

# 北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目

(DX12-0103-0021 地块幼儿园)

## 土壤污染状况调查报告

(备 案 稿)

委托单位：北京新航城开发建设有限公司

编制单位：北京埃克兰德生态环保技术有限公司

编制日期：2023年08月

## 摘要

“北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目（DX12-0103-0021 地块幼儿园）土壤污染状况调查项目地块”（以下简称“调查地块”）位于北京市大兴区礼贤镇，中心坐标为北纬 39°34'6.24"，东经 116°28'14.88"，东至 DX12-0103-0022 地块西红线，南至聚贤路北红线，西至内官庄街东红线，北至 DX12-0103-0022 地块南红线，调查面积约 8000m<sup>2</sup>。

调查地块历史上以农用地、水域用地、道路、现场临设用地为主。根据《关于北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目（DX12-0103-0021 地块幼儿园）“多规合一”协同平台初审意见的函》（京临管初审函[2022]0010 号），调查地块未来规划为托幼用地，用地方式属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条规定的土地“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”。2023 年 5 月 17 日，北京新航城开发建设有限公司委托北京埃克兰德生态环保技术有限公司（以下简称“我公司”）在调查地块开展土壤污染状况调查工作。

依据资料收集、现场踏勘和人员访谈，识别出调查地块污染物为重金属（铅、铜、砷、镉、镍、汞、六价铬）。采用系统布点法共布设 8 个采样点位，3 口地下水监测井，共计采集土壤样品 29 份（含平行样 3 份），地下水 4 份（含平行样 1 份）。土壤样品共检测 45 种指标，检出 6 种污染物，包括砷、镉、铜、铅、汞和镍，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中“第一类用地”筛选值。地下水样品共检测 70 项因子，检出 16 项，包括 pH 值、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、锰、铁、铜、钠、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、氟化物、砷、铅和镍，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准限值。调查地块内地下水未来不作为饮用水，地块内地下水环境质量满足未来用地的开发需求。

综上，调查地块不属于污染地块，满足未来用地的开发需求，无需开展下一步详细调查采样分析和风险评估工作。

# 1 概述

## 1.1 调查工作基本情况

2023年5月17日，北京新航城开发建设有限公司委托北京埃克兰德生态环保技术有限公司（以下简称“我公司”）在调查地块开展土壤污染状况调查工作。接受委托后，我公司于2023年5月18日至6月12日组织专业技术人员开展了资料收集、现场踏勘和人员访谈等工作；2023年6月16日至21日委托北京地矿工程建设有限责任公司开展水文地质勘察工作，同时采集土壤和地下水样品；2023年6月17日至2023年7月6日委托圭瑞测试科技（北京）有限公司开展土壤和地下水样品检测工作。调查地块历史上以农用地、水域用地、道路、现场临时设用地为主，种植玉米、小麦等作物；地块周边施工建设期间，调查地块曾用作施工单位办公和生活场所。根据《关于北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目（DX12-0103-0021 地块幼儿园）“多规合一”协同平台初审意见的函》（京临管初审函[2022]0010号），调查地块未来规划为托幼用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条规定的土地“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”。

“北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目（DX12-0103-0021 地块幼儿园）土壤污染状况调查项目地块”（以下简称“调查地块”）位于北京市大兴区礼贤镇，中心坐标为北纬 39°34′6.24″，东经 116°28′14.88″，东至 DX12-0103-0022 地块西红线，南至聚贤路北红线，西至内官庄街东红线，北至 DX12-0103-0022 地块南红线，调查面积约 8000m<sup>2</sup>。项目基本情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目基本情况

项目名称	北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目（DX12-0103-0021地块幼儿园）土壤污染状况调查
委托单位	北京新航城开发建设有限公司
项目地点	北京市大兴区礼贤镇
地块面积	8000m <sup>2</sup>
中心经纬度	E: 116°28′14.88″, N: 39°34′6.24″
地块规划	托幼用地
土壤污染状况调查单位	北京埃克兰德生态环保技术有限公司

### 1.1.1 调查范围

调查地块位于北京市大兴区礼贤镇，中心坐标为北纬 39°34′6.24″，东经 116°28′14.88″，地块范围：东至 DX12-0103-0022 地块西红线，南至聚贤路北红

线,西至内官庄街东红线,北至DX12-0103-0022地块南红线,调查面积约8000m<sup>2</sup>。地理位置见图1.1-1。调查范围见图1.1-2,地块的拐点坐标见表1.1-2。



图 1.1-1 调查地块位置



图 1.1-2 调查地块调查范围

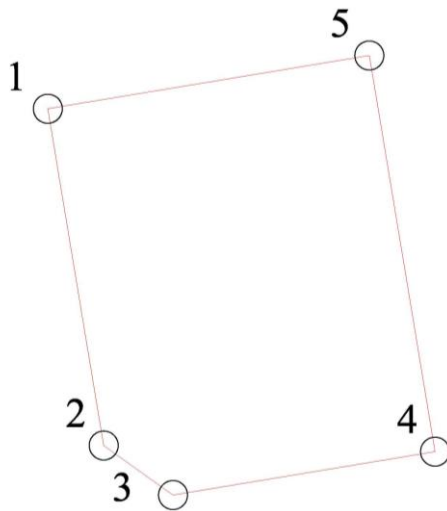


图 1.1-3 调查地块拐点

表 1.1-2 地块拐点坐标一览表

编号	X/m	Y/m
1	39454482.59	4381784.35
2	39454496.50	4381700.50
3	39454513.75	4381688.16
4	39454578.98	4381698.97
5	39454562.64	4381797.62

注：国家 CGCS2000 坐标系

### 1.1.2 调查目的

通过对相关地块进行污染调查、污染分析，明确地块内污染物种类、污染物分布，对检测结果进行分析以及数据评估，按照规范编制形成土壤污染状况调查报告。本次地块环境评价的主要目的包括：

- (1) 对相关地块现状、历史用途调查分析，识别和初步判断地块是否存在污染以及潜在的特征污染物；
- (2) 通过现场初步布点采样和实验室分析，确定地块是否污染及主要污染物种类、污染程度、污染范围等；
- (3) 为建设单位及当地环保主管部门对未来地块监管和利用决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失。

### 1.1.3 调查原则

- (1) 针对性原则：针对地块的特征，进行潜在污染物排查工作，为地块管理提供依据。
- (2) 规范性原则：严格按照导则相关要求，规范地块土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性。

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

(4) 分区分类和分步骤原则：结合现场实际工作需要，结合潜在污染程度、污染类型和现场条件，在总体规划的前提下分步实施。

## 1.1.4 调查依据

### 1.1.4.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2009年8月27日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (7) 《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7日）；
- (8) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）。

### 1.1.4.2 相关技术规范和标准

- (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) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）；
- (4) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
- (6) 《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）；
- (7) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (9) 《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- (10) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；
- (11) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

- (12) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (13) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (14) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009年版）；
- (15) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- (16) 《污染场地勘察规范》（DB 11/T 1311-2015）；
- (17) 《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）；
- (18) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）。

