

瑞景道规划中学地块
土壤污染状况调查报告
(评审稿)

业主单位：江苏无锡经济开发区建设局

调查单位：南通国信环境科技有限公司

二〇二二年三月

项目名称：瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

业主单位：江苏无锡经济开发区建设局

调查单位：南通国信环境科技有限公司

职责	姓名	职称	签名
项目负责人	张舒昱	助理工程师	
采样方案编写	王林	中级工程师	
报告编写	张舒昱	助理工程师	
报告审核	杨立成	高级工程师	
资料收集、现场踏勘、人员访谈	王林	中级工程师	
	张舒昱	助理工程师	
现场采样负责人	丛吴麟	助理工程师	



编号 320600666201909190091

统一社会信用代码
91320600323821081E (1/1)

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

(副本)

仅供土壤污染状况调查报告使用

名称 南通国信环境科技有限公司

注册资本 1020.41万元整

类型 有限责任公司

成立日期 2014年12月05日

法定代表人 曹志刚

营业期限 2014年12月05日至2034年12月04日

经营范围 环保技术开发；受托提供环境监测、环境影响评价服务；土壤修复、污染治理、环境技术咨询；水土保持方案编制、监测、规划；环境污染治理设备及仪器的销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 南通市崇川区胜利路168号11幢2楼

登记机关



2019 年 09 月 19 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

摘 要

土壤污染状况调查的目的是帮助业主识别地块以及地块周边由于当前或者历史生产活动所引起的潜在环境问题和责任,并了解目前地块土壤和浅层地下水的环境质量状况。南通国信环境科技有限公司受江苏无锡经济开发区建设局(以下简称“业主”)委托,对瑞景道规划中学地块(以下简称“地块”)进行土壤污染状况调查。

土壤污染状况调查工作于 2021 年 6 月开始,包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样检测、分析评估,在此基础上编制了《瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告》。

地块描述:

地块位于江苏无锡滨湖区,和畅路与瑞景道交叉口东南侧,占地面积约 44995.7m²。根据现场踏勘、人员访谈和卫星图等资料显示:该地块历史主要作为农用地及加油站使用。

依据《瑞景道规划中学新建工程(一期)项目规划选址图》(无锡市行政审批局文件(2021 年 11 月)),该地块规划为学校用地,根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),该地块规划用途为第一类用地。

为了更好地了解潜在污染风险,本公司对该地块进行土壤污染状况调查,按照《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 5.3.1 款要求,按照“第一类用地”确定本地块土壤环境风险筛选值。

调查布点与采样分析:

本次调查采用“分区布点法+系统布点法”,在调查区域内共设置 12 个土壤监测点位,S1-S11 点位分别取 4 层土壤样品,S12 取 5 层土壤样品,地块外设置一个土壤对照点(S13)。在地块内设置 6 个地下水监测点位(GW1-GW6),每个点位取 1 个地下水样品,地块外设置一个地下水对照点(GW7)。在地块周边设置 1 个地表水监测点位(DB1),取 1 个地表水样品,同时于地块周边河道取 1 个底泥样品(DN1)。

本次地块土壤污染状况调查分析检测如下因子:

土壤及底泥样品监出重金属 6 项(砷、汞、铜、铅、镉、镍),石油烃(C₁₀-

C₄₀) 及 pH;

地下水样品检出重金属三项(砷、汞、铜)、常规因子(pH、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、色、高锰酸盐指数、钠、硫酸盐、氯化物、氨氮);

地表水样品检出铜、汞、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总氮、氟化物、硒、粪大肠杆菌。

调查结果:

送检的所有土壤样品中,调查地块内土壤样品的检出因子与地块外对照点土壤样品的检出因子一致,具体为 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃(C₁₀-C₄₀),调查地块内部各检出污染物的检测浓度较对照点各检出污染物的检测浓度相差不大,检出污染物的检测浓度均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值要求,其余检测项目均未检出。调查地块土壤无明显污染情况,土壤环境状况可以接受。

送检的所有地下水样品中,调查地块内地下水样品的检出因子具体为 pH、砷、汞、铜、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、色、高锰酸盐指数、钠、硫酸盐、氯化物、氨氮,且其检出浓度基本一致,其中除浑浊度外均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV级标准、《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号文,附件5,2020年3月26日)中的第一类用地筛选值要求,其余检测项目均未检出。调查地块地下水无明显污染情况,地下水环境状况可以接受。

送检的地表水样品中,检出铜、汞、溶解氧、石油烃(C₁₀-C₄₀)、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、锌、氟化物、粪大肠杆菌,检出浓度均满足相应标准。

送检的底泥样品中,检出 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃(C₁₀-C₄₀),其余指标均未检出。检出指标的检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值,地块内部地表水体底泥环境状况可以接受。

结论:

本次土壤污染状况调查和样品分析结果表明,该地块范围内土壤、地下水及地块内部地表水、底泥未受明显污染,环境状况可以接受,目前无需进行详细调

查和人体健康风险评估。

目 录

第一章 项目概述.....	- 1 -
1.1 项目背景.....	- 1 -
1.2 工作依据.....	- 1 -
1.2.1 法律法规和部门规章.....	- 1 -
1.2.2 地方法规与政策文件.....	- 2 -
1.2.3 技术规范及标准.....	- 3 -
1.2.4 其他技术支撑材料.....	- 3 -
1.2.5 本次地块土壤和地下水评价标准.....	- 3 -
1.3 调查目的和原则.....	- 4 -
1.3.1 调查目的.....	- 4 -
1.3.2 调查原则.....	- 4 -
1.4 调查范围.....	- 4 -
1.5 技术路线.....	- 7 -
1.5.1 第一阶段土壤污染状况调查.....	- 8 -
1.5.2 第二阶段土壤污状况调查初步采样分析.....	- 8 -
第二章 地块概况.....	- 10 -
2.1 调查区域环境概况.....	- 10 -
2.1.1 地理位置.....	- 10 -
2.1.2 地形地质条件.....	- 12 -
2.1.3 土壤性质（地勘报告）.....	- 12 -
2.1.4 气候气象.....	- 17 -
2.1.5 区域社会经济状况.....	- 17 -
2.2 地块状况.....	- 18 -
2.2.1 人员访谈结果分析.....	- 18 -
2.2.2 地块历史沿革及变迁.....	- 19 -
2.2.3 地块内土地利用现状.....	- 23 -
2.2.4 地块规划用途.....	- 24 -
2.2.5 地块周边地区历史、现状土地利用状况.....	- 25 -
2.2.6 周边敏感目标.....	- 28 -
2.3 不确定性分析.....	- 29 -
第三章 污染识别.....	- 30 -
3.1 第一阶段调查方法.....	- 30 -
3.2 地块内原有企业基本情况.....	- 30 -
3.3 地块管线布设情况.....	- 31 -
3.4 污染源及污染物识别.....	- 31 -
3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	- 32 -
3.6 不确定性分析.....	- 32 -
第四章 现场采样调查.....	- 34 -
4.1 现场调查方案.....	- 34 -
4.1.1 布点依据.....	- 34 -
4.1.2 土壤环境调查.....	- 34 -
4.1.3 地下水环境调查.....	- 36 -

4.1.4	地表水及底泥环境调查	- 39 -
4.1.5	样品检测分析方案	- 39 -
4.2	现场采样	- 50 -
4.2.1	土壤样品采集	- 50 -
4.2.2	地下水样品采集	- 62 -
4.2.3	地表水样品采集	- 70 -
4.2.4	河道底泥样品采集	- 70 -
4.3	现场采集样品信息汇总	- 71 -
4.4	质量控制与管理	- 72 -
4.4.1	现场采样过程的质量控制	- 72 -
4.4.2	运输及流转过程的质量控制	- 73 -
4.4.3	实验室分析过程的质量控制	- 73 -
4.4.4	调查地块质量控制	- 74 -
4.5	评价标准	- 78 -
4.5.1	土壤评价标准	- 78 -
4.5.2	地下水评价标准	- 80 -
4.5.3	地表水评价标准	- 83 -
第五章	现场采样调查结果分析	- 86 -
5.1	土壤检测结果分析	- 86 -
5.1.1	土壤对照点样品检测结果分析	- 86 -
5.1.2	地块内土壤重金属污染物	- 86 -
5.1.3	地块内土壤挥发性有机物污染物	- 87 -
5.1.4	地块内土壤半挥发性有机污染物	- 91 -
5.1.5	地块内土壤有机农药类污染物	错误!未定义书签。
5.1.6	地块内土壤石油烃污染物	- 91 -
5.1.7	地块内土壤环境总体分析	- 91 -
5.2	地下水检测结果分析	- 91 -
5.2.1	地下水对照点样品检测结果分析	- 91 -
5.2.2	地块内地下水重金属污染物	- 92 -
5.2.3	地块内地下水挥发性有机污染物	- 92 -
5.2.4	地块内地下水半挥发性有机污染物	- 92 -
5.2.5	地块内地下水有机农药类污染物	- 92 -
5.2.6	地块内地下水石油烃污染物	- 92 -
5.2.7	地块内地下水环境总体分析	- 92 -
5.3	地块内地表水检测结果分析	- 96 -
5.3.1	地表水常规项目	- 96 -
5.3.2	地表水重金属	- 96 -
5.3.3	地表水中挥发性有机污染物	- 97 -
5.3.4	地表水中半挥发性有机污染物	- 97 -
5.3.5	地表水中有机农药类污染物	错误!未定义书签。
5.3.6	地表水中石油类污染物	- 97 -
5.3.7	地表水环境总体分析	- 97 -
5.4	地块内底泥数据分析	- 100 -
5.5	小结	- 100 -

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

5.6 不确定性分析	- 101 -
第六章 结论	- 103 -
6.1 第一阶段地块环境调查结论	- 103 -
6.2 第二阶段地块环境调查结论	- 103 -
6.3 总体结论	- 105 -
6.4 建议	- 105 -
附件目录	- 106 -
周边企业自查评估资料	错误!未定义书签。
人员访谈记录	错误!未定义书签。
地块规划图	错误!未定义书签。
地质勘探资料	错误!未定义书签。
现场钻孔建井记录单	错误!未定义书签。
成井洗井记录单	错误!未定义书签。
采样洗井记录单	错误!未定义书签。
现场记录、送检原始记录单	错误!未定义书签。
快筛数据原始记录单	错误!未定义书签。
检测报告和质控报告	错误!未定义书签。
引用对照点检测报告	错误!未定义书签。
检验检测机构资质认定证书	错误!未定义书签。
检测能力附表	错误!未定义书签。
现场照片	错误!未定义书签。
公示证明材料	错误!未定义书签。

第一章 项目概述

1.1 项目背景

瑞景道规划中学地块位于江苏无锡滨湖区，和畅路与瑞景道交叉口东南侧，占地面积约 44995.7m²，东至小桥滨、南至秀水河、西至瑞景道、北至和畅路。根据现场踏勘、人员访谈和卫星图等资料显示：该地块历史主要作为农用地及停车场使用。

为了帮助业主识别地块以及地块周边由于当前或者历史生产活动所引起的潜在环境问题和责任，并了解目前地块土壤和浅层地下水的环境质量状况，以利于下一阶段地块开发利用的环境监管，调查单位需要开展土壤污染状况调查，并根据调查结果判断是否需要进一步的详细调查和风险评估。

受江苏无锡经济开发区建设局委托，南通国信环境科技有限公司承担了瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查工作。根据建设用地土壤污染状况调查相关技术规范要求，南通国信环境科技有限公司组织技术人员成立了项目组，针对瑞景道规划中学地块开展了现场踏勘、资料收集、人员访谈等工作。并委托具有相应检测资质的第三方检测机构进行样品采集、测试分析。在此基础上编制了《瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规和部门规章

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 06 月 27 日修订通过，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月实施）；

(4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；

(6) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环境保护总局令第 27 号，2005 年 8 月 30 日颁布，自 2005 年 10 月 1 日起施行）；

(7) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》(国办发〔2013〕7号)；

(8) 《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发〔2011〕128号)；

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

(10) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(中华人民共和国国务院令 第284号, 2000年3月)；

(11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年7月修订)；

(12) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发〔2008〕39号, 国家环境保护部, 2008年5月19日)；

(13) 《关于保障工业企业场地开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140号, 2012年11月26日)；

(14) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令 第42号)；

(15) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》, (环办土壤〔2019〕63号), 2019年12月17日。

1.2.2 地方法规与政策文件

(1) 《关于转发国家环保总局办公厅<关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知>的通知》(苏环控〔2004〕52号), 2004年7月7日；

(2) 《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作的通知》, (苏环办〔2013〕157号文), 2013年5月10日；

(3) 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》(苏环办〔2013〕246号), 2013年8月5日；

(4) 《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》(苏政发〔2016〕169号)；

(5) 《市政府关于印发无锡市土壤污染防治工作方案的通知》(2017年3月28日)；

(6) 《关于印发《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法(试行)》的通知》(锡环土〔2020〕1号)。

(7)《江苏省加油站地块土壤污染状况调查技术指南》(DB32/T 4003-2021)。

1.2.3 技术规范及标准

(1)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部 2017 年第 72 号公告)；

(2)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；

(3)《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)；

(4)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；

(5)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)；

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

(7)《地下水污染健康风险评估工作指南》(试行)(2019 年 9 月)；

(8)《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB 50137-2011)；

(9)《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)；

(10)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

(11)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；

(12)《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》；

1.2.4 其他技术支撑材料

(1)《瑞景道规划中学新建工程(一期)项目规划选址图》(无锡市行政审批局文件(2021 年 11 月))；

(2)《和风路以北、惠前路以西、瑞景道以东(龙渚 2 号、3 号地块)土壤污染状况调查岩土工程踏勘项目》(2021 年 3 月)；

(4)《瑞景道规划中学地块检测报告》；

(5)通过与地块周边相关知情人员访谈获得的资料。

1.2.5 本次地块土壤和地下水评价标准

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》，加强建设用地土壤环境监管，管控污染地块对人体健康的风险，保障人居环境安全，制定《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)，本标准中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，以及监测、实施与监督要求。

随着我国工业化进程加快，人工合成的各种化合物投入施用，地下水中各种化学组分正在发生变化；分析技术不断进步，为适应调查评价需要，制定《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），本标准是以地下水形成背景为基础，适应当下评价需要，具有很广泛的应用性。

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，防治水污染，保护地表水水质，保障人体健康，维护良好的生态系统，制定了《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。本标准按照地表水环境功能分类和保护目标，规定了水环境质量应控制的项目及限值，以及水质评价、水质项目的分析方法和标准的实施与监督。适用于中华人民共和国领域内江河、湖泊、运河、渠道、水库等具有使用功能的地表水水域。

1.3 调查目的和原则

1.3.1 调查目的

通过收集地块资料、人员访谈，了解地块使用历史；判断地块土壤和地下水是否受到污染，初步识别特征污染物。

1.3.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施：

（1）针对性原则

针对地块土壤和地下水污染的特点，地下水高度、地下水走向、地块历史使用情况等对地块的各个区域进行针对性调查，为开展下一阶段地块土壤污染状况调查提供依据。

（2）规范性原则

严格按照目前国内及国际上地块调查的相关技术规范进行调查。对土壤污染状况调查中从现场调查采样、样品保存运输、样品分析到风险评估等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

在土壤污染状况调查评估时要综合考虑调查方法、调查时间、调查经费以及现场条件等客观因素，保证调查过程切实可行。

1.4 调查范围

本次土壤污染状况调查的范围为瑞景道规划中学地块，可建设用地面积约

44995.7m²。在调查目标地块的同时，还将辅以周边 500m 相邻区域调查，明确目标调查地块与相邻区域之间是否存在相互污染的可能。

本次调查地块区域范围及拐点坐标详见表 1.4-1 和图 1.4-1、1-4-2 所示。

表 1.4-1 调查地块拐点坐标

点位	北纬	东经
J1	120.3320448	31.4947376
J2	120.3320763	31.49453181
J3	120.3320343	31.49439107
J4	120.3319884	31.49414758
J5	120.3319997	31.49415285
J6	120.3321206	31.49418845
J7	120.3322252	31.49379739
J8	120.3322194	31.49354604
J9	120.3315722	31.49250925
J10	120.3307763	31.4919527
J11	120.330722	31.49207324
J12	120.3305919	31.49201988
J13	120.3304301	31.49250558
J14	120.3302325	31.49292619
J15	120.3298547	31.49406009
J16	120.329903	31.49425755
J17	120.3300393	31.49433013

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系。

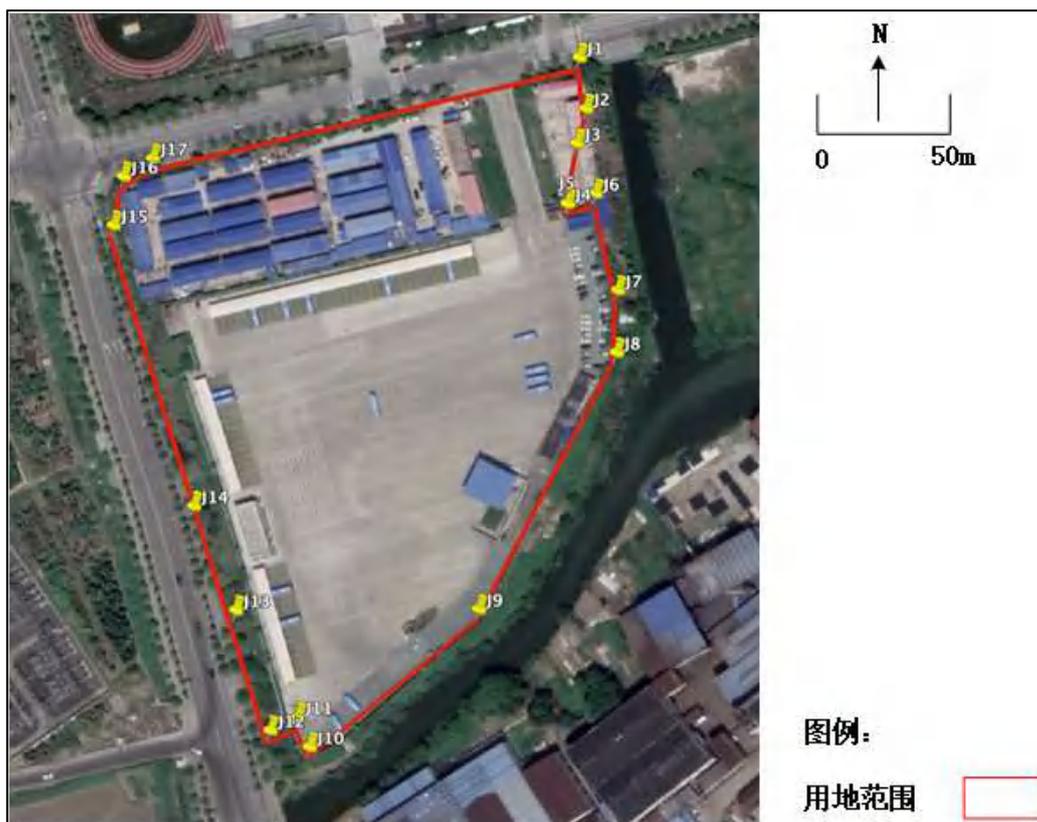


图 1.4-1 调查地块区域范围



图 1.4-2 调查地块项目选址图

1.5 技术路线

调查单位按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等技术导则的要求，并结合国内建设用地土壤污染状况调查的相关经验和地块的实际情况，开展土壤污染状况调查工作，土壤污染状况调查技术路线见图 1.5-1。

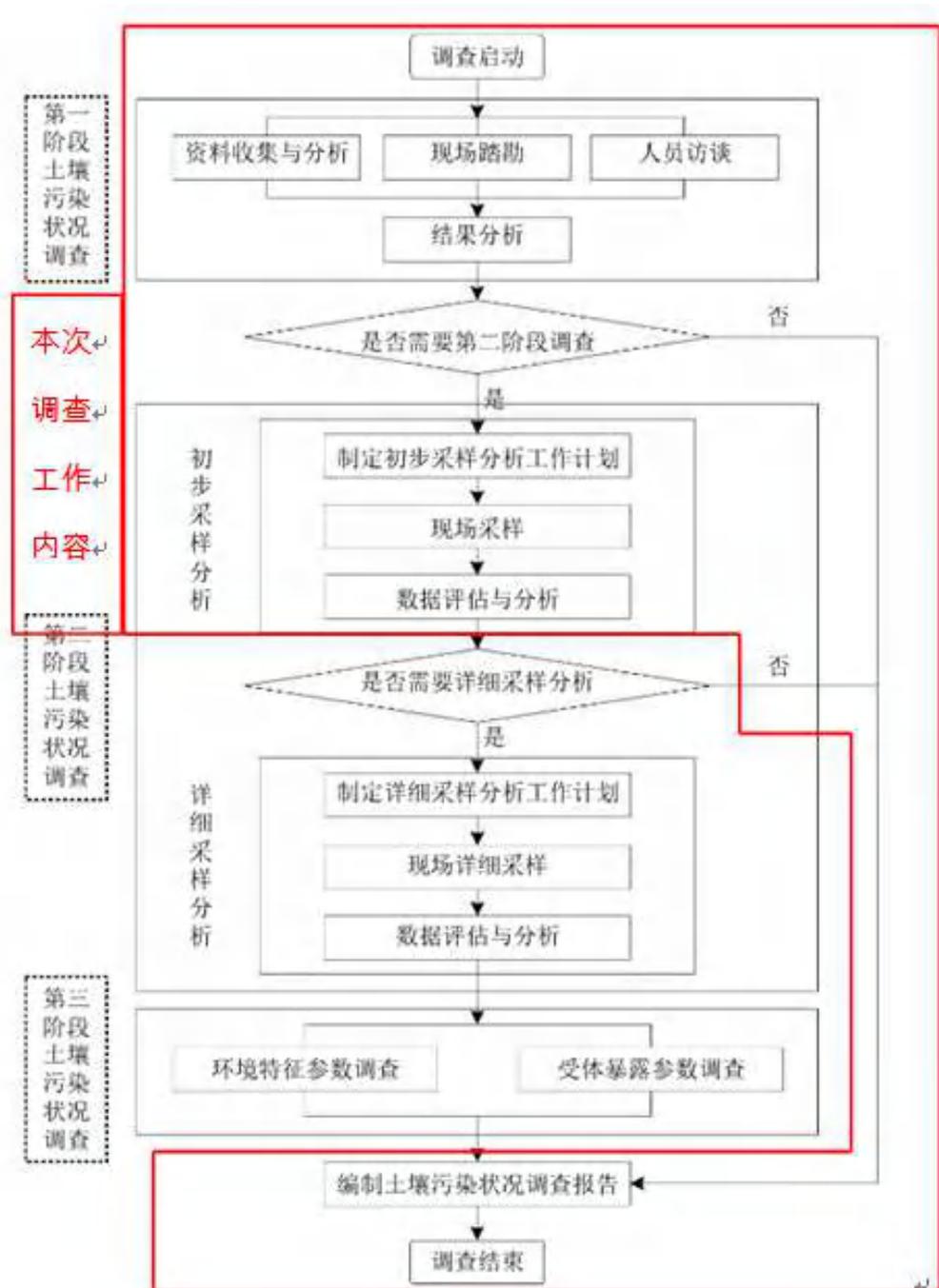


图 1.5-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

1.5.1 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染源识别阶段，主要目的是了解地块及周边 500m 范围内当前和历史主要企业生产情况、污染物产生及处理情况，判断该地块是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。

