

北京市地震局

京震抗审〔2024〕04

北京大兴新城西片区 BCD 组团土地一级开发项目 区域性地震安全性评价报告技术审查意见

北京市地震局于 2024 年 3 月 7 日组织专家召开在线技术审查，对北京市震灾风险防治中心承担完成的《北京大兴新城西片区 BCD 组团土地一级开发项目区域性地震安全性评价报告》（以下简称“报告”）进行了技术审查。专家组审阅了报告，听取了承担单位的汇报，经过质询和讨论，形成如下审查意见：

1. 报告收集整理了区域地震地质、地震活动、地球物理等资料，评价了区域地震活动性与地震构造环境。

2. 在现有资料的基础上，评价了近场区地震活动性与地震构造。

3. 开展了目标区隐伏断层控制性勘查，确定了隐伏断层的空间展布。

4. 开展了目标区场地地震工程地质条件勘测，进行了控制性钻孔的钻探、剪切波速测试和典型土样非线性动力学参数试验，评价了目标区场地地震工程地质条件。

5. 通过地震危险性概率分析计算，得到目标区各控制点 50 年超越概率 63%、10%、2%，70 年 63%、10%、2.5%与 100 年超越


概率 63%、10%、3%的基岩水平向峰值加速度和加速度反应谱。

6. 通过土层地震反应分析计算，确定了目标区各控制点地表地震动参数，建立了场地地震动时程数据库。

7. 初步评价了目标区场地地震地质灾害。

8. 建立了基于 GIS 平台的区域性地震安全性评价技术系统。

报告满足 GB17741-2005 《地震安全性评价》和《区域性地震安全性评价工作大纲（试行）》（中震防函〔2019〕21号）的要求，同意报告通过技术审查。

专家组组长签字（另附签字表） 

2024年3月7日

北京大兴新城西片区 BCD 组团土地一级开发项目 区域性地震安全性评价报告技术审查专家组名单

承担单位：北京市震灾风险防治中心

2024 年 3 月 7 日

姓名	单 位	职务、职称	签 字
吕悦军	应急管理部国家自然灾害防治研究院	研究员	吕悦军
吕晓健	中国地震局地震预测研究所	正研级高工	吕晓健
吴庆举	中国地震局地球物理研究所	研究员	吴庆举
沈 军	防灾科技学院	研究员	沈军
唐方头	中国地震局地球物理研究所	研究员	唐方头
张世民	应急管理部国家自然灾害防治研究院	研究员	张世民
陆 鸣	应急管理部国家自然灾害防治研究院	研究员	陆鸣
张郁山	中国地震灾害防御中心	研究员	张郁山
王笃国	中国地震灾害防御中心	研究员	王笃国

第十一章 结论与说明

本报告按照《区域性地震安全性评价工作大纲（试行）》（中震防函〔2019〕21号）的要求，对工作大纲中要求的基本工作内容分章节进行了分析、论证和评价。主要结论归纳如下：

1、地震构造评价

目标区所在区域位于中朝地台华北断坳的北部，燕山台褶带内。本区新生代构造运动受右旋剪切应力场的控制，发育一系列大型的断陷盆地，如山西断陷盆地和华北平原断坳区，第四纪以来，新构造运动具有明显的水平运动分量。强震主要与晚更新世以来活动的北北东-北东向活动断裂有关。

目标区区域范围内具有发生强震的深浅构造背景。

近场区在构造单元上大部分地域位于大兴隆起与北京凹陷的交界处。主要发育北东-北北东向断裂。在空间上，断裂活动由南向北逐渐增强，这与近区域存在北强南弱的小震活动特征是一致的。

2、地震活动性评价

目标区区域主要位于华北地震区内，少部分位于东北地震区，主要涉及华北平原地震带、汾渭地震带，地震活动十分频繁。

自有地震记载以来，区域共发生 $M \geq 4.7$ 级破坏性地震 127 次，1900 年以前发生破坏性地震 59 次；最大地震为 1679 年 9 月 2 日三河平谷 8 级地震。区域内现代地震 1970 年以来共记录 $2.0 \leq M \leq 4.6$ 级地震 2442 次。区域内破坏性地震对工程场址最大影响烈度为 VIII 度，为三河平谷 8 级地震和 1057 北京南 $6\frac{3}{4}$ 级地震。。

