



项目编号：RXP2025QTW1002

海曙区洞桥镇潘家牵村新农村建设
A 地块（DQ-06-c2）土壤污染状况调查报告

浙江仁欣环科院有限责任公司

ZHEJIANGRENXINHUANKEYUANCO.,LTD.

二〇二五年九月

海曙区洞桥镇潘家牵村新村建设
A 地块（DQ-06-c2）土壤污染状况调查报告
（责任表）

项目编号：RXP2025QTW1002

编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

委托单位：宁波市海曙区洞桥镇人民政府

检测单位：浙江人欣检测研究院股份有限公司

总 经 理：张 冰（教授级高级工程师）

分管经理：许振乾（高级工程师）

项目负责：徐柯凡（工程师）

参与人员：张培枫（工程师）

 邬晨星（工程师）

 霍东旭（工程师）

审 核：何云芳（高级工程师）

审 定：蔡锡明（高级工程师）

序号	人员	负责内容	签字
1	徐柯凡	全篇	徐柯凡
2	张培枫	1-2 章节	张培枫
3	霍东旭	3-4 章节	霍东旭
4	邬晨星	5-8 章节	邬晨星

报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对《海曙区洞桥镇潘家甬村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）土壤污染状况调查报告》的真实性、准确性、完整性负责。

本报告的直接负责的主管人员是：

姓名：董旭斌 身份证号：33062419900626755X 负责篇章：全篇 签名：董旭斌

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名：徐柯凡 身份证号：330682199408035915 负责篇章：全篇 签名：徐柯凡

姓名：张培枫 身份证号：330282199301016915 负责篇章：1-2 签名：张培枫

姓名：霍东旭 身份证号：330227199409023418 负责篇章：3-4 签名：霍东旭

姓名：邬晨星 身份证号：330283199612110016 负责篇章：5-8 签名：邬晨星

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：（公章）浙江仁欣环科院有限责任公司



法定代表人：（签名）

张冰
2025 年 9 月 8 日

《浙江省建设用土壤污染状况调查报告技术审查表》

项目名称：海曙区洞桥镇潘家宅村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）土壤污染状况调查

编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

序号	主要项目	审查内容	自查结论	自查说明
否决项（以下8项中任意一项判定为“涉及”，则评审结论为“不予通过”）				
1		与采样时相比，地块现状已经发生重大变化，且该变化极可能影响最终的调查结论	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告2.4.2章节，P28-32
2		地块规划不明确且未按敏感用地评价，或用地类别判断出现错误	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告2.6章节，P46-47
3		调查期间地块内仍然堆存有固体废物（不含建筑垃圾），且未针对其进行清理及说明	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告3.1.2章节，P50-51
4		土壤或地下水采样位置设置不符合要求，遗漏重要污染点位或污染层	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告4章节，P56-65
5		土壤或地下水样品检测指标不全面，遗漏必测项或特征污染物	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告3.3章节，P54
6		土壤或地下水采样和检测实施不规范，或缺少必要的质控手段，且极可能影响最终调查结论	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告5章节，P65-111
7		现场调查过程、实验室检测分析或调查报告存在弄虚作假的情况	☐ 涉及 ☒ 不涉及	本项目不存在弄虚作假情况
8		调查结论不明确或其它原因导致调查结论存在较大不确定性	☐ 涉及 ☒ 不涉及	见报告8-9章节，P159-161
打分项（共计42项，按照总分计算后80分以下为“不予通过”）				
1	报告封面及扉页	审查报告封面及扉页格式是否规范，扉页应包括项目名称、委托单位、编制单位、编制日期、项目负责人、参与人员、承担的工作内容并签字确认	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合	见扉页
2	项目概述	项目情况介绍是否清楚，至少包括项目背景、编制目的、编制依据、前期工作概况、主要工作程序等内容	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合	见报告1章节，P5-17
3	地块基本情况	①地块公告资料或数据 地块公告资料或数据是否表述清楚，包含： ☐ 地块名称 ☐ 地块地址	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合	见报告 2.2 章节，P25
		②地块位置、面积和边界 地块位置、面积和边界表述是否清楚，至少包括： ☐ 地理位置图 ☐ 地块范围图	☒ 符合 ☐ 部分符合	见报告 1.2.2 章节，P6-8

序号	主要项目	审查内容	自查结论	自查说明
		□边界拐点坐标	□ 不符合	
		③土地所有人或管理人资料 地块重要/重大变化的时间和所有人信息是否表述完整	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告2.4.1章节，P27
		④地块使用现状和历史情况 地块及周边使用现状及历史情况表述是否完整，至少包含： □周边土地利用情况 □地块现状照片 □地块及周边利用历史变迁图 □地块历史是否追溯到农田或未利用状态的时间节点 □地块内平面布置图，并描述地块内建筑、设施和生产的历史变化情况 □地块周边紧邻主要企业的类型、方位、距离、主要生产工艺等	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告 2.4、2.5 章节，P27-45
		⑤地块自然环境 地块所在区域自然环境条件表述是否清楚，至少包含： □地形地貌 □气象条件 □水文条件 □地质和水文地质条件 □地下水流向 □周围敏感目标分布图	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告2.1、2.3章节，P17-24、P26-27
		⑥地块未来规划 地块未来规划用途是否表述清楚	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告2.6章节，P46-47
4	关注污染物和 重点污染区分析	①地块相关环境调查资料是否表述完整，至少包含： □环评等资料或以往调查报告简要情况 □材料缺失，须说明缺失的原因 □紧邻地块是否存在影响该地块的现状或历史污染	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.1、3.2章节，P50-54
		②地块是否存在历史污染： 若存在，是否完整表述相关情况，至少包含： □污染范围、污染类型及浓度 □材料缺失，则说明缺失的原因	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54

序号	主要项目	审查内容	自查结论	自查说明
		③历史上是否存在泄漏和污染事故： 若存在，是否完整表述泄漏和污染事故时间和位置等基本情况，至少包含： □污染区域图件 □污染物种类 □材料缺失，则说明缺失的原因	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		④地块是否涉及工业生产： 是否完整分析各工艺和原料、产品、辅料等，至少包含： □生产工艺流程图 □产品、原辅材料及中间体 □化学品涉及区域位置图 □工艺变更平面布置图 □材料缺失，须说明缺失的原因	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		⑤地块是否存在涉及有毒有害物质的地下构筑物、储罐、原辅助材料的输送管线（原辅助材料是否有毒有害）、污水输送管道等情况： 若存在，是否明确表述相关情况，并附：□地下设施分布图	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		⑥地块是否涉及化学品储存或堆放区域： 若涉及，是否清楚表述化学品储存区域及物料清单，至少包含： □化学品放置区域位置图 □材料缺失，须说明缺失的原因	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		⑦地块是否涉及危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋： 若涉及，是否清楚表述废物填埋、倾倒或堆放地点以及处理情况，至少包含： □填埋、倾倒或堆放位置图 □材料缺失，须说明缺失的原因	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		⑧地块是否涉及废水/废气排放： 若涉及，是否清楚表述排污地点和处理情况，至少包含： □废水(收集/处理)池、废气治理区位置平面图 □材料缺失，须说明缺失的原因	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		⑨现场是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域： 是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域： 若存在，是否完整表述其位置、污染情况，包括：□照片或快速检测记录	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告3.2章节，P53-54
		⑩地块关注污染物识别是否完整、分析是否合理，至少包括： □生产过程中涉及的特征污染物	■ 符合 □ 部分符合	见报告3.3章节，P54

序号	主要项目	审查内容	自查结论	自查说明
			☐ 不符合	
		⑪地块潜在土壤、地下水污染源识别是否全面、合理，识别理由、具体位置、污染途径等是否表述清晰	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合	见报告3.3章节，P54
5	土壤/地下水调查布点取样	①土壤点位布设的布点依据和方法是否符合要求，至少包括： ☐ 针对性 ☐ 代表性 ☐ 布点数量及位置 ☐ 带坐标的点位布设图	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告4.2章节，P57-63
		②土壤样品采集过程是否规范并符合要求，至少包含： ☐ 土壤对照点 ☐ 采样点编号、钻孔深度、坐标、采样深度、样品编号等描述 ☐ 采样图片 ☐ 现场调查点位有可分辨或明显标识	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告5.2.1、5.2.2、5.2.3章节，P66-72
		③是否布设地下水采样点： 建井、洗井、取样过程是否符合要求，至少包含： ☐ 监测井布设理由及布设图 ☐ 地下水对照点 ☐ 建井信息，包括采样点编号、钻孔深度、坐标、开筛深度、样品编号、地下水现场测试参数、标高、水位等描述 ☐ 采样图片 ☐ 现场调查点位有可分辨或明显标识	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告5.2.4、5.2.5、5.2.6、5.2.7、5.2.8章节，P72-82
		④地下水埋藏条件和分布特征是否准备表述，至少包含： ☐ 地下水水位 ☐ 地下水流向图	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告6.1.2章节，P115-116
		⑤是否根据现场钻孔记录准确描述土层结构及其分布，至少包含： ☐ 土层剖面图	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告6.1.1章节，P112-115
		⑥水文地质数据和参数（详细调查） 水文地质数据和参数的调查和获取情况，包括土壤有机质含量、容重、含水率、土壤孔隙率和渗透系数等	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	不涉及

序号	主要项目	审查内容	自查结论	自查说明
		⑦样品保存、流转、运输过程是否符合要求，质量控制与质量保证是否完备，至少包含： □图片和记录 □样品流转单	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合 □ 不涉及	见报告5.5章节，P90-94
		⑧检测方法和检测限是否符合要求，至少包含：□检测方法和检测限统计表 □检测资质和涉及检测项目的认证明细	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合 □ 不涉及	见报告5.6章节，P95-111
6	调查结果分析和调查结论	①评价标准确定 所选用的评价标准是否合理	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合 □ 不涉及	见报告6.3章节，P119-124
		②检测数据汇整和分析 检测数据统计表征是否科学，至少包含： □检测结果汇总表 □对照监测点结果描述 □质控样结果描述 若存在超标，对污染源解析是否合理	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合 □ 不涉及	见报告6.4、6.5、6.6章节，P124-157
		③污染范围和深度划定（详细调查） 污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求	□ 符合 □ 部分符合 □ 不符合 □ 不涉及	不涉及
		④调查结论 调查结论是否可信、明确，建议是否合理	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告9.1章节，P160-161
7	附件	①人员访谈记录：应说明访谈对象、访谈方式及访谈内容	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告附件2，P171-177
		②现场踏勘记录：应说明现场踏勘发现的主要情况	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合	见报告附件1，P162-170
		③钻孔柱状图：应包含时间、点位号、坐标、土层变化、所用钻机等	■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合 □ 不涉及	见报告附件4，P204-214

序号	主要项目	审查内容	自查结论	自查说明
		④测绘报告：应针对地块取样点的坐标、高程等进行测绘	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件16，P480-489
		⑤手持设备日常校准记录：包含PID、XRF、现场水质分析仪等设备日常校准记录	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件4、附件5，P184-185、P216-221
		⑥如涉及地下水采集，须附上建井记录：应包含孔径、管径、井深、滤水管位置、滤料层位置和止水位置等建井信息	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件5，P222-225
		⑦如涉及地下水采集，须附上成井洗井和采样洗井记录：应包含洗井时间、现场水质参数测定等	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件5，P222-225
		⑧原始采样记录：应附土壤/地下水的原始采样记录，包括土壤样品PID和XRF快速检测筛选等记录	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件4、附件5，P182-232
		⑨现场工作记录：应有土壤钻孔/采样、地下水建井/洗井/采样（如有）、样品保存等各个工作环节的照片记录	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件8，P249-306
		⑩实验室检测报告：应加盖检测单位CMA公章及检测报告专用章	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件12、附件13、附件14，P396-476
		⑪实验室资质证书：应附在有效期内的CMA证书、相关检测资质和涉及检测项目的认证明细	☒ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 ☐ 不涉及	见报告附件9、附件10、附件11，P307-395

目 录

摘要.....	1
1 概述.....	5
1.1 项目背景.....	5
1.2 调查目的和调查范围.....	6
1.2.1 调查目的.....	6
1.2.2 调查范围.....	6
1.3 调查原则.....	9
1.4 调查依据.....	9
1.4.1 法律法规.....	9
1.4.2 技术导则和规范标准.....	10
1.4.3 其他资料.....	11
1.5 调查内容与程序.....	11
1.5.1 调查方法.....	11
1.5.2 调查内容与程序.....	13
1.6 调查执行情况说明.....	15
1.7 调查报告撰写提纲.....	15
1.8 调查主要结论.....	16
2 地块概况.....	17
2.1 区域环境概况.....	17
2.1.1 地形、地貌.....	17
2.1.2 气象、气候特征.....	17
2.1.3 区域水文条件.....	18
2.1.4 地基土构成与特征.....	19
2.1.5 水文地质条件.....	24
2.2 地块位置.....	25
2.3 地块敏感点及交通情况.....	26
2.3.1 周边敏感目标.....	26

2.3.2	周边交通情况.....	27
2.4	地块现状及历史情况.....	27
2.4.1	地块所有人或管理人资料.....	27
2.4.2	地块现状概况.....	28
2.4.3	地块历史.....	32
2.4.4	地面修建情况.....	36
2.5	地块周边现状及历史情况.....	37
2.5.1	地块周边现状.....	37
2.5.2	地块周边历史.....	40
2.5.3	地块周边工业污染源调查.....	43
2.6	地块未来规划.....	46
2.7	其他情况说明.....	48
3	关注污染物和重点污染区域分析.....	50
3.1	地块相关环境调查资料.....	50
3.1.1	资料收集.....	50
3.1.2	现场踏勘.....	50
3.1.3	人员访谈.....	51
3.2	地块污染信息历史.....	53
3.2.1	地块平面布置情况.....	53
3.2.2	废物填埋和堆放情况.....	53
3.2.3	残余废弃物和污染源.....	54
3.2.4	历史泄漏和污染事故情况.....	54
3.2.5	地下设施.....	54
3.3	地块特征污染物分析.....	54
3.3.1	场地内特征污染物分析.....	54
3.3.2	场地周边特征污染物分析.....	54
3.3.3	特征污染物筛选.....	54
3.4	地块疑似污染区域识别.....	55
3.5	第一阶段土壤污染状况调查结论.....	55

4	土壤和地下水调查布点取样	56
4.1	工作目标和任务	56
4.2	采样工作计划	57
4.2.1	工作原则	57
4.2.2	土壤布点采样方案	57
4.2.3	地下水布点采样方案	58
4.2.4	对照点布点采样方案	60
4.2.5	计划布点采样工作	62
4.3	采样深度及样品筛选	63
4.4	分析指标	65
5	现场采样与实验室分析	65
5.1	现场前期准备	65
5.2	采样方式和程序	66
5.2.1	土壤钻探过程	66
5.2.2	土壤样品采集	67
5.2.3	土壤样品保存与制备	70
5.2.4	地下水监测井安装	72
5.2.5	采样井洗井	78
5.2.6	地下水采样方法和程序	78
5.2.7	地下水样品保存与储存	80
5.2.8	地下水样品制备	81
5.3	实际采样工作量	82
5.4	现场样品筛选原则	83
5.5	样品质量保证和质量控制	90
5.5.1	样品采样前质量控制	90
5.5.2	样品采样中质量控制	90
5.5.3	样品流转质量控制	91
5.5.4	样品制备质量控制	92
5.5.5	样品保存质量控制	92

5.5.6	样品分析质量控制.....	92
5.6	实验室分析方法.....	95
5.6.1	土壤样品实验室分析方法.....	95
5.6.2	地下水样品实验室分析方法.....	100
5.6.3	底泥样品实验室分析方法.....	106
5.6.4	地表水样品实验室分析方法.....	109
6	结果和评价.....	112
6.1	地块工程地质及水文地质条件.....	112
6.1.1	地层分布.....	112
6.1.2	水文条件.....	115
6.2	调查点位坐标测量结果.....	116
6.3	评价标准.....	119
6.3.1	土壤评价标准.....	119
6.3.2	地下水评价标准.....	120
6.3.3	底泥参考标准.....	123
6.3.4	地表水评价标准.....	123
6.4	实验室质量控制.....	124
6.4.1	对比判定规则.....	124
6.4.2	土壤样品质控.....	125
6.4.3	地下水样品质控.....	128
6.4.4	标准样品质控信息.....	129
6.4.5	加标回收质控.....	131
6.4.6	空白试验质控.....	142
6.5	土壤及地下水检测结果与评价.....	152
6.5.1	土壤检测结果.....	152
6.5.2	土壤关注污染物筛选结果.....	153
6.5.3	地下水检测结果.....	154
6.5.4	地下水关注污染物筛选结果.....	154
6.5.5	地块检测结果同对照点数据比对.....	155

6.6	堆土、底泥及地表水检测结果与评价.....	155
6.6.1	堆土检测结果与评价.....	155
6.6.2	底泥检测结果与评价.....	156
6.6.3	地表水检测结果与评价.....	157
6.7	小结.....	157
7	采样后场地变化对结论影响的分析.....	158
8	不确定性分析.....	159
9	结论与建议.....	160
9.1	结论.....	160
9.2	建议.....	161
附件 1	现场踏勘记录表.....	错误!未定义书签。
附件 2	人员访谈记录表.....	错误!未定义书签。
附件 3	地块规划文件.....	错误!未定义书签。
附件 4	土壤原始记录.....	错误!未定义书签。
(1)	样品流转表	错误!未定义书签。
(2)	快筛设备校准记录表	错误!未定义书签。
(3)	快筛数据记录单	错误!未定义书签。
(4)	土壤采样记录表	错误!未定义书签。
附件 5	地下水原始记录.....	错误!未定义书签。
(1)	样品流转单	错误!未定义书签。
(2)	现场检测仪器校准记录表	错误!未定义书签。
(3)	洗井记录单	错误!未定义书签。
(4)	地下水采样记录表	错误!未定义书签。
附件 6	底泥原始记录.....	错误!未定义书签。
附件 7	地表水原始记录.....	错误!未定义书签。
附件 8	现场照片.....	错误!未定义书签。
(1)	RTK 定位照片	错误!未定义书签。
(2)	钻探照片	错误!未定义书签。
(3)	建井照片	错误!未定义书签。

（4）取土管剖面照片	错误!未定义书签。
（5）快筛照片	错误!未定义书签。
（6）取样照片	错误!未定义书签。
（7）土壤、地下水、堆土、底泥、地表水样品照片	错误!未定义书签。
（8）洗井照片	错误!未定义书签。
（9）地下水现场检测照片	错误!未定义书签。
（10）水位测量照片	错误!未定义书签。
（11）样品保存照片	错误!未定义书签。
附件 9 浙江人欣检测研究院股份有限公司实验室检测资质	错误!未定义书签。
附件 10 宁波新节检测技术有限公司实验室检测资质	错误!未定义书签。
附件 11 浙江九安检测科技有限公司实验室检测资质（底泥苯胺） ..	错误!未定义书签。
附件 12 主测单位检测报告	错误!未定义书签。
（1）土壤	错误!未定义书签。
（2）地下水	错误!未定义书签。
（3）地表水	错误!未定义书签。
（4）底泥	错误!未定义书签。
附件 13 室间质控单位检测报告	错误!未定义书签。
（1）土壤	错误!未定义书签。
（2）地下水	错误!未定义书签。
附件 14 底泥苯胺检测报告	错误!未定义书签。
附件 15 样品流转单	错误!未定义书签。
（1）土壤	错误!未定义书签。
（2）地下水	错误!未定义书签。
（3）底泥苯胺	错误!未定义书签。
附件 16 测绘报告	错误!未定义书签。
附件 17 质控报告	错误!未定义书签。
附件 18 专家评审意见	错误!未定义书签。
附件 19 专家意见修改清单	错误!未定义书签。
附件 20 专家复审意见	错误!未定义书签。

摘要

海曙区洞桥镇潘家耷村新农村建设 A 地块（DQ-06-c2）位于宁波市海曙区洞桥镇潘罗村潘沙南路东侧，用地面积约 44208m²，地块四至边界为东至潘家五路，南至南园一路，西至潘沙南路及纵一河，北至潘家一路，地块中心经纬度坐标为 121.408669°E，29.773965°N。根据宁波市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书，海曙区洞桥镇潘家耷村新农村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目规划设计要求（用字第 330203202200029 号），本地块规划为二类居住用地（R2）。

根据《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）>的通知》（浙环发[2024]47 号）中第（七）条，符合以下情形的地块，责任人应按规定进行土壤污染状况调查：甲类地块，是指用途变更为敏感用地的。本地块未来规划为二类居住用地（R2），现状为居住用地和农田，农田区域规划为居住用地需启动土壤污染状况调查。

因此为保障地块的环境质量和人民群众的环境安全，在资料搜集的基础上，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波市海曙区洞桥镇人民政府委托，浙江仁欣环科院有限责任公司按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等相关导则和技术规范的要求，承担本次地块调查的报告编制工作；浙江人欣检测研究院股份有限公司承担现场采样、实验室检测相关工作；宁波新节检测技术有限公司承担实验室间质控相关工作；底泥中的苯胺委托浙江九安检测科技有限公司检测。2025 年 1 月 13 日至 2 月 6 日，完成了地块内的土壤及地下水采样工作，所采集到的样品送室内及室间实验室进行检测，检测单位和质控单位检测完成并出具了检测报告。根据检测结果，结合前期调查工作，我公司于 2025 年 9 月编制了本调查报告。

本次调查工作主要内容如下：

1、单位信息

业主单位：宁波市海曙区洞桥镇人民政府

报告编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

采样、检测单位：浙江人欣检测研究院股份有限公司

室间质控单位：宁波新节检测技术有限公司

2、第一阶段土壤污染状况调查

20 世纪 60 年代及 70 年代，本地块均为农田；80 年代开始，潘家套村傅家自然村和后江沿自然村陆续在本地块西侧建设房屋，东侧仍为农田；2021 年开始，本地块潘家套村傅家自然村和后江沿自然村开始拆除搬迁；2023 年，傅家自然村和后江沿自然村基本完成拆除搬迁工作，仅剩一户住户尚未搬迁，拆除期间产生的建筑垃圾全部用于回填至本地块东侧的农用区域，场地平整后暂时闲置；2025 年 3 月，根据宁波市文物局要求，在本地块开展了考古勘探调查，将场地进行了开挖和重新平整；2025 年 8 月，地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，建筑垃圾暂未清理，目前等待开发利用。

根据本场地的历史沿革、现场踏勘及人员访谈，了解地块历史与现状。地块西侧为潘家套村傅家自然村和后江沿自然村，东侧为农田，历史上从未开展过工业活动，因此判断不涉及特征污染物。

根据场地周边现场踏勘情况，周边无紧邻企业，南侧约 110m 处存在宁波市融力精密机械有限公司和宁波市海曙区甜欣制衣有限公司，历史上南侧还存在宁波市鄞州嘉和制衣厂。根据人员访谈确认，宁波市海曙区甜欣制衣有限公司和宁波市鄞州嘉和制衣厂均从事服装纺织加工，主要生产工艺为裁剪和缝纫，不涉及印染，不产生废气、废水；宁波市融力精密机械有限公司从事 CNC 产品零件加工，主要原料为铜件、润滑油和切削油，生产工艺为数控机床，不产生废气、废水，金属边角料则外售处理。因此，本地块周边可能涉及的特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

故本次调查地块初步采样阶段内主要关注污染因子为**石油烃（C₁₀-C₄₀）**，额外增加 pH 的检测。

3、采样检测主要工作内容

根据地块情况，现场共设置土壤采样点位 10 个，初步设置采样深度为 6.0m，每个点位采集土壤样品 4 个，共采集土壤样品 50 个，其中包含 5 个室内平行样和 5 个室间平行样。设置地下水采样点位 3 个，初步设置采样深度为 6.0m，每个点位采集地下水样品 1 个，共采集地下水样品 5 个，其中包含 1 个室内平行样和 1 个室间平行样。由于地块西侧存在纵一河，地块内部存在溪流，因此设置地表水采样点位 2 个，底泥采样点位 2 个。地块内堆存有 3 处建筑渣土，设置堆土采样点位 3 个。对照点采样深度 6.0m，采集土壤样品 4 个，地下水样品 1 个。

本次调查期间共采集土壤样品 44 个 (包含对照点土壤样品 4 个), 实验室内平行样 5 个, 实验室间平行样 5 个, 共计 54 个; 采集地下水样品 4 个 (包含对照点地下水样品 1 个), 实验室内平行样 1 个, 实验室间平行样 1 个, 共计 6 个; 采集地表水样品 2 个, 底泥样品 1 个 (地块西侧河道底部为石块, 无底泥); 采集堆土样品 3 个。检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项以及 pH 和石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

4、地质与水文地质情况

本次调查地块内的土层全场基本分为三种地层分布, 第一层为填土层, 深度至地面以下 0.5~2.0m 不等; 第二层为粉质粘土层, 深度至地面以下 2.5~3.7m 不等; 第三层为淤泥质粘土层, 该层未打穿。本地块地层情况与区域内地层情况基本吻合。

根据各地下水井的水位埋深数据, 通过 surfer 软件对地下水流向进行模拟, 网格化算法为克里金插值法, 结果表明本地块内的地下水流向大致为自南向北。

5、调查结论

(1) 调查结果

根据 2025 年 1 月 13 日采集的土壤样品检测结果, 本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值, 分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃 (C₁₀-C₄₀), 其中 pH 值检出范围为 7.10~8.75, 其它指标均未检出。

根据 2025 年 2 月 6 日采集的地下水样品检测结果, 本地块共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值, 分别为砷和镉, 其它指标均未检出。

根据 2025 年 1 月 21 日采集的堆土样品检测结果, 本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值, 分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃 (C₁₀-C₄₀), 其中 pH 值检出范围为 8.16~8.47, 其它指标均未检出。

根据 2025 年 1 月 21 日采集的底泥样品检测结果, 本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值, 分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃 (C₁₀-C₄₀), 其中 pH 值检出值为 8.12, 其它指标均未检出。

根据 2025 年 1 月 21 日采集的地表水样品检测结果, 本地块仅 DB1 点位检测出砷, 其中 pH 值检出范围为 7.3~7.5, 其它指标均未检出。

（2）调查结论

根据检测结果，本地块内各土壤点位和堆土点位中污染物含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 IV 类标准等相关标准；底泥点位中污染物含量参考比较《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值，均小于相关参考值；各地表水点位中污染物含量均未超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 III 类标准。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中的“地块环境调查的工作内容与程序”，采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作，可正常进行二类居住用地（R2）的开发。

1 概述

1.1 项目背景

海曙区洞桥镇潘家套村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）位于宁波市海曙区洞桥镇潘罗村潘沙南路东侧，用地面积约 44208m²，地块四至边界为东至潘家五路，南至南园一路，西至潘沙南路及纵一河，北至潘家一路。根据宁波市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书，海曙区洞桥镇潘家套村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目规划设计要求（用字第 330203202200029 号），本地块规划为二类居住用地（R2）。

根据《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）>的通知》（浙环发[2024]47 号）中第（七）条，符合以下情形的地块，责任人应按规定进行土壤污染状况调查：甲类地块，是指用途变更为敏感用地的。本地块未来规划为二类居住用地（R2），现状为居住用地和农田，农田区域规划为居住用地需启动土壤污染状况调查。

因此为保障地块的环境质量和人民群众的环境安全，在资料搜集的基础上，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波市海曙区洞桥镇人民政府（以下简称“业主单位”）委托，浙江仁欣环科院有限责任公司（以下简称“我公司”）承担本次地块调查的报告编制工作，浙江人欣检测研究院股份有限公司（以下简称“检测单位”）承担现场采样、实验室检测相关工作，宁波新节检测技术有限公司（以下简称“质控单位”）承担实验室间质控相关工作，底泥中的苯胺委托浙江九安检测科技有限公司检测。

我公司按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等相关导则和技术规范的要求，在初步调查、人员走访、现场踏勘、检测单位和质控单位出具的检测报告等工作的基础上，编制了本调查报告，为下一步工作开展提供依据。

1.2 调查目的和调查范围

1.2.1 调查目的

本次调查过程主要包括第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查，第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。主要工作内容是通过布点取样分析、资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展土壤污染状况调查，调查的主要目的包括以下几点：

（1）通过资料收集和现场踏勘，掌握场地及周围区域的自然和社会环境信息，并初步识别场地及周围区域会导致潜在土壤和地下水环境污染的环境影响及监测的目标物质。通过土壤和地下水样品采集和分析，初步掌握该场地的土壤和地下水环境质量状况；

（2）根据场地土壤及地下水调查数据，以场地未来用地规划为基础，结合场地条件，根据土壤和地下水样品实验室检测结果，参照相关评价标准，对该场地监测的目标污染物进行评价；

（3）提出有针对性的结论及建议。在场地土壤和地下水环境质量评价，针对该场地规划用途，对存在环境质量问题提出建议及措施。

本地块未来规划为二类居住用地（R2），为了保护人们的身体健康，规避风险，对地块进行土壤污染状况调查。

1.2.2 调查范围

海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）位于宁波市海曙区洞桥镇潘家耷村潘沙南路东侧，用地面积约 44208m²，地块四至边界为东至潘家五路，南至南园一路，西至潘沙南路及纵一河，北至潘家一路。根据地块规划红线 CAD 文件显示，地块拐点坐标（国家 2000 坐标系）及转换后地块红线范围拐点坐标如表 1.2-1 所示，地块红线拐点图如图 1.2-1 所示，地块规划红线 CAD 文件如图 1.2-2 所示。

表 1.2-1 地块红线范围拐点坐标

编号	X	Y	经度°	纬度°
BJ1	94960.772	591063.661	121.408421	29.772583
BJ2	94962.576	591061.226	121.408394	29.772599
BJ3	94985.840	591057.551	121.408357	29.772808
BJ4	95004.061	591035.846	121.408131	29.772974
BJ5	95031.716	591030.152	121.408073	29.773223

编号	X	Y	经度°	纬度°
BJ6	95059.231	591023.816	121.408007	29.773474
BJ7	95086.591	591016.842	121.407933	29.773719
BJ8	95113.502	591009.312	121.407856	29.773963
BJ9	95229.049	590975.531	121.407506	29.775002
BJ10	95246.316	590985.169	121.407605	29.775159
BJ11	95247.223	591003.216	121.407699	29.775165
BJ12	95247.438	591105.664	121.408850	29.775170
BJ13	95216.298	591156.339	121.409376	29.774889
BJ14	94989.982	591192.143	121.409746	29.772846
BJ15	94975.717	591174.517	121.409565	29.772717



