07~0.22	20	否
5	铅	11.03~29.18	10.95~26.12	400	否
6	汞	0.05~0.45	0.05~0.19	8	否
7	砷	3.67~15.50	6.78~15.91	20	否
8	石油烃 (C10-C40)	0~33	12~23	826	否

备注：评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。仅列出浓度有检出的参数。

6.3.2 地下水环境质量

根据地块内采集的 5 个地下水样品（包括 1 个地下水平行样）的实验室分析结果，地下水污染物的检出情况总结如下：

■ pH

地下水样品中的 pH 值在 7.4 至 8.0 之间，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质要求。

■ 重金属和无机物

砷：砷在所有地下水样品中被检出，检出浓度范围为 1.1~2.8 μg/L，均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类水质标准（50 μg/L）；

铜、铅、镉、汞、镍、石油烃（C10~C40）和六价铬在所有地下水样品中均未检出。

■ 挥发性有机物

挥发性有机物在所有地下水样品中均未检出。

■ 半挥发性有机物

半挥发性有机物在所有地下水样品中均未检出。

地下水分析参数检出情况见表 6.3-3，地下水分析结果汇总情况见表 6.3-4。

表6.3-3 地下水检测数据汇总

样品编号			评价标准	MW1	MW4	MW3	MWDZ
采样日期				2021/11/23			
检测因子	单位	检出限		样品分析结果			
pH值	无量纲	-	6~9	7.5	7.4	7.9	8.0
重金属							
砷	µg/L	0.3	50	2.8	1.8	1.1	1.7
铜	mg/L	0.006	1.5	ND	ND	ND	ND
铅	µg/L	1	100	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	0.02	0.1	ND	ND	ND	ND
汞	µg/L	0.04	2	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	0.005	0.1	ND	ND	ND	ND
铬(六价)	mg/L	0.004	0.1	ND	ND	ND	ND
石油烃类							
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	0.6	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物							
所有	µg/L	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物							
所有	µg/L	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND
有机农药类							
所有	µg/L	多个值	多个值	ND	ND	ND	ND
备注:							
"ND"代表未检出; "-"代表不适用; 1 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值; 2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类标准限值。							

表 6.3-4 地下水检测数据与对照点的比对

序号	污染因子	检出浓度范围	对照点浓度	评价标准 ¹	超标情况
		(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	
1	pH 值	7.4~7.9	8	6~9	否
2	砷	1.1 ~ 2.8	1.7	50	否

6.3.3 对照点样品质量状况

场外对照点的土壤样品中，重金属和无机物铜、镍、铅、镉、砷、汞、石油烃（C₁₀~C₄₀）被检出，检出浓度均未超过参考标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

场外对照点地下水样品中，pH 值为 8.0，砷的检出浓度为 1.7μg/L，其他被检项目均未被检出。

对照点监测因子浓度与地块中土壤样品和地下水样品中的监测因子浓度相比，基本没有明显差异。

6.4 地块环境质量评估结果汇总

6.4.1 土壤环境质量评估结果

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），地块内土壤样品中的污染物检出浓度如果超过《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）中对应的一类用地筛选值，需进行下一步调查工作。

- 本次调查送检的所有土壤样品中，重金属和无机物铜、镍、铅、镉、砷、汞、石油烃（C₁₀~C₄₀）被检出。但所有检出浓度均低于《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）第一类用地筛选值；其它监测项目在所有土壤样品中均未检出。
- 未在地块内发现土壤关注污染物。

6.4.2 地下水环境质量评估结果

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），地块内地下水样品中的污染物检出浓度如果超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中对应的 IV 类水质标准，需进行下一步调查工作。对于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中未制定标准值的监测项，本次调查引用《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62 号）中的第一类用地筛选值或《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（2021.05）中的生活饮用水限值作为补充评价标准，污染物检出浓度如果超过补充评价标准，需进行下一步调查工作。

- 本次调查中送检的所有地下水样品中，1种重金属和无机物（砷）和石油烃（C₁₀-C₄₀）在全部/部分地下水样品中检出，所有检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中对应的 IV 类水质标准、《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62号）中的第一类用地筛选值或《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（2021.11）中的生活饮用水限值；其它监测项目在所有地下水样品中均未检出；
- 未在地块内发现地下水关注污染物。

6.5 质量保证/质量控制分析结果

本次调查严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的相关规定进行，通过以下几个方面来进行质量审核：

