

# 石景山首钢园区东南区一级开发项目 建设用地地质灾害危险性评估报告



北京市地质工程设计研究院

二〇一八年一月



扫描全能王 创建

# 石景山首钢园区东南区一级开发项目 建设用地地质灾害危险性评估报告

## 责 任 表

项目负责人： 周晓辉

报告编写人： 周晓辉

项目参加人： 孙建业、 高鹏薇、 佟立勇

审 核： 陈 林

审 核： 李怀永

总 工 程 师： 闫广新

院 长： 王立发

报告提交单位：北京市地质工程设计研究院

报告提交日期：2018 年 1 月



# 石景山首钢园区东南区一级开发项目 建设用地地质灾害危险性评估报告 评审意见

受北京首钢建设投资有限公司的委托，北京市地质工程设计研究院完成了《石景山首钢园区东南区一级开发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”）。2018年1月12日，专家组对报告进行了评审，意见如下。

## 一、项目概况

拟建工程建设用地位于北京市石景山区中南部，规划用地范围南至莲石西路，北至长安家园，东至北京锅炉厂边界和规划石景山体育场西路，西至古城南路，总用地面积约103.36公顷。

用地坐标范围：302255.392~304336.62，485454.136~486681.327。

## 二、评审意见

1、评估单位全面搜集了评估区及周边区域气象、水文、地理、区域地质、环境地质和地质灾害等资料，并开展了水、工、环综合地质调查20km<sup>2</sup>（比例尺1:5万），为评估工作奠定了基础。

2、“评估报告”认为评估区所属区域地质环境复杂程度中等；该工程属较重要建设项目，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，确定建设用地内存在的潜在地质灾害为活动断裂。

4、现状评估认为：评估区内活动断裂地质灾害的现状危险性均为“小”。现状评估符合实际。

5、经预测评估，拟建工程在建设和建成使用过程中不改变评估区地质



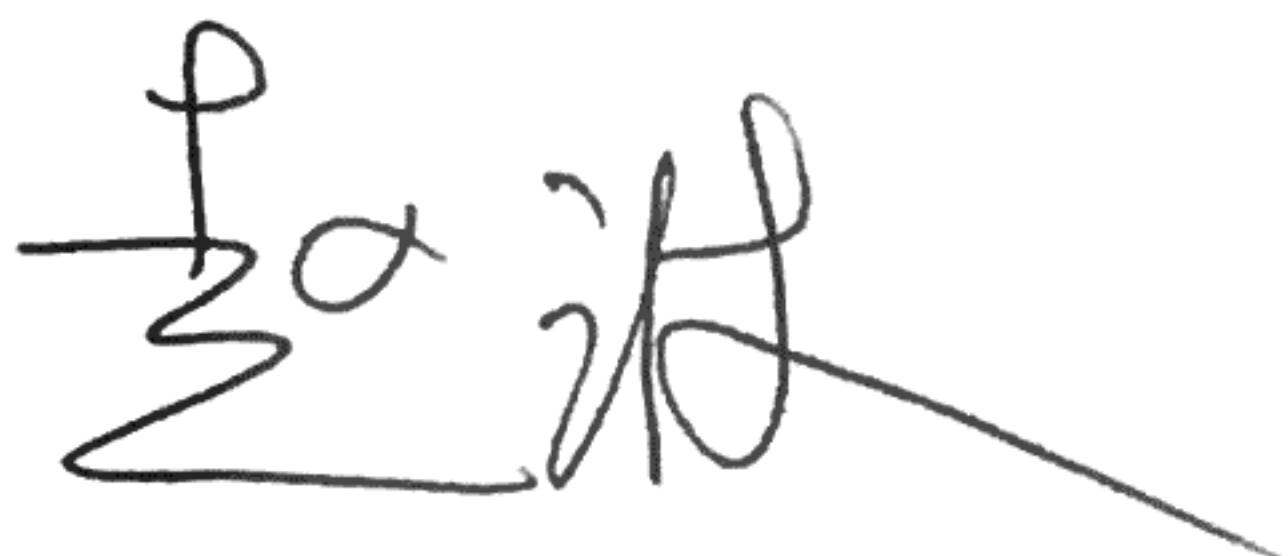
环境现状，也不会诱发和加剧活动断裂地质灾害。建设用地遭受活动断裂地质灾害危害的危险性小。

预测评估依据充分。

6、综合评估确定：石景山首钢园区东南区一级开发项目建设用地的地质灾害危险性等级为“小级”，建设用地的适宜性为适宜。

综合评估结论可信。

专家组认为，该报告论述清楚，依据充分，结论可信，评审予以通过。

专家组长： 

专 家： 

2018年1月12日

# 目 录

前 言.....	- 1 -
评估目的任务 .....	- 1 -
评估依据 .....	- 2 -
第 1 章    评估工作概述 .....	- 3 -
1.1 工程概况 .....	- 3 -
1.2 评估区以往工作研究程度 .....	- 8 -
1.3 评估工作方法和工作量 .....	- 9 -
1.4 评估范围及级别的确定 .....	- 12 -
1.4.1 评估工作范围 .....	- 12 -
1.4.2 评估级别的确定 .....	- 13 -
第 2 章    地质环境条件 .....	- 17 -
2.1 自然地理 .....	- 17 -
2.2 气象、水文 .....	- 17 -
2.2.1 气象 .....	- 17 -
2.2.2 水文 .....	- 19 -
2.3 地形地貌 .....	- 20 -
2.3.1 区域地形地貌 .....	- 20 -
2.3.2 建设用地地形地貌 .....	- 25 -
2.4 地层岩性 .....	- 27 -
2.5、地质构造与区域地壳稳定性 .....	- 31 -
2.5.1 区域地质构造位置 .....	- 31 -
2.5.2 区域地质构造 .....	- 32 -
2.5.3 区域断裂构造 .....	- 33 -
2.5.4 区域地震地质概况 .....	- 33 -
2.5.5 区域地壳稳定性评价 .....	- 37 -
2.6 工程地质条件 .....	- 38 -
2.6.1、工程地质分区 .....	- 40 -
2.6.2、岩土土体工程地质特征 .....	- 40 -
2.6.3 建设用地建筑抗震设计依据 .....	- 42 -
2.7 水文地质条件 .....	- 42 -
2.7.1 含水层分布及赋水性 .....	- 42 -
2.7.2 地下水类型及动态特征 .....	- 44 -
2.7.3 地下水开采、补给、径流与排泄条件 .....	- 44 -
2.8 人类工程活动对地质环境的影响 .....	- 45 -

<b>第 3 章</b>	<b>地质灾害危险性现状评估 .....</b>	<b>- 47 -</b>
3.1	地质灾害类型及发育特征.....	- 47 -
3.2	、地质灾害危害现状调查 .....	- 48 -
3.3	地质灾害危险性现状评估.....	- 49 -
1、	永定河断裂.....	- 49 -
2、	八宝山断裂.....	- 55 -
3、	黄庄-高丽营断裂.....	- 57 -
4、	活动断裂现状评估小结 .....	- 61 -
<b>第 4 章</b>	<b>地质灾害危险性预测评估 .....</b>	<b>- 62 -</b>
4.1	工程建设引发地质灾害危险性预测.....	- 62 -
4.2	工程建设可能遭受地质灾害危险性预测.....	- 62 -
4.3	预测评估小结.....	- 62 -
<b>第 5 章</b>	<b>地质灾害危险性综合评估及防治措施.....</b>	<b>- 63 -</b>
5.1	地质灾害危险性综合评估原则.....	- 63 -
5.2	评估指标的选定.....	- 63 -
5.3	地质灾害危险性综合评估.....	- 63 -
5.4	建设场地适宜性评估.....	- 64 -
<b>第 6 章</b>	<b>结论和建议 .....</b>	<b>- 65 -</b>
6.1	结 论 .....	- 65 -
6.2	建 议.....	- 65 -

附图 1：评估区实际材料图

附图 2：工程地质剖面图

## 前 言

为认真贯彻《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号)和《中华人民共和国行政许可法》的相关规定,减少因不合理工程活动引发的地质灾害给人民生命财产造成的损失,国土资源部下发《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 号文件,要求各省、自治区、直辖市国土资源厅,部有关直属单位:“在地质灾害易发区进行工程建设应当在可行性研究阶段进行地质灾害危险性评。并进一步下发《地质灾害危险性评估技术要求》,并要求遵照执行。

北京市国土资源局依据部通知要求下发《关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》京国土环[2005] 879 号文件,要求对地质灾害易发区拟征地的建设项目,开展“地质灾害危险性评估”。评估的原则、内容、技术方法和工作程序等执行或依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2012)和国土资源部《地质灾害危险性评估技术要求》,对技术要求中未明确的,执行国家和行业标准与技术规程。

受北京首钢建设投资有限公司的委托,2017 年 11 月 15 日~12 月 25 日北京市地质工程设计研究院承担石景山首钢园区东南区一级开发项目建设用地地质灾害危险性评估工作,并于 2018 年 1 月上旬提交报告。

### 评估目的任务

- 1、查明建设场地及其周边的自然地理、地质环境条件。
- 2、调查建设场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其对拟建建筑的影响,对评估区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、分析预测拟建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可能性及危害程度;分析预测拟建工程可能遭受地质灾害危害的可能性和危害程度。

4、对地质灾害的危险性及土地使用的适宜性进行综合评估，作出建设场地适宜性评价结论，并提出对地质灾害的防治措施及建议。

### 评估依据

1. 中华人民共和国国务院第 394 号令《地质灾害防治条例》；
2. 国土资源部 4 号令《地质灾害防治管理办法》；
3. 《关于加强地质灾害危险性评估的通知》国土资源部[2004]69 号；
4. 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》；
5. 国土资源部《地质灾害危险性评估技术要求(试行)》；
6. 国土资源部《地质灾害危险性评估技术规范》DZ/T0286-2015；
7. 北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012；
8. 建设用地地形图及建设用地边界；
9. 《新首钢高端产业综合服务区东南部地区规划调整研究》；
10. 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 2016 年修订版；
11. 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 年版)。



## 第 1 章 评估工作概述

### 1.1 工程概况

本项目地处北京市石景山区中南部，新首钢高端产业综合服务区东端，北侧临近长安街，在《北京城市总体规划》（2004—2020 年）确立的“两轴两带多中心”城市空间结构中，新首钢高端产业综合服务区处于西部发展带和东西轴—长安街延长线的结点位置。

规划用地范围南至莲石西路，北至长安家园，东至北京锅炉厂边界和规划石景山体育场西路，西至古城南路，**总用地面积约 103.36 公顷**。建设用地位置详见图 1.1-1 “建设用地交通位置图”、1.1-2 “新首钢高端产业综合服务区规划图”和 1.1-3 “建设用地现状影像图”。

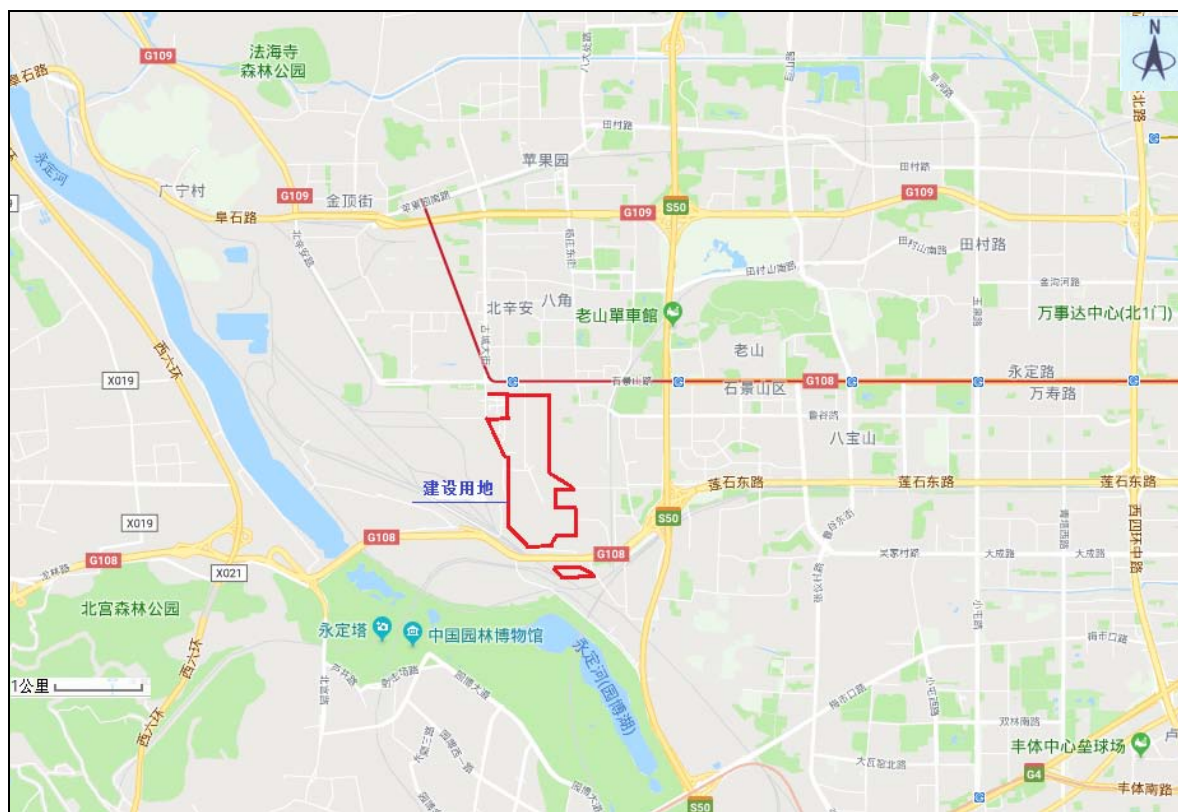


图 1.1-1 建设用地交通位置图

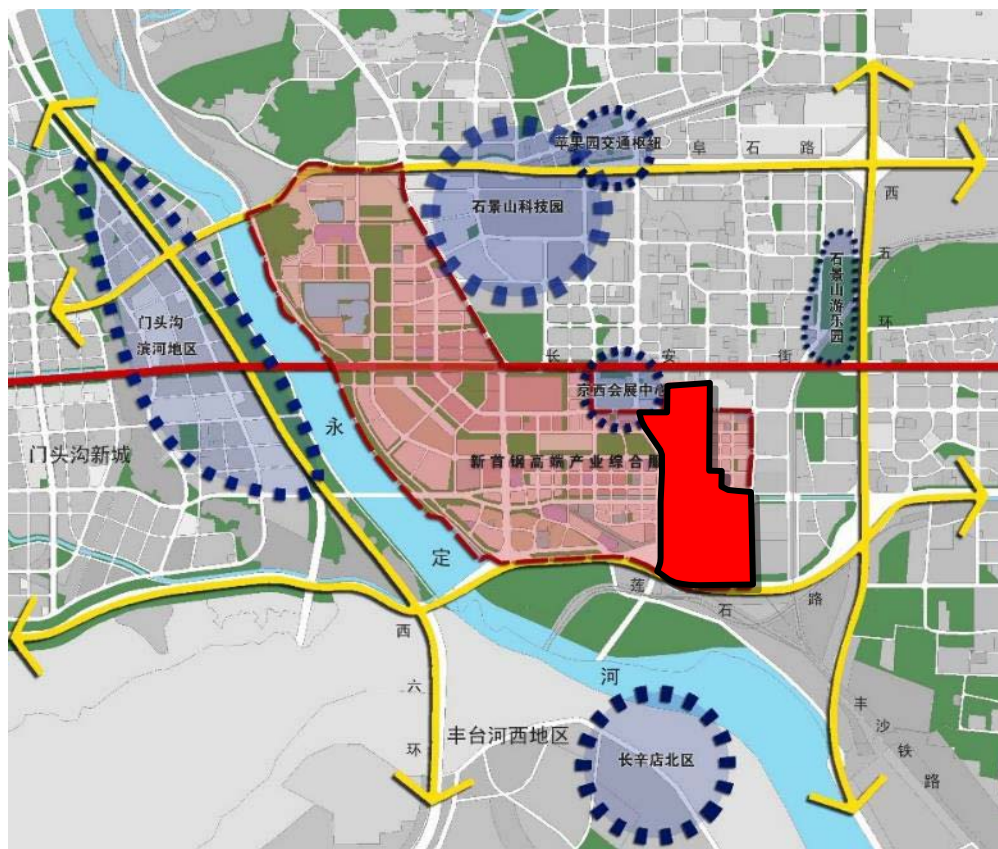


图 1.1-2 新首钢高端产业综合服务区规划图



图 1.1-3 建设用地现状影像图



首钢集团的前身为石景山铁厂，始建于 1919 年 9 月，距今已有 90 多年的历史，2003 年，在北京市城市建设和筹办奥运会的新形势下，为了改善和提高北京市环境质量，按照国务院和北京市政府的要求做出了首钢整体搬迁的重大决策。2010 年，首钢在京的一切工业生产活动已停止，下属全部生产企业迁出北京市。

2011 年 1 月北京市政府发布的《北京市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要(草案)》提出的构建“新首钢高端产业综合服务区”的要求，将“首钢工业区”调整为“新首钢高端产业综合服务区”。

2016 年 4 月 26 日，新首钢高端产业综合服务区发展建设小组第三次会议研究并原则同意首钢公司提出的关于报审首钢工业区改造建设思路的请示。会议要求创新土地领域相关政策。市国土局、市发改委要对首钢在京土地资源进行梳理。提出有针对性的土地置换方案；要牵头研究首钢老工业园区开发建设模式及土地成本分摊相关政策。支持首钢利用土地资源化解自身的历史债务负担，在合理安排开发强度、严格控制人口规模的基础上，坚持高标准规划、高质量建设、高水平管理的原则，适度调整规划指标，建设高品质商品住宅，配置优质公共服务，为高端、高附加值产业提供基础保障。