近场区内的破坏性地震活动水平高，地震频次低，自有地震记载以来共记录到 5 次破坏性地震，最大地震 1057 年北京南的 $6\frac{3}{4}$ 级地震，对目标区影响烈度达到 VIII 度。破坏性地震空间分布相对集中于近场区北部。近场区现代地震频次和活动水平均为较低水平。

3、目标区断层活动性综合评价

本次工作推测解释了 2 条断裂（F1 和 F2），视倾向北西，均为正断层。其中 F1 视倾角约 $45^\circ \sim 74^\circ$ ，其上断点埋深为 55~62m；F2 视倾角约 $45^\circ \sim 69^\circ$ ，其上断点埋深为 61~65m；断裂特征详见表 4.3，断点平面位置见图 4.3-19。

根据断裂所处空间位置及断裂发育特征，结合历史工作成果，F1 为南苑-通县断裂的次级断裂，F2 为南苑-通县断裂的主断裂。根据地质和钻孔资料，本次确定的 2 条断层的最新活动时代均为早-中更新世。覆盖层厚度大于 60 米。根据建筑抗震设计规范（2016 年版）（GB 50011-2010），可忽略断裂错动对目标区的影响。

4、目标区地震工程地质条件勘测

目标区位于平原区，古永定河冲积扇上，场地地形平坦，基本为绿化树木覆盖区。

根据钻孔勘探结果，目标区场地整体土层比较一致，土层分布差异不大。

依据前人的研究、勘察工作成果，同时根据场地地形、地貌及岩相组合，结合本次勘察和试验结果，进行了综合分析；将目标区划分为两个工程地质单元。

目标区内 11 个钻孔勘察结果揭示，覆盖层厚度均大于 50m，20m 范围内等效剪切波速均大于 210 m/s，小于 250 m/s。因此综合判定目标区场地类别整体为 III 类。

5、地震地质灾害

目标区地势平坦，不存在地震诱发崩塌、滑坡、泥石流等现象；目标区内无黄土堆积地貌，不存在地震引起的黄土崩塌和滑坡现象。

根据 GB50011—2010《建筑抗震设计规范》土类型划分、剪切波速和本项目岩土工程勘察报告，目标区内不存在软弱土，可不考虑地震造成的软土震陷影响。

根据液化判别结果，结合本场地可液化土层的分布特征综合考虑判定，当场地遭受本报告计算的 50 年、70 年和 100 年各超越概率下峰值加速度的影响时，本项目场地局部地段可能会产生轻微液化影响。由于本次工作钻孔资料有限，液化判断请以本项目岩土工程勘察报告为准。

根据现有活动断裂资料及本次工作成果，目标区没有晚更新世以来活动断裂，可不考虑地震时断裂错动引起的地面变形对工程可能造成的破坏影响。

6、地震危险性概率分析

利用潜在震源区划分的结果、确定的地震活动性参数和地震动预测方程，进行地震危险性概率分析计算，得到了目标区 50 年、70 年超越概率水平 63%、10%、2.5%和 100 年超越概率水平 63%、10%、2%的基岩地震动水平向峰值加速度（表 11.1，同表 6.5-1a）和反应谱。

表 11.1 目标区基岩水平向峰值加速度

超越概率	B 地块				C 地块			D 地块			
	zk1	zk2	zk3	zk4	zk9	zk10	zk11	zk5	zk6	zk7	zk8
50 年 63%	50.5	50.5	50.5	50.4	50.5	50.6	50.7	50.4	50.5	50.5	50.5
70 年 63%	63.2	63.2	63.2	63.2	63.3	63.4	63.6	63.1	63.2	63.2	63.2
100 年 63%	79.0	79.0	78.9	78.9	79.1	79.3	79.5	78.8	79.0	79.0	78.9
50 年 10%	185.5	185.4	185.0	185.0	186.0	186.6	187.1	184.5	185.1	185.3	185.2
70 年 10%	214.4	214.2	213.8	213.8	214.9	215.5	216.2	213.2	213.8	214.1	214.0
100 年 10%	244.1	243.8	243.4	243.4	244.6	245.5	246.2	242.6	243.4	243.8	243.7