第一阶段主要完成以下工作内容：

(1) 资料收集

通过资料查阅、人员访谈等方式，收集地块所在区域的自然社会信息、历史使用情况、相邻区域利用情况、地块规划资料。本地块前期收集的资料有：地块所在区域规划图、《和风路以北、惠前路以西、瑞景道以东（龙渚 2 号、3 号地块）土壤污染状况调查岩土工程踏勘项目》（2021 年 3 月）及地块历史影像图等。

(2) 现场踏勘

现场踏勘范围包括地块内部及周围区域，了解地块及周围区域现状及历史情况。本公司于 2022 年 1 月 7 日组织专业技术人员进行了现场踏勘，地块内现状：调查地块内部为公交停车场，目前已不再使用，根据人员访谈，该停车场自建成后一直采用纯电电车，不使用柴油及汽油，场地内尚存一处构筑物，为建成后未使用加油站，该加油站于 2022 年 3 月 31 日完全拆除。目前，场地内为空地。

(3) 人员访谈

访问熟悉地块状况的相关人员。访谈内容包括是否存在工业企业、原辅材料、化学品储存情况、废物管理情况、化学品泄漏情况等信息。本公司于 2022 年 1 月 7 日组织人员进行了人员访谈，访谈人员包括政府相关人员和附近居民，根据人员访谈得知该地块历史作为农田使用，未曾有工业企业。

1.5.2 第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析

第二阶段调查以制定采样计划、样品采集分析与资料分析为主，分析地块内土壤、地下水及周边地表水、底泥的污染物种类以及其是否会对人体健康和生态环境带来潜在风险，为地块的环境管理提供依据。

(1) 制定采样计划

在对已经掌握的信息进行核查，确保所有信息的真实性和适用性的前提下，

综合分析第一阶段收集、调查所得的资料，制定初步采样分析工作方案。确定监测介质、监测指标、设计监测点位，并且制定现场工作组织计划。

（2）现场采样及样品分析

根据采样计划进行现场环境调查，采用土壤地下水取样修复一体钻机进行土壤钻探采样、地下水监测井构筑及地下水采样。受疫情影响，本次调查采样工作共分三次进行，第一次采样工作共采集 8 个土壤点位，所采集到的土壤委托江苏国创检测技术有限公司（具有 CMA 资质）进行检测分析。第二次共采集 4 个土壤点位，4 个地下水点位，1 个底泥点位及 1 个地表水点位，第三次共采集 1 个土壤点位，3 个地下水点位，第二与第三次采样工作由江苏格林勒斯检测科技有限公司具有 CMA 资质）进行检测分析。

（3）数据评估与分析

将实验室检测数据对照土壤和地下水风险筛选值，评价污染风险，给出结论，并为地块后续的环境管理工作提出建议。

第二章 地块概况

2.1 调查区域环境概况

2.1.1 地理位置

无锡市位于北纬 31°07'—32°02'，东经 119°33'—120°38'，长江三角洲江湖间走廊部分，江苏省的东南部。东邻苏州，距上海 128 千米；南濒太湖，与浙江省交界；西接常州，距南京 183 千米；北临长江，与泰州市所辖靖江市隔江相望。全市总面积 4627.47 平方千米（市区总面积为 1643.88 平方千米，其中建成区面积为 231.3 平方千米），其中山区和丘陵面积为 782 平方千米，占总面积的 16.9%；水面面积为 1342 平方千米，占总面积的 29.0%。

无锡市滨湖区组建于 2001 年初，位于无锡市西南部，依太湖而立，由原无锡市郊区大部、马山区整体以及锡山市南片部分乡镇整合组建而成，现辖区面积 572 平方公里，其中陆地面积 206 平方公里，拥有无锡 90% 的太湖岸线，汇集无锡 90% 的旅游资源，集聚无锡 90% 的省部级科研院所。滨湖区地处长江三角洲腹地，江苏省东南部，无锡市西南部。南依太湖，北接梁溪、惠山两区，东连梁溪区、新区，西临常州武进区。现辖胡埭 1 个镇和马山、雪浪、蠡园、河埭、荣巷、蠡湖等 8 个街道，拥有国家级旅游度假区、国家级工业设计园、国家级数字电影产业园各 1 个和无锡山水城、蠡园经济开发区 2 个省级开发区，共有 72 个社居委和 7 个村居合一社居委，全区常住人口 50.4 万。2019 年 10 月入选 2019 年度全国综合实力百强区、2019 年度全国投资潜力百强区、2019 年度全国科技创新百强区、2019 年度全国新型城镇化质量百强区、2019 年度全国绿色发展百强区，2020 年 10 月 9 日，被生态环境部授予第四批国家生态文明建设示范市县称号。

瑞景道规划中学地块位于江苏无锡滨湖区，和畅路与瑞景道交叉口东南侧，占地面积约 44995.7m²，调查地块具体地理位置见图 2.1-1。

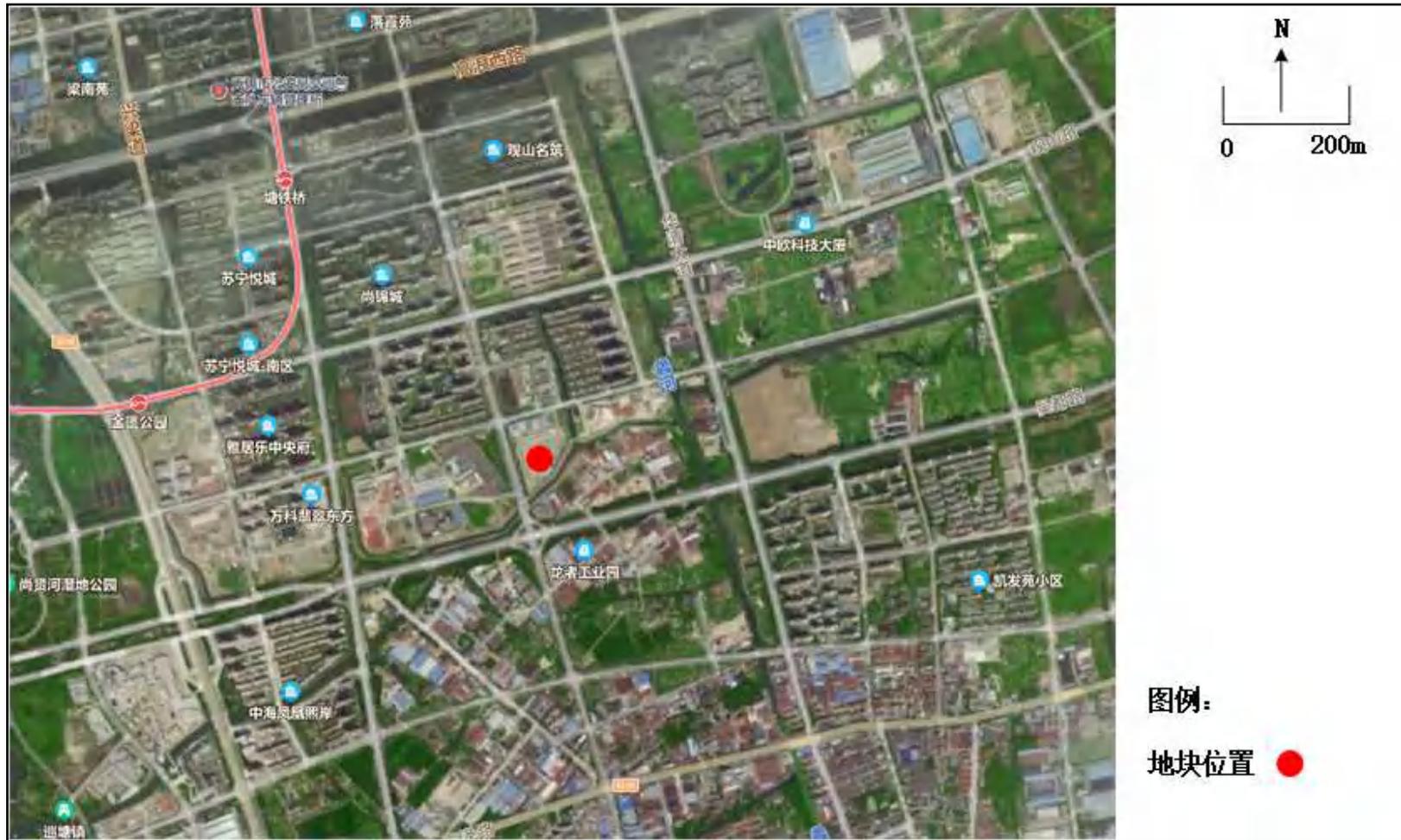


图 2.1-1 调查地块地理位置图

2.1.2 地形地质条件

无锡市滨湖区地貌属太湖湖积平原，低山残丘环湖，山体由泥盆系石英砂岩、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。根据区域地质构造，本区无活动性断层通过，历史上无大的破坏性地震发生，从地质构造及地震活动历史等因素分析，本场地为相对稳定地区，适宜工程建设。

2.1.3 土壤性质（地勘报告）

本次调查地块参考《和风路以北、惠前路以西、瑞景道以东（龙渚 2 号、3 号地块）土壤污染状况调查岩土工程勘察项目》，该地勘地块位于本次调查地块南侧，距离 150m，具体相对位置详见图 2.1-2。

根据《和风路以北、惠前路以西、瑞景道以东（龙渚 2 号、3 号地块）土壤污染状况调查岩土工程勘察项目》，本次勘察最大揭示深度为 30.50m，在此范围内，场地土层自上而下共分七个层次，各土层的特征描述与工程特性评价如下：

第①层-素填土（Q4al）：灰褐色、黄褐色，表层主要为耕植土，部分孔夹少量碎砖及石块，湿，松散状态。该层厚度 0.40~2.80m，层底标高 7.50~11.20m。场地内均有分布。

第②层-粉质粘土（Q4al）：灰黄色、灰褐色，呈湿、可塑状态，稍有光泽，无摇晃反应，干强度中等，韧性中等。该层厚度 5.90~8.40m，层底标高 1.60~3.20m，场地内普遍分布。

第③层，淤泥质粉质粘土（Q41）：灰褐色，呈稍湿、软塑状态，切面稍有光泽，无摇晃反应，干强度低，韧性低，局部偶夹粉土薄层，含云母片，有泥腥味。场地内普遍分布，该层未穿透。

各土层的物理学指标统计详见表 2.1-1。

勘察期间，本场地浅部为①层-素填土（Q4al）、②层-粉质粘土（Q4al）、③层，淤泥质粉质粘土（Q41），根据本次勘查结果，本场地的地下水主要为孔隙潜水，分布在勘查范围内，其中②层为微透水层，③层为弱透水层。

本次勘察期间测得地下稳定水位在 0.50m~0.95m 之间，标高在 9.77m~10.78m 之间，本场地地下水主要受大气降水和地表水补给，排泄方式为自然蒸发和侧向渗流。

表 2.1-1 场地稳定水位统计表

井口数量	稳定水位埋深（m）			稳定水位标高（m）		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
14	0.50	0.95	0.61	9.77	10.79	10.26

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

表 2.1-1 场地各土层物理学指标统计一览表

层号	野外土样编号	取样深度 m	含水率 %	比重 G _s	密度 γ kN/m ³	干密度 γ _d	孔隙比 e	孔隙率 n %	饱和度 S _r %	液性指数 I _p	塑性指数 I _L	土样分类	剪切试验			压缩试验			渗透系数									
													试验方法	粘聚力 c kPa	内摩擦角 φ 度	试验方法	压缩系数 a _{v(1-2)}	压缩量 e _s	压缩 MPa	垂直度	水平度							
																						试验方法	粘聚力 c kPa	内摩擦角 φ 度	试验方法	压缩系数 a _{v(1-2)}	压缩量 e _s	压缩 MPa
2	Z1-1	1.50	29.8	2.71	18.7	14.4	0.942	34.5	22.6	11.9	0.61	粉质黏土	q	30.8	13.4	天然	0.17	4.38	3.38E-06	3.01E-06								
2	Z1-2	3.00	28.7	2.71	18.2	14.1	0.975	32.6	21.2	11.4	0.66	粉质黏土	q	25.3	14.8	天然	0.28	6.70	3.95E-06	2.85E-06								
2	Z1-3	5.00	30.2	2.71	18.8	14.4	0.936	33.6	21.8	11.8	0.71	粉质黏土	q	21.2	12.9	天然	0.45	4.08	3.30E-06	1.66E-06								
2	Z1-4	8.00	28.8	2.71	18.5	13.0	0.779	24.5	18.2	10.3	0.63	粉质黏土	q	22.6	16.9	天然	0.23	7.71	2.16E-06	2.43E-06								
2	Z2-1	3.00	27.8	2.71	18.5	13.1	0.755	32.8	18.8	12.9	0.63	粉质黏土	q	26.2	17.1	天然	0.25	7.82	2.47E-06	3.04E-06								
2	Z2-2	5.00	28.7	2.72	18.9	14.6	0.828	35.3	21.7	13.8	0.89	粉质黏土	q	28.5	12.1	天然	0.38	4.81	3.27E-06	2.56E-06								
2	Z2-3	7.00	30.2	2.71	18.8	11.3	0.698	24.5	22.3	12.2	0.66	粉质黏土	q	22.2	13.3	天然	0.45	4.13	2.62E-06	3.33E-06								
2	Z2-4	2.00	28.8	2.71	18.9	14.7	0.809	32.8	21.8	11.0	0.64	粉质黏土	q	27.6	11.4	天然	0.37	4.89	2.89E-06	3.61E-06								
2	Z3-1	4.00	28.8	2.71	18.4	14.5	0.834	23.8	22.4	11.4	0.54	粉质黏土	q	26.7	14.2	天然	0.40	4.27	1.94E-06	2.51E-06								
2	Z3-2	6.00	30.8	2.72	18.7	14.3	0.858	24.8	21.3	12.5	0.68	粉质黏土	q	26.7	13.8	天然	0.36	5.16	2.39E-06	2.27E-06								
2	Z3-4	8.00	30.8	2.71	18.8	14.4	0.846	24.7	22.9	12.7	0.69	粉质黏土	q	21.2	13.8	天然	0.49	4.73	3.12E-06	3.31E-06								
2	Z4-1	1.50	30.2	2.72	18.3	14.1	0.898	24.3	20.8	12.5	0.70	粉质黏土	q	28.6	14.2	天然	0.36	5.76	3.07E-06	2.62E-06								
2	Z4-2	3.50	28.9	2.71	18.2	13.0	0.773	24.5	18.2	15.3	0.63	粉质黏土	q	25.6	18.9	天然	0.29	7.73	2.86E-06	3.27E-06								
2	Z4-3	5.50	29.9	2.71	18.6	14.3	0.853	23.8	21.9	11.8	0.67	粉质黏土	q	26.4	14.3	天然	0.41	4.52	1.86E-06	3.04E-06								
2	Z4-4	7.50	29.4	2.71	18.2	14.2	0.856	23.6	20.7	12.9	0.68	粉质黏土	q	26.2	12.3	天然	0.25	7.43	3.85E-06	2.23E-06								
2	Z5-1	2.00	29.1	2.72	18.5	14.3	0.864	22.8	21.7	11.1	0.70	粉质黏土	q	26.6	14.9	天然	0.27	6.89	1.64E-06	1.97E-06								
2	Z5-2	5.00	28.8	2.71	18.3	14.3	0.861	21.8	20.4	14.8	0.70	粉质黏土	q	20.4	12.5	天然	0.25	7.44	2.16E-06	4.26E-06								
2	Z5-3	8.00	30.2	2.72	18.9	14.9	0.835	23.8	20.7	13.1	0.73	粉质黏土	q	27.6	13.8	天然	0.42	4.37	1.64E-06	2.56E-06								
2	Z11-1	2.00	28.7	2.72	18.2	14.2	0.879	23.6	21.5	12.1	0.6	粉质黏土	q	29.5	14.1	天然	0.38	6.35	2.34E-07	2.25E-06								
2	Z11-2	5.00	30.8	2.71	18.8	14.4	0.846	24.7	22.9	12.7	0.69	粉质黏土	q	31.2	13.8	天然	0.39	4.73	2.08E-06	3.13E-06								
2	Z11-3	8.00	30.8	2.72	18.7	14.3	0.863	24.8	21.3	13.5	0.79	粉质黏土	q	28.7	13.8	天然	0.36	5.77	1.56E-06	4.06E-06								
2	Z12-1	1.50	29.1	2.72	18.8	14.5	0.829	23.2	21.8	11.4	0.64	粉质黏土	q	30.0	14.2	天然	0.29	6.31	3.14E-06	3.12E-06								
2	Z12-2	4.50	29.8	2.71	18.9	14.5	0.817	24.4	21.8	12.6	0.6	粉质黏土	q	30.5	13.8	天然	0.42	4.93	2.98E-06	2.59E-06								
2	Z12-3	7.50	28.1	2.71	18.3	16.2	0.747	23.4	19.7	13.7	0.63	粉质黏土	q	24.4	18.1	天然	0.32	5.46	2.43E-06	3.74E-06								
3	Z1-5	11.00	34.2	2.71	17.8	13.3	1.009	35.6	22.3	13.8	0.80	淤泥质粉质黏土	q	8.8	7.5	天然	63	3.09	3.28E-06	3.61E-06								
3	Z1-6	14.00	36.1	2.71	17.8	13.1	1.038	36.4	21.9	14.5	0.98	淤泥质粉质黏土	q	8.3	8.2	天然	63	2.67	3.61E-06	4.69E-06								
3	Z3-4	3.00	34.9	2.71	17.6	13.1	1.029	35.3	22.4	13.1	0.88	淤泥质粉质黏土	q	9.5	7.2	天然	63	3.22	4.16E-06	5.29E-06								
3	Z3-5	11.00	34.9	2.71	17.8	13.2	1.029	35.2	22.6	12.6	0.98	淤泥质粉质黏土	q	11.2	7.4	天然	63	3.48	5.65E-06	3.82E-06								
3	Z3-6	13.00	35.6	2.71	18.1	13.3	0.988	35.8	22.5	13.5	0.98	淤泥质粉质黏土	q	10.2	7.7	天然	63	3.10	5.34E-06	3.88E-06								

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

层号	野外土样编号	取样深度 m	含水率 W _w %	比重 G _s —	重度 γ kN/m ³	干重度 γ _d —	孔隙比 e ₀ —	液限 W _L %	塑限 W _p %	塑性指数 I _p —	液性指数 I _L —	土样分类	剪切试验			压缩试验		渗透系数						
													试验方法	粘聚力 c kPa	内摩擦角 Φ 度	试验方法	压缩系数 a ₁₋₂ MPa ⁻¹	压缩模量 Es MPa	垂直 渗透系数 k _v cm/s	水平 渗透系数 k _h cm/s				
																					天然		天然	
3	Z5-5	10.00	35.1	2.72	17.8	13.2	1.030	36.9	22.3	14.6	0.88	淤泥质粉质黏土	q	10.2	10.8	天然	0.68	3.50	4.00E-06	4.47E-06				
3	Z5-6	14.00	36.5	2.72	17.9	13.1	1.049	37.0	21.8	15.2	0.97	淤泥质粉质黏土	q	11.1	7.8	天然	0.68	3.32	3.09E-06	3.51E-06				
3	Z7-5	9.50	34.6	2.71	17.8	13.2	1.015	35.8	21.7	14.1	0.91	淤泥质粉质黏土	q	10.4	8.6	天然	0.61	3.30	3.19E-06	3.84E-06				
3	Z7-6	13.50	34.2	2.72	17.8	13.3	1.017	35.3	21.7	13.6	0.92	淤泥质粉质黏土	q	10.8	9.6	天然	0.62	3.25	3.58E-06	4.62E-06				
3	Z9-4	11.00	34.0	2.71	17.6	13.1	1.029	35.2	21.4	13.8	0.91	淤泥质粉质黏土	q	10.8	7.9	天然	0.63	3.22	2.41E-06	4.19E-06				
3	Z9-5	14.00	34.4	2.71	18.1	13.5	0.969	35.7	22.3	13.4	0.90	淤泥质粉质黏土	q	10.7	8.8	天然	0.60	3.34	4.95E-06	5.43E-06				
3	Z9-6	17.00	37.2	2.71	17.7	12.9	1.066	37.3	21.8	15.5	0.96	淤泥质粉质黏土	q	11.1	10.4	天然	0.62	3.33	3.06E-05	3.86E-06				
3	Z11-4	11.00	35.1	2.72	17.8	13.2	1.030	36.2	21.7	14.5	0.92	淤泥质粉质黏土	q	10.2	8.7	天然	0.63	3.22	2.61E-06	6.26E-06				
3	Z11-5	14.00	35.1	2.71	17.8	13.2	1.023	35.4	21.7	13.7	0.98	淤泥质粉质黏土	q	9.7	8.4	天然	0.65	3.68	2.75E-06	5.50E-06				
3	Z11-6	16.00	36.8	2.71	17.6	12.9	1.071	37.1	21.9	15.2	0.98	淤泥质粉质黏土	q	10.9	9.8	天然	0.62	3.34	3.47E-06	4.61E-06				
3	Z13-4	10.50	34.6	2.71	18.2	13.5	0.961	35.8	21.7	14.1	0.91	淤泥质粉质黏土	q	9.4	8.5	天然	0.68	2.88	3.04E-06	6.04E-06				
3	Z13-5	13.50	35.2	2.71	17.8	13.2	1.024	36.6	22.6	14.0	0.90	淤泥质粉质黏土	q	9.9	10.7	天然	0.63	3.21	4.12E-06	5.37E-06				
3	Z13-6	16.50	36.1	2.71	17.6	12.9	1.061	36.6	22.3	14.2	0.97	淤泥质粉质黏土	q	9.8	7.9	天然	0.69	2.99	3.45E-06	3.96E-06				

2.1.4 气候气象

无锡市属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，热量充足，降水丰沛，雨热同季。夏季受来自海洋的夏季季风控制，盛行东南风，天气炎热多雨；冬季受大陆盛行的冬季季风控制，大多吹偏北风；春、秋是冬、夏季风交替时期，春季天气多变，秋季秋高气爽。常见的气象灾害有台风、暴雨、连阴雨、干旱、寒潮、冰雹和大风等。由于受太湖水体和宜南丘陵山区复杂地形等的影响，局部地区小气候条件多种多样，具有南北农业皆宜的特点，作物种类繁多。

无锡市多年气象资料统计主要气象因素见表 2.1-3。

表 2.1-3 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	15.7℃
		平均最高温度	20.1℃
		平均最低温度	12.0℃
(2)	风速	年平均风速	2.6m/s
(3)	气压	年平均大气压	101.5kpa
(4)	空气湿度	年平均相对湿度	74%
(5)	降雨量	年平均降水量	1106.7mm
		日最大降水量	221.2mm
(6)	霜期	无霜期	226 天
(7)	风向和频率	年主导风向和频率	ESE 10.4%
		全年静风频率	12.8%
		年次主导风向和频率	SE 9.6%

2.1.5 区域社会经济状况

2019 年，全市经济发展稳步推进，实现地区生产总值 11852.32 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.7%。按常住人口计算人均生产总值达到 18 万元。

