

顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目地质灾害危险性评估报告

北京地勘水环工程设计研究院有限公司

二〇二六年六月



顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目
地质灾害危险性评估报告

报告编写人： 高扬旭

报告参加人： 孙亚平 刘海琼 王文强

报告审核人： 唐 磊

报告审定人： 于国庆

报告提交单位：北京地勘水环工程设计研究院有限公司

报告提交日期： 2026 年 6 月



顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目

地质灾害危险性评估报告

评审意见

受北京市顺义区规划和自然资源综合事务中心委托，北京地勘水环工程设计研究院有限公司完成了《顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目地质灾害危险性评估报告》（以下简称“评估报告”）。2026年6月7日，专家组对评估报告进行了评审，意见如下。

一、项目概况

顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目位于顺义区后沙峪地区，规划总占地面积约 450456.05m²。规划范围用地性质为一类居住用地、排水设施用地、托幼用地、防护绿地及道路用地。

二、评审意见

1、评估单位广泛收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资料，开展了 4.0km²水、工、环综合地质调查，利用了 8 个钻孔（总进尺 84m）资料，为本次评估奠定了基础。

2、“评估报告”认为，建设用地所属区域总体地质环境条件中等复杂，建设项目属较重要建设项目，综合认定属于二级地质灾害危险性评估是合适的。

3、“评估报告”确定评估区存在活动断裂、地面沉降和砂土液化是符合现场实际情况的。现状评估认为：活动断裂、地面沉降和砂土液化地质灾害危险性均为小。现状评估符合实际情况。

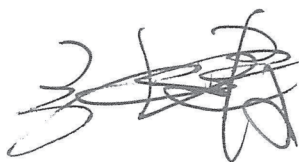
4、预测评估认为：工程建设引发、加剧和遭受活动断裂、地面沉降和砂土液化灾害危险性均为小。预测评估依据充分。

5、综合评估认为：建设用地综合地质灾害危险性级别为“小级”，适宜顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目建设。综合评估结论可信。

专家组认为，报告论述清楚，依据充分，结论可信，评审通过。建设单位应充分参考评估报告中的结论建议，做好地质灾害的防治。

2026年6月7日

评审组长：



评审专家：



李英波

顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目地质灾害危险性评估报告

评审专家签字表

2026 年 6 月 7 日

姓名	工作单位	职务/职称	签字
张建青	中航勘察设计研究院有限公司	研究员	
张长敏	北京市地质灾害防治研究所	教授级高工	
栾英波	北京市地质矿产勘查院	正高级工程师	栾英波



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：北京地勘水环工程设计研究院有限公司

住所：北京市海淀区田村路39号院10号楼416

证书编号：110020252110022

有效期至：2030 年 6 月 13日

资质类别：

地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

资质等级：乙级

发证机关：北京市规划和自然资源委员会

发证日期：2025 年 6 月 13日



目 录

前 言	1
第一章 评估工作概述	3
一、工程概况	3
二、以往工作程度	4
三、工作方法及完成工作量	5
四、评估范围与级别的确定	7
（一）评估工作范围	7
（二）评估级别的确定	8
第二章 地质环境条件	10
一、气象	10
二、 水文	10
三、地形地貌	11
四、地层岩性	11
五、地质构造及区域地壳稳定性	12
六、工程地质条件	14
七、水文地质条件	15
八、人类活动对地质环境的影响	15
第三章 地质灾害危险性现状评估	16
一、地质灾害类型的确定	16
二、 地质灾害危险性现状评估	16
第四章 地质灾害危险性预测评估	22
一、工程建设引发或加剧地质灾害危险性预测	22
二、 工程建设可能遭受地质灾害危险性预测	22
第五章 地质灾害危险性综合分区评估	24
一、综合评估原则	24
二、建设用地地质灾害危险性综合评估	24

三、建设用地适宜性评估	25
第六章 结论及建议	26
一、结论	26
二、建议	26

前 言

据北京市规自委京国土环〔2005〕879号《关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》，北京地勘水环工程设计研究院有限公司受北京市顺义区规划和自然资源综合事务中心委托，对顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目进行了地质灾害危险性评估工作。

1. 评估依据

本次地质灾害危险性评估工作，以相关的法规为依据，评估的原则、内容、技术方法和工作程序等执行《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T893-2021），对技术要求中未明确的，执行国家和行业标准与技术规程。依据如下：

- 1、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号）；
- 2、《国务院办公厅转发国土资源部、建设部关于加强地质灾害防治工作意见的通知》（国办发〔2001〕35号）；
- 3、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
- 4、《国务院关于加强地质工作的决定》（国发〔2006〕4号）；
- 5、《北京市国土资源局关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》（京国土环〔2005〕879号）；
- 6、《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）；
- 7、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 8、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）；

2. 评估主要任务和要求

- 1、查明拟建项目及其周边的自然地理、地质环境条件。
- 2、调查拟建项目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项目的影响，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、分析评价工程建设本身可能遭受地质灾害的危险性，并对地质灾害的危险程度进行等级划分，对建设用地的适宜性进行评估。

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，做出建设用地适宜性评价结论，并提出对地质灾害的防治措施及建议。

第一章 评估工作概述

一、工程概况

顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目位于位于顺义区后沙峪地区。项目北至裕园路，南至榆阳路，西至安宁大街，东至馨园六路。本项目规划总占地面积约450456.05m²。规划范围用地性质为一类居住用地、排水设施用地、托幼用地、防护绿地及道路用地。



图 1-1 拟建项目位置图

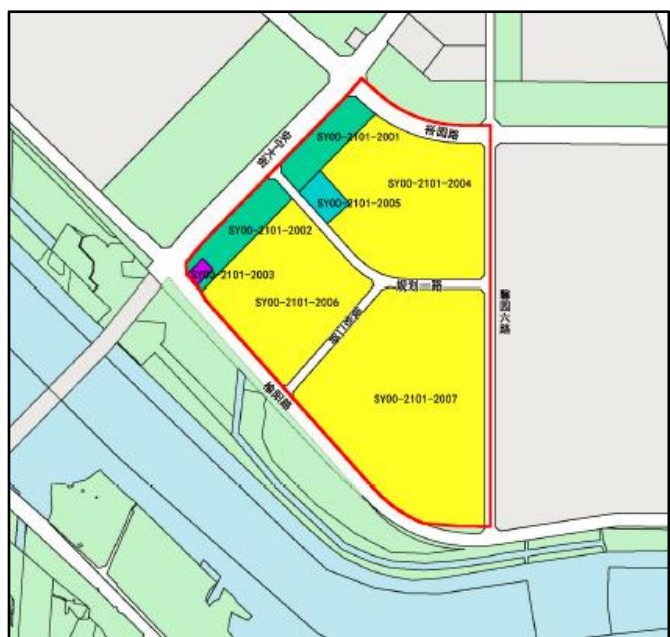


图 1-2 拟建项目规划用地示意图

二、以往工作程度

工作区内的地质研究程度较高,以北京市地质矿产勘查开发局为主的各类地质勘查成果众多,特别是近年来因考虑到地质环境对工程建筑安全的影响,深层次的地质研究拟建项目工作也相应在本区开展。早在1976年“北京市地震地质会战”便对此地区活动断裂展开了深入探测;随后,北京市地调院、北京市地质工程勘察院等单位完成了北京市平原区地下水资源与环境的调查评价及地下水开采环境问题调查研究等工作。特别是2004~2006年,北京市地质矿产勘查开发局实施的“北京市多参数立体地质调查项目”,对北京平原区三维地质结构、基岩地质、活动断裂及地壳稳定性进行了详细的调查研究。近期,亦有多家科研单位对本区的地面沉降、砂土液化、活动断裂等地质灾害做了更为细致的评估工作,主要工作成果见表1-1。前人的工作成果为本次评估工作提供了重要资料。

