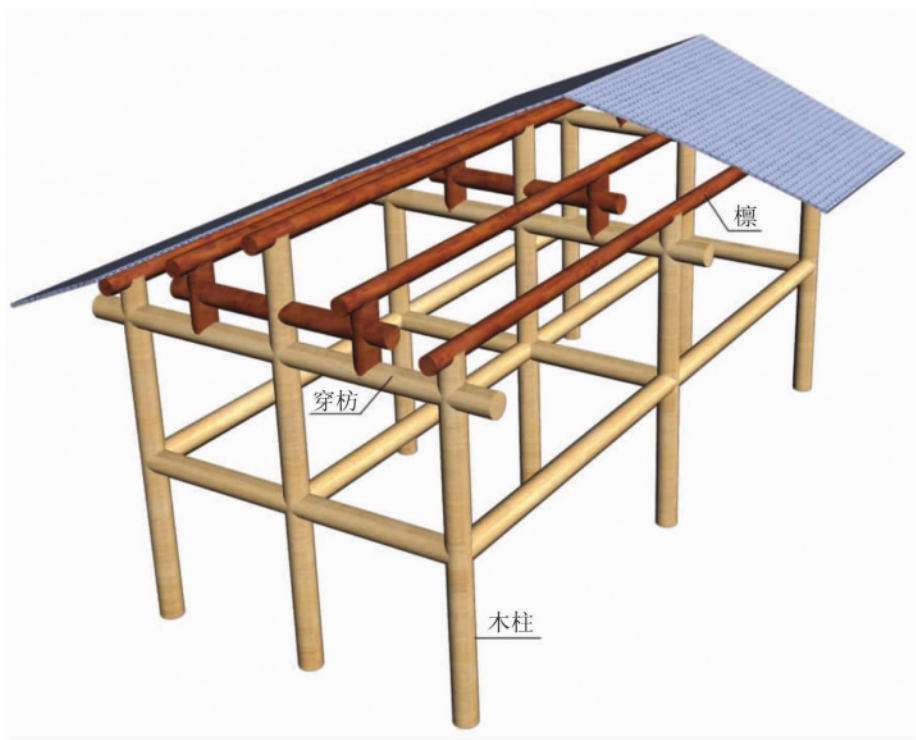


抗震安居农房建造技术图解

Kangzhenan junongfangjianzaojishutujie

李 冯 梁
锋 文 文
主 章 钊
编





木构架 2



木构架 3

图书在版编目 (CIP) 数据

抗震安居农房建造技术图解 / 梁文钊, 冯文章, 李
锋主编. —兰州: 甘肃文化出版社, 2010.2
ISBN 978-7-80714-990-3

I. ①抗… II. ①梁… ②冯… ③李… III. ①农村住
宅—抗震—工程施工—图集 IV. ①TU241.4-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第030932号

抗震安居农房建造技术图解

主 编 梁文钊 冯文章 李 锋

责任编辑 / 管卫中

责任校对 / 杜军辉

插 图 / 刘仁海

封面设计 / 弋 舟

出版发行 / 甘肃文化出版社

地 址 / 兰州市城关区曹家巷 1 号

邮政编码 / 730030

电 话 / 0931-8454870

网 址 / www.gswenhua.cn

经 销 / 新华书店

印 刷 / 兰州新华印刷厂

厂 址 / 兰州市七里河区硷沟沿 115 号

开 本 / 260 毫米× 185 毫米

字 数 / 150 千

印 张 / 7.5

版 次 / 2010 年 4 月第 1 版

印 次 / 2010 年 4 月第 1 次

书 号 / ISBN 978-7-80714-990-3

定 价 / 20.00 元

如发现印装错误, 请与印刷厂联系调换

序

中国是一个地震多发国。甘肃又是一个多地震的省份，每隔几年就会发生一次地震，因此抗震救灾就成了各级政府必须面对的大事、难事，也是有关工程技术人员毕生的事业。我自从上大学学了工业与民用建筑专业，就开始了建筑结构抗震知识的学习，1983 年毕业分配到甘肃省建筑设计院走上了工作岗位后，从事建筑结构的设计工作，一干就是 14 年，天天在进行着抗震验算、抗震设计，抗震成了我工作最重要的内容之一。期间也在前辈们的带领下参与过一些农村震害的调查和农房抗震措施图集的编绘工作，事后再看，这些图集如果没有专业人员辅导示范，大概农民兄弟们是看不懂的，当然使用的效果也不甚好。1997 年转入行政部门工作后，我从事全省的勘察设计和工程抗震的管理工作，有了更多直接接触震害调查以及和农民兄弟、基层管理人员直接交流的机会，期间也组织并直接动笔编写过一些农房标准图、技术标准等，无偿赠送给各地建设部门和村、镇政府等相关部门，试图从更广的角度推动抗震农房建设工作，也衷心希望借着各级特别是最基层政府的力量，使我们的农民兄弟建好房、建抗震房，能使他们在地震来临时少受或不受损失。“5·12”汶川地震后，我对甘肃省灾区的农房震害进行了大面积调查，看到大批的农房被夷为平地，这其中的老旧土房倒塌是在预料之中的，但也有些

