

丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目
地质灾害危险性评估报告

北京华源地质环境工程有限责任公司

二〇二六年一月



丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目 地质灾害危险性评估报告

项目负责：李 想

报告编写：王新庆、王雁北

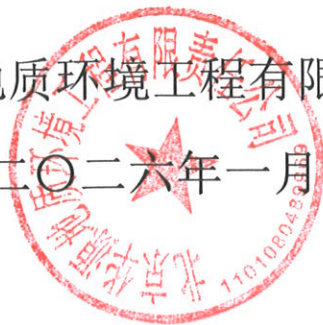
审 核：李明建

总 工：李明建

总 经 理：李 斌

北京华源地质环境工程有限责任公司

二〇二六年一月



丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目建设 用地地质灾害危险性评估报告 评审意见书

受北京亚能鸿业房地产开发有限公司的委托，北京华源地质环境工程有限责任公司完成了《丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目建设用地地质灾害危险性评估报告》（以下简称“评估报告”）。专家评审组对该评估报告进行了评审，经讨论，评审意见如下：

一、项目概况

丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目位于北京市丰台区方庄街道，建设用地蒲黄榆一里的四至范围为：东至蒲黄榆路，南至蒲黄榆一巷，西至北京特殊教育学院，北至丰台职高学校；蒲黄榆四里的四至范围为：东至蒲黄榆四里路12、13、19号楼，南至蒲黄榆四巷1号楼，西至小马路与东城区交界，北至蒲黄榆小学。

本项目建设用地总面积：53782.273m²。

二、评审意见

1、“评估报告”在充分收集前人区域地质、水文地质、工程地质、环境地质等资料的基础上，进行了区域地质、水文地质、工程地质和地质灾害等专项地质测量（共4km²），为本次评估奠定了基础。

2、“评估报告”通过综合环境地质条件分析，认为评估区地质环境条件“复杂”，该建设项目属于“较重要建设项目”，综合认定属“一级”建设用地地质灾害危险性评估是合适的，符合北京市《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T893-2021）要求。

3、“评估报告”通过调查、分析，确定区内可能存在的潜在的地质灾害为砂土液化和活动断裂二种类型。

经现状评估：活动断裂发育程度弱，灾情轻，活动断裂地质灾害现状危险性小；在现状地下水位和VIII度地震烈度作用条件下，建设用地内砂土液化的现状危险性“小”。

现状评估符合实际。

4、预测评估认为：拟建工程诱发、加剧活动断裂和砂土液化地质灾害的可能性小。预测评估建设场地遭受活动断裂和砂土液化地质灾害危险性等级均为“小”。

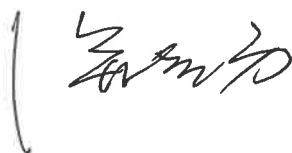
预测评估依据充分。

5、综合评估认为：建设场地遭受地质灾害危险性等级属“小”级，拟建场区作为项目的建设用地属“适宜”。

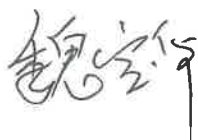
综合评估结论可信。

总之，专家评审组认为该报告资料收集齐全，工作部署合理，图表清晰，评估依据充分，结论可信。评审予以通过。

评审组长：




评审专家：



丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目建设用地地质灾害危险性评估报告

评审专家组名单

职务	姓名	工作单位	职称	签名
专家组组长	涂晓方	北京市地质矿产勘查开发集团有限公司	教高	
评审专家	李玉倩	北京市地质矿产勘查开发集团有限公司	正高	
	魏宝华	中铁第五勘察设计院集团有限公司	高工	
	周自梁	北京岩土工程勘察院有限公司	高工	
	还祥生	中材地质工程勘查研究院有限公司	高工	



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：北京华源地质环境工程有限责任公司

资质类别：地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住 所：北京市顺义区仁和镇林河南大街9号院9号楼6层 615室 资质等级：甲级

证书编号：110020241110070

有效期至：2029年5月17日

发证机关：北京市规划和自然资源委员会

发证日期：2024年5月17日

目 录

前言	1
一、评估主要任务和要求	1
二、评估依据	1
第一章 评估工作概述	3
一、建设项目概况	3
二、以往工作程度	3
三、工作方法和工作量	4
四、评估范围	6
五、评估级别确定	7
(一) 建设项目重要性的确定	7
(二) 评估区地质环境复杂条件的确定	8
(三) 评估级别确定	9
第二章 地质环境条件	11
一、气象	11
二、水文	11
三、地形地貌	12
四、地层岩性	17
五、地质构造及区域地壳稳定性	20
(一) 区域地质构造位置	20
(二) 区域地质构造特征	21
(三) 地震活动	23
(四) 区域地质环境稳定性	25
六、工程地质条件	26
(一) 工程地质特征	26
(二) 工程地质条件评价	30
七、水文地质条件	30
(一) 含水层的分布规律及赋水性	30
(二) 地下水类型及动态特征	31
(三) 地下水补给、迳流与排泄条件	31

八、人类活动对地质环境的影响	31
第三章 地质灾害危险性现状评估	33
一、地质灾害类型的确定	33
二、灾情与危害程度的分级标准	33
三、地质灾害危险性现状评估	34
(一) 活动断裂	34
(二) 砂土液化	37
四、现状评估小结	42
第四章 地质灾害危险性预测评估	44
一、工程建设引发或加剧地质灾害危险性预测	44
(一) 活动断裂	44
(二) 砂土液化	44
二、工程建设可能遭受地质灾害危险性预测	44
(一) 活动断裂	44
(二) 砂土液化	45
三、预测评估小结	46
第五章 地质灾害危险性综合分区评估	47
一、综合评估原则	47
二、评估指标的选定	47
(一) 灾情与危害程度的分级标准	47
(二) 活动断裂	47
(三) 砂土液化	47
三、综合分区评估	48
四、建设场地适宜性评估	48
第六章 结论与建议	50
一、结论	50
二、建议	50

前言

按照国土资源部文件—国土资发〔2004〕69号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》和北京市国土资源局京国土环[2005]879号《关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》，通知要求城市建设、在地质灾害易发区内进行工程建设及其它有可能导致地质灾害发生的工程项目建设，在项目选址阶段必须进行地质灾害危险性评估。北京华源地质环境工程有限责任公司受北京亚能鸿业房地产开发有限公司委托，承担了丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目地质灾害危险性评估工作。

一、评估主要任务和要求

- 1、在充分收集前人资料的基础上，确定评估级别与评估范围；
- 2、查明规划建设场地及其周围的自然地理、地质环境条件；
- 3、调查规划建设场地及其周围地区的地质灾害类型、规模、分布、稳定状态等，分析评估其对建设场地和建筑物的影响；
- 4、分析预测工程在建设过程中及使用过程中对地质环境的改变和影响，评估其可能诱发或加剧、遭受地质灾害的可能性及影响范围、危害程度；
- 5、根据地质灾害危险性的现状和预测评估结果，对建设场地地质灾害危险性进行综合评估，确定建设场地地质灾害危险性等级，对建设场地的适宜性做出综合评价，并提出地质灾害的防治措施及建议。

二、评估依据

1、相关法规及规章文件

- (1) 国务院：《建设工程勘察设计管理条例》；
- (2) 国务院办公厅转发国土资源部、建设部《关于加强地质灾害防治工作意见的通知》（国办发〔2001〕35号，2001年5月12日）；
- (3) 《地质灾害防治条例》，国务院令 第394号；
- (4) 国土资源部《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）；
- (5) 国土资源部第29号令《地质灾害危险性评估单位资质管理办法》；
- (6) 《北京市国土资源局关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》（京

国土环[2005]879号)；

(7) 地质灾害危险性评估合同。

2、规范和技术标准

以北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)为主要工作依据,对技术规范要求中未明确的,执行国家和行业标准与技术规程,主要依据如下:

(1) 《1: 2.5 万~1: 5 万工程地质调查规范》(DZ / T0097-1994)；

(2) 《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范(比例尺 1:50000)》(GB/T14158-93)；

(3) 国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)；

(4) 国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；

(5) 国家标准《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)(2024年版)；

(6) 地方标准《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 11-501-2009)(2016年版)；

(7) 国家标准《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)；

(8) 地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)。

3、参考资料

(1) 《北京地质灾害》，北京市地质矿产勘查开发局、北京市地质研究所，2008年；

(2) 《北京市丰台区地质灾害调查与区划研究成果报告》，北京市地质研究所，2004年；

(3) 《北京市地形图》，北京市测绘设计研究院，2004年4月；

(4) 《北京市区域地质志》，北京市地质矿产局，地质出版社，1991年12月第一版；

(5) 《工程地质手册(第五版)》，中国建筑工业出版社，2018年；

(6) 《北京市地质灾害隐患调查勘查项目丰台区成果报告》，北京市地质矿产勘查开发集团有限公司，2024年；

(7) 北京平原区主要活动断裂监测与维护 2024 年度成果报告，北京市地质调查研究所，2024年。

第一章 评估工作概述

一、建设项目概况

丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目位于北京市丰台区方庄街道，建设用地蒲黄榆一里的四至范围为：东至蒲黄榆路，南至蒲黄榆一巷，西至北京特殊教育学院，北至丰台职高学校；蒲黄榆四里的四至范围为：东至蒲黄榆四里路 12、13、19 号楼，南至蒲黄榆四巷 1 号楼，西至小马路与东城区交界，北至蒲黄榆小学。

项目紧邻南二环、蒲黄榆路、永定门外大街，地铁 5 号线、8 号线、14 号线，区域交通十分便利。建设用地交通条件便利，具体位置详见图 1-1。本项目用地总面积 53782.273m²。



图 1-1 建设用地位置示意图

二、以往工作程度

评估区及周边地质灾害研究程度相对较高，有关单位曾在周边进行过一定的水文地质、工程地质、地震等研究工作，为本次地质灾害危险性评估任务奠定了

一定的工作基础。近年该地区主要研究成果见表 1-1。

表 1-1 以往主要工作成果统计表

成果名称	完成单位	完成时间
《北京市水文地质图(1:10 万)》及说明书	北京市水文地质工程地质大队	1978 年
《北京市平原区基岩地质构造图(1:10 万)》	北京市水文地质工程地质大队	1979 年
《北京地区活动构造体系图(1:10 万)》及说明书 《北京地区构造体系图(1:10 万)》	北京市地震地质会战办公室	1979 年
北京平原区基岩地质构造图（1：10 万）	水文地质工程地质大队	1979 年
《北京市主要地质灾害调查（1：10 万）》	北京市地质研究所	1991 年
《北京市地质灾害现状调查》	北京市地质研究所	1992 年
《北京市区域地质志》	北京市地质研究所	1991 年
《北京市用水调研与须水预测研究报告》	北京市水文地质工程地质大队	2002 年
《北京市平原区地下水开采环境问题调查研究报告》 《北京市平原区地下水位降落漏斗现状调查报告》 《北京市平原区 1:10 万工程地质勘察报告》	北京市地调院、北京市地质工程勘察院	2003 年
《北京市多参数立体地质调查系列成果报告》	北京市地勘局	2006 年
《北京市地面沉降监测简要报告（2022 年）》	北京市水文地质工程地质大队	2023 年
《北京十中槐树岭新校区项目地质灾害危险性评估报告》	航天规划设计集团有限公司	2025 年
《丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目 实施方案》	恒峰中飞（北京）工程咨询有限公司	2025 年
《丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目 岩土工程勘察报告（初勘）》	航天规划设计集团有限公司	2022 年
《北京市地质灾害隐患调查勘查项目丰台区成果报告》	北京市地质矿产勘查开发集团有限公司	2024 年
《北京平原区主要活动断裂监测与维护 2024 年度成果报告》	北京市地质调查研究所	2024 年

三、工作方法及工作量

为了科学全面地对项目区建设用地及其周边地区地质灾害危险性进行评估，接受甲方委托任务后，我公司成立了专门地质灾害评估项目小组，在现场踏勘的基础上，收集、整理场地附近的气象、水文、地理、区域地质、环境地质和地质灾害等资料，进行了地质环境条件综合调查。根据本规划建设场地的地质环境条件及地质灾害现状，在综合分析的基础上，对评估区活动断裂、砂土液化地质灾害进行了调查。由于区内及周边工程地质资料、地层结构资料较丰富，本次评估主要在收集整理现有资料的基础上结合野外调查完成。评估工作程序见图 1-2。

