

1992 ~ 2005 年云南地震灾害损失 与主要经济指标研究^{*}

周光全^{1, 2} 非明伦² 施伟华²

(1. 中国科学技术大学地球和空间科学学院, 合肥 230026 2. 云南省地震局, 昆明 650224)

摘要: 自 1992 年开展灾害损失评估以来, 到 2005 年云南省共完成了 56 次破坏性地震的灾害损失评估。为分析地震灾害对云南国民经济发展的影响, 统计了这 56 次地震的灾害、人员伤亡、经济损失、房屋破坏面积与失去住所人数, 查阅了云南省人口、国土面积及 1992 ~ 2004 年云南省内生产总值、财政收入等资料。分析结果显示, 云南地震频次高、涉及面广、受灾地区分布不均匀; 1992 ~ 2004 年间的震害损失 (88. 7 亿元), 占云南 GDP 的 0. 4%、财政收入的 4%, 严重制约了云南经济的发展。

关键词: 地震灾害; 人员伤亡; 经济损失; 国民经济; 云南

中图分类号: P315. 9 文献标识码: A 文章编号: 1000 - 0666 - (2006) 02 - 0198 - 05

0 引言

随着第十一个五年规划的启动, 各省 (区) 需要调查了解本地区各方面的情况, 以便提出符合实际、顺应时代要求、凝聚人民意志的发展目标、指导方针和总体部署。云南地震频发, 灾害严重, 损失巨大, 统计有关灾情并分析研究地震灾害对国民经济的影响对统筹防震减灾与发展经济的关系、制定本地“十一五”战略具有重要意义。

全面统计整理云南地震灾害分布、灾害损失及房屋破坏情况, 有助于人们了解云南地震灾害的状况和防震减灾任务的艰巨性; 分析地震灾害对云南国民经济发展的影响, 为恰当处理发展云南经济与防震减灾之间的关系提供科学依据。

20 世纪 90 年代以前, 各省 (市、区) 地震灾情统计标准不一致, 统计项目不全, 数据资料不完整。此后, 随着地震灾害评估标准在全国地震系统的推广实行, 全国各地先后按国家或行业有关规定^[1-3]开展地震现场灾害损失评估, 灾情统计项目齐全, 评估尺度统一, 数据资料完整, 便于统计和对比分析。

云南最早的灾评工作始于 1992 年 4 月 23 日孟连西中缅交界 6. 7、6. 9 级地震。此后, 云南境内

历次破坏性地震都按有关规定和标准进行了地震灾害损失评估。截止 2005 年 12 月共完成 56 次地震的灾害损失评估, 为本研究积累了丰富的资料。

目前, 2005 年度云南经济的统计工作尚未开展或者还没有结束, 无从获取及时的相关资料。因此, 只能对 2004 年以前的资料进行对比研究。

1 云南地震灾害损失概况

1. 1 地震灾害统计

本文分析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, 同时参考了《中国大陆地震灾害损失评估汇编 (1990 - 1995)》^[3]和《中国大陆地震灾害损失评估汇编 (1996 - 2000)》^[4]。1992 ~ 2005 年云南地震灾害见表 1。

地震灾区指地震发生后, 人民生命财产遭受损失、经济建设遭到破坏的地区^[5], 一般取烈度大于 VI 度的区域。

14 年内云南发生了 56 次破坏性地震, 完成了 44 份灾评报告。地震灾害损失评估遵循以下原则: (1) 对于发震地点相同、发震时间相近的多次地震, 如双震或群震, 难于详细区分不同地震的震

* 收稿日期: 2005 - 12 - 23.

基金项目: 云南省“十五”重点资助项目 (云计 2002 - 54 - 02 - 02) 资助。

① 国家地震局. 地震灾害损失评估规定 (试行). 1997

② 国家地震局. 地震灾害损失评估工作补充规定 (试行). 1999

害, 只能进行综合评估, 所以多次地震只有一个灾评报告; (2) 对于主震不久后发生的强余震, 没

造成更大损失, 而且灾区恢复重建工作尚未开展, 不进行灾害损失评估, 没有灾评报告。

表 1 云南地震灾害统计 (1992~2005年)

