

团 体 标 准

T/ SS0C XXX—XXXX

基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估标准

Evaluation code on destructive capacity of earthquake for regional buildings
based on the recorded ground motions

征求意见稿

(本稿完成日期：2020-12-14)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国地震学会 发 布

目次

前言I

引言II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 基本规定.....2

5 实测地震动数据收集.....2

6 区域建筑承灾体属性数据确定.....3

7 区域建筑抗震弹塑性时程分析.....4

8 结果后处理与评估报告编写.....9

附录 A.....11

 A.1 区域建筑承灾体属性数据统计表.....11

 A.2 典型分级城市统计信息.....11

附录 B.....30

 B.1 单位建筑面积质量 m_1 和结构单层面积 A30

 B.2 不同类型结构周期计算经验公式.....30

 B.3 多自由度集中质量剪切层模型振型参数 θ31

 B.4 T_1/T_2 , γ_1 和 α_0 的关系.....31

 B.5 不同类型结构的承载力参数取值表.....32

 B.6 不同类型结构的刚度、位移角与滞回耗能及阻尼比参数取值表.....32

 B.7 骨架线关键点年代折减系数.....32

附录 C.....33

 C.1 不同类型建筑损伤限值.....33

附录 D.....34

 D.1 地震基本参数.....34

 D.2 地震动记录信息.....34

 D.3 台站关联区域地震破坏力评估.....36

 D.4 结论.....37

附：条文说明.....38

 1 范围.....38

 4 基本规定.....38

 5 实测地震动数据收集.....38

 6 区域建筑承灾体属性数据确定.....39

 7 区域建筑抗震弹塑性时程分析.....39

 8 结果后处理与评估报告编写.....40

参考文献.....41

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

本标准由清华大学提出。

本标准由中国地震学会归口。

本标准起草单位：清华大学、中国地震局地球物理研究所、中国地震局工程力学研究所、中国地震台网中心、中国震害防御中心、北京市地震局、四川省地震局、北京师范大学、深圳防灾减灾技术研究院、福建省地震局、北京科技大学、深圳大学、北京建筑大学。

本标准主要起草人：陆新征、杨建思、邢成起、许镇、林旭川、熊琛、刘艳琼、王立新、郝明辉、江鹏、汪明、蔡辉腾、王亚安、解琳琳、田源。

引 言

地震对区域建筑的破坏力是震后应急决策的重要依据，影响应急资源的调度和应急力量的部署。随着我国地震台网建设的稳步推进，当前密集的强震动台站为基于实测地震动数据的区域建筑地震破坏力评估提供了实施基础。为满足地震应急管理部门及时了解地震破坏力的迫切需求，并充分发挥现有强震动台网优势，故制定此标准。

本标准是在国内外 50 余次基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估的成功经验上制定的，特别是我国 2017 年九寨沟 7.0 级地震、2019 年长宁 6.0 级地震和 2018 年美国阿拉斯加 7.2 级地震。本标准与《地震灾情应急评估》GB/T 30352 有内容上相互配合之处，但时限要求和评估对象不同。本标准侧重在更短时间内评估地震对于区域建筑的破坏能力，而非评估地震对区域建筑造成的破坏情况。但当具有区域建筑的详细建筑承灾体属性数据时，本标准也可以用于评估区域建筑的震害。

基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估标准

1 范围

本标准提供基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估的方法、程序及技术要求。

本标准利用强震动台网的地震动实测数据，在震后 2 小时内给出地震对台站关联区域的建筑破坏力评估结果。

在满足地震破坏力评估的数据要求情况下，对于发生 5 级及以上的破坏性地震，宜按照本标准开展区域建筑地震破坏力评估。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 50011 建筑抗震设计规范
DB/T 64 强震动观测技术规程
DB/T 17 地震台站建设规范 强震动台站
DB/T 60 地震台站建设规范 地震烈度速报与预警台站
DB/T 10 数字强震动加速度仪
GB/T 17742 中国地震烈度表
GB/T 30352 地震灾情应急评估
GB/T 24335 建（构）筑物地震破坏等级划分
GB 50009 建筑结构荷载规范
JGJ 3 高层建筑混凝土结构技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

实测地震动 recorded ground motion

由强震动仪器测得的地震引起地表附近土层（地面）振动的记录。

[改自 DB/T 10-2016，定义 3.1]

3.2

台站关联区域 area related to seismic station

受强震动台站实测地震动影响的评估区域。

3.3

地震破坏力 destructive capacity of earthquake

地震对建筑的破坏能力及对建筑内人员引起的不适反应。

3.4

弹塑性时程分析 elasto-plastic time-history analysis

考虑结构弹塑性的动力时程分析。

[改自 GB 50010-2010，定义 5.5]

3.5

建筑地震破坏状态 seismic damage state of buildings

建筑受地震作用引起破坏的轻重程度。

[改自 GB/T 24335-2009，定义 2.3]

3.6

人员加速度感受 human uncomfortableness for accelerations.

地震引起的加速度响应对人员造成的不适感受。

4 基本规定

4.1

基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估结果应包括不同台站关联区域的建筑破坏状态占比和人员加速度感受等级占比。

4.2

基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估应按下列步骤执行：

- (1) 实测地震动数据收集。收集符合本标准要求的强震动台站实测地震动记录数据，按照本标准第 5 章执行。
- (2) 区域建筑承灾体属性数据确定。确定台站关联区域的建筑承灾体属性数据，按照本标准第 6 章执行。
- (3) 区域建筑抗震弹塑性时程分析。建立建筑计算模型，并开展区域建筑抗震弹塑性时程分析，按照本标准第 7 章执行。
- (4) 结果后处理与评估报告编写。开展区域建筑抗震弹塑性时程分析结果后处理，并编写区域建筑地震破坏力评估报告，按照本标准第 8 章执行。

5 实测地震动数据收集

5.1 一般规定

- 5.1.1 台站关联区域边界与强震动台站的距离不宜超过区域平均台站间距和 10 km 二者的

较大值。台站关联区域存在抗震不利场地及其他不利效应或地形明显变化时应专门研究。

5.1.2 拟开展实测地震动数据收集的台站应满足：

- (1) 根据台站的具体类型，应符合现行地震行业标准《地震台站建设规范 强震动台站》DB/T 17 或《地震台站建设规范 地震烈度速报与预警台站》DB/T 60 的相关规定。
- (2) 获取观测记录的强震仪器的仪器误差不应超过 5%。

5.2 数据内容

5.2.1 台站原始数据应包含元数据和事件波形数据。

5.2.2 元数据应包含地震、台站、记录和强震仪器的元数据，具体包括：

- (1) 地震元数据：地震名称、发生时间、经纬度、震级、震源深度等。
- (2) 台站元数据：台站名称、代码、经纬度，台址的场地资料。
- (3) 记录元数据：加速度、速度和位移记录的最大值、记录时长、采样率等信息，以及记录文件编号和相应的存储光盘编号等。
- (4) 强震仪器元数据：仪器型号、序列号、主要性能指标和参数值等。

5.2.3 事件波形数据应满足下列要求：

- (1) 事件波形数据应进行数据处理，包括：
 - a) 应对未校正加速度记录波形数据进行零基线和仪器频率响应校正，生成校正加速度记录。
 - b) 应对校正加速度记录计算阻尼比值为 0.05 的绝对加速度反应谱。
区域建筑地震破坏力评估应采用校正加速度记录。以下条文中如无特殊说明，加速度记录均指校正加速度记录。
- (2) 加速度记录应包含至少两个水平正交方向和一个竖直方向的数据。宜采用南北方向（NS）和东西方向（EW）作为两个水平正交方向。
- (3) 加速度记录应采用国际单位制。
- (4) 加速度记录的采样率不应小于 50 Hz。
- (5) 加速度记录应包含地震动有效持时部分，宜采用地震动有效持时部分及其前后各 20 s 的区间。地震动有效持时部分应采用首末两次达到 0.1 倍加速度最大绝对值的区间。

6 区域建筑承灾体属性数据确定

6.1 一般规定

6.1.1 建筑承灾体属性数据包括：结构类型、层高、楼层数、建造年代、楼层面积、位置信息和特殊情况等，宜按照附录表 A.1 开展统计调查获取。如台站关联区域已经有每栋建筑的承灾体属性数据，宜直接采用。

6.1.2 缺乏建筑承灾体属性数据的区域，可根据本标准 6.2 条规定匹配典型建筑承灾体属性数据集。

6.1.3 在确定台站关联区域建筑承灾体属性数据后，按本标准第 7 章建立建筑计算模型。

6.2 匹配典型建筑承灾体属性数据集

6.2.1 应对台站关联区域的抗震设防水平进行分级编码，规则如下：

- (1) 第一分类层级表示城镇乡级别：C 代表城市，T 代表镇，R 代表乡村，S 代表城郊或城中村；
- (2) 第二分类层级应根据抗震性能较好的建筑比例将区域分为四个等级：I ($\geq 50\%$)，II ($35\% \sim 50\%$)，III ($20\% \sim 35\%$)，IV ($\leq 20\%$)；
- (3) 第三分类层级应根据抗震性能较差的建筑比例分为三个等级：1 ($\leq 20\%$)，2 ($20\% \sim 40\%$)，3 ($\geq 40\%$)。

