

中国地震局司函

中震防函〔2019〕21号

关于印发《区域性地震安全性评价工作 大纲（试行）》的通知

各省、自治区、直辖市地震局，各相关直属单位：

为贯彻落实《国务院办公厅关于开展工程建设项目审批制度改革的通知》（国办发〔2019〕11号），加强区域性地震安全性评价工作，确保评价工作质量，中国地震局震害防御司组织制定了《区域性地震安全性评价工作大纲（试行）》。现予以印发，请遵照执行。



（信息公开形式：主动公开）

区域性地震安全性评价工作大纲（试行）

一、总 则

第一条 为规范区域性地震安全性评价工作，确保评价结果的科学性和可靠性，依据《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11号）和GB 17741-2005《工程场地地震安全性评价》，制定本工作大纲。

第二条 全国范围内开展区域性地震安全性评价应当遵循本工作大纲。

第三条 区域性地震安全性评价的主要工作范围称为目标区，为需要采用区域性地震安全性评价结果进行抗震设防的范围；对工程场地地震安全性评价有影响的范围称为区域，应不小于目标区外延150km；为查清目标区及其邻近地区地震构造和地震活动特征所需调查研究的地域称为近场区，应不小于目标区外延25km。

第四条 区域性地震安全性评价，包括目标区主要断层活动性鉴定、地震危险性分析、地震动参数评价和地震地质灾害初步评价。其基本工作内容应包括：区域地震活动性和地震构造评价，近场区地震活动性和地震构造调查与评价，目标区主要断层勘查和活动性鉴定，地震动预测方程确定，目标区概率地震危险性分析，目标区场地地震工程地质条件勘查、土层波速与非线性参数测试，土层模型建立、场地地震反应分析与地震动参数确定等。

第五条 GB17741-2005《工程场地地震安全性评价》、GB/T36072

《活动断层探测》以及其他相关技术标准、规范规定。

二、区域地震活动性和地震构造评价

第六条 编制区域大地构造分区图、区域新构造图、区域地震构造图，比例尺应不小于 1:1 000 000，所有区域性图件应标明目标区位置。

第七条 编制区域破坏性地震目录，编制区域破坏性地震和现代中小地震震中分布图，分析地震活动时空特征、现代构造应力场特征，编制破坏性地震影响烈度图，评价目标区最大地震影响烈度。

第八条 分析区域地质构造背景、地震发生的新构造背景和地球物理场及深部构造特征。

第九条 评价区域内各主要断层的活动性，分析主要断层性质、展布特征、最新活动时代、运动学参数以及断层活动性分段、重点地段古地震强度及活动期次等。

第十条 分析区域地震构造特征，评价地震构造条件，评估主要发震构造及其最大潜在地震。

三、近场区地震活动性和地震构造评价

第十一条 编制近场区地震构造图、地震震中分布图，比例尺应不小于 1:250 000。对活动构造细节图件，根据需要选定比例尺。

第十二条 编制近场区地震目录和地震震中分布图，分析地震活动性，包括地震活动强度、频度水平，地震活动密集等空间分布

特征，以及震源深度分布特征。对参数有疑问且可能影响目标区地震安全性评价的地震事件应进行核查。

第十三条 搜集近场区地质构造资料，编制近场区地质构造图、近场区地质剖面图，分析近场区地质构造展布与发育特征。搜集近场区地貌、第四系资料，分析地貌和第四系特征，划分地质地貌单元。

第十四条 开展近场区主要断层现场调查，采用遥感解译、地质地貌调查、浅层地震勘探、钻探或槽探等方法，鉴定主要断层的活动性。查明活动断层的位置、规模、产状及其活动特征。

第十五条 编制近场区主要断层活动性特征一览表和近场区地震构造图，研究近场区地震活动与断层之间的关系，分析近场区地震构造特征。

四、目标区断层勘查和活动性鉴定

第十六条 应开展断层控制性调查与探测，查明目标区是否存在断层。对隐伏断层应采用浅层地震勘探方法进行探测，必要时，可采用多种方法联合探测；对裸露区发育的主要断层，应采用高分辨率遥感、地质地貌、槽探等方法进行勘查。

第十七条 对发现的第四纪以来有活动的主要断层，应当开展断层的活动性鉴定。对于隐伏断层可采用跨断层钻孔联合地质剖面探测法，对近地表断层及裸露断层可采用地表地质调查或探槽，结合地层、地貌年代测定等，确定断层的位置、规模、产状、最新活