图 1.2-1 地块红线拐点图

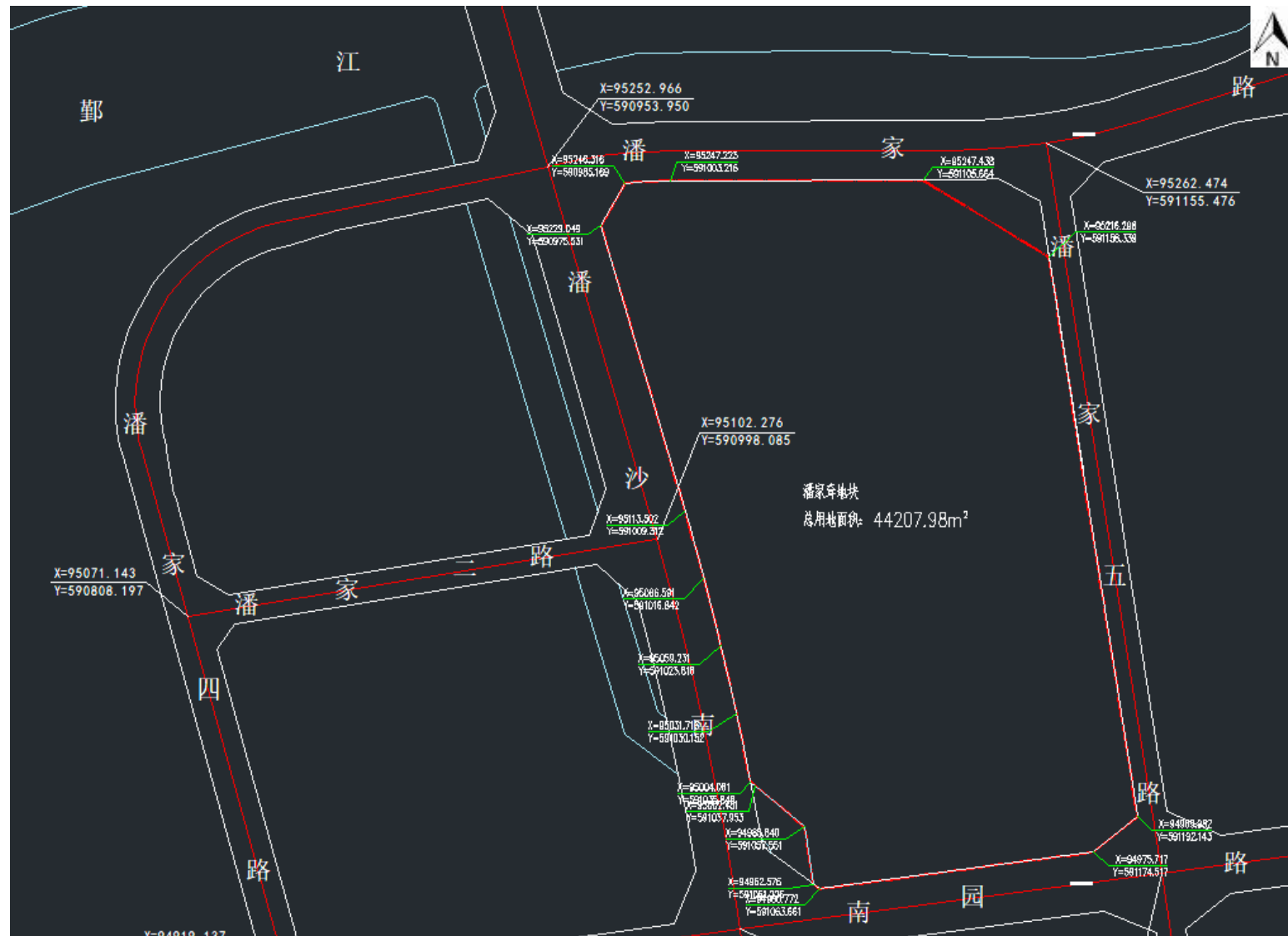


图 1.2-2 地块规划红线 CAD 文件

1.3 调查原则

（1）针对性原则，针对地块内各企业不同的生产工艺流程、工程平面布置、排污方案，进行污染物空间分布和浓度调查，确保特征污染物的合理性和污染物空间分布的准确性。

（2）规范性原则，采用程序化和系统化的方式规范调查地块土壤、地下水环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可行性原则，综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- （2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起实施）；
- （5）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- （6）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起实施）；
- （7）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）；
- （8）《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）；
- （9）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- （10）《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》（环办土壤[2019] 63 号）；
- （11）《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》国务院办公厅（国办发[2013] 7 号）；
- （12）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 第 42 号）；
- （13）浙江省人民政府《关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发[2016]47 号）；
- （14）浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅关于印发

《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法（修订）》的通知（浙环发[2024]47 号）2024 年 8 月 29 号实行；

（15）《关于印发<宁波市土壤污染防治工作实施方案>的通知》（甬政发[2017] 51 号）；

（16）《宁波市建设用地土壤环境质量调查管理办法（试行）》（甬环发[2020]48 号）；

（17）《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日实施）；

（18）《浙江省土壤污染防治条例》（2024 年 3 月 1 日实施）。

1.4.2 技术导则和规范标准

（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）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（4）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；

（5）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；

（6）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（7）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；

（8）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

（9）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

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

（11）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；

（12）《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）；

（13）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护办公厅，2018 年 1 月 1 日）；

（14）《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）》，2018 年；

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

（16）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资发〔2023〕234 号）；

（17）《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）；

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

（19）《地下水污染防治重点区划定技术指南（试行）》（环办土壤函〔2023〕299 号）；

（20）《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告 2022 年第 17 号）。

1.4.3 其他资料

- （1）人员访谈记录表；
- （2）海曙区发展和改革局关于同意洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块项目建议书暨可行性研究报告的复函（海发改投[2022]89 号）；
- （3）宁波市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 330203202200029 号）；
- （4）海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目规划设计要求；
- （5）海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目用地预审与选址意见书附图；
- （6）《洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块项目岩土工程勘察报告（初勘）》（浙江省工程勘察设计院集团有限公司，2022 年 11 月）；
- （7）地块红线 CAD 图；
- （8）宁波市文物局关于 DQ-06-c2 地块考古调查勘探的意见；
- （9）业主单位提供的其他资料。

1.5 调查内容与程序

1.5.1 调查方法

本次调查的主要方法为资料收集、采样分析，其中资料收集主要通过人员访谈、资料收集和分析、现场踏勘；采样分析包括采样调查、实验室分析、数据评估、结果分析等方法。

（1）资料收集

主要收集企业历史地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

（2）现场踏勘

现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，

周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。可通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

（3）人员访谈

包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

（4）现场采样工作

土壤样品采集：土壤样品分表层土壤和下层土壤。下层土壤的采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储槽埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素。可利用现场探测设备辅助判断采样深度。采集含挥发性污染物的样品时，应尽量减少对样品的扰动，严禁对样品进行均质化处理。土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存。汞或有机污染的土壤样品应在 4℃ 以下的温度条件下保存和运输，具体参照 HJ 25.2。土壤采样时应进行现场记录，主要内容包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果以及采样人员等。

地下水水样采集：地下水采样一般应建地下水监测井。监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设可参照 HJ/T 164 中的有关要求。所用的设备和材料应清洗除污，建设结束后需及时进行洗井。监测井建设记录和地下水采样记录的要求参照 HJ/T 164。样品保存、容器和采样体积的要求参照 HJ/T 164 附录 A。现场采样时，应避免采样设备及外部环境等因素污染样品，采取必要措施避免污染物在环境中扩散。现场采样的具体要求参照 HJ 25.2。应建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输和交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

（5）实验室检测分析

委托有资质的实验室进行样品检测分析。

（6）数据评估

整理调查信息和检测结果，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性，确

定是否需要补充采样分析等。

（7）结果分析

根据土壤和地下水检测结果进行统计分析，确定地块关注污染物种类、浓度水平。

1.5.2 调查内容与程序

本次地块土壤污染状况初步调查工作按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）开展，主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测，具体调查方法如下：

- （1）收集并审阅地块环境相关的历史活动与环境管理文件资料；
- （2）与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，了解潜在土壤、地下水环境污染区域以及周边土地利用情况；
- （4）对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析，制定土壤、地下水初步检测工作计划及现场采样工作，并将所有样品送至实验室进行检测分析；
- （5）根据实验室的化学分析结果，对照相应筛选值，确定土壤和地下水有无关注污染物；
- （6）编制报告，详述地块土壤污染状况调查流程和发现，以及实验室分析结果。

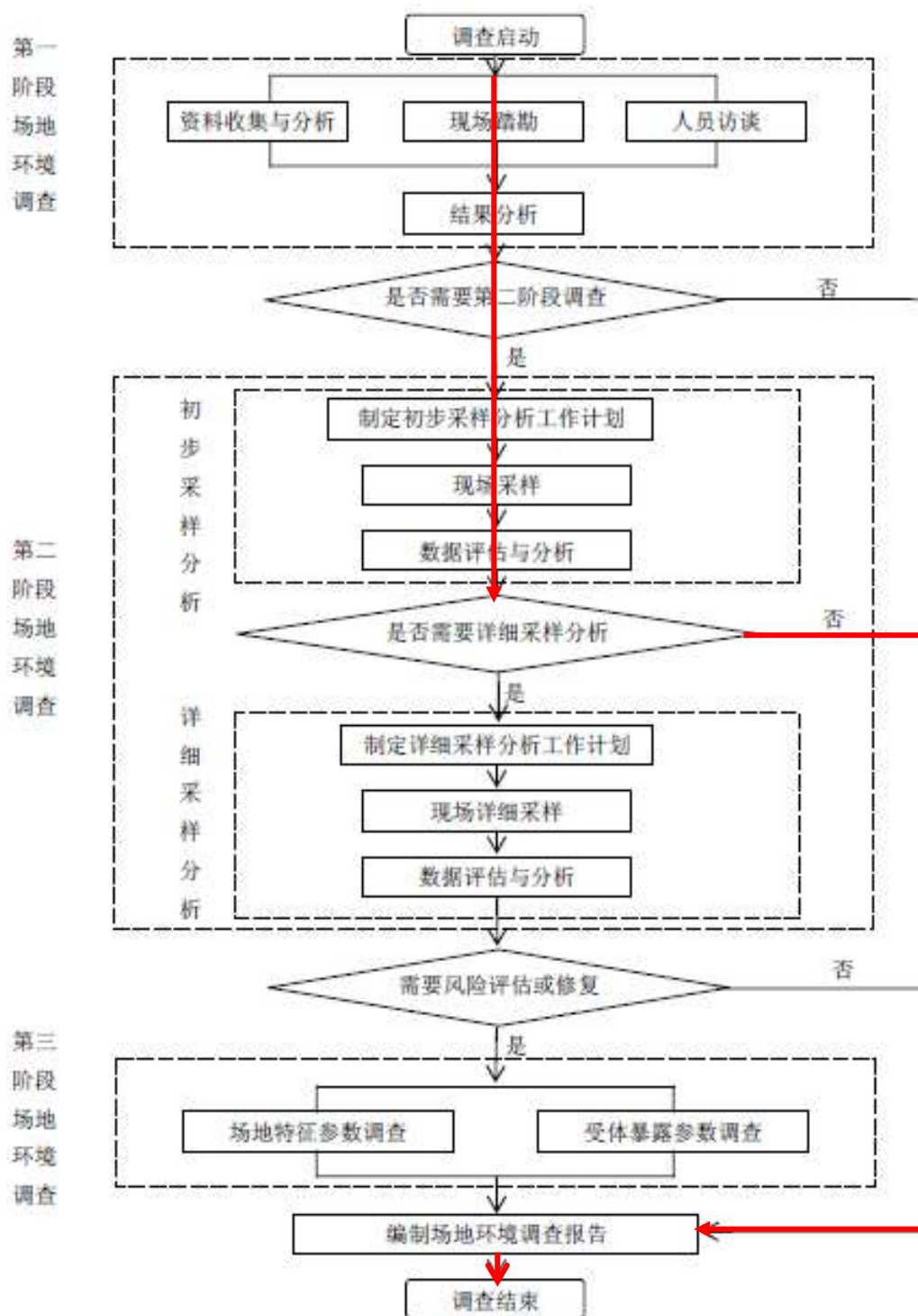


图 1.5-1 本次土壤污染状况初步调查工作内容与程序

1.6 调查执行情况说明

2025 年 1 月，我公司工程师对地块开展了资料收集、人员访谈及现场踏勘工作，并根据地块历史及现状情况制定了调查方案。

2025 年 1 月 13 日、1 月 21 日及 2 月 6 日，我公司工程师及检测单位根据修改完善后的调查方案开展了地块内的现场土壤、地下水、地表水、堆土和底泥采样工作。地块内共设置土壤采样点位 10 个，地下水采样点位 3 个，地表水和底泥采样点位各 2 个，堆土采样点位 3 个，地块外设置对照点位 1 个。现场共采集土壤样品 44 个（包含对照点土壤样品 4 个），实验室内平行样 5 个，实验室间平行样 5 个，共计 54 个；采集地下水样品 4 个（包含对照点地下水样品 1 个），实验室内平行样 1 个，实验室间平行样 1 个，共计 6 个；采集地表水样品 2 个，底泥样品 1 个（地块西侧河道底部为石块，无底泥）；采集堆土样品 3 个。

在以上工作的基础上，我公司于 2025 年 9 月，完成了本调查报告。

1.7 调查报告撰写提纲

（1）概述：主要介绍了项目背景资料、调查工作开展情况等背景资料；

（2）地块基本情况介绍：主要介绍了地块历史情况、地块位置、地下设施等地块基本信息。

（3）地块自然环境概况：主要区域环境质量、水文、地质情况、周边环境、未来规划等内容，分析场地内的水文地质情况，建立场地概念模型；

（4）关注污染物和重点污染区域分析：对地块内历史活动进行了回顾，筛选出历史生产企业的特征污染因子，并结合场地内总平布置等信息，对可能产生影响的重点污染区域进行识别，作为后续采样调查阶段的重点关注区。

（5）土壤和地下水调查布点取样：对调查方案的基本内容进行了介绍；现场采样和实验室分析：主要回顾了现场采样情况、地块的地质分布情况、实验室的分析方法和样品质量控制要求等内容；

（6）结果和评价：地块内的水文地质情况、土壤和地下水的检测结果评价、实验室质控结果等进行数据分析；

（7）结论和建议：在前期调查、现场踏勘、数据分析的基础上形成报告总体结论。

1.8 调查主要结论

1、20 世纪 60 年代及 70 年代，本地块均为农田；80 年代开始，潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村陆续在本地块西侧建设房屋，东侧仍为农田；2021 年开始，本地块潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村开始拆除搬迁；2023 年，傅家自然村和后江沿自然村基本完成拆除搬迁工作，仅剩一户住户尚未搬迁，拆除期间产生的建筑垃圾全部用于回填至本地块东侧的农用区域，场地平整后暂时闲置；2025 年 3 月，根据宁波市文物局要求，在本地块开展了考古勘探调查，将场地进行了开挖和重新平整；2025 年 8 月，地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，建筑垃圾暂未清理，目前等待开发利用。

2、根据现场信息，本次调查地块内的土层全场基本分为三种地层分布，第一层为填土层，深度至地面以下 0.5~2.0m 不等；第二层为粉质粘土层，深度至地面以下 2.5~3.7m 不等；第三层为淤泥质粘土层，该层未打穿。本地块地层情况与区域内地层情况基本吻合。

3、根据 2025 年 1 月 13 日采集的土壤样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.10~8.75，其它指标均未检出。

4、根据 2025 年 2 月 6 日采集的地下水样品检测结果，本地块共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷和镉，其它指标均未检出。

5、根据 2025 年 1 月 21 日采集的堆土样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 8.16~8.47，其它指标均未检出。

6、根据 2025 年 1 月 21 日采集的底泥样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出值为 8.12，其它指标均未检出。

7、根据 2025 年 1 月 21 日采集的地表水样品检测结果，本地块仅 DB1 点位检测出砷，其中 pH 值检出范围为 7.3~7.5，其它指标均未检出。

8、本项目土壤共做了 2 批 54 项运输空白、2 批 54 项全程序空白试验；沉积物共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 27 项全程序空白试验；地下水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验；地表水共做了 1 批 27 项运输空白、1

批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验。检测结果均小于方法检出限，保证运输过程没有受污染，保证检测过程没有受污染。

9、根据检测结果，本地块内各土壤点位和堆土点位中污染物含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 IV 类标准等相关标准；底泥点位中污染物含量参考比较《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值，均小于相关参考值；各地表水点位中污染物含量均未超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 III 类标准。

10、根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本地块满足后续二类居住用地（R2）开发利用要求，无需开展下一步详细调查及健康风险评估工作。

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形、地貌

海曙区西部为低山丘陵区，地势高峻，最高峰海拔 820 余米，属四明山脉；东部为平原区，地势平坦，河网密布，是宁波平原的组成部分。境内平均海拔高程 2.20 米。海曙区地形起初为洪积平原，后因天气转冷，海面下降，平原上形成带状河流。当气候回升转暖，流水作用活跃，河流下切加剧，东侧奉化江河道、北侧古大隐古河道在今城区北部汇合，经镇海入东海。其后海面回升，流水下切减弱，进入以堆积为主阶段，出现河流相堆积地层。由于海面持续上升，河流后缩，宁波平原北部地区演化成湖泊，形成以湖泊为主夹带冲积相物质的灰绿色亚黏土覆盖于堆积层之上。最后一次海侵中，平原大部分被淹没，形成滨海湿地和湖沼洼地。因海潮内侵，山水出没，呈现水网纵横的地形地貌。

2.1.2 气象、气候特征

海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）位于宁波市海曙区，海曙区位于北亚热带与中亚热带过渡区域的季风气候区，属海洋性季风湿润气候。冬夏长，春秋短，四季分明。冬季受西风带冷空气控制，夏季受副热带高压、台风和西南气流影响，多异常天气。季风交替明显，雨量充沛，温暖湿润。海曙区四季分明，3~4 月为春季，

5~8 月为夏季, 9~11 月为秋季, 12~2 月为冬季, 年均下雪 7 次, 年均台风雨 1.8 次; 春秋两季雨量均衡, 冷热适中。海曙区主要灾害性天气有台风、暴雨、久雨、伏旱、寒潮和霜冻等。

海曙区地处低纬度带, 最大日射角为 71.7°C , 最小为 36.5°C 。年平均日照时 2070 小时, 年平均太阳能辐射量 110.2 千卡/平方厘米。全年无霜期 238 天, 年平均气温 16.2°C , 历史上有纪录的极端高温为 40.8°C (2003 年 8 月 1 日), 极端低温为 -8.8°C 。年均降水量 1538.8 毫米, 年均雨日 174 天, 年均相对湿度 82.4%, 蒸发量 894.4 毫米。全年地面主导风向为西北风, 其中夏季为东南风 (频率 10%), 冬季为西北风 (频率 10%), 最大风速 19.7m/s , 年平均风速 2.5m/s 。区域内主要灾害性天气为台风、暴雨、干旱、寒潮、霜冻等。

2.1.3 区域水文条件

海曙区境内河道皆属奉化江、姚江两大流域。最长南塘河 (前塘河), 其次庙前河, 再次西塘河。发源于四明山的余姚江和奉化江, 流经海曙区境域北边和东边, 在桃花渡外三江口交汇成甬江水系 出镇海口入海。余姚江和奉化江均属潮汐河流, 每天定时形成高低潮位。两河交汇处河塘纵横, 水网密布。其中奉化江流域面积 15.19 平方千米, 占 51.7%; 姚江流域面积 14.21 平方千米, 占 48.3%。主要河道有一级河奉化江、姚江 2 条, 总长 14.2 千米; 二级河有南塘河、西塘河、护城河、北斗河、庙前河、庙后河 6 条, 总长 16.0 千米。河流总长度 71.2 千米, 河网密度 2.4 千米/平方千米。境内最大的河流为奉化江, 从西南至东北, 流经境内段塘街道、南门街道、江夏街道、鼓楼街道等地段, 境内总长 7.7 千米, 流域面积 15.19 平方千米, 年均流量 53.4 立方米/秒, 主要支流有南塘河、澄浪河等。



图 2.1-1 水功能区划图

2.1.4 地基土构成与特征

根据《洞桥镇潘家耷村新农村建设 A 地块项目岩土工程勘察报告（初勘）》（浙江省工程勘察设计院集团有限公司，2022 年 11 月），结合钻探野外编录资料，以及室内土工试验成果及区域地质资料，将场区勘察深度以浅地基土划分为 5 个工程地质层，9 个亚层及夹层。现从上而下分述如下：

①0 层：杂填土（mlQ）

灰色、褐灰色、浅黄灰色，松散，主要由粘性土混夹混凝土碎块、碎砖块及少量碎石等建筑垃圾组成，硬杂质含量约 30~70% 不等，径一般小于 10cm，局部大者达 20cm 左右，土质极其不均，系新近回填。

该层全址均有分布，层厚 0.60~2.40m 不等。

①1 层：粉质黏土

灰色，软塑状态，厚层状，高压缩性，含少量植物腐蚀质，摇震反应无，土面有油脂光泽，干强度高，韧性高。

该层全址均有分布,层顶埋深 0.51~1.40m,层顶标高 2.10~2.50m,层厚 0.30~2.10m。

②1 层: 淤泥 (mQ₄³)

灰色、青灰色,流塑状态,厚层状,高压缩性,含少量植物腐蚀质,摇震反应无,土面有油脂光泽,干强度高,韧性高,土质不甚均一。

该层全址均有分布,层顶埋深 0.60~2.40m,层顶标高 0.70~2.50m,层厚 4.50~6.20m。

②2 层: 黏土 (mQ₄²)

灰色,软塑状态,厚层状,高压缩性,含少量植物腐蚀质,摇震反应无,土面有油脂光泽,干强度高,韧性高,土质不甚均一。

该层局部缺失,层顶埋深 6.50~7.20m,层顶标高-4.12~-3.47m,层厚 0.80~1.20m。

②3 层: 淤泥 (mQ₄²)

灰色,流塑状态,鳞片状,高压缩性,土质不甚均一,局部为淤泥质黏土,摇震反应无,土面有油脂光泽,干强度高,韧性高。

该层全址均有分布,层顶埋深 7.50~8.40m,层顶标高-5.30~-4.47m,层厚 9.30~11.00m。

③1 层: 粉质黏土夹粉砂 (mQ₄¹)

灰色、黄灰色,软塑状态,厚层状,高~中压缩性,含有较多粉土、粉砂团块,粉粒含量高,摇震反应缓慢,土面粗糙,干强度中等~低,韧性中等~低,土质不均。

该层全址均有分布,层顶埋深 17.50~19.00m,层顶标高-15.60~-14.50m,层厚 0.70~1.50m。

③2 层: 圆砾 (alQ₂²)

灰黄色~灰褐色,稍密为主,局部呈中密,一般粒径为 5~20mm,呈亚圆状,以火成岩类中风化碎屑为主,锤击不易碎,分选性差,呈交错排列,卵石含量约占 20% (最大粒径约大于 100mm),圆砾含量约占 40~50%,砂粒约占 20~40%,粉粒约占 10%,含少量黏粒,级配较好,无胶结,砂质充填,土质不均匀,颗粒含量不均匀,局部呈砾砂状。

④层: 黏土 (al-lQ₂²)

青灰色,软塑状态,厚层状,中等压缩性,局部含有少许粉土团粒,摇震反应无,土面光滑,干强度高,韧性高,土质不均。

⑤1 层: 含黏性土圆砾 (dl-plQ₂¹)

灰黄色、灰褐色,中密,一般粒径为 5~20mm,呈亚圆状,以火成岩类中风化碎屑

为主，锤击不易碎，分选性差，呈交错排列，卵石含量约占 15~20%（最大粒径约大于 100mm），圆砾含量约占 40~50%，砂粒约占 20~30%，粉粒约占 8~20%，黏粒约占 6~25%，级配较好，胶结稍好，黏质充填，土质不均匀，颗粒含量不均匀，局部呈含黏性土砾砂状或含砾粉质黏土状。

⑤1a 层：含砾粉质黏土（dl-lQ₃¹）

灰黄绿色，可塑/稍密状态，厚层状，中等压缩性，韧性中等，干强度中等，摇震反应缓慢，土面稍光滑，含有砾石，粒径一般在 0.2~0.5cm，个别可达 1~2cm，含量一般小于 20%，砾石呈亚圆状，以火成岩类全风化碎屑为主，分布极其不均。

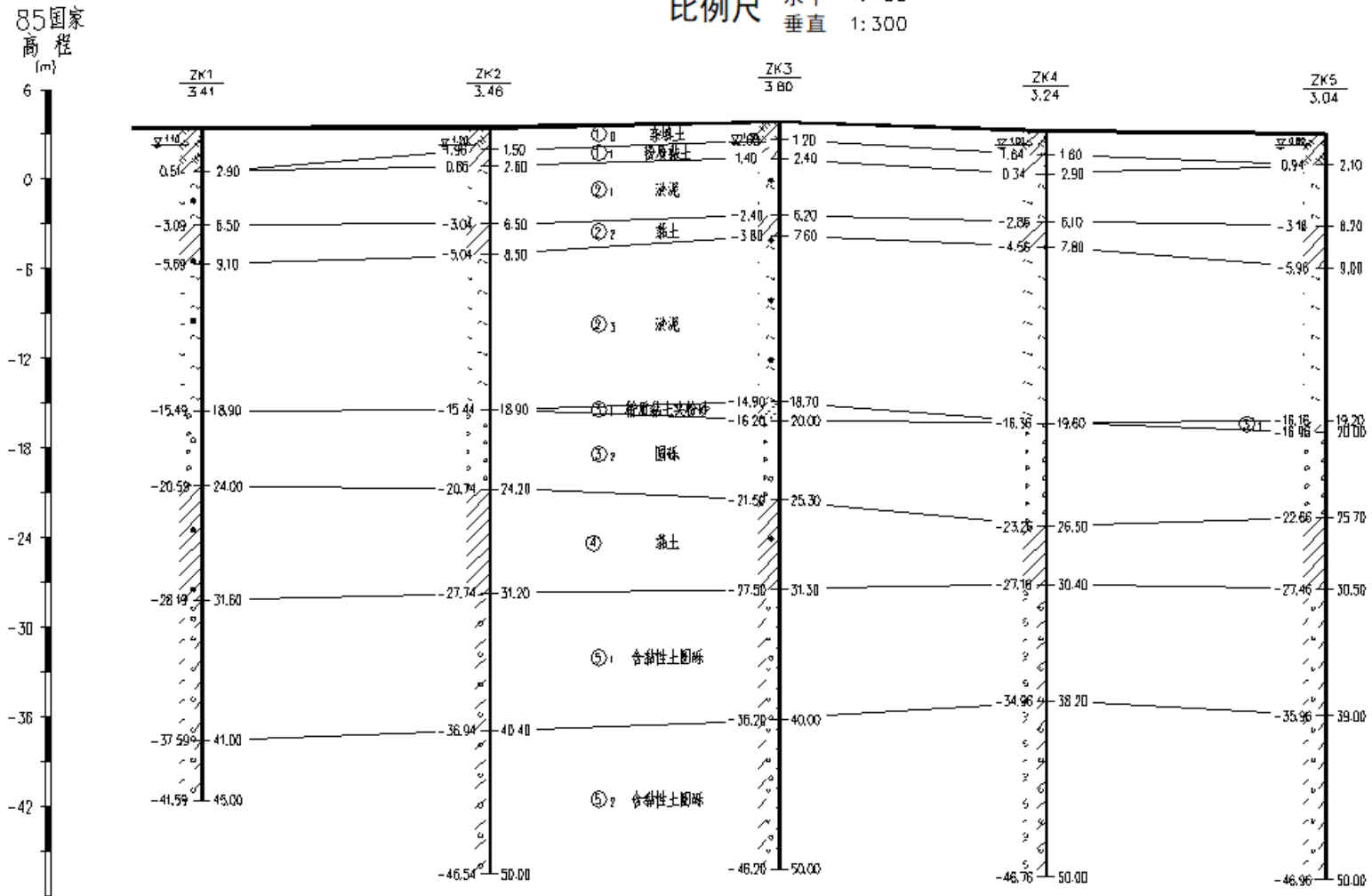
⑤2 层：含黏性土圆砾（dl-plQ₂¹）

灰褐色、灰红色，中密，一般粒径为 5~20mm，呈亚圆状，以火成岩类中风化碎屑为主，锤击不易碎，分选性差，呈交错排列，卵石含量约占 10~20%（最大粒径约大于 100mm），圆砾含量约占 40~55%，砂粒约占 20~30%，粉粒约占 8~15%，黏粒约占 6~20%，级配较好，胶结稍好，黏质充填，土质不均匀，颗粒含量不均匀。

该地块工程地质剖面图如下：

1-1' (1) 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:400
垂直 1:300



1-1' (2) 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:400
垂直 1:300

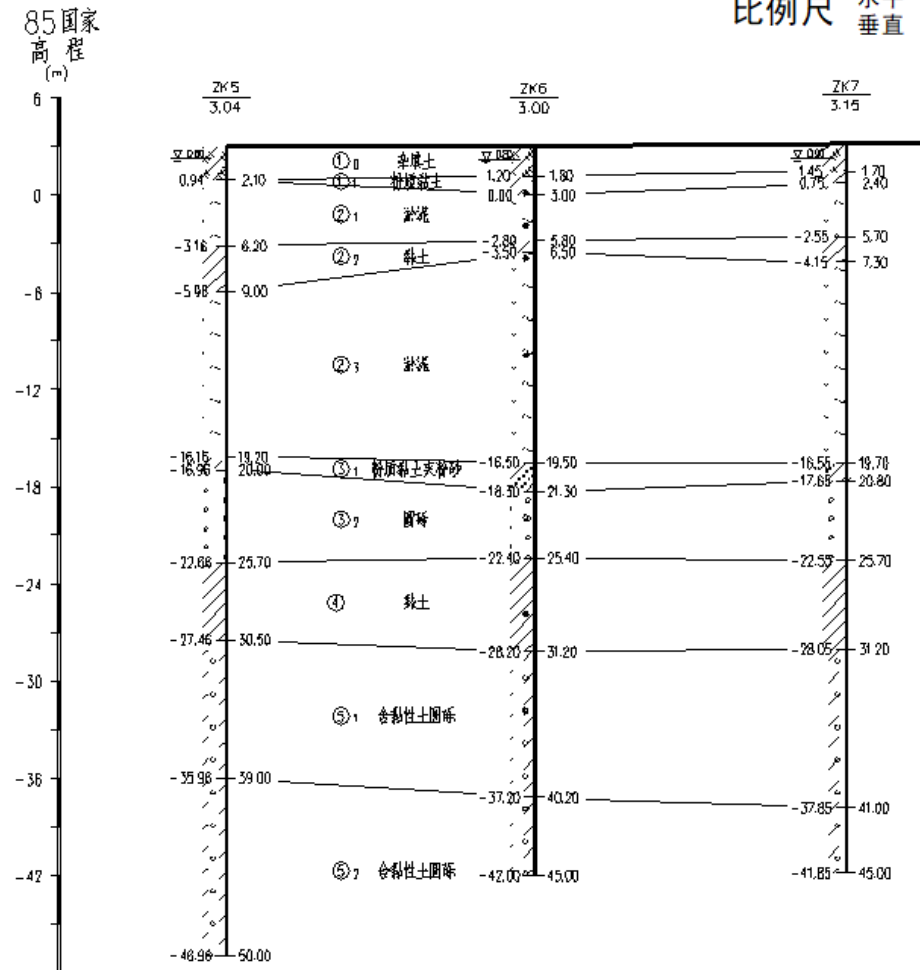


图 2.1-2 地块工程地质剖面图

2.1.5 水文地质条件

根据《洞桥镇潘家岙村新村建设 A 地块项目岩土工程勘察报告（初勘）》（浙江省工程勘察设计院集团有限公司，2022 年 11 月），地块水文地质条件如下：

根据地下水含水空间介质和水理、水动力特征及其赋存条件，工程区地下水分为第四纪松散岩类孔隙潜水和第四纪松散堆积孔隙承压水。

A、潜水

松散岩类孔隙潜水含水层组由全新统海积淤泥质粘性土、粘性土组成，富水量和透水性差，地下潜水直接接受大气降水和河水补给。孔隙潜水地下迳流以垂向为主，迳流速度缓慢，以蒸发及植物吸收为主要排泄方式，当旱季河网水位很深甚至枯竭时，有少量潜水补给地表水，速度极为缓慢，年动态变幅一般在 1m 以上。勘察期间，实测场地潜水水位埋深为 0.70~1.20m，相当于 1985 国家高程基准 1.80~2.50m，其水位受气候条件等影响，随季节性变化。

B、承压水

第四纪松散堆积孔隙承压水含水层组由上更新统上组冲积砂砾层组成，承压水受上游侧向迳流补给，富水性好，具明显的埋藏深、污染小、水量大的特点。

2.2 地块位置

海曙区洞桥镇潘家章村新农村建设 A 地块（DQ-06-c2）位于宁波市海曙区洞桥镇潘罗村潘沙南路东侧，用地面积约 44208m²，地块四至边界为东至潘家五路，南至南园一路，西至潘沙南路及纵一河，北至潘家一路。具体位置如下图所示：



图 2.2-1 地块地理位置图

2.3 地块敏感点及交通情况

2.3.1 周边敏感目标

本场地周边 500m 范围内主要环境敏感目标分布情况见下表，位置分布情况如下图所示。

表 2.3-1 地块周边环境敏感目标

序号	敏感目标名称	本场地方位关系	距离（m）
1	前潘小区	南侧	20
2	潘家耷村	西南侧	57
3	上屋自然村	西侧	42
4	纵一河	西侧	23
5	八档河	南侧	215
6	农田	东侧	0
7	鄞江	北侧	60
8	洞桥镇中心幼儿园文卫园	西北侧	458
9	宏地熙望府	西北侧	368
10	洞桥明苑西区	北侧	200
11	洞桥镇中心幼儿园明苑园	东北侧	423



图 2.3-1 地块周边环境敏感位置图

2.3.2 周边交通情况

地块周边主要道路为潘沙南路、清源路、洞欣路、明江路。



图 2.3-2 地块周边交通情况图

2.4 地块现状及历史情况

2.4.1 地块所有人或管理人资料

根据历史影像结合人员访谈和资料查阅确认，本地块最早为农田，20 世纪 80 年代左右潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村在本地块西侧建村。地块用地历史变更情况见下表：

