

2011年云南地震灾害综述*

周桂华, 卢永坤, 刘丽芳

(云南省地震局, 云南 昆明 650224)

摘要: 2011年云南地震活动频繁, 地震灾情较重, 地震共造成25人死亡, 338人受伤, 直接经济损失32亿元。结合云南省地震局的地震灾害评估资料, 对2011年云南地震灾害的主要数据进行统计并总结其特性。结果表明: 2011年云南省震害造成的损失位居全国第一位, 经济损失、死亡及受伤人数分别占全国同期的52.4%、78.1%、66.8%, 其特征表现为城市直下型地震危害严重; 震害叠加现象明显; 民生工程取得明显防震减灾效益。同时列出1992~2011年云南地震灾害的相应数据, 并进行了简要对比。

关键词: 地震灾害; 云南地区; 经济损失; 震害叠加

中图分类号: P315.9

文献标识码: A

文章编号: 1000-0666(2012)04-0578-05

0 引言

云南地区位于青藏高原东南缘, 受印度板块和欧亚板块的挤压, 是全球地壳运动最激烈的地区之一(秦嘉政等, 2009), 2011年对云南造成灾害的破坏性地震共4次(1次为邻近中国边界的缅甸地震), 其中最大地震为“3·24”缅甸7.2级地震。云南境内最大地震为“3·10”盈江5.8级地震, 影响最大、成灾最重。

周光全等(2009)对云南2008年地震灾害进行了研究分析, 列出了1992~2008年主要震害数据; 云南省地震灾害损失评定委员会、云南省地震局(2012)^①对云南1992~2010年地震灾害特征进行了综述, 列出了1992~2010年云南地震灾害主要特征。笔者在此基础上对2011年云南的4次成灾地震(省内3次地震及缅甸7.2级地震)灾情作了综述, 并对其主要震害特点进行了分析阐述。

1 2011年云南地震活动及灾害概况

根据云南省地震局灾害评定委员会统计^{①②③④⑤⑥},

2011年云南及其邻区共发生 $M \geq 3.0$ 地震241次, 其中 $M \geq 5.0$ 破坏性地震共5次(2次为邻近中国边界的缅甸地震), 最大地震为“3·24”缅甸7.2级地震。2011年云南地区 $M \geq 3.0$ 地震震中分布图如图1所示, 破坏性成灾地震事件的参数见表1。

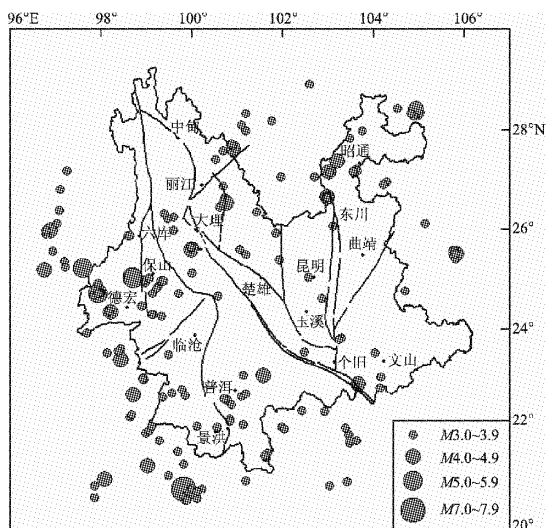


图1 2011年云南地区 $M \geq 3.0$ 地震震中分布图
Fig. 1 Epicenter distribution of $M \geq 3.0$ earthquakes in Yunnan in 2011

* 收稿日期: 2012-04-09.

基金项目: 南北地震带灾区速判与灾情展布关键技术研究(2011-2012)(201108002)资助.

①云南省地震灾害评定委员会, 云南省地震局. 2012. 云南地震灾害损失评估及研究.

②云南省地震局. 2011. 2011年3月10日盈江5.8级地震灾害直接损失计估报告.

