

蠡河道规划小学地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：江苏无锡经济技术开发区建设局

调查单位：南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司

2022 年 4 月

项目名称：蠡河道规划小学土壤污染状况调查

委托单位：江苏无锡经济技术开发区建设局

调查单位：南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司

委托第三方检测单位：江苏信谱检测技术有限公司

参与人员表：

项目成员	姓名	专业背景	职称	联系方式	签字
项目负责人	盛玉锋	生物工程	助理工程师	18362960709	
报告编制人	盛玉锋	生物工程	助理工程师	18362960709	
报告初审	杜文娟	水利水电工程	助理工程师	15205195889	
报告审核	刘璘	生态学	高级工程师	13770695587	

目录

摘要.....	1
1 概述.....	4
1.1 项目背景.....	4
1.2 调查的目的和原则.....	5
1.2.1 调查目的.....	5
1.2.2 调查原则.....	5
1.3 调查范围.....	5
1.4 调查依据.....	7
1.4.1 相关法规政策.....	7
1.4.2 技术规范.....	7
1.4.3 相关标准.....	8
1.4.4 其他依据.....	8
1.5 调查方法和内容.....	9
2 地块概况.....	11
2.1 信息采集.....	11
2.1.1 资料收集情况.....	11
2.1.2 人员访谈.....	12
2.1.3 现场踏勘.....	13
2.2 区域环境概况.....	15
2.2.1 地形、地貌情况.....	15
2.2.2 气候、气象特征.....	15
2.2.3 地表水水文情况.....	16
2.2.4 本项目水文地质条件.....	19
2.2.5 社会经济概况.....	23
2.2.6 区域发展规划.....	23
2.3 周边敏感目标.....	26
2.4 地块使用现状.....	28
2.5 相邻地块使用现状.....	31
2.6 项目地块与相邻地块使用历史.....	34
2.6.1 地块与相邻地块历史变迁.....	34
2.6.2 地块内企业生产历史.....	43
2.6.3 相邻地块企业生产历史.....	52
2.7 地块利用规划.....	53
2.8 第一阶段土壤污染状况调查小结.....	55
3 布点采样与检测方案.....	57
3.1 布点采样方案.....	57
3.1.1 监测范围、监测对象.....	57
3.1.2 监测布点原则与方法.....	57
3.1.3 采样、流转安排与安全防护计划.....	66
3.2 实验室样品分析方案.....	67

3.2.1 钻探和检测单位.....	67
3.2.2 检测方法.....	67
3.2.3 质保和质控计划.....	72
4 现场采样和实验室分析.....	74
4.1 采样方法和程序.....	74
4.1.1 采样点定位.....	74
4.1.2 现场取样.....	78
4.1.3 土壤快速检测.....	83
4.1.4 地下水现场检测.....	91
4.1.5 地下水流向.....	94
4.2 实验室分析.....	96
4.3 质量保证和质量控制.....	96
4.3.1 样品采集质量保证和质量控制.....	96
4.3.2 样品保存、流转质量保证和质量控制.....	97
4.3.3 实验室质量保证和质量控制.....	100
5 数据结果分析与评价.....	101
5.1 评价标准及依据.....	101
5.1.1 土壤环境质量评价标准.....	101
5.1.2 地下水环境质量评价标准.....	102
5.2 分析检测结果.....	103
5.2.1 土壤污染物检测数据汇总.....	103
5.2.2 地下水污染物检测数据汇总.....	104
5.3 质保/质控分析结果.....	106
5.4 结果分析和评价.....	110
5.4.1 土壤污染状况评价.....	110
5.4.2 地下水污染状况评价.....	112
5.5 不确定性分析.....	113
6 结论及建议.....	115
6.1 结论.....	115
6.2 建议.....	116
7 附件.....	117

摘要

蠡河道规划小学地块位于无锡经济开发区华庄街道，总占地面积为 53205.1 m²。地块东至蠡河路，西至地块内规划道路，北至秀水河，南至吴都路。地块历史上主要存在有以下企业：无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡友谊工程机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡振球机械有限公司、无锡明高文化用品有限公司、无锡远达锻压热处理有限公司、无锡市申长装饰建材厂。目前地块现状主要是：地块西南侧自 2012 年拆迁后为闲置空地，其它区域除位于东北角的无锡市鸿运砖瓦机械厂未拆迁外其余厂房均已拆迁，无锡市鸿运砖瓦机械厂目前正在拆迁，计划于 3 月底拆迁完毕。通过无锡市自然资源和规划局官网查询到的《无锡市太湖新城落霞地区控制性详细规划落霞二——红旗管理单元动态更新批后公布》，并经委托单位确认，地块后续规划为小学用地（A33a），本报告按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地进行评价。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》的规定，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。蠡河道规划小学用地拟变更为公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33），因此，无锡经济开发区建设局于 2022 年 1 月委托南京大学环境规划设计研究院集团股份公司对蠡河道规划小学地块进行土壤污染状况调查。我单位接到委托后，依照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中规定的土壤污染状况调查工作流程，收集、分析地块资料，并通过现场采样调查监测，识别地块土壤、地下水是否存在污染，最终编制了本土壤污染状况调查报告，为后续地块再开发利用提供依据。

在人员访谈、现场踏勘和资料搜集分析的基础上，2022 年 2 月 12 日至 2 月 15 日我单位组织开展了现场采样工作：本次地块土壤污染状况调查采用分区布点结合专业判断的布点方法，识别出重点调查

区域,兼顾一般关注区域,在调查范围内共布设 5 个地下水监测井(最大深度为 6 m)、9 个土壤采样点(最大深度为 6 m),并在距离地块南侧 500 米空地上布设 1 个土壤和地下水对照点(深度为 4.5 m)。

无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡远达锻压热处理有限公司在铸件生产过程中涉及钢材、生铁、焦炭、润滑油、乳化液、油漆、烃类稀释剂的使用,因此设别特征污染物:重金属、苯并[a]芘、石油烃($C_{10}-C_{40}$)、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯。无锡友谊工程机械厂、无锡振球机械有限公司、无锡市申长装饰建材厂在机械加工中涉及铁材、钢板、润滑油的使用,因此识别特征污染物:重金属、石油烃($C_{10}-C_{40}$)。

综上,本地块土壤污染状况调查检测项目涵盖: pH、7 项重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞)、挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)、石油烃($C_{10}-C_{40}$)。其中,VOCs 检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中 27 种 VOCs(表 1 中第 8 项~第 34 项);SVOCs 检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中 11 种 SVOCs(表 1 中第 35 项~第 45 项)。

调查结果如下:现场采集的土壤样品中,地块内和对照点共检出 7 类污染物,其中包括重金属 6 项(砷、铅、镍、镉、铜、汞)和石油烃($C_{10}-C_{40}$),其余检测项均未检出,土壤样品所有检出指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地筛选值;地块内和对照点地下水样品共检出 5 类污染物,包括重金属 4 项(砷、镍、铅、铜)和石油烃($C_{10}-C_{40}$),其余检测项均未检出,地下水中重金属检出指标均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类水质标准,石油烃($C_{10}-C_{40}$)检出浓度未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》(沪环土〔2020〕62 号)中第一类用地的标准,后续无需开展

进一步的详细调查。

1 概述

1.1 项目背景

蠡河道规划小学地块位于无锡经济开发区华庄街道，总占地面积为 53205.1 m²。地块东至蠡河路，西至地块内规划道路，北至秀水河，南至吴都路。地块历史上主要存在有以下企业：无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡友谊工程机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡振球机械有限公司、无锡明高文化用品有限公司、无锡远达锻压热处理有限公司、无锡市申长装饰建材厂。目前地块现状主要是：地块西南侧自 2012 年拆迁后为闲置空地，其它区域除位于东北角的无锡市鸿运砖瓦机械厂未拆迁外其余厂房均已拆迁，无锡市鸿运砖瓦机械厂目前正在拆迁，计划于 3 月底拆迁完毕。

根据无锡市自然资源和规划局官网查询到的《无锡市太湖新城落霞地区控制性详细规划落霞二——红旗管理单元动态更新批后公布》，并经委托单位确认，地块后续规划为小学用地（A33a），本报告按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地进行评价。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》的规定，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。蠡河道规划小学用地拟变更为公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33），因此，无锡经济开发区建设局于 2022 年 1 月委托南京大学环境规划设计研究院集团股份公司对蠡河道规划小学地块进行土壤污染状况调查。我单位接到委托后，依照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中规定的土壤污染状况调查工作流程，收集、分析地块资料，并通过现场采样调查监测，识别地块土壤、地下水是否存在污染，最终编制了本土壤污染状况调查报告，为后续地块再开发利用提供依据。

1.2 调查的目的和原则

1.2.1 调查目的

本次土壤污染状况调查是通过采用判断调查方法，确定该地块土壤、地下水是否被污染及其污染的程度和范围，为地块的环境管理提供依据。

1.2.2 调查原则

（1）针对性原则

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

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则

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

1.3 调查范围

蠡河道规划小学地块位于无锡经济技术开发区华庄街道吴都路与规划蠡河路交叉口西北侧，地块总占地面积为 53205.1m²。地块地理位置见图 1.3-1。调查范围见图 1.3-2，调查对象为调查范围内的土壤、地下水。地块拐点信息见表 1.3-1。

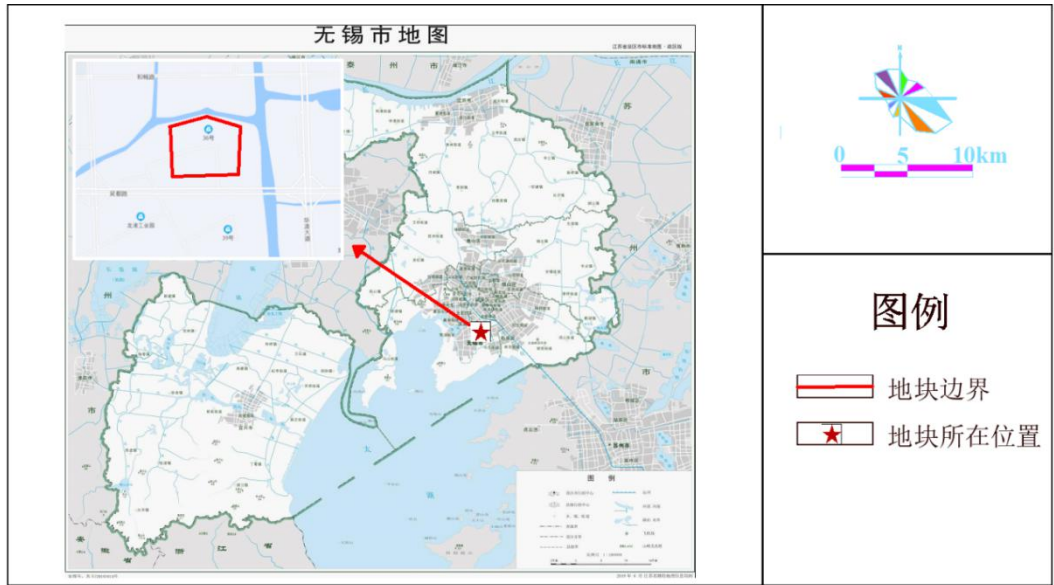


图 1.3-1 地块所在地地理位置图

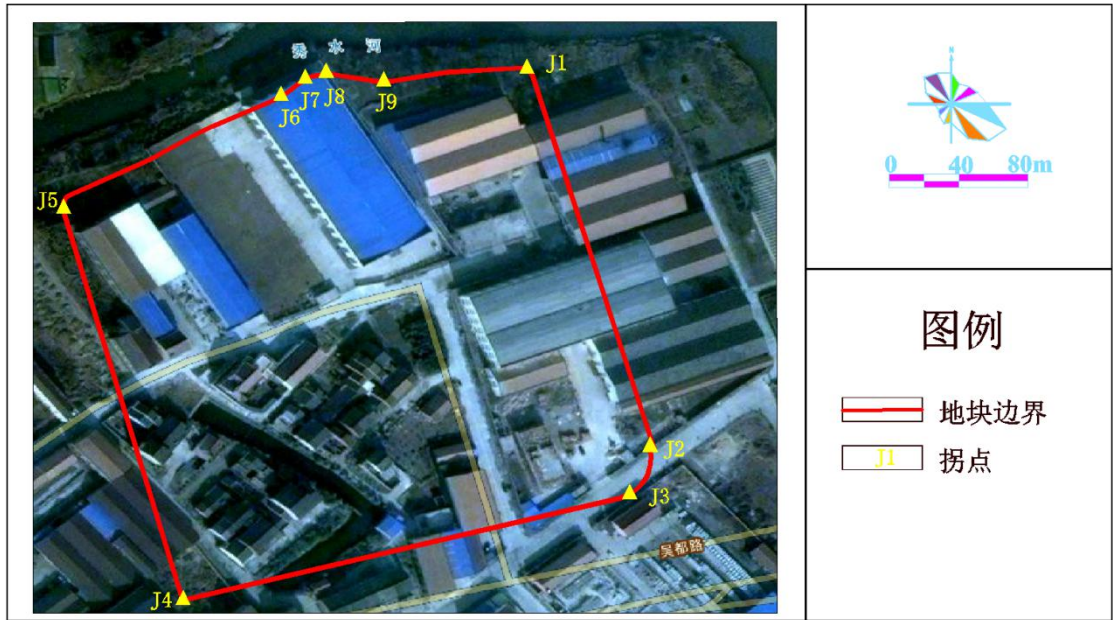


图 1.3-2 地块调查范围（以 2005 年影像图为底图）

表 1.3-1 地块四至拐点坐标

拐点	坐标	
	X	Y
J1	3485793.529	531893.782
J2	3485610.305	531956.62
J3	3485585.169	531946.037
J4	3485534.237	531725.109
J5	3485728.706	531667.562
J6	3485776.331	531773.396
J7	3485788.237	531785.302

拐点	坐标	
	X	Y
J8	3485792.206	531798.531
J9	3485786.253	531824.328

注：采用 CGCS2000 坐标系（高斯-克吕格 3°带投影），中心经线为东经 120°。

1.4 调查依据

1.4.1 相关法律法规政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；
- （3）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；
- （4）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月 31 日；
- （5）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2016〕42 号），2016 年 12 月 31 日；
- （6）《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号），2016 年 12 月 27 日；
- （7）《无锡市土壤污染防治工作方案》（锡政发〔2017〕15 号），2017 年 3 月 28 日；
- （8）《关于在苏锡常地区限期禁止开采地下水的决定》（江苏省人民代表大会常务委员会公告第 105 号），2000 年 9 月 1 日施行。

1.4.2 技术规范

- （1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- （2）《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）；
- （3）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- （4）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- （5）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；

- (6) 《关于发布建设用地土壤环境调查评估技术指南的公告》
(环保部公告〔2017〕第72号)，2017年12月14日；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- (10) 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)；
- (11) 《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)；
- (12) 《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》，2019年9月；
- (13) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》
(征求意见稿)。

1.4.3 相关标准

- (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) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》
(沪环土〔2020〕62号)。

1.4.4 其他依据

- (1) 《建设项目规划设计要点》(地设 320200202050002号)；
- (2) 《无锡市鸿运砖瓦机械厂铸件、机械及冷作加工项目环境影响报告表》，2003年8月26日；
- (3) 《凯发苑五期岩土工程补充勘察报告》(勘察编号：
KC12-013-1)；

1.5 调查方法和内容

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）将土壤污染状况调查工作分为三个阶段，各阶段具体工作内容和流程详见图 1.5-1。各阶段主要工作方法和内容如下：

第一阶段：收集地块历史、现状及地块污染相关资料，查阅有关文献，对相关人员进行访谈，了解可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能污染的区域。

第二阶段：根据污染识别的结果，对重点关注区域进行地块土壤和地下水采样分析，采用结合本地块特征的土壤筛选值对土壤监测数据进行分析判断，作出进一步的污染确定。如果初步采样分析结果证明地块的土壤环境质量现状能够满足开发建设要求，则地块环境评价工作结束。如果在初步采样调查发现地块土壤或地下水受到污染，需要对地块污染区土壤或地下水进行加密布点采样，进一步明确污染范围。

第三阶段：如果在第二阶段发现地块土壤或地下水受到污染，需要对地块污染区土壤或地下水进行加密布点采样，经过风险评估，划定风险控制范围。

本次土壤污染状况调查包括以上第一阶段和第二阶段的土壤污染状况调查工作中初步采样，得出是否需要详细采样分析的结论，并编制土壤污染状况调查报告。

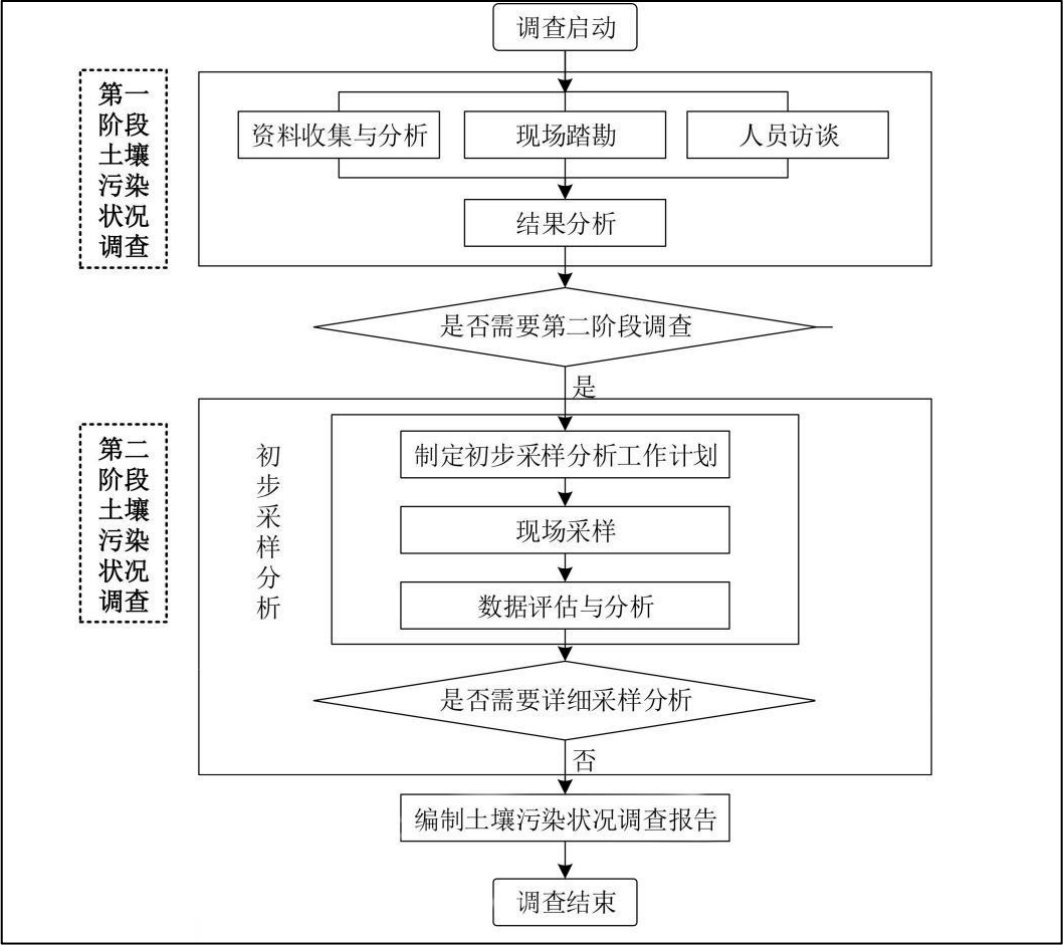


图 1.5-1 本次调查工作程序及方法

2 地块概况

2.1 信息采集

第一阶段土壤污染状况调查工作是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要目的是为了确认地块内及周围区域当前和历史上是否有可能的污染源，从而判断是否需要第二阶段土壤污染状况调查。

2.1.1 资料收集情况

本次资料收集工作在无锡经济技术开发区华庄街道管理委员会（地块所在街道）、无锡市华庄街道龙渚社区居民委员会（地块管理机构）、周边了解情况的生活及工作人员协助下展开，我司通过 Google Earth、天地图软件、档案馆查阅资料等其他方式辅助获取地块调查所需资料，主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块未来规划资料及地块所在区域的自然和社会环境信息。资料获取情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 资料获取情况

序号	资料类别	资料名称	资料来源
1	地块利用变迁资料	地块历史卫星图片	Google Earth、天地图历史影像
		原土地承包协议（土地证、房产证）	未搜集到相关资料
		征地相关文件	无锡经济技术开发区发展中心
		地块历史生产企业营业执照、环境影响评价文件等	地块内部分生产企业的环评影响评价文件
		地块历史情况：包括地块历次使用权变更信息及使用权人信息，地块生产、使用历史及年限，历次变化的场区利用布局，地块历次生产的工艺、主要原辅料及产品、污染排放、储罐、水池等地	Google Earth、天地图历史影像、人员访谈、环境影响评价文件

序号	资料类别	资料名称	资料来源
		下设施、地下管线、泄漏和污染事故以及废弃物堆放填埋、环保措施及设施、调查监测等情况。	
2	地块环境资料	地块周边敏感目标	Google Earth、天地图历史影像、现场踏勘
		地块目前使用状况和信息及边界	现场踏勘、人员访谈
		厂区平面布置	Google Earth、天地图历史影像、现场踏勘、人员访谈、环境影响评价文件
		现场污染痕迹、残留设施及化学品、废水、废弃物等情况	现场踏勘、人员访谈
3	地块未来规划资料	地块规划用途	无锡经济技术开发区管理委员会、无锡市自然资源和规划局网站
4	地块所在区域自然和社会环境信息	区域自然环境状况	无锡市人民政府网站、无锡市自然资源和规划局无锡经济开发区分局
		区域社会环境状况	

