DOI:10.19789/j.1004-9398.2015.02.015

忻州市农村房屋抗震设防现状及对策

乔敏敏

(首都师范大学 资源环境与旅游学院首都圈生态环境过程重点实验室,北京 100048)

摘 要

忻州市地处山西地震带的中北部,地震活动分布广、强度大、震源浅、震害重,历史上曾发生过5级以上地震14次,其中7级以上强震3次,是山西乃至华北地震带的强震发生区,也是未来的强震危险区,因此抗震设防形势严峻. 本文通过实地调查,对忻州农村房屋的类型及其抗震性能等加以分析,发现忻州市农村1990年以后新建的砖混、框架结构、砖木结构新房可达8°抗震设防能力;1990年以后新建的其他房屋,如窑洞、土坯房、草木房等不具抗震能力;1990年以前建设的大都属于危房级别. 本文针对这一现状,结合忻州市农村房屋特点,提出忻州市农村房屋抗震设防能力的提升对策.

关键词: 地震,农村房屋,抗震设防,忻州市.
中图分类号: P315

0 引 言

忻州市是山西地震活动强烈区之一,历史上曾发生过5级以上地震14次,7级以上强震3次. 据统计,忻州市300万人口中,有214.2万人口居住在农村地区,全市14个县(市、区)中9个县(市、区)以及70%的县城位于地震烈度7度以上高烈度区,全部农村人口均居住在烈度6度以上区域[1]. 按照我国《建筑抗震设计规范》规定,烈度在6度及以上地区的建筑,必须进行抗震设防,而忻州农村大多数房屋未经抗震设防设计,因此,提高房屋的抗震设防能力是减轻忻州市农村地震灾害的迫切要求.

1 抗震设防相关理论

1.1 抗震设防

抗震设防简单地说,就是为达到抗震效果,在工程建设时对建筑物进行抗震设计并采取抗震措施. 抗震措施是指除地震作用计算和抗力计算以外的抗震设计内容,主要指建筑物的抗震构造措施. 我国《建筑抗震设计规范》规定,烈度在6度及以上地区的建筑必须进行抗震设防.

收稿日期:2013-03-28

抗震设防通常通过三个环节来达到:确定抗震设防要求,即确定建筑物必须达到的抗御地震灾害的能力;抗震设计,采取基础、结构等抗震措施,达到抗震设防要求;抗震施工,严格按照抗震设计施工,保证建筑质量. 上述三个环节是相辅相成密不可分的,都必须认真进行.

现今地震预报仍然是个尚未攻克的世界性科学难题,要准确预报地震,人类还需很长一段路要走. 2010年5月18日,中国工程院院士周福霖在广州称"2009年以来,全球7级以上的地震平均每月有2.5次,相比来说,上世纪平均每月只有1.7次. 而7.7级以上地震的百年平均值是每年2次,最近9个月内全球则发生了6次. 可以说,全球地震已经进入了高活跃期."世界上130次伤亡巨大的地震灾害实例表明,95%以上的伤亡是由于不抗震的建筑物倒塌造成的. 据资料显示,我国80%以上的地震房屋倒塌和60%的伤亡人口均发生在农村. 中国房屋设防烈度偏低,且标准定于1969年已落后. 周福霖表示灾难性地震多发生在低烈度地区,房屋成片倒塌. 每次大地震,伤亡都很惨重,其中大多数死亡都是房屋倒塌造成.

由于受经济水平、传统观念等因素的限制,忻州市农村房屋大部分仍采用老式方法建房,基本不设防,一旦出现震灾,农村地区将会是重灾区. 抢险救

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

灾只能解燃眉之急,抗震设防才是长远之计. 做好农村房屋的抗震设防工作,不但可以有效减轻人员伤亡,而且可以减少经济损失.

1.2 抗震设防标准

为保证建筑工程质量,提高我国建筑工程抗震设防能力,保护人民生命财产安全,我国制定了抗震设防标准. 标准对基本烈度、设防烈度、设计目标等作了具体规定. 抗震设防标准包含两方面内容,一是预期防御的地震强度和发生的概率; 二是遭遇到设计地震时允许建筑物的反应状态[2].

中国历届抗震设计规范的设防标准有所不同,表 1.2 列出《89 规范》、《01 规范》,两者差异主要在《89 规范》里是按基本烈度来设防,而《01 规范》是按基本烈度对应的峰值加速度来设防.