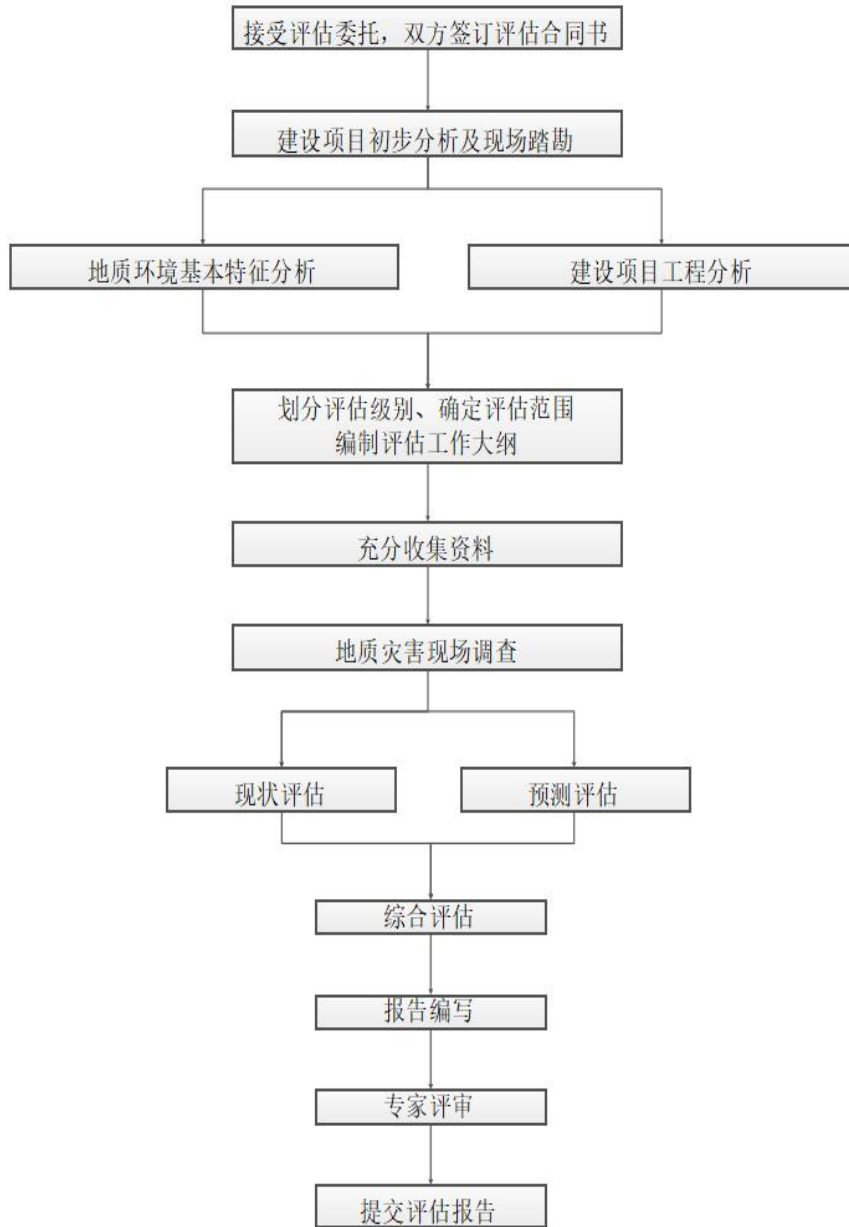


图 1-2 评估工作程序框图

本次评估工作历经资料收集、野外调查和室内综合分析、报告编写三个阶段。本次评估工作完成和利用的主要工作量见表 1-2。

表 1-2 资料收集和完成工作量表

项 目 名 称		单 位	数 量	说 明
资料收集	区域地质调查报告	份	1	1:5 万
	地震专题研究成果资料	份	1	
	丰台区地质灾害风险普查	份	2	1:5 万
	丰台区地质灾害调查与区划	份	1	
	工程勘察	份	2	
	其它生产科研报告	份	15	多种比例尺
野外调查	区域地质调查	km ²	5	
	环境地质调查	km ²	5	
	水文、工程地质调查	km ²	5	
	地质灾害调查	km ²	5	
	野外调查点	点	5	
	现场拍摄照片	张	55	
报告编写	评估报告	份	1	

四、评估范围

由于地质灾害对环境的影响往往涉及一个较大的范围，因此在地质灾害危险性评估中，其评估范围不能只局限于建设用地，应根据建设用地区域地质环境条件复杂程度、工程规模、地质灾害的分布规模和特点扩展到建设用地四周的一定范围，同时依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）的相关规定来确定评估范围（表 1-3）。

表 1-3 地质灾害危险性评估区范围确定表

类别	平原区	山区
线状工程	两侧各 500m~1000m	在两侧各 500m~1000m 评估范围的基础上，根据灾害类型特点扩展到影响范围
面状工程	不小于 4km ²	根据项目特点、地质灾害类型特点，至其影响范围的边界

根据已有资料及以往工作经验，并根据评估区地质环境特点，本次地质灾害评估范围约 4.0km²，同时对建设用地及周边区域地质、水文地质、工程地质和环境地质情况进行了调查，并针对活动断裂和砂土液化进行重点调查，考虑现状地质环境及建设工程施工中地质环境变化，因此调查面积约 4.0km²，评估工作部署范围见图 1-3。

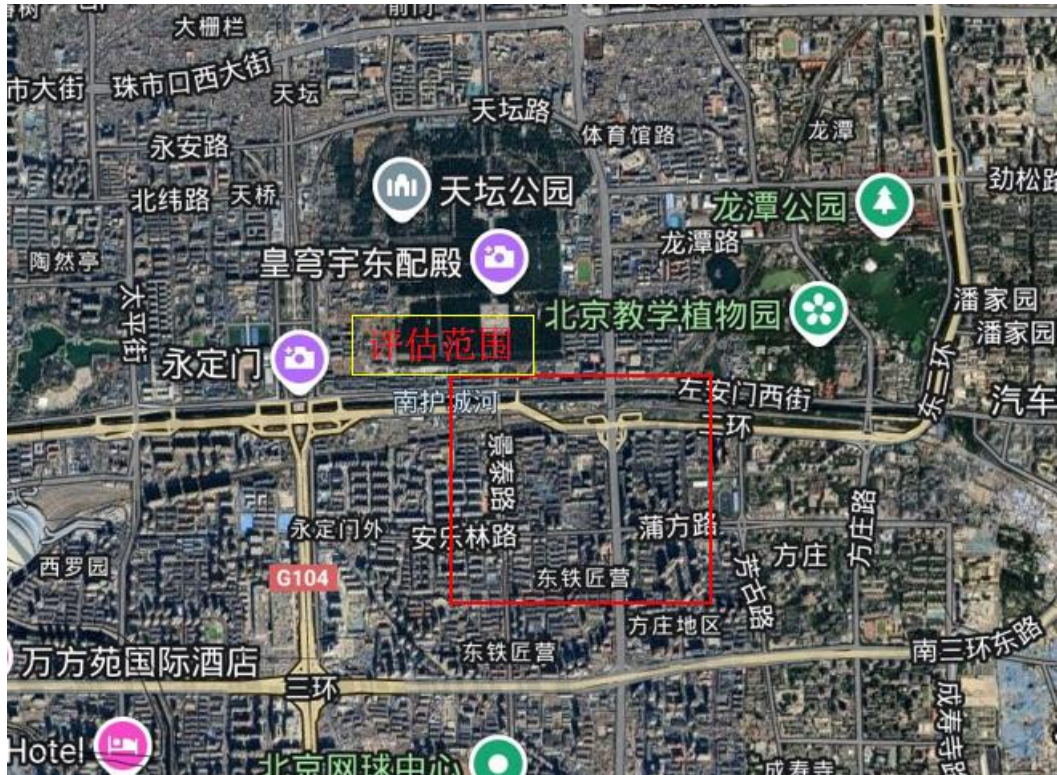


图 1-3 评估工作范围（卫星图）

五、评估级别确定

（一）建设项目重要性的确定

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）和《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021），本项目属于一般房屋建筑工程，高度 14 层~28 层；跨度 24m~36m（轻钢结构除外）；单项工程建筑面积 1 万 m²~3 万 m²，依据北京市《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）中附录 B（表 B.2）的相关规定，确定该建设项目为“较重要建设项目”。

表 1-4 拟建项目重要性分类表（规范性附录 B.2 节选）

项目类型/类别		重要建设项目	较重要建设项目	一般建设项目
工业和民用建设项目	开发区、城镇新区	占地面积 $\geq 2\text{km}^2$ 或建筑面积 $\geq 12\text{万m}^2$	其他	
	一般房屋建筑工程	高度 ≥ 28 层；跨度 $\geq 36\text{m}$ （轻钢结构除外）；单项工程建筑面积 $\geq 3\text{万m}^2$	高度 14 层~28 层；跨度 24m~36m（轻钢结构除外）；单项工程建筑面积 1 万 m^2 ~3 万 m^2	高度 < 14 层；跨度 $< 24\text{m}$ （轻钢结构除外）；单项工程建筑面积 $< 1\text{万m}^2$
	高耸构筑物工程	高度 $> 120\text{m}$	高度 70m~120m	高度 $< 70\text{m}$
	学校	在校师生 ≥ 5000 人或占地面积 $\geq 1\text{km}^2$	其他均按较重要建设项目	

（二）评估区地质环境复杂条件的确定

依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021），对项目建设用地地质环境条件复杂程度的判别，主要从现状地质灾害的发育程度、地形与地貌类型的复杂程度、地质构造复杂程度、水文工程地质条件复杂程度及现状人类活动破坏程度等五个方面进行综合评价。

1、地质灾害：评估区位于北京丰台区北部平原，属于平原区，规划用地整体较为平整，规划用地附近有南苑-通县断裂，存在活动断裂地质灾害；地下 20m 范围内存在粉土和砂土，可能存在砂土液化现象；建设用地有活动断裂和砂土液化地质灾害，地质灾害发育程度中等复杂。

2、地形地貌：评估区属于永定河冲洪积平原，场地地形总体平坦。地面坡度 $< 8^\circ$ ，区内相对高差较小。评估区地形地貌简单，地貌类型单一。

3、断裂构造：评估区大地构造位置位于中朝准地台（I）华北断拗（II₂）的北京迭断陷（III₆）中的坨里-丰台迭凹拗（IV₁₄），南苑-通县断裂在建设用地东南侧最近距离 635m 处通过，评估区地质构造条件复杂。

4、水文地质和工程地质：评估区勘察期间发现二层地下水，稳定水位埋深为 10.80~25.45m，主要赋存于细砂 4 层及以下土层。根据收集水位资料，评估区浅层地下水位多年水位变化不大，基本保持平衡状态。区内岩土体结构为人工堆积层、新近沉积层细砂、粉砂、粉质粘土等层，岩土体结构简单、性质良好；评估区内水文地质和工程地质条件简单。

5、人类工程活动：评估区人类工程活动主要为修路、园林绿化和修建楼房

等等，区内破坏地质环境的人类工程活动一般。

综上所述，评估区内现状地质灾害发育中等复杂，地形地貌简单，地质构造条件复杂，工程地质、水文地质条件简单，破坏地质环境的人类工程活动一般，评估区总体地质环境条件复杂程度为“**复杂**”类型。

表 1-5 地质环境条件复杂程度分类表

类别条件	复杂	中等	简单	备注
地质灾害	地质灾害发育强烈：现状地质灾害三种或以上，或单种地质灾害规模达到大型，危害较大	地质灾害发育中等：现状地质灾害 2~3 种，或单种地质灾害规模为中小型，危害中等	地质灾害一般不发育：一般无现状地质灾害存在，个别地质灾害规模小，危害小	
地形地貌	地形复杂，地貌类型多样：地面坡度以大于 25°为主，区内相对高差大于 200m	地形较简单，地貌类型单一：地面坡度以 8~25°的为主，区内相对高差 50~200m	地形简单，地貌类型单一：平原（盆地）和丘陵。地面坡度小于 8°，区内相对高差小于 50m	
上游流域面积	>5km ²	2~5km ²	<2km ²	主要指泥石流
构造地质	建设场地与全新世活动断裂带的距离小于 1000m；非全新世断裂发育	建设场地与全新世活动断裂带的距离 1000~3000m；非全新世断裂较发育	建设场地与全新世活动断裂带的距离大于 3000m；非全新世断裂不发育	
水文地质工程地质	含水层为多层结构且地下水位年际变化大；岩土体结构复杂、性质差	含水层为 2~3 层结构且地下水位年际变化较大；岩土体结构较复杂、性质较差	含水层为单层结构，地下水位年际变化小；岩土体结构简单、性质良好	
人类工程活动	破坏地质环境的人类工程活动强烈	破坏地质环境的人类工程活动较强烈	破坏地质环境的人类工程活动一般	
注：每类条件中，有一条符合条件者即为该类复杂类型。				

（三）评估级别确定

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）和《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021），建设项目为“较重要**建设项目**”，地质环境条件复杂程度为“**复杂**”，依据地质灾害危险性评估等级划分表之规定（表 1-6），确定本建设用地地质灾害危险性评估分级为“**一级**”。

表 1-6 地质灾害危险性评估等级划分表

评 估 等 级		地 质 环 境 复 杂 程 度		
		复 杂	中 等 复 杂	简 单
规 划 或 建 设 用 地 重 要 性	重 要	一 级	一 级	一 级
	较 重 要	一 级	二 级	三 级
	一 般	二 级	三 级	三 级

第二章 地质环境条件

一、气象

丰台区气候属典型的暖温带半湿润季风型大陆性气候，冬季受高纬度内陆季风影响，寒冷干燥；夏季受海洋季风影响，高温多雨。年平均气温 11.7℃。全年日照总时数平均值为 2712 小时，无霜期 199 天。全区的气温变化随地形抬升而递减。

本区年平均降水量为 563.18mm(60 年平均)，年降水量最多为 967.6mm(1964 年)，年降水量最少为 300.8mm(1999 年)。本区年降水量主要集中在夏季，平均降水量为 421.0mm，占全年的 74.3%；冬季降水量最少，平均降水量为 9.2mm，占全年的 1.6%；春、秋季平均降水量比较接近为 60.0mm 和 74.2mm，分别占全年降水量的 10.6%和 13.1%。

