

2014 年全球地震灾害概要¹

冯蔚^{1, 2)} 朱林¹⁾ 侯建盛³⁾ 李卫平²⁾

1) 中国地震局地震预测研究所, 北京 100036

2) 中国地震台网中心, 北京 100045

3) 中国地震局, 北京 100036

摘要 根据 2014 年全球地震灾害资料并对比历年统计数据可知, 当年度属于地震造成人员伤亡的轻灾年。本文总结了 2014 年全球地震灾害的主要数据, 对当年主要地震灾害进行了描述, 发现抗震设防建筑在地震中受损较小, 提高房屋的抗震能力能够有效地减少财产损失以及人员伤亡。同时, 本文分析了 2014 年度地震灾害的分布特征, 以及多震地区的“活跃性”与“周期性”特征。

关键词: 2014 年 全球 地震灾害

引言

地震是造成人员伤亡最多的自然灾害, 全球地震灾害造成的死亡人数年平均约 2 万人。自上世纪 80 年代以来, 为深入了解全球地震灾害概况, 我们以年为单位逐步开展了全球地震灾情的收集与总结工作。早期资料主要来自于通讯社电文, 随着网络技术的快速发展, 收集灾情信息的渠道也变得多样化, 网络和新媒体成为第一手资料的主要来源, 官方报道与报告成为单次地震灾害损失的准确信息源。依据 2014 年全球地震灾害资料与历年全球地震灾害统计数据, 本文总结了 2014 年全球地震灾害情况, 并且对当年度主要的地震灾害进行了描述, 发现抗震设防建筑的损失较小, 提高房屋的抗震能力能够有效地减少财产损失以及人员伤亡。同时, 本文分析了 2014 年度地震灾害的分布特征, 并提出了应对地震灾害的建议与措施。

1 2014 年全球地震活动性

根据中国地震台网中心 (CENC) 和美国地质调查局国家信息中心 (USGS/NEIC) 的地震观测数据, 2014 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日, 全球共发生 $M \geq 6.0$ 级地震 127 次, $M \geq 7.0$ 级地震 13 次。与近几年的情况相比, 当年地震的活动性处于减弱状态。20 世纪后半叶全球地震的年平均水平为: $M \geq 6.0$ 级的地震 165 (± 5) 次; $M \geq 7.0$ 级的地震 17 (± 2) 次; $M \geq 8.0$ 级的地震 0.7—0.9 次。

1 基金项目 地震科技星火计划青年项目 (XH16043Y)、中国地震局震灾应急救援司项目“地震应急指挥技术研究”、中国地震局震灾应急救援司项目“国外地震灾害事件的应急信息收集”共同资助

[收稿日期] 2015-12-14

[作者简介] 冯蔚, 男, 生于 1985 年。工程师。主要从事地震灾害评估与应急、地震信号处理分析。

E-mail: fengwei@seis.ac.cn

根据古登堡所提出的能量计算公式：

$$\lg E(\text{Erg}) = 1.5M + 11.8$$

估算 2014 年释放的地震波总能量约为 $3.4 \times 10^{16} \text{J}$ ，低于 20 世纪百年期间约 $2.9 \times 10^{17} \text{—} 4.2 \times 10^{17} \text{J}$ 的平均值，灾害地震分布如图 1 所示。

