



项目编号：RXP2025QTW1009

大碛徐洋高中工程地块（ZB13-06b-01a）

土壤污染状况调查报告

（正文）

浙江仁欣环科院有限责任公司

ZHEJIANGRENXINHUANKEYUANCO.,LTD.

二〇二五年五月

编制单位和编制人员情况表

调查报告名称	大榭徐洋高中工程地块 (ZB13-06b-01a) 土壤污染状况调查报告			
报告类型	初步调查方案			
项目地点	浙江省 宁波市 北仑区大碇街道徐洋村			
一、委托单位情况				
单位名称	宁波市北仑区教育局			
二、编制单位情况				
单位名称 (盖章)	浙江仁欣环科院有限责任公司			
统一社会信用代码	91330212MA281EUY04			
三、编制人员情况				
1. 编制主持人				
姓名	职称	身份证号	签字	
郑培铭	工程师	330227199608246331	郑培铭	
2. 主要编制人员				
姓名	职称	身份证号	主要编写内容	签字
方莹	工程师	330283199010130044	1-4	方莹
黄文锋	助理工程师	330283199607301333	5-8	黄文锋
3. 审核				
姓名	职称	职责	签字	
王一宁	高级工程师	报告审核	王一宁	

《浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表》

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	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 2.3.3 章节，P27
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	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 2.5 章节，P74
3		调查期间地块内仍然堆存有固体废物（不含建筑垃圾），且未针对其进行清理及说明	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 2.3.3 章节，P30
4		土壤或地下水采样位置设置不符合要求，遗漏重要污染点位或污染层	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 4.2 章节，P93-98
5		土壤或地下水样品检测指标不全面，遗漏必测项或特征污染物	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 3.3 章节，P88-90
6		土壤或地下水采样和检测实施不规范，或缺少必要的质控手段，且极可能影响最终调查结论	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 5 章节，P110-142
7		现场调查过程、实验室检测分析或调查报告存在弄虚作假的情况	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	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	<input type="checkbox"/> 涉及 <input checked="" type="checkbox"/> 不涉及	见 7-8 章节，P188-190
打分项（共计 42 项，按照总分计算后 80 分以下为“不予通过”）				
1	报告封面及扉页	审查报告封面及扉页格式是否规范，扉页应包括项目名称、委托单位、编制单位、编制日期、项目负责人、参与人员、承担的工作内容并签字确认	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见扉页
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	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见章节 1，P1-12
3	地块基本情况	①地块公告资料或数据 地块公告资料或数据是否表述清楚，包含： <input type="checkbox"/> 地块名称 <input type="checkbox"/> 地块地址	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见 2.3.1 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： <input type="checkbox"/> 地理位置图 <input type="checkbox"/> 地块范围图 <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见 1.3 章节，P3-4

		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 2.3.2 章节, P25-26</p>
		<p>④地块使用现状和历史情况 地块及周边使用现状及历史情况表述是否完整, 至少包含: □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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 2.3.3~2.3.4 章 节, P27-33; 见 3.2 章节, P79-82</p>
		<p>⑤地块自然环境 地块所在区域自然环境条件表述是否清楚, 至少包含: □地形地貌 □气象条件 □水文条件 □地质和水文地质 条件 □地下水流向 □周围敏感目标分布图</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 2.1 章节, P13- 22; 见 2.2 章节, P23- 24</p>
		<p>⑥地块未来规划 地块未来规划用途是否表述清楚</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 2.5 章节, P74</p>
4	关注污染物和 重点污染区分 析	<p>①地块相关环境调查资料是否表述完整, 至少包含: □环评等资料或以往调查报告简要情况 □材料缺失, 须 说明缺失的原因 □紧邻地块是否存在影响该地块的现状或历史污染</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.1 章节, P75- 78</p>
		<p>②地块是否存在历史污染: 若存在, 是否完整表述相关情况, 至少包含: □污染范围、污染类型及浓度 □材料缺失, 则说明缺 失的原因</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节, P79- 88</p>
		<p>③历史上是否存在泄漏和污染事故: 若存在, 是否完整表述泄漏和污染事故时间和位置等 基本情况, 至少包含: □污染区域图件 □污染物种类 □材料缺失, 则说明缺 失的原因</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节, P88</p>

		<p>④地块是否涉及工业生产： 是否完整分析各工艺和原料、产品、辅料等，至少包含： □生产工艺流程图 □产品、原辅材料及中间体 □化学品涉及区域位置图 □工艺变更平面布置图 □材料缺失，须说明缺失的原因</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节， P75-83</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节， P79-88</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节， P85-88</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节， P85-88</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节， P87-88</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.2 章节， P79-88</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.3 章节， P83-85</p>
		<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 3.3 章节， P88-90</p>
5	土壤/地下水调查布点取样	<p>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</p>	<p>■ 符合 □ 部分符合 □ 不符合</p>	<p>见 4.2-4.3 章节， P93-101</p>

		<p>②土壤样品采集过程是否规范并符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/>土壤对照点 <input type="checkbox"/>采样点编号、钻孔深度、坐标、采样深度、样品编号等描述 <input type="checkbox"/>采样图片 <input type="checkbox"/>现场调查点位有可分辨或明显标识</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 5.2.1、5.2.2 章节，P111-114</p>
		<p>③是否布设地下水采样点：（若是需评审第③~④项） 建井、洗井、取样过程是否符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/>监测井布设理由及布设图 <input type="checkbox"/>地下水对照点 <input type="checkbox"/>建井信息，包括采样点编号、钻孔深度、坐标、开筛深度、样品编号、地下水现场测试参数、标高、水位等描述 <input type="checkbox"/>采样图片 <input type="checkbox"/>现场调查点位有可分辨或明显标识</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 5.2.3-5.2.5 章节，P114-122</p>
		<p>④地下水埋藏条件和分布特征是否准备表述，至少包含： <input type="checkbox"/>地下水水位 <input type="checkbox"/>地下水流向图</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 6.2.2 章节，P148-149</p>
		<p>⑤是否根据现场钻孔记录准确描述土层结构及其分布，至少包含： <input type="checkbox"/>土层剖面图</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 6.2.1 章节，P145-148</p>
		<p>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</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>不涉及</p>
		<p>⑦样品保存、流转、运输过程是否符合要求，质量控制与质量保证是否完备，至少包含： <input type="checkbox"/>图片和记录 <input type="checkbox"/>样品流转单</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 5.4 章节，P138-142；见附件 6、附件 10</p>
		<p>⑧检测方法和检测限是否符合要求，至少包含：<input type="checkbox"/>检测方法和检测限统计表</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 4.6 章节，P104-109；</p>
6	调查结果分析和调查结论	<p>①评价标准确定 所选用的评价标准是否合理</p>	<p>■符合 <input type="checkbox"/>部分符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>见 6.3 章节，P150-153</p>

		<p>②检测数据汇整和分析</p> <p>检测数据统计表征是否科学，至少包含： <input type="checkbox"/>检测结果汇总表 <input type="checkbox"/>对照监测点结果描述 <input type="checkbox"/>质控样结果描述 若存在超标，对污染源解析是否合理</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见 6.5 章节， P179-186
		<p>③污染范围和深度划定（详细调查）</p> <p>污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	不涉及
		<p>④调查结论</p> <p>调查结论是否可信、明确，建议是否合理</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见 8.1 章节， P188-189
7	附件	<p>①人员访谈记录：应说明访谈对象、访谈方式及访谈内容</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 2、附件 3
		<p>②现场踏勘记录：应说明现场踏勘发现的主要情况</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 1
		<p>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</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 4
		<p>④测绘报告：应针对地块取样点的坐标、高程等进行测绘</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 13
		<p>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</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 4、附件 5
		<p>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</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 5
		<p>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</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 5
		<p>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</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 4、附件 5
		<p>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</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 4、附件 5、附件 6
		<p>⑩实验室检测报告：应加盖检测单位 CMA、CNAS 公章，并附样品流转单</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合	见附件 9、附件 11

	⑪实验室资质证书：应附在有效期内的 CMA、CNAS 证书、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	见附件 7、附件 8
--	--	-------------------	------------

目录

摘要.....	1
1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和原则.....	2
1.2.1 调查目的.....	2
1.2.2 调查原则.....	2
1.3 调查范围.....	3
1.4 调查依据.....	4
1.4.1 法律法规.....	4
1.4.2 技术导则和规范标准.....	5
1.4.3 其他资料.....	6
1.5 调查方法、内容与程序.....	8
1.5.1 调查方法.....	8
1.5.2 调查内容与程序.....	9
1.6 调查执行情况说明.....	11
1.7 调查报告撰写提纲.....	11
1.8 调查主要结论.....	12
2 地块概况.....	13
2.1 区域环境概况.....	13
2.1.1 气象、气候特征.....	13
2.1.2 地形地貌.....	13
2.1.3 区域水文地质.....	14
2.1.4 区域水文水系.....	14
2.1.5 地基土构成及特征.....	15
2.1.6 地块水文地质条件.....	21
2.2 周边交通情况及敏感目标.....	23
2.2.1 地块周边交通分布.....	23
2.2.2 周边敏感目标.....	24

2.3	地块现状及历史	25
2.3.1	地块地理位置	25
2.3.2	地块所有人或管理人资料	26
2.3.3	地块使用现状	27
2.3.4	地块使用历史	32
2.3.5	地面修建情况	34
2.3.6	地下设施情况	35
2.4	地块周边情况	37
2.4.1	相邻地块现状	37
2.4.2	相邻地块历史	40
2.4.3	周边工业污染源调查	43
2.5	地块未来规划	74
3	第一阶段土壤污染状况调查总结	75
3.1	地块基本资料	75
3.1.1	资料收集	75
3.1.2	现场踏勘	76
3.1.3	人员访谈	76
3.2	地块污染信息历史	79
3.2.1	地块生产历史回顾	79
3.2.2	平面布置情况	83
3.2.3	固体废物填埋和堆放情况	87
3.2.4	残余废弃物和污染源	88
3.2.5	历史泄漏和污染事故情况	88
3.3	地块关注污染物分析	88
3.3.1	地块内特征污染物筛选	88
3.3.2	地块周边特征污染物筛选	89
3.3.3	本次调查关注污染物确定	89
3.4	地块疑似污染区域识别	91
3.5	第一阶段调查结论	92
4	土壤和地下水调查布点取样	93

4.1	工作目标 and 任务	93
4.2	调查采样方案	93
4.2.1	土壤采样布点方案	93
4.2.2	地下水采样布点方案	95
4.2.3	对照点布点方案	99
4.3	方案采样布点依据汇总	101
4.4	采样深度及样品筛选	101
4.5	计划采样工作量	102
4.6	实验室分析方法	104
5	现场采样与实验室分析	110
5.1	现场前期准备	110
5.2	采样方式和程序	111
5.2.1	土壤样品采集	111
5.2.2	土壤样品的保存和储存	113
5.2.3	地下水监测井安装	114
5.2.4	地下水采样方法和程序	120
5.2.5	地下水样品的保存和储存	122
5.2.6	样品流转	123
5.3	实际采样工作量及点位调整情况	124
5.3.1	实际采样工作量	124
5.3.2	样品现场采集	124
5.3.3	样品分析因子	124
5.3.4	现场点位调整情况	136
5.4	质量保证与质量控制	138
5.4.1	样品采集前质量控制	138
5.4.2	样品采集中质量控制	139
5.4.3	样品流转质量控制	141
5.4.4	样品制备质量控制	141
5.4.5	样品保存质量控制	141
5.4.6	样品分析质量控制	142

6	结果与评价	143
6.1	调查点位坐标测量结果.....	143
6.2	地块地质水文条件.....	145
6.2.1	地层分布.....	145
6.2.2	水文条件.....	148
6.3	评价标准.....	150
6.3.1	土壤评价标准.....	150
6.3.2	地下水评价标准.....	151
6.4	实验室质量控制.....	153
6.4.1	对比判定规则.....	153
6.4.2	土壤样品质控.....	154
6.4.3	地下水样品质控.....	160
6.4.4	标准样品质控信息.....	161
6.4.5	加标回收质控.....	163
6.4.6	空白实验质控.....	174
6.5	检测结果与评价.....	179
6.5.1	土壤检测结果.....	179
6.5.2	土壤筛选结果.....	183
6.5.3	地下水检测结果.....	184
6.5.4	地下水筛选结果.....	185
6.5.5	地块检测结果同对照点数据对比.....	186
6.6	小结.....	187
7	不确定性分析	188
8	结论与建议	188
8.1	结论.....	188
8.2	建议.....	189

摘要

大碇徐洋高中工程地块位于宁波市北仑区大碇街道徐洋村，东至规划三路，南至邬隘北路，西至轨道一号线及钱塘江南路，北至规划农林用地及穿山疏港高速，地块占地面积约 103400m²，地块中心点坐标为 121.784370°E，29.883230°N。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条、《浙江省土壤污染防治条例》第三十六条，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查；《浙江省生态环境厅 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》中第七条 符合以下情形的，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；本地块未来规划为中小学用地（A33），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中的中小学用地（080403），为甲类地块（指变更为敏感用地的），需要进行土壤污染状况调查。

根据上述文件精神 and 土地出让工作要求，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，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波市北仑区公共项目建设管理中心和宁波市北仑区教育局委托，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，在资料收集、人员访谈、现场踏勘的基础上，制定了本地块的采样方案。2025 年 4 月 25 日-5 月 13 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，我单位于 2025 年 5 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：宁波市北仑区公共项目建设管理中心、宁波市北仑区教育局

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

质控单位：宁波新节检测技术有限公司、宁波远大检测技术有限公司

2、第一阶段土壤污染状况调查

根据现场踏勘、人员访谈和资料收集与分析，本地块历史上大部分区域为农田，仅有地块东侧和地块南侧小部分区域有过工业生产，主要包含汽修、注塑、模具等行

业。本地块周边有较多工业区，主要包含热转印、热处理、注塑、模具、汽修、机加工等行业。

地块内涉及特征污染物主要为：铜、铅、镍、总铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯。

地块周边特征污染物为：阴离子表面活性剂、pH 值、铜、锡、铅、镉、汞、2-丁酮、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

因此本次调查地块初步采样阶段主要关注污染因子为：石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯、铜、锡、铅、镍、总铬、镉、汞、2-丁酮、pH 值、阴离子表面活性剂。

3、采样检测主要工作内容

现场共设置土壤采样点位 20 个（包含 1 个对照点），设置土壤采样深度为 6.0m，每个点位采集土壤样品 4 个；设置地下水采样点位 9 个（包含 1 个对照点）。

本次调查期间共采集土壤样品 96 个（包含 4 个对照点样品，8 个实验室内部质控样品和 8 个实验室间质控样品），检测指标包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中所列的 45 项、pH 值、锡、2-丁酮、总铬以及石油烃（C₁₀~C₄₀）。

本次调查期间共采集地下水样品 11 个（包含 1 个对照点样品，1 个实验室内部质控样品和 1 个实验室间质控样品），检测指标包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中所列的 45 项、pH 值、锡、2-丁酮、总铬、阴离子表面活性剂以及石油烃（C₁₀~C₄₀）。

4、水文地质情况

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，第一层为含耕/杂填土层，深度至地面以下 0.5~1.0m 不等；第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.0~3.0m；第三层为淤泥质黏土，层顶埋深 2.0~3.0m，该层未打穿。

根据各监测井的水位埋深数据，通过 surfer 软件对地下水流向进行模拟，结果表明本地块的地下水流向大致为自西南向东北流。

5、调查结论

（1）检测结果

项目地块土壤采样样品中共检测出 9 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为汞、铜、镉、砷、镍、铅、锡、总铬及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.06~8.86，其它指标均未检出。

项目地块内地下水共检测出 6 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、铜、二氯甲烷、顺式-1,2-二氯乙烯、阴离子表面活性剂（以 LAS 计）及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.3~7.7，其它指标均未检出。

（2）调查结论

本地块内各土壤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）中的第一类用地筛选值等相关标准；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类标准等相关标准。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。

1 概述

1.1 项目背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条、《浙江省土壤污染防治条例》第三十六条，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查；《浙江省生态环境厅 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》中第七条 符合以下情形的，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；本地块未来规划为中小学用地（A33），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中的中小学用地（080403），为甲类地块（指变更为敏感用地的），需要进行土壤污染状况调查。

大碇徐洋高中工程地块（ZB13-06b-01a）（以下简称“徐洋高中地块”）位于宁波市北仑区大碇街道徐洋村，东至规划三路，南至邬隘北路，西至轨道一号线及钱塘江南路，北至规划农林用地及穿山疏港高速，地块占地面积约 103400m²，未来作为中小学用地（A33）使用。

根据上述文件精神 and 土地出让工作要求，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，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波市北仑区公共项目建设管理中心和宁波市北仑区教育局（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”）承担调查及报告编制工作。

我单位按照《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，在资料收集、人员走访、现场踏勘、现场采样、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。

1.2 调查目的和原则

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工作。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。主要工作内容为通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、布点取样分析等方式开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，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，掌握地块及地块周围区域的自然和社会环境信息，并初步识别地块及地块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，初步掌握该地块的土壤和地下水环境质量状况；

（2）根据地块土壤及地下水调查数据，以地块未来用地规划为基础，结合地块条件，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，对该地块监测的目标污染物进行评价，初步确定污染程度；

（3）提出有针对性的结论及建议。本地块未来规划为中小学用地（A33），针对该地块规划用途，对存在环境质量问题、安全隐患的区域提出有针对性的建议及措施；

（4）本次调查工作主要目的：针对地块历史及现状的使用历史是否对本地块造成土壤污染进行初步调查分析。本地块大部分区域现状为农田，部分区域涉及工业生产，目前已基本拆除完成，地块状况符合采样条件，本方案点位布设按照相关导则要求进行布点。

1.2.2 调查原则

（1）针对性原则，针对地块内原有企业的生产工艺流程、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场地土壤、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。

1.3 调查范围

大碛徐洋高中工程地块位于宁波市北仑区大碛街道徐洋村，根据《北仑大碛徐洋高中建设项目用地预审与选址意见书》，地块东至规划三路，南至鄞隘北路，西至轨道一号线及钱塘江南路，北至规划农林用地及穿山疏港高速，未来作为中小学用地（A33）使用。

本次调查范围根据业主单位提供的规划文件及地块红线 CAD 等资料确认，地块占地面积约 103400m²。

大碛徐洋高中工程地块拐点坐标及红线范围如下：



图 1.3-1 大碛徐洋高中工程地块红线范围图

表 1.3-1 大碇徐洋高中工程地块拐点坐标

拐点编号	经度°	纬度°
J1	121.781444	29.881705
J2	121.781541	29.881862
J3	121.781609	29.881972
J4	121.781636	29.882015
J5	121.781975	29.882561
J6	121.782002	29.882605
J7	121.782018	29.88263
J8	121.78214	29.882827
J9	121.782223	29.882962
J10	121.782438	29.883308
J11	121.782781	29.88386
J12	121.782897	29.884047
J13	121.783023	29.884249
J14	121.783094	29.884364
J15	121.783817	29.88436
J16	121.784605	29.884355
J17	121.785324	29.884351
J18	121.786005	29.884347
J19	121.786129	29.884346
J20	121.786146	29.884346
J21	121.786309	29.884345
J22	121.786308	29.884237
J23	121.786336	29.884237
J24	121.786439	29.884151
J25	121.786523	29.882366
J26	121.786384	29.882226
J27	121.783062	29.881928
J28	121.782529	29.881863
J29	121.78243	29.881852
J30	121.782237	29.881838
J31	121.782112	29.881823
J32	121.781461	29.881707

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) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《地下水管理条例》，国务院令〔2021〕748号，2021年10月21日
- (9) 《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）
- (10) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令2016年第42号）
- (11) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）
- (12) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）
- (13) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）
- (14) 《浙江省土壤污染防治条例》（2024年3月1日起实施）
- (15) 《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）
- (16) 《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）
- (17) 《浙江省生态环境厅关于印发浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革4个配套文件的通知》（浙环发〔2022〕24号）
- (18) 《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）

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）》（GB 36600-2018）
- (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 164-2020）
- (5) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
- (7) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）
- (8) 《建设用地地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6-2019）
- (9) 《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）》，2020年

- (10) 《建设用土壤环境调查评估技术指南》，2017 年
- (11) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号）
- (12) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）
- (13) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）
- (14) 《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）
- (15) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，2014 年
- (16) 《Regional Screening Levels (RSLs) for chemical contaminants at superfund sites-User's guide and summary generic tables（美国 EPA 通用筛选值）》（2025 年 5 月）
- (17) 《建设用土壤污染风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）
- (18) 《建设用土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（2022 年第 17 号）
- (19) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (20) 《建设用土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）

1.4.3 其他资料

- (1) 地块现场走访记录表；
- (2) 《大碇徐洋高中新建工程建设项目用地预审与选址意见》（宁波市自然资源和规划局，2024.6.25）；
- (3) 地块红线 CAD 图；
- (4) 《宁波市北仑区大碇天福涂料厂年产 2000 吨水性内墙涂料项目环境影响报告表》（宁波市昭源环保科技有限公司，2021 年 3 月 9 日）；
- (5) 《宁波凯敏盛机械有限公司汽车驱动轴用星形套、中间轴生产项目环境影响报告表》（浙江瀚邦环保科技有限公司，2019 年 1 月）；
- (6) 《宁波市北仑乐器配件制造有限公司年产 8 万套钢琴机械传动部件生产项目环境影响报告表》（浙江甬绿环保科技有限公司，2022 年 3 月）；
- (7) 《宁波东泰电器有限公司新增柴油清洗和超声波清洗技改项目环境影响报告表》（浙江甬绿环保科技有限公司，2022 年 6 月）；
- (8) 《宁波甬茂光电科技有限公司年产 5 万台显微镜技改项目环境影响报告表》（浙江楚越环境技术有限公司，2022 年 5 月）；
- (9) 《宁波市北仑区邬隘柴楼电器五金装潢厂机械配件加工迁建项目环境影响报

告表》（宁波市环境保护科学研究设计院，2014年6月）；

（10）业主单位提供的其他资料。

1.5 调查方法、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、采样分析两部分，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。

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》（HJ 25.1-2019）、《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》（HJ 1019-2019）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。

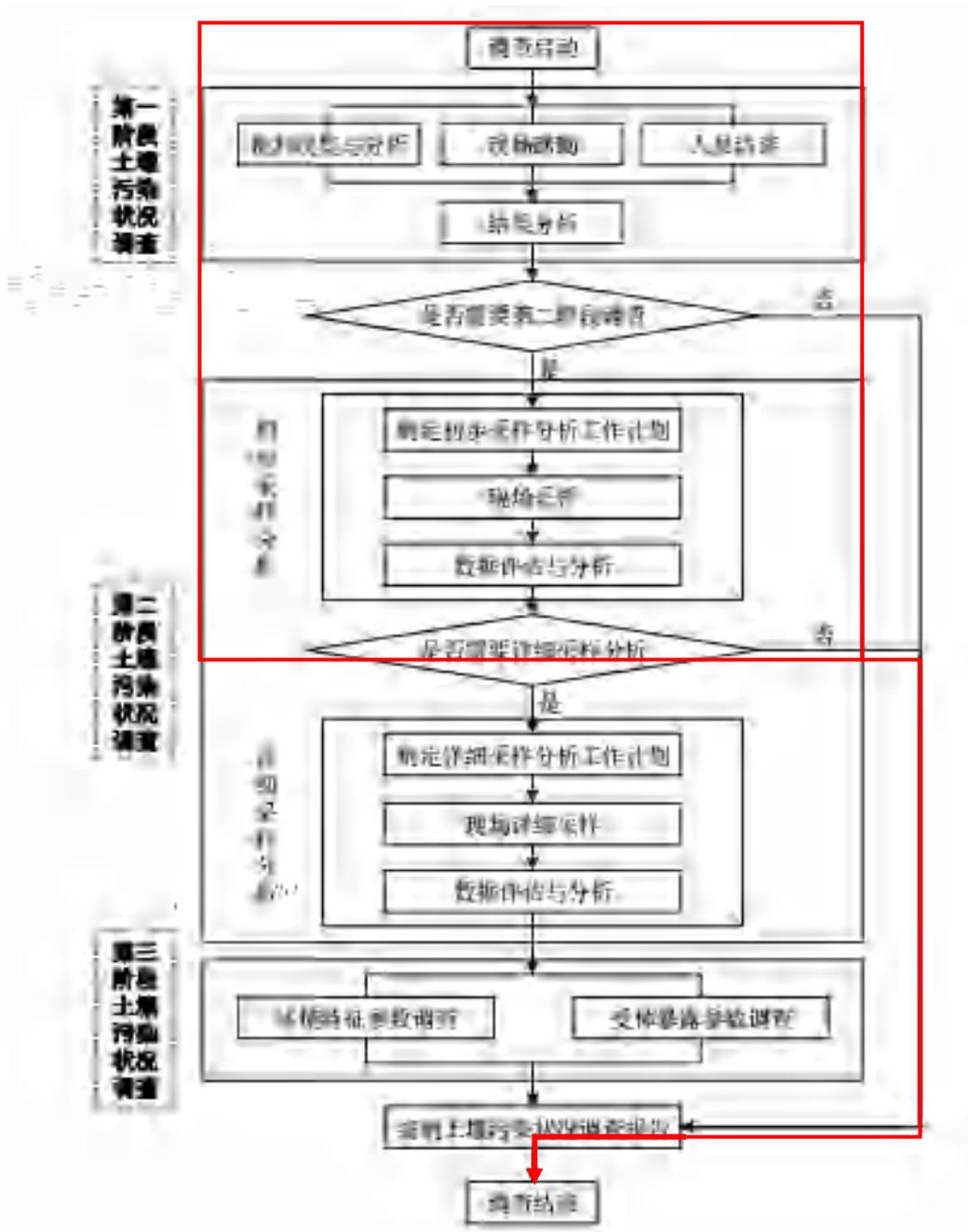


图 1.5-1 本次调查工作主要程序

1.6 调查执行情况说明

2025年4月，我单位工程师对地块开展了资料收集、人员访谈及现场踏勘工作，并根据地块情况制定了调查方案。方案于2025年4月18日通过专家咨询，并根据专家意见进行了修改。

2025年4月25日至5月7日，我单位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采样工作，地块内共设置土壤采样点位19个，地下水采样点位8个，地块外设置对照点位1个，采集土壤样品80个（含对照点土壤样品4个），实验室内平行样品8个，实验室间平行样品8个，共计96个。

2025年5月12日至13日完成了本项目地块地下水样品的采集工作，采集地下水检测样品9个（含对照点地下水样品1个）、实验室内平行样品1个、实验室间平行样品1个，共计11个。

在以上工作的基础上，我单位于2025年5月，编制完成了本调查报告。

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、地块概况：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；介绍了主要区域环境质量、水文、地质情况、周边环境、未来规划等内容，分析地块内的水文地质情况，建立地块概念模型；
- 3、第一阶段土壤污染状况调查总结：对地块内及地块周边范围内历史及现状进行了回顾，筛选出有可能影响地块内土壤及地下水环境的特征污染因子，并结合地块内现状情况等信息，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；
- 4、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；
- 5、现场采样与实验室分析：主要回顾了现场采样情况、点位调整情况、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、土壤及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、不确定性分析：本土壤污染状况调查项目的不确定性因素及相关分析；
- 8、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、根据现场踏勘、人员访谈和资料收集与分析，本地块历史上大部分区域为农田，仅有地块东侧和地块南侧小部分区域有过工业生产，主要包含汽修、注塑、模具等行业。本地块周边有较多工业区，主要包含热转印、热处理、注塑、模具、汽修、机加工等行业。

本次调查地块初步采样阶段主要关注污染因子为：石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯、铜、锡、铅、镍、总铬、镉、汞、2-丁酮、pH值、阴离子表面活性剂。

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，第一层为含耕/杂填土层，深度至地面以下 0.5~1.0m 不等；第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.0~3.0m；第三层为淤泥质黏土，层顶埋深 2.0~3.0m，该层未打穿。

3、根据土壤检测结果显示，项目地块土壤采样样品中共检测出 9 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为汞、铜、镉、砷、镍、铅、锡、总铬及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.06~8.86，其它指标均未检出。

4、根据地下水检测结果可知，本次调查地块内地下水共检测出 4 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、二氯甲烷、顺式-1,2-二氯乙烯和阴离子表面活性剂（以 LAS 计），其中 pH 值检出范围为 7.3~7.7，其它指标均未检出。

5、根据检测单位检测中对土壤开展的全程序空白、运输空白，地下水开展的全程序空白、运输空白、设备空白的检测，所有相关因子均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

6、本地块内各土壤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）中的第一类用地筛选值等相关标准；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类标准等相关标准。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 气象、气候特征

宁波属北亚热带季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，光照强，四季分明。冬季受蒙古高压控制，盛行西北风，以晴冷干燥天气为主，是本区低温少雨季节；春末夏初为过渡时期，副热带极峰开始影响本区，气候活动频繁，冷暖空气交替，空气湿润，阴雨绵绵，习称“梅雨季”；夏秋7~9月间，受太平洋副热带高压控制，天气晴热少雨且常有热带风暴侵入，带来大风大雨等灾害性天气。

宁波地处低纬度带，最大日射角为 71.7℃，最小为 36.5℃。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 16.4℃，历史上有纪录的极端高温为 41.2 度，极端低温为 -10.0℃。年均降水量 1480.0 毫米，年均雨日 150.9 天，最大连续降雨天数 18d，雨量达 251.3mm。全年无霜期 226 天，年平均降水量 1375mm。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。

2.1.2 地形地貌

北仑区系丘陵平原间隔地貌，属天台山余脉，有大小山丘不下千座，高程多在海拔 200-500 米。以北仑区与鄞州区交界的太白山为起点，主山体向东走向为北仑主山区。越狮子岭、昆亭岭，自九峰山、福泉山，向东直潜峙头洋，为东南丘陵，称穿山半岛。半岛北、南两侧棋布大榭、梅山等 29 个岛屿。另一条向北走向，越阿育王岭至青峙杨公山，濒蛟门，总称灵峰山，其山基潜入海域。以灵峰山相隔，山以西系长山平原，以东为大碇—柴桥平原。环海山间，多峡谷小平原，系洪积和海积形成。

北仑区境内土壤大体可分三类：沿海地区多盐碱土，宜种棉花；中部平原地区属水稻土，适合种水稻、席草等；西南部山区多黄壤，缺少有机质，宜种茶叶、竹木、果树、杂粮。

2.1.3 区域水文地质

区域地质为滨海海湾淤泥质粘土，含水量高，孔隙比大，承载力低，地层年代较近。表层为杂填土，灰色为主，结构松散，系新近堆填，厚度约 0.9m。表层土以下一层为粘土层，褐黄色，软塑为主，厚层状，层厚在 0.9~1.2m。粘土层以下大多为淤泥或淤泥质土，流塑，厚层状。地下水以浅层孔隙潜水为主，地下水主要受地表水体和大气降水影响，年变幅达 1m 以上。

地块大地构造隶属我国东部新华夏系巨型构造体系第二隆起带，华南加里东褶皱系浙东南褶皱带，丽水—宁波隆起区的新昌—定海断隆带。地质构造形迹以断裂为主，褶皱次之，不同展布方向和不同切割深度的断裂相互交织，形成了本区特有的网格状构造格局，并控制了区内的地质作用和地震活动。从现有地质资料分析，尚未发现有较大的区域性断裂从本场地通过，因此，场地本身不具备发生中、强破坏性地震的构造条件，属于较稳定地块。

2.1.4 区域水文水系

本地块属甬江水系，甬江由奉化江及姚江在宁波城区三江口汇合而成，流向东偏北，在镇海口入海。甬江为感潮河，年径流量约 40 亿 m^3 ，潮水可顶托至鄞江、萧镇及西坞等地。由于姚江大闸的阻挡，姚江的潮水只能抵达姚江大闸。

甬江为感潮河流，属不规则半日潮型，根据宁波市水文站的统计资料（截至 2015 年，调整后的吴淞高程基准）：历年平均潮位为 1.213m，历史最高潮位为 2.903m，历史最低潮位为 -1.657m，历年平均高潮位为 -0.487m，历年平均低潮位为 1.36m，年平均潮差 1.71m。垂线潮位流速一般 -0.60~0.46m/s。

径流：径流来源于降水，径流的年际变幅、年内分配和面上分布均与降水相似。而受下垫面和人类活动的影响，其变化的布均匀性尤为突出。一般年际径流最大与最小比值为 2.5~4.0 倍。径流的年内分配呈两峰两谷。年内月径流 1 至 6 月呈逐月增大趋势，6 月中下旬开始出现第一个高峰期（梅雨期）。7 月中下旬至 8 月上旬是径流第一个低谷期（伏旱期）。8 月下旬至 9 月中旬出现第二个高值期（台风期）。10 月份开始径流逐月骤降，11 月至次年 3 月，是径流低值期（枯水期）。年内最大月径流与最小月径流之比可达数十倍。市域内径流的面上分布，北部平原和东北沿海径流深在 400~650mm 之间。

2.1.5 地基土构成及特征

根据本地块岩土工程勘察报告《大碇徐洋高中工程岩土工程勘察报告》，本地块40m范围内土层分布情况，自上而下依次分述如下：

第（1-1）层：杂填土（ Q_4^{ml} ）

杂色，松散~稍密，稍湿，低~中等压缩性，主要由黏性土夹碎石，砾砂等组成，粒径大小不均，最大粒径约5cm,约占含量65%，含大量建筑垃圾，新近回填，大部分上部为耕植土，土质均匀性差。

该层全址分布，层厚0.50~1.50m。

第（1-2）层：粉质黏土（ Q_4^{al} ）

灰色，软-可塑，厚层状，切面稍有光泽，韧性高，干强度高，摇振反应无，中等偏高压缩性，含少量铁锰质氧化物，土质均匀性一般。

该层全址分布，层厚0.50~3.00m。

第（2-1）层：淤泥质黏土（ Q_4^m ）

灰色，流塑，切面光滑，有光泽，干强度高，韧性高，无摇振反应，高压缩性，含有机质和腐植物及贝壳碎片，有腥臭味，土质均匀性一般。

该层全址分布，层厚10.00~13.20m。

第（2-2）层：淤泥质黏土（ Q_4^m ）

灰色，流塑，切面光滑，有光泽，干强度高，韧性高，无摇振反应，高压缩性，局部含少量粉砂颗粒及粉土薄层，土质均匀性一般。

该层全址分布，层厚6.10~14.10m。

第（5-1）层：粉质黏土（ Q_3^{al} ）

黄褐色、黄灰色，可塑，局部呈软塑状态，厚层状构造，切面稍光滑，稍有光泽，干强度高，韧性高，无摇振反应，见白色高岭土团块及铁锰质氧化物，中等压缩性，土质均匀性一般。

该层局部缺失，层厚0.20~10.60m。

第（5-2）层：砾砂混圆砾（ Q_3^{pl} ）

灰黄色，中密状态，厚层状，低等压缩性，饱和，主要矿物成分为长石、石英，磨圆度较好，分选性差，混约35%圆砾，母岩成分主要为凝灰岩，土质不均匀，局部见卵石，无摇振反应，低压缩性。

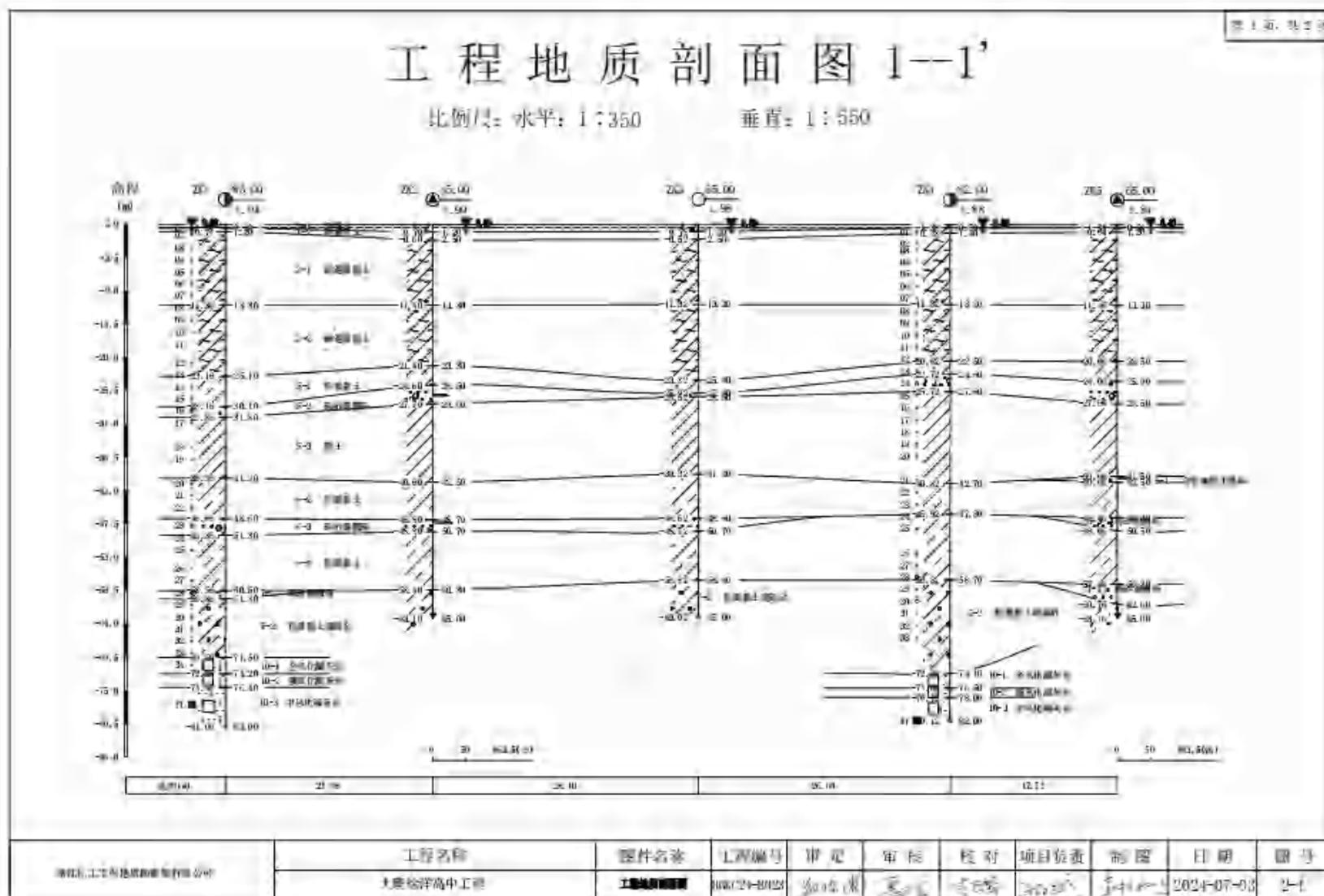
该层局部分布，层厚0.6~7.7m。

第（5-3）层：黏土（ Q_3^{al} ）

灰黄色、灰兰色，可塑，局部呈软塑状态，厚层状构造，切面稍光滑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，见白色高岭土条带，局部夹粉砂薄层，中等压缩性，土质均匀性一般。