2.1.2 人员访谈

人员访谈主要是对地块管理机构和地方政府的官员、环境保护主管部门官员、场地过去和现在各阶段的使用者、相邻场地的工作人员和居民采取咨询、发放调查表等形式进行访谈。

2022 年 1 月，项目组技术人员分别对无锡经济技术开发区华庄街道（环保行政主管部门）工作人员、龙渚社区居民委员会工作人员以及周边居民和地块内企业负责人进行了现场人员访谈，具体人员访谈情况见附件 1。

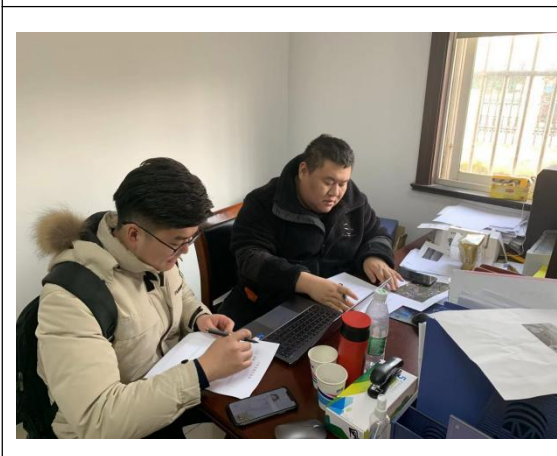
	
受访对象：华庄街道管理委员会工作人员	
	
受访对象：龙渚社区工作人员	
	
龙渚社区周边居民	地块内企业无锡市鸿运砖瓦机械厂负责人

图 2.1-2 人员访谈照片

2.1.3 现场踏勘

为调查地块的基本情况、判断污染来源和污染类型，2022 年 1 月，项目组技术人员对地块进行了现场踏勘。具体踏勘情况如表

2.1-2 所示。现场踏勘照片见附件 2。

2.2 区域环境概况

2.2.1 地形、地貌情况

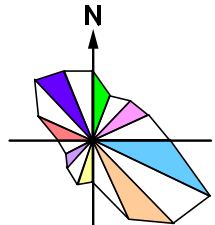
蠡河道规划小学地块位于江苏省无锡市南部，属于无锡经济技术开发区管辖范围，地理位置优越，水陆交通便捷。

无锡经济开发区地貌属太湖湖积平原，低山残丘环湖，山体由泥盆系石滨湖区风景英砂岩、粉砂岩组成。土质以黄棕壤和黄红壤为主，质地粘重，颗粒甚粗。因受长期的剥蚀构造作用，山顶多呈尖浑及馒头状。一般沿湖岸一侧坡度较陡，坡角 20~35°。受湖水长期侵蚀，致使港湾和浪蚀崖较为发达，东部是太湖冲积平原，地势低平，为粘土，粉质粘土、粉细砂、中粗砂堆积而成。地层隶属于扬子地层区江南地层分区。山、平、圩交错，以惠山三茅峰（海拔 328 米）为最高点，山丘高度大部分在 100 至 320 米。平原区高程在 3.5~6.2 米之间（吴淞高程，下同），圩区高程较低约 1.0~3.5 米左右。

2.2.2 气候、气象特征

项目所在地处北亚热带季风气候区，受海洋气候影响，温和湿润，四季分明，日照充足，无霜期长。年平均气温 15~16℃，1 月份最低平均气温 2~3℃，8 月份最高平均气温 28~29℃，年最高气温 35~38℃，最低气温 -5~-8℃，年降雨量一般 1000~1300 毫米，6~11 月份较为集中。本区陆域年蒸发量 750~800 毫米，水面年蒸发量 1000~1050 毫米，主导风为东南风。其主要气象气候特征见表 2.1-1。

表 2.2-1 主要气象气候特征

编号	项目		数值及单位
1	气温	年平均气温	15.6℃
		极端最高温度	39.9℃
		极端最低温度	-12.5℃
		最热月平均温度	28.2℃（七月）
		最冷月平均温度	2.5℃（一月）
2	风速	年平均风速	2.63m/s
		最大风速	24m/s
3	气压	年平均大气压	101.6kPa
		绝对最高大气压	105.2kPa
		绝对最低大气压	97.76kPa
4	空气湿度	年平均相对湿度	80%
		最热月平均相对湿度	88%
		最冷月平均相对湿度	76%
5	降雨量	年平均降水量	1106.7mm
		年最大降雨量	1700mm（1999 年）
		日最大降水量	552.9mm（1978 年）
		小时最大降水量	65mm
6	雷暴日数	年平均雷暴日数	35.4d
		年最大雷暴日数	43d
7	积雪、冻土深度	最大积雪深度	150mm
		最大冻土深度	120mm
8	风向和频率	年盛行风向和频率	ESE10.4%
		冬季盛行风向和频率	NNW10.3%
		夏季盛行风向和频率	SE 和 E15.6%
		年风向玫瑰图	

2.2.3 地表水水文情况

无锡境内河网密布，纵横交织，有大小河道 6288 条，总长 7024

km，其中骨干河道 55 条，总长 893 km。从地区水系特点看，无锡经济开发区南临太湖，西接苏州，东邻常州，区域内地势坦荡，河道纵横，水网密布，是典型的江南水乡。全区共有大小河道 183 条，总长度 288.97 km。经开区境内河网交织，沟、渠、塘密布，蠡河（小溪港）贯穿南北，秀水河、碧水河、清水河连接东西，内部调节河道纵横相通，市、镇、村各级河道相连，形成了有大、中、小河道配套的网状水系，保证了引水灌溉、泄洪、排涝。

项目所在地东侧紧邻蠡河，距离约 96 米，北侧紧邻秀水河，距离约 15 米，详见图 2.2-1。

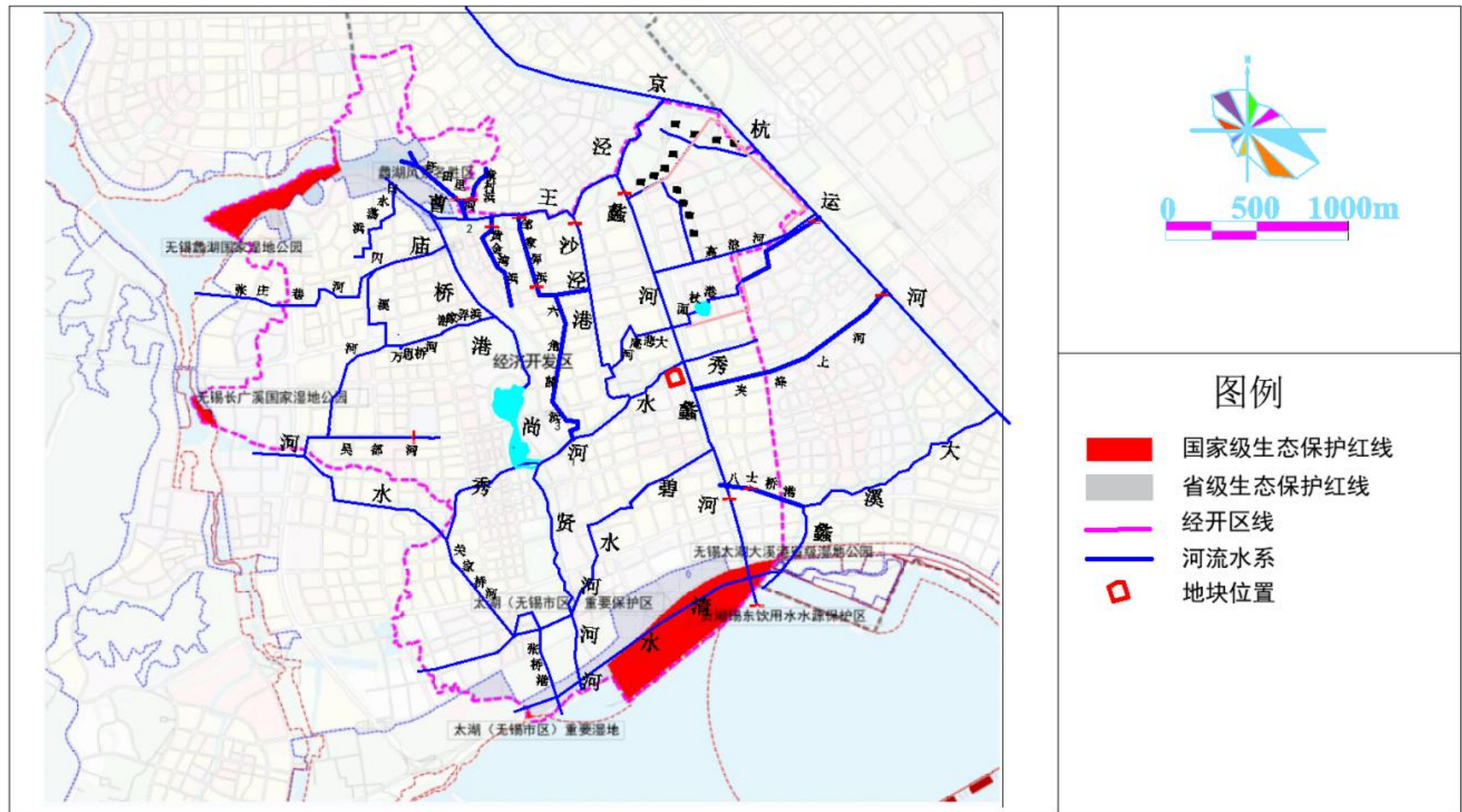


图 2.2-1 地块周边水系

2.2.4 本项目水文地质条件

凯发苑五期征地拆迁安置房西靠华清大道，北临吴都路，地处本次调查地块西南侧，直接距离不超过 500m。考虑到该安置房项目和本次调查地块距离相近，因此本项目调查范围内水文地质条件情况援引《凯发苑五期征地拆迁安置房岩土工程勘察报告》（勘察编号：KC12-013-1）。地勘报告显示场地内水文地质条件分述如下：

（一）土层结构

勘查报告指出，该区域勘探深度内全为第四纪冲积层，属长江中下游冲积沉积，地貌单元为冲湖积平原。在最大揭示深度为 80.5 米范围内，场地土层自上而下共分十四个层次。各土层的特征描述与工程特性评价如下：

（1）层杂填土：浅部含较多碎石，砖块等建筑垃圾，粒径 30-60cm 不等，局部夹少量植物根茎，下部以灰褐色素填土为主，该层较松散。该土层均匀性差。层厚为 0.230~2.50m。

（2）层粘土：局部为粉质粘土，灰黄色，可塑~硬塑状，絮状结构，有光泽，无摇晃反应，干强度高，韧性高。该土层全场分布，层厚为 3.40~5.00m，平均值 4.19m。该土层属中压缩性土，工程地质特性较好。

（3）层粉质粘土：灰白~灰黄色，可塑状，絮状结构，有光泽，无摇晃反应，干强度中等，韧性中等。该土层全场分布，层厚为 2.90~4.50m，平均值 3.72m。该土层属中压缩性土，工程地质特性一般。

（4）层粉质粘土夹粉土：灰色，粉质粘土软塑状，粉土松散状，稍有光泽，无摇晃反应，干强度低，韧性低。该土层全场分布，层厚为 3.50—9.70m，平均值 5.64m。该土层属中偏高压缩性土，工程特性较差。

(5) 层粉质粘土：局部为粘土，灰黄色，可塑~硬塑状，絮状结构，有光泽，无摇震反应，干强度高，韧性高。该土层全场分布，揭穿处层厚为 5.00—10.80m，平均值 8.81m。该土层属中压缩性土，工程地质特性较好。

(6) 层粉质粘土：青灰色，粉质粘土可塑状，有光泽，摇震反应一般，干强度中等，韧性中等。该土层全场分布，揭穿处层厚为 6.70—8.00m，平均值 7.17m。该土层属中压缩性土，工程特性一般。

(7) 层粉质粘土：灰色，软塑状，稍有光泽，无摇震反应，干强度低，韧性低。该土层全场分布，揭穿处层厚为 5.00—7.60m，平均值 6.11m。该土层属中压缩性土，工程特性一般。

(8) 层粉土：含少量白云母碎屑，灰~灰黄色，稍密状，无光泽，摇震反应迅速，干强度低，韧性低。该土层全场分布，揭穿处层厚为 1.20—3.90m，平均值 2.58m。该土层属中压缩性土，工程特性一般。

(9) 层淤泥质粉质粘土：灰色，流塑~软塑状，有光泽，无摇震反应，干强度低，韧性低。该土层全场分布，揭穿处层厚为 2.00—3.70m，平均值 2.54m。该土层属中偏高压缩性土，工程特性差。

(10) 层粉质粘土：灰绿~灰黄色，可塑~硬塑状，絮状结构，有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等。该土层全场分布，揭穿处层厚为 9.10—14.10m，平均值 12.18m。该土层属中压缩性土，工程特性较好。

(11) 层粉质粘土夹粉土：灰色，粉质粘土软塑状，粉土中密状，稍有光泽，摇震反应一般，干强度低，韧性低。该土层全场分

布，揭穿处层厚为 4.70—10.10m，平均值 7.42m。该土层属中压缩性土，工程特性一般。

（12）层粉质粘土：灰黄色，可塑～硬塑状，絮状结构，有光泽，无摇震反应，干强度高，韧性高。该土层全场分布，揭穿处层厚为 5.60—7.90m，平均值 6.55m。该土层属中压缩性土，工程特性较好。

（13）层粉质粘土：局部夹少量粉土，灰色，粉质粘土软塑状，稍有光泽，摇震反应一般，干强度低，韧性低。该土层全场分布，揭穿处层厚为 1.90—5.50m，平均值 3.78m。该土层属中压缩性土，工程特性一般。

（14）层粉质粘土：黄褐色，可塑～硬塑状，絮状结构，有光泽，无摇震反应，干强度高，韧性高。该土层全场分布，本次勘察未揭穿。

（二）水文条件

勘查报告中指出勘探深度 20.0 米范围内主要含水层有：

（1）上部①层杂填土，属潜水，主要接受大气降水及地表渗漏补给，其水位随季节、气候变化而上下浮动，年变化幅度在 1.0 米左右。场地相关的地下水类型属潜水，勘察期间，采用挖坑法（距待测勘探孔不大于 2.0 米，挖一浅孔）测得各机孔附近地下水稳定水位为黄海标高 2.19～2.40 米，初见水位为黄海标高为 2.03～2.20 米。

（2）中上部④层粉质粘土夹粉土，属微承压水层，勘察期间测该层微承压水的水位为黄海标高-0.25~-0.12 米。



图 2.2-2 地勘报告地块与项目地块相对位置图

2.2.5 社会经济概况

江苏无锡经济开发区（以下简称“经开区”）地处长江三角洲腹地，江苏省东南部，无锡市南部。2018年3月24日中共无锡市委、无锡市人民政府印发《关于优化调整太湖新城管理体制的方案》的通知，优化调整太湖新城管理体制和运行机制，组建无锡经济开发区。无锡经开区受委托管理华庄、太湖2个街道和1家市属国企（太湖新城集团），下辖37个社区。辖区面积56.60平方公里，占无锡市国土面积的1.22%。

2020年完成地区生产总值306亿元，年均增长6.7%，实现一般公共预算收入增幅7%以上，位列全市第一；规模以上工业总产值、工业增加值为141亿元、37亿元，年均增长分别为6.5%、6.9%；完成固定资产投资额170亿元、年均增长10%以上，其中工业投入达7.8亿元、年均增长4.2%；社会消费品零售总额突破百亿大关，年均增长9.8%；人均可支配收入达56350元，年均增长7.8%，居民收入不断提高。

2.2.6 区域发展规划

到2035年，率先基本实现高水平社会主义现代化，建成在长三角具有较高影响力和知名度的高品质生态环保示范区、科技创新先导区、现代产业引领区、高端人才集聚区。经济实力、科技实力、人才实力和城市魅力大幅提升，在2020年基础上人均地区生产总值实现翻番、居民人均收入实现翻一番以上，成为无锡社会主义现代化建设的先行示范区。率先建成现代化、国际化经济体系，数字经济、服务经济、总部经济成为主要支撑，成为国内知名、世界一流的产业强区、科技强区、人才强区。率先建成区域协同发展的现代

化，全面深度融入长三角一体化，协同推进苏锡常一体化和锡宜一体化，城市综合功能、发展能级显著提升。率先实现人与自然和谐共生的现代化，绿色生产生活方式普遍形成，2030年前达到碳达峰碳中和，空气、地表水质量持续提高，生态系统与城市建设有机融合，成为美丽江苏、美丽经开的精品样板。率先实现区域治理的现代化，建成法治政府、法治社会，营商环境与国际一流水平看齐，社会主义精神文明和物质文明全面协调发展。

表 2.1-2 现场踏勘情况

序号	踏勘内容	踏勘要点	实际踏勘情况
1	地块历史及现状有毒有害物质使用、处理、储存、处置	重点查看现在及曾经涉及的场所，如地上、地下存储设施及其配套的输送管线情况、各类集水池、存放电力及液压设备的场所。调查以上场所中涉及相关物质的存储容器的数量、种类、有无损坏痕迹、有无残留污染物等情况。	现场踏勘未发现使用有毒有害物质，无明显污染痕迹；未发现地上、地下有毒有害或危险物质的存储设施及其配套的输送管线、各类集水池、存放电力及液压设备的场所；现场未发现有任何地上或地下的排水管道及沟渠。
2	储槽与管线		
3	排水管或沟渠		
4	生产过程和设备	调查地块内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。重点查看地块内现存建筑以及曾经存在建筑物的位置。查看这些区域是否存在由于化学品腐蚀和泄漏造成污染的痕迹。	现场踏勘时发现地块内只剩无锡市鸿运砖瓦机械厂未拆迁，生产设备正在陆续搬离；其余区域构筑物已拆除，无生产设备。
5	恶臭、化学品味道和刺激性气味	查看地块内所有水井（如有）中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况。	现场踏勘未发现恶臭、化学品味道和刺激性气味。
6	污染和腐蚀痕迹		现场踏勘未发现污染和腐蚀痕迹。
7	污水池或其他地表水体	查看地块内污水池或其他地表水体中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况。	现场踏勘未发现污水池或其他地表水体。
8	废弃或在用地下水井	查看地块内所有水井（如有）中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况。	现场踏勘未发现废弃或在用地下水井。
9	废物堆放或填埋区域	查看地块内有无建筑垃圾和固体废物的废物堆放或填埋区域。	地块西南侧原为家庭作坊式企业，于2012年拆迁，拆迁后有一段时间作为建筑垃圾堆放场所；现场踏勘时发现地块上拆迁留下的建筑垃圾还未清理完毕。
10	地块可能受污染影响的区域	查看地块内是否有可疑污染源。若存在可疑污染源，记录其位置、污染类型、有无	据人员访谈和现场踏勘发现，原厂房生产区域地面有硬化，无防渗层，有发生污染的可能，可能受到影响的区域为企业生产车间。

序号	踏勘内容	踏勘要点	实际踏勘情况
		防渗措施，分析有无发生污染的可能及可能的污染范围。	
11	其他	查看地块周边相邻区域的污染情况。	地块西侧、南侧为龙渚工业园，均为机械加工企业，未使用有毒有害物质，无废物堆放或填埋区域，未见明显的污染情况。

2.3 周边敏感目标

本项目地块周边存在有工业集中区、居民小区、学校、商场，地块边界外 500 m 范围内环境敏感保护目标见表 2.3-1 和图 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标

编号	敏感目标名称	类型	方位	与地块边界距离 (m)
1	蠡河	地表水	E	95
2	秀水河	地表水	N	15
3	新泽和畅睦邻中心	商场	N	25
4	中海海悦花园	居住区	N	253
5	无锡市和畅实验小学	学校	NW	410
6	凯发苑五期	居住区	SE	338
7	何古桥河	地表水	S	389

