



石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项 目黄庄村 43 号地块

地质灾害危险性评估报告

工程编号：2022 评估 012

北京城建勘测设计研究院有限责任公司

BEIJING URBAN CONSTRUCTION EXPLORATION & SURVEYING DESIGN RESEARCH INSTITUTE CO., LTD

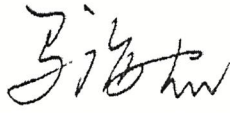
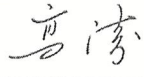
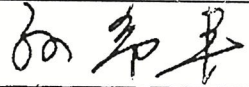

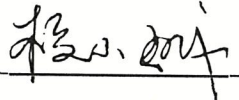
2025年01月



评估单位：北京城建勘测设计研究院有限责任公司
证书编号：自然资源部(112017110233)号

石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目
黄庄村 43 号地块
建设用地地质灾害危险性评估报告

勘察编号： 2022 评估 012

法定代表人： 马海志 
总工程师： 高涛 
项目审定人： 孙常青 
项目审核人： 张桂满 
项目工程师： 校小娥 

北京城建勘测设计研究院有限责任公司

2025年01月





地质灾害防治单位资质证书

单位名称：北京城建勘测设计研究院有限责任公司

资质类别：地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住 所：北京市朝阳区安慧里五区6号

资质等级：甲级

证书编号：110020231110020

有效期至：2028 年 11 月 28日

发证机关：北京市规划和自然资源委员会

发证日期：2023 年 11 月 28日



石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村

43 号地块建设用地地质灾害危险性评估报告

评审意见

受北京城建房地产开发有限公司委托，北京城建勘测设计研究院有限责任公司完成了《石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村43 号地块建设用地地质灾害危险性评估报告》（以下简称“评估报告”）。专家组于 2025 年 01 月 16 日对该报告进行了评审，意见如下。

一、项目概况

石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目范围的土地总面积 21.32 公顷，包括黄庄村 43 号院、上庄大街 8 号院、模式口 28 号院上院、模式口 28 号院下院、班训队共 5 个地块。

本“评估报告”仅对黄庄村 43 号院地块进行地质灾害危险性评估。黄庄村 43 号地块总占地面积 14.54 公顷，以莲石路为参照，分为南北两个地块。北侧地块面积 6.73 公顷，地块东部一处现状加油站，有相关规划手续；南侧地块面积 7.81 公顷。

二、评审意见

1. “评估报告”广泛收集了区域地质、水文地质、工程地质、地震地质资料，实地进行了水文地质、工程地质和地质灾害调查 4km²，利用钻孔资料 17 个（总进尺 364m）及相应的原位测试和试验成果，为本次评估工作奠定了基础。

2. “评估报告”根据地质环境资料综合分析确定，评估区地质环境条件复杂程度为**中等复杂**，拟建工程属**重要建设项目**，综合认定建设用地地质灾害危险性评估等级为**一级**是合适的。

3. “评估报告”确定评估区内潜在地质灾害类型有活动断裂和砂土液化两种类型。

现状评估认为：拟建工程临近的八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂区在评估

区段均为非活动断裂，活动断裂现状危险性“小”；在抗震烈度为 8 度，地下水位按现状最高水位埋深考虑时，拟建工程建设用地 20m 深度范围地基土不液化，砂土液化地质灾害现状危险性“小”。

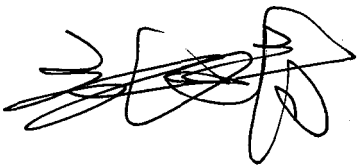
现状评估结论符合实际。

4. 预测评估认为，拟建工程的建设引发或加剧活动断裂和砂土液化地质灾害危险性均为“小”；可能遭受活动断裂和砂土液化地质灾害危险性均为“小”。

预测评估依据充分。

5. 综合评估认为，拟建工程建设用地的地质灾害危险性等级为“小级”。“适宜”石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目的建设。

专家评审组认为“评估报告”资料齐全、内容充实、评估依据充分，结论可信，评审予以通过。

评审组长：

评审专家：

2025 年01月16日

目 录

前 言	1
1、评估任务由来	1
2、评估工作依据	1
3、评估工作目的和任务	2
3.1、评估工作目的	2
3.2、评估工作任务	2
第 1 章 评估工作概述	3
1.1 建设项目概况	3
1.1.1 研究范围	3
1.1.2 工程概况	4
1.2 以往工作程度	6
1.2.1 区域地质成果	6
1.2.2 环境地质、地质灾害、岩土工程勘察成果	6
1.3 工作方法及工作量	7
1.3.1 工作方法	7
1.3.2 完成工作量	10
1.4 评估范围	10
1.5 评估级别确定	11
1.5.1 建设项目重要性的确定	11
1.5.2 评估区地质环境条件复杂程度的确定	11
1.5.3 评估级别确定	13
第 2 章 地质环境条件	14
2.1 气象	14
2.2 水文	15
2.3 地形地貌	16
2.4 地层岩性	16
2.5 地质构造与区域地壳稳定性	17

2.5.1 地质构造.....	17
2.5.2 地震活动.....	18
2.5.3 区域地壳稳定性.....	21
2.6 工程地质条件.....	22
2.7 水文地质条件.....	23
2.7.1 含水层分布及赋水性.....	23
2.7.2 地下水类型及动态特征.....	23
2.7.3 地下水开采与补给、径流、排泄条件.....	24
2.8 环境地质状况及人类工程活动影响.....	25
第3章 地质灾害危险性现状评估.....	26
3.1 地质灾害类型的确定.....	26
3.2 现状评估.....	26
3.2.1 活动断裂危险性现状评估.....	26
3.2.2 砂土液化危险性现状评估.....	31
3.3 小结.....	32
第4章 地质灾害危险性预测评估.....	34
4.1 工程建设引发或加剧地质灾害危险性的预测.....	34
4.1.1 工程建设引发或加剧活动断裂灾害危险性预测.....	34
4.1.2 工程建设引发或加剧砂土液化灾害危险性预测.....	34
4.2 工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测.....	34
4.2.1 工程建设可能遭受活动断裂灾害危险性预测.....	34
4.2.2 工程建设可能遭受砂土液化灾害危险性预测.....	34
4.3 小结.....	35
第5章 地质灾害危险性综合评估.....	36
5.1 综合评估原则.....	36
5.2 评估指标的选定.....	36
5.3 综合分区评估.....	36
5.3.1 地质灾害现状综合评估危险性的确定.....	36

5.3.2 地质灾害预测综合评估危险性的确定.....	36
5.3.3 地质灾害危险性综合评估分级.....	37
5.4 建设场地适宜性评估	37
第 6 章 结论与建议.....	39
6.1 结论	39
6.2 建议	39
 附件:	
附图.....	1-2

前 言

1、评估任务由来

2017 年，为落实北京市“疏解整治促提升”专项行动工作部署，石景山区启动了莲石路两侧环境整治工作，为进一步提升区域环境，同时统筹解决北京城建集团在石景山区其他零散地块生活区的环境疏解整治和职工人口的安置问题，2018 年 4 月，石景山区政府决定，统筹解决北京城建集团在石景山区其他零散生活区的环境整治和职工安置问题。2018 年 6 月，石景山区政府授权北京城建房地产开发有限公司为“石景山黄庄棚改项目”实施主体。受北京城建房地产开发有限公司（2022 年 10 月）委托北京城建勘测设计研究院有限责任公司（以下简称“我院”）对石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目进行地质灾害危险性评估工作，2025 年 01 月，再次受北京城建房地产开发有限公司委托我院对石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目进行地质灾害危险性评估工作。

2、评估工作依据

本次地质灾害危险性评估工作，以国务院第 394 号令《地质灾害防治条例》和国土资发[2004]69 号《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》为依据，评估的原则、内容、技术方法和工作程序等执行国土资源部《地质灾害危险性评估技术要求》（试行），对技术要求中未明确的，执行国家、行业及地方标准与技术规程。

本次评估工作主要依据的其它行业标准与技术规程如下：

- （1）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）
- （2）《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T893-2021）
- （3）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）
- （4）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
- （5）《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024 年版）
- （6）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）
- （7）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）
- （9）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）

(10) 《工程勘察通用规范》(GB55017-2021)

(11) 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)

3、评估工作目的和任务

3.1、评估工作目的

通过开展石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目工程地质灾害危险性评估工作,从源头上控制和减少因不合理工程活动引发的地质灾害以及工程建设可能遭受地质灾害的危害,为政府和建设单位科学决策,最大限度地降低工程风险和费用提供依据。

3.2、评估工作任务

1、查明评估区地质环境条件,对评估区内分布的各类地质灾害体的危险性和危害程度逐一进行现状评估;

2、对建设场地内,工程建设可能引发或加剧的和本身可能遭受的各类地质灾害的可能性和危害程度分别进行预测评估;

3、依据现状评估和预测评估结果,综合评估建设场地地质灾害危险性程度,分区段划分出危险性等级,说明各区段主要地质灾害种类和危害程度,对建设场地适宜性做出评估,并提出有效防治地质灾害的措施与建议。

第 1 章 评估工作概述

1.1 建设项目概况

1.1.1 研究范围

石景山区黄庄村棚户区改造项目范围的土地总面积 21.32 公顷，包括黄庄村 43 号院、上庄大街 8 号院、模式口 28 号院上院、模式口 28 号院下院、班训队共 5 个地块（图 1.1-1）。本次仅对黄庄村 43 号院地块进行地质灾害危险性评估。黄庄村 43 号地块总占地面积 14.54 公顷，以莲石路为参照，分为南北两个地块（图 1.1-2）。北侧地块面积 6.73 公顷，地块东部一处现状加油站，有相关规划手续（2007 规（石）建字 0003 号）；南侧地块面积 7.81 公顷，地上除管理地块的两层办公楼外，已经拆除完毕。

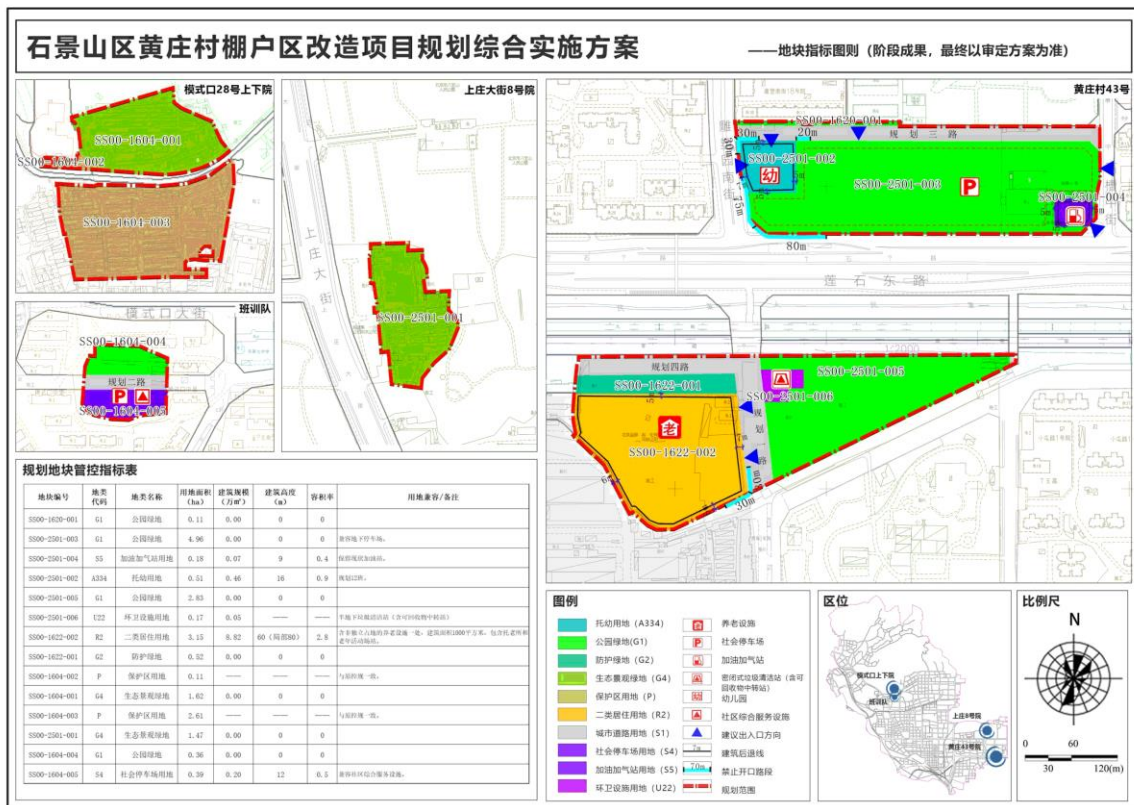


图 1.1-1 石景山区黄庄村棚户区改造项目范围位置示意图



图 1.1-2 黄庄村 43 号院地块现在位置示意图

1.1.2 工程概况

黄庄村 43 号地块含居住用地 (R2) 3.15 公顷, 托幼用地 (A334) 0.51 公顷, 加油加气站用地 (S5) 0.18 公顷, 环卫设施用地 (U22) 0.17 公顷, 公园绿地 (G1) 7.9 公顷, 防护绿地 (G2) 0.52 公顷, 城市道路用地 (S1) 2.10 公顷, 详见表 1.1.2-1。