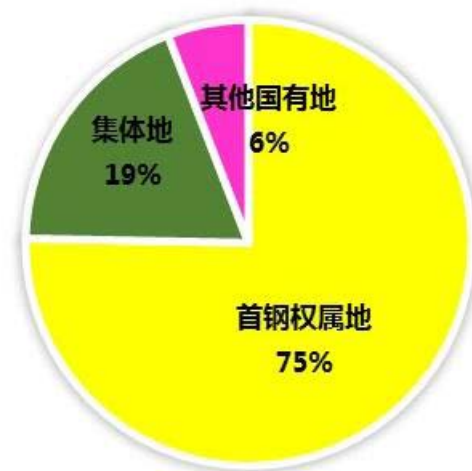
为推动石景山区转型发展，保障新首钢高端产业综合服务区东南部地区开发建设的顺利实施，完善规划区综合服务配套，有效提升人居环境，塑造宜人的公共空间和景观环境，特编制《新首钢高端产业综合服务区东南部地区规划调整研究》。

2016 年 9 月 8 日，隋振江副市长主持召开关于研究加快推进首钢园区开发建设有关工作的会议。会议原则同意首钢园区东南区规划调整意见，由市规土委按程序加快审批。

2017 年 1 月 25 日市政府召开专题会研究，会议议定首钢园区东南区用地由收储改为土地一级开发模式实施，由市规土委负责，授权首钢公司为项目主体。

规划用地范围南至莲石西路，北至长安家园，东至北京锅炉厂边界和规划石景山体育场西路，西至古城南路，总用地面积约 103.36 公顷，国有用地与集体建设用地穿插，土地权属较复杂。

项目权属用地的规划功能概况如下，见图 1.1-4“石景山首钢东南区一级开发项目规划功能分区图”。



### 1、综合配套区

强调高端品质，复合功能，共享平台，聚集效应。

主要功能：商业综合、文化休闲、配套办公、交通枢纽等。

### 2、南、北居住片区

打造街坊式开放居住组团示范区。

主要功能：居住社区、公服配套。

### 3、城市生态休闲区

结合 L 型城市绿地、人民渠滨水空间创造多维景观系统。

主要功能：体育休闲、文化休闲、工业文化展示。



图 1.1-4 石景山首钢东南区一级开发项目规划功能分区图

石景山首钢东南区一级开发项目用地坐标范围如下表：

表 1.1-1 建设用地范围拐点坐标

点号	Y	X	点号	Y	X
1	486124.17	304315.444	2	486112.0	303493.2
3	486404.778	303195.599	4	486218.2	303180.6
5	486233.263	302882.773	6	486473.7	302896.4
7	486478.2	302580.998	8	486229.4	302481.8
9	485716.986	302711.033	10	485454.1	304085.8
11	485715.023	304169.613	12	485472.5	304304.6
13	485837.7	304336.62	14	486155.7	302348.6
15	486501.713	302374.6	16	486681.3	302263
17	486312.795	302255.392			

## 1.2 评估区以往工作研究程度

### 1、基础地质调查

工作区位于北京市西部，该地区地质研究程度较高，完成了大量的区域地质工作，水文地质、工程地质、环境地质、灾害地质工作。以往的地质勘察、监测和科研等地质工作为本次项目的开展提供了基础和条件。工作区内较为全面、系统的区域地质工作开始于 50 年代，先后完成了 1:25 万、1:20 万、1:10 万和 1:5 万不同图幅的区域地质调查和水文地质工程地质调查，资料如下：

- (1) 《北京市水文地质图 (1:10 万)》及说明书 (1978 年)；
- (2) 《北京平原区基岩地质图 (1:10 万)》及其说明书 (1979 年)；
- (3) 《北京平原区基岩地质构造图 (1:10 万)》(1979 年)；
- (4) 北京地震地质会战第二专题《北京地区构造体系图 (1:10 万)》(1979 年)；
- (5) 《北京地区活动构造体系图 (1:10 万)》及说明书 (1979 年)；

### 2、建设用地附近已有工程资料

2000 年以来，国土资源部要求建设场地必须进行地质灾害评估，建设用地附近区域内已进行了大量建设场地地质灾害评估工作。在各开工



建设场地上开展了大量工程地质、水文地质、环境地质工作。这些项目的开展，对工作区的地质灾害研究、工程地质问题分析掌握都具有重要作用，取得了丰富的成果，我院完成及收集区域资料如下：

- (1)《北京市平原区 1:10 万区域工程地质勘察报告》(1990 年)；
- (2)《北京市多参数立体地质调查报告》
- (3)《北京平原区活动断裂监测专项地质调查》
- (4)《城市活动断裂及地壳稳定性调查报告》
- (5)《首钢总公司动力厂供水工程》
- (6)《首钢氧气厂供水井》
- (7)《首钢新水厂水资源论证》
- (8)《石景山区五里坨供水厂工程建设用地地质灾害危险性评估报告》
- (9)《北京平原区浅层地温能资源专项地质勘查项目石景山首钢地区勘探井(5 眼)成井报告》
- (10)《北京门头沟规划新城前期区域工程地质勘查采空区及永定河断裂地球物理探测报告》
- (11)《北京平原区浅层地(温)能资源地质勘查》
- (12)《北京市石景山金顶山路道路工程地质灾害危险性评估报告》
- (13)《规划首钢水厂及石龙变电站建设用地地质灾害危险性评估报告》
- (14)《新首钢高端产业综合服务区(首钢主厂区)北区和世界侨商创新中心及二型材互联网金融产业园项目建设用地地质灾害危险性评估报告》

总体上本区域地质工作程度较高。

### 1.3 评估工作方法及工作量

根据项目特点、建设用地地质环境条件及以往地质工作研究程度，本次地灾评估工作以收集已有资料、野外综合地质调查、工程地质勘探、

物探、室内综合分析为主。

1、资料收集：内容包括气象、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。对收集的资料进行分析整理，选用对本次评估有参考价值的资料。

2、野外综合地质调查：主要包括水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害等方面的调查，重点调查地质灾害的种类、数量、规模及分布特征等，主要针对村镇、住宅小区、桥梁、公路等的地表变形、建筑物裂缝及历史上发生过的地质灾害，地面沉降等情况，调查范围主要根据工程项目的特点及地质环境条件确定。

3、工程地质钻探、物探：主要是查明建设用地范围内各岩土层的沉积类型、成因年代、地层结构、深度、水平和垂直方向的变化情况、工程特性；查明场地内地下水的埋藏情况。

4、室内综合分析：主要是对收集的资料和野外调查结果进行分析整理，对评估区进行地质灾害现状和预测评估，对建设用地适宜性做出综合评估。

为了科学全面地对该工程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。根据本规划建设用地的地质环境条件及地质灾害现状，在综合分析的基础上，对评估区活动断裂和不稳定斜坡等地质灾害进行了调查。本次工程地质调查主要在收集整理现有资料的基础上完成，经综合分析和系统整理，按照技术规范要求，按地质灾害类型逐项进行现状评估、预测评估，最后对建设场地的适宜性作出了评价，评估工作流程见图 1.3-1 “地质灾害危险性评估流程”。

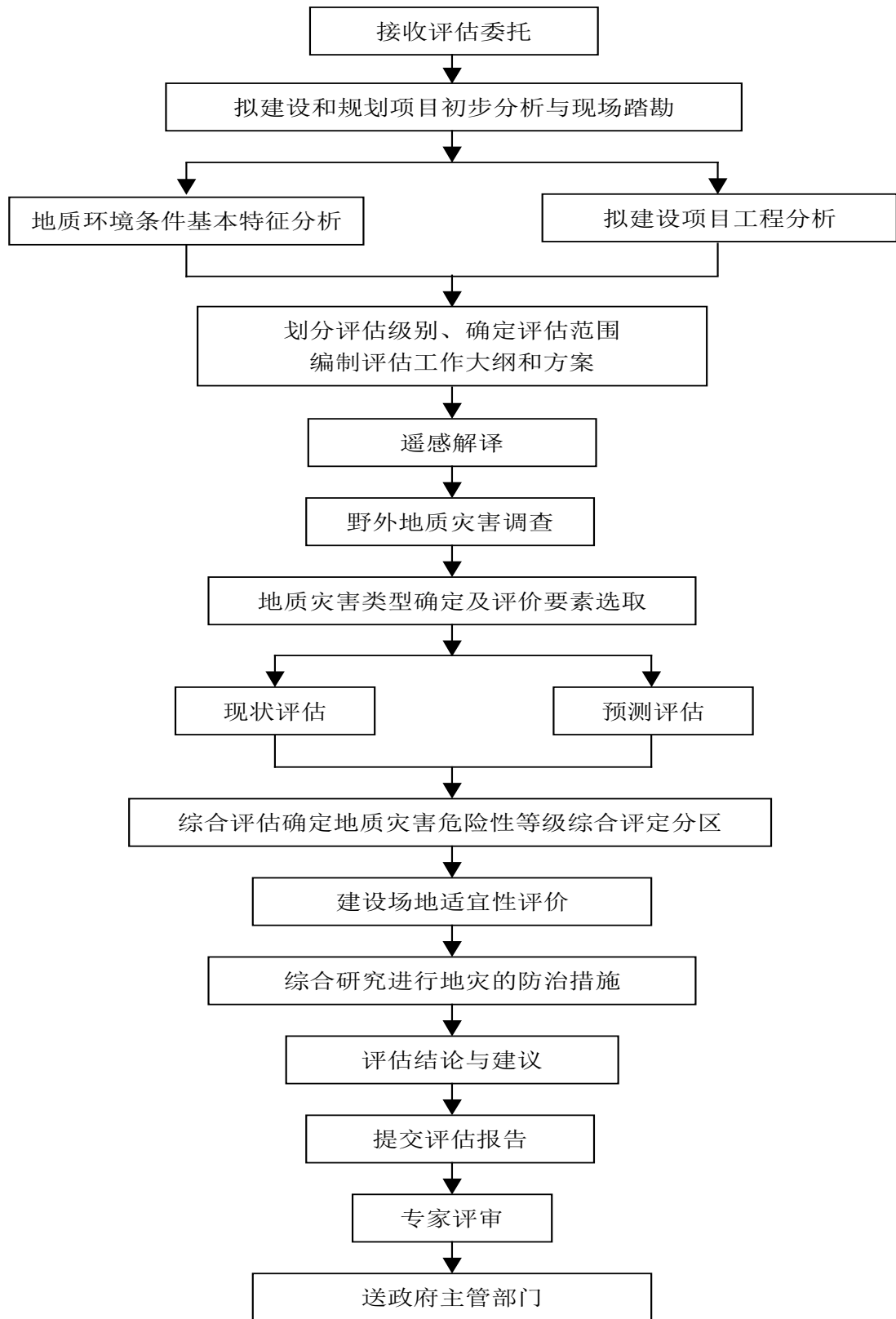


图 1.3-1 地质灾害危险性评估流程

本次评估工作自 2017 年 11 月 15 日开始，经历了资料收集、野外综合地质调查、工程地质钻探、物探和室内综合分析、图件绘制和报告编

写。完成的主要工作量见表 1.3-1 “资料收集和完成工作量表”。

表 1.3-1 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	4	1: 5 万
	地震专题研究成果资料	份	1	
	其它生产科研报告	份	14	多种比例尺
野 外 调 查	区域地质调查	km <sup>2</sup>	20	1: 5 万
	环境、水文地质调查	km <sup>2</sup>	20	1: 5 万
	区域构造调查	km <sup>2</sup>	20	1: 5 万
	工程地质调查	km <sup>2</sup>	20	1: 5 万
	调查点	个	197	
	调查照片	张	214	
工 程 地 质 钻 探	钻探	米	740 米	10 个
	重型动力触探	米	5	
报 告 编 写	评估报告	份	1	

## 1.4 评估范围及级别的确定

### 1.4.1 评估工作范围

#### 1、评估工作范围划分原则

依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012 中表 1 “地质灾害危险性评估区范围确定表”和国土资源部下发的《地质灾害危险性评估技术要求》：“地质灾害危险性评估范围，不能局限于建设用地和规划用地面积内，应视建设和规划项目的特点、地质环境条件和地质灾害种类予以确定”。

“崩塌、滑坡其评估范围应以第一斜坡带为限”。

“泥石流必须以完整的沟道流域面积为评估范围”。

“工程场地内分布有可能产生明显位错或构造性地裂的全新活动断裂或发震断裂，评估范围应尽可能把邻近地区活动断裂的一些特殊构造

部位(不同方向的活动断裂的交汇部位、活动断裂的拐弯段、强烈活动部位、端点及断面上不平滑处等)包括其中”。

表 1.4-1 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 <sup>2</sup>	根据项目特点、灾害类型特点，至其影响范围的边界

## 2、评估工作范围的确定

建设用地位于永定河冲洪积扇顶部，以永定河冲洪积平原地貌为主，评估区东北部为老山，属低山地貌。根据评估区地形地貌、水文地质、环境地质、工程地质及区域地质特点，结合收集资料成果，初步确定评估区范围内潜在地质灾害为活动断裂地质灾害，本次重点对活动断裂地质灾害种类进行重点调查与评估。

依据评估区的确定原则，对活动断裂地质灾害，重点调查建设用地南侧的八宝山断裂、黄庄—高丽营断裂和建设用地西侧的永定河断裂，并沿上述活动断裂在空间走向在评估区西南、东北部低山区进行追索。重点评述对建设用地有危险性的地质灾害，确定本项目评估区面积为 20km<sup>2</sup>。

### 1.4.2 评估级别的确定

#### 1. 建设项目重要性确定

本建设项目为石景山首钢园区东南区一级开发项目，建设用地面积约 128.61 公顷，约 1.28 平方千米。依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012 中附录 B.2，该项目为较重要建设项目。

#### 2. 评估区地质环境条件复杂程度

依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012 中附录 B.1 (详见表 1.4-2) 和《地质灾害危险性评估技术要求》对地质环境条件复杂程度的划分要求, 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、上游流域面积、断裂构造复杂程度、水文地质、工程地质条件复杂程度及人类活动破坏程度等六个方面进行综合评价。

表 1.4-2 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: 现状地质灾害两种以上, 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 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	
地形地貌	地形复杂, 地貌类型多样: 地面坡度以 $>25^{\circ}$ 为主, 区内相对高差 $>200\text{m}$	地形较简单, 地貌类型单一: 地面坡度以 $8^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的为主, 区内相对高差 $50\text{m} \sim 200\text{m}$	地形简单, 地貌类型单一: 平原(盆地)和丘陵。地面坡度 $<8^{\circ}$ , 区内相对高差 $<50\text{m}$	
上游流域面积	$>5\text{km}^2$	$2\text{km}^2 \sim 5\text{km}^2$	$<2\text{km}^2$	主要指泥石流
断裂构造	建设场地与全新世活动断裂带的距离 $<1000\text{m}$ ; 非全新世断裂发育	建设场地与全新世活动断裂带的距离 $1000\text{m} \sim 3000\text{m}$ ; 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 $>3000\text{m}$ ; 非全新世断裂不发育	
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	
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。				

根据对评估区地质环境条件综合分析, 经现场调查, 建设用地范围内历史无滑坡、泥石流和地面沉降等地质灾害发生。但评估区内存在活动断裂潜在地质灾害, 地质灾害发育程度中等。

地形地貌方面, 评估区大面积地貌为永定河冲洪积平原, 评估区东北部老山属低山地貌, 老山最高海拔  $130.7\text{m}$ 。建设用地内地面一般高程  $70.00\text{m}$  左右, 永定河自西北向东南从评估区西南流过, 永定河与建设用地最近距离约  $600\text{m}$ 。评估区地形坡度小于  $8^{\circ}$ , 评估区整体地形地貌属中等复杂。



断裂构造方面，评估区区域范围内发育的主要断裂构造为永定河断裂、八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂，评估区基岩大部分隐伏于第四系之下，岩性岩相变化较小，评估区地质构造条件中等复杂。

工程地质方面，建设用地主要地层为第四纪以来冲洪积作用形成粉土、粘性土、砂土及碎石类土，再下为基岩层。建设用地内各地层水平分布较均匀，岩土体物理力学性质较好，工程地质条件较好。

水文地质方面，建设用地处于永定河流域，地下水类型主要为第四系孔隙潜水，含水层主要为松散岩层孔隙水。地下水量主要受降水量的影响，雨季或丰水年时地下水位较高，旱季或枯水年时地下水位较低。水文地质条件简单。

建设用地位于老首钢工业区内，建设用地内及周边以原首钢炼铁原料厂、生产车间、职工生活区等建（构）筑物为主。尤其是近年来，建设用地及周边区域内已有大量的工程项目在建设，原始地形地貌变化较大，评估区内破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

综上所述，评估区内地质灾害发育程度中等，地形与地貌类型中等复杂，断裂构造复杂程度属中等，工程地质条件较好、水文地质条件简单，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。依据表 1.4-1，判定评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂类型。

### 3. 确定评估级别

石景山首钢园区东南区一级开发项目为较重要建设项目，建设场地地质环境条件复杂程度为“中等复杂”。依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012 中 3.2.3 条（表 1.4-3），本建设用地地质灾害危险性评估级别为“二级”。

表 1.4-3 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 自然地理

石景山区位于北京市西郊，是北京城区之一，区域面积 86 平方公里，处于北京一轴一带交汇处，城郊结合带，中心区距天安门 16 公里，是中心城和西部发展带的交汇点。其地理位置为北纬  $39^{\circ}53' \sim 39^{\circ}59'$ ，东经  $116^{\circ}07' \sim 116^{\circ}14'$ 。西部和西北部隔永定河与门头沟区接壤，东部和东北部与海淀区毗邻，南部与丰台区相连。区内交通发达，长安街延长线、莲石路、阜石路三条东西走向的主干道与五环路、四环路、地铁 1 号线，构成了四通八达、便利快捷的交通网络。

石景山区西北部山地是太行山余脉，约占全区面积的三分之一。石景山区位于北京市西山风景区南麓和永定河冲积扇上，地势北高南低，略有起伏。本地域因素称京都“第一仙山”的石景山而得名，该地区的地理位置和地域特点历史上描述为：“东临帝阙，西濒浑河”。