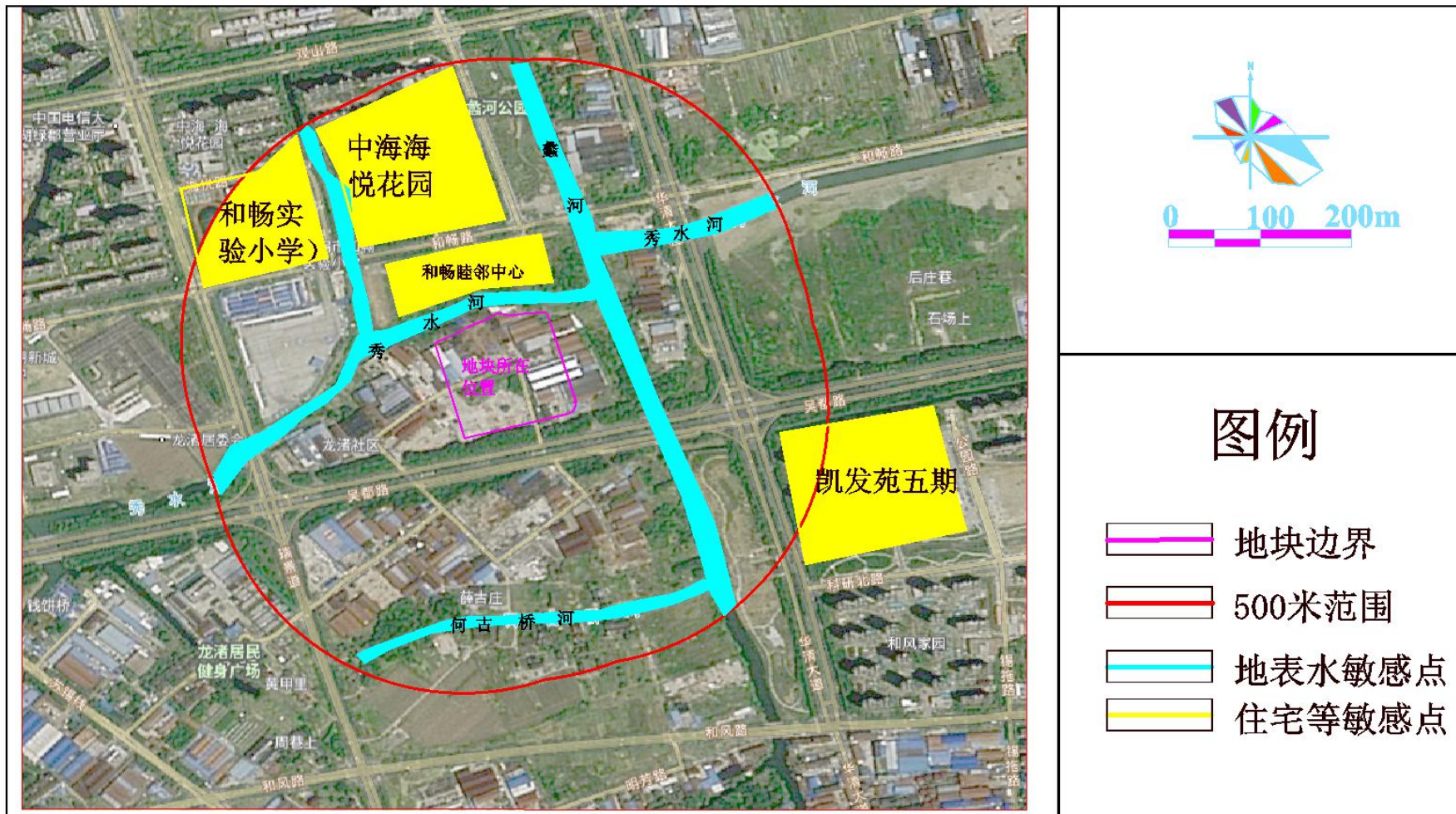


图 2.3-1 地块周边敏感保护目标图

2.4 地块使用现状

2022 年 1 月，项目组技术人员对进行现场踏勘时发现，地块原为龙渚工业园的一部分，目前正在拆迁中，除位于地块东北角的无锡市鸿运砖瓦机械厂厂房未拆除完毕外其余厂房均已拆除完毕，地块内建筑垃圾是地块内厂房拆迁后残余垃圾，非外来建筑垃圾。据人员访谈得知，地块西南侧一片自 2012 年拆迁后为空地，偶有建筑垃圾倾倒，目前实际为闲置空地。经现场识别，地块内土壤无感官异常，除部分建筑拆除后建筑垃圾临时堆放外，土壤未受到其他明显扰动。整个地块现场情况如表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 地块现场踏勘现状（拍摄于 2022 年 1~2 月）

现场情况说明	所在位置	现场照片	航拍图
地块内东北部区域，目前为未拆迁的无锡市鸿运砖瓦机械厂。			
地块内东南侧原为无锡友谊工程机械厂，现已拆迁为空地			

现场情况说明	所在位置	现场照片	航拍图
地块内西北侧为无锡振球机械有限公司等企业，现已拆迁完毕，有少量建筑垃圾未清理。			
地块内西南侧自 2012 年拆迁后为空地，偶有建筑垃圾堆放，目前为闲置空地。			

2.5 相邻地块使用现状

本项目地块相邻地块使用现状如下：

北侧：秀水河，隔秀水河为和畅睦邻中心综合商场。

西侧：为龙渚工业园的一部分，现已拆迁，为空地。

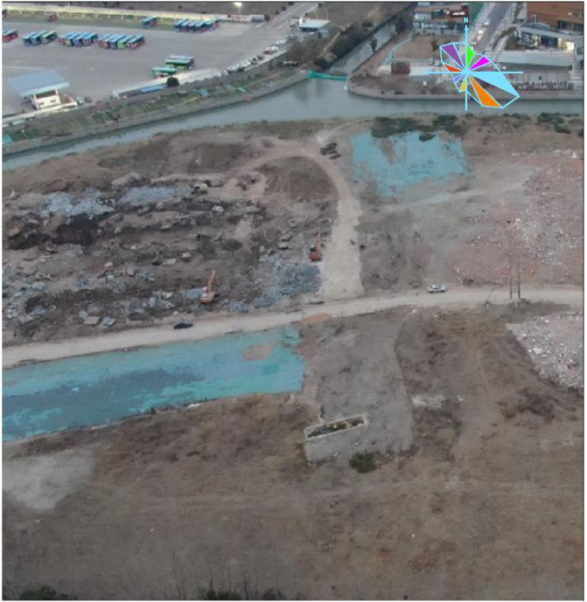
南侧：吴都路，吴都路南侧为龙渚工业园，主要有无锡市华庄求精冶金机械厂、无锡新源天机械设备有限公司、无锡华夏钢结构工程机械有限公司、无锡宏达冶金机械厂、无锡恒谊印染机械厂、无锡华庄金属软管厂、无锡龙华机械制造厂等企业，目前均处于拆迁过程中。

东侧：东侧为无锡鸿运砖瓦机械厂部分厂房，厂房东侧为蠡河，蠡河东侧为企业厂房，即将拆迁。

相邻地块使用现状如表 2.5-1 所示。

表 2.5-1 相邻地块现状（拍摄于 2022 年 1 月）

周边现状及所在位置	航拍照片
 地块北侧隔秀水河为和畅睦邻中心	

周边现状及所在位置	航拍照片
 地块西侧为龙渚工业园，现已拆迁为空地	
 吴都路，吴都路南侧为龙渚工业园，处于拆迁过程中	

周边现状及所在位置	航拍照片
 东侧为无锡鸿运砖瓦机械厂部分厂房，厂房东侧为蠡河，蠡河东侧原为工业集中区，现为空地	

2.6 项目地块与相邻地块使用历史

2.6.1 地块与相邻地块历史变迁

项目组在 2022 年 1 月开展了多次现场踏勘,走访了周边生活多年的居民及工作人员,对了解本项目地块情况的龙渚社区居委会工作人员进行了访谈,结合历史影像图(图像来自于 Google Earth、天地图),对地块历史进行了还原。访谈记录详见附件 1,2005~2021 年项目地块及相邻地块历史卫星图见表 2.6-1,地块内及地块相邻地块各分区企业历史变迁明细见表 2.6-2。

1、地块内历史变迁

根据 2005~2021 年项目地块历史卫星图及现状航拍图,并结合人员访谈可知,在建设龙渚工业园前地块内主要为农田;2005 年,地块内厂房已建设完毕,厂房建设成后,无锡振球机械有限公司、无锡明高文化用品有限公司、无锡远达锻压热处理有限公司、无锡市申长装饰建材厂以及家庭作坊式企业已陆续搬迁至工业园开始生产;无锡友谊工程机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡市鸿运砖瓦机械厂分别于 2007 年、2009 年、2012 年前后搬迁至地块内厂房,搬迁前厂房空置无企业进行生产经营活动;无锡市申长装饰建材厂以及家庭作坊式企业所在区域自 2012 年拆迁后为闲置空地,偶有建筑垃圾堆放;2015 年,无锡市亨珉达金属制品厂搬迁,厂房拆除;2018 年无锡振球机械有限公司搬迁,厂房拆除;至 2022 年 2 月,地块内除无锡市鸿运砖瓦机械厂厂房未拆迁外其余厂房均已拆迁。

2、地块外历史变迁

根据 2005~2021 年项目地块历史卫星图及现状航拍图,并结合人员访谈可知,地块外龙渚工业园建设前主要为农田,厂房建成后企业主要有无锡平宇机械清理有限公司、无锡市华庄求精冶金机械厂、无锡新源天机械设备有限公司、无锡华夏钢结构工程机械有限公司、无锡宏达冶金机械厂、

无锡恒谊印染机械厂、无锡华庄金属软管厂、无锡市华庄求精冶金机械厂、无锡新源天机械设备有限公司、无锡华夏钢结构工程机械有限公司、无锡宏达冶金机械厂、无锡恒谊印染机械厂、无锡华庄金属软管厂、无锡龙华机械制造厂，至 2022 年 2 月，地块外企业均已搬离，目前正在拆迁中。上述周边企业的生产、排污情况将在 2.6.3 相邻地块企业生产历史章节中介绍。

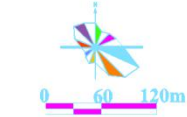
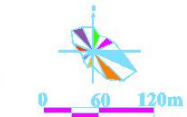
3、对照点区域历史变迁

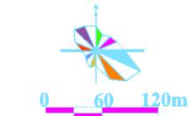
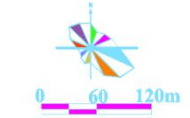
根据 2005~2021 年项目地块历史卫星图及现状航拍图，并结合人员访谈可知，对照点区域历史上一直为空地，目前为复绿草地。

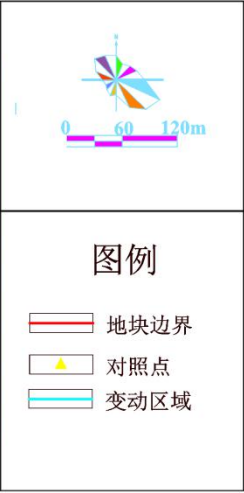
表 2.6-1 项目地块与相邻地块使用历史

序号	历史卫星图	历史情况说明	
		项目地块	地块周边
1	  2005 年	地块为龙渚工业园，从05年开始地块内厂房便已建设完毕。	北侧：农业用地。 南侧：工业用地，为龙渚工业园。 西侧：工业用地，为龙渚工业园。 东侧：工业用地，为龙渚工业园。
2	  2009 年	地块内部无明显变化。	无变化

序号	历史卫星图		历史情况说明	
			项目地块	地块周边
3	  2012 年	 图例 地块边界 对照点 变动区域	地块西南侧约 1/4 土地内的建筑被拆除，原为家庭作坊式机械加工企业集聚区。	北侧：农业用地，无变化。 南侧：工业区，无变化。 西侧：工业区，西北侧新建一个停车场。 东侧：公路东侧部分厂房已拆迁。
4	  2013 年	 图例 地块边界 对照点 变动区域	地块内部无明显变化	北侧：农业用地，无变化。 南侧：工业区，无变化。 西侧：无变化。 东侧：东南侧建成凯发苑小区。

序号	历史卫星图		历史情况说明	
			项目地块	地块周边
5	 2014 年	 图例 - 地块边界 - 对照点 - 变动区域	地块内部无明显变化	未见明显变化。
6	 2015 年	 图例 - 地块边界 - 对照点 - 变动区域	地块内无锡市亨珉达金属制品厂厂房拆除。	未见明显变化。

序号	历史卫星图		历史情况说明	
			项目地块	地块周边
7	 2017 年	 图例 - 地块边界 - 对照点 - 变动区域	地块内部无明显变化	北侧：建成小区。 南侧：拆除部分企业厂房。 西侧：未见明显变化。 东侧：未见明显变化。
8	 2018 年	 图例 - 地块边界 - 对照点 - 变动区域	地块内无锡振球机械有限公司厂房拆除	北侧：建成和畅实验小学。 南侧：未见明显变化。 西侧：未见明显变化。 东侧：未见明显变化。

序号	历史卫星图		历史情况说明	
			项目地块	地块周边
9	 2019 年	 图例 - 地块边界 - 对照点 - 变动区域	地块内部无明显变化	北侧：秀水河北侧建成和畅睦邻中心商场。
10	 2020	 图例 - 地块边界 - 对照点 - 变动区域	地块内部无明显变化	未见明显变化。

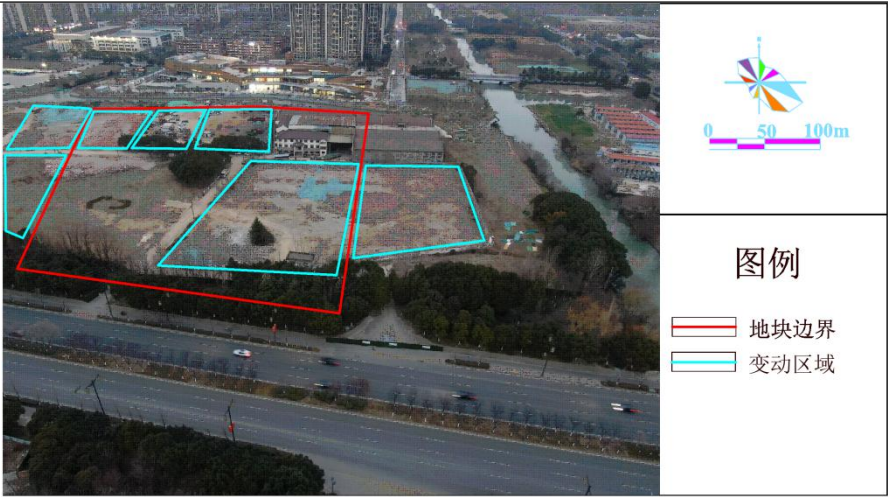
序号	历史卫星图	历史情况说明	
		项目地块	地块周边
11	 图例 地块边界 变动区域 2022（航拍图，无 2021-2022 年的历史卫星图）	截止 2022 年 1 月，地块内除无锡市鸿运砖瓦机械厂厂房未拆迁外，其余厂房均已拆迁	地块周围厂房均已拆迁

表 2.6-2 地块内及地块相邻地块各分区历史变迁明细

区域	分序	企业名称（或简称）	生产时间	营业范围
地块内	1	无锡市鸿运砖瓦机械厂	2012 年~2022 年	机械及配件、铸件的制造、加工
	2	无锡友谊工程机械厂	2007 年~2021 年	运载机械配件、金属结构件的制造、加工；金属切削加工；普通货运
	3	无锡市亨珉达金属制品厂	2009 年~2020 年	金属结构件、铸件、五金配件的制造、加工、销售
	4	无锡振球机械有限公司	2004 年~2019 年	环保机械、冶炼机械、筑路机械、起重机械配件、钢结构件的制造、加工；金属切削；金属制品的加工。
	5	无锡明高文化用品有限公司	2003 年~2018 年	画框、木制品的加工、制造；美术用品的销售
	6	无锡远达锻压热处理有限公司	2003 年~2020 年	铸件、金属结构件的制造、加工；金属切削加工
	7	无锡市申长装饰建材厂	2004 年~2012 年	建筑装璜金属材料、金属结构件的制造、加工、金属切削加工。
地块相邻地块	1	无锡市华庄求精冶金机械厂	1994 年~2021 年	冶金工程机械；农机配件；金属铆焊的制造、加工
	2	无锡新源天机械设备有限公司	2010 年~2021 年	建筑工程用机械、环境污染防治专用设备、锅炉附件、金属结构件、装卸机械的制造
	3	无锡华夏钢结构工程机械有限公司	2002 年~2020 年	钢结构件、彩钢板、冷轧型钢、金属切削的制造加工、金属材料销售
	4	无锡市宏达冶金机械厂	2003 年~2020 年	金属加工机械、金属结构件、电机、铸件的制造、加工
	5	无锡恒谊印染机械厂	2002 年~2021 年	印染机械、筑路机械、起重机械配件、金属结构件、金属切削的加工、制造
	6	无锡华庄金属软管厂	2001 年~2021 年	金属软管、波纹管、金属结构、汽车零部件的制造、加工；五

区域	分序	企业名称（或简称）	生产时间	营业范围
				金加工
	7	无锡龙华机械制造厂	2003 年~2021 年	铸件、非标金属结构件、起重机械配件、不锈钢门窗的加工、制造
	8	无锡平宇机械清理有限公司	2001 年 2020 年	清理机械成套设备、金属结构、直缝埋弧焊接钢管的制造、加工

2.6.2 地块内企业生产历史

根据 2.6.1 节项目地块与相邻地块历史变迁分析结合人员访谈，地块自龙渚工业园建立到整体拆除前，地块内企业包括：

- ①无锡市鸿运砖瓦机械厂；
- ②无锡友谊工程机械厂；
- ③无锡市亨珉达金属制品厂；
- ④无锡振球机械有限公司；
- ⑤无锡明高文化用品有限公司；
- ⑥无锡远达锻压热处理有限公司；
- ⑦无锡市申长装饰建材厂；
- ⑧家庭作坊式机械加工厂。

以上企业可划分为三大类：机械加工类企业、铸造及其他金属制品制造类企业、木制品加工类企业。由于地块内企业均已陆续拆迁，经过资料收集整理，仅收集到一家企业的环评资料，从中获取企业名称、所在位置及大概生产情况，详细环评资料见附件 14。其余企业资料信息主要通过人员访谈获取，结合互联网资料收集和参考类似项目生产工艺，可获得企业大概的生产情况。其基本营业范围见表 2.6-3。地块内企业生产情况简述如下：

表 2.6-3 地块内工业企业基本生产情况

企业类型	历史企业名称	主要产品
机械加工	无锡友谊工程机械厂	运载机械配件、金属结构件的制造、加工；金属切削加工；普通货运

企业类型	历史企业名称	主要产品
	无锡振球机械有限公司	环保机械、冶炼机械、筑路机械、起重机械配件、钢结构件的制造、加工；金属切削；金属制品的加工。
	无锡市申长装饰建材厂	建筑装璜金属材料、金属结构件的制造、加工、金属切削加工。
	家庭作坊式机械加工厂	金属切削；金属制品的加工。
铸造类企业	无锡市鸿运砖瓦机械厂	机械及配件、机器及配件、铸件的制造、加工。
	无锡市亨珉达金属制品厂	金属结构件、铸件、五金配件的制造、加工、销售；冲压件、金属切削加工。
	无锡远达锻压热处理有限公司	铸件、金属结构件的制造、加工；金属切削加工。
木制品加工	无锡明高文化用品有限公司	画框、木制品的加工、制造；美术用品的销售

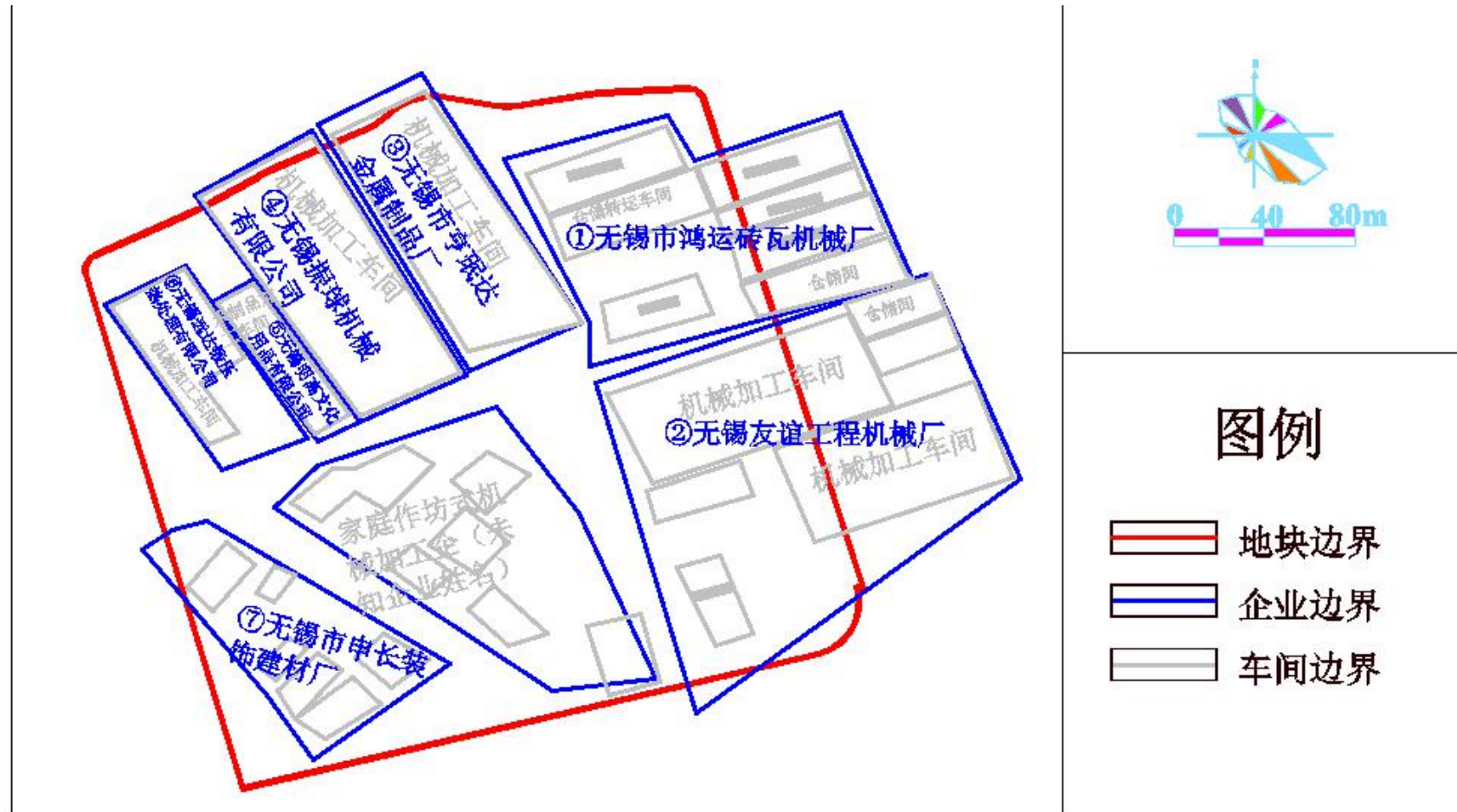


图 2.6-1 地块内企业大致分布及范围

(1) 机械加工类企业

机械加工类企业主要有无锡友谊工程机械厂、无锡振球机械有限公司、无锡市申长装饰建材厂、家庭作坊式机械加工厂，其原料、生产工艺及污染物产生情况类似，此处一起考虑，参照同类项目环评以及人员访谈获得的信息，其工艺流程具体见图 2.6-2。

