

丰台区王佐人民法庭项目地块
土壤污染状况调查报告

委托单位：北京市丰台区人民法院

编制单位：北京市劳保所科技发展有限责任公司

二〇二二年十月



报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对丰台区王佐人民法庭项目地块土壤污染状况调查报告的真实性、准确性、完整性负责。

本报告的直接负责的主管人员是：

姓名	负责篇章	签名
张书景	前言、结论和建议	张书景

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名	负责篇章	签名
何丽萍	概述、区域及地块环境概况、第一阶段土壤污染状况调查	何丽萍
宋立川	调查方案、现场采样和实验室分析、调查结果分析和评估	宋立川

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：(公章)北京市劳保所科技发展有限公司

法定代表人：(签名)

陈氏

2022 年 10 月 9 日

目 录

1 前言	1
2 概述	3
2.1 调查目的与任务	3
2.2 调查原则	3
2.3 调查对象与范围	3
2.4 调查依据	7
2.4.1 法律法规	7
2.4.2 技术导则、规范与标准	7
2.4.3 其他文件	8
2.5 技术路线	8
3 区域及地块环境概况	10
3.1 区域自然环境概况	10
3.1.1 地理位置	10
3.1.2 地形地貌	12
3.1.3 气候条件	13
3.1.4 区域土壤类型	13
3.1.5 区域构造条件	15
3.1.6 区域水文地质条件	18
3.1.7 饮用水源地分布	21
3.2 地块地质与水文地质条件	24
3.2.1 地形地貌	24
3.2.2 地层分布及特性	24
3.2.3 水文地质条件	31
3.3 地块土地利用现状和历史	34
3.3.1 地块土地利用现状	34
3.3.2 地块土地利用历史	34
3.3.3 地块未来规划	39

3.4 相邻地块利用现状和历史	41
3.4.1 相邻地块利用现状	41
3.4.2 相邻地块历史使用情况	45
3.5 周边环境敏感点分布	54
4 第一阶段土壤污染状况调查	58
4.1 调查内容与方法	58
4.1.1 资料收集	58
4.1.2 人员访谈	59
4.2 地块主要活动	61
4.2.1 一般环境描述	61
4.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价	62
4.2.3 管网、沟渠泄漏评价	62
4.2.4 实验室操作、使用及仪器	62
4.2.5 污染事故调查	63
4.2.6 有毒有害物质	63
4.2.7 小结	63
4.3 潜在污染企业分布	64
4.3.1 顺发门窗加工厂	66
4.3.2 汽修部	66
4.3.3 北京航超机械厂	67
4.3.4 北京帅林机械厂	67
4.3.5 南宫航天产业园	68
4.3.6 小结	68
4.4 污染状况分析与判断	68
4.4.1 潜在污染物及其迁移转化特征分析	68
4.4.2 污染状况判断	69
4.4.3 受体及暴露途径分析	69
5 调查方案	70

5.1 布点方案	70
5.1.1 布点原则	70
5.1.2 采样点位布设	70
5.1.3 采样深度确定	72
5.2 分析检测方案	72
5.2.1 土壤	72
5.2.2 地下水	76
6 现场采样和实验室分析	81
6.1 样品采集、保存与流转	81
6.1.1 土壤样品采集	81
6.1.2 地下水样品采集	84
6.1.3 样品流转	87
6.2 质量控制	88
6.2.1 钻探质量控制	88
6.2.2 采样质量控制	88
6.2.3 送样质量控制	89
6.2.4 实验室分析质量控制	89
7 调查结果分析和评估	106
7.1 土壤检测结果分析	106
7.1.1 筛选标准	106
7.1.2 结果与分析	106
7.2 地下水检测结果分析	109
7.2.1 地下水评价标准	109
7.2.2 地下水检测结果与分析	110
7.3 不确定分析	113
7.4 小结	113
8 结论和建议	115
8.1 结论	115

8.2 建议116

附件

- 附件 1 规划文件及测量文件
- 附件 2 环境水文地质勘察报告、钻孔记录、建井记录
- 附件 3 人员访谈记录单
- 附件 4 PID 和 XRF 现场快筛记录单
- 附件 5 土壤及地下水采样照片
- 附件 6 实验室 CMA 资质及项目表
- 附件 7 样品流转记录单
- 附件 8 土壤采样记录单
- 附件 9 地下水采样记录单
- 附件 10 检测报告
- 附件 11 质控报告

图目录

图 2-1 调查范围及拐点位置图	5
图 2-2 调查地块钉桩坐标成果图	6
图 2-3 土壤污染状况调查技术路线图	9
图 3-1 丰台区行政区划图	10
图 3-2 调查地块地理位置图	11
图 3-3 区域地形地貌图	11
图 3-4 永定河、潮白河、大石河冲积扇分布图	12
图 3-5 地块土壤类型查询图	14
图 3-6 北京市构造单元划分略图	16
图 3-7 北京市平原区主要断裂分布略图	17
图 3-8 丰台区主要断裂分布图	17
图 3-9 丰台区水系分布图	18
图 3-10 北京市区工程水文地质分区图	20
图 3-11 北京市水源四厂防护区范围示意图	22
图 3-12 勘探点平面布置及地层分布图	26
图 3-13 1-1'水文地质剖面图	28
图 3-14 2-2'水文地质剖面图	30
图 3-15 典型钻孔柱状图	31
图 3-16 地块地下水等水位线图	32
图 3-17 地块地下水流场图	33
图 3-18 地块现状照片	34
图 3-19 地块历史影像图（2009 年 8 月）	35
图 3-20 地块历史影像图（2011.07）	35
图 3-21 地块历史影像图（2014.06）	36
图 3-22 地块历史影像图（2016.11）	36
图 3-23 地块历史影像图（2019.04）	37
图 3-24 地块历史影像图（2021 年 6 月）	37
图 3-25 地块历史影像图（2022 年 2 月）	38
图 3-26 调查地块土地用地规划图（1）	39
图 3-27 调查地块土地用地规划图（2）	40
图 3-28 相邻地块现状照片	41

图 3-29 地块周边 800 米范围现状照片	43
图 3-30 地块 800 米范围内现状平面图	44
图 3-31 相邻地块卫星影像图（2009.06）	47
图 3-32 相邻地块卫星影像图（2011.07）	48
图 3-33 相邻地块卫星影像图（2014.06）	49
图 3-34 相邻地块卫星影像图（2016.11）	50
图 3-35 相邻地块卫星影像图（2019.04）	51
图 3-36 相邻地块卫星影像图（2021.06）	52
图 3-37 相邻地块卫星影像图（2022.02）	53
图 3-38 周边敏感目标分布图	57
图 4-1 人员访谈照片	61
图 4-2 地块现状照片	62
图 4-3 地块现状卫星影像图	62
图 4-4 周边 800m 范围历史企业平面分布图	65
图 4-5 顺发门窗加工厂铝合金门窗工艺流程图	66
图 4-6 北京航超机械厂金属制品生产工艺流程图	67
图 4-7 北京帅林机械厂金属制品生产工艺流程图	67
图 4-8 装备制造工艺流程图	68
图 5-1 采样点位布置图	71
图 6-1 土壤采样孔钻探照片	81
图 6-2 土壤样品采集照片	82
图 6-3 地下水采样全过程照片	87

表目录

表 2-1 调查地块拐点坐标	4
表 3-1 丰台区胡泊基本情况表	19
表 3-2 丰台区主要河流水系表	19
表 3-3 北京市区工程水文地质分区说明表	21
表 3-4 部分市级饮用水水源保护区范围汇总表	23
表 3-5 水位观测资料统计表	31
表 3-6 调查地块周边区域现状及历史情况介绍汇总表	45
表 3-7 调查地块周边敏感点分布	54
表 4-1 地块调查获得资料清单	58
表 4-2 项目访谈人员信息表	59

表 4-3 地块周边 800m 范围内企业基本信息一览表	64
表 4-4 地块污染概念模型	69
表 5-1 采样点位布设信息统计表	70
表 5-2 土壤样品检测项目	73
表 5-3 土壤样品检测方法统计表	73
表 5-4 地下水检测项目	77
表 5-5 地下水样品检测方法	77
表 6-1 土壤样品采集信息表	83
表 6-2 地下水样品信息表	87
表 6-3 土壤现场平行样品质控	92
表 6-4 地下水现场平行样品质控	93
表 6-5 土壤质控-运输空白和全程序空白	94
表 6-6 地下水质控-运输空白和全程序空白	错误！未定义书签。
表 6-7 土壤样品质控-方法空白(MB)	95
表 6-8 地下水样品质控-方法空白(MB)	95
表 6-9 土壤样品质控-实验室控制样（LCS）	96
表 6-10 地下水样品质控-实验室控制样（LCS）	98
表 6-11 土壤样品质控-有证标准物质（CRM）	100
表 6-12 地下水样品质控-有证标准物质（CRM）	100
表 6-13 土壤样品质控-实验室平行样品(Duplicate)	101
表 6-14 地下水样品质控-实验室平行样品(Duplicate)	101
表 6-15 土壤样品质控-基质加标样品(MS)	102
表 6-16 地下水样品质控-基质加标样品(MS)	104
表 6-17 土壤质控-替代物回收率	105
表 6-18 地下水质控-替代物回收率	105
表 7-1 地块土壤评价标准表	106
表 7-2 土壤检出数据统计表	106
表 7-3 土壤重金属及石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）检出结果统计表	108
表 7-4 检出项地下水限值	110
表 7-5 地下水样品检出数据统计分析结果表	111

1 前言

本次调查对象为丰台区王佐人民法庭项目地块，地块位于北京市丰台区王佐镇怪村，中心坐标 E 116.140900°，N 39.801248°，地块总面积 5000m²（合 7.5 亩）。调查地块南临规划张各庄二号路，东临规划张各庄一号路，西、北临规划行政办公用地。调查地块现状为绿化地，种植松树和草坪，植被长势良好，紧邻地块周边主要为农用地及道路，不涉及工业加工活动。根据《建设项目选址意见书》（2014 规（丰）选字 0011 号）本次调查地块未来规划用地性质为 A11 市属行政办公用地。

根据相关法律法规要求，北京市丰台区人民法院委托北京市劳保所科技发展有限责任公司（以下简称“我公司”）对丰台区王佐人民法庭项目地块开展建设用地土壤污染状况初步调查工作。接受委托后，我公司依据相关规范，组织专业技术人员对本项目地块进行了污染识别，地质、水文地质条件调查，土壤、地下水采样与检测分析等工作，并编制完成了《丰台区王佐人民法庭项目地块土壤污染状况调查报告》。

本次初步调查根据污染识别结果，共布设土壤采样点位 5 个，共采集样品个数 26 个（含平行样 3 个），布设地下水采样点位 3 个，采集地下水样品 4 件（含 1 件平行样）。根据检测结果得出以下结论：

（1）本次地块内共计布设 5 个土壤采样点，共采集样品个数 26 个（含平行样 3 个），调查地块土壤样品 67 项检测项目中共检出 8 项，分别为 pH、重金属 6 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞）以及石油烃（C₁₀-C₄₀），其余项目均为未检出，有检出的项目检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。该地块在第二类用地情景下，对人体健康的风险可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估。

（2）调查地块地下水采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样），57 项检测项目中共计检出项目为 10 项，分别为 pH 值、硫酸盐、氨氮(以氮计)、铜、铅、镍、锌、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氟化物。地下水质量评价结果表明，部分硝酸盐的检测结果显示超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水限值，属于区域地下水水质特征，其余检测项目的检测结果均未超过相应的标准限值。调查地块地下水不直接开采饮用，无相应暴露途径，因此不会对人体健康造

成风险，不需要开展地下水详细调查及风险评估。

按照相关规范，结合实际调查结果，得到以下结论：

丰台区王佐人民法庭项目地块不属于污染地块，满足当前规划用地要求，无需开展下一步详细调查和风险评估工作。

2 概述

2.1 调查目的与任务

调查目的：通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式，识别丰台区王佐人民法庭项目地块的可能污染源、可能存在的污染物种类、潜在的污染区和潜在的污染扩散途径，根据污染识别结果开展现场调查、土壤地下水采样与分析测试，根据检测数据评估本地块是否存在污染，为地块开发利用提供依据。

主要任务包括：（1）第一阶段污染识别：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，收集可能造成土壤和地下水污染的相关信息，判断地块环境污染的可能性，并识别潜在的污染区、污染物类型和污染扩散途径。

（2）第二阶段采样分析：通过现场调查与勘查详细掌握和刻画地块地质、水文地质条件；采集土壤与地下水样品、分析测试土壤、地下水有关检测项目含量/浓度、依据分析测试结果与相应的土壤质量标准、地下水质量标准对比，评价土壤环境质量和地下水质量现状，并进一步判定地块内土壤、地下水的是否具有潜在环境风险，确定地块是否需要开展详细调查和风险评估。

2.2 调查原则

（1）针对性原则

根据地块利用情况、潜在污染物类型和迁移特征，针对性的编制相应的布点和采样方案，确保准确全面的反应地块污染特征，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则

以程序化和系统化的方式规范地块环境监测应遵循的基本原则、工作程序和工作方法，保证地块环境监测的科学性和客观性。

（3）可行性原则

在满足规范要求，保障调查结果可靠性的前提下，综合考虑现场施工条件和费用要求，因可能的保障方案具体可操作性。

2.3 调查对象与范围

本次调查对象为丰台区王佐人民法庭项目地块，地块位于北京市丰台区王佐镇怪村，中心坐标 E 116.140900°，N 39.801248°，地块总面积 5000m²（合 7.5

亩)。调查地块南临规划张各庄二号路,东临规划张各庄一号路,西、北临规划行政办公用地。调查地块拐点坐标见表 2-1,范围及边界拐点位置见图 2-1,钉桩坐标结果见图 2-2。

表 2-1 调查地块拐点坐标

拐点	X	Y	面积 (m ²)
1	425843.080	4407641.966	5000
2	425843.516	4407701.989	
3	425924.997	4407699.029	
4	425930.165	4407653.644	
5	425916.871	4407639.285	
1	425843.080	4407641.966	

注:采用 2000 国家大地坐标系。总面积为 5000m²,合 7.5 亩。



图 2-1 调查范围及拐点位置图



图 2-2 调查地块钉桩坐标成果图

2.4 调查依据

2.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2018 年修正版）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）；
- (5) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环境保护部等四部委，环发[2012]140 号）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令，第 42 号）；
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）。

2.4.2 技术导则、规范与标准

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- (4) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年 第 72 号）；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (10) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (11) 《环境监测分析方法标准制订技术导则》(HJ 168-2020)
- (12) 《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB 11/T 1278-2015）；
- (13) 《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》

(DB11/T656-2019)；

(14)《上海市建设用地区域土壤污染状况调查、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）。

2.4.3 其他文件

(1)《建设项目选址意见书》（2014规（丰）选字0011号）；

(2)《丰台区王佐人民法庭项目地块土壤污染状况调查环境水文地质勘查报告》，航天规划设计集团有限公司。

2.5 技术路线

地块初步调查工作分为两阶段：场地污染识别和场地污染证实。第一阶段工作为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，收集可能造成土壤和地下水污染的相关信息，并进行污染识别和水文地质勘查。第二阶段工作为根据污染识别和水文地质勘查结果，制定采样分析方案，开展现场采样、样品检测 and 数据分析；将土壤地下水监测结果与相应的筛选值、标准值进行对比，判定地块土壤、地下水是否具有潜在环境风险，确定地块是否需要开展详细调查和风险评估。本次调查技术路线见图 2-3。

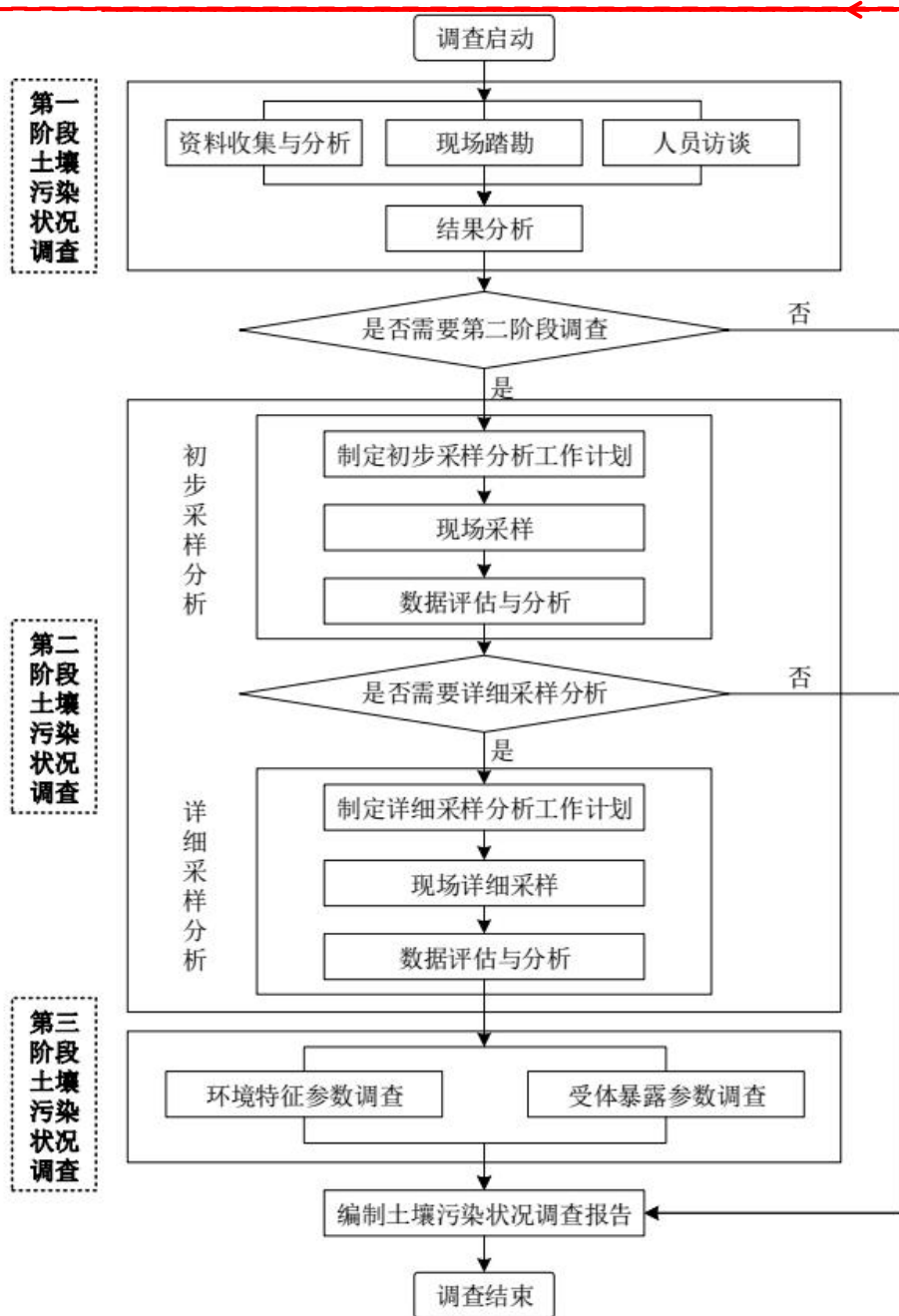


图 2-3 土壤污染状况调查技术路线图

注：图中红色标注区域为本项目工作程序。

3 区域及地块环境概况

3.1 区域自然环境概况

3.1.1 地理位置

北京，简称“京”，是中华人民共和国的首都，是全国的政治中心、文化中心，是世界著名古都和现代化国际城市。北京位于北纬 39 度 56 分、东经 116 度 20 分，雄踞华北大平原北端。北京的西、北和东北，群山环绕，东南是缓缓向渤海倾斜的大平原。北京平原的海拔高度在 20~60 米，山地一般海拔 1000~1500 米，与河北交界的东灵山海拔 2303 米，为北京市最高峰。境内贯穿五大河，主要是东部的潮白河、北运河，西部的永定河和拒马河。行政辖区总面积为 16410 平方公里。

丰台区地处华北大平原北部（北纬 40°），西北靠山，东南距渤海 150 公里。位于北京西南，东临朝阳区，南连大兴区，西与房山区、门头沟区接壤，北与东城区、西城区、海淀区、石景山区相邻，辖区面积 305.87km²，其中山区面积 60km²，平原区面积 245.87km²，平原区约占总面积的 80%。永定河干流自北向南将丰台区分为河东地区、河西地区两部分，其中河东地区面积 179.87km²，河西地区面积 126km²。丰台行政区划图如图 3-1 所示。

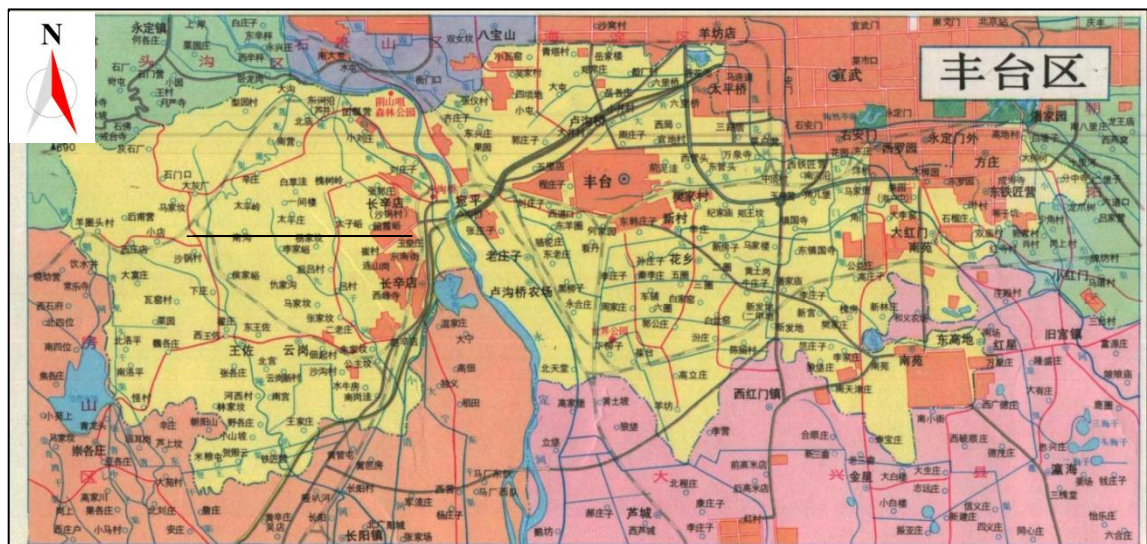


图 3-1 丰台区行政区划图

本次调查对象为丰台区王佐人民法庭项目地块，地块位于北京市丰台区王佐镇怪村，中心坐标 E 116.140900°，N 39.801248°，地块总面积 5000m²（合 7.5

亩)。调查地块南临规划张各庄二号路，东临规划张各庄一号路，西、北临规划行政办公用地。地块具体地理位置见图 3-2。



图 3-2 调查地块地理位置图



图 3-3 区域地形地貌图

3.1.2 地形地貌

丰台区地势西北高、东南低，呈阶梯下降。区域地形地貌图如图 3-3，区域按地形分为三个地貌区：

1) 低山与丘陵

低山分布在后甫营以北，面积为 800 公顷，其中石灰岩占三分之二。丘陵分布于梨园村、大沟村以背的为碎屑沉积丘陵，以南的为石灰岩质丘陵。

2) 台地

位于永定河以西，八宝山断裂和良乡-前门断裂之间。

3) 平原

在永定河以西王佐乡东部和长辛店乡东部的东河沿、张郭庄、长辛店、赵辛店村，土地面积 2800 公顷。东部凉水河以北与城区接壤地带，海拔 40 米属古永定河冲积扇高位平原，面积 1400 公顷。低位平原分布于永定河以东，面积为 1.57 万公顷。海拔从 60 米向东南降到 35 米，平均坡降 1‰。本次调查地块地处永定河西侧的丘陵台地，永定河、潮白河、大石河冲积扇分布情况如图 3-4 所示。

