

地震灾害预评估报告

2022 年 6 月 8 日

人员伤亡评估

1. 评估方法与原理

人员伤亡主要由建筑物破坏造成，在本危险区内，地质灾害也是造成人员伤亡的主要因素之一。在进行人员伤亡预评估时，先评估由于建筑物破坏造成的人员伤亡数量，再叠加由于地质灾害造成的人员伤亡数量，得到最终的人员伤亡评估数量。

建筑物破坏造成的死亡人数评估：

(1) 建筑物倒塌率

根据行政区在各烈度下的面积比和建筑物破坏情况明细，计算行政区在各烈度下的建筑物倒塌率

$$P_i = \frac{(S_{id} + \frac{1}{2}S_{is})}{\sum_j S_{ij}}$$

P_i 为行政区在 i 烈度下的建筑物倒塌率， S_{ij} 为行政区在 i 烈度下 j 破坏等级的建筑物面积（建筑物破坏面积）， S_{id} 为行政区在 i 烈度下倒塌的建筑物面积， S_{is} 为行政区在 i 烈度下严重破坏的建筑物面积。

(2) 计算死亡率

$$d_i = (0.000971 * e^{\frac{1}{2}(i-7)})P_i \quad (6:00:00 < t < 18:00:00)$$

$$d_i = (0.0126 * \frac{i - 4.76}{i + 0.25} e^{0.75(i-7)})P_i \quad (18:00:00 \leq t \leq 6:00:00)$$

i 为地震烈度, d_i 为行政区在 i 烈度下的死亡率, P_i 为行政区在 i 烈度下的建筑物倒塌率。

计算死亡人数

$$D = \sum_i (d_i * S_i * Pt)$$

D 为行政区死亡人数, d_i 为行政在 i 烈度下的死亡率, S_i 为行政区在 i 烈度下的面积比, Pt 为行政区总人数。计算死亡人数时, 考虑了灾区人口时空变化特征做了修正, 主要考虑了外出务工比例及外出和回家规律、景点旺季游客规模 and 淡季游客规模等关键因素。

建筑区破坏造成的受伤人数评估:

(3) 计算受伤率

$$w_i = (0.008829 * e^{\frac{1}{2}(i-7)})P_i \quad (6:00:00 < t < 18:00:00)$$

$$w_i = (\frac{0.068}{i + 0.25} e^{0.75(i-7)})P_i \quad (18:00:00 \leq t \leq 6:00:00)$$

i 为地震烈度, ω_i 为行政区在 i 烈度下的受伤率, P_i 为行政区在 i 烈度下的建筑物倒塌率。

(4) 计算受伤人数

$$W = \sum_i (w_i * S_i * Pt)$$

W 为行政区受伤人数, ω_i 为行政区在 i 烈度下的受伤率, S_i 为行政区在 i 烈度下的面积比, Pt 为行政区总人数。计算受伤人数时, 同样考虑了灾区人口时空变化特征做了修正, 主要考虑了外出务工比例及外出和回家规律、景点旺季游客规模和淡季游客规模等关键因素。

2. 评估结果

2022 年 6 月 1 日 17 时 0 分，四川雅安市芦山县发生 6.1 级地震。

本次地震预估伤亡总数：29 人

雅安地区预估伤亡总数：25 人（宝兴县 12 人、芦山县 11 人、雨城区 1 人、天全县 1 人、名山区 0 人、荥经县 0 人、汉源县 0 人、石棉县 0 人）。

如图1.1所示：



图 1.1 四川芦山 6.1 级地震人员伤亡评估图

建筑物破坏评估

1. 评估方法与原理

(1) 建筑物破坏评估模型

根据行政区建筑物统计表、建筑物震害矩阵等计算该行政区内建筑物在各种破坏等级下的面积和间数。将地震烈度信息和房屋数量及结构发布信息进行叠加计算，统计不同受灾分区、不同地震烈度下的不同结构的房屋倒损率，通过房屋震害矩阵计算出各受灾区的倒损房屋面积。房屋震害矩阵在近年来发生的破坏性地震的基础上，做了本地化。

$$F(I) = \sum_n \sum_s \sum_j P\left[\frac{D_j}{I}\right] * B_s[5]$$

式中：

I ——表示地震烈度；

N ——表示烈度圈 I 内的单元数据（公里格网或行政单元）；

F(I)——表示在烈度 I 内，各类建筑的每类破坏面积之和；

$P[D_{j/I}]$ ——表示 s 类建筑在烈度 I，j 类破坏比率；

B_s ——表示 I 烈度，每个单元中 s 类建筑的面积。

2. 评估结果

地震造成建筑破坏共计约60.96平方公里（宝兴县 35.62 km²、芦山县 25.34 km²、雨城区 0 km²、天全县 0 km²、名山区 0 km²、荣经县 0 km²、汉源县 0 km²、石棉县 0 km²）。

