

我国农村震害及农居地震安全工程典型案例分析

张守洁¹, 朱泽², 哈辉³, 高晓明¹

(1.甘肃省地震局,甘肃 兰州 730000; 2.中共中央政策研究室,北京 100017;
3.青海省地震局,青海 西宁 810001)

摘要:对2000年以来中国大陆30多个 $5.0 \leq M_s \leq 7.0$ 地震和部分5级以下地震灾害损失资料进行统计分析,总结归纳出农村典型的震害特征,得到一些震害的经验教训和启示。通过总结归纳近年来新疆、甘肃、海南等地实施农居地震安全工程的典型案例和成功经验,提出了进一步推进农居地震安全工程、提高农村民居抗震设防水平的对策建议。

关键词:农村民房; 地震灾害; 震害特征; 抗震设防; 抗震能力; 对策

中图分类号: P315.945 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-0844(2013)04-936-10

DOI: 10.3969/j.issn.1000-0844.2013.04.936

Analysis of Typical Cases of Earthquake Damage in Rural Areas of China and Earthquake Safety Projects for Rural Houses in Recent Years

ZHANG Shou-jie¹, ZHU Ze², HA Hui³, GAO Xiao-ming¹

(1. Earthquake Administration of Gansu Province, Lanzhou Gansu 730000, China;
2. Policy Research Office of the CPC Central Committee, Beijing 100017, China;
3. Earthquake Administration of Qinghai Province, Xining Qinghai 810001, China)

Abstract: From statistical analysis of information on disaster losses caused by more than 30 $5.0 \leq M_s \leq 7.0$ earthquakes and some $M_s < 5.0$ earthquakes in China since 2000, we summarize the typical characteristics of seismic damage and experience in rural areas. (1) The epicenters of these earthquakes are mostly located in active tectonic belts and seismically active belts, so casualties and economic losses are great. The direct economic losses caused by an earthquake swarm of about magnitude 5.5 are equivalent to 3.6 % of the provincial revenue budget. (2) Destruction and collapse of houses and public facilities are major factors in direct losses from earthquake disasters. Damage to and loss of rural houses in $M_s < 7.0$ earthquakes accounts for over 60 % of total direct losses from earthquake disasters, and can be as much as 96.7 %. (3) Earthquake damage to rural houses with different structures in different regions can vary markedly: damage to rural houses in the western region is greater than in the middle and eastern regions; damage to rural houses with traditional, non-formal civil, brick, stone and wood structures is significantly greater than for formally designed and constructed rural houses of brick, with frame structures. (4) Some small earthquakes of magnitude < 5.0 may cause great disasters, and in these earthquakes the loss of houses is substantially equal to all oth-

收稿日期:2013-10-12

基金项目:国家社科基金重大项目(11&ZD054)

作者简介:张守洁,男,高级工程师,主要研究方向:地震灾害预防及防灾减灾社会管理. E-mail:zhangsj@gssb.gov.cn

er losses from the disaster. (5) The implementation of requirements for seismic fortification of rural houses and public buildings has a tremendous impact on the earthquake damage level, especially in western areas inhabited by minority nationalities. If rural houses and public facilities without scientific fortification are hit by an earthquake, the damage will be serious. (6) Because rural houses and many public buildings are built without formal design and construction guidance, their seismic performance is extremely poor. Scientific siting, specific design, and good construction are the most direct, effective, and reliable ways of mitigating casualties and economic losses caused by earthquakes at present. (7) In earthquake-prone areas and high-seismic-intensity areas, a seismic threat to the safety of rural schools and hospitals (clinics) still exists. The seismic safety of rural schools and hospitals (clinics) is still a matter of great importance. (8) In the western poverty-stricken regions, seismic damage is an important factor that causes rural people to become poor or return to poverty, which also affects social stability. Disasters caused by small earthquakes are relatively common, so to some extent earthquake disasters widen the gap in economic and social development between rural and urban areas. (9) Because most farmers and herdsmen in rural areas, especially in areas where the culture and economy are relatively backward, lack knowledge of earthquake prevention and disaster reduction, and their awareness of disaster prevention and mitigation is still very weak, popularization of the science and technology of earthquake prevention and seismic fortification of rural buildings is extremely urgent. From summarizing typical cases and successful experiences of earthquake safety projects for rural houses in Xinjiang, Gansu and Hainan provinces in recent years, we point out that vigorous promotion of implementation of earthquake safety projects for rural houses is an important measure for mitigation of losses and casualties caused by earthquakes, and can completely improve the weak seismic capacity in rural areas. We also propose some suggestions for further promoting earthquake safety projects for rural houses and improving the seismic fortification levels of rural houses.