50年2%	345.7	345.4	344.8	344.7	346.2	347.2	348.1	343.8	344.8	345.2	345.1
70年2.5%	356.7	356.4	355.8	355.7	357.2	358.3	359.2	354.7	355.7	356.2	356.0
100年3%	376.5	376.2	375.6	375.5	377.1	378.3	379.2	374.4	375.5	376.0	375.9

7、场地地震动参数区划

根据目标区控制点场地土层地震反应分析结果,得到了目标区场地范围内各控制钻孔场地地表50年超越概率63%、10%、2%、70年超越概率63%、10%、2.5%和100年超越概率63%、10%、3%阻尼比5%的计算地震动加速度反应谱,如表11.2所示,并给出了各钻孔场地设计地震动拟合曲线。

表 11.2 目标区地表水平向设计地震动反应谱(5%阻尼比)参数值

超越概率值	Amax(gal)	β_m	α_{max}	T1	Tg	γ
zk1						
50年63%	89	2.5	0.227	0.1	0.55	0.9
50年10%	265	2.5	0.676	0.1	0.55	0.9
50年2%	480	2.5	1.224	0.1	0.75	0.9
70年63%	100	2.5	0.255	0.1	0.55	0.9
70年10%	295	2.5	0.753	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	500	2.5	1.276	0.1	0.80	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	325	2.5	0.829	0.1	0.65	0.9
100年3%	530	2.5	1.352	0.1	0.80	0.9
zk2						
50年63%	87	2.5	0.222	0.1	0.55	0.9
50年10%	260	2.5	0.663	0.1	0.55	0.9
50年2%	465	2.5	1.186	0.1	0.75	0.9
70年63%	99	2.5	0.253	0.1	0.55	0.9
70年10%	295	2.5	0.753	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	485	2.5	1.237	0.1	0.80	0.9
100年63%	115	2.5	0.293	0.1	0.55	0.9
100年10%	320	2.5	0.816	0.1	0.65	0.9
100年3%	505	2.5	1.288	0.1	0.80	0.9
zk3						
50年63%	90	2.5	0.230	0.1	0.55	0.9
50年10%	270	2.5	0.689	0.1	0.55	0.9
50年2%	500	2.5	1.276	0.1	0.75	0.9
70年63%	100	2.5	0.255	0.1	0.55	0.9
70年10%	300	2.5	0.765	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	520	2.5	1.327	0.1	0.80	0.9

100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	330	2.5	0.842	0.1	0.65	0.9
100年3%	545	2.5	1.390	0.1	0.80	0.9
zk4						
50年63%	90	2.5	0.230	0.1	0.55	0.9
50年10%	270	2.5	0.689	0.1	0.55	0.9
50年2%	480	2.5	1.224	0.1	0.75	0.9
70年63%	100	2.5	0.255	0.1	0.55	0.9
70年10%	300	2.5	0.765	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	500	2.5	1.276	0.1	0.80	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	330	2.5	0.842	0.1	0.65	0.9
100年3%	530	2.5	1.352	0.1	0.80	0.9
zk5						
50年63%	92	2.5	0.235	0.1	0.55	0.9
50年10%	275	2.5	0.702	0.1	0.55	0.9
50年2%	490	2.5	1.250	0.1	0.75	0.9
70年63%	105	2.5	0.268	0.1	0.55	0.9
70年10%	315	2.5	0.804	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	510	2.5	1.301	0.1	0.75	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	345	2.5	0.880	0.1	0.65	0.9
100年3%	540	2.5	1.378	0.1	0.80	0.9
zk6						
50年63%	90	2.5	0.230	0.1	0.55	0.9
50年10%	270	2.5	0.689	0.1	0.55	0.9
50年2%	505	2.5	1.288	0.1	0.70	0.9
70年63%	100	2.5	0.255	0.1	0.55	0.9
70年10%	295	2.5	0.753	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	510	2.5	1.301	0.1	0.75	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	340	2.5	0.867	0.1	0.60	0.9
100年3%	540	2.5	1.378	0.1	0.75	0.9
zk7						
50年63%	89	2.5	0.227	0.1	0.55	0.9
50年10%	265	2.5	0.676	0.1	0.55	0.9
50年2%	490	2.5	1.250	0.1	0.70	0.9
70年63%	99	2.5	0.253	0.1	0.55	0.9
70年10%	295	2.5	0.753	0.1	0.60	0.9
70年2.5%	505	2.5	1.288	0.1	0.75	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9

