







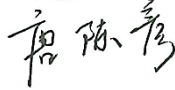
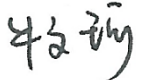
# 承恩寺东停车场收储项目土壤 污染状况调查报告

建设单位：北京石泰集团有限公司

编制单位：北京地勘水环工程设计研究院有限公司

二〇二四年六月

# 承恩寺东停车场收储项目土壤 污染状况调查报告

报告编制人员情况		
北京地勘水环工程设计研究院有限公司		
姓名	负责工作	签名
于国庆	报告审定	
唐磊	报告审核	
高扬旭	项目负责、现场调查	
王文强	报告编制、现场调查	
唐陈彦	报告编制、现场调查	
牛文珂	报告编制、现场调查	

# 目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和任务.....	1
1.3 编制依据.....	1
1.4 调查范围.....	3
1.5 基本原则.....	3
1.6 工作内容.....	4
1.7 调查工作程序.....	4
第二章 调查地块概况.....	6
2.1 调查地块地理位置.....	6
2.2 区域自然概况.....	6
2.3 地质、水文条件.....	7
2.4 现场踏勘与人员访谈.....	11
2.5 资料分析.....	14
2.6 调查地块历史变革.....	15
2.7 调查地块周边 800M 现状及历史变革情况.....	18
2.8 未来用地规划.....	24
第三章 调查地块污染识别.....	25
3.1 污染识别目的与内容.....	25
3.2 调查地块污染识别.....	25
3.3 调查地块周边 800M 污染识别.....	25
3.4 地块初步污染识别概念模型.....	26
3.5 污染识别小结.....	26
第四章 地块土壤污染状况初步调查.....	28
4.1 第一阶段地块土壤调查回顾.....	28
4.2 第二阶段地块调查内容.....	28

4.3 地块初步调查方案.....	28
4.4 现场工作与工作方法.....	34
4.5 实验室分析检测.....	50
4.6 质量保证与质量控制.....	56
4.7 初步调查结果分析与评价.....	72
4.8 初步调查结论.....	77
第五章 结论.....	79
5.1 调查结论.....	79
5.2 建议.....	79

## 附 件

附件一 调查内部质量控制检查单及相关规划文件

附件二 人员访谈记录表

附件三 调查阶段土壤、地下水检测报告及质控报告

附件四 现场钻孔记录单、现场采样、成井记录单、洗井记录单、快筛记录单、快筛校准记录表及样品流转单

附件五 土壤采样点及地下水监测井钻孔柱状图

附件六 现场工作照片

附件七 检测单位营业执照、CMA 资质证书及检测单位检测能力附表

# 第一章 总论

## 1.1 项目背景

根据北京市规划和自然资源委员会石景山分局《关于承恩寺东停车场项目规划指标情况的函》（2024年5月23日）、《关于开展承恩寺东停车场项目收储工作的请示》（京规自石文〔2024〕140号）及钉桩报告，承恩寺东停车场收储项目总用地面积为4866.744m<sup>2</sup>，未来拟规划为综合性商业金融服务业用地（B4）使用。根据调查了解，项目用地历史主要为石景山房屋管理中心居住用地、国网电力培训中心党校用地及停车场用地使用。

根据北京市规划和自然资源委员会《关于国有建设用地使用权收购工作有关事项的通知(试行)》（京规自发〔2023〕264号）文件要求，收储地块需满足不存在土壤污染风险的要求。需要按照《北京市土壤污染防治条例》相关规定，开展相应前期调查工作，为了保证承恩寺东停车场收储项目达到收储要求，2024年5月受建设单位北京石泰集团有限公司委托，我单位对承恩寺东停车场收储项目（以下简称“调查地块”）进行土壤污染状况调查工作。

## 1.2 调查目的和任务

在收集和分析调查地块及周边区域水文地质条件等资料的基础上，通过对识别的区域设置采样点，进行土壤样品的实验室检测，明确调查地块是否存在污染物，并明确是否需要进行下一步的详细调查及风险评估工作。本次地块土壤污染状况调查与评估的目的及任务如下：

- （1）初步查明调查地块污染物分布情况及其属性；
- （2）初步揭示调查地块土壤、地下水污染状况；
- （3）规范评价调查地块土壤、地下水环境质量；
- （4）初步确定土壤和地下水主要污染因子，污染物含量及空间分布；
- （5）根据初步环境调查结果，确定是否开展详细调查工作。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日公布）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）。

### 1.3.2 相关规定和政策

- (1) 《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) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016年5月28日起实施）；
- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017第72号）；
- (4) 《北京市环境保护局 北京市规划和国土资源管理委员会关于印发<北京市土壤污染治理修复规划>的通知》（京环发〔2018〕6号）；
- (5) 《北京市人民政府关于印发<北京市土壤污染防治工作方案>的通知》（京政发[2016]63号）；
- (6) 《北京市石景山区人民政府关于印发<石景山区土壤污染防治工作方案>的通知》（石政发[2017]6号）。

### 1.3.3 技术导则、标准及规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- (4) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (6) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJT 166-2004）；
- (8) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2011）（2009年版）；
- (9) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- (10) 《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T656-2019）；
- (11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。

### 1.3.4 其他相关文件

- (1) 调查地块历史使用相关资料；
- (2) 调查地块拆迁相关资料；
- (3) 收集的相关的文件等。

## 1.4 调查范围

本次调查地块位于石景山区承恩寺东停车场，调查地块占地面积 4866.744m<sup>2</sup>。调查地块东至模式口北里社区、西至承恩寺东街、南至模式口大街、北至国网电力党校。现状调查范围主要为西北局部泰园居住用房及承恩寺东停车场范围，调查地块范围及拐点坐标（北京地方坐标）见图 1.4-1。

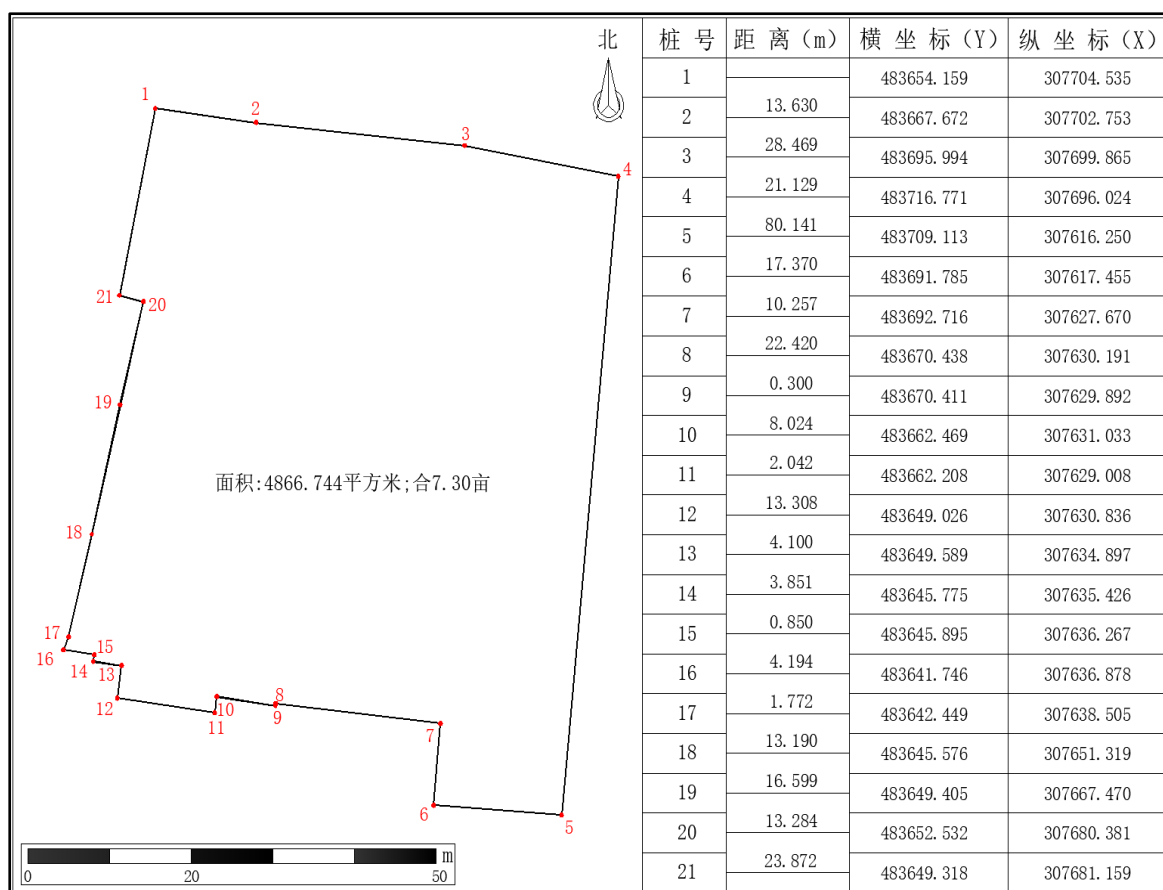


图 1.4-1 调查地块调查范围图（红线）

## 1.5 基本原则

根据现阶段北京市及国家生态环境部相关环境管理要求，本次土壤污染状况调查过程中主要遵守以下原则：

(1) 针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特征，进行地块土壤与地下水环境质量现状的初步调查，为地块的环境管理提供依据；

(2) 规范性原则：严格按照地块环境调查技术导则与相关技术要求，规范地块环境调查过程各项工作，保证调查过程的科学性和客观性；

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

## 1.6 工作内容

本次地块调查工作内容主要包括以下三个方面：

(1) 地块污染识别：通过资料收集查阅、现场调查、人员访问等形式，获取调查地块水文地质特征、土地利用情况、生产工艺污染识别等基本信息，建立调查地块污染识别阶段的污染概念模型，识别和判断调查地块污染的潜在污染物种类、污染途径、污染介质以及潜在污染区域。

(2) 现场勘察与采样分析：通过现场勘察与采样分析，获取不同深度土壤中污染物的浓度、污染区地层分布情况及土壤参数。建立地下水监测井，采集地下水样品用以分析调查地块内地下水污染情况。

(3) 结果评价：参考国内现有的评价标准和评价方法，确定该调查地块是否存在污染，如无污染则调查地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断调查地块污染状况与程度，为地块调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

## 1.7 调查工作程序

根据《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)及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，调查地块土壤污染状况调查可进一步分为污染识别、初步调查和详细调查，可分阶段依次开展。

**污染识别阶段：**污染识别主要工作是通过资料收集、文件审核、现场踏勘与人员访谈等形式，了解地块过去和现在的使用情况，重点是收集分析与污染活动有关的信息，识别和判断地块内土壤与地下水存在污染的可能性。

**初步调查阶段：**对识别判断可能存在污染，及因历史用地资料缺失而无法判断是否存在潜在污染的地块，应开展初步调查。初步调查主要工作是依据污染识别结论，对地块内可能存在污染的区域进行布点采样与检测分析，判断地块是否存在污染。



详细调查阶段：对初步调查确认存在污染的地块，应开展详细调查。详细调查主要是结合初步调查阶段工作成果，开展现场测试与采样检测，查清地块内污染的空间分布、迁移归趋、赋存形态及水文地质条件等信息。本次调查属于调查地块土壤污染状况调查的污染识别阶段与初步调查阶段。

调查地块土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.7-1。

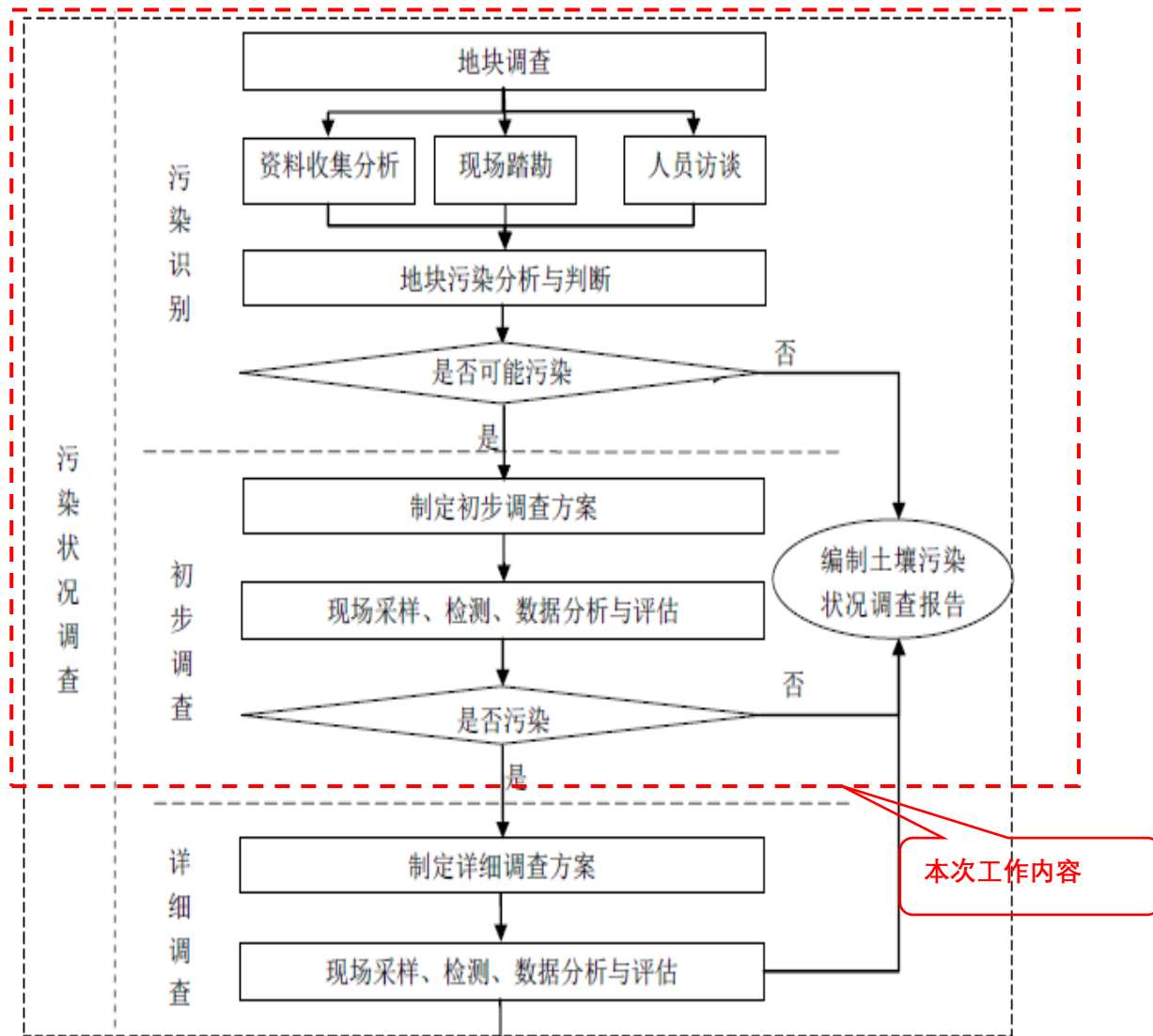


图 1.7-1 调查地块土壤污染状况调查的工作程序图

## 第二章 调查地块概况

### 2.1 调查地块地理位置

本次调查地块位于石景山区承恩寺东停车场，调查地块范围中心点位置是  $39.934969^{\circ}\text{N}$ ， $116.159953^{\circ}\text{E}$ 。调查地块总占地面积  $4866.744\text{m}^2$ ，地理位置如图 2.1-1 所示。



图 2.1-1 调查地块地理位置示意图

### 2.2 区域自然概况

石景山区位于北京市区的西部，属华北平原温带大陆季风型气候，属于暖温带大陆性半湿润-半干旱季风气候，受季风影响形成春季干旱多风、夏季炎热多雨、秋季秋高气爽、冬季寒冷干燥四季分明的气候特点。据北京观象台近十年观测资料，年平均气温为  $13.1^{\circ}\text{C}$ ，历史极端最高气温  $42.6^{\circ}\text{C}$  (近年为  $41.9^{\circ}\text{C}$ ，1999 年)，历史极端最低气温零下  $27.4^{\circ}\text{C}$ ，2001 年为零下  $17.0^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温变化基本上是由东南向西北递减，近二十年最大冻土深度为  $0.80\text{m}$ 。

石景山区多年平均降水量  $626\text{mm}$ ，降水量的年变化大，年内分配不均，汛期（6-8 月）降水量约占全年降水量的 80% 以上。旱涝的周期性变化较明显，一般

9-10 年左右出现一个周期,连续枯水年和偏枯水年有时达数年。近十年来以 1994 年年降雨量最大,降雨量为 813.2mm,1999 年年降雨量最小,降雨量为 266.9mm。

石景山区月平均风速以春季四月份最大,据北京气象台观测,石景山区最大,风速达 3.6m/s;其次是冬、秋季,夏季风速最小,本区主导风向为西北及北偏西风。

## 2.3 地质、水文条件

### 2.3.1 区域地质情况

调查地块地处北京西部山前地带,西部为北京西山基岩出露地区,东部为广阔的北京冲洪积平原区。本区域地质构造发育,断裂构造包括八宝山断裂、黄庄~高丽营断裂、永定河断裂、东北旺~昆明湖断裂等。地层出露比较齐全,除个别地层因构造影响缺失外,从元古界至新生界地层均有出露。前第四系地层主要出露于西部山区,地层多以北向东延伸,新生界的第三系地层分布于八宝山断裂南部,并被第四系所覆盖。沉积物成因类型较简单,以河流的冲积物为主体,调查区第四系松散堆积物主要成因于永定河冲积作用,周边地区分布有侏罗系(J)地层。

#### (1) 侏罗系南大岭组(Jn)

紫红色灰绿色巨厚层气孔状杏仁状玄武岩,局部夹有砂岩和砾岩。

#### (2) 侏罗系窑坡组(Jy)

灰黄色灰黑色中厚层砂岩为主,夹粉砂岩和泥岩,砾岩,含数层可采煤层。地层最大厚度约 570m 分为两段。是本区最重要的含煤层位。

#### (3) 第四系全新统(Qh)

坡积、洪积、冲积的砾石、砂、粉砂、黏质粉土、砂质黏土、黏土等。

#### (4) 第四系上更新统(Qp3)

以黄土面貌出现。由坡积物、洪积物、冲积物、风积物组成。边部往往形成小的陡坎地貌。

### 2.3.2 区域水文条件

石景山区地处海河流域,永定河是最重要的过境河,从石景山区的西南边缘流过。石景山区由永定河冲积物组成的山前倾斜平原,西部、北部稍高,东部、南部略低。包含砂卵石、砂砾石、中粗砂含砾及薄层黏性土。调查地块区域主要