- 样品的实验室分析结果与现场观察和测量结果的一致性评估；
- 通过确认现场 QA/QC 程序，样品运输跟踪单，分析方法，样品分析和萃取保留时间等来审核数据质量；
- 根据样品平行样检测结果分析检测结果的有效性；
- 分析运输空白样、全程序空白样、设备清洗样的检测结果；
- 实验室内部的质量保证/质量控制分析，包括实验室空白、实验室平行样、加标回收和标准物质样品四种方式对分析过程进行质量控制。

本次调查共设置 3 个土壤现场平行样、1 个地下水现场平行样、1 个设备清洗样、4 个现场空白样和 4 个运输空白样，以评估样品实验室分析检测结果的准确度和样品由地块运送至实验室的过程中是否受到交叉污染。本项目现场质控样品的设置情况见表 6.5-1。

表 6.5-1 现场质控样品设置情况表

序号	样品类型	数量	具体情况
1	土壤现场平行样（不包含底泥）	2	SB4-3与TYK2111220701、SB5-2与TYK2111220801
2	地下水现场平行样	1	MW4与XYK2111011801

3	设备清洗样	2	设备空白1
4	现场空白样	2	全程序空白（土壤）、全程序空白（地下水）
5	运输空白样	2	运输空白（土壤）、运输空白（地下水）

现场平行样的检测结果可用于计算相对偏差（RD），计算公式如下：

$$RD = \frac{|X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)} \times 100\%$$

式中X₁与X₂分别表示样品及其平行样品的检出浓度。

将样品及其对应现场平行样品的分析结果进行比对并计算相对偏差值。结果显示土壤和地下水现场平行样的 RD 值都在可接受范围内。2 个现场空白样、2 个设备淋洗样和 2 个运输空白样的分析参数均未检出。

6.5.1 现场质控样品结果汇总

现场土壤和地下室间质控样品结果汇总

现场土壤和地下水的室间质控样品结果质控分析参考了《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）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）进行比较评估。

实验室对土壤和地下水现场室间质控样品进行了分析检测，表 6.5-2 和表 6.5-3 将原样和平行样检测数据进行了罗列和对比，并计算了相对偏差值，结果显示实验室的土壤和地下水的现场室间质控样品 RD 值满足各监测因子各自的 RD 值范围；地下水室间质控样品的 RD（%）均未超过相应的室内精密度允许范围，其他检测项目均未检出。

根据两家实验室土壤和地下水室间质控样品的检测结果，两家实验室之间的土壤室间质控样的合格率为 100%，两家实验室之间的地下水室间质控样的合格率为 99.4%，满足《土壤环境监测技术规范》和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》中对实验室间的样品精密度和准确度要求。

表 6.5-2 土壤现场平行样品分析结果比对表 单位：mg/kg

检出因子	亚凯 SB4-3	远大 TYK211122 0701	RD(%)或 pH 值单位	室间相对偏差要求	符合性
pH 值	8.86	8.8	0.06	PH 值允许绝对误差±0.3	符合
砷	9.44	11	7.6%	砷的检出浓度为	符合

				10~20 mg/kg, 故采用 RD 值为 20%	
镉	0.09	0.09	0%	镉的检出浓度小于 0.1mg/kg, 故采用 RD 值为 40%	符合
铜	25	20	11.1%	铜的检出浓度为 20~30 mg/kg, 故采用 RD 值为 20%	符合
铅	16	24	20%	铅的检出浓度在 20~40mg/kg, 故采用 RD 值为 25%	符合
汞	0.066	0.051	12.8%	汞的检出浓小于 0.1 mg/kg, 故采用 RD 值为 40%	符合
镍	34	26	13.3%	镍的检出浓度在 20~40 mg/kg 之间, 故采用 RD 值为 20%	符合
检出因子	亚凯 SB5-2	远大 TYK211122 0801	RD(%)或 pH 值单位	室间相对偏差要求	符合性
pH 值	8.57	8.66	0.11	PH 值允许绝对误差±0.3	符合
砷	10.58	8.38	11.6%	砷的检出浓度为 10~20 mg/kg, 故采用 RD 值为 20%	符合
镉	0.10	0.06	25%	镉的检出浓度在 0.1~0.4mg/kg 之间, 故采用 RD 值为 35%	符合
铜	31	37	8.82%	铜的检出浓度大于 30 mg/kg, 故采用 RD 值为 15%	符合
铅	23	29	11.5%	铅的检出浓度在 20~40mg/kg, 故采用 RD 值为 25%	符合
汞	0.071	0.067	8.9%	汞的检出浓小于 0.1 mg/kg, 故采用 RD 值为 40%	符合
镍	50	40	11.1%	镍的检出浓度在 2 大于 40 mg/kg, 故采用 RD 值为 15%	符合