Key words: rural buildings; earthquake damage; earthquake disaster characteristics; earthquake prevention and mitigation; anti-seismic capability; countermeasure

0 前言

我国破坏性地震大多数发生在农村地区。由于长期以来我国实行城市和农村二元经济社会发展结构模式,农村防灾减灾水平低,农民建房长期处于不设防状态,防震减灾能力普遍低下,一次5-6级甚至一些4级左右地震都会造成人员伤亡和重大经济损失。据统计,我国地震造成的50%以上的经济损失和60%的人员伤亡在农村,2002-2012年期间我国发生的427次5级以上地震,其中88%发生在农村地区。因此地震是威胁我国农村居民生命和财产安全、农村经济社会可持续发展的突出的自然灾害之一^[1-4]。

2003年新疆巴楚6.8级地震后,党中央、国务院高度重视农村地震安全工作,国务院召开了全国农村民居防震保安工作会议,印发了《关于实施农村民居地震安全工程意见的通知》,各地制定和采取各种行之有效的政策措施,积极实施农村民居地震安全示范工程,创造了许多典型经验和成功案例,为推进农村民居地震安全工程开展、

提高农村建筑防震减灾能力提供了重要实践经验。本文在对我国农村典型震害的统计和震害特征总结的基础上归纳震害的经验和启示,并通过介绍一些地区实施的农居安全工程的案例分析探讨我国农村民居的抗震设防对策。

1 近年我国农村典型震害分析

大量震害调查表明,地震动直接导致房屋建筑的破坏是农村最主要的震害。因地震导致的地面裂缝、错动、沉降可能使民房或重要工程基础设施遭受更大的破坏。在某些特定地质环境条件下,地震作用还可能产生土层液化、软土震陷、崩塌、滑坡、地裂缝和泥石流等地震次生地质灾害。

表1和表2分别为2000年以来我国 $5.0 \leq M_s \leq 7.0$ 地震和部分5级以下地震灾害破坏和经济损失统计结果。通过对其中典型农村震害进行分析,具有以下特点和启示^[6-7]。

表1 2000—2012年我国 $M_s \geq 5.0$ 地震灾害破坏损失统计Table 1 Statistics of disaster losses caused by earthquakes with $M_s \geq 5.0$ from 2000 to 2012 in China

序号	时间	地点	震级/ M_s	死亡/人	受伤/人	受灾/人	农居损失/万元	直接经济损失/亿元
1	2000-01-12	辽宁岫岩	5.1				1 970	0.265 1
2	2000-01-15	云南姚安	5.9,6.6	4	2 528	963 904	81 204	10.662 1
3	2000-01-27	云南弥勒	5.5		69	260 165	8 010	1.037 4
4	2000-06-06	甘肃景泰	5.9		24	107 226	1 831	0.719 8
5	2000-09-12	青海兴海	6.6		5		205	0.054 2
6	2003-02-24	新疆巴楚	6.8	268	6 911	660 000	112 863	13.713
7	2003-12-01	新疆昭苏	6.1	10	47	92 004	14 975	1.802 6
8	2003-10-25	甘肃民乐	6.1,5.8	10	46	190 101	29 884	5.014
9	2005-02-15	新疆乌什	6.3			173 079	13 800	1.575 7
10	2005-04-08	西藏仲巴	6.5,5.2				418	0.103 4
11	2005-07-25	黑龙江桦甸	5.1	1	11		1 932	0.274 5
12	2005-08-05	云南会泽*	5.3		44		4 389	0.655 8
13	2005-11-26	江西九江*	5.7	13	775	3 400 000	120 501	17.879 7
14	2007-07-20	新疆特克斯	5.7			115 845	10 656	1.106
15	2008-08-20	云南盈江*	5.0,5.9	5	130	209 605	86 340	13.08
16	2008-10-05	新疆乌恰	6.8			12 756	5 167	0.672 8
17	2008-10-06	西藏当雄	6.6	10	60	121 406	28 484	4.113 7
18	2009-07-09	云南姚安	6.0	1	372	803 206	133 880	21.541
19	2009-08-28	青海海西	6.4			15 000	2 424	1.108
20	2011-04-11	云南盈江	5.8	25	314	350 034	80 123	16.471 3
21	2011-04-11	四川炉霍	5.3		4	29 940	8 004	1.613 5
22	2011-06-08	新疆托克逊	5.3		7	16 174	7 854	0.922 5
23	2011-08-09	云南腾冲	5.2		6	180 000	10 180	1.499
24	2011-08-11	新疆阿图什	5.8		21	47 600	14 380	1.832 2
25	2011-11-01	新疆尼克勒	6.0			450 000	54 000	6.78
26	2011-12-01	新疆莎车	5.2			72 576	2 676	0.485 9
27	2012-03-09	新疆洛甫	6.0				48 600	5.23
28	2012-06-24	云南宁蒗	5.7	4	442	116 200	45 140	7.72
29	2012-06-30	新疆新源	6.6	1	51	552 500	93 165	19.90
30	2012-08-12	新疆于田	6.2				3 500	0.5
31	2012-09-07	云南彝良	5.7,5.6	81	834	838 600	288 040	47.7
32	2013-01-29	新疆昭苏*	6.1				4 125	0.825 3
33	2013-03-11	新疆阿图什	5.2				1 517	0.166 6
34	2013-04-20	四川芦山	7.0	196	13 019	约199万人	约305亿元	约603
35	2013-07-22	甘肃岷县	6.6	95	2 414	2 359 126	890 836	175.88