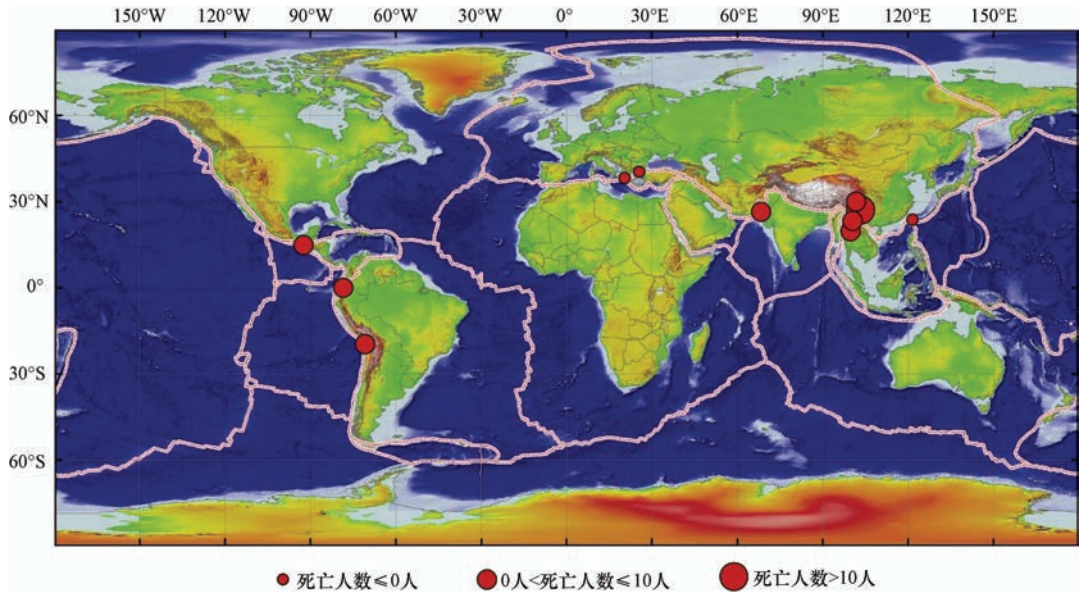


图 1 2014 年灾害地震全球分布图

Fig. 1 Global distribution of the earthquake disasters in 2014

2 地震灾情概要

2014 年全球地震灾害共造成 600 余人死亡，4000 余人受伤。与往年相比，2014 年的地震死亡人数低于过去 110 年间的年平均死亡人数（1900—2009 年地震年平均死亡人数约为 18906 人），同时，也低于近 20 年的年平均死亡人数（1990—2009 年地震年平均死亡人数约为 31996 人，冯蔚等，2013）。按年统计，1990—2013 年期间地震所造成的死亡人数只有四年没有超过千人（表 1），占 24 年期间的 16.67%。2014 年与往年地震灾情相比，属于地震轻灾年，但地震所造成死亡人数仍让人痛心。

表 1 1990—2013 年地震死亡人数未超过千人年份

Table 1 The years of earthquake death toll less than one thousand during 1990—2013

年份	1996	2000	2007	2012
地震死亡人数	605	240	395	553

3 2014 年重要地震灾害摘要

2014 年度包括 12 个重要地震灾害事件，分布在亚欧与环太平洋两大地震带，灾情辑要及地震参数如表 2 所示。本章将对 2014 年内发生的震级较大、受灾情况较为严重的智利、墨西哥、中国云南鲁甸、景谷和厄瓜多尔地震进行简要地概述。

表 2 2014 世界重要地震灾害一览表

Table 2 List of major earthquake disaster of the world in 2014

发震时刻 (UTC)	纬度	经度	震源深度	震级	发震地点	灾情辑要
年-月-日 T时:分						
2014-01-26 T13:55	38.2N	20.4E	18	6.0	希腊凯法利尼亚岛	6 人轻伤, 无建筑物破坏与人员死亡。
2014-04-01 T23:46	19.6S	70.9W	39	8.1	智利北部临岸海域	7 人死亡, 部分地区建筑物摇晃, 沿海建筑受到大面积破坏, 地震引起海啸, 对沿海地区产生严重破坏, 并且部分地区发生滑坡, 部分道路和高速公路被毁。
2014-05-05 T11:08	19.7N	99.7E	7	6.0	泰国清迈东北部	1 人死亡, 23 人受伤。建筑物遭到轻度破坏。
2014-05-08 T22:51	26.4N	68.4E	14	5.5	巴基斯坦信德省纳瓦布沙阿市东北部	2 人死亡, 40 人受伤, 部分建筑物被毁, 地震并未引发次生灾害。
2014-05-21 T08:21	23.7N	121.5E	11	5.6	台湾花莲县	3 人受伤, 无人员死亡, 台北以及福建沿海地区有明显震感, 建筑物有明显晃动, 部分学校被毁, 地铁停运。
2014-05-24 T09:25	40.3 N	25.5 E	10	6.9	爱琴海北部圣山半岛以东	260 多人受伤, 无人员死亡, 周边多个国家有震感, 当地有部分建筑物损毁, 包括两座清真寺, 部分医院外墙出现裂痕, 一个机场的天花板在地震中剥落。
2014-07-07 T11:23	14.8N	92.4W	92	6.9	墨西哥恰帕斯州	4 人死亡, 近百人受伤, 数百栋房屋损毁。
2014-08-03 T8:30	27.1N	103.3E	12	6.5	云南省昭通市鲁甸县	617 人死亡, 112 人失踪, 3143 人受伤, 经济损失接近 200 亿元, 震区大部分为土木结构房屋, 抗震设防较弱, 大部分的人员伤亡是因房屋倒塌而造成。鲁甸灾区地质环境较差, 震区活动断裂密集发育、高烈度区地质破碎疏松、地形崎岖不平, 地震时正值雨季, 加剧了滑坡、崩塌、泥石流、堰塞湖等地震地质灾害的发生。
2014-08-12 T19:58	0.1S	78.4W	7	5.1	厄瓜多尔首都基多东北部	5 人死亡, 其中 3 人滑坡掩埋。13 人受伤, 首都基多震感强烈, 建筑物和住宅摇晃, 并且地震引发了首都附近的山体滑坡, 部分道路受阻。
2014-10-07 T13:49	23.3N	100.5E	9	6.6	云南省普洱市景谷傣族彝族自治县	1 人死亡, 325 人受伤, 经济损失约 51 亿元, 房屋建筑毁坏严重, 震区偶尔有滚石和崩塌现象。
2014-11-22 T8:55	30.0N	101.7E	18	6.3	四川省康定县	5 人死亡, 78 人受伤, 直接损失为 42 亿元, 地震发生在高海拔地区, 震中地区人口密度稀少, 因此人员伤亡较少, 但该地区的房屋结构大部分为石木结构, 因此房屋破坏较为普遍, 地震还引起了小规模的滑坡、崩塌和落石等现象, 交通基础设施遭到一定程度的破坏。
2014-12-06 T10:43	23.3N	100.5E	10	5.9	云南省普洱市景谷傣族彝族自治县	1 人死亡, 22 人受伤, 直接经济损失 24 亿元, 震中地区的房屋建筑遭到严重破坏, 本次地震为云南景谷 6.6 级地震的余震。