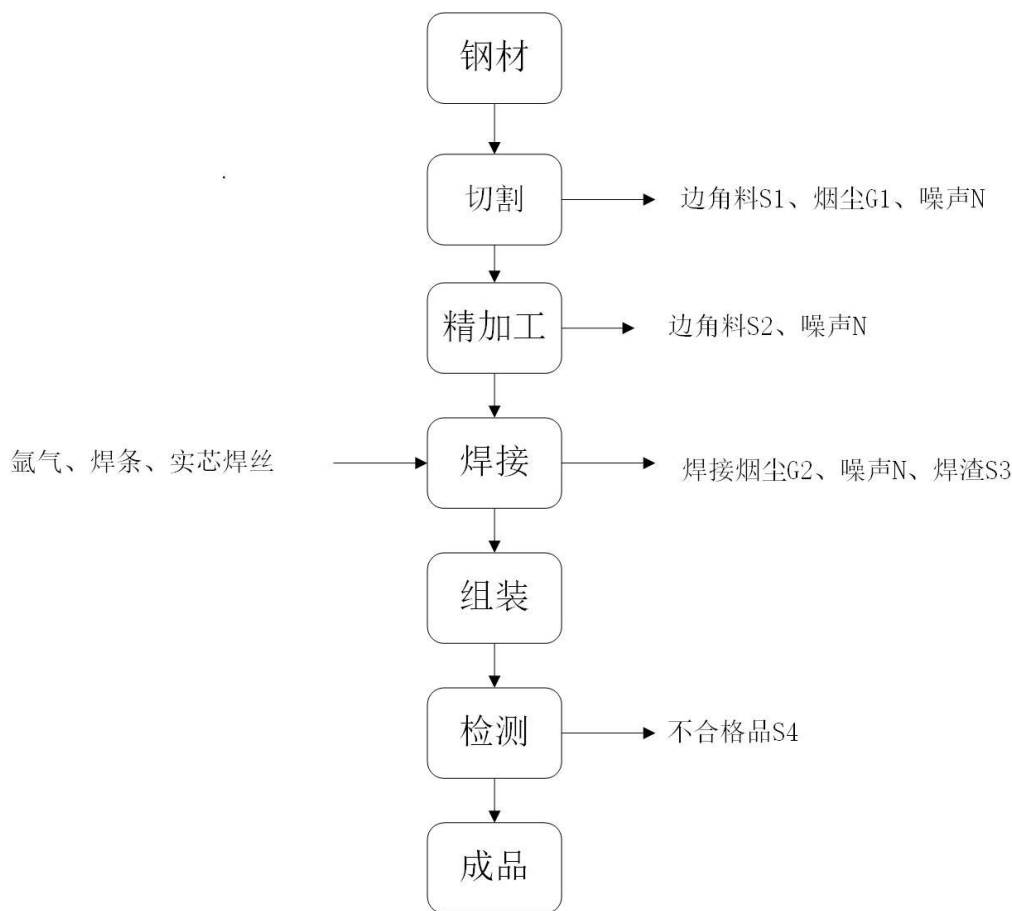


图 2.6-2 工艺流程图

工艺流程简述：

切割：利用切割设备将钢板等金属原材料切割后备用，过程中有废边角料、颗粒物和噪声产生；

精加工：利用车床设备将粗加工的零件进行精整加工，该过程中有废边角料和废润滑油产生；

焊接：利用焊接设备对加工后零件进行焊接，该过程有颗粒物、焊渣产生；

组装：将零件进行组装；

检测：对组装后的产品进行检测，检测合格后即为合格产品。

三废产生情况如下：

废气：切割、焊接过程有颗粒物产生；

废水：企业内无生产废水产生和排放。有生活污水，接管污水处理厂；

固废：生产过程中产生生活垃圾、废边角料、废润滑油。生活垃圾由环卫清运，废边角料外售，废润滑油委托有资质单位处置。

通过以上分析内容，机械加工类企业中可能对土壤产生影响的物质主要为金属边角料和车床加工过程中产生的废矿物油，因此识别出的特征污染物为重金属和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（2）铸造类企业

铸造类企业主要有无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡远达锻压热处理有限公司。根据人员访谈得知，地块上铸造类企业铸造工艺只生产 1-2 年，后因工艺落后停止铸件的生产。其生产工艺参照《无锡市鸿运砖瓦机械厂铸件、机械及冷作加工项目环境影响报告表》中机械、冷作加工工艺流程图和铸件生产工艺流程图，具体见图 2.6-3 和 2.6-4。

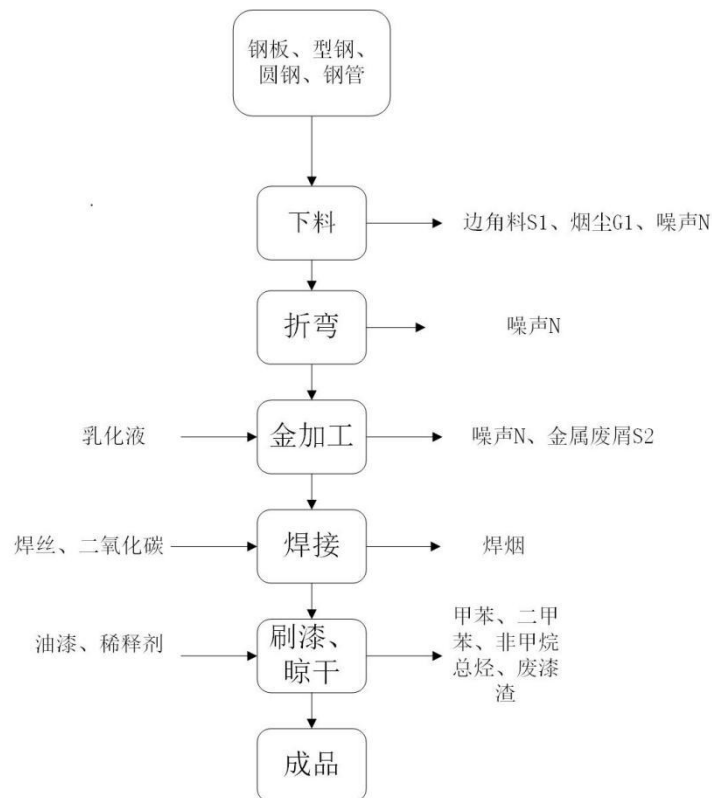


图 2.6-3 机械、冷作加工工艺流程图（引自无锡市鸿运砖瓦机械厂）

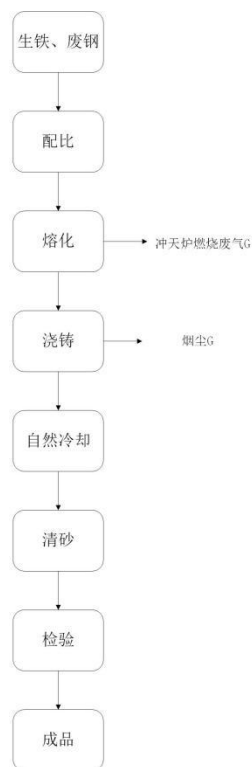


图 2.6-4 铸件生产工艺流程图（引自无锡市鸿运砖瓦机械厂）

结合《无锡市鸿运砖瓦机械厂铸件、机械及冷作加工项目环境影响报告表》，企业历史生产原辅材料使用情况见表 2.6-4。

表 2.6-4 无锡市鸿运砖瓦机械厂主要原辅材料一览

序号	名称	成分	单位	全厂用量
1	生铁	/	吨/年	330
2	钢板	/	吨/年	200
3	江西砂	黄沙	吨/年	40
4	焦炭	/	吨/年	10
5	陶土	/	吨/年	20
6	型钢	/	吨/年	100
7	钢管	/	吨/年	100
8	圆钢	/	吨/年	100
9	乳化液	水、矿物油、 碳氢表面活性剂	吨/年	0.17
10	电机、五金件	/		若干
11	焊丝	/	吨/年	0.8
12	二氧化碳（40L 钢瓶）	/	瓶/年	100
13	氧气（40L 钢 瓶）	/	瓶/年	60
14	乙炔（40L 钢 瓶）	/	瓶/年	20
15	油漆	合成树脂、有 机溶剂、颜料	吨/年	0.3
16	烃类稀释剂	苯、甲苯、二 甲苯	吨/年	0.1

机械、冷作加工工艺流程简述：

下料：外购的钢板、型钢、圆钢、钢管根据产品要求，用剪切板机进行下料。部分工件需要使用切割机下料，过程中有废边角料、颗粒物和噪声产生；

折弯：将下料后的工件利用折弯机根据产品要求折成所需角度，该工段产生噪声；

金加工：使用车床、镗床、钻床、冲床等进行机械加工，保证最终尺寸精度和表面质量，使之符合产品要求。金加工设备使用乳化液冷却润滑，乳化液循环使用不外排，定期添加损耗，该工段产生金属废屑，加工过程中产生噪声。

焊接：将外购的电机、五金件与加工好的工件进行焊接组装。电焊机需要配用焊丝、二氧化碳，该工段产生焊烟。

刷漆、晾干：将油漆和烃类稀释剂混合，刷漆在刷漆车间内进行，刷漆采用人工操作，刷漆结束后人员撤出刷漆房，在自然状况下晾干，人工刷漆过程与晾干过程中产生有机废气二甲苯、非甲烷总烃，刷漆过程产生废漆渣、废油漆桶等。

三废产生情况如下：

废气：切割、焊接过程有颗粒物产生，刷漆过程中有有机废气二甲苯产生。

废水：企业内无生产废水产生和排放。有生活污水，接管污水处理厂。

固废：生产过程中产生生活垃圾、废金属、废润滑油、废漆渣、废油漆桶等。生活垃圾由环卫清运，废金属外售，废润滑油委托有资质单位处置。

铸件生产工艺流程简述：

配比：对加入的原材料生铁、废钢进行合理配比以生产出所需产品。

熔化：将生铁、废钢按比例加入冲天炉中进入熔化，此过程中冲天炉使用焦炭燃烧产生烟尘、氮氧化物和 SO_2 。

浇铸：将江西砂和陶土混合固定成所需要的砂芯模具，熔化后的生铁、废钢倒入砂芯模具中成型。

自然冷却：让成型后的铸件在砂芯模具中自然冷却。

清砂：自然冷却后敲碎砂芯模具，清理毛坯件上的粘砂，敲碎后的模具重新利用。

检验：对毛坯件进行检验，合格即为成品。

三废产生情况如下：

废气：冲天炉燃烧焦炭过程中易产生烟尘、氮氧化物和 SO_2 。

废水：企业内无生产废水产生和排放。有生活污水，接管污水处理厂。

固废：生产过程中产生的固体废物主要为废边角料、炉渣及废砂料，废砂料可综合利用于制作新模具、铺路等，产生的废钢材可回收利用。

通过以上分析内容，本项目铸造类企业中可能对土壤产生影响的物质主要为废金属、废乳化液、润滑油、油漆、烃类稀释剂和焦炭燃烧产生的废炉渣，因此识别出的特征污染物为重金属、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、苯并（a）芘、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯。

（3）木制品加工企业

木制品加工企业为无锡明高文化用品有限公司，主要进行画框、等木制品的加工、制造。其生产工艺主要通过人员访谈获取，结合互联网资料收集和参考类似项目生产工艺，具体见图 2.6-5。

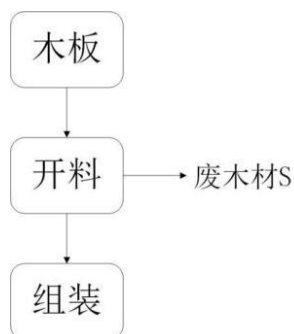


图 2.6-5 工艺流程图

工艺流程简述：

工艺流程主要是通过将木板切割成所需尺寸然后进行拼装后形成画框以及画板。

三废产生情况如下：

废气：本项目在切割过程中有颗粒物产生。

废水：企业内无生产废水产生和排放。有生活污水，接管污水处理厂。

固废：生产过程中产生的固体废物主要为废弃的木材边角料。

通过以上分析内容，无锡明高文化用品有限公司生产过程中无对土壤产生影响的物质，未识别出特征污染物。

2.6.3 相邻地块企业生产历史

由 2.6.1 节可知,地块相邻地块历史上主要分布有无锡平宇机械清理有限公司、无锡市华庄求精冶金机械厂、无锡新源天机械设备有限公司、无锡华夏钢结构工程机械有限公司、无锡宏达冶金机械厂、无锡恒谊印染机械厂、无锡华庄金属软管厂、无锡龙华机械制造有限公司,均为机械加工企业,其原料、生产工艺及污染物产生情况与地块内机械加工类企业类似,此处一起考虑,参照同类项目环评以及人员访谈获得的信息,其工艺流程具体见图 2.6-6。

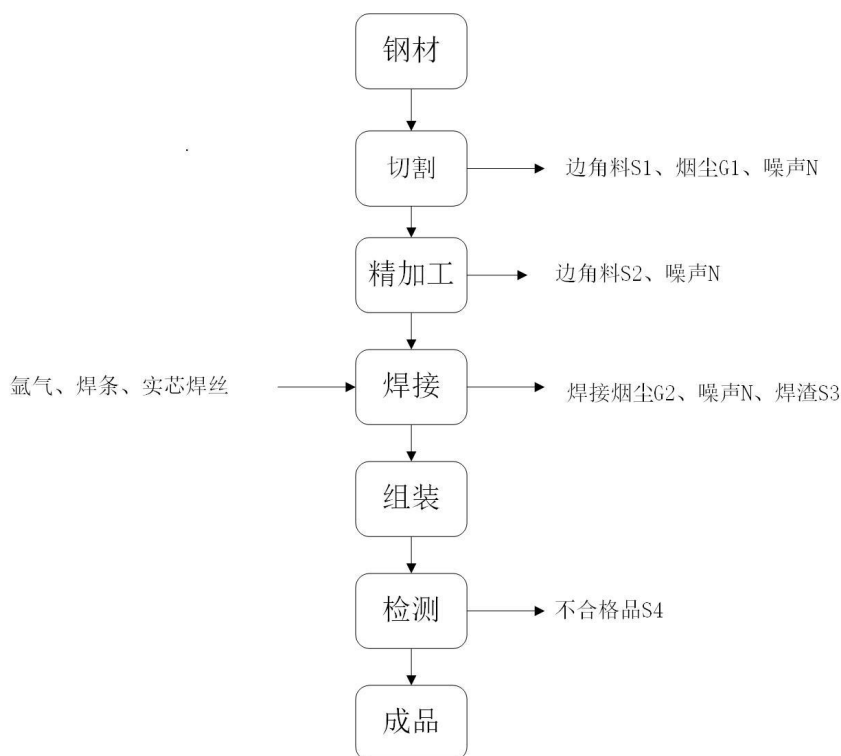


图 2.6-6 工艺流程图

工艺流程简述：

切割：利用切割设备将钢板等金属原材料切割后备用，过程中有废边角料、颗粒物和噪声产生；

精加工：利用车床设备将粗加工的零件进行精整加工，该过程中有废边角料和废润滑油产生；

焊接：利用焊接设备对加工后零件进行焊接，该过程有颗粒物、焊渣产生；

组装：将零件进行组装；

检测：对组装后的产品进行检测，检测合格后即为合格产品。

三废产生情况如下：

废气：切割、焊接过程有颗粒物产生；

废水：企业内无生产废水产生和排放。有生活污水，接管污水处理厂；

固废：生产过程中产生生活垃圾、废边角料和废润滑油。生活垃圾由环卫清运，废边角料外售，废润滑油委托有资质单位处置。

通过以上分析内容，机械加工类企业中可能对土壤产生影响的物质主要为金属边角料和车床加工过程中产生的废矿物油，对本次调查地块造成潜在的污染可能性较低。因此，本报告对以上相邻的企业，仅进行简单分析。

2.7 地块利用规划

通过无锡市自然资源和规划局官网查询到的《无锡市太湖新城落霞地区控制性详细规划落霞二——红旗管理单元动态更新批后公布》，并经委托单位确认，地块后续规划为小学用地（A33a），见图 2.7-1。同时，本地块北侧后续规划为街道社区级综合服务设施用地和商业用地（Aa+B），西侧和东侧后续规划为公园绿地（G1a）。本文按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地进行评价。

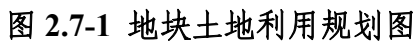


图 2.7-1 无锡市太湖新城落霞地区控制性详细规划落霞二——红旗管理
单元动态更新批后公布

2.8 第一阶段土壤污染状况调查小结

根据前期人员访谈、收集到的地块历史资料和现场踏勘了解的情况可知：自龙渚工业园建设至地块整体拆除前，地块内及地块周边存在过工业企业生产活动，与地块直接相关的工业企业包括：

机械加工类企业：无锡友谊工程机械厂、无锡振球机械有限公司、无锡市申长装饰建材厂、家庭作坊企业，此类企业主要涉及对金属材料的切割、焊接等加工；铸造类企业：无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡远达锻压热处理有限公司，此类企业主要涉及对金属材料的熔化浇铸成型；木制品加工类企业：无锡明高文化用品有限公司，该企业主要是对木材的切割、组装成画框、画板。

相邻地块企业有无锡平宇机械清理有限公司、无锡市华庄求精冶金机械厂、无锡新源天机械设备有限公司、无锡华夏钢结构工程机械有限公司、无锡宏达冶金机械厂、无锡恒谊印染机械厂、无锡华庄金属软管厂、无锡龙华机械制造有限公司，均为机械加工类企业，主要涉及对金属材料的切割、焊接等加工，对本次调查地块造成潜在的污染可能性较低。

综上，结合《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)相关要求，本次项目地块土壤污染状况调查第一阶段识别出的关注的污染物如下表 2.8-1。

表 2.8-1 本项目潜在污染物汇总表

企业类型	企业名称	识别出的特征污染物	毒性分值	潜在污染来源	识别的检测项
机械加工企业	无锡友谊工程机械厂、无锡振球机械有限公司、无锡市申长装饰建材厂、家庭作坊式机械加工厂	矿物油	/	机械加工工序中使用的润滑油的跑冒滴漏	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀
		金属材料	/	加工过程中产生边角料	重金属
铸造及其他金	无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡市亨珉达金属制品	钢材、生铁	/	加工过程中产生的废金属	重金属

企业类型	企业名称	识别出的特征污染物	毒性分值	潜在污染来源	识别的检测项
属制品制造类企业	厂、无锡远达锻压热处理有限公司	焦炭	10000	冲天炉燃烧焦炭产生的炉渣	苯并[a]芘
		矿物油	/	机械加工工序中使用的润滑油、乳化液的跑冒滴漏	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀
		甲苯、二甲苯	/	刷漆过程中使用的油漆、烃类稀释剂混合物挥发产生	甲苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯

第一阶段土壤污染状况调查显示地块内及周围区域当前和历史存在可能的污染源，不能确定本地块未受到污染，所以项目地块需进行第二阶段土壤污染状况调查。

3 布点采样与检测方案

3.1 布点采样方案

3.1.1 监测范围、监测对象

本项目调查对象为蠡河道规划小学地块，位于无锡经济技术开发区华庄街道吴都路与规划蠡河路交叉口西北侧，地块总占地面积为53205.1m²。监测介质为地块内土壤和地下水。

3.1.2 监测布点原则与方法

(1) 布点原则

①土壤监测布点

初步调查监测点位布设优先采用专业判断布点法，通过地块土壤污染状况调查阶段获得的相关信息，基于专业判断识别地块内可能存在污染的区域，并在疑似污染区域设置监测点位。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中规定要求：“初步调查阶段，地块面积≤5000 m²，土壤采样点位数不少于3个；地块面积>5000 m²，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加”。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》中规定要求“对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设3个采样点，分别进行采样分析。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，监测点位可根据实际情况进行调整。对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5~6 m土壤采样间隔不超过2 m；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。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。”

②地下水监测布点

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》和《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》中规定要求：“地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位”，“一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井”。

一般情况下，应在地块外未经外界扰动的区域布设土壤和地下水对照监测点位。

（2）布点方案

①布点数量及位置

本次调查地块历史上为工业用地，地块内为地块总面积 53205.1m²，地块内土壤采样点位数应不少于 6 个。

本地块按照分区布点结合专业判断的方法设置土壤采样点，通过 2.6.2、2.6.3 节企业生产历史的分析，结合地块现状调查，识别出重点调查区域，重点调查区域主要为无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡远达锻压热处理有限公司企业的生产区域，面积共计约为 8290 m²，以及无锡市申长装饰建材厂、家庭作坊式机械加工厂所在的地块西南角，自 12 年拆迁成为空地后偶有建筑垃圾堆放，面积共计约为 19459 m²。分别在地块东北侧无锡市鸿运砖瓦机械厂生产车间、地块东南侧无锡友谊工程机械厂生产车间、地块北侧靠西的无锡振球机械有限公司车间、地块东南侧无锡市申长装饰建材厂车间和家庭作坊式企业集中区各设置一个水土复合点，在北侧、西北角、西侧以及南部地块距离边界线不远处增设 4 个土壤点。调查范围内共布设 9 个土壤采样点和 5 个地下水监测井。地

块内布点图如图 3.1-1 所示，布点信息见表 3.1-2。

②对照点的选择

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》和《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》中规定要求：“一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井”。根据现场踏勘，地块的北侧紧挨秀水河，东侧紧挨鑫河，不具备对照点选取条件；西侧与南侧吴都路往南均为龙渚工业园，目前处于拆迁过程中，有明显人为活动干扰，亦不具备对照点选取条件；仅在南侧 400 m 附近存在一处绿地，没有明显人为活动干扰。由于地勘报告中无地下水流向说明，为获知地块附近地下水大致流向，参考《和风路与信成道交叉口东南侧地块土壤污染状况调查报告》，得知地下水流向为从南到北，因此，本项目计划在地块南侧 400m 附近的绿地布设一个土壤和地下水对照点。对照点位置详见图 3.1-2，对照点现场状况见图 3.1-3。