*会泽地震仅统计四川境内损失;九江地震仅统计江西境内震害损失;盈江地震包括8月21日5.9级地震损失;2013年1月29日昭苏地震震中位于中、哈交界哈萨克斯坦境内

表2 我国部分5级以下地震灾害破坏损失统计

Table 2 Statistics of disaster losses caused by some $M \leq 5.0$ earthquakes in rural areas of China

序号	时间	地点	震级/ M_s	死亡/人	受伤/人	房屋破坏/万 m^2	房屋损失/万元	经济损失/万元
1	1995-10-06	河北滦县	4.9		3	23	149	194
2	1996-01-16	重庆荣昌	4.3		3	11.28	267	271
3	1997-09-26	广东三水	4.2		1	19.97	5 389.6	7 155
4	1998-07-29	宁夏海原	4.9		2		109.17	116.8
5	1998-09-18	新疆阿合奇	4.8		36	10.73	724.81	734.51
6	1999-04-15	甘肃文县	4.7	1	30	36.19	384.56	627
7	2000-04-29	河南内乡	4.7	1	28	8.76	5680	6580
8	2001-06-23	重庆荣昌	4.9		33	79.261 8	3181	3581
9	2002-09-05	浙江泰顺	3.5			29.22	873.62	873.62
10	2003-04-24	陕西礼泉	4.5		1		1 302.35	1 302.35
11	2003-06-17	四川西昌	4.8			5.49	179.48	188.45
12	2003-07-10	四川西昌	4.8		1	36.387	560.82	588.86
13	2004-06-17	四川宜宾	4.7		10	63.97	1174	1 458.8
14	2004-09-17	广东阳江	4.9			0.735 9	2 208.2	2 308.2
15	2005-01-05	四川马尔康	4.7			11.842 2	543	653
16	2005-10-27	广西平果	4.4	1	3	1.162 2	2 108.74	2 532.15

1.1 典型震害特点

(1) 震中大多位于活动构造带和强烈地震活动带,余震频次较高、影响范围较广、强度较大。新疆乌什、伽师和甘肃民乐及云南姚安、盈江、彝良等个别“震群型”、“双震型”地震在短时间内地震动叠加,相对增大了地震破坏程度。

(2) 地震造成的人员伤亡和经济损失较大。除汶川、玉树等7.0级以上地震外,表1统计的30次7.0级以下地震就造成720死亡,伤25 527人。其中2003年2月24日新疆巴楚地震是我国近10多年来7级以下地震死亡人数最多的地震,直接经济损失约相当于新疆当年GDP的1%。2012年9月7日云南彝良5.7、5.6级地震则是近年来6.0级以下地震伤亡人数和经济损失最大的地震,直接经济损失约占云南全省当年地方财政收入预算的3.6%。

(3) 房屋建筑和公用基础设施破坏严重。大量城乡建筑倒塌、破坏是地震造成的人员伤亡和直接经济损失的主要因素。统计表明7级以下地震民房破坏损失平均占地震直接经济总损失的60%以上,最大可达96.7%(2007年新疆特克斯5.7级地震)。

(4) 不同区域民房建筑地震破坏差异较大。西部地区地理环境相对恶劣,经济水平相对落后,多数农村房屋为老旧土木、砖木结构,且建在斜坡地带或地基不稳定地区,地震破坏程度较重。中东部地区人口稠密,经济相对发达,农居更新周期较短,建筑质量较高,地震破坏程度相对较轻。

(5) 不同建筑类型农村民居地震破坏差别很大。其中传统非正规土木结构、砖土木结构、石木结构、土坯墙承重和木屋盖民居倒塌或严重破坏;正规设计施工的砖混结构、框架结构及个别传统正规木结构震害相对较轻(图1、2)。



图1 2003年新疆巴楚M_s6.8地震土木农居震害
Fig.1 Earthquake damage of adobe—timber civil rural buildings in Bachu M_s 6.8 earthquake in xinjiang in 2003



图2 2013年甘肃岷县M_s6.6地震中砖木农居震害
Fig.2 Earthquake damage of brick—timber rural buildings in Minxian M_s 6.6 earthquake in, Gansu Province in 2013