该层全址分布，层厚 7.40~17.00m。

地块部分点位剖面图和钻孔柱状图如下：



2.1.6 地块水文地质条件

根据《大碇徐洋高中工程岩土工程勘察报告》，本场地内地下水主要为松散层类孔隙潜水及承压水，具体如下：

1、孔隙潜水

孔隙潜水含水层组主要由填土、浅部黏性土以及下部淤泥质土组成，含水性差，渗透性强，埋藏较浅，主要接受大气降水及周边河道的补给，河水基本与地下水相联通，存在水力联系，整体分布，其水位变化受气候、环境影响明显，以蒸发方式排泄和向附近河流侧向迳流排泄为主。

勘察期间孔隙潜水实测地下水位埋深为 0.40m~1.70m，相当于高程 1.35~1.45m。地下水主要受大气降水补给。据调查，场地水位年变化幅度为 1.00m 左右。

2、承压水

根据本地块地勘报告，本地块承压水主要含水层为 5-2、6-3 及 7-1 层，其中 6-1 层多以透镜体出现，其余场地淤泥质软土与黏性土的透水性低为隔水层，其含水层，富水性受含水层岩性、密实度、黏性土含量及厚度控制，分布连续，该承压水受同层相对高水位段补给，由于含水介质岩性不均，富水性差异较大，水量不均一，透水性一般，承压性一般，水位动态变化不明显，其排泄方式一般通过人工开采及向浅部含水层越流等方式。

本场地一般性承压水观测孔测得 5-2 层地下承压水水位埋深为-1.51m（国家高程），测得 6-3 层地下承压水水位埋深在-3.21m（国家高程），测的 7-1 层地下承压水水位埋深在 6.90m（国家高程），承压水水位变幅约 1.0m；其中 6-1 层为透镜体，仅零星分布，承压性极弱，水位动态不明显。

地块西侧徐洋片河道距离用地红线约 180.0m，东侧石湫村河道距离用地红线约 180.0m，南侧新安村河道距离用地红线约 330.0m，西侧岩河道距离用地红线约 95.0m，其中徐洋片河道宽约 20m，主要流向为东南向西北流，石湫村河道宽约 15m，主要流向为东南向西北流，新安村河道宽约 20m，主要流向为西南往东北流，岩河河道宽约 39m，主要流向为西南向东北。

综合周边水系流向情况和地勘资料内地下水监测情况，初步判断地块地下水流向为自南向北流流向河流。周边水系情况及地勘地下水情况如下图所示。



图 2.1-2 地块周边水系分布及流向图

根据《大碛徐洋高中工程岩土工程勘察报告》，本地块地下水位埋深为 0.40m~1.70m，地下水高程为 1.35~1.45m。根据监测点位显示，地块南侧 ZK142、ZK143、ZK144 等点位地下水高程为 1.90m，其余监测井地下水高程基本都在 1.35~1.45m 范围内，部分监测点位情况如下。



图 2.1-3 部分监测井地下水位

2.2 周边交通情况及敏感目标

2.2.1 地块周边交通分布

大碇徐洋高中工程地块位于宁波市北仑区大碇街道徐洋村，东至规划三路，南至邬隘北路，西至轨道一号线及钱塘江南路，北至规划农林用地及穿山疏港高速，地块周边 500m 范围内主要道路包括：穿山疏港高速、钱塘江南路、宁穿西路。地块周边交通分布情况如下图所示：

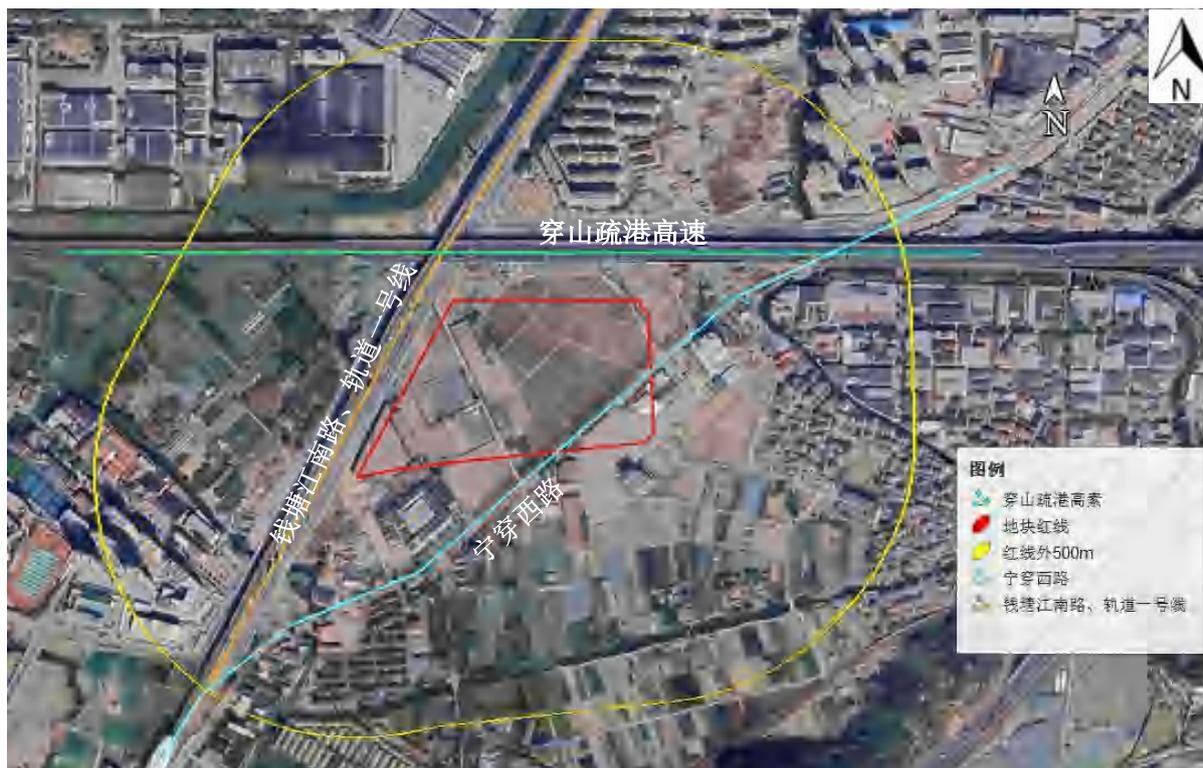


图 2.2-1 地块周边交通情况

2.2.2 周边敏感目标

本地块周边 500m 范围内敏感目标具体如下表所示：

表 2.2-1 地块周边敏感目标一览表

序号	敏感点	类型	本项目方位关系	距离 (m)
1	永新景园	敏感目标	北侧	200
2	石湫村		东侧	250
3	徐洋村		南侧	270
4	徐洋新村		南侧	430
5	北仑鄞隘青年公寓		西南侧	400
6	北仑区大碇幸福托老院		西南侧	270
7	叶秋幼儿园		东南侧	350
8	岩河	敏感受体	西北侧	95
9	徐洋片河		西南侧	200
10	新安村河		南侧	330
11	石湫村河		东侧	180
12	徐洋片农田		西侧	260
13	徐洋石湫片农田		南侧	150



图 2.2-2 地块周边 500m 范围内敏感目标图

2.3 地块现状及历史

2.3.1 地块地理位置

大碇徐洋高中工程地块位于宁波市北仑区大碇街道徐洋村，东至规划三路，南至邬隘北路，西至轨道一号线及钱塘江南路，北至规划农林用地及穿山疏港高速，地块占地面积约 103400m²，地块中心点坐标为 121.784370°E，29.883230°N。

地块地理如下图所示：



图 2.3-1 地块地理位置图

2.3.2 地块所有人或管理人资料

根据历史影像结合人员访谈确认，本地块历史上最早为农田和徐洋村居民区；20世纪70年代起，地块西南侧和地块北侧为徐洋村居民宅基地；1998年起，地块东侧工业区（区域3）开始逐步建设，企业进驻生产，涉及机加工、注塑、模具、汽修等；2003年，地块南侧建设厂房（区域2）；2009年，地块内部分农田用作大棚蔬菜水果种植；2014年，地块北侧徐洋村宅基地拆除后闲置。

地块用地历史变更情况见下表：

表 2.3-1 地块使用人和管理人变更情况

时间	区域	使用人或管理人	所有人	土地用途		
20世纪60年代之前	区域1	北仑区大碇街道徐洋村（集体土地）	集体土地	农田		
	区域2					
	区域3					
20世纪60年代至1998年	区域1	北仑区大碇街道徐洋村（集体土地）		集体土地	农田及居住用地	
	区域2					
	区域3					
1998年-2003年	区域1	北仑区大碇街道徐洋村（集体土地）			集体土地	农田及居住用地
	区域2					
	区域3	复新汽车修理厂、宁波启通环保科技有限公司 宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料） 阿波轮滑油				用作企业生产用地
2003-2024年	区域1	北仑区大碇街道徐洋村（集体土地）				集体土地
	区域2	宁波市北仑区龙盛模具制造厂				
	区域3	复新汽车修理厂、宁波启通环保科技有限公司 宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料） 宁波天卫金属有限公司 阿波轮滑油 模具刻字 瑜快加工 宁波贤泰模具机械有限公司 大型车床加工 辉尚线切割加工	用作企业生产用地			
2024年	区域1	北仑区大碇街道	国家			

时间	区域	使用人或管理人	所有人	土地用途
至今	区域 2			洋高中项目用地
	区域 3			



图 2.3- 1 地块分区情况

2.3.3 地块使用现状

2025 年 4 月 8 日，我公司工程师对地块进行了现场踏勘，掌握了地块内部整体环境现状。目前地块内大部分区域为农田，地块中间有种植大棚尚未拆除，田间有少量建筑垃圾（老房子倒塌）。地块内东侧工业区尚未拆除，部分企业仍在正常作业，部分商户已搬离，自东往西分别为：复新汽车修理厂、宁波启通环保科技有限公司、宁波贤泰模具机械有限公司、车床加工（已搬离）、宁波天卫金属有限公司（已搬离，本店铺仅作为代理商，商家将需处理的产品存放于此，后续转运处理）、瑜快加工、阿波轮滑油、宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料）。地块南侧宁波市北仑区龙盛模具制造厂目前仍在正常作业。结合人员访谈及现场踏勘结果，地块内企业预计 4 月底全部搬空后拆除。

各个区域所处区域分布情况及现场照片如下：



图 2.3- 2 地块现状区域分布图

东侧工业区企业分布图如下：



图 2.3- 3 地块东侧工业区域分布图

地块内现状照片如下：



宁波贤泰模具机械有限公司



地块东侧工业区



农田现状



农田现状



农田建筑垃圾



农田大棚

龙盛模具制造厂

图 2.3- 4 地块现状照片（4月 8 日）

2025 年 5 月 7 日，我单位工程师对本地块工业区域开展采样前现场踏勘工作，确认地块内是否满足进场采样要求。根据现场实际情况，地块内企业已经基本拆除完成，仅遗留部分建筑垃圾，但不影响后续采样工作，现场照片如下：



地块南侧厂房拆除情况





地块东侧工业区拆除情况

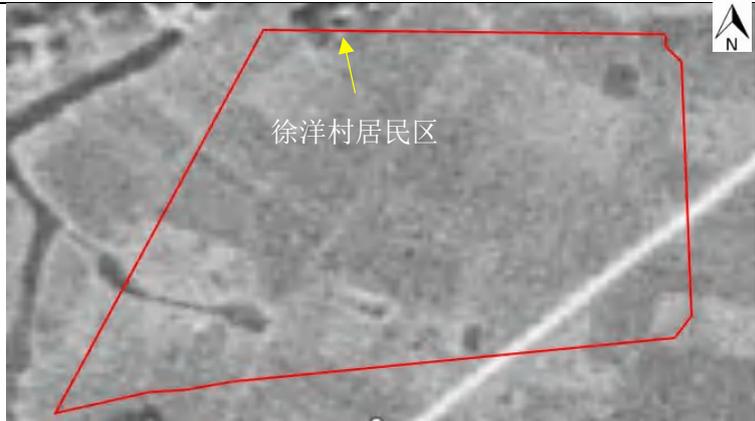
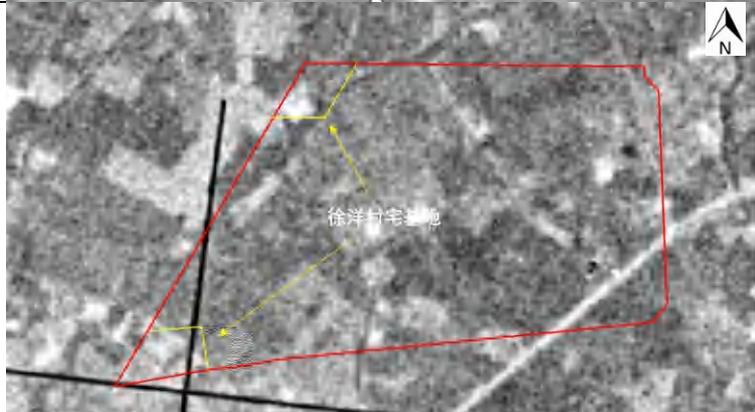
图 2.3- 5 地块现状照片（5月 7 日）

2.3.4 地块使用历史

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)，了解本地块的历史变迁情况。大碇徐洋高中工程地块历史使用情况如下：

- 1、上世纪 60 年代本地块大部分区域为农田，小部分为徐洋村居民区；
- 2、20 世纪 70 年代起，地块西南侧和地块北侧区域徐洋村居民宅基地扩张；
- 3、1998 年起，地块北侧和南侧部分农田用作徐洋村宅基地，地块东侧工业区正在建设；
- 4、2008 年，地块东侧工业区和南侧厂房已建设完成，地块北侧为徐洋村宅基地，其余区域仍是农田；
- 5、2014 年，地块北侧徐洋村宅基地拆除，地块农田内有农户进行大棚种植，主要种植草莓、小番茄等水果蔬菜；
- 6、2024 年，地块未发生明显变化。

本地块历史影像资料如下：

历史影像	影像说明
	<p>20 世纪 60 年代历史遥感图 本地块大部分区域为农田，小部分为徐洋村居民区</p>
	<p>20 世纪 70 年代起，地块西南侧和地块北侧区域徐洋村居民宅基地扩张</p>

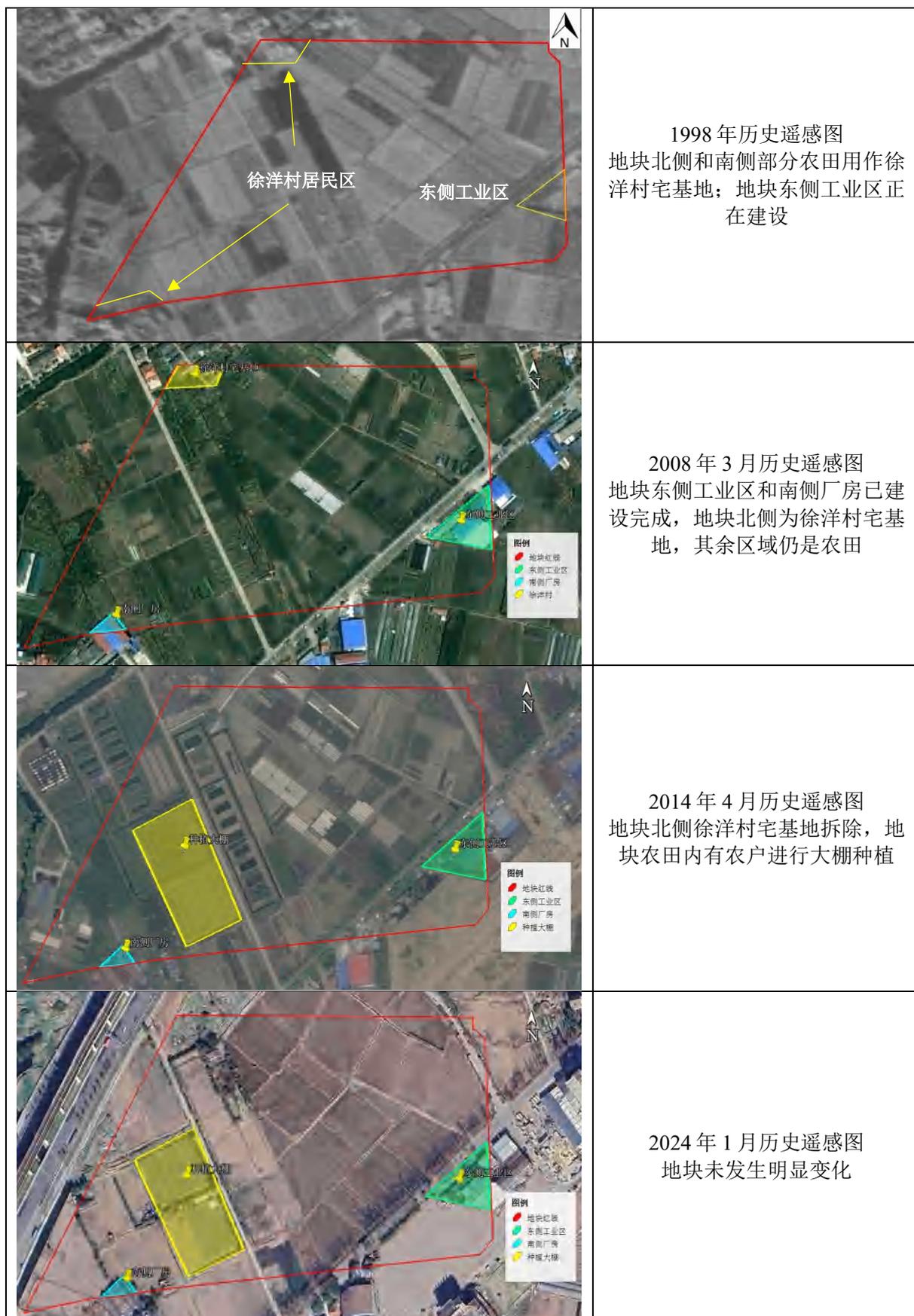


图 2.3- 6 地块历史影像资料

2.3.5 地面修建情况

根据现场踏勘情况，本地块大部分区域为农田，未铺设水泥地坪，地块道路及工业生产区域涉及地面修建情况，地块内地坪具体分布情况如下：

- (1) 杭沈线：位于地块南侧，目前尚未拆除。
- (2) 企业内地坪：由于企业目前尚未停产，因此企业内地坪均尚未拆除。
- (3) 地块田间道路：原来是地块北侧徐洋村村内道路，北侧徐洋村拆除后地坪保留。



图 2.3- 7 地块内地坪情况

现场照片如下：





图 2.3- 8 本地块现状地坪

2.3.6 地下设施情况

根据现场踏勘及人员访谈结果可知，地块上世纪 60 年代为农田和徐洋村居民区，地块内没有地下管线或构筑物；1998 年，地块内徐洋村居民宅基地基本扩张完成，部分宅基地在红线范围内，宅基地周边存在生活污水管线；根据人员访谈，地块内所涉及的工业企业主要是注塑模具厂，无废水产生且无地下构筑物，企业范围内没有除生活污水管线外的其他地下管线或构筑物。地块内生活污水管线主要分布在杭沈线道路两边。

综上所述，地块自 1998 年至今，地块内地下设施主要为农村生活污水管线。



图 2.3- 9 地块内生活污水管线分布图（2024 年 1 月历史遥感图）

2.4 地块周边情况

2.4.1 相邻地块现状

根据现场踏勘结果，地块相邻地块现状情况如下：1、地块西侧隔钱塘江南路和农田；2、地块北侧为农田和绿地；3、地块东侧为石湫村片区和农田；4、地块南侧为徐洋村片区和农田。



图 2.4-1 本地块与周边相邻地块位置关系图

地块周边相邻地块现场照片如下：



地块南侧徐洋菜市场



地块南侧现状



地块南侧企业



地块南侧企业



地块东侧农田

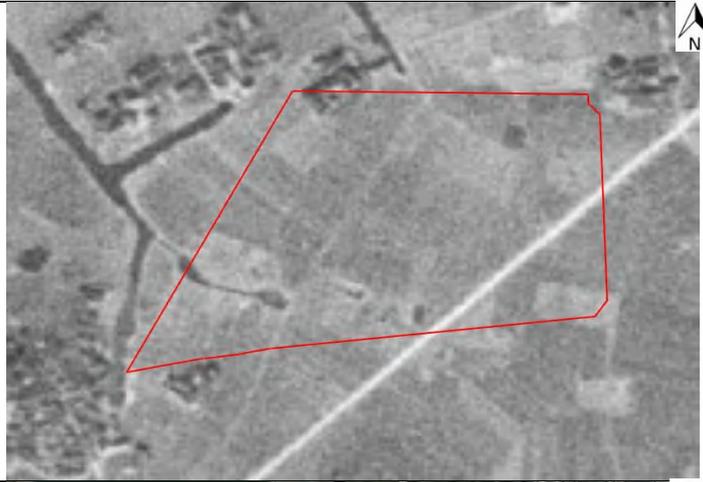
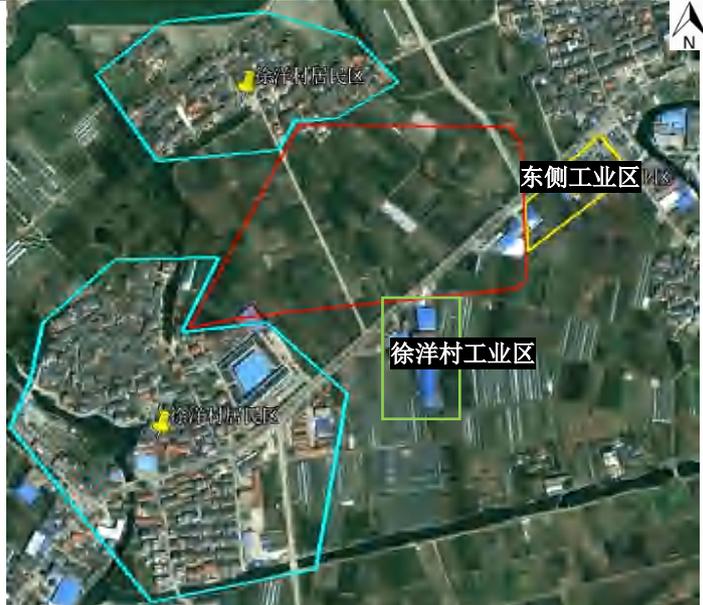


图 2.4- 2 地块周边紧邻区域现场照片

2.4.2 相邻地块历史

通过历史遥感影像图结合人员访谈确认，了解本地块相邻地块历史使用情况：20世纪60年代，相邻地块为农田和道路；20世纪80年代至2010年左右，地块北侧和地块西南侧居民居住范围逐渐扩张；2008年左右，地块南侧徐洋村工业区和东侧工业区基本建设完成；2013年，徐洋村拆除并建设完成穿山疏港高速；2014年地块西侧轨道交通一号线和地块南侧柴楼热电厂开始建设；2016年地块西侧轨道交通一号线和地块南侧柴楼热电厂建设完成；2021年地块东侧企业拆除，开始建设北仑乐器配件有限公司；2022年北仑乐器配件有限公司建设完成，地块南侧原徐洋村宅基地大部分已拆除。

本地块周边相邻地块历史遥感情况如下：

历史影像	影像说明
	<p>20世纪60年代历史遥感图 本地块周边相邻地块为农田、道路和徐洋村宅基地</p>
	<p>2008年3月历史遥感图 地块东侧工业区和地块南侧徐洋村工业区已基本建设完成，北侧和西南侧居民居住用地基本扩张完毕</p>

 <p>2013年4月历史遥感图显示，地块北侧徐洋村已被拆除，穿山疏港高速公路基本建设完成。图中可见穿山疏港高速（穿山疏港高速）和徐洋村（徐洋村）。</p>	<p>2013年4月历史遥感图 地块北侧徐洋村拆除完成，穿山疏港高速基本建设完成</p>
 <p>2014年12月历史遥感图显示，地块南侧柴楼热电厂和地块西侧轨道交通一号线开始建设。图中可见轨道交通一号线（轨道交通一号线）和柴楼热加工工厂（柴楼热加工工厂）。</p>	<p>2014年12月历史遥感图 地块南侧柴楼热电厂和地块西侧轨道交通一号线开始建设</p>
 <p>2016年9月历史遥感图显示，地块南侧柴楼热电厂和地块西侧轨道交通一号线建设完成。图中可见轨道交通一号线（轨道交通一号线）和柴楼热加工工厂（柴楼热加工工厂）。</p>	<p>2016年9月历史遥感图 地块南侧柴楼热电厂和地块西侧轨道交通一号线建设完成</p>

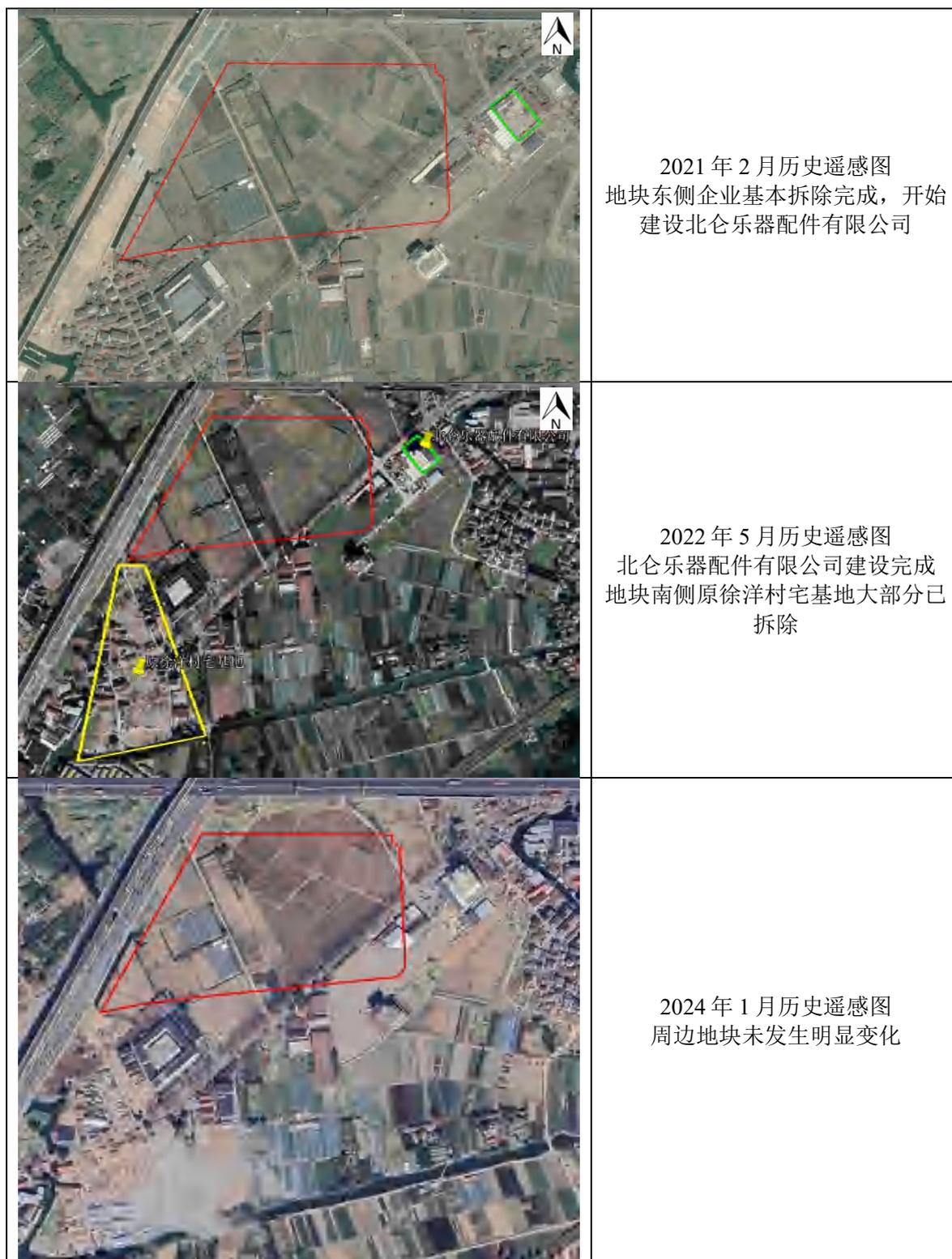


图 2.4- 3 地块周边相邻地块历史遥感图

2.4.3 周边工业污染源调查

本地块周边主要涉及工业生产的区域为地块西北侧扎马村工业区、东侧石湫村工业区、东北侧原宁波力隆企业集团有限公司和南侧徐洋村工业生产区。分布位置如下图所示。



图 2.4-4 周边工业区与地块位置

各工业区内具体企业分布图如下：



图 2.4- 5 地块南侧徐洋工业区内企业分布图

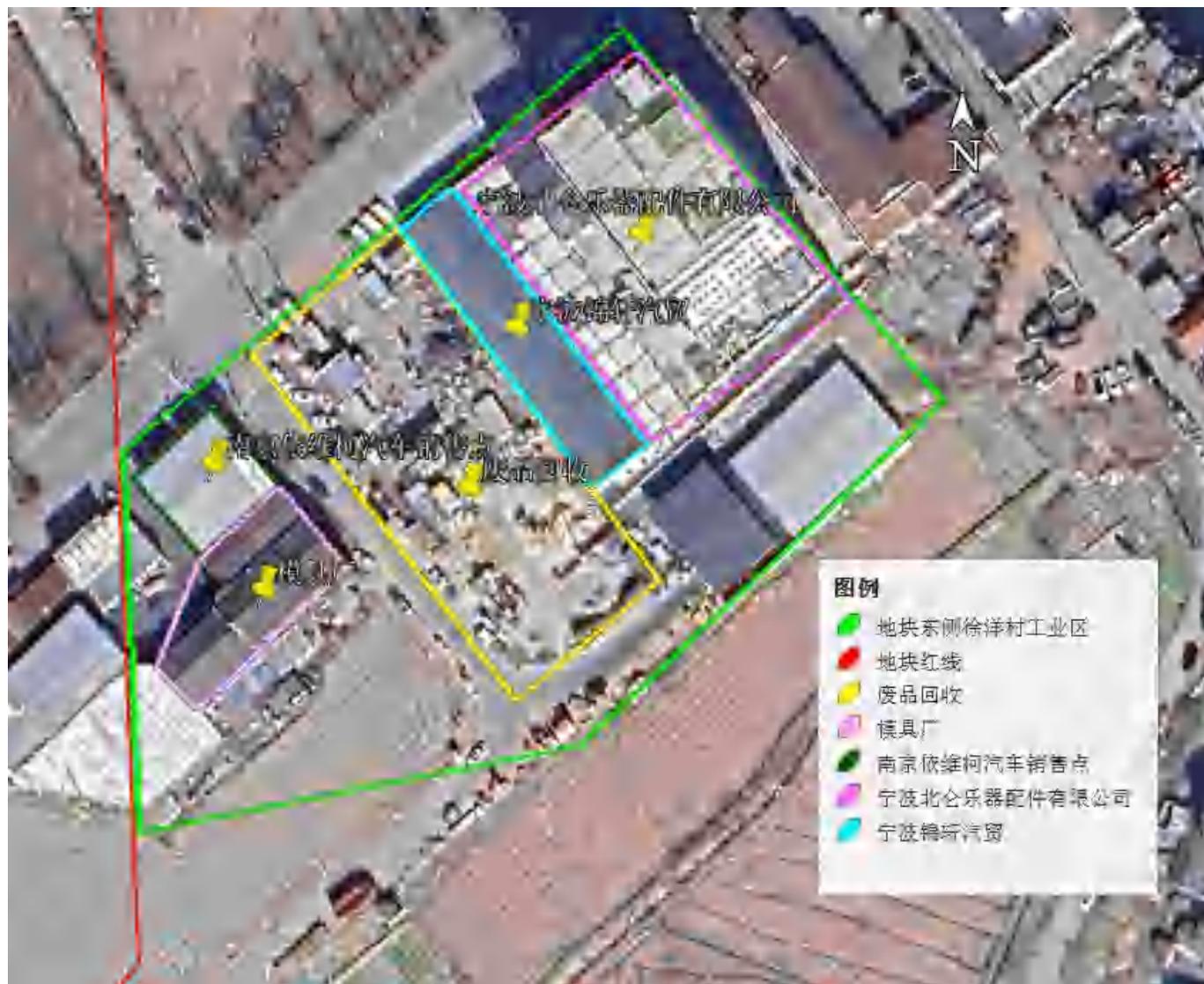
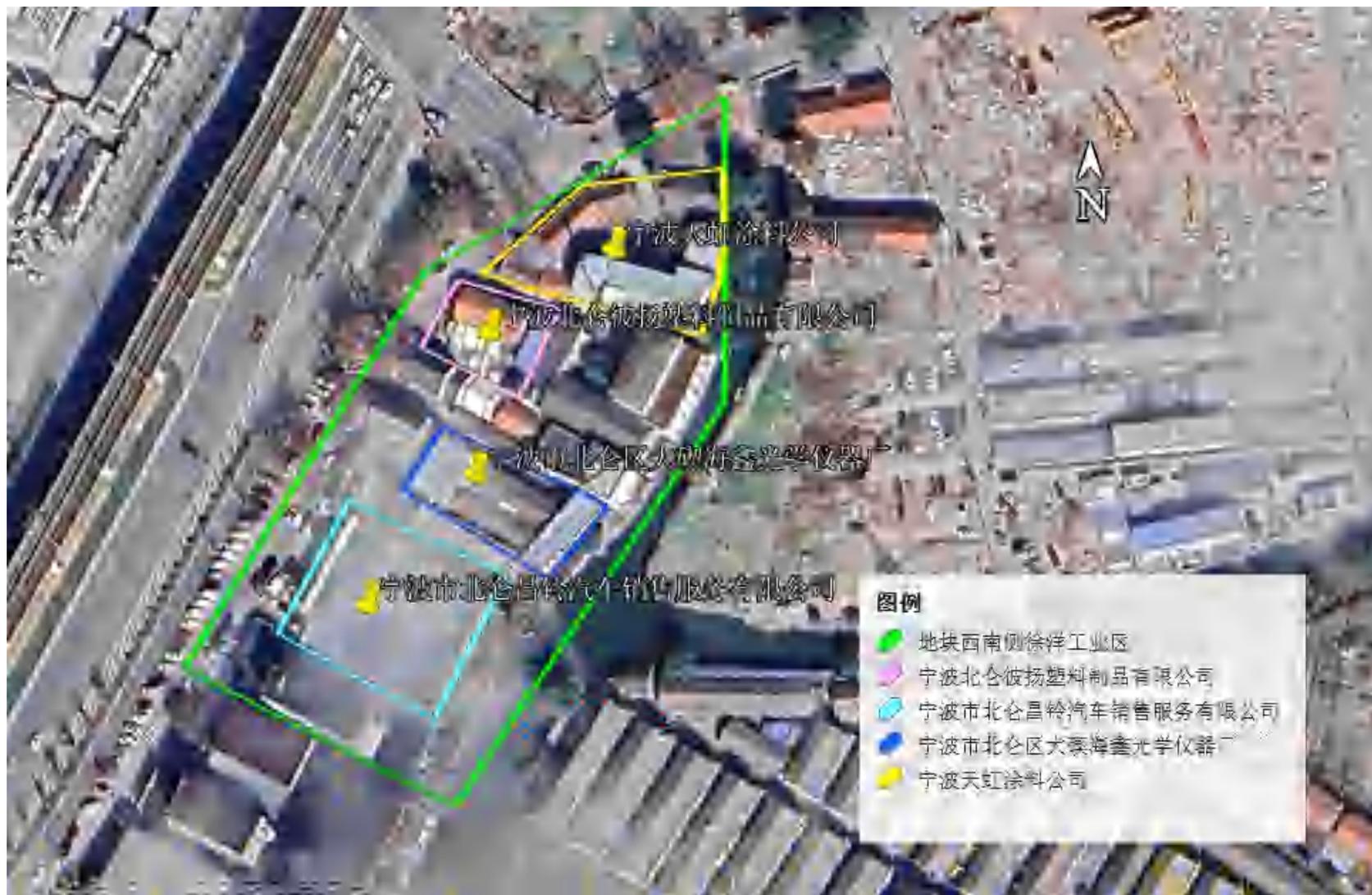


