

# 平谷区马坊第二幼儿园建设工程

## 土壤污染状况调查报告

2022J396-SW01

建设单位：北京市平谷区教育局委员会

编制单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司

2023 年 11 月

# 平谷区马坊第二幼儿园建设工程 土壤污染状况调查报告

2022J396-SW01

建设单位：北京市平谷区教育局

编制单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司



## 《平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告》专家评审意见

2023年10月20日，北京市平谷区生态环境局会同北京市规划和自然资源委员会平谷分局在平谷区生态环境局四层会议室组织召开了《平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告》（以下简称“报告”）专家评审会。参加会议的有委托单位北京市平谷区教育委员会、报告编制单位北京市市政工程设计研究总院有限公司的代表。会议邀请三位专家组成专家组（名单附后）。与会专家审阅了报告，听取了报告编制单位的汇报，经质询和讨论，形成如下意见：

一、编制单位根据国家和北京市建设用地相关技术规定和标准要求，开展了平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查工作，并编制了报告。报告技术路线合理，内容完整，土壤污染物含量未超过GB36600-2018中第一类用地筛选值，结论可信。专家组一致同意报告通过评审，报告修改完善并经专家组确认后可以作为该地块下一步环境管理的工作依据。

### 二、报告需修改完善的内容

- 1、进一步完善水文地质条件分析；
- 2、细化周边地块情况介绍，完善污染识别结论；
- 3、规范文本编制及附图附件。

专家组：

郭高轩 王景文 杨苏才

2023年10月20日

《平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告》  
评审专家名单

姓名	工作单位	职称
郭高轩	北京市地质环境监测所	教高
刘增俊	北京市生态环境保护科学研究院	副研究员
杨苏才	北京市科学技术研究院资源环境研究所	研究员



# 建设用地土壤污染状况调查报告

## 专家评审确认单


报告名称	平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告	
评审专家	杨苏才	
评审要求	依据国家及北京市相关规定，对报告及结论的完整性、准确性、科学性、合理性进行评审。	
专家评审意见	报告质量	报告是否按照专家评审会议意见提供补充材料或修改到位？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	评审结论	<p>1. 调查报告及其结论的真实性、准确性和完整性可以作为评审依据？ <input checked="" type="checkbox"/>可以 <input type="checkbox"/>不可以</p> <p>2. 污染物含量是否超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中，对应用地类型的风险管制值？ <input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>3. 是否需要进行土壤污染风险评估与风险管控？ <input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>4. 是否为污染地块？ <input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>5. 其他意见：</p>
	专家签名	<p>杨苏才</p> <p>2023 年 10 月 31 日</p>

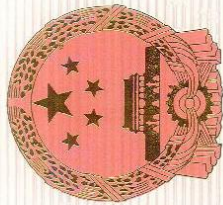
# 建设用地土壤污染状况调查报告

## 专家评审确认单

报告名称	平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告	
评审专家	郭高轩	
评审要求	依据国家及北京市相关规定，对报告及结论的完整性、准确性、科学性、合理性进行评审。	
专家评审意见	报告质量	报告是否按照专家评审会议意见提供补充材料或修改到位？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	评审结论	1. 调查报告及其结论的真实性、准确性和完整性可以作为评审依据？ <input checked="" type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不可以 2. 污染物含量是否超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中，对应用地类型的风险管制值？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 3. 是否需要进行土壤污染风险评估与风险管控？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 4. 是否为污染地块？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 5. 其他意见：
	专家签名	<div>郭高轩</div> <div>2023 年 10 月 31 日</div>

建设用地土壤污染状况调查报告  
专家评审确认单

报告名称	平谷区马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告	
评审专家	刘增俊	
评审要求	依据国家及北京市相关规定，对报告及结论的完整性、准确性、科学性、合理性进行评审。	
专家评审意见	报告质量	报告是否按照专家评审会议意见提供补充材料或修改到位？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	评审结论	1. 调查报告及其结论的真实性、准确性和完整性可以作为评审依据？ <input checked="" type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不可以 2. 污染物含量是否超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中，对应用地类型的风险管制值？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 3. 是否需要进行土壤污染风险评估与风险管控？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 4. 是否为污染地块？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 5. 其他意见：
	专家签名	<div></div> <div>2023 年 11 月 1 日</div>



# 工程勘察 资质证书

证书编号: B111005439

有效期: 至2025年12月30日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 北京市市政工程设计研究总院有限公司

经济性质: 有限责任公司(法人独资)

资质等级: 工程勘察综合资质甲级。

可承担各类建设工程项目的岩土工程、水文地质勘察、工程测量业务(海洋工程勘察除外),其规模不受限制(岩土工程勘察丙级项目除外)。\*\*\*\*\*



发证机关: 2020年12月30日

No.BZ 0016424



# 工程咨询单位资信证书

单位名称：北京市市政工程设计研究总院有限公司

住 所：北京市海淀区西直门北大街32号3号楼

统一社会信用代码：911100000828542792

法定代表人：刘江涛

技术负责人：张慧敏

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：市政公用工程，公路，铁路、城市轨道交通，建筑，生态建设和环境工程

证书编号：甲012021010049

有 效 期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会



# 平谷区马坊第二幼儿园建设工程

## 土壤污染状况调查报告

卷册编号: 2022J396-SW01

项目负责人: 郭昊 郭昊

专业负责人: 孙少游 孙少游

报告编写: 郭昊 郭昊

测量人员: 费占宇 费占宇

参与人员: 向小龙 向小龙 周芯羽 周芯羽

审核人: 李世君 李世君

审定人: 李根义 李根义

总工程师: 刘勇 刘勇

法定代表人: 刘江涛 刘江涛



工程勘察综合甲级证书编号 B111005439

北京市市政工程设计研究总院有限公司

2023 年 11 月



# 目 录

1 项目概况 .....	- 1 -
1.1 项目背景 .....	- 1 -
1.2 调查目的与任务 .....	- 2 -
1.3 调查依据 .....	- 2 -
1.4 调查原则 .....	- 4 -
1.5 调查地块范围 .....	- 4 -
1.6 技术路线 .....	- 5 -
1.7 实物工作量 .....	- 7 -
2 区域及地块环境概况 .....	- 9 -
2.1 区域环境状况 .....	- 9 -
2.2 地块环境概况 .....	- 15 -
2.3 地块土地利用历史和现状 .....	- 25 -
2.4 周边地块土地利用现状和历史 .....	- 34 -
2.5 地块及周边敏感目标 .....	- 50 -
2.6 地块用地规划 .....	- 51 -
3 场地污染识别 .....	- 53 -
3.1 调查内容与方法 .....	- 53 -
3.2 主要生产企业工艺分析 .....	- 59 -
3.3 潜在污染源分析 .....	- 60 -
3.4 污染概念模型 .....	- 61 -
3.5 小结 .....	- 62 -
4 初步调查方案 .....	- 63 -
4.1 布点采样方案 .....	- 63 -
4.2 样品采集、保存与流转 .....	- 68 -
4.3 质量控制 .....	- 76 -
4.4 分析检测方案 .....	- 81 -
5 初步调查结果和评价 .....	- 86 -

5.1 土壤调查结果和评价 .....	- 86 -
5.2 地下水调查结果和评价 .....	- 92 -
5.3 小结 .....	- 97 -
6 结论与建议 .....	- 98 -
6.1 结论 .....	- 98 -
6.2 建议 .....	- 98 -

附件：

附件一 检测单位资质（复印件）；

附件二 土壤样品、地下水样品检测报告（复印件）；

附件三 人员访谈记录表（复印件）；

附件四 现场工作记录图（含钻探野外记录单、建井记录单和洗井记录单、土壤钻孔过程现场照片、土壤采样记录单、PID/XRF 快速检测数据表、地下水建井现场照片及地下水采样记录单、检测流转单、测量放点成果单）（复印件）；

附件五 土壤钻孔柱状图及成井结构图；

附件六 《关于平谷区马坊第二幼儿园建设工程“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规自（平）初审函[2022]0017 号），2022 年 7 月 15 日；

附件七 《建设项目用地预审与选址意见书》（2022 规自（平）预选字 0003 号），2022 年 8 月 4 日；

附件八 《平谷区马坊第二幼儿园建设工程规划用地测量成果报告书》（2021 规自（平）测字 0034 号），2021 年。

附件九 《北京市平谷区发展和改革委员会关于北京市平谷区马坊第二幼儿园建设工程项目建议书（代可行性研究报告）的批复》，2023 年



# 1 项目概况

## 1.1 项目背景

为了加强土地开发利用过程中的环境管理，保护人体健康和生态环境，防止环境污染事故发生，自 2004 年起，国务院、生态环境部发布了一系列相关法规加强建设用地环境保护监督管理，地块再次开发利用前应按照相关标准、技术规范等开展建设用地土壤污染状况调查及风险评估工作。2018 年 8 月 31 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过并已于 2019 年 1 月 1 日起实施的《中华人民共和国土壤污染防治法》（其中第五十九条）及《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）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。

马坊第二幼儿园建设工程项目位于北京市平谷区马坊镇 02 街区 B05-03 地块，历史用地性质为建设用地、林地。根据《平谷区马坊幼儿园建设工程规划用地测量成果报告书》2021 规自（平）测字 0034 号（2021 年 11 月 25 日），规划用地性质为 A33 基础教育用地（7200.041m<sup>2</sup>）。按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），属于第一类建设用地。

根据国家相关法律法规要求，为确认该地块是否存在污染，明确地块环境现状是否满足规划用地要求。2022 年 9 月，北京市平谷区教育局委托北京市市政工程设计研究总院有限公司（以下简称“我公司”）对该地块开展建设用地土壤污染状况初步调查工作。我公司接受委托后，依国家相关法律法规、技术规范和导则，以及行业主管单位对项目管理的有关规定及要求，在充分收集项目地块及周边历史影像资料的基础上，组织专业技术人员对项目地块及周边进行了污染调查和识别，开展了地质、水文地质条件调查，土壤、地下水钻探、采样与检测分析等工作，在此基础上编制完成了《马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告》。

2022 年 11 月，我公司编制完成《马坊第二幼儿园建设工程土壤污染状况调查报告》。因北京市平谷区教育局在 2022 年未取得马坊第二幼儿园建设工程立项批复，报告未组织评审。2023 年 8 月，北京市平谷区教育局取得平谷区马坊第二幼儿园建设工程立项批复。2022 年 9 月，我公司向平谷区生态环境局提出报告评审申请。2023 年 10 月 20 日，北京市平谷区生态环境局组织召开《马坊第二幼儿园建

设工程土壤污染状况调查报告》专家评审会，报告通过了北京市平谷区生态环境局的专家审查。

## 1.2 调查目的与任务

调查目的：为了贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《北京市土壤污染防治工作方案》相关规定，全面掌握土壤环境状况，加强土壤污染防治，保障土壤环境安全。

通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式，初步识别地块的可能污染源、可能存在的污染物种类、潜在的污染区和潜在的污染扩散途径，根据污染识别结果开展现场调查、土壤采样分析；通过初步采样分析测试，评价土壤环境状况，并进一步判定场地土壤是否具有潜在环境风险，确定地块是否需要开展详细调查和风险评估，为下一步地块开发利用提供依据。

调查任务：

(1) 通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，了解地块过去和现在的使用情况，收集可能造成土壤和地下水污染的相关信息，判断地块环境污染的可能性，并识别潜在的污染区、污染物类型和污染扩散途径。

(2) 通过现场调查与详细勘查，掌握和刻画地块地质、水文地质条件；采集土壤与地下水样品、分析测试土壤、地下水有关检测项目含量或浓度；

(3) 依据分析测试结果与相应的土壤质量标准、地下水质量标准对比，评价土壤环境质量和地下水质量现状，并进一步判定地块内土壤、地下水是否具有潜在环境风险，确定地块是否需要开展详细调查与风险评估。

## 1.3 调查依据

### 1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（自 2020 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（自 2020 年 9 月 1 日）；
- (5) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令，第 42 号）；

(7) 《北京市土壤污染防治工作方案》（京政发〔2016〕63号）。

### 1.3.2 技术规范与导则

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《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）；
- (3) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）（环保部 2014 年 11 月）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）；
- (6) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (10) 《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278-2015）；
- (11) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (14) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (15) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 年版）；
- (16) 参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）；
- (17) 《国土空间调查、规划、用途管制 用地用海分类指南（试行）》（自然资源部，2020 年 11 月）。

### 1.3.3 其他文件

- (1) 《关于平谷区马坊第二幼儿园建设工程“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规自（平）初审函[2022]0017 号），2022 年 7 月 15 日；
- (2) 《建设项目用地预审与选址意见书》（2022 规自（平）预选字 0003 号），2022 年 8 月 4 日；
- (3) 《平谷区马坊第二幼儿园建设工程规划用地测量成果报告书》（2021 规自

(平)测字 0034 号)，2021 年。

## 1.4 调查原则

### (1) 针对性原则

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

### (2) 规范性原则

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

### (3) 可行性原则

在满足规范要求 and 保障调查结果可靠性的前提下，综合考虑现场施工条件和费用要求，确保方案具有可操作性。

## 1.5 调查地块范围

调查地块位于北京市平谷区马坊镇小屯新路 2 号院，南侧紧邻市政道路金河北街，北侧为婴幼儿水育馆，西侧为小屯新路。本项目总用地面积为 7200.041m<sup>2</sup>。

调查范围见图 1.5-1，调查地块位置及边界拐点坐标见图 1.5-2 和表 1.5-1。



图 1.5-1 项目调查范围图



图 1.5-2 地块位置及边界拐点

表 1.5-1 地块边界拐点坐标

桩号	X 坐标(m)	Y 坐标(m)
1	4436520.758	39500873.125
2	4436558.739	39500954.719
3	4436486.144	39500988.336
4	4436448.162	39500906.742

注: 采用 CGCS2000 国家大地坐标系。

## 1.6 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019), 本次场地调查包括 2 个阶段:

(1) 第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。分为初



步采样分析和详细采样分析两步进行。根据初步资料收集与人员访谈信息，本场地不涉及工业生产和排污；因此，该阶段进行初步采样分析以确认场地内土壤、地下水是否存在污染。初步采样分析包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家或地方相关标准，并且经过不确定性分析确认本场地不存在污染风险，则可以结束调查。

综上，本次工作属于“初步调查”，包含了《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中的“第一阶段”和“第二阶段”的“初步采样分析”工作，主要内容与技术路线如下图所示。

本次调查技术路线见图 1.6-1。

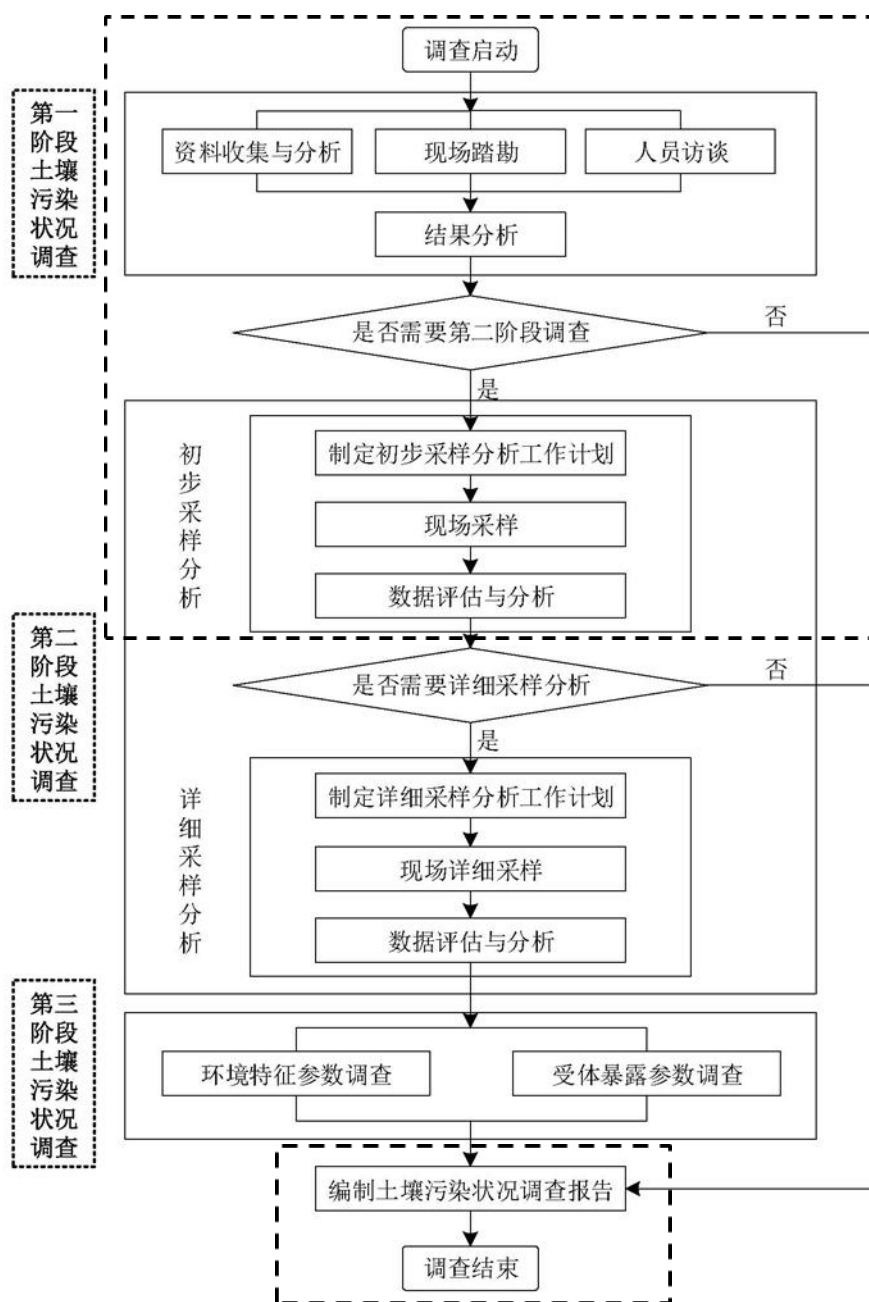


图 1.6-1 调查技术路线图

## 1.7 实物工作量

本次调查工作包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、钻探、采样、检测等工作，具体工作量见表 1.7-1。

表 1.7-1 完成实物工作量统计

序号	项目	单位	工作量	备注
1	资料收集	份	24	地勘报告 4 份，区域钻孔 3 眼，水文地质资料 3 份，规划资料，2003-2021 年历史影像 14 份等。
2	人员访谈	人/次	6	平谷区教育委员会职工、附近村民、马坊镇政府工作人员、项目代建单位等。
3	区域调查	km <sup>2</sup>	2.62	地块及周边地块企事业单位，及潜在污染源调查。
4	土壤取样钻孔	m/孔	30/3	孔深 10m。
5	地下水钻孔	m/孔	45.5/3	孔深 15m、15.5m。
6	测量放样、采集高程	个	6	3 个土壤钻孔，3 个地下水兼土壤采样孔。
7	现场数据检测	件	151	PID 和 XRF 现场检测土壤样品各 151 件。
8	水位统测	点	3	3 眼地下水钻孔。
9	地下水样品采样分析	件	4	检测因子 37 项，得到数据 148 个。
10	土壤样品采样分析	件	40	检测因子 45 项，得到数据 1800 个。
11	报告编制	份	1	土壤污染调查报告。



## 2 区域及地块环境概况

### 2.1 区域环境状况

#### 2.1.1 地理位置

马坊第二幼儿园建设工程（土壤污染调查）项目位于平谷区。平谷区位于北京市最东端，是北京市东部的远郊区，区政府所在地距东直门 70km。平谷区北与密云县，西与顺义区接壤，南与河北省三河县，东南与天津蓟县，东北与河北省兴隆县相连。区域地理坐标为北纬  $40^{\circ}01'44'' \sim 40^{\circ}22'39''$ ，东经  $116^{\circ}55'20'' \sim 117^{\circ}24'09''$ ，境域东西长 40.0 km，南北宽 38.5 km。

马坊第二幼儿园建设工程（土壤污染调查）项目位于北京市平谷区马坊镇小屯新路 2 号院，南侧紧邻市政道路金河北街，北侧为婴幼儿水育馆，西侧为小屯新路。总建设用地规模约为 7200.041m<sup>2</sup>。

地块具体地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地块地理位置图

#### 2.1.2 气象水文

平谷区气候为暖温带大陆性季风气候。其特点是：四季分明，冬季受内蒙古

高原寒流的影响，气候寒冷干燥，夏季太平洋、印度洋暖湿气流北上使气候炎热多雨，而春季是干旱多风，秋季短促凉爽，冬夏两季气温变化较大。根据平谷城关气象站 1956~2015 年气象统计资料显示，平谷区多年平均气温 11.5℃，极端最高气温 40.2℃，极端最低气温零下 26.6℃。全年最热月为 7 月，多年平均气温为 26.1℃；全年最冷月为 1 月，多年平均气温为-5.5℃。平均相对湿度 57.8%，多年平均日照数为 2729.2h，全年无霜期平均 191 天，最大冻土深度为 0.74m。

