

通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目 地质灾害危险性评估报告



北京爱地地质工程技术有限公司

2024 年 8 月

通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目 地质灾害危险性评估报告

项目负责：黄杰 黄杰

报告编写：刘峰池 刘峰池

审核：董志海 董志海

总工程师：贺诗选 贺诗选

总经理：于元峰 于元峰

北京爱地地质工程技术有限公司

2024年8月



通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目

地质灾害危险性评估报告

评审意见

受北京潞阳精诚运营管理有限责任公司委托，北京爱地地质工程技术有限公司完成了“通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目地质灾害危险性评估报告”（以下简称“评估报告”）。2024 年 9 月 19 日，专家组对该“评估报告”进行了评审，经讨论，形成意见如下：

一、项目概况

拟建项目位于北京市通州区潞城镇小甘棠村，规划用地面积 1.33 万平方米，总建筑面积约 1.75 万平方米，最大建筑高度 36 米。

二、评审意见

1、“评估报告”在收集区域地质、水文地质、区域构造、工程地质、环境地质等资料的基础上，开展了 4km² 综合地质调查，实施了 3 个钻孔（总进尺 60 米）和相关测试工作，为本次评估奠定了基础。

2、“评估报告”认为评估区地质环境条件中等复杂；拟建项目属较重要建设项目，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，确定评估区潜在地质灾害类型为活动断裂、砂土液化和地面沉降。现状评估认为：评估区灾情为轻，活动断裂发育程度弱，现状危险性小；地面沉降现状发育程度弱，灾情轻，现状危险性小；在地震烈度为 8 度时，现状水位（埋深 2.4m）条件下，评估区内地基土不发生液化，灾情轻，现状危险性小。现状评估符合实际。

4、预测评估认为：拟建项目引发、加剧和遭受活动断裂、砂土液化及地面沉降危险性均“小”。

预测评估依据充分。

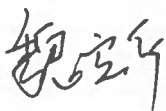
5、综合评估认为：建设用地地质灾害危险性等级综合判定为“小”，

防治难度小，该场地适宜通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目的建设。

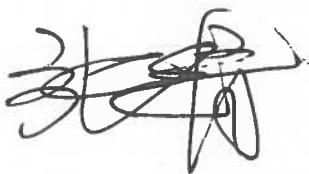
综合评估结论可信。

专家组认为该“评估报告”论述清楚，评估依据充分，结论可信，评审予以通过。

评审组长：





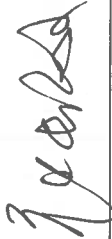
评审专家：



2024年9月19日

《通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目地质灾害危险性评估报告》评审专家组名单

2024 年 9 月 19 日

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



地质灾害防治单位资质证书

单位名称:北京爱地地质工程技术有限公司

资质类别: 地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住所:北京市石景山区晋元庄路23号

资质等级: 甲级

证书编号: 110020231110030

有效期至: 2028 年 12 月 8 日



发证机关: 北京市规划和自然资源委员会

发证日期: 2023 年 12 月 8 日

目录

前言	1
一、评估任务由来	1
二、评估工作依据	1
三、主要任务和要求	2
第一章 评估工作概述	3
一、建设项目概况	3
二、以往工作程度	4
三、工作方法及工作量	4
四、评估范围	6
五、评估级别的确定	7
（一）建设项目重要性的确定	7
（二）评估区地质环境复杂条件的确定	8
（三）评估等级的确定	11
第二章 地质环境条件	12
一、气象	12
二、水文	12
三、地形地貌	13
四、地层岩性	13
五、地质构造及区域地壳稳定性	14
（一）地质构造	14
（二）新构造活动	15
（三）地震活动	16
（四）区域地壳稳定性	17
六、工程地质条件	19
七、环境地质状况及人类工程活动影响	22
第三章 地质灾害危险性现状评估	23
一、地质灾害类型的确定	23
二、现状评估	23

三、小结 31

第四章 地质灾害危险性预测评估 32

一、工程建设引发或加剧地质灾害危险性的预测 32

二、工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测 32

三、小结 39

第五章 地质灾害危险性综合分区评估 40

一、综合评估原则 40

二、综合分区评估 40

三、建设用地适宜性评估 41

第六章 结论及建议 42

一、结论 42

二、建议 42

附 图

- 附图 1：通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目地质灾害危险性评估现状图
- 附图 2：通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目地质灾害危险性评估综合评估
分区图
- 附图 3：通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目地质灾害危险性评估适宜性分
区图

前言

一、评估任务由来

为贯彻首都及副中心战略定位，落实习近平总书记考察北京城市副中心讲话精神，保障高水平规划建设北京城市副中心，通州区开展全区集体产业用地整治行动，通过集体产业用地腾退、拆除违法建设，落实减量发展，节约集约和合理利用土地资源，实现用地留白增绿，拟对本项目区域进行重新规划。

根据《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号）、《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号）等文件要求，结合拟建工程用地范围的地质环境条件和工程建设的实际需要，需对拟建工程用地范围进行地质灾害危险性评估。

2024 年 7 月，受北京潞阳精诚运营管理有限责任公司(甲方)委托，北京爱地地质工程技术有限公司承担该工程的地质灾害危险性评估工作。

二、评估工作依据

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

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院 394 号令）；
- 2、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20 号）；
- 3、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004] 69 号）；
- 4、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）；
- 5、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）；
- 6、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 7、《岩土工程勘察安全标准》（GB/T50585-2019）；
- 8、《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 10、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 11、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；

12、《工程地质手册》（第五版）。

三、主要任务和要求

1、查明建设用地及其周边的自然地理、地质环境条件；

2、调查建设用地及其周边的地质灾害类型、规模、分布、稳定状态等，分析评估其危险性及对建设用地的影响，对建设用地存在的危险性地质灾害类型分别进行现状评估、预测评估和综合评估；

3、分析预测建设项目在建设使用过程中对地质环境的改变和影响，评价其可能诱发或加剧地质灾害的危害程度及危险性；分析预测拟建工程可能遭受已存在地质灾害的危害程度和危险性；

4、从地质灾害的角度对建设场地的适宜性做出明确结论，并针对可能存在的地质灾害提出防治措施、建议。

第一章 评估工作概述

一、建设项目概况

工程名称：通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目地质灾害危险性评估

建设单位：北京潞阳精诚运营管理有限责任公司

评估单位：北京爱地地质工程技术有限公司

项目地点：北京市通州区潞城镇

项目规模：用地面积约 1.33 公顷，建筑面积 1.75 万平方米

拟建项目位于北京市通州区潞城镇小甘棠村，规划用地面积 1.33 万平方米，总建筑面积约 1.75 万平方米，最大建筑高度 36 米。拟建项目具体位置详见图 1-1 “拟建项目场地地理位置图”。



图 1-1 拟建项目场地地理位置示意图

本规划建筑面积约 1.75 万平方米。详见表 1-1 规划用地指标表。

表 1-1 规划用地指标表

地块编号	用地代码	用地性质	用地面积 (公顷)	容积率	建筑面积 (万平方米)	建筑高度 (米)
TZ02-0101-0009	C3	村庄产业用地	1.33	1.3	1.75	24 (局部 36 米)

二、以往工作程度

拟建项目位于北京市通州区潞城镇小甘棠村行政区划范围内，场地地形平坦，评估区所处区域曾进行过区域地质、水文地质、区域地质测量、专项工程等可行性研究等工作。

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

表 1-1 评估区域以往主要工作成果表

成果名称	完成单位	完成时间
《北京地区地质构造与环境地质的研究报告》	地质矿产部遥感中心	1985 年
《北京市平原区高精度（1:5 万）地面沉降和地裂缝调查》	北京市水文地质工程地质大队	2019 年
《北京市幅 J50C0010021/25 万区域地质调查报告》	北京市地质调查研究院	2002 年
《北京地区遥感解释与新构造研究》	地质遥感中心研究所	1985 年
《北京市通州区潞城镇 TZ02-0101-0008 等地块规划条件》	北京清华同衡规划设计研究院	2024 年

三、工作方法及工作量

为了科学全面地对拟建项目建设用地进行地质灾害危险性评估，接受甲方委托任务后，我单位成立了专门项目小组，在现场踏勘的基础上，充分收集、整理建设用地附近已有气象、水文、地理、区域地质、环境地质和地质灾害等资料，进行了地质环境条件综合调查。

本次评估通过现场勘察钻探的方法，利用现场钻孔、室内试验等资料，充分了解建设用地地层情况，为地质灾害评估提供了依据。在此基础上，经综合分析和系统整理，按照技术要求及地质灾害类型逐项进行现状评估、预测评估和综合评估，最后对建设用地的适宜性做出评价。评估工作程序见图 1-2。

本次评估工作自 2024 年 7 月 22 日开始至 2024 年 8 月 7 日结束，经历了资料收集、野外调查、野外钻探、室内试验和室内综合分析、图件绘制和报告编写七个阶段。本次评估工作完成和利用的主要工作量见表 1-3。

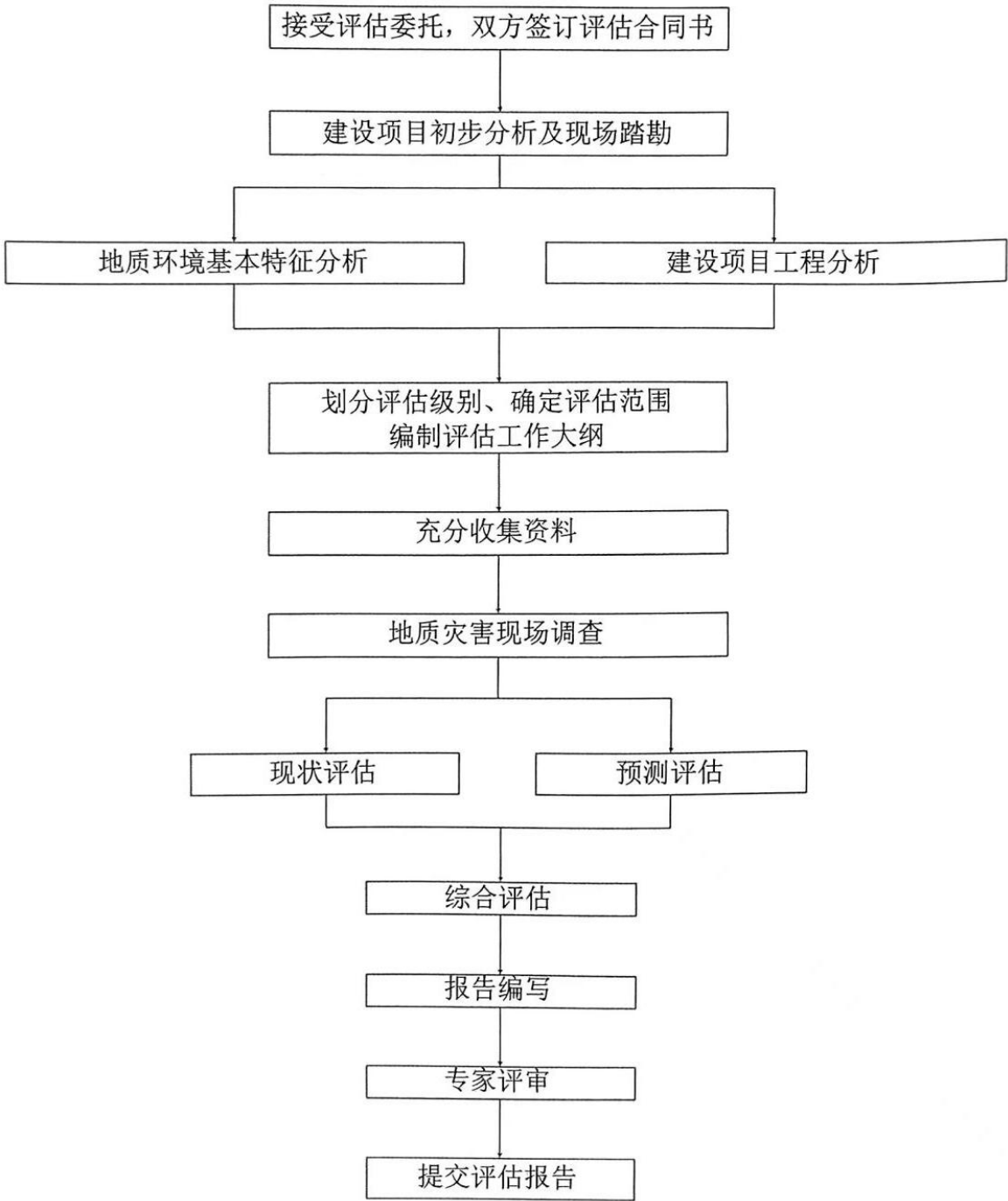


图 1-2 评估工作程序框图

表 1-3 资料收集和完成工作量表

项 目 名 称		单 位	数 量	说 明
资料 收集	区域地质调查报告	份	1	1:5 万
	地质构造与环境地质报告	份	2	多种比例尺
	地质灾害调查报告	份	1	1:10 万
	其它生产科研报告	份	3	多种比例尺
野外 调查	区域地质调查	km ²	4	1:5 万
	环境、水文地质调查	km ²	4	1:5 万
	工程地质调查	km ²	4	1:5 万
	地质灾害调查	km ²	4	1:5 万
	现场拍摄照片	张	25	
	钻探	钻 孔	个	3
		进 尺	m	60
		标贯	次	33
		土工试验	组	18
	室内试验	粒径分析	项	18
报 告 编 写	评估报告	份	1	

