

河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建） 项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位：天津市河北城市建设投资有限公司

编制单位：天津蓝宇环境检测有限公司

二零二五年十月

项目名称：河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块土壤污染状况调查

委托单位：天津市河北城市建设投资有限公司

编制单位：天津蓝宇环境检测有限公司

检测单位：天津蓝宇环境检测有限公司

地勘单位：天津环探环保科技有限公司

项目主要参与人员职责及分工

姓名	职责及分工	签字
凌婧	项目负责人	
赵小鹏	技术指导、技术审核	
王顺鑫	现场踏勘、人员访谈、资料汇总、方案编制与分析、数据整理分析、报告编写与修订	
	绘制图件、附件整理	
杨福来	现场采样指挥及调度	
	现场采样、洗井取水记录	

(报告编制单位法人登记证书彩印件)

营业执照

统一社会信用代码

911201160587283019

扫描二维码
电子营业执照系
经国家有关部门
认证、备案、许可、
监管信息

(副本)

名称 天津蓝宇环境检测有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 付安琪

经营范围

许可项目：检验检测服务；室内环境检测；司法鉴定服务。（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）一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；信息技术咨询服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 壹仟万元人民币

成立日期 二〇二二年十二月十九日

住所

天津华苑产业园区物华道8号B201（存在多址信息）

登记机关

2024 年 04 月 10 日

国家市场监督管理总局监制

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。

<http://www.gsxl.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址:

天津环探环保科技有限公司（副本）

（水文地质调查单位法人登记证书彩印件）

统一社会信用代码 91120222MA05UAAH5U		营业执照 (副本)		扫描二维码， 登录国家企业信用信息公示系统， 验证企业身份， 许可、监管信息。	
名称	天津环探环保科技有限公司	注册资本	壹佰万元人民币	登记机关	
类型	有限责任公司(自然人独资)	成立日期	二〇一七年八月四日	2020年12月08日	
法定代表人	李玉涛	营业期限	2017年08月04日至长期	天津市武清区市场监督管理局	
经营范围	环保技术开发、咨询、转让、环境影响评价服务、地质勘查技术服务、转探施工、环保工程施工、环境保护监测、机械设备租赁、机械维修及配件销售、仪器仪表批发零售、会议服务、展览展示服务、企业管理咨询。(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)				
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

天津蓝宇环境检测有限公司资质认定证书
(污染物检测实验室资质认定计量认证证书彩印件)

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号:240212050044	
名称:天津蓝宇环境检测有限公司	
地址:天津华苑产业区物华道8号B201	
经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
许可使用标志	发证日期:2024年04月18日
	有效期至:2030年04月17日
	发证机关: 
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。	
020816	

天津环探环保科技有限公司资质认定证书
(土壤理化性质实验室资质认定计量认证证书彩印件)



检验检测机构
资质认定证书

证书编号: 220201060058

名称: 天津市政工程设计研究总院有限公司

地址: 天津市河西区越秀路3号(300299)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期: 2022年05月09日

有效期至: 2028年05月08日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

020238

目 录

1 摘要	- 1 -
2 概述	- 3 -
2.1 项目概况	- 3 -
2.2 调查范围	- 3 -
2.3 调查目的	- 8 -
2.4 调查依据	- 9 -
2.4.1 法律法规	- 9 -
2.4.2 政策依据	- 9 -
2.4.3 技术依据	- 10 -
2.5 基本原则	- 11 -
2.6 工作方案	- 12 -
2.6.1 调查方法和工作内容	- 12 -
2.6.2 工作程序	- 12 -
3 污染识别	- 14 -
3.1 信息采集	- 14 -
3.1.1 资料收集情况	- 14 -
3.1.2 人员访谈情况	- 15 -
3.1.3 现场踏勘情况	- 18 -
3.1.4 信息采集情况分析	- 19 -
3.2 地块及周边情况	- 21 -
3.2.1 区域环境概况	- 21 -
3.2.2 地块现状和历史	- 22 -
3.2.3 地块内历史及现状污染识别	- 31 -
3.3 地块及周边使用情况分析	- 31 -
3.3.1 地块历史使用概况	- 31 -
3.3.2 地块周边现状潜在污染源分析	- 37 -
3.3.3 周边污染源对地块影响分析	- 39 -
3.4 周边地块敏感目标	- 40 -
3.5 地块周边地表水分布	- 46 -
3.6 地块初步污染概念模型	- 47 -
3.6.1 潜在污染源分析	- 47 -
3.6.2 污染物迁移转化分析	- 47 -
3.6.3 初步地块概念模型	- 48 -
3.7 第一阶段调查结论	- 50 -
4 地块水文地质情况	- 51 -
4.1 地质调查概况	- 51 -
4.1.1 编制目的	- 51 -
4.1.2 工作任务	- 51 -
4.1.3 工作方法及布点位置	- 51 -
4.2 点位测绘	- 52 -
4.3 地块地层分布	- 52 -

4.4	地下水文地质条件	- 56 -
4.4.1	地块地下水标高	- 56 -
4.4.2	地块地下水流场特征	- 56 -
4.4.3	地块周边地表水与地块内地下水之间的水力联系	- 58 -
4.5	室内试验统计	- 58 -
4.5.1	一般性物理指标统计	- 58 -
4.5.2	渗透试验统计	- 58 -
4.6	水文地质勘察结论	- 59 -
5	采样调查	- 61 -
5.1	布点采样方案	- 61 -
5.1.1	土壤采样布点方案	- 61 -
5.1.2	地下水布点采样方案	- 64 -
5.2	样品检测方案	- 66 -
5.2.1	检测项目方案	- 66 -
5.2.2	检测分析方法	- 67 -
6	现场采样和实验室分析	- 73 -
6.1	样品采集	- 73 -
6.1.1	采样准备	- 73 -
6.1.2	土壤采样程序	- 73 -
6.1.3	土壤样品采集	- 76 -
6.1.4	地下水采样井建设	- 83 -
6.1.5	采样前洗井及地下水样品采集	- 90 -
6.2	样品保存、流转与制备	- 98 -
6.2.1	样品保存	- 98 -
6.2.2	样品流转	- 99 -
6.2.3	样品制备	- 101 -
6.3	实验室分析	- 103 -
6.4	质量保证与质量控制	- 104 -
6.4.1	样品采集的质量保证与控制	- 104 -
6.4.2	样品保存的质量保证与控制	- 119 -
6.4.3	样品流转的质量保证与控制	- 119 -
6.4.4	样品制备的质量保证与控制	- 120 -
6.4.5	样品分析的质量保证与控制	- 120 -
7	结果和评价	- 134 -
7.1	检测结果	- 134 -
7.1.1	土壤样品检测结果	- 134 -
7.1.2	地下水样品检测结果	- 139 -
7.1.3	土壤及地下水样品检测结果结论	- 140 -
8	风险筛选	- 141 -
8.1	筛选标准	- 141 -
8.1.1	土壤环境风险筛选值	- 141 -
8.1.2	地下水环境风险筛选值	- 141 -
8.2	筛选方法和过程	- 141 -
8.3	筛选结果	- 143 -

8.3.1 土壤样品筛选结果	- 143 -
8.3.2 地下水样品筛选结果	- 145 -
8.4 筛选结论	- 146 -
8.4.1 土壤筛选结论	- 146 -
8.4.2 地下水筛选结论	- 146 -
9 初步调查结果分析	- 147 -
9.1 土壤初步调查结果分析	- 147 -
9.2 地下水初步调查结果分析	- 147 -
9.3 不确定性分析	- 147 -
10 结论与建议	- 149 -
10.1 初步调查结论	- 149 -
10.2 建议	- 151 -

表 目 录

表 2-1 调查范围拐点坐标	- 6 -
表 3-1 资料收集清单	- 14 -
表 3-2 人员访谈表	- 16 -
表 3-3 人员访谈问题汇总表	- 20 -
表 3-4 地块周边 800m 范围功能区分布图中代号企业名称及潜在污染源分析表	- 31 -
表 3-5 地块周边 800m 范围内生产企业污染识别汇总表	- 40 -
表 3-6 敏感目标分布	- 41 -
表 3-7 地块污染概念模型	- 49 -
表 4-1 水文地质勘察孔坐标及孔口高程一览表	- 52 -
表 4-2 水文地质勘察孔资料及水位量测情况表	- 56 -
表 4-3 一般物理性常规指标	- 58 -
表 4-4 渗透系数及渗透性表	- 59 -
表 5-1 土壤调查点布点位置及布点目的	- 63 -
表 5-2 地下水调查点布点位置及布点目的	- 66 -
表 5-3 土壤检测项目一览表	- 67 -
表 5-4 地下水检测项目一览表	- 67 -
表 5-5 土壤样品检测方法	- 68 -
表 5-6 地下水样品检测方法	- 70 -
表 6-1 土壤样品采样深度表	- 76 -
表 6-2 土壤样品采集信息汇总	- 83 -
表 6-3 地下水采样洗井出水水质的稳定标准	- 90 -
表 6-4 地下水样品采集信息汇总	- 97 -
表 6-5 新鲜样品的保存条件和保存时间	- 98 -
表 6-6 地下水样品的保存和送检要求	- 99 -
表 6-7 土壤现场平行精密度控制（1）	- 105 -
表 6-7 土壤现场平行精密度控制（2）	- 108 -
表 6-8 地下水现场平行精密度控制	- 112 -
表 6-9 土壤全程空白试验记录表	- 114 -
表 6-10 地下水全程空白试验记录表	- 115 -
表 6-11 土壤运输空白试验记录表	- 117 -
表 6-12 地下水运输空白试验记录表	- 118 -
表 6-13 土壤实验室空白试验记录表	- 121 -
表 6-14 地下水实验室空白试验记录表	- 122 -
表 6-15 土壤实验室平行精密度控制	- 125 -
表 6-16 地下水实验室平行精密度控制	- 126 -
表 6-17 土壤准确度控制合格率记录表	- 129 -
表 6-18 地下水准确度控制合格率记录表	- 130 -
表 7-1 土壤样品重金属检出结果统计表	- 134 -
表 7-2 土壤样品石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）检出结果统计表	- 138 -
表 7-3 地下水中重金属类检测结果	- 139 -
表 7-4 地下水中石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）检测结果	- 139 -

表 8-1 土壤样品筛选结果	- 143 -
表 8-2 地下水样品筛选结果	- 145 -

图 目 录

图 2-1 整体调查范围图	- 4 -
图 2-2 本项目拐点坐标图（国家 2000 坐标系）	- 5 -
图 2-3 本项目核定用地图	- 7 -
图 2-4 历史用地性质分布图	- 8 -
图 2-5 土壤污染状况调查的工作内容与程序	- 13 -
图 3-1 人员访谈工作	- 15 -
图 3-2 现场探勘工作	- 19 -
图 3-3 地块地理位置图	- 22 -
图 3-4 地块内部现状图	- 23 -
图 3-5 1988 年 5 月卫星影像图	- 24 -
图 3-6 1995 年 5 月卫星影像图	- 25 -
图 3-7 2009 年 11 月卫星影像图	- 26 -
图 3-8 2019 年 3 月卫星影像图	- 27 -
图 3-9 2020 年 3 月卫星影像图	- 28 -
图 3-10 2021 年 6 月卫星影像图	- 29 -
图 3-11 2025 年 2 月卫星影像图	- 30 -
图 3-12 2000 年地块周边 800m 范围内历史影像图	- 32 -
图 3-13 2005 年地块周边 800m 范围内历史影像图	- 33 -
图 3-14 2011 年地块周边 800m 范围内历史影像图	- 34 -
图 3-15 2018 年地块周边 800m 范围内历史影像图	- 35 -
图 3-16 2023 年地块周边 800m 范围内历史影像图	- 36 -
图 3-17 地块周边现状 800m 范围内功能区分布	- 38 -
图 3-18 铁道第三勘察设计院印刷厂生产工艺流程图	- 39 -
图 3-19 天津三苑印刷有限公司生产工艺流程图	- 39 -
图 3-20 新开河水厂一期工程生产工艺流程图	- 40 -
图 3-21 新开河水厂二期工程生产工艺流程图	- 40 -
图 3-22 地块周边 800m 范围内敏感目标	- 42 -
图 3-23 敏感目标现状图	- 46 -
图 3-24 周边地表水分布图	- 47 -
图 4-1 水文地质勘察点位分布图	- 52 -
图 4-2 水文地质勘察点位平面布置图	- 53 -
图 4-3 地块典型水文地质剖面图 1	- 54 -
图 4-4 地块典型水文地质剖面图 2	- 55 -
图 4-5 地下水流场图	- 57 -
图 5-1 土壤点位布点示意图	- 62 -
图 5-2 地下水点位布点示意图	- 65 -
图 6-1 土壤点位钻孔施工图	- 74 -
图 6-2 土壤点位土层结构分布图	- 76 -
图 6-3 土壤 VOCs 样品采集图	- 78 -
图 6-4 土壤 SVOCs 样品采集图	- 80 -
图 6-5 土壤其他金属样品采集图	- 81 -

图 6-6 地下水点位钻孔施工图	- 83 -
图 6-7 地下水点位下管施工图	- 84 -
图 6-8 地下水点位滤料填充施工图	- 85 -
图 6-9 地下水点位密封止水施工图	- 86 -
图 6-10 地下水监测井建井结构示意图	- 89 -
图 6-11 地下水采样前洗井图	- 91 -
图 6-12 地下水 VOCs 样品采样图	- 93 -
图 6-13 地下水 SVOCs 样品采样图	- 95 -
图 6-14 地下水重金属及常规离子样品采样图	- 96 -
图 6-15 常规监测制样过程	- 103 -
图 7-1 土壤中汞检出浓度图	- 135 -
图 7-2 土壤中砷检出浓度图	- 136 -
图 7-3 土壤中铜检出浓度图	- 136 -
图 7-4 土壤中铅检出浓度图	- 137 -
图 7-5 土壤中镍检出浓度图	- 137 -
图 7-6 土壤中石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 检出浓度图	- 138 -

1 摘要

河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块位于天津市河北区工程里附近，该地块东至天津铁道职业技术学院，南至育红路，西至淮安西道，北至天津铁道职业技术学院，地块总用地面积为 6866.5m²。70 年代时期，该地块内建成住宅区，后因天津市中环线建设和规划，将本地块内部分区域征收为市政绿地。因此，本地块历史用地性质为居住用地和绿地。经过现场踏勘，目前该地块现状为空地，地块内建构筑物均已拆除，未来规划用地性质整体变更为居住用地。在地块外北侧规划一片区域用于补偿市政绿地。

为了弄清楚该地块污染状况，减少土地再开发利用过程中可能带来的环境问题，确保人体健康和环境安全，2025 年 10 月，天津市河北城市建设投资有限公司委托天津蓝宇环境检测有限公司，对“河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块”开展土壤污染状况调查工作。

因此，天津蓝宇环境检测有限公司按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016] 31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 2016 年 第 42 号）、《天津市人民政府关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知》（津政发[2016] 27 号）等文件及相关技术导则的要求，对该地块开展了初步的土壤污染状况调查，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式明确了地块历史用地情况及潜在污染源分布。在此基础上，按照系统布点与专业判断相结合的原则，布设了土壤和地下水采样点位，并开展样品采集与实验室分析工作。调查结果将用于判定该地块是否存在污染风险，为后续土地开发利用提供科学依据和技术支撑。

本地块历史上仅建设住宅区，无其他生产活动，目前地块内建构筑物均已拆除，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。考虑到过往居民在冬季通常采用燃煤供暖的方式，煤球或蜂窝煤的储存及燃烧过程可能给本地块带来汞、铅、砷、镍等重金属类及多环芳烃。因此地块内潜在污染因子可能为汞、铅、砷、镍、多环芳烃。

周边地块潜在污染源为历史上的企业铁道第三勘察设计院印刷厂，潜在污染因子为苯系物。

因此，本地块污染识别结果表明：该地块内土壤和地下水中的潜在污染物为

汞、铅、砷、镍、多环芳烃、苯系物。

根据现场调查采样及实验室分析结果可知：

（1）本地块共设置 6 个土壤监测点位，监测结果表明：

- 1) 本项目地块内土壤样品 pH 值为 8.06~9.30 之间，土壤整体呈弱碱性；
- 2) 本项目地块内土壤样品中六价铬、镉指标均低于检出限；汞、砷、铜、铅、镍五种重金属指标均有检出，所有指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；
- 3) 本地块内所有土壤样品中挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- 4) 本地块内所有土壤样品中半挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- 5) 本地块内土壤样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，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）第一类用地风险筛选值。

（2）本地块共设置 3 个地下水监测点位，监测结果表明：

- 1) 本地块内地下水样品中 pH 为 7.1~7.2，整体呈中性，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值；
- 2) 本地块内地下水样品中六价铬、汞、镉的浓度均低于检出限，镍、铜、砷、铅指标均有检出，均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准；
- 3) 本地块内地下水样品中挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- 4) 本地块内地下水样品中半挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- 5) 本地块内地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，但均未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第一类用地筛选值。

综上，初步调查发现本地块内土壤和地下水均小于相应风险筛选值或标准限值，地块污染风险及人体健康风险可以忽略，无需进一步开展土壤环境详细调查，即河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块环境符合居住用地土地性质的土壤环境质量要求。

2 概述

2.1 项目概况

2025 年 10 月，天津蓝宇环境检测有限公司受天津市河北城市建设投资有限公司委托，遵照国家和天津市相关法律法规和技术导则要求，对“河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块”开展土壤污染状况调查工作。

河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块位于天津市河北区工程里附近，该地块东至天津铁道职业技术学院，南至育红路，西至淮安西道，北至天津铁道职业技术学院，地块总用地面积为 6866.5m²。70 年代时期，该地块内建成住宅区，后因天津市中环线建设和规划，将本地块内部分区域征收为市政绿地。因此，本地块历史用地性质为居住用地和绿地。经过现场踏勘，目前该地块现状为空地，地块内建构筑物均已拆除，未来规划用地性质整体变更为居住用地。在地块外北侧规划一片区域用于补偿市政绿地。

按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016] 31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 2016 年 第 42 号）、《天津市人民政府关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知》（津政发[2016] 27 号）等文件的要求，需在该地块再开发利用之前进行土壤污染状况调查及风险评估工作。为了弄清楚该地块污染状况，减少土地再开发利用过程中可能带来的环境问题，确保人体健康和安全，现天津蓝宇环境检测有限公司开展了该地块的污染识别和初步采样调查分析工作。

由于该地块未来规划用地性质为居住用地，因此根据《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），本地块采用第一类用地筛选值进行土壤环境质量风险筛选和评价。

2.2 调查范围

河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块位于天津市河北区工程里附近，该地块东至天津铁道职业技术学院，南至育红路，西至淮安西道，北至天津铁道职业技术学院，地块总用地面积为 6866.5m²。本项目整体调查范围见图 2-1；本项目拐点坐标见图 2-2 和表 2-1；本项目核定用地图见图 2-3；历史用地性质分布图见图 2-4。

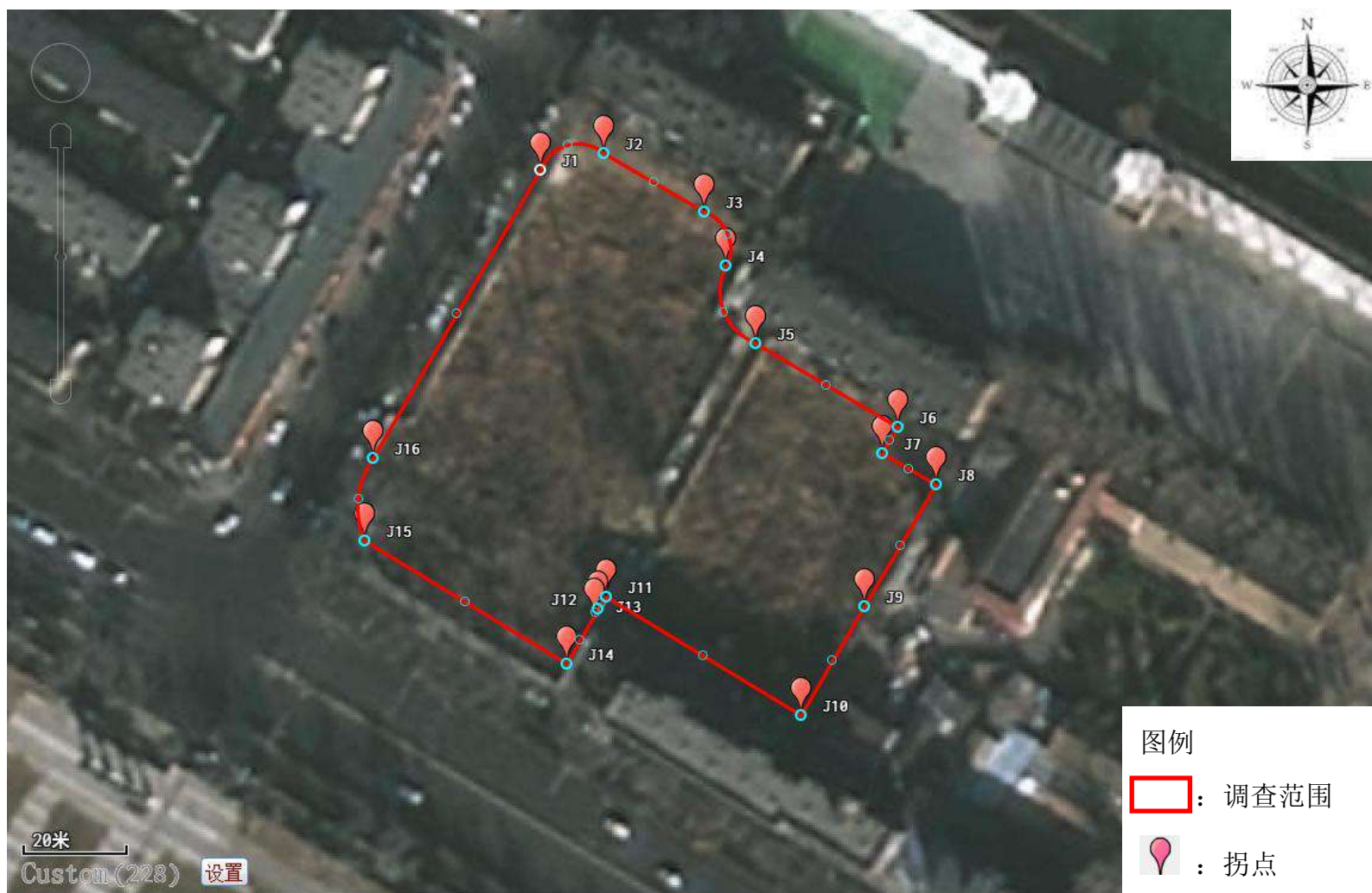


图 2-1 整体调查范围图

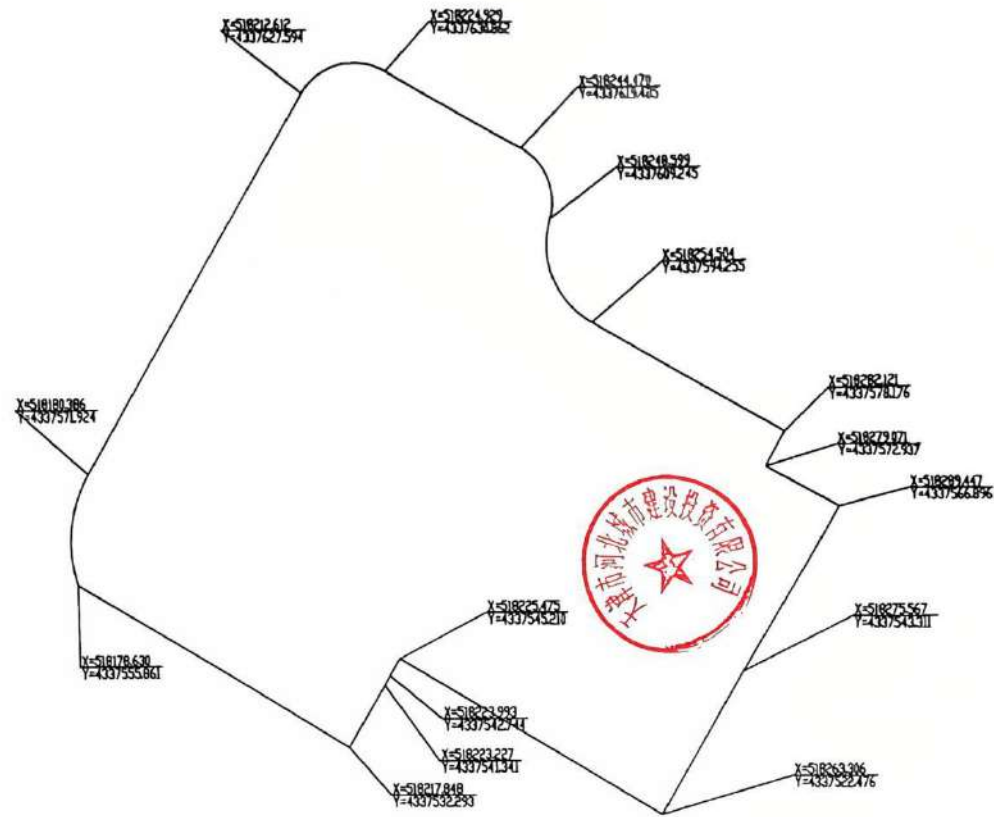


图 2-2 本项目拐点坐标图（国家 2000 坐标系）

表 2-1 调查范围拐点坐标

序号	CGCS2000 坐标	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
J1	4337627.594	518212.612
J2	4337630.862	518224.929
J3	4337619.485	518244.470
J4	4337609.245	518248.599
J5	4337594.255	518254.504
J6	4337578.176	518282.121
J7	4337572.937	518279.071
J8	4337566.896	518289.447
J9	4337543.311	518275.567
J10	4337522.476	518263.306
J11	4337545.210	518225.475
J12	4337542.744	518223.993
J13	4337541.341	518223.227
J14	4337532.293	518217.848
J15	4337555.861	518178.630
J16	4337571.924	518180.386