备注：仅列出有检出浓度的因子，MDL 为方法检出限。

表 6.5-3 地下水现场平行样品分析结果比对表 单位：μg/L

检出因子	亚凯 MW4	远大 XYK211101 1801	RD (%) 或 pH 值单位	室内相对偏差要求	符合性
砷	1.1	1	4.8%	砷的检出浓度小于 50μg/L, 故采用 RD 值为 25%	符合

检出因子	亚凯 MW4	远大 XYK211101 1801	RD (%) 或 pH 值单位	室内相对偏差要求	符合性
可萃取性石油烃 (C10-C40)	ND	0.01	/	石油烃 (C10-C40) 检出浓≤10MDL, 故采用 RD 值为 50%	不符合

备注：仅列出有检出浓度的因子，MDL 为方法检出限。

淋洗空白样：

本次调查采集了 2 份设备清洗样，实验室分析结果总结如下：

设备清洗样中所有监测因子均未检出，包括：重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锡）、六价铬、挥发性有机物和半挥发性有机物。根据设备清洗样的分析结果可知，Geoprobe 取样过程中未造成任何交叉污染。

土壤全程序空白样、地下水全程序空白样：

本次调查采集了 2 份现场空白样，所有监测因子均未检出，包括：挥发性有机物、半挥发性有机物和有机农药类。根据现场空白样的分析结果可知，样品在采集到分析全过程未造成任何交叉污染。

土壤运输空白样、地下水运输空白样：

本次调查采集了 2 份运输空白样，所有挥发性有机物、半挥发性有机物和有机农药类均未检出，根据运输空白样的分析结果可知，样品运输过程中未发生任何污染。

6.5.2 实验室内部质量保证/质量控制分析结果

现场采样过程及流转过程的质量控制符合性判断见表 6.5-4，实验室平行样结果、空白样及空白加标样结果、基体加标回收率结果总见附件 8 中的实验室质控报告。表 6.5-4 对平行样偏差、空白样检出情况、加标回收率等进行了符合性判断，根据表 6.5-4 的符合性评价结果，本次土壤和地下水样品分析结果满足质控要求，数据有效可信。

通过对现场质控样数据和实验室内部质控数据进行分析可知，本次调查的数据有效可信。

表 6.5-4 质量保证/质量控制

项目	目标	结果	符合性
----	----	----	-----

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味以及PID、XRF 读数与实验室分析结果符合	现场样品的颜色、气味以及PID、XRF 读数与实验室分析结果相关，没有明显差异	符合
样品运输跟踪单	按标准完成运输并记录	按标准完成运输并记录	符合
土壤地下水有证标准物质检测	土壤地下水重金属的标准物质精确度要求。	土壤标准物质回收率分析结果满足内部质控要求，详见表 6.5-5 实验室土壤有证物质质控分析，附件 8 实验室质控报告	符合
土壤现场平行样分析	现场土壤和地下水的平行样结果质控分析参考了《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）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）进行比较评估	采集了 3 个土壤现场平行样和采集了 1 个地下水现场平行样，相对偏差范围偏差满足相关技术规范，详见表 6.5-2 和表 6.5-3	符合
地下水现场平行样分析			符合
运输空白分析	空白样无污染	准备了 2 个运输空白样，检测指标浓度均低于实验室报告限。	符合
设备淋洗样分析	淋洗样无污染	准备了 2 个设备淋洗样，检测指标浓度均低于实验室报告限	符合
现场空白样	现场空白样无污染	准备了 2 个现场空白样，检测指标浓度均低于实验室报告限	符合
实验室平行样品分析	<ul style="list-style-type: none"> 土壤中金属检测的平行样结果的相对偏差 RD 小于 20%，PH 值允许绝对误差± 0.3。 地水平行样结果的相对偏差 RD 小于 20%；PH 值允许绝对误差± 0.1。 	实验室平行样分析结果满足内部质控要求，详见表 6.5-6 实验室土壤平行样质控分析和表 6.5-7 实验室地下（表）水平行样分析，以及附件 8 实验室质控报告	符合
实验室空白样	所有项目分析过程中采用了实验室空白监控分析过程的质量，要求无污染	实验室空白样的检测指标浓度均低于实验室报告限值。详见附件 8 实验室质控报告	符合
实验室空白加标样分析	土壤、地下水和地表水空白回标回收控制范围率满足相关限值内。	实验室空白加标样分析结果满足内部质控要求，详见表 6.5-8 实验室土壤空白加标分析和表 6.5-9 实验室地下水空白加标分析，以及附件 8 实验室质控报告	符合