表 2.4-1 地块所有人或管理人情况表

起始时间	终止时间	所有人或管理人	土地用途
-	20 世纪 80 年代	潘家耷村	农田
20 世纪 80 年代	2021 年	潘家耷村	西侧为潘家耷村，东侧仍为农田
2021 年	2023 年	潘罗村	西侧潘家耷村拆除
2023 年	至今	潘罗村	地块平整后等待开发

2.4.2 地块现状概况

2025 年 1 月 7 日，我公司工程师对地块进行了现场踏勘。地块内尚有一户住户暂未搬迁，其他建筑物均已拆除，场地内多处遗留有建筑垃圾，主要为石块和瓷砖。场地北侧存在有三处堆土，总计约 1500 方，根据人员访谈确认为之前建筑物拆除时产生，部分区域的水泥地坪尚未拆除。东侧存在溪流，为鄞江支流，流向为自南向北，最宽处约 2m，深度约 0.5m。场地暂时闲置，大部分区域长有杂草。

2025 年 3 月 25 日，宁波市文化广电旅游局发布了宁波市文物局关于 DQ-06-c2 地块考古调查勘探的意见，当月对本地块进行了考古调查，将地块进行了开挖和重新平整。

2025 年 4 月 18 日，我公司工程师对地块进行了现场踏勘。地块内杂草均已去除，北侧区域仍遗留有少量石块、瓷砖等建筑垃圾，场地内存在明显开挖和平整的痕迹。

2025 年 8 月 1 日，我公司工程师对地块再次进行了现场踏勘。地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，但建筑垃圾堆存在场地内暂未清理。地块中间区域道路水泥地坪暂未破坏，其他区域已长满杂草，周边居民还种植了少量玉米、青菜等农作物。



图 2.4-1 地块现状概况

地块内现状照片如下：

1 月 7 日地块现状照片



地块北侧区域遗留建筑垃圾、堆土



堆土



地块西侧



地块东侧



地块中间道路



地块东侧溪流



未搬迁住户

4 月 18 日地块现状照片



地块北侧区域遗留建筑垃圾



场地内已重新平整

8 月 1 日地块现状照片



地块南侧



地块东侧



地块西侧



唯一住户已搬迁

图 2.4-2 地块现状照片

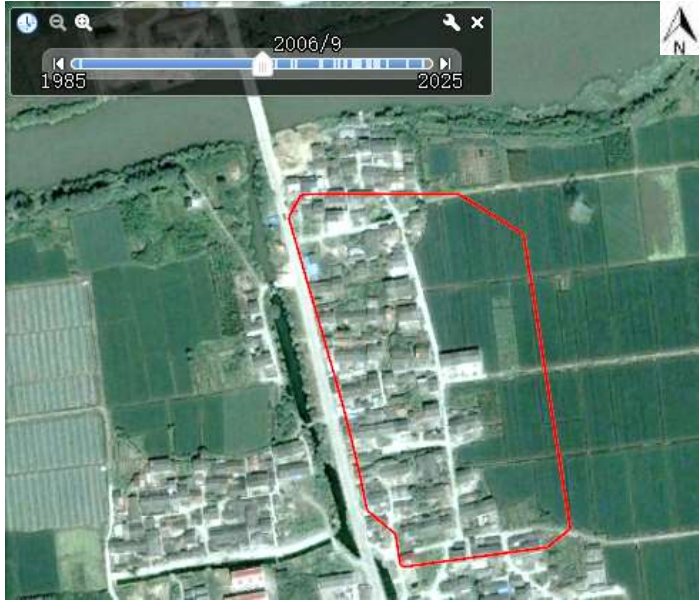
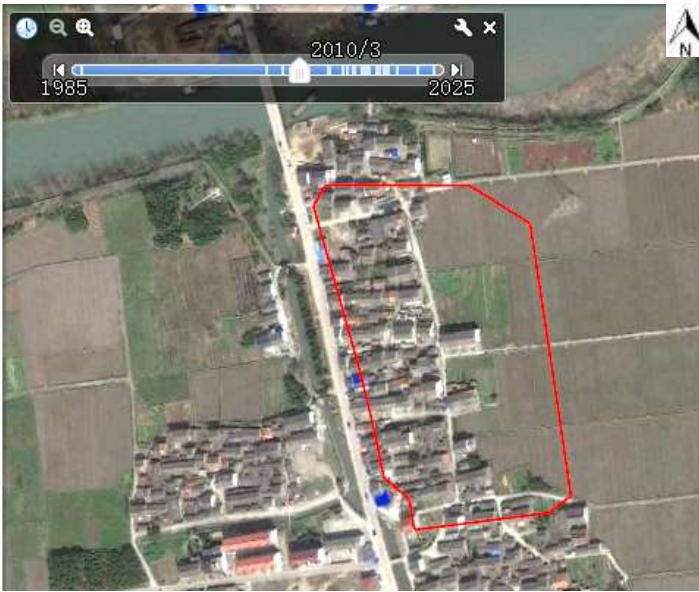
2.4.3 地块历史

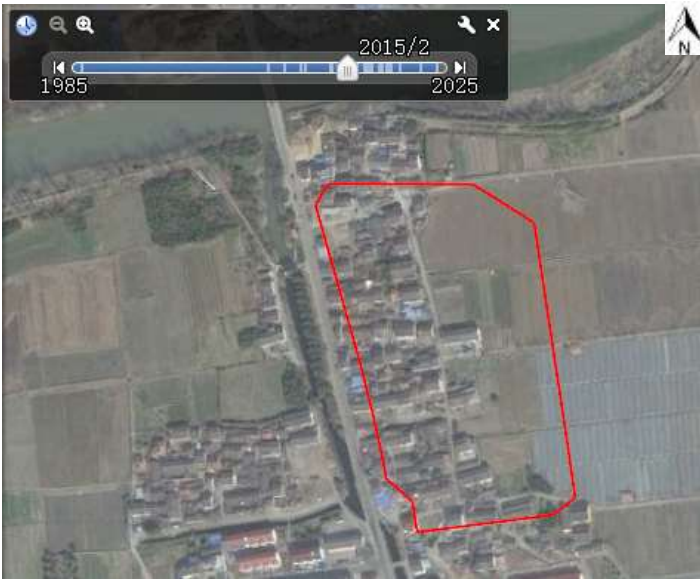
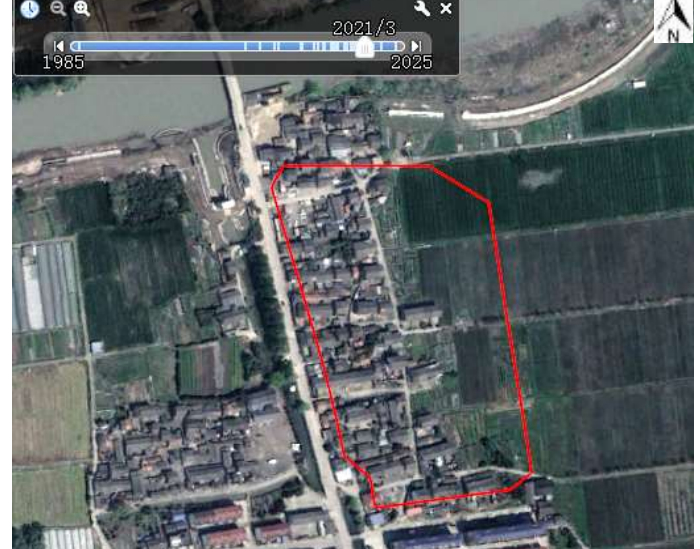
通过资料收集、现场踏勘及人员访谈，结合历史卫星影像资料（现阶段最早可调阅到 20 世纪 60 年代调查地块的影像资料），回顾本地块历史使用情况：

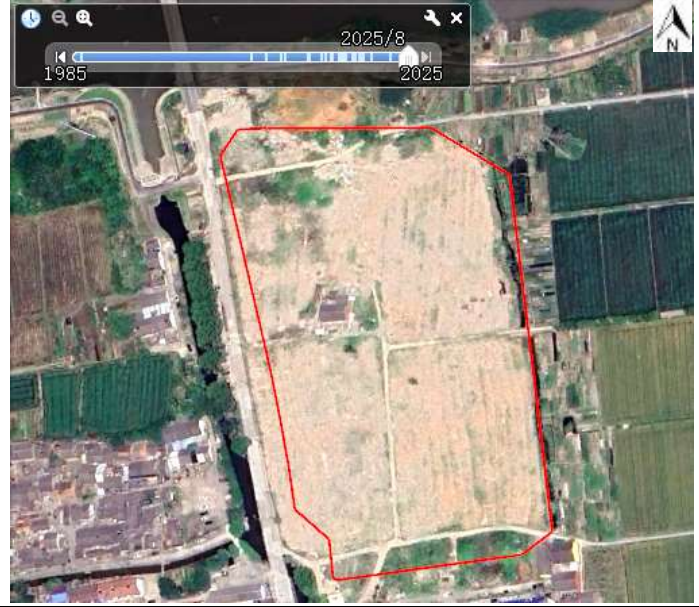
20 世纪 60 年代及 70 年代，本地块均为农田；80 年代开始，潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村陆续在本地块西侧建设房屋，东侧仍为农田；2021 年开始，本地块潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村开始拆除搬迁；2023 年，傅家自然村和后江沿自然村基

本完成拆除搬迁工作，仅剩一户住户尚未搬迁，拆除期间产生的建筑垃圾全部用于回填至本地块东侧的农用区域，场地平整后暂时闲置；2025 年 3 月，根据宁波市文物局要求，在本地块开展了考古勘探调查，将场地进行了开挖和重新平整；2025 年 8 月，地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，建筑垃圾暂未清理，目前等待开发利用。

历史影像	历史影像情况说明
	20 世纪 60 年代历史遥感图显示本地块为农田。
	20 世纪 70 年代历史遥感图显示本地块仍为农田。

历史影像	历史影像情况说明
	20 世纪 80 年代开始，潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村陆续在本地块西侧建设房屋，2000 年左右村庄已成型，东侧仍为农田。
	2006 年，本地块基本无变化，西侧为潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村，东侧仍为农田。
	2010 年，本地块基本无变化。

历史影像	历史影像情况说明
	2015 年，本地块基本无变化。
	2021 年开始，本地块的潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村开始拆除搬迁。
	2023 年，傅家自然村和后江沿自然村基本完成拆除搬迁工作，仅剩一户住户尚未搬迁，拆除期间产生的建筑垃圾全部用于回填至本地块东侧的农用区域，场地平整后暂时闲置。

历史影像	历史影像情况说明
	2025 年 3 月，根据宁波市文物局要求，在本地块开展了考古勘探调查，将场地进行了开挖和重新平整。
	2025 年 8 月，地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，建筑垃圾暂未清理，目前等待开发利用。

2.4.4 地面修建情况

根据现场踏勘情况，由于 2025 年 3 月地块内开展了考古勘探调查，场地内进行了开挖和重新平整，目前地块内部地坪已基本拆除结束，仅保留了地块中间与道路相连的部分区域水泥地坪。

现场照片如下：



图 2.4-3 地块地面现状照片

2.5 地块周边现状及历史情况

2.5.1 地块周边现状

根据现场踏勘结果，本地块周边主要为农田和居民区，其中居民区为潘家耷村、上屋自然村和前潘小区，另外还有聚福寺、宁波市融力精密机械有限公司、宁波市海曙区甜欣制衣有限公司。周边地块具体情况如下图所示：

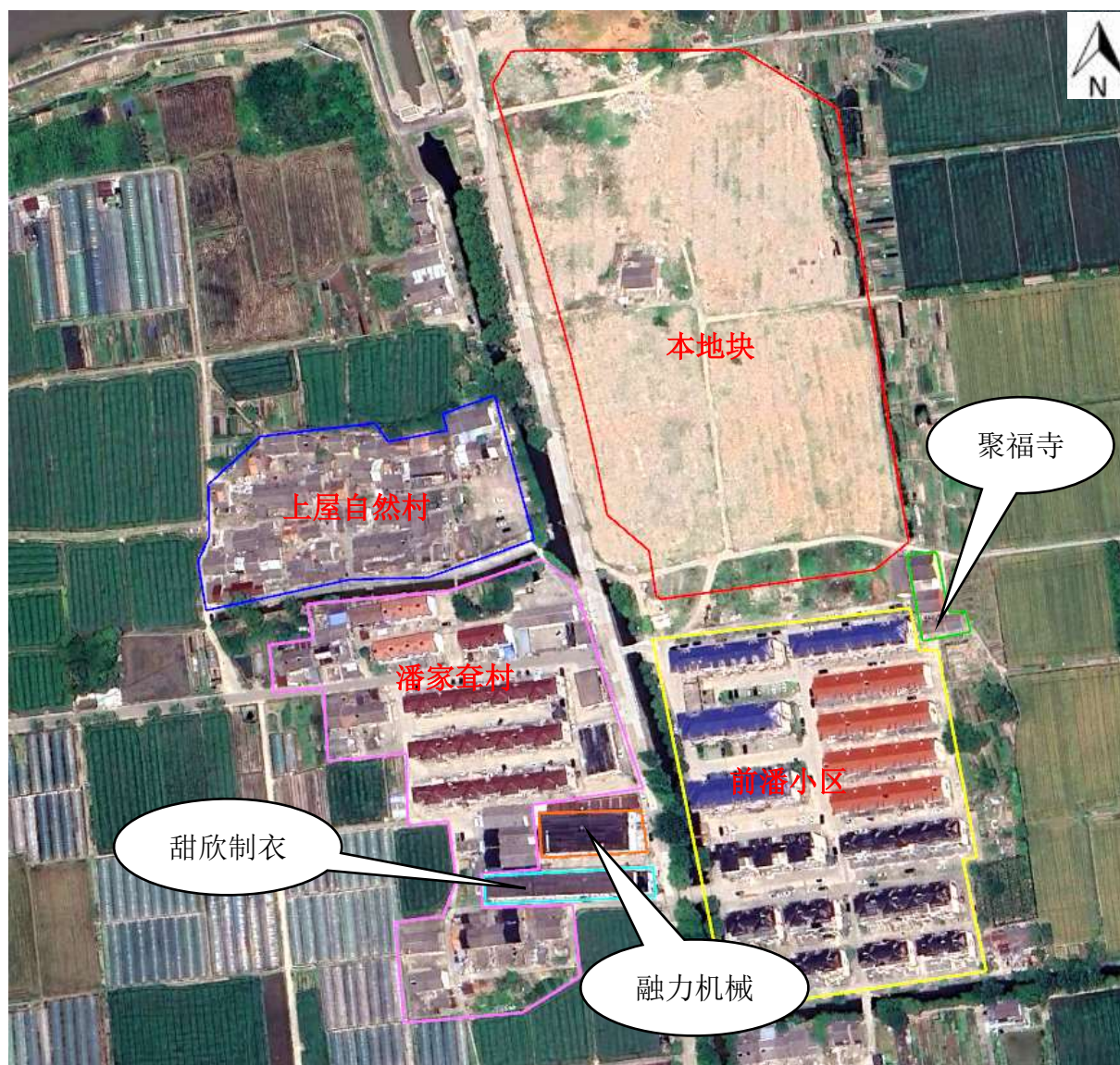


图 2.5-1 地块周边现状分布图

周边现状照片如下：



前潘小区



聚福寺



上屋自然村



潘家耷村



宁波市融力精密机械有限公司



宁波市海曙区甜欣制衣有限公司



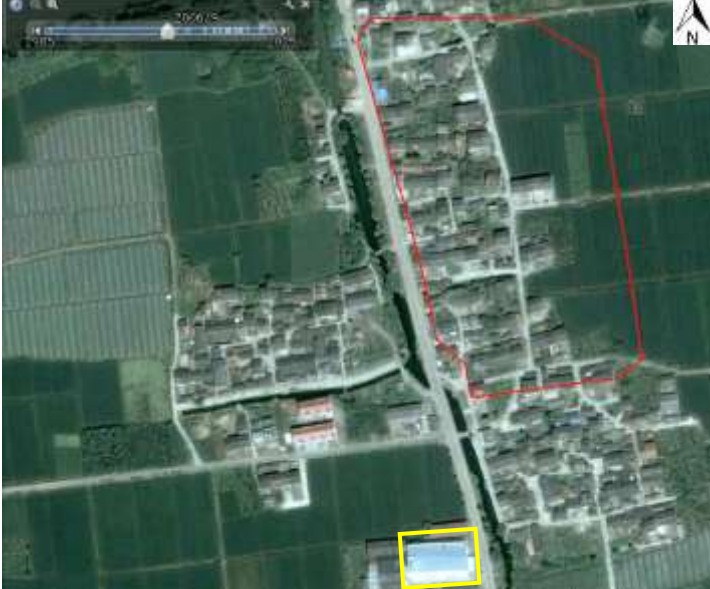
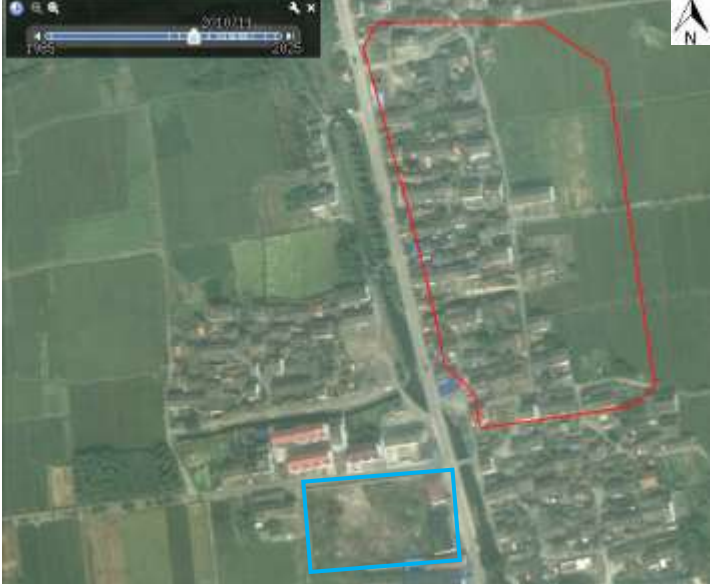
纵一河

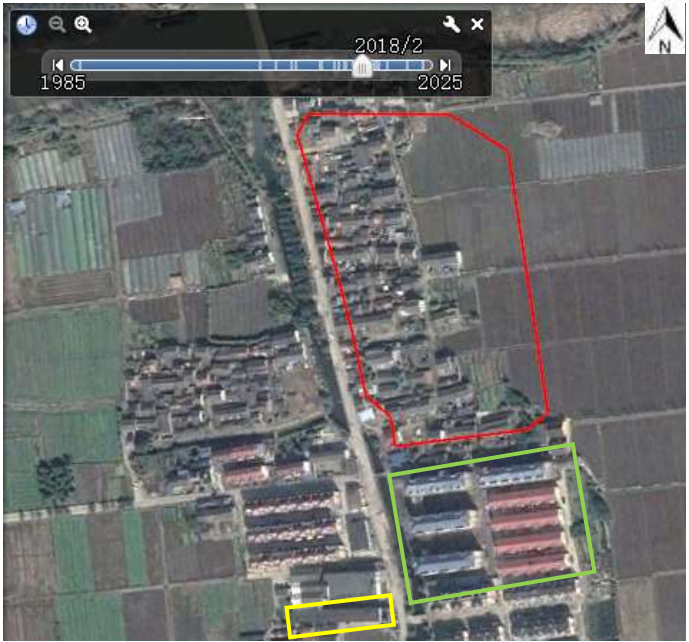
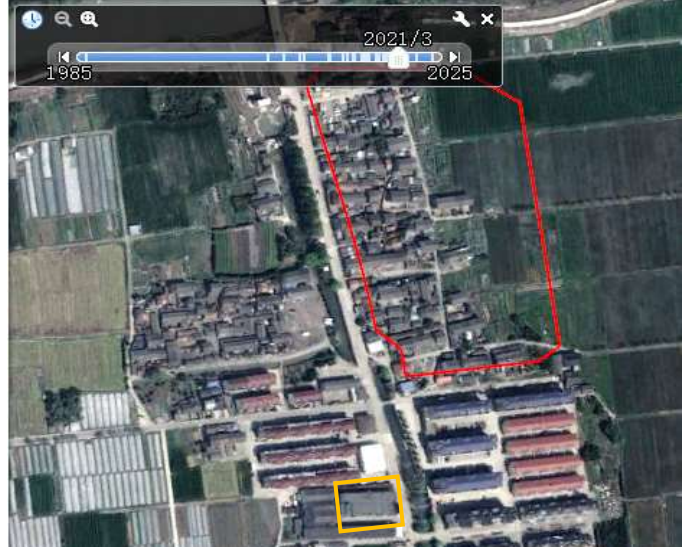
图 2.5-2 地块周边现状照片

2.5.2 地块周边历史

通过历史遥感影像图结合人员访谈确认，了解本地块周边历史使用情况：20 世纪 60 年代，本地块周边大部分区域为农田，潘家耷村已建立；2000 年左右，潘家耷村的上屋自然村及前潘自然村已形成；2006 年，上屋自然村及前潘自然村有所扩建，南侧宁波市鄞州嘉和制衣厂已成立，从事服装纺织生产；2010 年，潘家耷村部分农田区域平整后用于小区建设；2013 年，前潘自然村已开始拆迁；2018 年，前潘自然村已全部拆除，前潘小区已建成；至 2025 年，地块周边无明显变化。

历史影像	历史影像情况说明
	20 世纪 60 年代历史遥感图显示本地块周边大部分区域为农田，潘家耷村已建立。

历史影像	历史影像情况说明
	2000 年左右，潘家耷村的上屋自然村及前潘自然村已形成。
	2006 年，上屋自然村及前潘自然村有所扩建，南侧宁波市鄞州嘉和制衣厂已成立，从事服装纺织生产（黄色区域）。
	2010 年，潘家耷村部分农田区域平整后用于小区建设（蓝色区域）。

历史影像	历史影像情况说明
	2013 年，前潘自然村已开始拆迁（绿色区域）。
	2018 年，前潘自然村已全部拆除，前潘小区已建成（绿色区域）；宁波市鄞州嘉和制衣厂已于 2011 年注销，宁波市海曙区甜欣制衣有限公司成立，也从事服装纺织生产（黄色区域）。
	2021 年，地块南侧宁波市融力精密机械有限公司成立，从事 CNC 产品零件加工（橙色区域）。

历史影像	历史影像情况说明
	2025 年，地块周边无明显变化。

2.5.3 地块周边工业污染源调查

根据现场踏勘和历史回顾得知，地块周边工业企业为宁波市融力精密机械有限公司和宁波市海曙区甜欣制衣有限公司，历史上还有宁波市鄞州嘉和制衣厂在地块南侧经营过。由于企业规模较小，且均未开展过环评，因此根据人员访谈了解相关信息，基本情况如下：

表 2.5-1 地块周边企业基本情况表

序号	企业名称	位置	距离 m	成立时间	经营情况
1	宁波市融力精密机械有限公司	南侧	107	2021 年	CNC 产品零件加工
2	宁波市海曙区甜欣制衣有限公司	南侧	134	2018 年	服装加工
3	宁波市鄞州嘉和制衣厂（2011 年注销）	南侧	107	2001 年	服装加工

1、宁波市融力精密机械有限公司

①原辅材料

主要原辅材料为铜件、润滑油、切削油。

②生产工艺

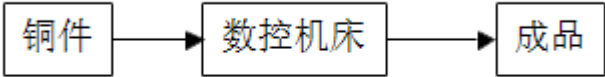


图 2.5-3 宁波市融力精密机械有限公司生产工艺图

③废弃物产生情况

金属边角料外售处理，生产过程不产生废气、废水。



图 2.5-4 宁波市融力精密机械有限公司平面布置情况

综合分析，该企业可能涉及的特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2、宁波市海曙区甜欣制衣有限公司

①原辅材料

主要原辅材料为纺织布料。

②生产工艺

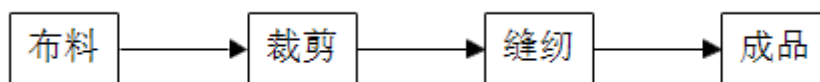


图 2.5-5 宁波市海曙区甜欣制衣有限公司生产工艺图

③废弃物产生情况

废布料委托其他单位回收再利用，生产过程不产生废气、废水。



图 2.5-6 宁波市海曙区甜欣制衣有限公司平面布置情况

综合分析，该企业不涉及特征污染物。

3、宁波市鄞州嘉和制衣厂

宁波市鄞州嘉和制衣厂 2001 年成立，于 2011 年注销，从事经营纺织服饰加工业，因此原辅材料和生产工艺相关信息类比宁波市海曙区甜欣制衣有限公司，不涉及特征污染物。

2.6 地块未来规划

根据宁波市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书，海曙区洞桥镇潘家套村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目规划设计要求（用字第 330203202200029 号），本地块规划为二类居住用地（R2），具体文件见下图及附件 3：

（海曙区洞桥镇潘家套村新村建设A地块（DQ-06-c2）项目）建设项目规划设计要求						
规划证号：用字第330203202200029号						
本地块的建设必须严格按照图表所示，若有改动需征得规划部门认可						
规划设计要求						
一、区域位置： 地块位于洞桥镇潘家套村，东至潘家五路，南至南园一路，西至潘沙南路及麻一河，北至潘家一路，现状为空地及部分住宅，总用地面积约 44208 平方米，地供用地界线详见附图。 二、规划控制指标： 1. 二类居住用地（R2），适建类，高层住宅建筑及其配套设施。 2. 居住用地的配套商业用房，如需设置餐饮用房的，要明确餐饮用房位置及专用烟道位置，且餐饮用房不得与居住层相鄰，沿街建筑的就餐商业用房不得向住宅小區开设后門。 三、地下空间 1. 鼓励充分合理开发利用地下空间，地下空间规划主要用途为地下停车场设施，地下空间水平可利用最大范围及边界详见附图。 2. 地下空间利用要求应符合《宁波市地下空间开发利用管理办法》（市政府令第 230 号）、《宁波市地下空间开发利用管理实施细则（试行）》（甬政办发〔2018〕99 号）、《宁波市城乡规划管理技术规定》（甬政发〔2014〕74 号），同时满足周边地块结构安全、施工安全、管线布局、运行安全等要求，允许开发使用范围内地下空间主体结构竖向利用深度为-10 米以上（1985 国家高程基准）。 3. 人防工程：地面新建居民住宅建筑，应修建人防工程的比例为 7%；新建其他民用建筑 2000 平方米以上的，应修建人防工程的比例为 4%。人防工程平时使用功能以机动车停车为主，人防区域机动车停车位净面积不得少于人防工程总面积 25%。人防设施建设应符合法律法规及宁波市人民政府《关于推进人民防空规划建设融入城市规划建设的实施意见》（甬政办发〔2018〕191 号）等相关政策要求。 四、配套设施 地块内按规划配置市政、消防、供电、供水、燃气、环卫（含垃圾分类收集房）、物业、社区（含养老服务）、体育健身等配套设施。上述设施与本地块同步规划、同步设计、同步建设、同步交付使用。 五、城市设计要求 1. 统一考虑建筑景观，着重处理好沿周边道路及河流的建筑立面，做好城市空间景观设计，注重各个功能空间的整体和道及景观结构的有机构成，注意建筑景观与环境设计，建筑风貌、外观造型、色彩、外饰材料应与周边建筑相协调。 2. 建筑退界和间距应满足城市设计、日照及建筑间距、景观环境、消防、卫生防疫、环境保护、工程管线、人防疏散、建筑保护和施工安全等方面要求，建筑退线详见附图（包括退让边界、道路、河道、管线安全距离等），建筑间距按《宁波市城乡规划管理技术规定》（甬政发〔2014〕74 号）执行。地块东北角有一条规划 500kv 架空线，该地块开发建设时应留足与该架空线之间的安全间距。 3. 建筑最大高度应满足机场净空要求，并符合相关规定。具体建筑高度方案须与民航主管单位、机场净空与环境环境保护管理部门沟通协调，并征得民航部门同意。 六、道路交通 1. 机动车主要出入口位于地块西侧、北侧、南侧，出入口宽度≥11 米，禁开口段为距离与主干干道相交的交叉口 30 米内，距离与支路相交的交叉口 40 米内。机动车主要出入口如图所示。 2. 合理组织车流、人流和车辆停放，妥善处理好地块内外部交通的关系，减少对城市交通影响。 3. 按规定配建机动车和非机动车停车位，按规定做好无障碍设计。						
七、市政依托 地块市政管线依托周边道路，并与周边地块相衔接，各类市政管线设计由用地单位向相关单位衔接。 八、竖向规划 根据周边道路作好竖向设计，并与周边地块做好衔接，室外地坪标高不低于 50 年一遇洪水位，并应比周边道路最低路段高程高出 0.2 米以上。 九、相关部门控制要求 1. 绿地率及相关绿化要求按照《宁波市城市绿化条例》及相关规范性文件规定执行。 2. 鼓励按照国家、省、市关于海绵城市建设的有关要求，根据实际情况落实海绵城市“渗、滞、蓄、净、用、排”的建设理念，减少城市建设对生态环境的影响。海绵城市相关指标不做强制性要求。 3. 地块建设应符合《宁波市人民政府办公厅关于印发推进新建住宅全装修工作的实施意见（试行）》（甬政办发〔2018〕39 号）文件的要求。 4. 本地块建筑需要实施新型建筑工业化，其相关要求按照甬政办发〔2015〕99 号、甬政办发〔2016〕7 号、甬政办发〔2017〕30 号等文件规定执行。 5. 地块建设应符合各甬政办发〔2017〕82 号《宁波市人民政府办公厅关于印发宁波市电动汽车充电基础设施建设实施方案的通知》的文件规定。 6. 地块应根据《宁波市生活垃圾管理条例》规定设置大件垃圾收集堆放点。 7. 双语标识、绿色建筑、住宅全装修、民用建筑节能审查、民用建筑充电设施配置、建筑垃圾土泥泵、夜景照明等按照相关文件规定执行。 8. 设计方案中涉及海绵城市、工业化等以上内容及人防配套要求的，由相关行业主管部门在施工图阶段负责审查把关。 十、附图 附 1：地块控制图；附 2：地块控制图（地下空间）。 十一、说明 1. 规划设计的基本图则以自然资源和规划主管部门提供的 1/500 或 1/1000 地形图为准。 2. 用地面积以勘测界定成果为准。 3. 建筑密度、容积率为最大值。 4. 建筑面积计算规则按照浙江省工程建设标准《建筑工程建筑面积计算和竣工综合测量技术规程》（DB33/T 1152-2018）等相关规定执行。 5. 建筑工程规划电子报建材料应符合《宁波市建筑工程规划电子报建数据规则》要求。 6. 日照分析应根据《宁波市建设项目日照分析技术规定》提交日照分析报告。 7. 未尽事宜应符合有关规范和规定的要求。 8. 本规划条件由宁波市自然资源和规划局海曙分局负责解释。						
地块控制指标						
地块编号	用地性质	用地面积约(m ²)	容积率	建筑密度(%)	绿地率(%)	建筑高度(m)
DQ-06-c2	二类居住用地(R2)	44208	≤2.4	≤35	按《宁波市城市绿化条例》	≤54