6.2.2 根据台站关联区域的分级编码，可按照附录表 A.2 匹配典型建筑承灾体属性数据集，并可根据当地实际情况调整。

7 区域建筑抗震弹塑性时程分析

7.1 一般规定

7.1.1 布置规则的高层钢筋混凝土框架剪力墙或钢筋混凝土剪力墙结构，多层钢筋混凝土框架或钢框架结构、砌体结构与土木结构，计算模型可按照 7.2 节确定。对于具有不利条件的建筑，计算模型应单独研究。

7.1.2 本标准考虑水平地震对结构的作用，对于受竖向地震动控制以及场地具有其他不利影响的情况应单独研究。

7.2 建筑计算模型

7.2.1 对于 7.1.1 条中所述的多层结构，宜采用多自由度集中质量剪切层模型；对于 7.1.1 条中所述的高层建筑，宜采用多自由度集中质量弯剪耦合模型，如图 7.1 所示。

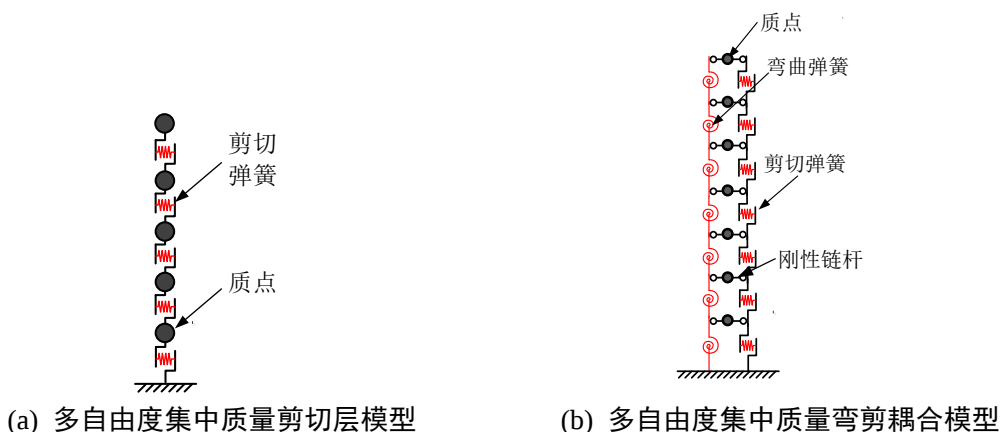


图 7.1 建筑计算模型

7.2.2 建筑计算模型的参数应包括楼层质量参数、楼层骨架线参数和楼层滞回性能参数，可分别按照 7.2.3 - 7.2.13 条确定。

7.2.3 楼层质量参数 m 可按照式(7.1)计算。

$$m = m_1 A \quad (7.1)$$

式中： m ——楼层质量参数；

m_1 ——单位建筑面积质量，可根据实际情况确定，也可参考附录 B.1 确定；

A ——建筑单层面积，可根据实际情况确定，也可参考附录 B.1 确定。

7.2.4 对于各层面积相近且布置规则的多层建筑，可假设多自由度集中质量剪切层模型各层楼层刚度参数 k_0 相同，并按照式(7.2)确定。当建筑布置不规则时，楼层刚度参数 k_0 可根据实际情况确定。

$$k_0 = \frac{4\pi^2 m}{T_1^2} \theta \quad (7.2)$$

式中： k_0 ——楼层总剪切刚度；

m ——楼层质量；

T_1 ——建筑一阶周期，可参照附录 B.2 确定；

θ ——振型参数，可参照附录 B.3 确定。

7.2.5 对于竖向与平面布置规则的高层建筑，多自由度集中质量弯剪耦合模型的弯曲刚度参数 Π 与楼层剪切刚度参数 Ψ 可按照式(7.3)-(7.4)确定。当建筑存在国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中 3.4.3 条所述的竖向或平面不规则时，相关参数取值宜根据实际情况确定。

$$\Pi = \frac{4\pi^2 mnH^3}{T_1^2 \gamma_1^2 (\gamma_1^2 + \alpha_0^2)} \quad (7.3)$$

$$\Psi = \frac{\alpha_0^2 \Pi}{H^2} \quad (7.4)$$

式中： Π ——弯曲刚度参数；

Ψ ——剪切刚度参数；

m ——楼层质量参数；

n ——建筑层数；

H ——结构总高；

T_1 ——建筑一阶周期，可参照附录 B.2 确定；

γ_1 ——结构一阶特征值参数，可参照附录 B.4 确定；

α_0 ——结构弯剪刚度比，可参照附录 B.4 确定。

7.2.6 多自由度集中质量剪切层模型与弯剪耦合模型的层间骨架线宜采用图 7.2 所示的三线性模型。

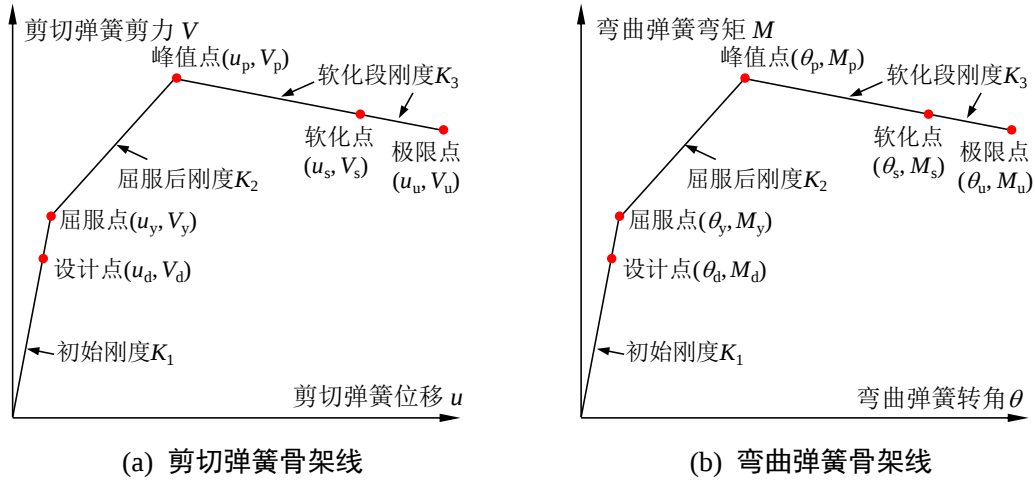


图 7.2 三线性骨架线

7.2.7 多自由度集中质量剪切层模型的各层设计剪力 V_d 可根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中 5.2.1 条采用底部剪力法确定。

7.2.8 多自由度集中质量弯剪耦合模型的层间承载力参数可根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中 5.2.2 条采用振型分解反应谱法确定。建筑各层对应的剪切弹簧计算剪力 V_a 与弯曲弹簧计算弯矩 M_a 可根据式(7.5)-(7.9)计算。剪切弹簧计算剪力 V_a 可按照式(7.10)进行调整得到设计剪力 V_d ；弯曲弹簧计算弯矩 M_a 可按照 1.2 倍进行放大得到弯曲弹簧设计弯矩 M_d ，对于剪力墙底部加强部位对应的楼层，弯曲弹簧设计弯矩 M_d 可按底层弯曲弹簧计算弯矩 M_a 乘以增大系数 1.3 倍采用。

$$\begin{bmatrix} u_k \\ \theta_k \end{bmatrix} = \Gamma_k D_k \Phi_k \quad (7.5)$$