全市第一产业实现增加值 122.50 亿元，比上年下降 2.4%；第二产业实现增加值 5627.88 亿元，比上年增长 7.6%；第三产业实现增加值 6101.94 亿元，比上年增长 6.0%；三次产业比例调整为 1.0：47.5：51.5。

全年城镇新增就业 15.42 万人，其中：各类城镇下岗失业人员实现就业再就业 9.37 万人，援助就业困难人员再就业 3.46 万人。全市城镇登记失业率为 1.75%。

全年民营经济实现增加值 7810.68 亿元，比上年增长 6.8%，占经济总量的比重为 65.9%，比上年提高 0.1 个百分点。民营工业实现产值 10391.89 亿元，比上年增长 10.2%。

年末市场监管部门登记在册的全市各类企业达 33.19 万户，其中国有及集体控股企业 2.69 万户，外商投资企业 0.67 万户，私营企业 29.83 万户，当年新登记各类企业 4.92 万户。年末个体户 44.84 万户，当年新增 8.17 万户。

全年市区居民消费价格指数（CPI）为 102.9，比上年提高 0.6 个百分点。其中服务项目价格指数为 102.1，消费品价格指数为 103.5。

2.2 地块状况

2.2.1 人员访谈结果分析

（一）访谈人员

钱进（无锡市经开自然资源规划分局，13806185118）；

秦主任（里桥社区报账员，85601934）

蔡主任（龙渚社区村委，13606198407）

高维华（地块周边区域工作人员，13861750400）

陈嘉（公交集团经理，85888430）

（二）访谈内容

①了解调查地块历史使用情况，历史生产区域位置情况，历史污染情况，原辅材料使用情况，“三废”产生及排放情况。

②调查场地内有没有污染事故。

（三）访谈结果

根据相关资料及人员访谈了解，该地块在 2010 年以前作为农业地使用，2010 年后修建公交停车场，作为瑞景道公交枢纽使用至 2022 年初全部拆除，该地块存在一处加油站。根据人员访谈，该地块为全电公交枢纽，加油站建成后未曾使用，未有汽、煤油流入。

表 2.2-1 人员访谈结果统计

访谈内容	钱进	秦主任	蔡主任	高维华	陈嘉
本地块历史上是否有工业企业	否	否	否	否	否

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

业存在					
本地块历史情况	无工业企业历史，有加油站构筑物，但未进行使用				
本地块土壤、地下水是否曾受到过污染	否	否	否	否	否



图 2.2-1 现场人员访谈

2.2.2 地块历史沿革及变迁

本次调查通过调阅 Google Earth 历史影像资料及人员访谈、现场踏勘，初步获取了调查地块 2004 年之后的用地影像，通过历史影像及人员访谈可知，该地块历史主要作为农用地及工业用地使用，其中北侧区域存在机械加工类工业企业（非重污染型企业），南侧区域主要为农田。调查地块历史沿革及变迁见表 2.2-2，历史影像图见表 2.2-3。

表 2.2-2 调查地块历史沿革及变迁

序号	时间	历史用地情况	备注
1	20010 年以前	地块内部为农田及住宅，无工业企业。	--
2	20010 至 2016 年	地块内部修建瑞景道公交停车场，内部修建一处加油站。	根据人员访谈，该公交站采用全电车，内部加油站自建成后从未使用过。
3	2016 至 2020 年	场地内北侧于 2016 年新增部分工棚，用于修建北侧学校，所有工棚于 2020 年全部拆除。	--
4	2020 至 2022 年 3 月底	场地内公交停车场正常使用	--
5	2022 年 3 月底至今	所有构筑物均已拆除，场地目前为空地	--

表 2.2-3 调查地块利用变迁情况表

序号	历史影像图	历史情况说明
1	 <p style="text-align: center;">2004 年 7 月</p>	<p>调查地块内部为原农田及住宅。</p>

2	 <p data-bbox="646 985 805 1019">2009年12月</p>	<p data-bbox="1157 555 1332 660">场地北侧住宅全部搬迁，南侧农田尚存在</p>
3	 <p data-bbox="646 1818 805 1852">2012年10月</p>	<p data-bbox="1157 1406 1332 1473">地块内部新修建公交停车场</p>

4	 <p>2016年2月</p>	场地北侧新建 部分工棚
5	 <p>2020年4月</p>	场地北侧工棚 全部拆除

2.2.3 地块内土地利用现状

根据 2021 年 1 月第一次现场踏勘，本次调查地块内部尚存在一处构筑物为加油站，其余基本为空地；2022 年 3 月第二次现场踏勘发现，场地内加油站已拆除，构筑物已经全部平整，场地现为空地，可以进行土壤调查工作。调查地块无人机航拍图见图 2.2-2、图 2.2-3。

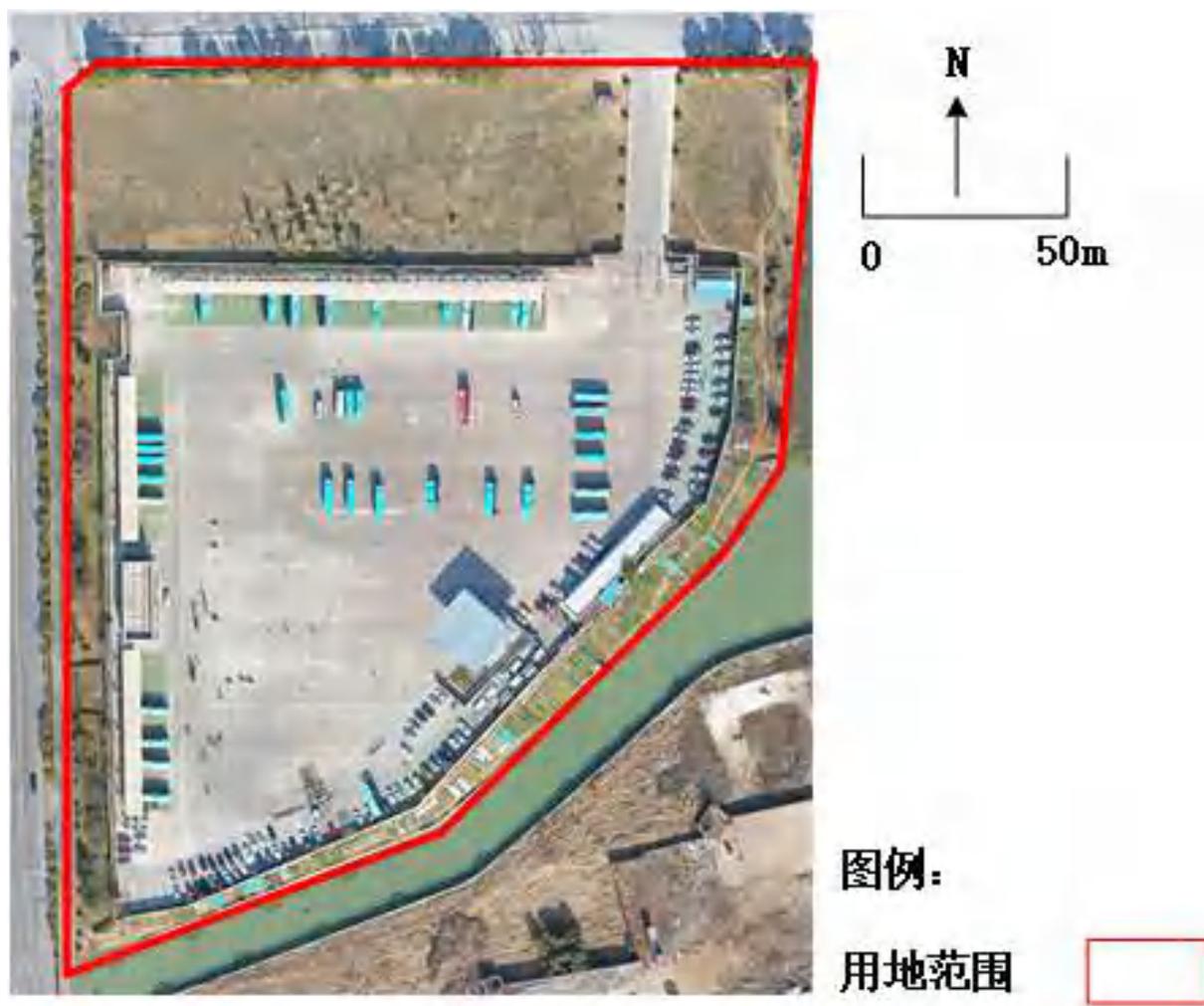


图 2.2-2 调查地块 2022 年 2 月现场踏勘无人机航拍照片

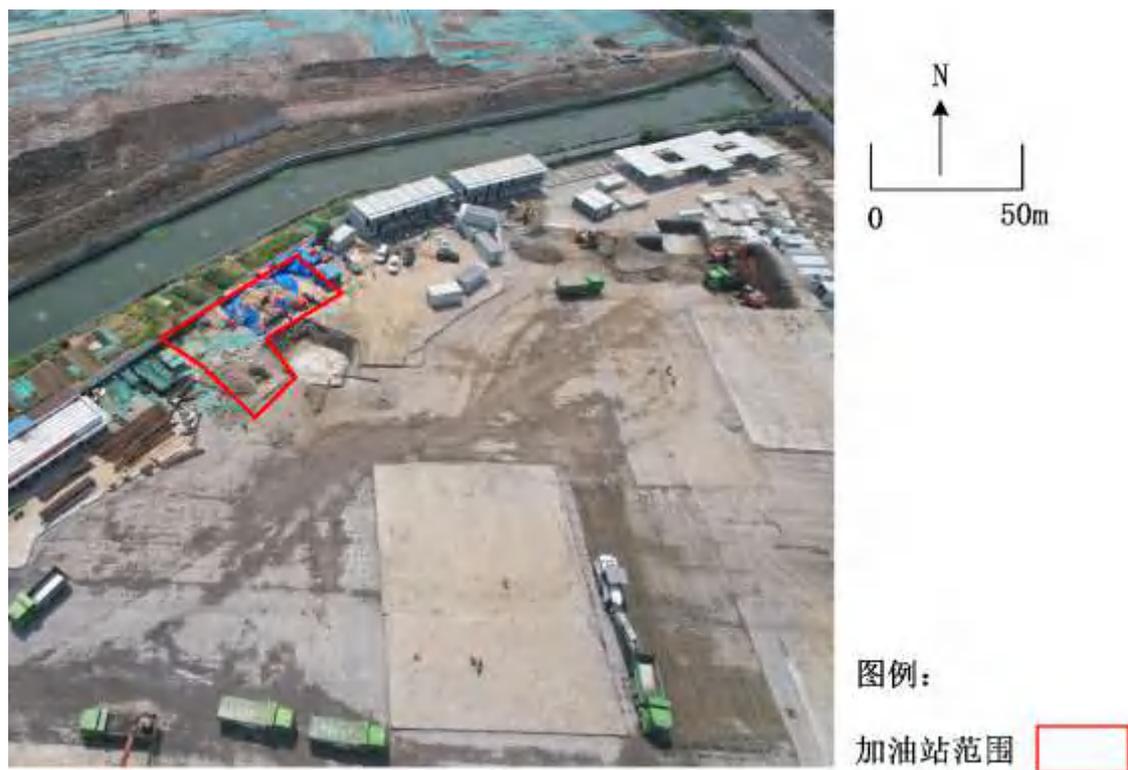


图 2.2-3 调查地块 2022 年 4 月现场踏勘无人机航拍照片

2.2.4 地块规划用途

《瑞景道规划中学新建工程(一期)项目用地预审与选址意见书批前公示》(无锡市行政审批局(2021年11月),该地块规划为学校用地,根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018),该地块建设用地分类属于第一类用地。调查地块用地规划详见图 2.2-4。



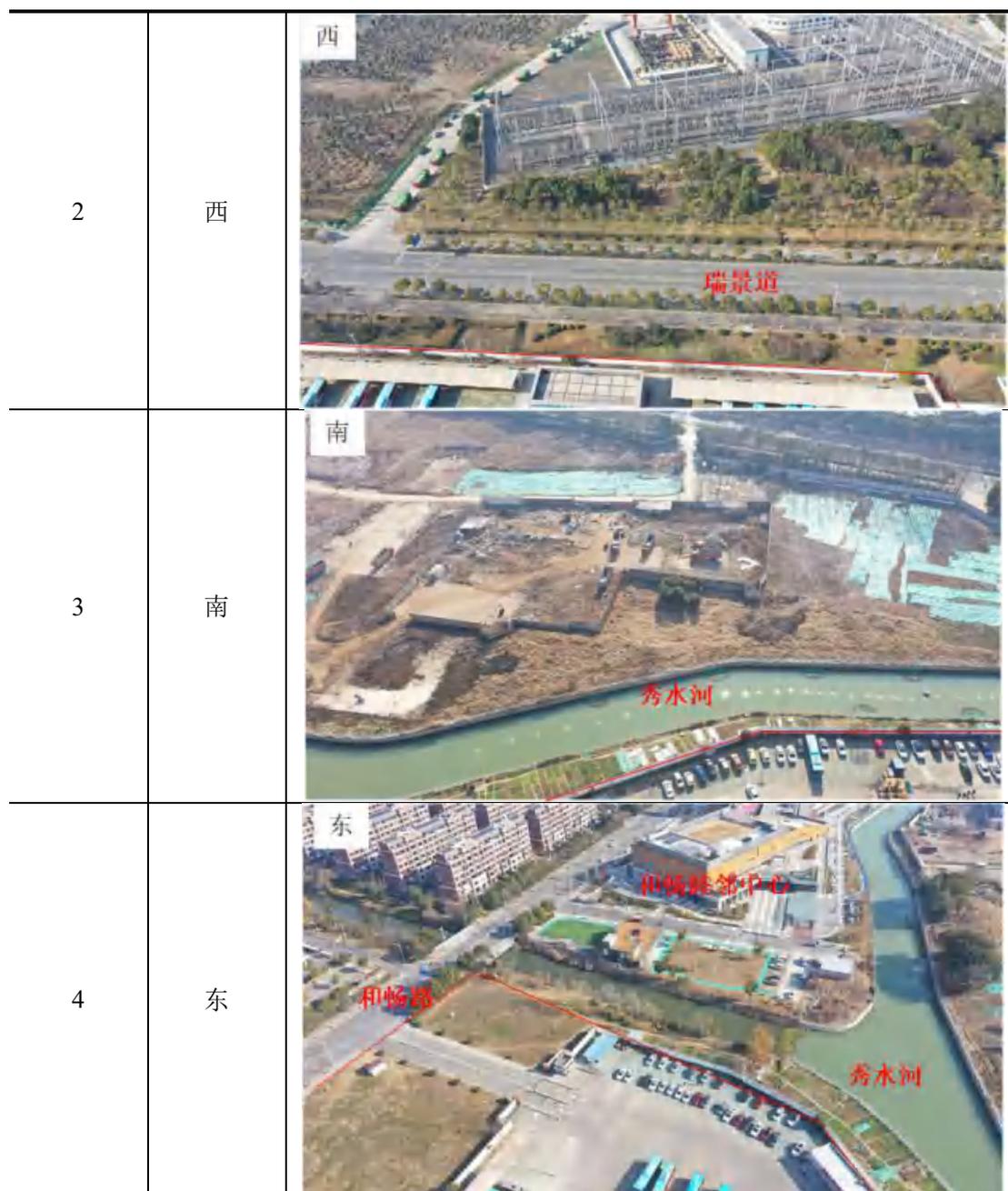
图 2.2-4 调查地块用地规划图

2.2.5 地块周边地区历史、现状土地利用状况

本次调查地块位于无锡市经济开发区，清源路与信成道交叉口东北侧，根据现场踏勘，调查地块东侧为观顺路，隔路为无锡市南外国王学校；南侧为清晏路，隔路为空地；西侧为信成道，隔路为在建供电站；北侧为震泽路，隔路为在建小区。调查地块周边环境现状详见表 2.2-4。

表 2.2-4 调查地块周边环境现状

序号	方位	现状照片
1	北	



根据调查地块周边历史影像图及人员访谈，调查地块内部及周边 500m 范围内涉及多家工业企业，地块南侧为龙渚工业园区，该园区于 2019 年开始拆迁工作，目前已全部拆除，根据人员访谈及资料收集，该工业园区内有 59 家生产型企业，均为机械加工企业，具体见表 2.2-5，工业园区分布图 2.2-5。

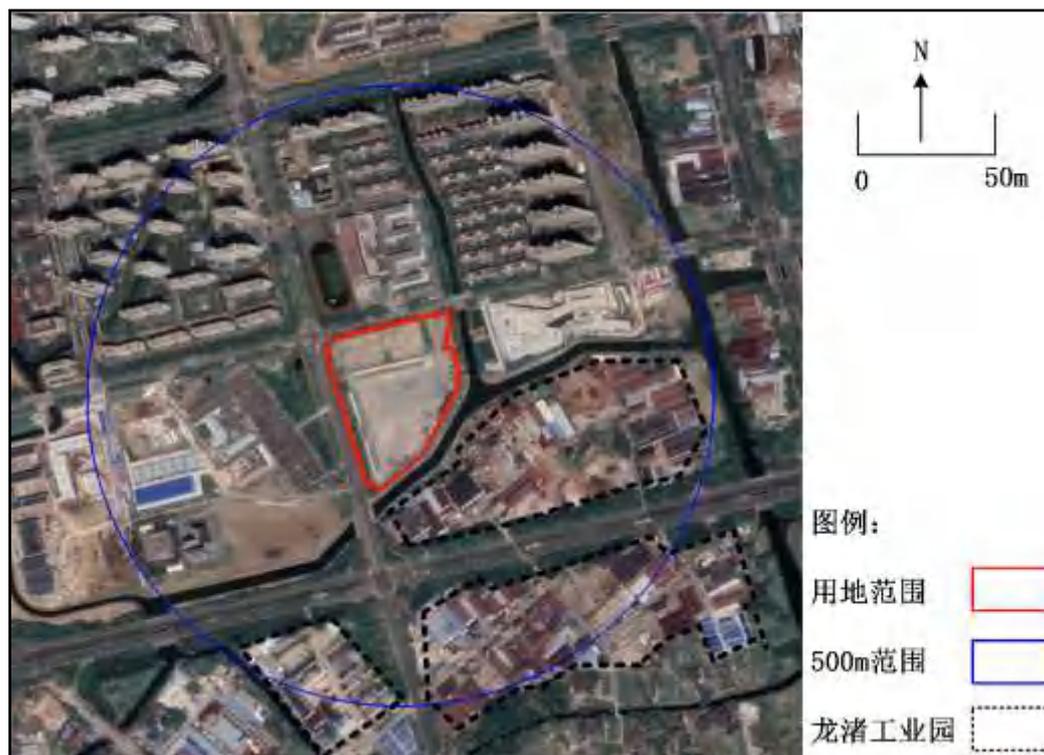


图 2.2-5 调查地块周边 500m 工业园区分布图

表 2.2-5 龙渚工业园区企业介绍

序号	厂名	序号	厂名
1	无锡市中冶滑触电器有限公司	31	无锡市宏达冶金机械厂
2	无锡双智桥架制造有限公司	32	无锡市宝特利工具有限公司
3	无锡华庄金属软管厂	33	无锡市得日精工机械有限公司制造分公司
4	无锡市亿佳乐机械有限公司	34	无锡市沃德福机械有限公司南湖分公司
5	无锡市鸿运砖瓦机械厂	35	无锡金凯晨金属制品有限公司
6	无锡市华庄求精冶金机械厂	36	滨湖区中浩五金加工厂
7	无锡欢昊环保工程机械有限公司	37	滨湖区晶昱达五金加工厂
8	无锡市东日机械制造有限公司	38	滨湖区达美机械加工厂
9	无锡安仕达电子有限公司	39	无锡凯博冶金机械制造有限公司
10	无锡市华盛试验设备有限公司	40	滨湖区洪科为机械厂
11	无锡市圆超超硬材料工具厂	41	无锡振球机械有限公司
12	无锡城基机械制造有限公司	42	无锡京锡工业炉有限公司
13	无锡华联轴承有限公司	43	无锡市金桥化纤有限公司
14	无锡方兴机械制造有限公司	44	无锡市金桥化纤有限公司
15	无锡双荣换热设备有限公司	45	无锡佳新重工机械有限公司
16	无锡市万宝金属制品厂	46	无锡华旺环试设备有限公司
17	无锡齐重星火机床设备有限公	47	无锡永发不锈钢有限公司

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

	司		
18	无锡顺宏机械制造有限公司	48	无锡市赛埃富金属材料有限公司城中分公司
19	无锡晓达机械制造厂	49	无锡惠德冶金机械厂
20	无锡市凯德利铸造材料有限公司	50	无锡市滨湖区华庄易恒金属材料经营部
21	无锡市磊通铣边机械制造有限公司	51	无锡市滨湖区华庄华鑫拉丝厂
22	无锡龙华机械制造厂	52	无锡民生涂装机械厂
23	无锡市诺吉纺织机械有限公司	53	无锡市滨湖区华庄宏蓝液压缸体厂
24	无锡凯宇机械制造有限公司	54	滨湖区中浩五金加工厂
25	无锡市和洋金属制品厂	55	滨湖区丽娟五金加工厂
26	无锡市隆德机械制造有限公司	56	滨湖区陆惠荣五金加工厂
27	无锡丰志成机械厂	57	无锡市程荣机械制造厂
28	无锡市亨珉达金属制品厂	58	无锡市程荣机械制造厂
29	无锡友谊工程机械厂	59	无锡市华庄钧钧金属制品厂
30	无锡双友涂装设备制造有限公司		

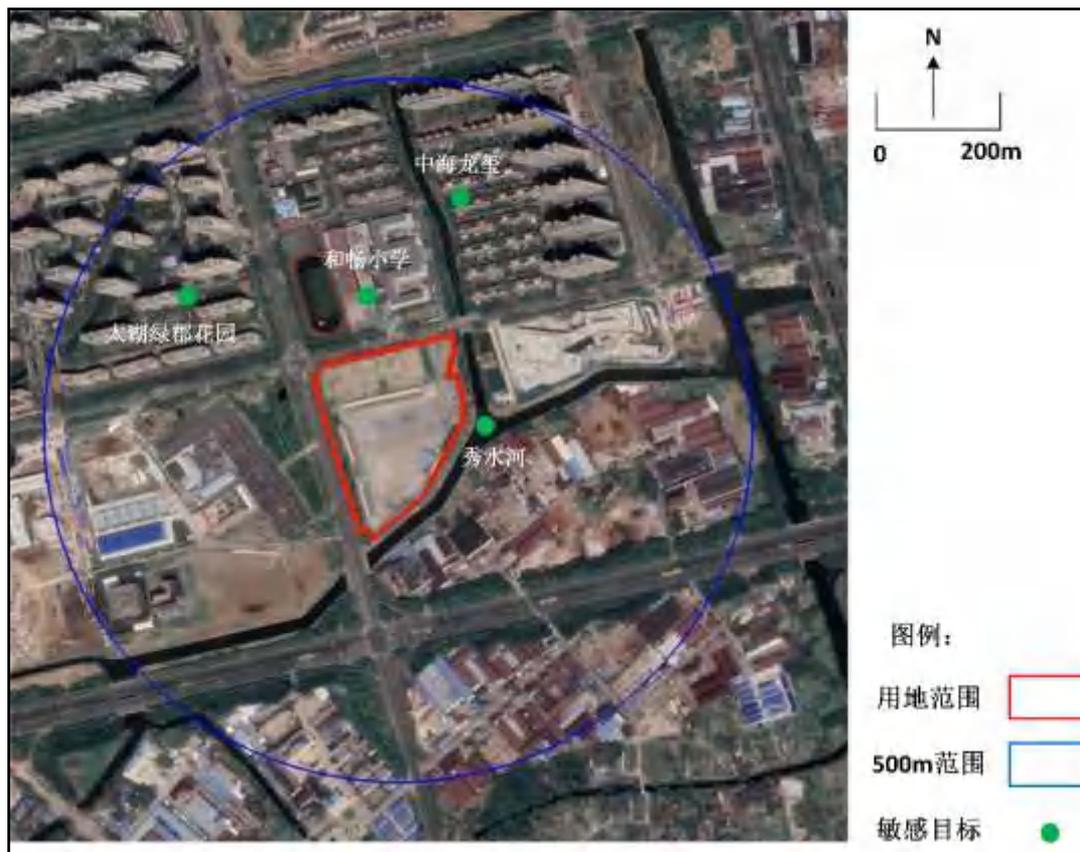
工业园区内部各企业不涉及有毒有害化学品使用，且各生产工段污染较小，在波纹加工、煤炭燃烧过程中涉及柴油、煤炭的使用，其特征污染物主要为石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯并(a)芘。