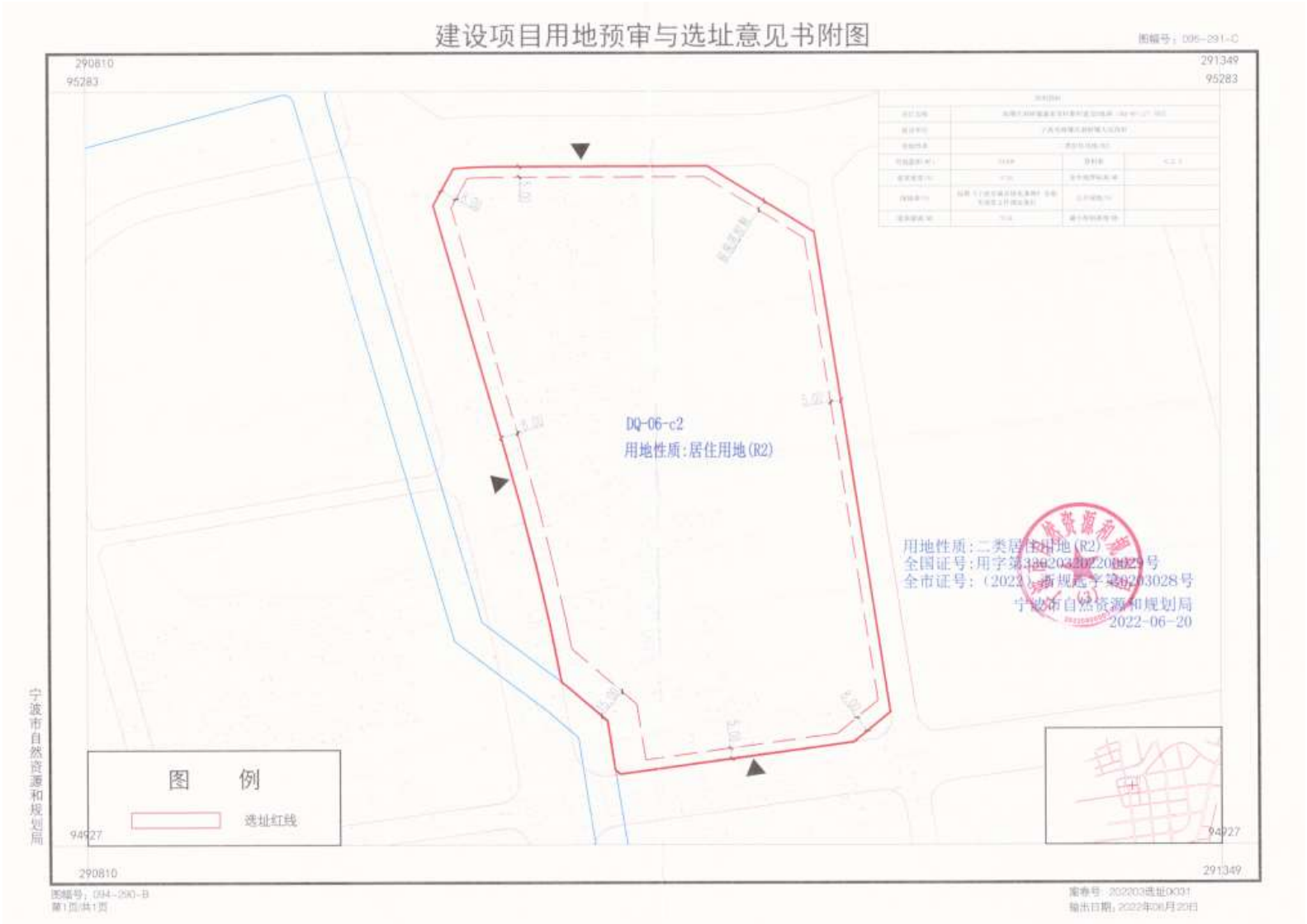


图 2.6-1 地块规划文件

2.7 其他情况说明

本地块采样建井时间为 2025 年 1 月 13 日，但由于在采样结束后宁波市文化广电旅游局（文物局）发布了本地块的考古调查勘探的通知，并于 2025 年 3 月对本地块开展了考古调查勘探活动，因此本地块内的地下水井均受到破坏，地面进行了挖掘翻新。由于考古调查勘探前已完成土壤和地下水采样工作，虽然与采样时相比地块现状发生了变化，但对本地块的调查结果不存在影响。

根据人员访谈，考古调查勘探过程为人工挖掘，无外来污染物进入本地块，也无本地块的土壤外运，本地块西侧原住宅区域挖掘深度约 1m，东侧农田区域挖掘深度约 3m，每间隔 3m 挖掘竖沟，现场竖沟影像如下图所示。此外，场地边界设有围挡，并且地块位置靠近潘罗村村委会，安排有专人管理场地，因此地块采样结束至今无外来污染物进入场地。



图 2.7-1 考古调查挖掘竖沟影像资料

宁波市文化广电旅游局

宁波市文物局关于 DQ-06-c2 地块考古调查勘探的意见

宁波市海曙区洞桥镇人民政府：

你单位关于 DQ-06-c2 地块的考古调查勘探申请及附件收悉。近期，宁波市文化遗产管理研究院对该地块进行了考古调查、勘探，确认该地块内不涉及各级别的文物保护单位，不存在具有重要保护价值的文物建筑，也没有发现具有重要考古价值的古遗址、古墓葬、古窑址等地下文物遗存。经研究，我局同意 DQ-06-c2 地块地的拟收储或出让计划，若在地块开发建设中发现文物，应立即停工，保护现场并报当地文物部门处理。

宁波市文化广电旅游局（文物局）

2025 年 3 月 25 日



抄送：浙江省文物局，宁波市文化遗产管理研究院，海曙区文物局。

图 2.7-2 宁波市文物局关于 DQ-06-c2 地块考古调查勘探的意见

3 关注污染物和重点污染区域分析

3.1 地块相关环境调查资料

3.1.1 资料收集

本项目通过咨询业主单位、现场走访等方式收集资料。根据业主单位提供的海曙区发展和改革局关于同意洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块项目建议书暨可行性研究报告的复函（海发改投[2022]89 号）、宁波市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 330203202200029 号）、海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目规划设计要求、海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）项目建设项目用地预审与选址意见书附图、《洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块项目岩土工程勘察报告（初勘）》（浙江省工程勘察设计院集团有限公司，2022 年 11 月）、地块红线 CAD 图、宁波市文物局关于 DQ-06-c2 地块考古调查勘探的意见等相关资料。

3.1.2 现场踏勘

现场踏勘内容：以调查地块内为主，包括周围区域，通过现场踏勘了解场地现状与历史情况，相邻场地的现状与历史情况，区域地质、水文地质和地形等。重点关注对象：有毒有害物质的使用、处理、储存和处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品种类和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。通过现场踏勘得知，地面硬化区域还剩与周边相连的道路，原住宅区域地面因考古勘探调查均已破坏。地块南侧存在企业宁波市融力精密机械有限公司和宁波市海曙区甜欣制衣有限公司，以及前潘小区；西侧为纵一河和上屋自然村；北侧为农田和鄞江；东侧为农田。

表 3.1-1 现场踏勘记录表（2025 年 8 月 1 日）

分类	项目信息	是否观测到
生产车间	生产设备	未发现
	原料存储	未发现
	半成品/中间体存储	未发现
	产品存储	未发现
	废料/副产品存储	未发现
动力车间	锅炉	未发现
	空气压缩机	未发现
	液压设备	未发现
地面存储区域	地面大型储罐/槽罐	未发现

分类	项目信息	是否观测到
	大于等于 20 升的存储容器	未发现
	露天堆积场地	未发现
	原材料仓库	未发现
	产品仓库	未发现
	废弃物/副产品存储场所	未发现
地下存储区域 以及排污系统	地下大型储罐/槽罐	未发现
	污水池	未发现
	污水管道	未发现
	蓄水池、集水池、干井	未发现
	隔油池，水油分离区	未发现
	化粪池以及浸出区	未发现
	雨水收集排放系统	未发现
多氯联苯相关的 电力设备	堆放的电力变压器或电容	未发现
污染或潜在污 染的表现证据	植被生产受到抑制	未发现
	可见的地表土壤污染	未发现
	可见的道路、便道或其他地面污染	未发现
	可见的污染物或废弃物的渗滤液	未发现
	垃圾、残骸以及其他废弃物堆积	存在建筑垃圾
	废弃物倾倒或处置区域	未发现
	建筑垃圾或建筑填充物堆积	存在建筑垃圾
	强烈刺鼻的恶臭	未发现
	污水管道直接向环境排放	未发现
	化学通风橱系统、焚化炉	未发现
	污水处理系统设施	未发现
其他重要的观 测点	地表水(河流、池塘、泉水等)	地块西侧和北侧存在地表水体
	采石场或矿坑	未发现

3.1.3 人员访谈

访谈内容：向相关知情人如地块管理机构工作人员、环境保护行政主管部门工作人员、场地过去和现在各阶段的使用者以及熟悉场地所在区域的第三方咨询，解决资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，补充完善相关资料信息，具体访谈人员包括：潘罗村副书记潘金坤、傅家自然村原居住村民傅海军、宁波市融力精密机械有限公司管理人员刘乐盛、宁波市海曙区甜欣制衣有限公司管理人员王永刚、洞桥镇人民政府城建办郑勇、宁波市生态环境局海曙分局王荣，访谈记录见附件 2。

根据人员访谈了解到：地块内历史上未开展过工业生产活动；地块西侧为住宅区域，

由后江沿自然村和傅家自然村组成；本地块 2021 年 1 月开始拆迁工作，2025 年 8 月完成最后的钉子户拆除，地块地下无管线、池体等其他设施；2025 年 3 月在本地块内开展了考古探勘调查，住宅区域开挖深度为 1 米，农田区域开挖深度为 3 米，每间隔 3 米挖掘竖沟；地块未来规划为二类居住用地（R2）。



图 3.1-1 人员访谈照片

表 3.1-2 人员访谈汇总表

受访人员	单位	职务	主要访谈内容
潘金坤 13336665859	潘罗村村委会	村书记	1、地块西侧原为住宅区域，由傅家自然村和后江沿自然村组成，东侧区域一直为农田； 2、本地块历史上不存在工业生产活动； 3、地块未来规划为二类居住用地； 4、2025 年 3 月地块内开展了考古勘探工作，现场为人工挖掘，每间隔 3m 挖掘竖沟； 5、宁波市鄞州嘉和制衣厂在 2001 年从事服装加工，位于地块南侧约 110m 处，主要工艺为裁剪和缝纫，不涉及印染，2011 年注销。
傅海军 15058896056	傅家自然村原居住 村民	村民	1、地块西侧为住宅，东侧为农田，历史上未开展过工业生产活动。

受访人员	单位	职务	主要访谈内容
刘乐盛 15825589916	宁波市融力精密机械有限公司	老板	1、2021 年成立，从事 CNC 产品零件加工，主要原料为铁件、铜件和润滑油，工艺为数控机床，不产生废气和废水。
王永刚 17757037586	宁波市海曙区甜欣制衣有限公司	老板	1、2018 年成立，从事服装纺织加工，不涉及印染，主要工艺为裁剪和缝纫。
郑勇 13615884514	洞桥镇人民政府城建办	/	1、地块内无管线、池体等其他地下设施，原地下设施仅有化粪池，拆除过程中已回填。
祝复兴 15867480288	宁波市自然资源和规划局海曙分局洞桥自然资源所	二级主任科员	1、地块未来规划为二类居住用地（R2）。
王荣 13989308789	宁波市生态环境局海曙分局	科员	1、本地块历史上不涉及工业生产活动。

3.2 地块污染信息历史

本地块在 20 世纪 60 年代及 70 年代均为农田；

80 年代开始，潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村陆续在本地块西侧建设房屋，东侧仍为农田；

2021 年开始，本地块潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村开始拆除搬迁；

至 2023 年，傅家自然村和后江沿自然村基本完成拆除搬迁工作，仅剩一户住户尚未搬迁，拆除期间产生的建筑垃圾全部用于回填至本地块东侧的农用区域，场地平整后暂时闲置；

2025 年 3 月，根据宁波市文物局要求，在本地块开展了考古勘探调查，将场地进行了开挖和重新平整；

2025 年 8 月，地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，建筑垃圾暂未清理，目前等待开发利用。

3.2.1 地块平面布置情况

本地块原西侧为傅家自然村和后江沿自然村，东侧为农田；目前，地块内建筑物均已拆除，产生的建筑垃圾全部用于回填农田区域，且场地进行了平整，现场踏勘现状无平面布置情况。

3.2.2 废物填埋和堆放情况

根据现场踏勘和考古勘探情况，本地块内不存在废物填埋和堆放情况，现场仅堆放

拆迁产生的部分建筑垃圾，用于场地回填。

3.2.3 残余废弃物和污染源

根据人员访谈，本地块内未开展过工业生产活动，且现场踏勘未发现污染源，残留废弃物为建筑垃圾。

3.2.4 历史泄漏和污染事故情况

根据人员访谈，本地块内未开展过工业生产活动，历史上不涉及泄漏和污染事故。

3.2.5 地下设施

根据人员访谈，本地块内不涉及管线、池体等其他地下设施，原地下设施仅有化粪池，拆除过程中已回填。

3.3 地块特征污染物分析

3.3.1 场地内特征污染物分析

根据人员访谈，本地块历史上未开展过工业生产活动，因此判断不涉及特征污染物。

3.3.2 场地周边特征污染物分析

根据 2.5.3 章节分析，场地周边企业可能涉及的特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3.3.3 特征污染物筛选

根据 3.3.1 章节和 3.3.2 章节分析，本场地涉及的特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），额外增加 pH 的检测，筛选情况如下表所示：

表 3.3-1 土壤特征污染物筛选表

序号	前期调查特征污染物	是否 45 项	检测方法	指标筛选	是否作为检测指标	理由
1	pH	否	有	无	是	具有检测方法，保留
2	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	否	有	有	是	具有检测方法和筛选值，保留

表 3.3-2 地下水特征污染物筛选表

序号	前期调查特征污染物	是否 45 项	检测方法	指标筛选	是否作为检测指标	理由
1	pH	否	有	有	是	具有检测方法和评价标准，保留
2	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	否	有	有	是	具有检测方法和评价标准，保留

根据筛选结果得知，本次调查地块初步采样阶段内主要关注污染因子为 pH 和石油

烃（C₁₀-C₄₀）。

3.4 地块疑似污染区域识别

根据现场踏勘和人员访谈得知，本地块历史上从未开展过工业活动，地块内目前虽有部分建筑垃圾堆放，主要成分为砖块、瓷砖，不涉及污染源，因此本地块内所有区域的污染风险相近，无需对某个区域进行特别关注，采用系统布点法和专业判断布点法对地块进行布点采样。

3.5 第一阶段土壤污染状况调查结论

根据本场地的历史沿革、现场踏勘及人员访谈，了解地块历史与现状。地块西侧为潘家套村傅家自然村和后江沿自然村，东侧为农田，历史上从未开展过工业活动，因此判断不涉及特征污染物。

根据场地周边现场踏勘情况，周边无紧邻企业，南侧约 110m 处存在宁波市融力精密机械有限公司和宁波市海曙区甜欣制衣有限公司，历史上南侧还存在宁波市鄞州嘉和制衣厂。根据人员访谈确认，宁波市海曙区甜欣制衣有限公司和宁波市鄞州嘉和制衣厂均从事服装纺织加工，主要生产工艺为裁剪和缝纫，不涉及印染，不产生废气、废水；宁波市融力精密机械有限公司从事 CNC 产品零件加工，主要原料为铜件、润滑油和切削油，生产工艺为数控机床，不产生废气、废水，金属边角料则外售处理。因此，本地块周边可能涉及的特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

故本次调查地块初步采样阶段内主要关注污染因子为石油烃（C₁₀-C₄₀），额外增加 pH 的检测。

根据第一阶段调查结果确认，地块存在受污染风险，应当进行进一步的采样分析。

结合场地内及周边情况，在采样调查阶段土壤监测因子为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》（GB36600-2018）表 1 所列 45 项以及 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。具体检测指标如下：

表 3.5-1 本地块土壤具体检测指标

序号	项目名称		检测指标
1	基本项目	重金属和无机物	铜、镍、砷、镉、铅、汞、六价铬
2		挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙

序号	项目名称	检测指标
		烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
3	半挥发性有机物	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
4	额外关注污染物	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

表 3.5-2 本地块地下水具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	常规指标	铜、汞、砷、铬(六价)、镉、铅、镍、氯仿、四氯化碳、甲苯
2	非常规指标	氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
3	额外关注污染物	pH、可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

4 土壤和地下水调查布点取样

4.1 工作目标和任务

在前期环境调查的基础上，依据《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）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关导则和技术规范的要求，进一步开展现场踏勘与调查，通过资料收集与分析、现场踏勘以及人员访谈摸清区域内土壤及地下水污染源基本情况，识别各类污染源以及历史/当前的活动对区域内场地环境（土壤及地下水）可能造成的影响，制定现场采样及分析方案。

通过对环境调查确认的疑似污染源开展采样和测试分析，以确定场地是否受到污染，同时筛选出场地内的重点污染区域及主要污染物因子，并根据《污染场地风险评估技术

导则》（DB33/T892-2022）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）及其他相关标准进行评价，以确定是否需要开展详细调查或风险评估工作。

若场地内仅存在地下水超标情况，依据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）等相关导则和技术规范的要求，通过危害识别、暴露评估、风险表征、毒性评估等方式进行地块风险评估，确定地块是否被污染及污染程度和范围，评估污染物对人体健康的致癌风险或危害水平。

4.2 采样工作计划

4.2.1 工作原则

（1）针对性原则

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

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规划地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可行性原则

综合考虑调查方案、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

4.2.2 土壤布点采样方案

（1）土壤布点方法

污染地块土壤采样常用的点位布设方法包括判断布点法、随机布点法、分区布点法及系统布点法等，其适用条件见表 4.2-1。

表 4.2-1 常见布点方法及适用条件

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地块。
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块。
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地块。
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。可以获得污染分布，但其精度收到网格间距大小影响。

专业判断布点法适用于潜在污染明确的地块。

系统随机布点法适用于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域。具体方法是将监测区域分成面积相等的若干地块，从中随机（随机数的获得可以利用掷骰子、抽签、查随机数表的方法）抽取一定数量的地块，在每个地块内布设一个监测点位。抽取的样本数要根据地块面积、监测目的及地块使用状况确定。

分区布点法适用于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块。具体方法是将地块划分成不同的小区，根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。地块内土地使用功能的划分一般分为生产区、办公区、生活区。

系统布点法适用于地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重破坏的情形。具体方法是将监测区域分成面积相等的若干地块（网格），每个地块内布设一个监测点位。

根据环境保护部发布的《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

本次场地调查过程主要包括第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查，根据以上布点方法综合考虑，本次调查采用系统布点法和专业判断布点法，布点数量参考《建设用地土壤环境调查评估技术指南》进行布点。

(2) 土壤布点方案

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，点位数应视所评价场地的面积及潜在污染源的数目、污染物迁移情况等确定，布点原则上地块面积 $< 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个。

本地块调查面积约为 44208m^2 ，本次调查过程计划布设土壤采样点位 10 个，初步设置采样深度为 6.0m，每个点位采集土壤样品 4 个，共采集土壤样品 50 个，其中包含 5 个室内平行样和 5 个室间平行样。

土壤采样布置点的计划布点见图 4.2-1。

4.2.3 地下水布点采样方案

(1) 地下水布点方法

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素；对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范 (HJ164-2020)，则可以作为地下水的取

样点或对照点。地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内布点。

（2）地下水布点方案

本次调查地块内各区域污染特征相似，地下水监测井布设考虑在不同区域进行系统随机布点法。本次调查过程中计划布设地下水采样点位 3 个，初步设置采样深度为 6.0m，每个点位采集地下水样品 1 个，共采集地下水样品 5 个，其中包含 1 个室内平行样和 1 个室间平行样。

地下水采样布置点的计划布点见图 4.2-1。

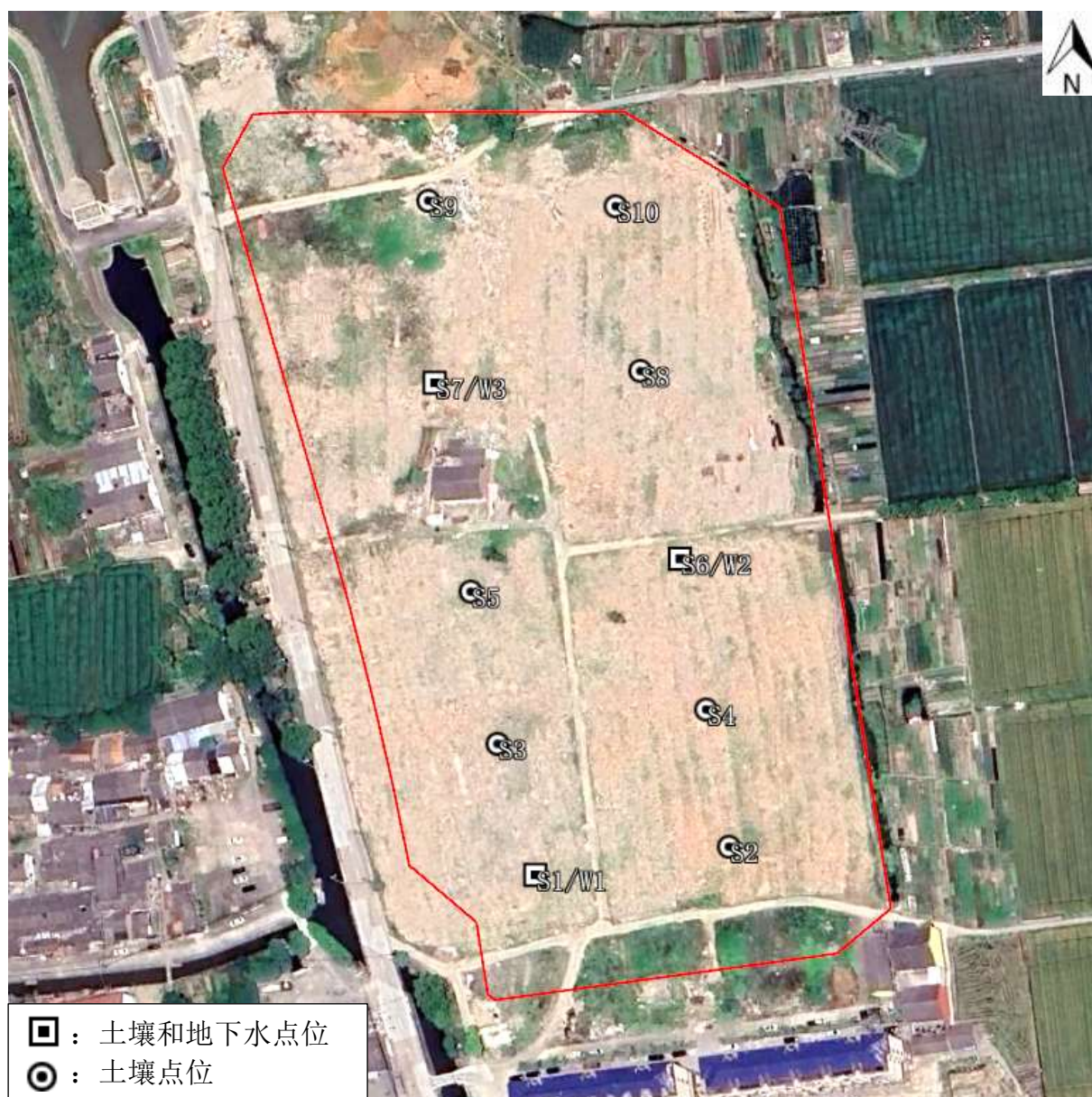


图 4.2-1 地块内计划点位布设图

4.2.4 对照点布点采样方案

本地块位于宁波市海曙区洞桥镇潘沙南路东侧，地块东南侧约 42m 处现状为农田，历史上也一直为农田，不涉及工业生产活动，受扰动可能性较低，能较好代表本地块及周边地块土壤、地下水背景情况，因此在该区域设置本次调查对照点 BJS/BJW，坐标为 121.410175° E， 29.772755° N。

该对照点与本地块位置关系如下图所示：

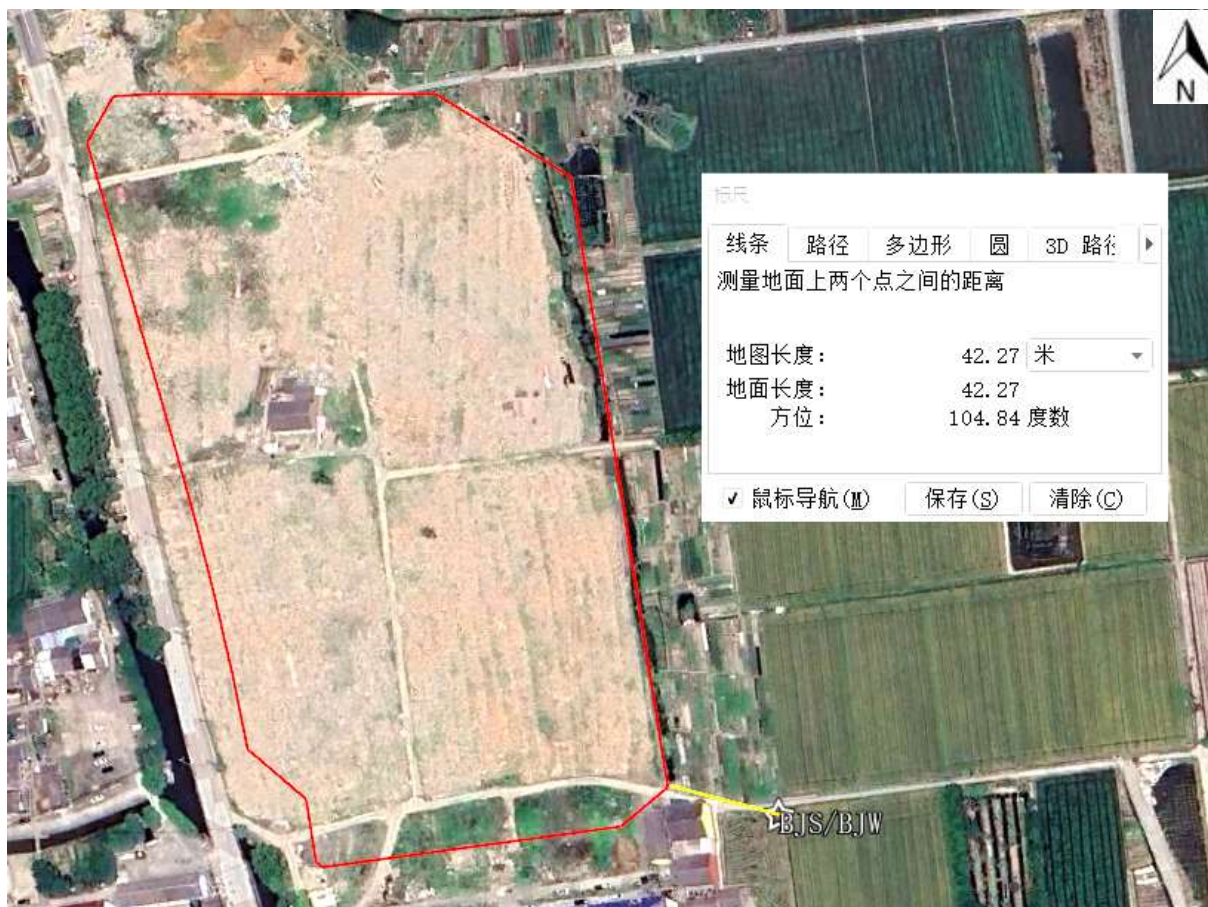
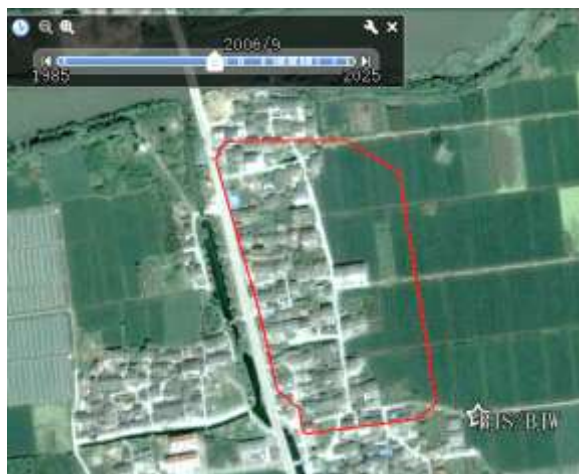
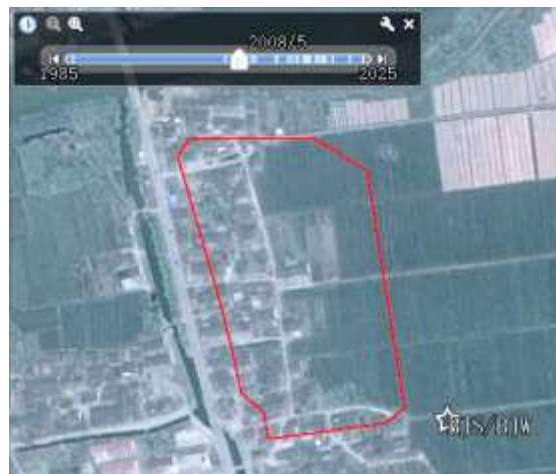


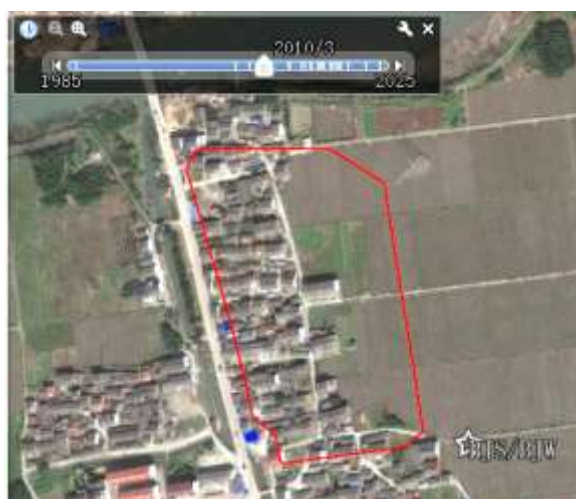
图 4.2-2 对照点同本地块位置关系示意图



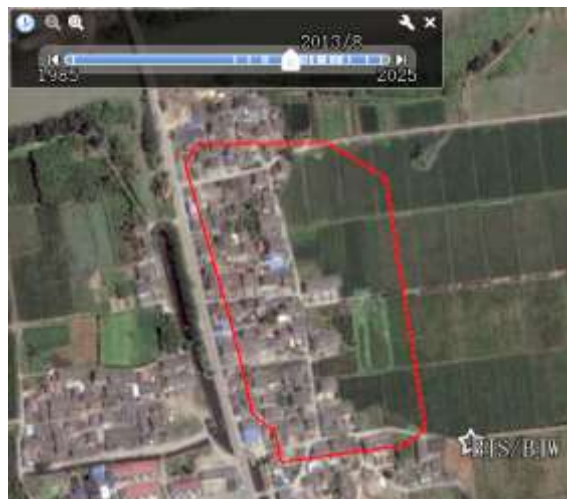
2006 年



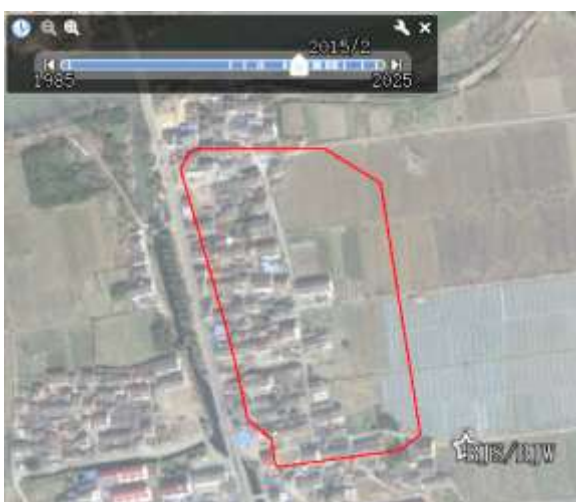
2008 年



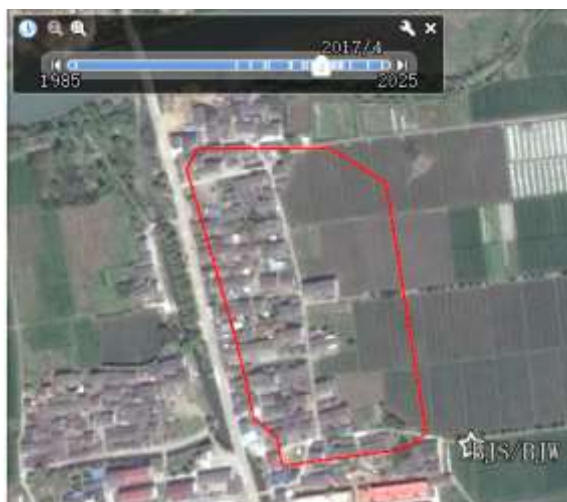
2010 年



2013 年



2015 年



2017 年



2023 年



2025 年

图 4.2-3 对照点历史影像图

4.2.5 计划布点采样工作

根据地块情况，现场共设置土壤采样点位 10 个，初步设置采样深度为 6.0m，每个点位采集土壤样品 4 个，共采集土壤样品 50 个，其中包含 5 个室内平行样和 5 个室间平行样。设置地下水采样点位 3 个，初步设置采样深度为 6.0m，每个点位采集地下水样品 1 个，共采集地下水样品 5 个，其中包含 1 个室内平行样和 1 个室间平行样。由于地块西侧存在纵一河，地块内部存在溪流，因此设置地表水采样点位 2 个，底泥采样点位 2 个。地块内堆存有 3 处建筑渣土，设置堆土采样点位 3 个。