天津市建设项目核定用地图

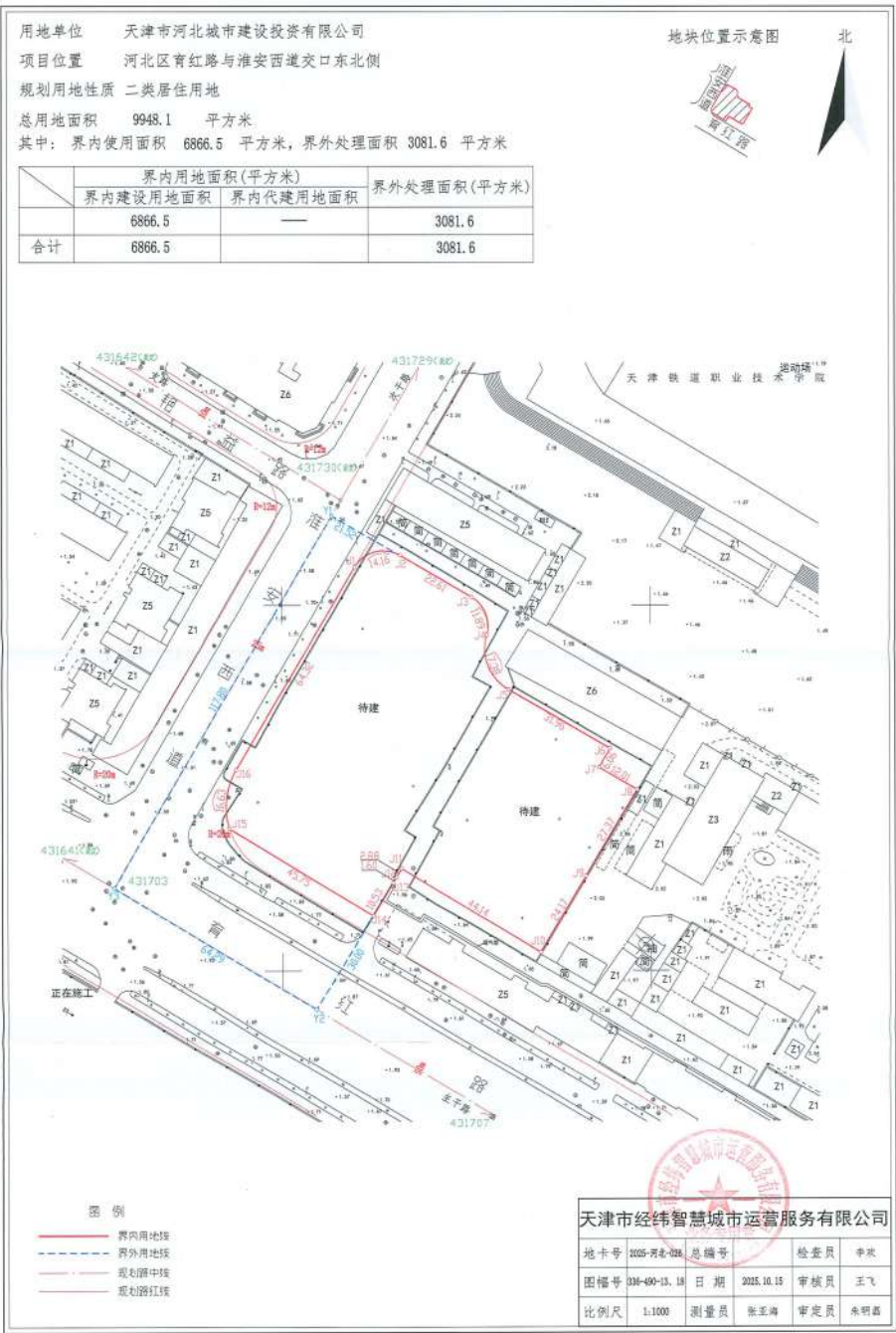


图 2-3 本项目核定用地图

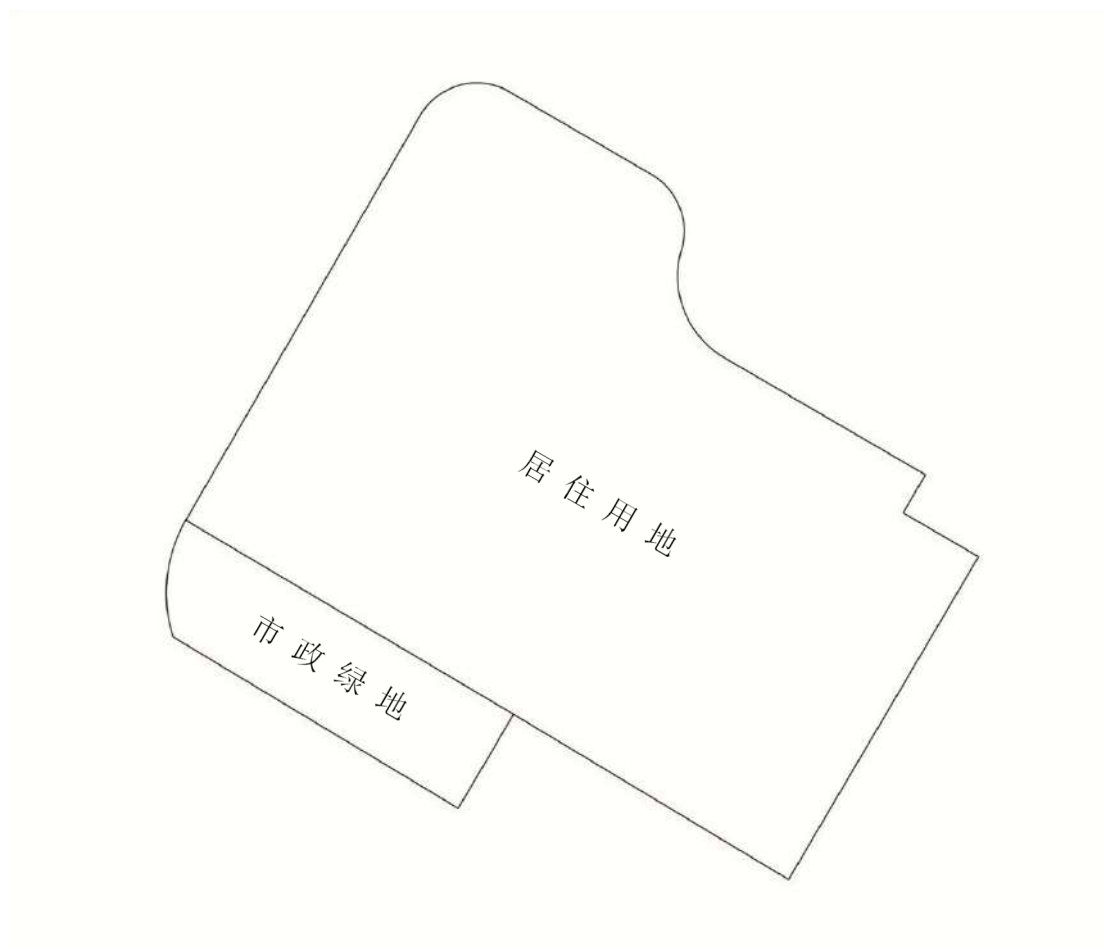


图 2-4 历史用地性质分布图

2.3 调查目的

该地块当前土地使用权人为天津市河北城市建设投资有限公司，未来规划用地性质为居住用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第一款“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查”的有关规定，同时依照《市生态环境局、市规划资源局关于修订<天津市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细则(试行)>的通知》（津环土[2023] 60 号）要求，开展河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块土壤污染状况调查工作，主要目的是满足开发需求防止潜在污染地块开发利用危害人民群众身体健康、污染区域土壤和地下水环境。

2.4 调查依据

2.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令[2018]3 号）；
- (4) 《天津市土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日修订）；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 42 号）（2017 年 7 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (11) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）。

2.4.2 政策依据

- (1) 《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）；
- (2) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (3) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日发布）；
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 2016 年 第 42 号）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年 8 月 1 日起施行）；
- (6) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）；
- (7) 《污染地块再开发利用管理工作程序（试行）》（津环保土[2018]82 号）；
- (8) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（公告 2014

年 第 78 号）；

（9）《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）；

（10）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤[2021]120 号）；

（11）《天津市人民政府关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知》（津政发[2016] 27 号）；

（12）《关于印发<天津市土壤、地下水和农业农村“十四五”生态环境保护规划>的通知》（2023 年 1 月 17 日发布）；

（13）《天津市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细则（试行）》（2023 年 7 月 26 日发布）；

（14）《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（公告 2022 年 第 17 号）；

（15）《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（公告 2022 年 第 17 号）；

（16）《天津市土壤污染防治工作方案》（津政发[2016]27 号）。

2.4.3 技术依据

（1）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年 第 72 号）；

（2）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（公告 2014 年 第 78 号）；

（3）《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（公告 2022 年 第 17 号）；

（4）《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的公告（公告 2022 年 第 17 号）；

（5）《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）；

（6）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

（7）《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》（环办[2014] 99 号）；

（8）《场地环境评价导则》（DB11/T 656-2009）；

（9）《污染场地术语》（HJ 682-2014）；

- (10) 《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）；
- (11) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (12) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (13) 《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- (14) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (16) 《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）；
- (17) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/ 1311-2024）；
- (18) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）；
- (19) 《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》（2015年10月1日起施行）。

2.5 基本原则

按照相关技术导则要求并结合本项目实际情况，本次工作中遵循以下原则：

（1）规范性原则

目前，生态环境部和天津市已出台与污染地块环境调查评估相关的管理办法、技术导则、标准和规范。为确保调查评估工作的规范性，本项目严格遵守生态环境部和天津市相关规定，以科学的方法开展相关工作。

（2）针对性原则

污染地块数据评价过程及其结果具有特定性。因此本项目数据分析工作将建立基于本地块实际情况的评价体系，使本项目评价结果最大限度接近地块实际情况，确保其评价结果的针对性。

（3）技术可行性

地块未来规划性质对地块评价结果会造成明显影响。因此，本项目数据分析过程将结合地块未来规划用途进行，确保分析结果符合相关政策要求。

2.6 工作方案

2.6.1 调查方法和工作内容

1、调查方法

污染识别阶段主要调查方法包括：资料收集与分析、现场踏勘、人员访问等方法；污染物确定阶段主要方法包括：制定初步采样分析工作计划、现场采样、数据评估与分析等。

2、工作内容

本次报告为土壤环境初步调查报告，主要包括第一阶段场地调查（污染识别阶段）和第二阶段场地调查（污染物确定阶段）。

第一阶段场地调查（污染识别阶段）：主要内容是通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，了解地块过去和现在的使用情况，收集造成土壤污染的化学品生产、贮存、运输等活动的信息，识别和判断地块环境污染的可能性。

第二阶段场地调查（污染物确定阶段）：包括水文地质调查及采样分析，主要内容是通过现场采样、数据评估与分析，确定地块内污染物种类、浓度和空间分布。

2.6.2 工作程序

根据相关标准与导则，地块环境调查分为两个阶段：第一阶段场地调查（污染识别阶段）和第二阶段场地调查（污染物确定阶段）。

第一阶段的目的主要是识别地块环境污染的潜在可能，主要通过资料收集与分析、人员访谈、现场踏勘等方式，对过去和现在地块、周边相邻地块等使用情况、特别是污染活动的有关信息进行收集与分析，来识别和判断地块环境污染的可能性。第二阶段场地环境调查是以采样与分析、数据评估与分析的污染证实阶段，将在第一阶段场地环境调查工作的基础上，通过采样与分析手段，进而确定地块关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

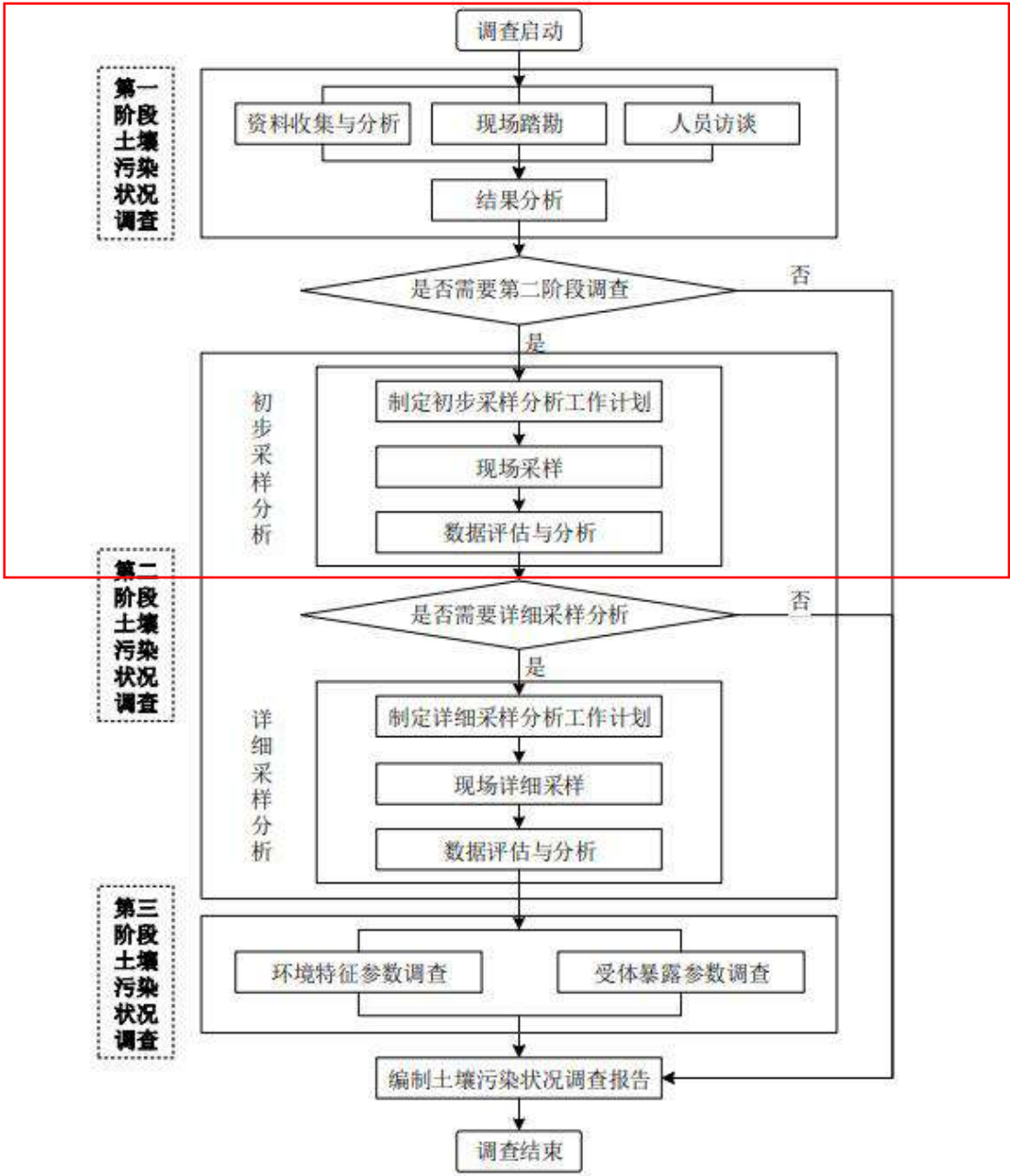


图 2-5 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3 污染识别

3.1 信息采集

通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等技术方法，收集关于地块利用变迁、场地使用记录、场地所在区域自然环境、社会环境等方面的资料。初步判断该地块可能的污染来源和污染物类型，为是否进行第二阶段地块环境调查提供依据。

3.1.1 资料收集情况

为了详细、充分地收集和掌握地块相关资料及信息，为后续工作提供基础资料，本项目制定了详细的资料收集清单，并向相关知情人开展资料收集工作。

表 3-1 资料收集清单

序号	类别	资料名称	获取与否	资料来源
1	基本资料	边界及占地面积	已获取	委托单位提供
		地块平面布置	已获取	委托单位提供
		周边企业名称、规模、企业生产情况等	已获取	现场踏勘
		地块管线、储罐、水池等相关资料	已获取	委托单位提供
		各类环境污染事故记录	已获取	委托单位提供
		地块历史卫星影像、地块现状	已获取	现场踏勘、网络查询
		地块未来土地使用功能规划	已获取	委托单位提供
		地块地质勘察报告	未获取	/
2	地块历史变迁资料	土地管理机构的土地登记资料	已获取	委托单位提供
		历史上该地块的土地使用状况	已获取	委托单位提供
3	区域经济、社会等资料	区域经济发展情况	已获取	网络查询
		区域土地利用规划	已获取	网络查询
4	区域地质及环境资料	区域水文地质资料	已获取	网络查询
		区域地质及土壤资料	已获取	网络查询
5	地块周边相关资料	地块周边土地使用现状	已获取	委托单位提供、现场踏勘
		地块周边土地历史使用状况	已获取	委托单位提供、网络查询
		800m 范围内有无自然保护区、饮用水源地等	已获取	委托单位提供、网络查询
		周边地块污染源分布等	已获取	现场踏勘、网络查询
		周围敏感目标分布	已获取	现场踏勘、网络查询

3.1.2 人员访谈情况

为了了解地块历史情况、资料收集和现场踏勘过程中所涉及的疑问以及对已收集的资料进行考证，我单位工作人员对本项目地块知情人进行访谈。



图 3-1 人员访谈工作

表 3-2 人员访谈表

项目信息							
项目名称	河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目		项目地点	天津市河北区工程里附近，东至天津轨道交通职业学院，南至育红路，西至津浦铁路，北至天津轨道交通职业学院			
被访人信息							
姓名	黎鹏	电话	13702031590	身份	经理	方式	面谈
被访人单位	天津市城市建设投资开发有限公司		日期	2025.10.10	访问人	王成鑫	
所收集资料							
地块平面布置图	✓		地下管线分布图	✓			
建构建筑物情况	✓		场地地层资料	X			
环评报告及批复	X		土地使用情况	✓			
土地规划情况	✓		场地历史情况	✓			
访谈内容							
1. 本地块之前用地性质是什么？未来规划用地性质是什么？ 答：本地块之前为居住用地居住用地，主要用作职业技术学院的职工宿舍和居民楼。 未来规划用地性质为居住用地，建设小区。 2. 地块内是否还有地下管网？ 答：已委托天津海港工程勘察设计有限公司进行探测，目前地块内无地下管网。 3. 您于何时获得该地块使用权？当时是否有建构建筑物？期间地块使用用途是什么？ 答：接手时大概在 2008 年，当时地块内有住宅等建构建筑物，后在办理完相关备案手续文件和安置补偿后，大约在 2009 年着手进行房屋工作，拆除后一直作为空地，未进行使用。目前地块内建构建筑物均已拆除，地内无任何建构建筑物。 4. 地块在历史使用过程中是否有过环境污染事故？拆除过程是否有环境污染事故？ 答：一直作为住宅使用，没有环境污染事故。							

被访人签字：黎鹏
签字日期：2025.10.10

项目信息						
项目名称	河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目		项目地点	天津市河北区工程里片区，东至天津铁路职业技术学院，南至新红路，西至津滨大道，北至天津铁路职业技术学院		
被访人信息						
姓名	赵宏	电话	18854321682	身份	个体户	
被访人单位	天津市		日期	2025.10.10	访问人	王博
所收集资料						
地块平面布置图	X		地下管线分布图	X		
建构建筑物情况	X		场地地层资料	X		
环评报告及批复	X		土地使用情况	✓		
土地规划情况	X		场地历史情况	✓		
访谈内容						
1. 您于何时在此处开始棚改拆迁？ 答：大约在2010年前后。						
2. 对于此地块您是否了解它的用地历史？ 答：它前就是一片老住宅区，然后就拆迁了，早年的房屋拆除后，一直用围墙挡起来了，没有见过它地被使用过。						
3. 该地块自拆迁历史上是否有过环境污染事故？ 答：没有。						

被访人签字：赵宏
 签字日期：2025.10.10

3.1.3 现场踏勘情况

为了充分了解地块现状，工作人员对该地块进行多次现场踏勘。现场踏勘的主要内容包括：

- （1）重点勘察地块内是否存在构筑物，土地历史使用情况；
- （2）重点了解地块现状，初步判断是否会对采样造成影响；
- （3）重点勘察地块内是否有恶臭、化学品味道或刺激性气味，污染或腐蚀的痕迹等，初步识别可能发生污染的区域；
- （4）重点勘查地块内是否遗留地上罐体、管线、沟渠等设施；
- （5）进行钻孔和布置监测井最合适的地理位置点识别；
- （6）结合现场状况初步确定土壤采样深度；
- （7）重点勘查地块周边现状、地块周边环境概况，初步识别地块周边的敏感目标及其地块的位置关系等。





图 3-2 现场探勘工作

3.1.4 信息采集情况分析

3.1.4.1 人员访谈信息情况

人员访谈结果小结如下：

表 3-3 人员访谈问题汇总表

受访对象	相关问题	访谈内容
土地使用人员	1.本地块之前用地性质是什么？未来规划用地性质是什么？	本地块之前为居民用地和占用了部分市政绿地，主要用作职业技术学院的职工宿舍和居民楼。未来规划用地性质为居住用地。
	2.地块内是否还有地下管网？	已委托天津海滨工程勘察设计有限公司进行探测，目前地块内无地下管网。
	3.您于何时获得该地块使用权？当时地块内是够有建构筑物？期间地块使用用途是什么？	接手时间大概在 2018 年，当时地块内有住宅等建构筑物。后续在办理完相关备案手续文件和安置补偿后，大约在 2019 年着手拆迁房屋工作，拆除后一直作为空地，未进行使用。目前地块内无任何建构筑物。
	4.地块历史使用过程中是否有过环境污染事故？拆除过程是否有环境污染事故？	一直作为住宅使用，没有环境污染事故。
周边商户	1.您于何时再此处开的烟酒超市？	大约在 2010 年前后。
	2.对于此地块您是否了解它的用地历史？	它之前是一片老住宅区，然后就拆迁了。里面的房屋拆除之后，一直用围墙挡起来了，没看见过该地块被使用过。
	3.该地块历史上是否有过环境类污染事故？	没有。

3.1.4.2 现场踏勘信息情况

我单位工作人员结合获取的地块信息进行了多次现场踏勘，主要目的是了解地块内平面布局以及拆除情况。结合现场踏勘结果判断重点关注区域及选取合适的布点点位。

目前该地块为一片空地，地块内建构筑物均已拆除，无地下管网，地块内地面未硬化，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。

3.2 地块及周边情况

3.2.1 区域环境概况

3.2.1.1 自然环境概况

（1）地形地貌

河北区，地貌属于天津东南部海积冲积平原区，地貌主要特点是地势低平，海拔均在 5 米以下，地面坡度平缓，主要由低平地、洼地、微高地、人工堤及坑塘等地貌类型构成。

（2）水文条件

河北区境内的河流有海河、北运河、新开河、月牙河、北塘排水河等 6 条。其中，海河全长 74 千米（区境岸线长约 4 千米）、北运河全长 168 千米（区境岸线长 5.05 千米）、新开河全长 13.2 千米（区境岸线长 5.7 千米）、月牙河全长 14.4 千米（区境岸线长 4.6 千米）、北塘河全长 32.7 千米（区境岸线长 2.45 千米）。地下水主要包括松散地层中的孔隙水和基岩地层中的岩溶裂隙水两种类型。

（3）气象气候

河北区，属典型的东亚季风气候和暖温带半湿润大陆性季风气候，具有季风显著、四季分明、降水集中、雨热同季等特征。年平均降水量为 562.1 毫米。实际多年平均日照时数为 2661.4 小时。太阳高度角夏至日最大，为 $74^{\circ}19'$ ；冬至日最小，为 $27^{\circ}45'$ 。风向呈季节性更替，以西北为主。区内年平均风速为 3 米/秒。