$$V_k = \Delta u_k \Psi / h \quad (7.6)$$

$$M_k = \Delta \theta_k \Pi / h \quad (7.7)$$

$$V_a = \sqrt{\sum V_k^2} \quad (7.8)$$

$$M_a = \sqrt{\sum M_k^2} \quad (7.9)$$

$$V_d = \max[V_a, 0.2V_{base}] \quad (7.10)$$

式中： u_k ——第 k 阶振型位移向量；

θ_k ——各层弯曲弹簧的第 k 阶振型转角向量；

Δu_k ——各层剪切弹簧的第 k 阶振型层间位移向量；

$\Delta \theta_k$ ——各层弯曲弹簧的第 k 阶振型层间转角向量；

V_k ——各层剪切弹簧的第 k 阶振型剪力向量；

M_k ——各层弯曲弹簧的第 k 阶振型弯矩向量；

Γ_k ——第 k 阶振型参与系数；

D_k ——第 k 阶振型位移；

Φ_k ——第 k 阶振型系数；

h ——楼层高度。

V_d ——剪切弹簧的设计剪力；

V_{base} ——地震作用标准值的结构底层总剪力；

7.2.9 剪切弹簧与弯曲弹簧的屈服承载力和峰值承载力可按照式(7.11)-(7.14)确定。

$$V_y = \Omega_y \cdot V_d \quad (7.11)$$

$$M_y = \Omega_y \cdot M_d \quad (7.12)$$

$$V_p = \Omega_p \cdot V_y \quad (7.13)$$

$$M_p = \Omega_p \cdot M_y \quad (7.14)$$

式中： V_d ——剪切弹簧的设计剪力；

M_d ——弯曲弹簧的设计弯矩；

V_y ——剪切弹簧的屈服剪力；

M_y ——弯曲弹簧的屈服弯矩；

V_p ——剪切弹簧的峰值剪力；

M_p ——弯曲弹簧的峰值弯矩；

Ω_y ——承载力屈服超强系数，可参照附录 B.5 确定；

Ω_p ——承载力峰值超强系数，可参照附录 B.5 确定。

7.2.10 楼层骨架线的屈服后刚度 K_2 可按照式(7.15)或(7.16)推荐的两种方法确定。

$$K_2 = \eta K_1 \quad (7.15)$$

$$K_2 = \frac{F_p - F_y}{\delta_p - \delta_y} \quad (7.16)$$

式中： η ——屈服后刚度系数，可参照附录 B.6 确定。

K_1 ——初始刚度，为弯曲刚度 I 或剪切刚度 Ψ ；

K_2 ——屈服后刚度；

F_p ——峰值承载力，为峰值弯矩 M_p 或峰值剪力 V_p ；

F_y ——屈服承载力，为屈服弯矩 M_y 或屈服剪力 V_y ；

δ_p ——峰值承载力对应的位移角，可参照附录 B.6 确定；

δ_y ——屈服承载力对应的位移角，可根据屈服承载力 F_y 与初始刚度 K_1 确定。

7.2.11 层间骨架线的软化段刚度 K_3 可按照式(7.17)或(7.18)确定。

$$K_3 = \eta_s K_1 \quad (7.17)$$

$$K_2 = \frac{F_s - F_p}{\delta_s - \delta_p} \quad (7.18)$$

式中： η_s ——软化段刚度系数，可参照附录 B.6 确定。

K_3 ——软化刚度；

F_s ——软化点承载力，为 0.85 倍峰值承载力；

δ_s ——软化点位移角，剪切弹簧软化点位移角 $\Delta u_s/h$ ，可参照附录 B.6 确定；

7.2.12 层间骨架线的承载力参数与位移参数应根据建筑建造年代，按照式(7.19)或(7.20)进行折减。

$$F_r = \eta_F F \quad (7.19)$$

$$\delta_r = \eta_d \delta \quad (7.20)$$

式中： F ——未进行年代折减的骨架线承载力，包含屈服点承载力 F_y ，峰值点承载力 F_p 和软化点承载力 F_s ；

F_r ——年代折减后的骨架线承载力；

η_F ——承载力年代折减系数，可参照附录 B.7 确定。

δ ——未进行年代折减的骨架线位移角，包含屈服点位移角 δ_y ，峰值点位移角 δ_p 和软化点位移角 δ_s ；

δ_r ——年代折减后的骨架线位移角；

η_d ——位移角年代折减系数，可参照附录 B.7 确定。

7.2.13 多自由度集中质量模型宜采用单参数滞回捏拢模型。滞回捏拢参数 τ 的定义如式(7.21)所示，取值可根据结构类型参照附录 B.6 确定。

$$\tau = \frac{A_p}{A_b} \quad (7.21)$$

式中： A_p ——滞回捏拢面积；

A_b ——理想弹塑性滞回面积。

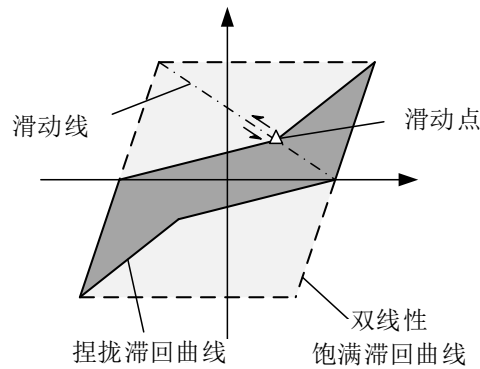


图 7.3 单参数滞回捏拢模型

7.3 区域建筑抗震弹塑性时程分析

- 7.3.1 区域建筑抗震弹塑性时程分析宜采用中心差分法，计算步长宜小于 0.8 倍的稳定步长。建筑的弹性阻尼比可根据结构类型取值，参照附表 B.6 确定。
- 7.3.2 区域建筑抗震弹塑性时程分析应输出建筑各层工程需求参数，宜包括：楼层位移、楼层绝对加速度、层间位移角、层间转角等数据。

8 结果后处理与评估报告编写

8.1 分析结果后处理

- 8.1.1 区域建筑抗震弹塑性分析后处理的内容包括：
- (1) 建筑地震破坏状态确定；
 - (2) 人员加速度感受等级确定；
 - (3) 区域建筑地震破坏力评估。
- 8.1.2 建筑地震破坏状态分为五个等级：基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏、毁坏。建筑地震破坏状态取其各层中最严重的破坏状态，每层的破坏状态可由区域建筑弹塑性时程分析得到层间位移角或者层间转角判断，各破坏状态对应的限值具体见附录 C。
- 8.1.3 建筑内人员加速度感受等级分为：不易感觉、可感觉、不适、非常不适、难以忍受。人员加速度感受等级应根据所有楼层最大加速度确定，依据如表 8.1。

表 8.1 楼层最大加速度与人员加速度感受对应关系

人员加速度感受	加速度 (m/s ²)
不易感觉	<0.05
可感觉	0.05~0.15
不适	0.15~0.5
非常不适	0.5~1.5
难以忍受	>1.5

- 8.1.4 台站关联区域的地震破坏力评估应统计建筑不同破坏状态等级的占比，宜用附录 D 表 D3.1 统计；台站关联区域的建筑人员加速度感受评估应统计建筑的不同人员加速度感受等级的占比，宜用附录 D 表 D3.1 统计。

8.2 评估报告编写

- 8.2.1 基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估报告可分为第一批次和第二批次报告（简称一报和二报），一报涉及的台站可按如下规则选取：
- (1) 单条地震动记录 PGA 大于全部台站记录中最大 PGA 的 50%的强震动台站；
 - (2) 单条地震动记录 PGA 大于 100cm/s² 的强震动台站；
 - (3) 位于人口聚集区域、建筑密集区域，或建筑破坏风险较高区域等其他必要的强震动

台站。

8.2.2 评估报告包含地震基本参数、地震动记录信息、台站关联区域地震破坏力评估、结论等四部分，如附录 D 所示。

8.2.3 地震基本参数如附录 D.1 所示，应包括：地震发生时间、震中位置、震级、震源深度等。

8.2.4 地震动记录信息如附录 D.2 所示，应包括：

- (1) 地震动记录的数量、相应台站的经纬度、震中距和 PGA；
- (2) 代表性地震动记录的加速度时程和加速度反应谱。

8.2.5 台站关联区域地震破坏力评估应包括不同台站地震记录的破坏力分布图，如附录 D.3 所示。其中，图中应包括：

- (1) 地震的基本信息；
- (2) 区域底图；
- (3) 各台站地理位置分布；
- (4) 各台站记录评估得到的建筑损伤程度占比；
- (5) 宜包含地震震中附近人口密度分布。

8.2.6 台站关联区域地震破坏力评估还应包括不同台站地震记录的人员加速度感受分布图，如附录 D.3 所示。图中应包括：

- (1) 地震的基本信息；
- (2) 区域底图；
- (3) 各台站地理位置分布；
- (4) 各台站记录评估得到的人员加速度感受程度占比；
- (5) 宜包含地震震中附近人口密度分布。

8.2.7 台站关联区域地震破坏力评估宜用表格形式给出各台站评估结果，如附录 D.3 所示。

8.2.8 评估报告结论可包括：

- (1) 地震破坏力评估整体结果；
- (2) 地震应急避险与抗震救灾建议。

附 录 A
(资料性附录)
推荐的区域承灾体建立的参数

A.1 区域建筑承灾体属性数据统计表

表 A.1 区域建筑承灾体属性数据统计表

建筑编号	建筑名称	楼层数	层高(m)	结构类型	建筑年代	楼层面积(m ²)	使用功能	经度	纬度	所在地
1										
2										

A.2 典型分级城市统计信息

不同分级区域对应的统计数据，如表 A.2.1-36 所示。

表 A.2.1 C-1-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	0	3	9	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	2	4
	未设防砌体结构	9	19	43	11	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	7	3	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	0	14	38	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	5	18	21
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	8	51	59	50	0
	土木结构	8	4	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	1	56	166	25	0
	框架剪力墙结构	0	0	6	71	84
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	28	127	28	0
	土木结构	8	4	0	0	0

表 A.2.2 C-1-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	3	1	70	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	2	4
	未设防砌体结构	25	3	132	14	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	60	25	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	7	2	142	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	8	7	8
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	25	6	81	20	0
	土木结构	31	13	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	11	3	228	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	14	8	13
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	12	5	0	0	0

表 A.2.3 C-1-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	21	52	123	8	0
	框架剪力墙结构	0	0	8	17	3
	未设防砌体结构	39	47	49	46	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	27	18	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	14	35	81	4	0
	框架剪力墙结构	0	0	7	13	2
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	5	3	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	33	82	189	16	0
	框架剪力墙结构	0	0	16	24	5
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	3	2	0	0	0

表 A.2.4 C-II-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	2	11	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	1	10
	未设防砌体结构	15	30	66	16	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	7	7	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	3	6	41	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	3	32
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	4	110	45	21	0
	土木结构	6	6	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	11	23	151	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	13	8	122
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	18	206	1	0
	土木结构	6	6	0	0	0

表 A.2.5 C-II-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	5	7	26	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	4	3
	未设防砌体结构	38	13	106	22	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	47	39	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	11	16	57	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	8	9	7
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	37	19	108	22	0
	土木结构	26	21	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	22	31	121	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	9	16	14
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	10	5	68	17	0
	土木结构	13	10	0	0	0

