

马秀丹,刘琪,郑宁宁,等. 2024. 2023年10—12月全球地震活动述评. 中国地震, 40(1): 279~288.

2023年10—12月全球地震活动述评

马秀丹 刘琪 郑宁宁 陈鸿钰 侯旭婷 张晋辉

中国地震台网中心,北京 100045

摘要 本文以中国地震台网中心发布的2020年以来全球5.0级以上地震数据为基础,按季度进行统计分析,重点对2023年10—12月发生的造成重大人员伤亡和财产损失的典型地震开展数据分析整理归纳,对地震造成的灾害及其影响进行分析汇总,分析地震活动特点,进一步提升公众防灾减灾意识。

关键词: 2023年 地震活动 地震灾害

[文章编号] 1001-4683(2024)01-0279-10 [中图分类号] P315 [文献标识码] A

0 2023年10—12月全球地震活动概况

据中国地震台网测定,2023年10月1日—12月31日全球共发生5.0级以上地震112次,其中5.0~5.9级地震76次,6.0~6.9级地震33次,7.0级以上地震3次(图1、表1),其中,震级最大地震为12月2日菲律宾发生的7.6级地震。2023年10—12月5.0级以上地震的活动次数高于2020年以来季均106.25次的水平,但7.0级以上大震发生频率低于2020年以来每季度3.44次的平均水平(马亚伟等,2022;崔满丰等,2023;郑宁宁等,2023)。