表 1-1 评估区内已有主要工作成果一览表

序号	成果名称	完成单位	完成时间
1	北京市平原区基岩地质构造图(1: 10 万)	北京市水文地质工程地质大队	1979
2	北京市地震地质会战专题成果	北京市地震地质会战办公室	1979
3	北京市平原区地下水动态报告	北京市水文地质工程地质大队	1973—1981
4	北京市区域地质志	北京市地质矿产勘查开发局	1991.12

5	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
6	北京市多参数立体地质调查系列成果报告	北京市地质矿产勘查开发局	2006
7	北京地质灾害	北京市地质矿产勘查开发局	2008
8	北京市地质图(1: 10 万)	北京市地质矿产勘查开发局	2014.7
9	北京顺义规划新城前期区域工程地质勘查报告	北京市地质工程勘察院	2007.10
10	北京市平原区工程建设层立体地质调查顺义新城成果报告	北京市地质工程勘察院	2007.10
11	中国牧工商（集团）总公司农优产品仓储配送项目岩土工程补充勘察报告	北京市地质工程勘察院	2016.1

三、工作方法及完成工作量

为了科学全面地对顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目及其周边地区地质灾害危险性进行评估，接受甲方委托任务后，我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；并收集了本项目附近的钻孔资料，本次共收集钻孔8个，总进尺84m。由于区内及周边工程地质资料、地层结构资料较丰富，本次评估主要在收集整理现有资料的基础上结合野外调查完成。评估工作程序见图1-3。

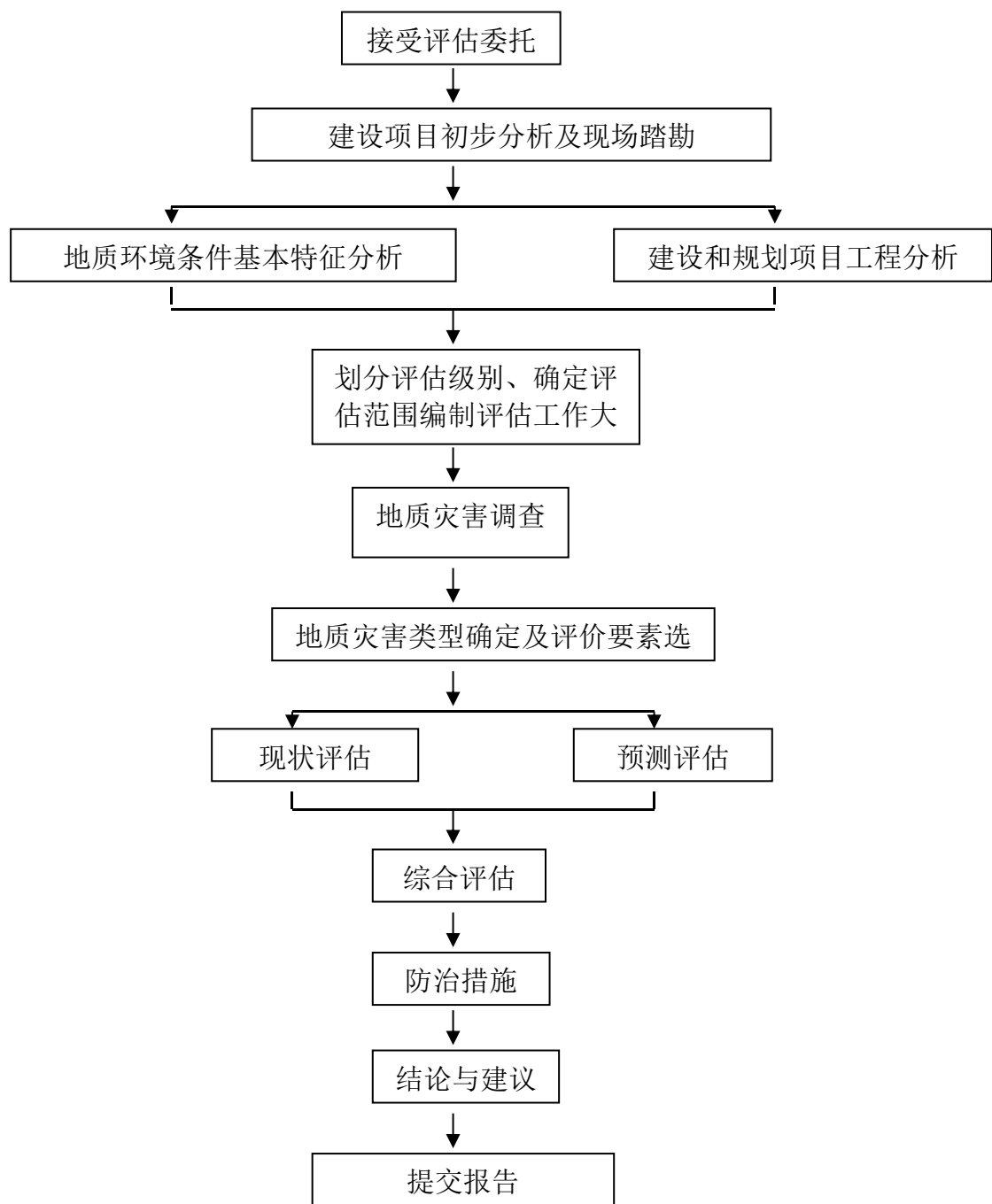


图 1-3 地质灾害评估工作程序框图

本次评估工作经历了资料收集、野外调查和室内综合分析、图件绘制和报告编写三个阶段。本次评估工作完成的主要工作量见表1-2。

表1-2 评估工作量一览表

项 目 名 称		单 位	数 量	说 明
资 料 收 集	区域地质调查报告	份	10	
	北京市地震地质会战成果	份	1	
	其它生产科研报告	份	2	
	地下水资料	份	2	
野 外 调 查	区域地质调查	km ²	4	
	环境、水文地质调查	km ²	4	
	区域构造调查	km ²	4	
勘 察 资 料	钻探	钻孔	个	8
		进尺	m	84m