建筑高度: 莲石路两侧属于 80 米建筑高度控制区, 由中心线向外围建筑高度依次增高。远离山体和其他重点控制区域位置, 建筑控高 80 米。黄庄村 43 号位于石景山总体城市设计 80 米建筑高度控制区, 从城市设计角度而言, 建设限高设置为 60 米, 局部 80 米, 能良好的延续现有城市风貌, 不破坏该区域天际线形态, 并且沿莲石东路、高架路及城市支路能形成良好的完整的城市界面, 与周边既有建筑共同形成城市背景。规划范围内黄庄村 43 号地块, 居住用地建筑基准高度 60 米, 局部 80 米, 托幼用地基准高度 16 米。黄庄村 43 号地块建筑面积 9.4 万平方米。

建筑强度: 规划范围内居住用地容积率控制在 2.80, 托幼用地容积率控制在 0.90, 社会停车场用地容积率控制在 0.50, 加油加气站用地容积率控制在 0.40, 保护区用地维持原有开发强度。

绿地率: 规划范围内二类居住用地 (R2) 绿地率不得低于 30%; 托幼用地 (A334) 绿地率不得低于 30%; 社会停车场用地 (S4) 绿地率不低于 20%。

建筑退线：建筑后退控制线应根据实际建设情况按照《北京地区建筑工程规划设计通则》的相关要求执行，本次规划中建筑红线临城市次干路后退 7 米，临城市支路后退 5 米。在解决市政、交通、消防等问题的前提下可不退让绿化控制线。具体地块的建筑后退控制线可结合建筑方案设计进行核准。

公共服务设施规划：黄庄村 43 号北侧地块规划托幼用地，占地面积 0.51 公顷，建筑面积 0.46 万平方米，12 班规模。黄庄村 43 号南侧二类居住用地内布局非独立占地的养老设施一处，建筑面积 0.1 万平方米，包含托老所和老年活动场站。社会停车场两处，一处位于黄庄村 43 号地块北侧绿地与广场用地下，与绿地兼容使用，建筑规模等可结合具体设计方案进行核。

表 1.1.2-1 黄庄村 43 号北侧地块规划用地和建筑规模汇总表

地块名称	地类代码	地类名称	用地面积 (万 m ²)	建筑面积 (万 m ²)
黄庄村 43 号	R2	二类居住用地	3.15	8.82
	A334	托幼用地	0.51	0.46
	S5	加油加气站用地	0.18	0.07
	U22	环卫设施用地	0.17	0.05
	G1	公园绿地	7.90	—
	G2	防护绿地	0.52	—
	S1	城市道路用地	2.10	—

1.2 以往工作程度

评估区及周边曾做过一定的水文地质、工程地质、地震地质等研究工作，为本次地质灾害危险性评估任务奠定了一定的工作基础。近年我院及北京市其它相关部门在该地区主要研究成果如下：

1.2.1 区域地质成果

- 1、《北京市地震地质会战八个专题研究成果》，北京市勘察处、国家地震局地震地质大队，国家地震局地质研究所等八家单位，1978-1982 年
- 2、《北京市平原区（1：10 万）基岩地质构造图》，北京市水文地质工程地质大队，1979 年
- 3、《北京市水文地质图》1：10 万，北京市水文地质工程地质大队，1980 年
- 4、《1：5 万区域地质调查报告》，北京市地质矿产局地质调查所，1989 年
- 5、《北京市平原区 1：10 万区域工程地质勘察》，北京水文地质工程地质公司，1990 年
- 6、北京市地质矿产勘查开发局，北京市地质调查研究院.，北京城市地质图集 [M]，北京:中国大地出版社，2008 年

1.2.2 环境地质、地质灾害、岩土工程勘察成果

《北京西山地区（沿八宝山断裂带附近）西山能源基地供水电探报告》，北京市一〇一地质大队，2005。

《北京市石景山区突发地质灾害详细调查报告（1:50000）》，北京市勘察设计研究院有限公司，2013。

《石景山区锅炉厂南路西延（北辛安路~西五环）工程岩土工程勘察》，北京城建勘测设计研究院有限责任公司，2019 年。

《青塔南里定向安置房项目岩土工程勘察》，北京城建勘测设计研究院有限责任公司，2020 年。

《石景山黄庄村棚户区改造项目杂填土勘察报告》，北京城建勘测设计研究院有限责任公司，2022 年。

1.3 工作方法及工作量

本次评估工作严格按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）及北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T893-2021）的技术标准执行，工作程序如图 1.3-1 所示。

1.3.1 工作方法

根据建设项目特点、建设场地的地质环境条件及以往地质工作研究程度，为尽可能客观、全面、科学地对评估区进行地质灾害危险性评估，评估项目组在野外地质调查的基础上，查阅了大量评估区附近的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质等资料。评估工作主要包括：资料收集、野外调查及室内资料整理分析和报告编写等。

1、资料收集

包括区域地质、水文气象、水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害等方面的成果、报告、图件等资料。

2、野外综合地质调查

在全面收集利用已有的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、地震地质、气象水文及现有场地工程建设规划等资料的基础上，进行评估区野外地质灾害综合调查，并对可能出现的地质灾害进行重点观察。调查时对重要地质现象及地质灾害进行现场鉴定、量测，结合调查访问确定其性质、规模、影响及进行简要分析。

3、资料的分析整理及编写报告

（1）资料的分析与整理

按相应法律、法规及技术要求，综合分析评估区已有的区域地质、气象、水文、地震地质，附近岩土工程勘察资料、实地调查资料，分析研究各种地质因素的相互关系及变化，工程地质条件和存在的地质灾害，评价其稳定性、危害程度、危险性，预测其发展趋势，研究工程活动与地质环境之间的适宜条件和制约因素。

（2）制图

利用综合环境地质调查中的地质图和场地工程勘察资料等，经过分析整理，于 2022 年 10 月 21 日完成本评估报告中各个图件的编制工作，2025 年 01 月 14 日，对该成果报告重新进行完善。

（3）编制地质灾害危险性评估报告

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）及《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T893-2021）》，于 2022 年 10 月 27 日完成石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目建设用地地质灾害危险性评估报告评审稿，2025 年 01 月 16 日，石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目建设用地地质灾害危险性评估报告重新进行评审。

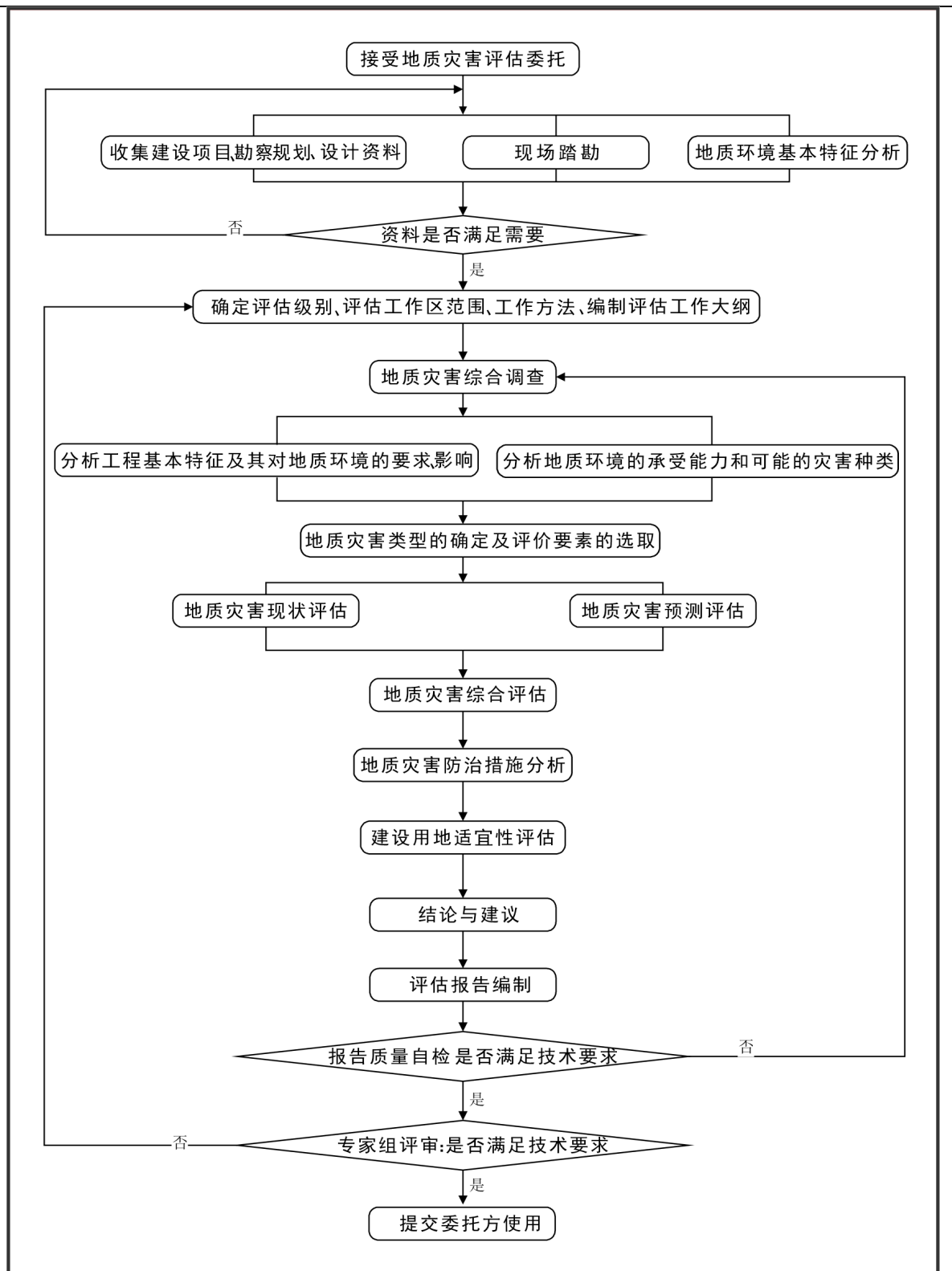


图 1.3-1 地质灾害危险性评估工作程序图

1.3.2 完成工作量

实际完成的工作量见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 工作量统计表

项 目	完成工作量	单位	备注
收集 资料	区域地质报告	5	份
	地震地质资料	3	份
	地质灾害评估报告	8	份
	岩土工程勘察报告	5	份
	工程可行性研究报告	1	份
	钻孔	11	个
综合 地质 调查	评估区面积	4	km ²
	地质调查点	30	个
	拍摄数码照片	80	张
提交成果	地质灾害危险性评估报告	1	份

1.4 评估范围

本项目为平原区面状工程项目，地质灾害调查主要以地面沉降、砂土液化、活动断裂和地裂缝为主。按照《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T893-2021）》中表 1 的规定，评估范围以面状工程为中心，确定本项目评估区范围约为 4km²（图 1.4-1）。

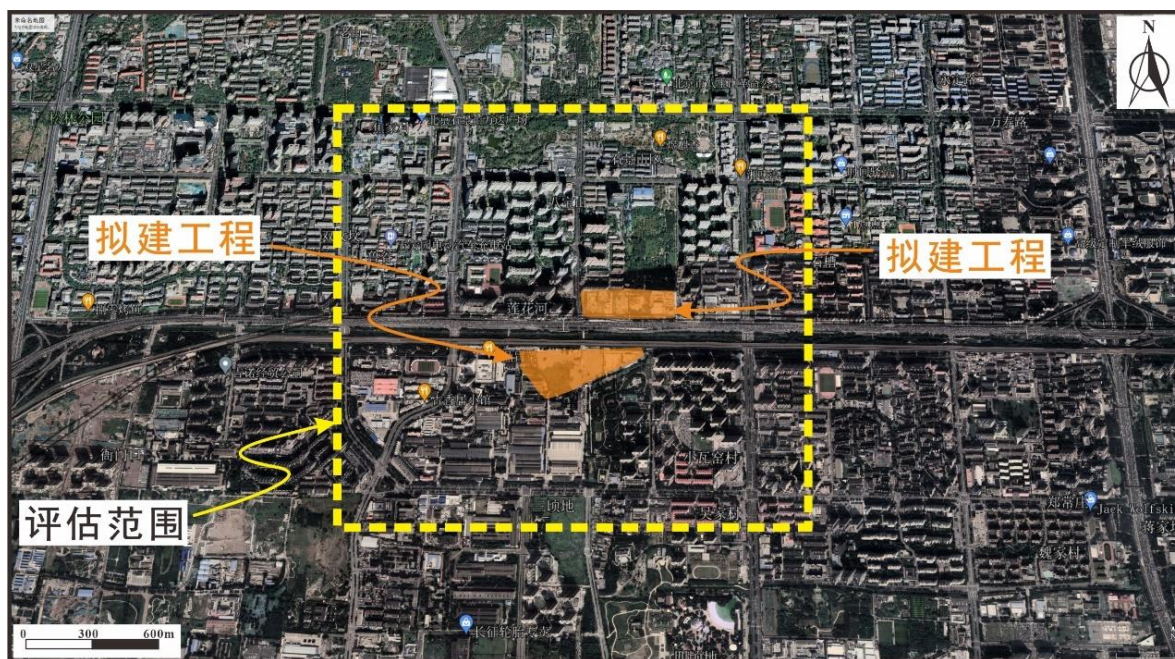


图 1.4-1 评估区范围

1.5 评估级别确定

1.5.1 建设项目重要性的确定

拟建石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目工程，根据《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中建设项目重要性分类表 B.2（见表 1.5.1-1）的规定，此建设项目属**重要建设项目**。