表 1 1989 ~ 2001 抗震设计规范设防标准对比[3]

规范名称	基本烈度(或设计基本加速度)	设防烈度	设计目标	设计用最大地震影响系数				
				设防烈度				
				VI	VII	VIII	IX	X
《89 规范》	50 年内超越概率为 10% 的烈度	按基本烈度设防	可修复	0.04	0.08	0.16	0.32	—
《01 规范》	50 年内超越概率为 10% 的地面峰值加速度	按基本烈度对应的峰值加速度设防	可修复	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32	—
	基本烈度对应的最大地震影响系数		0.11	0.23 (0.34)	0.45 (0.68)	0.9	—	

注: ①基本烈度指地震区划图上标定的地震烈度.
②设防烈度指按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设计依据的地震烈度,在《89 规范》和《01 规范》里规定设防烈度就取基本烈度.

2 研究区地震概况

本区位于省境偏北,此与内长城与朔州地区为界,西隔黄河与陕北地区为邻,东临太行山与河北省接壤,南与太原市及晋中、吕梁地区的盂县,阳曲、娄烦、岚县、兴县毗连,全区辖 14 个县(市、区),300 万人口.

忻州市是山西省地震活动强烈的地区之一,历史上曾发生过 5 级以上地震 14 次,其中 7 级以上强震 3 次,是山西乃至华北地震带的强震发生区,也是未来的强震危险区.

2.1 地质构造

忻州市位于山西陆台的北部,地质构造复杂. 从地势上讲可分为山区和盆地二部分,从构造上讲,其隆起区盆地属山西隆起区及断陷盆地的一部分. 以北同浦铁路为界分为两部分,东部有北东向的恒山隆起、五台山隆起、系舟山隆起和近 C 形的忻定断陷盆地,西部有北东向的管涔山隆起、芦芽山隆起、云中山隆起和宁武盆地,南部为石岭关隆起. 忻州市主要受如下断裂带所控制(图 1),北东向的恒山山前断裂带、五台山山前断裂带、系舟山前断裂带、近东西向的大石东社断裂带、北北东向的云中山断裂带、芦芽山断裂带和北北西向的朔黄断裂带. 晚第三纪以来,忻州市新构造运动较活跃,活动断裂以正断层为主,历史地震和现今地震活动大部分在断裂带及其附近发生.

2.2 忻州市地震活动统计

如表 1 所示,忻州市从公元 144 年以来累计发生 4 级以上地震 21 次,5 级以上地震 14 次,7 级以上大震 3 次(如图 2). 其中,512 年 5 月 21 日(北魏延昌元年四月二十),并州、朔州、恒州、山阴、灵丘、忻州原平—代县间发生 7.5 级地震,震中代县,忻州烈度为 7. 这是山西省境内历史记载的首次7 级以上强烈地震.《魏书·灵征志》称“京师及并、朔、相、冀、定、瀛六州地震杀 5 310 人,伤 2 720 人.” 1038 年 1 月 9 日(宋景祐四年十二月初二),忻州、代县、并州发生 7.25 级地震,震中定襄—忻州一带,忻州市烈度为 9. 死亡 32 308 人,伤 5 600 余人. 太原西南晋祠附近悬瓮山上的悬瓮寺遭到毁坏而废弃. 1683 年 11 月 22 日(清康熙二十二年十月初五),平遥、临晋、临县、灵丘、广灵、神池、忻州、定襄、静乐、五台发生 7 级强烈地震,震中原平,忻州市烈度为 9. 据《山西通志·地震志》记载,时任山西巡抚的穆尔赛奏报,太原府所属 15 州县,以代州、崞县、繁峙灾害最重. 崞县庐舍房屋被毁坏 6 万余间.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