为山前坡、洪积形成的粉土、碎石。

本区域按其岩性、结构特征及富水性，大致可划为六个区：

①I区( $>5000\text{m}^3/\text{d}$ )，主要分布于永定河冲洪积扇地区。第四系厚度 30-150m，颗粒由粗变细，含水层岩性为砂卵石砾石为主，含水层累计最大厚度 50-70m。

②II区( $3000-5000\text{m}^3/\text{d}$ )，主要分布在永定河冲洪积扇近边缘地区，含水层主要为砂卵石砾石组成，含水层厚度为 30-50m。

③III区( $1500-3000\text{m}^3/\text{d}$ )，主要分布在永定河冲洪积扇边缘地区及山区边缘地带，含水层岩性主要为砂卵石砾石夹中粗砂，含水层厚度一般为 20-30m。

④IV区( $500-1500\text{m}^3/\text{d}$ )，主要分布在山区边缘地带，一般无含水层，仅在砂粘夹砾石中含水且水量小。

⑤V区( $<500\text{m}^3/\text{d}$ )，仅在碎石土中含水且水量很小。

⑥VI区富水性不均一，主要分布在山前地带。

本次调查地块区域位于 VI 区，仅在砂粘夹砾石中含水，如图 2.3-1 所示：

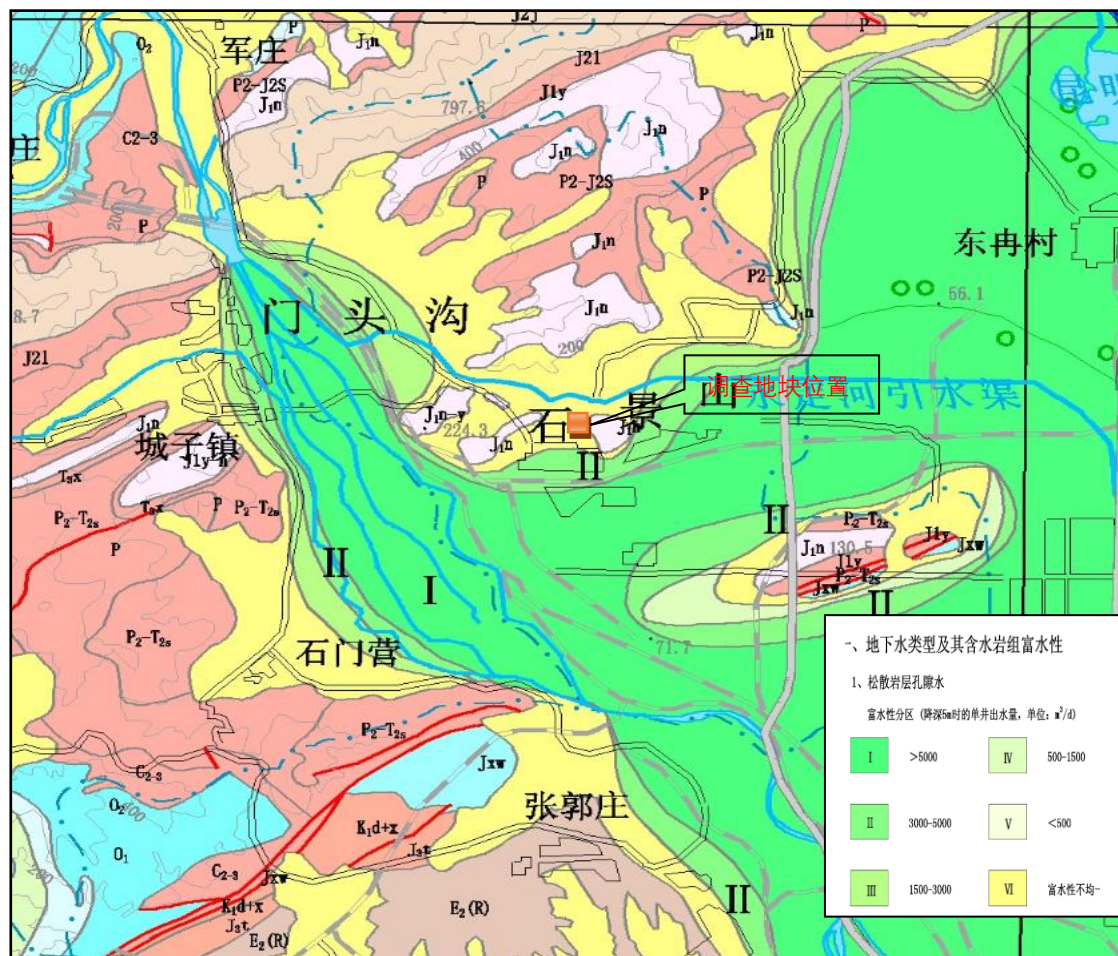


图 2.3-1 调查地块区域水文地质图



### 2.3.3 调查地块地形地貌

调查地块位于北京西部地区西山前缘的低山与北京平原接触地带，西北侧约148m为法海寺森林公园海拔高度约为160m。

调查地块地貌单元属于永定河冲洪积扇中上部地段，场区地势相对较高，地面较为平坦，本次调查期间各采样点地面标高为85.60~86.08m。

### 2.3.4 调查地块地质条件

根据本次调查野外勘探揭露的成果，调查地块自然地表下12m勘探深度范围内，按沉积年代、成因类型划分为人工堆积层、第四纪沉积层及三叠纪强风化灰岩三大类，并按地层岩性及工程特性进一步划分为4个大层及亚层，现分述如下：

#### (1) 人工堆积层

杂填土①层：杂色，稍密-中密，稍湿，主要由砖块、灰渣、碎石等。

黏质粉土填土①层：黄褐色，稍密-中密，稍湿，主要由砖块、灰渣等组成。

#### (2) 第四纪冲洪积层

黏质粉土②层：褐黄色，湿，稍密-中密，均质，含云母、氧化铁。较普遍分布。

粉质黏土②1层：褐黄色，可塑，稍湿-湿，均质，含云母、氧化铁。

粉质黏土③层：褐黄色，可塑，湿，均质，含云母、氧化铁及碎石。

碎石③1层：杂色，湿，菱形，密实，含粉质黏土薄层。

#### (3) 三叠纪风化层

强风化灰岩④层：浅灰色，湿，密实，岩石的坚硬程度为较软岩。

本次调查采样点地层剖面位置情况详见图2.3-2，调查地块具体地质分布情况详见图2.3-3~2.3-4。

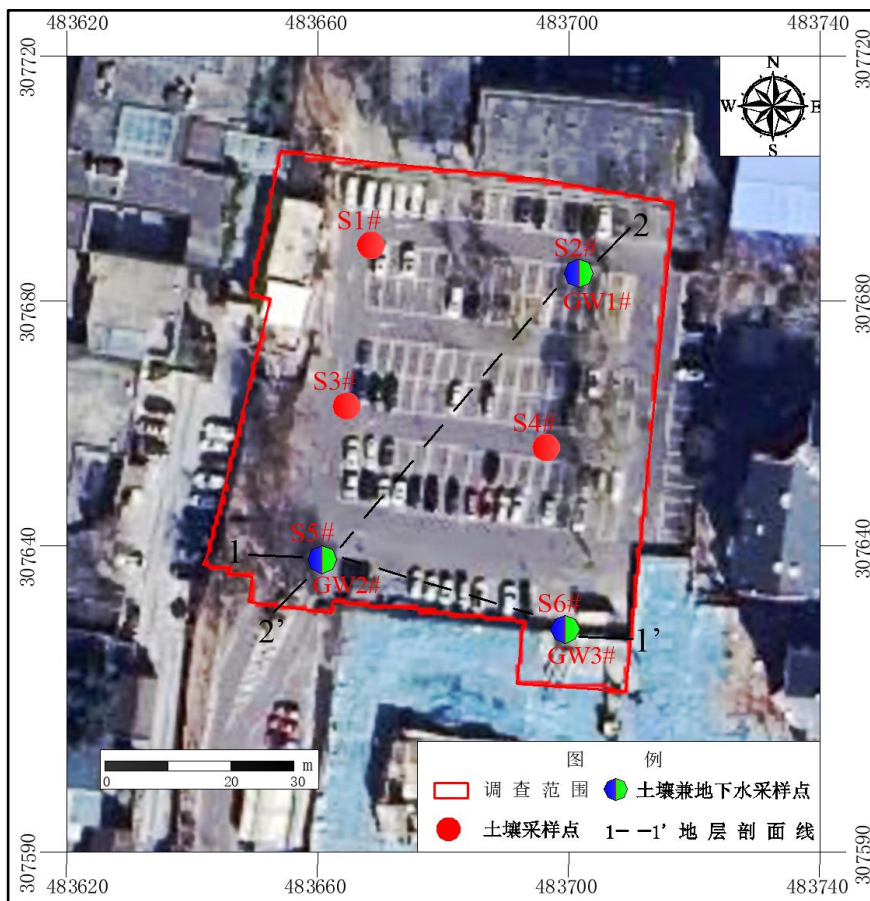


图 2.3-2 调查地块地层剖面采样点平面位置图

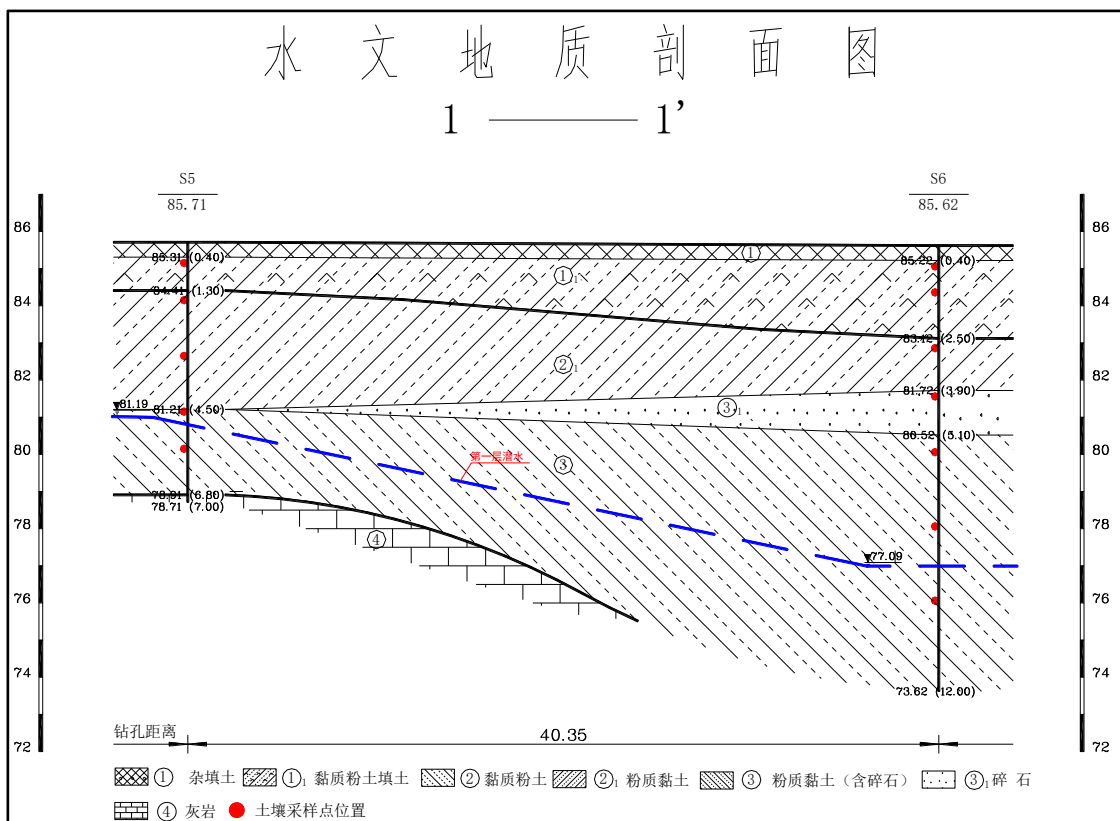


图 2.3-3 调查地块水文地质剖面图 (1-1')

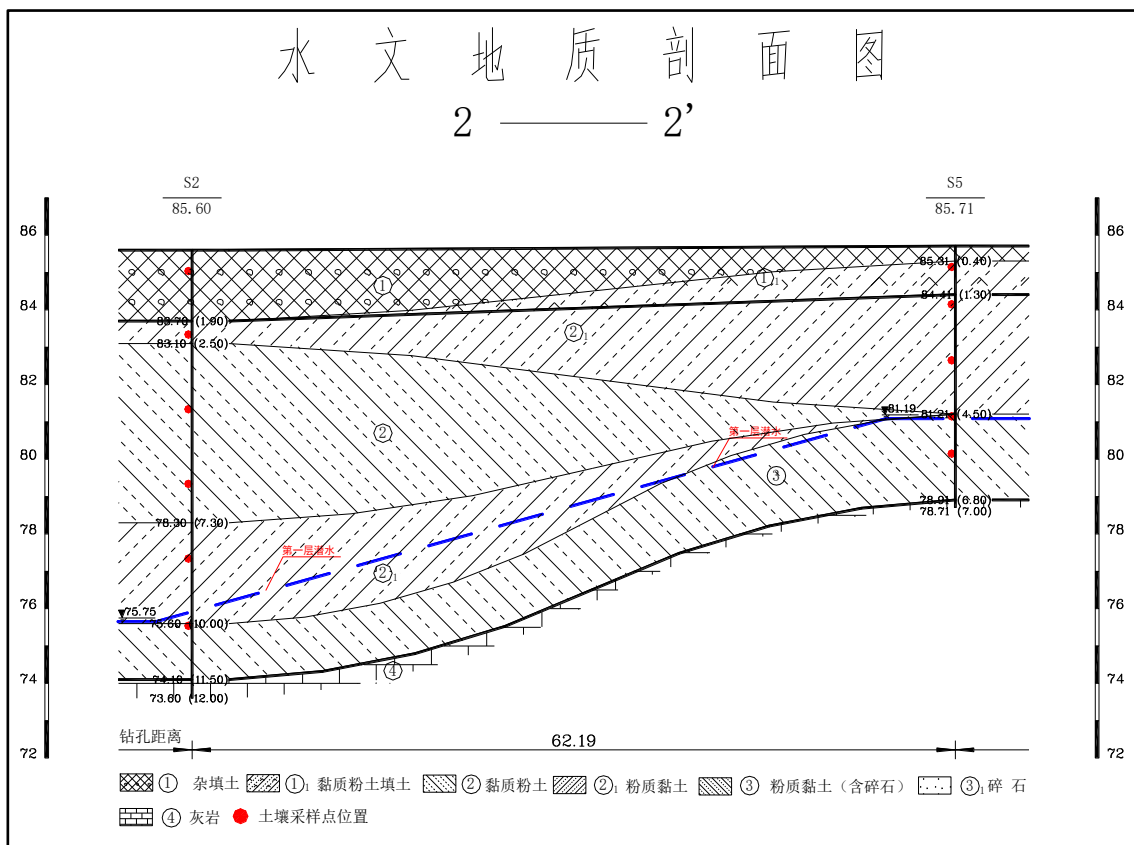


图 2.3-4 调查地块水文地质剖面图 (2-2')

### 2.3.5 调查地块水文条件

石景山区山地占全区总面积的 23%，植被茂密；平原地区绿化覆盖率达到 40%，地下水水质优良。区域地下水埋藏较深，渗透系数约 500m/d 以上，地下水类型为潜水型，富水性强，单井出水量在 3000~5000m<sup>3</sup>/d 左右，属于中等富水区或富水区。

本区域地下水主要为第四系地层的孔隙水，主要含水层为卵石及粉质黏土混碎石土地层，调查地块区域地下水流向主要由西南向东北流动。地下水以大气降水入渗补给及地下水的侧向径流补给为主，并以地下径流和越流为主要排泄方式。

## 2.4 现场踏勘与人员访谈

### 2.4.1 现场踏勘

我单位接到委托任务后，于 2024 年 5 月 28 日组织技术人员对调查地块进行了现场踏勘工作。调查地块内除西北局部为住宅用房外，其他均为停车场用地。

通过现场踏勘观察，调查地块现场均有硬化沥青地面，地面未见明显裂缝情况。现场未见残留油渍或污染痕迹，无刺激性气味。调查地块内现状见图 2.4-1。





图 2.4-1 调查地块现状照片

## 2.4.2 人员访谈

### (1) 人员访谈

我单位于 2024 年 5 月 28 日及 6 月 17 日，对属地环境管理部门北京市石景山区金顶街街道办事处、调查地块土地管理权单位石景山金顶街横北社区工作人员、现实施单位北京石泰集团有限公司工作人员、模式口原居民及历史使用单位国网电力党校工作人员进行了问卷调查。访谈人员详细情况见表 2.4-1，访谈照片见图 2.4-2。

表 2.4-1 人员访谈信息一览表

序号	访谈人员	电话	访谈人员信息
1	李秋红	88730004	北京市石景山区金顶街街道办事处 (属地环境管理部门)
2	纪效华	13439184861	石景山金顶街横北社区 (土地管理权单位)



序号	访谈人员	电话	访谈人员信息
3	李旭明	15210978047	北京石泰集团有限公司 (现实施单位)
4	王勇	13911278076	模式口原居民
5	李玉霞	15011577490	模式口原居民
6	宋丽娟	17301218971	模式口原居民
7	吴丽	15910639935	模式口原居民
8	汤振业	18511868798	国网电力党校工作人员



图 2.4-2 人员访谈照片

## (2) 人员访谈分析总结

序号	访谈内容	访谈结果
1	地块土地使用情况和历史变革	历史使用很简单，2005年3月及以前一直为石景山房屋管理中心居住用房使用（为公房）；2005年3月至2017年11月为国网电力培训中心党校用地使用；2017年11月至今为国网电力培训中心党校及社会停车场用地使用。
2	地块内企业使用过程中产污情况	地块内无加工生产企业，一直为居住、党校用地，后期为停车场用地均有硬化地面，使用期间停放大量机动车辆。
3	调查地块是否曾发生过环境污染事故	从未发生过。
4	地块内废气、固体废物及废水处理方式	主要产生生活垃圾及生活污水；生活垃圾，无室外堆放情况，环卫部门清理，基本日产日清，调查地块及周边800m范围无生活垃圾中转站；少量生活污水主要外排至外部市政道路排水管线中。
5	周边800m范围内加工生产企业使用情况	周边800m范围无加工生产型排污企业，靠近调查地块主要为居住用地、学校、文物保护（寺庙）用地及办公用地等。
6	地块是否存在外来污染源	周边无污染物外排企业，空气环境很好，未发生过环境污染事故。