2.2.6 周边敏感目标

经现场勘察，调查地块范围内无名木古树、历史文物等需要特殊保护的目标，也无水源保护区。调查地块周围 500m 范围内主要环境敏感点为居民区（在建）、地表水体等。具体信息见表 2.2-7、图 2.2-7。

表 2.2-7 调查地块周围主要环境敏感点

序号	名称	方位	距地块距离	特征
1	和畅小学	北	70m	学校
2	太湖绿郡花园	西、北	10m	居民区
3	中海龙玺	东、北	100m	居民区
4	秀水河	南	10m	河道



2.3 不确定性分析

本次土壤污染状况调查的资料收集阶段，周边相邻区域历史上有工业企业存在，且工业企业众多，调查地块及周边区域可查询的历史影像资料仅可追溯至2004年，2004年以前的历史情况通过人员访谈结果分析而来，人员访谈结果也仅反应访谈人员对本次调查地块相邻地块内情况的认知，存在较大主观判断性，亦具备一定的不确定性。

第三章 污染识别

3.1 第一阶段调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的相关要求，第一阶段调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对地块的历史、现状和未来用地情况以及相关的使用过程进行分析，识别潜在的地块污染现状、污染源和污染特征。

3.2 地块内原有企业基本情况

根据前期收集的资料及人员访谈了解，调查地块无工业用地历史，该地块作为瑞景道公交停产场使用，使用期间均为电车，内部有一处加油站，根据人员访谈，该加油站自建成后从未使用过，未存放柴、燃油。调查地块历史平面布置图见图 3.2-1，加油站平面布置图见图 3.2-2



图 3.2-1 调查地块历史平面布置图

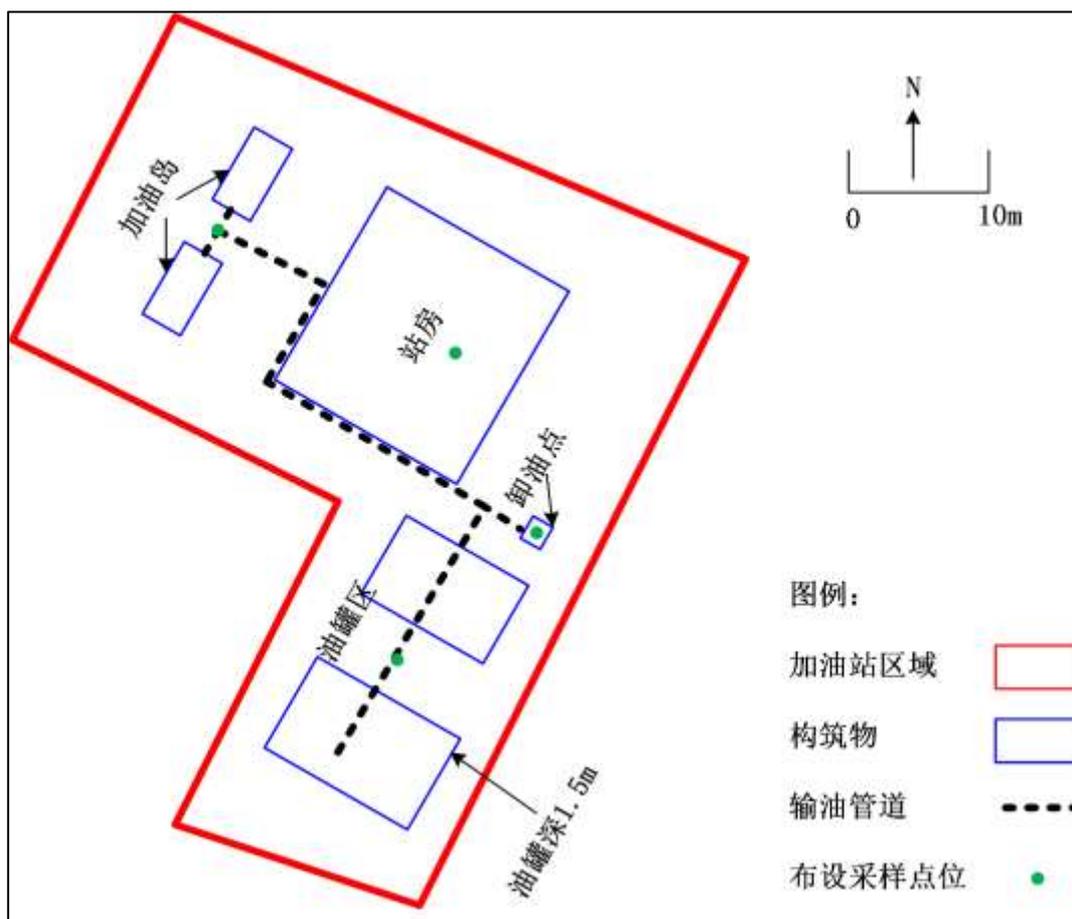


图 3.2-1 加油站平面布置图

3.3 地块管线布置情况

结合现场踏勘及人员访谈收集的资料，调查地块内存在大量电缆及配电箱，主要位于停产场围墙，及地块南侧未使用空地，见图 3.2-1，加油站区域存在输油管线，见图 3.2-2。

3.4 污染源及污染物识别

根据前期资料收集、现场踏勘、人员访谈以及历史卫星影像图，该地块历史主要作为农用地使用，曾作为公交停车场使用至今，停车场内部存在一处加油站，根据人员访谈及资料收集，该停车场为全电公交车交通枢纽，加油站至建成以来从未使用过，出于保守性原则，本次调查针对非加油站区域，特征污染物设定为石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ），针对加油站区域，按照《江苏省加油站地块土壤污染状况调查技术指南》进行重点考察，需关注的污染物种类包括石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、石油烃（ C_6-C_9 ）、甲基叔丁基醚，地下水需额外关注 GB/T14848-2017 中表 1 “感官

性状及一般化学指标”（色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠）。

此外，《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）指出，表一中 45 项为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选必测项目。

3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

瑞景道规划中学地块位于江苏无锡滨湖区，占地面积约 44995.7m²，东至小桥滨、南至秀水河、西至瑞景道、北至和畅路。地块历史沿革基本清楚，主要作为农用地及停车场使用。地块周边 500m 范围内敏感点类型相对简单，主要是居民区、学校、地表水体等。地块后期规划为学校用地，属于 GB36600-2018 中第一类用地。

根据前期场地资料收集分析和现场踏勘情况，识别到调查地块部分区域历史曾作为工业用地利用，该场地土壤可能存在一定程度污染，根据相关文件与导则规定，需要进行第二阶段土壤污染状况调查，以进一步确认地块污染物种类及污染程度。

在第一阶段调查获得的各种资料基础上，结合现场踏勘情况及人员访谈结果，对地块污染进行识别，调查地块需关注的污染物种类包括 pH、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀），此外根据《江苏省加油站地块土壤污染状况调查技术指南》（DB32/T 4003-2021），针对加油站区域土壤需关注石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）、甲基叔丁基醚；地下水需关注石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）、甲基叔丁基醚及 GB/T14848-2017 中表 1 的 20 项“感官性状及一般化学指标”（色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠）。

3.6 不确定性分析

本次土壤污染状况调查的现场调查期间，没有获得地块利用变迁全部详细资料，因此，无法准确定位地块内所有的潜在土壤和地下水污染源。同时，尽管本次土壤污染状况调查选择了不同地块类型中普遍存在的特征污染物类型作为地块潜在土壤、地下水的污染因子，但不排除由于相关信息的缺失，而导致确定的

潜在污染因子未能充分涵盖地块所有潜在污染源类型的情况。

第四章 现场采样调查

4.1 现场调查方案

4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《工业企业污染地块调查与修复管理技术指南》（试行）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部 2017 年第 72 号公告）的有关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果，对地块内的土壤、地下水监测点（孔）进行布设。

4.1.2 土壤环境调查

（1）土壤环境监测点布设

土壤环境监测点位布设基于地块第一阶段土壤污染状况调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果以及相关导则要求，本次调查土壤监测点位的布设数量根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》确定：在初步调查阶段，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。占地面积约 44995.7m^2 ，同时由调查地块西较为明确，故本次调查对该地块采用“分区布点法”进行土壤环境监测点位布设，针对非加油站区域按照“ $80\times 80\text{m}$ ”网格进行布点，共布设 8 个点位，加油站区域按照依靠专业判断，针对油罐、油岛等构筑物进行布点，布设 4 个点位，本地块于北侧 310m 处选择 1 个点位布设对照点，该点位选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤。

综上，本次调查在地块内外共计布设土壤环境监测点位 13 个。

（2）土壤样品采集分析

根据《和风路以北、惠前路以西、瑞景道以东（龙渚 2 号、3 号地块）土壤污染状况调查岩土工程勘察项目》以及现场钻孔对土层结构的判断，本地块土层分布与前期地勘资料显示基本一致，项目地块内 0~6m 从上至下土层分布为①素填土、②-1 层黏土、②-2 层黏土，黏土层垂直渗透系数平均值依次为 $3.58\times 10^{-4}\text{cm/s}$ 、 $1.73\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，黏土的渗透性较差，为不透水层，可以起到隔水层的作用，填土层平均层厚为 1.62m，黏土层平均层厚为 5.36m，因此确定土壤钻探深度设

置为 6m 已到达黏土层（隔水层），同时针对加油站罐区点位，确定土壤钻探深度设置为 7.5m（1.5m 罐深）。

此外，现场钻探采样时应根据不同深度土壤颜色、气味等感官性指标，结合现场快速检测数据（现场 PID、XRF 测试值），来确定是否需要增加钻探采样深度或停止采样。若现场 PID、XRF 数值正常，则无需增加钻探采样深度。

本次场地土壤环境调查暂定采集 0.5m，1.0m，1.5m，2.0m，2.5m，3.0m，4.0m，5.0m，6.0m 处土壤样品（S12 点位加取 7.0m、7.5m 处土壤样品）。

土壤采样点布设方案详见表 4.1-1，采样点位布设详见图 4.1-1、图 4.1-2。

表 4.1-1 土壤采样深度及检测因子

点位编号	GPS坐标	钻孔深度	采样位置	检测因子	
				基本项目	其他项目
S1	31.467423 ° 120.294577 °	6m	0.5m, 1.0m, 1.5m, 2.0m, 2.5m, 3.0m, 4.0m, 5.0m, 6.0m处	重金属（7 项）、VOCs （27项）、 SVOCs（11 项）	pH、石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）
S2	31.467466 ° 120.295023 °	6m			
S3	31.467498 ° 120.295433 °	6m			
S4	31.467789 ° 120.294549 °	6m			
S5	31.467822 ° 120.294996 °	6m			
S6	31.467845 ° 120.295411 °	6m			
S7	31.468127 ° 120.294526 °	6m			
S8	31.492606 ° 120.331514 °	6m			
S13（对照点）	31.499069 ° 120.328418 °	6m			
S9	31.493071 ° 120.331641 °	6m			
S10	31.493038 ° 120.331685 °	6m			pH、石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）、石油烃 （C ₆ -C ₄₀ ）、甲基 叔丁基醚
S11	31.492974 ° 120.331708 °	6m			
S12	31.491794 ° 120.331662 °	7.5m	0.5m, 1.0m, 1.5m, 2.0m, 2.5m, 3.0m, 4.0m, 5.0m, 6.0m, 7.0m, 7.5m 处		

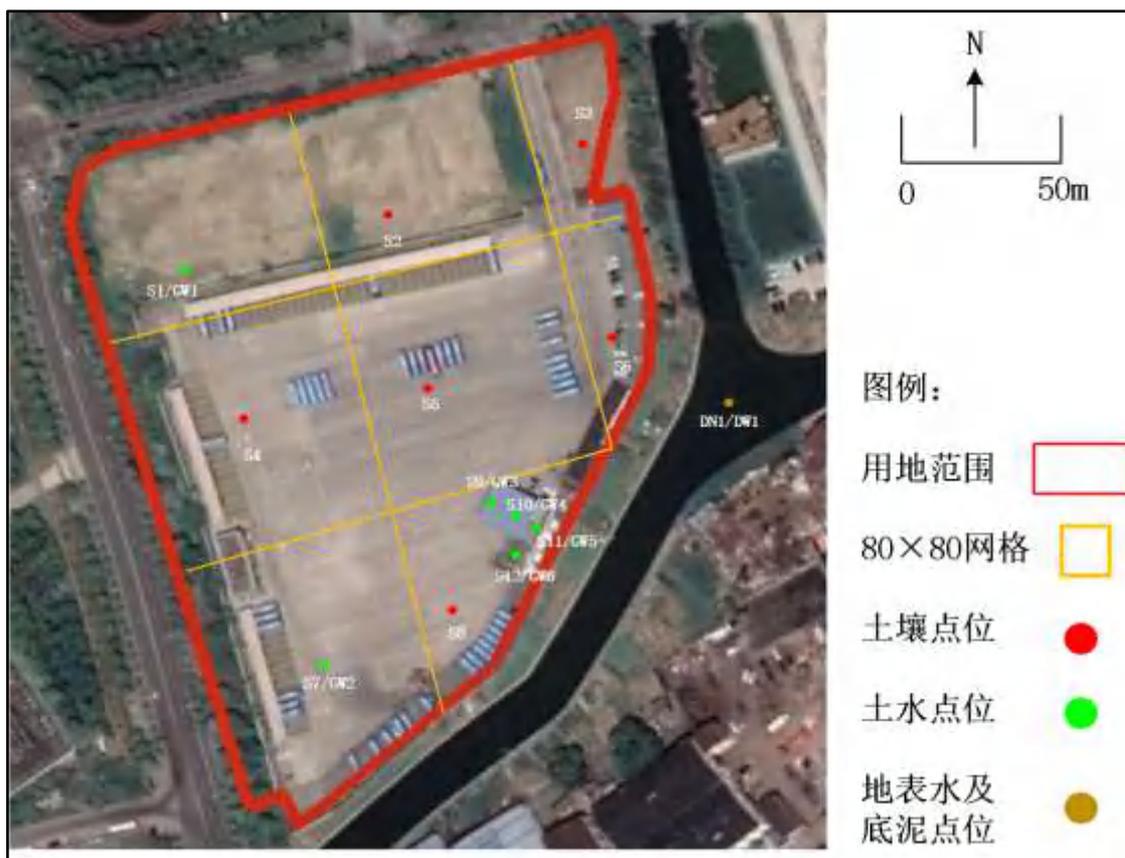


图 4.1-1 调查地块内部土壤、地下水、地表水及底泥监测点位示意图

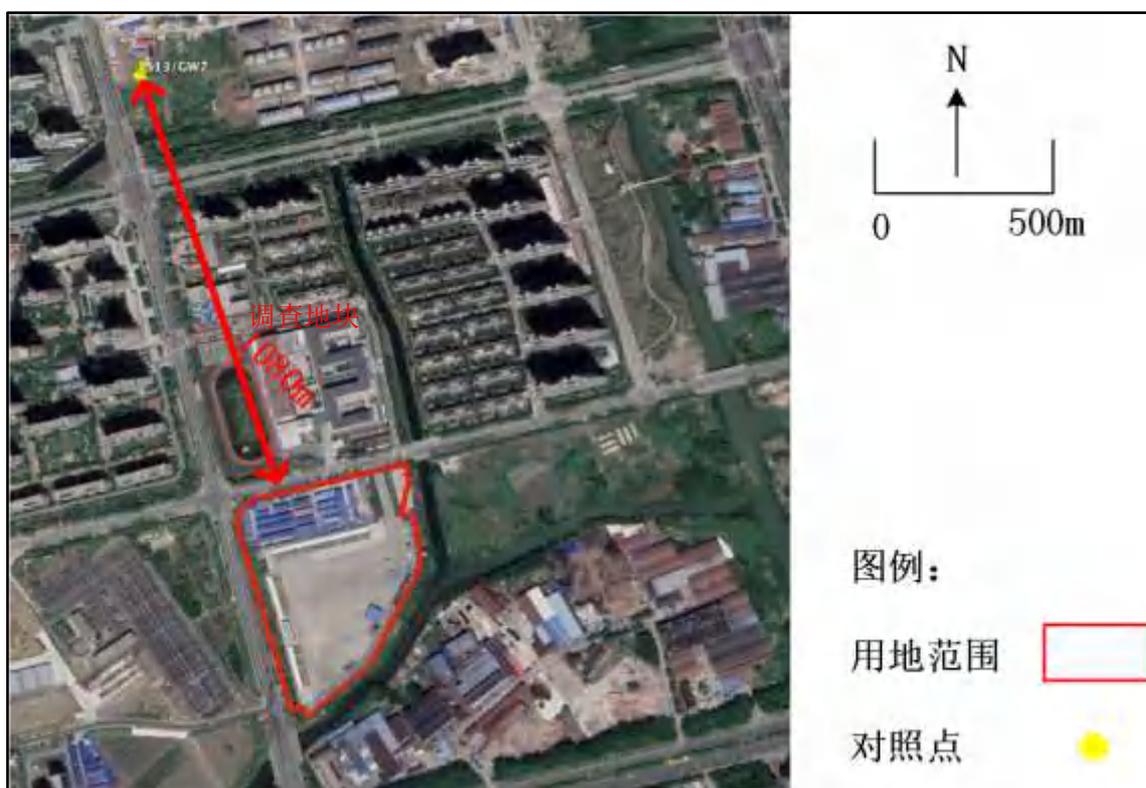


图 4.1-2 对照采样点与调查地块相对位置

4.1.3 地下水环境调查

(1) 地下水环境监测点布设

地下水采样点位应根据场地疑似污染情况及场地地下水的流向,在疑似污染区域地下水的下游进行布点。为确定场地污染的来源及污染边界,地下水采集还需要在场地地下水的上游边界和下游边界进行布点。如果场地地下水流向未知,需结合相关污染信息间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3-4个点位监测判断地下水流向。对照点布设在一定时间内未经外界扰动并且位于调查范围上游的区域内。

根据现场水位测量资料,地块内各监测井测量水位在1.79m~2.86m之间。结合地下水位插值模拟分析结果和地块地形地貌控制因素,通过Surfer软件模拟推断地块内地下水流向为由东北向西南,地块所在区域地下水流场图详见图4.1-2。

结合以上原则,本次调查在地块范围内共布设了3口不在同一直线上的地下水监测井,其中上游1口地下水井,下游2口地下水井,另外在调查地块北侧布设1个地下水对照点。

表 4.1-2 地下水水位表

测点编号	测点位置	测量水位	地面高程	水位高程
GW1	场地内	1.79	4.30	2.51
GW2	场地内	2.48	4.61	2.13
GW3	场地内	2.68	4.98	2.30
GW4	场地内	2.86	5.11	2.25
GW5	场地内	2.81	5.01	2.20
GW6	场地内	2.65	4.84	2.19
GW7	场地外	2.55	5.20	2.65

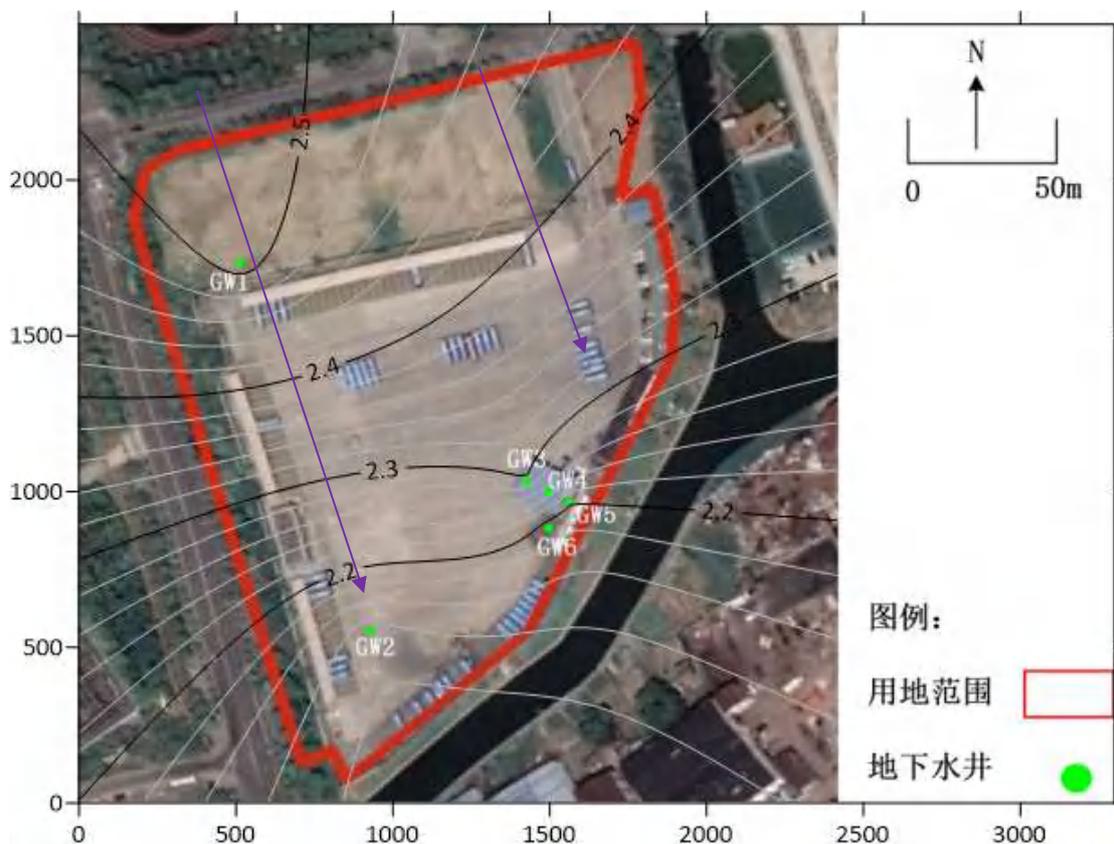


图 4.1-2 地下水流场图

(2) 地下水样品采集分析

本次调查监测井共设 7 口，以揭露孔隙潜水为主。在初步调查阶段，地下水以浅层地下水为监测重点，结合相关地勘资料，本调查地块所在区域 3~5 年最高地下水位为 3.30m，水位变化幅度一般最高为 1.00m，项目地块 0~6.0m 内主要为杂填土及粉质黏土，渗透性较差，为采集足量的地下水，设置监测井深度为 6.0m（其中 GW6 为 7.5m）。