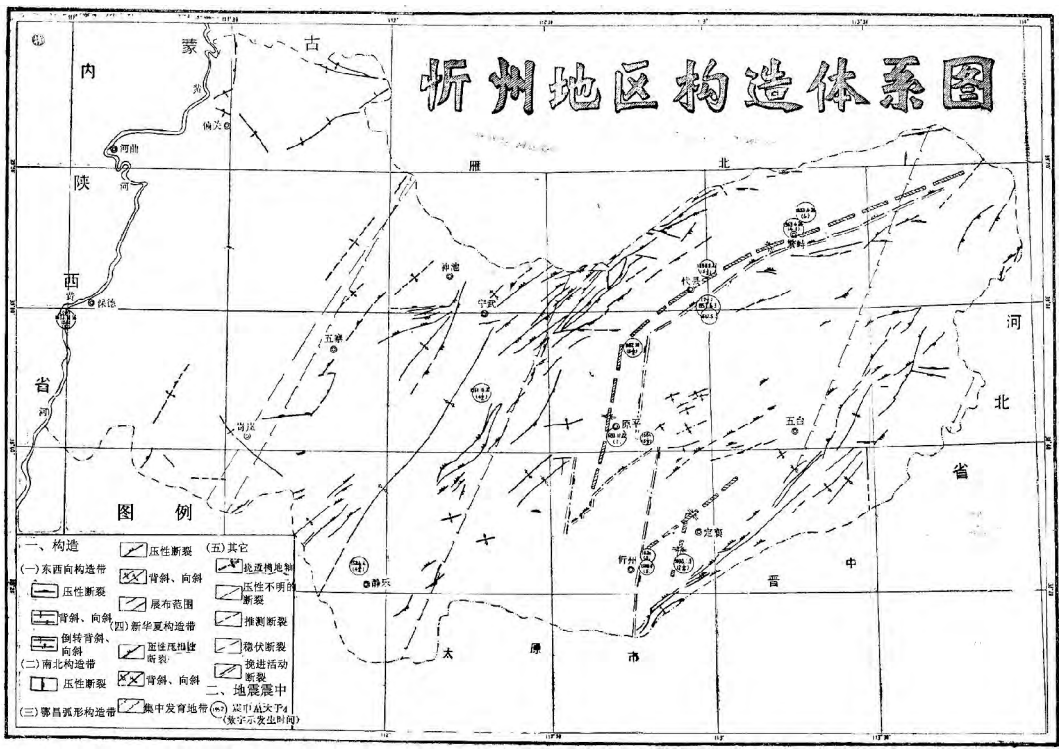


图 1　忻州地区构造体系图[4]

表 1　忻州市历史地震一览表[1,5-8] (4 级以上)

序号	时间(年)	震级	发震地区	震中			忻州市烈度
				地名	经度	纬度	
1	144	5.5	京师(洛阳)雁门(代县)	代县	—	—	7
2	512/5/21	7.5	并州、朔州、恒州、山阴、灵丘、忻州	原-代	113.0°E	39.0°N	7
3	1038/1/9	7.25	忻州、代县、并州	定襄、忻州一带	112.9°E	38.4°N	9
4	1101/12	6.5	太原府晋、代县等州	太原	—	—	6
5	1366/7	6	石、忻、临三州,汾州之孝义、平遥	徐沟	—	—	6
6	1554	5	原平、代县	原-代	113.0°E	39.0°N	—
7	1588/8	5	忻、泽	忻州	112.8°E	38.4°N	6
8	1624/6/28	5	忻州、孟县	忻州	112.8°E	38.4°N	6
9	1642	5	忻州	忻州	112.7°E	38.4°N	—
10	1664	5.5	安邑、忻州、代县	忻州、代县间	112.7°E	38.7°N	7
11	1683/11/22	7	平遥、临晋、临县、灵丘、广灵、神池、忻州、定襄、静乐、五台	原平	112.7°E	38.7°N	9
12	1898/9/22	5.5	代县	代县	113.0°E	39.1°N	7
13	1952/10/8	5.5	崞县(今原平市)	原平	112.8°E	38.9°N	8
14	1957/6/1	4	代县	代县	113.0°E	39.0°N	5
15	1961/10/27	4.5	宁武南	宁武南	112.3°E	38.8°N	—
16	1964/11/8	4.5	代县南	代县南	113.0°E	38.8°N	—
17	1969/4/24	4.6	繁峙附近	繁峙附近	113.3°E	39.3°N	—
18	1977/1/31	4	忻口	忻口	112.4°E	38.34°N	—
19	1991/1/29	5.1	忻州	忻州	112.4°E	38.4°N	5
20	2009/3/28	4.2	原平	原平	112.9°E	38.9°N	—
21	2011/3/7	4.2	五寨县	五寨	111.7°E	39.0°N	—

忻州市至今 330 年没有发生过破坏性大震,但近年来小震不断,2006 年代县发生了 1 100 多次小于 3 级地震,2007 年 3 月 4 日代县震群再次活动,共计 66 次,最大震级 2.3 级,2008 年 5 月 16 日、12 月 19 日原平市分别发生了 3.1 级、3.0 级地震,2009 年 3 月 28 日原平市发生了 4.2 级地震(北纬 38.9°,东经 112.9°),震源深度 5 公里. 2010 年 2 月 8 日五寨县发生了 3.1 级地震. 2011 年 3 月 7 日五

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

寨县(北纬 39.0°,东经 111.7°)发生了 4.2 级地震,震源深度 5 公里. 2013 年 1 月 3 日忻州市发生 1.5 级地震(北纬 38.36°,东经 112.90°),震源深度 12 km.