## 2.5 资料分析

本次调查资料的收集主要分为地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料和地块所在区域的自然和社会信息资料，收集资料详情见表 2.5-1。

表 2.5-1 资料收集情况一览表

序号	类别	已收集资料内容
1	地块利用变迁资料	已收集地块历史变革卫星图片；土地利用现状图，历史使用勘测定界图。

序号	类别	已收集资料内容
2	地块环境资料	经人员访谈无污染事故发生；调查地块周边无自然保护区和水源地保护区。
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	收集到北京市环境质量公报；调查地块不涉及水源保护区，周边地质勘查报告。
5	地块所在区域的自然和社会信息资料	收集到调查地块所在区域地理位置、地形、地貌、水文、地质和气象资料，敏感目标分布情况等。

## 2.6 调查地块历史变革

根据人员访谈及地块历史影像追溯，调查地块历史使用情况较简单，早期主要为原石景山房屋管理中心居住用地使用；中期变更为国网电力培训中心党校用地使用；后期变更为国网电力培训中心党校及社会停车场用地使用。

详细历史使用情况见表 2.6-1，历史影像情况详见图 2.6-1。

表 2.6-1 调查地块历史变更情况表

时间	历史使用情况
2005 年 3 月之前	地块南部为石景山房屋管理中心居住用房使用；北部为未利用空地。
2005 年 3 月～ 2017 年 11 月	地块建设为国网电力培训中心党校用房（均为彩钢房），主要用途为教室及会议厅组成，东北部为停车场使用；2010 年 9 月地块西北局部建设泰园居住用房。
2017 年 11 月～ 至今	地块内国网电力培训中心党校彩钢房全部拆除，变更为国网电力党校及对外停车场使用；地块西北局部建设泰园居住用房未变更。









图 2.6-1 调查地块不同时期历史影像图

## 2.7 调查地块周边 800m 现状及历史变革情况

### (1) 周边 800m 范围现状使用情况

经资料收集、现场踏勘及历史影像追溯，地块边界周边 800m 范围内现状主要为居住用地、学校、文物保护用地、办公用地及石景山水厂局部用地使用。

周边 800m 范围敏感目标主要为居住用地、学校用地及石景山水厂，周边现状 800m 范围无加工生产排污企业，现状周边情况见表 2.7-1，调查地块现状影像见图 2.7-1。

表 2.7-1 相邻场地 800m 范围内现状使用情况一览表

序号	名称	位置关系	使用情况	备注
1	电厂模式口小区	东侧约 15m	居住用地	周边敏感目标
2	首钢模式东小区	东南侧约 376m	居住用地	周边敏感目标
3	石景山水厂	东侧约 673m	南水北调供水	周边敏感目标
4	模式口街道商业	南侧约 70m	商业零售用地	/
5	首钢模式口东里小区	东南侧约 162m	居住用地	周边敏感目标
6	北京市第九中学	南侧约 116m	学校用地	周边敏感目标
7	模式中里、南里小区	南侧约 230m	居住用地	周边敏感目标
8	金顶北街 59 号院小区	南侧约 350m	居住用地	周边敏感目标
9	金福苑小区	东南侧约 430m	居住用地	周边敏感目标
10	北京建筑材料科学研究总院	南侧约 522m	科研办公	/
11	北京万商金顶街幼儿园	南侧约 619m	学校用地	周边敏感目标
12	金顶街第四小学	东南侧约 660m	学校用地	周边敏感目标
13	枫景园小区	南侧约 737m	居住用地	周边敏感目标
14	承恩寺	西侧约 41m	文物用地	/
15	模式口居住用地	西侧约 105m	居住用地	周边敏感目标
16	中杉中学	西侧约 693m	学校用地	周边敏感目标
17	国家电网党校	紧邻地块北侧	学校用地	周边敏感目标
18	北京地铁技术学校	西北侧约 403m	学校用地	周边敏感目标
19	中央财经大学西山校区	西北侧约 567m	学校用地	周边敏感目标
20	中国铁路北京培训中心	北侧约 446m	培训用地	/
21	法海寺森林公园	西北侧约 148m	文物/旅游用地	/



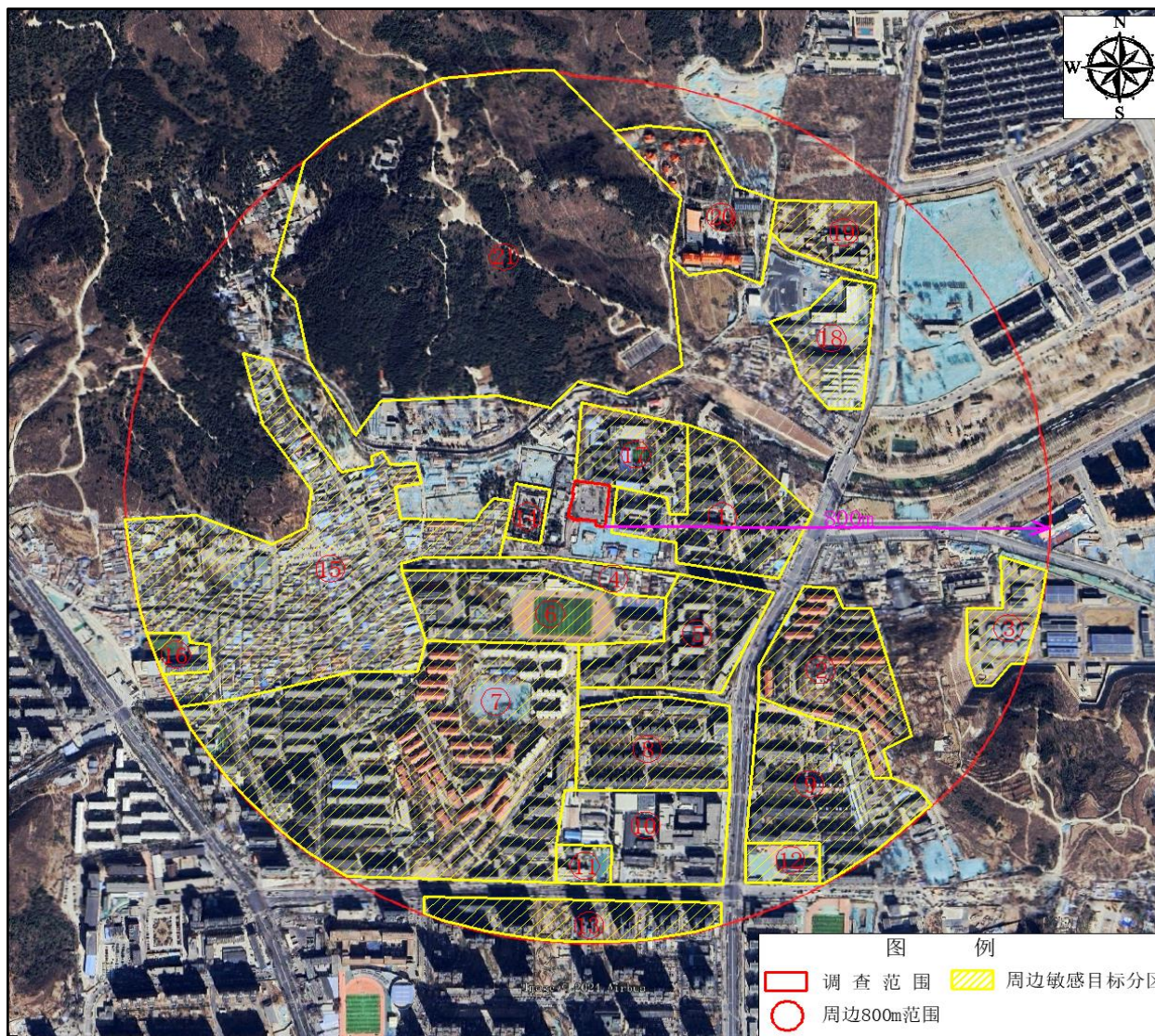


图 2.7-1 调查地块周边 800m 范围现状影像图

## (2) 周边 800m 历史使用情况

经资料收集、人员访谈及历史影像追溯，地块边界周边 800m 范围内周边历史使用利用率较高，主要为居住用地、学校、文物保护用地及办公用地，周边 800m 范围无加工生产型排污企业。

调查地块历史影像见图 2.7-2~2.7-4。



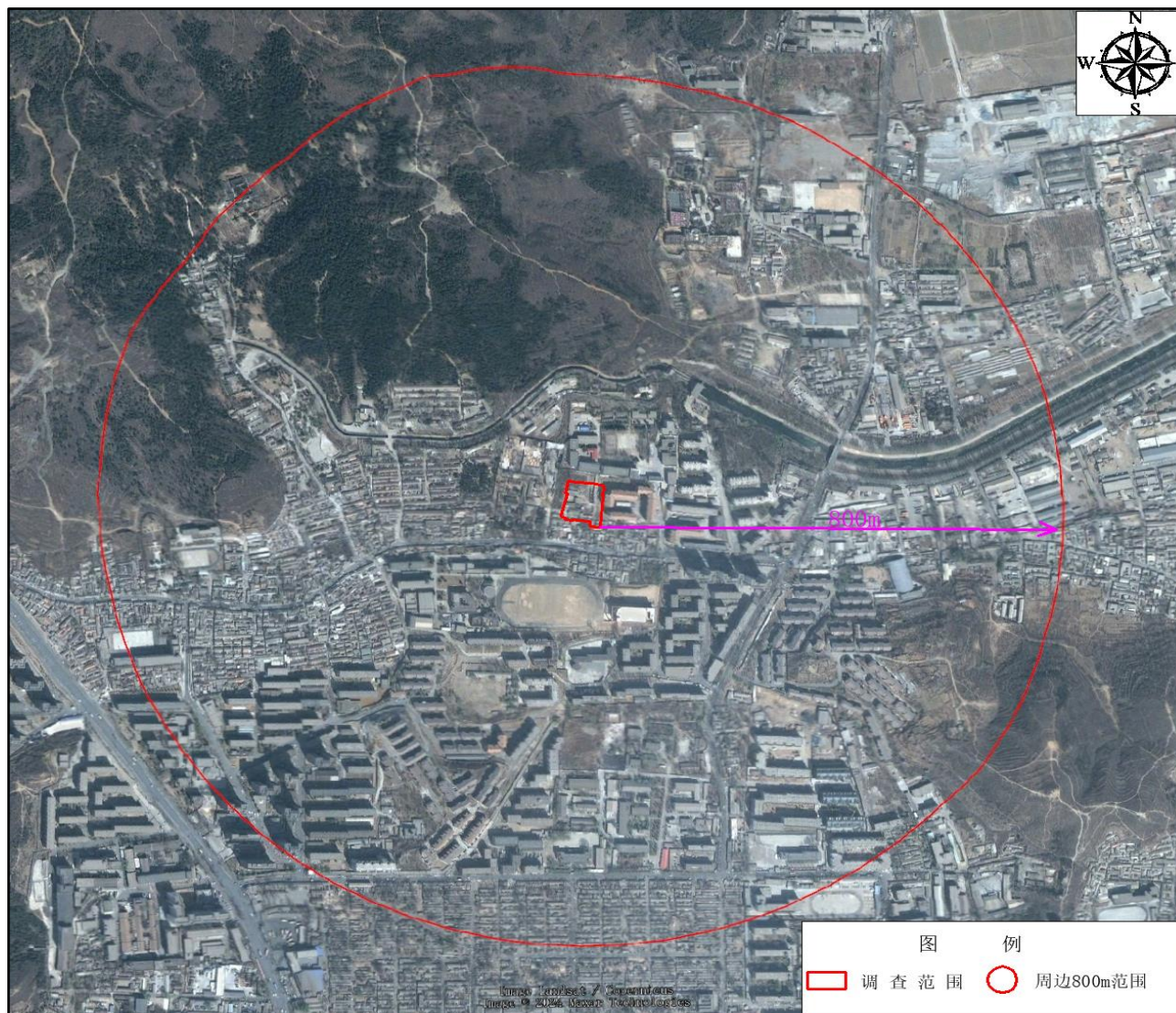


图 2.7-2 调查地块周边 800m 范围 2002 年 3 月历史影像图



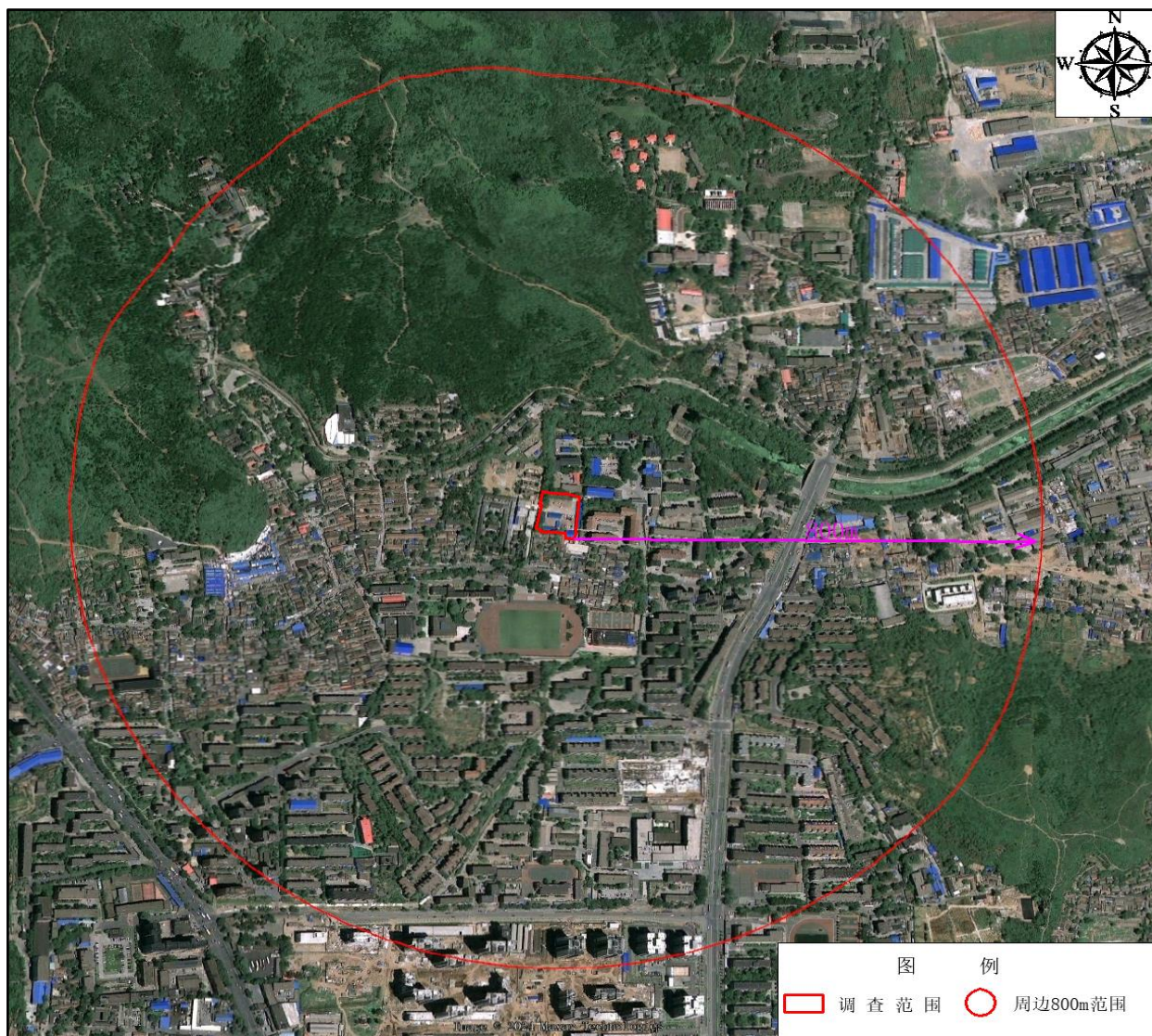


图 2.7-3 调查地块周边 800m 范围 2009 年 6 月历史影像图



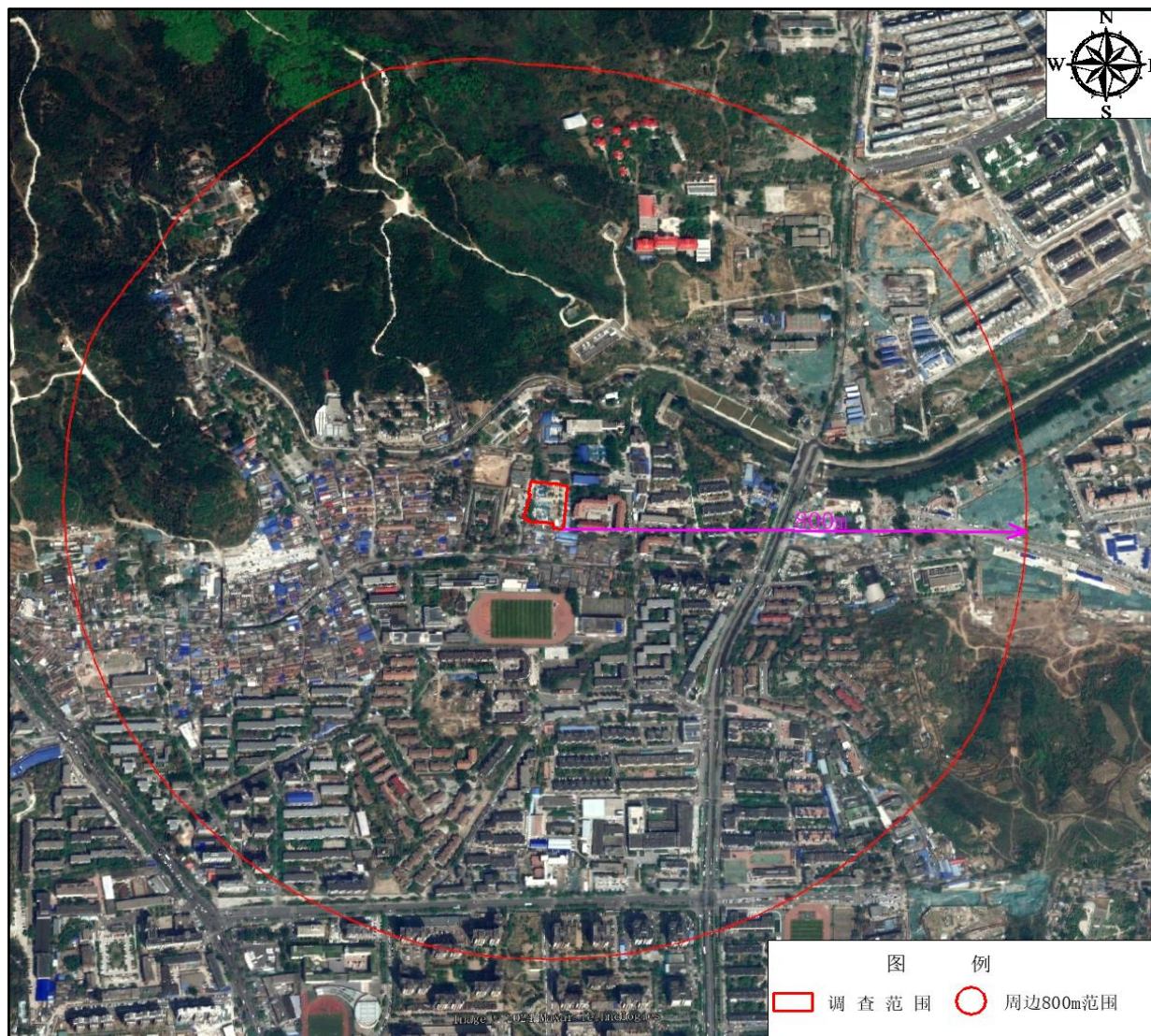


图 2.7-4 调查地块周边 800m 范围 2018 年 4 月历史影像图

## 2.8 未来用地规划

根据北京市规划和自然资源委员会石景山分局《关于承恩寺东停车场项目规划指标情况的函》（2024年5月23日）、《关于开展承恩寺东停车场项目收储工作的请示》（京规自石文〔2024〕140号）及钉桩报告，承恩寺东停车场收储项目总用地面积为4866.744m<sup>2</sup>，未来拟规划为综合性商业金融服务业用地（B4）使用。