平谷区域内多河，共有常年和季节性河流 10 余条，属海河流域的蓟运河水系。相对于北京市其他地区，平谷区处于一个独立的水文单元。发源于平谷北山的诸小河流多为季节性河流，主要河流有沟河、洳河和金鸡河。北部东邵渠地区的白云岩中节理裂隙发育，降水入渗条件好，一般不产生地表径流。境内修建有海子、西峪、黄松峪、银冶岭和唐指山水库等水库，其中银冶岭水库修在高于庄组白云岩中，是一个漏库，存不住地表水。海子水库修建于雾迷山组白云岩中，也具有一定渗漏。

本项目位于马坊镇，属于沟河流域。沟河以西 0.35km、金鸡河以南 1km。沟河是平谷区第一大河，发源于河北省兴隆县青灰岭，经蓟县黄崖关、下营、泥河进入北京市，全长 157.1km，汇水面积 1712.28km<sup>2</sup>。山区洪水和地表水流出山口，在冲洪积扇顶部渗入地下，受地形、地质条件影响，地下水在西沥津、龙家务一带溢出地表，转化为地表水。近几年由于连续干旱，已经没有溢流量。金鸡河发源于顺义区龙湾屯乡北部山区，河流长度 27km，汇水面积 168km<sup>2</sup>，经二十里长山北，流入平谷境内，在英城南汇入沟河。

### 2.1.3 地形地貌

平谷区因其东、南、北三面环山，中间为平原谷地，故得名平谷；地势东北高，西南低。平谷区地貌由北部、东部、南部山地和中部、西南部平原两大地貌单元组成，总面积 948.24km<sup>2</sup>，山区、浅山区面积约 566.1km<sup>2</sup>，占 59.7%；平原面积约为 382.1km<sup>2</sup>，占 40.3%。山区约占三分之二。有 17 座海拔千米以上的山峰，最高峰位于镇罗营镇东纸壶，海拔 1234m。最低为马坊镇小屯村，海拔仅 15m。全国 15 大名山之一的盘山，矗立东南境内；沟河、洳河宛如两条玉带贯穿全境，哺育着这块京畿福地项目所在地夏各庄地处沟河冲击边缘，地势南高北低，海拔 200-400m，南部为丘陵台地和低山。

全区地势由东北向西南倾斜，中间平缓，呈倾斜簸箕状。海拔 100m 以上的山区呈“M”型分布于北、东、南部，山地以片麻岩、硅质白云岩、碎屑岩、碳酸盐岩类构成的单面山、馒头山为主，东北部的镇罗营镇东纸壶峰是平谷区的最高点，海拔 1234m。平原分布于中部、西南部，为洪水冲积平原，地势平坦，海拔 20~100m，马坊镇小屯村北双泉地段海拔 11.2m，是平谷区最低点。平原地区水源充沛，土壤肥沃，为主要粮菜产区。

调查地块位于马坊镇，平谷西南部的平原，地形平坦，大部分地区平均坡度小于 0.3%，海拔 11.2-30m，东部、中部稍低（图 2.1-2）。

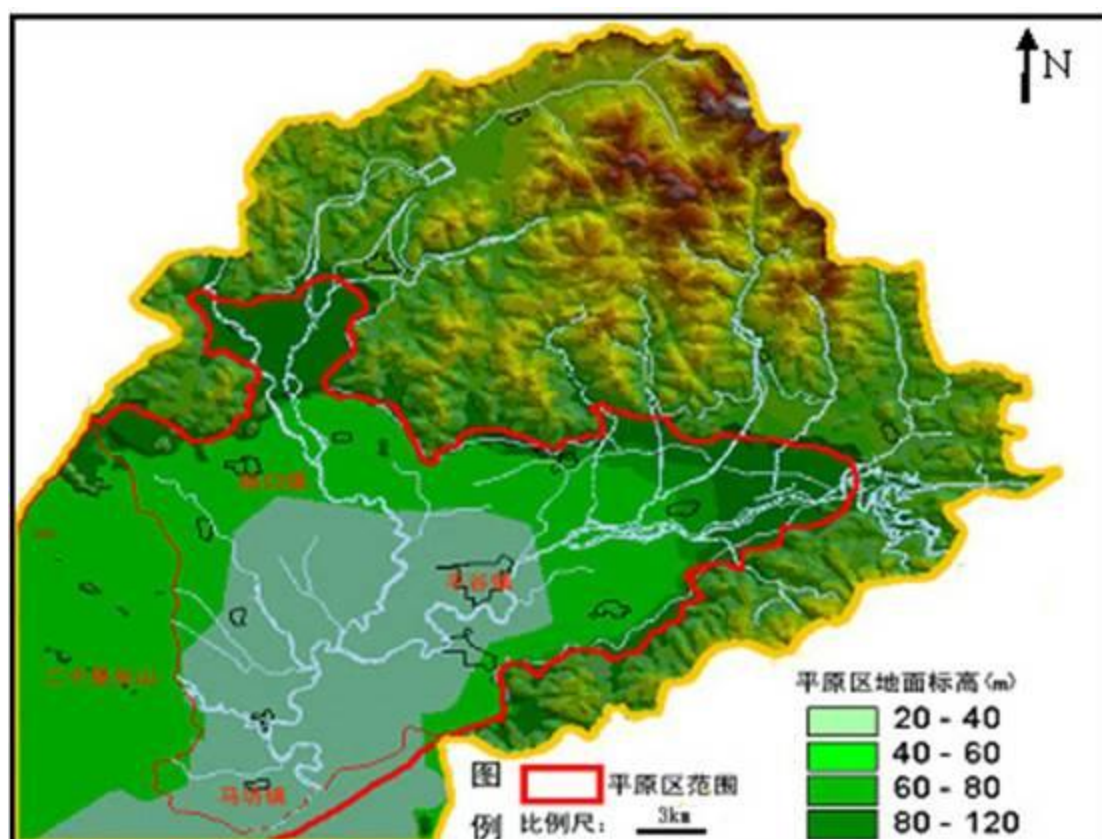


图 2.1-2 工作区地形地貌图

#### 2.1.4 区域地质概况

本工程位于华北地台北缘，市区西、北及东北三面环山，东、南及东南面为广阔的平原，第四纪以来，受构造运动的影响，山区部分不断抬升，平原不断下降，并接受巨厚的河流相沉积物，自西北部山前地带向东南部平原河流相沉积物逐渐增厚，地貌单元由冲洪积扇过渡为冲积平原，地层以碎石类土、砂类土为主渐变为以粉土、粘性土为主的交互层。

### 2.1.5 区域水文地质条件

平谷平原区新生界第四系比较发育，以沟河和错河冲洪积成因为主，主要由冲洪积物构成。受盆地地形和两河冲洪积作用的制约，第四系含水层的分布、地下水的类型、地下水的补径排条件等均具有明显的统一性和分带性规律，形成了由盆地四周向西南汇集的盆地型地下水系统。第四系含水层的结构、构造受盆地地形和两河冲洪积作用分布不均。根据含水层岩性及结构特征、富水性不同，本区第四系含水层划分如下（详见图 2.1-3，图 2.1-4）：

#### （1）第四系厚度及岩性特征

平谷盆地一带第四系地层的构造主要由三部分组成：

##### （1）中下更新统( $Q_{1-2}$ )

埋藏于盆地地面 150m 以下，厚度约 400m，岩性为卵砾石含漂石，风化程度高，易碎，含四层粉土。

##### （2）上更新统( $Q_3$ )

分布在盆地中部，可分三段，上段以黄土状粉土、砾砂、砂层为主，中下段砾卵石为主。

##### （3）全新统( $Q_4$ )

主要分布在沟河、错河两岸和山前局部地区，厚度 40m。主要岩性为卵石、砂卵石。

第四系含水层的厚度：受地形、基地构造的影响相差悬殊，平谷区第四系沉积厚度由山前地区至盆地中心，厚度逐渐增大，最厚为 715m。在南独乐河以东一带第四系厚度小于 125m，到马各庄一带为 407m，西部许家务地区为 240m，中部赵各庄地区为 557m。

含水层岩性、构造：沉积物颗粒从冲洪积扇顶部向中下部由粗变细，含水层的层次由单一层渐变为多层。

地下水类型：在盆地的东部，自山东庄-夏各庄一线以东为沟河山前冲洪积扇潜水，向西在西沥津-龙家务一带为由潜水转承压水的地下水溢出带。盆地的西北部，自许家务以北为洳河（错河）山前冲洪积扇潜水，许家务-中桥一带为地下水溢出带，向南渐变为承压水区。见图 2.1-2，图 2.1-3。



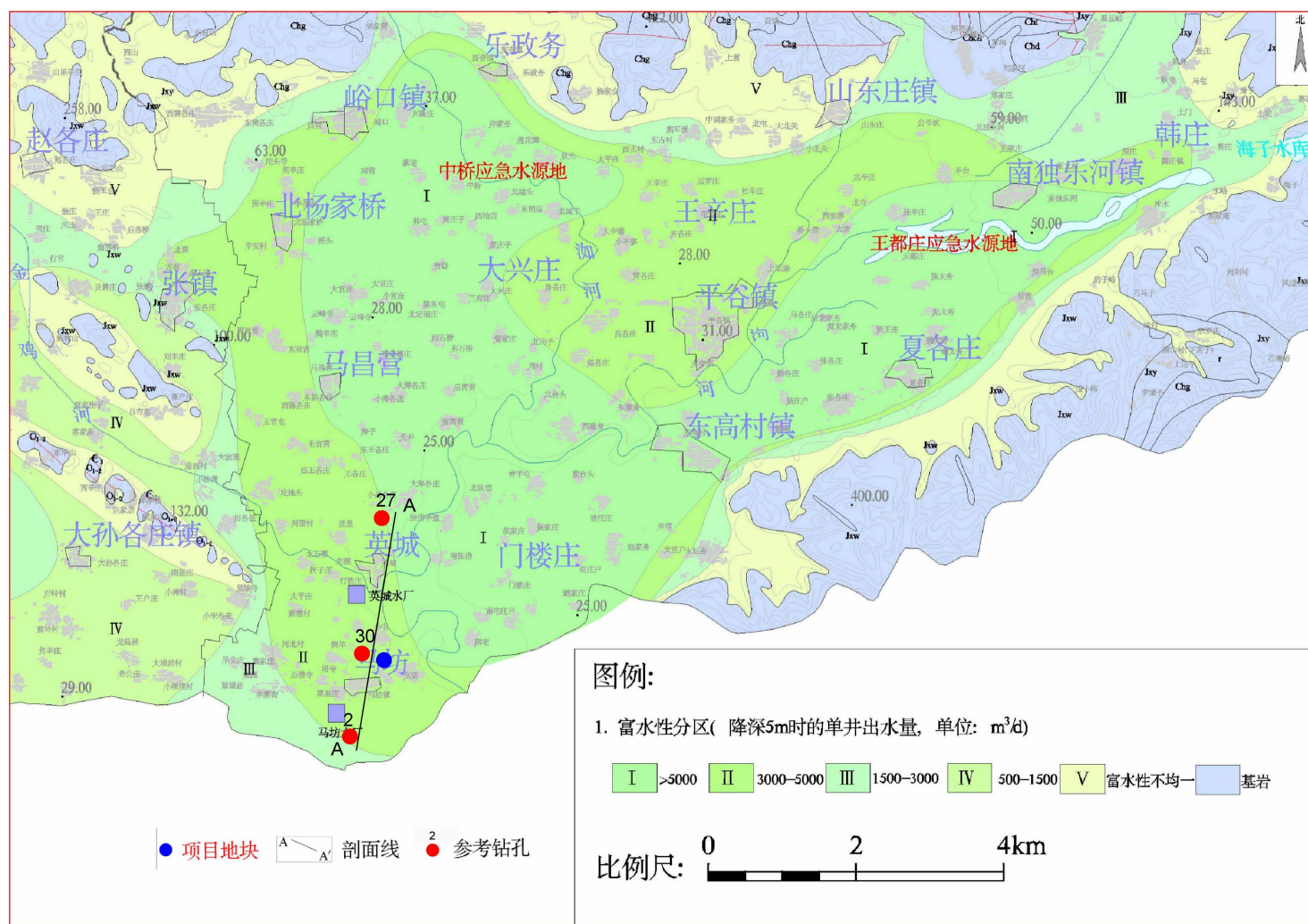


图 2.1-3 区域水文地质图

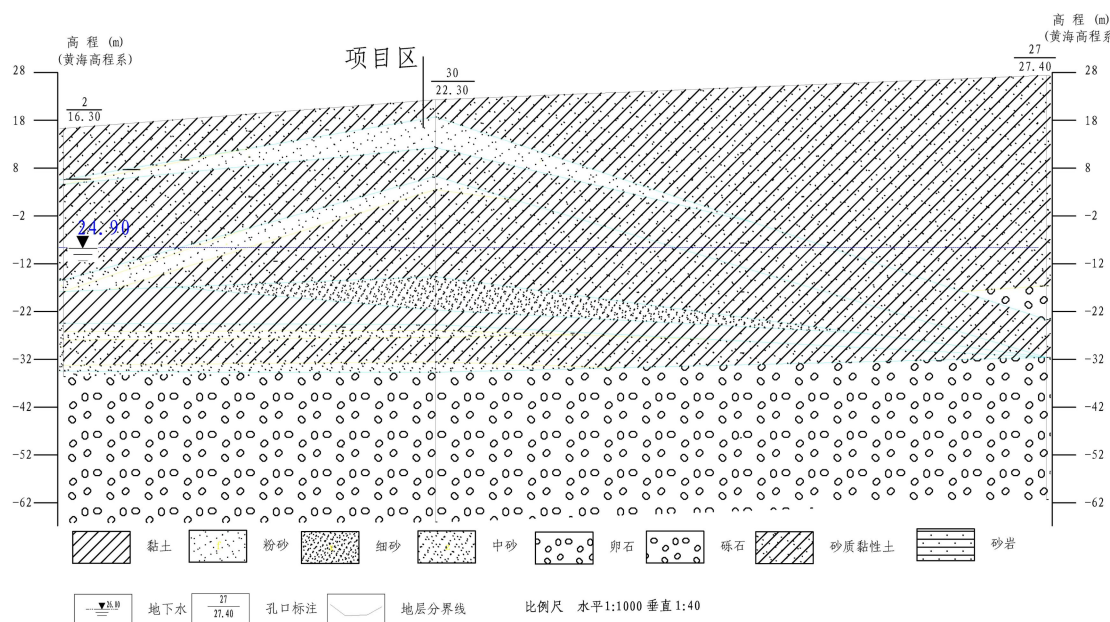


图 2.1-4 区域第四系水文地质剖面图

## (2) 第四系富水性特征

(I)、极富水区：5m 降深时，单井出水量大于 5000m<sup>3</sup>/d。分布在王都庄、中桥以及门楼等地区为中心的的地区。含水层为单层，厚度 150 余米，岩性主要为砾漂石，渗透系数 400-500m/d。

(II)、富水区：5m 降深时，单井出水量 3000-5000m<sup>3</sup>/d。主要分布在王辛庄、大兴庄、平谷镇之间的地区以及马坊至北杨家桥一带。含水层为单层，厚度为 90—150m，岩性主要为卵石、砾卵石，渗透系数为 300-400m/d。

(III)、中等富水区：5m 降深时，单井出水量 1500-3000m<sup>3</sup>/d。分布在张镇、乐政务、山东庄镇、韩庄等地区。含水层厚度 60-80m，岩性为砂砾卵石，渗透系数 100-200m/d。

(IV)、弱富水区：5m 降深时，单井出水量 500-1500m<sup>3</sup>/d。分布在东高村、韩庄、乐政务及英城地区。含水层厚度 40m 左右，岩性为砂砾石夹薄层粘土，渗透系数 100m/d 左右。

(V)、极弱富水区：5m 降深时，单井出水量小于 500m<sup>3</sup>/d。分布在二十里长山以东，以及盆地北部和南部，靠近山前地带。含水层厚度小于 40 米，岩性为砂砾石夹有薄层粘土，渗透系数小于 100m/d。

本次研究区——马坊镇位于平谷西南部，2019 年末，第四系地下水静止水位埋深约 30.4m。马坊镇属于第四系“极富水区”(I 区)及“富水性”(II 区)，地下水径流条件好。

### (3) 地下水的补给、径流和排泄条件

平谷地区东部和北部山区为地下水的补给区，东南部甘营-大旺务山区为透水无流量边界，盆地出口处是地下水的排泄区，西部邻近的顺义二十里长山是隔水边界。

#### (1) 地下水补给

平谷地区地下水主要补给来源有大气降水直接入渗补给、洪水入渗补给、海子水库渗漏、渠渗和井灌回归补给等，其中大气降水在山区入渗补给后，除当地工农业用水外，其余部分以侧向径流的形式补给盆地平原区，为盆地平原区的主要补给源。

平谷地区上游山区部分的大气降水入渗补给量除去水库控制面积以内的工农业用水量外，在东、北部山前对水源地平原区形成侧向补给，并在水源地基底对第四系地下水形成顶托补给。在水源地地区，除大气降水补给外，海子水库渗漏、洪水入渗和渠系回归入渗等为重要补给源。

#### (2) 地下水径流

盆地内地下水主要径流方向与沟河和洳河（错河）流向基本一致，即由东北、北向盆地西南马坊一带汇集，并流出境外。

#### (3) 地下水排泄

平谷地区地下水的排泄量主要有平谷当地工农业开采量、应急水源地开采量和侧向径流量。其中应急水源地开采量占平谷平原区地下水开采量的 50%左右；平谷当地开采量中，农业开采量最大，占平谷当地地下水开采量的 80%以上。

## 2.2 地块环境概况

### 2.2.1 地形地貌

调查地块位于马坊镇，平谷西南部的平原，地貌上属沟河冲积扇中下部，地块内地形比较平坦，地面标高为 22.126 ~ 23.555 m，相对高差 1.429m，总体呈现出北高南低和西低东高的特点。历史用地性质为住宅、林地、临建生活区。现地

块北部临时建筑已拆除，主要为硬化地面，南部为林地。

### 2.2.2 地层岩性

根据本次调查的钻孔揭露，将钻探深度范围内地层岩划分为人工堆积、第四纪一般沉积层二大类，并按照地层岩性，进一步划分为4个大层，现按照自上而下的顺序对各土层的基本特征综述如下：

#### 人工堆积层（Q<sup>m</sup>）

①杂填土层：杂色，稍湿~湿，稍~中密，无异味，含少量砖块、灰渣、砖渣、碎石块，局部含黏土块、以粉土充填。

①<sub>1</sub>素填土层：黄褐色，稍湿~湿，稍~中密，无异味，含少量砖渣、灰渣、植物根系等，以粉土为主。

该大层厚度为2.00~4.00m，层底标高：17.13~21.40m。

#### 第四纪一般沉积层

②砂质粉土层：褐黄色，湿~很湿，中密，无异味，可见云母片，氧化铁等。

②<sub>1</sub>粉砂层：灰黄色，饱水，中密，无异味，可见云母片，氧化铁等。

②<sub>2</sub>粉质黏土层：黄褐色~褐黄色，湿，可塑，无异味，局部砂质粉土夹层，可见云母、氧化铁等。

该大层厚度为1.00~3.60m，层底标高：16.27~19.90m。

③粉质黏土层：褐黄色~灰色，湿，无异味，可塑，可见云母片、氧化铁，有机质等。

该大层厚度为3.10~8.30m，层底标高：11.11~13.60m。

④黏质粉土层：灰色~褐黄色，湿~饱水，中密，无异味，可见云母片，有机质等。

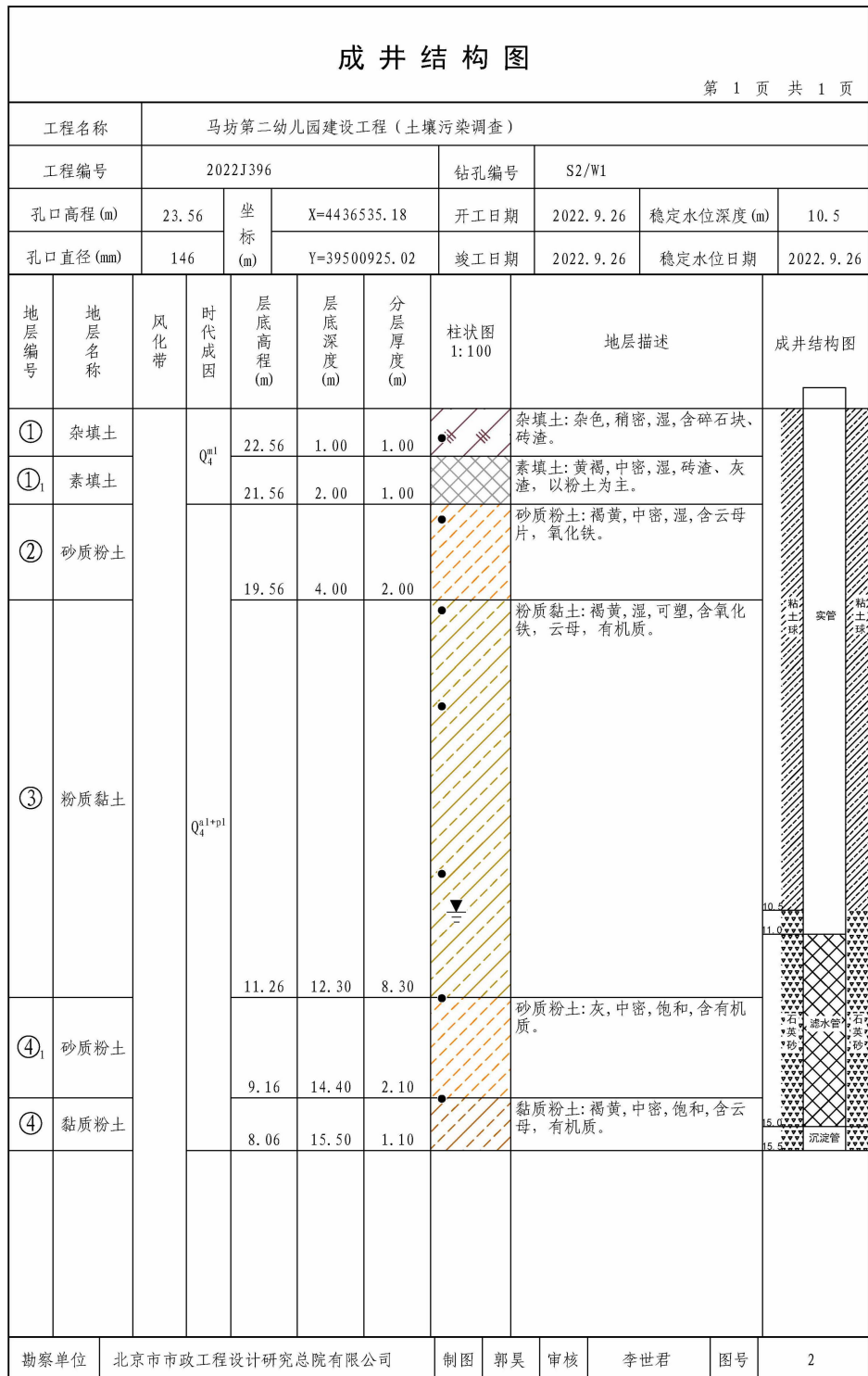
④<sub>1</sub>砂质粉土层：灰色，湿~饱水，中密，无异味，局部含粉砂夹层，可见云母片，有机质等。