序号	发震地点	发震时间 年-月-日	震级 M_s	震源深度 /km	震中烈度	灾区面积 /km ²	报告累积 个
1	中缅交界	1992-04-23	6.7		VII	2 352	1
2	中缅交界	1992-04-24	6.9		VII		
3	永胜	1992-12-18	5.4		VI	90	2
4	永胜	1992-12-22	5.1		VI		
5	普洱	1993-01-27	6.3	32	VIII	1 307	3
6	大姚	1993-02-01	5.3	10	VI	192	4
7	景谷	1993-05-30	4.9		VI		
8	景谷	1993-06-03	5.0		VI	423	5
9	临沧	1993-06-04	5.0		VI		
10	中甸	1993-07-17	5.6	26	VI	207	6
11	姚安	1993-08-14	5.6	8	VII	144	7
12	景谷	1994-09-19	5.2		VI	110	8
13	沧源	1995-02-18	5.1		VI	170	9
14	金平	1995-04-25	5.6	20	VII	157	10
15	中缅边界	1995-06-30	5.5	18	VIII		
16	中缅边界	1995-07-10	6.2	12	VIII	10 400	11
17	中缅边界	1995-07-12	7.2	13	VIII		
18	武定	1995-10-24	6.5	15	IX	12 380	12
19	丽江	1996-02-03	7.0	10	IX	18 720	13
20	丽江	1996-02-05	6.0		IX		
21	丽江	1996-07-02	5.2	10	VI	185	14
22	丽江	1996-09-25	5.7	10	VII	927	15
23	景洪	1997-01-25	5.1	10	VI	460	16
24	景洪	1997-01-30	5.5	15	VII	945	17
25	丽江	1997-10-23	5.3	10	VI	63	18
26	宁蒗	1998-10-02	5.3	13	VII	711	19
27	宁蒗	1998-10-27	5.2	10	VII		
28	宁蒗	1998-11-19	5.0	10	VIII	3 182	20
29	宁蒗	1998-11-19	6.2	10	VIII		
30	宣威	1998-12-01	5.1	10	VII	1 408	21
31	宁蒗	1999-01-03	5.0				
32	澄江	1999-11-25	5.2	10	VI	283	22
33	姚安	2000-01-15	5.9	30	VIII	7 834	23
34	姚安	2000-01-15	6.5		VIII		
35	丘北	2000-01-27	5.5	10	VII	2 260	24
36	武定	2000-08-21	5.1	8	VI	783	25
37	陇川西	2000-10-06	5.8	18	VI	600	26
38	澜沧	2001-03-10	5.0	10	VI	441	27
39	施甸	2001-04-10	5.2	10	VIII	3 414	28
40	施甸	2001-04-12	5.9	6	VIII		
41	宁蒗	2001-05-24	5.8	5	VII	500	29
42	施甸	2001-06-08	5.3	5	VI	510	30
43	楚雄	2001-07-10	5.3	13	VI	543	31
44	江川	2001-07-15	5.1	8	VI	183	32
45	景谷	2001-09-04	5.0	8	VI	487	33
46	永胜	2001-10-27	6.0	15	VII	2 492	34
47	大姚	2003-07-21	6.2	6	VIII	3 169	35
48	大姚	2003-10-16	6.1	5	VIII	3 359	36
49	鲁甸	2003-11-15	5.1	10	VII	569	37

续表 1

序号	发震地点	发震时间 年-月-日	震级 M_s	震源深度 /km	震中烈度	灾区面积 /km ²	报告累积 个
50	鲁甸	2003-11-26	5.0	8	VII	600	38
51	鲁甸	2004-08-10	5.6	10	VIII	887	39
52	保山隆阳	2004-10-19	5.0	6	VI	443	40
53	双柏	2004-12-26	5.0	7	VI	493	41
54	思茅	2005-01-26	5.0	6	VI	577	42
55	会泽	2005-08-05	5.3	21	VI	880	43
56	文山	2005-08-13	5.3	15	VI	890	44
合计	56					86 730	44

1.2 地震灾害损失统计

地震灾害损失主要包括地震灾害造成的人员伤亡和经济损失^[5]。1992~2005年云南地震造成428人死亡,5665人重伤,32535人轻伤,直接经济损失91.2亿元人民币。各年份的地震灾害损失见表2。

表2 云南地震灾害损失(1992~2005年)

年份	经济总损失 /万元人民币	人员伤亡 /人		
		死亡	重伤	轻伤
1992	3410	5	29	157
1993	14407	0	38	300
1994	1520	0	1	10
1995	96760	63	837	13134
1996	255262	312	4077	13178
1997	9544	0	6	11
1998	65402	5	222	1381
1999	7657	1	1	8
2000	129925	9	107	2725
2001	115895	5	39	493
2002		无震灾		
2003	129240	23	113	649
2004	57750	5	193	438
2005	25000	0	2	51
合计	911772	428	5665	32535

