

龙海云、李纲、黎明晓等, 2015, 2014 年震情述评, 中国地震, 31(1), 168 ~ 175。

2014 年震情述评

龙海云^{1,2)} 李纲¹⁾ 黎明晓¹⁾ 孟令媛¹⁾

1) 中国地震台网中心, 北京市西城区三里河南横街 5 号 100045

2) 中国地震局地球物理研究所, 北京市海淀区民族大学南路 5 号 100081

关键词: 2014 年 震情 述评

[文章编号] 1001-4683 (2015) 01-0168-08

[中图分类号] P315

[文献标识码] A

1 全球地震活动概况

据中国地震台网中心测定, 2014 年全球共发生 7 级以上地震 13 次 (表 1), 其中包括 1 次 8 级以上地震, 即 2014 年 4 月 2 日智利北部沿岸近海 8.1 级地震 (图 1)。2014 年全球 7 级以上地震主要发生在环太平洋地震带, 欧亚地震带活动较弱。与 2013 年相比, 全球地震频次显著减少, 能量释放略有降低。2014 年全球 7 级以上地震活动有以下特点。

表 1 2014 年全球 7 级以上地震目录

序号	发震时间			震中位置		震级	地点
	月	日	时:分:秒	纬度	经度		
1	02	12	17:19:50	36.10°N	82.50°E	7.3	新疆维吾尔自治区和田地区于田县
2	03	10	13:18:14	40.80°N	125.00°W	7.0	美国加州附近海域
3	04	02	07:46:47	19.60°S	70.70°W	8.1	智利北部沿岸近海
4	04	03	10:43:15	20.40°S	70.10°W	7.8	智利北部沿岸近海
5	04	11	15:07:22	6.60°S	155.00°E	7.0	巴布亚新几内亚
6	04	13	04:14:39	11.30°S	162.20°E	7.8	所罗门群岛附近海域
7	04	13	20:36:18	11.50°S	162.10°E	7.5	所罗门群岛附近海域
8	04	18	22:27:29	17.60°N	100.70°W	7.3	墨西哥
9	04	19	21:27:00	6.70°S	154.90°E	7.6	巴布亚新几内亚
10	06	24	04:53:09	51.80°N	178.80°E	7.9	拉特群岛
11	06	29	15:52:56	55.60°S	28.60°W	7.0	南桑威奇群岛地区
12	10	14	11:51:37	12.50°N	88.20°W	7.2	萨尔瓦多沿岸近海
13	11	15	10:31:42	2.00°N	126.50°E	7.1	马鲁古海

1.1 全球 8 级地震继续活跃

2014 年全球共发生 7 级以上地震 13 次, 明显低于 1900 年以来的平均水平 (18 次/年), 与 2013 年 (23 次) 相比, 地震频次显著减少。虽然 2014 年 4 月 2 日智利北部沿岸近海发生