### **1.1.5 工作内容和程序**

#### **1.1.5.1 工作内容**

本次地块土壤污染状况调查工作的内容主要包括以下几方面：

（1）污染识别：通过现场踏勘、人员访谈、资料收集等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况、地块内及周边企业的生产工艺及原辅材料等基本信息，识别和判断地块潜在污染物种类、污染途径、污染介质。

（2）土壤及地下水污染源调查：针对地块使用历史和现状，调查了解本调查地块在当前和历史上土壤及地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域，以便初步圈定本地块的土壤及地下水的污染因子、分布，有针对性地设置采样点、地下水监测井，进行土壤及地下水样品的采样与检测。

（3）监测井安装与样品采集：由专业技术人员，根据地块水文地质条件及相关技术规范进行地下水监测井的安装以及地下水样品采集，并测量地下水水位，进行地下水的物理、化学参数测定。

（4）土壤样品采集：为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集，通过观察地层岩性、颜色等方式，筛选土壤样品，以确保土壤样品的代表性。

（5）样品的保存和流转：为了防止从采样到分析测定阶段，由于环境条件的改变，致使样品的某些物理参数和化学组分的变化，对样品进行专业的保存和运输：地下水样品放在性能稳定材料制作的容器中；挥发性和半挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装避光保存；重金属土壤样品放入普通密封袋封装；土壤和地下水样品保存后，在4℃的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

(6) 实验室分析及质量控制：按规范采集的土壤和地下水样品，从场地运输至实验室，并委托具有 CMA 认证的第三方实验室完成样品的测试，取得符合规范的土壤和地下水污染检测报告。

(7) 检测结果处理与分析：将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出地块中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在地块中的分布。

(8) 结果评价：参考国内现有的评价标准和评价方法，确定该地块是否存在污染，如无污染则调查工作完成；如有污染则需进一步判断地块污染状况与程度，为第二阶段土壤污染状况详细调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

#### 1.1.5.2 工作程序

本次调查根据《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）、《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》等导则的要求，并结合国内环境调查相关经验和地块的实际情况，开展地块土壤污染状况调查工作；同时，制定和实施内部质量控制计划，明确内部质量控制人员和内部质量控制工作安排，严格落实全过程质量保证与质量控制措施。本地块土壤污染状况调查的内容为图 1.1-4 中第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查中的初步采样分析。

##### (1) 第一阶段土壤污染状况调查（资料收集阶段）

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集与分析、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。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，如生产厂区、化学品储罐、固废处理、污水处理站等可能产生有毒有害废弃物设施或活动，认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并应提出第二阶段地块土壤污染状况调查的建议。

##### (2) 第二阶段土壤污染状况调查（现场调查阶段）

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。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，则需进行第二阶段土壤污染状况



调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。第二阶段土壤污染状况调查通常可以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。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。采样分析工作计划由内部质量控制人员检查采样方案，判断点位布设的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性，点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。本项目第二阶段土壤污染状况调查仅包括初步采样分析。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准的浓度限值及对照点浓度，并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，必须进行详细调查。

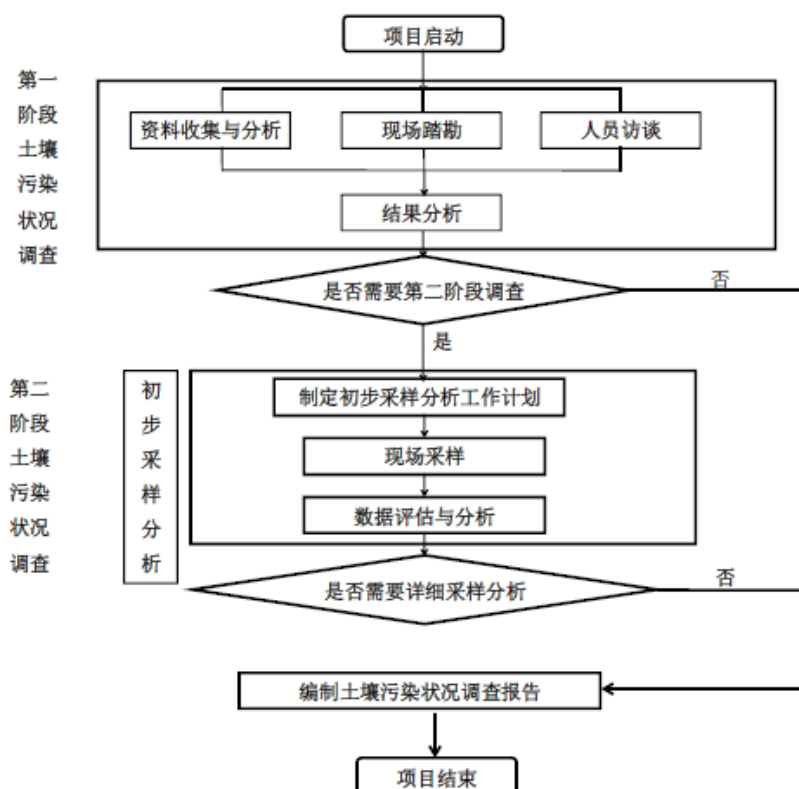


图 1.1-4 本次调查工作技术路线图

## 1.2 地块概述

### 1.2.1 区域环境概况

#### 1.2.1.1 自然地理

大兴区位于北京市南部,介于东经 116°13'-116°43',北纬 39°26'-39°51'之间,地处华北平原东北部,北与丰台区、朝阳区二区相连,西隔永定河与房山区相望,东与通州区毗邻,南及西南与河北省廊坊市、涿州市接壤。辖区东西宽、南北长均约 44km,总面积 1036.33km<sup>2</sup>。礼贤镇,北京市大兴区下辖镇,地处大兴区南部,介于东经 116°19'07"~116°31'16",北纬 39°30'22"~39°36'02"之间。东、南与河北省廊坊市广阳区接壤,西靠榆垓镇,北接庞各庄镇、魏善庄镇。镇域面积 93.83km<sup>2</sup>。

#### 1.2.1.2 气候

北京市区属典型暖温带、半湿润~半干旱大陆性气候,夏季比较炎热,冬季比较寒冷干燥。年平均气温为 11℃~12℃,7 月份平均气温 25℃~26℃,1 月份平均气温约-4℃~-5℃。北京地区属季风气候区,冬季以西北风为主,夏季以东南风为主(北京市风向玫瑰图详见图 1.2-1),春、秋为南北风向转换季节,主导风向为西北风;风速季节变化明显,春季平均风速最大,年最大风速可达 22m/s。北京地区多年平均降水量在 550~660 mm 之间,降水量不稳定、季节性和年变化较大,年内降水量分配不均,汛期(6~9 月份)降水量一般占全年降水量的 80%以上,冬季(12 月~来年 2 月)降水量仅占全年降水量 2%左右。北京地区日照时数约 2700 h,年总辐射约 5350 MJ/m<sup>2</sup>。北京地区多年平均水面蒸发量约为 1843.8 mm。