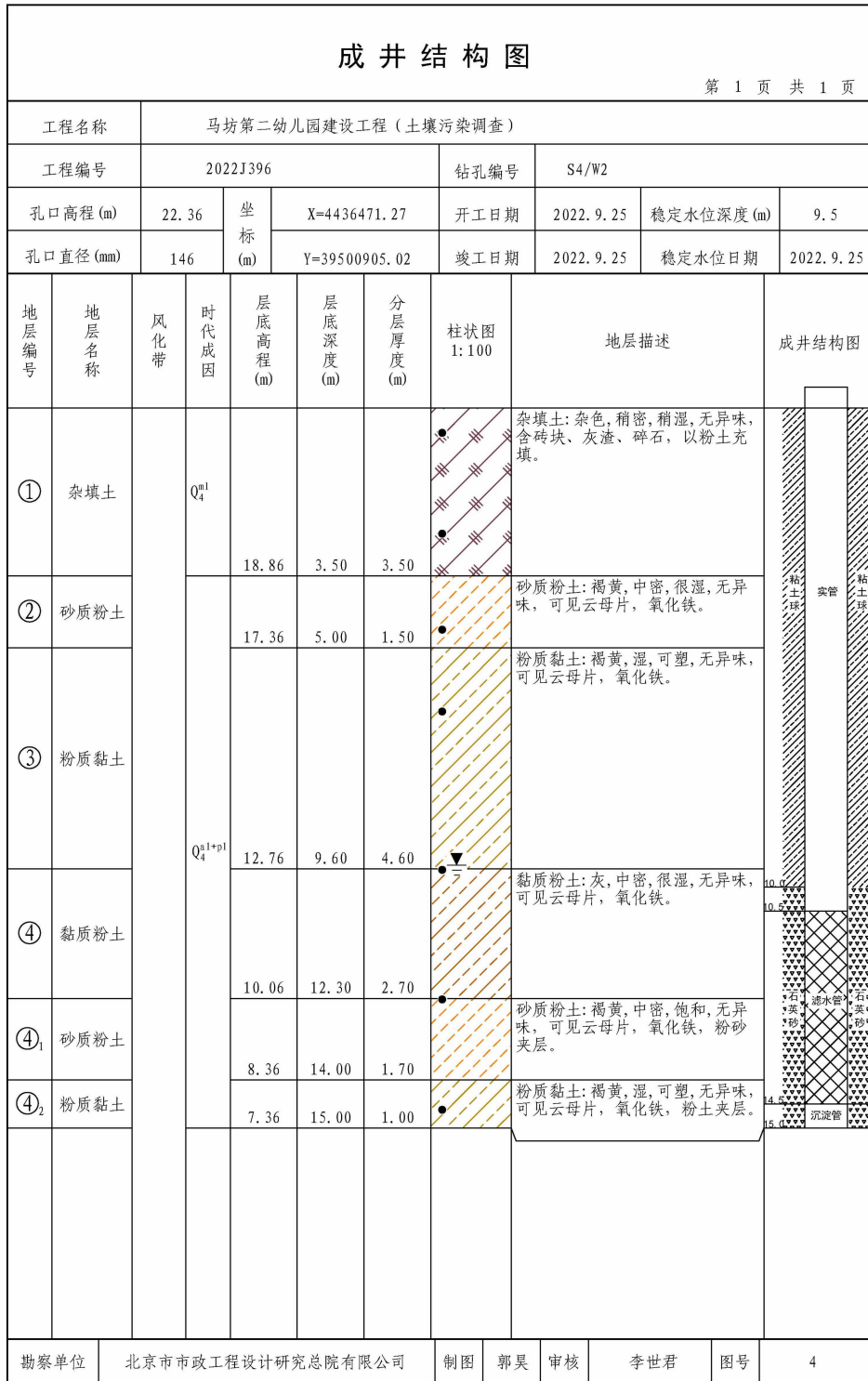
④<sub>2</sub>粉质黏土层：褐黄色，湿，中密，无异味，局部含粉土夹层，可见云母片，有机质等。

全部钻孔未穿透此层。



典型钻孔的 S2/W1、S4/W2、S6/W3 钻孔成井结构见图 2.2-1。





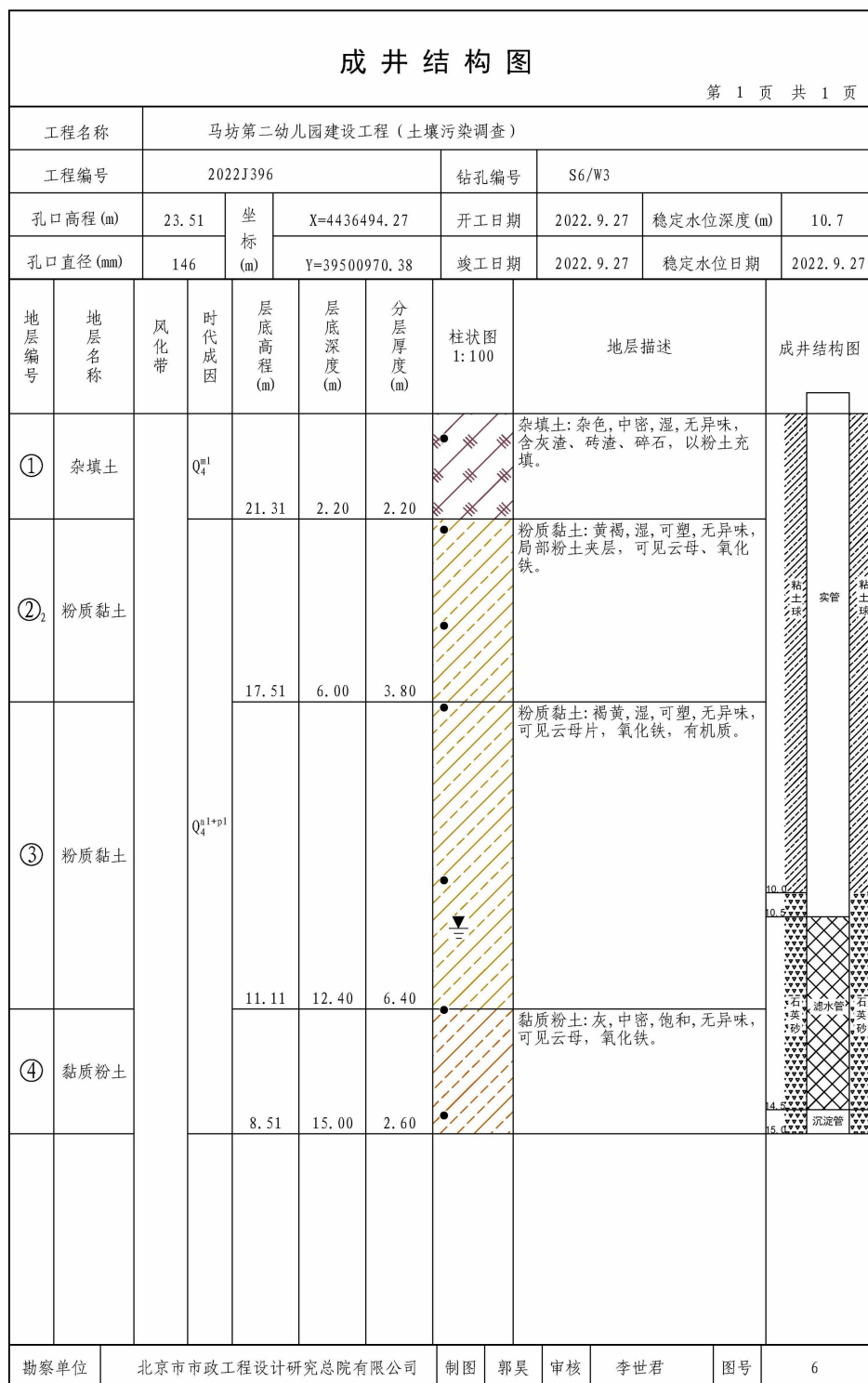


图 2.2-1 典型钻孔 S2/W1、S4/W2、S6/W3 钻孔成井结构图

## 2.2.3 水文地质条件

### (1) 地下水类型与含水层特征

结合地块周边水文地质资料，本区域分布 20m 范围内有 2 层地下水（上层滞水层、潜水层）。现场实际钻探过程中，本地块也发现有 2 层地下水。第一层地下水为上层滞水，初见水位标高 17.926-18.873m，埋深约 3.7-5.4m，含水层岩性为粉质黏土层，局部砂质粉土夹层，该层上层滞水地下水含水层很薄，伴随钻孔继续向下钻探，地下水立刻疏干，且在土壤钻孔 S3、S5 点位未发现该层水，该层地下水不连续。经分析判断，该层地下水不具备建井条件。第二层地下水为潜水，稳定标高 12.810-13.055m，埋深约 9.5-10.7m。为了满足地块调查成井和取水样要求，本次调查水井钻探钻至第二层地下水位线深度，第二层地下水岩性为粘质粉土层，成井深度 15m。各层地下水类型及钻探实际测量水位标高见下表。

表 2.2-1 地下水水位量测情况一览表

层号	地下水类型	地下水稳定水位 (m)		测量时间
		水位埋深	水位标高	
1	上层滞水	3.7-5.4	17.926-18.873	2022/9/25-2022/9/28
2	潜水	9.5-10.7	12.810-13.055	

## (2) 地下水补径排特征

地块内地下水主要接受地块外西北侧地下水侧向补给，自西北向东南方向径流，并向地块外径流排泄。地块地下水流场见图 2.2-2。



图 2.2-2 项目地块地下水流场图



地块水文地质剖面布置图见图 2.2-3，水文地质剖面图见图 2.2-4~图 2.2-5。  
地块 3D 地质建模图见图 2.2-6。



图 2.2-3 水文地质剖面线布置图

### (3) 地下水水化学特征

地块内地下水 TDS（溶解性总固体）在 920~1320mg/L 之间，按照舒卡列夫地下水水化学分类，地下水水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型和  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$  型。

