



石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707、1615-709、1615-710 地块 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

二〇二一年十月

石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707、
1615-709、1615-710 地块土壤
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	主要工作
于国庆	报告审定
唐 磊	报告审核
高扬旭	项目负责、现场调查
牛文珂	报告编制、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

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 工作内容	6
1.6 调查工作内容与程序	6
第二章 调查地块概况.....	8
2.1 调查地块地理位置.....	8
2.2 调查地块区域自然概况.....	8
2.4 项目地块原有基本情况	13
2.5 调查地块历史变革	14
2.6 现场踏勘与人员访谈	23
2.7 未来用地规划	23
2.8 相邻场地使用情况	25
第三章 调查地块污染识别.....	30
3.1 污染识别目的与内容	30
3.2 调查地块污染识别	30
3.3 调查地块周边污染识别	32
3.5 相关污染物毒性分析	33
3.6 污染识别小结	35
第四章 地块土壤污染状况初步调查.....	37
4.1 第一阶段地块土壤调查回顾	37
4.2 第二阶段地块调查内容	37
4.3 地块初步调查方案	37

4.4 现场工作与工作方法	46
4.5 实验室分析检测	55
4.6 质量保证与质量控制	64
4.7 初步调查结果分析与评价	71
4.8 初步调查结论	77
第五章 结论.....	79
5.1 调查地块污染识别结论	79
5.2 调查地块污染确认结论	79
5.3 不确定性分析	80
5.4 环境管理建议	80

附 件

附件一 人员访谈记录表

附件二 调查阶段土壤及地下水检测报告

附件三 现场钻孔记录单、现场采样单、现场快筛记录单、建井记录
单、洗井记录单及 COC 流转单

附件四 土壤采样点及地下水监测井钻孔柱状图

附件五 现场工作照片

附件六 检测单位营业执照、CMA 资质证书

附件七 检测单位检测能力附表

第一章 总论

1.1 项目背景

根据北京市规划和国土资源管理委员会建设项目规划条件（2017 规（石）条整字 0001 号），石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707 地块、1615-710 地块拟规划为基础教育用地（A33），1615-709 地块拟规划为医院用地（A51）开发建设，调查地块总占地面积为 33177.664m²，历史使用主要为林地、耕地、蔬菜大棚种植、岳金鹏混凝土搅拌站原料堆放及办公用地使用。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2016 年 12 月 31 日）及《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（2019 年 12 月 17 日）要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地前应对原场地进行土壤污染状况调查工作。因此，受北京石泰集团有限公司委托，我单位对石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707、1615-709、1615-710 三个地块（以下简称“调查地块”）进行地块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) 《突发环境事件调查处理办法》（2015 年 3 月 1 日）；
- (6) 《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部 2017 年）。

1.3.2 相关规定和政策

- (1) 《关于保障工业和企业场地在开发利用环境安全的通知》（环法〔2012〕140 号）；
- (2) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）；
- (3) 《关于<加强环境保护重点工作>的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日起实施）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017 第 72 号）。
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019)；
- (6) 《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)；
- (7) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- (8) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (9) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；
- (10) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年第 78 号)；
- (11) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010)；
- (12) 《土壤环境监测技术规范》(HJT 166-2004)；
- (13) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)；
- (14) 《岩土工程勘察规范》(B50021-2011)(2009 年版)；
- (15) 《工程测量规范》(GB 50026-2007)；
- (16) 《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) 调查地块历史和环境污染相关的资料；
- (2) 《石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目岩土工程勘察报告》；
- (3) 其他项目相关的文件等。

1.4 调查范围

本次调查地块位于北京市石景山区衙门口地区，地块占地面积总计 33177.664m²，各地块近似矩形分布；其中 1615-707 地块面积为 25972.143m²；1615-709 地块面积为 3304.159m²；1615-710 地块面积为 3901.362m²，调查地块范围见图 1.4-1，调查地块范围拐点坐标见图 1.4-2~1.4-4。



图 1.4-1 调查地块现状调查范围图（红线）

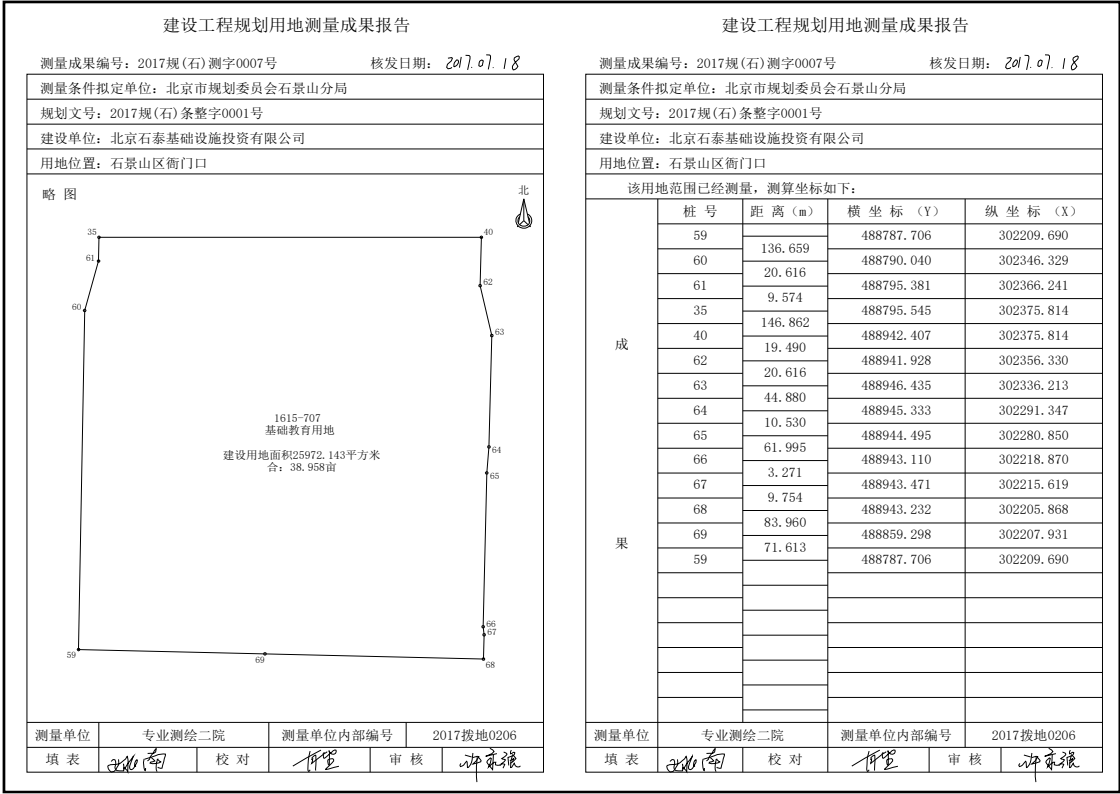


图 1.4-2 调查 1615-707 地块拐点坐标图

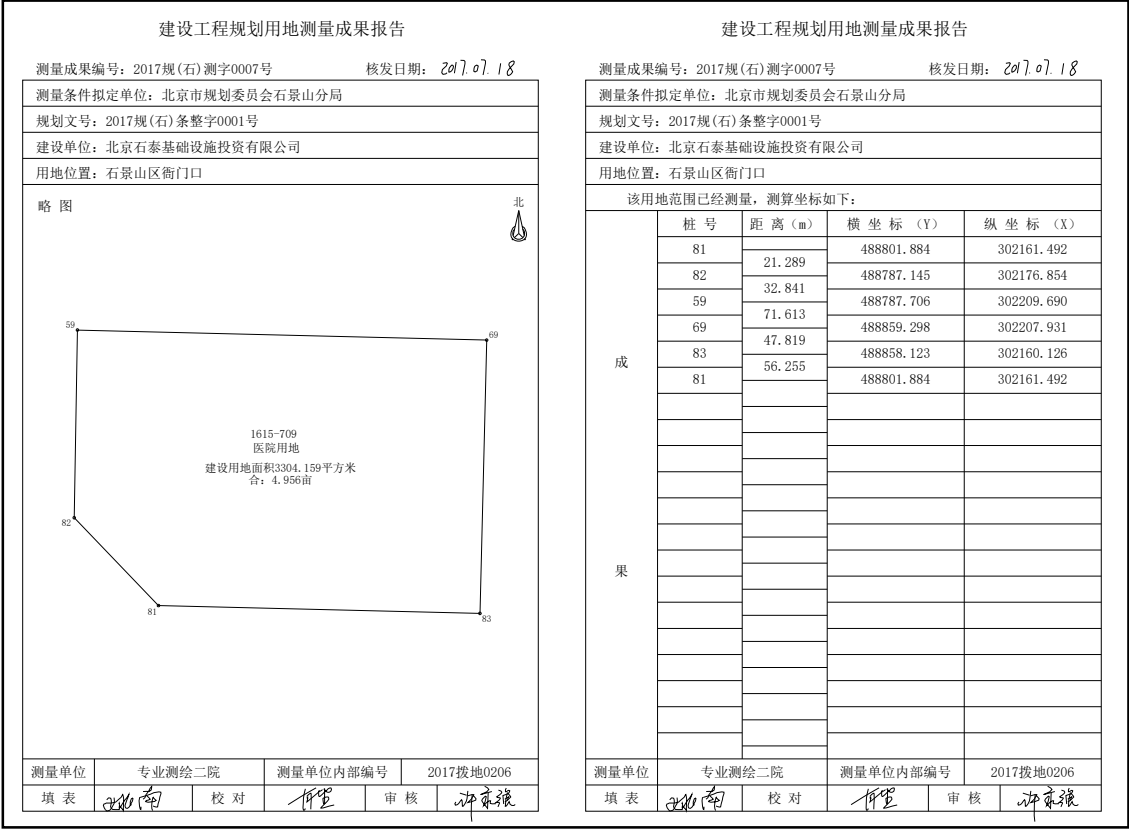


图 1.4-3 调查 1615-709 地块拐点坐标图

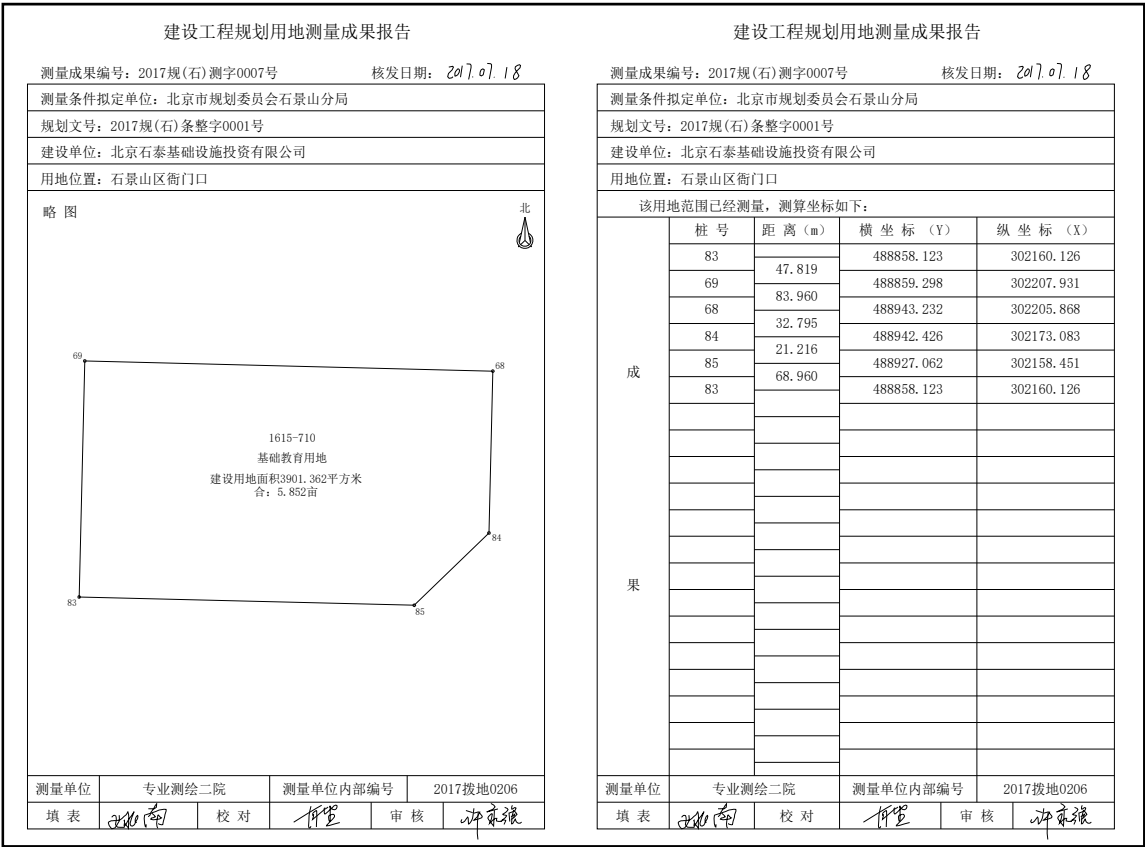


图 1.4-4 调查 1615-710 地块拐点坐标图

1.5 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：通过文件审核、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。

1.6 调查工作内容与程序

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。

该调查地块土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.6-1。

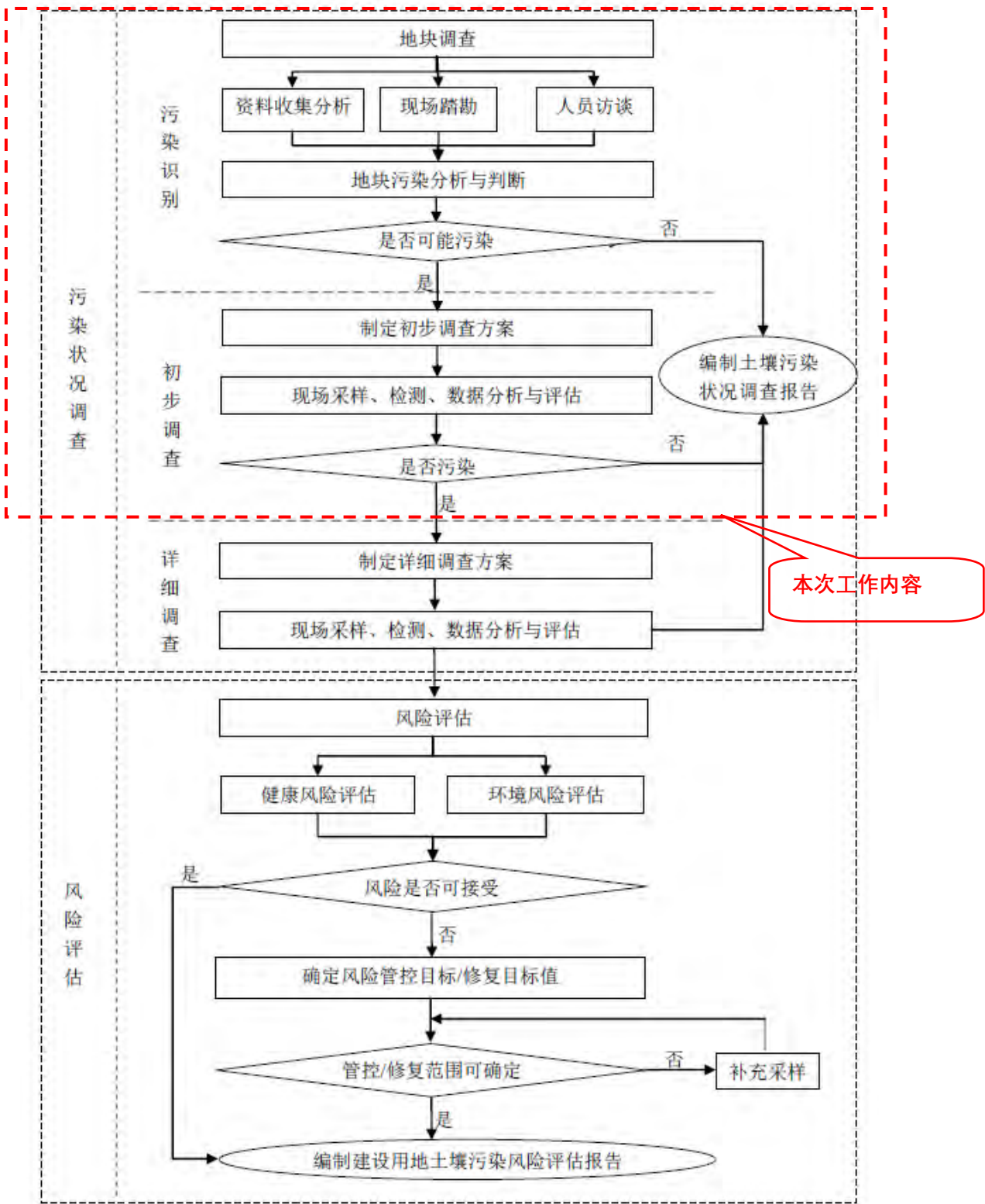


图 1.6-1 调查地块土壤污染状况调查的工作内容与程序图

第二章 调查地块概况

2.1 调查地块地理位置

本次调查地块位于北京市石景山区衙门口地区，调查地块范围中心点位置是 39.886407°N, 116.220704°E。调查地块总占地面积 33177.664m²，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 调查地块区域自然概况