四、评估范围与级别的确定

（一）评估工作范围

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

本次评估范围：以建设用地为中心南北扩展约2km，东西扩展约2km，共约4km²。主要是对评估区范围内的区域地质、水文地质、工程地质和环境地质进行调查，并针对地面沉降、砂土液化、主要断裂带进行了重点调查。



图1-4 评估区范围图

(二) 评估级别的确定

1、建设项目重要性类别

拟建项目为土地储备一级开发用地，建设用地工程建设内容为居住用地、道路、绿地托幼及排水设施用地。依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）建设项目重要性分类表（附录B.2）规定，该项目为较重要建设项目。

2、地质环境条件复杂程度

依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）地质环境条件复杂程度分类表（附录表B.1）的规定，对项目建设用地地质环境条件复杂程度进行综合评价。

现状地质灾害发育程度：通过对建设用地野外调查，未发现因地质作用而产生的破坏现象。据已有工程地质、水文地质及区域地质资料分析，评估区内现状地质灾害发育程度较弱。

地形地貌：建设用地地貌单元为温榆河Ⅱ级阶地上，地形平坦，地貌类型单一，地形地貌较简单。

区内地质及断裂构造：根据北京市地质矿产勘查开发局北京市平原区 1:10 万基岩地质构造图及地质调查最新研究成果可知，孙河断裂从建设场地西南侧通过，距离建设场地距离约为 0.3km。评估区地质构造条件属中等复杂。

工程地质和工程地质条件：评估区内为新生界第四系覆盖区，下伏为蓟县系、侏罗系地层。第四纪平均厚度约 800m 左右，区内地层以第四系冲洪积作用形成的粘性土、粉土层和砂砾石层为主，20m 深度内存在粉土、粉砂、细砂层等易发生砂土液化地层。第四系孔隙水主要为潜水和承压水，地下水补给来源主要为大气降水入渗补给、河流水入渗补给等。评估区工程地质条件、水文地质条件“中等”。

人类工程活动方面，场区范围内以人类居住为主，周边分布有商业用楼、居民住宅，区内人类活动以房屋建设、居民居住为主。区内破坏地质环境的人类工程活动一般。

综上所述，评估区内现状地质灾害发育较弱，地形地貌简单，地质构造条件中等复杂，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一般，评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂。

3、建设项目评估级别

顺义区后沙峪镇温榆河生态走廊周边用地土地一级开发项目为“较重要建设项目”，建设用地地质环境条件复杂程度为“中等”，依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T893-2021）表2之规定，确定本建设用地地质灾害危险性评估分级为“二级”。

第二章 地质环境条件

一、气象

工作区属暖温带半湿润、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，多年来平均气温在 10℃ 左右。每年四月份开始变暖，五月渐热，六~八月进入盛夏，月平均气温在 24℃ 以上。九月中旬后逐渐凉爽，十月变冷，十一月至来年二月平均气温一般在 5℃ 以下。年平均日照总时数 2621.3 小时，日照充足。多年平均风速 2.10m/s，冬季多西北风，夏季多西南风，风向变化显著。

据北京地区气象站 1959~2020 年资料，本区多年平均降水量 592.12mm，最大达 1000mm 以上（1959 年），最小不足 350mm（1999 年）。全年降水量平均有 80% 以上集中在 6、7、8、9 四个月，其中 7、8 两月平均占 30.0~43.0%，7 月份降水量最多，多年平均达 190.0mm，12 月份降水量最少。丰水期（如 1959 年）降水量达 1169.4mm，枯水期（如 1965 年）仅 319.5mm。冬季地面下有 60~80cm 的冻土层。降水量的多年变化见图 2-1。

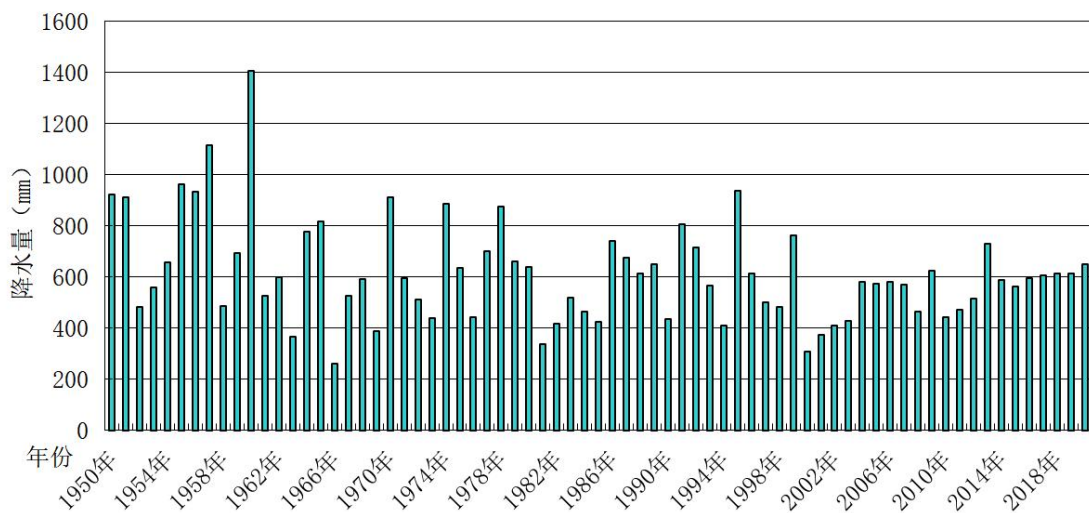


图2-1 北京地区气象站1959~2020年降水量历时曲线图

二、水文

评估区附近河流为温榆河，温榆河从建设用地西南侧约 100m 处通过。属海河流域北运河上源。发源于北京市昌平区军都山麓。温榆河上游由东沙河、北沙

河、南沙河 3 条支流汇合而成。其间又有蔺沟河、清河、龙道河、坝河、小中河汇入。至北京市通州区通惠河口上游北运河北关分洪枢纽，始为北运河。全长 47.5km，流域面积 2478km²。

三、地形地貌

建设用地地貌上位于温榆河 II 级阶地上。建设用地势均基本平坦，起伏不明显，用地内地面标高约为 26.22~26.73m 左右，建设用地周边现状地形地貌见图 2-2~2-3。

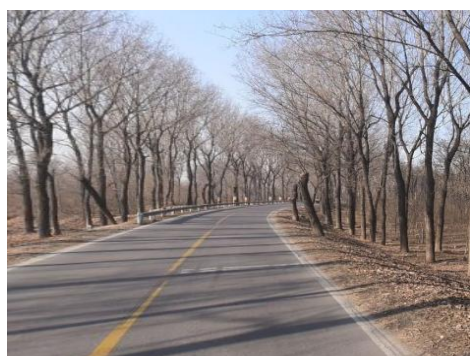


图 2-2 场地南侧高白路（镜向西）



图 2-3 场地现状（镜向南）

四、地层岩性

建设用地位于温榆河 II 级阶地上，第四系堆积物质平均厚度约 800m，该区域内隐伏的基岩地层有：蓟县系（J_x）、白垩系（K）、石炭—二叠系（C-P）、侏罗系（J₃）等地层。具体简述如下