3.2.1.2 社会环境概况

河北区东部与东丽区接壤，西部以海河、北运河为界，与和平区、南开区、

红桥区隔河相望。南部与河东区毗连，北部与北辰区相邻，总面积 29.62 平方千米。河北区下辖 10 个街道。户籍人口 64.04 万人，常住人口 62.94 万人。

3.2.2 地块现状和历史

3.2.2.1 地理位置

河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块位于天津市河北区工程里附近（东经：117°12'39.28"，北纬：39°10'17.94"），该地块东至天津铁道职业技术学院，南至育红路，西至淮安西道，北至天津铁道职业技术学院。地块总用地面积为 6866.5m²。地块地理位置图见图 3-3。



图 3-3 地块地理位置图

3.2.2.2 地块现状情况

目前该地块为一片空地，地块内建构筑物均已拆除，无地下管网，地块内地面未硬化，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。



图 3-4 地块内部现状图

3.2.2.3 地块历史使用情况

根据资料分析及人员访谈可知，地块原为住宅区，无企业生产行为。地块历史卫星影像资料详见图 3-5 至 3-11。



图 3-5 1988 年 5 月卫星影像图

由上图可知，1988 年该地块住宅区已建设完成，无生产活动。



图 3-6 1995 年 5 月卫星影像图

由上图可知，1995 年该地块历史影像图较 1988 年无明显变化。



图 3-7 2009 年 11 月卫星影像图

由上图可知，2009 年该地块历史影像图较 1995 年无明显变化。



图 3-8 2019 年 3 月卫星影像图

由上图可知，2019 年该地块历史影像图较 2009 年无明显变化。



图 3-9 2020 年 3 月卫星影像图

由上图可知，2020 年用地性质为居住用地区域的住宅区已完成拆除，用地性质为绿地区域的住宅区尚未进行拆除工作。



图 3-10 2021 年 6 月卫星影像图

由上图可知，用地性质为绿地区域的住宅区已完成拆除，本地块内已无建构筑物，整体作为空地待开发利用。



图 3-11 2025 年 2 月卫星影像图

由上图可知，2025 年该地块历史影像图较 2021 年无明显变化，整体作为空地待开发利用。

3.2.3 地块内历史及现状污染识别

本地块历史上仅建设住宅区，无其他生产活动，目前地块内建构筑物均已拆除，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。

考虑到过往居民在冬季通常采用燃煤供暖的方式，煤球或蜂窝煤的储存及燃烧过程可能给本地块带来汞、铅、砷、镍等重金属类及多环芳烃。因此地块内潜在污染因子可能为汞、铅、砷、镍、多环芳烃。

3.3 地块及周边使用情况分析

3.3.1 地块历史使用概况

通过现场踏勘、网络查询及卫星影响分析，周边 800m 范围内历史上存在过铁道第三勘察设计院印刷厂（天津三苑印刷有限公司的前身）、天津三苑印刷有限公司、新开河水厂等功能区。

地块周边功能区图中代号企业名称及潜在污染源分析见下表。

表 3-4 地块周边 800m 范围功能区分布图中代号企业名称及潜在污染源分析表

序号	功能区名称	功能区类型	是否为潜在污染源	与本地块方位距离
1	天津三苑印刷有限公司 (前身：铁道第三勘察设计院印刷厂)	企业	是	西北，460m
2	新开河水厂	企业	是	东北，650m

本地块周边 800m 范围内的历史及现状用地性质分布图详见图。

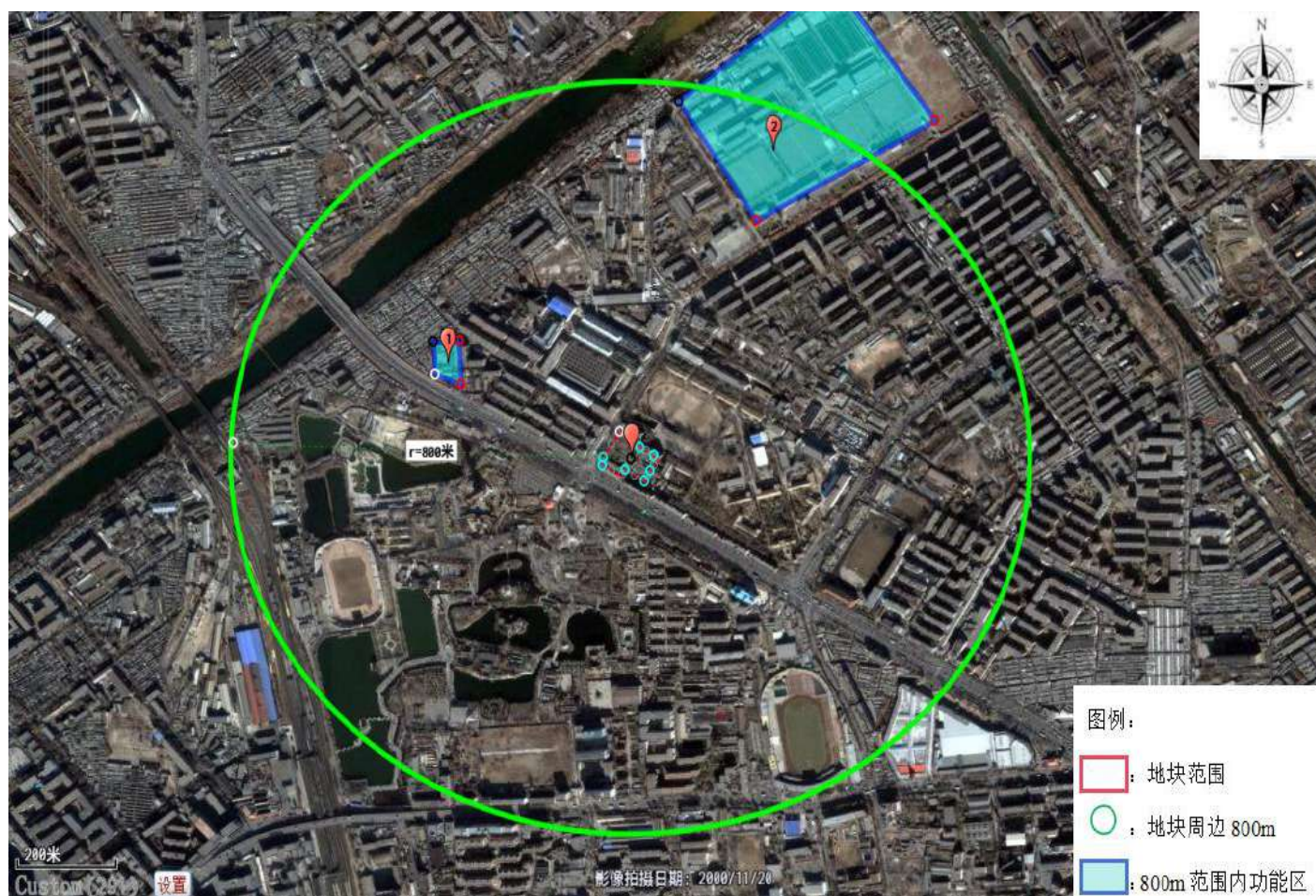


图 3-12 2000 年地块周边 800m 范围内历史影像图

由上图可知，铁道第三勘察设计院印刷厂与新开河水厂均已建成并投产。



图 3-13 2005 年地块周边 800m 范围内历史影像图

由上图可知，2005 年地块周边 800m 范围内的工业企业功能情况较 2000 年无明显差异，且与现状基本一致。

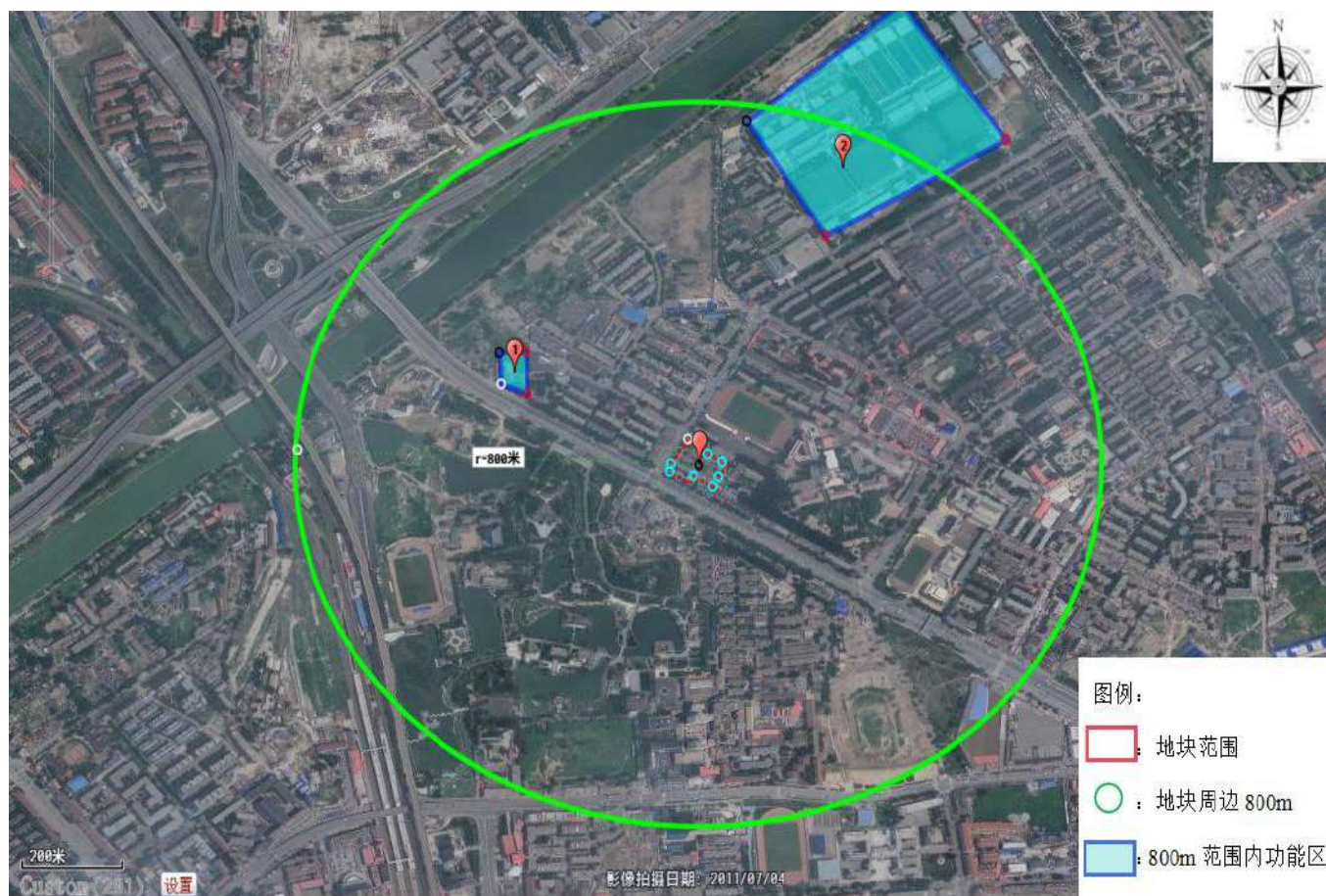


图 3-14 2011 年地块周边 800m 范围内历史影像图

2006 年，铁道第三勘察设计院印刷厂通过股权重组变更为天津三苑印刷有限公司并存续至今，由上图可知，2011 年地块周边 800m 范围内的工业企业功能情况较 2005 年无明显差异，且与现状基本一致。



图 3-15 2018 年地块周边 800m 范围内历史影像图

由上图可知，2018 年地块周边 800m 范围内的工业企业功能情况较 2011 年无明显差异，且与现状基本一致。



图 3-16 2023 年地块周边 800m 范围内历史影像图

由上图可知，2023 年地块周边 800m 范围内的工业企业功能情况较 2018 年无明显差异，且与现状基本一致。

3.3.2 地块周边现状潜在污染源分析

地块周边 800m 范围内现状为天津三苑印刷有限公司、新开河水厂等功能区。
地块周边功能区图中代号企业名称及潜在污染源分析见表 3-4。



图 3-17 地块周边现状 800m 范围内功能区分布

3.3.3 周边污染源对地块影响分析

结合历史和现状地块周边潜在污染源分布图，历史及现状周边 800m 范围内潜在污染源为铁道第三勘察设计院印刷厂（天津三苑印刷有限公司的前身）、天津三苑印刷有限公司、新开河水厂。

3.3.3.1 铁道第三勘察设计院印刷厂潜在污染分析

铁道第三勘察设计院印刷厂主要从事印刷制造，主要工艺如下图所示。

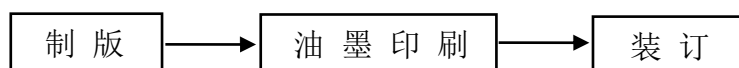


图 3-18 铁道第三勘察设计院印刷厂生产工艺流程图

铁道第三勘察设计院印刷厂使用的油墨为传统溶剂型油墨，其中甲苯、二甲苯为常用溶剂，因此印刷过程中可能伴随有机废气产生。

铁道第三勘察设计院印刷厂可能会给本地块带来苯系物污染物。

3.3.3.2 天津三苑印刷有限公司潜在污染分析

天津三苑印刷有限公司成立于 2006 年，前身为铁道第三勘察设计院印刷厂。其主要从事装订及印刷相关服务。生产工艺流程如下图所示。

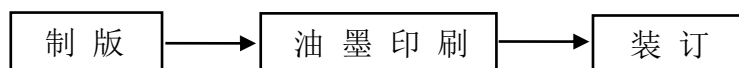


图 3-19 天津三苑印刷有限公司生产工艺流程图

天津三苑印刷有限公司使用的油墨为环保型水性油墨，生产过程中基本无污染物排放。因此，天津三苑印刷有限公司潜在污染风险可忽略。

3.3.3.3 新开河水厂潜在污染分析

新开河水厂是一家饮用水厂，主要是将原水（江水、滦河水混水）经过预处理工艺、絮凝沉淀工艺、深度处理工艺、过滤工艺及消毒工艺以后通过配水泵站加压后送入厂外配水管道。目前，新开河水厂工艺流程如下图所示。

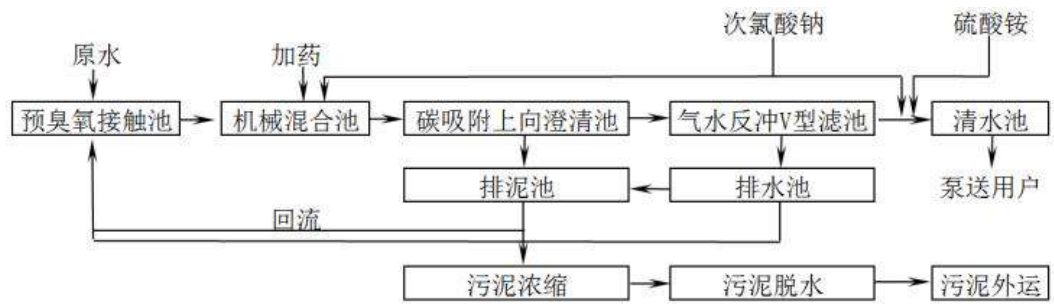


图 3-20 新开河水厂一期工程生产工艺流程图

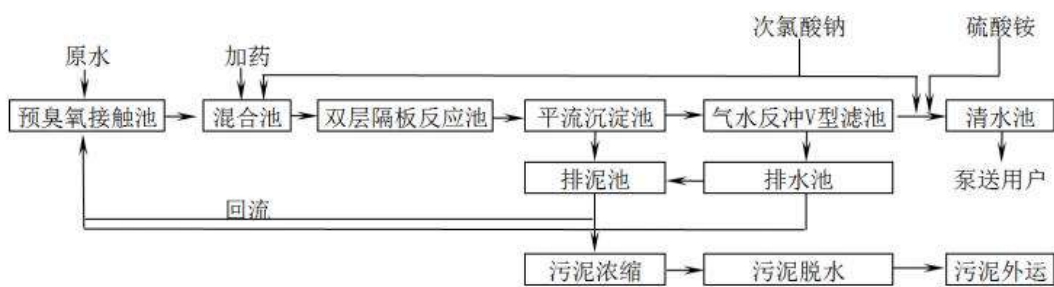


图 3-21 新开河水厂二期工程生产工艺流程图

新开河水厂生产过程中不涉及有毒有害物质，因此，新开河水厂潜在污染风险可忽略。

3.3.3.4 周边地块历史及现状污染识别总结

对地块周边 800m 范围内生产企业进行污染识别汇总，汇总情况如下表所示。

表 3-5 地块周边 800m 范围内生产企业污染识别汇总表

序号	企业名称	潜在污染物
1	铁道第三勘察设计院印刷厂	苯系物
2	天津三苑印刷有限公司	/
3	新开河水厂	/

综合分析，周边地块可能会给本地块带来苯系物污染因子。

3.4 周边地块敏感目标

敏感目标指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。

本地块周边 800m 范围内主要敏感目标为居民区及学校，详情可见下图和下表。

表 3-6 敏感目标分布

序号	敏感目标名称	位置	性质	距离（m）
1	天津铁道职业技术学院	东	学校	50
2	天津市红光中学	东	学校	435
3	育红东里	东	居民区	580
4	工程里	东	居民区	50
5	天津市警备区河北第一 离职干部休养所	南	居民区	200
6	竞园里	南	居民区	380
7	戎军家园	南	居民区	420
8	滨园里	南	居民区	515
9	赛园里	南	居民区	605
10	富贾花园	西南	居民区	600
11	建北里	西	居民区	50
12	艳益里	西北	居民区	100
13	天硕雅苑	西北	居民区	450
14	观澜家园	西北	居民区	365
15	天博雅苑	西北	居民区	470
16	盛祥家园	北	居民区	445
17	泗阳里	东北	居民区	380
18	连云里	东北	居民区	575
19	天津工艺美术职业学院 （建昌道校区）	东北	学校	450
20	铁工西里	东北	居民区	600



图 3-22 地块周边 800m 范围内敏感目标

	
天津铁道职业技术学院	天津市红光中学
	
育红东里	工程里
	
天津市警备区河北第一离职 干部休养所	竞园里

	
戎军家园	滨园里
	
赛园里	富贾花园
	
建北里	艳益里

	
天硕雅苑	观澜家园
	
天博雅苑	盛祥家园
	
泗阳里	连云里



图 3-23 敏感目标现状图

3.5 地块周边地表水分布

本地块外西北侧约 650m 处为新开河，新开河并非自然河流，而是为解决海河泄洪压力、改善市区排水和航运于 1901 年人工开凿的。

新开河位于天津市区的北部，全长约 16km，横跨河北、北辰、东丽三个区。它西起北运河（耳闸附近），向东流经市区，最终在金钟河大街附近汇入永定新河，兼具行洪、排涝、蓄水、景观等多种功能。按照《天津市水功能区划》，新开河水质管理目标为 V 类。

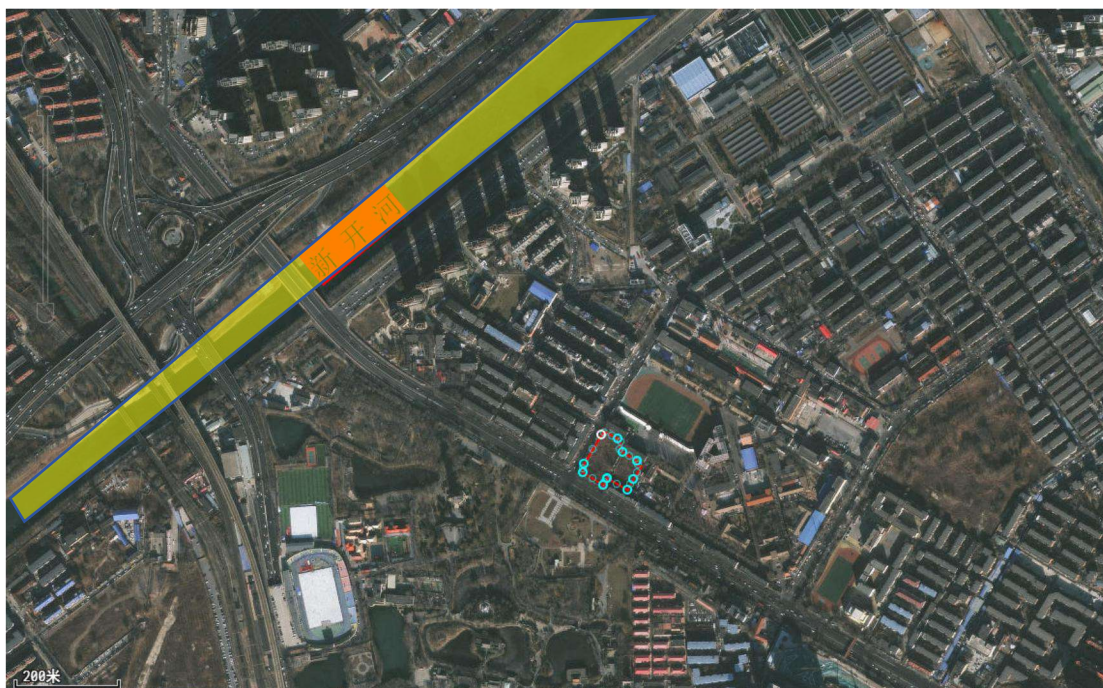


图 3-24 周边地表水分布图

3.6 地块初步污染概念模型

3.6.1 潜在污染源分析

基于资料收集与分析、人员访谈、现场踏勘等工作，分析地块内及地块外污染源涉及到的工艺、原辅料及三废排放情况，对本次调查地块的潜在影响程度，识别地块内潜在污染区域、特征污染物类别、特性及迁移途径。

地块内历史上仅建设住宅区，无其他生产活动，目前地块内建构筑物均已拆除，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。考虑到过往居民在冬季通常采用燃煤供暖的方式，煤球或蜂窝煤的储存及燃烧过程可能给本地块带来汞、铅、砷、镍等重金属类及多环芳烃。因此地块内潜在污染因子可能为汞、铅、砷、镍、多环芳烃。

上文“3.3.3 章节”对地块周边 800m 范围内历史上生产企业进行了污染识别，周边地块潜在污染源苯系物。

3.6.2 污染物迁移转化分析

综合分析地块内及地块外潜在污染源的生产工艺及原辅料使用情况，对本地块造成环境影响的潜在污染物为：汞、铅、砷、镍、多环芳烃、苯系物。

重金属、多环芳烃进入土壤中，难以迁移，易在表层积累；苯系物在不同土

壤中的残留量随着土壤深度增加而降低，淋溶液、pH 降低时，能够适当增加土壤对苯系物的吸附量，相应减缓苯系物垂向迁移速度。淋溶作用使苯系物在土壤中垂向向下迁移，同时迁移过程中的生物降解作用使苯污染浓度降低，长期来看苯系物在浅表层土壤中残留量逐渐降低。

3.6.3 初步地块概念模型

污染物污染介质、受体分析及暴露途径见表 3-7，潜在污染风险较低可忽略的不计在列。

表 3-7 地块污染概念模型

位置	企业名称	潜在污染物	传输途径	污染介质	受体	暴露途径
地块内	过往居民冬季燃煤供暖过程中,煤球或蜂窝煤的储存及燃烧过程	汞、铅、砷、镍、多环芳烃	大气迁移、地下水迁移	土壤及地下水	成人、儿童	本地块地下水为限采区,不作为地下饮用水,暴露途径主要包括: 1.口摄入土壤颗粒物, 2.皮肤接触土壤颗粒物, 3.吸入土壤颗粒物, 4.吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物, 5.吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物, 6.吸入室外空气中来自地下水的气态污染物, 7.吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物, 8.吸入室内空气中来自地下水的气态污染物。
地块外	铁道第三勘察设计院印刷厂 (历史上的企业)	苯系物	大气迁移	土壤及地下水	成人、儿童	

3.7 第一阶段调查结论

基于第一阶段调查分析，经过现场踏勘、人员访谈及资料查询，本地块历史上仅建设住宅区，无其他生产活动，目前地块内建构筑物均已拆除，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。考虑到过往居民在冬季通常采用燃煤供暖的方式，煤球或蜂窝煤的储存及燃烧过程可能给本地块带来汞、铅、砷、镍等重金属类及多环芳烃。因此地块内潜在污染因子可能为汞、铅、砷、镍、多环芳烃。

周边地块潜在污染源为历史上的企业铁道第三勘察设计院印刷厂，潜在污染因子为苯系物。

因此，本地块涉及的潜在污染物为汞、铅、砷、镍、多环芳烃、苯系物。

综上所述，地块存在被污染的可能性，应开展第二阶段调查，以查明地块土壤环境质量状况。

4 地块水文地质情况

4.1 地质调查概况

2025 年 10 月，天津环探环保科技有限公司对该地块开展了地质调查工作。

4.1.1 编制目的

查明场地内可能受污染影响的环境水文地质条件，一方面可以分析评价、预测污染物在地下水、土中的运移规律、影响的空间范围和土中的富集情况，确定污染物场地调查与风险评估中监测土样的取样深度以及地下水地质监测井的深度，从而减少调查工作的盲目性，另一方面，对于需要风险评估和地下水土修复的场地，可以为风险评估、修复技术方案的制定、修复手段的选择提供相应的地质依据。