现今极端天气频发，气候多变，降雨更加集中且短暂。2012 年 7 月 21 日 10 时~22 日 6 时，北京出现全市范围内 61 年来最大暴雨，全市平均降雨量 170mm，其中城区平均降水量 215mm，西南部 213mm，东北部 170.7mm，东南部 189.1mm。丰台区王佐镇千灵山位于降雨中心，累计降水量达 400mm，为最大日降雨量。

2023 年 7 月 29 日 20 时至 8 月 2 日 7 时，北京出现极端强降雨天气：持续时间达 83 小时，最大雨量达 744.8mm，平均降雨量为北京地区有仪器测量记录 140 年以来最高值。根据丰台区气象台气象观测站显示，丰台区平均降雨量 295.2mm，全区雨量排名前二的降雨量分别为 603.6mm(千灵山)、545.8mm(后甫营)。7 月 31 日 11 时，千灵山站小时雨强达到 111.8mm，为本次降雨全市小时雨强最值，丰台河西地区遭受特大自然灾害。

二、水文

丰台区内河流分属永定河、北运河和大清河水系。永定河自北向南贯穿中部，以东为向东南流的北运河水系的凉水河系；以西为属大清河水系的小清河系(图 2-1)。

永定河水系是北京市最大的水系，在北京境内流经延庆、门头沟、石景山、丰台、房山、通州等区县，长约 170km，流域面积 3168km²，河床最宽处为 3800m，设计卢沟桥以下最大流量达 2500m³/s，海河北系的主要支流之一。

小清河干流起点在永定河右岸卢沟桥乡的刘庄子，经长辛店，沿丰台与房山区属向南，穿过房山区，在河北省涿县汇入北拒马河后称白沟河。右岸有支沟哑叭河、九子河、蟒牛河、牯牛河、刺猬河等。全流域面积 436km²（区境内 115km²）。在刺猬河上建有崇青水库（丰台与房山两区交界处）和鲁家滩水库（门头沟区内），在干流上建有大宁缓洪水库（与房山区交界处）。

凉水河系原发源于卢沟桥乡的水头庄，向东南流经万泉寺、大红门，于南苑乡双庙村南出区境。在通县张家湾入北运河。境内段经治理后，起点下延至万泉寺铁路桥下，长 8.8km，流域面积 173km²。汇入凉水河的主要河道自北而南依次为莲花河、丰草河、马草河、旱河和小龙河。规划用地西南侧距离凉水河约 2.8km。

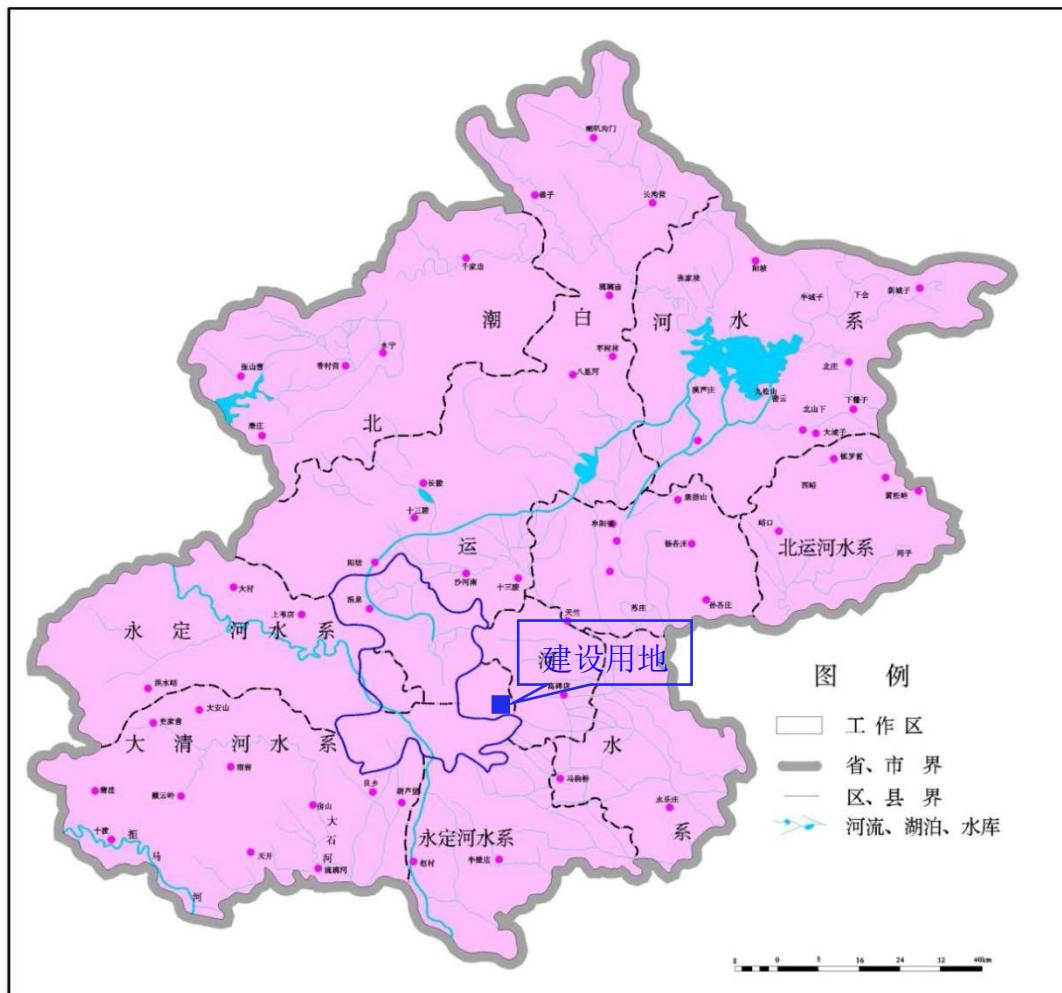


图 2-1 项目用地附近河流水系图

三、地形地貌

北京平原区由一系列的冲洪积扇和冲洪积平原联合组成。北部和西部的山地分属燕山山脉和太行山余脉，一般海拔 1000~1500m。

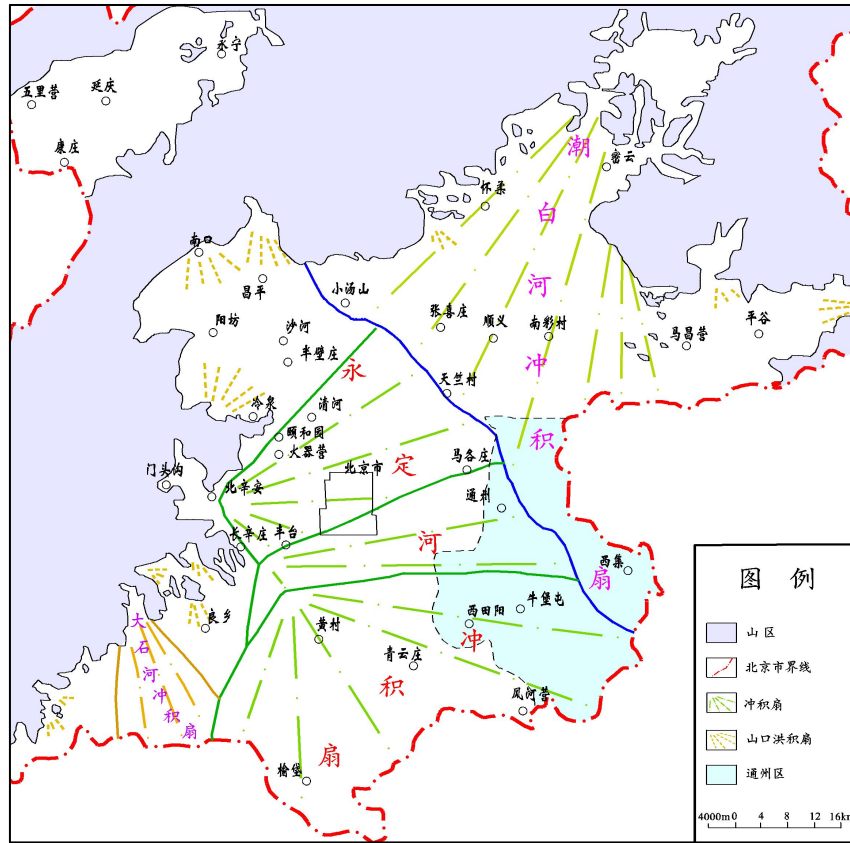


图 2-2 北京市平原区冲积扇分布略图

评估区位于北京市丰台区北宫镇，地处华北大平原北部（北纬 40°），西北靠山，东南距渤海 150km。地势西北高、东南低，呈阶梯下降，西部为山区；东部为平原，平原占丰台区面积的四分之三，按地形分为三个地貌区：

(1) 低山与丘陵

低山分布在羊圈头-后甫营以北，面积约 8km²，其中石灰岩占三分之二。主峰马鞍山海拔 690m，为全区最高点。石灰岩山地山势陡峭，地面坡度 25°~35°。基岩裸露面积达 3km²，有岩溶洞发育。丘陵分布于梨园村，大沟村以背的为碎屑沉积丘陵，以南的为石灰岩质丘陵。总面积 6km²。海拔 350m~120m，地面坡度 7°~1°。

(2) 台地

位于永定河以西，八宝山断裂和良乡-前门断裂之间。切割台地分布于山前西庄店-辛庄以北和太平岭至南岗洼一带，面积 44km²。海拔高度从山前的 150m 向东南降低到 70m。台地顶部起伏和缓，坡度一般 37°。山前区有深切割的冲沟；南部被宽展坳沟分割，边缘有急坡，与平原接触转折清楚，形成梁坳相间的岗台地。相对高度 20m~40m。台地顶部风化层一般不到 10cm，坡麓土层 50cm~100cm。

平整台地分布于西庄店以南、牯牛河以西，面积 30km²。由海拔近百米的低丘和周围的山前洪积扇缓坡地组成。地表切割微弱，有黄土陡坎和切沟，与平原接触转折平缓，地面坡度 13°。

(3) 平原

平原在永定河以西王佐镇东部和长辛店镇东部的东河沿、张郭庄、长辛店、赵辛店村，土地面积 28km²。属小清河流域，处于山前洪积扇的中下部，海拔 50m 以上，第四系地层厚 15m~20m，地表发育全新世切割沟谷。东部凉水河以北与城区接壤地带，海拔 40m 属古永定河冲积扇高位平原，面积 14km²。低位平原分布于永定河以东，面积为 157km²。海拔从 60 米向东南降到 35m，平均坡降 1%。第四系地层西部厚 30m，东部达 80m。卢沟桥乡、花乡北部和南苑乡大部，为永定河新老冲击扇的中上部；南苑乡马家堡以南至槐房及小龙河流域属永定河冲击扇间洼地，海拔 35m~40m。

建设用地位于平原地带，地势平坦。建设用地东侧为蒲黄榆路，北侧紧邻北京联合大学特殊教育学院，西侧、南侧为居民楼，建设用地现状见照片 2-1~照片 2-6。



照片 2-1 建设用地东侧道路



照片 2-2 建设用地南侧建筑



照片 2-3 建设用地西侧建筑



照片 2-4 建设用地内部现状



照片 2-5 建设用地周边现状



照片 2-6 建设用地北侧建筑

四、地层岩性

建设用地范围内，地表均为第四系地层覆盖。第四系（Q）地层由永定河冲洪积物和小清河冲洪积物组成，第三系（E）分布于第四纪地层之下，其下基岩地层主要为白垩系（K）和蓟县系（Jx）。现将评估区地层岩性分述如下（见图 2-3）：

1、第四系（Q）

第四系，包括更新统和全新统。在山区沟谷地带、山区盆地、山前地带丘陵区、山麓地带分布。

（1）更新统

更新统可分为下、中、上更新统。下更新统为黄棕色含砾粉砂质粗砂层和灰色、褐灰色薄层黏土质粉砂，厚度 3.2m。中更新统下部龙骨山组为棕红色砂砾石层和棕红色黏土质粉砂夹砾石层，厚度 6.8~7.5m；中更新统上部周口店组以角砾或含角砾的沉积物为主，夹灰烬层和砂砾石层，厚度 35.4m。上更新统有洞穴堆积、马兰黄土和河流冲积层三种类型。洞穴堆积物为砂质土、角砾层及灰烬层夹钟乳石；马兰黄土为红黄色黄土层、红棕色古土壤层及灰黄色黄土层；河流冲积层为砂砾石层、含黏性土中砂层、黏性土夹透镜状粉砂及粗砂细砾石层、含黏性土质粉砂层、细砂层。上更新统厚度约 8.7~12.5m。

（2）全新统

全新统为黏性土、砂层、黑色淤泥及泥炭层。厚度约 0~34m。

2、新生界第三系 (E)

长辛店组 (E_{2c})：分布于评估区第四纪地层之下，主要岩性为灰白、紫红色砾岩、砂砾岩夹泥岩、粘土岩、砂质泥岩及细砂岩。砾岩成份以安山岩及凝灰岩、砂岩为主，分选性差，钙质胶结，与下伏地层呈不整合接触。

3、白垩系 (K)

