

# 廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地 土壤污染状况调查报告

委托单位：廊坊市广阳区房地产开发有限公司

编制单位：创环国际环境科技（北京）有限公司

编制日期：2023年8月

## 摘要

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条规定,用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。根据《生态环境部办公厅农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤〔2019〕47号):“农用地、未利用和建设用地中,用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按规定开展土壤污染状况调查”。

根据《河北省土壤污染防治条例》(2022年1月1日实施)的规定:“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。调查地块原为农用地,后期规划用途为居住用地,因此,本地块需按照规定进行土壤污染状况调查。

廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地位于河北省廊坊市广阳区东户屯村,东至规划六路,南至户屯南道,西至规划支路,北至广阳道。地块中心经纬度为:东经 116.73459°、北纬 39.53857°。地块分为东区和西区两个部分,其中东区 19150.12m<sup>2</sup>、西区 14750.13m<sup>2</sup>,总面积为 33900.25m<sup>2</sup>。调查地块为东户屯村村址和农用地,80年代之前主要种植玉米、小麦等农作物,无生产经营活动;80年代之后为东户屯村住宅用地;2017年地块拆迁,拆迁后至2021年3月,地块为荒地;2021年3月西区东北侧部分区域用做养殖场和废品收购站,西南侧部分区域用作停车场,使用至今;东区区域部分为荒地,部分地块种植玉米、大葱等农作物,使用至今。

受廊坊市广阳区房地产开发有限公司委托,创环国际环境科技(北京)有限公司对该地块开展土壤污染状况调查工作,根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)等相关技术导则与规范开展廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地地块土壤污染状况调查工作,在资料收集、现场踏勘及人员访谈的基础上编制了本地块的土壤污染状况初步调查采样方案,创环国际环境科技(北京)有限公司依照调查方案对地块的土壤开展了调查采样工作,编制完成地块土壤污染状况调查报告。

参与单位、主要工作及调查结论如下:

## 1、参与单位

业主单位：廊坊市广阳区房地产开发有限公司

报告编制单位：创环国际环境科技（北京）有限公司

采样、检测单位：苏伊士环境检测技术（北京）有限公司

## 2、采样检测主要工作内容

本地块共布设土壤采样点位 14 个（7 个表层土壤点位、7 个深层土壤点位），另布设 2 个土壤背景对照点（均为表层土壤点位）；采样深度为表层土壤点位 0~0.5m、深层土壤点位 0~4.5m，表层土壤点位采集 1 组土壤样品，深层土壤点位采集 3 组土壤样品；共送检土壤样品 33 组（含 3 组平行样）。

## 3、检测指标

土壤检测项目为 pH、GB36600-2018 中基本 45 项、氨氮、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）、石油烃（C10-C40）。

## 4、水文地质情况

本地块地面以下至 4.5m 深的土层分布依次为填土、粉土和粉质黏土：

填土层性状为稍湿，黄褐色，无异味，含石子和砖屑，厚度约为 0.5-1m，层底埋深约 0.5-1m；粉土层性状为湿，褐黄色、黄褐色，无异味，含氧化铁，厚度约为 2.8m-3m，层底埋深在 3.5-4m；粉质黏土层性状为湿，褐黄色，无异味，可塑，含氧化铁，未揭穿该地层。

## 5、调查结论

### 土壤检测结果：

地块内土壤样品检出项为 9 项，分别为 pH、重金属及无机物 7 项（汞、镉、铅、铜、镍、砷及氨氮）、石油烃（C10-C40）。其中，pH 8.37~8.99，汞浓度范围为 0.009~0.043mg/kg，镉浓度范围为 0.06~0.17mg/kg，铅浓度范围为 10.1~40.0mg/kg，铜浓度范围为 13~45mg/kg，镍浓度范围为 11~50mg/kg，砷浓度范围为 6.1~18.4mg/kg，氨氮浓度范围为 0.34~3.07mg/kg，石油烃（C10-C40）浓度范围为 9~222mg/kg，上述检出指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值。

调查地块土壤样品重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、特征污染物均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值。鉴于地块内所有土壤样品检测结果均未超标，且调查地块潜在污染因子重金属（砷、汞、镉）、有机农药、氨氮、总石油烃在土壤中迁移性较差，向下迁移至地下水的可能性较小；结合相邻地块地勘报告，区域地下水埋深约为 5.50~7.20m，结合本次实际钻探情况，本地块粉质黏土层顶埋深为 3.5m~4m，地下水水位以上存在一定深度的粉质粘土层，具有良好的防护性。因此本地块无需进行地下水环境调查。

综上，廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地满足一类用地开发利用要求，无需进行下一步土壤污染状况调查，第二阶段土壤污染状况初步采样分析阶段可以结束。

# 目录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 摘要 .....                 | I  |
| 1 前言 .....               | 1  |
| 2 概述 .....               | 2  |
| 2.1 调查的目的和原则 .....       | 2  |
| 2.1.1 调查目的 .....         | 2  |
| 2.1.2 调查原则 .....         | 2  |
| 2.2 调查依据 .....           | 3  |
| 2.2.1 法律、法规及政策规定 .....   | 3  |
| 2.2.2 技术导则与标准规范 .....    | 4  |
| 2.2.3 地块相关资料 .....       | 4  |
| 2.3 调查方法 .....           | 5  |
| 2.3.1 调查内容 .....         | 5  |
| 2.3.2 调查流程 .....         | 5  |
| 2.4 调查范围 .....           | 7  |
| 3 第一阶段调查分析 .....         | 8  |
| 3.1 资料收集 .....           | 8  |
| 3.1.1 资料收集情况 .....       | 8  |
| 3.1.2 地理位置 .....         | 9  |
| 3.1.3 区域地貌 .....         | 10 |
| 3.1.4 区域地质条件 .....       | 10 |
| 3.1.5 区域水文地质条件 .....     | 11 |
| 3.1.6 区域气候气象 .....       | 13 |
| 3.1.7 区域社会经济 .....       | 13 |
| 3.1.8 地块地质和地下水情况 .....   | 14 |
| 3.1.9 调查地块的现状和历史概况 ..... | 18 |
| 3.1.10 相邻地块的现状和历史 .....  | 25 |
| 3.1.11 地块利用规划 .....      | 33 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 3.2 现场踏勘及人员访谈 .....           | 35        |
| 3.2.1 现场踏勘 .....              | 35        |
| 3.2.2 人员访谈 .....              | 35        |
| 3.3 调查地块污染识别 .....            | 40        |
| 3.3.1 调查地块内污染识别 .....         | 40        |
| 3.3.2 地块周边 1000 米范围污染识别 ..... | 43        |
| 3.3.3 污染物汇总及迁移途径 .....        | 44        |
| 3.3.4 污染识别结论 .....            | 46        |
| 3.4 第一阶段调查结果 .....            | 46        |
| <b>4 布点及分析检测方案 .....</b>      | <b>48</b> |
| 4.1 土壤采样点布设 .....             | 48        |
| 4.1.1 布点依据与原则 .....           | 48        |
| 4.1.2 布点方法 .....              | 48        |
| 4.1.3 初步布点布设 .....            | 50        |
| 4.2 地下水采样点布设 .....            | 53        |
| 4.3 背景对照点布设 .....             | 54        |
| 4.4 分析检测方案 .....              | 55        |
| 4.5 布点与分析检测小结 .....           | 58        |
| <b>5 现场采样和实验室分析 .....</b>     | <b>63</b> |
| 5.1 采样准备 .....                | 63        |
| 5.1.1 采样和现场检测前的准备 .....       | 63        |
| 5.1.2 现场勘探 .....              | 65        |
| 5.2 土壤样品采集 .....              | 65        |
| 5.2.1 土壤钻探 .....              | 65        |
| 5.2.2 土壤样品采集 .....            | 66        |
| 5.2.3 现场土层记录 .....            | 69        |
| 5.3 现场快筛 .....                | 70        |
| 5.4 实际采样情况 .....              | 75        |
| 5.5 样品保存及流转 .....             | 77        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 5.5.1 样品保存 .....           | 77         |
| 5.5.2 样品流转 .....           | 78         |
| <b>6 质量保证与质量控制措施 .....</b> | <b>80</b>  |
| 6.1 样品采集前质量控制 .....        | 80         |
| 6.2 样品采集中质量控制 .....        | 80         |
| 6.3 样品保存质量控制 .....         | 82         |
| 6.4 样品流转质量控制 .....         | 83         |
| 6.5 样品制备质量控制 .....         | 84         |
| 6.6 样品分析质量控制 .....         | 84         |
| 6.6.1 测试安排情况 .....         | 84         |
| 6.6.2 平行样质控 .....          | 85         |
| 6.6.3 现场空白样质控 .....        | 88         |
| 6.6.4 实验室内部质控 .....        | 89         |
| <b>7 检测结果与评价 .....</b>     | <b>101</b> |
| 7.1 评价标准 .....             | 101        |
| 7.2 检测结果分析与评价 .....        | 103        |
| 7.2.1 检测结果 .....           | 103        |
| 7.2.2 检测结果分析与评价 .....      | 114        |
| 7.3 检测分析结论 .....           | 117        |
| 7.4 不确定性分析 .....           | 117        |
| <b>8 结论与建议 .....</b>       | <b>119</b> |
| 8.1 结论 .....               | 119        |
| 8.2 建议 .....               | 121        |

# 1 前言

廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地位于河北省廊坊市广阳区东户屯村，地块分为东区和西区两个部分，总面积为 33900.25m<sup>2</sup>。地块为东户屯村村址和农用地，80 年代之前主要种植玉米、小麦等农作物，无生产经营活动；80 年代之后为东户屯村住宅用地；2017 年地块拆迁，拆迁后至 2021 年 3 月，地块为荒地；2021 年 3 月西区东北侧部分区域用做养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场，使用至今；东区区域部分为荒地，部分种植玉米、大葱等农作物，使用至今。后期规划用途为居住用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《生态环境部办公厅农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47 号）、《河北省土壤污染防治条例》（2022 年 1 月 1 日实施）等文件要求，“农用地、未利用和建设用地上，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按规定开展土壤污染状况调查”。因此，为保障地块的环境质量和人民群众的环境安全，受廊坊市广阳区房地产开发有限公司委托，创环国际环境科技（北京）有限公司（以下简称“我公司”）根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等相关技术导则与规范开展廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地地块土壤污染状况调查工作。

根据资料分析，本项目调查 2 个区域在 80 年代之前均为农用地，在 80 年代至 2017 年为东户屯村住宅用地，两区域被一条规划路分隔，考虑到两区域主要用地历史、用地性质、后期规划及周边概况相近且位置紧邻，故将两区域作为一个项目整体开展土壤污染状况调查工作。

我公司于 2023 年 7 月，在对地块充分人员访谈、资料分析、现场踏勘的基础上编制完成了本地块土壤污染状况初步调查采样方案，依照调查采样方案对地块进行土壤采样工作；现根据地块勘察情况和实验室检测结果编制了本地块土壤污染状况调查报告。

## 2 概述

### 2.1 调查的目的和原则

#### 2.1.1 调查目的

本次土壤污染状况调查的主要目的是依据相关法规及技术规范，按照调查地块规划用地性质，识别与分析调查对象中可能存在的污染物，确定污染种类与范围，具体目标包括：

(1) 在对地块历史发展状况、平面布置、地块使用功能等情况调查基础上，收集地块环境资料和相关记录资料，识别和判断地块土壤污染的可能性，分析潜在污染物种类与污染区域。

(2) 通过采样分析手段，对地块内土壤进行监测，调查该地块的污染分布状况，分析该地块在运行环节上可能存在的排污点、污染因子、污染途径、污染范围及程度，识别和确认地块内及周围区域的潜在环境污染，确定地块内关注的污染物种类、浓度水平和空间分布情况。

#### 2.1.2 调查原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本次地块污染状况调查工作遵循以下原则：

(1) 针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。根据廊坊市东户屯村棚户区的历史使用与现状等情况，结合生态环境管理部门和周边居民反馈信息，针对性开展地块土壤污染状况环境调查，为编写土壤污染状况调查奠定坚实基础、提供可靠依据。

(2) 规范性原则：采用程序化、系统化、规范化的方式进行土壤污染状况调查，保证调查过程的科学性、合理性和客观性。严格按照国家和廊坊市对地块初步调查的规定，全过程、全流程执行相关技术规范要求，完成地块初步调查工作。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、时间、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。开展土壤污染状况调查工作前，需进行现