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℃，历史极端最高气温 42.6℃(近年为 41.9℃，1999 年)，历史极端最低气温零下 27.4℃，2001 年为零下 17.0℃，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 0.80m。

石景山区多年平均降水量 626mm，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。春季风向以西北风最为突出，秋季为西南偏南风为主。

2.3 地质条件

2.3.1 区域地质情况

调查地块地处北京西部山前向平原过渡地带，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。地层分述如下（调查地块区域地质图见图 2.2-1）：

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。

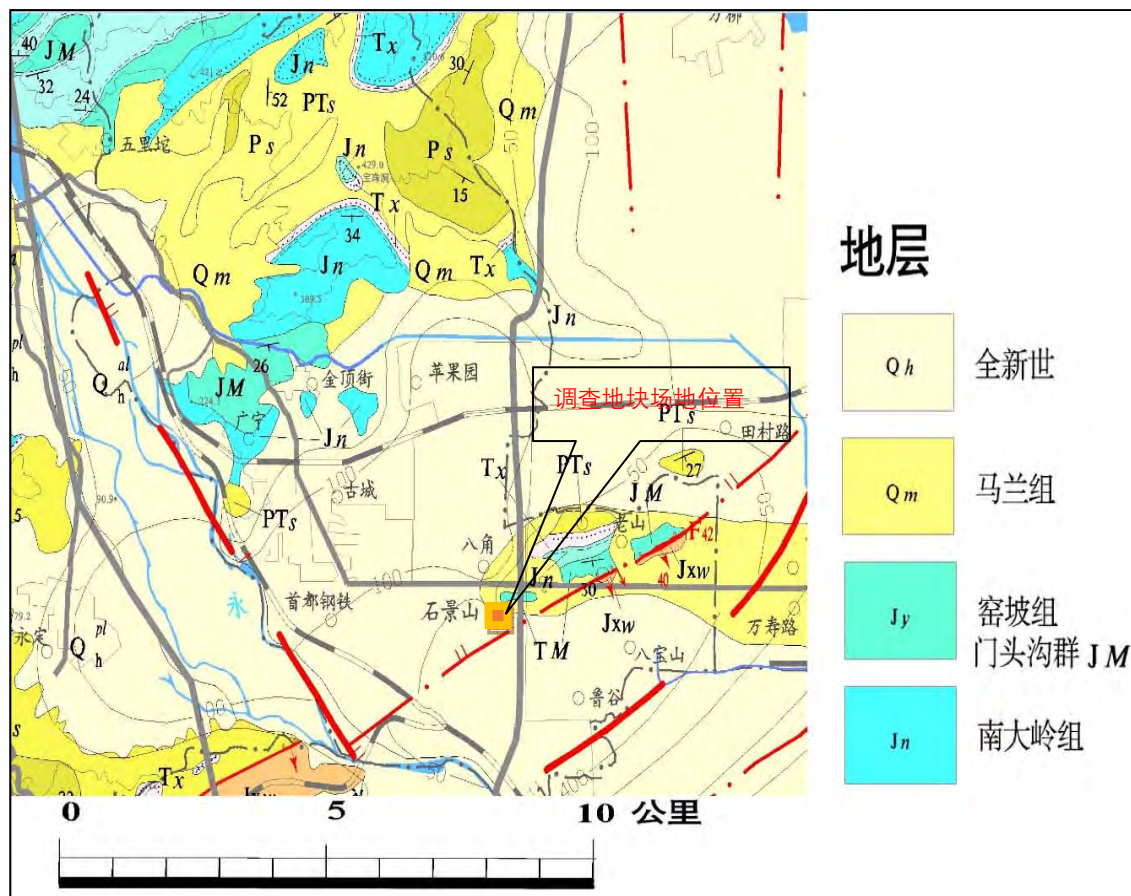


图 2.3-1 调查地块区域地质图

2.3.2 地层情况

根据调查地块西侧约 690m 处《石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目回迁安置房 1616-634 地块岩土工程勘察报告》可知，勘探深度(最深 34.00m) 范围内的地层，按成因年代可划分为人工堆积层、新近沉积层和第四纪沉积层三大类，并按岩性及工程特性进一步划分为 6 个大层及亚层。

(1) 表层为厚度变化较大的人工堆积层,一般厚度为 0.50m~3.90m 的人工堆积之房渣土、碎石填土①层及黏质粉土素填土、粉质黏土素填土①1 层。

(2) 人工堆积层以下为新近沉积的卵石、圆砾②层, 黏质粉土、粉质黏土②1层, 砂质粉土、黏质粉土②2层及细砂②3层。

(3) 新近沉积层以下为第四纪沉积的卵石③层；卵石④层；卵石⑤层；卵石⑥层。详细地层分布情况详见图 2.3-2~2.3-3。

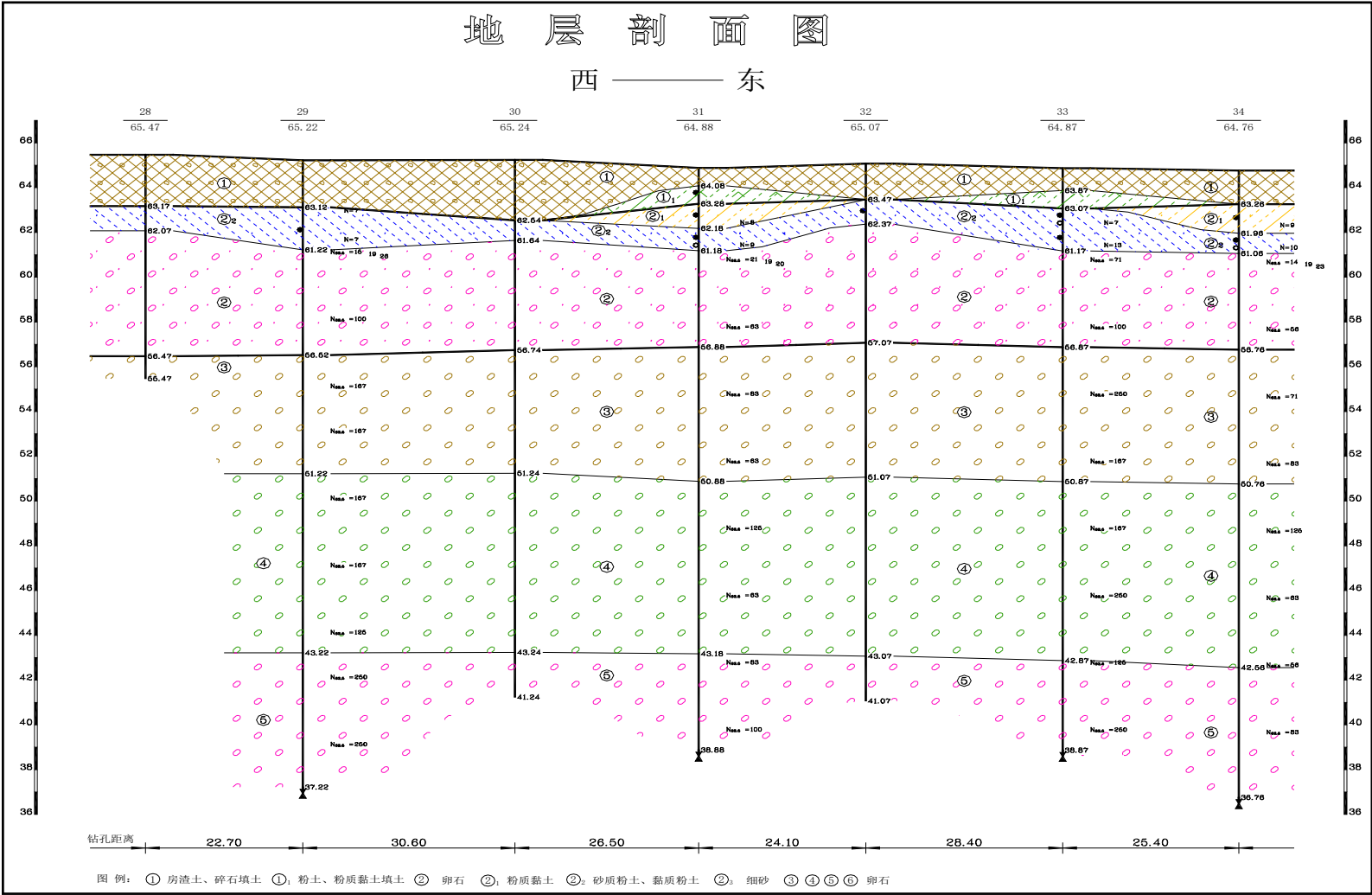


图 2.3-2 调查地块西侧 690m 处地层剖面图（西-东）



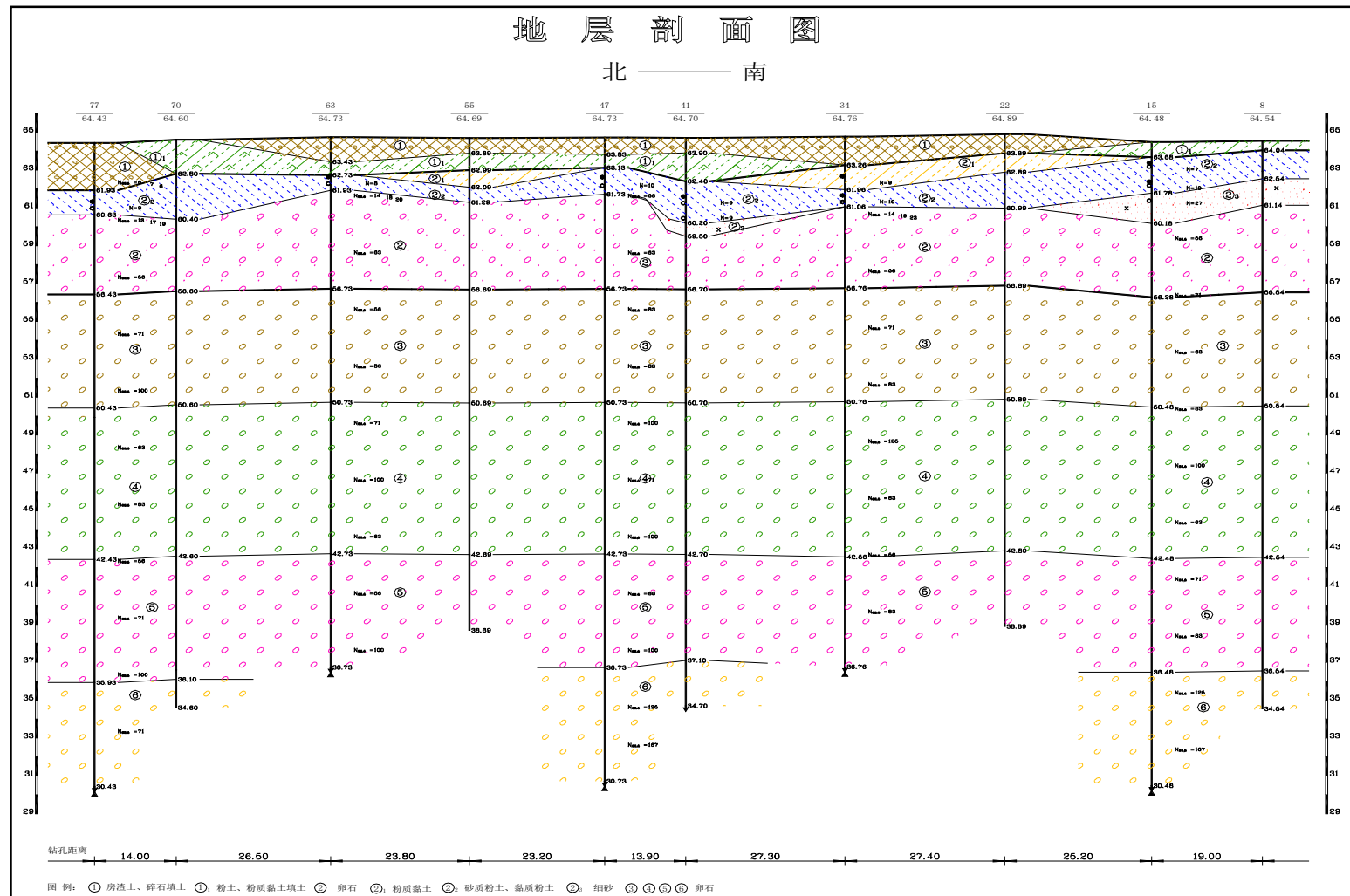


图 2.3-3 调查地块西侧 690m 处地层剖面图（北-南）

2.3.3 区域水文地质特征

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，历年最高水位记录如下：1959 年最高地下水位标高为 61.00m；1971 年～1973 年最高地下水位标高为 58.00m；2016 年地下水最高水位标高在 42.80m（埋深约 20m）左右；由于近年北京地区地下水限制开采、南水北调的实施、降雨增加，导致地下水呈上升趋势，根据我单位收集的水文地质资料显示，近 3～5 年最高地下水位标高为 48.00m（埋深约 15m）左右。

本区域地下水主要为第四系地层的孔隙水，含水层为卵石地层。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，本项目区地下水由西向东流动。本区域 2016 年地下潜水情况详见图 2.3-4。