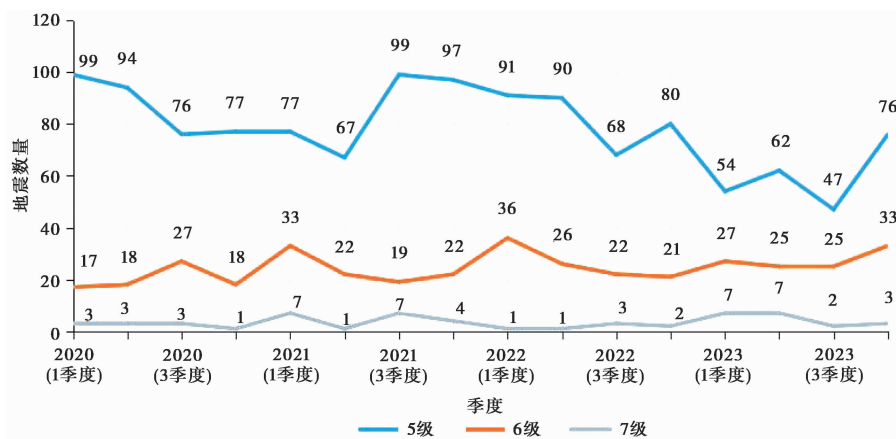


图1 2020年1月—2023年12月每季度全球5.0级以上地震活动统计

[收稿日期] 2024-01-12

[项目类别] 中国地震台网中心青年基金(QNJJ-202323)资助

[作者简介] 马秀丹,女,1993年生,工程师,主要从事信息公共服务方面研究。E-mail: maxiudan@seis.ac.cn

刘琪,通讯作者,男,1995年生,工程师,主要从事地震信息收集编辑等方面研究。E-mail: liuqi@seis.ac.cn

表 1 2023 年 10—12 月全球 6.0 级及以上地震一览表

序号	日期	北京时间 (时:分)	经度 /(°)	纬度 /(°)	震源深度 /km	震级	震中位置
1	10月3日	19:38	140.45	29.95	20	6.0	日本本州东南海域
2	10月4日	19:21	126.25	5.40	120	6.4	棉兰老岛附近海域
3	10月5日	10:00	140.05	29.90	10	6.2	日本本州东南海域
4	10月7日	14:41	61.90	34.70	10	6.2	阿富汗
5	10月7日	15:12	61.90	34.50	10	6.2	阿富汗
6	10月7日	16:34	146.10	-5.60	50	6.8	巴布亚新几内亚
7	10月7日	16:40	146.10	-5.35	50	6.7	巴布亚新几内亚
8	10月10日	18:01	-66.35	-22.95	260	6.0	阿根廷
9	10月11日	08:41	61.95	34.55	10	6.3	阿富汗
10	10月12日	04:04	139.75	-52.00	10	6.3	麦夸里岛以西海域
11	10月15日	11:36	62.30	34.75	10	6.4	阿富汗
12	10月16日	19:35	-176.80	52.40	180	6.4	安德烈亚诺夫群岛
13	10月29日	12:32	168.65	-19.45	70	6.2	瓦努阿图群岛
14	10月31日	19:10	-178.95	-17.60	550	6.5	斐济群岛
15	10月31日	20:33	-71.65	-28.75	20	6.7	智利中部沿岸近海
16	11月2日	05:04	123.80	-10.20	20	6.1	帝汶岛地区
17	11月8日	12:52	129.45	-6.55	10	7.1	班达海
18	11月8日	21:02	129.95	-6.15	10	6.7	班达海
19	11月17日	16:14	125.15	5.55	70	6.8	菲律宾棉兰老岛
20	11月22日	10:48	127.20	1.75	120	6.1	印尼哈马黑拉岛附近海域
21	11月22日	12:47	168.15	-15.05	10	6.9	瓦努阿图群岛
22	11月24日	17:05	145.55	20.15	10	6.9	马里亚纳群岛
23	11月28日	05:46	143.95	-3.70	20	6.6	巴布亚新几内亚附近海域
24	12月2日	22:37	126.45	8.65	40	7.6	菲律宾棉兰老岛附近海域
25	12月3日	00:03	126.95	8.40	40	6.1	菲律宾棉兰老岛附近海域
26	12月3日	01:40	126.80	8.45	40	6.0	菲律宾棉兰老岛附近海域
27	12月3日	02:09	127.10	8.50	40	6.2	菲律宾棉兰老岛附近海域
28	12月3日	18:35	126.85	8.45	50	6.6	菲律宾棉兰老岛附近海域
29	12月4日	03:49	126.85	8.90	50	6.9	菲律宾棉兰老岛附近海域
30	12月7日	20:56	169.50	-20.70	50	7.1	瓦努阿图群岛
31	12月11日	14:33	-175.35	-18.80	270	6.1	汤加群岛
32	12月18日	23:59	102.79	35.70	10	6.2	甘肃临夏州积石山县
33	12月20日	20:11	-72.85	-16.10	100	6.2	秘鲁
34	12月21日	22:55	-175.45	51.55	20	6.2	安德烈亚诺夫群岛
35	12月28日	17:15	149.15	44.40	30	6.5	千岛群岛
36	12月31日	01:16	139.30	-3.30	50	6.3	印度尼西亚

注: 数据来源于中国地震台网速报目录^①, 经纬度中, 正数表示东经和北纬, 负数表示西经和南纬。

① <https://news.ceic.ac.cn/>

2023 年第 4 季度,我国发生 5.0 级及以上地震 9 次,其中震级最大、受灾最严重的为 12 月 18 日甘肃临夏州积石山县发生的 6.2 级地震,该地震诱发了大量的同震滑坡并导致建筑物不同程度损毁,造成了严重的人员伤亡和经济损失。该地震造成 151 人死亡(甘肃 117 人,青海 34 人),982 人受伤(甘肃 784,青海 198 人),超 1.5 万座房屋倒塌,20 万座房屋受损(房惠玲,2023)^②。地震震中为甘东南活动构造区,位于青藏高原东缘,属于南北地震带组成部分,从震源机制解看该地震为逆断层型地震,推测发震断层为北西向拉脊山北缘断裂^③。

从图 2 可以看出,2023 年第 4 季度地震活动主要集中在环太平洋地震带和欧亚地震带,印度洋海岭地震带、大陆断裂地震带及大西洋中脊地震带也有少量分布。本季度环太平洋地震带的地震活动次数高于欧亚地震带,7.0 级以上地震发生 3 次,均发生于环太平洋地震带,但由于人口密度等因素,造成人员主要伤亡的地震多数在欧亚地震带。从国别来看,5.0 级以上地震活动主要集中在菲律宾、阿富汗、印度尼西亚、日本、巴布亚新几内亚等国,发生在“一带一路”沿线国家 47 次,主要发生于阿富汗(5 次)、中国(9 次)、菲律宾、尼泊尔、印度尼西亚等国。其中,10 月 7 日发生在阿富汗的 2 次 6.2 级地震造成重大人员伤亡和财产损失。