[收稿日期] 2015-01-13; [修定日期] 2015-01-23

[作者简介] 龙海云, 女, 1969 年生, 高级工程师, 主要从事地震科技信息研究及少儿防震减灾科普志愿活动推广。

E-mail: longhaiyun@seis.ac.cn

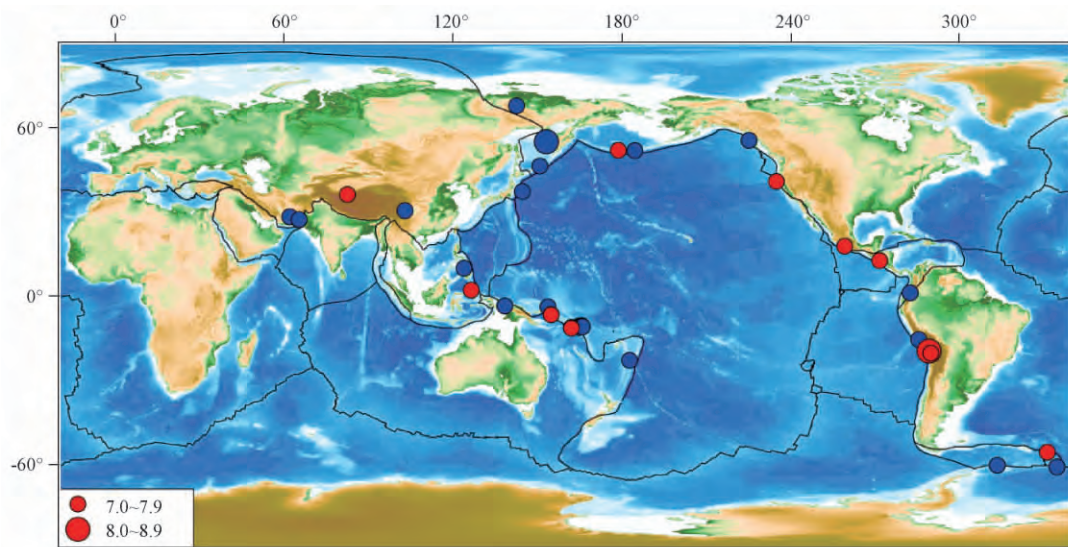


图1 2013~2014年全球 $M \geq 7.0$ 地震震中分布图

蓝色圆圈为2013年 $M \geq 7.0$ 地震;红色圆圈为2014年 $M \geq 7.0$ 地震

8.1级地震,但与2013年(5月24日鄂霍次克海8.2级)相比,全球地震能量释放仍略有减少。

2001年以来全球8级强震处于高活跃时段,每年均有8级以上地震发生,至2013年底共发生17次8级以上地震。2014年全球发生1次8级以上地震,表明全球8级地震继续活跃。2014年全球13次7级以上地震中,除2月12日新疆于田7.3级地震和6月29日南桑威奇群岛地区7.0级地震外,均发生在环太平洋地震带上。1900年以来环太平洋西段年均发生7级以上地震10次,而环太平洋东段和北段年均不到5次,2014年度则明显不同,环太平洋地震带西段发生5次7级以上地震,东段5次,北段1次,与2012年环太平洋地震活动格局相似(西段5次,东段8次)。

1.2 7级地震反复表现出长时间平静

2013年11月至2014年12月,全球7级地震出现了3次超过60天的显著平静(图2),分别为2013年11月18日~2014年2月12日、2014年4月20日~6月23日和2014年6月30日~10月13日,其中2次的平静时间超过80天。此前的2003~2013年间,全球7级超过80天的平静仅在2004年、2007年和2012年出现过,并且长时间平静结束后全球7级以上地震活动都进入活跃阶段。

1.3 我国西部及邻区继续活跃

2001年昆仑山口西8.1级地震后,我国西部及邻区(“大三角地区”)进入了7.8级以上地震活跃时段,至今已超过13年,共发生15次7级以上地震,其中包括4次7.8级以上地震。2001~2008年该区活动强度高,共发生7.8级以上地震4次,并呈现2年左右的准周期活动特征;2010年后地震活动强度降低,共发生7级以上地震7次,震级为7.0~7.3级,呈现1年左右的准周期活动特征(图3)。2014年我国西部及邻区共发生1次7级以上地震,为2月12日新疆于田7.3级地震,表明该区继续活跃。