1. 蓟县系（J_x）

分布在东南大部分地区，系蓟县系雾迷山组，分布在板桥，南彩镇、顺义城区等地。岩性以硅质白云岩为主，夹硅质白云质灰岩，中部为黑色、紫红色页岩及泥质白云岩。

2. 白垩系（K）

分布于黄庄-高丽营断裂东南侧，顺义断裂以南地区，隐伏于第三系之下，厚度变化大，从数百米至千米。岩性主要为陆相沉积的泥岩、砂岩、砂砾岩等；下部主要为火山岩相的安山岩、流纹岩、凝灰角砾岩。

3. 石炭—二叠系（C-P）

位于区域西北角，仅分布于-北小营西北-张喜庄东南等地。岩性主要为灰黑色、绿色页岩、硬绿泥化炭质页岩及粉细砂岩，夹泥灰岩。

4. 侏罗系上统(J₃)

位于区域西北部，于北年丰、小罗山及南法信、顺义城区等大部地区多有分布，岩性以灰色粉砂岩、绿灰色砂砾岩、凝灰质砂岩、砾岩等。北部隐伏于第四系之下，岩性为玄武岩、凝灰岩、砂岩及砾岩。

5. 第四系(Q)

区域内第四系广泛分布，沉积物主要由潮白河上游支流冲洪积而成，区内地层以第四系冲洪积作用形成的粘性土、粉土层和砂砾石层为主。第四系平均厚度约 800m 左右。

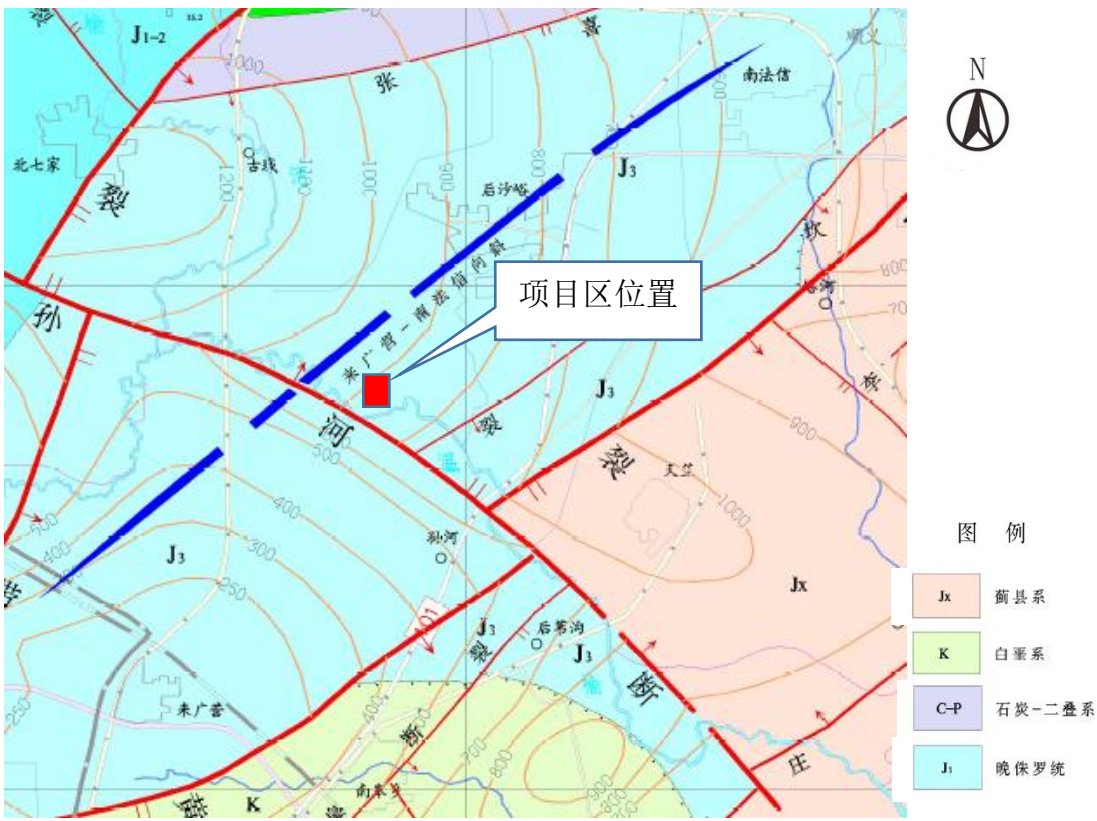


图2-4 评估区基岩地质图

五、地质构造及区域地壳稳定性

(一) 区域地质构造特征

1、区域地质构造位置

本工作区在大地构造上位于中朝准地台（Ⅰ）华北断坳（Ⅱ₁）西北隅的北京迭断陷（Ⅲ₆）中的顺义迭凹陷（Ⅳ₁₃）构造单元内，见图 2-5。

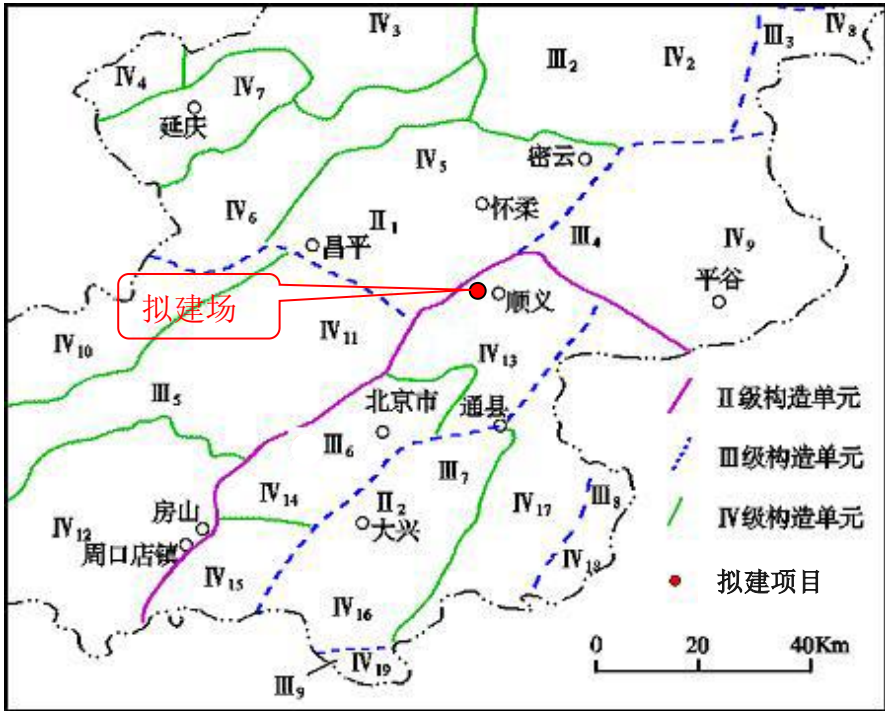


图2-5 拟建项目大地构造位置图

2、区域地质构造特征

本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影响和燕山期频繁的岩浆活动，致使本区所显示的构造形迹较为复杂，因而产生一系列 NE 向断裂构造。本建设用地周边主要构造为 NW 走向的孙河断裂，从评估区西南部穿过，距建设用地中心约 0.5km。