四、评估范围

由于地质灾害对环境的影响往往涉及一个较大的范围,因此在地质灾害危险性评估中,其评估范围不只局限于建设用地。根据建设用地区域地质环境条件复杂程度、工程规模、地质灾害的分布规模和特点扩展到建设用地四周的一定范围,同时依据《地质灾害危险性评估规范》(DB11/T 893-2021)表 1(下表 1-4)的相关规定来确定本次评估范围。

表 1-4 地质灾害危险性评估区范围确定表

类别	平原区	山区
面状工程	不小于 4km ²	根据项目特点、灾害类型特点,至其影响范围的边界



图 1-3 评估范围图

本次评估范围：本工程整体按面状工程考虑，确定为 4km^2 。主要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了调查。

五、评估级别的确定

（一）建设项目重要性的确定

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），本规划建筑面积约 1.75万 m^2 ，详见下图 1-4。按照下表 1-5 建设项目重要性分类（规范性附录 B.2）规定，该拟建项目为**较重要建设项目**。



图 1-4 拟建项目规划图

表 1-5 建设项目重要性分类表（规范性附录 B.2 节选）

项目类型/类别	重要建设项目	较重要建设项目	一般建设项目
一般房屋建筑工程	高度 ≥ 28 层；跨度 $\geq 36\text{m}$ （轻钢结构除外）；单项工程建筑面积 ≥ 3 万 m^2	高度 14 层~28 层；跨度 24 m ~36 m （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 m （轻钢结构除外）单项工程建筑面积 <1 万 m^2

（二）评估区地质环境复杂条件的确定

依据《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）地质环境条件复杂程度分类表（附录表 B.1）（下表 1-6）的规定，对项目建设用地地质环境条件复杂程度的判别，主要从地质灾害、地形地貌、构造地质、水文地质和工程地质条件及人类活动等五个方面进行综合评价。

表 1-6 地质环境条件复杂程度分类表

类别条件	复杂	中等	简单	备注
地质灾害	地质灾害发育强烈：现状地质灾害 3 种或以上，或单种地质灾害规模达到大型，危害较大	地质灾害发育中等：现状地质灾害 2 种~3 种，或单种地质灾害规模为中小型，危害中等	地质灾害一般不发育：现状地质灾害 1 种或无，个别地质灾害规模小，危害小	

地形地貌	地形复杂,地貌类型多样:地面坡度以大于 25° 为主,区内相对高差大于 200m	地形较简单,地貌类型单一:地面坡度以 8~25° 的为主,区内相对高差 50~200m	地形简单,地貌类型单一:平原(盆地)和丘陵。地面坡度小于 8°, 区内相对高差小于 50m	
上游流域面积	>5km ²	2~5km ²	<2km ²	主要指泥石流
构造地质	建设场地与全新世活动断裂带的距离小于 1000m; 非全新世断裂发育	建设场地与全新世活动断裂带的距离 1000~3000m; 非全新世断裂较发育	建设场地与全新世活动断裂带的距离大于 3000m; 非全新世断裂不发育	
水文地质 工程地质	含水层为多层结构且地下水位年际变化大; 岩土体结构复杂、性质差	含水层为 2~3 层结构且地下水位年际变化较大; 岩土体结构较复杂、性质较差	含水层为单层结构,地下水位年际变化小; 岩土体结构简单、性质良好	
人类工程活动	破坏地质环境的人类工程活动强烈	破坏地质环境的人类工程活动较强烈	破坏地质环境的人类工程活动一般	

注: 每类条件中, 有一条符合条件者即为该类复杂类型。

1、地质灾害

经现场调查并根据已有资料, 评估区现状条件下存在地面沉降、砂土液化两种地质灾害, 危害中等, 因此, 地质灾害复杂程度为中等。

2、地形地貌

评估区位于北京市通州区, 在地貌上属于永定河、潮白河冲积平原地带, 场地原为乔木林地, 评估区旁多为工业厂房, 地势比较平坦, 地貌比较单一。评估区地形地貌复杂程度为简单。

3、断裂构造

评估区 3km 范围内无全新世活动断裂带, 距离 2.5km 通过南口-孙河断裂, 属于晚更新世断层, 因此评估区断裂构造条件中等。

4、水文地质和工程地质

通州区属潮白河、北运河水系。区境内有大小河流 13 条, 境内总长度约 242 公里, 总流域面积 907 平方公里, 堤防总长度 315 公里。13 条河流分别为北运河、潮白河、凉水河、凤港减河、温榆河、通惠河、凉水河、凤河、玉带河、萧太后河、小中河、中坝河、港沟河。该工程主要涉及到北运河。

北京地区区域潜水历年水位动态变化主要受人为因素的影响, 即随着地下水开采量的增加, 潜水水位普遍下降, 随着地下水开采量的减少, 潜水水位普遍

回升。

另外，从年动态上看，场区附近区域潜水水位每年 5~7 月份较低，10 月~来年 3 月份较高。

通州地区基岩包括震旦亚界、下古生界及新生界地层，缺失上古界和中生界地层。大部分地区处于大兴隆起与大厂凹陷的中间地带，地质条件比较稳定，中生代以来基岩升降幅度不明显，地下基岩岩层完整性好，地质构造简单。根据通州区域地质资料，通州中心区沉积较厚的一般第四纪沉积土层，其上部为粉土与粘性土互层，中下部则以砂类土夹碎石土、粘性土为主，土层强度较高，承载力在 140~180KPa 之间，局部有老河道、沟塘等存在，土层性质较稳定，且无地震砂土液化等不良工程地质现象。通州区位于洪冲积平原的中下部，第三、第四系松散沉积物厚度大，一般为 300~400m，岩性为各种砂类与粘性土互层，地下水储存条件好。地下水类型主要是上层滞水、潜水、浅层承压水和深层承压水。全区 50m 深度内的地下多年平均可采水资源为 1.9 亿 m³/年。

通州全区地势平坦而略有起伏，境内地貌可分为阶地地貌、泛滥平原地貌、河漫滩地貌、沙丘地貌、人为地貌等。境域北部，由张家湾东北经通州镇至宋庄一线西北部地区，地面高程均在 18m 以上，地形较为复杂，今仍有明显陡坎、冲沟，呈缓坡状态遗迹和沙丘等阶地地貌特征；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，其地势表现为近河高、远河床低的态势，形成顺河床延伸的条形洼地；西部与南部为永定河作用地域，地势除总的形态外，在西集、台湖至北运河区间，呈现东高西低或西南高东北低之势；由于古河改道和流水冲刷等原因，北部徐辛庄、永顺地区有坡岗地；风蚀和风力搬运作用造成北运河、潮白河沿岸有沙丘存在；南部低洼易涝地区还有盐碱土分布。建设项目所属地块地势平坦。

评估区含水层大于两层，地下水位年际变化不大，岩土体结构简单、性质良好，水文地质和工程地质复杂程度为中等。

5、人类工程活动

由于项目附近多为工业厂房，破坏地质环境的人类工程活动较强烈，人类工

程活动复杂程度为中等。

综上所述，评估区区域地质灾害为中等，地形地貌条件为简单，构造地质条件为中等，水文地质和工程地质条件中等，人类工程活动复杂程度为中等，综合判定，地质环境条件复杂程度为中等。

（三）评估等级的确定

通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目，建设用地地质环境条件复杂程度为中等，本次地质灾害危险性评估根据地质环境条件复杂程度和建设项目的的重要性分类，依据《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）表 2（下表 1-7）地质灾害危险性评估分级表中的规定，确定本次评估项目级别为二级。

表 1-7 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性		地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
规划或建设 项目重要性	重要	一级	一级	二级
	较重要	一级	二级	三级
	一般	二级	三级	三级

第二章 地质环境条件

一、气象

通州区气候温和，雨量充沛，属暖温带半湿润半干旱的大陆性季风气候，四季分明。由于受冬、夏季风影响，形成春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干燥严寒的气候特征。

气温：通州区全年平均气温 13.8℃，年平均最高气温为 17.4℃，年平均最低气温 5.8℃，最热月 7 月平均气温 25.7℃，最冷月 1 月平均气温-5.1℃，年极端最高气温为 40.3℃，极端最低气温为-21℃，无霜期 190 天左右。春季日平均气温稳定通过 0℃的平均初日为 3 月 2 日，秋季日平均气温稳定降至 0℃以下的平均日期为 11 月 26 日；全年高于 0℃的持续日数为 269 天。

降水：通州区年平均降水量 620.9mm，其中 65%的降水集中在七八月份。雨热同季，但是降水季节分配不均，常年发生春旱、夏涝。降水年际变化大，对排水系统提出较高要求。

日照：本区光照充足、热量丰富。年平均太阳辐射为 132.6kcal/cm，月平均太阳辐射 5 月份最强，为 16.24kcal/cm；年日照数为 2435.4h，年日照百分比率为 62%。

风速：一年中春季风速最大，4 月份平均风速为 3.6m/s，夏季平均风速最小，8 月份平均风速为 1.8m/s，多年 10 分钟最大风速达 22m/s；年平均相对湿度为 60%；历年平均蒸发量为 1895mm。年主导风向为西南风，次风为西北风，西风出现的几率最小，全年平均风速为 2.9m/s。

二、水文

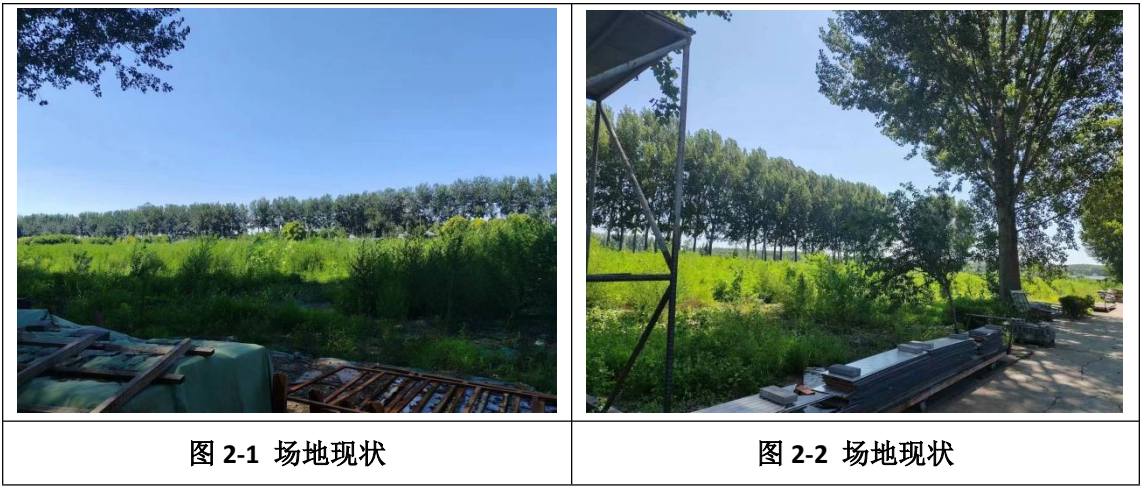
通州区水系比较发育，属海河流域，分北运河和潮白河两个水系，有大小河流 13 条。

北运河水系有北运河、温榆河、水河、通惠河、港沟河、风河、玉带河、萧太后河、小中河、中坝河、凤港减河。北运河是京杭大运河的北起点，其干流流经觅子店乡等 9 个乡镇，境内长 58.7km。

潮白河水系有潮白河和运潮减河 2 条河流，其干流潮白河流经宋庄、西集等 4 个乡镇，境内长 41.7km。

三、地形地貌

拟建项目位于北京市通州区潞城镇小甘棠村行政区划范围内，踏勘期间拟建场地主要为灌木，局部乔木，植被丰富，场地旁为工业厂房及厂区内道路，地形总体较为平坦。工程勘察期间，实测的勘探钻孔孔口地面标高为18.21-18.52m。场地现状地貌地物见图 2-1～图 2-2。



四、地层岩性

基底地层主要为第四系洪冲积（ Q^{pl+al} ）松散沉积地层，第四系地层以下为下伏基岩，主要为蓟县系（Jx）、青白口系（Qn）和寒武系（ ϵ ）地层。现将工作区及附近区域地表出露地层及隐伏地层分布情况由老至新简述如下：