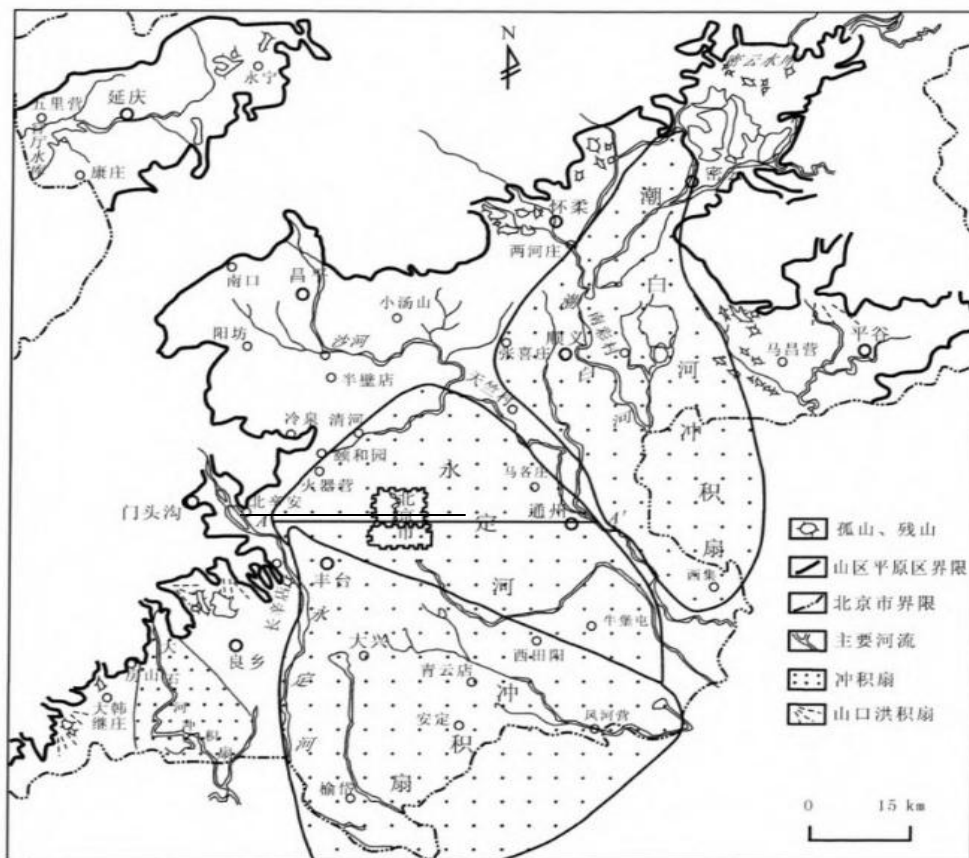


图 3-4 永定河、潮白河、大石河冲积扇分布图

3.1.3 气候条件

丰台区属中纬度暖温大陆性季风气候。四季分明，春季少雨多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。多年平均温度 11.7℃，全年无霜期平均 203 天，年平均日照时数 2733h。多年平均风速达到 2.5m/s 左右，最大风速达 20m/s。丰台区多年(1956-2000 年)平均降雨量 591.9mm，降雨量年际变化大，最大年降雨量 1217.5mm (1959 年)，最小年降雨量 300.8mm (1999 年)；降雨量年内分布不均匀，多集中在汛期 6-9 月，约占全年降雨量的 85%左右，多年平均水面蒸发量为 1200mm 左右。1999 年以来，年降雨量减少趋势明显，但是近年来的极端天气、局地强降雨呈现突发、频发、多发的特点，暴雨强度大、历史短，造成城市道路、低洼地区积水，严重威胁城市运行安全。

3.1.4 区域土壤类型

依据第二次土壤普查资料统计，丰台区土壤类型以褐土和潮土为主，面积分别占到全区土壤的 67%和 29%，风砂土和水稻土各占到 2%。其中，褐土主要分布在西部、北部和东南部，潮土主要分布在中部和南部，水稻土主要分布在南苑一带，风砂土主要分布在永定河沿岸。

丰台区土壤质地以轻壤质为主，其次为砂壤质和砂质土。其中，轻壤质土呈东西向带状分布，砂壤质土主要分布在花乡及南苑乡的中部，砂质土主要分布在王佐乡和永定河两侧。中壤质、重壤质土零星分布在王佐乡。

轻壤质土的面积占到全区土壤面积的 59%，砂壤质和砂质土的面积分别占 26%和 15%，其余质地土壤面积较小。

调查地块的土壤类型为褐土类，地块的土壤类型图如图 3-5 所示。

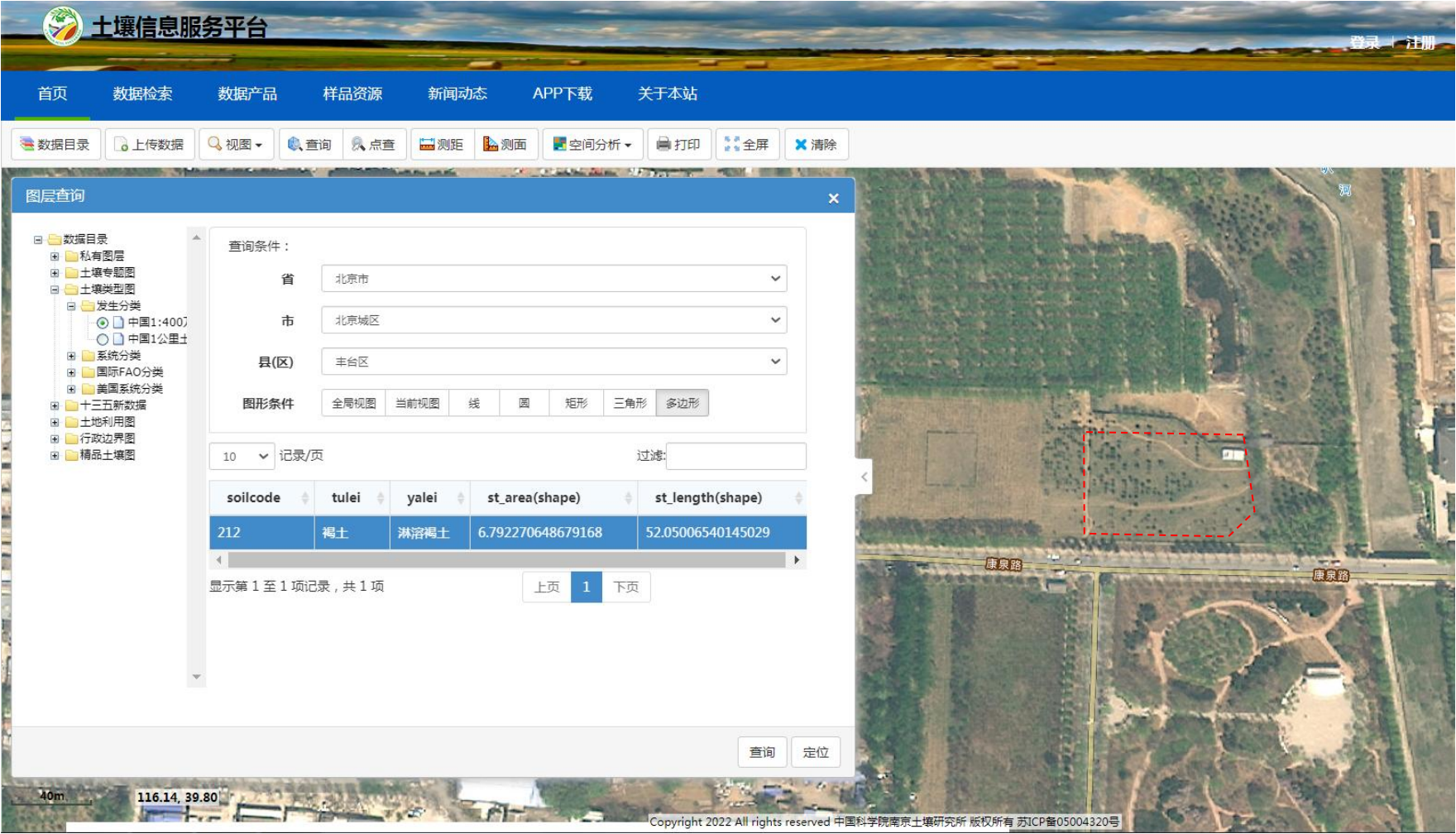


图 3- 5 地块土壤类型查询图

3.1.5 区域构造条件

丰台区所处的地质构造位于燕山台褶带（Ⅱ₂）内的北京迭断陷（Ⅲ₆）和大兴凸起（Ⅲ₇）两个Ⅲ级构造单元。区域内断裂多以北北东向展布与北京迭断陷展布方向一致，主要有：黄庄-高丽营断裂、车公庄断裂、莲花池断裂、良乡-前门断裂、崇文门断裂、王佐断裂及南苑-通县断裂，北北西向断裂主要为永定河断裂。其中：

黄庄-高丽营断裂：呈北东东向展布，倾向南东，倾角 70°左右。断裂带宽窄不一，属于正断层，断裂西北盘上升，东南盘下降。该断裂是一条活动性的深断裂，它是划分Ⅱ级大地构造单元燕山台台褶带与华北断凹的分界线。

良乡-前门断裂：是由多条相互平行的断裂组成。它是坨里-丰台迭凹内一条主要的断裂。断裂全长约 60km，走向北北东-北东，倾向北西西-北西，断距大于 200m。该断裂主体部分在良乡凸起的北侧通过。

南苑-通县断裂：是通过地球物理助探及钻井资料证实的。该断裂走向北东，倾向北西。由多条平行的断裂组成断裂带，断裂全长 73km。

永定河断裂：永定河断裂是一条半隐伏状断裂，走向北北西。三家店至军庄一带永定河两岸有明显的裙皱构造出露，东侧构造线逆时针方向有平行错位，证明本断裂的存在。从三家店以南，进入平原区后，由于这种逆时针的运动与北东向构造线展布方向一致，因此断裂行迹不清。永定河断沿永定河呈南东展布。

北京市构造单元划分略图如图 3-6 所示，北京市平原区主要断裂分布略图如图 3-7 所示。调查地块距离王佐断裂约 3.6km，调查地块所在区域的丰台主要断裂分布图如图 3-8 所示。



图 3- 6 北京市构造单元划分略图

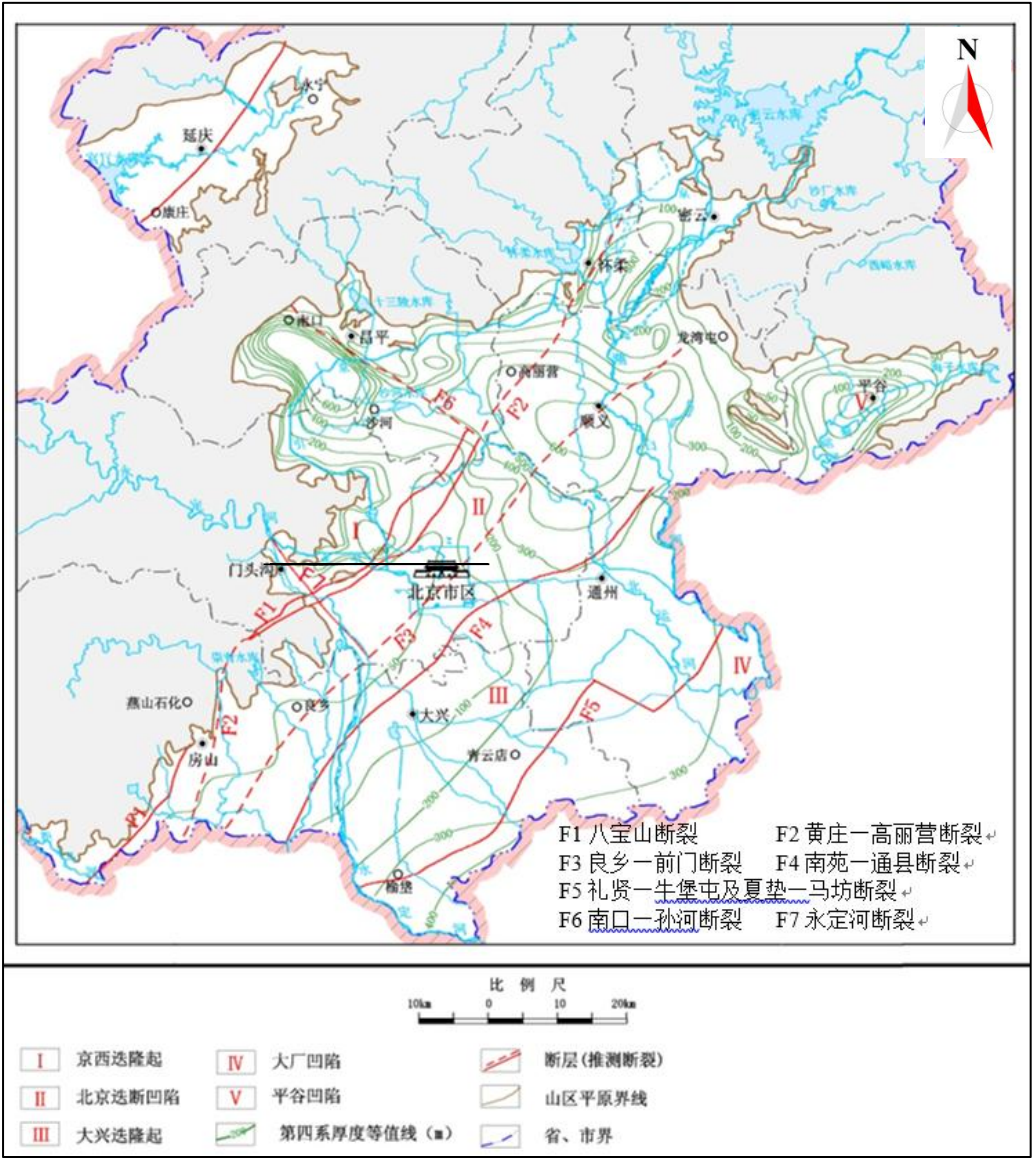


图 3-7 北京市平原区主要断裂分布略图

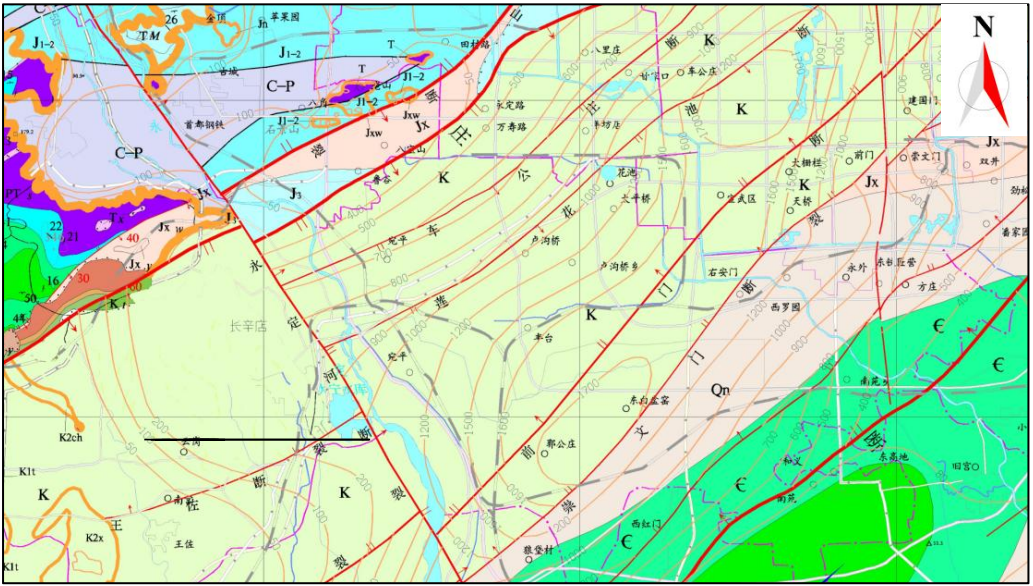


图 3-8 丰台区主要断裂分布图

3.1.6 区域水文地质条件

3.1.6.1 河湖水系

丰台区境内共有 43 条河道，其中市管河道 2 条，区管河道 16 条，乡管河道 25 条，总长度约 203.5km。市管及区管的 18 条河道总长约 132km。分属于大清河、永定河、北运河水系。大清河水系包括小清河丰台段(小哑叭河)、小清河南支沟、小清河北支沟、九子河、牯牛河、佃起河、蟒牛河、小清河区界段(小清河干流)8 条河道，河道总长皮 39.4km,境内流域面积 102km²。永定河水系包括永定河干流、大兴灌渠 2 条河道，河道总长度 17.8km，境内流域面积 19.4km²。

北运河水系包括凉水河、水衙沟、丰草河、马草河、旱河、小龙河、葆李沟、黄土岗灌渠 8 条河道，河道总长度 75.7km，境内流域面积 164km²。境内有青龙湖、园博湖、晓月湖、宛平湖、园博园湿地、大宁水库、世界公园湖、莲花池 8 处主要湖泊，水面面积 804.6 万 m²。

调查地块距离大清河水系的哑叭河仅 56m，该河流属于季节性河流。调查地块所在的区域河流水系分布如图 3-9 所示。丰台区河湖水系基本情况见表 3-1 和表 3-2。

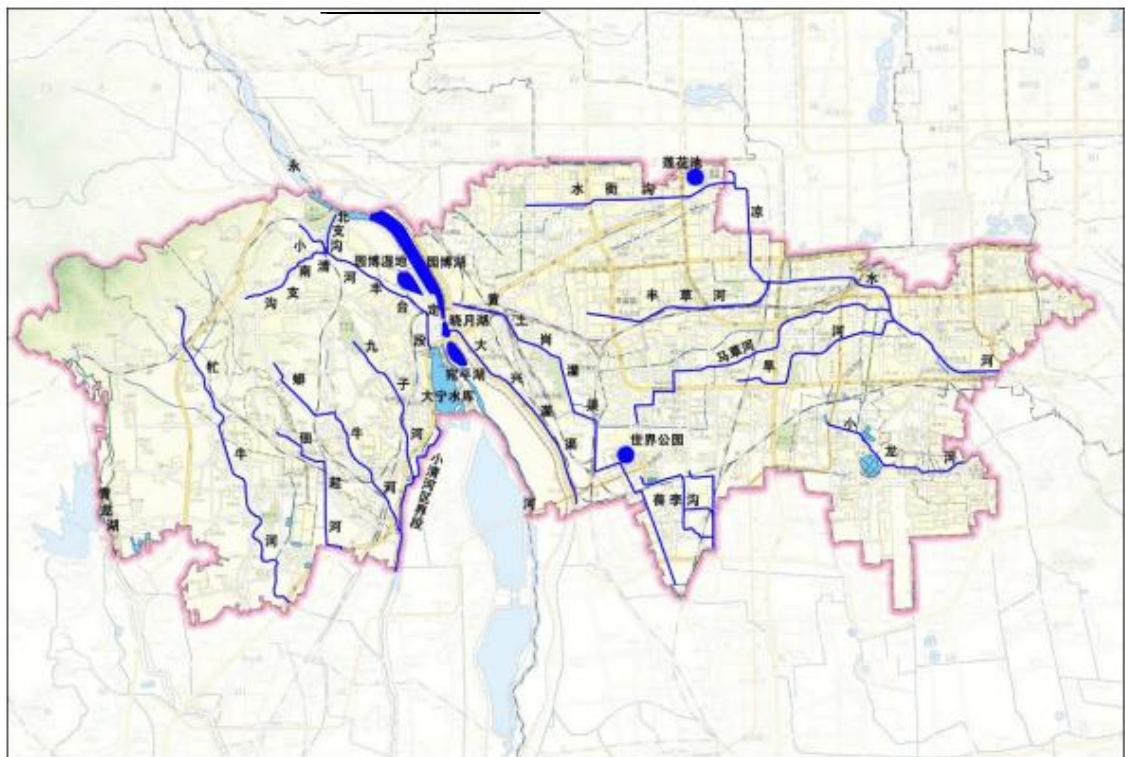


图 3-9 丰台区水系分布图

表 3-1 丰台区湖泊基本情况表

水系	序号	湖泊名称	水面面积 (万 m ²)
大清河	1	青龙湖	400
永定河	2	园博湖	115
	3	晓月湖	58
	4	宛平湖	54
	5	园博园湿地	31
	6	大宁水库	133
北运河	7	世界公园湖	2.6
	8	莲花池	11
小 计			804.6

表 3-2 丰台区主要河流水系表

水系	序号	河流名称	境内长度 (km)	境内流域面积 (km ²)	备注
大清河	1	小清河南支沟	1.7	6	
	2	小清河北支沟	1.6	7.2	
	3	小清河丰台段 (小哑叭河)	4.5	7	扣除上游支沟流域面积
	4	九子河	4.1	10.2	
	5	蟒牛河	8	17.4	
	6	佃起河	4.3	12.8	
	7	牯牛河	12	41.2	
	8	小清河区界段	3.2	0.2	
	小计		39.4	102	
永定河	9	永定河干流	10	12.7	
	10	大兴灌渠	7.8	6.7	
	小计		17.8	19.4	
北运河	11	凉水河	10.9	48.1	
	12	水衙沟	7.67	19.1	
	13	丰草河	7.9	22.1	
	14	马草河	13.5	30.98	
	15	旱河	9.04	11.3	
	16	小龙河	7.4	19	
	17	葆李沟	6.8	8.5	

水系	序号	河流名称	境内长度（km）	境内流域面积（km²）	备注
	18	黄土岗灌渠	12.5	4.9	
	小计		75.71	163.98	
合计			132.91	285.38	

3.1.6.2 水文地质

丰台区平原区地下水赋存条件较好。平原区大部分位于永定河冲积平原，冲洪积层由西向东，岩性由粗变细，层次由少变多。西部地区以单一砂卵砾石层为主；中部到东部地区，地层岩性逐渐有砂砾石与黏性土互层逐渐变为以黏性土为主，层次由一层逐渐增多到数层以致数十层。平原则为冲积相或冲洪积相的砂、砾石、卵石和黏土构成的扇形平原。山区基岩地水主要赋存于火成岩及其他沉积岩的裂隙水、单井出水量存在明显的差异性。

平原区地下水补给来源主要包括大气降水入渗、山前侧向补给、地表水体补给和农业灌溉回归。丰台区平原区地下水分区位于IIIb 亚区，该亚区特点是潜水埋藏深，受人为因素影响，水位年变幅较大。

调查地块的地下水主要以潜水为主，调查地块工程水文地质分区如图 3-10 所示，说明表如表 3-3 所示。

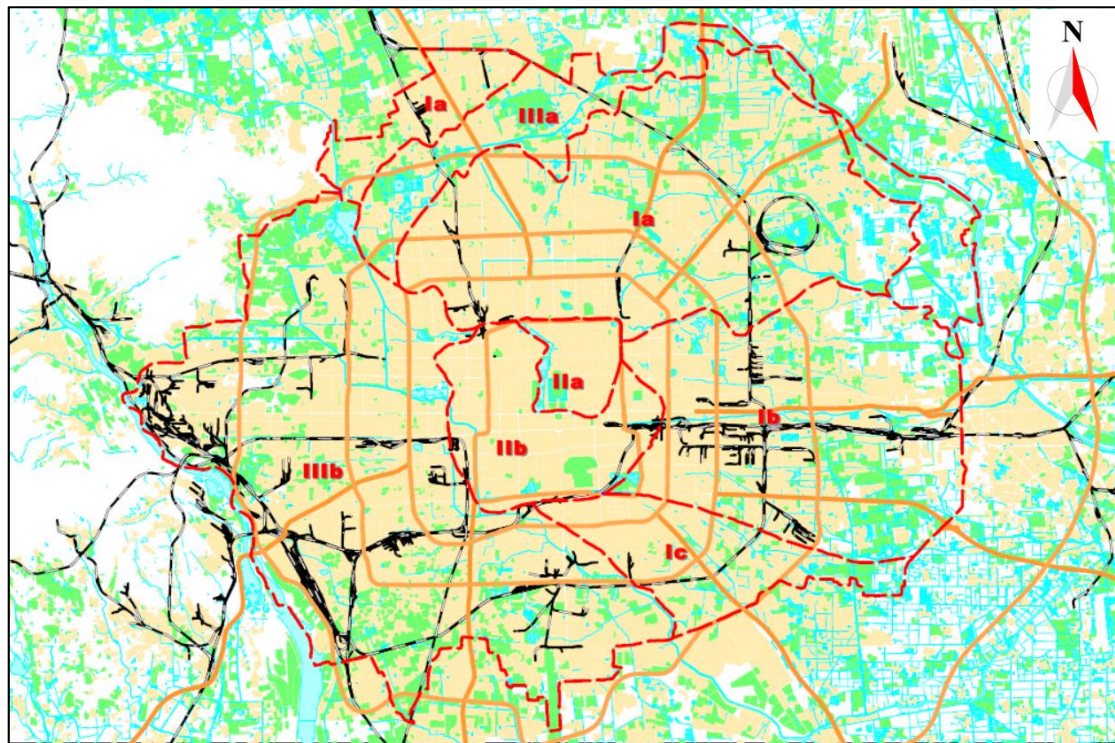


图 3-10 北京市区工程水文地质分区图

表 3-3 北京市区工程水文地质分区说明表

大区	I 区			II 区		III 区	
亚区	I a 区	I b 区	I c 区	II a 区	II b 区	III a 区	III b 区
位置	东北郊	东郊	东南郊	老城区东北部	老城区大部	清河流域	西郊、西南郊
地下水赋存特征	30m 之内有 2~4 个含水层：上部，台地潜水；中部，1~2 个层间潜水含水层；下部，潜水（有时局部承压）	基本同 I a 区。由于地处古金钩河下游的网状河流区域，台地潜水分布不连续。又因古河道岩性颗粒较粗，成为本区地下水汇水廊道	基本同 I a 区。受 I b 区古河道影响，本区地下水在临近 I b 区的流向由 WE 向 NE	围绕王府井一带上层分布有丰富的上层滞水；下部为潜水~承压水	上层较少上层滞水；下部为潜水~承压水	潜水类型，分布特征受现代河流控制，河流一级阶地下分布有承压水	潜水，一般埋藏较深，受人为因素影响，水位变幅较大

3.1.7 饮用水源地分布

根据北京市人民政府《关于调整部分市级饮用水水源保护区范围的批复》（京政字[2021]41 号），“原则同意部分市级饮用水水源保护区调整方案。……市级地下饮用水水源保护区及南水北调中线工程（北京段）饮用水水源保护区范围按本批复执行。其他有关规定与本批复不一致的，以本批复为准”，调整后的饮用水源地分布情况如表所示，距离调查地块最近的北京市水源四厂，该厂位于丰台区马连道，本次调查地块非水源保护区内，距离调查地块最近的为位于丰台区的水源四厂，分布平面图如图 3-11 所示。

