

全国生土农房现状调查与抗震性能统计分析

周铁钢¹, 段文强¹, 穆 钧², 赵西平², 杜高潮²

(1. 西安建筑科技大学土木工程学院, 陕西 西安 710055; 2. 西安建筑科技大学建筑学院, 陕西 西安 710055)

摘 要:生土结构房屋是我国传统地域建筑的主要形式之一,目前在各地农村既有存量依然很大.结合建国以来最大规模的农村建设调查数据,统计分析了我国家农村生土结构房屋现状情况,包括生土危房地域分布、各省危房率、房屋主要危险类型与形成原因、生土房屋抗震性能总体评价等.基于调查结果,对新时期农村住房建设与抗震防灾对策也做了一些简要阐述.

关键词:生土农房;危房改造;现状调查;抗震性能

中图分类号:TU 241.5

文献标志码:A

文章编号:1006-7930(2013)04-0487-06

为制定“十二五”全国农村危房改造规划与政策,2010~2011年住房和城乡建设部村镇建设司组织国内多家单位,针对我国各地区农村住房现状,进行了建国以来规模最大的系统调查.调查涉及28个省(自治区、直辖市),覆盖10.7万农户(约占全国农户总数的0.5%).图1为全国被调查县分布情况.其中,各地区农村危房现状与抗震防灾性能评估为本次调查的主要内容.

西安建筑科技大学课题组全程参与了本次调查过程,并负责对全国调研数据进行最终的统计与整理.统计结果表明,传统生土结构房屋在所有危房中所占比例最高,绝对数量最多,居住者也以贫困农户居多^[1].鉴于此,本文重点分析了我国农村生土房屋现状情况,包括生土危房地域分布、危房率、房屋主要危险类型与形成原因、生土房屋抗震防灾性能总体评价等.基于调查结果,文中对新时期农村住房建设与抗震防灾对策也做了一些简要阐述.

1 全国农村住房调查概况

1.1 调查范围

2010年第一次全国抽样调查共覆盖24个省份、71个县、216个行政村,逐门入户调查并鉴定农房62 327户.经分析处理,有11个省份样本合格,13个省份部分样本不合格.2011年住建部村镇司组织人员对上述13个不合格样本省份和辽宁、江苏、浙江、广东4省进行补充调查,共覆盖了17个省区、36个县、108个行政村,农房44 886户.经过以上两次调查,最终获取有效样本为:104个样本县(分布于28个省份)、234个样本村,有效农户问卷106 998户(约占全国农户总数的0.5%,占总调查户的99.8%).同时,获得各地农村危房照片资料约8.5万余张.京、津、沪和新疆建设兵团农户数相对较少,未进行调查.

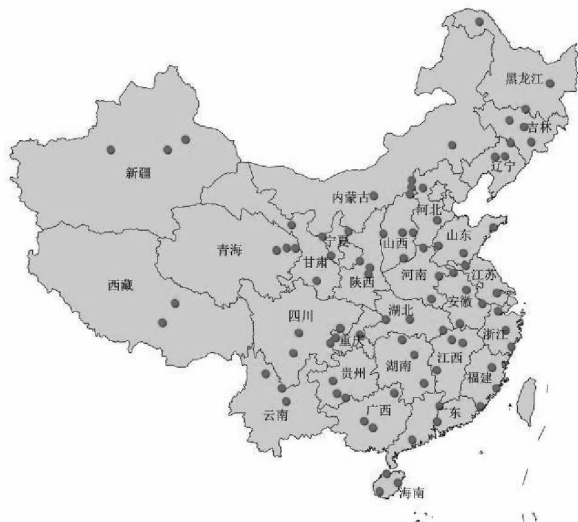


图1 全国被调查县分布图

Fig. 1 Profile of counties the surveyed in China

收稿日期:2013-02-01 修改稿日期:2013-07-29

基金项目:国家重点基础研究发展计划(973计划)资助项目;住房和城乡建设部资助项目

作者简介:周铁钢(1970-),男,陕西高陵人,博士,教授,主要从事村镇建筑抗震与防灾减灾方面研究.