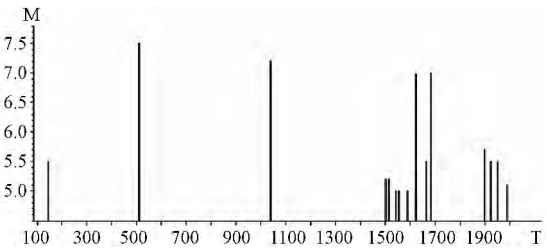


图 2 忻州 M-T 地震序列图(4.5 级以上)

2.3 忻州市历史地震特点

(1) 震级大、频度高.

将忻州地震带与山西地震带的地震活动(公元前 2300 年~2013 年)对比,结果显示忻州地区共发生 7 级以上地震 3 次,山西地震带共 6 次,占 50%.

(2) 震源浅、灾害重.

忻州地震震源普遍为 5~15 公里,震源越浅,灾害越重,加之忻州地区多被厚厚的黄土层覆盖,对地震有放大作用,且易产生砂土液化和黄土液化. 这也是忻州地震灾害严重的一个主要原因.

(3) 分布地区不均匀.

忻定断陷盆地分为是代县凹陷、原平凹陷、定襄凹陷 3 个凹陷和大营凸起、金山凸起 2 个凸起共 5 个次级构造单元. 如图 3 所示,忻州地区 7 级以上破坏性地震全部发生于忻定盆地震 3 个凹陷内,且历史上代县凹陷地震活动强度最大,频度最高,原平凹陷次之,定襄凹陷最次. 而两侧凸起结构较为单一,比较稳定,地震很少[9].

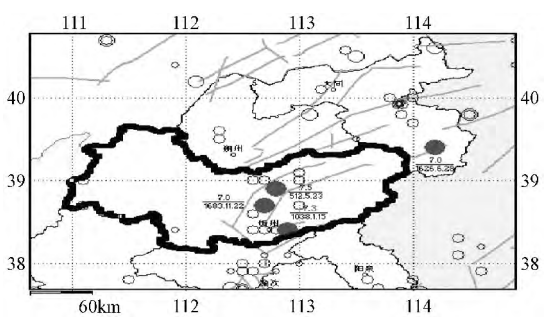


图 3 忻州市历史 7 级以上地震分布图

3 忻州市农村房屋抗震设防现状

据统计,忻州市全部农村人口均居住在烈度 6 度以上地区,但由于各种原因忻州市农村房屋大都不设防,抗震能力低下,5~6 级的地震往往会造成大量的农村房屋倒塌,导致严重的人员伤亡和经济损失.

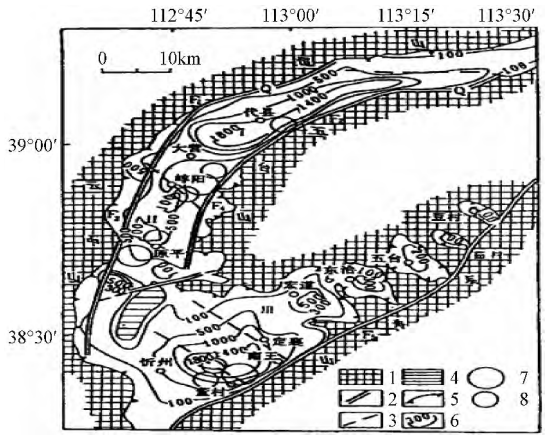


图 4 忻定断陷盆地构造图[9]

1. 隆起; 2. 活动断裂; 3. 推测断裂; 4. 凸起; 5. 盆地边界; 6. 新生界等厚线(单位: 米); 7. 8 > M > 7 地震震中; 8. 6 > M > 5 地震震中

I 代县凹陷; II 原平凹陷; III 定襄凹陷; F_1 恒山南麓断裂; F_2 五台山北麓断裂; F_3 云中山断裂; F_4 五台山西麓断裂; F_5 系舟山断裂

3.1 忻州地震烈度分布特征

据统计,忻州市 300 万人口中,有 214.2 万人口居住在农村地区; 全市 3/4 以上的面积,9 个县(市、区)和 70% 的县城位于地震烈度 7 度以上高烈度区. 全部农村人口均居住在地震烈度 6 度以上地区,按照我国《建筑抗震设计规范》规定,烈度在 6 度及以上地区的建筑,必须进行抗震设防. 忻州市各县市地震烈度具体情况为: 忻府区、定襄县、原平市、代县烈度主要为 8 度区,部分为 7 度区; 繁峙县、五台县烈度为 7 度区; 宁武县、神池县、静乐县烈度为 7 度区,部分为 6 度区; 五寨县、保德县、河曲县、岢岚县、偏关县烈度均为 6 度区.