（二）区域地壳稳定性与地震活动

1、北京地区历史强震

京津唐张地区（北纬38.5°-41°，东经114°-102°），自西晋以来，共发生5级以上地震60余次（不含余震）。计5级水平的20次，5-5.2级20次，5.75-6级6次6.25-6.5级6次，6.75-7级4次，7.5级以上的1次。平均10年发生一次，频率虽不高但破坏极大。仅就北京市行政区划所属范围来说，已经发生过大至8级的各级别的强震，

这些地震距市中心区距离仅几十公里，北京地区历史地震事件统计如下表所示，北京地区总的震害趋势是东部重，西部轻、平原重、山区轻。（表2-1）。

表 2-1 北京及周边地区历史强震一览表

编号	地震时间	震中位置		震级	地点	震中烈度
		纬度	经度			
01	274.3	40.3	116.0	5 ¹ / ₄	居庸关一带	VII
02	294.9	40.5	116.0	6	北京延庆东	VIII
03	1057.3.24	39.7	116.3	6 ³ / ₄	固 安	IX
04	1076.12	39.9	116.4	5	北 京	VI
05	1337.9.8	40.4	115.7	6 ¹ / ₂	怀 柔	VIII
06	1484.1.29	40.5	116.1	6 ³ / ₄	北京居庸关	VIII-IX
07	1536.10.22	39.8	116.8	6	北京通县南	VII-VIII
08	1665.4.16	39.9	116.6	6 ¹ / ₂	北京通县	VIII
09	1679.9.2	40.0	117.0	8	三河、平谷	X-XI
10	1720.7.12	40.4	115.5	6 ³ / ₄	沙 城	IX
11	1730.9.30	40.0	116.2	6 ¹ / ₂	北京西郊	VIII
12	1746.7.29	40.2	116.2	5	北京昌平	VI
13	1976.7.28	39.36	118.12	7.8	河北唐山	XI

2、建设用地抗震设防参数

按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版）划分，本建设用地主要抗震设防参数：即抗震设防烈度为 8 度（该烈度指在 50 年期限内，一般场地条件下，可能遭遇超越概率为 10%的烈度值），设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。

六、工程地质条件

本次评估收集了《中国牧工商（集团）总公司农优产品仓储配送项目岩土工程补充勘察报告》，通过综合整理，共整理利用深度 84m， 钻孔 8 个，综合了标准贯入试验、剪切波速试验等成果，目的在于对区内的工程地质条件进行评价，同时对区内地震液化地质灾害的评估评价提供依据。

1、工程地质特征

根据《中国牧工商（集团）总公司农优产品仓储配送项目岩土工程补充勘察报告》现场钻探揭露，拟建场地地表至地下深度 12m 范围内揭露的地层主要为：人工堆积的粘质粉土—砂质粉土填土①层、房渣土①₃层；新近代沉积的砂质粉土②层、粉细砂②₁层、粘质粉土—粉质粘土②₂层；一般第四纪沉积的粉细砂④层。

2、工程地质条件评价

根据钻孔资料，表层分布有人工填土层，为不良工程地质层。其它均为第四纪以来冲积作用形成粉土、粉质粘土，土层物理力学性质较好。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），建设用地抗震设防烈度为Ⅷ度。

根据勘察结果及《北京平原地区第四系覆盖层等厚线示意图》，场区内第四系覆盖层厚度大于 800m。总体来说，建设用地位于工程地质条件良好区。

七、水文地质条件

根据勘察资料显示，补充勘探揭露一层地下水，为潜水。含水层岩性主要为粉细砂④层，静止水位埋深为 7.70~8.00m，静止水位标高为 18.45~19.03m。主要接受大气降水、地表水补给，以地下径流方式排泄。

历史最高水位：据北京市地勘院北京市地下水位长期监测资料，拟建场区 1959 年、1970~1973 年最高地下水潜水水位接近自然地面，近 3~5 年潜水最高水位标高约为 23.80m，水位埋深约为 3.00m。

八、人类活动对地质环境的影响

建设用地现状主要为林地等地块。周边居民区、市政道路等工程建设，由于其破坏土体的深度有限，施工工期短，一般不会对建设工程场地及周边地质环境造成破坏性影响，破坏地质环境的人类工程活动一般。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型的确定

针对本次评估工作，我单位收集了已有的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料，对建设用地现场进行调查，通过对调查结果的综合分析认为：

1、本项目位于北京市顺义区。地形平坦，经现场调查，本项目区内不存在不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流等灾害，因此，本次评估不考虑上述灾害对项目区的影响。

2、评估场区断裂构造发育，建设用地距西南侧孙河断裂距离约0.3km。此次评估对该断裂活动性进行评估。

3、建设用地处于顺义区平各庄沉降区内，该区受地下水开采的影响，地下水位近年持续下降，由于水位降低，已经造成一定程度的地面沉降。因此地面沉降灾害也是本次地质灾害危险性评估的内容之一。

4、依据《中国牧工商（集团）总公司农优产品仓储配送项目岩土工程补充勘察报告》所述，评估区的历史最高潜水水位埋藏较浅，且规划用地地面下分布有一般第四纪沉积砂质粉土、细砂层，因此应对这些土层液化的可能性进行判别。

因此，根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）确定评估区需进行重点评估的地质灾害类型主要为活动断裂、地面沉降和砂土液化。