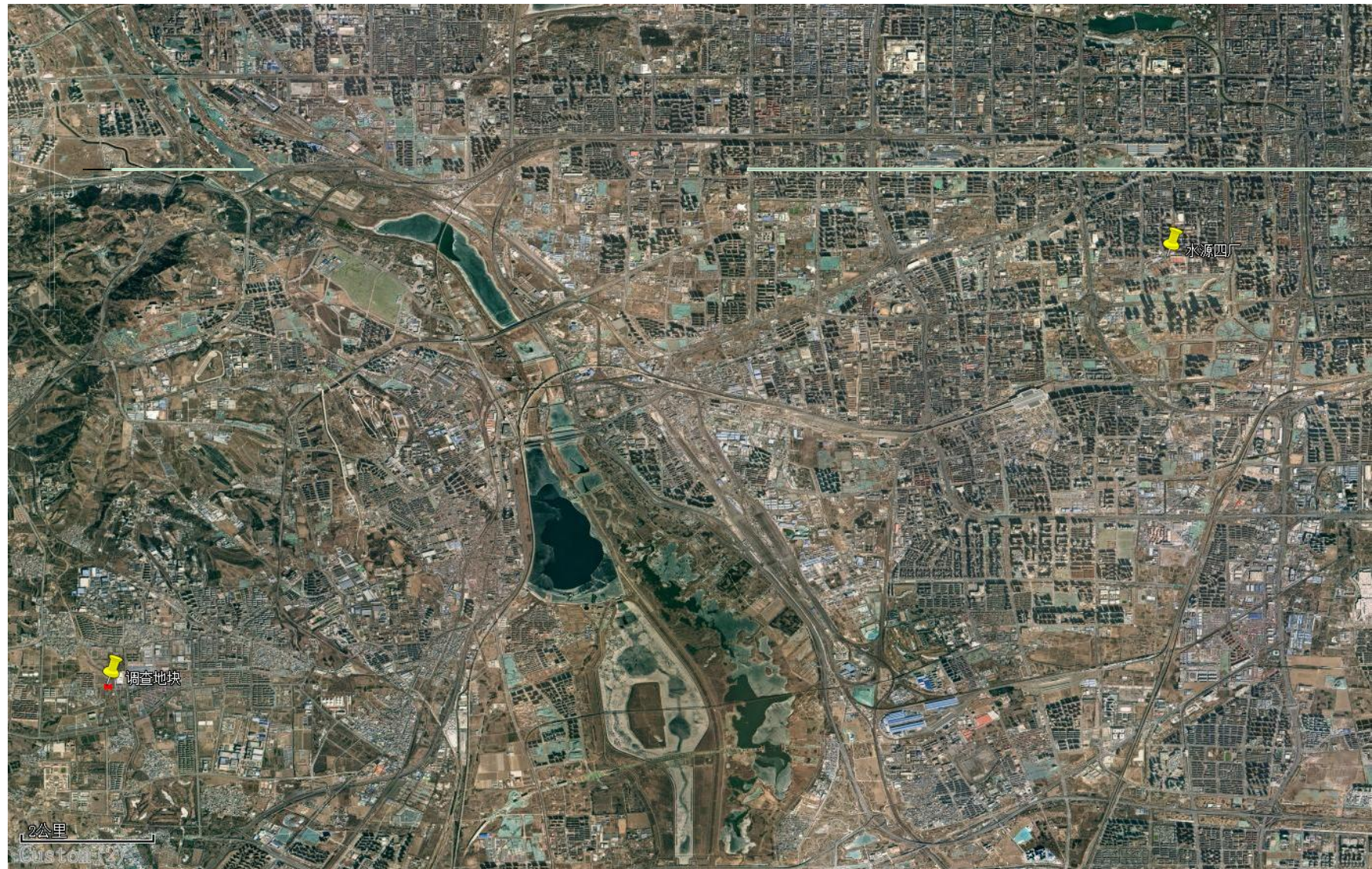


图 3- 11 北京市水源四厂防护区范围示意图

表 3-4 部分市级饮用水水源保护区范围汇总表

序号	水源地名称	一级保护区范围	二级保护区范围 (不含一级保护区范围)	准保护区范围 (不含保护区范围)
1	第一水厂水源地	以水源井为核心的 30 米范围。	——	——
2	第二水厂水源地	以水源井为核心的 30 米范围。	——	——
3	第五水厂水源地	以水源井为核心的 30 米范围。	——	——
4	第三水厂水源地	承压井以水源井为核心的 30 米范围， 潜水井以水源井为核心的 50 米范围。	潜水井以水源井为核心的 500 米范围。	东以城铁 13 号线、西直门外大街、三里河路、复兴门外大街、白云路、手帕口北街、广安门货场铁路支线、凉水河、南苑路一线为界；北以清河为界；西北以山脊分水岭至三家店闸为界；西南以永定河西岸为界；南以丰台区界、铁路南环为界的范围内。
5	第四水厂水源地	以水源井为核心的 50 米范围。	以水源井为核心的 500 米范围。	
6	第七水厂水源地	以水源井为核心的 36 米范围。	以水源井为核心的 360 米范围。	

序号	水源地名称	一级保护区范围	二级保护区范围 (不含一级保护区范围)	准保护区范围 (不含保护区范围)
7	第八水厂水源地	以水源井为核心的 50 米范围。	一组至十六组井间四周水平外延 2 公里范围内。	东以顺密公路、潮河总干渠、潮河为界；北以密云水库饮用水水源保护区南边界为界；西以沙通铁路、至范各庄接京密引水渠、怀柔水库饮用水水源保护区东边界、京承铁路为界；南以白马路为界的范围内。
8	大宁水库水源地(含调压池)	调压池：坝体环绕形成的水域范围和陆域范围；大宁水库：东至永定河右堤路、北至橡胶坝、西至京港澳高速、南至坝堤路形成的水域范围和陆域范围。	——	——
9	团城湖调节池水源地(含明渠)	调节池：汇水范围；明渠：水域范围及渠道上开口线外延 50 米范围。	——	——

3.2 地块地质与水文地质条件

调查期间，北京市劳保所科技发展有限责任公司委托航天规划设计集团有限公司对本项目进行环境水文地质勘查并出具了《丰台区王佐人民法庭项目地块土壤污染状况调查环境水文地质勘查报告》（附件 2），报告内容摘录如下：

3.2.1 地形地貌

调查地块现状为林地，场地内地形较平坦，钻孔孔口地面标高介于 55.51～56.48m，地貌单元属于永定河冲洪积扇中下部地段。

3.2.2 地层分布及特性

根据本次钻探资料及我公司已有附近资料，同时按场地土的特征指标综合分析，调查场地地层在 10.50m 深度范围内可划分为 3 个主要层序，其中第①层为人工填土，第②层为黏质粉土层，第③层为卵石层。现就场区主要土层岩性从上至下分层描述如下：

1) 人工填土

第①层：黏质粉土素填土：黄褐色～褐黄色，湿，松散～中密，主要为黏质粉土，含植物根、砖渣、灰渣等。可见厚度介于 1.2～2.0m 之间，层底标高介于 53.51～55.26m 之间。

2) 一般第四纪沉积层

第②层：黏质粉土：褐黄色～灰黄色，湿～很湿，稍密～中密，含云母，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。可见厚度介于 4.7～6.2m 之间，层底标高介于 48.81～49.86m 之间。

第③层：卵石：杂色，饱和，密实，砾石主要成分为中风化～微风化的砂岩，一般粒径 2～5cm，最大粒径大于 10cm，磨圆度中等，细中砂充填含量约占总重的 20%～35%，级配良好。本层密实度随深度的加深而加大。本层未钻穿，揭露厚度介于 0.50～3.80m 之间，层底标高介于 45.01～48.50m 之间。

调查地块勘探孔平面布置及地层分布图见图 3-12，地质剖面图见图 3-13、图 3-14，典型钻孔柱状图见图 3-15 所示。

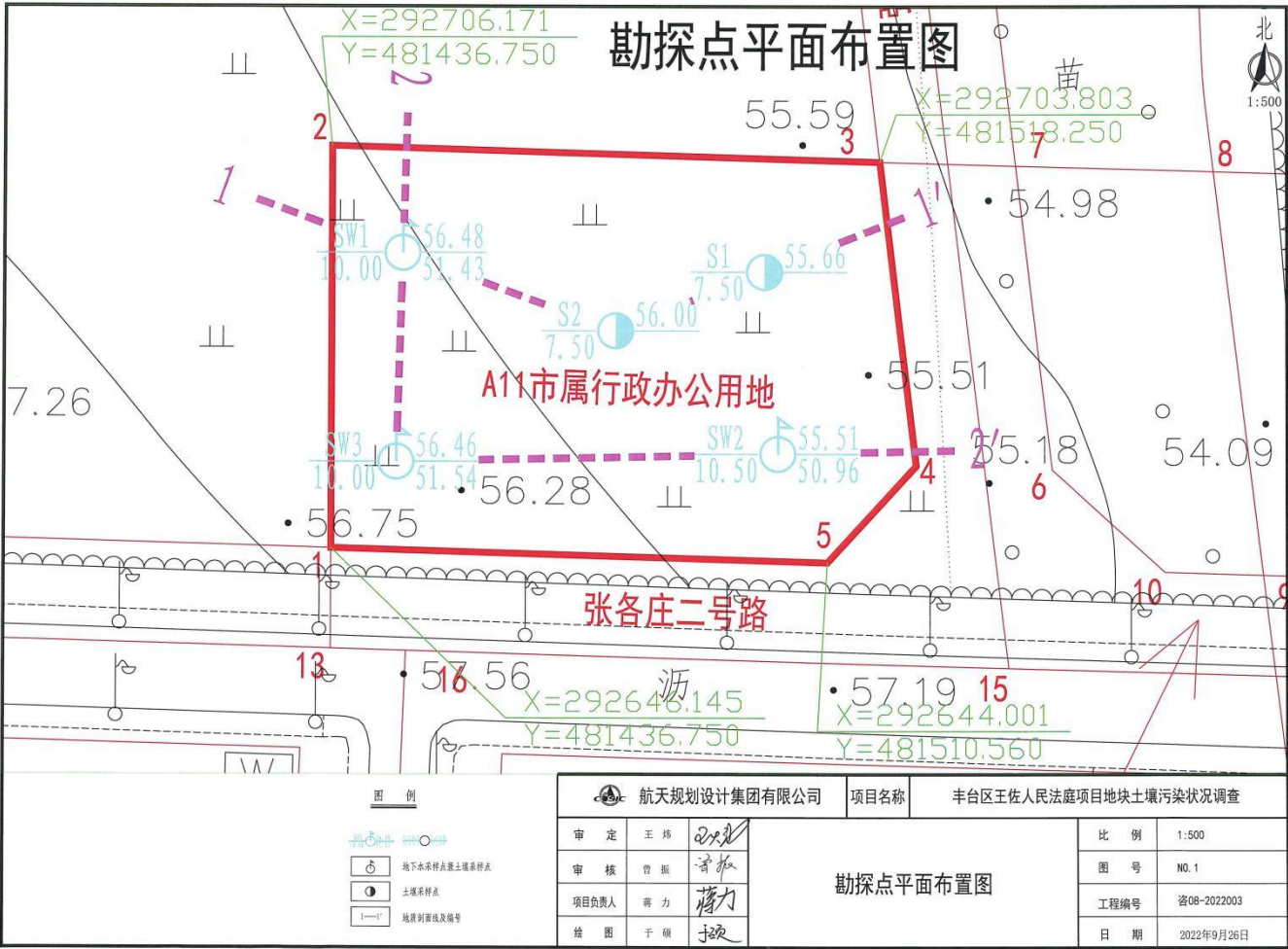


图 3-12 勘探点平面布置及地层分布图

典型水文地质剖面图 1-----1'

比例尺 水平 1:250 垂直 1:100

图 例

- S1

55.66

孔口标注
- ③
- 地层编号

▽51.43

51.43

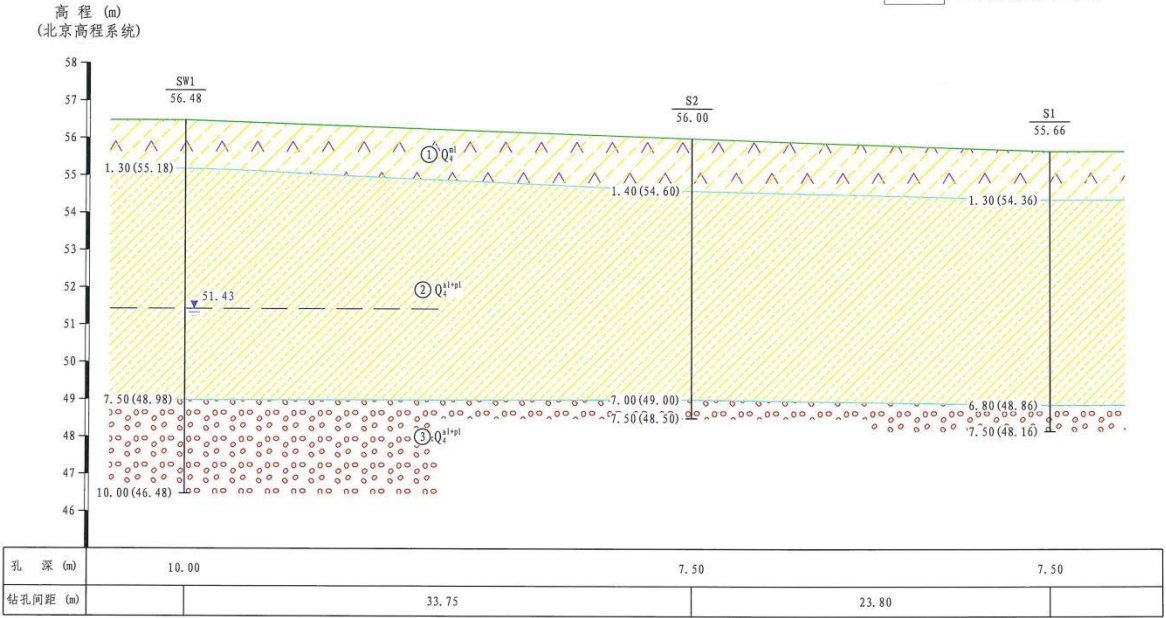
地下水稳定水位标高

图 3- 13 1-1'水文地质剖面图

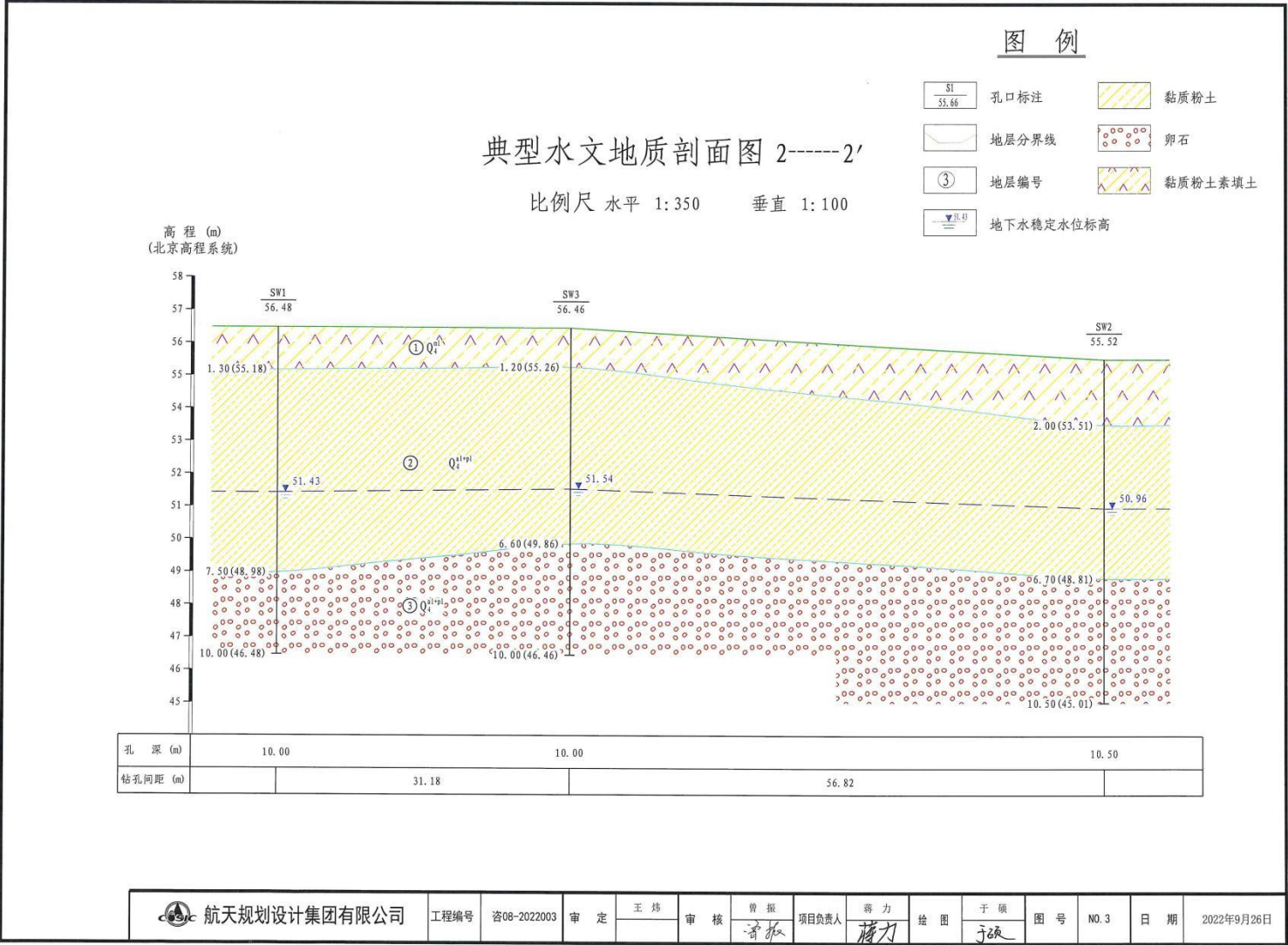


图 3- 142-2'水文地质剖面图

土壤采样孔地层柱状图

工程名称		丰台区王佐人民法庭项目地块土壤污染状况调查							工程编号
钻孔编号		S1	坐标 (m)	X=292687.36		开孔日期	2022年8月27日	稳定水位埋深(m)	
孔口高程(m)		55.66		Y=481501.11		终孔日期	2022年8月27日	稳定水位测量日期	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征		稳定水位 (m) 和水位日期	标贯击数 (击)
①	Q ₄ ^{ml}	54.36	1.30	1.30		黏质粉土素填土: 褐黄色, 湿, 松散~稍密, 主要为黏质粉土, 含植物根、砖渣、灰渣等。			
②	Q ₄ ^{al+pl}	48.86	6.80	5.50		黏质粉土: 褐黄色~黄褐色, 湿~很湿, 稍密~中密, 含云母, 摇晃反应中等, 无光泽反应, 干强度低, 韧性低。			
③		48.16	7.50	0.70		卵石: 杂色, 饱和, 密实, 主要成分为中风化~微风化的砂岩, 一般粒径2~4cm, 最大粒径大于8cm, 磨圆度中等, 细中砂充填含量约占总重的20%~30%, 级配良好。本层密实度随深度的加深而加大。			

图 3-15 典型钻孔柱状图

3.2.3 水文地质条件

3.2.3.1 场区地下水分布条件

根据本次水文地质勘查结果, 场区自然地表下 10.50m (最大勘探深度) 范围内分布 1 层地下水, 赋存于第②层黏质粉土、第③层卵石层中, 本次地下水监测期间 (2022 年 9 月 2 日) 量测该层地下水稳定水位埋深为 4.55~5.05m, 稳定水位标高为 50.96~51.54m, 地下水类型为潜水。水位观测资料详见表 3-5。

表 3-5 水位观测资料统计表

监测类型	孔号	孔深（m）	孔口标高（m）	2022年9月2日观测结果	
				稳定水位埋深（m）	稳定水位高程（m）
长期水位监测孔	SW1	10.00	56.48	5.05	51.43
	SW2	10.50	55.51	4.55	50.96
	SW3	10.00	56.46	4.92	51.54

3.2.3.2 含水层分布特征

根据场区土层岩性分布及场地地下水测量情况综合分析，场区地下水的补、径、排条件主要受气象水文条件的制约。大气降水入渗、永定河生态补水是场区地下水的主要补给来源，以侧向径流、越流和人工开采为主要方式排泄。

3.2.3.3 地下水流场特征

根据地下水水位监测资料并结合区域水文地质条件综合分析，绘制地下水等水位线及流向图见图 3-16、图 3-17，从图中可以看出，场地内浅层地下水在场区内部整体由西向东方向排泄，场区水位最大高差约 0.58m，水力梯度约为 0.01。

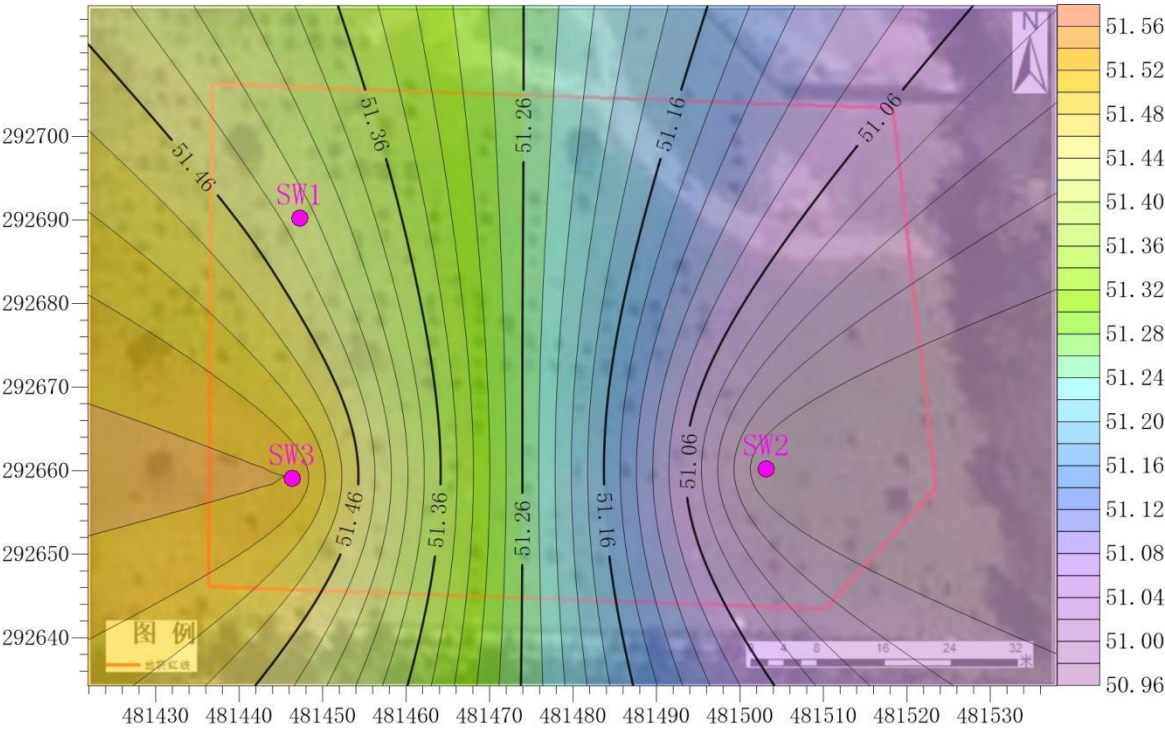


图 3-16 地块地下水等水位线图

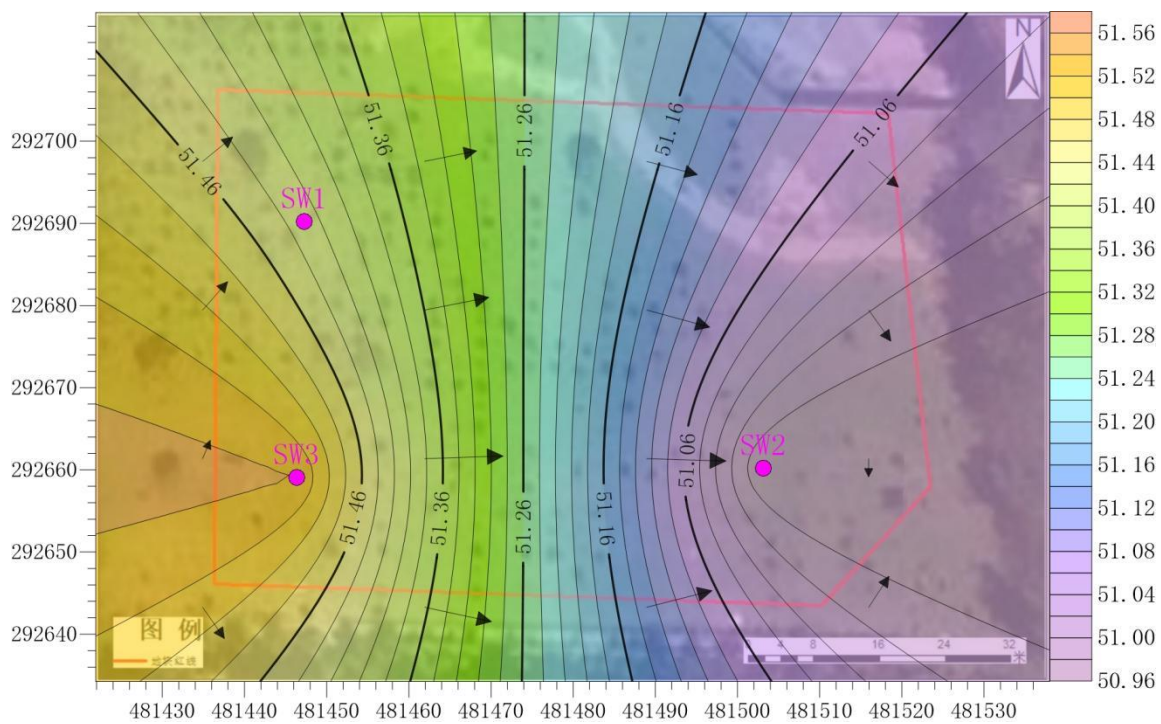


图 3- 17 地块地下水流场图

3.3 地块土地利用现状和历史

3.3.1 地块土地利用现状

根据现场踏勘和人员访谈，初步调查工作开展期间，调查地块现状为绿化地，种植松树和草坪，植被长势良好，地块东北角于 2022 年初放置 1 个空集装箱，地势整体较为平坦，无异常气味。地块现状照片见图 3-18。