### 2.2 气象、水文

#### 2.2.1 气象

石景山区位于中纬度地带，属华北平原暖温带半湿润半干旱区，大陆季风型气候显著，气温和降雨量分布不均，四季分明，降水集中，年无霜期 192 天，风向具有明显的季节变化。冬季受极地南下冷空气的影响，夏季受太平洋暖湿气团影响，形成了冬季较长，多西北风，天气寒冷干燥，雨雪稀少，气象条件比较稳定，不利于污染物扩散；夏季多西南风，天气炎热，高温多雨；春季干旱多风，昼夜温差较大；秋季凉爽少雨，冷暖适宜，光照充足，为一年中最好的季节。

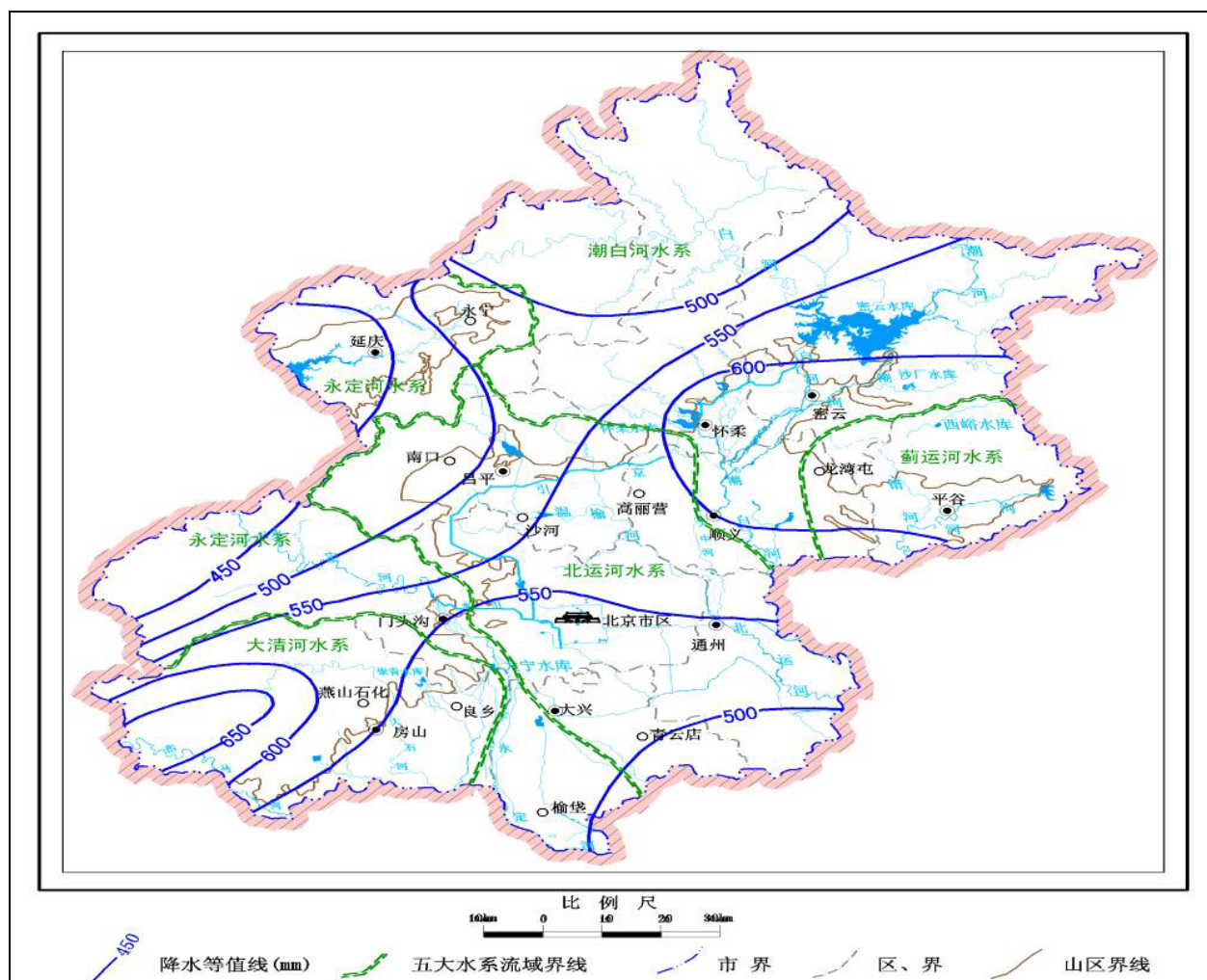
多年气候资料统计结果如下：

气温：季节温差及昼夜温差大，年平均气温约为  $11.5^{\circ}\text{C}$ ，1 月份最冷，平均气温  $-6^{\circ}\text{C}$ ；7 月份最热，平均气温  $26^{\circ}\text{C}$ 。冬季最低气温为  $-15.0^{\circ}\text{C}$ ，夏

季最高气温为  $41.1^{\circ}\text{C}$ 。

湿度：相对湿度年均为 57%，月均湿度最高是 8 月为 78%，最低月是 1 月为 42%。

降水：年降雨量变化较大，多年平均降雨量约为 580~600mm，属少雨区。降水不仅年际变化大，年内变化也极不均匀，雨季主要集中在 6~9 月，60% 的降雨量集中在 6~8 月。春季降水最少。年均降雪日约 10 天，积雪厚度 15~20cm。日照：日照长，月平均日照时数为 226.9 小时，其中 6 月份最长为 268.3 小时，12 月份最短，为 187.7 小时。年均日照时数为 2732.6 小时，占可照时数的 63%。



蒸发量：年蒸发量 1500mm 以上，年内变化以 5 月最大，在 250mm 以上，12 月底最小。多年平均年陆地蒸发量 472mm；年水面蒸发量 935mm。风：根

据石景山气象站资料，受山区小气候的影响，该区域常年主导风向为西风，其频率达 11.5%，西北西风次之，频率为 5.6%，静风频率很高，其频率为 19.3%。年平均风速 1.2m/s。

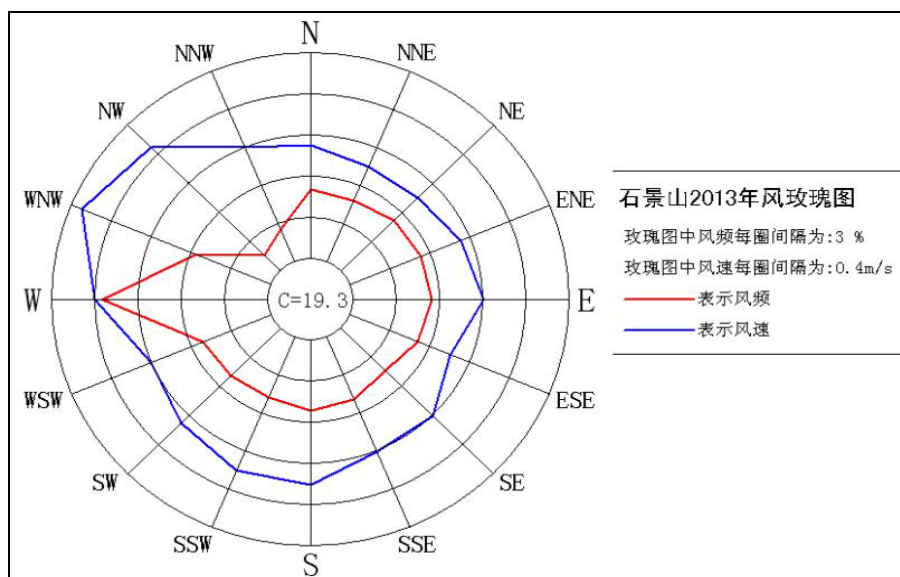


图 2.2-2 石景山区 2013 年风玫瑰图

按照北京市地方标准《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ11-501-2009) (2016 年版)，建设用地最大冻土深度 80cm。

### 2.2.2 水文

石景山区内河流主要有永定河、永引渠。

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 47016 平方千米，其中山区面积 45063 平方千米，平原面积 1953 平方千米。永定河全长 747 公里，发源于山西省宁武县管涔山，流经内蒙古、河北，经北京转入河北，在天津汇于海河至塘沽注入渤海，共 43 个县市。永定河主要由洋河、妫水河及桑干河等支流汇合而成，在官厅水库下游流入北京，永定河下游从三家店出山，流入京西平原，入京津平原到渤海口，形成古道洪冲积扇面，海拔在 25 米至 100 米之间，在近 80 公里的流程中水流相对平缓，泥沙大量沉积，至河床高于地面，历史上改道多次，极易发生漫溢决口。1985 年永定河被国务院列入全国四大防汛重点江河之一。

永定河与建设用地最近距离约为 600 米，受官厅水库及三家店拦河闸的影响，永定河石景山段有少量水流，经人工整治后，河道平直宽阔，通过大面积营造景观生态林，彻底改变了大沙坑的整体面貌，成为集观景、休憩健身、集雨、防风固沙等多项功能于一身的生态型公园。见图 2.2-3~2.2-4。

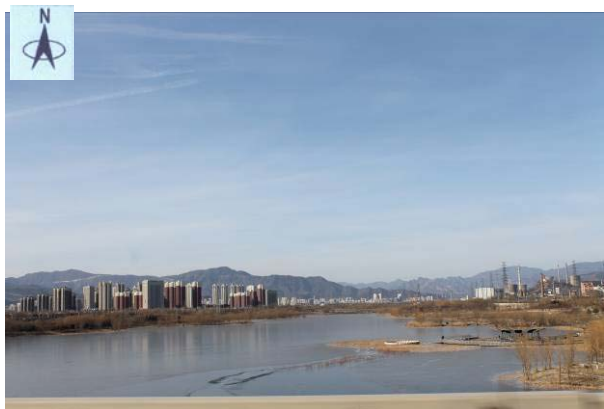


图 2.2-3 建设用地西侧永定河



图 2.2-4 建设用地南侧永定休闲森林公园

## 2.3 地形地貌

### 2.3.1 区域地形地貌

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。通州区地处永定河、潮白河及温榆河冲洪积平原，是华北大平原的一部分，西距太行山脉约 50km，北距燕山山脉约 50km，东南距渤海湾约 100km，地理位置处于“北京湾”下方。地势西北略高、东南稍低，地面高程 16~29m，坡降为 0.6%左右，地势相对平坦。受古河道变迁的切割，北部有起伏不平的坡岗地块。东部北运河与潮白河之间地区，由于近代河流泛滥堆积作用，其地势表现为近河床高，远河床低，形成顺河延伸的条形洼地。南部及西南为永定河作用地区，地势在西北高东南低的基础上呈现由东北至西南向上的波状起伏之势。

石景山区位于太行山脉与华北平原的交界地带，西部及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的延伸部分，为燕山山脉的浅山区，有克勤峪、天泰山、翠微山、卢师山等名山，最高峰克勤峪海拔 797.6 米；中部为山顶浑圆、坡度平缓的丘陵；东部和东南部为永定河的洪积冲积



平原，最低处为东部石槽村，海拔 58.1 米。石景山区平均坡度为 3%。全区面积中 34.3%为山区，65.2%为平原。

根据地形地貌及地层岩性，整个评估区区域可分为二个区：

I 区：为低山区，范围主要分布在评估区东北部及西南部。基岩直接出露地表或有薄覆盖层。主要为蓟县系、三叠系和侏罗系基岩层，基岩岩性为以砂岩、白云岩为主，表面强风化呈碎石状。

东北部的老山最高海拔 130.7m，老山山体上植被发育，覆盖率达 80%以上，局部有基岩出露，现状老山分布有多处体育场馆，并开发成为老山郊野公园；

II 区：平原区，评估区大部分为该区范围。为永定河冲洪积扇顶部，属阶地地貌，地形较平坦，地层比较简单，表层为人工填土，之下为新近沉积粉土或粉质粘土、细中砂层，厚度较薄，一般不超过 3 米，其下为卵石层，厚度一般大于 50 米，夹中细砂薄层。

评估区主要以居民区、办公楼、工业厂房为主，建筑物整体密度较大。评估区内公路、铁路及地铁线众多，交通便利。通过调查，未发现评估区内的建、构筑物或线路工程因地震、断裂活动等造成的破坏。评估区南侧有永定河流过。评估区形地貌环境详见图 2.3-1 “北京地区区域地貌类型图”和图 2.3-2 “评估区及建设用地卫片图”，评估区地形地貌详见图 2.3-3～2.3-12。

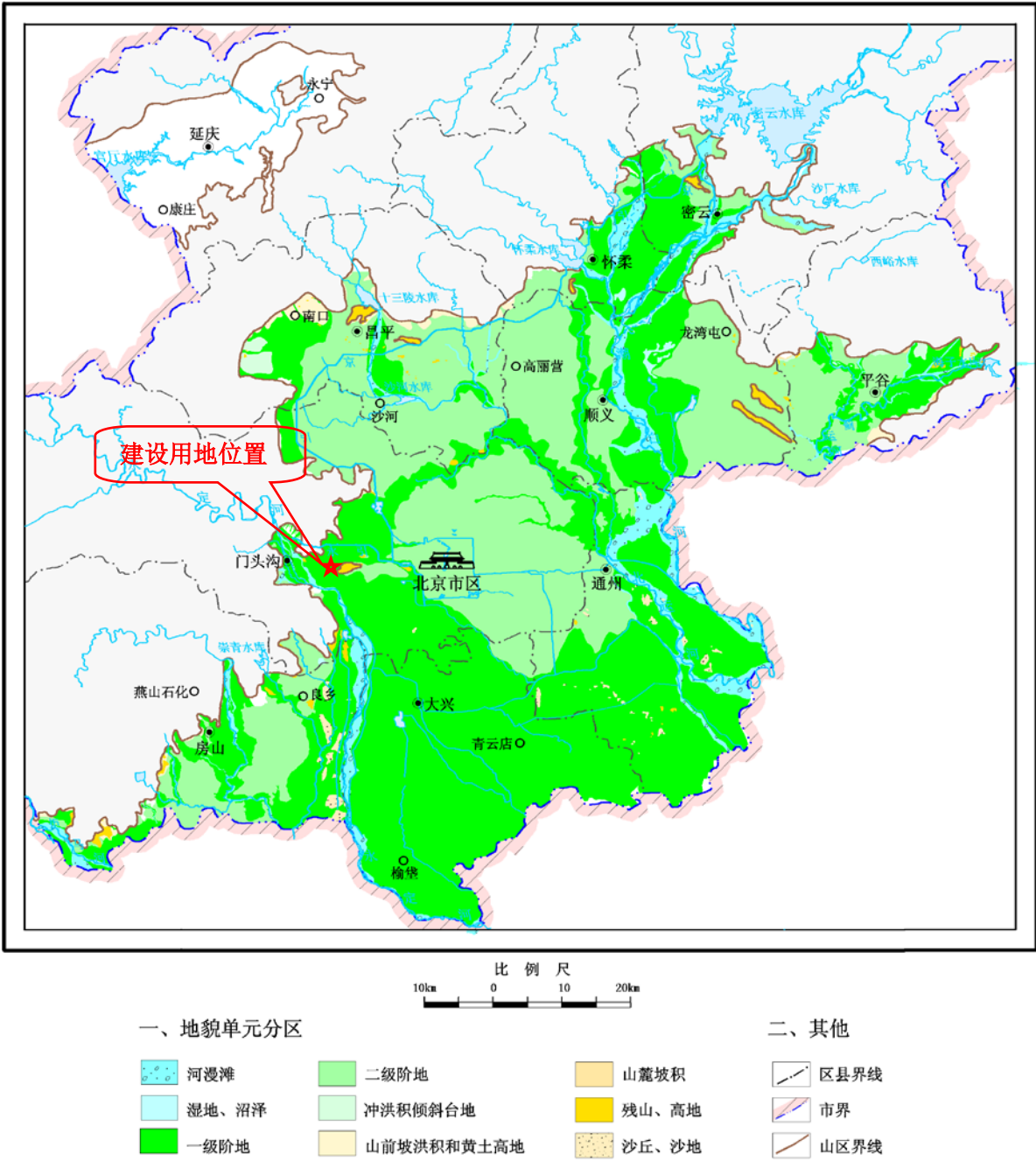


图 2.3-1 北京地区区域地貌类型图

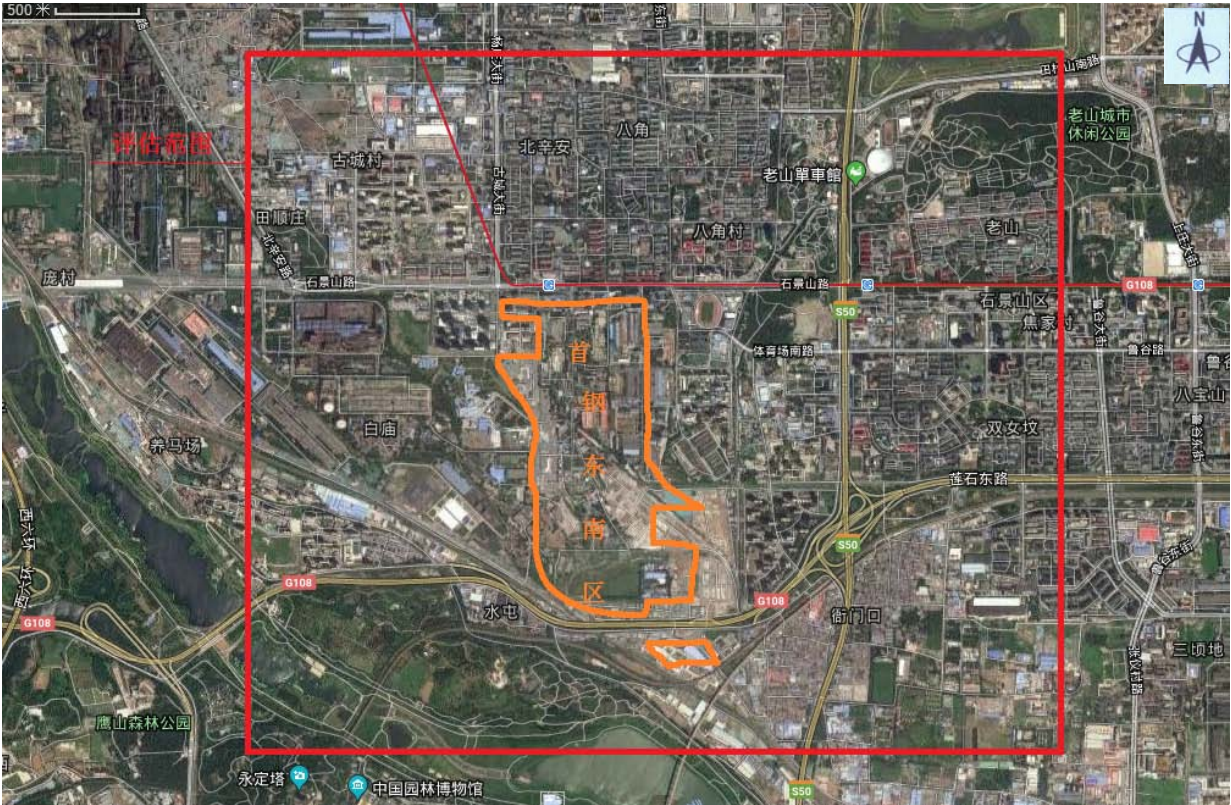


图 2.3-2 评估区及建设用地卫片图



图 2.3-3 石景山路（长安街）



图 2.3-4 评估区北部阜石路图



图 2.3-5 评估区东部西五环



图 2.3-6 评估区东北部老山远景





图 2.3-7 莲石西路上俯瞰建设用地



图 2.3-8 评估区西部首钢北区



图 2.3-9 评估区西北部北辛安路



图 2.3-10 建设用地西边界古城南路



图 2.3-11 八角南路及周边小区



图 2.3-12 评估区东部西五环路



图 2.3-11 建设用地南边界丰沙铁路及莲石西路



图 2.3-11 评估区内古城地铁站

### 2.3.2 建设用地地形地貌

建设用地内原来分布着大量的原厂区的办公用房、生产车间、村庄及临街商铺等，如北京首钢建设集团钢构分公司、首钢污水处理厂、首钢设备处、首钢制氧站、首钢原料处货场、宝山模板公司、首钢搅拌站等，历史较久，随着炼钢主业务搬迁至河北，大部分厂房等都处于停产状态。地在调查期间，按照首钢东南区整体规划，原厂区的办公用房、生产车间、村庄及临街商铺等基本已拆除，只有少量树木尚未移植，平整场地后铺设绿网并在部分区域修建围墙，与 2016 年 10 月《新首钢高端产业综合服务区（首钢主厂区）北区和南区的世界侨商创新中心及二型材互联网金融产业园项目》调查期间相比，本建设用地内变化巨大。

