



北勘在线



微信扫一扫

海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目

建设用地地质灾害危险性评估报告

工程编号：2023 灾评 008



北京市勘察设计研究院有限公司
BGI ENGINEERING CONSULTANTS LTD.

2023 年 4 月 25 日

海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目

地质灾害危险性评估报告
报告文件专用章

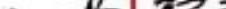
证书编号 证书分类 资质等级

8111023089 工程勘察 甲 级

工程编号 2023 灾评 008 有效期至 2023 年 12 月 31 日止

项目工程师 张志强 黄寿琨 张志强 黄寿琨

项目审核人 乔利国 11111

项目负责人 马秉务  马秉务
注册号: 1102353-AY000 
有效期: 至2021年12月

项目审定人 朱辉云

总工程师 周宏磊

法定代表人 徐宏声



北京市勘察设计研究院有限公司
BGI ENGINEERING CONSULTANTS LTD.

2023年4月25日





海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目

建设用地地质灾害危险性评估报告

评审意见

受北京鑫泰世纪置业投资有限公司的委托,北京市勘察设计研究院有限公司完成了《海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目建设用地地质灾害危险性评估报告》（以下简称“评估报告”），专家组于 2023 年 5 月 10 日对该“评估报告”进行了评审，意见如下：

一、项目概况

拟建项目位于北京市海淀区四季青镇内，东临巨山路，南临阜石路，西临海淀区与石景山区交界，北临田村路。建设用地性质分别为 R2 二类居住用地、A33 基础教育用地、U22 环卫设施用地、S1 城市道路用地及 G4 生态景观绿地。其用地总面积为 73 公顷，其中建设规划用地规模为 19.7 公顷，代征道路用地 10.8 公顷。

二、评审意见

1、评估单位在充分搜集区内区域地质、工程地质、水文地质、环境地质、地质灾害等资料基础上，开展了水文地质、工程地质、地质灾害调查，调查面积 10.00km²，利用钻孔 9 个（总进尺 162.00m）及相关测试试验等成果，为本次评估工作奠定了基础。

2、“评估报告”通过综合地质环境条件分析，认为评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂，拟建建设项目属于较重要建设项目，综合认定属二级地质灾害危险性评估是合适的。

3、“评估报告”认为评估区内潜在的地质灾害有砂土液化和活动断裂两种类型。

现状评估认为：八宝山断裂为非活动断裂，发育程度弱，地质灾害现状危险性小；在地震烈度为 8 度，地下水位按现状水位埋深 11.0m 考虑，建设用地地基土层不液化，灾情轻，现状危险性小。

现状评估符合实际情况。

4、预测评估认为：本工程建设可能诱发、加剧活动断裂和砂土液化地质灾

害的危险性均为小；建设用地遭受活动断裂和砂土液化地质灾害的危险性均为小。

预测评估依据充分。

5、综合评估确定：建设用地地质灾害危险性等级为小级，适宜作为海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目建设用地。

总之，专家组认为，评估报告内容丰富、资料翔实、阐述清楚，评估依据充分，结论可信，评审予以通过。

专家组长： 梁英波

评审专家： 魏立华 郭晓

2023年5月10日

目 录

前 言.....	1
第一章 评估工作概述.....	2
1.1 工程概况.....	2
1.2 已有工作成果资料.....	2
1.3 技术路线及完成的工作量.....	3
1.3.1 技术路线.....	3
1.3.2 完成的工作量.....	4
1.4 评估范围与级别.....	7
第二章 地质环境条件.....	9
2.1 气象、水文条件.....	9
2.2 地形地貌.....	10
2.3 地层岩性.....	13
2.4 地质构造与区域地壳稳定性.....	14
2.5 岩土体工程地质特征.....	20
2.6 水文地质条件.....	23
2.6.1 地下水分布规律.....	23
2.6.2 地下水位情况.....	24
2.6.3 地下水位动态变化规律.....	24
2.6.4 地下水补给、迳流、排泄.....	25
2.7 人类工程活动对地质环境的影响.....	25
第三章 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 地质灾害危险性现状评估.....	26
3.2.1 区域性砂土液化区的分布及影响.....	26
3.2.2 活动断裂.....	28
3.3 小结.....	30
第四章 地质灾害危险性预测评估.....	31
4.1 工程建设引发或加剧地质灾害的危险性预测.....	31
4.1.1 工程建设引发或加剧砂土液化地质灾害的危险性预测.....	31
4.1.2 工程建设引发或加剧活动断裂地质灾害的危险性预测.....	31
4.2 工程建设可能遭受地质灾害的危险性预测.....	31
4.2.1 工程建设遭受砂土液化的危险性预测.....	31
4.2.2 工程建设遭受活动断裂的危险性预测.....	32
4.3 小结.....	32
第五章 地质灾害危险性综合评估.....	33
5.1 综合评估原则.....	33
5.2 地质灾害危险性量化指标的确定.....	33
5.3 地质灾害危险性综合评估.....	34
5.4 建设用地适宜性评价.....	35
第六章 结论及建议.....	36
6.1 结论.....	36
6.2 建议.....	36

海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目

建设用地地质灾害危险性评估报告

前 言

受北京鑫泰世纪置业投资有限公司（以下简称“建设单位”）委托，按照国土资源部国土资发〔2004〕69号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》和北京市国土资源局—京国土环〔2005〕879号《关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》要求，北京市勘察设计研究院有限公司（以下简称“我院”）承担了海淀区宝山村平衡资金地块（二期）项目（以下简称“本项目”）建设用地地质灾害危险性评估工作。

本次评估的主要依据为：

- (1) 国土资源部文件—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》；
- (2) 北京市国土资源局—京国土环〔2005〕879号《关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》；
- (3) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- (4) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- (5) 《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）；
- (6) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009年版）；
- (7) 《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ 11-501-2009，2016年版）；
- (8) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016年版）；
- (9) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）等。

本次评估的主要任务为：

- (1) 通过现场踏勘、资料搜集，查明建设用地及周边的自然地理、地质环境条件；
- (2) 调查建设用地及其周围的地质灾害类型、规模、分布和稳定状态，分析评价其对建设用地的影响；
- (3) 分析预测建筑物在建设过程中及使用过程中对地质环境的改变和影响，评价其可能引发或加剧和本身可能遭受各类地质灾害的危险性和危害程度；
- (4) 采用定性、半定量分析方法，进行建设用地地质灾害危险性分级；
- (5) 从地质灾害的角度对建设用地进行适宜性评价，并针对可能存在的地质灾害提出预防性措施、建议。

第一章 评估工作概述

1.1 工程概况

本项目位于北京市海淀区四季青镇内，东临巨山路，南临阜石路，西临海淀区与石景山区交界，北临田村路。具体地理位置参见图 1.1（“本项目建设用地地理位置及评估区示意图”）。

本项目建设用地性质分别为 R2 二类居住用地、A33 基础教育用地、U22 环卫设施用地、S1 城市道路用地及 G4 生态景观绿地。其中用地总面积约为 73 公顷，其中建设规划用地规模为 19.7 公顷，代征道路用地 10.8 公顷，同步实施整理绿化用地约 42.5 公顷。



图 1.1 本项目建设用地地理位置及评估区示意图

1.2 已有工作成果资料

本次工作充分搜集了评估区内反映地质环境条件和地质灾害现象的相关资料，包括区域地质、工程与水文地质、地震地质调查以及地质灾害调查等方面的工作成果，主要工作成果汇总并整理详见表 1.2（“评估区及周边以往主要工作成果一览表”）。

评估区及周边以往主要工作成果一览表

表 1.1

序号	成果名称	完成单位*	完成时间
1	北京平原区基岩地质构造图（1:10 万）	水文地质工程地质大队	1979 年
2	北京市水文地质图（1:10 万）	水文地质工程地质大队	1978 年
3	《北京市区地下断裂对地面工程影响的研究》	北京市勘察设计研究院有限公司	1999 年
4	1: 5 万区域地质调查（石景山幅）	北京市地质矿产局	1989 年
5	IV-3-2 普查（1:1 万）	北京市勘察设计研究院有限公司	1961 年
6	IV-2-2 普查（1:1 万）	北京市勘察设计研究院有限公司	1961 年
7	老山郊野公园配套建筑（2008 技 203）	北京市勘察设计研究院有限公司	2008 年
8	阜石路北侧绿化隔离带污水管线工程（2015 市 089）	北京市勘察设计研究院有限公司	2015 年
9	山西一二 110kv 架空线路入地工程（下穿西湖段）（2021 杂 012）	北京市勘察设计研究院有限公司	2021 年
10	北京朝阳医院西院发热门诊建设工程（2020 技 勘 072）	北京市勘察设计研究院有限公司	2020 年
11	东方家园八角店（北京）（2002 技 151）	北京市勘察设计研究院有限公司	2019 年
12	阜石路（双峪环岛-西五环）改建工程 9#标段挡土墙工程（2009 市 117）	北京市勘察设计研究院有限公司	2009 年
13	田村路巨山立交桥区积水治理工程（2015 杂 047）	北京市勘察设计研究院有限公司	2015 年
14	田村山公园配套用房建设工程（2022 技 070）	北京市勘察设计研究院有限公司	2022
15	海淀区宝山村回迁安置房地块（一期）项目（615 地块）（2019 初 017）	北京市勘察设计研究院有限公司	2019
16	IV-3-2 深井资料	北京市勘察设计研究院有限公司	1970 年

*本表中所列“北京市勘察设计研究院有限公司”在 2007 年（含）以前均指其前身“北京市勘察设计研究院”及“北京市地质地形勘测处”。

1.3 技术路线及完成的工作量

1.3.1 技术路线

本次地质灾害危险性评估工作采取以收集、整理、分析已有资料和现场综合地质调查为主的技术路线，具体的评估工作程序见图 1.3.1（“工作程序框图”）。

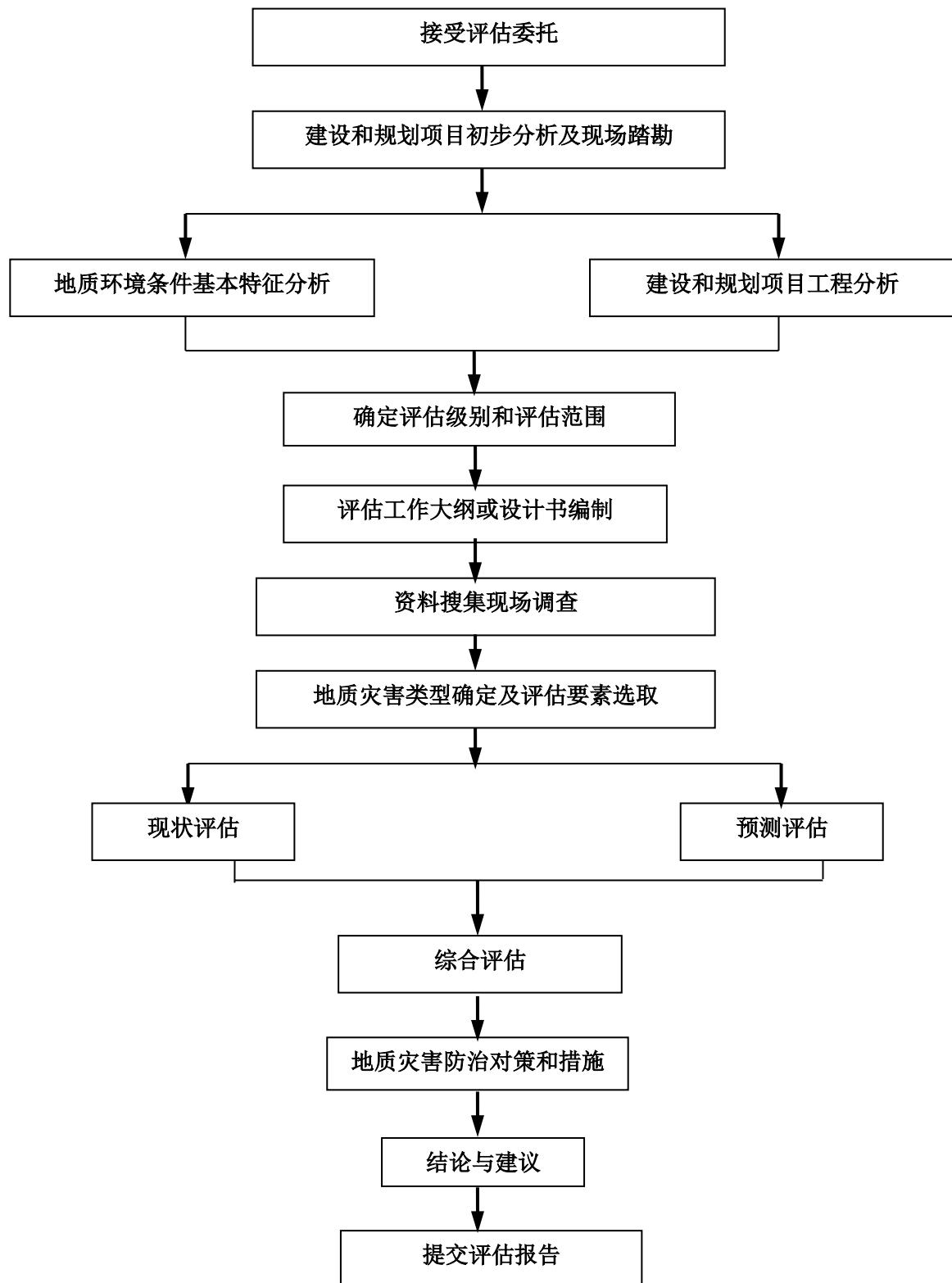


图 1.3.1 工作程序框图

1.3.2 完成的工作量

为了尽可能客观、全面和科学地对建设用地进行地质灾害危险性评估，本次工作在搜集和研究有关区域地质及工程地质、水文地质等成果资料的基础上，针对建设用地及

其评估区开展了水文地质、工程地质和地质灾害调查工作，调查范围为建设用地往东、西各扩约 0.7km，往北扩约 0.9km，往南扩约 2.0km，调查面积约 10.00km²；利用我院在建设用地周边已有的 9 个钻孔的地质勘探资料，利用钻孔进尺 162.00m。在上述工作量基础上，进行了岩土体工程地质特性分析和相关统计计算，以及对可能存在的地质灾害进行了危险性评估。

评估工作于 2023 年 3 月中旬至 2023 年 3 月下旬开展，具体完成工作内容参见表 1.3.2（“完成工作量一览表”）和图 1.3.2（“建设用地地质灾害危险性评估实际调查材料图”）。

完成工作量一览表

表 1.3.2

工作内容		数量
资料收集	区域地质普详查资料	2 份
	抗震专题研究成果资料	1 份
	深井资料	2 份
	地下水长期观测资料	2 份
	已有勘察报告	9 份
野外地质调查	工程地质调查	10.00km ²
	水文地质调查	10.00km ²
	地质灾害调查	10.00km ²
钻孔	利用已有勘察资料钻孔	9 个/进尺 162.00m
原位测试	利用标准贯入试验	9 次
	利用重型动力触探试验	5.20m
	单孔法波速测试	19.00 米×1 19.50 米×1 20.00 米×2
取土	利用原状土样	9 块
	利用扰动样	10 份
室内试验	利用物理力学性质试验	9 件
	利用天然直剪试验	4 件
	利用颗粒分析试验	10 件
室内整理、分析及报告编写	资料整理、分析	/
	绘制成果图件	16 件
	报告总字数	1.6 万