表 A.2.6 C-II-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	3	0	6	12	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	29	30
	未设防砌体结构	16	1	133	139	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	31	21	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	4	0	9	12	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	42	39
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	18	2	91	40	0
	土木结构	10	7	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	8	1	18	27	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	92	86
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	7	1	26	27	0
	土木结构	6	4	0	0	0

表 A.2.7 C-III-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	1	2	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	2	3
	未设防砌体结构	34	23	17	20	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	6	8	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	3	7	12	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	11	18
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	21	169	65	22	0
	土木结构	9	12	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	9	21	35	8	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	28	54
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	6	3	351	3	0
	土木结构	7	9	0	0	0

表 A.2.8 C-III-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	4	3	7	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	9	13
	未设防砌体结构	16	58	122	27	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	29	33	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	8	6	12	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	12	25
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	12	43	62	92	0
	土木结构	14	16	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	19	14	27	12	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	31	60
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	3	111	62	11	0
	土木结构	8	10	0	0	0

表 A.2.9 C-III-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	11	2	2	25	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	53	1
	未设防砌体结构	5	1	57	14	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	346	16	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	11	2	2	21	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	56	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	2	70	5	0
	土木结构	85	4	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	17	3	3	27	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	96	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	2	2	19	1	0
	土木结构	34	2	0	0	0

表 A.2.10 C-IV-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	0	7	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	0	1
	未设防砌体结构	88	6	39	3	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	4	7	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	5	1	32	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	0	6
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	56	6	238	4	0
	土木结构	5	8	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	13	3	82	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	5	1	16
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	9	1	343	1	0
	土木结构	3	5	0	0	0

表 A.2.11 C-IV-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	2	2	6	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	3	6
	未设防砌体结构	32	34	32	124	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	39	39	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	7	5	17	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	9	18
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	75	32	27	221	0
	土木结构	29	29	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	6	4	14	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	10	16
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	23	24	45	46	0
	土木结构	6	6	0	0	0

表 A.2.12 C-IV-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	9	4	13	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	6	5
	未设防砌体结构	75	62	13	7	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	59	183	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	14	6	19	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	10	7
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	103	9	35	24	0
	土木结构	22	68	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	21	9	28	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	16	11
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	45	12	37	28	0
	土木结构	8	26	0	0	0

表 A.2.13 T-I-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	0	3	9	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	4	4
	未设防砌体结构	9	19	43	11	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	7	3	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	0	14	42	9	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	15	21
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	8	51	59	50	0
	土木结构	8	4	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	1	56	162	33	0
	框架剪力墙结构	0	0	10	63	84
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	28	127	28	0
	土木结构	8	4	0	0	0

表 A.2.14 T-Ⅰ-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	3	1	72	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	3	4
	未设防砌体结构	25	3	132	14	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	60	25	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	7	2	142	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	8	6	8
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	25	6	81	20	0
	土木结构	31	13	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	11	3	232	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	10	12	13
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	12	5	0	0	0

表 A.2.15 T-Ⅰ-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	21	52	122	8	0
	框架剪力墙结构	0	0	9	17	3
	未设防砌体结构	39	47	49	46	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	27	18	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	14	35	79	4	0
	框架剪力墙结构	0	0	9	13	2
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	5	3	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	33	82	192	11	0
	框架剪力墙结构	0	0	13	29	5
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	3	2	0	0	0

表 A.2.16 T-II-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	2	12	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	0	10
	未设防砌体结构	15	30	66	16	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	7	7	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	3	6	42	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	2	32
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	4	110	45	21	0
	土木结构	6	6	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	11	23	152	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	12	9	122
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	18	206	1	0
	土木结构	6	6	0	0	0

表 A.2.17 T-II-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	5	7	28	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	3	3
	未设防砌体结构	38	13	106	22	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	47	39	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	11	16	61	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	5	7
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	37	19	108	22	0
	土木结构	26	21	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	22	31	125	7	0
	框架剪力墙结构	0	0	5	15	14
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	10	5	68	17	0
	土木结构	13	10	0	0	0

表 A.2.18 T-II-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	3	0	7	18	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	23	30
	未设防砌体结构	16	1	133	139	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	31	21	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	4	0	8	17	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	37	39
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	18	2	91	40	0
	土木结构	10	7	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	8	1	16	32	0
	框架剪力墙结构	0	0	3	87	86
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	7	1	26	27	0
	土木结构	6	4	0	0	0

表 A.2.19 T-III-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	1	2	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	2	3
	未设防砌体结构	34	23	17	20	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	6	8	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	3	7	11	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	11	18
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	21	169	65	22	0
	土木结构	9	12	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	9	21	34	12	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	24	54
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	6	3	351	3	0
	土木结构	7	9	0	0	0

表 A.2.20 T-III-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	4	3	7	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	8	13
	未设防砌体结构	16	58	122	27	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	29	33	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	8	6	11	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	12	25
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	12	43	62	92	0
	土木结构	14	16	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	19	14	29	14	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	29	60
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	3	111	62	11	0
	土木结构	8	10	0	0	0

表 A.2.21 T-III-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	11	2	1	17	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	61	1
	未设防砌体结构	5	1	57	14	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	346	16	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	11	2	2	18	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	59	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	2	70	5	0
	土木结构	85	4	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	17	3	3	26	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	97	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	2	2	19	1	0
	土木结构	34	2	0	0	0

表 A.2.22 T-IV -1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	0	5	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	0	1
	未设防砌体结构	88	6	39	3	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	4	7	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	5	1	31	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	0	6
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	56	6	238	4	0
	土木结构	5	8	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	13	3	85	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	0	16
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	9	1	343	1	0
	土木结构	3	5	0	0	0

表 A.2.23 T-IV -2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	2	2	6	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	4	6
	未设防砌体结构	32	34	32	124	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	39	39	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	7	5	16	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	12	18
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	75	32	27	221	0
	土木结构	29	29	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	6	4	14	7	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	6	16
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	23	24	45	46	0
	土木结构	6	6	0	0	0

表 A.2.24 T-IV -3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	9	4	12	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	8	5
	未设防砌体结构	75	62	13	7	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	59	183	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	14	6	18	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	10	7
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	103	9	35	24	0
	土木结构	22	68	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	21	9	25	7	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	12	11
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	45	12	37	28	0
	土木结构	8	26	0	0	0

表 A.2.25 R- I -1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	11	1	99	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	5	6	6
	未设防砌体结构	11	3	190	13	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	71	30	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	15	1	131	5	0
	框架剪力墙结构	0	0	9	3	8
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	12	6	46	23	0
	土木结构	24	10	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	22	1	186	4	0
	框架剪力墙结构	0	0	15	7	11
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	9	4	0	0	0

表 A.2.26 R-Ⅰ-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	7	36	14	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	2	2
	未设防砌体结构	8	9	20	39	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	34	18	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	24	128	56	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	6	7
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	25	16	32	22	0
	土木结构	30	16	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	45	241	95	4	0
	框架剪力墙结构	0	0	12	9	13
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	1	1	1	0
	土木结构	14	8	0	0	0

表 A.2.27 R-Ⅰ-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	2	31	27	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	6	2
	未设防砌体结构	7	21	97	34	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	47	40	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	4	68	63	7	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	10	4
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	7	14	85	36	0
	土木结构	26	22	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	8	134	121	10	0
	框架剪力墙结构	0	0	7	23	7
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	1	2	1	2	0
	土木结构	13	11	0	0	0

表 A.2.28 R-II-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	9	5	5	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	0	0
	未设防砌体结构	1	1	12	1	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	111	1	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	38	20	18	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	0	0
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	20	1	92	1	0
	土木结构	113	1	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	133	70	61	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	5	1	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	109	1	67	1	0
	土木结构	99	1	0	0	0

表 A.2.29 R-II-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	1	7	37	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	2	0
	未设防砌体结构	4	100	24	4	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	63	47	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	3	15	86	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	7	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	2	119	28	5	0
	土木结构	36	27	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	7	34	194	7	0
	框架剪力墙结构	0	0	9	9	2
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	3	55	19	2	0
	土木结构	20	15	0	0	0

表 A.2.30 R-II-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	5	21	46	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	4	1
	未设防砌体结构	2	145	29	7	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	110	77	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	7	30	64	4	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	5	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	7	92	37	8	0
	土木结构	40	28	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	9	41	89	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	10	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	5	7	12	18	0
	土木结构	14	10	0	0	0

表 A.2.31 R-III-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	2	2	7	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	0	2
	未设防砌体结构	3	72	7	1	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	40	3	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	9	8	45	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	0	9
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	25	142	31	1	0
	土木结构	43	3	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	30	27	148	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	9	1	30
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	6	136	129	1	0
	土木结构	36	3	0	0	0

表 A.2.32 R-III-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	9	1	30	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	3	0	0
	未设防砌体结构	26	24	44	1	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	176	7	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	25	4	87	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	0	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	43	16	131	1	0
	土木结构	121	5	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	27	4	92	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	8	1	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	4	32	36	1	0
	土木结构	33	1	0	0	0

表 A.2.33 R-III-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	27	12	24	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	6	1
	未设防砌体结构	25	202	26	4	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	70	28	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	51	22	41	2	0
	框架剪力墙结构	0	0	4	9	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	53	135	25	6	0
	土木结构	33	13	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	46	20	39	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	2	9	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	3	25	15	8	0
	土木结构	8	3	0	0	0