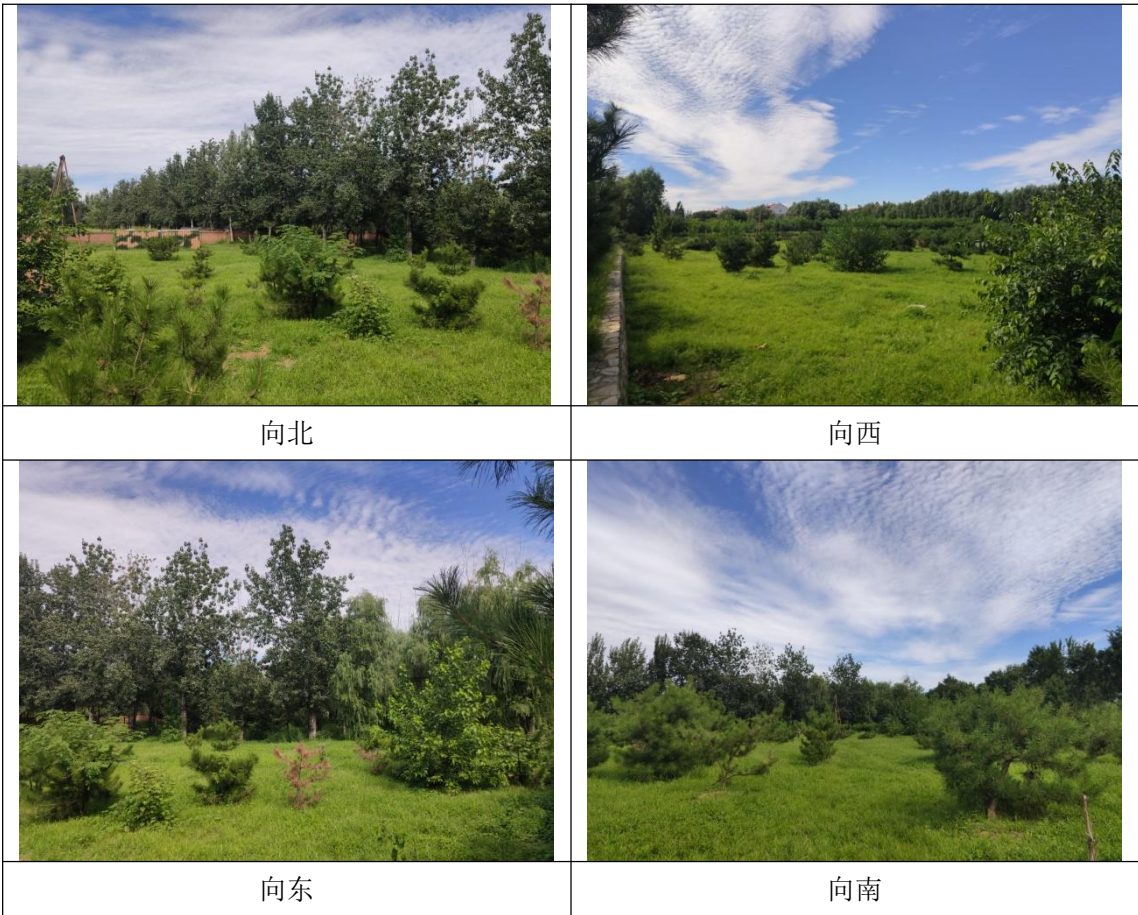


图 3-18 地块现状照片

3.3.2 地块土地利用历史

根据人员访谈和卫星影像图，调查地块历史至今一直作为怪村农用地使用，地表种植绿化树木，历史使用阶段不涉及生产加工活动，无堆土、固废等堆放，地面植被长势良好，无异常气味，地面较为平整，地块历史影像图如图 3-19-图 3-25 所示。



图 3- 19 地块历史影像图（2009 年 8 月）



图 3- 20 地块历史影像图（2011.07）



图 3- 21 地块历史影像图（2014.06）



图 3- 22 地块历史影像图（2016.11）



图 3- 23 地块历史影像图（2019.04）



图 3- 24 地块历史影像图（2021 年 6 月）



图 3- 25 地块历史影像图（2022 年 2 月）

3.3.3 地块未来规划

根据《建设项目选址意见书》（2014规（丰）选字0011号），丰台区王佐人民法庭项目拟建设规模 $\leq 5000\text{m}^2$ ，规划选址建设用地性质为A11市属行政办公用地。规划文件如图3-26、图3-27所示。

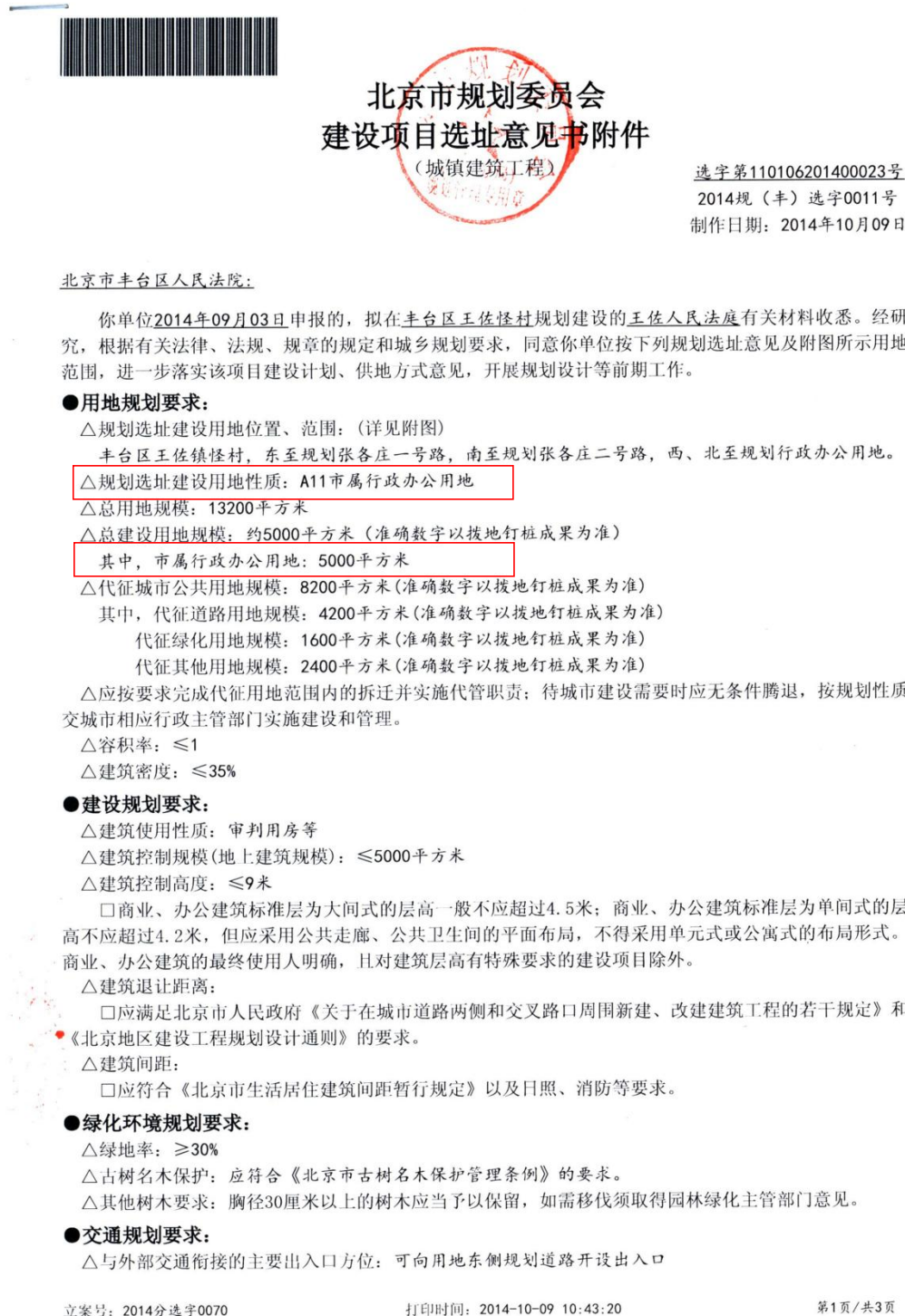


图 3-26 调查地块土地用地规划图（1）

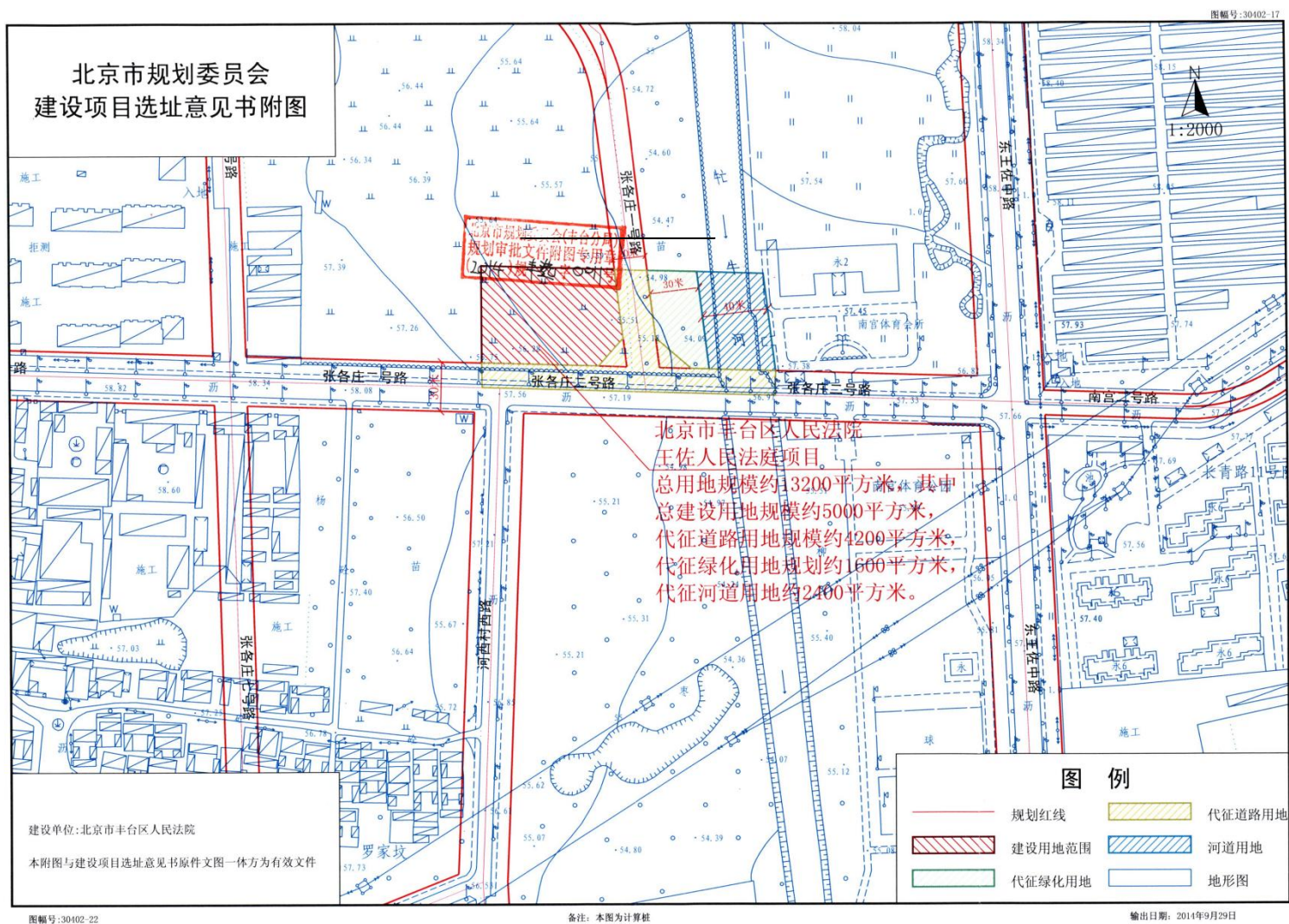


图 3-27 调查地块土地用地规划图 (2)

3.4 相邻地块利用现状和历史

3.4.1 相邻地块利用现状

根据现场踏勘情况和项目周边地块卫星影像图，本项目紧邻地块现状情况如下：

- 1) 地块外北侧：农用地，种植杨树、草坪等植被；
- 2) 地块外南侧：怪村路；
- 3) 地块外西侧：农用地，种植杨树、草坪等植被；
- 4) 地块外东侧：农用地，种植杨树、草坪等植被。

紧邻地块现状照片详见图 3-28 所示，800 米范围内部分现状照片如图 3-29 所示，现状平面图如图 3-30 所示，其中 800 米范围内敏感目标现状照片见 3.5 小节表 3-7 中照片所示。



图 3- 28 相邻地块现状照片

	
飞象冰球俱乐部	公交总站
	
公交总站	临街商铺
	
中心村住宅	北京恒业宏达建筑工程有限公司
	
原废品回收站	原顺发门窗和汽修部



图 3-29 地块周边 800 米范围现状照片

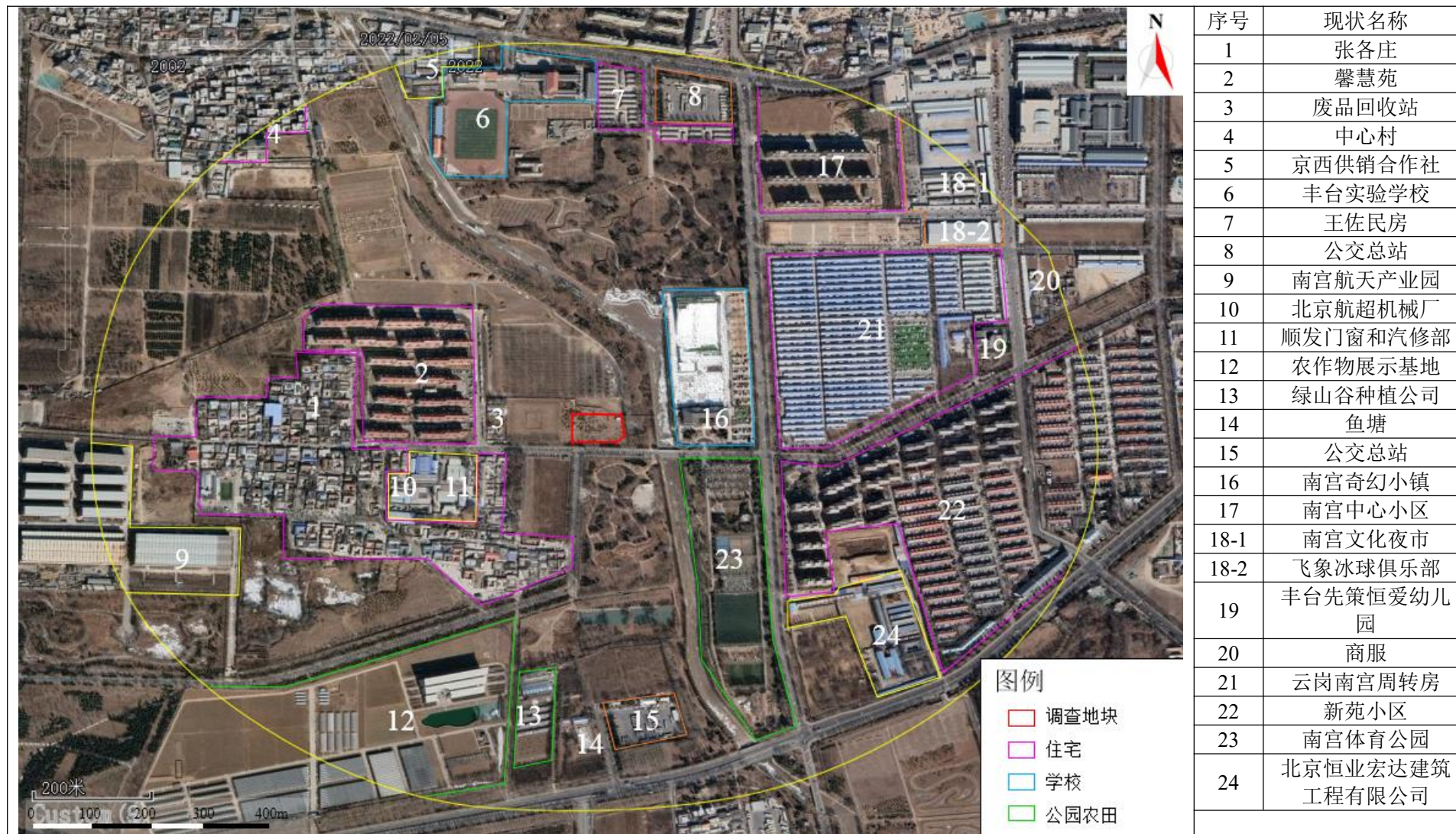


图 3- 30 地块 800 米范围内现状平面图

3.4.2 相邻地块历史使用情况

根据现场踏勘情况和项目周边地块卫星影像图，本项目紧邻地块历史使用情况如下：

- 1) 地块外北侧：一直农用地，种植杨树、草坪等植被；
- 2) 地块外南侧：一直怪村路；
- 3) 地块外西侧：一直农用地，种植杨树、草坪等植被；
- 4) 地块外东侧：一直农用地，种植杨树、草坪等植被。

为详细了解调查地块周边地块用地历史情况，将本次调查重点踏勘和关注地块周边 800m 范围内的土地利用情况，经收集相关资料和现场踏勘汇总调查地块周边地块用地历史，如表 3-6 所示。

紧邻调查地块四周历史至今为绿化林地及道路，无生产加工活动。周边 800 米范围历史过程中主要为农用地及住宅，后随城市的发展陆续建设，为现状的住宅、学校、公园、商服等以及南宫航天产业园、建筑工程等企业。具体工业企业的使用及污染分析见 4.3 小节，调查地块周边土地利用历史影像见图 3-31~图 3-37 所示。

表 3-6 调查地块周边区域现状及历史情况介绍汇总表

序号	单位名称及调查情况
A 区：调查地块地下水上游，主要以张各庄、馨慧苑住宅及农田现状为主，历史使用过程中变化情况幅度较小。	
1	历史至今一直为张各庄住宅区域，部分拆除建设馨慧苑住宅。
2	原为农用地，2010 年建设馨慧苑住宅。
3	原为民房，现为废品回收站，回收金属制品、纸制品等。
4	原为仓储，主要存放建筑材料、脚手架等，约 2014 年拆除闲置至今。
5	原为仓储，主要存放建筑材料、脚手架等约 2014 年拆除闲置至今。
6	一直为中心村住宅。
B 区：主要以张各庄、农业种植、钢铁厂现状为主，历史使用过程中变化情况幅度较小。	
7	历史至今一直为张各庄住宅区域。
8	8-1：北京航超机械厂，2000 建设至今，主要用于金属零件加工，重力吊具、抓具等。 8-2：顺发门窗和汽修部，顺发门窗主要用于铝合金门窗加工；汽修部主要用于汽车维修等，现已拆除
9	原为农田，2009 年建设北京帅林机械厂，约 2020 年拆除，主要用于制作金属结构、切削工具、铁制小农具等。
10	原为农田，约 2012 年开始建设南宫航天产业园，涉密单位，主要进行装备制造。

序号	单位名称及调查情况
11	原为农用地，于 2009 年左右建设农作物展示基地，主要用于农作物种植。
12	一直为绿山谷种植有限公司，主要用于农业种植。
13	原为住宅，后开挖个体鱼塘。
14	一直为公交总站。
C 区：主要以周转房、学校、南宫体育训练中心及商服为主，历史过程变化幅度较大，由原农用地建设至现状。	
15	南宫奇幻小镇，2021 年扩建至现状。
16	一直为丰台实验学校。
17	京西供销合作社主要用于五金交电、建筑材料销售，不涉及生产加工活动。
18	原为农田，规划建设一直未施工至今，期间停有车辆等情况。
19	原为农田，约 2012 年扩建中心村住宅。
20	一直为公交总站。
21	原为农田，约 2018 年左右建设南宫中心小区。
22	原为农田，约 2012 年建设南宫中心校区南区，约 2021 年底拆除至今。
23	原为村住宅，约 2014 年翻建南宫文化夜市。
24	原为村住宅，约 2014 年拆除后建设飞象冰球俱乐部。
25	原为农用地，约 2013 年建设丰台先策恒爱幼儿园。
26	原为闲置用地，约 2011 年左右建设临街商铺。
D 区：原为村住宅及农田，后陆续建设至今，主要包括新苑小区、南宫体育公园、北京恒业宏达建筑工程有限公司。	
27	原为农田，约 2009 年陆续建设南宫体育公园。
28	原为村住宅平房，约 2004 年左右陆续拆除建设新苑小区。
29	北京恒业宏达建筑工程有限公司，主要用作建筑施工，内部存放建筑设备、钢板建材等物料。