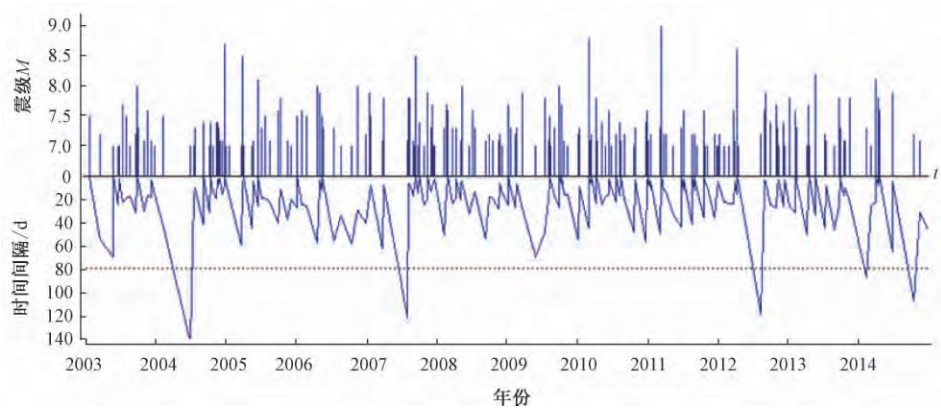


图 2 2003 ~ 2014 年全球 $M \geq 7.0$ 地震 $M-t$ 图和时间间隔图

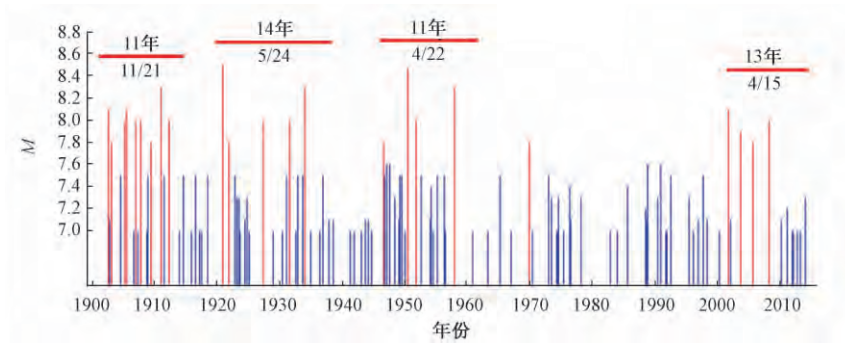


图 3 1900 年以来中国大陆及邻区 $M \geq 7.0$ 地震 $M-t$ 图

红色横线代表活跃时段时长, 上方为时段长度, 下方为“大三角地区”7 级地震个数占该时段内 7 级地震个数的比值

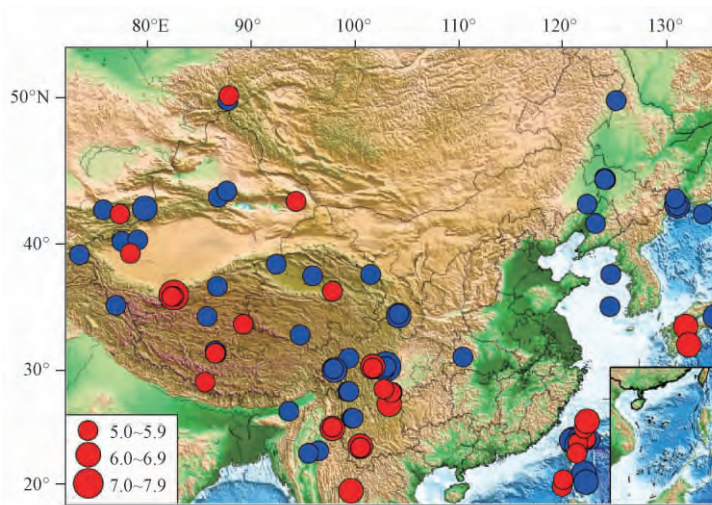


图 4 2013 ~ 2014 年中国 $M \geq 5.0$ 地震分布图

蓝色圆圈为 2013 年 $M \geq 5.0$ 地震; 红色圆圈为 2014 年 $M \geq 5.0$ 地震

2 中国地震活动概况

2014 年,中国发生 5 级以上地震 30 次(表 2),其中大陆地区 22 次,包括 5 次 6 级以上浅源地震,震级最大的为 2 月 12 日新疆于田 7.3 级地震;台湾地区 7 次,震级最大的为 5 月 21 日台湾花莲县 5.7 级地震(图 5),12 月 11 日台北新北附近海域 6.2 级地震。2014 年中国大陆西部 5 级以上浅源地震主要在青藏块体活动,特别是其东部的南北地震带南段的川滇地区强震连发。大陆东部地区 5 级地震平静。2014 年中国地震活动有如下特点。