表 6.5-5 实验室土壤有证物质质控分析

分析 指标	检出 限	单位	质控样 标值	实测值	绝对 误差	质控不 确定度	质控 编号
土壤和底泥-有证标准物质检测结果记录表							
pH 值	--	--	8.44	8.41	-0.03	±0.05	YK-QC20-263
pH 值	--	--	8.44	8.42	-0.02	±0.05	YK-QC20-263
pH 值	--	--	8.44	8.41	-0.03	±0.05	YK-QC20-263
汞	0.002	mg/kg	0.061	0.063	0.002	±0.006	YK-QC20-286
汞	0.002	mg/kg	0.061	0.062	0.001	±0.006	YK-QC20-286
汞	0.002	mg/kg	0.061	0.063	0.002	±0.006	YK-QC20-286
砷	0.01	mg/kg	4.8	4.0	-0.8	±1.3	YK-QC20-286
砷	0.01	mg/kg	4.8	4.1	-0.7	±1.3	YK-QC20-286
砷	0.01	mg/kg	4.8	4.0	-0.8	±1.3	YK-QC20-286
镍	3	mg/kg	24	25	1	±1	YK-RS21-730
镍	3	mg/kg	24	24	0	±1	YK-RS21-730
镍	3	mg/kg	24	25	1	±1	YK-RS21-730
铜	1	mg/kg	28	28	0	±1	YK-RS21-730
铜	1	mg/kg	28	28	0	±1	YK-RS21-730
铜	1	mg/kg	28	28	0	±1	YK-RS21-730
镉	0.01	mg/kg	0.106	0.112	0.006	±0.007	YK-RS21-730
镉	0.01	mg/kg	0.106	0.111	0.005	±0.007	YK-RS21-730
镉	0.01	mg/kg	0.106	0.112	0.006	±0.007	YK-RS21-730
铅	10	mg/kg	40	40	0	±2	YK-RS21-730
铅	10	mg/kg	40	41	1	±2	YK-RS21-730
铅	10	mg/kg	40	39	-1	±2	YK-RS21-730
水质-有证标准物质检测结果记录表							
铬（六价）	0.004	mg/L	80.3	77.8	-2.5	±8	YK-QC21-29

表 6.5-6 实验室土壤和底泥平行样质控分析汇总

采样点编号及采样深度	分析指标	检出限	单位	样品结果	现场平行样结果	相对偏差%	允许相对偏差%
	金属						
SB1 (0-0.5m)	砷	0.01	mg/kg	8.53	9.47	5.2	20
SB3 (1.5-2.0m)	砷	0.01	mg/kg	4.29	4.30	0.1	20
DN (表层)	砷	0.01	mg/kg	10.0	10.4	2.0	20
SB1 (0-0.5m)	镉	0.01	mg/kg	0.10	0.09	5.3	25
SB3 (1.5-2.0m)	镉	0.01	mg/kg	0.13	0.12	4.0	25
DN (表层)	镉	0.01	mg/kg	0.12	0.11	4.3	25
SB1 (0-0.5m)	铬(六价)	0.5	mg/kg	< 0.5	< 0.5	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	铬(六价)	0.5	mg/kg	< 0.5	< 0.5	-	25
DN (表层)	铬(六价)	0.5	mg/kg	< 0.5	< 0.5	-	25
SB1 (0-0.5m)	铜	1	mg/kg	26	25	2.0	10
SB3 (1.5-2.0m)	铜	1	mg/kg	19	19	0.0	10
DN (表层)	铜	1	mg/kg	24	24	0.0	10
SB1 (0-0.5m)	铅	10	mg/kg	20	18	5.3	10
SB3 (1.5-2.0m)	铅	10	mg/kg	11	12	4.3	10
DN (表层)	铅	10	mg/kg	18	21	7.7	10
SB1 (0-0.5m)	汞	0.002	mg/kg	0.097	0.093	2.1	30
SB3 (1.5-2.0m)	汞	0.002	mg/kg	0.065	0.108	24.9	30
DN (表层)	汞	0.002	mg/kg	0.114	0.124	4	25
SB1 (0-0.5m)	镍	3	mg/kg	36	36	0	10
SB3 (1.5-2.0m)	镍	3	mg/kg	27	26	1.9	10
DN (表层)	镍	3	mg/kg	28	29	1.8	10