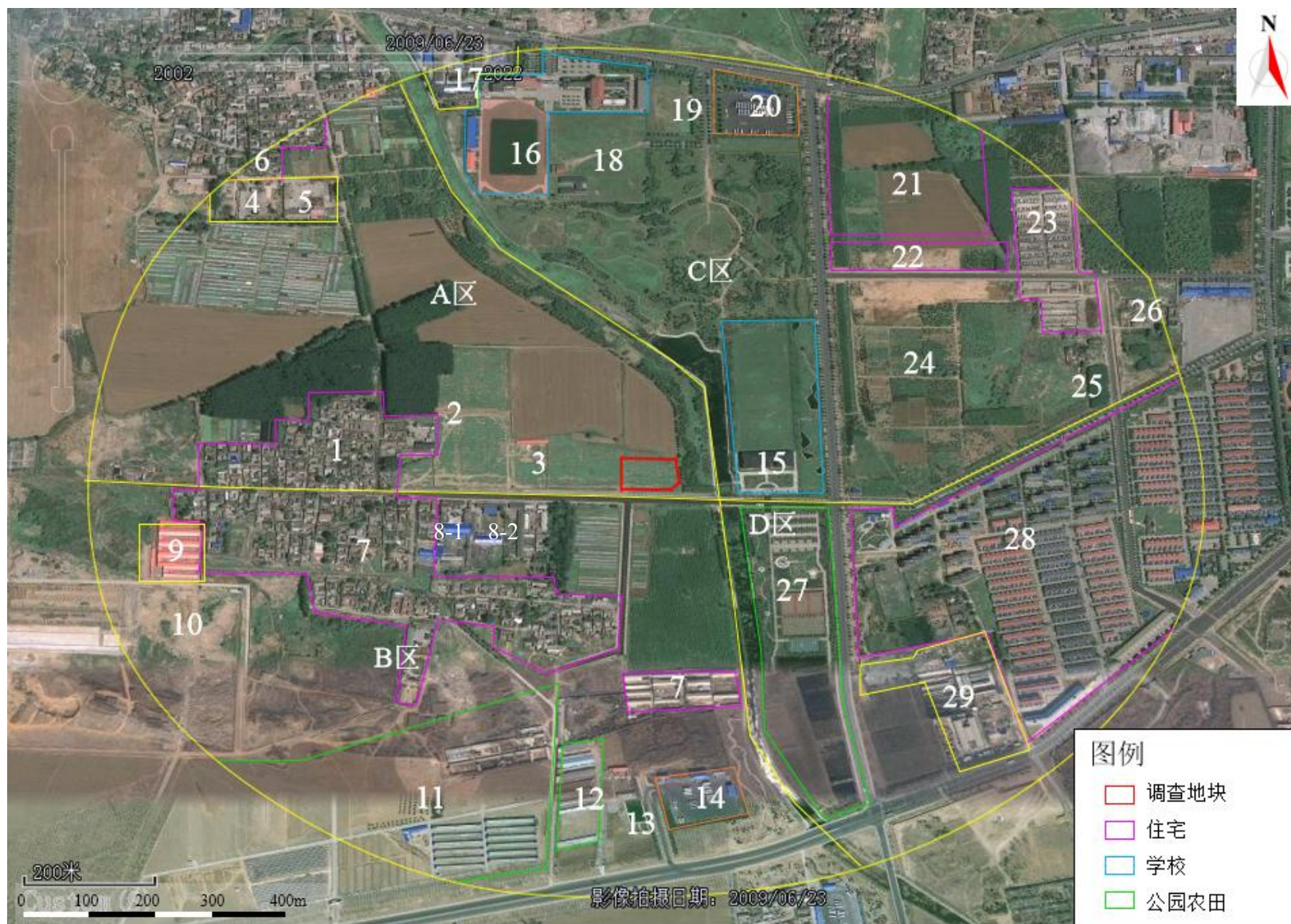


图 3- 31 相邻地块卫星影像图（2009.06）



图 3- 32 相邻地块卫星影像图（2011.07）



图 3- 33 相邻地块卫星影像图（2014.06）



图 3- 34 相邻地块卫星影像图（2016.11）



图 3- 35 相邻地块卫星影像图（2019.04）



图 3- 36 相邻地块卫星影像图（2021.06）

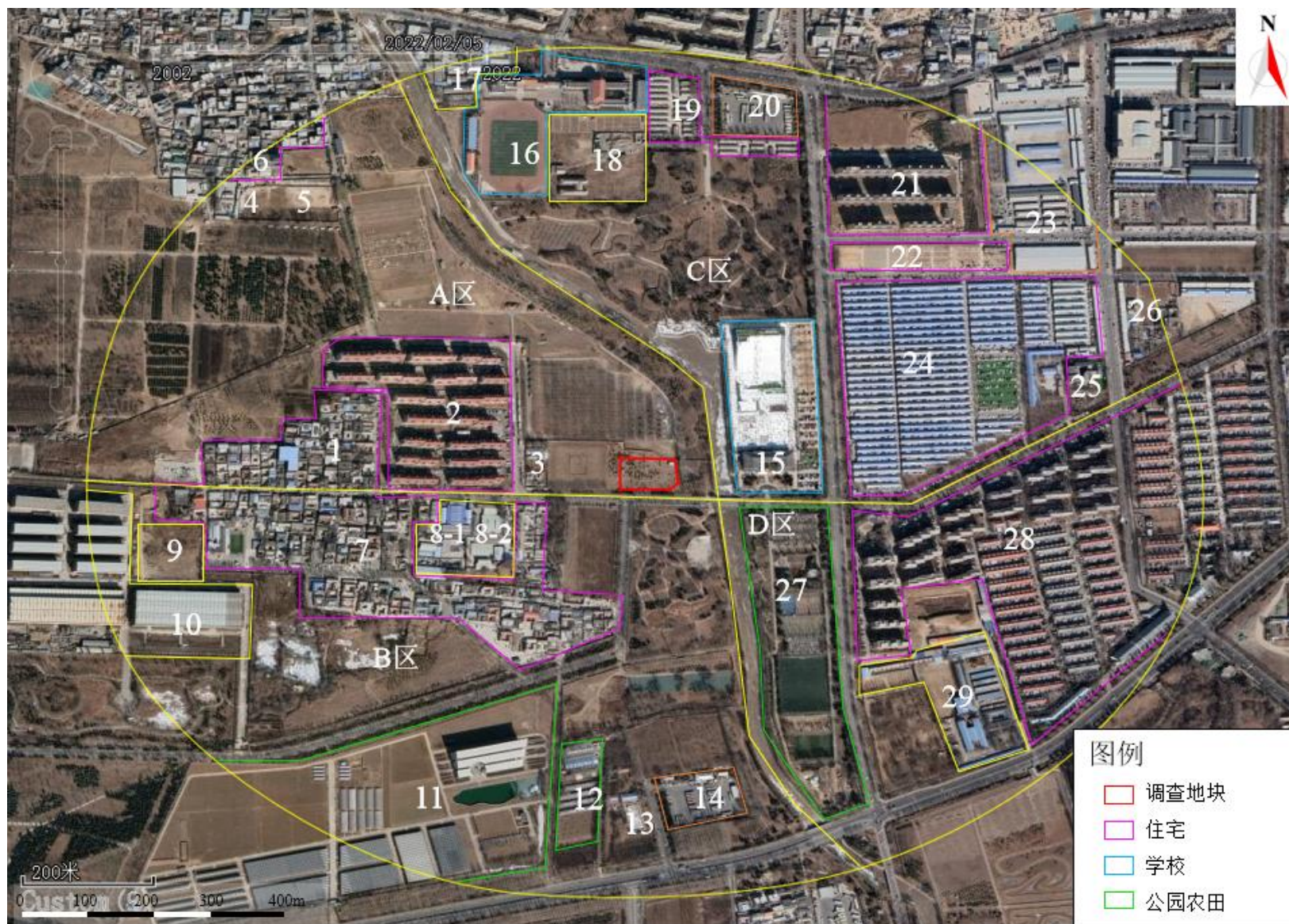


图 3- 37 相邻地块卫星影像图（2022.02）

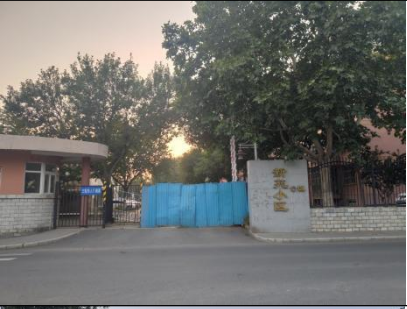
3.5 周边环境敏感点分布

根据现场踏勘、资料收集及人员访谈，地块 800km 范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护地、受保护的文物保护单位等，由地块周边敏感目标分布图可看出，地块周边敏感目标以居民区、学校和科研保密单位为主，敏感目标距地块的距离及方位见表 3-7，敏感目标分布平面图如图 3-38 所示。

表 3-7 调查地块周边敏感点分布

序号	敏感目标	方向距离 (m)	类别	照片
1	张各庄	W136	住宅	
2	馨慧苑	W148	住宅	
3	中心村	NW782	住宅	
4	丰台实验学校	N503	学校	

序号	敏感目标	方向距离 (m)	类别	照片
5	王佐民房	N616	住宅	
6	南宫中心小区	NE512	住宅	
7	南宫奇幻小镇	E78	文化活动	
8	云岗南宫周转房	E246	住宅	
9	丰台先策恒爱幼儿园	E589	学校	

序号	敏感目标	方向距离 (m)	类别	照片
10	南宫体育公园	SE104	公园	
11	新苑小区	SE312	住宅	
12	农作物展示基地	S397	农业种植	
13	农田	/	农业种植	
14	哑叭河	E85	季节性河流	

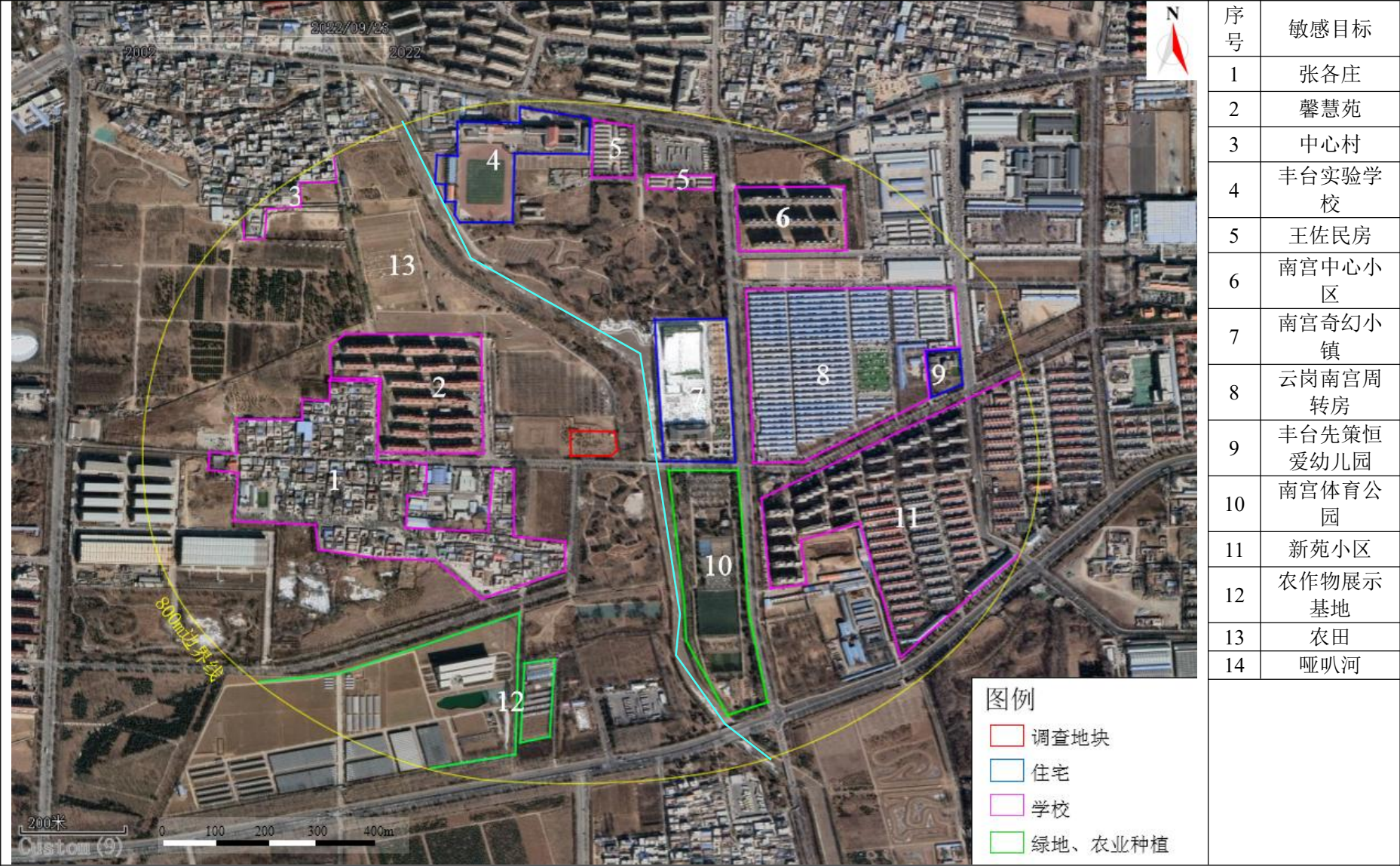


图 3- 38 周边敏感目标分布图

4 第一阶段土壤污染状况调查

4.1 调查内容与方法

4.1.1 资料收集

为全面了解该地块污染情况、土地利用规划等方面的信息，本次调查通过地块及周边工作人员的协助，开展资料收集工作，获取地块调查所需资料。资料清单及获取情况见表 4-1。

表 4-1 地块调查获得资料清单

资料名称			收集情况	
			资料有无情况	来源
政府和权威机构资料	1	区域环境保护规划、环境空气质量状况	有	网站
区域环境资料	2	区域地理位置图、地形地貌、气象资料	有	网站
	3	区域水文地质资料	有	网站
相关规划文件	4	地块规划方案	有	委托方提供
地块基本资料	5	地块位置、边界及占地面积	有	委托方提供
	6	地块利用变迁过程中的地块的变化情况	有	历史影像、人员访谈
	7	地块历史及现状信息	有	历史影像、人员访谈
地块周边资料	8	800m 范围内敏感目标和工业企业分布	有	现场踏勘、卫星影像
	9	地块周边用地状况	有	历史影像、人员访谈
污染情况信息	10	地块相关环境调查资料	无	/
	11	地块污染历史信息	无	/
	12	过去泄漏和污染事故	无	/
污染情况信息	13	生产工艺分析	/	现场踏勘及人员访谈 地块内不涉及
	14	地下水设施、管线	/	
	15	化学品储存或堆放	/	
	16	废物填埋和处理情况	/	
	17	排污地点和处理情况	/	
	18	残余废弃物	/	
	19	现场污染痕迹	/	现场踏勘无此类情况

4.1.2 人员访谈

以现场访谈、电话通讯等形式，访谈对象主要为熟悉地块现状和历史情况的人员，对地块委托方主要负责人、地块原使用者、周边居民和政府管理部门相关负责人进行访谈，并填写人员访谈记录表，考证已有资料并补充获取地块其他相关信息资料。该阶段获取的信息内容主要包含：地块平面布置及生产工艺情况、地块历史情况、地块内构筑物拆除情况、地块地质情况及周边情况。

本次共计访谈人次 8 人，包括：王佐镇政府职员 1 人，规划委托方职员 1 人，建设施工单位 1 人，周边企业员工 2 人，周边村民 3 人。人员访谈信息见表 4-2，人员访谈工作照片详见图 4-1，人员访谈记录内容详见附件 3。

表 4-2 项目访谈人员信息表

序号	访谈人员姓名	工作单位	职务	联系方式	对地块的熟悉情况及访谈内容
1	陈升	王佐镇重大办	主任	18310789720	地块所在区域镇府职员，熟悉地块历史用地性质和规划用途。访谈主要内容为地块历史情况、规划、地块收回时间等，并提供地块的相关资料。
2	孙主任	丰台区人民法院	主任	18600857889	委托方，地块规划使用单位职员，熟悉地块及周边地块历史使用情况，访谈主要内容为地块及周边地块的历史情况、生产及环境状况等，并提供地块的相关资料。
3	曹晖	恒政通公司	经理	18911253409	地块建设施工单位，了解地块近几年使用情况。访谈主要内容为地块及周边地块的历史情况、生产及环境状况等。
4	史宝明	张各庄村	居民	13240245311	地块西侧村委成员，了解地块及周边历史使用情况。访谈主要内容为地块及周边地块的历史情况、生产及环境状况等。
5	支林	北京恒业宏达建筑工程有限公司	员工	13601285719	地块周边企业员工，了解企业情况及周边历史使用情况。访谈主要内容为企业及周边地块的历史情况、生产及环境状况等。
6	秦建学	南宫奇幻小镇	员工	13521595995	地块周边工作人员，了解地块情况及周边历史使用情况。访谈主要内容为地块及周边地块的历史情况、生产及环境状况等。
7	闫凯	怪村	居民	13691156613	地块周边居民，了解地块及周边历史使用情况。访谈主要内容为地块及周边地块的历史情况、生产及环境状况等。
8	曹静	怪村	居民	13021005353	地块周边居民，了解地块及周边历史使用情况。访谈主要内容为地块及周边地块的历史情况、生产及环境状况等。

人员访谈总结如下：

1、地块历史变革：调查地块历史至今一直为农用地，种植绿化树木和草坪，植被长势良好，无异常气味，地面较为平整。地块未来规划为 A11 市属行政办

公用地，主要用于丰台区人民法院的建设。

2、调查地块内的活动：地块内仅包含绿化树木种植，不涉及工业生产及加工活动。

3、调查地块内及地块周边环境情况以及敏感目标情况等：地块地势整体较为平缓，紧邻地块周边为农用地绿化和道路，地块周边以住宅、学校、河流为主，周边环境良好，植被生长良好，无异常气味等情况。

4、地块周边 800 米范围内工业企业情况：地块周边紧邻四周无工业企业，地块周边 800m 历史上存在有仓储、北京恒业宏达建筑工程有限公司、顺发门窗加工厂、北京航超机械厂、南宫航天产业园等，部分已拆除，具体见 4.3 小节潜在污染企业分布。





图 4-1 人员访谈照片

4.2 地块主要活动

4.2.1 一般环境描述

本次调查组于 2022 年 8 月进行调查地块现场踏勘工作，初步调查工作开展期间，调查地块现状为绿化地，种植松树和草坪，植被长势良好，东北角于 2022 年初放置 1 个空集装箱，地势整体较为平坦，无异常气味。地块现场踏勘情况见图 4-2 所示，地块平面现状如图 4-3 所示。





图 4-2 地块现状照片



图 4-3 地块现状卫星影像图

4.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘、资料收集及人员访谈，地块内历史不存在储罐存放的情况，因此不存在储罐泄露事件。

4.2.3 管网、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘和人员访谈得知，地块内不涉及管网、沟渠。

4.2.4 实验室操作、使用及仪器

经现场踏勘及人员访谈得知，本次调查地块内不涉及实验室操作和使用。

4.2.5 污染事故调查

根据现场踏勘和人员访谈情况，历史使用阶段中，地块内没有环境污染事故发生和投诉事件发生记录。

4.2.6 有毒有害物质

根据现场踏勘和人员访谈情况，历史使用阶段中，不涉及有毒有害物质的存放和使用。

4.2.7 小结

根据人员访谈和历史影像，调查地块现状为绿化地，种植松树和草坪，植被长势良好，地势整体较为平坦，无异常气味，地块历史无工业生产活动，无固体废物及渣土堆存等情况。根据地块历史的使用用途，地块主要涉及活动为农业景观绿化，重点关注表层土壤的有机氯农药使用情况。

4.3 潜在污染企业分布

根据《丰台区王佐人民法庭项目地块土壤污染状况调查环境水文地质勘查报告》调查地块所在的区域地下水为由西向东，因此本次调查需关注西侧以地下水为主要迁移途径和周边以大气沉降为主要迁移途径的生产加工企业对地块所产生的影响。由地块周边土地利用历史分析可知，调查范围（地块周边 800m）有仓储、北京恒业宏达建筑工程有限公司、顺发门窗加工厂、北京航超机械厂等企业。其中，地块周边分布的仓储、恒业宏达建筑工程有限公司、废品回收站不涉及生产加工活动，因此不做过多介绍，其余企业均位于调查地块西南侧。地块周边历史分布的企业情况如表 4-3 所示，800 米范围内历史存在的企业平面分布图如图 4-4 所示。

表 4-3 地块周边 800m 范围内企业基本信息一览表

序号	企业名称	时间	方向距离 (m)	使用情况	关注污染物
1	仓储	2014 年拆除	NW 620	存放建筑材料、脚手架	/
2	北京恒业宏达建筑工程有限公司	至今	SE 542	建筑施工	/
3	废品回收站	至今	SW 293	纸制品、金属等回收	/
4	顺发门窗加工厂	拆除	SW 187	小规模铝合金门窗加工	铜、镍等重金属
5	汽修部	拆除	SW 251	汽车维修	苯、甲苯等苯系物
6	北京航超机械厂	2000-至今	SW 226	金属零件机械加工	铜、镍等重金属、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
7	北京帅林机械厂	2009-2020	SW 629	制作金属结构、切削工具、铁制小农具	铜、镍等重金属、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
8	南宫航天产业园	2012 年-至今	SW 601	主要进行装备制造，保密单位	铜、镍等重金属、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）



4.3.1 顺发门窗加工厂

调查期间该企业已拆除，根据人员访谈得知企业主要生产铝合金门框等，原料主要为半成品的铝铜合金框、五金配件以及玻璃、木材等。铝合金门窗工艺流程图如图 4-5 所示。

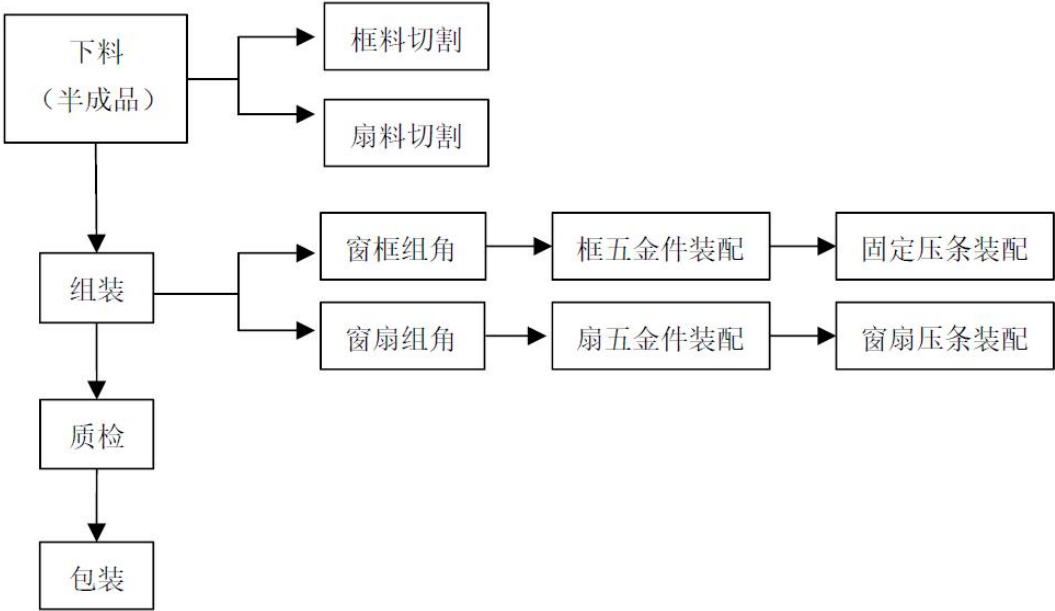


图 4-5 顺发门窗加工厂铝合金门窗工艺流程图

其工艺为：将外购的铝材等通过切割工具切割成所需尺寸，然后对其进行钻、铣。将五金配件等与切割钻孔好的铝材进行组装，经人工质检后进行包装销售。切割过程及钻、铣过程中产生的少量铝合金粉尘颗粒物，无生产废水产生，生产中产生的铝合金边角料及破损的五金配件等，经回收后统一外卖处理。

企业目前已拆除，工艺简单，不涉及生产废水等，识别的污染因子主要为含铜、镍的粉尘颗粒物，关注污染物主要通过大气沉降的方式进行迁移，生产加工活动主要集中于车间内部，车间内均有水泥硬化做防渗，且企业规模较小，因此该企业污染物通过大气沉降迁移到调查地块的可能性较低。

4.3.2 汽修部

调查期间内，汽修部为拆除状态，根据对周边居民人员访谈中得知，该汽修部规模较小，主要用作车辆维修等，因此识别的污染物主要为维修过程中产生的少量苯系物。汽修部距离调查地块 251 米，污染物通过大气沉降迁移到调查地块的可能性较低。

4.3.3 北京航超机械厂

2000 年陆续建立至今，为航天科技旗下企业，主要用于加工金属机械零件，包括重力式吊具、抓具等产品，主要原料为钢板、焊丝、润滑油、五金配件等，参考同类型企业环评，生产工艺流程如图 4-6 所示。



图 4-6 北京航超机械厂金属制品生产工艺流程图

其工艺为：本项目生产产品首先根据图纸设计通过将不锈钢板等进行下料切割、车、铣、刨，冲压机冲压，折弯机进行折弯等粗机加工制成需要的形状。随后在焊接区进行焊接处理。然后通过打磨等精加工处理，最后进行产品的装配和检验，合格的产品打包出库，不合格产品报废。

企业在生产过程中产生的废气主要为切割及焊接产生的金属粉尘，无生产废水产生，固体废物主要为金属边角料、废屑和不合格品，以及废润滑油及废润滑油桶统一回收处置。厂房距离调查地块 226 米，至今仍在运营，考虑污染物的累积效应，企业污染物主要为含铜、镍等重金属的粉尘颗粒物以及可能滴漏的少量石油烃（C₁₀-C₄₀），其中含铜、镍等重金属的粉尘颗粒物易通过大气迁移沉降，因此初步判断该企业可能会对调查地块产生影响。

4.3.4 北京帅林机械厂

北京帅林机械厂于 2009 年建设，2020 年拆除，主要用于制作金属结构、切削工具、铁制小农具，主要原料包括不锈钢板件、铜板、少量切削液等，生产工艺流程如图 4-7 所示，生产过程不涉及生产废水，切割、焊接过程会产生少量的粉尘颗粒物，沉降后作为固废处理，废弃的金属下脚料、废机油等均统一处置。企业污染物主要为含铜、镍等重金属的粉尘颗粒物以及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中含重金属的粉尘颗粒物易通过大气沉降的方式进行迁移，由于生产过程集中在车间内部，且距离调查地块 629 米，因此该企业对调查地块产生的影响较小。



图 4-7 北京帅林机械厂金属制品生产工艺流程图

4.3.5 南宫航天产业园

南宫航天产业园于 2012 年开始建设，至今仍在运行，该产业园为涉密单位，主要进行装备制造，其工艺流程图如 4-8 所示。



图 4-8 装备制造工艺流程图

企业所用原料主要为金属钢材，生产过程不涉及工业废水产生，切割剪板、焊接过程中会产生一定量的粉尘颗粒物，废弃的金属下脚料、废机油等均统一处置，含重金属的粉尘颗粒物会沉降在车间内部，车架内部均有水泥硬化防渗层，该企业距离调查地块 601m，污染物通过大气迁移沉降到调查地块的可能性较低。

4.3.6 小结

调查地块所在区域的地下水流向为由东向西，区域主导的风向为冬季偏北风为主，夏季偏南风。

根据对调查地块周边 800 米范围内历史存在的企业进行分析，地块周边生产加工活动企业主要分布在调查地块西南侧，通过对各个企业生产状况以及污染物的迁移路径等，主要关注污染物以含重金属的粉尘颗粒物为主，易通过大气进行迁移沉降，考虑污染物的迁移能力，初步判断距离调查地块 227m 的北京航超机械厂可能对调查地块的表层土壤产生一定的影响，关注的污染物为铜、镍等重金属。

4.4 污染状况分析与判断

4.4.1 潜在污染物及其迁移转化特征分析

根据以上对调查范围内调查地块及相邻地块的污染特征分析，地块内绿化树木种植过程可能存在农药的使用，关注的污染物为有机氯农药。

此外，通过前文分析地块周边 800 米范围内历史使用情况，生产加工型企业主要分布在地块西南侧，根据前文对各企业生产产品原辅料、规模、三废等情况分析，周边企业污染物通过地下水迁移到调查地块等可能性较低，因此重点关注

污染物以大气沉降方式迁移的企业，综上对调查地块构建初步污染概念模型，如表 4-4 所示。

表 4-4 地块污染概念模型

位置	污染来源	关注污染物	污染途径	污染介质
地块内	植被种植	有机氯农药	喷洒	土壤
地块外	北京航超机械厂	铜、镍	大气沉降	土壤

通过以上针对本次调查地块企业历史活动以及周边 800 米范围内土地利用状况可知，本次调查地块易受地块内外的活动影响，关注的介质主要为表层土壤，深层土壤和地下水受污染的可能性较低，可能涉及的污染物主要包括：

1、有机氯农药：调查地块内主要为绿化林地，因此树木种植过程中不排除有机氯农药的使用，沉降滴落到地块表层土壤。

2、铜、镍等重金属：地块外西南侧北京航超机械厂存在金属零件机械加工，历史使用时间较长，至今仍在运营，生产过程中会产生一定量的金属粉尘颗粒物等，可能通过大气迁移沉降调查地块。