1.3 房屋破坏面积与失去住所人数统计

房屋破坏划分为5个破坏等级,分别是基本完好(含完好)、轻微破坏、中等破坏、严重破坏和毁坏^[2]。达到中等破坏等级的简易房屋^[5]有局部倒塌现象,中等破坏可称为局部倒塌;地震现场调查发现,达到严重破坏等级的房屋无修复价值,需拆除重建,应将严重破坏房屋与毁坏房屋同等对待,严重破坏和毁坏统称为倒塌。

失去住所人数指因地震失去住所而在室外避难人数^[5],按下列方法估计

$$T = \frac{c+d+e}{a} \times b - f \quad (1)$$

其中, T 为失去住所人数; a 为调查中得到的户均住宅建筑面积; b 为调查中得到的户均人口; c 为调查

中得到的所有住宅房屋的毁坏建筑面积; d 为调查中得到的所有住宅房屋的严重破坏建筑面积; e 为调查中得到的所有住宅房屋的中等破坏建筑面积; f 为调查中得到的死亡人数。

据现场调查统计,毁坏、严重破坏和部分中等破坏等级的房屋出现倒塌或局部倒塌现象,居民失去住所,需要迁出户外避难。因此,公式中把所有毁坏、严重破坏房屋和1/2的中等破坏房屋所对应的人员计为失去住所人员。震后救灾,民政部门有一个术语叫“转移安置人数”。“失去住所人数”是需要转移安置人数的主要组成部分。

表3给出了云南1992~2005年因地震造成的房屋倒塌或局部倒塌面积和失去住所人数。

1992~2005年,云南地震造成总计82.8万人次失去住所,7035×10⁴m²房屋倒塌或局部倒塌,按15m²间计算,折合469万余间。

表3 云南地震房屋破坏面积与失去住所人数(1992~2005年)

年份	房屋破坏面积 /10 ⁴ m ²			失去住所 人数 /人
	毁坏	严重破坏	中等破坏	
1992	2.0620	8.2680	22.6180	5765
1993	0.1828	32.1707	88.0949	18638
1994	0	0.4759	2.8253	622
1995	25.5369	126.5581	404.4040	154359
1996	599.2684	2117.2771	1515.0659	191063
1997	0	0.0141	9.2285	11711
1998	1.7130	38.4014	182.1074	40440
1999	0.1667	0.6518	17.9226	2196
2000	1.8019	51.6972	447.0390	105464
2001	10.0467	76.2605	424.5043	88186
2002		无震灾		
2003	14.7189	93.4331	463.5056	129601
2004	8.7604	58.2470	130.7735	69182
2005	4.7505	14.8138	40.2647	10788
合计	669.0083	2618.2686	3748.3537	828015

注:表3中“中等破坏”等级房屋计全部。

1.4 地震灾区范围

1992~2005年,云南破坏性地震($M \geq 5.0$)灾区详情见表4。

表 4 云南地震灾区概况 (1992~2005年)

年份	地震灾区涉及项目				
	州(市) / 个次	县(区、市) / 个次	乡(镇) / 个次	户数 / 户次	人口 / 人次
1992	3	4	23	不详	180800
1993	6	8	36	92 703	433560
1994	2	2	2	2399	2108
1995	9	15	100	371 621	1 618 627
1996	6	11	61	258 474	1 137 995
1997	4	7	12	20 619	93004
1998	3	4	26	142 937	640848
1999	1	1	3	16 657	57933
2000	7	16	75	338 985	1 385 884
2001	9	18	75	351 326	1 395 973
2002			无震灾		
2003	5	10	62	264 452	1 089 515
2004	4	6	22	210 865	747598
2005	6	7	22	86 390	366358
总计次数	65	109	519	2 157 428	9 150 203
实际分布	16	61			

云南破坏性地震 ($M \geq 5.0$) 灾区涉及到境内的行政区和人口计数分别是 65 个州次 (市次)、109 个县次 (区次、市次)、519 个乡次 (镇次)、2 157 428 户次、915 万人次。一些地区遭受多次地震破坏, 扣除重复计数, 实际涉及 16 个州 (市)、61 个县 (区、市)。