表 2 2014 年中国 5 级以上地震目录

序号	发震时间			震中位置		震级	地点
	月	日	时:分:秒	纬度	经度		
1	02	11	09:15:29	33.80°N	89.20°E	5.1	西藏自治区那曲地区尼玛县
2	02	11	10:14:57	36.10°N	82.40°E	5.4	新疆维吾尔自治区和田地区于田县
3	02	12	17:19:50	36.10°N	82.50°E	7.3	新疆维吾尔自治区和田地区于田县
4	02	12	17:24:43	36.00°N	82.50°E	5.7	新疆维吾尔自治区和田地区于田县
5	03	19	20:19:24	24.10°N	122.30°E	5.6	台湾花莲县附近海域
6	03	22	20:58:19	36.00°N	82.30°E	5.0	新疆维吾尔自治区和田地区于田县
7	03	31	01:10:18	31.40°N	86.50°E	5.5	西藏自治区那曲地区尼玛县
8	04	05	06:40:31	28.10°N	103.60°E	5.3	云南省昭通市永善县
9	04	28	08:43:50	19.80°N	120.00°E	5.2	南海
10	04	30	14:20:54	43.10°N	94.30°E	5.1	新疆维吾尔自治区哈密地区哈密市
11	05	21	08:21:14	23.70°N	121.50°E	5.7	台湾花莲县
12	05	24	04:49:21	25.00°N	97.80°E	5.6	云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县
13	05	30	09:20:12	25.00°N	97.80°E	6.1	云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县
14	05	30	09:20:50	25.10°N	97.80°E	5.1	云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县
15	07	09	05:52:47	39.30°N	78.30°E	5.1	新疆维吾尔自治区喀什地区麦盖提县
16	07	11	21:11:47	26.30°N	125.90°E	5.1	台湾以北附近海域
17	08	03	13:57:33	29.00°N	85.50°E	5.0	西藏自治区日喀则地区吉隆县
18	08	03	16:30:10	27.10°N	103.30°E	6.5	云南省昭通市鲁甸县
19	08	17	06:07:58	28.10°N	103.50°E	5.0	云南省昭通市永善县
20	09	25	18:35:01	22.80°N	121.40°E	5.0	台湾台东县附近海域
21	10	01	09:23:27	28.40°N	102.80°E	5.0	四川省凉山彝族自治州越西县
22	10	02	23:56:31	36.40°N	97.80°E	5.1	青海省海西蒙古族藏族自治州乌兰县
23	10	07	21:49:39	23.40°N	100.50°E	6.6	云南省普洱市景谷傣族彝族自治县
24	11	20	01:46:21	25.00°N	122.10°E	5.4	台湾新北市附近海域
25	11	21	11:29:07	20.40°N	120.10°E	5.4	南海
26	11	22	16:55:25	30.30°N	101.70°E	6.3	四川省甘孜藏族自治州康定县
27	11	25	23:17:07	30.20°N	101.70°E	5.8	四川省甘孜藏族自治州康定县
28	12	06	02:43:44	23.30°N	100.50°E	5.8	云南省普洱市景谷傣族彝族自治县
29	12	06	18:20:00	23.30°N	100.50°E	5.9	云南省普洱市景谷傣族彝族自治县
30	12	11	05:03:44	25.60°N	122.40°E	6.2	台湾新北市附近海域

2.1 中国大陆地区处于地震活跃状态

2014 年中国大陆地区共发生 5 级以上浅源地震 22 次,略高于 1900 年以来年均 20 次的平均水平;发生 5 次 6 级以上地震,略高于 1900 年以来年均 4 次的平均水平,最大地震为 2 月 12 日新疆于田 7.3 级地震。与 2013 年相比,频度明显减少,能量释放增强。2014 年地震强度为 2008 年汶川 8.0 级地震后最强的一年,发生了 2 月 12 日于田 7.3 级、5 月 30 日盈江

6.1 级、8 月 3 日鲁甸 6.5 级、10 月 7 日景谷 6.6 级和 11 月 22 日康定 6.3 级地震,表明 2014 年中国大陆地区处于地震活跃状态。

2.2 5 级以上地震准周期起伏增强

2014 年 2 月 12 日于田 7.3 级地震后,中国大陆 5 级以上浅源地震呈准周期性起伏活动,共发生 5 组起伏活动,前 4 组起伏的最大地震分别为:3 月 31 日西藏尼玛 5.5 级、5 月 30 日盈江 6.1 级、8 月 3 日鲁甸 6.5 级和 10 月 7 日景谷 6.6 级地震,活动强度逐渐增高(图 5)。11 月 22 日又发生四川康定 6.3 级地震,这可能预示着中国大陆地区进入新一组起伏活动阶段。2008 年汶川 8.0 级地震后,中国大陆 7 级左右地震之后几个月内,5 级以上地震均呈逐渐衰减的状态,而 2014 年于田 7.3 级地震后呈准周期性起伏增强,这可能预示中国大陆中强地震活动进入了一种新的活动状态。