4.1.2 工作任务

在收集场地内及所在区域地质资料的基础上，结合本次项目特点及委托单位要求对场地内埋深 6.00m 以上水文地质条件，开展调查工作，主要工作内容包括：

- 1) 气象、水文、区域地层岩性、地貌特征、区域水文地质等；
- 2) 场地内包气带岩性、结构、厚度、分布等；
- 3) 含水层岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、渗透性等；
- 4) 隔水层的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、渗透性等；
- 5) 地下水水位、地下水的给排条件及地下水流场（含流向）；
- 6) 绘制勘察点位柱状图、剖面图；
- 7) 编制水文地质勘察报告。

4.1.3 工作方法及布点位置

本次勘察主要采取野外水文地质钻探以及室内土工试验进行综合勘察。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的相关规定以及本项目地块历史、现状情况，本项目地块内共布设 3 个水文地质勘察点位，编号分别为 S1-W1、S2-W2、S6-W3。点位分布如图 4-1 所示。

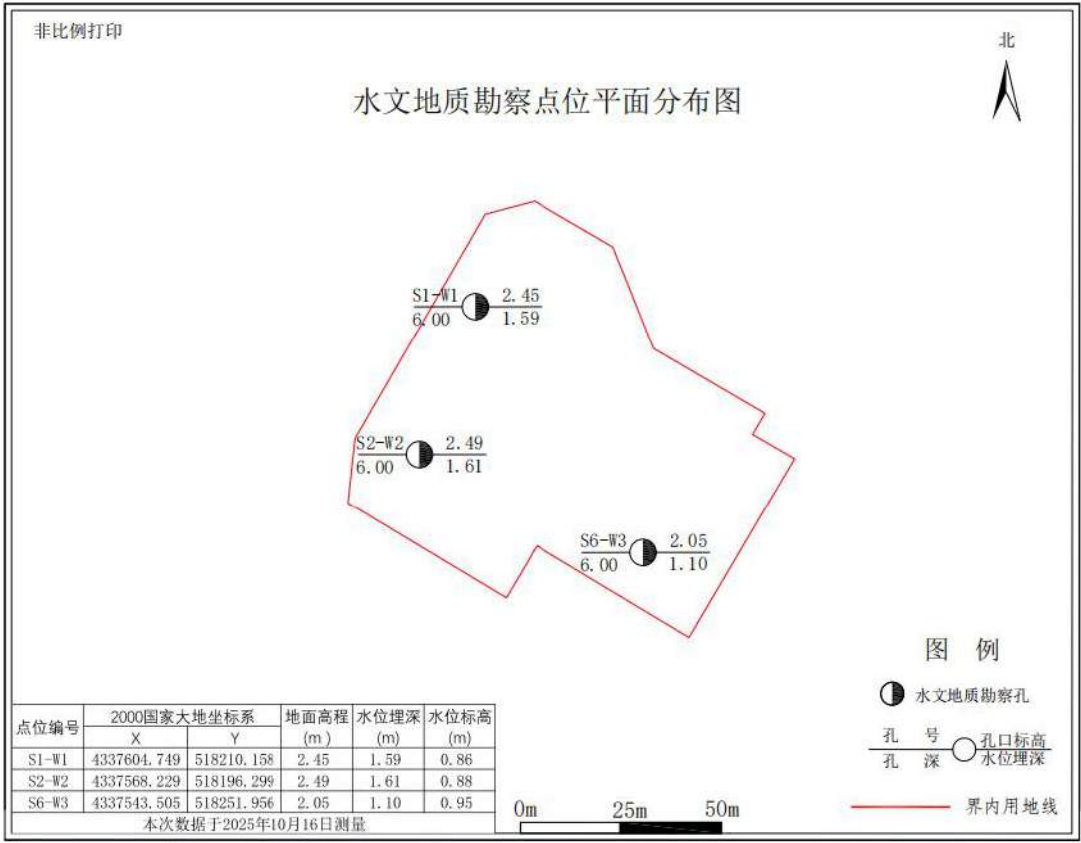


图 4-1 水文地质勘察点位分布图

4.2 点位测绘

本次水文勘察采用 RTK（Real-time kinematic）载波相位差分技术对各勘察孔孔口大沽标高（2015 年成果）及 2000 国家大地坐标系进行了测量，详见表 4-1。

表 4-1 水文地质勘察孔坐标及孔口高程一览表

点位编号	2000 国家大地坐标系		地面高程（m）
	X	Y	
S1-W1	4337604.749	518210.158	2.45
S2-W2	4337568.229	518196.299	2.49
S6-W3	4337543.505	518251.956	2.05

4.3 地块地层分布

根据本次勘察资料，该场地埋深 6.00m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 3 层，按力学性质可进一步划分为 4 个亚层，现自上而下分述之：

1、人工填土层（Qml）

全场地均有分布，厚度 1.50～1.70m，底板标高为 1.13～0.55m，主要由杂填

土（地层编号①₁）组成，呈杂色，松散状态，含砖渣，石子。

2、新近冲积层（Q₄³Nal）

厚度 3.60~4.00m，顶板标高为 1.13~0.55m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质黏土（地层编号③₁）厚度一般为 2.40~3.00m，呈褐黄色，可塑状态，无层理，含铁质。

第二亚层，粉土（地层编号③₂）厚度一般为 0.80~1.50m，呈褐黄色，稍密状态，无层理，含铁质。

本层土水平方向上土质尚均匀，分布尚稳定。

3、全新统上组陆相冲积层（Q₄³al）

本次勘察钻至最低标高-3.95m，未穿透此层，揭露最大厚度 0.70m，顶板标高为-2.72~-3.45m，主要由粉质黏土（地层编号④₁）组成，呈黄灰色，可塑状态，有层理，含铁质。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。部分典型水文地质剖面图与水文地质勘察点位平面布置图如下所示。

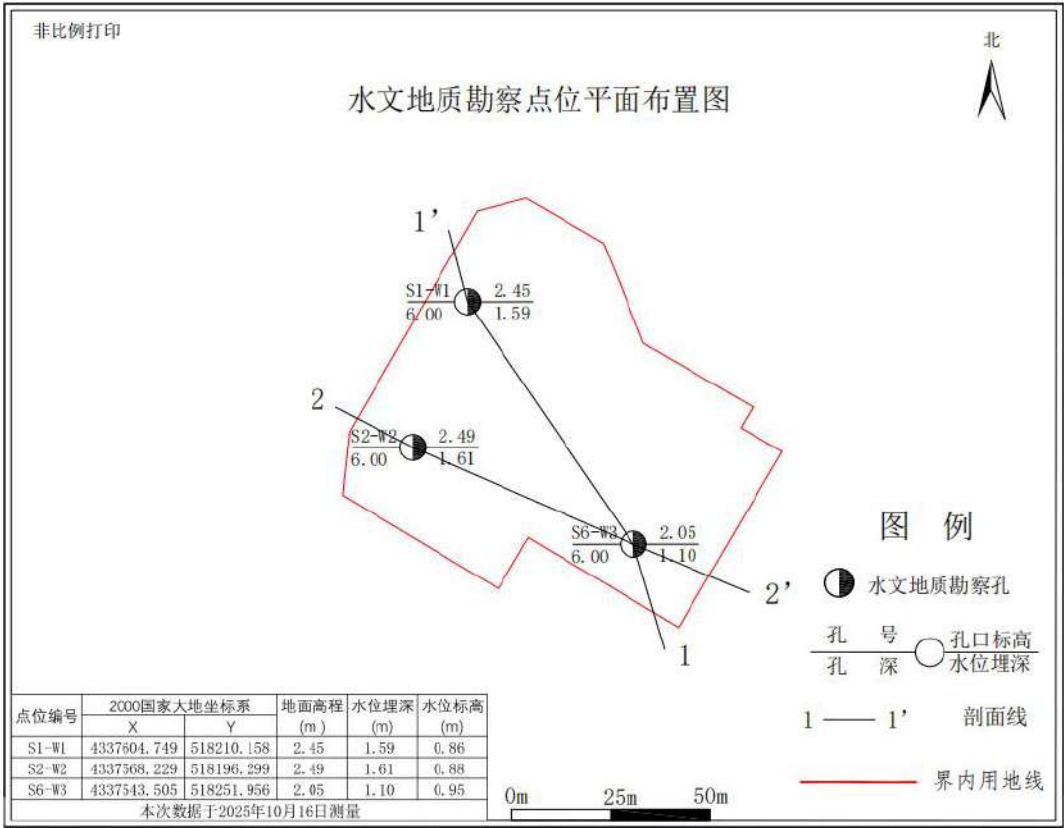


图 4-2 水文地质勘察点位平面布置图

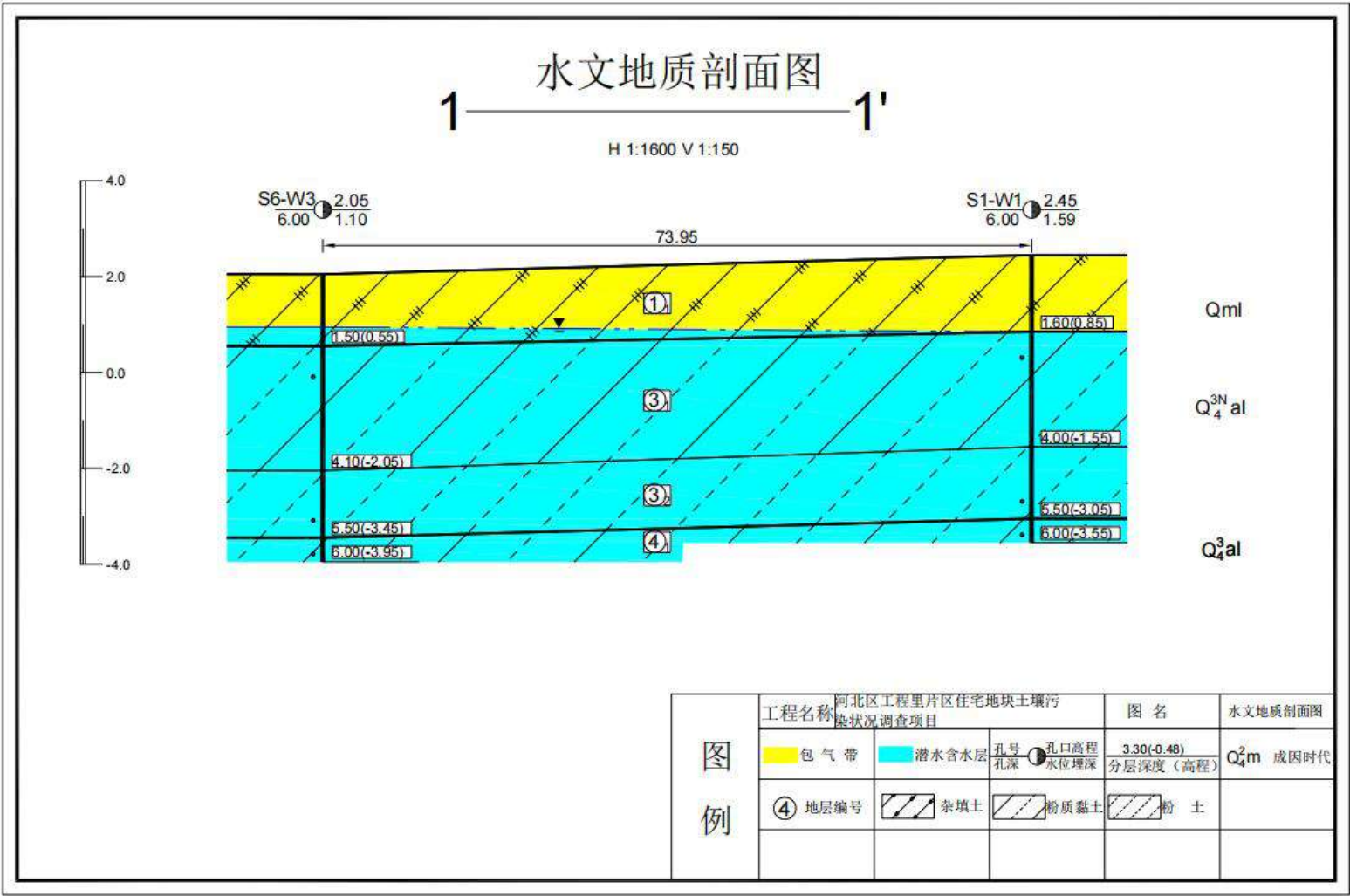


图 4-3 地块典型水文地质剖面图 1

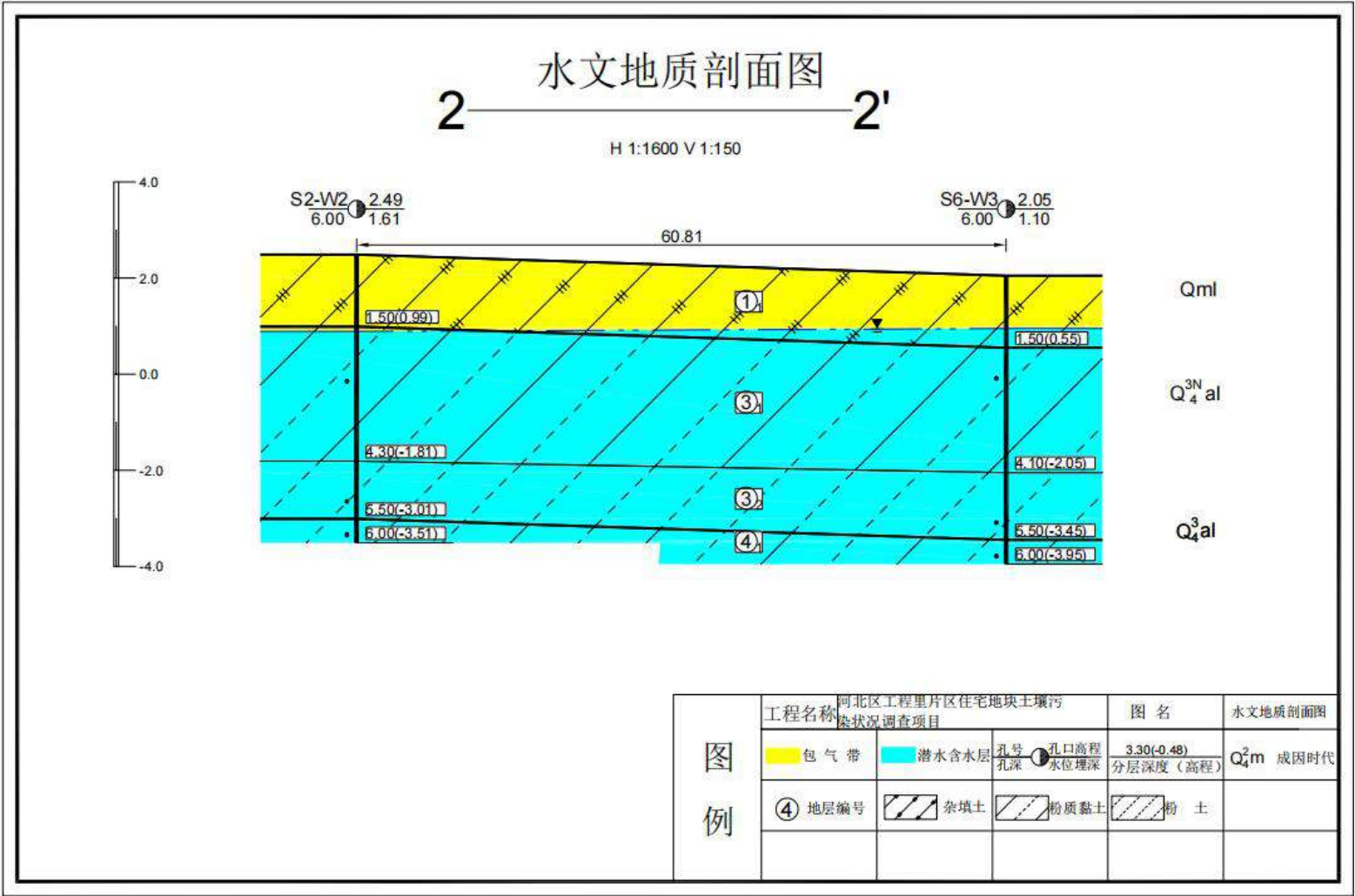


图 4-4 地块典型水文地质剖面图 2

4.4 地下水地质条件

4.4.1 地块地下水标高

野外勘察完成后采用 RTK（Real-time kinematic）载波相位差分技术对各水文地质勘察孔及周边河流坐标、标高、水位进行了测量，各水文地质勘察孔的资料及水位量测情况见表 4-2。并采用最终后期水文稳定数据，静止水位埋深 1.10～1.61m，相当于标高 0.86～0.95m，水力坡度为 0.1‰。水位观测资料详见表 4-2。

表 4-2 水文地质勘察孔资料及水位量测情况表

点位编号	2000 国家大地坐标系		地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
	X	Y			
S1-W1	4337604.749	518210.158	2.45	1.59	0.86
S2-W2	4337568.229	518196.299	2.49	1.61	0.88
S6-W3	4337543.505	518251.956	2.05	1.10	0.95

4.4.2 地块地下水流场特征

勘察期间地块内监测井，静止水位埋深1.10～1.61m，相当于标高0.86～0.95m，水力坡度为0.1‰，地块地下水流向是由东南流向西北。由于地块内存东南侧存在积水等影响，不同时期地下水流场及流向可能不同，人为活动影响也可能引起局部地下水流场及流向变化，本报告中所绘流场仅代表本项目地块调查时期的总体流场。

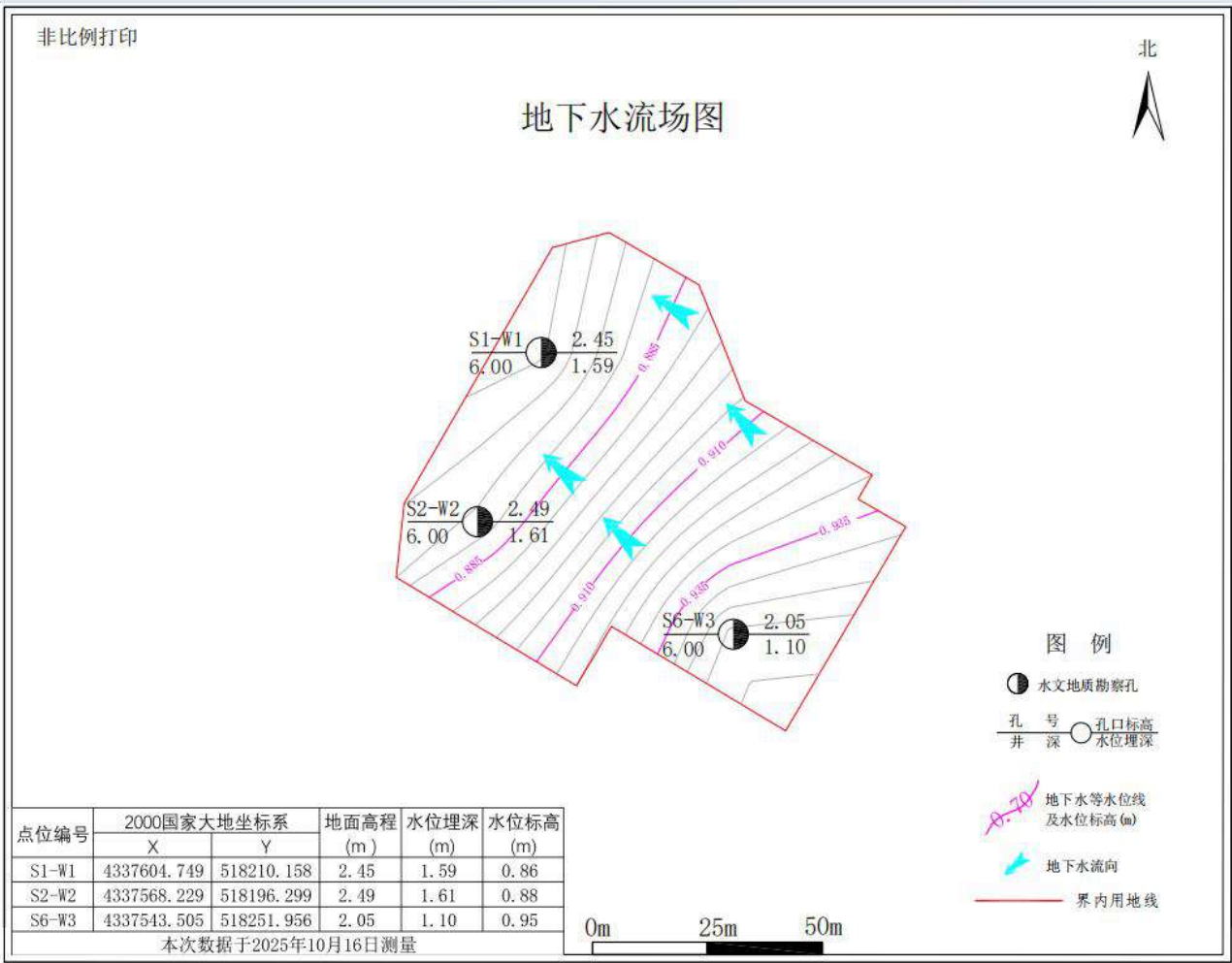


图 4-5 地下水流程图

4.4.3 地块周边地表水与地块内地下水之间的水力联系

根据本次勘察，地块潜水地下水流向总体为由东南流向西北。本项目地块北侧 650m 处为新开河，水位标高为 0.85m，低于地块内地下水水位；根据地块地层资料、地下水水位监测数据、周边河流及地块内坑塘水位监测数据，综合考虑周边地表水及地块内坑塘与地块内的地下水水力联系，可能为地块内地下水补给地块北侧地表水。

4.5 室内试验统计

4.5.1 一般性物理指标统计

地块各层土物理性常规指标统计结果详见表 4-3。

表 4-3 一般物理性常规指标

地层编号	统计项目	$\omega(\%)$	$r(\text{kN/m}^3)$	e	I_p	I_L
③ ₁ 粉质黏土	最大值/最小值	26.6/25.7	19.7/19.6	0.76/0.74	15.9/12.6	0.61/0.47
	平均值	26.2	19.6	0.75	14.1	0.56
	子样数	3	3	3	3	3
③ ₂ 粉土	最大值/最小值	27.0/24.2	20.0/19.2	0.78/0.67	8.8/8.2	0.84/0.66
	平均值	25.3	19.6	0.72	8.4	0.73
	子样数	3	3	3	3	3
④ ₁ 粉质黏土	最大值/最小值	30.5/25.6	19.8/19.0	0.87/0.72	13.1/11.8	0.95/0.66
	平均值	27.9	19.3	0.80	12.3	0.82
	子样数	3	3	3	3	3
注： ω -土壤含水率； r -容重； e -孔隙比； I_p -塑性指数； I_L -液限指数。						

4.5.2 渗透试验统计

根据本次勘察室内渗透试验结果，各层土的渗透系数及渗透性详见表 4-4。

表 4-4 渗透系数及渗透性表

地层编号	岩性	垂直渗透系数 k_v (cm/s)	水平渗透系数 k_H (cm/s)	渗透性
③ ₁	粉质黏土	2.19E-07	5.37E-06	极微透水～微透水
③ ₂	粉土	3.36E-05	5.82E-05	弱透水
④ ₁	粉质黏土	5.10E-07	1.93E-06	极微透水～微透水

4.6 水文地质勘察结论

本次水文地质勘察工作通过钻探、室内试验、水文统计等工作，初步查明了地块内的潜水水文地质特征，结论如下：

1、本地块地表下 6.00m 范围内的土层主要有人工填土层的杂填土（地层编号①₁）；新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）、粉土（地层编号③₂）；全新统上组陆相沉积层的粉质黏土（地层编号④₁）。

2、本地块内的包气带地层主要包括人工填土层的杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的顶部，垂直渗透系数为 2.19E-07cm/s，水平渗透系数为 5.37E-06cm/s，属于极微透水～弱透水。

3、潜水含水层地层主要包括人工填土层的杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的底部；新近冲积层的粉土（地层编号③₂）、全新统上组陆相冲积层的粉质黏土（地层编号④₁）；垂直渗透系数为 3.36E-05cm/s～5.10E-07cm/s，水平渗透系数为 5.82E-05m/s～1.93E-06cm/s，属于极微透水～弱透水。

4、目前地块地下水接受大气降水补给，靠蒸发排泄，勘察期间地块内监测井勘察期间地块内监测井，静止水位埋深 1.10～1.61m，相当于标高 0.86～0.95m，水力坡度为 0.1‰，地块地下水流向是由东南流向西北。由于地下水水位变化受到很多因素影响，比如受枯水期和丰水期影响，不同时期地下水流场及流向可能不同，人为活动影响也可能引起局部地下水流场及流向变化，本报告中所绘流场仅代表本项目地块调查时期的总体流场。