地块属于国家标准《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。

详细规划情况见附件一。

## 第三章 调查地块污染识别

### 3.1 污染识别目的与内容

通过现场踏勘及对人员访谈等方式，了解调查地块历史使用情况、调查地块周边活动、布局及变化情况等。通过对调查地块历史活动过程及可能涉及到的各类污染物进行分析，识别调查地块潜在污染物，为第二阶段调查取样布点与检测提供依据。

### 3.2 调查地块污染识别

根据前期历史使用调查，调查地块内历史使用情况较简单，早期主要为原石景山房屋管理中心居住用地使用；中期变更为国网电力培训中心党校用地使用；后期变更为国网电力培训中心党校及社会停车场用地使用。

#### （1）房屋管理中心居住用地、国网电力党校用地污染识别

根据对调查地块原土地使用权人访谈，调查地块早期主要为房屋管理中心居住（公房）用地使用，中期为国网电力培训中心党校用地主要用途为教室及会议厅使用。

在历史使用过程中不会产生潜在特征污染物，主要产生生活垃圾及生活污水。根据调查，本区域内生活垃圾基本日产日清由环卫部门处理，本区域无室外露天垃圾堆；少量生活污水主要外排至外部市政道路排水管线中。

#### （2）停车场识别

根据对调查地块原土地使用权人访谈，调查地块 2010 年 9 月之后为停车场用地，2017 年 11 月之后地块内建筑基本全部拆除变更为专业停车场用地。

根据调查，停车场主要为国网电力党校及对外停车场使用，使用期间停放大量机动车辆。大量机动车停放过程中，可能发生燃油及机油泄漏情况入渗至土壤中，对调查地块土壤及地下水产生潜在的石油烃污染。

### 3.3 调查地块周边 800m 污染识别

经资料收集、人员访谈及历史影像图追溯，地块边界周边 800m 范围内主要为居住用地、学校、文物保护用地及办公用地，周边 800m 范围无加工生产型排污企业。主要产生生活垃圾及生活污水等生活类污染源，根据我单位调查，石景

山区域生活垃圾主要在位于调查地块东南约 6km 衙门口区域垃圾转运站进行中转。

通过调查，周边 800m 范围从未发生过环境污染事故，调查地块周边生活垃圾从未在调查地块内流转，生活污水管线不经过调查地块。

### 3.4 地块初步污染识别概念模型

#### 3.4.1 调查地块关注的潜在污染物

通过对地块范围污染源识别分析，地块应关注的潜在污染物主要为石油烃污染。

#### 3.4.2 污染物特征及其在环境介质中的迁移分析

石油烃进入土壤中，经历挥发、吸附-解吸、淋溶和降解等过程，易被黏性土壤吸附，主要迁移途径为降水淋滤下渗。

#### 3.4.3 相关污染物毒性分析

调查地块内可能存在潜在石油烃污染，石油烃污染因其严重的环境危害而备受关注，其中很多有毒组分对人体健康和环境具有直接或潜在的威胁。大分子量和支链烃持久性强，进入环境很难降解。此外，石油烃还可引起视觉污染，导致土壤质量下降，影响土壤持水、养分运移和植物生长等。一旦进入环境，则很难清理整治。

石油烃类化合物可以分为 4 类：饱和烃、芳香族烃类化合物、沥青质（苯酚类、脂肪酸类、酮类、酯类、扑啉类）、树脂（吡啶类、喹啉类、卡巴腓类、亚砷类和酰胺类）。石油烃在环境中以复杂的混合物形式存在，因石油源、土壤特性、水文地质条件、加工程度(原油、混合或炼制)、老化程度等不同，成分和性质差异很大。

#### 3.4.4 地块潜在污染源分布区域

由于调查地块区域后期历史使用过程中均为停车场使用，潜在污染源影响区域为调查地块全区域。

### 3.5 污染识别小结

通过对调查地块相关资料进行分析总结，结合调查地块现场踏勘与人员访谈



了解情况，经分析整理得到调查地块污染识别结论如下：

（1）通过前期污染识别，调查地块内历史使用过程中潜在的污染物主要为石油烃；潜在污染源主要分布在调查地块全域。

（2）调查地块历史使用过程中产生的潜在污染物，可能通过降水淋滤下渗，对调查地块土壤及地下水产生污染。

（3）调查地块周边 800m 范围内无加工生产排污企业，在使用过程中不会对调查地块产生直接污染影响。

（4）通过对调查地块及周边 800m 范围污染识别分析，由于调查地块存在潜在的特征污染物，故本次调查需要进行下一阶段初步调查采样分析阶段，通过采样分析，验证调查地块是否存在污染情况。

## 第四章 地块土壤污染状况初步调查

### 4.1 第一阶段地块土壤调查回顾

通过对地块内部污染源识别分析，地块土壤应关注的污染物主要为石油烃。根据相关文件与导则规定，需进行第二阶段地块土壤污染状况调查工作，进一步确定地块污染物种类及污染程度。

### 4.2 第二阶段地块调查内容

根据第一阶段地块土壤调查的情况制定采样分析工作计划，依据相关文件与导则规定，需进行地块土壤污染状况初步调查工作，进一步确定地块污染物种类、污染程度及相关污染物分布范围。内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定初步采样方案、开展现场调查采样、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案、实验室分析、确定质量保证和质量控制程序、分析评估检测数据，核实第一阶段识别出的潜在污染物的种类、浓度（程度）水平和空间分布，分析判断是否超过风险筛选值。

### 4.3 地块初步调查方案

#### 4.3.1 采样点平面布点原则

初步调查布点依据《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《建设用地土壤污染状况调查及风险评估技术导则》（DB11/T656-2019）等相关规范。

#### 4.3.2 采样点平面布置

##### （1）土壤采样点分布

通过前期对调查地块污染识别分析，本次初步调查土壤采样点主要结合历史变化情况在原国电党校用房位置综合停车实际使用情况，采用专业判断布点结合系统布点法进行采样点布置。本次初步调查共计布设土壤采样点 6 个。调查地块内土壤采样点布设见图 4.3-1。

##### （2）地下水监测井分布

地下水监测井布置主要按照地块污染识别及地下水流向综合考虑进行布置，本次调查在地下水上游布置 1 眼地下水监测井，在地下水下游布置 2 眼地下水监



测井。具体位置详见图 4.3-1。

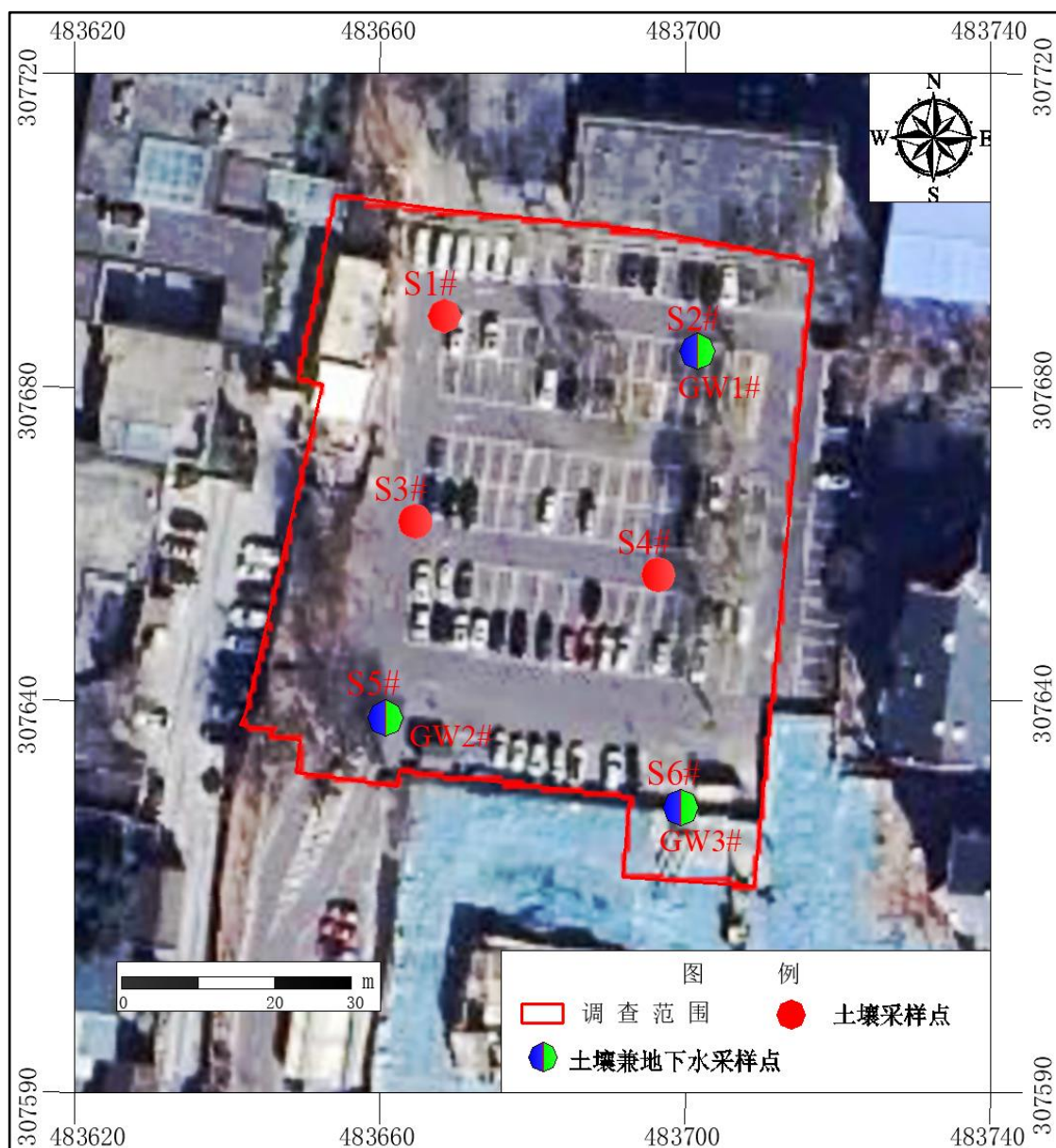


图 4.3-1 调查地块初步调查采样点平面布置图

### 4.3.3 调查地块地质情况分析

根据本次调查野外勘探揭露的地质情况，调查区域表层均为人工堆积的黏质粉土填土及杂填土层；人工填土下部主要为第四系冲洪积的黏质粉土、粉质黏土及碎石层。

人工填土下部的较稳定连续黏质粉土/粉质黏土层（自然地面以下 1.3~2.5m 左右），该层土土颗粒细，黏粒含量高，保水能力较强，渗透性弱，具有较好的阻隔污染物迁移能力。

### 4.3.4 土壤采样点取样及终孔原则

#### (1) 采样点垂向取样原则

根据前期污染识别分析，本次调查土壤采样点深度主要依据潜在污染物迁移特性、现场 PID、XRF 检测仪检测结果（每 0.5m 筛查 1 次，采取快筛结果异常值）、地块内不同土壤分布情况及地块历史使用情况等信息，综合判断土壤采样深度。土壤采样点最大深度结合土壤外观、地质岩性及现场快筛结果综合判断。土壤采样点取样间隔不超过 2m。

#### (2) 土壤采样点取样及终孔原则

结合污染物迁移分析，土壤采样点表层在人工填土层 0-0.5m 范围内取 1 件土壤样品，下部土壤结合土壤外观、现场样品快筛结果采取垂向土壤样品，采样间隔不超过 2m。

本次调查土壤采样点应终孔于土壤外观正常、快筛检测无异常及具有阻隔污染物能力较好的连续稳定的黏质粉土/粉质黏土层上，且需满足最大垂向采样深度下至少 0.5m 范围现场快筛检测结果无异常等情况方可进行终孔。土壤采样位置详见取样图 4.3-2。

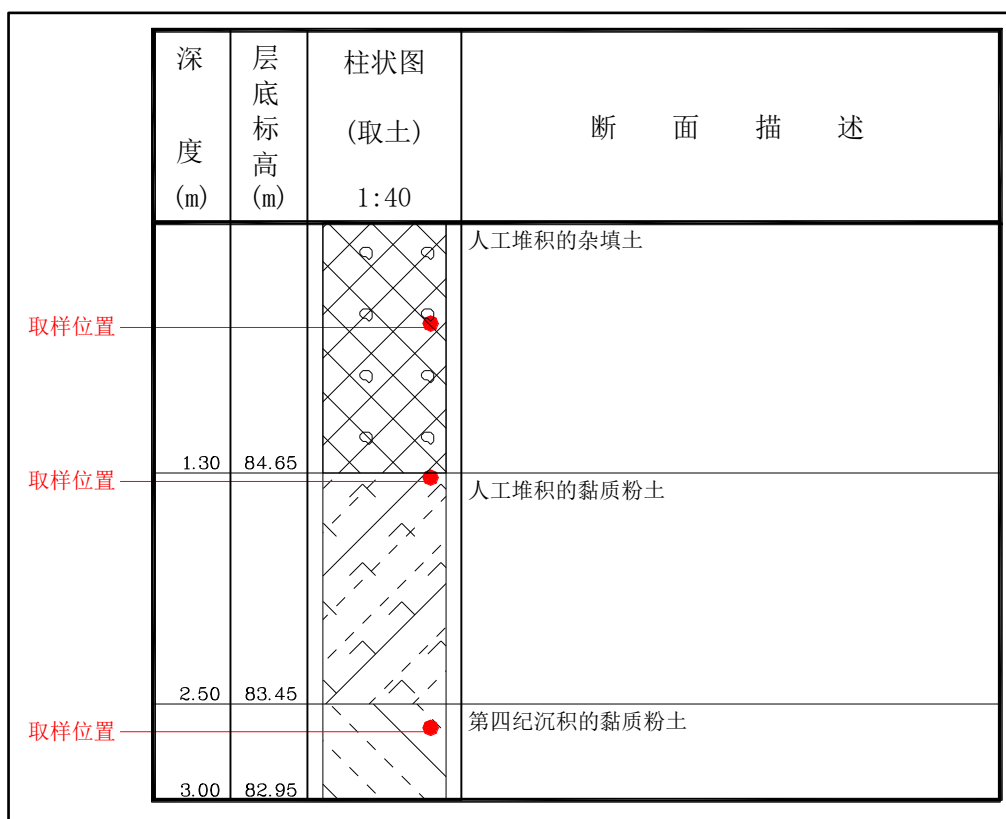


图 4.3-2 本次调查土壤采样点取样示例图

对于土壤采样点兼地下水监测井采取至第一层稳定潜水上部具有阻隔污染物能力较好的连续稳定的粉质黏土层上，采样间隔不超过 2m。土壤采样位置详见取样图 4.3-3。

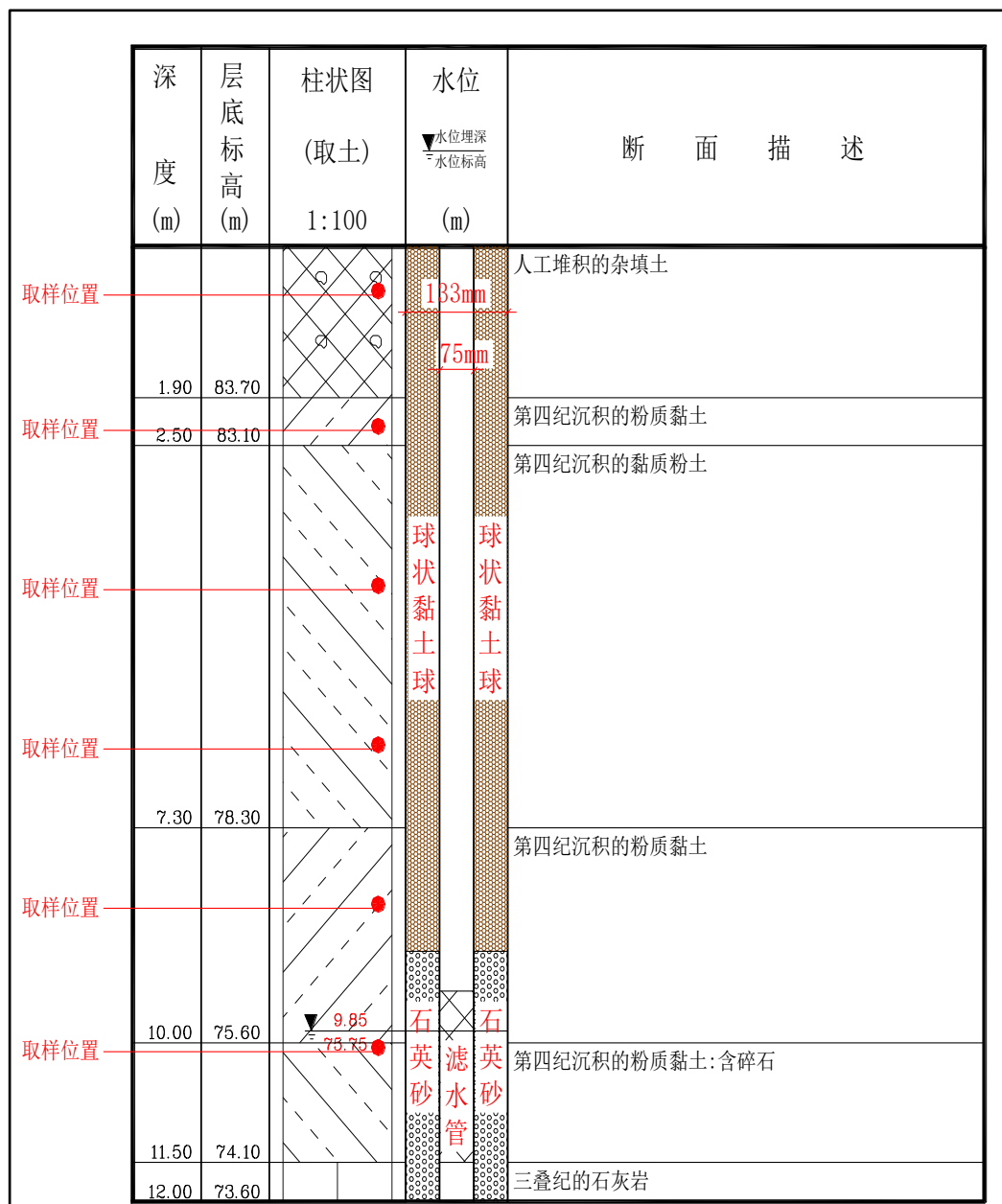


图 4.3-3 本次调查地下水监测井土壤采样点取样示例图

### (3) 初步调查阶段土壤分析项目

结合前期污染识别分析，调查地块潜在污染物主要为石油烃。本次调查土壤样品检测项目为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中45项基本项目+其他项目中石油烃进行检测。本次初步调查土壤采样点详情见表4.3-2。