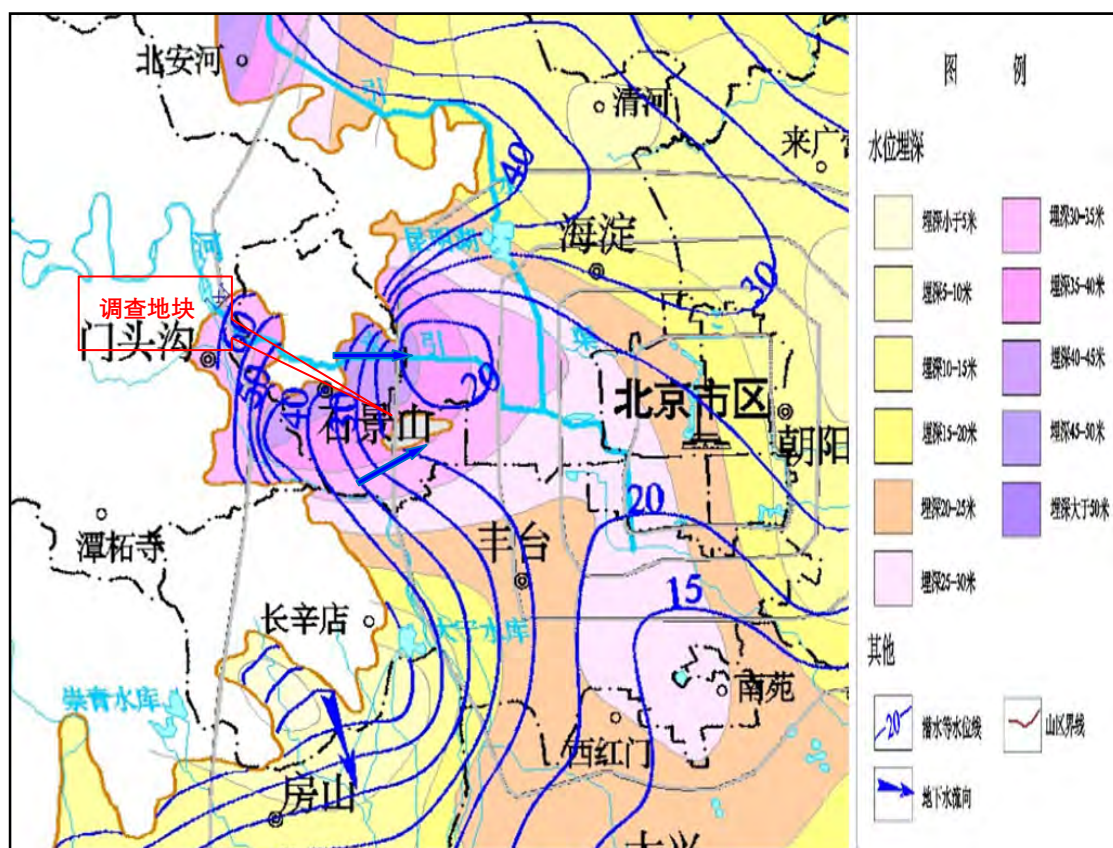


图 2.3-4 调查地块区域 2016 年地下潜水图

2.4 项目地块原有基本情况

根据人员访谈及地块历史影像可知，调查地块 2003 年之前主要为衙门口地

区林地、耕地及蔬菜大棚种植用地；2003 年后调查地块用地范围内使用情况开始发生变化，主要为岳金鹏混凝土搅拌站原料堆放及办公用地使用。

2.5 调查地块历史变革

2.5.1 1615-707 地块

根据人员访谈及地块历史影像追溯可知，2004 年 10 月以前主要为衙门口地区农村产业用地，主要从事大棚蔬菜种植，2004 年 10 月~2010 年 9 月为岳金鹏混凝土搅拌站原料堆放区及办公区，主要堆放砂子、石子等材料，2010 年 10 月开始地块东部建设仓库用房，主要存放水泥、建筑模板、架子管等建筑材料，地块南侧建设办公用房，2016 年 5 月地块内所有建筑拆迁，至今一直为空地。

该地块历史影像详见图 2.5-1~2.5-5。

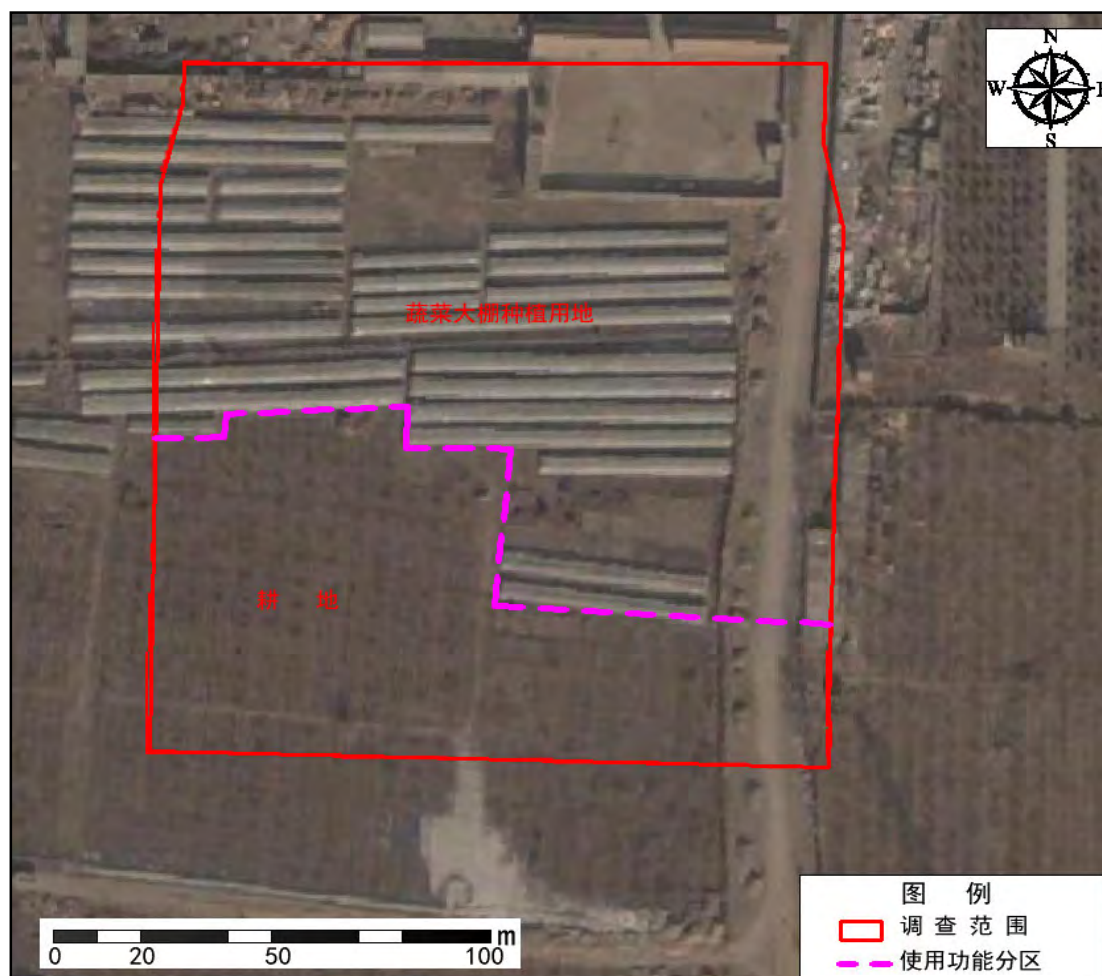


图 2.5-1 1615-707 地块 2003 年 1 月历史影像



图 2.5-2 1615-707 地块 2005 年 8 月历史影像



图 2.5-3 1615-707 地块 2010 年 10 月历史影像



2.5.2 1615-709 地块

根据人员访谈及地块历史影像追溯可知，2004 年 10 月之前一直为衙门口地区耕地，主要为玉米种植，2004 年 10 月～2009 年 3 月主要为岳金鹏混凝土搅拌站空地及原料堆放，主要堆放主要为砂子、石子等材料，2009 年 3 月之后建设为混凝土搅拌站办公区，2017 年 3 月拆迁至今一直为空地。该地块历史影像详见图 2.5-6～2.5-10。



图 2.5-6 1615-709 地块 2003 年 1 月历史影像



图 2.5-7 1615-709 地块 2005 年 8 月历史影像



图 2.5-8 1615-709 地块 2009 年 6 月历史影像



图 2.5-9 1615-709 地块 2016 年 3 月历史影像



图 2.5-10 1615-709 地块 2021 年 4 月历史影像

2.5.2 1615-710 地块

根据人员访谈及地块历史影像追溯可知，2004 年 10 月之前西侧一直为衙门口地区耕地，主要为玉米种植；东侧一直为衙门口地区林地；2004 年 10 月—2015 年 6 月主要为岳金鹏混凝土搅拌站空地及原料堆放，2015 年 6 月至今一直为空地。该地块历史影像详见图 2.5-11~2.5-16。



图 2.5-11 1615-710 地块 2003 年 1 月历史影像



图 2.5-12 1615-710 地块 2005 年 8 月历史影像



图 2.5-13 1615-710 地块 2009 年 8 月历史影像



图 2.5-14 1615-710 地块 2016 年 11 月历史影像



图 2.5-15 1615-710 地块 2021 年 4 月历史影像

2.6 现场踏勘与人员访谈

我单位接到委托任务后，组织技术人员对调查地块进行了现场踏勘，地块内现为裸地，未见任何遗留建筑及地下建（构）筑物。调查期间，我单位走访了项目建设单位北京石泰集团有限公司及附近原居民，并对其进行了问卷调查（人员访谈记录表见附件1）。通过调查了解，本次调查地块于2017年8月前拆迁完成，至今一直空置。调查地块现状见图2.6-1。



图 2.6-1 调查地块现状照片

2.7 未来用地规划

根据北京市规划和国土资源管理委员会建设项目规划条件（2017 规（石）条整字 0001 号），石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707 地块、1615-710 地块拟规划为基础教育用地（A33），1615-709 地块拟规划为医院用地（A51）。

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）中的第一类用地。调查地块具体规划情况见图 2.7-1。

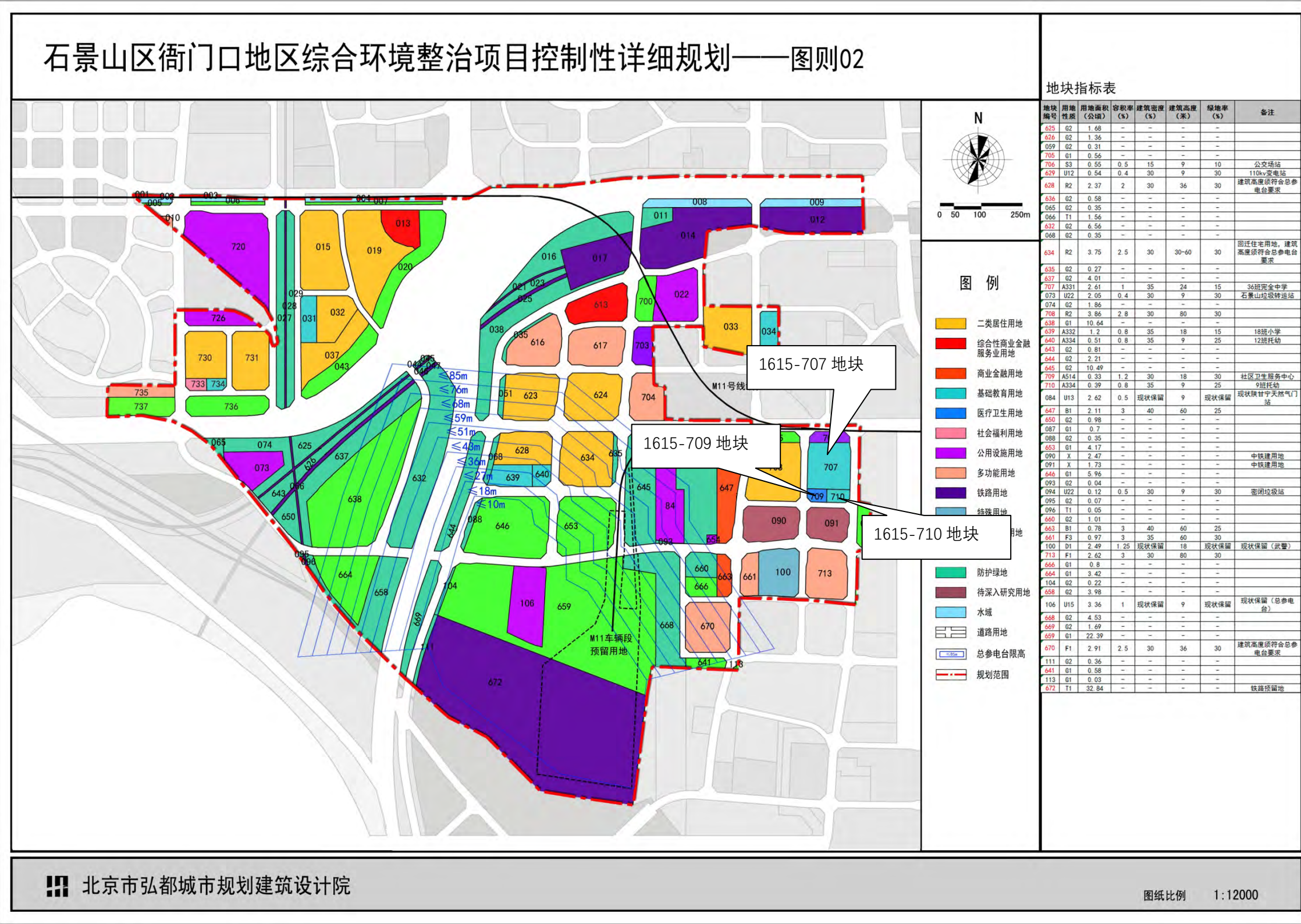


图 2.7-1 调查地块未来规划街区图

2.8 相邻场地使用情况

调查地块周边 800m 范围现状情况分别为：东侧现为衙门口地区林地、商务办公楼及张仪村路 4 号院居住小区，西侧现为原北重检车厂、拆迁空地及绿化林地，南侧现为中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心及拆迁空地，北侧现为京汉旭城家园及重兴园住宅小区。

根据我单位对周边人员访谈可知，调查地块周边 800m 范围内，东侧原为衙门口地区耕地及张仪村路 4 号院居住小区（未发生变更），西侧原为衙门口地区果蔬种植基地及岳金鹏混凝土搅拌站，南侧原为中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心及果蔬种植基地，北侧原为京汉旭城家园及重兴园住宅小区（未发生变更）。项目周边 800m 范围内不存在工业生产型排污单位，周边场地产生的污染均以生活污水为主，其周边污水管线不经过调查地块，对本地块无影响。本次调查地块周边情况见表 2.8-1。调查地块周边 800m 范围内历史影像图详见 2.8.1~2.8.4。

表 2.8-1 相邻场地 800m 范围内使用情况一览表

序号	场地名称	位置关系	原用途
1	衙门口地区林地、商务办公楼及张仪村路 4 号院居住小区	地块东侧	衙门口地区耕地及张仪村路 4 号院居住小区（未发生变更）
2	原北重检车厂、拆迁空地及绿化林地	地块西侧	衙门口地区果蔬种植基地及岳金鹏混凝土搅拌站
3	中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心及拆迁空地	地块南侧	中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心及果蔬种植基地
4	京汉旭城家园及重兴园住宅小区	地块北侧	京汉旭城家园及重兴园住宅小区（未发生变更）

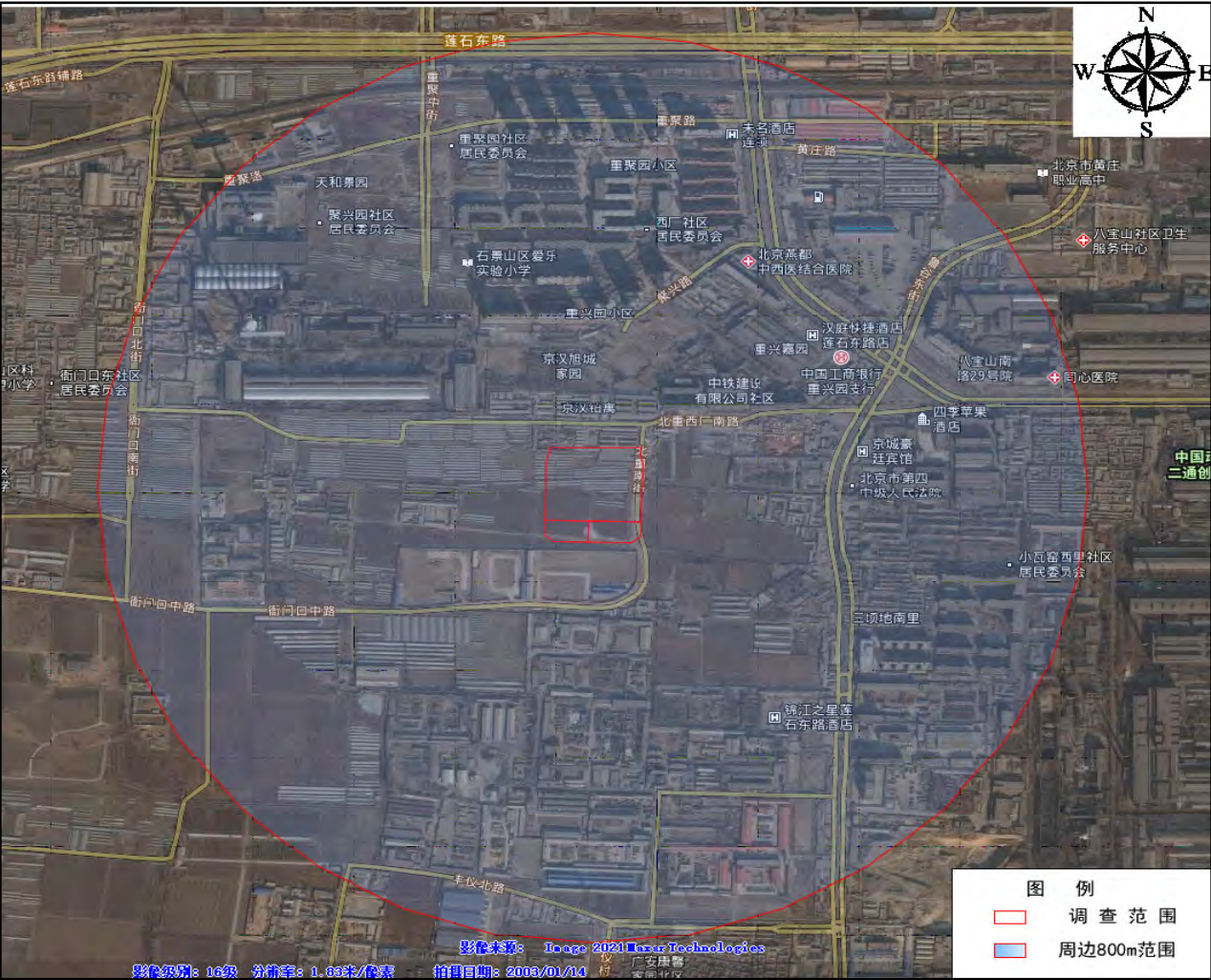


图 2.8-1 调查地块周边 2003 年 1 月历史影像图



图 2.8-2 调查地块周边 2009 年 8 月历史影像图



图 2.8-3 调查地块周边 2016 年 6 月历史影像图



图 2.8-4 调查地块周边 2021 年 4 月历史影像图

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。

通过调查地块污染识别，初步确认调查地块疑似污染情况，了解主要污染源位置、污染物迁移途径、受体及暴露途径等，为后续布点取样阶段提供依据。

3.2 调查地块污染识别

3.2.1 现场识别

根据我单位现场踏勘及收集的历史影像资料了解，现场未发现污染痕迹，未发现地下管线及地下构筑物；通过周边人员访谈，调查地块及周边亦未出现重大污染事故情况。

3.2.2 调查地块原有污染识别情况

1) 本项目 1615-707 地块

调查地块主要作为大棚种植用地、混凝土搅拌站原料堆放区、建筑材料仓库用房及办公用地使用，地块具体变更及可能出现的污染情况详见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 项目地块历史具体使用情况