5、根据本次勘察，地块潜水地下水流向总体为由东南流向西北。本项目地块北侧 650m 处为新开河，水位标高为 0.85m，低于地块内地下水水位；根据地块地层资料、地下水水位监测数据、周边河流及地块内坑塘水位监测数据，综合

考虑周边地表水及地块内坑塘与地块内的地下水水力联系，可能为地块内地下水补给地块北侧地表水。

5 采样调查

5.1 布点采样方案

5.1.1 土壤采样布点方案

5.1.1.1 布点依据

根据国家发布的《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（中华人民共和国生态环境部公告 2022 年第 17 号）及本项目污染识别结果，确定本项目初步调查监测点。

5.1.1.2 布点原则和方法

1、规范性原则

本地块调查面积 6866.5m²，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，初步调查阶段，地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。若可能存在地下水污染的，应布设地下水点位。

2、针对性原则

《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》指出，土壤点位布设应当以尽可能捕获污染为目的，根据第一阶段土壤污染状况调查识别出的疑似污染区域，选择可能污染较重的区域进行布点，布点位置需明确，并给出合理理由，原则上应当在疑似污染区域污染最重的地方或有明显污染的部位布设。对于污染较均匀的地块（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的地块（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据地块的形状进行系统随机布点。

5.1.1.3 土壤调查点位布设

综合分析第一阶段调查结果显示，地块内污染分布不明确，适用于《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）所规定的系统布点法，本次共布设 6 个土壤监测点。

布点数量依据见下图及下表。

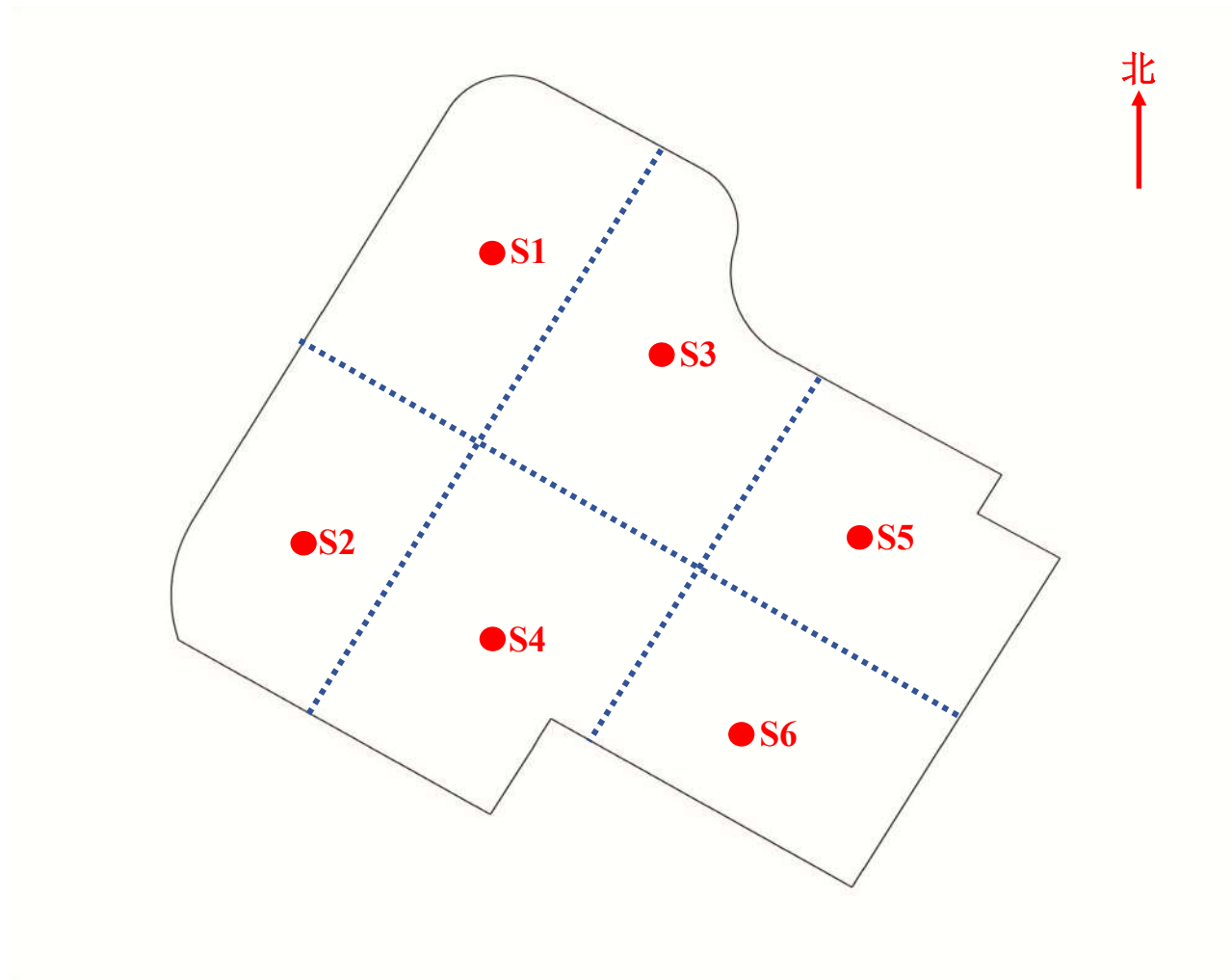


图 5-1 土壤点位布点示意图

表 5-1 土壤调查点布点位置及布点目的

点位名称	点位坐标（CGCS2000 坐标）		布点目的
	X	Y	
S1	4337604.749	518210.158	判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对土壤造成污染
S2	4337568.229	518196.299	判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对土壤造成污染
S3	4337596.697	518233.160	判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对土壤造成污染
S4	4337554.912	518217.025	判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对土壤造成污染
S5	4337562.475	518259.284	判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对土壤造成污染
S6	4337543.505	518251.956	判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对土壤造成污染

5.1.1.4 土壤垂向采样位置

（1）终孔深度确定原则

根据污染物来源及迁移途径，本地块污染物应首先在地表富集，然后进入到下层土壤，进而累及地下水，最终在土壤微透水层处富集，本次调查终孔于第一层微透水层即可。

（2）垂向采样原则

本次调查采样深度主要集中在 0.5~6.0m。在样品代表性基础上，总体遵循以下原则：

- 1) 本次调查土孔终孔于粉质黏土层；
- 2) 表层至少采集 1 个样品，一般在 0.5m 以内；
- 3) 不同性质岩土变层处 0~20cm 位置采集 1 个样品；
- 4) 初见水位线位置加采 1 个样品；
- 5) 地下水含水层采集 1 个土壤样品；
- 6) 若发现明显污染痕迹的地方加采 1 个样品；
- 7) 现场每 0.5m 采集 1 个样品使用 PID 及 XRF 现场测试，若发现异常数值则在此位置加采 1 个样品，直至无异常数值样品位置停止采集样品。

5.1.2 地下水布点采样方案

5.1.2.1 布点依据

1) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》指出，地下水点位应当沿地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较重区域和地下水流向下游分别布设；

2) 充分考虑覆盖全部地块；

3) 考虑地块周边潜在污染源对地块的污染途径。

5.1.2.2 地下水调查点位布设

为查明地块污染物分布范围，本次调查设置了 3 个地下水监测点。布点数量依据见下图及下表。

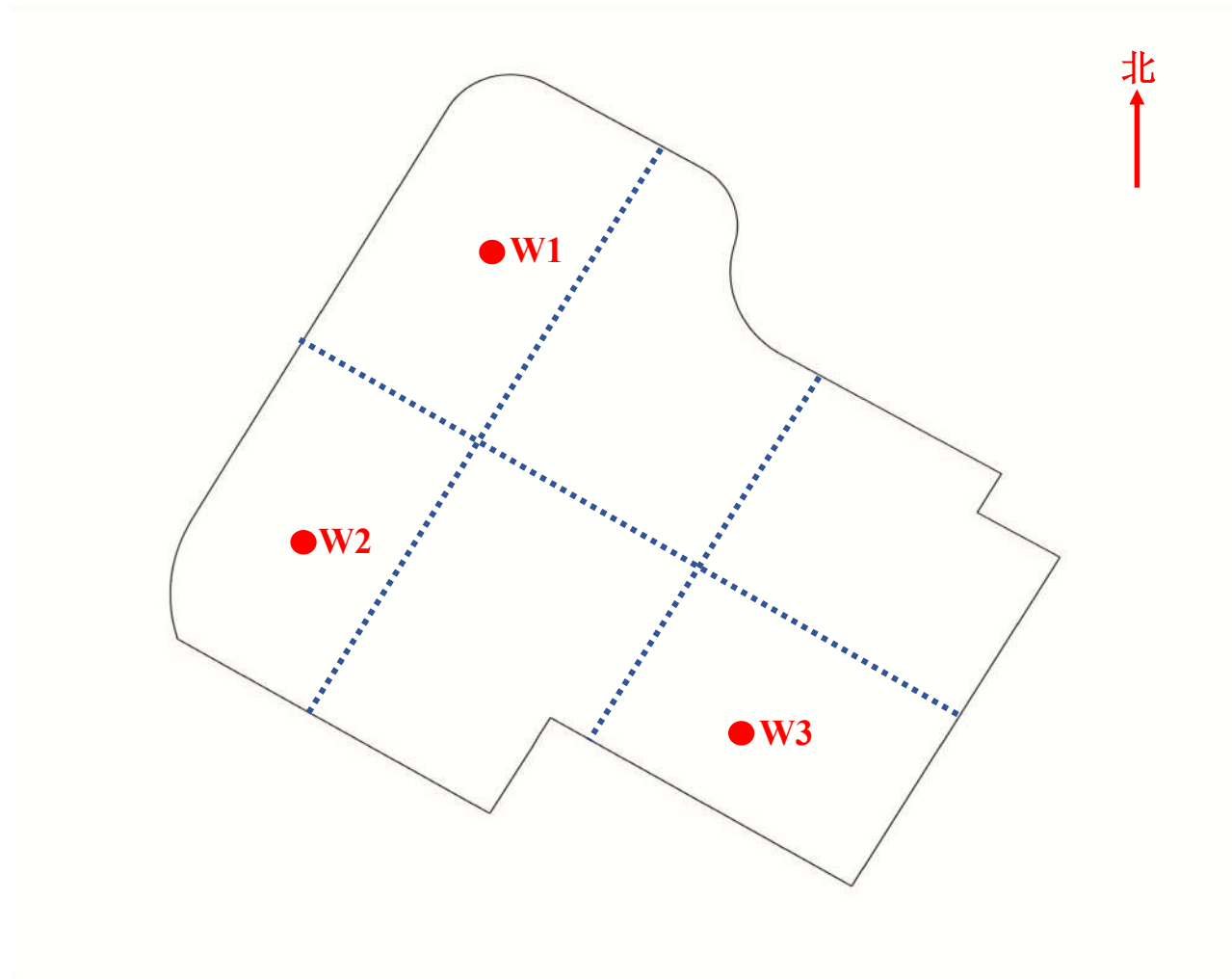


图 5-2 地下水点位布点示意图

表 5-2 地下水调查点布点位置及布点目的

点位名称	点位坐标 (CGCS2000 坐标)		布点目的
	X	Y	
W1/S1	4337604.749	518210.158	水土共用点位，判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对地下水造成污染。
W2/S2	4337568.229	518196.299	水土共用点位，判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对地下水造成污染。
W3/S6	4337543.505	518251.956	水土共用点位，判断地块内历史活动及历史周边企业生产是否对地下水造成污染。

5.1.2.3 采样位置

本地块涉及的潜在污染物为汞、铅、砷、镍、多环芳烃、苯系物。

汞、铅、砷、镍、多环芳烃、苯系物污染物均小于水的密度 1g/cm^3 ，因此采集地下水上层“上层水潜水含水层监测井”的表层样。

5.2 样品检测方案

5.2.1 检测项目方案

（1）检测项目确定原则

根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》要求，①土壤检测项目原则上应当根据保守原则确定，应当包含《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 45 项基本项目和地方相关标准中的基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物（包括可能存在的污染物及其在环境中转化或降解产物）。②地下水检测项目至少应当包含特征污染物。

（2）检测项目确定

①根据第一阶段调查结果显示，本地块所涉及的特征污染物为苯系物；

②本次土壤污染调查工作，土壤检测项目为《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 45 项基本项目及一般加测项目（pH 值、石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ））；地下水检测项目为《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 45 项基本项目及

一般加测项目（pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀））。

表 5-3 土壤检测项目一览表

类型	项目类别	检测项目
GB 36600 基本项目	重金属	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物	四氯化碳、三氯甲烷、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、对/间二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
一般加测项	其他	pH 值
	石油烃	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）

表 5-4 地下水检测项目一览表

类型	项目类别	检测项目
GB 36600 基本项目	重金属	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物	四氯化碳、三氯甲烷、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、对/间二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
一般加测项	其他	pH 值
	石油烃	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）

5.2.2 检测分析方法

5.2.2.1 土壤检测分析方法

土壤样品检测方法见表 5-5。

表 5-5 土壤样品检测方法

序号	类别	指标	检测方法	检出限	单位
1	重金属	砷	《土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 1315-2023	0.2	mg/kg
2		镉		0.03	mg/kg
3		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	0.5	mg/kg
4		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	1	mg/kg
5		铅		10	mg/kg
6		镍		3	mg/kg
7		汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光光度法 第 1 部分 土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg
8	挥发性有机物	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3	μg/kg
9		氯仿		1.1	μg/kg
10		氯甲烷		1.0	μg/kg
11		1,1-二氯乙烷		1.2	μg/kg
12		1,2-二氯乙烷		1.3	μg/kg
13		1,1-二氯乙烯		1.0	μg/kg
14		顺-1,2-二氯乙烯		1.3	μg/kg
15		反-1,2-二氯乙烯		1.4	μg/kg
16		二氯甲烷		1.5	μg/kg
17		1,2-二氯丙烷		1.1	μg/kg
18		1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg

19		1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
20		四氯乙烯		1.4	μg/kg
21		1,1,1-三氯乙烷		1.3	μg/kg
22		1,1,2-三氯乙烷		1.2	μg/kg
23		三氯乙烯		1.2	μg/kg
24		1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/kg
25		氯乙烯		1.0	μg/kg
26		苯		1.9	μg/kg
27		氯苯		1.2	μg/kg
28		1,2-二氯苯		1.5	μg/kg
29		1,4-二氯苯		1.5	μg/kg
30		乙苯		1.2	μg/kg
31		苯乙烯		1.1	μg/kg
32		甲苯		1.3	μg/kg
33		间-二甲苯+对-二甲苯		1.2	μg/kg
34		邻-二甲苯		1.2	μg/kg
35	半挥发性有机物	苯胺	《气相色谱/质谱法 测试半挥发性有机化合物》 US EPA 8270E（2018）	0.04	mg/kg
36		硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09	mg/kg
37		2-氯酚		0.06	mg/kg
38		苯并[a]蒽		0.1	mg/kg
39		苯并[a]芘		0.1	mg/kg
40		苯并[b]荧蒽		0.2	mg/kg

41		苯并[k]荧蒽		0.1	mg/kg
42		蒽		0.1	mg/kg
43		二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg
44		茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	mg/kg
45		萘		0.09	mg/kg
46	加测项	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	——	——
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	6	mg/kg

5.2.2.2 地下水检测分析方法

地下水样品检测方法见表 5-6。

表 5-6 地下水样品检测方法

序号	类别	指标	检测方法	检出限	单位
1	重金属	砷	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.12	μg/L
2		镉		0.05	μg/L
3		六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004	mg/L
4		铜	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.08	μg/L
5		铅		0.09	μg/L
6		汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.04	μg/L
7		镍	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.06	μg/L

序号	类别	指标	检测方法	检出限	单位
8	挥发性有机物	氯甲烷	《挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 U.S.EPA 8260D-2018	1.0	μg/L
9		四氯化碳		1.5	μg/L
10		氯仿		1.4	μg/L
11		1,1-二氯乙烷		1.2	μg/L
12		1,2-二氯乙烷		1.4	μg/L
13		1,1-二氯乙烯		1.2	μg/L
14		顺-1,2-二氯乙烯		1.2	μg/L
15		反-1,2-二氯乙烯		1.1	μg/L
16		二氯甲烷		1.0	μg/L
17		1,2-二氯丙烷		1.2	μg/L
18		1,1,1,2-四氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.5	μg/L
19		1,1,2,2-四氯乙烷		1.1	μg/L
20		四氯乙烯		1.2	μg/L
21		1,1,1-三氯乙烷		1.4	μg/L
22		1,1,2-三氯乙烷		1.5	μg/L
23		三氯乙烯		1.2	μg/L
24		1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/L
25		氯乙烯		1.5	μg/L
26		苯		1.4	μg/L
27		氯苯		1.0	μg/L
28		1,2-二氯苯		0.8	μg/L

序号	类别	指标	检测方法	检出限	单位
29		1,4-二氯苯		0.8	μg/L
30		乙苯		0.8	μg/L
31		苯乙烯		0.6	μg/L
32		甲苯		1.4	μg/L
33		间-二甲苯+对-二甲苯		2.2	μg/L
34		邻-二甲苯		1.4	μg/L
35	半挥发性有机物	硝基苯	《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 716-2014	0.04	μg/L
36		苯胺	《水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基) 乙二胺偶氮分光光度法》GB/T11889-1989	0.03	mg/L
37		2-氯酚	《水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法》HJ 676-2013	1.1	μg/L
38		苯并[a]蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	0.012	μg/L
39		苯并[a]芘		0.004	μg/L
40		苯并[b]荧蒽		0.004	μg/L
41		苯并[k]荧蒽		0.004	μg/L
42		蒽		0.005	μg/L
43		二苯并[a,h]蒽		0.003	μg/L
44		茚并[1,2,3-cd]芘		0.005	μg/L
45		萘		0.012	μg/L
46	加测项	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	——	——
47		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》HJ 894-2017	0.01	mg/L

6 现场采样和实验室分析

6.1 样品采集

6.1.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，具体内容包括：

（1）召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

（2）制定并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。

（3）组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护、以及事故应急演练等。

（4）按照布点检测方案，开展现场踏勘，根据实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

（5）根据检测项目准备土壤采样工具。不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲用于检测非挥发性有机物土壤样品采集；塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

（6）准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。可采用气囊泵和一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

（7）准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

（8）准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

（9）准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

6.1.2 土壤采样程序

本项目利用 GP 型钻机进行钻孔，在钻孔达到所需深度后，采用直压法采取原状土样，按照不同深度分别采集土芯作为样品。调查终孔于第一层微透水层（粉质黏土层）即可。本次 6 个土壤监测点位终孔深度均为 6.0m。



图 6-1 土壤点位钻孔施工图





图 6-2 土壤点位土层结构分布图

6.1.3 土壤样品采集

6.1.3.1 土壤样品采样深度

各土壤监测点位样品采样深度及相应的土质类型详见下表。

表 6-1 土壤样品采样深度表

点位	采样深度（m）	土质类型
S1	0.2	杂填土
	1.6	粉质黏土
	3.6	粉质黏土
	4.2	粉土
	5.6	粉质黏土
S2	0.2	杂填土
	1.6	粉质黏土
	3.6	粉质黏土
	4.5	粉土
	5.7	粉质黏土
S3	0.2	杂填土
	1.8	粉质黏土
	3.8	粉质黏土
	4.4	粉土
	5.6	粉质黏土
S4	0.2	杂填土

点位	采样深度（m）	土质类型
	1.8	粉质黏土
	3.8	粉质黏土
	4.6	粉土
	5.5	粉质黏土
S5	0.2	杂填土
	1.6	粉质黏土
	3.6	粉质黏土
	4.6	粉土
	5.5	粉质黏土
S6	0.2	杂填土
	1.7	粉质黏土
	3.7	粉质黏土
	4.3	粉土
	5.7	粉质黏土

6.1.3.2 土壤 VOCs 及其他需使用非扰动采样器的测试项目样品采集

用于检测 VOCs 的土壤样品，操作要迅速，具体要求和流程如下：

（1）采样器基本要求

使用非扰动采样器采集土壤样品。本次采样使用非扰动采样器，采样器配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

（2）采样量每份 VOCs 土壤样品共采集 40mL 棕色玻璃瓶 5 个，其中 2 瓶添加甲醇保护剂采集各 5 克土壤样品，2 瓶加转子取样 5g，1 瓶不加任何保护剂。

（3）采样流程

①利用非扰动采样器快速采集不少于 5g 土壤样品。

②将以上采集的样品迅速转移至预先加入 10mL 甲醇（色谱级或农残级）的 40mL 棕色玻璃瓶中（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加），转移过程中应将样品瓶略微倾斜，以防瓶中的甲醇溅出。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

（4）样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

（5）样品临时保存

样品贴码后，将 VOCs 样品尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃ 以下。



图 6-3 土壤 VOCs 样品采集图

6.1.3.3 土壤 SVOCs 及需要鲜样的无机项目样品采集

（1）采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

（2）采样量

每份土壤样品共需采集 250mL 棕色玻璃瓶 1 个，要求将样品瓶填满装实。

（3）采样流程

使用采样铲直接采集土壤样品，并转移至 250mL 棕色玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

（4）样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

（5）样品临时保存

样品贴码后，尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃ 以下。





图 6-4 土壤 SVOCs 样品采集图

6.1.3.4 土壤其他金属样品采集

(1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

(2) 采样量

每份其它重金属土壤样品共需采集自封口塑料袋 1 个，取样量不少于 1kg。

(3) 采样流程

石油烃等样品采集完成后，立即使用采样铲采集其它重金属土壤样品，取样量不少于 1kg，并转移至自封口塑料袋内封口。

(4) 样品贴码

土壤装入自封口塑料袋后，将事先准备好的编码贴到塑料袋中央位置。

(5) 样品临时保存

常温保存即可，本次为方便运输，将自封袋样品与其他样品一同存放在保温箱内。

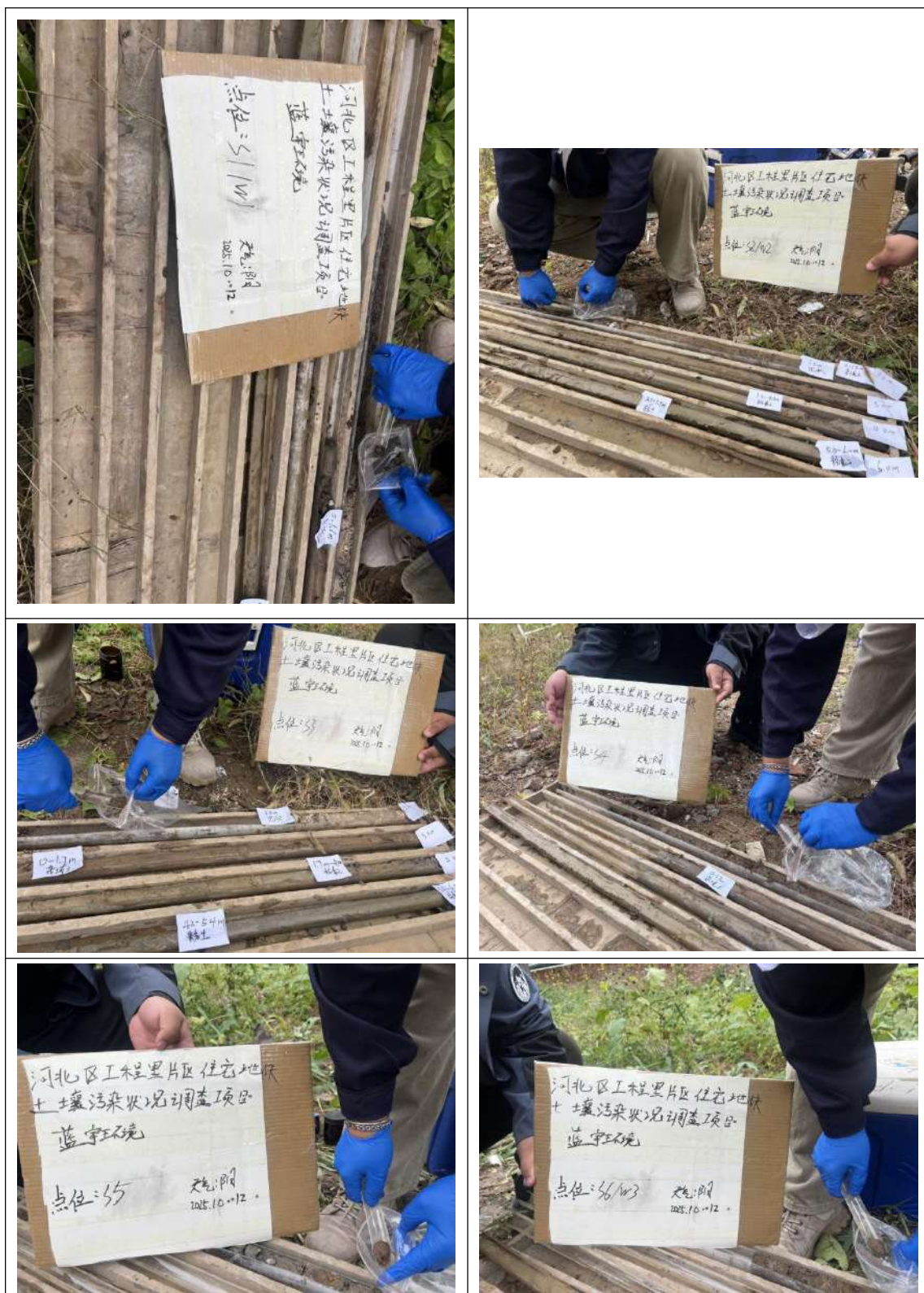


图 6-5 土壤其他金属样品采集图

6.1.3.5 平行样品采集

平行样品采集具体要求如下：

1) VOCs 样品平行样采集

VOCs 样品平行样采集应与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

2) SVOCs 平行样采集与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

3) 其它重金属平行样采集

其它重金属平行样采集采用四分法进行。待 VOCs、SVOCs 样品采集完成后，将本采样位置剩余土放在清洁的塑料布上，揉碎、混合均匀，以等厚度铺成正方形，用清洁的采样铲划对角线分成四份，随机选取其中任意三份进行样品采集。采集容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

4) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程中要针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量检查。

5) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

6.1.3.6 土壤样品汇总

现场采样完成后，对本项目地块土壤样品信息进行汇总，结果见表 6-2。

表 6-2 土壤样品采集信息汇总

监测指标	采样依据	样品总数	现场平行样个数
pH	HJ 25.2-2019 HJ/T 166-2004	30	3
GB 36600 中的表 1 重金属（7 项）		30	3
GB 36600 中的表 1 挥发性有机物		30	3
GB 36600 中的表 1 半挥发性有机物		30	3
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）		30	3

6.1.4 地下水采样井建设

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

钻孔达到设定深度后进行钻孔淘洗，钻孔孔径为 50mm，清除钻孔中的泥浆和钻屑，之后静置 2~3h 记录静止水位。



图 6-6 地下水点位钻孔施工图

（2）下管

下管前应校正孔深，按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。井管及滤水管孔径为 50mm，井管要缓慢下放，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。



图 6-7 地下水点位下管施工图

（3）滤料填充

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



图 6-8 地下水点位滤料填充施工图

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本次采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。



图 6-9 地下水点位密封止水施工图

(5) 成井洗井

地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

洗井时一般控制流速不超 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

本地块地下水采样监测的目标为潜水含水层，建井结构如下图所示。

地下水监测井建井结构示意图

监测井号： S1-W1

建井日期： 2025年10月12日



地下水监测井建井结构示意图



地下水监测井建井结构示意图



图 6-10 地下水监测井建井结构示意图

6.1.5 采样前洗井及地下水样品采集

6.1.5.1 采样前洗井

本次采样前洗井使用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，并控制贝勒管缓慢下降和上升。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中相关要求：对于贝勒管采样，在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 6-3 中的稳定标准；如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；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，可结束洗井，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。

表 6-3 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±10%以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或在±10%以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在±10%以内
浊度	≤10NTU，或在±10%以内



图 6-11 地下水采样前洗井图

6.1.5.2 地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水水位再次稳定后采样，若

地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

地下水样品采集使用贝勒管，采样深度为稳定水位下 0.5m 处。

1、地下水 VOCs 样品采集

（1）采样量

每份 VOCs 地下水样品共采集吹扫捕集瓶 3 个，用于测定其他 VOCs，单份采集满瓶（无气泡）。

（2）采样流程

使用贝勒管取 VOCs 样品时，应采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

（3）样品贴码

地下水装入样品瓶并封口后，将 3 瓶 VOCs 样品装入一个自封袋内，将事先准备好的编码贴到自封袋上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期。

（4）样品临时保存

样品贴码后，将装有 3 瓶 VOCs 样品的自封袋放入冰箱内进行临时保存，保证温度在 4℃ 以下。



图 6-12 地下水 VOCs 样品采样图

2、地下水 SVOCs 样品采集

（1）采样量

每份 SVOCs 地下水样品共采集 1L 棕色玻璃瓶 5 个，单份采集满瓶（无气泡）。

（2）采样流程

使用贝勒管取 SVOCs 样品时，应采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

（3）样品贴码

地下水装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期。

（4）样品临时保存

样品贴码后，将 SVOCs 样品放入样品箱内进行临时保存。





图 6-13 地下水 SVOCs 样品采样图

3、地下水重金属及常规离子样品采集

(1) 采样量

每份重金属及常规离子地下水样品共采集 0.5L 聚乙烯瓶 3 个，其中 2 个用于测定六价铬和汞（加 2.5mLHCl），剩余一个测定其他重金属（加 HNO₃ 至 pH<2），单份采集满瓶（无气泡）。

(2) 采样流程

使用贝勒管重金属及常规离子样品时，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

(3) 样品贴码

地下水装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期。

(4) 样品临时保存

样品贴码后，将重金属样品放入样品箱内进行临时保存。



图 6-14 地下水重金属及常规离子样品采样图

4、地下水平行样采集

地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%。每份平行样品需要采集 2 个，送检测实验室（天津蓝宇环境检测有限公司）。地下水平行样采集均与原样分别

同时进行采集，采集平行样层位采样顺序为 2 份 VOCs 样品—2 份 SVOCs 样品—2 份石油类样品—2 份重金属及常规离子样品。具体要求如下：

（1）VOCs 样品平行样采集

VOCs 样品平行样采集与原样在同一点位、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

（2）SVOCs 样品平行样采集

SVOCs 平行样采集与原样在同一点位、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

（3）重金属样品及常规离子平行样采集

重金属及常规离子平行样采集与原样在同一点位、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

6.1.5.3 地下水样品汇总

现场采样完成后，对本项目地块地下水样品信息进行汇总，结果见表 6-4。

表 6-4 地下水样品采集信息汇总

监测指标	采样依据	样品数量/个	现场平行样个数
pH	HJ 25.2-2019 HJ 164-2020	3	1
GB 36600 中的表 1 重金属（7 项）		3	1
GB 36600 中的表 1 挥发性有机物		3	1
GB 36600 中的表 1 半挥发性有机物		3	1
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）		3	1

6.2 样品保存、流转与制备

6.2.1 样品保存

6.2.1.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）要求进行。

土壤样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室。

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

新鲜样品保存条件和保存时间见表 6-5。

表 6-5 新鲜样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度（℃）	可保存时间（d）	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	<4	180	—
汞	玻璃	<4	28	—
砷	聚乙烯、玻璃	<4	180	
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	—
挥发性有机物	棕色玻璃	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	棕色玻璃	<4	10	采样瓶装满装实并密封
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	棕色玻璃	<4	10	采样瓶装满装实并密封

6.2.1.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室。

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

本次地下水样品保存及流转条件见表 6-6。

表 6-6 地下水样品的保存和送检要求

序号	监测指标	采样容器	保存方法	保存时间
1	pH 值	G, P	尽量现场测定	12h
2	砷	G, P	1L 水样中加浓 HCl 10mL	14d
3	镉	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d
4	六价铬	G, P	NaOH, pH8~9	24h
5	铜	P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d
6	铅	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d
7	汞	G, P	1L 水样中加浓 HCl 10mL	14d
8	镍	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d
9	挥发性有机物	40mL 棕色 G	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯，低温（0~4℃）避光保存	14d
10	硝基苯类	G	若水中有余氯则 1L 水样加入 80mg 硫代硫酸钠，低温（0~4℃）避光保存	7d
11	酚类化合物	G	加入 HCl 至 pH<2，低温（0~4℃）避光保存	7d
12	氯苯类化合物	G	加入 HCl 至 pH<2，低温（0~4℃）避光保存	7d
13	多环芳烃	G	若水中有余氯则 1L 水样加入 80mg 硫代硫酸钠，低温（0~4℃）避光保存	7d
14	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	G	加入 HCl 至 pH<2，低温（0~4℃）避光保存	3d

6.2.2 样品流转

土壤样品流转参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）、《土壤质量 土壤采样技术指南》（GB/T 36197-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样

技术导则》（HJ 1019-2019）要求进行；地下水样品流转参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）要求进行。

土壤和地下水样品采集完成后，经分类、整理后包装，同时放置运输平行样。样品运输全程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰袋，以保证样品对低温的要求，直至样品送至分析实验室，最后完成样品交接。样品流转过程中全程附带样品流转单以便于样品查收方查收样品。样品的流转方式，主要分为装运前核对、样品运输、样品接收 3 个步骤。

（1）装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

（2）样品装运前，填写“样品检测运送单”，包括样品编号、采样时间、样品介质、保护剂、分析参数和送样人员等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

（3）样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

（4）样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，及时与采样工作组组长沟通。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

6.2.3 样品制备

土壤样品制备参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）、《土壤质量 土壤样品制备指南》（GB/T 36198-2018）、《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）要求进行。

1.用于挥发性有机物检测项目的样品制备

将新鲜样品放在搪瓷盘或不锈钢盘上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，进行四分法粗分。新鲜土壤样品采用干燥剂法干燥，主要过程为称取 20g（精确到 0.01g）的新鲜样品，加入一定量的干燥剂混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀直到散粒装，全部转移至提取容器中待用。干燥后的样品直接用于上机实验。

2.用于半挥发性有机物检测项目的样品制备

1) 样品准备

将样品放在搪瓷盘或不锈钢盘上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，进行四分法粗分。用于筛选污染物为目的的样品，应对新鲜样品进行处理。新鲜土壤样品采用干燥剂法干燥，主要过程为称取 20g（精确到 0.01g）的新鲜样品，加入一定量的干燥剂混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀直到散粒装，全部转移至提取容器中待用。

2) 提取

提取采用加压流体萃取法，将取洗净的萃取池拧紧底盖，垂直放在水平台面上。将专用的玻璃纤维滤膜放置于其底部，顶部放置专用漏斗。用小烧杯称取适量试样，如需加入替代物或同位素内标，应一并加入试样中，轻微晃动小烧杯使其混入试样。按编号将试样依次通过专用漏斗小心转移至萃取池，移去漏斗，拧紧顶盖（应避免试样粘在萃取池螺纹上或洒落）。竖直平稳拿起萃取池，再次拧紧两端盖子，将其竖直平稳放入加压流体萃取装置样品盘中。在每个萃取池对应位置上放置干净的接收瓶，记录每个样品对应的萃取池和接收瓶的编号。对应接收瓶体积，一般为萃取池体积的 0.5 倍至 1.4 倍，不同仪器会有所不同。

3) 浓缩

采用真空平行浓缩仪进行浓缩。

4) 净化

采用含有不同吸附剂的层析柱进行净化。

5) 浓缩、内加标

净化后的试液再次采用真空平行浓缩仪进行浓缩、加入适量内标中间液，并定容至 1.0ml，混匀后转移至 2ml 样品瓶中，待测。

3.用于重金属检测项目的样品制备

采集后的样品按照实验要求制作为风干样品，风干样品按照下述操作流程进行制备。

1) 制样工作室要求

分设风干室和磨样室。风干室朝南（严防阳光直射土样），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

2) 制样工具及容器

风干用白色搪瓷盘及木盘；粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；过筛用尼龙筛，规格为 2~100 目；装样用具塞磨口玻璃瓶，具塞无色聚乙烯塑料瓶或特制牛皮纸袋，规格视量而定。

3) 制样程序

制样者与样品管理员同时核实清点，交接样品，在样品交接单上双方签字确认。

①风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

②样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 0.25mm（20 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤 pH、元素有效态含量等项目的分析。

③细磨样品

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于土壤有机质项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。制样过程见图 7.3-3。

④样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

⑤注意事项

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

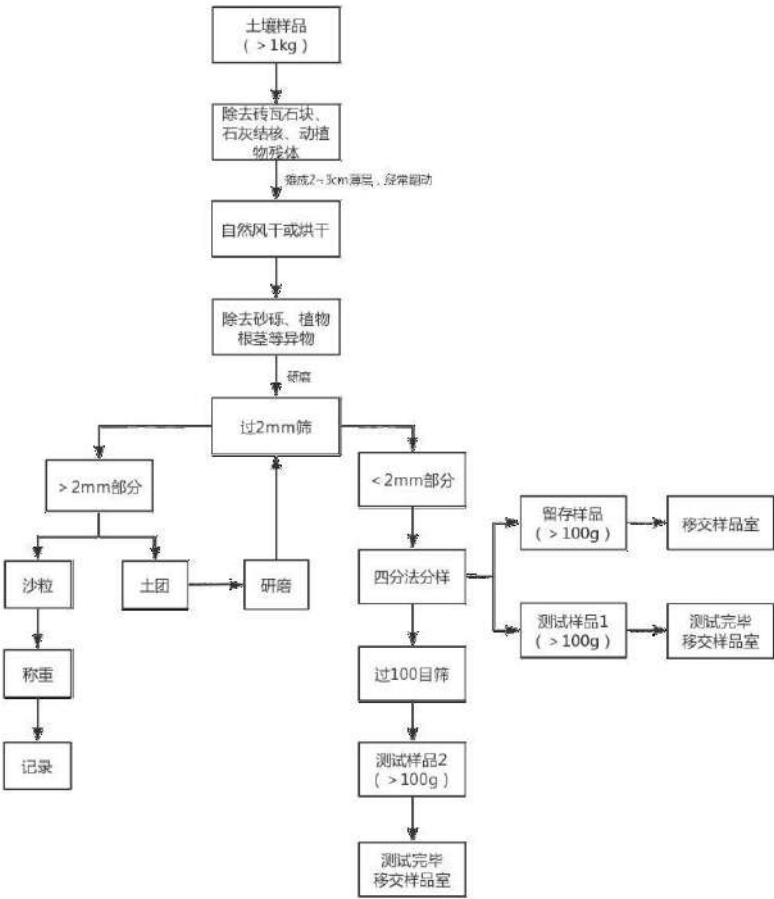


图 6-15 常规监测制样过程

6.3 实验室分析

本项目所有样品的测定均委托天津蓝宇环境检测有限公司进行检测分析，具体检测方法及依据与上文中“5.2.2 检测分析方法”中一致，具体土壤及地下水样品检测方法详见上文“表 5-5”和“表 5-6”。

6.4 质量保证与质量控制

6.4.1 样品采集的质量保证与控制

6.4.1.1 采样过程组织安排

现场工作负责人：根据项目负责人的要求组织完成现场工作，保证施工进度和现场采样质量。

现场安全负责人：负责调查，发现，并提出针对现场的安全健康的要求。有权停止现场工作中任何违反安全健康要求的操作。

采样人员：严格按照采样操作说明进行采样，并移交给样品记录人员。

样品记录员：第一时间在样品瓶标签上记录采样信息。

样品管理员：负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认实验室收到样品。

6.4.1.2 采样过程质量控制

（1）在每个钻孔钻探前要清洗钻头及非扰动式取土器，以防止采样过程中的交叉污染。采样设备和取样装置的清洗方法和程序如下：

用刷子去除黏附的污染物；

用不含磷洗涤剂清洗可见颗粒物残余；

用水冲洗去除残余的洗涤剂；

用去离子水清洗后使用。

（2）本项目利用非扰动式取土器采集原状土，挥发性有机物采用一次性非扰动采样器进行采集；其他采样工具重复利用前也进行清洗，削去表皮后，快速采集土壤样品。

（3）建立样品采集、保存、运输、交接等过程的管理程序。

（4）采样时由专人填写采样记录。采样记录上注明采样时间、地点、样品编号、采样深度和经纬度等信息。

（5）采样技术后，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品。如有缺项和错误，及时补齐更正。同时每个采样点位均保留现场相关影像记录。

（6）在监测井建设完成后必须进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层

破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。本项目利用贝勒管进行洗井，洗井水量达到井中注水体积的 3~5 倍。建井、洗井记录见附件。

（7）地下水取样前洗井时，对地下水中 pH、电导率、浊度和温度进行现场测定，待水质参数数值稳定后进行采样。

6.4.1.3 现场质量控制样品

现场样品采集平行精密度控制如下所示：

表 6-7 土壤现场平行精密度控制（1）

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	六价铬	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	汞	6.05×10^{-2}	6.18×10^{-2}	6.12×10^{-2}	1.1	合格
	JCT25100 38-2-1-2		7.46×10^{-2}	7.43×10^{-2}	7.44×10^{-2}	0.2	合格
	JCT25100 38-6-1-3		8.38×10^{-2}	8.06×10^{-2}	8.22×10^{-2}	1.9	合格
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	砷	14.9	13.9	14.4	3.5	合格
	JCT25100 38-2-1-2		16.8	14.9	15.8	6.0	合格
	JCT25100 38-6-1-3		18.4	15.1	16.8	9.9	合格
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	镉	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	铜	100	98	99	1.0	合格
	JCT25100 38-2-1-2		79	78	78	0.6	合格
	JCT25100 38-6-1-3		38	37	38	1.3	合格

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	铅	69	64	66	3.8	合格
	JCT25100 38-2-1-2		61	59	60	1.7	合格
	JCT25100 38-6-1-3		55	60	58	4.3	合格
2025.10.23	JCT25100 38-1-1-3	镍	73	73	73	0.0	合格
	JCT25100 38-2-1-2		75	74	74	0.7	合格
	JCT25100 38-6-1-3		78	74	76	2.6	合格
2025.10.14- 17	JCT25100 38-1-1-3	苯胺	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	2-氯苯酚	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	硝基苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	萘	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	蒽	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100	苯并(b)荧	ND	ND	ND	--	合格

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
	38-1-1-3	蒽					
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	苯并(k)荧 蒽	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	苯并（a）芘	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	茚并 （1,2,3-cd） 芘	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	二苯并 （a,h）蒽	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	苯并（a）蒽	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
2025.10.13- 20	JCT25100 38-1-1-3	石油烃 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）	19	17	18	5.6	合格
	JCT25100 38-2-1-2		25	30	28	9.1	合格
	JCT25100 38-6-1-3		32	31	32	1.6	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-5。							

表 6-7 土壤现场平行精密度控制（2）

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A ($\mu\text{g/kg}$)	检测值 B ($\mu\text{g/kg}$)	平均值 ($\mu\text{g/kg}$)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
2025.10.13 -15	JCT25100 38-1-1-3	氯甲烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	氯乙烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,1-二氯乙 烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	二氯甲烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	反式-1,2-二 氯乙烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,1-二氯乙 烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	顺式-1,2 二 氯乙烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A ($\mu\text{g/kg}$)	检测值 B ($\mu\text{g/kg}$)	平均值 ($\mu\text{g/kg}$)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
	JCT25100 38-1-1-3	氯仿	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,1,1-三氯 乙烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	四氯化碳	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,2-二氯乙 烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	三氯乙烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100	甲苯	ND	ND	ND	--	合格

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A ($\mu\text{g/kg}$)	检测值 B ($\mu\text{g/kg}$)	平均值 ($\mu\text{g/kg}$)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
	38-1-1-3						
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,1,2-三氯 乙烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	四氯乙烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	氯苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,1,1,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	乙苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	间, 对-二甲 苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	邻-二甲苯	ND	ND	ND	--	合格

检测日期	样品编号	检测项目	检测值 A ($\mu\text{g/kg}$)	检测值 B ($\mu\text{g/kg}$)	平均值 ($\mu\text{g/kg}$)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	苯乙烯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,1,2,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,2,3-三氯 丙烷	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-1-1-3	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-2-1-2		ND	ND	ND	--	合格
	JCT25100 38-6-1-3		ND	ND	ND	--	合格

备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-5。

表 6-8 地下水现场平行精密度控制

检测日期	实验室 样品编号	检测项目	检测值 A ($\mu\text{g/L}$)	检测值 B ($\mu\text{g/L}$)	平均值 ($\mu\text{g/L}$)	相对偏差 RD (%)	结果 评价
2025.10.23	JCS2510038 -1-1-1	汞	0.04L	0.04L	0.04L	--	合格
2025.10.16	JCS2510038 -1-2-1	镍	3.50	3.93	3.72	5.8	合格
2025.10.16	JCS2510038 -1-2-1	铜	2.38	2.70	2.54	6.3	合格
2025.10.16	JCS2510038 -1-2-1	砷	6.08	6.28	6.18	1.6	合格
2025.10.16	JCS2510038 -1-2-1	镉	0.05L	0.05L	0.05L	--	合格
2025.10.16	JCS2510038 -1-2-1	铅	1.43	1.71	1.57	8.9	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	氯甲烷	1.0L	1.0L	1.0L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	氯乙烯	1.5L	1.5L	1.5L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,1-二氯乙 烯	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	二氯甲烷	1.0L	1.0L	1.0L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	反式-1,2-二 氯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,1-二氯乙 烷	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	顺式-1,2 二 氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	氯仿	1.4L	1.4L	1.4L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,1,1-三氯 乙烷	1.4L	1.4L	1.4L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	四氯化碳	1.5L	1.5L	1.5L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	苯	1.4L	1.4L	1.4L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,2-二氯乙 烷	1.4L	1.4L	1.4L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	三氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,2-二氯丙 烷	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格

2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	甲苯	1.4L	1.4L	1.4L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,1,2-三氯 乙烷	1.5L	1.5L	1.5L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	四氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	氯苯	1.0L	1.0L	1.0L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,1,1,2-四 氯乙烷	1.5L	1.5L	1.5L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	乙苯	0.8L	0.8L	0.8L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	间, 对-二甲 苯	2.2L	2.2L	2.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	邻-二甲苯	1.4L	1.4L	1.4L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	苯乙烯	0.6L	0.6L	0.6L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,1,2,2-四 氯乙烷	1.1L	1.1L	1.1L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,2,3-三氯 丙烷	1.2L	1.2L	1.2L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,4-二氯苯	0.8L	0.8L	0.8L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-5-1	1,2-二氯苯	0.8L	0.8L	0.8L	--	合格
2025.10.17	JCS2510038 -1-7-1	2-氯酚	1.1L	1.1L	1.1L	--	合格
2025.10.18	JCS2510038 -1-6-1	硝基苯	0.04L	0.04L	0.04L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	萘	0.012L	0.012L	0.012L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	蒽	0.005L	0.005L	0.005L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	苯并(b) 荧蒽	0.004L	0.004L	0.004L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	苯并(k)荧 蒽	0.004L	0.004L	0.004L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	苯并(a)芘	0.004L	0.004L	0.004L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	茚并 (1,2,3-cd) 芘	0.005L	0.005L	0.005L	--	合格

2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	二苯并 (a,h) 蒽	0.003L	0.003L	0.003L	--	合格
2025.10.15	JCS2510038 -1-6-1	苯并(a) 蒽	0.012L	0.012L	0.012L	--	合格
备注：“XXXL”字样，表示低于该方法检出限，其中“XXX”表示该方法检出限，“L”表示低于。							

全程序空白：用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。每批次土壤或地下水均应采集至少一个全程序空白样，每批次土壤或地下水全程序空白检测结果应满足检测方法要求，如检测方法中无明确要求则需低于方法检出限。

表 6-9 土壤全程序空白试验记录表

采样日期	检测项目	空白试验结果	结果评价
2025.10.13-15	氯甲烷	ND	合格
	氯乙烯	ND	合格
	1,1-二氯乙烯	ND	合格
	二氯甲烷	ND	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	合格
	1,1-二氯乙烷	ND	合格
	顺式-1,2 二氯乙烯	ND	合格
	氯仿	ND	合格
	1,1,1-三氯乙烷	ND	合格
	四氯化碳	ND	合格
	苯	ND	合格
	1,2-二氯乙烷	ND	合格
	三氯乙烯	ND	合格
	1,2-二氯丙烷	ND	合格
	甲苯	ND	合格
	1,1,2-三氯乙烷	ND	合格
	四氯乙烯	ND	合格
	氯苯	ND	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	合格
	乙苯	ND	合格
	间，对-二甲苯	ND	合格
	邻-二甲苯	ND	合格
	苯乙烯	ND	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	合格
	1,2,3-三氯丙烷	ND	合格
	1,4-二氯苯	ND	合格
	1,2-二氯苯	ND	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-5。			

表 6-10 地下水全程空白试验记录表

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.14	六价铬	mg/L	ND	合格
2025.10.23	汞	μg/L	ND	合格
2025.10.16	镍	μg/L	ND	合格
2025.10.16	铜	μg/L	ND	合格
2025.10.16	砷	μg/L	ND	合格
2025.10.16	镉	μg/L	ND	合格
2025.10.16	铅	μg/L	ND	合格
2025.10.15	氯甲烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	二氯甲烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	顺式-1,2 二氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	氯仿	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	四氯化碳	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	三氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯丙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	甲苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	四氯乙烯	μg/L	ND	合格