建设地形地貌环境详见调查典型图 2.3-13~2.3-22。



图 2.3-13 建设用地西南部原王庄村



图 2.3-14 王庄村平整场地后





图 2.3-15 建设用地西侧原古城南街



图 2.3-16 建设用地南侧原市场



图 2.3-17 建设用地上原京源景阳市场

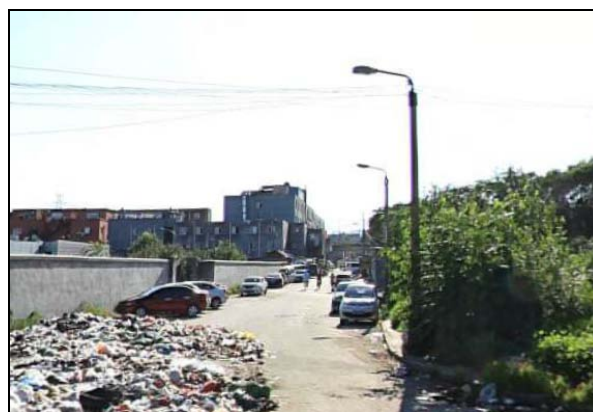


图 2.3-18 建设用地上原亮洁公寓南侧



图 2.3-19 建设用地南部全貌



图 2.3-20 建设用地上古城南里平整场地后



图 2.3-21 建设用地上首运公司平整场地后





图 2.3-22 平整场地后搭建围挡或围墙



图 2.3-23 建设用现状局部照片

## 2.4 地层岩性

评估区内地层由老到新分述如下：基岩地层由老至新包括蓟县系（Jx）、二叠系（P）、三叠系（T）、侏罗系（J1）、白垩系（K）和第四系，各岩层分布情况见图 2.4-4 “评估区区域地质图”。

### 1. 蓟县系（Jx）

主要分布在评估区的西南部浅山区，属蓟县系雾迷山组（Jxw），主要岩性为灰色硅质条带白云岩。

### 2. 二叠系（P）

主要分布在评估区的西南部浅山区，呈条带状分布，属二叠系红庙岭组（P<sub>2h</sub>）、阴山沟组（P<sub>2y</sub>），主要岩性为砂岩、粉砂岩，含粗粒。

### 3. 三叠系（T）

双泉组（T<sub>1+2sh</sub>）：主要分布于评估区的西南部，主要岩性为凝灰质石英岩碎砂岩、粉砂岩，中等风化，裂隙不甚发育。



图 2.4-1 石景山上砂岩露头

杏石口组 (T3x): 主要分布于评估区的西部和东北部老山地区, 评估区域内分布较少, 主要岩性为灰色、灰黑色砾岩、砂岩。

#### 4. 侏罗系 (J1)

主要分布在评估区的东北部老山地区, 主要为南大岭组一段 ( $J_{1n}^1$ ), 气孔、杏仁状玄武岩, 局部夹粉砂岩。与上覆下窑坡组 ( $J_{1x}$ ) 灰绿色砂岩形成角度不整合。



图 2.4-2 评估区北部气孔状玄武岩



图 2.4-3 评估区东北老山砂岩

#### 5. 第四系

全新统 ( $Q_{h1}$ ): 建设用地内主要分布该地层。主要分布人工堆积地层、新近沉积层和一般第四纪冲洪积、坡洪积地层。岩性以碎石类土为主, 地层

的详细分层见工程地质条件中土体工程性质一节，平面分布及垂直分布详见图 2.4-4 “评估区区域地质图”和附图 2 “建设用地工程地质剖面图”。

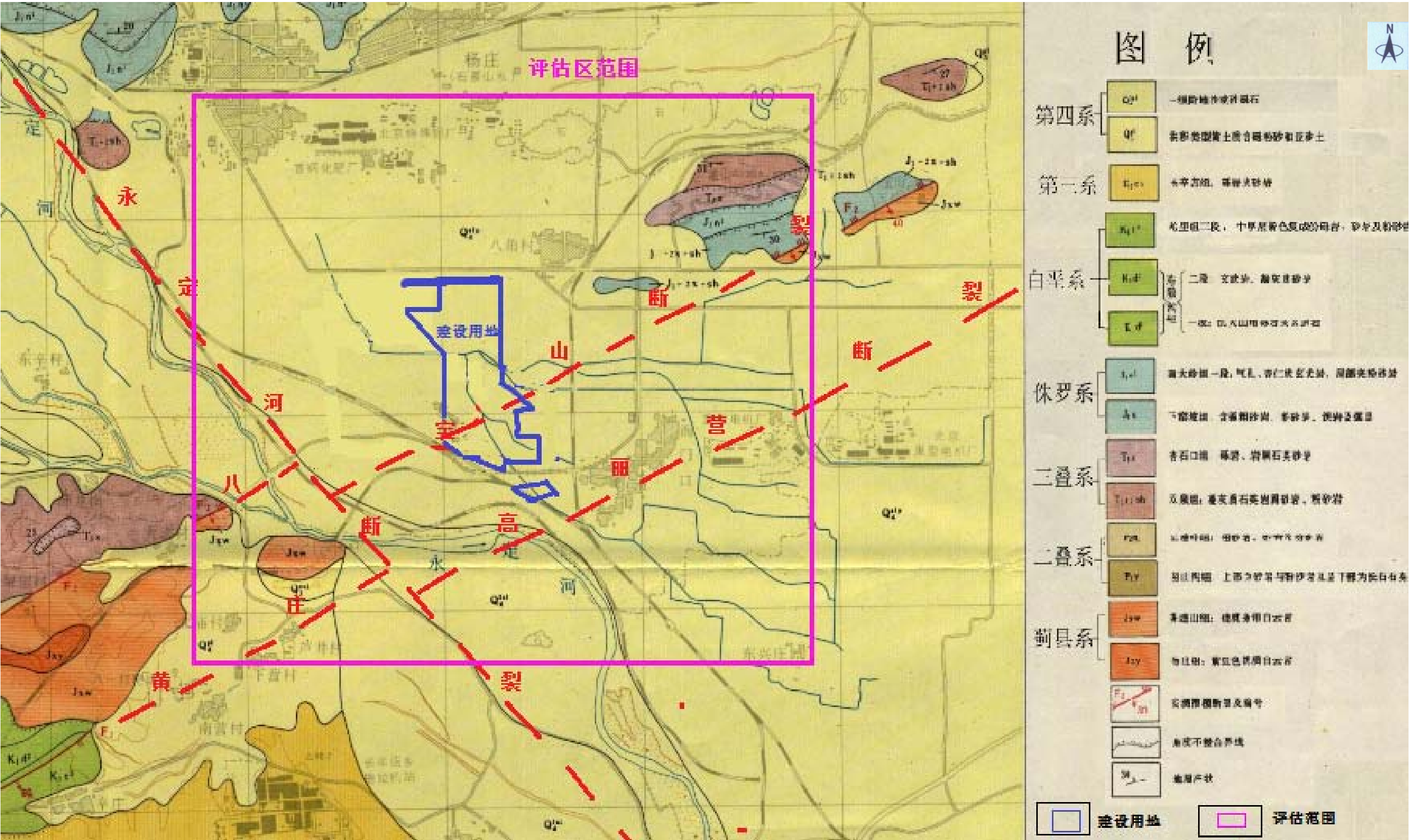


图 2.4-4 评估区区域地质图 1: 50000



## 2.5、地质构造与区域地壳稳定性

### 2.5.1 区域地质构造位置

根据板块构造单元划分理论，北京地区位于华北板块（Ⅰ）中部，太行山褶皱带（Ⅱ<sub>1</sub>）、燕山褶皱带（Ⅱ<sub>2</sub>）和冀辽断陷盆地（Ⅱ<sub>3</sub>）交汇地带，平原区包括西山褶皱带（Ⅲ<sub>1</sub>）、北山褶皱带（Ⅲ<sub>2</sub>）、北京断陷（Ⅲ<sub>3</sub>）、大兴隆起（Ⅲ<sub>4</sub>）、大厂断陷（Ⅲ<sub>5</sub>）、固安—武清断陷（Ⅲ<sub>6</sub>）六个三级构造单元。除了北京断陷（Ⅲ<sub>3</sub>）和大兴隆起（Ⅲ<sub>4</sub>）外，其余构造单元仅有部分或边缘部分属于平原区。

按构造单元划分，评估区位于中朝准地台（Ⅰ级构造单元）燕山台褶带（Ⅱ级构造单元）西山叠拗褶（Ⅲ级构造单元）门头沟叠陷褶（Ⅳ级构造单元）的东北部。为祁吕～贺兰山字型构造体系东翼反射弧的组成部分（见图 2.5-1）。见下图所示：

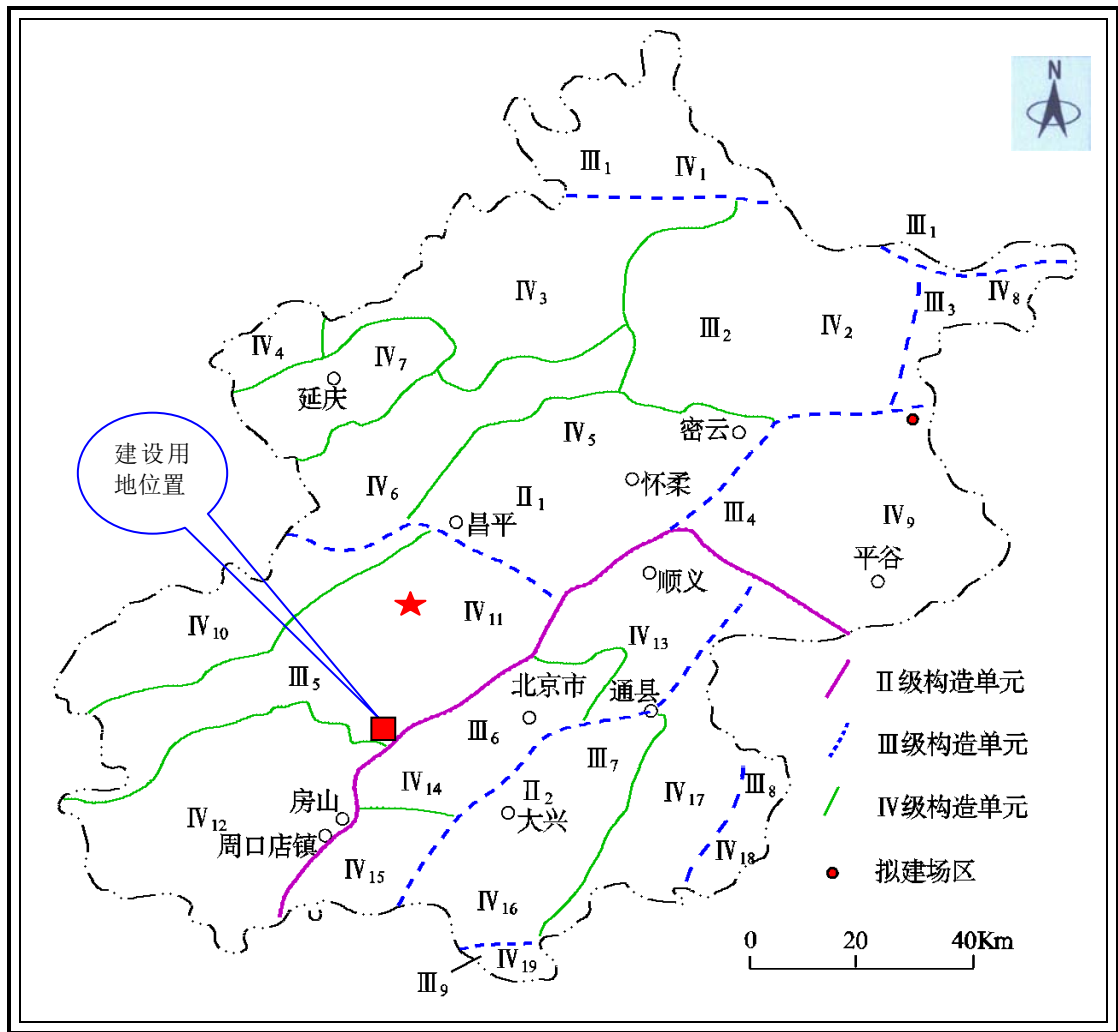


图 2.5-1 北京市构造单元划分图

2.5.2 区域地质构造

北京地区处于阴山纬向构造南缘, 祁吕一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。



2.5.3 区域断裂构造

本建设用地西南侧距离永定河断裂 1.8 km，八宝山断裂经建设用地东南侧穿过，距离黄庄-高丽营断裂约 1.2km，见图 2.4-4 “评估区区域地质图”和图 2.5-2 “北京市平原区基底构造与第四系厚度图”，上述断裂的活动性对本建设用地构成一定影响，本次评估工作将对上述断裂进行重点调查。

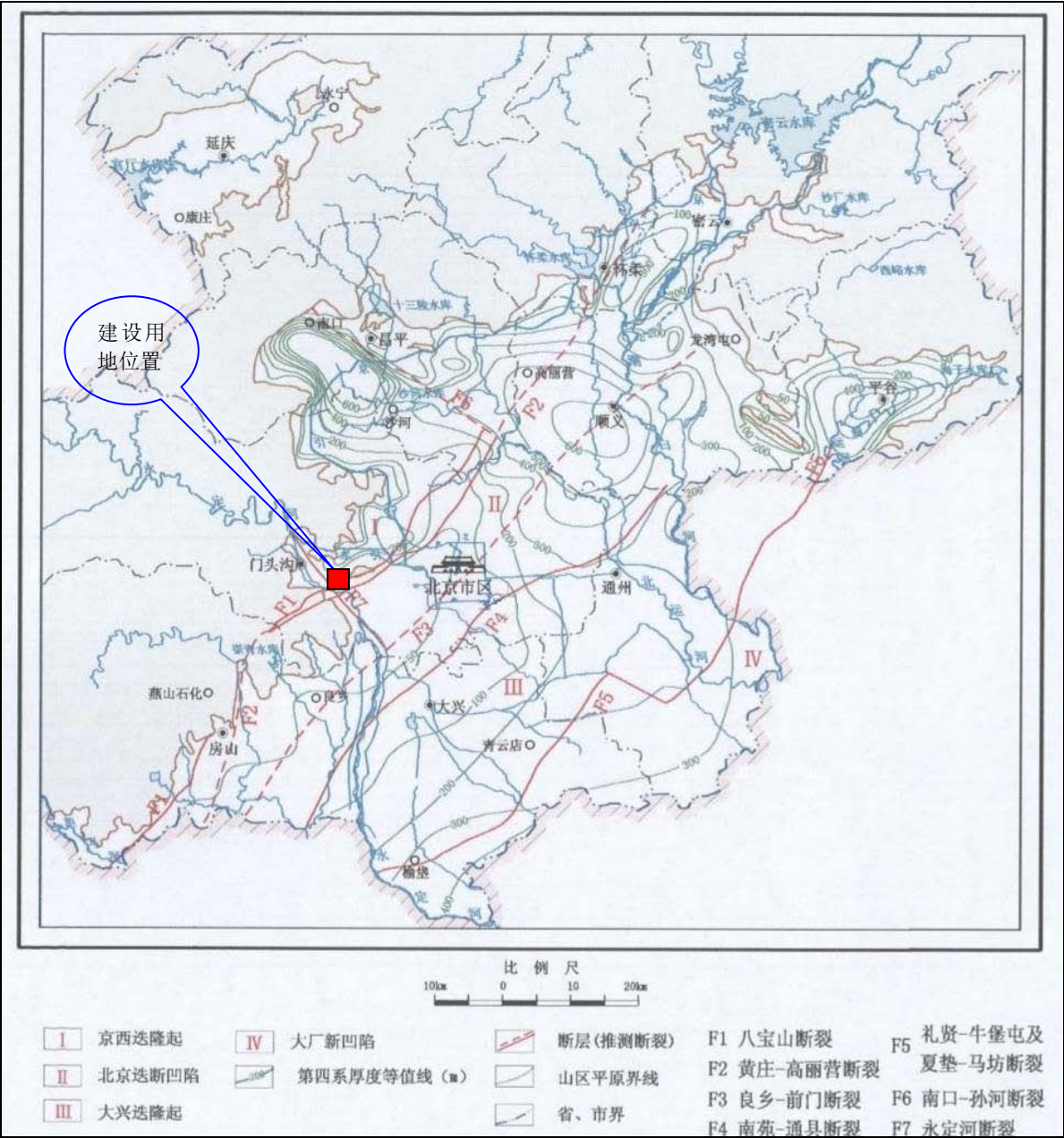


图 2.5-2 北京市平原区基底构造与第四系厚度图

2.5.4 区域地震地质概况

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。现在已知的是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。