③云南省地震局. 2011. 2011年3月24日缅甸7.2级地震中国云南灾区灾害直接经济损失评估报告.

④云南省地震局. 2011. 2011年6月20日腾冲5.2级地震灾害直接经济损失计估报告.

⑤云南省地震局. 2011. 2011年8月9日腾冲5.2级地震灾害直接经济损失评估报告.

⑥云南省地震局. 2012. 2011年中国和云南地震活动及灾害.

2011 年云南地震活动水平较 2010 年明显增强, 2011 年在云南成灾的地震有 4 次, 主要涉及德宏、西双版纳、保山 3 个州、市的 8 个县(区)(表 2)。根据在云南境内造成明显地震灾害地震的灾评报告统计^{①②③④}, 地震共造成受灾面积约 10 690 km², 受灾人口约 93.37 万人(次), 其中 25 人死亡, 142 人重伤, 196 人轻伤, 毁坏房屋 146.4 万平方米, 破坏房屋 733.4 万平方米, 直接经济损失 32 亿元(表 2, 表 3)。云南成灾地震中, 造成灾害最严重的是“3·10”盈江 5.8 级地震, 共有 25 人死亡, 314 人受伤, 直接经济损失 23.8 亿元(苗崇刚等, 2011), 分别占 2011 年云南地震灾害人员死亡、受伤人数及直接经济损失的 100.0%、92.9%、75.7%(表 2), 盈江 5.8 级地震造成的人员伤亡和经济损失均为 2011 年度全国震害之首^①。据中国地震局统计^⑤, 2011 年国内地震共造成 32 人死亡, 506 人受伤, 直接经济损失约 60.1 亿元。2011 年度云南省震害造成的损失位居全国第一位, 直接经济损失、死亡及受伤人数分别占全国同期的 52.4%、78.1%、66.8%(表 4)。

德宏州、保山市、西双版纳州和普洱市是 2011 年云南地震灾害最重的地区, 其中德宏州有 25 人死亡, 314 人受伤, 直接经济损失 23.72 亿元, 约占全省全年地震灾害直接经济损失 75%; 保山市 12 人受伤, 直接经济损失 4.4 亿元, 约占全省全年地震灾害直接经济损失的 14%; 西双版纳州 12 人受伤, 直接经济损失 3.01 亿元, 约占全省全年地震灾害直接经济损失的 10%; 普洱市无人员伤亡, 直接经济损失 0.31 亿元, 约占全省全年地震灾害直接经济损失的 1%(表 5, 图 2, 图 3)。

表 1 2011 年云南破坏性地震成灾事件参数表
Tab. 1 Parameters of the destructive earthquakes occurred in Yunnan in 2011

序号	发震时间 /月-日	震中位置		地点	震级 <i>M_s</i>	成灾事件
		$\varphi_N/(^{\circ})$	$\lambda_E/(^{\circ})$			
1	03-10	24.7	97.9	盈江	5.8	(1)
2	03-24	20.8	99.8	缅甸	7.2	(2)
3	06-20	25.1	98.7	腾冲	5.2	(3)
4	08-09	25.0	98.7	腾冲	5.2	(4)

表 2 2011 年云南省地震灾害损失统计

Tab. 2 Statistic of earthquake disaster loss in Yunnan in 2011

序号	时间		发震地点	震级 <i>M_s</i>	人员伤亡/人			直接经济损失 /万元
	月-日	时:分			死亡	重伤	轻伤	
1	03-10	12:58	云南盈江县	5.8	25	134	180	238 480
2	03-24	21:55	缅甸	7.2	0	3	9	33 760
3	06-20	18:16	云南腾冲县	5.2	0	3	3	27 840
4	08-09	19:50	云南腾冲县与隆阳区交界	5.2	0	2	4	14 990
合计					25	142	196	315 070

