

设备处地质灾害危险性评估报告



设备处地质灾害危险性评估报告

项目负责 : 黄杰 黄杰

报告编写 : 李悦 李悦

审核 : 董志海 董志海

总工程师 : 贺诗选 贺诗选

总经理 : 宗士昌 宗士昌





地质灾害防治单位资质证书

单位名称：北京爱地地质工程技术有限公司

资质类别：地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住 所：北京市石景山区晋元庄路23号

资质等级：甲级

证书编号：110020231110030

有效期至：2028年12月8日



发证机关：北京市规划和自然资源委员会
地质灾害防治单位资质

发证日期：2023年12月8日

《设备处地质灾害危险性评估报告》评审专家组名单

2024年4月25日

姓名	职称	单位	签字
张建青	研究员	中勘三佳工程咨询（北京）有限公司	
魏宝华	高工	中铁第五勘察设计院集团有限公司	
张长敏	教高	北京市地质灾害防治研究所	

设备处地质灾害危险性评估报告

评审意见

受首钢集团有限公司委托，北京爱地地质工程技术有限公司完成了“设备处地质灾害危险性评估报告”（以下简称“评估报告”）。2024年4月25日，专家组对该“评估报告”进行了评审，经讨论，形成意见如下：

一、项目概况

本项目地块位于北京中心城区东南部石景山区，西接北京锅炉厂。场地内为原首钢设备处厂房（现已拆除），此场地地处石景山区南部，东临体育场南街，西接北京锅炉厂，北侧与体育场南街7号院、9号院毗邻，南侧为人民渠路。根据2018年9月19日市规划国土委召开的“关于2018年第二批拟供应居住用地控规审查工作会暨土地公开交易项目规划工作协调会”做出的会议决议，该地块拟作为居住用地、教育用地及一条市政道路，改善周边城市环境，地块总面积约11.04公顷。

二、评审意见

1、“评估报告”在收集区域地质、水文地质、区域构造、工程地质、环境地质等资料的基础上，按面状工程考虑，开展了4km²区域综合地质调查，收集相关资料，为本次评估奠定了基础。

2、“评估报告”认为评估区地质环境条件中等；拟建工程属较重要建设项目建设，综合认定本次地质灾害危险性评估级别为二级是合适的。

3、“评估报告”通过资料分析和实地调查，确定评估区潜在地质灾害类型为活动断裂。

4、现状评估认为：评估区灾情为轻，活动断裂地质灾害现状发育程度弱，评估区活动断裂地质灾害现状评估危险性小；现状评估符合实际。

5、预测评估认为：拟建工程对周围土体影响较小，对评估区现状地质环境影响较小，引发或加剧活动断裂地质灾害危险性小。建设用地遭受活动断裂可能性小，活动断裂危害程度轻，预测活动断裂地质灾害的危险性

小；

6、综合评估认为：综合评估确定建设用地地质灾害危险性等级综合判定为“小级”，防治难度小，该场地适宜设备处拟建工程的建设。综合评估结论可信。

专家组认为该“评估报告”论述清楚，评估依据充分，结论可信，评审予以通过。

评审组长：

评审专家：

2024年4月25日

目录

前言.....	1
一、评估任务由来.....	1
二、评估工作依据.....	1
三、主要任务和要求.....	2
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.....	4
三、工作方法及工作量.....	4
四、评估范围.....	6
五、评估级别的确定.....	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.....	7
(三) 评估等级的确定.....	9
第二章 地质环境条件.....	10
一、气象.....	10
二、水文.....	10
三、地形地貌.....	11
四、地层岩性.....	12
五、地质构造及区域地壳稳定性.....	13
(一) 地质构造.....	13
(二) 地震活动.....	14
(三) 区域地壳稳定性.....	15
六、工程地质条件.....	16
八、环境地质状况及人类工程活动影响.....	21
第三章 地质灾害危险性现状评估.....	22
一、地质灾害类型的确定.....	22

二、现状评估.....	22
三、小结.....	25
第四章 地质灾害危险性预测评估.....	27
一、工程建设引发或加剧地质灾害危险性的预测.....	27
二、工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测.....	27
三、小结.....	27
第五章 地质灾害危险性综合分区评估.....	28
一、综合评估原则.....	28
二、综合分区评估.....	28
三、建设用地适宜性评估.....	28
第六章 结论及建议.....	30
一、结论.....	30
二、建议.....	30

附 图

附图 1：设备处地质灾害危险性评估现状图

附图 2：设备处地质灾害危险性评估综合评估分区图

附图 3：设备处地质灾害危险性评估适宜性分区图

前言

一、评估任务由来

该地块为原首钢设备处，自首钢停产以来，该地块原厂已停产多年，根据2018年9月19日市规划国土委召开的“关于2018年第二批拟供应居住用地控规审查工作会暨土地公开交易项目规划工作协调会”做出的会议决议，该地块拟作为居住用地、教育用地及一条市政道路，改善周边城市环境。

根据《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号）、《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）等文件要求，结合拟建工程用地范围的地质环境条件和工程建设的实际需要，需对拟建工程用地范围进行地质灾害危险性评估。

2024年4月，受首钢集团有限公司（甲方）委托，北京爱地地质工程技术有限公司承担该工程的地质灾害危险性评估工作。

二、评估工作依据

本次地质灾害危险性评估工作，以相关的法规为依据，评估的原则、内容、技术方法和工作程序等执行《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021），对技术规范要求中未明确的，执行现行的国家和行业标准与技术规程，主要依据如下：

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院394号令）；
- 2、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；
- 3、《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）；
- 4、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）；
- 5、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- 6、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 7、《岩土工程勘察安全标准》（GB50585-2019）；
- 8、《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 10、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 11、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；

12、《工程地质手册》（第五版）。

三、主要任务和要求

- 1、查明建设用地及其周边的自然地理、地质环境条件；
- 2、调查建设用地及其周边的地质灾害类型、规模、分布、稳定状态等，分析评估其危险性及对建设用地的影响，对建设用地存在的危险性地质灾害类型分别进行现状评估、预测评估和综合评估；
- 3、分析预测建设项目在建设和使用过程中对地质环境的改变和影响，评价其可能诱发或加剧地质灾害的危害程度及危险性；分析预测拟建工程可能遭受已存在地质灾害的危害程度和危险性；
- 4、从地质灾害的角度对建设场地的适宜性做出明确结论，并针对可能存在地质灾害提出防治措施、建议。

第一章 评估工作概述

一、建设项目概况

工程名称：设备处地质灾害危险性评估

建设单位：首钢集团有限公司

评估单位：北京爱地地质工程技术有限公司

项目地点：石景山园南区

项目规模：地块总面积约 11.04 公顷。

本项目地块位于北京中心城区东南部石景山区，西接北京锅炉厂。场内为原首钢设备处厂房（现已拆除），此场地地处石景山区南部，东临体育场南街，西接北京锅炉厂，北侧与体育场南街 7 号院、9 号院毗邻，南侧为人民渠路。

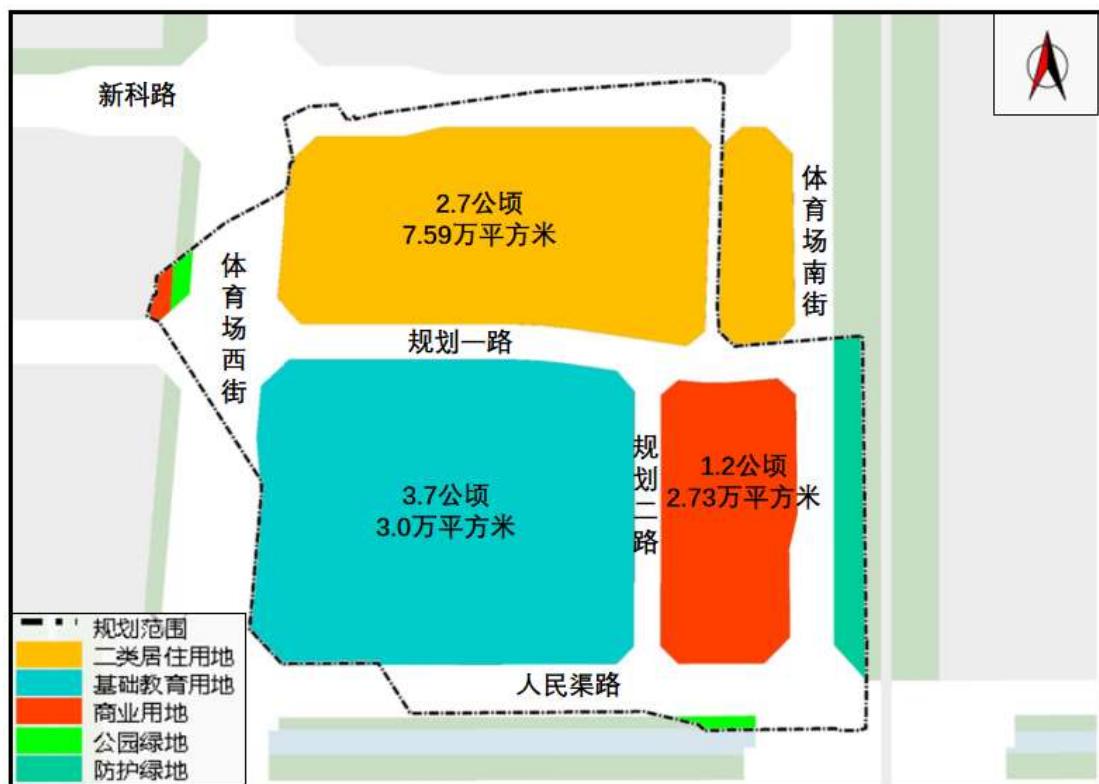


图 1-1 拟建工程场区地理位置示意图

自首钢停产以来，该厂已停产多年，根据 2018 年 9 月 19 日市规划国土委召开的“关于 2018 年第二批拟供应居住用地控规审查工作会暨土地公开交易项目规划工作协调会”做出的会议决议，该地块拟作为居住用地、教育用地及一条市政道路，改善周边城市环境。