蓟县系（Jx）：主要分布于工作区西北部，岩性主要为白云岩和白云质灰岩。
青白口系（Qn）：分布于工作区东南部胡各庄一带呈北东向条带状分布，主要岩性为粉砂质页岩和粉砂岩。

寒武系（ ϵ ）：主要分布在工作区区域内及东南侧，呈北东向条带状分布。主要岩性为泥质白云质灰岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩、黄褐色泥质条带状灰岩和紫红色页岩等。

侏罗系（J₂）：为一套陆相火山碎屑沉积岩组成，岩性为灰绿色砾岩、紫色凝灰质砾岩或砂岩、深灰色砂砾岩、砂岩、粉砂岩和煤线等，厚度 1100m 左右。

白垩系（K₁）：岩性主要为砂岩、泥岩夹砾岩。

第四系（Q）：在工作区地表广泛分布，主要为第四系洪冲积松散沉积地层，厚度约为 150～600m。地表下 30m 范围内的地层具有典型的多层岩土体结构，以粘性土和砂类土为主，且从西到东砂类土增多变厚，埋深相对变浅。

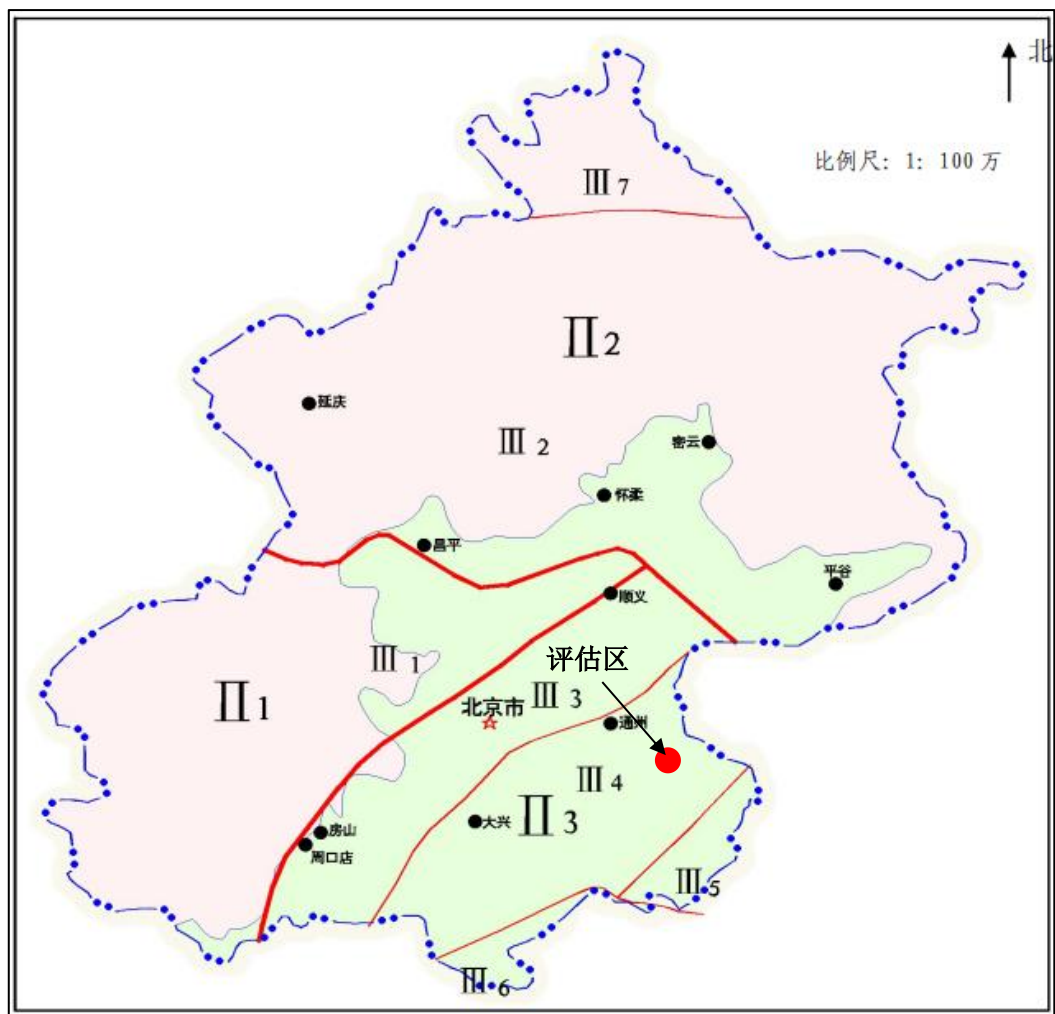


图 2-3 通州区基岩地质图

五、地质构造及区域地壳稳定性

(一) 地质构造

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（II1）、燕山褶皱带（II2）和冀辽断陷盆地（II3）交汇地带，平原区包括西山褶皱带（III1）、北山褶皱带（III2）、北京断陷（III3）、大兴隆起（III4）、大厂断陷（III5）、固安—武清断陷（III6）六个三级构造单元。除了北京断陷（III3）和大兴隆起（III4）外，其余构造单元仅有部分或边缘部分属于平原区，评估区位于大兴隆起（III4）北东部。



II₁ - 太行山褶皱带 II₂ - 燕山褶皱带 II₃ - 冀辽断陷盆地 III₁ - 西山褶皱带 III₂ 北山褶皱带

III₃ - 北京断陷 III₄ - 大兴隆起 III₅ - 大厂断陷 III₆ - 固安—武清断陷 III₇ - 承德褶皱带

图 2-4 评估区大地构造位置图

(二) 新构造活动

新构造运动与基岩构造间存在明显的继承性,活动断裂大多数均在基岩断裂的基础上发生,只是断裂两侧地质体的运动方式不同而已。

北京地区历史地震较多,根据已有资料来看,1746-1923 年间又处于相对平静状态;公元 1000-1484 年间北京地区仅发生二次 6 级地震和一次 5 级地震,处于间歇期;1484-1746 年间发生多次强震,为地震活跃期;1923 年至今,则又进入了一个地震活跃期(中科院河北地局,1978)。

根据华北地区近期几次主要地震宏观考察资料,部分震源机制反映发震构造主要为北东向断裂构造,其次为北西向断裂。

地震的发生不是孤立现象，不是某一狭小地区构造运动的产物（北京地震会战办公室，1979）。强烈地震总是大范围区域构造运动的结果，其与规模较大的活动断裂关系更为密切。纵观北京地区，从东到西分别有北东向的沧东活动断裂带、平谷-三河-安次及密云-北京-琢县活动断裂带、紫荆关活动断裂带及北西向的渤海-张家口活动断裂带（北京地震会战办公室，1984）。

南口—孙河断裂是北京市平原区一条重要的活动断裂，也是张家口—渤海地震带中隐伏、半隐伏的第四纪活动断裂。其北西端起自昌平区南口镇，向南东方向经七间房、百泉庄、东三旗、孙河至通州区，总体走向 310° ，长约 80 km。断裂表现为枢纽方式，北段自南口镇至北七家镇，断面倾向南西，倾角 70° 左右，控制了北西向马池口—沙河第四纪凹陷的发育，凹陷内第四系最大沉积厚度为 600 m；南段至北七家镇起至通州区，断面倾向北东，控制了顺义凹陷的南界的东坝沉积中心，凹陷内第四系最大沉积厚度为 700~800m。

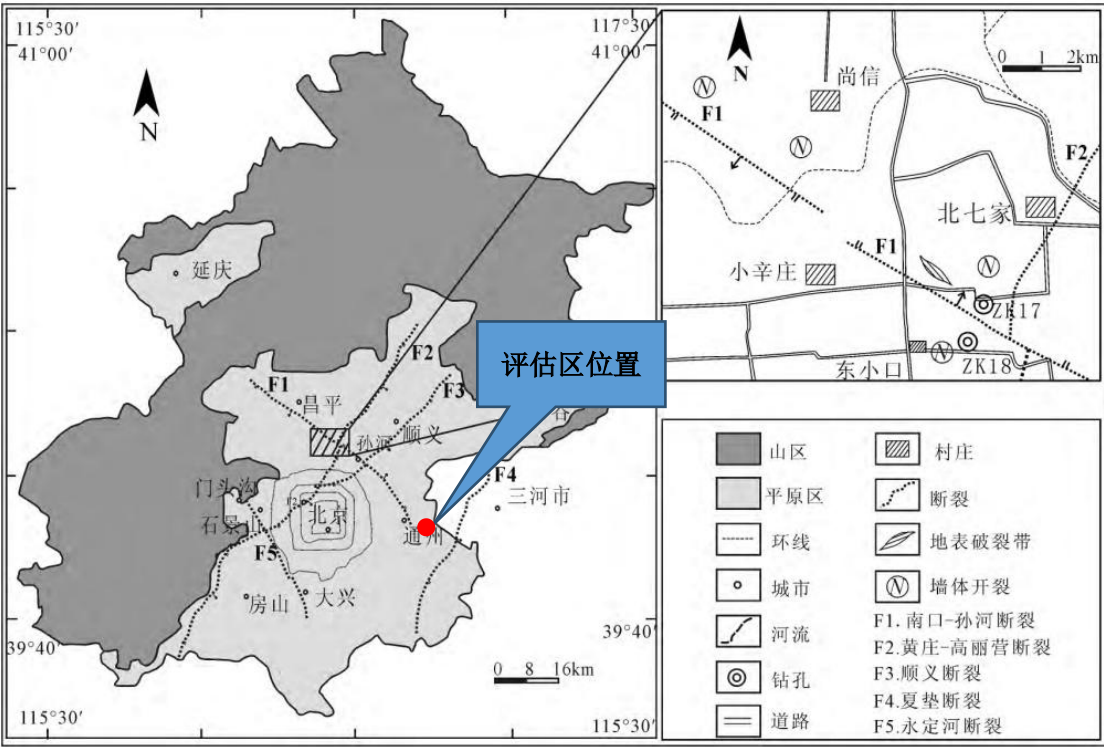


图 2-5 评估区主要断裂分布图

总之，地震与现代构造运动关系密切，而现代构造运动与基岩构造间存在明显的继承性。通州区内地震分布同样反映了基岩断裂构造在近期的活动性。

（三）地震活动

北京市及周边地区明显地存在着三个相对集中的地震活动区：张家口、宣化、

怀来一带；北京、三河、平谷一带和唐山、滦县一带。根据历史记载，京津冀地区（38.5° ~41° N；114.8° ~118.3° E）曾发生过若干次不同级别的地震，自公元 294 年居庸关 5 级地震以来至 2002 年，共记录到 4 级以上破坏性地震 85 个，其中，8 级地震 1 次（1679 年三河~平谷地震）；7~7.9 级地震 1 次；6~6.9 级地震 15 次。图 2-6 为区域破坏性地震震中分布图。这些地震距市区的距离仅几十公里。

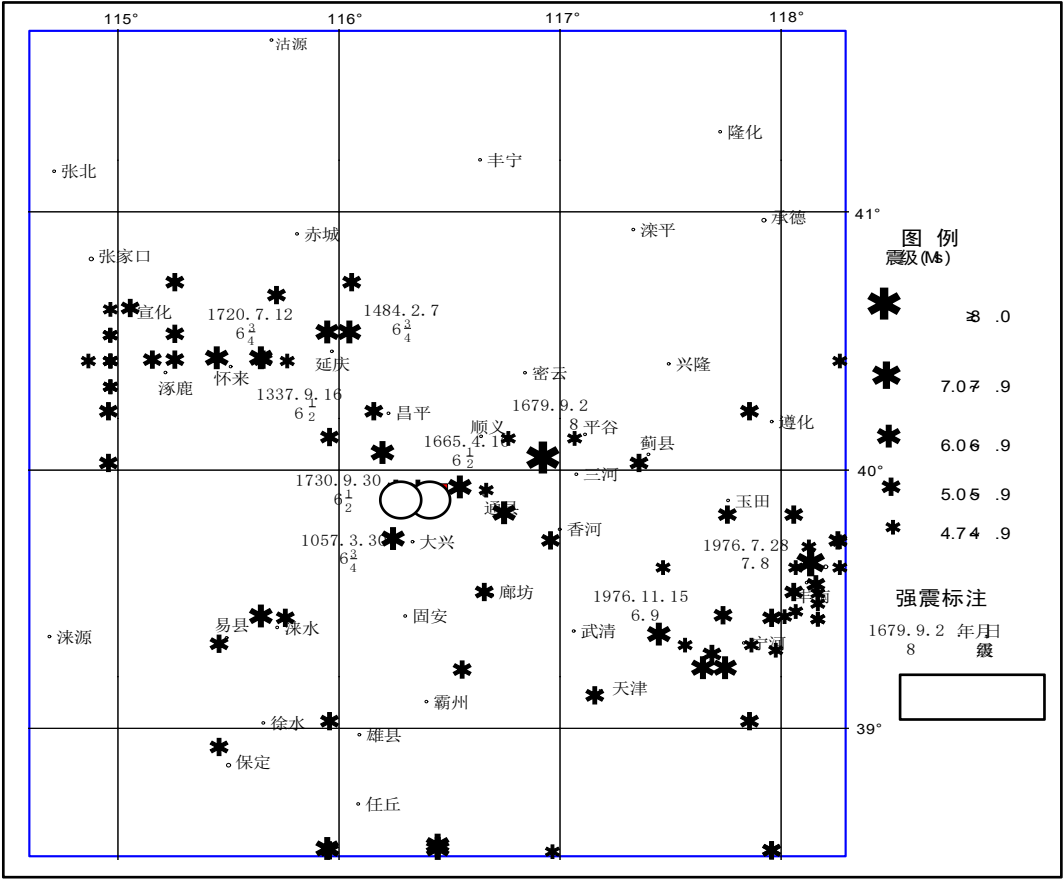


图 2-6 区域破坏性地震震中分布图

评估区内无历史破坏性地震记录，主要受周边地震影响，其对建设场地的影响较小。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）之附录 A（“中国地震动峰值加速度区划图”）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A，场地抗震设防烈度 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。设计地震分组为第二组。