表 3 2011 年云南地震灾区范围统计

Tab. 3 Statistic of the range of earthquake disaster area in Yunnan in 2011

序号	发震时间		发震地点	震级 M_s	震中 烈度	震源深度 /km	灾区范围				
	月-日	时:分					乡镇数目	人数	烈度区面积/km ²		
									Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ
1	03-10	12:58	云南盈江县	5.8	Ⅷ	10	3 县 21 乡镇	353 435	3 620	490	70
2	03-24	21:55	缅甸	7.2		20	3 县 11 乡镇	232 937	3 970		
3	06-20	18:16	云南腾冲县	5.2	Ⅵ	10	2 县 6 乡镇	162 720	1 170		
4	08-09	19:50	云南腾冲县与隆阳区交界	5.2	Ⅵ	11	3 县 9 乡镇	184 612	1 370		

① 云南省地震局. 2011. 2011 年 3 月 10 日盈江 5.8 级地震灾害直接损失计估报告.
② 云南省地震局. 2011. 2011 年 3 月 24 日缅甸 7.2 级地震中国云南灾区灾害直接经济损失评估报告.
③ 云南省地震局. 2011. 2011 年 6 月 20 日腾冲 5.2 级地震灾害直接经济损失计估报告.
④ 云南省地震局. 2011. 2011 年 8 月 9 日腾冲 5.2 级地震灾害直接经济损失评估报告.
⑤ 中国地震局. 2012. 2011 年全球和中国地震活动及灾害.

表 4 2011 年国内与云南地震灾害损失对比

Tab. 4 Comparison of earthquake disaster loss between Yunnan and China in 2011

名称	死亡/人	受伤/人	直接经济损失/万元
中国	32	506	601 090
云南	25	338	315 070
比例(%)	78.13	66.80	52.42

表 5 2011 年云南受灾州市的地震灾害损失表

Tab. 5 Earthquake disaster loss of prefecture and city affected by earthquakes in Yunnan in 2011

州市	死亡人数	受伤人数	直接经济损失/万元	直接经济损失占总损失的比例(%)
德宏州	25	314	237 240	75
西双版纳州	0	12	30 690	10
保山市	0	12	44 070	14
普洱市	0	0	3 070	1
合计	25	338	315 070	100

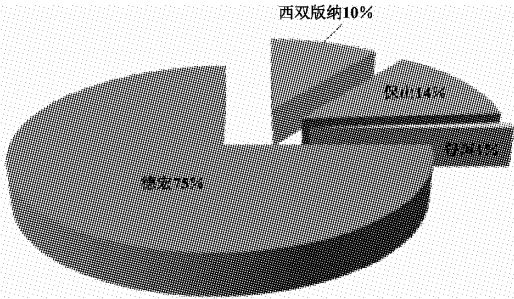


图 2 2011 年云南地震受灾州(市)的灾害情况饼图

Fig. 2 Disaster situation pie chart of prefecture and city affected by earthquakes in Yunnan in 2011

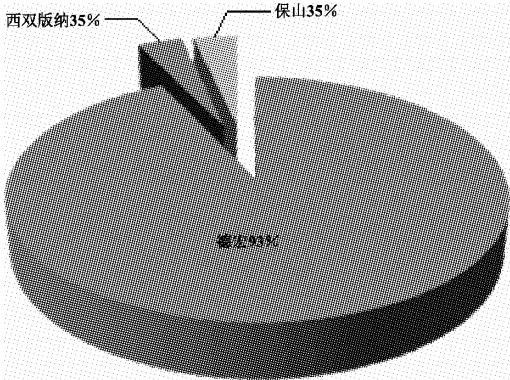


图 3 2011 年云南地震各州(市)人员伤亡情况饼图(注:德宏州 25 人死亡)

Fig. 3 Casualties pie chart of prefecture and city affected by earthquakes in Yunnan in 2011 (Note: 25 people died in Dehong Prefecture)