上部岩性特征以黄、淡黄色砾岩，含砾砂岩、粉细砂岩及薄层泥岩为主，下部主要岩性为深灰色泥质岩及粉砂质泥岩为主，局部夹有薄层的砂砾岩。见有石膏、褐红色钙质页岩及泥灰岩，与下伏地层呈不整合接触。

坨里组 (Kt)：上段岩性为灰紫、灰黄色砂砾岩与浅灰粉、细砂岩互层，厚度约 70m。下段岩性为灰紫、黄色砂岩、砂砾岩为主，砂砾岩成份以安山岩、玄武岩为主，并有少量白云岩及泥质岩。与下伏地层呈不整合接触。

夏庄组 (Kx)：上部岩性特征以黄、淡黄色砾岩为主，含砾砂岩、粉细砂岩及薄层泥岩为主，下部主要岩性为深灰色泥质岩及粉砂质泥岩为主，局部夹有薄层砂砾岩，见有石膏、褐红色钙质页岩及泥灰岩，分布较广，厚度 30-180m 不等。与下伏地层呈不整合接触。

4、蓟县系 (Jx)：蓟县系分布与评估区东北部，埋藏深度在采育-凤河营地区为 4000m，蓟县系雾迷山组白云岩岩溶裂隙发育，是北京地区最好的热水和凉水储层。蓟县系与下伏长城系为假整合接触。该区蓟县系地层见杨庄组 (Jxy) 和雾迷山组 (Jxw)。杨庄组以黑色页岩为主，夹少量白云岩，视厚度 126m，未见底。上覆地层铁岭组。雾迷山组地层主要为灰色及浅灰色泥晶白云岩、微晶白云岩，有少量粉色及浅粉色泥晶白云岩。岩石含少量粉砂、泥质，局部含有砂岩薄层。见泥晶白云岩中含藻团化石。

五、地质构造及区域地壳稳定性

(一) 区域地质构造位置

本区的主要构造形迹是由于印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动三个时期构造运动的结果。评估区位于中朝准地台(I)华北断拗(II₂)北京迭断陷(III₆)中的坨里—丰台迭凹陷(IV₁₄)构造单元中(图2-4)。

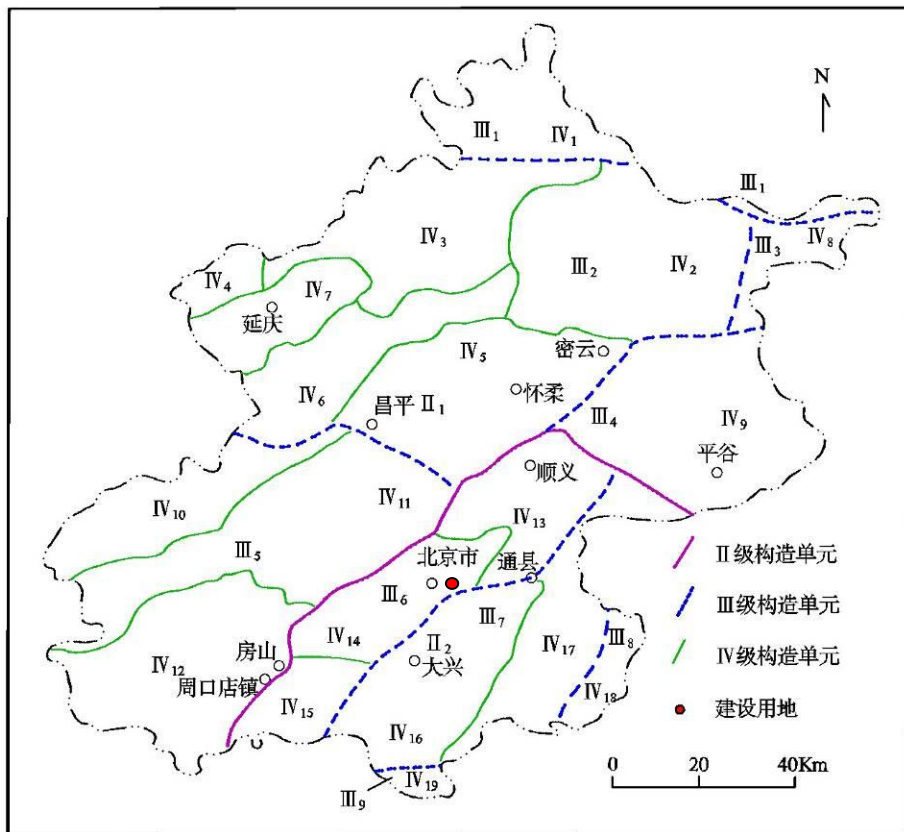


图 2-4 北京地区构造单元划分略图

(1) 华北断拗(II₂)

系中朝准地台东部新生代以来的下陷区。其范围与华北平原基本一致，周边常以断裂与邻区分界，地貌上表现为山区与平原的分界。新生界基底地质构造特征与邻近山区构造单元基本一致。

北京平原处于华北断拗之西北隅。东南以涿县-凤河营-宝坻断裂为界与华北断拗之主体相隔。西、北部以房山-石楼、辛开口、八宝山、高丽营、牛栏山及二十里长山断裂为界，与燕山台褶带相邻。区域重力场为正负重力高区，布伽重力异常值均高于周围山区；磁场上除市区东南边界为高正磁异常外，其余均为稳

定的负磁场区。按其内部结构的不均个性，可进一步划分为北京迭断陷、大兴迭隆起、大厂新断陷及固安新断陷四个Ⅲ级构造单元。

(2) 北京迭断陷(Ⅲ₆)

昔日习惯称北京拗陷。位于华北断坳之西北部顺义、丰台、涿县一带。西北与西山迭拗褶、昌怀穹断相邻；东北及东南分别与平谷中穹断和大兴迭隆起接壤。总体走向北东至北北东。是在中生代断陷基础上继续下陷之构造单元。其内部以良乡、来广营东西向断裂为界，可细分为顺义、丰台、琉璃河—涿县三个次级凹陷。

(3) 坨里-丰台迭凹陷(Ⅳ₁₄)

位于北京迭断陷中段。基底由中上元古界及中生界下白垩统组成。以北北东向丰台—良乡隐伏断裂为界，其西部坨里-长辛店一带沉陷较早，有始新统长辛店组沉积，晚第三纪至第四纪以来逐渐抬升，其基底岩系大部分出露于地表，上第三系及第四系仅有零星分布，东部于渐—中新世时期强烈凹陷，接受了巨厚的前门组，天坛组的沉积，并逐渐向东超覆，沉积最大厚度达 1500m。前门期于北京城区伴有偏碱性之玄武岩喷溢活动。第四纪以来，本区渐趋稳定，与西北和东南两侧隆起间的差异逐渐减小，构成向东缓倾斜的鼻状斜坡地带。

(二) 区域地质构造特征

北京地区位于华北平原西北部，燕山运动以来在本区形成了一系列以北东及北西向为主的断裂构造。北京平原区较大型的北东向断裂自西向东依次有八宝山断裂、黄庄-高丽营断裂、良乡-前门-顺义断裂、南苑-通县断裂和夏垫断裂，北西向断裂自南向北主要为永定河断裂和南口-孙河断裂（图 2-5）。

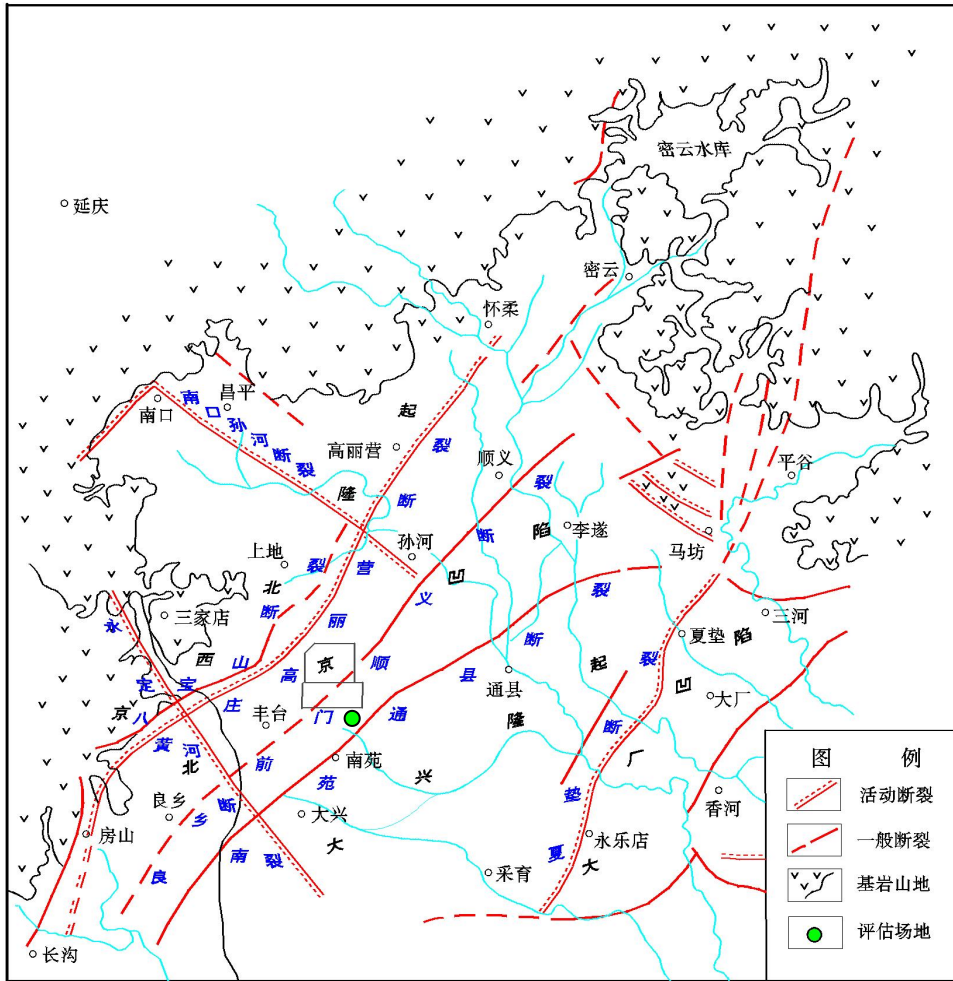


图 2-5 北京平原区构造图

自中生代末期以来，地壳运动强烈，使区内构造变得复杂，发育有深大断裂、主要断裂和一般断裂。

(1) 深大断裂

深大断裂是指规模巨大、向地下深切、延伸达百公里以上，而且发育时期很长的区域性断裂。其切割深度深达下地壳，甚至深入地幔。沿断裂带往往有基性火成岩；断裂两侧地层厚度、岩相及沉积建造特征有明显差异；往往呈宽度很大的断裂带；呈重力梯级带或莫霍面突变带，并且是 6 级以上地震的发震构造。是 2 级或 2 级以上构造单元的边界构造。建设用地东南部约 635m 发育有深大断裂南苑-通县断裂。

南苑通县断裂的活动性与地震活动密切相关。历史上，该断裂带曾发生过地震活动，如 1665 年北京 6.5 级地震，该地震的主要控震断裂就是南苑通县断裂。此外，1976 年的唐山大地震虽然对北京有强烈震感，但发震断裂是唐山-磁县断

裂带，而北京的北东方向断裂属于太行山山前断裂带

该断裂总体走向北东，倾向北西，倾角 80° 左右，长约 130km，正断层，是北京凹陷与大兴隆起的分界断裂。根据断裂活动性差异可分为南、北两段，南段据物探、钻探等资料分析，晚更新世以来无明显活动，北段属晚更新世活动断裂。

通过浅层地震勘探技术，可以对南苑-通县断裂的浅部活动特征进行探测。研究表明，该断裂在立水桥附近区域的浅部地层为三层结构，断裂上盘存在沉降中心，不同时期沉降中心位置不同、沉降幅度也不同。受沉降中心的牵引，沉降带边缘产生了多条小断裂。

此外，南苑-通县断裂北段是北京平原区内的主要活动断裂之一，其活动特征对于区域地质构造和地震活动具有重要影响。

（2）一般断裂

其余断裂均为一般断裂，主要有八宝山断裂、良乡南断裂、公义庄断裂、崇文门断裂、西红门断裂、王佐断裂、石楼断裂、琉璃河断裂、交道断裂。

（三）地震活动

1、北京地区的历史强震

北京市历史上曾多次发生强震并造成巨大的灾害，据记载在北京市及周边地区共发生对北京地区造成大于或等于 VI 度的地震约有 20 多次。现在已知的发生在北京市行政区内的、最早的地震记载是公元 294 年 9 月（西晋元康四年八月）北京延庆东地震，这次地震估计震级为 6 级，震中烈度为 VII 度，造成 100 余人死亡。公元 1679 年 9 月 2 日平谷—三河 8 级地震是有记载以来对北京地区造成破坏最为严重的地震，10 万人在这次地震中伤亡。北京地区近代地震活动比较频繁，20 世纪中后期一些地震对北京也造成了较大影响。

北京地区是我国地震活动较强烈的地区之一，根据历史记载，北京及邻近地区历史上（38.5°~41°N；114.8°~118.3°E）曾发生过若干次不同级别的地震，自公元 294 年记载居庸关 5½ 级地震以来至 2006 年，共记录到 4¾ 级以上破坏性地震 92 次，其中 8 级地震 1 次（1679 年三河~平谷地震）；7~7.9 级地震 1 次；6~6.9 级地震 13 次。共计有历史记载的大于 4¾ 级的地震 15 次，见表 2-1 和图 2-6。