### 1、北京地区历史强震

北京地区是我国地震活动较强烈的地区之一，根据历史记载，北京及邻近地区历史上（ $38.5^{\circ} \sim 41^{\circ} \text{N}$ ， $114.8^{\circ} \sim 118.3^{\circ} \text{E}$ ）曾发生过若干次不同级别的地震，自公元 294 年记载居庸关 5 级地震以来至 2006 年，共记录到 4 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 4 级的地震 15 次，见表 2.5-1 和图 2.5-3。

表 2.5-1 北京市历史上发生震级大于  $4\frac{3}{4}$  的地震

序号	发震时间			震中位置		震级	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 <sup>+</sup>	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

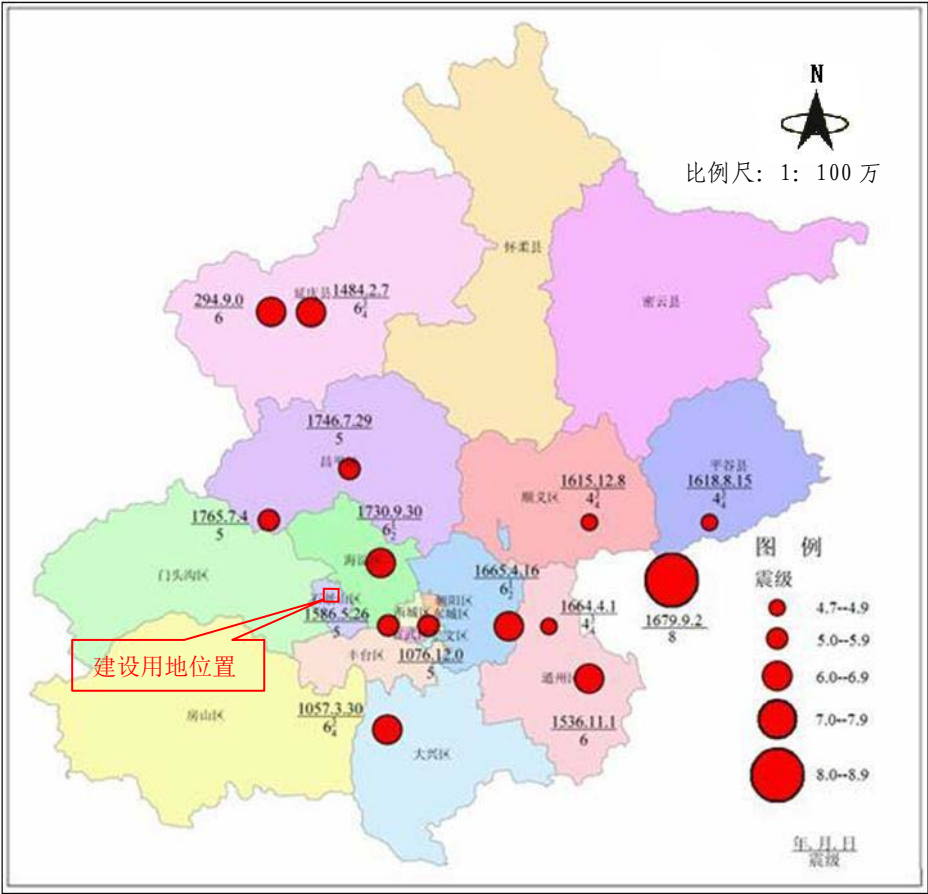


图 2.5-3 北京市行政区内历史地震分布图 (公元 294 年至今,  $M_s \geq 4.7$ )

## 2、北京地区的现代微震

1966 年河北邢台地震后,在北京地区建立了 8 条有线台网,1975 年辽宁海城地震后,又将这些台网扩充为 21 条线。自 1970 年至 2004 年,北京市及周边地区共记录到震级在  $1.0 \leq M_s \leq 4.6$  的地震 9742 次,以北京城西北部与东北部微震较多。

从记录到的地震分布来看,北京市及其周边地区明显存在三个地震活动相对集中的区域(张家口、宣化、怀来一带;北京、三河、平谷一带;唐山、滦县一带),三个区呈北西方向排列。有感地震除了与历史破坏性地震呈北西向排列形式一致外,在区域南部也较密集,并明显地呈现出北西向和北东向条带活动格局。北西向条带与三团历史破坏性地震活动排列一致;一条明显的北东向条带从北京、唐山一带向邢台一带排列,它是华北平原地震带一部分。通过对历史强震、近期微震的对比分析,可以看到二者的分布有很大的

相似性。两者的相似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相似的成因，即受北东向和北西向断裂构造控制。

### 2.5.5 区域地壳稳定性评价

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。本区域第四纪以来新的构造形迹陡呈北北东向或北东向展布，具有压性兼扭性的特点，面近东西向活动构造形迹常形成一些拗陷或阶梯状地形，反映出张性特点。本区第四纪曾发生四次大的构造变动，它们分别是早更新世、中更新世、中晚期、晚更新世晚期和全新世。早更新世上升幅度最大为 30~40m，平均上升幅度为 0.015~0.02mm/a；中更新世上升幅度最大达 30m 左右，平均上升幅度为 0.03mm/a 左右；晚更新世上升幅度最大达 15~20m，平均上升幅度为 0.05~0.077mm/a；全新世晚期上升幅度逐渐加强，又以晚更新世和全新世晚期尤为突出。

北京地区区域地壳稳定性等级的划分，主要依据《中国城市地质》书中规定的评价指标来划分用地区域地壳的稳定性等级。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 2016 年修订版规定及北京地震地质会战资料，本建设场区抗震设防烈度为 8 度，最大震级为 6.5 级左右，强震周期大于 100 年，小于 400 年，地壳年升降速率在 2mm 左右，地震最大加速度值为 0.20g。根据上述指标判定，本建设用地区域属地壳次不稳定区，见表 2.5-2 “城市区域地壳稳定性分级评价指标”。

表 2.5-2 城市区域地壳稳定性分级评价指标

因素 \ 指标 \ 分级	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
地震震级	$M > 4.5$	$4.5 \leq M < 5.5$	$5.5 \leq M < 6.5$	$M > 6.5$
基本烈度	$I < 6$ 度	$6 \text{ 度} \leq I < 7 \text{ 度}$	$7 \text{ 度} \leq I < 8 \text{ 度}$	$I > 8 \text{ 度}$
地震最大加速度	$a_{\max} < 0.05g$	$0.05g \leq a_{\max} < 0.1g$	$0.1g \leq a_{\max} < 0.25g$	$a_{\max} \geq 0.25g$
断裂活动速率 (mm/a)	$< 0.01$	$0.01 - 0.1$	$0.1 - 1$	$> 1$
强震周期 (a)	$< 10000$	$1000 - 10000$	$100 - 1000$	$< 100$
地壳升降速率 (mm/a)	$< 0.1$	$0.1 - 0.5$	$0.5 - 2$	$> 2$
水平应力与垂直应力比值		$< 1$	$1 - 2$	$2 - 3$

## 2.6 工程地质条件

永定河冲洪积扇中上部第四系分布广泛，沉积厚度受古地形控制，下伏基岩凸起的地方，第四系厚度仅 10 余米，如西郊公主坟、白椎子一带。相反，基岩面凹陷的地方，第四系厚度可大于数百米，如八宝山以北的昆明湖、闵家庄一带，沉积厚度 250 米左右。总的规律是：第四系由西向东岩性由粗变细，层次由少增多，在北京城区以西地区岩性主要由单一的砂卵石组成，向东沉积物变细，由砂砾层与粘性土层逐步变为以粘性土为主，层次由一层逐渐增多至几层，甚至数十层。第四系厚度由西向东渐厚，但局部变化显著，主要受新地质构造作用及下伏基岩面起伏变化的影响。根据现有勘探资料，永定河冲洪积扇西部和西北部边界为北京西山，由石炭—二叠及侏罗系的砂页岩和火山岩组成。

本项目共设计施工地质钻孔 10 个(钻孔位置详见附图 1 评估区实际材料图)，钻探总进尺 740 米。详见图 2.6-1 钻孔施工照片。





图 2.6-1 2#钻孔施工中



图 2.6-1 7#钻孔施工中

### 2.6.1、工程地质分区

根据北京市地质工程勘察院完成的“北京市平原区区域工程地质勘察报告（比例尺为 1:10 万）”，将北京市分成两个工程地质区，即“北京山地稳定工程地质区”和“北京平原较不稳定工程地质区”。

本评估区属北京山地稳定工程地质区 II<sub>2</sub><sup>1-2</sup>（石景山-丰台山前工程地质带），该区岩土体工程地质条件较好，适于各类工程建设。

### 2.6.2、岩土土体工程地质特征

根据现场钻探、重型动力触探试验和波速测试成果，将 90m 深度范围内的地层按沉积年代、成因类型划分为人工堆积层、新近沉积层和第四纪沉积层、坡积层和侏罗系基岩层 4 大类。按土层岩性、工程性质指标，将场地主要地层进一步划分为 7 个大层，各层描述如下：

#### 1、人工堆积层：

粘质粉土、砂质粉土填土①层：黄褐色，局部为褐灰色，松散～稍密，稍湿，以粉土为主、植物根系等，局部夹粉质粘土；

房渣土①<sub>1</sub>层：颜色混杂，以褐灰色为主，稍密，稍湿，含砖块、石块、灰块、建筑及生活垃圾等，局部表层为混凝土地面和老房基。该层堆积时间短，密实度低，土质不均，工程性质差。

卵石填土①<sub>2</sub>层：颜色混杂，以褐色为主，稍密，含灰渣、砖渣、粘性土等。

## 2、新近沉积层：

卵石②层：颜色混杂，中密-密实，低压缩性土， $D_{max}=20\text{cm}$ ， $D$ 一般=3-8cm，细中砂充填，卵石呈亚圆形，级配较好，局部夹细中砂薄层。

细中砂②<sub>1</sub>层：褐黄色，中密，湿，主要成分为石英、长石、云母，局部夹薄层粉土、粘性土；

粘质粉土-粉质粘土②<sub>2</sub>层：褐黄色，湿，可塑，属高压缩性-中高压缩性土，含云母、氧化铁。该层土仅局部呈薄层透镜体分布。

## 3、第四纪沉积、坡积层：

卵石③层：颜色混杂，以褐色为主，密实，稍湿， $D_{max}=18\text{cm}$ ， $D$ 一般=3-10cm，卵石含量约60%左右，级配较好，细中砂充填约30%，局部含漂石。

细中砂③<sub>1</sub>层：褐黄色、密实，湿，主要成分为石英、长石、云母，局部含少量圆砾、卵石；

卵石④层：颜色混杂，以褐色为主，密实，稍湿， $D_{max}=15\text{cm}$ ， $D$ 一般=3-7cm，卵石含量约65%左右，级配较好，细中砂充填约25%，局部含漂石。

粉质粘土④<sub>1</sub>层：褐黄色，湿，可塑，属高压缩性-中高压缩性土，含云母、氧化铁。该层土仅局部呈薄层透镜体分布。

卵石⑤层：颜色混杂，以褐色为主，密实，稍湿， $D_{max}=18\text{cm}$ ， $D$ 一般=3-8cm，卵石含量约60%左右，级配较好，含漂石和中砂夹层。

卵石⑥层：颜色混杂，以褐色为主，密实，稍湿， $D_{max}=20\text{cm}$ ， $D$ 一般=5-10cm，卵石含量约70%左右，级配一般，中砂充填。

#### 4、侏罗系地层：

强风化砂岩⑦层：岩石矿物成份以石英、长石、角闪石、云母等为主，致密块状构造，节理裂隙较发育，裂隙面有锈蚀棕斑，锤击声脆有回弹，岩石质量指标 RQD 较好，属较硬岩。

上述各土层除人工堆积地层因堆积时间短，结构松散，承载力低，土质不均匀，不能作为拟建工程天然地基的持力层，其它各土层固结度较好，承载力较高，建设用地内土的类型属中硬土。

建设用地区域地层的分布情况详见图附图 2 “工程地质剖面图”，钻孔位置见附图 1 “评估区实际材料图”。

#### 2.6.3 建设用地建筑抗震设计依据

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年修订版)，场区自然地面 20 米深度范围内土层等效剪切波速估算值  $V_s = 345.425\text{m/s}$ ，建设用地覆盖层厚度大于 5 米，本区建筑场地类别属于 II 类。

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《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年修订版)，建设用地的设计基本地震加速度为  $0.20g$ ，设计地震分组为第二组，所对应的抗震设防烈度为 8 度，基本地震加速度反应谱特征周期为  $0.40s$ 。

### 2.7 水文地质条件

评估区区域内主要的地表水体有永定河。现状见第二章所述，本章节对地下水条件着重叙述。

#### 2.7.1 含水层分布及赋水性

评估区内地下水分为第四系松散层孔隙水和基岩水。

##### 1、第四系地下水

第四系松散物广泛分布于区内的山间沟谷及平原地。山麓地带以残、坡积相为主，岩性为粉质粘土及粉土钙质结核，局部夹杂碎石；平原区以冲洪积相为主，岩性以砾石、卵石、砂卵砾石为主，沉积厚度由数十米至二百余

米。建设用地位于永定河河流冲洪积扇的中上部，区内第四系地层结构相对简单，地表覆盖层粘性土、砂土较薄，一般小于 3 米，其下主要是单一厚层的砂卵砾石层，为极富水区，单位涌水量大于  $5000 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{m}$ 。

根据资料显示，首钢地区含水层分为三段，其分布规律由上至下分述如下：

一段：埋深 45-55m 左右，含水层单层厚度较大，岩性以砾、卵石为主，累计厚度 30m 左右，渗透系数  $500-600\text{m}/\text{d}$ ，是原工、农业井的主要开采层，由于水位下降，目前该层有水段厚度已很小一般不足 10m，供水意义不大。

二段：埋深在 70-100m，含水层岩性为砾卵石、砂砾石在局部地区夹有半胶结状风化卵砾石和粉质粘土层，累计厚度 40m 左右，渗透系数  $300-600\text{m}/\text{d}$ ，是主要开采层，含水层分布稳定，与一段之间没有相对稳定的隔水层，水力联系较密切。

三段：为一层红色粘土夹碎石，多存在于山前和第四系的底部基岩面，厚度 20-30 m 不等，单井出水量很小，无供水意义。

## 2、基岩地下水

评估区前第四系地层主要出露于东北部、西南部低山区，在平原区大部分被第四系底层覆盖。根据地质构造、埋藏、分布、赋存规律的不同，本区基岩地下水划分为以下类型：

### 1) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

雾迷山组岩溶裂隙水主要赋存于八宝山断裂上盘，沿断裂呈带状分布，至板井村附近尖灭。只在北车营、大沟村、大灰厂等地出露，平原区沿八宝山断裂隐伏于第四系之下。含水层岩性为硅质条带灰岩、藻团白云岩，裂隙发育，透水性及导水性较好，由于各处水文地质条件的差异，造成富水性不均一。在北车营—晓幼营—大沟村雾迷山组出露地区，是岩溶裂隙水的补给

区，单位涌水量一般为  $10-20 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{m}$ ；在第四系所覆盖的径流排泄区，富水性较好，单位涌水量一般为  $208-600 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{m}$ 。

## 2) 碎屑岩类裂隙水 (III)

双泉组、龙门组、九龙山组含水岩组，其岩性为砂岩、砾岩、页岩及火山碎屑岩，一般上富水性较差，不具备单独供水能力，但在构造破碎部位裂隙较发育单井出水量可达  $1000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

### 2.7.2 地下水类型及动态特征

#### 1、第四系潜水

评估区内第四系潜水只在雨季时 (7-9 月) 或雨季过后的 3 个月内明显存在，水位和水量与当年降雨量大小有关，枯水期 (12 月—次年 6 月) 只在第四系松散堆积层底部与基岩接触面上有少量潜水。总体看，潜水的动态变化对本建设用地地质环境条件的影响小。

#### 2、基岩裂隙水

评估区基岩裂隙水水位埋深较大，根据评估区水井资料，其埋深大于  $100.0\text{m}$ ，其动态变化与当年降雨量大小和开采量多少有关。

### 2.7.3 地下水开采、补给、径流与排泄条件

本区地下水的补给主要是大气降水入渗补给，河渠入渗补给、农田灌溉入渗补给，在山区与平原交界地带山区基岩测向径流补给第四系地下水。大气降水入渗对含水层的补给受地形、地貌、包气带岩性、厚度、降水性质、植被和建筑的影响，

评估区区域内的山区，基岩地层裸露或第四系地层颗粒粗大覆盖层较薄，有利于降水的入渗补给，降水入渗系数一般为  $0.35 \sim 0.60$ 。

平原区河水入渗主要发生在永定河冲洪积扇顶部地区，受水库向下游的放水量及汛期山前洪水影响较大。由于放水量一般较小，且河道入渗能力很大，这些放水基本上在较短途径内入渗补给地下。另外，各引水渠道及灌渠



