ICS 91.120.25
CCS P 15

DB50

重　庆　市　地　方　标　准

DB50/T 1701—2024

地震灾害风险评估规范

地方标准信息服务平台

2024-11-13 发布　　2025-02-13 实施

重庆市市场监督管理局　　发 布

地方标准信息服务平台

目　　次

前言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 总体要求 2
5 区域地震危险性分析 3
6 地震地质灾害危险性评价 3
7 建筑结构地震易损性分析 4
8 地震灾害人员死亡与经济损失评估 5
9 防灾减灾能力评价 7
10 地震灾害风险等级评定 8
11 成果编制 8
附录 A（规范性）基岩地震动衰减关系模型 10
附录 B（规范性）场地地震动峰值加速度调整系数 12
附录 C（规范性）地质灾害易发性指数计算方法 14
附录 D（规范性）未设防类建筑调查表 16
附录 E（规范性）建筑物人员伤亡与经济损失评价 17
附录 F（规范性）防灾减灾能力评价指标与权重 18
附录 G（规范性）地震灾害风险评估报告提纲 20
附录 H（规范性）数据库建设要求 22
参考文献 25

地震标准信息服务平台

地方标准信息服务平台

前　言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则　第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由重庆市地震局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：重庆科技大学、重庆市震灾风险防治中心、重庆大学、防灾科技学院、同济大学、西南大学、中国地震局地质研究所、福建省自然灾害防治技术研究院、桂林理工大学、西南交通大学、武汉大学、重庆致锐远交通工程技术咨询有限公司、重庆致慧安应急技术研究院有限公司、重庆市沙坪坝区灾害风险防控技术创新研究院、三峡大学。

本文件主要起草人：王丽萍、李英民、秦娟、宁超列、罗文文、罗钧、刘烁宇、李平、李孝波、王赞军、李光科、王宏超、张伟、应中凌、姬淑艳、汪洪星、蔡辉腾、何仲太、于晓辉、程印、杜文琪、卜长明、雷成、唐洋洋、姜宝龙、刘杰、王瑞红、余帆。

地方标准信息服务平台

地方标准信息服务平台

地震灾害风险评估规范

1 范围

本文件规定了地震灾害风险评估工作中的区域地震危险性分析、地震地质灾害危险性评价、建筑结构地震易损性分析、地震灾害人员死亡与经济损失估计、防灾减灾能力评价、地震灾害风险等级评定以及成果编制的要求。

本文件适用于地震灾害风险评估工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 17741 工程场地地震安全性评价

GB/T 18208.3 地震现场工作 第 3 部分：调查规范

GB/T 18208.4 地震现场工作 第 4 部分：灾害直接损失评估

GB/T 19428 地震灾害预测及其信息管理系统技术规范

GB/T 24335 建（构）筑物地震破坏等级划分

GB/T 40112 地质灾害危险性评估规范

GB/T 50011 建筑抗震设计规范

GB 55002 建筑与市政工程抗震通用规范

DB/T 58 地震名称确定规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地震灾害 earthquake disaster

地震造成的人员伤亡、财产损失、环境和社会功能的破坏。

地震资信息服务平台

[来源：GB/T 18207.1-2008，5.1]

3.2

地震灾害风险　earthquake disaster risk

未来发生的地震造成社会影响、财产损失和人员伤亡的可能结果。

3.3

评估区　assessment area

进行地震灾害风险评估的目标区域。

3.4

地震灾害风险调查　earthquake disaster risk survey

地震灾害风险评估的基础工作，包括提供数据来源的现场调查和资料采集等工作。

3.5

基本单元　basic unit

用于地震灾害人员死亡与经济损失评估、防灾减灾能力评价时的最小评价范围。

3.6

斜坡单元　slope unit

用于地震地质灾害易发性评价的最小单元，通常指三维空间中一个连续、均质、坡度和坡向相对均一的区域。

4　总体要求

4.1　地震灾害风险评估工作应包括下列内容：

a）　区域地震危险性分析；

b）　地震地质灾害危险性评价；

c）　建筑结构地震易损性分析；

d）　地震灾害人员死亡与经济损失估计；

e）　防灾减灾能力评价；

f）　地震灾害风险等级评定；

g）　成果编制。

地方标准信息服务平台

4.2　地震灾害风险评估工作应以评估区内的建筑物为主要对象。

4.3　对于交通系统、供水系统、排水系统、燃气系统、供电系统、通信系统、水利工程等基础设施系统，宜开展专项评估。

4.4　对于地震引发的水灾、火灾、毒气泄漏、爆炸、放射性污染等次生灾害，宜开展专项评估。

5　区域地震危险性分析

5.1　应采用概率地震危险性计算方法，分别计算年平均发生率分别为 0.02、0.002、0.0004 和 0.0001 的地震动参数。

5.2　区域地震危险性分析工作应包括调查与整理基础资料、地震区带和潜在震源区划分、地震活动性参数确定、确定地震动参数衰减关系、概率地震危险性计算和场地影响分析等。