（四）区域地壳稳定性

北京地区地震活动规律从属于华北地区的地震活动特征及发展趋势，地震活动在时间上存在着明显的活动期和相对平静的交替周期。自公元 1000 年以来，

大致划分四个地震活动期和三个相对平静期。目前处于第四次活动期向相对平静期过渡中。地震在空间分布上具有一定的成带性，主要发生在华北平原或与山区接壤的地区。大陆地震活动，7级以上强震未在原震区重现，但6级左右地震重复出现屡见不鲜。

据北京志《地质矿产志》对北京地区地震发生的可能性分析，在今后一段时间，北京及其周围地区发生7级~8级地震的可能性较小，但可能有6级~7级的地震发生。发震地点主要在华北地区的北北东、北东向及北西向活动断裂带内或在其交汇部位，而阴山纬向构造带发生地震的可能性较小。北京地区的北北东、北东向或北西向活动断裂有较强的活动地段，急转折或端点部位是发生地震的重要地区。

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

表 2-1 北京市 4 级以上地震情况表

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

序号	发震时间			震中位置		震级	深度 (km)	震中 烈度	精度	参考地点
	年	月	日	经度	纬度					
2、需要注意的是，1970 年以后地震精度分类的含义是：1 类震中误差≤5km；2 类震中误差≤10km；3 类震中误差≤30km；4 类震中误差>30km。1970 年以前地震精度分类的含义是：1 类震中误差≤10km；2 类震中误差≤25km；3 类震中误差≤50km；4 类震中误差<100km；5 类>100km。										

六、工程地质条件

本次评估通过现场勘探、原位测试与室内土工试验成果的综合分析（现场钻探及岩心照片如图 2-7 及图 2-8），将本次岩土工程勘察最大勘探深度 20m 范围内所分布的土层按沉积年代、成因类型分为 4 个大层及亚层，现分述如下：

①素填土（Q₄^{ml}）：褐黄色，中密，湿，土质均匀，以粉土为主，含灰渣、植物根茎。拟建场地普遍分布，层底深度 2.60~2.70m，层底标高 15.60~15.78m，地层厚度 2.60~2.70m。



②粉质粘土（Q₄^{al+pl}）：褐黄色，湿，可塑，土质较均匀，含云母、氧化铁。该层场地连续分布，层底深度 8.40~8.80m，层底标高 9.53~9.88m。

③细砂（Q₄^{al+pl}）：黄褐色，密实，饱，土质均匀，含云母、长石、云母。该层场地连续分布，层底深度 10.00~12.00m，层底标高 6.20~8.33m。

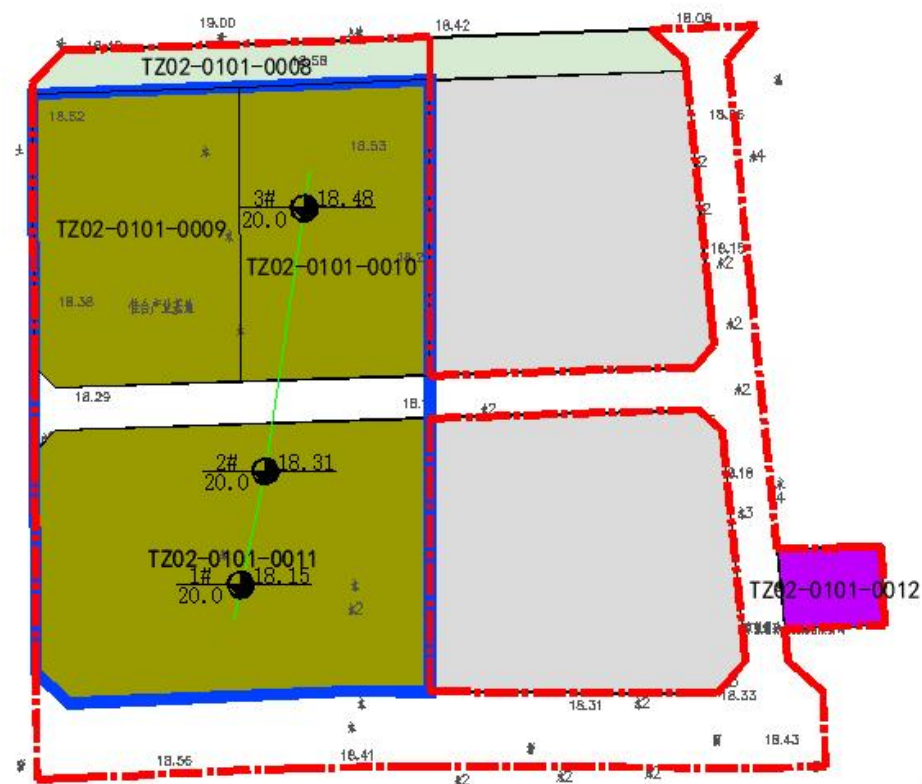
④细砂（Q₄^{al+pl}）：浅灰色，密实，饱，土质均匀，含云母、长石、云母含少量圆砾。该层场地连续分布，层底深度 13.50~14.00m，层底标高 4.33~4.70m。

④₁细砂（Q₄^{al+pl}）：灰色，密实，饱，土质均匀，含云母、长石、云母。该层场地连续分布，该层未穿透。

本次勘察平面图及剖面图见图 2-9 及图 2-10。

	
图 2-7 现场勘探照片	图 2-8 代表性钻孔岩芯照片（2#孔）

通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目 钻孔平面布置图



北京爱地地质工程技术有限公司			
通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目 钻孔平面布置图			
项目负责	黄 杰	图 号	1
制 图	刘峰池	比 例 尺	/
审 核	贺诗选	制图日期	2024.07

图 2-9 拟建建筑物与勘探点位置平面图

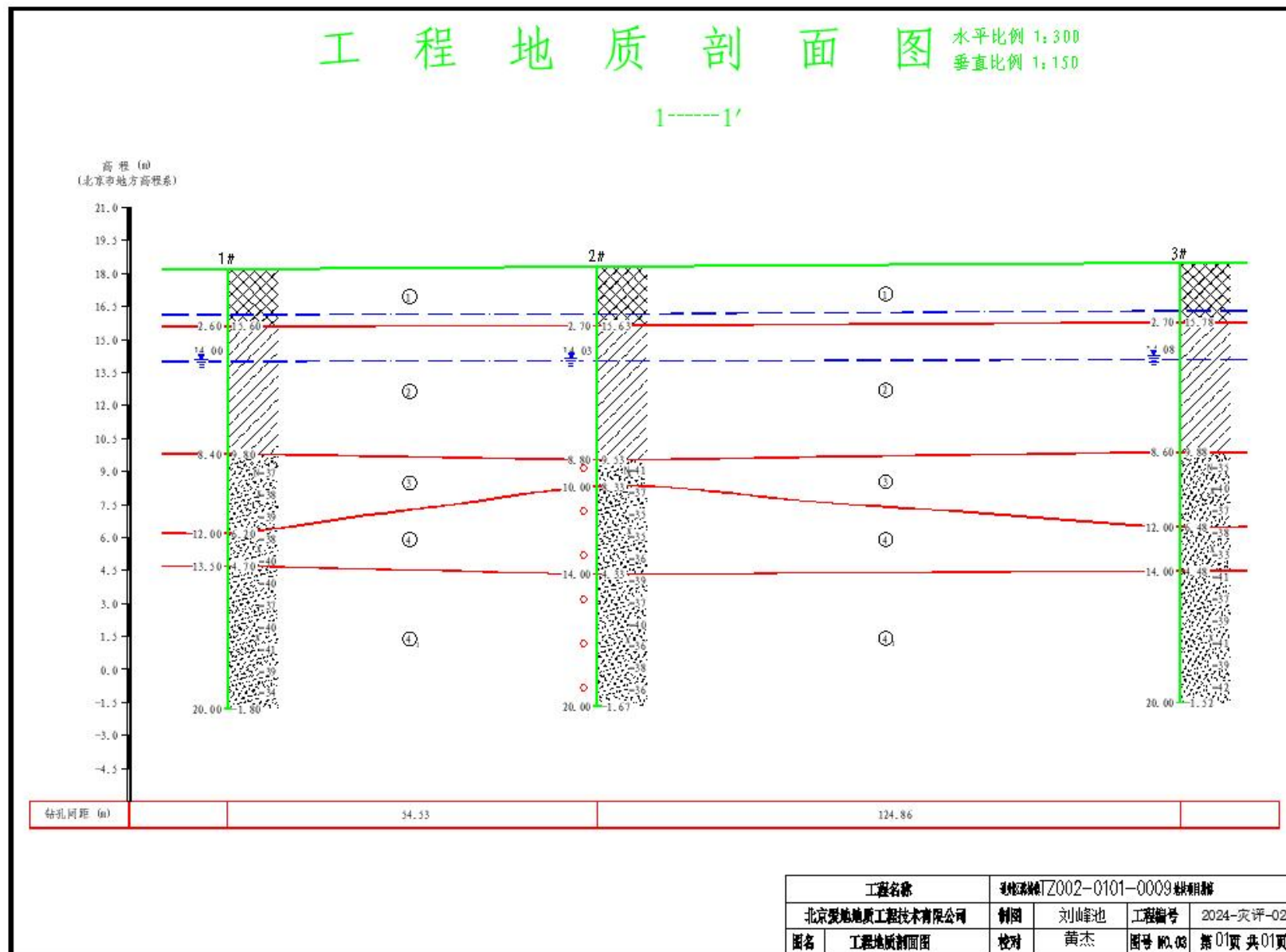


图 2-10 工程地质剖面图

七、环境地质状况及人类工程活动影响

通州区内主要人类工程活动是修路、建住宅小区、工厂、经济开发区建设、开采地下水以及地下空间的开发利用等。这些人类活动与通州区地质灾害的形成和发展密切相关。

本项目人类活动为大量土方开挖及回填，区内人类工程活动强烈，超量开采地下水使地下水位下降，导致了小幅度的地面沉降。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型的确定

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

1、本项目位于北京市通州区潞城镇，属于冲洪积扇地貌单元，场地地形较平坦，经调查，拟建场地内无地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、不稳定斜坡等地质灾害。

2、评估区2.5km范围内穿过南口-孙河断裂，故此次评估对活动断裂进行评估。

3、建设用地 20m 深度范围内分布有可液化的砂土层，故本次评估对建设用地进行砂土液化评估。

4、评估区地处北京平原区东部，属于北京市地面沉降区的范围内，故本次评估对建设用地进行地面沉降评估。

因此，确定评估区需进行重点评估的潜在地质灾害类型主要为砂土液化和地面沉降。

二、现状评估

1. 活动断裂

1) 活动断裂构造特征及活动性

20 世纪 70 年代 末期北京地震地质会战期间布设了钻孔并进行了地球物理勘测，证实南口—孙河断裂在第四纪时期存在强烈活动（北京地质地震会战办公室，1982）。地貌学家也依据平原古河道变迁提出该断裂在全新世存在活动（徐海鹏等，1984）。20 世纪 90 年代初，向宏发等（1993）通过浅钻，确认断裂断错了上更新世上部地层，同时通过开挖探槽，认为“南口—孙河断裂在最近的 1.2 万年以来仅发生一次约相当于 7 级地震的突发性断裂位错”，并得出该断裂全新世不活动的结论。