参加本次评估工作的主要人员包括教授级高级工程师 1 人，高级工程师 1 人，工程师 2 人。

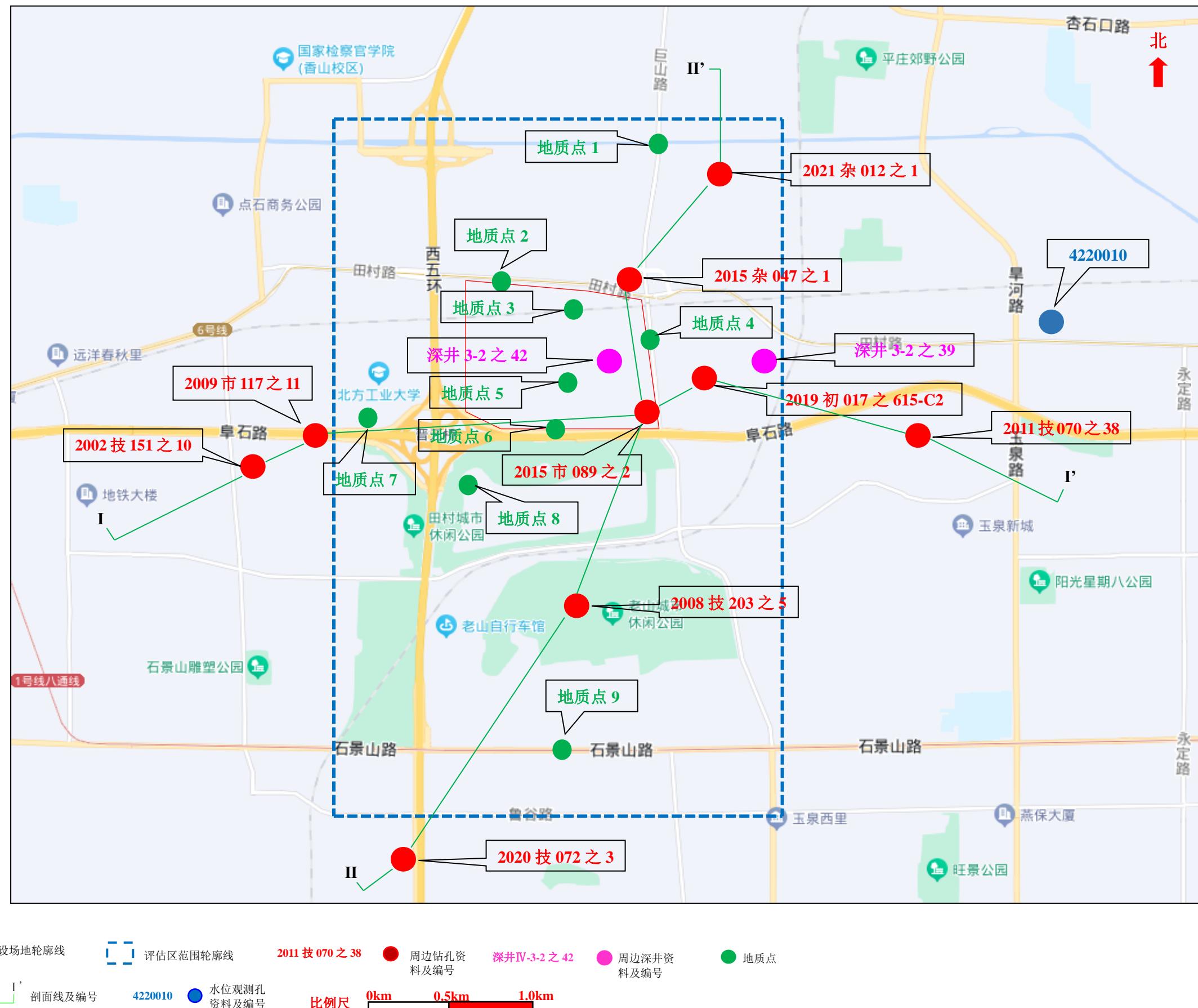


图 1.3.2 建设用地地质灾害危险性评估实际调查材料图

1.4 评估范围与级别

1.4.1 评估范围的确定

评估范围主要根据建设项目特点，结合区域水文地质、工程地质条件，同时考虑可能对建设用地产生破坏和影响的主要地质灾害类型及其分布范围综合确定。根据本项目具体情况，建设用地往东、西各扩约 0.7km，往北扩约 0.9km，往南扩约 2.0km，调查面积约 10.00km²（参见图 1.3.2），以满足地质灾害评估的要求。

1.4.2 地质环境条件复杂程度判定

地形地貌：本工程评估区场地位于古金沟河故道及古清河故道交汇范围内，整体属于平原地貌；部分范围内分布有孤山，属于丘陵地貌，如图 2.2-1（“评估区所在古河道分布图”），地形较简单，受老山附近地形隆起及开挖砂石坑影响，局部地形有起伏，评估区内相对高差 50m~200m。根据评估区地质环境条件综合分析，评估区属**地形地貌中等区**。

断裂构造：根据北京市平原区 1:10 万基岩地质构造图(参见图 2.3)，呈北东走向的八宝山断裂从评估区东南侧通过，距离建设用地最近距离约 2.0km；黄庄-高丽营断裂与建设用地的距离约 3.2km。根据评估区地质环境条件分析，评估区属**断裂构造中等类型**。

工程地质与水文地质条件：根据我院在评估区范围内既附近的岩土工程勘察资料，评估区地面上 21m 深度范围内分布有人工堆积层、新近沉积层、第四纪冲洪积层、第四纪残坡积层、中生代侏罗纪沉积岩层和中生代三叠纪沉积岩层。老山和田村山附近浅部分布有薄层的人工堆积层和第四纪残坡积层，下伏中生代沉积岩层；除老山和田村山以外的其它区域一般浅层 2-7m 范围内分布有人工堆积层及新近沉积的粉土、砂土层外，以下分布较为单一的第四纪冲洪积厚层卵石层（局部黏性土、粉土及砂土层），下伏中生代沉积岩层，岩土体整体工程性质较好。建设用地水文地质条件较简单，含水层为单层结构，现状水位标高 45.20m，且 3~5 年最高地下水位标高为 45.50m，埋藏深度较深。综合考虑以上因素，评估区属**工程地质、水文地质条件简单类型**。

地质灾害：评估区地面上 20m 深度范围内分布有粉土和砂土层，存在粉土和砂土层地震液化可能；根据北京市地面沉降等值线图，评估区 1955~2019 年地面累计沉降量小于 50mm，且评估区主要为厚层卵砾石地层，因而评估区可不考虑地面沉降地质灾害；在评估区东南处有北东走向的早更新世—中更新世八宝山断裂通过，该断裂距离建设场地较近，本报告将针对该断裂对本工程的影响进行评价。综上所述，评估区可能存在

在的地质灾害类型为砂土液化和活动断裂。综合考虑评估区属**地质灾害中等复杂类型**。

人类活动：目前评估区内主要有田村路、砂石厂路、巨山路、阜石路、西五环，拆迁房屋、地铁、铁路、空地等房屋建筑与市政基础设施。建设用地北至田村路，南至阜石路，西至西五环路，东至巨山路。因此，评估区破坏地质环境的人类工程活动较强烈，属**人类工程活动中等类型**。综合以上多种因素，评估区的地质环境条件复杂程度综合评定为“中等”。

1.4.3 建设项目的重要性类别划分

本项目建设用地性质分别为 R2 二类居住用地、A33 基础教育用地、U22 环卫设施用地、S1 城市道路用地及 G4 生态景观绿地。其中用地总面积约为 73 公顷，其中建设规划用地规模为 19.7 公顷，代征道路用地 10.8 公顷，同步实施整理绿化用地约 42.5 公顷。按照北京市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）中的有关规定，该建设项目属于**较重要建设项目**。

1.4.4 确定评估级别

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）中的有关规定，本项目是在地质环境条件中等区进行**较重要建设项目的地质灾害危险性评估**，因此，本项目地质灾害危险性评估等级确定为**二级**。

第二章 地质环境条件

2.1 气象、水文条件

2.1.1 气象

评估区所在区域（北京地区）北京地区位于东亚中纬度地带东侧，有典型的暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候特点：受季风影响，春季干旱多风，气温回升快；夏季炎热多雨；秋季天高气爽；冬季寒冷干燥，多风少雪。据北京市观象台近十年观测资料，年平均气温为13.2℃，极端最高气温为41.1℃，极端最低气温为-19.6℃，年平均气温变化基本上是由东南向西北递减，城区近二十年最大冻土深度小于0.80m。

全市多年平均降水量一般在550~650mm之间，降水量的年变化大，具体统计数据可参见图2.1（“北京市1949~2021年年降雨量柱状图”）。最大降雨量出现在1959年，降雨量为1406.00mm，最小降雨量出现在1965年，仅为261.80mm。降水量年内分配不均，每年降雨多集中在7、8两月，占总降雨量的60%~70%，1、2月份降雨量最小。由于年降雨量高度集中，即使旱年，局部地势低洼地区也可能积水成涝。旱涝的周期性变化较明显，一般9~10年左右出现一个周期，连续枯水年和偏枯水年有时达数年。近年来以2012年年降水量最大，约为758.7mm，2009年年降水量最小，约为480.6mm。

全市月平均风速以春季四月份最大，据北京市观象台观测，近十年市区平均风速为2.3m/s，最大风速14.0m/s。

拟建场地的标准冻结深度为0.80m。

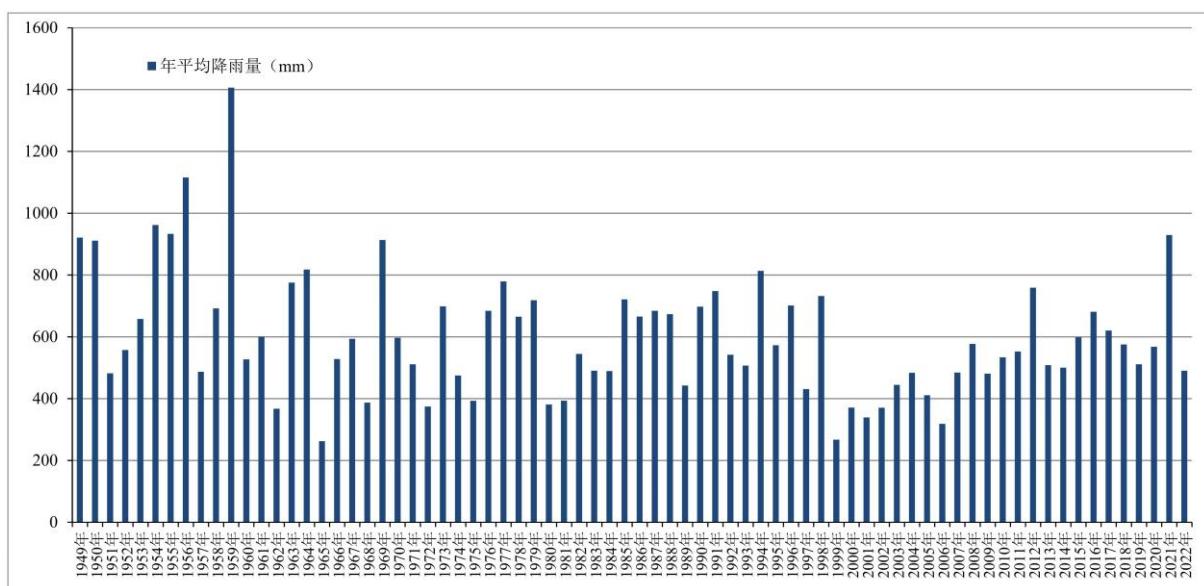


图 2.1 北京市 1949~2022 年年降雨量柱状图

2.1.2 水文条件

评估区范围内主要河流为永定河引水渠，位于评估区北部约 0.8km 处，水深约 1.2m。与评估区的相对位置关系参见图 2.1.2-1，图 2.1.2-2 为评估区内永定河引水渠。

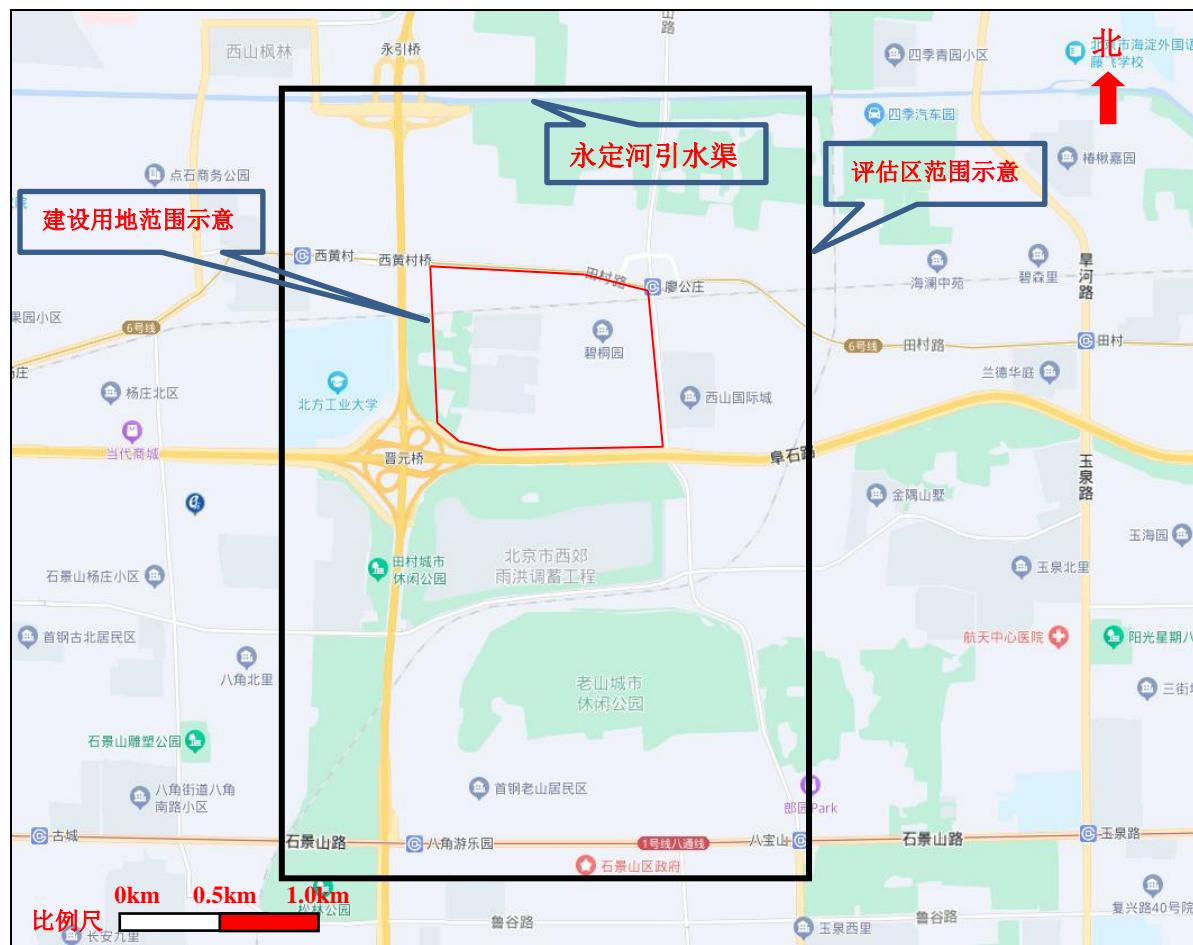


图 2.1.2-1 评估区范围内主要河流位置图



图 2.1.2-2 评估区范围内永定河引水渠现状照片

2.2 地形地貌

评估区位于古金沟河故道、古清河故道与古漯河故道交界处，并有孤山残丘分布，如图 2.2-1（“评估区所在古河道分布图”），本报告涉及钻孔孔口地面标高一般为

60.06~72.78m，老山和田村山附近地形隆起，涉及钻孔孔口地面标高一般为87.29~98.37m。

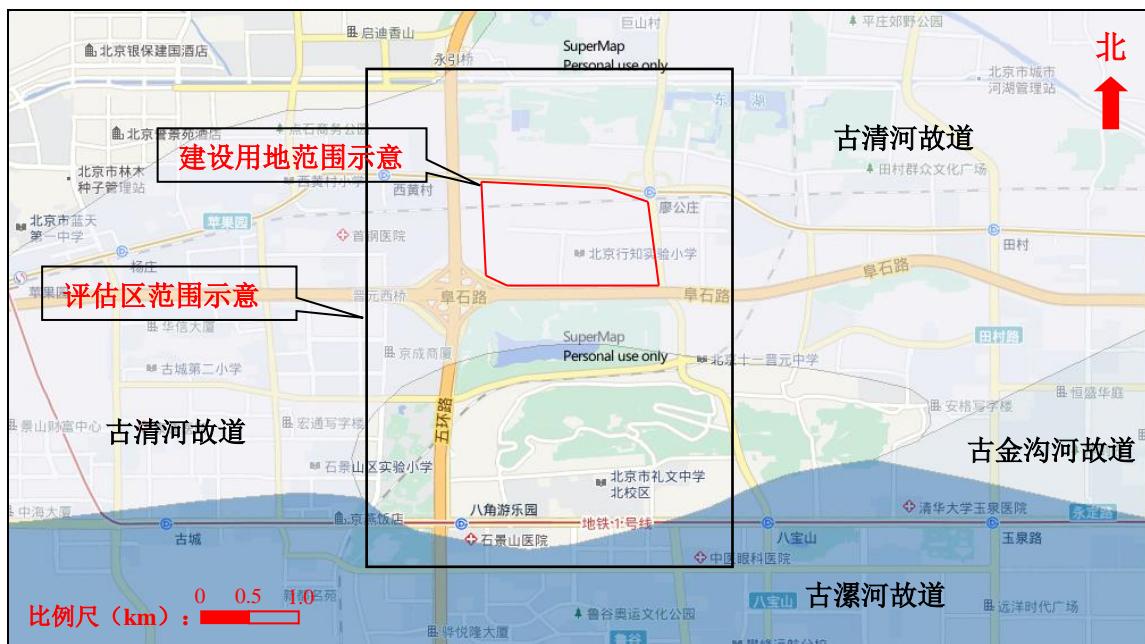


图 2.2-1 评估区所在古河道分布图

目前评估区内主要有田村路、巨山路、阜石路、西五环，拆迁房屋、地铁、铁路等房屋建筑与市政基础设施。建设用地北至田村路，南至阜石路，西临海淀区与石景山区交界，东至巨山路。场地具体情况参见图 2.2-2（“评估区及建设用地现场照片”）。