地下水采样点布设方案详见表 4.1-3，采样点位布设详见图 4.1-1、图 4.1-2。

表 4.1-3 地下水采样点位布设方案一览表

点位编号	GPS坐标	钻孔深度	采样数量	检测因子	
				基本项目	其他项目
GW1	31.493979° 120.330453°	6m	1个	重金属（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
GW2	31.492293° 120.330896°	6m	1个		
GW3	31.493071° 120.331641°	6m	1个		pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、石油烃

GW4	31.493038° 120.331685°	6m	1个	(C ₆ -C ₉)、甲基叔丁基醚、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠
GW5	31.492974° 120.331708°	6m	1个	
GW6	31.491794° 120.331662°	7.5m	1个	
GW7	31.499069° 120.328418°	6m	1个	

4.1.4 地表水及底泥环境调查

为了解调查地块内部水体的地表水及底泥环境质量状况，本次调查于调查地块内部设置 1 处地表水及 1 处底泥监测点位，具体点位布设方案见表 4.1-4、表 4.1-5，采样点位布设详见图 4.1-1。

表 4.1-4 调查地块内部地表水样品采集汇总表

点位编号	GPS坐标	采样数量	检测因子	
			基本项目	其他项目
DB1	31.493408° 120.332471°	1个	重金属（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、石油烃（C ₆ -C ₉ ）+甲基叔丁基醚+GB3838-2002中表1中的项目（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、锌、氟化物、硒、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、石油类、粪大肠杆菌数）

表 4.1-5 调查地块内部底泥样品采集汇总表

点位编号	GPS坐标	采样数量	检测因子	
			基本项目	其他项目
DN1	31.493408° 120.332471°	1个	重金属（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、甲基叔丁基醚

4.1.5 样品检测分析方案

(1) 土壤检测指标

结合地块污染源及污染物识别结论，本次土壤污染状况调查对土壤样品检测 pH、重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）、甲基叔丁基醚。按照《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）中的要求，本次地块调查对土壤样品的检测因子确定为该标准中的“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

（基本项目）”中的45项基本指标及石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）、甲基叔丁基醚。具体检测指标、检测方法、检出限等信息见表4.1-6。

表4.1-6 土壤样品实验室分析及仪器汇总

序号	检测项目	检测方法	检测仪器型号及编号	方法检出限
基本项目（重金属7项）				
1	砷	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	原子荧光分光光度计 AFS-85101218170	0.01mg/kg
2	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱 240ZAA MY18400002	0.01mg/kg
3	铜	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	火焰原子吸收光谱 240FSAA MY18410004	1mg/kg
4	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱 240Z AA MY18400002	0.1mg/kg
5	汞	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	原子荧光分光光度计 AFS-85101218170	0.002mg/kg
6	镍	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	火焰原子吸收光谱 240FSAA MY18410004	3mg/kg
7	六价铬	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	火焰原子吸收光谱 240FSAA MY18410004	0.5mg/kg
基本项目（VOCs27项）				
8	氯甲烷	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	Agilent 7890B-5977B/CN18483172	1.0μg/kg
9	氯乙烷			1.0μg/kg
10	1,1-二氯乙烷			1.0μg/kg
11	二氯甲烷			1.5μg/kg
12	反式-1,2-二氯乙烷			1.4μg/kg
13	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
14	顺式-1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
15	氯仿			1.1μg/kg
16	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
17	四氯化碳			1.3μg/kg
18	苯	1.9μg/kg		

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

19	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
20	三氯乙烯			1.2μg/kg
21	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
22	甲苯			1.3μg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
24	四氯乙烯			1.4μg/kg
25	氯苯			1.2μg/kg
26	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
27	乙苯			1.2μg/kg
28	对间二甲苯			1.2μg/kg
29	邻二甲苯			1.2μg/kg
30	苯乙烯			1.1μg/kg
31	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
32	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
33	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
34	1,2-二氯苯			1.5μg/kg

基本项目（SVOCs11项）

35	苯胺	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	Agilent 7890B-5977B/CN19213055	0.09mg/kg
36	2-氯苯酚			0.06mg/kg
37	硝基苯			0.09mg/kg
38	萘			0.09mg/kg
39	苯并（a）蒽			0.1mg/kg
40	蒽			0.1mg/kg
41	苯并（b）荧蒽			0.2mg/kg
42	苯并（k）荧蒽			0.1mg/kg
43	苯并（a）芘			0.1mg/kg
44	茚并（1,2,3,-cd）芘			0.1mg/kg
45	二苯并（ah）蒽			0.1mg/kg

其他项目（pH、石油烃、甲基叔丁基醚）

46	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	pH 计 ST3100/F B849865451	/
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	Agilent 7890B/CN18463049	6mg/kg

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

48	石油烃 (C ₆ -C ₉)	HJ 1020-2019 土壤和沉积物石油烃(C ₆ -C ₉)的测定吹扫捕集/气相色谱法	Agilent 7890BGC/5977MS	0.04 mg/kg
49	甲基叔丁基醚	USEPA 8260D(Rev.4)-2018 Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	TeleDYNE TEKMAR Atomxyz-Agilent 7890B GCSys-5977B MSD//GLLS-JC-122	1μg/kg

(2) 地下水检测指标

本次土壤污染状况调查将地下水样品的检测指标确定为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、石油烃 (C₆-C₉)、甲基叔丁基醚及 GB/T14848-2017 中表 1 的 20 项“感官性状及一般化学指标”(色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠)。具体检测指标、检测方法、检出限等信息见表 4.1-7。

表 4.1-7 地下水样品实验室分析方法及仪器汇总

序号	检测项目	检测方法	检测仪器型号及编号	方法检出限
基本项目 (重金属7项)				
1	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法, HJ694-2014	Agilent 7800	0.3μg/L
2	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法, HJ694-2014	AFS-230E	0.04μg/L
3	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.05μg/L
4	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.08μg/L
5	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.09μg/L
6	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.06μg/L
7	六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (10)	TU-1900 GLLS-JC-059	0.004mg/L
基本项目 (VOCs26 项)				
8	氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱—质谱法 HJ639-2012	Agilent 8860 GCSys-5977B MSD	1.5μg/L
9	1,1-二氯乙烯			1.2μg/L

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

10	二氯甲烷	气相色谱-质谱法 (GC-MS) USEPA3510C-1996/USEPA 8270E-2018	Agilent 6890N GCSys - 5973N MSD	1.0µg/L		
11	反式-1,2-二氯乙烯			1.1µg/L		
12	1,1-二氯乙烷			1.2µg/L		
13	顺式-1,2-二氯乙烯			1.2µg/L		
14	氯仿			1.4µg/L		
15	1,1,1-三氯乙烷			1.4µg/L		
16	四氯化碳			1.5µg/L		
17	苯			1.4µg/L		
18	1,2-二氯乙烷			1.4µg/L		
19	三氯乙烯			1.2µg/L		
20	1,2-二氯丙烷			1.2µg/L		
21	甲苯			1.4µg/L		
22	1,1,2-三氯乙烷			1.5µg/L		
23	四氯乙烯			1.2µg/L		
24	氯苯			1.0µg/L		
25	1,1,1,2-四氯乙烷			1.5µg/L		
26	乙苯			0.8µg/L		
27	对间二甲苯			2.2µg/L		
28	邻二甲苯			1.4µg/L		
29	苯乙烯			0.6µg/L		
30	1,1,2,2-四氯乙烷			1.1µg/L		
31	1,2,3-三氯丙烷			1.2µg/L		
32	1,4-二氯苯			0.8µg/L		
33	1,2-二氯苯			0.8µg/L		
基本项目 (SVOCs11 项)						
34	苯胺			气相色谱-质谱法 (GC-MS) USEPA3510C-1996/USEPA 8270E-2018	Agilent 6890N GCSys - 5973N MSD	0.2µg/L
35	2-氯苯酚					0.1µg/L
36	硝基苯					0.1µg/L
37	萘					0.1µg/L
38	苯并 (a) 蒽					0.1µg/L
39	蒎					0.1µg/L
40	苯并 (b) 荧蒽					0.1µg/L
41	苯并 (k) 荧蒽					0.1µg/L

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

	葱			
42	苯并(a)芘			0.1µg/L
43	茚并(1,2,3,-cd)芘			0.1µg/L
44	二苯并(a,h)葱			0.1µg/L
其他项目(石油烃、甲基叔丁基醚)				
45	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	水质可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ894-2017	GC7890A	0.01mg/L
46	石油烃(C ₆ -C ₉)	水质 挥发性石油烃(C ₆ -C ₉)的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 893-2017	Agilent 7890BGC/5977MS	0.02 mg/L
46	甲基叔丁基醚	USEPA 8260D(Rev.4)-2018 Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Agilent 8860 GCSys-5977B MSD	1µg/L
GB/T14848-2017 中表 1 的 20 项“感官性状及一般化学指标”				
47	pH	HJ 1147-2020 水质 PH 值的测定 电极法	DZB-718 GLLS-XC-044	/
48	浑浊度	GB/T 13200-1991 水质 浊度的测定	TU-1900 GLLS-JC-059	3NTU
49	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法	/	/
50	总硬度(以CaCO ₃ 计)	GB/T 7477-1987 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	/	5 mg/L
51	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 称量法	/	4 mg/L
52	铁	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	Agilent 5110	0.01 mg/L
53	锰			0.004 mg/L
54	锌			0.004 mg/L
55	铝			0.009 mg/L
56	钠			0.03 mg/L
57	硫酸盐	HJ/T 342-2007 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)	TU-1900 GLLS-JC-059	8 mg/L
58	氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	TU-1900 GLLS-JC-264	0.025 mg/L
59	硫化物	HJ 1226-2021 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	TU-1900 GLLS-JC-264	0.003mg/L
60	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法	GLLS-JC-197	0.05 mg/L
61	挥发性酚类(以苯酚计)	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	GLLS-JC-197	0.0003 mg/L
62	色	GB/T 11903-1989 水质 色度	/	5 度

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

		的测定		
63	臭	文字描述法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 3.1.3.1	/	/
64	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定	DZB-718 GLLS-XC-085	0.5 mg/L
65	氯化物	GB/T 11896-1989 水质氯化物的测定硝酸银滴定法	/	10 mg/L

(3) 地表水检测指标

本次调查地块周边水体地表水样品的检测指标确定为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）、甲基叔丁基醚及 GB3838-2002 中表 1 中 17 个项目（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、锌、氟化物、硒、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、石油类、粪大肠杆菌数）。具体检测指标、检测方法及检出限等信息见表 4.1-8。

表 4.1-8 地表水样品实验室分析及仪器汇总

序号	检测项目	检测方法	检测仪器型号及编号	方法检出限
基本项目（重金属7项）				
1	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法，HJ694-2014	Agilent 7800	0.3μg/L
2	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法，HJ694-2014	AFS-230E	0.04μg/L
3	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.05μg/L
4	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.08μg/L
5	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.09μg/L
6	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	Agilent 7800	0.06μg/L
7	六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006（10）	TU-1900 GLLS-JC-059	0.004mg/L
基本项目（VOCs26 项）				
8	氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定	Agilent 8860 GCSys-	1.5μg/L

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

9	1,1-二氯乙 烯	吹扫捕集/气相色谱—质谱法 HJ639-2012	5977B MSD	1.2μg/L		
10	二氯甲烷			1.0μg/L		
11	反式-1,2-二 氯乙 烯			1.1μg/L		
12	1,1-二氯乙 烷			1.2μg/L		
13	顺式-1,2-二 氯乙 烯			1.2μg/L		
14	氯仿			1.4μg/L		
15	1,1,1-三氯乙 烷			1.4μg/L		
16	四氯化碳			1.5μg/L		
17	苯			1.4μg/L		
18	1,2-二氯乙 烷			1.4μg/L		
19	三氯乙烯			1.2μg/L		
20	1,2-二氯丙 烷			1.2μg/L		
21	甲苯			1.4μg/L		
22	1,1,2-三氯乙 烷			1.5μg/L		
23	四氯乙烯			1.2μg/L		
24	氯苯			1.0μg/L		
25	1,1,1,2-四氯 乙 烷			1.5μg/L		
26	乙苯			0.8μg/L		
27	对间二甲苯			2.2μg/L		
28	邻二甲苯			1.4μg/L		
29	苯乙烯			0.6μg/L		
30	1,1,2,2-四氯 乙 烷			1.1μg/L		
31	1,2,3-三氯丙 烷			1.2μg/L		
32	1,4-二氯苯			0.8μg/L		
33	1,2-二氯苯			0.8μg/L		
基本项目（SVOCs11项）						
34	苯胺			气相色谱-质谱法（GC-MS） USEPA3510C-1996/USEPA 8270E-2018	Agilent 6890N GCSys - 5973N MSD	0.2μg/L
35	2-氯苯酚					0.1μg/L
36	硝基苯					0.1μg/L
37	萘					0.1μg/L
38	苯并（a）蒽					0.1μg/L
39	蒽					0.1μg/L
40	苯并（b）荧					0.1μg/L

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

	葱			
41	苯并(k)荧葱			0.1µg/L
42	苯并(a)芘			0.1µg/L
43	茚并(1,2,3,-cd)芘			0.1µg/L
44	二苯并(a,h)葱			0.1µg/L
其他项目（石油烃、甲基叔丁基醚）				
45	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	水质可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ894-2017	GC7890A	0.01mg/L
46	石油烃(C ₆ -C ₉)	水质 挥发性石油烃(C ₆ -C ₉)的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 893-2017	Agilent 7890BGC/5977MS	0.02 mg/L
47	甲基叔丁基醚	USEPA 8260D(Rev.4)-2018 Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Agilent 8860 GCSys-5977B MSD	1µg/L
GB3838-2002 中表 1 中 17 个项目				
48	pH	HJ 1147-2020 水质 PH 值的测定 电极法	DZB-718 GLLS-XC-044	/
49	化学需氧量	HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	/	4 mg/L
50	锌	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	Agilent 5110\\GLLS-JC-003	0.004 mg/L
51	氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计 TU-1900 GLLS-JC-264	0.025 mg/L
52	硒	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	Agilent 7800\\GLLS-JC-218	0.41µg/L
53	氰化物	HJ 484-2009 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	GLLS-JC-197	0.004 mg/L
54	氟化物	GB/T 7484-1987 水质氟化物的测定离子选择电极法	PXS-270 GLLS-JC-053	0.05 mg/L
55	总磷	GB/T 11893-1989 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	TU-1900 GLLS-JC-059	0.01 mg/L
56	总氮	HJ 636-2012 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	TU-1900 GLLS-JC-264	0.05 mg/L
57	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GLLS-JC-197	0.05 mg/L
58	挥发性酚类(以苯酚计)	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	Agilent 7890BGC/5977MS GLLS-JC-011	0.0003 mg/L

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

59	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定	/	0.5 mg/L
60	五日生化需氧量	HJ 505-2009 水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定	/	/
61	溶解氧	HJ 506-2009 水质 溶解氧的测定 电化学探头法	DZB-718 GLLS-XC-044	/
62	硫化物	HJ 1226-2021 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	TU-1900 GLLS-JC-264	0.01 mg/L
63	石油类	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	/	0.01 mg/L
64	粪大肠菌群	HJ755-2015 水质 总大肠菌群和粪大肠菌的测定 纸片快速法	SHP-250E	20MPN/L

(4) 底泥检测指标

本次调查地块周边水体底泥样品的检测指标确定为 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、石油烃 (C₆-C₉)、甲基叔丁基醚。具体检测指标、检测方法、检出限等信息见表 4.1-9。

表 4.1-9 底泥样品实验室分析及仪器汇总

序号	检测项目	检测方法	检测仪器型号及编号	方法检出限
基本项目 (重金属7项)				
1	砷	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	原子荧光分光光度计 AFS-85101218170	0.01mg/kg
2	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱 240ZAA MY18400002	0.01mg/kg
3	铜	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	火焰原子吸收光谱 240FSAA MY18410004	1mg/kg
4	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱 240Z AA MY18400002	0.1mg/kg
5	汞	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	原子荧光分光光度计 AFS-85101218170	0.002mg/kg
6	镍	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	火焰原子吸收光谱 240FSAA MY18410004	3mg/kg
7	六价铬	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	火焰原子吸收光谱 240FSAA MY18410004	0.5mg/kg

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

基本项目（VOCs27项）				
8	氯甲烷	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	Agilent 7890B-5977B/CN18483172	1.0μg/kg
9	氯乙烯			1.0μg/kg
10	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
11	二氯甲烷			1.5μg/kg
12	反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
13	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
14	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
15	氯仿			1.1μg/kg
16	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
17	四氯化碳			1.3μg/kg
18	苯			1.9μg/kg
19	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
20	三氯乙烯			1.2μg/kg
21	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
22	甲苯			1.3μg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
24	四氯乙烯			1.4μg/kg
25	氯苯			1.2μg/kg
26	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
27	乙苯			1.2μg/kg
28	对间二甲苯			1.2μg/kg
29	邻二甲苯			1.2μg/kg
30	苯乙烯			1.1μg/kg
31	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
32	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
33	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
34	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
基本项目（SVOCs11项）				
35	苯胺	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	Agilent 7890B-5977B/CN19213055	0.09mg/kg
36	2-氯苯酚			0.06mg/kg
37	硝基苯			0.09mg/kg
38	萘			0.09mg/kg

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

39	苯并(a)蒽			0.1mg/kg
40	蒽			0.1mg/kg
41	苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
42	苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
43	苯并(a)芘			0.1mg/kg
44	茚并(1,2,3,-cd)芘			0.1mg/kg
45	二苯并(ah)蒽			0.1mg/kg
其他项目 (pH、石油烃、甲基叔丁基醚)				
46	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	pH 计 ST3100/F B849865451	/
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	Agilent 7890B/CN18463049	6mg/kg
48	石油烃 (C ₆ -C ₉)	HJ 1020-2019 土壤和沉积物石油烃(C6-C9)的测定吹扫捕集/气相色谱法	Agilent 7890BGC/5977MS	0.04 mg/kg
49	甲基叔丁基醚	USEPA 8260D(Rev.4)-2018 Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	TeleDYNE TEKMAR Atomxyz-Agilent 7890B GCSystem-5977B MSD//GLLS-JC-122	1μg/kg

4.2 现场采样

4.2.1 土壤样品采集

(1) 工作流程

土壤采样工作流程见图 4.2-1。



图 4.2-1 土壤采样工作流程示意图

(2) 采样准备

根据制定的采样计划，准备各种记录表单、定位与监控器材，取样器材要进行预先清洗或消毒。采样器具准备如下：

表 4.2-1 现场调查设备及材料

用途	设备及材料
现场快速检测	重金属快速检测设备（XRF）、有机物快速检测设备（PID）
土壤样品采集	土壤地下水取样修复一体钻机、土样管帽，特氟龙封口膜等环刀
调查信息记录	数码相机、标签纸、记号笔、采样记录单
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防护手套、防护鞋、安全帽、耳塞

(3) 现场定位和探测

采样前，根据布点方案，采用 RTK 定位仪现场确定采样点的具体位置，并做好现场记录。

(4) 土壤钻孔

在标记好的点位，用土壤地下水取样修复一体钻机按照相关技术导则进行操作。钻机采用双套管取样技术，将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品，送至地面上选取所需深度的土壤样品，现场进行取样进行土壤气体测量及送实验室分析。

钻探时，深度达到地面下 1.5m，须立即跟进套管，钻探深度和套管深度要求保持一致，防止上面的土壤脱落造成交叉污染。每台钻机配备钻头及取土器各 2 个，并配有取砂器一个。在钻探过程中，如果遇见污染严重的土壤（气味重、颜色深或含有焦油等物质），须立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。采样时用干净的不锈钢剪刀从取土器中采集相对新鲜的土壤，部分装入密封塑料袋中用于 PID 检测挥发性有机物，部分装入实验室提供的取样瓶中送往实验室进行分析。为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。





图 4.2-3 土孔钻探

(5) 现场快速检测与送检

为确保采集样品的代表性，本次调查采样前首先对土壤样品进行重金属和挥发性有机物的快速检测，其检测过程见下图 4.2-4，检出情况见表 4.2-2，表中所有样品均进行了快筛。

PID 快速筛选：本次调查土壤 3.0m 钻孔深度内，3.0m 内每隔 0.5m 取一个样，3.0-6.0m 每隔 1.0m 取一个样。将土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口，适度揉碎样品，置于自封袋中约 10min 后，摇晃或震动自封袋约 30s，

之后静置约 2min。再将挥发性有机物快速检测设备（PID）探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器最高读数。

XRF 快速筛选：使用重金属快速检测设备（XRF）对 PID 筛选完成后的样品进行快速检测，主要检测镉、汞、铅、铜、铬、镍、砷、锌等重金属及无机物含量，若快速检测数值较高，则选择性的增加样品送检。

本次调查地块土壤重金属快筛设备 XRF 型号为 Niton XL2，检出限为 1PPM 级；挥发性有机物快筛设备 PID 型号为 PGM-7340，检出限为 0.1PPM 级。



图 4.2-4 现场 XRF、PID 使用

本调查地块 PID、XRF 快筛结果统计详见表 4.2-2，统计结果表明：快速检测过程中，重金属除镉、汞外均有不同程度检出，但检出数据均处于较低水平，未有明显异常和偏高情况，且符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准筛选值（试行）（发布稿）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值要求。

因此，本次土壤污染状况调查实验室送检样品主要关注采集样品对应的深度和土层分布。

表 4.2-2 现场快筛数据汇总表

采样点位	采样深度(m)	PID检测结果 (ppm)	XRF检测结果(ppm)							现场筛选送检 样品	点位说明
			铜	铅	铬	镉	镍	汞	砷		
S1	0-0.5	1.452	45	40	28	ND	20	ND	13	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.367	42	41	24	ND	18	ND	12	--	
	1.0-1.5	1.188	38	35	22	ND	17	ND	10	--	
	1.5-2.0	1.102	36	34	19	ND	16	ND	9	√	
	2.0-2.5	1.007	34	28	14	ND	14	ND	7	--	
	2.5-3.0	0.986	29	24	17	ND	12	ND	8	--	
	3.0-4.0	0.832	27	21	18	ND	11	ND	7	√	
	4.0-5.0	0.763	27	19	14	ND	10	ND	6	--	
5.0-6.0	0.700	21	16	12	ND	11	ND	6	√		
S2	0-0.5	1.23	48	43	29	ND	22	ND	14	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.434	42	40	26	ND	21	ND	13	--	
	1.0-1.5	1.500	43	38	24	ND	20	ND	11	--	
	1.5-2.0	1.344	38	36	20	ND	17	ND	10	√	
	2.0-2.5	1.281	34	32	18	ND	16	ND	8	--	
	2.5-3.0	1.043	29	28	17	ND	15	ND	9	--	
	3.0-4.0	0.914	27	24	15	ND	11	ND	8	√	
	4.0-5.0	0.882	26	22	14	ND	10	ND	7	--	
5.0-6.0	0.774	22	18	13	ND	9	ND	6	√		
S3	0-0.5	1.486	49	44	30	ND	21	ND	14	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.402	42	41	28	ND	19	ND	13	--	
	1.0-1.5	1.287	38	37	26	ND	16	ND	11	--	
	1.5-2.0	1.132	35	35	23	ND	15	ND	12	√	
	2.0-2.5	1.064	34	32	21	ND	13	ND	10	--	
	2.5-3.0	0.889	29	28	19	ND	12	ND	8	--	
	3.0-4.0	0.802	27	24	17	ND	11	ND	9	√	
	4.0-5.0	0.744	22	19	15	ND	13	ND	8	--	
5.0-6.0	0.702	20	14	12	ND	12	ND	7	√		
S4	0-0.5	1.456	50	42	28	ND	19	ND	14	√	