图 2.4- 6 地块东侧徐洋村工业区



图 2.4-7 地块东侧石湫村工业区



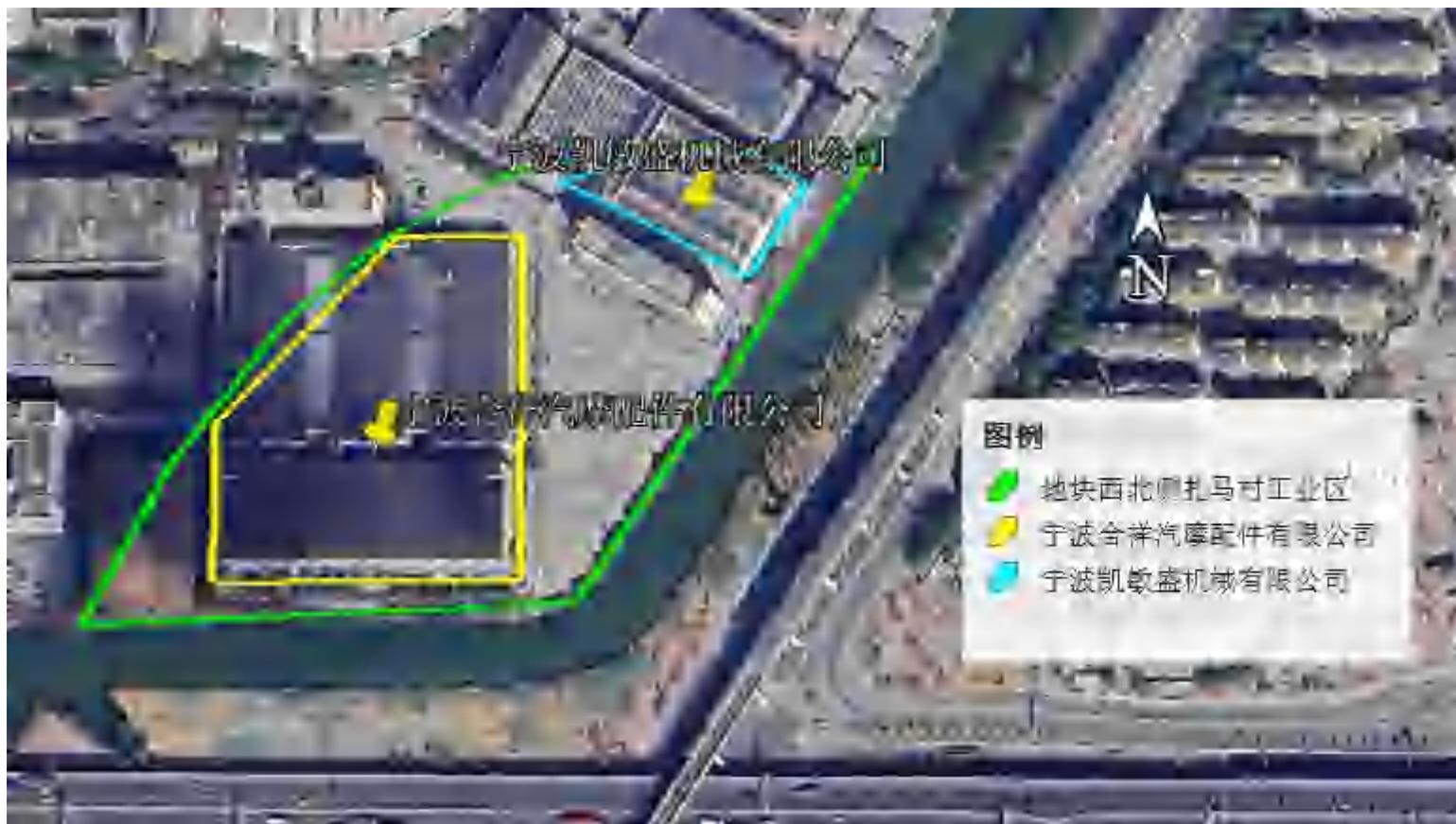


图 2.4-9 地块西北侧扎马村工业区企业分布

地块周边区域历史上涉及企业主要包括：宁波天福涂料厂、北仑区鄞隘柴楼电器五金装璜厂、北仑乐器配件有限公司、宁波凯敏盛机械有限公司、宁波合祥汽摩配件有限公司、宁波天虹涂料公司、宁波北仑润美升华热转印有限公司、宁波力隆企业集团有限公司电梯工程分公司、东泰电器有限公司、宁波甬茂光电科技有限公司、凯东模塑、利腾模具、晨峰模具、宇振模具汽配厂、阿峰中走丝切割加工厂、南京依维柯汽车销售点、宁波锦轩汽贸、宁波北仑惠洋塑化有限公司、舜鸿模具、鑫海模具、宁波琼蝶五金厂、宁波市冠胜模具有限公司、宁波望辉机械有限公司、宁波市鼎臣机械有限公司、宁波北仑彼扬塑料制品有限公司、宁波市北仑区大碛海鑫光学仪器厂、五金厂、注塑模具厂、电器厂、汽修厂、废品回收（纸板和废铁）等。企业所处区域如下表所示。

表 2.4-1 地块周边企业分布情况

序号	所处区域	企业名称	企业离地块距离 (m)
1	徐洋村工业区（地块南侧）	宁波天福涂料厂	45
		北仑区鄞隘柴楼电器五金装璜厂	40
		宁波北仑润美升华热转印有限公司	50
		凯东模塑	17
		利腾模具	75
		晨峰模具	111
		宇振模具汽配厂	145
		阿峰中走丝切割加工厂	30
2	徐洋村工业区（地块东侧）	北仑乐器配件有限公司	90
		南京依维柯汽车销售点	10
		废品回收（纸板、废铁）	30
		宁波锦轩汽贸	55
3	石湫村工业区（地块东侧）	东泰电器有限公司	306
		宁波甬茂光电科技有限公司	477
		北仑琼蝶五金厂	

序号	所处区域	企业名称	企业离地块距离 (m)
		舜鸿模具	200
		鑫海模具	247
		宁波市冠胜模具有限公司	318
		宁波望辉机械有限公司	285
		宁波市鼎臣机械有限公司	330
		宁波北仑惠洋塑化有限公司	205
4	徐洋村工业区（地块西南侧）	宁波天虹涂料公司	290
		宁波市北仑昌铃汽车销售服务有限公司	405
		宁波北仑彼扬塑料制品有限公司	330
		宁波市北仑区大碇海鑫光学仪器厂	375
5	扎马村工业区（地块西北侧）	宁波凯敏盛机械有限公司	366
		宁波合祥汽摩配件有限公司	245
6	原宁波力隆企业集团有限公司	宁波力隆企业集团有限公司电梯工程分公司	350

根据收集到的相关资料，各企业所涉及的原辅材料和基本工艺主要如下：

一、宁波天福涂料厂及宁波天虹涂料公司

根据收集到的《宁波天福涂料厂年产 2000 吨水性内墙涂料项目环境影响报告表》和人员访谈信息，宁波天福涂料厂和宁波天虹涂料公司工艺和原辅材料基本相同，工艺均为简单的将颜料和原材料搅拌后分装入库，企业生产过程中主要涉及原辅材料如下：

表 2.4-2 主要原辅材料及消耗量

序号	原辅材料	年消耗量	单位
1	钛白粉（二氧化钛）	20	t/a
2	老粉（含水硅酸镁）	20	t/a
3	CaCO ₃	40	t/a
4	颜料（主要成分为矿物质：铜、铅、镉矿物）	500	kg/a
5	包装桶	200	只/a
6	水	2560	t/a
7	PAM	0.1	t/a
8	PAC	0.1	t/a

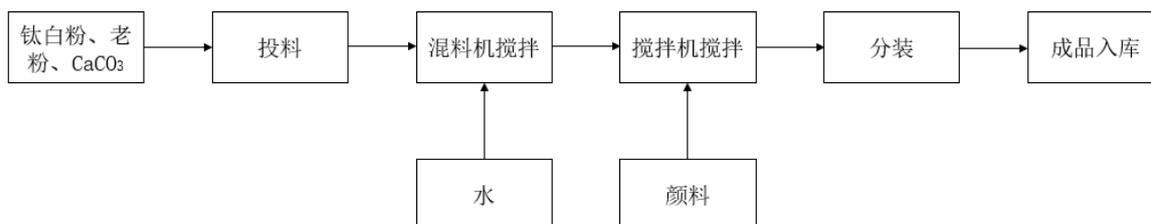


图 2.4-10 涂料制作工艺流程简图

表 2.4-3 项目主要污染物产排情况

内容	排放源	污染物	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气	投放粉尘	颗粒物	0.242t/a	有组织：0.00964t/a (0.00403kg/h) 无组织：0.0484t/a
水	生活污水	废水量	120m ³ /a	120m ³ /a
		COD _{Cr}	350mg/L, 0.042t/a	30mg/L, 0.0036t/a
		氨氮	35mg/L, 0.0042t/a	3mg/L, 0.00036t/a
	清洁废水	废水量	9.6m ³ /a	9.6m ³ /a
		COD _{Cr}	150mg/L, 0.00144t/a	30mg/L, 0.00029t/a
固废	员工生活	生活垃圾	1.5 t/a	0
	废气处理	粉尘	0.18 t/a	0
	废水处理	污泥	0.81 t/a	0
	生产过程	废包装材料	0.68 t/a	0
噪声	项目噪声主要来源于搅拌机，涂料分散机等各类机械设备运行噪声，单台设备声源强度为 80-90dB。			

本项目主要原辅材料为钛白粉（二氧化钛）、老粉（含水硅酸镁）、CaCO₃（调节pH）和颜料，其中钛白粉化学性质稳定且没有毒性；老粉主要起润滑作用，化学性质稳定；所用颜料呈粉状，主要成分为矿物质（铜、铅和镉矿物），溶于水且不挥发。本项目所用工艺仅有简单的搅拌混合颜料。综上，本项目可能产生的污染因子为Cu、Pb、Cd和pH值。

二、北仑区邬隘柴楼电器五金装璜厂

根据收集到的《宁波市北仑区邬隘柴楼电器五金装璜厂机械配件加工迁建项目环境影响报告表》，企业生产过程中主要涉及原辅材料如下：

表 2.4-4 主要原辅材料及消耗量

序号	原辅材料	规格	年消耗量	单位
1	机械配件	机械配件规格各异	5000	t/a
2	淬火油	基础油以及添加剂	8	t/a
3	甲醇	25kg/桶	4	t/a

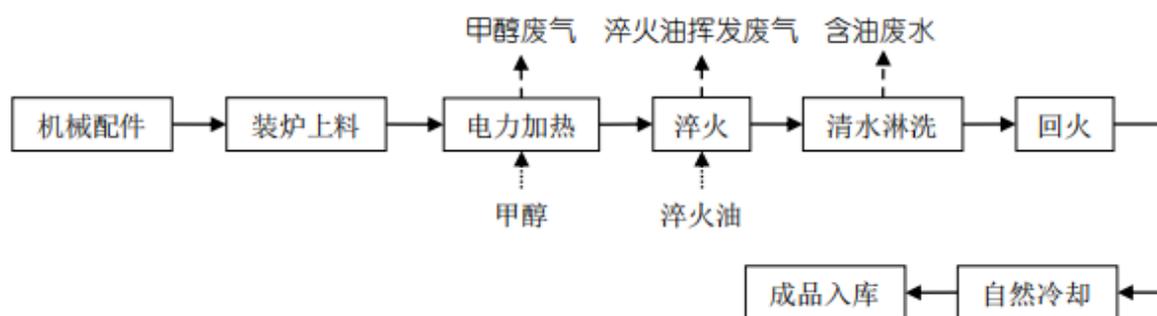


图 2.4-11 网带炉热处理工艺简图

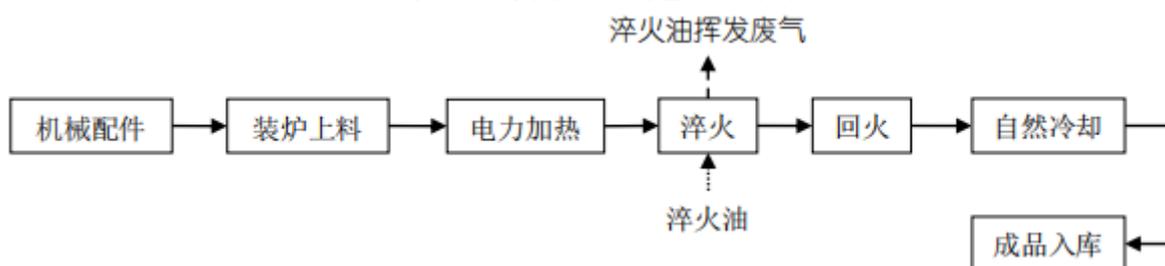


图 2.4-12 真空炉热处理工艺简图



图 2.4-13 高频炉热处理工艺简图

表 2.4-5 企业产排污情况

内容	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量（单位）	排放浓度及排放量（单位）
大气污染物	网带炉	甲醇挥发废气	极少量	极少量
	淬火槽	淬火油挥发废气	瞬间油雾浓度约 ≥1000mg/m ³	≤120mg/m ³
水污染物	清水淋洗	含油废水	废水产生量约 36t/a COD _{Cr} 约 300- 400mg/L 石油类约 50- 100mg/L	0
	淬火槽	水淬槽废水	废水产生量约 72t/a COD _{Cr} ≤400mg/L SS≤100mg/L	0
	生活污水	水 COD _{Cr} 氨氮	污水产生 600m ³ /a COD _{Cr} 约 400mg/L (0.24t/a) 氨氮约 35mg/L (0.021t/a)	废水产生 600m ³ /a COD _{Cr} ≤100mg/L (0.06t/a) 氨氮≤25mg/L (0.015t/a)
固体废物	工具维修	废金属屑	甚微	0
	淬火槽	废淬火油	2-3t/a	0
	生活垃圾	果皮纸屑	3.75t/a	0
噪声	本项目噪声主要来自各台热处理炉运行以及真空泵等泵机作业工序，根据同类行业类比资料，此类噪声源强约在 75~93dBA。			
其它				

本项目所涉及的原辅材料主要是淬火油和甲醇，工艺主要是机械配件经过加热后，进行淬火，再经清水冲洗后成品。其中加热和淬火过程中会产生 VOCs，但对土壤地下水基本没影响，清水冲洗产品会产生含油废水。综上，本项目产生的主要关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

三、北仑乐器配件有限公司

根据《宁波市北仑乐器配件制造有限公司年产 8 万套钢琴机械传动部件生产项目环境影响报告表》，企业生产过程中主要涉及原辅材料如下：

表 2.4- 6 主要原辅材料及消耗量

序号	名称	单位	包装/规格	消耗量	备注
1	ABS 粒子	t/a	25kg/袋	100	
2	钢板	t/a	/	200	
3	黄铜板	t/a	/	50	
4	黄铜棒	t/a	/	20	
5	切削液	t/a	25kg/桶	1	
6	钢铁线材	t/a	/	300	
7	木材	立方/a	/	100	
8	脱脂剂	t/a	25kg/桶	3	
9	水性胶水	t/a	/	3	乙烯-醋酸乳液 80-90%、水 5-10%、其他助剂 0.1-0.5%
10	G30L	t/a	1kg/瓶	0.05	
11	硅油	t/a	1kg/瓶	0.2	
12	红呢	套/a	200 根/包	40000	
13	白呢	套/a	200 根/包	40000	
14	绿呢	套/a	200 根/包	40000	
15	鹿皮	套/a	/	40000	
16	总档	套/a	/	40000	
17	调节把	套/a	/	40000	
18	支架	套/a	/	40000	
19	抬档	套/a	/	40000	
20	脚轮	套/a	/	40000	
21	联动杆	套/a	/	40000	
22	制音丝	套/a	/	40000	
23	背档	套/a	/	40000	
24	弹簧	套/a	/	40000	
25	歹钉	套/a	/	40000	
26	水性丙烯酸清漆	t/a	20L/桶	4	水性丙烯酸乳液（60-65%）、去离子水（20-30%）、十二碳醇酯（2-4%）、功能性助剂（0.5-1%）

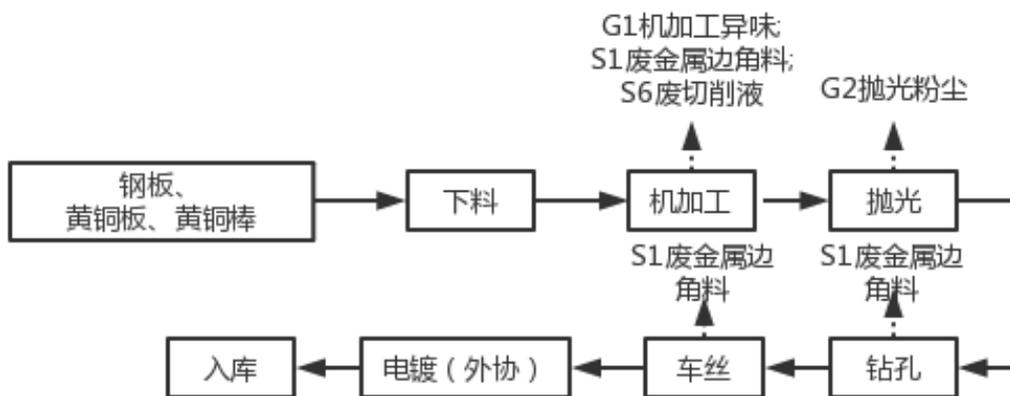


图 2.4- 14 弦轴销生产工艺流程图

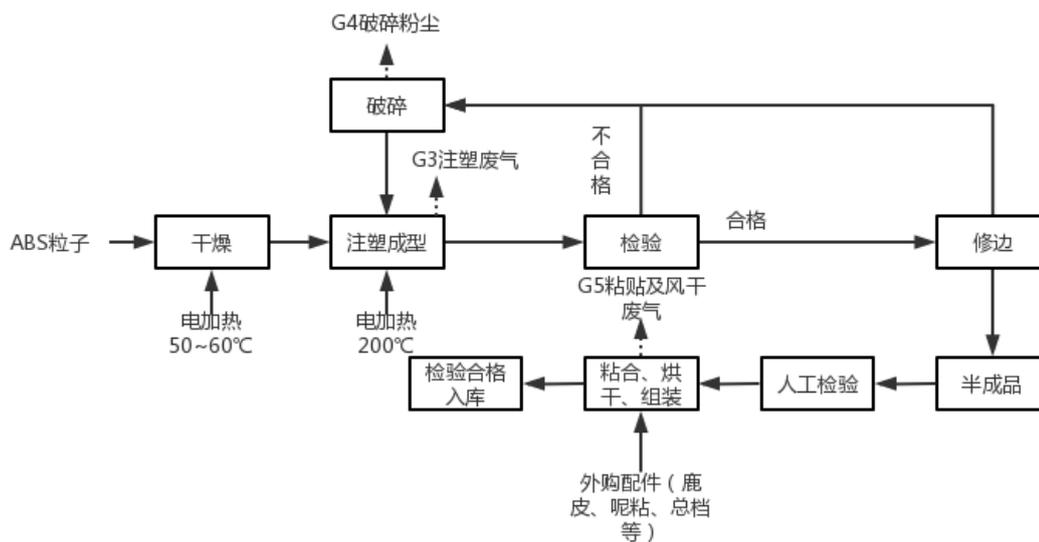


图 2.4- 15 钢琴击弦机生产工艺流程图

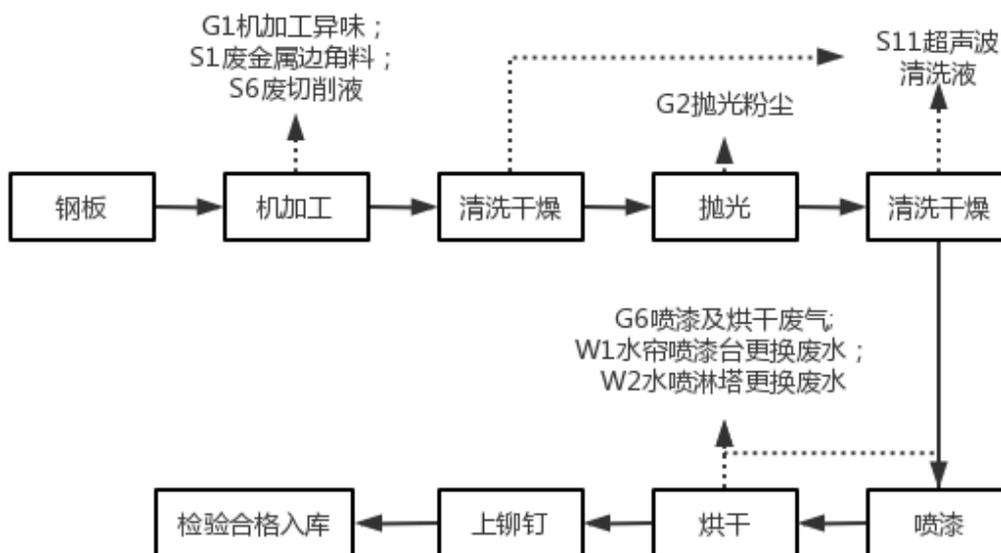


图 2.4- 16 长铰链生产工艺流程图

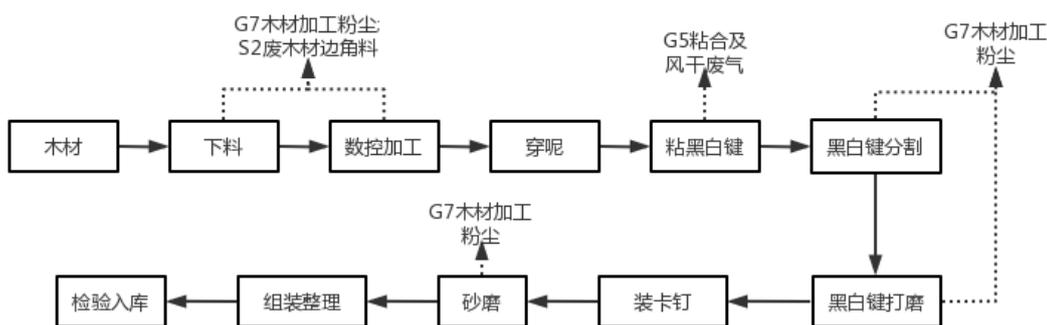


图 2.4- 17 钢琴键盘生产工艺流程图

表 2.4- 7 项目产排污情况

类别	污染源名称	主要污染物	实际排放量 (t/a)	采取的治理措施		是否需要整改	执行标准
				原环评要求	企业现状		
废气	抛光粉尘	颗粒物	0.002	经设备自带布袋除尘处理后由 15m 高排气筒高空排放	经设备自带布袋除尘装置处理后高空排放	否	执行浙江省地方标准《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）中表 1 大气污染物排放限值
	抛丸粉尘	颗粒物	0.002			否	
	油漆废气	非甲烷总烃	0.247	废气经水喷淋塔+除湿+活性炭	废气经水帘喷台后与调漆房、烘干房废气汇合后经一套废气处理系统（一	否	

类别	污染源名称	主要污染物	实际排放量 (t/a)	采取的治理措施		是否需要整改	执行标准
				原环评要求	企业现状		
				吸附后由 15m 高排气筒排放	层喷淋塔喷淋 + 二层环保塑料填充球 + 三层玻纤阻漆网 + 二级活性炭吸附) 处理后由 15m 高排气筒排放		染物排放限值和表 6 企业边界大气污染物浓度限值
废水	生活污水	废水量	3300	经化粪池预处理后排入市政污水管网	经化粪池预处理后排入市政污水管网	否	pH 值、悬浮物、化学需氧量、石油类的排放浓度执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准要求；氨氮、总磷的排放浓度执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB 33/887-2013）表 1 工业企业水污染间接排放限值要求
		COD	0.132				
		NH3-N	0.010				
固体废物	一般固废	金属边角料	6	收集后外售	收集后外售	否	资源化
		生活垃圾	25	委托环卫部门清运处理	委托环卫部门清运处理	否	无害化
	危险废物	除漆雾废水	5.5	委托有资质单位安全处置	委托宁波北仑沃隆环境科技有限公司收运、宁波市北仑环保固废处置有限公司	否	无害化
		水喷淋塔废水	2			否	
		废润滑油	0.3			否	
		废油漆桶	0.15			否	
		漆渣	0.05			否	
		废活性炭	10			否	
	超声波清洗废液	0.5	循环使用不排放	否			

本项目主要原辅材料有金属材料（铜棒、钢板）、脱脂剂、水性胶水、润滑剂（G30L〈硅酮油〉、硅油）、组装配件、水性丙烯酸清漆。其中水性胶主要成分为水性聚氨酯分散体和乙烯-醋酸乳液，根据环评 MSDS 分析，两种物质均不挥发且无毒性；水性丙烯酸清漆主要成分为水性丙烯酸乳液（65%）和去离子水（30%），根据环评 MSDS 分析，水性丙烯酸乳液无毒环保，不会对环境产生影响；脱脂剂主要成分是水（80%）和碳酸钠（10%），基本不会对土壤地下水产生影响。涉及工艺主要是抛光、机加工、注塑、喷漆和磨砂，其中喷漆可能产生苯、甲苯、二甲苯；机加工可能会产生一定的含油废水，对土壤地下水可能产生一定的影响。综上，本项目主要涉及特征因子有 Cu、苯、甲苯、二甲苯、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

四、宁波凯敏盛机械有限公司

根据《宁波凯敏盛机械有限公司汽车驱动轴用星形套、中间轴生产项目环境影响报告表》，企业生产过程中主要涉及原辅材料如下：

表 2.4- 8 主要原辅材料及消耗量

序号	原辅材料	年消耗量	单位
1	圆钢 20Cr	1000	t/a
2	圆钢 20CrMnTi	3000	t/a
3	圆钢 40Cr	800	t/a
4	钢丸	2.5	t/a
5	皂化液	0.2	t/a
6	拉削油	2	t/a
7	液压油	4	t/a
8	石墨乳	10	t/a

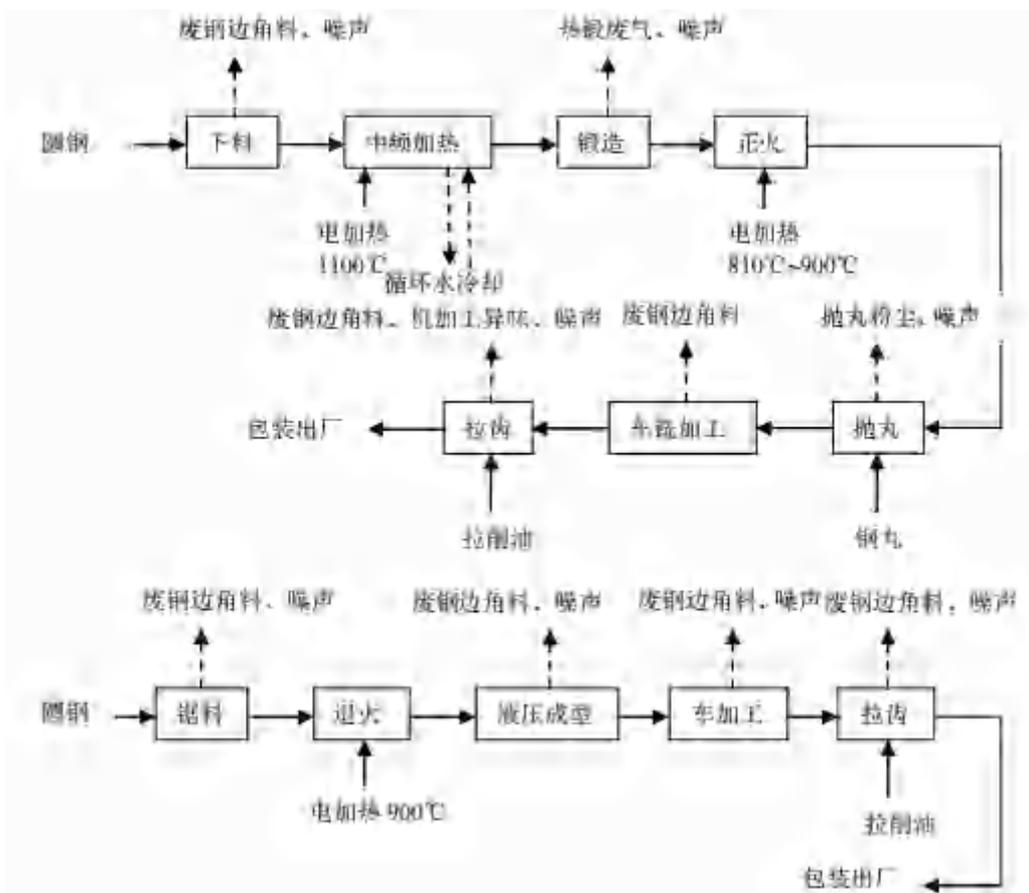


图 2.4- 18 汽车驱动轴用星形套生产工艺流程及产污环节图

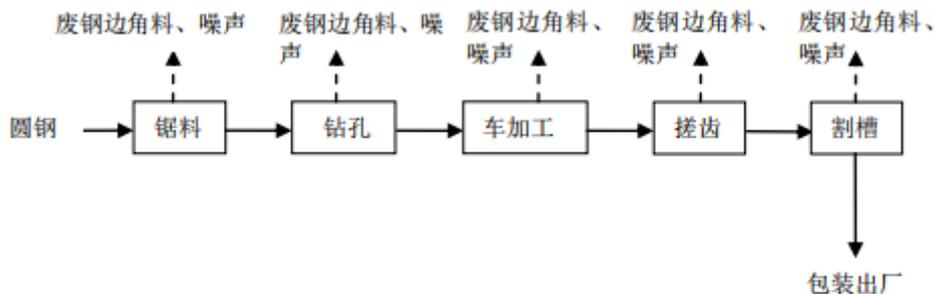


图 2.4- 19 汽车驱动轴用中间轴生产工艺流程及产污环节图

表 2.4- 9 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气污染物	热锻废气	碳黑尘	1.8t/a	有组织 0.035t/a 无组织 0.036t/a
	抛丸粉尘	颗粒物	0.15t/a	有组织 0.0029t/a 无组织 0.003t/a
	机加工异味	非甲烷总烃	少量	少量
水污染物	石墨水	SS、石油类等	循环使用	不排放

内容	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
	生活污水	COD、氨氮等	废水量 420m ³ /a COD400mg/l (0.451t/a) 氨氮 40mg/l (0.0451t/a)	废水量 420m ³ /a COD30mg/l (0.0338t/a) 氨氮 3mg/l (0.00338t/a)
固体废物	下料、锯料、机加工	废钢边角料	48t/a	0, 外售处置
	抛丸	废钢丸	0.83t/a	0, 外售处置
	废气处理	除尘灰	1.87t/a	0, 外售处置
	锻压	废拉削油	0.2t/a	0, 委托处置
	锻压	废液压油	2t/a	0, 委托处置
	设备维护	废皂化液	2.8t/a	0, 委托处置
	废气处理	石墨渣	0.02t/a	0, 委托处置
	皂化液、拉削油、石墨乳等包装桶	废包装桶	0.2t/a	0, 委托处置
	设备擦拭	含油废物	0.5t/a	0, 委托处置
	员工生活	生活垃圾	5.25t/a	0, 环卫清运
噪声	本项目噪声源主要为各类设备加工过程产生的噪声, 噪声源强基本在 70~90dB (A) 之间。			

本项目涉及的原辅材料主要包括钢材、皂化液、拉削油、液压油和石墨乳。其中皂化液是硬脂酸钠和甘油的混合物, 石墨乳的主要成分是石墨, 化学性质稳定且不污染环境。主要工艺有锻造、抛丸、车加工等, 其中抛丸和车加工过程可能产生少量的 VOCs, 基本不会影响土壤地下水环境。综上, 本项目主要特征污染因子仅有石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

五、宁波北仑润美升华热转印有限公司

由于未找到企业相关负责人, 在前期资料收集过程中未收集到企业相关环评资料, 根据天眼查相关资料, 企业主要从事热转印设备以及工艺品的制造。类比同类型企业, 企业生产过程中可能涉及的原辅材料及工艺流程如下:

企业生产过程中主要涉及原辅材料如下:

表 2.4- 10 企业原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料	成分表	年消耗量	单位
1	PET 薄膜	PET	200	m ³ /a
2	油墨	颜料 30%、合成树脂 30%、乙酸乙酯 15%、乙酸正丙酯 15%、异丙醇 10%	20	t/a
3	胶水	甲苯 10%、合成树脂 40%、丁酮 20%、乙酸乙酯 30%	3	t/a
4	溶剂	甲苯 10%、丁酮 20%、乙酸乙酯 50%、乙酸正丙酯 20%、异丙醇 10%	10	t/a

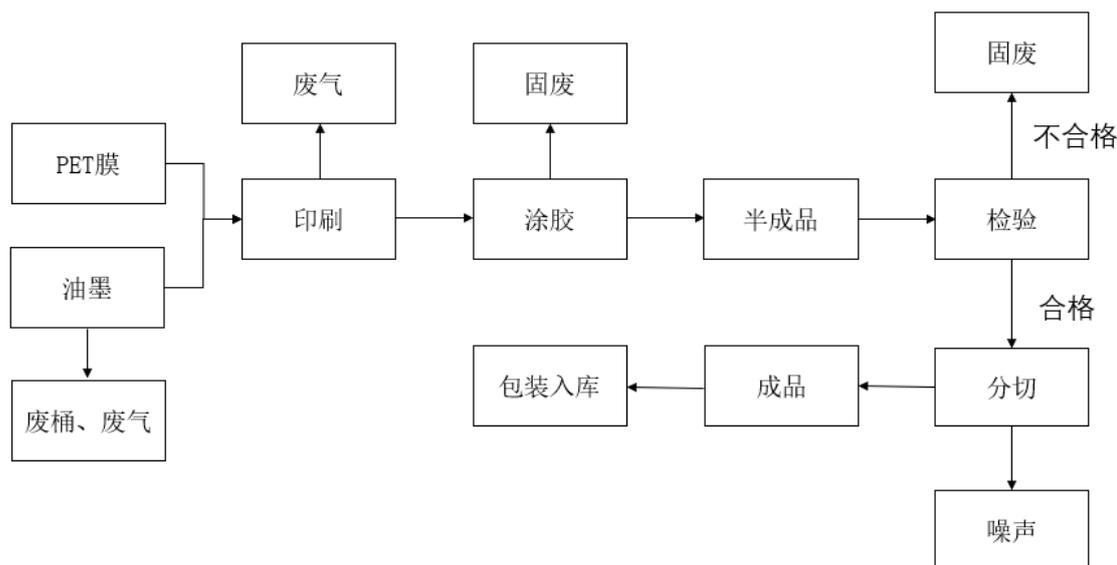


图 2.4- 20 热转印生产工艺流程图

本项目涉及的原辅材料主要包括 PET 薄膜、油墨、胶水和溶剂。其中油墨主要成分为颜料和合成树脂，颜料中可能含有铅、汞、镉等金属元素，可能会对土壤地下水产生一定影响；胶水主要成分为合成树脂 40%、乙酸乙酯 30%、甲苯和 2-丁酮，其中乙酸乙酯微溶于水，具有微毒性，由于没有土壤地下水中乙酸乙酯的检测方法，因此仅考虑其水解产物（乙酸和乙醇），胶水中的甲苯和 2-丁酮有一定的毒性，可能会对土壤地下水产生一定影响；溶剂的主要成分是乙酸乙酯、乙酸正丙酯、2-丁酮和甲苯，其中乙酸正丙酯化学性质类似于乙酸乙酯，甲苯和丁酮可能会对土壤地下水产生一定影响。本项目主要工艺有印刷、涂胶等，其中 PET 材料印刷和涂胶过程会产生一定的苯、甲苯、二甲苯、2-丁酮，会对土壤地下水环境产生一定风险。综上，本项目主要特征污染因子仅有苯、甲苯、二甲苯、2-丁酮、铅、汞、镉、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

六、东泰电器有限公司

根据《宁波东泰电器有限公司新增柴油清洗和超声波清洗技改项目环境影响报告表》，企业生产过程中主要涉及原辅材料如下：

表 2.4- 11 企业原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料名称	单位	用量	备注
1	水性除锈剂	t/a	0.96t	用于超声波清洗槽的配槽，成分：食用色素、苯丙三氮唑、磷酸氢二钠、EDTA 四钠和水
2	0#柴油	t/a	0.9t	用于柴油清洗
	钢板	t/a	6790	
	氩气	t/a	7.5	
	实芯焊丝	t/a	31.26	碳质
	切削油	t/a	4.61	
	防锈油	t/a	3.1	

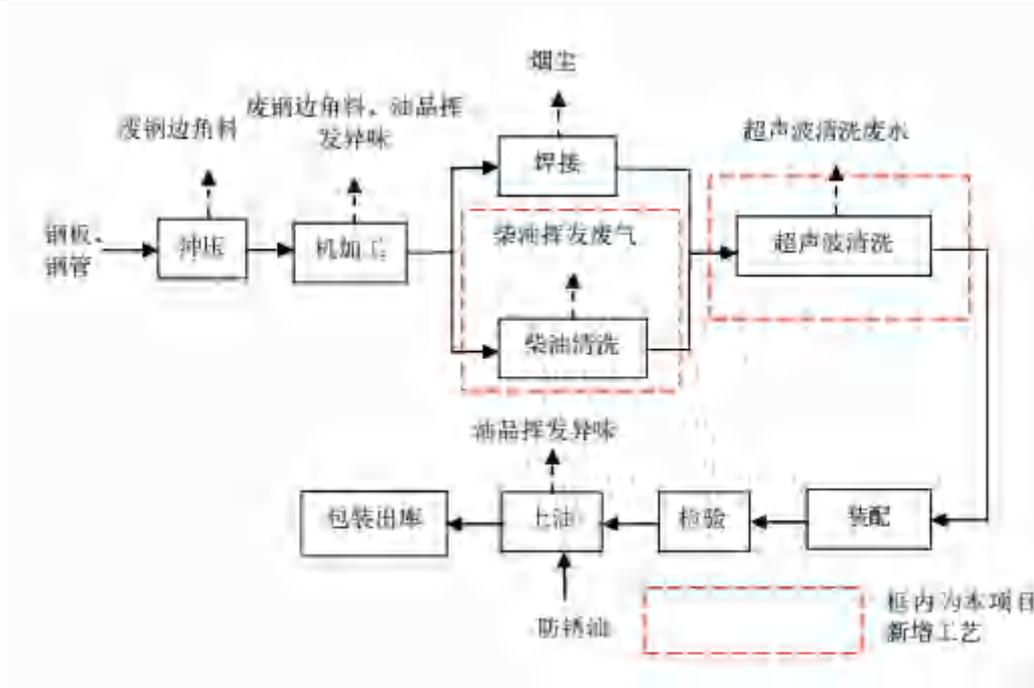


图 2.4- 21 五金冲件生产工艺流程

表 2.4- 12 项目产排污情况

项目		单位	实际排放量	环评审批量
大气污染物	油品挥发异味	非甲烷总烃	t/a	少量
	焊接烟尘	颗粒物	t/a	/
	食堂油烟	油烟	t/a	/
水污染物	生活污水	COD、氨氮等	废水 m ³ /a COD0.216 氨氮 0.0216	4200 COD0.216 氨氮 0.0216
固体废物	机加工	废钢边角料	t/a	210
	设备维护	废液压油	t/a	2.5
	机加工	废切削液	t/a	4.212

项目		单位	实际排放量	环评审批量
液压油、切削液等空桶	废油桶	t/a	1.44	1.44
移动式焊烟净化器	废纤维过滤棉	t/a	0.2	0.2
设备擦拭、上油	含油废布	t/a	0.2	0.2
员工生活	生活垃圾	t/a	26.25	26.25
噪声	主要为设备加工噪声，噪声源强在 65~90dB（A）之间			