表 4.2-2 地块布点位置及理由

编号	布点位置	经度°	纬度°	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	钻探深度
S1/W1	原潘家宅村住宅区域	121.408558	29.772952	系统布点法	☒ 是 ☐ 否	6.0m
S2	农田区域	121.409208	29.773033		☐ 是 ☒ 否	6.0m
S3	原潘家宅村住宅区域	121.408431	29.773334		☐ 是 ☒ 否	6.0m
S4	农田区域	121.409131	29.773433		☐ 是 ☒ 否	6.0m
S5	原潘家宅村住宅区域	121.408341	29.773776		☐ 是 ☒ 否	6.0m
S6/W2	农田区域	121.409043	29.773872		☒ 是 ☐ 否	6.0m
S7/W3	原潘家宅村住宅区域	121.408220	29.774384		☒ 是 ☐ 否	6.0m
S8	农田区域	121.408910	29.774419		☐ 是 ☒ 否	6.0m
S9	原潘家宅村住宅区域	121.408198	29.774914		☐ 是 ☒ 否	6.0m
S10	农田区域	121.408827	29.774899		☐ 是 ☒ 否	6.0m
BJS/BJW	上游农田区域	121.410175	29.772755	历史上均为农田，未受到扰动	☒ 是 ☐ 否	6.0m
DT1	堆土区域	121.408499	29.774966	专业判断布点法 3 处堆土为建筑物拆除时产生，判断拆除过程是否存在污染物混	☐ 是 ☒ 否	0.5m
DT2	堆土区域	121.408030	29.774837		☐ 是 ☒ 否	0.5m
DT3	堆土区域	121.407699	29.774935		☐ 是	0.5m

编号	布点位置	经度°	纬度°	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	钻探深度
				入	☒ 否	
DB1/DN1	场地东侧溪流	121.409510	29.774009	场地东侧溪流流经本地块，判断水质是否存在污染	/	/
DB2/DN2	场地西侧纵一河	121.407553	29.773719	场地西侧纵一河为本地块农田区域灌溉的主要水源	/	/

表 4.2-3 计划工作量表

项目		点位数量	样品数	平行样		合计
				室内	室间	
地块内	土壤	10	40	5	5	50
	地下水	3	3	1	1	5
	地表水	1	1	/	/	1
	底泥	1	1	/	/	1
	堆土	3	3	/	/	3
地块外	地表水	1	1	/	/	1
	底泥	1	1	/	/	1
对照点	土壤	1	4	/	/	4
	地下水	1	1	/	/	1

4.3 采样深度及样品筛选

（1）土壤及地下水采样建井深度

1、土壤采样点位的采样深度应结合场地所在区域的岩土工程勘察报告采用经验判断法确定，采样时须辅助以颜色、气味和现场监测结果现场判定。若现场采样时发现土壤存在明显异常情况或者现场快速检测中发现检测结果异常的情况，需根据现场判断采样至没有异常为止，实际采样深度根据现场情况进行调整。

根据《洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块项目岩土工程勘察报告（初勘）》（浙江省工程勘察设计院集团有限公司，2022 年 11 月），场区勘察深度以浅地基土划分为 5 个工程地质层，9 个亚层及夹层。第一层为杂填土层，层厚 0.60~2.40m；第二层为粉质粘土层，层厚 0.30~2.10m；第三层为淤泥层，层厚 4.50~6.20m；第四层为黏土层，层厚 0.80~1.20m；第五层为粉质黏土夹粉砂层，层厚 0.70~1.50m。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）结合本地块地勘情况，本地块潜水层以上主要为黏土，保水性较强，污染不容易扩散。因此土壤采样深度为地面向下 6.0m 设定；若现场采样时发现土壤存在明显异常情况，需根据现场判断采样至没有异常为止，实际采样深度根据现场情况进行调整。

2、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判断布点法采集，建议 0.5-6.0m 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。

3、各地下水监测井建井深度应综合考虑地块地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。根据地勘报告，本地块区域 6.0m 已到粉质黏土层，该层透水性差，视为隔水层，且孔隙潜水位埋深 0.70m~1.20m，因此地下水监测井深度设为地下 6.0m，开筛范围为 0.5~5.0m，选择采集潜水层地下水，并依据现场实际水文地质情况进行调整。

（2）样品筛选及送样原则

根据前期踏勘情况，每个采样点位将 1.5m 每管的土壤样品平均分成三小段土样，根据现场颜色、气味、PID 快速检测等判断，每 2m 选取 1 小段的样品送往实验室进行分析，故 6.0m 点位计划取样 4 个土壤样品。土壤样品筛选及送样规则如下表所示：

表 4.3-1 土壤样品筛选及送样规则

序号	采样深度 m	样品代表性	筛选原则	备注
1	0~0.5	回填土层与原状土交界处	表层样	1、现场样品筛选由调查单位人员根据现场快速检测结果确定； 2、现场 XRF 和 PID 快速检测仪器需经过检定校准； 3、采样地面情况以非硬化地面为主。
2	0.5~1.0	水位线附近	通过现场快速检测，选取 1 小段样品送检	
3	1.0~1.5			
4	1.5~2.0			
5	2.0~2.5			
6	2.5~3.0	水位线以下	通过现场快速检测，选取 1 小段样品送检	
7	3.0~3.5			
8	3.5~4.0			
9	4.0~4.5			
10	4.5~5.0			
11	5.0~5.5			
12	5.5~6.0			

4.4 分析指标

根据前期地块踏勘及情况分析，确定本次调查检测指标如下（堆土、底泥检测指标与土壤一致，地表水检测指标与地下水一致）：

表 4.4-1 本地块土壤具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	重金属和无机物	铜、镍、砷、镉、铅、汞、六价铬
2	基本项目 挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
3	半挥发性有机物	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
4	额外关注污染物	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

表 4.4-2 本地块地下水具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	常规指标	铜、汞、砷、铬(六价)、镉、铅、镍、氯仿、四氯化碳、甲苯
2	非常规指标	氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
3	额外关注污染物	pH、可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

5 现场采样与实验室分析

5.1 现场前期准备

（1）现场沟通

在地块调查之前，调查组成员对地块进行熟悉，与业主单位进行多次沟通协商，当

地块满足现场采样条件下，方可进场调查。

（2）现场放样

现场放样是根据调查方案中的点位布置，使用天宝手持式 GPS 在地块内进行放样。对于放样过程中发现的不具备采样条件的点位，须联系挖机并进行地块表面平整工作，若仍不满足放样条件的，则须对采样点位进行现场调整。

（3）采样前期准备工作

根据工作量，现场采样仪器、设备安排如下：

表 5.1-1 钻探建井设备

仪器设备名称	数量	用途
Geoprobe 钻井系统	1 套	土壤连续柱状采样、地下水监测井建井
土壤采样衬管	100 米	土壤连续柱状采样
PVC 白管/筛管	50 米	地下水监测井建井
贝勒管	5 根	洗井、地下水采样
石英砂	若干	地下水监测井建井
膨润土	若干	地下水监测井建井

表 5.1-2 现场采样设备

仪器设备	数量	用途
地下水位测量仪	1 台	地下水水位测定
PID 挥发性有机物快速检测仪	1 台	挥发性有机物现场筛查
XRF 土壤重金属快速检测仪	1 台	重金属现场筛查
木铲	若干	土壤取样
GPS 定位仪	2 台	经纬度定位
pH 计	1 台	pH 现场检测
多参数分析仪	1 台	地下水取样辅助
便携式浊度仪	1 台	地下水取样辅助
RTK	1 台	高程测量
VOCs 取样器	若干	土壤取样

5.2 采样方式和程序

5.2.1 土壤钻探过程

钻探技术要求参照采样技术规定中土孔钻探的相关要求，具体包括如下内容：

（1）钻机架设

使用手持式 GPS 定位仪及现场标记确定钻探点位后，根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机。

（2）开孔

开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

（3）钻进

Geoprobe 或 PowerProbe 等环境专用钻机设备进行钻孔取样时，通过连续密闭直推式的方式采集场地内的土柱。选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位。

（4）取样

取样设备在专业人士的操作下进行，采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

（5）封孔

钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

（6）点位复测

钻孔结束后，使用手持式 GPS 定位仪等设备对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

5.2.2 土壤样品采集

对土壤采样点进行确认后，先使用工具将表面混凝土去除后，再使用旋转冲击钻探法进行取样，钻孔孔径为 114mm，钻探深度为按照采样计划采到规定深度。采样设备为 Geoprobe，该设备结构紧凑，功能多样，重量约为 3.5 吨，配备 58 马力的 8 缸久保田柴油发动机，液压达到 4000psi，可在一些其他设备采样受限的区域进行作业。其设备参数如下表所示：

表 5.2-1 Geoprobe 设备的一般性能和尺寸

工作环境的温度范围	-20°F to 120°F	-29°C to 49°C
设备重量	7,555 lb	3427 kg
工作高度(1)(探测液压缸完全展开)	178 in.	4521 mm
工作高度(2)探测液压缸完全展开)	183 in.	4648 mm
运输高度(1)	76 in.	1930 mm
运输高度到(2)	94 in.	2388 mm

运输宽度	60 in.	1524 mm
运输长度	133 in.	3378 mm
地面载荷	3.9 lb/in.2	0.27 kg/cm ²
地面速度	0-5 mph	0-8 kph

表 5.2-2 Geoprobe 发动机性能

发动机类型	久保田 4 缸涡轮增压柴油机	
发动机功率(非连续工作-SAE J1995)	59.0 hp @ 2,700 rpm	44.0 kW @ 2,700 rpm
发动机功率(连续工作-SAE J1349)	47.9 hp @ 2,700 rpm	35.8 kW @ 2,700 rpm
冷却系统	液体	
燃料容量(柴油)	17 gal.	64 L
机油容量	2.5 gal.	9.5 L



图 5.2-1 Geoprobe 设备图片

本次柱状样的采样至土壤采样钻孔终层为止，为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。

（1）将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

(2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

(3) 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管，将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。

(4) 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

(5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

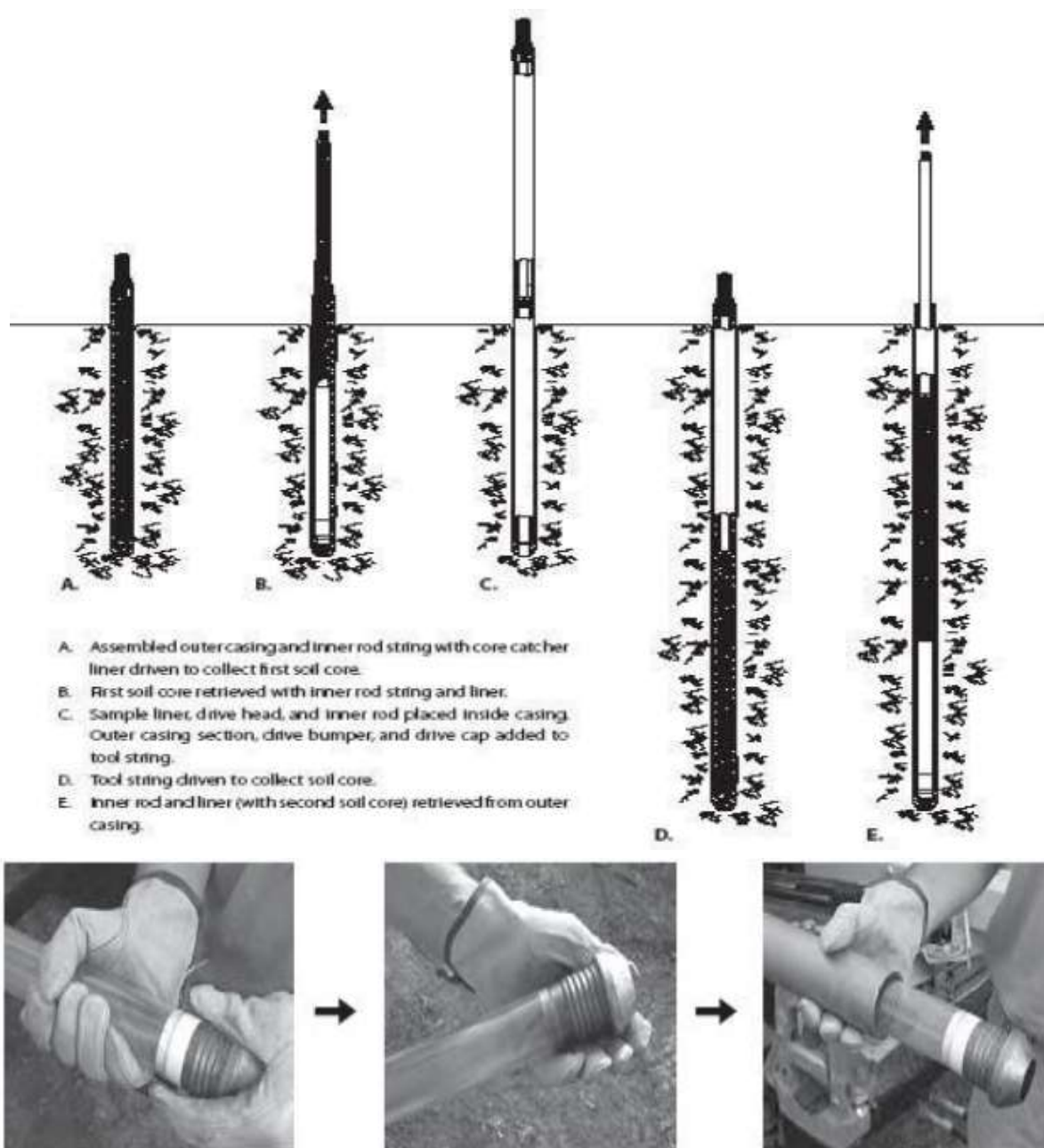


图 5.2-2 Geoprobe 钻井系统

本项目地块采集土壤样品每 1.5m 分为 1 段，通过 PID 和 XRF 快速检测，每 2.0m 选择一个读数最大的样品进行送样，现场共采集土壤样品 50 个（含 10 个平行样，其中 5 个实验室内平行，5 个实验室间平行），现场采集的土壤标签上记录相应采样点编号及

土的深度，当天送往实验室进行分析。

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用 VOCs 取样器，半挥发性有机物采用不锈钢药匙。避免扰动的影响，由浅至深逐一取样，取样后立即密封，在标签上记录样品编号和日期等信息，并将标签贴到容器上，将样品放入带有冰袋的保温箱内临时存放。含挥发性有机物的样品优先、单独采集，不做均质化处理，不采集混合样。采样人员及时对现场采样情况进行拍照，并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。样品采集过程中采样人员均佩戴安全帽和一次性口罩及手套，不同采样点和不同深度的采集过程均及时更换手套，使用后的防护用品都统一收集处理。

采样工程师现场对采样过程中土壤进行鉴定记录，并记录土壤颜色、气味等指标，同时填写现场采样记录表，采样记录表见附件。部分现场快筛照片如下：



图 5.2-3 土壤现场快速检测情况

5.2.3 土壤样品保存与制备

土壤不同检测指标保存方式不同，具体如下表所示：

表 5.2-3 土壤样品保存条件

检测项目	容器材质	保存方法	可保存时间	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	<4℃	180d	-

检测项目	容器材质	保存方法	可保存时间	备注
汞	聚乙烯、玻璃	<4℃	28d	-
六价铬	玻璃	<4℃	鲜样1d，制备好的样品30d	-
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	7d	如果样品中的挥发性有机物浓度高的话，在样品加入有 5ml 甲醇保护剂的 40ml 棕色瓶内。
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	10d	采样瓶装满装实并密封
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	玻璃（棕色）	<4℃	14d	-

现场保存照片如下：



图 5.2-4 土壤样品收集与保存

土壤样品制备：

（1）重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，推成 2-3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用研钵磨细，过 100 目筛后混匀，其中测 As、Hg 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。

(2) VOCs 样品: 40mL 土壤样品瓶中预先加入搅拌子称重 (精确到 0.01g) 后, 带到现场。采集约 5g 土壤样品, 拧紧瓶盖。将样品流转至实验室, 根据现场快检的挥发性有机物浓度, 如果是低浓度样品, 仪器自动加入 10mL 蒸馏水, 将吹扫管装入吹扫捕集装置, 按照仪器相关条件进行测定。如果是高浓度样品, 仪器自动加入 10mL 甲醇 (农药残留分析纯级), 先振摇 2min。静置沉降后, 用一次性巴斯德玻璃吸液管移取约 1mL 提取液至 2mL 棕色玻璃瓶中, 必要时, 提取液可进行离心分离。用微量注射器量取 10.0 μ L~100 μ L 提取液至用气密性注射器量取的 10mL 空白试剂水中作为试料, 放入 40mL 样品瓶中, 按照仪器相关条件进行测定。

(3) SVOCs 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, 木棒压、混匀, 用四分法缩分所需用量。称取 20g (精确到 0.01g), 加入适量无水硫酸钠, 研磨均化成流沙状, 转入预先处理好萃取池中, 用 ASE 快速溶剂萃取后脱水、净化、浓缩, 并用正己烷定容至 1.0mL, 进行上机分析。

(4) 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, 木棒压、混匀, 用四分法缩分所需用量。称取 10g (精确到 0.01g), 加入适量无水硫酸钠, 研磨均化成流沙状, 转入玻璃纤维滤筒, 经索氏提取后脱水、净化、浓缩, 并用正己烷定容至 1.0mL, 进行上机分析。

5.2.4 地下水监测井安装

在完成钻孔和土壤样品采样完成后, 使用 Geoprobe 7822V 自动钻井车安装地下水监测井。成井示意图如下图所示:

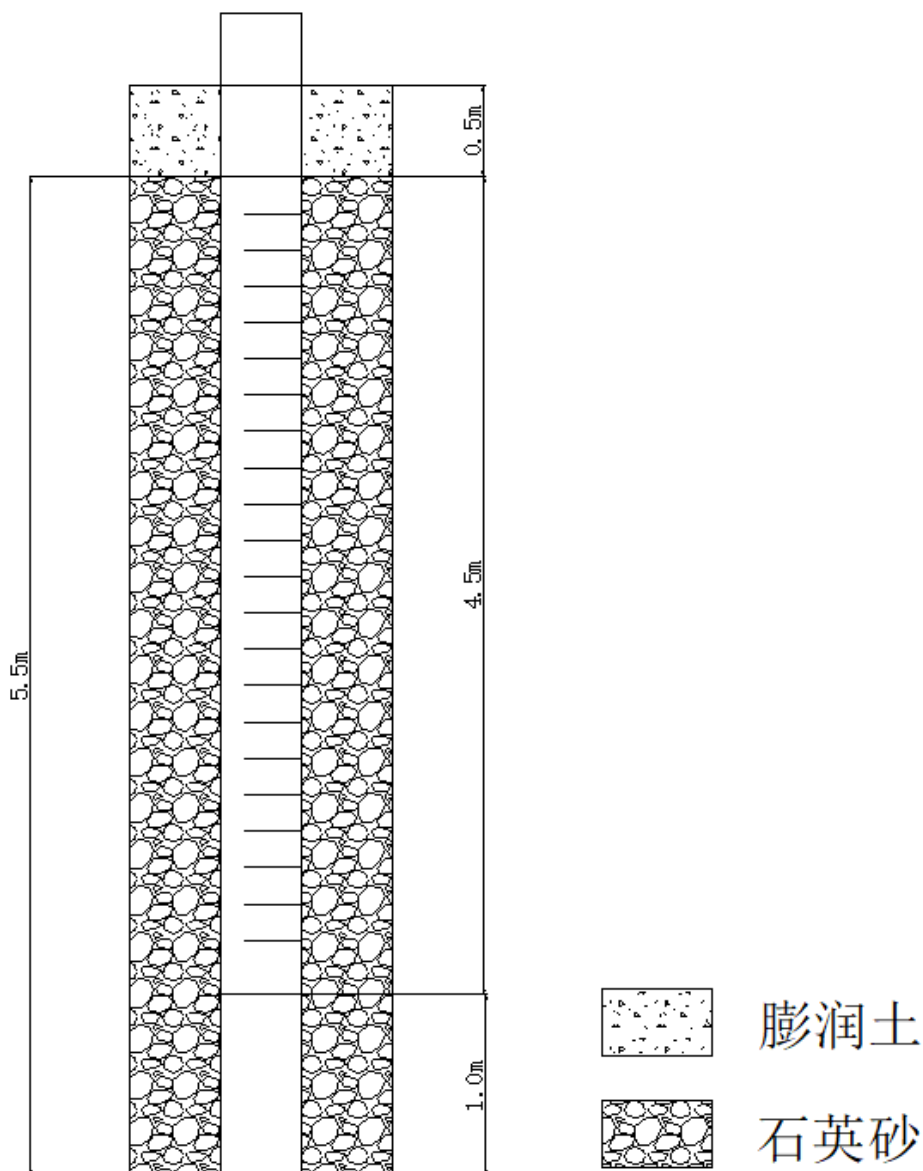


图 5.2-5 成井示意图

地下水监测井安装过程要求如下：

监测井的材料：内径为 6.3cm 带筛孔的硬质聚氯乙烯管（含氯释放量低于饮用水的标准），筛管依据 ASTM480-2 标准开 0.25mm 切缝；

监测井开筛位置：本项目监测井开筛位置设置在钻孔底部向上 1.0m 至离井口 0.5m。

监测井填料：井管与周围孔壁用清洁的 10~20 目的石英砂填充作为地下水过滤层，砾料起始深度为-4.5m，砾料终止深度为-1.5m。过滤层上方用膨润球及膨润土止水，止水起始深度为-1.5m 至地面。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水等步骤。具体包括以下内容：

（1）钻孔

现场进行地下水孔钻探时，使用直推式钻具，钻进过程中，进行垂直度检查，确保钻进角度垂直，钻孔达到拟定深度后进行停止钻进，按要求开展下一步下管操作。



图 5.2-6 地下水监测井钻孔照片

（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。井管下放速度不宜过快，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。



图 5.2-7 地下水监测井下管照片

（3）填充滤料

将石英砂滤料缓慢填充至管壁和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。填充滤料过程也要进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。



图 5.2-8 地下水监测井填充滤料照片

（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 10cm 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。



图 5.2-9 地下水监测井密封止水照片

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，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。本项目地下水采样井建成 8h 后，采用贝勒管进行洗井。使用贝勒管进行洗井时，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到 3-5 倍滞水体积。洗井时控制流速，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、溶解氧、电导率、氧化还原电位等参数。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《环境现场校准记录表》上。连续 3 次采样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 $\pm 10\%$
- ④ DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ ；
- ⑤氧化还原电位变化范围为 $\pm 10\text{mV}$ 或 $\pm 10\%$ ；

⑥ $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，

要求连续三次测量浊度变化值小于 5 NTU。

（6）填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写地下水成井洗井与采样洗井记录表；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）滤料和止水材料的填充、洗井作业和洗井合格出水等关键环节进行拍照记录。

采样洗井达到要求后。测量并记录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 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，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 2h 内完成地下水采样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冰袋的保温箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

5.2.5 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下：

- （1）采样前洗井应至少在成井洗井 24h 后开始。
- （2）采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井。
- （3）洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。开始洗井时，以小流量抽水，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。
- （4）采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

5.2.6 地下水采样方法和程序

现场工程师使用 solinst122 水位计对地下水水位进行测量，使用苏光 DSZ2 水准仪对井口标高及地面标高进行测量之后，进行地下水采样。

地下水采样基本流程如下图。

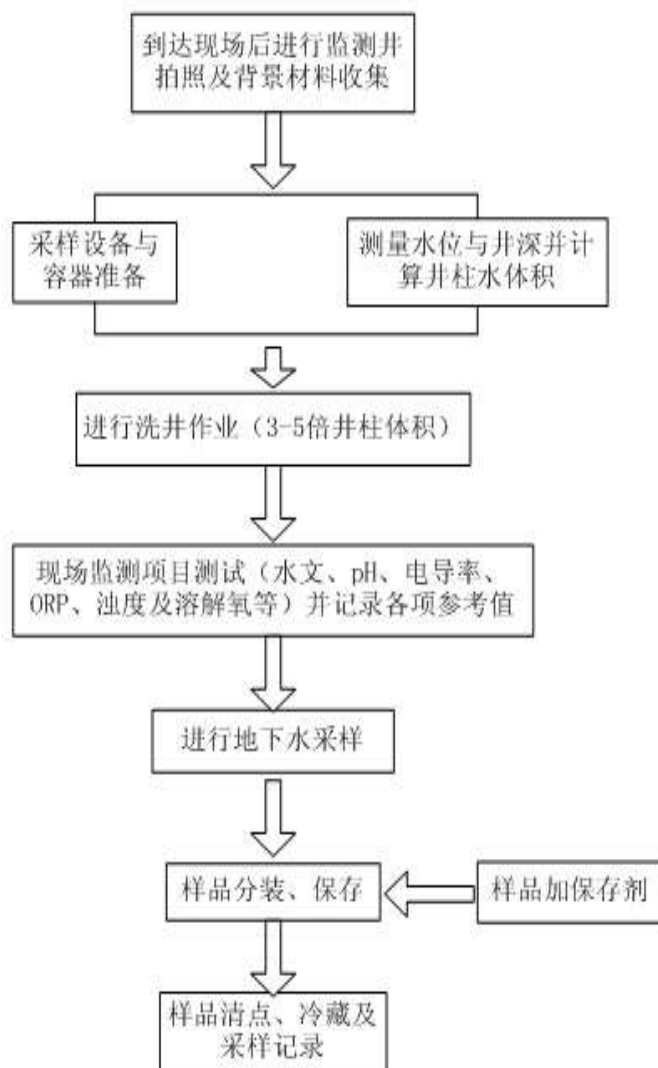


图 5.2-10 采样基本流程图

地下水采样按照每个点取一个地下水样，项目地块共布设 3 个地下水监测井，共取 5 个地下水样品（包括 1 个室内平行样和 1 个室间平行样）。采样洗井方式一般有大流量离心式潜水泵洗井与贝勒管洗井两种。本项目成井洗井采用贝勒管，采样洗井采用潜水泵。

采样洗井达到要求后。测量并记录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 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，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 2h 内完成地下水采样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，

通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖， 避免采样瓶中存在气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冰袋的保温箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

在样品采集进行时，始终使用一次性丁腈手套。所有钻头和采样设备使用前后都遵循清洗程序进行严格的清洗，以避免交叉污染。部分现场洗井、检测照片如下：



图 5.2-11 现场洗井、检测情况

5.2.7 地下水样品保存与储存

（1）针对不同的监测项目，根据《地下水环境监测技术规范（HJ164-2020）》对采集的样品进行分类保存，具体保存方法见下表。

表 5.2-4 地下水样品保存条件

项目	采样容器	保存方法	保存时间
镉、铜、铅、镍	500mL 聚乙烯瓶	加HNO ₃ ，使1%，4℃低温保存	14d
六价铬	500mL 聚乙烯瓶	加NaOH 溶液，使pH=8~9	24h
砷、汞	500mL 聚乙烯瓶	加HCl，使1%，4℃低温保存	14d
挥发性有机物	吹扫瓶*2	盐酸+抗坏血酸，pH<2，4℃低温避光保存	14d
半挥发性有机物（除苯胺外）	1L 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	7d
苯胺	1L 棕色玻璃瓶	硫酸或氢氧化钠 pH6~8	7d
可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	1L 棕色玻璃瓶	盐酸，PH<2，4℃低温保存	40d

（2）样品在采集后被立刻保存在专用的冷藏箱内，冷藏箱温度控制在 4℃；

（3）密封的样品将被立即送往实验室分析；

（4）样品在各自的保存期内进行分析（包括前处理）。



图 5.2-12 地下水样品收集与保存

5.2.8 地下水样品制备

检测汞的样品处理，量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，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。

检测砷的样品处理，量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄色烟冒尽，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。

检测铜、镍的样品处理，在过滤后的滤液中加入适量浓硝酸，使硝酸含量达到 1%，然后直接测定。

检测铅、镉的样品处理，量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸，在电热板上加热消解（不要沸腾），蒸至 10mL 左右，加入 5mL 硝酸和 10mL 过氧化氢，继续消解，直至 1mL 左右。取下冷却，加水溶解残渣，用水定容至 100mL，混匀，待测。

VOCs 样品：采样前，需要向每个样品瓶中加入抗坏血酸，每 40ml 样品需加入 25mg 的抗坏血酸。采集完水样后用盐酸酸化，应在样品瓶上立即贴上标签。冷藏运输至实验

室，直接上机分析。

SVOCs 样品：量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡 5min，静置 10min，待两相分离，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作两次，合并萃取液。将萃取液用无水硫酸钠脱水，再将萃取液用浓缩装置浓缩至 2mL，转移至 10mL 试管中，用 N₂ 吹脱至约 1mL，用二氯甲烷定容至 1.0mL，待测。高效液相色谱法的样品预处理，量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，加入 50μL 十氟联苯，加入 30g 氯化钠，再加入 50ml 二氯甲烷，振摇 5min，静置分层，收集有机相，放入 250ml 接收瓶中，重复萃取两遍，合并有机相，加入无水硫酸钠脱水，萃取液用浓缩装置浓缩至 1mL，转换溶剂至 0.5mL 直接上机分析。

可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 样品：量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡 5min，静置 10min，待两相分离，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液用无水硫酸钠脱水，再将萃取液用浓缩装置浓缩至 1mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至 1mL，再加入 10mL 正己烷，最后浓缩至 1mL，待净化。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液、10mL 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 2mL 正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用 10mL 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，将洗脱液用浓缩装置浓缩至约 1mL，用正己烷定容至 1.0mL，待测。

5.3 实际采样工作量

2025 年 1 月 13 日、1 月 21 日及 2 月 6 日，我公司工程师及检测单位根据修改完善后的调查方案开展了地块内的现场土壤、地下水、地表水、堆土和底泥采样工作。地块内共设置土壤采样点位 10 个，地下水采样点位 3 个，地表水和底泥采样点位各 2 个，堆土采样点位 3 个，地块外设置对照点位 1 个 (BJS/BJW)。现场共采集土壤样品 44 个 (包含对照点土壤样品 4 个)，实验室内平行样 5 个，实验室间平行样 5 个，共计 54 个；采集地下水样品 4 个 (包含对照点地下水样品 1 个)，实验室内平行样 1 个，实验室间平行样 1 个，共计 6 个；采集地表水样品 2 个，底泥样品 1 个 (地块西侧河道底部为石块，无底泥)；采集堆土样品 3 个。

实际采样工作量如下表所示：

表 5.3-1 实际采样工作量表

项目		点位数量	样品数	平行样		合计
				室内	室间	
地块内	土壤	10	40	5	5	50
	地下水	3	3	1	1	5
	地表水	1	1	/	/	1
	底泥	1	1	/	/	1
	堆土	3	3	/	/	3
地块外	地表水	1	1	/	/	1
	底泥	1	0	/	/	0
对照点	土壤	1	4	/	/	4
	地下水	1	1	/	/	1

5.4 现场样品筛选原则

检测单位在现场采样中，对土壤样品按照 0.5m 一个样品进行 PID 和 XRF 快速检测工作。根据现场快筛结果对样品进行送样检测，送样原则如下：

（1）表层样的选择：直接选择 0~0.5m 的样品进行送样检测，目的是判断本次调查地块内表层土是否受到污染。

（2）0.5m 以下土壤样品，一般每 2m 随机选择 1 个样品送检，综合考虑水位线（选择地下水水位线附近土壤送样）、土壤分层情况（确保每层土壤都有样品送样）、样品颜色、气味等性状进行选择。若快筛数据不接近则每 2m 选择 1 个快筛数据明显大于其余深度的土样进行送样检测。目的是筛选出更具有代表性的土样来判断地块是否收到污染，污染是否向下迁移。根据本次快筛检测结果显示，每个点位不同深度之间的快筛数据没有较大差异，且地块涉及特征污染物石油烃，故选取水位线附近的样品进行送样。