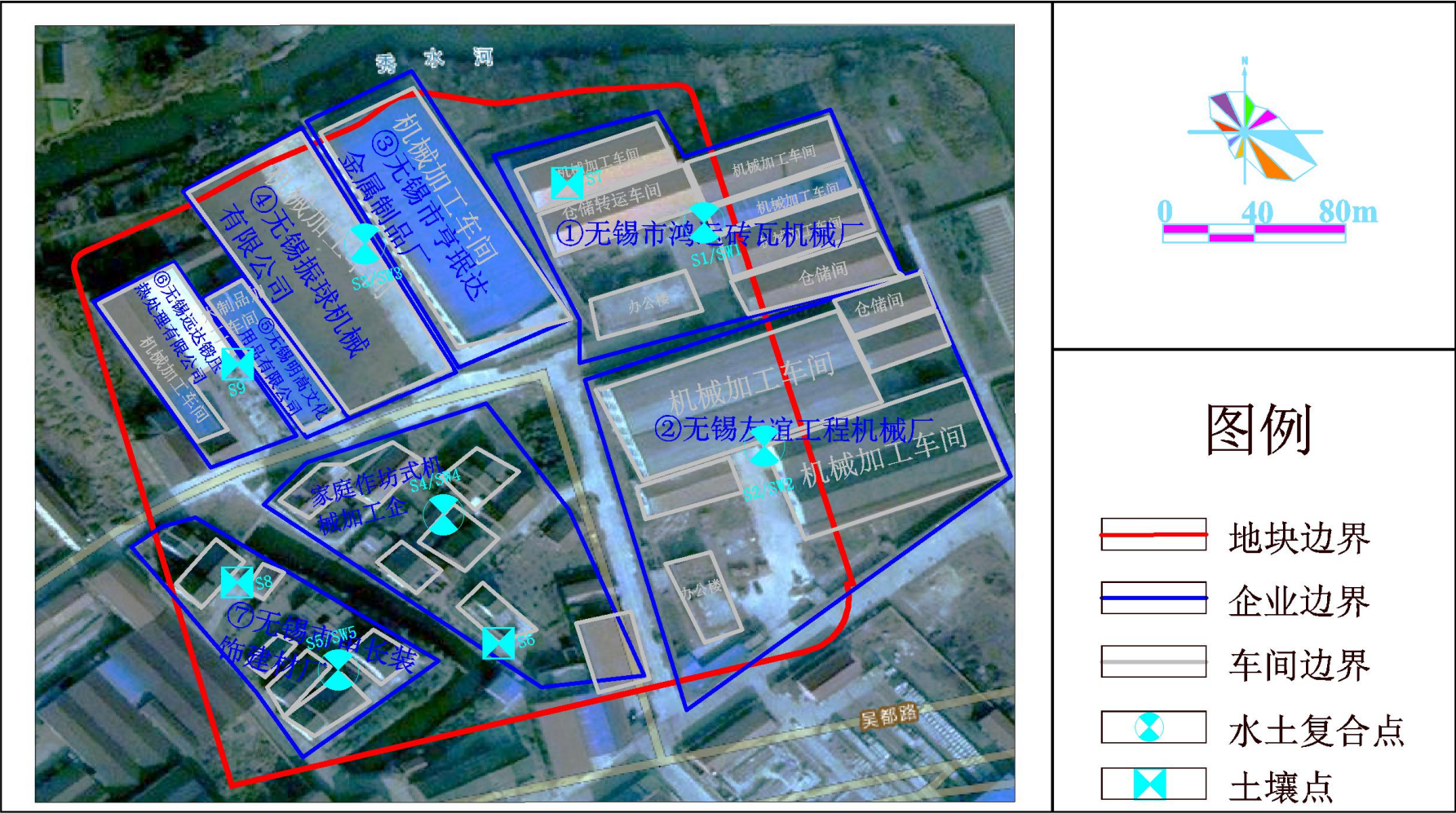


图 3.1-1 土壤污染状况调查布点位置示意图

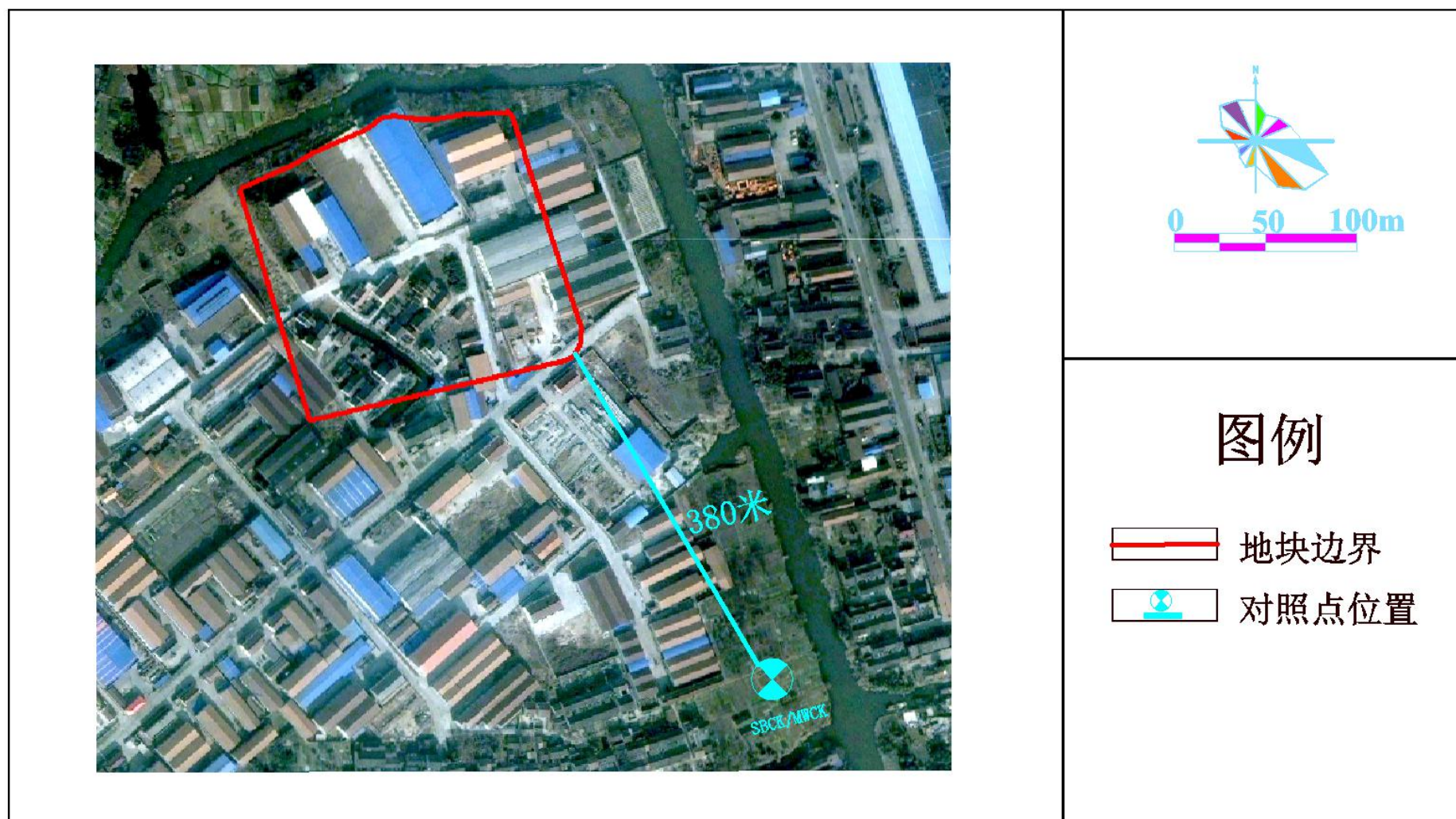


图 3.1-2 对照点位置示意图



图 3.1-3 对照点位所在区域现场环境

③垂直布点方案

根据调查地块用地历史调查和现场踏勘，本项目调查地块内除无锡市鸿运砖瓦机械厂厂房未拆迁完毕外，其余均已拆迁完毕。根据收集到的地勘资料得知其潜水主要赋存于浅部填土中（层厚 0.23~2.50m）；2 层粉质粘土厚度为 3.40~5.00m。故本次调查在不打穿第一层隔水层，避免与承压水产生应力联系，从而导致二次污染的情况下，初步设置土壤钻探深度为 4.5m，可达到潜水位含水层中，且未达到微承压水层。

为验证地块内土层分布情况，先在 SB7 点位钻探 6.0m 深度，若实际情况符合地勘所描述，土壤采集深度与计划保持一致。扣除表层覆土厚度后，采样深度为 4.5 m 的土壤采样点计划对原状土的表层（0~0.5 m）、中层（2.0~2.5 m）、下层（4.0~4.5 m）进行实验室检测；采样深度为 6.0 m 的土壤采样点计划对原状土的表层（0~0.5 m）、中层（2.0~2.5 m）、中层（4.0~4.5 m）、下层（5.5~6.0 m）进行实验室检测，保证不同土层均有检测。另外所有涉及临时绿化覆土的点位选取覆土表层（0~0.5 m）样品进行实验室检测。具体送检深度可根据现场土壤性质和采样及快速检测仪器检测（采用 PID 挥发性有机物分析仪和 XRF 手持式重金属分析仪）情况进行调整，对土壤性状异常或现场快速检测结果偏高的土壤样品优先安排实验室检测。

本次调查地下水监测井制井深度初步设置为初见水位以下至少 3 m，土孔钻探完成后，在套管中放入内径 54 mm、外径 60 mm 的聚氯乙烯（PVC）管直至孔底。管子底部为实管，用于沉砂，实管上为筛管（割缝管），筛管以上到地面是白管。筛管长度由现场工程师根据地下水初见水位及地下水季节性的变化决定。筛管的位置应能够过滤最上层含水层，并适当高于地下水位，从而能够监测潜

在的低密度污染物。地下水采样深度在监测井水面 0.5m 以下。

④检测因子

无锡市鸿运砖瓦机械厂、无锡市亨珉达金属制品厂、无锡远达锻压热处理有限公司在铸件生产过程中涉及钢材、生铁、焦炭、润滑油、乳化液、油漆、烃类稀释剂的使用，因此设别特征污染物：重金属、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯。无锡友谊工程机械厂、无锡振球机械有限公司、无锡市申长装饰建材厂在机械加工中涉及铁材、钢板、润滑油的使用，因此识别特征污染物：重金属、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

综上，本地块土壤污染状况调查检测项目涵盖：pH、7 项重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中，VOCs 检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018）中 27 种 VOCs（表 1 中第 8 项~第 34 项）；SVOCs 检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018）中 11 种 SVOCs（表 1 中第 35 项~第 45 项）。具体检测因子详见表 3.1-1

表 3.1-1 检测因子

序号	检测项目	因子
1	pH	pH
2	重金属 (7 项)	砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞
3	VOCs (27 项)	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
4	SVOCs (11 项)	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
5	其他特征污染因子	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

表 3.2-1 布点区域信息表

点位编号	布点依据	基本检测指标	补充检测指标
SBCK/MWCK	土壤对照点位，位于地块南侧 400 米左右，无人为生产生活活动。	pH、GB 36600-2018 表 1 基本项目 45 项	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
SB1/MW1	点位位于地块东边偏北侧，为无锡市鸿运砖瓦机械厂喷漆车间，且处于厂区中心位置。		
SB2/MW2	点位位于地块东边偏南侧，处于无锡友谊工程机械厂机械加工车间，且处于厂区中心位置。		
SB3/MW3	点位位于地块北边偏西侧，处于无锡振球机械有限公司机械生产车间。		
SB4/MW4	点位位于地块中心点偏西南侧，处于一众家庭作坊式机械加工企业集中区中心。		
SB5/MW5	点位位于地块南侧，处于无锡市申长装饰建材厂南侧位置。		
SB6	点位位于地块南部中心位置，接近地块南边边界，处于一众家庭作坊式机械加工企业集中区与无锡市申长装饰建材厂南边。		
SB7	点位位于地块东北侧，处于无锡市鸿运砖瓦机械厂北侧机械加工车间内部。		
SB8	点位位于地块西侧偏南，处于无锡市申长装饰建材厂北侧位置。		
SB9	点位位于地块西北侧，处于无锡远达锻压热处理有限公司车间。		

3.1.3 采样、流转安排与安全防护计划

(1) 土壤样品采集、运输

样品采集采用“江苏锡探 QY-100L 型土壤与地下水取样修复一体钻机”。QY-100L 设备是江苏省无锡探矿机械总厂有限公司近年来专对土壤及地下水污染调查项目所设计研发产品，具有直接压入功能，改良了过去传统设备会破坏土壤原状的缺点，提升了工作效率，有利于进行快速现场作业。

土壤采集方法参照《原状土取样技术标准》（JB89-92）中规定进行。不同点位的土壤取样前清洗钻头，用自来水和纯净水各清洗一遍后再次取样。取得的原状土样管按照技术规范要求进行切割，针对每段切割后的土壤样管进行观察记录，之后每段土样封闭在管子里，送去实验室进行土样采集及检测分析。同时，土壤样品标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后及时放入装有冷冻蓝冰的低温保温箱中，及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保了保温箱能满足样品对低温的要求。

对于土壤样品挥发性有机物的采样，参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中规定进行。使用非扰动采样器采集土壤样品。若使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径应能够伸入 40 mL 土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

(2) 地下水样品采集、运输

监测井设立方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。在进行地下水样品采集前进行洗井，确保采集的水样可以代表周边含水层中地下水，防止因井体中地下水长期处于顶空状态下发生变化。洗井时采用贝勒管进行，洗井汲水速率均小于 2.5

L/min, 以适当流速抽除 3 至 5 倍的井柱水体积, 记录抽水开始时间, 同时量测并记录汲出水的 pH 值、电导率及现场量测时间。并观察汲出水有无颜色、异样气味及杂质等, 做好记录。洗井期间现场量测五次以上, 直到最后连续三次符合各项参数之稳定标准, 其量测值之偏差范围如下: ①水质参数: 稳定标准; ②pH: ± 0.2 ; ③电导率: $\pm 3\%$ 。

在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样, 每个水井使用一根贝勒管, 避免交叉污染, 装瓶时先用所取水样润洗瓶子, 然后盛满, 加入保护剂, 以保证运至分析单位的样品质量。地下水样品采集后, 及时放于装有冷冻蓝冰的 4°C 低温保温箱中。

(3) 健康和安全防护计划

为确保现场工作过程人员的安全、健康, 并保证现场工作的质量, 减少对环境的影响, 制定健康和安全生产计划。所有现场工作人员均需按照该计划中规定的程序进行工作。

①现场工作开始前, 由现场安全经理对现场工作人员进行健康和安全生产培训;

②钻探作业开始前, 由现场工程师对钻探设备的安全及可靠性进行最后检查;

③所有现场作业人员均要求佩戴合乎标准的个人劳防用品。

3.2 实验室样品分析方案

3.2.1 钻探和检测单位

本项目的钻探建井委托无锡润明检测技术服务有限公司(以下简称“润明检测”)进行, 该公司营业执照详见附件 10。样品检测委托江苏信谱检测技术有限公司(以下简称“江苏信谱”)进行。江苏信谱具有中国计量认证资质(CMA), 资质和能力附表和营业执照详见附件 12。

3.2.2 检测方法

土壤样品实验室检测时执行《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）中表 3 中规定的分析方法，镍、铜、铅、六价铬采用实验室检测资质能力范围内的土壤检测方法，均为 2019 年及以后公布的土壤监测方法。具体检测因子详见表 3.2-1，土壤和地下水采用的分析方法见表 3.2-1 和表 3.2-2。

表 3.2-1 土壤检测因子及检测分析方法

序号	检测因子	检出限 (mg/kg)	分析方法	标准编号
1	pH	/	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018
2	铜	1	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
3	镍	3	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
4	铅	10	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
5	镉	0.09; 0.01	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法；土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 803-2016; GB/T 17141-1997
6	砷	0.01	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013
7	汞	0.002	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013
8	六价铬	0.5	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019
9	四氯化碳	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
10	氯仿	1.1	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
11	氯甲烷	1.0	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
12	1,1-二氯乙烷	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
13	1,2-二氯乙烷	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
14	1,1-二氯乙烯	1.0	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
15	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
16	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011

序号	检测因子	检出限 (mg/kg)	分析方法	标准编号
17	二氯甲烷	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
18	1,2-二氯丙烷	1.1	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
19	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
21	四氯乙烯	1.4	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
22	1,1,1-三氯乙烷	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
23	1,1,2-三氯乙烷	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
24	三氯乙烯	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
25	1,2,3-三氯丙烷	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
26	氯乙烯	1.0	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
27	苯	1.9	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
28	氯苯	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
29	1,2-二氯苯	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
30	1,4-二氯苯	1.5	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
31	乙苯	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
32	苯乙烯	1.1	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
33	甲苯	1.3	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
34	间,对-二甲苯	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
35	邻-二甲苯	1.2	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011
36	硝基苯	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
37	苯胺	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017

序号	检测因子	检出限 (mg/kg)	分析方法	标准编号
38	2-氯苯酚	0.06	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
39	苯并[a]蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
40	苯并[a]芘	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
41	苯并[b]荧蒽	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
42	苯并[k]荧蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
43	蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
44	二苯并[a,h]蒽	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
45	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
46	萘	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019

表 3.2-2 地下水检测因子及检测分析方法

序号	检测因子	检出限 (μg/L)	分析方法	标准编号
1	砷	0.3	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014
2	汞	0.04	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014
3	镉	0.05	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014
4	铅	0.09	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014
5	铜	0.08	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014
6	镍	0.06	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014
7	六价铬	0.004	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987
8	一氯甲烷 (氯甲烷)	0.13	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 A	GB/T 5750.8-2006
9	四氯化碳	1.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
10	氯仿	1.4	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 吹脱捕集/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2006 附录 A

序号	检测因子	检出限 ($\mu\text{g/L}$)	分析方法	标准编号
11	1,1-二氯乙烷	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
12	1,2-二氯乙烷	1.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
13	1,1-二氯乙烯	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
14	顺式-1,2-二氯乙烯	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
15	反式-1,2-二氯乙烯	1.1	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
16	二氯甲烷	1.0	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
17	1,2-二氯丙烷	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
18	1,1,1,2-四氯乙烷	1.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.1	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
20	四氯乙烯	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
21	1,1,1-三氯乙烷	1.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
22	1,1,2-三氯乙烷	1.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
23	三氯乙烯	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
24	1,2,3-三氯丙烷	1.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
25	氯乙烯	1.5	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
26	苯	1.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
27	氯苯	1.0	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
28	1,2-二氯苯	0.8	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
29	1,4-二氯苯	0.8	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
30	乙苯	0.8	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
31	苯乙烯	0.6	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012

序号	检测因子	检出限 ($\mu\text{g/L}$)	分析方法	标准编号
32	甲苯	1.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
33	间、对-二甲苯	2.2	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
34	邻-二甲苯	1.4	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012
35	硝基苯	1.9	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2002 年 4.3.2,气相色谱-质谱法 (GC-MS)	/
36	苯胺	1.0	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2002 年 4.3.2,气相色谱-质谱法 (GC-MS)	/
37	2-氯苯酚	3.3	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2002 年 4.3.2,气相色谱-质谱法 (GC-MS)	/
38	萘	0.012	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
39	蒽	0.005	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
40	苯并[a]蒽	0.012	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
41	苯并[b]荧蒽	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
42	苯并[k]荧蒽	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
43	苯并[a]芘	0.004	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
44	二苯并[a,h]蒽	0.003	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
45	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.005	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009
46	pH	/	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020
47	石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	10	水质 可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) 的测定 气相色谱法	HJ 894-2017

3.2.3 质保和质控计划

质保和质控计划采取现场及实验室测试的质保和质控措施。采样现场质保和质控计划将采取制定防止样品污染的工作程序、采集运输空白样和现场平行样进行分析等措施；实验室测试质保和质控

计划采取分析全程序空白样、实验室空白样、实验室平行样、空白加标样和基体加标样品等措施。

4 现场采样和实验室分析

4.1 采样方法和程序

4.1.1 采样点定位

2022年2月12日至2月13日，润明检测与江苏信谱根据我单位提供的工作方案，对本次初步调查地块开展了土壤样品采集、地下水监测井构建、洗井及水样采集等系列工作。我单位对钻土和建井过程进行了现场监督。

以地块原平面布置图为底图，采用卫星定位，在地块调查布点方案示意图上测量每个监测点位的精确位置（CGCS2000坐标），做好记录。现场采样前，利用RTK对每个监测点位进行准备定位，并用现场标识做好点位标记。

根据实际钻探结果，土层6.0m范围以内主要由杂填土、粘土、粉质粘土组成。实际情况符合地勘报告所描述，土壤采集深度及地下水建井深度与计划基本保持一致，土壤钻孔深度为表层覆土以下至少4.5m，深度范围为4.5~8.0m（包含覆土厚度），地下水建井深度为初见水位下至少3m，不穿透隔水层底板。

土壤、地下水钻探及采样详情见表4.1-1和4.1-2。现场以土壤、地下水样品的10%计算采集土壤和地下水平行样。



图 4.1-1 采样点定位照片

表 4.1-1 土壤采样详情表

点位编号及坐标	实际坐标		钻孔深度 (m) (包含覆土厚度)	土层分布	分样及快筛位置 (m)
	X	Y			
SB1	531907.145	3485727.685	4.5	0~1.0 m 为灰褐色粘土; 1.0~3.5 为棕色粘土; 3.5~4.5 m 为黄棕色粉色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5
SB2	531922.849	3485654.376	4.5	0~0.5 m 为杂填土; 0.5~1 m 为灰褐色粘土; 1~3.5 m 为棕色粘土; 3.5~4.5 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5
SB3	531790.819	3485736.287	4.5	0~0.5 m 为杂填土; 0.5~1.5 m 为灰褐色粘土; 1.5~2.5 m 为棕色粘土; 2.5~4.5 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5
SB4	531818.048	3485624.329	6.0	0~1.5 m 为素填土; 1.5~2 m 为黑色杂填土; 2~4.5 m 为棕色粘土; 4.5~6 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0
SB5	531779.424	3485566.796	6.0	0~1.5 m 为素填土; 1.5~2 m 为黑色杂填土; 2~4.5 m 为棕色粘土; 4.5~6 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0
SB6	531833.610	3485571.042	6.0	0~1.5 m 为素填土; 1.5~2 m 为灰褐杂填土; 2~3.5 m 为灰褐粘土; 3.5~4.5 m 为黑色粘土;	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0