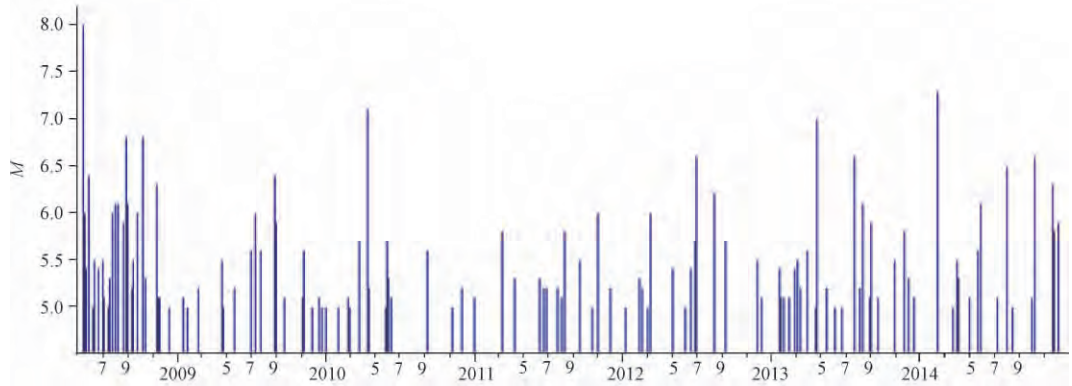


图 5 2008 年汶川 8.0 级地震后中国大陆地区 $M_s \geq 5.0$ 浅源地震 $M-t$ 图

2.3 南北地震带中南段强震活跃、北段中强地震处于活动时段

南北地震带是中国地震比较活跃的地区之一。2008 年 5 月 12 日南北地震带中段的龙门山断裂带上发生汶川 8.0 级地震,结束了 1996 年丽江 7.0 级地震后南北地震带超过 12 年的 7 级地震平静是南北地震带新一轮活跃阶段的首发大震。其后相继发生了 2010 年青海玉树 7.1 级、2011 年缅甸 7.2 级、2013 年芦山 7.0 级等地震。2014 年 4 月,在结束 197 天的 5 级地震平静后,南北地震带中强地震进入新的活跃丛,共发生 5 级以上地震 11 次,其中包括 5 月 30 日盈江 6.1 级、8 月 3 日鲁甸 6.5 级、10 月 7 日景谷 6.6 级和 11 月 22 日康定 6.3 级等地震,这 4 次 6 级以上地震发生在南北地震带中南段,其中 3 次在云南地区,这显示 2014 年南北地震带中南段处于强震活跃时段(图 6)。2009 年 11 月 5 日青海海西 5.1 级地震后,南北地震带北段 5 级以上地震平静被 2013 年 6 月 5 日青海海西 5.0 级地震打破,其后发生了岷县-漳县 6.6 级地震和肃南-门源 5.1 级地震,2014 年 10 月 2 日又发生了青海乌兰 5.1 级地震,显示该区处于中强地震活动时段。

2.4 新疆发生于田 7.3 级地震、天山地震带弱活动

2011 年 6 月~2013 年 3 月新疆地区中、强地震持续活跃,共发生 5 级以上地震 26 次,最大震级为 2012 年 6 月 30 日新疆新源、和静交界 6.6 级地震。这些 5、6 级地震散布于新疆主要地震活动区,呈现全面活动的态势(图 7)。2013 年 4 月~2014 年 1 月新疆中强地震