a. 碧桐园小区东侧道路（镜向南）



c. 横穿村内铁路（镜向西）



e. 田村路（镜向东）

f. 巨山路（镜向北）



g. 宝山中路（镜向南）

h. 宝山中路（镜向北）



i. 建设用地内场地情况（镜向南）



j. 建设用地内场地情况（镜向南）



k. 西郊雨洪调蓄工程（镜向东）



l. 八角东街（镜向南）

图 2.2-2 评估区及建设用地现场照片

2.3 地层岩性

评估区及周边基岩被人工堆积层和第四纪沉积层所覆盖，覆盖层厚度一般小于100m，第四系地层主要以厚层卵石层为主，局部为黏性土、粉土及砂土层。评估区第四系下伏基岩主要为石炭一二叠系的砂岩、页岩、砾岩，蓟县系的碳酸盐岩夹砂质页岩和侏罗纪沉积的砂页岩、泥岩等。具体评估区基岩平面分布见图 2.3[“区域基岩地质构造图（引自 1:10 万北京市平原区基岩地质构造图）”]。

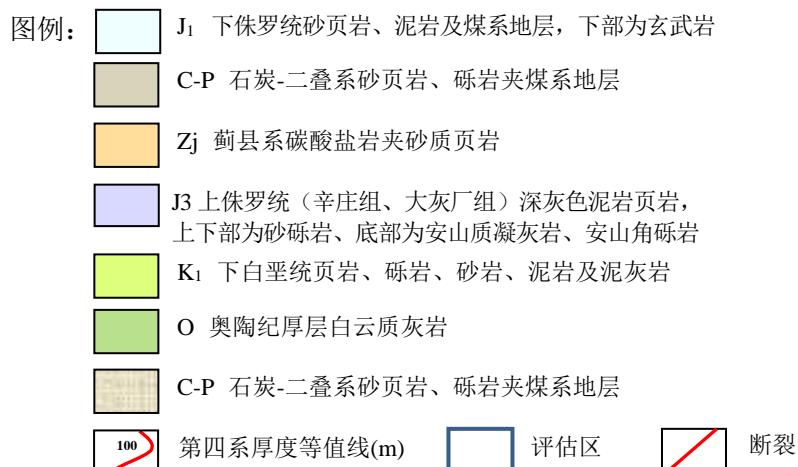
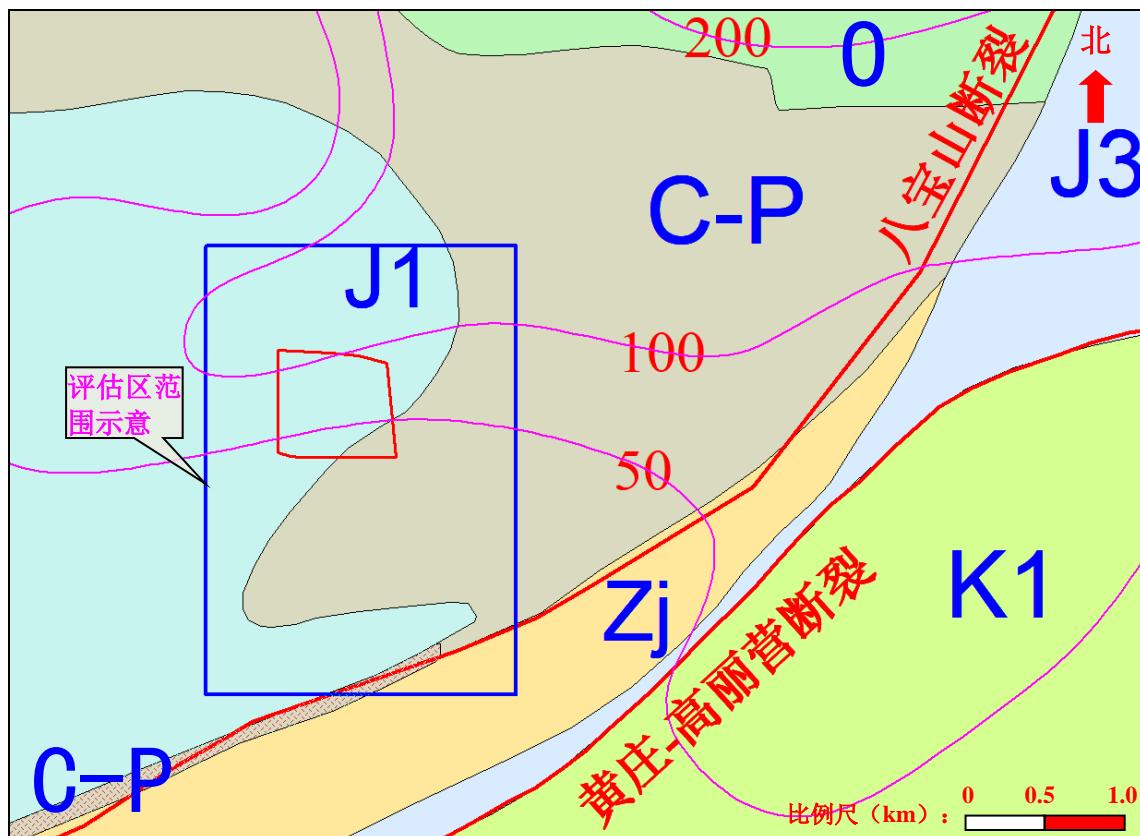


图 2.3 区域基岩地质构造图（引自 1: 10 万北京市平原区基岩地质构造图）

2.4 地质构造与区域地壳稳定性

2.4.1 区域地质构造位置

评估区的大地构造位置处于中朝准台地（I）-燕山台褶带（II₁）-西山迭拗褶（III₅）-门头沟迭陷褶（IV₁₁区）内，具体位置见图 2.4.1（“北京市构造分区略图”）。



图 2.4.1 北京市构造分区略图

2.4.2 区内主要断裂及地质构造活动性分析

北京地区的构造格局形成于中生代，新生代以来得到进一步改造，其特点是以断裂及其控制的断块活动为主要特征。几条构造带将北京地区分割成一系列次级构造单元，参见图 2.4.2-2（“北京及邻近地区新生代构造格架”）和表 2.4.2（“北京地区新生代构造分区表”）。评估区位于张家口—北京—烟台构造带。

从北京市区域地质资料及我院“岩土工程信息系统（BGIWEBGIS）”中的资料分析，建设用地位于八宝山断裂西北侧约 2.0km，如图 2.4.2-2（“北京及周边断裂构造位置示意图”）。

八宝山断裂表现为震旦亚界的硅质灰岩、白云岩逆掩于寒武系-下侏罗系砂页岩及千枚状页岩之上的压扭性断裂，该断裂呈北东 $50^{\circ}\sim60^{\circ}$ 方向延伸，倾向南东，倾角 $20^{\circ}\sim69^{\circ}$ ，全长 100km。它南起涞水，向北经牛口峪、磁家务、晓幼营、羊圈头、化工七厂、八宝山，一直向北延伸到洼里一带。根据其构造特点，以永定河为界，可将其分成南、北两段，拟建场地附近属于八宝山断裂的北段，主要隐伏于平原第四系之下。根据国家地震局地震地质大队对八宝山断裂近期构造活动的方向和性质进行系统的测量与研究资料，断裂带附近地层至少在全新世（约至少 1.5 万年）以来处于稳定状态，没有构造断裂错动的迹象，其上覆第四系未显出错断现象，新生代时期该断裂对北京断陷发育的控制作用不明显，研究结果认为八宝山断裂带属早更新世—中更新世活动断裂，最晚活动时代为中更新世，非全新世活动断裂。

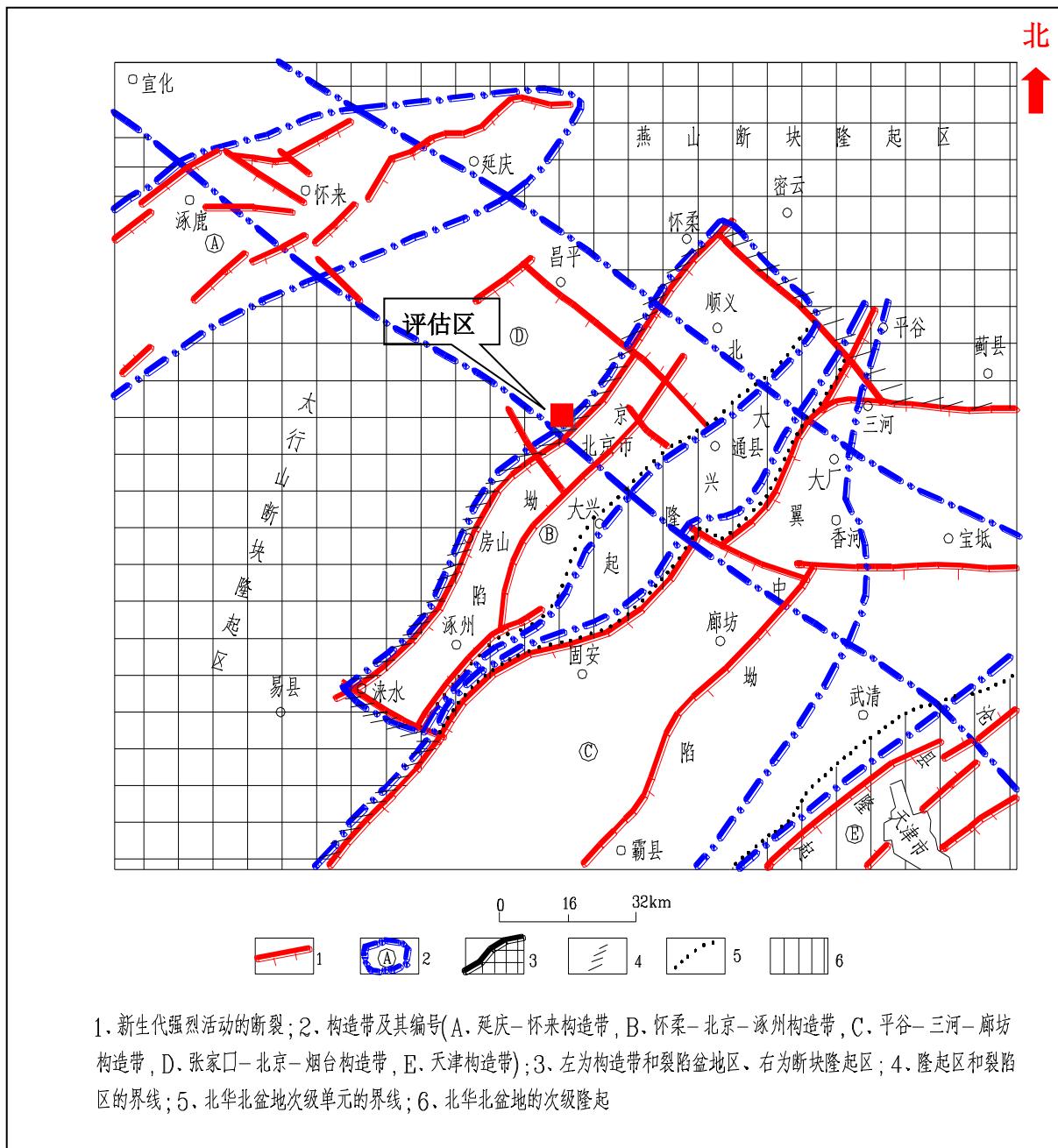


图 2.4.2-1 北京及邻近地区新生代构造格架

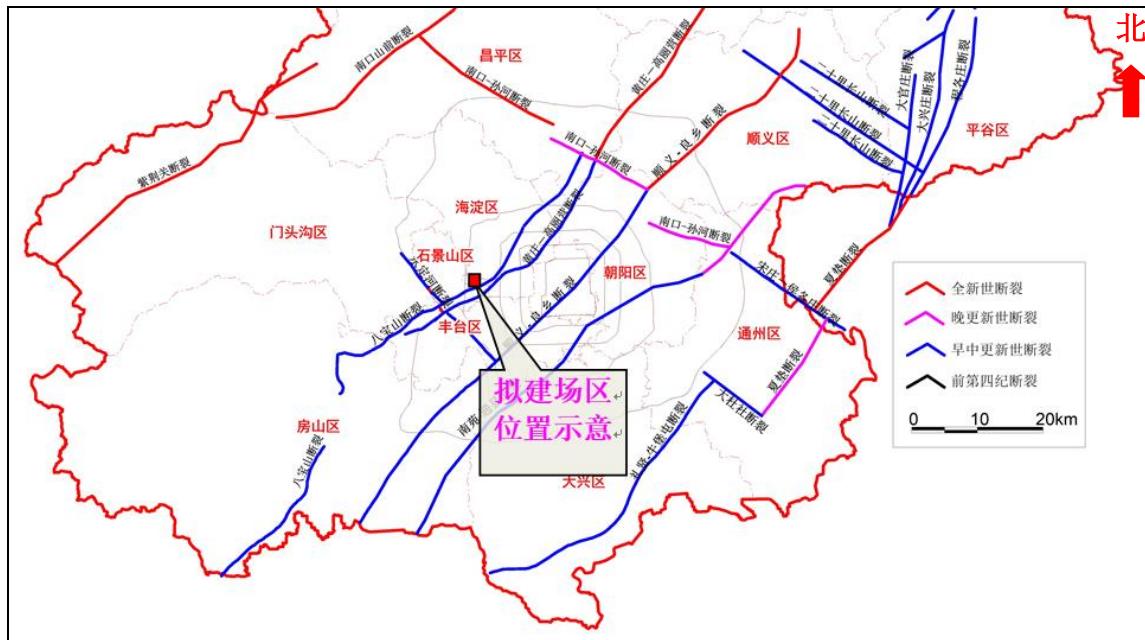


图 2.4.2-2 北京及周边断裂构造位置示意图

北京地区新生代构造分区表

表 2.4.2

一级	二级	三级	四级
中朝 准地 台	燕山台褶带	承德迭隆断	三岔口-丰宁中穹断
		密(云)坏(来)中隆断	密云迭穹断, 花盆-四海迭陷褶, 大海坨中穹断, 昌(平)怀(柔)中穹断, 八达岭中穹断, 延庆新断陷
		兴隆迭坳褶	新城子中陷褶
		蔚县中坳褶	平谷中穹断
		西山迭坳褶	青白口中穹断 门头沟迭陷褶 十渡-房山中穹褶
	华北断坳	北京迭陷褶	顺义迭凹陷 坨里-丰台迭凹陷 琉璃河-涿县迭凹陷
		大兴迭隆起	黄村迭凸起 牛屯堡-大孙各庄迭凹陷
		大厂新断陷	觅子店新凹陷
		固安-武清新断陷	固安