表 1.5.1-1 建设项目重要性分类表

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 70 m~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	
道路工程	公路	高速公路、一级公路及以上	二级公路	三级公路及以下
	城市道路	长度 $\geq 10\text{km}$	长度 3km~10km	长度 $< 3\text{km}$
	桥梁工程	独立大桥工程；特大桥总长 $\geq 500\text{m}$ 或单跨跨径 $\geq 100\text{m}$	大桥总长 100m~500m 或单跨跨径 40~100m	中桥及以下桥梁工程，总长 $< 100\text{m}$ 或单跨跨径 $< 40\text{m}$
	隧道工程	长度 $\geq 3\text{km}$	长度 2.5~3km	长度 $< 2.5\text{km}$

1.5.2 评估区地质环境条件复杂程度的确定

1、地质灾害复杂程度

拟建工程地面下 20m 深度范围内分布有砂土层和粉土层，需要进行地震液化判别。

综上，拟建工程地质灾害复杂程度为中等。

2、地形地貌复杂程度

拟建工程区属平原区，地貌类型为河流冲洪积地貌，原始地貌形态已遭受一定的人为改造，现地形起伏较小，地貌类型单一。

综上，拟建工程区地形地貌复杂程度为简单。

3、断裂构造复杂程度

拟建工程临近八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂，距离 500m~1500m；断裂构造条件复杂程度为中等。

1.5.2.4 水文地质工程地质复杂程度

拟建工程区上部为人工填土层，下部为一般第四纪沉积的圆砾卵石、粉细砂、粉质黏土、粉土层。

拟建工程影响范围内的地下水主要为第四纪松散岩类孔隙水，含水层为圆砾卵石、砂土和粉土层，根据其水力性质不同可分为潜水（二）、承压水（三）和承压水（四）。

综上，拟建工程区水文地质和工程地质条件复杂程度为中等。

1.5.2.5 人类工程活动复杂程度

拟建工程建设用地及附近区域大部分已被人类工程活动所改变，包括住宅楼、商铺、加油站、停车场、厂房等。

综上，人类工程活动复杂程度为中等。

1.5.2.6 地质环境条件复杂程度

综合上述地质环境条件，依据《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T893-2021）》中的规定（表 1.5.2-1），拟建工程的地质环境条件复杂程度为中等。

综上，本工程的地质环境条件复杂程度为中等。

表 1.5.2-1 地质环境条件复杂程度分类表

类别/条件	复杂	中等	简单	本工程复杂程度判定
地质灾害	地质灾害发育强烈： 现状地质灾害两种以上，或单种地质灾害	地质灾害发育中等：现状地质灾害 1 种~2 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	中等

类别/条件	复杂	中等	简单	本工程复杂程度判定
	规模达到大型,危害较大			
地形地貌	地形复杂,地貌类型多样:坡面坡度以>25°为主,区内相对高差>200m	地形较简单,地貌类型单一:地面坡度以8°~25°为主,区内相对高差 50m~200m	地形简单,地貌类型单一 :平原(盆地)和丘陵。地面坡度<8°; 区内相对高差<50m	简单
断裂构造	建设场地与全新世活动断裂带的距离<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 1000m~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>3000m; 非全新世断裂不发育	中等
水文地质和工程地质	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 层~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	中等
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	中等
注: 每类条件中, 有一条符合条件者即为该类复杂类型				

1.5.3 评估级别确定

综合上述建设项目重要性划分和地质环境条件复杂程度判定, 依据《地质灾害危险性评估技术规范 (DB11/T893-2021)》的规定 (表 1.5.3-1), 确定本建设场地地质灾害危险性评估为**一级评估**。

表 1.5.3-1 建设用地地质灾害危险性评估分级

评估级别		地质环境复杂程度		
		复杂	中等复杂	简单
建设项目重要性	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 2 章 地质环境条件

2.1 气象

北京为典型的暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明（北京市月平均气温图见图 2.1-1），夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春季干旱多风，秋季天高气爽。根据北京气象局北京站气象站 1951-2021 年观测资料，北京多年年平均降水量为 588.1mm，由于受大陆性季风气候的影响，年降水量的年变化较大，1959 年最大降水量达 1406mm，降水量最小的 1896 年仅 244mm，两者相差 5.8 倍，1999 年-2007 年为 9 年连续枯水年，降水量为 398.1mm。降水量年内分配不均，汛期（6~8 月）降水量约占全年降水量的 80% 以上，北京地区多年降水量统计见图 2.1-2。旱涝的周期性变换较明显，一般九至十年左右出现一个周期，连续枯水年和偏枯水年有时达数年。

拟建工程位于石景山区，石景山区属暖温带半湿润、半干旱大陆性季风气候区，一年四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴爽，冬季寒冷干燥。

搜集资料（天气网）显示，自 2016-05-01 到 2022-05-01，石景山共出现：多云 1336 天，晴 1335 天，雨 595 天，阴 442 天，119 天，雪 89 天，沙尘 23 天。天气统计见图 2.1-3。

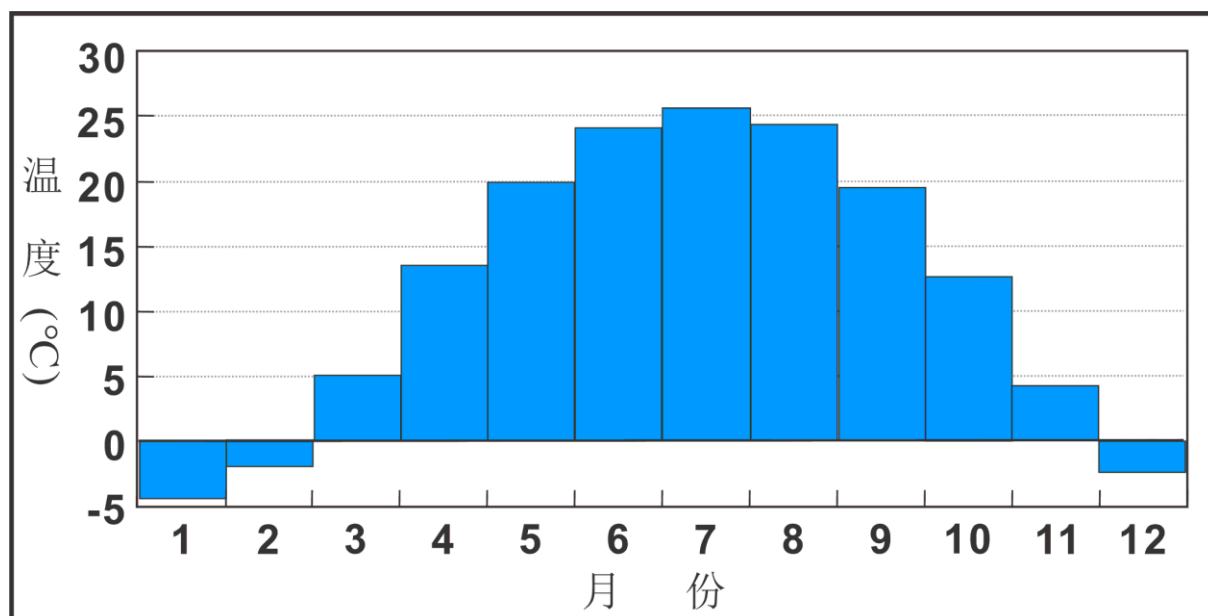


图 2.1-1 北京市月平均气温柱状图

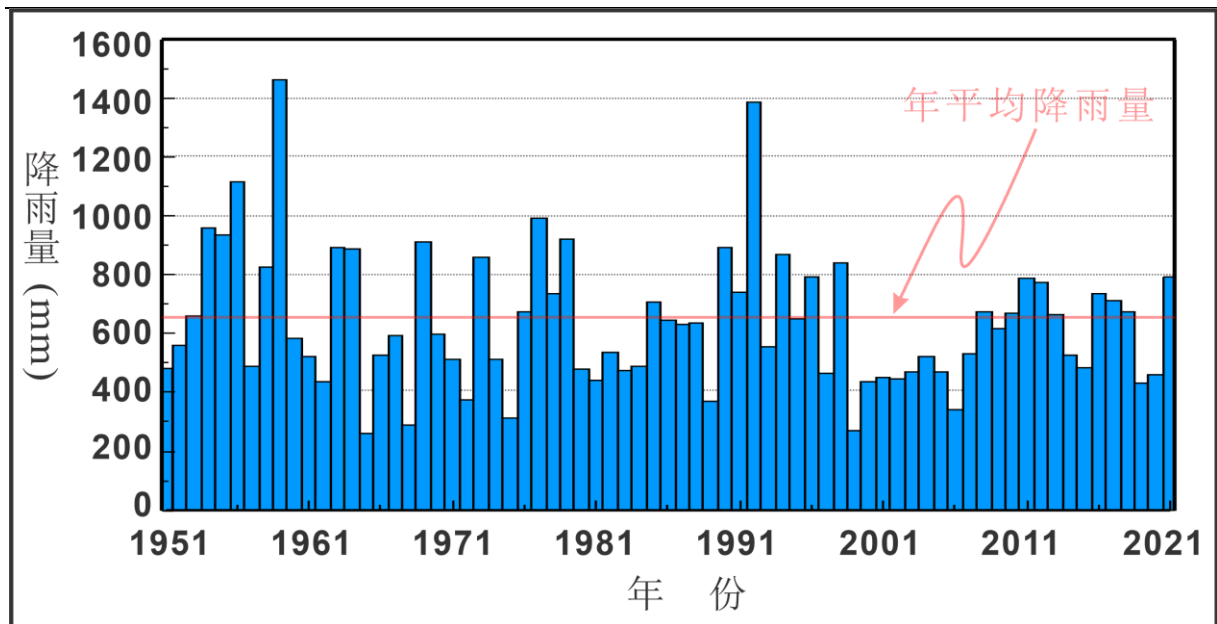


图 2.1-2 北京地区多年降水量柱状分布图

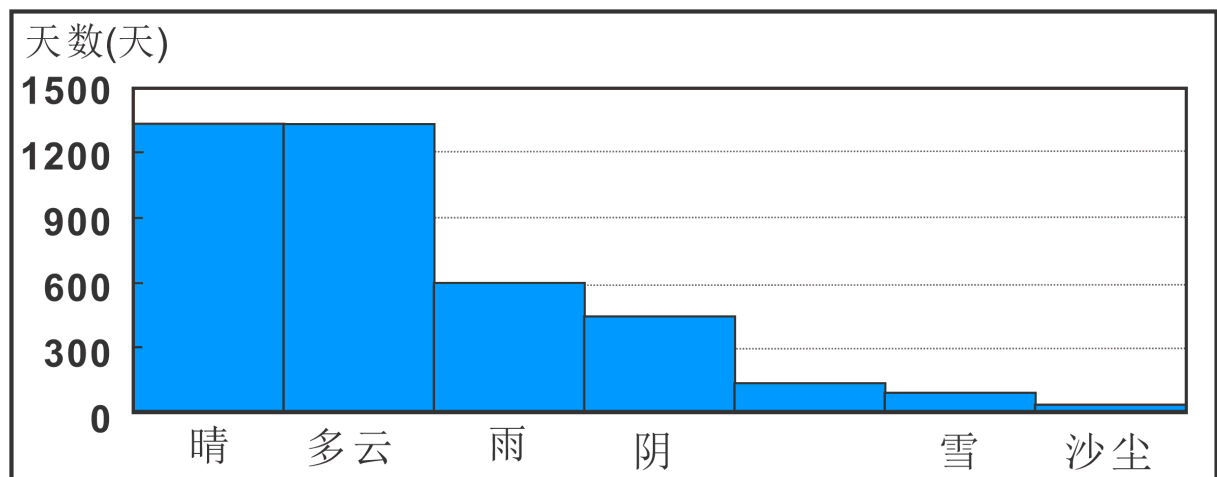


图 2.1-3 石景山区近年历史天气统计

2.2 水文

北京地区主要河流分为大清河、永定河、温榆河（北运河）、潮白河、蓟运河五条河流，均属海河水系。其中大清河、永定河水系主要分布于北京西部、南部地区，温榆河主要分布于中部、东部地区，潮白河、蓟河水系主要分布于北部、东部地区。