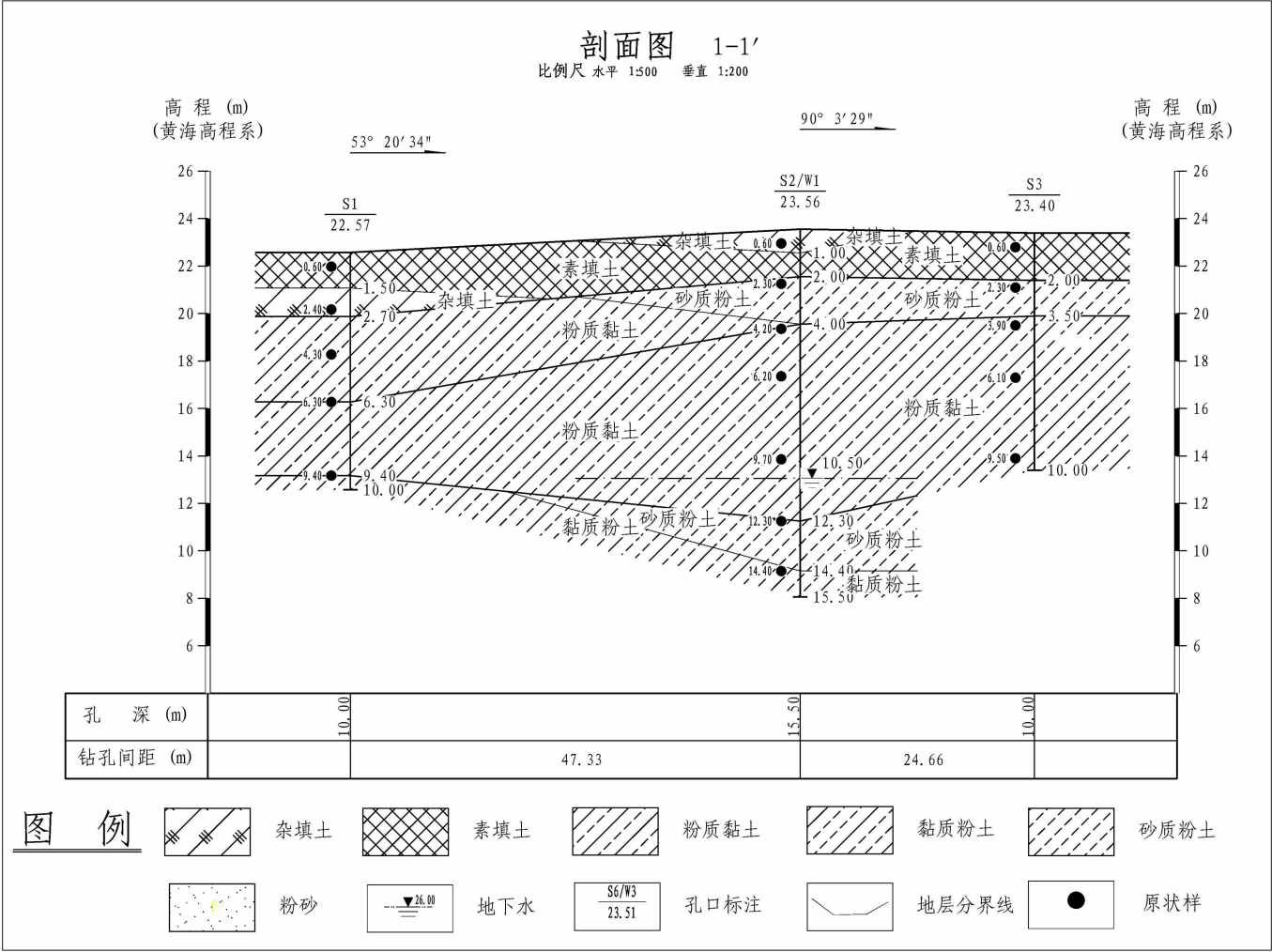


图 2.2-4 1-1'地质剖面图

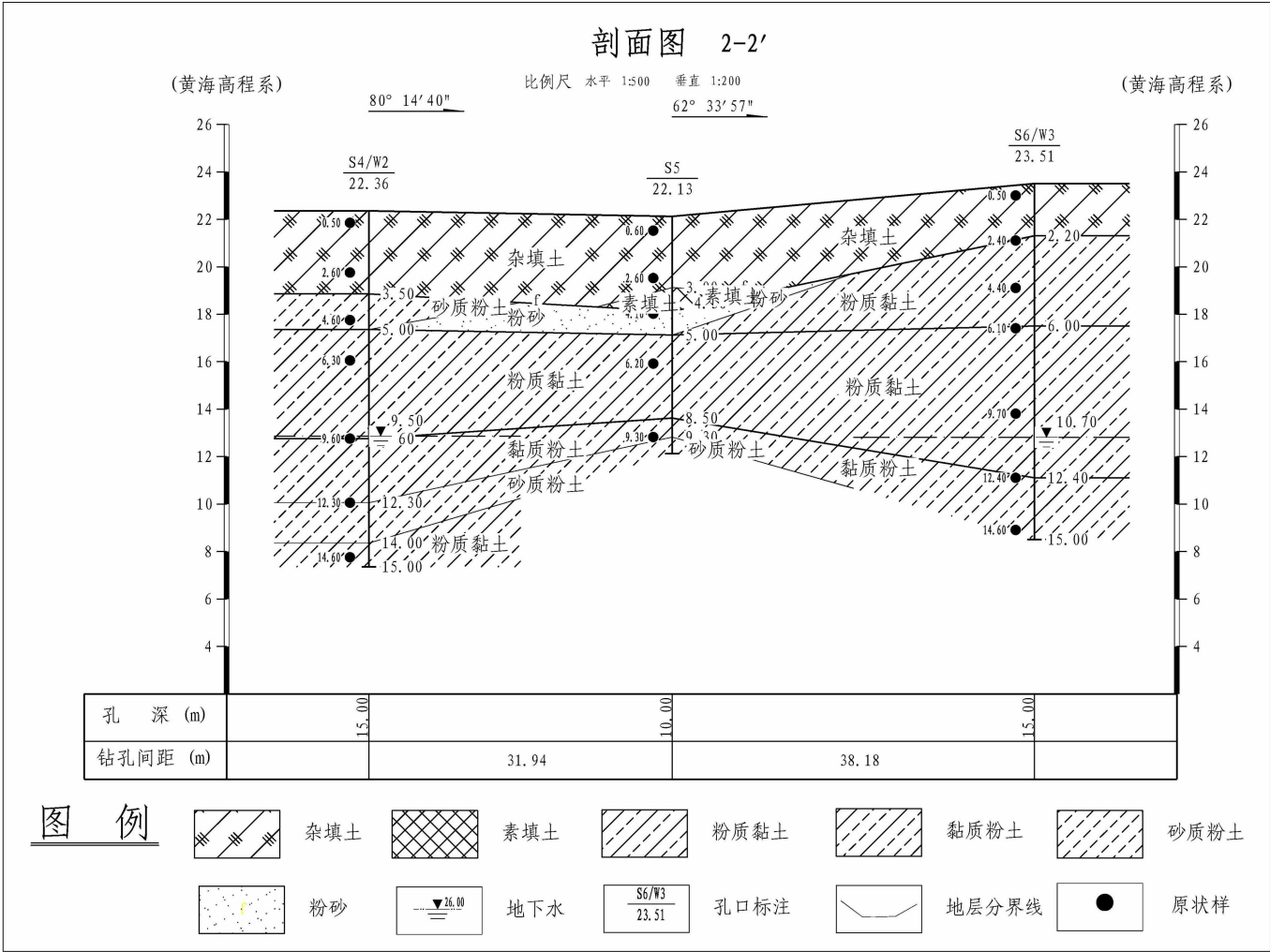


图 2.2-5 2-2'地质剖面图

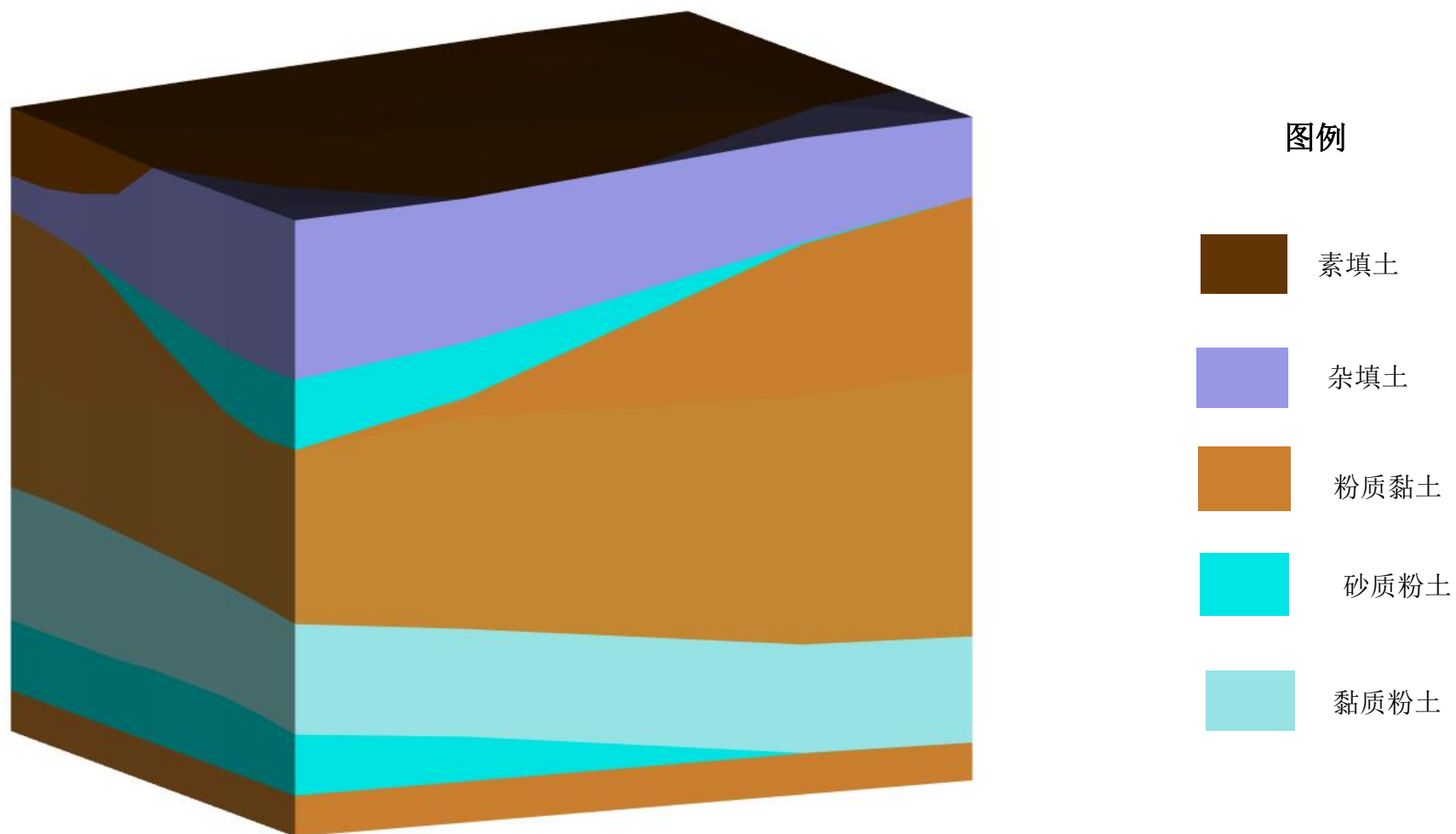


图 2.2-6 地块 3D 地质模型图



## 2.3 地块土地利用历史和现状

### 2.3.1 场地历史变迁

通过资料收集、人员访谈以及经查阅所能获得的场地土地使用历史资料等，该地块用地历史变迁情况如下：

（1）2005 年-2011 年，本地块用地性质为农用地、村庄、池塘。

（2）2011 年-2013 年，本地块上的村庄拆迁整改，池塘由地块北侧临建地块新华联慧谷小区的建设土方回填整平，地块为空地。

（3）2014 年-2017 年，本地块北侧为新华联慧谷售楼处，地块南侧由新华联慧谷小区土方建设林地景观。2017 年 11 月，北侧售楼处建筑拆除。


（4）2018 年至今，本地块为公园林地。


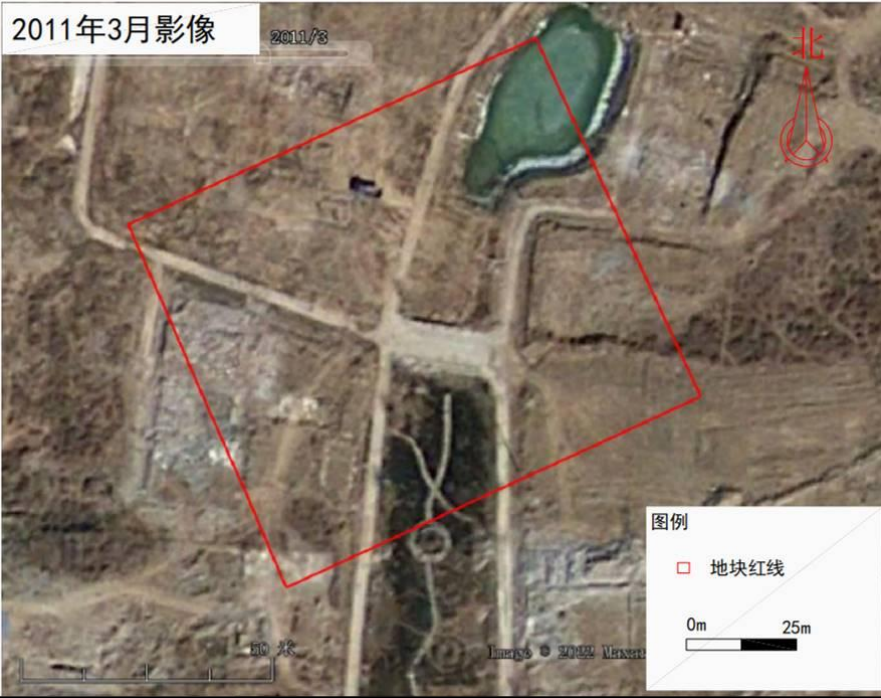
此外，项目组查询了本地块自 2005 年至 2022 年共 18 年的历史航拍图（如下图所示），并将历史航拍图显示的用地信息及其变化情况进行了总结。历史航拍图显示，本地块 2011 年之前仍为农用地、村庄；2011 年-2013 年，为空地；2014-2017 年，地块北侧曾作为售楼处使用，无易造成污染企业用地情况，2017 年地面上建筑拆除。目前地块现状情况北部为硬化地面，西侧为道路及停车场，南侧为林地，地块现状情况见图 2.3-2。

根据项目现状地块及历史时期用地情况，将地块划分为北侧，西侧，南侧 3 个区域。地块历史影像图见图 2.3-1。地块各年度土地利用情况统计见表 2.3-1。

**表 2.3-1 项目地块内各年度土地利用情况统计表**

年度	地块北部区域	地块西部区域	地块东部、南部区域
2005~2011 年	村庄	村庄	村庄、农用地、池塘
2011-2013 年	空地	空地	空地
2013~2017 年	售楼建筑	道路及停车场	林地
2018~2022 年	空地	道路及停车场	林地

<p>2005年1月影像</p>  <p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地块红线</li> </ul> <p>0m 25m</p>	<p>2005 年 1 月影像显示，地块内为农用地、村庄、池塘。</p>
<p>2006年5月影像</p>  <p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地块红线</li> </ul> <p>0m 25m</p>	<p>2006 年 5 月影像显示，地块内为农用地、村庄、池塘。</p>



 <p>2009年6月影像</p> <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2009 年 6 月影像显示，地块内为农用地、村庄、池塘。</p>
 <p>2011年3月影像</p> <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2011 年 3 月影像显示，地块内村庄、农田已拆除，为空地、池塘。</p>



 <p>2012年9月影像</p> <p>2012/9</p> <p>北</p> <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p> <p>50 米</p> <p>Image © 2012 Microsoft</p>	<p>2012 年 9 月影像显示，地块为绿地，地块北侧新华联慧谷小区建设时开挖的土方将池塘填平，后续建设售楼处及景观。</p>
 <p>2013年7月影像</p> <p>2013/7</p> <p>北</p> <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p> <p>50 米</p> <p>Image © 2012 Microsoft</p>	<p>2013 年 7 月影像显示，北侧为空地，开始建设售楼处，并建设南侧景观，土方来源于地块北侧新华联慧谷小区挖方。</p>

<p>2014年10月影像</p>  <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2014年10月影像显示，地块北侧售楼处已建成，西侧为停车场，南侧为绿地，中间有一条景观道路。</p>
<p>2015年9月影像</p>  <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2015年9月影像显示，地块内情况同2014年影像基本无变化。地块北侧售楼处，西侧为停车场，南侧为绿地，中间有一条景观道路。</p>



<p>2016年5月影像</p>  <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2016年5月影像显示，地块内情况同2015年影像基本无变化。地块北侧售楼处，西侧为停车场，南侧为绿地，中间有一条景观道路。</p>
<p>2017年11月影像</p>  <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2017年11月影像显示，地块内北侧售楼处已拆除，西侧为停车场，南侧为绿地，中间有一条景观道路。</p>



<p>2018年5月影像</p>  <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2018年5月影像显示，地块内情况同2017年影像基本无变化。地块内北侧售楼处已拆除，西侧为停车场，南侧为绿地，中间有一条景观道路。</p>
<p>2019年4月影像</p>  <p>图例</p> <p>□ 地块红线</p> <p>0m 25m</p>	<p>2019年4月影像显示，地块内情况同2018年影像基本无变化。地块内北侧售楼处已拆除，西侧为停车场，南侧为绿地，中间有一条景观道路。</p>



图 2.3-1 地块历史影像图

### 2.3.2 地块土地利用现状

根据现场踏勘和人员访谈，目前项目地块内北侧的地上建筑物已拆除，地表主要为荒草、硬化地面、杂填土，中间为道路，东侧和南侧为现状绿地。见图



2.3-2。



项目地块北部



项目地块南部



项目地块东部



项目地块西部

图 2.3-2 地块内现状照片



图 2.3-3 项目地块现状图（2022 年 9 月）

## 2.4 周边地块土地利用现状和历史

### 2.4.1 周边地块土地利用历史

本次调查以项目地块为中心，向周边扩展 800m 作为调查范围，收集了 2003 年至 2022 年间，共 16 年的地块及周边区域的卫星影像图。结合卫星影像图，通过实地核查和人员走访，调查地块周边 800m 范围内，大多数历史上原为村庄和农用地，后陆续建设为居民区、商业区、企业等。历史变革过程中存在工业企业为北京学涛汽车维修厂和北京华晟绿地能源管理有限公司（马坊热力供暖厂）。北京学涛汽车维修厂位于调查地块西北侧约 750m，北京华晟绿地能源管理有限公司（马坊热力供暖厂）位于调查地块西南侧约 390m，上述两家工业企业目前在生产运营中。调查地块周边 800m 范围内工业企业历史变革见图 2.4-1。

以下对周边地块利用历史进行分区说明，分区情况见图 2.4-1，分区地块使用情况见表 2.4-1，地块周边工业区历史影像见图 2.4-2。

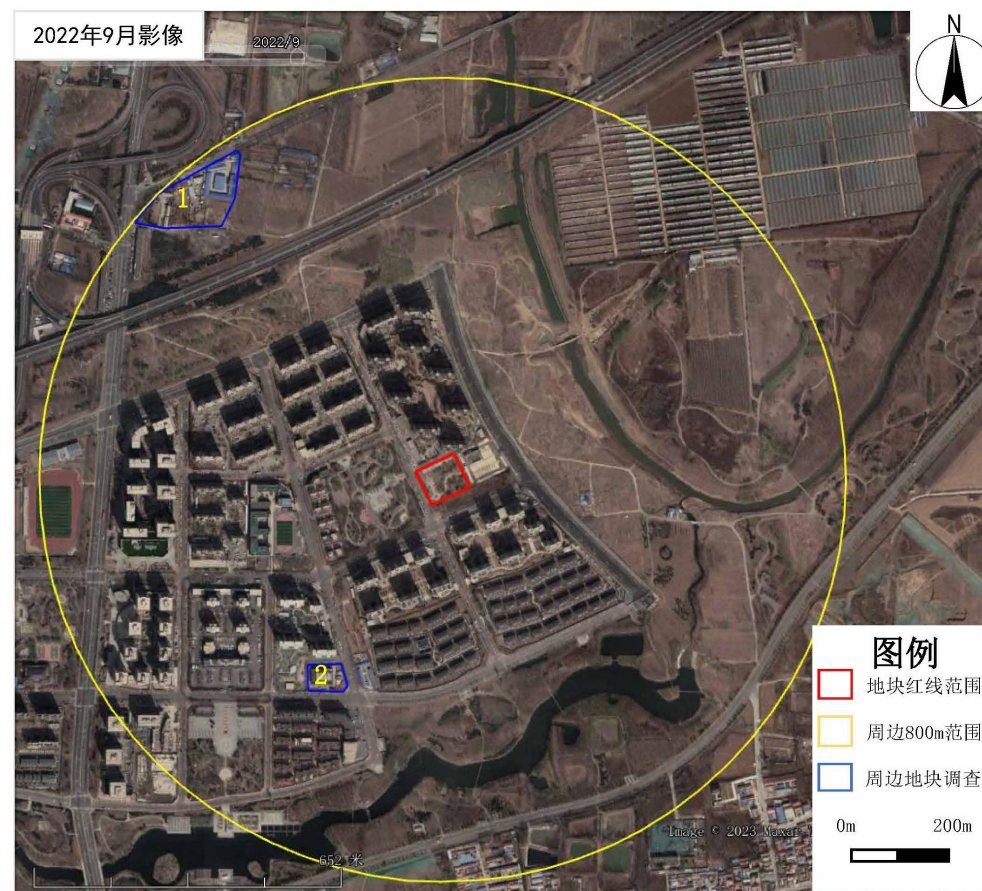


图 2.4-1 调查地块周边 800m 范围内工业地块分区（2022 年 9 月影像图）



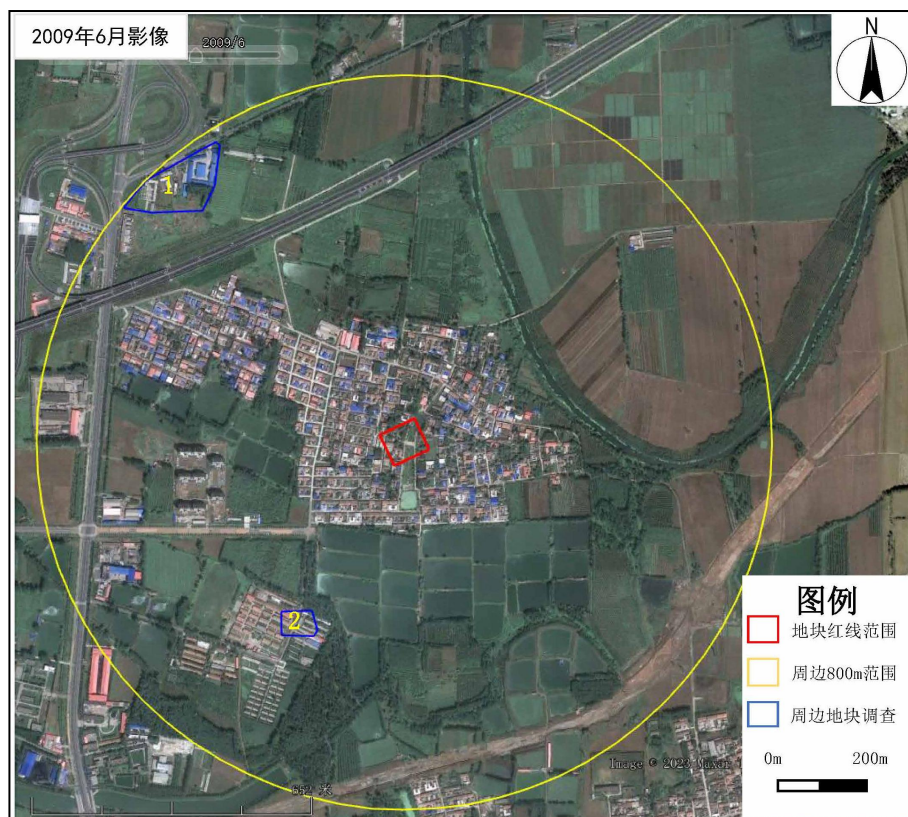
表 2.4-1 周边地块历史使用情况

地块分区编码	地块使用历史
1	<p>现状：北京学涛汽车维修中心</p> <p>历史：2003 年至今，一直为机动车维修、保养。业务范围有：机动车修理和维护；政府采购代理服务；洗车服务；建筑物清洁服务；家政服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；会议及展览服务；企业形象策划；组织文化艺术交流活动；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；广告设计、代理；广告发布；机械设备租赁；办公用品销售；金属制品销售；汽车零配件零售；机械设备销售；计算机软硬件及辅助设备零售；建筑材料销售；家具销售；礼品花卉销售。</p>
2	<p>现状：北京华晟绿地能源管理有限公司（马坊热力供暖厂）</p> <p>历史：2011 年之前为农用地和住宅，2011 年重新规划，2011 年-2013 年为空地和施工生活区，2014 年陆续开始建设马坊热力供暖装置，已投入使用。</p>