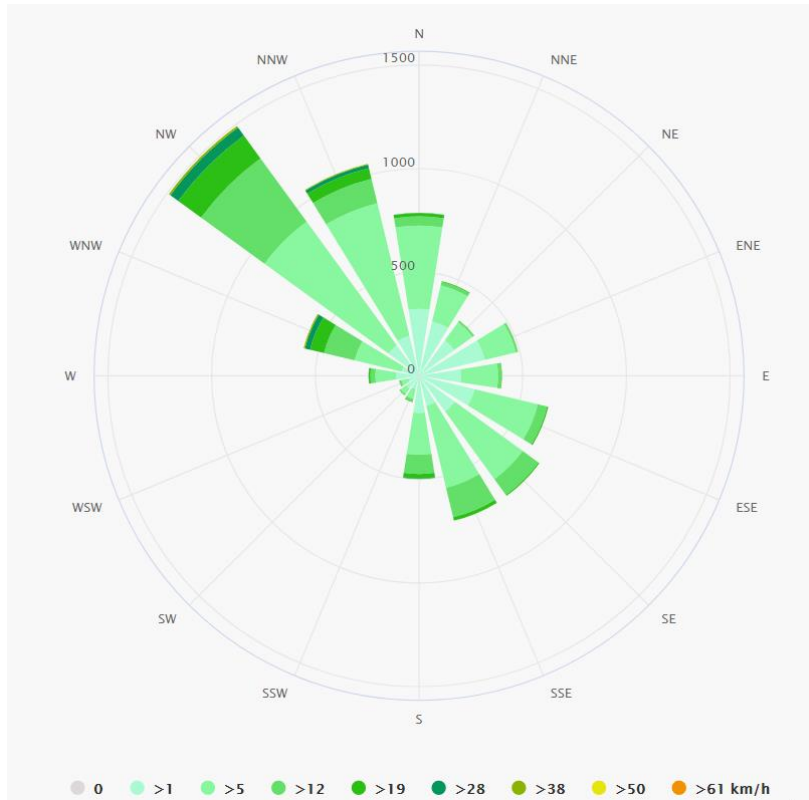


图 1.2-1 北京市风向玫瑰图

北京太阳辐射量全年平均为  $112\sim 136\text{ kcal/cm}^2$ 。两个高值区分别分布在延庆盆地及密云县西北部至怀柔东部一带，年辐射量均在  $135\text{ kcal/cm}^2$  以上；低值区位于房山区的霞云岭附近，年辐射量为  $112\text{ kcal/cm}^2$ 。北京年平均日照时数在  $2000\sim 2800\text{ h}$  之间。最大值在延庆区和古北口，为  $2800\text{ h}$  以上，最小值分布在霞云岭，日照为  $2063\text{ h}$ 。夏季正当雨季，日照时数减少，月日照在  $230\text{ h}$  左右；秋季日照时数虽没有春季多，但比夏季要多，月日照  $230\sim 245\text{ h}$ ；冬季是一年中日照时数最少季节，月日照不足  $200\text{ h}$ ，一般在  $170\sim 190\text{ h}$ 。

大兴区受西风带影响，冬春季盛行偏北风，气候寒冷少雨雪，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，四季分明，降水适中，属暖温带半湿润季风型大陆性气候。年平均气温  $12.0\text{ }^\circ\text{C}$ ，1月平均气温  $-4.4\text{ }^\circ\text{C}$ ，极端最低气温  $-27.4\text{ }^\circ\text{C}$ （1966年2月22日），7月平均气温  $26.1\text{ }^\circ\text{C}$ ，极端最高气温  $41.4\text{ }^\circ\text{C}$ （1999年7月24日），年平均无霜期 215 天，年平均日照总时数  $2672.8\text{ h}$ ，太阳辐射量为  $565\text{ kJ}$ （ $135\text{ kcal}$ ）/ $\text{cm}^2$ 。日照充足，是北京市太阳辐射最多的地区之一。平均风速  $2.2\text{ m/s}$ ，风向变化显著，夏季以南风为主，西风、东风出现较少；秋季则多偏北风，西风和东风均较少。年平均降水  $516.4\text{ mm}$ （1956~2000 年平均），降水季节分配极不均匀，约有 75% 的雨集中在夏季（6~8 月）。雨热同季，光热资源丰富，适宜多种农

作物生长。

### 1.2.1.3 人文信息

调查地块隶属于大兴区礼贤镇。礼贤镇是一个具有 2000 多年历史的古镇，据史料记载：早在春秋战国时期，雄才大略的燕昭王为雪国耻，复兴燕国，曾在此建“黄金台”、设“招贤馆”，以揽天下英才，重振大业，人们耳熟能详的“千金买马骨”的故事即源于此，成语“礼贤下士”也得而产生，古镇由此而得名，一直延续至今。悠远的历史赋予礼贤淳朴自然的民风，丰富充足的物产，飞速发展的时代赋予了古镇快速发展的辉煌前景。伴随着首都北京现代化的进程，礼贤镇以富民强镇为目标，以改革为动力，以结构调整为主线，抓住机遇，优化一产、发展二产，开拓三产，全镇总体经济实力不断增强，人民的生活水平也在不断提高。

### 1.2.1.4 水文

大兴区境内现有永定河、凤河、新风河、大龙河、小龙河、天堂河、凉水河等大小 14 条河流，自西北向东南流经全境，分属北运河水系和永定河水系，河流总长 302.3 km。全区河流除永定河外，均为排灌两用河道，与永定河灌渠、中堡灌渠、凉凤灌渠等主干渠道及众多的田间沟渠纵横交错，形成排灌系统网络，其中除凉水河、凤河、新风河接纳了大量的再生水，永定河作为排洪河外，其余均为季节性河流，目前都干枯无水。

大兴区内目前仅有念坛水库一座，该水库始建于 1958 年，位于黄村西南部，现为大兴新城滨河森林公园，公园内水面面积为 850 亩（水源来自城市再生水）。

### 1.2.1.5 地形地貌

大兴区总的地势西北高东南低，海拔高程在 15~50 m 之间，坡度在 0.5%~2.0% 左右，全区均属永定河冲积平原，大致可分为以下三个地貌单元。

#### （1）永定河冲洪积扇

分布于新风河流域地区，主要包括黄村、西红门、旧宫、亦庄和瀛海等地。地表冲积洪积物以砂土、砂壤土为主，部分地区为细粉砂土。这个单元有两个地貌部位，一是永定河洪积、冲积扇下缘，包括黄村、西红门地区，形成一套中粗粒沉积；二是永定河洪积、冲积扇泉线地带，基本特征是沉积物细、地下水水位相对较高，形成长年的积水区，如团河、双泡子、头海子等。从地形上看，西北部高家堡、黄土坡一带高程近 50 m，地形坡度在 2.0% 左右，至高米店一带高程