SB1 (0-0.5m)	四氯化碳	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB1 (0-0.5m)	氯仿	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
SB1 (0-0.5m)	氯甲烷	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 1, -二氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
SB1 (0-0.5m)	顺式-1, 2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB1 (0-0.5m)	反式-1, 2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	< 1.4	< 1.4	-	25
SB1 (0-0.5m)	二氯甲烷	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	四氯乙烯	1.4	µg/kg	< 1.4	< 1.4	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 1, 1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 1, 2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	三氯乙烯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 2, 3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	氯乙烯	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
SB1 (0-0.5m)	苯	1.9	µg/kg	< 1.9	< 1.9	-	25
SB1 (0-0.5m)	氯苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	1, 2-二氯苯	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25

SB1 (0-0.5m)	1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
SB1 (0-0.5m)	乙苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	苯乙烯	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
SB1 (0-0.5m)	甲苯	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB1 (0-0.5m)	间, 对-二甲苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB1 (0-0.5m)	邻-二甲苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	四氯化碳	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	氯仿	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	氯甲烷	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,1,-二氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	< 1.4	< 1.4	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	二氯甲烷	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	四氯乙烯	1.4	µg/kg	< 1.4	< 1.4	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25

SB3 (1.5-2.0m)	三氯乙烯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	氯乙烯	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	苯	1.9	µg/kg	< 1.9	< 1.9	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	氯苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	乙苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	苯乙烯	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	甲苯	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	间, 对-二甲苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
SB3 (1.5-2.0m)	邻-二甲苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	四氯化碳	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
DN (表层)	氯仿	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
DN (表层)	氯甲烷	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
DN (表层)	1,1, -二氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
DN (表层)	1,1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
DN (表层)	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
DN (表层)	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	< 1.4	< 1.4	-	25
DN (表层)	二氯甲烷	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
DN (表层)	1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25

DN (表层)	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	四氯乙烯	1.4	µg/kg	< 1.4	< 1.4	-	25
DN (表层)	1, 1, 1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
DN (表层)	1, 1, 2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	三氯乙烯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	1, 2, 3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	氯乙烯	1.0	µg/kg	< 1.0	< 1.0	-	25
DN (表层)	苯	1.9	µg/kg	< 1.9	< 1.9	-	25
DN (表层)	氯苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	1, 2-二氯苯	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
DN (表层)	1, 4-二氯苯	1.5	µg/kg	< 1.5	< 1.5	-	25
DN (表层)	乙苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	苯乙烯	1.1	µg/kg	< 1.1	< 1.1	-	25
DN (表层)	甲苯	1.3	µg/kg	< 1.3	< 1.3	-	25
DN (表层)	间, 对-二甲苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25
DN (表层)	邻-二甲苯	1.2	µg/kg	< 1.2	< 1.2	-	25

备注：仅列出有检出浓度的因子。

表 6.5-7 实验室地下（表）水平行样质控分析汇总

采样点编号	分析指标	检出限	单位	样品结果	现场平行样结果	相对偏差%	允许相对偏差%
	金属						
MW4	砷	0.3	µg/L	1.8	1.5	9.1	20

MW4	镉	0.005	mg/L	0.005L	0.005L	-	20
MW4	铬（六价）	0.004	mg/L	0.004L	0.004L	-	15
MW4	铜	0.006	mg/L	0.006L	0.006L	-	20
MW4	铅	1	µg/L	1L	1L	-	20
MW4	汞	0.04	µg/L	0.04L	0.04L	-	20
MW4	镍	0.02	mg/L	0.02L	0.02L	-	20

备注：仅列出有检出浓度的因子。

表 6.5-8 实验室土壤空白加标分析

空白样品	分析指标	检 出 限	单 位	样 品 结 果 (µg)	加 标 量 (µg)	加 标 结 果 (µg)	回 收 率 (%)	控 制 范 围%	
								下 限	上 限
半挥发性有机物空白加标回收率试验结果记录表									
空白加标 1	苯胺	0.1	mg/kg	0.00	25.0	22.54	90.2	47	119
空白加标 1	2-氯酚	0.06	mg/kg	0.00	25.0	17.40	69.6	47	119
空白加标 1	硝基苯	0.09	mg/kg	0.00	25.0	17.60	70.4	47	119
空白加标 1	萘	0.09	mg/kg	0.00	25.0	17.47	69.9	47	119
空白加标 1	苯并[a]蒽	0.1	mg/kg	0.00	25.0	17.74	71.0	47	119
空白加标 1	蒽	0.1	mg/kg	0.00	25.0	19.64	78.6	47	119
空白加标 1	苯并[b]荧蒽	0.2	mg/kg	0.00	25.0	19.22	76.9	47	119
空白加标 1	苯并[k]荧蒽	0.1	mg/kg	0.00	25.0	20.21	80.8	47	119
空白加标 1	苯并[a]芘	0.1	mg/kg	0.00	25.0	19.60	78.4	47	119
空白加标 1	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	mg/kg	0.00	25.0	18.70	74.8	47	119
空白加标 1	二苯并[a,h]蒽	0.1	mg/kg	0.00	25.0	18.68	74.7	47	119
空白加标 1	苯胺	0.1	mg/kg	0.00	25.0	22.54	90.2	47	119
挥发性有机物空白加标回收率试验结果记录									
空白加标	氯甲烷	1.0	µg/kg	0.00	500	454.24	90.8	70	130