拟建工程区南侧地块 30m 处有一条排水沟，雨季有雨水积水，非雨季处于干涸状态，勘察期间拟建场地内无地表水。受大气降水、管道渗漏、人为喷洒等因素影响，不排除场地内局部存在上层滞水的可能性。

2.3 地形地貌

拟建工程位于北京市平原地区，为冲、洪积平原地貌；地面起伏较小。受人类活动和城市建设影响，原始古地形地貌已人为改造。

2.4 地层岩性

根据初步踏勘和可研资料分析，拟建工程第四系地层厚度约 50m（见图 2.4-1）。拟建工程地层由卵石、砂，局部夹粉土、黏土层沉积而成，下部为侏罗系基岩。现将沿线地层由老至新分述如下：

侏罗系（J）

南大岭组 J_{1n} ：绿色致密玄武岩与灰绿色杏仁状玄武岩互层夹灰白色凝灰岩、火山角砾岩、凝灰质砂岩及暗紫色页岩、底部有砾岩层。石景山北部的模式口、隆恩寺及石景山、金顶山有出露，另外京源路口西侧及老山、八宝山亦有出露，走向北东东。厚度 15 米~767 米。平原区钻孔也有揭露。

窑坡组 J_{1y} ：灰绿、灰白色中-厚层粉砂岩、细砂岩夹炭质页岩，中粒长石砂岩及煤层，底部为黑色砂砾岩，为主要产煤层位。主要分布在石景山北部山区及京源路口两侧、八宝山南一带，走向北东东。厚度 50 米~680 米。

龙门组 J_{2l} ：龙门组在本区分布于九龙山-香峪向斜两翼，露头较好，总体北东向展布。岩性由中~厚层状灰色，灰黄色及灰黑色砾岩、粗砂岩、中砂岩、细砂岩和粉砂岩组成，局部见有煤线及铁、锰质结核。其沉积碎屑成份以石英、长石、岩屑为主。底部有厚约 20 米的巨厚层砾岩层。

九龙山组 J_{2j} ：本区九龙山组分三段，分布在九龙山向斜和香峪向斜的轴部和两翼，地层展布方向为北东 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。本组三段的岩性底部为一层厚层状灰绿色含砾粗砂岩，砾石以细砾为主，向上岩性基本为层状灰绿色，紫红色凝灰质细砂岩和粉砂岩互层。岩石为硅质、凝灰质胶结。二段顶部以灰绿色粉砂岩与紫红色粉砂岩同三段分界。本段岩性较为特殊，两种颜色的砂岩、粉砂岩并非互层产出，而是互呈块状，相互镶嵌，总体看似相互浸染状。岩性以含砾粗砂岩、细砂岩、粉砂岩为主。一段岩性同三段相似，以灰绿色、紫红色凝灰质细砂岩、粉砂岩互层产出为特征，岩层一般为中层状，个别层位含砾，具有蚀变现象，该段底部以一巨厚层状复成分砾岩同下伏龙门组接触。

第四系 (Q)

全新统 Q₄: 岩性为漂石、卵石、砾石、砂, 局部夹粉土、粘土层。主要分布在永定河的河床、漫滩、一级阶地及永定河冲洪积扇, 石景山平原区系永定河冲洪积扇的顶部。一般厚度 10 米~60 米。

马兰组 Q₃: 棕黄色黄土或粉砂夹 1~2 层古土壤, 含钙质结核, 直立节理发育, 底部局部有灰黑色淤泥及泥炭层。多分布在二级阶地上, 厚度 30~50 米。

拟建工程广泛分布的土层由卵石、砂, 局部夹粉土、粘土层沉积而成, 第四系沉积韵律较为明显。

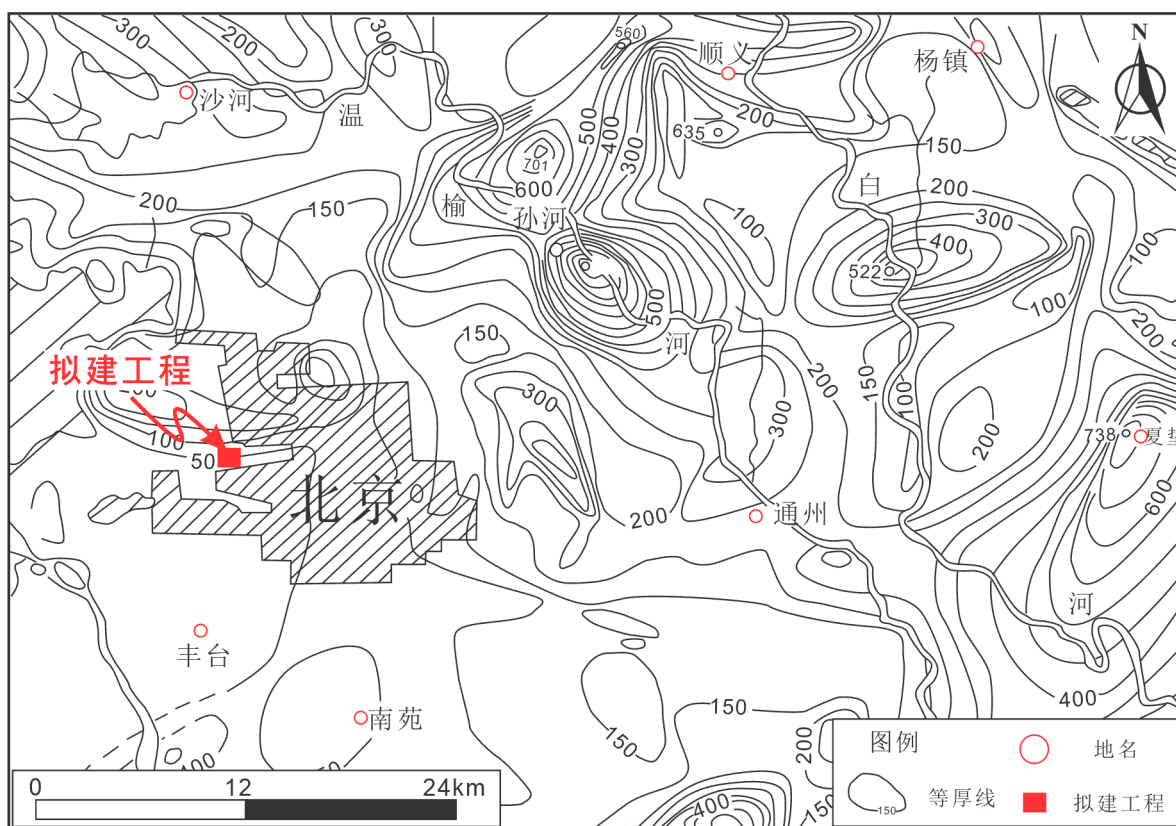


图 2.4-1 拟建工程第四系地层厚度示意图

2.5 地质构造与区域地壳稳定性

2.5.1 地质构造

北京地区处于阴山纬向构造带南缘, 祁吕-贺兰山字型东翼反射弧构造带附近及新华夏系构造带与延昌弧型构造东翼南缘的复合部位。区内由于受上述构造体系的综合作用和燕山期频繁的岩浆活动影响, 致使本区构造形迹较为复杂。北部山区属燕山纬向断褶带, 南部平原区为新华夏系华北沉降带。北京平原区的构造主要表现为一系列

北东向或北北东向与北西向的断裂构造（其中以北东向断裂构造为主）。这一构造格局在中生代晚期已基本形成。自中生代末期以来，平原区内又形成了北东向的西山迭拗褶、北京迭断陷、大兴迭隆起、大厂新断陷隆凹相间的构造格局。

按构造单元划分，评估区位于北京迭断陷（III₆）门头沟迭陷褶（IV₁₁）（图 2.5-1）。

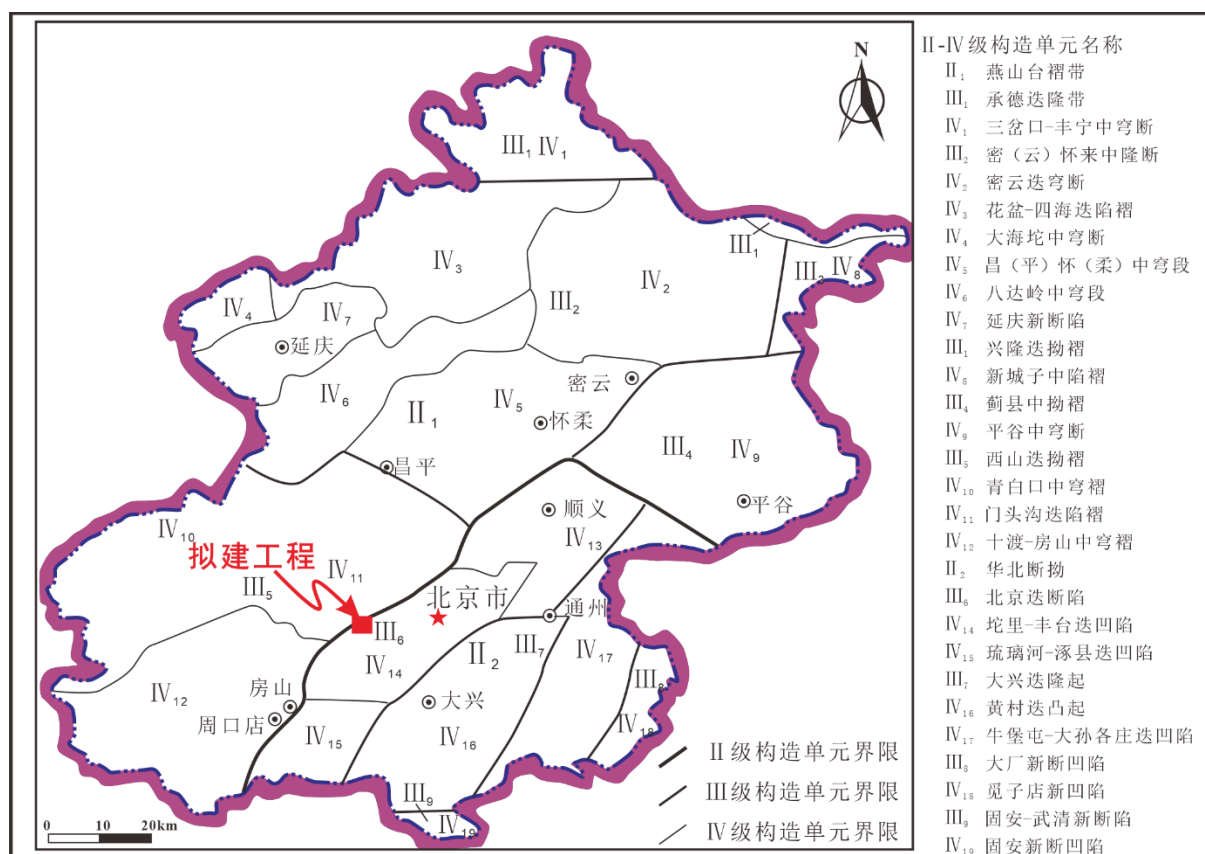


图 2.5.1-1 北京市构造单元划分图（引自《北京市区域地质志》）

2.5.2 地震活动

(1) 北京及邻近地区历史强震

北京地区是我国地震活动较强烈的地区之一，自公元 274 年有历史记载以来，到 1977 年共查证到北京及周边地区(包括天津、唐山、张家口地区)共发生 5 级以上破坏性地震 60 余次（不含余震），其中 5 级水平 20 次，5~5.5 级 20 次，5.75~6 级 6 次，6.25~6.5 级 6 次，6.75~7 级 4 次，7.5 级以上 4 次，平均 10 年发生一次，频率虽不高但破坏极大。从 1665 年至 1730 年的 65 年间，曾发生过 4 次使北京城区烈度达到 8 度的强震，最大震级为 8 级，震中烈度达 11 度。从强震震中分布来看，主要集中在

平原地区的黄庄-高丽营断裂带、南口-孙河断裂带、南苑-通县断裂带与夏垫-马坊断裂带沿线及断裂的交汇部位。详见（见表 2.5.2-1 及图 2.5.2-1、图 2.5.2-2）。

表 2.5.2-1 北京市及邻区历史强震目录

编号	地震时间	震中		地点	震级 (M)	震中烈度 (I ₀)
		纬度	经度			
1	1484.1.29	39.4	116.2	居庸关一带	6 $\frac{3}{4}$	七
2	1057.3.24	39.5	116.3	河北固安	6 $\frac{3}{4}$	九
3	1076.12	39.9	116.4	北京丰台	5	六
4	1337.9.8	40.4	115.7	河北怀来	6 $\frac{1}{2}$	八
5	1536.10.22	40.3	117.6	通县东南	6	七~八
6	1627.2.5	40.2	116.8	北京城东	5	
7	1665.4.6	40.2	117.2	通县西	6 $\frac{1}{2}$	八
8	1679.9.2	39.8	118.0	三河、平谷	8	十~十一
9	1720.7.12	40.4	115.5	河北沙城	6 $\frac{3}{4}$	九
10	1730.9.30	40.0	116.5	北京城西北部	6 $\frac{1}{2}$	八