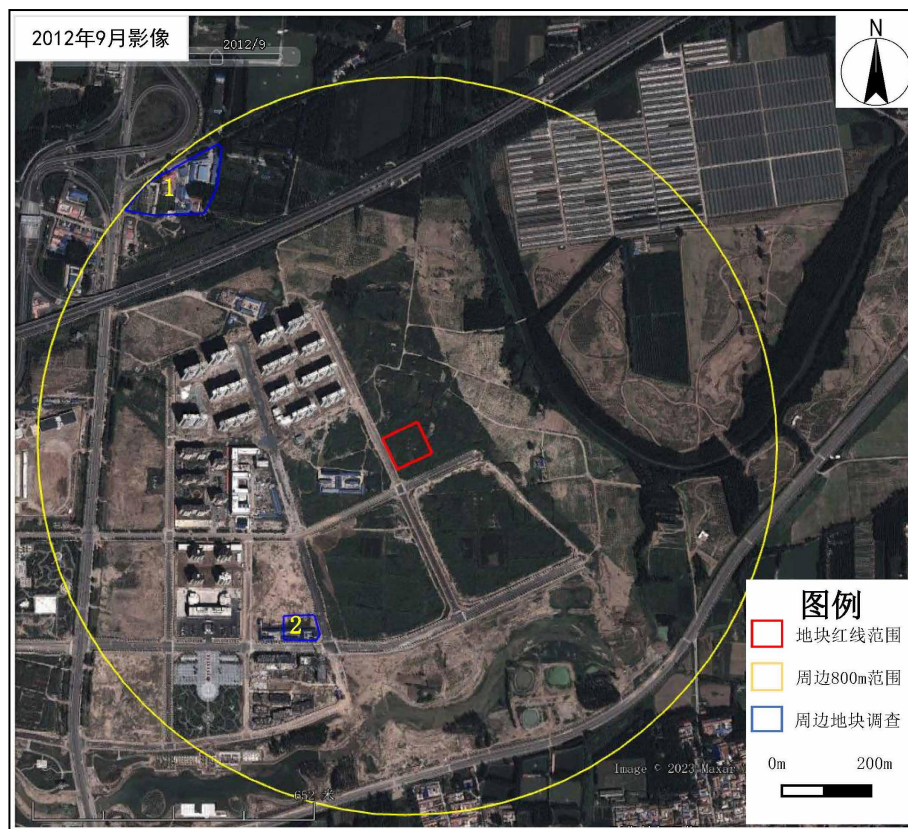




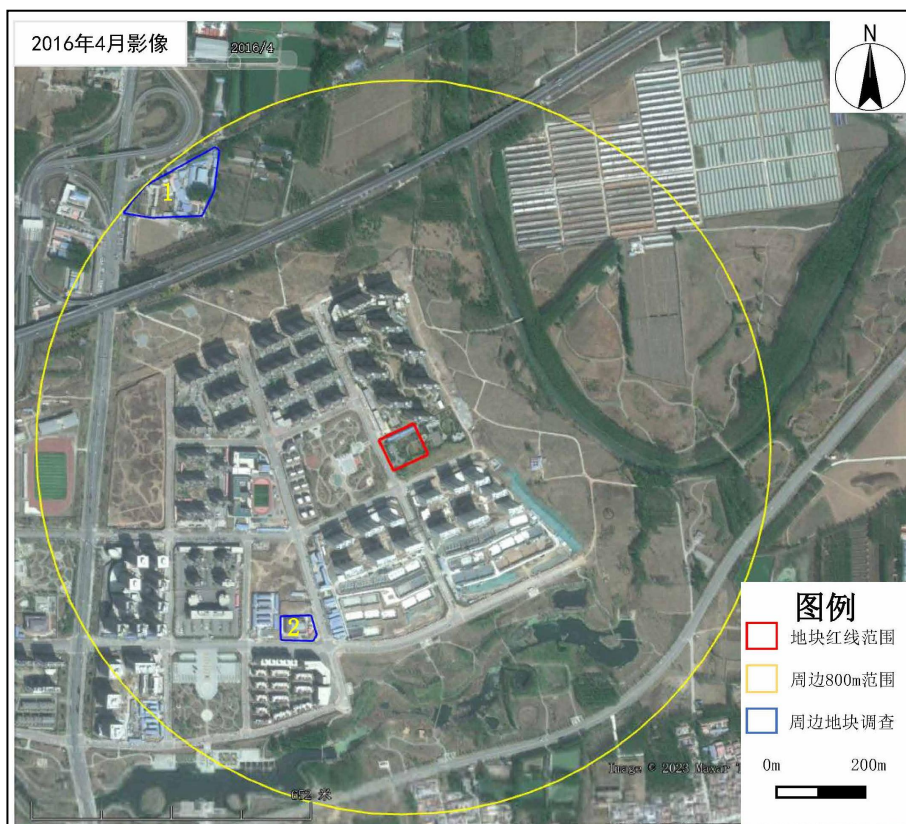


















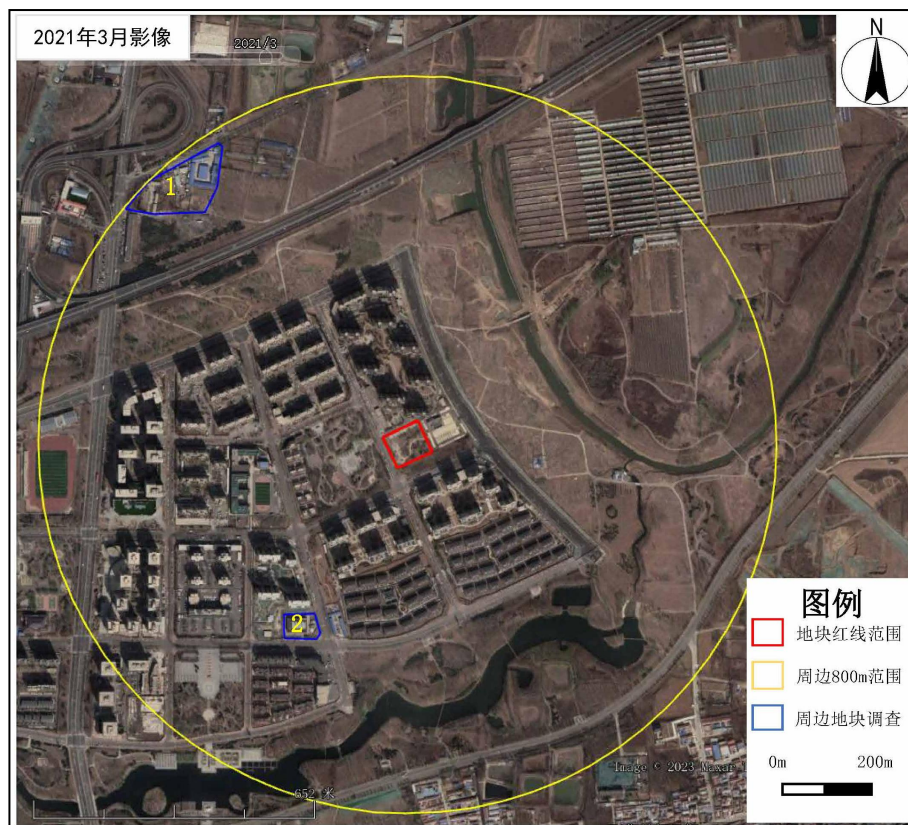


图 2.4-2 项目地块周边历史影像图



### 2.4.2 周边地块土地利用现状

根据收集的资料和现场调查核实,调查地块的周边地块主要为农用地、村庄、汽车维修中心、马坊供暖厂、公园、学校、未建设空地等。

周边地块土地利用现状见图 2.4-3,场地周边现状照片见表 2.4-2。



图 2.4-3 周边地块现状卫星影像图（2022 年 9 月）

表 2.4-2 场地周边现状照片

序号	方向	照片	备注
1	北侧		新华联慧谷
2	东北侧		农场基地
3	南侧		首城汇景湾东区

4	西侧		金平公园
5	西侧		青苗阳光幼儿园
6	西侧		东交民巷小学



7	西北侧		新农家园
8	西侧		新华联 YOYO 新天地
9	西侧		北京师范大学 附属中学平谷 第一分校
10	西南侧		保利桃源香谷



11	西南侧		马坊热力供暖 服务中心
12	西南侧		文化大院别墅 区
13	西南侧		马坊镇党群服 务中心

14	西南侧		马坊镇人民政府
15	西南侧		和合广场
16	西南侧		福佳密码空间
17	西南侧		新华联 YOYO 悦城

18	西北侧		工业园区
----	-----	--	------

## 2.5 地块及周边敏感目标

根据遥感影像图，结合实地踏勘确定该地块周边 800m 范围内敏感目标有居民区、地表水体等，周围环境敏感点具体名称和位置见表 2.5-1 和图 2.5-1。

表 2.5-1 地块周边敏感目标分布情况

序号	敏感目标	方位	距离 (m)	用途
1	新华联慧谷	N	10	居民区
2	沟河	E	290	地表水体
3	首城汇景	S	45	居民区
4	青苗幼儿园	W	210	学校
5	东郊民巷小学	W	270	学校
6	新农家园	WN	130	居民区
7	北京师范大学附属中学平谷第一分校	W	690	学校
8	保利桃园香谷	WS	290	居民区
9	文化大院别墅区	WS	455	居民区
10	小龙河	S	530	地表水体



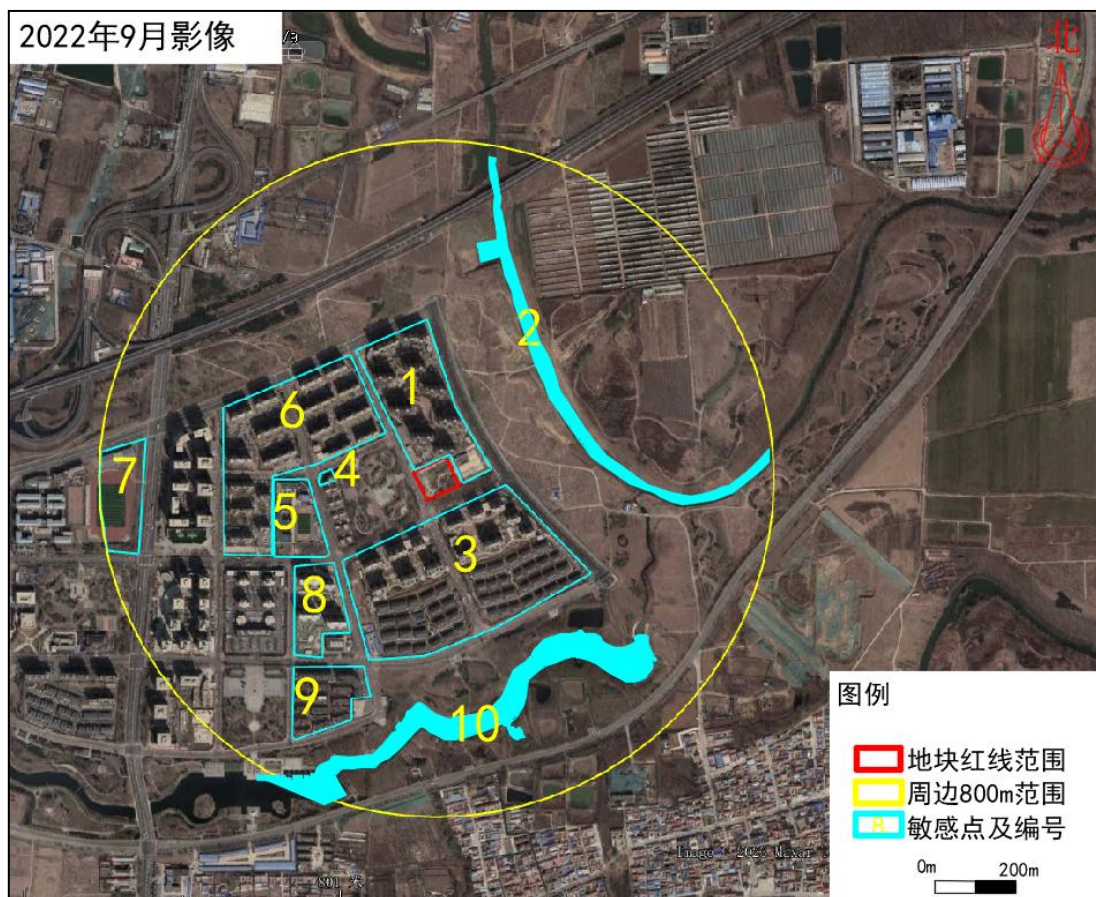


图 2.5-1 地块周边敏感目标分布图（图中序号与表 2.5-1 中序号相对应）

## 2.6 地块用地规划

根据《平谷区马坊第二幼儿园建设工程规划用地测量成果报告书》（2021 规自（平）测字 0034 号）、《建设项目用地预审与选址意见书》（2022 规自（平）预选字 0003 号），本地块用地性质为“基础教育用地”。综上，本地块属于 GB50137 中规定的城市建设用地中的“教育科研用地（A3）”（中小学用地 A33），即：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的“第一类用地”。



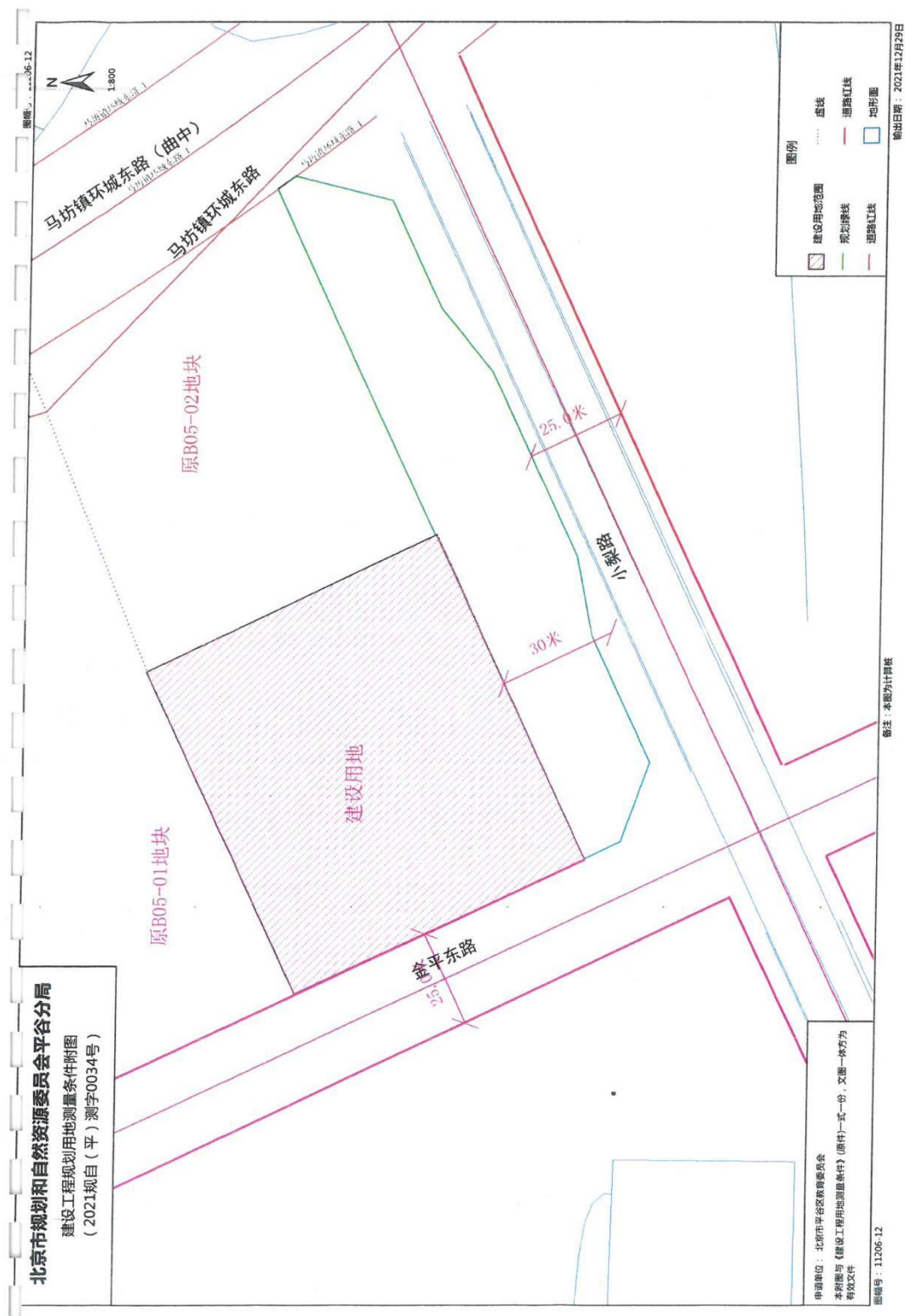


图 2.6-1 项目地块规划附图

## 3 场地污染识别

### 3.1 调查内容与方法

#### 3.1.1 资料收集

为全面了解该地块的污染情况、土地利用规划等方面的信息，本次调查通过地块及周边工作人员的协助，开展资料收集工作，获取地块调查所需资料。资料清单及获取情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 地块调查获得资料清单

序号	项目	内容
1	地块基本信息	地块名称
		地理位置
		占地面积
2	地块利用变迁资料	地块土地使用资料、土地使用规划图
		多年卫星影像图片
		建筑变化情况
3	地块所在区域的自然和社会信息	气象水文资料
		地形地貌、地质资料
		敏感目标分布
4	周边地块污染记录及资料	周边地块利用情况（位置、利用历史等）

#### （2）收集方式

##### 1）人员访谈

##### ①访谈内容

包括资料收集和现场踏勘所涉及的问题、地块信息补充和已有资料的考证。

##### ②访谈对象

受访者在地块现状或历史的知情人，包括：地块管理机构和地方政府的人员，环境保护行政主管部门的人员，地块过去和现在各阶段的使用者，地块所在地或熟悉当地事物的第三方，如周边地块的工作人员和附近的居民。

##### ③访谈方法

采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

#### ④ 内容整理

对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，最终作为调查报告的附件。

#### 2) 资料查询

##### ① 查询方式

通过网络、遥感图像，地方杂志等纸质资料的查找，规划图等图件的查看等多种方式，对有关资料进行查询和核实。

##### ② 查询内容

地块利用变迁资料如用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片、土地管理机构的土地登记资料、场地的土地使用和规划资料、其它有助于评价地块污染的历史资料（如平面布置图、地形图等）；

地块利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况，如地块环境资料、地块内土壤及地下水污染记录、地块内危险废弃物堆放记录、地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系、地块相关记录、产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图、环境监测数据、环境影响报告书或报告表、环境审计报告、地勘报告等；

由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料，如环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复、生态和水源保护区规划、场地所在区域的自然和社会经济信息、土地利用的历史、现状和规划，相关国家和地方的政策、法规标准等。

### 3.1.2 现场踏勘

地块踏勘范围以平谷区马坊第二幼儿园地块为主，并包括其周边区域，周边区域范围由现场调查人员根据周边敏感点位置、水文地质边界、疑似污染源位置、污染物可能迁移的距离等来判断，大致为地块周边 800m 范围内。

调查地块位于北京市平谷区马坊镇，南至金河北街，西至小屯新路。目前项目地块内为杂草和低矮灌木覆盖，几乎无裸露地表。除项目地块北部已拆除的售楼处空地外，地块西侧为道路，地块南侧为林地。现场踏勘地面基本平整，未见明显污染痕迹。售楼处区域基本为硬化地面。地块现场踏勘情况见图 3.1-1。





地块南侧



地块东侧



地块北侧



地块西侧



地块原售楼处地基



地块原售楼处地基





停车场



林地中间道路

图 3.1-1 地块现场踏勘照片



地块南侧（金河北街）



地块西侧（小屯西路）

图 3.1-2 地块四至周围照片

### 3.1.3 人员访谈

项目组于 2022 年 9 月 23 日进行了人员访谈，重点针对人员访谈记录单内容开展详细访谈，了解调查区域及周边情况。



访谈调查 1



访谈调查 2



访谈调查 3



访谈调查 4



访谈调查 5



访谈调查 6

图 3.1-3 人员访谈照片

#### (1) 访谈对象

本次访谈，对马坊第二幼儿园地块的相关工作人员、镇政府工作人员、附近村民、地块建设方、地块代建方等进行了调查。

#### (2) 访谈方法

本次访谈采取当面交流、书面调查、电话交流的方式。

#### (3) 内容整理

本次访谈内容进行整理后均已形成纸质版资料。访谈人员记录表见附件三。

综上，本次对调查地块周边的村民、镇政府、建设方等人员进行了详细的访谈和问卷收集，共访谈 7 人，其中当面交流访谈 6 人、电话交流访谈 1 人，收集人员访谈记录表 7 份。访谈人员身份信息、联系方式等详细情况汇总如下表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 人员访谈情况汇总表

受访人员单位、类型	受访人员姓名	受访者联系方式	访谈方式
镇政府三级调研员	鲍海城	60996397	当面交流
马坊镇人民政府项目办职员	李保辛	15932028661	当面交流
马坊镇人民政府科长(分管项目办)	严新鹏	18611712312	当面交流
绿都公司(教委代建单位)职工	赵梓炎	15811215567	当面交流
平谷教育委员会教师	郑学文	13552063533	电话交流
周边村民	王会东	13910656497	当面交流

周边村民	吴贺旺	13716756705	当面交流
------	-----	-------------	------

## 3.2 主要生产企业工艺分析

调查地块及周边历史上存在可能的污染来源。地块内主要有售楼处，已拆除。地块周边主要有北京学涛汽车维修中心、北京华晟绿地能源管理有限公司（马坊热力供暖厂）两家企业。

### 3.2.1 地块内工艺分析

本地块曾阶段性作为售楼处建设和拆迁，可能受污染的是生活垃圾和建筑垃圾拆除时的水泥烟粉尘的影响。水泥烟粉尘可能通过大气沉降的方式对调查地块土壤环境造成不利影响，其特征污染物为水泥中铅、镉、汞和铬（六价）等几种常见重金属物质。

### 3.2.2 地块周边生产企业工艺分析

#### 1、北京学涛汽车维修中心

##### （1）基本情况

北京学涛汽车维修中心位于地块西北侧，2003 年之前该处为耕地，2003 年之后该厂建成，占地面积约 20000m<sup>2</sup>，距离地块约 750m，用于机动车维修和保养，通过调查了解，沿街汽修无地下建筑，无油类储罐等。

汽修主要生产工艺为事故车辆进行维修，主要工艺环节为汽车保养、零部件拆卸维修、钣金等工艺。历史上曾做过局部受损喷漆，现在已停止喷漆业务。工艺流程见图 3.2-1。

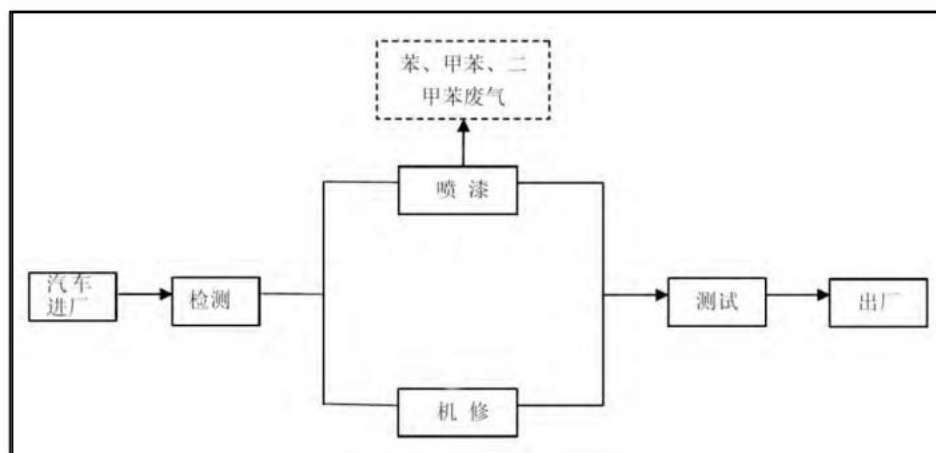


图 3.2-1 汽车修理工艺流程

##### （2）污染物排放



根据汽车修理工艺流程分析，主要污染环节为，汽车维修过程中电焊产出金属砷、铅、汞等，电池更换产生的重金属铅污染。喷漆环节产生的特征污染物为底漆和面漆成分中的苯、甲苯和二甲苯。

## 2、北京华晟绿地能源管理有限公司（马坊热力供暖厂）

供热厂位于地块外，位于地块东北侧，距离地块约 390m，占地面积 4460m<sup>2</sup>，该供热厂 2014 年投入运行，锅炉使用的能源天然气为清洁能源，锅炉燃烧器采用低氮燃烧技术。燃烧废气中 SO<sub>2</sub>、颗粒物和氮氧化物等大气污染物较少，燃烧后的烟气经 17.5 米高烟囱排放。工艺流程参见图 3.2-2，烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB 11/139-2015）；按区域环境容量计算结果实行大气污染物排放总量控制，保证区域大气污染物排放总量不超过允许排放量。