综上所述，南口—孙河断裂虽是第四纪活动断裂，但不是全新世活动断裂，

评估区内为南口-孙河断裂次生断裂带,无明显发育情况,且距离建设用地2.5km,有一定的安全距离,对建设用地影响小。

2) 活动断裂危害程度

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

表 3-1 地质灾害危害程度划分表

危害程度	险情		险情	
	人员伤亡情况	直接经济损失(万元)	受威胁人数(人)	可能产生的经济损失(万元)
重	有人员死亡	>500	>500	>5000
中	有伤害发生	100~500	100~500	500~5000
轻	无	<100	<100	<500
注1:险情即已发生的地质灾害损失情况,采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价,用于现状评估				
注2:险情即可能出现的地质灾害危害,采用“受威胁人数”、“可能产生的经济损失”指标评价,用于预测评估				
注3:危害程度按就高原则,符合一项即可确定				

3) 活动断裂发育程度

根据活动断裂的危害特点,本次评估对建设用地及周边的公路位移、管道变形、建筑物开裂等情况进行了调查。经调查,评估区未发现地面裂缝,地表建(构)筑物、道路、地面等变形、开裂现象,通过钻探验证,在20m以上地层中未发现错断现象。

结合资料收集和调查结果,南口-孙河断裂虽是第四纪活动断裂,但不是全新世活动断裂,评估区内为南口-孙河断裂次生断裂带,无明显发育情况,且距离建设用地2.5km,有一定的安全距离,对建设用地影响小。

根据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)表6(表3-2)确定活动断裂的发育程度为弱。

表 3-2 活动断裂发育程度判别表

发育程度	描述
强	全新世以来活动强(年平均活动速率大于1mm/a)
中	全新世以来活动弱
弱	全新世以来不活动

评估场区内南口一孙河断裂虽是第四纪活动断裂，但不是全新世活动断裂，且距离建设用地有一定的安全距离（约 2.5km），评估范围内未发现地表破裂等现象。活动断裂的灾情为轻，发育程度为弱，根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）4.2.3 表 7（表 3-3），确定评估区活动断裂现状危险性“小”。

表 3-3 活动断裂现状评估表

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

2. 砂土液化

1) 砂土液化机理

当地震发生时，在地震力的往复作用下，被震动压密而向上部排水，排入上部的水由于砂土层上面的覆盖层隔水无法排出，而在砂土层内聚集起来，形成超静孔隙水压力，随着这种往复震动的持续，下部砂土层不断被压密向上排水，上部超静孔压就会不断增加，当超静孔压达到能够承担全部上覆土重时，砂土层上部就会膨胀而顶起上覆土层，砂土层内最上部砂就会处于悬浮状态，这时砂土层处于液化状态，若此时孔压还得不到宣泄，随着地震的持续，超静孔压的增加会使处于悬浮状态砂的范围向深部扩展，当扩展到某一深度并且在地震停止之前，超静孔压在上覆土层薄弱处找到了突破口，悬浮状态的砂土随水喷出地表，孔压得以宣泄，就形成了液化效应而致灾。当地震结束时，超静孔压仍然不能突破上覆土体的覆盖，超静孔压就会逐渐耗散，不会形成喷砂冒水现象，但实际上，这一深度以上的砂土在地震中已经处于液化状态，只是没有形成液化效应而造成灾害。

2) 液化砂土层的地质环境特征

- ①砂土层处于地下水位以下；
- ②砂层密实度差，结构松散；
- ③地下水位埋藏浅及径流条件滞缓地区。

由此可见，可能产生液化的砂土层必须处于饱和或近于饱和，即砂土层内部

孔隙水连通，若砂土层颗粒之间的孔隙水不连通，则孔隙水压力不能传递，也就没有聚集超静孔压的基本条件，砂土层不可能液化。

具有上述地质环境特征的粉土、砂土层，也就具备了可能液化的条件。但是否会产生液化，还取决于地震条件、地下水埋深、可能液化的土层的埋深及可液化与非液化土层之间的关系等因素。

3) 砂土液化历史

北京市历史上最为详细的有关砂土液化灾害的记录为 1976 年唐山大地震时，北京市砂土液化灾情情况。唐山大地震对北京温榆河流域中下游地区等部分地区造成了较为严重的砂土液化灾害，液化导致地表变形，对农田水利工程、河岸及建筑物等造成较严重破坏。

根据本项目现场勘探中现场标准贯入试验锤击数及土工试验数据，按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)之相关标准有关规定综合判定本场地埋深 20.0m 内的砂土层进行了场地液化判别（液化判别表见表 3-5），在地震烈度为 8 度时，地下水位深度 dw 按稳定水位 2.40m 考虑情况下，本测评估区饱和细砂不会发生液化。

评估区灾情轻，砂土液化地质灾害现状发育程度轻微。根据《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）5.1.4 表 14 可知（表 3-4），评估区砂土液化地质灾害现状评估危险性小。

表 3-4 砂土液化现状评估危险性确定

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		

表 3-5 液化判别表
地基土液化判别表

层号	孔号	标贯深度	地下水位深度	粘粒含量	标 贯			Ni/Ncr	初判	液化判别	所代表的土层厚度	i点代表土层顶板埋深(m)	i点代表土层底板埋深(m)	土层厚度的层位影响函数值	i点代表土层的液化指数	钻孔的液化指数	折减系数	地基液化等级
		d_s	d_w	ρ_c	基准值	临界值	实测值				$d_i(m)$			Wi	I_{li}			
		(m)	(m)	(%)	N_0	N_{cr}	N								I_E			
③	1#	9.15	2.40	3.0	12	19.4	37.00	1.90	不液化	不液化	0.75	8.78	9.53	7.23	不液化	不液化	/	不液化
		10.15	2.40	3.0	12	20.4	38.00	1.87	不液化	不液化	1.00	9.65	10.65	6.57	不液化		/	
		11.15	2.40	3.0	12	21.2	39.00	1.84	不液化	不液化	1.00	10.65	11.65	5.90	不液化		/	
④		12.15	2.40	3.0	12	22.0	38.00	1.72	不液化	不液化	0.15	12.08	12.23	5.23	不液化	不液化	/	
		13.15	2.40	3.0	12	22.8	40.00	1.75	不液化	不液化	1.00	12.65	13.65	4.57	不液化		/	
④1		14.15	2.40	3.0	12	23.5	40.00	1.70	不液化	不液化	0.55	13.88	14.43	3.90	不液化	不液化	/	
		15.15	2.40	3.0	12	24.2	37.00	1.53	不液化	不液化	1.00	14.65	15.65	3.23	不液化		/	
		16.15	2.40	3.0	12	24.8	40.00	1.61	不液化	不液化	1.00	15.65	16.65	2.57	不液化		/	
		17.15	2.40	3.0	12	25.4	41.00	1.61	不液化	不液化	1.00	16.65	17.65	1.90	不液化		/	
		18.15	2.40	3.0	12	26.0	39.00	1.50	不液化	不液化	1.00	17.65	18.65	1.23	不液化		/	
		19.15	2.40	3.0	12	26.5	34.00	1.28	不液化	不液化	1.00	18.65	19.65	0.57	不液化		/	
⑤	2#	9.15	2.40	3.0	12	19.4	41.00	2.11	不液化	不液化	0.35	8.98	9.33	7.23	不液化	不液化	/	不液化
④		10.15	2.40	3.0	12	20.4	37.00	1.82	不液化	不液化	0.15	10.08	10.23	6.57	不液化	不液化	/	
		11.15	2.40	3.0	12	21.2	35.00	1.65	不液化	不液化	1.00	10.65	11.65	5.90	不液化		/	
		12.15	2.40	3.0	12	22.0	35.00	1.59	不液化	不液化	1.00	11.65	12.65	5.23	不液化		/	
		13.15	2.40	3.0	12	22.8	36.00	1.58	不液化	不液化	1.00	12.65	13.65	4.57	不液化		/	
④1		14.15	2.40	3.0	12	23.5	39.00	1.66	不液化	不液化	0.15	14.08	14.23	3.90	不液化	不液化	/	
		15.15	2.40	3.0	12	24.2	37.00	1.53	不液化	不液化	1.00	14.65	15.65	3.23	不液化		/	
		16.15	2.40	3.0	12	24.8	40.00	1.61	不液化	不液化	1.00	15.65	16.65	2.57	不液化		/	
		17.15	2.40	3.0	12	25.4	36.00	1.42	不液化	不液化	1.00	16.65	17.65	1.90	不液化		/	
		18.15	2.40	3.0	12	26.0	38.00	1.46	不液化	不液化	1.00	17.65	18.65	1.23	不液化		/	
		19.15	2.40	3.0	12	26.5	36.00	1.36	不液化	不液化	1.00	18.65	19.65	0.57	不液化		/	
⑤		9.15	2.40	3.0	12	19.4	35.00	1.80	不液化	不液化	0.55	8.88	9.43	7.23	不液化	不液化	/	
		10.15	2.40	3.0	12	20.4	40.00	1.96	不液化	不液化	1.00	9.65	10.65	6.57	不液化		/	
		11.15	2.40	3.0	12	21.2	37.00	1.74	不液化	不液化	1.00	10.65	11.65	5.90	不液化		/	
④		12.15	2.40	3.0	12	22.0	38.00	1.72	不液化	不液化	0.15	12.08	12.23	5.23	不液化	不液化	/	
		13.15	2.40	3.0	12	22.8	33.00	1.45	不液化	不液化	1.00	12.65	13.65	4.57	不液化		/	

制表：刘峰地

复核：黄杰

地基土液化判别表

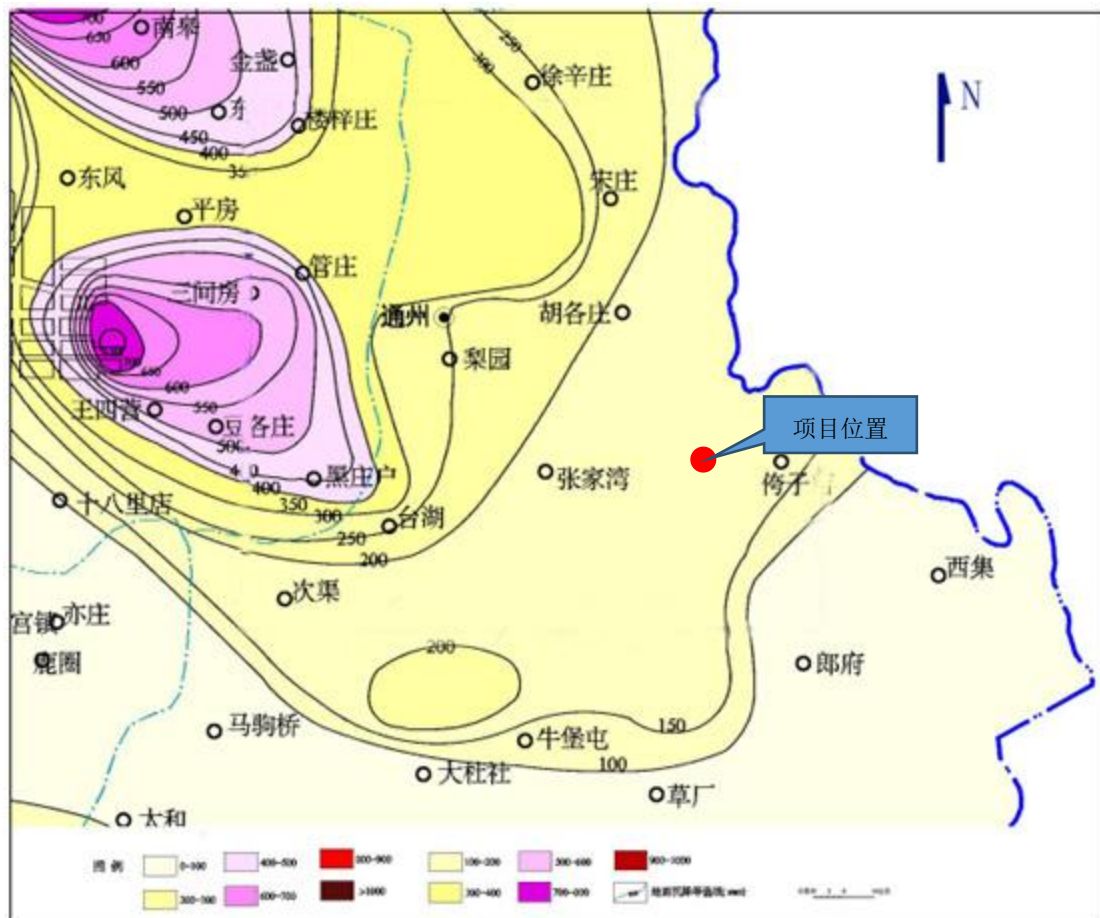
层号	孔号	标贯深度	地下水位深度	粘粒含量	标 贯			Ni/Ncr	初判	液化判别	所代表的土层厚度	i点代表土层顶板埋深(m)	i点代表土层底板埋深(m)	土层厚度的层位影响权函数值	i点代表土层的液化指数	钻孔的液化指数	折减系数	地基液化等级
		d_s	d_w	ρ_c	基准值	临界值	实测值											
		(m)	(m)	(%)	N_0	N_{cr}	N				$d_i(m)$			Wi	I_{li}			
④1	3#	14.15	2.40	3.0	12	23.5	41.00	1.74	不液化	不液化	0.15	14.08	14.23	3.90	不液化	不液化	/	不液化
		15.15	2.40	3.0	12	24.2	37.00	1.53	不液化	不液化	1.00	14.65	15.65	3.23	不液化		/	
		16.15	2.40	3.0	12	24.8	39.00	1.57	不液化	不液化	1.00	15.65	16.65	2.57	不液化		/	
		17.15	2.40	3.0	12	25.4	41.00	1.61	不液化	不液化	1.00	16.65	17.65	1.90	不液化		/	
		18.15	2.40	3.0	12	26.0	39.00	1.50	不液化	不液化	1.00	17.65	18.65	1.23	不液化		/	
		19.15	2.40	3.0	12	26.5	42.00	1.59	不液化	不液化	1.00	18.65	19.65	0.57	不液化		/	