点位编号及坐标	实际坐标		钻孔深度 (m) (包含覆土厚度)	土层分布	分样及快筛位置 (m)
	X	Y			
				4.5~6 m 为黄棕色粉质粘土。	
SB7	531864.429	3485757.897	4.5	0~1.5 m 为灰褐色粘土; 1.5~3.5 为棕色粘土; 3.5~4.5 m 为黄棕色粉质粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5
SB8	531744.454	3485601.918	6.0	0~1.5 m 为素填土; 1.5~2 m 为黑色杂填土; 2~4.5 m 为棕色粘土; 4.5~6 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0,
SB9	531745.032	3485693.987	4.5	0~0.5 m 为杂填土; 0.5~1.5 m 为灰褐色粘土; 1.5~2.5 m 为棕色粘土; 2.5~4.5 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5,
SBCK/MWCK	532046.108	3485243.112	4.5	0~0.5 m 为灰褐色杂填土; 0.5~1.0 m 为灰褐色粘土; 1.0~3.5 m 为棕色粘土; 3.5~4.5 m 为黄棕色粘土。	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5

注：表中坐标系采用 CGC2000 坐标系，中央经线为东经 120°。

表 4.1-2 地下水采样详情表

点位编号	水井深度 (m)	采样深度 (m)	备注
MW1	4.5	地下水水面 0.5 m 以下, 保证水样能代表地下水水质。	与 SB1 位置相同
MW2	4.5		与 SB2 位置相同
MW3	4.5		与 SB3 位置相同
MW4	6.0		与 SB4 位置相同
MW5	6.0		与 SB5 位置相同
MWCK	4.5		与 SBCK 位置相同

4.1.2 现场取样

(1) 土壤钻探及样品采集

2022 年 2 月 12 日至 2 月 13 日, 润明检测安排技术人员利用 QY-100L 型土壤与地下水取样修复一体钻机, 在技术人员的指导下, 根据美国材料与测试协会 (ASTM) 制定的相关技术导则进行现场钻土, 江苏信谱安排技术人员三人负责分样、取样、快筛、记录、校核。

①利用 QY-100L 取土钻取出各点位需要采集深度的土样。

②对地块内采集的每个层次土壤样品进行 XRF、PID 现场检测, 根据检测结果筛选部分样品送实验室分析。

③土壤样品取出后, 由江苏信谱进行 XRF、PID 快速检测; 采样人员在现场根据不同的检测指标, 按要求将土壤样品装入不同的样品瓶中。采集 VOCs 样品时, 用 VOCs 手持管采集非扰动样品, 装于预先放有 10 mL 甲醇溶剂的 40 mL 棕色 VOC 样品瓶中, 盖紧后再用聚四氟乙烯袋密封; SVOCs 样品装于螺纹口棕色样品瓶中, 盖紧后再用聚四氟乙烯袋密封; 采集重金属样品时, 采集原状土壤样品, 装于聚四氟乙烯密封袋中。

④采样人员现场填写了采样记录表 (包含样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、样品的颜色、气味、质地等, 现场检测结果、记录人等)。

⑤所有样品采集完成后放入装有冷冻蓝冰的低温保温箱中，并于当天送至实验室进行分析。

现场土壤样品采集情况详见图 4.1-1。



图 4.1-1 现场采集土壤样品图

(2) 地下水建井

2022 年 2 月 12 日至 2 月 13 日，润明检测采用 QY-100L 型土

壤与地下水取样修复一体机建设地下水监测井。监测井设立方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。

①运用 QY-100L 钻井设备，将螺旋钻钻至建井深度。

②钻探完成后，安装一根通底的内径 60 mm 的 PVC-U 管材。监测井底部为 0.5 m 的实管作为沉砂管，上设置可滤水的筛管，滤管上部至地面为 1.0 m 实管。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25 mm。滤管底部安装一个 10 cm 的管帽，水井顶端的实管上也安装了一个 10 cm 长的管帽。井的顶端约超过地面 0.05-0.30 m。

③监测井筛管外侧周围用粒径大于 0.25 mm 的清洁石英砂回填作为滤水层，直至石英砂高出滤水管部分约 20 cm，然后投入 400 目膨润土形成一个环形密封圈起隔离作用，以密封地下水监测井，最后在井口处用粘土填至自然地坪处。

④成井完成后，最后用管帽拧紧井口。

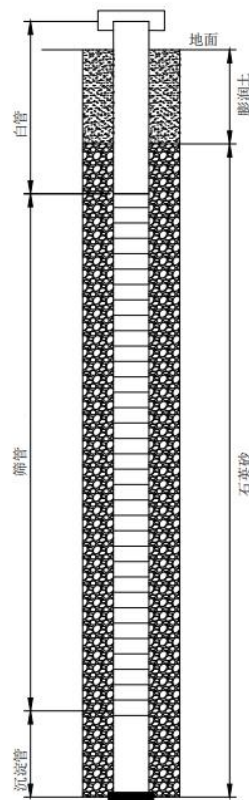


图 4.1-2 建井示意图

监测井构建过程详见图 4.1-3。



图 4.1-3 现场构建地下水监测井图

(3) 洗井与水样采集

2022 年 1 月 14 日,江苏信谱进行了成井洗井;2022 年 1 月 15 日,江苏信谱进行了采样前洗井与水样采集工作。

①在水样采集前利用贝勒管洗井,贝勒管吸水位置为井管底部,控制贝勒管缓慢下降和上升。洗井过程中测定水位,确保水位下降小于 10 cm。现场洗井水体积达到了 3~5 倍滞水体积。

②开始洗井时,以小流量抽水,检测人员记录抽水开始时间,同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录汲出水的 pH 值、水温、溶解氧、电导率、氧化还原电位、浊度,观察并记录汲出水的颜色、气味等。现场量测三次以上,直到至少 3 项检测指标连续三次符合各项参数值稳定标准,其量测值偏差范围如下:

- a) 温度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- b) pH: ± 0.1 ;
- c) 电导率: $\pm 10\%$;
- d) 氧化还原电位: $\pm 10\text{ mV}$ 或者 $\pm 10\%$;
- e) 溶解氧: $\pm 0.3\text{ mg/L}$ 或者 $\pm 10\%$;
- f) 浊度: $\leq 10\text{ NTU}$ 或者 $\pm 10\%$ 。

③洗井完成时,测量此时地下水位面至井口的高度以及洗井水总体积。

④待洗井完成后水位稳定再利用贝勒管进行水样采集。

所有地下水采样记录表详见附件 9,洗井与水样采集过程详见图 4.1-5。

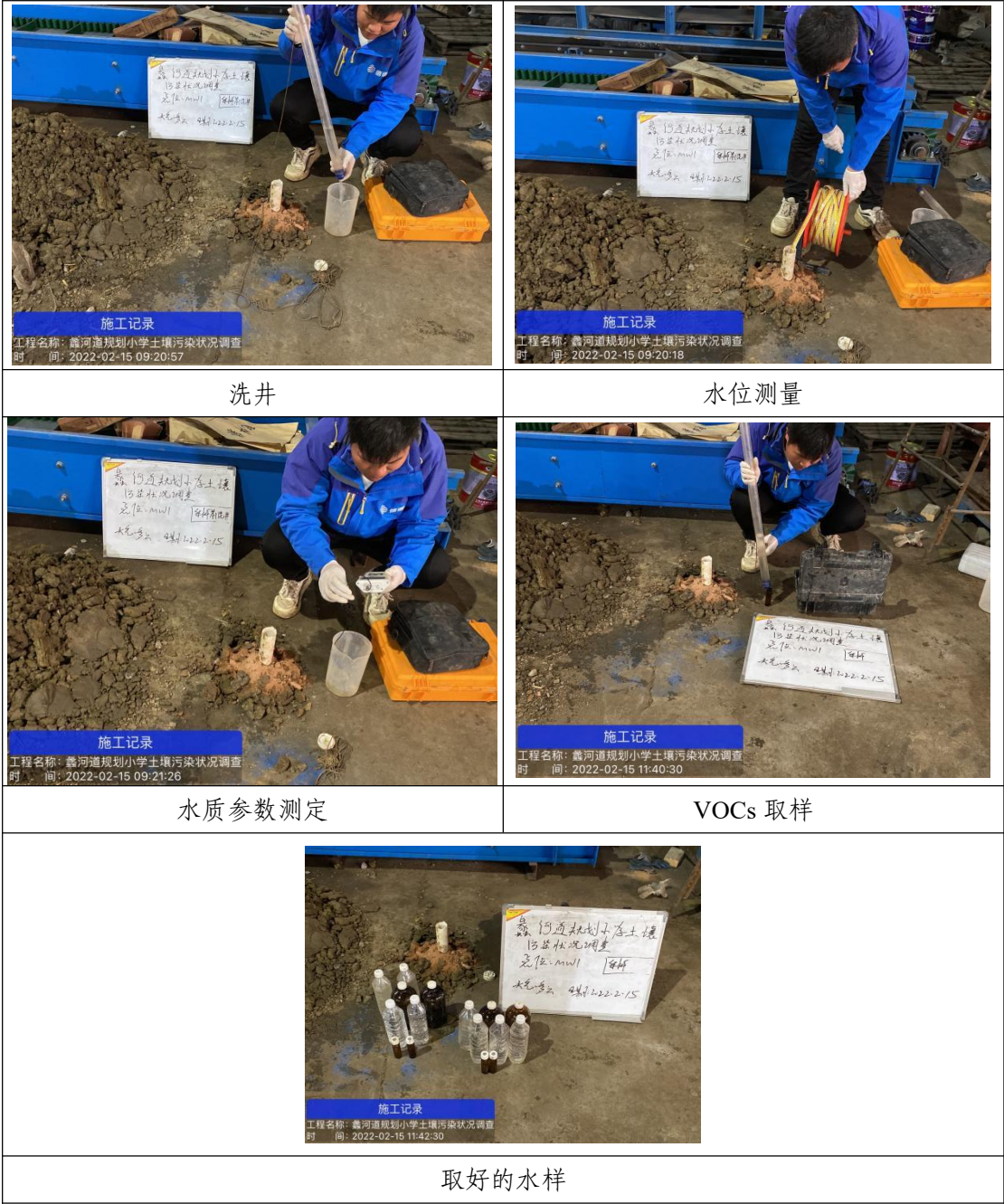


图 4.1-4 洗井与水样采集过程照片

4.1.3 土壤快速检测

现场采样过程中, 各点位土壤颜色、气味等性状无显著异常, 土壤样品检出重金属种类主要有砷、镉、铜、铅、汞、镍, XRF 和 PID 速测结果统计见表 4.1-4。采样深度为 4.5 m 的土壤采样点计划对原状土的表层 (0~0.5 m)、中层 (2.0~2.5 m)、下层 (4.0~4.5 m) 进行实验室检测; 采样深度为 6.0 m 的土壤采样点计划对原状土的表层

(0~0.5 m)、中层(1.5~2.0 m)、中层(3.0~4.0 m)、下层(5.0~6.0 m)进行实验室检测。另外所有涉及曾经有过堆放建筑垃圾的点位选取覆土表层(0~0.5 m)样品进行实验室检测。

土壤、地下水采样详情分别如表 4.1-1 和 4.1-2 所示。现场共采取 4 个土壤平行样、1 个地下水平行样,土壤平行样分别为 SB1 点位(2.0~2.5 m)、SB3 点位(0~0.5 m)、SB5 点位(5.0~6.0 m)、SB8 点位(3.0~4.0 m)处的土层,地下水平行样位于 MW1。

表 4.1-3 现场土样快速检测结果统计 单位: ppm

指标	地块内土壤			检出限 (mg/kg)	标准 (mg/kg)
	最小值	中位数	最大值		
PID	0.134	0.2055	0.428	0.1	/
砷	4.662	8.5015	16.526	2	20
镉	ND	ND	ND	1	20
铬	52.264	74.185	129.094	1	/
铜	12.926	25.5985	59.194	1	2000
铅	9.802	22.9395	45.232	1	400
汞	ND	ND	ND	2	8
镍	8.945	27.3125	54.261	1	150

注: 标准选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中的第一类用地筛选值。

表 4.1-4 现场快筛情况记录汇总

点位名称	土层深度（包含覆土）（m）	快筛读数（ppm）								土层性质	是否送检	样品编号	送检依据
		PID	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb				
SB1	0~0.5	0.208	6.354	ND	67.707	14.172	ND	8.945	11.228	粘土	√	T2202011A0101	表层土壤
	0.5~1.0	0.321	8.494	ND	76.519	19.804	ND	24.932	26.163	粘土			
	1.0~1.5	0.219	4.662	ND	52.264	25.845	ND	32.432	16.556	粘土			
	1.5~2.0	0.184	8.189	ND	84.87	59.194	ND	44.263	29.325	粘土			
	2.0~2.5	0.255	6.084	ND	80.223	38.597	ND	33.33	16.218	粘土	√	T2202011A0102	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.5~3.0	0.163	9.635	ND	87.493	30.735	ND	40.593	21.379	粘土			
	3.0~3.5	0.296	7.33	ND	68.184	34.741	ND	41.823	20.598	粘土			
	3.5~4.0	0.201	6.903	ND	75.305	24.373	ND	24.48	28.429	粉质粘土			
	4.0~4.5	0.171	5.319	ND	91.32	31.217	ND	36.033	20.752	粉质粘土	√	T2202011A0103	
SB2	0~0.5	0.138	6.213	ND	85.517	27.746	ND	37.324	14.442	杂填土	√	T2202011A0201	表层土壤
	0.5~1.0	0.214	6.667	ND	69.014	22.038	ND	25.954	18.915	粘土			
	1.0~1.5	0.277	9.881	ND	72.247	18.855	ND	32.038	19.997	粘土			
	1.5~2.0	0.254	11.08	ND	96.294	25.775	ND	42.614	18.453	粘土			
	2.0~2.5	0.203	8.509	ND	77.188	25.698	ND	39.138	23.875	粘土	√	T2202011A0202	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.5~3.0	0.193	9.595	ND	97.66	27.946	ND	27.244	22.481	粘土			
	3.0~3.5	0.308	5.196	ND	83.87	35.11	ND	36.203	18.235	粘土			

点位名称	土层深度（包含覆土）（m）	快筛读数（ppm）								土层性质	是否送检	样品编号	送检依据
		PID	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb				
	3.5~4.0	0.186	6.935	ND	58.41	12.926	ND	20.876	18.501	粘土			
	4.0~4.5	0.233	7.567	ND	74.45	14.827	ND	34.305	24.271	粘土	√	T2202011A0203	
SB3	0~0.5	0.169	7.834	ND	53.669	27.851	ND	27.834	25.335	杂填土	√	T2202011A0301	表层土壤
	0.5~1.0	0.201	8.391	ND	57.863	25.344	ND	32.753	27.836	粘土			
	1.0~1.5	0.273	10.786	ND	63.786	29.032	ND	37.841	39.654	粘土			
	1.5~2.0	0.311	11.755	ND	78.659	18.183	ND	29.063	33.781	粘土			
	2.0~2.5	0.255	9.867	ND	87.601	23.784	ND	20.666	23.789	粘土	√	T2202011A0302	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.5~3.0	0.157	6.381	ND	66.653	24.751	ND	18.364	20.653	粘土			
	3.0~3.5	0.233	11.003	ND	69.057	24.834	ND	23.607	27.856	粘土			
	3.5~4.0	0.180	7.861	ND	82.354	20.673	ND	25.788	29.353	粘土			
	4.0~4.5	0.202	6.587	ND	70.051	32.784	ND	20.533	22.378	粘土	√	T2202011A0303	
SB4	0~0.5	0.193	5.441	ND	57.815	23.784	ND	21.081	18.334	素填土	√	T2202011A0401	表层覆土
	0.5~1.0	0.263	10.842	ND	67.811	25.632	ND	23.815	21.066	素填土			
	1.0~1.5	0.205	7.861	ND	78.334	27.853	ND	25.611	27.834	素填土			
	1.5~2.0	0.237	8.942	ND	63.665	18.184	ND	24.317	32.665	杂填土	√	T2202011A0402	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.0~2.5	0.166	12.381	ND	82.335	25.678	ND	32.751	28.339	粘土			
	2.5~3.0	0.308	9.811	ND	85.666	20.783	ND	19.861	23.784	粘土			

点位名称	土层深度（包含覆土）（m）	快筛读数（ppm）								土层性质	是否送检	样品编号	送检依据
		PID	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb				
	3.0~4.0	0.211	7.851	ND	86.783	18.105	ND	21.384	27.853	粘土	√	T2202011A0403	
	4.0~5.0	0.315	6.678	ND	59.656	16.333	ND	27.381	30.665	粘土			
	5.0~6.0	0.206	7.325	ND	63.784	19.251	ND	26.315	32.784	粘土	√	T2202011A0404	
SB5	0~0.5	0.251	16.526	ND	103.184	34.376	ND	33.088	22.271	素填土	√	T2202011A0501	表层覆土
	0.5~1.0	0.428	10.54	ND	81.366	20.507	ND	15.024	21.397	素填土			
	1.0~1.5	0.285	8.719	ND	73.622	21.105	ND	24.608	20.524	素填土			
	1.5~2.0	0.166	11.775	ND	129.094	27.496	ND	41.589	21.085	杂填土	√	T2202011A0502	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.0~2.5	0.138	6.503	ND	91.675	37.846	ND	39.305	17.982	粘土			
	2.5~3.0	0.277	13.473	ND	99.861	23.294	ND	37.012	18.698	粘土			
	3.0~4.0	0.254	11.624	ND	106.613	33.509	ND	40.499	23.15	粘土	√	T2202011A0503	
	4.0~5.0	0.266	11.091	ND	124.398	34.326	ND	30.467	26.716	粘土			
	5.0~6.0	0.138	10.464	ND	119.377	36.273	ND	43.509	23.094	粘土	√	T2202011A0504	
SB6	0~0.5	0.237	10.254	ND	78.251	23.784	ND	29.335	20.781	素填土	√	T2202011A0601	表层覆土
	0.5~1.0	0.183	14.251	ND	63.054	27.833	ND	32.785	27.653	素填土			
	1.0~1.5	0.204	9.837	ND	57.866	25.786	ND	33.766	29.654	素填土			
	1.5~2.0	0.279	13.156	ND	83.667	19.384	ND	27.051	25.339	杂填土	√	T2202011A0602	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.0~2.5	0.316	15.003	ND	94.936	18.611	ND	42.753	40.053	粘土			

点位名称	土层深度（包含覆土）（m）	快筛读数（ppm）								土层性质	是否送检	样品编号	送检依据
		PID	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb				
	2.5~3.0	0.278	7.814	ND	63.541	25.667	ND	40.059	35.026	粘土			
	3.0~4.0	0.365	10.405	ND	86.954	33.307	ND	35.556	27.673	粘土	√	T2202011A0603	
	4.0~5.0	0.294	6.783	ND	74.186	20.763	ND	25.631	27.842	粘土			
	5.0~6.0	0.180	9.151	ND	63.667	19.251	ND	26.783	31.653	粉质粘土	√	T2202011A0604	
SB7	0~0.5	0.178	6.355	ND	54.315	18.339	ND	24.389	9.802	粘土	√	T2202011A0701	表层覆土
	0.5~1.0	0.134	5.62	ND	89.96	28.44	ND	20.765	22.45	粘土			
	1.0~1.5	0.213	7.954	ND	75.492	19.055	ND	20.355	26.287	粘土			
	1.5~2.0	0.258	7.186	ND	95.607	22.372	ND	48.396	22.779	粘土			
	2.0~2.5	0.184	8.425	ND	65.735	30.22	ND	28.105	29.573	粘土	√	T2202011A0702	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.5~3.0	0.253	6.661	ND	72.009	25.565	ND	43.483	20.675	粘土			
	3.0~3.5	0.167	5.763	ND	88.486	33.702	ND	38.778	15.223	粘土			
	3.5~4.0	0.222	6.223	ND	79.482	18.293	ND	22.834	17.993	粉质粘土			
	4.0~4.5	0.237	10.176	ND	98.823	23.161	ND	35.039	20.748	粉质粘土	√	T2202011A0703	
SB8	0~0.5	0.138	12.282	ND	72.339	39.648	ND	39.496	32.328	素填土	√	T2202011A0801	表层覆土
	0.5~1.0	0.145	11.356	ND	73.643	41.265	ND	45.273	37.645	素填土			
	1.0~1.5	0.243	14.273	ND	87.863	35.276	ND	50.332	40.143	素填土			
	1.5~2.0	0.214	13.463	ND	80.637	37.263	ND	54.261	45.232	杂填土	√	T2202011A0802	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤

点位名称	土层深度（包含覆土）（m）	快筛读数（ppm）								土层性质	是否送检	样品编号	送检依据
		PID	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb				
	2.0~2.5	0.193	12.725	ND	73.261	36.241	ND	39.278	36.552	粘土			
	2.5~3.0	0.156	11.325	ND	69.314	31.217	ND	36.241	37.889	粘土			
	3.0~4.0	0.174	8.594	ND	65.327	38.664	ND	39.273	36.452	粘土	√	T2202011A0803	
	4.0~5.0	0.231	6.354	ND	71.346	40.513	ND	37.881	35.243	粘土			
	5.0~6.0	0.225	11.543	ND	69.227	37.263	ND	35.294	39.453	粘土	√	T2202011A0804	
SB9	0~0.5	0.184	6.375	ND	67.679	22.651	ND	20.384	22.785	杂填土	√	T2202011A0901	表层覆土
	0.5~1.0	0.203	5.604	ND	80.125	27.834	ND	21.114	23.781	粘土			
	1.0~1.5	0.166	9.653	ND	82.059	29.021	ND	19.834	22.578	粘土			
	1.5~2.0	0.196	10.785	ND	60.333	19.383	ND	20.339	27.651	粘土			
	2.0~2.5	0.222	8.622	ND	71.822	14.312	ND	26.586	20.28	粘土	√	T2202011A0902	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.5~3.0	0.207	6.533	ND	58.076	22.056	ND	24.333	19.25	粘土			
	3.0~3.5	0.157	6.901	ND	62.053	20.851	ND	21.079	23.653	粘土			
	3.5~4.0	0.163	7.849	ND	74.681	29.002	ND	20.751	24.785	粘土			
	4.0~4.5	0.245	8.533	ND	80.334	27.05	ND	18.339	20.623	粘土	√	T2202011A0903	
SBCK	0~0.5	0.172	7.114	ND	64.139	21.627	ND	19.185	21.433	杂填土	√	T2202011A01001	表层覆土
	0.5~1.0	0.213	6.237	ND	59.842	23.335	ND	22.627	20.485	粘土			
	1.0~1.5	0.195	8.827	ND	73.229	27.849	ND	20.327	19.116	粘土			
	1.5~2.0	0.177	9.529	ND	74.184	21.635	ND	21.427	18.653	粘土			

点位名称	土层深度（包含覆土）（m）	快筛读数（ppm）								土层性质	是否送检	样品编号	送检依据
		PID	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb				
	2.0~2.5	0.182	9.433	ND	79.386	19.842	ND	20.654	20.438	粘土	√	T2202011A01002	快筛无异常且无明显偏高层，选择中层土壤
	2.5~3.0	0.191	7.529	ND	69.243	20.354	ND	21.358	21.642	粘土			
	3.0~3.5	0.169	8.142	ND	57.635	26.837	ND	17.636	20.484	粘土			
	3.5~4.0	0.177	9.327	ND	64.387	21.495	ND	19.245	22.372	粘土			
	4.0~4.5	0.184	7.289	ND	72.433	22.337	ND	20.327	21.632	粘土	√	T2202011A01003	

4.1.4 地下水现场检测

项目组于 2022 年 1 月 14 日完成了地下水建井，于 2022 年 1 月 15 日对各个监测井进行了成井洗井，现场记录示例如下，所有监测井均满足洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积。

表 4.1-5 地下水成井洗井记录汇总表

监测井编号	井水体积(L)	洗井次数	洗井出水总体积 (L)	浊度 (NTU)	成井洗井完成判定依据
MW1	32	1	30	17.8	洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积
		2	27	104	
		3	25	63	
		4	20	9	
MW2	34	1	34	116	洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积
		2	25	92	
		3	30	57	
		4	20	8	
MW3	31	1	30	114	洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积
		2	25	97	
		3	23	59	
		4	20	7	
MW4	47	1	47	116	洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积
		2	40	93	
		3	35	54	
		4	30	8	
MW5	48	1	47	119	洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积
		2	40	94	
		3	35	62	
		4	30	7	
MWCK	34	1	32	113	洗井水体积 ≥ 3 倍井水体积
		2	27	92	
		3	25	51	
		4	21	7	

成井洗井完成后进行了地下水采样，采集地下水样前，使用贝勒管对各个监测井进行采样前洗井，并现场测定 pH 值、水温、溶解氧、电导率、氧化还原电位等参数，满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），现场参数测试结果见表 4.1-6。

表 4.1-6 地下水现场测试参数表

监测井编号	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	MWCK
井深 (m)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
水位埋深 (m)	1.23	1.08	1.37	1.26	1.13	1.05

监测井编号	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	MWCK
pH 值 (无量纲)	7.26	7.16	7.21	7.14	7.14	7.14
水温 (°C)	9.3	9.4	9.5	9.4	9.3	9.3
溶解氧 (mg/L)	7.7	7.3	7.8	6.7	6.5	6.4
电导率 (μS/cm)	384	375	377	377	376	374
氧化还原电位 (mV)	182	177	186	175	177	178

由上表可以看出，地块地下水 pH 及各项水质参数现场测试值范围均处于正常水平。

表 4.1-7 地下水采样前洗井记录汇总表

监测井编号	井水体积 (L)	洗井次数	洗井出水体积 (L)	埋深 (m)	水温 (°C)	pH值	电导率 (μS/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 (mV)	浊度(NTU)	是否具备采样条件
MW1	32	1	30	1.26	9.4	7.25	385	7.7	184	65	是
		2	27	1.85	9.4	7.24	382	7.5	187	41	
		3	25	2.33	9.3	7.27	386	7.6	185	23	
		4	20	2.75	9.3	7.26	384	7.7	182	8	
MW2	34	1	34	1.08	9.6	7.19	374	7.2	175	69	是
		2	30	1.86	9.5	7.17	375	7.4	177	43	
		3	25	2.21	9.5	7.20	372	7.1	176	22	
		4	20	2.57	9.4	7.16	375	7.3	177	8	
MW3	31	1	30	1.37	9.7	7.22	376	7.6	188	65	是
		2	25	1.87	9.6	7.24	375	7.4	185	42	
		3	23	2.33	9.6	7.21	374	7.5	186	21	
		4	20	2.75	9.5	7.21	377	7.8	186	7	
MW4	47	1	47	1.27	9.7	7.17	375	6.9	173	59	是
		2	40	2.05	9.6	7.18	374	6.5	171	38	
		3	35	2.59	9.5	7.14	375	6.4	172	19	
		4	30	3.43	9.4	7.14	377	6.7	175	7	
MW5	48	1	47	1.13	9.5	7.15	375	6.5	175	61	是
		2	40	1.85	9.5	7.12	379	6.6	174	40	
		3	35	2.33	9.4	7.11	377	6.5	175	19	
		4	30	3.42	9.3	7.14	376	6.5	177	8	
MWCK	34	1	32	1.06	9.5	7.15	373	6.8	177	55	是
		2	27	1.75	9.4	7.10	375	6.5	172	37	
		3	25	2.33	9.4	7.14	370	6.5	176	18	
		4	21	2.65	9.3	7.13	374	6.4	178	6	

4.1.5 地下水流向

监测井设置后，对地下水水位进行测量，地下水流向绘制如图 4.1-5 所示，由流场图可看出地下水流向为从南到北，符合作为对照点的条件。

表 4.1-8 地下水监测井信息

井号	坐标		地下水水位 高程 (m)	井口高程 (m)	地下水埋深 (m)
	X	Y			
MW1	531907.145	3485727.685	10.568	11.808	1.24
MW2	531922.849	3485654.376	10.763	11.843	1.08
MW3	531790.819	3485736.287	10.239	11.609	1.37
MW4	531818.048	3485624.329	10.809	12.069	1.26
MW5	531779.424	3485566.796	11.023	12.153	1.13
MWCK	532046.108	3485243.112	11.154	12.204	1.05

注：表中坐标系采用 CGC2000 坐标系，中央经线为东经 120°，标高为大地标高，地下水埋深以地面为基准测量。

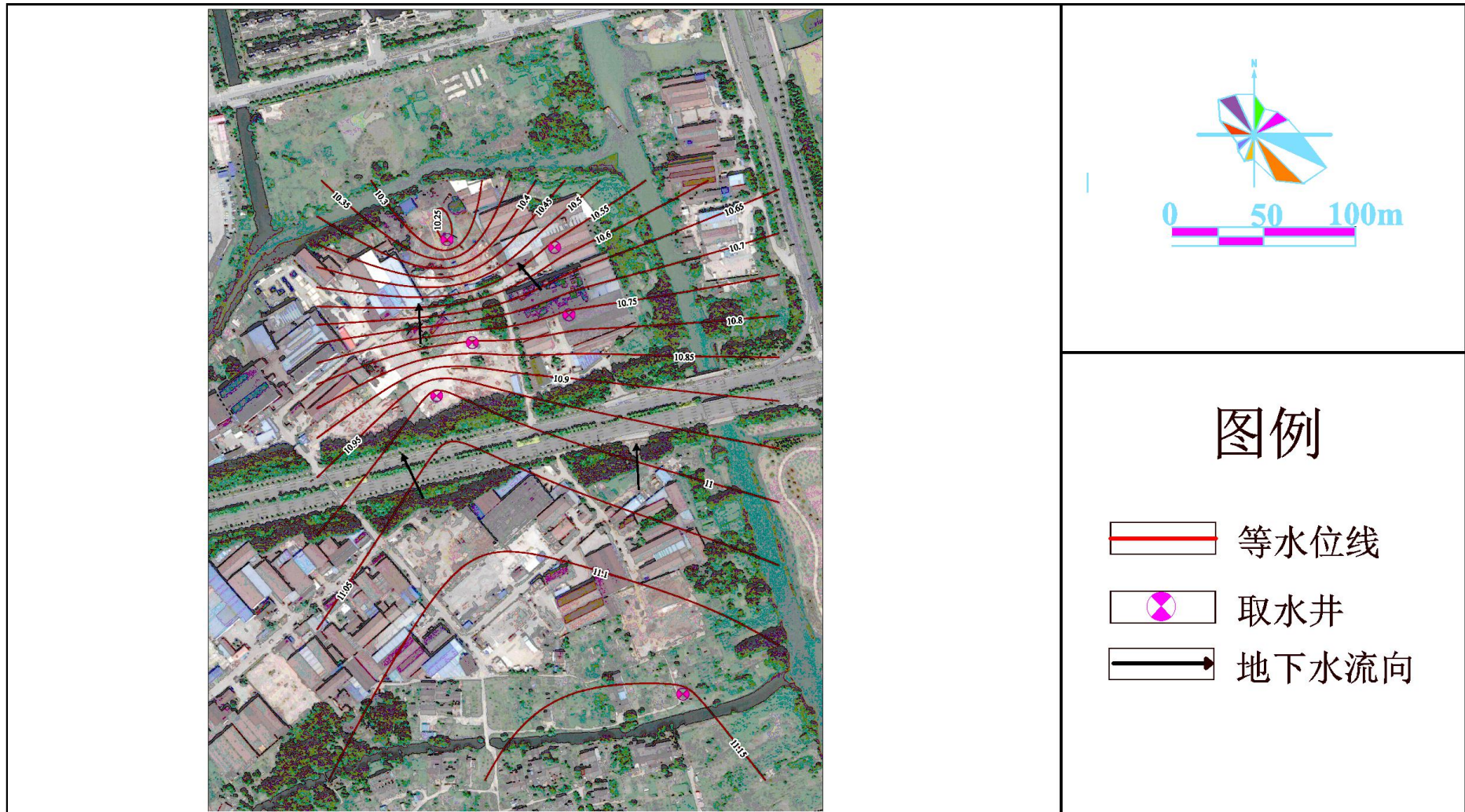


图 4.1-5 地块所在区域地下水流场图

4.2 实验室分析

根据 4.1.3 节中表 4.1-5 所述,本项目采样深度为 4.5 m 的土壤采样点计划对原状土的表层(0~0.5 m)、中层(2.0~2.5 m)、下层(4.0~4.5 m)进行实验室检测;采样深度为 6.0 m 的土壤采样点计划对原状土的表层(0~0.5 m)、中层(1.5~2.0 m)、中层(3.0~4.0 m)、下层(5.0~6.0 m)进行实验室检测。另外所有涉及曾经有过堆放建筑垃圾的点位选取覆土表层(0~0.5 m)样品进行实验室检测。

本次地块土壤污染状况调查范围内包括对照点共计检测土壤样品 38 个(含平行样 4 个),地下水样品 7 个(含平行样 1 个)。工作量统计表见表 4.2-1。

表 4.2-1 调查范围内采样及检测工作量统计(单位:个)

监测介质	点位数量	采集样品数	检测样品数
土壤	10(含 1 个对照点)	90	38(含平行样 4 个)
地下水	6(含 1 个对照点)	6	7(含平行样 1 个)

4.3 质量保证和质量控制

4.3.1 样品采集质量保证和质量控制

(1) 防止采样交叉污染

本次地块土壤污染状况调查现场通过采用专用采样管收集土壤,避免土壤和钻探设备的直接接触过程。同时采样过程中,在第一个钻孔开钻前进行设备清洗;连续多次钻孔的钻探设备进行清洗。清洗过程使用清水清理。采样过程中佩戴一次性 PE 手套,每采集一个样品更换一次手套,避免不同样品之间的交叉污染。

(2) 采集现场质量控制样

现场质量控制样包括现场平行样、运输空白样和全程序空白样。本次地块土壤污染状况调查现场质量控制平行样采集比例为 10%,共采集 10 个土壤平行样品、1 个地下水平行样品,检测指标与对应的土壤点位检测项目一致。同时,每个批次土壤、地下水样品采集

1 个运输空白样和 1 个全程序空白样，用于检查样品运输途中是否受到污染和样品是否损失、样品采集到分析全过程是否受到污染。

(3) 现场采样记录

使用表格记录现场采样和现场监测情况，同时对土壤特征、可疑物质或异常现象等进行描述，保留现场相关影像记录，并进行整理归类，相关现场记录及照片见附件 3~附件 9。

4.3.2 样品保存、流转质量保证和质量控制

本项目土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 执行。现场采集的样品装入标准采样容器中，并对样品编号、采样日期、检测项目等进行记录，并在容器表面标签上用记号笔进行标识，标记后的样品立即转移到装有冰冻蓝冰的保温箱中，样品保存条件设置为“0-4℃避光冷藏”。

采集样品由现场负责人逐一清点，由实验室及现场负责人双人核实样品的采样日期、采样地点、样品编号等。样品装入有冰冻蓝冰的保温箱中运输，采样当天运送至实验室，采用样品流转单追踪每个样品从采集到检测单位实验室分析的全过程。采集后的样品按照监测指标要求，一式两份填写样品流转单，其中一份样品流转单随样品带至分析实验室。本项目所有样品均于采样当天送达实验室，样品流转过程中的保存条件、运输方式和保质期见表 4.3-1，均满足样品保存和流转质控要求，相关流转记录详见附件 8。

表 4.3-1 地块样品保存、流转情况

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样品保存条件	保存时间 (d)	样品流转方式及流转时间	是否满足质控要求
土壤	VOCs	40 mL 棕色 VOC 样品瓶	甲醇	5g*2 份加保护剂 +5g*2 份不加保护剂	4℃避光冷藏	7	汽车，采样当天送达	是
土壤	SVOCs、	螺纹口	无	500 mL	4℃避	10	汽车，采	是

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样品保存条件	保存时间 (d)	样品流转方式及流转时间	是否满足质控要求
	砷、汞、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯 (500 mL 瓶)			光冷藏		样当天送达	
土壤	pH、镉、铜、铅、镍、六价铬	自封袋	无	1 kg	4℃避光冷藏	28	汽车, 采样当天送达	是
地下水	pH、六价铬、砷	聚乙烯瓶	无	250 mL	4℃避光冷藏	10	汽车, 采样当天送达	是
地下水	镉、铜、铅、镍、汞	聚乙烯瓶	加入 1+1 硝酸调节到 pH<2	250 mL	4℃避光冷藏	30	汽车, 采样当天送达	是
地下水	VOCs	40 mL 棕色 VOC 样品瓶	盐酸抗坏血酸, pH≤2	2 瓶 40 mL	4℃避光冷藏	14	汽车, 采样当天送达	是
地下水	SVOCs、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	无	2 瓶 1 L	4℃避光冷藏	7	汽车, 采样当天送达	是

注: VOCs 检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中 27 种 VOCs (表 1 中第 8 项~第 34 项); SVOCs 检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中 11 种 VOCs (表 1 中第 35 项~第 45 项)

XP-4-S100-2020(01)

江苏信谱检测技术有限公司

样品交接记录

项目编号	XP22021101A1	项目流转编号	220041	送样日期	2022.2.12
样品类型	土壤			检测类别	☒ 现场采样 ☐ 来样送检
样品编号	内部编号	样品流转编号	检测项目	样品状态确认	备注
全程序空白	T2202011AQK1	220041-1	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、VOCs、SVOC（36600表一）、石油烃（C10-C40）	☒ 确认无误	
运输空白	T2202011AYK1	220041-2	VOCs	☒ 确认无误	
SB1	T2202011A0101	220041-3	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、VOCs、SVOC（36600表一）、石油烃（C10-C40）	☒ 确认无误	
	T2202011A0102	220041-4		☒ 确认无误	
	T2202011A0102-1	220041-5		☒ 确认无误	
	T2202011A0103	220041-6		☒ 确认无误	
SB2	T2202011A0201	220041-7		☒ 确认无误	
	T2202011A0202	220041-8		☒ 确认无误	
	T2202011A0203	220041-9		☒ 确认无误	
SB3	T2202011A0301	220041-10		☒ 确认无误	
	T2202011A0301-1	220041-11		☒ 确认无误	
	T2202011A0302	220041-12		☒ 确认无误	
	T2202011A0303	220041-13		☒ 确认无误	
SB4	T2202011A0401	220041-14		☒ 确认无误	
	T2202011A0402	220041-15		☒ 确认无误	
	T2202011A0403	220041-16		☒ 确认无误	
	T2202011A0404	220041-17		☒ 确认无误	
S5	T2202011A0501	220041-18		☒ 确认无误	
	T2202011A0502	220041-19		☒ 确认无误	
检测周期要求	2022.02.21		样品留存要求	/	
备注： 1、本交接记录随样品流转，分析人员完成样品分析后将此单同分析记录一并流转至报告室，最后由报告室一并归档。 2、确认为无效样品的，请将无效样品注明在备注一栏中，由相关负责人进行处理。 3、样品状态确认包括标签清晰、包装无破损、在有效保存周期内且取样量足够分析等。				送样人：宋成军	2022年2月12日
				接样人：张德强	2022年2月12日

图 4.3-1 样品流转单

4.3.3 实验室质量保证和质量控制

根据提供的实验室内部质量保证和质量控制程序，本次地块土壤污染状况调查实验室质保和质控要求如下。其中，通过实验室内部方法验证得出。

①实验室平行样品：本项目土壤样品均按照每 20 个样品设置一套平行样品结果。

②空白样品测定：空白试验包括全程序空白、运输空白和实验室空白。空白试验随样品一起测定，分析方法均按规定的分析方法进行空白试验。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析。当批次样品数小于 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

③基体加标：每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数小于 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收试验。各检测因子的基体加标回收率应满足相应的控制指标。若加标回收率不合格，应再分析一个基体加标重复样品；若基体加标重复样品回收率不合格，但替代物回收率测定结果满足控制指标，说明样品存在基体效应。

5 数据结果分析与评价

5.1 评价标准及依据

本项目土壤调查结果部分根据江苏信谱出具的检测数据（报告编号：XP-22021101A11、XP-22021101A11Q）编制。

5.1.1 土壤环境质量评价标准

经委托单位无锡经济技术开发区管理委员会确认，本项目地块后续规划为一类中小学用地（A33），本文按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值进行评价。若本项目污染物浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的风险筛选值，则土壤污染风险低，一般情况下可忽略。

本次项目地块土壤污染状况调查土壤样品污染物检出种类如下：

对照点：铜、镍、铅、砷、汞、镉、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地块内：铜、镍、铅、砷、汞、镉、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

土壤样品检出指标评价标准详见表 5.1-1。

表 5.1-1 土壤样品检出指标筛选值

检测项目	单位	检出限	第一类用地筛选值
铜	mg/kg	1	2000
镍	mg/kg	3	150
铅	mg/kg	10	400
砷	mg/kg	0.01	20
汞	mg/kg	0.002	8
镉	mg/kg	0.09; 0.01	20
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	826

注：本报告土壤评价标准选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值。

5.1.2 地下水环境质量评价标准

地块所属区域地下水为禁止开采，本地块地下水未来也不用做饮用，《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类功能定位为“适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水”，故本项目地下水指标采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值进行评价，石油烃（C₁₀-C₄₀）按《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值进行评价。

本次土壤污染状况调查对照点和地块内地下水样品污染物检出种类相同，共包括：砷、铜、镍、铅、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地下水样品检出指标评价标准详见表 5.1-2。

表 5.1-2 地下水样品检出指标评价标准

检测项目	单位	检出限	评价标准
砷	μg/L	0.3	≤50
铜	μg/L	0.08	≤1500
镍	μg/L	0.06	≤100
铅	μg/L	0.09	≤100
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	0.6

注：本报告地下水评价标准选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类水质标准；石油烃（C₁₀-C₄₀）选用《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值。

5.2 分析检测结果

1、本次土壤污染状况调查范围内和对照点处土壤样品共检出 7 类污染物，其中包括重金属 6 项（铜、镍、铅、砷、汞、镉）、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余检测项均未检出。

2、调查范围内和对照点地下水样品污染物共检出 5 类污染物，包含重金属 4 项（砷、铜、铅、镍）、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余污染物均未检出。

5.2.1 土壤污染物检测数据汇总

调查范围内土壤样品（不包含对照点）检出指标的检测数据汇总见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 土壤污染状况调查土壤样品检出污染物情况汇总表

检测项目		检出限 mg/kg	检测 样品数	检出 样品数	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	筛选值 mg/kg
无机指标	pH（无量纲）	/	35	35	9.00	6.74	/
石油烃类	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	35	22	121.62	6.64	826
重金属	铜	1	35	35	113.53	11.96	2000
	镍	3	35	35	113.00	18.40	150
	铅	10	35	35	132.80	15.81	400
	镉	0.01	35	35	0.39	0.01	20
	砷	0.01	35	35	16.78	1.8	20
	汞	0.002	35	35	1.00	0.03	8
	六价铬	0.5	35	0	ND	ND	/
VOCs	四氯化碳	1.3	35	0	ND	ND	/
	氯仿	1.1	35	0	ND	ND	/
	氯甲烷	1.0	35	0	ND	ND	/
	1,1-二氯乙烷	1.2	35	0	ND	ND	/
	1,2-二氯乙烷	1.3	35	0	ND	ND	/
	1,1-二氯乙烯	1.0	35	0	ND	ND	/
	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	35	0	ND	ND	/
	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	35	0	ND	ND	/