4.4.2 污染状况判断

通过以上分析可知，本次调查地块主要受到地块内外的活动影响，对地块浅表层土壤造成一定污染，关注的污染物为铜、镍、有机氯农药，深层土壤及地下水污染的可能性较低。

4.4.3 受体及暴露途径分析

地块目前为已回收土地，未来规划为 A11 市属行政办公用地，其未来规划使用条件下污染物的主要受体是地块及周围人员，风险暴露途径如下：

（1）皮肤接触：生活在地块上的人员通过直接接触污染土壤(皮肤接触)引起污染物暴露。

（2）经口摄入：生活在该地块上的人员意外摄取（如吞食）含污染物的土壤引起污染物暴露。

（3）颗粒物经口吸入：生活在该地块上的人员通过吸入污染土壤粉尘引起污染物暴露。

5 污染状况调查方案

5.1 布点方案

5.1.1 布点原则

根据前期污染识别结果，采样点布置根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及本项目污染识别阶段初步构建的地块概念模型，采用系统布点法的方法进行采样点布置。

5.1.2 采样点位布设

本次调查地块总面积为 5000m²（合 7.5 亩）。为进一步保证地块未来开发的可靠性与安全性，本次采用系统布点法进行点位布设，共布设土壤采样点位 5 个，地下水采样点位 3 个，满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》对初步调查采样点数量的要求（地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个），同时也满足《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）对初步调查布点数量的要求。

土壤和地下水具体采样点位、监测因子及点位布设原因见表 5-1，地块内土壤和地下水采样点位置分布见图 5-1。

表 5-1 采样点位布设信息统计表

点位	X	Y	类型	点位布设原因	检测项目
SW1	4407686.006	425853.7951	土孔+地下水	系统布点法，位于原林地区，了解该区域土壤环境质量状况	土壤：pH+45 项+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）+有机氯农药（20 项）
SW2	4407655.61	425909.6125	土孔+地下水	系统布点法，位于原林地区，了解该区域土壤环境质量状况	
SW3	4407654.734	425852.763	土孔+地下水	系统布点法，位于原林地区，了解该区域土壤环境质量状况	
S1	4407678.196	425906.8377	土孔	系统布点法，位于原林地区，了解该区域土壤环境质量状况	地下水：常规指标 22 项+（GB36600-2018）基本项目中对应的其他 35 种
S2	4407673.995	425881.0823	土孔	系统布点法，位于原林地区，了解该区域土壤环境质量状况	

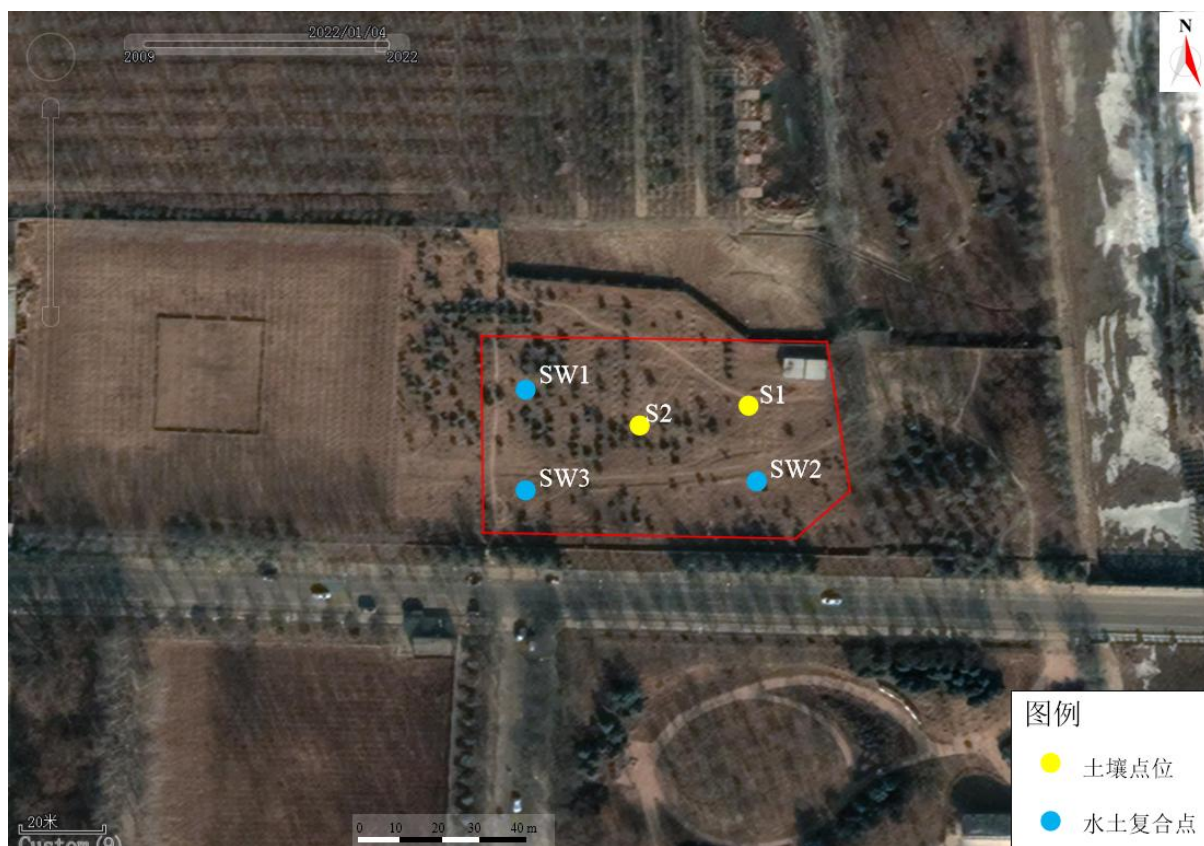


图 5-1 采样点位布置图

5.1.3 采样深度确定

根据北京市《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB/T656-2019）相关技术要求，本次初步调查采样每个采样点在垂向上将进行分层采样，土层性质变化时采集 1 个样品。为保障地块开发利用的安全性，本次土壤终孔深度设置为揭露出地下水的第③层为卵石层。

其中，若采样点处同时存在杂填土层和素填土层，则杂填土层采集 1 个样品，素填土层采集 1 个样品，每个采样点初步采集不少于 3 个样品，2 个样品之间的垂向距离不大于 2m，具体将根据每个采样孔揭露的地层结构进行适当调整。对于建设地下水监测井的土孔复合点位置，揭露的地层均进行采样，对测试有机农药的土壤样品取表层土送检。

土壤采样点采用国产 SH-30 型钻机进行冲击钻探取样。钻孔施工过程中，每间隔 0.5m 取一定量的土壤样品放入自封袋中，使用光离子化检测器（PID）和便携式 X 荧光分析仪（XRF）快速测定土壤中挥发性有机物和重金属含量。记录数据并结合土壤污染痕迹将同一土层检测结果相对较高的土样送实验室检测，其余样品留样备测。

根据前期资料收集，调查地块所在区域的地下水为潜水，因此本次地下水监测井的井深为揭露含水层后继续钻进约 4 米，每个钻孔采集 1 个地下水样品，采用贝勒管定深取样，采样深度为水面下 0.5m 以下。

5.2 分析检测方案

5.2.1 土壤

5.2.1.1 检测项目

为保证项目检测指标的全面性，结合项目地块历史上实际使用情况及周边环境现状，并根据调查地块识别的污染物分析情况，本次初步采样调查阶段土壤样品的监测项目选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的 45 项基本项目以及 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）共计 47 项。另外，鉴于地块内林地存在农药使用的不确定性，为验证调查地块内是否受到过农药污染，选择地块内每个点位浅表层土约 1.5m 的范围内加测 20 项有机农药类指标。

因此本次土壤样品检测项目如表 5-2 所示。

表 5-2 土壤样品检测项目

样品类型	检测项目类别	污染因子
土壤	重金属（7 项）	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。
	挥发性有机物（27 项）	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物（11 项）	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	其他项目（22 项）	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、有机农药类（阿特拉津、氯丹、顺式-氯丹、反式-氯丹、p,p'-滴滴涕、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕、总滴滴涕、p,p'-DDE、敌敌畏、乐果、总硫丹、硫单 1、硫单 2、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵）

5.2.1.2 检测方法

土壤样品检测方法见表 5-3。

表 5-3 土壤样品检测方法统计表

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
1	pH 值	土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018	无量纲	0.01
2	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	mg/kg	0.1
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	mg/kg	0.5
4	汞	土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 GB/T 17136-1997	mg/kg	0.005
5	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	mg/kg	0.01
6	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	mg/kg	1
7	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	mg/kg	3
8	砷	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	mg/kg	0.6
9	苯	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	μg/kg	1.9
10	甲苯	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	μg/kg	1.3
11	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹	μg/kg	1.2

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
		扫描集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		
12	间-二甲苯和对-二甲苯	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	μg/kg	1.2
13	邻-二甲苯	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	μg/kg	1.2
14	苯乙烯	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	μg/kg	1.1
15	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	μg/kg	1.0
16	氯乙烯	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	μg/kg	1.0
17	1,1-二氯乙烯	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	μg/kg	1.0
18	二氯甲烷	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	μg/kg	1.5
19	反式-1,2-二氯乙烯	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	μg/kg	1.4
20	1,1-二氯乙烷	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	μg/kg	1.2
21	顺式-1,2-二氯乙烯	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	μg/kg	1.3
22	1,1,1-三氯乙烷	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	μg/kg	1.3
23	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	μg/kg	1.3
24	1,2-二氯乙烷	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	μg/kg	1.3
25	三氯乙烯	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	μg/kg	1.2
26	1,2-二氯丙烷	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	μg/kg	1.1
27	1,1,2-三氯乙烷	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	μg/kg	1.2
28	四氯乙烯	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	μg/kg	1.4
29	1,1,1,2-四氯乙烷	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	μg/kg	1.2
30	1,1,2,2-四氯乙烷	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	μg/kg	1.2
31	1,2,3-三氯丙烷	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	μg/kg	1.2
32	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹	μg/kg	1.2

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
		扫描集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		
33	1,4-二氯苯	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	μg/kg	1.5
34	1,2-二氯苯	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	μg/kg	1.5
35	三氯甲烷(氯仿)	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	μg/kg	1.1
36	2-氯酚	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	mg/kg	0.06
37	萘	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	mg/kg	0.09
38	苯并(a)蒽	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	mg/kg	0.1
39	蒎	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	mg/kg	0.1
40	苯并(b)荧蒽	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	mg/kg	0.2
41	苯并(k)荧蒽	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	mg/kg	0.1
42	苯并(a)芘	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	mg/kg	0.1
43	茚并(1,2,3-cd)芘	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	mg/kg	0.1
44	二苯并(a,h)蒽	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	mg/kg	0.1
45	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	mg/kg	0.09
46	苯胺	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	mg/kg	0.1
47	C10 - C40	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	mg/kg	6
48	α-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.07
49	六氯苯 (HCB)	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.03
50	β-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.06
51	γ-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.06
52	七氯	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.04
53	顺式-氯丹	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相	mg/kg	0.02

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
		色谱-质谱法 HJ 835-2017		
54	硫丹 1	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.06
55	反式-氯丹	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.02
56	p,p'-DDE	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.04
57	硫丹 2	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.09
58	p,p'-DDD	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.08
59	o,p'-DDT	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.08
60	p,p'-DDT	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.09
61	灭蚁灵	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.06
62	总滴滴涕	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.09
63	总氯丹	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.04
64	硫丹（总）	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	0.09
65	乐果	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	mg/kg	0.6
66	敌敌畏	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	mg/kg	0.3
67	阿特拉津	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	mg/kg	0.1

5.2.2 地下水

5.2.2.1 检测项目

为保证项目检测指标的全面性，结合项目地块历史上实际使用情况及周边环境现状，并根据调查地块识别的污染物分析情况，本次初步采样调查阶段地下水样品监测项目选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的常规指标 22 项。同时为保证地块开发的可靠性，确认《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目中对应未检测的其他 35 种

有机物是否对地下水造成影响，地下水检测项目增加《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目中对应未检测的其他 35 项，共计地下水检测项目共 57 项。具体检测项目见下表 5-4。

表 5-4 地下水检测项目

样品类型	污染因子类别	污染因子
地下水	常规检测项目（22 项）	挥发酚(以苯酚计)、氟化物、氨氮(以氮计)、阴离子表面活性剂、pH 值、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、碘化物、氰化物、硫化物、硫酸盐、六价铬、汞、砷、镉、铜、铅、锌、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
	其他检测项目（35 项）	镍、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡

5.2.2.2 检测方法

地下水样品检测方法见表 5-5。

表 5-5 地下水样品检测方法

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
1	挥发酚(以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 方法 1 萃取分光光度法 HJ 503-2009	mg/L	0.0003
2	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87	mg/L	0.05
3	氨氮(以氮计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	mg/L	0.025
4	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-87	mg/L	0.05
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	0.1
6	硝酸盐(以氮计)	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007	mg/L	0.08
7	亚硝酸盐(以氮计)	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB 7493-87	mg/L	0.003
8	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	mg/L	0.002
9	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4.1 异烟酸—吡啶酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006	mg/L	0.002
10	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ	mg/L	0.01

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
		1226-2021		
11	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 1.2 离子色谱法 GB/T 5750.5-2006	mg/L	0.072
12	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10.1 二 苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006	mg/L	0.004
13	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04
14	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3
15	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质 谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.05
16	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质 谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.08
17	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质 谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09
18	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质 谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.06
19	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质 谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.67
20	苯	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	μg/L	1.4
21	甲苯	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	μg/L	1.4
22	乙苯	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	μg/L	0.8
23	间-二甲苯和对-二甲 苯	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	μg/L	2.2
24	邻-二甲苯	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	μg/L	1.4
25	苯乙烯	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	μg/L	0.6
26	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 HJ 639-2012	μg/L	1.5
27	1,1-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色 谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2
28	二氯甲烷	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	μg/L	1.0
29	反式-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色 谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.1
30	1,1-二氯乙烷	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	μg/L	1.2
31	顺式-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色	μg/L	1.2

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
		谱-质谱法 HJ 639-2012		
32	1,1,1-三氯乙烷	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	μg/L	1.4
33	四氯化碳	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	μg/L	1.5
34	1,2-二氯乙烷	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	μg/L	1.4
35	三氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2
36	1,2-二氯丙烷	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	μg/L	1.2
37	1,1,2-三氯乙烷	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	μg/L	1.4
38	氯甲烷	美国环保署 8260D 第四版 2018.06 气相色谱/质谱法测定挥发性有机化合物	μg/L	5
39	四氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2
40	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	μg/L	1.5
41	1,1,2,2-四氯乙烷	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	μg/L	1.1
42	1,2,3-三氯丙烷	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	μg/L	1.2
43	氯苯	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	μg/L	1.0
44	1,4-二氯苯	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	μg/L	0.8
45	1,2-二氯苯	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	μg/L	0.8
46	三氯甲烷(氯仿)	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	μg/L	1.4
47	2-氯酚	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
48	苯并(a)芘	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	0.01
49	萘	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
50	苯并(a)蒽	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
51	蒎	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
52	苯并(b)荧蒽	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱	μg/L	1

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
		谱/质谱法测定半挥发性有机化合物		
53	苯并(k)荧蒽	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
54	茚并(1,2,3-cd)芘	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
55	二苯并(a,h)蒽	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
56	硝基苯	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1
57	苯胺	美国环保署 8270E 第六版 2018.06 气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物	μg/L	1

6 现场采样和实验室分析

6.1 样品采集、保存与流转

6.1.1 土壤样品采集

6.1.1.1 采样钻探及土壤采样深度

土壤采样点采用国产 SH-30 型钻机进行冲击钻探取样。钻孔施工过程中，每间隔 0.5m 取一定量的土壤样品放入自封袋中，使用光离子化检测器（PID）和便携式 X 荧光分析仪（XRF），快速测定土壤中挥发性有机物和重金属含量。

记录数据并结合土壤污染痕迹将同一土层检测结果相对较高的土样送实验室检测，其余样品留样备测。钻探及岩芯照片如图 6-1 所示，全部点位钻探照片见附件 5 所示。

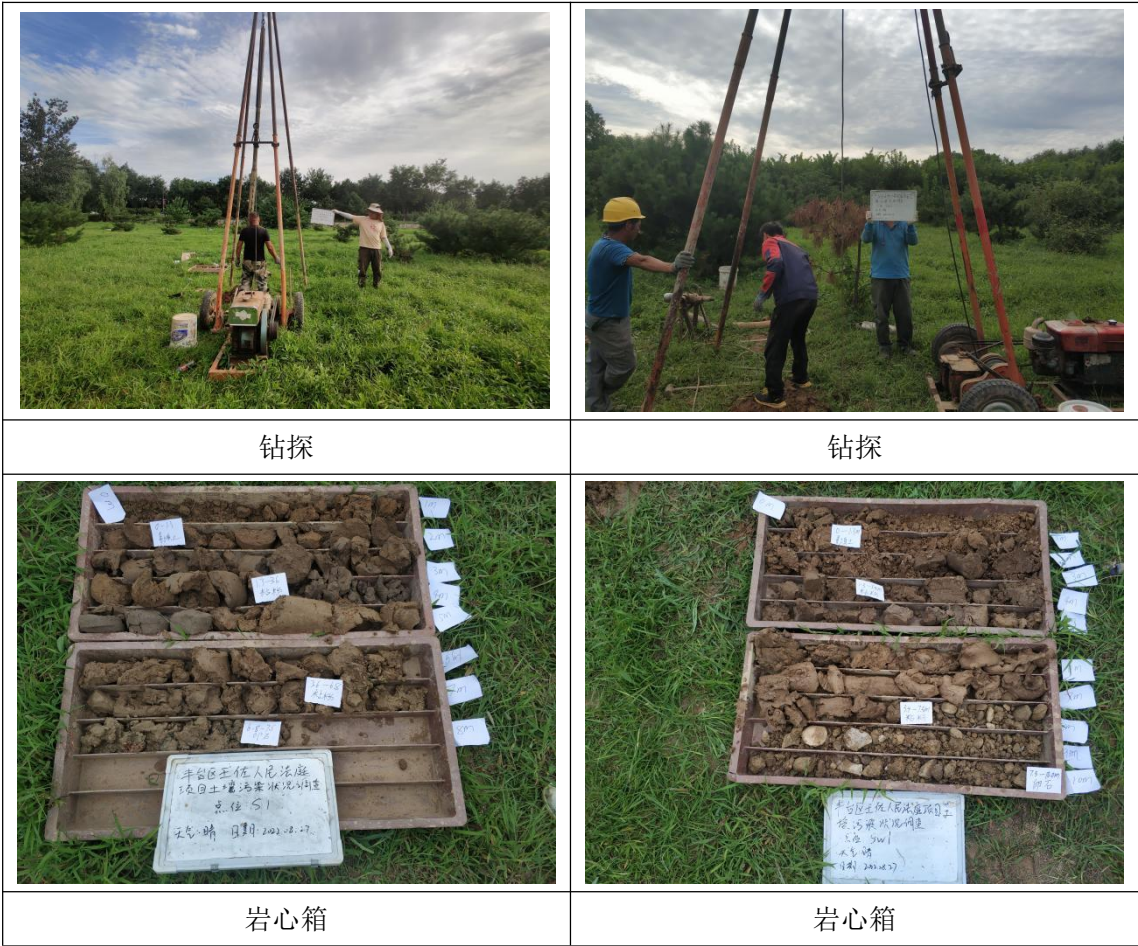


图 6-1 土壤采样孔钻探照片

6.1.1.2 土壤样品采集

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体

流程和要求如下：用刮刀剔除约 1 cm~2 cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。用非扰动采样器采集不少于 5 g 原状岩芯的土壤样品推入 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。

用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤样品采集照片如图 6-2 所示。



图 6-2 土壤样品采集照片

本次调查共采集土壤样品 26 个（含 3 个平行样）。采样单位为苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分公司。样品采集信息见表 6-1，土壤现场快速检测结果见附件 4。

表 6-1 土壤样品采集信息表

序号	采样时间	样品编号	地层	样品数量	备注
1	2022-08-27	S1-0.5	素填土	1	
2	2022-08-27	S1-1.5	黏质粉土	1	
3	2022-08-27	S1-3.5	黏质粉土	1	
4	2022-08-27	S1-4.5	黏质粉土	1	
5	2022-08-27	S1-6.5	黏质粉土	1	
6	2022-08-27	S2-0.5	素填土	1	
7	2022-08-27	S2-1.5	黏质粉土	1	
8	2022-08-27	S2-3.5	黏质粉土	1	
9	2022-08-27	S2-5.0	黏质粉土	1	
10	2022-08-27	S2-7.0	黏质粉土	1	
11	2022-08-27	S2-7.0Dup	黏质粉土	1	平行样
12	2022-08-27	SW1-0.5	素填土	1	
13	2022-08-27	SW1-1.5	黏质粉土	1	
14	2022-08-27	SW1-3.5	黏质粉土	1	
15	2022-08-27	SW1-5.5	黏质粉土	1	
16	2022-08-27	SW1-7.5	黏质粉土	1	
17	2022-08-27	SW2-0.5	素填土	1	
18	2022-08-27	SW2-2.5	黏质粉土	1	
19	2022-08-27	SW2-4.5	黏质粉土	1	
20	2022-08-27	SW2-4.5Dup	黏质粉土	1	平行样
21	2022-08-27	SW2-6.5	黏质粉土	1	
22	2022-08-27	SW3-0.4	素填土	1	
23	2022-08-27	SW3-0.4Dup	素填土	1	平行样
24	2022-08-27	SW3-1.5	黏质粉土	1	
25	2022-08-27	SW3-3.5	黏质粉土	1	
26	2022-08-27	SW3-5.5	黏质粉土	1	
合计				26	3 个平行样

6.1.2 地下水样品采集

本次调查过程中，地下水样品通过建设专业的地下水监测井以采集相应的地下水样品。各环节严格按照《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术规范》（HJ 1019-2019）等相关技术规范中的要求进行。

1、地下水监测井钻孔的深度依监测井所在场区浅层地下水埋深、水文地质特征、含水层类型和分布以及隔水板深度而定，现场工程师根据现场钻孔情况综合判断。该场地内地下水监测井深度基本在 5.5 米左右，以揭露第一层潜水层。监测井钻孔达到要求深度后，钻井人员按照相关要求对钻孔进行掏洗，清除泥浆、泥沙等。

2、下管

现场工程师根据钻孔的初见水位、含水层厚度以及隔水板的深度等综合判断滤水管安装的深度和长度，井壁管的深度和长度等信息。随后，工作人员按照要求将事先准备好的标准规格的滤水管和井壁管进行连接。本次采用外径63mm的PVC管作为监测井井管。井管底部设置50cm的沉淀管，其上放置过滤管，最后连接无滤缝止水管至地面以上约40cm。

3、填砾及止水

本次建井选择质地坚硬、密度大、浑圆度好、无污染的白色石英砂砾（直径1~2mm），砾料填充至滤管顶部以上0.5m左右位置，再回填膨润土。沿井管四周均匀填充砾料，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止砾料填充时形成架桥或卡锁现象。止水材料选用隔水性能良好、无毒、无臭、无污染水质等条件的膨润土。

4、洗井

监测井安装完成后，立即用每个监测井专用的贝勒管，通过多次掏水洗井，将进入井管内的泥沙洗出，以提高监测井滤管深度内的水力连通性。静置 48 小时后再次进行洗井，洗井水量不少于该井 3 倍井体积。

5、样品采集

充分洗井后监测井中水体稳定 48h 以后再进行地下水样品采样，采样深度在

地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。本项目地下水样品使用一次性贝勒管进行采集，一井一管以避免地下水互相污染，采集地下水样品过程中需配戴手套，不允许用手触碰取样瓶瓶口，避免设备或外部因素污染样品。地下水采样时及时进行现场记录，记录内容包括：样品名称和编号、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果以及采样人员等。

样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及重金属和普通无机物的顺序采集。

1)从井中采集水样，在充分抽汲后进行，采样位置在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。地下水采样使用一次性贝勒管。

2)采样前，除有机物监测项目外，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2-3 次。

3)测定挥发性、半挥发性有机污染物项目的水样，采样时水样必须注满容器，上部不留空隙。但对准备冷冻保存的样品则不能注满容器，否则冷冻之后，因水样体积膨胀使容器破裂。测定溶解氧的水样采集后在现场固定，盖好瓶塞后用水封口。

4)测定硫化物、石油烃、重金属等项目的水样分别单独采样。在水样采入或装入容器后，立即按相应要求加入保存剂。样品采集量以各因子实验需求为准，同时预备留样样品。

5)采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，好标签标签内容包括监测井号、样品编号、监测项目等。填写《地下水采样记录表》，字迹端正、清晰，各栏内容填写齐全。

6)采样结束前，核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏，则立即重采或补采。取样后所有样品均放入 4℃的保温箱中保存，并于当天送至实验室。

本次地块内地下水监测井采用国产 SH-30 型钻机进行地下水监测井建设，建井过程照片如图 6-3 所示。

	
钻探	下管
	
填石英砂	填膨润土
	
成井	洗井
	
水位测量	水质快检



图 6-3 地下水采样全过程照片

地下水样品采集前需先用水位计测定地下水水位埋深，采集前按要求洗井，样品采集方式为贝勒管定深取样，取地下水水面 0.5m 以下水样，装入样品瓶中，作为送检样品。本次检测单位为具有 CMA 资质的苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分公司，共采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样）。地下水采集样品信息见表 6-2。

表 6-2 地下水样品信息表

孔号	孔深（m）	稳定水位埋深（m）	样品数量	备注
SW1	10.00	5.05	1	
SW2	10.50	4.55	1	
SW3	10.00	4.92	1	
SW3Dup	10.00	4.92	1	平行样