表 4.3-2 初步调查土壤取样点位详细信息一览表

点位编号	坐标	终孔深度 (m)	取样编号/深度 (m)	岩性	检测因子
S1#	Y = 483668.479 X = 307689.114	4	S1#-0.5	杂填土	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) (45项)+其他项目(石油烃)
			S1#-2.5	黏质粉土	
			S1#-2.8	黏质粉土	
S2#/ GW1#	Y = 483701.615 X = 307684.528	12	S2#-0.5	杂填土	
			S2#-2.2	粉质黏土	
			S2#-4.2	粉质黏土	
			S2#-6.2	粉质黏土	
			S2#-8.2	粉质黏土(含碎)	
			S2#-10	粉质黏土(含碎)	
S3#	Y = 483663.715 X = 307662.558	3	S3#-0.5	杂填土	
			S3#-1.3	黏质粉土填土	
			S3#-2.6	黏质粉土	
			S3#-2.6 Dup	黏质粉土	
S4#	Y = 483696.601 X = 307656.758	3	S4#-0.5	杂填土	
			S4#-1.2	黏质粉土填土	
			S4#-1.2 Dup	黏质粉土填土	
			S4#-2.3	黏质粉土	
S5#/ GW2#	Y = 483660.722 X = 307637.747	7	S5#-0.5	黏质粉土填土	
			S5#-1.5	黏质粉土	
			S5#-3.0	黏质粉土	
			S5#-4.5	粉质黏土	
			S5#-5.5	粉质黏土(含碎)	
S6#/ GW3#	Y = 483699.429 X = 307626.356	12	S6#-0.5	黏质粉土填土	
			S6#-1.2	黏质粉土填土	
			S6#-2.7	粉质黏土	
			S6#-4.0	碎石	
			S6#-5.5	粉质黏土	
			S6#-5.5 Dup	粉质黏土	
			S6#-7.5	粉质黏土(含碎)	
			S6#-9.5	粉质黏土(含碎)	

### 4.3.4 初步调查地下水情况

#### (1) 调查地块揭露地下水情况

依据《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》(HJ 25.2-2019)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004),调查地块位于北京西部地区西山前缘的低山与北京平原接触地带,属于永定河冲洪积扇中上部地段,本次初步调查揭露的地下水为第一层稳定潜水层,本层地下水呈连续稳定分布状态,含水层主要为粉质黏土层(含碎石),稳定水位埋深为4.52~9.85m,稳定水位标高为75.75~81.19m,本次调查所采取水样为该层地下水。

本层地下水主要接受大气降水、地下水侧向径流补给,并以地下径流为主要排泄方式。初步调查地块内地下水监测井详细信息见表4.3-3,调查地块内地下水流向情况见图4.3-4。

表 4.3-3 初步采样分析地下水采样点信息表

编号	位置(坐标)	水位高程(m)	井深(m)	水位埋深(m)	赋存岩性
S2#/ GW1#	Y = 483701.615 X = 307684.528	75.75	12	9.85	粉质黏土(含碎石)
S5#/ GW2#	Y = 483660.722 X = 307637.747	81.19	7	4.52	粉质黏土(含碎石)
S6#/ GW3#	Y = 483699.429 X = 307626.356	77.09	12	8.53	粉质黏土(含碎石)



图 4.3-4 调查地块地下水流场图

## (2) 地下水样品检测指标

由于地下水具有流动特性，故本次调查所有地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)表1地下水质量常规指标（去除微生物指标及放射性指标）共35项+土壤检测全项（土壤检测全项为45项+石油烃）进行检测。

## 4.4 现场工作与工作方法

### 4.4.1 土壤采样点钻探技术控制

本项目土壤取样主要采用 SH-30 冲击钻机施工，钻探操作的具体方法，按现行《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)执行。



### (1) 采样前准备

- ①在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。
- ②根据采样计划，准备本项目调查方案、土壤钻探采样记录单、样品流转单及采样布点图。
- ③准备相机、样品瓶、标签、签字笔、记号笔、保温箱、蓝冰、丁腈手套、木铲、采样器等。
- ④确定采样设备和台数。
- ⑤进行明确的任务分工。

### (2) 定位和探测

采样前，采用卷尺、RTK 卫星定位仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。

### (3) 钻探技术要求

在钻探施工过程中，首先要了解勘探场区的地形地物、交通条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况。严格注意地下管线安全，核实地区内有无地下设施以及相应的分布和走向，如地下电缆、地下管线和人防通道等。如遇地下构筑物无法钻进时，须立即停止并通知现场工程负责人。

钻探应根据单孔技术要求进行，即一孔一个钻探任务书。施钻时应准确定位，确定勘探孔坐标位置和标高。钻探方法的选择及钻探技术的应用，应根据地层、岩性鉴别、深度、取样及场地现状确定。仔细鉴定岩芯，按《岩土工程勘察规范》（GB 50021）（2009 版）第 3.3 条的规定鉴定、描述岩土特征。注意观察、记录钻孔中的异常气味。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

### (4) 钻探工作流程

严格按《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）相关规定进行钻探。钻探工艺流程见图 4.4-1“钻探工作流程图”。

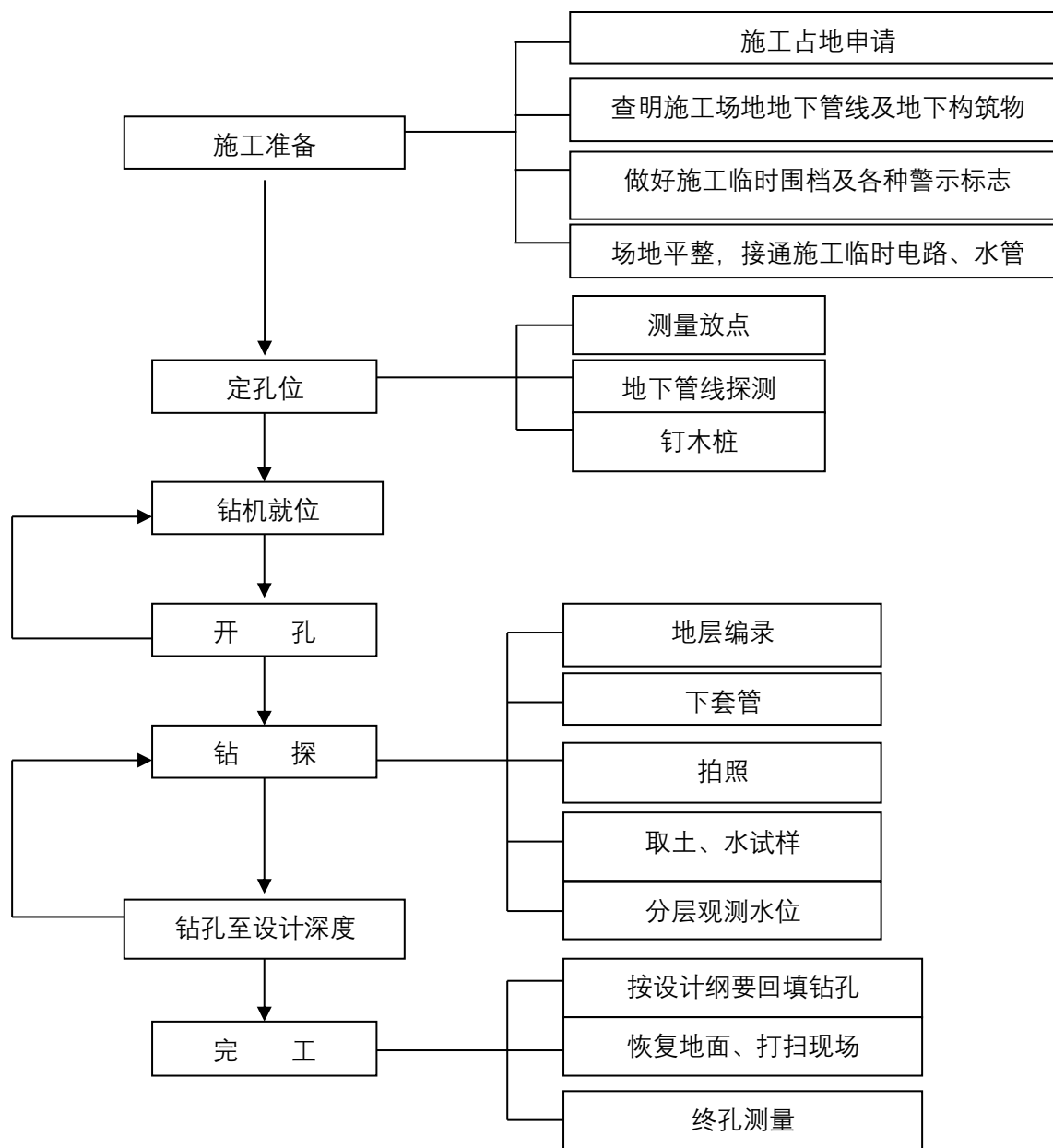


图 4.4-1 钻探工作流程图

## 4.4.2 土壤样品采集与保存

### 4.4.2.1 样品采集方法与保存

在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。土壤钻探过程中，应使用便携式仪器对土壤中挥发性有机物及重金属进行初步检测筛查，具体操作如下：

A：采用便携式有机物快速测定仪（PID）对土壤进行筛查时，操作流程如下：

1) 按照设备说明书和设计要求进行调零和自校，合格后可使用；

- 2) 使用采样铲取样，按每 0.5m 间隔取样筛查（或依据客户采样方案）；
- 3) 使用采样铲取样，将土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；
- 4) 取样后，置于背光处避免阳光直晒，并适度将样品揉碎；
- 5) 样品揉碎后置于自封袋中约 10min 后，摇晃或振动自封袋约 30s，之后静置约 2min；
- 6) 将便携式有机物快速测定仪探头伸直自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；
- 7) 在便携式有机物快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

**B:** 采用 X 射线荧光光谱分析（XRF）对土壤进行筛查时，操作流程如下：

- 1) 开机预热后，按操作流程进行调零和自校，合格后可使用；
- 2) 使用采样铲取样，按每 0.5m 间隔取样筛查；
- 3) 将 0.5/1.0 米范围岩芯取适量样品混合装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；
- 4) 取样后，置于背光处避免阳光直晒，并适度将样品揉碎；
- 5) 样品揉碎后，平铺于操作台面，轻压袋子保证测试面平坦，无尖起处；
- 6) 将仪器调至土壤测试界面，探头对准样品，开始测试；
- 7) 土壤模式分 3 道光束测试不同元素，当测试结束后，记录不同元素读数。

注：初步检测筛查数据仅供参考，当数据偏高时，可依据现场情况增加监测点位。

初步筛查后，可进行土壤样品采集，土壤采样方式及保存见下表 4.4-1。

表 4.4-1 土壤采样方式及保存一览表

序号	检测项目	采样容器	保存方法	保存条件
1	挥发性有机物	棕色玻璃瓶（40mL）	将柱状岩芯取出后，先剔除土芯表面约 2cm 的土壤，在新露出的土芯表面，用非扰动采样器分别采集不少于 5g 的土壤样品装入加有 1 个搅拌子的 40mL 棕色样品瓶，为防止将保护剂溅出，在推入时将样品瓶略微倾斜。	保温箱 4℃ 以下。
2	半挥发性有机、有机农药类	棕色玻璃瓶（250mL）	用木铲将土壤转移至 250ml 棕色玻璃瓶内并装满填实，密封冷藏保存。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。	保温箱 4℃ 以下。

序号	检测项目	采样容器	保存方法	保存条件
3	重金属和理化指标	自封袋 (2kg)	用木铲将土壤转移至自封袋中。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。	常温保存。

土壤装入样品瓶后，记录采样日期和样品编号等信息于样品瓶上。土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。针对不同的监测指标，土壤样品的保存分析一览表 4.4-2。土壤 COC 流转单详见附件四。

表 4.4-2 土壤样品保存方法及有效期

检测项目	采样日期	样品接收日期	检测日期	保存期	符合性评价
重金属	2024.05.30 -06.01	2024.05.30 -06.01	2024.05.31-06.04	180 天	合格
汞	2024.05.30 -06.01	2024.05.30 -06.01	2024.05.31-06.04	28 天	合格
六价铬	2024.05.30 -06.01	2024.05.30 -06.01	2024.05.31-06.04	风干样品保存 1 天，30 天（浸提液）	合格
半挥发性有机物、石油烃	2024.05.30 -06.01	2024.05.30 -06.01	2024.06.03-06.06	10 天	合格
挥发性有机物	2024.05.30 -06.01	2024.05.30 -06.01	2024.06.03-06.04	7 天	合格

取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，以示该点样品采集工作完毕。

图 4.4-2 为土壤采样现场照片。







清洗钻头照片

施工过程照片

下套管照片

土壤钻孔岩心箱照片

VOCs 取样-去除表层土

VOCs 取样-钻头采取样品

VOCs 装样

SVOCs 取样





图 4.4-2 土壤采样现场照片

#### 4.4.2.2 样品采集数量

本次初步调查土壤样品采集共完成土壤采样点 6 个，采集土壤样品 30 件；钻孔及样品采集、分析情况如下：

表.4.4-2 土壤样品采集及送检说明

进场时间	钻进方式	钻孔数/取样 最大深度	送检样品（件）	分析单位	检测时间
2024.5.30- 2024.6.1	SH-30 冲击钻	6/10.0m	重金属（30）、VOCs （30）、SVOCs（30）、 石油烃（30）	北京诚天检测 技术服务有限 公司	2024.5.31- 2024.6.6

注：重金属、VOCs 及 SVOCs 均为 36600 中 45 项基本项目。

### 4.4.3 地下水监测井施工控制

#### 4.4.3.1 施工工艺流程

监测井钻孔、建井和洗井方法参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）、《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）、《供水水文地质钻探与凿井操作规程》（CJJ 13-87）、《地下水环境监测技术规范》（HJT 164-2004）进行。

本次地下水监测井主要采用 SH30 钻机施工，主要包括测量定位—平整场地—设备安装调试—口径成孔—下套管—下管—投砾—固井—洗井—取样。

#### 4.4.3.2 地下水监测井井管结构与选材

##### （1）地下水监测井井管结构

本次调查地下水监测井井管由井壁管、过滤管和沉淀管等三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度为 50cm。地下水监测井结构详见图 4.4.3~4.4.5。