二、以往工作程度

拟建项目位于石景山园南区，场地地形平坦，评估区所处区域曾进行过区域地质、水文地质、区域地质测量、专项工程等可行性研究等工作。

本次工作充分收集了评估区及周边的水文地质、区域地质、地震地质、地质灾害等资料，评估区域以往主要工作成果见表 1-2。

表 1-2 评估区域以往主要工作成果表

成果名称	完成单位	完成时间
《北京地区地质构造与环境地质的研究报告》	地质矿产部遥感中心	1985 年
《石景山幅 J-50-5-A 1/5 万区域地调查报告》	北京市地质矿产局	1989 年
《北京市幅 J50C0010021/25 万区域地质调查报告》	北京市地质调查研究院	2002 年
《北京地区遥感解释与新构造研究》	地质遥感中心研究所	1985 年
《锅炉厂南路西延（北辛安路-莲石路）道路工程岩土工程勘察报告》	北京城建勘测设计研究院有限责任公司	2019 年
《石景山区古城南路东街（首钢园东南区）1612-783/784/786 地块岩土工程勘察》	北京爱地地质工程技术有限公司	2020 年
《石景山区古城南路东街（首钢园东南区）1612-769 地块岩土工程勘察》	北京爱地地质工程技术有限公司	2020 年

三、工作方法及工作量

为了科学全面地对拟建项目建设用地进行地质灾害危险性评估，接受甲方委托任务后，我单位成立了专门项目小组，在现场踏勘的基础上，充分收集、整理建设用地附近已有气象、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。

本次评估收集到建设用地附近的《锅炉厂南路西延（北辛安路-莲石路）道路工程岩土工程勘察报告》（北京城建勘测设计研究院有限责任公司，2019 年），引用报告中钻孔等资料，充分了解建设用地地层情况，为地质灾害评估提供了依据。在此基础上，经综合分析和系统整理，按照技术要求及地质灾害类型逐项进行现状评估、预测评估和综合评估，最后对建设用地的适宜性做出评价。评估工作程序见图 1-2。

本次评估工作自 2024 年 4 月 1 日开始至 2024 年 4 月 30 日结束，经历了资料收集、野外调查和室内综合分析、图件绘制和报告编写三个阶段。本次评估工作完成和利用的主要工作量见表 1-3。

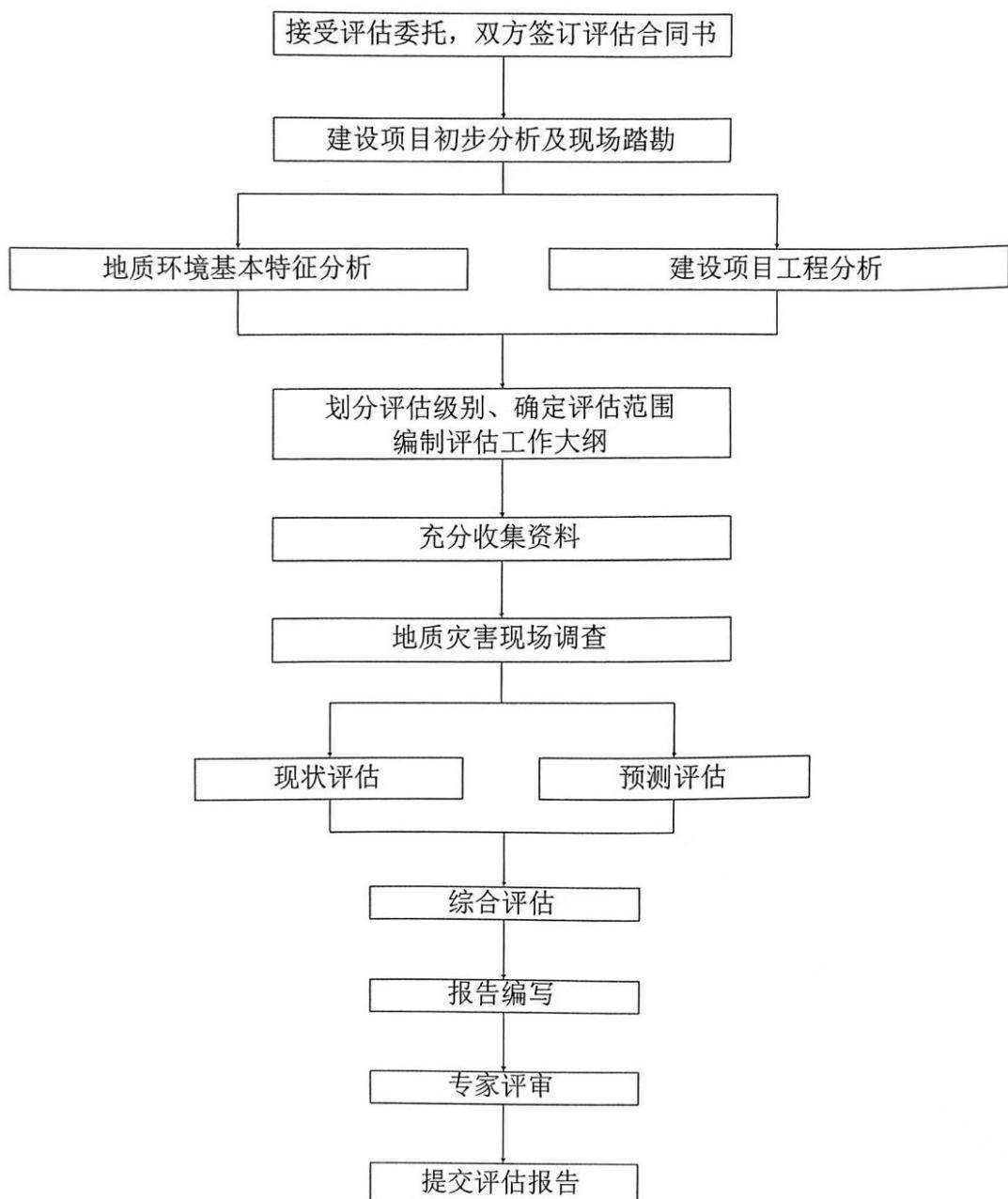


图 1-2 评估工作程序框图

1-3 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
	区域地质调查报告	份	1	1:25 万
	地质构造与环境地质报告	份	1	1:20 万
	遥感解释与新构造研究报告	份	1	
野外调查	区域地质调查	km ²	4	1: 5 万
	环境、水文地质调查	km ²	4	1: 5 万
	工程地质调查	km ²	4	1: 5 万
	地质灾害调查	km ²	4	1: 5 万
	现场拍摄照片	张	17	
资料 收集	钻探 (借用)	钻孔	个	111
		进尺	m	1594.9
		标贯试验	次	23
		动力触探	m	60.2
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，其评估范围不只局限于建设用地。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规范》(DB11/T893-2021)表1(下表1-4)的相关规定来确定本次评估范围。

表 1-4 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的边界
面状工程	不小于 4km ²	根据项目特点、灾害类型特点，至其影响范围的边界

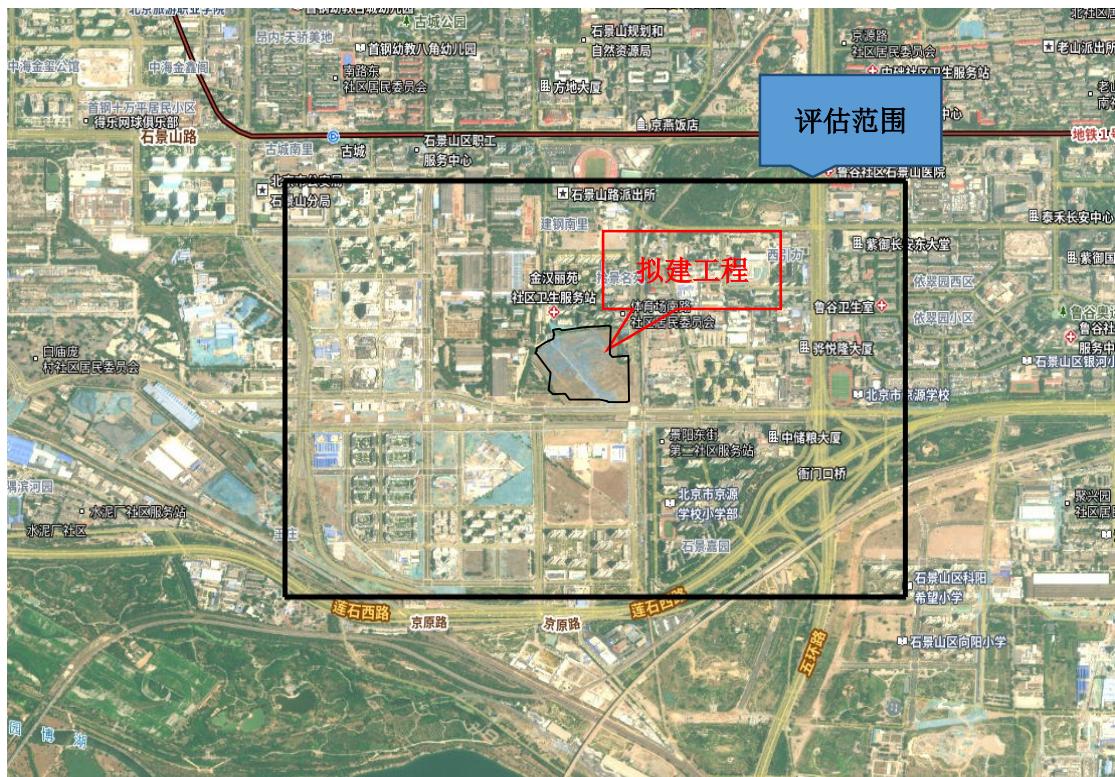


图 1-3 评估范围

根据建设用地及其周边范围地质灾害影响范围及分布特点，按照《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021) 中相关规定(表 1-4)，通过现场调查，确定评估工作总体范围，调查面积为 4km²。

五、评估级别的确定

(一) 建设项目重要性的确定

该地块拟作为居住用地、教育用地，其中住宅层高为 1~18F，依据《地质灾害危险性评估规范》(DB11/T893-2021) 建设项目重要性分类表(附录 B.2)，属于一般房屋建筑工程，确定该项目为较重要建设项目。

表 1-5 建设项目重要性分类表(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
一般房屋建筑工程	高度≥28 层；跨度≥36m(轻钢结构除外)；单项工程建筑面 积≥3 万 m ²	高度 14 层~28 层；跨度 24 m~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 <24m(轻钢结构除外)；单项工程建筑面积 <1 万 m ²

(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规范》(DB11/T 893-2021) 地质环境条件复杂

程度分类表（附录表 B.1）（下表 1-5）的规定，对项目建设用地地质环境条件复杂程度的判别，主要从地质灾害、地形地貌、构造地质、水文地质和工程地质条件及人类活动等五个方面进行综合评价。