二、地质灾害危险性现状评估

1、活动断裂

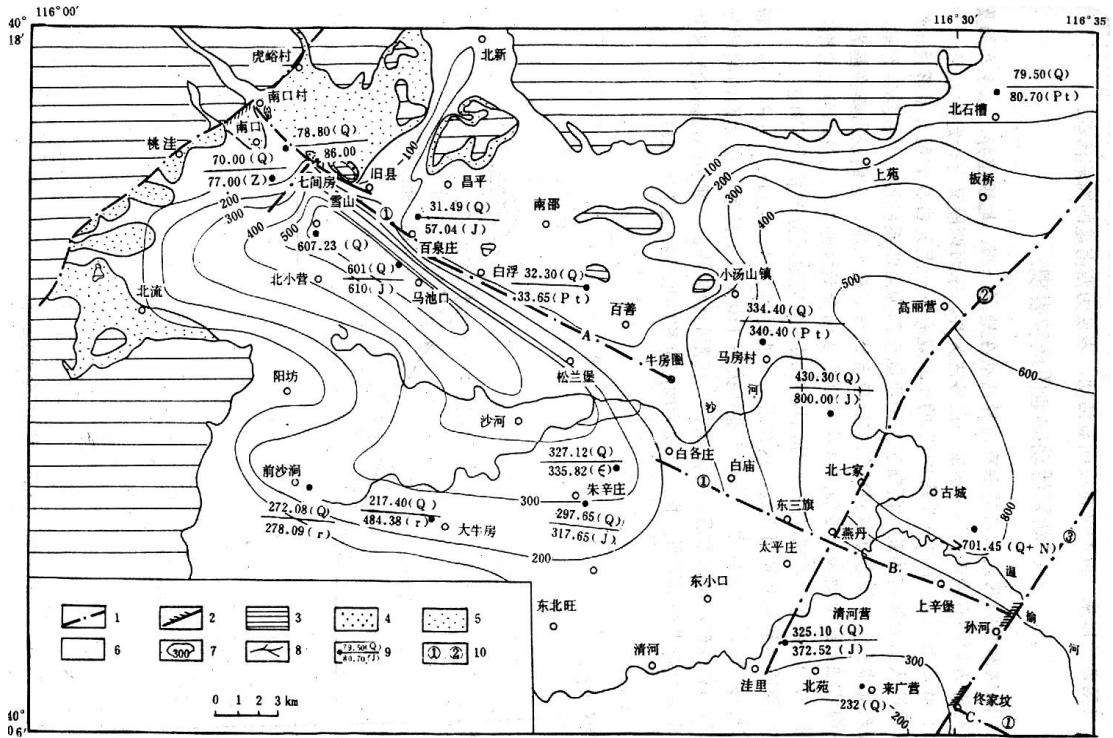
上世纪 70 年代末北京地震会战时初步确定了南口～孙河断裂的活动性及分布特征，会战成果认为南口～孙河断裂是北京平原区一条重要的隐伏活动断裂。断裂西起南口，沿七间房、旧县、百泉庄向东南延伸经白浮、上东廓北、东三旗至孙河镇东北，长约 42km。

据国家地震局地震地质大队自 1967 年以来对该断裂进行的微量位移测量结果表明，1969～1978 年南口附近观测点断裂上盘下降了 6mm 左右；1966～1978 年昌平 146 甲～230 观测点断裂上盘下降了 14mm 左右；1968—1977 年小汤山东 617～619 点断裂上盘上升了 14mm 左右，另据地震台网对近期地震活动的监测结果，1966 年

以来南口～孙河断裂带上及附近发生了 3 级以上 5 级以下的有感地震多次，微震达千次以上，可见该断裂全新世以来的继承性活动还是比较明显的。

本世纪相关部门在科研和生产工作中又相继通过多种手段进行了研究，如北京勘察设计院 2007 年在对“北七家镇燕丹居住园区工程建设场地地质灾害危险性评估报告”中认为，该断裂的展布从地质地貌和第四系厚度上分析，断裂可能延伸到通县西北一带。在几何结构上，南口～孙河断裂由一系列北西走向的断裂右阶斜列组成，总体走向 305° 左右。

总体上南口～孙河断裂自西而东可分为三段，即南口～牛房圈段（A）、白各庄～孙河段（B）和佟家坟～通县段（C）。它们分别以南口山前断裂、牛房圈段～白各庄阶区、良乡～顺义隐伏断裂和通县～南苑断裂北段为界。南口～牛房圈段是昌平凸起与其南侧的马池口～沙河断陷的分界。南口～孙河隐伏断裂长期以来处于边断边沉积的活动状态，属于同生断裂类型。百泉庄村西的探槽已清楚揭示了南口～牛房圈断裂段已经控制并断开了晚更新世末期至全新世初期的地层。据 14C 和热释光等测年分析，断裂最晚一次断错地表的断层发生在距今 1.2 万年左右。



注：1. 正断层；2 分段界线；3 前第四纪基岩；4 中更新统；5 上更新统；6 全新统；7 第四系等厚线 (m)；8 河流；9 钻孔；10 断裂名称；①南口—孙河断裂；②清河断裂；③黄庄—高丽营断裂；④前门—顺义断裂。

图 3-1 南口—孙河隐伏断裂地质地貌及分段特征图

上世纪末期北京地区地震地质和地质灾害研究及工程地震评价中,对南口~孙河断裂作了详细的研究分析,其中包括地质分析、物探、孢粉分析和样品测年。涉及到南口~孙河断裂最晚活动时代评价研究结果概述于表 3-1。基本结论是,南口~孙河断裂形成于前中生代。燕山运动中后期,断裂再度活动,使中侏罗纪的沉积边界右旋位错达 3km。与此同时,断裂西南盘有一系列燕山晚期的花岗岩侵入,自第四纪以来,断裂又表现为西南盘断陷的再度活动。南口~孙河断裂最晚活动时代为晚更新世晚期~全新世早期。

表 3-1 南口—孙河隐伏断裂活动时代评价概况（据中国地震局地质研究所）

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	1992	地质、测年、物探、化探等	晚更新世晚期—全新世早期	清华大学核能技术研究院南口 10 兆瓦高温气冷实验堆地震安全性评价研究报告
徐杰, 方仲景等	1993	地质, 测年	晚更新世晚期—全新世早期	首都圈地震地质环境与地震灾害
时振梁, 张裕明等	1995	地质、测年、物探、化探、孢粉等	晚更新世晚期—全新世早期	核工程地震安全性评价方法研究
国家地震局地壳应力研究所	1996	地质、测年、物探	晚更新世晚期—全新世早期	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	晚更新世晚期—全新世早期	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
北京震害防御与工程地震研究所	1997	地质	晚更新世	北京石景山煤气贮配厂地震安全性评价报告

2011 年北京地勘局在对昌平新城的勘查报告中,通过综合物化探、钻探、槽探等手段取得的最新成果认为该断裂走向为 310° 左右,倾向南西,倾角 70° ~80°, 西南盘下降,北东盘上升,为正断层。

通过对布置在该断裂带昌平~沙河之间的 108#和 109#号钻孔中采取的古地磁测年样品(123 个),利用古地磁地层学原理和极性翻转对比岩层时代,确定岩层年龄,建立关于 108#和 109#钻孔布容、松山、高斯、吉尔伯特等四个极性时期的标准极性柱。根据标准极性柱年龄对比确定南口~孙河断裂为全新世活动断裂。