为 40 m 左右，地形坡度为 1.5%，在同心庄、新建庄一带高程为 30 m 左右，地形坡度为 1.0%，这反映出此单元由西北到东南地形逐渐变缓的趋势。

## **(2) 永定河河床自然堤**

此单元在大兴境内主要为永定河流经地区的河床、河漫滩和自然堤。分布于永定河河床至大堤附近，为永定河冲积洪积形成。主要为砂砾石、粗砂及中细砂组成。永定河大兴段立垡村附近，河床高程在 50 m 左右，而大兴区政府所在地黄村卫星城的高程在 40 m 左右，高出近 10 m；在西麻各庄永定河河床高程在 30 m 左右，而其镇政府所在地榆垡的高程在 27 m 左右，高出 3 m，永定河是一条名副其实的地上河。

## **(3) 永定河冲积平原**

分布于新凤河以南的广大地区。地表以砂性土、砂壤土为主，局部地区出现连续的粘性土。受永定河决口的影响，形成了多条条形砂带，砂土经风吹形成了以下固定的砂丘。冲积平原地形平坦，坡度在 0.5~1.0%，西北部高程在 30~35m，南部南各庄高程在 23 m 左右，东部凤河营高程在 15 m 左右。

### **1.2.1.6 地质概况**

#### **(1) 区域地质构造**

北京地区处于中朝准地台北部，跨燕山褶皱带和华北断坳两个Ⅱ级构造单元。其北部和中部处于燕山褶皱带中段，东南部则属于华北断坳的西北隅。北京市山区处于燕山褶皱带内，平原属于华北断坳。北京新华夏构造体处于太行隆起带与华北沉降带交汇部位的北部。

北京地区地层属于华北地层大区，除缺失上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭系地层外，其他地层都有发育，岩石类型也很齐全，大部分岩石出露在西部和北部山区，平原区广泛分布着第四系松散沉积物。

北京地区的构造格局形成于中生代，新生代以来得到进一步的改造，其特点是以断裂极其控制的断块为主要特征。新生代的断裂活动主要有北北东-北东西和北西-东西向两组，大部分为正断裂性质，并在不同程度上控制着新生代不同时期发育的断陷盆地。断裂分布多集中成带，主要组成四条北北东-北东向和一条北西向的断裂构造带。北北东-北东向的有怀柔-北京-涿州构造带、平谷-三河-廊坊构造带、天津构造带和延庆-怀来构造带。北西向的为张家口-北京-烟台构造

带的西段，从四条北北东-北东向构造带的北段斜穿而过。几条构造带将北京地区分割成一系列次级构造单元。怀柔-北京-涿州构造带属太行山前断裂带的北段。主要有北北东-北东向的黄庄-高丽营断裂、良乡-前门-顺义断裂和南苑-通县断裂及其控制的北京凹陷组成，其间还穿插有北北西至东西向的南口-孙河、太阳宫、永定河等断裂。北西西至近东西向的断裂将怀柔-北京--涿州构造带分割成次级凹陷和凸起。

按照构造单元划分，调查地块位于中朝准地台(I级构造单元)、华北断拗 II<sub>2</sub>(II级构造单元)、大兴迭隆起 III<sub>7</sub>(III级构造单元)、牛堡屯-大孙各庄迭凹陷 IV<sub>17</sub>(IV级构造单元)的南部，详见图 1.2-2 (“北京市构造分区略图”)。

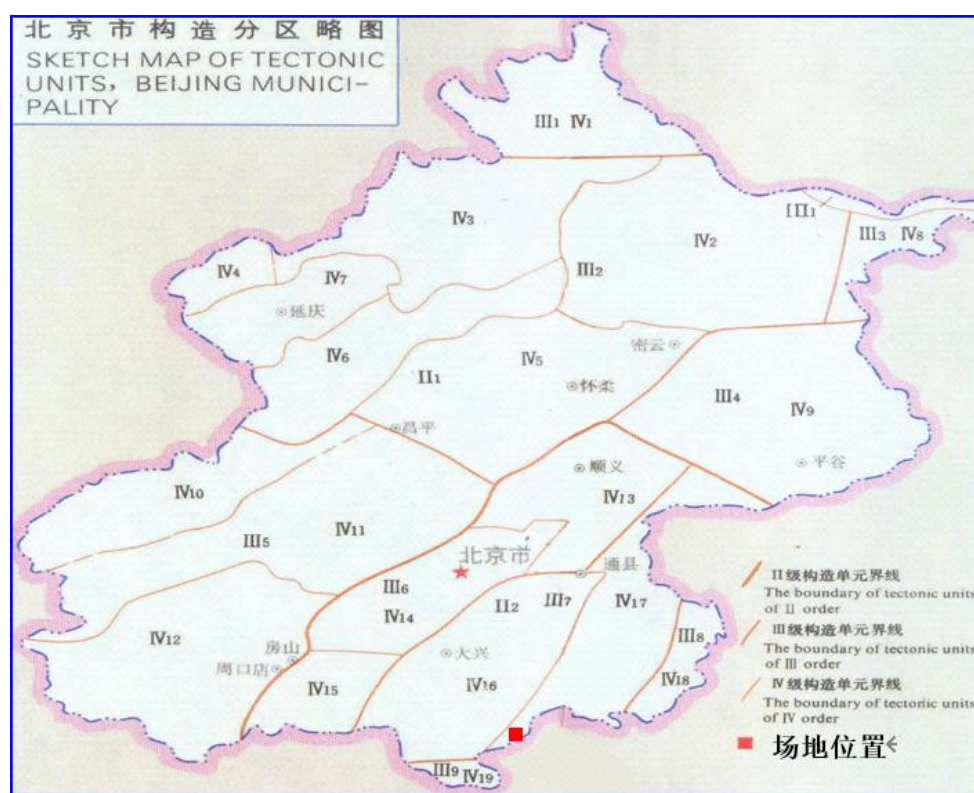


图 1.2-2 北京市构造分区略图

## (2) 区内主要断裂及地质构造活动性分析

北京平原区位于阴山纬向构造带的南缘与祁吕—贺兰山字型东翼反射弧构造带与新华夏系的复合部位，几组构造的复合使得本区内部构造十分复杂。在漫长的地质时期，这些构造带均有不同程度的活动，其中新华夏系构造对北京平原的形成与发展起着控制作用。

区内主要构造格架形成于中生代（燕山运动），新生代以来受西山运动的影响，得到进一步的改造。在中生代末期形成了一系列北东向及北西向的断裂构造

其主体是一些走向北东的大规模隆起带和沉降带，北京平原作为它的一级沉降带看待。在沉降带内还发育一系列的北东及北北东向断裂见图 1.2-3，并有北西向的张性及扭性断裂与其垂直或斜交。对北京平原区稳定性起主要控制作用的断裂构造主要有北东（包括北北东）向断裂：八宝山断裂、黄庄～高丽营断裂、良乡～前门～顺义断裂、南苑～通县断裂、礼贤～牛堡屯及夏垫～马坊断裂。北西向断裂有：南口～孙河断裂、永定河断裂。