3.2 忻州市农村房屋特征

经调查发现,忻州市农村房屋按建筑形式可分为 4 类: 窑洞(图 5)、木房(图 6)、平房(图 7)、楼房(图 8). 窑洞按材质大致可分为 3 类: 生土窑、砖砌窑、石砌窑; 木房大致可分为 4 类: 土木结构、石木结构、砖石木结构、砖木结构; 平房按顶部类型大致可分为 3 类: 现浇顶结构、预制板顶结构和炉渣顶结构; 楼房基本为砖混结构,少数为钢混结构,超高层楼房为钢结构.

忻州市平房、楼房、木房、窑洞四种房屋类型的结构比例如下: 平房与楼房比例为 9∶1,木房与窑洞

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

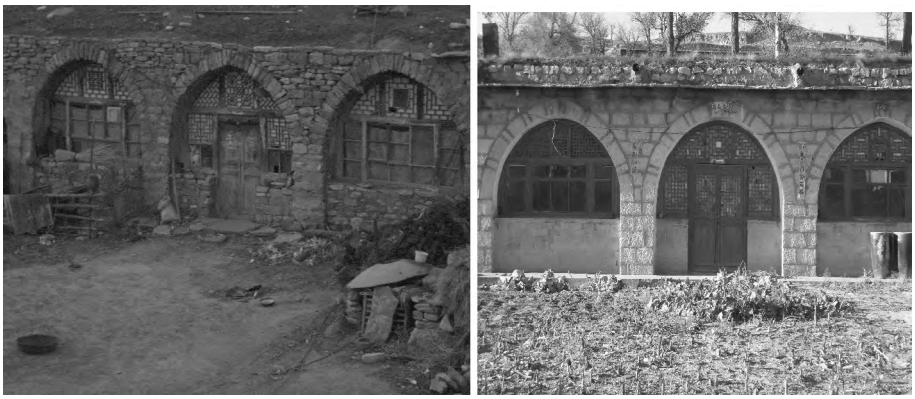


图 5　偏关县南堡子乡 79 年以前窑洞、静乐县康家会镇 90 年以后窑洞照片



图 6　宁武县阳方口镇 79 年以前砖石木房、代县阳明堡镇 90 年以后砖石木房



图 7　五台县 90 年以后砖石平房、忻府区西张乡 90 年以后砖石平房

比例为 2. 5∶1. 总体而言，忻州市农村房屋以平房、窑洞为主，楼房则很少.

3. 2. 1　平房

a) 分布特征

平房分布于整个区域内，且砖石平房分布比例最大. 在忻州市 14 个县市区的每个村镇均广泛分布.

b) 结构特征

平房基础大多以条形石砌筑而成，黏土砖墙或土墙承重，砖墙是用石灰砂浆或水泥砂浆把砖按照一定规律胶结而成，土墙是以土杯或土块砌筑而成. 屋盖及梁为木质结构，将木檩条搁在土墙上，再做屋面. 其特点是屋顶重，材料强度低，房间高、开间大. 屋顶有炉渣顶结构、现浇顶结构、预制板顶结构. 该类房屋多数没有构造柱、圈梁. 目前，平房已成为忻州市农村新建房屋广为采用的一种类型.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net



图 8 代县 80～89 年砖石楼房、忻府区长征街办事处 90 年后钢混楼房(源自忻州市地震局)

c) 震害特征

由于屋盖是搁在纵墙上,沉重的屋顶在地震时所产生的推力全靠墙体来承担,再加之忻州市大多数平房未经正规设计,施工质量差,因此,如果墙体不够坚固,地震时房屋就易出现开裂折断等破坏. 平房在Ⅶ度烈度区大多会发生中等程度的破坏,主要表现为墙体出现裂缝. 墙体内外墙有咬槎砌筑的房屋破坏一般较轻,未咬槎的墙体会出现许多垂直开裂,严重的会造成局部倒塌. 所以强度问题在于墙,稳定性问题在于各部位的连接[10].

3.2.2 楼房

a) 分布特征

楼房分为群集的小区化住宅楼和零散的孤立型住宅楼. 群集的小区化住宅楼主要分布在经济较发达的区域,例如各个县市的区县级地区,零散的孤立型住宅楼零散分布在各个县内. 忻州市农村楼房大都楼层较低,一般为 2－6 层.

b) 结构特征

多数是砖混结构,数是钢混结构.

c) 震害特征

多数是砖混结构,砖墙承重,预制板楼板,抗震性能不佳. 少数是钢混结构,钢筋混凝土柱承重,现浇楼板,并有构造柱、圈梁,抗震性能好. 超高型楼房为钢结构,钢材强度高,塑性好,但不防火,遇高温会很快软化,导致整个结构坍塌.