(6) 地震次生灾害严重,特别是受震中土层性质和特殊地形影响,沙土液化、滑坡、崩塌、泥石流等现象普遍,放大了地震效应及其次生灾害影响。

(7) 5级以下中小地震对农村民居破坏影响不容忽视,甚至一些3、4级地震都造成数千万元经济损失和人员伤亡。中小地震的民房破坏损失基本等于全部灾害损失。

1.2 震害经验启示

(1) 农村民居和公用设施建筑抗震设防要求落实情况对震害程度影响巨大。特别是西部经济相对落后的少数民族居住地区,农村民房和公用设施建筑基本没有按照法定抗震设防要求进行抗震设防,抗震设防标准低,一旦遭遇地震破坏必然严重。

(2) 农村民房建设缺少正规设计、建筑材料选择和施工指导,导致农村房屋建筑整体抗震性能差,抵御地震灾害的能力很弱。将科学的抗震设防、规范设计、建筑材料和施工技术服务与管理向农村延伸,是现阶段提高农村建筑抗震能力,减轻地震造成的人员伤亡和财产损失最直接、最有效的途径。

(3) 村镇民居和公用设施、生命线工程建设场地选择缺乏科学的活动断层避让指导,一些民居和公用设施建在活动断层附近或地质灾害易发地区,场地影响扩大了地震灾害。开展活动断层探查和向社会公布避让距离,让群众建房进行自觉避让,可以有效避免或减轻地震灾害损失。

(4) 尽管国家通过实施中小学校舍安全工程,改善了部分中小学校舍条件,但西部一些地震多发地区和高地震烈度地区农村学校、卫生院(所)地震安全威胁仍然存在。以云南为例,还有将近三分之一的中小学危房,农村学校、卫生院(所)地震安全仍需高度重视。

(5) 地震灾害成为西部老少边穷地区农村群众因灾

致贫、返贫以及社会稳定的重要因素,小震致灾、小震大灾现象相对普遍,地震灾害在一定程度上拉大了农村与城镇经济社会发展差距。

(6) 农村特别是经济相对落后地区的农牧民群众十分缺乏科学通俗的防震减灾知识,即便是国家通过扶贫等倾斜性支持政策一定程度上改善了农村基础设施,但农村群众防灾减灾意识仍然十分薄弱,普及地震预防和农村建房抗震设防科学技术迫在眉睫。

(7) 大力推进农村民居地震安全工程实施是减轻农村地震灾害损失和人员伤亡,彻底改善农村抗震能力薄弱现状的重大举措。西部地区农村仅靠群众自身和当地政府财政无法解决民居抗震安全问题,必须通过国家制定有针对性的差别化扶持政策,引导群众推广建造抗震安全安居,才能彻底改善农村建筑抗震能力低下的现状。

2 农居地震安全工程典型案例分析

2.1 新疆抗震安居工程典型案例^①

2003年巴楚—伽师地震后,新疆党委、政府决定在全区实施城乡抗震安居工程,力争用5年时间通过抗震加固、拆迁重建等方式使全区城乡住宅抗震设防水平普遍提高。

2.1.1 主要做法

(1) 立足预防为主,明确工程目标。用5年左右时间在地震多发、易发地区实施城乡抗震安居工程,加固、拆迁重建250万户、约1 000万城乡民居。

(2) 健全组织体系,明确职责任务。建立党委领导、政府负责、逐级落实的抗震安居工程实施组织体系,分解落实房屋抗震性能鉴定普查、建筑材料价格、工程建设资金、质量监督检查验收等任务职责。

(3) 科学调查分析,制定实施方案。通过《自治区城乡抗震安居工程实施方案》明确抗震安居工程的指导思想、工作原则、目标任务、资金筹措、实施步骤等。

(4) 统筹协调规划,统一政策引导。统筹各种涉农惠

农政策、资金资源,制定出台了包括城镇规划管理、土地优惠、对口帮扶、技术服务、建设管理等各项政策措施。2004年每户建设50m²抗震民居,人均收入670元以下的农村特困户每户补贴3 000元,人均收入865~670元的农村贫困户每户补贴2 000元。

(5) 广泛宣传动员,调动群众热情。各级党委、政府和有关部门编印宣传提纲、标语和技术、政策问答,将实施抗震安居工程的目的、政策、措施告知群众,调动干部群众积极参与抗震安居工程建设。

2.1.2 实际效果

(1) 资金统筹效果:2004—2010年全区共统筹抗震安居工程建设资金262.5亿元,其中国家补助24.88亿元,占9.5%;自治区配套23.94亿元,占9.1%;对口援疆省市支持2亿元,占0.7%;地县筹措16.7亿元,占6.4%;社会帮扶5.2亿元,占2%;银行贷款22.4亿元,占8.5%;农民自筹167.38亿元,占63.8%。喀什、和田和克孜勒苏柯尔克孜等南疆3地州2004年特困户每户补助3 000元,贫困户每户2 000元;2005年特困户每户4 000元,山区贫困户每户3 000元;2006年新增困难户每户补贴1 000元;其它Ⅷ度区一般困难户每户补贴2 000元。