场踏勘、人员访谈和资料收集，切实掌握地块特征、土壤性质、地质地形、地下水流向等信息，并综合考虑调查方法、调查时间与调查经费，最后编制切实可行的现场工作计划。

## 2.2 调查依据

### 2.2.1 法律、法规及政策规定

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (5) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部42号令2016年12月31日）；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (7) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (8) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）；
- (9) 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；
- (10)《关于印发“十四五”土壤、和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）；
- (11) 《关于部署应用全国污染地块土壤环境管理信息系统的通知》（环办土壤〔2017〕55号）；
- (12) 《河北省土壤污染防治条例》（河北省第十三届人民代表大会常务委员会公告第106号）；
- (13) 《河北省固体废物污染环境防治条例》（2022年9月28日）；
- (14) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发〔2017〕3号）；
- (15) 《河北省生态环境厅等四部门关于印发河北省污染地块土壤环境联动监管

程序的通知》（冀环土函〔2018〕238号）；

（16）《河北省人民政府关于公布地下水超采区、禁止开采区和限制开采区范围的通知》（冀政字〔2022〕59号）；

（17）《廊坊市土壤污染防治工作方案》（廊政发〔2018〕4号）；

（18）《廊坊市生态环境局关于廊坊市农用地转为住宅、公共管理与公共服务用地土壤污染状况调查工作有关规定的通知》（廊环字〔2022〕249号）。

### 2.2.2 技术导则与标准规范

（1）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

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

（5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（6）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

（7）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（8）《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日印发）；

（9）《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）。

### 2.2.3 地块相关资料

（1）《廊坊市自然资源和规划局广阳区分局关于东户屯村棚户区改造项目一期项目规划选址的意见》（廊自然规广〔2023〕34号）；

（2）《廊坊市广阳区住房和城乡建设局东户屯村棚户区改造项目一期可行性研究报告（修改版）》（2023年3月）；

（3）《廊坊市广阳区发展和改革局关于东户屯村棚户区改造项目一期可行性研究报告的批复》（廊广发改〔2023〕23号）；

- (4) 《东户屯村棚户区改造项目一期勘测定界图》；
- (5) 《建设项目用地预审与选址意见书》；
- (6) 《规划条件》（编号：2023-09 号，廊坊市自然资源和规划局）；
- (7) 《廊坊市自然资源和规划局广阳区分局关于东户屯棚户区改造项目一期地块的规划意见》；
- (8) 《廊坊东胜·紫御宏著(地块一、地块二)岩土工程勘察报告》（2019.10）。

## 2.3 调查方法

### 2.3.1 调查内容

本次地块土壤污染状况调查遵循《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发〔2017〕72号）等相关技术要求开展工作，工作内容包括：地块资料收集、现场踏勘、人员访谈、结果分析以及编制地块土壤污染状况初步调查报告等。通过对收集到的各类资料信息的整理和归纳，结合现场踏勘与人员访谈，综合分析，初步识别确定地块内及周边区域是否存在可能的污染或污染源。

（1）资料收集工作：主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料；

（2）现场踏勘：主要包括地块的现状和历史情况，相邻地块的现状和历史情况，周围区域的现状和历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述；

（3）人员访谈：包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证；

（4）调查报告编制：通过对地块相关资料、现场踏勘、人员访谈的内容进行分析，按照标准规范要求编制土壤污染状况调查报告，形成相关结论和建议并报送专家评审。

### 2.3.2 调查流程

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中所规定的地块土

壤污染状况调查工作程序。第一阶段地块环境调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。第二阶段地块环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，通常分为初步采样分析和详细采样分析两步分别进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤，第二阶段地块环境调查工作认为可能存在环境风险，必须进行详细调查，确定地块污染程度和范围。

本项目仅涉及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）土壤污染调查技术路线中的“第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段土壤污染状况调查的初步采样分析”，具体如下图所示。

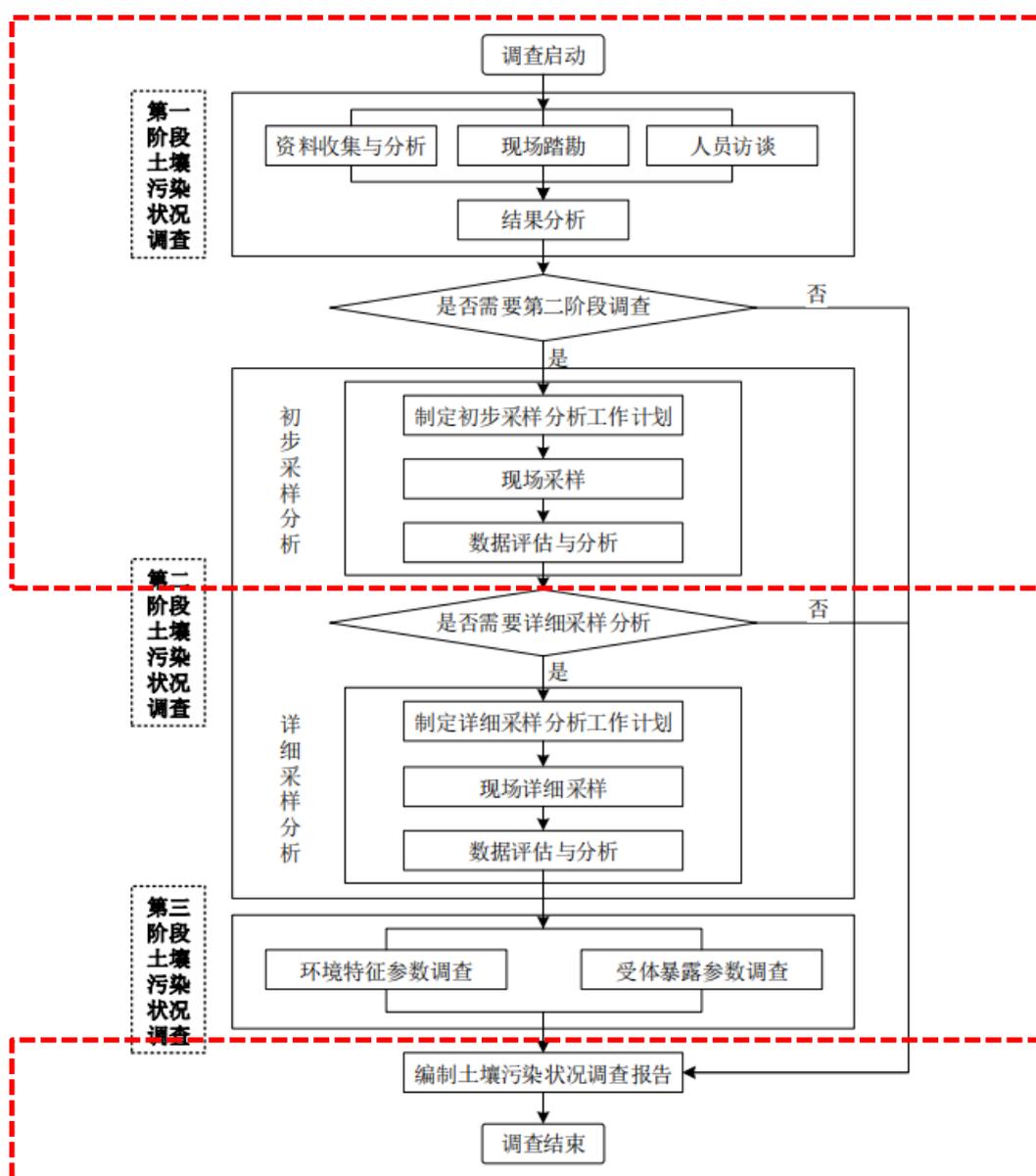


图 2.3-1 本项目土壤污染状况初步调查工作内容与程序

### 3 第一阶段调查分析

#### 3.1 资料收集

##### 3.1.1 资料收集情况

根据生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的技术要求开展该地块环境相关资料的收集工作，2023年7月11日~2023年7月20日期间，为全面了解地块的现状与历史情况、相邻地块的现状与历史情况、周边企业分布情况、区域环境概况等信息，我公司通过现场踏勘、人员访谈、历史卫星图、网上资料查询等途径获取了部分地块调查所需资料，主要分为区域环境概况、地块环境概况、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。资料清单见表 3.1-1。

表 3.1-1 用地历史资料收集清单

| 序号 | 资料类别   | 资料名称                            | 资料来源           | 可信度 |
|----|--------|---------------------------------|----------------|-----|
| 1  | 区域环境概况 | 区域地理位置资料                        | 业主单位、网上资料查询    | 可信  |
| 2  |        | 区域气候气象资料                        | 业主单位、网上资料查询    | 可信  |
| 3  |        | 区域地形地貌资料                        | 业主单位、网上资料查询    | 可信  |
| 4  |        | 区域水文地质资料                        | 业主单位、网上资料查询    | 可信  |
| 5  | 地块环境概况 | 地块地理位置资料                        | 业主单位、网上资料查询    | 可信  |
| 6  |        | 廊坊东胜·紫御宏著(地块一、地块二)岩土工程勘察报告      | 业主单位           | 可信  |
| 7  | 地块基本情况 | 地块勘测定界图                         | 业主单位           | 可信  |
| 8  |        | 历史卫星遥感影像资料                      | 业主单位、网上资料查询    | 可信  |
| 9  |        | 土地权属变更资料                        | 业主单位           | 可信  |
| 10 |        | 地块现状资料                          | 业主单位、现场踏勘、人员访谈 | 可信  |
| 11 | 相关政府文件 | 《规划条件》（编号：2023-09号）             | 业主单位           | 可信  |
| 12 |        | 廊坊市自然资源和规划局广阳区分局关于东户屯村棚户区改造项目一期 | 业主单位           | 可信  |

| 序号 | 资料类别 | 资料名称                                    | 资料来源 | 可信度 |
|----|------|---|------|-----|
|    |      | 项目规划选址的意见                               |      |     |
| 13 |      | 廊坊市国防动员办公室关于征询2023-09号规划条件的防空地下室建设回复意见  | 业主单位 | 可信  |
| 14 |      | 廊坊市住房和城乡建设局关于对《2023-09号规划条件征求意见稿》的反馈意见  | 业主单位 | 可信  |
| 15 |      | 《廊坊市自然资源和规划局广阳区分局关于东户屯棚户区改造项目一期地块的规划意见》 | 业主单位 | 可信  |

### 3.1.2 地理位置

调查地块位于廊坊市广阳区，广阳区位于北纬 39°27'15"—39°37'30"，东经 116°23'52"—116°48'18"之间。东与天津武清区接壤，南与安次区、永清县相连，西、北与北京大兴区搭界。辖域东西最大距离 34.66 公里，南北最大距离 16 公里，总面积 361.89 平方公里。城区位于京津走廊中点，距北京市、天津市各 60 公里。

本次调查地块位于河北省廊坊市广阳区东户屯村，东至规划六路，南至户屯南道，西至规划支路，北至广阳道。地块中心经纬度为：东经 116.73459°、北纬 39.53857°。地块地理位置具体见图 3.1-1。

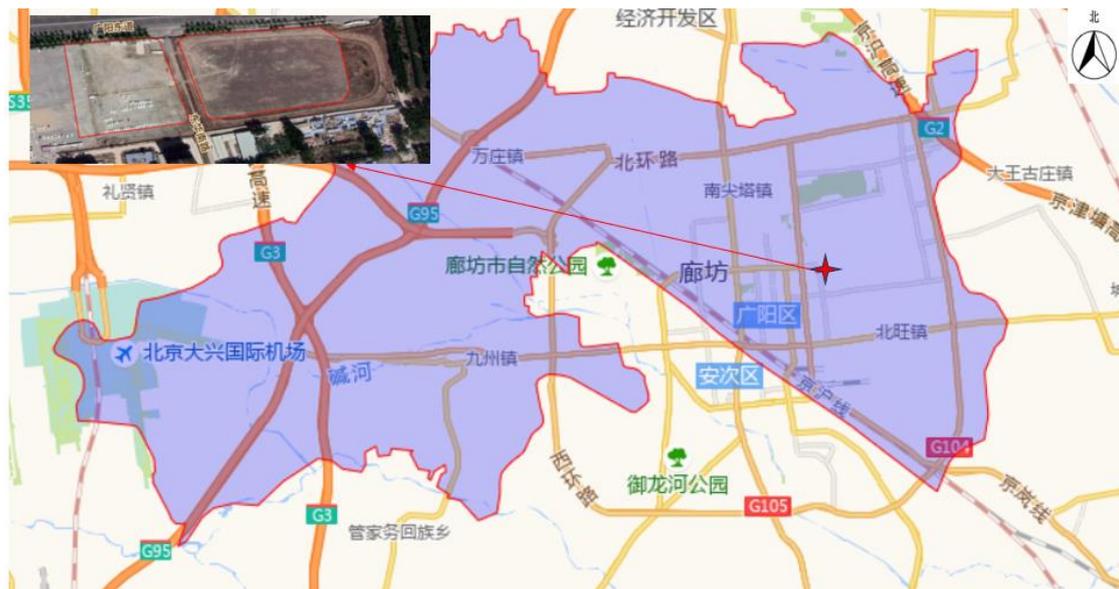


图 3.1-1 项目地理位置图

### 3.1.3 区域地貌

廊坊市广阳区属永定河冲积平原，地势自西北向东南倾斜，西北部地面高程 25.7m(黄海高程)，东南部地面高程 13.8m(黄海高程)，地貌主要类型是河流冲积的准缓岗、二坡地、洼地、古河道、漫滩，局部地区仍有沙丘残留，区内土壤类型主要是中壤土、砂壤土。