礼贤～牛堡屯断裂从礼贤镇附近通过，该断裂是北京南部平原地区的一条主要控制性断裂，总体走向 NE30°，倾向向南，局部倾向北西，倾角 50°，为一正断裂，但在东田阳一带第四纪时期表现为逆冲性质。该断裂 1960～1978 年 18 年间位错约 11 mm，年变化速率 0.61 mm/a。从本区历史地震看，自 1057 年在榆堡附近发生 6.75 地震以来，本区及附近一直未发生 4.7 级以上的地震，微震活动次数也不多，说明礼贤～牛堡屯断裂在本场地区域段第四纪全新世以来虽有继承性活动，但活动强度较弱。加之断裂所在地区的土层覆盖厚度在 220-330 m 之间，因此该活动断裂的危险性为危险性小。

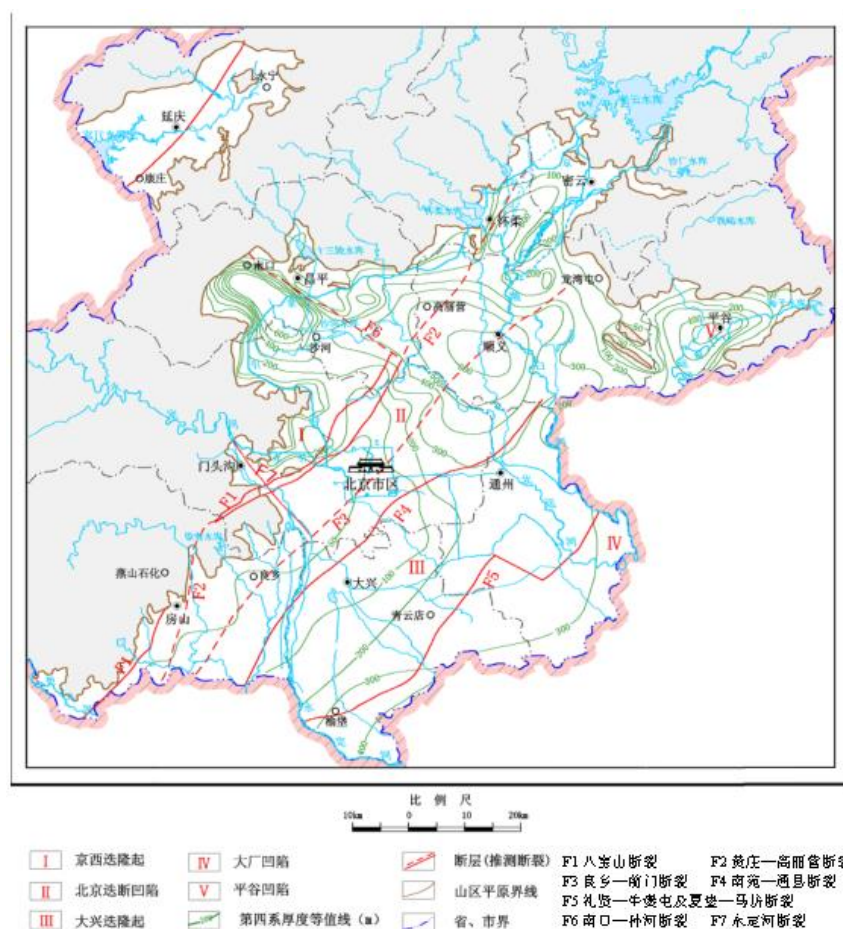


图 1.2-3 北京平原区断裂构造略图

### 1.2.1.7 水文地质条件

#### (1) 地表水系发育条件

北京平原发育 5 大水系，西部大清河及永定河水系，中部温榆河—北运河水系，东部潮白河及蓟运河水系。其中，除温榆河—北运河水系发源于北京市，永定河水系发源于内蒙古、山西外，其余 3 个水系均发源于河北省，其分布情况详见图 1.2-4（“北京市五大水系分布图”）。河流总体流向是自西北流向东南，最后汇入渤海。其中施工场地主要涉及到永定河水系。

大兴区河流分属永定河水系，这些河流在本区境内分为七个流域。目前除凉水河、新风河、凤河有过境污水外，其他河流都基本干枯无水。各河流的总长度为 153.8 km，控制流域面积 1039.97 km<sup>2</sup>，其中永定河为国家一级河流，凉水河为北京市管河流。

本场地位于永定河水域天堂河流域。

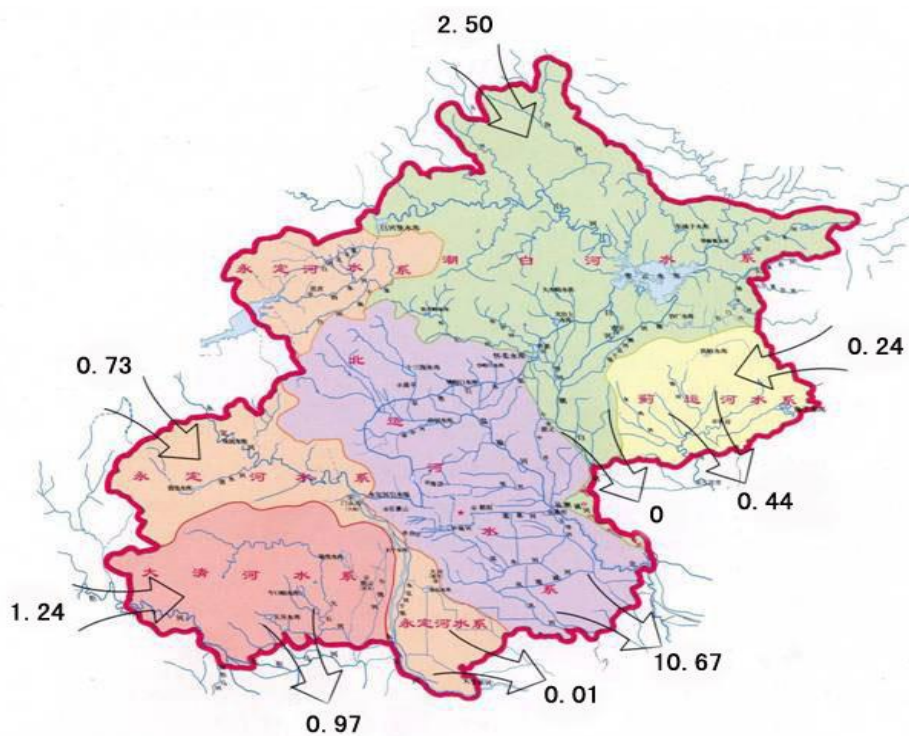


图 1.2-4 北京市五大水系分布图（北京水务局，2011）（图中数字为各水系流入或流出北京境内的水量，单位：亿 m<sup>3</sup>）

#### (2) 第四系含水层水文地质条件

北京市平原区地下水类型按地下水的赋存条件属第四纪松散岩类孔隙水，按水力性质又可分为上层滞水、潜水和承压水。

在北京市平原区，根据古河道和古河间地块可划分为若干水文地质单元。古



河道水文地质单元的特点是含水层岩性以圆砾、卵（砾）石为主，渗透性强，地下水位较低，地下水的形成以沿古河道方向的侧向补给、径流、排泄为主，总体径流方向为自永定河出山口呈辐射状分别向东北、东、东南等下游方向运动，在古河道范围内具有区域性统一的潜水面，局部受地下水开采或工程降水影响，地下水位略有起伏变化。在河间地块水文地质单元，含水层的岩性以粉细砂和粉土为主，渗透性较差，隔水层为粉质黏土、黏土，含水层与隔水层基本上呈互层状分布，除了地下水的侧向补给、径流、排泄外，垂直方向运动较明显。