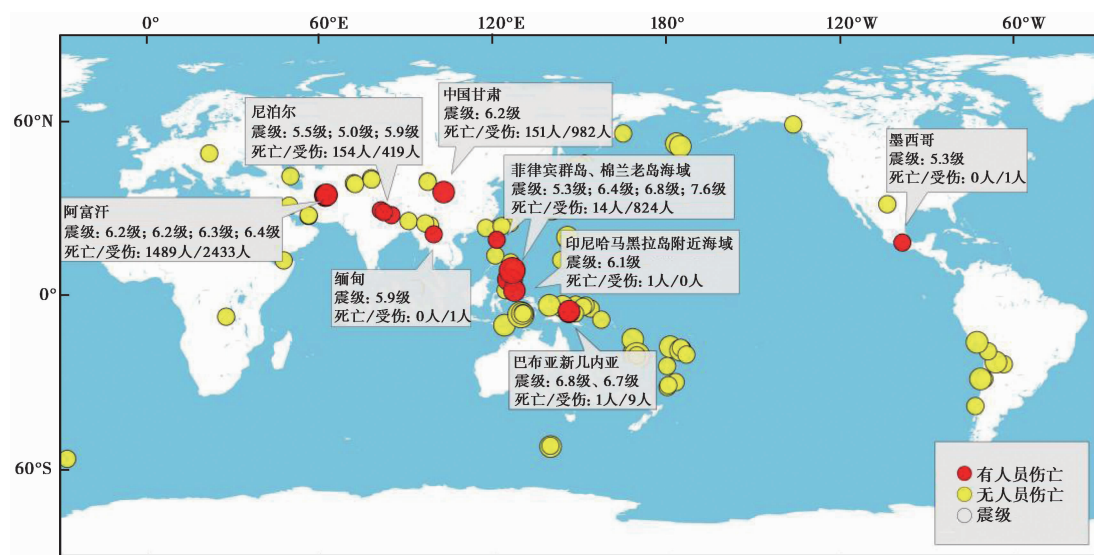


图 2 2023 年 10—12 月全球 5.0 级以上地震活动及伤亡情况分布

1 2023 年 10—12 月全球重大地震灾害情况

2023 年 10—12 月全球出现人员伤亡的地震共计 17 次,共造成 1810 人死亡,4669 人受伤(表 2)。造成死亡人数最多的地震为 10 月 7 日发生在阿富汗的 2 次 6.2 级地震,导致至少 1482 人死亡、2102 人受伤^④。

^② https://en.wikipedia.org/wiki/2023_Jishishan_earthquake

^③ <https://mp.weixin.qq.com/s/5Chr69Zz-Su9-DZ57cW12A>

^④ 数据源自维基百科 2023 年地震列表, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_earthquakes_in_2023.

表 2 2023年10—12月全球5.0级以上地震灾害统计

序号	日期	北京时间 (时:分)	震级	震源深度 /km	震中位置	伤亡人数	
						死亡	受伤
1	10月3日	17:21	5.5	10	尼泊尔	1	27
2	10月4日	11:35	5.3	30	菲律宾群岛	0	2
3	10月4日	19:21	6.4	120	棉兰老岛附近海域	0	13
4	10月7日	14:41	6.2	10	阿富汗	1482	2102
5	10月7日	15:12	6.2	10	阿富汗		
6	10月7日	16:34	6.8	50	巴布亚新几内亚	1	9
7	10月7日	16:40	6.7	50	巴布亚新几内亚		
8	10月11日	08:41	6.3	10	阿富汗	3	169
9	10月15日	11:36	6.4	10	阿富汗	4	162
10	10月22日	09:54	5.0	10	尼泊尔	0	1
11	11月4日	02:02	5.9	10	尼泊尔	153	391
12	11月17日	09:37	5.9	10	缅甸	0	1
13	11月17日	16:14	6.8	70	菲律宾棉兰老岛	11	730
14	11月22日	10:48	6.1	120	印尼哈马黑拉岛附近海域	1	
15	12月2日	22:37	7.6	40	菲律宾棉兰老岛附近海域	3	79
16	12月8日	04:03	5.3	60	墨西哥	0	1
17	12月18日	23:59	6.2	10	甘肃临夏州积石山县	151	982
合计						1810	4669

注:地震数据源自中国地震台网速报目录^①,人员伤亡数据源自维基百科2023年地震列表^④,收集时间截至2024年1月3日。

2023年10—12月全球地震活动和人员伤亡特点:

(1)全球7.0级以上地震3次,低于2020年以来季均3.44次水平。地震灾害造成的死亡人数也低于2020年以来季均约4296人的水平(图3)。

(2)全球5.0级以上地震造成的地震灾害中,10月7日阿富汗发生的2次6.2级地震造成大量人员伤亡,其死亡人员约占总数的81.88%,受伤人员约占总数的45.02%。

(3)全球17次造成灾害的5.0级以上地震中,有6次发生在海域,其中,菲律宾棉兰老岛附近海域发生3次,菲律宾群岛、印尼哈马黑拉岛附近海域和巴布亚新几内亚发生1次,与陆地地震相比,海域地震造成的地震灾害相对较小。

(4)全球造成灾害的5.0级以上地震多位于“一带一路”沿线国家,其中,菲律宾、阿富汗各发生地震4次,尼泊尔3次,印尼2次,中国、印度尼西亚、缅甸均为1次。

(5)本季度震级最大的地震为12月2日发生于菲律宾棉兰老岛附近海域的7.6级地震,此次地震造成3人死亡、79人受伤,390所房屋倒塌,8315所房屋部分损坏,超10万居民无家可归,经济损失达240万美元^⑤。

^⑤ https://en.wikipedia.org/wiki/December_2023_Mindanao_earthquake

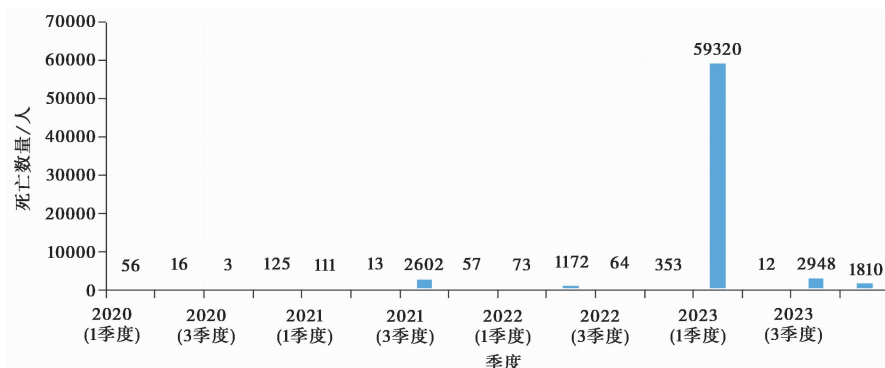


图 3 2020 年以来每季度 5.0 级以上地震灾害造成人员死亡(含失踪)情况对比

2 2023 年 10—12 月全球典型地震分析

2.1 阿富汗 6.2 级地震

2.1.1 基本信息

北京时间 10 月 7 日 14 时 41 分(当地时间 10 月 7 日 11 时 11 分)、北京时间 10 月 7 日 15 时 12 分(当地时间 10 月 7 日 11 时 42 分)相继在阿富汗发生 2 次 6.2 级地震,震源深度均为 10km,2 次地震震中相距约 22km。随后发生了多次余震,10 月 11 日、15 日当地又分别发生 6.3 级和 6.4 级地震。震中 300km 范围内有 4 座大中城市,最近为赫拉特(Herat)。

2.1.2 构造背景

阿富汗位于阿拉伯板块、印度板块和欧亚板块之间广阔而复杂的碰撞带内。境内地形自东北向西南被兴都库什山脉隔断,阿富汗五分之四的面积为高原山地。不稳定的独立地质构造加上印度板块和欧亚板块的相互挤压,使得该地区地震频发(马秀丹等,2023)。此次阿富汗陆续出现多次 6 级以上地震,表现为震群型,地震破坏效应的叠加容易造成较多人员伤亡。阿富汗地区经济不够发达,房屋抗震性能较弱,会使伤亡更加严重(图 4)。2023 年 3 月,阿富汗曾发生 6.9 级地震,地震造成 21 人死亡,四百多人受伤。



注：图片源自维基百科。

图 4 阿富汗多次地震造成的损坏

2.1.3 灾情信息

根据世界卫生组织于 2023 年 11 月 3 日发布的关于阿富汗赫拉特省地震的第 11 号报告,此次阿富汗 10 月 7—15 日的地震和余震导致 1482 人死亡,超 2100 人受伤,3330 所房屋