### 3.1.4 区域地质条件

#### (1) 区域地层

区域基底地层主要为震旦、寒武、石炭、二迭系地层。第三系由于构造活动减弱，剥蚀和沉积作用加强，覆盖于基底之上的第三系地层基本上承袭了基底形态特征，并使得地貌形态趋于平缓。第四系地层虽不同程度地承袭了基底形态，但因沉积差异而使地貌形态进一步平缓，并由老至新逐渐变弱至消失，形成了现有的西北高、东南低的平原地形地貌形态。第四系地层由冲洪积、冲积、海积建造构成，总厚度 500-540m。相应于地层时代  $Q_4-Q_1$ 。

#### ①全新统( $Q_4$ )

为一套冲积、湖积及海相沉积物，底板埋深 40~50m，岩性以褐黄、土黄色粘质砂土、粉砂为主，砂层松散、饱水、粒均、分选较好。沉积物厚度 40~50m。

#### ②晚更新统( $Q_3$ )

为一套冲积、湖积及海相沉积物，底板埋深 110~140m。岩性以灰黄、土黄色粘质砂土、粉砂为主，砂层松散、饱水，矿物主要成分为长石、石英及黑色矿物。沉积物厚度 110~140m。

#### ③中更新统( $Q_2$ )

为一套冲积、洪积及湖相沉积物，该套地层发育普遍，底板埋深 380~400m。岩性为上部青色、黄褐色、灰绿色中砂、细砂；下部青色、橙黄色细砂、粉砂，粒均松散，矿物主要成分为石英、长石，沉积厚度 220~230m。

#### ④早更新统( $Q_1$ )

为一套冲洪积、湖积沉积物，该套地层分布普遍，底板埋深 500~540m。岩

性以灰绿色、褐黄色粗中砂、中细砂为主，砂层松散，主要成分为石英、长石，沉积厚度 100~150m。

## (2) 区域地质构造

本区基底构造位于中朝准地台华北断拗的冀中台陷、沧县台拱两个构造单元之上，其次一级构造自南至北有里坦断凹、大城断凸、武清霸州断凹、牛驼断凸、廊坊断凹、宝坻断凸、大厂断凹、大兴断凸。市区周围断裂自新生代以来具有较强的活动性，新华夏系断裂在市区附近穿过，东西走向的固安—昌黎隐伏大断裂，西起固安，经廊坊城北、香河县南端直至宝坻、昌黎，东入渤海。另外北东向断裂较为发育，有马坊—夏埝断裂、河西务断裂、大城断裂等。蒋福山区属于受新构造运动影响的强烈上升的断块山，分布有东西向的灵山—蒋福山、段甲岭—邦均，北西向的灵山—黄土庄和灵山—马连口等断裂。

### 3.1.5 区域水文地质条件

#### (1) 地表水

廊坊市位于海河流域中下游，水系比较发达。境内河流分属潮蓟、海河两大水系，潮蓟水系主要由潮白河、蓟运河组成，流经境内北部，海河水系主要由永定河、大清河组成，流经境内南部。流经廊坊市的河流主要有永定河、龙河、凤河，属于海河流域永定河水系，均为季节性河流，汛期洪水量较多，冬春季干涸断流。

#### (2) 地下水

地块属河北平原北部永定河冲洪积、冲湖积平原水文地质区。第四系含水组由上至下划分为 I-IV 含水组，对应地层时代为 Q4-Q1。本区地下水类型为松散岩类孔隙水，按赋存条件可划分为潜水和承压水两种类型。

##### ①第 I 含水组

本含水组底板平缓，底板埋深 7~10m。水文地质条件自西向东的变化规律是：由含砾中砂渐变为中砂、中细砂、粉细砂；厚度由 30 米渐变为小于 5，平均厚度为 8.53m；单层厚度由厚变薄，含水层层次由少至多，水文地质条件趋于复杂：

单位涌水量依次为  $10\sim 5.5\sim 2.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ；水位埋深由深变浅；矿化度由小于  $1\text{g/L}$  变为  $2\sim 3\text{g/L}$ ；水化学类型由  $\text{HCO}_3\text{-NaMg}$  型到  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}\cdot\text{Mg}$  型。

#### ②第 II 含水组

本含水组底板略显基底构造形态，底板埋深为  $110\sim 140\text{m}$ 。水文地质条件自西北向东南的变化规律是：含水层颗粒由粗变细，即由细中砂渐变为粉细砂；砂层厚度由厚变薄，层次由少至多；富水性由强变弱，单位涌水量由  $10\sim 15\text{m}^3/\text{h}$  到小于  $5\text{m}^3/\text{h}$ ；矿化度由小于  $0.5\text{g/L}$  变为  $1\sim 2\text{g/L}$ ；水化学类型由  $\text{HCO}_3\text{-NaMg}$  型到  $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-NaMg}$  型。

#### ③第 III 含水组

本含水组底板形态明显地继承了基底构造，含水组底板埋深  $380\sim 400\text{m}$ 。水文地质条件自西北向东南的变化规律是：含水层颗粒由粗变细，即由含砾细中砂依次渐变为中细砂、粉细砂；含水层厚度由  $50\text{m}$  降至  $30\text{m}$  左右，单层厚度由厚变薄，层次变多；单位涌水量由  $10\sim 15\text{m}^3/\text{hm}$  减少到  $5\sim 10\text{m}^3/\text{hm}$ ；矿化度一般为  $0.5\text{g/L}$  左右；水化学类型由  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  至  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$  型。

#### ④第 IV 含水组

第 IV 含水组为承压水，底板埋深约  $540\text{m}$ 。含水层岩性在本区南北有明显差异：大屯一小王古庄以北，含水层岩性主要为微风化或中等风化的砾砂、粗砂，含水层厚度为  $55\sim 70\text{m}$ ，单位涌水量  $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水位埋深  $40\sim 45\text{m}$ ；大屯一小王古庄以南，含水层岩性主要为细砂、细粉砂，含水层厚度为  $55\sim 70\text{m}$ ，单位涌水量  $5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水位埋深  $45\sim 65\text{m}$ 。本含水组近年来已陆续开发，为城镇生活以及工业生产提供了新的水源。

第 I、II 含水岩组透水性较好，大气降水入渗和引蓄水入渗是含水岩组补给的主要来源，故补排关系应属降雨、引蓄入渗-人工开采消耗型。第 III、IV 含水岩组，与上部含水岩组有较好的隔水层，不易接受入渗补给，而以侧向流入补给，侧向排出为主。浅层地下水运动趋势由西北向东南，水力坡度为  $0.4\sim 0.9\%$ ，径流条件较好，水位变化受气候和开采影响，每年 2~3 月中旬水位最高，3 月下旬水位开始下降，5~6 月水位最低，7 月降雨积水水位回升，10~12 月水位再次出现

下降趋势，次年3月又生高峰。

### 3.1.6 区域气候气象

廊坊市广阳区位于华北平原北部，属于暖温带半干旱半湿润大陆性气候。其气候特征是：干寒同期，雨热同季，四季分明，光照充足，温差较大，雨量偏小而集中，无霜期188天。

受季风的影响，冬季偏北风，春、夏季盛行偏南风。年平均风速1.76m/s，4月风速最大，平均3.2m/s。主要风向为南到西南风，其次为北到东北风。最大顺风时速可达25m/s，大风日数较多，以3、4月份为最多，风向分别为冬半年以偏北风为主，下半年以偏南风和雷雨大风为主。

### 3.1.7 区域社会经济

广阳区地处京津之间的黄金地带，与北京、天津地域相连，形成了依托中心城市和空港、海港发展经济的独特区位优势。距北京、天津市中心仅为32和45公里，正所谓，半小时可进京下卫，一小时可上天入海。辖区高速公路、国道、省道畅通，公路总里程达518公里。京沪高速、104国道和京沪高铁、京沪铁路等国家主要公路、铁路干线穿境而过，即将开工建设的亚洲最大航空枢纽—首都新机场，距离广阳中心区25公里，将成为广阳与世界连通的空中高速路，为广阳发展插上腾飞的翅膀。

廊坊市城区以京山铁路为界，铁路北侧为广阳区。广阳区辖南尖塔、北旺、万庄、九州四个乡镇，白家务一个乡镇办事处，及银河北路、爱民东道、新开路、解放道、新源道五个街道办事处，共有行政村149个、社区居委会74个，是廊坊市党、政、军机关所在地，全市政治、经济、文化的中心。

广阳区辖域历史悠久，人杰地灵，美德良风，世代传承。新中国成立后，移风易俗，使生命的价值取向获得新的定位。改革开放以来，解放思想，文化素质不断提高，很多习俗融进了新的因素。广阳区地处京津之间，北与北京大兴区接壤，东与天津武清区为邻，民俗与以上两地有很多相通相近之处。广阳的民间非物质文化遗产也十分丰富，使生于斯长于斯的民众长期熏染古风、育化乡俗，在潜移默化中涵养着人们的心灵。其中炊庄高腔被誉为北昆的活化石，与南汉音乐

会、东尖塔音乐会、李派太极、南王力高跷一起被批准为省级非物质文化遗产保护单位；西村双龙会、小海子狮子会、翟各庄小车会、艾各庄音乐会、软采风工艺、团城辛庄吵子会、团城小车会被批准为市级非物质文化遗产保护单位。每到农闲和节庆日，处处锣鼓喧天，村村内容精彩，在欢乐中化作广阳的“大气、锐气、和气”。

2022年，地区生产总值完成518.1亿元，总量全市排位第二，同比增长1.6%，增速全市排位第九；固定资产投资同比增长21.1%，全市排位第二；规上工业增加值同比增长0.6%，全市排位第九；社会消费品零售总额完成266.8亿元，同比增长1.9%，全市排位第二。其中，限额以上消费品零售额完成160.1亿元，同比增长3.2%，全市排位第六；城镇居民人均可支配收入完成51163元，同比增长4.2%，全市排位第一；农村居民人均可支配收入完成22236元，同比增长6.5%，全市排位第二。

### 3.1.8 地块地质和地下水情况

#### 3.1.8.1 地块地层条件

参考2019年10月编制的《廊坊东胜·紫御宏著(地块一、地块二)岩土工程勘察报告》(该地块位于调查地块北侧62m处，地质资料可参考)，钻孔柱状图如图3.1-2所示，相对位置如图3.1-3所示，根据土质特征和力学性质，由上至下共划分为10个地层单元，14个工程地质层。其工程特性分层描述如下：

#### 人工填土层

①层杂填土：杂色，含砖块、建筑垃圾、植物根系等。揭露层厚0.60~4.60m，层底高程7.26~12.12m。据了解，地块内填土较厚部位位于回填大坑内。

#### 新近沉积层

②层粉质黏土夹粉土：灰色，粉质黏土：软塑~可塑，干强度中等，中等~高压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽；粉土：稍密~中密，湿，干强度低，低韧性，摇振反应中等，无光泽。见锈染，含云母。局部夹粉砂。揭露层厚0.60~3.50m，层底高程7.51~9.24m。

③层粉质黏土：灰黄、褐黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压缩性，

中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。见锈染，夹粉土。揭露层厚 1.50~5.00m，层底高程 3.46~6.48m。

④-1 层粉土：灰褐色，稍密~中密，湿，干强度低，低韧性，摇振反应中等，无光泽。含云母，夹粉质黏土，局部夹粉砂。揭露层厚 1.50~3.80m，层底高程 1.57~4.21m。

④-2 层粉砂：灰黄色，中密，饱和。主要矿物成分为长石、石英，含云母，颗粒级配差，夹粉土，局部夹黏性土。该层仅在 A-2#楼揭露，揭露层厚 1.70~5.50m，层底高程 0.31~3.28m。

#### 第四系全新统早期河湖相沉积层

⑤层粉质黏土：灰色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。见锈染，局部夹粉土薄层。揭露层厚 1.00~5.00m，层底高程-2.19~2.24m。