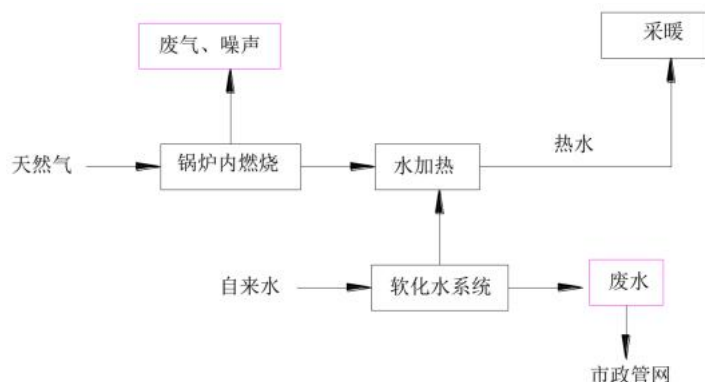


图 3.2-2 供热厂产污环节处理工艺

### （2）污染物排放

生产过程中无污染物排放。

## 3.3 潜在污染源分析

### 3.3.1 地块特征污染物分析

结合第 3.2 节对地块内及地块周边企业潜在污染状况，分析地块调查范围特征污染物，初步判断地块内及周边地块潜在特征污染物详情如下。

（1）售楼处建设和拆迁，可能受污染的是生活垃圾和建筑垃圾拆除时的重金属污染。水泥烟粉尘可能通过大气沉降的方式对调查地块土壤环境造成不利影响，水泥中铅、镉、汞和铬（六价）等几种常见重金属物质。

根据对以上对各区域生产及污染情况的分析，可初步判断该场地各厂区潜在污染环节及相应污染物，见下表 3.3-1：

表 3.3-1 场地潜在污染物分析

地块	性质	产物区域	潜在污染物	污染机理	污染介质
北侧	售楼处	生活垃圾和建筑垃圾	重金属铅、镉、汞和铬（六价）等	沉降、渗漏	土壤、地下水

### 3.3.2 周边地块特征污染物分析

调查地块周边历史北京学涛汽车维修厂、北京华晟绿地能源管理有限公司（马坊热力供暖厂）为潜在的污染源。

#### （1）北京学涛汽车维修厂

主要经营内容为汽车维修，主要是生产车间可能的特征污染物为重金属砷、铅、汞等，喷漆车间可能的特征污染物为苯、甲苯等，根据地块的地下水径流、大气沉降等途径，可能会对地块造成影响。

#### （2）马坊供暖公司

位于地块的西南侧，因采用的是天然气供暖，无特征污染物。

综上，周边地块的特征污染物是重金属，见表 3.3-2。

表 3.3-2 场地周边潜在污染物

地块	性质	产物区域	潜在污染物	污染机理	污染介质
北京学涛汽车维修厂	工业	机修车间	重金属砷、铅、汞等	径流、扩散、大气沉降	土壤、地下水
		喷漆车间	苯、甲苯等	径流、扩散、大气沉降	土壤、地下水

## 3.4 污染概念模型

根据马坊第二幼儿园建设工程项目地块范围内及地块周边现场踏勘、人员访谈、资料收集及地块内和地块周边潜在污染源识别情况。综合分析调查地块在使用过程中可能的污染源、暴露传输、环境介质归趋等，构建调查地块污染概念模型，从而为后续现场调查采样工作提供技术支撑。

本次调查地块的潜在污染源主要为地块内及周边污染源，包括售楼处和北京学涛汽车维修厂的机修车间和喷涂车间。污染迁移路径主要为大气沉降、地下水迁移。本次调查地块的污染概念模型见图 3.4-1。

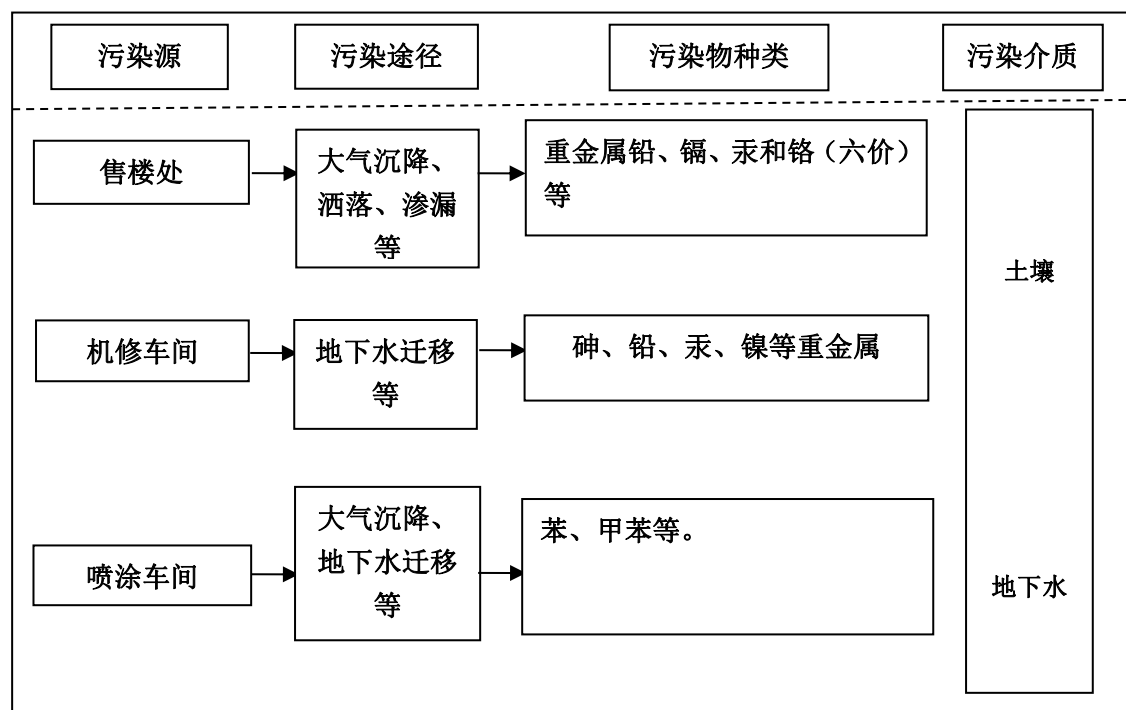


图 3.4-1 本地块污染概念模型

### 3.5 小结

根据调查，第一阶段（污染识别阶段）结论如下：

（1）结合地块历史、现状利用情况及周边土地使用情况，作为售楼处使用期间，可能受污染的是生活垃圾暂存区域和建筑垃圾拆除时的重金属污染。其特征污染物有重金属铅、镉、汞和铬（六价）。

（2）调查地块周边北京学涛汽车维修厂为潜在的污染源。特征污染物为重金属砷、铅、汞、苯、甲苯等。

（3）地块的潜在污染物主要为重金属铅、镉、汞、铬（六价）、砷、苯、甲苯等，污染介质为土壤、地下水，污染途径为洒落、入渗、径流、大气沉降。

本次调查工作属于初步调查，为明确本地块的土壤、地下水环境现状，拟通过土壤、地下水的采样并分析上述指标以最终确认场地是否存在污染风险。



## 4 初步调查方案

### 4.1 布点采样方案

#### 4.1.1 布点原则

土壤及地下水采样点的布置主要依据《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）、《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等的相关规定，本项目采取以下布点及采样原则：

（1）土壤样品采集。根据前期资料收集、现场踏勘等信息，采用判断布点与系统布点相结合的方法进行采样点布置。本地块占地面积为 7200.041m<sup>2</sup>，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，地块面积>5000m<sup>2</sup>，初步调查阶段土壤采样点位数不少于 6 个。根据本地块实际情况，本次调查设置 6 个土壤采样点。点位多布设在疑似重点污染区域，兼顾对目标场地的合理覆盖。

（2）地下水样品采集。地下水采样参考《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）相关要求“地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位”，本次调查设置 3 口地下水监测井。

#### 4.1.2 采样点布设

##### （1）土壤采样布点

根据前期资料收集、现场踏勘与人员访谈了解的信息，该地块之前不存在工业企业生产排放行为，地块可能的潜在污染区域北侧售楼处使用期间生活垃圾暂存处、停车场、道路等区域。同时兼顾南侧和东侧农用地或绿地。因此，该地块土壤污染状况调查采取专业判断和系统布点的方式。按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《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）相关要求，在地块内设置 6 个土壤采样点（其中，2#、4#、6#点位兼顾土壤、地下水采样，采集上层土壤样品的同时，建立地下水

监测井，详见下文地下水采样布点）；此外，采样过程中采用 XRF、PID 进行快速检测，选取典型的样品进行分析检测。现场采样过程中还需依据场地实际钻探情况和快筛数据，适当调整采样位置。

## （2）地下水采样布点

依据《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）相关要求“地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位”；所在区域地下水流向大致为西南到东北，在地块内地下水流向上、下游布置 3 个地下水监测井，分别为 S2、S4、S6 钻孔所在位置。

土壤/地下水采样点布设位置见图 4.1-1，具体布设位置见表 4.1-1。



图 4.1-1 采样点布置图

其中：

在调查地块布设土壤采样孔 6 个，地下水兼土壤采样孔 3 个（S1、S2/W1、S3、S4/W2、S5、S6/W3）。

表 4.1-1 点位布设情况统计表

序号	编号	类别	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	孔深 (m)	布点方法	布点位置
1	S1	土壤采样孔	4436506.915	39500887.042	10.000	判断布点法	售楼处和停车场附近
2	S2/W1	地下水兼土壤采样孔	4436535.175	39500925.015	15.000	判断布点法	售楼处
3	S3	土壤采样孔	4436535.150	39500949.674	10.000	系统布点法	售楼处下游林地
4	S4/W2	地下水兼土壤采样孔	4436471.274	39500905.015	15.000	判断布点法	停车场附近
5	S5	土壤采样孔	4436476.686	39500936.493	10.000	判断布点法	林地中道路旁
6	S6/W3	地下水兼土壤采样孔	4436494.275	39500970.376	15.000	系统布点法	林地

注：采用 CGCS2000 国家大地坐标系。

### 4.1.3 采样深度确定

#### 4.1.3.1 采样深度设计原则

根据地块污染特征和现场实际情况，本次调查使用 SH-30 钻机钻孔取土，对地面环境影响小，可以采集未经扰动的完整试样。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）要求：

（1）第一层地下水为非承压类型时，土壤采样深度至初见地下水的位置。第一层地下水为承压水或层间水时，土壤采样深度不宜超过第一层弱透水层（含水层顶板）。采样点的具体设置要求如下：

a) 表层：可根据土层性质变化及是否存在回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0~0.5m；

b) 表层与含水层之间：至少设置 1 个采样点，同一钻孔垂向上 2 个采样点的间距不应大于 2 m。层内含有黏土、粉质黏土等低渗透性土层时，应在此类土层中增加采样点。各采样点的具体位置应根据现场便携式设备检测结果、土壤污染痕迹（如异常气味和颜色等）等信息确定；

c) 第一层地下水为非承压类型时，地下水位线附近应至少设置 1 个土壤采样点；第一层地下水为承压水或层间水时，弱透水层顶部应至少设置 1 个土壤采样点。不需建地下水监测井的钻孔，钻孔深度不应打穿弱透水层；

d) 可根据现场便携式设备检测结果、钻探过程中土壤和地下水颜色、异味等污染痕迹信息，动态优化各采样点的具体采样深度。

（2）地下水可能受污染时，在建设地下水监测井的过程中，可增加针对地

下水含水层土壤的采样点以支撑风险评估阶段对地下水迁移扩散趋势的分析。采样点的具体设置要求如下：

a) 第一层地下水为非承压类型时，应在含水层内及含水层底板增加土壤采样点；

b) 第一层地下水为承压水或层间水时，应在地下水初见水位附近、含水层内及含水层底板增加土壤采样点；

c) 每个采样点地下水含水层内土壤采样数量依据含水层厚度确定，采样点垂向采样间距不应大于 2 m。层内含有黏土、粉质黏土等低渗透性土层时，应在此类位置增加土壤采样点。

#### 4.1.3.2 采样深度布置

为了确保本次调查采样的深度，本次工作在分析地块周边的地质和水文地质资料的基础上，收集到地块西南侧 500m 左右的《平谷区马坊镇文化体育活动中心建设工程项目岩土工程勘察报告》，勘察深度 20.0m 范围内的土层划分为人工堆积层、第四纪一般沉积层二大类，并按地层岩性和物理力学性质指标，进一步划分为 6 个大层，现按照自上而下的顺序对各土层的基本特征综述如下：

##### 人工堆积层

粘质粉土填土层：黄褐色，稍密，多云母，含砖灰渣及植物根，该大层厚度一般为 0.40~1.00m；

##### 第四纪一般沉积层

②粘质粉土、砂质粉土层：褐黄色，湿，中~密实，多云母，氧化铁，局部有粉土夹层；层间夹有粘土②1 层；该大层厚度一般为 1.70~3.40m；

③粉质粘土层：灰色，很湿，可塑~硬塑，少云母，有机质，局部有粘质粉土、砂质粉土夹层；该大层厚度一般为 4.30~5.90m；

④砂质粉土、粘质粉土层：褐黄（暗）~灰色，湿，密实，多云母，局部有粉质粘土夹层；层间夹有粉砂④1 层，该大层厚度一般为 2.50~3.50m；

⑤粉质粘土层：灰色，很湿，可塑~硬塑，少云母、有机质，含姜结石，结构较好，局部有粘土夹层；层间夹有砂质粉土、粘质粉土⑤1 层；该大层厚度一般为 3.10~4.20m；

⑥粉质粘土层：褐黄（暗），硬塑，少云母，姜结石，结构较好；层间夹有粘质粉土该⑥1 层；此次勘察终孔于该层。



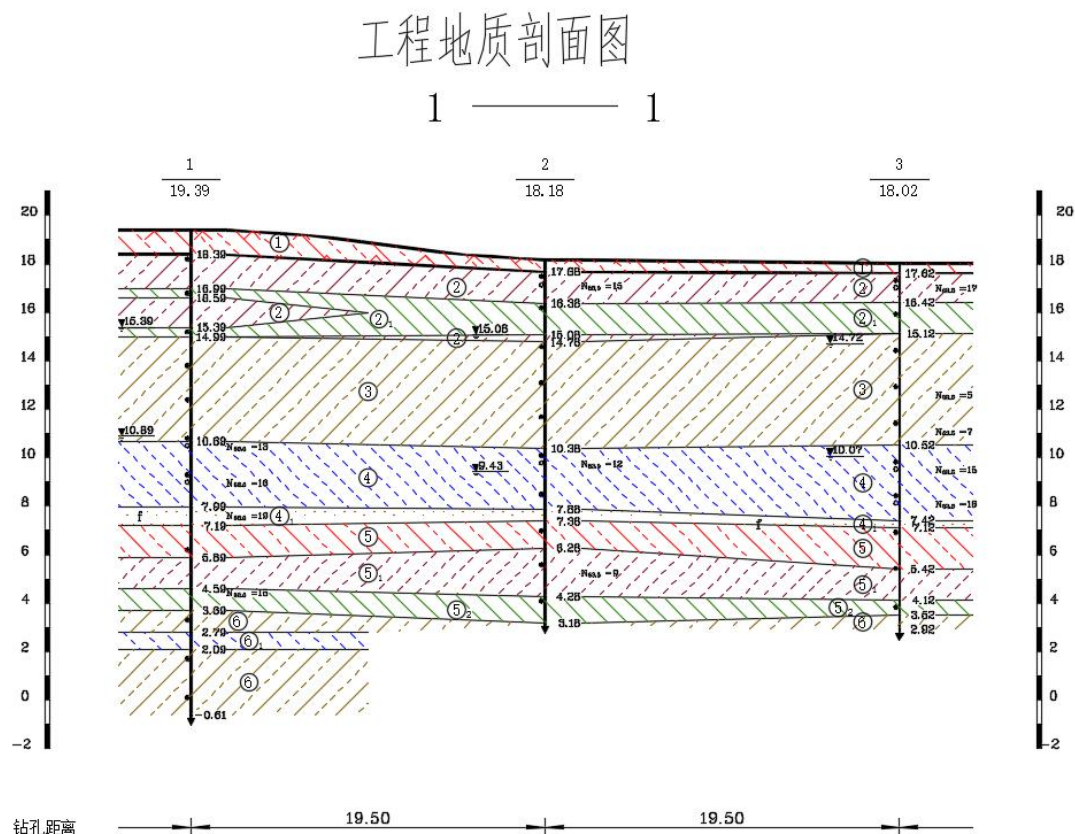


图 4.1-2 地块西南侧平谷区马坊镇文化体育活动中心工程地质剖面图 1-1

临近地块勘察深度 20m 范围内，共发现 2 层地下水，各层地下水类型及钻探实际测量水位标高见下表 4.1-2：

表 4.1-2 地下水水位量测情况一览表

层号	地下水类型	地下水静止水位 (m)		测量时间
		水位埋深	水位标高	
1	上层滞水	3.00~4.10	14.72~15.39	2012/01/08~ 2012/01/10
2	潜水	7.95~8.90	9.43~11.90	

第一层、第二层地下水，主要为大气降水的垂向补给，以蒸发及地下侧向迳流方式排泄；且地下水在场区分布不连续，水量空间分布不均衡；其水位年变化幅度为 1~2m。依据临近地块勘察报告，第一层水稳定水位深度为 3.00~4.10m，含水层为上层滞水。第二层地下水稳定深度 7.95~8.90，含水层为潜水，其水位年变化幅度为 1~2m。则综合确定土壤终孔孔深在地下 10m 左右，具体根据实

际地层结构以及水文地质条件判断。第二层水为潜水，属于**非承压水**，地下水监测井按照潜水完整井设计，因此设计地下水监测井深度在 15 米左右，**根据现场实际情况，适当调整建井深度，保证成井质量以及满足水井取样要求**。本项目场地污染风险小，地下水按照单层采样，采样深度为含水层水面下 0.5m，具体根据实际情况判断是否取深层水。

#### 4.1.3.3 采样深度确定

根据区域地质条件和项目周边工程勘察孔资料，项目地处沟错河冲洪积扇的下游，第四系厚度大于 100m，地表以下 20m 范围内第四系地层为黏土、粉质黏土，该深度范围内分布有上层滞水和潜水两层含水层，其中潜水含水层分布在 10m 以下粉质黏土层中。据此，本次土壤采样深度设计为 2 种。

(1) 单一土壤采样点：设计孔深 10m。钻孔钻探深度至潜水含水层顶部，在表层、表层与含水层之间各采集 1 个样品，地下水位线附近设置一个采样点，同时保证每种岩性至少有 1 个土壤样品，进行现场快筛，选择其中有颜色、异味等污染痕迹或快筛数据较高的样品进行送检，0.5m-6m 送检样品间距不大于 2m。

(2) 土壤兼地下水采样点：深度揭露潜水地下水含水层以下 2-3m，钻探深度约 15-15.5m。设计孔深 15m。设计钻探深度为进入浅层含水层底板 0.5m 及以上，采样深度为表层、地下水初见水位附近、含水层内各 1 个样品，同时保证每种岩性至少有 1 个土壤样品，进行现场快筛，选择其中有颜色、异味等污染痕迹或快筛数据较高的样品进行送检，0.5m-6m 送检样品按照间隔不大于 2m。地下水监测井按照潜水完整井设计，利用土壤兼地下水采样点钻孔成井，地下水采样深度为进入含水层 0.5m。

## 4.2 样品采集、保存与流转

### 4.2.1 作业时间

本项目进场现场采样和实验室工作时间

本次取样是采集样品进行检测核实本场地是否受到污染。

1) 初步调查土壤样品采集和地下水监测井安装时间：2022 年 9 月 25 日-2022 年 9 月 27 日；

2) 地下水监测井洗井时间：2022 年 9 月 25 日-2022 年 9 月 27 日；

- 3) 地下水采样时间：2022 年 10 月 11 日；
- 4) 送样时间：2022 年 9 月 25 日-2022 年 10 月 11 日；
- 5) 检测报告获取时间：2022 年 10 月 28 日。

现场监测工作按照现场采样与样品分析要求，由北京中科英曼环境检测有限公司在北京市市政工程设计研究总院有限公司工程师监督下完成。

#### 4.2.2 土壤样品采集

##### (1) 采样点定位

根据布点方案，采用 GPS 现场逐一定位，根据现场情况可以对采样点进行适当调整，同时记录调整后的采样点坐标。

##### (2) 现场钻探

结合场地所在地区的地层条件及作业条件，本次采样的钻探工作采用钢索冲击钻探及手工钻探相结合的方法，钢索冲击钻探使用 SH-30 型钻机，手工钻探使用洛阳铲（土壤采样点现场钻探照片见附件四）。钻孔直径 146mm，钻探过程中全孔取芯，现场由专人编录，并依次进行详细描述。钻探至设计深度后，停止钻探，该点若需要建设地下水监测井，按照地下水监测井的设计进行建井，如不需建井，设备移除后立即用黏土或者膨润土封堵钻孔。

现场钻探及部分岩芯照片见图 4.2-1。





图 4.2-1 钻探过程及岩芯照片

### （3）土壤样品采集

采样工作共实施土壤采样点 6 个，总采取样品数 40 个。采样最大深度至 15m。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。用非扰动采样器采集不少于 3g 原状岩芯的土壤样品推入加有甲醇保护剂和转子的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。