5.3　地震动参数衰减关系应按附录 A 确定。

5.4　应按 6′×6′间距的网格，给出评估区域基岩场地地震动参数。

5.5　应根据 GB/T 50011 进行场地分类，按照附录 B 确定地表地震动峰值加速度。

5.6　概率地震危险性计算结果应给出四个年平均发生率下的地表地震动加速度反应谱（阻尼比 5%、周期至 6s），且宜建立地表地震动加速度反应谱的数据库。

6　地震地质灾害危险性评价

6.1　地震地质灾害危险性评价对象主要包括地震诱发的崩塌和滑坡。评价范围宜按崩塌和滑坡所在的斜坡单元确定。

6.2　地震地质灾害危险性评价主要包括基础资料收集与整理、易发性评价、危险性评价与区划。

6.3　应收集和整理评估区内的斜坡结构类型、历史地灾点和孕灾体面密度、工程地质岩组、坡度、土层厚度、距水系距离、岩层倾角以及地质构造活动程度等资料。

6.4　应按附录 C 的规定计算地质灾害易发性指数 S_h，根据计算结果将地质灾害易发性划分为极高（$S_h \geq 0.9$）、高（$0.7 \leq S_h < 0.9$）、中（$0.6 \leq S_h < 0.7$）、低（$S_h < 0.6$）4 个等级。对于同时存在崩塌和滑坡地质灾害的斜坡单元，应取易发性指数的最大值。

地方标准信息服务平台

6.5　应根据斜坡单元易发性评价等级 S_h 和最大地震动峰值加速度 a_{max}，按照表 1 的规定确定地震地质灾害危险性等级。

表 1　地震地质灾害危险性等级的划分

a_{max} 的范围	易发性			
	低（S_h＜0.6）	中（0.6≤S_h＜0.7）	高（0.7≤S_h＜0.9）	极高（S_h≥0.9）
0.04 g≤a_{max}＜0.09 g	低	低	中	高
0.09 g≤a_{max}＜0.19 g	低	中	中	高
0.19 g≤a_{max}＜0.38 g	中	中	高	高
0.38 g≤a_{max}＜0.75 g	中	高	高	高

6.6　地震地质灾害危险性评价结果应包括不同年平均发生率下的地震地质灾害危险性区划图。图件比例尺不宜小于 1:50000。

7　建筑结构地震易损性分析

7.1　建筑结构地震易损性分析包括抽样调查和地震易损性计算。

7.2　应搜集和整理评估区内的单体建筑数据，且按照结构类型进行典型建筑抽样调查，并考虑设防情况、使用功能、建筑年代、层数等因素。每种类型建筑调查抽样的数量不少于该类型建筑总数的 15%。

7.3　应对典型抽样建筑进行详细调查，并按照附录 D 规定的内容进行填写，包括基础类型、地基状况、房屋现状、建造时间、用途、平面和竖向规则性、层数和现状照片等。根据需要，宜搜集典型抽样建筑的结构设计或施工图纸。

7.4　应采用有限元模型，通过弹塑性动力时程响应分析或经验统计法建立典型抽样建筑的地震易损性曲线，给出年平均发生率分别为 0.02、0.002、0.0004 和 0.0001 的地震作用下结构处于基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏、倒塌状态的概率 R。

7.5　典型抽样建筑的弹塑性动力时程响应分析宜根据区域地震危险性分析结果，以典型抽样建筑所在乡镇（或街道）行政区内全部加速度反应谱为目标，采用谱匹配方法，生成或选择不同地震年均发生率下的一组地震动时程。

8 地震灾害人员死亡与经济损失评估

8.1 地震灾害人员死亡与经济损失评估应以乡镇（或街道）行政区为基本单元，包括基础资料搜集、人员死亡与直接经济损失分析环节。

8.2 应搜集和调查基本单元内的总人口数和每类建筑中的人口总数、区域内上一年度的地区生产总值和每类建筑主体结构的平均重置造价。

8.3 应按公式（1）计算各年平均发生率地震作用下，基本单元内所有建筑物破坏造成的人员死亡人数。

$$I=\sum_{i=1}^{n}\left[\sum_{j=1}^{5}(R_{i,j}\times D_{p,j})\times T_i\right] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

I——各年平均发生率地震作用下，基本单元内所有建筑物破坏造成的人员死亡人数；

$R_{i,j}$——各年平均发生率地震作用下，基本单元内第 i 类建筑物（结构类型）处于第 j 种损伤状态（基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏、倒塌状态）的概率，由地震易损性分析结果得到；