⑥层粉砂：灰、灰黄色，中密~密实，饱和。主要矿物成分为长石、石英，含云母，颗粒级配差，夹粉土，局部夹黏性土。揭露层厚 1.90~7.80m，层底高程-5.58~-3.68m。

⑥-1 层粉土：灰褐色，中密，湿，干强度低，低韧性，摇振反应中等，无光泽。含云母，夹粉砂，局部夹黏性土。揭露层厚 1.20~2.00m，层底高程-3.12~-1.23m。

⑦层粉质黏土：灰黄、褐黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等~高压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。见锈染，局部夹粉土薄层。揭露层厚 1.70~4.40m，层底高程-9.23~-6.92m。

#### 第四系上更新统河湖相沉积层

⑧层粉砂：褐黄色，密实，湿。主要矿物成分为长石、石英，含云母，颗粒级配差。局部夹粉质黏土薄层。揭露层厚 1.00~5.20m，层底高程-14.97~-10.17m。

⑧-1 层粉质黏土：褐黄色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。夹粉土，局部夹粉砂。揭露层厚 1.00~4.20m，层底高程-12.88~-8.44m。

⑨层粉质黏土：黄褐色，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振

反应无，稍有光泽。见锈染，夹粉土，局部夹砂。揭露层厚 6.70~9.40m，层底高程-23.64~-20.82m。

⑩层粉质黏土：黄褐色，可塑，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇振反应无，稍有光泽。见锈染，夹粉土，局部夹砂。在揭露范围内，揭露层厚 2.50~6.50m，层底高程-28.21~-27.22m。

⑩-1层粉砂：褐黄色，密实，饱和。主要矿物成分为长石、石英，含云母，颗粒级配差。在揭露范围内，揭露层厚 1.50~3.00m，层底高程-25.16~-22.42m。

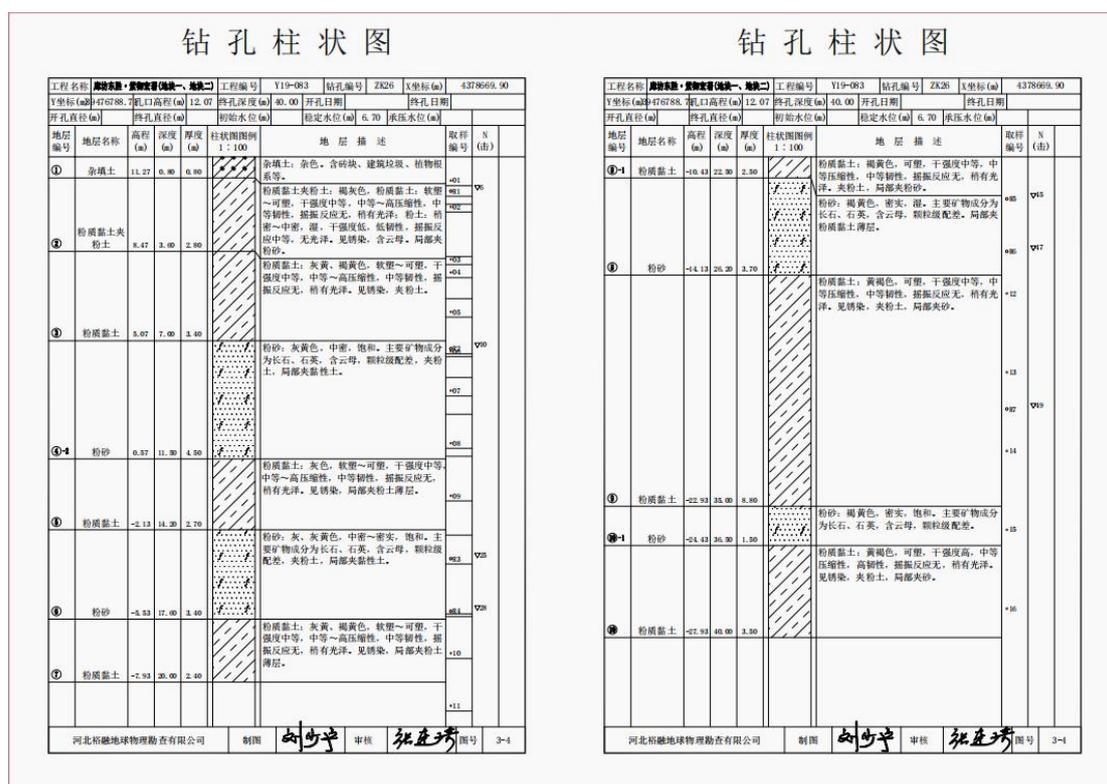


图 3.1-2 参考地块钻孔柱状图



图 3.1-3 调查地块与参考地块相对位置图

#### 3.1.8.2 地块地下水情况

参考 2019 年 10 月编制的《廊坊东胜·紫御宏著(地块一、地块二)岩土工程勘察报告》，勘察范围内场区地下水属第四系孔隙潜水，地下水位埋深 5.50~7.20m，高程为 5.17~6.88m，根据区域水文地质资料可知，地块地下水流向为西北流向东南，地下水以渗入~蒸发径流型为主，补给主要来源为大气降水入渗和地表水入渗等。地块地下水埋藏稍浅，蒸发和水平向径流是主要的排泄方式，不同季节、时期的水量和水位变幅较大，可能因暴雨积水、管道漏水渗入、回灌等增加补给量，形成较高水位。

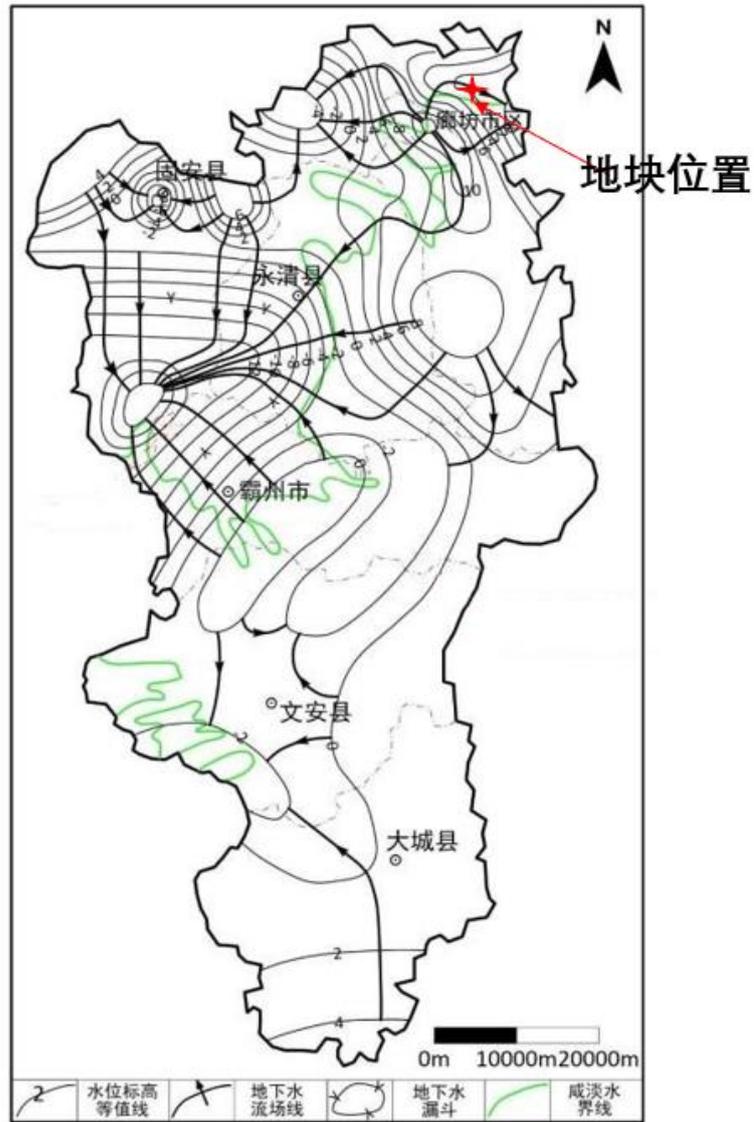


图 3.1-4 区域地下水流场图

### 3.1.8.3 本次采样调查地层和地下水情况

本次调查现场钻探采样工作于 2023 年 8 月 14 日进行，采用 SH-30 钻机钻探 7 个点位，钻探最大深度 4.5m，未揭露地下水，根据钻孔记录，区域土层分布均匀，自上而下一一般为杂填土、粉土、粉质黏土，详细信息见章节 5.2.3。

## 3.1.9 调查地块的现状和历史概况

### 3.1.9.1 地块现状

根据现场踏勘及人员访谈，调查地块现状为：西区东北侧部分区域用做马、牛养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场；东区区域部分种植玉米、

大葱等农作物，部分为荒地。地块内不存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；现场无恶臭、化学品味道和刺激性气味，亦无污染和腐蚀痕迹；现场未发现固体废物、危险废物以及其他可能造成土壤污染的污染源；现场未发现污水池、废物堆放、渗井等设施。

养殖场面积约为 550m<sup>2</sup>，牛、马存栏量共 10 头，主要食用草料，粪便露天晾晒，待粪便累积较多时用作东区农作物的肥料；废品收购站主要收集废铁、废塑料桶、废纸箱等，占地约 200m<sup>2</sup>。调查地块现状图见图 3.1-5。