北京市平原区各类地下水的动态有如下特点：

**上层滞水：**上层滞水的动态随季节大气降水及管道渗漏的变化而变化。在古河道水文地质单元，上层滞水呈几乎被疏干的状态，不具有多年的升降趋势。在河间地块水文地质单元，上层滞水随着地面环境变化而变化，农田变为小区，地面硬化，大气降水垂直补给量迅速减少，上层滞水的水位逐年下降；在仍为农田的地区，地下水位依然较高，不具有明显的多年连续升降趋势。

**潜水：**潜水的动态与大气降水关系密切，每年 7~9 月份为大气降水的丰水期，地下水位自 7 月份开始上升，9~10 月份达到当年的最高水位，随后逐渐下降，至次年 6 月份达到当年的最低水位，平均年降幅约 2~3 m，一般情况下，潜水的动态不随城市供水开采影响而受农田供水开采影响，但由于潜水与承压水的水力联系，当承压水水头降低时，越流补给量增大，潜水位、水位也随之下降。1970 年以前，北京市城市发展速度较慢，地下水位下降速度缓慢，1970 年以来，随着北京市城市发展速度加快和大规模打井开采地下水，潜水水位开始逐年下降，因此，1971~1973 年的水位也作为历史最高水位。

**承压水：**承压水的动态比潜水稍有滞后，当年最高水位出现 9~11 月份，最低水位出现在 6~7 月份，年变化幅度为 1~2 m，自上世纪 70 年代以来，随着北京市工农业生产迅速发展和城市的扩大，地下水开采量逐年增加，地下水位不断下降，已形成“东郊八里庄—大郊亭”、“东北郊来广营”、“昌平沙河—八仙庄”、“大兴榆垓—礼贤”、“顺义平各庄”等五个较大的区域性地下水位降落漏斗。近年来，由于北京市政府采取了一系列保护地下水环境、限制地下水开采、增大地下水补给等有效措施，地下水位相对较为稳定，局部开始略有回升。

大兴区浅层地下水受“大兴隆起”的影响大兴区基岩表面凹凸不平，第四纪沉积物厚度不一，差异较大，第四系厚度一般在 100 m~300 m，局部厚处可达 400

m。大兴区第四系埋藏深度在 100 m 以内的松散沉积物主要是永定河的冲积、洪积物。地貌单元属于永定河冲积扇的上部至中部过渡带，西北部的芦城、黄村以北，东磁各庄—建新庄一线以西一级东广德庄以北地区为卵石分布区，含水层以卵石、砾石为主，卵石直径 3~5 cm，鹅房一带达 10 cm，呈滚圆状，厚度在 5~25 m。往南至孔家铺—钥匙头—半壁店—枣林村一线以北地区过度为砾石分布区，含水层以砾石、粗砂为主，砾石厚度在 5~20 m。再向南至南部边界，一级佟家务—河南辛庄—沙河村—采育镇—北辛店—风河营以西、以北、北东一带为粗砂分布区，含水层主要为粗砂和细砂层，粗砂层厚度在 10~20 m 左右，安定、长子营朱庄南部地区、采育东部地区及采育大皮营为细砂分布区，主要含水层为细沙、粉砂层，细砂层厚度在 20~40 m 左右。含水层的颗粒大小，在平面上的分布明显受到永定河冲积、洪积层的地貌位置及基底构造的控制。卵石层分布区（即黄村、芦城一带）位于靠近永定河冲积、洪积扇的上部部位，砾石层分布在平面上呈三条舌状突出形态，一条是南园子—东白瞳，另一条是陈各庄—刘家场，最后一条是东磁各庄—永和庄，这反应出第四系全新统地质年代中，永定河迁徙的途经。

第四系含水层在垂向上的分布，主要可分为三层：第一层顶板埋深 10~20 m，岩性在北部地区以粗砂、中砂为主，局部为砂砾石层；南部地区以中砂、细砂为主，局部为粗砂。该含水层厚度在 5~10 m 左右，为潜水含水层，由于接近地表，易受到污染，水质较差。第二层在北部地区顶板埋深 25~35 m，该层为主要含水层，岩性以砂卵石和砂砾石为主，厚度 10~25 m，南部地区分多层含水层，夹有薄层隔水层，顶板埋深在 20~30 m，岩性以中粗砂或细砂为主，厚度在 10~15 m。第三层北部地区顶板埋深在 40~50 m，厚度在 10~15 m，岩性以砾石、中粗砂为主，南部地区该层分为多层，主要为中粗砂和细砂层，厚度在 10~15 m。



图 1.2-5 大兴区水文地质图

### (3) 地下水补给、径流及排泄条件

大兴地区地下水的补给来源主要是大气降水入渗补给，以及上游河流的侧向补给及灌溉水（田间和渠道）的回归和地表水的入渗补给等。

大气降水是浅层地下水的主要补给来源，降水与地下水水位回升具明显的相关性。由于天堂河、龙河等河流从 80 年代至今基本干枯无水，因此大兴地区河流入渗补给主要是三条排污河道的入渗，即：新凤河、凉水河及凤河。其中凤河的入渗补给比较明显，新凤河和凉水河的补给不太明显。

大兴地区地下水的流向基本是由北西流向东南，地下水的侧向补给主要来自西北方向的侧向流入。西北部一带为浅水区，到黄村以南逐渐过渡到承压水区。地下水的排泄主要为地下水的开采和东南部的侧向流出。

#### 1.2.1.8 北京市平原区水质现状

《北京市水资源公报》（2019）显示：2019 年对全市平原区的地下水进行了

枯水期（4 月份）和丰水期（9 月份）两次监测。共布设监测井 307 眼，实际采到水样 296 眼，其中浅层地下水监测井 175 眼、深层地下水监测井 98 眼、基岩井 23 眼。监测项目依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）评价。

**浅层水：**175 眼浅井中符合 III 类水质标准的监测井 106 眼，符合 IV 类的 52 眼，符合 V 类的 17 眼。全市符合 III 类水质标准地下水面积为 4105km<sup>2</sup>，占平原区总面积的 59.5%；符合 IV~V 类水质标准地下水面积为 2795km<sup>2</sup>，占平原区总面积的 40.5%。IV~V 类地下水主要分布在丰台、房山、大兴、通州和中心城区。IV~V 类地下水主要因总硬度、锰、溶解性总固体、硝酸盐氮、铁等指标造成。