动时代以及断层活动性特征。每条断层应有不少于2个反映该断层活动性的可靠地质证据的观测点。

第十八条 目标区存在活动断层时，应评价其活动时代、性质、断错位移与速率，编制活动断层条带状分布图，图件比例尺宜为1:10 000-1:5 000。

第十九条 编制目标区主要断层活动性特征一览表。编制目标区主要断层分布图，包括主要断层的展布、性质、产状、活动时代等，比例尺应不小于1:50 000。

第二十条 分析目标区地震构造特征，评价目标区主要断层的性质、活动时代、位移和运动特征，分析目标区主要断层与近场区活动断层的构造联系，评价目标区范围内发震构造潜在地震活动产生地表断错的可能性。

五、地震工程地质条件勘测

第二十一条 地震工程地质条件调查、钻探和原位测试工作应当满足综合评价目标区工程场地特性、建立地层结构数据体和初步评价地震地质灾害的需要。

第二十二条 调查应当结合目标区及其附近地貌、地层、岩性、地质构造、水文地质条件、场地土类型、场地类别等已有工程地质条件资料，通过地球物理探测等方法研究场地第四纪沉积的不均匀性；调查地震造成的目标区及其附近砂土液化、软土震陷、地表破裂、滑坡崩塌等地震地质灾害现象。

第二十三条 根据目标区工程地质条件和目标区建设工程的功能布局规划，合理布置钻孔。除基岩区外，控制孔的空间间隔应不大于700m，已规划的重要工程场地至少应当布置1个控制孔，对于浅部土层结构复杂地段应当加密钻孔进行控制。钻孔及测试相关要求如下：

（一）控制孔钻孔深度：应达到基岩，或剪切波速不小于500m/s处，且其下不存在更低波速岩土层。若控制孔深度超过100m时，剪切波速仍小于500m/s，且100m以下的剪切波速值可依据相关资料类比或通过经验模型确定时，可终孔，但目标区应至少有1个钻孔达到剪切波速不小于500m/s的深度。

（二）选择典型钻孔进行原状土样采集：自然分层中应对代表性岩土层取样，间隔分布的同类岩土层间距超过5m时，应分别取样。典型钻孔数量应不少于控制孔数量的1/3，且对特殊地层具有控制作用，同时在空间展布上具有控制性。

（三）钻孔岩土层物理性能指标原位测试：包括天然含水量、比重、天然密度、干密度等，以及标准贯入锤击数、粘粒含量、地下水位、可液化地层厚度等。

（四）通过岩土动力特性试验，测定剪变模量比与剪应变关系、阻尼比与剪应变关系。

（五）钻孔岩土层波速测量：测量不同深度岩土层剪切波速，测量深度间距不大于1m，在地层分界附近加密测点。

（六）编制钻孔分布图、柱状图，根据钻孔资料编制目标区不

同方向的控制性综合工程地质剖面图。

(七)判别每一个钻孔位置的场地类别,并给出目标区场地类别分区图。

第二十四条 综合目标区工程地质条件资料和控制孔、原位测试、岩土样试验结果等,建立目标区地层结构模型。地层结构模型的平面控制节点间隔不大于700m,竖向控制节点间隔不大于5m。

六、地震动预测方程确定

第二十五条 地震动预测方程应反映高频地震动的震级和距离饱和特性,地震动时程的强度包络函数应表现上升、平稳和下降三个阶段特征。

第二十六条 采用由统计方法建立的地震动预测方程,或采用类比性方法确定地震动预测方程。应论证地震动预测方程的适用性。全国各分区水平向基岩地震动加速度反应谱预测方程(周期至6s)可参照附录。

七、概率地震危险性分析

第二十七条 应划分地震区、地震带和地震统计区。

第二十八条 在地震统计区内划分背景地震活动潜在震源区,并在背景地震活动潜在震源区内划分构造潜在震源区。潜在震源区边界划分时应考虑地震构造展布认识的不确定性,以及未来地震活动空间分布的不确定性。

第二十九条 确定地震活动性参数，包括地震统计区的震级上限、震级下限、震级—频度关系系数、地震年平均发生率，以及潜在震源区的震级上限、各震级档空间分布函数。

第三十条 计算目标区各控制点多概率水准基岩水平向地震动峰值加速度和加速度反应谱（阻尼比5%、周期至6s），概率水准宜不少于50年超越概率63%、10%、2%，且应包含与目标区规划工程需求相适应的概率水准，控制点间隔宜不大于700m，且各控制孔所在位置应作为控制点。分析基岩地震动参数的空间分布特征，建立目标区多概率水准的基岩地震动参数数据库。

八、场地地震动参数确定

第三十一条 根据地震工程地质条件勘察结果，确定目标区场地分层土厚度、密度、剪切波速及土动力学参数等场地土层模型参数，以钻探确定的基岩面、剪切波速不小于500m/s的土层顶面、钻孔深度超过100m且剪切波速有明显跃升的土层分界面或由其他方法确定的界面作为地震输入界面，建立各控制孔场地土层地震反应分析模型，并形成地震反应分析模型数据库。其中，地表、土层界面及基岩面均较平坦时，可采用一维土层反应分析模型；地表、土层界面或基岩面起伏较大时，宜采用二维或三维土层反应分析模型。