如图2.1所示：

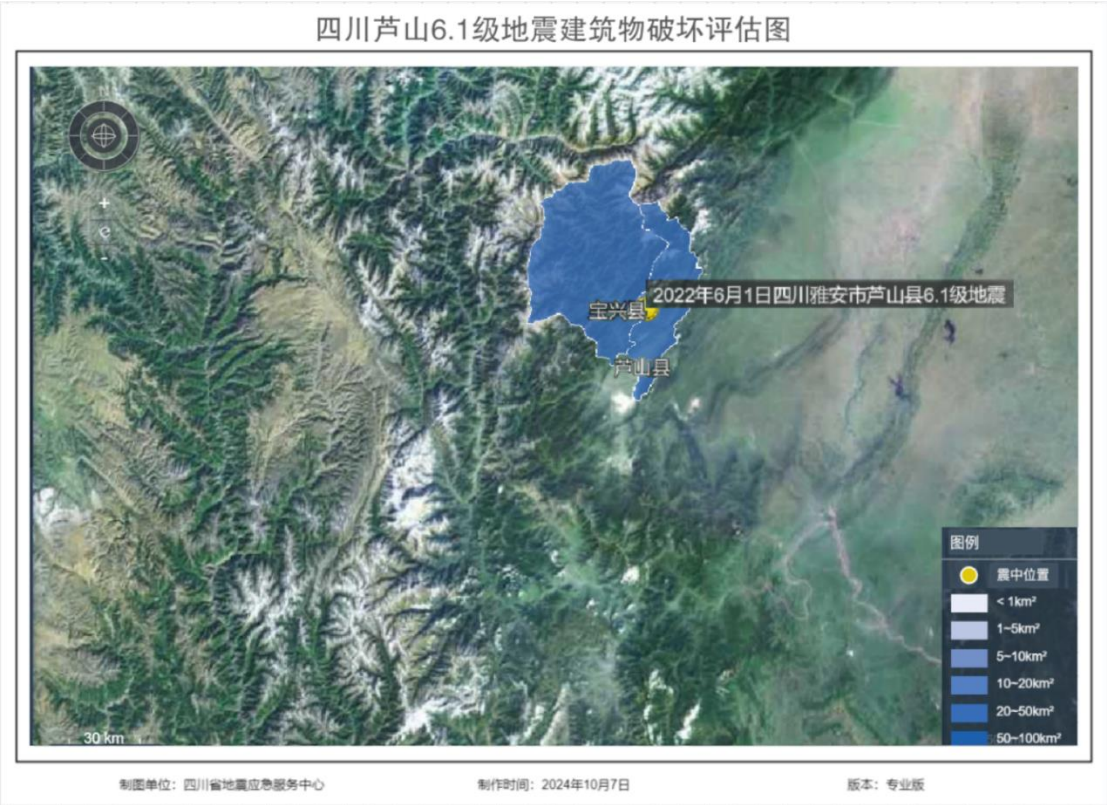


图 2.1 四川芦山6.1级地震建筑物破坏评估图

经济损失评估

1. 评估结果

地震造成经济损失共计约126012万元（宝兴县 0 万元、芦山县 126012 万元、雨城区 0 万元、天全县 0 万元、名山区 0 万元、荥经县 0 万元、汉源县 0 万元、石棉县 0 万元）。

如图3.1所示：

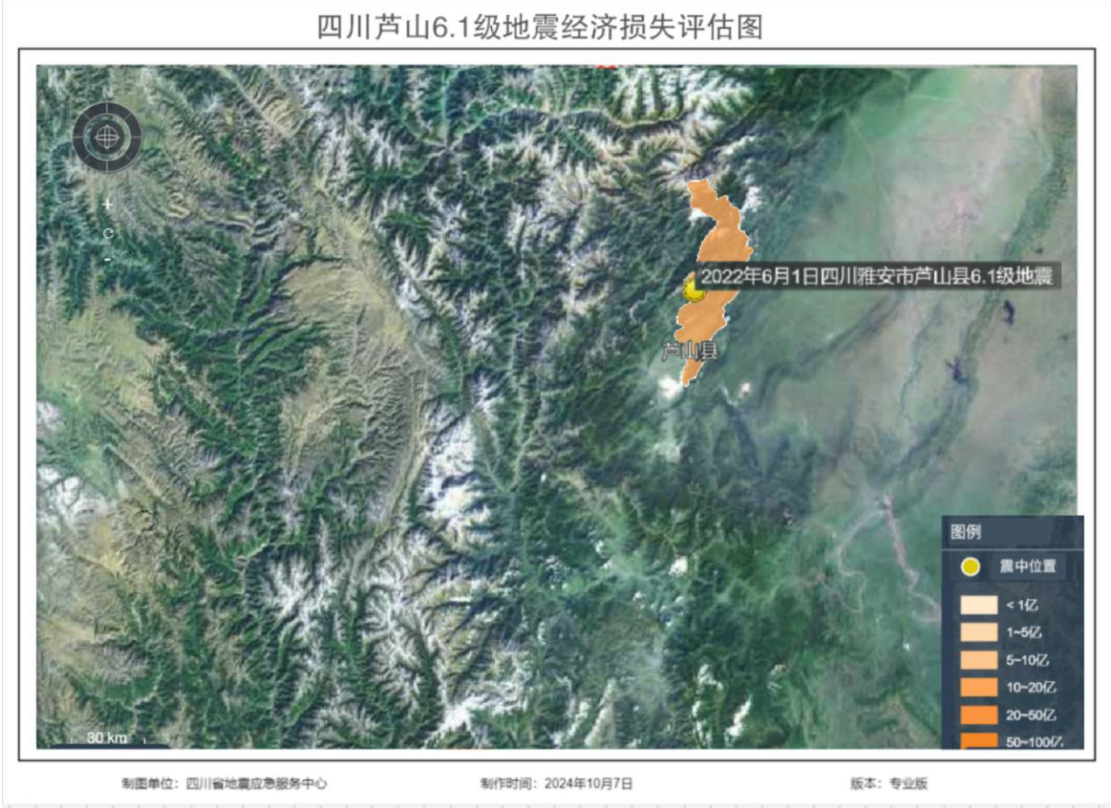


图 3.1 四川芦山 6.1 级地震经济损失评估图