3.2.3 木房

a) 分布特征

木房分布在整个区域内,在一些贫困地区占有的比例可达 70% ～80%. 土木结构、石木结构、砖石木结构、砖木结构分布于 14 个县市区的各区域内,且土木结构、砖木结构分布比例最大.

b) 结构特征

忻州市木房大都为双坡屋盖型或单坡屋盖型. 木结构房屋的结构骨架是由木柱或木梁(木屋架)组成的木框架结构,梁与柱的节点是一个半刚性半铰接节点. 柱底直接搁置于石质基础上或嵌入基础的凹槽中,木框架起到承受全部负荷和传递负荷的作用,木构架与墙体分开,墙体材料包括砖、土、石等,比较重,墙体仅起维护作用,墙体虽然不承受竖向荷载,但能传递和承受一定的水平地震作用,提高结构的抗侧移刚度,对提高结构的抗震能力起到一定的作用,除此之外,木构架材质具有良好的柔性,有一定的变形能力,加之木构架皆使用木榫,不是刚接保证了建筑物的刚度协调. 当房屋在地震中时,木构架的骨架部分仍然可以保持结构的整体稳定. 在小震和大震作用下,震害较轻,在大震作用下也能起到“墙倒柱立屋不塌”的效果[11].

c) 震害特征

从几次大震中可见,在高烈度区,木构架房屋仍可以保持主体结构屹立不倒的实例. 木构架房屋的破坏是以围护结构的倒塌或严重破坏为主,表现出了良好的抗倒塌性. 木构架房屋维护墙、山墙如果采用碎石土或土坯砌成,其结构性较差,在地震作用下极易开裂、酥散,在中、低烈度地震作用下可能发生开裂、倾斜甚至倒塌等震害.

根据 2007 年 6 月的新疆维吾尔自治区抗震安全工程办公室与西安建筑科技大学工程结构与抗震试验室合作所做木板夹芯结构房屋振动试验,在振动台上经受的 7 度、8 度、9 度振动试验的结论: 木板夹芯结构房屋在振动试验中,墙体草泥裂缝出现较早; 在加载过程中,裂缝充分发展,但无规律且比较分散; 8 度大震时,局部墙皮有脱落现象,由于墙内

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

木桩及水平木条的约束，夹芯土坯未有脱落现象；9 度大震时，房屋水平晃动剧烈，房屋侧向变形较大，在木地圈梁底部形成转动铰，达到承载能力极限状态.

3.2.4　窑洞

a) 分布特征

窑洞从从建筑布局结构上可分为靠崖式、下沉式、独立式 3 种形式.

东六县(忻府区、原平市、定襄、五台、代县、繁峙)的窑洞以靠崖式窑洞类型为主，独立式窑洞为辅，下沉式窑洞尚未见实例，西八县(宁武、静乐、神池、五寨、岢岚、河曲、保德、偏关)则以靠崖式窑洞和下沉式窑洞为主，独立式窑洞相对较少[12]. 在这些分布区内，生土窑洞多修建于 1979 年以前，多为危房，部分经过修复，用砖墙加固.

b) 结构特征

靠崖式窑洞(崖窑)：崖窑有靠山式和沿沟式，以粘黏性很差的黄土为主，拱体用土坯砌筑成半圆拱成双心拱. 拱顶无垫层时呈波浪状，有垫层时呈缓坡状，拱顶坡度小，拱脚处木槽排水，整体结构简单规整，窑洞常呈现曲线或折线型排列. 在山坡高度允许的情况下，有时也可布置几层台梯式窑洞，类似于楼房.

下沉式窑洞(地窑)：地窑主要分布在没山坡、沟壁可利用的黄土塬区. 就地挖下一个方形地坑，向四壁挖掘窑洞.

独立式窑洞(箍窑)：箍窑无需靠山依崖，自身独立. 可为单层，也可建成楼阁式[12].

c) 震害特征

由于窑洞的自身结构特征，其墙体、拱与拱之间无连接也无咬接，生土的抗拉、抗剪强度很低，再加之拱顶坡度小，易发生渗漏等问题，因此窑洞基本无抗震设防能力. 据有关研究，在Ⅷ度烈度区内，80%以上的生土窑会倒塌，在Ⅶ度区，32%的生土窑会倒塌，没有倒塌的，大部分严重破坏. 在Ⅵ度区，3%的生土窑会倒塌，其余也均裂缝[10].