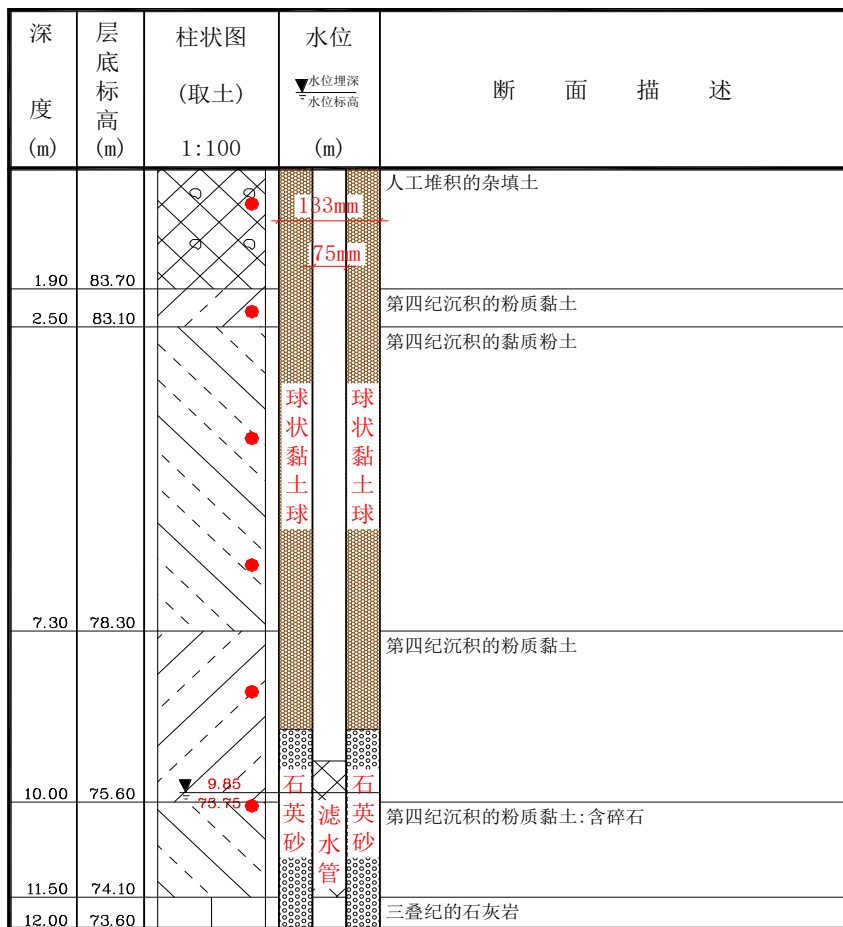


图 4.4-3 S2#/GW1#地下水监测井结构柱状图

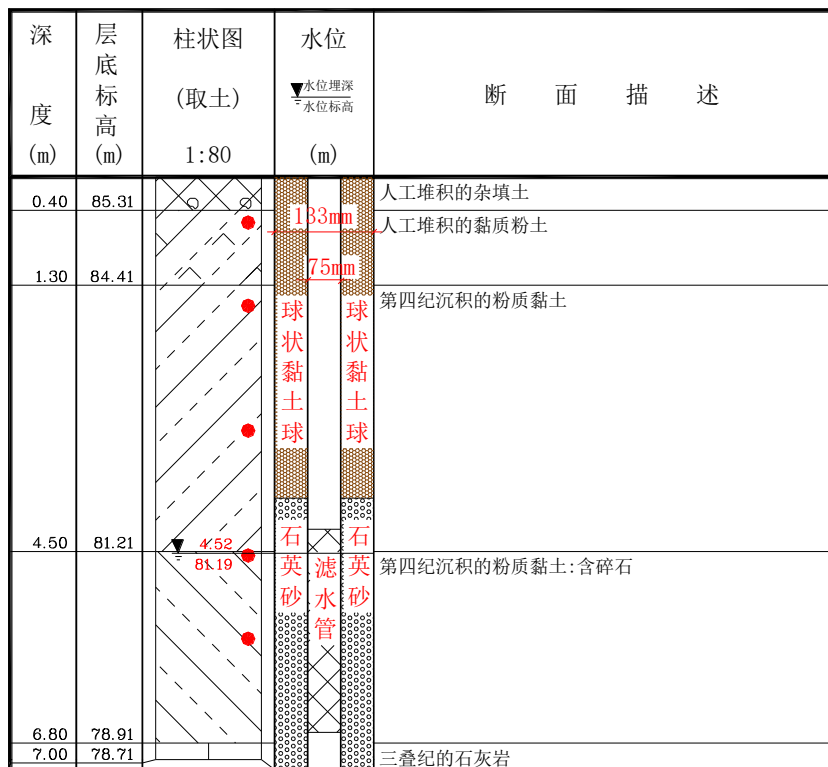


图 4.4-4 S5#/GW2#地下水监测井结构柱状图



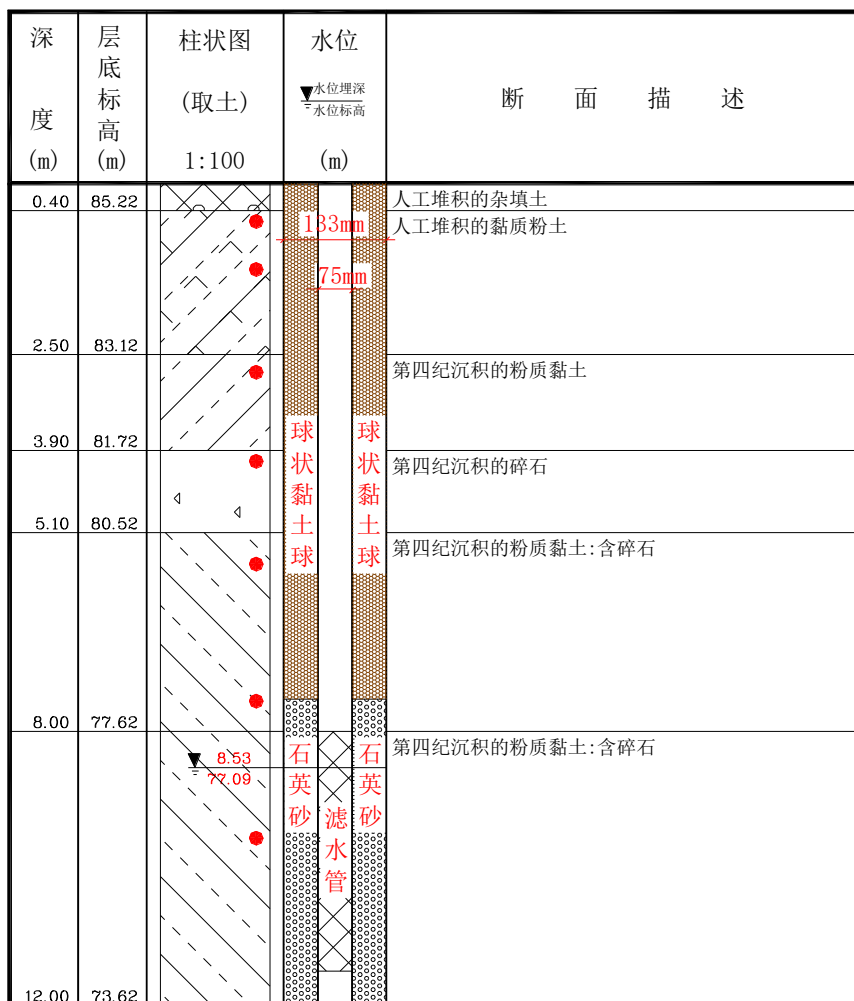


图 4.4-5 S6#/GW3#地下水监测井结构柱状图

## (2) 地下水管材选取

本次监测井井管的内径为 75mm，满足洗井和取水要求的口径要求。根据地下水检测项目采用 PVC 管材，采用螺纹式连接井管，各接头连接时不使用任何粘合剂或涂料。

### 4.4.3.3 地下水监测井钻探要求

本次地下水监测井井径外壁 133mm，适合砾料和封孔黏土或膨润土的就位。钻孔的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，达到含水层底板以下 50cm 或至少地下水含水层水位线下 3m，但不穿透弱透水层。

监测井钻孔钻探达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥沙等，然后再开始下管。下管前校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管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。下管作业统一指挥，互相配合，操作稳准，保证钻孔同心。

#### 4.4.3.4 填料、止水

本次砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色  $\Phi 1-2\text{mm}$  石英砂用作砾料。填砾的厚度大于 25 mm，填砾的高度，自井底向上直至与实管的交接处，即含水层顶板。滤料在回填前均冲洗干净（由清水或蒸馏水清洗），清洗后沥干使用。滤水网为 80 目尼龙网。

止水材料选用球状膨润土回填，止水位置至地下水位上 1m 处。膨润土及球状红黏土回填时，每回填 10 cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

#### 4.4.3.5 洗井

##### (1) 成井洗井

本次调查地下水监测井，成井洗井采取贝勒管进行洗井，监测井内地下水需达到水清砂净为止。洗井按照 HJ1019 规范执行。洗井过程中记录地下水水位及常规水化学参数（如溶解氧、pH、氧化还原电位等）的变化，成井洗井达到要求后，待水位恢复稳定后记录监测井内地下水稳定水位埋深等信息，并记录。为防止洗井过程可能产生的交叉污染，使用贝勒管洗井时一井一管。地下水监测井施工照片见图 4.4-6。



井管打孔

井管缠网



图 4.4-6 地下水监测井施工照片

### (2) 采样前洗井

本次采样前洗井采用贝勒管洗井，洗井时控制贝勒管缓慢下降和上升，将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 min 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 4.4-3 中的稳定标准，可结束洗井。洗井总体上满足



HJ 1019 规范的要求。

表 4.4-3 地下水采样洗井出水水质的稳定标准一览表

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	±10 mV以内, 或在±10%以内
溶解氧	±0.3 mg/L以内, 或在±10%以内
浊度	≤10 NTU, 或在±10%以内

#### 4.4.4 地下水样品采集与保存

##### (1) 地下水样品采集

①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。

②地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

③对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

④使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至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。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

⑤地下水采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

⑥地下水样品采集过程对洗井、装样以及采样过程中现场快速检测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。具体地下水采样方式及保存见下表 4.4-4。



表 4.4-4 地下水采样方式及保存一览表

检测项目	采样容器	保存条件
挥发性有机物	40ml 棕色玻璃瓶	加酸, pH<2,4°C冷藏, 加入 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯
有机农药类、酚类化合物、氯苯类化合物	1000ml 棕色玻璃瓶	加入 HCl 至 pH≤2, 4°C冷藏
硝基苯类	1000ml 棕色玻璃瓶	若水中有余氯则 1 L 水样加入 80 mg 硫代硫酸钠。4°C冷藏
铬(六价)	玻璃瓶, 1L	加入氢氧化钠。pH 值 8~9
汞、砷、铜、铅、镍、镉、	玻璃瓶, 1L	硝酸, pH≤2
色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	塑料瓶, 1L	原样
挥发性酚类	玻璃瓶, 1L	氢氧化钠, pH≥12, 4°C冷藏
阴离子表面活性剂	塑料瓶, 1L	原样
耗氧量		
氨氮		
硫化物	玻璃瓶, 0.5L	采样瓶中先加入乙酸锌溶液, 再加水样近满瓶, 然后依次加入氢氧化钠溶液和抗氧化剂溶液, 加塞后不留液上空间。通常每升水样加入 2ml 乙酸锌溶液、1ml 氢氧化钠溶液和 2ml 抗氧化剂溶液。硫化物含量较高时应继续滴加乙酸锌溶液直至沉淀完全
亚硝酸盐	塑料瓶, 1L	原样
硝酸盐		
氰化物		
氟化物		
碘化物		

本次初步调查共布设 3 眼监测井, 采样深度在监测井水面下 0.5m 以下, 地下样品采集及送检信息如下表 4.4-5。

表 4.4-5 地下水样品采集及送检说明

取样时间	钻进方式	取样点位	分析单位	检测因子	检测时间
2024.6.2	SH-30 冲击 钻	S2#/ GW1#	北京诚天检测技术服务 有限公司	《地下水质量标准》 (GB/T14848—2017) 表 1 地下水质量常规指标 (去除微生物指标及放射 性指标) 共 35 项+土壤检 测全项 (土壤检测全项为 45 项+石油烃)	2024.6.3- 2024.6.9
		S5#/ GW2#			
		S6#/ GW3#			

地下水样品采集在洗井完成后 2 个小时内进行，采集过程一井一管，防止交叉污染。为避免井中地下水混浊，吊桶的放入和提起均小心轻放。样品采集后，及时放于装有冰冻蓝冰的低温 (<4℃) 保温箱中。地下水施工及样品采集现场照片见图 4.4-7。







图 4.4-7 地下水样品的采集

## (2) 地下水样品保存

针对不同的监测指标，地下水样品的保存方式及有效期限见表 4.4-6。

表 4.4-6 地下水样品保存方法及有效期

检测项目	采样日期	样品接收日期	检测日期	保存期	符合性评价
重金属 (六价铬除外)	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.05	10~30 天	合格

六价铬	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.03	48h	合格
挥发性有机物	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.03-06.04	14 天	合格
毒理学指标	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.02-06.03	24h-14 天	合格
感官性状及一般化学指标	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.02-06.03	24h~30 天	合格
碘化物	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.05	10 天	合格
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.09	14 天内萃取, 40 天内分析	合格
半挥发性有机物	2024.06.02	2024.06.02	2024.06.03-06.04	7 天内萃取, 40 天内分析	合格

#### 4.4.5 样品流转

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前, 应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对, 并填写相关 COC 流转单, 同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 样品采集后, 经过清点样品确认无误后, 将样品分类、整理和包装后放于放入保温箱内, 并放置干冰, 于当天将样品通过物流发往检测单位。

(3) 检测单位接收样品后, 由采样负责人北京诚天检测技术服务有限公司核对样品编号及 COC 流转单, 以及样品包装的密封性和完整性。

(4) 要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

#### 4.5 实验室分析检测

本次所取土壤及地下水样品, 送北京诚天检测技术服务有限公司进行分析检测。检测公司已通过 CMA 认证, 相关资质检测报告见附件。

本次土壤样品检测因子为国家标准 GB36600 中 45 项基本项目+石油烃指标进行检测; 地下水样品检测因子为土壤样品检测全项及《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) 表 1 (不包括微生物指标及放射性指标) 35 项指标进行检测。具体检测指标与方法见表 4.5-1、表 4.5-2。

表 4.5-1 初步调查阶段土壤样品检测方法

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
汞	原子荧光光度计 E-1-025	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定	0.002mg/kg



		原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB /T 22105.1-2008	
砷	原子荧光光度计 E-1-025	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	塞曼石墨炉原子吸收分光光度计 E-1-069	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	0.01mg/kg
铜	原子吸收分光光度计 E-1-024	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	1mg/kg
铅			10mg/kg
镍			3mg/kg
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	0.5mg/kg
氯甲烷	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	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	1.0 μg/kg
氯乙烯			1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0 μg/kg
二氯甲烷			1.5 μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4 μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2 μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3 μg/kg
氯仿（三氯甲烷）			1.1 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3 μg/kg
四氯化碳	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	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
苯			1.9 μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3 μg/kg
三氯乙烯			1.2 μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1 μg/kg
甲苯			1.3 μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2 μg/kg
四氯乙烯	1.4 μg/kg		

氯苯			1.2 $\mu$ g/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 $\mu$ g/kg
乙苯			1.2 $\mu$ g/kg
间,对-二甲苯			1.2 $\mu$ g/kg
邻-二甲苯			1.2 $\mu$ g/kg
苯乙烯			1.1 $\mu$ g/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 $\mu$ g/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2 $\mu$ g/kg
1,4-二氯苯			1.5 $\mu$ g/kg
1,2-二氯苯			1.5 $\mu$ g/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
萘			0.09mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱 联用仪 E-1- 105	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	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd) 芘			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱 联用仪 E-1- 105	美国环保局发布半挥发性有机化合 物的测定 气相色谱-质谱法 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY/USEPA 8270E 2018	0.025mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱仪 E- 1-038	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的 测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
pH	酸度计 E-1- 079	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/

表 4.5-2 初步调查阶段地下水样品检测方法

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
pH 值	便携式 pH 计 E-2-051	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
总硬度	滴定管 E-3- 002	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	5.0mg/L
氰化物	紫外可见分光 光度计 E-1- 007	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分： 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法)	0.002 mg/L
氨氮	紫外可见分光 光度计 E-1- 006	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计)	滴定管 E-3- 003	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分： 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 (4.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05mg/L
Cl <sup>-</sup> (氯化物)	离子色谱仪 E- 1-021	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、 Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (硫酸盐)	离子色谱仪 E- 1-021	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、 Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (硝酸盐氮)	离子色谱仪 E- 1-021	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、 Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016 mg/L
F <sup>-</sup> (氟化物)	离子色谱仪 E- 1-021	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、 Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006 mg/L
亚硝酸盐氮	紫外可见分光 光度计 E-1- 007	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
溶解性总固体	电子天平 E-1- 002; 电热鼓风 干燥箱 E-1- 019; 恒温水浴 锅 E-1-066	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023(11.1 称量法)	4mg/L
色度	酸度计 E-1- 004	水质 色度的测定 铂钴比色法 GB 11903-1989	5 度
浊度	浊度计 E-1- 084	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU
臭和味	/	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4- 2023 (6.1 嗅气和尝味法)	/



检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
肉眼可见物	/	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1直接观察法)	/
挥发酚	紫外可见分光光度计 E-1-007	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂	紫外可见分光光度计 E-1-006	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05 mg/L
铁	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L
锰	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01mg/L
碘化物	电感耦合等离子体质谱仪 E-1-082	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标 GB/T5750.5-2023 (13.4 电感耦合等离子体质谱法)	0.6 μg/L
硒	原子荧光光度计 E-1-025	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4 μg/L
铜	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987 螯合萃取法	0.001 mg/L
锌	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05 mg/L
铅	塞曼石墨炉原子吸收分光光度计 E-1-069	生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (14.1 无火焰原子吸收分光光度法)	2.5 μg/L
镉	塞曼石墨炉原子吸收分光光度计 E-1-069	生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (12.1 无火焰原子吸收分光光度法)	0.5 μg/L
铬（六价）	紫外可见分光光度计 E-1-006	生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (13.1 二苯碳酰二肼分光光度法)	0.004 mg/L
汞	原子荧光光度计 E-1-025	水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L
砷	原子荧光光度计 E-1-025	水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L
钠	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.01mg/L

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
铝	电感耦合等离子质谱仪 E-1-082	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (4.5 电感耦合等离子体质谱法)	1.2 $\mu\text{g/L}$
硫化物	紫外可见分光光度计 E-1-007	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L
镍	原子吸收分光光度计 E-1-024	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (18.1 无火焰原子吸收分光光度法)	5 $\mu\text{g/L}$
氯甲烷	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标 GB/T 5750.8-2023 (附录 A)	0.13 $\mu\text{g/L}$
氯乙烯	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	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	0.5 $\mu\text{g/L}$
1,1-二氯乙烯			0.4 $\mu\text{g/L}$
二氯甲烷			0.5 $\mu\text{g/L}$
反式-1,2-二氯乙烯			0.3 $\mu\text{g/L}$
1,1-二氯乙烷			0.4 $\mu\text{g/L}$
顺式-1,2-二氯乙烯			0.4 $\mu\text{g/L}$
氯仿			0.4 $\mu\text{g/L}$
1,1,1-三氯乙烷			0.4 $\mu\text{g/L}$
四氯化碳			0.4 $\mu\text{g/L}$
苯			0.4 $\mu\text{g/L}$
1,2-二氯乙烷			0.4 $\mu\text{g/L}$
三氯乙烯			0.4 $\mu\text{g/L}$
1,2-二氯丙烷			0.4 $\mu\text{g/L}$
甲苯			0.3 $\mu\text{g/L}$
1,1,2-三氯乙烷			0.4 $\mu\text{g/L}$
四氯乙烯			0.2 $\mu\text{g/L}$
氯苯			0.2 $\mu\text{g/L}$
1,1,1,2-四氯乙烷			0.3 $\mu\text{g/L}$
乙苯			0.3 $\mu\text{g/L}$
间,对-二甲苯			0.5 $\mu\text{g/L}$
邻-二甲苯	0.2 $\mu\text{g/L}$		
苯乙烯	0.2 $\mu\text{g/L}$		

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
1, 1, 2, 2-四氯乙烷			0.4 μg/L
1, 2, 3-三氯丙烷			0.2 μg/L
1, 4-二氯苯			0.4 μg/L
1, 2-二氯苯			0.4 μg/L
萘			0.4 μg/L
2-氯酚	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	0.1 μg/L
硝基苯	气相色谱-质谱联用仪 E-1-039	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
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 B	0.20 μg/L
蒽			0.082 μg/L
苯并(b)荧蒽			0.30 μg/L
苯并(k)荧蒽			0.54 μg/L
苯并(a)芘			0.032 μg/L
茚并(1, 2, 3-cd)芘			0.057 μg/L
二苯并(a, h)蒽			0.01 μg/L
苯胺	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057 μg/L
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱仪 E-1-038	水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L