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 3 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 种~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：现状地质灾害 1 种或无，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。

1、地质灾害

经现场调查并根据已有资料，评估区地质灾害现状条件下无地质灾害发生。

2、地形地貌

拟建场区位于永定河冲洪积扇平原的中部，整体场地西高东低，根据借鉴钻孔孔口地面标高，场地标高约为 66~76m。区内相对高差小于 50m，地面坡度小于 8°。地形简单，地貌类型单一。

3、断裂构造

建设用地内有八宝山断裂经过，黄庄-高丽营断裂距离建设用地约 2.0km，距永定河断裂约 3.1km；非全新世活动断裂不发育，断裂构造条件简单。

4、水文地质和工程地质

评估区区为永定河冲洪积扇中部，含水层单一，颗粒粗，厚度较大，是平原地下水的主要补给区，也是北京市地下水主要供水水源地。地下水补给来源主要为大气降水入渗补给，以蒸发及地下渗流为主要排泄方式，水文地质条件简单。

5、人类工程活动

评估区及周边主要为居民区及办公楼，人类活动为大量房屋建设、地铁建设、道路修建及工业厂房（已拆除），区内破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

综上所述，评估区区域地质灾害为简单，地形地貌条件为简单，断裂构造条件为简单，水文地质和工程地质条件良好，人类活动对地质环境的影响较强烈，综合判定，地质环境条件复杂程度为中等。

（三）评估等级的确定

本项目为较重要建设项目，建设用地地质环境条件复杂程度为中等，本次地质灾害危险性评估根据地质环境条件复杂程度和建设项目的重要性分类，依据《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）表 2（下表 1-6）地质灾害危险性评估分级表中的规定，确定本次评估项目级别为二级。

表 1-6 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性		地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
规划或建设项 目重要性	重要	一级	一级	二级
	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

石景山区位于北京市城区西部，地理坐标为东经 $116^{\circ}04' \sim 116^{\circ}14'$ ，北纬 $39^{\circ}53' \sim 39^{\circ}59'$ ，距天安门约 16km。石景山区东接海淀区，南接丰台区，西部与北部为门头沟区。全区南北长约 13km，东西宽 6.5km，总面积 84.40km^2 ，其中山地面积占 35.7%。

评估区气候属于暖温带半湿润、半干旱季风气候。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。平均年气温为 $11 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 。年极端最高气温一般在 $35 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间；年极端最低气温一般在 $-14 \sim -20^{\circ}\text{C}$ 之间。7 月份最热，月平均气温 26°C 左右；1 月份最冷，月平均气温一般 $-4 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 之间。多年平均水面蒸发量为 84.38mm 。多年平均降水量在 $550 \sim 650\text{mm}$ 之间。根据 1724~1997 年 270 余年的观测资料，降水量呈明显的变化规律，短周期以 2~3 年为主；中周期约 11 年；长周期约 80~86 年。降雨量多集中在夏季的七、八月份，占全年降雨量的 $60\% \sim 70\%$ 。2022 年全年平均气温为 13.3°C ，接近常年平均值(资料 1991-2020 年，下同) 13.2°C ；2022 年全年总降水量 492.5 毫米，比常年降水量 565.9 毫米偏少。

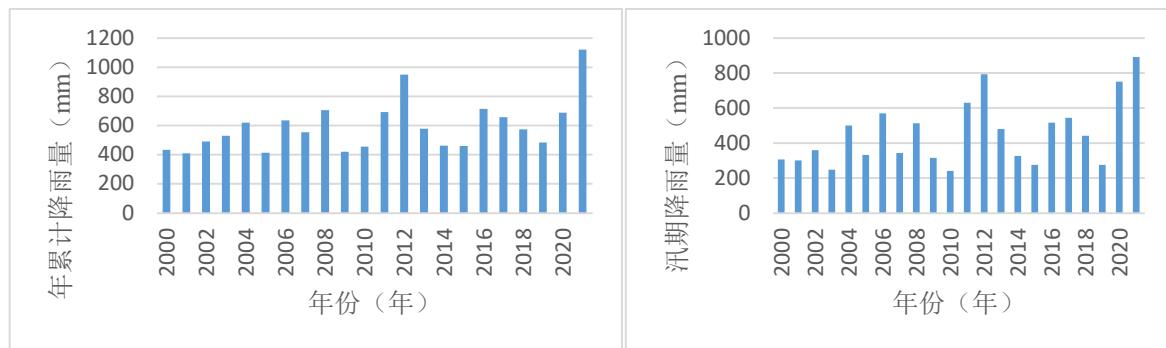


图 2-1 石景山区 2000-2021 年累计降雨量柱状图

图2-2 石景山区2000-2021年汛期(6.1-9.15日)降雨量柱状图

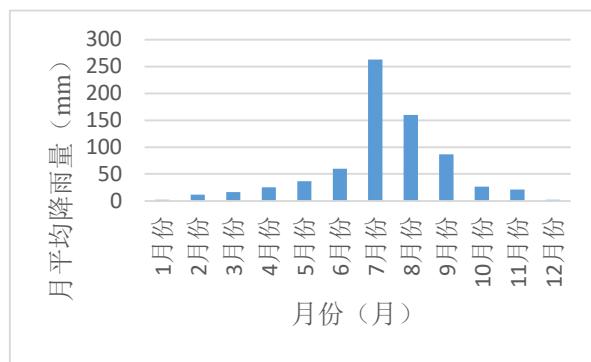


图2-3 石景山区2000-2021年月平均降雨量柱状图

本区降水量在年内分配很不平衡，6~9月降水量最多，占全年降水量 79%。区内具有降雨集中、雨强大的特点，小时最大降雨量 215.4mm，10 分钟最大降雨量 102.0mm。短历时、高强度的降雨，极易引发山区滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的发生。

二、水文

石景山区内河流主要有莲花河、永定河、永引渠，其中最大的河流为永定河。永定河旧名无定河，海河流域七大水系之一，是河北系的最大河流。流域面积 47016km²，其中山区面积 45063km²，平原面积 1953km²。永定河全长 747km，流经内蒙古、山西、河北三省、北京、天津两个直辖市、共 43 个县市。区内河段长约 11.6km，河宽 100~1500m，砂卵石河床，最高水位达 7m。

永定河引水渠东西向穿过石景山区，是北京市修建最早的第一条引水工程。兴建于 1956 年 1 月-1957 年 7 月，干渠总长 26km。渠首起于永定河出山口的三家店拦河闸上游左岸，东南流经横石口、十王坟与南旱河故道相接。沿线建有三家店拦河闸、进水闸、模式电站等水力设施。最大引水流量 60m³/s。

拟建场地 1.0km 处为园博湖，属于永定河水系。

三、地形地貌

北京地处华北平原西北部，地势西北高、东南低，西、北崇山峻岭绵延起伏，北京西山为北东走向的太行山余脉，北部军都山为近东西走向的燕山山脉，二者在西北部与北京平原相接。西部太行山余脉岩性坚硬、节理裂隙发育，北部燕山山脉以近东西向的山地为主体。东南部的平原主要是由河流的冲洪积物堆积而成，地势平坦开阔一望无垠，山地平原之间界限鲜明。受地壳和运动等内营力运动和人类活动等外营力长期作用的影响，西山和北部山区主要是剥、侵蚀构造地貌，东南部平原为冲洪积地貌。

评估区在区域上位于石景山区西南部，地形较平坦，地面标高一般 68.02~69.28m，地貌为永定河冲洪积扇中部。石景山区地势西北高东南低，西北部山区是北京西山的褶皱山地，属太行山北端余脉向平原延伸的部分，最高峰海拔 797.6m，中部和南部为永定河冲积所形成的平原，最低处为东部石槽村，海拔 58.1m。受人工活动影响，原始地貌已遭破坏，地形基本平坦，拟建场地地形基本平坦。借用资料中岩土工程勘察期间测量的钻孔孔口处地面标高为

66.53~76.19m。场地周边为居民楼、办公楼，场地内地下分布有电缆、上下水、热力、煤气管道等多种地下设施，场地东侧地下有 1 号线支线在建工程。建设用地周边现状见照片 2-2 至照片 2-3。



图 2-2 场地现状

图 2-3 场地现状

四、地层岩性

评估区内主要出露地层为全新统坡洪积物及中生代地层。

根据借鉴得钻探资料及室内土工试验，按地层沉积年代、成因类型，将本工程场地评估范围内的土层划分为人工堆积层(Q^{ml})、第四纪沉积层(包括新近沉积层($Q_4^{2+3al+pl}$)、第四纪晚更新世冲洪积层(Q_3^{al+pl})及侏罗纪基岩(J)四大类。