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

	0.5-1.0	1.374	45	38	25	ND	18	ND	13	--	未发现 明显污 染痕迹
	1.0-1.5	1.302	44	34	24	ND	16	ND	11	--	
	1.5-2.0	1.118	42	30	22	ND	17	ND	12	√	
	2.0-2.5	1.045	38	2	20	ND	15	ND	10	--	
	2.5-3.0	0.742	34	24	15	ND	14	ND	8	--	
	3.0-4.0	0.882	31	22	17	ND	12	ND	9	√	
	4.0-5.0	0.809	28	18	12	ND	10	ND	8	--	
	5.0-6.0	0.767	24	14	12	ND	8	ND	7	√	
S5	0-0.5	1.506	47	40	27	ND	20	ND	13	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.441	46	34	22	ND	21	ND	12	--	
	1.0-1.5	1.304	44	27	20	ND	18	ND	8	--	
	1.5-2.0	1.228	39	302	22	ND	17	ND	10	√	
	2.0-2.5	1.177	34	25	18	ND	15	ND	8	--	
	2.5-3.0	1.045	30	21	17	ND	14	ND	7	--	
	3.0-4.0	0.849	27	19	15	ND	13	ND	6	√	
	4.0-5.0	0.808	23	19	12	ND	13	ND	6	--	
5.0-6.0	0.757	19	17	13	ND	12	ND	7	√		
S6	0-0.5	1.008	50	42	28	ND	22	ND	13	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.580	46	40	26	ND	19	ND	11	--	
	1.0-1.5	1.423	42	34	23	ND	18	ND	10	--	
	1.5-2.0	1.287	37	32	19	ND	16	ND	8	√	
	2.0-2.5	1.152	34	2	18	ND	16	ND	9	--	
	2.5-3.0	1.063	32	27	17	ND	14	ND	10	--	
	3.0-4.0	0.904	28	30	13	ND	11	ND	8	√	
	4.0-5.0	0.882	24	24	12	ND	13	ND	7	--	
5.0-6.0	0.772	18	20	14	ND	12	ND	7	√		
S7	0-0.5	1.301	54	47	32	ND	26	ND	14	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.274	51	43	30	ND	24	ND	11	--	
	1.0-1.5	1.061	47	40	28	ND	23	ND	12	--	
	1.5-2.0	1.145	45	38	27	ND	20	ND	10	√	
	2.0-2.5	1.002	40	37	24	ND	16	ND	9	--	
	2.5-3.0	0.975	42	32	21	ND	18	ND	8	--	

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

	3.0-4.0	1.104	39	30	19	ND	14	ND	7	√	
	4.0-5.0	0.921	37	27	20	ND	15	ND	9	--	
	5.0-6.0	0.906	34	28	18	ND	12	ND	6	√	
S8	0-0.5	1.344	52	46	35	ND	25	ND	16	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	1.157	49	43	32	ND	24	ND	12	--	
	1.0-1.5	1.206	46	40	31	ND	20	ND	13	--	
	1.5-2.0	1.047	44	37	28	ND	18	ND	10	√	
	2.0-2.5	1.105	41	36	27	ND	19	ND	9	--	
	2.5-3.0	1.078	37	32	24	ND	16	ND	11	--	
	3.0-4.0	0.964	32	29	21	ND	14	ND	8	√	
	4.0-5.0	1.010	30	27	20	ND	17	ND	7	--	
	5.0-6.0	0.921	31	25	23	ND	12	ND	5	√	
	S9	0-0.5	0.733	20	23	98	ND	27	ND	12	
0.5-1.0		0.626	37	27	97	ND	40	ND	9	--	
1.0-1.5		0.555	16	30	107	ND	29	ND	7	--	
1.5-2.0		0.596	77	39	187	ND	53	ND	16	√	
2.0-2.5		0.75	24	46	32	ND	35	ND	11	--	
2.5-3.0		0.417	24	25	106	ND	21	ND	12	--	
3.0-4.0		0.453	38	42	63	ND	31	ND	7	√	
4.0-5.0		0.3	9	23	154	ND	21	ND	9	--	
S10	5.0-6.0	0.247	31	22	51	ND	22	ND	10	√	未发现 明显污 染痕迹
	0-0.5	0.547	23	27	132	1.142	33	ND	13	√	
	0.5-1.0	0.739	28	41	84	1.305	42	ND	13	--	
	1.0-1.5	0.513	30	22	132	1.243	44	ND	13	--	
	1.5-2.0	0.615	61	31	187	ND	48	ND	13	√	
	2.0-2.5	0.761	34	32	117	1.314	39	ND	12	--	
	2.5-3.0	0.542	28	20	202	1.249	46	ND	13	--	
	3.0-4.0	0.572	52	34	87	ND	50	ND	8	√	
S11	4.0-5.0	0.331	21	19	203	1.489	44	ND	13	--	
	5.0-6.0	0.406	55	27	83	ND	56	ND	9	√	
S11	0-0.5	0.734	23	22	46	ND	27	ND	12	√	

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

	0.5-1.0	0.742	16	26	92	1.29	28	ND	15	--	未发现 明显污 染痕迹
	1.0-1.5	0.569	28	45	91	1.196	43	ND	9	--	
	1.5-2.0	0.716	46	35	87	ND	40	ND	16	√	
	2.0-2.5	0.647	29	29	125	1.278	36	ND	12	--	
	2.5-3.0	0.384	23	17	41	ND	32	ND	10	--	
	3.0-4.0	0.312	14	32	48	ND	28	ND	17	√	
	4.0-5.0	0.472	27	24	58	ND	41	ND	8	--	
	5.0-6.0	0.307	27	26	69	ND	46	ND	6	√	
S12	0-0.5	0.527	73	37	178	1.613	71	ND	17	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	0.874	18	41	109	1.203	36	ND	12	--	
	1.0-1.5	0.61	13	23	41	ND	18	ND	9	--	
	1.5-2.0	0.559	23	30	111	1.205	53	ND	19	√	
	2.0-2.5	0.521	45	27	166	ND	43	ND	7	--	
	2.5-3.0	0.334	44	4	83	1.165	34	ND	5	--	
	3.0-4.0	0.522	19	26	94	1.367	39	ND	15	√	
	4.0-5.0	0.459	25	59	135	ND	46	ND	18	--	
	5.0-6.0	0.243	19	23	90	ND	26	ND	6	--	
6.0-7.0	0.568	23	36	139	ND	28	ND	9	--		
7.0-7.5	0.336	27	23	183	ND	23	ND	12	--		
S13	0-0.5	0.762	14	19	30	ND	16	ND	10	√	未发现 明显污 染痕迹
	0.5-1.0	0.534	9	15	20	ND	7	ND	6	--	
	1.0-1.5	0.411	24	23	56	ND	24	ND	9	--	
	1.5-2.0	0.531	16	18	52	ND	24	ND	10	√	
	2.0-2.5	0.387	23	26	83	ND	29	ND	9	--	
	2.5-3.0	0.417	31	24	71	ND	29	ND	9	--	
	3.0-4.0	0.421	15	18	43	ND	26	ND	10	√	
	4.0-5.0	0.396	24	24	67	ND	30	ND	8	--	
5.0-6.0	0.338	21	23	81	ND	22	ND	8	√		

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），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。

本次调查地块快筛结果未发现明显异常，且未发现明显污染痕迹，因此，根据场地潜在污染识别结果和污染物迁移转化的一般规律，表层土壤潜在污染可能性比下层土壤高，故本次土壤污染状况调查送检样品时，将表层土壤样品（0-0.5m）均安排实验室检测，对于深层的土壤样品，再选取 1.5-2.0m、3.5-4.0m、5.5-6.0m 处样品进行实验室送检，针对 S12 点位，加取 7.0-7.5m 处样品兼顾各具有代表性的土层。本调查地块土壤样品实际送检方案见表 4.2-3。

表 4.2-3 土壤送检深度及检测因子

点位编号	GPS坐标	钻孔深度	采样位置	检测因子	
				基本项目	其他项目
S1	31.467423° 120.294577°	6m	0-0.5m	重金属（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
			1.5-2.0m		
			3.5-4.0m		
			5.5-6.0m		
S2	31.467466° 120.295023°	6m	0-0.5m		
			1.5-2.0m		
			3.5-4.0m		
			5.5-6.0m		
S3	31.467498° 120.295433°	6m	0-0.5m		
			1.5-2.0m		
			3.5-4.0m		
			5.5-6.0m		
S4	31.467789° 120.294549°	6m	0-0.5m		
			1.5-2.0m		
			3.5-4.0m		
			5.5-6.0m		
S5	31.467822° 120.294996°	6m	0-0.5m		
			1.5-2.0m		
			3.5-4.0m		
			5.5-6.0m		
S6	31.467845°	6m	0-0.5m		

	120.295411°		1.5-2.0m	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 石油烃(C ₆ - C ₄₀)、甲基 叔丁基醚
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
S7	31.468127° 120.294526°	6m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
S8	31.468162° 120.294971°	6m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
S9	31.468194° 120.295395°	6m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
S10	31.468500° 120.294491°	6m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
S11	31.468540° 120.294948°	6m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
S12	31.468771° 120.294471°	7.5m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	
			7.0-7.5m	
S13	31.468835° 120.294932°	6m	0-0.5m	
			1.5-2.0m	
			3.5-4.0m	
			5.5-6.0m	

(6) 样品采集、保存及流转

本次调查针对 VOCs 样品的采集,是通过使用专门的针孔注射采集器在目标深度土壤样管附近抽取约 5 克土壤样品,注入棕色小瓶内(2 瓶加转子不添加保护剂、1 瓶添加 10mL 甲醇),随即密封,并贴加标签保存。

重金属、SVOCs 样品的采集结合现场快速检测结果进行土壤样品采集。具

体取样过程如下图 4.2-5 所示。



图 4.2-5 土壤样品取样及流转保存图

样品流转：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。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品有避光外包装。

样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，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。

(7) 封孔

本次调查，封孔采用膨润土进行钻孔回填，借以恢复地层的隔水性。回填的膨润土在弱透水层上、下各余出 30cm 的厚度。每向孔中投入 10cm 的膨润土颗粒就要加水润湿。

4.2.2 地下水样品采集

(1) 工作流程

地下水采样工作流程见图 4.2-6。

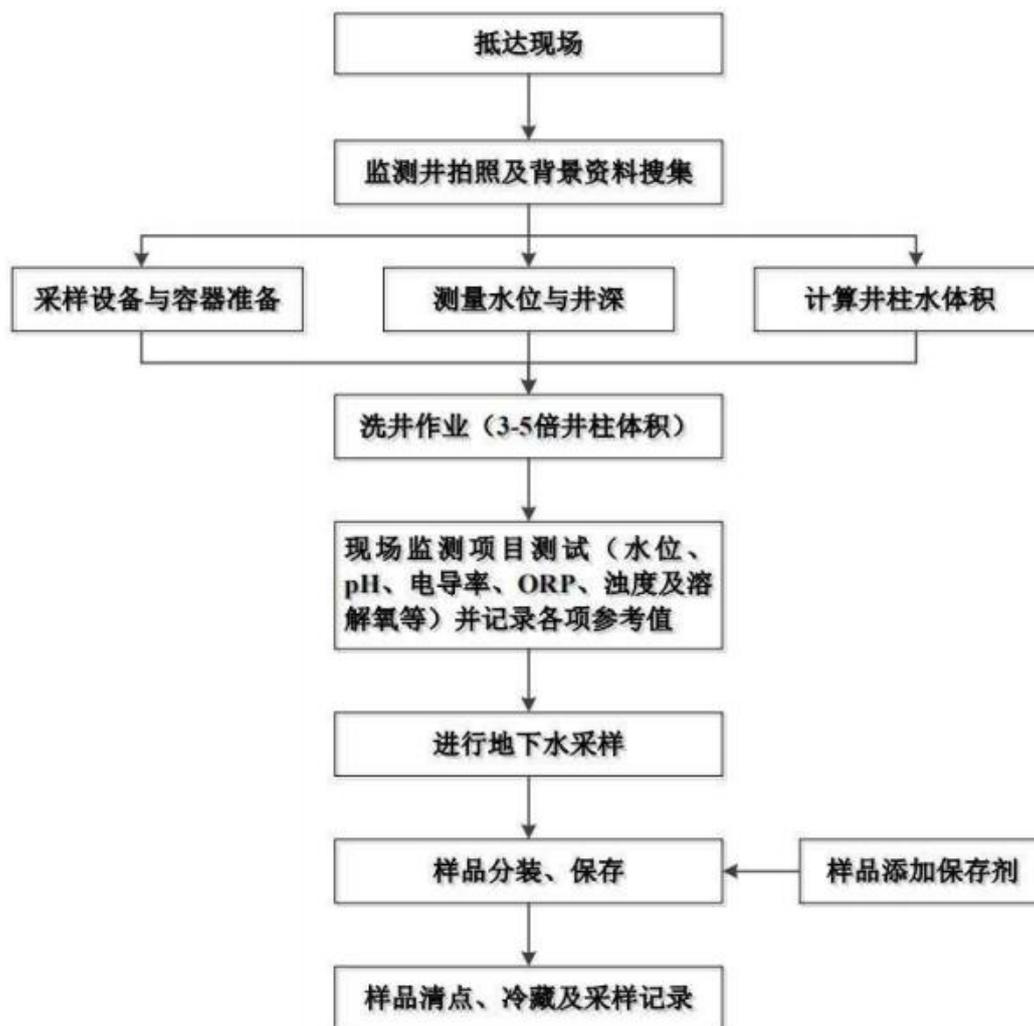


图 4.2-6 地下水采样流程图

(2) 地下水监测井的成井

地下水监测井的井管结构由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。

口径及材质：根据本项目对地下水样品的分析指标的要求，井管的材质全部采用适合金属及有机物的聚氯乙烯（PVC）平螺纹连接式井管，O 型环密封，井管内径 50.8mm，单管长度 1.5m。

过滤管：过滤管采用带有 0.3-0.5mm（开孔率 5%）的激光割缝管的 PVC 材质平螺纹连接式井管，O 型环密封，井管内径 50.8mm，单管长度 1.5m。

地下水检测井的成孔设备使用土壤地下水取样修复一体钻机上自带的地下水成井系统进行。检测井钻孔达到要求深度后，进行钻孔淘洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，然后开始下管。下管前校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按照下管的先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管全部下完后，使用升降机将管柱吊直，并在空口将其扶正、固定，与钻孔同心。

选择石英砂砾为滤料，滤料在回填前用清水冲洗干净后沥干。填砾的高度自井底向上直至与实管的交接处。避免滤料填充时形成架桥或卡锁现象，使用导砾管将滤料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内。

止水材料选用膨润土回填。止水厚度至少从滤料往上 50cm。膨润土回填时要求每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，并注意防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。地下水监测井剖面示意图见图 4.2-7。

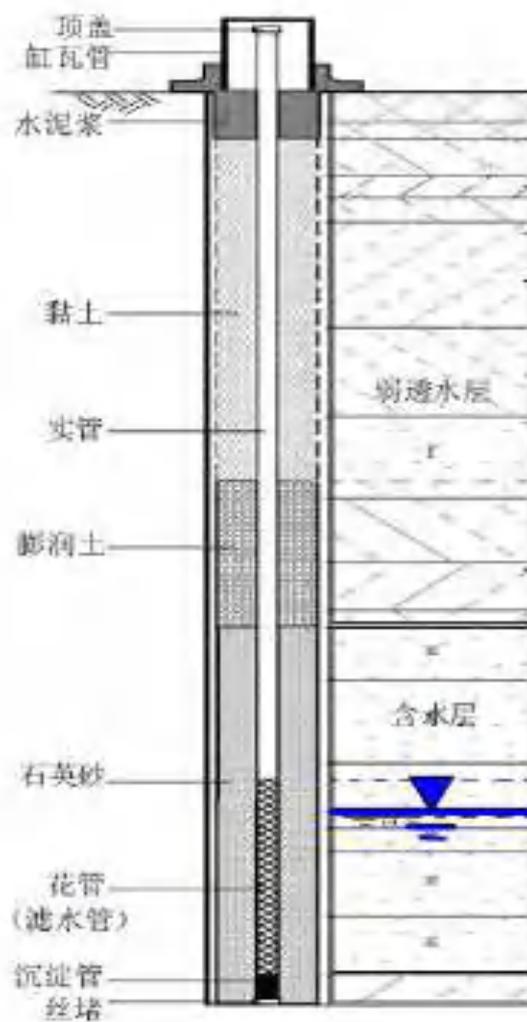


图 4.2-7 监测井剖面示意图





图 4.2-8 现场采样井建设

(3) 地下水监测井的洗井

洗井本次分为两次，即建井后的成井洗井和采样前的采样洗井。成井洗井主要目的是清除监测井安装过程中进入管内的淤泥和细砂，要求直观判断水质基本达到水清砂净。本次调查采用贝勒管（一井一管）进行建井后的洗井。

采样洗井工作遵循《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的相关规定，在成井洗井 24 小时后开始。使用贝勒管洗出井中贮水体积 3~5 倍的水量，并且每间隔 5~15min 测定 pH 值、温度、电导率、溶解氧等参数的现场测试，待至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 4.2-4 中标准，结束洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。调查地块采样洗井水质参数统计详见表 4.2-5，洗井原始资料详见附件。



图 4.2-9 地下水采样洗井

表 4.2-4 地下水环境监测井洗井参数测量值偏差范围

序号	水质参数	稳定标准
1	pH	±0.1 以内
2	温度	±0.5℃ 以内
3	溶解氧	±0.3mg/L 以内, 或 ±10% 以内
4	电导率	±10% 以内
5	浊度	≤10NTU 以内, 或 ±10% 以内
6	氧化还原电位	±10mV 以内, 或 ±10% 以内

表 4.2-5 地下水采样洗井水质汇总表

监测点位	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7
水温 (°C)	15.2	15.2	14.7	14.7	14.8	14.6	15.3
	15.3	15.2	14.7	14.7	14.7	14.6	15.3
	15.3	15.2	14.6	14.7	14.7	14.6	15.3
	15.3	15.2	14.6	14.6	14.7	14.6	15.2
pH	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
电导率 (µs/cm)	1006	953	1120	1208	997	871	1176
	1013	964	1124	1206	984	869	1183
	1021	971	1128	1213	995	874	1194
	1029	981	1124	1216	990	873	1207
溶解氧 (mg/L)	2.28	1.76	1.76	1.71	1.59	1.81	2.16
	2.29	1.78	1.81	1.74	1.54	1.83	2.17
	2.31	1.79	1.84	1.68	1.58	1.86	2.18
	2.32	1.81	1.80	1.70	1.56	1.80	2.20
氧化还原电位 (mv)	7	7	17	21	29	26	10
	8	7	20	20	31	28	10
	8	8	24	24	30	27	12
	9	10	21	23	27	29	13

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

浊度 (NTU)	28.1	29.1	20.3	21.3	22.8	23.1	27.3
	28.3	29.3	22.6	23.4	23.7	24.9	28.2
	28.6	29.6	23.8	24.1	25.1	26.3	28.6
	29.1	30.1	25.1	26.0	27.3	28.6	29.1

(4) 地下水样品的采集

地下水采样在洗井完成后，待监测井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，做到一井一管，一井一根提管绳，取水位置为井中储水的中部，特征污染物石油烃地下水样品监测点位应设置在含水层顶部。此次地下水实际送样情况与方案一致，具体见表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水采样点位送检样品一览表

点位编号	GPS坐标	钻孔深度	采样数量	检测因子	
				基本项目	其他项目
GW1	31.493979° 120.330453°	6m	1个	重金属（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
GW2	31.492293° 120.330896°	6m	1个		pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、甲基叔丁基醚、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠
GW3	31.493071° 120.331641°	6m	1个		
GW4	31.493038° 120.331685°	6m	1个		
GW5	31.492974° 120.331708°	6m	1个		
GW6	31.491794° 120.331662°	7.5m	1个		
GW7	31.499069° 120.328418°	6m	1个		

地下水样品采集分别按照 HJ/T164 和 HJ/T91 的相关规定执行。根据地下水检测项目的不同类别，在地下水样品采集时，依据地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行了分装保存。

地下水现场采样须遵从以下原则：

- ①地下水采样在采样前洗井完成后两小时内完成，本次地下水样品采集使用一次性贝勒管，做到一井一管；
- ②对布设的地下水监测井，在采样前先测量其地下水水位；
- ③重金属、VOCs、SVOCs 等项目的水样单独采样；
- ④采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，并用墨水笔在现

场填写《地下水采样记录表》，字迹端正、清晰，各栏内容填写齐全。

(5) 地下水样品的流转与交接

样品流转：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。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品有避光外包装。

样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，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。

4.2.3 地表水样品采集

一般理化指标采样容器用水和洗涤剂清洗，除去灰尘、油垢后用自来水冲洗干净，然后用质量分数 10%的硝酸（或盐酸）浸泡 8 小时，取出沥干后自来水冲洗 3 次，并用蒸馏水充分淋洗干净。测定有机物指标的采样容器需用重铬酸钾洗液浸泡 24 小时，然后用自来水冲洗干净，用蒸馏水淋洗后置烘箱内 180℃烘 4 小时，冷却后再用纯化过的己烷、石油醚冲洗数次。按以上步骤前处理后，可直接取样进行测试。

4.2.4 河道底泥样品采集

(1) 采样：采样器为管式采样器，将内径小 10cm（不宜过粗）的钢管剖开成两半，焊接上合页栓，制作成可以开合的管状采样器。钢管长度最好小于 3m，便于车辆运输，另备长度不等的稍粗的钢管。用于深水采样器不够长时可以套在采样器上完成采样。采样时同步测量 1：1000 或 1：500 水下地形和采样点 GPS 坐标，主要用于湖泊库容曲线计算及各种相关图形的制作。采样时采样器应垂直插入泥中，并用榔头尽量往下打，以取到深层的粘土。

(2) 样品制备与预处理。取上来的样品应分层用包装袋密封装好，并贴上样品标签。每个点所取样品数应根据淤泥分层米决定，一般来说，湖底淤泥大致有 3 种性状，最上层的是不能成形的黑色泥浆，中间的是较为疏松并夹杂的植物残体的粘土层，下层则是黄色的粗粘土。分别对 3 个层面的底泥进行取样分析，就能知道污染物渗透到了哪里、污染有多严重等。取回的样品应避免日光照射，在通风的地方阴干，这一过程视季节不同大约需要 7-15 天左右。制备好的样品测定重金属含量时要经过消解，使各种形态的金属变为一种可测态，一般采用混