表 2-1 北京市及周围历史强震目录

编号	地震时间	震中时间		地点	震级(M)	震中烈度(Ⅹ)
		纬度	经度			
1	1484.1.29	40.3	116.0	居庸关一带	6¼	七
2	1057.3.24	39.5	116.3	固安	6¼	九
3	1076.12	39.9	116.4	北京	5	六
4	1337.9.8	40.4	115.7	怀来	6½	八
5	1536.10.22	39.8	117.6	通县南	6	七~八
6	1627.2.5	39.8	116.8	通县西	5	
7	1665.4.6	39.9	117.2	通县	6½	八
8	1679.9.2	40.0	117.0	三河、平谷	8	十~十一
9	1720.7.12	40.4	115.5	沙城	6¼	九
10	1730.9.30	40.0	116.2	北京西部	6½	八
11	1976.7.28	39.4	118.1	河北唐山	7.8	十一

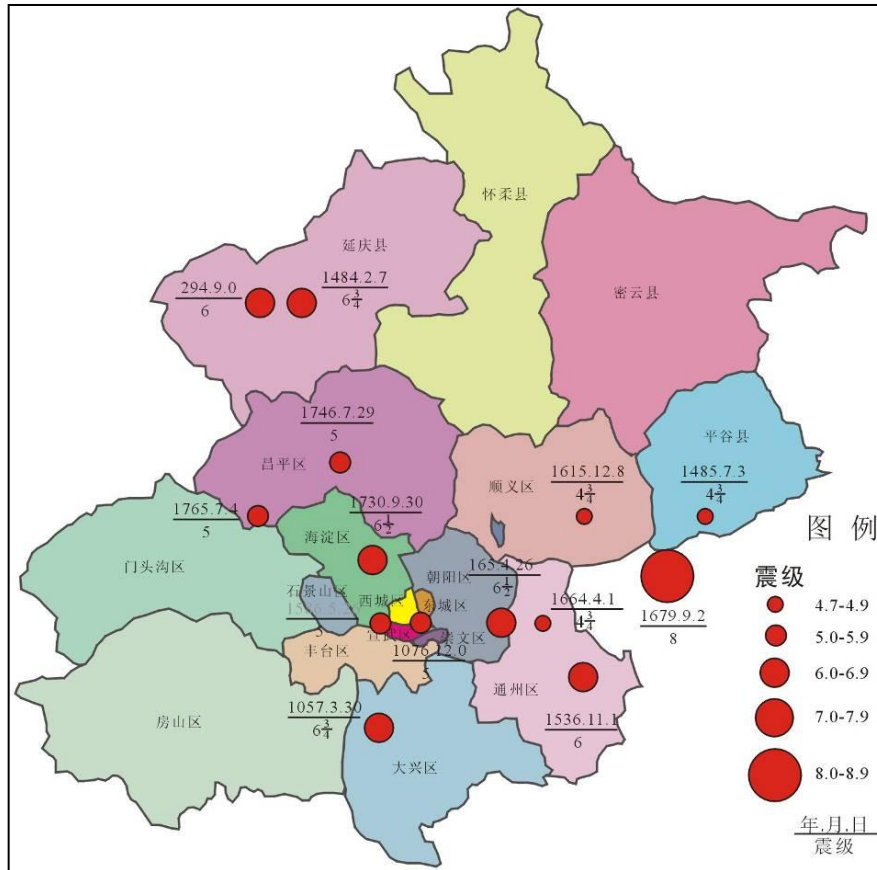


图 2-6 北京周边历史强震震中分布图

2、历史强震对场区的影响

通过历史地震对场地影响程度分析,是评价建设场地地震地质环境的重要内容之一。如 1679 年三河~平谷 8 级地震,《中国近代地震目录(公元 1912~1990 年)》,该地震震中烈度为 XI 度。建设用地基本处于震中西部边缘地区,为 8 度影响区。

3、北京地区的现代微震

1966 年邢台地震后,有关部门在北京地区建立了八条有线台网,1975 年海城地震后,又将这些台网扩充为廿一条线。30 多年来记录到北京市周围包括城区都具有微震活动(上万次),以西北部与东北部微震较多。将二级以上的微震与近二千年记载的历史地震相比较,发现二者的分布有很大的相似性,说明现代微震仍然是北京地区长期地震活动的继承,也意味着微震的发生与强震有着相似成因。

(四) 区域地质环境稳定性

地震、地震动峰值加速度、活动断裂、现代构造应力场、场地特征和现今地

壳形变是影响地壳稳定性的六个因素，根据这六个因素对地壳稳定性进行评价，将其分为相对稳定、相对较稳定、相对较不稳定和相对不稳定四个级别。评估区属相对较不稳定区。

区域地壳的稳定性取决于该区区域地质发展史、地质构造的发育程度及其活动性。北京平原地区地质构造活动性比较明显，主要表现为地震的频繁活动。根据北京地震地质会战研究成果，评估区位于地震活动危险带内，该带内北东向断裂构造较发育。该地震带内主要发育有呈北东向展布的南苑-通县断裂。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）之附录 A（“中国地震动峰值加速度区划图”）和《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024 年版），建设用地抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。

六、工程地质条件

本次评估参考《丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目 岩土工程勘察报告（初勘）》，采用了岩土工程勘察报告中标准贯入试验和室内土工试验等成果，对建设场地内的工程地质条件进行评价，同时为规划用地内地震液化地质灾害的评估评价提供依据。

（一）工程地质特征

根据钻探资料及原位测试成果资料，同时按地基土的特征、成因类型、年代及物理力学性质指标综合分析，将本次勘察深度（40.00m）范围内地层划分为 8 个主要层序，其中第①层为人工填土层，第②层～第⑤层为新近沉积层，第④层～第⑤层为一般第四纪沉积层。现就场地主要地基土岩性从上至下分层描述如下：

2.4.1 人工填土层

第①层：杂填土，杂色，湿，中密，主要以砖块、灰渣、砖渣等建筑垃圾为主；

第①层：黏质粉土素填土，黄褐色，湿，中密，以黏质粉土为主，夹有少量灰砖等。

本层综合层厚 1.30～3.50m，层底标高介于 38.21～40.09m 之间。

2.4.2 新近沉积层

第②层：砂质粉土～黏质粉土，褐黄色，稍湿～湿，中密，含有云母、氧化

铁等；局部含粉质黏土夹层。

本层综合层厚 1.30~5.20m，层底标高介于 34.39~36.91m 之间。

第③层：粉质黏土~黏质粉土，褐黄色，湿，可塑（粉质黏土），中密（黏质粉土），含云母、氧化铁等，

第③层：砂质粉土，褐黄色，湿，中密，含云母、氧化铁等。

本层综合层厚 3.40~9.30m，层底标高介于 27.15~31.85m 之间。

2.4.3 一般第四纪沉积层

第④层：细砂，褐黄色，湿，中密，含云母、石英等。

第④层：砂质粉土，褐黄色，湿，中密，含云母、氧化铁等。

本层层厚 0.60~5.80m，层底标高介于 25.19~30.27m 之间。

第③层：粉质黏土~重粉质黏土，褐黄色，湿，可塑，含云母、氧化铁等，局部含黏土夹层；

第 5 层：砂质粉土，褐黄色，湿，中密，含云母、氧化铁等，局部夹粉质黏土薄层。

本层综合层厚 5.20~9.20m，层底标高介于 19.99~22.01m 之间。

第层：细砂~中砂，褐黄色，湿，密实，含云母、石英等，含有砾石，含量约 10%。

本层层厚 0.50~3.50m，层底标高介于 17.49~20.45m 之间。

第层：卵石，杂色，湿，密实，所含卵石来源以沉积岩为主，磨圆度较好，呈亚圆形，微风

化，级配较好，一般粒径 2.0~4.0cm，卵石最大可见粒径 10.0~14.0cm，充填物为中砂约占 35%。

第层：中砂，褐黄色，湿，密实，含云母、石英等，含有砾石，含量约 15%。

第 2 层：粉质黏土，褐黄色，湿，可塑，含云母、氧化铁等，

本层层厚 10.00~12.50m，层底标高介于 6.49~8.96m 之间。

第⑧层：粉质黏土，褐黄色，湿，可塑，含云母、氧化铁等，局部含砂质粉土夹层。

第⑧层：细砂，褐黄色，湿，密实，含云母、石英等，局部夹粉质黏土薄层。

本层层厚 1.00~7.70m，层底标高介于 0.99~6.71m 之间。

本次勘察 40.00m 深度范围内未钻穿该层。

以上各层地基土的可见厚度及空间分布参见“工程地质剖面图”。

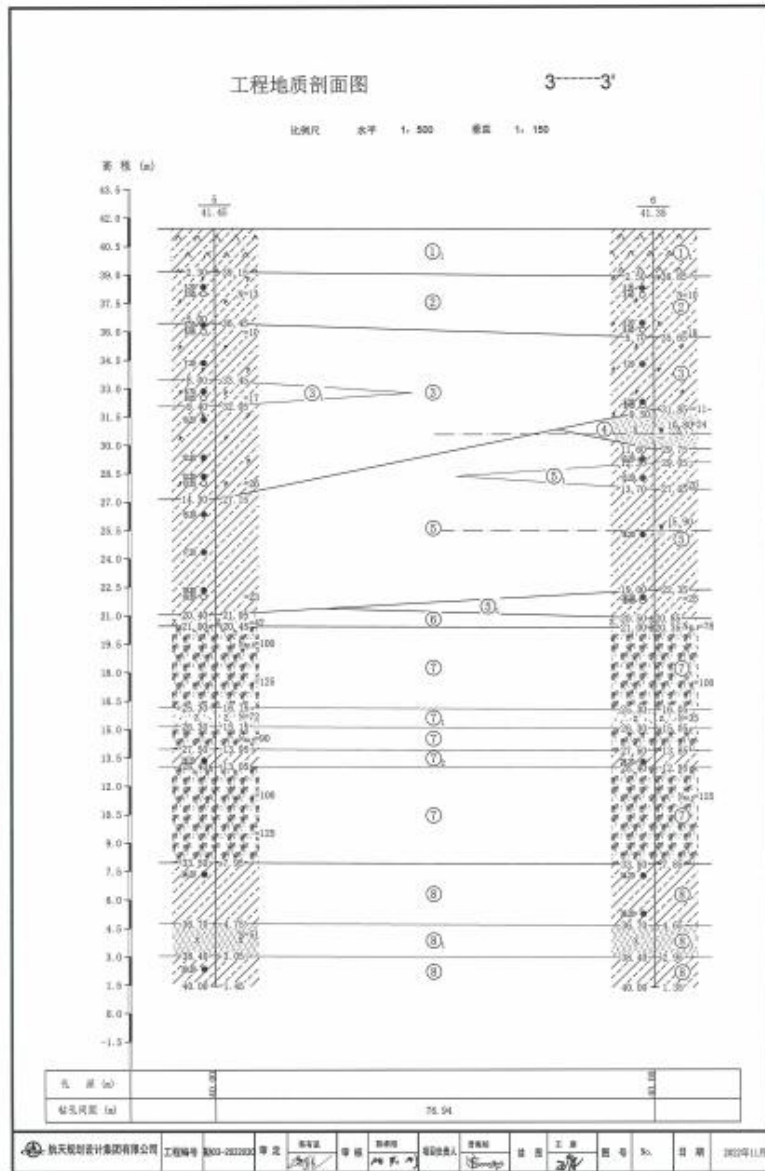


图 2-7 工程地质剖面图 3-3'

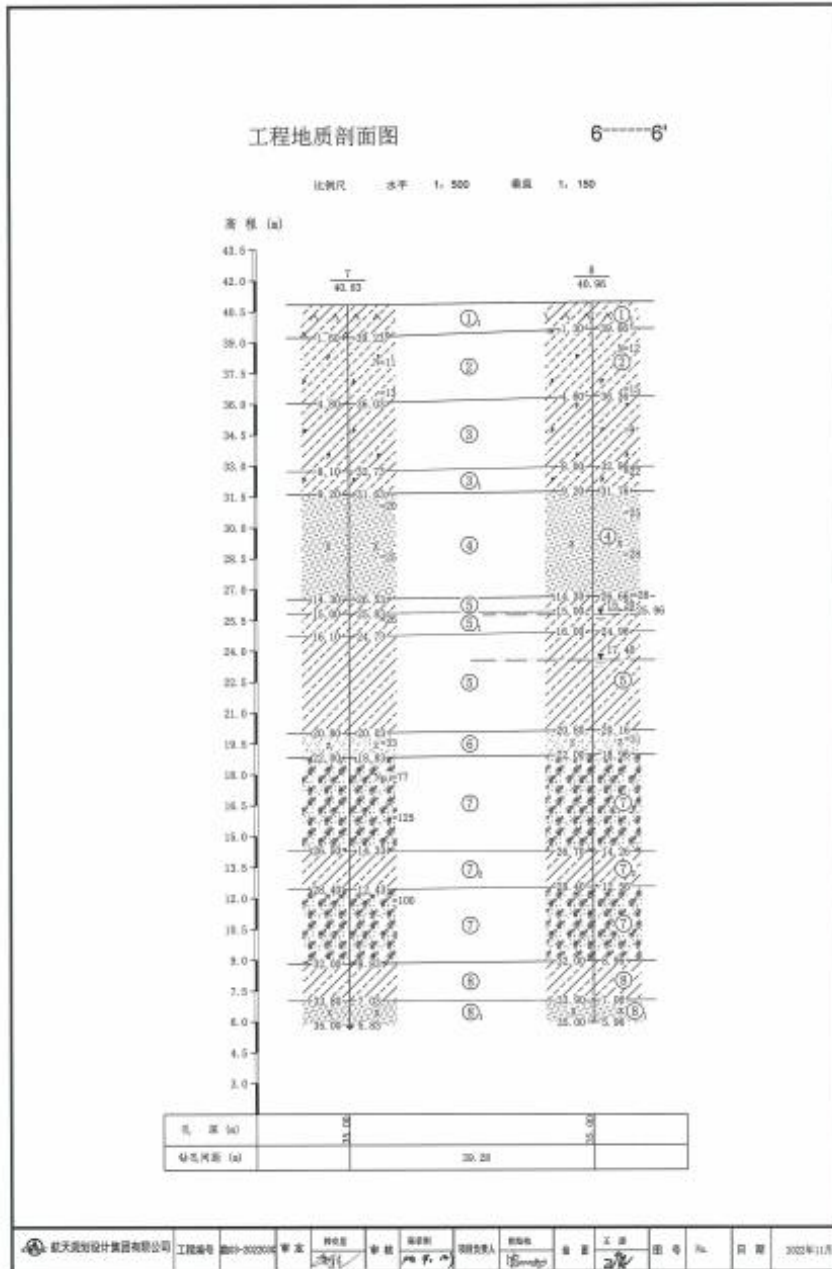


图 2-8 工程地质剖面图 6-6'