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

### （4）土壤样品快速检测记录

按照《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）采样原则并根据土壤类型、颜色、气味等及光离子化检测器（PID）和便携式 X 荧光分析仪（XRF）现场检测结果综合判断，筛选出不同土壤类型的代表性样品或颜色、气味异常、现场检测结果较高的样品作为送检样品。

根据快筛结果未发现地块有明显污染痕迹，本次调查进场采集土壤样品 40 个，采样单位为北京中科英曼环境检测有限公司。

项目地块土壤快速检测记录见附件 4.3.3 和土壤样品采集信息及取样深度等信息详见表 4.2-1。





图 4.2-2 快筛检测和土壤样品照片

表 4.2-1 土壤样品信息表

采样钻孔编号	样品编号及采样深度(m)	孔深 (m)	岩性	备注
S1 0.5m	0.5	10	素填土	
S1 2.3m	2.3		杂填土	
S1 4.2m	4.2		粉质黏土	
S1 6.0m	6		粉质黏土	
S1 9.4m	9.4		黏质粉土	
S2/W1 0.5m	0.5	15.5	杂填土	
S2/W1 2.3m	2.3		砂质粉土	
S2/W1 4.2m	4.2		粉质黏土	取平行样
S2/W1 6.2m	6.2		粉质黏土	
S2/W1 9.7m	9.7		粉质黏土	
S2/W1 12.3m	12.3		砂质粉土	
S2/W1 14.4m	14.4		粉质黏土	

采样钻孔编号	样品编号及采样深度(m)	孔深 (m)	岩性	备注
S3 0.5m	0.5	10	素填土	
S3 2.4m	2.4		砂质粉土	
S3 4.3m	4.3		粉质黏土	
S3 6.1m	6.1		粉质黏土	
S3 9.5m	9.5		粉质黏土	
S4/W2 0.5m	0.5	15	杂填土	
S4/W2 2.5m	2.5		杂填土	
S4/W2 4.5m	4.5		砂质粉土	
S4/W2 6.3m	6.3		粉质黏土	取平行样
S4/W2 9.6m	9.6		黏质粉土	
S4/W2 12.2m	12.2		砂质粉土	
S4/W2 14.5m	14.5		粉质黏土	
S5 0.5m	0.5	10	杂填土	
S5 2.4m	2.4		杂填土	
S5 4.2m	4.2		粉砂	
S5 6.2m	6.2		粉质黏土	
S5 9.3m	9.3		黏质粉土	
S6/W3 0.5m	0.5	15	杂填土	
S6/W3 2.5m	2.5		粉质黏土	
S6/W3 4.4m	4.4		粉质黏土	取平行样
S6/W3 6.2m	6.2		粉质黏土	
S6/W3 9.7m	9.7		粉质黏土	
S6/W3 12.4m	12.4		黏质粉土	取平行样
S6/W3 14.6m	14.6		黏质粉土	

### 4.2.3 地下水样品采集

#### (1) 钻探成井

本次调查采用冲击式 SH-30 钻机，进行地下水孔钻探，孔径 146mm。钻探

现场由专人编录，描述岩性特征，确定含水层位置和岩性，测量记录稳定水位。

## （2）监测井下管

井管采用 UPVC 管，管径 75mm，卡扣连接，滤水管采用打孔滤管，孔径 5mm。井管底部留 50cm 左右实管作为沉淀管。滤水管深度为地下水水位线以上 0.5m，滤水管外包 80 目尼龙网。下管前测量孔深，然后将井管按照排管顺序逐根连接好，缓慢入孔中。

## （3）填砾及止水

采用冲洗干净分级良好的粒径 2~3mm 石英砂作为砾料，砾料填充至筛管高度以上约 0.5m，填砾过程中用测绳（负重）和导管在环形空隙中捣动，防止出现架桥或卡锁，同时利用测绳测量填砾厚度。再采用优质膨润土回填料层之上空间，形成止水层。

## （4）洗井

地下水采样井建成后使用贝勒管洗井，洗井过程中采用一井一管，防止交叉污染。洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净。

## （5）取样

地下水样品采集前需先用水位仪测定地下水位，样品采集方式为贝勒管定深取样，取地下水水面 0.5m 以下水样，采样前现场使用 Manta+3.0 多参数水质检测仪对地下水 pH、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浊度等进行测定，测定前对仪器进行校正，校正及测定结果填入地下水采样井洗井记录单。测量结果相对稳定或洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积，符合洗井标准后结束洗井。将水样装入样品瓶中，作为送检样品。

本次调查共布设 4 个地下水采样点，采集 4 件地下水样品，全部送具有 CMA 资质的北京中科英曼环境检测有限公司进行测试。地下水现场测试记录表和现场取样照片见附件四，地下水样品信息见表 4.2-3。









图 4.2-3 监测井成井及地下水现场取样照片

表 4.2-3 地下水样品信息表

水样编号	井深 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	地下水类型	取样位置 (水面以下)(m)	备注
------	-----------	-------------	-------------	-------	-------------------	----

S2/W1	15.5	5.375	18.18	潜水	0.5	采集平行样
S4/W2	15	4.4	17.959	潜水	0.5	
S6/W3	15	5.834	17.676	潜水	0.5	

#### 4.2.4 样品流转

##### (1) 装运前核对

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

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

##### (2) 样品运输

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

##### (3) 样品接收

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

### 4.3 质量控制

#### 4.3.1 钻探质量控制

本次调查选择冲击式 SH-30 钻机土壤采样,全孔取芯,全程套管跟进护壁,防止钻孔坍塌和上下层交叉污染。现场记录土壤岩性,结合土壤气味、颜色直至稳定的弱透水层顶板。

#### 4.3.2 采样质量控制

##### 1、采样过程质量控制

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

2) 对采样人员进行专门的培训,采样人员应熟悉生产工艺流程、掌握采样

技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

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

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

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

6) 填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；

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

## 2、质量控制样品

现场采样时详细填写现场观察的记录单，记录土层深度、土壤质地、气味以及颜色等信息，为分析工作提供依据。

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

所有样品均置入北京中科英曼环境检测有限公司提供的专用样品瓶中，试验室承诺所有样品瓶均进行消毒处理，并添加适当样品保护剂。装瓶后的样品装入保温箱中直至样品到达试验室。

### 4.3.3 样品保存质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）执行。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。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，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，并标注该样品的有效时间。

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后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。样品应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。

**表 4.3-1 土壤样品分析项目及保存方法**

分析项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
汞	聚乙烯瓶、玻璃瓶，用聚乙烯复合气泡垫	4℃低温保存	28 天
六价铬	聚乙烯瓶、玻璃瓶，用聚乙烯复合气泡垫	4℃低温保存	萃取前 30 天，萃取后 4 天
重金属（汞、六价铬除外）	聚乙烯瓶、玻璃瓶，用聚乙烯复合气泡垫	4℃低温保存	180 天
VOCs	棕色玻璃瓶，用聚四氯乙烯薄膜密封瓶盖	4℃低温保存	14 天，无酸保护则为 7 天
SVOCs	棕色玻璃瓶，用聚四氯乙烯薄膜密封瓶盖	4℃低温保存	萃取前 14 天、萃取后 40 天

#### 4.3.4 样品流转质量控制

样品采样完成后，所有样品当场转移到低温保温箱内并当天送至专业实验室进行保存和检测。现场采样技术负责人核对现场采样记录单、样品流转单与采集样品的编号、数量及拟监测指标的一致性。样品装卸、运输过程注意低温保存、防摔、防震，完成样品的交接工作。

依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定，设置了全程序空白样，对样品进行监控。样品交接过程中，送样和接样双方同时清点核实样品，检测实验室应检查接收样品和平行样品的质量状况，双方在样品运输单上签字确认，注明收样日期。



样品交接过程中，送样和接样双方同时清点核实样品，检查实验室接收样品和平行样品的质量状况，双方在样品运输单上签字确认，注明收样日期。

本次土壤采样当天工作完成后由专人专车送往实验室，样品均在有效保存期内抵达实验室并分析完成。

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

#### 4.3.5 送样质量控制

##### 1、土壤样品

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

(2) 过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品有避光外包装。

(3) 由专人将土壤样品送到试验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到试验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯/玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

##### 2、地下水样品

(1) 水样装箱前将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃口瓶用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

(2) 同一采样点的样品瓶与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

(3) 装箱时用波纹纸板垫底，间隔防震。

(4) 样品运输过程中避免日光照射。

(5) 运输时有押运人员，防止样品损坏或受玷污。

(6) 样品贮存间设有冷藏柜，贮存对保存温度条件有要求的样品。

(7) 样品贮存间有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

#### 4.3.6 检测分析质量控制

对样品分析进行试验室内部质量控制。为保证分析样品的准确性，除试验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还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。

##### 1、水质检测质量控制

###### （1）检测（出）限的测定

检出限是指所用方法在给定的可靠程序内可以从零浓度检出待测物的最小量（或浓度）。实验条件发生变化时，试验室人员必须进行方法检出限的测定。在当计算值小于或等于方法检出限的规定值时，为合格，可以使用该方法进行分析实验。当计算值大于方法检出限规定值时，应检查原因，若经重复实验，检测（出）限仍大于方法检测限时，经有关技术部门批准，可采用本试验室的检出限。检测限计算详见《环境检测分析方法标准制修订技术导则》HJ168-2010。

###### （2）校准曲线

校准曲线分工作曲线和标准曲线，工作中应根据具体方法选用。实际中标准曲线的浓度点原则上应大于 5 个点，应用回归方程计算，分光光度法时相关系数一般应大于等于 0.999，其它（如：色谱法、光谱法）不得小于 0.998，其斜率及截距应符合检测标准中规定的要求。通常斜率不得超过标准方法的 $\pm 10\%$ ，与分析人员原曲线对照检查不得超过 5%。否则，应重新绘制校准曲线。

###### （3）平行样测定

对均匀样品，每批水样均须做 10% 的平行双样，单一样品的检验必须做到 100% 平行双样。样品平行采用现场平行样或试验室平行，平行双样可采用密码或明码编入；一般平行双样测定所得相对偏差小于标准分析方法规定的相对标准偏差的两倍，取平均值报结果。若无要求可参照《环境水质监测质量保证手册》第二版附表 3（续表）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）执行。有机项目平行双样控制指标执行各自方法中的规定要求，若无要求可参考以下平行样相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于方法检出限（5-10 倍），相对偏差 $\leq 10\%$ ；样品浓度在  $\mu\text{g/L}$  级，或者接近方法检出限，相对偏差 $\leq 20\%$ 。对某些色谱行为较差组分，相对偏差 $\leq 30\%$ 。

## 2、土壤检测质量控制

本次样品分析检测工作委托具有 CMA 资质的北京中科英曼环境检测有限公司进行。为了对试验室检测质量进行监控，本次初步调查设置了 4 组土壤平行样和 1 组地下水平行样，测试指标与对应样品相同。为了保证分析样品的准确性，除了试验室经过资质认证、仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还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）。

检测的分析质量保证是指试验室内部的质量控制，试验室检测每 20 件样品加测，设置方法空白样、空白加标样及样品平行测试样。

## 4.4 分析检测方案

### 4.4.1 土壤

#### 4.4.1.1 检测项目

根据前期污染识别，地块主要特征污染物为重金属铅、镉、汞、铬（六价）、砷、苯、甲苯等，同时依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的要求必测的 45 项，最终确定土壤检测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中 45 项基本检测项目。

此次土壤检测具体项目为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 45 项。

表 4.4-1 土壤样品检测项目

样品类型	检测项目类别	检测因子
土壤	重金属（7 项）	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。
	挥发性有机物（27 项）	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、

		1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物 (11 项)	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

#### 4.4.1.2 检测方法

土壤样品检测方法及设备见表 4.4-2。

表 4.4-2 土壤样品检测方法及其检出限

序号	检测项目	方法依据	仪器名称	检出限	单位
重金属					
1	铬（六价）	HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计	1.0	mg/kg
2	砷	HJ 680-2013	原子荧光光度计	0.01	mg/kg
3	镉	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	0.07	mg/kg
4	铜	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计	1	mg/kg
5	铅	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
6	汞	HJ 680-2013	原子荧光光度计	0.002	mg/kg
7	镍	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计	5	mg/kg
半挥发性有机物					
8	2-氯苯酚	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
9	硝基苯	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
10	萘	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
11	苯并（a）蒽	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
12	蒽	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
13	苯并（b）荧蒹	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
14	苯并（k）荧蒹	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
15	苯并（a）芘	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
16	茚并（1,2,3-cd）芘	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
17	二苯并（a, h）蒽	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
18	苯胺	EPA METHOD 8270E-2018	气相色谱质谱联用仪	0.02	mg/kg
挥发性有机物					
19	氯甲烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
20	氯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
21	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
22	二氯甲烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.1	mg/kg
23	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
24	1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg



序号	检测项目	方法依据	仪器名称	检出限	单位
25	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
26	三氯甲烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
27	1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
28	四氯化碳	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
29	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
30	苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
31	三氯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
32	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
33	甲苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
34	1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
35	四氯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
36	氯苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
37	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
38	乙苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
39	间对二甲苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
40	邻二甲苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
41	苯乙烯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
42	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
43	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
44	1,4-二氯苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg
45	1,2-二氯苯	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.01	mg/kg

## 4.4.2 地下水

### 4.4.2.1 检测项目

根据前期污染识别，地块特征污染物为重金属铅、镉、汞、铬（六价）、砷、苯、甲苯等，同时对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的内容，初步确定地下水检测指标共 37 项，包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除去微生物指标、放射性指标以及嗅和味、混浊度、肉眼可见物 4 个现场检测指标外的常规指标 32 项，以及钾、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根 5 项指标。

表 4.4-3 地下水及地表水检测项目

样品类型	污染因子类别	污染因子
------	--------	------

地下水	常规检测项目（32项）	pH、色、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
	八大离子（5项）	钾、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根

#### 4.4.2.2 检测方法

地下水样品检测方法及检出限见表 4.4-4。

表 4.4-4 地下水及地表水样品检测方法及检出限

序号	检测项目	方法依据	仪器名称	检出限	单位
1	pH 值	GB/T 5750.4-2006(5.1)	pH 计	/	无量纲
2	色度	GB/T 5750.4-2006(1.1)	/	5	度
3	总硬度	GB/T 5750.4-2006	滴定管	1	mg/L
4	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	电子天平	/	mg/L
5	氟化物	GB/T 5750.5-2006(3.2)	离子色谱仪	0.1	mg/L
6	氯化物	GB/T 5750.5-2006(2.2)	离子色谱仪	0.15	mg/L
7	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006(1.2)	离子色谱仪	0.75	mg/L
8	亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006(10.1)	可见分光光度计	0.001	mg/L
9	硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006(5.3)	离子色谱仪	0.15	mg/L
10	氰化物	GB/T 5750.5-2006(4.1)	可见分光光度计	0.002	mg/L
11	碘化物	GB 5750.5-2006（11.2）	可见分光光度计	0.05	mg/L
12	挥发酚	GB/T 5750.4-2006	可见分光光度计	0.002	mg/L
13	阴离子表面活性剂	GB/T 5750.4-2006(10.1)	可见分光光度计	0.05	mg/L
14	耗氧量	GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05	mg/L
15	氨氮	GB/T 5750.5-2006(9.1)	可见分光光度计	0.02	mg/L
16	硫化物	GB/T 5750.5-2006（6.1）	可见分光光度计	0.02	mg/L
17	六价铬	GB/T 5750.6-2006(10.1)	可见分光光度计	0.004	mg/L
18	汞	GB/T 5750.6-2006（8.1）	原子荧光光度计	0.0001	mg/L
19	砷	GB/T 5750.6-2006（6.1）	原子荧光光度计	0.0001	mg/L
20	硒	GB/T 5750.6-2006（7.1）	原子荧光光度计	0.0004	mg/L

序号	检测项目	方法依据	仪器名称	检出限	单位
21	铝	GB/T 5750.6-2006 (1.4)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.01	mg/L
22	镉	GB/T 5750.6-2006 (9.6)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.0004	mg/L
23	铜	GB/T 5750.6-2006 (4.5)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.009	mg/L
24	铁	GB/T 5750.6-2006 (2.3)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.005	mg/L
25	锰	GB/T 5750.6-2006 (3.5)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.0005	mg/L
26	铅	GB/T 5750.6-2006 (11.6)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.005	mg/L
27	锌	GB/T 5750.6-2006 (5.5)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.001	mg/L
28	钠	GB/T 5750.6-2006 (22.3)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.05	mg/L
29	三氯甲烷	GB/T 5750.8-2006 (附录 A)	气相色谱质谱联用仪	1.0	μg/L
30	四氯化碳	GB/T 5750.8-2006 (附录 A)	气相色谱质谱联用仪	1.0	μg/L
31	苯	GB/T 5750.8-2006 (附录 A)	气相色谱质谱联用仪	1.0	μg/L
32	甲苯	GB/T 5750.8-2006 (附录 A)	气相色谱质谱联用仪	1.0	μg/L
33	钾	GB/T 5750.6-2006 (1.4)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.02	mg/L
34	钙	GB/T 5750.6-2006 (1.4)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.001	mg/L
35	镁	GB/T 5750.6-2006 (1.4)	电感耦合等离子发射光谱仪	0.01	mg/L
36	碳酸根	水和废水监测分析方法 (3.1.12.1)	滴定管	/	mg/L
37	碳酸氢根	水和废水监测分析方法 (3.1.12.1)	滴定管	/	mg/L

## 5 初步调查结果和评价

### 5.1 土壤调查结果和评价

#### 5.1.1 土壤筛选标准

本次建设用地土壤污染状况初步调查进场采集土壤样品 40 个。有检出的检测项目共 6 项，按照检出率从大到小依次为汞、砷、镉、铜、铅、镍，其余 39 项均低于检出限，因此本次土壤质量评价仅分析有检出的 6 项检测项目。

如前文所述，本地块为 A33 基础教育用地，选择参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准进行本项目土壤环境质量评价。故本次调查土壤筛选标准选用《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和管制值。

表 5.1-1 土壤筛选值与管控值

检测项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)
汞	8	33
砷	20	120
镉	20	47
铅	400	800
铜	2000	8000
镍	150	600

#### 5.1.2 土壤样品检测结果统计分析

##### 5.1.1.1 检测结果分析

共采集土壤样品 40 个，检出 6 项，按照检出率从大到小依次为汞、砷、镉、铜、铅、镍，其余 39 项均低于检出限。

有检出的 6 项中，汞、砷、镉、铜、铅、镍检出率为 100%。各检测项目变异系数较小。

土壤样品检测结果见表 5.1-2，土壤检测数据见表 5.1-3。

表 5.1-2 土壤样品检测结果统计分析表

项目	单位	样品总数	检出个数	检出率 (%)	最大值	最小值	平均值	标准偏差	变异系数 (%)
汞	mg/kg	40	40	100	0.092	0.017	0.030	0.012	39.902



项目	单位	样品总数	检出个数	检出率 (%)	最大值	最小值	平均值	标准偏差	变异系数 (%)
砷	mg/kg	40	40	100	18.964	1.369	7.342	3.392	46.194
镉	mg/kg	40	40	100	0.339	0.048	0.161	0.071	44.269
铅	mg/kg	40	40	100	28.408	7.947	15.728	5.562	35.363
铜	mg/kg	40	40	100	30.048	3.911	15.631	7.187	45.981
镍	mg/kg	40	40	100	47.500	9.428	28.980	8.631	29.783

注：仅列出有检出的检测项目。

表 5.1-3 土壤样品检测结果

项目	汞	砷	镉	铅	铜	镍
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S1 0.5m	0.033	4.80	0.09	8.53	5.15	13.7
S1 2.3m	0.033	6.59	0.17	13.9	8.92	18.9
S1 4.2m	0.027	12.3	0.22	22.0	18.7	30.9
S1 6.0m	0.031	6.96	0.25	22.7	17.8	30.0
S1 9.4m	0.026	5.45	0.33	14.0	13.9	30.8
S4/W2 0.5m	0.033	7.39	0.19	14.5	13.2	26.3
S4/W2 2.5m	0.039	7.74	0.19	17.1	13.8	25.7
S4/W2 4.5m	0.020	12.1	0.12	7.95	5.39	19.5
S4/W2 6.3m	0.030	19.0	0.13	18.0	23.1	42.0
S4/W2 9.6m	0.031	9.21	0.24	24.3	22.9	39.8
S4/W2 12.2m	0.019	7.39	0.22	15.6	18.3	31.1
S4/W2 14.5m	0.034	11.5	0.24	28.4	23.4	24.2
S2/W1 0.5m	0.023	3.31	0.20	10.4	7.65	22.5
S2/W1 2.3m	0.020	8.36	0.12	11.0	8.80	18.1
S2/W1 4.2m	0.029	11.0	0.10	13.7	14.8	27.3
S2/W1 6.2m	0.034	8.47	0.23	25.7	29.0	43.3
S2/W1 9.7m	0.028	5.50	0.26	18.4	24.4	37.4
S2/W1 12.3m	0.019	8.28	0.14	11.5	13.5	29.3
S2/W1 14.4m	0.022	6.97	0.10	8.71	5.01	17.9