2.4.3 区域地壳稳定性

北京及邻近地区新构造运动十分强烈，且新构造运动以断裂及其控制的断块活动为基本特征，活动断裂具有继承性和新生性的特点。以北东向断裂为主，与之近于正交的北西向及近东西向、近南北向断裂活动次之，活动方式以升降运动为主，亦有一定的走滑运动。地表构造变异、深部地球物理场和现代形变场均明显反映出北京地区具有孕育

强震深部背景。

(1) 北京地区历史震害

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 $5\frac{1}{2}$ 级地震以来至 2007 年, 共记录到 $4\frac{3}{4}$ 级以上破坏性地震 85 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 15 次, 参见图 2.4.3-1 (“区域破坏性地震震中分布图”)。仅北京市历史上发生震级大于 $4\frac{3}{4}$ 级的地震就有 15 次, 见表 2.4.3 (“北京地区历史上发生震级大于 $4\frac{3}{4}$ 级的地震”)。震中距离拟建场地较近的地震震级约在 5.0~6.9 级。

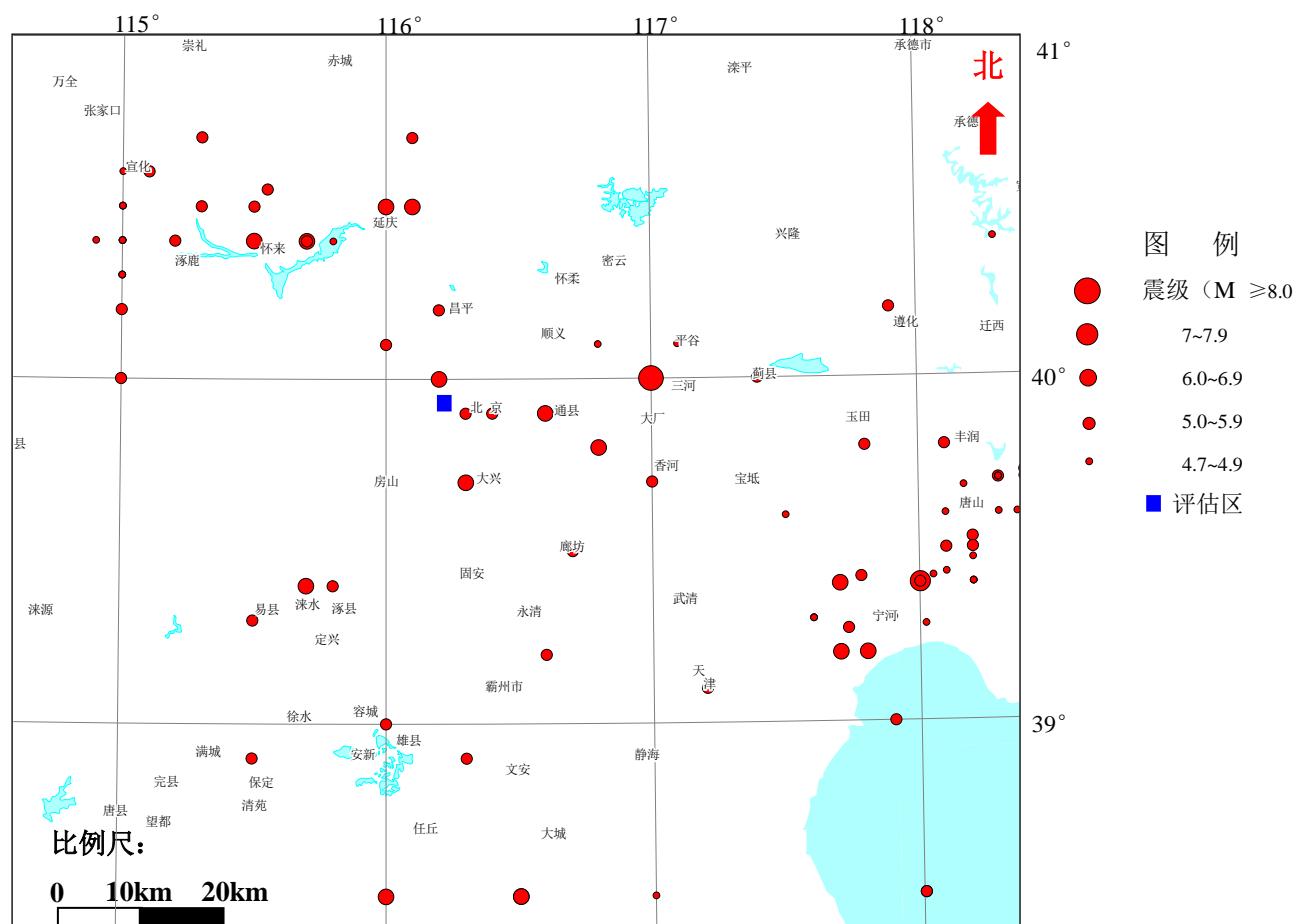


图 2.4.3-1 区域破坏性地震震中分布图 ($M_s \geq 4.7$, 公元 294 年~2010 年)

北京地区历史上发生震级大于 $4\frac{3}{4}$ 的地震

表 2.4.3

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+	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

注：表中“*”号表示缺乏资料。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 $\leq 100\text{km}$ ；5类 $> 100\text{km}$ 。

(2) 北京地区的现代小震

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，参见图 2.4.3-2（“北京市及周边地区现代小震分布图”）。现代小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、近期小震的对比分析，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小震仍然是北京地区长期地震活动的继承，也意味着小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。

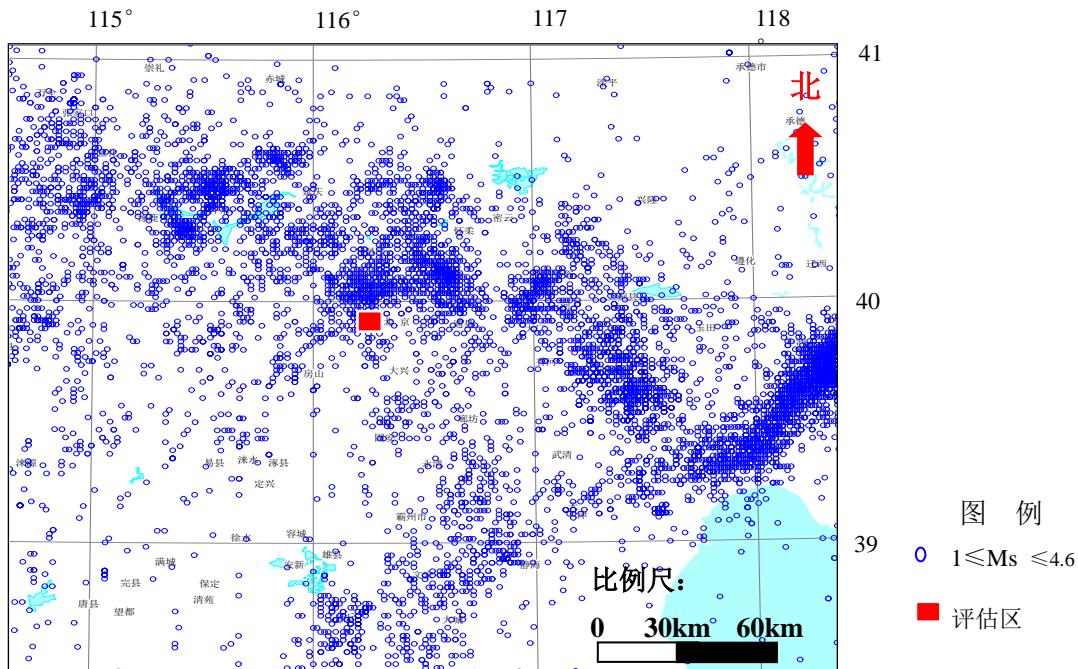


图 2.4.3-2 北京市及周边地区现代小震分布图

(3) 评估区地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)及相关附录, 本项目建设用地对应 II 类场地时的基本地震动峰值加速度为 0.20g, 基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s, 设计单位进行抗震验算分析时需要根据本项目场地的场地类别和相关规范规定的修正系数进行修正后取值; 根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版), 本项目建设用地抗震设防烈度为 8 度, 设计基本地震动加速度值为 0.20g, 设计地震分组为第二组。

2.5 岩土体工程地质特征

根据现场勘探、原位测试及室内土工试验成果, 按沉积年代、成因类型将本项目评估区范围内及附近 21.00m 深度范围内的地层划分为人工堆积层、新近沉积层、第四纪冲洪积层、第四纪残坡积层和侏罗纪沉积层(老山附近揭露)、三叠纪沉积层(评估区东侧揭露)六大类, 并按地层岩性及工程特性进一步划分为 7 个大层及亚层。各地层分述如下:

表层为揭示厚度 0.50~2.20m 的人工堆积之房渣土①层及黏质粉土素填土①₁层。局部揭示采砂坑, 回填房渣土厚度较大, 揭示厚度为 8.30m, 根据调查了解局部可能存在更深的采砂坑。

人工堆积层以下为新近沉积的黏质粉土、粉质黏土②层及卵石②₁层。

新近沉积层以下为第四纪冲洪积的卵石③层，中砂、细砂③₁ 层；卵石④层，中砂④₁ 层。

第四纪残坡积的黏质粉土⑤层，重粉质黏土⑤₁ 层分布于孤山残丘坡地，基岩顶部。

第四纪冲洪积层或第四纪残坡积层以下为中生代侏罗纪沉积的全风化页岩⑥₁ 层；强风化页岩⑥层；中生代三叠纪全风化砂岩⑦₁ 层，强风化砂岩⑦₂ 层，中等风化砂岩⑦层。

相关地层的主要物理力学指标参见表 2.5。上述地层分布情况详见附图（“工程地质剖面图”）。

建设场地及评估区地层岩性及地层主要物理力学指标

表 2.5

成因年代	地层编号	地层描述	地层数据												
			含水量 w (%)	天然 密度 ρ (g/cm ³)	饱和度 Sr	孔隙比 e	塑限 w _p (%)	塑性 指数 I _p	液性 指数 I _L	压缩模量		天然快剪		标准贯入 N	重型 动探 N _{63.5}
										P _z +100 (kPa)	P _z +200 (kPa)	黏聚力 c (kPa)	内摩擦角 φ (°)		
人工堆积层	①	房渣土		(1.90)						/		(0)	(10.0)	/	41* 33~50
人工堆积层	① ₁	黏质粉土素填土		(1.80)						/		(8)	(10.0)	/	/
新近沉积层	②	黏质粉土、粉质黏土	14.8* 6.6~23.9	1.80* 1.61~2.00	0.62* 0.33~0.91	0.78* 0.69~0.88	16.4* 14.0~17.9	8.3* 7.2~9.5	-0.21* -0.98~0.73	6.8* 4.5~9.1	7.6* 4.8~9.5	25~26	22.8~23.7	8* 5~10	/
新近沉积层	② ₁	卵石		(2.10)						(35.0)		(0)	(30.0)	/	56*
第四纪冲洪积层	③	卵石		(2.10)						(50.0~60.0)		(0)	(36.0)	/	81* 63~100
第四纪冲洪积层	③ ₁	中砂、细砂		(2.00)						(25.0)		(0)	(34.0)	23*	/
第四纪冲洪积层	④	卵石		(2.15)						(60.0~70.0)		(0)	(38.0)	/	90* 63~125
第四纪冲洪积层	④ ₁	中砂		(2.05)						(40.0)		(0)	(34.0)	75*	/
第四纪残坡积层	⑤	黏质粉土		(1.95)						(6.0)		(20)	(12.5)	19* 16~24	/
第四纪残坡积层	⑤ ₁	重粉质黏土		(1.95)						(5.0)		(30)	(12.0)	/	/
中生代侏罗纪	⑥ ₁	全风化页岩		(2.10)						(15.0)		(40)	(20.0)	/	55* 43~66
中生代侏罗纪	⑥	强风化页岩		(2.10)						(25.0)		(50)	(30.0)	/	94* 75~100
中生代三叠纪	⑦ ₁	全风化砂岩		(2.10)						(30.0)		(15)	(25.0)	/	/
中生代三叠纪	⑦ ₂	强风化砂岩		(2.10)						(60.0)		(30)	(30.0)	/	/
中生代三叠纪	⑦	中等风化砂岩		(2.20)						(80.0)		(50)	(35.0)	/	/

注：表中()内为经验值，标“*”为平均值。表中数据系根据建设用地及评估区已有岩土工程勘察成果统计而得出。

2.6 水文地质条件

2.6.1 地下水分布规律

北京市位于华北平原北部，属于永定河、大清河、北运河、潮白河、蓟运河等水系冲洪积扇的中上部地段。北京中心城区主要坐落在永定河冲洪积扇上。中心城区第四系岩相分布，由西向东具有明显的过渡现象。由于河流频繁改道，形成多级冲洪积扇地，使地质条件较为复杂。总的的趋势，西部以碎石类土为主，向东则逐渐形成粘性土、粉土与碎石类土的交互沉积，第四系覆盖层厚度也由数米增加到数百米。以此为背景，地下水的赋存状态也从西部的单一潜水层，向东、东北和东南逐渐演变成多层地下水的复杂状态。根据我公司《建筑场地孔隙水压力测试方法、分布规律及其对建筑地基影响的研究》成果和《北京市地下水动态分区及长期变化规律》研究成果，按照北京市区域地质、工程地质、水文地质条件和地下水动态，将北京市区浅层地下水的工程水文地质条件划分为三个大区：永定河冲洪积扇台地潜水区、过渡区、潜水区（I、II、III区），细分为七个亚区（Ia、Ib、Ic；IIa、IIb；IIIa、IIIb），参见图 2.6.1（“北京市区工程水文地质分区图”）。关于各工程水文地质分区的地下水分布特征参见表 2.6.1（“北京市区工程水文地质分区及地下水分布特征一览表”）。

评估区浅层为人工堆积层、新近沉积层、第四纪沉积层所覆盖，人工堆积层厚约 0.6~8.3m，第四系厚度为 50m-100m，地层岩性以厚层卵砾石层为主，局部夹黏性土、粉土及砂类土层。根据建设用地岩土工程勘察资料和我院在建设用地附近设置的地下水位长期观测资料，评估区位于水文地质分区IIIb 区，具体位置可参见图 2.6.1。

北京市区工程水文地质分区及地下水分布特征一览表 表 2.6.1

大区	I 区			II 区		III 区	
亚区	Ia 区	Ib 区	Ic 区	IIa 区	IIb 区	IIIa 区	IIIb 区
位置	东北郊	东郊	东南郊	老城区 东北部	老城区 大部	清河 流域	西郊 西南郊
地下水分布特征	30m 之内有 2~4 个含水层：上部为台地潜水；中部为 1~2 个层间潜水含水层；下部为潜水或承压水。	基本同于 Ia 区。由于地处古金沟河下游的网状河流区域，台地潜水分布不连续。又因古河道岩性颗粒较粗，成为本区地下水汇水廊道。	基本同于 Ia 区。受 Ib 区古河道影响，本区地下水流向由 EW 向 NE，区别于其它区域。	围绕王府井一带上层分布有丰富的上层滞水；下部为潜水～承压水。	上层较少上层滞水；下部为潜水～承压水。	潜水类型，分布特征受现代河流控制，河流一级阶段下分布有承压水。	潜水，一般埋藏较深，受人为因素影响，水位变幅较大。