（二）工程地质条件评价

根据收集的钻孔资料、标准贯入试验及土样试验结果，建设场地存在活动断裂和砂土液化地质灾害隐患，除此之外不存在影响场地整体稳定性的不良地质作用，属于基本稳定场地。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）之附录 A（“中国地震动峰值加速度区划图”）和《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024 年版），《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ11-501-2009）（2016 年版）和《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002—2021）有关规定，结合场地岩土体特征，按经验取值估评估区所在的北京市区的设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第二组，抗震设防烈度为 8 度，综合判定场地类别为 III 类。

七、水文地质条件

牯牛河属于小清河的支流，发源于白草洼村，流经太子峪、张家坟等地。牯牛河全长为 8.33 公里，流域面积为 17.4 平方公里。该河道为防洪排水河道，目前该河道已完成治理，河道底面采用混凝土连锁护底，河水水量受季节降水影响较大。根据牯牛河现状分析，牯牛河河水与地下水水力联系较弱，仅在丰水季节，河水可少量补给地下水。

（一）含水层的分布规律及赋水性

评估区在调查期间，在 40m 勘探深度范围内，观测到 2 层地下水：

第一层：潜水，含水层为第④层细砂中，水量一般，实测稳定水位标高为 25.76~30.55m（埋深为 10.80~15.20m），属渗入-蒸发、径流型。主要接受大气降水、管道渗漏、地下径流侧向补给，并以蒸发、地下径流和向下越流等方式排泄。水位随季节变化较大。

第二层：承压水，含水层为第⑥层细砂~中砂及中第⑦层卵石中，水量较大，实测稳定水位标高为 23.56~25.45m（埋深为 15.9~17.4m）。以地下径流、越流补给为主，承压水头高约 3.0m。

（二）地下水类型及动态特征

场地地形变化较大，地形条件对地下水位有一定影响。场地历年（1959年以来）最高地下水水位接近自然地面。近3~5年，最高地下水水位标高约为32.00m。

（三）地下水补给、迳流与排泄条件

大气降水是地下水总的补给来源，补给途径是多方面的。

（1）降水入渗补给：大气降水通过山区岩石的裂隙、溶隙、溶洞等直接渗入地下，这是地下水的主要补给来源，占地下水补给量的50%。

（2）地表水入渗补给：河流出山以后、流经在扇形砾石带、河水大量渗透补给地下水。

（3）山区侧向补给：线路区植被、土层覆盖度差，有的岩石裸露地表，承受大气降水后，沿裂隙、节理、层理，岩溶等通道补给地下水。

（4）人工补给：利用地表水，汛期洪水和工业废水（洁净的）放入砂、卵石坑，属人为储水，它是利用砂、卵石的自然渗漏、补给地下水。

地下水的排泄途径有：

（1）潜水蒸发：决定潜水蒸发量大小的因素是气象、岩性、地下水埋藏深度。在松散岩层中埋藏浅的潜水，在干旱的气候条件下，蒸发量是所占比例不比较大。

（2）开采：地下水线路所在乡镇生活用水和工农业用水的重要水源。城镇生活用水部分采用地下水，工业用水地下水占其总量的50%左右。

（3）补给地表水：河流补给地下水，但在某些地段，地下水又出露地表补给河流。山区泉水多补给河流，成为河流、小溪的源头。

八、人类活动对地质环境的影响

建设用地及周边地区目前人类工程活动形式主要有住宅建设、园林、架桥修路、地下水开采等，其中以地下水开采、住宅建设、架桥修路为主。

住宅建设与架桥修路工程活动，由于其破坏土体的深度有限，施工工期短，一般不会对建设工程场地及周边地质环境造成破坏或不良影响。本区地下水开采历史较早，由于土体压缩性较低，地下水开采强度不是很大，对地质环境没有造成明显影响。人类工程活动虽然一方面对环境可造成破坏性影响，另一方面又能

美化和改善恶劣的自然环境，使自然环境变的优美且更适于人类的生活，本工程的建设将不会对环境造成破坏性影响。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型的确定

依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）和本次评估工作收集的评估区区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料，确定评估区需进行评估的地质灾害类型。

1、活动断裂：建设场地无深大断裂通过，南苑-通县断裂在建设用地东南侧635m处通过，这条断裂的活动性如何及对建设场区有何危害，本次评估将进行详细的工作。

2、砂土液化：建设用地40m深度内分布有粉土、砂土，历史上评估区虽未曾发生过喷水冒砂现象，但是评估区历史最高水位较高，因此，建设用地在未来地震时仍有发生砂土液化的可能。

综上所述，本次评估主要灾害类型为活动断裂和砂土液化两种。

二、灾情与危害程度的分级标准

地质灾害灾情与危害程度的分级标准根据北京市《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T893-2021）中4.5.1规定进行选定，见表3-1。

表3-1 地质灾害危害程度划分表

危害程度	灾情		险情	
	人员伤亡情况	直接经济损失 (万元)	受威胁人数(人)	可能产生的经济损失 (万元)
重	有人员死亡	>500	>500	>5000
中	有伤害发生	100-500	100-500	500-5000
轻	无	<100	<100	<500

注1：灾情即已发生的地质灾害损失情况，采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价，用于现状评估

注2：险情即可能出现的地质灾害危害，采用“受威胁人数”、“可能产生的经济损失”指标评价，用于预测评估

注3：危害程度按就高原则，符合一项即可确定

三、地质灾害危险性现状评估

(一) 活动断裂

建设用地东南侧距离南苑-通县断裂约 635m。

1、南苑-通县断裂

南苑—通县断裂呈北东向展布，总体走向 35° - 50° ，走向变化较大，呈“S”形，倾向北西，倾角 70° - 80° 。该断裂是北京凹陷与大兴凸起的分界断裂，南起涿县，沿码头镇、葫芦垡向北东，穿永定河后经南苑镇、大红门、高碑店、定福庄、双埠头、平家疃、赵庄、皮各庄直至马坊西，全长约一百多千米。

南苑—通县断裂起始于燕山晚期，受 NW-SE 方向挤压，先期发育为逆断层。喜马拉雅期应力场由 NW-SE 向挤压转变为 NW-SE 向张引，上盘沿老断裂下滑，转变为正断层，控制了古近系及新近系的分布。

基于断裂空间分布，前人将断裂进行了分段，划分为南、北两段，分界界线为北西向的南口-孙河断裂。断裂北段为顺义凹陷的南边界构造，断裂北盘为顺义凹陷，其第四系厚度约 700m，断裂南盘为大兴凸起，第四系厚度约为 200-300m，断裂活动强度强。断裂最新活动时代尚具有争议：中国地震局地壳应力研究所（2007）通过联合钻探研究认为最新活动时代为晚更新世早期，而北京市地质调查研究院（2017）研究表明其最新活动时代为全新世，沿线发育地裂缝灾害，形成宽度为 300-450m 影响带。断裂南段研究程度相当较低，两侧第四系底界面埋深相差不大，其东盘约 $50\text{m}\pm$ ，西盘 50-70m，断裂活动强度弱（中国地震局地壳应力研究所，2007），最新活动时代为中更新世。该段在公义被北西向的公义断裂错断，在西芦城被永定河断裂错断，在南苑被南北向断裂错开，在小南庄被东风断裂错断，除了高碑店至通州段为东西向展布，整体走向北东 40° - 50° 。根据物探资料，该段断裂前人还研究表明发育为近平行的两条断裂，呈断裂带产出。