(2) 北京及邻近地区现代微震

该区域自 1966 年河北邢台大地震发生以来相继建立了 21 条地震监测有线台网，从 30 多年的地震监测结果看，北京及邻近地区记录到 3 级以上的有感地震平均每年发生 7 次左右，而 3 级以下的微震每年达百余次，自有仪器监测以来已记录到微震次数达万次以上。从震中分布来看，北京地区的现代微震以北部和东北部居多，主要集中在黄庄-高丽营断裂带与南口-孙河断裂带沿线及两断裂的交汇部位。

通过对历史地震和现代微震的分析对比，可以看出二者的分布具有明显的相似性，由此可以说明现代微震仍是历史地震活动的继承，这也意味着微震的发生与强震有着相似的成因。

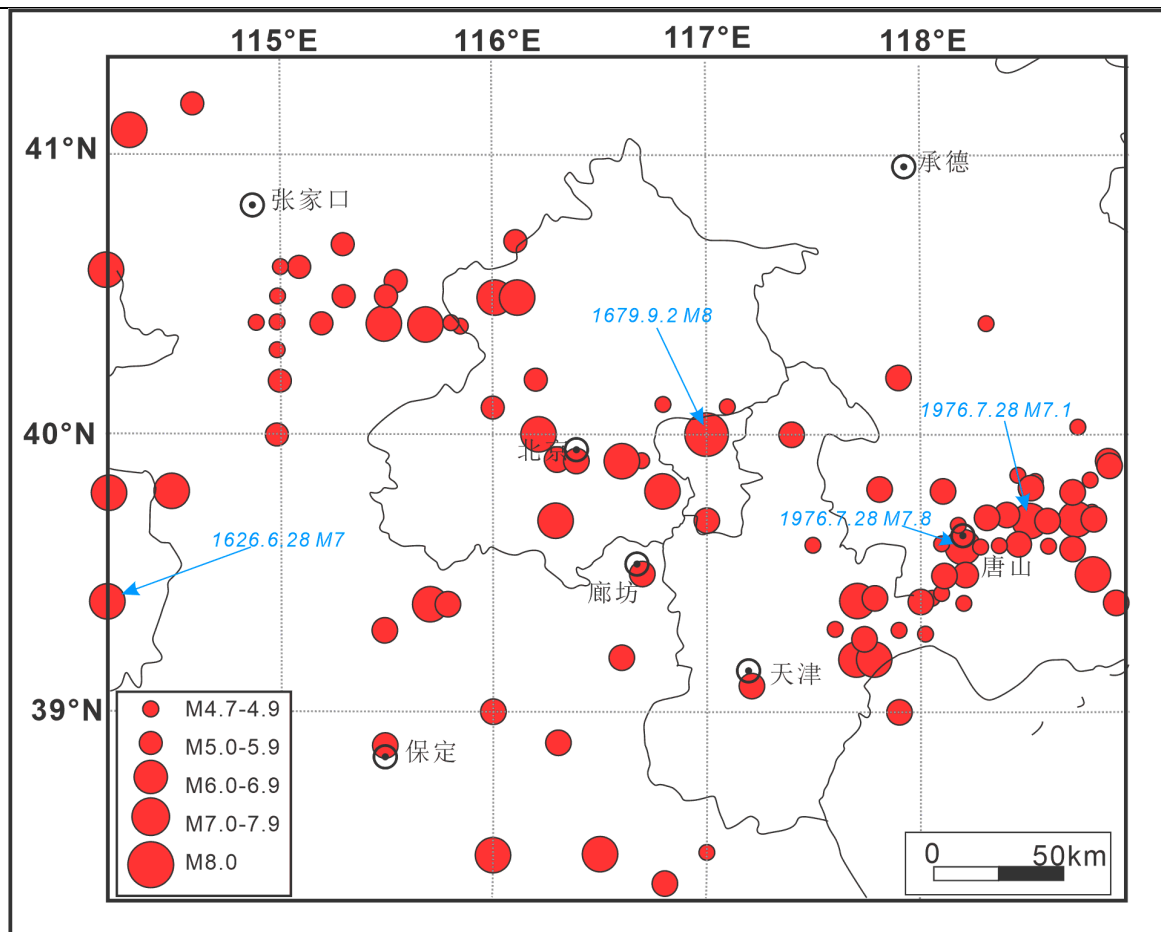


图 2.5.2-1 区域破坏性地震震中分布图 ($M_s \geq 4.7$, B.C.231—2021 年)

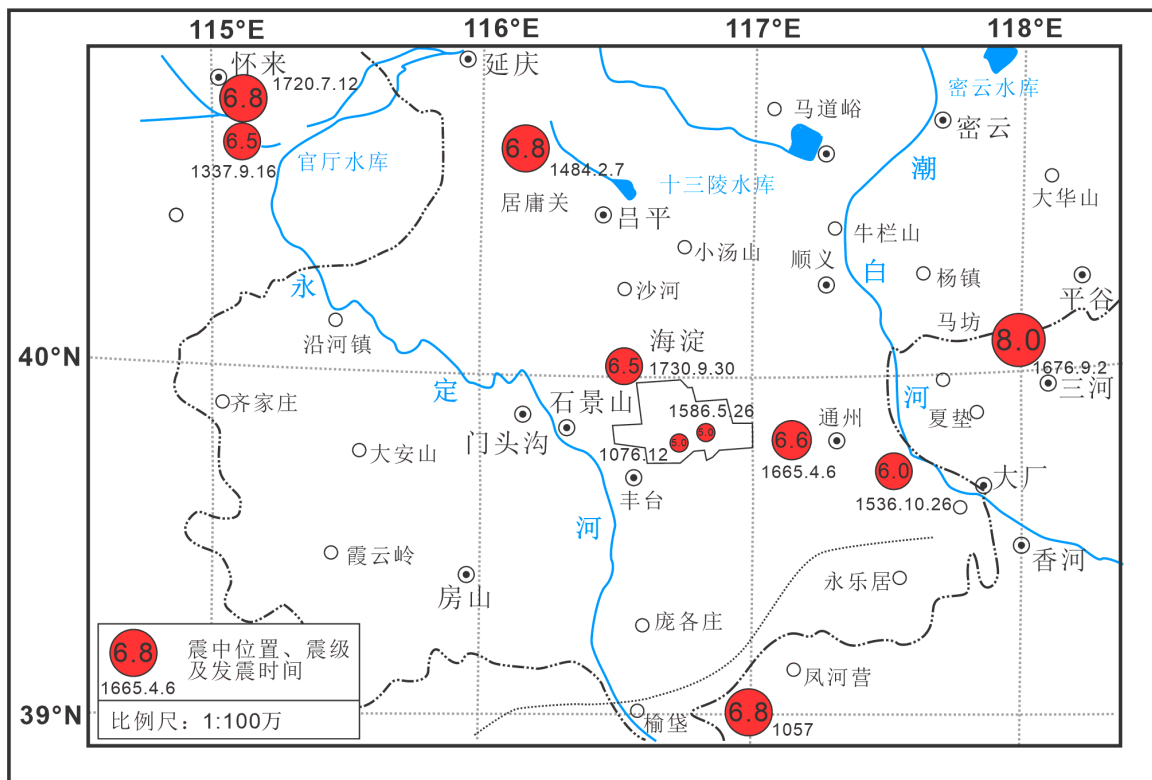


图 2.5.2-2 北京市及周围地区历史强震震中分布图

2.5.3 区域地壳稳定性

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，本区位于密云-北京-涿县地震活动危险带内，该带内北东向断裂构造较发育，历史上曾发生 3 级以上地震约 180 次，其中破坏性地震 6 次，最大震级为 1930 年发生在京西的 6.5 级地震。该地震带内主要发育有呈北东向展布的八宝山断裂、黄庄-高丽营断裂、良乡-前门-顺义断裂、南苑-通县断裂等；呈北西向展布的主要有南口-孙河断裂。

根据卫万顺等人研究成果，北京平原区主要为地壳较稳定区，其次为地壳较不稳定（I）区。地壳较不稳定（I）区主要分布于断裂带两侧、端部和转折部位等，其主要影响因素为活动断裂、地震、地震动峰值加速度和现今构造应力场特征。对于地壳较稳定区和地壳较不稳定（I）区，城市规划建设可以参照表 2.5.3-1 有关工程设防等级和标准，考虑工程适宜性和建设容量。

拟建工程位于北京市石景山区，该区抗震设防烈度为 8 度，对应地震动峰值加速度为 0.20g。以《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 (2016 版)）规定、北京地震地质会战资料和《北京城市地质图集》中地壳稳定性等级划分表（表 2.5.3-1）为依据，对工程评估区所在区域地壳稳定性进行判定。拟建工程位于地壳较不稳定（I）区。

表 2.5.3-1 地壳稳定性等级划分

	稳定区	较稳定区	较不稳定区（I）	较不稳定区（II）
对应地震震级	$M_s < 5$	$5 \leq M_s < 6$	$6 \leq M_s < 7$	$M_s \geq 7$
对应地震动峰值加速度（g）	0.05	0.10~0.15	0.20~0.30	0.40
对应地震基本烈度	VI	VII	VIII	IX
工程设防等级	不用设防	要考虑设防	要加强设防	要特殊设防

2.6 工程地质条件

根据目前搜集到的钻孔资料，最大钻孔深度为 35m，根据钻探资料及室内土工试验结果，按地层沉积年代、成因类型，将本工程沿线勘探范围内的土层划分为人工堆积层、新近沉积层、第四纪冲洪积层。本场区按地层岩性及其物理力学性质进一步分为 9 个大层，各地层的结构特征自上而下如下所述。

人工填土层(Q^{ml}):

杂填土①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①层：褐黄色~黄褐色，松散~中密， $N_{10}=5\sim40$ 击，稍湿，含白灰、草根、砖渣，连续分布。

该层层厚 0~13.6m，平均层厚 3.09m，层底标高为 57.85~74.48m。

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， $e=0.474\sim0.662$ ， $E_{SP0+100}=4.0\sim9.6\text{MPa}$ ，属中~中高压缩性土，含云母，氧化铁等；

粉质黏土②₁层：褐黄色~黄褐色，可塑，局部硬塑， $I_L=0.07\sim0.42$ ， $E_{SP0+100}=2.4\sim7.4\text{MPa}$ ，属中高~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， $N=15\sim33$ 击，属低压缩性土，含云母、氧化铁等，局部夹粉土、粗砂薄层；

卵石②₃层：杂色，稍湿，密实， $N_{63.5}=50\sim100$ 击，属低压缩性土，最大粒径不小于 120mm，一般粒径 40~80mm，大于 20mm 颗粒约占总质量的 65%，亚圆形，级配较好，中粗砂充填；

该层层厚 0.3~6.0m，平均层厚 3.5m，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， $N_{63.5}=50\sim167$ 击，最大粒径不小于 180mm，一般粒径 40~110mm，大于 20mm 的颗粒约占总质量的 70%，亚圆形，级配较好，中粗砂充填，含漂石。

细中砂⑤₁层：褐黄色，稍湿，密实，含云母；

粉质黏土⑤₂层：褐黄色~黄褐色，稍湿，可塑~硬塑，属中压缩性土，含云母。

该层层厚 1.0~10.5m，平均层厚 8.3m，层底标高为 51.73~64.52m。

卵石⑦层：杂色，稍湿，密实， $N_{63.5-83} \sim 250$ 击，最大粒径不小于 200mm，一般粒径 50~120mm，大于 20mm 的颗粒约占总质量的 70%，亚圆形，级配较好，中粗砂充填，含漂石。

此层未穿透。

地层分布情况见“附图 1~2 工程地质剖面图”。

2.7 水文地质条件

北京平原地区地下水类型按地下水的赋存条件主要为第四纪松散岩类孔隙水，第四纪松散岩类孔隙水又分为上层滞水、潜水和承压水。

北京平原地区根据古河道和古河间地块可划分若干水文地质单元。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的影响，地下水位略有起伏变化。在河间地块水文地质单元的特点是含水层的岩性以粉细砂和粉土为主，渗透性较小。隔水层岩性为粉质粘土、粘土，含水层与隔水层基本呈互层状分布。除了地下水的侧向补给、径流和排泄以外，垂直方向运动较明显。