空白加标	氯乙烯	1.0	µg/kg	0.00	500	454.24	90.8	70	130
空白加标	1,1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	0.00	500	408.69	81.7	70	130
空白加标	二氯甲烷	1.5	µg/kg	0.00	500	531.52	106	70	130
空白加标	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	0.00	500	463.60	92.7	70	130
空白加标	1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	0.00	500	496.81	99.4	70	130
空白加标	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	0.00	500	471.64	94.3	70	130
空白加标	氯仿	1.1	µg/kg	0.00	500	480.69	96.1	70	130
空白加标	1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	0.00	500	454.31	90.9	70	130
空白加标	1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	0.00	500	471.64	94.3	70	130
空白加标	四氯化碳	1.3	µg/kg	0.00	500	440.48	88.1	70	130
空白加标	苯	1.9	µg/kg	0.00	500	508.08	102	70	130
空白加标	1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	0.00	500	501.16	100	70	130
空白加标	三氯乙烯	1.2	µg/kg	0.00	500	466.48	93.3	70	130
空白加标	1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	0.00	500	451.22	90.2	70	130
空白加标	甲苯	1.3	µg/kg	0.00	500	478.24	95.6	70	130
空白加标	四氯乙烯	1.4	µg/kg	0.00	500	451.34	90.3	70	130
空白加标	乙苯	1.2	µg/kg	0.00	500	460.94	92.2	70	130
空白加标	间, 对-二甲苯	1.2	µg/kg	0.00	1000	956.34	95.6	70	130
空白加标	邻二甲苯	1.2	µg/kg	0.00	500	485.29	97.1	70	130
空白加标	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	0.00	500	440.75	88.2	70	130
空白加标	氯苯	1.2	µg/kg	0.00	500	487.14	97.4	70	130
空白加标	苯乙烯	1.1	µg/kg	0.00	500	457.50	91.5	70	130
空白加标	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	0.00	500	422.41	84.5	70	130
空白加标	1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	0.00	500	395.58	79.1	70	130

空白加标	1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	0.00	500	500.24	100	70	130
空白加标	1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	0.00	500	458.65	91.7	70	130
有机农药类空白加标回收率试验结果记录									
空白加标 1	阿特拉津	0.03	mg/kg	0.00	0.1	0.080	80.0	50	120
空白加标 1	敌敌畏	0.3	mg/kg	0.00	50.0	35.77	71.5	55	140
空白加标 1	乐果	0.6	mg/kg	0.00	50.0	46.46	92.9	55	140
空白加标 1	灭蚁灵	0.07	µg/kg	0.00	50.0	38.27	76.5	75	105
空白加标 1	α-六六六	0.07	mg/kg	0.00	25.0	21.00	84.0	40	150
空白加标 1	六氯苯	0.03	mg/kg	0.00	25.0	21.22	84.9	40	150
空白加标 1	β-六六六	0.06	mg/kg	0.00	25.0	20.90	83.6	40	150
空白加标 1	γ-六六六	0.06	mg/kg	0.00	25.0	20.87	83.5	40	150
空白加标 1	δ-六六六	0.10	mg/kg	0.00	25.0	21.24	85.0	40	150
空白加标 1	七氯	0.04	mg/kg	0.00	25.0	21.48	85.9	40	150
空白加标 1	α-氯丹	0.02	mg/kg	0.00	25.0	22.10	88.4	40	150
空白加标 1	α-硫丹	0.06	mg/kg	0.00	25.0	21.51	86.0	40	150
空白加标 1	γ-氯丹	0.02	mg/kg	0.00	25.0	20.84	83.4	40	150
空白加标 1	p,p'-DDE	0.04	mg/kg	0.00	25.0	20.38	81.5	40	150
空白加标 1	β-硫丹	0.09	mg/kg	0.00	25.0	20.56	82.2	40	150
空白加标 1	p,p'-DDD	0.08	mg/kg	0.00	25.0	20.62	82.5	40	150
空白加标 1	o,p'-DDT	0.08	mg/kg	0.00	25.0	22.90	91.6	40	150
空白加标 1	p,p'-DDT	0.09	mg/kg	0.00	25.0	22.49	90.0	40	150
其他无机物空白加标回收率试验结果记录									