时间	历史使用情况	产生潜在污染物类型
2004 年 10 月之前	主要从事大棚蔬菜种植	有机农药（敌敌畏、乐果等）
2004 年 10 月～ 2010 年 9 月	岳金鹏混凝土搅拌站原料堆放区及办公区，主要堆放主要为砂子、石子等材料。	石油烃（原料堆放区）
2010 年 10 月～ 2016 年 5 月	地块东部建设仓库用房，主要存放水泥、建筑模板、架子管等建筑材料	重金属（铜、铅、砷、镍、镉等）
2016 年 5 月～至今	空置裸地	/

通过调查，大棚农业种植过程中，会喷洒一定量的有机农药（敌敌畏、乐果等），通过大气降水淋滤，可能对调查地块内土壤产生有机农药（敌敌畏、乐果

等)污染;岳金鹏混凝土搅拌站堆放区用地范围内,在堆放主要为砂子、石子等材料过程中有大量车辆对材料进行搬运,可能会产生燃油泄露等情况,通过大气降水淋滤,可能对调查地块内土壤产生石油烃污染;后期建筑材料堆放仓库,经调查无油类灌装产品及有毒物质存放,水泥熟料中含有少量的重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)物质,在存放及挪动过程中,可能发生遗撒,对调查地块内土壤产生重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)污染。

2) 本项目 1615-709 地块

调查地块主要做为耕地、混凝土搅拌站原料堆放区及办公区使用,地块具体变更及可能出现的污染情况详见表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 项目地块历史具体情况

时间	历史使用情况	产生潜在污染物类型
2004 年 10 月之前	主要从事玉米种植	/
2004 年 10 月 ~ 2009 年 3 月	岳金鹏混凝土搅拌站空地及原料堆放, 主要堆放砂子、石子等材料。	石油烃
2009 年 3 月~2017 年 3 月	混凝土搅拌站办公区	生活污水
2017 年 3 月~至今	空置裸地	/

通过调查,前期玉米种植过程中不喷洒农药;岳金鹏混凝土搅拌站在堆放主要为砂子、石子等材料过程中有大量车辆对材料进行搬运,可能会产生燃油泄露等情况,通过大气降水淋滤,可能对调查地块内土壤产生石油烃污染;后期为混凝土搅拌站办公区,主要产生生活垃圾和生活污水,地块周边市政污水管线总体较完善;该地区生活垃圾基本能够做到集中收集,并由环卫部门定期清运处理,无室外垃圾堆情况。

3) 本项目 1615-710 地块

调查地块主要做为耕地及混凝土搅拌站原料堆放区使用,地块具体变更及可能出现的污染情况详见表 3.2-3 所示。

表 3.2-2 项目地块历史具体情况

时间	历史使用情况	产生潜在污染物类型
2004 年 10 月之前	主要从事玉米种植	/

2004 年 10 月 ~ 2015 年 6 月	岳金鹏混凝土搅拌站空地及原料堆放，主要堆放砂子、石子等材料。	石油烃
2015 年 6 月 ~ 至今	空置裸地	/

通过调查，前期玉米种植过程中不喷洒农药；岳金鹏混凝土搅拌站在堆放主要为砂子、石子等材料过程中有大量车辆对材料进行搬运，可能会产生燃油泄露等情况，通过大气降水淋滤，可能对调查地块内土壤产生石油烃污染。

3.3 调查地块周边污染识别

根据现场踏勘，调查地块 800m 范围内历史使用主要为果蔬种植基地、居住区、绿化林地、原北重检车厂、岳金鹏混凝土搅拌站、中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心及居住用地等使用。调查地块现状市政污水管线配套齐全，垃圾暂存及转运布局合理。

根据调查，周边历史变革过程中可能对调查地块产生影响的企业主要为原北重检车厂、岳金鹏混凝土搅拌站及中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心，现将周边重点企业生产过程进行识别。

（1）北重检车厂

北重检车厂位于调查地块西北侧 220m 处，通过调查原经营范围主要为重型车辆年检安全性检查，由于该检车厂历史悠久，不排除早期涉及车辆维修及保养。

通过调查了解，重型汽车在维修保养中可能会有机油泄漏的情况，可能产生石油烃污染；汽车装饰过程中会在喷、烤漆过程中产生含苯系（主要为苯、甲苯及二甲苯）废气污染。

通过我单位现场踏勘，北重检车厂场地范围内均有钢结构房屋，主要检修过程中均在室内进行（室内均有硬化地面），且调查地块距检车厂 220m 处，结合地块产生的潜在污染物的迁移途径及该区域地质情况分析，对调查地块发生直接污染的可能性较小。

（2）岳金鹏混凝土搅拌站

岳金鹏混凝土搅拌站位于调查地块西侧 50m 范围内，通过调查搅拌站生产流程为将原料（石、砂、粉煤灰、水泥和水）直接加入搅拌机中，搅拌匀后直接装入混凝土运输车运至施工场地。其中搅拌机等机械设备可能会导致机油泄漏，造成石油烃污染。

通过调查了解,搅拌站厂房内存在硬化地面,结合地块产生的潜在污染物的迁移途径及该区域地质情况分析,污染物侧向迁移对调查地块产生直接污染可能性较小。

(3) 中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心

中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心位于调查地块南侧 50m 处,主要租赁和制造建筑模板和脚手架使用,金属管材在切割中,会产生少量重金属粉尘污染。

通过调查及对该厂的现场踏勘情况,该租赁和加工中心生产均在院内钢结构房屋内进行,厂区内未见金属切割粉尘及排污装置,对调查地块产生直接污染的可能性较小。

综上所述,周边 800m 范围内,加工生产可能产生的潜在污染物主要为少量重金属、苯系物质(主要为苯、甲苯及二甲苯等)及石油烃。通过污染识别,各企业在生产过程中并未有过污染物质排放情况,结合场地地质情况分析,该区域上部存在较连续的黏性土地层,具有较好的阻隔污染物能力。根据潜在污染物的迁移特性,对调查地块产生污染可能性较小。

3.4 污染物迁移途径

通过调查,农业种植过程中,可能对调查地块内土壤产生有机农药(敌敌畏、乐果等)污染;岳金鹏混凝土搅拌站在堆放主要为砂子、石子等材料过程中有大量车辆对材料进行搬运,可能会产生燃油泄露等情况,可能对调查地块内土壤产生石油烃污染;后期建筑材料堆放仓库,经调查无油类灌装产品及有毒物质存放,水泥熟料中含有少量的重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)物质,在存放及挪动过程中,可能发生遗撒,对调查地块内土壤产生重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)污染。

以上污染物可能通过大气降水淋滤下渗,对调查地块土壤及地下水产生污染。

3.5 相关污染物毒性分析

3.5.1 重金属

调查地块可能存在部分重金属类污染物,其理化性质和毒性详见下表 3-1。

表 3-1 重金属类污染物的理化性质及毒性表

污染物	理化性质	毒性
镉	镉是银白色有光泽的金属，熔点 320.9℃，沸点 765℃，密度 8650 kg/m ³ 。有韧性和延展性。镉在潮湿空气中缓慢氧化并失去金属光泽，加热时表面形成棕色的氧化物层。高温下镉与卤素反应激烈，形成卤化镉。也可与硫直接化合，生成硫化镉。镉可溶于酸，但不溶于碱。镉的氧化态为+1，+2。	镉不是人体的必需元素。人体内的镉是出生后从外界环境中吸取的，主要通过食物、水和空气而进入体内蓄积下来。镉中毒有急性、慢性中毒之分。吸入含镉气体可致呼吸道症状，经口摄入镉可致肝、肾症状。肝脏和肾脏是体内贮存镉的两大器官，两者所含的镉约占体内镉总量的 60%。
铜	一种过渡元素，化学符号 Cu，英文 copper，原子序数 29。纯铜是柔软的金属，表面刚切开时为红橙色带金属光泽，单质呈紫红色，延展性好。	铜对人体的潜在毒性很轻，只有当摄入量大大超过了正常值时，方会引起胃肠紊乱等不良反应。研究表明，当成年男子和女子每天摄入量分别超过 12mg 和 10mg 时，会对人体生物化学过程产生轻微的影响。
铅	化学符号 Pb，原子序数为 82，是原子量最大的非放射性元素。铅为带蓝色的银白色重金属，它有毒性，是一种有延伸性的主族金属。熔点 327.502℃，沸点 1740℃，密度 11.3437g/cm ³ 。	长期接触铅及其化合物会导致心悸，易激动，血象红细胞增多。铅侵犯神经系统后，出现失眠、多梦、记忆减退、疲乏，进而发展为狂躁、失明、神志模糊、昏迷，最后因脑血管缺氧而死亡。
镍	银白色金属，具有磁性和良好的可塑性。有好的耐腐蚀性，镍近似银白色、硬而有延展性并具有铁磁性的金属元素，它能够高度磨光和抗腐蚀。溶于硝酸后，呈绿色。熔点 1453℃，沸点 2732℃，密度 9802 kg/m ³ 。	金属镍几乎没有急性毒性，一般的镍盐毒性也较低，但羰基镍却能产生很强的毒性。羰基镍以蒸气形式迅速由呼吸道吸收，也能由皮肤少量吸收，前者是作业环境中毒物侵入人体的主要途径。
砷	一种以有毒著名的类金属，并有许多的同素异形体，黄色（分子结构，非金属）和几种黑、灰色的（类金属）是一部份常见的种类。	砷的素性与其化合物有关，无机砷氧化物及含氧酸是最常见的砷中毒的原因。通过尿砷检测可确定是否中毒。

3.5.2 石油烃

调查地块内可能存在石油烃污染，石油及其制品与人类的生活密不可分，随着大量的石油开采、加工、运输和使用等活动，形成了各种各样的石油烃污染场地。石油烃污染以工业发达国家和石油生产国最为严重，如美国约 45 万块棕色土地中，大约有一半存在石油污染；石油烃污染是加拿大分布最为广泛的土壤污染问题之一，60% 的污染场地存在石油烃污染。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。轻质烃(低分子量烃)迁移性强，可以从土壤长距离迁移进入地下水；大分子量和支链烃持久性强，进入环境很难降解。此外，石油烃还可引起恶臭和视觉污染，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、卡巴肿类、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。

3.5.3 有机农药类

农作物种植使用农药主要指用于预防、消灭或者控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物以及有目的地调节、控制、影响植物和有害生物代谢、生长、发育、繁殖过程的化学合成或者来源于生物、其他天然产物及应用生物技术产生的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。

当人体有机农药中毒的临床表现如下：

1、毒蕈碱样症状：即 M 样症状，主要表现为平滑肌、支气管痉挛；括约肌松弛，表现为大小便失禁；腺体分泌增加，表现为大汗、流泪、流涎、流涕；气道分泌物明显增加；

2、烟碱样症状：即 N 样症状，主要表现为面、眼、舌、四肢颤动、抖动、痉挛，甚至抽搐，也可出现呼吸肌麻痹、呼吸衰竭甚至呼吸停止；

3、中枢神经症状：表现有头疼、头晕、疲乏无力、共济失调、抽搐、严重时可导致昏迷状况。

3.6 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、通过调查，调查地块在农业种植过程中，可能对调查地块内土壤产生有机农药（敌敌畏、乐果等）污染；调查地块用地范围内岳金鹏混凝土搅拌站在堆放主要为砂子、石子等材料过程中有大量车辆对材料进行搬运，可能会产生燃油泄露等情况，可能对调查地块内土壤产生石油烃污染；后期建筑材料堆放仓库，经调查无油类灌装产品及有毒物质存放，水泥熟料中含有少量的重金属（铜、铅、砷、镍、镉等）物质，在存放及挪动过程中，可能发生遗撒，对调查地块内土壤产生重金属（铜、铅、砷、镍、镉等）污染。

2、调查地块历史使用过程中产生的污染物，可能通过大气降水淋滤下渗，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，历史使用主要为果蔬种植基地、居住区、绿化林地、原北重检车厂、岳金鹏混凝土搅拌站及中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心等使用。对调查地块不产生直接污染的污染源。

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

本次初步调查,经过污染识别阶段工作,确认调查地块内土壤存在重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)、石油烃及有机农药(敌敌畏、乐果等)污染的可能性。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 布点依据

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。

根据人员访谈及污染识别章节,调查地块土壤及地下水可能存在潜在污染风险,由于地块内岳金鹏混凝土搅拌站砂石料堆放区及建筑材料仓库使用,在使用过程中无法确定使用情况详细布局位置,因此本次初步调查采用网格布点法。

(1) 土壤采样点分布

根据人员访谈及污染识别章节,本项目 1615-707、1615-709、1615-710 地块位于一个场地内,本次初步调查土壤采样点综合考虑按网格布点法进行布置,网格密度达到 60*60m 布置采样点进行验证性取样分析。

(2) 土壤采样深度设计

根据污染识别,本次土壤采样深度主要通过潜在污染物迁移特性、结合现场 PID、XRF 检测仪对土壤样品现场检测结果(快筛结果详见附件三)、地块地质不同土壤分布情况及地块实际使用情况。综合判断土壤采样点深度,具体各地块土壤详细取样深度见表 4.3-1。

表 4.3-1 各地块土壤采样点深度一览表

地块名称	主要污染源	土壤采样点深度
1615-707 地块	大棚农业种植过程中,可能对调查地块内土壤产生有机农药(敌敌畏、乐果等)污染;运输砂料区主要使用大型汽车运输,可能导致燃油外漏等情况对地块产生石油烃类污染;地块东部建设仓库用房,在存放及挪动过程中,可能发生遗撒,对调查地块内土壤产生重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)污染。	考虑原用地使用特点及地质分布情况,本地块存在较厚人工填土层,填土厚度 0.8~5.5m,填土下部分别为不连续的砂质粉土及细砂层、连续的粉质黏土/黏质粉土层及稳定连续的卵石地层。 结合本地块潜在污染物质迁移特性,人工填土、砂质粉土及细砂层属于污染物迁移有利地层,综合现场快速检测仪结果,本地块土壤采样点终止于卵石层上部稳定连续的粉质黏土/黏质粉土层。 表层样品在 0~0.5m 范围内采取,下部土壤采样点取至取样间隔不超过 2m。
1615-709 地块	运输砂料区主要使用大型汽车运输,可能导致燃油外漏等情况对地块产生石油烃类污染。	考虑原用地使用特点及地质分布情况,本地块存在较厚人工填土层,填土厚度 1.4~2.0m,填土下部分别为不连续的砂质粉土(局部夹层)、连续的粉质黏土及稳定连续的卵石地层。
1615-710 地块		结合本地块潜在污染物质迁移特性,人工填土及砂质粉土属于污染物迁移有利地层,综合现场快速检测仪结果,本地块土壤采样点终止初见粉质黏土层。 表层样品在 0~0.5m 范围内采取,下部土壤采样点取至取样间隔不超过 2m。