沿线水文地质条件如下：

2.7.1 含水层分布及赋水性

拟建工程位于第四纪沉积韵律较为明显。地层由黏性土、粉土、砂类土、卵石沉积而成，地下水的赋存介质主要为卵石层，赋水性、透水性好。

2.7.2 地下水类型及动态特征

1. 地下水类型

根据本场地勘察成果，在 20m 深度范围内发现存在一层地下水，为潜水（二）。根据搜集调查周边水文地质资料，本场地周边存在基岩裂隙水（四）。

潜水（二）：水位标高为 45.33~45.97m，水位埋深为 14.12~14.30m，观测时间为 2022 年 04 月，含水层为卵石③层。该层水透水性较好，主要接受大气降水及侧向径流补给，以蒸发、侧向径流、向下越流补给、地下水开采的方式排泄。

层间水（四）：根据搜集调查周边水文地质资料，本场地浅层地下水水位埋深约为 38m 左右，水位标高约 38m 左右。该层地下水类型为基岩裂隙水（四），基岩裂隙水主要补给来源为大气降水入渗补给。

2.地下水动态特征

上层滞水的动态随季节、大气降水及地表水的补给变化而变化。

潜水或层间水的动态与大气降水关系密切。每年 7 至 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 至 10 月份达到当年最高水位，随后逐渐下降，至次年的 6 月份达到当年的最低水位，平均年变幅约为 2 至 3m。一般情况下，潜水的动态受农田供水开采的影响，不直接受城市供水开采的影响，但由于潜水与承压水具有密切的水力联系，当承压水头降低时，越流补给量增大，潜水水位也随之下降。

承压水的动态比潜水稍有滞后，当年最高水位出现在 9~11 月，最低水位出现在 6~7 月，年变幅约为 1~2m。自七十年代以来，随着工农业生产的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。近 3~5 年以来，由于北京市政府采取了一系列保护地下水环境、限制地下水的开采、增大地下水补给量等有效措施，地下水位的有所回升。

2.7.3 地下水开采与补给、径流、排泄条件

北京市平原区地下水主要接受大气降水和山前侧向补给，此外还包括河渠入渗、灌溉入渗、人工回灌等补给。在永定河、潮白河等山前冲洪积扇顶部地区，由于砂卵石埋藏较浅或裸露于地表，极易接受大气降水地表水，是平原区地下水的主要补给区。区内地下水的排泄方式主要为工业用水、生活用水蒸发及向下游侧向流出。

上层滞水主要接受大气降水、农田灌溉和自来水、雨水、污水等地下管线的垂直渗漏补给。不同地段含水层的渗透系数相差很大，补给方式和补给量悬殊较大，形成上层滞水分布不均匀，水位不连续、高低变化很大的特点。含水层主要为人工填土层和浅部粉土、砂土层。

潜水以侧向径流补给为主，并接受大气降水、上层滞水的垂直渗透补给，以侧向径流及向下越流补给承压水的方式排泄。

承压水北京市西郊的冲洪积扇顶部的潜水是冲洪积扇中下游承压水的主要补给源，承压水含水层主要为砂类土、圆砾卵石地层，其中夹有若干层粘性土隔水层。排泄方式主要为人工开采，受地下水开采的控制，承压水的径流方向指向区域性地下水

位降落漏斗中心方向。由于地下水的开采导致承压水水头的降低，当低于含水层顶板时成为层间水。

分析北京市平原区上世纪 60 年代以来的水位资料可知，北京市第四系地下水的开采在 80 年代以前基本上处于均衡状态，80 年代至 20 世纪末，地下水开采量大幅增加，使得地下水位明显下降，近 3~5 年以来，由于北京市政府采取了一系列保护地下水环境、限制地下水的开采、增大地下水补给量等有效措施，地下水位的有所回升。

2.8 环境地质状况及人类工程活动影响

拟建工程沿线及附近主要分布有城镇居民区、市政道路等，工程建设期间对地质环境有一定的改造。

拟建工程的建设对现状地质环境有一定影响，但是在现有工程技术条件下，其不会对环境造成破坏性影响。

第 3 章 地质灾害危险性现状评估

3.1 地质灾害类型的确定

依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021），针对本次评估的建设用地及其所在区域范围，本次评估工作收集了已有的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料；进行了全面的野外踏勘等工作，对评估区的地质灾害情况进行了全面调查。本建设场地及其评估区主要存在的潜在地质灾害类型如下：

1. 活动断裂：

拟建工程周边 1.5km 内发育八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂，可能存在活动断裂地质灾害。

2. 砂土液化：

拟建工程地层分布有饱和的粉土和砂土层，可能存在砂土液化地质灾害。

根据搜集资料分析及经野外实地调查，工程评估区内的无地面沉降，未在评估区内发现地裂缝等其它类型地质灾害分布。

3.2 现状评估

3.2.1 活动断裂危险性现状评估

拟建工程沿线及附近断裂较发育，拟建工程北侧地块距离八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂分别 $>500\text{m}$ 和 $>1300\text{m}$ ；拟建工程南侧地块距离八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂分别 $>700\text{m}$ 和 $>1500\text{m}$ （见图 3.2.1-1），下文将依次对这两条断裂进行地质灾害危险性现状评估。

（1）八宝山断裂

该断裂为北京地区著名的断裂之一，呈 NE 方向展布，南起河北涞水，向北经牛口峪、房山至磁家务，拐一条大弯经晓幼营、大灰厂、八宝山，过海淀镇、东三旗，止于南口-孙河断裂，倾向 SE，倾角 20~69°，总长近 100km。该断裂形成于燕山运动时期，主要为逆断层活动，新生代期间表现为张性活动，但活动性明显减弱，大致以良乡隐伏断裂和永定河断裂为界分为三段。本评估区仅涉及北段，下面就该段的活动性详述如下：

该段除八宝山南麓能见到断裂出露外，其余大部分地段隐伏于平原第四系覆盖层之下，南起永定河，往北经八宝山、中关村、洼里，在太平庄北侧被南口-孙河断裂所截，南口-孙河断裂以北延伸不清。在水屯北-田村段由一组平行于八宝山断裂的叠瓦式断层组成，走向 N30°E，倾向 SE，倾角 25~30°。雾迷山组地层逆掩于下双泉组之上，延伸至农科院。农科院至麦钟桥北，雾迷山组逐渐尖灭。麦钟桥北至海淀，侏罗系髫髻山组岩屑状砂岩及紫红色安山岩逆掩于下奥陶系灰岩之上。由地层层序的倒置可见，该断裂为压扭性逆掩性质。

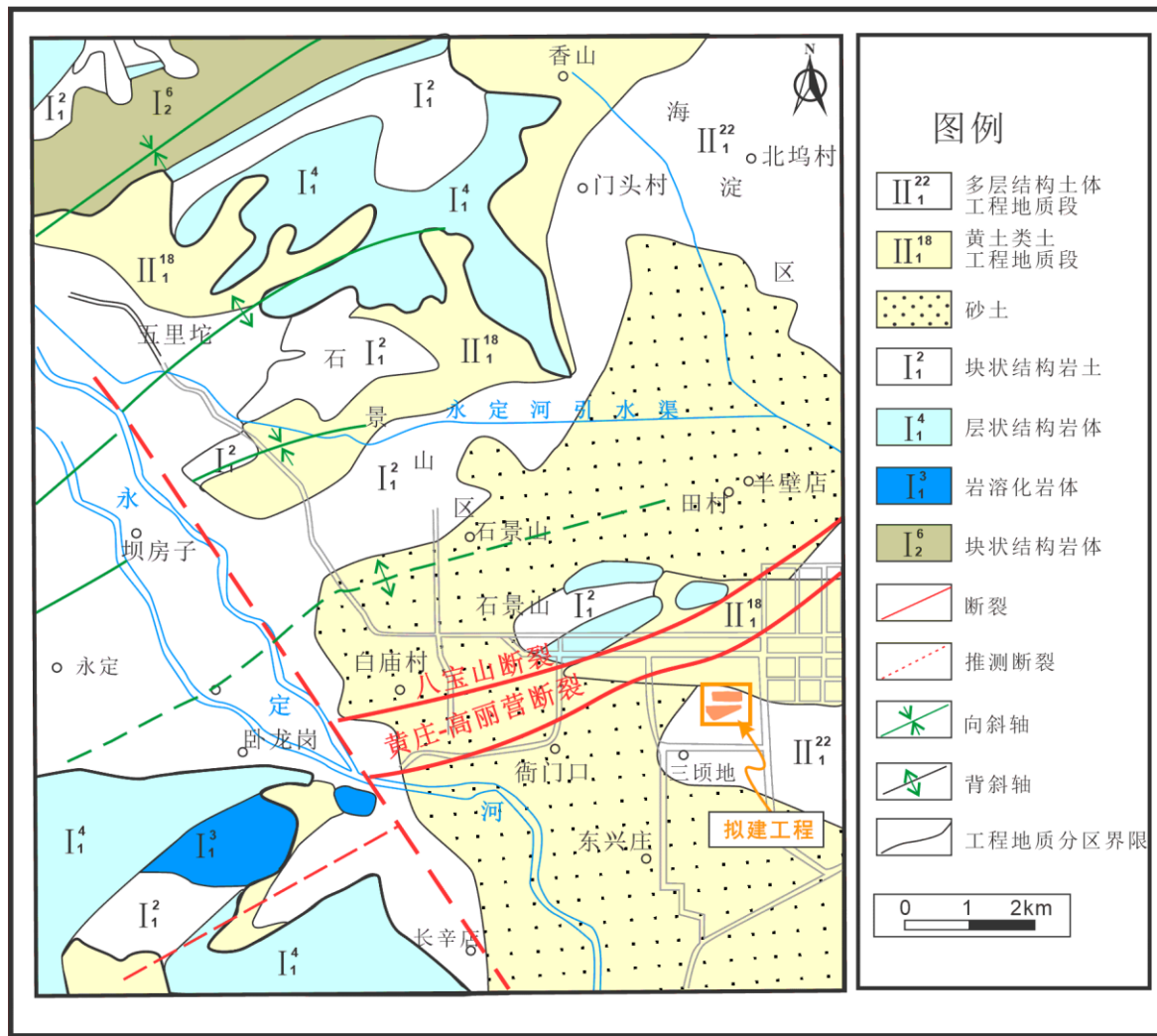


图 3.2.1-1 拟建工程与断裂相对位置示意图

据石景山奶牛场附近的钻探资料表明，中上元古界地层推覆到侏罗系地层之上，断层倾角较缓。城区的一些钻孔资料显示，断裂未明显错断第三系顶面。而八宝山东侧的开挖剖面（图 3.2.1-2）显示，蓟县系硅质白云岩逆冲到侏罗系含砾粉砂岩之上，断层走向 75°，倾向 S，倾角 30°。国家地震局分析预报中心对断层面接触处的断层泥

进行了热释光测龄，测试结果为距今 13.97 ± 1.13 万年，说明该断裂的最新活动时代为中更新世。

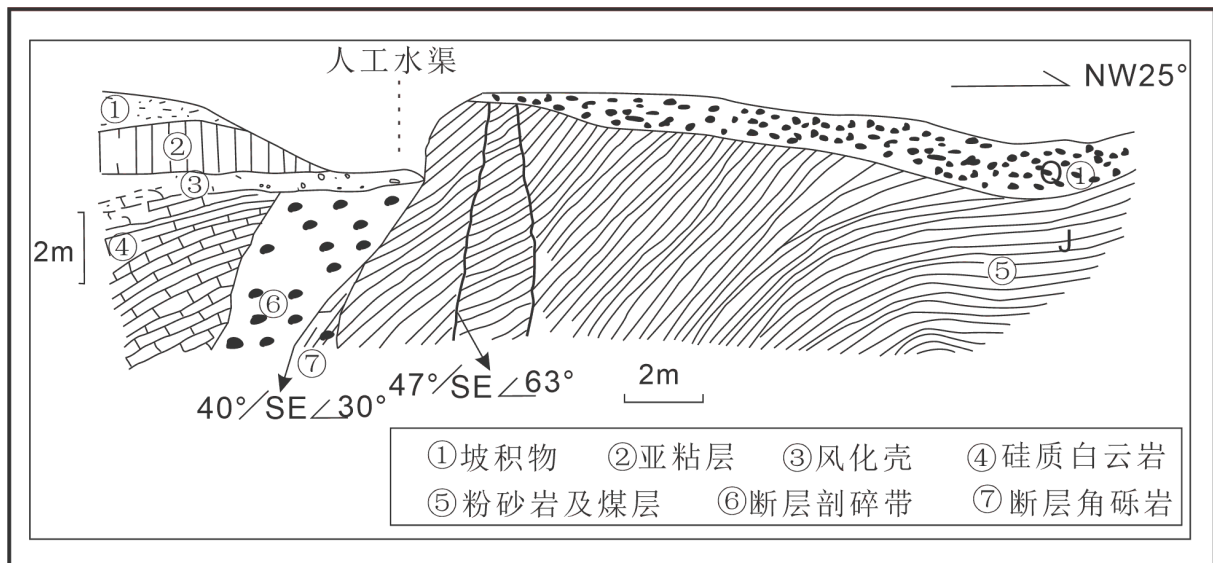


图 3.2.1-2 八宝山东侧八宝山断裂剖面（国家地震局分析预报中心 1994）

北京市地矿局物探队（1990）在清华园附近进行了浅层人工地震探测（见图 3.2.1-3），结果表明八宝山断裂在该处仅穿切早、中更新世以前的地层，对晚更新世的地层没有任何影响，全新世和晚更新世的地层层理清楚连续，说明该处断裂最新活动时代为中更新世。