1.2 调查方法与内容

逐门入户对预先确定的调查范围进行检查,检查内容包括院落环境、房屋主要承重构件、节点构造做法、墙体裂缝及其他损毁情况等,对所有危险点进行记录并拍照存证。同时,现场填写村级问卷和农户问卷。村级问卷包括本村人口、户数、农民人均纯收入、地形地貌、本村农房主要结构形式、建筑风格等19个指标。农户问卷包括家庭人数、收入、住房条件、房屋建造年代、房屋结构形式、房屋危险等级、抗震措施等26个指标。

1.3 农房安全性的界定

按照住建部2008年颁布实施的《农村危险房屋鉴定技术导则(试行)》^[2],将既有农房分为A级、B级、C级、D级共四个等级。A级表示房屋基本完好;B级表示房屋结构或个别承重构件有轻微损伤,经一般修理后可继续使用;C级表示房屋部分承重构件受到损伤,局部出现险情,需经加固改造后方可继续使用;D级表示房屋大部分承重构件受到严重破坏,整体出现险情或濒临坍塌,一般需拆除重建。按照住建部的规定,对危险等级为C级、D级的农村危房,在加固改造或拆除重建时可享受政府财政补贴。通常所说的农村危房即指危险等级为C级与D级的农村住房。

2 全国生土农房危房规模与地域分布统计

以生土作为主体材料建造的生土房屋是我国传统地域建筑的主要形式之一,至今已有4 000年以上的历史。在我国西部广大农村地区,由于受地理、气候环境及经济不发达因素的制约,直到现在既有生土房屋仍然量大面广,使用广泛。本次在全国范围内入户调查生土结构房屋18 180户,占调查总量的16.4%。根据抽样调查结果,各省份农村生土房屋所占比例及危房率(C、D级生土危房比率)如表1所示。

表1 2010年末各省份生土农房危房率统计

Tab.1 Statistics of the provinces' dilapidated raw-soil building rate in the end of 2010

序号	省份	农房调查总量	生土农房数量	生土农房比例/%	生土危房数量	生土危房率/%	序号	省份	农房调查总量	生土农房数量	生土农房比例/%	生土危房数量	生土危房率/%
1	河北	2 977	712	23.9	199	28.0	15	湖南	4 070	338	8.3	175	51.9
2	山西	2 362	456	19.3	201	44.2	16	广东	3 330	483	14.5	68	14.0
3	内蒙古	3 737	1 342	35.9	614	45.8	17	广西	5 888	336	5.7	231	68.8
4	辽宁	4 401	141	3.2	91	64.8	18	海南	3 897	27	0.7	7	26.1
5	吉林	2 754	187	6.8	147	78.6	19	重庆	4 513	1 178	26.1	411	34.9
6	黑龙江	4 732	809	17.1	453	56.0	20	四川	4 134	542	13.1	271	50.1
7	江苏	7 398	104	1.4	56	54.2	21	贵州	3 085	133	4.3	81	61.3
8	浙江	3 371	30	0.9	12	38.5	22	云南	4 649	2 478	53.3	330	13.3
9	安徽	5 050	197	3.9	83	42.1	23	西藏	815	807	99.0	238	29.5
10	福建	4 487	162	3.6	80	49.3	24	陕西	3 666	517	14.1	212	41.1
11	江西	3 199	157	4.9	69	44.1	25	甘肃	3 346	1 539	46.0	499	32.4
12	山东	4 139	468	11.3	147	31.5	26	青海	814	243	29.9	126	51.7
13	河南	4 339	412	9.5	195	47.3	27	宁夏	3 198	1 500	46.9	297	19.8
14	湖北	3 377	476	14.1	172	36.2	28	新疆	5 270	2 408	45.7	1 354	56.2
合 计									1 069 988	18 180	16.4	6 872	37.8

根据抽样统计数据,按2010年末全国农户总数23 422.1万户计算(2010中国农村统计年鉴^[3]),全国农村既有生土农房总量为:23 422.1万户 \times 16.4%=3 841.2万户,其中生土结构危房总量为3 841.2万户 \times 37.8%=1 452万户,因此未来改造更新工作任重道远。