$D_{p,j}$——基本单元内建筑物在 j 种损伤状态下的人员死亡率（按附录 E 中表 E.1）；

T_i——基本单元内第 i 类建筑物中的人数；

n——基本单元内的建筑物类型数量，由地震易损性分析时的抽样确定。

8.4 地震直接经济损失包括建筑物经济损失、生命线经济损失和其他经济损失。

8.5 各年平均发生率地震作用下，建筑物经济损失包括因主体结构破坏造成的直接经济损失和非结构破坏造成的直接经济损失：

a） 因建筑主体结构破坏造成的直接经济损失应按公式（2）计算。

$$L_h=\sum_{i=1}^{n}\left[\sum_{j=1}^{5}\left(R_{i,j}\times D_{e,i,j}\right)\times S_i\times P_i\right] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

L_h——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因建筑主体结构破坏造成的直接经济损失；

$R_{i,j}$——各年平均发生率地震作用下，基本单元内第 i 类建筑物（结构类型）处于第 j 种损伤状态（基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏、倒塌状态）的概率，由地震易损性分析结果得到；

$D_{e,i,j}$——基本单元内第 i 类建筑物在第 j 种损伤状态下的损失比（按附录 E 中表 E.2）；

S_i——基本单元内第 i 类建筑物（结构类型）的总面积，单位为平方米（m^2）；

P_i——基本单元内第 i 类建筑物主体结构的平均重置单价，单位为元每平方米；

地方标准信息服务平台

n——基本单元内的建筑物类型数量，由地震易损性分析时的抽样确定。

b） 因非结构破坏造成的直接经济损失应按公式（3）计算。

$$L_d = \sum_{i=1}^{n}\left[\gamma_i \times \sum_{j=1}^{5}\left(R_{i,j} \times D_{e,i,j} \times \eta_i\right) \times S_i \times P_i\right] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

L_d——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因非结构破坏造成的直接经济损失；

γ_i ——第 i 类建筑物（使用类型）的修正系数（按附录 E 中表 E.3）；

$R_{i,j}$——各年平均发生率地震作用下，基本单元内第 i 类建筑物（结构类型）处于第 j 种损伤状态（基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏、倒塌状态）的概率，由地震易损性分析结果得到；

$D_{e,i,j}$——基本单元内第 i 类建筑物在第 j 种损伤状态下的损失比（按附录 E 中表 E.2）；

η_i ——第 i 类建筑物的非结构损失与主体造价比值（按附录 E 中表 E.4）。

S_i——基本单元内第 i 类建筑物（结构类型）的总面积，单位为平方米（m^2）；

P_i——基本单元内第 i 类建筑物主体结构的平均重置单价，单位为元每平方米；

n——基本单元内的建筑物类型数量，由地震易损性分析时的抽样确定。

c） 建筑物经济损失应按公式（4）计算：

$$L_b = L_h + L_d \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

式中：

L_b——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因建筑建筑物经济损失；

L_h——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因建筑主体结构破坏造成的直接经济损失；

L_d——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因非结构破坏造成的直接经济损失；

8.6 基础设施系统损失按公式（5）计算。开展了专项评估时，应按基础设施系统经济损失专项分析获得：

$$L_s = L_b \cdot r_s \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

式中：

L_s ——各年平均发生率地震作用下，基本单元内基础设施系统损失；

L_b——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因建筑建筑物经济损失；

r_s ——基础设施系统与建筑物经济的损失比值，可通过历史地震统计得到。

8.7 其他经济损失按公式（6）计算。开展了专项评估时，应按其他经济损失专项分析获得：

$$L_o = L_b \cdot r_o \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

地方标准信息服务平台

式中：

L_o——各年平均发生率地震作用下，基本单元内其他经济损失，包括除建筑物经济损失、基础设施系统经济损失以外的所有经济损失；

L_b——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因建筑建筑物经济损失；

r_o——其他经济与建筑物经济的损失比值，可通过历史地震统计得到。

8.8　直接经济损失 L 可按公式（7）计算：

$$L = L_b + L_s + L_o \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（7）$$

式中：

L——各年平均发生率地震作用下，基本单元内直接经济损失；

L_b——各年平均发生率地震作用下，基本单元内因建筑建筑物经济损失；

L_s——各年平均发生率地震作用下，基础设施系统损失；

L_o——各年平均发生率地震作用下，基本单元内其他经济损失；

8.9　应根据各年平均发生率地震作用下地震灾害人员死亡人数与经济损失的占比，按照表 2 的规定确定地震灾害人员死亡与直接经济损失等级，并编制评估区内不同地震年均发生率下的死亡人数和直接经济损失等级分布图。

表 2　地震灾害死亡人数与直接经济损失分级

死亡人数 I	直接经济损失 L/区域内上年度 GDP 的比值 L^1				
	$L^1 \geq 75\%$	$45\% \leq L^1 < 75\%$	$25\% \leq L^1 < 45\%$	$15\% \leq L^1 < 25\%$	$L^1 < 15\%$
$I \geq 300/n$	一级	一级	一级	一级	一级
$300/n > I \geq 150/n$	一级	二级	二级	二级	二级
$150/n > I \geq 50/n$	一级	二级	三级	三级	三级
$50/n > I \geq 10/n$	一级	二级	三级	四级	四级
$I < 10/n$	一级	二级	三级	四级	五级
注：n 为区/县内乡镇（或街道）数量。					