的渗漏也构成对地下水的补给，农业灌溉期地下水接受灌溉水的入渗回归补给。

区域地下水的排泄主要为人工开采，主要是水厂水源地开采和自备井开采。其次为下游径流排泄以及少量的潜水蒸发，第四系地下水向东部径流排泄。

本建设用地无砂土液化和地面沉降灾害，因此地下水动态变化对建设用地地质环境条件的影响小。

首钢厂区生活和工业用水由自备井和地表水供给。地表水源于官厅水库的老店来水，作为首钢生产工艺新水补充，分别流入厂区 1#、3#大水池蓄水调节。其他生产和生活用水由自备井供水，其中约有 70%供给工业，30%供给厂区生活用水。随着首钢搬迁改造，用水量在逐年减少，2010 年首钢完成搬迁后，生产用水基本停止，目前只维持厂区内生活用水。厂区内共有 31 眼第四系水源井，由于水井老化、水位下降等原因，目前运行的水源井有 10 眼，日供水量约 2.0~3.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，合年用量约为 1000 万立方米/年左右。为保障供水安全，新规划实施后，

首钢将按照北京市相关部门要求对厂区内原有自备井进行封存。首钢园区管理部和动力厂为水井管理和资产单位，两单位根据北京市水务、卫生部门要求开展日常管理、保护工作。

## 2.8 人类工程活动对地质环境的影响

建设用地及周边区域的人类工程活动较强烈，首钢自 1919 年至 2010 年一直处于工业生产当中，另外建设用及周边区域进行了一定规模的开发建设，目前仍有大量的工程建设项目正在施工当中，评估区建构筑物主要形式为居民区、商务楼、办公楼、商铺、学校、公园、市政道路、地铁线路、桥梁等，数量较多，密度较大，对建设工程场地及周边地质环境造成较大影响；城市的发展及大量工程建设必然会加大地下水的开采量，地下水的大量开采会使

地下水水位下降。

近年来，随着社会经济快速发展，环境问题特别是重金属污染物所造成的环境污染和危害，已引起人们普遍关注。由于常年的工业生产，首钢地区表层土壤和深层土壤已经部分受到污染，尤其是首钢焦化厂区域，需密切关注其对环境的危害及人群的潜在健康风险。

石景山首钢园区东南区一级开发项目，虽然会大面积利用、改造原有工业厂房、办公楼，但局部仍需进行基础开挖等工作，因此其对地质环境造成的一定影响。

通过首钢东南区一级开发项目的实施，起到美化和改善该区域自然环境的作用，提升和完善城市功能，改善城区落后面貌，优化配置土地资源，促进土地合理利用，促进地区的产业结构调整。

根据上述分析，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3章 地质灾害危险性现状评估

地质灾害是指自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地面沉降、活动断裂、地裂缝、砂土液化、崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡、采空塌陷、岩溶塌陷等与地质作用有关的灾害。

#### 3.1 地质灾害类型及发育特征

针对本次评估工作，我们收集了已有的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料，现场进行调查和工程地质钻探，对建设用地的区域地质、水文地质、工程地质条件进行全面细致调查，通过对调查结果，并按照北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012 综合分析认为：

建设用地内有八宝山断裂通过，建设用地周边分布的永定河断裂（距离建设用地约 1.8km）、黄庄～高丽营断裂（距离建设用地约 1.2km）等 3 条主要断裂，对区域地壳的稳定起着控制作用，建设用地在一定程度上可能受到上述断裂带的影响，有必要对其活动性进行评估；

永定河自西北向东南方向流过评估区，永定河上游汇水面积较大，但永定河河道较宽，历史上建设用地没有泥石流灾害记录，经过绿色生态治理后，泥石流对建设用地无影响；

评估区西南部和东北部地貌为浅山地区，山体上植被覆盖较好，山体坡度较缓，尤其是东北部的老山地区，已成为郊野公园，仅局部基岩出露，不会发生崩塌、滑坡地质灾害，且距离建设用地较远，崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害对建设用地有没有的影响；

根据收集资料和现场工程地质钻探，建设用地内地面至基岩顶板深度内主要地层为冲洪积形成的粘性土、粉土，砂层，碎石类土层为主，表层的粘性土、粉土，砂层分布不规则或局部缺失，上述地层发生砂土液化的可能性小，砂土液化对建设用地无影响；

根据收集资料及前人研究成果，评估区现状条件下不存在地面沉降、地裂缝等地质灾害；

综上所述，建设用地主要存在的地质灾害类型为活动断裂。本次主要对活动断裂地质灾害进行现状评估，以及预测拟建项目在建设中和建设后对地质环境的改变和影响，是否会诱发加剧地质灾害的危险性。

### 3.2、地质灾害危害现状调查

针对本次评估工作，我们充分收集了已有的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料，并对评估区开展了综合工程地质调查，重点调查了建设用地及评估区内的各类建筑物、构筑物，以及评估区内的公路、桥梁等设施，看是否有因地质灾害引起的对环境和建（构）筑物的破坏现象，调查情况见表 3-1。

表 3-1 建设用地及附近地区地质灾害调查情况表

调查对象	调查数量	调查结果	备注
建筑物 构筑物	200 余处	无因地质灾害引起的明显变形和开裂损坏现象	融景城小区、信安大厦、古城南路小区、石景山体育场、八角街道南路小区、金融街长安中心、中海长安雅苑、首钢古路小区、绿地环球金融城、首钢工业区陶楼、二炼钢厂、首钢型材办公楼、首钢国际工程技术有限公司、首钢混凝土搅拌有限公司、首钢物资公司、小王庄居民小区、石景山区总公会、北京机电院生产基地、首钢松林公园、石景山雕塑公园、古城高级中学、杨庄小学老山自行车管、老山驾校等
地铁车站	3 处	无因地质灾害引起的明显变形和开裂损坏现象	1 号线八角游乐园地铁站、八宝山站及古城站
道路、桥梁	16 段	无因地质灾害引起的明显变形和开裂损坏现象	长安街（石景山路）、西五环路、莲石西路、莲石东路、古城南路、古城西路、古城南街、古城小街、体育场西街、北辛安路、鲁谷路、老山南路、八角路（南、北）、田村山南路等

铁路	4 段	无因地质灾害引起的明显变形和开裂损坏现象	丰沙铁路线、京九铁路线、京原铁路和首钢园区内铁路线
----	-----	----------------------	---------------------------

根据调查结果，现况各类建（构）筑物无因地质灾害引起的破坏现象。评估区未发现因地质灾害引起的对已有工程、地下管线和各类建筑的破坏现象。根据调查结果及对已有资料的分析亦未发现因地质灾害引起的对环境 and 建（构）筑物的破坏现象。

### 3.3 地质灾害危险性现状评估

#### 1、永定河断裂

该断裂延永定河河谷延伸，为推测的隐伏断裂，北起军庄南止于立堡村，总体走向  $320^{\circ}$ ，全长 26km。以黄庄～高丽营断裂交切处为界，可分为两段，北西段长 13km，倾向南西；南东段长 13km，倾向北东。永定河断裂在评估区内沿向永定河隐伏于第四系以下。

为追查永定河隐伏断裂北西段的构造行迹和新生活活动性，北京市地震局有关单位沿永定河的军庄～石景山段两侧山边和河谷阶地进行观察。在河西侧，北从陈家庄、龙泉务、琉璃渠、城子、鹰山咀，均没有发现有类同永定河推测断裂走向的具有一定规模的断裂痕迹，唯有鹰山咀北坡的白云岩中见发育一系列大型节理面，倾向  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾角  $75^{\circ}$ ，组成峭壁，它可能是隐伏断裂的影响带；在河东侧，沿前人推测的断裂向北可能的延展部位军庄～灰峪一带（曾秋生，1979 年）进行实地观测，结果表明在灰峪村的奥陶系和石炭系走向北北东，倾向南东，倾角  $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ （灰峪向斜构造北翼），地层连续性好，没有发现北北西～北西向的断裂痕迹。由此可以判定永定河隐伏断裂至多延伸至军庄。在鬼子山～石景山西麓的中侏罗统火山岩、火山碎屑岩中也未发现有北西向的断裂迹象，仅在三家店北铁路桥东头（I 号隧道西口）的侏罗纪火山岩中发现一条宽 3.4m，左旋正



走滑断裂破碎带，距永定河边约 200m，见图 3.3-1，断面走向  $315^{\circ}$ ，倾向南西，倾角  $85^{\circ}$ ，发育厚 0.3~0.5m 的深黄色断层泥，半固结，具斜磨擦痕，侧伏角  $29^{\circ}$ ，带内断层泥的 ESR 年龄为距今  $59.1 \pm 17.7$  万年。

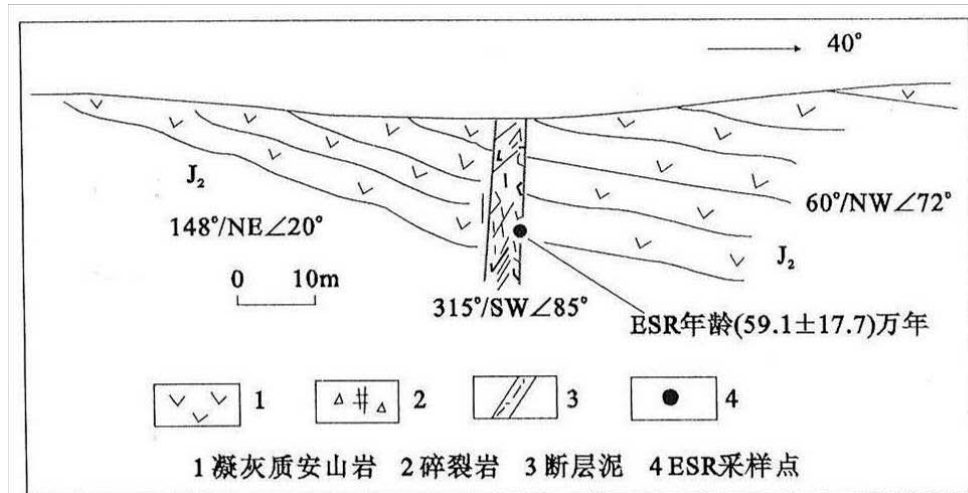


图 3.3-1 永定河断裂三家店北铁路桥东地质剖面示意图

根据《门头沟规划新城物探报告》中浅层地震 D13、D14、S26 和 S27 测线剖面的成果，测线位置详见图 3.3-2 “门头沟新城物探位置图”，成果见图 3.3-3~3.3-10。从物探剖面成果图分析，永定河断裂带在浅层地震剖面约 50m 深度探测范围内并无明显显示。瞬变电磁成果显示断裂带向上部没有切过第四系松散层，推断永定河断裂为基底断裂。剖面上基底显示高低起伏不平，深度在 70-90m。