本项目涉及的原辅材料主要包括水性除锈剂、柴油、钢板、碳质焊丝、切削油和防锈油。其中水性除锈剂无毒无味，含有一定的阴离子表面活性剂；焊丝材质为碳质，焊接过程基本不会对土壤和地下水产生影响。本项目主要工艺有焊接、机加工、清洗和上油等，其中机加工过程可能产生一定的含油废水。综上，本项目主要特征污染因子有石油烃（C₁₀-C₄₀）和阴离子表面活性剂。

七、宁波甬茂光电科技有限公司

根据《宁波甬茂光电科技有限公司年产 5 万台显微镜技改项目环境影响报告表》，企业生产过程中主要涉及原辅材料如下：

表 2.4- 13 企业原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料	年用量	备注
1	铝材	100t/a	
2	铜材	20t/a	
3	皂化液	0.1t/a	与水配比约 1:5 使用，机加工设备用
4	镜片、光源、电线、螺丝、螺帽等	5 万套/a	外购
5	机油	0.4t/a	设备维护用，一次性补充 0.4t
6	塑粉	5t/a	LB104027.8%、环氧树脂 27.8%、甲酯 1.7%、钛白粉 18.5%、硫酸钡 14.8%、助剂 9.3%、颜料 0.1%
7	脱脂剂	0.2t/a	成分为氢氧化钠 5%、碳酸钠 20%、硅酸钠 15%、葡萄糖酸钠 5%、水 55%，
8	硅烷液	2t/a	成分为有机酸 5%、有机硅 10%、醇类 10%、促进剂 5%、水 70%，
9	天然气	2 万 m ³ /a	/



图 2.4- 22 生产工艺流程图

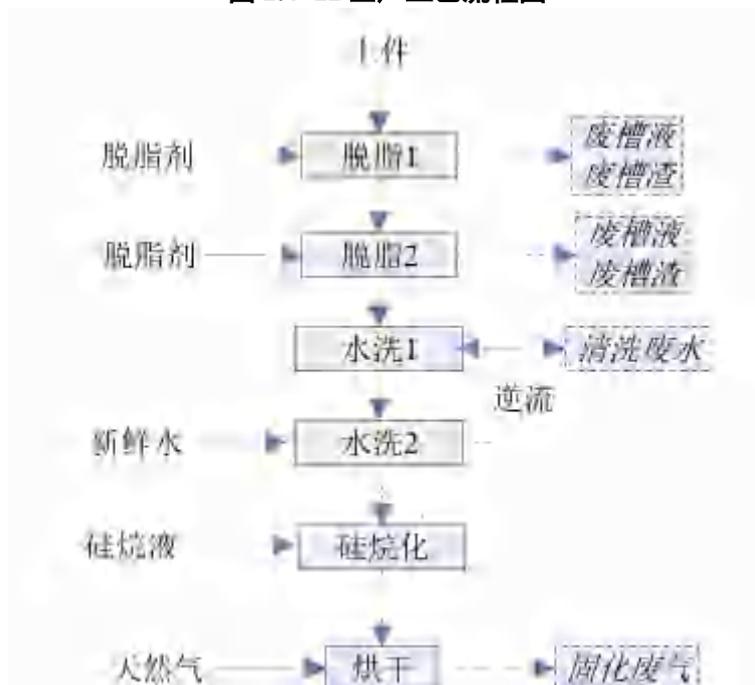


图 2.4- 23 硅烷化处理线流程图

表 2.4- 14 企业产排污情况

类型	来源	污染物名称	产生量	采取的污染防治措施	排放量
废气	厨房	油烟	浓度 3~5mg/m ³ 产生量 4000m ³ /h	厨房油烟通过油烟净化器处理达标后沿烟道引至所在楼楼顶排放；对油烟净化器定期清洗	浓度≤2mg/m ³ 排放量 4000m ³ /h
废水	生活污水	CODCr、NH ₃ -N 等	产生量：750m ³ /a 350mg/l；0.26t/a 35mg/l；0.026t/a	厨房含油废水经隔油后与其他生产污水一同经化粪池预处理后排入市政污水管道，交由宁波北仑岩东水务有限公司集中处理	排放量：750m ³ /a 100mg/l；0.075t/a 25mg/l；0.019t/a
固废	机械加工	废金属边角料	1.2t/a	收集外售	0

机械加工	废皂化液	0.5t/a	收集外售委托有资质单位	0
机械加工	废机油	0.2t/a	妥善处理	0
生活垃圾	生活垃圾	7.5t/a	环卫部门清运	0

本项目涉及的原辅材料主要包括铝材、钢材、皂化液、设备配件、机油、塑粉、脱脂剂和硅烷液。其中铝材毒性分值较小且土壤中含量较大，因此对土壤地下水影响较小。根据环评 MSDS，其中塑粉（PP27.8%、环氧树脂 27.8%、钛白粉 18.5%、硫酸钡 14.8%、）用作涂料，化学性质稳定无毒且不会对环境产生影响；脱脂剂的主要成分是水 55%、碳酸钠 20%和硅酸钠 15%；硅烷液的主要成分是水 70%、有机硅 10%和有机酸 5%，无毒害重金属，其中有机酸可能会对土壤地下水 pH 值产生一定影响。本项目主要工艺有机加工、喷塑、硅烷化和脱脂等，其中机加工过程可能产生一定的含油废水。综上，本项目主要特征污染因子有石油烃（C₁₀-C₄₀）和 pH 值。

八、宁波合祥汽摩配件有限公司

宁波和祥汽摩配件有限公司内有 10 多个不同企业组成，均属于金属制品加工行业：包括汽车、摩托车配件、五金零件、仪表机箱、标识标牌等

通过类比同类型企业，企业生产过程中可能涉及原辅材料如下：

表 2.4- 15 金属制品加工企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	金属材料（板材、五金零件、管材、线材）
2	油漆
3	切削液
4	焊条（铁、铅、不锈钢）
5	润滑油

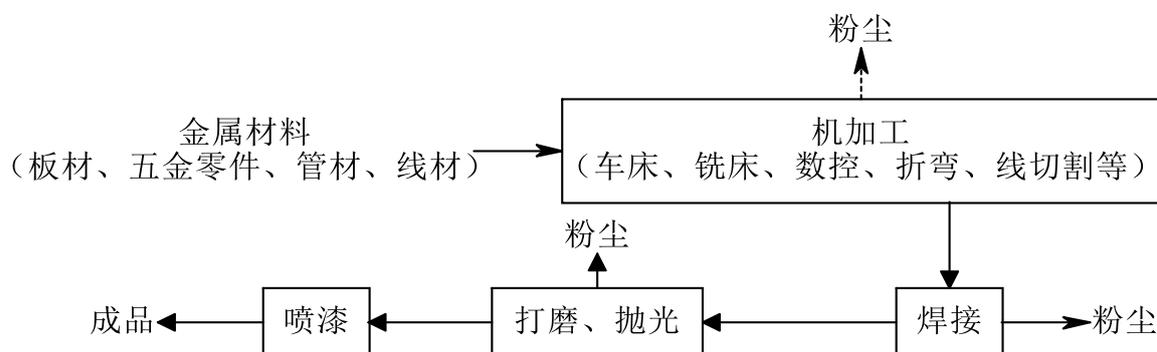


图 2.4- 24 金属制品加工企业常见生产工艺

本项目涉及的原辅材料主要包括金属材料、油漆、切削液、焊条和润滑油。其中焊条主要类型有铁焊、铅焊合不锈钢焊，不锈钢中含有一定的镍和铬。本项目主

要工艺有机加工、喷漆和电焊，其中喷漆过程可能产生一定的苯、甲苯、二甲苯等污染物。综上，本项目主要特征污染因子有镍、总铬、苯、甲苯、二甲苯和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

九、宁波力隆企业集团有限公司电梯工程分公司

该企业目前已经注销，所处区域现已完全拆除，在前期资料收集过程中未收集到企业相关环评资料，根据天眼查相关资料以及人员访谈结果，企业主要从事电梯的批发和零售，因此基本不会对地块产生影响。

地块周边 500m 范围内企业特征污染物，结合相关环评、《污染物字典》等相关文件，筛选徐洋高中地块后续监测指标。

地块周边部分企业规模较小，且成立时间较早，未收集到企业相关环评资料，通过类比同类型企业进行分析，具体过程如下：

- 1、金属制品加工：包括汽车、摩托车配件、五金零件、标识标牌等
通过类比同类型企业，企业生产过程中可能涉及原辅材料如下：

表 2.4- 16 金属制品加工企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	金属材料（板材、五金零件、管材、线材）
2	油漆
3	切削液
4	焊条（铁、铅、不锈钢）
5	润滑油

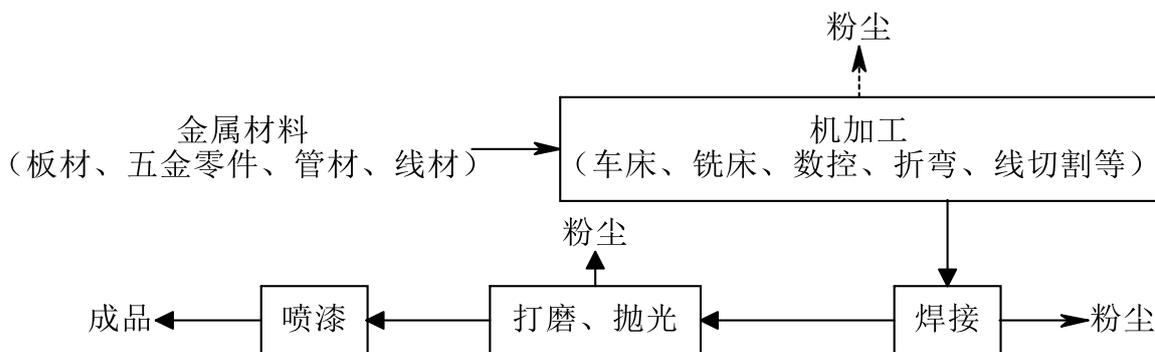


图 2.4- 25 金属制品加工企业常见生产工艺

根据企业原辅料及生产工艺分析，企业生产无生产废水产生，废气为焊接废气，固体废物主要为废金属边角料外售。

- 2、塑料制品生产

表 2.4- 17 注塑企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	塑料粒子（PP、PE、ABS）
2	润滑油

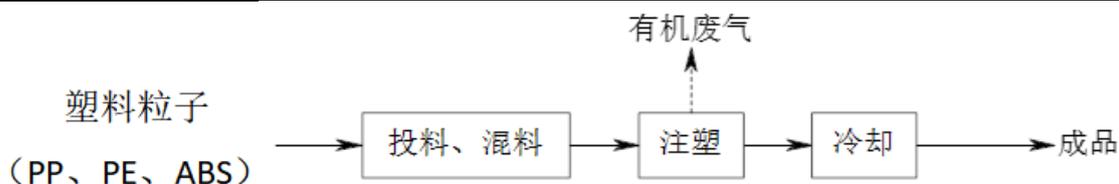


图 2.4- 26 注塑企业常见生产工艺

根据企业原辅料及生产工艺分析，企业生产无生产废水产生，注塑冷却水为循环冷却水，不外排；废气为注塑废气，固体废物主要为废塑料边角料外售。

表 2.4- 18 徐洋高中地块周边企业特征因子筛选表

企业名称	企业特征污染物	特征污染物删减理由	特征因子
宁波天福涂料厂、宁波天虹涂料公司	Cu、Pb、Cd、pH、二氧化钛、硅酸镁、CaCO ₃	二氧化钛、硫酸镁、CaCO ₃ 化学性质稳定且无毒性分值	Cu、Pb、Cd、pH
北仑区邬隘柴楼电器五金装璜厂	甲醇、VOCs、石油类	甲醇使用量较少，且易挥发，对土壤地下水影响较小；生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
北仑乐器配件有限公司	Cu、丙烯酸、VOCs、乙烯、pH、苯、甲苯、二甲苯、石油类	丙烯酸清漆使用量较少，且毒性较小，又处于地块地下水下游，因此对土壤地下水影响较小；生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	Cu、苯、甲苯、二甲苯、pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波凯敏盛机械有限公司	VOCs、硬脂酸钠、甘油、石油类	硬脂酸钠和甘油毒性分值较小或无毒性分值且使用量很少，对土壤地下水影响较小；生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波北仑润美升华热转印有限公司	乙酸乙酯、VOCs、乙酸正丙酯、苯、甲苯、二甲苯、2-丁酮、铅、汞、镉、石油类	乙酸乙酯和乙酸正丙酯毒性分值较小，且无检测方法；生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	苯、甲苯、二甲苯、2-丁酮、铅、汞、镉、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
东泰电器有限公司	磷酸氢二钠、EDTA 四钠、VOCs、石油类和阴离子表面活性剂	磷酸氢二钠、EDTA 四钠均出自水性除锈剂，年使用量很少，且企业位于地下水下游，对本地块土壤地下水影响较小；生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）和阴离子表面活性剂
宁波甬茂光电科技有限公司	二氧化钛、硫酸钡、有机硅、VOCs、pH、石油类	二氧化钛和有机硅化学性质稳定无毒且不会对环境产生影响；硫酸钡毒性分值较小，人体可食用，且企业位于地下水下游，对本地块土壤地下水影响较小；生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小。	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波合祥汽摩配件有	镍、总铬、VOCs、苯、甲苯、二甲苯和石油	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	镍、总铬、

企业名称	企业特征污染物	特征污染物删减理由	特征因子
限公司	类		苯、甲苯、二甲苯和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
凯东模塑	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
利腾模具	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
晨峰模具	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宇振模具汽配厂	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
阿峰中走丝切割加工厂	铜、铅、VOCs、石油类、pH	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
南京依维柯汽车销售点	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
废品回收（纸板、废铁）	铜、铅、VOCs、石油类、pH	产生的 VOCs 含量很少，对土壤地下水影响较小	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
宁波锦轩汽贸	VOCs、石油类、苯、甲苯、二甲苯	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、二甲苯
北仑琼蝶五金厂	铜、铅、VOCs、石油类、pH	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	铜、铅、石油类、pH
舜鸿模具	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
鑫海模具	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

企业名称	企业特征污染物	特征污染物删减理由	特征因子
宁波市冠胜模具有限公司	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波望辉机械有限公司	铜、铅、VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波市鼎臣机械有限公司	铜、铅、VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波北仑区大碇海鑫光学仪器厂	VOCs、锡、铅、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	锡、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
宁波市北仑昌铃汽车销售服务有限公司	铜、铅、石油类、VOCs、pH	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
宁波北仑彼扬塑料制品有限公司	VOCs、石油类	生产过程产生的 VOCs 对土壤地下水影响较小	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

地块周边涉及企业基本情况及特征因子汇总如下：

表 2.4- 19 地块周边地块污染历史信息

序号	企业名称	主要产品	生产工艺	原辅材料	可能涉及特征污染物
1	宁波天福涂料厂、 宁波天虹涂料公司	水性涂料	搅拌、分装	钛白粉（二氧化钛）、老粉（含水 硅酸镁）、CaCO ₃ 、颜料（矿物 质）、包装桶、水、PAM、PAC	铜、铅、镉和 pH 值
2	北仑区邬隘柴楼电 器五金装璜厂	金属制品加工	加热、淬火、淋洗、 回火、冷却	机械配件、淬火油、甲醇	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
3	北仑乐器配件有限 公司	乐器配件	抛光、机加工、注 塑、喷漆、磨砂、	ABS 粒子、钢板、黄铜板、黄铜 棒、切削液、钢铁线材、木材、脱 脂剂、水性胶水（乙烯-醋酸乳液 80-90%）、G30L、硅油、乐器配 件、水性丙烯酸清漆（水性丙烯酸 乳液 60-65%）	铜、苯、甲苯、二甲苯、pH 值、石油 烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
4	宁波凯敏盛机械有 限公司	机械设备、汽车零 部件、锻压件的制 造加工。	加热、锻造、抛丸、 液压、车加工、割槽	圆钢 20Cr、圆钢 20CrMnTi、圆钢 40Cr、钢丸、皂化液、拉削油、液 压油、石墨乳	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
5	宁波北仑润美升华 热转印有限公司	贴纸制造	印刷、涂胶、分切	PET 薄膜、油墨、胶水、溶剂	苯、甲苯、二甲苯、2-丁酮、铅、 镉、汞、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
6	东泰电器有限公司	五金冲件	冲压、机加工、焊 接、柴油清洗、超声 波清洗、上油	水性除锈剂、0#柴油、钢板、氩 气、实芯焊丝（碳质）、切削油、 防锈油	阴离子表面活性剂、石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）
7	宁波甬茂光电科技 有限公司	显微镜	机加工、前处理、喷 塑、固化、脱脂、硅 烷化、烘干	铝材、铜材、皂化液、镜片、光 源、电线、螺丝、螺帽等、机油、 塑粉（环氧树脂 27.8%、钛白粉 18.5%、硫酸钡 14.8%）、脱脂剂、 硅烷液（有机硅 10%、醇类 10%、 水 70%）、天然气	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
8	宁波力隆企业集团 有限公司电梯工程 分公司	电梯、电梯部件	批发零售	/	/

序号	企业名称	主要产品	生产工艺	原辅材料	可能涉及特征污染物
9	宁波合祥汽摩配件有限公司	五金零配件加工	车床、铣床、钻床、数控、喷漆、电焊等	五金件、润滑油	镍、总铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
10	废品回收（纸板、废铁）	废品	/	/	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH值、铜、铅
11	凯东模塑	塑料件	注塑	PP、PE、润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
12	利腾模具	塑料件	注塑	PP、轮滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
13	晨峰模具	塑料件	注塑	PP、ABS、润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
14	宇振模具汽配厂	塑料件	注塑	PP、ABS、润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
15	阿峰中走丝切割加工厂	五金零件加工	车床、铣床、钻床、数控等	铜、焊丝（铅）、润滑油	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
16	南京依维柯汽车销售点	汽车销售	/	润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
17	废品回收（纸板、废铁）	废品	/	/	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
18	宁波锦轩汽贸	汽车销售	/	润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
19	北仑琼蝶五金厂	五金零件加工	车床、铣床、钻床、数控等	铜、焊丝（铅）、润滑油	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
20	舜鸿模具	塑料件	注塑	PP、轮滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
21	鑫海模具	塑料件	注塑	PP、ABS、润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
22	宁波市冠胜模具有限公司	塑料件	注塑	PP、ABS、润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
23	宁波望辉机械有限公司	五金零件加工	车床、铣床、钻床、数控等	铜、铅棒、润滑油	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
24	宁波市鼎臣机械有限公司	五金零件加工	车床、铣床、钻床、数控等	铜、焊丝（铅）、润滑油	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
25	宁波北仑区大碇海鑫光学仪器厂	电器、机械零部件制造、加工	机加工、焊接、组装	焊丝（锡、铅）、零配件、润滑油	锡、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
26	宁波市北仑昌铃汽车销售服务有限公司	汽车服务	喷漆、钣金	油漆、机油、焊条	铜、铅、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH

序号	企业名称	主要产品	生产工艺	原辅材料	可能涉及特征污染物
27	宁波北仑彼扬塑料制品有限公司	塑料件	注塑	PP、润滑油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
28	鸿雁公司	塑料笔	组装	/	/

综上，本地块周边企业涉及特征污染物为：阴离子表面活性剂、pH 值、总铬、镍、铜、锡、铅、镉、汞、2-丁酮、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.5 地块未来规划

根据业主单位提供的《北仑大碇徐洋高中建设项目用地预审与选址意见书》，本地块未来规划为中小学用地（A33），地块规划条件控制图如下：



图 2.5-1 地块用地规划控制图

3 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.1 地块基本资料

3.1.1 资料收集

本地块内企业的建成时间较早，且都属于小微企业，因此未收集到环评报告等相关资料，本次调查主要通过人员访谈、宁波市生态环境局北仑分局进行资料查询，收集到地块相关资料如下：

表 3.1-1 资料收集清单

资料名称	收集情况
(1) 环境影响报告书	《宁波市北仑区大碇天福涂料厂年产 2000 吨水性内墙涂料项目环境影响报告表》（宁波市昭源环保科技有限公司，2021 年 3 月 9 日）； 《宁波凯敏盛机械有限公司汽车驱动轴用星形套、中间轴生产项目环境影响报告表》（浙江瀚邦环保科技有限公司，2019 年 1 月）； 《宁波市北仑乐器配件制造有限公司年产 8 万套钢琴机械传动部件生产项目环境影响报告表》（浙江甬绿环保科技有限公司，2022 年 3 月）； 《宁波东泰电器有限公司新增柴油清洗和超声波清洗技改项目环境影响报告表》（浙江甬绿环保科技有限公司，2022 年 6 月）； 《宁波甬茂光电科技有限公司年产 5 万台显微镜技改项目环境影响报告表》（浙江楚越环境技术有限公司，2022 年 5 月）； 《宁波市北仑区邬隘柴楼电器五金装潢厂机械配件加工迁建项目环境影响报告表》（宁波市环境保护科学研究设计院，2014 年 6 月）
(2) 工程地质勘察资料	《大碇徐洋高中工程岩土工程勘察报告》
(3) 平面布置图	根据人员访谈、现场踏勘的实际情况绘制
(4) 土地利用规划	《北仑大碇徐洋高中建设项目用地预审与选址意见书》
(5) 土地使用证或不动产权证书	无
(6) 危险化学品清单	无
(7) 危险废物转移联单	无
(8) 环境污染事故记录或责令改正违法行为决定书	无
(9) 土壤及地下水监测记录	无
(10) 调查评估报告或相关记录	无

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，通过现场踏勘了解地块现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，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、化学品味道和刺激性气味，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。

经现场踏勘了解到，地块现状情况为：目前地块大部分区域为农田，仅地块东侧和地块南侧存在部分企业；企业目前尚未启动拆除，地块内存在企业为：复新汽车修理厂、宁波启通环保科技有限公司、宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料）、宁波天卫金属有限公司、阿波轮滑油、模具刻字、瑜快加工、宁波贤泰模具机械有限公司、大型车床加工、辉尚线切割加工、宁波市北仑区龙盛模具制造厂、凯东模塑；地块内未发现地下构筑物、地下管线、明显污染痕迹和刺激性气味等，现场踏勘情况如下。

表 3.1-2 现场踏勘情况表

踏勘对象	大碇徐洋高中工程地块
根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域	地块东侧工业区、地块南侧企业
曾发生泄露或环境污染事故的区域	未发现
其他存在明显污染痕迹或异味的区域	未发现
固体废物堆放区域	地块内存在部分建筑垃圾堆放（农田内破损房屋）
原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置区域	生产车间尚未拆除，设备尚未搬离
生产车间及其辅助设施所在区域	生产车间尚未拆除，设备尚未搬离
各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在区域	已通过人员访谈、收集到的资料确定该类区域

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，具体访谈人员详见下表 3.1-3，共形成 7 份人员访谈表详见附件 2，人员访谈照片详见附件 3。

表 3.1-3 人员访谈信息汇总表

序号	姓名	对象类型	所在单位
1	吴老师	政府管理人员	大碇街道办事处
2	舒争	环境保护行政主管部门工作人员	宁波市生态环境局北仑分局
3	周老板	地块内企业负责人	辉尚线切割加工
4	史老板	地块内企业负责人	宁波市北仑区龙盛模具制造厂

序号	姓名	对象类型	所在单位
5	胡老板	周边企业负责人	宁波市北仑区天福涂料厂
6	朱老板	周边企业负责人	宁波市北仑区天虹涂料公司
7	谢老板	周边企业负责人	柴楼热处理厂
8	大棚老板	地块内大棚种植负责人	地块内大棚
9	谢老板	地块内企业负责人	宁波天卫金属有限公司
10	陈老板	地块内企业负责人	宁波贤泰模具机械有限公司

表 3.1-4 访谈信息汇总

访谈人员	访谈方式	主要访谈内容
吴老师	面访	1、20 世纪 60 年代，地块内大部分区域为农田，少部分为徐洋村宅基地； 2、地块内涉及的企业主要包括汽修、涂料厂、注塑和模具。 2、2021 年 1 月前，地块属于徐洋村集体所有土地，2021 年 1 至 2024 年 12 月街道陆续收回地块土地使用权。
舒争	面访	1、地块内相关企业环评资料查询，共获得环评资料 7 份 《宁波市北仑区大碇天福涂料厂年产 2000 吨水性内墙涂料项目环境影响报告表》（宁波市昭源环保科技有限公司，2021 年 3 月 9 日）； 《宁波凯敏盛机械有限公司汽车驱动轴用星形套、中间轴生产项目环境影响报告表》（浙江瀚邦环保科技有限公司，2019 年 1 月）； 《宁波市北仑乐器配件制造有限公司年产 8 万套钢琴机械传动部件生产项目环境影响报告表》（浙江甬绿环保科技有限公司，2022 年 3 月）； 《宁波天福涂料厂年产 2000 吨水性内墙涂料项目环境影响报告表》（宁波昭源环保科技有限公司,2021 年 3 月）； 《宁波东泰电器有限公司新增柴油清洗和超声波清洗技改项目环境影响报告表》（浙江甬绿环保科技有限公司，2022 年 6 月）； 《宁波甬茂光电科技有限公司年产 5 万台显微镜技改项目环境影响报告表》（浙江楚越环境技术有限公司，2022 年 5 月）； 《宁波市北仑区郭隘柴楼电器五金装潢厂机械配件加工迁建项目环境影响报告表》（宁波市环境保护科学研究设计院，2014 年 6 月）
周老板	面访	1、地块东侧工业区企业生产基本都在 20 年左右，涉及工艺主要是机加工、模具、注塑等； 2、企业旁边宁波天卫金属有限公司不涉及工艺生产，主要用作产品仓库；阿波润滑油主要工艺是模具，已生产 20 多年。 3、历史上本区域企业基本都是机加工和模具为主；
史老板	面访	1、本企业自 2010 年起至今在地块内进行生产作业，主要从事注塑及模具行业； 2、企业不涉及废水产生以及废气排放，产生的废塑料及金属角料由厂家回收或资源换利用； 3、无土地证； 4、地块内历史上基本上都是农田，有过商家在地块内进行水果蔬菜种植； 5、地块内部历史上没有工业固体废物的堆放。 6、产生的废塑料、金属角料由厂家回收或资源化利用。

访谈人员	访谈方式	主要访谈内容
胡老板	面访	1、本厂历史上仅有两家企业，19年前土地使用者为鸿雁公司，主要从事制笔行业，19年后至今土地使用者为天福涂料厂； 2、企业主要生产水性涂料，原辅材料主要是钛白粉、老粉、颜料等； 3、企业内建有污水处理站，污水处理达标后纳管排放。生活污水管道位于马路北边。 4、22年至今企业产能仅 300t/a，22 年前企业产能能达到 2000t/a
朱老板	面访	1、企业主要生产水性涂料，原辅材料主要是钛白粉、老粉、颜料等； 2、1993 年在本区域建厂，生产工艺主要是材料与原料混合后分装出售
谢老板	面谈	1、公司建成于 2016 年，主要从事模具和汽车配件的表面热处理。 2、涉及到的原辅材料主要是淬火油和甲醇。 3、企业具备土地使用证，且有相关环评文件。
大棚老板	面谈	1、已在本区域种植 10 余年。 2、主要种植草莓、小番茄等水果蔬菜。 3、农药只有简单的杀虫剂和除草剂。 4、预计 6 月份拆除大棚。
谢老板	电话访谈	1、公司实际名称为宁波天卫金属有限公司，在此处开了门面用作仓库存储。 2、不涉及工业生产
陈老板	电话访谈	1、企业主要经营注塑和模具相关内容 2、主要产品是汽车零部件以及部分金属配件加工（主要是铜产品） 3、企业不涉及造粒，塑料材料均进行外购（PP、PE、ABS）

3.2 地块污染信息历史

3.2.1 地块生产历史回顾

根据网上查询、人员访谈了解，地块历史上大部分区域是农田，地块内有 2 处区域涉及工业企业生产活动，分别在地块东南侧和地块南侧，工业区内除生产企业外存在办公、销售等商业行为。根据现有收集资料，地块内历史涉及工业企业名单及经营范围汇总如下：

表 3.2-1 本地块历史可能涉及企业一览表

序号	位置	企业名称	经营范围
1	地块东南侧	宁波市北仑复新汽车修理厂	机动车维修
2		宁波启通环保科技有限公司	废气净化设备、除尘设备、冷风机的批发、零售
3		宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料）	防水涂料及装潢材料的批发、零售
4		宁波天卫金属有限公司	仓库（本店铺仅作为代理商，商家将需处理的产品存放于此，后续转运至表面处理公司处置）
5		阿波轮滑油	五金件、模具、金属制品的制造加工
6		模具刻字	塑料制品、模具加工
7		瑜快加工	五金件、机加工
8		宁波贤泰模具机械有限公司	塑料制品、五金件、模具、金属制品的制造加工、钢材加工
9		大型车床加工	金属制品的制造加工
10		辉尚线切割加工	金属制品的制造加工
11	地块南侧	宁波市北仑区龙盛模具制造厂	塑料件的制造加工，模具加工
12		宁波市北仑凯东模塑有限公司	大理石加工、塑料件的制造加工，模具加工
13		北仑西马特机械有限公司	电动工具、模具制造

对上述企业进行汇整分析可知，以上企业均不属于《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第42号)中疑似污染地块所属的重点行业，地块历史上生产企业主要涉及以下 4 个方面：1、金属制品加工：包括汽车、摩托车配件、五金零件、标识标牌等；2、塑料制品生产；3、机动车维修；4、大理石加工。

由于地块内企业规模较小，且成立时间较早，未收集到企业相关环评资料，通过类比同类型企业进行分析，分析结果如下：

1、金属制品加工：包括汽车、摩托车配件、五金零件、标识标牌等

通过类比同类型企业，企业生产过程中可能涉及原辅材料如下：

表 3.2- 2 金属制品加工企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	金属材料（板材、五金零件、管材、线材）
2	油漆
3	切削液
4	焊条（铁、铅、不锈钢）
5	润滑油

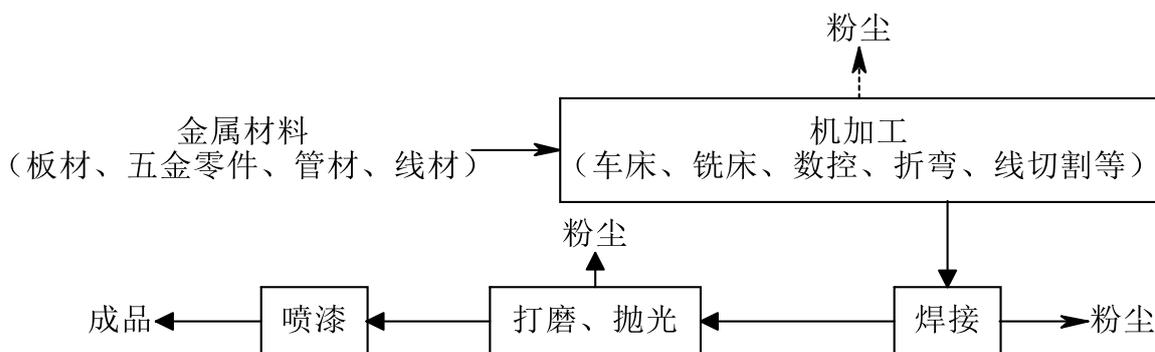


图 3.2-1 金属制品加工企业常见生产工艺

根据企业原辅料及生产工艺分析，企业生产无生产废水产生，废气为焊接废气，固体废物主要为废金属边角料外售。

2、塑料制品生产

表 3.2- 3 注塑企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	塑料粒子（PP、PE、ABS）
2	润滑油

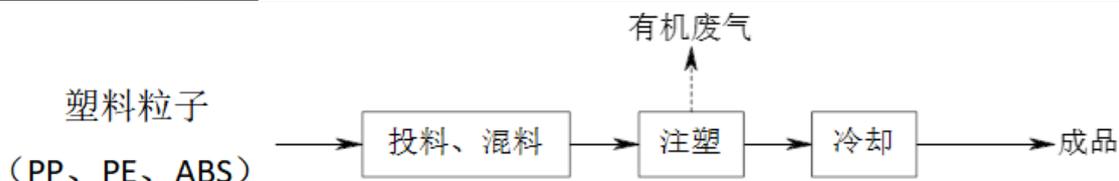


图 3.2-2 注塑企业常见生产工艺

根据企业原辅料及生产工艺分析，企业生产无生产废水产生，注塑冷却水为循环冷却水，不外排；废气为注塑废气，固体废物主要为废塑料边角料外售。

3、机动车维修

通过参考《宁波城亿汽车服务有限公司汽车维修服务项目环境影响报告表》及类比同类型企业，企业生产过程中可能涉及原辅材料如下：

表 3.2- 4 机动车维修企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	油漆

序号	原辅料
2	汽配件
3	焊条（铁、结构钢、不锈钢）
4	机油
5	蓄电池
6	滤芯
7	轮胎

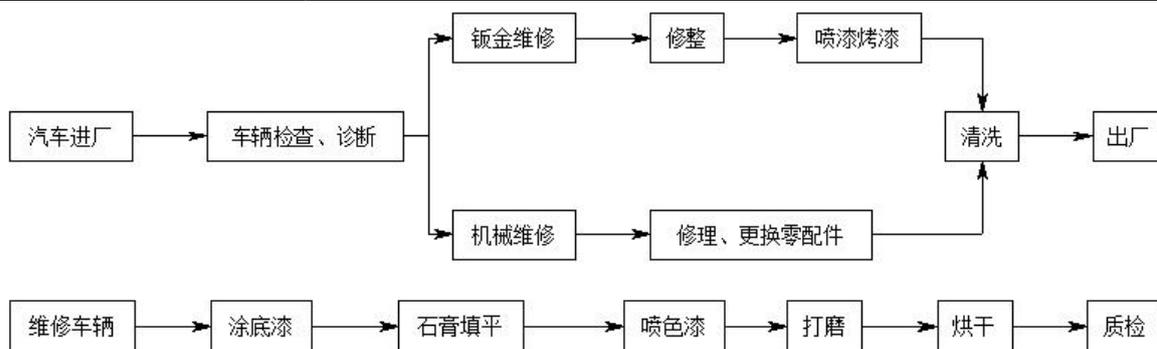


图 3.2-3 机动车维修企业常见生产工艺

根据企业原辅料及生产工艺分析，企业废气主要为焊接烟尘、打磨粉尘、抛光粉尘和喷漆废气，除喷漆废气外均无组织排放，喷漆废气收集后采用活性炭净化后由 15m 排气筒高空排放；废水主要为生活污水和少量洗车废水，收集后纳管排放；固废主要为废零部件、废机油、废机油桶、废过滤棉、废活性炭、废蓄电池、生活垃圾，均分类收集后厂家回收或资源化利用。

4、大理石加工

通过类比同类型企业，企业生产过程中可能涉及原辅材料如下：

表 3.2- 5 大理石加工企业常见原辅材料

序号	原辅料
1	大理石
2	水

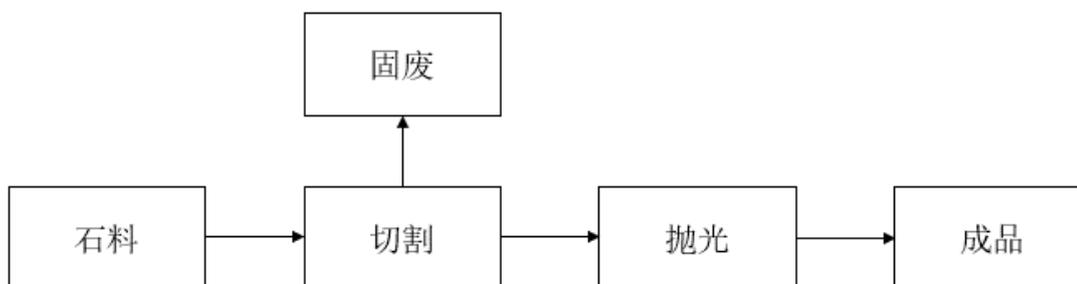


图 3.2-4 大理石加工常见生产工艺

根据企业原辅料及生产工艺分析，企业废气主要是切割过程产生的粉尘

（ CaCO_3 细颗粒），基本不会对地块土壤地下水产生影响；废水主要是切割废水，仅含有大理石细渣（ CaCO_3 ），且企业无纳管，基本不会对地块土壤地下水产生影响，固体废物主要为石料边角料，由厂家外售进行资源化处置。

3.2.2 平面布置情况

根据资料收集、地块历史遥感以及人员访谈得知，本次调查范围占地面积约103400m²，地块历史上大部分区域为农用地，1998年后地块东南侧和南侧逐渐建设成厂房。地块不同时期平面布置情况如下：

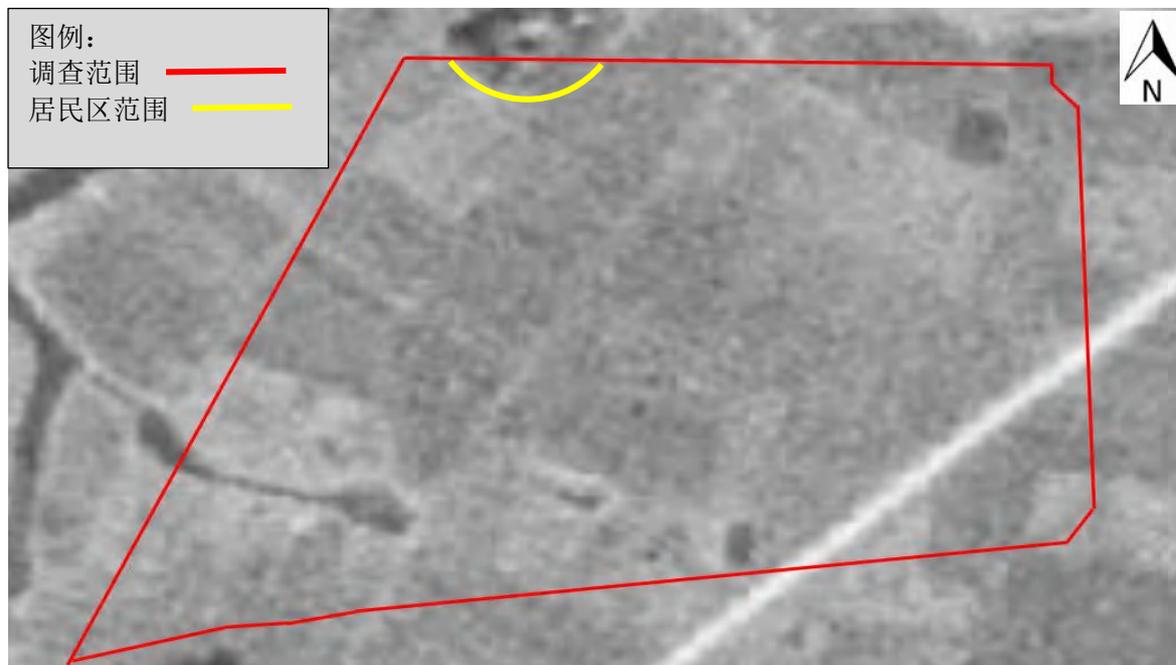


图 3.2-5 地块历史平面布置图（2007年7月历史遥感图）



图 3.2-6 地块历史平面布置图（2008年3月历史遥感图）



图 3.2-7 地块历史平面布置图（2022 年 12 月历史遥感图）

根据人员访谈以及现场踏勘了解，地块内企业分布情况如下：

表 3.2-1 地块拆除前地块内企业分布情况

序号	企业名称
1	宁波市北仑区龙盛模具制造厂
2	宁波贤泰模具机械有限公司
3	复新汽车修理厂、宁波启通环保科技有限公司
4	大型车床加工
5	宁波天卫金属有限公司 辉尚线切割加工
6	瑜快加工
7	阿波轮滑油
8	宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料）