项目	汞	砷	镉	铅	铜	镍
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S5 0.5m	0.039	6.22	0.15	15.6	14.0	23.1
S5 2.4m	0.038	9.21	0.12	19.4	14.0	27.0
S5 4.2m	0.017	3.73	0.10	8.28	3.91	9.4
S5 6.2m	0.038	9.06	0.34	26.4	30.0	39.5
S5 9.3m	0.036	5.23	0.12	11.8	16.7	27.4
S3 0.5m	0.034	6.20	0.14	13.3	9.36	22.1
S3 2.4m	0.022	6.50	0.05	8.03	4.52	18.0
S3 4.3m	0.022	1.37	0.08	15.6	15.7	33.2
S3 6.1m	0.034	4.85	0.21	25.6	27.5	37.3
S3 9.5m	0.033	4.85	0.22	15.3	23.2	42.4
S6/W3 0.5m	0.092	3.85	0.14	14.3	17.6	33.7
S6/W3 2.5m	0.028	5.13	0.09	14.7	21.1	32.2
S6/W3 4.4m	0.024	8.76	0.09	18.2	14.8	30.2
S6/W3 6.2m	0.027	8.38	0.12	18.0	14.6	29.8
S6/W3 9.7m	0.027	3.28	0.09	14.5	26.3	47.5
S6/W3 12.4m	0.024	2.64	0.08	11.0	12.7	30.9
S6/W3 14.6m	0.028	12.8	0.11	9.78	9.06	30.8

注：全部未检出的检测项目未列出，“N.D”代表未检出。

#### 5.1.1.2 检测数据质量分析

为了对试验室检测质量进行监控，4组土壤平行样，测试指标与对应样品相同，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）对平行双样相对偏差的要求（表 5.1-4）分析土壤样品监测数据的质量。

平行双样偏差计算公式如下：

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

式中：A、B——同一样品两次平行测定的结果。

表 5.1-4 土壤监测平行样最大允许相对偏差表

检测项目	含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
汞	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
砷	<10	±20
	10~20	±15
	>10	±15
镉	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
铅	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20
铜	<20	±20
	>20	±15
镍	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20

注：同一试验室检测，砷、镉、铜、铅、汞、镍选用室内相对标准偏差。

土壤检测项目共 45 项，4 个平行样中仅砷、镉、铜、铅、汞、镍 6 项有检出，其他检测项目均未检出。

本次采集的平行样检测结果见表 5.1-5，平行样相对误差计算结果见表 5.1-6。

表 5.1-5 土壤平行样检测结果

样品名称	汞	砷	镉	铅	铜	镍
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S4/W2 6.3	0.030	19.0	0.13	18.0	23.1	42.0
S4/W2 6.3p	0.027	19.6	0.11	19.0	23.1	40.5
S2/W1 4.2	0.029	11.0	0.10	13.7	14.8	27.3
S2/W1 4.2p	0.029	10.6	0.09	15.0	14.9	28.8
S6/W3 4.4	0.024	8.76	0.09	18.2	14.8	30.2
S6/W3 4.4p	0.024	8.42	0.08	19.3	15.0	31.5
S6/W3 12.4	0.024	2.64	0.08	11.0	12.7	30.9
S6/W3 12.4p	0.024	2.35	0.09	10.8	12.6	31.3

注：仅列出平行双样有检出的项目。

表 5.1-6 土壤平行样检测数据误差统计结果表

样品名称	相对偏差与最大	汞	砷	镉	铅	铜	镍
单位	允许相对偏差	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S4/W2 6.3	相对偏差	0.040	-0.017	0.059	-0.028	-0.001	0.017
S4/W2 6.3p	最大允许相对偏差	±35	±15	±30	±30	±15	±20
S2/W1 4.2	相对偏差	-0.002	0.018	0.048	-0.045	-0.005	-0.026
S2/W1 4.2p	最大允许相对偏差	±35	±15	±30	±30	±20	±25
S6/W3 4.4	相对偏差	-0.011	0.020	0.086	-0.030	-0.007	-0.021
S6/W3 4.4p	最大允许相对偏差	±35	±20	±35	±30	±20	±25
S6/W3 12.4	相对偏差	0.001	0.058	-0.049	0.013	0.003	-0.007
S6/W3 12.4p	最大允许相对偏差	±35	±20	±35	±30	±20	±25

注：仅列出平行双样有检出的项目。

根据土壤平行样检测数据误差统计结果表和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)，土壤监测平行双样检出成分测定值的精密度室内相对标准偏差在允许误差范围之内，未检出成分在平行双样中均未检出，土壤监测平行双样最大允许相对偏差满足对土壤平行样测定合格率大于 95%的要求。因此，本次土壤平行样测试满足质控要求，检测结果真实可信，可用于本次场地环境评估。

### 5.1.3 土壤环境质量分析与评价

利用土壤样品检测数据，将各检测指标的检测数据最大值与《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进行比较分析，结果见表 5.1-7。

表 5.1-7 土壤环境质量评价结果表

检测项目	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	最大占标率 (%)	最大超标倍数	超标数量 (个)	样品超标率 (%)
汞	0.092	8	1.15	-	-	-
砷	18.964	20	94.82	-	-	-
镉	0.339	20	1.695	-	-	-
铅	28.408	400	7.102	-	-	-
铜	30.048	2000	1.50	-	-	-
镍	47.500	150	31.67	-	-	-



注：“-”代表未超标。

各检出指标最大占标率由大到小依次为砷、镍、铅、镉、铜、汞，其中砷最大占标率 94.82%、镍最大占标率 31.67%，其余检测项目占标率均低于 10%，所有检出指标均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

砷最大含量 18.96mg/kg，最小 1.369mg/kg，平均 7.343mg/kg，不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。与本区域的地质背景有关。通过对项目地块土壤样品中主要污染项含量与深度关系统计分析（图 5.1-2），重金属砷含量垂向变化不大，平面上无规律分布。根据北京地区土壤砷分布研究，地块内土壤中砷含量局部较高为地质成因造成的局部异常，与地质背景有关。平谷区构成山体的岩石由元古界火成岩、石英砂岩石为主，含砷的硫化物或氧化物岩石经风化或雨水冲蚀等过程将砷释放到土壤中，导致地层中砷富集。谢正苗（1998）农田使用期间施用的磷肥等，也会使土壤中的砷不断积累。综上目标地块砷含量与本区域的地质背景有关。

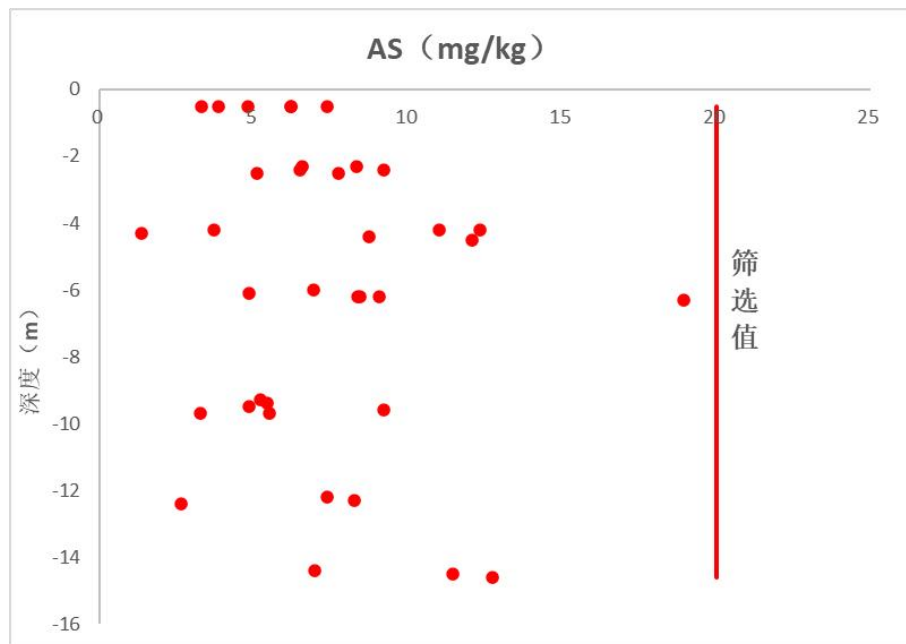


图 5.1-2 土壤砷含量垂向分布图

综上，全部土壤样品的重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）检测结果均不超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目和其他项目对应的第一类用地筛选值，本

地块土壤环境状况可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估，土壤环境质量满足地块后续开发利用需求。

## 5.2 地下水调查结果和评价

### 5.2.1 地下水评价标准

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），该标准于 2018 年实施，规定了地下水的质量分类，地下水质量监测、评价方法和地下水质量保护，是地下水勘查评价、开发利用和监督管理的依据。该标准依据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照了生活饮用水、工业、农业用水水质最低要求，将地下水质量划分为五类。I 类主要反映地下水化学组分的天然低背景含量，适用于各种用途；II 类主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途；III 类以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水；IV 类以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水；V 类不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

故本次调查中地下水质量标准参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准进行评价。碳酸氢根、钾、钙、镁在相关标准中没有标准值，不进行评价。

表 5.2-1 地下水标准值

序号	检测项目	单位	地下水 IV 类水质标准
1	pH 值	无量纲	$5 \leq \text{pH} \leq 6.5$ , $8.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$
2	总硬度	mg/L	$\leq 650$
3	溶解性总固体	mg/L	$\leq 2000$
4	氟化物	mg/L	$\leq 2$
5	氯化物	mg/L	$\leq 350$
6	硝酸盐氮	mg/L	$\leq 30$
7	硫酸盐	mg/L	$\leq 350$
8	亚硝酸盐氮	mg/L	$\leq 4.8$
9	耗氧量	mg/L	$\leq 10$
10	氨氮	mg/L	$\leq 1.5$
11	六价铬	mg/L	$\leq 0.05$
12	砷	mg/L	$\leq 0.05$
13	锰	mg/L	$\leq 1.50$

序号	检测项目	单位	地下水 IV 类水质标准
14	锌	mg/L	≤5
15	钠	mg/L	≤400

注：仅列出检测数据有检出的检测项目相应的标准值。

## 5.2.2 地下水检测结果统计分析

### 5.2.2.1 检测结果分析

本次建设用地土壤污染状况初步调查共采集地下水样品 4 件，地下水样品 37 项检测项目中有检出的共 19 项，按检出率从大到小分别为 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、亚硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、重碳酸盐、铝、铁、锰、锌、钙、钾、镁、钠。其他 18 项指标均未超过检出限。

检出的 19 项中，pH 值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、亚硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、重碳酸盐、铝、铁、锰、锌、钙、钾、镁、钠检出率为 100%。亚硝酸盐氮变异系数较大，为 58.13%，其余检测项目变异系数均小于 50%。

地下水检测数据见表 5.2-2，检测数据统计分析见表 5.2-3。

表 5.2-2 地下水样品检测结果

项目	单位	S2/W1	S4/W2	S6/W3
pH 值	无量纲	7.53	7.77	7.73
总硬度	mg/L	869	799	649
溶解性总固体	mg/L	1.32×10 <sup>3</sup>	1.13×10 <sup>3</sup>	920
氟化物	mg/L	0.22	0.45	0.51
氯化物	mg/L	76.3	91.6	62.2
硝酸盐氮	mg/L	0.74	1.06	0.75
硫酸盐	mg/L	147	199	63.9
亚硝酸盐氮	mg/L	0.022	0.012	0.004
耗氧量	mg/L	1.34	1.74	1.67
氨氮	mg/L	0.552	0.441	0.431
重碳酸盐	mg/L	609	544	584
铝	mg/L	0.008	0.011	0.009

项目	单位	S2/W1	S4/W2	S6/W3
铁	mg/L	0.08	0.08	0.1
锰	mg/L	1.06	1.13	1.32
锌	mg/L	0.006	0.011	0.009
钙	mg/L	250	202	163
钾	mg/L	1.83	2.13	1.82
镁	mg/L	68.2	73.8	70.5
钠	mg/L	56.5	49.3	31.7

注：仅列出有检出的项目，“ND”代表未检出。

表 5.2-3 检测数据统计分析表

项目	单位	样品总数	检出个数	检出率(%)	最大值	最小值	平均值	标准偏差(%)	变异系数(%)
pH 值	无量纲	3	3	100	7.77	7.53	7.68	0.10	1.37
总硬度	mg/L	3	3	100	869	649	772.33	91.77	11.88
溶解性总固体	mg/L	3	3	100	1320	920	1123.33	163.37	14.54
氟化物	mg/L	3	3	100	0.51	0.22	0.39	0.12	31.05
氯化物	mg/L	3	3	100	91.60	62.20	76.7	12.01	15.65
硝酸盐氮	mg/L	3	3	100	1.06	0.74	0.85	0.15	17.44
硫酸盐	mg/L	3	3	100	198.50	63.9	136.47	55.45	40.63
亚硝酸盐氮	mg/L	3	3	100	0.022	0.004	0.013	0.007	58.13
耗氧量	mg/L	3	3	100	1.74	1.34	1.58	0.18	11.07
氨氮	mg/L	3	3	100	0.552	0.431	0.47	0.05	11.57
重碳酸盐	mg/L	3	3	100	609	544	57.9	26.77	4.62
铝	mg/L	3	3	100	0.011	0.008	0.01	0.001	12.40
铁	mg/L	3	3	100	0.10	0.08	0.09	0.01	13.43
锰	mg/L	3	3	100	1.32	1.06	1.17	0.11	9.65
锌	mg/L	3	3	100	0.011	0.006	0.009	0.002	25.51
钙	mg/L	3	3	100	250.20	162.5	204.95	35.86	17.50
钾	mg/L	3	3	100	2.13	1.82	1.93	0.15	7.54
镁	mg/L	3	3	100	73.82	68.22	70.85	2.30	3.24
钠	mg/L	3	3	100	56.47	31.73	45.82	10.39	22.67

注：表中仅列出有检出的检测因子。



### 5.2.2.2 检测数据质量分析

为了对试验室检测质量进行监控，本项目设置了 1 组地下水平行样，测试指标与对应样品相同，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）对平行双样最大误差要求，分析土壤样品监测数据的质量。同一试验室检测，最大允许相对偏差采用室内相对标准偏差，平行双样偏差计算公式如下：

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

式中：A、B——同一样品两次平行测定的结果。

平行双样统计分析结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 平行样统计结果

检测项目	单位	W1	W1-P	相对偏差%	最大允许相对偏差%	是否合格
pH 值	无量纲	7.53	7.52	di =0.001	di =0.05 单位	是
总硬度	mg/L	869	869	0	≤8	是
溶解性总固体	mg/L	1320	1320	0	≤10	是
氟化物	mg/L	0.22	0.25	-0.064	≤8	是
氯化物	mg/L	76.3	78.1	-0.012	≤8	是
硝酸盐氮	mg/L	0.74	0.76	-0.013	≤5	是
硫酸盐	mg/L	147	157	-0.033	≤5	是
亚硝酸盐氮	mg/L	0.022	0.022	0	≤15	是
耗氧量	mg/L	1.34	1.34	0	≤15	是
氨氮	mg/L	0.552	0.546	0.005	≤10	是
重碳酸盐	mg/L	609	605	0.003	≤10	是
铝	mg/L	0.008	0.01	-0.111	≤10	是
铁	mg/L	0.08	0.08	0	≤15	是
锰	mg/L	1.06	1.04	0.010	≤10	是
锌	mg/L	0.006	0.006	0	≤20	是
钙	mg/L	250	250	0	≤8	是
钾	mg/L	1.83	1.82	0.003	≤10	是
镁	mg/L	68.7	67.7	0.007	≤8	是
钠	mg/L	56.5	56.7	-0.002	≤8	是

注：表中仅列出检测结果与规范中都有的指标。

根据地下水平行样计算的相对偏差与最大允许偏差进行对比发现，19 项检测项目的相对偏差均低于《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）对相应含量最大允许偏差。平行双样的检测结果满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中对平行双样的要求。本次地下水检测结果真实可信，可用于本次场

地环境评价。

### 5.2.3 地下水质量分析与评价

将地下水样品检测数据最大值与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准值进行比较分析，结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 地下水质量评价结果表

序号	检测项目	单位	IV 类标准值 (mg/L)	最大值 (mg/L)	最大超标倍数	超标数量	超标率 (%)	超标样品编号
1	pH 值	无量纲	5.5≤pH≤6.5 , 8.5≤pH≤9.0	7.77	0	0	0	-
2	总硬度	mg/L	≤650	869	0.34	2	100	S2/W1、 S4/W2
3	溶解性总固体	mg/L	≤2000	1320	0	0	0	-
4	氟化物	mg/L	≤2	0.51	0	0	0	-
5	氯化物	mg/L	≤350	91.60	0	0	0	-
6	硝酸盐氮	mg/L	≤30	1.06	0	0	0	-
7	硫酸盐	mg/L	≤350	198.50	0	0	0	-
8	亚硝酸盐氮	mg/L	≤4.8	0.022	0	0	0	-
9	耗氧量	mg/L	≤10	1.74	0	0	0	-
10	氨氮	mg/L	≤1.5	0.552	0	0	0	-
11	铝	mg/L	≤0.5	0.011	0	0	0	-
12	铁	mg/L	≤2	0.10	0	0	0	-
13	锰	mg/L	≤1.50	1.32	0	0	0	-
14	锌	mg/L	≤5.00	0.011	0	0	0	-
15	钠	mg/L	≤400	56.47	0	0	0	-

注：表中仅列出有检出和有标准的项目，“-”代表未超标。

评价结果表明，本次调查地下水样品 37 项检测项目中，共检出 19 项。所有检出指标除总硬度外均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准值。

总硬度超标率为 67%，超标样品编号为 S2/W1、S4/W2，最大超标倍数为 0.34。地块内地下水总硬度超标与地下水埋藏浅，蒸发导致无机盐积累有关，地块区域历史背景原因。

根据贺国平等人在《北京市平原区地下水资源开采现状及评价》（水文地质工程地质，2005 年第 2 期）、郭高轩在《北京市平原区地下水分层质量评价》（中国地质，第 39 卷第 2 期，2012 年 4 月）的研究结果可知，北京平原近郊区地下水水质较差，超标因子主要有总硬度、溶解性总固体、锰、氨氮、铁、氟、硝酸盐、亚硝酸盐等。因此，也印证了项目场地地下水超标主要受区域环境背景影响。

综上，地块特征污染物满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求，调查地块地下水不直接开采饮用，不需要开展地下水详细调查以及风险评估和管控工作。本地块地下水环境状况可以接受，且对地块后续开发建设不造成影响。

### 5.3 小结

本次建设用地土壤污染状况初步调查共采集土壤样品 40 件，共检测 45 项，检出 6 项，按照检出率从大到小依次为按照检出率从大到小依次为汞、砷、镉、铜、铅、镍，其余 39 项均低于检出限。检出项目占标率总体较低，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。本地块土壤环境状况可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估，土壤环境质量满足地块后续开发利用需求。

共采集地下水样品 4 件，共检测 36 项，检出 19 项，按检出率从大到小分别为 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、亚硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、重碳酸盐、铝、铁、锰、锌、钙、钾、镁、钠。其他指标均未超过检出限。常规指标总硬度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准值。项目地块内地下水总硬度超标与区域背景有关，无工业污染风险。其他指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求，因此不会对人体健康造成风险，不需要开展地下水详细调查及风险评估和管控工作。

## 6 结论与建议

### 6.1 结论

本次调查完成了对地块内部及周边 800m 范围内场地使用历史、现状等调查分析；初步调查在地块内完成 3 个土壤钻孔和 3 个土壤兼地下水监测井钻探施工工作，总进尺 75.5m；现场采集土壤样品 40 件，检测 45 项，分析数据 1800 个；现场采集 4 件地下水样品，检测 37 项，分析数据 148 个。经过对收集的资料、现场踏勘和钻探信息以及实验室数据分析评价，得出如下结论：

（1）全部土壤样品的重金属、挥发性有机物（VOC）、半挥发性有机物（SVOC）检测结果均不超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目和其他项目对应的第一类用地筛选值，本地块土壤环境状况可以接受，不需要开展土壤详细调查及风险评估，土壤环境质量满足地块后续开发利用需求。

（2）地下水样品特征污染物含量均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准值，因此不会对人体健康造成风险，不需要开展地下水详细调查及风险评估和管控工作，土壤环境质量满足地块后续开发利用需求。

综上，马坊第二幼儿园建设项目不属于污染地块，土壤样品检测项均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目和其他项目对应的第一类用地筛选值，无需开展下一步详细调查和风险评估工作，土壤环境质量满足第一类用地开发利用需求。

### 6.2 建议

（1）在地块开发利用过程中，如发现局部异常污染情况，应当及时上报当地生态环境局相关部门，并委托专业机构进行调查评估，确保不造成污染事故。

（2）建设单位应根据国家相关法律法规要求，做好开发范围内土壤环境污染防治工作，禁止开发建设过程中任何可能对本场地土壤、地下水产生污染的活动，确保地块开发过程中和建成后使用期的土壤环境安全。