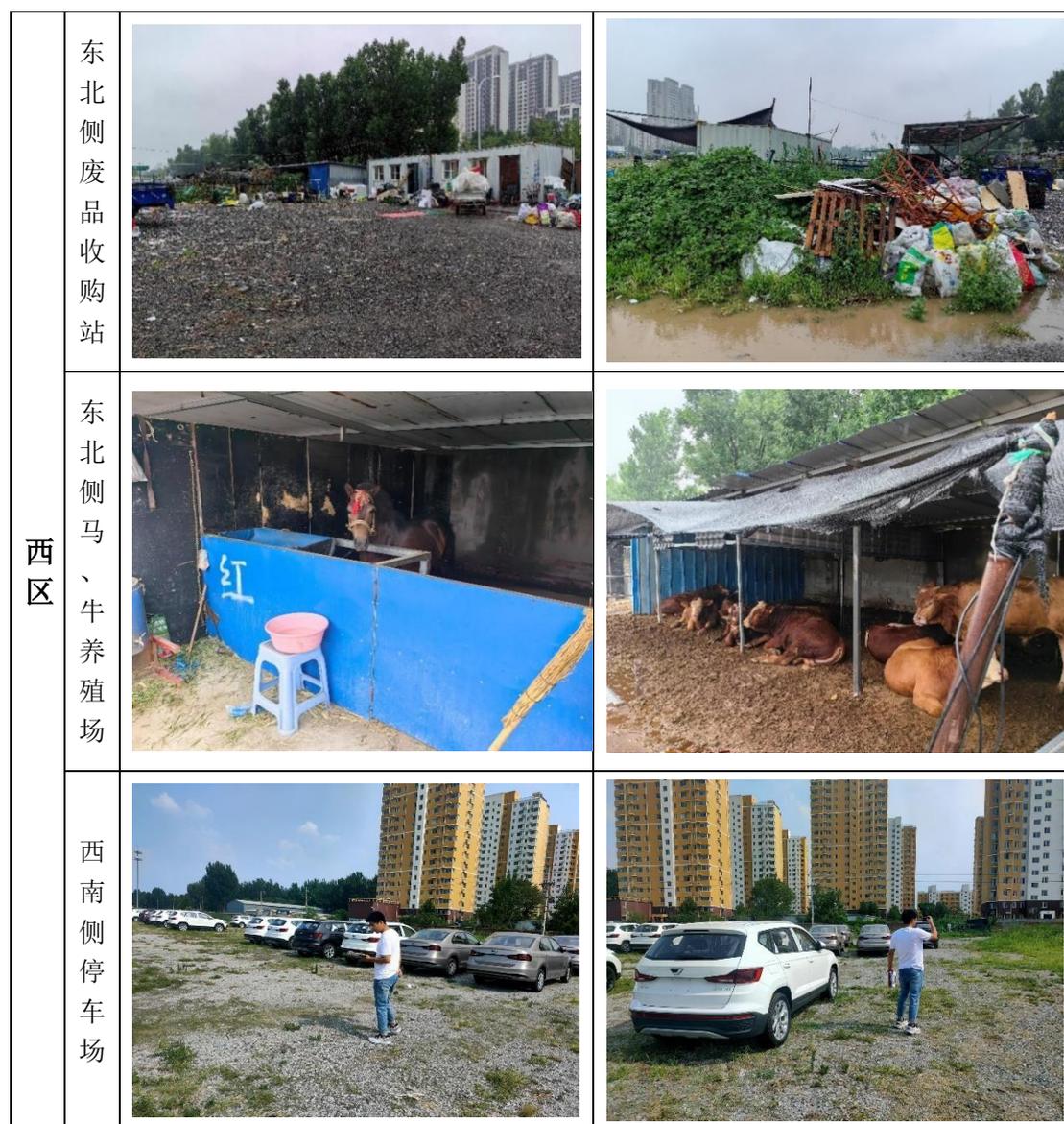




图 3.1-5 调查地块现状

2023 年 8 月 14 日，入场采样前，废品收购站、养殖场已经拆除并已清理地上建筑及设施，清理后现场照片如下。



图 3.1-6 废品收购站、养殖场拆除前后照片

### 3.1.9.2 地块利用历史

根据历史资料收集、现场踏勘、人员访谈、历史卫星图片，调查地块历史情况汇总如下表 3.1-2，调查地块 Google Earth 历史影像图见图 3.1-7。

表 3.1-2 地块历史使用情况

| 时间                        | 利用情况   | 备注   |
|---------------------------|--|--|
| 80 年代之前                   | 种植玉米、小麦等农作物  | 在农作物种植过程中会施用少量化肥和喷洒少量有机农药，灌溉水来源于农田灌溉水井，无污水灌溉的情况  |
| 80 年代~2017 年              | 东户屯村村址   | 西区南侧部分曾为林地   |
| 2017 年                    | 地块拆迁   | /  |
| 2017 年~2021 年<br>3 月      | 荒地   | /  |
| 2021 年 3 月-<br>2023 年 8 月 | 西区：东北侧部分区域用做养殖场和废品收购站，2023 年 8 月 14 日已拆除。西南侧部分区域用作停车场，使用至今；<br>东区区域部分种植玉米、大葱等农作物，部分为荒地 | 养殖场：主要为马牛的养殖，面积约为 550m <sup>2</sup> ；<br>废品收购站主要收集废铁、废塑料桶、废纸箱等，占地约 200m <sup>2</sup> ；<br>停车场：临时停放 4S 店新车（待售车） |



2005年9月5日历史影像图，东户屯村住宅用地，西区南侧部分为林地



2006年8月21日历史影像图，东户屯村住宅用地，西区南侧部分为林地



2010年10月25日历史影像图，东户屯村住宅用地，西区南侧部分为林地



2011年6月7日历史影像图，东户屯村住宅用地



2013年9月1日历史影像图，东户屯村住宅用地



Google Earth 2016年5月3日历史影像图，东户屯村住宅用地



2017年地块未拆除前航拍图



2017年8月25日历史影像图，地块已拆除，西区南侧部分房屋未拆除



2018年4月9日历史影像图，地块已全部拆除



2020年6月14日历史影像图，地块已全部拆除，用作荒地



2021年3月13日历史影像图，西区东北侧部分区域用做马、牛养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场，停放新车；东区部分区域种植玉米、大葱等农作物，部分为荒地



2022年10月6日历史影像图，西区东北侧部分区域用做马、牛养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场；东区区域部分种植玉米、大葱等农作物，部分为荒地

图 3.1-7 调查地块历史影像图

## 3.2 现场踏勘及人员访谈

### 3.2.1 现场踏勘

为进一步识别地块的污染状况，在收集和分析地块污染源及其环境影响的基础上，我公司于 2023 年 7 月 11 日~2023 年 8 月 10 日对地块进行了现场踏勘和人员访谈，对地块的现状，地块历史，相邻地块的历史情况，周围区域的现状与历史情况，地质、水文地质、地形的描述，建筑物、构筑物、设施或设备的描述等进行了现场调查与核实，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行现场解答，对欠缺的资料进行补充搜集。

通过现场踏勘得知，调查地块现状为：西区东北侧部分区域用做马、牛养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场；东区区域部分种植玉米、大葱等农作物，部分为荒地。地块内不存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；踏勘现场无恶臭、化学品味道和刺激性气味，亦无污染和腐蚀痕迹；现场未发现固体废物、危险废物以及其他可能造成土壤污染的污染源；现场未发现污水池、废物堆放、渗井等设施。现场踏勘照片见图 3.2-1。



图 3.2-1 现场踏勘照片

### 3.2.2 人员访谈

2023 年 7 月 11 日~2023 年 8 月 10 日，我公司对知悉地块历史使用情况及现状的人员进行了面访和电话访谈，本次访谈对象主要包括北旺镇政府主管人员、北旺镇环保所、北旺镇农业办、东户屯村村委及村民、廊坊市乾悦房地产开发有限公司主管人员和廊坊市生态环境局广阳区分局。具体人员访谈情况见附件 1，人员访谈现场照片见图 3.2-2，人员访谈汇总情况见表 3.2-1。

### 3.3 调查地块污染识别

#### 3.3.1 调查地块内污染识别

##### (1) 80年代之前

80年代之前主要种植玉米、小麦等农作物，在农作物种植过程中会施用少量化肥和喷洒少量有机农药，灌溉水来源于农田灌溉水井，无污水灌溉的情况。种植过程中喷洒的有机农药和施用的化肥有可能随雨水下渗进入地表土壤，造成有机农药和重金属（砷、汞、镉）污染，潜在污染因子为重金属（砷、汞、镉）、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）。

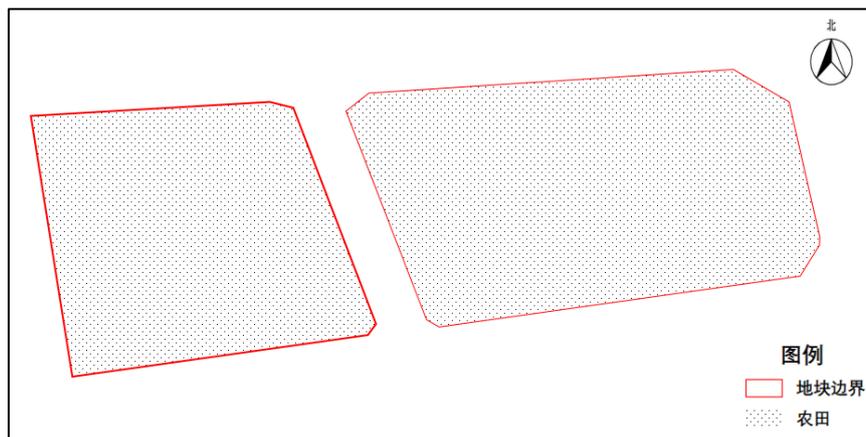


图 3.3-1 区域历史平面布置图

##### (2) 80年代~2017年

80年代~2017年为东户屯村住宅用地，调查地块原住宅区域不存在市政污水管线和垃圾收集点。故产生污染影响的可能性不大。



图 3.3-2 区域历史平面布置图

### (3) 2017年~2021年3月

2017年地块拆迁，拆迁后至2021年3月，地块为荒地，不涉及生产，故产生污染影响的可能性不大。



图 3.3-3 区域历史平面布置图

### (4) 2021年3月至今

2021年3月西区东北侧部分区域用做养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场（停放新车），使用至今；东区部分区域为荒地，部分区域种植玉米、大葱等农作物。

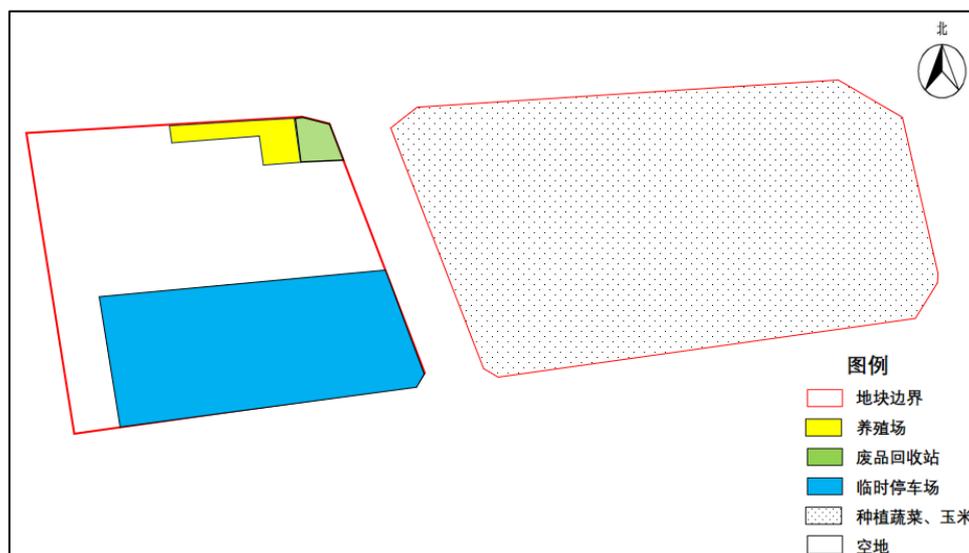


图 3.3-4 区域历史平面布置图

#### ① 养殖场

养殖场占地约 550m<sup>2</sup>，牛、马存栏量共 10 头，主要食用草料，粪便废水产生量较少，从事时间较短，粪便露天晾晒，待粪便累积较多时用作东区农作物的肥料。养殖场主要潜在污染物为废水中的悬浮固体、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等。污

染物的主要来源是牛、马的排泄物。若废水未合理处置，污染物会在直接排放区域土壤中富集，因此需考虑其污染物氨氮对本地块的影响。



图 3.3-5 养殖场平面布置图

### ② 废品收购站

废品收购站占地约 200 m<sup>2</sup>，废品种类复杂，主要收集废铁、废塑料桶和废纸箱等，部分废品露天放置，地面铺设石子，废品收购站的运营活动过程及车辆运输装卸产生的各种污染物会对地块内土壤造成轻微影响，潜在特征污染物主要有总石油烃等。

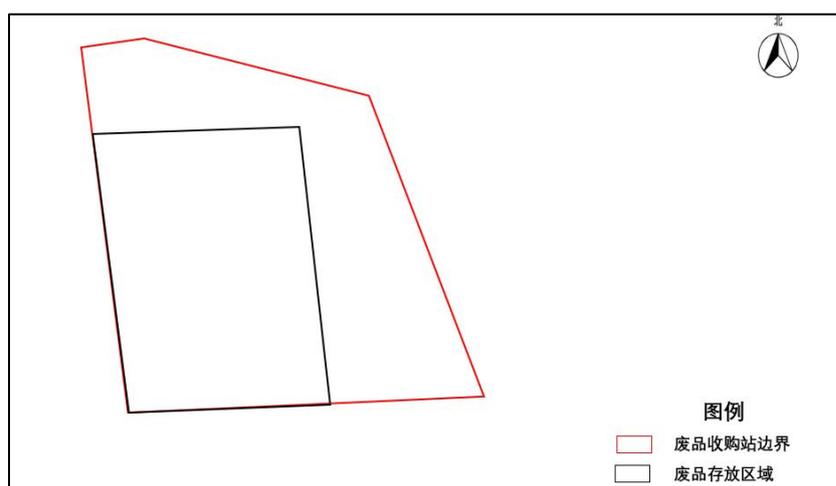


图 3.3-6 废品收购站平面布置图

### ③ 停车场

通过现场踏勘，停车场仅停放 4S 店新车，车辆车况较好，车辆进出及停放过程中小概率存在机油泄漏的情况，潜在特征污染物主要有总石油烃。

#### ④农田

在农作物种植过程中会施用少量化肥和喷洒少量有机农药，种植过程中喷洒的有机农药和施用的化肥有可能随雨水下渗进入地表土壤，造成有机农药和重金属（砷、汞、镉）污染，潜在污染因子为重金属（砷、汞、镉）、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）。

综上，调查地块潜在污染源为种植农作物过程中施用的少量化肥和喷洒少量有机农药，潜在污染因子为重金属（汞、镉和砷）、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）；马、牛养殖过程中产生的粪便，潜在污染因子为氨氮；废品收购站运营活动过程及车辆运输装卸产生的总石油烃；停车场车辆进出及停放过程中产生的总石油烃。

### 3.3.2 地块周边 1000 米范围污染识别

根据现场踏勘及人员访谈，以调查地块为中心，1000m 范围内相邻地块利用历史和现状主要为居民区、装饰市场、加油站、林地、学校、医院（在建）和企业。

1、相邻地块居民区、装饰市场、学校、医院（在建）主要为人员活动，产生的污染较小，不会对调查地块产生明显不利影响。

2、相邻地块林地在种植过程中会喷洒少量有机农药，无污水灌溉的情况，种植过程中喷洒少量有机农药横向迁移至调查地块进而对调查地块产生影响可能性较小。

3、地块周边存在的潜在污染企业为中国石油加油站和河北凌杉建筑工程有限公司。

①加油站位于地块西侧 365m，成立于 2010 年，使用至今，加油站交叉污染的可能性分析如下：

油罐车对储油罐进行加油，储油罐通过加油机对机动车进行售油。加油站废气主要为加油站卸油、储油、加油等过程产生的非甲烷总烃，废水为职工生活污水，固废主要为职工生活垃圾、油罐油泥。