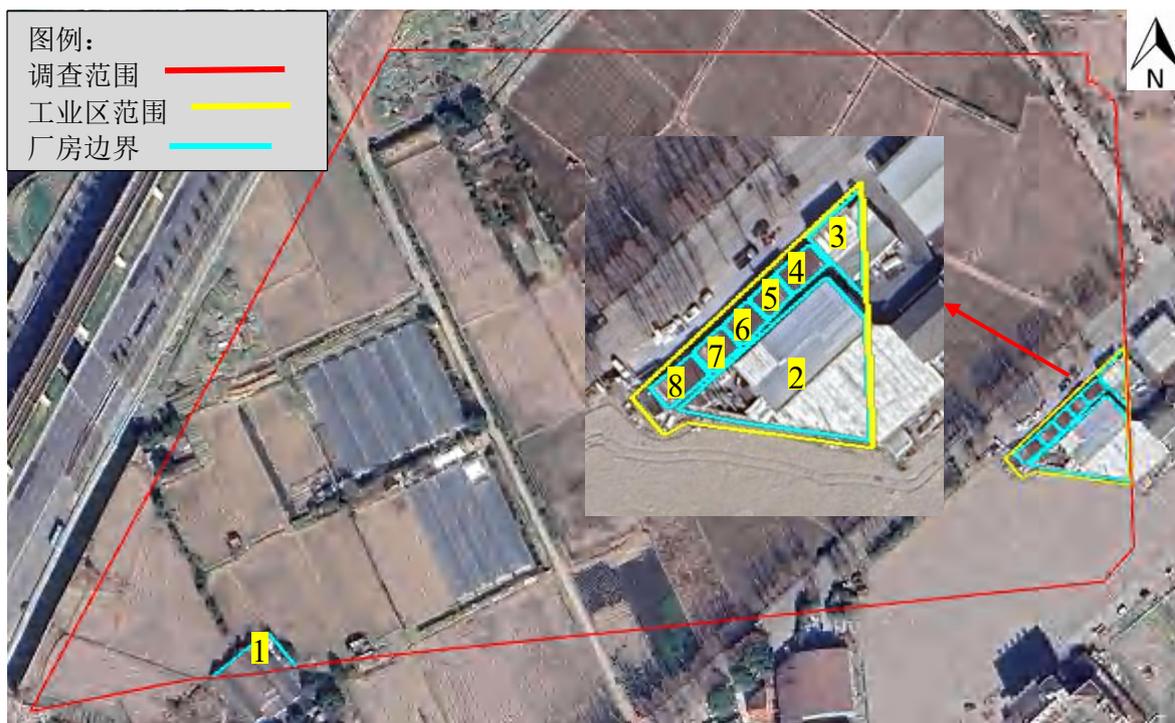


图 3.2-8 地块内企业分布平面图（2024 年 1 月历史遥感图）



图 3.2-9 企业内部平面示意图

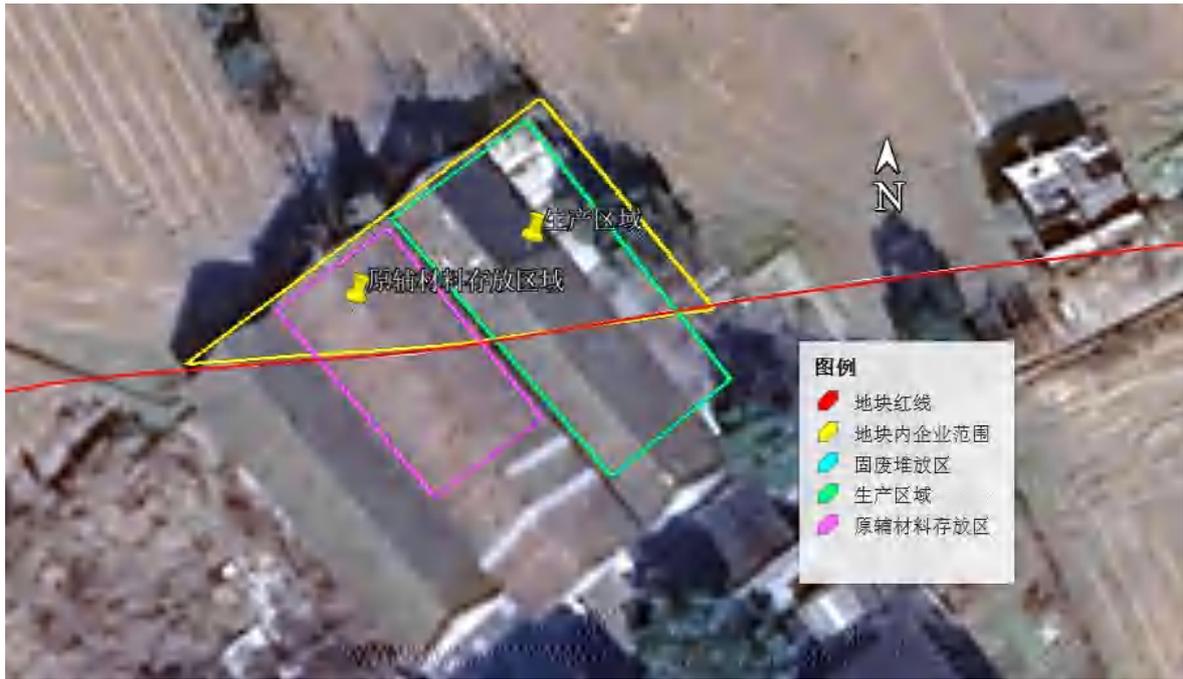


图 3.2-10 地块南侧宁波市北仑区龙盛模具制造厂内部平面示意图

3.2.3 固体废物填埋和堆放情况

根据现场踏勘结果，地块内农田除遗留的建筑垃圾外不涉及固体废物填埋和堆放；4.8 现场踏勘时企业尚未拆除，且仍在正常作业，因此地块东侧工业区以及南侧厂房仍有原辅材料以及固体废物堆放；5.7 现场踏勘时，工业区除遗留的建筑垃圾外不涉及固体废物填埋和堆放，现场照片如下：



根据地块历史企业资料收集及人员访谈结果，本地块历史上存在多家工业企业，一般工业固废主要为金属边角料、塑料边角料等，一般工业固废由各企业收集暂存

后由原厂家回收、进行外卖或委托环卫处置，由于地块内企业规模较小，且以注塑、模具和汽修为主，地块内产生的危险废物主要有废切削液和废机油等，后续进行委外处置。

3.2.4 残余废弃物和污染源

根据现场踏勘结果，地块农田区域内未见残余废弃物与显著污染源，由于地块内企业尚未拆除，可能会在拆除过程中残留部分废弃物（塑料角料、金属角料），但基本不会对地块产生影响。

3.2.5 历史泄漏和污染事故情况

根据人员访谈、现场踏勘及相关资料查阅，截止至 2025 年地块内历史生产的企业未发生历史泄漏情况和污染事故。

3.3 地块关注污染物分析

3.3.1 地块内特征污染物筛选

根据 3.2 章节，本地块历史上涉及工业企业包括复新汽车修理厂、宁波启通环保科技有限公司、宁波市北仑区大碇兴利装潢服务部（防水涂料）、宁波天卫金属有限公司、阿波轮滑油、模具刻字、瑜快加工、宁波贤泰模具机械有限公司、大型车床加工、辉尚线切割加工、宁波市北仑区龙盛模具制造厂、凯东模塑、北仑西马特机械有限公司等企业，企业主要涉及以下 4 个方面：1、金属制品加工：包括汽车、摩托车配件、五金零件、标识标牌等；2、塑料制品生产；3、机动车维修；4、大理石加工。

各行业企业涉及的特征污染物汇总结果如下：

表 3.3-1 地块内特征污染物识别一览表

序号	行业名称	生产工艺	原辅材料	特征污染物
1	金属制品加工	机加工、焊接、喷漆、抛光	油漆、切削液、焊条、润滑油	铜、铅、石油烃、苯、甲苯、二甲苯
3	塑料制品生产	注塑	塑料粒子、润滑油	石油烃
5	机动车维修	喷漆、钣金	油漆、机油、焊条	镍、总铬、石油烃、苯、甲苯、二甲苯
6	大理石加工	切割、抛光	大理石、水	/

综上所述，通过对地块内企业的主要原辅材料、生产工艺、产污情况的分析，地块内需要关注的特征污染物主要为：铜、铅、镍、总铬、石油烃、苯、甲苯、二甲苯。

3.3.2 地块周边特征污染物筛选

根据 2.4.3 章节可知，地块周边区域历史上涉及以下企业：宁波天福涂料厂、北仑区邬隘柴楼电器五金装璜厂、北仑乐器配件有限公司、宁波凯敏盛机械有限公司、宁波合祥汽摩配件有限公司、宁波天虹涂料公司、宁波北仑润美升华热转印有限公司、宁波力隆企业集团有限公司电梯工程分公司、东泰电器有限公司、宁波甬茂光电科技有限公司、五金厂、注塑厂等。

因此地块周边特征污染物为：阴离子表面活性剂、pH 值、总铬、镍、铜、锡、铅、镉、汞、2-丁酮、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3.3.3 本次调查关注污染物确定

根据 3.2.1、3.2.2 章节可知，本次调查地块及周边地块特征污染物为石油烃、苯、甲苯、二甲苯、镍、总铬、铜、锡、铅、镉、汞、2-丁酮、阴离子表面活性剂、pH 值。

地块关注物质判定表如下：

表 3.3-2 土壤及地下水关注物质判定表

序号	特征污染物	是否为土壤 45 项基本指标	检测方法	指标筛选	调整的特征污染物及理由	是否检测
1	锡	否	有	有	不调整	是
2	镍	是	有	有	不调整	是
3	总铬	否	有	有	不调整	是
4	铜	是	有	有	不调整	是
5	铅	是	有	有	不调整	是
6	镉	是	有	有	不调整	是
7	汞	是	有	有	不调整	是
8	苯	是	有	有	不调整	是
9	甲苯	是	有	有	不调整	是
10	二甲苯	是	有	有	不调整	是
11	石油烃	否	有	有	调整，建议调整为石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	是
12	pH 值	否	有	有（地下水）	不调整	是
13	2-丁酮	否	有	有	不调整	是
14	阴离子表面活性剂	否	有	有（地下水）	调整，地块内历史企业中所涉及的原辅材料中有水性除锈剂，含有阴离子表面活性剂，由于土壤无法检测该指标，因此仅在地下水中检测	是

综上所述，本次调查土壤及地下水检测指标如下：

表 3.3-3 本次调查土壤检测指标

序号	项目名称		检测指标	因子数量
1	基本项目	重金属和无机物	砷、六价铬	2
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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯	23
3		半挥发性有机物	苯胺、硝基苯、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	11
4	基本项目中的特征污染因子		镍、铜、铅、镉、汞、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）	9
5	其他特征污染物		总铬、锡、pH 值、2-丁酮、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	5

执行标准：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》(GB 36600-2018)第一类用地等相关标准

表 3.3-4 本次调查地下水检测指标

序号	项目名称		检测指标	因子数量
1	基本项目	重金属和无机物	砷、六价铬	2
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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯	23
3		半挥发性有机物	苯胺、硝基苯、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	11
4	基本项目中的特征污染因子		镍、铜、铅、镉、汞、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）	9
5	其他特征污染物		锡、总铬、pH 值、可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、阴离子表面活性剂、2-丁酮	6

执行标准：《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准

3.4 地块疑似污染区域识别

根据现场踏勘、历史遥感影响和人员访谈确认，本地块历史上最早为农田和徐洋村居民区；20世纪70年代起，地块西南侧和地块北侧为徐洋村居民宅基地；1998年起，地块东侧工业区开始逐步建设，企业进驻生产，涉及机加工、注塑、模具、汽修等；2003年，地块南侧建设厂房；2009年，地块内部分农田用作大棚蔬菜水果种植；2014年，地块北侧徐洋村宅基地拆除后闲置。

地块内东侧工业区和南侧厂房历史上涉及工业企业生产，涉及机加工、注塑、模具、汽修等，且企业成立时间较早、生产年限较长，存在污染风险较大，因此将工业区所处区域作为本地块疑似污染区域。

本地块疑似污染区域如下：



图 3.4-1 本地块疑似污染区域识别（2024 年 1 月历史遥感图）

3.5 第一阶段调查结论

根据现场踏勘、人员访谈和资料收集与分析，本地块历史上大部分区域为农田，仅有地块东侧和地块南侧小部分区域有过工业生产，主要包含汽修、注塑、模具等行业。本地块周边有较多工业区，主要包含热转印、热处理、注塑、模具、汽修、机加工等行业。

地块内涉及特征污染物主要为：铅、镍、总铬、石油烃、苯、甲苯、二甲苯。

地块周边特征污染物为：阴离子表面活性剂、pH 值、铜、锡、铅、镉、汞、2-丁酮、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

因此本次调查地块初步采样阶段主要关注污染因子为：石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯、铜、锡、铅、镍、总铬、镉、汞、2-丁酮、pH 值、阴离子表面活性剂。

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。

结合地块历史及周边情况，本地块在采样调查阶段监测因子为：《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中管控标准表 1 中所列 45 项、锡、总铬、石油烃（C₁₀~C₄₀）、pH 值、2-丁酮、阴离子表面活性剂。

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》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）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地块环境（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，以确定地块是否受到污染，同时筛选出地块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）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《建设用地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 调查采样方案

4.2.1 土壤采样布点方案

（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专业判断布点法、系统随机布点法、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。

（2）土壤布点方案

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工作，本次调查范围约 103400m^2 ，根据 3.4 章节，地块内疑似污染区域为地块东侧工业区及南侧厂房区域，因此本方案以分区布点法为基础，将地块内分成工业区和非工业区，在工业区内采用专业判断布点法，在非工业区内采用系统随机布点法进行布点，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。

本地块计划布设土壤采样点位 19 个。

对于现场钻机钻孔困难较大的点位，会考虑使用手钻进行采样，如仍有困难，会在计划采样点附近的适当位置进行移位。

本地块土壤的采样点位布置见下图 4.2-1 所示。

4.2.2 地下水采样布点方案

（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，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。

本次调查地块疑似污染区域主要为地块东侧工业区和南侧厂房，因此，本次地块内地下水监测井布设考虑专业判断布点法，地下水监测井布设应根据地块情况进行布点。

（2）地下水布点方案

本次调查范围约 103400m^2 ，地块内计划布置 8 个地下水监测井点位。

本地块地下水监测井点位布置见下图所示。



图 4.2- 1 地块内计划布点采样图（2024 年 1 月历史遥感图）

本地块潜在污染可能最大的区域主要是地块东侧工业区以及地块南侧工业区。其中地块东侧工业区内布设三个点位，地块南侧工业区布设一个点位。布点依据如下：

S11/W4：历史上该区域有固废堆放（废油桶等），临近复新汽修厂和大型车床加工生产区域，可能存在一定的污染风险。

S12：位于阿波润滑油（注塑模具厂）生产区域，可能存在一定的污染风险。

S13：位于宁波贤泰模具机械有限公司生产区域，且临近原辅材料存放区，可能存在一定的污染风险。

S19/W8：位于企业生产区域，且现场踏勘期间地面存在一定程度破损，可能存在一定的污染风险。

点位具体情况如下：



图 4.2- 2 地块东侧工业区布点情况

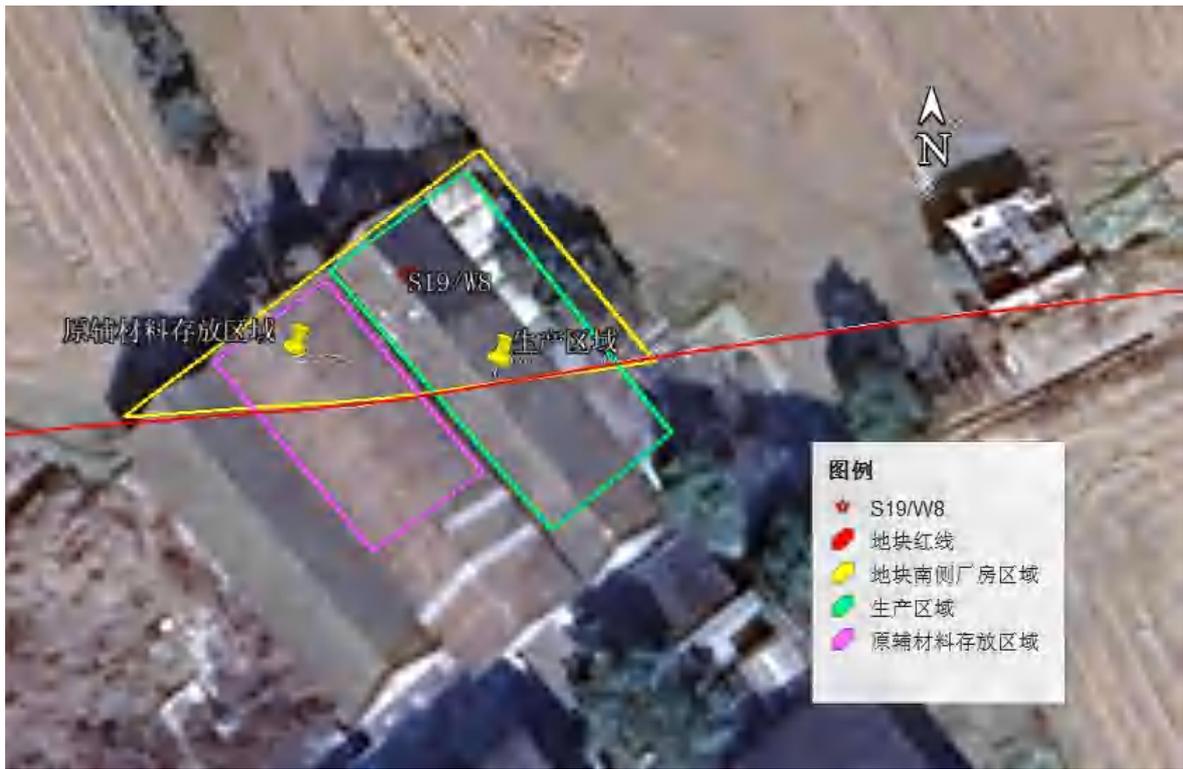


图 4.2- 3 南侧厂房布点情况

4.2.3 对照点布点方案

本地块位于宁波市北仑区大碇街道，本地块南侧 168.8m 现状为农田，历史上也是农田，且不涉及工业生产活动，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 SDZ/WDZ（121.785786°E，29.880630°N）。对照点同本地块位置关系如下图所示：

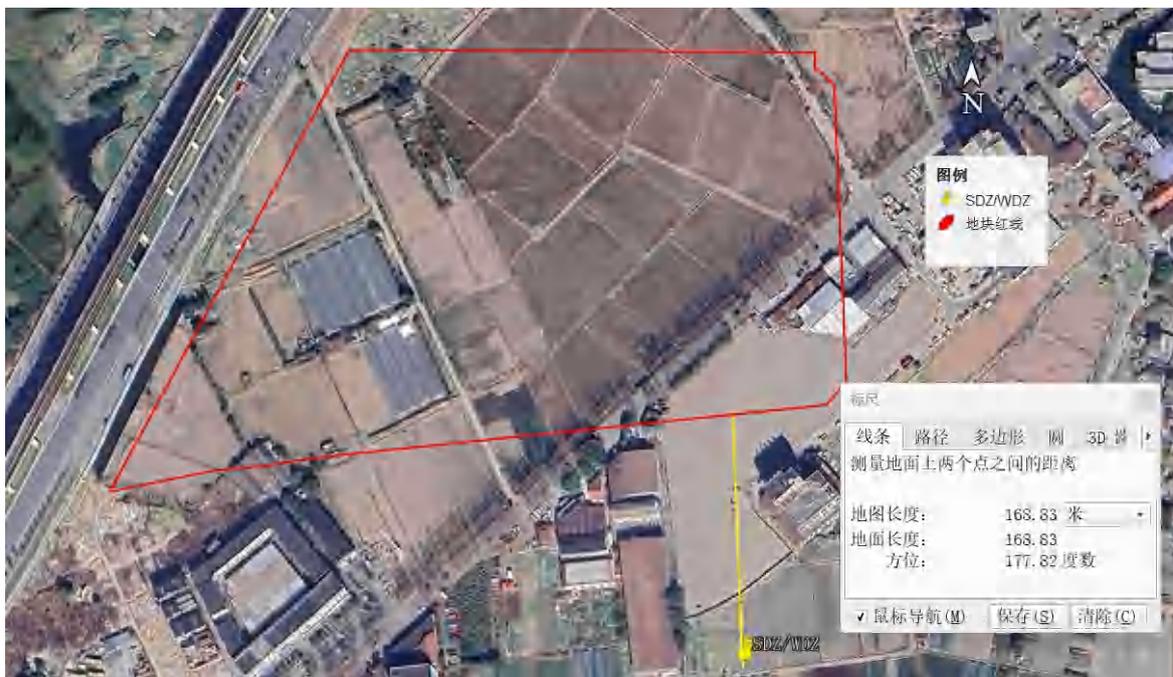


图 4.2-1 对照点位置示意图

对照点历史遥感图如下：



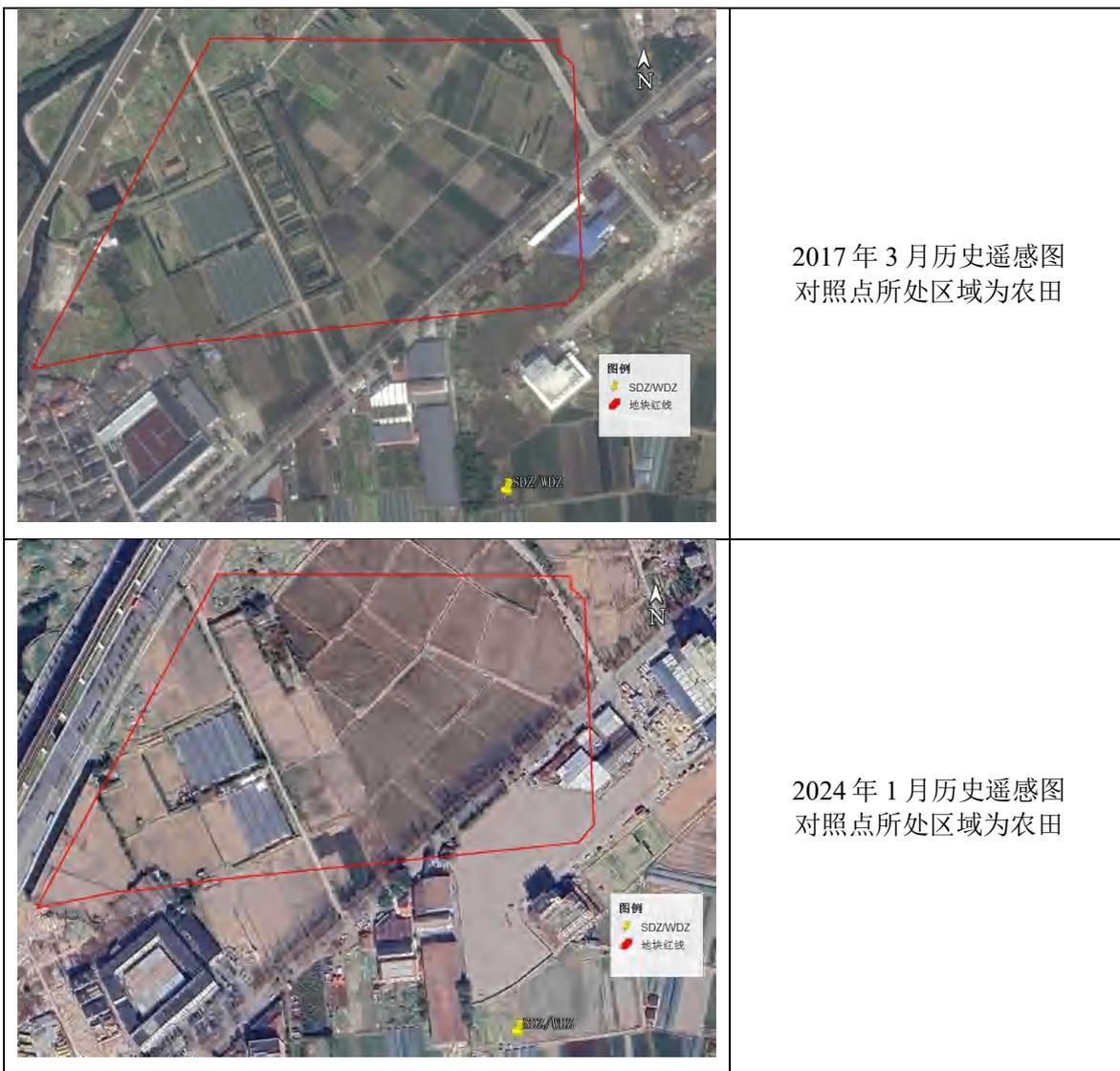


图 4.2-2 对照点历史影像图

4.3 方案采样布点依据汇总

本方案土壤及地下水布点依据汇总如下：

表 4.3-1 本次调查土壤及地下水点位布设依据一览表

点位编号	点位类型	经度°E	纬度°N	布设依据
S1	土壤	121.783300	29.884139	系统随机布点法
S2/W1	土壤及地下水	121.784636	29.884248	
S3	土壤	121.786331	29.884114	道路周边有设备汽车停放，存在污染风险
S4	土壤	121.786097	29.883230	系统随机布点法
S5/W2	土壤及地下水	121.784643	29.883351	
S6	土壤	121.783482	29.883226	
S7/W3	土壤及地下水	121.782758	29.883520	
S8	土壤	121.782093	29.882201	
S9	土壤	121.783700	29.882514	
S10	土壤	121.785476	29.882662	
S11/W4	土壤及地下水	121.786383	29.882965	历史上堆放过废油桶等固体废物，存在污染风险
S12	土壤	121.786125	29.882857	历史上涉及机械加工，存在污染风险
S13	土壤	121.786413	29.882708	历史上涉及注塑模具加工，存在污染风险
S14	土壤	121.786301	29.882316	位于柴楼热处理厂附近，存在污染风险
S15/W5	土壤及地下水	121.785708	29.882239	位于柴楼热处理厂附近，存在污染风险
S16	土壤	121.785186	29.882151	历史上堆放过固体废物，存在污染风险
S17/W6	土壤及地下水	121.784748	29.882116	位于天福涂料厂附近（地下水下游），存在污染风险
S18/W7	土壤及地下水	121.782980	29.881951	历史上有过建筑垃圾堆放，存在污染风险
S19/W8	土壤及地下水	121.782495	29.881941	历史上涉及注塑模具加工，存在污染风险
SDZ/WDZ	土壤及地下水	121.785786	29.880630	历史上为农田，受工业生产活动影响较小且位于地块上游

4.4 采样深度及样品筛选

（1）土壤及地下水采样建井深度

土壤：土壤采样点位的采样深度根据本地块土层分布情况确定，本地块浅层土层分布自上而下分别为：杂填土（层厚 0.5~1.5m）、粉质黏土（层厚 0.5~3.0m）、淤泥质黏土（层厚 10.00~13.2m），土壤采样需钻探至弱透水层；另外本地块未来规划中地下规划为 10m，但根据教育局相关人员访谈得知，本地块地下不进行开发利用。综上，土壤采样初步按照地面向下 6m 设定。

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。

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 0.5-6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。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。

地下水：监测井建井深度应综合考虑场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。根据本地块勘察报告《大碇徐洋高中岩土工程勘察报告》显示，勘探期间本地块浅层地下水稳定水位埋深在 0.40~1.70 米左右，因此，设置监测井封口深度为 0.3m，地下水监测井深度设为地下 6.0m，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）样品筛选及送样规则

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 4.4-1 土壤样品筛选及送样规则

序号	采样深度 (m)	样品代表性	筛样规则	备注
1	0~0.5	回填土层与原状土层交界处	取样 1 个	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 及 PID 快速检测仪器需经过检定或校准，或进行过实验室内自校； 3、采样地面情况：以非硬化地面为主。
2	0.5~1.0	地下水位线附近	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			
7	3.0~3.5	地下水位线以下	通过现场快速检测，选取 2 小段样品送检，快筛数据相近的情况下优先选择底层样送检	
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			

4.5 计划采样工作量

按照采样布点方案，本次采样调查计划共布设 19 个土壤采样点，1 个土壤对照点，8 个地下水监测点和 1 个地下水对照点。具体采样工作量如下表所示：

表 4.5-1 土壤及地下水采样工作量

项目	布点数量	采样深度	样品总数	室内质控	室间质控	
地块内	土壤	19	6.0m	76	8	8
	地下水	8	6.0m	8	1	1
对照点	土壤	1	6.0m	4	/	/
	地下水	1	6.0m	1	/	/

现场实际布点、采样情况需根据现场的水文地质状况、现场疑似污染痕迹现场采样条件等进行调整。

4.6 实验室分析方法

表 4.6-1 土壤样品实验室分析方法及相关标准

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值 (mg/kg)	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
重金属和无机物							
1	砷	HJ 680-2013	0.01 (mg/kg)	GB/T 22105.2-2008	0.01 (mg/kg)	20	建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）
2	镉	GB/T 17141-1997	0.01 (mg/kg)	GB/T 17141-1997	0.01 (mg/kg)	20	
3	铬（六价）	HJ 1082-2019	0.5 (mg/kg)	HJ 1082-2019	0.5 (mg/kg)	3	
4	铜	HJ 491-2019	1 (mg/kg)	HJ 491-2019	1 (mg/kg)	2000	
5	铅	HJ 491-2019	10 (mg/kg)	HJ 491-2019	10 (mg/kg)	400	
6	汞	HJ 680-2013	0.002 (mg/kg)	GB/T 22105.1-2008	0.002 (mg/kg)	8	
7	镍	HJ 491-2019	3 (mg/kg)	HJ 491-2019	3 (mg/kg)	150	
挥发性有机物							
8	氯乙烯	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	0.12	建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）
9	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	0.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	0.05	
10	氯甲烷	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	12	
11	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	12	
12	二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	94	
13	反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.4 (μg/kg)	10	
14	1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	3	
15	顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	66	
16	氯仿	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	0.3	
17	1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	701	
18	四氯化碳	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	0.9	
19	苯	HJ 605-2011	1.9 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.9 (μg/kg)	1	
20	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	0.52	
21	三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	0.7	
22	甲苯	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	1200	

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值 (mg/kg)	参照标准	
		方法	检出限	方法	检出限			
23	1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	0.6		
24	四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.4 (µg/kg)	11		
25	氯苯	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	68		
26	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	2.6		
27	乙苯	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	7.2		
28	间,对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	163		
29	邻-二甲苯	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	222		
30	苯乙烯	HJ 605-2011	1.1 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.1 (µg/kg)	1290		
31	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (µg/kg)	1.6		
32	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.1 (µg/kg)	1		
33	1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.5 (µg/kg)	5.6		
34	1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5 (µg/kg)	HJ 605-2011	1.5 (µg/kg)	560		
半挥发性有机物								
35	苯胺	GB 5085.3-2007	0.08 (mg/kg)	HJ834-2017	0.07 (mg/kg)	92		建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）
36	2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06 (mg/kg)	HJ834-2017	0.06 (mg/kg)	250		
37	硝基苯	HJ 834-2017	0.09 (mg/kg)	HJ834-2017	0.09 (mg/kg)	34		
38	萘	HJ 834-2017	0.09 (mg/kg)	HJ834-2017	0.09 (mg/kg)	25		
39	苯并[a]蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ834-2017	0.1 (mg/kg)	5.5		
40	蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ834-2017	0.1 (mg/kg)	490		
41	苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	0.2 (mg/kg)	HJ834-2017	0.2 (mg/kg)	5.5		
42	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ834-2017	0.1 (mg/kg)	55		
43	苯并[a]芘	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	0.55		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	5.5		
45	二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	0.55		
其它监测因子								
46	pH 值	HJ 962-2018	/	HJ 962-2018	/	/	/	

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值 (mg/kg)	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
47	锡	ISO22036-2024	0.5 (mg/kg)	ISO22036-2024	0.5 (mg/kg)	5000	DB 33/T892-2022 中敏感用地筛选值
48	2-丁酮	HJ 605-2011	3.2 (µg/kg)	HJ 605-2011	3.2 (µg/kg)	27000	美国 EPA 通用筛选值
49	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	HJ 1021-2019	6 (mg/kg)	HJ 1021-2019	6 (mg/kg)	826	建设用地土壤污染风险管控标准 (第一类用地筛选值)
50	总铬	HJ 491—2019	5 (mg/kg)	HJ 491—2019	5 (mg/kg)	5000	DB 33/T892-2022 中敏感用地筛选值

表 4.6-2 地下水样品实验室分析方法及相关标准

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
重金属和无机物							
1	砷	HJ 694-2014	0.3 (µg/L)	HJ 694-2014	0.3 (µg/L)	0.05 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
2	汞	HJ 694-2014	0.04 (µg/L)	HJ 694-2014	0.04 (µg/L)	0.002 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
3	铅	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)	1 (µg/L)	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)	1 (µg/L)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
4	镉		0.1 (µg/L)		0.1 (µg/L)	0.01 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
5	铜	HJ 776-2015	0.006 (mg/L)	HJ 776-2015	0.006 (mg/L)	1.5 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
6	镍	HJ 776-2015	0.007 (mg/L)	HJ 776-2015	0.007 (mg/L)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
7	六价铬	DZ/T 0064.17-2021	0.004 (mg/L)	DZ/T 0064.17-2021	0.004 (mg/L)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
挥发性有机物							
8	1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	60 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
9	氯乙烯	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	90 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
10	1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	60 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
11	二氯甲烷	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	500 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
12	反-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	60 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
13	1,1-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	0.23 (mg/L)	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)
14	顺-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	60 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
15	氯仿	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	300 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
16	1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	4000 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
17	四氯化碳	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	50 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
18	苯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	120 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
19	1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	40 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
20	三氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	210 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
21	甲苯	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	HJ639-2012	0.3 (µg/L)	1400 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
22	1,1,2-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	60 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
23	四氯乙烯	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	HJ639-2012	0.2 (µg/L)	300 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
24	氯苯	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	HJ639-2012	0.2 (µg/L)	600 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
25	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	HJ639-2012	0.3 (µg/L)	0.14 (mg/L)	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)
26	乙苯	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	HJ639-2012	0.3 (µg/L)	600 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
27	间, 对-二甲苯	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	HJ639-2012	0.5 (µg/L)	1000 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
28	邻二甲苯	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)		地下水质量标准 (IV类)
29	苯乙烯	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	40 (µg/L)	地下水质量标准 (IV类)
30	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	0.04 (mg/L)	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)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
31	1,2,3-三氯丙烷	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	HJ 639-2012	0.2 (µg/L)	1.2 (µg/L)	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）
32	1,4-二氯苯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	600 (µg/L)	地下水质量标准（IV类）
33	1,2-二氯苯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	2000 (µg/L)	地下水质量标准（IV类）
34	氯甲烷	GB/T 5750.8-2023 附录 A	0.65 (µg/L)	GB/T 5750.8-2023 附录 A	0.65 (µg/L)	190 (µg/L)	美国 EPA 通用水筛选值
半挥发性有机物							
35	苯胺	HJ 822-2017	0.057 (µg/L)	HJ 822-2017	0.057 (µg/L)	2.2 (mg/L)	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）
36	2-氯苯酚	HJ 676-2013	1.1 (µg/L)	HJ 676-2013	1.1 (µg/L)	2.2 (mg/L)	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）
37	硝基苯	HJ 648-2013	0.04 (µg/L)	HJ 648-2013	0.04 (µg/L)	2 (mg/L)	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）
38	萘	HJ 478-2009	0.012 (µg/L)	HJ 478-2009	0.012 (µg/L)	600 (µg/L)	地下水质量标准（IV类）
39	苯并[a]蒽	HJ 478-2009	0.012 (µg/L)	HJ 478-2009	0.012 (µg/L)	0.0048 (mg/L)	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）
40	蒽	HJ 478-2009	0.005 (µg/L)	HJ 478-2009	0.005 (µg/L)	0.48 (mg/L)	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）
41	苯并[b]荧蒽	HJ 478-2009	0.004 (µg/L)	HJ 478-2009	0.004 (µg/L)	8 (µg/L)	地下水质量标准（IV类）
42	苯并[k]荧蒽	HJ 478-2009	0.004 (µg/L)	HJ 478-2009	0.004 (µg/L)	0.048 (mg/L)	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）
43	苯并[a]芘	HJ 478-2009	0.004 (µg/L)	HJ 478-2009	0.004 (µg/L)	0.5 (µg/L)	地下水质量标准（IV类）