注: 地震参数引自 USGS/CENC 与 CENC; 受灾情况来自美联社、法新社、德新社、共同社等外电以及“中央社”和新华网等实时数据。

3.1 智利地震

当地时间 2014 年 4 月 2 日 19 时 46 分，智利北部沿岸近海发生 8.1 级地震，震中位于智利北部城市伊基克西北方向 99km 外海域，震源深度 10km。震后数小时，接连发生数十次余震，余震最高震级达 6.2 级。地震共造成 7 人死亡，近百人受伤。此次地震引发的海啸约 2 米高，智利、秘鲁和厄瓜多尔发布海啸预警，南美多国下令疏散沿海居民。地震造成玻利维亚和秘鲁部分地区建筑摇晃，并造成智利的部分地区塌方，道路及高速公路因此被堵。

智利位于南美洲西部太平洋沿岸地带，版图修长，南北长约 4300km，东西宽 90—400km。该地区承受着来自东、西两侧板块相向作用力的冲击和挤压，全境均有地震活动，其地震活动性表现为频度高、强度大等特点，是当今全球新构造运动最为活跃、大地震频度最高的地区之一。据美国地质勘探局（USGS）资料显示，智利地震发生在以 80mm/a 速率汇聚的纳斯卡板块和南美洲板块之间。

智利地区大型逆冲地震多引起海啸。自 1520 年至 2010 年，智利地区地震总计百余次，造成死亡人数少于百人的占 80% 以上。经济损失方面，历史地震灾情记录笼统记载为“严重”和“非常严重”的占总次数的 1/3 至 1/2。智利地区的灾害地震多表现为人员伤亡较少，但经济损失严重。

3.2 墨西哥地震

当地时间 2014 年 7 月 7 日 6 时 23 分，在墨西哥东南部的恰帕斯州发生 6.9 级地震，震源深度 80km。震中位于墨西哥恰帕斯州塔帕丘拉市西南 47km 处海域，距震中较近的邻国危地马拉受到较大影响。此次地震造成 4 人死亡，近百人受伤，数十栋房屋损毁。地震还引发山体滑坡、电线杆倾倒，首都墨西哥城部分地区有震感。

墨西哥位于环太平洋地震带以及多个板块交汇处。里韦拉板块（Riviera Plate）向纳亚里特州和哈利斯科州沿岸移动，相邻的科科斯板块（Cocos Plate）从南部向瓦哈卡州和科利马州、格雷罗州以及东南部的恰帕斯州沿岸俯冲至上地幔顶部，于近海形成“中美利加海沟”（Charles DeMets, 2000）。墨西哥地震活动大致分为北区和南区两部分：北区地震活动较少；南区滨海地带地震频繁，多重大灾害。此次地震便是发生在墨西哥南区。