2 1992 ~ 2011 年主要震害数据统计

云南地区地震灾害损失评估工作自 1992 年 4 月 23 日中缅交界发生 6.7、6.9 级地震开始(周光全等, 2003, 2004, 2005, 2006)。1992 ~ 2011 年, 云南地区共发生 81 次破坏性地震。笔者所采用的地震灾害损失数据主要来源于云南省地震局历次地震灾害损失评估报告, 同时参考《中国大陆地震灾害损失评估汇编(1990 - 1995)》(国家地震局, 国家统计局, 1996)和《中国大陆地震灾害损失评估汇编(1996 - 2000)》(中国地震局监测预报司, 2001)。从表 6 可以看到, 1992 ~ 2011 年云南地震灾害共造成 224.18 亿元的经济损失, 平均每年 11.80 亿元, 其中 1996 年地震造成的人员伤亡最多, 2008 年地震造成的经济损失最大(周光全等, 2009; 赵荣国等, 2009)。2000 ~ 2011 年的地震灾害经济损失是 1992 ~ 1999 年的 3.4 倍。随着社会、经济的发展, 破坏性地震造成的经济损失会越来越严重(除了社会财富的增加外, 还有物价上涨的因素, 所以文中的数值不是绝对的增加值)。

表 6 1992 ~ 2011 年主要地震灾害损失统计

Tab. 6 Statistics of earthquake disaster loss from 1992 to 2011

年度	成灾地震次数	死亡/人	受伤/人	经济损失/亿元
1992	4	5	146	0.59
1993	8	1	337	1.44
1994	2	0	170	0.41
1995	9	63	13 971	9.67
1996	4	312	17 272	31.02
1997	3	0	17	0.95
1998	5	5	1603	5.91
1999	2	1	12	0.76
2000	5	9	2 834	12.44
2001	8	5	522	11.61
2002	0	0	0	0.00
2003	4	23	762	12.92
2004	3	5	632	5.78
2005	3	0	53	2.50
2006	4	24	182	5.52
2007	3	3	420	19.48
2008	7	12	444	44.14
2009	2	1	403	23.99
2010	1	0	35	3.54
2011	4	25	338	31.51
合计	81	494	40 153	224.18

3 2011年云南地震灾害特点综述

(1) 城市直下型地震危害严重。“3·10”盈江5.8级地震造成25人死亡,314人受伤,直接经济损失238 480万元。震害损失不仅名列云南省历次同级地震前列,同时也居2011年全国25次破坏性地震(5.0~6.1级地震)之首。其原因主要与盈江地震为城市直下型地震(微观震中与县城相距仅有千米)、县城建造在冲积盆地之上、以及震害叠加等因素有关(代博洋等,2011;周光全等,2011;卢永坤等,2011)。

(2) 震害叠加现象明显。盈江5.8级地震发生前,部分灾区(县城)受到2008年盈江5.0、5.1、5.9级地震的影响,仍处于Ⅵ度区内,2011年1~2月发生的两次盈江4.8级地震也在灾区局部造成Ⅵ度破坏;腾冲2次5.2级地震的微观震中相距仅3 km左右,属于原地复发地震。这些明显的震害叠加现象,一方面致使灾区面积增大;另一方面造成建(构)筑物的破坏程度加重,人员伤亡加大。

(3) 房屋震损经济损失突出。2011年云南地震灾区多属边远、贫困、少数民族聚居的山区。由于经济基础低、防震意识薄弱,这些地区大部分建(构)筑物抗震设防标准不高,较多属老旧建筑,相当数量房屋采用空心砖作为建筑材料,或者采用“墙抬梁”建筑,抗震能力低下,在地震中大量倒塌,破坏较严重。致使地震时震害加重,地震后抗震自救能力有限,房屋震损造成的经济损失所占比例最大(卢永坤,2007;周光全,2010,2011)。

(4) 民生工程抗震能力表现突出。2008年汶川地震后,云南省全面加强预防和处置地震灾害能力建设的十项重大措施实施,全省开展了农村民居地震安全工程和中小学校舍安全工程,经历了各次地震的考验,灾区这类工程涉及的各类建筑物,震后调查均为基本完好,在2011年的地震