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 478-2009	0.005 (μg/L)	HJ 478-2009	0.005 (μg/L)	0.0048 (mg/L)	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）
45	二苯并[a,h]蒽	HJ 478-2009	0.003 (μg/L)	HJ 478-2009	0.003 (μg/L)	0.48 (μg/L)	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）
其他监测因子							
46	pH 值	HJ 1147-2020	/	HJ 1147-2020	/	5.5-9.0	地下水质量标准（IV类）
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 894-2017	0.01 (mg/L)	HJ 894-2017	0.01 (mg/L)	0.6 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标
48	锡	HJ 776-2015	0.04 (mg/L)	HJ 776-2015	0.04 (mg/L)	120 (mg/L)	美国 EPA 通用筛选值
49	阴离子表面活性剂	HJ 826-2017	0.04mg/L	HJ 826-2017	0.05mg/L	0.3 (mg/L)	地下水质量标准（IV类）
50	2-丁酮	HJ 639-2012	0.26μg/L	HJ 639-2012	0.26μg/L	5.6 (mg/L)	美国 EPA 通用筛选值
51	总铬	HJ776-2015	0.03 (mg/L)	HJ776-2015	0.03 (mg/L)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准（IV类）

5 现场采样与实验室分析

5.1 现场前期准备

（1）现场沟通

在现场采样之前，调查组成员对地块进行熟悉，与业主单位进行沟通协商，当地块满足现场采样条件时，方可进场采样。

（2）现场放样

现场放样是根据调查方案中的点位布置，使用 RTK 在场地内进行放样。对于放样过程中发现的不具备采样条件的点位，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	200 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	15 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

我单位于 2025 年 4 月 25 日至 5 月 7 日对本项目地块进行土壤样品采集工作，于 2025 年 5 月 8 日至 13 日完成本项目地块地下水样品的采集工作。

5.2.1 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 90mm（土壤）/115mm（地下水），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。

本次柱状样的采样至计划的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。

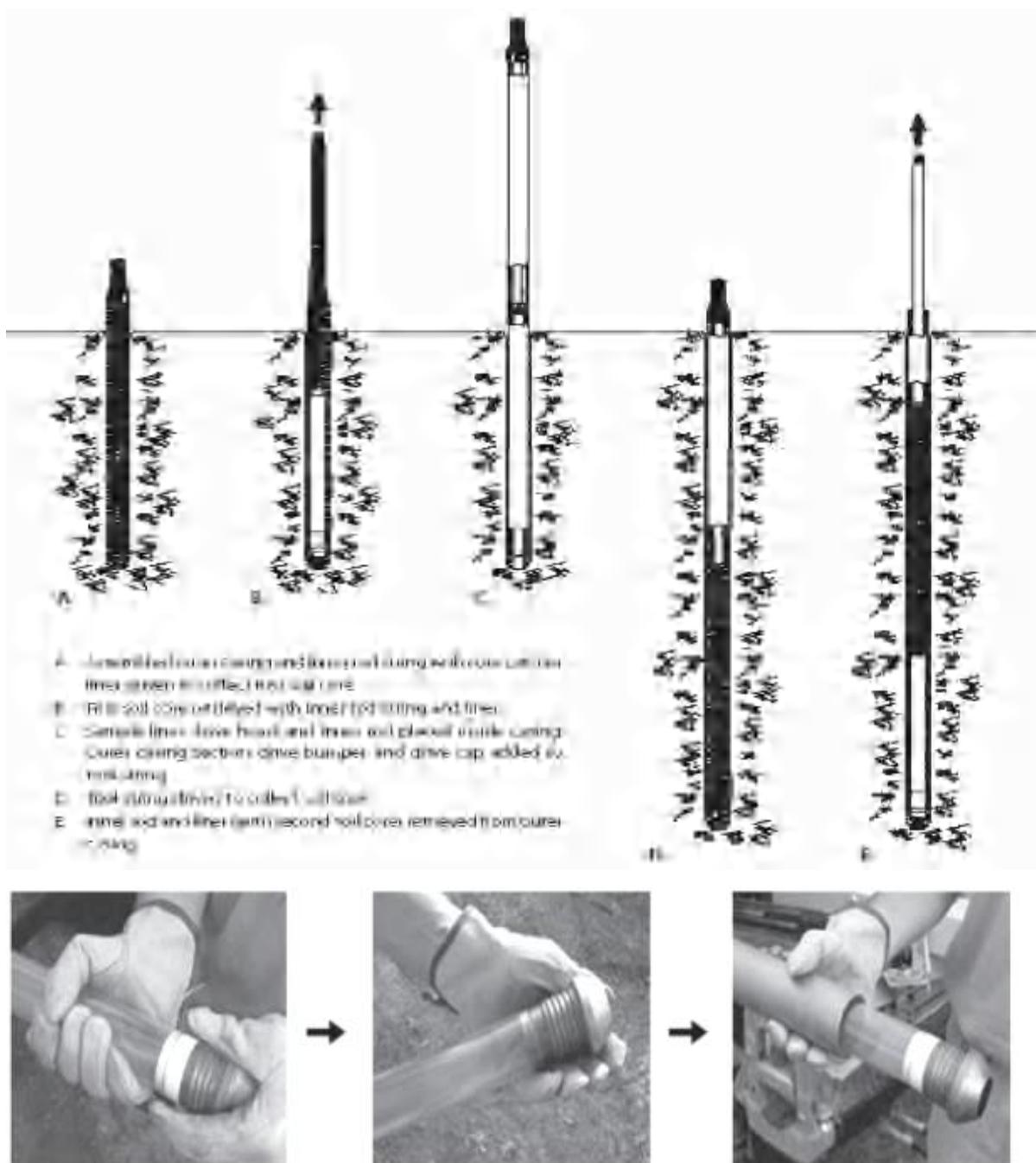


图 5.2-1 Geoprobe 采样系统

本项目地块采集土壤样品每 1.5m 分为 1 段，通过 PID、XRF 快速检测，原则上每 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 80 个（含对照点土壤样品 4 个），实验室内平行样品 8 个，实验室间平行样品 8 个，共计 96 个。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：

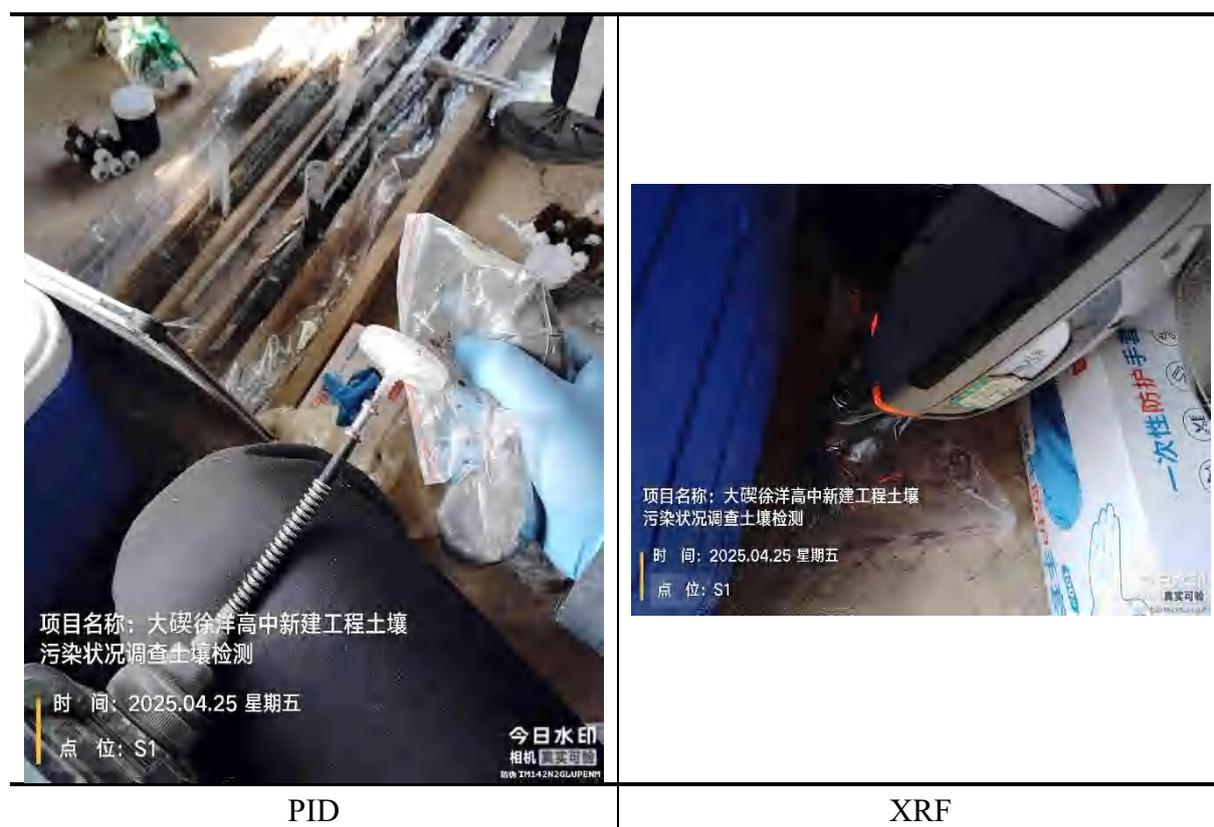


图 5.2-2 土壤现场快速检测情况

5.2.2 土壤样品的保存和储存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关技术规定。

土壤及地下水样品保存容器、保存条件、固定剂加入量等具体要求如下表所示：

表 5.2-1 土壤样品保存相关要求

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	-
汞	聚乙烯、玻璃	<4℃	28d	-
六价铬	玻璃	<4℃	鲜样 1d, 制备好的样品 30d	-

检测项目	容器材质	保存方法	可保存时间	备注
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4°C	7d	如果样品中的挥发性有机物浓度高的话，在样品加入有 10ml 甲醇保护剂的 40ml 棕色瓶内。
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4°C	10d	采样瓶装满装实并密封
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL 瓶）	<4°C	14d	采样瓶装满装实并密封

现场保存照片如下：



样品保存照片

图 5.2-3 土壤样品收集与保存

5.2.3 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。

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 带锯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 0.5m 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，

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

密封止水：密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 30cm。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。

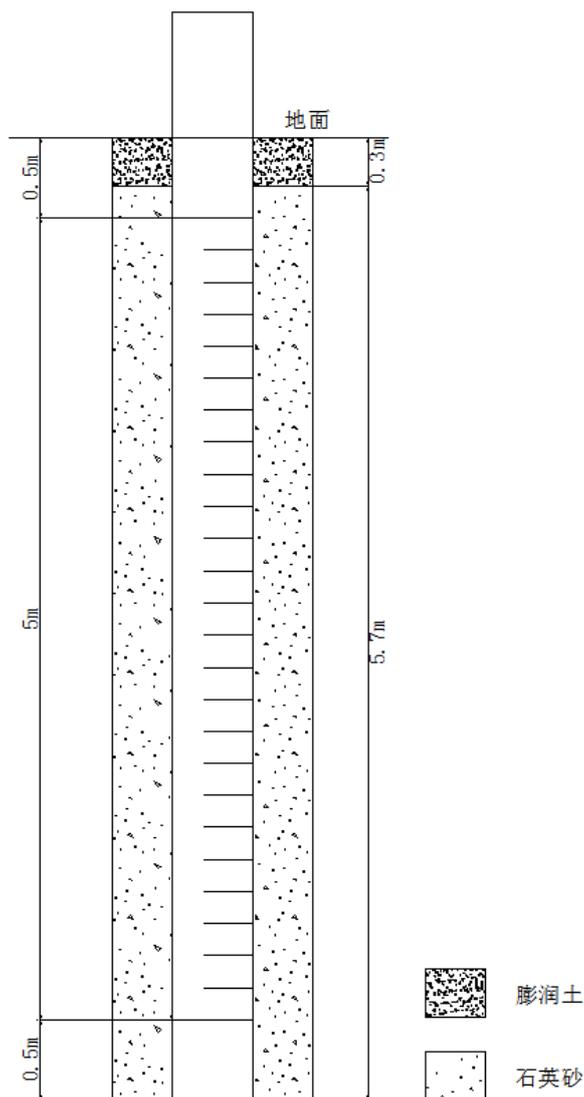


图 5.2-4 地下水监测井结构示意图

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

采用钻机进行地下水孔钻探，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，然后静置 2-3h 并记

录静止水位。部分现场钻孔照片如下：



图 5.2-5 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。部分现场照片如下：



图 5.2-6 地下水监测井下管照片

(3) 填充滤料

每口井滤料填充前先称取足量滤料，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。部分现场照片如下：





图 5.2-7 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。部分现场密封止水照片如下：



图 5.2-8 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 24h 后，采用贝勒管及自吸泵进行洗井。本项目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 $\pm 10\%$ ；

④DO 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 5NTU。

（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。

具体建井情况见附件。

5.2.4 地下水采样方法和程序

现场工程师对地下水水位进行测量，使用 RTK 对井口标高及地面标高进行测量之后，按要求进行地下水采样。

地下水采样基本流程如下图。

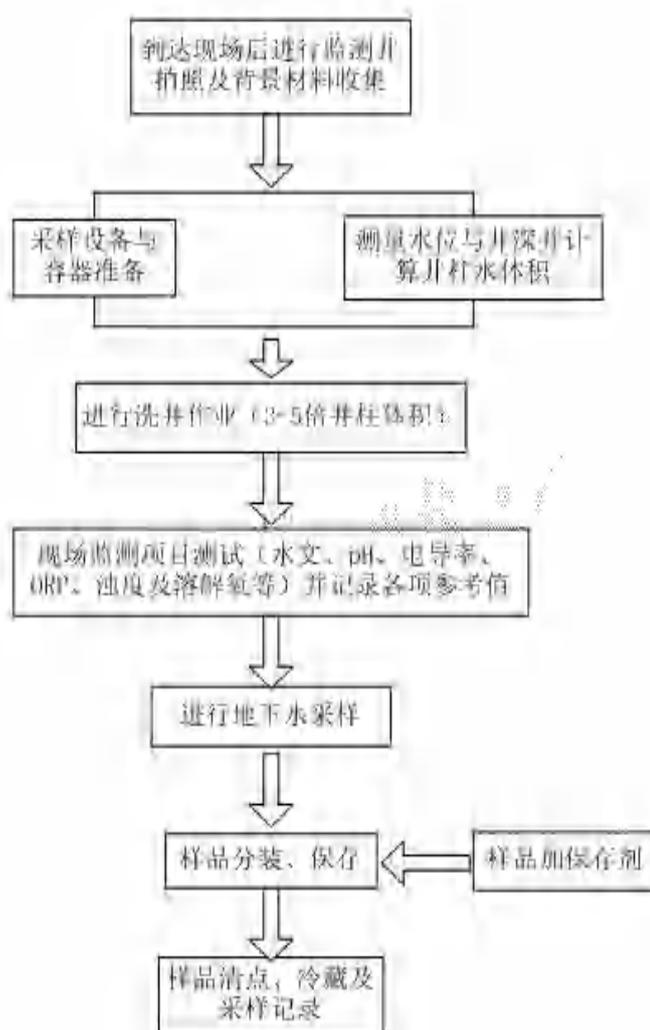


图 5.2-9 地下水采样基本流程图

地下水采样按照每个点取一个地下水样，项目调查期间共布设 9 个地下水监测井（含 1 个对照点位），采集地下水检测样品 9 个（含对照点地下水样品 1 个）、实验室内平行样品 1 个、实验室间平行样品 1 个，共计 11 个。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。本项目采用贝勒管洗井。

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：

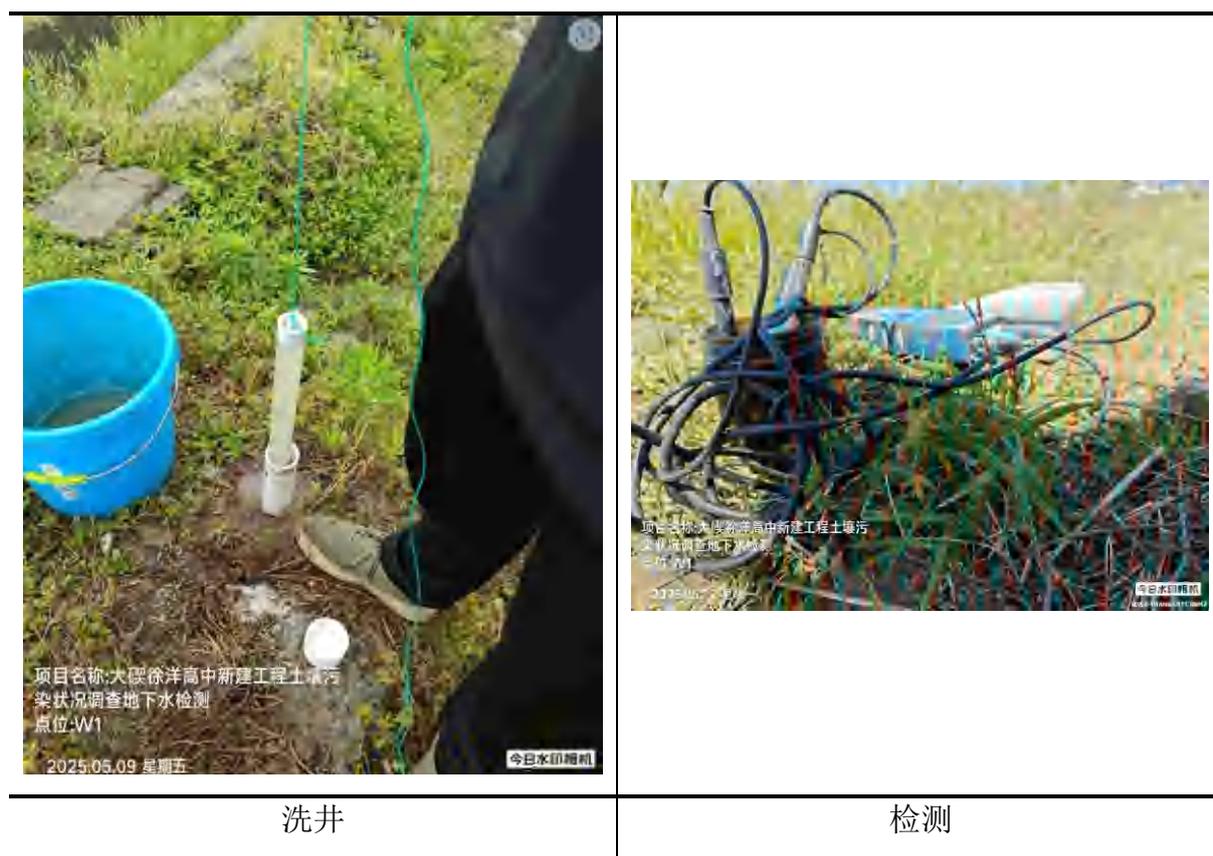


图 5.2-10 现场洗井、检测情况

5.2.5 地下水样品的保存和储存

(1) 针对不同的监测项目，根据《地下水环境监测技术规范（HJ 164-2020）》对采集的样品进行分类保存，具体保存方法见下表。

表 5.2-2 地下水样品保存相关要求

项目	采样容器	保存方法	保存时间
镉、铜、铅、镍、铬、锡	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	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 ）	1000mL 棕色玻璃瓶	小于 4℃冷藏，避光	40d
pH 值	聚乙烯瓶 500mL	尽量现场测定	2h

(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）。



样品保存和运输照片

图 5.2-11 地下水样品收集与保存

5.2.6 样品流转

（1）装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。

样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

（2）样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤有机样品和地下水样品运送至检测实验室进行样品制备，确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应进行标注，并及时与采样单位负责人沟通。

5.3 实际采样工作量及点位调整情况

5.3.1 实际采样工作量

2025年4月25日至5月13日，我单位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采样工作，地块内共设置土壤采样点位19个，地下水采样点位8个。本次调查设置对照点1个（SDZ/WDZ），位于地块南侧约168.8m处农田区域。

本项目土壤样品实际采集检测样品80个（含对照点土壤样品4个），实验室内平行样品8个，实验室间平行样品8个，共计96个；本次调查实际采集地下水检测样品9个（含对照点地下水样品1个）、实验室内平行样品1个、实验室间平行样品1个，共计11个。

5.3.2 样品现场采集

我单位在现场采样中，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。

（3）底层样的选择，选择4.5~6.0m（采样深度6m）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。

（4）本项目土壤样品实际采集检测样品80个（含对照点土壤样品4个），实验室内平行样品8个，实验室间平行样品8个，共计96个；本次调查实际采集地下水检测样品9个（含对照点地下水样品1个）、实验室内平行样品1个、实验室间平行样品1个，共计11个。

5.3.3 样品分析因子

项目调查期间，地块内现场采样深度与分析因子实际情况如下（表格内钻探深度均不包含地面混凝土）：

表 5.3-1 点位采样深度与分析因子

地块名称	点位编号	采样介质	钻探深度	样品数量	分析因子
大碇徐洋 高中工程 地块 (ZB13- 06b-01a)	S1	土壤	6	4	1、《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险控制 标准》(GB36600- 2018)表 1 所列的 45 个项目； 2、其它土壤监测项目 5 项：pH 值、锡、总 铬、2-丁酮、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)； 3、其它地下水监测项 目 6 项：pH 值、锡、 总铬、可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、阴离子表面 活性剂、2-丁酮。
	S2	土壤	6	4	
	W1	地下水	6	1	
	S3	土壤	6	4	
	S4	土壤	6	4	
	S5	土壤	6	4	
	W2	地下水	6	1	
	S6	土壤	6	4	
	S7	土壤	6	4	
	W3	地下水	6	1	
	S8	土壤	6	4	
	S9	土壤	6	4	
	S10	土壤	6	4	
	S11	土壤	6	4	
	W4	地下水	6	1	
	S12	土壤	6	4	
	S13	土壤	6	4	
	S14	土壤	6	4	
	S15	土壤	6	4	
	W5	地下水	6	1	
S16	土壤	6	4		
S17	土壤	6	4		
W6	地下水	6	1		
S18	土壤	6	4		
W7	地下水	6	1		
S19	土壤	6	4		
W8	地下水	6	1		

本项目采样现场快筛数据汇总结果如下：

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
S1	0~0.5	169	90	79	34	16	5	6	12	ND	8	是	表层
	0.5~1.0	159	88	58	54	24	6	7	9	ND	23		
	1.0~1.5	153	109	60	43	16	5	5	6	7	8		
	1.5~2.0	137	96	66	30	13	5	4	7	ND	13		
	2.0~2.5	173	80	65	34	20	8	5	6	ND	9	是	水位线附近
	2.5~3.0	149	86	64	46	45	7	7	9	ND	ND		
	3.0~3.5	219	75	71	29	17	11	5	6	ND	13		
	3.5~4.0	169	109	68	31	14	6	5	5	ND	15		
	4.0~4.5	139	90	62	31	25	5	5	5	ND	ND	是	2m 内送样
	4.5~5.0	164	69	50	44	13	5	4	5	ND	11		
	5.0~5.5	121	104	55	42	27	5	5	6	ND	9		
	5.5~6.0	111	111	60	32	15	5	5	6	ND	9	是	底层
S2	0~0.5	135	82	74	61	33	8	8	10	ND	8	是	表层
	0.5~1.0	312	106	103	22	22	12	8	4	ND	13		
	1.0~1.5	257	93	42	28	26	10	8	7	ND	8		
	1.5~2.0	315	104	67	28	14	7	5	4	ND	14	是	水位线附近
	2.0~2.5	99	97	97	31	27	5	5	5	ND	10		
	2.5~3.0	113	116	75	37	26	7	6	7	ND	18		
	3.0~3.5	115	94	58	43	22	5	5	7	ND	26		
	3.5~4.0	209	86	48	40	28	5	5	6	ND	13	是	2m 内送样
	4.0~4.5	206	97	43	34	12	8	4	6	ND	10		
	4.5~5.0	82	87	71	36	20	7	5	6	ND	18		
	5.0~5.5	107	89	77	48	27	6	5	5	ND	8		
5.5~6.0	212	128	68	38	28	8	6	7	ND	22	是	底层	
S3	0~0.5	109	61	105	23	29	6	4	11	ND	5	是	表层

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	0.5~1.0	111	101	47	57	36	11	6	8	ND	5		
	1.0~1.5	170	81	75	41	19	6	7	8	5	5		
	1.5~2.0	154	116	57	76	20	5	5	6	ND	4	是	水位线附近
	2.0~2.5	126	48	47	35	15	5	4	6	ND	7		
	2.5~3.0	112	79	44	58	21	7	5	6	ND	4		
	3.0~3.5	193	93	72	52	24	4	5	6	ND	ND		
	3.5~4.0	106	108	43	44	17	5	5	8	ND	ND	是	2m 内送样
	4.0~4.5	165	70	59	55	16	5	5	5	ND	ND		
	4.5~5.0	112	107	66	30	21	4	5	6	8	ND		
	5.0~5.5	131	110	61	50	43	5	6	7	ND	ND		
	5.5~6.0	123	116	69	48	15	5	5	6	ND	9	是	底层
S4	0~0.5	33	175	88	32	46	6	6	7	ND	10	是	表层
	0.5~1.0	54	84	70	52	27	7	6	6	ND	25		
	1.0~1.5	96	117	70	55	17	6	5	6	ND	22		
	1.5~2.0	57	92	64	35	12	4	6	7	ND	17	是	水位线附近
	2.0~2.5	49	114	68	32	11	6	5	6	ND	13		
	2.5~3.0	30	104	52	35	18	6	5	7	ND	8		
	3.0~3.5	67	109	74	50	17	7	5	6	ND	10		
	3.5~4.0	102	94	79	33	35	7	8	9	ND	12	是	2m 内送样
	4.0~4.5	33	143	64	30	11	7	5	6	ND	13		
	4.5~5.0	27	110	62	34	19	6	5	6	ND	11		
	5.0~5.5	24	77	64	48	37	7	5	6	ND	9		
5.5~6.0	30	75	88	32	22	6	6	7	ND	17	是	底层	
S5	0~0.5	567	91	112	58	27	8	10	11	ND	7	是	表层
	0.5~1.0	268	93	79	64	31	9	6	9	ND	11		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	1.0~1.5	101	95	64	48	36	16	6	6	ND	8		
	1.5~2.0	354	139	55	34	23	5	5	6	ND	19	是	水位线附近
	2.0~2.5	251	110	86	38	19	6	5	8	ND	10		
	2.5~3.0	109	137	87	43	14	7	4	6	ND	11		
	3.0~3.5	133	116	50	37	20	7	5	6	ND	9		
	3.5~4.0	167	89	74	34	36	7	4	6	ND	6	是	2m 内送样
	4.0~4.5	257	105	66	58	23	7	5	6	ND	9		
	4.5~5.0	264	137	62	47	32	7	5	4	ND	9		
	5.0~5.5	213	73	67	43	16	5	5	6	ND	12		
	5.5~6.0	264	119	67	32	10	8	4	6	ND	13	是	底层
S6	0~0.5	1073	101	128	101	81	10	11	14	ND	ND	是	表层
	0.5~1.0	361	108	52	34	16	5	6	7	ND	13		
	1.0~1.5	176	81	96	71	35	5	8	10	ND	30		
	1.5~2.0	207	113	69	55	31	11	7	7	ND	ND		
	2.0~2.5	163	158	51	46	16	5	6	7	ND	9	是	水位线附近
	2.5~3.0	283	93	56	38	28	6	6	8	ND	14		
	3.0~3.5	152	139	63	41	15	5	5	6	ND	14		
	3.5~4.0	148	149	50	45	18	5	5	6	ND	ND		
	4.0~4.5	123	113	48	45	44	5	5	7	ND	ND	是	2m 内送样
	4.5~5.0	109	85	58	48	31	6	5	6	ND	ND		
S7	0~0.5	35	130	83	33	31	12	8	4	ND	25	是	表层
	0.5~1.0	123	147	60	70	19	3	4	4	ND	9		
	1.0~1.5	111	118	74	33	12	9	6	7	ND	14		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	1.5~2.0	735	87	102	93	37	11	10	10	ND	9	是	2m 内送样
	2.0~2.5	403	103	72	32	19	5	5	6	ND	16		
	2.5~3.0	136	99	69	33	12	7	6	7	ND	17		
	3.0~3.5	242	103	51	31	10	7	5	6	ND	11		
	3.5~4.0	306	75	59	30	14	7	5	6	ND	18	是	2m 内送样
	4.0~4.5	117	108	72	31	22	7	3	5	ND	14		
	4.5~5.0	96	104	73	96	15	6	5	6	ND	13		
	5.0~5.5	95	96	54	53	16	4	5	6	ND	9		
	5.5~6.0	101	123	65	32	15	5	5	5	ND	12	是	底层
S8	0~0.5	187	129	63	57	21	5	5	6	ND	4	是	表层
	0.5~1.0	130	84	48	68	18	6	5	7	ND	5		
	1.0~1.5	102	101	63	42	30	6	5	6	ND	5		
	1.5~2.0	176	80	38	39	19	6	6	7	ND	5	是	水位线附近
	2.0~2.5	182	72	36	75	20	6	6	7	5	5		
	2.5~3.0	142	70	62	37	36	6	6	6	ND	5		
	3.0~3.5	117	98	52	35	17	5	6	7	ND	4		
	3.5~4.0	140	112	57	33	26	5	5	6	ND	4	是	2m 内送样
	4.0~4.5	189	100	54	36	29	5	4	5	ND	4		
	4.5~5.0	123	121	70	29	23	5	4	5	ND	4		
	5.0~5.5	173	172	75	62	16	5	5	6	ND	ND		
5.5~6.0	106	120	52	39	14	5	5	6	ND	4	是	底层	
S9	0~0.5	136	90	147	104	71	10	13	15	ND	ND	是	表层
	0.5~1.0	106	81	49	47	49	7	8	10	ND	22		
	1.0~1.5	78	101	80	67	23	5	12	6	ND	ND		
	1.5~2.0	59	87	87	41	59	6	6	8	ND	29		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	2.0~2.5	68	93	45	38	20	6	6	7	ND	12	是	水位线附近
	2.5~3.0	119	107	76	68	39	5	5	7	ND	ND		
	3.0~3.5	126	127	54	46	32	5	5	6	ND	8		
	3.5~4.0	119	99	75	32	15	5	5	6	ND	8		
	4.0~4.5	134	66	60	63	35	8	7	9	ND	ND	是	2m 内送样
	4.5~5.0	109	136	83	41	14	5	5	6	ND	14		
	5.0~5.5	127	113	66	39	16	5	5	7	ND	ND		
	5.5~6.0	116	73	59	29	15	5	6	ND	ND	ND	是	底层
S10	0~0.5	524	64	194	25	79	5	5	19	ND	ND	是	表层
	0.5~1.0	309	87	110	43	23	6	7	8	6	10		
	1.0~1.5	433	115	90	33	37	5	5	8	ND	11		
	1.5~2.0	439	85	159	23	202	13	18	21	ND	ND	是	水位线附近
	2.0~2.5	463	112	53	25	16	5	4	8	5	9		
	2.5~3.0	315	103	73	43	15	5	5	6	ND	ND		
	3.0~3.5	297	127	74	77	26	5	5	6	ND	ND		
	3.5~4.0	275	109	79	33	35	5	5	6	ND	7	是	2m 以内采样
	4.0~4.5	216	75	64	70	26	5	4	4	ND	ND		
	4.5~5.0	174	112	56	29	14	5	4	5	ND	ND		
	5.0~5.5	133	125	70	44	13	5	4	5	ND	ND		
5.5~6.0	159	140	50	50	13	5	4	5	6	ND	是	底层	
S11	0~0.5	347	125	63	47	18	8	5	7	ND	4	是	表层
	0.5~1.0	187	103	47	45	27	7	7	5	ND	1		
	1.0~1.5	255	87	52	38	24	10	7	8	ND	3		
	1.5~2.0	166	114	55	39	20	11	6	10	ND	7		
	2.0~2.5	237	94	61	41	19	9	5	11	ND	8	是	水位线附近

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	2.5~3.0	311	99	60	42	21	7	8	7	ND	5		
	3.0~3.5	304	90	58	52	22	8	7	8	ND	6	3	
	3.5~4.0	297	101	54	51	19	8	7	7	ND	7		
	4.0~4.5	266	89	57	33	16	7	6	6	ND	7	是	2m 内送样
	4.5~5.0	254	104	62	46	21	9	4	6	ND	10		
	5.0~5.5	303	109	64	41	21	9	4	6	ND	10		
	5.5~6.0	310	122	53	40	17	7	5	6	ND	8	是	底层
S12	0~0.5	478	107	54	44	22	8	5	5	ND	10	是	表层
	0.5~1.0	318	87	61	43	18	7	7	6	ND	12		
	1.0~1.5	304	96	55	38	17	10	6	6	ND	13		
	1.5~2.0	276	99	53	31	16	7	5	7	ND	8	是	水位线附近
	2.0~2.5	187	84	62	41	19	9	5	6	ND	9		
	2.5~3.0	115	90	57	40	10	9	7	5	ND	9		
	3.0~3.5	163	78	44	46	23	11	7	5	ND	10		
	3.5~4.0	208	80	52	43	21	7	8	4	ND	13	是	2m 内送样
	4.0~4.5	201	86	53	34	19	12	7	8	ND	12		
	4.5~5.0	204	82	51	37	17	10	9	7	ND	11		
	5.0~5.5	376	81	48	41	20	7	5	6	ND	10		
5.5~6.0	315	92	46	49	22	5	5	6	ND	9	是	底层	
S13	0~0.5	341	89	63	48	15	8	7	9	ND	10	是	表层
	0.5~1.0	211	104	54	37	20	10	7	7	ND	11		
	1.0~1.5	307	110	55	33	17	6	9	8	ND	12		
	1.5~2.0	311	76	43	49	16	9	10	5	ND	10		
	2.0~2.5	333	94	38	52	19	12	12	5	ND	7	是	水位线附近
	2.5~3.0	187	96	56	44	22	11	7	6	ND	8		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	3.0~3.5	115	87	55	40	27	8	8	7	ND	13		
	3.5~4.0	198	88	61	51	21	7	7	9	ND	7		
	4.0~4.5	203	109	60	39	18	9	7	5	ND	5	是	2m 内送样
	4.5~5.0	308	104	53	42	17	7	9	7	ND	6		
	5.0~5.5	309	87	50	50	19	7	10	6	ND	7		
	5.5~6.0	218	96	47	41	21	8	7	6	ND	9	是	底层
	0~0.5	354	97	97	52	56	13	13	16	ND	13	是	表层
S14	0.5~1.0	293	59	77	48	16	8	5	7	ND	9		
	1.0~1.5	254	58	67	63	46	6	6	10	ND	8		
	1.5~2.0	267	106	93	38	19	6	6	5	ND	12	是	水位线附近
	2.0~2.5	198	141	65	64	20	5	6	5	ND	9		
	2.5~3.0	355	110	106	76	29	9	11	13	ND	15		
	3.0~3.5	310	192	67	38	37	7	5	5	ND	12		
	3.5~4.0	259	64	78	54	25	11	7	9	ND	15	是	2m 内采样
	4.0~4.5	264	100	70	34	19	7	4	6	ND	13		
	4.5~5.0	285	125	65	40	15	7	5	5	ND	13		
	5.0~5.5	191	123	57	45	25	7	5	6	ND	7		
	5.5~6.0	267	106	70	38	36	4	4	7	ND	5	是	底层
S15	0~0.5	69	87	68	85	49	10	10	10	ND	17	是	表层
	0.5~1.0	325	74	68	60	38	12	8	12	ND	21		
	1.0~1.5	174	93	63	33	21	6	6	6	ND	13		
	1.5~2.0	354	111	66	41	18	9	6	7	ND	13		
	2.0~2.5	379	145	90	64	14	7	5	5	ND	11	是	水位线附近
	2.5~3.0	259	93	76	62	25	10	7	9	ND	16		
	3.0~3.5	311	117	91	32	24	7	6	7	ND	12		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	3.5~4.0	345	97	71	37	18	6	6	5	ND	13		
	4.0~4.5	452	59	71	55	29	12	7	9	ND	10	是	2m 内送样
	4.5~5.0	397	80	75	84	45	7	9	9	ND	15		
	5.0~5.5	238	79	71	35	13	7	6	7	ND	6		
	5.5~6.0	261	123	64	37	21	5	5	4	ND	17	是	底层
	S16	0~0.5	353	101	68	72	24	13	17	12	ND	15	是
0.5~1.0		91	107	110	43	17	7	12	10	ND	12		
1.0~1.5		142	77	83	42	37	10	7	6	ND	6		
1.5~2.0		210	89	105	49	24	7	8	7	ND	20		
2.0~2.5		291	103	70	44	15	7	5	6	ND	12	是	水位线附近
2.5~3.0		311	85	63	72	33	10	6	7	ND	20		
3.0~3.5		321	92	98	39	13	9	6	7	ND	15		
3.5~4.0		254	79	68	41	28	7	5	6	ND	11		
4.0~4.5		335	85	72	35	16	8	5	7	ND	17	是	2m 内送样
4.5~5.0		298	69	71	80	34	14	8	10	ND	13		
5.0~5.5		256	68	74	42	14	8	5	6	ND	13		
5.5~6.0		413	93	67	23	15	7	5	6	ND	10	是	底层
S17	0~0.5	237	73	49	29	11	5	7	6	ND	8	是	表层
	0.5~1.0	258	117	67	45	14	6	5	8	ND	9		
	1.0~1.5	137	136	100	58	20	7	4	5	ND	12		
	1.5~2.0	59	125	44	49	18	6	5	7	ND	9	是	水位线附近
	2.0~2.5	96	96	74	35	12	6	6	7	ND	22		
	2.5~3.0	83	118	84	31	15	7	5	7	ND	15		
	3.0~3.5	91	114	103	73	20	7	6	8	ND	12		
	3.5~4.0	86	87	65	36	14	7	5	6	ND	9	是	2m 内送样

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	4.0~4.5	104	99	57	31	11	6	6	7	ND	12		
	4.5~5.0	125	97	63	41	15	5	5	6	ND	8		
	5.0~5.5	109	101	60	31	11	6	5	6	ND	13		
	5.5~6.0	87	98	66	21	15	5	5	6	ND	13	是	底层
	0~0.5	663	96	238	369	317	13	32	45	ND	ND	是	表层
S18	0.5~1.0	596	106	88	53	26	7	8	10	ND	ND		
	1.0~1.5	636	73	68	55	17	6	5	6	ND	23		
	1.5~2.0	517	84	58	41	21	6	6	7	ND	ND		
	2.0~2.5	3242	133	68	32	15	5	5	7	ND	ND	是	PID 偏高
	2.5~3.0	334	110	66	49	34	5	4	5	ND	14		
	3.0~3.5	318	105	53	85	27	7	5	7	ND	7		
	3.5~4.0	1106	90	57	44	10	5	3	4	ND	ND	是	PID 偏高
	4.0~4.5	228	111	55	56	17	5	5	5	ND	ND		
	4.5~5.0	158	104	60	31	15	5	5	6	ND	ND		
	5.0~5.5	113	100	50	22	17	5	3	4	ND	ND		
	5.5~6.0	166	122	56	59	16	5	4	5	ND	ND	是	底层
S19	0~0.5	241	94	54	50	16	5	7	7	ND	7	是	表层
	0.5~1.0	177	84	60	47	24	8	5	10	ND	10		
	1.0~1.5	253	91	61	38	18	5	7	9	ND	11		
	1.5~2.0	176	77	55	47	20	7	6	8	ND	8	是	水位线附近
	2.0~2.5	188	79	57	44	22	6	5	7	ND	5		
	2.5~3.0	143	86	63	49	17	5	5	7	ND	7		
	3.0~3.5	204	85	62	44	17	5	5	7	ND	7		
	3.5~4.0	211	65	57	37	18	7	7	5	ND	10	是	2m 内送样
	4.0~4.5	187	77	55	42	19	8	5	10	ND	11		