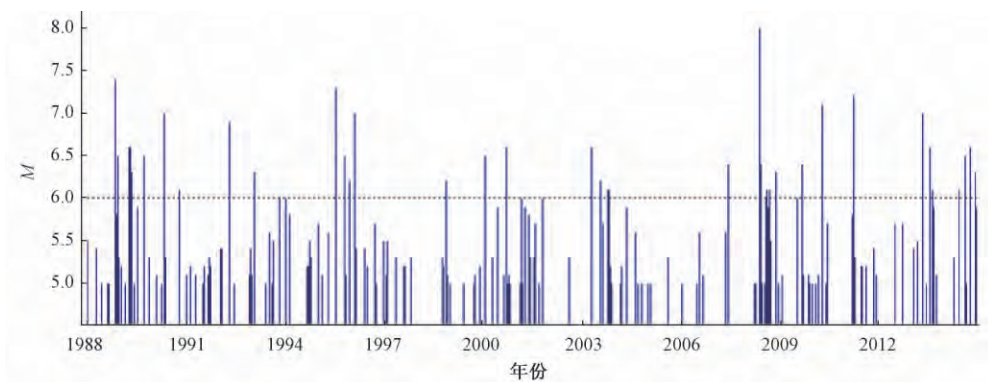


图6 1988年以后南北地震带5级以上地震 $M-t$ 图

活动明显减弱,境内仅发生5级以上地震2次,境外边邻地区发生5级以上地震2次,处于弱活动状态。在这种弱活动状态后发生了2014年2月12日于田7.3级地震,其后再次进入弱活动状态,这与新疆地区1952~1955年的中强地震活动相似。于田7.3级地震发生在阿尔金地震带上,而天山地震带2014年仅发生了4月30日哈密5.1级地震和7月9日新疆麦盖提5.1级地震,并且2012~2013年较为活跃的天山中段地区仅在10月发生了1次4级地震,显示2014年天山地震带处于弱活动阶段。

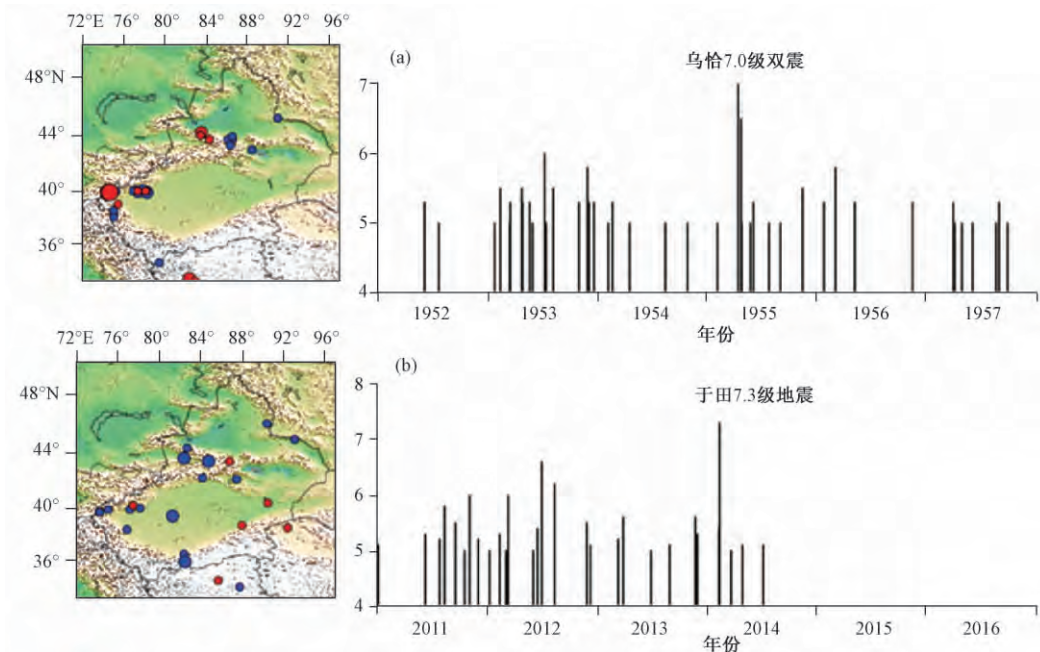


图7 1952~1955年(a)和2011年以来(b)新疆地区5级以上地震分布图和 $M-t$ 图

2.5 中国大陆东部6级地震显著平静、5级地震由活跃转向平静

1820年以来,中国大陆东部6级以上地震(不含东北深震)的最长平静时间为14.9年。1998年张北6.2级地震后至2014年11月,6级地震已经平静了16.9年,已经是1820年以