第三十二条 以地震危险性分析得到的基岩地震动反应谱为目标谱，采用人工合成方法确定自由基岩场地地震动时程。每条目标谱应合成不少于5组地震动时程样本，且样本之间的相关系数不大于

0.16。合成自由基岩场地地震动时程时，应采用考虑目标谱控制地震特征的人工合成方法或强震动观测记录作为初始地震动时程，且合成地震动时程反应谱与目标谱在控制点频率处的相对误差的绝对值不应超过5%，合成地震动的加速度时程所对应的速度和位移时程应无基线漂移。建立目标区自由基岩场地地震动时程数据库。按自由基岩场地地震动时程幅值的50%确定场地土层地震反应分析的计算基底输入。

第三十三条 按照不同概率水准合成的输入地震动时程，对目标区各控制孔场地进行土层地震反应计算，综合确定土层场地多概率水准的场地地表地震动参数。自由基岩场地则根据概率地震危险性分析结果确定地震动参数。场地地震动参数包括峰值加速度和加速度反应谱特征周期，其中，加速度反应谱与GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》中规准化反应谱的形式相同。形成目标区地表地震动参数数据库。数据库一般应包括各控制点多概率水准水平向地震动峰值加速度和加速度反应谱特征周期。

第三十四条 以场地地震动反应谱作为拟合目标反应谱（阻尼比0.05）人工合成地震动时程，每个目标反应谱宜合成不少于5条地震动时程，并建立目标区各控制点多概率水准的地震动时程数据库。

第三十五条 编制目标区多概率水准的地震动峰值加速度、反应谱区划图，并以等值线形式表示目标区地震动参数分区结果。地震动峰值加速度相邻等值线差异宜为5%且为5gal的整数倍，反应谱特征周期相邻等值线差异宜为0.05s；图件比例尺应不小于1:50

000。

第三十六条 设定场点工程场地地震动参数，应根据工程结构特征、场地工程地质条件和目标区地表地震动参数数据库、地震动时程数据库综合确定。

（一）应提供场地工程地质勘察报告，给出场地类别。

（二）根据场地类别，依据GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》双参数调整要求，以50年超越概率63%、10%、2%的地震动参数值，作为相应超越概率水准的区划标准地震动参数。

（三）依据工程结构所需的概率水准，选择距离场点700m范围内的控制点结果综合确定场地地震动参数。其中，场点距离控制点小于200m时，取该控制点地震动参数和区划标准地震动参数二者的高值作为该场点的场地地震动参数；场点距离控制点大于200m时，选择该场点周围700m范围内的多个控制点，取地震动参数大的控制点参数和区划标准地震动参数二者的高值作为该场点的场地地震动参数。

（四）对需要地震动时程的建设工程，依据场点与选定控制点地震动参数结果差异，按比值法对选定的控制点地震动时程进行调整处理，作为该场点的场地地震动时程。

第三十七条 对需要竖向地震动的建设工程，依据水平向地震动参数结果，采用竖向与水平向地震动比值确定场地竖向地震动，比值宜取2/3。在场地附近地震活动对地震危险性起主要贡献情况下，比值可取为1。

九、地震地质灾害评价

第三十八条 目标区内存在活动断层时，应调查和研究活动断层变形带宽度，并依据断层性质及产状、最大潜在地震和覆盖层厚度等因素评估潜在地震地表破裂影响。活动断层断错灾害评价，应当包括以下内容：

（一）活动断层地表破裂影响带宽度应当包含地震断层造成的地表直接断错、破裂在内的断层带宽度以及断层两侧以外、具有较强变形程度的范围。

（二）通过跨断层地质剖面或跨断层探槽地质剖面，确定活动断层变形带宽度；利用浅层地震勘探、钻探或槽探等结果确定隐伏活动断层变形带宽度。

（三）根据活动断层几何结构、性质与产状、最大潜在地震、覆盖层厚度等因素评估潜在地震地表破裂影响带宽度。

（四）分析活动断层性质，宜给出断层面上走滑和倾滑位移分量，并根据断错事件实测位移数据或依据统计关系估算等方法，评价最大潜在位移。

（五）编制活动断层地震地表破裂影响带分布图及其说明书，图件比例尺宜为1:10 000-1:5000。

（六）对设定场点工程，应分析场地与活动断层地表破裂影响带的空间关系。

第三十九条 针对多概率水准地震动作用，初步评价目标区场

地地基土液化。

(一) 依据地形、地貌、地层、地下水等与液化有关的场地条件和目标区及其附近历史地震液化遗迹资料,分析目标区内场地地震液化的可能性。

(二) 场地存在可液化土层且具液化可能性时,对地面以下10m深度内和10m-30m深度范围的可液化土层进行地震液化判别,其中,地面以下10m深度范围内,可依照有关行业标准进行地震液化判别,地面以下10m-30m深度范围,可采用标准贯入试验判别法进行地震液化判别,实测标贯击数 N 不大于液化标准贯入击数临界值 N_{cr} 时,判为液化。液化判别标准贯入击数临界值 N_{cr} 按下式计算:

$$N_{cr} = \gamma \beta_0 \frac{58 a_{\max}}{a_{\max} + 0.4} \times (1 - 0.02 d_w) \times \left(0.27 + \frac{d_s}{d_s + 6.2} \right) \times \sqrt{3/\rho_c}$$

式中:

N_{cr} ——液化判别标准贯入击数临界值;

γ ——工作等级系数,取1.0;

β_0 ——调整系数,位于GB 18306-2015中基本地震动加速度反应谱特征周期0.35s、0.40s和0.45s分区内场地,分别取0.85、1.00和1.10;

$a_{\max}$ ——场地地震动峰值加速度 (gn);

d_w ——地下水位深度,单位为米 (m);

d_s ——可液化土层标准贯入点深度,单位为米 (m);

ρ_c ——黏粒含量百分率,小于3或为砂土时取3。

(三) 编制不同概率水准下目标区场地地震液化初步判别结果

图，图件比例尺宜不小于 1:50 000。

第四十条 针对多概率水准地震动作用，初步判断目标区场地软土震陷。

（一）根据目标区历史地震软土震陷资料，分析软土震陷分布与特征。

（二）对于含有较厚淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土或其它高压缩性软土覆盖层的钻孔，宜基于勘查得到的软土层等效剪切波速等资料，按照 JGJ 83-2011《软土地区岩土工程勘察规程》中 6.3.4 进行软土震陷判别与软土震陷等级评价。

（三）编制不同概率水准下目标区软土震陷初步判别结果图，图件比例尺宜不小于 1:50 000。

第四十一条 针对多概率水准地震动作用，初步评价工程场地及周边坡体地震崩塌滑坡危险性。

十、其 他

第四十二条 本工作大纲自印发之日起施行。

附录

全国分区水平向基岩地震动反应谱预测方程

1. 分区

(1) 青藏区：青藏地震区（西昆仑-帕米尔地震带、龙门山地震带、六盘山-祁连山地震带、柴达木-阿尔金地震带、巴颜喀拉山地震带、鲜水河-滇东地震带、喜马拉雅地震带、滇西南地震带、藏中地震带）。

(2) 新疆区：新疆地震区除塔里木—阿拉善地震带的其它区域（阿尔泰山地震带、北天山地震带、中天山地震带、南天山地震带）。

(3) 东部强震活跃区：华北地震区除鄂尔多斯地震带的其它区域（银川-河套地震带、汾渭地震带、华北平原地震带、郯庐地震带、长江下游-南黄海地震带）、华南沿海地震带。

(4) 中强地震区：东北地震区、长江中游地震带、右江地震带、鄂尔多斯地震带、塔里木—阿拉善地震带。

2. 模型

当 $M < 6.5$ 时，

$$\lg Y(M, R) = A_1 + B_1 M - C \lg(R + D \exp(E * M)) \quad (1-a)$$

当 $M \geq 6.5$ 时，

$$\lg Y(M, R) = A_2 + B_2 M - C \lg(R + D \exp(E * M)) \quad (1-b)$$

其中 M 为面波震级, R 为震中距, A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C 、 D 、 E 为模型系数。

3. 分区模型系数

表 1 青藏区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数(长轴)

$T(s)$	A_1	B_1	A_2	B_2	C	D	E	σ
PGA	2.331	0.646	3.846	0.413	2.431	2.647	0.366	0.245
0.04	2.358	0.647	3.893	0.41	2.423	2.647	0.366	0.261
0.05	2.509	0.628	3.98	0.402	2.42	2.647	0.366	0.266
0.07	2.621	0.624	4.048	0.404	2.408	2.647	0.366	0.265
0.10	2.761	0.614	4.174	0.396	2.396	2.647	0.366	0.261
0.12	2.801	0.61	4.129	0.406	2.393	2.647	0.366	0.261
0.16	2.924	0.606	4.095	0.425	2.409	2.647	0.366	0.261
0.20	2.876	0.615	3.97	0.446	2.41	2.647	0.366	0.261
0.24	2.635	0.647	3.918	0.449	2.392	2.647	0.366	0.264
0.26	2.405	0.668	3.821	0.45	2.351	2.647	0.366	0.270
0.30	2.183	0.689	3.703	0.455	2.312	2.647	0.366	0.274
0.34	2.158	0.688	3.589	0.468	2.313	2.647	0.366	0.273
0.40	1.81	0.739	3.541	0.472	2.317	2.647	0.366	0.274
0.50	1.67	0.749	3.312	0.496	2.318	2.647	0.366	0.276
0.60	1.315	0.787	3.165	0.503	2.292	2.647	0.366	0.283
0.80	0.962	0.821	2.893	0.523	2.281	2.647	0.366	0.291
1.00	0.541	0.868	2.691	0.537	2.265	2.647	0.366	0.300
1.20	0.323	0.889	2.509	0.553	2.268	2.647	0.366	0.315
1.50	0.231	0.881	2.143	0.587	2.265	2.647	0.366	0.330
1.70	0.134	0.880	1.926	0.605	2.253	2.647	0.366	0.338
2.00	-0.342	0.907	1.539	0.618	2.156	2.647	0.366	0.342