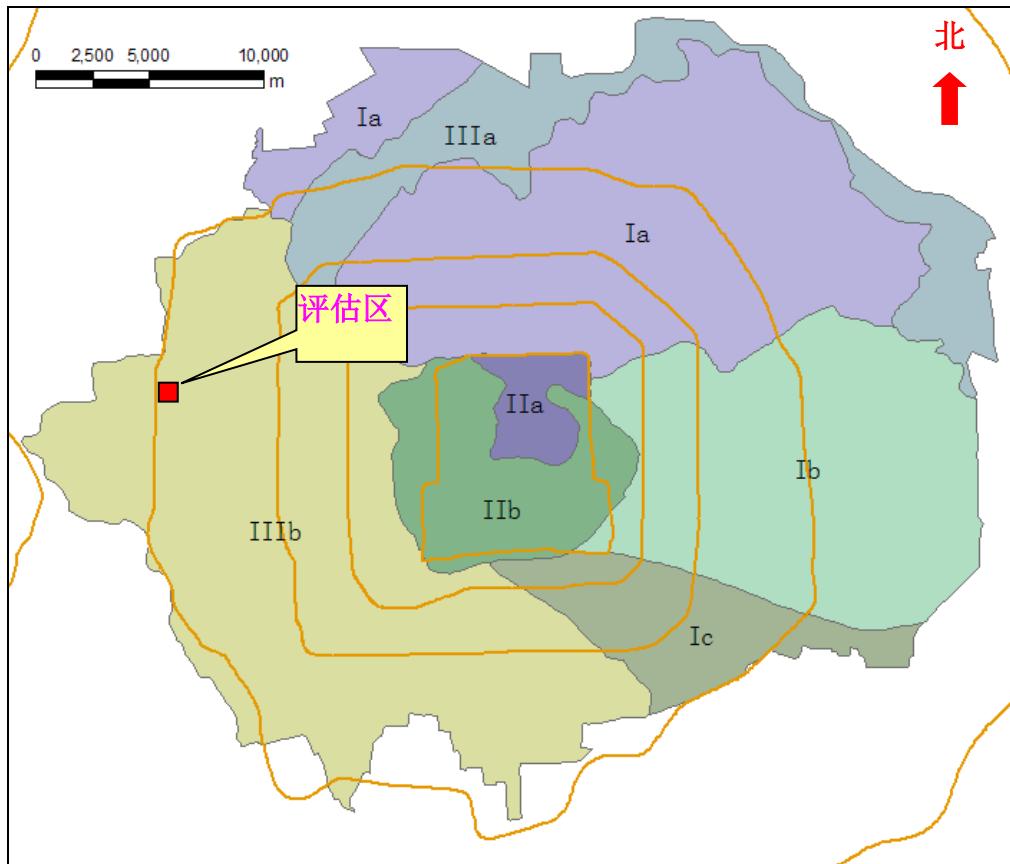


图2.6.1 北京市区工程水文地质分区图

2.6.2 地下水位情况

（1）现状地下水位

根据我院在建设用地已有勘察资料以及在评估区附近的地下水位长期观测孔的地下水实测水位情况，现场 20m 深度范围内未见地下水。但该区地面下约 50m 深度范围内一般分布 1 层地下水，现状水位标高约 45.20m 左右（埋深约 11.02m），地下水类型为潜水，含水层岩性主要为第四纪沉积的卵石④层，中砂④₁ 层。局部或部分时段已上升至卵石③层，中砂、细砂③₁ 层。

（2）历史最高地下水位

根据我院掌握的地下水资料，拟建场区历年（自1959年以来）最高地下水位接近自然地面。近3~5年最高地下水位标高为45.50m左右。

2.6.3 地下水位动态变化规律

根据4220010号地下水长期观测孔（该孔位于田村站，孔深41m，孔口地面标高 56.22m）的水位动态曲线（见图2.6.3），从图中可以看出，2015年至今，地下水水位逐年抬升，尤其2021年至2022年内水位抬升幅度较大，说明该层地下水受永定河生态补水

影响较大。

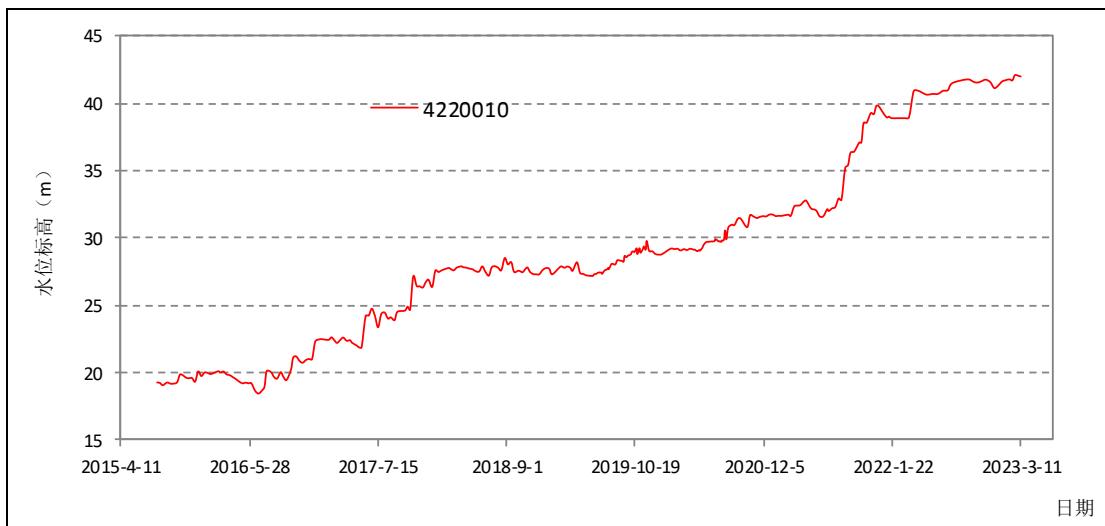


图 2.6.3 潜水长期观测孔地下水位动态曲线

2.6.4 地下水补给、迳流、排泄

评估区潜水的天然动态类型属渗入—径流型，主要接受大气降水入渗、地表水渗漏和地下水侧向迳流及管道渗漏等方式补给，排泄方式主要为地下水侧向径流和人工开采。其水位年动态变化规律一般为：11月份至来年3月份水位较高，其他月份水位相对较低，其水位年变幅一般为6~7m。

2.7 人类工程活动对地质环境的影响

根据本次调查结果，评估区及周边的主要人类活动是工程建设及人工开采地下水等。上述人类活动中的开采地下水以及工程建设均会对地质环境的破坏产生一定的影响，如过量开采地下水导致地面沉降问题等。

第三章 地质灾害危险性现状评估

3.1 地质灾害类型的确定

根据野外踏勘、调查的结果，结合所收集的规划场地及其所在区域地质、水文地质、工程地质、地震地质和环境地质等资料，综合分析认为：

（1）评估区地表以下20m深度内存在粉土和砂土，历史最高水位较高，在一定的高水位条件下，拟建场地土层在地震作用下有产生砂土液化的可能。因此，需对评估区进行砂土液化判别。

（2）经查询，评估区1955~2019年地面累计沉降量小于50mm，沉降速率（近3年平均年沉降量）小于10mm/a，不属于北京市地面沉降发育区，同时评估区第四系覆盖层厚度小于100m，且地层以低压缩性的卵石为主，地面沉降的发育程度为“弱”。因此，地面沉降的影响较小，可不考虑其对工程建设的影响。

（3）根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893—2021）中5.2.1，应对建设用地周边3km范围内的活动断裂进行地质灾害危险性评估。已有资料表明，距建设用地最近的断裂为东南侧约2.0km处的八宝山断裂，其次为东南侧约3.2km处的黄庄-高丽营断裂。因此，八宝山断裂对拟建项目有一定的影响，有必要分析其对建设用地的影响。

综上所述，砂土液化、活动断裂将是本次地质灾害危险性评估的地质灾害类型。

3.2 地质灾害危险性现状评估

3.2.1 区域性砂土液化区的分布及影响

北京平原区砂土液化区主要分布于潮白河、温榆河、沟河和小中河等河流的中下游沿岸地区。这些地区地势低洼，多分布新近沉积的粉砂、细砂及粉土层，密实度一般松散~稍密。砂土液化区具体分布在通县西集~郎府、顺义王家场~李遂和泥河、平谷门楼、昌平鲁疃、大兴采育和房山沿村等地。其中又以通县西集~郎府地区最严重。上述地区砂土液化影响除了表现为建(构)筑物因倾斜、下沉等破坏较严重外，其直接标志是地面喷砂冒水，并伴有地裂缝和沉陷等现象。喷出的大量砂土覆盖了农田、堵塞沟渠。如西集~郎府地区的耿楼村1976年唐山地震时地面喷砂冒水口达1000个以上，遍地皆是。村库房由于不均匀沉陷造成七扭八歪的形状。西集粮库由于砂土液化，导致土园仓下沉和倾斜。

根据北京市地震液化分区图（如图3.2.1“北京市地震液化分区图”），评估区位于非液化区。

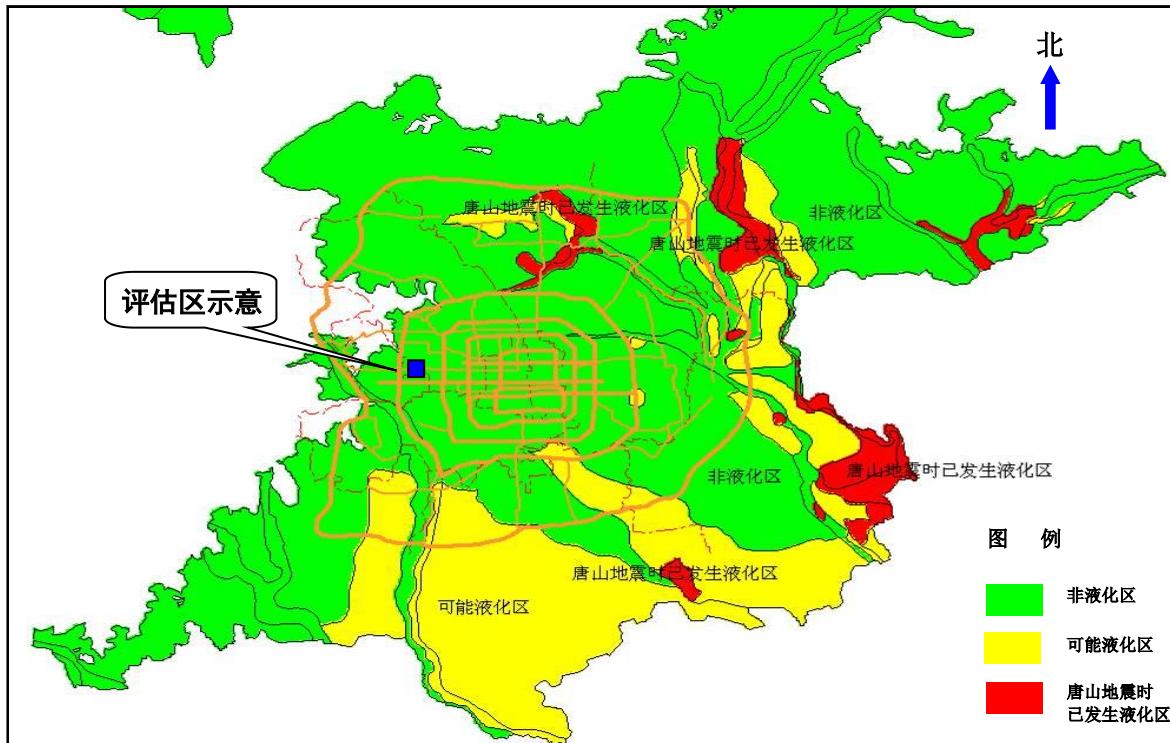


图 3.2.1 北京市地震液化分区图

3.2.1.1 砂土液化的原理

砂土和粉土的液化是土的液态化表现，是密实度较差的饱和砂土和粉土，在外部动荷载作用下，内部产生超静孔隙水压力，随着动荷载的不断作用，超静孔隙水压力越聚越高，直到达到上覆荷载时，土单元体中的有效应力为零，土的抗剪强度完全丧失，这时砂土和粉土即处于液化状态，若此时在上部覆盖层薄弱处找到突破口，超静孔压得到宣泄，就会在地表形成喷砂冒水的现象，其整个过程称为砂土液化。

3.2.1.2 砂土液化判别方法

(1) 初判

根据中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010, 2016 年版)之相关规定，对饱和砂土和粉土，首先根据土层地质年代、地震基本烈度、上覆非液化土层厚度、液化土层特征深度、基础埋置深度、地下水位深度以及粉土的黏粒含量百分率，初步判定该场地饱和砂土和粉土是否可能发生液化。

(2) 标准贯入试验判别法

当初步判别认为需进一步进行液化判别时，应采用标准贯入试验判别法。当饱和砂土和粉土的标准贯入击数(未经杆长修正)小于液化判别标准贯入锤击数临界值时，应判为液化土。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010, 2016 年版)之规定，本工程场区液化判别深度范围为地面下 20m。

有关液化判别标准贯入锤击数临界值可按下式计算：

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

式中 N_{cr} —液化判别标准贯入锤击数临界值；

N_0 —液化判别标准贯入锤击数基准值，本场地基本烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 $0.20g$ ， $N_0 = 12$ ；

d_s —饱和土标准贯入点深度（m）；

d_w —地下水位深度（m）；

ρ_c —黏粒含量百分率，当小于 3 或为砂土时，应采用 3。

β —调整系数，本场地设计地震为第二组，取 0.95。

3.2.1.3 砂土液化判别结果

根据评估区内的已有勘探孔资料及地下水监测资料，对是否液化进行了判别，判别水位取现状水位埋深（埋深约 11m），因现状地下水埋深较深，建设用地自然地面 20m 下不存在饱和砂土层，初判不会发生液化，且评估区不位于北京地区主要粉土、砂土液化区，且在 1976 年唐山地震时也未曾发生过地面喷水冒砂现象，未造成人员伤亡或经济损失，因此，历史及现状粉土、砂土液化地质灾害危害程度为“轻”。综合评估区液化等级及历史或现状灾情确定，在地震烈度为 8 度设防条件下，评估区砂土地震液化地质灾害危险性“小”。

3.2.2 活动断裂

3.2.2.1 八宝山断裂特征及断裂的活动性

八宝山断裂总体呈北东 $50^{\circ}\sim60^{\circ}$ 方向延伸，倾向南东，倾角 $20^{\circ}\sim69^{\circ}$ ，全长 100km。平面上呈波状弯曲，展布于北京西山山麓和山前平原地带。南起涞水，北经岳各庄西、牛口峪、磁家务、晓幼营、羊圈头、化工七厂、八宝山，一直向北延伸到洼里一带。八宝山断裂自中侏罗世开始发育，至早白垩世，主要表现为张裂运动，基本上控制了中生代盆地的西部边界。早白垩世末的燕山运动，使之转为挤压逆冲断层。在新生代，对北京地堑的控制作用明显减弱。

根据其构造特点，以永定河为界将其分成南、北两段。南段大部分出露于地表，北段则隐伏于平原之下。各段在第四纪时期的活动性如下：

南段：断裂沿山麓分布，倾向南东，断裂露头多处可见。在晓幼营西侧（见图

3.2.2-1），石炭系地层被强烈挤压破碎，破碎带可见宽度约 20m。断面倾向南东，倾角 40°，断裂之上覆盖有 3~5m 厚的晚更新统黄土层未受构造变动的影响。据测定，黄土样品的热释光年龄为 $8.46 \pm 0.51 \times 10^4$ 年，属于晚更新世沉积物。据断层泥测年结果，最近一期活动在早更新世，运动方式以粘滑为主，兼有蠕滑。沿断裂带，现代小震活动稀疏。