检测项目		检出限 mg/kg	检测 样品数	检出 样品数	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	筛选值 mg/kg
	二氯甲烷	1.5	35	0	ND	ND	/
	1,2-二氯丙烷	1.1	35	0	ND	ND	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	35	0	ND	ND	/
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	35	0	ND	ND	/
	四氯乙烯	1.4	35	0	ND	ND	/
	1,1,1-三氯乙烷	1.3	35	0	ND	ND	/
	1,1,2-三氯乙烷	1.2	35	0	ND	ND	/
	三氯乙烯	1.2	35	0	ND	ND	/
	1,2,3-三氯丙烷	1.2	35	0	ND	ND	/
	氯乙烯	1.0	35	0	ND	ND	/
	苯	1.9	35	0	ND	ND	/
	氯苯	1.2	35	0	ND	ND	/
	1,2-二氯苯	1.5	35	0	ND	ND	/
	1,4-二氯苯	1.5	35	0	ND	ND	/
	乙苯	1.2	35	0	ND	ND	/
	苯乙烯	1.1	35	0	ND	ND	/
	甲苯	1.3	35	0	ND	ND	/
	间,对-二甲苯	1.2	35	0	ND	ND	/
	邻-二甲苯	1.2	35	0	ND	ND	/
	SVOCs	硝基苯	0.09	35	0	ND	ND
苯胺		0.1	35	0	ND	ND	/
2-氯苯酚		0.06	35	0	ND	ND	/
苯并[a]蒽		0.1	35	0	ND	ND	/
苯并[a]芘		0.1	35	0	ND	ND	/
苯并[b]荧蒽		0.2	35	0	ND	ND	/
苯并[k]荧蒽		0.1	35	0	ND	ND	/
蒽		0.1	35	0	ND	ND	/
二苯并[a,h]蒽		0.1	35	0	ND	ND	/
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	35	0	ND	ND	/
萘		0.09	35	0	ND	ND	/

注：1、“ND”表示未检出；2、未检出的项目筛选值以“/”表示。

5.2.2 地下水污染物检测数据汇总

调查范围内地下水样品（不包含对照点）检出指标的检测数据汇

总见表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 地下水样品检出污染物情况汇总表

检测项目		检出限 μg/L	检测 样品数	检出 样品数	最小值 μg/L	最大值 μg/L	评价标准 μg/L
无机指标	pH (无量纲)	-	6	6	7.14	7.27	-
石油烃类	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	10	6	6	20	74	600
重金属 (7 项)	砷	0.3	6	6	9.4	10.9	≤50
	汞	0.04	6	0	ND	ND	/
	镉	0.05	6	0	ND	ND	/
	铅	0.09	6	1	0.18	0.18	≤100
	铜	0.08	6	6	0.18	6.2	≤1500
	镍	0.06	6	6	0.2	10.6	≤100
	六价铬	0.004	6	0	ND	ND	/
挥发性有 机物 (27 项)	一氯甲烷 (氯甲烷)	0.13	6	0	ND	ND	/
	四氯化碳	1.5	6	0	ND	ND	/
	氯仿	1.4	6	0	ND	ND	/
	1,1-二氯乙烷	1.2	6	0	ND	ND	/
	1,2-二氯乙烷	1.4	6	0	ND	ND	/
	1,1-二氯乙烯	1.2	6	0	ND	ND	/
	顺式-1,2-二氯乙烯	1.2	6	0	ND	ND	/
	反式-1,2-二氯乙烯	1.1	6	0	ND	ND	/
	二氯甲烷	1.0	6	0	ND	ND	/
	1,2-二氯丙烷	1.2	6	0	ND	ND	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.5	6	0	ND	ND	/
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.1	6	0	ND	ND	/
	四氯乙烯	1.2	6	0	ND	ND	/
	1,1,1-三氯乙烷	1.4	6	0	ND	ND	/
	1,1,2-三氯乙烷	1.5	6	0	ND	ND	/
	三氯乙烯	1.2	6	0	ND	ND	/
	1,2,3-三氯丙烷	1.2	6	0	ND	ND	/
	氯乙烯	1.5	6	0	ND	ND	/
	苯	1.4	6	0	ND	ND	/
	氯苯	1.0	6	0	ND	ND	/
	1,2-二氯苯	0.8	6	0	ND	ND	/
	1,4-二氯苯	0.8	6	0	ND	ND	/

检测项目		检出限 μg/L	检测 样品数	检出 样品数	最小值 μg/L	最大值 μg/L	评价标准 μg/L
	乙苯	0.8	6	0	ND	ND	/
	苯乙烯	0.6	6	0	ND	ND	/
	甲苯	1.4	6	0	ND	ND	/
	间、对-二甲苯	2.2	6	0	ND	ND	/
	邻-二甲苯	1.4	6	0	ND	ND	/
半挥发性 有机物（11 项）	硝基苯	1.9	6	0	ND	ND	/
	苯胺	1.0	6	0	ND	ND	/
	2-氯苯酚	3.3	6	0	ND	ND	/
	萘	0.012	6	0	ND	ND	/
	蒽	0.005	6	0	ND	ND	/
	苯并[a]蒽	0.012	6	0	ND	ND	/
	苯并[b]荧蒽	0.004	6	0	ND	ND	/
	苯并[k]荧蒽	0.004	6	0	ND	ND	/
	苯并[a]芘	0.004	6	0	ND	ND	/
	二苯并[a,h]蒽	0.003	6	0	ND	ND	/
	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.005	6	0	ND	ND	/

注：1、“ND”表示未检出；2、未检出的项目评价标准以“/”表示。

5.3 质保/质控分析结果

(1) 现场质量控制平行样

本次土壤污染状况调查现场质量控制共采集4个土壤和1个地下水现场质量控制平行样，检测方案与原样相同。检出指标相对偏差(RD)计算公式如下，计算结果如表5.3-1所示。

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

其中：A是平行原样的检测值；

B是平行样的检测值。

①土壤

检测结果显示，土壤平行样品重金属检测结果相对偏差范围在0.00%~15.7%，石油烃(C₁₀-C₄₀)检测结果相对偏差范围在0.00%~17.7%，符合质量控制要求。

表 5.3-1 土壤现场质量控制平行样相对偏差分析结果一览表

检测项目	砷	镉	铜	铅	汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检出限	1	0.02	0.01	0.01	0.002	0.01	0.002
SB1 2.0~2.5 m	9.05	0.05	29	26.6	0.061	36	9
SB1 2.0~2.5 m p	9.79	0.06	29	26.0	0.059	33	7
相对偏差 (%)	3.88	2.52	0.61	1.09	1.72	4.51	12.50
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
SB3 0~0.5 m	6.38	0.04	29	27.9	0.203	27	8
SB3 0~0.5 m p	6.26	0.05	27	25.4	0.186	24	7
相对偏差 (%)	0.97	5.65	2.76	4.86	4.47	6.57	6.67
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
SB5 5.0~6.0 m	8.63	0.06	29	24.6	0.060	40	8
SB5 5.0~6.0 m p	8.85	0.06	27	25.2	0.057	38	7
相对偏差 (%)	1.24	3.55	2.70	1.19	2.87	3.15	6.67
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
SB8 3.0~4.0 m	5.34	0.14	23	28.0	0.047	31	7
SB8 3.0~4.0 m p	5.59	0.14	24	26.8	0.048	27	7
相对偏差 (%)	2.27	1.79	1.74	2.30	1.04	5.66	0.00
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

②地下水

检测结果显示，地下水平行样品重金属检测结果相对偏差范围在 0.00%~1.49%，石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果相对偏差为 3.69%，符合质量控制要求。

表 5.3-2 地下水现场质量控制平行样相对偏差分析结果一览表

分析指标	单位	检出限	实验室分析结果		相对偏差 (%)
			MW1	MW1P	
砷	μg/L	0.3	9.4	9.6	1.49
铜	μg/L	0.08	0.18	0.18	0.00
镍	μg/L	0.06	10.6	10.5	0.67
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	0.059	0.056	3.69
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格

(2) 现场质量控制运输空白样

本次地块土壤污染状况调查采集样品运输过程共采集 2 个现场质量控制运输空白样，检测挥发性有机物。检测结果显示，现场质

量控制运输空白样的有机物指标均低于检出限，符合质量控制程序要求。

(3) 实验室质量保证和质量控制结果分析

①实验室质量控制方法空白：土壤和地下水样品分别设置一套空白样，检测有机物。检测结果显示土壤和地下水方法空白样品合格率均为 100%，符合质量控制程序要求。

②实验室质量控制平行样品：本项目共设置 4 套土壤和 1 套地下水实验室质量控制平行样品，检测方案与原样相同。检测结果显示，所有实验室质量控制平行样品合格率为 100%，符合质量控制要求。

③实验室质量控制基体加标：土壤和地下水样品分别按照每 20 个样品设置一套基体加标结果。检测结果显示，合格率均为 100%，符合质量控制程序要求。基体加标情况详见表 5.3-3。

表 5.3-3 基体加标样品加标回收率分析结果一览表

检测类别	分析项目	加标回收率%	回收率范围%
地下水	四氯化碳	95.7	70-130
	氯仿	93.9	70-130
	1,1-二氯乙烷	107	70-130
	1,2-二氯乙烷	98.9	70-130
	1,1-二氯乙烯	101	70-130
	顺-1,2-二氯乙烯	106	70-130
	反-1,2-二氯乙烯	105	70-130
	二氯甲烷	108	70-130
	1,2-二氯丙烷	97.2	70-130
	1,1,1,2-四氯乙烷	102	70-130
	1,1,2,2-四氯乙烷	97.0	70-130
	四氯乙烯	105	70-130
	1,1,1-三氯乙烷	98.5	70-130
	1,1,2-三氯乙烷	96.5	70-130
	三氯乙烯	105	70-130
	1,2,3-三氯丙烷	102	70-130
	氯乙烯	109	70-130
	苯	101	70-130
	氯苯	109	70-130
	1,2-二氯苯	107	70-130
	1,4-二氯苯	95.8	70-130
	乙苯	93.9	70-130
	苯乙烯	96.7	70-130

检测类别	分析项目	加标回收率%	回收率范围%
	甲苯	105	70-130
	间-二甲苯+对-二甲苯	103	70-130
	邻二甲苯	98.2	70-130
	氯甲烷	95.4	70-130
	硝基苯	66.8	40-130
	苯胺	59.2	40-130
	2-氯酚	74.3	40-130
	苯并(a)蒽	66.1	40-130
	苯并(b)荧蒽	95.8	40-130
	苯并(k)荧蒽	88.1	40-130
	蒽	66.2	40-130
	二苯并(a,h)蒽	71.7	40-130
	茚并(1,2,3-cd)芘	71.2	40-130
	萘	74.0	40-130
	苯并(a)芘	80.8	60-110
	C10-C40	77.8	50-140
土壤	六价铬	106.2~107	70~130
	四氯化碳	87.48~98.37	70~130
	氯仿	95.73~97.86	70~130
	氯甲烷	97.49~101.7	70~130
	1,1-二氯乙烷	96.61~98.94	70~130
	1,2-二氯乙烷	102.2~102.4	70~130
	1,1-二氯乙烯	91.70~100.0	70~130
	顺-1,2-二氯乙烯	93.49~96.29	70~130
	反-1,2-二氯乙烯	93.03~94.84	70~130
	二氯甲烷	91.26~101.1	70~130
	1,2-二氯丙烷	95.37~96.77	70~130
	1,1,1,2-四氯乙烷	98.27~102.0	70~130
	1,1,2,2-四氯乙烷	87.03~94.99	70~130
	四氯乙烯	93.61~99.37	70~130
	1,1,1-三氯乙烷	90.63~94.04	70~130
	1,1,2-三氯乙烷	85.93~99.60	70~130
	三氯乙烯	94.38~99.14	70~130
	1,2,3-三氯丙烷	87.51~97.21	70~130
	氯乙烯	89.06~101.1	70~130
	苯	94.94~97.38	70~130
	氯苯	94.14~97.20	70~130
	1,2-二氯苯	90.42~100.6	70~130
	1,4-二氯苯	95.69~100.3	70~130
	乙苯	93.13~99.33	70~130
	苯乙烯	97.04~97.10	70~130
	甲苯	98.15~101.5	70~130
	间-二甲苯+对-二甲苯	97.35~99.40	70~130
	邻二甲苯	99.23~100.7	70~130
	硝基苯	76.65~83.27	70.0~130
	苯胺	56.68~63.63	70.0~130
	2-氯酚	56.64~74.11	70.0~130
	苯并(a)蒽	86.69~88.23	70.0~130

检测类别	分析项目	加标回收率%	回收率范围%
	苯并(a)芘	77.82~90.89	70.0~130
	苯并(b)荧蒽	86.41~95.96	70.0~130
	苯并(k)荧蒽	74.24~99.85	70.0~130
	蒽	61.59~74.05	70.0~130
	二苯并(a,h)蒽	87.84~90.36	70.0~130
	茚并(1,2,3-cd)芘	69.48~75.76	70.0~130
	萘	72.25~72.70	70.0~130
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	97.1~79.1	50~140

④全程序空白样：土壤、地下水样品分别按照每批次设置 1 个全程序空白样。检测结果显示土壤、地下水方法空白样品污染物指标均低于检出限，符合质量控制程序要求。

5.4 结果分析和评价

5.4.1 土壤污染状况评价

本次土壤污染状况调查范围内和对照点处土壤样品共检出 7 类污染物，包括重金属 6 项（铜、镍、铅、砷、汞、镉）、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余检测项均未检出。地块内检出的污染物最大检出浓度占标率均小于 100%。

土壤样品检出值与对照点检出值相比无明显差异。本地块内土壤样品检出指标检测浓度评价结果如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 土壤样品检出指标检测浓度评价结果

检测项目	单位	检出限	筛选值	浓度范围	对照点浓度范围	总样品数 (个)	检出样品 数(个)	超标样品 数(个)	最大检出 浓度占标 率(%)	评价结果
pH	无量纲	/	/	6.74~9	7.25~7.52	38	38	-	-	-
铜	mg/kg	1	2000	11.96~113.53	15~34	38	38	0	5.68	未超标
镍	mg/kg	3	150	18.4~113	24~43	38	38	0	75.3	未超标
铅	mg/kg	10	400	15.81~132.8	16.3~32.7	38	38	0	33.2	未超标
砷	mg/kg	0.01	20	1.8~16.78	1.8~10	38	38	0	83.8	未超标
汞	mg/kg	0.002	8	0.03~1	0.04~0.359	38	38	0	12.5	未超标
镉	mg/kg	0.01;0.09	20	0.01~0.39	0.04~0.08	38	38	0	1.9	未超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	826	ND~121.62	ND~ND	38	22	0	14.7	未超标

注：“ND”表示未检出；本报告土壤评价标准选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值。

由上表各检出指标的检测值与相应筛选值对比后得出：

①土壤 pH

地块土壤 pH 值在 6.74~9 之间，与对照点（土壤 pH 值在 7.25~7.52 之间）相比，无明显差异。

②土壤重金属

地块土壤样品重金属检出指标铜、镍、铅、砷、汞、镉检测值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值，与对照点相比，无明显差异。

③土壤有机物

地块土壤样品有机物均未检出。

④石油烃

地块内土壤样品检出石油烃（C₁₀-C₄₀），对照点未检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。其余有机物指标均未检出。

5.4.2 地下水污染状况评价

调查范围内和对照点地下水样品污染物共检出 5 类污染物，包含重金属（砷、铅、铜、镍）、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余污染物均未检出。

表 5.4-2 地下水质量评价结果

检测项目	pH 值	砷	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
单位	无量纲	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L
检出限	-	0.3	1	0.08	0.06	0.01
MW1	7.3	9.4	ND	0.18	10.6	59
MW2	7.2	11	ND	0.21	0.20	20
MW3	7.2	11	ND	6.22	1.20	44
MW4	7.1	11	ND	2.56	5.38	74
MW5	7.1	10	0.18	1.22	0.46	68
MWCK	7.1	13	0.15	1.49	1.54	113
评价标准	-	≤50	≤100	≤1500	≤100	600

检测项目	pH 值	砷	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
最大检出浓度占 标率 (%)	-	26	0.18	0.42	10.6	18.83

注：本报告地下水评价标准选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类水质标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）选用《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值。

根据地下水质量评价结果得出：

本地块土壤污染状况调查中，地下水样品检出指标砷、铅、铜、镍污染物的浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准，地块内地下水样品石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度低于对照点检出值，均低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，地下水 pH 值无异常，其余有机污染物均未检出。由此可见，地块内企业生产过程对本地块地下水未造成明显影响，本地块的地下水环境质量无异常。

综上，蠡河道小学地块土壤样品所有检出指标未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地筛选值；地下水样品重金属检出指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类水质标准，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出指标未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值。

5.5 不确定性分析

本项目通过现场踏勘、资料收集与文件审核、人员访谈、制定采样监测方案、现场采样及实验室分析等过程，严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等技术规范中的相关要求，最终得到本项目调查结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，没有一项调查能够彻底明确一个地块的全部潜在污染，因此，有必要对本项目初步调查评估结论进行不确定性分析，主要

为以下几个方面:

(1)资料收集和分析阶段:项目地块实际用地历史等情况可能与资料和访谈了解到的信息存在差异,对污染源和污染物识别的充分性产生影响。另外,该地块缺少长期的历史监测资料,无法分析地块及其周边污染物的历史污染状况和污染变化趋势,以上因素均可能对调查结果产生不确定性。

(2)布点采样阶段:本报告结果是基于地块调查范围、监测点和取样位置得出的,除此之外,不能保证在现场的其他位置处能够得到完全一致的结果,且不排除在后续开发过程中发现污染的可能,若该地块后续开发过程中发现污染物,应及时向生态环境部门汇报。需要强调的是,地下条件和表层状况特征可能在各个监测点、取样位置或其他未监测点有所不同,地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内即会发生变化。尽管如此,我们将尽可能选择能够代表地块特征的点位进行监测。即使本调查完全遵照针对现场制定的程序作业,一些状况还是会影响样品的检测和其结果的准确性。这些状况包括但不限于复杂的地质环境,某些污染物质的迁移特性,现有污染的分布,气象环境和其他环境现象,公用工程和其他人造设施的位置,以及评估技术及实验室分析方法的局限性。

(3)即使本调查完全遵照针对现场制定的程序作业,一些状况还是会影响样品的检测和其结果的准确性。这些状况包括但不限于复杂的地质环境,某些污染物质的迁移特性,现有污染的分布,气象环境和其他环境现象,公用工程和其他人造设施的位置,评估技术以及本次调查中采用的分析方法的局限性。

(4)由于地下状况评估特有的不确定性,存在可能影响调查结果已改变的或不可预计的地下状况。

6 结论及建议

6.1 结论

本项目对鑫河道规划小学地块开展了土壤污染状况调查工作。地块总占地面积约 53205.1 m²，调查范围内共布设 9 个土壤采样点和 5 个地下水监测井；在地块南侧 400 m 的空地上布设了 1 个土壤和地下水对照点。本项目土壤和地下水监测结果为：

(1) 土壤

本次土壤污染状况调查范围内和对照点处土壤样品共检出 7 类污染物，包括重金属 6 项（铜、镍、铅、砷、汞、镉）、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余检测项均未检出。

将地块土壤污染状况调查土壤样品的检出指标与相应筛选值对比后得出：

①土壤 pH

地块土壤 pH 值在 6.74~9 之间，与对照点（土壤 pH 值在 7.25~7.52 之间）相比，无明显差异。

②土壤重金属

地块土壤样品重金属检出指标铜、镍、铅、砷、汞、镉检测值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值，与对照点相比，无明显差异。

③土壤有机物

地块土壤样品有机物均未检出。

④石油烃

地块内土壤样品检出石油烃（C₁₀-C₄₀），对照点未检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。其余有机物指标均未检出。

(2) 地下水

本地块土壤污染状况调查中，地下水样品检出指标砷、铅、铜、

镍污染物的浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准，地块内地下水样品石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度低于对照点检出值，均低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，地下水 pH 值无异常，其余有机污染物均未检出。由此可见，地块内企业生产过程对本地块地下水未造成明显影响，本地块的地下水环境质量无异常。

根据目前地块土壤污染状况调查的结果，蠡河道规划小学地块土壤样品所有检出指标未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值；地下水样品重金属检出指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类水质标准，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出指标未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值，后续无需开展进一步的详细调查。

6.2 建议

1、本次调查评估基于委托单位提供的地块规划信息，如规划用地性质变化，需另行开展调查评估工作。

2、建议在开发利用前做好管理工作，防止本调查结束到开发期间有人在地块内倾倒固废。地块土地使用者或者土地使用性质发生变更时，须按照国家法律、法规、环保政策和技术要求履行相关的环保手续。

7 附件

附件 1 人员访谈及现场踏勘记录表

附件 2 现场踏勘及人员访谈照片

附件 3 《凯发苑五期岩土工程补充勘察报告》（勘察编号：KC12-013-1）

附件 4 钻探单位营业执照

附件 5 检测单位营业执照、CMA 资质与检测能力表

附件 6 采样全过程及岩芯照片

附件 7 快筛校准记录表

附件 8 土壤钻孔记录单（钻孔柱状图）、土壤样品现场快速检测记录表及土壤采样记录单

附件 9 建井记录单、成井洗井记录单、采样洗井记录单及地下水采样记录单

附件 10 样品交接记录单（样品追踪记录单）

附件 11 样品检测报告（编号：XP22021101A11）与质控报告（编号：XP22021101A11Q）

附件 12 地块内建设项目环境影响评价参考资料

附件 13 评审会签到表、专家组评审意见、专家个人意见、专家打分表

附件 14 专家意见回复单