2.40	-0.447	0.887	1.018	0.661	2.119	2.647	0.366	0.343
3.00	-0.675	0.889	0.592	0.694	2.081	2.647	0.366	0.340
4.00	-0.896	0.876	-0.036	0.744	2.046	2.647	0.366	0.336
5.00	-1.062	0.867	-0.535	0.785	2.015	2.647	0.366	0.333
6.00	-1.065	0.824	-1.065	0.824	1.964	2.647	0.366	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-8.5、R 0-200km

表 2 青藏区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数(短轴)

T(s)	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	C	D	E	σ
PGA	1.017	0.614	2.499	0.388	1.866	0.612	0.457	0.245
0.04	1.067	0.612	2.537	0.388	1.86	0.612	0.457	0.261
0.05	1.208	0.596	2.643	0.376	1.856	0.612	0.457	0.266
0.07	1.334	0.59	2.717	0.379	1.847	0.612	0.457	0.265
0.10	1.495	0.578	2.845	0.372	1.838	0.612	0.457	0.261
0.12	1.542	0.574	2.804	0.381	1.836	0.612	0.457	0.261
0.16	1.607	0.578	2.803	0.394	1.847	0.612	0.457	0.261
0.20	1.609	0.578	2.655	0.418	1.85	0.612	0.457	0.261
0.24	1.364	0.612	2.596	0.424	1.836	0.612	0.457	0.264
0.26	1.14	0.636	2.509	0.427	1.805	0.612	0.457	0.270
0.30	0.934	0.657	2.400	0.433	1.776	0.612	0.457	0.274
0.34	0.91	0.656	2.285	0.446	1.777	0.612	0.457	0.273
0.40	0.538	0.709	2.216	0.453	1.781	0.612	0.457	0.274

0.50	0.396	0.720	1.991	0.476	1.782	0.612	0.457	0.276
0.60	0.056	0.757	1.833	0.486	1.763	0.612	0.457	0.283
0.80	-0.314	0.794	1.564	0.507	1.755	0.612	0.457	0.291
1.00	-0.748	0.844	1.351	0.524	1.744	0.612	0.457	0.300
1.20	-0.956	0.863	1.158	0.541	1.747	0.612	0.457	0.315
1.50	-1.057	0.857	0.815	0.571	1.745	0.612	0.457	0.330
1.70	-1.129	0.853	0.607	0.588	1.736	0.612	0.457	0.338
2.00	-1.573	0.884	0.263	0.603	1.663	0.612	0.457	0.342
2.40	-1.637	0.861	-0.217	0.644	1.635	0.612	0.457	0.343
3.00	-1.834	0.861	-0.613	0.675	1.607	0.612	0.457	0.340
4.00	-2.025	0.848	-1.199	0.721	1.580	0.612	0.457	0.336
5.00	-2.154	0.836	-1.663	0.761	1.557	0.612	0.457	0.333
6.00	-2.111	0.791	-2.111	0.791	1.518	0.612	0.457	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-8.5、R 0-200km

表 3 新疆区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数(长轴)

T(s)	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	C	D	E	σ
PGA	1.835	0.722	3.434	0.475	2.403	1.772	0.424	0.245
0.04	1.860	0.723	3.486	0.472	2.396	1.772	0.424	0.261
0.05	2.018	0.703	3.575	0.463	2.392	1.772	0.424	0.266
0.07	2.131	0.699	3.642	0.466	2.380	1.772	0.424	0.265
0.10	2.276	0.688	3.776	0.457	2.369	1.772	0.424	0.261
0.12	2.315	0.684	3.724	0.467	2.366	1.772	0.424	0.261