（3）底层样的选择：直接选择 5.5-6.0m（采样深度 6.0m）的样品进行送样检测，目的是判断污染物是否向下迁移，钻探深度是否足够。

本项目采样现场快筛数据汇总结果如下：

表 5.4-1 各土壤点位快筛数据汇总表

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 现场检测结果 (ppm)								是否 送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
S1	0-0.5	205	5	5	94	28	17	ND	31	59	是	表层样
	0.5-1.0	219	6	5	127	16	13	ND	51	73		
	1.0-1.5	182	5	5	33	14	14	ND	52	70		
	1.5-2.0	144	6	5	119	12	9	ND	34	76		
	2.0-2.5	219	5	6	74	17	6	ND	33	70	是	初见水位线附近
	2.5-3.0	203	4	9	123	15	6	ND	31	59		
	3.0-3.5	113	5	4	134	28	9	ND	29	64		
	3.5-4.0	146	5	5	78	21	7	ND	42	42		
	4.0-4.5	133	6	5	107	20	7	ND	74	69	是	2m 内取样
	4.5-5.0	125	5	5	105	35	6	ND	33	65		
	5.0-5.5	102	5	5	95	20	6	ND	30	70		
	5.5-6.0	117	5	5	123	16	6	ND	34	64	是	底层样
S2	0-0.5	176	6	7	64	18	8	ND	36	50	是	表层样
	0.5-1.0	224	6	8	70	16	7	ND	33	59		
	1.0-1.5	108	5	7	120	18	7	ND	32	71		
	1.5-2.0	175	5	6	86	17	6	ND	33	60	是	初见水位线附近
	2.0-2.5	134	5	6	65	14	4	ND	44	53		
	2.5-3.0	151	8	6	116	14	5	ND	30	62		
	3.0-3.5	181	5	7	78	37	6	ND	38	46		
	3.5-4.0	128	5	7	118	16	7	ND	31	66	是	2m 内取样
	4.0-4.5	144	5	6	110	15	6	ND	32	67		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 现场检测结果 (ppm)								是否 送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
	4.5-5.0	123	5	7	99	16	6	ND	34	58		
	5.0-5.5	121	5	6	68	24	6	ND	49	66		
	5.5-6.0	109	5	5	113	22	6	ND	31	109	是	底层样
	0-0.5	177	5	5	101	14	6	ND	54	60	是	表层样
S3	0.5-1.0	199	6	11	139	39	7	ND	32	72		
	1.0-1.5	105	5	6	89	17	7	ND	35	57		
	1.5-2.0	195	5	5	74	15	7	ND	48	63		
	2.0-2.5	223	5	8	106	19	7	ND	84	79	是	初见水位线附近
	2.5-3.0	237	5	8	99	17	7	ND	35	52		
	3.0-3.5	153	6	6	110	13	9	ND	72	62		
	3.5-4.0	187	7	7	92	32	6	ND	31	72		
	4.0-4.5	152	4	6	139	18	6	ND	71	77	是	2m 内取样
	4.5-5.0	141	5	7	121	15	6	ND	32	72		
	5.0-5.5	145	5	6	113	22	6	ND	30	56		
	5.5-6.0	117	5	5	124	15	5	ND	32	52	是	底层样
	0-0.5	124	3	5	118	12	5	ND	24	46	是	表层样
S4	0.5-1.0	112	5	8	76	16	6	ND	34	49		
	1.0-1.5	130	6	7	89	23	7	ND	75	56		
	1.5-2.0	119	7	10	96	15	9	ND	54	76		
	2.0-2.5	113	5	6	126	13	6	ND	44	74	是	初见水位线附近
	2.5-3.0	104	5	7	123	15	6	ND	35	73		
	3.0-3.5	165	5	5	137	18	6	ND	44	60		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 现场检测结果 (ppm)								是否 送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
	3.5-4.0	187	5	5	121	14	6	ND	33	72	是	2m 内取样
	4.0-4.5	110	4	6	107	27	5	ND	27	62		
	4.5-5.0	132	5	6	113	14	6	ND	31	73		
	5.0-5.5	105	5	6	119	15	6	ND	66	71		
	5.5-6.0	182	6	5	159	18	7	ND	62	70	是	底层样
S5	0-0.5	189	6	5	76	31	5	ND	57	96	是	表层样
	0.5-1.0	285	7	6	61	27	5	ND	33	73		
	1.0-1.5	217	9	7	106	16	8	ND	33	53		
	1.5-2.0	272	5	7	99	14	6	ND	67	56	是	初见水位线附近
	2.0-2.5	216	5	8	77	22	7	ND	34	43		
	2.5-3.0	186	5	7	103	22	6	ND	97	97		
	3.0-3.5	112	5	7	153	40	7	ND	33	75		
	3.5-4.0	103	5	5	98	17	6	ND	31	41	是	2m 内取样
	4.0-4.5	143	6	9	96	28	7	ND	55	68		
	4.5-5.0	184	5	5	121	13	6	ND	31	69		
	5.0-5.5	157	6	7	98	16	7	ND	32	63		
	5.5-6.0	118	5	6	117	19	5	ND	61	79	是	底层样
S6	0-0.5	202	6	8	90	20	8	ND	38	66	是	表层样
	0.5-1.0	208	6	8	95	17	7	ND	35	61		
	1.0-1.5	145	6	8	75	16	6	ND	36	70		
	1.5-2.0	194	5	7	94	12	7	ND	35	52		
	2.0-2.5	173	5	7	138	17	7	ND	35	51	是	初见水位线附近

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 现场检测结果 (ppm)								是否 送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
	2.5-3.0	153	6	7	88	20	9	ND	40	66		
	3.0-3.5	189	5	8	97	18	7	ND	36	42		
	3.5-4.0	156	5	6	127	40	6	ND	35	75		
	4.0-4.5	172	5	5	89	14	6	ND	51	60	是	2m 内取样
	4.5-5.0	186	5	5	154	29	6	ND	31	66		
	5.0-5.5	132	5	7	112	23	5	ND	53	53		
	5.5-6.0	202	5	8	90	39	6	ND	49	81	是	底层样
S7	0-0.5	304	6	5	67	18	7	ND	35	84	是	表层样
	0.5-1.0	239	5	7	61	17	6	ND	79	59		
	1.0-1.5	158	5	6	79	24	6	ND	32	74		
	1.5-2.0	132	6	7	75	16	5	ND	33	51		
	2.0-2.5	184	6	6	128	19	7	ND	33	78	是	初见水位线附近
	2.5-3.0	136	5	9	109	16	6	ND	71	55		
	3.0-3.5	115	5	6	107	26	6	ND	31	45		
	3.5-4.0	111	5	6	117	14	6	ND	31	49		
	4.0-4.5	124	5	6	98	23	6	ND	28	49	是	2m 内取样
	4.5-5.0	165	5	7	101	16	6	ND	48	52		
	5.0-5.5	129	5	8	78	35	6	ND	42	54		
	5.5-6.0	134	4	6	105	14	6	ND	43	79	是	底层样
S8	0-0.5	117	6	7	98	34	5	ND	36	99	是	表层样
	0.5-1.0	170	7	7	94	16	6	ND	50	113		
	1.0-1.5	202	7	5	79	28	6	ND	36	102		
	1.5-2.0	145	5	7	93	23	6	ND	61	60		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 现场检测结果 (ppm)								是否 送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
	2.0-2.5	153	4	6	66	19	5	ND	33	46	是	初见水位线附近
	2.5-3.0	162	5	5	79	17	6	ND	32	46		
	3.0-3.5	118	5	7	86	14	5	ND	70	48		
	3.5-4.0	101	5	6	106	21	6	ND	32	58		
	4.0-4.5	174	5	5	123	15	7	ND	32	49	是	2m 内取样
	4.5-5.0	200	5	5	69	14	5	ND	30	43		
	5.0-5.5	140	4	6	86	14	6	ND	30	50		
	5.5-6.0	182	5	7	111	19	8	ND	40	55	是	底层样
S9	0-0.5	158	9	6	130	27	14	ND	48	166	是	表层样
	0.5-1.0	221	6	8	78	20	7	ND	33	66		
	1.0-1.5	148	5	5	76	21	7	ND	48	54		
	1.5-2.0	285	5	7	75	17	7	ND	36	58	是	分层取样
	2.0-2.5	244	6	5	70	18	7	ND	32	87		
	2.5-3.0	241	5	5	99	15	7	ND	30	40		
	3.0-3.5	165	5	6	161	33	6	ND	33	67		
	3.5-4.0	107	5	5	93	15	7	ND	62	65	是	2m 内取样
	4.0-4.5	168	5	6	121	15	6	ND	39	68		
	4.5-5.0	148	6	6	108	34	7	ND	40	71		
	5.0-5.5	154	5	5	136	18	6	ND	33	58		
	5.5-6.0	135	5	4	53	15	6	ND	58	71	是	底层样
S10	0-0.5	127	8	5	159	59	7	ND	78	244	是	表层样
	0.5-1.0	114	11	12	91	47	12	ND	114	153		
	1.0-1.5	101	6	7	107	19	9	ND	36	58		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 现场检测结果 (ppm)								是否 送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
	1.5-2.0	96	5	8	110	20	7	ND	39	69		
	2.0-2.5	164	5	7	98	16	6	ND	84	56	是	初见水位线附近
	2.5-3.0	118	6	6	79	26	7	ND	36	48		
	3.0-3.5	85	5	5	94	20	6	ND	32	50		
	3.5-4.0	163	5	6	127	16	6	ND	49	94		
	4.0-4.5	125	5	7	77	25	6	ND	34	68	是	2m 内取样
	4.5-5.0	120	4	5	101	14	6	ND	29	82		
	5.0-5.5	108	3	4	129	11	4	ND	25	32		
	5.5-6.0	179	5	6	125	15	6	ND	32	72	是	底层样

5.5 样品质量保证和质量控制

5.5.1 样品采样前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

（1）对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

（2）在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

（3）根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

（4）准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

（5）确定采样设备和台数；

（6）进行明确的任务分工；

（7）现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

5.5.2 样品采样中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

（1）防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。



图 5.5-1 现场清洗照片

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样。平行样及实验室间质控样品的检测项目和检测方法均与目标样品一致。

5.5.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

5.5.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

（1）制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

（2）制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

5.5.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

（1）样品按名称、编号和粒径分类保存。

（2）新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。

（3）预留样品在样品库造册保存。

（4）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。

（5）分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

（6）新鲜样品保存时间参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

（7）现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

（8）为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

5.5.6 样品分析质量控制

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）》中要求进行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等等。并进行实验室间的外部质量控制，包括准确度控制等。

5.5.6.1 土壤及地下水样品质控

实验室样品质控基本原则参照《建设用土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，实验室间土壤样品和实验室内土壤样品质控要求，平行样品基本判定原则如下：

（一）选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-

2018) 中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据, 选取《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

(二) 当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值, 或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值, 或均大于第一类管制值时, 判定比对结果合格, 称为区间判定; 否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差 (RD), 在最大允许相对偏差范围内为合格, 其余为不合格, 称为相对偏差判定。

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

(四) 上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

5.5.6.2 空白质控

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

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶 (广口瓶、吹扫瓶、玻璃瓶等) 进行空白试验, 空白实验结果小于检出限或未检出时, 样品测定结果方有效。检测结果表明, 空白试验结果均小于检出限。

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

挥发性有机物等样品分析时, 通常要做全程空白试验, 以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水代替试样, 用和样品相同的步骤和试剂, 制备全程空白溶液, 并按与样品相同条件进行测试。每批样品一组全程空白样, 全程空白应低于检出限。

5.5.6.3 标准样品质控

参照《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)》的相关要求, 具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时, 在每批次样品分析时

同步均匀插入有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5%的比例插入 1 组标准物质样品。

5.5.6.4 加标回收质控

依据技术规定，当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用样品加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取了 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。

回收率（R）计算公式为：

$$R\% = \frac{\text{加标后总量} - \text{加标前测量值}}{\text{加标量}} \times 100$$

若样品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。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

5.6 实验室分析方法

5.6.1 土壤样品实验室分析方法

表 5.6-1 土壤样品实验室分析方法及相关标准

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
重金属和无机物							
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	2000	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
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	150	
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	20	
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	400	
砷	mg/kg	0.01	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	20	
汞	mg/kg	0.002	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	8	
六价铬	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	3.0	
挥发性有机物							
氯乙烯	mg/kg	0.001	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	0.001	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	0.12	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第
1,2,3-三氯 丙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	0.05	

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
氯甲烷	mg/kg	0.001	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	0.001	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	12	一类用地 筛选值)
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.001	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	0.001	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	12	
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	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	0.0015	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	94	
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	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	0.0014	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	10	
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	3	
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	66	
氯仿	mg/kg	0.0011	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	0.0011	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	0.3	
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	701	
四氯化碳	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	0.9	
苯	mg/kg	0.0019	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	0.0019	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	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	0.52	
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	0.7	

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
甲苯	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	1200	
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	0.6	
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	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	0.0014	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	11	
氯苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	68	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	2.6	
乙苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	7.2	
间, 对-二甲苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	163	
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	222	
苯乙烯	mg/kg	0.0011	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	0.0011	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	1290	
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	1.6	
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	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	0.0011	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	
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	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	0.0015	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	5.6	

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	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	0.0015	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	560	
半挥发性有机物							
苯胺	mg/kg	0.08	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	0.07	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	92	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
2-氯苯酚	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	250	
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	34	
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	25	
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	5.5	
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	490	
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	5.5	
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	55	
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	0.55	

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	5.5	
二苯并（a,h）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	0.55	
其他							
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	826	建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）
pH	无量纲	/	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	/	/

5.6.2 地下水样品实验室分析方法

表 5.6-2 地下水样品实验室分析方法及相关标准

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
重金属和无机物							
砷	mg/L	0.0003	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.05	地下水质量标准 （IV 类）
汞	mg/L	0.00004	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.002	
铅	mg/L	0.001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监 测分析方法》（第四版增补版）国 家环保总局(2006 年)	0.001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监 测分析方法》（第四版增补版）国 家环保总局(2006 年)	0.10	
镉	mg/L	0.0001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监 测分析方法》（第四版增补版）国 家环保总局(2006 年)	0.0001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监 测分析方法》（第四版增补版）国 家环保总局(2006 年)	0.01	
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	1.5	
镍	mg/L	0.007	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	0.007	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子发射光谱法 HJ 776-2015	0.1	
六价铬	mg/L	0.004	地下水水质分析方法 第 17 部分：总 铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004	地下水水质分析方法 第 17 部分：总 铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.1	
挥发性有机物							
1,2-二氯丙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.06	地下水质量标准 （IV 类）

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
氯乙烯	mg/L	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.09	地下水质量标准（IV 类）
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.06	地下水质量标准（IV 类）
二氯甲烷	mg/L	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5	地下水质量标准（IV 类）
1,1-二氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.23	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	总量 0.06	地下水质量标准（IV 类）
顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012		地下水质量标准（IV 类）
氯仿	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	地下水质量标准（IV 类）
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	4	地下水质量标准（IV 类）
四氯化碳	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.05	地下水质量标准（IV 类）
苯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.12	地下水质量标准（IV 类）
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.04	地下水质量标准（IV 类）

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
三氯乙烯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.21	地下水质量标准（IV 类）
甲苯	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4	地下水质量标准（IV 类）
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.06	地下水质量标准（IV 类）
四氯乙烯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	地下水质量标准（IV 类）
氯苯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.6	地下水质量标准（IV 类）
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.14	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
乙苯	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.6	地下水质量标准（IV 类）
间，对-二甲苯	mg/L	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1	地下水质量标准（IV 类）
邻二甲苯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012		地下水质量标准（IV 类）
苯乙烯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.04	地下水质量标准（IV 类）
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.04	上海市建设用地地下水污染风险管控

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
							筛选值补充指标 （第一类用地）
1,2,3-三氯丙烷	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0012	上海市建设用地地下水污染风险管控 筛选值补充指标 （第一类用地）
1,4-二氯苯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.6	地下水质量标准 （IV 类）
1,2-二氯苯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	2	地下水质量标准 （IV 类）
氯甲烷	mg/L	0.00065	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 A	0.00065	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 A	0.19	Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites
半挥发性有机物							
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	2200	上海市建设用地地下水污染风险管控 筛选值补充指标 （第一类用地）
2-氯苯酚	μg/L	1.1	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	1.1	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	2200	上海市建设用地地下水污染风险管控 筛选值补充指标 （第一类用地）

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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 HJ 716-2014	2000	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
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	600	地下水质量标准（IV 类）
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	4.8	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
蒽	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	480	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
苯并（b）荧蒽	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	8	地下水质量标准（IV 类）
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	48	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
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	0.5	地下水质量标准（IV 类）

检测项目	单位	检测单位（人欣）		质控单位（新节）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	4.8	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
二苯并（a,h）蒽	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	0.48	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
其他							
可萃取性石油烃（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	0.6	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
pH	无量纲	/	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	5.5-9.0	地下水质量标准（IV 类）

5.6.3 底泥样品实验室分析方法

表 5.6-3 底泥样品实验室分析及参考标准

检测项目	单位	检测单位（人欣）		标准值	参考标准
		检出限	分析方法		
重金属和无机物					
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	2000	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
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	150	
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	20	
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	400	
砷	mg/kg	0.01	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	20	
汞	mg/kg	0.002	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	8	
六价铬	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	3.0	
挥发性有机物					
氯乙烯	mg/kg	0.001	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	0.12	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
1,2,3-三氯 丙烷	mg/kg	0.0012	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	0.05	
氯甲烷	mg/kg	0.001	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	12	
1,1-二氯乙 烯	mg/kg	0.001	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	12	
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	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	94	
反-1,2-二氯 乙烯	mg/kg	0.0014	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	10	
1,1-二氯乙 烷	mg/kg	0.0012	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	3	
顺-1,2-二氯 乙烯	mg/kg	0.0013	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	66	
氯仿	mg/kg	0.0011	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	0.3	
1,1,1-三氯 乙烷	mg/kg	0.0013	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	701	

检测项目	单位	检测单位（人欣）		标准值	参考标准
		检出限	分析方法		
四氯化碳	mg/kg	0.0013	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	0.9	建设用地土壤污染风险管控
苯	mg/kg	0.0019	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	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	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	0.52	
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	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	0.7	
甲苯	mg/kg	0.0013	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	1200	
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.6	
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	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	11	
氯苯	mg/kg	0.0012	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	68	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	2.6	
乙苯	mg/kg	0.0012	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	7.2	
间，对-二甲苯	mg/kg	0.0012	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	163	
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	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	222	
苯乙烯	mg/kg	0.0011	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	1290	
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	1.6	
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	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	
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	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	5.6	
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	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	560	
半挥发性有机物					
苯胺	mg/kg	0.002	土壤和沉积物 13 种苯胺类和 2 种联苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法 HJ 1210-2021	92	建设用地土壤污染风险管控

检测项目	单位	检测单位（人欣）		标准值	参考标准
		检出限	分析方法		
2-氯苯酚	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	250	标准（第一类用地筛选值）
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	34	
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	25	
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	5.5	
蒎	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	490	
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	5.5	
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	55	
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	0.55	
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	5.5	
二苯并（a,h）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	0.55	
其他					
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	826	建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）
pH	无量纲	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	/

5.6.4 地表水样品实验室分析方法

表 5.6-4 地表水样品实验室分析方法及相关标准

检测项目	单位	检测单位（人欣）		标准值	评价标准
		检出限	分析方法		
重金属和无机物					
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	1.0	地表水环境质量标准（Ⅲ类）
镍	mg/L	0.007	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	
镉	mg/L	0.0001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	0.005	
铅	mg/L	0.001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	0.05	
砷	mg/L	0.0003	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.05	
汞	mg/L	0.00004	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0001	
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	0.05	
挥发性有机物					
1,2-二氯丙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	地表水环境质量标准（Ⅲ类）
氯乙烯	mg/L	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.005	
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.03	
二氯甲烷	mg/L	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.02	
1,1-二氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.05	
顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012		
氯仿	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.06	
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	

检测项目	单位	检测单位(人欣)		标准值	评价标准
		检出限	分析方法		
四氯化碳	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.002	
苯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.01	
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.03	
三氯乙烯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.07	
甲苯	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.7	
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	
四氯乙烯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.04	
氯苯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	
乙苯	mg/L	0.0003	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	
间，对-二甲苯	mg/L	0.0005	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5	
邻二甲苯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012		
苯乙烯	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.02	
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	
1,2,3-三氯丙烷	mg/L	0.0002	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	/	
1,4-二氯苯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3	
1,2-二氯苯	mg/L	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.0	
氯甲烷	mg/L	0.00065	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 A	/	
半挥发性有机物					
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	100	地表水环境质量标

检测项目	单位	检测单位(人欣)		标准值	评价标准
		检出限	分析方法		
2-氯苯酚	μg/L	1.1	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	/	准（Ⅲ类）
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	17	
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	/	
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	/	
蒽	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	/	
苯并（b）荧蒽	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	/	
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	0.0028	
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	/	
二苯并（a,h）蒽	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	/	
其他					
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	/	/
pH	无量纲	/	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	6-9	地表水环境质量标准（Ⅲ类）

6 结果和评价

6.1 地块工程地质及水文地质条件

6.1.1 地层分布

现场工程师在土壤钻孔的过程中现场记录钻孔位置土壤分层情况和土质属性，并汇总成项目现场钻孔记录，详见附件。

根据现场信息，本次调查地块内的土层全场基本分为三种地层分布，第一层为填土层，深度至地面以下 0.5~2.0m 不等；第二层为粉质粘土层，深度至地面以下 2.5~3.7m 不等；第三层为淤泥质粘土层，该层未打穿。本地块地层情况与区域内地层情况基本吻合。具体地层描述如下：

表 6.1-1 本地块地层分布情况

点位编号	深度（m）	性状描述
S1	0-0.5	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	0.5-3.5	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.5-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S2	0-0.5	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	0.5-3.5	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.5-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S3	0-0.5	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	0.5-3.7	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.7-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S4	0-1.5	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	1.5-2.5	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S5	0-1.0	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-3.5	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.5-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S6	0-0.8	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	0.8-2.5	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S7	0-0.8	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	0.8-3.0	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.0-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S8	0-2.0	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	2.0-3.5	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.5-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
S9	0-0.8	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子

点位编号	深度（m）	性状描述
S10	0.8-3.7	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.7-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积
BJS	0-1.0	填土：棕色、松散、密度低、湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-3.0	粉质粘土：灰黄色、可塑、密度中、湿度湿，含氧化铁、锰质
	3.0-6.0	淤泥质粘土：灰色、软塑、密度中、湿度湿，含有机物沉积

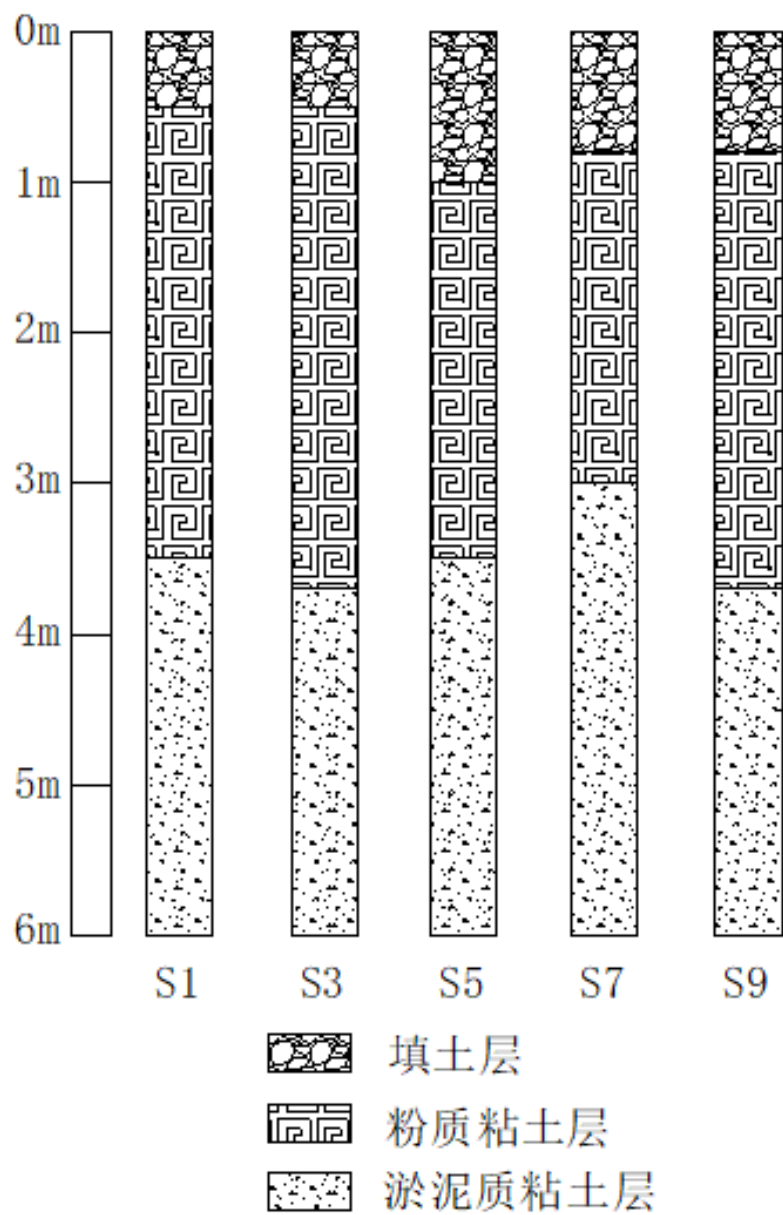


图 6.1-1 本地块北南走向多孔钻孔柱状图

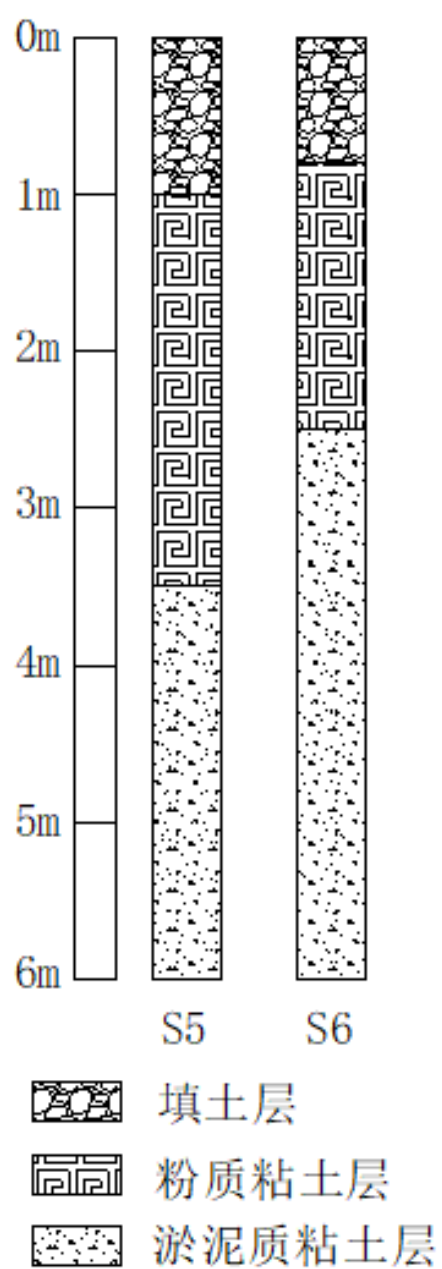


图 6.1-2 本地块西东走向多孔钻孔柱状图



图 6.1-3 本项目地质剖面所选点位具体位置图

6.1.2 水文条件

根据现场测量情况，地块地下水水位情况如下表所示。具体相关测量数据见附件，根据测绘数据做出的地下水流向图如下图所示。

本次调查高程测量采用海星达大地高程测量仪 iRTK 2BX，经纬度坐标系为 CGCS2000，高程采用大地高系统。因此本地块地下水水位高程采用以下公式确定地块内地下水深度： $H_w = H - h$ （其中： H 为地下水点位地面的大地高程， h 为地下水埋深， H_w 为水位高程）。

根据各地下水井的水位埋深数据，通过 surfer 软件对地下水流向进行模拟，网格化算法为克里金插值法，结果表明本地块内的地下水流向大致为自南向北。

表 6.1-2 本地块地下水水位测绘情况

点位编号	GPS 坐标		地面大地高程 H (m)	地下水埋深 h (m)	水位高程 Hw (m)	是否引用
	经度°E	纬度°N				
S1/W1	121.408558	29.772952	15.89	3.03	12.86	是
S6/W2	121.409043	29.773872	15.55	3.06	12.49	是
S7/W3	121.408220	29.774384	16.07	3.84	12.23	是



图 6.1-4 本地块地下水流向图

6.2 调查点位坐标测量结果

采样调查期间，检测公司对海曙区洞桥镇潘家耷村新村建设 A 地块（DQ-06-c2）调查点位实际坐标进行了测绘，使用的设备为海星达(iRTK 2BX)，经换算后，点位测量结果见下表所示：

表 6.2-1 本地块（土壤和地下水）调查点位测绘坐标

采样点号	经度°E	纬度°N
	测绘报告	测绘报告
S1/W1	121.408490	29.772937
S2	121.409260	29.773032
S3	121.408476	29.773311
S4	121.409106	29.773417
S5	121.408400	29.773729
S6/W2	121.409030	29.773836
S7/W3	121.408308	29.774439
S8	121.408955	29.774427
S9	121.408236	29.774957
S10	121.408849	29.774774



图 6.2-1 本地块实际采样点位卫星示意图（土壤和地下水）

表 6.2-2 本地块（堆土、底泥和地表水）调查点位测绘坐标

采样点号	经度°E	纬度°N
	测绘报告	测绘报告
DT1	121.408562	29.775038
DT2	121.408127	29.774839
DT3	121.407764	29.775007
DN1/DB1	121.409504	29.774082
DB2	121.407790	29.773214



6.3 评价标准

6.3.1 土壤评价标准

根据本地块污染物,采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)进行评价,该标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值,根据要求将建设用地分为了两类。

第一类用地:包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地(R),公共管理与公共服务用地中的,中小学用地(A33),医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6)以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地:包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M),物流仓储用地(W),商业服务业设施用地(B),道路与交通设施用地(S),公共设施用地(U),公共管理与公共服务用地(A)(A33、A6、A5 除外),以及绿地与广场用地(G)(G1 中的社区公园和儿童公园用地除外)。

根据地块规划文件,本地块规划为二类居住用地(R2),应当执行第一类用地筛选值。

表 6.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值

检测项目	所用检测方法检出限	筛选值	标准来源
铜 mg/kg	1	2000	建设用地土壤污染风险管控标准(第一类用地筛选值)
镍 mg/kg	3	150	
镉 mg/kg	0.01	20	
铅 mg/kg	10	400	
砷 mg/kg	0.01	20	
汞 mg/kg	0.002	8	
六价铬 mg/kg	0.5	3.0	
氯乙烯 mg/kg	0.001	0.12	
1,2,3-三氯丙烷 mg/kg	0.0012	0.05	
氯甲烷 mg/kg	0.001	12	
1,1-二氯乙烯 mg/kg	0.001	12	
二氯甲烷 mg/kg	0.0015	94	
反-1,2-二氯乙烯 mg/kg	0.0014	10	
1,1-二氯乙烷 mg/kg	0.0012	3	
顺-1,2-二氯乙烯 mg/kg	0.0013	66	
氯仿 mg/kg	0.0011	0.3	
1,1,1-三氯乙烷 mg/kg	0.0013	701	
四氯化碳 mg/kg	0.0013	0.9	
苯 mg/kg	0.0019	1	

检测项目	所用检测方法检出限	筛选值	标准来源
1,2-二氯乙烷 mg/kg	0.0013	0.52	
三氯乙烯 mg/kg	0.0012	0.7	
甲苯 mg/kg	0.0013	1200	
1,1,2-三氯乙烷 mg/kg	0.0012	0.6	
四氯乙烯 mg/kg	0.0014	11	
氯苯 mg/kg	0.0012	68	
1,1,1,2-四氯乙烷 mg/kg	0.0012	2.6	
乙苯 mg/kg	0.0012	7.2	
间, 对-二甲苯 mg/kg	0.0012	163	
邻-二甲苯 mg/kg	0.0012	222	
苯乙烯 mg/kg	0.0011	1290	
1,1,2,2-四氯乙烷 mg/kg	0.0012	1.6	
1,2-二氯丙烷 mg/kg	0.0011	1	
1,4-二氯苯 mg/kg	0.0015	5.6	
1,2-二氯苯 mg/kg	0.0015	560	
苯胺 mg/kg	0.02	92	
2-氯苯酚 mg/kg	0.06	250	
硝基苯 mg/kg	0.09	34	
萘 mg/kg	0.09	25	
苯并(a)蒽 mg/kg	0.1	5.5	
蒎 mg/kg	0.1	490	
苯并(b)荧蒽 mg/kg	0.2	5.5	
苯并(k)荧蒽 mg/kg	0.1	55	
苯并(a)芘 mg/kg	0.1	0.55	
茚并(1,2,3-cd)芘 mg/kg	0.1	5.5	
二苯并(a,h)蒽 mg/kg	0.1	0.55	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	6	826	
pH 无量纲	/	/	/