来的最长平静时段。在 6 级地震显著平静的背景上,2013 年华北、东北地区 5 级地震出现爆发活动,共发生 5 级以上浅源地震 11 次(1900 年以来年均 2.2 次),其中 5 次属于吉林前郭 5.8 级震群。这些地震从内蒙古莫力达瓦旗与黑龙江嫩江县交界,经辽吉蒙交界至黄海呈近 SN 向带状分布(图 5),东部地区 1 年时间内形成如此大规模的 5 级地震条带现象自 1900 年以来首次出现。2014 年东部地区未发生 5 级以上地震,由活跃转为平静。

2.6 华北构造区东部震群活动突出

2014 年华北地区共发生 12 次 3 级震群,其中 9 次发生在华北东部地区。其中辽宁盖州震群从 2012 年 2 月开始一直持续活动,2014 年发生 4 级地震 2 次;山东乳山震群从 2013 年 10 月开始持续活动,2014 年小震频度增高且强度增大,发生 4 级地震 3 次;安徽金寨震群自 2014 年 8 月 22 日开始活动,至 2014 年底已经发生 M_L 3.0 地震 15 次。

2.7 东南沿海小震群活跃

2014 年整个东南沿海小震群异常活跃,且除了闽粤交界海域的小震群活动外其它震群均发生在水库地区。其中河源和仙游震群为继承性活动,广东高州 M_L 4.2 震群和浙江文成 M_L 4.2 震群为新的活动区(图 8),浙江珊溪水库地区的地震在 3 级平静 7.8 年的背景上于 2014 年 9 月发生显著的震群活动(图 9)。

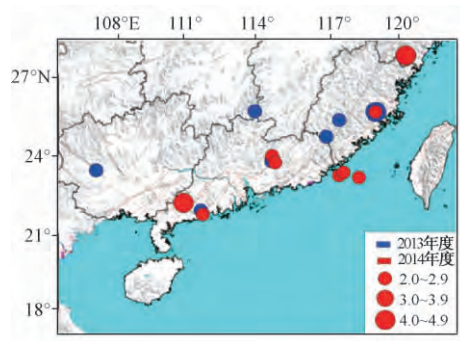


图 8 2013~2014 年华南地区 $M_L \geq 2.0$ 震群分布图

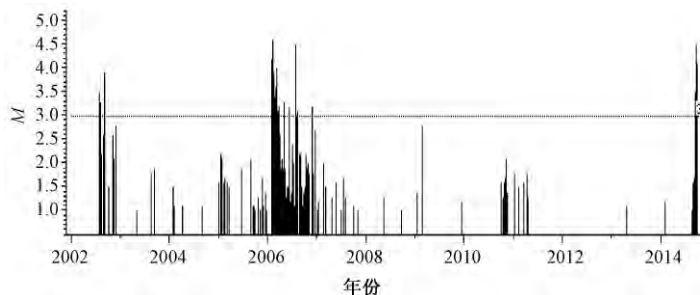


图 9 珊溪水库地区 2002 年以来 $M_L \geq 1.0$ 地震 $M-t$ 图

2.8 台湾地区 7 级地震缺震现象明显,6 级平静结束

2006 年 12 月 26 日恒春海外 7.2 级地震后,台湾地区 7 级地震平静时间超过 8 年,缺震现象明显。2013 年 10 月 31 日台湾花莲 6.7 级地震后,6 级地震 13 个月的平静被 2014 年

12 月 11 日台湾新北市近海域 6.2 级地震打破。

综上所述,2014 年中国大陆地区地震处于活跃状态,5 级以上地震准周期性起伏增强,强震活动格局持续,南北地震带中南段强震活跃,北段中强地震处于活动时段,新疆发生于田 7.3 级地震,天山地震带弱活动,我国大陆东部 6 级地震显著平静、5 级地震由活跃转平静,华北构造区东部震群活动突出,东南沿海小震群活跃,台湾地区 7 级地震缺震现象明显。

A Review of Seismicity in 2014

Long Haiyun^{1,2)} *Li Gang*¹⁾ *Li Mingxiao*¹⁾ *Meng Lingyuan*¹⁾

1) China Earthquake Networks Center, Beijing 100045, China

2) Institute of Geophysics, CEA, Beijing 100081, China

Key words: 2014 Seismicity Review