从生土结构房屋所占比例、相对数量及危房率在各地区的空间分布看,总体呈现出西部较高,东部较低的态势。其中,西藏自治区生土农房所占比例最高(99.0%),云南次之(53.3%),西北甘肃、青海、新疆均接近50%,而经济条件较好的东部省份生土农房所占比例普遍较低。从生土结构的危房率看,全国各片区的地域差异不太明显,除个别省份外,大部分在30%~50%之间,平均危房率37.8%。说明当前全国范围内既有传统生土结构农房安全性普遍较低,应将该类型房屋作为今后农村危房改造的主要对象。

3 生土农房主要危险类型

传统生土材料在基本力学性能和耐久性能方面的固有缺陷,是生土结构房屋安全性、耐久性较差的主要原因.除此之外,在建造技术方面,我国传统生土农房施工工艺粗糙,很少设置安全措施或措施不全,房屋原始缺陷较多,又由于长期的自然环境侵蚀,普遍存在主体结构受损,地基下沉,墙体倾斜、开裂,梁、柱、屋架腐朽,屋面、墙体漏水、渗水等现象.加之农村居民大多没有定期维护、修补房屋的习惯,房屋结构的破损程度长时间不断积累,最终形成危房.根据统计结果,生土房屋的危险类型主要表现在以下几个方面.

3.1 墙体根部碱蚀严重

传统生土农房的墙体根部经常出现“碱蚀”现象,如墙根出现粉状白沫、起皮、溃烂、甚至剥落,一般年代越久的房子越严重(如图2所示).这种灾害产生的原因有二:一是当地土壤或水质含碱量(硫酸盐)较高,二是墙体根部防水防潮措施没有做好.当墙根受潮或受水侵蚀后,土体中的硫酸盐会在墙根表面结晶并产生膨胀,导致土墙表面粉化、溃烂甚至剥落,遇水冲刷后,疏松的土体会自然脱落,墙根厚度变得越来越薄,墙体承载力与稳定性受到极大削弱.



图2 生土墙体根部碱蚀现象

Fig. 2 The alkaline etching phenomenon of raw-soil wall roots

3.2 墙体自身承载力不足

正常使用状态主要表现为局部受压承载力不足,最常见的是在水平构件(木檩、木椽或预制大梁)支撑位置下部墙体出现竖向劈裂(如图3所示).经调查,出现这种状况大多数是土墙在夯筑或砌筑完成后,墙体尚未干燥,局部抗压强度不够,仓促架设屋面构件且未设置梁垫所致.



图3 生土墙体局部受压承载力不足

Fig. 3 The shortage of raw-soil wall's local load bearing capacity

3.3 墙体之间缺乏可靠连接

房屋的整体稳定性可以从施工工艺、构造措施、材料选用等方面来进行优化,调查发现,农房在建造之初往往缺乏规范的构造做法和施工工艺,导致整体性极差.主要表现为:纵横墙交界处无可靠连接,大部分纵横墙体之间有松动、脱开迹象;有的夯土墙片之间由于施工时分片夯筑,干缩后墙片之间竖向裂隙明显;生土墙

体与木构造柱之间粘结不好,相互脱开,互不约束;墙体顶部没有木圈梁;硬山搁檩;屋架与墙体之间无可靠连接等.以上问题不但严重影响房屋正常使用,地震发生时更容易造成墙体脱闪或倒塌.如图4所示.



图4 生土墙体之间无可靠连接

Fig. 4 No reliable connection between raw-soil walls

3.4 承重材料不合理混用

调查发现,生土房屋承重墙体材料混用较为普遍(如图5所示),如土、砖混用,土、石混用,土、砌块混用,土坯与夯土混用等,材料选用随意,施工粗糙,不同的建筑材料之间缺乏可靠的拉结连接,导致无法形成完整的结构体系,这些房屋建成后即成危房.