2 云南地震灾害对经济发展的影响

2.1 云南基本情况与地震灾情

据文献, 云南国土面积 $39.4 \times 10^4 \text{ km}^2$, 现有 16 个州 (市), 129 个县 (区、市), 1 558 个乡镇; 2001 年末人口 4 118.73 万, 人口密度 105 人 km^2 , 按多年平均自然增长率 11.5% 估计, 现

表 6 云南省经济状况与地震灾害损失 (1992~2004年)

年份	(GDP) / 万元	财政收入 / 万元	地震灾害损失		
			损失值 / 万元	占 GDP 的百分比 / %	占财政收入的百分比 / %
1992	6 186 900	416 575	3 410	0.06	0.82
1993	7 792 100	543 784	14 407	0.18	2.65
1994	9 739 700	676 018	1 520	0.02	0.22
1995	12 066 800	983 491	96 760	0.80	9.84
1996	14 916 200	1 300 129	255 262	1.71	19.63
1997	16 442 300	1 504 181	9 544	0.06	0.63
1998	17 939 000	1 682 347	65 402	0.36	3.89
1999	18 557 400	1 726 690	7 657	0.04	0.44
2000	19 550 900	1 807 450	129 925	0.66	7.19
2001	20 747 100	1 912 799	115 895	0.56	6.06
2002	22 323 200	2 067 594	0	0.00	0.00
2003	24 652 900	2 289 992	129 240	0.52	5.64
2004	29 594 800	6 663 000	57 780	0.20	0.87
平均值	16 962 254	1 813 388	68 216	0.40	4

有总人口约 4 300 万。

表 5 云南地震灾情与基本情况 (1992~2005年)

项目	面积 / 10^4 km^2	州(市) / 个	县(区、市) / 个	乡(镇) / 个	受灾人口 / 万人
遭受震灾	8.673	16	61	519	915.02
基本情况	39.4	16	129	1 588	4 300
百分比	22%	100%	47%	33%	21%

2.2 地震灾害分布

过去的 14 年, 云南所有州 (市) 都发生过破坏性地震或者被破坏性地震波及 (图 1)。16 个州市中, 地震次数最多的是思茅、楚雄, 分别发生过 10、9 次地震, 地震次数最少的是玉溪、怒江、德宏, 各发生过 1 次地震。

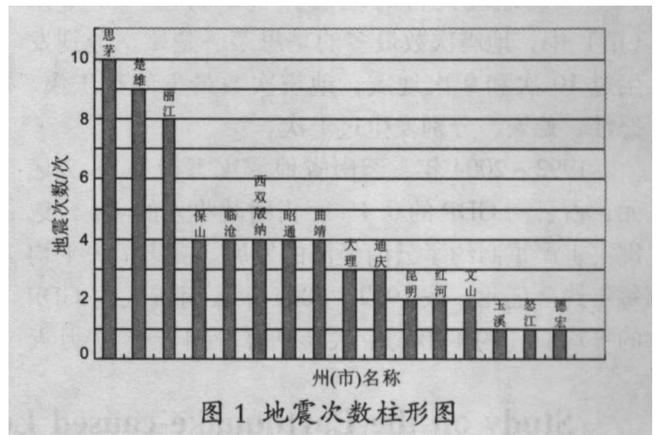


图 1 地震次数柱形图

2.3 云南国内生产总值、财政收入与地震灾害损失

由于无从获取 2005 年度云南经济统计数据, 本节只能以 2004 年以前的有关资料作为研究对象。

1992~2004 年 GDP、财政收入状况^[6-9]与地震灾害损失见表 6。

3 认识与讨论

1992~2005年,云南地震灾区面积 86 730 km²,占国土面积的 22%,涉及 16个州(市);61个县(区、市)、519乡(镇)次遭受地震破坏,分别占现有县(市)的 47%和乡(镇)总数的 33%;受灾人口 915.02万,占现有总人口的 21%。地震灾害分布表现出如下特点:

(1)地震频次高。云南地区发生了 56次破坏性地震,平均每年 4次。

(2)地震涉及面广。云南所有州(市)都发生过破坏性地震或者被破坏性地震波及。

(3)地震灾害的地区分布不均匀。16个州(市)中,地震次数最多的是思茅、楚雄,分别发生过 10次和 9次地震,地震次数最少的是玉溪、怒江、德宏,分别发生过 1次。

1992~2004年,云南省地震灾害损失 88.7亿元,占云南 GDP的 0.4%,占财政收入的 4%,地震灾害严重制约了云南经济的发展。震害损失平均每年约 7亿元,按 1992~2004年云南省人均 GDP的平均值(约 4 200元/人)估算,相当于 17万人