逐步富裕起来的农民兄弟，花了不少钱刚盖起漂亮的新房也在地震中被摧毁，更使人痛心。这些房屋已经使用了雕花的木饰、瓷砖的贴面，甚至已经有了圈梁、构造柱等抗震的构件，该花的钱已经花了，但由于抗震知识和技术的缺乏，他们所建的住房仍然没有什么真正的抗震能力。如果在建房过程中，他们能够得到一些技术上的指点，完全可以在不多花钱或少量增加一点投入的情况下建成抗震房，减少或避免地震对他们生命和财产的损失。

我们欣喜地看到，在党中央统筹城乡发展战略思想的指引下，以《中华人民共和国城乡规划法》颁布为契机，加强农村建设管理的工作已经起步。从 2009 年起，甘肃省农村危旧房改造工作也已全面展开，农村建房的质量也将有一个质的变化。但同时我们也要认识到，目前所起动的管理措施一是短期内还难以完全到位，二是从全国看，三层以下农宅大多仍是以自建为主。鉴于此，我们认为仍然需要向农民兄弟自建房提供一些指导和培训，编写本书的初衷就是想使他们在自建房屋过程中有所参考，能了解和掌握一些基本的抗震知识与技术，建造出具有相当抗震能力的住房。在编写本书的过程中，我们从自身对地震灾区和农村建房调研的经验和体会出发，也借鉴了一些同行们探索出的经验，尝试着改变过去标准图式的图集表达方式，不追求与抗震设计与施工规范的一一对应，不排斥现阶段农村仍然常用的一些建材选择和结构体系应用，力求用一种概念和操作相结合、技术与习惯相结合、整体与局部相结合、文字与图示相结合、专业与通俗相结合的方式，推出一本农民兄弟能看得懂、用得上的农房抗震技术知识普及图书，为全面提高甘肃省农村建筑抗震水平尽一份绵薄之力。

本书在编写过程中得到了甘肃省抗震防灾协会的大力支持，在此深表谢意！同时，也要对在繁忙工作之余挑灯夜战，共同完成本书编写、编绘工作的老同学、同行冯文章（国家一级注册结构工程师、国家一级注册建筑师）和李锋（国家一级注册建筑师）深表谢意！

梁文钊

2009.11.16

前 言

中国是世界上遭受地震灾害最为严重的国家之一，而甘肃省又属于地震多发区。我国历史上有文字记载的 8 级以上大地震就多次发生在甘肃，5 级以上破坏性地震更是频频发生，每隔几年就会有一次，给人民的生命、财产带来巨大的损失。自国家《79 抗震设计规范》颁布以来，在体系化的工程质量安全管理制度的保障与监督下，甘肃省城镇建筑的抗震能力得到了不断提高，基本上具备了抗御中强度地震的能力，并逐步向具备更高的抗震能力迈进。但同时也要看到，甘肃省历次地震灾害的特点表明，农村是本省目前抗震设防最薄弱的环节。全面建设小康社会不能忽视农村，尤其不能忽视自然灾害高发、经济不发达的地区。因此，在当前政府对房屋质量安全监管还没有覆盖到农村、农宅建设仍以自建为主的情况下，加强对农村房屋建设的指导、引导和培训工作，提高民众的防范意识，是提高农村防御地震灾害能力、实现科学防震、有效减灾的重要举措。房屋安全是实现农村经济社会可持续发展的基本条件，也是农村社会和谐、稳定的重要保障。为了有针对性地指导农村房屋建设，提出切实可行的指导措施，我们对全省农村房屋的建设及使用安全情况进行了长期的调研，尤其是对汶川地震灾害的调察使我们对甘肃省农村房屋的现状有了更加全面的了解和认识。编写本书的目的就是立足于甘肃省农