由于本场地下部地质均为稳定的卵石层,该地层土颗粒结构松散、孔隙性大、粒径不均匀、透水性强及胶结性差等特点。利于污染物向下迁移,不具有截留污染物能力,因此本次土壤及地下水兼用采样点,土壤采样至上部稳定粉质黏土层/黏质粉土层,采样点取样间隔不超过 2m。具体各地块土壤详细取样深度见表 4.3-2。

(3) 地下水采样点分布

根据收集的水文地质资料,调查地块内地下水由西向东流动。为了解调查地块内地下水是否出现污染情况,本次调查地块我单位综合考虑在调查地块内共布

置地下水监测井 3 眼，即调查地块地下水上游布置 1 眼，地下水下游布置 2 眼。调查地块内地下水监测井布设见图 4.3-1。

（4）初步调查阶段土壤分析项目

根据本次调查地块揭露的地质情况，结合前期污染识别结果，调查地块 1615-707 地块土壤可能存在重金属（铜、铅、砷、镍、镉等）、石油烃及有机农药（敌敌畏、乐果等）污染；1615-709、1615-710 地块土壤可能存在重金属（铜、铅、砷、镍、镉等）、石油烃污染。

本次 1615-707 地块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+其他项目中有有机农药类+石油烃进行检测；1615-709、1615-710 地块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。点位详情见表 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	地块名称	坐标	终孔深度 (m)	取样编号/深度	岩性	检测因子
J1#	1615-707	Y = 488812.028 X = 302353.873	6.0m	J1#0.5m	杂填土	国家标准 36600 基本 项目(45 项) +其他项目 中有有机农药 类+石油烃
				J1#1.5m	砂质粉土	
				J1#3.5m	黏质粉土	
				J1#5.5m	粉质黏土	
J2#	1615-707	Y = 488849.957 X = 302354.710	30.0m	J2#0.5m	杂填土	
				J2#1.5m	砂质粉土	
				J2#3.0m	黏质粉土	
J3#	1615-707	Y = 488890.665 X = 302353.424	4.0m	J3#0.5m	杂填土	
				J3#1.5m	砂质粉土	
				J3#1.5m-P	砂质粉土	
				J3#3.0m	黏质粉土	
J4#	1615-707	Y = 488926.108 X = 302353.873	3.0m	J4#0.5m	杂填土	
				J4#1.0m	黏质粉土	
				J4#2.0m	粉质黏土	
J5#	1615-707	Y = 488812.321 X = 302312.627	5.0m	J5#0.5m	黏质粉土填土	
				J5#1.5m	黏质粉土填土	
				J5#2.2m	细 砂	
				J5#3.3m	粉质黏土	
J6#	1615-707	Y = 488849.358 X = 302312.077	7.0m	J6#0.5m	杂填土	
				J6#2.0m	杂填土	
				J6#3.5m	黏质粉土填土	
				J6#3.5m-P	黏质粉土填土	

点位编号	地块名称	坐标	终孔深度 (m)	取样编号/深度	岩性	检测因子
				J6#5.5m	黏质粉土填土	国家标准 36600 基本 项目(45 项) +其他项目 中有机农药 类+石油烃
				J6#7.0m	粉质黏土	
J7#	1615-707	Y = 488888.370 X = 302325.248	6.0m	J7#0.5m	黏质粉土填土	
				J7#2.5m	黏质粉土填土	
				J7#4.0m	黏质粉土	
				J7#6.0m	粉质黏土	
J8#	1615-707	Y = 488919.075 X = 302321.166	3.0m	J8#0.5m	黏质粉土填土	
				J8#2.0m	黏质粉土	
				J8#2.0m-P	黏质粉土	
				J8#2.5m	粉质黏土	
J9#	1615-707	Y = 488803.779 X = 302272.031	30.0m	J9#0.5m	黏质粉土填土	
				J9#1.0m	黏质粉土填土	
				J9#2.0m	粉质黏土	
J10#	1615-707	Y = 488850.059 X = 302276.825	3.0m	J10#0.5m	黏质粉土填土	
				J10#1.5m	黏质粉土填土	
				J10#2.5m	黏质粉土	
J11#	1615-707	Y = 488889.518 X = 302279.600	5.0m	J11#0.5m	黏质粉土填土	
				J11#1.5m	黏质粉土填土	
				J11#2.5m	细 砂	
				J11#3.5m	粉质黏土	
J12#	1615-707	Y = 488926.525 X = 302280.132	5.0m	J12#0.5m	黏质粉土填土	
				J12#1.5m	黏质粉土填土	
				J12#1.5m-P	黏质粉土填土	
				J12#3.0m	细 砂	
				J12#4.6m	粉质黏土	
J13#	1615-707	Y = 488806.409 X = 302226.116	4.0m	J13#0.5m	黏质粉土填土	
				J13#1.5m	黏质粉土填土	
				J13#3.0m	黏质粉土	
				J13#4.0m	粉质黏土	
J14#	1615-707	Y = 488846.457 X = 302231.581	4.0m	J14#0.5m	黏质粉土填土	
				J14#1.5m	黏质粉土填土	
				J14#3.3m	粉质黏土	
J15#	1615-707	Y = 488880.923 X = 302233.795	4.0m	J15#0.5m	黏质粉土填土	
				J15#1.8m	黏质粉土填土	
				J15#1.8m-P	黏质粉土填土	
				J15#3.3m	粉质黏土	
J16#	1615-707	Y = 488921.158 X = 302226.382	4.0m	J16#0.5m	黏质粉土填土	
				J16#1.5m	黏质粉土填土	
				J16#2.5m	粉质黏土	
J17#	1615-709	Y = 488802.154	3.0m	J17#0.5m	杂填土	

点位编号	地块名称	坐标	终孔深度 (m)	取样编号/深度	岩性	检测因子
		X = 302183.920		J17#1.5m	黏质粉土填土	国家标准 36600 基本 项目(45 项) +石油烃
				J17#2.5m	粉质黏土	
J18#	1615-709	Y = 488850.876 X = 302183.388	4.0m	J18#0.5m	杂填土	
				J18#2.0m	黏质粉土填土	
				J18#2.0m-P	黏质粉土填土	
				J18#3.2m	粉质黏土	
J19#	1615-710	Y = 488885.437 X = 302172.671	5.0m	J19#0.5m	黏质粉土填土	
				J19#2.0m	黏质粉土填土	
				J19#3.0m	砂质粉土	
				J19#3.0m-P	砂质粉土	
				J19#4.0m	粉质黏土	
J20#	1615-710	Y = 488921.552 X = 302186.564	30.0m	J20#0.5m	黏质粉土填土	
				J20#2.0m	黏质粉土填土	
				J20#3.3m	粉质黏土	

4.2.2 初步调查地质情况介绍

本次初步调查主要完成土壤采样点 20 个(其中 3 个与地下水监测井兼顾), 根据勘探成果, 初步调查地块内岩土由上至下地层情况详见图 4.3-2、4.3-3, 取样点位及剖面线见图 4.3-1, 每个采样点详细情况见附件四土壤采样点地质情况柱状图。

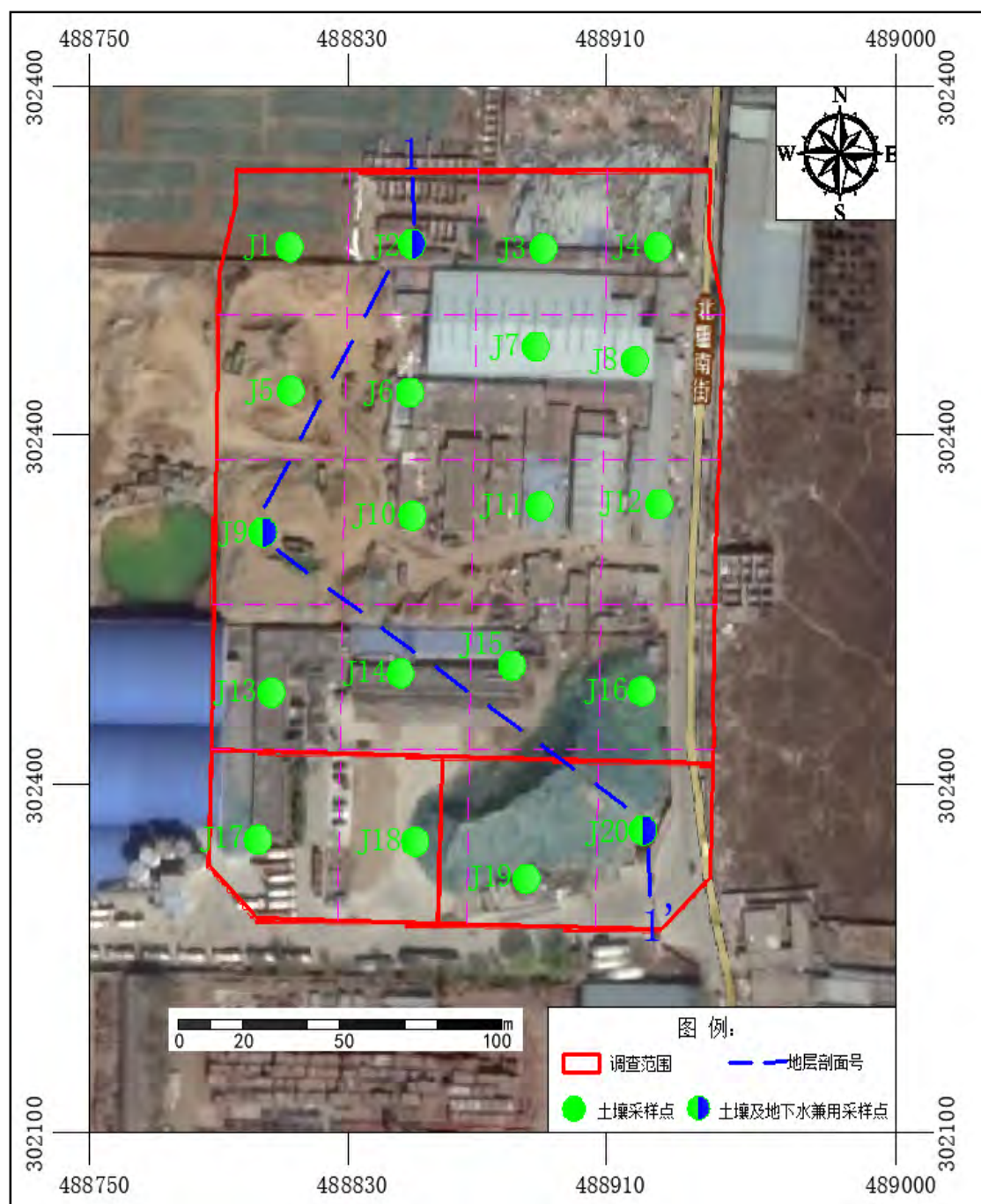


图 4.3-1 调查地块初步调查取样点位分布图

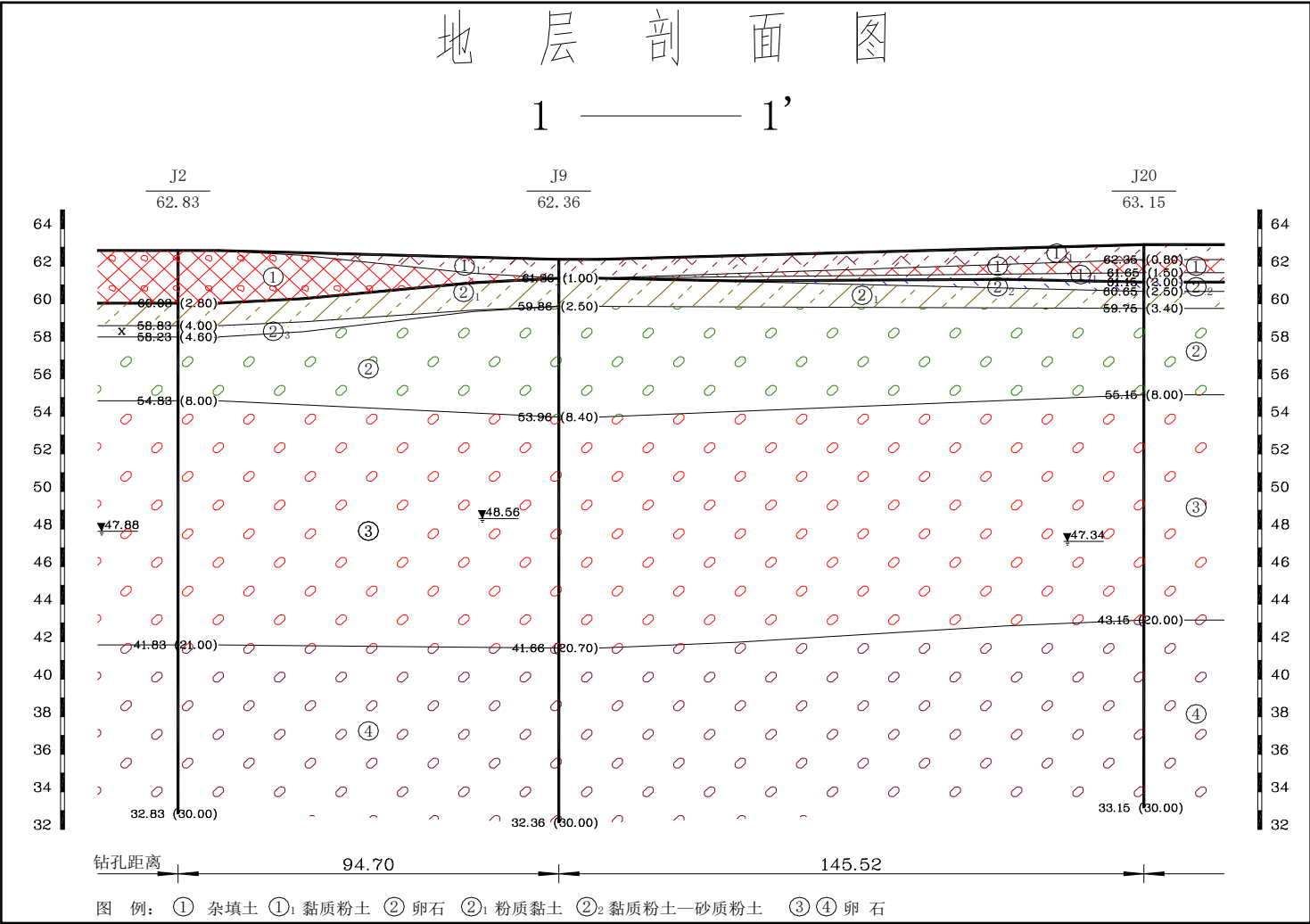


图 4.3-2 初步调查地块内地质剖面图 (1-1')

4.3.4 初步调查地下水情况

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),本次初步调查揭露的地下水为第一层稳定潜水层,本层地下水呈连续分布状态,含水层主要为卵石层,透水性较好,稳定水位埋深为13.80~14.95m,稳定水位标高为47.34~48.56m,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、地表水的垂直入渗、地下水侧向迳流、越流补给,并以地下迳流、越流为主要排泄方式。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
J2#	Y = 488849.957 X = 302354.710	47.88	30	14.95	卵石
J9#	Y = 488803.779 X = 302272.031	48.56	30	13.80	卵石
J20#	Y = 488921.552 X = 302186.564	47.34	30	15.81	卵石