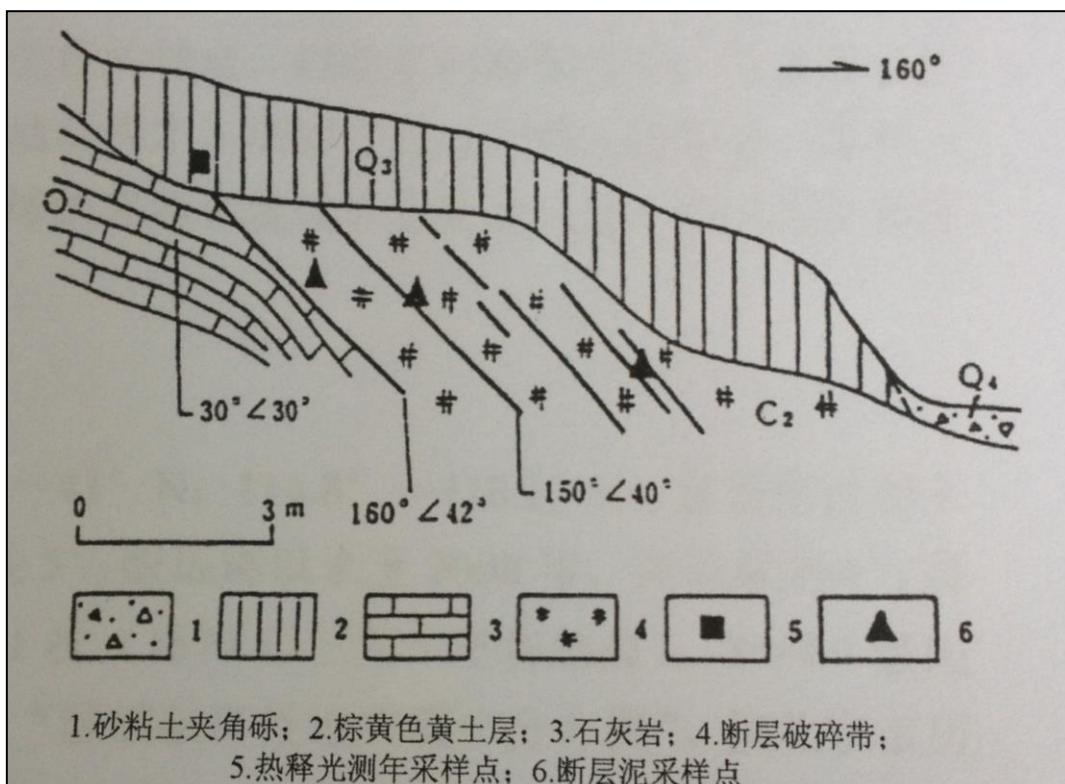


图 3.2.2-1 晓幼营西南八宝山断裂剖面图（据国家地震地质研究所，1993）

北段：除了在八宝山南缘能直接见到断裂之外，其余被第四系所覆盖。石景山奶牛场附近的钻探资料表明（见图 3.2.2-2），中元古界地层推覆到侏罗系地层之上，断面倾角较缓。此外，在八宝山至中国地质大学一线的一些钻孔资料证实，断裂没有明显地断开古近系或新近系地层的顶面。在八宝山东侧，断裂剖面显示，雾迷山组硅质白云岩逆冲到侏罗系含砾砂粉砂岩之上，断层走西 75°，倾向南东，倾角 30°。断层面上的断层泥热释光测龄为距今 $13.97 \pm 1.13 \times 10^4$ 年（国家地震局分析预报中心，1997），说明该段的最新活动时代为中更新世。

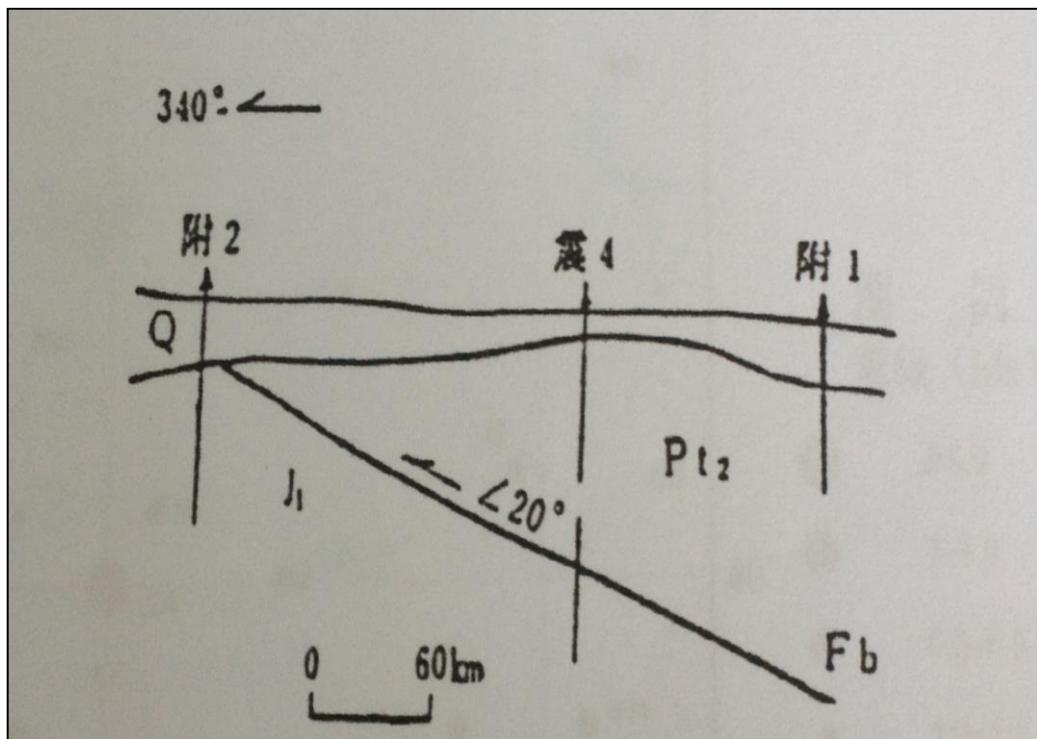


图 3.2.2-2 石景山奶牛场八宝山断裂钻孔剖面图（据国家地震地质研究所，1995）

以上结果表明，八宝山断裂为早更新世—中更新世活动断裂，属非全新世活动断裂，全新世以来未有活动。

3.2.2.2 八宝山断裂对地面工程影响评价

综上所述，建设用地东南方向的八宝山断裂段最晚活动时代均为早更新世—中更新世。此外，通过对评估区内现状房屋、桥梁和道路的走访调查，未发现评估区内存在因断裂错动而产生的地面变形、路面错断和建（构）筑物变形、损毁等现象。根据 3.2.2.2《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010，2016 年版）的有关规定评价，可忽略发震断裂错动对构筑物的影响。另据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB 11/T 893-2021）的相关规定，本次评估认为活动断裂现状地质灾害危险性“小”。

3.3 小结

经评估，评估区潜在地质灾害主要为砂土液化及活动断裂。根据对评估区现状自然地面下 20m 深度范围内的粉土、砂土液化判别结果，现状评估判定建设用地砂土液化的地质灾害危险性级别为“小”；根据对评估区周边活动断裂分布特征分析，可判定建设用地现状活动断裂的地质灾害危险性级别为“小”。

第四章 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的危险性预测

4.1.1 工程建设引发或加剧砂土液化地质灾害的危险性预测

根据砂土液化的机理和条件，结合本项目特点分析，评估区工程建设本身不会引发、加剧砂土液化灾害，可不考虑现状砂土液化危险性。

4.1.2 工程建设引发或加剧活动断裂地质灾害的危险性预测

评估区周边为八宝山断裂。根据本项目规划实施方案，建设用地包括住宅楼及居住公共服务设施，其附加荷载对于使断层活动的地壳应力来说可以忽略不计，因此不会引发或加剧活动断裂的活动性。

4.2 工程建设可能遭受地质灾害的危险性预测

根据现状评估结果，工程建设可能遭受的地质灾害类型主要为砂土液化和活动断裂。

4.2.1 工程建设遭受砂土液化的危险性预测

地下水位是砂土液化判别的先决条件，水位的高低直接影响到液化的发生、判定计算结果和危害等级确定。根据该区域地下水位动态变化规律，建设用地内地下水位有升高的可能。根据我院普查资料，建设用地历史最高水位为接近自然地面，因此，本次砂土液化预测评估，采用的水位埋深按历史最高水位（自然地面 $d_w=0.00m$ ）考虑，判别方法如前述 3.2 现状评估，液化判别结果见表 4.2.1（“预测液化判别表”）。

预测液化判别表 ($d_w=0.00m$)

表 4.2.1

孔号	地层岩性	$d_w(m)$	$d_s(m)$	黏粒含量 ρ_c	标贯击数		液化指数 I_{IE}	判别结果
					N	N_{cr}		
2020 技勘 072 之 3#	黏质粉土	0.00	3.10	12	8	6.91	0.00	不液化
2020 技勘 072 之 3#			4.10	12	9	7.84	0.00	不液化
2020 技勘 072 之 3#			5.10	14	10	8.01	0.00	不液化
2020 技勘 072 之 3#			13.30	3	75	25.64	0.00	不液化
2015 杂 047 之 1#			6.15	3	23	18.77	0.00	不液化

注：所有钻孔均为利用建设用地及评估区已有勘察资料，液化判别深度为 20m。

计算结果表明，当地震烈度达到 8 度且地下水位按历史最高水位（自然地面 $d_w=0.00m$ ）的不利条件考虑时，综合判定评估区现状自然地面下 20m 深度范围内分布

的粉土、砂土层不发生地震液化。由此带来的地质灾害险情等级为“轻”。因此，预测建设用地遭受粉土、砂土地震液化地质灾害危险性级别判定为危险性“小”。

4.2.2 工程建设遭受活动断裂的危险性预测

八宝山断裂从建设用地周边通过，该断裂活动时代为早更新世—中更新世，属非全新世活动断裂。按照《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010，2016年版）的有关规定，本项目可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。同时依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893—2021），预测评估建设用地遭受活动断裂地质灾害的危险性为“小”。

4.3 小结

根据预测评估结果，工程建设可能引发、加剧砂土液化地质灾害的危险性“小”，建设用地可能遭受砂土液化地质灾害的危险性“小”；工程建设不会引发或加剧活动断裂的活动性，建设用地可能遭受活动断裂地质灾害的危险性“小”。

第五章 地质灾害危险性综合评估

5.1 综合评估原则

（1）在现状和预测评估的基础上，以建设用地为重点对评估区地质灾害危险性进行综合评估及分区，分区级别有大级、中级、小级三等。按表 5.1 确定地质灾害危险性综合评估等级。

地质灾害危险性综合评估分级表

表 5.1

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

（2）当评估区只存在单一灾种时，综合评估级别应以现状和预测评估为基础，危险性宜采取“就高不就低”的原则确定；当综合评估结果存在多种级别时，应进行综合评估分区。

（3）当评估区存在两个以上（含两个）灾种时，应在单一灾种地质灾害综合评估及分区的基础上，对同一评估单元内不同灾种的综合评估结果进行叠加，按“就高不就低”的原则得出多灾种的综合评估及综合评估分区结论。

5.2 地质灾害危险性量化指标的确定

5.2.1 砂土液化对场地危险性的量化指标

砂土液化量化指标主要根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）中第 4.3.5 的规定来确定。对存在液化土层的地基，应探明各液化土层的深度和厚度，根据计算的每个钻孔的液化指数，按表 5.2.1（“液化等级判别对照表”）综合划分地基的液化等级。依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）有关规定确定地质灾害灾情与危害程度。根据液化等级及灾情分级，确定砂土液化现状评估和预测评估的危险性。

液化等级判别对照表

表 5.2.1

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

5.2.2 活动断裂对场地危险性量化指标

活动断裂量化指标主要根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010, 2016年版）第4.1.7的规定来确定。

《建筑抗震设计规范》（GB50021-2001, 2016年版）第4.1.7的规定：

- 1) 发震断裂存在如下条件之一时，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响：
 - ① 抗震设防烈度小于VIII度；
 - ② 非全新世活动断裂；
 - ③ 抗震设防烈度为VIII、IX度时，隐伏断裂的土层覆盖厚度分别大于60m和90m。

对不符合上述条款规定的情况，应避开主断裂带。其避让距离不宜小于表 5.2.2-1（“发震断裂的最小避让距离”）对发震断裂最小避让距离的规定。

发震断裂的最小避让距离 表 5.2.2-1

烈度	建筑抗震设防类别			
	甲	乙	丙	丁
8	专门研究	200m	100m	—
9	专门研究	400m	200m	—

根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021），活动断裂危险性评估按照表 5.2.2-2（“断裂现状评估、预测评估危险性确定”）来确定。

断裂现状评估、预测评估危险性确定 表 5.2.2-2

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：1) 全新世活动断裂强烈影响带指断裂两侧各100m范围；

2) 全新世活动断裂中等影响带指断裂两侧各200m范围。

5.3 地质灾害危险性综合评估

根据上述地质灾害危险性等级划分的定性和定量标准，结合现场地质灾害调查结果、建设用地的地质环境条件以及地质灾害危险性的现状评估和预测评估结果，按照表 5.1（“地质灾害危险性综合评估分级表”）的分级标准，进行建设用地的地质灾害危险性综合评估。综合评估结果为建设用地地质灾害危险性等级为“小级”，详见表 5.3（“建设用地地质灾害危险性等级综合评定表”）。

建设用地地质灾害危险性等级综合评定表

表 5.3

位置	灾害类型	现状评估危 险性等级	预测评估危险性等级		危险性等级
			引发、加剧地质灾 害的危险性	遭受地质灾害的 危险性	
建设 用地	砂土液化	小	小	小	小级
	活动断裂	小	小	小	小级

5.4 建设用地适宜性评价

根据地质灾害危险性综合评估结果，本工程建设用地地质灾害危险性等级为“小级”，相关地质灾害的防治难度小，(见表 5.4-1 “建设用地防治难度划分表”)，根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB 11/T 893-2021)的相关规定(见表 5.4-2 “建设用地适宜性划分表”)，建设用地适宜性为“适宜”。

建设用地防治难度划分表

表 5.4-1

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

建设用地适宜性划分表

表 5.4-2

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

第六章 结论及建议

6.1 结论

(1) 本项目规划建设用地评估区地形地貌中等，评估区内相对高差 50m~200m，工程地质和水文地质条件简单，可能涉及的地质灾害类型为砂土液化及活动断裂，地质灾害中等复杂，评估区破坏地质环境的人类工程活动较强烈，人类工程活动中等复杂。因此，综合评价评估区的地质环境条件复杂程度为中等。

(2) 拟建工程为较重要建设项目，且位于地质环境条件中等复杂区域，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）中的有关规定，本项目的建设用地地质灾害危险性评估级别为二级。

(3) 经现状评估，评估区地质灾害主要为砂土液化及活动断裂。根据对评估区进行砂土液化判别，评估区砂土液化的地质灾害危险性“小”。根据对评估区周边活动断裂分布特征分析，可判定活动断裂的地质灾害危险性“小”。

(4) 经预测评估，工程建设引发或加剧砂土液化地质灾害的危险性为“小”；工程建设不会引发或加剧活动断裂的活动性。工程建设可能遭受砂土液化地质灾害的危险性为“小”；工程建设可能遭受活动断裂地质灾害的危险性为“小”。