被损毁,约 43400 人受到直接影响,预计有 114000 人需要人道主义援助^⑥。除了赫拉特省遭到破坏外,临近的巴德吉斯省和法拉省也有大量房屋倒塌和人员受伤的情况,据初步统计,有 13 座村庄被完全摧毁。受余震的影响,许多居民不敢回家,只能在卫生条件差、缺乏基本生活设施的临时帐篷下避难(图 5)。



注:图片源自维基百科。

图 5 阿富汗赫拉特省赫拉特市居民住在空地的帐篷中躲避余震

2.1.4 救援信息

地震导致通讯中断,道路堵塞,受影响的村庄居民用铲子或徒手从废墟下救出幸存者。阿富汗临时政府陆续成立了 35 个救援队,有超过 1000 名救援人员进入灾区展开救援行动。由阿富汗临时政府国防部、内政部、公共卫生部、自然灾害管理部和红新月会成立了联合委员会,帮助地震灾区的受灾民众^⑦。地震发生后,阿富汗临时政府公开呼吁援助,世界粮食计划署为受灾民众发放食品包;联合国和世界卫生组织分别派遣了救护车,用于伤员的救治;联合国儿童基金会向灾区提供了卫生用品包、冬衣、毯子等基本生活用品;中国红十字会与中国政府也先后向阿富汗提供紧急人道主义援助。澳大利亚、德国、伊朗、日本、美国等多个国家及地区,以及一些国际组织都伸出援手,向阿富汗提供人道主义援助,包括现金、物资、派遣救援队等,支持其开展救援工作^⑧。

2.2 尼泊尔 5.9 级地震

2.2.1 基本信息

北京时间 2023 年 11 月 4 日 2 时 2 分(当地时间 11 月 3 日 23 时 2 分),尼泊尔发生 5.9 级地震,震源深度 10km。震中位于 28.80°N, 82.10°E,距我国边境线最近约 121km。震中 200km 范围内有 10 座大中城市,最近为曼马(Manma),距震中约 60km。地震发生时,尼泊尔首都加德满都等多地均有震感。

2.2.2 构造背景

尼泊尔位于印度板块和欧亚板块交界处,喜马拉雅山脉中段南麓,东西长约 830km,南

^⑥ <https://reliefweb.int/report/afghanistan/afghanistan-earthquakes-herat-province-health-situation-report-no-11-27-october-02-november-2023>

^⑦ <https://www.jiemian.com/article/10199950.html>

^⑧ https://en.wikipedia.org/wiki/2023_Herat_earthquakes

北宽 140~230km,南部跨越德赖平原与恒河平原,北部为喜马拉雅山脉,地形起伏非常明显,素有“山国”之称。由北向南,喜马拉雅山脉区域分为 4 个地貌单元:藏南拆离系、高喜马拉雅、低喜马拉雅以及恒河平原区。高喜马拉雅与低喜马拉雅是尼泊尔境内最重要的两个地貌单元。2015 年 4 月 25 日 14 时 11 分,尼泊尔廓尔喀县(Gorkha)发生了 8.1 级地震,造成 9084 人死亡,29264 人受伤(张克诚等,2023;王双绪等,2017)。

2.2.3 灾害信息

此次尼泊尔 5.9 级地震及其余震造成 153 人死亡,超 391 人受伤。其中贾贾科特区有 101 人遇难、西鲁孔区有 52 人遇难,遇难者中近一半人员为儿童。此次地震及其余震共造成 25 万人约 6.2 万户家庭受到影响,其中超 2.6 万户家庭影响较为严重,超 8000 座房屋受到损坏,至少 20 个医疗设施被毁坏(图 6)。贾贾科特区有 213 所学校受到地震影响,其中 91 所学校受损严重,122 所学校部分受损^⑨。



注:图片源自维基百科。

图 6 尼泊尔 5.9 级地震造成的建筑物倒塌

2.2.4 救援信息

地震导致多次山体滑坡,道路受阻,尼泊尔政府通过直升机运送人道主义援助和工作人员,在尼泊尔根杰地区医院为地震灾民分配了 100 多张病床待命。印度、中国、土耳其、巴基斯坦、俄罗斯、韩国等多个国家及地区以及一些国际组织都伸出援手,慰问尼泊尔政府和人民并提供人道主义援助,包括现金、物资、派遣医疗和救援队等,支持其开展救援救灾工作,其中,中国向尼泊尔运送价值 1 亿卢比的帐篷、毯子以及其他救援物资^⑩。