表 A.2.34 R-IV-1 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	0	0	1	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	2	1
	未设防砌体结构	22	21	37	30	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	25	24	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	0	1	4	3	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	3	2
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	27	63	43	68	0
	土木结构	19	18	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	1	5	17	6	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	21	9
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	109	156	196	23	0
	土木结构	22	20	0	0	0

表 A.2.35 R-IV-2 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	20	1	2	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	0	0
	未设防砌体结构	29	27	66	1	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	41	112	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	51	2	5	1	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	0	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	112	31	80	1	0
	土木结构	26	71	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	86	4	7	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	1	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	51	33	95	3	0
	土木结构	11	30	0	0	0

表 A.2.36 R-IV-3 分级区域各结构比例

建筑年代	结构类型	1 层	2-3 层	4-6 层	7-9 层	≥10 层
1989 年以前	框架结构	6	7	7	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	1	1
	未设防砌体结构	154	4	3	4	0
	设防砌体结构	0	0	0	0	0
	土木结构	75	210	0	0	0
1990-1999 年	框架结构	9	11	13	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	0	1	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	190	18	3	5	0
	土木结构	29	81	0	0	0
2000 年及以后	框架结构	9	11	12	0	0
	框架剪力墙结构	0	0	1	1	1
	未设防砌体结构	0	0	0	0	0
	设防砌体结构	76	24	4	5	0
	土木结构	7	20	0	0	0

附录 B

B.1 单位建筑面积质量 m_1 和结构单层面积 A

	框架结构	框剪结构	砌体结构	土木结构
单位面积质量 m_1 (kg/m ²)	1100~1300	1300~1600	1200	1000
结构单层面积 A (m ²)	800	1000	500	300

B.2 不同类型结构周期计算经验公式

B.2.1 钢筋混凝土框架结构

结构的一阶周期可按照式(B.2-1)确定。对于平面长短轴方向尺寸相差较大的结构，可按照式(B.2-2)计算结构的一阶周期。

$$T_1 = (0.05 \sim 0.1)n \quad (\text{B.2-1})$$

$$T_1 = 0.25 + 0.00053H^2 / \sqrt[3]{B} \quad (\text{B.2-2})$$

式中： n ——结构层数；

H ——房屋总高度(m)；

B ——房屋平面宽度(m)。

B.2.2 砌体结构

未设防砌体和设防砌体的一阶周期可以分别按照式(B.2-3)和式(B.2-4)确定。对于平面长短轴方向尺寸相差较大的未设防砌体结构和设防砌体结构，可分别按照式(B.2-5)和式(B.2-6)计算结构的一阶周期。

$$T_1 = 0.064 + 0.053n \quad (\text{B.2-3})$$

$$T_1 = 0.221 + 0.025n \quad (\text{B.2-4})$$

$$T_1 = 0.16441 + 0.00182H^2 / \sqrt{B} \quad (\text{B.2-5})$$

$$T_1 = 0.19486 + 0.00175H^2 / \sqrt{B} \quad (\text{B.2-6})$$

B.2.3 钢筋混凝土高层结构

钢筋混凝土框架剪力墙结构和钢筋混凝土剪力墙结构的一阶周期可分别按照式(B.2-7)和式(B.2-8)确定。结构二阶周期可按照(B.2-9)确定。

$$T_1 = 0.25 + 0.53 \times 10^{-3} H^2 / \sqrt[3]{B} \tag{B.2-7}$$

$$T_1 = 0.03 + 0.03 H / \sqrt[3]{B} \tag{B.2-8}$$

$$T_2 = 0.27 T_1 \tag{B.2-9}$$

B. 2. 4 钢框架结构

结构的一阶周期可按照式(B.2-10)确定。

$$T_1 = (0.10 \sim 0.15) n \tag{B.2-10}$$

B. 3 多自由度集中质量剪切层模型振型参数 θ

层数	1	2	3	4	5	6	7	8
θ	1.00	2.62	5.05	8.29	12.34	17.21	22.88	29.37

B. 4 T_1/T_2 , γ_1 和 α_0 的关系

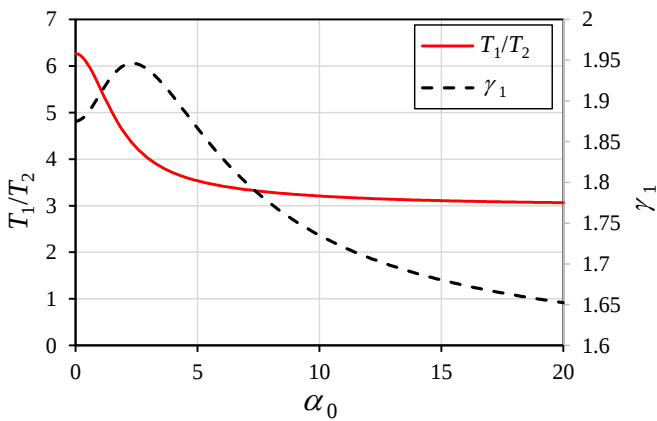


图 B4.1 T_1/T_2 , γ_1 和 α_0 的关系

图中： T_1 ——建筑一阶周期，可参照附录 B.2 确定。

T_2 ——建筑二阶周期，可参照附录 B.2 确定。

B.5 不同类型结构的承载力参数取值表

结构类型	屈服超强系数	峰值超强系数	峰值承载力 (kN/m ²)
钢筋混凝土框架结构	1.10	2.50	--
钢筋混凝土框架剪力墙结构	1.57	2.23	--
设防砌体结构	2.33	1.41	--
钢框架结构	3.22	1.24	--
未设防砌体结构	--	1.40	3.50
砖木结构	--	1.40	0.90

注：未设防砌体结构的峰值承载力参照尹之潜和杨淑文收集的中国 1000 多个未设防砌体结构的统计数据。对于抗震性能特殊的未设防砌体结构，应根据实际情况调整。

B.6 不同类型结构的刚度、位移角与滞回耗能及阻尼比参数取值表

结构类型	屈服后刚度 系数	软化段刚 度系数	剪切弹簧峰 值点位移角	剪切弹簧软 化点位移角	滞回捏拢 参数	阻尼比
钢筋混凝土框架结 构	0.25	0.00	--	--	0.4	0.05
钢筋混凝土框架剪 力墙结构	0.25	0.00	--	--	0.4	0.05
钢框架结构	0.13	0.00	--	--	0.4	0.04
设防砌体结构	--	--	0.0032	0.0096	0.4	0.04
未设防砌体结构	--	--	0.0027	0.0051	0.3	0.04
土木结构	--	--	0.0027	0.0051	0.3	0.04

B.7 骨架线关键点年代折减系数

年代	< 1978		1978 ~ 1989		> 1989	
折减系数类别	承载力 η_F	位移角 η_d	承载力 η_F	位移角 η_d	承载力 η_F	位移角 η_d
$IM = 9$	0.25	0.50	0.50	0.75	1.00	1.00
$IM = 8$	0.50	0.67	0.50	0.83	1.00	1.00
$IM \leq 7$	0.50	0.80	0.50	0.83	1.00	1.00
注：IM 为抗震设防烈度。						

附录 C (规范性附录)

C.1 不同类型建筑损伤限值

表 C.1 不同类型建筑损伤限值

结构类型	工程需求参数	轻微破坏限值	中等破坏限值	严重破坏限值	毁坏限值
钢筋混凝土 框架结构	剪切弹簧 层间位移角	δ_y	$0.5(\delta_y + \delta_p)$	$IM = 6: 0.0160$ $IM = 7: 0.0200$ $IM = 8: 0.0233$ $IM = 9: 0.0300$	$IM = 6: 0.0400$ $IM = 7: 0.0500$ $IM = 8: 0.0600$ $IM = 9: 0.0800$
钢筋混凝土 框架剪力墙 结构	剪切弹簧 层间位移角	--	--	--	$n \leq 10: 0.0600$
	弯曲弹簧 层间转角	ϕ_y	ϕ_p	$4\phi_p$	$n > 10: 8\phi_p$
钢框架结构	剪切弹簧 层间位移角	δ_y	$0.5(\delta_y + \delta_p)$	$IM = 6: 0.0162$ $IM = 7: 0.0203$ $IM = 8: 0.0235$ $IM = 9: 0.0300$	$IM = 6: 0.0400$ $IM = 7: 0.0500$ $IM = 8: 0.0600$ $IM = 9: 0.0800$
设防砌体结 构	剪切弹簧 层间位移角	$\delta_y / 2.455$	δ_y	$IM = 6: 0.0128$ $IM = 7: 0.0161$ $IM = 8: 0.0187$ $IM = 9: 0.0240$	$IM = 6: \min(0.0355, \delta_x)$ $IM = 7: \min(0.0438, \delta_x)$ $IM = 8: \min(0.0525, \delta_x)$ $IM = 9: \min(0.0700, \delta_x)$
未设防砌体 结构	剪切弹簧 层间位移角	δ_y	$0.5(\delta_y + \delta_p)$	0.0080	$\min(0.0280, \delta_x)$
土木结构	剪切弹簧 层间位移角	δ_y	$0.5(\delta_y + \delta_p)$	0.0080	$\min(0.0280, \delta_x)$
注 1: δ_y 为剪切弹簧层间骨架线屈服点对应的层间位移角; 注 2: δ_p 为剪切弹簧层间骨架线峰值点对应的层间位移角; 注 3: δ_x 为剪切弹簧层间骨架线承载力下降到 0 对应的层间位移角; 注 4: ϕ_y 为弯曲弹簧层间骨架线屈服点对应的层间转角; 注 5: ϕ_p 为弯曲弹簧层间骨架线峰值点对应的层间转角; 注 6: IM 为抗震设防烈度; 注 7: n 为结构层数。					