9　防灾减灾能力评价

9.1　防灾减灾能力评价在本文件主要指针对地震灾害的灾害管理能力、灾害备灾能力和自救转移能力。

9.2　防灾减灾能力评价宜以乡镇（街道）行政区为基本单元，包括基础资料整理和防灾减灾能力分析。

9.3　防灾减灾能力评价数据应包括基本单元内的管理人员数、是否开展过风险评估、投入资金、储备物资装备总金额、医院床位数、消防员人数、志愿者人数、预备役人数、参加演练培训人次、避难所总容量等。

地方标准信息服务平台

9.4　防灾减灾能力分析宜采用两级指标法。各指标和权重应按照附录 F 确定。评价结果宜采用优劣解距离法，分为强、较强、中等、较弱和弱 5 个等级，各等级占比宜分别为 10%、20%、50%、15%、5%。

9.5　防灾减灾能力评价结果应包括评估区内各基本单元的防灾减灾能力等级分布图，宜建立评估区内各基本单元的防灾减灾分项能力数据库。

10　地震灾害风险等级评定

应根据评估区内的地震人员死亡人数与直接经济损失等级和防灾减灾能力等级，按表 3 的规定将评估区地震灾害风险划分极高风险、高风险、中风险和低风险，同时编制地震灾害风险分布图。

表 3　地震灾害风险等级评定表

防灾减灾能力等级	地震人员死亡与直接经济损失等级				
	一级	二级	三级	四级	五级
强	高风险	中风险	低风险	低风险	低风险
较强	高风险	中风险	中风险	低风险	低风险
中等	高风险	高风险	中风险	中风险	低风险
较弱	极高风险	高风险	高风险	中风险	中风险
弱	极高	极高风险	高风险	高风险	高风险

11　成果编制

11.1　地震灾害风险评估成果应包括图件、评估报告和数据库等内容。

11.2　地震灾害风险评估图件应包括：地震动参数分布图、地震地质灾害危险性分布图、建筑结构地震易损性分布图、地震人员死亡与经济损失等级分布图、防灾减灾能力分布图和地震灾害风险分布图。

11.3　图件应在已有成果和最新调查资料的基础上，采用 2000 国家大地坐标系和 1：50000 比例尺编制。图件要素应包含图名、图例、比例尺、指北针等。

11.4　报告应按照区县级行政单元进行编制，综合反映地震灾害风险评估的成果。地震灾害风险评估报告提纲应按附录 G 确定。

11.5　数据库中的格式类型应包括点和面两种。点图层应包括：历史地震数据、网格点的场地反应谱和地质灾害；面图层应包括：地震统计区、潜在震源区、斜坡单元、镇街建筑物分布、代表性建筑结构施工图、镇街人口、镇街生产总值等。内容及属性宜按附录 H 确定。

地方标准信息服务平台

11.6　地震灾害风险评估结果宜结合评估区内的防灾减灾需求与经济社会发展规划，提出合理有效的地震灾害风险防治和应急处置建议。

地方标准信息服务平台

附 录 A
（规范性）
基岩地震动衰减关系模型

基岩水平向加速度反应谱预测方程模型表达式如下：

$$\lg Y(M,R) = A_1 + B_1 M - C\lg(R + D\exp(EM));\ \ M < 6.5 \qquad \cdots\cdots（A.1）$$

$$\lg Y(M,R) = A_2 + B_2 M - C\lg(R + D\exp(EM));\ \ M \geq 6.5 \qquad \cdots\cdots（A.2）$$

式中：

Y ——基岩峰值加速度或反应谱，单位为 gal；

M ——面波震级；

R ——震中距，单位为 km。

A_1、A_2、B_1、B_2、C、D、E——模型系数，取值见表 A.1 和表 A.2。

表 A.1 模型系数（长轴）

T（s）	A_1	B_1	A_2	B_2	C	D	E	σ
0.00	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

地方标准信息服务平台

T（s）	A_1	B_1	A_2	B_2	C	D	E	σ
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

表 A.2　模型系数（短轴）

T（s）	A_1	B_1	A_2	B_2	C	D	E	σ
0.00	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

地方标准信息服务平台

附 录 B
（规范性）
场地地震动峰值加速度调整系数

B.1 Ⅰ$_0$、Ⅰ$_1$、Ⅲ、Ⅳ类场地地震动峰值加速度 a_{max} 可根据Ⅰ$_0$类场地地震动峰值加速度 a_{maxI0}、场地地震动峰值加速度调整系数 F_a 和坡地放大系数λ_a，按公式（B.1）确定：

$$a_{max} = F_a \cdot \lambda_a \cdot a_{maxI_0} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（B.1）$$