## 4.6 质量保证与质量控制

本次调查质量保证与质量控制工作主要分为现场采样过程质量控制、样品流转质量控制、实验室质量控制及内部质量保证工作等环节。

### 4.6.1 现场采样过程质量控制

#### 4.6.1.1 现场取样质量控制

(1) 现场采样人员应当具备相应的专业能力，应当按照 HJ 25.1、HJ 25.2、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等



工作。按要求实施质量保证与质量控制措施,确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

(2) 现场采样内部质量控制人员通过现场旁站的方式,以采样点为对象,检查布点位置与采样方案的一致性,制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性,土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。每个地块现场检查应当覆盖上述所有检查环节。内部质量控制人员对初步采样分析现场采样的内部质量控制情况。若内部质控人员检查项目任一项不符合要求,则该地块检查结果视为不合格。现场采样人员需根据具体意见现场即时改正或重新采样,由内部质量控制人员复审直至检查通过。

#### 4.6.1.2 防止现场采样过程中交叉污染控制

根据《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)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和《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)中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存。

两个钻孔之间钻探设备应进行清洗,同一钻孔不同深度采样时也应对钻探设备、取样装置进行清洗,与土壤接触的其他采样工具重复使用时也应清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法可参照如下程序:

- a) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污染物;
- b) 用肥皂水等不含磷洗涤剂清洗可见颗粒物和残余的油类物质;
- c) 用蒸馏水或去离子水冲洗去除残余的洗涤剂;
- d) 当采集的样品中含有金属类污染物时,须用 10%的硝酸冲洗,不存在重金属污染物的地块,此步骤可省略;
- e) 用蒸馏水或去离子水冲洗;
- f) 当采集样品中含有有机污染物时,应用色谱级有机溶剂进行清洗,常用的有机溶剂有丙酮、己烷等,其中丙酮适用于多数情况,己烷适用于多氯联苯污染的情况;当样品要进行目标化合物列表分析时,用以清洗的溶剂应选用易挥发物质,对于不存在有机污染物的地块,此步骤可省略;

g) 用蒸馏水或去离子水冲洗;

h) 用空气吹干后, 用塑料或铝箔包好设备;

i) 采用直推式钻探开展地下水随钻取样过程中, 应防止钻探过程中钻具将浅层污染物带至深层取样位置以及在钻具周边形成污染物迁移的优先通道。

#### 4.6.1.3 全程序空白、运输及实验室空白控制

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。本次调查空白样品均未检出, 符合标准规范要求。具体见表 4.6-1 和表 4.6-2。

表 4.6-1 土壤质控-运输空白、全程序空白及实验室空白

样品类别	土壤						
	检测结果						
质控类型							
检测项目	全程空白 1	运输空白 1	全程空白 2	运输空白 2	全程空白 3	运输空白 3	实验室空 白
汞 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
砷 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
镉 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
铜 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
铅 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
镍 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿 (三氯甲烷) (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间, 对-二甲苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (µg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
萘 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
苯并(a)蒽 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
蒽 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
苯并(b)荧蒽 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
苯并(a)芘 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
茚并(1,2,3-cd)芘 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
二苯并(a,h)蒽 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	ND	/	ND	/	ND	/	ND
备注: ND 表示未检出。							

表 4.6-2 地下水水质控-运输空白、全程序空白及实验室空白

样品类别	地下水	
	全程空白	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果
总硬度(mg/L)	<5.0	<5.0
Cl <sup>-</sup> (氯化物)(mg/L)	<0.007	<0.007
氰化物(mg/L)	<0.002	<0.002
F <sup>-</sup> (氟化物)(mg/L)	<0.006	<0.006
氨氮(mg/L)	<0.025	<0.025
高锰酸盐指数(以 O <sub>2</sub> 计)(mg/L)	<0.05	<0.05
挥发酚(mg/L)	<0.0003	<0.0003
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (硫酸盐)(mg/L)	<0.018	<0.018
钠(mg/L)	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (硝酸盐氮)(mg/L)	<0.016	<0.016
亚硝酸盐氮(mg/L)	<0.003	<0.003
溶解性总固体(mg/L)	<4	<4
铜(mg/L)	<0.001	<0.001
铁(mg/L)	<0.03	<0.03
锌(mg/L)	<0.05	<0.05
锰(mg/L)	<0.01	<0.01
铅(μg/L)	<2.5	<2.5
镉(μg/L)	<0.5	<0.5
镍(μg/L)	<5	<5
铬(六价)(mg/L)	<0.004	<0.004
汞(μg/L)	<0.04	<0.04
砷(μg/L)	<0.3	<0.3
铝(μg/L)	<1.2	<1.2
阴离子表面活性剂(mg/L)	<0.05	<0.05
硫化物(mg/L)	<0.003	<0.003



样品类别	地下水	
	全程空白	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果
硒( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
碘化物( $\mu\text{g/L}$ )	<0.6	<0.6
氯甲烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.13	<0.13
氯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.5	<0.5
1,1-二氯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
二氯甲烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.5	<0.5
反式-1,2-二氯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.3	<0.3
1,1-二氯乙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
顺式-1,2-二氯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
氯仿( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
四氯化碳( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
三氯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
甲苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
四氯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.2	<0.2
氯苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.2	<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.3	<0.3
乙苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.3	<0.3
间、对-二甲苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.5	<0.5
邻二甲苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.2	<0.2
苯乙烯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.2	<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷( $\mu\text{g/L}$ )	<0.2	<0.2

样品类别	地下水	
	全程空白	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果
1,4 二氯苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
1,2 二氯苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
萘( $\mu\text{g/L}$ )	<0.4	<0.4
2-氯酚( $\mu\text{g/L}$ )	<0.1	<0.1
硝基苯( $\mu\text{g/L}$ )	<0.04	<0.04
苯并(a)蒽( $\mu\text{g/L}$ )	<0.20	<0.20
蒽( $\mu\text{g/L}$ )	<0.082	<0.082
苯并(b)荧蒽( $\mu\text{g/L}$ )	<0.30	<0.30
苯并(k)荧蒽( $\mu\text{g/L}$ )	<0.54	<0.54
苯并(a)芘( $\mu\text{g/L}$ )	<0.032	<0.032
茚并(1,2,3-cd)芘( $\mu\text{g/L}$ )	<0.057	<0.057
二苯并(a,h)蒽( $\mu\text{g/L}$ )	<0.01	<0.01
苯胺( $\mu\text{g/L}$ )	<0.057	<0.057
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	<0.01	<0.01

#### 4.6.1.4 现场密码平行样质量控制

##### (1) 现场土壤密码平行样质量控制

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》相关要求,本项目共采集 30 个土壤样品(现场平行样 3 个,样品 27 个),现场平行样品占样品 11.11%,不低于地块内土壤样品数的 10%,满足质控要求。

密码平行样品分析结果比对的判定依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》附 4,本项目采集 3 对密码平行样,所有密码平行样中 GB 36600-2018 中涉及的分析项目的分析结果均小于第一类筛选值,判定比对结果合格。

##### (2) 现场地下水密码平行样质量控制

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》相关要求,本项目共采集地下水 4 个(现场平

行样 1 个，样品 3 个），现场平行样品占样品 25%，不低于地块内地下水样品数的 10%，满足质控要求。

密码平行样品分析结果比对的判定依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》附 4，本项目地下水采集 1 对密码平行样，检测项目的检测结果均低于 GB/T 14848-2017 中地下水质量 III 类标准限值，判定比对结果合格。

#### 4.6.2 样品流转质量控制

##### （1）现场交接

样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时整理室，到达临时整理室后，清点样品，即将样品逐件清点并做好核对记录，核对无误的样品统一放入泡沫保温箱，内部放入足够量冷冻好的蓝冰进行保温，使其内部温度恒定维持在 4℃ 以下，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

##### （2）运输流转

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于保温箱中，于当天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，内置低温蓝冰，以保证保温箱温度不高于 4℃。同时严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

##### （3）实验室流转

待检测公司收到样品后，需要将流转 COC 单和样品进行核对，并与样品邮寄方进行确认，最终确认无误后方可进行样品检测。

#### 4.6.3 实验室质量控制

实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等。每批次内部质控样品分析与实际样品同步进行分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求优先满足标准分析方法的质量保证与质量控制规定。当标准分析方法无规定时，按照《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）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）的相关要求执行。

##### 4.6.3.1 实验室控制样品质量控制

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和实验室控制样品，本次调查实验室质控样品回收率均满足质控范围，有证标准物质测定值均在在证书保证值范围内。

具体见表 4.6-3 至表 4.6-6。

表 4.6-3 土壤样品质控-实验室控制样

分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
氯甲烷	27	2	7.4	>5	77.2~83.2	70~130
氯乙烯	27	2	7.4	>5	79.2~85.8	70~130
1,1-二氯乙烯	27	2	7.4	>5	73.5~84.0	70~130
二氯甲烷	27	2	7.4	>5	77.6~90.8	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	27	2	7.4	>5	75.0~78.1	70~130
1,1-二氯乙烷	27	2	7.4	>5	75.2~86.8	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	27	2	7.4	>5	78.7	70~130
氯仿（三氯甲烷）	27	2	7.4	>5	85.2~90.0	70~130
1,1,1-三氯乙烷	27	2	7.4	>5	81.7~82.0	70~130
四氯化碳	27	2	7.4	>5	84.4~85.7	70~130
苯	27	2	7.4	>5	77.4~83.5	70~130
1,2-二氯乙烷	27	2	7.4	>5	77.9~80.9	70~130
三氯乙烯	27	2	7.4	>5	76.9~80.6	70~130
1,2-二氯丙烷	27	2	7.4	>5	75.2~77.2	70~130
甲苯	27	2	7.4	>5	77.3~80.6	70~130
1,1,2-三氯乙烷	27	2	7.4	>5	79.9~82.0	70~130
四氯乙烯	27	2	7.4	>5	79.6~86.2	70~130
氯苯	27	2	7.4	>5	78.3~90.6	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	27	2	7.4	>5	81.8~95.2	70~130
乙苯	27	2	7.4	>5	81.2~82.5	70~130
间, 对-二甲苯	27	2	7.4	>5	81.3~85.3	70~130
邻-二甲苯	27	2	7.4	>5	78.6~79.0	70~130
苯乙烯	27	2	7.4	>5	79.0~89.2	70~130
1,1,1,2,2-四氯乙烷	27	2	7.4	>5	81.9~90.0	70~130
1,2,3-三氯丙烷	27	2	7.4	>5	81.3~84.5	70~130
1,4-二氯苯	27	2	7.4	>5	76.0~79.2	70~130
1,2-二氯苯	27	2	7.4	>5	77.9~82.6	70~130
苯胺	27	2	7.4	>5	73.6~81.0	60~130
2-氯苯酚	27	2	7.4	>5	87.1~87.8	40~140
硝基苯	27	2	7.4	>5	84.6~91.1	40~140



分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
萘	27	2	7.4	>5	99.4~101	50~140
苯并(a)蒽	27	2	7.4	>5	89.9~90.8	60~140
蒽	27	2	7.4	>5	64.6~65.8	60~140
苯并(b)荧蒽	27	2	7.4	>5	71.2~72.6	60~140
苯并(k)荧蒽	27	2	7.4	>5	62.6~63.8	60~140
苯并(a)芘	27	2	7.4	>5	72.9~73.3	60~140
茚并(1,2,3-cd)芘	27	2	7.4	>5	70.4~73.6	60~140
二苯并(a,h)蒽	27	2	7.4	>5	72.9~75.9	60~140
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	27	2	7.4	>5	84.5~90.5	50~140
六价铬	27	2	7.4	>5	104	70~130

表 4.6-4 地下水样品质控-实验室控制样

样品类别	地下水	
质控类型	标准样品	
检测项目	测定值	标准值
总硬度(mmol/L)	2.53	2.53±0.11
Cl-(氯化物)(mg/L)	6.80	6.86±0.33
氰化物(mg/L)	0.140	0.144±0.012
F-(氟化物)(mg/L)	1.38	1.40±0.06
氨氮(mg/L)	4.60	4.46±0.23
高锰酸盐指数(以 O <sub>2</sub> 计)(mg/L)	1.22	1.21±0.18
挥发酚(mg/L)	1.18	1.19±0.09
钠(mg/L)	1.06	1.01±0.06
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (硫酸盐)(mg/L)	12.7	13.0±0.5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (硝酸盐氮)(mg/L)	1.55	1.57±0.11
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.256	0.26±0.014
铜(mg/L)	0.504	0.497±0.025
铁(mg/L)	1.24	1.20±0.06
锌(mg/L)	0.615	0.617±0.030
锰(mg/L)	1.56	1.62±0.10
铅(mg/L)	0.251	0.241±0.012
镉(mg/L)	0.143	0.138±0.008
镍(mg/L)	0.306	0.299±0.015

铬(六价)(mg/L)	0.198	0.200±0.010
汞(μg/L)	6.41	6.49±0.53
砷(μg/L)	57.8	57.3±4.5
铝(mg/L)	0.457	0.440±0.028
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.925	0.931±0.047
硫化物(mg/L)	4.65	4.40±0.40
硒(μg/L)	6.40	6.78±0.53
碘化物(mg/L)	0.737	0.718±0.041

表 4.6-5 土壤样品质控-有证标准物质

样品类别	土壤	
质控类型	标准样品	
检测项目	测定值	标准值
汞(mg/kg)	0.075	0.081±0.007
砷(mg/kg)	12.9	13.1±1.0
镉(mg/kg)	0.30	0.31±0.02
铜(mg/kg)	26	28±2
铅(mg/kg)	24.6	25.0±1.3
镍(mg/kg)	31.5	31.3±1.1
pH(无量纲)	8.23	8.25±0.06

表 4.6-6 地下水样品质控-有证标准物质

样品类别	地下水	
质控类型	标准样品	
检测项目	测定值	标准值
总硬度(mmol/L)	2.53	2.53±0.11
Cl-(氯化物)(mg/L)	6.80	6.86±0.33
氰化物(mg/L)	0.140	0.144±0.012
F-(氟化物)(mg/L)	1.38	1.40±0.06
氨氮(mg/L)	4.60	4.46±0.23
高锰酸盐指数(以O <sub>2</sub> 计)(mg/L)	1.22	1.21±0.18
挥发酚(mg/L)	1.18	1.19±0.09
钠(mg/L)	1.06	1.01±0.06
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (硫酸盐)(mg/L)	12.7	13.0±0.5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (硝酸盐氮)(mg/L)	1.55	1.57±0.11
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.256	0.26±0.014

铜(mg/L)	0.504	0.497±0.025
铁(mg/L)	1.24	1.20±0.06
锌(mg/L)	0.615	0.617±0.030
锰(mg/L)	1.56	1.62±0.10
铅(mg/L)	0.251	0.241±0.012
镉(mg/L)	0.143	0.138±0.008
镍(mg/L)	0.306	0.299±0.015
铬(六价)(mg/L)	0.198	0.200±0.010
汞(μg/L)	6.41	6.49±0.53
砷(μg/L)	57.8	57.3±4.5
铝(mg/L)	0.457	0.440±0.028
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.925	0.931±0.047
硫化物(mg/L)	4.65	4.40±0.40
硒(μg/L)	6.40	6.78±0.53
碘化物(mg/L)	0.737	0.718±0.041

#### 4.6.3.2 实验室平行样品质量控制

在每批次分析样品中，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。实验室内平行双样分析相对偏差计算的起始含量值为实验室方法检出限（LOR），低于 LOR 时，不计算相对偏差。相对偏差计算公式如下：

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

每批次样品分析时，进行平行双样分析，详见表 4.6-7 至表 4.6-8。

表 4.6-7 土壤样品质控-实验室平行样品

分析项目	样品总数	实验室平行				
		个数	样品比例%	样品比例要求%	相对偏差范围%	控制范围(%)
汞 (mg/kg)	27	2	7.4	5	1.13~3.76	0~12
砷 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0.44~1.77	0~7
镉 (mg/kg)	27	2	7.4	5	5.88~7.69	0~20
铜 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0~3.45	0~20
铅 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0~1.96	0~20

分析项目	样品总数	实验室平行				
		个数	样品比例%	样品比例要求%	相对偏差范围%	控制范围(%)
镍 (mg/kg)	27	2	7.4	5	1.12~1.20	0~20
六价铬 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~20
氯苯酚 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
硝基苯 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
萘 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
苯并(a)蒽 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
蒽 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
苯并(b)荧蒽 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
苯并(a)芘 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
茚并(1,2,3-cd)芘 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
二苯并(a,h)蒽 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~40
苯胺 (mg/kg)	27	2	7.4	5	0	0~50
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	27	2	7.4	5	2.9~7.7	0~25
pH (无量纲)	27	3	11.1	10	<0.3	允许值: ±0.3

表 4.6-8 地下水样品质控-实验室平行样品

样品类别	地下水			
质控类型	实验室平行样			
检测项目	样品结果	平行样结果	相对偏差 (%)	控制范围 (%)
总硬度(mg/L)	392	393	0.13	0~2.5
Cl <sup>-</sup> (氯化物)(mg/L)	70.3	71.2	0.64	0~10
氰化物(mg/L)	<0.002	<0.002	0	0~20
F <sup>-</sup> (氟化物)(mg/L)	0.238	0.229	1.93	0~10
氨氮(mg/L)	0.066	0.066	0	0~10
高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	0.92	0.94	1.08	0~10
挥发酚(mg/L)	<0.0003	<0.0003	0	0~10
钠(mg/L)	35.7	35.9	0.28	0~20
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (硫酸盐)(mg/L)	106	107	0.47	0~10
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (硝酸盐氮)(mg/L)	12.4	12.3	0.40	0~10



亚硝酸盐氮(mg/L)	<0.003	<0.003	0	0~20	
溶解性总固体(mg/L)	695	697	0.14	0~2.5	
铜(mg/L)	<0.001	<0.001	0	0~10	
铁(mg/L)	0.05	0.05	0	0~10	
锌(mg/L)	0.05	0.05	0	0~20	
锰(mg/L)	0.10	0.10	0	0~20	
铅(μg/L)	<2.5	<2.5	0	0~30	
镉(μg/L)	<0.5	<0.5	0	0~20	
镍(μg/L)	<5	<5	0	0~20	
碘化物(μg/L)	15.7	15.2	1.62	0~20	
铬(六价)(mg/L)	<0.004	<0.004	0	0~20	
汞(μg/L)	<0.04	<0.04	0	0~20	
砷(μg/L)	<0.3	<0.3	0	0~20	
铝(μg/L)	3.3	2.8	8.20	0~10	
阴离子表面活性剂(mg/L)	<0.05	<0.05	0	0~10	
硫化物(mg/L)	<0.003	<0.003	0	0~30	
硒(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
氯仿(三氯甲烷)(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
四氯化碳(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
苯(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
甲苯(μg/L)	<0.3	<0.3	0	0~30	
氯甲烷(μg/L)	<0.13	<0.13	0	0~30	
二氯甲烷(μg/L)	<0.5	<0.5	0	0~30	
1,2-二氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
二甲苯	间、对-二甲苯(μg/L)	<0.5	<0.5	0	0~30
	邻二甲苯(μg/L)	<0.2	<0.2	0	0~30
1,1,1-三氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
1,1,2-三氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
1,2-二氯丙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
1,1-二氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
顺式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
反式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	<0.3	<0.3	0	0~30	
氯乙烯(μg/L)	<0.5	<0.5	0	0~30	
三氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30	
四氯乙烯(μg/L)	<0.2	<0.2	0	0~30	
氯苯(μg/L)	<0.2	<0.2	0	0~30	