6.1.3 样品流转

（1）装运前核对

现场采样人员负责样品装运前的核对，要求样品与样品采集记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常，应及时查明原因并记录。

样品装箱过程中，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。

（2）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，并填写样品流转单，见附件 7。

（3）样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，填写“样品交接记录单”。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品交接记录单”中“备注”栏中进行标注，并及时与现场采样人员沟通。

6.2 质量控制

6.2.1 钻探质量控制

采样过程中，为防止交叉污染，现场采样设备清洗、取样过程等方面采取如下措施：

（1）钻孔施工过程中严格按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）、《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》（CJJ/T 13-2013）。

（2）土壤和地下水采样严格按照《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）、《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 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术规范》（HJ 1019-2019）执行保证质量。

（3）现场采样设备清洗：在更换钻孔时对钻探设备进行清洁；同一钻孔不同深度采样时，对取样装置进行清洗；与土壤接触的其它采样工具重复使用时也及时清洗。现场采样设备和取样装置，用刷子刷洗、高压水冲洗等方法去除粘附较多的污染物。

6.2.2 采样质量控制

1、采样过程质量控制

1）采样前制定详细的采样计划（采样方案），采样过程中认真按采样计划进行操作；

2）对采样人员进行专门的培训，采样人员应熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

3）采样时，应由2人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；

4）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；

5) 样品运输过程中, 应防止样品间的交叉污染, 盛样容器不可倒置、倒放, 应防止破损、浸湿和污染;

6) 填写好、保存好采集记录、流转清单等文件;

7) 采样结束后现场逐项检查, 如采样记录表、样品标签等, 如有缺项、漏项和错误处, 应及时补齐和修正后方可装运;

2、质量控制样品

为确保采集、运输、贮存过程中的样品都在质控之下, 本项目现场采样过程中采集了现场质量控制样品, 包括土样平行样、地下水样平行样。

所有样品均置入实验室提供的专用样品瓶中, 实验室承诺所有样品瓶均进行消毒处理, 并添加适当样品保护剂。装瓶后的样品装入保温箱中直至样品到达实验室。

6.2.3 送样质量控制

1、土壤样品

(1) 在采样现场样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对, 核对无误后分类装箱。

(2) 过程中严防样品的损失、混淆和沾污。

(3) 对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法, 并尽快送到实验室分析测试。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品, 测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

2、地下水样品

(1) 水样装箱前确保将水样容器内外盖盖紧。

(2) 同一采样点的样品瓶与采样记录逐件核对, 检查所采水样是否已全部装箱。

(3) 装箱时用波纹纸板垫底, 间隔防震。

(4) 样品运输过程中避免日光照射。

(5) 样品贮存间设有冷藏柜, 贮存对保存温度条件有要求的样品。

6.2.4 实验室分析质量控制

实验室按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)、《地

下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等其他相关检测标准的要求开展样品制备和前处理，按各检测方法的要求，实验室空白、实验室平行样、加标回收等各种质控手段进行有效控制保证结果的准确性。

1、人员、设备、标品及试剂

参加此次项目的人员包括大型精密（特殊）仪器设备操作人员、检测人员、授权签字人等都具有相应的教育和培训，具有相应的技术技能，人员均经过培训考核合格后上岗，专业技术能力满足要求。

本次项目涉及的仪器设备均在检定（或校准）有效期内。仪器设备档案齐全，定期进行维护和保养。

本次项目所涉及的实验室所用标准物质和试剂均满足标准方法要求，并经过验收合格后使用。所购买的标准物质均能溯源到国家测量标准，且在有效期范围内。所使用的标准物质均有稀释配制记录，均可溯源；标准物质保存条件按照标准物质证书的保存条件保存。

2、土壤样品制备：土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在低温下保存；测定理化性质、重金属。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染，样品均在规定保存时间内分析完毕。

土壤样品制备按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）规定，制样过程中，制样工具每处理完一份后擦洗干净，防止交叉污染。土壤样品的制备在风干室、磨样室中进行。房间通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质。

在风干室将湿样放置晾样盘（白色搪瓷盘及木盘），摊成 2cm 厚的薄层，并间断地压碎、翻拌，拣出碎石、砂砾及植物残体等杂质。

在磨样室将风干样倒在有机玻璃板上，首先挑出树根、杂草、大块石子等杂质，用捶、滚、棒碾压，全部过 10 目尼龙筛，过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，充分混合直至均匀。经粗磨后的样品用四分法分成两份，一份交样品室存放，另一份继续用四分法分取一份用作 pH 测定，另一份样品继续进行细磨。用于细磨的样品用四分法进行第二次缩分成两份，一份留备用，一份研磨至全部过 60 目或 100 目尼龙筛，过 60 目（孔径 0.25mm）土样，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等分析；过 100 目（孔径 0.149mm）土样，用于土壤元素全量

分析。用规格为 20 目~100 目尼龙筛过筛。

经研磨混匀后的样品，分装于样品袋或样品瓶。填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内放 1 份，外贴 1 份。制样中，采样时的土壤标签与土壤样始终放在一起，严禁混错。

每个样品经风干、磨碎、分装后送到实验室的整个过程中，使用的工具与盛样容器的编码始终一致。制样所用工具每处理一份样品后擦洗一次，严防交叉污染。

3、校准曲线控制

用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。控制指标按照分析方法中的要求确定。

校准曲线不得长期使用，不得相互借用。

原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、等离子发射光谱法、原子荧光法、气相色谱-质谱法和等离子体质谱法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

4、精密度控制

精密度采用分析平行双样相对偏差和一组测量值的标准偏差或相对标准偏差等来控制。参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》的相关要求每批次样品分析时，每个检测项目均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 20%的样品进行平行双样分析；当批次样品数<5 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。平行双样分析由实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交由检测人员进行分析测试。通过计算平行样的相对偏差，考察实验室精密度。

相对偏差按下式计算：

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

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。

5、准确度控制

①使用有证标准物质

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,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,至少插入 1 个标准物质样品。当有证标准物质样品的结果在保证值范围内时,可判定该批次样品分析准确度合格,否则视为不合格,对此批次不合格的样品重新分析。

②加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时,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,随机抽取 10%~20%的样品进行加标回收率试验;当批次分析样品数 <10 时,至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

6、实验室数据审核

实验结果执行三级审核制度:实验室完成样品检测分析后,提交原始记录,复核人对原始记录的准确性和完整性进行检查,确认无误后,将原始记录交给审核人,审核人对原始记录中的数据进行审核,审核后交由编制打印报告,报告完成后审核人审核检测报告,确认无误后签字,再交报告批准人进行报告批准,并确认签发报告。

6.2.4.1 现场样品平行样结果品统计

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)相关要求,本项目采集了土壤样品 26 个,包含 3 个平行样,地下水 4 个样品,包含 1 个平行样,土壤平行质控结果具体见表 6-3,地下水平行质控结果具体见表 6-4。

表 6-3 土壤现场平行样品质控

序号	分析项目	样品总数 (含平行样)	平行样 (个)	相对偏差范围%	结论
1	pH 值	26	3	0.00-0.91	合格
2	水分(以干基计)	26	3	0.00-2.33	合格
3	铅	26	3	0.00-8.24	合格
4	六价铬	26	3	0	合格
5	汞	26	3	0.00-3.45	合格
6	镉	26	3	0.00-13.04	合格

序号	分析项目	样品总数 (含平行样)	平行样 (个)	相对偏差范围%	结论
7	铜	26	3	0.00-5.88	合格
8	镍	26	3	0.00-9.09	合格
9	砷	26	3	0.00-4.85	合格
10	C10 - C40	26	3	2.13-18.52	合格
11	VOCs (27 项)	26	3	0	合格
12	SVOCs (11 项)	26	3	0	合格
13	有机农药类 (20 项)	11	1	0	合格

表 6-4 地下水现场平行样品质控

序号	分析项目	样品总数 (含平行样)	平行样 (个)	相对偏差范围%	结论
1	挥发酚(以苯酚计)	4	1	0.00	合格
2	氟化物	4	1	4.17	合格
3	氨氮(以氮计)	4	1	7.69	合格
4	阴离子表面活性剂	4	1	0.00	合格
5	pH 值	4	1	0.00	合格
6	硝酸盐(以氮计)	4	1	0.65	合格
7	亚硝酸盐(以氮计)	4	1	0.00	合格
8	碘化物	4	1	0.00	合格
9	氰化物	4	1	0.00	合格
10	硫化物	4	1	0.00	合格
11	硫酸盐	4	1	0.24	合格
12	六价铬	4	1	0.00	合格
13	汞	4	1	0.00	合格
14	砷	4	1	0.00	合格
15	镉	4	1	0.00	合格
16	铜	4	1	0.49	合格
17	铅	4	1	0.00	合格
18	镍	4	1	1.49	合格
19	锌	4	1	1.46	合格
20	VOCs (27 项)	4	1	0.00	合格
21	SVOCs (11 项)	4	1	0.00	合格

6.2.4.2 空白样品统计

每批次样品测定一组运输空白及全程序空白样品，要求目标物浓度小于方法检出限，本次土壤共采集 1 个全程序空白样、1 个运输空白样，地下水 1 个全程序空白样、1 个运输空白样。本次所有空白样品均小于检出限，采集的样品有效、检测结果准确可靠，具体见表 6-5。

表 6-5 运输空白和全程序空白质控结果统计表

样品类型	质控方式	检测指标	样品个数	检测结果	质控要求	是否合格
土壤	运输空白	VOCs（27 项）	1	未检出	小于检出限	合格
	全程序空白		1	未检出	小于检出限	合格
地下水	运输空白		1	未检出	小于检出限	合格
	全程序空白	硫化物、镉、铜、 铅、镍、锌、 VOCs（27 项）	1	未检出	小于检出限	合格

6.2.4.3 方法空白样品统计

为保证测试的准确性,每批次样品分析时,进行空白试验分析测试空白样品。分析测试方法有规定的,按分析测试方法的规定进行;分析测试方法无规定时,要求每批次分析样品或者每 20 个样品应至少分析测试 1 个空白样品。分析结果一般应低于方法检出限。本次方法空白质控结果均满足要求,具体见表 6-6 至表 6-7。

表 6-6 土壤样品质控-方法空白(MB)

序号	分析项目	样品总数	方法空白					
			个数	样品比例%	比例要求%	实际结果	质控要求	是否合格
1	铅	26	4	15	≥10	未检出	小于检出限	合格
2	六价铬	26	2	8	≥5	未检出	小于检出限	合格
3	汞	26	4	15	≥5	未检出	小于检出限	合格
4	镉	26	4	15	≥5	未检出	小于检出限	合格
5	铜	26	4	15	≥5	未检出	小于检出限	合格
6	镍	26	4	15	≥5	未检出	小于检出限	合格
7	砷	26	4	15	≥5	未检出	小于检出限	合格
8	C10 - C40	26	2	8	≥5	未检出	小于检出限	合格
9	VOCs (27 项)	26	2	8	≥5	未检出	小于检出限	合格
10	SVOCs (11 项)	26	2	8	≥5	未检出	小于检出限	合格
11	有机农药类(20 项)	11	1	9	≥5	未检出	小于检出限	合格

表 6-7 地下水样品质控-方法空白(MB)

序号	分析项目	样品总数	方法空白					
			个数	样品比例%	比例要求%	实际结果	质控要求	是否合格
1	挥发酚(以苯酚计)	4	1	25	≥5	未检出	小于检出限	合格
2	阴离子表面活性剂	4	1	25	≥5	未检出	小于检出限	合格
3	氨氮(以氮计)	4	1	25	≥5	未检出	小于检出限	合格
4	硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氟化物、碘化物、氰化物、硫化物、硫酸盐	4	1	25	≥5	未检出	小于检出限	合格
5	六价铬、镉、铜、铅、锌	4	1	25	≥5	未检出	小于检出限	合格

序号	分析项目	样品总数	方法空白					
			个数	样品比例%	比例要求%	实际结果	质控要求	是否合格
6	汞、砷	4	2	50	≥5	未检出	小于检出限	合格
7	VOCs (27 项)	4	1	50	≥5	未检出	小于检出限	合格
8	SVOCs (11 项)	4	1	25	≥5	未检出	小于检出限	合格

6.2.4.4 实验室控制样品统计

为保证数据的准确性,在每批次样品分析时,同步分析空白加标样品或有证标准物质(实验室控制样品),分析测试方法有规定的,按分析测试方法的规定进行;分析测试方法无规定时,要求每批次分析样品或者每 20 个样品应至少分析测试 1 个空白样品。无机及金属项目要求回收率在 80%-120%,挥发性有机物要求回收率在 70%-130%,半挥发性有机物要求回收率在 50%-130%。本次实验回收率均满足要求,具体见表 6-8、表 6-9。

本次有证标准物质的测定值在证书保证值范围内。土壤及地下水的有证标准物质质控结果见表 6-10、表 6-11 所示。

表 6-8 土壤样品质控-实验室控制样 (LCS)

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品 (空白加标回收样)					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
1	汞	26	2	8	≥5	109-106	80-120	合格
2	砷	26	2	8	≥5	104-105	80-120	合格
3	C10 - C40	26	2	8	≥5	85.9-86.9	70-120	合格
4	苯	26	2	8	≥5	91.8-104	70-130	合格
5	甲苯	26	2	8	≥5	99.1-103	70-130	合格
6	乙苯	26	2	8	≥5	105-111	70-130	合格
7	间-二甲苯和对-二甲苯	26	2	8	≥5	105-112	70-130	合格
8	邻-二甲苯	26	2	8	≥5	121-127	70-130	合格
9	苯乙烯	26	2	8	≥5	122-128	70-130	合格
10	氯甲烷	26	2	8	≥5	84.4-86.6	70-130	合格
11	氯乙烯	26	2	8	≥5	83-92	70-130	合格
12	1,1-二氯乙烯	26	2	8	≥5	76.5-112	70-130	合格
13	二氯甲烷	26	2	8	≥5	71.2-90	70-130	合格
14	反式-1,2-二氯乙烯	26	2	8	≥5	86.5-107	70-130	合格

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
15	1,1-二氯乙烷	26	2	8	≥5	91-103	70-130	合格
16	顺式-1,2-二氯乙烯	26	2	8	≥5	95.2-106	70-130	合格
17	1,1,1-三氯乙烷	26	2	8	≥5	91.4-101	70-130	合格
18	四氯化碳	26	2	8	≥5	87.8-95.4	70-130	合格
19	1,2-二氯乙烷	26	2	8	≥5	96.2-99.6	70-130	合格
20	三氯乙烯	26	2	8	≥5	97.8-105	70-130	合格
21	1,2-二氯丙烷	26	2	8	≥5	93.2-101	70-130	合格
22	1,1,2-三氯乙烷	26	2	8	≥5	105-112	70-130	合格
23	四氯乙烯	26	2	8	≥5	105-112	70-130	合格
24	1,1,1,2-四氯乙烷	26	2	8	≥5	102-103	70-130	合格
25	1,1,2,2-四氯乙烷	26	2	8	≥5	114-121	70-130	合格
26	1,2,3-三氯丙烷	26	2	8	≥5	124-111	70-130	合格
27	氯苯	26	2	8	≥5	117-123	70-130	合格
28	1,4-二氯苯	26	2	8	≥5	99-94	70-130	合格
29	1,2-二氯苯	26	2	8	≥5	104-100	70-130	合格
30	三氯甲烷(氯仿)	26	2	8	≥5	98.2-105	70-130	合格
31	2-氯酚	26	2	8	≥5	101-98	50-130	合格
32	萘	26	2	8	≥5	105-104	50-130	合格
33	苯并(a)蒽	26	2	8	≥5	99.9-96.2	50-130	合格
34	蒽	26	2	8	≥5	109-108	50-130	合格
35	苯并(b)荧蒽	26	2	8	≥5	103-100	50-130	合格
36	苯并(k)荧蒽	26	2	8	≥5	109-107	50-130	合格
37	苯并(a)芘	26	2	8	≥5	103-98.9	50-130	合格
38	茚并(1,2,3-cd)芘	26	2	8	≥5	99.7-90.4	50-130	合格
39	二苯并(a,h)蒽	26	2	8	≥5	101-89.9	50-130	合格
40	硝基苯	26	2	8	≥5	103-102	50-130	合格
41	苯胺	26	2	8	≥5	73.9-90.8	30-100	合格
42	α-六六六	11	1	9	≥5	110	50-130	合格
43	六氯苯 (HCB)	11	1	9	≥5	109	50-130	合格
44	β-六六六	11	1	9	≥5	104	50-130	合格
45	γ-六六六	11	1	9	≥5	121	50-130	合格

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
46	七氯	11	1	9	≥5	97	50-130	合格
47	顺式-氯丹	11	1	9	≥5	100	50-130	合格
48	硫丹 1	11	1	9	≥5	94.7	50-130	合格
49	反式-氯丹	11	1	9	≥5	89.4	50-130	合格
50	p,p'-DDE	11	1	9	≥5	104	50-130	合格
51	硫丹 2	11	1	9	≥5	111	50-130	合格
52	p,p'-DDD	11	1	9	≥5	98.2	50-130	合格
53	o,p'-DDT	11	1	9	≥5	110	50-130	合格
54	p,p'-DDT	11	1	9	≥5	88.6	50-130	合格
55	灭蚁灵	11	1	9	≥5	96.4	50-130	合格
56	总滴滴涕	11	1	9	≥5	103	50-130	合格
57	总氯丹	11	1	9	≥5	95	50-130	合格
58	硫丹（总）	11	1	9	≥5	103	50-130	合格
59	乐果	11	1	9	≥5	70.6	50-130	合格
60	敌敌畏	11	1	9	≥5	93.5	50-130	合格
61	阿特拉津	11	2	18	≥5	75-73.6	50-130	合格

表 6-9 地下水样品质控-实验室控制样（LCS）

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样（LCS）					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率%	回收率质控范围%	是否合格
1	氰化物	4	1	25	≥5	96.0	80-120	合格
2	汞	4	1	25	≥10	93.0	80-120	合格
3	砷	4	1	25	≥10	96.4	90-110	合格
4	镉	4	1	25	≥5	100	80-120	合格
5	铜	4	1	25	≥10	106	90-110	合格
6	铅	4	1	25	≥10	103	90-110	合格
7	镍	4	1	25	≥10	104	90-110	合格
8	锌	4	1	25	≥5	106	80-120	合格
9	苯	4	1	25	≥5	79.8	80-120	合格
10	甲苯	4	1	25	≥5	95.4	80-120	合格
11	乙苯	4	1	25	≥5	101	80-120	合格

序号	分析项目	样品 总数	实验室控制样 (LCS)					
			个数	样品比 例%	样品比例 要求%	回收率%	回收率质 控范围%	是否 合格
12	间-二甲苯和对-二甲苯	4	1	25	≥5	101	80-120	合格
13	邻-二甲苯	4	1	25	≥5	105	80-120	合格
14	苯乙烯	4	1	25	≥5	112	80-120	合格
15	氯乙烯	4	1	25	≥5	120	70-120	合格
16	1,1-二氯乙烯	4	1	25	≥5	71.2	60-130	合格
17	二氯甲烷	4	1	25	≥5	103	60-130	合格
18	反式-1,2-二氯乙烯	4	1	25	≥5	71.2	60-130	合格
19	1,1-二氯乙烷	4	1	25	≥5	75.8	60-130	合格
20	顺式-1,2-二氯乙烯	4	1	25	≥5	79.3	60-130	合格
21	1,1,1-三氯乙烷	4	1	25	≥5	70.8	60-130	合格
22	四氯化碳	4	1	25	≥5	74.0	60-130	合格
23	1,2-二氯乙烷	4	1	25	≥5	79.6	60-130	合格
24	三氯乙烯	4	1	25	≥5	87.0	60-130	合格
25	1,2-二氯丙烷	4	1	25	≥5	88.9	60-130	合格
26	1,1,2-三氯乙烷	4	1	25	≥5	96.0	60-130	合格
27	氯甲烷	4	1	25	≥5	84.4	60-130	合格
28	四氯乙烯	4	1	25	≥5	89.2	60-130	合格
29	1,1,1,2-四氯乙烷	4	1	25	≥5	90.4	60-130	合格
30	1,1,2,2-四氯乙烷	4	1	25	≥5	99.2	60-130	合格
31	1,2,3-三氯丙烷	4	1	25	≥5	121	60-130	合格
32	氯苯	4	1	25	≥5	95.6	60-130	合格
33	1,4-二氯苯	4	1	25	≥5	93.3	60-130	合格
34	1,2-二氯苯	4	1	25	≥5	95.6	50-130	合格
35	三氯甲烷(氯仿)	4	1	25	≥5	78.3	60-130	合格
36	2-氯酚	4	1	25	≥5	109	60-130	合格
37	苯并(a)芘	4	1	25	≥5	76.0	60-130	合格
38	萘	4	1	25	≥5	115	60-130	合格
39	苯并(a)蒽	4	1	25	≥5	107	60-130	合格
40	蒽	4	1	25	≥5	106	60-130	合格
41	苯并(b)荧蒽	4	1	25	≥5	91.7	60-130	合格
42	苯并(k)荧蒽	4	1	25	≥5	98.6	60-130	合格

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样（LCS）					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率%	回收率质量控制范围%	是否合格
43	茚并(1,2,3-cd)芘	4	1	25	≥5	128	50-130	合格
44	二苯并(a,h)蒽	4	1	25	≥5	126	50-130	合格
45	硝基苯	4	1	25	≥5	114	50-130	合格
46	苯胺	4	1	25	≥5	95.3	50-130	合格

表 6-10 土壤样品质控-有证标准物质（CRM）

序号	分析项目	个数	单位	测定值范围	标准值范围	是否合格
1	铅	2	mg/kg	37.5-38	34-40	合格
2	镉	2	mg/kg	0.11-0.12	0.09-0.13	合格
3	铜	2	mg/kg	41-44	41-45	合格
4	镍	2	mg/kg	36-37	34-38	合格

表 6-11 地下水样品质控-有证标准物质（CRM）

序号	分析项目	个数	单位	测定值范围	标准值范围	是否合格
1	挥发酚(以苯酚计)	1	mg/L	0.0187	0.0181-0.0207	合格
2	氟化物	1	mg/L	1.56	1.53-1.69	合格
3	氨氮(以氮计)	1	mg/L	0.958	0.934-1.038	合格
4	阴离子表面活性剂	1	mg/L	0.32	0.309-0.347	合格
5	pH 值	1	无量纲	7.35	7.29-7.41	合格
6	硝酸盐(以氮计)	1	mg/L	1.91	1.81-1.99	合格
7	亚硝酸盐(以氮计)	1	mg/L	0.143	0.134-0.150	合格
8	硫酸盐	1	mg/L	11.6	11.2-12.4	合格
9	六价铬	1	mg/L	0.0920	0.0885-0.0979	合格

6.2.4.5 实验室平行样品统计

每批次样品分析时,进行平行双样分析,如分析测试方法有规定的,按分析方法的规定进行,分析测试方法无规定时,随机抽取 5%的样品进行平行双样分析;当批次样品数<20 时,应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。相对偏差计算公式如下:

$$\text{相对偏差}(\%) = \frac{|A - B|}{(A + B)} \times 100$$

本次实验室平行结果均符合要求,其统计情况详见表 6-12、表 6-13。

表 6- 12 土壤样品质控-实验室平行样品(Duplicate)

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样					
			个数	样品比例%	比例要求%	相对偏差范围%	相对偏差质控范围%	是否合格
1	pH 值	26	3	12	≥10	0.00-0.01	<0.3	合格
2	水分(以干基计)	26	2	8	≥5	0.00-0.01	<5	合格
3	铅	26	3	12	≥10	1.6-2.3	<20	合格
4	六价铬	26	2	8	≥5	0.00	<20	合格
5	汞	26	3	12	≥10	0.00	<20	合格
6	镉	26	3	12	≥10	0.73-2.3	<20	合格
7	铜	26	3	12	≥10	0.28-0.34	<20	合格
8	镍	26	3	12	≥10	1.3-5.1	<20	合格
9	砷	26	3	12	≥10	0.45-0.95	<30	合格
10	C10 - C40	26	2	8	≥5	5.9-7.7	<25	合格
11	VOCs (27 项)	26	2	8	≥5	0.00	<25	合格
12	SVOCs (11 项)	26	2	8	≥5	0.00	<40	合格
13	有机农药类(20 项)	11	1	9	≥5	0.00	<30	合格

表 6- 13 地下水样品质控-实验室平行样品(Duplicate)

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样					
			个数	样品比例%	比例要求%	相对偏差%	相对偏差质控要求%	是否合格
1	挥发酚(以苯酚计)	4	1	25	≥5	0.00	<20	合格
2	氟化物	4	1	25	≥5	2.4	<20	合格
3	氨氮(以氮计)	4	1	25	≥5	0.00	<20	合格
4	阴离子表面活性剂	4	1	25	≥5	0.00	<20	合格
5	pH 值	4	1	25	≥5	0.00	<0.1	合格
6	硝酸盐(以氮计)	4	1	25	≥5	0.59	<20	合格