B.2 场地地震动峰值加速度调整系数 F_a 可按表 B.1 所给值分段线性插值确定。

表 B.1 场地地震动峰值加速度调整系数 F_a

Ⅱ类场地地震动峰值加速度值	场地类别				
	Ⅰ$_0$	Ⅰ$_1$	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
≤0.05g	1.00	1.11	1.39	1.81	1.74
0.10g	1.00	1.11	1.35	1.69	1.62
0.15g	1.00	1.11	1.33	1.53	1.47
0.20g	1.00	1.12	1.32	1.32	1.32
0.30g	1.00	1.12	1.18	1.18	1.12
≥0.40g	1.00	1.11	1.11	1.11	1.00

B.3 场地坡地放大系数λ_a按公式（B.2）确定：

$$\lambda_a = 1 + \xi b \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（B.2）$$

式中：

λ_a——场地坡地放大系数；

b——局部突出地形地震动参数的增大幅度，按表 B.2 采用；

ξ——附加调整系数，与建筑场地离突出台地边缘（最近点）的距离 L_1 与相对高差 H 的比值有关（图 B.1）。当 L_1/H<2.5 时，ξ=1.0；当 2.5≤L_1/H<5 时，ξ=0.6；当 L_1/H≥5 时，ξ=0.3。

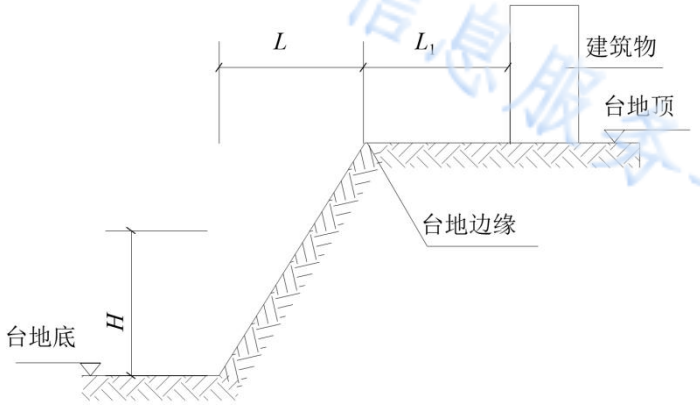

图 B.1 局部突出地形的影响

表 B.2　局部突出地形地震影响系数的增大幅度 *b* 值

突出地形的高度 *H*（m）	Ⅰ$_0$、Ⅰ$_1$、Ⅱ	$H<5$	$5\le H<15$	$15\le H<25$	$H\ge 25$
	Ⅲ、Ⅳ	$H<20$	$20\le H<40$	$40\le H<60$	$H\ge 60$
局部突出台地边缘的侧向平均坡降（*H*/*L*）	$H/L<0.3$	0	0.1	0.2	0.3
	$0.3\le H/L<0.6$	0.1	0.2	0.3	0.4
	$0.6\le H/L<1.0$	0.2	0.3	0.4	0.5
	$H/L\ge 1.0$	0.3	0.4	0.5	0.6

地方标准信息服务平台

附 录 C
（规范性）
地质灾害易发性指数计算方法

地质灾害易发性指数按公式（C.1）确定：

$$S_h = \sum_{i=1}^{m}\left(W_i \times A_{i,j}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（C.1）$$

式中：

m——崩塌、滑坡影响因素的个数，崩塌取 6，滑坡取 8；

W_i——第 i 个因素的权重；

A_{ij}——第 i 个因素的第 j 个范围的赋值。其中，崩塌和滑坡灾害各因素的权重和赋值见表 C.1 和表 C.2。

表 C.1 崩塌影响因素权重及其亚类赋值建议取值表

编号	因素	权重	赋值			
			0.15	0.4	0.7	0.15
1	斜坡结构类型	0.10	顺向坡	横向坡	切向坡	水平层状、逆向坡
2	地灾点和孕灾体面密度 ρ（%）	0.15	$\rho<5$	$5\le\rho<20$	$20\le\rho<60$	$\rho\ge60$
3	工程地质岩组	0.30	软弱的薄层状泥、页岩、泥灰岩岩组；第四系土层	较坚硬-软弱的中厚层状砂、泥岩互层岩组；较坚硬-软弱的中-薄层状泥灰岩、白云质灰岩、灰岩岩组	较坚硬-软弱的薄-中厚层状砂、泥岩夹白云质灰岩、泥质灰岩岩组、较坚硬-软弱的中-厚层状弱岩溶化灰岩、白云质灰岩夹板岩岩组；坚硬-软弱厚层状板岩夹灰岩、凝灰岩岩组	坚硬的厚层状砂岩岩组、坚硬的中厚层状强岩溶化灰岩及白云岩岩组；坚硬的中-厚层状中等岩溶化灰岩、泥质灰岩岩组；坚硬的整体状辉绿岩岩组
4	坡度 S_g（°）	0.30	$S_g<20$	$20\le S_g<40$	$40\le S_g<60$	$S_g\ge60$
5	岩层倾角α（°）	0.05	$A\ge60$	$40\le\alpha<60$	$20\le\alpha<40$	$\alpha<20$
6	地质构造活动	0.10	不强烈	一般强烈	较强烈	强烈