0.16	2.433	0.680	3.665	0.489	2.379	1.772	0.424	0.261
0.20	2.380	0.690	3.546	0.511	2.383	1.772	0.424	0.261
0.24	2.138	0.723	3.496	0.514	2.365	1.772	0.424	0.264
0.26	1.912	0.744	3.410	0.513	2.324	1.772	0.424	0.270
0.30	1.698	0.764	3.294	0.518	2.286	1.772	0.424	0.274
0.34	1.667	0.764	3.172	0.532	2.288	1.772	0.424	0.273
0.40	1.309	0.816	3.130	0.536	2.292	1.772	0.424	0.274
0.50	1.169	0.827	2.889	0.562	2.293	1.772	0.424	0.276
0.60	0.813	0.866	2.753	0.567	2.268	1.772	0.424	0.283
0.80	0.458	0.899	2.476	0.588	2.257	1.772	0.424	0.291
1.00	0.031	0.948	2.278	0.602	2.242	1.772	0.424	0.300
1.20	-0.189	0.970	2.094	0.619	2.245	1.772	0.424	0.315
1.50	-0.286	0.962	1.706	0.655	2.241	1.772	0.424	0.330
1.70	-0.388	0.963	1.482	0.674	2.230	1.772	0.424	0.338
2.00	-0.853	0.988	1.113	0.686	2.134	1.772	0.424	0.342
2.40	-0.956	0.968	0.572	0.732	2.098	1.772	0.424	0.343
3.00	-1.187	0.970	0.138	0.766	2.060	1.772	0.424	0.340
4.00	-1.408	0.958	-0.514	0.820	2.026	1.772	0.424	0.336
5.00	-1.572	0.948	-1.028	0.864	1.995	1.772	0.424	0.333
6.00	-1.626	0.913	-1.626	0.913	1.945	1.772	0.424	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-8.5、R 0-200km

表 4 新疆区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数(短轴)

T(s)	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	C	D	E	σ
PGA	1.001	0.718	2.646	0.465	2.131	0.825	0.465	0.245
0.04	1.044	0.716	2.693	0.463	2.125	0.825	0.465	0.261
0.05	1.191	0.698	2.792	0.452	2.120	0.825	0.465	0.266

0.07	1.319	0.692	2.865	0.455	2.110	0.825	0.465	0.265
0.10	1.477	0.680	2.997	0.447	2.099	0.825	0.465	0.261
0.12	1.523	0.675	2.947	0.457	2.097	0.825	0.465	0.261
0.16	1.598	0.678	2.925	0.473	2.109	0.825	0.465	0.261
0.20	1.592	0.680	2.778	0.498	2.113	0.825	0.465	0.261
0.24	1.340	0.715	2.728	0.502	2.098	0.825	0.465	0.264
0.26	1.117	0.738	2.640	0.504	2.064	0.825	0.465	0.270
0.30	0.903	0.759	2.534	0.509	2.032	0.825	0.465	0.274
0.34	0.883	0.758	2.411	0.524	2.033	0.825	0.465	0.273
0.40	0.498	0.814	2.352	0.530	2.039	0.825	0.465	0.274
0.50	0.356	0.825	2.119	0.554	2.041	0.825	0.465	0.276
0.60	0.005	0.864	1.969	0.563	2.021	0.825	0.465	0.283
0.80	-0.367	0.901	1.692	0.585	2.013	0.825	0.465	0.291
1.00	-0.810	0.953	1.487	0.601	2.002	0.825	0.465	0.300
1.20	-1.024	0.973	1.293	0.619	2.007	0.825	0.465	0.315
1.50	-1.115	0.965	0.929	0.652	2.004	0.825	0.465	0.330
1.70	-1.201	0.964	0.710	0.671	1.994	0.825	0.465	0.338
2.00	-1.644	0.991	0.359	0.684	1.912	0.825	0.465	0.342
2.40	-1.708	0.966	-0.151	0.728	1.881	0.825	0.465	0.343
3.00	-1.913	0.967	-0.567	0.761	1.849	0.825	0.465	0.340
4.00	-2.103	0.952	-1.185	0.811	1.820	0.825	0.465	0.336
5.00	-2.233	0.939	-1.674	0.853	1.793	0.825	0.465	0.333
6.00	-2.235	0.898	-2.235	0.898	1.749	0.825	0.465	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-8.5、R 0-200km

表 5 东部强震活跃区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数
(长轴)