1,2-二氯苯 (μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30
1,4-二氯苯 (μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	<0.3	<0.3	0	0~30
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	<0.2	<0.2	0	0~30
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	<0.3	<0.3	0	0~30
乙苯 (μg/L)	<0.3	<0.3	0	0~30
苯乙烯 (μg/L)	<0.2	<0.2	0	0~30
萘 (μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30
苯并(b)荧蒽(μg/L)	<0.30	<0.30	0	0~30
蒽(μg/L)	<0.082	<0.082	0	0~30
硝基苯(μg/L)	<0.04	<0.04	0	0~20
苯并(a)芘(μg/L)	<0.032	<0.032	0	0~30
二苯并(a,h)蒽(μg/L)	<0.01	<0.01	0	0~30
茚并(1,2,3-cd)芘(μg/L)	<0.057	<0.057	0	0~30
苯并(k)荧蒽(μg/L)	<0.54	<0.54	0	0~30
苯并(a)蒽(μg/L)	<0.20	<0.20	0	0~30
2-氯苯酚(μg/L)	<0.1	<0.1	0	0~30
可萃取性石油烃(C10-C40) (mg/L)	0.20	0.19	2.56	0~25
苯胺(μg/L)	<0.057	<0.057	0	0~20

#### 4.6.3.3 实验室替代物回收率质量控制

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,详见表 4.6-9 和表 4.6-10。

表 4.6-9 土壤质控-替代物回收率

替代物名称	回收率范围	替代物质控范围 (%)
二溴氟甲烷	76.3~95.2	70.0~130
甲苯-d8	76.2~91.0	70.0~130
四溴氟苯	76.2~94.1	70.0~130

表 4.6-10 水质质控-替代物回收率

替代物名称	回收率范围	替代物质控范围 (%)
二溴氟甲烷	76.0	70.0-130
甲苯-d8	77.0	70.0-130
4-溴氟苯	74.7	70.0-130

#### 4.6.4 内部质量保证工作情况

根据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》(2022年

7月8日)及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》(2022年7月8日)规定,根据质量控制指南附表3-1~3-4开展相应内部质量控制。

本次调查我单位在采样分析工作计划环节、现场采样环节及实验室检测分析及报告审核等环节进行全程内部质控检查。内部质量控制流程见图4.6-1。

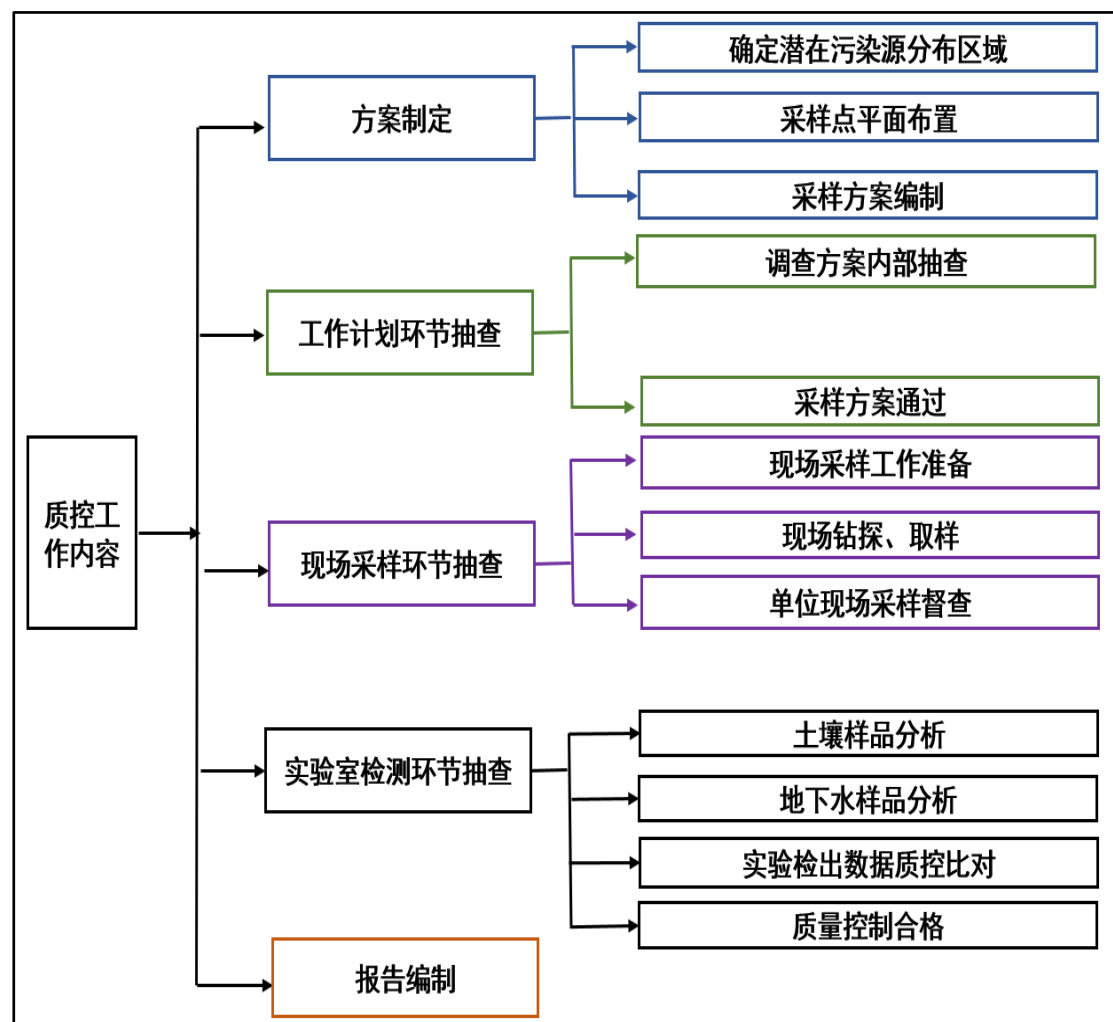


图 4.6-1 调查地块质量控制工作内容图

#### 4.6.4.1 采样分析工作计划环节

在采样分析工作计划环节,我单位编写完成调查地块采样方案后,内部组成审查组对采样方案进行监督检查。提出相关专家意见,我单位技术人员立即对相关问题进行改正。

#### 4.6.4.2 现场采样环节

在现场采样环节,我单位全程由经验丰富技术人员全程监管,现场采样环节整体规范。

#### 4.6.4.3 实验室检测分析环节

在取样结束后，我单位协同实验室技术主管对实验室开展了检查工作，实验室检测工作满足相关规范规定。

#### 4.6.4.4 土壤污染状况调查报告环节

我单位在编写完成调查报告后，单位进行调查报告内部质量控制工作。

本次调查所有内部质量控制均满足《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（2022年7月8日）及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（2022年7月8日）规定要求，质量控制合格。

具体内部审查情况详见附件一。

#### 4.6.5 质量控制分析及结论

实验室按《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、进行样品采集及流转，过程规范可控。

在项目分析现场采样时，按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》同步采集土壤和地下水密码平行样品，数量不低于地块内土壤或地下水样品数的10%。实验室内平行样品测试结果对比分析按照相关要求开展，质控分析结果合格率达到100%。

实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等，每批次内部质控样品分析与实际样品同步进行分析测试。按照相关检测标准的要求开展样品制备和前处理，实验室空白、实验室控制样品、实验室平行样、有证标准物质、基质加标回收等质控样品的插入比例及结果满足质控要求。

实验室人员经过培训并通过实验室质量部的能力确认，掌握专业的检测技术，具备样品制备、流转、保存、分析、质控等相应环节的技术能力；配备充足和分析设备齐整，测试过程按照实验室质量管理体系进行，采用了多种质量控制方式，并科学严格的控制分析测试的全过程，有能力保障样品的分析测试结果的准确性和有效性。

### 4.7 初步调查结果分析与评价

#### 4.7.1 土壤标准选取

调查地块未来拟规划为综合性商业金融服务业用地（B4）使用，属于国家标



准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600--2018)中的第二类用地。为方便后期施工合理处置土方问题，本次调查同时与第一类用地筛选值进行比对。

本次调查地块检出物质土壤筛选值对比详见表 4.7-1（土壤检出项较少，因此本次只列出检出项评价标准）。

表 4.7-1 调查地块土壤检出物质污染筛选值一览表

序号	检测因子	第一类用地 筛选值 (mg/kg)	第二类用地 筛选值 (mg/kg)	筛选值标准	检出限 (mg/kg)
1	砷	20	60	GB36600-2018	0.01
2	汞	8	38	GB36600-2018	0.002
3	镉	20	65	GB36600-2018	0.01
4	铜	2000	18000	GB36600-2018	1
5	铅	400	800	GB36600-2018	10
6	镍	150	900	GB36600-2018	3
7	石油烃	826	4500	GB36600-2018	6

注：未检出污染物质限值未在上表中列出。

#### 4.7.2 地下水标准选取

本次调查区域属于集中供水区，具有完善的自来水供水系统，调查地块现状内非地下饮用水水源地，本次调查地下水样品检测结果优先选取《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准进行筛选及《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）》第一类用地进行筛选。

各污染物相关限值见表 4.7-3（地下水检出项较少，因此本次只列出检出项评价标准）。

表 4.7-3 地下水检出污染物质限值 单位：mg/L、ug/L

序号	检出物质	GB/T14848-2017（III类）/(上海石油烃筛选值)
1	钠	200 mg/L
2	铁	0.3 mg/L
3	锰	0.1 mg/L
4	锌	1 mg/L
5	氯化物	250 mg/L

序号	检出物质	GB/T14848-2017 (III类)/(上海石油烃筛选值)
6	硫酸盐	250 mg/L
7	氟化物	1 mg/L
8	总硬度(碳酸钙计)	450 mg/L
9	溶解性总固体	0.60 mg/L
10	氨氮	0.5 mg/L
11	硝酸盐(以氮计)	20 mg/L
12	石油烃	0.6 mg/L

注：未检出污染物质限值未在上表中列出。

### 4.7.3 样品统计信息

调查地块初步调查采集土壤样品 30 件，水样品 4 件。具体采样信息详见表 4.7-4：

表 4.7-4 初步调查实物工作量及样品送检统计表

序号	项目	设计工作量		备注	
		单位	数量		
1	工程点测量	个	6	6 个土壤取样点	
2	工程地质钻探	m	41	6 个土壤采样点、3 个地下水监测井	
3	土样化验	重金属	件	30	6 个土壤取样点
		VOCs	件	30	6 个土壤取样点
		SVOCs	件	30	6 个土壤取样点
		石油烃	件	30	6 个土壤取样点
4	地下水	件	4	地下潜水	

### 4.7.4 土壤现场快筛检测结果

本次调查现场快筛每 0.5m 做一次快筛检测，采样位置加测，根据现场 XRF 检测结果，土壤采样点砷、汞、镍、铜、镉、铅和铬均有检出，镍、铜、砷、汞、铅检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；铬检出值均未超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB/T811-2011）住宅用地筛选值。现场 PID 检出均无异常情况，土壤现场快筛检出结果范围情况见表 4.7-5，各点位详细快筛情况详见附件四。

表 4.7-5 土壤现场快筛检测结果情况一览表

序号	指标	单位	检出数值	第二类用地筛选值
1	Ni(镍)	mg/kg	10.5~100.1	900
2	Cu(铜)	mg/kg	16.6~55	18000

序号	指标	单位	检出数值	第二类用地筛选值
3	Hg(汞)	mg/kg	/	38
4	As(砷)	mg/kg	9.2~18.9	60
5	Pb(铅)	mg/kg	12.78~30.22	800
6	Cd(镉)	mg/kg	/	65
7	铬(Cr)	mg/kg	10.4~92.6	250
8	PID	mg/kg	0.10~0.20	/

#### 4.7.5 土壤监测结果分析

根据土壤样品监测结果，调查地块检出污染物共7种，主要为铅、镉、铜、镍、砷、汞及石油烃有检出。本次调查采样土壤检出物质详细情况见表4.7-6。检测报告见附件三。

表 4.7-6 调查地块土壤检出物质一览表

检测项目	检出限	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	含量范围	检出率	超标率	最大超标倍数
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	(%)	(%)	
铅	10	400	800	17-46	100%	/	/
镉	0.01	20	65	0.04-0.16	100%	/	/
铜	1	2000	18000	15-43	100%	/	/
镍	3	150	900	28-74	100%	/	/
砷	0.01	20	60	7.31-18.3	100%	/	/
汞	0.002	8	38	0.015-0.29	100%	/	/
石油烃	6	826	4500	16-167	100%	/	/

##### (1) 重金属检出情况

调查地块内土壤采样点重金属检出率均为100%，重金属检出数值较小。根据前期污染识别分析，重金属/无机物不属于调查地块历史潜在特征污染物。结合本次调查土壤中重金属/无机物检出浓度分析，检出物质在土壤中并没有垂向迁移规律。

调查地块土壤样品重金属检出数值均不超过国家标准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选值，同时亦未超过国家标准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地”筛选值，对建设地块土壤污染风险

可接受。

## (2) 石油烃检出情况

调查地块石油烃检出率为 100%，结合前期污染识别分析，石油烃为调查地块潜在特征污染物，石油烃检出可能与调查地块停车场使用有关。

调查地块土壤样品石油烃检出数值均不超过国家标准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选值，同时亦未超过国家标准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地”筛选值，对建设地块土壤污染风险可接受。

### 4.7.6 地下水监测结果分析

初步调查期间，在调查地块内采集 4 件地下水样品送检。根据地下水试验结果对照，调查地块内地下水样品中钠、铁、锰、锌、硝酸盐(以氮计)、氯化物、硫酸盐、氟化物、总硬度、溶解性总固体、氨氮有检出。本次调查采样地下水检出物质见表 4.7-9。检测报告见附件三。

表 4.7-9 初步采样地下水检出物质一览表

检测项目	检出限	III 类限值	含量范围	检出率	超标率	最大超标倍数
	/	/	/	(%)	(%)	
钠	0.01 mg/L	200 mg/L	35.8-82.9 mg/L	100%	/	/
铁	0.03 mg/L	0.3 mg/L	0.05-0.09 mg/L	100%	/	/
锰	0.01 mg/L	0.1 mg/L	0.03-0.10 mg/L	100%	/	/
锌	0.05 mg/L	1 mg/L	0.05-0.15 mg/L	100%	/	/
氯化物	0.007 mg/L	250 mg/L	57-87.2 mg/L	100%	/	/
硫酸盐	0.018 mg/L	250 mg/L	106-162 mg/L	100%	/	/
氟化物	0.006 mg/L	1 mg/L	0.162-0.234 mg/L	100%	/	/
总硬度（碳酸钙计）	5 mg/L	450 mg/L	331-440 mg/L	100%	/	/
溶解性总固体	4 mg/L	1000mg/L	640-884 mg/L	100%	/	/
氨氮	0.025 mg/L	0.50 mg/L	0.061-0.066 mg/L	100%	/	/
硝酸盐(以氮计)	0.016 mg/L	20 mg/L	12.4-18 mg/L	100%	/	/



检测项目	检出限	III类限值	含量范围	检出率	超标率	最大超标倍数
	/	/	/	(%)	(%)	
石油烃	0.01 mg/L	0.6 mg/L	0.19-0.28 mg/L	100%	/	/

本次初步调查地下水样品中检出物质均为 100% 检出，检出物质浓度并未出现地下水上游及下游检出浓度明显变化情况。地下水检出物质均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准限值。

## 4.8 初步调查结论

初步调查阶段，在调查范围内布设 6 个土壤采样点，3 眼地下水监测井。获取调查地块内有代表性土壤样品、地下水及地表水样品送实验室检测，土壤采样点检测项目为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中 45 项基本项目+石油烃进行检测；地下水检测项目为《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表 1（不包括微生物指标及放射性指标）35 项+土壤检测全项。在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

### （1）土壤样品：

1) 重金属：共检测样品 30 件（含 10% 平行样品），铅、汞、镉、铜、镍、砷有检出，其检出的重金属物质均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600--2018)标准中“第一类用地”的筛选值。

2) 挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 30 件（含 10% 平行样品），所有样品均未检出。

3) 半挥发性有机物（SVOCs）：共检测样品 30 件（含 10% 平行样品），所有样品均未检出。

4) 石油烃：共检测样品 30 件（含 10% 平行样品），所有样品均有检出。其检出均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准中“第一类用地”的筛选值。

### （2）地下水样品：

1) 重金属：共检测样品 4 件（含 10% 平行样品），共检测样品 4 件（含 10% 平行样品），钠、铁、锰、锌有检出，检出值均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准限值

2) 挥发性有机物 (VOCs): 共检测样品 4 件 (含 10% 平行样品), 所有地下水样品均未检出。

3) 半挥发性有机物 (SVOCs): 共检测样品 4 件 (含 10% 平行样品), 所有地下水样品均未检出。

4) 石油烃: 共检测样品 4 件 (含 10% 平行样品), 检出值均不超过《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)》第一类用地筛选值。

5) 一般化学指标: 共检测样品 4 件 (含 10% 平行样品), 硝酸盐(以氮计)、氯化物、硫酸盐、氟化物、总硬度、溶解性总固体、氨氮有检出。其检出物质均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准限值。

## 第五章 结论

### 5.1 调查结论

(1) 初步调查阶段，在调查范围内布设 6 个土壤采样点，3 眼地下水监测井。获取调查地块内有代表性土壤样品 30 件、地下水样品 4 件送实验室检测。

(2) 调查地块土壤满足国家标准《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标准，同时亦未超过国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第一类用地筛选值。

(3) 综合土壤及地下水检测结果分析，本项目无需启动详细调查和风险评估，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，调查地块调查工作到初步采样阶段（技术路线第二阶段）结束。

(4) 调查地块不属于污染地块，建设用地风险可接受。

### 5.2 建议

在后期开发过程中，调查地块内一旦发现潜在污染源，存在环境污染风险时，应及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的地块土壤污染状况调查工作。