^⑨ https://en.wikipedia.org/wiki/2023_Nepal_earthquake

^⑩ <http://np.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202311/20231103451253.shtml>

2.3 菲律宾棉兰老岛附近海域 7.6 级地震

2.3.1 基本信息

北京时间 12 月 2 日 22 时 37 分(当地时间 12 月 2 日 22 时 37 分)菲律宾棉兰老岛附近海域发生 7.6 级地震,震源深度 40km。震中 300km 范围内有 8 座大中城市,最近为武端(Butuan),距震中约 105km。震中在海域,距离最近的海岸线或海岛约 15km。根据中国地震台网中心速报目录,地震发生后至 12 月 31 日,震中周边 200km 范围内发生 5 级及以上震级地震共 9 次,其中 5.0~5.9 级地震 4 次,6.0~6.9 级地震 5 次,震级最大的为北京时间 12 月 4 日 3 时 49 分(当地时间 12 月 4 日 3 时 49 分)在菲律宾棉兰老岛附近海域发生的 6.9 级地震,震源深度 50km,两次地震震中相距约 52km。

2.3.2 构造背景

棉兰老岛是世界第 14 大岛屿,岛上山地、高原广布,其地质构造处于巽他板块、菲律宾海板块、太平洋板块和澳大利亚板块的大规模俯冲交汇边界带上,复杂的板块构造关系导致地震频发(吴少杰等,2022)。此次地震发生在菲律宾海沟以西的近海,是由菲律宾海沟运动引起的。震源机制解表明,地震是与俯冲断层一致的浅层逆断层作用的结果。该地区曾发生过多起 7.0 级以上地震事件,引发多次海啸,最大的是 1976 年 8 月 16 日发生的 8.0 级地震。当时地震引发剧烈的山崩和海啸,海啸巨浪高达 5m 以上,据记载死亡达 8000 人,失踪 40000 余人,177500 人无家可归^①。

2.3.3 灾情信息

此次棉兰老岛附近海域的多次地震造成至少 3 人死亡,79 人受伤,8315 栋房屋损毁,有些建筑如桥梁、立交桥等出现裂缝(图 7)。一些地区电力供应受到影响;武端机场、苏里高机场、萨亚克机场、坦达机场和比斯利格机场均受到轻微损坏。12 月 2 日 7.6 级地震发生后,菲律宾火山地震研究所发布海啸预警。受菲律宾地震影响,日本气象厅于当地时间 12 月 2 日 23 时 56 分发布海啸警报,警报覆盖范围自日本本州岛千叶县向西一直延伸至冲绳县宫古岛和八重山地区。根据全球海啸监测数据显示,此次地震在震源附近引发了局地海啸。在菲律宾,莫斯岛发生了约 64cm 高的海啸波。在达沃市,海啸波达到 8cm,在比斯利格



注: 图片源自维基百科。

图 7 菲律宾棉兰老岛附近海域 7.6 级地震造成的建筑物倒塌

^① https://baike.baidu.com/item/%E6%A3%89%E5%85%B0%E8%80%81%E5%B2%9B%E5%9C%B0%E9%9C%87/4702159?fr=ge_ala

的拉维根,海啸波达到 18cm。黎牙实比记录了 2cm 的海啸波。在日本八丈岛的海啸波高度达到 40cm,和歌山县串本市和高知县土佐清水的海啸波高度达到 20cm。在帕劳马拉卡尔岛,也监测到了 1cm 高的海啸波^②。

2.3.4 救援信息

海啸预警发布后,南苏里高省的希纳图安有 45000 名居民被疏散步行逃往地势较高的地方(图 8)。菲律宾当局还要求居住在东达沃省海岸附近的人们撤离。日本广播公司 NHK 表示,由于海啸威胁,日本当局已下令疏散石垣岛、宫古岛和富津市的数千名沿海居民。受地震影响,部分地区停课,南苏里高省省长下令受影响地区停课直至 12 月 6 日,并取消圣诞派对,将这笔钱用来帮助受地震影响的人。