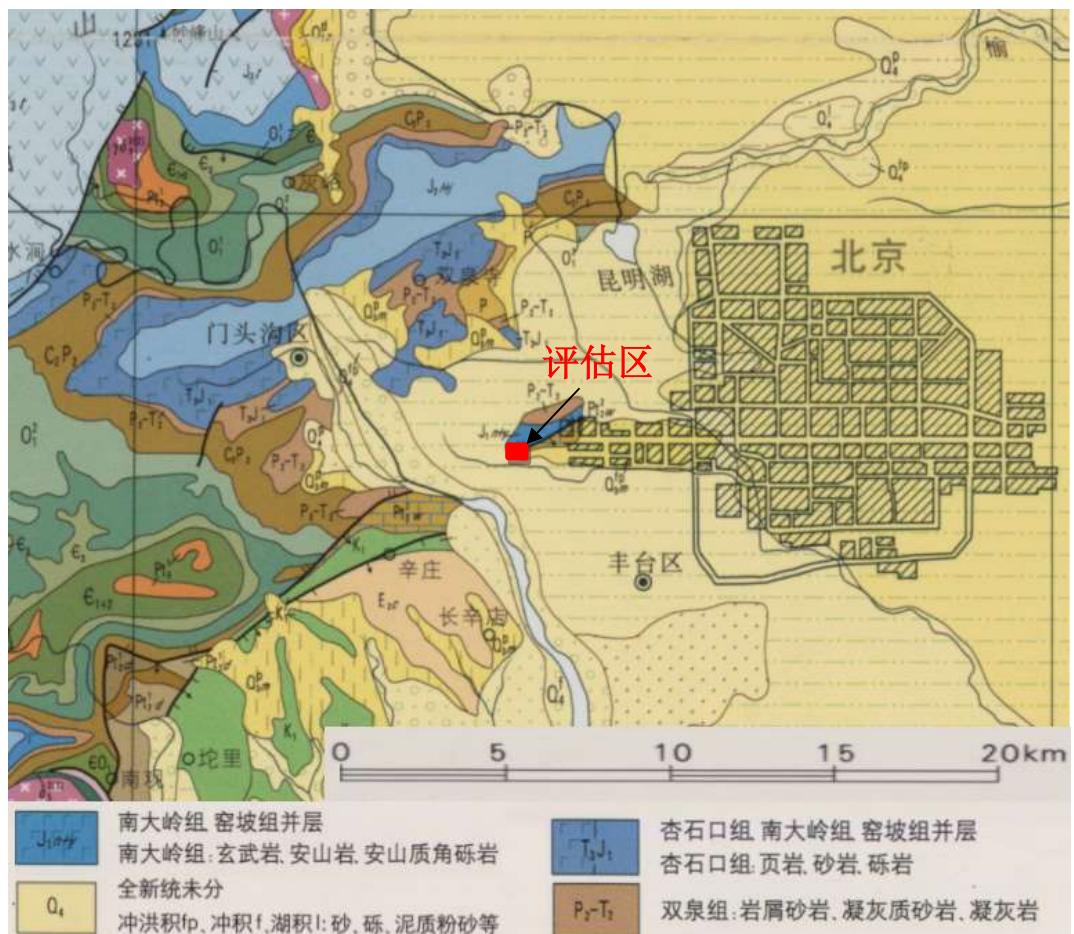


图 2-4 评估区地质图

五、地质构造及区域地壳稳定性

(一) 地质构造

中生代燕山运动以来, 北京地区形成了一系列以北东及北西向为主的断裂构造。北京平原区大型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-通县断裂及礼贤-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。受断裂活动的控制, 以北东向黄庄-高丽营断裂、南苑-通县断裂和礼贤-夏垫断裂构造为界, 北京平原区分划为京西北隆起、北京凹陷、大兴隆起和大厂拗陷四个区域性构造单元 (图 2-6), 断块之间第四系沉积物厚度变化较大。

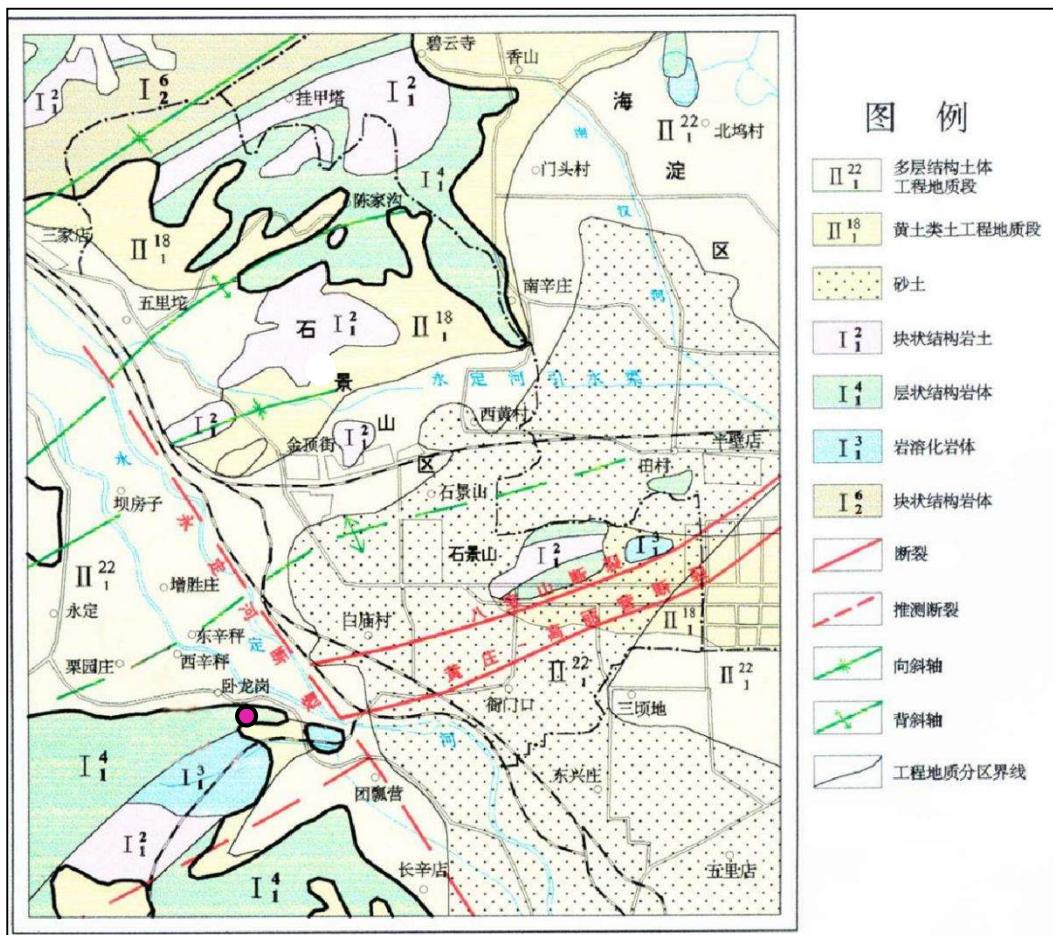


图 2-5 区域地质构造图

石景山区出露元古代、古生代及中生代地层，构造轴向近北东东为一系列复式褶皱构成，主要断裂走向与褶皱轴方向基本一致，与褶皱轴向垂直的次一级张性断裂发育。

通过本区有三条大的断裂构造带，即八宝山断裂、黄庄--高丽营断裂和永定河断裂，这几条断裂构造大都隐伏发育于山前平原地区，另外还有红庙岭-八大处复背斜、九龙山-香峪向斜等褶皱构造。

（二）地震活动

北京市及周边地区明显地存在着三个相对集中的地震活动区：张家口、宣化、怀来一带；北京、三河、平谷一带和唐山、滦县一带。根据历史记载，京津冀地区（ $38.5^{\circ}\sim41^{\circ}\text{N}$ ； $114.8^{\circ}\sim118.3^{\circ}\text{E}$ ）曾发生过若干次不同级别的地震，自公元 294 年居庸关 51/2 级地震以来至 2002 年，共记录到 43/4 级以上破坏性地震 85 个，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 15 次。图 2-7 为区域破坏性地震震中分布图。这些地震距市

区的距离仅几十公里。北京市历史上发生的震级大于 4 级的地震见表 2—1。

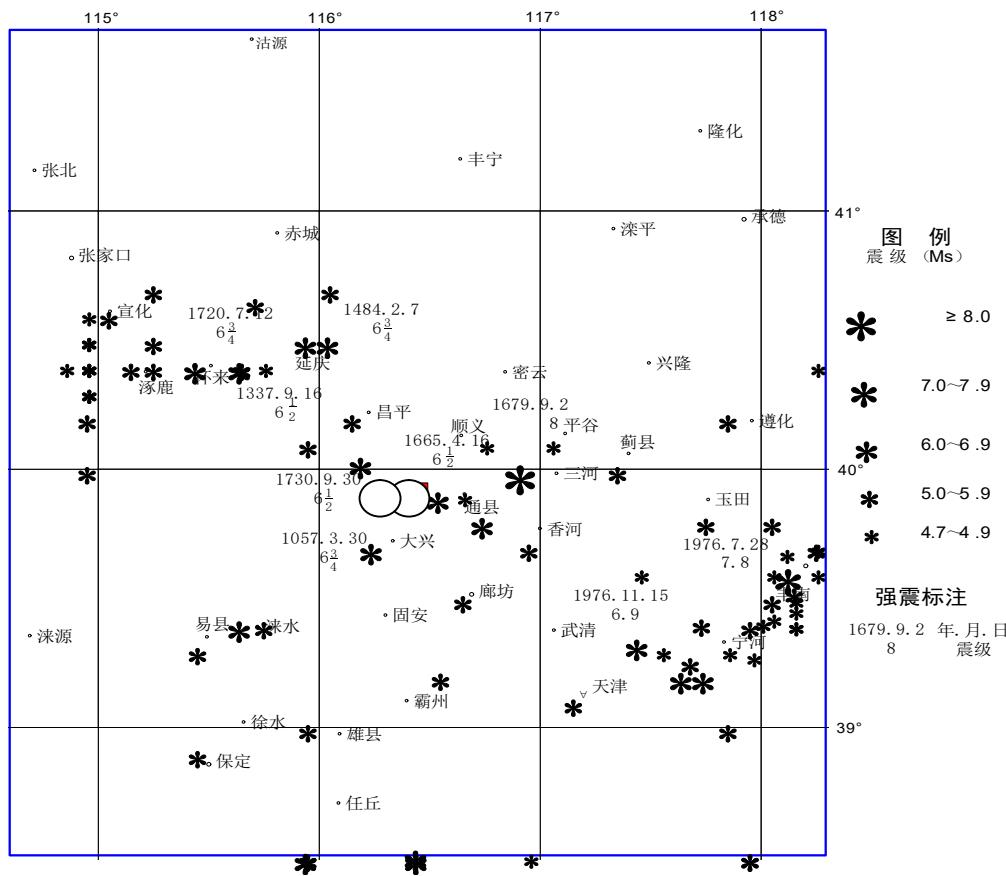


图 2-6 区域破坏性地震震中分布图

评估区内无历史破坏性地震记录，主要受周边地震影响，其对建设场地的影响较小。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）之附录 A（“中国地震动峰值加速度区划图”）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A，场地抗震设防烈度 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。

（三）区域地壳稳定性

北京地区地震活动规律从属于华北地区的地震活动特征及发展趋势，地震活动在时间上存在着明显的活动期和相对平静的交替周期。自公元 1000 年以来，大致划分四个地震活动期和三个相对平静期。目前处于第四次活动期向相对平静期过渡中。地震在空间分布上具有一定的成带性，主要发生在华北平原或与山区接壤的地区。大陆地震活动，7 级以上强震未在原震区重现，但 6 级左右地震重复出现屡见不鲜。

据北京志《地质矿产志》对北京地区地震发生的可能性分析，在今后一段时间，北京及其周围地区发生 7 级~8 级地震的可能性较小，但可能有 6 级~7

级的地震发生。发震地点主要在华北地区的北北东、北东向及北西向活动断裂带内或在其交汇部位，而阴山纬向构造带发生地震的可能性较小。北京地区的北北东、北东向或北西向活动断裂有较强的活动地段，急转折或端点部位是发生地震的重要地区。