制表：刘峰池

复核：黄杰

3. 地面沉降

地面沉降是北京市平原区的主要地质灾害之一，根据地面沉降监测资料显示，目前，北京平原地区已经形成了五个较大的地面沉降中心：(1)朝阳区东八里庄—大郊亭地面沉降中心；(2)朝阳区来广营地面沉降中心；(3)昌平区沙河—八仙庄地面沉降中心；(4)顺义区平各庄地面沉降中心；(5)大兴区榆堡—礼贤地面沉降中心。地面沉降监测资料表明，近些年北京大部分地区地面沉降的发生面积和沉降速率都呈上升的趋势。



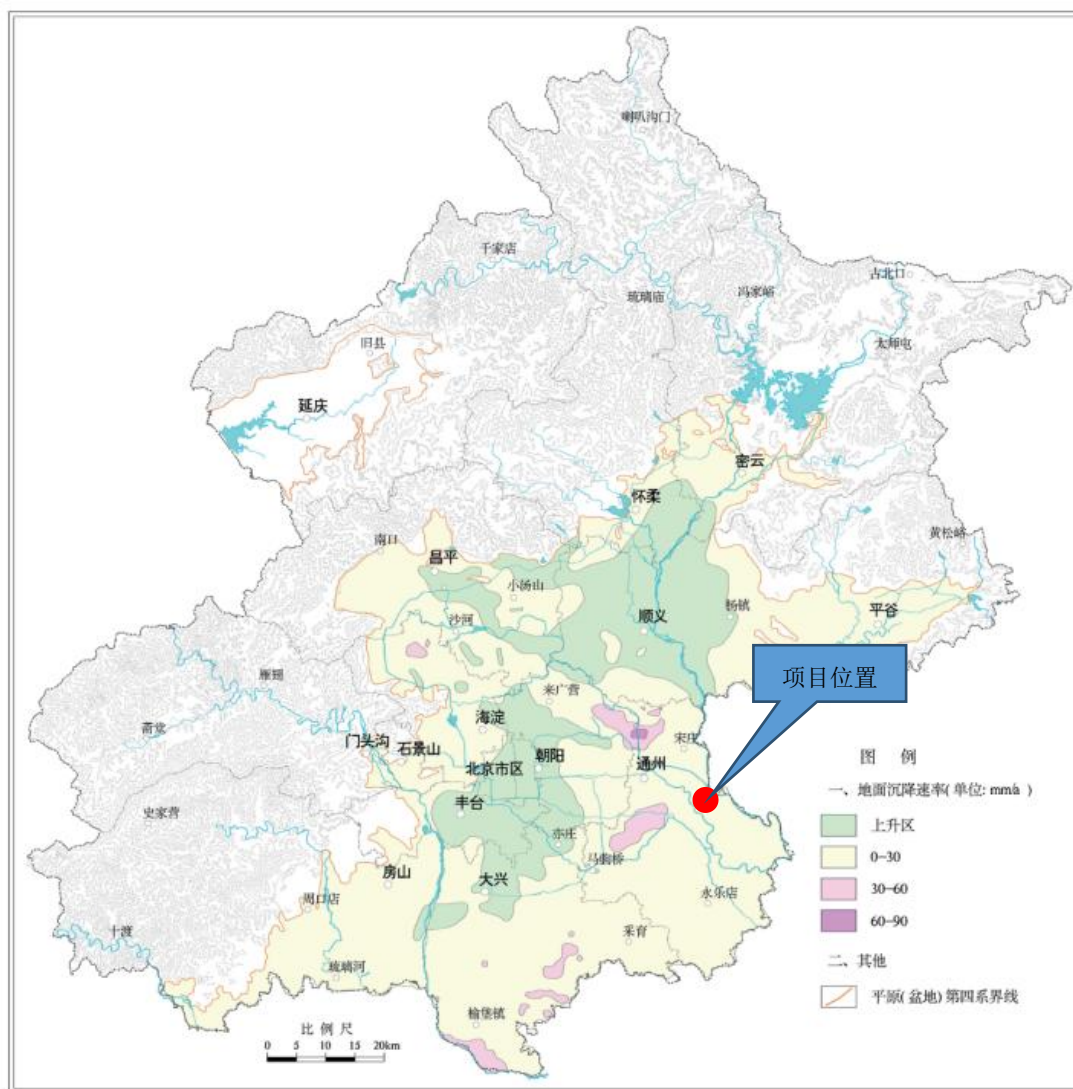


图 3-2 北京市平原区地面沉降量分区图

据已有沉降观测资料, 评估区 1955-2024 年地面沉降量累计约 393mm (图 3-2), 近 3 年平均沉降速率约 13mm/a, 根据《地质灾害危险性评估规范》(DB11/T 893-2021) 5.1.4 表 4 可知(表 3-6), 评估区地面沉降地质灾害现状发育程度弱。

表 3-6 地面沉降现状发育程度

分级		强	中等	弱
因素	累计地面沉降量 (mm)	>1000	500~1000	<500
	沉降速率 (mm/a)	>50	30~50	<30

注: 1) 累计地面沉降量指自 1955 年至最近政府公布数据;
2) 沉降速率指近 3 年的平均年沉降量;
3) 上述两项因素满足一项即可, 并按照强至弱顺序确定。

评估区灾情轻, 地面沉降地质灾害现状发育程度弱。根据《地质灾害危险性评估规范》(DB11/T 893-2021) 5.1.4 表 5 可知(表 3-7), 评估区地面沉降地

质灾害现状评估危险性小。

表 3-7 地面沉降现状评估危险性确定

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

三、小结

评估区灾情为轻，活动断裂发育程度为弱，评估区活动断裂现状危险性小；地面沉降地质灾害现状发育程度弱，评估区地面沉降地质灾害现状评估危险性小；砂土液化地质灾害现状发育程度轻微，评估区砂土液化地质灾害现状评估危险性小。

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的预测

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

1、活动断裂

拟建工程为一般房屋建筑工程，规模较小，对周围土体影响较小，所发生的工程荷载相对于引起断裂活动的地壳应力来讲是微不足道的，不会引发或加剧断裂的活动性。因此，工程建设不致改变地应力状态，也不会改变地质结构，拟建项目工程建设引发或加剧活动断裂地质灾害危险性“小”。

2、砂土液化

拟建项目在建设过程中及建成后使用过程中，不涉及长期地下水抽降问题，因此，拟建项目工程建设引发或加剧砂土液化地质灾害危险性小。

3、地面沉降

拟建项目在建设过程中及建成后使用过程中，不涉及长期地下水抽降问题；此外，建设用地附近区域的地面沉降主要来自深部承压含水层的开采，因此，拟建项目工程建设引发或加剧地面沉降地质灾害危险性小。

二、工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测

1、活动断裂

评估场区内南口-孙河断裂是第四纪活动断裂，但不是全新世活动断裂，距评估区 2.5km。根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 8（表 4-1），建设用地遭受活动断裂可能性“小”。

表 4-1 建设项目遭受活动断裂可能性判别表

可能性	判别标准
大	全新世活动断裂强烈影响带
中	全新世活动断裂中等影响带或晚更新世活动断裂影响带
小	全新世及晚更新世断裂影响带以外地区

注 1:全新世活动断裂强烈影响带指断裂两侧各 20cm
 注 2:全新世活动断裂中等影响带指强烈影响带外侧各 100m 范围
 注 3:晚更新世活动断裂影响带指断裂两侧各 100m 范围

拟建项目工程险情小，活动断裂地质灾害发生可能性小，根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 9（表 4-2），拟建项目工程建设可能遭受已存在的活动断裂地质灾害的危险性“小”。

表 4-2 活动断裂地质灾害危险性预测评估表

危险性		险情		
		重	中	轻
可能性	大	大	大	中
	中	大	中	小
	小	小		

2、砂土液化

根据收集到的资料，拟建工程场地历史最高水位接近自然地面。根据本项目现场勘探中现场标准贯入试验锤击数及土工试验数据，按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）之相关标准有关规定综合判定本场地埋深 20.0m 内的细砂层进行了场地预测液化判别（液化判别表见表 4-3），在地震烈度为 8 度时，地下水位深度 dw 按自然地表考虑情况下，测评估区细砂不会发生液化。

表 4-3 预测液化判别表

地基土液化判别表

层号	孔号	标贯深度	地下水位深度	粘粒含量	标 贯			Ni/Ncr	初判	液化判别	所代表的土层厚度	点代表土层顶板埋深(m)	点代表土层底板埋深(m)	土层厚度的层位影响权函数值	点代表土层的液化指数	钻孔的液化指数	折减系数	地基液化等级
		d_s	d_w	ρ_c	基准值	临界值	实测值				$d_i(m)$			Wi	I_{li}			
		(m)	(m)	(%)	N_0	N_{cr}	N											
③	1#	9.15	0.00	3.0	12	22.2	37.00	1.67	不液化	不液化	0.75	8.78	9.53	7.23	不液化	不液化	/	不液化
		10.15	0.00	3.0	12	23.1	38.00	1.64	不液化	不液化	1.00	9.65	10.65	6.57	不液化		/	
		11.15	0.00	3.0	12	24.0	39.00	1.63	不液化	不液化	1.00	10.65	11.65	5.90	不液化		/	
④		12.15	0.00	3.0	12	24.8	38.00	1.53	不液化	不液化	0.15	12.08	12.23	5.23	不液化	不液化	/	
		13.15	0.00	3.0	12	25.5	40.00	1.57	不液化	不液化	1.00	12.65	13.65	4.57	不液化		/	
④1		14.15	0.00	3.0	12	26.2	40.00	1.52	不液化	不液化	0.55	13.88	14.43	3.90	不液化	不液化	/	
		15.15	0.00	3.0	12	26.9	37.00	1.38	不液化	不液化	1.00	14.65	15.65	3.23	不液化		/	
		16.15	0.00	3.0	12	27.5	40.00	1.45	不液化	不液化	1.00	15.65	16.65	2.57	不液化		/	
		17.15	0.00	3.0	12	28.1	41.00	1.46	不液化	不液化	1.00	16.65	17.65	1.90	不液化		/	
		18.15	0.00	3.0	12	28.7	39.00	1.36	不液化	不液化	1.00	17.65	18.65	1.23	不液化		/	
		19.15	0.00	3.0	12	29.2	34.00	1.16	不液化	不液化	1.00	18.65	19.65	0.57	不液化		/	
⑤	2#	9.15	0.00	3.0	12	22.2	41.00	1.85	不液化	不液化	0.35	8.98	9.33	7.23	不液化	不液化	/	不液化
④		10.15	0.00	3.0	12	23.1	37.00	1.60	不液化	不液化	0.15	10.08	10.23	6.57	不液化		/	
		11.15	0.00	3.0	12	24.0	35.00	1.46	不液化	不液化	1.00	10.65	11.65	5.90	不液化	/		
		12.15	0.00	3.0	12	24.8	35.00	1.41	不液化	不液化	1.00	11.65	12.65	5.23	不液化	/		
		13.15	0.00	3.0	12	25.5	36.00	1.41	不液化	不液化	1.00	12.65	13.65	4.57	不液化	/		
④1		14.15	0.00	3.0	12	26.2	39.00	1.49	不液化	不液化	0.15	14.08	14.23	3.90	不液化	不液化	/	
		15.15	0.00	3.0	12	26.9	37.00	1.38	不液化	不液化	1.00	14.65	15.65	3.23	不液化		/	
		16.15	0.00	3.0	12	27.5	40.00	1.45	不液化	不液化	1.00	15.65	16.65	2.57	不液化		/	
		17.15	0.00	3.0	12	28.1	36.00	1.28	不液化	不液化	1.00	16.65	17.65	1.90	不液化		/	
		18.15	0.00	3.0	12	28.7	38.00	1.32	不液化	不液化	1.00	17.65	18.65	1.23	不液化		/	
	19.15	0.00	3.0	12	29.2	36.00	1.23	不液化	不液化	1.00	18.65	19.65	0.57	不液化	/			
⑤		9.15	0.00	3.0	12	22.2	35.00	1.58	不液化	不液化	0.55	8.88	9.43	7.23	不液化	不液化	/	
		10.15	0.00	3.0	12	23.1	40.00	1.73	不液化	不液化	1.00	9.65	10.65	6.57	不液化		/	
		11.15	0.00	3.0	12	24.0	37.00	1.54	不液化	不液化	1.00	10.65	11.65	5.90	不液化		/	
④		12.15	0.00	3.0	12	24.8	38.00	1.53	不液化	不液化	0.15	12.08	12.23	5.23	不液化	不液化	/	
		13.15	0.00	3.0	12	25.5	33.00	1.29	不液化	不液化	1.00	12.65	13.65	4.57	不液化		/	