表 C.2 滑坡影响因素权重及其亚类赋值建议取值表

编号	因素	权重	赋值			
			0.15	0.4	0.7	0.9
1	斜坡结构类型	0.20	水平层状、逆向坡	横向坡	切向坡	顺向坡
2	地灾点和孕灾体面密度 ρ（%）	0.17	$\rho<5$	$5\leq\rho<20$	$20\leq\rho<60$	$\rho\geq60$
3	工程地质岩组	0.15	坚硬的厚层状砂岩岩组；坚硬的中厚层状强岩溶化灰岩及白云岩岩组；坚硬的中-厚层状中等岩溶化灰岩、泥质灰岩岩组；坚硬的整体状辉绿岩岩组	较坚硬-软弱的薄-中厚层状砂、泥岩夹白云质灰岩、泥质灰岩岩组；较坚硬-软弱的中-厚层状弱岩溶化灰岩、白云质灰岩夹板岩岩组；坚硬-软弱厚层状板岩夹灰岩、凝灰岩岩组	较坚硬-软弱的中厚层状砂、泥岩互层岩组；较坚硬-软弱的中-薄层状泥灰岩、白云质灰岩、灰岩岩组	软弱的薄层状泥、页岩、泥灰岩岩组；第四系土层
4	坡度 S_g（°）	0.15	$S_g<15$ 或 $S_g\geq75$	$55\leq S_g<75$	$35\leq S_g<55$	$15\leq S_g<35$
5	土层厚度 h（m）	0.10	$h<3$	$3\leq h<8$	$8\leq h<15$	$h\geq15$
6	距水系距离 d（m）	0.10	$d\geq1000$	$200\leq d<1000$	$100\leq d<200$	$d<100$
7	岩层倾角α（°）	0.08	$\alpha<10$ 或$\alpha\leq70$	$50\leq\alpha<70$	$30\leq\alpha<50$	$10\leq\alpha<30$
8	地质构造活动	0.05	不强烈	一般强烈	较强烈	强烈

地方保准信息服务平台

附　录　D
（规范性）建筑调查表

对于典型建筑类型的抽样建筑，应提交表 D.1 规定的内容。

表 D.1　建筑调查表

填表人　　**日期**

<table>
<tr><td rowspan="9"></td><td>建筑编号</td><td></td><td>照片编号</td><td></td></tr>
<tr><td>建筑地点</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>位置坐标</td><td colspan="3">经度　　纬度</td></tr>
<tr><td>建筑材料</td><td colspan="3">☐砌体 ☐钢混 ☐钢结构 ☐土木石 ☐其他</td></tr>
<tr><td>建造时间</td><td></td><td>用途</td><td></td></tr>
<tr><td>层　　数</td><td>层</td><td>高度</td><td>m</td></tr>
<tr><td>地形条件</td><td colspan="3">山体滑坡、山崩危险 ☐有 ☐无</td></tr>
<tr><td>地基状况</td><td colspan="3">下部软弱土层　☐有 ☐无</td></tr>
<tr><td>基础类型</td><td colspan="3">☐满堂红 ☐条形基础 ☐砖基础 ☐毛石、片石或凿开的卵石 ☐其他_____</td></tr>
<tr><td>平面规则性</td><td colspan="4">☐规则　☐不规则</td></tr>
<tr><td>竖向规则性</td><td colspan="4">☐规则 ☐承重墙上下不连续 ☐楼层错层 ☐上部悬挑</td></tr>
<tr><td>出屋面构件</td><td colspan="4">☐无 ☐烟囱 ☐女儿墙 ☐无构造柱楼梯间 ☐其他</td></tr>
<tr><td>房屋现状</td><td colspan="4">☐完好 ☐开裂 ☐腐蚀 ☐歪闪 ☐变形 ☐不均匀沉降
程度描述：_____</td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

地方标准信息服务平台

附 录 E
（规范性）
建筑物人员伤亡与经济损失评价

基本单元内建筑物处于不同损伤状态的人员伤亡比例 D_p、不同损伤状态的经济损失比、不同用途建筑物装修损失修正系数及不同类型建筑物的非结构损失与主体造价比值分别按表 E.1-E.4 确定。

表 E.1 建筑物处于不同损伤状态的人员伤亡比例

损伤状态	死亡率
基本完好	0
轻微破坏	0
中等破坏	1/100000
严重破坏	1/1000
部分倒塌	1/30

表 E.2 建筑物处于不同损伤状态的经济损失比

结构类别	基本完好	轻微破坏	中等破坏	严重破坏	倒塌破坏
钢筋混凝土结构	0~5%	6%~15%	16%~45%	46%~100%	81%~100%
砌体结构	0~5%	6%~15%	16%~45%	46%~100%	81%~100%
钢结构	0~4%	5%~16%	17%~45%	46%~100%	81%~100%
土木石结构	0~5%	6%~15%	16%~40%	41%~100%	71%~100%
混合结构	0~5%	6%~15%	16%~40%	41%~100%	71%~100%