(5) 经地质灾害危险性综合评估，本项目建设用地地质灾害危险性等级为“小级”，防治难度“小”。

(6) 根据综合评估结果，本项目建设用地的适宜性为“适宜”。

6.2 建议

本项目建设场地内潜水受永定河生态补水影响较大，建议工程建设期间持续观测潜水水位，指导设计与施工。

项目工程师： 张志强、黄寿琨

项目审核人： 乔利国

项目负责人： 马秉务

项目审定人： 朱辉云

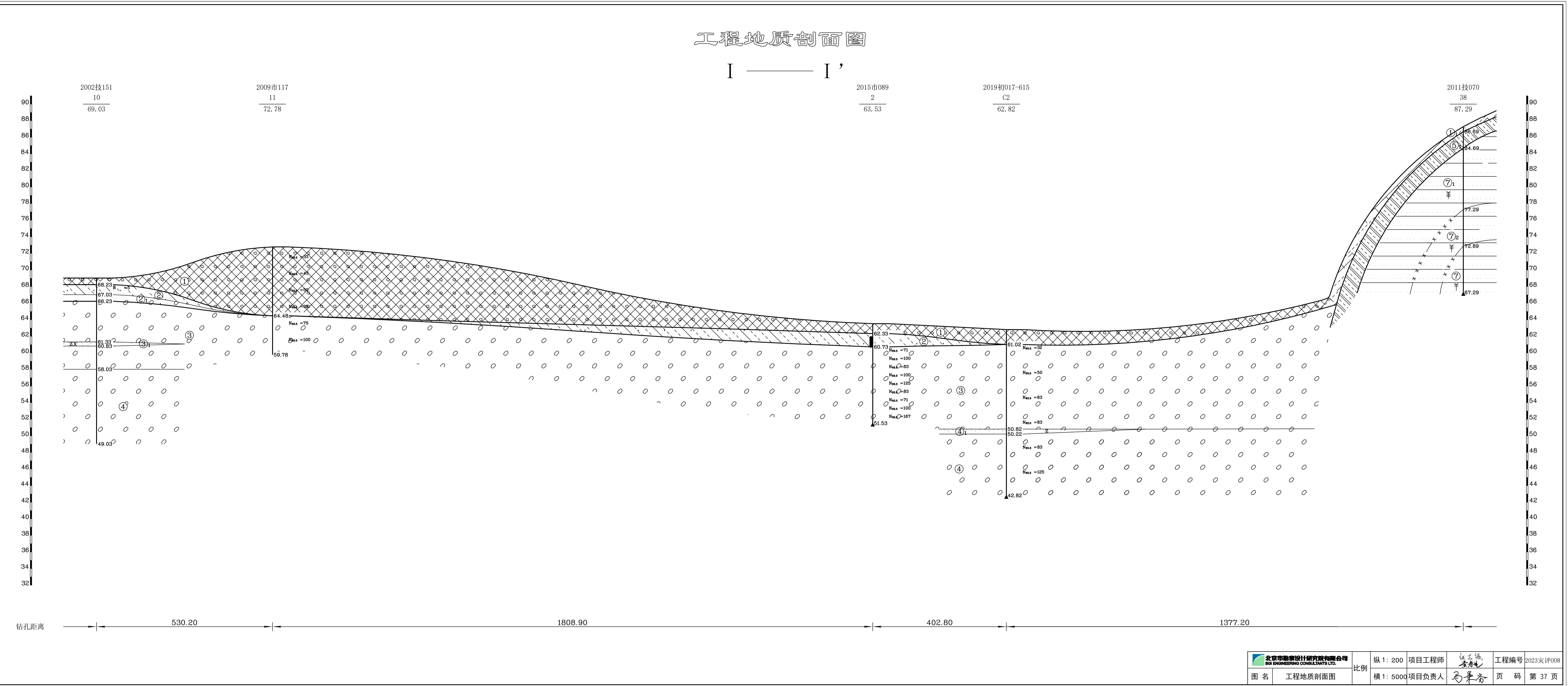
北京市勘察设计研究院有限公司

2023 年 4 月 25 日

文字校对：

工程地质剖面图

I ————— I



工程地质剖面图

I ————— II ,

2020技勘072
3
67.47

39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99 101 103 105 107 109 111 113 115 117 119 121 123 125 127

127
125
123
121
119
117
115
113
111
109
107
105
103
101
99
97
95
93
91
89
87
85
83
81
79
77
75
73
71
69
67
65
63
61
59
57
55
53
51
49
47
45

65.57
62.17
N=8
N=9
N=10
N_{63.5} = 63
N_{63.5} = 100
N_{63.5} = 125
N_{63.5} = 125
N_{63.5} = 167
N_{63.5} = 167
N_{63.5} = 250
54.77
53.97
①
②
③
④
c
o
x

$$\begin{array}{r} 2008\text{技}203 \\ 5 \\ \hline 98.37 \end{array}$$

2008技203
5
—
08.27

2015市
2
63.55

62

2015杂047

2015杂047
1
—
60 06

2021杂012
1
60.84

2021杂01

1965.90

1231

862.60

882.70

 北京市勘察设计研究院有限公司 BGI ENGINEERING CONSULTANTS LTD.	比例	纵 1: 200	项目工程师		工程编号	2023灾评008
图 名		横 1: 5000	项目负责人		页 码	第 38 页



2013010347G
资质有效期至:2016.03.25

土 分 析 成 果 报 告

[借用资料]

试验报告序号: 2015-C0744

工程编号： 2015市089

工程名称：阜石路北侧绿化隔离带污水管线工程

报告日期： 2015年9月15日

土样 编号	钻孔 编号	取土 深度	土样 颜色	岩土 分类	天然 含水 率 <i>w</i>	天然 密度 <i>ρ</i>	土粒 比重 <i>G_s</i>	饱 和 度 <i>S_r</i>	孔 隙 比 <i>e</i>	液 限 <i>w_L</i>	塑 性 指数 <i>I_P</i>	塑 性 指数 <i>I_L</i>	液 性 指数 <i>W_u</i>	烧 失 量 <i>P_z</i>	压缩-固结试验						天然快剪		颗粒组成百分比								
															白 重 应 力 <i>P_z</i>	压缩模量 <i>E_s</i>						粘 聚 力 <i>c</i>	内 摩 擦 角 <i>φ</i>	颗粒粒径大小(<i>d</i>)							
																<i>P_z</i> ~ <i>P_z+100</i>	<i>P_z</i> ~ <i>P_z+200</i>	<i>P_z</i> ~ <i>P_z+300</i>	<i>P_z</i> ~ <i>P_z+400</i>	<i>P_z</i> ~ <i>P_z+500</i>	<i>P_z</i> ~ <i>P_z+600</i>	200 ~ 60 mm	60 ~ 20 mm	20 ~ 2 mm	2 ~ 0.5 mm	0.5 ~ 0.25 mm	0.25 ~ 0.075 mm	0.075 ~ 0.005 mm	< 0.005 mm		
—	—	m	—	—	%	g/cm ³	—	—	—	%	%	—	—	%	kPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	°	%	%	%	%	%	%	%		
1437	1-1	1.20	褐黄(暗)	粘质粉土	11.1	1.68	2.70	0.38	0.79	26.2	17.7	8.5	-0.78		25	16.0	16.4														
1438	1-2	1.40	褐黄(暗)	粘质粉土	11.1	1.66	2.70	0.37	0.81	25.9	17.4	8.5	-0.74		25	5.2	5.3														
1439	1-3	1.80	褐黄	粘质粉土	8.1	1.64	2.70	0.28	0.78	22.2	14.0	8.2	-0.72		25	7.4	7.7														
1440	2-1	1.50	褐黄(暗)	粘质粉土	17.3	1.79	2.70	0.61	0.77	27.4	17.9	9.5	-0.06		25	9.1	9.5						64.0	21.4							
1441	2-2	1.70	褐黄	粘质粉土	14.6	1.65	2.70	0.45	0.88	26.2	17.1	9.1	-0.27		25	4.5	4.8														
1442	2-3	1.90	褐黄(暗)	粘质粉土	11.6	1.61	2.70	0.36	0.87	25.4	17.4	8.0	-0.72		25	6.9	7.6						41.4	33.3							
1443	2-4	2.10	褐黄(暗)	粘质粉土	8.4	1.73	2.70	0.33	0.69	21.2	14.0	7.2	-0.78		25	14.0	14.6														
1444	2-5	2.30	褐黄	粘质粉土	8.9		2.70			22.1	14.0	8.1	-0.63																		
1445	2-6	2.50	褐黄	粘质粉土	6.6		2.70			22.8	14.6	8.2	-0.98																		
1446	4-1	1.50	褐黄(暗)	粘质粉土	13.9	1.94	2.70	0.64	0.59	23.9	16.1	7.8	-0.28		25	11.1	11.5						24.6	28.8							
1447	4-2	1.70	褐黄	粘质粉土	17.8	1.96	2.70	0.77	0.62	24.3	15.9	8.4	0.23		25	4.3	5.6														
2143	3扰1	1.20		粘质粉土			2.70			23.3	14.9	8.4																49.0	40.0	11.0	
2144	4扰1	2.00		粘质粉土			2.70			23.3	14.8	8.5																33.0	56.0	11.0	

注: ① Ⅰ为有机质土, Ⅱ为泥炭质土, Ⅲ为人工填土。② 岩土分类依据《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DB11/501-2009)。

试验主持人: 廖汉华

审核: 李生军

审定: 

特别约定：本结果仅对所提供的样品有效

试 第 1 页

共 1 页

卷之三

岩土材料检测专用章

土 分 析 成 果 报 告

试验报告序号:08-C1817

工程编号: 2008技203

工程名称: 老山郊野公园配套建筑

2008年12月19日

土样编号	钻孔编号	取土深度	土样颜色	工程分类	天然含水率w	天然密度ρ	土粒比重Gs	饱和度Sr	孔隙比e	液限76g/10mm	塑限WL	塑性指数Ip	液性指数IL	有机质含量Wu	压缩试验				天然快剪		颗粒组成百分比														
															自重应力Pz	压缩模量Es				粘聚力c	内摩擦角φ	>60mm		60~20mm		20~2mm		2~0.5mm		0.5~0.25mm		0.25~0.075mm		<0.075mm	
																Pz~100kPa	Pz~200kPa	Pz~300kPa	Pz~400kPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa					
-	-	III	-	-	%	g/cm ³	-	-	-	%	%	-	-	%	kPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	°	/%	/%	/%	/%	/%	/%	/%	/%	/%					
943	14-1	0.50	褐黄	粘质粉土	7.3	1.66	2.70	0.26	0.75	25.8	18.2	7.6	-1.43	-	25	6.6	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2452	5扰1	0.50		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	25.9	16.1	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	72	11				
2453	5扰2	1.50		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	25.7	16.7	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	73	11				
2454	补1扰1	1.00		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	24.4	15.4	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	58	13				
2455	补1扰2	2.00		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	24.5	15.5	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	59	13				
2456	补1扰3	3.00		砂质粉土	-	-	2.69	-	-	20.6	14.7	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	35	10				
2457	补1扰4	4.00		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	20.7	13.4	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	33	13				
2458	11扰1	0.50		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	26.5	17.1	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	75	13				
2459	11扰2	1.50		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	24.2	15.0	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	65	13				
2460	10扰1	2.20		粘质粉土	-	-	2.70	-	-	24.1	15.3	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	59	13				

注:① *为含有机质土 △为有机土 #为人工填土 ②依据《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 01-501-92)执行

试验主持人: 尹天一审核: 王若东 审定: 孙海

北京市勘察设计研究院有限公司岩土材料试验中心

地址:北京市海淀区羊坊店路15号

特别约定:本结果仅对所提供的样品有效。

试第2页共2页总页



试题流水号: 2020-C0463

土工试验成果报告告

[借用资料]

工程编号： 2020技勘07

工程名称：北京朝阳医院西院发热门门诊建设工程

报告日期： 2020年6月8日

备注: ① *为有机质土 △为泥炭质土 #为人工填土 ② 岩土分类依据《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 11-501-2009)(2016年版)

试验主持人：

审核:

吳仲更

征兵动员专用章

② 试验方法依据《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)、《公路土工试验规程》(JTG E40-2007)、《铁路工程土工试验规程》(TB 10102-2010)。详见CMA证书附表。

说明: ① 经委托方认可, 以工程名称及工程编号作为委托方的标识; ② 未经签字盖章的报告均为无效; 未经书面批准, 部分复制报告无效, 全文复印有效; ③ 本结果仅对所提供的样品有效; 如对结果持有异议, 请于收到报告7日内提出, 逾期不予受理。

土 分 析 成 果 报 告

试验报告序号 2011-C0466

工程编号：2011技070

工程名称：田村山公园配套用房建设工程

报告日期：2011年4月27日

注: ① 为有机质土, 2 为泥炭质土, 3 为人工填土 ② 岩土分类依据《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 11-501-2009)

试验主持人: 木连楚

审核: 王芳华

审定: 陈伟

③ 试验方法依据《土工试验方法标准》(GB/T 50123-1999)

钻孔波速测试成果

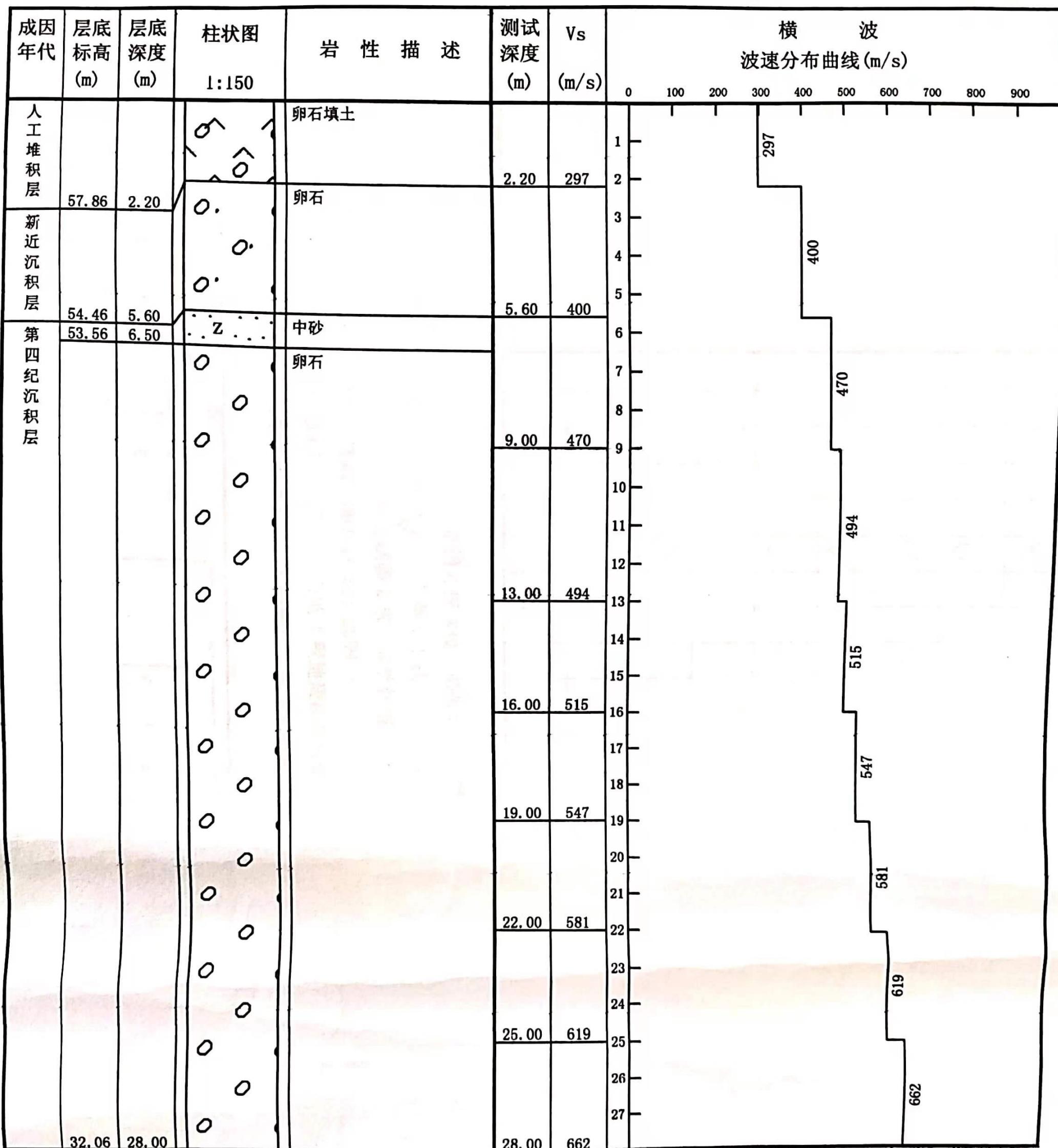
[借用资料]