(2) 工程建设效果:截止2010年底全区累计建成抗震安居房194.9万户(农村164.7万户,城市30.2万户),共有800多万群众入住抗震安全新居。其中喀什、和田和克孜勒苏柯尔克孜等南疆三地州农村有70.6万户、339万人入住新居。根据各地民居传统风俗习惯和建筑材料实际,新建和改造民居结构类型有砖混结构、砖木结构、木结构(包括“芭子墙”、木板夹心墙)、石木结构、土木结构、石膏土块房等。经测算各类结构类型民居增加构造抗震措施后,相应增加资金约7~12%。

(3) 防灾减灾效果。实施抗震安居工程后,2004年以来在新疆共发生57次5级以上地震,均未造成较大人员伤亡(表3)。

表3 2005—2012年新疆部分地震灾害破坏损失统计

Table 3 Statistics of disaster losses caused by some earthquakes from 2005 to 2012 in Xinjiang Uygur Autonomous Region

序号	时间	地点	震级/M _s	死亡/人	受伤/人	受灾/人	民房破坏/m ²	农房损失/万元	直接经济损失/亿元
1	2005-02-15	新疆乌什	6.2				2 078 465	13 800	1.575 7
2	2007-07-20	新疆特克斯	5.7			115 845		10 656	1.106
3	2008-03-21	新疆于田	7.7					1.2 837	1.948
4	2008-10-05	新疆乌恰	6.8					0.4 365	0.672 8
5	2011-06-08	新疆托克逊	5.3		7	16 174	596 701	7 854	0.922 5
6	2011-08-11	新疆阿图什	5.8		21	47 600	693 254	14 380	1.832 2
7	2011-11-01	新疆尼克勒	6.0			450 000	4 283 171	51 730	6.78
8	2011-12-01	新疆莎车	5.2			72 576	146 291	2 676	0.485 9
9	2012-03-09	新疆洛浦	6.0					48 600	5.23
10	2012-06-30	新疆新源	6.6	1	51	552 500	6 630 427	93 165	19.9
11	2012-08-12	新疆于田	6.2					3 513	0.495 8
12	2013-01-29	新疆昭苏*	6.1					4 125	0.825 3
13	2013-03-11	新疆阿图什	5.2					1 517	0.166 6
14	2013-03-29	新疆昌吉	5.6			2792	38 260	741	0.079 1

(4) 示范推广效果。2010年6月,在基本完成重点设防地区农宅抗震安居工程的基础上进一步提出在全疆农村实施安居富民工程建设的新目标。计划从2011年开始,力争用8年左右的时间彻底解决281万户农牧民的住房安全问题(含已达标21万户、游牧民定居11万户)。

2.1.3 主要经验

(1) 党政领导重视,工作责任落实。党委、政府一把手亲自抓,签订目标责任书,任务层层分解到县、乡、村和农户。

(2) 广泛宣传动员,营造良好环境。采取多种形式进行广泛深入的宣传动员,有效激发了农牧民群众参与建房的热情。

(3) 广开资金渠道,保障安居实施。以群众自筹为主、政府补助和银行贷款为辅,调动对口援疆、对口扶贫和社会力量,统筹民政救灾、移民搬迁、残疾人危房改造等资金支持抗震安居工程建设。

(4) 健全监管体系,保证工程质量。建立地、县、乡、村四级工程质量管理机构并配备专职人员,按照计划任务进行现场检查、督查通报和竣工验收,分级落实工程质量监管责任。

(5) 加强村镇规划,统筹新农村建设。结合实际,因地制宜,按照“相对集中、节约用地、有利生产、方便生活”的要求,科学编制村镇规划,突出农村特点和地方特色。

(6) 开展建筑工匠培训,转移剩余劳动力。举办各种形式的农民工匠培训班,5年共培训约50多万农村建筑工匠。

2.2 甘肃农居地震安全工程典型案例

甘肃省农居地震安全工程发端于上世纪90年代地震等灾后重建规划及其项目实施。2000年开始结合小康农村建设,选择一些有条件的农村乡镇组织实施村镇小康住宅地震安全工程。2005年开始省政府批转地震局、建设厅等6部门文件,正式在全省实施农居地震安全示范工程。

2.2.1 主要做法

(1) 结合实际,明确目标。通过实施农居地震安全工程,实现全省农村房屋抗震能力达到小康社会标准,在发生6级左右地震农村房屋不倒塌、不死亡或少死亡。

(2) 政府主导,部门联动。省政府批转了省地震局等6部门“关于实施农居地震安全示范工程的意见”,制定了《甘肃省村镇规划标准》、《甘肃省新农村建设规划导则》等技术标准。截至2010年底,全省87201个村庄有14208个调整完善了规划,占村庄总数的16.3%。