T(s)	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	C	D	E	σ
PGA	2.024	0.673	3.565	0.435	2.329	2.088	0.399	0.245
0.04	2.048	0.674	3.617	0.432	2.322	2.088	0.399	0.261
0.05	2.205	0.654	3.706	0.423	2.319	2.088	0.399	0.266
0.07	2.315	0.650	3.774	0.425	2.307	2.088	0.399	0.265
0.10	2.456	0.640	3.903	0.417	2.297	2.088	0.399	0.261
0.12	2.493	0.637	3.855	0.427	2.294	2.088	0.399	0.261
0.16	2.617	0.632	3.798	0.449	2.306	2.088	0.399	0.261
0.20	2.558	0.643	3.680	0.470	2.309	2.088	0.399	0.261
0.24	2.320	0.675	3.632	0.472	2.290	2.088	0.399	0.264
0.26	2.094	0.696	3.541	0.472	2.249	2.088	0.399	0.270
0.30	1.878	0.715	3.426	0.477	2.211	2.088	0.399	0.274
0.34	1.852	0.715	3.304	0.491	2.212	2.088	0.399	0.273
0.40	1.501	0.765	3.262	0.494	2.214	2.088	0.399	0.274
0.50	1.358	0.776	3.026	0.519	2.214	2.088	0.399	0.276
0.60	1.004	0.814	2.885	0.524	2.187	2.088	0.399	0.283
0.80	0.650	0.847	2.608	0.545	2.174	2.088	0.399	0.291
1.00	0.226	0.895	2.409	0.559	2.157	2.088	0.399	0.300
1.20	0.006	0.917	2.227	0.574	2.159	2.088	0.399	0.315
1.50	-0.095	0.909	1.843	0.610	2.154	2.088	0.399	0.330
1.70	-0.196	0.909	1.621	0.629	2.143	2.088	0.399	0.338
2.00	-0.666	0.936	1.247	0.641	2.047	2.088	0.399	0.342
2.40	-0.781	0.917	0.709	0.687	2.011	2.088	0.399	0.343
3.00	-1.014	0.920	0.279	0.720	1.972	2.088	0.399	0.340
4.00	-1.244	0.909	-0.368	0.773	1.937	2.088	0.399	0.336

5.00	-1.417	0.900	-0.880	0.817	1.906	2.088	0.399	0.333
6.00	-1.432	0.859	-1.432	0.859	1.857	2.088	0.399	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-8.5、 R 0-200km

表 6 东部强震活跃区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数
(短轴)

T(s)	A_1	B_1	A_2	B_2	C	D	E	σ
PGA	1.204	0.664	2.789	0.420	2.016	0.944	0.447	0.245
0.04	1.241	0.663	2.837	0.418	2.010	0.944	0.447	0.261
0.05	1.393	0.645	2.933	0.408	2.007	0.944	0.447	0.266
0.07	1.517	0.639	3.005	0.411	1.997	0.944	0.447	0.265
0.10	1.665	0.629	3.140	0.402	1.988	0.944	0.447	0.261
0.12	1.707	0.625	3.091	0.412	1.985	0.944	0.447	0.261
0.16	1.814	0.622	3.053	0.431	1.997	0.944	0.447	0.261
0.20	1.779	0.628	2.918	0.454	1.999	0.944	0.447	0.261
0.24	1.533	0.662	2.868	0.457	1.983	0.944	0.447	0.264
0.26	1.309	0.685	2.786	0.458	1.948	0.944	0.447	0.270
0.30	1.095	0.707	2.677	0.464	1.915	0.944	0.447	0.274
0.34	1.068	0.706	2.558	0.477	1.916	0.944	0.447	0.273
0.40	0.698	0.759	2.501	0.482	1.919	0.944	0.447	0.274
0.50	0.557	0.769	2.265	0.507	1.919	0.944	0.447	0.276
0.60	0.196	0.810	2.122	0.514	1.897	0.944	0.447	0.283
0.80	-0.162	0.844	1.851	0.535	1.887	0.944	0.447	0.291
1.00	-0.599	0.895	1.644	0.550	1.873	0.944	0.447	0.300
1.20	-0.815	0.915	1.455	0.567	1.875	0.944	0.447	0.315
1.50	-0.910	0.907	1.087	0.600	1.871	0.944	0.447	0.330
1.70	-1.000	0.906	0.869	0.619	1.861	0.944	0.447	0.338

2.00	-1.449	0.934	0.516	0.632	1.779	0.944	0.447	0.342
2.40	-1.524	0.911	0.002	0.677	1.748	0.944	0.447	0.343
3.00	-1.733	0.912	-0.414	0.710	1.716	0.944	0.447	0.340
4.00	-1.932	0.898	-1.038	0.761	1.686	0.944	0.447	0.336
5.00	-2.075	0.887	-1.532	0.804	1.659	0.944	0.447	0.333
6.00	-2.041	0.841	-2.041	0.841	1.617	0.944	0.447	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-8.5、R 0-200km

表 7 中强地震区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数(长轴)