制表：刘峰池

复核：黄杰

地基土液化判别表

层号	孔号	标贯深度	地下水位深度	粘粒含量	标 贯			Ni/Ncr	初判	液化判别	所代表的土层厚度	i点代表土层顶板埋深(m)	i点代表土层底板埋深(m)	土层厚度的层位影响权函数值	i点代表土层的液化指数	钻孔的液化指数	折减系数	地基液化等级
		d_s	d_w	ρ_c	基准值	临界值	实测值				$d_i(m)$			Wi	I_{li}	I_E		
		(m)	(m)	(%)	N_0	N_{cr}	N											
④1	3#	14.15	0.00	3.0	12	26.2	41.00	1.56	不液化	不液化	0.15	14.08	14.23	3.90	不液化	不液化	/	不液化
		15.15	0.00	3.0	12	26.9	37.00	1.38	不液化	不液化	1.00	14.65	15.65	3.23	不液化		/	
		16.15	0.00	3.0	12	27.5	39.00	1.42	不液化	不液化	1.00	15.65	16.65	2.57	不液化		/	
		17.15	0.00	3.0	12	28.1	41.00	1.46	不液化	不液化	1.00	16.65	17.65	1.90	不液化		/	
		18.15	0.00	3.0	12	28.7	39.00	1.36	不液化	不液化	1.00	17.65	18.65	1.23	不液化		/	
		19.15	0.00	3.0	12	29.2	42.00	1.44	不液化	不液化	1.00	18.65	19.65	0.57	不液化		/	

制表：刘峰池

复核：黄杰

表 4-4 砂土液化预测评估危险性确定

危险性		险情		
		重	中	轻
液化程度	严重	大	大	中
	中等	大	中	小
	轻微	小		

拟建项目工程险情轻，砂土液化地质灾害预测液化程度轻微，依据《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）5.1.4 表 14 可知（表 4-4），拟建项目工程建设可能遭受的砂土液化地质灾害危险性为小。

3、地面沉降

北京地区主要开采地下承压含水层，开采地下水之前，含水层上覆荷载由其下含水层骨架及水共同承担，达到平衡，即 $Q = \sigma + u$ ， Q 为上覆荷载， σ 为骨架承担的那部分压力，称为有效应力， u 为水体承担的那部分压力，称为孔隙水压力，当开采地下水后，孔隙水压力 u 减小，而上覆荷载总量 Q 并未改变，含水层中有效应力 σ 必然要增加，即原来由水体承担的一部分荷载转向由土体骨架承担，骨架就会由于附加荷载而受到压缩，由于孔隙的压缩而产生地面下沉，下沉体积应与含水层中由于水压下降而减小的水体体积相等。理论上讲，抽水一开始即有沉降出现，事实上也是如此，只是短时间水位下降不会使含水层固结，为可恢复变形，所以，当抽水停止后，水位一旦复原，基本上不会产生沉降，但若水位长期下降得不到恢复，含水层就会固结而产生地面沉降。

（1）地面沉降预测计算

地面沉降可按下列公式进行计算：

1. 分层总和法

a) 粘性土及粉土层应按下式计算：

$$S_{\infty} = \frac{a_v}{1 + e_0} \Delta p \times H$$

b) 砂层应按下式计算：

$$S_{\infty} = \frac{\Delta p \times H}{E}$$

式中：

S_{∞} -----最终沉降量 (cm) ;

a_v -----粘性土或粉土的压缩系数或回弹系数 (MPa^{-1}) ;

e_0 -----初始孔隙比;

Δp -----水位变化施加与土层上的平均荷载 (MPa) ;

-----计算土层的厚度 (cm) ;

E -----砂土的弹性模量, 压缩时为 E_c , 回弹时为 E_s (MPa) 。

沉降量等于各土层沉降量的总和。

2. 单位变量法

以已有的地面沉降实测资料为根据(预测期前 3~4 年的实测资料), 计算在某一特定阶段(水位上升或下降)内, 含水层水头每变化 1m 相应的变形量, 称为单位变形量, 可按下列公式计算 :

$$I_s = \frac{\Delta S_s}{\Delta h_s}$$
$$I_c = \frac{\Delta S_c}{\Delta h_c}$$

I_s 、 I_c -----水位升、降期的单位变形量 (mm/m) ;

Δh_s 、 Δh_c -----同时期的水位升、降幅度 (m) ;

ΔS_s 、 ΔS_c -----相应于该水位变幅下的上层变形量 (mm)

为反映地质条件和土层厚度与 I_s 、 I_c 参数的关系, 将上述单位变形量除以土层的厚度(mm), 称为该土层的比单位变形量, 按下列公式计算 :

$$I'_s = \frac{I_s}{H} = \frac{\Delta S_s}{\Delta h_s \times H}$$

$$I'_c = \frac{I_c}{H} = \frac{\Delta S_c}{\Delta h_c \times H}$$

式中:

I_s 、 I_c -----水位升、降期的单位变形量 (1/m)。

在已知预期的水位升降幅度和土层厚度的情况下, 土层预测回弹量或沉降量

按下列公式计算：

$$S_s = I_s \cdot \Delta h = I'_s \cdot \Delta h \cdot H$$

$$S_c = I_c \cdot \Delta h = I'_c \cdot \Delta h \cdot H$$

式中：

S_s 、 S_c ----水位上升或下降 Δh (m)时,厚度为 H (mm)的土层预测沉降量(mm)。

3. 为预测地面沉降的发展趋势,在水位升降已经稳定的情况下,土层变形量与时间变化关系宝可用下列公式计算：

$$S_t = S_\infty \cdot U$$

$$U = 1 - \frac{8}{\pi^2} (e^{-N} + \frac{1}{9}e^{-9N} + \frac{1}{25}e^{-25N} + \dots)$$

$$N = \frac{\pi^2 C_v}{4H^2} t$$

式中：

S_t ----预测某时刻 t 月以后的土层变形量 (mm)；

U ----固结度 (%)；

T ----时间 (月)；

N ----时间因素；

C_v ----固结系数；压缩时为 C_{vc} , 回弹时为 C_{vs} (mm²/月)；

H ----土层的计算厚度,两面排水时取实际厚度的一半,单面排水时取全部厚度 (mm)。

注： C_v 单位一般用 cm²/s,换算关系为 1cm²/s=2.59×10⁸mm²/月。

(2) 地面沉降预测评估

地面沉降现象已经引起了有关方面的高度重视,在地面沉降灾害的控制上也已经采取了如控制开采城区地下水、雨水回灌等措施,虽然地面沉降中心沉降量及范围未来会有一定的发展,但其发展将会呈减缓趋势。

以近 3 年平均沉降速率 13mm/a 预测,2024-2027 年新增地面沉降量为 39mm 左右,1955-2027 年累计地面沉降量约 432mm,依据《地质灾害危险性评估规范》(DB11/T 893-2021) 5.1.4 表 4 可知(表 4-5),地面沉降地质灾害预测发育程度弱。

表 4-5 地面沉降预测发育程度

分级		强	中等	弱
因素	累计地面沉降量（mm）	>1000	500~1000	<500
	沉降速率（mm/a）	>50	30~50	<30
注：1) 累计地面沉降量指自 1955 年至最近政府公布数据； 2) 沉降速率指近 3 年的平均年沉降量； 3) 上述两项因素满足一项即可，并按照强至弱顺序确定。				

拟建项目工程险情轻，地面沉降地质灾害预测发育程度弱，依据《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）5.1.4 表 5 可知（表 4-6），拟建项目工程建设可能遭受的地面沉降地质灾害危险性小。

表 4-6 地面沉降预测评估危险性确定

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

三、小结

拟建项目规模小，占地范围小，对评估区现状地质环境影响较小，引发或加剧活动断裂、砂土液化及地面沉降地质灾害危险性“小”。拟建项目工程险情轻，活动断裂地质灾害预测灾害危险性小，砂土液化地质灾害预测液化程度轻微，拟建项目工程建设可能遭受的砂土液化地质灾害危险性为小。地面沉降地质灾害预测发育程度弱，拟建项目工程建设可能遭受的地面沉降地质灾害危险性小。

第五章 地质灾害危险性综合分区评估

一、综合评估原则

综合评估以现状评估和预测评估结果为基础，综合评估地质灾害危险性程度，确定地质灾害危险性的级别。对建设用地的地质灾害进行综合评估，对建设用地适宜性进行评估，并提出防治地质灾害的措施。本建设用地的综合评估按《地质灾害危险性评估规范》（DB11/T 893-2021）相关规定进行。

二、综合分区评估

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

综合评估如下：

（1）评估区灾情为轻，活动断裂发育程度为弱，现状危险性小，地面沉降地质灾害现状发育程度弱，现状评估危险性小。砂土液化地质灾害现状发育程度轻微，现状评估危险性小。

（2）拟建项目规模小，占地范围小，对评估区现状地质环境影响较小，引发或加剧活动断裂、砂土液化及地面沉降地质灾害危险性“小”。拟建项目工程险情小，活动断裂地质灾害发生可能性小，可能遭受活动断裂地质灾害的危险性“小”；拟建项目工程险情轻，砂土液化地质灾害预测液化程度轻微，可能遭受的砂土液化地质灾害危险性为小；地面沉降地质灾害预测发育程度弱，可能遭受的地面沉降地质灾害危险性小。

通过对建设用地地质灾害危险性的现状评估和预测评估，根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB11/T 893-2021）表 42（表 5-1），综合评估建设场地活动断裂地质灾害危险性分级属于“小级”；砂土液化地质灾害危险性分级属于“小级”；地面沉降地质灾害危险性分级属于“小级”。

综上所述，对建设场地单一灾种地质灾害危险性的现状评估和预测评估，并对同一评估单元内不同灾种的综合评估结果进行叠加，按照“就高不就低”的原则，综合评估建设场地地质灾害危险性分级属“小级”。

表 5-1 地质灾害危险性综合评估分级表

危险性综合评估等级		预测评估危险性		
		大	中	小
现状评估危险性	大	大级	大级	大级
	中	大级	中级或大级	中级
	小	大级	中级	小级

表 5-2 地质灾害危险性综合评估表

编号	灾种类型	现状评估 危险性等级	预测评估		综合评估 危险性等级
			可能遭受 危险性等级	引发或加剧 危险性等级	
1	活动断裂	小	小	小	小
2	砂土液化	小	小	小	小
3	地面沉降	小	小	小	小

三、建设用地适宜性评估

通过对建设用地地质灾害危险性综合评估,建设用地地质灾害危险性等级属小级,地质灾害防治难度小。依据《地质灾害危险性评估技术规范》(DB11/T 893-2021)表 43、表 44(表 5-3,表 5-4),从地质灾害评估角度,该建设用地适宜通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目的工程建设。

表 5-3 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 建设用地防治难度划分表

地质灾害防治难度	分级说明
大	防治工程复杂、治理费用高,防治效益与投资比低
中等	防治工程中等复杂、治理费用较高,防治效益与投资比中等
小	防治工程简单、治理费用较低,防治效益与投资比高

第六章 结论及建议

一、结论

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

2、经现状评估：评估区灾情为轻，活动断裂发育程度为弱，现状危险性小。地面沉降地质灾害现状发育程度弱，现状评估危险性小。砂土液化地质灾害现状发育程度轻微，现状评估危险性小。

3、经预测评估：拟建项目规模小，占地范围小，对评估区现状地质环境影响较小，引发或加剧活动断裂、砂土液化及地面沉降地质灾害危险性“小”。拟建项目工程险情小，活动断裂地质灾害发生可能性小，拟建项目工程建设可能遭受已存在的活动断裂地质灾害的危险性“小”；拟建项目工程险情轻，砂土液化地质灾害预测液化程度轻微，拟建项目工程建设可能遭受的砂土液化地质灾害危险性为小；地面沉降地质灾害预测发育程度弱，拟建项目工程建设可能遭受的地面沉降地质灾害危险性小。