3.3 中国云南省鲁甸和景谷地震

2014 年 8 月 3 日，云南省鲁甸县发生 6.5 级地震，造成 617 人死亡，112 人失踪，3143 人受伤，经济损失接近 200 亿元。同年 10 月 7 日，云南省景谷县发生 6.6 级地震，造成 1 人死亡，325 人受伤，经济损失约 51 亿元。云南省发生的两个地震震级相当，但人员伤亡、经济损失、破坏程度却相差很大。

地震烈度方面，鲁甸 6.5 级地震震中烈度为 IX 度，位于 IX 度区的龙头山镇出现大面积的房屋倒塌，同时发生大规模山体崩塌、滑坡，死亡 472 人。景谷 6.6 级地震震中烈度为 VIII 度，位于 VIII 度区的永平镇仅有 1 人因房屋墙体坍塌遇难。从强震动记录分析，鲁甸地震中，龙头山强震台距离震中 8.3km，强震动合成加速度为 1023gal，地震仪器烈度为 VIII 度。景谷地震中，永平强震台距离震中 69km，强震动合成加速度为 580gal，地震仪器烈度为 VIII 度（侯建盛等，2015）。

两地震灾区的房屋结构类型基本类似，主要分为土木、砖木、砖混、框架 4 类结构，但各类房屋的比例有较大不同。鲁甸地区土木结构房屋占 80%，从抗震设防角度来看，鲁甸地区土木房屋多以夯土墙承重，普遍分布“土墙抬梁”、“石墙抬梁”等抗震能力薄弱的房屋。

景谷地区的木结构房屋建筑多为穿斗式木结构,围护土坯墙或砖墙呈外包状,房屋抗震性能要强于鲁甸地区。鲁甸地震灾区人口密度为 293 人/km²,而景谷地震灾区人口密度仅为 43 人/km²,两者相差 6.8 倍。鲁甸地震受灾人口约 180 万人,景谷地震受灾人口约 58 万人,两者相差 3.1 倍。此外,鲁甸地震引发的滑坡、崩塌、泥石流、堰塞湖等地震地质灾害也造成了一定的人员伤亡。

3.4 厄瓜多尔地震

当地时间 2014 年 8 月 12 日 14 时 58 分,厄瓜多尔发生 5.1 级地震,震源深度 7km。厄瓜多尔首都基多距震中约 23km,该地区震感强烈,建筑物遭受破坏,地震还引发了山体滑坡。此次地震中共有 5 人死亡,13 人受伤。基多国际机场部分建筑受损,机场被迫关闭数小时,基多市区的部分路段和隧道也一度关闭。

厄瓜多尔位于环太平洋地震带上,境内火山喷发、地震等自然灾害频发。境内的两条断层系是造成大多数破坏性地震的主要原因。第一条断层系自哥伦比亚入境,从东北向西南穿过南北向的安第斯科迪勒拉山脉,位于厄瓜多尔的中西部,为右旋走滑运动,此次地震就发生在此断层系上;第二条断层系走向为 NW-SE 向,通过第一条主断层系的西边,为左旋走滑运动。除此之外,在安第斯高原中部和北部存有两处发育良好的逆断层,一条较小的断层(约 40km)位于内安第斯河谷;另一条断层是一个范围较宽的断层组,具有不同类型震源机制解(Yepes H. A., 1995)。据记载,厄瓜多尔地区的历史地震共造成约 8 万人死亡,其中发生于 1797 年的 Riobamba 地震造成约 4 万人死亡,发生于 1868 年的 Ibarra 地震造成约 2.5 万人死亡。

4 2014 年全球地震灾害主要特点

(1) 从全球板块构造角度可以看出,2014 年全球地震灾害主要发生在亚欧与环太平洋两大地震带上,并且震中均位于中低纬度地区(图 1)。发生在两个地震带上的地震,各自都有非常好的地域线性特征,环太平洋地震带上发生的 4 次地震的分布呈北西-南东走向,而欧亚地震带上发生的 6 次地震的分布主要呈现近东西走向。