综上所述,南口~孙河断裂属全新世活动断裂,虽然全新世仍有继承性活动,但从近期地震活动的监测结果看,只有微震活动,其活动强度不大。

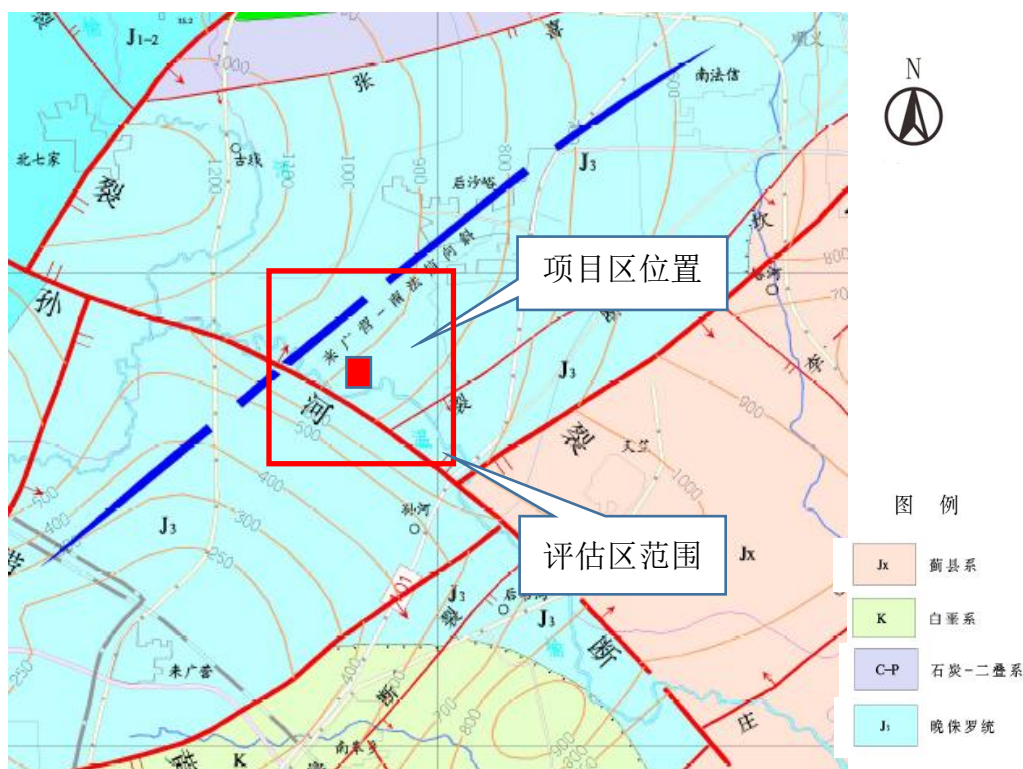


图 3-2 孙河断裂与评估区位置

综上所述，孙河断裂从评估区西南方向通过，为全新世活动断裂，属北京地区重要断裂带。但建设用地中心与该断裂距离约 0.3km，依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 7 断裂危险性现状评估分级确定，发育程度“中”，灾情“轻”，建设用地活动断裂现状的地质灾害危险性为“小”。

2、地面沉降

(1)地面沉降的发展过程

北京市地面沉降主要发生在市区的东郊、南郊、东北郊、北郊及周围一些卫星城。到目前为止，全市已经形成了 5 个地面沉降中心，分别为：① 位于北京市东郊的八里庄～大郊亭地面沉降中心；② 位于北京市东北郊的朝阳区来广营地面沉降中心；③ 位于北京市北郊的昌平区沙河～八仙庄地面沉降中心；④ 位于北京市东北郊的顺义平各庄地面沉降中心；⑤ 位于北京市南郊的大兴县庞各庄～榆垓地面沉降中心。

根据北京市地面沉降的发展，可分为 5 个阶段：

①1935～1966 年地面沉降初级阶段

北京市早在 1935 年就已经发生了地面沉降，仅在西单一东单地区零星分布，年沉降速度小于 5mm。

②1967～1973 年地面沉降区的形成阶段

在东郊八里庄～大郊亭、东北郊的来广营～酒仙桥一带初步形成区域性沉降区，面积达 400 km²，年沉降速度达到十几 mm。

③1973～1982 年地面沉降的扩展阶段

这一时期，随着工农业和城市建设的发展，地下水开采量越来越大，导致地下水位大幅度下降，地面沉降加速发展，形成哑铃状的南北二个沉降中心，南部地面沉降中心在东郊八里庄～大郊亭一带。北部地面沉降中心在来广营一带。地面沉降面积扩展到 600 km² 以上，最大累计沉降量达到 590mm。

④1983～1999 年沉降缓慢发展阶段

地面沉降面积扩大到 800 km²，最大累计沉降量达到 665mm。

⑤1999 年以后进入快速发展阶段

20 世纪 80 年代后，原先的沉降区由于控制了地下水开采量，东郊等地区的地面沉降基本得到控制，但在远郊卫星城及开发区，由于地下水超采，导致地下水位大幅下降，形成新的沉降区，总沉降面积扩展到 1800 km²，其中沉降量大于 200mm 的地区达到 600 km² 以上。

上述资料充分说明：人类活动—过量开采地下水是导致北京市地面沉降的最主要原因。

(2)评估区地面沉降现状

该建设用地的所处位置，从“北京平原区 1955 年-2021 年累计地面沉降综合分析图”上分析，位于北京市顺义平各庄地面沉降中心边缘地带，受到一定的影响（见图 3-2）。

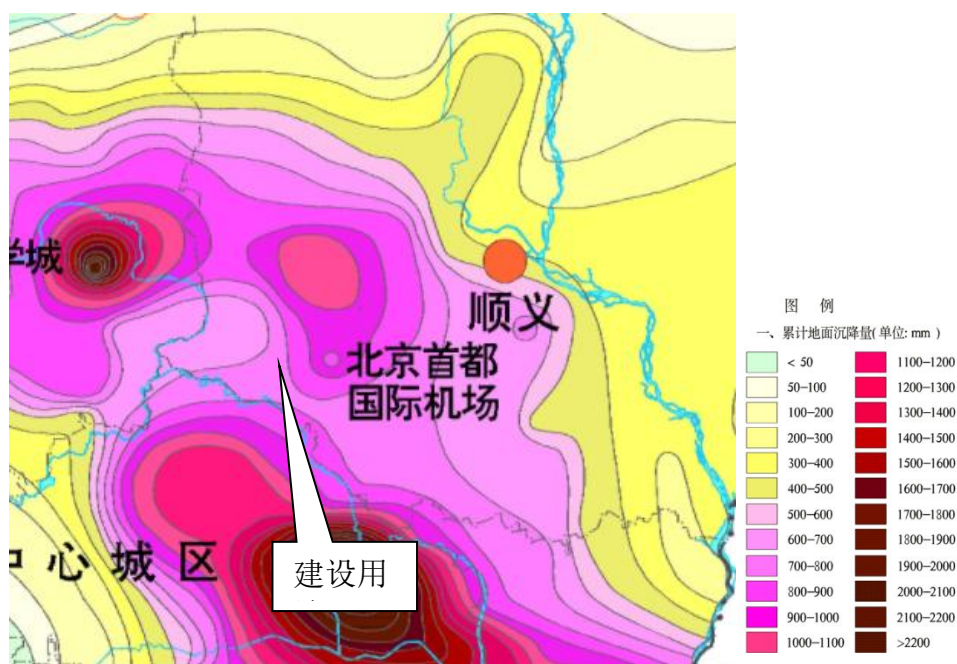


图 3-2 北京市平原地区 1955 年-2021 年累计地面沉降量分区图

根据从北京市地面沉降监测中心收集到的沉降观测资料，截至 2021 年底，评估区内累计沉降量约 700mm 左右，年沉降速率小于 30mm，属地面沉降发育程度中等区，本次评估工作实地调查未发现由沉降灾害造成的建筑物、构筑物的损害现象。