**深层水：**98 眼深井中符合 III 类水质标准的监测井 80 眼，符合 IV 类的 15 眼，符合 V 类的 3 眼。全市符合 III 类水质标准地下水面积为 3168km<sup>2</sup>，占评价区面积的 92.2%；符合 IV~V 类水质标准地下水面积为 267km<sup>2</sup>，占评价区面积的 7.8%。IV~V 类地下水主要分布在昌平和通州，顺义和朝阳有零星分布。IV~V 类地下水主要因锰、氟化物、砷等指标造成。

**基岩水：**基岩井的水质较好，除 2 眼井因总硬度被评价为 IV 类外，其他监测井均符合 III 类水质标准。

## 1.2.2 地块地质、水文特征分析

本次工作针对调查地块开展了专项的水文地质勘察工作，查明地块浅层含水层岩性特征、水文地质特征和环境地质特征。

### 1.2.2.1 调查地块地质条件

根据本项目现场钻探的所有深孔资料以及全部室内土工试验成果的综合分析，调查地块地表主要由素填土组成，地势起伏变化不大，各钻孔高程介于 22.90~23.76m 之间。在本次最大勘探深度 25.0m 范围内所分布的地层按沉积年代、成因类型可分为人工堆积层、新近沉积层和一般第四纪沉积层三大类，按地层岩性及工程特性进一步划分为 7 个大层，现分述如下：

**人工堆积层：**该层分布于地表，埋藏深度为 0~2.5m，厚度在 1.5~2.3m 之间，主要为人工堆积之砂质粉土素填土①层。

**新近沉积层：**该层分布于人工堆积层之下，埋藏深度为 1.5~5.5m，厚度在 2.7~4.0m 之间，主要为新近沉积之砂质粉土-黏质粉土②层，粉质黏土②<sub>1</sub>层。

**一般第四纪沉积层：**该层分布于新近沉积层之下，埋藏深度为 5.0~10.2m，

## 5 土壤污染状况调查检测结果评价

### 5.1 风险筛选值

#### 5.1.1 土壤风险筛选值

调查地块未来规划用途为托幼用地，属于第一类用地。因此，本项目采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值为评价标准。本次调查土壤共检测 45 个项指标，有检出的因子风险筛选值详见表 5.1-1。

表 5.1-1 土壤检出因子风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物类别	CAS 编号	一类用地筛选值	参考标准来源
1	砷	7440-38-2	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）
2	镉	7440-43-9	20	
3	铜	7440-50-8	2000	
4	铅	7439-92-1	400	
5	汞	7439-97-6	8	
6	镍	7440-02-0	150	

#### 5.1.2 地下水检出因子标准限值

本次工作地下水共检测 70 项指标，其中检出 16 项因子，有检出的因子选取国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水标准限值（详见表 5.1-2）。

表 5.1-2 地下水检出因子标准限值

序号	污染物类别	限值	序号	污染物类别	限值
1	pH（无量纲）	5.5~9.0	9	耗氧量（CODMn 法），mg/L	≤10.0
2	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计），mg/L	≤650	10	氨氮（以氮计），mg/L	≤1.50
3	溶解性总固体，mg/L	≤2000	11	钠，mg/L	≤400
4	硫酸盐，mg/L	≤350	12	硝酸盐（以 N 计），mg/L	≤30.0
5	氯化物，mg/L	≤350	13	氟化物	≤2.0
6	铁，mg/L	≤2.0	14	砷，mg/L	≤0.05
7	锰，mg/L	≤1.50	15	铅，mg/L	≤0.10
8	铜，mg/L	≤1.50	16	镍，mg/L	≤0.10

### 5.2 对照点监测结果及评价

本次调查在地块外共布设了 2 个对照点，对照点位于调查地块的上游区域，采集了 2 个土壤样品，深度为 0~0.5m，对照点土壤中检出污染物的分析结果详见表 5.2-1。

2 个对照点土壤样品重金属检测因子中的砷、镉、铜、铅、汞、镍均有不同程度的检出，均未超过筛选值；VOCs、SVOCs 均未检出，对照点土壤样品未超筛选值。

表 5.2-1 土壤对照样品分析结果统计表

序号	污染物	CK1	CK2	筛选值
1	砷	8.06	8.40	20
2	镉	0.06	0.09	20
3	铜	23	26	2000
4	铅	21.8	19.7	400
5	汞	0.088	0.113	8
6	镍	12	17	150

### 5.3 土壤检测结果及评价

#### 5.3.1 土壤重金属和无机物检测结果评价

本次调查工作在地块内共检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍土壤样品 27 个，除六价铬未检出以外，其余 6 项均有检出，有检出的样品均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

砷的含量范围在 4.16~8.05 mg·kg<sup>-1</sup> 之间，平均值为 6.17 mg·kg<sup>-1</sup>，整体与背景值相近，没有土壤样品超一类用地风险筛选值；

镉的含量范围在 0.05~0.11 mg·kg<sup>-1</sup> 之间，平均值为 0.07 mg·kg<sup>-1</sup>，整体与背景值相近，没有土壤样品超一类用地风险筛选值；

六价铬含量与背景点相同，均为未检出，没有土壤样品超一类用地风险筛选值；

铜的含量范围在 12~22 mg·kg<sup>-1</sup> 之间，平均值为 17.63 mg·kg<sup>-1</sup>，整体与背景值相近，没有土壤样品超一类用地风险筛选值；

铅的含量范围在 14.80~21.20 mg·kg<sup>-1</sup> 之间，平均值为 17.64 mg·kg<sup>-1</sup>，整体与背景值相近，没有土壤样品超一类用地风险筛选值；

汞的含量范围在 0.038~0.159 mg·kg<sup>-1</sup> 之间，平均值为 0.078 mg·kg<sup>-1</sup>，部分土壤样品的砷含量高于背景值，但没有土壤样品超一类用地风险筛选值；

镍的含量范围在 6~20 mg·kg<sup>-1</sup> 之间，平均值为 12.04mg·kg<sup>-1</sup>，部分土壤样品的砷含量高于背景值，但没有土壤样品超一类用地风险筛选值。

综上所述，27 个土壤样品中有个别样品高于对应背景值，大部分样品重金属含量与背景值相近，且所有重金属和无机物检测指标结果均低于 GB36600-2018 中一类用地筛选值，没有土壤样品检测值超过一类用地筛选值，风险在可接受范围内。

表 5.3-1 土壤重金属检测结果统计表

检测指标	筛选值	最大值	最小值	平均值	超标个数/个	超标率/%	最大超标倍数
砷	20	8.05	4.16	6.17	0	0	/

检测指标	筛选值	最大值	最小值	平均值	超标个数/个	超标率/%	最大超标倍数
镉	20	0.11	0.05	0.07	0	0	/
铜	2000	22	12	17.63	0	0	/
铅	300	21.2	14.8	17.64	0	0	/
汞	8	0.159	0.038	0.078	0	0	/
镍	150	20	6	12.04	0	0	/