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.15	氯苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	乙苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	间, 对-二甲苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	邻-二甲苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,4-二氯苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯苯	μg/L	ND	合格
2025.10.14	苯胺	mg/L	ND	合格
2025.10.17	2-氯酚	μg/L	ND	合格
2025.10.18	硝基苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	萘	μg/L	ND	合格
2025.10.15	蒽	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯并(b)荧蒹	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯并(k)荧蒹	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯并(a)芘	μg/L	ND	合格
2025.10.15	茚并(1,2,3-cd)芘	μg/L	ND	合格
2025.10.15	二苯并(a,h)蒽	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯并(a)蒽	μg/L	ND	合格
2025.10.21-22	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	ND	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-6。				

运输空白样：用于检查运输过程中是否受到污染。每批次土壤或地下水均应采集一个运输序空白样，如检测方法中有明确规定按照检测方法执行，检测结果

应满足检测方法要求，如检测方法中无明确要求则需低于方法检出限。

表 6-11 土壤运输空白试验记录表

采样日期	检测项目	空白试验结果	结果评价
2025.10.13-15	氯甲烷	ND	合格
	氯乙烯	ND	合格
	1,1-二氯乙烯	ND	合格
	二氯甲烷	ND	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	合格
	1,1-二氯乙烷	ND	合格
	顺式-1,2 二氯乙烯	ND	合格
	氯仿	ND	合格
	1,1,1-三氯乙烷	ND	合格
	四氯化碳	ND	合格
	苯	ND	合格
	1,2-二氯乙烷	ND	合格
	三氯乙烯	ND	合格
	1,2-二氯丙烷	ND	合格
	甲苯	ND	合格
	1,1,2-三氯乙烷	ND	合格
	四氯乙烯	ND	合格
	氯苯	ND	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	合格
	乙苯	ND	合格
	间，对-二甲苯	ND	合格
	邻-二甲苯	ND	合格
	苯乙烯	ND	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	合格
	1,2,3-三氯丙烷	ND	合格
	1,4-二氯苯	ND	合格
	1,2-二氯苯	ND	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-5。			

表 6-12 地下水运输空白试验记录表

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.15	氯甲烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	二氯甲烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	顺式-1,2 二氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	氯仿	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	四氯化碳	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	三氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯丙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	甲苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	四氯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	氯苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	乙苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	间，对-二甲苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	邻-二甲苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	苯乙烯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	合格

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.15	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,4-二氯苯	μg/L	ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯苯	μg/L	ND	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-6。				

6.4.2 样品保存的质量保证与控制

1、公司配备样品管理员，严格按照技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2、质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3、对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- （1）未按规定方法保存土壤样品；
- （2）未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

6.4.3 样品流转的质量保证与控制

1、样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

2、样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

- （1）样品无编号、编号混乱或有重号；
- （2）样品在保存、运输过程中受到破损或污染；
- （3）样品重量或数量不符合规定要求；
- （4）样品保存时间已超出规定的送检时间；
- （5）样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

3、样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

样品保存与流程过程内部质控人员安排及主要质控内容见内部质控工作安排及人员分工表。

6.4.4 样品制备的质量保证与控制

公司均指派专门质量人员着重检查以下方面并记录台账。

（1）设置制备样品独立区域，分析样品的制备在独立区域内进行。使用洁净的制样工具和容器，避免容器渗漏和带入污染物分析样品，药品盛装在洁净的塑料袋或惰性容器内密封。加贴样品标识。将其置于规定的温度环境保存。

（2）在分析样品制备过程中。避免混入外来杂质。防止因挥发、污染等因素改变样品所代表的整批货物的原始特性，分析样品的制备应确保具有代表性，以有最大可能性检出分析物的方式处理，并防止样品制备过程中被污染或者丢失分析物。

（3）从制备的分析样中分取出分析部分。并传递至实验室检测。检测过程中的分析部分应妥善放置。不用时应保持分析部分密闭状态，置于规定的温度环境，注意对检测不稳定项目的分析部分的保护。

6.4.5 样品分析的质量保证与控制

本次现场采集的所有样品的测定均委托有 CMA 认证资质的天津蓝宇环境检测有限公司进行。本单位在样品检测分析过程中建立了标准的校准、质控样品、验收标准以及分析报告审阅程序。此外，样品的分析过程中还采取了以下质量控制措施：

6.4.5.1 样品有效性

本项目所有土壤、地下水样品均在样品保存有效期内完成分析检测工作。

6.4.5.2 样品报告限

本项目所有检测指标的报告限均满足污染物风险筛选的要求。

6.4.5.3 空白样

实验室空白：每批次土壤和地下水样品应进行至少一个实验室空白试验，如检测方法中有明确规定按照检测方法执行；检测结果应满足检测方法要求，如检

测方法中无明确要求则需低于方法检出限。

表 6-13 土壤实验室空白试验记录表

检测日期	检测项目	空白试验结果	结果评价
2025.10.13-15	氯甲烷	ND、ND	合格
	氯乙烯	ND、ND	合格
	1,1-二氯乙烯	ND、ND	合格
	二氯甲烷	ND、ND	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	ND、ND	合格
	1,1-二氯乙烷	ND、ND	合格
	顺式-1,2 二氯乙烯	ND、ND	合格
	氯仿	ND、ND	合格
	1,1,1-三氯乙烷	ND、ND	合格
	四氯化碳	ND、ND	合格
	苯	ND、ND	合格
	1,2-二氯乙烷	ND、ND	合格
	三氯乙烯	ND、ND	合格
	1,2-二氯丙烷	ND、ND	合格
	甲苯	ND、ND	合格
	1,1,2-三氯乙烷	ND、ND	合格
	四氯乙烯	ND、ND	合格
	氯苯	ND、ND	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND、ND	合格
	乙苯	ND、ND	合格
	间，对-二甲苯	ND、ND	合格
	邻-二甲苯	ND、ND	合格
	苯乙烯	ND、ND	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND、ND	合格
	1,2,3-三氯丙烷	ND、ND	合格
	1,4-二氯苯	ND、ND	合格
	1,2-二氯苯	ND、ND	合格
2025.10.23	六价铬	ND、ND	合格
2025.10.23	汞	ND、ND	合格
2025.10.23	砷	ND、ND	合格
2025.10.23	镉	ND、ND	合格
2025.10.23	铜	ND、ND	合格
2025.10.23	铅	ND、ND	合格
2025.10.23	镍	ND、ND	合格
2025.10.14-17	苯胺	ND、ND	合格

检测日期	检测项目	空白试验结果	结果评价
	硝基苯	ND、ND	合格
	2-氯苯酚	ND、ND	合格
	萘	ND、ND	合格
	蒽	ND、ND	合格
	苯并(b)荧蒽	ND、ND	合格
	苯并(k)荧蒽	ND、ND	合格
	苯并(a)芘	ND、ND	合格
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND、ND	合格
	二苯并(a,h)蒽	ND、ND	合格
	苯并(a)蒽	ND、ND	合格
2025.10.13-20	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	ND	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-5。			

表 6-14 地下水实验室空白试验记录表

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.14	六价铬	mg/L	ND、ND	合格
2025.10.23	汞	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.16	镍	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.16	铜	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.16	砷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.16	镉	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.16	铅	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	氯甲烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	氯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	二氯甲烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	顺式-1,2 二氯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	氯仿	μg/L	ND、ND	合格

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.15	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	四氯化碳	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	三氯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯丙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	甲苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	四氯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	氯苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	乙苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	间，对-二甲苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	邻-二甲苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	苯乙烯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,4-二氯苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	1,2-二氯苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.14	苯胺	mg/L	ND、ND	合格
2025.10.17	2-氯酚	μg/L	ND	合格
2025.10.18	硝基苯	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	萘	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	蒽	μg/L	ND、ND	合格

检测日期	检测项目	单位	空白试验结果	结果评价
2025.10.15	苯并（b）荧蒽	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	苯并(k)荧蒽	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	苯并（a）芘	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	茚并(1,2,3-cd) 芘	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	二苯并（a,h） 蒽	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.15	苯并（a）蒽	μg/L	ND、ND	合格
2025.10.21-22	石油烃 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）	mg/L	ND	合格
备注：“ND”字样，表示未检出，方法检出限见表 5-6。				

6.4.5.4 样品精密度控制

每批次样品每个检测项目如检测方法有明确规定按照检测方法执行；如无明确规定时，每批样品（≤20 个）随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。各项目的平行样相对偏差应符合规定的控制范围。各项目的平行样相对偏差应符合检测方法中规定的控制范围。

表 6-15 土壤实验室平行精密度控制

检测日期	检测项目	批样品数	平行双样数	合格样品数	合格率
2025.10.23	六价铬	33	2	2	100%
2025.10.23	汞	33	2	2	100%
2025.10.23	砷	33	2	2	100%
2025.10.23	镉	33	2	2	100%
2025.10.23	铜	33	2	2	100%
2025.10.23	铅	33	2	2	100%
2025.10.23	镍	33	2	2	100%
2025.10.14-17	苯胺	33	2	2	100%
	2-氯苯酚	33	2	2	100%
	硝基苯	33	2	2	100%
	萘	33	2	2	100%
	蒽	33	2	2	100%
	苯并（b）荧蒽	33	2	2	100%
	苯并(k)荧蒽	33	2	2	100%
	苯并（a）芘	33	2	2	100%
	茚并（1,2,3-cd）芘	33	2	2	100%
	二苯并（a,h）蒽	33	2	2	100%
	苯并（a）蒽	33	2	2	100%
2025.10.13-20	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	33	2	2	100%
2025.10.13-15	氯甲烷	35	2	2	100%
	氯乙烯	35	2	2	100%
	1,1-二氯乙烯	35	2	2	100%
	二氯甲烷	35	2	2	100%
	反式-1,2-二氯乙烯	35	2	2	100%
	1,1-二氯乙烷	35	2	2	100%
	顺式-1,2 二氯乙烯	35	2	2	100%
	氯仿	35	2	2	100%

检测日期	检测项目	批样品数	平行双样数	合格样品数	合格率
	1,1,1-三氯乙烷	35	2	2	100%
	四氯化碳	35	2	2	100%
	苯	35	2	2	100%
	1,2-二氯乙烷	35	2	2	100%
	三氯乙烯	35	2	2	100%
	1,2-二氯丙烷	35	2	2	100%
	甲苯	35	2	2	100%
	1,1,2-三氯乙烷	35	2	2	100%
	四氯乙烯	35	2	2	100%
	氯苯	35	2	2	100%
	1,1,1,2-四氯乙烷	35	2	2	100%
	乙苯	35	2	2	100%
	间，对-二甲苯	35	2	2	100%
	邻-二甲苯	35	2	2	100%
	苯乙烯	35	2	2	100%
	1,1,2,2-四氯乙烷	35	2	2	100%
	1,2,3-三氯丙烷	35	2	2	100%
	1,4-二氯苯	35	2	2	100%
	1,2-二氯苯	35	2	2	100%

表 6-16 地下水实验室平行精密度控制

检测日期	检测项目	批样品数	平行双样数	合格样品数	合格率
2025.10.14	六价铬	5	1	1	100%
2025.10.23	汞	5	1	1	100%
2025.10.16	镍	5	1	1	100%
2025.10.16	铜	5	1	1	100%
2025.10.16	砷	5	1	1	100%
2025.10.16	镉	5	1	1	100%
2025.10.16	铅	5	1	1	100%

检测日期	检测项目	批样品数	平行双样数	合格样品数	合格率
2025.10.15	氯甲烷	6	1	1	100%
2025.10.15	氯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,1-二氯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	二氯甲烷	6	1	1	100%
2025.10.15	反式-1,2-二氯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,1-二氯乙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	顺式-1,2 二氯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	氯仿	6	1	1	100%
2025.10.15	1,1,1-三氯乙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	四氯化碳	6	1	1	100%
2025.10.15	苯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,2-二氯乙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	三氯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,2-二氯丙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	甲苯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,1,2-三氯乙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	四氯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	氯苯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,1,1,2-四氯乙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	乙苯	6	1	1	100%
2025.10.15	间，对-二甲苯	6	1	1	100%
2025.10.15	邻-二甲苯	6	1	1	100%
2025.10.15	苯乙烯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,1,2,2-四氯乙烷	6	1	1	100%
2025.10.15	1,2,3-三氯丙烷	6	1	1	100%

检测日期	检测项目	批样品数	平行双样数	合格样品数	合格率
2025.10.15	1,4-二氯苯	6	1	1	100%
2025.10.15	1,2-二氯苯	6	1	1	100%
2025.10.14	苯胺	5	1	1	100%
2025.10.17	2-氯酚	5	1	1	100%
2025.10.18	硝基苯	5	1	1	100%
2025.10.15	萘	5	1	1	100%
2025.10.15	蒽	5	1	1	100%
2025.10.15	苯并（b）荧蒽	5	1	1	100%
2025.10.15	苯并(k)荧蒽	5	1	1	100%
2025.10.15	苯并（a）芘	5	1	1	100%
2025.10.15	茚并（1,2,3-cd）芘	5	1	1	100%
2025.10.15	二苯并（a,h）蒽	5	1	1	100%
2025.10.15	苯并（a）蒽	5	1	1	100%
2025.10.21-22	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	5	1	1	100%

6.4.5.5 样品准确度控制

（1）质控样（有证标准物质）。每批样品每个检测项目测定 1-2 个质控样。测定结果在质控样规定范围内为合格。

（2）加标回收样。当测定项目无质控样时，可用加标回收试验来检查测定准确度。

（3）加标率：在一批试样中，随机抽取 10%-20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。

（4）加标量：加标量视被测定组分含量而定，含量高的加入被测定组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低于加的 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上线。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原始样体积的 1%，否则须进行体积校正。

（5）加标回收率评价：加标回收率应在其检测方法允许范围内。

表 6-17 土壤准确度控制合格率记录表

检测日期	检测项目	加标量（ μg ）	加标回收率（%）	结果评价
2025.10.14-17	苯胺	25	86	合格
		25	87	合格
	2-氯苯酚	25	82	合格
		25	81	合格
	硝基苯	25	80	合格
		25	76	合格
	萘	25	86	合格
		25	88	合格
	蒽	25	85	合格
		25	84	合格
	苯并（b）荧蒹	25	59	合格
		25	59	合格
	苯并(k)荧蒹	25	74	合格
		25	74	合格
	苯并（a）芘	25	56	合格
		25	58	合格
	茚并（1,2,3-cd）芘	25	72	合格
		25	69	合格
	二苯并（a,h）蒽	25	72	合格
		25	68	合格
	苯并（a）蒽	25	73	合格
		25	73	合格
2025.10.13-20	石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）	2480	90.8	合格
		2480	81.6	合格
		2480	76.7	合格
		2480	78.3	合格
2025.10.13-15	氯甲烷	0.15	71.5	合格
	氯乙烯	0.15	102	合格
	1,1-二氯乙烯	0.15	120	合格
	二氯甲烷	0.15	118	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	0.15	125	合格
	1,1-二氯乙烷	0.15	128	合格
	顺式-1,2 二氯乙烯	0.15	124	合格
	氯仿	0.15	126	合格
	1,1,1-三氯乙烷	0.15	122	合格
	四氯化碳	0.15	123	合格
	苯	0.15	122	合格
	1,2-二氯乙烷	0.15	111	合格

检测日期	检测项目	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	结果评价
	三氯乙烯	0.15	126	合格
	1,2-二氯丙烷	0.15	105	合格
	甲苯	0.15	94.3	合格
	1,1,2-三氯乙烷	0.15	77.2	合格
	四氯乙烯	0.15	82.5	合格
	氯苯	0.15	84.1	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.15	84.0	合格
	乙苯	0.15	96.9	合格
	间, 对-二甲苯	0.15	102	合格
	邻-二甲苯	0.15	95.0	合格
	苯乙烯	0.15	94.4	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.15	74.0	合格
	1,2,3-三氯丙烷	0.15	85.6	合格
	1,4-二氯苯	0.15	90.8	合格
	1,2-二氯苯	0.15	85.9	合格

表 6-18 地下水准确度控制合格率记录表

检测日期	检测项目	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	结果评价
2025.10.14	六价铬	1.0	96.5	合格
2025.10.23	汞	0.03	102	合格
2025.10.16	镍	7.50	90.0	合格
2025.10.16	铜	7.50	90.0	合格
2025.10.16	砷	7.50	92.0	合格
2025.10.16	镉	7.50	92.7	合格
2025.10.16	铅	7.50	97.3	合格
2025.10.15	氯甲烷	1.2	80.4	合格
		2.2	87.3	合格
2025.10.15	氯乙烯	1.2	76.7	合格
		2.2	87.5	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烯	1.2	116	合格
		2.2	120	合格

检测日期	检测项目	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	结果评价
2025.10.15	二氯甲烷	1.2	128	合格
		2.2	116	合格
2025.10.15	反式-1,2-二氯乙烯	1.2	111	合格
		2.2	117	合格
2025.10.15	1,1-二氯乙烷	1.2	125	合格
		2.2	120	合格
2025.10.15	顺式-1,2 二氯乙烯	1.2	127	合格
		2.2	92.5	合格
2025.10.15	氯仿	1.2	128	合格
		2.2	114	合格
2025.10.15	1,1,1-三氯乙烷	1.2	124	合格
		2.2	117	合格
2025.10.15	四氯化碳	1.2	75.4	合格
		2.2	84.9	合格
2025.10.15	苯	1.2	127	合格
		2.2	114	合格
2025.10.15	1,2-二氯乙烷	1.2	87.1	合格
		2.2	105	合格
2025.10.15	三氯乙烯	1.2	127	合格
		2.2	88.6	合格
2025.10.15	1,2-二氯丙烷	1.2	121	合格
		2.2	119	合格
2025.10.15	甲苯	1.2	123	合格
		2.2	111	合格
2025.10.15	1,1,2-三氯乙烷	1.2	118	合格

检测日期	检测项目	加标量（μg）	加标回收率（%）	结果评价
		2.2	109	合格
2025.10.15	四氯乙烯	1.2	86.0	合格
		2.2	97.7	合格
2025.10.15	氯苯	1.2	79.8	合格
		2.2	88.4	合格
2025.10.15	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	81.1	合格
		2.2	89.2	合格
2025.10.15	乙苯	1.2	80.4	合格
		2.2	87.3	合格
2025.10.15	间，对-二甲苯	1.2	86.6	合格
		2.2	96.9	合格
2025.10.15	邻-二甲苯	1.2	78.2	合格
		2.2	92.7	合格
2025.10.15	苯乙烯	1.2	80.3	合格
		2.2	87.9	合格
2025.10.15	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	81.1	合格
		2.2	89.2	合格
2025.10.15	1,2,3-三氯丙烷	1.2	78.6	合格
		2.2	85.7	合格
2025.10.15	1,4-二氯苯	1.2	118	合格
		2.2	119	合格
2025.10.15	1,2-二氯苯	1.2	87.1	合格
		2.2	105	合格
2025.10.17	2-氯酚	10.0	92.2	合格
2025.10.18	硝基苯	2.0	72.5	合格

检测日期	检测项目	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	结果评价
2025.10.15	萘	10.0	90.2	合格
2025.10.15	蒽	10.0	92.7	合格
2025.10.15	苯并(b)荧蒽	10.0	101	合格
2025.10.15	苯并(k)荧蒽	10.0	93.3	合格
2025.10.15	苯并(a)芘	10.0	60.2	合格
2025.10.15	茚并(1,2,3-cd)芘	10.0	101	合格
2025.10.15	二苯并(a,h)蒽	10.0	69.9	合格
2025.10.15	苯并(a)蒽	10.0	104	合格
2025.10.21-22	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	2480	73.2	合格

7 结果和评价

7.1 检测结果

7.1.1 土壤样品检测结果

共布设土壤采样点 6 个，送检样品 30 个，检测结果如下所述。

7.1.1.1 土壤样品 pH 值检测结果

土壤 pH 值送检样品数为 30 个（不含平行样），检测结果显示土壤样品 pH 值检测范围在 8.06~9.30 之间，场地土壤整体呈弱碱性。

7.1.1.2 土壤样品重金属检测结果

土壤重金属送检样品数为 30 个（不含平行样），检测结果显示土壤样品汞、砷、铜、铅、镍五种重金属指标均有检出，六价铬、镉检测浓度均低于方法检出限。

土壤样品重金属检出结果统计见表 7-1，具体检测结果详见附件“污染物实验室检测报告”。

表 7-1 土壤样品重金属检出结果统计表

单位：mg/kg

指标	点位	样品数	检出率	最大值	最小值	平均值
汞	S1	5	100%	0.104	4.38×10^{-2}	7.73×10^{-2}
	S2	5	100%	0.120	4.98×10^{-2}	8.46×10^{-2}
	S3	5	100%	0.118	4.97×10^{-2}	8.42×10^{-2}
	S4	5	100%	0.134	5.19×10^{-2}	9.08×10^{-2}
	S5	5	100%	0.121	5.07×10^{-2}	8.34×10^{-2}
	S6	5	100%	0.136	5.68×10^{-2}	9.32×10^{-2}
砷	S1	5	100%	16.6	14.2	15.4
	S2	5	100%	15.8	12.9	14.5
	S3	5	100%	17.0	11.9	14.3
	S4	5	100%	16.6	14.1	15.1
	S5	5	100%	15.5	12.5	14.1
	S6	5	100%	16.8	12.6	15.1
铜	S1	5	100%	99	39	60
	S2	5	100%	136	41	91
	S3	5	100%	88	46	70
	S4	5	100%	96	65	78
	S5	5	100%	58	28	47
	S6	5	100%	58	30	43

指标	点位	样品数	检出率	最大值	最小值	平均值
铅	S1	5	100%	66	51	61
	S2	5	100%	61	39	51
	S3	5	100%	60	46	54
	S4	5	100%	44	38	41
	S5	5	100%	61	35	42
	S6	5	100%	60	46	53
镍	S1	5	100%	80	58	72
	S2	5	100%	106	53	77
	S3	5	100%	114	40	60
	S4	5	100%	57	29	40
	S5	5	100%	76	30	53
	S6	5	100%	85	32	64

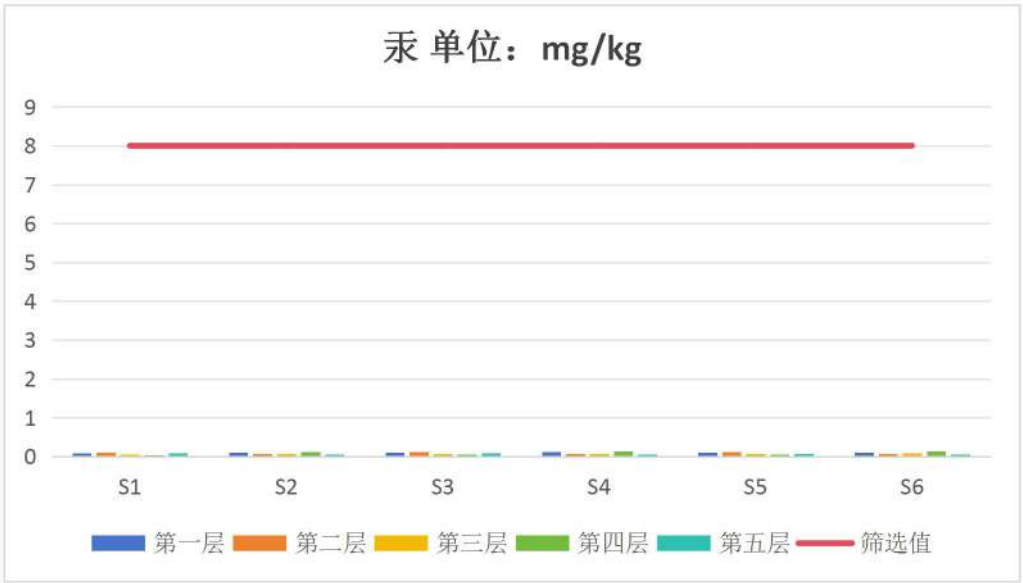


图 7-1 土壤中汞检出浓度图

通过表 7-1 和图 7-1 可知，汞浓度在垂向上均有检出，且地块内各点位汞浓度并无明显差异，且整体含量极低。因此土壤中汞浓度不受地块内历史活动影响。

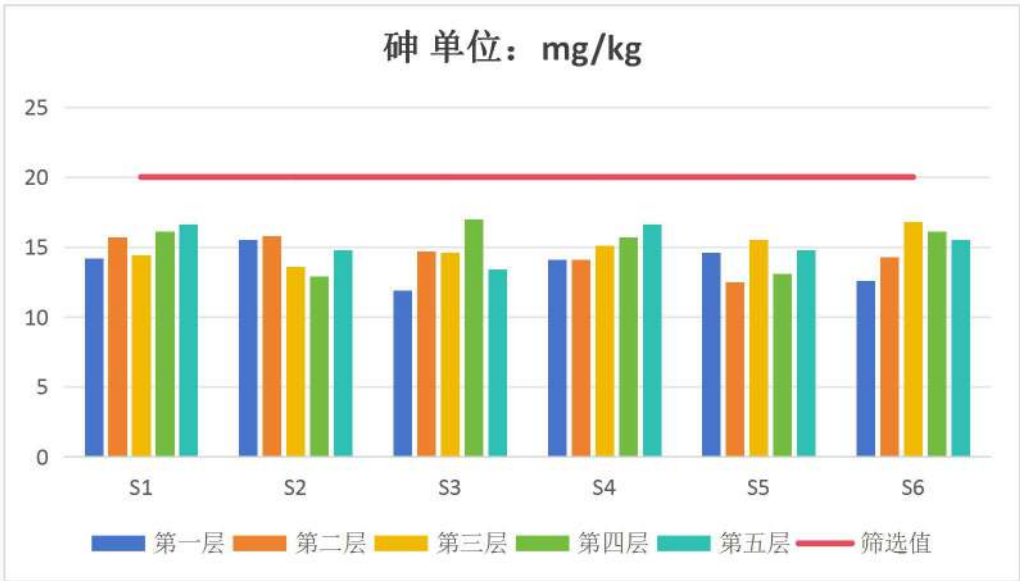


图 7-2 土壤中砷检出浓度图

通过表 7-1 和图 7-2 可知，砷浓度在垂向上均有检出，且地块内各点位砷浓度并无明显差异，因此土壤中砷浓度可能受地块内历史燃煤供暖影响。同时考虑到天津市土壤中砷含量普遍偏高，因此砷含量符合地域特性。