灾害中取得明显防震减灾效益。

(5) 国外地震造成云南受灾。2011年3月24日缅甸7.2级地震发生在北东东向勐龙断裂构造带缅甸境内,震级较大,震中距云南边界最短距离仅86 km,云南西双版纳州勐海、景洪、勐腊和普洱市澜沧、孟连、西盟等县沿边境的部分乡镇民房、校舍、医院、水利设施等遭受不同程度的破坏。

参考文献:

- 代博洋,卢永坤,周光全,等.2011.盈江5.8级地震震害特点分析及讨论[J].震灾防御技术,6(3):300-310.
- 国家地震局,国家统计局.1996.中国大陆地震灾害损失汇编(1990-1995)[M].北京:地震出版社.
- 中国地震局监测预报司.2001.中国大陆地震灾害损失评估汇编(1996-2000)[M].北京:地震出版社.
- 卢永坤,代博洋,庞卫东,等.2011.基于云南3次震例对地震灾害区域等级评估方法的讨论[J].地震研究,34(2):214-221.
- 卢永坤,曾应青,周光全,等.2007.2007年宁洱6.4级地震震害综述[J].地震研究,30(4):364-372.
- 苗崇刚,陈勤,周光全,等.2011.云南盈江5.8级地震应急行动及灾害特征[J].国际地震动态,(11):26-39.
- 秦嘉政,钱晓东,刘丽芳.2009.云南强震活动时间特征研究[J].地震研究,32(3):221-227.
- 赵荣国,李卫平,刘一鸣.2009.2008年世界地震灾害综述[J].国际地震动态,(1):20-23.
- 周光全,非明伦,施伟华.2006.1992-2005年云南地震灾害损失与主要经济指标研究[J].地震研究,29(2):198-202.
- 周光全,非明伦,谢英情,等.2011.2011年3月10日盈江5.8级地震Ⅷ度区烈度评定探讨[J].地震研究,34(2):207-213.
- 周光全,卢永坤,非明伦.2010.地震灾害损失初步评估方法研究[J].地震研究,33(2):208-215.
- 周光全,毛燕,施伟华.2004.云南地区震受灾人口与经济损失评估[J].地震研究,27(1):88-93.
- 周光全,施卫华,毛燕.2003.云南地区地震灾害损失的基本特征[J].地震研究,12(3):81-86.
- 周光全,谭文红,施伟华,等.2005.云南生命线工程及水工结构的地震灾害损失研究[J].地震研究,20(1):90-95.
- 周光全,王慧彦,李西.2009.2008年云南地震灾害概况[J].地震研究,32(3):312-315.
- 周光全.2011.云南地区简易房屋的震害指数研究[J].地震研究,34(1):884-95.

Disaster Overview of Yunnan Earthquakes in 2011

ZHOU Gui-hua, LU Yong-kun, LIU Li-fang

(*Earthquake Administration of Yunnan Province, Kunming 650224, Yunnan, China*)

Abstract

The frequent seismic activity and heavy earthquake disaster in Yunnan cause 25 deaths, 338 wounded and the direct economic loss of 320 billion Yuan in 2011. Combining with the earthquake disaster assessment by Earthquake Administration of Yunnan Province, we sort out the earthquake disaster data of Yunnan in 2011 and get their feature. The results show that the earthquake disaster loss of Yunnan is the highest in China in 2011. The proportion of the economic loss, the number of death and injured people in Yunnan against that of China is 52.4% , 78.1% , 66.8% respectively. The feather of earthquake disaster is that earthquake occurred beneath the city causes serious disaster, earthquake disaster superposition is obvious, and the rural house and middle and primary school buildings in rebuilding are still keep well after the earthquake and take the role of earthquake preparedness and disaster reduction. Finally we list the data of earthquake disaster from 1992 to 2011 in Yunnan, and make the brief comparison of them.

Key words: earthquake disaster; Yunnan region; economic loss; earthquake disaster superposition