表 E.3 不同用途建筑物装修损失修正系数 γ

使用类型	民用住宅	公共建筑	工业厂房
修正系数	1.2	1.5	1.0

表 E.4 不同类型建筑物的非结构损失与主体造价比值η

结构类别	钢筋混凝土结构	砌体结构	钢结构	土木石结构	混合结构
非结构损失与主体造价比值	0.37	0.27	0.12	0.10	0.15

地震信息服务平台

附 录 F
（规范性）
防灾减灾能力评价指标与权重

防灾减灾能力评价的各指标和权重分别按表 F.1 和表 F.2 确定。

表 F.1 防灾减灾能力评价指标

一级指标	二级指标	二级指标解释	二级指标计算方式
灾害管理能力	队伍管理能力	万人管理人员比例	管理人员/乡镇（街道）总人口*10000
	风险评估能力	是否开展了风险评估	有为 1，无为 0
	财政投入能力	万人经费投入率	投入资金（元）/乡镇（街道）总人口*10000
灾害备灾能力	物资储备能力	万人物资储备率	储备物资装备总金额（元）/乡镇（街道）总人口*10000
	医疗保障能力	万人拥有床位数	乡镇（街道）内医院床位数/总人口*10000
自救转移能力	自救互救能力	万人消防员、预备役和志愿队伍比率	（消防员+志愿者+预备役）人数/乡镇（街道）总人口*10000
	公众避险能力	居民参与演练培训百分率	乡镇（街道）演练培训参与人次/乡镇（街道）总人口*100
	转移安置能力	应急避难场所容纳率	避难所总容量（人）/乡镇（街道）总人口

注 1：管理人员指乡镇（街道）本级专门开展灾害管理工作的人员数量，专指乡镇（街道）防灾科、减灾科或应急科等专门管理或应对自然灾害科室的工作人员，不含临时聘用人员。

注 2：街道（乡镇）总人口是采用统计部门口径统计的街道（乡镇）年末总人口数。

注 3：风险评估是对乡镇（街道）面临的主要自然灾害的风险大小进行定性或定量的评估。

注 4：经费投入是乡镇（街道）上一年度投入的防灾减灾救灾资金工作的总经费。

注 5：物资储备率是在乡镇（街道）本级储备点储备的救灾物资、装备折合的总金额（购置价）。

注 6：医院床位数是乡镇（街道）内拥有的医院床位数量。

注 7：消防员指乡镇（街道）辖区内的消防员。

注 8：预备役指乡镇（街道）辖区内的民兵预备人员（年龄≤55 周岁）。

注 9：志愿者队伍指在乡镇（街道）辖区内民政等部门登记注册的、具有志愿者证书的志愿者。

注 10：居民参与演练培训人次指上一年度居民参与乡镇（街道）本级组织的防灾减灾演练、培训的人员数量。

注 11：应急避难所指乡镇（街道）建设、管理或认定的，在自然灾害应急期为辖区居民提供临时庇护的、没有明显指示标牌的安全场所（如对地震灾害可以是开阔、较大面积的公园，学校操场等；应对洪涝灾害的防洪楼

等）的应急避难所能容纳的总人数。不包含社区层面的应急避难所，以及辖区内县级及以上级别的政府部门认定、管理或建设的灾害应急避难场所。

表 F.2　防灾减灾能力评价指标权重

一级指标名称	一级指标权重	二级指标名称	二级指标权重
灾害管理能力	0.34	队伍管理能力	0.33
		风险评估能力	0.33
		财政投入能力	0.34
灾害备灾能力	0.31	物资储备能力	0.60
		医疗保障能力	0.40
自救转移能力	0.35	自救互救能力	0.33
		公众避险能力	0.33
		转移安置能力	0.34

地方标准信息服务平台

附 录 G
（规范性）
地震灾害风险评估报告提纲

前言

第一章 评估区基本概况

1.地理位置和行政区划

2.地形地貌特征

3.气候特征

4.人口特征

5.经济特征

6.建筑物特征

7.其他需特别指出的特点

第二章 区域地震危险性分析

1.评估区地震活动性评价

2.评估区地震地质构造环境评价

3.地震危险性分析

第三章 地震地质灾害危险性评价

1.地震地质灾害易发性评价

2.地震地质灾害危险性评价

第四章 地震易损性评价

1.建筑物抽样调查

2.建筑结构易损性评价

第五章 防灾减灾能力评价

1.灾害管理能力评估

2.灾害备灾能力评估

3.自救转移能力评估

第六章 区域地震灾害风险评估

1.地震灾害人员伤亡和经济损失评价

2.地震灾害风险评估

第七章 地震风险的防控措施

1.地震风险防控薄弱环节

2.常态化地震风险防控措施要点

地方标准信息服务平台

3.震后应急处置要点

结论

地方标准信息服务平台

附 录 H
（资料性）
数据库建设要求

数据库建设要求中的内容及属性按表 H.1-H.8 确定。

表 H.1 历史地震数据

序号	字段名	类型	长度	说明
1	经度	数值	16	震中经度，单位：度
2	纬度	数值	16	震中纬度，单位：度
3	地震时间	文本	100	地震发生时间，例：2008-05-12 14:28:04
4	地震震级	数值	16	地震震级
5	参考地点	文本	100	震中具体位置，精确到乡镇（或街道）
6	烈度	文本	100	震中烈度