3.3　忻州市农村房屋抗震设防情况

1990 年以后新建的砖混、钢混、砖木结构新房可以达到 8°抗震设防能力；

1990 年以后新建的其他房屋，如窑洞、土坯房、草木房等不具有抗震能力；

1990 年以前建设的大都属于危房级别，A、B 级危房可以抗 4 级以下的地震.

2009 年 9 月根据山西省人民政府办公厅《关于在全省开展城市房屋抗震性能和农村危房调查工作的通知》，经过各级的认真普查，忻州市现有 C 级危房户数 158 233 户，D 级危房户数 103 959 户，占危房总数的 20.98%，间数 429 529.2 间，建筑面积 5 903 929.1平方米. C、D 级危房不具有抗震能力，须进行危房改造或重建.

4　提升忻州市农村房屋抗震设防能力对策

忻州市地震活动强烈，地震活动分布广、强度大、震源浅、震害重，而现今还不能准确预报地震，再加之忻州市农村房屋基本不设防的现状，因此，提升忻州市农村房屋抗震设防能力是减轻人员伤亡和经济损失的关键.

4.1　加强农村防灾减灾能力建设

《中华人民共和国防震减灾法》、《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》等法律、行政法规都明确指出：新建、扩建、改建的房屋建筑工程，应当按照国家有关规定和工程建设强制性标准进行抗震设防，任何单位和个人不得降低抗震设防标准.《中华人民共和国防震减灾法》规定“防震减灾工作，实行预防为主、防御与救助相结合的方针”，“预防”是基础，“防御”是关键，“救助”是保障，确保这方面内容的顺利实行离不开政府部门的监督管理.

市建设局要会同有关部门，组织专家根据忻州市各地农村不同的地震烈度情况，制定完善相关标准，编制简单易行、便于操作的地震安全农村民居建设系列图集，积极推广山西省建设厅 2007 年统一编制发放的《山西省新农村住宅设计图集》，为农民建房提供技术服务. 各县(市、区)建设部门要指导本行政区域的乡(镇)，安排专职人员，对农民建房进行现场指导[13]. 此外，政府应加大对农村房屋抗震设防的政策引导和财政经费扶持. 农村经济相对落后，农民收入偏低，在经费投入不足的情况下，房屋抗震设防能力难以保证，需要政府大力支持.

4.2　加大宣传力度，全面提高依法管理建筑工程抗震设防的意识

意识决定行动，农民防震减灾意识的提高是抗震设防工作顺利进行的重要基础[14]. 首先，各级领导的重视是地震行政许可审批工作得以顺利进行的关键. 领导的关注程度直接关系到地震行政许可审

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

批工作的顺利推进,关系到抗震设防管理工作的成败,要通过约见领导、组织会议、印发简报主动汇报,多渠道宣传防震减灾工作的重要性,争取领导的支持.

其次,应当充分发挥宣传舆论的导向作用,运用电视台、电台、报纸、网络等媒体正面宣传,举办防震减灾知识讲座,编印通俗易懂的读物,开展多种形式的宣传活动,把防震减灾法律法规、科普知识宣传放在与国防教育、爱国主义教育、素质教育同等重要的位置,使防震减灾知识真正走进农村.

4.3 按抗震设防要求,抓好村镇房屋基础建设

4.3.1 科学选择房屋建设场地.

保证选址处地基扎实,地下水水位埋藏较深,不宜建在地下水位较高的土层、新填平的沟坑、古河道、河渠、陡崖、冲沟,不宜选择易发生次生灾害的地段,如易发生滑坡、崩塌、泥石流地区附近. 在易引起沙土液化的地基处建房,必须首先做好地基处理[15]. 软弱地带要采取相应措施,防止地基不均匀下沉.

4.3.2 房型均匀规整

房屋平面、立面力求整齐,不能一味追求房屋的高大、宽敞,尽可能使开间小、隔墙多,以增强水平抗剪能力. 房屋设计尽可能简单规整,不宜在墙角处开门窗; 墙体在交接处要咬合,承重墙上最好设有圈梁,以提高房屋的整体性,抗拉、抗剪能力. 横墙间隔应当密切,尽量少开洞. 屋顶与墙体部分应连成一体; 保证施工质量,提高墙体抗震能力.

忻州市农村房屋分布面积最广的为平房,平房宜用双坡水、四出檐屋盖,尽量不用单坡水,单出檐、土搁梁式. 平立面要规整,尽量多设横墙[11]. 平房的震害就是墙体承重不佳造成,因此,墙体在施工时应注意: 石灰砂浆必须饱和,砌缝要均匀,砖的表面一定要清除干净,粘土砖要先浇水浸湿,以免石灰砂浆的水分在短时间内被砖吸收,失去粘接能力,并且不要用鹅卵石砌墙; 装修房屋时,应按照原设计格局进行,不宜随意拆改墙体改变房屋结构,若要进行改造、装修,必须在有关人员的指导下保证房屋结构安全,并采取相应的抗震加固措施.