加油站无生产废水产生，产生的生活污水主要污染物有 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮

等通过市政管网排入污水处理厂处理，通过对周边居民调查，周边未发生过污水管线泄漏事故，因此生活污水不会对调查地块环境产生直接影响。

加油站产生的废气为非甲烷总烃，加油站均已安装油气回收装置，废气均能稳定达标排放，因此废气不会对调查地块环境产生直接的影响。

加油站产生的固废主要为生活垃圾、油罐油泥，油罐油泥均存在于油罐中，定期清罐，不在站内存放，生活垃圾由环卫部门定期清运。因此固废不会对调查地块环境产生直接的影响。

加油站储油罐使用防渗双层罐，安装泄漏报警装置，但因加油站位于地块地下水流向的上游方向，且距地块仅 365m，若加油站发生泄露可能对该地块土壤造成污染，因此加油站储油过程可能对地块产生一定的影响。

综合以上分析，加油站可能对地块产生一定的影响。

②河北凌杉建筑工程有限公司位于地块南侧 20m 处，通过现场踏勘和人员访谈得知，该公司成立于 2016 年，厂房作为仓库使用，地面均有硬化，仓库内存放工程物资、衣服等，不涉及化学品的存储，不涉及生产活动，因此对该地块产生的影响较小。

综上，通过对相邻地块的分析，认为相邻地块加油站可能对调查地块产生的一定的影响，潜在污染物为总石油烃。

### 3.3.3 污染物汇总及迁移途径

#### 3.3.3.1 调查地块及周边 1000m 关注的潜在污染物汇总

通过对调查地块内部污染识别分析，调查地块内特征污染物为重金属（砷、汞、镉）、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）、氨氮、总石油烃，特征污染物分布情况见图 3.3-7。

调查地块周边 1000m 范围内主要为居民区、装饰市场、加油站、林地、学校、医院（在建）和企业，通过污染识别分析，加油站可能对调查地块产生的一定的影响，潜在污染物为总石油烃。

地块为东户屯村村址和农用地，80年代之前主要种植玉米、小麦等农作物，无生产经营活动；80年代之后为东户屯村住宅用地；2017年地块拆迁，拆迁后至2021年3月，地块为荒地；2021年3月西区东北侧部分区域用做养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场，使用至今；东区部分区域为荒地，部分区域种植玉米、大葱等农作物，使用至今，后期规划用途为居住用地。

**地块内调查情况：**本地块使用历史涉及农用地、东户屯村村址、停车场、养殖场和废品收购站，通过前期污染识别，地块内历史使用过程中潜在的污染物主要为重金属（砷、汞、镉）、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）、氨氮、总石油烃；潜在污染源主要分布在调查地块内部，周边对调查地块影响较小。

**地块外调查情况：**根据现场踏勘及人员访谈，以调查地块为中心，1000m范围内相邻地块利用历史和现状主要为居民区、装饰市场、加油站、林地、学校、医院和企业。地块周边存在的工业污染源为加油站和河北凌杉建筑工程有限公司，因加油站位于地块地下水流向的上游方向，且距地块仅365m，若加油站发生泄露可能对该地块土壤造成污染，因此加油站储油过程可能对地块产生一定的影响；河北凌杉建筑工程有限公司厂房作为仓库使用，地面均有硬化，仓库内存放工程物资、衣服等，不涉及生产活动。且位于地块地下水流向的下游方向，对该地块产生的影响较小。

综上，因第一阶段土壤污染状况调查无法确定本地块使用过程中是否对本次调查地块土壤造成污染，因此建议开展第二阶段土壤污染状况初步采样分析，进一步查明地块土壤污染状况。

## 4 布点及分析检测方案

### 4.1 土壤采样点布设

#### 4.1.1 布点依据与原则

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）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017年第72号）和《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014年第78号）等文件有关要求，以及项目相关资料分析和现场踏勘结果对调查地块进行布点。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）要求，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加。

#### 4.1.2 布点方法

根据地块土壤污染状况调查阶段性结论确定的地理位置、地块边界及各个阶段工作要求，确定布点范围。在所在区域地图或规划图中标注出准确地理位置，绘制地块边界，并对厂界角点进行准确定位。地块土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法及分区布点法等。

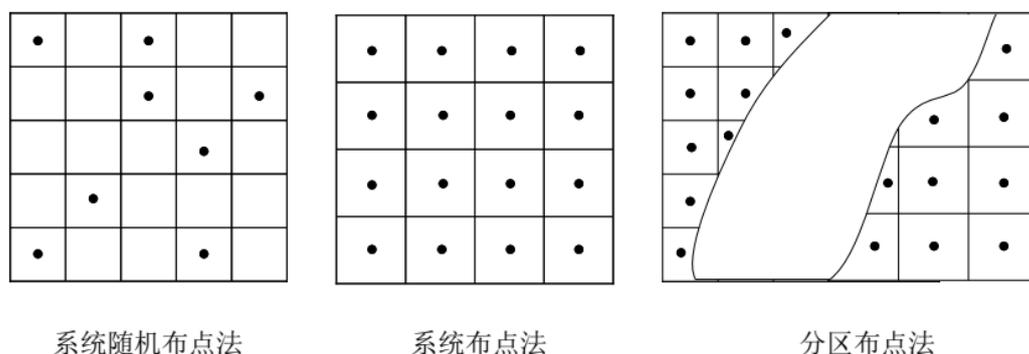


图 4.1-1 监测点位布设方法示意图

(1) 对于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域，可采用系统随机布点法进行监测点位的布设。

1) 系统随机布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元, 从中随机(随机数的获得可以利用掷骰子、抽签、查随机数表的方法)抽取一定数量的工作单元, 在每个工作单元内布设一个监测点位。

2) 抽取的样本数要根据地块面积、监测目的及地块使用状况确定。

(2) 如地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重破坏, 可采用系统布点法进行监测点位布设。系统布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元, 每个工作单元内布设一个监测点位。

(3) 对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块, 可采用分区布点法进行监测点位的布设。

1) 分区布点法是将地块划分成不同的小区, 再根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。

2) 地块内土地使用功能的划分一般分为生产区、办公区、生活区。原则上生产区的工作单元划分应以构筑物或生产工艺为单元, 包括各生产车间、原料及产品储库、废水处理及废渣贮存场、场内物料流通道、地下贮存构筑物及管线等。办公区包括办公建筑、广场、道路、绿地等, 生活区包括食堂、宿舍及公用建筑等。

3) 对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个监测工作单元。

(3) 土壤对照监测点位的布设方法

1) 一般情况下, 应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。

2) 对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上, 每个方向上等间距布设 3 个采样点, 分别进行采样分析。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时, 监测点位可根据实际情况进行调整。

3) 对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤, 应采集表层土壤样品, 采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

### 4.1.3 初步布点布设

#### 4.1.3.1 筛选布点区域

根据污染识别结果，本次采用判断布点与随机布点相结合的方法进行采样点布置。结合地块历史资料及实际情况，采用专业判断法在地块重点关注区域进行采样点的布设，明确地块的污染物种类及污染情况；采用随机布点法，在地块其他疑似污染区域布设采样。

通过现场踏勘和人员访谈，结合信息采集阶段收集资料，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等，对本地块重点关注区域识别，并将重点关注区域识别结果汇总。本地块共识别出重点关注区域 3 个，分别为养殖场、废品收购站和停车场区域，布点区域识别依据见下表。

表 4.1-1 布点区域识别依据

| 疑似污染区域类型 | 疑似污染区域名称 | 是否为布点区域 | 识别依据/筛选依据                            | 特征污染物    |
|----------|----------|---------|--------------------------------------|----------|
| 重点关注区    | 养殖场      | ■是□否    | 马牛养殖过程产生的粪便，会对土壤造成影响                 | 氨氮       |
|          | 废品收购站    | ■是□否    | 运营活动金属废品淋溶，对地块内区域的浅层土壤造成影响           | 总石油烃     |
|          | 停车场      | ■是□否    | 车辆进出及停放过程中可能会存在机油的泄漏                 | 总石油烃     |
| 其他区域     | 其他区域     | ■是□否    | 80 年代之前为农田，在农作物种植过程中会施用少量化肥和喷洒少量有机农药 | 重金属、有机农药 |

#### 4.1.3.2 布点数量与位置

本地块布点一览表及布点图如下所示。本地块共计布设 14 个土壤点位。本地块的采样点布置，满足地块面积 > 5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位数不少于 6 个的要求。

#### 4.4 分析检测方案

通过污染识别，本次调查地块土壤潜在污染因子为：重金属、有机农药、氨氮、总石油烃。结合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，土壤样品检测基本项目包括重金属、VOCs、SVOC 共 45 项。综合以上确定本调查地块土壤污染因子检测项目如下表所示：

表 4.4-1 土壤检测项目表

| 类别  | 检测因子   |
|---|--|
| 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 | 重金属、VOCs、SVOC 共 45 项   |
| 调查地块潜在污染因子（不包括基本项目 45 项中已涵盖调查地块潜在污染因子）        | 氨氮、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）、石油烃（C10-C40） |

本项目土壤样品送苏伊士环境检测技术（北京）有限公司进行分析检测，检测公司已通过 CMA 认证，土壤样品分析检测项目和采用的标准方法具体见表 4.4-2。

表 4.4-2 土壤样品检测项目和标准方法

| 项目  | 标准（方法）名称及编号（含年号）                                 | 检出限         |
|-----|--|-------------|
| 砷   | 《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016 | 0.6 mg/kg   |
| 铜   | 《土壤和沉积物铜、锌、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019          | 1mg/kg      |
| 镍   | 《土壤和沉积物铜、锌、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019          | 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》HJ1082-2019       | 0.5mg/kg    |
| 铅   | 《土壤质量、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997            | 0.1mg/kg    |
| 镉   | 《土壤质量、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997            | 0.01mg/kg   |
| 汞   | 《土壤质量总汞的测定冷原子吸收分光光度法》GB/T 17136-1997             | 0.005 mg/kg |
| 苯胺  | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017             | 0.03mg/kg   |

| 项目            | 标准（方法）名称及编号（含年号）                          | 检出限         |
|---------------|---|-------------|
| 2-氯苯酚         | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.06mg/kg   |
| 硝基苯           | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.09mg/kg   |
| 萘             | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.09mg/kg   |
| 苯并[a]蒽        | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.1mg/kg    |
| 蒽             | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.1mg/kg    |
| 苯并[b]荧蒽       | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.2mg/kg    |
| 苯并[k]荧蒽       | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.1mg/kg    |
| 苯并[a]芘        | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.1mg/kg    |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.1mg/kg    |
| 二苯并[a,h]蒽     | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017      | 0.1mg/kg    |
| 氯乙烯           | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.001mg/kg  |
| 1, 1-二氯乙烯     | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.001mg/kg  |
| 二氯甲烷          | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0015mg/kg |
| 反-1, 2-二氯乙烯   | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0014mg/kg |
| 1, 1-二氯乙烷     | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0012mg/kg |
| 顺-1, 2-二氯乙烯   | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0013mg/kg |
| 氯仿            | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0011mg/kg |
| 1, 1, 1-三氯乙烷  | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0013mg/kg |
| 四氯化碳          | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0013mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷+苯    | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011 | 0.0013mg/kg |

| 项目              | 标准（方法）名称及编号（含年号）                                  | 检出限         |
|-----------------|---|-------------|
| 三氯乙烯            | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 1, 2-二氯丙烷       | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0011mg/kg |
| 甲苯              | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0013mg/kg |
| 1, 1, 2-三氯乙烷    | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 四氯乙烯            | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0014mg/kg |
| 氯苯              | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 乙苯              | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯       | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 苯乙烯             | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0011mg/kg |
| 邻二甲苯            | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 1, 2, 3-三氯丙烷    | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0012mg/kg |
| 1, 4-二氯苯        | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0015mg/kg |
| 1, 2-二氯苯        | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ7605-2011         | 0.0015mg/kg |
| 氯甲烷             | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 605-2011       | 1 μg/kg     |
| 阿特拉津            | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017              | 0.1mg/kg    |
| 乐果              | 《土壤和沉积物 有机磷和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定气相色谱-质谱法》HJ1023-2019 | 0.6mg/kg    |
| 敌敌畏             | 《土壤和沉积物 有机磷和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定气相色谱-质谱法》HJ1023-2019 | 0.3mg/kg    |
| p,p'-滴滴涕        | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017              | 0.08mg/kg   |

| 项目            | 标准（方法）名称及编号（含年号）                        | 检出限       |
|---------------|---|-----------|
| p,p'-滴滴伊      | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.04mg/kg |
| O,P'滴滴涕       | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.08mg/kg |
| P,P'滴滴涕       | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.09mg/kg |
| 氯丹            | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.02mg/kg |
| 硫丹            | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.06mg/kg |
| 七氯            | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.04mg/kg |
| $\alpha$ -六六六 | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.07mg/kg |
| $\beta$ -六六六  | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.06mg/kg |
| $\gamma$ -六六六 | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.06mg/kg |
| 灭蚁灵           | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.01mg/kg |
| 六氯苯           | 《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》HJ835-2017    | 0.03mg/kg |
| 石油烃（C10-C40）  | 土壤和沉积物石油烃（C10-C40）烃的测定气相色谱法 HJ1021-2019 | 6mg/kg    |