(3) 项目配合,示范带动。结合灾区重建、扶贫移

民、生态移民、村镇改造和小城镇建设等涉农政策性项目,建设地震安全示范区、示范村和示范户,以点带面,示范推动农居工程的全面实施。

(4) 规范管理,完善服务。修订地方性法规规定,明确村镇民居建设抗震设防监管服务职责。制定颁发地方标准《甘肃省村镇居民建筑抗震技术措施》(DB62/25-3009-2002)和《甘肃省新世纪农宅建设方案图集》,组织农村工匠抗震技术培训,建立农居地震安全技术服务网络。

(5) 重视研发,加强推广。争取“中国中西部地区农村民房建设防震减灾技术及对策研究”、“甘肃省农村民房防震减灾技术及对策研究”等国家和省科研项目,开展农居地震安全技术研发和推广,为农居地震安全工程实施提供必要的技术保障。

(6) 加强宣传,动员社会。利用基层地震部门、乡镇、村委会和防震减灾“三网一员”,组织开展农居地震安全工程宣传教育,引导农民群众增强建设农居地震安全的自觉性。

2.2.2 主要效果

(1) 实施效果。截止2012年底不完全统计,通过灾区重建、移民搬迁、新农村建设等项目实施“农居地震安全示范工程”,共建成地震安全农居约180多万户,占应抗震设防农村358万户总数一半以上。

(2) 减灾效果。2004年以来甘肃境内发生的十多次破坏性地震现场考察表明,建成的地震安全示范农居基本完好或仅受到轻微损坏,结构全部完好。特别是四川汶川8.0级特大地震中,位于重灾区的陇南市文县临江镇东风新村、武都区外纳乡李亭村和稻畦村等1290户地震安全示范民居完好无损,甚至连墙面都没有裂缝。而与之相邻的村庄80%的民房倒塌或严重毁坏^[8]。

(3) 推广效果。2008年甘肃省委、省政府提出“继续深入试点与面上相推进相结合,采取以农民自筹为主,政府补助为辅,争取用5年左右时间,实施农居抗震安居工程计划,改造和新建200万户农民住房,使之达到抗震设防标准,落实防灾减灾治本之策”。2009年省政府把“建成40万户抗震安全农居房”作为12件为民办实事之一,要求整合灾后重建、农村和林区棚户区危旧房改造、游牧民定居工程、矿山塌陷区危旧房改造、生态移民工程、农居地震安全技术服务工程建设等项目实施,加大农居地震安全工程建设进度。

2.2.3 经验和启示

(1) 不同经济发展水平地区农村抗震安全民居建设的期望和可接受的投入规模存在矛盾。据统计,甘肃省

2005年农民人均纯收入1 980元,全省农村住房面积33 968万平方米,农村人均住宅面积18.71 m²,平均每人年内新建房屋面积仅0.53 m²。全省有43个县为国家级贫困县,农民持续增收的长效机制尚未形成,按照现阶段农村建房最低资金投入水平,大多数农民期望依靠自己力量建设地震安全农居还难以实现。

(2) 农村民房建设的主要资金来源单一,以依靠国家和政府补贴支持为主要方式。现阶段农村民房建设资金除主要靠农民家庭长期积累外,依靠国家和政府灾区重建、移民搬迁、异地安置、扶贫开发、以及小康村镇建设等筹措补贴资金,仍是农村民居建设资金筹措主要方式。

(3) 深入推进农居地震安全工程还存在一些深层次问题。宣传动员不够深入,群众对实施地震安全农居示范工程的重要性认知程度不高;农居地震安全工程涉及费用庞大,政府或者国家投入少,小范围试点比较困难;部分地方政府和有关部门对地震安全问题的重视程度仍显不足;相关政策不够配套,责任主体不清,措施落实困难。

(4) 围绕社会主义新农村建设,必须继续做好农居地震安全技术服务工作。主要包括实施村镇建设活动断层竖牌避让工程,编制抗震安全农居工程抗震设防要求地震动参数区划图,扩大建设农居地震安全技术服务网络系统,编印发放《农居地震安全基础》等宣传培训材料,组织农村民居建设抗震设防培训班,等等。

2.3 海南农居地震安全工程典型案例

2.3.1 主要做法

(1) 组织抽查了全省18个市县的46个乡镇1 933个村民小组,调查房屋25.5万间,占全省农户的23%,基本摸清了农居抗震设防现状。

(2) 地震局联合建设、财政、民政等有关部门,在全省18个市县成立了农居地震安全工程领导小组,试点村委会成立了防震保安协会,免费编印发放宣传资料,极大地调动了农民建设地震安全住房的积极性和自觉性。

(3) 修订《海南省防震减灾条例》,明确各级政府推进农居地震安全工程建设的法定职责。财政、地震部门联合制定《海南省农村民居地震安全工程试点建设抗震设防补助经费使用管理暂行办法》,建立农居地震安全工程正常经费投入机制。