4.3.3 选用优质建筑材料,确保施工质量

选用强度和耐久性好的墙体材料,施工时内外墙最好同时砌筑,砌实心柱,不留通天缝. 砖、水泥砂浆的强度要大等于 5 级,钢筋选 I 级[16]. 屋顶要轻,且屋顶不做笨重附属物,如必须建筑,应要矮和稳固. 加强墙体与屋盖的连接,梁与屋架不可搁置于门、窗洞口上,不在土墙内埋置挑檐木等木类构件[11].

防止纵横连接不牢,纵横墙交汇处同时咬砌,不留直槎和马牙槎,可留踏步槎; 避免砌体强度过低,导致墙体过早开裂. 施工前砖要充分浇水,禁止干砖上墙. 水平缝砂浆饱满,竖缝填浆,不形成瞎缝; 重视砌筑砂浆质量. 合理规划,适当调整民房、房路之间距离.

参 考 文 献

[1] 忻州地区志编纂委员会. 忻州地区志[M]. 山西古籍出版社. 1999: 34 – 37.

[2] 李铁强,董申保等. 地震灾害设防标准与安全评价技术实用手册[M]. 经济科学出版社. 2007: 54 – 55.

[3] 编委会. 地震灾害设防标准与安全评价技术实用手[M]. 经济科学出版社 2008. 6.

[4] 忻州地区行署计划委员会. 忻州地区国土资源[M]. 1986: 84.

[5] 国家地震局震害防御司. 中国历史强震目录[M]. 地震出版社,1995.

[6] 张梅,马心红,马志正等. 1303 年洪洞大地震的启迪[J]. 山西师范大学学报(自然科学版),2004,18(4): 103 – 108.

[7] 周迎新. 忻州市区工程地质条件与地基处理[J]. 西部探矿工程,2010,(8): 122 – 124.

[8] 郭星全,兰青龙,白乃杰. 山西忻州市地震灾害损失预测[J]. 山西地震,1997,(4) 1 – 10.

[9] 吴攀升,肖建华. 未来十年忻定断陷盆地地震趋势[J]. 忻州师范学院学报,2004,20(6): 83 – 87.

[10] 韩东银,王涛等. 山西阳泉地区农村房屋抗震性能现状及强化对策研究[J]. 山西地震,2005,(1): 30 – 34.

[11] 任建国,龚卫国. 山西大同市农村民居震害特征及防震对策[J]. 福建建设科技,2008,(4): 5 – 7.

[12] 杜 萍. 忻州市境内窑洞建筑浅议[J]. 科学之友,2010,(10) : 143 – 144.

[13] 忻州市地震局. 忻州市农村房屋抗震现状以及抗震对策[M]. 2009: 1 – 10.

[14] 中国地震局震害防御司. 震害防御与法制建设[M]. 2009,(2): 35 – 36.

[15] 林建兴. 浅谈当前加强农村房屋抗震设防对策[J]. 福建建设科技,2008,(5): 42 – 46.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[16] 张维成,张卫国. 农村建房抗震设计 [J]. 甘肃农业,2006,(7):233.

The Situation of Rural Buildings' Earthquake Fortification in XinZhou Municipality and The Strategies to Solve it

Qiao Minmin

(The Key Laboratory of Metropolitan Eco-Environmental Processes, College of Resource Environment and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048)

Abstract

Xinzhou municipality is located in north-central part of the Shanxi seismic belt, Earthquake affected large area, intensity is immense, original spot is shallow, and losses are serious, There are 8 times in history when earthquake was measured above 5 magnitude. Among them, 3 times of strong shock above 7 magnitudes. Xinzhou is the area where had happened strong shocks in Shanxi even in north china, and also would-be strong shock happen area. So the situation of earthquake fortification is hard. Through a field investigation, this paper analyses the types of rural housing and its earthquake resistant capability and find out the building, which build after 1990 and of concrete and brick structure, reinforced concrete, and post and panel structure can arrive 8° earthquake fortification capability. Other buildings which also built after 1990, just as cave dwellings and sun-dried and brick houses, cannot be anti-seismic. The houses which built before 1990, belong to hazardous building. According to the current situation, this paper, which is combining of the features of rural house in Xinzhou, puts forward the countermeasures for the anti-quake capacity of rural house's in Xinzhou.

Key words: earthquake, rural houses, earthquake fortification, Xinzhou.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net