空白加标 1	石油烃 (C10-C40)	6	mg/kg	0.00	620	600	96.8	70	120
空白加标 2	石油烃 (C10-C40)	6	mg/kg	0.00	620	476	76.8	70	120
空白加标 3	石油烃 (C10-C40)	6	mg/kg	0.00	620	462	74.5	70	120

表 6.5-9 实验室地下水空白加标分析

空白样品	分析指标	检出限	单位	样品结果 (μg)	加标	加标结	回收率 (%)	加标回收率控制 范围%	
					量 (μg)	果 (μg)		下限	上限
半挥发性有机物空白加标回收率试验结果记录表									
空白加标	苯胺	0.057	$\mu\text{g/L}$	0.00	2.0	1.54	77.0	50	150
空白加标	硝基苯	0.04	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.5	1.36	90.7	70	110
空白加标	2-氯酚	1.1	$\mu\text{g/L}$	0.00	30.0	23.49	78.3	60	130
空白加标	萘	0.012	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.875	87.5	60	120
空白加标	蒽	0.005	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.912	91.2	60	120
空白加标	苯并[a]蒽	0.012	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.942	94.2	60	120
空白加标	苯并[b]荧蒽	0.004	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.940	94.0	60	120
空白加标	苯并[k]荧蒽	0.004	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.950	95.0	60	120
空白加标	苯并[a]芘	0.004	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.947	94.7	60	120
空白加标	二苯并[a,h]蒽	0.003	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.932	93.2	60	120
空白加标	茚并[1,2,3-cd]芘	0.005	$\mu\text{g/L}$	0.00	1.0	0.924	92.4	60	120
挥发性有机物空白加标回收率试验结果记录									
空白加标	氯甲烷	0.13	$\mu\text{g/L}$	0.00	100	104.70	105	80	120
空白加标	氯乙烯	0.5	$\mu\text{g/L}$	0.00	100	98.10	98.1	80	120
空白加标	1,1-二氯乙烯	0.4	$\mu\text{g/L}$	0.00	100	90.00	90.0	80	120

空白加标	二氯甲烷	0.5	µg/L	0.00	100	107.37	107	80	120
空白加标	反式-1,2-二 氯乙烯	0.3	µg/L	0.00	100	91.97	92.0	80	120
空白加标	1,1-二氯乙烷	0.4	µg/L	0.00	100	89.39	89.4	80	120
空白加标	顺式-1,2-二 氯乙烯	0.4	µg/L	0.00	100	96.79	96.8	80	120
空白加标	氯仿	0.4	µg/L	0.00	100	92.47	92.5	80	120
空白加标	1,2-二氯乙烷	0.4	µg/L	0.00	100	94.96	95.0	80	120
空白加标	1,1,1-三氯乙 烷	0.4	µg/L	0.00	100	97.56	97.6	80	120
空白加标	四氯化碳	0.4	µg/L	0.00	100	104.41	104	80	120
空白加标	苯	0.4	µg/L	0.00	100	113.44	113	80	120
空白加标	1,2-二氯丙烷	0.4	µg/L	0.00	100	85.67	85.7	80	120
空白加标	三氯乙烯	0.4	µg/L	0.00	100	95.04	95.0	80	120
空白加标	1,1,2-三氯乙 烷	0.4	µg/L	0.00	100	107.49	107	80	120
空白加标	甲苯	0.3	µg/L	0.00	100	106.31	106	80	120
空白加标	四氯乙烯	0.2	µg/L	0.00	100	100.63	101	80	120
空白加标	1,1,1,2-四氯 乙烷	0.3	µg/L	0.00	100	99.19	99.2	80	120
空白加标	氯苯	0.2	µg/L	0.00	100	100.11	100	80	120
空白加标	乙苯	0.3	µg/L	0.00	100	94.07	94.1	80	120
空白加标	间, 对-二甲 苯	0.5	µg/L	0.00	200	199.86	100	80	120
空白加标	苯乙烯	0.2	µg/L	0.00	100	92.53	92.5	80	120
空白加标	1,1,2,2-四氯 乙烷	0.4	µg/L	0.00	100	99.75	99.7	80	120
空白加标	邻二甲苯	0.2	µg/L	0.00	100	103.27	103	80	120
空白加标	1,2,3-三氯丙 烷	0.2	µg/L	0.00	100	98.73	98.7	80	120