附录 D
推荐的评估报告模板
(2020 年 5 月 18 日云南昭通市巧家县 5.0 级地震破坏力评估)

D.1 地震基本参数

据中国地震台网正式测定，5 月 18 日 21 时 47 分在云南昭通市巧家县发生 5.0 级地震，震源深度 8 千米，震中位于北纬 27.18 度，东经 103.16 度。

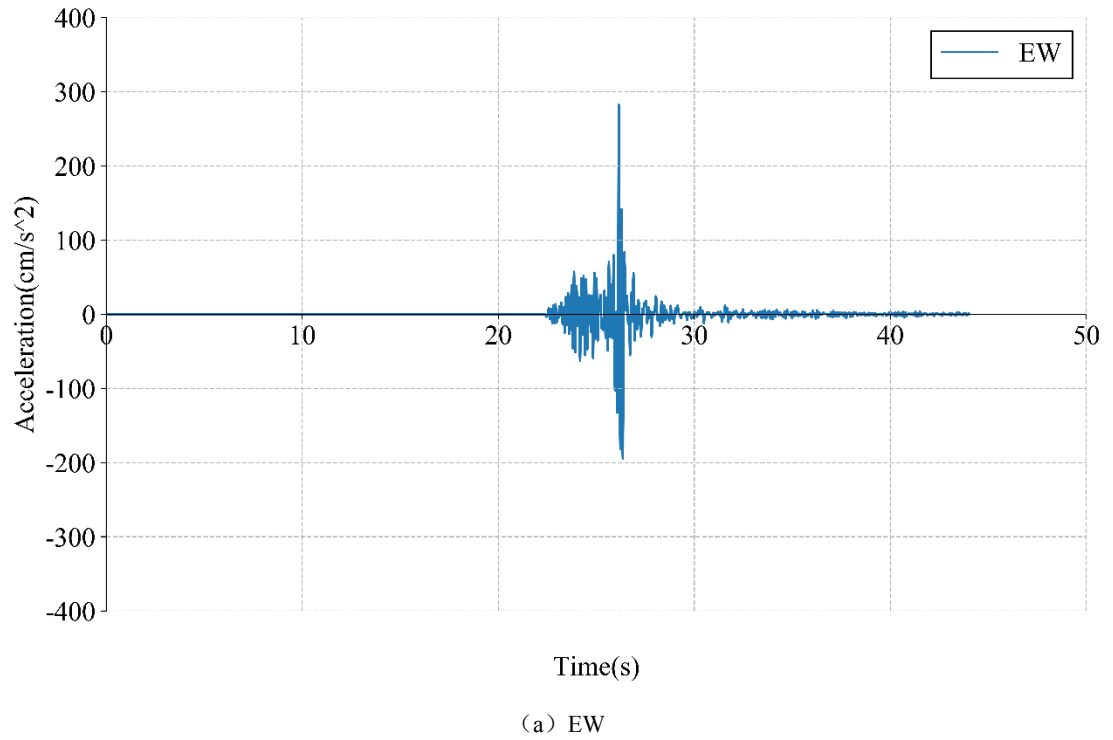
D.2 地震动记录信息

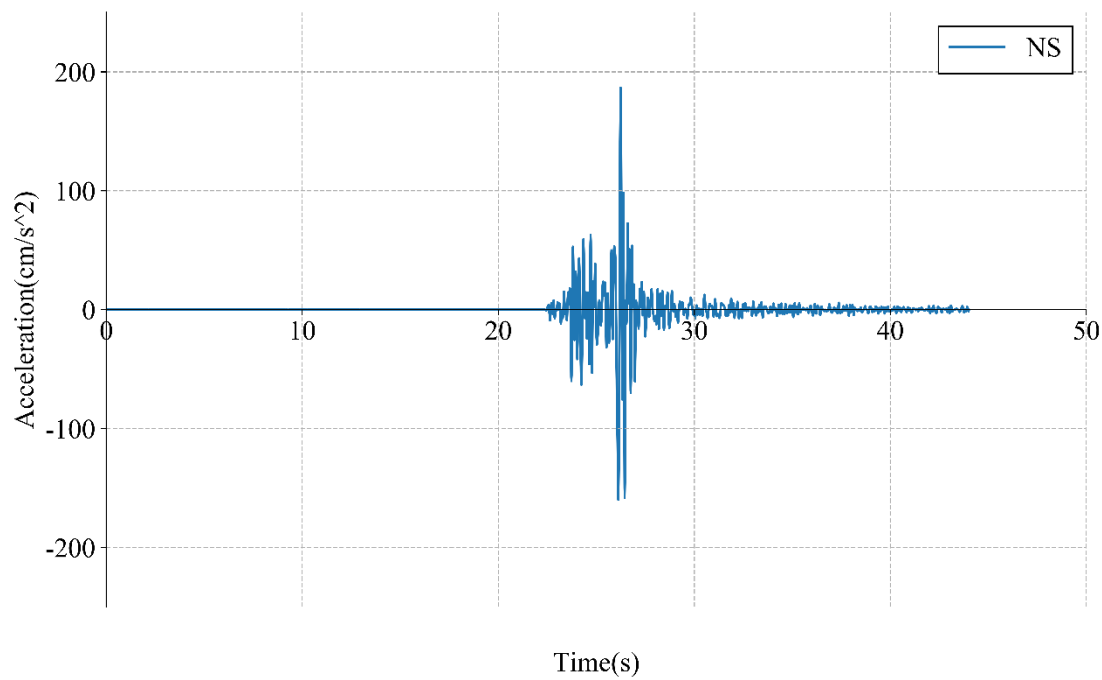
2020 年 5 月 18 日云南昭通市巧家县 5.0 级地震获得了 X 组地震动，地震动记录信息如表 D2.1 所示。

表 D2.1 地震动记录的基本信息

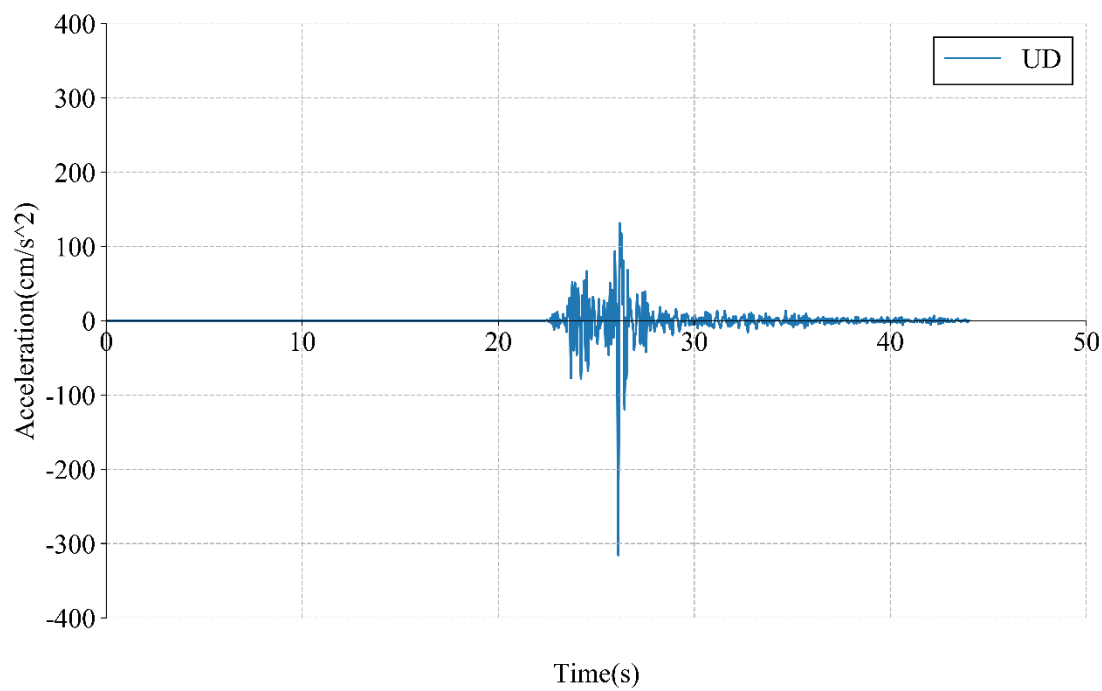
台站编号	震中距	台站纬度	台站经度	PGA _{EW}	PGA _{NS}	PGA _{UD}
1						
.....						