点位编号	采样深度 (m)	PID (ppb)	XRF 检测结果 (mg/kg)									是否送检	送检依据
			Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg	Sn		
	4.5~5.0	166	89	51	33	22	5	5	12	ND	9		
	5.0~5.5	154	64	63	40	14	5	6	8	ND	7		
	5.5~6.0	178	90	60	36	17	6	5	7	ND	7	是	底层
SDZ	0~0.5	147	75	62	52	25	5	6	5	ND	3	是	表层
	0.5~1.0	130	38	35	67	17	8	6	5	ND	ND		
	1.0~1.5	115	64	58	39	28	7	5	7	ND	ND		
	1.5~2.0	136	39	46	48	24	6	5	7	ND	ND	是	水位线附近
	2.0~2.5	108	45	37	40	15	5	6	8	ND	ND		
	2.5~3.0	75	82	29	52	23	7	5	5	ND	ND		
	3.0~3.5	122	73	45	36	21	6	5	6	ND	ND		
	3.5~4.0	114	104	77	65	16	6	6	5	ND	ND	是	2m 内送样
	4.0~4.5	153	86	93	52	19	5	6	6	ND	ND		
	4.5~5.0	160	88	64	43	22	5	8	6	ND	ND		
	5.0~5.5	117	95	83	58	20	6	7	6	ND	ND		
	5.5~6.0	121	99	42	60	14	7	7	5	ND	ND	是	底层

5.3.4 现场点位调整情况

2025年4月25日~5月7日，我单位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采样工作，其中原方案中 S2/W1 点位位于农田中央，农田区域有大范围积水，设备无法进入，不满足现场采样要求，因此对该点位调整至点位东南侧田埂上，距离原 S2/W1 点位约 58m，调整后 S2/W1 经纬度坐标为：121.784991°E，29.883817°N。调整后 S2/W1 点位历史上为农田，能较好代表本区域土壤、地下水情况。

现场照片如下：



图 5.3- 1 计划 S2/W1 点位现场情况



图 5.3- 2 实际 S2/W1 同计划对照点相对位置关系图

因农田区域有大范围积水，原方案中 S4 点位位于农田中央，设备无法进入，不满足现场采样要求，因此对该点位调整至点位东侧，距离原 S4 点位约 9m，调整后

S4 经纬度坐标为：121.786165°E，29.883295°N。调整后 S4 点位历史上为农田，能较好代表本区域土壤情况。

现场照片如下：



图 5.3- 3 计划 S4 点位现场情况



图 5.3- 4 实际 S2/W1 同计划对照点相对位置关系图

计划对照点布设区域位于种植大棚门口，经常有车辆经过，可能会破坏井管，不满足后续采样要求，因此对照点点位调整至计划点位东侧，距离计划对照点位约 26m，实际对照点经纬度坐标为：121.786072°E，29.880658°N。实际对照点点位同计划对照点历史情况一致，历史上为农田，且不涉及工业生产活动，能较好代表本地块及周边地块土壤、地下水背景情况。

实际对照点同计划对照点相对位置关系如下图所示：

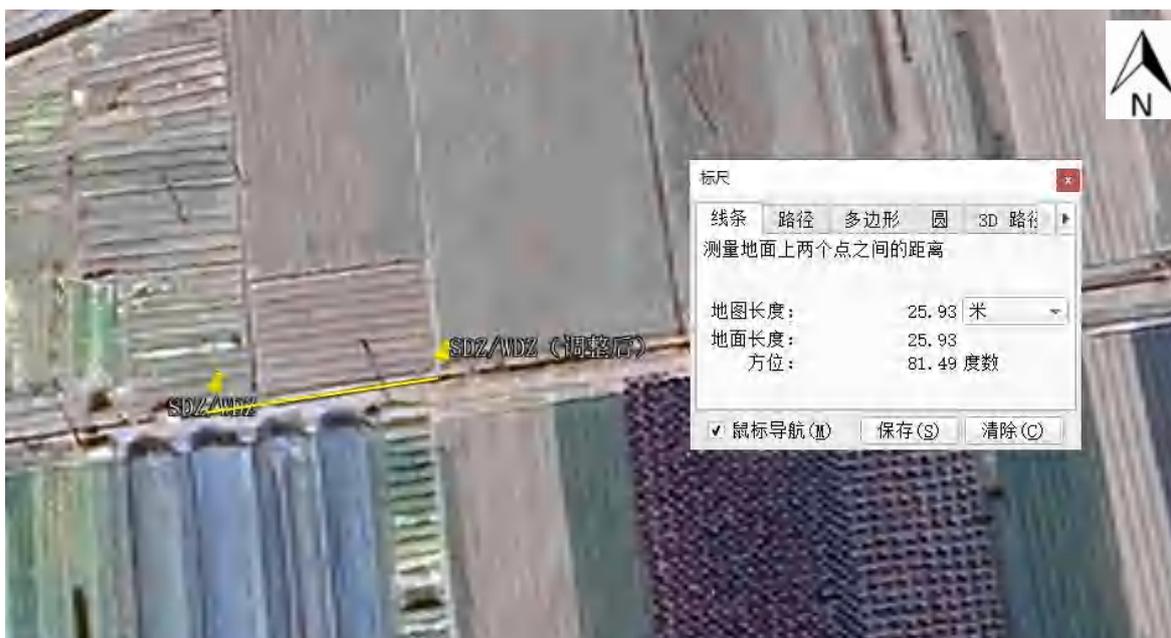


图 5.3- 5 实际对照点同计划对照点相对位置关系图

5.4 质量保证与质量控制

5.4.1 样品采集前质量控制

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。

5.4.2 样品采集中质量控制

我单位根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》、宁波市场地调查质量控制技术规范等要求，于现场采样阶段进行全程内部质控工作。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。具体现场采样质量控制工作如下：

1) 现场定点

根据调查方案，对现场采样点位进行小木棒标记，采样时在标记点附近进行取样工作。

2) 钻具清洗

根据相关质量控制要求，在进行采样作业前，应对套管进行清洗工作，我方工程师按要求于每次下管前对套管管壁进行了清洗。部分现场钻具清洗照片如下：



图 5.4-1 管壁清洗

3) 现场监督

根据技术规范要求，我单位工程师全程对取芯建井、现场采样过程旁站，检查

布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。部分现场监督打卡照片如下：



图 5.4-2 技术人员现场监督打卡

(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，对土壤采取检测样品的 10%作为平行样，另外采取检测样品的 10%作为实验室间质控样品。平行样及实验室间质控样品的检测项目与目标样品一致。

在样品采集、制备过程中，严格按照《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》的要求及注意事项进行。

采集样品均在 4℃以下避光保存，迅速转移到第三方环境检测机构，并在有效期内完成分析。采集样品运输过程中有实验室制备运输空白样，伴随整个采样、保存、运输以及分析过程，分析挥发性有机物以辨识整个过程中是否受到外界影响。

样品委托送检的监测机构：浙江人欣检测研究院股份有限公司，实验室拥有中国计量认证资质证书（CMA），完全具备出具第三方检测报告的资质。实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

实验室间质控样品委托的监测机构：宁波新节检测技术有限公司和宁波远大检测技术有限公司，实验室拥有中国计量认证资质证书（CMA），完全具备出具第三方检测报告的资质。实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

5.4.3 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。

5.4.4 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。

5.4.5 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《土壤环境质量评价技术规范》（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。

5.4.6 样品分析质量控制

根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（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。

6 结果与评价

6.1 调查点位坐标测量结果

采样调查期间，检测公司对大碇徐洋高中工程地块（ZB13-06b-01a）调查点位实际坐标进行测绘，使用的设备为海星达(iRTK 10)，经换算后，点位测量结果见下表所示：

表 6.1-1 本项目地块调查点位实际坐标测量与计划布设点位对照表

采样点号	经度°E		纬度°N	
	调查方案	测绘报告	调查方案	测绘报告
S1	121.783300	121.783300	29.884139	29.884141
S2/W1	121.784636	121.784991	29.884248	29.883817
S3	121.786331	121.786320	29.884114	29.884127
S4	121.786097	121.786165	29.883230	29.883295
S5/W2	121.784643	121.784608	29.883351	29.883416
S6	121.783482	121.783434	29.883226	29.883217
S7/W3	121.782758	121.782757	29.883520	29.883523
S8	121.782093	121.782098	29.882201	29.882199
S9	121.783700	121.783713	29.882514	29.882517
S10	121.785476	121.785488	29.882662	29.882643
S11/W4	121.786383	121.786382	29.882965	29.882962
S12	121.786125	121.786130	29.882857	29.882854
S13	121.786413	121.786419	29.882708	29.882708
S14	121.786301	121.786299	29.882316	29.882312
S15/W5	121.785708	121.785699	29.882239	29.882242
S16	121.785186	121.785179	29.882151	29.882183
S17/W6	121.784748	121.784765	29.882116	29.882097
S18/W7	121.782980	121.783010	29.881951	29.881884
S19/W8	121.782495	121.782490	29.881941	29.881936

本地块实际采样点位分布图如下：



图 6.1-1 本地块实际采样点位卫星示意图

6.2 地块地质水文条件

6.2.1 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，第一层为含耕/杂填土层，深度至地面以下 0.5~1.0m 不等；第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.0~3.0m；第三层为淤泥质黏土，层顶埋深 2.0~3.0m，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 6.2-1 本地块地层分布情况

点位编号	深度 (m)	性状描述
S1	0-0.5	耕填土：颜色棕黄，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S2	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-3.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	3.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S3	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S4	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S5	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S6	0-0.5	耕填土：颜色棕黄，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S7	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S8	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S9	0-0.8	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.8-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S10	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质

点位编号	深度（m）	性状描述
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S11	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-3.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	3.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S12	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S13	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-3.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	3.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S14	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S15	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-2.7	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.7-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S16	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S17	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.0-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S18	0-0.5	耕填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含植物根茎
	0.5-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S19	0-1.0	杂填土：颜色棕，松散，低密，湿度潮，含碎砖、石子
	1.0-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-6.0	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积

本地块西东走向土层剖面图

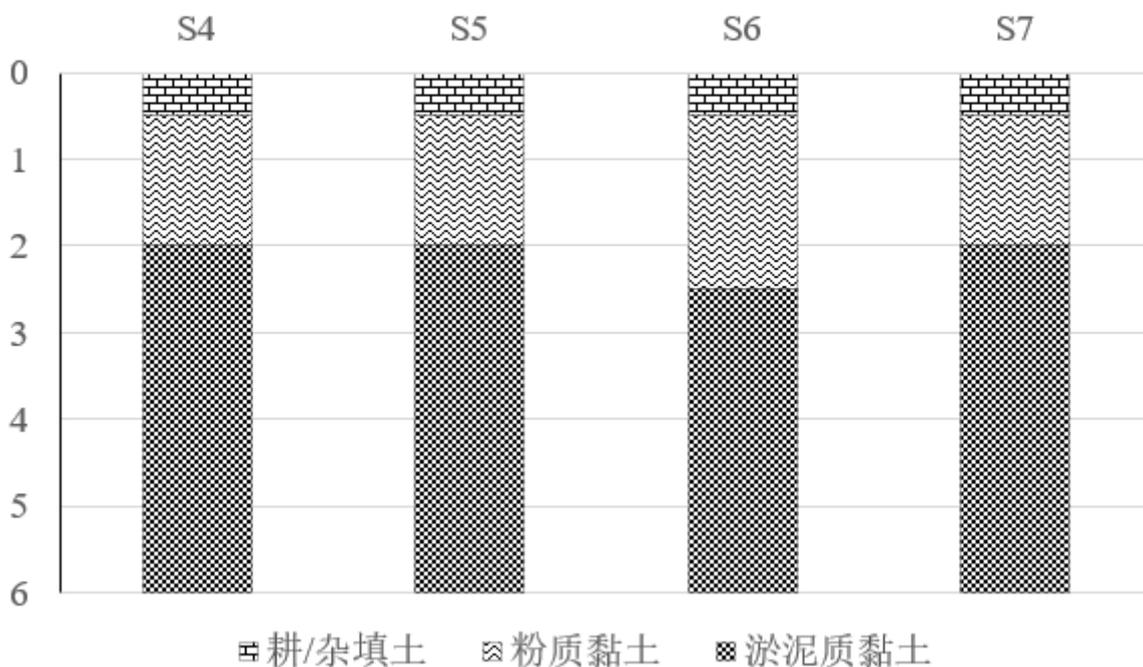


图 6.2-1 本地块西东走向土层剖面图

本地块北南走向土层剖面图

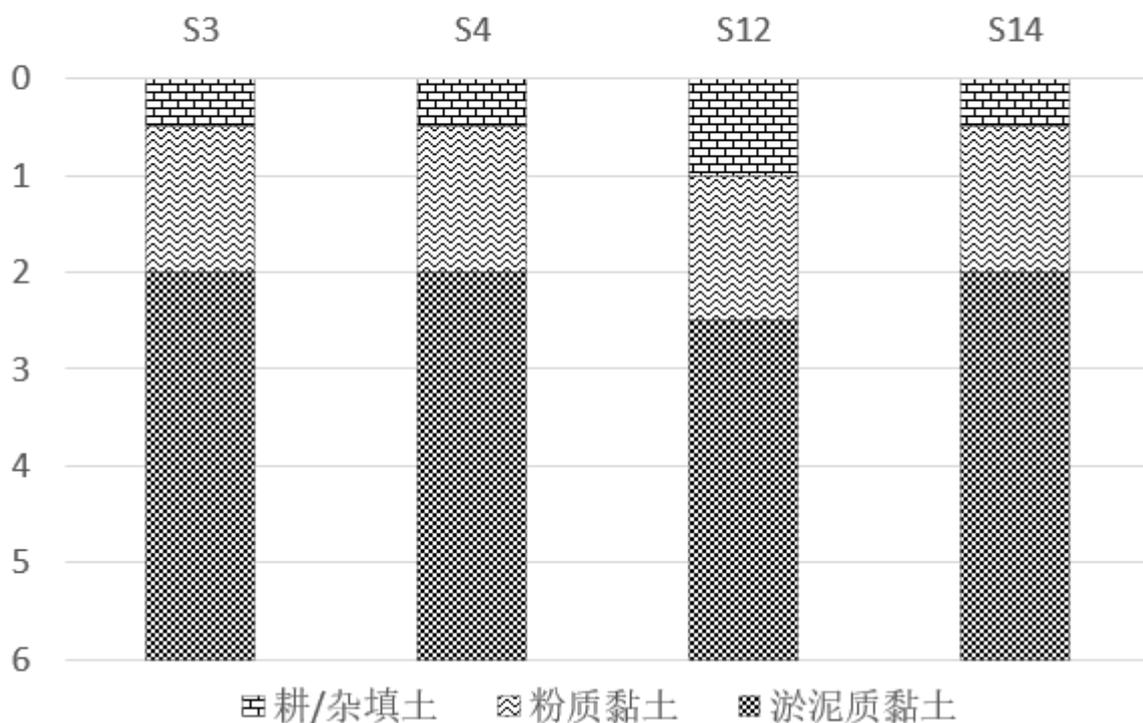


图 6.2-2 本地块北南走向土层剖面图



图 6.2-3 本项目地质剖面所选点位具体位置图

6.2.2 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 10，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）。

根据各监测井的水位埋深数据，通过 surfer 软件对地下水流向进行模拟，结果表明本地块的地下水流向大致为自西南向东北流，其中 W3 井水位高程与附近其他水井偏差较大，因此不进行引用。

表 6.2-2 本地块地下水水位测绘情况

名称	GPS 坐标		地面大地高程 H (m)	地下水埋深 h (m)	水位高程 H_w (m)	是否引用
	经度°E	纬度°N				
W1	121.784991	29.883817	15.93	1.82	14.11	是
W2	121.784608	29.883416	15.59	1.25	14.34	是
W3	121.782757	29.883523	15.86	0.15	15.71	否
W4	121.786382	29.882962	16.34	1.10	15.24	是
W5	121.785699	29.882242	16.26	1.01	15.25	是
W6	121.784765	29.882097	15.72	0.42	15.30	是
W7	121.783010	29.881884	15.77	0.44	15.33	是
W8	121.782490	29.881936	16.98	1.20	15.78	是



图 6.2-4 本地块地下水流向图

6.3 评价标准

6.3.1 土壤评价标准

针对本地块污染物，土壤采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

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）。

根据地块未来规划文件，本地块规划为中小学用地（A33），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	所用方法检出限 mg/kg	筛选值 mg/kg	标准来源
铜	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	3	150	
镉	0.01	20	
铅	10	400	
砷	0.01	20	
汞	0.002	8	
六价铬	0.5	3	
氯乙烯	0.001	0.12	
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	0.05	
氯甲烷	0.001	12	
1,1-二氯乙烯	0.001	12	
二氯甲烷	0.0015	94	
反-1,2-二氯乙烯	0.0014	10	
1,1-二氯乙烷	0.0012	3	
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013	66	
氯仿	0.0011	0.3	
1,1,1-三氯乙烷	0.0013	701	
四氯化碳	0.0013	0.9	
苯	0.0019	1	
1,2-二氯乙烷	0.0013	0.52	
三氯乙烯	0.0012	0.7	

检测项目	所用方法检出限 mg/kg	筛选值 mg/kg	标准来源
甲苯	0.0013	1200	
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	0.6	
四氯乙烯	0.0014	11	
氯苯	0.0012	68	
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	2.6	
乙苯	0.0012	7.2	
间,对-二甲苯	0.0012	163	
邻-二甲苯	0.0012	222	
苯乙烯	0.0011	1290	
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	1.6	
1,2-二氯丙烷	0.0011	1	
1,4-二氯苯	0.0015	5.6	
1,2-二氯苯	0.0015	560	
苯胺	0.02	92	
2-氯苯酚	0.06	250	
硝基苯	0.09	34	
萘	0.09	25	
苯并[a]蒽	0.1	5.5	
蒽	0.1	490	
苯并[b]荧蒽	0.2	5.5	
苯并[k]荧蒽	0.1	55	
苯并[a]芘	0.1	0.55	
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	5.5	
二苯并[a,h]蒽	0.1	0.55	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	826	
锡	0.5	5000	DB 33/T892-2022 中敏感用地筛选值
2-丁酮	0.0032	27	Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites
总铬	5	5000	DB 33/T892-2022 中敏感用地筛选值

6.3.2 地下水评价标准

本项目地下水不作为饮用水或工业用水。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 地下水污染风险筛选值

检测项目	所用方法检出限	筛选值	标准来源	
砷	0.0003 mg/L	0.05 mg/L	地下水质量标准（IV类）	
汞	0.00004 mg/L	0.002 mg/L		
铅	0.001 mg/L	0.10 mg/L		
镉	0.0001 mg/L	0.01 mg/L		
铜	0.006 mg/L	1.5 mg/L		
镍	0.007 mg/L	0.1 mg/L		
六价铬	0.004 mg/L	0.1 mg/L		
1,2-二氯丙烷	0.0004 mg/L	0.06 mg/L		
氯乙烯	0.0005 mg/L	0.09 mg/L		
1,1-二氯乙烯	0.0004 mg/L	0.06 mg/L		
二氯甲烷	0.0005 mg/L	0.5 mg/L		
1,1-二氯乙烷	0.0004 mg/L	0.23 mg/L		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	0.0003 mg/L	0.06 mg/L		地下水质量标准（IV类）
顺-1,2-二氯乙烯	0.0004 mg/L	0.06 mg/L		
氯仿	0.0004 mg/L	0.3 mg/L		
1,1,1-三氯乙烷	0.0004 mg/L	4 mg/L		
四氯化碳	0.0004 mg/L	0.05 mg/L		
苯	0.0004 mg/L	0.12 mg/L		
1,2-二氯乙烷	0.0004 mg/L	0.04 mg/L		
三氯乙烯	0.0004 mg/L	0.21 mg/L		
甲苯	0.0003 mg/L	1.4 mg/L		
1,1,2-三氯乙烷	0.0004 mg/L	0.06 mg/L		
四氯乙烯	0.0002 mg/L	0.3 mg/L		
氯苯	0.0002 mg/L	0.6 mg/L		
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0003 mg/L	0.14 mg/L	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	0.0003 mg/L	0.6 mg/L	地下水质量标准（IV类）	
间，对-二甲苯	0.0005 mg/L	1 mg/L		

检测项目	所用方法检出限	筛选值	标准来源
邻二甲苯	0.0002 mg/L		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）
苯乙烯	0.0002 mg/L	0.04 mg/L	
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0004 mg/L	0.04 mg/L	
1,2,3-三氯丙烷	0.0002 mg/L	0.0012 mg/L	
1,4-二氯苯	0.0004 mg/L	0.6 mg/L	
1,2-二氯苯	0.0004 mg/L	2 mg/L	地下水质量标准（IV类）
氯甲烷	0.0065 mg/L	0.19 mg/L	Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites
苯胺	0.057 µg/L	2200 µg/L	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	1.1 µg/L	2200 µg/L	
硝基苯	0.04 µg/L	2000 µg/L	
萘	0.012 µg/L	600 µg/L	地下水质量标准（IV类）
苯并[a]蒽	0.012 µg/L	4.8 µg/L	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	0.005 µg/L	480 µg/L	
苯并[b]荧蒽	0.004 µg/L	8 µg/L	地下水质量标准（IV类）
苯并[k]荧蒽	0.004 µg/L	48 µg/L	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	0.004 µg/L	5 µg/L	地下水质量标准（IV类）
茚并[1,2,3-cd]芘	0.005 µg/L	4.8 µg/L	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	0.003 µg/L	0.48 µg/L	
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.01 mg/L	0.6 mg/L	
阴离子表面活性剂	0.04 mg/L	0.3 mg/L	地下水质量标准（IV类）
pH值	/	5.5~9	
2-丁酮	0.26 µg/L	5.6 mg/L	Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites
锡	0.04 mg/L	120 mg/L	
总铬	0.03 mg/L	0.1 mg/L	地下水质量标准（IV类）

6.4 实验室质量控制

6.4.1 对比判定规则

一、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。

二、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	≤25%	≤40%
2	挥发性有机污染物	≤65%	≤80%
3	半挥发性有机污染物	≤40%	≤70%
地下水			
4	无机污染物	≤30%	≤50%
5	挥发性有机污染物	≤35%	≤70%
6	半挥发性有机污染物	≤35%	≤70%

6.4.2 土壤样品质控

一、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，本次调查期间各选取的质控点位的土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍、锡、pH值、铬和石油烃（C₁₀~C₄₀）有检出，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）》

中不涉及指标铬、锡及 pH 值，因此本次土壤平行样品实验室内质控选取指标砷、镉、铜、铅、汞、镍和石油烃（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 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
S2 (0~0.5m)	砷 mg/kg	5.13	5.08	0.49	≤25	是
	镉 mg/kg	0.12	0.11	4.35	≤25	是
	铜 mg/kg	16	15	3.23	≤25	是
	铅 mg/kg	26	25	1.96	≤25	是
	汞 mg/kg	0.178	0.184	1.66	≤25	是
	镍 mg/kg	16	14	6.67	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	20	28	16.67	≤40	是
S4 (1.5~2.0m)	砷 mg/kg	6.93	6.76	1.24	≤25	是
	镉 mg/kg	0.04	0.03	14.29	≤25	是
	铜 mg/kg	22	20	4.76	≤25	是
	铅 mg/kg	37	35	2.78	≤25	是
	汞 mg/kg	0.055	0.058	2.65	≤25	是
	镍 mg/kg	36	31	7.46	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	9	10	5.26	≤40	是
S7 (3.5~4.0m)	砷 mg/kg	6.36	6.42	0.47	≤25	是
	镉 mg/kg	0.06	0.05	9.09	≤25	是
	铜 mg/kg	24	22	4.35	≤25	是
	铅 mg/kg	37	34	4.23	≤25	是
	汞 mg/kg	0.051	0.049	2.00	≤25	是
	镍 mg/kg	37	36	1.37	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	10	9	5.26	≤40	是
S11 (0~0.5m)	砷 mg/kg	9.67	9.6	0.36	≤25	是
	镉 mg/kg	0.19	0.2	2.56	≤25	是
	铜 mg/kg	33	35	2.94	≤25	是
	铅 mg/kg	56	61	4.27	≤25	是
	汞 mg/kg	0.146	0.149	1.02	≤25	是
	镍 mg/kg	26	28	3.70	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	158	163	1.56	≤40	是
	砷 mg/kg	7.02	7.03	0.07	≤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
S13 (4.0~4.5m)	镉 mg/kg	0.03	0.03	0.00	≤25	是
	铜 mg/kg	33	35	2.94	≤25	是
	铅 mg/kg	33	34	1.49	≤25	是
	汞 mg/kg	0.123	0.125	0.81	≤25	是
	镍 mg/kg	43	46	3.37	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg	19	23	9.52	≤40	是
S15 (5.5~6.0m)	砷 mg/kg	6.65	6.6	0.38	≤25	是
	镉 mg/kg	0.05	0.06	9.09	≤25	是
	铜 mg/kg	30	32	3.23	≤25	是
	铅 mg/kg	36	40	5.26	≤25	是
	汞 mg/kg	0.052	0.051	0.97	≤25	是
	镍 mg/kg	45	49	4.26	≤25	是
S17 (1.5~2.0m)	砷 mg/kg	7.62	7.61	0.07	≤25	是
	镉 mg/kg	0.04	0.03	14.29	≤25	是
	铜 mg/kg	29	31	3.33	≤25	是
	铅 mg/kg	34	39	6.85	≤25	是
	汞 mg/kg	0.052	0.052	0.00	≤25	是
	镍 mg/kg	40	44	4.76	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg	13	19	18.75	≤40	是
S19 (1.5~2.0m)	砷 mg/kg	11.8	11.7	0.43	≤25	是
	镉 mg/kg	0.04	0.05	11.11	≤25	是
	铜 mg/kg	24	25	2.04	≤25	是
	铅 mg/kg	49	53	3.92	≤25	是
	汞 mg/kg	1.52	1.56	1.30	≤25	是
	镍 mg/kg	34	38	5.56	≤25	是
	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg	48	48	0	≤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。

二、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，本次调查期间各选取的质控点位的土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍、锡、pH值、铬和石油烃(C₁₀~C₄₀)有检出，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)》中不涉及指标铬、锡及pH值，因此本次土壤平行样品实验室间质控选取指标砷、镉、

铜、铅、汞、镍和石油烃（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
S2 (0~0.5m)	砷 mg/kg	5.10	13.8	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.12	0.05	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	16	26	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	26	37	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.181	0.088	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	15	49	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	24	23	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S4 (1.5~2.0m)	砷 mg/kg	6.84	11.6	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.04	0.06	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	21	23	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	36	26	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.056	0.136	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	34	44	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	10	22	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S7 (3.5~4.0m)	砷 mg/kg	6.39	7.58	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.06	0.06	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	23	21	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	36	28	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.050	0.118	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	36	43	150	≤ 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
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	10	19	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S11 (0~0.5m)	砷 mg/kg	9.64	13.9	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.20	0.08	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	34	21	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	58	30	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.148	0.065	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	27	30	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	160	13	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S13 (4.0~4.5m)	砷 mg/kg	7.02	10.5	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.03	0.08	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	34	33	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	34	31	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.124	0.025	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	44	39	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	21	12	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S15 (5.5~6.0m)	砷 mg/kg	6.62	14	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.06	0.14	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	31	52	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	38	62	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.052	0.09	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	47	79	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	<6	21	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S17 (1.5)	砷 mg/kg	7.62	10.2	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
~2.0m)	镉 mg/kg	0.04	0.07	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	30	36	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	36	32	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	0.052	0.104	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	42	56	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	16	18	826	≤ 第一类用地筛选值	是
S19 (1.5~2.0m)	砷 mg/kg	11.8	9.86	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	镉 mg/kg	0.04	0.06	20	≤ 第一类用地筛选值	是
	铜 mg/kg	24	26	2000	≤ 第一类用地筛选值	是
	铅 mg/kg	51	28	400	≤ 第一类用地筛选值	是
	汞 mg/kg	1.54	0.036	8	≤ 第一类用地筛选值	是
	镍 mg/kg	36	34	150	≤ 第一类用地筛选值	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	48	14	826	≤ 第一类用地筛选值	是

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

6.4.3 地下水样品质控

一、实验室内质控

本次调查实验室内地下水样品平行样仅检出阴离子表面活性剂和 pH 值，检出数据平行对比结果具体见下表。

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。

根据《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，实验室内地下水样品平行性质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 地下水平行样品实验室内检测结果一览表

样品名称	分析指标	样品结果(A)	平行样结果(B)	相对偏差 %	允许相对偏差%	比对结果
W5	pH 值	7.4	7.4	绝对误差 0.0	±0.1 个 pH 单位	合格
	阴离子表面活性剂（以 LAS 计）mg/L	0.06	0.06	0	≤30	合格

综上，本次地下水实验室内质控合格率为 100%，本次质控数据符合质控要求。

二、实验室间质控

本次调查实验室间地下水样品平行样仅检出砷、石油烃、铜、表面活性剂和 pH 值，其余因子均低于检出限。根据质量控制技术规范要求，《地下水质量标准 GB/T 14848》中不涉及指标石油烃（C₁₀~C₄₀），因此本次地下水平行样品实验室间质控选取指标砷、铜、表面活性剂和 pH 值做平行性分析。检出数据平行对比结果具体见下表。

经对照，实验室间地下水样品平行性质控结果符合要求，根据《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，实验室间地下水样品平行性质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 地下水平行样品实验室间检测结果一览表

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)	(GB/T1484 8-2017) III 类标准	判定标准	比对结果
W5	砷 $\mu\text{g/L}$	<0.3	0.8	≤ 10	\leq 地下水质量标准(III类)	合格
	铜 $\mu\text{g/L}$	<0.04	16	≤ 1000	\leq 地下水质量标准(III类)	合格
	pH 值 无量纲	7.4	7.4	6.5~8.5	\leq 地下水质量标准(III类)	合格
	阴离子表面活性剂 (以 LAS 计) mg/L	0.06	<0.05	≤ 0.3	\leq 地下水质量标准(III类)	合格

本次地下水实验室间质控合格率为 100%，本次质控数据符合质控要求。

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表

本项目土壤及水质中金属检测项目，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 土壤有证标准物质结果统计

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	GSS-72	7.37	$7.5 \pm 1.9 \text{mg/kg}$	符合
2	砷	GSS-72	7.58	$7.5 \pm 1.9 \text{mg/kg}$	符合
3	砷	GSS-72	7.36	$7.5 \pm 1.9 \text{mg/kg}$	符合
4	砷	GSS-72	7.56	$7.5 \pm 1.9 \text{mg/kg}$	符合
5	砷	GSD-15	14.2	$14.3 \pm 0.9 \text{mg/kg}$	符合
6	汞	GSS-72	0.070	$0.69 \pm 0.005 \text{mg/kg}$	符合
7	汞	GSS-72	0.068	$0.69 \pm 0.005 \text{mg/kg}$	符合
8	汞	GSS-72	0.070	$0.69 \pm 0.005 \text{mg/kg}$	符合
9	汞	GSS-72	0.069	$0.69 \pm 0.005 \text{mg/kg}$	符合
10	汞	GSD-15	0.018	$0.018 \pm 0.006 \text{mg/kg}$	符合
11	铜	GSS-38	174	$173 \pm 5 \text{mg/kg}$	符合
12	铜	GSD-15	133	$132 \pm 5 \text{mg/kg}$	符合

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
13	镍	GSS-38	22.5	22.3±0.9mg/kg	符合
14	镍	GSD-15	19.1	18.9±0.7 mg/kg	符合
15	铅	GSS-38	720	727±16mg/kg	符合
16	铅	GSD-15	211	210±6 mg/kg	符合
17	铬	GSS-38	61.6	62±2mg/kg	符合
18	铬	GSD-15	61	61±4 mg/kg	符合
19	镉	GSS-38	2.77	2.80±0.20mg/kg	符合
20	镉	GSD-15	0.338	0.34±0.02 mg/kg	符合
21	锡	GSS-72	4.7	4.8±0.3mg/kg	符合
22	锡	GSS-72	4.7	4.8±0.3mg/kg	符合
23	锡	GSS-72	4.8	4.8±0.3mg/kg	符合
24	锡	GSS-72	4.7	4.8±0.3mg/kg	符合
25	锡	GSS-72	4.8	4.8±0.3mg/kg	符合
26	锡	GSS-72	4.7	4.8±0.3mg/kg	符合
27	pH	D22010010	6.19	6.14±0.19	符合
28	pH	D22010007	8.00	8.05±0.25	符合
29	pH	D22010010	6.11	6.14±0.19	符合
30	pH	D22010007	8.09	8.05±0.25	符合
31	pH	D22010010	6.06	6.14±0.19	符合
32	pH	D22010007	8.09	8.05±0.25	符合
33	pH	D22010010	6.10	6.14±0.19	符合
34	pH	D22010007	8.09	8.05±0.25	符合
35	pH	D22010010	6.19	6.14±0.19	符合
36	pH	D22010007	8.00	8.05±0.25	符合

表 6.4-7 水质有证标准物质结果统计

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	33.4	34.5±2.7μg/L	符合
2	砷	200464	33.9	34.5±2.7μg/L	符合

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
3	砷	200464	33.9	34.5±2.7μg/L	符合
4	汞	202057	13.4	13.1±1.0μg/L	符合
5	汞	202057	13.2	13.1±1.0μg/L	符合
6	汞	202057	13.2	13.1±1.0μg/L	符合
7	铜	201138	1.31	1.36±0.08 mg/L	符合
8	铜	201138	1.34	1.36±0.08 mg/L	符合
9	铜	201138	1.34	1.36±0.08 mg/L	符合
10	镍	201522	1.42	1.39±0.07mg/L	符合
11	镍	201522	1.44	1.39±0.07mg/L	符合
12	镍	201522	1.44	1.39±0.07mg/L	符合
13	铅	201244	96.4	99.3±5.6μg/L	符合
14	铅	201244	100	99.3±5.6μg/L	符合
15	铅	201244	100	99.3±5.6μg/L	符合
16	镉	B24100315	262	265±20μg/L	符合
17	镉	201440	270	265±20μg/L	符合
18	镉	201440	270	265±20μg/L	符合
19	铬	B23100140	1.81	1.85±0.12mg/L	符合
20	铬	B23100140	1.82	1.85±0.12mg/L	符合
21	铬	B23100140	1.82	1.85±0.12mg/L	符合
22	六价铬	B24060197	0.205	0.209±0.015mg/L	符合
23	六价铬	B24060197	0.214	0.209±0.015mg/L	符合
24	阴离子表面活性剂	204432	0.753	0.745±0.044mg/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。

表 6.4-8 土壤半挥发性有机物、重金属加标回收率结果

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	1839-GT250425-10-1	5.00	5.74	115	50-120	符合
2	2-氯苯酚		5.00	5.84	117	50-120	符合
3	硝基苯		5.00	5.61	112	50-120	符合
4	萘		5.00	5.57	111	50-120	符合
5	苯并（a）蒽		5.00	3.78	75.6	50-120	符合
6	蒽		5.00	3.30	66.0	50-120	符合
7	苯并（b）荧蒽		5.00	3.60	72.0	50-120	符合
8	苯并（k）荧蒽		5.00	2.84	56.8	50-120	符合
9	苯并（a）芘		5.00	3.65	73.0	50-120	符合
10	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	3.14	62.8	50-120	符合
11	二苯并（a,h）蒽		5.00	3.27	65.4	50-120	符合
12	苯胺	1839-GT250429-2-4	5.00	5.74	115	50-120	符合
13	2-氯苯酚		5.00	5.84	117	50-120	符合
14	硝基苯		5.00	5.74	115	50-120	符合
15	萘		5.00	4.87	97.4	50-120	符合
16	苯并（a）蒽		5.00	3.61	72.2	50-120	符合
17	蒽		5.00	2.82	56.4	50-120	符合
18	苯并（b）荧蒽		5.00	3.07	61.4	50-120	符合
19	苯并（k）荧蒽		5.00	2.66	53.2	50-120	符合
20	苯并（a）芘		5.00	3.50	70.0	50-120	符合
21	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	3.05	61.0	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
22	二苯并（a,h）蒽	1839-GT250507-12-1	5.00	3.10	62.0	50-120	符合
23	苯胺		5.00	5.30	106	50-120	符合
24	2-氯苯酚		5.00	5.60	112	50-120	符合
25	硝基苯		5.00	5.36	107	50-120	符合
26	萘		5.00	4.92	98.4	50-120	符合
27	苯并（a）蒽		5.00	2.99	59.8	50-120	符合
28	蒽		5.00	4.89	97.8	50-120	符合
29	苯并（b）荧蒽		5.00	3.14	62.8	50-120	符合
30	苯并（k）荧蒽		5.00	3.15	63.0	50-120	符合
31	苯并（a）芘		5.00	3.05	61.0	50-120	符合
32	茚并（1,2,3-cd）芘		5.00	2.55	51.0	50-120	符合
33	二苯并（a,h）蒽		5.00	2.70	54.0	50-120	符合
34	2-氯苯酚		KB	5.00	4.36	87.2	50-120
35	硝基苯	5.00		4.27	85.4	50-120	符合
36	萘	5.00		4.93	98.6	50-120	符合
37	苯并（a）蒽	5.00		3.11	62.2	50-120	符合
38	蒽	5.00		3.41	68.2	50-120	符合
39	苯并（b）荧蒽	5.00		3.98	79.6	50-120	符合
40	苯并（k）荧蒽	5.00		2.68	53.6	50-120	符合
41	苯并（a）芘	5.00		3.52	70.4	50-120	符合
42	茚并（1,2,3-cd）芘	5.00		3.18	63.6	50-120	符合
43	二苯并（a,h）蒽	5.00		3.12	62.4	50-120	符合
44	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	1.55×10 ³	1.58×10 ³	102	70-120	符合
45	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	1.55×10 ³	1.51×10 ³	97.4	70-120	符合
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	1.55×10 ³	1.61×10 ³	104	70-120	符合
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	1.55×10 ³	1.51×10 ³	97.4	70-120	符合
48	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	1.55×10 ³	1.53×10 ³	98.7	70-120	符合
49	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1839-GT250425-6-4	1.55×10 ³	1.46×10 ³	94.2	50-140	符合
50	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1839-GT250429-4-4	1.55×10 ³	1.58×10 ³	102	50-140	符合
51	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1839-GT250429-15-4	1.55×10 ³	1.45×10 ³	93.5	50-140	符合
52	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1839-GT250430-3-4	1.55×10 ³	1.50×10 ³	96.8	50-140	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
53	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	1.55×10 ³	1.40×10 ³	90.3	70-120	符合
54	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1839-GT250507-19-4	1.55×10 ³	1.51×10 ³	97.4	50-140	符合
55	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	930	1.08×10 ³	116	70-120	符合
56	六价铬	1912-GZ250430-1-1	100	104	104	70-130	符合
57	六价铬	1839-GT250507-19-2	100	95.0	95.0	70-130	符合