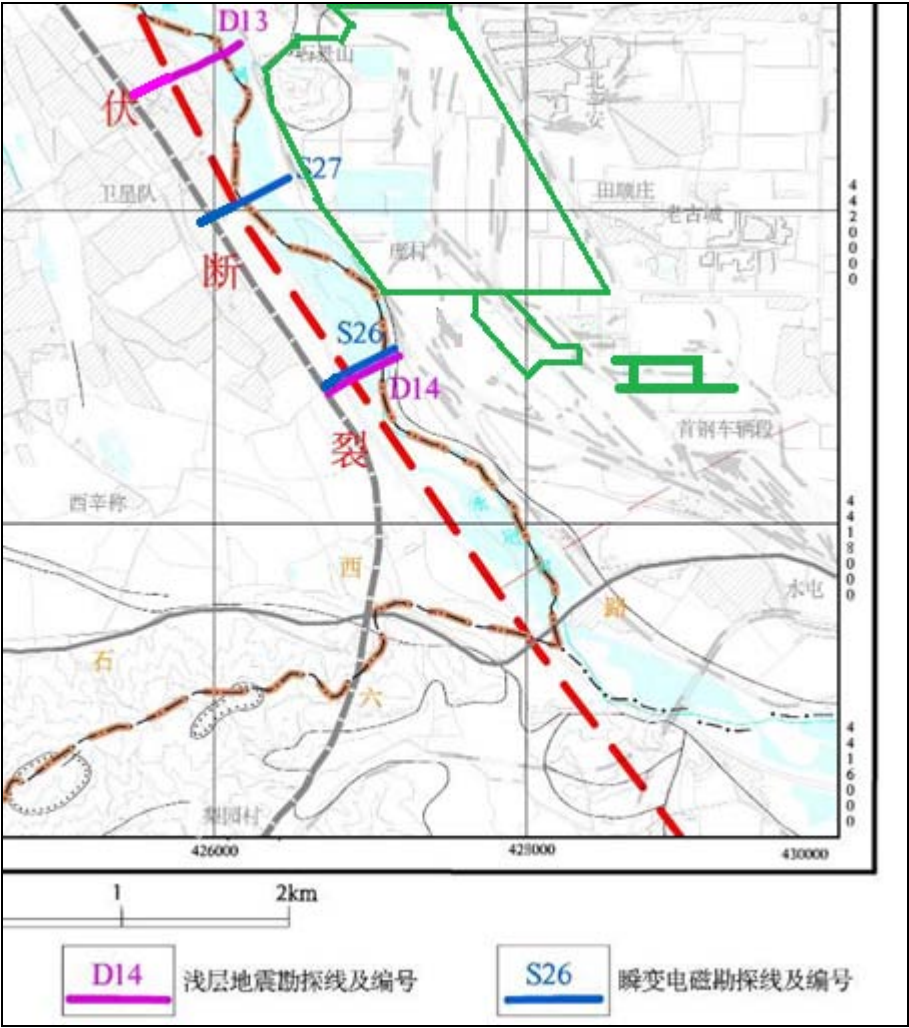


图 3.3-2 门头沟新城物探位置图

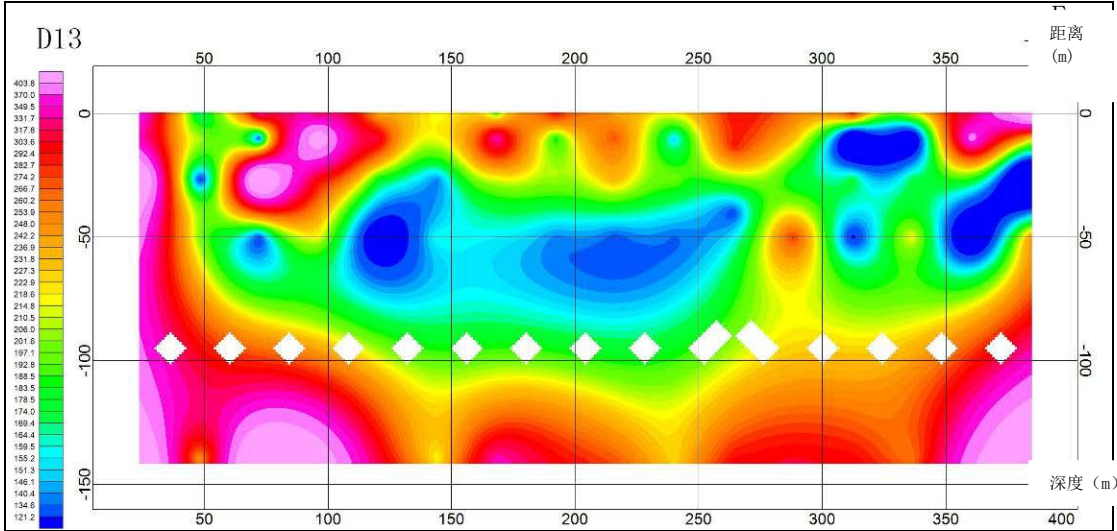


图 3.3-3 D13 测线面波速度剖面

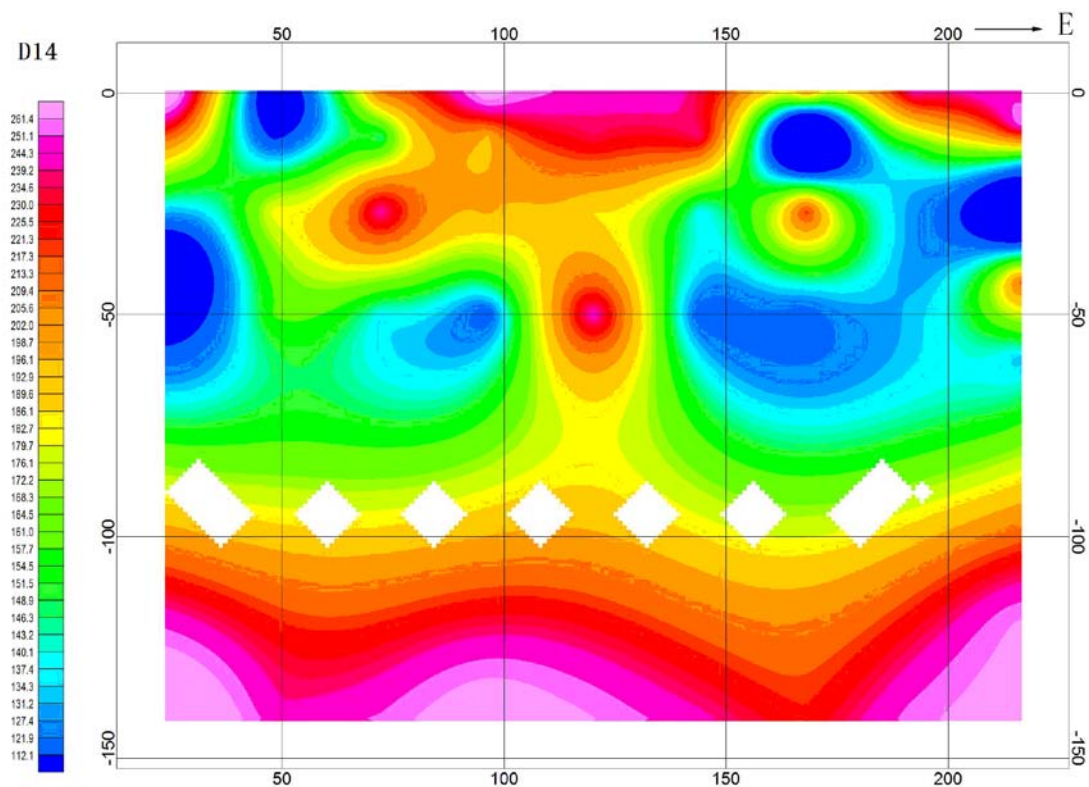


图 3.3-4 D14 测线西段面波速度剖面

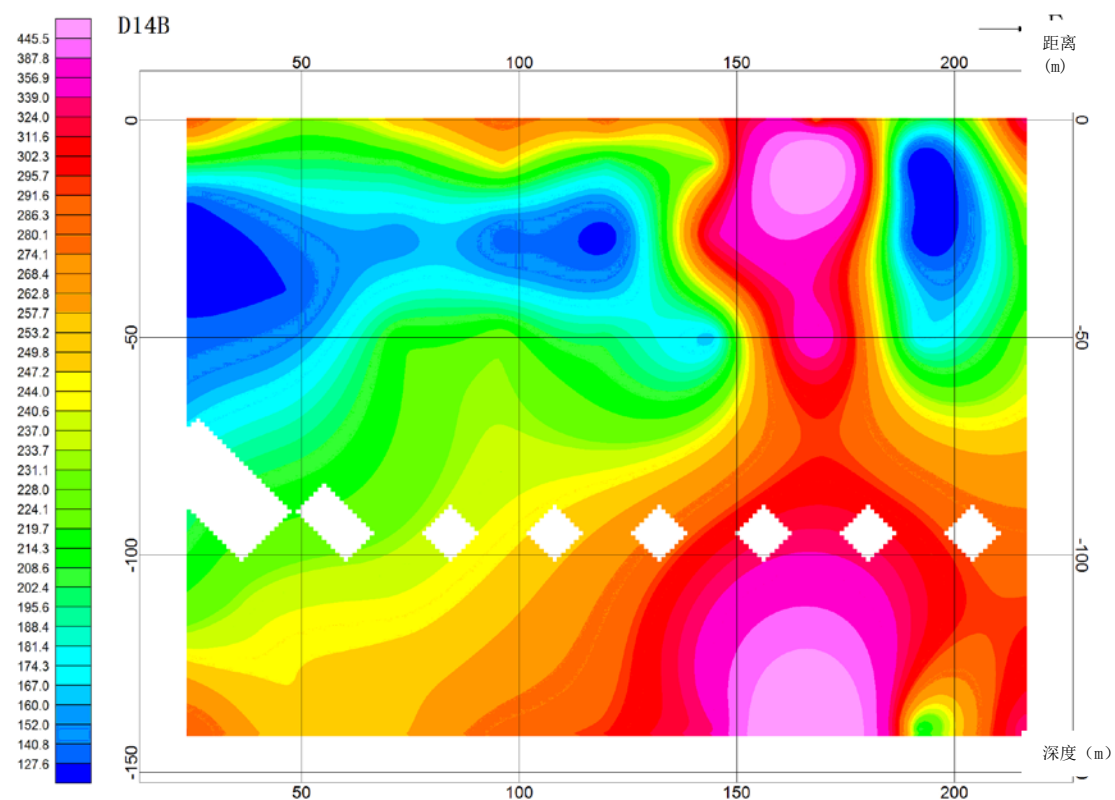


图 3.3-5 D14 测线东段面波速度剖面

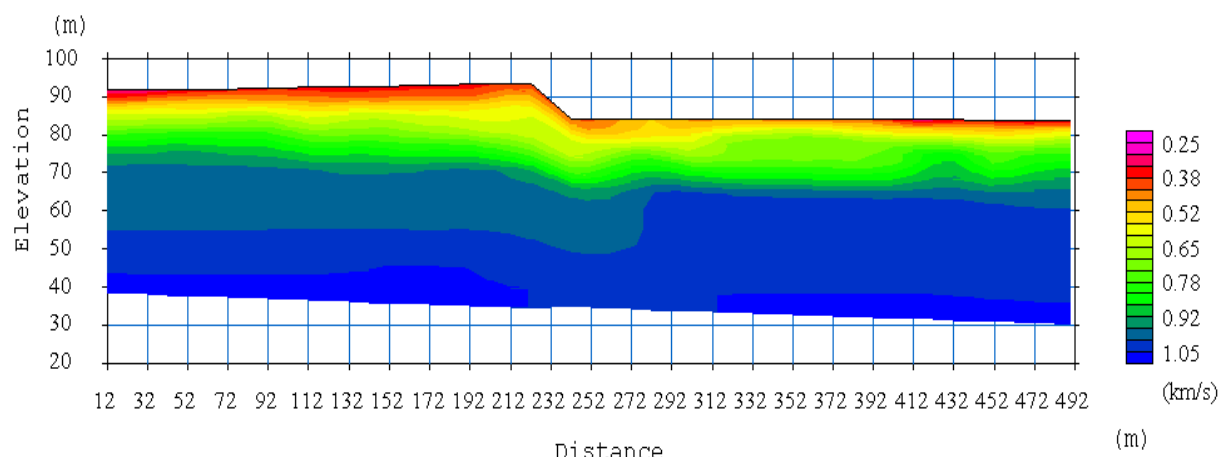


图 3.3-6 永定河断裂中段 D13 折射地震速度剖面

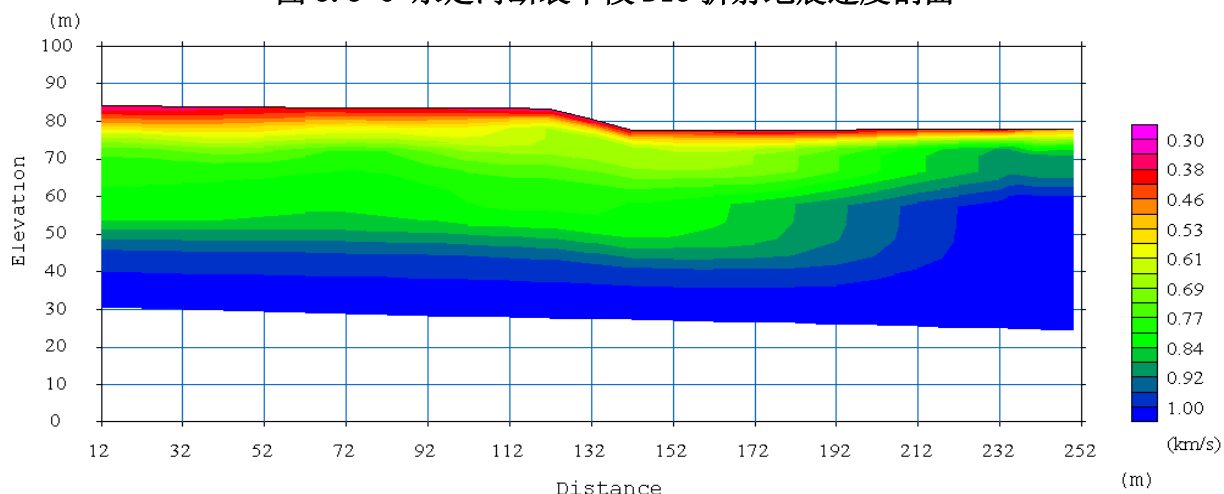


图 3.3-7 永定河断裂南段 D14-1 折射地震速度剖面

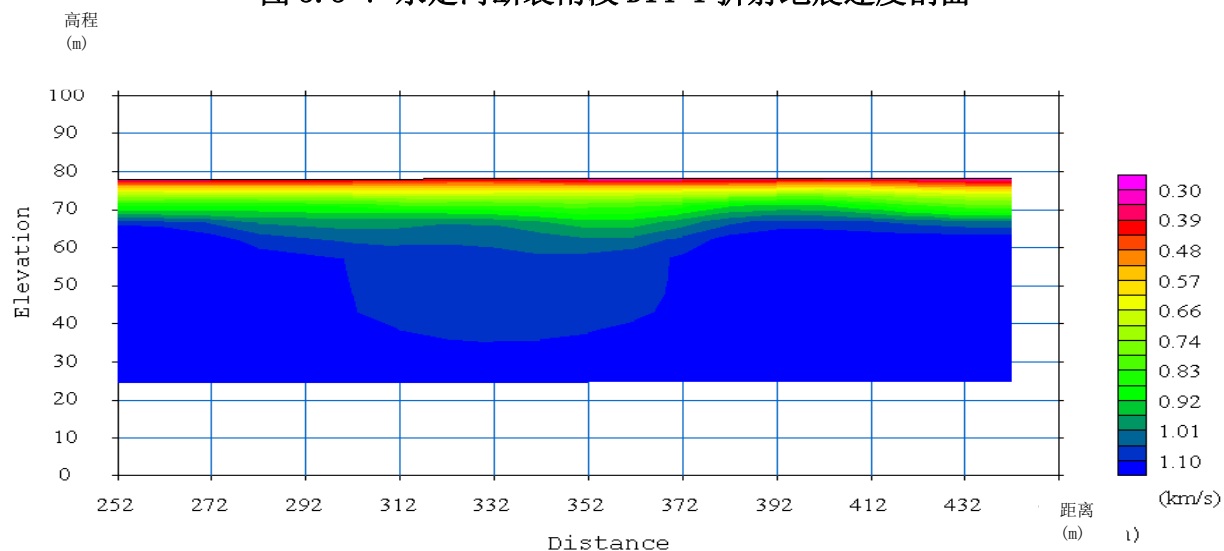


图 3.3-8 永定河断裂南段 D14-2 折射地震速度剖面



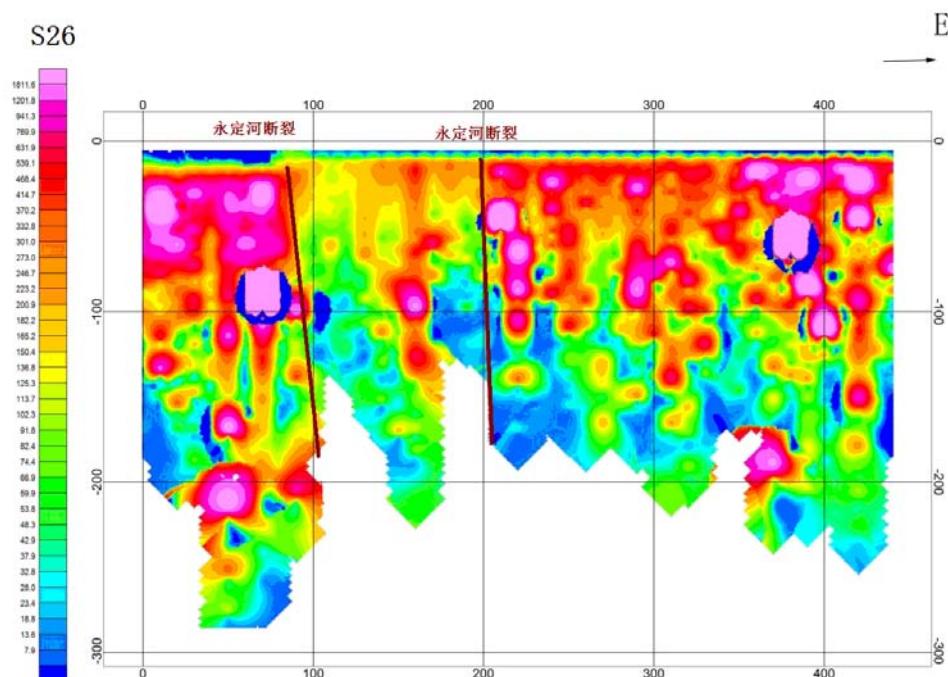


图 3.3-9 S26 测线视电阻率剖面

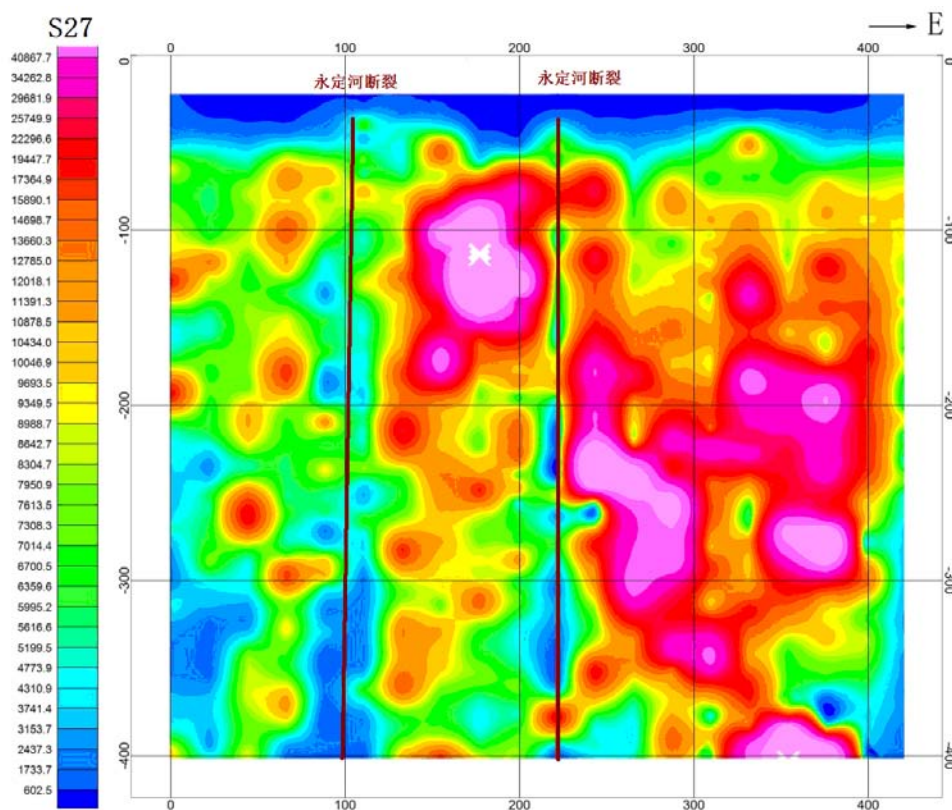


图 3.3-10 S27 测线视电阻率剖面

另据国家地震局分析预报中心 1997 年在大宁水库附近沿断裂作物化探结果，表明断裂未错动第四系底界。据《首都圈地区最新构造变动与地震》，永定河断裂活动时间为中更新世早期。



综上所述，永定河断裂为基底断裂，未错段第四系，活动时间为中更新世早期。

## 2、八宝山断裂

该断裂为北京地区著名的断裂之一，呈北东方向展布，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，倾向南东，倾角  $20\sim 69^\circ$  总长近 100km，区内长约 60km。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。

八宝山断裂以永定河为界，分为南北两段，南段大部分出露于地表，北段则隐伏于平原之下。工作区内主要涉及八宝山北段。

断裂南段沿山麓分布，倾向南东，断裂露头多处可见。在晓幼营西侧（见图 3.3-11 晓幼营西南八宝山断裂剖面图（据国家地震局地质研究所，1993 年）），石炭系地层被强烈挤压破碎，破碎带可见宽度约 20 m。断面倾向南东，倾角  $40^\circ$ ，断裂之上覆有 3m~5m 厚的晚更新统黄土层未受构造变动影响。

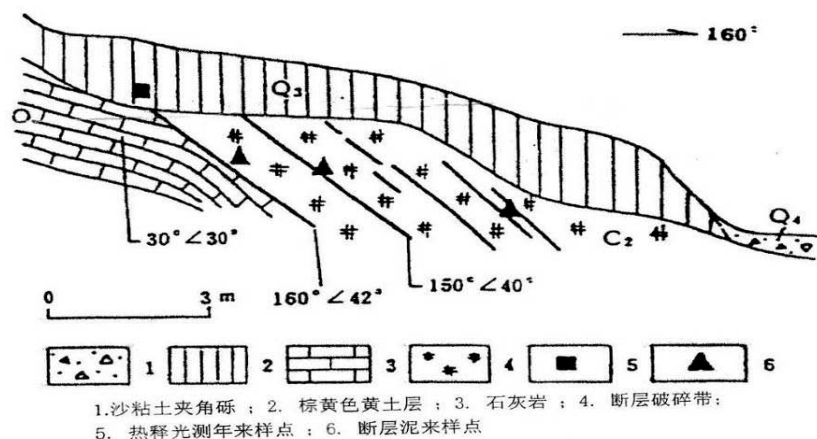


图 3.3-11 晓幼营西南八宝山断裂剖面图

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 NE30°，倾向南东，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。

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（见图 3.3-12）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°，倾向南，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  $13.97 \pm 1.13$  万年，说明该段断裂的最新活动时代为中更新世以前。

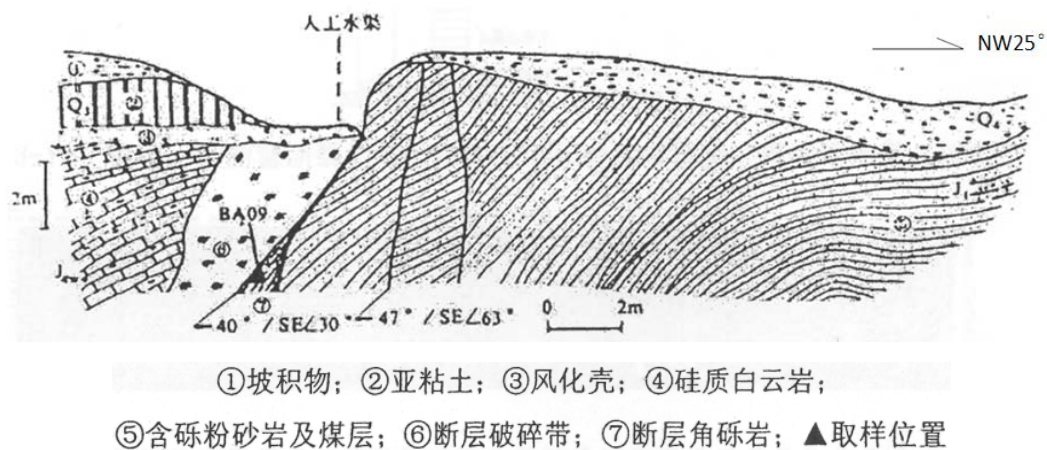


图 3.3-12 八宝山东侧八宝山断裂剖面（据国家地震局分析预报中心 1994）

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 3.2-13），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，对上更新世的地层没有任何影响，全新世和上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。