注：图片源自维基百科。

图 8 受地震影响的居民从南苏里高省希纳图安撤离

3 2023 年 10—12 月地震活动总结

(1)2023 年 10—12 月全球共发生 5.0 级以上地震 112 次,共造成 1810 人死亡,4669 人受伤,经济财产损失相对较重。在该季度地震活动中,5 级地震活动处于近 3 年以来平均水平,7 级以上地震活动略低于近 3 年以来平均水平。

(2)2023 年 10—12 月地震灾害造成的人员伤亡情况低于近 3 年来平均水平,其中,地震活动造成伤亡人数较多的是 2023 年 10 月 7 日阿富汗发生的两次 6.2 级地震,共造成 1482 人死亡,给当地带来了严重的人员伤亡和财产损失,引起国际社会的关注。此外,菲律宾棉兰老岛 7.6 级地震、尼泊尔 5.9 级地震及我国甘肃积石山 6.2 级地震,均造成了不同程度的人员伤亡。

(3)2023 年 10—12 月全球共发生 6 级以上地震 36 次,其中,有 26 次地震发生在海域地区。本季度,菲律宾棉兰老岛附近海域先后发生 8 次 6.0 级以上强震,由于地震本身及其引发的海啸影响,当地民众的生命、生产、生活受到严重威胁,并导致 14 人死亡,824 人受伤。同时,12 月 2 日菲律宾棉兰老岛附近海域发生的 7.6 级地震是本季度最大地震,该地震引发的海啸给日本临海居民带来影响。

(4)综上,在环太平洋地震带、欧亚地震带的影响下,地震灾害仍是影响人们生活和经济

^② https://en.wikipedia.org/wiki/December_2023_Mindanao_earthquake#cite_note-22

发展的潜在威胁。一方面,各国应高度重视地震灾害防范,通过加强抗震基础设施建设,来提高抵御灾害风险的能力;同时,海啸作为地震的次生灾害,同样应当引起各国关注,并通过加强海啸预警监测和制定完善的应急预案,来提高海啸灾害防范避险能力,最大限度避免海啸带来的损失。

致谢: 本文数据源自中国地震台网中心、美国地质调查局(USGS)官网、维基百科等,中国地震台网中心(境)外值班小组工作人员给予了支持,在此一并表示感谢。

参考文献

- 崔满丰,马秀丹,陈鸿钰,等. 2023. 2023年7—9月全球地震活动述评. 中国地震, **39**(4):913~921.
- 房惠玲. 2023-12-21(02). 积石山6.2级地震甘肃救援工作基本结束. 甘肃经济日报.
- 马秀丹,郑宁宁,崔满丰,等. 2023. 2023年1—3月全球地震活动述评. 中国地震, **39**(2):438~447.
- 马亚伟,韩颜颜,臧阳,等. 2022. 2021年震情述评. 中国地震, **38**(1):176~182.
- 王双绪,朱良玉,徐晶,等. 2017. 尼泊尔8.1级地震后青藏高原NE向地震活动条带的形成及其意义. 中国地震, **33**(2):239~247.
- 吴少杰,杨莹辉,王泽根,等. 2022. 菲律宾棉兰老岛2019年4次 $M_w > 6.0$ 地震断层运动模型及库仑应力传输研究. 大地测量与地球动力学, **42**(3):240~246.
- 张克诚,王晓青,丁香. 2023. 基于遥感震害指数的尼泊尔地震综合烈度评估研究. 中国地震, **39**(2):367~376.
- 郑宁宁,崔满丰,翟颖,等. 2023. 2023年4—6月全球地震活动述评. 中国地震, **39**(3):705~714.

A Review of Global Seismicity from October to December, 2023

Ma Xiudan, Zheng Ningning, Liu Qi, Chen Hongyu, Hou Xuting, Zhang Jinhui
China Earthquake Networks Center, Beijing 100045, China

Abstract Utilizing the comprehensive global earthquake data, specifically those above the magnitude of 5.0, that have been reported by the China Earthquake Networks Center (CENC) since 2020, in this paper we conduct a quarterly statistical analysis. The focus of this analysis is on the notable earthquakes that resulted in significant casualties and property losses during the period from October to December 2023. Additionally, we summarize the disasters and their respective impacts caused by these earthquakes, aiming to raise public awareness regarding disaster prevention and mitigation efforts.

Keywords: 2023; Earthquake activity; Earthquake disaster