#### 4.5 布点与分析检测小结

本地块共布设土壤采样点位 14 个（7 个表层土壤点位、7 个深层土壤点位），另布设 2 个土壤背景对照点（均为表层土壤点位）；采样深度为表层土壤点位 0~0.5m、深层土壤点位 0~4.5m，表层土壤点位采集 1 组土壤样品，深层土壤点位采集 3 组土壤样品；共送检土壤样品 33 组（含 3 组平行样、2 组背景对照点）。

土壤检测点位布设情况见图 4.5-1、图 4.5-2，土壤检测点位及检测因子等情况见表 4.5-1。

## 5 现场采样和实验室分析

本地块土壤样品的现场采集和实验室分析均由苏伊士环境检测技术（北京）有限公司（简称“苏伊士检测”）进行。苏伊士检测是通过计量认证（CMA）的第三方公正检测机构（CMA 证书编号：220112050322），具备出具第三方检测报告的资质。在现场采样过程中，苏伊士检测技术人员全程监督，以确保整个采样过程的规范性、科学性、合理性。

本项目现场土壤采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》等相关标准执行。现场采样过程主要包括采样准备、钻探与样品采集、现场检测和现场记录等四个方面。

### 5.1 采样准备

在开展土壤采集项目前需进行采样准备，召开调查启动会，按照布点采样方案，明确人员任务分工和质量考核要求。与业主单位沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。根据地块实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。重点核实第三方采样单位设备、器材等是否符合样品采集保存要求。

#### 5.1.1 采样和现场检测前的准备

（1）按照布点采样方案，由苏伊士检测安排现场采样人员及其他钻探公司人员设备，再由项目负责人带队安排工作，明确工作组人员任务分工。

项目负责人为具备4年以上场地调查工作经验的专业技术人员，采样人员均应具有环境、土壤相关专业背景知识，熟悉采样流程和操作规范，掌握土壤采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备操作方法，经过采样和现场检测的专业培训考核合格并持证上岗。采样人员要求工作认真，遵纪守法、持公正立场，严守样品和相关资料的秘密。

（2）项目负责人制定采样计划，明确采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与业主单位负责人提前了解本项目相关内容及现场情况等，以便后续采样工作的顺利实施。项目负责人与采样人员进行技术交接、讲解现场采样要求和注意事项。明确此项目的点位设置、检测项目、样品数量以及相应的检测方法等信息。

(3) 根据前期调查及现场踏勘，准备合适的采样工具。

非扰动采样器用于 VOCs 土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于非挥发性样品土壤样品的采集。

(4) 根据前期调查及现场踏勘，准备合适的现场检测设备。

本项目需准备 XRF 和 PID 等现场快速检测设备，以及 RTK 测量仪器。

项目负责人负责落实采样和现场检测工作中所使用的仪器设备的准备工作，确保携带仪器能正常使用并做好采样器具和设备的日常维护。

采样人员需检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准的有效性情况，按要求领用仪器设备并做好相关登记工作。采样人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输过程中做好防震、防尘、防潮的措施，对于 XRF、PID 应加倍关注。

(5) 准备合适的样品保存设备。

采样人员按规范要求选择容器，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温、避光等）的准备。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、冰袋等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂及其他药剂等。

(6) 准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等个人防护用品。

(7) 准备其他采样物品。

保证携带钻孔采样记录单、记录做到完整充实。准备卷尺、签字笔、资料夹、药品箱、现场通讯工具等其他辅助设备。

## 5.1.2 现场勘探

钻探采样前的现场勘探主要包括：了解地块环境状况；排查地下管线、高压线缆等分布情况；核准采样区位置、计划采样点位置是否满足勘探条件（如不具备进行点位调整）；核实存在明显污染痕迹或异味区域等工作。

现场采用 RTK 进行采样定点，确认采样位置和深度并标记采样点位置和编号。钻孔前探查采样点下部的地下管线、高压线缆等地下情况。

采样点位调整原则与记录：根据委托单位提供的理论调查点位，通过必要的现场勘查与污染情况进行分析，最终对理论布点进行验证和优化。现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整与甲方进行确认。钻探点位的调整工作可与采样工作结合，在按已布置的调查点位实施采样时，根据现场环境条件进行调整，记录调整原因与调整情况，确定并记录实际调查点位的相关信息。

## 5.2 土壤样品采集

### 5.2.1 土壤钻探

本次钻孔整个施工过程，严格按照《岩土工程勘察技术规定》(JK/ZW2)及《岩土工程勘察外业施工规程》(JK/ZW3)执行。本次使用 SH-30 型钻机进行钻探，采用冲击钻探法进行钻孔采样作业，钻孔直径 146mm，每次进土 50cm。从钻头侧面开口处用木铲刮除土柱外围的土壤，获取土芯作为土壤样品。

土壤采样孔岩芯编录时记录的内容包括钻井模式、土壤类型、性状、气味、污染痕迹、采样深度等。详细的钻孔记录见附件 5。

在进行第一个土壤采样孔的钻探工作之前，以及在钻探污染土壤采样孔之后，所有的取样及钻井设备都进行了清洗以防止交叉污染；土壤钻探过程中，为防止塌孔，全程进行套管跟进。现场钻探情况如下：



### 5.2.2 土壤样品采集

土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及各项目分析方法标准的相关要求进行。

采样方法：（1）土壤取样时采样人员均配戴一次性的 PE 手套，每个土样取样前均更换新的手套，防止样品之间的交叉污染。

（2）现场快速筛选。采样点垂直方向的采样深度根据推测的污染源的位置、迁移和地层结构、水文地质以及现场快速检测设备辅助判断确定，并在计划的土层深度处采集土壤样品。现场快速检测：现场采样过程中对每个采样步骤应用 X 射线荧光快速检测仪（XRF）、光离子化检测仪（PID）等对判断的位置土壤进行快速的检测，并详细记录在土壤快速检测记录单中。

（3）VOCs 样品采集。由于 VOCs 样品的敏感性，取样过程中严格按照采样规范进行操作，以防止采集的样品失去代表性。VOCs 样品采集分为以下几步进行：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土样取样前，刮去表层约 2cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失。

②取样：迅速使用非扰动取样器进行取样，取样量为 5g 左右，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，进行封装。

③保存：为延缓 VOCs 的流失，样品保存在装有蓝冰的保温箱中，之后转移至保温冰箱中，保存期限 7 天。

（4）非挥发性样品采集。如重金属、SVOCs、石油烃等非挥发性污染物，

际污染情况，并帮助现场技术人员适时进行终孔调整。

(2) 通过 XRF、PID 等仪器对采集的土壤样品进行检测。便携式 X 射线荧光光谱分析仪 (XRF)，可以快速半定量测定样品中的大部分金属元素含量；便携式有机气体检测仪 (PID) 能够快速监测环境介质中总挥发性有机污染物 (TVOC) 的浓度。对每个监测点位，土壤垂直方向层次的划分按照监测方案执行，一般应选择读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。项目技术人员可根据样品速测结果分批安排样品实验室送检，并且将速测结果与实验室检测结果进行校核，可进一步提高大量速测结果的可信度。

(3) 送检土壤样品筛选原则上每个深层采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，其中送检土壤样品应考虑以下几个要求：①表层 0-0.5m 处；②存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；③土壤变层处；④当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

快筛设备信息见表 5.3-1，设备校准记录见图 5.3-1，部分点位土壤现场快速筛测情况见图 5.3-2。

表 5.3-1 快速检测设备一览表

| 序号 | 设备名称             | 型号           | 数量 |
|----|------------------|--------------|----|
| 1  | PID 便携手持式光离子化检测仪 | PGM7349 霍尼韦尔 | 1  |
| 2  | XRF 手持式光谱仪       | 浪声 TRUEX200S | 1  |



图 5.4-1 土壤样品实际采样位置分布图

## 5.5 样品保存及流转

### 5.5.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，应遵循以下原则进行：

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

#### ②样品现场暂存

样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

#### ③样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

## 5.5.2 样品流转

### ①装运前核对

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

样品装运前,填写“样品运送单”,包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息,样品运送单用防水袋保护,随样品箱一同送达样品检测单位。

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

### ②样品运输

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

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

### ②样品接收

样品检测单位收到样品箱后,应立即检查样品箱是否有破损,按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题,样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注,并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后,样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后,按照样品运送单要求,立即安排样品保存和检测。部分交接流转单见图 5.5-1。

## 6 质量保证与质量控制措施

### 6.1 样品采集前质量控制

采样前做好采样相关人员的培训、布点方案、准备材料、现场防护、人员分工、现场定点等前期准备工作，提前了解地块采样方案及现场注意事项。采样前的质量控制工作主要包括：

**(1) 开展人员培训：**提前对采样人员进行专门的培训，了解现场注意事项，采样人员专业素养应较高，要求熟练操作相关设备、熟知采样技术等专业知识。

**(2) 确定布点方案：**提前制定采样布点方案，采样人员根据方案准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品登记流转单等。

**(3) 提前准备材料：**采样单位准备 RTK、X 射线荧光光谱仪（XRF）、光离子气体检测器（PID）、相机、样品瓶、一次性手套、标签、签字笔、保温箱、干冰、采样器等。

**(4) 做好现场防护：**在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、一次性防护口罩和雨靴等。

**(5) 明确任务分工：**对进场人员进行明确的任务分工，以提高工作效率。提前现场定点：依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，采用 RTK、小旗子或喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置。

### 6.2 样品采集中质量控制

#### (1) 采样点位

根据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录 GPS 信息，并做好标记。

#### (2) 样品的采集

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校准；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污处理。采样前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集需更换手套，避免

交叉污染。土壤钻孔前清除地表堆积腐蚀质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样土质、颜色、湿度、气味等性状。土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的样品编号。土壤现场平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

### （3）样品唯一性标识

按照公司《样品管理程序》中的编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

### （4）原始记录

现场及时全面地填写采样记录和检测记录，确保记录的原始性和可溯源性。

### （5）小组自查

每个点采样结束后及时进行样品检查，检查内容包括：采样位置、样品量、样品标识、样品防污措施，记录完整性等。每天结束工作前进行项目检查，检查内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及记录的一致性。对自查中发现的问题及时进行更正或补救，确保所采集的样品具有代表性和有效性。

### （6）现场检测

现场检测必须按照标准执行，现场检查前进行现场检测设备的校准，检查仪器的量值溯源情况。现场检测人员需参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，现场禁止吸烟。完整填写现场检测记录表并签字确认。采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为。汽车应停放在监测点下风向 50m 以外处。

### （7）健康防护要求

根据污染场地调查、地质钻探以及危险化学品使用等相关技术规范，制定采样调查人员的安全和健康防护计划，对相关人员进行必要的培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。

采样过程中，现场采样人员应按要求佩戴防护器具，减少挥发性有机物的吸入和摄入，避免皮肤与污染土壤和地下水的直接接触。同一监测点应有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒等意外事故的发生。

#### (8) 平行样、空白样的要求

土壤平行样应不低于地块总样品数的 10%，每块地块至少采集 1 份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(全程空白) 每批次样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖或密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集到分析全过程是否收到污染。

(运输空白) 每批次样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否收到污染。

本项目共采集土壤样品 33 组，其中包含 3 组土壤平行样，满足土壤平行样应不低于地块总样品数 10% 的要求；同时，本地块设置 1 个运输空白样和 1 个全程序空白样。

### 6.3 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存、流转保存及实验室保存三个主要环节，遵循以下原则进行：

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

(2) 装有土样的样品瓶均单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

(3) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，样品采集不能及时送至实验室时，样品需冷藏柜在 4℃