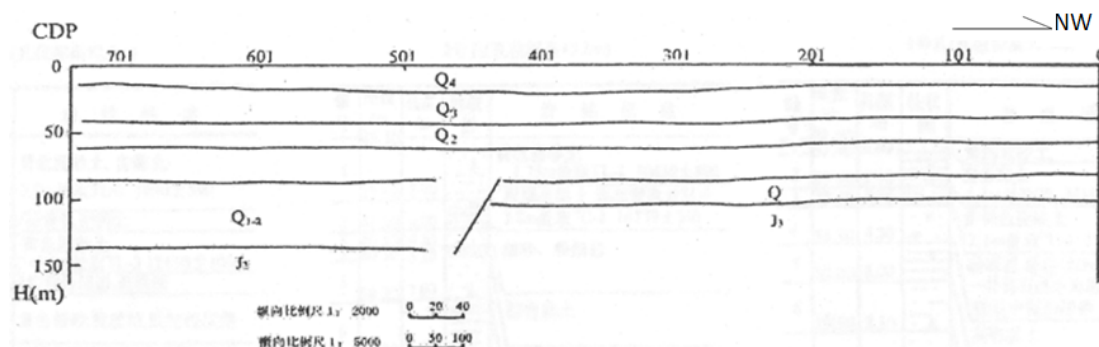


图 3.3-13 清华园附近浅层地震勘探解释剖面（据北京市地矿局物探队 1990）

上述结果表明，八宝山断裂北段为压扭性逆掩性质的断裂，最新活动时代为中更新世。

### 3、黄庄-高丽营断裂

该断裂是北京平原区重要的断裂之一，是划分西山迭拗褶与北京迭断陷的界限，也是本区较重要断裂。该断裂南起涿县，沿坨里、北车营、晓幼营、大灰厂、辛庄、衙门口、八宝山、黄庄、高丽营，继续向北延伸至怀柔县境内，长度约 110km。黄庄～高丽营断裂总体走向为北东  $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，局部走向有一定的变化，在房山至上万段为近南北向，晓幼营以北地段走向比较稳定，一般为  $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，该断裂面倾向南东，倾角为  $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

黄庄～高丽营断裂在永定河以南的芦井、晓幼营、辛开口一带可见断裂出露，展布规模 13km 左右，在平原区被第四系所覆盖，主要通过物探和钻探数据确定它的特征。

根据该断裂对第四系沉积厚度的控制作用，断裂本身的活动差异、形态变化及与其它断裂的错断关系，由南向北将其划分五段：晓幼营以南段；晓幼营段～大灰厂段；大灰厂～芦井段；永定河～北七家段；北七家以北段。

该断裂的永定河～北七家段从建设用地东南约 2.3km 处通过，南端以永定河为界，北段以南口～孙河断裂为界，全段均被第四纪所覆盖。该段

总体走向北北东向，断层面倾向南东，长度约为 35km。

为确定断裂通过的位置，北京市地震局（1997）在衙门口村东侧和黄庄西侧布设了两条气汞测线，均有明显的异常显示，见图 3.3-14。在此基础上根据异常的延伸趋势，之后又在玉泉路西侧沿异常线进行了浅层人工地震探测，由多波段高密度成像技术获得物探剖面，自地表 20m 深的土层内未见层理错断现象，附近钻孔资料表明，自地表 20m 深范围内沉积物为晚更新世以来的沉积产物，说明黄庄～高丽营断裂在该处晚更新世以来没有活动或活动很轻微。因此，在玉泉路处的黄庄～高丽营断裂的最新强烈活动时代为中更新世。

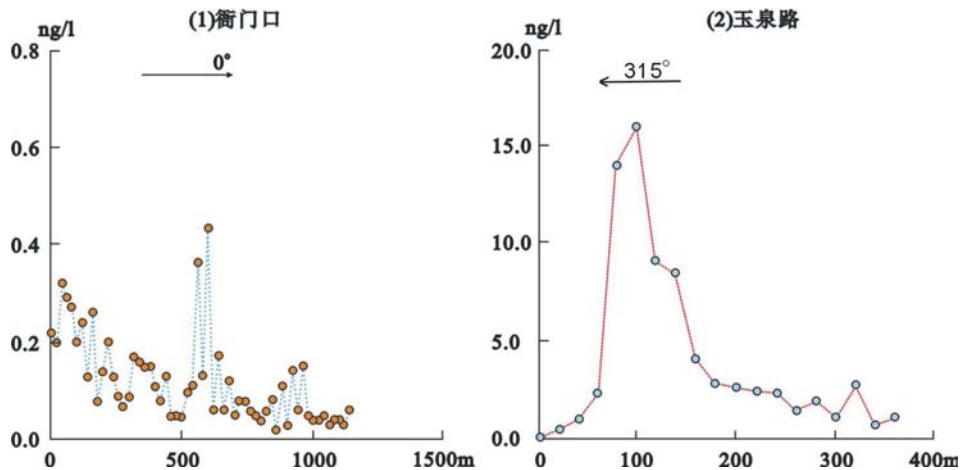


图 3.3-14 黄庄～高丽营断裂衙门口、玉泉路气汞剖面图

在蓝靛厂南侧的彰化村，地震会战期间在此进行了钻探工作，钻孔京热 19 孔、77-1 孔位于八宝山断裂的上盘，京热 23 孔位于黄庄～高丽营断裂的上盘，如图 3.3-15，前二者皆穿透八宝山断裂。京热 19 孔在 417m 钻透蓟县系的白云质灰岩之后，见到古生界石炭系、二迭系杨家屯煤系中的黑色页岩地层，在断裂接触带的上下地层均有严重破碎，并可见岩性相互混杂，砾石为白云质灰岩和黑色页岩的破碎产物。77-1 孔在 128.8m 见到蓟县系白云质灰岩的破碎颗粒和断层泥，所见为白云质灰岩的破碎块夹杂于浅白色粘泥中，其下 139.8m 见到石炭系太原组的绢云母砂页岩，最后钻到奥陶系灰岩。京热 23 孔 1001.5m 仍未见到蓟县系地层，说明东侧的黄庄～

高丽营断裂两盘的垂直落差在千米以上，将此钻孔与八宝山东侧的出露地层对比，可以看出黄庄～高丽营断裂在平原区随着往北延伸，埋深亦随着增大。

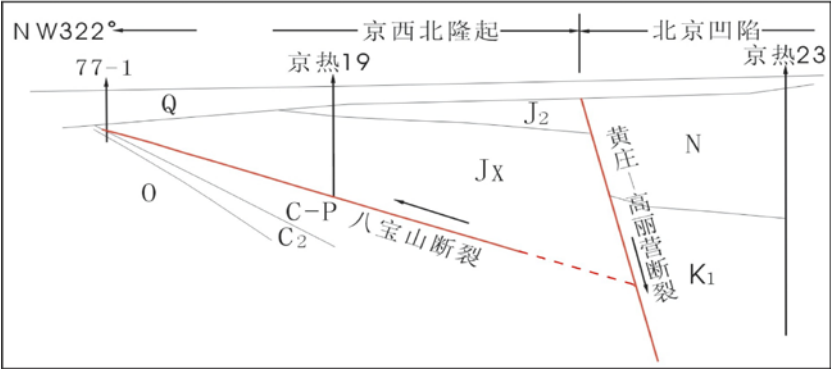


图 3.3-15 黄庄～高丽营断裂彰化村钻孔联合剖面示意图

根据北京市地震局地震会战钻孔资料，在洼里一带，该断裂两侧第四系底界落差可达 50～70m。北京市地矿局物探队（1990）在北沙滩和立水桥沿断裂进行了人工地震反射勘探工作，获得结果如图 3.3-16 和图 3.3-17 所示，从图中可以看出黄庄～高丽营断裂没有错断中晚更新世的地层，说明该段断裂的最新强烈活动时代为中更新世，全新世活动轻微。

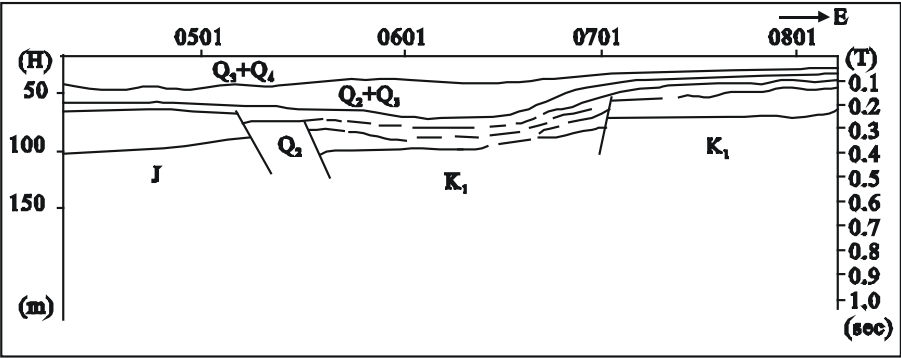


图 3.3-16 北沙滩人工地震探测剖面示意图（据北京市地矿局物探队，1990）



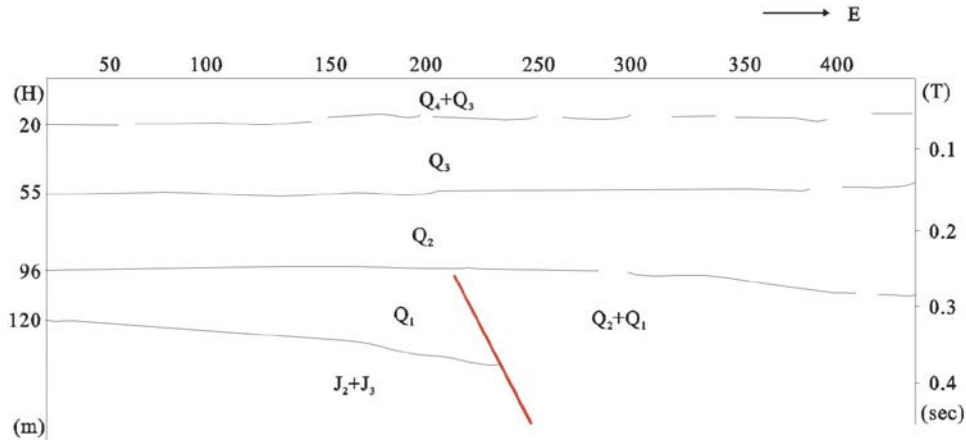


图 3.3-17 黄庄～高丽营断裂立水桥人工地震反射剖面示意图  
(据北京市地矿局，1990)

另根据中国地震局地质研究所（1999 年）对黄庄-高丽营断裂活动时  
代评价概况如表 3.3-1。

表 3.3-1 黄庄～高丽营断裂活动时代评价概况

研究单位或研究人	时间	研究方法	最晚活动时代	资 料 来 源
国家地震局地质研究所	1988	地质测年	中更新世 ～晚更新世	北京市房山区琉璃河水泥厂厂址 区地震基本烈度复核报告
国家地震局地质研究所	1992	地质测年	晚更新世～全 新世	陕甘宁气田～北京输气管道沿线主 干断裂活动性勘察与地震烈度研 究报告
国家地震局地质研究所	1993	地质测年	中更新世～晚 更新世	北京市房山区石楼输油泵站地震 基本烈度复核报告
徐杰、方仲景等	1993	地质测年	晚更新世	首都圈地震地质环境与地震灾害
国家地震局地壳应力研究 所	1996	地质综合 分析	中更新世～晚 更新世	北京市液化石油气公司北郊罐瓶 厂地震安全性评价及震害预测报 告
国家地震局工程地震研究 中心	1996	地质测年	中更新世～晚 更新世	北京市热力公司方庄供热厂及双 井蒸汽厂工程震害预测工作报告
国家地震局分析预报中心	1997	地质测年	晚更新世～全 新世	永定河枢纽渠段地震安全性评价
北京震害防御与工程地震 研究所	1997	地质测年	晚更新世	北京石景山煤气贮配厂地震安全 性评价报告

根据上述资料显示，黄庄-高丽营断裂最晚活动时间为晚更新世～全新  
世，但该断裂距离建设用地 1.2km，因此该断裂现状条件下对本场地的影  
响小。

#### 4、活动断裂现状评估小结

根据对评估区断裂调查结果及北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012，评估区所涉及的永定河断裂和八宝山断裂最新活动时间为中更新世，为非全新活动断裂，对本建设用地影响小；黄庄-高丽营断裂属全新世活动断裂，但该断裂距离建设用地 1.2km，对本建设用地影响小，在建设用地内地表沿断层展布方向无断裂活动形成的裂缝及其它断层活动特征，现状评估活动断裂地质灾害危险性 “小”。

表 3.3-2 断裂构造现状评估危险性确定表

危险性大	危险性中等	危险性小
全新世活动断裂强烈影响带	全新世活动断裂中等影响带或晚更新世活动断裂	非活动断裂
注：全新世活动断裂强烈影响带指断裂两侧各 100m 范围 全新世活动断裂中等影响带指断裂两侧各 100~200m 范围		

## 第 4 章 地质灾害危险性预测评估

### 4.1 工程建设引发地质灾害危险性预测

#### 4.1.1 地表工程建设引发地质灾害的危险性预测

拟建工程主要在地表施工，工程活动强度小，影响范围不大，相对于引起断裂活动的地壳应力来讲是微不足道的，因此，本工程建设和使用不会引发或加剧断裂的活动性。工程建设引发或加剧活动断裂地质灾害的危险性小。

### 4.2 工程建设可能遭受地质灾害危险性预测

从对已有资料的分析及本次调查结果看，本建设用地及场地上的建筑物没有受到明显的地质灾害的影响，场地未来可能遭受的地质灾害为潜在的活动断裂，下面就其危险性的预测分述如下：

评估区主要发育永定河断裂和八宝山断裂最新活动时间为中更新世，属非全新世活动断裂，黄庄-高丽营断裂（评估区段）根据资料显示最晚活动时间为晚更新世～全新世，但该断裂距离建设用地 1.2km。根据上述分析，依据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012，其危害程度将是有限的。依据表 4.2-1 “断裂构造预测评估危险性确定表”，本建设用地遭受活动断裂地质灾害危险性小。

表 4.2-1 断裂构造预测评估危险性确定表

危险性大	危险性中等	危险性小
全新世活动断裂强烈影响带	全新世活动断裂中等影响带或晚更新世活动断裂	非活动断裂
注：全新世活动断裂强烈影响带指断裂两侧各 100m 范围 全新世活动断裂中等影响带指断裂两侧各 100～200m 范围		

### 4.3 预测评估小结

建设用地遭受断活动断裂质灾害危险性小。

## 第5章 地质灾害危险性综合评估及防治措施

### 5.1 地质灾害危险性综合评估原则

1. 综合评估依据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，并以预测评估为主的原则。
2. “以人为本”的原则，即以地质灾害对拟建工程为主要危害对象。
3. 定性为主，定量为辅的原则。
4. 就重不就轻的原则。

### 5.2 评估指标的选定

根据现状评估和预测评估结果综合分析：现状条件下，评估区内存在活动断裂地质灾害，预测可能引发和遭受的主要地质灾害为活动断裂地质灾害。根据地质灾害危险性综合评估原则，对评估区内地质灾害进行综合分区评估，通过现状评估、预测评估、利用表 5.2-1 “地质灾害危险性综合评估分级表”的原则进行综合评估。

表 5.2-1 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

### 5.3 地质灾害危险性综合评估

通过现状评估、预测评估，评估场地综合地质灾害发育程度存在分区分段特征。综合评估是以地质环境背景分析为基础，结合预测评估的危险性大小和危害程度，按定性半定量相结合原则，综合划分建设场地地质灾害危险性等级。

根据野外实地调查，综合分析地质环境条件、现状评估和预测评估结果，对拟建项目进行了地质灾害危险性综合评估。

本项目建设用地现状评估认为活动断裂地质灾害现状危险性小。预测

评估认为：拟建工程引发、加剧和遭受活动断裂地质灾害危险性小，确定建设用地地质灾害危险性等级为“小”。

#### 5.4 建设场地适宜性评估

根据区域地质灾害危险性综合评估等级结果，按北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》DB11/T 893-2012 表 45“规划用地或建设用地防治难度划分”和表 44“规划用地或建设用地适宜性划分”（见表 5.4-1、5.4-2）进行建设场地适宜性分级。

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较小，地质环境条件中等复杂，经综合评估，建设用地属地质灾害危险性小级，从地质灾害危险性评估角度出发，拟建场地作为石景山首钢园区东南区一级开发项目的建设用地是适宜的。

表 5.4-1 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 5.4-2 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，防治费用与投资比低
中等	防治工程中等复杂、治理费用较高，防治费用与投资比中等
小	防治工程简单、治理费用较低，防治费用与投资比高



## 第6章 结论和建议

### 6.1 结 论

通过对建设用地的调查及对收集资料的综合分析与研究，在前面章节已经对建设用地地质灾害危险性进行了现状评估、预测评估和综合评估，根据上述评估得出如下结论：

1、拟建项目属较重要建设项目；地质灾害较发育，地形地貌中等复杂，地质构造条件属中等复杂，工程地质条件较好，水文地质条件简单，破坏地质环境的人类工程活动较强烈，评估区总体地质环境条件复杂程度为中复杂类型。该建设项目地质灾害危险性评估级别为二级。

2、现状评估认为：建设用地活动断裂地质灾害现状危险性“小”。

3、预测评估认为：工程建设引发、加剧活动断裂地质灾害危险性“小”，建设用地未来遭受活动断裂地质灾害危险性“小”。

4、根据北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2012）之规定，本建设用地地质灾害危险性综合评估分级结果为“小级”。

5、根据综合评估结论，本建设用地工程地质条件较好，地质灾害危险性分级属于危险性“小”级，因此本工程建设用地的适宜性为“适宜”。

### 6.2 建 议

1、由于建设用地尚未进行勘察工作，本次评估结论是对整个建设用地做出的，建议开展进一步的详细勘察工作。