6.3.2 地下水评价标准

本项目地下水不作为饮用用水或工业用水。地下水质量评价可参考的标准有《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》和上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标，对于未列入上述导则的污染物，再采用美国 EPA 通用筛选值。

1、地下水质量标准（GB/T 14848-2017）

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，地下水污染羽不涉及地下水引用水源补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》中的 IV 类标准、《生活饮用水卫生标准》等相关标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。因此，

本项目地下水采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 进行评价, 以 IV 类地下水作为标准限值。IV 类地下水化学组分含量较高, 以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据, 适用于农业和部分工业用水, 适当处理后可作生活饮用水。

2、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标

2020 年 3 月 26 日, 为进一步规范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等工作, 对接国家相关法律法规和建设用地系列环境保护标准规范, 上海市生态环境局制定了《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)》, 其中明确说明地下水中关注污染物依次采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 和《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》进行评估。

表 6.3-2 地下水污染风险标准值

检测项目	所用方法检出限	标准值	标准来源
砷 mg/L	0.0003	0.05	地下水质量标准 (IV 类)
汞 mg/L	0.00004	0.002	
铅 mg/L	0.001	0.10	
镉 mg/L	0.0001	0.01	
铜 mg/L	0.006	1.5	
镍 mg/L	0.007	0.1	
六价铬 mg/L	0.004	0.1	
1,2-二氯丙烷 mg/L	0.0004	0.06	
氯乙烯 mg/L	0.0005	0.09	
1,1-二氯乙烯 mg/L	0.0004	0.06	
二氯甲烷 mg/L	0.0005	0.5	
1,1-二氯乙烷 mg/L	0.0004	0.23	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
反-1,2-二氯乙烯 mg/L	0.0003	总量 0.06	地下水质量标准 (IV 类)
顺-1,2-二氯乙烯 mg/L	0.0004		
氯仿 mg/L	0.0004	0.3	
1,1,1-三氯乙烷 mg/L	0.0004	4	
四氯化碳 mg/L	0.0004	0.05	
苯 mg/L	0.0004	0.12	
1,2-二氯乙烷 mg/L	0.0004	0.04	
三氯乙烯 mg/L	0.0004	0.21	
甲苯 mg/L	0.0003	1.4	
1,1,2-三氯乙烷 mg/L	0.0004	0.06	
四氯乙烯 mg/L	0.0002	0.3	

检测项目	所用方法检出限	标准值	标准来源
氯苯 mg/L	0.0002	0.6	
1,1,1,2-四氯乙烷 mg/L	0.0003	0.14	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
乙苯 mg/L	0.0003	0.6	地下水质量标准（IV类）
间，对-二甲苯 mg/L	0.0005	1	
邻二甲苯 mg/L	0.0002		
苯乙烯 mg/L	0.0002	0.04	
1,1,2,2-四氯乙烷 mg/L	0.0004	0.04	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
1,2,3-三氯丙烷 mg/L	0.0002	0.0012	
1,4-二氯苯 mg/L	0.0004	0.6	地下水质量标准（IV类）
1,2-二氯苯 mg/L	0.0004	2	
氯甲烷 mg/L	0.00065	0.19	Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites
苯胺 μg/L	0.057	2200	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
2-氯苯酚 μg/L	1.1	2200	
硝基苯 μg/L	0.04	2000	
萘 μg/L	0.012	600	地下水质量标准（IV类）
苯并（a）蒽 μg/L	0.012	4.8	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
蒽 μg/L	0.005	480	
苯并（b）荧蒽 μg/L	0.004	8	地下水质量标准（IV类）
苯并（k）荧蒽 μg/L	0.004	48	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
苯并（a）芘 μg/L	0.004	0.5	地下水质量标准（IV类）
茚并（1,2,3-cd）芘 μg/L	0.005	4.8	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
二苯并（a,h）蒽 μg/L	0.003	0.48	
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/L	0.01	1.2	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
pH 无量纲	/	5.5-9.0	地下水质量标准（IV类）

6.3.3 底泥参考标准

底泥参考土壤筛选值，采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值进行参考比较，同表 6.3-1。

6.3.4 地表水评价标准

根据本地块周边水功能区划，鄞江水功能区划为Ⅲ类，选用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅲ类标准进行评价。

表 6.3-3 地表水污染风险标准值

检测项目	所用方法检出限	标准值	标准来源
铜 mg/L	0.006	1.0	地表水环境质量标准 (Ⅲ类)
镍 mg/L	0.007	0.02	
镉 mg/L	0.0001	0.005	
铅 mg/L	0.001	0.05	
砷 mg/L	0.0003	0.05	
汞 mg/L	0.00004	0.0001	
六价铬 mg/L	0.004	0.05	
1,2-二氯丙烷 mg/L	0.0004	/	
氯乙烯 mg/L	0.0005	0.005	
1,1-二氯乙烯 mg/L	0.0004	0.03	
二氯甲烷 mg/L	0.0005	0.02	
1,1-二氯乙烷 mg/L	0.0004	/	
反-1,2-二氯乙烯 mg/L	0.0003	0.05	
顺-1,2-二氯乙烯 mg/L	0.0004		
氯仿 mg/L	0.0004	0.06	
1,1,1-三氯乙烷 mg/L	0.0004	/	
四氯化碳 mg/L	0.0004	0.002	
苯 mg/L	0.0004	0.01	
1,2-二氯乙烷 mg/L	0.0004	0.03	
三氯乙烯 mg/L	0.0004	0.07	
甲苯 mg/L	0.0003	0.7	
1,1,2-三氯乙烷 mg/L	0.0004	/	
四氯乙烯 mg/L	0.0002	0.04	
氯苯 mg/L	0.0002	0.3	
1,1,1,2-四氯乙烷 mg/L	0.0003	/	
乙苯 mg/L	0.0003	0.3	
间, 对-二甲苯 mg/L	0.0005	0.5	
邻二甲苯 mg/L	0.0002		
苯乙烯 mg/L	0.0002	0.02	
1,1,2,2-四氯乙烷 mg/L	0.0004	/	

检测项目	所用方法检出限	标准值	标准来源
1,2,3-三氯丙烷 mg/L	0.0002	/	
1,4-二氯苯 mg/L	0.0004	0.3	
1,2-二氯苯 mg/L	0.0004	1.0	
氯甲烷 mg/L	0.00065	/	
苯胺 μg/L	0.057	100	
2-氯苯酚 μg/L	1.1	/	
硝基苯 μg/L	0.04	17	
萘 μg/L	0.012	/	
苯并（a）蒽 μg/L	0.012	/	
蒎 μg/L	0.005	/	
苯并（b）荧蒽 μg/L	0.004	/	
苯并（k）荧蒽 μg/L	0.004	/	
苯并（a）芘 μg/L	0.004	0.0028	
茚并（1,2,3-cd）芘 μg/L	0.005	/	
二苯并（a,h）蒽 μg/L	0.003	/	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/L	0.01	/	
pH 无量纲	/	6-9	

6.4 实验室质量控制

6.4.1 对比判定规则

6.4.1.1 基本判定原则

参照《建设用土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，实验室间土壤样品和实验室内土壤样品质控要求，平行样品基本判定原则如下：

（一）选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

（二）当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（三）当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两

个比对分析结果的相对偏差(RD),在最大允许相对偏差范围内为合格,其余为不合格,称为相对偏差判定。

(四)上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

6.4.1.2 相对偏差计算

现场采集的 3 份土壤或地下水平行样品,其中 2 份送承担分析测试任务的检验检测机构,开展实验室内平行分析,获得测试结果 A 和 B 及算术平均值 C,另 1 份送第三方检验检测机构,开展实验室间比对分析,获得测试结果 D。当测试结果低于方法检出限时以方法检出限的 1/2 参与计算。

实验室内相对偏差计算公式: $RD(\%) = |A-B|/(A+B) \times 100$

实验室间相对偏差计算公式: $RD(\%) = |C-D|/(C+D) \times 100$

当两个测试结果(A 和 B、C 和 D)的均值小于 4 倍方法检出限时,直接判定为合格结果;当两个测试结果的均值等于或大于 4 倍方法检出限时,按照要求对测试结果(A、B、C、D)分别进行判定。各类检测项目判定标准详见下表:

表 6.4-1 土壤及地下水相对偏差判定标准

序号	分析指标	室内相对偏差	室间相对偏差
土壤			
1	无机污染物	$\leq 25\%$	$\leq 40\%$
2	挥发性有机污染物	$\leq 65\%$	$\leq 80\%$
3	半挥发性有机污染物	$\leq 40\%$	$\leq 70\%$
地下水			
4	无机污染物	$\leq 30\%$	$\leq 50\%$
5	挥发性有机污染物	$\leq 35\%$	$\leq 70\%$
6	半挥发性有机污染物	$\leq 35\%$	$\leq 70\%$

6.4.2 土壤样品质控

6.4.2.1 实验室内质控

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》等技术导则进行计算。

根据检测结果显示,本次调查期间选取的各质控点位的土壤样品中仅存在 pH 值、铜、镍、铅、镉、汞、砷和石油烃(C₁₀~C₄₀)检出,其余指标均低于检出限。根据质量控制技术规范要求,《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中不涉及指标 pH 值,因此本次土壤平行样品实验室内质控选取指标铜、镍、铅、镉、汞、砷和石油烃(C₁₀~C₄₀)做平行性分析。

本项目土壤样品实验室内质控分析参考《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范 (试行)》中相对偏差判定要求进行评价。

经对照,实验室内土壤样品平行性质控结果符合要求,实验室内具体数据如下表所示 (GB36600-2018 中不涉及指标及未检出的指标未列入表格):

表 6.4-2 土壤样品实验室内样品平行性分析

样品编号	检测因子	样品结果 (A)	室内平行 样结果(B)	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否 合格
S1 (2.0-2.5m)	铜 mg/kg	35	36	1.41	≤25	是
	镍 mg/kg	33	34	1.49	≤25	是
	铅 mg/kg	34	35	1.45	≤25	是
	镉 mg/kg	0.07	0.07	0.00	≤25	是
	汞 mg/kg	0.162	0.168	1.82	≤25	是
	砷 mg/kg	4.10	4.03	0.86	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	17	15	6.25	≤40	是
S4 (3.5-4.0m)	铜 mg/kg	36	35	1.41	≤25	是
	镍 mg/kg	53	51	1.92	≤25	是
	铅 mg/kg	42	41	1.20	≤25	是
	镉 mg/kg	0.05	0.05	0.00	≤25	是
	汞 mg/kg	0.179	0.179	0.00	≤25	是
	砷 mg/kg	10.3	10.2	0.49	≤25	是
S5 (1.5-2.0m)	铜 mg/kg	20	21	2.44	≤25	是
	镍 mg/kg	35	37	2.78	≤25	是
	铅 mg/kg	40	44	4.76	≤25	是
	镉 mg/kg	0.08	0.09	5.88	≤25	是
	汞 mg/kg	0.468	0.470	0.21	≤25	是
	砷 mg/kg	3.04	3.10	0.98	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	34	33	1.49	≤40	是
S8 (4.0-4.5m)	铜 mg/kg	33	33	0.00	≤25	是
	镍 mg/kg	52	51	0.97	≤25	是
	铅 mg/kg	47	48	1.05	≤25	是
	镉 mg/kg	0.40	0.40	0.00	≤25	是
	汞 mg/kg	0.131	0.135	1.50	≤25	是
	砷 mg/kg	7.88	7.90	0.13	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	24	17	17.07	≤40	是
S9 (1.5-2.0m)	铜 mg/kg	22	22	0.00	≤25	是
	镍 mg/kg	38	37	1.33	≤25	是

样品编号	检测因子	样品结果 (A)	室内平行 样结果(B)	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否 合格
	铅 mg/kg	47	47	0.00	≤25	是
	镉 mg/kg	0.12	0.11	4.35	≤25	是
	汞 mg/kg	0.177	0.177	0.00	≤25	是
	砷 mg/kg	3.54	3.63	1.26	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg	52	52	0.00	≤40	是

综上，本次实验室内质控合格率为 100%。因此，本次土壤实验室内质控符合质控要求。

6.4.2.2 实验室间质控

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》等技术导则进行计算。

根据检测结果显示，本次调查期间选取的各质控点位的土壤样品中仅存在 pH 值、铜、镍、铅、镉、汞、砷和石油烃 (C₁₀~C₄₀) 检出，其余指标均低于检出限。根据质量控制技术规范要求，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中不涉及指标 pH 值，因此本次土壤平行样品实验室间质控选取指标铜、镍、铅、镉、汞、砷和石油烃 (C₁₀~C₄₀) 做平行性分析。

经对照，实验室间土壤样品平行性质控结果符合要求，实验室间具体数据如下表所示（GB36600-2018 中不涉及指标及未检出的指标未列入表格）：

表 6.4-3 土壤样品实验室间样品平行性分析

样品编号	检测因子	室内平行样 平均值(C)	室间平行样 结果(D)	一类用地 筛选值	判定标准	是否 合格
S1 (2.0- 2.5m)	铜 mg/kg	35.5	24	2000	≤第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	33.5	25	150	≤第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	34.5	18	400	≤第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.07	0.09	20	≤第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.165	0.074	8	≤第一类用地筛选值	是
	砷 mg/kg	4.065	3.06	20	≤第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg	16	12	826	≤第一类用地筛选值	是
S4 (3.5- 4.0m)	铜 mg/kg	35.5	28	2000	≤第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	52	35	150	≤第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	41.5	25	400	≤第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.05	0.14	20	≤第一类用地筛选值	是

样品编号	检测因子	室内平行样 平均值(C)	室间平行样 结果(D)	一类用地 筛选值	判定标准	是否 合格
	汞 mg/kg	0.179	0.045	8	≤第一类用地筛选值	是
	砷 mg/kg	10.25	7.33	20	≤第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	ND	17	826	≤第一类用地筛选值	是
S5 (1.5-2.0m)	铜 mg/kg	20.5	18	2000	≤第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	36	24	150	≤第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	42	15	400	≤第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.085	0.37	20	≤第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.469	0.066	8	≤第一类用地筛选值	是
	砷 mg/kg	3.07	2.96	20	≤第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	33.5	11	826	≤第一类用地筛选值	是
S8 (4.0-4.5m)	铜 mg/kg	33	21	2000	≤第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	51.5	28	150	≤第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	47.5	15	400	≤第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.4	0.13	20	≤第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.133	0.045	8	≤第一类用地筛选值	是
	砷 mg/kg	7.89	9.82	20	≤第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	20.5	8	826	≤第一类用地筛选值	是
S9 (1.5-2.0m)	铜 mg/kg	22	19	2000	≤第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	37.5	22	150	≤第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	47	24	400	≤第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.115	0.24	20	≤第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.177	0.106	8	≤第一类用地筛选值	是
	砷 mg/kg	3.585	6.78	20	≤第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	52	13	826	≤第一类用地筛选值	是

综上,本次实验室内质控合格率为 100%。因此,本次土壤实验室内质控符合质控要求。

6.4.3 地下水样品质控

6.4.3.1 实验室内质控

根据检测结果显示,本次调查实验室内地下水样品平行样仅存在 pH 值和镉检出,其余指标均低于检出限。根据质量控制技术规定要求,地下水平行样品实验室内质控选取指标 pH 值和镉做平行性分析。

本项目地下水样品实验室内质控分析参考《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中相对偏差判定要求进行评价。

经对照，实验室内地下水样品平行性质控结果符合要求，实验室内具体数据如下表所示（GB/T 14848 中不涉及及未检出指标未列入表格）：

表 6.4-4 地下水样品实验室内样品平行性分析

样品编号	检测因子	样品结果 (A)	室内平行 样结果(B)	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否 合格
W2	pH 无量纲	7.2	7.2	绝对误差 0.00	±0.1 个 pH 单位	是
	镉 $\mu\text{g/L}$	0.6	0.6	0.00	≤30	是

综上，本次实验室内质控合格率为 100%。因此，本次地下水实验室内质控符合质控要求。

6.4.3.2 实验室间质控

根据检测结果显示，本次调查实验室间地下水样品检测样和平行样均存在镉检出，其中砷和铅仅在平行样中检出，其余指标均低于检出限。根据质量控制技术规范要求，地下水平行样品实验室间质控选取指标砷、镉和铅做平行性分析。

经对照，实验室间地下水样品平行性质控结果符合要求，实验室间具体数据如下表所示（GB/T 14848 中不涉及及未检出指标未列入表格）：

表 6.4-5 地下水样品实验室间样品平行性分析

样品 名称	分析指标	室内平行样 平均值(C)	室间平行样 结果(D)	III类标 准	判定标准	是否 合格
W2	砷 $\mu\text{g/L}$	ND	1.2	10	≤地下水质量标准(III类)	是
	镉 $\mu\text{g/L}$	0.6	0.4	5	≤地下水质量标准(III类)	是
	铅 $\mu\text{g/L}$	ND	4	10	≤地下水质量标准(III类)	是

综上，本次实验室间质控合格率为 100%。因此，本次地下水实验室间质控符合质控要求。

6.4.4 标准样品质控信息

参照《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）》的相关要求，具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5% 的比例插入 1 组标准物质样品。有证标准物质的结果统计见下表：

本项目土壤及地下水中金属检测项目，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。具体情况见下表：

表 6.4-6 土壤和沉积物有证标准物质结果统计表

序号	检测项目	标准物质编号	标准物质测定值	标准物质控制范围	结果评价
1	铜	GSS-38	174 172 173 174	173±5 mg/kg	符合
2	镍	GSS-38	22.2 22.6 22.4 22.4	22.3±0.9 mg/kg	符合
3	铅	GSS-38	733 720 729 722	727±16 mg/kg	符合
4	镉	GSS-38	2.80 2.82 2.83 2.73	2.80±0.20 mg/kg	符合
5	砷	GSS-72	7.50 7.57	7.5±1.9 mg/kg	符合
6	汞	GSS-72	0.069 0.068	0.069±0.005 mg/kg	符合
7	pH 值	D22010010	6.19 6.06	6.14±0.19 mg/kg	符合
8		D22010007	8.14 8.11	8.05±0.25 mg/kg	符合

续表 6.4-6

序号	检测项目	标准物质编号	标准物质测定值	标准物质控制范围	结果评价
1	铜	GSD-15	133	132±5 mg/kg	符合
2	镍	GSD-15	19.1	18.9±0.7 mg/kg	符合
3	铅	GSD-15	209	210±6 mg/kg	符合
4	镉	GSD-15	0.332	0.34±0.02 mg/kg	符合
5	砷	GSD-15	14.0	14.3±0.9 mg/kg	符合
6	汞	GSD-15	0.020	0.018±0.006 mg/kg	符合
7	pH 值	D22010010	6.06	6.14±0.19 mg/kg	符合
8		D22010007	8.11	8.05±0.25 mg/kg	符合

表 6.4-7 水质有证标准物质结果统计表

序号	检测项目	标准物质编号	标准物质测定值	标准物质控制范围	结果评价
1	砷	200464	34.2	34.5±2.7 ug/L	符合
2	汞	202057	13.1	13.1±1.0 ug/L	符合
3	铅	201241	49.9	50.5±2.5 ug/L	符合
4	镉	B24100315	272	265±20 ug/L	符合
5	铜	201138	1.34	1.36±0.08 mg/L	符合
6	镍	201522	1.39	1.39±0.07 mg/L	符合
7	六价铬	203374-1	82.9	84.6±4.3 ug/L	符合

续表 6.4-7

序号	检测项目	标准物质编号	标准物质测定值	标准物质控制范围	结果评价
1	砷	200464	34.2	34.5±2.7ug/L	符合
2	汞	202057	13.2	13.1±1.0ug/L	符合
3	铅	201244	96.0	99.3±5.6μg/L	符合
4	镉	201438	22.5	21.6±1.1μg/L	符合
5	铜	201138	1.33	1.36±0.08 mg/L	符合
6	镍	201522	1.39	1.39±0.07mg/L	符合
7	六价铬	203374-1	84.7	84.6±4.3ug/L	符合

6.4.5 加标回收质控

依据技术规定，当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用样品加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取了 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。

回收率（R）计算公式为：

$$R\% = \frac{\text{加标后总量} - \text{加标前测量值}}{\text{加标量}} \times 100$$

若样品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。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。

本项目每个没有有证标准物质的检测项目均进行样品加标检测，加标回收率均符合规定的加标回收率范围的要求。具体情况见下表：

表 6.4-8 土壤加标回收率结果表

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	249-GT250113 -2-4-JB	5.00	4.94	98.8	50-120	符合
2	2-氯苯酚		5.00	4.84	96.8	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	4.13	82.6	50-120	符合
4	萘		5.00	4.49	89.8	50-120	符合
5	苯并（a）蒽		5.00	4.54	90.8	50-120	符合
6	蒽		5.00	4.59	91.8	50-120	符合
7	苯并（b）荧蒽		5.00	3.76	75.2	50-120	符合
8	苯并（k）荧蒽		5.00	4.84	96.8	50-120	符合
9	苯并（a）芘		5.00	4.84	96.8	50-120	符合
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	4.84	96.8	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	5.86	117	50-120	符合

续表 6.4-8

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	249-GT250113 -5-4-JB	5.00	5.28	106	50-120	符合
2	2-氯苯酚		5.00	4.8	96	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	4.98	99.6	50-120	符合
4	萘		5.00	4.54	90.8	50-120	符合
5	苯并（a）蒽		5.00	4.38	87.6	50-120	符合
6	蒽		5.00	4.76	95.2	50-120	符合
7	苯并（b）荧蒽		5.00	4.17	83.4	50-120	符合
8	苯并（k）荧蒽		5.00	4.86	97.2	50-120	符合
9	苯并（a）芘		5.00	4.86	97.2	50-120	符合
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	4.85	97	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	5.97	119	50-120	符合

续表 6.4-8

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	249-GT250113	5.00	5.55	111.0	50-120	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
2	2-氯苯酚	-8-1-JB	5.00	5.76	115.0	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	4.81	96.2	50-120	符合
4	萘		5.00	4.46	89.2	50-120	符合
5	苯并（a）蒽		5.00	4.64	92.8	50-120	符合
6	蒽		5.00	5.02	100.0	50-120	符合
7	苯并（b）荧蒽		5.00	3.19	63.8	50-120	符合
8	苯并（k）荧蒽		5.00	3.08	61.6	50-120	符合
9	苯并（a）芘		5.00	4.40	88.0	50-120	符合
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	5.08	102.0	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	5.95	119.0	50-120	符合

续表 6.4-8

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	249-GT250113 -6-4-JB	5.00	5.70	114	50-120	符合
2	2-氯苯酚		5.00	4.68	93.6	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	5.23	105	50-120	符合
4	萘		5.00	5.02	100	50-120	符合
5	苯并（a）蒽		5.00	3.70	74	50-120	符合
6	蒽		5.00	3.46	69.2	50-120	符合
7	苯并（b）荧蒽		5.00	2.95	59	50-120	符合
8	苯并（k）荧蒽		5.00	2.62	52.4	50-120	符合
9	苯并（a）芘		5.00	2.73	54.6	50-120	符合
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	2.54	50.8	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	2.64	52.8	50-120	符合

续表 6.4-8

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	249-GT250113 -8-4-JB	5.00	5.62	112	50-120	符合
2	2-氯苯酚		5.00	4.54	90.8	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	5.04	101	50-120	符合
4	萘		5.00	4.94	98.8	50-120	符合
5	苯并（a）蒽		5.00	3.58	71.6	50-120	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
6	蒾		5.00	3.44	68.8	50-120	符合
7	苯并（b）荧蒾		5.00	2.77	55.4	50-120	符合
8	苯并（k）荧蒾		5.00	2.51	50.2	50-120	符合
9	苯并（a）芘		5.00	2.52	50.4	50-120	符合
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	2.53	50.6	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	2.63	52.6	50-120	符合

续表 6.4-8

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	KB-JB	500	567	113	70-130	符合
2	氯乙烯		500	508	102	70-130	符合
3	1,1-二氯乙烯		500	618	124	70-130	符合
4	二氯甲烷		500	522	104	70-130	符合
5	反式-1,2-二氯乙烯		500	486	97.2	70-130	符合
6	1,1-二氯乙烷		500	532	106	70-130	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		500	480	96.0	70-130	符合
8	氯仿		500	515	103	70-130	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		500	507	101	70-130	符合
10	1,2-二氯乙烷		500	464	92.8	70-130	符合
11	四氯化碳		500	516	103	70-130	符合
12	苯		500	459	91.8	70-130	符合
13	三氯乙烯		500	407	81.4	70-130	符合
14	1, 2-二氯丙烷		500	407	81.4	70-130	符合
15	甲苯		500	447	89.4	70-130	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		500	413	82.6	70-130	符合
17	四氯乙烯		500	472	94.4	70-130	符合
18	氯苯		500	451	90.2	70-130	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		500	424	84.8	70-130	符合
20	乙苯		500	490	98.0	70-130	符合
21	间，对-二甲苯		1000	1.16×10 ³	116.0	70-130	符合
22	邻二甲苯		500	536	107.2	70-130	符合
23	苯乙烯		500	467	93.4	70-130	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		500	400	80.0	70-130	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		500	450	90.0	70-130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
26	1,4-二氯苯		500	493	98.6	70-130	符合
27	1,2-二氯苯		500	556	111	70-130	符合

续表 6.4-8

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	KB-JB	1.24×10 ³	1.39×10 ³	112	70-120	符合
2	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	249-GT250113-4-4-JB	1.24×10 ³	1.37×10 ³	110	50-140	符合
3	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	KB-JB-1	1.24×10 ³	1.30×10 ³	105	70-120	符合
4	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	KB-JB-2	1.24×10 ³	1.35×10 ³	109	70-120	符合
5	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	249-GT250114-6-4-JB	1.55×10 ³	1.71×10 ³	107	50-140	符合
6	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	249-GT250114-11-4-JB	1.55×10 ³	1.73×10 ³	111	50-140	符合
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	KB-JB-6	1.55×10 ³	1.40×10 ³	90.3	70-120	符合
8	六价铬	249-GT250113-1-1-JB	0.100	0.094	94.0	70-130	符合
9	六价铬	249-GT250113-4-1-JB	0.100	0.096	96.0	70-130	符合
10	六价铬	249-GT250113-8-1-JB	0.100	0.094	96.0	70-130	符合
11	六价铬	249-GT250121-12-1-JB	0.100	0.105	105	70-130	符合

表 6.4-9 沉积物加标回收率结果表

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	KB-JB	5.00	5.55	111	50-120	符合
2	2-氯苯酚		5.00	5.84	117	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	5.99	120	50-120	符合
4	萘		5.00	5.69	114	50-120	符合
5	苯并(a)蒽		5.00	4.31	86.2	50-120	符合
6	蒽		5.00	3.82	76.4	50-120	符合
7	苯并(b)荧蒽		5.00	3.83	76.6	50-120	符合
8	苯并(k)荧蒽		5.00	3.77	75.4	50-120	符合
9	苯并(a)芘		5.00	4.16	83.2	50-120	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	4.03	80.6	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	4.24	84.8	50-120	符合

续表 6.4-9

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	KB-JB	500	573	115	70-130	符合
2	氯乙烯		500	554	111	70-130	符合
3	1,1-二氯乙烯		500	572	114	70-130	符合
4	二氯甲烷		500	570	114	70-130	符合
5	反式-1,2-二氯乙烯		500	578	116	70-130	符合
6	1,1-二氯乙烷		500	579	116	70-130	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		500	567	113	70-130	符合
8	氯仿		500	596	119	70-130	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		500	587	117	70-130	符合
10	1,2-二氯乙烷		500	551	110	70-130	符合
11	四氯化碳		500	574	115	70-130	符合
12	苯		500	604	121	70-130	符合
13	三氯乙烯		500	579	116	70-130	符合
14	1, 2-二氯丙烷		500	613	123	70-130	符合
15	甲苯		500	616	123	70-130	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		500	557	111	70-130	符合
17	四氯乙烯		500	548	110	70-130	符合
18	氯苯		500	608	122	70-130	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		500	589	118	70-130	符合
20	乙苯		500	583	117	70-130	符合
21	间, 对-二甲苯		1000	1.10×10 ³	110	70-130	符合
22	邻二甲苯		500	595	119	70-130	符合
23	苯乙烯		500	567	113	70-130	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		500	496	99.2	70-130	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		500	464	92.8	70-130	符合
26	1,4-二氯苯		500	578	116	70-130	符合
27	1,2-二氯苯		500	547	109	70-130	符合

续表 6.4-9

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	KB-JB-5	1.55×10^3	1.62×10^3	104	70-120	符合
2	六价铬	250-GZ250121-1-1-JB	0.100	0.095	95.0	70-130	符合

表 6.4-10 地下水加标回收率结果表

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	248-XS250206-1-1	1.00	0.997	99.7	50-150	符合
2	硝基苯		1.00	0.956	95.6	70-110	符合
3	2-氯苯酚	KB-JB	30	38.6	129	60-130	符合
4	2-氯苯酚	248-XS250206-1-1-JB	35	34.6	98.9	60-130	符合
5	萘	KB-JB	0.500	0.430	86.0	60-120	符合
6	苯并 (a) 蒽		0.500	0.470	94.0	60-120	符合
7	蒽		0.500	0.474	94.8	60-120	符合
8	苯并 (b) 荧蒽		0.500	0.472	94.4	60-120	符合
9	苯并 (k) 荧蒽		0.500	0.474	94.8	60-120	符合
10	苯并 (a) 芘		0.500	0.475	95.0	60-120	符合
11	茚并 (1,2,3-cd) 芘		0.500	0.464	92.8	60-120	符合
12	二苯并 (a,h) 蒽		0.500	0.485	97.0	60-120	符合
13	萘	248-XS250206-1-1-JB	0.500	0.490	98.0	60-120	符合
14	苯并 (a) 蒽		0.500	0.521	104	60-120	符合
15	蒽		0.500	0.537	107	60-120	符合
16	苯并 (b) 荧蒽		0.500	0.529	106	60-120	符合
17	苯并 (k) 荧蒽		0.500	0.524	105	60-120	符合
18	苯并 (a) 芘		0.500	0.528	106	60-120	符合
19	茚并 (1,2,3-cd) 芘		0.500	0.511	102	60-120	符合
20	二苯并 (a,h) 蒽		0.500	0.542	108	60-120	符合

续表 6.4-10

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	KB-JB	800	884	111	80-120	符合
2	氯乙烯		800	896	112	80-120	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
3	1,1-二氯乙烷		800	956	120	80-120	符合
4	二氯甲烷		800	952	119	80-120	符合
5	反式-1,2-二氯乙烯		800	904	113	80-120	符合
6	1,1-二氯乙烷		800	908	114	80-120	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		800	900	113	80-120	符合
8	氯仿		800	908	114	80-120	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		800	904	113	80-120	符合
10	1,2-二氯乙烷		800	896	112	80-120	符合
11	四氯化碳		800	872	109	80-120	符合
12	苯		800	904	113	80-120	符合
13	三氯乙烯		800	912	114	80-120	符合
14	1, 2-二氯丙烷		800	896	112	80-120	符合
15	甲苯		800	904	113	80-120	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		800	908	114	80-120	符合
17	四氯乙烯		800	932	117	80-120	符合
18	氯苯		800	904	113	80-120	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		800	884	111	80-120	符合
20	乙苯		800	908	114	80-120	符合
21	间, 对-二甲苯		1600	1,830	114	80-120	符合
22	邻二甲苯		800	880	110	80-120	符合
23	苯乙烯		800	928	116	80-120	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		800	884	111	80-120	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		800	892	112	80-120	符合
26	1,4-二氯苯		800	920	115	80-120	符合
27	1,2-二氯苯		800	912	114	80-120	符合

续表 6.4-10

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	248-XS250206-4-1-JB	800	780	97.5	60~130	符合
2	氯乙烯		800	748	93.5	60~130	符合
3	1,1-二氯乙烯		800	820	103	60~130	符合
4	二氯甲烷		800	900	113	60~130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
5	反式-1,2-二氯乙烯		800	804	101	60~130	符合
6	1,1-二氯乙烷		800	820	103	60~130	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		800	832	104	60~130	符合
8	氯仿		800	840	105	60~130	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		800	788	99	60~130	符合
10	1,2-二氯乙烷		800	868	109	60~130	符合
11	四氯化碳		800	744	93.0	60~130	符合
12	苯		800	820	103	60~130	符合
13	三氯乙烯		800	816	102	60~130	符合
14	1, 2-二氯丙烷		800	840	105	60~130	符合
15	甲苯		800	808	101	60~130	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		800	888	111	60~130	符合
17	四氯乙烯		800	816	102	60~130	符合
18	氯苯		800	828	104	60~130	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		800	824	103	60~130	符合
20	乙苯		800	808	101	60~130	符合
21	间, 对-二甲苯		1600	1,640	103	60~130	符合
22	邻二甲苯		800	804	101	60~130	符合
23	苯乙烯		800	848	106	60~130	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		800	880	110	60~130	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		800	892	112	60~130	符合
26	1,4-二氯苯		800	860	108	60~130	符合
27	1,2-二氯苯		800	856	107	60~130	符合