T(s)	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	C	D	E	σ
PGA	2.452	0.499	3.808	0.290	2.092	2.802	0.295	0.245
0.04	2.482	0.499	3.792	0.298	2.086	2.802	0.295	0.261
0.05	2.626	0.482	3.948	0.279	2.083	2.802	0.295	0.266
0.07	2.738	0.479	4.004	0.283	2.072	2.802	0.295	0.265
0.10	2.877	0.469	4.087	0.283	2.063	2.802	0.295	0.261
0.12	2.917	0.466	4.058	0.290	2.060	2.802	0.295	0.261
0.16	3.032	0.461	4.244	0.275	2.071	2.802	0.295	0.261
0.20	2.992	0.468	3.969	0.318	2.072	2.802	0.295	0.261
0.24	2.760	0.500	3.883	0.327	2.056	2.802	0.295	0.264
0.26	2.535	0.523	3.772	0.332	2.020	2.802	0.295	0.270
0.30	2.320	0.544	3.632	0.341	1.985	2.802	0.295	0.274
0.34	2.298	0.542	3.523	0.353	1.986	2.802	0.295	0.273
0.40	1.958	0.591	3.430	0.364	1.989	2.802	0.295	0.274
0.50	1.822	0.600	3.240	0.382	1.988	2.802	0.295	0.276
0.60	1.478	0.638	3.009	0.401	1.965	2.802	0.295	0.283
0.80	1.135	0.669	2.771	0.417	1.953	2.802	0.295	0.291

1.00	0.720	0.716	2.525	0.438	1.938	2.802	0.295	0.300
1.20	0.515	0.735	2.305	0.459	1.940	2.802	0.295	0.315
1.50	0.416	0.727	2.055	0.475	1.935	2.802	0.295	0.330
1.70	0.318	0.727	1.838	0.492	1.924	2.802	0.295	0.338
2.00	-0.147	0.756	1.434	0.512	1.838	2.802	0.295	0.342
2.40	-0.255	0.737	0.987	0.546	1.804	2.802	0.295	0.343
3.00	-0.483	0.741	0.611	0.572	1.769	2.802	0.295	0.340
4.00	-0.704	0.729	0.087	0.607	1.735	2.802	0.295	0.336
5.00	-0.871	0.720	-0.349	0.640	1.706	2.802	0.295	0.333
6.00	-0.836	0.673	-0.836	0.673	1.660	2.802	0.295	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-7.0、R 0-200km

表 8 中强地震区基岩水平向加速度反应谱预测方程模型系数(短轴)

T(s)	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	C	D	E	σ
PGA	1.738	0.475	2.807	0.310	1.734	1.295	0.331	0.245
0.04	1.782	0.473	2.769	0.321	1.729	1.295	0.331	0.261
0.05	1.919	0.458	2.954	0.298	1.727	1.295	0.331	0.266
0.07	2.039	0.453	3.019	0.302	1.718	1.295	0.331	0.265
0.10	2.189	0.443	3.101	0.303	1.711	1.295	0.331	0.261
0.12	2.234	0.439	3.085	0.308	1.708	1.295	0.331	0.261
0.16	2.308	0.441	3.325	0.283	1.717	1.295	0.331	0.261
0.20	2.303	0.442	3.027	0.330	1.718	1.295	0.331	0.261
0.24	2.071	0.474	2.916	0.343	1.703	1.295	0.331	0.264
0.26	1.846	0.498	2.788	0.353	1.672	1.295	0.331	0.270
0.30	1.640	0.519	2.645	0.364	1.643	1.295	0.331	0.274
0.34	1.616	0.518	2.558	0.373	1.643	1.295	0.331	0.273

0.40	1.263	0.568	2.423	0.389	1.643	1.295	0.331	0.274
0.50	1.126	0.577	2.234	0.406	1.642	1.295	0.331	0.276
0.60	0.791	0.613	1.975	0.431	1.622	1.295	0.331	0.283
0.80	0.433	0.647	1.734	0.446	1.610	1.295	0.331	0.291
1.00	0.016	0.695	1.465	0.471	1.596	1.295	0.331	0.300
1.20	-0.183	0.712	1.221	0.495	1.597	1.295	0.331	0.315
1.50	-0.290	0.706	1.020	0.503	1.592	1.295	0.331	0.330
1.70	-0.375	0.704	0.819	0.519	1.583	1.295	0.331	0.338
2.00	-0.826	0.736	0.445	0.540	1.510	1.295	0.331	0.342
2.40	-0.915	0.716	0.069	0.564	1.481	1.295	0.331	0.343
3.00	-1.128	0.719	-0.276	0.587	1.451	1.295	0.331	0.340
4.00	-1.334	0.706	-0.739	0.614	1.423	1.295	0.331	0.336
5.00	-1.482	0.697	-1.121	0.641	1.398	1.295	0.331	0.333
6.00	-1.422	0.649	-1.422	0.649	1.361	1.295	0.331	0.333

注：σ 为标准差；适用范围 M 5.0-7.0、R 0-200km