(2) 地震灾害的“活跃性”与“周期性”表现突出。自 20 世纪以来,智利共发生 5 次 8.0 级以上的地震,分别为:1906 年发生的瓦尔帕莱索 8.6 级地震,造成约 2 万人死亡;1939 年发生的奇廉 8.3 级地震,造成约 2.8 万人死亡;1960 年发生的瓦尔迪维亚 9.5 级地震,造成约 1655 人死亡;2010 年发生的康塞普西翁 8.8 级地震,造成 802 人死亡;2014 年发生的北部临岸海域 8.1 级地震,造成 7 人死亡。以上 5 次地震发生的间隔时间依次为 33 年、21 年、50 年、4 年,可见距离上次智利 8.0 级以上地震发生的时间仅有 4 年,而且智利作为全球 8 级以上地震孕育的主要地区,该地区灾害地震始终保持着活跃性。云南地处印度板块与欧亚板块碰撞带东侧,地质构造复杂,构造运动强烈,破坏性地震频繁发生,地震灾害较为严重,其地震灾害具有周期性。近 20 年以来,云南发生的 6.0 级以上地震依次为:1996 年丽江 7 级地震,造成 309 人死亡;1998 年宁蒗 6.2 级地震,造成 5 人死亡;2000 年姚安 6.5 级地震,造成 7 人死亡;2003 年大姚 6.2、6.1 级地震,共造成 19 人死亡;2007 年宁洱 6.4 级地震,造成 3 人死亡;2009 年姚安 6.0 级地震,造成 1 人死亡;2014 年鲁甸 6.5 级、景谷 6.6 级地震,分别造成 617 人、1 人死亡。这些灾害地震发生的时间间隔少则 2 年,多则 5 年,平均为 3.6 年,地震灾害具有比较明显的周期性特征。

(3) 2014 年度的地震灾害造成的人员伤亡与往年平均水平相比明显偏低，主要原因是地震没有发生在人口密度较高的区域，且发震地区的经济水平适中，降低了单次地震造成大规模人员伤亡的可能性。经济发达国家与地区开展实施的各种抗震房屋与工程建设，以及有效的应急救援使得总体伤亡程度相应减小。

5 应对地震灾害的建议与措施

(1) 增强房屋建筑的抗震设防能力。地震造成的人员伤亡主要是由建筑物倒塌导致，因此增强房屋建筑的抗震设防能力显得尤为重要。在建筑物的设计与施工阶段要做到合理规划，正确选址。结构设计要符合“强柱弱梁”，注重圈梁和构造柱的设计，达到本区域抗震设防要求，从而使房屋及建筑物的质量与抗震设防能力得到保障。

(2) 正确应对由地震引起的次生灾害。纵观全球范围内发生的地震，其引发的次生灾害主要有滑坡、泥石流、山体崩塌、火灾、水灾、海啸、放射性物质扩散等。这些次生灾害所造成的损失有时会超过地震本身，因此要正确的防范。地震发生后，尽快疏散震区人群，检查次生灾害源的情况，及时排除险情，防止次生灾害发生。尤其是海边的居民，要尽快逃离岸边去往安全的地区，预防由地震灾害引发的海啸。

(3) 加强地震防范意识与地震应急演练。当地震发生时，积极冷静地应对地震，常备地震应急工具包。通过地震应急演练，熟悉防震减灾疏散的程序和线路，提高地震应急避险和自救互助的能力，从而有效地减少地震引起的人员伤亡。

参考文献

- 冯蔚，李卫平，陈通等，2013. 2012 年全球地震灾害概要. 灾害学, **28** (3): 133—137.
- 侯建盛，李洋，宋立军等，2015. 2014 年云南景谷 6.6 级地震与云南鲁甸 6.5 级地震致灾因素分析. 灾害学, **30** (2): 100—101, 143.
- Charles DeMets, Stephen Traylen, 2000. Motion of the Rivera plate since 10 Ma relative to the Pacific and North American plates and the mantle. *Tectonophysics*, **318** (1—4): 119—159.
- Yepes H.A., 1995. 厄瓜多尔的地震危险性. 防灾减灾工程学报, 1995, (S1): 103—105.

Overview of Worldwide Earthquake Disasters in 2014

Feng Wei^{1,2)}, Zhu Lin¹⁾, Hou Jiansheng³⁾ and Li Weiping²⁾

1) Institute of Earthquake Science, China Earthquake Administration, Beijing 100036, China

2) China Earthquake Networks Center, Beijing 100045, China

3) China Earthquake Administration, Beijing 100036, China

Abstract After analyzing the statistical information of global earthquake disasters in 2014 and comparing with that of past decades, we conclude that the year of 2014 can be regarded as one with less human casualty. This article summarizes the important data on global earthquake disasters in 2014. We found the damage of fortified construction in earthquakes is small, which can effectively reduce property damage and casualties. We also analyze the ‘active’ and ‘cyclical’ feature distributions of earthquake disasters in multi-shock region in 2014.

Key words: 2014; Global; Earthquake disasters