北京地区区域地壳的稳定性，主要依据区域构造体系、断裂活动性、地震危险区及地震活动规律等分析推断，北京地区地震烈度 6 度~7 度为地壳稳定区；7 度为地壳基本稳定区，8 度为地壳较不稳定区，9 度为地壳不稳定区。建设用地地震烈度为 8 度，属地壳较不稳定区。

表 2-1 北京市 4 级以上地震情况表

序号	发震时间			震中位置		震级	深度 (km)	震中烈度	精度	参考地点
	年	月	日	经度	纬度					
1	294	9	*	116.0°	40.5°	6	*	VIII	3	北京延庆
2	1057	3	30	116.3°	39.7°	$6\frac{3}{4}$	*	IX	4	北京南
3	1076	12	*	116.4°	39.9°	5	*	VI	3	北京
4	1484	2	7	116.1°	40.5°	$6\frac{3}{4}$	*	IX	2	北京居庸关北
5	1485	7	3	115.8°	40.4°	$4\frac{3}{4}$	*	*	2	北京居庸关
6	1536	11	1	116.8°	39.8°	6	*	VII-VIII	2	北京通县
7	1586	5	26	116.3°	39.9°	5	*	VI	3	北京
8	1615	12	8	116.8°	40.1°	$4\frac{3}{4}$	*	*	3	北京密云南
9	1632	9	4	117.0°	39.7°	5	*	*	3	北京通县南
10	1664	4	1	116.7°	39.9°	$4\frac{3}{4}$	*	VI	2	北京通县
11	1665	4	16	116.6°	39.9°	$6\frac{1}{2}$	*	VIII	2	北京通县
12	1679	9	2	117.0°	40.0°	8	*	XI	2	三河、平谷
13	1730	9	30	116°15'	40°02'	$6\frac{1}{2}$	*	VIII ⁺	1	北京西北郊
14	1746	7	29	116.2°	40.2°	5	*	VI	2	北京昌平
15	1765	7	4	116.0°	40.1°	5	*	*	3	北京昌平西南

1、表中“*”号表示缺乏资料。

2、需要注意的是，1970 年以后地震精度分类的含义是：1 类震中误差 $\leq 5\text{km}$ ；2 类震中误差 $\leq 10\text{km}$ ；3 类震中误差 $\leq 30\text{km}$ ；4 类震中误差 $> 30\text{km}$ 。1970 年以前地震精度分类的含义是：1 类震中误差 $\leq 10\text{km}$ ；2 类震中误差 $\leq 25\text{km}$ ；3 类震中误差 $\leq 50\text{km}$ ；4 类震中误差 $< 100\text{km}$ ；5 类 $> 100\text{km}$ 。

六、工程地质条件

本次评估利用钻孔资料，综合动力触探等成果。根据现场勘探、原位测试与室内土工试验成果的综合分析，将本次岩土工程勘察最大勘探深度 20m 范围

内所分布的土层按沉积年代、成因类型分为人工堆积层(Q^{ml})、第四纪沉积层(包括新近沉积层($Q_4^{2+3al+pl}$)、第四纪晚更新世冲洪积层(Q_3^{al+pl})及侏罗纪基岩(J)四大类。具体各土层岩性及分布特征概述如下：

人工堆积层(Q^{ml}):

粉质黏土填土①层:褐黄色~黄褐色,稍湿,以粉质黏土为主,含少量砖渣、灰渣

杂填土①₁层:杂色,稍湿,松散~稍密,以路基土、粉土为主,含沥青、砖渣、灰渣、碎石、卵石;

粉土填土①₂层:褐黄色~黄褐色,稍湿,稍密,以黏质粉土为主,含少量砖渣、灰渣等;

卵石填土①₃层:杂色,稍湿,稍密,以卵石为主,含砖渣、灰渣,中粗砂、粘性土充填;

中砂填土①₄层:杂色,稍湿,稍密,以中砂为主,含少量砖渣、灰渣,卵石、粘性土充填,仅在 UX05、UX43 孔揭露;

该层层底标高为 57.03~74.48m。

新近沉积层($Q_4^{2+3al+pl}$):

粉土②层:褐黄色~黄褐色,稍湿~湿,密实, $e=0.556\sim0.735$, $E_{spo+100}=4.8\sim10.9MPa$,属中压缩性土,含云母,氧化铁等;

粉质粘土②₁层:褐黄色~黄褐色,可塑,局部硬塑, $e=0.584\sim0.746$, $E_{spo+100}=3.1\sim7.4MPa$,属中高压缩性土,含云母,氧化铁等

细中砂②₂层:褐黄色,稍湿,中密~密实, $N=21\sim46$ 击,属中低~低压缩性土,含云母、氧化铁等;

卵石②₃层:杂色,稍湿,密实, $N_{63.5}=50\sim100$ 击,属低压缩性土,中粗砂充填,一般粒径 40~80mm,最大粒径不小于 120mm;

含粉质黏土圆砾②₄层:杂色,稍湿,中密,仅在 GLC13 孔揭露。

该层层底标高为 60.25~70.28m。

第四纪晚更新世冲洪积层(Q_3^{al+pl})

卵石⑤层:杂色,稍湿,密实,最大粒径不小于 140mm,一般粒径 40~110mm,大于 40mm 的颗粒约占总质量的 35%,中粗砂充填,含漂石,

N63.s=71~167 击。

细中砂⑤₁层:褐黄色, 稍湿, 中密~密实, N=21~45 击, 含云母;

粉质黏土⑤₂层:褐黄色~黄褐色, 稍湿, 含云母;

粉土⑤₃层:褐黄色~黄褐色, 稍湿, 密实, 含云母;

卵石⑦层:杂色, 稍湿, 密实, 最大粒径不小于 160mm, 一般粒径 50~120mm, 大于 40mm 的颗粒约占总质量的 35%, 中粗砂充填, 含漂石, N63s-83~250 击。

细中砂⑦₁层:褐黄色, 稍湿, 密实, 含云母;

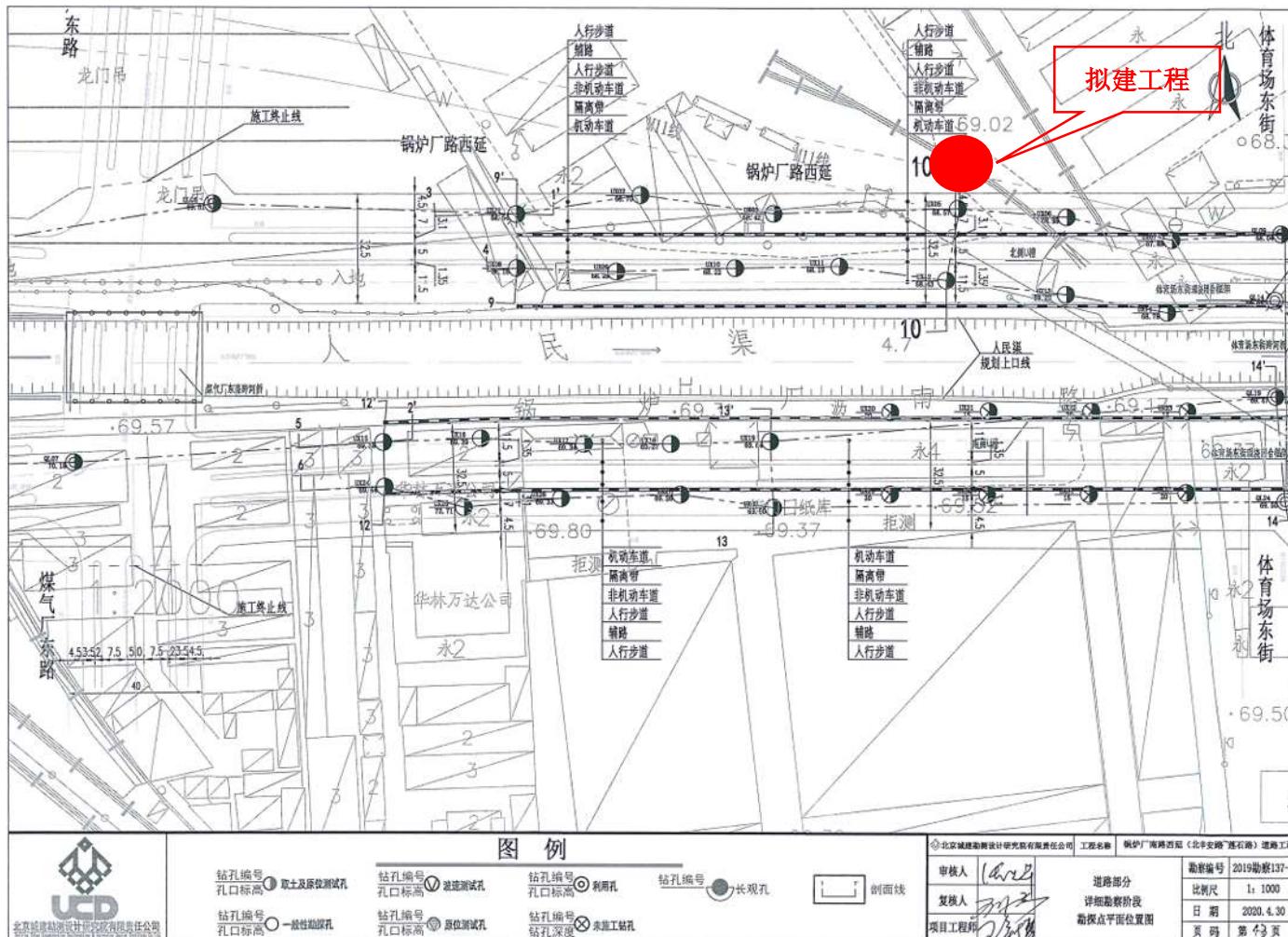
此层未穿透。

(4) 侏罗纪基岩(J_{1-2+sh})