(4) 结合新农村建设、移民搬迁、扶贫开发、茅草房改造等工作,精心组织开展农居地震安全工程试点。

(5) 构建农村民居地震安全工程技术服务保障体系,在全省18个市县成立农居工程技术服务中心,在210

个乡镇设立农居工程技术服务站,配置交通工具、农居技术服务设备,巡回开展农村工匠抗震技能培训和农居地震安全技术服务。

2.3.2 主要成效

(1) 建设成效。在全国首创组织“村级农居工程协会”,由农民自觉推进农居地震安全工程。2005—2008年全省共建立试点乡镇98个,示范区3个,示范村361个。截止2012年底,全省建抗震农居示范户24 919户,85%以上的行政村均建有抗震农居示范户。

(2) 经费筹措。2008—2012年全省共投入抗震农居示范建设经费7 500万元,其中省级财政5 000万元,市县财政配套2 500万元。2011年省政府将抗震农居工程列入了《海南省基本公共服务均等化重点民生项目发展规划(2011—2015年)》,规划总投入1亿元,Ⅵ~Ⅷ度区每个示范户补助资金4 000~7 000元。

(3) 减灾效果。通过农居地震安全工程实施,农村民居建筑抗震能力普遍增强,新建农居在海南中小地震和台风等自然灾害中经受住了考验,在广大农村地区掀起了争建抗震房屋的热潮。

2.3.3 问题和启示

(1) 部分农民抗震设防意识还比较淡薄,对农村民居地震安全工程认识不到位;部分农民由于建房资金不足,无力增加抗震设防设施。

(2) 农居地震安全工程宣传推广力度不够,未推广示范到的农户抗震设防意识还很淡薄。

(3) 部分市县政府对推动农居工程建设重视不够,领导机构和技术服务机构不健全,经费投入少。

(4) 按照海南省政府要求,继续深入实施农居地震安全工程试点,全省每一个自然村都要有1~2户地震安全民居典型示范户,基本实现新建农宅均为抗震农居;建设农居地震安全工程基础资料数据库,编制农居建筑设计方案与施工培训教材,建立农居建筑抗震技术咨询服务体系。

3 结语

(1) 农居地震安全工程是一个政府主导、部门协作、社会参与,包含村镇规划、建设管理、技术研发、公共服务、建造施工、法规政策、宣传教育、工匠培训等多个方面内容的系统工程,也是促进农村经济社会可持续发展、支持农村扶贫开发、提高农村生态文明建设水平、推进社会主义新农村建设的和谐工程,意义重大,影响深远。

(2) 自2006年全国农村民居防震保安工作会议以来,全国各地积极推进各种形式的农居地震安全工程,建设成果非常突出,减灾实效十分显著。据有关方面不完

全统计,截止2011年底,我国共建成地震安全农居730多万户,惠及3000多万人。新疆2004年以来发生60多次5级以上地震(含6.0~6.9级8次、7级以上1次),仅造成87人受伤,无一人死亡。2008年汶川地震、2013年芦山地震Ⅷ度区新建地震安全农居100%完好,个别遭遇Ⅸ、Ⅹ度烈度地区虽破坏严重,但主体结构仍未倒塌,极少甚至无人员伤亡。云南通过实施农居地震安全工程,农村危房数量由2008年的515万户减少到2013年的244.7万户,近1200万人受益,不仅经受住了2009年以来发生的14次5级以上地震的检验,而且有效保护和传承了白族“三坊一照壁”、彝族“土掌房”、哈尼族“蘑菇房”等传统民族建筑特色^②。

(3) 农居地震安全工程实施近10年来,由于缺乏统一的政策、有效的管理、必要的资金和深入的指导,各地进展很不平衡。有的地区政府统筹部署,部门联动推进,政策资金保障,任务层级落实,农居地震安全工程取得突破性进展,但大部分地区进展缓慢。即便是开展农居地震安全示范工程的地区,覆盖面还远远不够,农居建设抗震设防管理、技术服务指导、防震减灾知识宣传还不够深入,与我国多震、多灾的基本国情很不相适应。

(4) 农居防震安全工程主要目的是保障人民财产安全,是一种典型的公共服务,完全应该由政府提供。推进农居地震安保工作持续有效开展,必须进一步深化城乡基本公共服务均等化改革,破除城乡差别,把保障城市地震安全的制度和措施逐步推广运用到农村去,为农居地震安全提供必要的条件保障。包括制定完善相关政策和法律法规、统筹落实经费投入、强化农村建设规划管理、加强农居地震安全实用技术研发和推广应用、建立农居地震安全基层工作体系等。

参考文献(References)