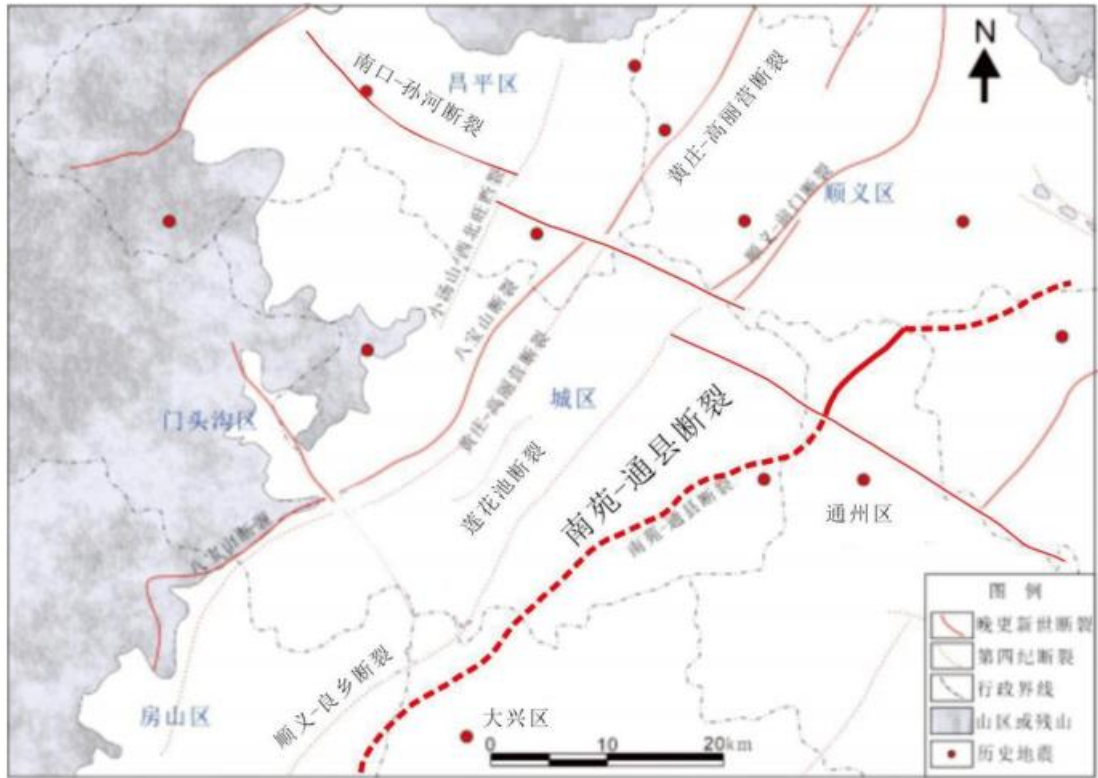


图 3-1 南苑—通县断裂带分布图（北京市地震局，2004）

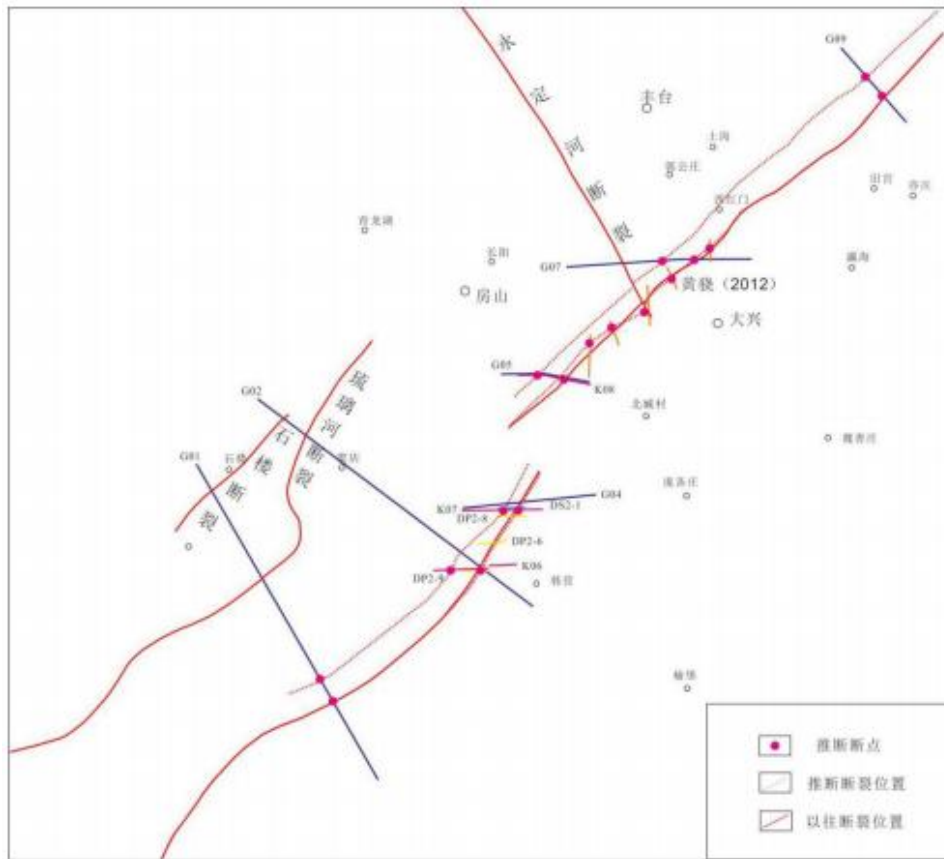


图 3-2 南苑—通县南西段推断断裂位置示意图

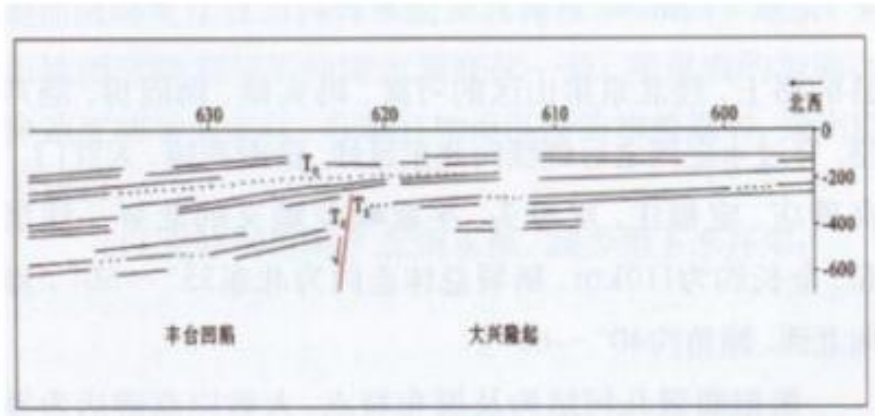


图 3-3 原石油部 646 厂 308 测线

总体来看,南苑一通县断裂南西段走向北东,倾向北西,倾角 60-70°,正断特征,在韩营村一带为较宽的带状异常显示,影响宽度约 1km,上断点埋深约在 455m;在窑上村一带,断裂两盘断基岩埋深差异较小,约为 10m,上断点埋深约为 220-220m。南苑一通县南西段存在一条次级断裂在所有物探剖面中均有显示,约在南苑一通县西 1.2km 处,活动性与南苑一通县断裂相同。在 K7 测线 228-238 和 K6 测线 188-198 表现为垂向低阻异常带,结合其他资料综合分析可能南苑一通县断裂南西段沿线存在新近系的火山通道,影响宽度约 1.5km,北侧表现更为明显,深部可能存在高磁性闪岩岩体。

2、活动断裂现状评估

根据上述分析,南苑-通县断裂在建设用地上东南侧 635m 处通过,该断裂第四纪以来活动性第四纪以来活动不明显,但会表现出越靠近中段上段点越浅的特征,依据北京市《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T893-2021)中表 3-2、表 3-3 确定,活动断裂地质灾害发育程度“弱”,地质灾害灾情为“轻”,现状评估活动断裂地质灾害危险性“小”。

表 3-2 活动断裂发育程度判别表

发育程度	描述
强	全新世以来活动强(年平均活动速率大于 1mm/s)
中	全新世以来活动弱
弱	全新世以来不活动

表 3-3 活动断裂地质灾害危险性现状评估表

危险性		灾情		
		重	中	轻
发育程度	强	大	大	中
	中	大	中	小
	弱	小		

(二) 砂土液化

砂土液化是指饱和或接近饱和的砂土在地震或震动载荷作用下，内部产生超静孔隙水压力，随着动载荷的不断作用，超静孔隙水压力越聚越高，直到上覆载荷全部由水压承担时，这时砂土即处于液化状态，若此时在上部覆盖层薄弱处找到突破口，超静孔压得到宣泄，就会在地表形成喷水冒砂的现象，其整个过程称为砂土液化。

1、砂土液化机理

当地震发生时，在地震力的往复作用下，被震动压密而向上部排水，排入上部的水由于砂土层上面的覆盖层隔水无法排出，而在砂土层内聚集起来，形成超静孔隙水压力。随着这种往复震动的持续，下部砂土层不断被压密向上排水，上部超静孔压就会不断增加，当超静孔压达到能够承担全部上覆土重时，砂土层上部就会膨胀而顶起上覆土层，砂土层内最上部砂就会处于悬浮状态，这时砂土层处于液化状态，若此时孔压还得不到宣泄，随着地震的持续，超静孔压的增加会使处于悬浮状态砂的范围向深部扩展。当扩展到某一深度并且在地震停止之前，超静孔压在上覆土层薄弱处找到了突破口，悬浮状态的砂土随水喷出地表，孔压得以宣泄，就形成了液化效应而致灾。当地震结束时，超静孔压仍然不能突破上覆土体的覆盖，超静孔压就会逐渐耗散，不会形成喷砂冒水现象。但实际上，这一深度以上的砂土在地震中已经处于液化状态，只是没有形成液化效应而造成灾害。

2、液化砂土层的地质环境特征

- ①砂土层处于地下水位以下；
- ②砂层密实度差，结构松散；
- ③地下水位埋藏浅及径流条件滞缓地区。

由此可见，可能产生液化的砂土层必须处于饱和或近于饱和，即砂土层内部孔隙水连通，若砂土层颗粒之间的孔隙水不连通，则孔隙水压力不能传递，也就没有聚集超静孔压的基本条件，砂土层不可能液化。

具有上述地质环境特征的粉土、砂土层，也就具备了可能液化的条件。但是否会产生液化，还取决于地震条件、地下水埋深、可能液化的土层的埋深及可液化与非液化土层之间的关系等因素。

3、砂土液化历史

根据《北京地区地震烈度区划图》，评估区地震基本烈度为8度（50年超越概率10%）。地震烈度达到8度时，砂土液化是重要的地震灾害之一。

1976年唐山大地震在北京地区所造成的砂土液化的分布范围很广，几乎涉及到了整个北京平原区：东起平谷的门楼以东、西至房山的长沟，南自大兴的采育，北至怀柔的杨宋各庄（图3-2）。通过对砂土液化的分布情况进行仔细分析后，可以发现以下几个特征：

①液化强度受地震烈度控制明显，烈度由低至高，液化强度由弱到强。北京地区地震烈度总的趋势是东部高，西部低；平原高，山区低。砂土液化的分布情况与其大体一致。

②液化区的分布与地貌部位关系十分密切。液化区多位于现在河道的中、下游河漫滩及其最新的古河道上。

③液化区的分布情况与地表覆盖层的特征密切相关。一般情况下，液化区地层于地表1~2m或3~5m以下第一个可液化的砂土层，多为灰色亚砂土或粉、细砂层。

1976年唐山大地震对北京温榆河流域中下游地区等部分地区造成了较为严重的砂土液化灾害，液化导致地表变形，对农田水利工程、河岸及建筑物等造成较严重破坏。经资料收集和现场调查，唐山地震时在其影响烈度VI度条件下，评估区范围未产生地震引发的喷砂冒水现象。

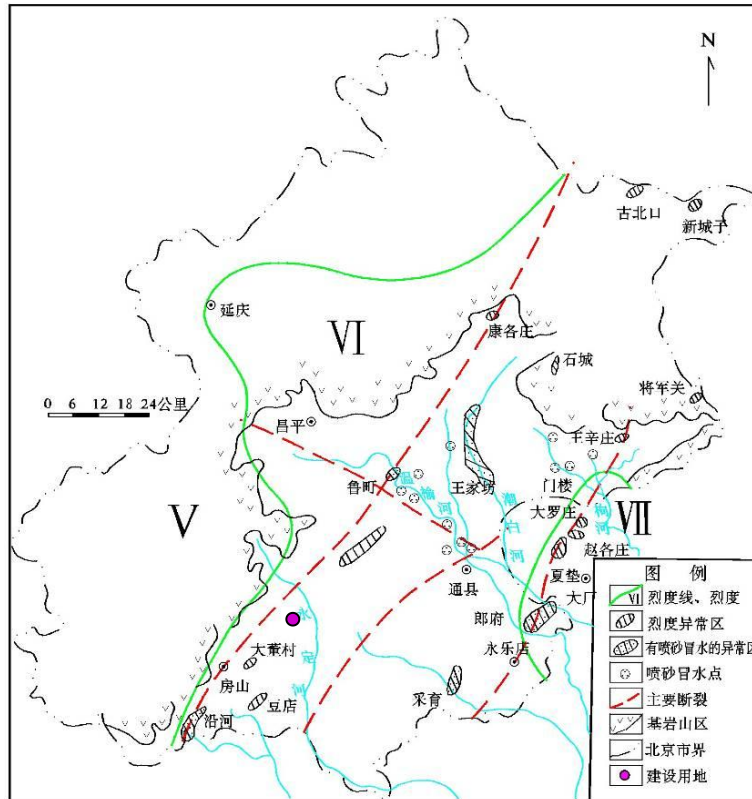


图 3-4 唐山地震北京地区砂土液化分布图

4、建设用地砂土液化判别

目前评价饱和砂土液化的方法很多，但基本为两种：剪应力对比法和标准贯入试验法。

剪应力对比法具有较强的针对性，但需要采取大量样品，对区划场地或一般场地预测很不适用。标准贯入试验法以及利用它构成的液化判别式反映了影响液化的主要因素，因此它已成为最有代表性，应用最广泛的液化判别方法。目前《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024年版）采用标准贯入试验法进行砂土液化判别。

(1) 初判

对饱和砂土和粉土，首先根据土层地质年代、地震基本烈度、上覆非液化土层厚度、液化土层特征深度、基础埋置深度、地下水位深度以及粉土的粘粒含量百分率，初步判定该场地饱和砂土和粉土是否可能发生液化。饱和的砂土或粉土（不含黄土），当符合下列条件之一时，可初步判别为不液化或可不考虑液化影响。

- ①地质年代为第四系晚更新世（Q₃）及其以前时，7、8度时；
- ②粘土的黏粒（粒径小于0.005mm的颗粒）的含量百分率，7度、8度和9度

分别不小于 10、13 和 16 时；

③浅埋天然地基的建筑,当上覆非液化土层厚度和地下水位深度符合下列条件之一时,可不考虑液化影响:

$$d_u > d_o + d_b - 2 \quad (1)$$

$$d_w > d_o + d_b - 3 \quad (2)$$

$$d_u + d_w > 1.5d_o + 2d_b - 4.5 \quad (3)$$

式中: d_w --地下水位深度 (m), 宜按设计基准期内年平均最高水位采用, 也可按近期年内年最高水位采用;

d_u --上覆盖非液化土层厚度 (m), 计算时宜将淤泥和淤泥质土层扣除;

d_b --基础埋置深度 (m), 不超过 2m 按 2m 计算;

d_o --液化土特征深度 (m), 按表 3-4 采用。

表 3-4 液化土特征深度 (m)

饱和土类别	烈 度		
	7 度	8 度	9 度
粉土	6	7	8
砂土	7	8	9

注: 当区域的地下水位处于变动状态时, 应按不利的情况考虑。

(2) 复判

目前砂土液化的判别多采用现场标准贯入试验法, 依据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) (2024 年版) 相关规定: 当饱和土标准贯入锤击数 (未经杆长修正) 小于或等于液化判别标准贯入锤击数临界值时, 应判为液化土。

在地面下 20m 深度范围内, 液化判别标准贯入锤击数临界值可按下式计算:

$$N_{cr} = N_0 \beta [\ln(0.6d_s + 1.5) - 0.1d_w] \sqrt{3/\rho_c}$$

式中: N_{cr} --液化判别标准贯入锤击数临界值;

N_0 --液化判别标准贯入锤击数基准值, 可按表 3-5 采用;

d_s --饱和土标准贯入点深度 (m);

d_w --地下水位深度 (m);

ρ_c --黏粒含量百分率, 当小于 3 或为砂土时, 应采用 3;

β --调整系数, 设计地震第一组取 0.80, 第二组取 0.95, 第三组取 1.05。

表 3-5 液化判别标准贯入锤击数基准值 N_0

设计基本地震加速度 (g)	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
液化判别标准贯入锤击数基准值	7	10	12	16	19

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) (2024年版)第4.3.5条,对存在液化土砂土、粉土层的地基,应探明各液化土层的深度和厚度,按下式计算每个钻孔的液化指数,并按表3-7综合划分地基的液化等级。

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{N_i}{N_{cr}} \right) d_i w_i$$

式中: I_{LE} - 液化指数;

n - 在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数;