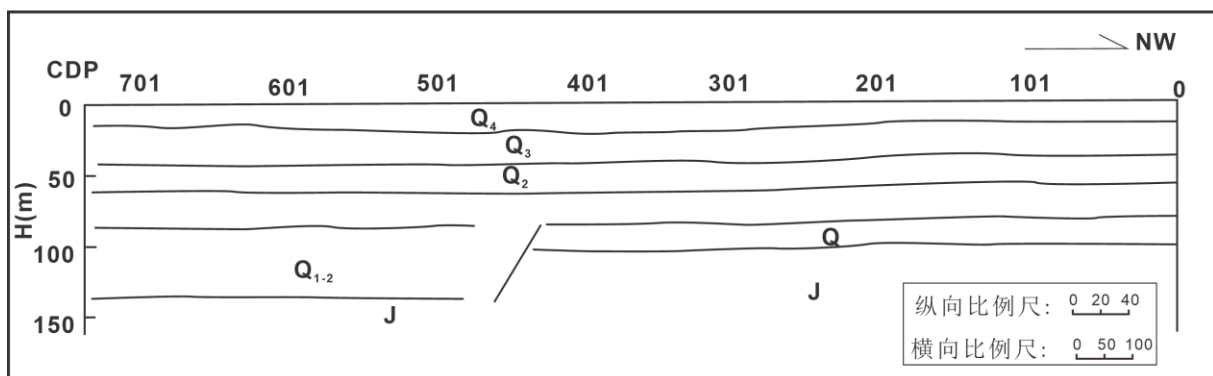


图 3.2.1-3 清华园附近浅层地震勘探解释剖面（北京市地矿局物探队 1990）

上述结果表明，八宝山断裂为压扭性逆掩性质的断裂，在近场区范围内的最新活动时代在晚更新世之前。

（2）黄庄-高丽营断裂

黄庄-高丽营断裂除个别地段有露头外，整体上属于一条北东向隐伏断裂。断裂在早白垩纪开始发育，控制下白垩纪地层厚度分布，新生代取代八宝山断裂而构成京西隆起与北京凹陷的分界，活动时间自南向北变新。

断裂南起涞水，向北经石楼、辛开口、晓幼营、大灰厂、辛庄西、芦井、过永定河，再经黄庄-高丽营、洼里、北七家、高丽营继续北延至怀柔庙城一带，全长约 130 公里，总体走向 NE20-50°，局部走向有一定变化，倾角 55°~75°，表现为正断层。该断裂自晚侏罗世开始发育，控制了上侏罗统-第三系的分布，两侧中上元古界顶面落差可达 1200m 以上，以南口-孙河断裂和永定河断裂为界分为三段，场区穿过的是断裂中段，下面就该段的活动性详述如下：

黄庄-高丽营断裂中段走向约 NE40°~50°，倾向 ES，倾角 70°，长约 30km，控制了丰台凹陷的西北边界，完全隐伏于地表之下。北京市地矿局物探队（1990）在立水桥和大屯-北沙滩的浅层地震勘探结果表明，黄庄-高丽营断裂上断点埋深分别为 96m 和 60m，断错的最新地层为中更新统（见图 3.2.1-4）。北京市地震局震害防御与工程地震研究所（2003）在奥运公园的浅层地震勘探和钻探证实了断裂存在，上断点埋深大于 50m（见图 3.2.1-5）。

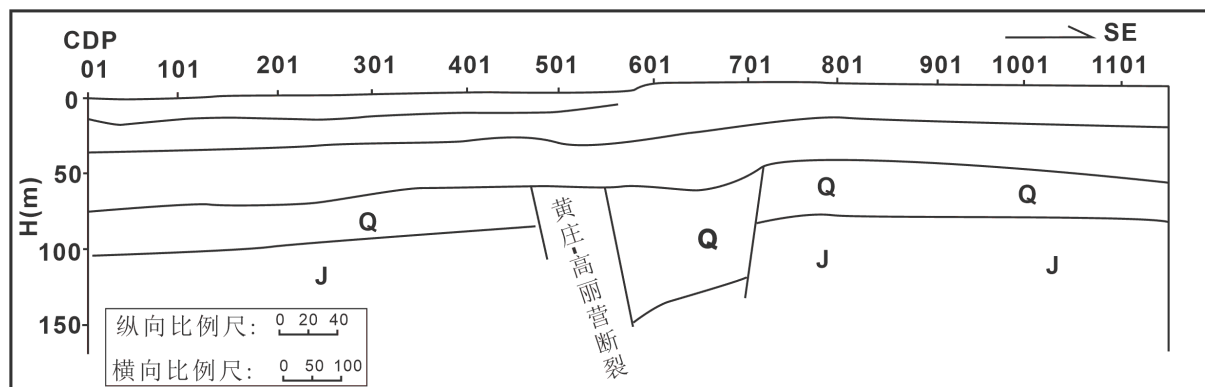


图 3.2.1-4 大屯-北沙滩浅层地震勘探解释剖面（北京市地矿局物探队 1990）

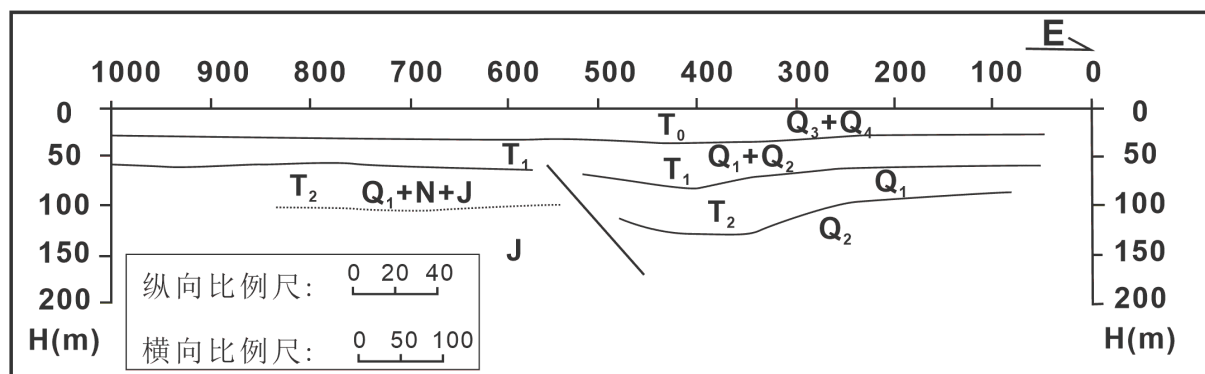


图 3.2.1-5 奥运公园浅层地震剖面（北京市地震局震害防御与工程地震研究所 2003）

上述分析结果表明，黄庄-高丽营断裂在近场区附近的最晚活动时代为晚更新世。
综上所述，八宝山断裂北段为非活动断裂，黄庄-高丽营断裂中段为晚更新世活动断裂。由于工程评估区目前未发生由活动断裂导致的地质灾害灾情，综合评审专家意见，依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范 DB11/T893-2021》表 8 和表 9（见表 3.2.1-1 和表 3.2.1-2）的规定，判定活动断裂现状评估危险性为小。

表 3.2.1-1 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； 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； 3) 晚更新世活动断裂影响带指断裂两侧各 100m 范围。	

表 3.2.1-2 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		

3.2.2 砂土液化危险性现状评估

由可研成果可知，工程区浅层存在砂土、粉土层，本区为抗震设防地震动分档 0.20g 区，地面以下 20m 深度内存在发生砂土液化地质灾害的可能性，因而根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）对浅层砂土、粉土层进行液化判别。

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）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，应判为可液化土。

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：

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

式中：

$N_{63.5}$ ——饱和土标准贯入锤击数实测值（未经杆长修正）；

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，应按表 3.2.2-1 采用；

表 3.2.2-1 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

注：由《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）附录 A 可知，场区抗震设防地震动分档为 0.20g，设计基本地震加速度值为 0.20g。

d_s ——饱和土标准贯入点深度（m）；

d_w ——地下水位深度（m）；

ρ_c ——粘粒含量百分率，当小于 3 或为砂土时，均采用 3。

η_m ——与设防地震动加速度反应谱特征周期分区相关的调整系数，见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 调整系数 η_m

反应谱特征周期分区	调整系数 η_m
0.35s	0.80
0.40s	0.95
0.45s	1.05

根据上述规范第 4.4.5 条判别，液化判别标准贯入锤击数基准值取 12，本工程所在反应谱特征周期分区为 0.40s 区，调整系数取 0.95。

液化判别现状水位取用勘察期间水位潜水（二）标高 45.33~45.97m。埋深 14.12~14.30m，在该水位以下至 20m 深度范围内主要为卵石③层，综合已有资料，经初步判别，抗震设防地震动分档为 0.20g，场地无液化地层。

表 3.2.2-3 地质灾害危害程度划分表

损失程度		灾情		危害程度	
		人员伤亡情况	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
级别	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) 灾情分级，即已发生的地质灾害灾度分级，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”栏指标评价；2) 危害程度分级，即对可能发生的地质灾害危险程度的预测分级，采用“受威胁人数”或“可能直接经济损失”指标评价。

工程评估区目前为止未发生由砂土液化导致的地质灾害灾情，由《地质灾害危险性评估技术规范 DB11/T893-2021》的规定（表 3.2.2-3），场地历史灾情分级为“轻”。

综上，由《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中表 12（见表 3.2.2-4）的规定，判定建设场地内砂土液化地质灾害现状危险性为“小”。

表 3.2.2-4 砂土液化地质灾害危险性现状评估、预测评估

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		

3.3 小结

现状评估结果如下：

1. 评估区内主要地质灾害类型为活动断裂和砂土液化；
2. 评估区活动断裂地质灾害的现状危险性为“小”。

3. 在抗震设防地震动分档为 0.20g，地下水位埋深按现状地下水位考虑时，评估区内砂土液化地质灾害现状危险性为“小”。

第 4 章 地质灾害危险性预测评估

4.1 工程建设引发或加剧地质灾害危险性的预测

4.1.1 工程建设引发或加剧活动断裂灾害危险性预测

对潜在的活动断裂而言，工程建设的活动程度相对于引起断裂活动的地壳应力来讲是微不足道的，因此本工程建设不会引发或加剧断裂的活动性。因此，工程建设引发或加剧活动断裂灾害危险性“小”。

4.1.2 工程建设引发或加剧砂土液化灾害危险性预测

对潜在的砂土液化而言，由于砂土液化的产生主要由地震引起，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，因此，拟建工程建设引发或加剧砂土液化灾害的危险性“小”。

4.2 工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测

4.2.1 工程建设可能遭受活动断裂灾害危险性预测

根据本报告第 3 章的分析，拟建工程附近的八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂可能对本工程造成的影响较小，因此，由《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》的规定（表 3.2.1-1），预测评估危险性“小”。

4.2.2 工程建设可能遭受砂土液化灾害危险性预测

根据目前搜集到的资料，以历史最高水位预测砂土液化危险性（预测成果见表 4.2.1-1），结果为无液化。

表 4.2.1-1 砂土液化判别结果（预测）

层号	孔号	标贯深度 d_s (m)	历史最高水位 d_w (m)	粘粒含量 ρ_c (%)	标贯			液化判别
					基准值 N_0	临界值 N_{cr}	实测值 N	
②	ZK5	3.15	0	10.9	12	7	11	不液化
②	ZK115	4.95	0	8.9	12	10	13	不液化
② ₂	ZK4	3.15	0	3	12	14	31	不液化

层号	孔号	标贯深度 d_s (m)	历史最高水位 d_w (m)	粘粒含量 ρ_c (%)	标 贯			液化判别
					基准值 N_0	临界值 N_{cr}	实测值 N	
② ₂	ZK2	3.65	0	3	12	15	32	不液化
② ₂	ZK5	4.15	0	3	12	16	20	不液化
② ₂	ZK2	4.65	0	3	12	17	34	不液化
② ₂	ZK5	5.15	0	3	12	17	21	不液化

综上，由砂土液化现状评估、预测评估危险性确定表（见表 3.2.2-4），在抗震设防地震动分档为 0.20g、地下水位按历史最高水位埋深考虑时，本建设场地可能遭受砂土液化地质灾害危险性“小”。

4.3 小结

预测评估结果如下：

1. 通过预测评估，本场地的工程建设引发或加剧活动断裂和砂土液化灾害危险性“小”；
2. 评估区可能遭受活动断裂地质灾害的危险性为“小”。
3. 在抗震设防地震动分档为 0.20g、地下水位埋深按历史最高水位埋深考虑时，评估区可能遭受砂土液化灾害危险性“小”。