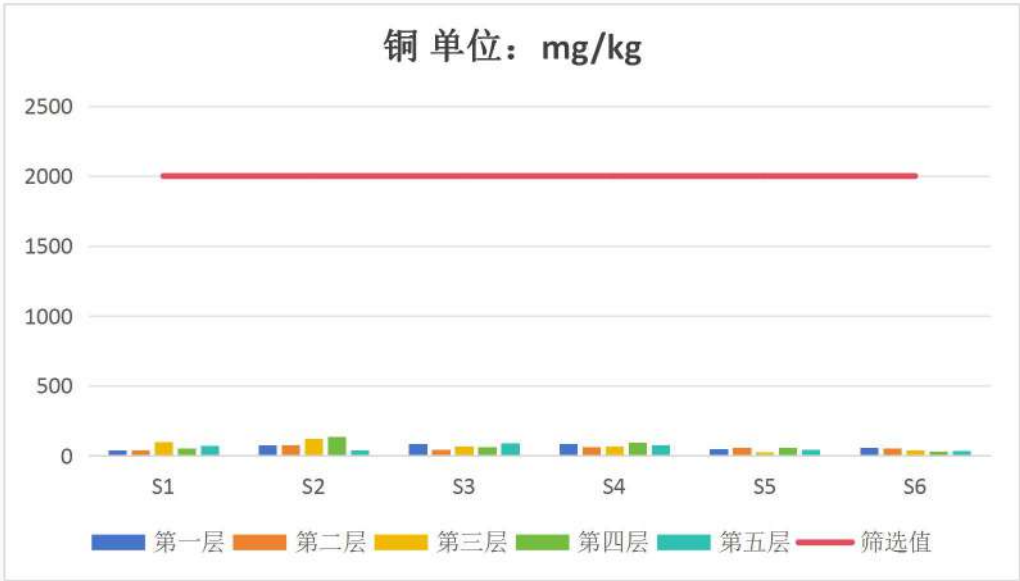


图 7-3 土壤中铜检出浓度图

通过表 7-1 和图 7-3 可知，铜浓度在垂向上均有检出，且地块内各点位铜浓度并无明显差异，且整体含量较低。因此土壤中铜浓度不受地块内历史活动影响。

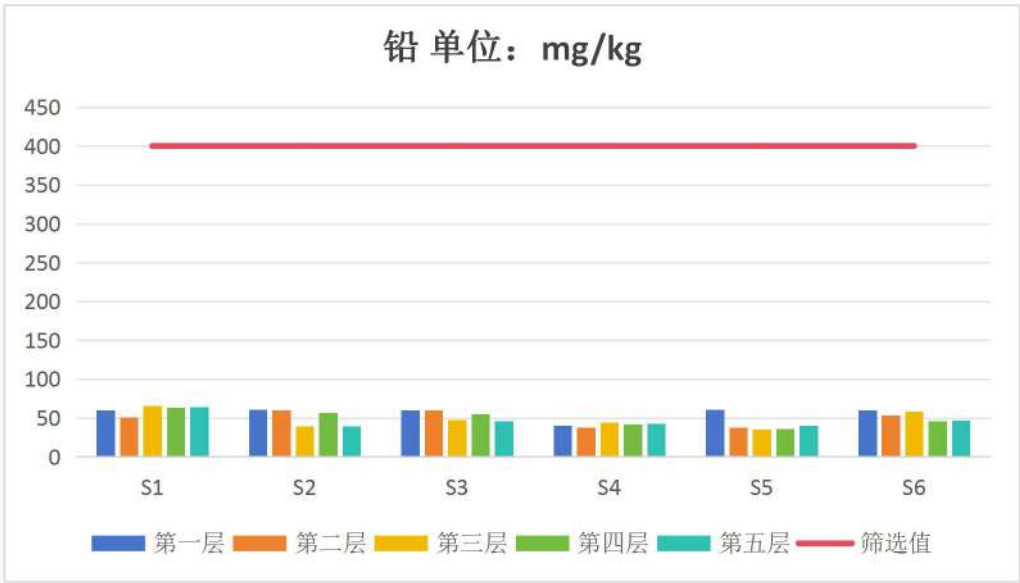


图 7-4 土壤中铅检出浓度图

通过表 7-1 和图 7-4 可知，铅浓度在垂向上均有检出。考虑到该地块历史上作为住宅区，冬季通常采取燃煤供暖方式，燃煤废气中的铅可能会随大气在本地块内造成大气沉降，对本地块造成影响。因此，铅浓度符合地块污染特性。

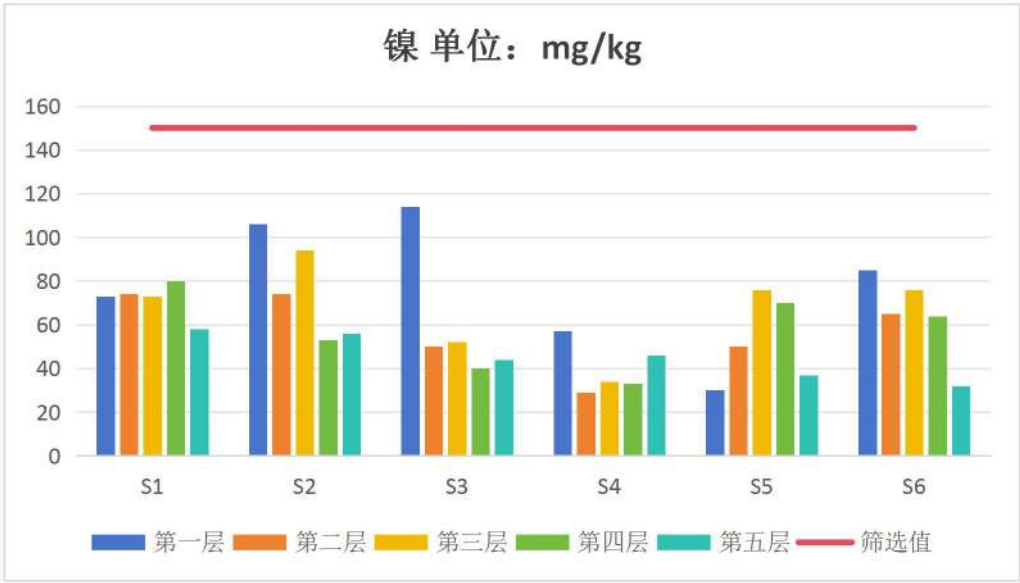


图 7-5 土壤中镍检出浓度图

通过表 7-1 和图 7-5 可知，镍浓度在垂向上均有检出。考虑到该地块历史上作为住宅区，冬季通常采取燃煤供暖方式，燃煤废气中的镍可能会随大气在本地块内造成大气沉降，对本地块造成影响。因此，镍浓度符合地块污染特性。

7.1.1.3 土壤样品挥发性有机物检测结果

本地块内所有土壤样品中挥发性有机物各项指标均低于检出限。

7.1.1.4 土壤样品半挥发性有机物检测结果

本地块内所有土壤样品中半挥发性有机物各项指标均低于检出限。

7.1.1.5 土壤样品石油烃（C₁₀~C₄₀）检测结果

土壤样品石油烃（C₁₀~C₄₀）检出结果统计见表 7-2，具体检测结果详见附件“污染物实验室检测报告”。

表 7-2 土壤样品石油烃（C₁₀~C₄₀）检出结果统计表

单位：mg/kg

指标	点位	样品数	检出率	最大值	最小值	平均值
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	S1	5	100%	34	16	22
	S2	5	100%	33	28	30
	S3	5	100%	52	29	40
	S4	5	100%	61	50	56
	S5	5	100%	64	36	52
	S6	5	100%	43	32	37

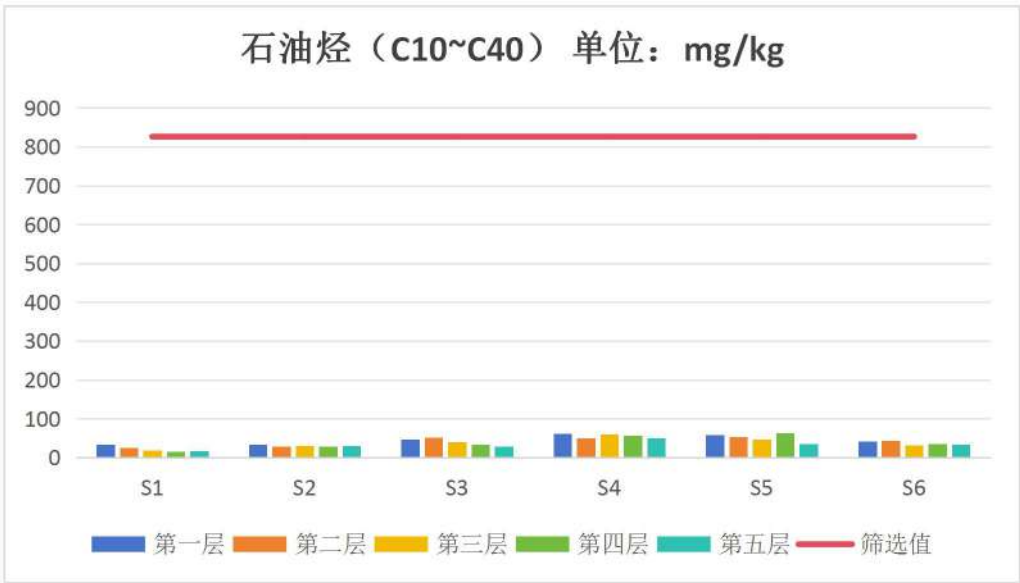


图 7-6 土壤中石油烃（C₁₀~C₄₀）检出浓度图

由表 7-2 和图 7-6 可知：石油烃（C₁₀~C₄₀）浓度在垂向上均有检出，各点位土壤中石油烃（C₁₀~C₄₀）含量浓度处在同一水平线上，整体含量较低。因此土壤中石油烃（C₁₀~C₄₀）浓度不受地块内历史活动影响。

7.1.2 地下水样品检测结果

7.1.2.1 地下水样品 pH 值检测结果

地下水 pH 值样品数为 3 个（不含平行样），检测结果显示地下水样品 pH 值检测范围在 7.1~7.2 之间，整体呈中性。

7.1.2.2 地下水样品重金属检测结果

地下水重金属送检样品数为 3 个（不含平行样），检测结果显示六价铬、汞、镉的浓度均低于检出限；镍、铜、砷、铅指标均有检出。

地下水样品重金属检出结果统计见表 7-3，具体检测结果详见附件“污染物实验室检测报告”。

表 7-3 地下水中重金属类检测结果

指标	最大值	最小值	平均值	单位
镍	3.72	1.36	2.58	μg/L
铜	30.4	2.54	12.5	μg/L
砷	6.18	3.27	4.47	μg/L
铅	17.0	1.57	7.30	μg/L

由表 7-3 可知：该地块内地下水样品中砷、铜、铅、镍、锰指标有检出，主要受区域地质背景原因影响。

7.1.2.3 地下水样品挥发性有机物检测结果

该地块内地下水样品中挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限。

7.1.2.4 地下水样品半挥发性有机物检测结果

该地块内地下水样品中半挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限。

7.1.2.5 地下水样品石油烃（C₁₀~C₄₀）检测结果

对该地块内地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）进行检测分析，结果见表 7-4。

表 7-4 地下水中石油烃（C₁₀~C₄₀）检测结果

指标	最大值	最小值	平均值	单位
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	0.46	0.26	0.34	mg/L

由表 7-4 可知：该地块内地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，主要受区域地质背景原因影响。

7.1.3 土壤及地下水样品检测结果结论

7.1.3.1 土壤样品检测结果结论

本地块共设置 6 个土壤监测点位，监测结果表明：

- （1）本项目地块内土壤样品 pH 值为 8.06~9.30 之间，土壤整体呈弱碱性；
- （2）本项目地块内土壤样品中六价铬、镉指标均低于检出限；汞、砷、铜、铅、镍五种重金属指标均有检出；
- （3）本地块内所有土壤样品中挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- （4）本地块内所有土壤样品中半挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- （5）本地块内土壤样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出。

7.1.3.2 地下水样品检测结果结论

本地块共设置 3 个地下水监测点位，监测结果表明：

- （1）本地块内地下水样品中 pH 为 7.1~7.2，整体呈中性；
- （2）本地块内地下水样品中六价铬、汞、镉的浓度均低于检出限；镍、铜、砷、铅指标均有检出；
- （3）本地块内地下水样品中挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- （4）本地块内地下水样品中半挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- （5）本地块内地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出。

8 风险筛选

8.1 筛选标准

8.1.1 土壤环境风险筛选值

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）文件要求确定本项目土壤风险筛选值。

根据天津市河北城市建设投资有限公司提供的资料，该地块未来规划用地性质整体变更为居住用地。因此，本地块将 GB 36600-2018 中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”和“表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）”中第一类用地筛选值作为本项目土壤风险筛选值。

8.1.2 地下水环境风险筛选值

本地块历史上一一直作为住宅区使用，无生活饮用水，根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中“4.1 地下水质量分类”对本地块地下水进行分类，满足 IV 类水体（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），因此本项目确定地下水评价风险筛选值的原则如下：

- （1）优先选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准限值；
- （2）若评价指标所对应的《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中不存在时，选取《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）中 IV 类标准限值；
- （3）若评价指标所对应的《地下水质量标准》（GB/T 14848）和《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）均不存在中相应的标准限值时，参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）附件 5 标准限值。

8.2 筛选方法和过程

- （1）核实土壤和地下水中关注的污染物的检出值是否低于相应筛选值或评价价值；
- （2）核实本次数据方法检出限与筛选值的关系，经对比，本次样品检测的检出限均低于对应标准的筛选值或评价价值（检出限详见表 5-5 和表 5-6）；
- （3）对比本次土壤和地下水检测报告中各关注的污染物检出限是否低于相

关标准或地块污染筛选值，避免因检出限过高而导致样品检测结果高于筛选值的情况出现。

8.3 筛选结果

8.3.1 土壤样品筛选结果

表 8-1 土壤样品筛选结果

单位：mg/kg（pH：无量纲）

指标	点位	样品数	检出率	最大值	最小值	平均值	筛选标准值	是否超标
pH 值	S1	5	100%	9.30	8.57	—	—	否
	S2	5	100%	9.08	8.59			
	S3	5	100%	8.87	8.06			
	S4	5	100%	9.29	8.35			
	S5	5	100%	9.12	8.68			
	S6	5	100%	9.22	8.77			
汞	S1	5	100%	0.104	4.38×10^{-2}	7.73×10^{-2}	8	否
	S2	5	100%	0.120	4.98×10^{-2}	8.46×10^{-2}		
	S3	5	100%	0.118	4.97×10^{-2}	8.42×10^{-2}		
	S4	5	100%	0.134	5.19×10^{-2}	9.08×10^{-2}		
	S5	5	100%	0.121	5.07×10^{-2}	8.34×10^{-2}		
	S6	5	100%	0.136	5.68×10^{-2}	9.32×10^{-2}		
砷	S1	5	100%	16.6	14.2	15.4	20	否
	S2	5	100%	15.8	12.9	14.5		
	S3	5	100%	17.0	11.9	14.3		
	S4	5	100%	16.6	14.1	15.1		
	S5	5	100%	15.5	12.5	14.1		
	S6	5	100%	16.8	12.6	15.1		

指标	点位	样品数	检出率	最大值	最小值	平均值	筛选标准值	是否超标
铜	S1	5	100%	99	39	60	2000	否
	S2	5	100%	136	41	91		
	S3	5	100%	88	46	70		
	S4	5	100%	96	65	78		
	S5	5	100%	58	28	47		
	S6	5	100%	58	30	43		
铅	S1	5	100%	66	51	61	400	否
	S2	5	100%	61	39	51		
	S3	5	100%	60	46	54		
	S4	5	100%	44	38	41		
	S5	5	100%	61	35	42		
	S6	5	100%	60	46	53		
镍	S1	5	100%	80	58	72	150	否
	S2	5	100%	106	53	77		
	S3	5	100%	114	40	60		
	S4	5	100%	57	29	40		
	S5	5	100%	76	30	53		
	S6	5	100%	85	32	64		
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	S1	5	100%	34	16	22	826	否
	S2	5	100%	33	28	30		
	S3	5	100%	52	29	40		
	S4	5	100%	61	50	56		
	S5	5	100%	64	36	52		
	S6	5	100%	43	32	37		

8.3.2 地下水样品筛选结果

表 8-2 地下水样品筛选结果

指标	最大值	最小值	平均值/范围值	风险筛选值	单位	是否超标
pH 值	7.2	7.1	7.1~7.2	5.5~6.5; 8.5~9.0	无量纲	否
镍	3.72	1.36	2.58	≤ 100	$\mu\text{g/L}$	否
铜	30.4	2.54	12.5	≤ 1500	$\mu\text{g/L}$	否
砷	6.18	3.27	4.47	≤ 50	$\mu\text{g/L}$	否
铅	17.0	1.57	7.30	≤ 100	$\mu\text{g/L}$	否
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.46	0.26	0.34	$\leq 0.6^*$	mg/L	否
注：“*”执行《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）附件 5 标准限值。						

8.4 筛选结论

8.4.1 土壤筛选结论

本地块共设置 6 个土壤监测点位，监测结果表明：

- 1) 本项目地块内土壤样品 pH 值为 8.06~9.30 之间，土壤整体呈弱碱性；
- 2) 本项目地块内土壤样品中六价铬、镉指标均低于检出限；汞、砷、铜、铅、镍五种重金属指标均有检出，所有指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；
- 3) 本地块内所有土壤样品中挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- 4) 本地块内所有土壤样品中半挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- 5) 本地块内土壤样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，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）第一类用地风险筛选值。

8.4.2 地下水筛选结论

本地块共设置 3 个地下水监测点位，监测结果表明：

- 1) 本地块内地下水样品中 pH 为 7.1~7.2，整体呈中性，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值；
- 2) 本地块内地下水样品中六价铬、汞、镉的浓度均低于检出限，镍、铜、砷、铅指标均有检出，均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准；
- 3) 本地块内地下水样品中挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- 4) 本地块内地下水样品中半挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- 5) 本地块内地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，但均未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第一类用地筛选值。

9 初步调查结果分析

9.1 土壤初步调查结果分析

本项目地块内土壤样品 pH 值为 8.06~9.30 之间，土壤呈弱碱性；汞、砷、铜、铅、镍指标均有检出，可能受历史上住宅区内冬季燃煤供暖及地质背景原因影响；所有土壤样品中六价铬、镉均低于检出限，说明此地块内无含铬、镉物质；地块内所有土壤样品中挥发性有机物各项指标均低于检出限，说明此地块内无挥发性有机物；地块内所有土壤样品中半挥发性有机物各项指标均低于检出限，说明此地块内无半挥发性有机物；地块内石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，可能受地质背景原因影响。

通过对初调样品检测结果的分析与筛选，可以明确该地块内土壤中基本不存在污染风险。本地块内所有检测指标均低于本项目风险筛选值。

9.2 地下水初步调查结果分析

本地块内地下水样品中 pH 为 7.1~7.2，呈中性；六价铬、汞、镉、挥发性有机物、半挥发性有机物的浓度均低于检出限；镍、铜、砷、铅、石油烃（C₁₀~C₄₀）指标均有检出，主要受区域地质背景原因影响。

通过对初调样品检测结果的分析与筛选，可以明确该地块内地下水中基本不存在污染风险。本地块内所有检测指标均低于本项目风险筛选值。

9.3 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、数据分析评估等过程，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，得到本项目调查评估结论。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。

（1）本报告结论是基于该地块现有条件和现有评估依据得出的，本项目完成后地块发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性；

（2）由于季节性气候变化，地块水文地质状况也可能发生一定程度变化，因此，本次调查中采样和检测结果不一定能代表地块所有的环境情况；

（3）考虑到土壤环境调查过程中存在不确定性，后期施工过程中若发现超标或其它异常现象应及时采取有效防范措施并及时向环境保护主管部门报告。

10 结论与建议

10.1 初步调查结论

河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块位于天津市河北区工程里附近，该地块东至天津铁道职业技术学院，南至育红路，西至淮安西道，北至天津铁道职业技术学院，地块总用地面积为 6866.5m²。70 年代时期，该地块内建成住宅区，后因天津市中环线建设和规划，将本地块内部分区域征收为市政绿地。因此，本地块历史用地性质为居住用地和绿地。经过现场踏勘，目前该地块现状为空地，地块内建构筑物均已拆除，未来规划用地性质整体变更为居住用地。在地块外北侧规划一片区域用于补偿市政绿地。

为了弄清楚该地块污染状况，减少土地再开发利用过程中可能带来的环境问题，确保人体健康和安全，2025 年 10 月，天津市河北城市建设投资有限公司委托天津蓝宇环境检测有限公司，对“河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块”开展土壤污染状况调查工作。

因此，天津蓝宇环境检测有限公司按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016] 31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 2016 年 第 42 号）、《天津市人民政府关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知》（津政发[2016] 27 号）等文件及相关技术导则的要求，对该地块开展了初步的土壤污染状况调查，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式明确了地块历史用地情况及潜在污染源分布。在此基础上，按照系统布点与专业判断相结合的原则，布设了土壤和地下水采样点位，并开展样品采集与实验室分析工作。调查结果将用于判定该地块是否存在污染风险，为后续土地开发利用提供科学依据和技术支撑。

本地块历史上仅建设住宅区，无其他生产活动，目前地块内建构筑物均已拆除，地面颜色未见异常，无污染痕迹，无异味。考虑到过往居民在冬季通常采用燃煤供暖的方式，煤球或蜂窝煤的储存及燃烧过程可能给本地块带来汞、铅、砷、镍等重金属类及多环芳烃。因此地块内潜在污染因子可能为汞、铅、砷、镍、多环芳烃。

周边地块潜在污染源为历史上的企业铁道第三勘察设计院印刷厂，潜在污染因子为苯系物。

因此，本地块污染识别结果表明：该地块内土壤和地下水中的潜在污染物为汞、铅、砷、镍、多环芳烃、苯系物。

根据现场调查采样及实验室分析结果可知：

（1）本地块共设置 6 个土壤监测点位，监测结果表明：

- 1) 本项目地块内土壤样品 pH 值为 8.06~9.30 之间，土壤整体呈弱碱性；
- 2) 本项目地块内土壤样品中六价铬、镉指标均低于检出限；汞、砷、铜、铅、镍五种重金属指标均有检出，所有指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；
- 3) 本地块内所有土壤样品中挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- 4) 本地块内所有土壤样品中半挥发性有机物各项指标均低于检出限；
- 5) 本地块内土壤样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，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）第一类用地风险筛选值。

（2）本地块共设置 3 个地下水监测点位，监测结果表明：

- 1) 本地块内地下水样品中 pH 为 7.1~7.2，整体呈中性，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值；
- 2) 本地块内地下水样品中六价铬、汞、镉的浓度均低于检出限，镍、铜、砷、铅指标均有检出，均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准；
- 3) 本地块内地下水样品中挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- 4) 本地块内地下水样品中半挥发性有机物各项指标浓度均低于检出限；
- 5) 本地块内地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，但均未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第一类用地筛选值。

综上，初步调查发现本地块内土壤和地下水均小于相应风险筛选值或标准限值，地块污染风险及人体健康风险可以忽略，无需进一步开展土壤环境详细调查，即河北区工程里片区棚户区改造（旧城区改建）项目地块环境符合居住用地土地性质的土壤环境质量要求。

10.2 建议

土地使用权人应加强对该地块的管理，防治发生向该地块内偷排偷倒、堆存垃圾或污染物、随意处置或抛撒地块内固体废物或废料等情况，以免在土壤环境调查工作完成后对地块造成再次污染。