N_i 、 N_{cr} - 分别为 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值,当实测值大于临界值时应取临界值的数值;当只需要判别 15m 以内的液化时, 15m 以下的实测值可按临界值采用;

d_i - i 点所代表的土层厚度(m),可采用与该标准贯入试验点相邻的上、下两标准贯入试验点深度差的一半,但上界不高于地下水位深度,下界不深于液化深度;

w_i - i 土层单位土层厚度的层位影响权函数值(单位为 m^{-1})。当该层中点深度不大于 5m 时应采用 10, 等于 20m 时采用零值, 5~20m 时按线性内插法取值。

表 3-6 液化等级与液化指数的对应关系

液化等级	轻微	中等	严重
液化指数 I_{LE}	$0 < I_{LE} \leq 6$	$6 < I_{LE} \leq 18$	$I_{LE} > 18$

(3) 砂土液化现状评估

根据本次评估收集的建设用地周边相关报告的钻孔资料,在抗震设防烈度为 8 度,设计基本地震加速度值为 0.20g 时,地下水位按最高稳定水位(埋深 5.0m)的不利条件考虑时,建设用地 20.0m 深度范围内的饱和粉土和砂土不液化,详细液化判别结果见表 3-7。

表 3-7 砂土液化判别

孔号	编号	土层	标贯深度 (m)	水位深度 (m)	黏粒含量 (%)	标贯击数 (击 /30cm)	临界击数 N _{cr} (击 /30cm)	液化判别
2	1	②砂质粉土	3.35	0	12.5	15	7.01	不液化
	2	②砂质粉土	5.35	0	11	15	9.23	不液化
	3	③ ₁ 砂质粉土	9.35	0	12.7	19	10.87	不液化
	4	④细砂	10.65	0	3.0	39	23.55	不液化
	5	⑤ ₁ 砂质粉土	13.35	0	12.4	25	12.63	不液化
5	1	②砂质粉土	3.35	0	11.5	13	7.31	不液化
	2	③黏质粉土	5.35	0	16.6	10	/	初判不液化
	3	③ ₁ 砂质粉土	8.85	0	13.3	17	/	初判不液化
	4	③黏质粉土	13.35	0	9.8	26	14.21	不液化
	5	⑥中砂	20.65	0	3.0	42	30.33	不液化
8	1	②砂质粉土	3.35	0	15.7	10	/	初判不液化
	2	②砂质粉土	5.35	0	12.4	18	8.69	不液化
	3	③黏质粉土	9.35	0	15.5	11	/	初判不液化
	4	④细砂	10.15	0	3.0	24	23.11	不液化
	5	⑤ ₁ 砂质粉土	19.35	0	11.9	25	14.73	不液化

根据现场调查，建设用地未发生过砂土液化地质灾害，灾情等级为“轻”。根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）中表 14 确定（表 3-8），砂土液化地质灾害现状危险性“小”。

表 3-8 砂土液化现状、预测评估危险性确定

危险性		灾情		
		重	中	轻
液化等级	严重	大	大	中
	中等	大	中	小
	轻微	小		

四、现状评估小结

评估区主要存在活动断裂和砂土液化两种地质灾害，根据本次对评估区地质灾害现状及调查结果，进行如下小结：

建设用地距离南苑-通县断裂约 635m，活动断裂地质灾害发育程度“弱”，地质灾害灾情为“轻”，活动断裂地质灾害的现状危险性“小”。

建设用地 20m 深度范围内的地基土在设计基本地震加速度值为 0.20g, 设计地震分组为第二组, 现状最高地下水位时不液化, 砂土液化的灾情为“轻”, 砂土液化地质灾害的现状危险性“小”。

第四章 地质灾害危险性预测评估

一、工程建设引发或加剧地质灾害危险性预测

（一）活动断裂

建设用地施工就区域范围而言，规模较小，不会改变地壳结构或区域应力场状态，不会造成南苑-通县断裂重新活动，也不会加剧建设用地附近断裂的活动性。建设项目工程建设引发或加剧活动断裂灾害危险性小。

（二）砂土液化

对潜在的砂土液化而言，由于砂土液化的产生主要是由地震引起，本工程施工引起的震动较之构造活动引起的震动是微不足道的。再则砂土液化的产生还必须是在砂土、粉土饱和的情况下，本工程施工可能临时少量用水，不会大幅改变地下水环境，单从液化判别角度讲，在其它条件不变情况下，水位埋深越大，液化判别中标准贯入临界值 N_{cr} 越小，地基土液化的可能性愈小，越有利于安全。因此，拟建工程建设本身不会引发或加剧砂土液化灾害。

二、工程建设可能遭受地质灾害危险性预测

（一）活动断裂

建设用地内无断裂构造通过，其稳定性主要受南苑-通县断裂的影响。建设用地距离南苑-通县断裂约 635m，其中，南苑-通县断裂第四纪以来活动不明显，处于断裂中等影响带以外。根据地质灾害危险性技术评估规范（DB11/T 893-2021）第 5.2.4 条中表 8 建设项目遭受活动断裂可能性判别表（表 4-1）确定活动断裂可能性为“小”。建设场区内第四系地层较厚，根据表 3-1 预测活动断裂险情为“重”。根据以上预测判别以及活动断裂地质灾害危险性预测评估表（表 4-2）预测建设项目遭受活动断裂地质灾害危险性“小”。

表 4-1 建设项目遭受活动断裂可能性判别表

可能性	判 别 标 准
大	全新世活动断裂强烈影响带
中	全新世活动断裂中等影响带或晚更新世活动断裂影响带
小	全新世及晚更新世断裂影响带以外地区
注 1: 全新世活动断裂强烈影响带指断裂两侧各 200m 范围; 注 2: 全新世活动断裂中等影响带指强烈影响带外侧各 100m 范围; 注 3: 晚更新世活动断裂影响带指断裂两侧各 100m 范围。	

表 4-2 活动断裂地质灾害危险性预测评估表

危 险 性		险 情		
		重	中	轻
可能性	大	大	大	中
	中	大	中	小
	小	小		

(二) 砂土液化

建设用地地基土在将来是否会遭受砂土液化的危害，主要考虑将来建设用地地下水位上升至历年最高水位（水位接近地表时）时，是否有发生砂土液化的危险。

根据搜集的资料，建设用地历史最高水位为接近自然地面，根据砂土液化的判别公式，对建设用地地基土是否会发生砂土液化进行了判别，判别结果见表 4-3。

根据以上的判别结果，建设用地 20m 深度范围内的地基土在设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，预测最高水位（水位埋深 0.0m）时，建设用地地下 20.0m 深度范围内的饱和粉土、砂土层砂土液化等级“**轻微**”。

依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2012）表 12，建设用地砂土液化等级“**轻微**”，险情为“**重**”。建设用地可能遭受砂土液化地质灾害的危险性为“**小**”。

表 4-3 砂土液化预测评估危险性确定

危险性		险情		
		重	中	轻
液化等级	严重	大	大	中
	中等	大	中	小
	轻微	小		

三、预测评估小结

经预测评估，建设用地的工程建设引发、加剧活动断裂和砂土液化地质灾害的危险性均为“**小**”；

建设用地距离南苑-通县断裂约 635m，处于断裂中等影响带以外，建设用地遭受活动断裂可能性“**小**”，活动断裂地质灾害险情“**重**”，建设用地遭受活动断裂灾害的危险性“**小**”。

建设用地 20m 深度范围内的地基土在设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，历史最高地下水位时液化等级“**轻微**”，砂土液化险情为“**重**”，建设用地遭受砂土液化地质灾害的危险性“**小**”。

第五章 地质灾害危险性综合分区评估

一、综合评估原则

综合评估是在现状评估和预测评估的基础上，采取定性、半定量的方法综合评估地质灾害危险性程度，确定地质灾害危险性的级别。对评估区的地质灾害进行综合评估，对建设场地适宜性进行评估，并提出防治地质灾害的措施。本项目区用地的综合评估按《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）相关规定进行。

二、评估指标的选定

（一）灾情与危害程度的分级标准

地质灾害灾情与危害程度的分级标准根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）4.5.1 规定进行选定见表 5-1。

表 5-1 地质灾害危害程度划分表

危害程度	灾情		险情	
	人员伤亡情况	直接经济损失 (万元)	受威胁人数(人)	可能产生的经济 损失(万元)
重	有人员死亡	>500	>500	>5000
中	有伤害发生	100-500	100-500	500-5000
轻	无	<100	<100	<500

注 1：灾情即已发生的地质灾害损失情况，采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价，用于现状评估
注 2：险情即可能出现的地质灾害危害，采用“受威胁人数”、“可能产生的经济损失”指标评价，用于预测评估
注 3：危害程度按就高原则，符合一项即可确定

（二）活动断裂

活动断裂危险性确定指标选定依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）5.2.3 规定选定（表 3-3、表 4-2）。

（三）砂土液化

砂土液化危险性确定指标选定依据《地质灾害危险性评估技术规范》

(DB11/T 893-2021) 5.4.4 规定选定 (表 3-8、表 4-4)。

三、综合分区评估

综合评估以现状评估和预测评估为基础,对建设用地地质灾害危险性进行综合分析评价后确定建设用地地质灾害危险性等级,等级分为大级、中级和小级三个等级,存在不同等级地质灾害危险性时应进行等级分区。地质灾害危险性综合评估等级应按表 5-2 确定。

表 5-2 地质灾害危险性综合评估分级表

危险性综合评估等级		预测评估危险性		
		大	中	小
现状评估危险性	大	大级	大级	大级
	中	大级	中级或大级	中级
	小	大级	中级	小级

存在两个以上(含两个)灾种时,综合评估等级应在单一灾种地质灾害综合评估及分区的基础上,对同一评估区(段)内不同灾种的综合评估结果进行叠加,按“就高不就低”的原则得出多灾种的综合评估结论;综合评估结果存在多种等级时,应进行评估等级分区。

综上所述,通过对建设用地不同灾种地质灾害危险性的现状评估和预测评估(表 5-3),得出建设场地综合评估地质灾害危险性分级属于“小级”。

表 5-3 建设场地地质灾害危险性综合评估分区表

评估区	灾种	现状评估危险性等级	预测评估		综合评估危险性等级
			可能遭受危险性等级	引发或加剧危险性等级	
建设用地	活动断裂	小	小	小	小级
	砂土液化	小	小	小	

四、建设场地适宜性评估

通过对项目区用地地质灾害危险性的综合评估,建设用地地质灾害危险性等级为“小级”,根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)表 45(见表 5-4)确定项目区用地地质灾害防治难度为“中”。根据上述规范中表 44(见表 5-5)确定项目区用地适宜性划分为“适宜”。

表 5-4 项目区用地防治难度划分

地质灾害防治难度	分级说明
大	防治工程复杂、治理费用高，防治效益与投资比低
中等	防治工程中等复杂、治理费用较高，防治效益与投资比中等
小	防治工程、治理费用较低，防治效益与投资比高

表 5-5 项目区用地适宜性划分

综合评估分级	防治难度		
	大	中等	小
大级	适宜性差	适宜性差	基本适宜
中级	适宜性差	基本适宜	适宜
小级	基本适宜	适宜	适宜

第六章 结论与建议

一、结论

1、丰台区蒲黄榆一里、四里危改项目属“较重要建设项目”，评估区内现状地质灾害发育中等复杂，地形地貌较简单，地质构造条件复杂，工程地质、水文地质条件简单，破坏地质环境的人类工程活动一般，评估区总体地质环境条件复杂程度为“复杂”。该建设项目地质灾害危险性评估级别为“一级”。

2、经现状评估：评估区存在活动断裂和砂土液化两种地质灾害。

建设用地距离南苑-通县断裂约 635m，该断裂第四纪以来活动性不明显。活动断裂地质灾害发育程度“弱”，地质灾害灾情为“轻”，活动断裂地质灾害的现状危险性“小”。

建设用地 20m 深度范围内的地基土在设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，现状最高地下水位时不液化，砂土液化的灾情为“轻”，砂土液化地质灾害的现状危险性“小”。

3、经预测评估：

建设用地的工程建设引发、加剧活动断裂和砂土液化等地质灾害的危险性均为“小”。

建设用地距离南苑-通县断裂约 635m，处于断裂中等影响带以外，建设用地遭受活动断裂可能性“小”，活动断裂地质灾害险情“重”，建设用地遭受活动断裂灾害的危险性“小”。

建设用地 20m 深度范围内的地基土在设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，历史最高地下水位时液化等级“轻微”，砂土液化险情为“重”，建设用地遭受砂土液化地质灾害的危险性“小”。

4、经综合评估确定项目区用地的地质灾害危险性等级属“小级”。

5、从地质灾害评估角度来看，防治难度“中”，该场地作为本项目的建设用地是“适宜”的。

二、建议

依据上述评估结论，如果在建设用地进行工程建设，须对活动断裂和砂土液化两种地质灾害采取有效的防治措施。建设项目应严格按照国家有关规范标准进

行建设。结合本工程项目特点，建议如下：

1、建设用地周围有断裂构造发育，建议建设项目在设计和施工过程中，认真执行国家有关规范规定的抗震设防标准，及其它相关工程建设的强制性标准，保证建设工程质量，提高建筑物的抗震水平。

2、建设用地存在砂土液化地质灾害风险，建设用地进行工程建设，须对砂土液化灾害采取有效的防治措施。

本评估报告不可替代规划和建设项目各阶段的地质灾害勘查、工程地质勘察和有关的评价工作成果。