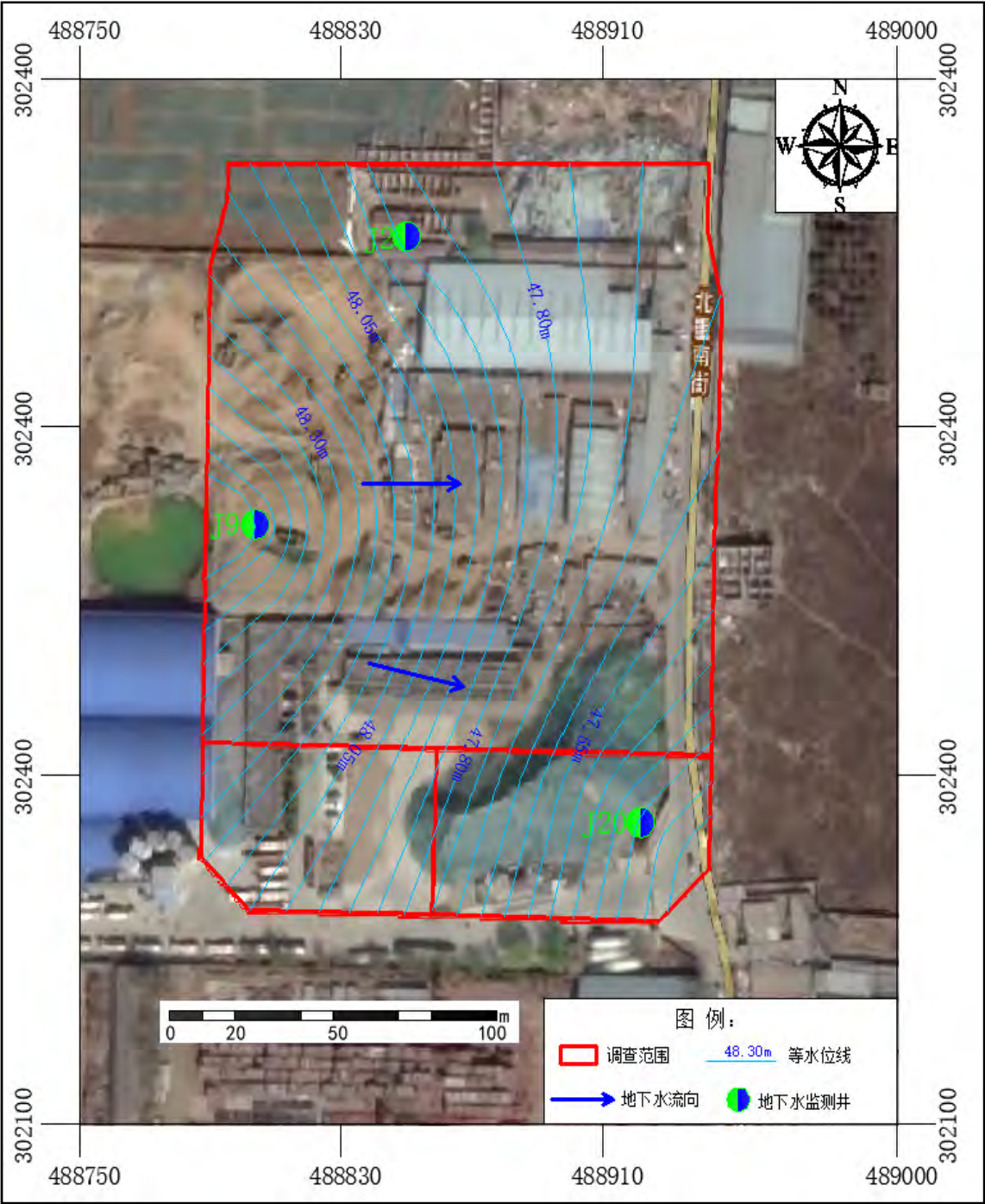


图 4.3-4 调查地块地下水流场图

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，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) 总体要求

1) 根据任务要求，确保分层准确、取样符合规定，且资料必须完整、可靠。

2) 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。

3) 钻探工作应考虑对工程及周围环境的影响，钻孔用完后，并经质量评定后，及时按相关规定要求回填封孔，封孔应密实（捣实）。

4) 钻探前，应充分了解、掌握沿线各种管线、地下建筑物的分布及埋藏情况，勘探作业时应重视管线对工程施工的影响，须采取必要的施工保护措施，可采用先探后钻、先挖后钻等方法。

5) 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。

A 钻探操作（含钻具规格、回次进尺、岩心采取率、编录等项）、取样操作必须执行《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009 版）第 9.1、9.2、9.4 条的规定。

B 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。

C 准确记录钻探进尺、不同岩性的分层厚度和采样位置。厚度大于 0.5m 的岩土层应分层描述。

D 如有缩孔、坍孔等异常现象，应注明其位置、严重程度。

E 量测每个钻孔的初见水位和稳定水位。

F 钻探完毕，封孔应密实（捣实）。

G 逐孔、逐箱拍摄岩心彩色照片，每箱岩心应至少拍摄 1 张照片，照片上的标记（工程名称、孔号、取样深度、终孔深度等）应清晰。采用数码照相机拍摄，以便于计算机保存、编辑。

(2) 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”。

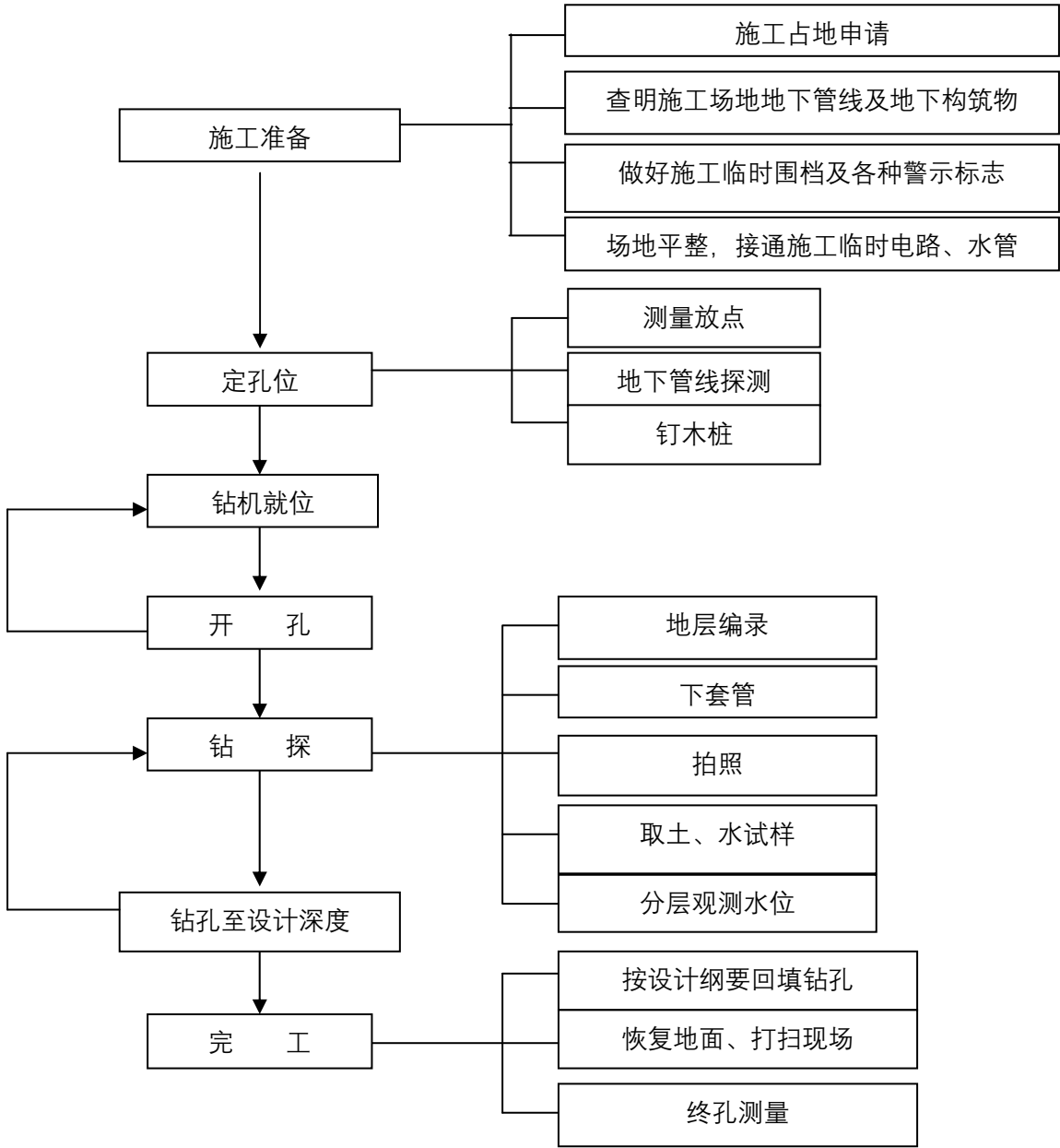


图 4.4-1 钻探工作流程图

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

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019) 相关要求, 采集重金属样品时, 根据采样方案和土层特性, 确定采样深度; 在采集 SVOCs、TPH 等有机物样品时,

首先用木铲刮开土柱表面后再进行取样,避免因钻头温度升高导致表层的有机物挥发,影响检测结果。采集 VOCs 样品时用 VOCs 手持管采集非扰动样品,装于预先放有 10ml 甲醇溶剂的 40mL 棕色玻璃瓶中,用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧,再用聚四氟乙烯膜密封。采集 SVOCs 装于 250mL 广口玻璃瓶中,盖好瓶盖并用密封带密封瓶口。土壤装样过程中,尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间,且尽量将容器装满(空气量控制在最低水平)。所有样品送到样品箱中低温存放,为保证现场温度不会对样品产生影响,先将蓝冰提前冷冻 24 小时放置在保存箱内,以保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下,并尽快送往实验室进行分析。针对不同的监测指标,土壤样品的保存分析一览表 4.4-1。土壤 COC 流转单详见附件三。

表 4.4-1 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	前处理日期	检测日期	保存期	符合性评价
重金属 (汞和六价铬除外)	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.25-1 1.30	2020.11.27-11. 30	180 天	合格
汞	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.29-1 2.01	2020.11.29-12. 01	28 天	合格
六价铬	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.29-1 2.01	2020.11.29-12. 01	萃取前 30 天,萃取后 4 天	合格
半挥发性有机物	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.25-2 021.1.21	2020.11.26-202 1.1.22	萃取前 7 天, 萃取后 40 天	合格
挥发性有机物	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.22-1 1.25	2020.11.26-11. 27	14 天	合格
石油烃	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.24-1 1.27	2020.11.25-11. 29	14 天	合格
有机农药类	2020.11.1 9-11.22	2020.11- 19-11.23	2020.11.27-1 1.29	2020.11.27-11. 29	14 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 4.3-2 为土壤采样现场照片。



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于2020年11月19日~2020年11月21日完成，共完成土壤采样点20个，采集土壤样品76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
2020.11.19-2020.11.21	SH-30 冲击钻	20/6.0m	重金属（76）、VOCs（76）、SVOCs（76）、有机农药类（61）、石油烃（76）	苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分公司	2020.11.20-2020.12.5

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《建设用地下水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 SH100 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—冲浆—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,长度范围是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;沉淀管的长度一般为 50cm~60cm,视弱透水层的厚度而定,沉淀管底部须放置在弱透水层内。

(2) 地下水管材选取

本次监测井井管的内径为 95mm,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 152mm,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。

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，止水部位应根据地块内含水层分布的情况确定，选择在良好的弱透水层粉质黏土层处。膨润土回填时，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

本次调查地下水监测井，采取两种工艺进行洗井，首先采用空压机进行洗井，将监测井内的残余泥浆洗出，将隔水层清洗通透。空压机洗井之后再采用贝勒管进行第二次清洗，直到监测井内地下水达到水清砂净为止。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（一般不小于 48 h）记录监测井内地下水稳定水位埋深等信息，并记录。

第三次洗井为采样前洗井，洗井总体上满足 HJ 1019 规范的要求。

本次地下水监测井洗井均采用贝勒管进行洗井。地下水施工照片见图 4.4-3。





图 4.4-3 地下水监测井施工照片

4.4.3.6 地下水样品采集方法与保存

地下水样品采集在洗井完成后 2 个小时后进行，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 4.4-4。



图 4.4-4 地下水样品的采集

(3) 水样的保存

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 4.4-3。

表 4.4-3 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	前处理日期	检测日期	保存期	符合性评价
重金属	2020.11.26	2020.11.27	2020.12.02	2020.12.03	180 天	合格
六价铬	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	1 天	合格
半挥发性有机物	2020.11.26	2020.11.27	2020.12.02	2020.12.03	萃取前 7 天，萃取后 40 天	合格
挥发性有机物	2020.11.26	2020.11.27	2020.12.02	2020.12.02	14 天	合格

检测项目	采样日期	样品接收日期	前处理日期	检测日期	保存期	符合性评价
石油类	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	萃取前 7 天, 萃取后 40 天	合格
硝酸盐氮	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	10 天	合格
总硬度	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	14 天	合格
溶解性总固体	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.30	2020.11.30	10 天	合格
氯化物	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.28	2020.11.28	10 天	合格
亚硝酸盐氮	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	10 天	合格
硫酸盐	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.30	2020.11.30	10 天	合格
高锰酸盐指数	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	2 天	合格
氨氮	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	1 天	合格
挥发酚	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	1 天	合格
阴离子表面活性剂	2020.11.26	2020.11.27	2020.11.27	2020.11.27	10 天	合格

4.4.4 地下水样品采集与保存

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 4.4-4。

表 4.4-4 地下水样品采集及送检说明

进场时间	钻进方式	取样点位	分析单位	检测因子	检测时间
2020.11.20-2020.11.23	DPP-100 汽车钻	J2#	苏伊士环境检测技术(上海)有限公司北京分公司	pH、色度、悬浮物、总硬度、COD、硫化物、氯化物、氨氮、石油类、VOCs 及 SVOCs	2020.11.21-2020.12.7
		J9#			
		J20#			

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

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，由采样负责人苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分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，送苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分公司进行分析检测。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+其他项目石油烃及有机农药类等指标进行检测；地下水样品检测因子为土壤样品检测全项及地下水一般常规指标进行检测。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

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限
1	水分(以干基计)	HJ 613-2011 土壤 干物质和水分的测定 重量法	%	0.1
2	铅	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	mg/kg	0.1
3	六价铬	HJ 1082-2019 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	mg/kg	0.5
4	汞	GB/T 17136-1997 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法	mg/kg	0.05
5	镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	mg/kg	0.01
6	铜	HJ 491-2019 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	mg/kg	1

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限
7	镍	HJ 491-2019 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	mg/kg	3
8	砷	HJ 803-2016 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	mg/kg	0.6
9	苯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.9
10	甲苯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.3
11	乙苯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.5
12	间-二甲苯和对-二甲苯	HJ 605-2011 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	μg/kg	20.3
13	邻-二甲苯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.9
14	苯乙烯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.1
15	氯甲烷	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.0
16	氯乙烯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.0
17	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.0
18	二氯甲烷	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.5
19	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.4
20	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.3

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限
21	1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.3
22	四氯化碳	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.3
23	1,1-二氯丙烯	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.2
24	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.3
25	三氯乙烯	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.2
26	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.1
27	1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.2
28	四氯乙烯	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.4
29	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.2
30	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.2
31	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	9.5
32	氯苯	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	15.9
33	1,4-二氯苯	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.5
34	1,2-二氯苯	HJ 605-2011 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	$\mu\text{g/kg}$	1.5

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限
35	三氯甲烷(氯仿)	HJ 605-2011 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	μg/kg	1.1
36	2-氯酚	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.06
37	萘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.14
38	苯并(a)蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
39	蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.2
40	苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.2
41	苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
42	苯并(a)芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
43	茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
44	二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
45	硝基苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09
46	苯胺	USEPA 8270E Rev.6 (2017.2) 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
47	α-六六六	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.07
48	六氯苯(HCB)	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.03