图5 墙体材料混用

Fig. 5 Mixed application of wall material

3.5 木构件腐朽破损严重

传统生土建筑中除了生土墙体易受环境侵蚀外,生土房屋中的梁、柱、椽、檩、屋架等木构件由于缺乏妥善的保护措施,加之农民整修房屋意识淡薄,导致结构中一些结构构件腐朽严重,腐朽后的木构件极易断裂,有的导致屋面局部塌陷,存在较大潜在风险.如图6所示.



图6 楼屋面木构件腐朽、破损

Fig. 6 The decay and damage in the timber pieces of roof and floor

3.6 其他方面

其他危险类型,还包括基础不均匀沉降,廊柱基础滑移,墙体歪斜,土墙与屋顶杂草丛生(长期无人居住),土(拱)窑局部塌陷等。

根据统计数据,各省份生土结构农房的危险类型如图 7 所示。

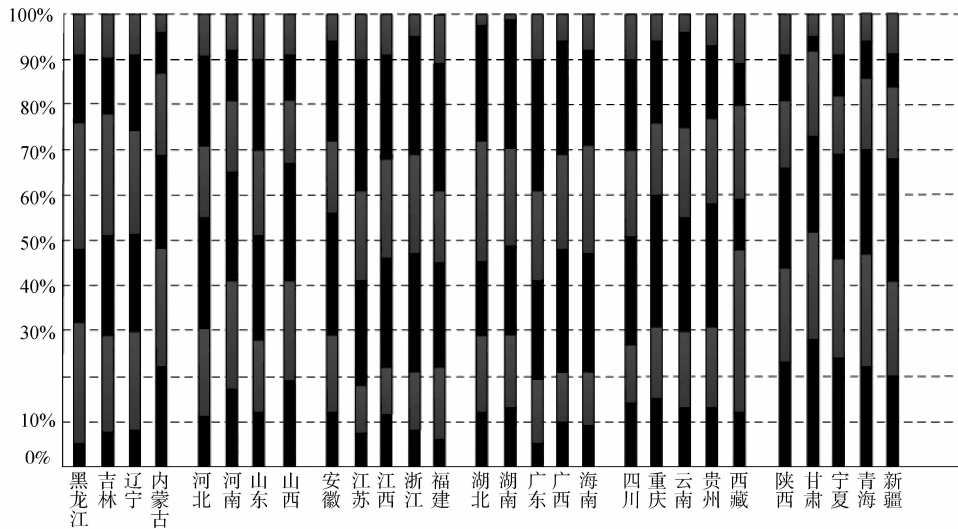


图 7 各省份生土农房危险类型统计

Fig. 7 Statistics of the provinces' dilapidated raw-soil building dangerous type

(注:①墙体根部碱蚀;②墙体自身承载力不足;③房屋整体稳定性不足;④承重墙体材料混用;⑤楼屋面木构件腐朽破损;⑥其他从下至上依次为①,②,③,④,⑤,⑥)

4 生土房屋抗震性能统计分析

由于《农村危险房屋鉴定技术导则(试行)》仅针对农村房屋在正常使用阶段的安全性进行判定,其给出的危险等级没有直接考虑农房的抗震安全性能。在本次大规模调研工作中,各调查小组按照住建部村镇司的要求,均将房屋的危险性与抗震安全性能分两个层面进行了评价。

对生土农房的抗震性能,主要通过检查是否有抗震构造措施并结合当地抗震设防烈度综合评定。如检查墙内是否有木构造柱,墙顶是否有整体木圈梁,承重横墙间距是否符合要求,屋架整体性如何等^[4-5]。具体分为三个等级:无任何抗震构造措施;有部分抗震构造措施;抗震构造措施基本齐全。(图 8 为全国范围内生土农房抗震构造措施的设置情况。其中,等级 1 指无任何抗震构造措施;等级 2 指有部分抗震构造措施;等级 3 指抗震构造措施基本齐全)

通过上图可以看出:在全国范围内,既有生土结构农房约 81% 没有任何抗震构造措施,仅 19% 有部分抗震构造措施,抗震构造措施齐全者几乎为零。

5 结 论

综合以上统计分析,大致可以得出以下结论:

(1)统计结果表明,传统生土结构房屋在所有危房中所占比例最高,居住者也以贫困农户居多。根据抽样统计数据估算,2010 年末全国农村既有生土农房总量约 3 841 万户,其中危房总量约 1 452 万户,因此未来改造更新工作任重道远。

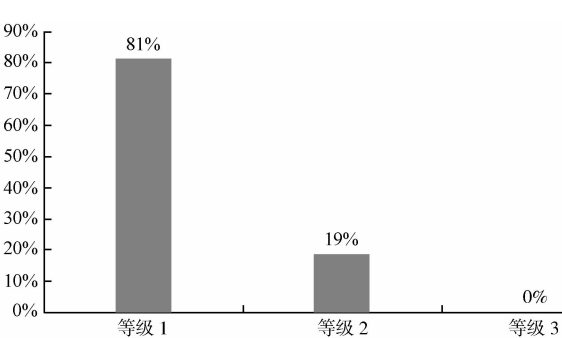


图 8 生土农房抗震构造措施设置情况

Fig. 8 Settings of earthquake-resistant constructional measure

(2)从生土结构房屋的地域分布看,总体呈现出西部数量较高,东部数量较低的态势,其中西藏、云

南、甘肃、青海、新疆居前5位。从全国范围看,生土农房平均危房率高达37.8%,说明当前全国范围内既有传统生土农房超过三分之一不满足正常使用阶段的安全性要求。

(3)在全国范围内,既有生土结构农房约81%没有任何抗震构造措施,仅19%有部分抗震构造措施,抗震构造措施齐全者几乎为零。调查还发现,既有生土农房中,约有30%为近10年来新建的房屋。这进一步说明,随着各地新农村建设的蓬勃开展,农村住房建设必须从单纯追求数量,尽快转变到注重抗震安全性能上来。

(4)传统生土房屋由于具有良好的保温隔热性能,且取材方便,造价低廉,在全国干旱少雨地区或寒冷地区很受农村群众喜爱,但如何对其进行安全性能提升与耐久性能改良,是今后农村抗震防灾应该重点解决的问题。同时还应看到,经济贫困是造成当前西部地区农村危房现状与更新困难的根本原因。未来国家在制定农村危房改造与防灾减灾政策时,应加大对西部贫困地区与贫困农户的扶持力度。

参考文献 References

- [1] 周铁钢. 西部农村地区生土农房抗震与适宜技术 [M]. 北京:中国建筑工业出版社,2012:6-7.
ZHOU Tie-gang. Seismic and appropriate technology of raw soil building in rural area of Western China [M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2012:6-7.
- [2] 农村危险房屋鉴定技术导则(试行)[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
Guidelines of dangerous building appraisal in rural area [S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2009.
- [3] 国家统计局. 中国农村统计年鉴 2010 [M]. 北京:中国统计出版社,2010.
National Bureau of Statistics of China. China rural statistical yearbook 2010 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2010.
- [4] JGJ161-2008 镇(乡)村建筑抗震技术规程 [S]. 北京:中国建筑工业出版社,2008.
JGJ161-2008 Seismic technical specification for building construction in town and village [S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2008.
- [5] GB 50011-2010 建筑抗震设计规范 [S]. 北京:中国建筑工业出版社,2010.
GB 50011-2010 Code for seismic design of buildings [S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2010.

Statistical analysis and survey on the aseismatic performance of the raw-soil Building Status in China's rural areas

ZHOU Tie-gang¹, DUAN Wen-qiang¹, MU Jun², ZHAO Xi-ping², DU Gao-chao²

(1. School of Civil Engineering, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China;

2 School of Arch., Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

Abstract: The raw-soil building is the main component of our country's traditional regional architecture. Based on the largest rural construction investigation data since the foundation of Republic statistical analysis of the present situation of our country's rural raw-soil building has been made. Which includes dilapidated raw-soil building regional distribution, the provinces' dilapidated building rate, major dangerous type and the result and the evaluation of the raw-soil building's seismic performance, etc. Based on the results of the investigation, rural housing construction and aseismatic and damage prevention countermeasures are described briefly.

Key words: raw-soil building in the countryside; renovation of dilapidated buildings; investigation of status; seismic performance