全风化砂岩(l4)层:褐黄色, 低压缩性, 岩芯星土柱状, 手掰即碎。仅在利用孔 QL21 孔揭露。

此层未穿透。

借用的勘探点平面位置图及典型剖面见图 2-7、2-8。



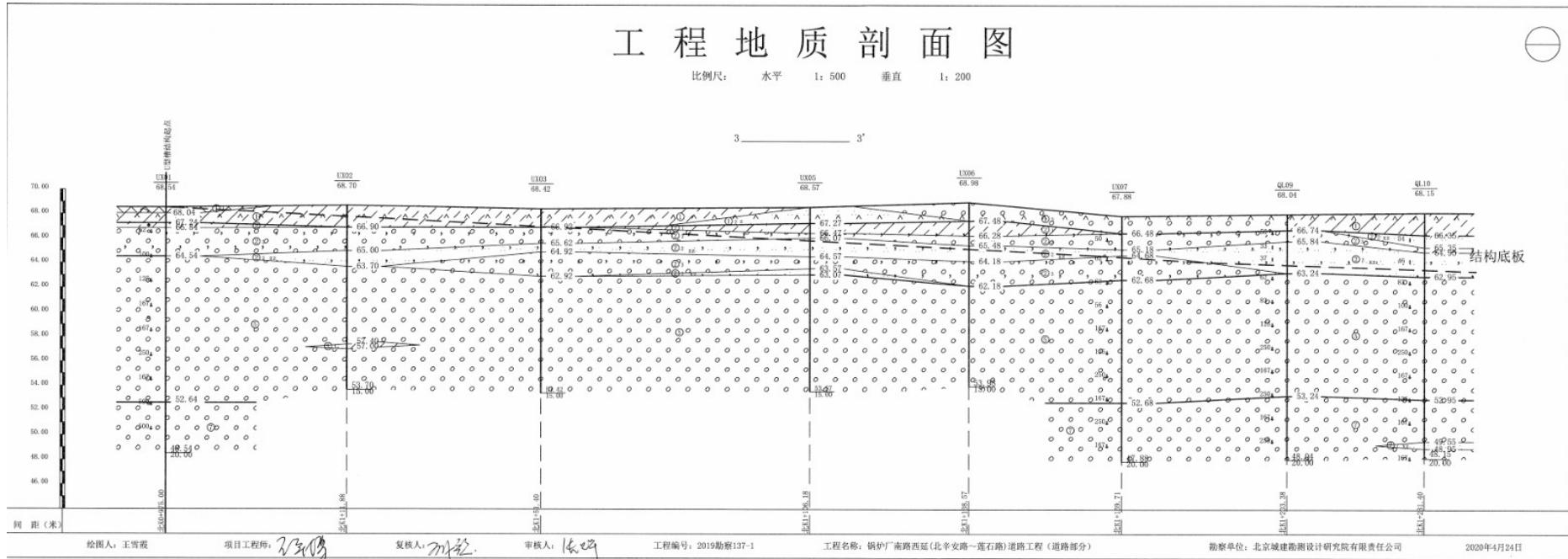


图 2-7 典型工程地质剖面图

本次评估期间最深孔（借用）为 20m，未见地下水。工程场区近 50 年地下水水位标高最高达到 65.00m 左右。近 3-5 年地下水最高水位埋深大于 25m，受永定河阶段性放水的影响，年水位变化幅度 2~8m 左右。

地下水补给来源主要为大气降水入渗补给，以蒸发及地下渗流为主要排泄方式，水文地质条件简单。是平原地下水的主要补给区，也是北京市地下水主要供水水源地。

八、环境地质状况及人类工程活动影响

评估区位于石景山区南部，人类活动为大量房屋建设、道路修建，区内人类工程活动强烈，但现状条件下未发生地面塌陷、地面沉降等地质灾害，当地的水资源、水环境基本未受到人类工程活动的影响。

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规范》(DB11/T 893-2021)，地质灾害是指自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的与地质作用有关的灾害。依据本次调查及本次评估工作收集的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料分析：

1、本项目位于北京市石景山区南部，属于冲洪积扇地貌单元，场地地形较平坦，圆砾-卵石层发育，经调查，拟建场地内无砂土液化、崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、不稳定斜坡等地质灾害。

2、评估区地处北京平原区西部，不属于北京市地面沉降区（东八里庄-大郊亭、来广营、大兴礼贤-榆垡等）的范围内，现场调查未发现地面沉降和地裂缝，故本次评估不对建设用地进行地面沉降及地裂缝评估。

3、评估区位于八宝山断裂、黄庄-高丽营断裂和永定河断裂的交汇部位，建设用地内有八宝山断裂经过，黄庄-高丽营断裂距离建设用地约2.0km，距永定河断裂约3.1km。在上世纪70-80年代进行的北京地区地震会战中，黄庄-高丽营断裂部分段被确定为全新世活动断裂，该断裂对区域地壳的稳定有一定影响。永定河断裂距建设用地较远，故此次评估对八宝山断裂及黄庄-高丽营断裂活动性进行评估。

因此，确定评估区需进行重点评估的潜在地质灾害类型主要为活动断裂。

二、现状评估

1、活动断裂构造特征及活动性

1) 八宝山断裂构造特征及活动性

八宝山断裂呈波状弯曲展布于北京西山山麓。它南起涞水县城西北。向北东经南尚乐、长沟、牛口海淀镇、东三旗，止于南口-孙河断裂。总体走向北北东至北东，倾向南东，倾角35°~45°属逆断层，断裂总长近100km(图3-4)。八宝山断裂形成于燕山运动中期，至中生代末被后来形成的黄庄-高丽营断裂所切割，故新生代以来其对北京凹陷的控制作用由黄庄-高丽营正断裂取代，二者紧邻，近于平行展布。

该断裂大致以推测的近东西向良乡隐伏断裂和北西向永定河断裂为界，断裂的南北两段多隐伏于平原下，中段大部分裸露地表。从所勘测的断裂剖面看，牛口峪东沟、晓幼营、后甫营、大灰厂北、梨园村及大沟村等断裂破碎带上覆盖的第四纪地层均无任何断错现象，这表明八宝山断裂中段第四纪期间基本无活动。断裂北段，

即断裂过永定河后至东三旗一带，除八宝山南麓能见到断裂出露外，其余段落均被第四纪覆盖。

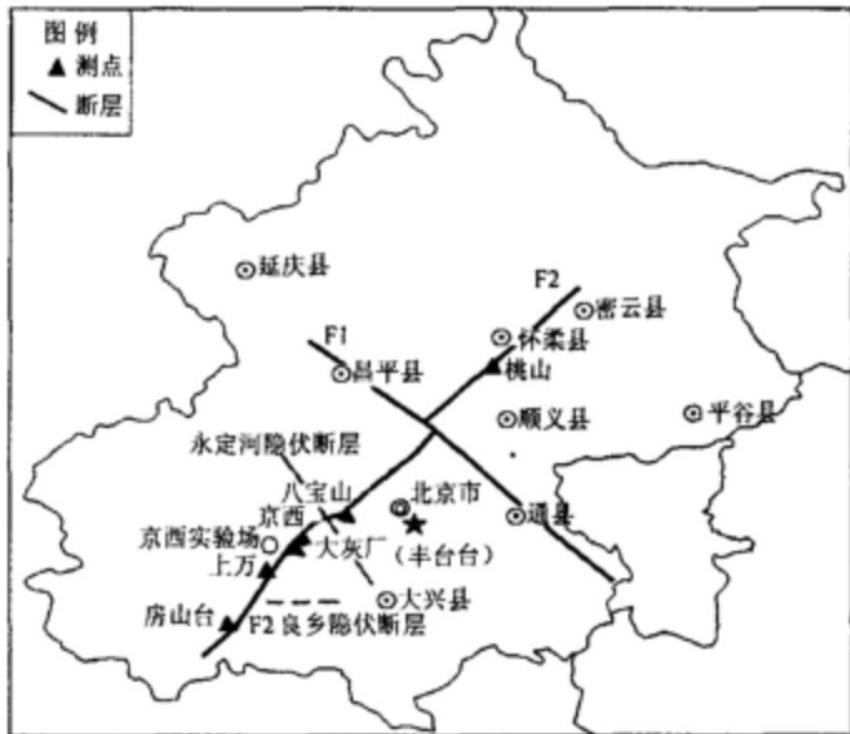


图3-4 北京地区主要断裂及夸断层位移测点分布图

综上所述，八宝山断裂是第四纪活动断裂，但不是全新世活动断裂，对建设用地影响小。

2) 黄庄-高丽营断裂构造特征及活动性

黄庄—高丽营断裂是横穿北京市城区的一条规模较大的隐伏深大活动断裂，是北京凹陷和西山隆起的分界构造。北起怀柔庙城一带，向西南经北齐家、衙门口、芦井、晓幼营，至房山南，总体走向北北东-北东，倾向南东，倾角 $55^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，全长132km。断裂形成于燕山运动末期，切割了侏罗系及以前的地层，控制了白垩系和古近系、新近系及第四系沉积。在新生代它是控制北京坳陷西界的主控断裂。根据整个断裂带对第四系沉积厚度的控制作用，及其与北西向断裂的交切关系、新活动性等，自北而南可划分为怀柔-北齐家（北段）、立水桥-衙门口、芦井-晓幼营和郭家坟-房山4段。怀柔-北齐家段为全新世活动（徐锡伟等，2002），芦井-晓幼营段为晚更新世活动（汪良谋等，1990；陈国星等，1994）。其他段落未发现晚更新世以来活动证据。