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样					
			个数	样品比例%	比例要求%	相对偏差%	相对偏差质控要求%	是否合格
7	亚硝酸盐(以氮计)	4	1	25	≥5	0.00	<20	合格
8	碘化物	4	1	25	≥5	0.00	<10	合格
9	氰化物	4	1	25	≥5	0.00	<20	合格
10	硫化物	4	1	25	≥5	0.00	<30	合格
11	硫酸盐	4	1	25	≥5	0.29	<10	合格
12	六价铬	4	1	25	≥5	0.00	<20	合格
13	汞	4	1	25	≥10	0.00	<20	合格
14	砷	4	1	25	≥10	0.00	<20	合格
15	镉	4	1	25	≥10	0.00	<20	合格
16	铜	4	1	25	≥10	0.79	<20	合格
17	铅	4	1	25	≥10	3.0	<20	合格
18	镍	4	1	25	≥10	2.0	<20	合格
19	锌	4	1	25	≥10	1.9	<20	合格
20	VOCs (27 项)	4	1	25	≥10	0.00	<30	合格
21	SVOCs (11 项)	4	1	25	≥10	0.00	<30	合格

6.2.4.6 基质加标样品结果统计

在每批次分析样品中,分析测试方法规定采用基体加标回收率试验对准确度进行控制时,按照分析测试方法的规定进行基体加标试验,本次试验基质加标均满足要求,详见表 6-14、表 6-15。

表 6- 14 土壤样品质控-基质加标样品(MS)

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
1	六价铬	26	2	8	≥5	97-102	70-130	合格
2	砷	26	3	12	≥10	96.5-102	70-125	合格
3	C10 - C40	26	2	8	≥5	82.5-100	50-140	合格
4	苯	26	2	8	≥5	87.6-90.8	70-130	合格
5	甲苯	26	2	8	≥5	83-91	70-130	合格
6	乙苯	26	2	8	≥5	80.2-99.8	70-130	合格
7	间-二甲苯和对-二甲苯	26	2	8	≥5	81.3-98.1	70-130	合格
8	邻-二甲苯	26	2	8	≥5	97.6-112	70-130	合格

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质量控制范围%	是否合格
9	苯乙烯	26	2	8	≥5	93.2-114	70-130	合格
10	氯甲烷	26	2	8	≥5	79-83.2	70-130	合格
11	氯乙烯	26	2	8	≥5	86.4-88	70-130	合格
12	1,1-二氯乙烯	26	2	8	≥5	71.7-78.3	70-130	合格
13	二氯甲烷	26	2	8	≥5	74.7-83.3	70-130	合格
14	反式-1,2-二氯乙烯	26	2	8	≥5	80.4-88.7	70-130	合格
15	1,1-二氯乙烷	26	2	8	≥5	89.3-90.4	70-130	合格
16	顺式-1,2-二氯乙烯	26	2	8	≥5	93.9-94.4	70-130	合格
17	1,1,1-三氯乙烷	26	2	8	≥5	88.4-89.2	70-130	合格
18	四氯化碳	26	2	8	≥5	75.1-82.8	70-130	合格
19	1,2-二氯乙烷	26	2	8	≥5	101-103	70-130	合格
20	三氯乙烯	26	2	8	≥5	82.3-90.2	70-130	合格
21	1,2-二氯丙烷	26	2	8	≥5	89.4-90.3	70-130	合格
22	1,1,2-三氯乙烷	26	2	8	≥5	115-115	70-130	合格
23	四氯乙烯	26	2	8	≥5	73.8-93.4	70-130	合格
24	1,1,1,2-四氯乙烷	26	2	8	≥5	93.4-94.4	70-130	合格
25	1,1,2,2-四氯乙烷	26	2	8	≥5	97.9-120	70-130	合格
26	1,2,3-三氯丙烷	26	2	8	≥5	102-112	70-130	合格
27	氯苯	26	2	8	≥5	99.4-110	70-130	合格
28	1,4-二氯苯	26	2	8	≥5	84.7-98.7	70-130	合格
29	1,2-二氯苯	26	2	8	≥5	75.1-91.4	70-130	合格
30	三氯甲烷(氯仿)	26	2	8	≥5	97.2-97.6	70-130	合格
31	2-氯酚	26	2	8	≥5	95.6-97.3	50-130	合格
32	萘	26	2	8	≥5	95-98.4	50-130	合格
33	苯并(a)蒽	26	2	8	≥5	85.5-91.9	50-130	合格
34	蒽	26	2	8	≥5	95.5-103	50-130	合格
35	苯并(b)荧蒽	26	2	8	≥5	87.2-93.6	50-130	合格
36	苯并(k)荧蒽	26	2	8	≥5	93.6-99.5	50-130	合格
37	苯并(a)芘	26	2	8	≥5	86.1-92.7	50-130	合格
38	茚并(1,2,3-cd)芘	26	2	8	≥5	78-84.5	50-130	合格
39	二苯并(a,h)蒽	26	2	8	≥5	78.2-85.5	50-130	合格

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
40	硝基苯	26	2	8	≥5	94.8-97.8	50-130	合格
41	α-六六六	11	1	9	≥5	97.7	40-150	合格
42	六氯苯 (HCB)	11	1	9	≥5	104	40-150	合格
43	β-六六六	11	1	9	≥5	95.7	40-150	合格
44	γ-六六六	11	1	9	≥5	112	40-150	合格
45	七氯	11	1	9	≥5	81.4	40-150	合格
46	顺式-氯丹	11	1	9	≥5	93	40-150	合格
47	硫丹 1	11	1	9	≥5	96.8	40-150	合格
48	反式-氯丹	11	1	9	≥5	94.6	40-150	合格
49	p,p'-DDE	11	1	9	≥5	102	40-150	合格
50	硫丹 2	11	1	9	≥5	105	40-150	合格
51	p,p'-DDD	11	1	9	≥5	97.8	40-150	合格
52	o,p'-DDT	11	1	9	≥5	93.2	40-150	合格
53	p,p'-DDT	11	1	9	≥5	62	40-150	合格
54	灭蚁灵	11	1	9	≥5	88	40-150	合格
55	总滴滴涕	11	1	9	≥5	82.8	40-150	合格
56	总氯丹	11	1	9	≥5	93.8	40-150	合格
57	硫丹 (总)	11	1	9	≥5	101	40-150	合格
58	乐果	11	1	9	≥5	69.1	55-140	合格
59	敌敌畏	11	1	9	≥5	70.9	55-140	合格

表 6- 15 地下水样品质控-基质加标样品(MS)

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
1	碘化物	4	1	25	≥5	102	80-120	合格
2	硫化物	4	1	25	≥5	97.0	60-120	合格
3	汞	4	1	25	≥5	103	70-130	合格
4	砷	4	1	25	≥5	103	70-130	合格
5	镉	4	1	25	≥5	108	70-130	合格
6	铜	4	1	25	≥5	118	70-130	合格
7	铅	4	1	25	≥5	99.6	70-130	合格
8	镍	4	1	25	≥5	117	70-130	合格

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样					
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	是否合格
9	锌	4	1	25	≥5	-	70-130	合格
10	VOCs (27 项)	4	1	25	≥5	74.0-116	60-130	合格

6.2.4.7 替代物加标样品统计

实验室在进行有机物的测试中,为保证数据的准确性,在所有测试样品中添加了部分替代物用于监测基质中有机物的回收率,结果均满足质控要求,详见表 6-16、表 6-17。

表 6-16 土壤质控-替代物回收率

序号	替代物	回收率要求%	回收率范围%	是否合格
1	二溴一氟甲烷	70-130	99.1-115	合格
2	甲苯-D8	70-130	84.9-108	合格
3	1-溴-4-氟苯	70-130	98.6-115	合格
4	2-氟苯酚	50-130	54.8-107	合格
5	酚-D6	50-130	55-89.8	合格
6	2,4,6-三溴酚	50-130	50.4-103	合格
7	硝基苯-D5	50-130	50.2-79.6	合格
8	2-氟联苯	50-130	54.2-86.8	合格
9	四氯间二甲苯	50-130	52.8-74.8	合格
10	三联苯-D14	50-130	50.2-86.6	合格

表 6-17 地下水水质控-替代物回收率

序号	检测项目	回收率要求%	回收率范围%	是否合格
1	二溴一氟甲烷	70-130	86.8-92.8	合格
2	甲苯-D8	70-130	97.1-102	合格
3	4-溴氟苯	70-130	93.5-102	合格
4	1-溴-4-氟苯	50-130	93.5-102	合格
5	2-氟苯酚	50-130	51.4-61.2	合格
6	酚-D6	50-130	54.8-77.6	合格
7	2,4,6-三溴酚	50-130	62-78.8	合格
8	硝基苯-D5	50-130	68-86.8	合格
9	2-氟联苯	50-130	67.2-77.8	合格
10	三联苯-D14	50-130	69-84.4	合格

7 调查结果分析和评估

7.1 土壤检测结果分析

7.1.1 筛选标准

地块土壤风险评价标准通常依据地块未来规划用途进行筛选，本次地块规划为 A11 市属行政办公用地，属于第二类用地，因此为保证地块土壤开发的安全性和可靠性，本次土壤中重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）以及有机农药类拟用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地的筛选值进行评价。各污染物的土壤评价标准见表 7-1（仅列出本项目土壤中有检出项对应的筛选值）。

表 7-1 地块土壤评价标准表

序号	检测指标	CAS 号	单位	第二类用地 筛选值
1	pH	/	无量纲	/
2	砷	7440-38-2	mg/kg	60
3	镉	7440-43-9	mg/kg	65
4	铜	7440-50-8	mg/kg	18000
5	铅	7440-69-9	mg/kg	800
6	汞	7439-97-6	mg/kg	38
7	镍	7440-02-0	mg/kg	900
8	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	mg/kg	4500

7.1.2 结果与分析

本次地块内共计布设 5 个土壤采样点，共采集样品个数 26 个（含平行样 3 个），采样时间为 2022 年 8 月 27 日，本次共检出 8 项，分别为 pH、重金属 6 项（砷、镉、铜、铅、汞、镍）以及石油烃（C₁₀ - C₄₀）。本次检出项数据统计表如表 7-2 所示。

表 7-2 土壤检出数据统计表（单位：mg/kg，pH 无量纲）

点位编号	pH 值	铅	汞	镉	铜	镍	砷	C ₁₀ -C ₄₀
	/	800	38	65	18000	900	60	4500
S1-0.5	8.52	72.9	0.094	1.32	22	18	11	13
S1-1.5	8.69	35.2	0.030	0.57	18	19	7.7	7
S1-3.5	8.31	22.7	0.019	0.23	14	18	7.1	ND

点位编号	pH 值	铅	汞	镉	铜	镍	砷	C ₁₀ -C ₄₀
	/	800	38	65	18000	900	60	4500
S1-4.5	8.38	20.3	0.018	0.20	22	27	3.2	7
S1-6.5	8.42	20.2	0.015	0.17	18	20	2.7	7
S2-0.5	8.60	19.4	0.057	0.10	15	16	9.1	7
S2-1.5	8.71	18.8	0.013	0.18	14	17	6.4	ND
S2-3.5	8.36	19.5	0.009	0.07	14	18	5.3	15
S2-5.0	8.41	21.7	0.013	0.13	23	30	3.5	ND
S2-7.0	8.32	18.7	0.006	0.07	18	19	5.4	ND
S2-7.0 Dup	8.15	18.6	0.006	0.06	19	21	5.4	ND
SW1-0.5	8.24	16.1	0.038	0.04	13	15	8.4	ND
SW1-1.5	8.52	15.6	0.011	0.07	12	13	6.4	ND
SW1-3.5	8.17	15.7	0.01	0.08	14	19	6.5	ND
SW1-5.5	8.40	18.9	0.013	0.09	23	26	3.9	ND
SW1-7.5	8.32	16.0	0.013	0.07	20	21	4.7	23
SW2-0.5	8.53	18.4	0.07	0.12	17	20	11.3	7
SW2-2.5	8.59	14.4	0.018	0.04	12	13	7.6	12
SW2-4.5	8.41	16.8	0.011	0.06	13	16	7.2	ND
SW2-4.5 Dup	8.31	17.1	0.011	0.06	13	16	7.2	ND
SW2-6.5	8.37	18.3	0.01	0.06	18	18	5.3	7
SW3-0.4	8.33	18.0	0.047	0.06	17	18	9.1	8
SW3-0.4 Dup	8.19	16.0	0.046	0.06	19	22	9.2	6
SW3-1.5	8.17	15.0	0.012	0.06	14	18	8.6	ND
SW3-3.5	8.13	14.5	0.007	0.06	10	16	5.5	ND
SW3-5.5	8.15	17.1	0.012	0.10	20	27	5.3	10

(注: ND 为未检出)

(1) pH

经过初步采样调查,项目地块所监测土壤样品共采集样品个数 26 个(含平行样 3 个),pH 的范围为 8.13-8.71,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中土壤酸化、碱化分级标准,调查地块的土壤呈无碱化至轻度碱化状态。

(2) 重金属和无机物

经过初步采样调查,项目地块所监测土壤样品共采集样品个数 26 个(含平

行样 3 个)。结果显示,除铬(六价)外,其他六项重金属和无机物均有一定程度检出,检出率为 100%。其中砷的检出浓度范围为 2.7-11.3mg/kg,镉的检出浓度范围为 0.04-1.32mg/kg,铜的检出浓度范围为 10-23mg/kg,铅的检出浓度范围为 14.4-72.9mg/kg,汞的检出浓度范围为 0.006-0.094mg/kg,镍的检出浓度范围为 13-30mg/kg,检出项的最高检出浓度均低于《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)中二类用地土壤筛选值,具体统计结果如表 7-3 所示。

表 7-3 土壤重金属及石油烃(C₁₀-C₄₀)检出结果统计表

检出项目	砷	镉	铜	铅	汞	镍	C ₁₀ -C ₄₀
样品个数	26	26	26	26	26	26	26
检出个数	26	26	26	26	26	26	13
检出率(%)	100	100	100	100	100	100	50
检出限(mg/kg)	0.6	0.01	1	0.1	0.005	3	6
最小值(mg/kg)	2.7	0.04	10	14.4	0.006	13	6
最大值(mg/kg)	11.3	1.32	23	72.9	0.094	30	23
平均值(mg/kg)	6.65	0.16	17	20.6	0.023	19	10
二类用地筛选值(mg/kg)	60	65	18000	800	38	900	4500
一类用地筛选值(mg/kg)	20	20	2000	400	8	150	826
超标个数	0	0	0	0	0	0	0
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
最大值超标率(%)	18.83	2.03	0.13	9.11	0.25	3.33	0.51

(3) 挥发性有机物(VOCs)

经过初步采样调查结果显示,26 个(含平行样 3 个)土壤样品中挥发性有机物均为未检出,且检出限均低于《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)中第二类用地土壤筛选值,表明地块范围内土壤挥发性有机物满足第二类用地筛选值的要求。

(4) 半挥发性有机物(SVOCs)

经过初步采样调查结果显示,26 个(含平行样 3 个)土壤样品中挥发性有机物均为未检出,且检出限均低于《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)中第二类用地土壤筛选值,表明地块范围内

土壤半挥发性有机物满足第二类用地筛选值的要求。

（5）石油烃（C₁₀-C₄₀）

经过初步采样调查结果显示，26 个（含平行样 3 个）土壤样品中有 13 个样品有检出，检出率为 50%，检出的石油烃浓度范围为 6-23mg/kg，检出值低于《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）中第二类用地土壤筛选值，表明地块范围内土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）满足第二类用地筛选值的要求。

（6）有机农药类

经过初步采样调查结果显示，11 个（含平行样 3 个）土壤样品中有机农药类 20 项均为未检出，检出值低于《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）中第一类用地土壤筛选值，表明地块范围内土壤有机农药类满足第一类用地筛选值的要求。

根据以上评价结果表明，调查地块土壤 67 项检测项目均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，该地块对人体健康的风险可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估。

此外，考虑到 HJ25.5 中 8.1.1 要求“修复后土壤中污染物浓度未达到 GB36600 中第一类用地筛选值的土壤，应进行后期环境管理”，因此，进一步将本项目土壤中有检出的污染物与 GB36600 中第一类用地筛选值进行了比较，结果显示（表 7-3），各检出污染物浓度最大值也均低于第一类用地筛选值，因此地块开发建设过程中无需对污染物有检出的土壤开展后期环境管理。

7.2 地下水检测结果分析

7.2.1 地下水评价标准

本地块未来用水来自市政用水，不直接开采地块内地下水。结合前文 3.1.7 饮用水源分布情况，调查地块非饮用水源保护区，并结合北京市全市浅层地下水水质情况，选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准对地块内地下水水质进行评价，见表 7-4 所示（仅列出检测数据有检出的检测项目相应的标准值）。

表 7-4 检出项地下水限值

序号	检测项目	CAS 编号	单位	地下水Ⅳ类水限值
1	pH 值	/	无量纲	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$
2	硫酸盐	/	mg/L	≤ 350
3	氨氮(以氮计)	/	mg/L	≤ 1.50
4	铜	7440-50-8	μg/L	≤ 1.50
5	铅	7439-92-1	μg/L	≤ 0.10
6	镍	7440-02-0	μg/L	≤ 0.10
7	锌	7440-66-6	μg/L	≤ 5.00
8	硝酸盐(以氮计)	/	mg/L	≤ 30.0
9	亚硝酸盐(以氮计)	/	mg/L	≤ 4.80
10	氟化物	16984-48-8	mg/L	≤ 2.0

7.2.2 地下水检测结果与分析

本次调查于 2022 年 9 月 2 日共采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样），66 项检测项目中共计检出项目为 10 项，分别为 pH 值、硫酸盐、氨氮(以氮计)、铜、铅、镍、锌、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氟化物，样品检测结果统计表如表 7-5 所示，本次仅列出检出项数据结果，地下水检测数据最大值与标准值对比分析结果见表 7-6 所示。

表 7-5 地下水样品检出数据统计分析结果表

序号	检出项目	单位	检出限	SW1	SW2	SW3	SW3 Dup	Ⅳ类水限值 (mg/L)	超标数量 (个)	超标率 (%)	最大值 占标率(%)	超标样品 编号
1	pH 值	无量纲	0.1	6.8	6.8	6.9	6.9	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	0	0		
2	硫酸盐	mg/L	0.072	174	209	206	205	≤350	0	0		
3	氨氮(以氮计)	mg/L	0.025	0.030	0.040	0.070	0.060	≤1.50	0	0		
4	铜	μg/L	0.08	1.26	0.57	1.02	1.01	≤1.50	0	0		
5	铅	μg/L	0.09	0.69	0.17	0.47	0.47	≤0.10	0	0		
6	镍	μg/L	0.06	0.99	1.58	2.39	2.32	≤0.10	0	0		
7	锌	μg/L	0.67	1770	8.61	10.1	10.4	≤5.00	0			
8	硝酸盐 (以氮计)	mg/L	0.08	32.08	25.32	30.82	30.42	≤30.0	3	75	106.9	SW1、SW3
9	亚硝酸盐 (以氮计)	mg/L	0.003	ND	0.004	0.004	0.004	≤4.80	0	0		
10	氟化物	mg/L	0.05	0.20	0.22	0.23	0.25	≤2.0	0	0		

注：ND 为未检出。

评价结果表明，调查地块地下水样品中 SW1、SW3 硝酸盐（以氮计）检测结果超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）超IV类水限值，其余检出项目均未超过相应筛选值。其中 SW2 硝酸盐低于 SW1、SW3，可能是由于地块距离东侧哑巴河较近，可能对 SW2 存在侧向补给，且地块内硝酸盐最大值与最小值的相对偏差为 11.78%，整体偏差较小。

地块及周边的浅层地下水历史上主要用于农业灌溉，未用作饮用水源。地块所在区域的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 以及 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 。

经查阅资料可了解到，2013 年《北京市水资源公报》显示全市浅层水 175 眼浅井中符合II~III类水质标准的监测井 88 眼，符合IV类的 44 眼，符合V类的 43 眼。全市符合III类水质标准的面积为 3205 km^2 ，占平原区总面积的 50.1%；IV~V类水质标准的面积为 3195 km^2 ，占平原区总面积的 49.9%。主要超标指标为总硬度、铁、锰、氟化物、氨氮、硝酸盐氮；2014 年《北京市水资源公报》显示全市浅层水符合III类水质标准的面积为 3342 km^2 ，占平原区总面积的 52%；IV~V类水质标准的面积为 3058 km^2 ，占平原区总面积的 48%。主要超标指标为总硬度、铁、锰、氟化物、氨氮、硝酸盐氮；2015 年《北京市水资源公报》显示全市浅层水符合III类水质标准的面积为 3530 km^2 ，占平原区总面积的 55.2%；IV~V类水质标准的面积为 2870 km^2 ，占平原区总面积的 44.8%。主要超标指标为总硬度、氨氮、硝酸盐氮；2016 年《北京市水资源公报》显示全市浅层水符合II~III类水质标准的面积为 3631 km^2 ，占平原区总面积的 56.7%；IV~V类水质标准的面积为 2769 km^2 ，占平原区总面积的 43.3%。主要超标指标为总硬度、氨氮、硝酸盐氮。IV~V类水主要分布在平原区东部和南部地区。通州、丰台、大兴、房山和中心城区水质超标情况相对较重，其次为石景山和顺义；2018 年《北京市水资源公报》显示全市浅层水IV~V类水主要分布在丰台、房山、大兴、通州和中心城区，其他区有零星分布。主要超标指标为总硬度、锰、砷、铁、硝酸盐氮等；2019 年《北京市水资源公报》显示全市浅层水IV~V类地下水主要分布在丰台、房山、大兴、通州和中心城区。IV~V类地下水主要因总硬度、锰、溶解性总固体、硝酸盐氮、铁等指标造成。

通过历年水资源公报可知，调查地块所在的丰台区区域地下水水质环境较差，可能受区域长期农业面源污染、居民生活污水等影响导致区域水质变差，地下水水质与区域地下水水质相符，分析地块内地下水中的硝酸盐超标属于区域地

下水水质环境特征。调查地块的地下水不直接开采饮用，无相应暴露途径，因此不会对人体健康造成风险，不需要开展地下水详细调查及风险评估。

7.3 不确定分析

地块污染识别与地块污染确认基于地块实际情况调查，以科学理论为依据，结合地块实际情况及资料搜集情况进行布点采样，结合专业的判断进行逻辑推论与结果分析。基于目前所掌握的调查资料、调查范围、工作时间和经济条件等多种因素，综合考虑完成的专业判断。

（1）调查地块历史用地情况根据人员访谈及卫星影像图获得，时间及使用情况可能存在少许偏差、缺漏的情况；

（2）地块及周边地块环境缺少长期的历史监测资料，无法分析地块及其周边污染物的历史污染状况和污染变化趋势；

（3）上述资料主要通过天地图影像和人员访谈以及现场踏勘形式获取，可能存在缺漏的情况；

综上所述，由于人为及自然等因素的影响，本报告是基于现阶段的实际情况进行的分析。如果之后地块开发时现场状况发生改变，可能会改变污染的种类、浓度和分布等，进而对本报告的准确性和有效性造成影响。

7.4 小结

（1）本次地块内共计布设 5 个土壤采样点，共采集样品个数 26 个（含平行样 3 个），调查地块土壤样品 67 项检测项目中共检出 8 项，分别为 pH、重金属 6 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞）以及石油烃（C₁₀-C₄₀），其余项目均为未检出，有检出的项目检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。该地块在第二类用地情景下，对人体健康的风险可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估。

（2）调查地块地下水采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样），57 项检测项目中共计检出项目为 10 项，分别为 pH 值、硫酸盐、氨氮(以氮计)、铜、铅、镍、锌、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氟化物。地下水质量评价结果表明，部分硝酸盐的检测结果显示超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水限值，属于区域地下水水质特征，其余检测项目的检测结果均未超过相应的标准限

值。调查地块地下水不直接开采饮用，无相应暴露途径，因此不会对人体健康造成风险，不需要开展地下水详细调查及风险评估。

8 结论和建议

8.1 结论

1、地块水文地质条件

调查场地地层在 10.50m 深度范围内可划分为 3 个主要层序，其中第①层为人工填土，第②层为粘质粉土层，第③层为卵石层。根据本次水文地质勘查结果，最大勘探深度范围内分布 1 层地下水，赋存于第②层黏质粉土、第③层卵石层中，地下水类型为潜水，整体由西向东方向排泄。地下水监测期间（2022 年 9 月 2 日）量测该层地下水稳定水位埋深为 4.55~5.05m，稳定水位标高为 50.96~51.54m，水位最大高差约 0.58m，水力梯度约为 0.01。场区地下水的补、径、排条件主要受气象水文条件的制约。大气降水入渗补给是场区地下水的主要补给来源，以侧向径流、越流和人工开采为主要方式排泄。

2、结果评价

（1）本次地块内共计布设 5 个土壤采样点，共采集样品个数 26 个（含平行样 3 个），调查地块土壤样品 67 项检测项目中共检出 8 项，分别为 pH、重金属 6 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞）以及石油烃（C₁₀-C₄₀），其余项目均为未检出，有检出的项目检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。该地块在第二类用地情景下，对人体健康的风险可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估。

（2）调查地块地下水采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样），57 项检测项目中共计检出项目为 10 项，分别为 pH 值、硫酸盐、氨氮(以氮计)、铜、铅、镍、锌、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氟化物。地下水质量评价结果表明，部分硝酸盐的检测结果显示超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水限值，属于区域地下水水质特征，其余检测项目的检测结果均未超过相应的标准限值。调查地块地下水不直接开采饮用，无相应暴露途径，因此不会对人体健康造成风险，不需要开展地下水详细调查及风险评估。

按照相关规范，结合实际调查结果，得到以下结论：

丰台区王佐人民法庭项目不属于污染地块，满足当前规划用地要求，无需开展下一步详细调查和风险评估工作。

8.2 建议

(1) 地块南侧紧邻道路，开发过程中做好围挡工作，避免外来人员倾倒废物。

(2) 建议相关企业单位在后续开发利用工作中，建立完善的环境管理制度，规范施工，地块在实施清挖作业过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，如果发现需要及时采取措施并上报环保部门。