合酸消解的方法，如盐酸一硝酸一氢氟酸。

4.3 现场采集样品信息汇总

本次调查布设 13 个土壤监测点位（包含 1 个对照点），7 个地下水监测点位（包含 1 个对照点），一个地表水点位及一个底泥点位。

本次调查共分三次进行采样，第一次采样于 2022 年 1 月 18 日进行，布设场地内非加油站区域的 8 个土壤点位，累计送检 36 个土壤样品（含 4 个平行样），全程序空白样和运输空白样各 1 个。

第二次采样于 2022 年 4 月 9 日进行，布设场地内加油站区域内 4 个土壤点位，累计送检 19 个土壤样品（点为 S12 送检 5 个土壤样品，2 个平行样）全程序空白样和运输空白样各 1 个，布设场地内加油站区域内 4 个地下水井，累计送检 5 个地下水样品（含 1 个平行样），全程序空白样和运输空白样各 1 个；布设 1 个地表水监测点位，共采集并送检 2 个地表水样品（包含 1 个平行样），全程序空白样和运输空白样各 1 个；布设 1 个底泥监测点位，共采集并送检 2 个底泥样品（包含 1 个平行样），全程序空白样和运输空白样各 1 个。

第三次采样于 2022 年 4 月 26 日进行，布设场地外一个土壤对照点位，累计送检 5 个土壤样品（含 1 个平行样），全程序空白样和运输空白样各 1 个；布设 3 个地下水井（场地内非加油站区域 2 个地下水井，场地 1 个对照地下水井），累计送检 4 个地下水样品（含 1 个平行样），全程序空白样和运输空白样各 1 个。本次地块土壤污染状况调查，所采集的样品种类及数量汇总情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 采样工作量一览表

位置	环境介质	监测点数 (个)	样品数量及采样深度	样品数量 (个)
场内	土壤	13	12 个 4 层：0-0.5m、1.5-2.0m、3.5-4.0m、5.5-6.0m 1 个 5 层：0-0.5m、1.5-2.0m、3.5-4.0m、5.5-6.0m、7.0-7.5m	53
	地下水	7	每个监测点取 1 个地下水样	7
场外	底泥	1	每个监测点取 1 个地下水样	1
	地表水	1	每个监测点取 1 个地下水样	1
其他	土壤平行	/	第一次 4 个、第二次 2 个、第三次 1 个	7
	地下水平行	/	第二次 1 个、第三次 1 个	2

地表水平行	/	10%地表水样品	1	
底泥平行	/	10%底泥样品	1	
质控样	/	一个批次设置 1 个运输空白样和全程序空白	14	
快检样品	/	3.0m 以下，每 0.5m 一个样，3m 以上，每 1.0m 一个样	119	
送检样品总量			土壤	60
			地下水	9
			地表水	2
			底泥	2

4.4 质量控制与管理

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

4.4.1 现场采样过程的质量控制

为了取到有代表性的土壤和地下水样品，现场采样严格执行相关标准和导则中的要求。现场布点采样需满足《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）等技术文件的相关规定。样品的监测因子需具有针对性和全面性，当无法获得原生产企业化学品存放、使用信息时，采取保守原则设置样品分析监测因子。

为了防止采样过程中的交叉污染问题，现场使用钻机或手钻等工具进行钻孔取样时，进行连续多次钻孔的钻探设备均进行清洁，同一钻机不同深度采样时也对钻探设备、取样装置进行了清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时进行清洗。一般情况下可用饮用水进行清理；必要或特殊情况下，可采用高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。地下水样品采集时，保证“一井一管”（即一根提水管仅对应一个监测井）。现场人员在样品采集及装瓶过程中，均佩戴一次性的丁腈手套。

做好现场记录工作。现场记录工作包括钻孔/成井记录、土壤和地下水取样记录、现场监测、水位测量、高程测量等数据记录。在现场采样过程时，使用表格记录土壤特征、可疑物质或异常污染迹象，同时保留现场的相关影像记录。现场记录内容、编号等信息要求清晰准确，如有改动应注明修改人及时间。

对送检的样品，按制样规范将样品装入由实验室提供的样品瓶中，在样品瓶上写明样品编号、采样日期、采样人员等信息。所有采集的样品均保存在放有冰块的保温箱内保存，直至送到实验室。为确保样品采集、运输及存放过程中的样品质量，现场采集了质量控制样品作为现场采样和实验室质量控制的手段，现场质量控制样品包括采集 10 个土壤平行样、1 个地下水平行样、1 个地表水平行样、1 个底泥平行样，同时制备了全程序空白样和运输空白样。

4.4.2 运输及流转过程的质量控制

样品完成采集后，现场填写样品运输单。记录信息包括样品编号、采集日期、时间、分析的参数、送样联系人等信息。在样品装运前，对采样记录、样品标签和运输单信息进行核对，确认样品数量和编号信息正确、检查样品瓶是否有破损、核对无误后分类装箱。运输单随箱运至实验室。

样品由专人送至实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品后，在运输单上签字确认。样品运输单附在检测报告后。

4.4.3 实验室分析过程的质量控制

样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166、HJ/T164、HJ/T91、HJ493、HJ/T194、HJ/T20 中相关要求，对于特殊监测项目应按照相关标准要求在规定时间内进行监测。

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）等文件的要求，同种采样介质，设置一定数量的现场空白、实验室空白、现场密码平行、实验室平行、加标回收、质控样品。

样品的检测：样品检测分析方法优先参考国家标准或规范；其次使用行业标准和地方标准。

质量控制与保证：质量保证/质量控制样品作为现场样品的一种，将有助于评价监测结果和野外采样方法，应与目标样品采用相同的方法进行收集、储存、转移和分析。

现场采样记录也是质量控制/质量保证的一个重要的组成部分。野外记录应包括采样点的位置、样品标签、样品采集过程、样品的保存方法、野外观察和测量的结果。另外，采样点的任何调整和采样的异常情况都应详细记录。

样品采集后，将由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和

接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单转交质控组。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天派发任务下达单，任务下达单为双联单，分别由分析人员和质控综合组各持一份。样品转移过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰块，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达分析测试实验室，完成样品交接。

4.4.4 调查地块质量控制

本调查地块的检测质量保证措施包括空白样试验、精密度控制和准确度控制（包括有证标准物质和加标回收率的测定）。

（1）空白样实验

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本项目地下水、土壤、地表水等采用了全程序空白，监控现场采样以及样品分析的质量；所有项目样品分析过程中每批次均采用实验室空白监控分析过程的质量，空白样品分析测试结果满足要求。

（2）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做实验室平行样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取不少于 10% 的样品进行实验室平行样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行实验室平行样分析。特别的，土壤中挥发性有机物和半挥发性有机物的平行样比例不少于 5%。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

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

当精密度满足表 4.4-1~表 4.4-4 的要求时，视为合格样品。分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

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

土壤样品、地下水样品的平行双样测定值的相对偏差（RD）均满足质控要求，具体见表 4.4-1~4.4-4。

表 4.4-1 土壤样品主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室外相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
镉	<0.1	35	40	75-110	±40
	0.1-0.4	30	35	85-110	±35
	>0.4	25	30	90-105	±30
汞	<0.1	35	40	75-110	±40
	0.1-0.4	30	35	85-110	±35
	>0.4	25	30	90-105	±30
砷	<10	20	30	85-105	±30
	10-20	15	20	90-105	±20
	>20	10	15	90-105	±15
铜	<20	20	25	85-105	±25
	20-30	15	20	90-105	±20
	>30	10	15	90-105	±15
铅	<20	25	30	80-110	±30
	20-40	20	25	85-110	±25
	>40	15	20	90-105	±20
铬 (六价)	<50	20	25	85-110	±25
	50-90	15	20	85-110	±20
	>90	10	15	90-105	±15
镍	<20	20	25	80-110	±25
	20-40	15	20	85-110	±20
	>40	10	15	90-105	±15

表 4.4-2 土壤样品其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80-120	AAS、ICP-AES、ICP-MS
	>10MDL	20	90-110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70-130	GC、GS-MSD
	>10MDL	25		

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

半挥发性有机物	≤10MDL	50	60-140	GC、GS-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60-140	GS-MSD
	>10MDL	30		

注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

表 4.4-3 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/L)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室外相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
镉	<0.005	15	20	85-115	±15
	0.005-0.1	10	15	90-110	±10
	>0.1	8	10	95-115	±10
汞	<0.001	30	40	85-115	±20
	0.001-0.005	20	25	90-115	±15
	>0.005	15	20	90-110	±15
砷	<0.05	15	25	85-115	±20
	≥0.05	10	15	90-110	±15
铜	<0.1	15	20	85-115	±15
	0.1-1.0	10	15	90-110	±10
	>1.0	8	10	95-105	±10
铅	<0.05	15	20	85-115	±15
	0.05-1.0	10	15	90-110	±10
	>1.0	5	10	95-105	±10
铬 (六价)	<0.01	15	20	90-110	±15
	0.01-1.0	10	15	90-110	±10
	>1.0	5	10	90-105	±10

表 4.4-4 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	70-130	AAS、ICP-AES、ICP-MS
	>10MDL	20		
挥发性有机物	≤10MDL	50	70-130	HS/PT-GC、HS/PT-GC-MSD
	>10MDL	30		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60-130	GC、GS-MSD
	>10MDL	25		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60-130	GS-MSD
	>10MDL	25		

注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；HS/PT-GC—顶空/吹扫捕集-气相色谱法；HS/PT-GC-MSD—顶空/吹扫捕集-气相色谱质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

(3) 准确度控制

①有证标准物质

将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较, 计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下:

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

当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, 应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品; 当批次分析样品数 < 20 时, 应至少插入 1 个标准物质样品。

本次项目的标准样品分析检测值、标准物质标准值、相对误差具体见下表 4.4-5~4.4-7, 满足质控要求。

②加标回收率

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时, 应采用基体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, 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 < 20 时, 应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外, 在进行有机污染物样品分析时, 最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标, 加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定, 含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍, 含量低的可加 2~3 倍, 但加标后被测组分的总量不得超过分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在规定的允许范围内, 则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格, 否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时, 应查明其原因, 采取适当的纠正和预防措施, 并对该批次样品重新进行分析测试。

本次土壤、地下水、地表水检测项目的加标回收率符合分析测试标准方法规定值, 本批样品分析数据合格, 详见附件。

4.5 评价标准

4.5.1 土壤评价标准

2018年8月《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）正式实行。按照该标准中的用地类型定义，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），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6除外），以及绿地与广场用地（G）（G1中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

根据本次调查所收集的信息，该地块后期规划为R+B居住/商务混合用地，因此，本报告采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值作为本次调查地块的土壤环境质量评估标准，详见表4.5-1。

表 4.5-1 建设用地土壤环境风险筛选值

序号	监测项目	土壤	
		筛选值	单位
重金属			
1	砷	20	mg/kg
2	汞	8	mg/kg
3	镉	20	mg/kg
4	铅	400	mg/kg
5	铬（六价）	3.0	mg/kg
6	铜	2000	mg/kg
7	镍	150	mg/kg
挥发性有机物（VOCs）			
8	四氯化碳	0.9	mg/kg
9	氯仿	0.3	mg/kg
10	氯甲烷	12	mg/kg
11	1, 1-二氯乙烷	3	mg/kg
12	1, 2-二氯乙烷	0.52	mg/kg
13	1, 1-二氯乙烯	12	mg/kg

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

14	顺-1, 2-二氯乙烯	66	mg/kg
15	反-1, 2-二氯乙烯	10	mg/kg
16	二氯甲烷	94	mg/kg
17	1, 2-二氯丙烷	1	mg/kg
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	mg/kg
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	mg/kg
20	四氯乙烯	11	mg/kg
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701	mg/kg
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	mg/kg
23	三氯乙烯	0.7	mg/kg
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	mg/kg
25	氯乙烯	0.12	mg/kg
26	苯	1	mg/kg
27	氯苯	68	mg/kg
28	1, 2-二氯苯	560	mg/kg
29	1, 4-二氯苯	5.6	mg/kg
30	乙苯	7.2	mg/kg
31	苯乙烯	1290	mg/kg
32	甲苯	1290	mg/kg
33	间、对二甲苯	163	mg/kg
34	邻二甲苯	222	mg/kg
半挥发性有机物 (SVOCs)			
35	硝基苯	34	mg/kg
36	苯胺	92	mg/kg
37	2-氯酚	250	mg/kg
38	苯并[a]蒽	5.5	mg/kg
39	苯并[a]芘	0.55	mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	5.5	mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	55	mg/kg
42	蒽	490	mg/kg
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	mg/kg
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	mg/kg
45	萘	25	mg/kg
其它项目			
46	pH	--	--
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	mg/kg
48	石油烃 (C ₆ -C ₉)	--	--
49	甲基叔丁基醚	--	--

4.5.2 地下水评价标准

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外），分为五类。

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以 GB 5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

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，适当处理后可作为生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

本次调查地块所在地不使用地下水作为饮用水，也不会开发利用，因此，本次调查地块地下水评价标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV级标准（IV类以农业和工业用水为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水）选取。对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）未包含的指标，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》第一类用地筛选值进行质量评估。

本地块地下水环境指标的风险评估筛选值详见表 4.5-2。

表 4.5-2 地下水质量评价标准

检测因子	筛选值($\mu\text{g/L}$)
重金属	
砷	50
镉	10
铬(六价)	100
铜	1500
铅	100
汞	2
镍	100
挥发性有机物	
四氯化碳	50
氯仿	300
1,1-二氯乙烷*	230
1,2-二氯乙烷	40
1,1-二氯乙烯	60
顺-1,2-二氯乙烯	60
反-1,2-二氯乙烯	60
二氯甲烷	500
1,2-二氯丙烷	60
1,1,1,2-四氯乙烷*	40
1,1,1,2,2-四氯乙烷*	140
四氯乙烯	300
1,1,1-三氯乙烷	4000
1,1,2-三氯乙烷	60
三氯乙烯	210
1,2,3-三氯丙烷*	1.2
氯乙烯	90
苯	120
氯苯	600
1,2-二氯苯	2000
1,4-二氯苯	600
乙苯	600
苯乙烯	40
甲苯	1400
间二甲苯+对二甲苯	1000
邻二甲苯	1000
半挥发性有机物	

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

硝基苯*	2000
苯胺*	2200
2-氯酚*	2200
苯并 [a] 蒽*	4.8
苯并 [a] 芘	0.5
苯并 [b] 荧蒽	8
苯并 [k] 荧蒽*	48
蒽*	480
二苯并 [a,h] 蒽*	0.48
茚并 [1,2,3-cd] 芘*	4.8
萘	600
石油类	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)*	600
石油烃(C ₆ -C ₉)	--
甲基叔丁基醚	--
感官性状及一般化学指标	
色	25
嗅和味	无
浑浊度	10
肉眼可见度	无
pH	5.5-9
总硬度	650
溶解性总固体	2000
硫酸盐	350
氯化物	350
铁	2.0
锰	1.50
锌	5.00
铝	0.50
挥发性酚类	0.01
阴离子表面活性剂	0.3
耗氧量	10.0
氨氮	1.50
硫化物	0.10
钠	400

注：①由于水质中氯甲烷国内目前无标准检测方法、也没有对应的质量标准，暂时不考虑；②“*”表示参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号文，附件5，2020年3月26日）中的第一类用地筛选值；其余指标参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准。

4.5.3 地表水评价标准

本次调查地表水检测污染物评价标准为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准限值，部分污染物标准值参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值及此次地下水调查评价标准，具体见表 4.5-3。

表 4.5-3 地表水质量评价标准

监测项目	标准限值	单位
重金属		
砷*	0.1	mg/L
汞*	0.001	mg/L
镉*	0.005	mg/L
铅*	0.05	mg/L
铬（六价）*	0.05	mg/L
铜*	1.0	mg/L
镍**	0.02	mg/L
挥发性有机物（VOCs）		
氯乙烯**	5.0	μg/L
1, 1-二氯乙烯**	30	μg/L
二氯甲烷**	20	μg/L
反-1, 2-二氯乙烯**	50	μg/L
1, 1-二氯乙烷	1200	μg/L
顺-1, 2-二氯乙烯**	50	μg/L
氯仿**	60	μg/L
四氯化碳**	2.0	μg/L
苯**	10	μg/L
1, 2-二氯乙烷**	30	μg/L
三氯乙烯**	70	μg/L
1, 2-二氯丙烷	60	μg/L
甲苯**	700	μg/L
1, 1, 2-三氯乙烷	60	μg/L
1, 1, 1-三氯乙烷	4000	μg/L
四氯乙烯**	40	μg/L
氯苯**	300	μg/L
乙苯**	300	μg/L
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	900	μg/L
间二甲苯**	500	μg/L
对二甲苯**		

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

邻二甲苯**		
苯乙烯**	20	µg/L
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	600	µg/L
1, 2, 3-三氯丙烷	600	µg/L
1, 4-二氯苯**	300	µg/L
1, 2-二氯苯**	1000	µg/L
半挥发性有机物 (SVOCs)		
苯胺**	100	µg/L
2-氯苯酚	2200	µg/L
硝基苯**	17	µg/L
萘	600	µg/L
苯并(a)蒽	4.8	µg/L
蒽	480	µg/L
苯并(b)荧蒽	8.0	µg/L
苯并(k)荧蒽	48	µg/L
苯并(a)芘**	0.0028	µg/L
茚并(1, 2, 3-cd)芘	4.8	µg/L
二苯并(a, h)蒽	0.48	µg/L
石油类		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)*	600	µg/L
石油烃(C ₆ -C ₉)	--	µg/L
甲基叔丁基醚	--	µg/L
其它项目		
pH	6-9	--
溶解氧	≥3	mg/L
高锰酸盐指数	10	mg/L
化学需氧量	30	mg/L
五日生化需氧量	6	mg/L
氨氮	1.5	mg/L
总磷	0.3	mg/L
总氮	1.5	mg/L
锌	2.0	mg/L
氟化物	1.5	mg/L
硒	0.02	mg/L
氰化物	0.2	mg/L
挥发酚	0.01	mg/L
阴离子表面活性剂	0.5	mg/L
硫化物	0.3	mg/L
石油类	0.5	mg/L

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

粪大肠杆菌数	20000	个/L
--------	-------	-----

注：*参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准限值，**参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中标准限值集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，其余参照此次地下水调查评价标准。

第五章 现场采样调查结果分析

5.1 土壤检测结果分析

5.1.1 土壤对照点样品检测结果分析

本项目调查地块土壤对照点位于红线北侧 1050m 处，该对照点土壤样品中基本项目检出重金属 6 项（砷、汞、镉、铜、铅、镍），挥发性有机物检出 1 项（二氯甲烷），其他项目检出石油烃（C₁₀~C₄₀），其余指标均低于检出限。检出指标的检测浓度范围均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，具体检出数据见表 5.1-1。

表 5.1-1 对照点土壤样品检出指标检测浓度评价结果

分析指标 (土壤)	样品名称		对照点 (m)			
	单位	检出限	0-1.5	1.5-2.0	3.5-4.0	5.5-6.0
重金属指标						
铬(六价)	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	ND
砷	mg/kg	0.01	10.6	10.4	17.1	10.4
镉	mg/kg	0.01	0.44	0.41	0.15	0.27
铜	mg/kg	1.0	21	20	23	25
铅	mg/kg	0.1	26.9	20.3	36.9	23.7
汞	mg/kg	0.002	0.124	0.05	0.033	0.038
镍	mg/kg	3.0	30	29	41	42
理化指标						
pH	无量纲	/	7.24	7.16	7.38	7.53
石油烃	mg/kg	826	44	34	13	21

对照点一定时间内未经人为扰动，样品检出项目数值无异常，可代表本区域背景值水平。

5.1.2 地块内土壤重金属污染物

土壤样品共检测了 7 种重金属元素，检测分析结果统计详见表 5.1-2。

表 5.1-2 土壤中重金属含量测试分析结果统计与评价

检测项目	样品数量	最小值	最大值	检出率	超标数量	风险筛选值
	(个)	(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(个)	(mg/kg)
pH	49	8.05	8.98	--	--	--
砷	49	2.42	19.7	100	0	20
镉	49	0.03	0.25	100	0	20
铜	49	14	29	100	0	2000

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

铅	49	9.6	26.8	100	0	400
汞	49	0.02	0.19	100	0	8
镍	49	12	47	100	0	150
铬（六价）	49	-	-	0	0	3.0

注：pH 无量纲。

检测结果表明：地块内土壤 pH 值范围为 8.05~8.98。根据本地块土壤环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：7 种重金属检测项目中砷、镉、铜、铅、汞、镍均被检出，六价铬未被检出，其中：

砷的检出率为 100%，含量范围在 2.42-19.7mg/kg 之间；镉的检出率为 100%，含量范围在 0.03-0.25mg/kg 之间；铜的检出率为 100%，含量范围在 14-29mg/kg 之间；铅的检出率为 100%，含量范围在 9.6-26.8mg/kg 之间；汞的检出率为 100%，含量范围在 0.02-0.19mg/kg 之间；镍的检出率为 100%，含量范围在 12-47mg/kg 之间。

对照《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）“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”中第一类用地风险筛选值，可知本调查地块内土壤中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）均没有超过建设用地（第一类用地）土壤污染风险筛选值。

5.1.3 地块内土壤挥发性有机物污染物

土壤样品共检测了 27 种挥发性有机元素，测试分析结果统计情况见表 5.1-3。未有挥发性有机元素被检出。

表 5.1-3 土壤中挥发性有机污染物（VOCs）含量测试分析结果统计与评价表

序号	检测项目	样品数量	最小值	最大值	平均值	检出率	超过筛选值数量	风险筛选值
		(个)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(个)	(mg/kg)
基本项目：挥发性有机污染物（VOCs，27种）								
1	四氯化碳	49	ND	ND	--	0	0	0.9
2	氯仿	49	ND	ND	--	0	0	0.3
3	氯甲烷	49	ND	ND	--	0	0	12
4	1, 1-二氯乙烷	49	ND	ND	--	0	0	3
5	1, 2-二氯乙烷	49	ND	ND	--	0	0	0.52
6	1, 1-二氯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	12
7	顺-1, 2-二氯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	66
8	反-1, 2-二氯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	10
9	二氯甲烷	49	ND	ND	--	0	0	94
10	1, 2-二氯丙烷	49	ND	ND	--	0	0	1
11	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	49	ND	ND	--	0	0	2.6
12	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	49	ND	ND	--	0	0	1.6
13	四氯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	11
14	1, 1, 1-三氯乙烷	49	ND	ND	--	0	0	701
15	1, 1, 2-三氯乙烷	49	ND	ND	--	0	0	0.6
16	三氯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	0.7
17	1, 2, 3-三氯丙烷	49	ND	ND	--	0	0	0.05
18	氯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	0.12