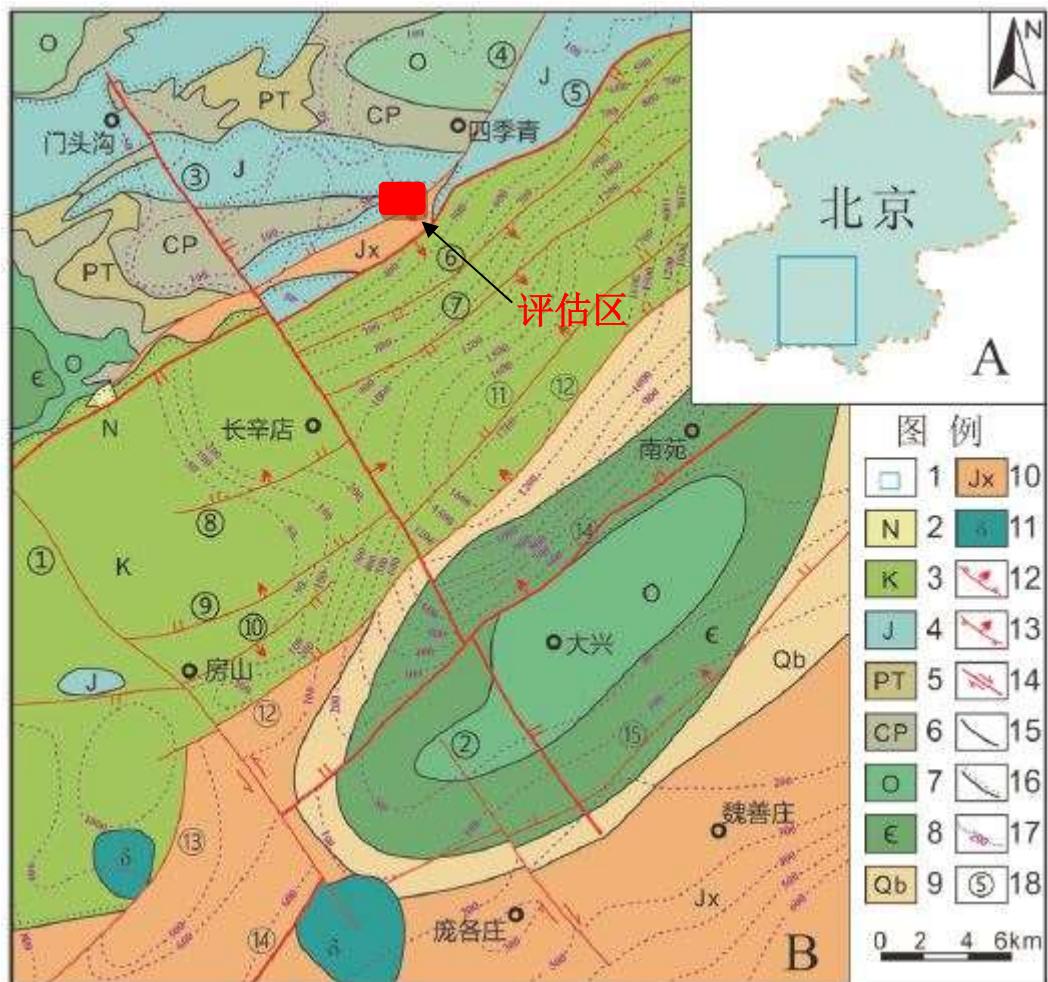


图 3-2 评估区场地沿线基岩地质图 据(北京市地质调查研究院, 2007) 改

1. 图 B 在图 A 中的位置; 2. 新近系; 3. 白垩系; 4. 侏罗系; 5. 二叠—三叠系; 6. 石炭—二叠系; 7. 奥陶系; 8. 寒武系; 9. 青白口系; 10. 蓟县系; 11. 闪长岩; 12. 正断层; 13. 逆断层; 14. 平移断层; 15. 地质界线; 16. 不整合界线; 17. 基岩等深线及数值; 18. 断裂编号

北西向: ①公义断裂; ②北臧村断裂; ③永定河断裂;

北东向: ④八宝山断裂; ⑤黄庄-高丽营断裂⑥车公庄断裂; ⑦莲花池断裂; ⑧王佐断裂; ⑨良乡北断裂; ⑩良乡南断裂; ⑪前门断裂; ⑫崇文门断裂; ⑬交道断裂; ⑭南苑-通县断裂; ⑮瀛海断裂

综上所述, 黄庄-高丽营断裂(立水桥-衙门口段)是第四纪活动断裂, 但不是全新世活动断裂, 且距离建设用地2.0km, 有一定的安全距离, 对建设用地影响小。

2、活动断裂危害程度

根据资料收集及调查结果, 项目区目前未遭受活动断裂灾害, 未造成经济损失及人员伤亡, 根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)表3(表3-1)确定活动断裂的灾情为轻, 危害程度为轻;

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

3、活动断裂发育程度

1) 活动断裂对场地周边的破坏程度和特征

根据活动断裂的危害特点,本次评估对建设用地及周边的公路位移、管道变形、建筑物开裂等情况进行了调查。经调查,评估区未发现地面裂缝,地表建(构)筑物、道路、地面等变形、开裂现象,通过钻探验证,在 25m 以上地层中未发现错断现象。

表 3-2 建设场地及周边地质灾害调查情况表

调查对象	位置	调查数量	调查结果
公路	周边	7km	未见公路开裂、位移
建筑物	办公楼、居民楼等	多座	未见房屋、围墙开裂
25m 以上地层	评估区	4 孔	未发现错断

结合资料收集和调查结果,八宝山断裂、黄庄-高丽营断裂虽是第四纪活动断裂,但不是全新世活动断裂,对建设用地影响小。根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)表 6 (表 3-3)确定活动断裂的发育程度为弱。

表 3-3 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/a)
中	全新世以来活动弱
弱	全新世以来不活动

三、小结

评估场区内八宝山断裂、黄庄-高丽营断裂均是第四纪活动断裂,但不是全新世活动断裂,且黄庄-高丽营断裂距离建设用地有一定的安全距离(约 2.0km),评估

范围内未发现地表破裂等现象。活动断裂的发育程度为弱，灾情为轻，危害程度为轻，根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）4.2.3 表 7（表 3-4），确定评估区活动断裂现状危险性“小”。

表 3-4 活动断裂现状评估表

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

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的预测

根据规划场地所处地质环境背景、工程技术标准、拟建建筑物、施工方式及工程结构要求等，预测工程项目在建设过程中，可能引起或加剧的地质灾害类型主要为活动断裂。预测分析选取的评估要素主要有地形地貌条件、地质构造条件、水文地质条件、岩土体工程地质条件及工程施工条件等。

拟建工程对周围土体影响较小，所发生的工程荷载相对于引起断裂活动的地壳应力来讲是微不足道的，不会引发或加剧断裂的活动性。因此，工程建设不致改变地应力状态，也不会改变地质结构，拟建项目工程建设引发或加剧活动断裂地质灾害危险性小。

二、工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测

评估场区内八宝山断裂、黄庄-高丽营断裂是第四纪活动断裂，但不是全新世及晚更新世活动断裂，且黄庄-高丽营断裂距评估区 2.0km。根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021) 表 8 (表 4-1)，建设用地遭受活动断裂可能性“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 20cm
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

三、小结

建设用地遭受活动断裂可能性“小”，活动断裂危害程度“轻”，根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021) 表 9 (表 4-2)，预测活动断裂地质灾害的危险性“小”。

表 4-2 活动断裂地质灾害危险性预测评估表

危险性	灾情		
	重	中	轻
可能性	大	大	大
	中	大	中
	小		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。对建设用地的地质灾害进行综合评估，对建设用地适宜性进行评估，并提出防治地质灾害的措施。本建设用地的综合评估按《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）相关规定进行。

二、综合分区评估

通过现状评估和预测评估，该建设用地占地面积较小，地质灾害发育程度弱，不存在地形地貌和地质灾害分布的明显分带和异常，视为一个整体区段进行评估。

综合评估如下：

（1）黄庄-高丽营断裂在拟建工程西侧约 2.0km 处通过、八宝山断裂在拟建工程场地内通过，构造地貌均不发育，现场未发现地面沉降、地面塌陷和房屋开裂等现象，经钻探揭露，未发现地层错断的现象。活动断裂的危害程度为轻，发育程度为弱，建设用地活动断裂地质灾害危险性的现状评估危险性“小”；

（2）拟建工程在建设过程中及建成后使用过程中，不涉及长期地下水开采问题，且拟建工程地基基本沉降稳定，整体荷载较小，工程建设不致改变地应力状态，也不会改变地质结构，对评估区现状地质环境影响较小。建设用地遭受活动断裂可能性“小”，活动断裂危害程度“轻”，建设用地活动断裂地质灾害危险性的预测评估危险性“小”。

综上所述，通过对建设用地地质灾害危险性的现状评估和预测评估，根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 42（表 5-1），综合评估建设场地地质灾害危险性分级属于“小级”。

表 5-1 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

三、建设用地适宜性评估

通过对建设用地地质灾害危险性综合评估，建设用地地质灾害危险性等级属小级，地质灾害防治难度小。依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 43、表 44（表 5-2，表 5-3），从地质灾害评估角度，该建设用地适宜设备处拟建工程的工程建设。

表 5-2 建设用地适宜性划分表

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

表 5-3 建设用地防治难度划分表

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	防治工程简单、治理费用较低，防治效益与投资比高

第六章 结论及建议

一、结论

1、拟建项目属较重要建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为中等，该建设项目地质灾害危险性评估级别为二级。

2、经现状评估：黄庄-高丽营断裂距建设用地约 2.0km、八宝山断裂在建设用地内通过，两处断裂在评估区段第四纪全新世以来均无活动，活动断裂的发育程度为弱，灾情为轻，危害程度为轻，活动断裂地质灾害的现状危险性“小”。

3、经预测评估：建设项目工程建设引发或加剧活动断裂地质灾害危险性“小”；建设用地遭受活动断裂可能性“小”，活动断裂危害程度“轻”，预测活动断裂地质灾害的危险性“小”。