典型地震记录分析如下：编号为 A 的记录台站位置为北纬 27.23 度，东经 103.20 度，记录到水平向地震动峰值加速度为 282.49cm/s²，竖直向地震动峰值加速度为 315.64cm/s²。该地震动及反应谱如图 D2.1、图 D2.2 所示。





(b) NS



(c) UD

图 D2.1 A 台站地面运动记录

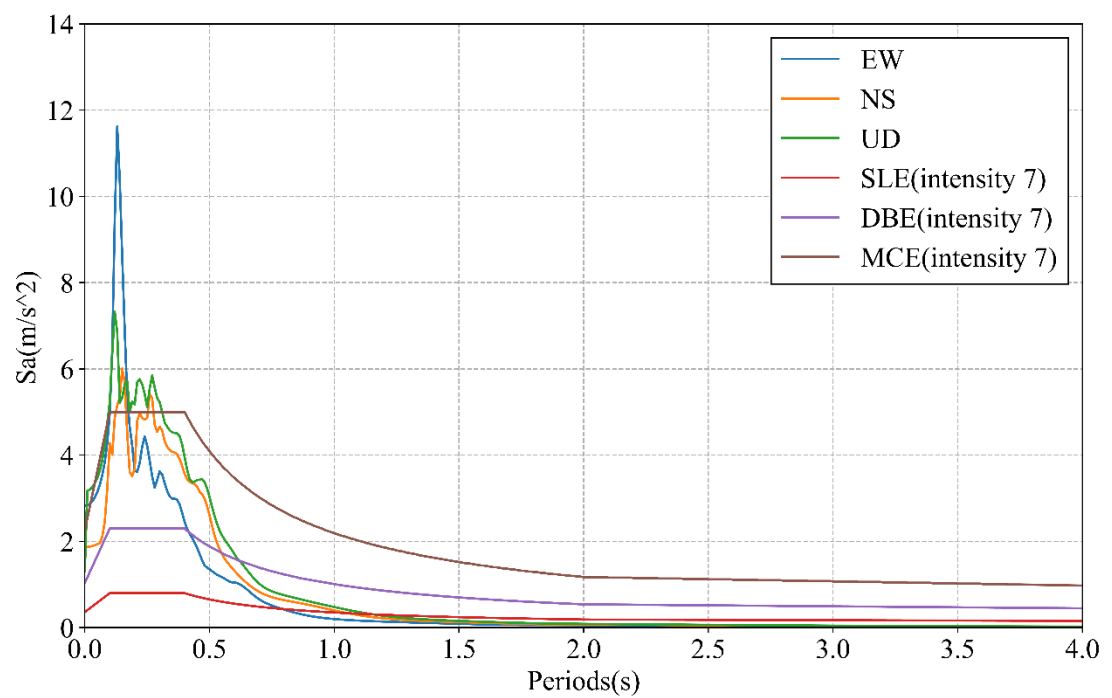


图 D2.2 A 台站典型记录反应谱

D.3 台站关联区域地震破坏力评估

图 D3.1 为根据 2020 年 5 月 18 日云南昭通市巧家县 5.0 级地震震中附近范围内台站记录评估得到的建筑震害分布示意图。

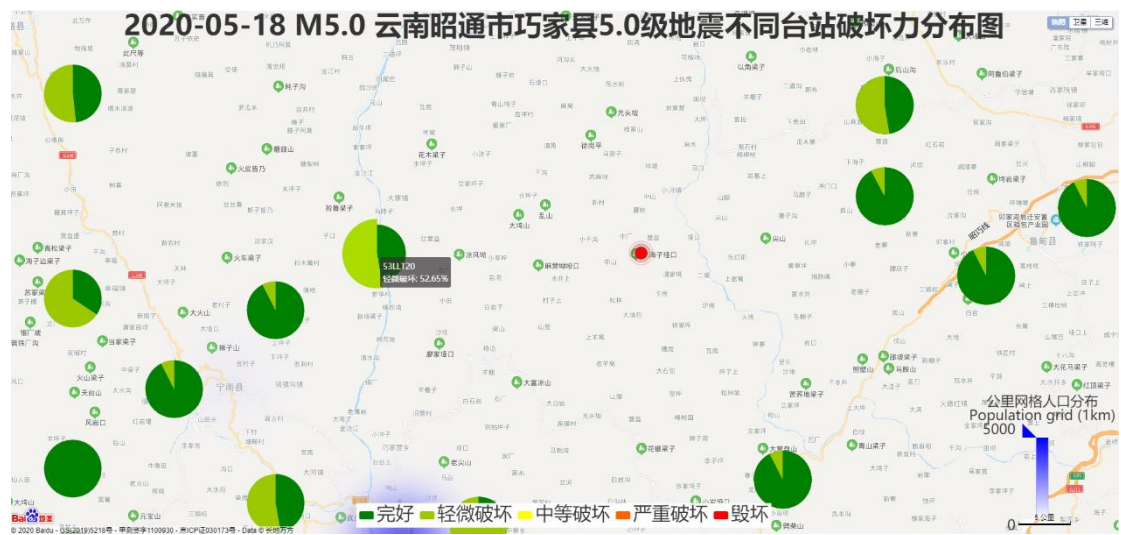


图 D3.1 不同台站地震记录破坏力分布图

图 D3.2 为根据 2020 年 5 月 18 日云南昭通市巧家县 5.0 级地震震中附近范围内台站记录评估得到的人员加速度感受分布示意图。

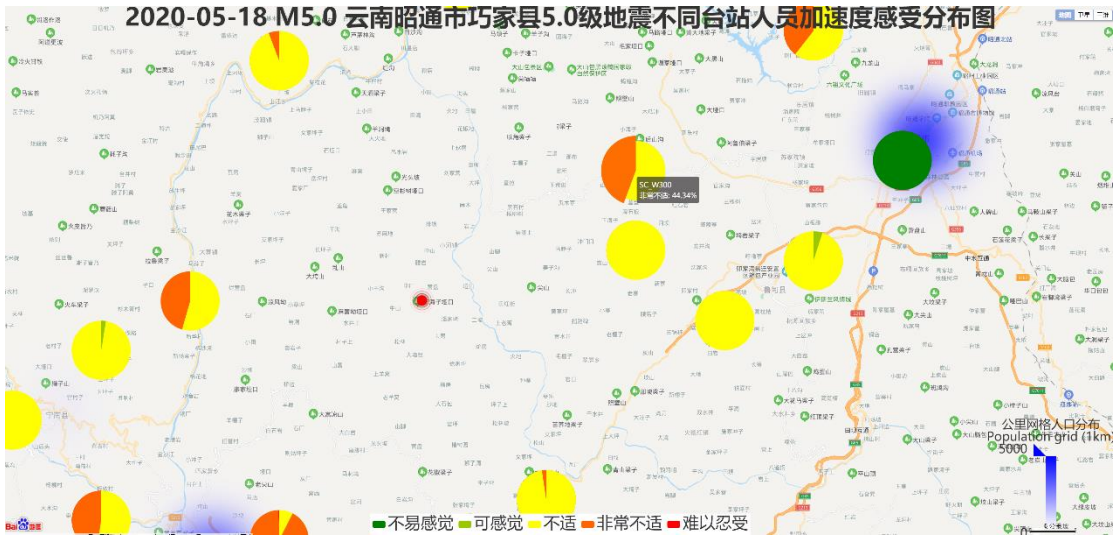


图 D3.2 不同台站地震记录人员加速度感受分布图

地震对台站关联区域破坏力评估的具体结果可按照表 D3.1 统计。

表 D3.1. 台站关联区域地震破坏力评估结果统计表

台站关联区域地震破坏力评估							
建筑震害评估	经度	纬度	各损伤程度的结构占比(%)				
台站编号			完好	轻微破坏	中等破坏	严重破坏	毁坏
1							
.....							
人员加速度感受评估	经度	纬度	各加速度感受程度的结构占比(%)				
台站编号			不易感觉	可感觉	不适	非常不适	难以忍受
1							
.....							

D.4 结论

本次评估结果表明大部分台站关联区主要处于 XX 破坏，人员加速度感受主要以 XX 为主，因此，地震破坏力整体 XX。在地震应急避险与抗震救灾方面，可……。

附：条文说明

1 范围

地震破坏力评估数据要求见本标准第 5、6 章。

强震动台网的地震动实测数据可由强震动台站主管部门提供。

4 基本规定

4.1 地震对区域建筑的破坏力不仅体现在建筑结构自身的破坏，还体现在对建筑内人员引起的不适感受。这种人员不适感受可能产生恐慌，甚至造成严重人员伤亡。因此，本标准区域建筑地震破坏力评估结果包括不同台站关联区域的建筑破坏状态占比和人员加速度感受等级占比两方面内容。

4.2 基于实测地震动的区域建筑地震破坏力评估可按标准规定的步骤顺序执行。其中，“区域建筑承灾体属性数据确定”步骤也可在震前开展，提前为评估做好准备，以节省评估时间。

5 实测地震动数据收集

5.1.1 抗震不利场地可参考《建筑抗震设计规范》GB 50011 第 4 章的相关规定确定。

5.1.2 为保证地震破坏力评估所用的实测地震动数据的准确性和可靠性，台站应符合现行地震行业标准《地震台站建设规范 强震动台站》DB/T 17 或《地震台站建设规范 地震烈度速报与预警台站》DB/T 60 的相关规定，台站的观测专用设备技术应符合《数字强震动加速度仪》DB/T 10 的相关规定，台站的观测系统设备安装应符合《强震动观测技术规程》DB/T 64 的相关规定。