工程名称：田村路巨山路立交桥区积水治理工程

工程编号：2015杂047

钻孔编号：1

地面标高(m)：60.06



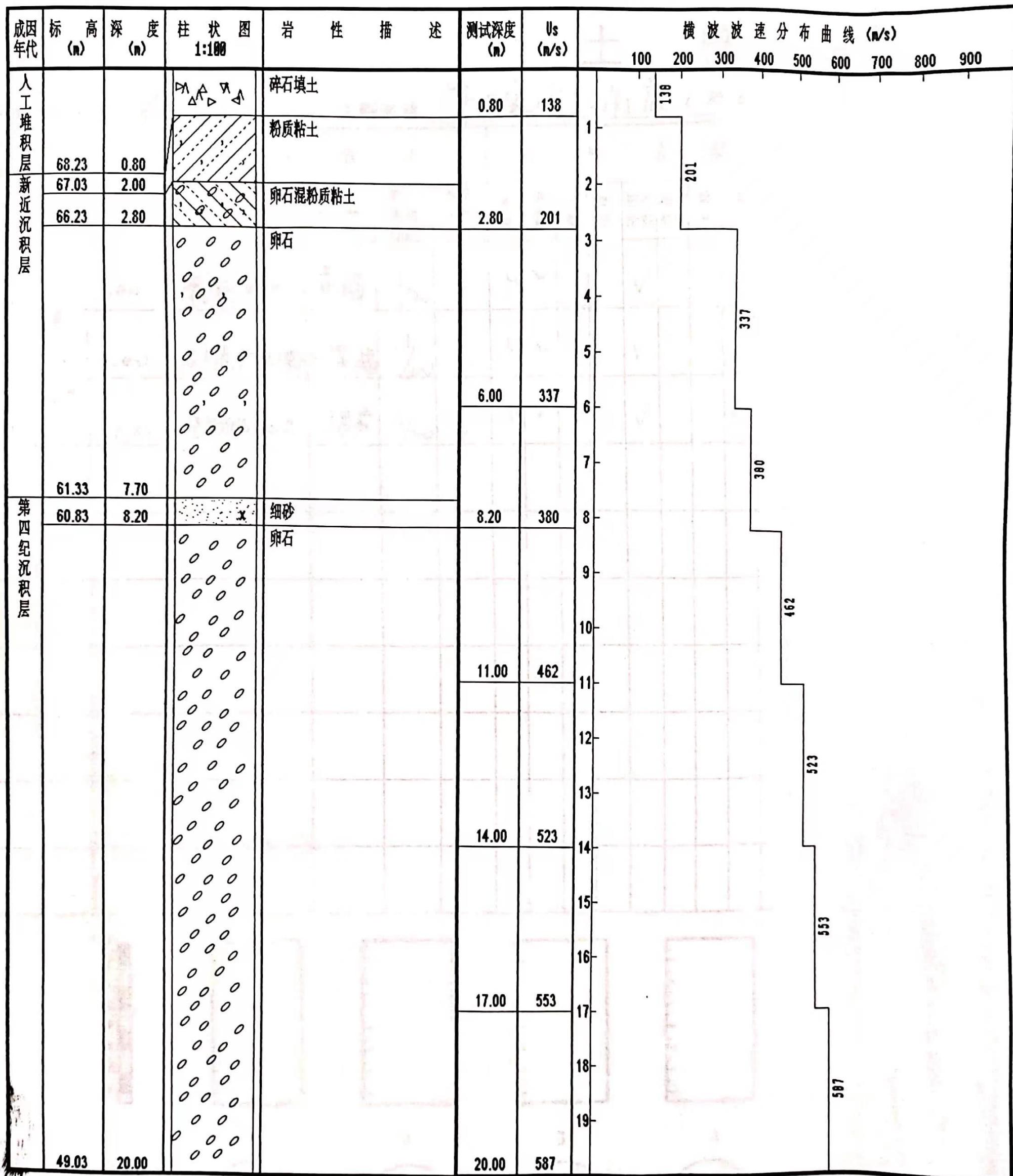
北京市勘察设计研究院有限公司

主检人：刘圆

审核人：

刘圆

审定人：张伟



北京市勘察设计研究院 数据录入:

李有庆 校对: 陈山海 审核: 谢晓峰

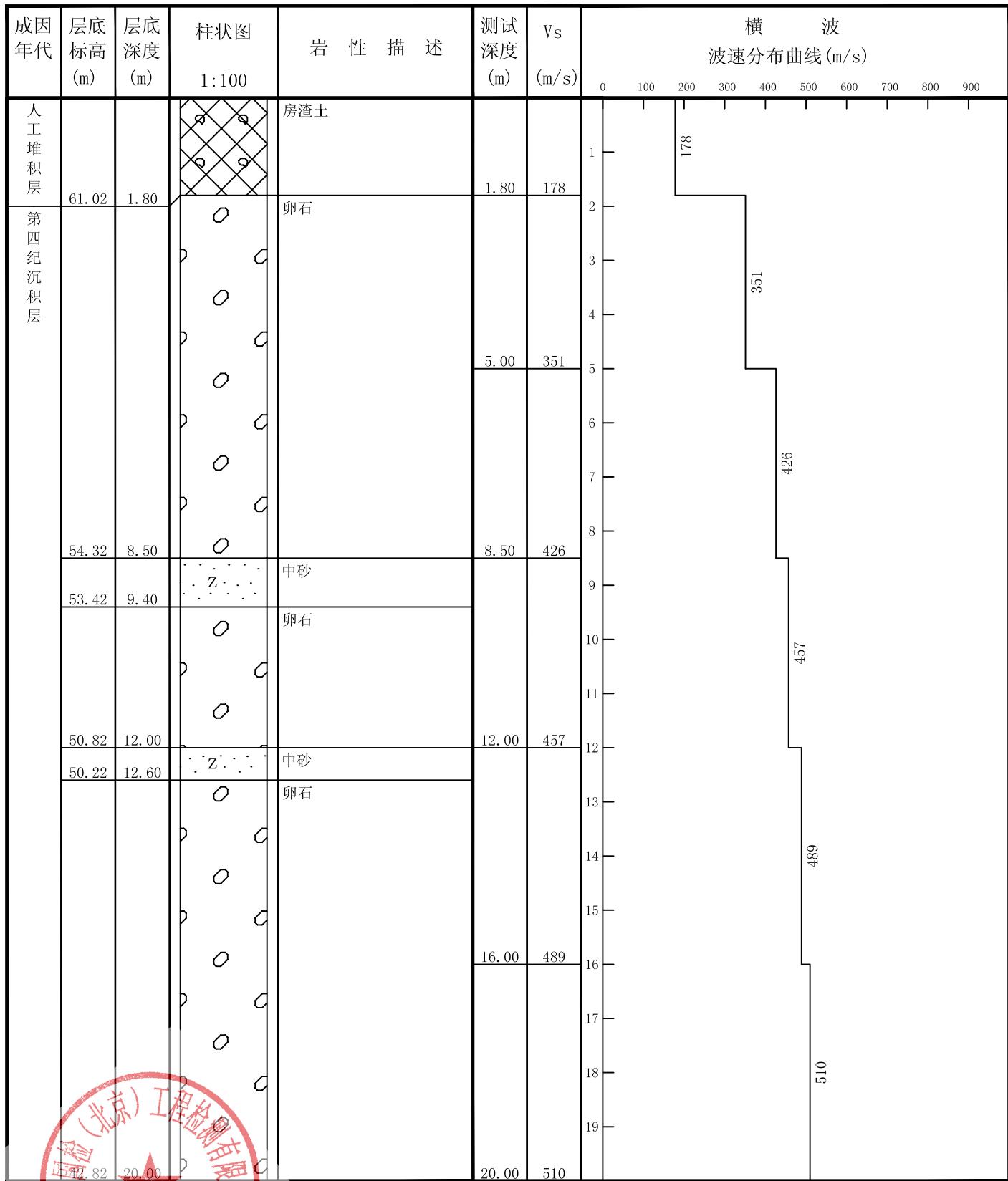
2002年4月15日

钻孔波速测试成果

工程名称：海淀区宝山村回迁安置房地块（一期）项目（615地块）

工程编号：2019初017

钻孔编号：615-C2 地面标高(m)：62.82



北勘国检(北京)工程检测有限公司

主检人：朱进宝 审核人：高宏伟 审定人：张伟

检验检测专用章

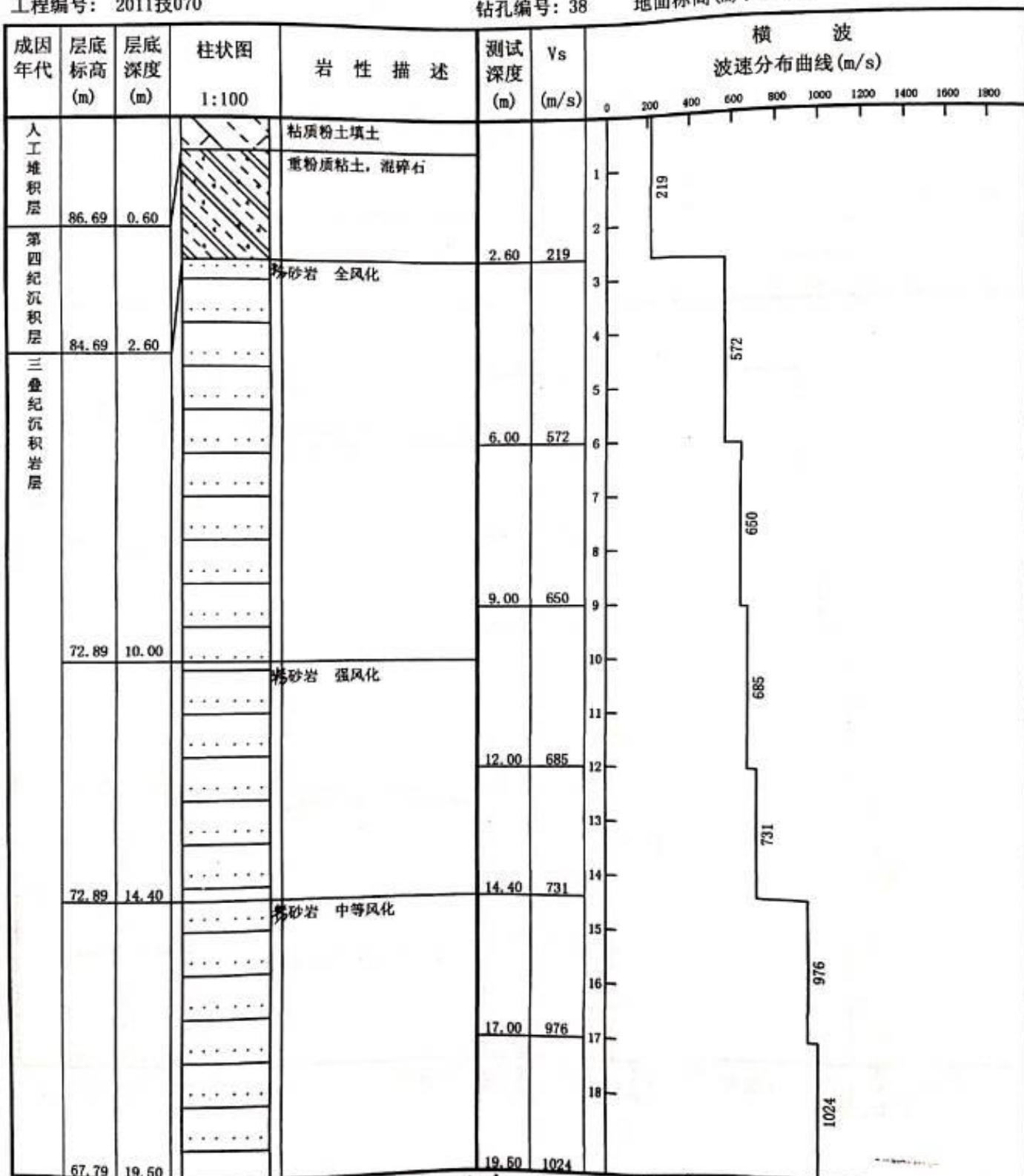
钻孔波速测试成果

[借用资料]

工程名称：田村山公园配套用房建设工程

工程编号：2011技070

钻孔编号：38 地面标高(m)：87.29



北京市勘察设计研究院有限公司

主检人：赵树刚 审核人：张海峰 审定人：何昌华

59



企业愿景

受人尊敬、员工满意的行业领军者；价值共创、值得信赖的城乡发展综合服务商。

企业使命

匠心勘测、用心创造、让生活更美好！

服务理念

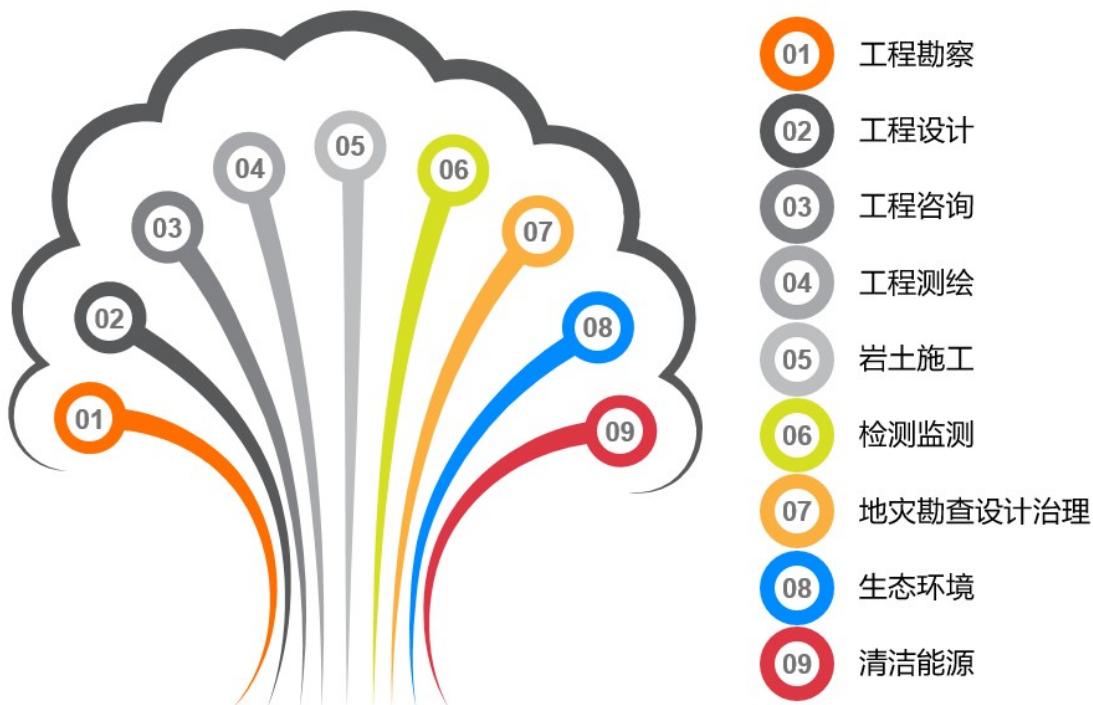
为顾客规避风险、创造价值。

价值理念

企业整体可持续价值最大化。



业务服务类型





地址/Add: 北京市海淀区羊坊店路 15 号

15 Yangfangdian Road, Haidian District, Beijing, China

邮编/Post: 100038

传真/Fax: (+86-10) 63986221

网址/Website: www.bgi.com.cn