表 6.4-9 土壤挥发性有机物加标回收率结果

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	KB	500	540	108	70~130	符合
2	氯乙烯		500	549	110	70~130	符合
3	1,1-二氯乙烯		500	503	101	70~130	符合
4	二氯甲烷		500	395	79.0	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	521	104	70~130	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		500	493	98.6	70~130	符合
8	氯仿		500	515	103	70~130	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		500	527	105	70~130	符合
10	1,2-二氯乙烷		500	520	104	70~130	符合
11	四氯化碳		500	542	108	70~130	符合
12	苯		500	471	94.2	70~130	符合
13	三氯乙烯		500	403	80.6	70~130	符合
14	1,2-二氯丙烷		500	449	89.8	70~130	符合
15	甲苯		500	481	96.2	70~130	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		500	364	72.8	70~130	符合
17	四氯乙烯		500	393	78.6	70~130	符合
18	氯苯		500	421	84.2	70~130	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		500	409	81.8	70~130	符合
20	乙苯		500	547	109	70~130	符合
21	间,对-二甲苯		1000	1.00×10 ³	100	70~130	符合
22	邻二甲苯		500	556	111	70~130	符合
23	苯乙烯		500	432	86.4	70~130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回 收率%	加标回 收率范 围%	评价
24	1,1,2,2-四氯乙烷		500	357	71.4	70~130	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		500	358	71.6	70~130	符合
26	1,4-二氯苯		500	447	89.4	70~130	符合
27	1,2-二氯苯		500	390	78.0	70~130	符合
28	2-丁酮		500	499	99.8	70~130	符合
29	氯甲烷	KB	500	548	110	70~130	符合
30	氯乙烯		500	498	99.6	70~130	符合
31	1,1-二氯乙烯		500	509	102	70~130	符合
32	二氯甲烷		500	428	85.6	70~130	符合
33	反式-1,2-二氯乙烯		500	545	109	70~130	符合
34	1,1-二氯乙烷		500	576	115	70~130	符合
35	顺-1,2-二氯乙烯		500	550	110	70~130	符合
36	氯仿		500	559	112	70~130	符合
37	1,1,1-三氯乙烷		500	583	117	70~130	符合
38	1,2-二氯乙烷		500	580	116	70~130	符合
39	四氯化碳		500	588	118	70~130	符合
40	苯		500	505	101	70~130	符合
41	三氯乙烯		500	444	88.8	70~130	符合
42	1,2-二氯丙烷		500	496	99.2	70~130	符合
43	甲苯		500	523	105	70~130	符合
44	1,1,2-三氯乙烷		500	402	80.4	70~130	符合
45	四氯乙烯		500	418	83.6	70~130	符合
46	氯苯		500	452	90.4	70~130	符合
47	1,1,1,2-四氯乙烷		500	448	89.6	70~130	符合
48	乙苯		500	586	117	70~130	符合
49	间, 对-二甲苯		1000	1.16×10 ³	116	70~130	符合
50	邻二甲苯		500	601	120	70~130	符合
51	苯乙烯		500	472	94.4	70~130	符合
52	1,1,2,2-四氯乙烷		500	380	76.0	70~130	符合
53	1,2,3-三氯丙烷		500	394	78.8	70~130	符合
54	1,4-二氯苯		500	472	94.4	70~130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回 收率%	加标回 收率范 围%	评价	
55	1,2-二氯苯	KB	500	416	83.2	70~130	符合	
56	2-丁酮		500	466	93.2	70~130	符合	
57	氯甲烷		500	589	118	70~130	符合	
58	氯乙烯		500	583	117	70~130	符合	
59	1,1-二氯乙烯		500	602	120	70~130	符合	
60	二氯甲烷		500	590	118	70~130	符合	
61	反式-1,2-二氯乙烯		500	584	117	70~130	符合	
62	1,1-二氯乙烷		500	597	119	70~130	符合	
63	顺-1,2-二氯乙烯		500	585	117	70~130	符合	
64	氯仿		500	592	118	70~130	符合	
67	1,1,1-三氯乙烷		500	616	123	70~130	符合	
68	1,2-二氯乙烷		500	574	115	70~130	符合	
69	四氯化碳		500	613	123	70~130	符合	
70	苯		500	601	120	70~130	符合	
71	三氯乙烯		500	594	119	70~130	符合	
72	1,2-二氯丙烷		500	588	118	70~130	符合	
73	甲苯		500	625	125	70~130	符合	
74	1,1,2-三氯乙烷		500	556	111	70~130	符合	
75	四氯乙烯		500	590	118	70~130	符合	
76	氯苯		500	606	121	70~130	符合	
77	1,1,1,2-四氯乙烷		500	542	108	70~130	符合	
78	乙苯		500	601	120	70~130	符合	
79	间, 对-二甲苯		1000	1.21×10 ³	121	70~130	符合	
80	邻二甲苯		500	593	119	70~130	符合	
81	苯乙烯		500	570	114	70~130	符合	
82	1,1,2,2-四氯乙烷		500	523	105	70~130	符合	
83	1,2,3-三氯丙烷		500	533	107	70~130	符合	
84	1,4-二氯苯		500	553	111	70~130	符合	
85	1,2-二氯苯		500	547	109	70~130	符合	
86	2-丁酮		500	408	81.6	70~130	符合	
87	氯甲烷		KB	500	548	110	70~130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回 收率%	加标回 收率范 围%	评价
88	氯乙烯		500	498	99.6	70~130	符合
89	1,1-二氯乙烯		500	509	102	70~130	符合
90	二氯甲烷		500	428	85.6	70~130	符合
91	反式-1,2-二氯乙烯		500	545	109	70~130	符合
92	1,1-二氯乙烷		500	576	115	70~130	符合
93	顺-1,2-二氯乙烯		500	550	110	70~130	符合
94	氯仿		500	559	112	70~130	符合
96	1,1,1-三氯乙烷		500	583	117	70~130	符合
96	1,2-二氯乙烷		500	580	116	70~130	符合
97	四氯化碳		500	588	118	70~130	符合
98	苯		500	505	101	70~130	符合
99	三氯乙烯		500	444	88.8	70~130	符合
100	1,2-二氯丙烷		500	496	99.2	70~130	符合
101	甲苯		500	523	105	70~130	符合
102	1,1,2-三氯乙烷		500	402	80.4	70~130	符合
103	四氯乙烯		500	418	83.6	70~130	符合
104	氯苯		500	452	90.4	70~130	符合
105	1,1,1,2-四氯乙烷		500	448	89.6	70~130	符合
106	乙苯		500	586	117	70~130	符合
107	间, 对-二甲苯		1000	1.16×10 ³	116	70~130	符合
108	邻二甲苯		500	601	120	70~130	符合
109	苯乙烯		500	472	94.4	70~130	符合
110	1,1,2,2-四氯乙烷		500	380	76.0	70~130	符合
111	1,2,3-三氯丙烷		500	394	78.8	70~130	符合
112	1,4-二氯苯		500	472	94.4	70~130	符合
113	1,2-二氯苯		500	416	83.2	70~130	符合
114	2-丁酮		500	466	93.2	70~130	符合

表 6.4-10 地下水半挥发性有机物、可萃取性石油烃和锡加标回收率结果

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	2011-XS250512-4-1	1.00	0.793	79.3	50-150	符合
2	苯胺	2046-DS250513-2-1	1.00	0.776	77.6	50-150	符合
3	2-氯苯酚	2011-XS250512-1-1	30.0	26.3	87.7	60-130	符合
4	2-氯苯酚	2011-XS250513-3-1	30.0	28.3	94.3	60-130	符合
5	2-氯苯酚	KB	30.0	27.9	93.0	60-130	符合
6	2-氯苯酚	KB	30.0	28.1	93.7	60-130	符合
7	硝基苯	2011-XS250512-4-1	1.00	0.942	94.2	70-120	符合
8	硝基苯	2046-DS250513-2-1	1.00	0.981	98.1	70-120	符合
9	萘	KB	0.500	0.438	87.6	60-120	符合
10	蒽		0.500	0.464	92.8	60-120	符合
11	苯并（a）蒽		0.500	0.480	96.0	60-120	符合
12	苯并（b）荧蒽		0.500	0.470	94.0	60-120	符合
13	苯并（k）荧蒽		0.500	0.465	93.0	60-120	符合
14	苯并（a）芘		0.500	0.462	92.4	60-120	符合
15	二苯并（a,h）蒽		0.500	0.462	92.4	60-120	符合
16	茚并（1,2,3-cd）芘		0.500	0.472	94.4	60-120	符合
17	萘	2011-XS250513-6-1	0.500	0.418	83.6	60-120	符合
18	蒽		0.500	0.442	88.4	60-120	符合
19	苯并（a）蒽		0.500	0.456	91.2	60-120	符合
20	苯并（b）荧蒽		0.500	0.442	88.4	60-120	符合
21	苯并（k）荧蒽		0.500	0.438	87.6	60-120	符合
22	苯并（a）芘		0.500	0.436	87.2	60-120	符合
23	二苯并（a,h）蒽		0.500	0.427	85.4	60-120	符合
24	茚并（1,2,3-cd）芘		0.500	0.433	86.6	60-120	符合
25	萘	KB	0.500	0.438	87.6	60-120	符合
26	蒽		0.500	0.464	92.8	60-120	符合
27	苯并（a）蒽		0.500	0.480	96.0	60-120	符合
28	苯并（b）荧蒽		0.500	0.470	94.0	60-120	符合
29	苯并（k）荧蒽		0.500	0.465	93.0	60-120	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
30	苯并（a）芘		0.500	0.462	92.4	60-120	符合
31	二苯并（a,h）蒽		0.500	0.462	92.4	60-120	符合
32	茚并（1,2,3-cd）芘		0.500	0.472	94.4	60-120	符合
33	可萃取性石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	930	1.08×10 ³	116	70-120	符合
34	可萃取性石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	2.17×10 ³	2.25×10 ³	104	70-120	符合
35	可萃取性石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	KB	2.17×10 ³	2.25103	104	70-120	符合
36	可萃取性石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	2046-DS250513-1-1	2.48×10 ³	2.50×10 ³	101	60-130	符合
37	锡	KB	10.0	10.2	102	70-120	符合
38	锡	KB	10.0	10.0	100	70-120	符合
39	锡	KB	10.0	10.0	100	70-120	符合

表 6.4-11 地下水挥发性有机物加标回收率结果

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1	氯甲烷	KB	800	944	118	80-120	符合
2	氯乙烯		800	932	117	80-120	符合
3	1,1-二氯乙烯		800	936	117	80-120	符合
4	二氯甲烷		800	944	118	80-120	符合
5	反式-1,2-二氯乙烯		800	936	117	80-120	符合
6	1,1-二氯乙烷		800	952	119	80-120	符合
7	顺-1,2-二氯乙烯		800	780	97.5	80-120	符合
8	氯仿		800	920	115	80-120	符合
9	1,1,1-三氯乙烷		800	928	116	80-120	符合
10	1,2-二氯乙烷		800	948	119	80-120	符合
11	四氯化碳		800	956	120	80-120	符合
12	苯		800	924	116	80-120	符合
13	三氯乙烯		800	784	98.0	80-120	符合
14	1,2-二氯丙烷		800	936	117	80-120	符合
15	甲苯		800	752	94.0	80-120	符合
16	1,1,2-三氯乙烷		800	936	117	80-120	符合

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回 收率%	加标回 收率范 围%	评价
17	四氯乙烯	2011-XS250513-6-1	800	740	92.5	80-120	符合
18	氯苯		800	720	90.0	80-120	符合
19	1,1,1,2-四氯乙烷		800	880	110	80-120	符合
20	乙苯		800	764	95.5	80-120	符合
21	间, 对-二甲苯		1600	1,620	101	80-120	符合
22	邻二甲苯		800	708	88.5	80-120	符合
23	苯乙烯		800	892	112	80-120	符合
24	1,1,2,2-四氯乙烷		800	792	99.0	80-120	符合
25	1,2,3-三氯丙烷		800	932	117	80-120	符合
26	1,4-二氯苯		800	880	110	80-120	符合
27	1,2-二氯苯		800	772	96.5	80-120	符合
28	2-丁酮		800	720	90.0	80-120	符合
29	氯甲烷		2011-XS250513-6-1	800	928	116	60-130
30	氯乙烯	800		948	119	60-130	符合
31	1,1-二氯乙烯	800		948	119	60-130	符合
32	二氯甲烷	800		912	114	60-130	符合
33	反式-1,2-二氯乙烯	800		928	116	60-130	符合
34	1,1-二氯乙烷	800		948	119	60-130	符合
35	顺-1,2-二氯乙烯	800		704	88.0	60-130	符合
36	氯仿	800		896	112	60-130	符合
37	1,1,1-三氯乙烷	800		840	105	60-130	符合
38	1,2-二氯乙烷	800		932	117	60-130	符合
39	四氯化碳	800		884	111	60-130	符合
40	苯	800		820	103	60-130	符合
41	三氯乙烯	800		700	87.5	60-130	符合
42	1,2-二氯丙烷	800		876	110	60-130	符合
43	甲苯	800		656	82.0	60-130	符合
44	1,1,2-三氯乙烷	800		848	106	60-130	符合
45	四氯乙烯	800		644	80.5	60-130	符合
46	氯苯	800		632	79.0	60-130	符合
47	1,1,1,2-四氯乙烷	800		784	98.0	60-130	符合

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回 收率%	加标回 收率范 围%	评价
48	乙苯		800	652	81.5	60-130	符合
49	间, 对-二甲苯		1600	1,380	86.3	60-130	符合
50	邻二甲苯		800	608	76.0	60-130	符合
51	苯乙烯		800	768	96.0	60-130	符合
52	1,1,2,2-四氯乙烷		800	736	92.0	60-130	符合
53	1,2,3-三氯丙烷		800	848	106	60-130	符合
54	1,4-二氯苯		800	772	96.5	60-130	符合
55	1,2-二氯苯		800	680	85.0	60-130	符合
56	2-丁酮		800	712	89.0	60-130	符合
57	氯乙烯		KB	800	932	117	80-120
58	1,1-二氯乙烯	800		936	117	80-120	符合
59	二氯甲烷	800		944	118	80-120	符合
60	反式-1,2-二氯乙烯	800		936	117	80-120	符合
61	1,1-二氯乙烷	800		952	119	80-120	符合
62	顺-1,2-二氯乙烯	800		780	97.5	80-120	符合
63	氯仿	800		920	115	80-120	符合
64	1,1,1-三氯乙烷	800		928	116	80-120	符合
65	1,2-二氯乙烷	800		948	119	80-120	符合
66	四氯化碳	800		956	120	80-120	符合
67	苯	800		924	116	80-120	符合
68	三氯乙烯	800		784	98.0	80-120	符合
69	1,2-二氯丙烷	800		936	117	80-120	符合
70	甲苯	800		752	94.0	80-120	符合
71	1,1,2-三氯乙烷	800		936	117	80-120	符合
72	四氯乙烯	800		740	92.5	80-120	符合
73	氯苯	800		720	90.0	80-120	符合
74	1,1,1,2-四氯乙烷	800		880	110	80-120	符合
75	乙苯	800		764	95.5	80-120	符合
76	间, 对-二甲苯	1600		1,620	101	80-120	符合
77	邻二甲苯	800	708	88.5	80-120	符合	
78	苯乙烯	800	892	112	80-120	符合	

序号	指标	样品编号	加标量 ng	检测结果 ng	加标回 收率%	加标回 收率范 围%	评价
79	1,1,2,2-四氯乙烷		800	792	99.0	80-120	符合
80	1,2,3-三氯丙烷		800	932	117	80-120	符合
81	1,4-二氯苯		800	880	110	80-120	符合
82	1,2-二氯苯		800	772	96.5	80-120	符合

综上所述，实验室进行了共 8 批 292 项准确度试验,准确度要求依据《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）》进行判定，上述结果表明，本项目准确度合格率为 100%，满足技术规范中样品分析测试准确度要求达到 100%的要求，准确度符合要求。

6.4.6 空白实验质控

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 本项目土壤空白数据表

采样日期		2025.04.25		2025.04.29	
空白样 检测项目		全程序空 白	运输空白	全程序空 白	运输空白
挥发性有机物	四氯化碳 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	氯仿 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	
1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	
反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	
二氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	
1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
四氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	
1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	
1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
三氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	
氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
1,2-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
1,4-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
乙苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
苯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	
甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	
间, 对-二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
邻-二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
2-丁酮 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	
采样日期	2025.04.30		2025.05.07		
空白样 检测项目	全程序空白	运输空白	全程序空白	运输空白	
挥发性有机物	四氯化碳 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	氯仿 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	二氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1

1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间, 对-二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻-二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
2-丁酮 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2

表 6.4-13 本项目地下水空白数据表

采样日期	2025.05.12			2025.05.13		
	全程序空白	运输空白	设备空白	全程序空白	运输空白	设备空白
空白样检测项目						
砷 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.3	/	/	<0.3	/	/
镉 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.1	/	/	<0.1	/	/
六价铬 mg/L	<0.004	/	/	<0.004	/	/
铜 mg/L	<0.04	/	/	<0.04	/	/
铅 $\mu\text{g}/\text{L}$	<1	/	/	<1	/	/
汞 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.04	/	/	<0.04	/	/
镍 mg/L	<0.007	/	/	<0.007	/	/
四氯化碳 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯仿 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4

采样日期	2025.05.12			2025.05.13		
	全程序空白	运输空白	设备空白	全程序空白	运输空白	设备空白
空白样 检测项目						
顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
乙苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
间, 对-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
邻-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-丁酮 $\mu\text{g/L}$	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26
硝基苯 $\mu\text{g/L}$	<0.04	/	/	<0.04	/	/
苯胺 $\mu\text{g/L}$	<0.057	/	/	<0.057	/	/

采样日期	2025.05.12			2025.05.13		
	全程序空白	运输空白	设备空白	全程序空白	运输空白	设备空白
空白样 检测项目						
2-氯酚 $\mu\text{g/L}$	<1.1	/	/	<1.1	/	/
苯并（a）蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.012	/	/	<0.012	/	/
苯并（a）芘 $\mu\text{g/L}$	<0.004	/	/	<0.004	/	/
苯并（b）荧 蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.004	/	/	<0.004	/	/
苯并（k）荧 蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.004	/	/	<0.004	/	/
蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.005	/	/	<0.005	/	/
二苯并 （a,h）蒽 $\mu\text{g/L}$	<0.003	/	/	<0.003	/	/
茚并（1,2,3- cd）芘 $\mu\text{g/L}$	<0.005	/	/	<0.005	/	/
萘 $\mu\text{g/L}$	<0.012	/	/	<0.012	/	/
可萃取性石 油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ） mg/L	<0.01	/	/	<0.01	/	/
铬 mg/L	<0.03	/	/	<0.03	/	/
锡 mg/L	<0.04	/	/	<0.04	/	/
阴离子表面 活性剂（以 LAS 计） mg/L	<0.04	/	/	<0.04	/	/

综上所述，根据检测结果可知，本项目共做了 8 批 194 项运输空白、8 批 260 项全程序空白、3 批 82 项设备空白试验，检测参数均小于方法检出限，保证运输过程没有受污染，保证检测过程没有受污染。

6.5 检测结果与评价

6.5.1 土壤检测结果

根据土壤检测结果，2025年4月25日至5月7日采集的土壤样品中，项目地块土壤采样样品中共检测出9种不同浓度水平的化学物质及pH值，分别为汞、铜、镉、砷、镍、铅、锡、铬及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中pH值检出范围为7.06~8.86，其它指标均未检出。本次调查地块土壤污染物检出情况见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.5-1 本地块各点位土壤污染物检出情况表

采样点位	采样深度	锡 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	铅 mg/kg	铬 mg/kg	镉 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	石油烃 mg/kg	pH 值 无量纲
S1	0~0.5	20.0	31	33	43	83	0.09	5.98	1.073	38	8.21
	2.0~2.5	15.5	22	31	32	82	0.03	2.77	0.154	37	8.16
	4.0~4.5	17.9	31	45	44	88	0.08	6.69	0.152	31	7.81
	5.5~6.0	18.1	35	45	41	103	0.07	11.0	0.170	7	7.99
S2	0~0.5	19.9	16	16	26	49	0.12	5.13	0.178	20	7.82
	1.5~2.0	25.3	25	29	43	96	0.03	2.40	0.044	11	8.32
	3.5~4.0	18.1	29	43	30	98	0.08	9.21	0.050	11	8.44
	5.5~6.0	25.1	36	50	50	123	0.05	10.2	0.055	6	8.79
S3	0~0.5	17.4	29	33	42	93	0.11	5.20	0.447	50	7.51
	1.5~2.0	18.0	26	43	36	105	0.04	7.00	0.106	17	7.63
	3.5~4.0	19.1	32	47	36	111	0.05	7.44	0.110	9	7.71
	5.5~6.0	17.5	27	42	32	101	0.05	5.20	0.104	<6	7.96
S4	0~0.5	21.5	31	43	44	101	0.05	6.01	0.101	53	8.13
	1.5~2.0	20.5	22	36	37	86	0.04	6.93	0.055	9	8.28
	3.5~4.0	23.3	30	50	41	112	0.05	5.24	0.058	7	8.06
	5.5~6.0	21.7	33	48	45	107	0.04	10.7	0.057	<6	8.15
S5	0~0.5	22.7	36	33	45	91	0.10	6.21	0.146	43	8.38
	1.5~2.0	27.9	41	39	47	119	0.05	10.5	0.055	37	8.44
	3.5~4.0	20.9	30	42	42	106	0.07	9.22	0.055	6	8.56
	5.5~6.0	23.4	35	48	45	120	0.07	9.76	0.059	6	8.61
S6	0~0.5	17.8	24	38	37	81	0.05	8.19	0.184	43	7.96
	2.0~2.5	21.8	33	39	39	104	0.05	7.81	0.163	54	7.88

采样点位	采样深度	锡 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	铅 mg/kg	铬 mg/kg	镉 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	石油烃 mg/kg	pH 值 无量纲
	4.0~4.5	16.1	31	44	38	89	0.04	7.50	0.151	15	7.87
	5.5~6.0	20.5	37	46	39	104	0.09	8.79	0.155	<6	7.92
S7	0~0.5	30.5	35	30	51	90	0.16	5.77	0.538	181	8.21
	1.5~2.0	18.7	25	41	36	99	0.04	3.44	0.051	30	8.26
	3.5~4.0	18.7	24	37	37	100	0.06	6.36	0.051	10	8.38
	5.5~6.0	17.0	24	39	40	95	0.04	7.87	0.063	<6	8.49
S8	0~0.5	22.8	26	37	36	98	0.05	5.27	0.362	187	7.67
	1.5~2.0	20.2	26	36	29	104	0.06	4.58	0.469	28	7.61
	3.5~4.0	17.4	24	40	29	96	0.04	5.19	0.101	30	7.54
	5.5~6.0	19.0	25	41	29	105	0.06	6.87	0.105	<6	7.49
S9	0~0.5	14.0	23	46	37	89	0.04	11.5	0.147	68	8.19
	2.0~2.5	21.5	41	46	42	106	0.10	8.02	0.175	38	8.45
	4.0~4.5	15.3	27	44	35	86	0.04	6.14	0.158	36	8.29
	5.5~6.0	20.0	32	47	35	103	0.06	7.92	0.163	10	8.36
S10	0~0.5	41.3	99	35	61	106	0.17	6.76	0.962	53	7.06
	1.5~2.0	30.5	35	37	44	111	0.47	5.71	0.166	73	7.12
	3.5~4.0	19.1	32	48	46	90	0.05	7.30	0.148	36	7.32
	5.5~6.0	18.8	36	48	47	99	0.05	10.8	0.167	9	7.28
S11	0~0.5	20.6	33	26	56	96	0.19	9.67	0.146	158	8.66
	2.0~2.5	27.9	30	37	33	124	0.04	8.85	0.150	57	8.54
	4.0~4.5	18.6	33	48	41	120	0.08	17.2	0.193	32	8.49
	5.5~6.0	16.9	33	46	38	114	0.02	5.88	0.808	16	8.72
S12	0~0.5	14.5	20	31	37	93	0.04	7.99	0.445	197	8.65
	1.5~2.0	27.5	28	36	36	128	0.04	6.54	0.497	194	8.57
	3.5~4.0	17.0	32	46	38	117	0.03	7.50	0.148	54	8.49
	5.5~6.0	17.1	38	45	47	135	0.04	11.1	0.208	14	8.52
S13	0~0.5	19.2	27	28	48	95	0.10	8.80	0.302	240	7.79
	2.0~2.5	19.6	27	36	33	118	0.04	6.36	0.139	84	7.84
	4.0~4.5	18.2	33	43	33	118	0.03	7.02	0.123	19	7.71
	5.5~6.0	16.0	33	42	34	124	0.04	9.76	0.201	15	7.59
S14	0~0.5	17.4	32	31	43	90	0.12	7.67	0.133	29	7.74
	1.5~2.0	27.0	31	39	40	122	0.06	6.53	0.056	23	7.85
	3.5~4.0	17.8	31	45	38	107	0.06	11.7	0.055	<6	8.38

采样点位	采样深度	锡 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	铅 mg/kg	铬 mg/kg	镉 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	石油烃 mg/kg	pH 值 无量纲
	5.5~6.0	20.5	34	48	41	119	0.08	11.3	0.071	<6	8.16
S15	0~0.5	21.9	28	36	35	105	0.07	5.60	0.068	62	8.34
	2.0~2.5	20.9	26	43	36	100	0.05	5.23	0.049	6	8.29
	4.0~4.5	20.7	32	47	37	118	0.05	10.1	0.058	<6	8.31
	5.5~6.0	20.9	30	45	36	113	0.05	6.65	0.052	<6	8.35
S16	0~0.5	47.5	111	60	91	188	0.41	7.64	0.112	61	8.40
	2.0~2.5	27.5	31	39	41	127	0.04	4.78	0.044	10	8.68
	4.0~4.5	23.3	31	46	36	115	0.07	8.01	0.054	<6	8.59
	5.5~6.0	21.5	30	43	35	103	0.05	8.20	0.062	<6	8.44
S17	0~0.5	18.2	26	35	47	103	0.09	7.84	0.069	25	8.86
	1.5~2.0	19.3	29	40	34	106	0.04	7.62	0.052	13	8.51
	3.5~4.0	17.8	32	45	35	110	0.04	9.82	0.064	8	8.44
	5.5~6.0	19.5	33	46	36	109	0.06	9.31	0.053	8	8.65
S18	0~0.5	17.0	23	36	40	83	0.04	6.53	0.184	134	7.75
	2.0~2.5	4.97	32	46	41	83	0.03	5.24	0.149	36	7.84
	3.5~4.0	19.1	32	44	44	101	0.04	8.69	0.158	26	7.69
	5.5~6.0	19.1	34	40	45	96	0.05	9.62	0.158	9	7.82
S19	0~0.5	16.8	20	15	55	101	0.08	7.38	0.140	214	7.72
	1.5~2.0	19.6	24	34	49	108	0.04	11.8	1.52	48	7.93
	3.5~4.0	15.6	26	37	31	107	0.04	10.4	0.259	31	8.05
	5.5~6.0	14.8	24	35	33	101	0.05	5.90	1.11	12	7.98

根据检测结果显示，本项目地块内土壤采样点位共检测出9种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，土壤污染物检出情况见下表：

表 6.5- 2 地块内土壤污染物检出汇总表

编号	化学物质名称	最高检出浓度	最低检出浓度	检出率（%）
1	砷 mg/kg	17.20	2.40	100
2	镉 mg/kg	0.47	0.02	100
3	铜 mg/kg	111.0	16.0	100
4	铅 mg/kg	91.0	26.0	100
5	汞 mg/kg	1.520	0.044	100
6	镍 mg/kg	60.0	15.0	100
7	铬 mg/kg	188.0	49.0	100
8	锡 mg/kg	47.5	4.97	100
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	240.0	<6	85.5
10	pH 值 无量纲	8.86	7.06	100

6.5.2 土壤筛选结果

将土壤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建设用地相关标准，具体筛选过程见下表所示：

表 6.5-3 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	砷 mg/kg	17.20	S11 (4.0~4.5m)	20	否
2	镉 mg/kg	0.47	S10 (1.5~2.0m)	20	否
3	铜 mg/kg	111.0	S16 (0~0.5m)	2000	否
4	铅 mg/kg	91.0	S16 (0~0.5m)	400	否
5	汞 mg/kg	1.520	S19 (1.5~2.0m)	8	否
6	镍 mg/kg	60.0	S16 (0~0.5m)	150	否
7	铬 mg/kg	188.0	S16 (0~0.5m)	5000	否
8	锡 mg/kg	47.5	S16 (0~0.5m)	5000	否
9	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	240.0	S13 (0~0.5m)	826	否
10	pH 值 无量纲	7.06~8.86 (检出范围)		/	否

*注：1、a：参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 敏感用地筛选值；

2、b：参照建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）。

根据本地块土壤采样分析结果显示，该地块未发现检测因子超过相关用地筛选值限值标准情况。

6.5.3 地下水检测结果

本次调查地块地下水污染物检出情况见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.5- 4 本地块地下水污染物检出结果汇总表

采样点位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
砷 $\mu\text{g/L}$	0.5	0.4	0.9	0.5	<0.3	3	0.6	1.3
二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	4.3	39.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	1.7	4.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
pH 值 无量纲	7.6	7.7	7.4	7.3	7.4	7.6	7.4	7.3
阴离子表面活性剂（以 LAS 计） mg/L	0.2	0.1	0.1	0.09	0.06	0.21	0.11	0.1

注：反式-1,2-二氯乙烯均未检出（<0.3）

根据上述检测结果汇总可知，本次调查地块内地下水共检测出 4 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，其中 pH 值检出范围为 7.3~7.7，地下水污染物检出情况如下表所示。

表 6.5- 5 本地块地下水污染物检出情况汇总表

编号	化学物质名称	最高检出浓度	最低检出浓度	检出率（%）
1	砷 $\mu\text{g/L}$	3	<0.3	87.5
2	二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	39.2	<0.5	25
3	顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	4.4	<0.4	25
4	pH 值 无量纲	7.7	7.3	100
5	阴离子表面活性剂（以 LAS 计） mg/L	0.21	0.06	100

6.5.4 地下水筛选结果

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中共检测出4种不同浓度水平的化学物质及pH值，分别为砷、二氯甲烷、顺式-1,2-二氯乙烯、阴离子表面活性剂和pH。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），地下水中1,2-二氯乙烯为顺式-1,2-二氯乙烯和反式-1,2-二氯乙烯的总和，因此，本地块地下水中1,2-二氯乙烯浓度如下表所示。

表 6.5-6 地块地下水中 1,2-二氯乙烯浓度检出表

检出点位	W3	W4
顺式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	1.7	4.4
反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3
总浓度 $\mu\text{g/L}$	<2.0	<4.7

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 6.5-7 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	最高检出浓度	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	砷 $\mu\text{g/L}$	3	W6	50	否
2	二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	39.2	W2	500	否
3	1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<4.7	W4	60	否
4	pH值 无量纲	7.3~7.7（检出范围）		5.5-9.0	否
5	阴离子表面活性剂（以LAS计） mg/L	0.21	W6	0.3	否

*注：a：参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》；

b：参照美国EPA通用筛选值。

6.5.5 地块检测结果同对照点数据对比

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- 8 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
1	砷 mg/kg	2.40~17.2	3.73~11.9
2	镉 mg/kg	0.02~0.47	0.06~0.14
3	铜 mg/kg	16.0~111.0	20~33
4	铅 mg/kg	26.0~91.0	32~35
5	汞 mg/kg	0.044~1.520	0.113~0.423
6	镍 mg/kg	15.0~60	32~54
7	铬 mg/kg	49.0~188	80~119
8	锡 mg/kg	4.97~47.5	6.85~20.1
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	<6~240	<6~125
10	pH 值 无量纲	7.06~8.86	7.75~7.95

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距不大，主要是部分金属的检出。

2、本次调查对照点中有顺式 1,2-二氯乙烯检出，根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），地下水中 1,2-二氯乙烯为顺式-1,2-二氯乙烯和反式-1,2-二氯乙烯的总和，因此，本对照点地下水中 1,2-二氯乙烯浓度如下表所示。

表 6.5- 9 地块地下水中 1,2-二氯乙烯浓度检出表

检出点位	WDZ
顺式-1,2-二氯乙烯 μg/L	5.1
反式-1,2-二氯乙烯 μg/L	<0.3
总浓度 μg/L	<5.4

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- 10 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	对照点检出值
1	砷 μg/L	<0.3-3	1.4
2	二氯甲烷 μg/L	<0.5~39.2	<0.5
3	1,2-二氯乙烯 μg/L	<0.7 ~<4.7	<5.4
4	pH 值 无量纲	7.3-7.7	7.4
5	阴离子表面活性剂（以 LAS 计） mg/L	0.06-0.21	0.17

根据上述对比结果可知，地块内地下水检测结果大部分同对照点相比差距不大，地块内部分点位涉及有机物检出，其中二氯甲烷在 W1 和 W2 中有检出，顺式-1,2-二氯乙烯在 W3 及 W4 中有检出，但浓度均较低，均未超过相关标准。

6.6 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，第一层为含耕/杂填土层，深度至地面以下 0.5~1.0m 不等；第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.0~3.0m；第三层为淤泥质黏土，层顶埋深 2.0~3.0m，该层未打穿。

2、根据土壤检测结果显示，项目地块土壤采样样品中共检测出 9 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为汞、铜、镉、砷、镍、铅、锡、铬及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.06~8.86，其它指标均未检出。

3、根据地下水检测结果可知，本次调查地块内地下水共检测出 4 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、二氯甲烷、顺式-1,2-二氯乙烯和阴离子表面活性剂（以 LAS 计），其中 pH 值检出范围为 7.3~7.7，其它指标均未检出。

4、根据检测单位检测中对土壤开展的全程序空白、运输空白，地下水开展的全程序空白、运输空白、设备空白的检测，所有相关因子均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

5、本地块内各土壤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）中的第一类用地筛选值等相关标准；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类标准等相关标准。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。

7 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：地块的历史生产情况是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。其中人员访谈对象主要为徐洋村村委会、企业相关负责人、大碇街道、环保部门管理人员，可能导致调查结果存在一定的片面性，从而导致一定的不确定性。

（2）布点采样阶段：布点采样时，采样点位空间密度有限，同时土壤存在异质性，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）现场客观因素：本地块内涉及部分杭沈线，涉及车辆通行，目前暂无法封闭管理，需等周边临时道路建设完成通车后方可封闭，存在一定不确定性。

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，但地块总体历史较为清晰这些限制和不确定因素对调查结论影响是可控的。

8 结论与建议

8.1 结论

根据采样分析结果显示，本地块所监测的土壤及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，可正常进行中小学用地（A33）的开发。

1、根据现场踏勘、人员访谈和资料收集与分析，本地块历史上大部分区域为农田，仅有地块东侧和地块南侧小部分区域有过工业生产，主要包含汽修、注塑、模具等行业。本地块周边有较多工业区，主要包含热转印、热处理、注塑、模具、汽修、机加工等行业。

本次调查地块初步采样阶段主要关注污染因子为：石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯、铜、锡、铅、镍、总铬、镉、汞、2-丁酮、pH值、阴离子表面活性剂。

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，第一层为含耕/杂填土层，深度至地面以下 0.5~1.0m 不等；第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.0~3.0m；第三层为淤泥质黏土，层顶埋深 2.0~3.0m，该层未打穿。

3、根据土壤检测结果显示，项目地块土壤采样样品中共检测出 9 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为汞、铜、镉、砷、镍、铅、锡、铬及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中 pH 值检出范围为 7.06~8.86，其它指标均未检出。

4、根据地下水检测结果可知，本次调查地块内地下水共检测出 4 种不同浓度水平的化学物质及 pH 值，分别为砷、二氯甲烷、顺式-1,2-二氯乙烯和阴离子表面活性剂（以 LAS 计），其中 pH 值检出范围为 7.3~7.7，其它指标均未检出。

5、根据检测单位检测中对土壤开展的全程序空白、运输空白，地下水开展的全程序空白、运输空白、设备空白的检测，所有相关因子均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

6、本地块内各土壤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）中的第一类用地筛选值等相关标准；各地下水点位中污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类标准等相关标准。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。

8.2 建议

1、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，须上报相关部门，按照相关要求开展下一步的相关工作；

2、加强地块管理，严格管理车辆及人员进出，防止外来污染物对地块造成污染；

3、地块未来建设过程中，管理方应对地块进行严格管理，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；

4、场地建设过程中，施工方应加强环保意识，妥善处理机油等施工过程中产生的废弃物；

5、地块周边涉及居民区，未来建设过程中，施工单位应开展降尘降噪等相关措施，降低对周边环境造成的影响。

6、目前地块内杭沈线由于需要车辆通行，临时道路暂未建设完成，无法封闭，建议街道尽快推进临时道路通车，尽快将地块内杭沈线区域围挡建设完成，防止外来污染物对本地块造成影响。