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

19	苯	49	ND	ND	--	0	0	1
20	氯苯	49	ND	ND	--	0	0	68
21	1, 2-二氯苯	49	ND	ND	--	0	0	560
22	1, 4-二氯苯	49	ND	ND	--	0	0	5.6
23	乙苯	49	ND	ND	--	0	0	7.2
24	苯乙烯	49	ND	ND	--	0	0	1290
25	甲苯	49	ND	0.0084	--	19.6	0	1290
26	对, 间二甲苯	49	ND	ND	--	0	0	163
27	邻二甲苯	49	ND	ND	--	0	0	222

表 5.1-4 土壤中半挥发性有机物（SVOCs）含量测试分析结果统计与评价表

序号	检测项目	样品数量	最小值	最大值	平均值	检出率	超过筛选值数量	风险筛选值
		(个)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(个)	(mg/kg)
基本项目：半挥发性有机污染物（SVOCs, 11种）								
1	硝基苯	49	ND	ND	-	0	0	34
2	苯胺	49	ND	ND	-	0	0	92
3	2-氯酚	49	ND	ND	-	0	0	250
4	苯并[a]蒽	49	ND	ND	-	0	0	5.5
5	苯并[a]芘	49	ND	ND	-	0	0	0.55
6	苯并[b]荧蒽	49	ND	ND	-	0	0	5.5
7	苯并[k]荧蒽	49	ND	ND	-	0	0	55
8	蒽	49	ND	ND	-	0	0	490
9	二苯并[a, h]蒽	49	ND	ND	-	0	0	0.55
10	茚并[1, 2, 3-cd]芘	49	ND	ND	-	0	0	5.5
11	萘	49	ND	ND	-	0	0	25

5.1.4 地块内土壤半挥发性有机污染物

土壤样品共检测了 11 种半挥发性有机元素，测试分析结果统计情况详见表 5.1-4。根据本地块土壤环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：11 种半挥发性有机污染物均未被检出。

5.1.6 地块内土壤石油类污染物

土壤样品中检测了石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₄₀）、甲基叔丁基醚。其中仅石油烃（C₁₀-C₄₀）被检出，检测分析结果统计见表 5.1-5。

表 5.1-5 土壤中石油烃含量测试分析结果统计与评价表

检测项目	样品数量	最小值	最大值	检出率	超标数量	风险筛选值
	(个)	(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(个)	(mg/kg)
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	49	7	58	100	0	826

对照《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），可知本地块内土壤样品中石油烃未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

5.1.7 地块内土壤环境总体分析

根据本次土壤污染状况调查工作所得到的结果，调查地块内土壤样品的检出因子与地块外对照点土壤样品检出因子一致，各污染物的检出浓度相差不大，且均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求，调查地块土壤无明显污染情况，土壤环境状况可以接受。

5.2 地下水检测结果分析

5.2.1 地下水对照点样品检测结果分析

地下水对照点相关检测指标中重金属检出 3 项（砷、铜、镍）；27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物未被检出；石油烃与甲基叔丁基醚未被检出；GB/T14848-2017 中表 1 的 20 项“感官性状及一般化学指标”中检出 10 项（pH、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、色、高锰酸盐指数、钠、硫酸盐、氯化物、氨氮）。所有检出项目均未超过对应的地下水标准限值。具体检出值见表 5.2-2。

5.2.2 地块内地下水重金属污染物

地下水样品共检测了 7 种重金属元素，测试分析结果统计情况见表 5.2-2。根据本地块地下水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：7 种重金属污染物检测项目中有四种重金属（砷、铜、铅、汞）被检出，均符合相应质量标准。

5.2.3 地块内地下水挥发性有机污染物

地下水样品共检测了 27 种挥发性有机元素，测试分析结果统计情况见表 5.2-2。根据本地块地下水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：27 种挥发性有机污染物检测项目中均未被检出，均符合相应质量标准。

5.2.4 地块内地下水半挥发性有机污染物

地下水样品共检测了 11 种半挥发性有机元素，测试分析结果统计情况见表 5.2-2。根据本地块地下水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：11 种半挥发性有机污染物检测项目中均未被检出，均符合相应质量标准。

5.2.5 地块内地下水石油烃污染物

地下水样品检测了石油类污染物（石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₄₀）、甲基叔丁基醚），测试分析结果统计情况见表 5.3-1。根据本地块地下水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：地下水样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）被检出，但均符合相应质量标准。

5.2.6 地块内感官性状及一般化学指标

地下水样品检测了 GB/T14848-2017 中表 1 的 20 项“感官性状及一般化学指标”，测试分析结果统计情况见表 5.3-1。根据本地块地下水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：20 项感官性状及一般化学指标中被检出 13 项（pH、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、色、高锰酸盐指数、钠、硫酸盐、氯化物、氨氮、挥发性酚类、锰、铝），除浑浊度外均满足 IV 类标准，浑浊度所有检出值均满足 V 类标准，由于该地区后续开发为学校地块，地下水不作为饮用水使用，地块内感官性状及一般化学指标情况可以接受。

5.2.7 地块内地下水环境总体分析

根据本次土壤污染状况调查工作所得到的结果，调查地块地下水质量符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准及《上海市建设用地下水

污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号文，附件5，2020年3月26日）中的第一类用地筛选值要求，无明显污染情况，地下水环境状况可以接受。

表 5.2-2 调查地块地下水样品各污染物检出结果统计与评价

指标	检出限	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	最小值	最大值	对照点 (GW7)	单位	标准限值		满足标准
pH 值	--										无量纲	--	--	IV
重金属类														
砷	0.3	3.94	2.13	1.09	1.98	1.54	1.91	1.09	3.94	2.36	μg/L	50	μg/L	IV
铜	0.08	1.94	0.24	0.86	1.51	0.83	0.66	0.24	1.94	1.48	μg/L	1500	μg/L	IV
铅	0.09	ND	ND	0.23	0.23	0.2	0.13	ND	0.23	ND	μg/L	100	μg/L	IV
镍	0.06	2.74	0.67	0.73	0.95	1.31	1.2	0.67	2.74	1.3	μg/L	100	μg/L	IV
石油烃类														
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	10	ND	ND	30	30	20	20	ND	30	ND	μg/L	600	μg/L	一类用地
感官性状及一般化学指标														
pH	-	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1	7.2	7.2	-	5.5-9	-	IV
浑浊度	3	-	-	20	20	20	30	20	30	60	NTU	10	NTU	V
总硬度	5	-	-	210	362	273	274	210	362	174	mg/L	650	mg/L	IV
溶解性总固体	4	-	-	943	937	814	723	723	943	900	mg/L	2000	mg/L	IV
色	5	-	-	5	5	5	5	5	5	5	mg/L	25	mg/L	IV
高锰酸盐指数	0.5	-	-	1.3	2.2	1.3	1.7	1.3	2.2	4.5	mg/L	10	mg/L	IV
钠	0.03	-	-	47.8	36.2	26.9	48.6	26.9	48.6	31.8	mg/L	400	mg/L	IV
硫酸盐	8	-	-	144	157	133	50.1	50.1	157	136	mg/L	350	mg/L	IV
氯化物	10	-	-	44	87	28	80	28	87	29	mg/L	350	mg/L	IV
氨氮	0.025	-	-	0.148	0.312	1.13	0.272	0.148	1.13	0.664	mg/L	1.50	mg/L	IV

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

挥发性酚类		-	-	0.0025	0.0055	0.0061	0.0056	0.0025	0.0061	ND	mg/L	0.011	mg/L	IV
锰		-	-	0.031	0.076	0.59	0.269	0.031	0.59	ND	mg/L	1.50	mg/L	IV
铝		-	-	0.018	0.012	ND	ND	ND	0.018	ND	mg/L	0.50	mg/L	IV

注：①由于水质中氯甲烷国内目前无标准检测方法、也没有对应的质量标准，暂时不考虑；②“*”表示参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号文，附件5，2020年3月26日）中的第一类用地筛选值；其余指标参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准。

5.3 地块内地表水检测结果分析

5.3.1 地表水常规项目

地表水样品共检测了 17 项常规项目，检测分析结果统计见表 5.3-1。

表 5.3-1 地表水中常规项目检测分析结果统计与评价

检测项目	样品数量 (个)	检测结果 (mg/L)	地表水IV类水标准限值 (mg/L)	是否超过标 准值
pH	1	7.5	6-9	否
溶解氧	1	8.6	≥3	否
高锰酸盐指数	1	4.5	10	否
化学需氧量	1	16	30	否
五日生化需氧量	1	ND	6	否
氨氮	1	0.427	1.5	否
总磷	1	ND	0.3	否
总氮	1	0.8	1.5	否
锌	1	ND	2.0	否
氟化物	1	0.54	1.5	否
硒	1	0.46	0.02	否
氰化物	1	ND	0.2	否
挥发酚	1	ND	0.01	否
阴离子表面活性剂	1	ND	0.5	否
硫化物	1	ND	0.3	否
石油类	1	ND	0.5	否
粪大肠杆菌数	1	460	20000	否

注：pH 为无量纲。

5.3.2 地表水重金属

地表水样品共检测了 7 种重金属元素，检测分析结果统计见表 5.3-2。

表 5.3-2 地表水中重金属含量测试分析结果统计与评价表

检测项目	样品数量 (个)	检测结果 (μg/L)	标准限值 (μg/L)	是否超过标准限值
砷	1	1.45	100	否
镉	1	ND	5	否
铜	1	1.64	1000	否
铅	1	0.15	50	否
汞	1	ND	1	否
镍	1	1.68	20	否
铬（六价）	1	ND	50	否

根据本地块地表水IV类水标准限值对检测结果进行评价，结果表明：7种重金属检测项目中，砷、铜、铅、镍被检出，砷、铜、铅、镍的检出浓度均未超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准限值。

5.3.3 地表水中挥发性有机污染物

地表水样品共检测了27种挥发性有机元素，测试分析结果统计情况见表5.3-3。根据本地块地表水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：27种挥发性有机污染物检测项目中均未被检出，均符合相应质量标准。

5.3.4 地表水中半挥发性有机污染物

地表水样品共检测了11种半挥发性有机元素，测试分析结果统计情况见表5.3-3。根据本地块地表水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：11种半挥发性有机污染物检测项目均未被检出，均符合相应质量标准。

5.3.6 地表水中石油类污染物

地表水样品检测了石油类污染物，测试分析结果统计情况见表5.3-3。根据本地块地表水环境风险评估筛选值对检测结果进行评价，结果表明：石油类被检出，但相应质量标准。

5.3.7 地表水环境总体分析

根据本次进行的土壤污染状况调查工作所得到的检测结果，调查地块内部水体地表水水质总体满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类标准限值、集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

表 5.3-3 地表水中污染物检出结果

序号	指标	检出限 ($\mu\text{g/L}$)	DB1	单位	检出率 (%)	地表水IV类水标准限值		是否超过 标准限值
						数值	单位	--
挥发性有机物								
1	氯乙烯	1.5	ND	$\mu\text{g/L}$	0	90.0	$\mu\text{g/L}$	否
2	1, 1-二氯乙烯	1.2	ND	$\mu\text{g/L}$	0	60.0	$\mu\text{g/L}$	否
3	二氯甲烷	1.0	ND	$\mu\text{g/L}$	0	500	$\mu\text{g/L}$	否
4	反式-1, 2-二氯乙烯	1.1	ND	$\mu\text{g/L}$	0	60.0	$\mu\text{g/L}$	否
5	1, 1-二氯乙烷	1.2	ND	$\mu\text{g/L}$	0	1200	$\mu\text{g/L}$	否
6	顺式-1, 2-二氯乙烯	1.2	ND	$\mu\text{g/L}$	0	60.0	$\mu\text{g/L}$	否
7	氯仿	1.4	ND	$\mu\text{g/L}$	0	300	$\mu\text{g/L}$	否
8	1, 1, 1-三氯乙烷	1.4	ND	$\mu\text{g/L}$	0	4000	$\mu\text{g/L}$	否
9	1, 2-二氯乙烷	1.4	ND	$\mu\text{g/L}$	0	40.0	$\mu\text{g/L}$	否
10	苯	1.4	ND	$\mu\text{g/L}$	0	120	$\mu\text{g/L}$	否
11	四氯化碳	1.5	ND	$\mu\text{g/L}$	0	50.0	$\mu\text{g/L}$	否
12	三氯乙烯	1.2	ND	$\mu\text{g/L}$	0	210	$\mu\text{g/L}$	否
13	1, 2-二氯丙烷	1.2	ND	$\mu\text{g/L}$	0	60.0	$\mu\text{g/L}$	否
14	甲苯	1.4	ND	$\mu\text{g/L}$	0	1400	$\mu\text{g/L}$	否
15	1, 1, 2-三氯乙烷	1.5	ND	$\mu\text{g/L}$	0	60	$\mu\text{g/L}$	否
16	四氯乙烯	1.2	ND	$\mu\text{g/L}$	0	300	$\mu\text{g/L}$	否
17	氯苯	1.0	ND	$\mu\text{g/L}$	0	600	$\mu\text{g/L}$	否
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1.5	ND	$\mu\text{g/L}$	0	900	$\mu\text{g/L}$	否

瑞景道规划中学地块土壤污染状况调查报告

19	乙苯	0.8	ND	μg/L	0	600	μg/L	否
20	对间二甲苯	2.2	ND	μg/L	0	1000	μg/L	否
21	邻二甲苯	1.4	ND	μg/L	0			否
22	苯乙烯	0.6	ND	μg/L	0	40	μg/L	否
23	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.1	ND	μg/L	0	600	μg/L	否
24	1, 2, 3-三氯丙烷	1.2	ND	μg/L	0	600	μg/L	否
25	1, 4-二氯苯	0.8	ND	μg/L	0	600	μg/L	否
26	1, 2-二氯苯	0.8	ND	μg/L	0	2000	μg/L	否

半挥发性有机物

1	苯胺	0.2	ND	μg/L	0	2200	μg/L	否
2	2-氯苯酚	0.1	ND	μg/L	0	2200	μg/L	否
3	硝基苯	0.1	ND	μg/L	0	2000	μg/L	否
4	萘	0.1	ND	μg/L	0	600	μg/L	否
5	苯并(a)蒽	0.1	ND	μg/L	0	4.8	μg/L	否
6	蒎	0.1	ND	μg/L	0	480	μg/L	否
7	苯并(b)荧蒽	0.1	ND	μg/L	0	8.0	μg/L	否
8	苯并(k)荧蒽	0.1	ND	μg/L	0	48	μg/L	否
9	苯并(a)芘	0.1	ND	μg/L	0	0.5	μg/L	否
10	茚并(1, 2, 3-cd)芘	0.1	ND	μg/L	0	4.8	μg/L	否
11	二苯并(a, h)蒽	0.1	ND	μg/L	0	0.48	μg/L	否

其他项目

1	石油类	10	30	μg/L	100	500	μg/L	否
---	-----	----	----	------	-----	-----	------	---

5.4 地块内底泥数据分析

地块内部河道底泥样品中检出重金属 6 项（砷、汞、镉、铜、铅、镍），其余指标均低于检出限。检出指标的检测浓度范围均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，具体检出数据见表 5.4-1。

表 5.4-1 底泥样品检出指标检测浓度评价结果

检测项目	样品数量 (个)	检测值 (mg/kg)	风险筛选值 (mg/kg)	是否超标
pH	1	7.42	--	否
砷	1	9.39	20	否
镉	1	0.05	20	否
铜	1	24	2000	否
铅	1	52.2	400	否
汞	1	0.085	8	否
镍	1	26	150	否

5.5 小结

根据采样调查结果，总结如下：

（1）调查地块范围内所监测的土壤样品中，7 种重金属检测项目中，砷、镉、铜、铅、汞、镍被检出，但其检出浓度均未超过相应的第一类用地土壤污染风险筛选值；挥发性有机物除甲苯被检出外，其余均未被检出，检出浓度均未超过相应的第一类用地土壤污染风险筛选值；11 种半挥发性有机污染物均未被检出；石油烃被检出，但其检出浓度均未超过相应的第一类用地土壤污染风险筛选值；有机农药类均未被检出。

本次土壤污染状况调查结果表明：调查地块土壤无明显污染情况，土壤环境状况可以接受。

（2）调查地块范围内所监测的地下水样品中，7 种重金属检测项目中，铜、汞、铅被检出，其检出浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 级标准；27 种挥发性有机物均未被检出；11 种半挥发性有机物均未被检出，有机农药类均未被检出；石油烃（C₁₀~C₄₀）被检出，但其检出浓度均未超过《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 号文，附件 5，2020 年 3 月 26 日）中的第一类用地筛选值。

本次土壤污染状况调查结果表明：调查地块地下水无明显污染情况，地下水环境状况可以接受。

(3) 调查地块内部所监测的地表水样品中，检出重金属 2 项（铜、铅），挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类及石油类均未被检出。常规因子 pH、COD、氨氮、总磷、总氮及重金属铜、铅的检出浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅳ类标准限值，地块内部地表水环境质量较好。

(4) 调查地块内部所监测的底泥样品中，检出重金属 6 项（砷、汞、镉、铜、铅、镍）及石油烃（C₁₀~C₄₀），其余指标均低于检出限。检出指标的检测浓度范围均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，地块内部地表水体底泥环境状况可以接受。

5.6 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》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等技术规范中的相关要求，最终得到本项目调查与评估结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，因此，有必要对本项目调查评估结论进行不确定性分析，主要体现在以下几个方面：

(1) 资料收集和分析阶段不确定性

本次土壤污染状况调查的资料收集阶段，可查询的历史影像资料仅可追溯至 2004 年，2004 年以前的历史情况通过人员访谈结果分析而来，人员访谈结果也仅反应访谈人员对本次调查地块及相邻地块情况的认知，存在较大主观判断性，具备一定的不确定性，实际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，场地及周边土壤中的污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，人为活动更会改变污染物的分布情况。该场地缺少长期的历史监测资料，无法分析场地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) 人类扰动土壤的不规律性

土壤本身存在分布的不均匀性，且在历史使用过程中人为活动不可避免会

对土壤造成一定的扰动，人为活动扰动更会促进土壤空间分布的不均匀，此外，本次调查布点及送样的有限性，均会导致结果与实际可能存在一定的偏差，给地块土壤污染状况调查带来一定的不确定性。

（3）本报告结果是基于现场调查范围、测试点和取样位置得出的，由于地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间会发生内会发生变化，且不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异较大，有的污染物分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，因此，样品采集的具体层位易造成检出结果存在差异。

第六章 结论

6.1 第一阶段地块环境调查结论

瑞景道规划中学地块位于江苏无锡滨湖区，和畅路与瑞景道交叉口东南侧，东至贡湖大道、南至清晏路及规划红线、西至清舒道、北至震泽路，分为 AB 两块，A 块占地面积约 37100m²，B 块占地面积约 56000m²，总占地面积约 93100m²。地块历史沿革基本清楚，主要作为农用地及工业用地使用。地块周边 500m 范围内敏感点类型相对简单，主要是居民区、学校、地表水体等。地块后期规划为 R+B 居住/商务混合用地，属于 GB36600-2018 中第一类用地。

根据前期场地资料收集分析和现场踏勘情况，识别到调查地块部分区域历史曾作为工业用地利用，该场地土壤可能存在一定程度污染，根据相关文件与导则规定，需要进行第二阶段土壤污染状况调查，以进一步确认地块污染物种类及污染程度。

在第一阶段调查获得的各种资料基础上，结合现场踏勘情况及人员访谈结果，对地块污染进行识别，调查地块需关注的污染物种类包括 pH、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类。

6.2 第二阶段地块环境调查结论

(1) 土壤环境调查结论

根据第一阶段环境调查结果，共设置了 28 个土壤监测点位（包括土壤对照监测点位 1 个），单点钻探深度 6.0m。在此调查深度范围内，所有土壤监测点位中未发现不明固体废弃物。现场共采集土壤样品 124 个（包含 12 个平行样品），检测项目包括 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属（7 项）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）及有机农药类（14 项）。

检测结果显示，送检的所有土壤样品中，调查地块内土壤样品的检出因子与地块外对照点土壤样品的检出因子基本一致，调查地块内部各检出污染物的检测浓度较对照点各检出污染物的检测浓度相差不大，各检出污染物的检测浓度均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求，其余检测项目均未检出。调查地块土壤无明显污染情况，土壤环境状况可以接受。

(2) 地下水环境调查结论

根据第一阶段环境调查结果，共设置了3个地下水监测点位（包括地下水对照监测点位1个），单点钻探深度6.0m。现场共采集地下水样品4个（包含1个平行样品），送检样品4个（包含1个平行样品），检测项目包括pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属（7项）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）及有机农药类（14项）。

检测结果显示，送检的所有地下水样品中，调查地块内地下水样品的检出因子为 pH、铅、铜、汞及石油烃（C₁₀~C₄₀），且其检出浓度基本一致，均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV级标准、《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号文，附件5，2020年3月26日）中的第一类用地筛选值要求，其余检测项目均未检出。调查地块地下水无明显污染情况，地下水环境状况可以接受。

(3) 地表水环境调查结论

调查地块内部采集地表水样品1个，检测项目包括pH、COD、氨氮、总磷、总氮、石油类、重金属（7项）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）及有机农药类（14项）。

检测结果显示，送检的地表水样品中，检出重金属铜、铅，挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类及石油类均未检出。常规因子pH、COD、氨氮、总磷、总氮及重金属铜、铅的检出浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值，镍的检出浓度未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，地块内部地表水环境质量较好。

(4) 周边底泥环境调查结论

调查地块内部采集底泥样品1个，检测项目包括pH、石油类、重金属（7项）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）及有机农药类（14项）。

检测结果显示，送检的底泥样品中，检出重金属砷、汞、镉、铜、铅、镍及石油烃（C₁₀~C₄₀），其余指标均未检出。检出指标的检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，地块内部地表水体底泥环境状况可以接受。

6.3 总体结论

《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（中华人民共和国环境保护部令 第42号）中规定：“按照国家技术规范确认超过有关土壤环境标准的疑似污染地块，成为污染地块”。本调查地块环境调查严格按照国家相关技术规范和相关导则开展。调查结果显示，本调查地块内所有采集的土壤样品对应的检测指标均未超过《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）中第一类用地土壤污染风险筛选值；本调查地块内所有采集的地下水样品对应的检测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值及《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号文，附件5，2020年3月26日）中的第一类用地筛选值；调查地块内部地表水环境、底泥环境质量总体较好。

根据上述结果，本次调查地块范围内土壤、地下水未受明显污染，环境状况可以接受，无需进一步进行详细调查。

6.4 建议

（1）加强对未受污染地块的环境监管。保护场地环境不被外界人为污染，杜绝出现废水、固废等倾倒现象，保持地块土壤及地下水环境处于良好状态；

（2）后续场地开发利用过程中需制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对场地土壤及地下水造成污染；

（3）鉴于场地环境调查的不确定性，后续开发利用期间，如发现土壤、地下水等异常情况应及时上报有关部门并采取控制措施。

附件目录

- (1) 人员访谈记录
- (2) 周边企业自查评估资料
- (3) 地块红线图
- (4) 地块规划图
- (5) 地质勘探资料
- (6) 现场钻孔建井记录单
- (7) 成井洗井记录单
- (8) 采样洗井记录单
- (9) 现场记录、送检原始记录单
- (10) 快筛数据原始记录单
- (11) 检测报告和质控报告
- (12) 引用对照点检测报告
- (13) 检验检测机构资质认定证书
- (14) 检测能力附表
- (15) 现场照片
- (16) 公示证明材料
- (17) 评审材料