空白加标	1,4-二氯苯	0.4	µg/L	0.00	100	95.91	95.9	80	120
空白加标	1,2-二氯苯	0.4	µg/L	0.00	100	112.42	112	80	120

7 不确定性分析

本报告结果是基于现场采样点位的调查和监测的结果，报告结论是基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间、费用以及目前可获得的调查事实而作出的专业判断。通过对目前所掌握的调查资料的判别和分析,并结合项目成本、地块条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断，本项目所得出的结论符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《地下水质量标准》(GBT14848-2017)、《建设用 地土壤污染状况调查技术导则》(H25.1-2019)、《建设用 地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(H25.2-2019)等相关要求。基于土壤本身的特质，结合场地调查的全过程分析，土壤污染状况调查工作的开展存在以下不确定性，现总结如下：

(1) 资料收集和分析阶段

本地块历史情况主要由谷歌地球历史影像图、人员访谈、历史资料和现场踏勘等方式情况获知，地块历史资料的准确度将影响土壤分析调查结果。但本地块历史上为农田和村住宅，地块较为简单，以上因素对调查结果不会造成太大影响。

(2) 采样点位布设及采样阶段

现场布点采样时部分场地无法进入，对现场布点产生一定的影响，对排除场地污染现状产生一定的不确定性。

污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，一般情况下，相对于粗颗粒，土壤中细颗粒中污染物含量较高；其次，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，可能造成检出结果出现偏差。采样过程中严格执行 H252 要求，减少采样对检出结果的影响。

(3) 样品运输保存阶段

本场地特征污染物包含重金属、有机物和理化指标,对于 VOCs 类易挥发污染物，样品运输保存过程中一旦受到干扰，可能会对 VOCs 检出情况具有一定的影响。本次调查过程中样品的运输由浙江亚凯检测科技有限公司采取相应措施确保运输的质控要求。

(4) 实验室分析阶段

实验室分析阶段，实验室质量控制、检测方法及其检出限等因素一定程度上影响检测数据的有效性。本次样品检测分析由浙江亚凯检测科技有限公司、宁波远大检测技术有限公司等实验室完成，以上检测单位均取得 CMA 资质认证。

(5) 其他说明

本项目完成后地块发生变化或评估依据的变更亦可能会带来一定的不确定性。同时由于地下状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。

综上所述，第一阶段土壤污染状况调查的限制条件主要为场地的原貌破坏、资料有限性，其对后续调查工作的影响通过多方验证等方式削弱。第二阶段土壤污染状况调查与计划的工作内容偏差较小，未发生明显的差异。基于现场采样点位的调查和监测的结果以及目前可获得的调查事实，本地块调查结论有效。

8 结论及建议

8.1 调查评估结论

本单位按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017年）的技术要求对项目地块开展了资料调研、现场探勘和人员访谈得知以下信息：

地块历史上有过村住宅和农田，主要种植的农作物为水稻。地块在 2013 年之前属于林家村和前后潘村村集体土地，2013 年之后被征收，属于国有土地。

根据地块使用历史状况，本次土壤污染状况调查场内共设置了 6 个土壤监测点、3 个地下水监测点和，此外场外设置 1 个土壤与地下水对照监测点，共送检分析了 25 个土壤样品（包括 3 个平行样），5 个地下水样品（包括 1 个地下水平行样）。土壤、地下水测试指标包括 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目 45 项（包括 6 项重金属、六价铬、27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物）以及石油烃（C₁₀~C₄₀）和有机农药类。

对地块内土壤、地下水的分析结果分别采用相应的标准进行了分析评价，形成以下结论：

(1) 土壤分析结果表明，重金属和无机物：砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油

烃（C10~C40）在全部/部分样品中检出，挥发性有机物、半挥发性有机物和有机农药类未检出，土壤样品中所有监测指标的检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值；

（2）地下水分析结果表明，，砷、石油烃（C10~C40）在全部地下水样品中检出，挥发性有机物、半挥发性有机物和有机农药类未检出，地下水样品中所有监测指标的检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值、

《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62号）中的第一类用地筛选值或《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（2021.11）中的生活饮用水限值；

本地块的土壤和浅层地下水环境质量现状满足第一类用地要求，不需要进行下一阶段地块环境详细调查和健康风险评估工作。

8.2 建议

本地块未来是作为公园绿地使用，本地块附近有施工工地，建议本场地及时做好场地封闭管理工作，防止外来渣土、垃圾等倾倒事件的发生。在今后的场地的使用过程中，要做好防护措施，防止场地内土壤地下水污染的发生。本场地内浅层地下水不宜作为生活饮用水和饮用水源补给用途。