第 5 章 地质灾害危险性综合评估

5.1 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。本建设场地的综合评估按《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》确定地质灾害危险性级别方法进行。

5.2 评估指标的选定

评估区内主要地质灾害类型为活动断裂和砂土液化。分别按照《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中相应判定表格进行判定。

5.3 综合分区评估

评估区内主要地质灾害类型为活动断裂和砂土液化。本文对这两种地质灾害分别从现状危险性、预测危险性进行评估，继而作出现状评估综合危险性和预测评估综合危险性，最后依据《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中的规定（地质灾害危险性综合评估分级表）来判定评估区的综合评估危险性。

5.3.1 地质灾害现状综合评估危险性的确定

1. 评估区内活动断裂地质灾害现状危险性为“小”。
2. 评估区域的砂土液化地质灾害的现状危险性为“小”。

因此，评估区内主要地质灾害现状评估综合危险性为“小”。

5.3.2 地质灾害预测综合评估危险性的确定

1. 本场地的工程建设引发或加剧活动断裂和砂土液化地质灾害危险性均为“小”；
2. 评估区可能遭受活动断裂地质灾害的危险性为“小”。
3. 在抗震设防地震动分档为 0.20g、地下水位埋深按历史最高水位考虑时，评估区内可能遭受砂土液化灾害危险性“小”。

因此，评估区内遭受潜在地质灾害危险性为“小”。

5.3.3 地质灾害危险性综合评估分级

评估区内主要地质灾害类型为活动断裂和砂土液化。本文对这两种地质灾害分别从现状危险性及预测危险性进行评估，继而作出现状评估综合危险性和预测评估综合危险性，最后依据《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中“地质灾害危险性综合评估分级表”的规定来判定评估区的综合评估危险性。

由前文可知：

活动断裂地质灾害的现状评估危险性为“小”，砂土液化地质灾害的现状危险性为“小”，因而地质灾害现状评估综合危险性为“小”。

活动断裂地质灾害的预测评估危险性为“小”，砂土液化地质灾害的预测危险性为“小”，因而地质灾害预测评估综合危险性为“小”。

由上述综合评估结果，依据《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中“地质灾害危险性综合评估分级表”（表 5.3.3-1），可确定：评估区的地质灾害危险性综合评估分级为“小级”。

表 5.3.3-1 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		
		小	中等	大
现状评估危险性	大	大级	大级	大级
	中等	中级	大级	大级
	小	小级	中级	大级

5.4 建设场地适宜性评估

建设用地区域不良地质作用较发育，场地区域地层岩性变化不大，地质环境条件复杂程度为中等，初步认为场地防治工程简单、治理费用较低，防治效益与投资比高。从而，依据《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中“规划用地或建设用地防治难度划分”的规定（见表 5.4-1），评估区的场地地质灾害防治难度判定为“小”。

表 5.4-1 规划用地或建设用地防治难度划分

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	防治工程简单、治理费用较低，防治效益与投资比高

根据以上对建设用地地质灾害危险性的综合评估分级与建设用地防治难度划分，按《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中的规定（见表 5.4-2）进行建设用地适宜性分级。从而确定，评估区的建设用地适宜性划分为“适宜”。

表 5.4-2 规划用地或建设用地适宜性划分

适宜性划分		防治难度		
		大	中等	小
综合评估分级	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 6 章 结论与建议

6.1 结论

1. 石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目工程属**重要**建设项目，建设场地及附近地貌类型较单一，岩土体工程性质较好，地下水水位埋深较浅，人类工程活动较强烈，地质环境条件复杂程度为**中等**，按北京地方标准《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》中表 2 的规定，综合判定本建设项目评估级别为**一级**；

2. 通过对现场地质环境条件调查，分析研究了该建设项目工程特点、规模，确定评估区内主要地质灾害类型为活动断裂和砂土液化。

拟建工程临近的八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂区段均为非活动断裂，活动断裂现状**危险性“小”**；在抗震设防地震动分档为 0.20g，地下水位按现状最高水位埋深考虑时，评估区 20m 深度范围内无砂土液化，砂土液化地质灾害现状**危险性“小”**。

3. 通过预测评估，石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目工程的建设引发或加剧活动断裂和砂土液化地质灾害**危险性均为“小”**；可能遭受活动断裂和砂土液化地质灾害**危险性均为“小”**。

4. 由综合评估结果，并按照《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》表 43 的规定，可确定石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目建设用地的地质灾害危险性等级为**“小级”**。

5. 由综合评估结果，并按照《地质灾害危险性评估技术规范（DB11/T 893-2021）》表 44 的规定，可确定石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块项目工程建设用地的适宜性分级为**“适宜”**。

6.2 建议

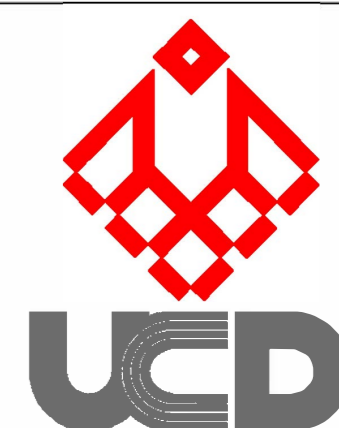
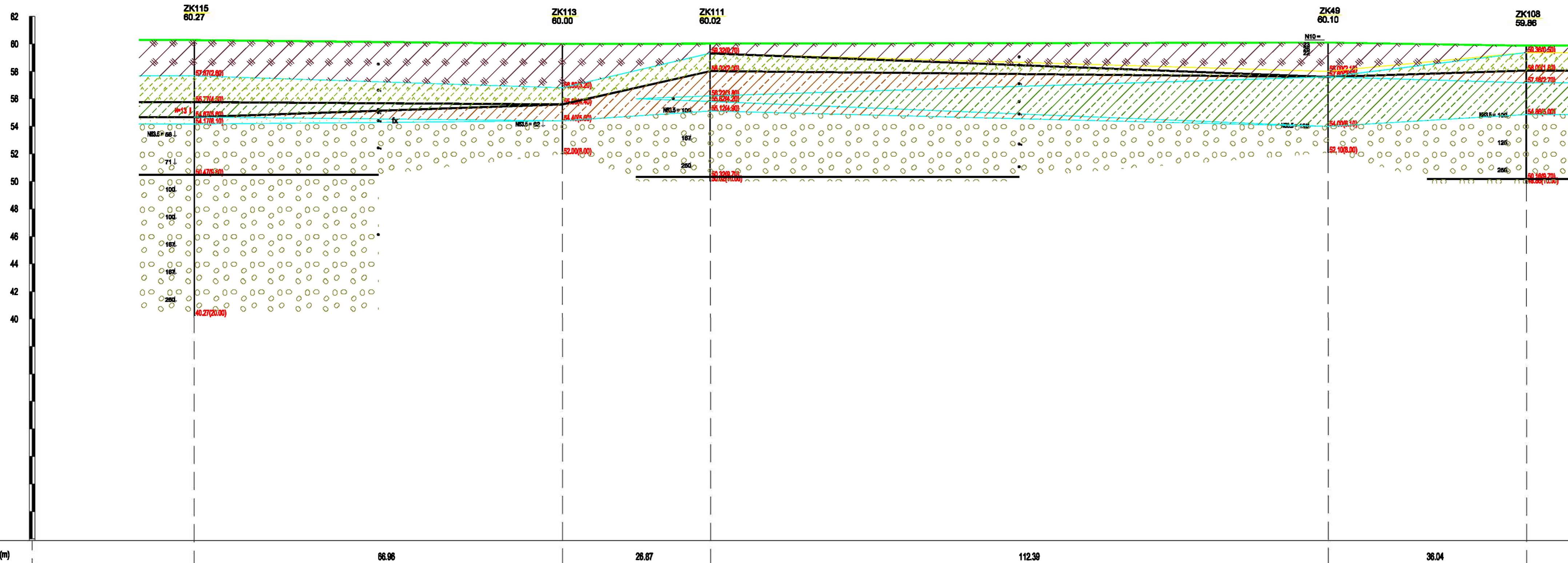
1. 砂土液化判定结果最终以勘察报告为准，并采取适当工程技术手段对可能液化区段进行妥善处理。

2. 建议进行地壳稳定性小区划和三维地壳稳定性分析，评价不同部位和不同深度城市建设容量，分析不同建筑设施的设防要求和标准，为工程建设和减灾防灾服务。

3. 地震地质灾害以地震安全性评价成果为准。

工程地质剖面 (1-1')

比例尺 水平 1:500
垂直 1:200



北京城建勘测设计研究院有限责任公司
Beijing Urban Construction Exploration & Research Institute

本图版权归北京城建勘测设计研究院有限责任公司所有
未经授权，不得复制。
The copyright of this drawing is reserved by Beijing Urban Construction Exploration & Research Institute.
No one can reproduce without authorization.

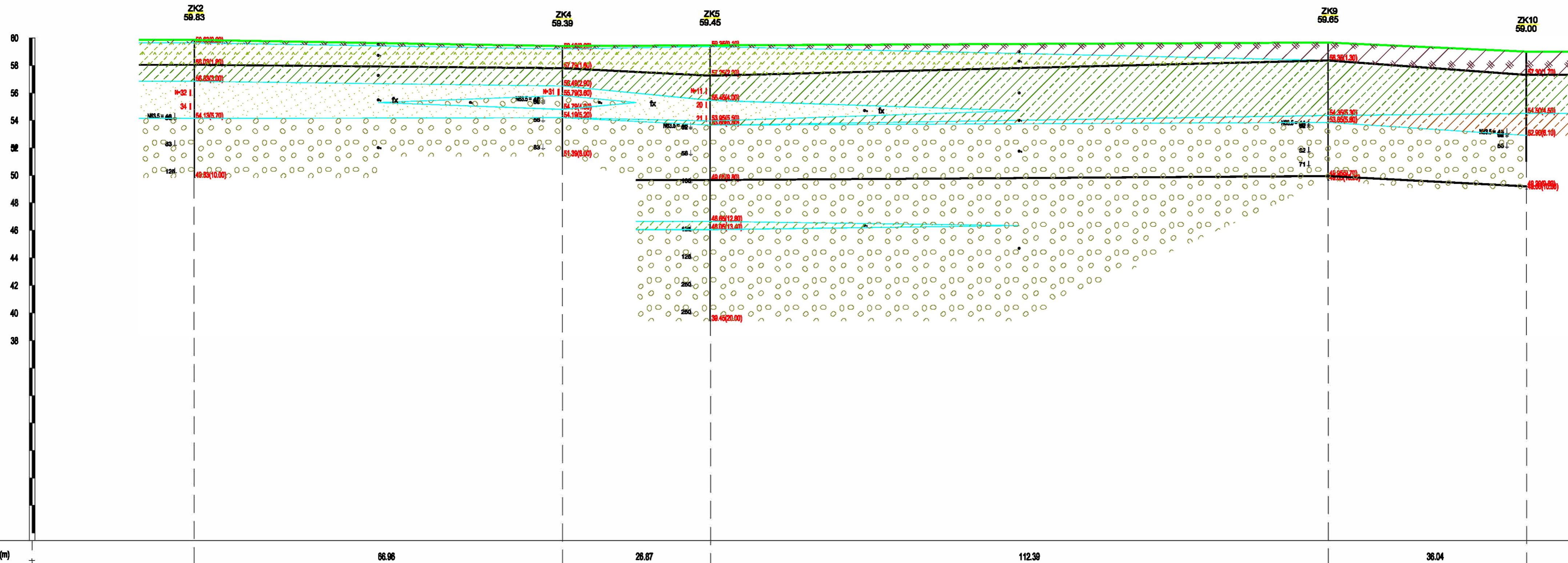
图例
Legend

	卵石		杂填土
	黏质粉土		粉质黏土
	粉土素填土		粉细砂

工程名称	石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块地质灾害评估		
勘察编号	2022评估012	剖面编号	1-1'
审定人	刘华		
审核人	刘华		
项目负责人	刘华		
日期	2022-10-21	页码	1

工程地质剖面 (2-2')

比例尺 水平 1:500
垂直 1:200



北京城建勘测设计研究院有限责任公司
Beijing Urban Construction Exploration & Research Institute

本图版权归北京城建勘测设计研究院有限责任公司所有
未经授权，不得复制。
The copyright of this drawing is reserved by Beijing Urban Construction Exploration & Research Institute.
No one can reproduce without authorization.

图例
Legend

	杂填土		粉土素填土
	卵石		黏质粉土
	粉细砂		粉质黏土
	砂质粉土		

工程名称	石景山区黄庄村棚户区改造土地开发项目黄庄村 43 号地块地质灾害评估		
勘察编号	2022评估012	剖面编号	1-1'
审定人	刘华		
审核人	刘华		
项目负责人	刘华		
日期	2022-10-21	页码	2