表 H.2 地震统计区图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	名称	文本	100	地震统计区名称
2	震级上限	数值	16	地震统计区最大震级
3	*b* 值	数值	16	震级-频度经验公式参数 *b*
4	年均发生率	数值	16	震级 4 级的地震年平均发生率

表 H.3 潜在震源区图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	编号及名称	文本	100	潜在震源区编号及名称
2	震级分档 1	数值	16	震级为 4.0-5.0 的年平均发生率
3	震级分档 2	数值	16	震级为 5.1-5.5 的年平均发生率
4	震级分档 3	数值	16	震级为 5.6-6.0 的年平均发生率
5	震级分档 4	数值	16	震级为 6.1-6.5 的年平均发生率
6	震级分档 5	数值	16	震级为 6.6-7.0 的年平均发生率
7	震级分档 6	数值	16	震级为 7.1-7.5 的年平均发生率
8	震级分档 7	数值	16	震级为 7.6-8.0 的年平均发生率
9	震级上限	数值	16	潜在震源区最大震级
10	长轴走向 *A*	数值	16	断裂构造走向与正东方向间的夹角
11	概率 P_1	数值	16	断裂构造走向与正东方向间的夹角为 *A* 的概率

序号	字段名	类型	长度	说明
12	长轴走向 B	数值	16	断裂构造走向与正东方向间的夹角
13	概率 P_2	数值	16	断裂构造走向与正东方向间的夹角为 B 的概率

表 H.4　网格点的场地反应谱图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	网格点经度	数值	16	震中经度，单位：度
2	网格点纬度	数值	16	震中纬度，单位：度
3	网格点编号	文本	100	网格点编号
4	网格点场地反应谱	数值	16	网格点在各周期下的地震动峰值加速度

表 H.5　斜坡单元图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	名称	文本	100	斜坡单元名称

表 H.6　地质灾害图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	名称	文本	100	地质灾害名称
2	经度	数值	16	地质灾害经度，单位：度
3	纬度	数值	16	地质灾害纬度，单位：度
4	类型	文本	100	地质灾害类型：滑坡或崩塌
5	因素	文本	100	根据地质灾害类型补充评价因素

表 H.7　建筑图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	编号	文本	100	建筑编号
2	结构类型	文本	100	砌体结构、钢结构、钢筋混凝土、土木石结构、混合结构
3	设防类别	文本	100	无设防、适度设防、标准设防、重点设防、特殊设防
4	结构层数	文本	100	低层：1-3 层；中层：4-8 层；高层：9 层及以上
5	使用类型	文本	100	民用住宅、公共建筑、工业厂房、其他
6	城乡类型	文本	100	城镇、农村
7	居住人口	数值	16	常住人口数量，若人口数量未知，可根据建筑面积大致确定人数
8	建筑年代	文本	100	若建筑年代未知，可简单划分为 20 世纪 70 年代以前，20 世纪 70 年代；20 世纪 80 年代；20 世纪 90 年代及以后

地方标准信息服务平台

表 H.8　乡镇区图元属性表

序号	字段名	类型	长度	说明
1	名称	文本	100	乡镇名称
2	常住人口	数值	16	各乡镇常住人口
3	生产总值	数值	16	各镇街生产总值
4	管理人员	数值	16	乡镇管理人员数量
5	风险评估	文本	100	是否开展了风险评估，是/否
6	经费投入	数值	16	投入资金（元）
7	物资储备	数值	16	储备物资装备总金额（元）
8	床位数	数值	16	乡镇（街道）内医院床位数
9	消防员、预备役和志愿队伍	数值	16	（消防员+志愿者+预备役）人数
10	居民参与演练培训	数值	16	乡镇（街道）演练培训参与人次
11	应急避难场所容纳量	数值	16	避难所总容量（人）

地方标准信息服务平台

参 考 文 献

[1] GB/T 18207.1 - 2008 防震减灾术语 第 1 部分：基本术语

[2] GB/T 24336 - 2009 生命线工程地震破坏等级划分

[3] GB - 50023 - 2009 建筑抗震鉴定标准

[4] GB 18306 - 2015 中国地震动参数区划图

[5] DZ/T 0438 - 2023 地质灾害风险调查评价规范(1:50000)

[6] FXPC/DZP - 02 地震灾害风险评估技术及数据规范

[7] FXPC/YJP - 15 基层与家庭减灾能力评估技术规范

地方标准信息服务平台