5.2.1 《强震动观测技术规程》DB/T 64 中 7.1.3 规定，台站原始数据应由包含地震信息与台站信息的元数据和台站仪器记录到的事件波形数据组成。

5.2.2 该部分参考《强震动观测技术规程》DB/T 64 中 7.1 规定。

5.2.3 本标准要求根据 DB/T 64 的相关规定生成校正加速度记录和绝对加速度反应谱。校正加速度记录将用于地震破坏力评估的模型输入；绝对加速度反应谱将根据本标准第 8 章相关规定纳入评估报告，用于地震破坏力的定性判断。对于 DB/T 64 规定的数据处理应生成的其他记录和谱值，本标准不作强制要求。

考虑到多数平面规则建筑具有两个主轴方向，部分建筑对于竖向地震动敏感，本标准要求事件波形数据包含至少两个水平正交方向和一个竖直方向。

根据现有强震动观测台站的设备规格，本标准规定采样率不应小于 50 Hz。相对应的时间步长不大于 0.02 s，可以满足本标准第 7 章中区域建筑抗震弹塑性时程分析的精度需要。

为了完整地分析地震动对建筑的破坏力，避免遗漏显著影响建筑响应的加速度记录区间，本标准对事件波形数据的时长和范围做出规定。

6 区域建筑承灾体属性数据确定

6.1.1 建筑承灾体属性数据可以通过实地调查、航拍、地图街景等方式进行确定。其中，“楼层数”不包括地下部分。结构类型主要可分为5类：框架结构、框架剪力墙结构、设防砌体结构、未设防砌体结构、土木结构。如果希望进一步对上述结构类型进行细分或增加其他结构类型，可以参考第7节模型参数标定方法建立对应的计算模型。位置信息包括建筑经纬度和行政归属地。特殊情况可记录建筑的特殊属性，如存在竖向不规则等。

6.1.2 本标准6.2条推荐了典型建筑承灾体数据集，对于缺少建筑承灾体属性数据的区域，可根据6.2条匹配推荐的数据集。

6.2.1 本标准根据《第六次全国人口普查》等数据建立了全国主要城市区域的建筑承灾体属性数据，所建立的属性数据可以考虑当地建筑的统计特征，在国内50多次地震中得到应用。

基于抗震设防水平的数据分级可以很好地考虑当地建筑的抗震能力，降低了数据复杂度，方便实际应用。

本标准推荐的台站关联区域的一级分级标准与人口普查统计数据相匹配，首先根据城、镇、乡级别对台站关联区域进行分级，台站关联区域城镇乡级别的划分应按照国家统计局文件《统计上划分城乡的规定》确定。S代表城郊或城中村，一般为抗震的薄弱区域，在具有相关数据的情况下，可考虑该分类。

其次，通过对典型城区在统一地震作用下的震害结果的聚类分析，可以确定不同区域的抗震能力等级，进一步可以确定不同建筑属性和抗震能力分级的关系。选取相关性最强的两个建筑属性（抗震性能好的建筑比例和坏的比例）对区域进行第二、三级别的分级。其中，抗震性能好的建筑包括钢结构及钢筋混凝土结构。抗震性能较差的建筑包括未按抗震设防设计的建筑，或1989年以前建造且未加固的建筑。

采用三级别分级后可以对台站关联区域进行编码，如：某城市区域，该区域内抗震性能较好的建筑的比例>50%，未设防结构的比例<20%，分级为：C-I-1。

6.2.2 本标准附录表A.2推荐了建筑承灾体属性数据集，在确定台站关联区域的分级编码后根据匹配准则可以获得该区域的建筑属性数据集，并且可根据当地实际情况对建筑属性数据进行调整，如根据当地建筑统计数据修改对应附录表A.2中建筑组成比例。

7 区域建筑抗震弹塑性时程分析

7.1.1 区域建筑抗震弹塑性分析对区域中量大面广的一般建筑，可采用较为简单、计算效率较高的计算模型；对于区域中的典型建筑或者较为重要的建筑，可以单独建立精细有限元模型开展分析。

7.2.1 多自由度集中质量剪切层模型假设楼层质量集中于各层质点，楼层之间采用剪切弹簧连接。该模型适用于框架结构、砌体结构与土木结构等受剪切侧移模式控制的多层结构；多自由度集中质量弯剪耦合模型假设楼层质量集中于各层质点，楼层之间弯曲弹簧与剪切弹簧采用刚性链杆连接。该模型适用于钢筋混凝土框架剪力墙结构等受弯剪耦合侧移模式控制的高层结构。

7.2.2 建筑计算模型的参数取值应考虑当地建筑的特点，可参照本标准进行取值并根据实际情况适当调整。

7.2.3 建筑楼层面积 A 可根据地理信息系统中建筑多边形数据确定。对于各楼层面积不同

的建筑，应根据各层实际面积确定各层质量。

7.2.4 当建筑布置不规则时，建筑楼层刚度可根据各层抗侧力构件数量确定。

7.2.5 对于钢筋混凝土框架剪力墙结构，多自由度集中质量弯剪耦合模型中剪切刚度 Ψ 对应框架的楼层总剪切刚度，弯曲刚度参数 I 对应剪力墙的楼层总弯曲刚度。

7.2.6 剪切弹簧的剪切性能可采用图 7.2a 所示的三线性骨架线，剪切弹簧的弯曲刚度无穷大；弯曲弹簧的弯曲性能可采用图 7.2b 所示的三线性骨架线，弯曲弹簧的剪切刚度无穷大。弯曲弹簧的有限元实现可采用弹塑性欧拉梁模型。

7.2.8 建立多自由度集中质量弯剪耦合模型的刚度矩阵与质量矩阵，并采用广义特征值分析，计算各阶周期与振型。根据各阶周期与设计反应谱，计算各阶振型位移 D_k 。根据式(7.5)计算各阶振型位移向量。振型位移向量中包含弯曲弹簧的转动自由度向量 θ_k 与剪切弹簧的平动自由度向量 u_k 。计算振型位移向量的层间差值，得到各阶层间位移向量 Δu_k 与层间转角向量 $\Delta \theta_k$ 。最终根据式(7.6)-(7.9)计算剪切弹簧计算剪力 V_a 与弯曲弹簧计算弯矩 M_a 。

7.2.10 式(7.15)-(7.16)建议了两种屈服后刚度参数的计算方法，对于框架结构与框架剪力墙结构可采用式(7.15)计算；对于设防砌体结构、未设防砌体结构与土木结构可采用式(7.16)计算。

7.2.11 式(7.17)-(7.18)建议了两种软化段刚度参数的计算方法，对于框架结构与框架剪力墙结构可采用式(7.17)计算；对于设防砌体结构、未设防砌体结构与土木结构可采用式(7.18)计算。

7.2.13 单参数滞回捏拢模型如图 7.3 所示。对于不同捏拢滞回参数取值，捏拢点位于理想弹塑性滞回模型对角线组成的滑动线上。例如捏拢滞回参数为 0.5 时，捏拢点位于滑动线的中央。

8 结果后处理与评估报告编写

8.1.1 后处理工作主要是针对区域建筑抗震弹塑性时程分析得到的建筑各层工程需求参数，采用统一的等级划分标准和统计格式进行结果处理，以保证分析结果的可对比性和可靠性。

8.1.2 建筑破坏状态划分等级根据 GB/T 24335-2009 第 3.4 条确定。

出于安全性的考虑，保守地选取建筑各层中最严重破坏状态等级作为建筑整体的破坏状态等级。

附录 C 的损伤限值数据主要根据国内外试验数据确定。如针对台站关联区域内建筑开展了专门研究，可根据实际情况确定各类建筑的损伤限值。

对于多层框架结构、砌体结构与土木结构，其破坏主要受层间位移角控制，采用剪切弹簧层间位移角确定其各层的破坏状态等级。

对于高层钢筋混凝土框架剪力墙结构，剪力墙墙肢作为其主要抗侧力构件，通常表现出明显的弯曲变形，采用弯曲弹簧层间转角确定其各层的破坏状态等级。

8.1.3 人员加速度感受等级及其与楼层最大加速度的关系表参考 JGJ3-2010 条文说明第 3.7.6 条。出于安全性的考虑，采用所有楼层最大加速度确定建筑的人员加速度感受等级。

8.1.4 参考 GB/T 30352-2013 第 8.4 条中房屋震害评估步骤，采用统计方法给出台站关联区域内所有建筑不同破坏状态的占比和不同人员加速度感受等级占比，通过各等级的占比反映地震破坏力的大小，并建议以表格的形式总结，为地震破坏力评估报告编写和抗震应急救援建议提供必备数据。

8.2.1 一报应能迅速给出评估结果，包含可能造成严重破坏的地震动记录。二报应尽可能

包含全面的评估结果，评估所收集到的全部地震动记录。

8.2.3 规定了评估报告中地震基本参数应包括的内容。其中，震中位置应包括经度、纬度及其所位于的城市；震级应说明震级的类别。

8.2.4 代表性地震动记录，宜包括 PGA 最大或谱加速度 S_a 较大等代表性特征的地震动记录。

8.2.7 除了 8.2.5 与 8.2.6 条所规定的图的形式，台站关联区域地震破坏力评估结果，还宜用表格形式进行统计，便于展示量化结果。

8.2.8 可根据不同台站关联区域破坏力评估结果，给出地震破坏力整体结果，并可根据对应地震破坏力提出地震应急避险与抗震救灾的建议。

参 考 文 献

[1] GB/T 18207.2—2008 防震减灾术语 第 1 部分：基本术语

[2] 国家统计局，《统计上划分城乡的规定》（国函[2008]60 号）