综上所述，综合判定评估区现状地面沉降发育程度为“中”，现场调查中未发现灾情，故评估区现状地面沉降地质灾害危险性为“小”。

3、砂土液化

根据《中国牧工商(集团)总公司农优产品仓储配送项目岩土工程补充勘察报告》及原“详勘报告”原位测试数据及室内土工试验结果，依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)相关规定计算判定：在地震烈度为 8 度时，地下水位接近 3~5 年最高水位考虑时，拟建场地 20m 深度范围内饱和粉土及砂类土不液化。

根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2012)表 12 判别，建设用地地基土不会发生液化，现状危险性“小”。

第四章 地质灾害危险性预测评估

一、工程建设引发或加剧地质灾害危险性预测

1、活动断裂

由于拟建项目建设内容为道路和居住用地。本项目建设所发生的工程荷载相对于引起断裂活动的地壳应力来讲是微不足道的，因此拟建项目不会引发或加剧断裂的活动性。

2、地面沉降

根据现场调查结果及业主提供的相关资料，本项目及周边已建成或正在建设的项目均采用市政自来水管网统一供水。因此，本工程建设不会加剧因地下水过量开采引起的地面沉降地质灾害。

3、砂土液化

根据砂土液化的机理和条件，结合本次项目的特点，拟建项目无论在建设中及建成后都不会引起地下水位有明显变化，不会引发或加剧砂土液化灾害。

二、工程建设可能遭受地质灾害危险性预测

1、活动断裂

孙河断裂从评估区西南通过，距建设用地中心距离约 0.3km，主要活动时期为全新世，全新世以来活动较微弱，断裂活动对本建设用地的影响有限，其缓慢的蠕动变形不会影响地表建筑物的安全。

依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表7断裂危险性预测评估分级确定，建设项目遭受活动断裂的可能性为“中”，险情为“轻”，建设用地遭受活动断裂地质灾害危险性为“小”。

2、地面沉降

根据北京市地质环境监测所地面沉降监测站数据等已经掌握的资料分析：该地区截至 2021 年度沉降量 700mm，根据监测资料显示，沉降速率小于 30mm/a，今后 5 年，该地区累计沉降预测小于 850mm。根据《地质灾害危险性评估技术规范》

(DB11/T 893-2021)表 4 和以上分析,建设用地地面沉降发育程度中等,危害程度轻,故拟建项目建设用地遭受地面沉降地质灾害预测评估危险性为“小”。

3、砂土液化

根据现行国家抗震规范及《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ11-501-2009)的有关规定,地震液化主要发生在全新世以来饱和的粉细砂及粉土层,所以地震液化判别应以标准贯入判别法的判定结果为主要依据。此外,根据评估区实际现场勘察结果以及评估区历史资料和地下水水位数据,综合考虑,认为在地震烈度达到 8 度且地下水位按历史最高水位(1959 年地下水位接近自然地表)考虑时,本工程用地范围及周边区域 20m 深度内天然沉积的土层不会发生地震液化。

第五章 地质灾害危险性综合分区评估

一、综合评估原则

综合评估是在现状评估和预测评估的基础上，采取定性、半定量的方法综合评估地质灾害危险性程度，确定地质灾害危险性的级别。对评估区的地质灾害进行综合评估，对建设用地适宜性进行评估，并提出防治地质灾害的措施。本次综合评估依据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）有关规定，确定评估区地质灾害危险性等级。

当评估区建设用地存在多个灾种时，评估等级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等级时，应进行综合评估分区。

二、建设用地地质灾害危险性综合评估

通过对本评估区三种地质灾害的现状评估和预测评估，经综合分析评估认为：

1、活动断裂

与建设用地相关的孙河断裂从评估区西南部通过，其最新活动时代为全新世晚期。但参考相关量化指标发现，建设用地距断裂最小距离为 0.3km 左右，建设用地活动断裂现状评估危险性“小”，遭受活动断裂预测评估危险性“小”。根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 9 对建设用地进行地质灾害危险性分级，建设用地活动断裂地质灾害危险性的综合评估等级为“小级”。

2、地面沉降

截至 2021 年底，评估区内累计沉降量 700mm，属地面沉降发育程度中区，拟建项目在建设过程中及建成后都不会引发或加剧地面沉降灾害。

建设用地地面沉降现状评估危险性“小”，遭受地面沉降预测评估危险性“小”。根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 5 对建设用地进行地质灾害危险性分级，建设用地地面沉降地质灾害危险性的综合评估等级为“小级”。

3、砂土液化

根据标准贯入法对建设用地的细砂层进行液化判别，在地震设防烈度为 8 度，现状地下水位条件时，用地不会发生液化，根据评估区实际现场勘察结果以及评估区历史资料和地下水潜水水位数据，认为在地震烈度达到 8 度且地下水位按历史最高水位（接近自然地面）考虑时，本工程用地范围及周边区域 20m 深度内天然沉积的土层不会发生地震液化，砂土液化危险性为“小”。

建设用地砂土液化现状评估危险性“小”，遭受砂土液化预测评估危险性“小”。根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 14 对建设用地进行地质灾害危险性分级，建设用地砂土液化地质灾害危险性的综合评估等级为“小级”。

综上所述，建设用地地质灾害危险性等级综合评定为“小级”。

三、建设用地适宜性评估

根据地质灾害危险性综合评估结果，建设用地地质灾害危险性等级属于“小级”，防治难度“小”，建设用地进行开发是“适宜”的。

第六章 结论及建议

一、结论

1. 拟建项目属较重要建设项目。经现场调查，现状地质灾害发育程度较弱，地形简单，地貌类型单一，地质构造中等复杂，工程地质、水文地质条件较好，总体地质环境条件为中等复杂程度。该建设项目地质灾害危险性评估级别为**二级**。

2. 现状评估：经现场实际调查和量化评估，判定建设用地活动断裂现状危险性“小”，地面沉降现状危险性“小”，砂土液化现状危险性“小”。

3. 预测评估：依据现有资料和分析计，判定拟建项目工程建设不会引发或加剧活动断裂、地面沉降、砂土液化地质灾害；建设用地遭受活动断裂、地面沉降和砂土液化地质灾害预测评估危险性为“小”。

综上所述，建设用地地质灾害危险性综合评估等级为“**小级**”，防治难度“小”，建设用地进行开发是“**适宜**”的。

二、建议

1、对建设用地进行岩土工程详细勘察工作，进一步对地震液化进行详细判别，结果以详勘为准。

2、在工程建设中，根据国家现行抗震设计要求，采取必要的工程措施和建筑结构措施。

3、后续建筑基坑开挖过程中可能因坡度过陡产生不稳定边坡，影响工程建设，在后续工作中需注意基坑开挖与支护。应在详细勘察的基础上，完善基坑设计及支护设计，选取合理的土方开挖方案和基槽（坑）支护方式，严格按设计要求进行。以确保基坑（槽）开挖施工的安全，确保周围环境不受损害。