续表 6.4-10

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）	KB-JB-1	1.24×10^3	1.18×10^3	95.2	70-120	符合

表 6.4-11 地表水加标回收率结果表

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	苯胺	251-DS250121-2-1	1.00	0.926	92.6	50-150	符合
2	硝基苯		1.00	0.928	92.8	70-110	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
3	2-氯苯酚	KB-JB	25	25.9	104	60-130	符合
4	2-氯苯酚	251-DS250121-1-1-JB	30	25.2	84	60-130	符合
5	萘	KB-JB	0.500	0.441	88.2	60-120	符合
6	苯并（a）蒽		0.500	0.490	98.0	60-120	符合
7	蒽		0.500	0.490	98.0	60-120	符合
8	苯并（b）荧蒽		0.500	0.488	97.6	60-120	符合
9	苯并（k）荧蒽		0.500	0.487	97.4	60-120	符合
10	苯并（a）芘		0.500	0.481	96.2	60-120	符合
11	茚并（1,2,3-cd）芘		0.500	0.490	98.0	60-120	符合
12	二苯并（a,h）蒽		0.500	0.499	100	60-120	符合
13	萘	251-DS251121-1-1-JB	0.500	0.456	91.2	60-120	符合
14	苯并（a）蒽		0.500	0.486	97.2	60-120	符合
15	蒽		0.500	0.496	99.2	60-120	符合
16	苯并（b）荧蒽		0.500	0.482	96.4	60-120	符合
17	苯并（k）荧蒽		0.500	0.480	96.0	60-120	符合
18	苯并（a）芘		0.500	0.477	95.4	60-120	符合
19	茚并（1,2,3-cd）芘		0.500	0.479	95.8	60-120	符合
20	二苯并（a,h）蒽		0.500	0.487	97.4	60-120	符合

续表 6.4-11

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	KB-JB	800	672	84.0	80-120	符合
2	氯乙烯		800	668	83.5	80-120	符合
3	1,1-二氯乙烯		800	676	84.5	80-120	符合
4	二氯甲烷		800	768	96.0	80-120	符合
5	反式-1,2-二氯乙烯		800	768	96.0	80-120	符合
6	1,1-二氯乙烷		800	912	114	80-120	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		800	724	90.5	80-120	符合
8	氯仿		800	856	107	80-120	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		800	772	96.5	80-120	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
10	1,2-二氯乙烷		800	944	118	80-120	符合
11	四氯化碳		800	724	90.5	80-120	符合
12	苯		800	840	105	80-120	符合
13	三氯乙烯		800	764	95.5	80-120	符合
14	1, 2-二氯丙烷		800	912	114	80-120	符合
15	甲苯		800	768	96.0	80-120	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		800	944	118	80-120	符合
17	四氯乙烯		800	656	82.0	80-120	符合
18	氯苯		800	676	84.5	80-120	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		800	684	85.5	80-120	符合
20	乙苯		800	744	93.0	80-120	符合
21	间, 对-二甲苯		1600	1,440	90.0	80-120	符合
22	邻二甲苯		800	708	88.5	80-120	符合
23	苯乙烯		800	756	94.5	80-120	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		800	956	120	80-120	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		800	896	112	80-120	符合
26	1,4-二氯苯		800	728	91.0	80-120	符合
27	1,2-二氯苯		800	672	84.0	80-120	符合

续表 6.4-11

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	2251-DS250121-1-1-JB	800	616	77.0	60~130	符合
2	氯乙烯		800	576	72.0	60~130	符合
3	1,1-二氯乙烯		800	704	88.0	60~130	符合
4	二氯甲烷		800	840	105	60~130	符合
5	反式-1,2-二氯乙烯		800	812	102	60~130	符合
6	1,1-二氯乙烷		800	984	123	60~130	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		800	792	99.0	60~130	符合
8	氯仿		800	924	116	60~130	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		800	812	102	60~130	符合
10	1,2-二氯乙烷		800	936	117	60~130	符合
11	四氯化碳		800	756	94.5	60~130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
12	苯		800	896	112	60~130	符合
13	三氯乙烯		800	820	103	60~130	符合
14	1, 2-二氯丙烷		800	996	125	60~130	符合
15	甲苯		800	824	103	60~130	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		800	992	124	60~130	符合
17	四氯乙烯		800	648	81.0	60~130	符合
18	氯苯		800	728	91.0	60~130	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		800	740	92.5	60~130	符合
20	乙苯		800	776	97.0	60~130	符合
21	间, 对-二甲苯		1600	1500	93.8	60~130	符合
22	邻二甲苯		800	752	94.0	60~130	符合
23	苯乙烯		800	792	99.0	60~130	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		800	984	123	60~130	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		800	940	118	60~130	符合
26	1,4-二氯苯		800	776	97.0	60~130	符合
27	1,2-二氯苯		800	724	90.5	60~130	符合

续表 6.4-11

序号	指标	样品编号	加标量 μg	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB-JB-4	1.55×10 ³	1.78×10 ³	115	70-120	符合

6.4.6 空白试验质控

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

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶（广口瓶、吹扫瓶、玻璃瓶等）进行空白试验，空白实验结果小于检出限或未检出时，样品测定结果方有效。检测结果表明，空白试验结果均小于检出限。

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

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水代替试样，用和样品相同的步骤和试剂，制备全程

空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品一组全程空白样，全程空白应低于检出限。本项目全程空白均低于检出限，表明未出现过程污染。具体结果见下表。

表 6.4-12 土壤空白质量控制结果表

采样日期		2025.01.13	
序号	样品名称	全程序空白	运输空白
	样品性状 检测项目	无色透明液体	无色透明液体
1	四氯化碳 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
2	氯仿 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
3	氯甲烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
4	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
5	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
6	1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
7	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
8	反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4
9	二氯甲烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
10	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
11	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
12	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
13	四氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4
14	1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
15	1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
16	三氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
17	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
18	氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
19	苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.9	<1.9
20	氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
21	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
22	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
23	乙苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
24	苯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
25	甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
26	间，对-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
27	邻-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2

续表 6.4-12

采样日期		2025.01.21	
序号	样品名称	全程序空白	运输空白
	检测项目 样品性状	无色透明液体	无色透明液体
1	四氯化碳 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
2	氯仿 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
3	氯甲烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
4	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
5	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
6	1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
7	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
8	反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4
9	二氯甲烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
10	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
11	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
12	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
13	四氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4
14	1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
15	1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
16	三氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
17	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
18	氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
19	苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.9	<1.9
20	氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
21	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
22	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
23	乙苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
24	苯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
25	甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
26	间, 对-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
27	邻-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2

表 6.4-13 沉积物空白质量控制结果表

采样日期		2025.01.21		
序号	样品名称		全程序空白	运输空白
	检测项目	样品性状	无色透明液体	无色透明液体
1	挥发性有机物	四氯化碳 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
2		氯仿 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
3		氯甲烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
4		1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
5		1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
6		1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
7		顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
8		反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4
9		二氯甲烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
10		1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
11		1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
12		1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
13		四氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4
14		1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
15		1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
16		三氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
17		1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
18		氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0
19		苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.9	<1.9
20		氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
21		1,2-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
22		1,4-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5
23		乙苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
24		苯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1
25		甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3
26		间, 对-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2
27		邻-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2

表 6.4-14 地下水空白质量控制结果表

采样日期		2025.02.06
样品类别		地下水
序号	采样点位	全程序空白
	检测项目	样品性状 无色透明液体
1	砷 $\mu\text{g/L}$	<0.3
2	镉 $\mu\text{g/L}$	<0.1
3	六价铬 mg/L	<0.001
4	铜 mg/L	<0.04
5	铅 $\mu\text{g/L}$	<1
6	汞 $\mu\text{g/L}$	<0.04
7	镍 mg/L	<0.007
8	四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	<0.4
9	氯仿 $\mu\text{g/L}$	<0.4
10	氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.65
11	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
12	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
13	1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
14	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
15	反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.3
16	二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.5
17	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
18	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.3
19	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
20	四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
21	1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
22	1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
23	三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
24	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.2
25	氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.5
26	苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
27	氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
28	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4

采样日期			2025.02.06
样品类别			地下水
序号	采样点位		全程序空白
	检测项目	样品性状	无色透明液体
29	半挥发性有机物	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
30		乙苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3
31		苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
32		甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3
33		间, 对-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.5
34		邻-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
35		硝基苯 $\mu\text{g/L}$	<0.04
36	半挥发性有机物	苯胺 $\mu\text{g/L}$	<0.057
37		2-氯酚 $\mu\text{g/L}$	<1.1
38		苯并（a）蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.012
39		苯并（a）芘 $\mu\text{g/L}$	<0.004
40		苯并（b）荧蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.004
41		苯并（k）荧蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.004
42		蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.005
43		二苯并（a,h）蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.003
44		茚并（1,2,3-cd）芘 $\mu\text{g/L}$	<0.005
45		萘 $\mu\text{g/L}$	<0.012
46	可萃取性石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ） mg/L		<0.01

续表 6.4-14

采样日期			2025.02.06	
序号	样品名称		运输空白	设备空白
	检测项目	样品性状	无色透明液体	无色透明液体
1	挥发性有机物	四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
2		氯仿 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
3		氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.65	<0.65
4		1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
5		1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
6		1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4

采样日期		2025.02.06	
序号	样品名称	运输空白	设备空白
	检测项目	无色透明液体	无色透明液体
7	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
8	反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
9	二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5
10	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
11	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
12	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
13	四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2
14	1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
15	1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
16	三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
17	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2
18	氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5
19	苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
20	氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2
21	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
22	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
23	乙苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
24	苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2
25	甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
26	间, 对-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5
27	邻-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2

表 6.4-15 地表水空白质量控制结果表

采样日期		2025.01.21
序号	样品名称	全程序空白
	检测项目	无色透明液体
1	砷 $\mu\text{g/L}$	<0.3
2	镉 $\mu\text{g/L}$	<0.1
3	六价铬 mg/L	<0.004
4	铜 mg/L	<0.04
5	铅 $\mu\text{g/L}$	<1

采样日期		2025.01.21
序号	样品名称	全程序空白
	样品性状 检测项目	无色透明液体
6	汞 $\mu\text{g/L}$	<0.04
7	镍 mg/L	<0.007
8	四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	<0.4
9	氯仿 $\mu\text{g/L}$	<0.4
10	氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.65
11	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
12	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
13	1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
14	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
15	反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.3
16	二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.5
17	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
18	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.3
19	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
20	四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
21	1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
22	1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4
23	三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
24	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.2
25	氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.5
26	苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
27	氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
28	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
29	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4
30	乙苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3
31	苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
32	甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3
33	间，对-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.5
34	邻-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2
35	半 硝基苯 $\mu\text{g/L}$	<0.04

采样日期			2025.01.21
序号	样品名称		全程序空白
	检测项目	样品性状	无色透明液体
36	挥发性有机物	苯胺 $\mu\text{g/L}$	<0.057
37		2-氯酚 $\mu\text{g/L}$	<1.1
38		苯并（a）蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.006
39		苯并（a）芘 $\mu\text{g/L}$	<0.002
40		苯并（b）荧蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.002
41		苯并（k）荧蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.002
42		蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.003
43		二苯并（a,h）蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.002
44		茚并（1,2,3-cd）芘 $\mu\text{g/L}$	<0.003
45		萘 $\mu\text{g/L}$	<0.006
46	可萃取性石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ） mg/L		<0.01

续表 6.4-15

采样日期			2025.01.21	
序号	样品名称		运输空白	设备空白
	检测项目	样品性状	无色透明液体	无色透明液体
1	挥发性有机物	四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
2		氯仿 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
3		氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.65	<0.65
4		1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
5		1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
6		1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
7		顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
8		反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
9		二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5
10		1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
11		1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
12		1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4
13		四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2
14		1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4

采样日期		2025.01.21		
序号	样品名称		运输空白	设备空白
	检测项目	样品性状	无色透明液体	无色透明液体
15	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4
16	三氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4
17	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<0.2	<0.2
18	氯乙烯	μg/L	<0.5	<0.5
19	苯	μg/L	<0.4	<0.4
20	氯苯	μg/L	<0.2	<0.2
21	1,2-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4
22	1,4-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4
23	乙苯	μg/L	<0.3	<0.3
24	苯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2
25	甲苯	μg/L	<0.3	<0.3
26	间, 对-二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5
27	邻-二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2

小结：本项目土壤共做了 2 批 54 项运输空白、2 批 54 项全程序空白试验；沉积物共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 27 项全程序空白试验；地下水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验；地表水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验。检测结果均小于方法检出限，保证运输过程没有受污染，保证检测过程没有受污染。

6.5 土壤及地下水检测结果与评价

6.5.1 土壤检测结果

根据 2025 年 1 月 13 日采集的土壤样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.10~8.75，其它指标均未检出。本次调查地块土壤无机物污染物与有机物污染物检出情况、最高与最低检出浓度、检出率详见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.5-1 本地块各点位土壤样品污染物检出情况表

采样 点位	采样深度 m	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 无量纲	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg
S1	0-0.5	4.22	0.12	33	49	0.713	30	8.70	37
	2.0-2.5	4.10	0.07	35	34	0.162	33	8.75	17
	4.0-4.5	9.59	0.03	34	42	0.137	46	8.66	9
	5.5-6.0	6.55	0.02	33	44	0.179	48	8.54	<6
S2	0-0.5	5.86	0.06	36	57	0.512	29	8.41	93
	1.5-2.0	4.02	0.04	26	48	0.502	30	8.32	47
	3.5-4.0	8.73	0.06	38	43	0.150	50	7.58	9
	5.5-6.0	15.2	0.03	37	46	0.126	48	7.68	11
S3	0-0.5	4.25	0.03	22	41	0.320	27	8.11	306
	2.0-2.5	3.73	0.02	20	35	0.135	35	8.06	43
	4.0-4.5	14.6	0.04	35	37	0.148	50	7.81	42
	5.5-6.0	10.3	0.02	31	32	0.133	38	7.33	14
S4	0-0.5	6.26	0.06	28	55	0.507	40	7.41	176
	2.0-2.5	11.8	0.07	34	47	0.183	52	7.61	112
	3.5-4.0	10.3	0.05	36	42	0.179	53	7.78	<6
	5.5-6.0	10.5	0.04	37	50	0.164	52	7.55	<6
S5	0-0.5	3.89	0.06	23	76	0.487	36	7.93	70
	1.5-2.0	3.04	0.08	20	40	0.468	35	7.81	34
	3.5-4.0	11.2	0.09	40	53	0.178	72	7.13	46
	5.5-6.0	8.18	0.03	37	44	0.133	58	7.26	<6
S6	0-0.5	5.72	0.04	29	47	0.135	54	7.98	36
	2.0-2.5	14.6	0.11	36	55	0.338	73	7.19	12
	4.0-4.5	8.42	0.02	33	48	0.148	60	7.61	12
	5.5-6.0	13.4	0.03	42	59	0.177	55	7.54	6
S7	0-0.5	5.73	0.10	24	52	0.549	38	7.52	75
	2.0-2.5	3.68	0.05	30	45	0.134	54	7.36	36

采样 点位	采样深度 m	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 无量纲	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg
	4.0-4.5	11.2	0.04	31	48	0.184	61	7.10	53
	5.5-6.0	10.8	0.05	26	35	0.167	51	7.18	50
S8	0-0.5	5.85	0.25	38	70	1.60	34	7.22	50
	2.0-2.5	6.07	0.05	21	38	0.129	44	7.36	58
	4.0-4.5	7.88	0.04	33	47	0.131	52	7.28	24
	5.5-6.0	14.6	0.04	38	53	0.149	60	7.41	10
S9	0-0.5	5.15	0.08	28	58	0.379	47	7.80	112
	1.5-2.0	3.54	0.12	22	47	0.177	38	7.66	52
	3.5-4.0	4.34	0.05	26	43	0.124	47	7.48	71
	5.5-6.0	8.30	0.04	32	48	0.119	51	7.61	29
S10	0-0.5	6.53	0.16	55	64	0.862	42	7.28	234
	2.0-2.5	7.29	0.09	34	53	0.163	55	7.31	102
	4.0-4.5	9.28	0.06	34	44	0.155	50	7.25	49
	5.5-6.0	14.5	0.05	38	52	0.101	56	7.20	21
筛选值		20	20	2000	400	8	150	/	826
最高检出浓度		15.2	0.25	55	76	1.6	73	8.75	306
最低检出浓度		3.04	0.02	20	32	0.101	27	7.10	<6
检出率		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92.50%

6.5.2 土壤关注污染物筛选结果

将土壤样品中某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地块土壤关注污染物，经筛选后发现本项目地块所有污染物因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的第一类用地筛选值，具体筛选过程见下表所示：

表 6.5-2 地块内土壤主要关注污染物筛选及评价结果表

编号	化学物质名称	最高检出浓度	最高检出浓度点位 (m)	标准	是否列入关注污染物
				建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）	
1	铜 mg/kg	55	S10 (0-0.5)	2000	否
2	镍 mg/kg	73	S6 (2.0-2.5)	150	否
3	铅 mg/kg	76	S5 (0-0.5)	400	否
4	镉 mg/kg	0.25	S8 (0-0.5)	20	否
5	汞 mg/kg	1.6	S8 (0-0.5)	8	否
6	砷 mg/kg	15.2	S2 (5.5-6.0)	20	否
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	306	S3 (0-0.5)	826	否

6.5.3 地下水检测结果

根据 2025 年 2 月 6 日采集的地下水样品检测结果，本地块共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷和镉，其它指标均未检出。本次调查地块地下水无机物污染物与有机物污染物检出情况、最高与最低检出浓度、检出率详见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.5-3 本地块各点位地下水样品污染物检出情况表

序号	采样点位 检测因子	W1	W2	W3	标准限值	最高检出浓度	最低检出浓度	检出率
1	pH 值 无量纲	7.5	7.2	7.4	5.5-9.0	7.5	7.2	100%
2	砷 mg/L	4×10^{-4}	$<3 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	0.05	4×10^{-4}	$<3 \times 10^{-4}$	33.33%
3	镉 mg/L	2×10^{-4}	6×10^{-4}	3×10^{-4}	0.01	6×10^{-4}	2×10^{-4}	100%

6.5.4 地下水关注污染物筛选结果

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，地下水污染羽不涉及地下水引用水源补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》中的IV类标准、

《生活饮用水卫生标准》等相关标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。因此本项目地下水采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）以 IV 类地下水作为标准限值进行评价。

本次调查地块内地下水样品中共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，将地下水中的某化学物质最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地下水关注污染物；经筛选后发现本项目地块所有污染物因子均未超过地下水相关标准，具体筛选过程见下表所示。

表 6.5-4 地块内地下水主要关注污染物筛选及评价结果表

编号	化学物质名称	检出浓度范围	所处点位	标准	是否列入关注污染物
				《地下水质量标准》 （GB/T 14848-2017）IV 类	
1	pH 值 无量纲	7.2-7.4	W2（7.2） W3（7.4）	5.5-9.0	否
编号	化学物质名称	最高检出浓度	所处点位	《地下水质量标准》 （GB/T 14848-2017）IV 类	是否列入关注污染物
2	砷 mg/L	4×10^{-4}	W1	0.05	否
3	镉 mg/L	6×10^{-4}	W2	0.01	否

6.5.5 地块检测结果同对照点数据比对

1、将本次调查地块内土壤各个检出指标同对照点进行对比，对比情况如下（未列入表格的指标表示均未检出）：

表 6.5-5 地块内土壤检出结果同对照点对比情况一览表

编号	化学物质名称	地块内检出情况	对照点检出值	地块内最大检出值	对照点检出值	大于对照点倍数
1	pH 值 无量纲	7.10-8.75	7.11-7.23	8.75	7.23	0.21
2	铜 mg/kg	20-55	22-34	55	34	0.62
3	镍 mg/kg	27-73	35-52	73	52	0.40
4	铅 mg/kg	32-76	36-47	76	47	0.62
5	镉 mg/kg	0.02-0.25	0.04-0.10	0.25	0.10	1.50
6	汞 mg/kg	0.101-1.6	0.119-0.306	1.6	0.306	4.23
7	砷 mg/kg	3.04-15.2	6.44-15.7	15.2	15.7	-0.03
8	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	<6-306	<6-22	306	22	12.91

根据上述对比结果可知，地块内土壤检测结果大部分同对照点相比差异较小，对照点数据检测检出区间基本在地块内数据检出区间范围内，对照点土壤中仅砷的检出最大值略大于地块内点位，但相差不大。

2、将本次调查地块地下水各个检出指标同对照点对比情况如下（未列入表格的指标表示均未检出）：

表 6.5-6 地块内地下水检出结果同对照点对比情况一览表

编号	化学物质名称	地块内检出情况	最大检出值	对照点检出值	大于对照点倍数
1	pH 值 无量纲	7.2-7.5	7.5	7.3	0.03
2	砷 mg/L	<3×10 ⁻⁴ -4×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	1×10 ⁻³	-0.60
3	镉 mg/L	2×10 ⁻⁴ -6×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁴	3×10 ⁻⁴	1.00

根据上述对比结果可知，地块内地下水检测结果同对照点相比差异较小，对照点数据检测的检出结果基本在地块内数据检出区间范围内，对照点地下水中仅砷的检出值略大于地块内点位，但相差不大。

6.6 堆土、底泥及地表水检测结果与评价

6.6.1 堆土检测结果与评价

根据 2025 年 1 月 21 日采集的堆土样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 8.16~8.47，其它指标均未检出。本次调查地块堆土无机物污染物与有机物污染物检出情况、最高与最低检出浓度、检出率详见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.6-1 本地块各点位堆土样品污染物检出情况表

采样 点位	采样深度 m	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 无量纲	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg
DT1	0-0.2	8.10	0.15	31	51	0.817	63	8.16	364
DT2	0-0.2	5.25	0.14	35	38	1.07	71	8.47	112
DT3	0-0.2	6.30	0.11	31	34	0.589	61	8.36	164
筛选值		20	20	2000	400	8	150	/	826
最高检出浓度		8.10	0.15	35	51	1.07	71	8.47	364
最低检出浓度		5.25	0.11	31	34	0.589	61	8.16	112
检出率		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

将堆土样品中某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地块土壤关注污染物，经筛选后发现本项目地块所有污染物因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的第一类用地筛选值，具体筛选过程见下表所示：

表 6.6-2 地块内堆土主要关注污染物筛选及评价结果表

编号	化学物质名称	最高检出 浓度	最高检出浓度点位 (m)	标准	是否列入关注 污染物
				建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）	
1	铜 mg/kg	35	DT2 (0-0.2)	2000	否
2	镍 mg/kg	71	DT2 (0-0.2)	150	否
3	铅 mg/kg	51	DT1 (0-0.2)	400	否
4	镉 mg/kg	0.15	DT1 (0-0.2)	20	否
5	汞 mg/kg	1.07	DT2 (0-0.2)	8	否
6	砷 mg/kg	8.10	DT1 (0-0.2)	20	否
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	364	DT1 (0-0.2)	826	否

6.6.2 底泥检测结果与评价

本项目初步设计在地块西侧纵一河及东侧地表水体处采集底泥样品，但地块西侧河道底部为石块，无底泥，因此仅在东侧地表水体处采集 1 个底泥样品。底泥检测因子中苯胺因检测单位无相关资质，因此委托浙江九安检测科技有限公司检测。

根据 2025 年 1 月 21 日采集的底泥样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃 (C₁₀-C₄₀)，其中 pH 值检出值为 8.12，其它指标均未检出。本次调查地块底泥无机物污染物与有机物污染物检出情况详见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.6-3 本地块底泥样品污染物检出情况表

采样点位	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 无量纲	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg
DN1	5.12	0.16	29	44	1.01	35	8.12	180
参考建设用地 第一类用地筛选值	20	20	2000	400	8	150	/	826

将底泥样品中某污染物检出浓度与《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）的第一类用地筛选值进行参考比较，所有污染物因子均未超过相关参考值。

6.6.3 地表水检测结果与评价

根据 2025 年 1 月 21 日采集的地表水样品检测结果，本地块仅 DB1 点位检测出砷，其中 pH 值检出范围为 7.3~7.5，其它指标均未检出。

表 6.6-4 本地块各点位地表水样品污染物检出情况表

采样点位	pH 无量纲	砷 mg/L
DB1	7.3	4×10^{-4}
DB2	7.5	$< 3 \times 10^{-4}$
标准值（GB 3838-2002）	6~9	0.05

将地表水样品中某污染物最高检出浓度与《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅲ类标准进行评价，pH 检出值位于标准范围内，DB1 样品中砷的检测数据小于相关标准值。

6.7 小结

1、根据现场信息，本次调查地块内的土层全场基本分为三种地层分布，第一层为填土层，深度至地面以下 0.5~2.0m 不等；第二层为粉质粘土层，深度至地面以下 2.5~3.7m 不等；第三层为淤泥质粘土层，该层未打穿。本地块地层情况与区域内地层情况基本吻合。

2、根据 2025 年 1 月 13 日采集的土壤样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.10~8.75，其它指标均未检出。

3、根据 2025 年 2 月 6 日采集的地下水样品检测结果，本地块共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷和镉，其它指标均未检出。

4、根据 2025 年 1 月 21 日采集的堆土样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 8.16~8.47，其它指标均未检出。

5、根据 2025 年 1 月 21 日采集的底泥样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出值为 8.12，其它指标均未检出。

6、根据 2025 年 1 月 21 日采集的地表水样品检测结果，本地块仅 DB1 点位检测出砷，其中 pH 值检出范围为 7.3~7.5，其它指标均未检出。

7、本项目土壤共做了 2 批 54 项运输空白、2 批 54 项全程序空白试验；沉积物共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 27 项全程序空白试验；地下水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验；地表水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验。检测结果均小于方法检出限，保证运输过程没有受污染，保证检测过程没有受污染。

8、根据检测结果，本地块内各土壤点位和堆土点位中污染物含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 IV 类标准等相关标准；底泥点位中污染物含量参考比较《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值，均小于相关参考值；各地表水点位中污染物含量均未超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 III 类标准。

7 采样后场地变化对结论影响的分析

由于本地块于 2025 年 1 月 13 日至 2 月 6 日完成了土壤、堆土、底泥、地表水和地下水的样品采集工作，而报告编制于 9 月完成，我对期间场地的变化情况进行分析，证明采样后场地的变化对调查结论基本无影响。

采样后场地变化主要为以下两个方面：

1、宁波市文化广电旅游局（文物局）3 月 25 日发布了关于本地块的考古调查勘探的意见通知，并于当月完成了场地内的调查勘探工作。本次考古调查勘探范围为整个地块，勘探深度在原住宅区域为 1m，原农田区域为 3m，每间隔 3m 进行人工挖掘。因此

对本地块除唯一住户外地面进行了翻新并重新平整，虽然对场地内布置的地下水井造成了破坏，但本场地的地下水样品已完成采集，对地下水检测结果不存在影响，并且考古挖掘为人工进行，对场地内土壤不存在污染隐患。

2、7 月，本地块内唯一住户完成了搬迁，建筑物进行了拆除。根据 8 月 1 日的现场踏勘情况，建筑物主体结构均已破坏，拆除产生的建筑垃圾暂未清理，主要为砖块、石块以及少量木材，由于现场未发现污染痕迹，并且水泥地坪未受到破坏，因此判断拆除过程未对地块造成污染。

综上判断，采样后场地内发生的变化对已完成采样的检测结果不存在影响，也未对地块造成后续的污染，对调查结论不存在影响。

8 不确定性分析

根据本地块调查全过程，本次调查地块不确定性的主要来源有以下几个方面：

（1）初步调查阶段：地块的历史距今较久，通过资料收集与分析、人员访谈和地块现状踏勘等方式获取尽可能详细的地块所有历史。地块内傅家自然村和后江沿自然村于 2023 年已完成拆迁，并且地块内管理力度不强，周边居民存在场地内种植农作物的情况，因此大面积的机械设备拆迁过程以及地块管理不严可能导致外来污染物进入地块，从而导致一定的不确定性。

（2）布点采样阶段：布点采样时，土壤存在异质性，污染物在地块内的空间分布通常也缺乏连续性，可能对调查结果产生不确定性。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，小尺度范围与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，有的污染物分布呈现“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，易造成检出结果出现偏差。

（3）水文地质结构影响：本次调查仅针对现阶段掌握的水文地质结构信息进行布点采样，主要采集浅层地下水，采样深度考虑相对隔水层，难以全面地反应连续水文地质条件下的污染物迁移情况，会造成监测结果与实际产生一定的偏差，存在不确定性。

（4）样品运输保存及实验室分析阶段：本场地检测的有机物类污染物，样品运输保存过程中若受到天气、气候干扰；对于实验室分析阶段，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。但本次调查进行空白质控，土壤及

地下水质控等，基本消除了样品运输及实验室分析中的不确定性。

综上，本次调查结论是基于现场采样点位的调查情况和检测结果而作出的专业判断，尽管本次调查仍存在一定限制条件和不确定性，但地块总体历史情况较为清晰，以上限制和不确定因素对调查结论影响是可控的。

9 结论与建议

9.1 结论

根据采样分析结果显示，本地块所监测的土壤和地下水点位中的污染物检测值均低于相关标准或地块污染筛选值，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中的“地块环境调查的工作内容与程序”，采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作，可正常进行二类居住用地（R2）的开发。

（1）20 世纪 60 年代及 70 年代，本地块均为农田；80 年代开始，潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村陆续在本地块西侧建设房屋，东侧仍为农田；2021 年开始，本地块潘家耷村傅家自然村和后江沿自然村开始拆除搬迁；2023 年，傅家自然村和后江沿自然村基本完成拆除搬迁工作，仅剩一户住户尚未搬迁，拆除期间产生的建筑垃圾全部用于回填至本地块东侧的农用区域，场地平整后暂时闲置；2025 年 3 月，根据宁波市文物局要求，在本地块开展了考古勘探调查，将场地进行了开挖和重新平整；2025 年 8 月，地块内唯一住户已搬迁，建筑物已拆除，建筑垃圾暂未清理，目前等待开发利用。

（2）根据现场信息，本次调查地块内的土层全场基本分为三种地层分布，第一层为填土层，深度至地面以下 0.5~2.0m 不等；第二层为粉质粘土层，深度至地面以下 2.5~3.7m 不等；第三层为淤泥质粘土层，该层未打穿。本地块地层情况与区域内地层情况基本吻合。

（3）根据 2025 年 1 月 13 日采集的土壤样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.10~8.75，其它指标均未检出。

（4）根据 2025 年 2 月 6 日采集的地下水样品检测结果，本地块共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷和镉，其它指标均未检出。

（5）根据 2025 年 1 月 21 日采集的堆土样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其

中 pH 值检出范围为 8.16~8.47，其它指标均未检出。

（6）根据 2025 年 1 月 21 日采集的底泥样品检测结果，本地块共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出值为 8.12，其它指标均未检出。

（7）根据 2025 年 1 月 21 日采集的地表水样品检测结果，本地块仅 DB1 点位检测出砷，其中 pH 值检出范围为 7.3~7.5，其它指标均未检出。

（8）本项目土壤共做了 2 批 54 项运输空白、2 批 54 项全程序空白试验；沉积物共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 27 项全程序空白试验；地下水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验；地表水共做了 1 批 27 项运输空白、1 批 46 项全程序空白、1 批 27 项设备空白试验。检测结果均小于方法检出限，保证运输过程没有受污染，保证检测过程没有受污染。

（9）根据检测结果，本地块内各土壤点位和堆土点位中污染物含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 IV 类标准等相关标准；底泥点位中污染物含量参考比较《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值，均小于相关参考值；各地表水点位中污染物含量均未超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 III 类标准。

（10）根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本地块满足后续二类居住用地（R2）开发利用要求，无需开展下一步详细调查及健康风险评估工作。

9.2 建议

（1）加强地块管理，防止外来污染物对地块造成污染；

（2）由于调查点位布设存在一定的随机性，调查结果存在一定的不确定性，若在之后的地块开发过程中发现土壤或地下水存在明显污染痕迹，须按照相关要求开展下一步的相关工作；

（3）地块未来建设过程中，管理方应对地块进行严格管理，并且做好相关环保措施，防止建设过程中产生污染物对本场地土壤和地下水造成污染。