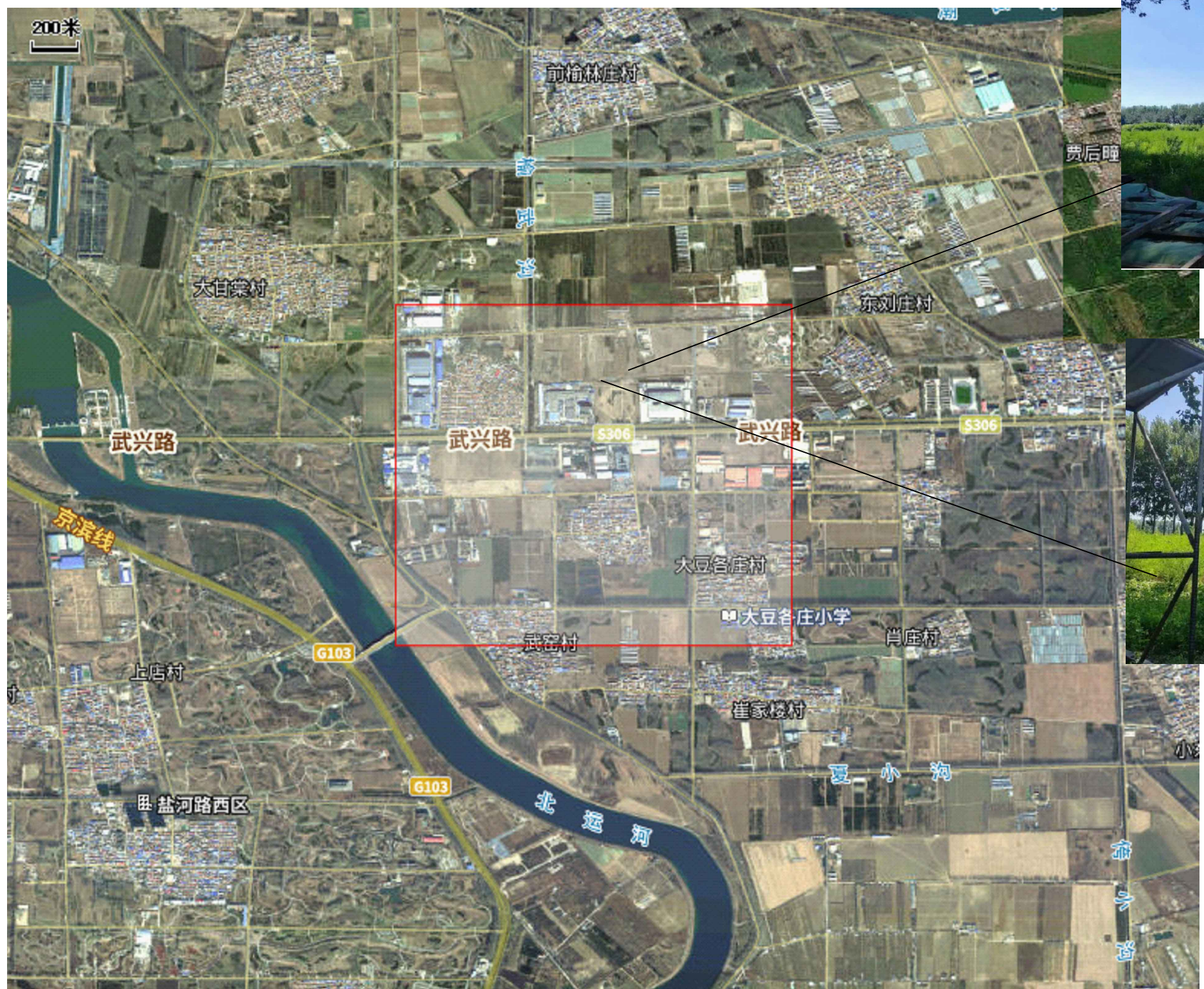
4、综合评估确定建设用地地质灾害危险性等级综合判定为“小级”，防治难度小，该场地适宜通州区潞城镇 TZ02-0101-0009 地块项目的工程建设。

二、建议

1、场地内地下可能分布有电缆、上下水、热力、煤气管道等地下设施，项目施工前应做管线检测。

2、报告内提供的勘察钻探及室内试验成果仅限本次地灾评估使用。

通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目
地质灾害危险性评估现状图




项目现状图



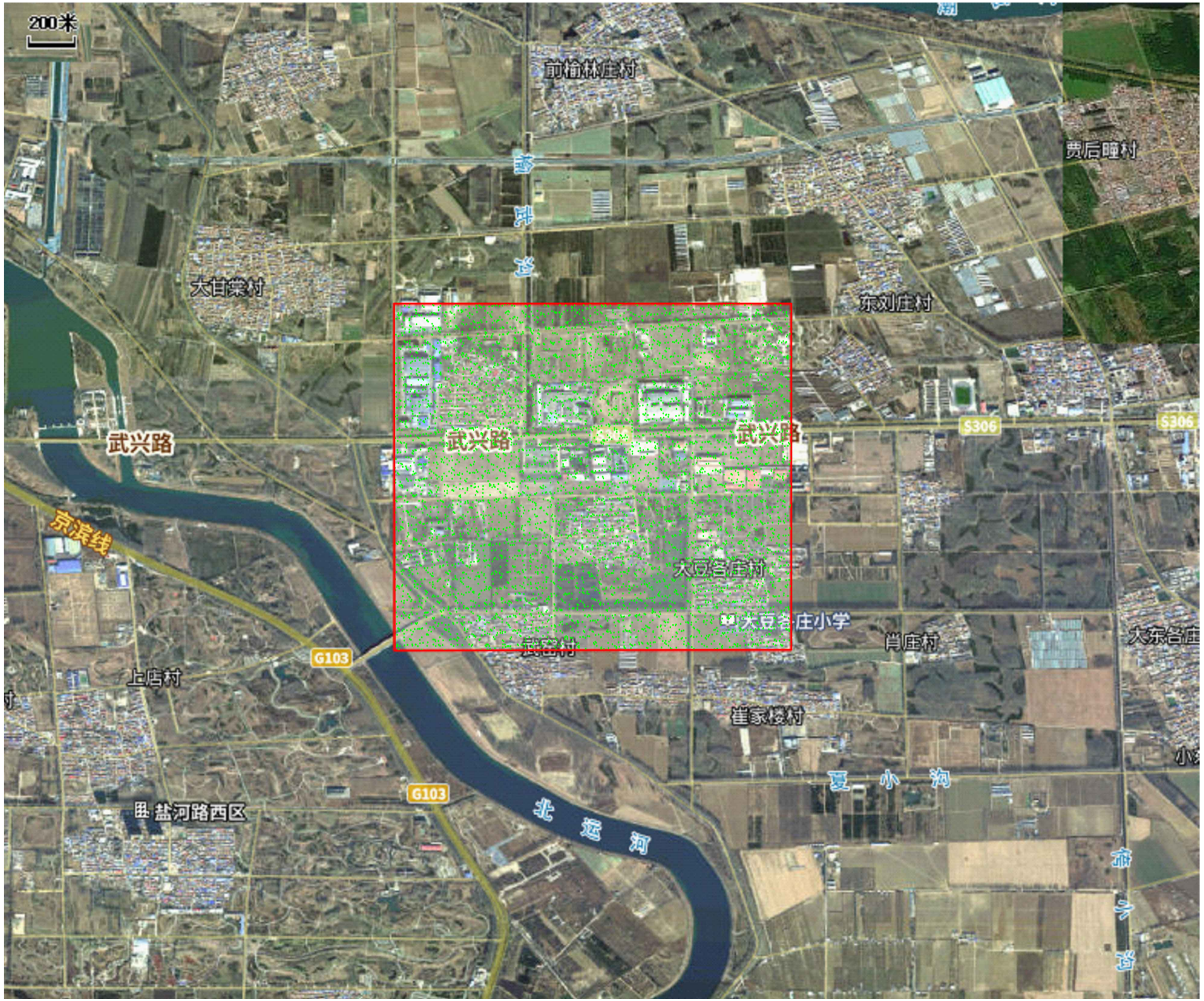
项目现状图

图例


 评估范围


北京爱地地质工程技术有限公司			
通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目 地质灾害危险性评估现状图			
项目负责	黄 杰	图 号	1
制 图	刘峰池	比 例 尺	/
审 核	董志海	制图日期	2024.08

通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目
地质灾害危险性综合评估分区图



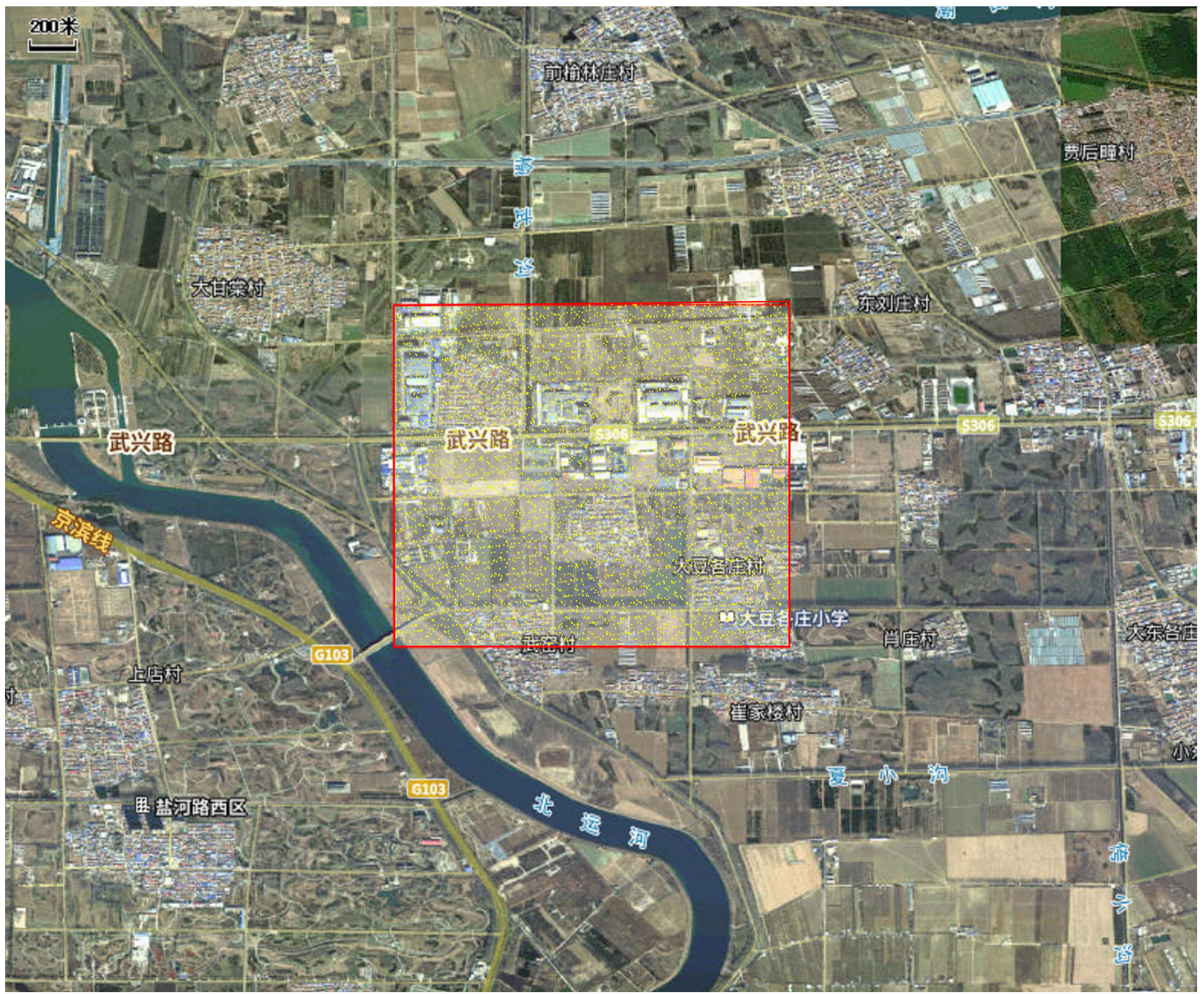
图例

 评估范围


 危险性小级区


北京爱地地质工程技术有限公司			
通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目 地质灾害危险性综合评估分区图			
项目负责	黄 杰	图 号	2
制 图	刘峰池	比 例 尺	/
审 核	董志海	制图日期	2024.08

通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目
地质灾害危险性评估适宜性分区图



图例

 评估范围

 适宜区

北京爱地地质工程技术有限公司			
通州区潞城镇TZ02-0101-0009地块项目 地质灾害危险性评估适宜性分区图			
项目负责	黄 杰	图 号	3
制 图	刘峰池	比 例 尺	/
审 核	董志海	制图日期	2024.08