温度下避光保存。



图 6.3-1 样品现场暂存

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

(5) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成后，也移交样品库保存，分析取用后的样品一般保留半年，预留样品一般保留两年。样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；存放在冰箱内的样品，确保在小于 4°C 温度下保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

## 6.4 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

### (1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品运送单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。

### (2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。土壤无机样品送往各制备流转中心进行样品制备。

### (3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人在流转单中进行标注说明，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品流转单上签字确认。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

**本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。**

## 6.5 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行有效的隔离，能够避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转信息；
- (3) 人员之间进行相互监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅；
- (4) 制样工具在每处理一个样品后均需擦洗干净，严防交叉污染。

## 6.6 样品分析质量控制

### 6.6.1 测试安排情况

本地块土壤样品时效性分析见下表。

样品，以密码方式送承担该地块样品分析检测机构进行实验室内比对分析。

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》，平行样（超过检出限的样品）的检测结果可用于计算相对偏差（RD），计算公式如下：

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

式中：A—原样的检测值；

B—平行样的检测值。

pH 值质控要求按照《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）执行，pH 值允许差值计算公式如下：

$$\text{允许差值} = |A - B|$$

式中：A—原样的检测值；

B—平行样的检测值。

本次土壤检测送检平行样 3 组，总样品检测指标共 62 项。其中均未检出样品指标 53 项，检出样品指标 9 项；检出样品指标相对偏差均满足相应的室间精密度允许范围。现场平行样质控结果见下表。

#### 6.6.4.2 实验室控制样品

为保证数据的准确性，在每批次样品分析时，同步分析空白加标样品或有证标准物质（实验室控制样品），部分空白加标回收结果见表 6.6-5，有证基准物质见表 6.6-6。

每批次样品分析时，进行空白加标试验，分析测试空白加标样品。空白加标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和质量控制规定。当标准分析方法无规定时，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。本次加标回收率无机及金属项目要求回收率在 80%-120%，半挥发性有机物要求回收率在 60%-140%，挥发性有机物要求回收率在 70%-130%。

有证标准物质作为实验室控制样品时，要求测定值在证书保证值范围内。

#### 6.6.4.5 替代物回收率

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，详见下表。

表 6.6-9 替代物回收率

| 替代物名称               | 回收率范围(%) | 替代物质控范围(%) |
|---------------------|----------|------------|
| 二溴一氟甲烷              | 90.8-119 | 70-130     |
| 甲苯-D <sub>8</sub>   | 96.8-127 | 70-130     |
| 1-溴-4-氟苯            | 85.0-105 | 70-130     |
| 2-氟苯酚               | 50.8-125 | 50-130     |
| 酚-D <sub>6</sub>    | 50.6-126 | 50-130     |
| 2,4,6-三溴酚           | 50.8-122 | 50-130     |
| 硝基苯-D <sub>5</sub>  | 52.0-106 | 50-130     |
| 2-氟联苯               | 50.4-102 | 50-130     |
| 三联苯-D <sub>14</sub> | 50.4-116 | 50-130     |
| 四氯间二甲苯              | 53.6-128 | 50-130     |

#### 6.6.4.6 实验室内部质控质量总结

本项目共采集土壤样品 33 组，全程序空白 1 组，运输空白 1 组。

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

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。

## 7 检测结果与评价

### 7.1 评价标准

根据《廊坊市自然资源和规划局广阳区分局关于东户屯棚户区改造项目一期地块的规划意见》，本地块位于广阳区东户屯村，规划用途为二类居住用地 R2，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地分类中的第一类用地。因此，本地块检测因子基本 45 项、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）和石油烃（C10-C40）参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值执行；氨氮参照《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值执行。评价标准见表 7.1-1。

表 7.1-1 评价标准一览表

| 序号 | 检测项目         | 第一类用地筛选值<br>(mg/kg) | 标准来源                                     |
|----|--------------|---------------------|--|
| 1  | pH           | /                   | /  |
| 2  | 砷            | 20                  | 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） |
| 3  | 镉            | 20                  |  |
| 4  | 铬（六价）        | 3.0                 |  |
| 5  | 铜            | 2000                |  |
| 6  | 铅            | 400                 |  |
| 7  | 汞            | 8                   |  |
| 8  | 镍            | 150                 |  |
| 9  | 四氯化碳         | 0.9                 |  |
| 10 | 氯仿           | 0.3                 |  |
| 11 | 氯甲烷          | 12                  |  |
| 12 | 1,1-二氯乙烷     | 3                   |  |
| 13 | 1,2-二氯乙烷     | 0.52                |  |
| 14 | 1,1-二氯乙烯     | 12                  |  |
| 15 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 66                  |  |
| 16 | 反-1,2-二氯乙烯   | 10                  |  |
| 17 | 二氯甲烷         | 94                  |  |
| 18 | 1,2-二氯丙烷     | 1                   |  |
| 19 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2.6                 |  |
| 20 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.6                 |  |

| 序号 | 检测项目          | 第一类用地筛选值<br>(mg/kg) | 标准来源 |
|----|---------------|---------------------|------|
| 21 | 四氯乙烯          | 11                  |      |
| 22 | 1,1,1-三氯乙烷    | 701                 |      |
| 23 | 1,1,2-三氯乙烷    | 0.6                 |      |
| 24 | 三氯乙烯          | 0.7                 |      |
| 25 | 1,2,3-三氯丙烷    | 0.05                |      |
| 26 | 氯乙烯           | 0.12                |      |
| 27 | 苯             | 1                   |      |
| 28 | 氯苯            | 68                  |      |
| 29 | 1,2-二氯苯       | 560                 |      |
| 30 | 1,4-二氯苯       | 5.6                 |      |
| 31 | 乙苯            | 7.2                 |      |
| 32 | 苯乙烯           | 1290                |      |
| 33 | 甲苯            | 1200                |      |
| 34 | 间二甲苯+对二甲苯     | 163                 |      |
| 35 | 邻二甲苯          | 222                 |      |
| 36 | 硝基苯           | 34                  |      |
| 37 | 苯胺            | 92                  |      |
| 38 | 2-氯酚          | 250                 |      |
| 39 | 苯并[a]蒽        | 5.5                 |      |
| 40 | 苯并[a]芘        | 0.55                |      |
| 41 | 苯并[b]荧蒽       | 5.5                 |      |
| 42 | 苯并[k]荧蒽       | 55                  |      |
| 43 | 蒽             | 490                 |      |
| 44 | 二苯并[a,h]蒽     | 0.55                |      |
| 45 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 5.5                 |      |
| 46 | 萘             | 25                  |      |
| 47 | 阿特拉津          | 2.6                 |      |
| 48 | 氯丹            | 2.0                 |      |
| 49 | p,p'-滴滴滴      | 2.5                 |      |
| 50 | p,p'-滴滴伊      | 2.0                 |      |
| 51 | 滴滴涕           | 2.0                 |      |
| 52 | 敌敌畏           | 1.8                 |      |
| 53 | 乐果            | 86                  |      |
| 54 | 硫丹            | 234                 |      |
| 55 | 七氯            | 0.13                |      |
| 56 | $\alpha$ -六六六 | 0.09                |      |
| 57 | $\beta$ -六六六  | 0.32                |      |
| 58 | $\gamma$ -六六六 | 0.62                |      |
| 59 | 六氯苯           | 0.33                |      |

检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36000-2018）第一类用地筛选值。

### 7.3 检测分析结论

**土壤检测结果：**本项目地块送检土壤样品 33 个，其中，地块内土壤样品 31 个（含平行样 3 个）、地块外对照点土壤样品 2 个。地块内检出项共 9 项，分别为 pH、重金属及无机物 7 项（汞、镉、铅、铜、镍、砷及氨氮）、石油烃（C10-C40）。本地块检出项目均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值。

### 7.4 不确定性分析

本地块土壤污染状况调查以“针对性、规范性、可操作性”为基本原则，调查过程严格遵循现行地块土壤污染状况调查评估相关规范、导则及其他相关技术要求，调查结果是基于地块基础信息采集、现场定位采集、实验室样品分析和检测数据评价等工作过程的专业评价，客观地反映了地块目前可获得的事实情况。但因地块土壤异质性等客观因素，以及人员调查访谈、监测点布设与采样、样品检测分析等不确定性因素，客观上决定了无法完全消除地块调查结果的不确定性。

本次廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地土壤污染状况调查工作的不确定因素主要有以下几个方面：

**（1）基础信息采集阶段：**地块的历史情况是通过资料收集与分析、人员访谈和地块现状踏勘等方式获取尽可能详细的地块所有历史，但收集到的资料较少，主要通过人员访谈和现场踏勘了解情况，可能对调查结果产生不确定性；

**（2）地块布点阶段：**布点采样时，采样点位空间密度有限，同时土壤存在异质性，污染物在地块内的空间分布通常也缺乏连续性，可能对调查结果产生不确定性；

**（3）采样与分析阶段：**污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物化学因素影响，一般情况下，土壤中细颗粒中污染物含量相对于粗颗粒中较高；其次，小尺度范围相较于大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染

物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，因此，样品采集的具体层位，易造成检出结果存在差异。

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

**地块基本情况：**廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地位于河北省廊坊市广阳区东户屯村，地块分为东区和西区两个部分，总面积为 33900.25m<sup>2</sup>。地块为东户屯村村址和农用地，80 年代之前主要种植玉米、小麦等农作物，无生产经营活动；80 年代之后为东户屯村住宅用地；2017 年地块拆迁，拆迁后至 2021 年 3 月，地块为荒地；2021 年 3 月西区东北侧部分区域用做养殖场和废品收购站，西南侧部分区域用作停车场，使用至今；东区部分区域为荒地，部分区域种植玉米、大葱等农作物，使用至今。该地块后期规划用途为居住用地（R2）。

**第一阶段（污染识别）调查结果：**根据资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈情况，可知本地块的使用历史对本地块的土壤和地下水可能产生一定的环境影响，需关注重金属（砷、汞、镉）、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）、氨氮、总石油烃等对本地块造成污染的可能性，故需要开展初步采样分析工作，进一步查明地块土壤污染状况。

#### **第二阶段（初步采样分析）调查结果：**

##### **（1）布点采样**

地块内共布设土壤采样点位 14 个。共采集土壤样品 31 个（包含 3 个平行样）。

##### **（2）检测项目**

本次土壤检测项目如下：

| 类别  | 检测因子   |
|---|--|
| 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 | 重金属、VOCs、SVOC 共 45 项   |
| 调查地块潜在污染因子（不包括基本项目 45 项中已涵盖调查地块潜在污染因子）        | 氨氮、有机农药（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚊灵）、石油烃（C10-C40） |

### (3) 水文地质情况

本地块地面以下至 4.5m 深的土层分布依次为填土、粉土和粉质黏土：

填土层性状为稍湿，黄褐色，无异味，含石子和砖屑，厚度约为 0.5-1m，层底埋深约 0.5-1m；粉土层性状为湿，褐黄色、黄褐色，无异味，含氧化铁，厚度约为 2.8m-3m，层底埋深在 3.5-4m；粉质黏土层性状为湿，褐黄色，无异味，可塑，含氧化铁，未揭穿该地层。

### (4) 检测结果

地块内土壤样品检出项为 9 项，分别为 pH、重金属及无机物 7 项（汞、镉、铅、铜、镍、砷及氨氮）、石油烃（C10-C40）。其中，pH 8.37~8.99，汞浓度范围为 0.009~0.043mg/kg，镉浓度范围为 0.06~0.17mg/kg，铅浓度范围为 10.1~40.0mg/kg，铜浓度范围为 13~45mg/kg，镍浓度范围为 11~50mg/kg，砷浓度范围为 6.1~18.4mg/kg，氨氮浓度范围为 0.34~3.07mg/kg，石油烃（C10-C40）浓度范围为 9~222mg/kg，上述检出指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值。

### (5) 调查结论

调查地块土壤样品重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、特征污染物均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值。

鉴于地块内所有土壤样品检测结果均未超标，本次地块调查不再进行地下水环境调查。

综上，廊坊市东户屯村棚户区改造项目一期拟用地满足一类用地开发利用要求，无需进行下一步土壤污染状况调查，第二阶段土壤污染状况初步采样分析阶段可以结束。

## 8.2 建议

(1) 经调查结果显示，该地块土壤特征污染物均未超过相应筛选值，无需进行下一步土壤污染状况调查，第二阶段土壤污染状况初步采样分析阶段可以结束。

(2) 本次调查结果仅适用于本文规定的调查范围及用地规划，如其调查范围及用地规划发生改变，则需要重新评价。

(3) 建议地块加强后续管理，防止外来污染源对地块的影响。