一年的国内生产总值,按 2003年云南省人均财政收入(约 550元/人)估算,相当于 125万人一年的财政收入。这对于实现云南农村地区脱贫和建设小康社会的目标无疑是巨大的挑战。

参考文献:

- [1] 国家地震局震害防御司. 地震灾害预测和评估工作手册 [M]. 北京:地震出版社, 1993.
- [2] 中国地震局. 地震现场工作大纲和技术指南 [S]. 北京:地震出版社, 1998.
- [3] 国家地震局, 国家统计局. 中国大陆地震灾害损失评估汇编 (1990~1995) [Z]. 北京:地震出版社, 1996.
- [4] 中国地震局监测预报司. 中国大陆地震灾害损失评估汇编 (1996~2000) [Z]. 北京:地震出版社, 2001.
- [5] GB/T 18208.4-2005 地震现场工作第 4部分:灾害直接损失评估 [S].
- [6] 云南省统计局. 云南统计年鉴 [Z]. 北京:中国统计出版社, 1993.
- [7] 云南省统计局. 云南统计年鉴 [Z]. 北京:中国统计出版社, 1994.
- [8] 云南省统计局. 云南统计年鉴 [Z]. 北京:中国统计出版社, 2004.
- [9] 云南省统计局. 云南统计年鉴 [Z]. 北京:中国统计出版社, 2005.

Study on the Earthquake-caused Losses and Main Economic Indexes of Yunnan Province from 1992 to 2005

ZHOU Guangquan^{1,2} FEI Minglun² SHI Weihua²

(¹. School of Earth and Space Science, University of Science and Technology of China, Hefei 230026 China)

(². Earthquake Administration of Yunnan Province, Kunming 650224 China)

Abstract

The disaster assessments of 56 destructive earthquakes have been done in Yunnan since 1992 after *Earthquake-caused Loss Assessment Criteria* had come into effect. In order to analyze the effect of earthquake disasters to the society and economy of Yunnan province, we made a statistics of the disasters, casualties, economic losses, area of damaged houses and homeless people caused by the 56 earthquakes, and collected the basic data including Yunnan province's population, area and Gross Domestic Product (GDP) and financial revenue from 1992 to 2004. The results show: (1) the earthquakes are frequent in Yunnan, and cover wide areas, but the disaster areas distribute heterogeneously; (2) the earthquake caused losses amount to 88.7 billion yuan (RMB) in 1992-2004, account for 0.4% of Yunnan's GDP and 4% of Yunnan's revenue, which obstructs the growth of the economy of Yunnan severely.

Key words earthquake disaster; casualty; economic loss; national economy; Yunnan



卢海峰 中国地震局地壳应力研究所助理研究员。1999年毕业于长春地质学院石油专业,获理学学士学位;1999年7月-2001年7月,于辽河油田录井公司从事一线的录井技术工作,助理工程师;2004年6月,毕业于中国地质科学院构造地质专业,获硕士学位。现主要从事构造沉积、地震地质方面的研究工作。



周勇军 长安大学讲师,博士研究生。1999年毕业于西安交通大学桥梁工程专业;2002年获得长安大学桥梁与隧道专业工学硕士学位,主要从事桥梁结构动力分析及抗震评估等研究。



杨振法 华北水利水电学院资源与环境学院实验师。2002年6月毕业于华北水利水电学院,获工学学士学位(成人高等教育本科毕业生);现于成都理工大学攻读硕士学位构造地质学专业。主要从事构造地质、岩土工程方面的工作。



周光全 云南省防灾研究所高级工程师。1990年毕业于南京大学地理系地貌与第四纪地质专业;现在职攻读中国科学技术大学固体地球物理专业硕士学位。主要从事地震灾害损失评估、地震工程和地震地质研究。



常祖峰 云南省地震局高级工程师。1987年毕业于北京大学地震地质专业。主要从事地震地质、灾害地质、工程水文地质工作。云南省地震学会会员。



吴绍祖 福建省地震局预报中心助理工程师。1999年毕业于中国地质大学,获得测绘工程专业学士学位。现主要从事地壳变形与地球动力学研究。



胡 斌 中国地震局第二监测中心高级工程师。1983年毕业于武汉测绘科技大学并获学士学位。主要从事地震监测技术研究与科技管理。

注:万召侗、董娣简介见本刊 Vol. 28, No. 4; 杨昆简介见本刊 Vol. 29, No. 1