- [1] 王兰民,陶裕禄,袁一凡,等.中国地震安全农居示范工程综述[J].西北地震学报,2005,27(4):305-311.
WANG Lan-min,TAO Yu-lu,YUAN Yi-fan,et al.Summary of the Seismic Safe Rural Houses Project[J].Northwestern Seismological Journal,2005,27(4):305-311.(in Chinese)
- [2] 王兰民,林学文.农村民房的地震破坏特征与震害预测[J].震害防御技术,2006,1(4):338-344.
WANG Lan-min,LIN Xue-wen.Destructive Characteristics of Rural Buildings by Earthquakes and Seismic Damage Prediction[J].Technology for Earthquake Disaster Prevention,2004,1(4):338-344.(in Chinese)
- [3] 王兰民,林学文.农村民居抗震理论与技术[M].兰州:甘肃科学技术出版社,2006.
WANG Lan-min,LIN Xue-wen.Seismic Theory and Technology of Rural Buildings[M].Lanzhou:Gansu Science and Technology Press,2006.(in Chinese)
- [4] 王兰民,袁中夏,等.西北农居抗震设防技术指南[M].北京:地震出版社,2011.
WANG Lan-min,YUAN Zhang-xia,et al.A Guide to Seismic Fortification Technology of Rural Buildings in Northwestern China[M].Beijing:Seismological Press,2011.(in Chinese)
- [5] 林学文,宋福堂.民用房屋的抗震[M].兰州:甘肃省人民出版社,1980.
LIN Xue-wen,SONG Fu-tang.Earthquake Resistance of Civil Houses [M].Lanzhou:Gansu People's Publishing House,1980.(in Chinese)
- [6] 国家地震局,国家统计局.1995-2000年中国大陆地震灾害损失汇编[M].北京:地震出版社,2010.
The State Seismological Bureau,the National Bureau of Statistics.China Earthquake Disaster Loss Compilation(1995-2000)[M].Beijing:Seismological Press,2010.(in Chinese)
- [7] 中国地震局震灾应急救援司.2001-2005年中国大陆地震灾害损失汇编[M].北京:地震出版社,2010.
China Earthquake Disaster Loss Compilation(2001-2005)[M].Beijing:Seismological Press,2010.(in Chinese)
- [8] 常想德,谭明,阿里木江·亚力昆,等.新疆新源、和静交界 $M_s6.6$ 地震灾害损失评估和震害特点[J].内陆地震,2012,26(4):373-380.
CHANG Xiang-de,TAN Ming,Alimujiang·Yaliku,et al.Disaster Loss Assessment and Characteristic of Seismic Hazard of Xinyuan,Hejing Earthquake With $M_s6.6$ on June 30(th),2012[J].Inland Earthquake,2012,26(4):373-380.(in Chinese)
- [9] 刘玮,吴志坚,马宏旺等.汶川8.0级地震甘肃陇南地区建筑震害调查[J].西北地震学报,2010,32(2):179-185.
LIU Wei,WU Zhi-jian,MA Hong-wang,et al.Damage Investigation of Buildings in Southern Gansu Province during the Wenchuan $M_s8.0$ Earthquake[J].Northwestern Seismological Journal,2010,32(2):179-185.(in Chinese)
- [10] 常想德,阿里木江·亚力昆,高朝军,等.2012年1月8日新疆和硕5.0级地震灾害损失评估及震害特点分析[J].内陆地震,2012,26(3):279-285.
CHANG Xiang-de,Alimujiang·Yaliku,GAO Chao-jun,et al.Disaster Loss Assessment and Characteristic of Seismic Hazard of Heshuo Earthquake With $M_s5.0$ in Xinjiang on Jan 8th,2012[J].Inland Earthquake,2012,26(3):279-285.(in Chinese)
- [11] 王兰民,吴志坚.岷县漳县6.6级地震震害特征及其启示[J].地震工程学报,2013,35(3):401-412.
WANG Lan-min,WU Zhi-jian.Earthquake Damage Characteristics of the Minxian-Zhangxian $M_s6.6$ Earthquake and Its Lessons[J].China Earthquake Engineering Journal,2013,35(3):401-412.(in Chinese)

- [12] 李鑫, 郭安宁, 焦娇. 地震灾害经济易损性评估研究——以甘肃省为例[J]. 西北地震学报, 2012, 34(3): 284-288.
LI Xin, GUO An-ning, JIAO Jiao. Assessment of Economic Vulnerability Caused by Earthquake Hazard——Taking Gansu Province as an Example[J]. Northwestern Seismological Journal, 2012, 34(3): 284-288. (in Chinese)
- [13] 王强, 王兰民, 袁中夏, 等. 基于模糊数学的农村砖木民房震害预测研究[J]. 西北地震学报, 2011, 33(3): 270-283.
WANG Qiang, WANG Lan-min, YUAN Zhong-xia, et al. Study on Earthquake Damage Prediction of the Rural Brick-wood Building Based on Fuzzy Mathematics[J]. Northwestern Seismological Journal, 2011, 33(3): 270-283. (in Chinese)