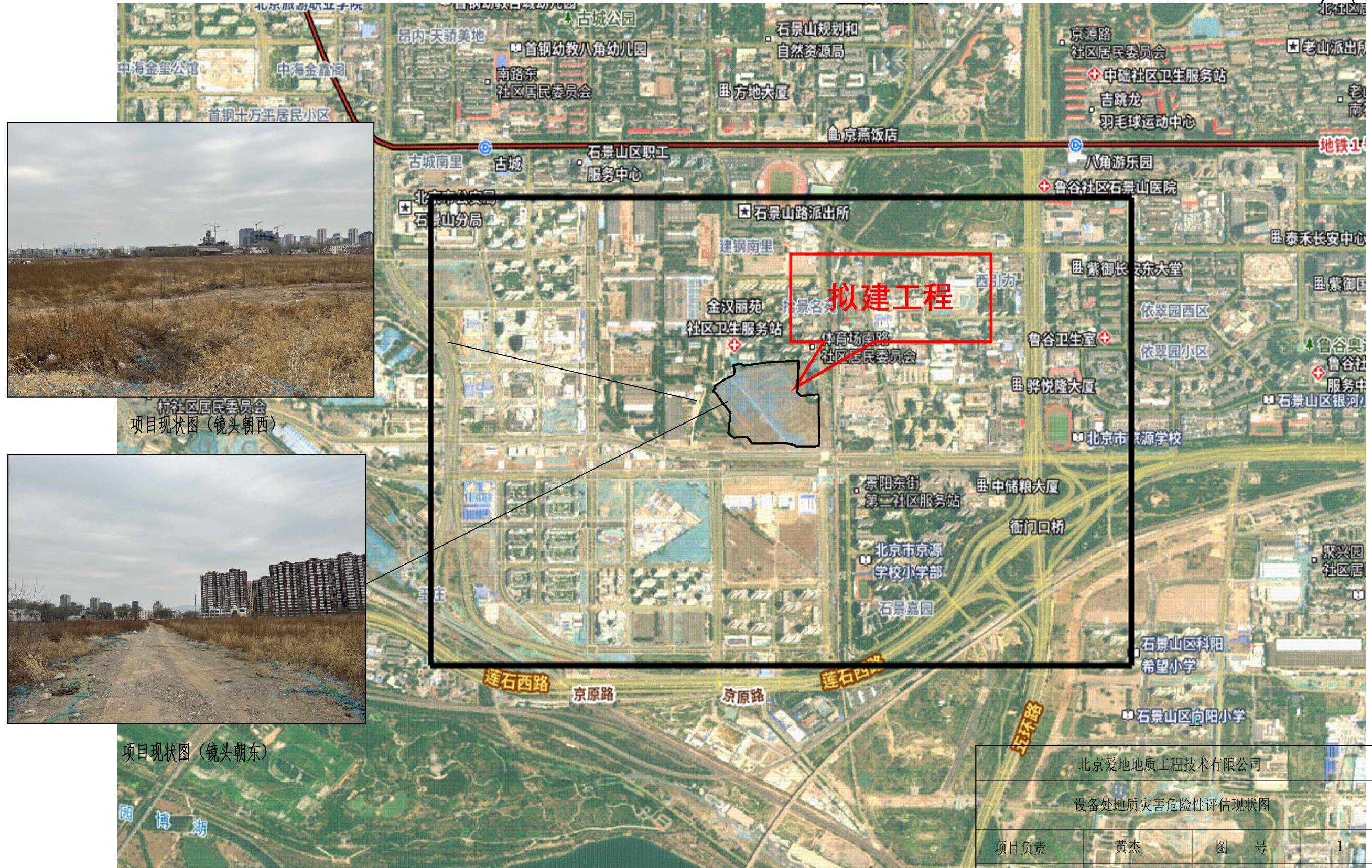
4、综合评估确定建设用地地质灾害危险性等级综合判定为“小级”，防治难度小，该场地适宜设备处拟建工程的工程建设。

二、建议

1、场地内地下分布有电缆、上下水、热力、煤气管道等多种地下设施。项目施工前应做管线检测。

2、场地东侧地下为在建地铁 1 号线支线在建工程，项目施工时用做好相应咨询及监测工作。

设备处地质灾害危险性评估现状图



北京爱地地质工程技术有限公司

设备处地质灾害危险性评估现状图

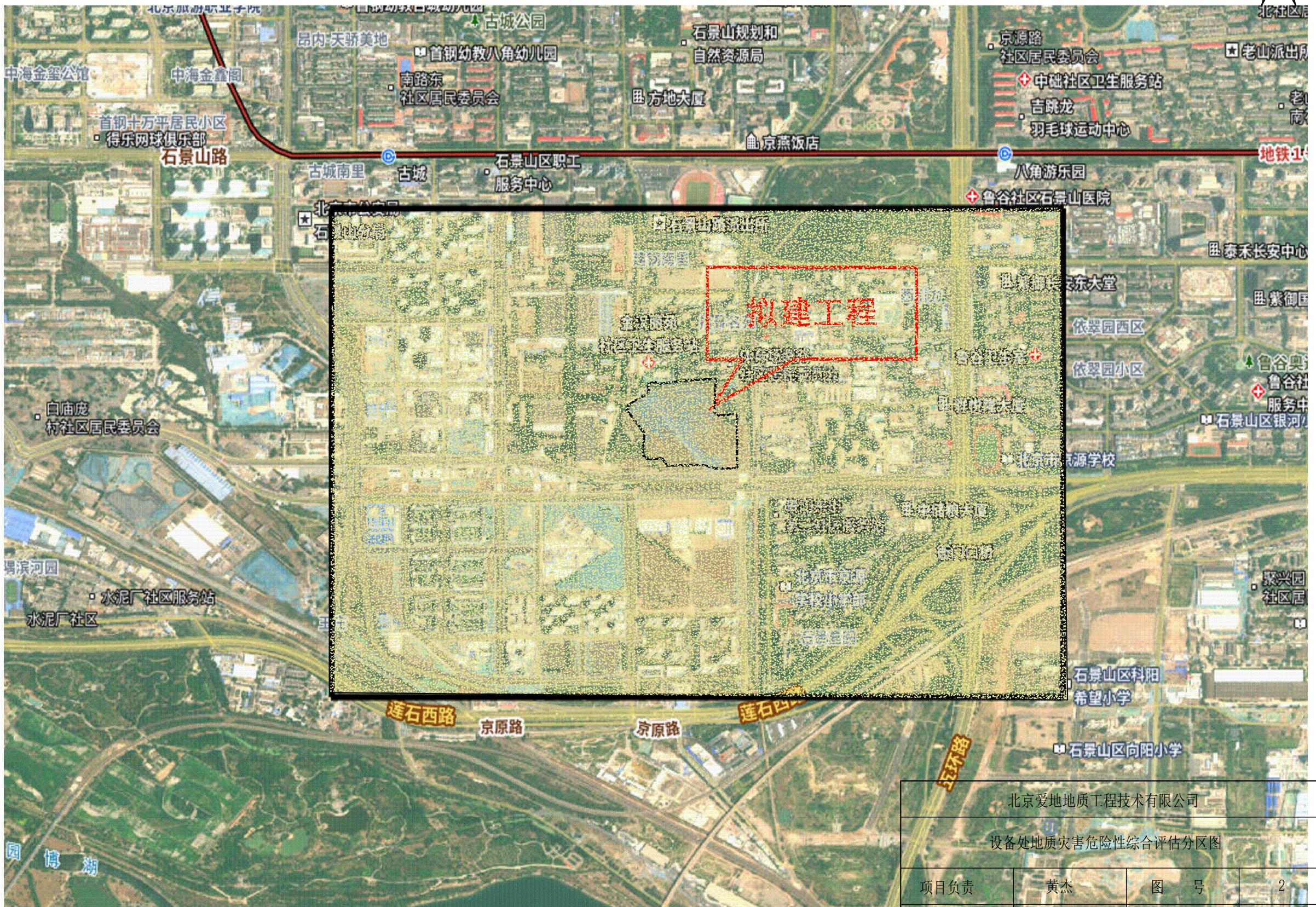
项目负责	黄杰	图号	1
制图	李悦	比例尺	/
审核	董志海	制图日期	2024.04

图例

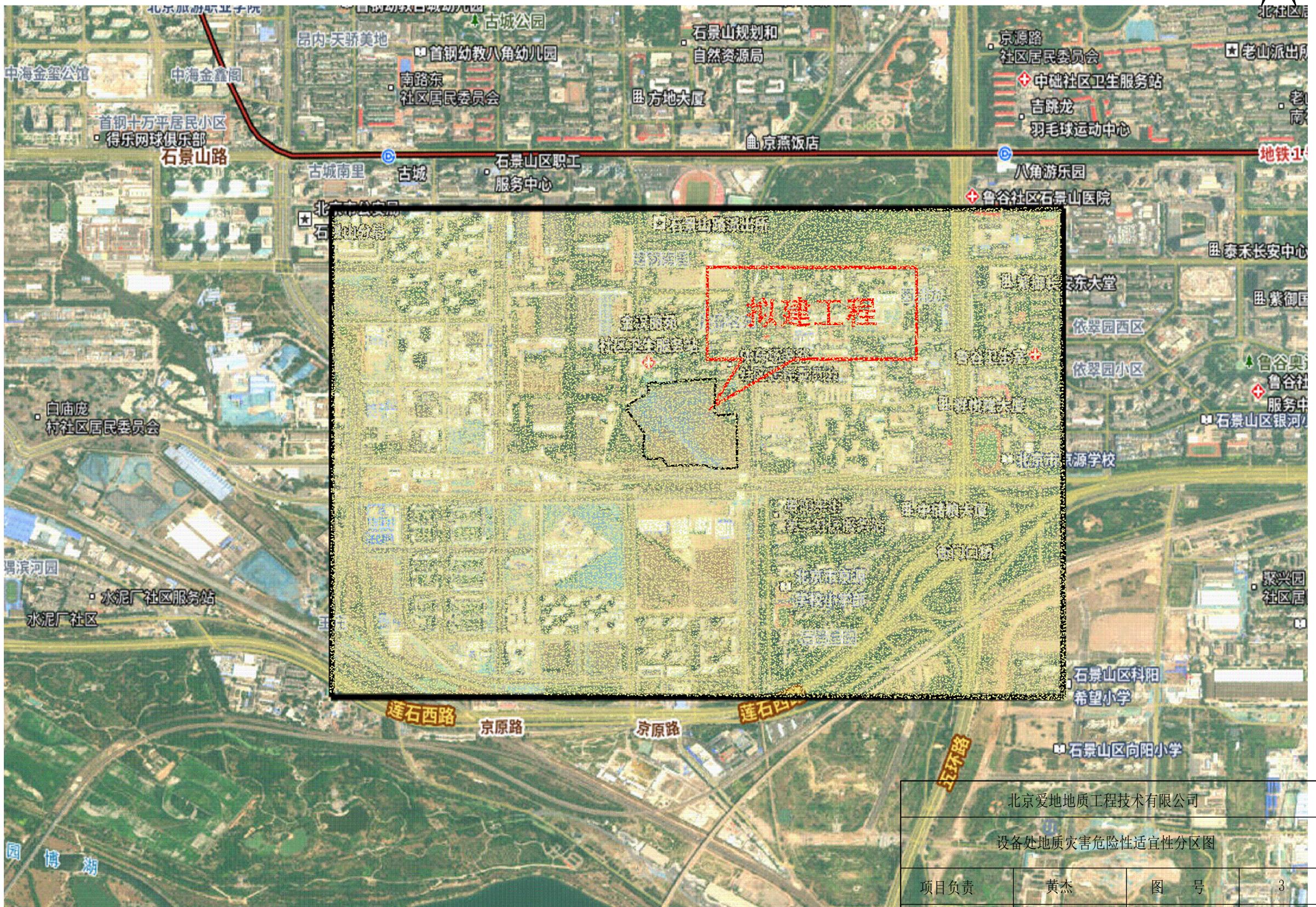


评估范围

设备处地质灾害危险性评估综合评估分区图



设备处地质灾害危险性评估适宜性分区图



图例



评估范围



适宜区

北京爱地地质工程技术有限公司

设备处地质灾害危险性评估适宜性分区图

项目负责	黄杰	图号	3
制图	李悦	比例尺	/
审核	董志海	制图日期	2024.04