### 5.3.2 土壤有机污染物检测结果评价

#### 5.3.2.1 挥发性有机物检测结果评价

本次调查对地块内 27 个土壤样品中 VOCs 进行检测分析详细检测报告见附件。结果表明：27 项挥发性基本项目中，27 个样品所有指标均未检出，对照点同样未检出 VOCs，因此没有土壤样品超过 GB36600-2018 中第一类用地风险筛选值，超筛选值率为 0%，最大超筛选值倍数也为 0。

#### 5.3.2.2 半挥发性有机物监测结果评价

本次调查对地块内 27 个土壤样品中 SVOCs 进行检测分析，详细检测报告见附件。结果表明：11 项半挥发性基本项目中，27 个样品所有指标均未检出，与对照点中半挥发性有机物未检出的检测结果相同，没有土壤样品超过 GB36600-2018 中第一类用地风险筛选值，超筛选值率为 0%，最大超筛选值倍数也为 0。

### 5.3.3 土壤检测结果评价

本次调查采样共检测 27 个土壤样品（其中 3 个为平行样），详细检测结果见附件土壤及地下水检测报告。本次调查土壤样品检出项包括砷、镉、铜、铅、汞和镍，所有样品检测浓度均未超《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）第一类用地筛选值。因此，风险在可接受范围内。

## 5.4 地下水检测结果评价

本次调查共布设 3 口地下水监测井，于 2023 年 06 月 25 日采集地下水样品 4 组（包括 1 组平行样），地下水样品监测结果统计见表 5.4-1。地下水样品共检测 70 项污染物指标，共检出 16 项，未检出 54 项，详细数据见附件土壤及地下水检测报告。

根据地块地下水 IV 类水质质量标准进行评价，地下水样品的检测结果总结如下：

（1）20 项感官性状及一般化学指标中，所有样品无色、无嗅无味、无肉眼可见

物、浑浊度低于检出限；pH 值范围为 8.4~8.7，调查地块地下水整体偏向于碱性，pH 值符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准；锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物均未检出；硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、锰、铁、铜、钠、总硬度和溶解性总固体有检出，均未超过《地下水质量标准》中的 IV 类水标准限值。

（2）15 项毒理学指标中，硝酸盐、氟化物、砷、铅有检出，但均未超过《地下水质量标准》中的 IV 类水标准限值；其余指标均未检出。

（3）35 项其它指标中，镍有检出，但未超过《地下水质量标准》中的 IV 类水标准限值；其余指标均未检出。

综上所述，地下水所有样品的检测指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准限值。

表 5.4-1 地下水样品检测结果统计表

检测指标	限值	最大值	最小值	平均值	W1	W2	W3
pH（无量纲）	5.5~9.0	8.7	8.4	8.53	8.5	8.4	8.7
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）,mg/L	≤650	408	245	307.3	245	307	408
溶解性总固体,mg/L	≤2000	1080	895	969.8	895	961	1080
硫酸盐,mg/L	≤350	96.4	35.0	53.1	35.0	45.4	96.4
氯化物,mg/L	≤350	124.0	71.8	90.1	85.4	71.8	124
铁,μg/L	≤2000	17.4	4.8	10.87	17.4	5.05	4.84
锰,mg/L	≤1.50	221	0.8	108.9	213	0.81	0.79
铜,μg/L	≤1500	0.52	0.51	0.52	0.52	<0.08	<0.08
耗氧量（CODMn 法）,mg/L	≤10.0	3.7	2.4	2.83	2.5	2.7	3.7
氨氮（以氮计）,mg/L	≤1.50	0.566	0.386	0.473	0.470	0.566	0.386
钠,mg/L	≤400	215	184	199.5	215	193	184
硝酸盐（以 N 计）,mg/L	≤30.00	4.11	3.31	3.87	4.11	4.04	3.31
氟化物,mg/L	≤2.0	1.80	1.64	1.72	1.80	1.64	1.64
砷,μg/L	≤50	3.96	2.74	3.38	2.74	3.95	3.96
铅,μg/L	≤100	0.76	0.20	0.50	0.76	0.27	0.20
镍,μg/L	≤100	0.70	0.50	0.60	0.70	0.51	0.50

## 5.5 调查小结及成因分析

### 5.5.1 土壤污染调查结果和评价

调查地块共采集 27 份土壤样品（其中 3 份为平行样品），共检测 45 项指标，共检测 6 项，其余未检出，检出项包括砷、镉、铜、铅、汞和镍。由检测结果可知，送



检的 27 个土壤样品检测浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第一类用地风险筛选值，土壤污染风险可接受。

### **5.5.2 地下水污染调查结果和评价**

调查地块共采集 4 组地下水样品（其中 1 组为平行样品），地下水样品共检测 70 项污染物指标，共检出 16 项，未检出 54 项。由检测结果可知，pH 值范围为 8.4~8.7，整体偏向于碱性；检出项包括 pH 值、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、锰、铁、铜、钠、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、氟化物、砷、铅和镍，所有检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水标准限值。调查地块内及周边区域的浅层地下水均不作为饮用水水源，不存在暴露途径，不会对未来居住、工作人群造成健康影响，所以地下水环境质量满足地块后续开发要求。

## 6 结论与建议

### 6.1 结论

调查地块位于北京市大兴区礼贤镇，东至 DX12-0103-0022 地块西红线，南至聚贤路北红线，西至内官庄街东红线，北至 DX12-0103-0022 地块南红线，调查面积约 8000m<sup>2</sup>。根据《关于北京大兴国际机场线性工程安置房配套教育项目(DX12-0103-0021 地块幼儿园)“多规合一”协同平台初审意见的函》(京临管初审函[2022]0010 号)，调查地块未来规划为托幼用地。

本次调查布设土壤点位 8 处，获得土壤样品 29 份(包含平行样 3 份)，分析 45 种污染物，共检出 6 种，检出项包括砷、镉、铜、铅、汞和镍，其余均为未检出，经分析所有样品检测浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中第一类用地筛选值。

本次调查布设地下水监测井 3 口，采集地下水样品 4 组(包含平行样 1 组)，分析 70 项因子，共检出 16 项，包括 pH 值、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、锰、铁、铜、钠、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、氟化物、砷、铅和镍，均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类水标准限值。调查地块内及周边区域的浅层地下水均不作为饮用水水源，不存在暴露途径，不会对未来居住、工作人群造成健康影响，所以地下水环境质量满足地块后续开发要求。

综上，本次调查认为该地块不属于污染地块，可以满足未来用地的开发需求，无需开展下一步详细调查采样分析和风险评估工作。

### 6.2 建议

严格按照国家相关导则要求，对本地块进行布点、采样及检测分析，并根据相关标准对该地块土壤和地下水环境质量进行了分析与评价。调查结果显示该地块土壤和地下水环境质量良好。基于本次调查结果，提出如下建议：

本次调查结论是基于现有规划条件下形成的，建议业主方按照现有规划对本地块进行开发建设。若规划发生改变，应该对本地块土壤与地下水环境质量重新进行评估，以确保该地块土壤与地下水环境质量满足相应规划要求。