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限
49	β -六六六	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.06
50	γ -六六六	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.06
51	七氯	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.04
52	顺式-氯丹	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.02
53	硫丹 1	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.06
54	反式-氯丹	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.02
55	p, p'-DDE	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.04
56	硫丹 2	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09
57	p, p'-DDD	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.08
58	o, p'-DDT	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.08
59	p, p'-DDT	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09
60	灭蚁灵	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.06
61	总滴滴涕	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09
62	总氯丹	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.04

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限
63	硫丹（总）	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09
64	乐果	HJ 1023-2019 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	mg/kg	0.6
65	敌敌畏	HJ 1023-2019 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	mg/kg	0.3
66	阿特拉津	USEPA 8270E Rev.6 (2017.2) 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1
67	总石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱法	6

表 4.5-2 初步调查阶段地下水样品检测方法

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	单位	检出限
1	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-89	mg/L	0.5
2	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-89	mg/L	1
3	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 重量法 GB 11899-89	mg/L	10
4	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	mg/L	0.004
5	总硬度（碳酸钙计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	mmol/L	0.05
6	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
7	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
8	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8.1) 称重法	mg/L	4
9	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 HJ 503-2009	mg/L	0.0003
10	氨氮（以氮计）	水质 氨氮的测定 水杨酸分	mg/L	0.01

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	单位	检出限
		光光度法 HJ 536-2009		
11	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
12	苯并(a)芘	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev.6(2017)	μg/L	0.01
13	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
14	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
15	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
16	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
17	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
18	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
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	单位	检出限
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	顺式-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	µg/L	1.2
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	µg/L	1

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	单位	检出限
		HJ 639-2012		
38	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
39	氯甲烷	挥发性有机物的测定-气相色谱-质谱法 USEPA 8260D Rev. 4 (2017. 2)	μg/L	5
40	2-氯酚	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
41	苯并(a)蒽	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
42	苯并(b)荧蒽	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
43	苯并(k)荧蒽	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
44	蒽	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
45	二苯并(a, h)蒽	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
46	茚并(1, 2, 3-cd)芘	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
47	萘	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
48	硝基苯	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
50	苯胺	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev. 6 (2017)	μg/L	1
51	汞	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 HJ 597-2011	μg/L	0.05

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	单位	检出限
52	砷	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	0.12
53	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
54	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
55	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
56	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
57	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)HJ 970-2018	紫外分光光度法	0.01

4.6 质量保证与质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.6.1 采样中二次污染的控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染,每个钻孔采样前需要对钻探设备进行清洁;同一钻孔在不同深度采样时,对钻探设备和取样装置也要进行清洗;与土壤接触的其它采样工具,在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下:

(1) 采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为,不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟,不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤环境质量的物品等。

(2) 采集土壤待取样结束后统一回填。

(3) 每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具,采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集,集中处理。

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 实验室分析质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

为确保样品分析质量，本项目土壤及地下水样品检测单位选择苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分公司，检测公司已获得计量认证合格（CMA）资质。能够保证分析样品的准确性，仪器按照规定定期校正，在进行样品分析时能对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。样品测定过程中，每 10 个样品设置 1 个质量保护样（双样，任选一个样品进行同样的编号，同样的测定）。

实验室质控样：除现场平行样外，实验室需具有其内部质控要求，这些实验室质控样品包括：方法空白，实验室控制样，实验室平行样，基质加标样品及基质加标平行样品的检测分析对检测质量进行控制。根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），质控描述、目的和频次见下表 4.6-1。

表 4.6-1 实验室质量控制方案

项目类别	描述	频次
检查校准 (CC)	标准曲线核查 目的：确认标准曲线是否有偏离	1 个/10 个样品
方法空白 (MB)	在样品处理时与样品同时处理的相同基质的空白样 目的：确认实验过程中是否存在污染，包括玻璃器皿，试剂等	1 个/20 个样品
实验室控制样 (LCS)	将目标化合物加入到空白基质中，与每批样品经完全相同的步骤进行处理和分析； 目的：确认目标化合物是否能够准确检出	1 个/20 个样品
实验室平行样 (DUP)	在每批样品中随机选择其中的一个样品，按分析所需量取两份，与其他样品同样处理； 目的：确认实验室对于该类基质测试的稳定性	1 个/20 个样品
基质加标样品 (MS)	每批样品中选择其中的一个样品，按分析所需量取两份，加入目标化合物，然后与样品一起，经完全相同的步骤进行处理和分析； 目的：确认样品基质对于目标化合物的影响及其稳定性	2 个/20 个样品
基质加标平行样 (MSD)		

本项目样品分析同时采取了以下质控措施：

- (1) 样品检出限：低于相关污染物评价标准值；
- (2) 实验室质控样品回收率：满足方法要求；
- (3) 加标回收率：基质加标回收率满足方法要求；
- (4) 双样：双样及双样加标回收率满足相关方法要求；
- (5) 样品有效性：在样品保存有效期内完成所有样品分析工作。

4.6.4 平行样质量控制

苏伊士环境检测技术（上海）有限公司北京分公司针对从 20 个土壤钻孔采集的 76 件土样品，设置了现场平行样、实验室加标平行样和实验室平行样。由实验室质量控制结果分析可知：实验室控制样的回收率全部满足质控要求，加标控制样的相对误差满足控制要求，平行样的相对误差满足质控要求。本项目土壤样品控制报告结果见表 4.6-2~4.6-4，地下水样品控制报告结果见表 4.6-5~4.6-6。

表 4.6-2 土壤实验室内部质控结果表（仅列出检出部分）

检测项目	方法名称	数量	相对偏差(%)	质控要求	结果评价
水分(以干基计)	HJ 613	6	0.0-3.4	<5	合格
六价铬	HJ 1082-2019	5	0.0	<20	合格
汞	GB/T 17136	9	0.0-6.7	<20	合格
铅	GB/T 17141	9	0.2-7.8	<20	合格
铜	HJ 491	9	0.0-2.0	<20	合格
镉	GB/T 17141	9	0.0-7.7	<20	合格

镍	HJ 491	9	0.0-4.8	<20	合格
砷	HJ 803	9	0.0-2.9	<30	合格
C10 - C40	HJ 1021	6	0.0-8.9	<25	合格

表 4.6-3 土壤实验室加标质控结果表

检测项目	方法名称	数量	回收率(%)	控制要求(%)	结果评价
六价铬	HJ 1082-2019	5	101.0-107.0	70-130	合格
砷	HJ 803	9	84.5-98.0	70-125	合格
C10 - C40	HJ 1021	6	62.8-91.6	50-140	合格
苯	HJ 605-2011-MDL	5	71.2-100.5	70-130	合格
甲苯	HJ 605-2011-MDL	5	78.8-102.7	70-130	合格
乙苯	HJ 605-2011-MDL	5	71.9-97.0	70-130	合格
间-二甲苯和对-二甲苯	HJ 605-2011-MDL	5	83.7-98.1	70-130	合格
邻-二甲苯	HJ 605-2011-MDL	5	86.9-106.0	70-130	合格
苯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	77.8-88.4	70-130	合格
氯甲烷	HJ 605-2011-MDL	5	76.1-116.0	70-130	合格
氯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	73.8-129.4	70-130	合格
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	79.5-117.1	70-130	合格
二氯甲烷	HJ 605-2011-MDL	5	89.3-129.3	70-130	合格
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	84.1-112.5	70-130	合格
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011-MDL	5	83.3-125.1	70-130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	70.3-106.9	70-130	合格
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011-MDL	5	84.0-118.6	70-130	合格
四氯化碳	HJ 605-2011-MDL	5	87.1-110.2	70-130	合格
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011-MDL	5	84.5-110.8	70-130	合格
三氯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	86.5-123.5	70-130	合格
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011-MDL	5	75.8-109.5	70-130	合格
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011-MDL	5	74.6-104.4	70-130	合格
四氯乙烯	HJ 605-2011-MDL	5	88.9-107.0	70-130	合格
1,1,1,2-四氯乙	HJ 605-2011-MDL	5	76.8-98.8	70-130	合格
1,1,2,2-四氯乙	HJ 605-2011-MDL	5	72.2-105.6	70-130	合格
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011-MDL	5	78.1-120.5	70-130	合格
氯苯	HJ 605-2011-MDL	5	79.6-113.3	70-130	合格

1,4-二氯苯	HJ 605-2011-MDL	5	80.4-105.7	70-130	合格
1,2-二氯苯	HJ 605-2011-MDL	5	70.5-97.5	70-130	合格
三氯甲烷(氯仿)	HJ 605-2011-MDL	5	93.1-122.8	70-130	合格
2-氯酚	HJ 834	5	62.8-87.1	50-130	合格
萘	HJ 834	5	69.6-80.8	50-130	合格
苯并(a)蒽	HJ 834	5	67.9-86.5	50-130	合格
蒽	HJ 834	5	65.4-81.5	50-130	合格
苯并(b)荧蒽	HJ 834	5	52.1-81.2	50-130	合格
苯并(k)荧蒽	HJ 834	5	54.9-82.4	50-130	合格
苯并(a)芘	HJ 834	5	63.1-78.1	50-130	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834	5	50.8-77.1	50-130	合格
二苯并(a,h)蒽	HJ 834	5	53.0-81.3	50-130	合格
硝基苯	HJ 834	5	53.7-88.1	50-130	合格
α -六六六	HJ 835	4	77.6-121.4	40-150	合格
六氯苯(HCB)	HJ 835	4	79.3-148.2	40-150	合格
β -六六六	HJ 835	4	80.6-119.4	40-150	合格
γ -六六六	HJ 835	4	80.3-115.4	40-150	合格
七氯	HJ 835	4	79.8-119.0	40-150	合格
顺式-氯丹	HJ 835	4	78.2-125.2	40-150	合格
硫丹 1	HJ 835	4	81.5-136.4	40-150	合格
反式-氯丹	HJ 835	4	75.5-125.2	40-150	合格
p,p'-DDE	HJ 835	4	106.4-125.8	40-150	合格
硫丹 2	HJ 835	4	81.2-140.6	40-150	合格
p,p'-DDD	HJ 835	4	78.3-139.8	40-150	合格
o,p'-DDT	HJ 835	4	78.7-147.2	40-150	合格
p,p'-DDT	HJ 835	4	77.0-120.2	40-150	合格
灭蚁灵	HJ 835	4	77.8-107.0	40-150	合格
总滴滴涕	HJ 835	1	95.5	40-150	合格
乐果	HJ 1023	4	121.8-127.0	55-140	合格
敌敌畏	HJ 1023	4	71.3-83.7	55-140	合格

表 4.6-4 土壤现场样品品质控结果表

检测 项目	J3#-1.5m	J3#-1.5m -P	相对偏差%	J6#-3.5m	J6#-3.5m -P	相对偏差%
铅	20.40	22.50	4.90	19.20	19.60	1.03

汞	0.05	0.05	0.00	/	/	/
镉	/	/	/	0.01	0.01	0.00
铜	20.0	20.0	0.00	22.0	22.0	0.00
镍	24.0	25.0	2.04	27.0	27.0	0.00
砷	7.80	7.80	0.00	11.30	11.10	0.89
检测 项目	J8#-2.0m	J8#-2.0m-P	相对偏差%	J12#-1.5m	J12#-1.5-P	相对偏差%
铅	24.0	25.60	3.23	23.2	21.3	4.27
汞	0.06	0.05	9.09	0.1	0.1	0.00
镉	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00
铜	20.0	20.0	0.00	30	30	0.00
镍	31.0	30.0	1.64	37	36	1.37
砷	6.90	6.90	0.00	10.6	10.6	0.00
检测 项目	J15#-1.8m	J15#-1.8m-P	相对偏差%	J18#-2.0m	J18#-2.0m-P	相对偏差%
铅	22.10	23.50	3.07	27.30	24.50	5.41
汞	/	/	/	0.07	0.06	7.69
镉	0.01	0.01	0.00	0.02	0.02	0.00
铜	26.0	25.0	1.96	18.0	18.0	0.00
镍	31.0	31.0	0.00	22.0	21.0	2.33
砷	10.50	10.50	0.00	6.50	6.50	0.00
检测 项目	J19#-2.0m	J19#-3.0m-P	相对偏差%			
铅	17.7	17.9	0.56			
汞	0.07	0.06	7.69			
镉	0.03	0.03	0.00			
铜	18.0	18.0	0.00			
镍	24.0	24.0	0.00			
砷	7.10	7.00	0.71			

表 4.6-5 实验室地下水样品内部质控结果表 (仅列出检出部分)

检测项目	方法名称	数量	相对偏差(%)	质控要求(%)	结果评价
溶解性总固体	GB/T 5750.4 8.1	1	1.2	<20	合格
亚硝酸盐(以氮计)	GB 7493	1	0.0	<20	合格
总硬度(碳酸钙计)	GB 7477	1	0.5	<20	合格
硫酸盐	GB 11899	1	0.5	<20	合格
阴离子表面活性剂	GB 7494	1	0.0	<20	合格
高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	GB 11892	1	4.8	<20	合格
砷	HJ 700	1	2.1	<20	合格
镉	HJ 700	1	0.0	<20	合格
铜	HJ 700	1	4.1	<20	合格

铅	HJ 700	1	1.7	<20	合格
镍	HJ 700	1	4.1	<20	合格

表 4.6-6 实验室地下水样品加标质控结果表

检测项目	方法名称	数量	回收率(%)	控制要求(%)	结果评价
汞	HJ 597	1	111.0	85-115	合格
砷	HJ 700	2	93.8-94.3	70-130	合格
镉	HJ 700	2	90.0-91.0	70-130	合格
铜	HJ 700	2	81.5-82.0	70-130	合格
铅	HJ 700	2	84.8-85.8	70-130	合格
镍	HJ 700	2	81.5	70-130	合格
苯	HJ 639	1	109.8	60-130	合格
甲苯	HJ 639	1	115.0	60-130	合格
乙苯	HJ 639	1	126.7	60-130	合格
间-二甲苯和对-二甲苯	HJ 639	1	103.2	60-130	合格
邻-二甲苯	HJ 639	1	98.8	60-130	合格
苯乙烯	HJ 639	1	117.5	60-130	合格
氯乙烯	HJ 639	1	112.6	60-130	合格
1,1-二氯乙烯	HJ 639	1	82.8	60-130	合格
二氯甲烷	HJ 639	1	105.9	60-130	合格
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 639	1	91.2	60-130	合格
1,1-二氯乙烷	HJ 639	1	101.8	60-130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 639	1	92.7	60-130	合格
1,1,1-三氯乙烷	HJ 639	1	108.3	60-130	合格
四氯化碳	HJ 639	1	106.7	60-130	合格
1,2-二氯乙烷	HJ 639	1	112.0	60-130	合格
三氯乙烯	HJ 639	1	105.7	60-130	合格
1,2-二氯丙烷	HJ 639	1	102.1	60-130	合格
1,1,2-三氯乙烷	HJ 639	1	108.1	60-130	合格
四氯乙烯	HJ 639	1	117.6	60-130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639	1	101.5	60-130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639	1	104.5	60-130	合格
1,2,3-三氯丙烷	HJ 639	1	98.1	60-130	合格
氯苯	HJ 639	1	100.0	60-130	合格
1,4-二氯苯	HJ 639	1	87.8	60-130	合格

1,2-二氯苯	HJ 639	1	84.8	60-130	合格
三氯甲烷(氯仿)	HJ 639	1	110.3	60-130	合格

4.7 初步调查结果分析与评价

4.7.1 土壤标准选取

本次调查地块位于石景山区衙门口地区,石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707 地块、1615-710 地块拟规划为基础教育用地(A33),1615-709 地块拟规划为医院用地(A51)。

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011),石景山区衙门口棚户区改造土地开发项目 1615-707 地块、1615-709 地块、1615-710 地块均属于国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600--2018)中的第一类用地。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 第一类用地土壤污染筛选值及管控制一览表

序号	检测因子	筛选值(mg/kg)	管制值(mg/kg)	筛选值标准	检出限(mg/kg)
1	砷	20	120	GB36600-2018	0.6
2	汞	8	33	GB36600-2018	0.05
3	镉	20	65	GB36600-2018	0.01
4	铜	2000	8000	GB36600-2018	1
5	铅	400	800	GB36600-2018	0.1
6	镍	150	600	GB36600-2018	3
7	石油烃	826	5000	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

本次调查地下水水质以《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类标准及《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)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)
1	砷	0.01 mg/L
2	铜	1 mg/L