100年10%	340	2.5	0.867	0.1	0.60	0.9
100年3%	530	2.5	1.352	0.1	0.75	0.9
zk8						
50年63%	90	2.5	0.230	0.1	0.55	0.9
50年10%	270	2.5	0.689	0.1	0.55	0.9
50年2%	480	2.5	1.224	0.1	0.70	0.9
70年63%	105	2.5	0.268	0.1	0.55	0.9
70年10%	295	2.5	0.753	0.1	0.55	0.9
70年2.5%	500	2.5	1.276	0.1	0.75	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	340	2.5	0.867	0.1	0.60	0.9
100年3%	530	2.5	1.352	0.1	0.75	0.9
zk9						
50年63%	90	2.5	0.230	0.1	0.55	0.9
50年10%	270	2.5	0.689	0.1	0.55	0.9
50年2%	495	2.5	1.263	0.1	0.65	0.9
70年63%	105	2.5	0.268	0.1	0.55	0.9
70年10%	300	2.5	0.765	0.1	0.55	0.9
70年2.5%	505	2.5	1.288	0.1	0.70	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	340	2.5	0.867	0.1	0.60	0.9
100年3%	535	2.5	1.365	0.1	0.70	0.9
zk10						
50年63%	90	2.5	0.230	0.1	0.55	0.9
50年10%	270	2.5	0.689	0.1	0.55	0.9
50年2%	480	2.5	1.224	0.1	0.65	0.9
70年63%	105	2.5	0.268	0.1	0.55	0.9
70年10%	300	2.5	0.765	0.1	0.55	0.9
70年2.5%	495	2.5	1.263	0.1	0.70	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	330	2.5	0.842	0.1	0.60	0.9
100年3%	530	2.5	1.352	0.1	0.70	0.9
zk11						
50年63%	92	2.5	0.235	0.1	0.55	0.9
50年10%	275	2.5	0.702	0.1	0.55	0.9
50年2%	490	2.5	1.250	0.1	0.65	0.9
70年63%	100	2.5	0.255	0.1	0.55	0.9
70年10%	300	2.5	0.765	0.1	0.55	0.9
70年2.5%	500	2.5	1.276	0.1	0.70	0.9
100年63%	120	2.5	0.306	0.1	0.55	0.9
100年10%	340	2.5	0.867	0.1	0.60	0.9

100年3%	525	2.5	1.339	0.1	0.70	0.9
--------	-----	-----	-------	-----	------	-----

8 对本报告的使用说明及建议

(1) 本项目获得的设计地震动参数，综合反映了场地附近一定范围内地震活动性、地震地质环境和局部场地条件对地震动的影响，具有较强的地区相关性，因此，仅适用于本建设目标区。

(2) 本报告中的 50 年超越概率 63%、10%、2%，分别对应于《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 (2016 版)) 中规定的多遇地震、设防地震和罕遇地震。

(3) 本报告给出的地震动反应谱阻尼比 (ξ) 为 0.05，当建(构)筑物的阻尼比 (ξ) 不等于 0.05 时，按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版) 有关内容调整。

(4) 本报告给出的是水平向地震动反应谱，当需要考虑竖向地震作用时，竖向地震影响系数可取水平向地震影响系数。

(5) 关于目标区地基土砂土液化评价，建议参考场地岩土工程勘察结果。