3	铅	0.01 mg/L
4	镍	0.02 mg/L
5	氯化物	250 mg/L
6	硫酸盐	250 mg/L
7	总硬度	450 mg/L
8	溶解性总固体	1000 mg/L
9	挥发酚(以苯酚计)	0.002 mg/L
10	氨氮(以氮计)	0.50 mg/L
11	硝酸盐(以氮计)	20 mg/L
12	亚硝酸盐(以氮计)	1 mg/L
13	石油类	0.3 mg/L

注：未检出污染物限值未在上表中列出。

4.7.3 样品统计信息

调查地块初步调查共计采集土壤样品 76 件，地下水样品 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	20	20 个土壤取样点
2	工程地质钻探		m	165	20 个土壤采样点、3 个地下水监测井
3	土样化验	重金属	件	76	20 个土壤取样点
		VOCs	件	76	20 个土壤取样点
		SVOCs	件	76	20 个土壤取样点
		有机农药类	件	61	20 个土壤取样点
		石油烃	件	76	20 个土壤取样点
4	地下水		件	4	地下潜水

4.7.4 土壤监测结果分析

4.7.4.1 本项目 1615-707 地块土壤检测结果分析

根据土壤样品监测结果，本地块检出污染物共 7 种，主要为重金属 6 种（铅、汞、镉、铜、镍、砷）及石油烃。本次调查采样土壤检出物质见表 4.7-5。检测报告见附件二。

表 4.7-5 调查地块土壤检出物质一览表

检测项目	检出限	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	(%)	(%)	
铅	0.1	400	12.1-124	100%	/	/
汞	0.05	8	0.05-2.87	45.90%	/	/
镉	0.01	20	0.01-5.21	47.54%	/	/

检测项目	检出限	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	(%)	(%)	
铜	1	2000	8-70	100%	/	/
镍	3	150	13-38	100%	/	/
砷	0.6	20	2.7-13.7	100%	/	/
石油烃	6	826	6-2500	40.98%	1.64%	2.03

根据上述检测结果，本地块土壤重金属汞检出率为 45.90%，镉检出率为 47.54%，其他重金属（铅、铜、镍、砷）检出率为 100%，重金属检出主要与区域土壤背景有关。重金属检出数值均不超过国家标准《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，对建设地块土壤污染风险可接受。

石油烃检出率为 40.98%，其中土壤采样点 J8#0.5m 处检出值为 2500 mg/kg，该土壤样品超过国家标准《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，超标率为 1.64%；通过污染识别，该土壤采样点用地范围内历史使用主要为果蔬种植基地、岳金鹏搅拌站办公用地及建筑材料库房，通过前期污染识别，石油烃非该采样点区域潜在污染物。根据试验数据分析，本土壤样品超标类型属于单一类型的污染物超标，该土壤样品与同一采样点下部土壤及紧邻周边其他点位土壤中石油烃检出浓度存在较大差异，且属于孤立、极个别点位，通过检出数据表明该样品超标为单次的、偶发的、不连续的，该样品存在异常情况。

根据《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》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）》有关规定，我单位在土壤采样点 J8#0.5m 四个垂直轴向 1m 范围内布置 4 个采样点，分别在同深度 0.5m 及下层土壤，采取 9 件土壤样品（包括 1 件平行样品）进行复核。根据复核点检测结果，石油烃浓度检出值为 9~110mg/kg。具体复核检测结果见附件（J8-1~J8-4 石油烃检测报告），石油烃复核点位见图 4.7-1。

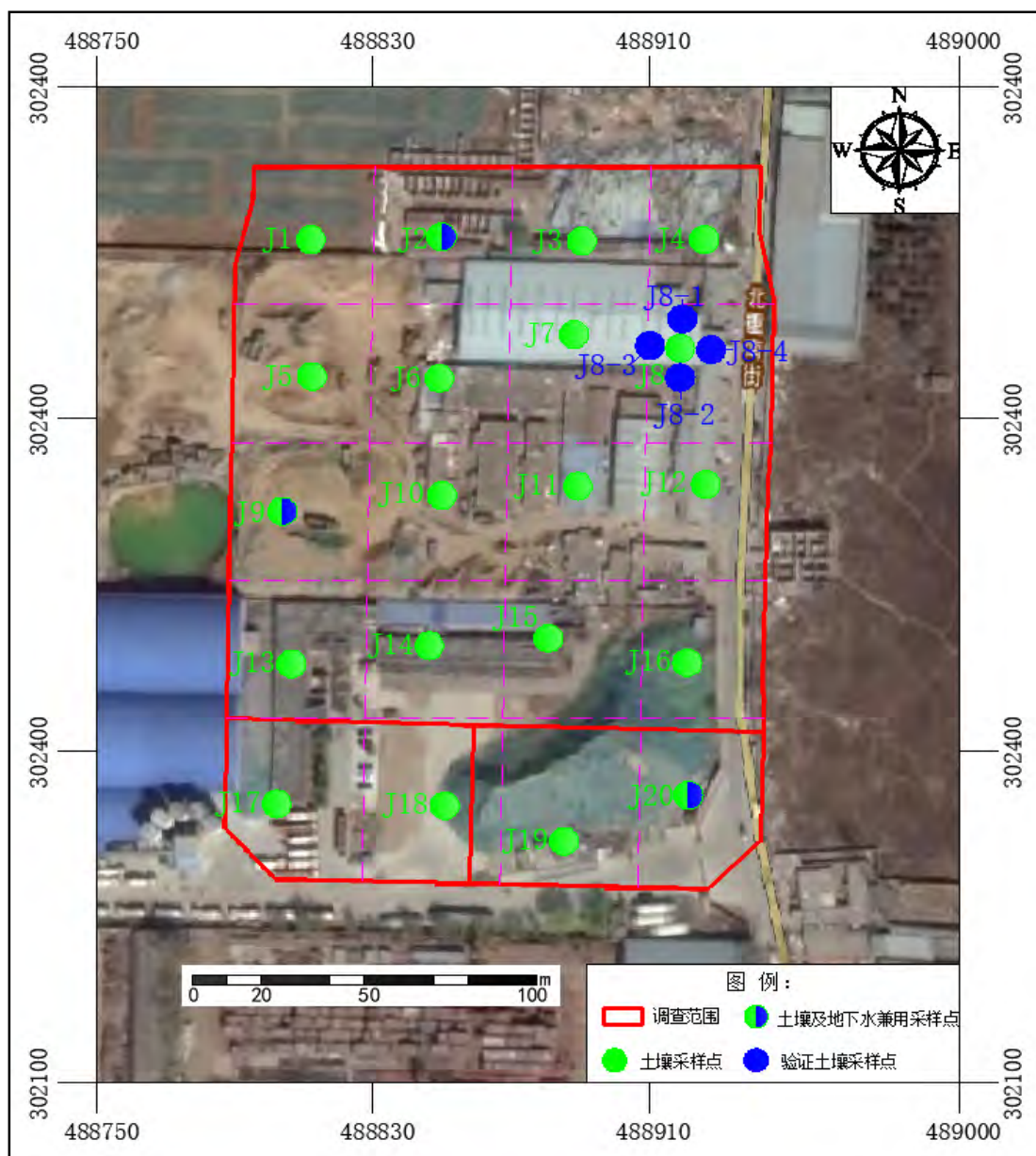


图 4.7-1 调查地块石油烃复核点位图

通过分析，导致该土壤样品石油烃数据异常的原因，可能如下：

- (1) 本次调查前，该土壤采样点位置，停放一辆清理场地的推土机，停放过程中可能发生燃油泄漏；
- (2) 采样过程中操作失误；
- (3) 样品转移过程中人为因素导致。

综上所述，J8#0.5m 样品石油烃检出属异常情况，不具有代表性，予以剔除。

4.7.4.2 本项目 1615-709 地块土壤检测结果分析

根据土壤样品监测结果，本地块检出污染物共 7 种，主要为重金属 6 种（铅、

汞、镉、铜、镍、砷）及石油烃。本次调查采样土壤检出物质见表 4.7-6。检测报告见附件二。

表 4.6-6 调查地块土壤检出物质一览表

检测项目	检出限	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	(%)	(%)	
铅	0.1	400	18.8-28.1	100%	/	/
汞	0.05	8	0.05-0.13	57.14%	/	/
镉	0.01	20	0.01-0.04	85.71%	/	/
铜	1	2000	12-25	100%	/	/
镍	3	150	15-27	100%	/	/
砷	0.6	20	4.5-6.9	100%	/	/
石油烃	6	826	65-73	28.57%	/	/

根据上述检测结果，本地块土壤重金属汞检出率为 57.14%，镉检出率为 85.71%，其他重金属（铅、铜、镍、砷）检出率为 100%，重金属检出主要与区域土壤背景有关；石油烃检出率为 28.57%，检出可能与历史大型车搬运石料使用有关。

以上检出数值均不超过国家标准《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，对建设地块土壤污染风险可接受。

4.7.4.2 本项目 1615-710 地块土壤检测结果分析

根据土壤样品监测结果，本地块检出污染物共 7 种，主要为重金属 6 种（铅、汞、镉、铜、镍、砷）及石油烃。本次调查采样土壤检出物质见表 4.7-7。检测报告见附件二。

表 4.7-7 调查地块土壤检出物质一览表

检测项目	检出限	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	(%)	(%)	
铅	0.1	400	17.7-31.4	100%	/	/
汞	0.05	8	0.06-0.73	50%	/	/
镉	0.01	20	0.01-0.03	50%	/	/
铜	1	2000	14-32	100%	/	/
镍	3	150	18-28	100%	/	/
砷	0.6	20	5.1-10.1	100%	/	/
石油烃	6	826	6	12.5%	/	/

根据上述检测结果，本地块土壤重金属汞检出率为 50%，镉检出率为 50%，

其他重金属（铅、铜、镍、砷）检出率为 100%，重金属检出主要与区域土壤背景有关；石油烃检出率为 12.50%，检出可能与历史大型车搬运石料使用有关。

以上检出数值均不超过国家标准《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，对建设地块土壤污染风险可接受。

4.7.5 地下水监测结果分析

初步调查期间，在调查地块内采集 4 组地下水样品送检，地下水检测因子主要为：PH、溶解性总固体、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、硫酸盐、重金属（铬（六价）、汞、砷、镉、镍、铅、铜）、VOCs、SVOCs、石油类等。根据地下水试验结果对照，调查地块内地下水样品中重金属（砷、铜、铅、镍）、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氨氮、挥发酚(以苯酚计)及石油类有检出。本次调查采样地下水检出物质见表 4.7-8。检测报告见附件二。

表 4.7-8 初步采样地下水检出物质一览表

检测项目	检出限	限值	含量范围	检出率	超标率	最大超标倍数
	/	/	/	(%)	(%)	
砷	0.12µg/L	10µg/L	0.73-1.22 µg/L	100%	/	/
铜	0.08µg/L	1000µg/L	1.01-4.33 µg/L	100%	/	/
铅	0.09µg/L	10µg/L	2.50-2.95 µg/L	100%	/	/
镍	0.06µg/L	20µg/L	1.40-5.68 µg/L	100%	/	/
氯化物	1 mg/L	250 mg/L	175-194 mg/L	100%	/	/
硫酸盐	10 mg/L	250 mg/L	199-305 mg/L	100%	50%	0.22
总硬度（碳酸钙计）	2 mg/L	450 mg/L	171-521 mg/L	100%	25%	0.16
溶解性总固体	4 mg/L	1000 mg/L	992-1200 mg/L	100%	50%	0.20
氨氮	0.01 mg/L	0.50 mg/L	0.01-0.13 mg/L	100%	/	/
硝酸盐(以氮计)	0.08 mg/L mg/L	20 mg/L	3.47-5.31 mg/L	100%	/	/
亚硝酸盐(以氮计)	0.003 mg/L	1 mg/L	0.03-0.31 mg/L	100%	/	/
挥发酚(以苯酚计)	0.0003 mg/L	0.002 mg/L	0.001-0.002 mg/L	100%	/	/
石油类	0.01 mg/L	0.30 mg/L	0.09-0.12 mg/L	100%		

本次初步调查地下水样品中检出物质均为 100%检出，其中重金属（砷、铜、

铅、镍)、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氯化物、氨氮、挥发酚(以苯酚计)及石油类检出数值均不超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准及《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)限值,可不考虑其影响。

硫酸盐、溶解性总固体及总硬度超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准限值,主要与区域地下水环境背景有关,对建设地块土壤污染风险可接受。

4.8 初步调查结论

初步调查阶段,在调查范围内布设 20 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+其他项目(有机农药类)+石油烃进行检测;地下水检测项目为 PH、溶解性总固体、亚硝酸盐、硫酸盐、土壤 45 项基本项目及石油类。在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论:

一、土壤样品:

(1) 重金属:共检测样品 76 件,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 76 件,所有样品均未检出。

(3) 半挥发性有机物(SVOCs):共检测样品 76 件,所有样品均未检出。

(4) 有机农药类:共检测样品 61 件,所有样品均未检出。

(5) 石油烃:共检测样品 76 件,其检出浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600--2018)标准中“第一类用地”的筛选值。

二、地下水样品:

(1) 重金属:共检测样品 4 件,砷、铜、铅、镍有检出,其检出值未超过《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,所有样品均未检出。

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

(4) 一般化学指标：共检测样品 4 件，硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氨氮及挥发酚(以苯酚计)及石油类有检出。其中硫酸盐、溶解性总固体及总硬度检出值超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准限值，主要与区域地下水环境背景有关；其他检出物质均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准限值。

第五章 结论

5.1 调查地块污染识别结论

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、通过调查,调查地块在农业种植过程中,可能对调查地块内土壤产生有机农药(敌敌畏、乐果等)污染;调查地块用地范围内岳金鹏混凝土搅拌站在堆放主要为砂子、石子等材料过程中有大量车辆对材料进行搬运,可能会产生燃油泄露等情况,可能对调查地块内土壤产生石油烃污染;后期建筑材料堆放仓库,经调查无油类灌装产品及有毒物质存放,水泥熟料中含有少量的重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)物质,在存放及挪动过程中,可能发生遗撒,对调查地块内土壤产生重金属(铜、铅、砷、镍、镉等)污染。

2、调查地块历史使用过程中产生的污染物,可能通过大气降水淋滤下渗,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,历史使用主要为果蔬种植基地、居住区、绿化林地、原北重检车厂、岳金鹏混凝土搅拌站及中铁建设集团有限公司模版架构件租赁和加工中心等使用。对调查地块不产生直接污染的污染源。

5.2 调查地块污染确认结论

(1) 初步调查阶段,在调查范围内布设 20 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 76 件、地下水样品 4 件送实验室检测。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。

(2) 本项目 1615-707 地块达到国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600--2018)中的第一类用地筛选值标准,不属于污染地块,建设用地土壤污染风险可接受。

(3) 本项目 1615-709 地块达到国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600--2018)中的第一类用地筛选值标准,不属于污染地块,建设用地土壤污染风险可接受。

(4) 本项目 1615-710 地块达到国家标准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600--2018)中的第一类用地筛选值标准，不属于污染地块，建设用地土壤污染风险可接受。

5.3 不确定性分析

本报告基于调查事实、依据相应规范标准、应用专业技术进行判断及分析。报告是在调查地块现有条件状况下得出的调查结果，报告结论是基于有限的资料、工作范围、以及目前可获得的调查事实而做出的专业判断。

本次调查所采集的样品和分析数据不一定能完全代表整个场地内的土壤环境状况，可能存在一定的不确定性，本次调查报告仅供土地使用权人了解现有时间节点下的场地土壤环境状况。

5.4 环境管理建议

1. 初步调查结果显示调查地块内 J8#0.5m 处土壤中石油烃浓度超过我国《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，未超第二类用地筛选值。因此建议若地块未来使用过程需要开挖时，需做好该区域开挖过程中的二次污染防治及施工人员的防护措施。如开发过程中，该范围内的土壤需要开挖并运送到其他区域，应按照我国土壤管理要求限制其用途。

2. 在后续开发过程中，场地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场地环境调查工作。

3. 根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2016 年 12 月 31 日），土地使用权人应将调查报告、检测报告主要内容通过网站等便于公众知晓的方式向社会公开。