村目前的自然和经济条件，充分考虑农村的生产生活习惯、用地情况、建材来源、建造技术、文化知识水平等综合因素，尝试用较为通俗易懂的图解形式，介绍给农民兄弟一些直观的、简便的、经济实用的建房抗震知识和技术，使他们通过对本书的阅读，在自主建房过程中能够接受和采用这些抗震技术，从而使自建的房屋具备相当的抗御地震灾害的能力。

目 录

第一章 农村房屋建设基本情况和存在的普遍问题	1
一、甘肃省农房建设的几种常见结构形式	1
二、农村房屋建设中常见的几个问题	10
第二章 农村建造抗震安全房屋应该掌握的基本要点	23
一、场地选择要恰当	24
二、地基、基础要做牢做稳	24
三、房屋结构布局要合理	24
四、材料要轻质高强	25
五、墙体要有足够的强度和稳定性	26
六、正确的施工程序和方法	26
七、房屋的节能措施	30
第三章 建造具有抗震能力农房的基本方法	35
一、如何从宏观上避开危险场地，进行新建居民点的选址	35
二、如何对已选定的房屋建设场地进行安全使用和规划	43
三、如何进行房屋地基的选择与处理	46
四、如何因地制宜地做好房屋基础	51
五、建造抗震农房应掌握的基本概念	57

第四章 建造具有抗震能力农房的具体技术措施	69
一、砖混结构抗震农房的建造	69
二、砖木结构抗震农房的建造	85
三、土木结构农房的抗震性能改进措施	92
四、木结构抗震农房的建造	98
五、石结构抗震农房的建造	108

第一章 农村房屋建设基本情况和存在的普遍问题

一、甘肃省农房建设的几种常见结构形式

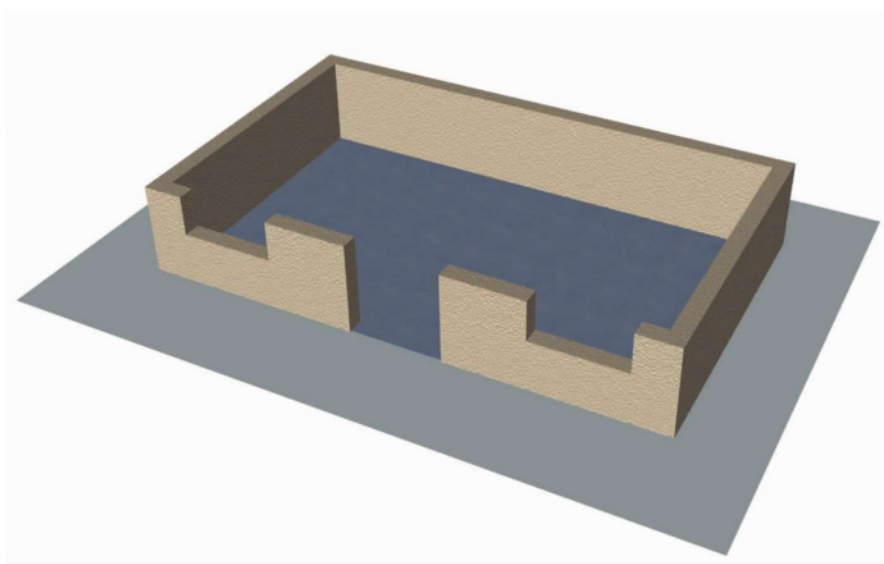
受经济发展水平的制约，过去甘肃省农村房屋的结构类型主要是以土墙（包括土坯砌筑和生土夯筑）木屋盖和石墙木屋盖结构为主，只有少量的砖墙木屋盖结构房屋。改革开放以来，随着农村经济的不断发展，新建房屋日益增多，农民的住房条件也得到了很大的改善。特别是在城市郊区、较大的集镇周围以及河西五地等农村经济相对富裕的地区，房屋的更新比较快，房屋的结构类型也从以前的土墙木屋盖结构逐步向砖墙木屋盖和砖墙钢筋混凝土屋盖结构发展。但由于农民对房屋安全意识和知识的缺乏，即便是最新建设的一些砖墙钢筋混凝土屋盖结构的农房，仍然不具备较好的抗震能力。

1. 土木结构房屋

这类房屋由土墙和木屋盖组成。土墙体一般分夯土墙和土坯砌筑墙，土坯又分为泥制土坯和夯制土坯，砌筑用料一般分为素泥浆和草泥浆。屋盖则由木梁、木檩、木椽、木板配套草泥屋面或粘土瓦屋面组成，也有在草泥屋面上铺压油毡做防水处理的。这种类型的房屋在甘肃省应用比较广泛，尤其在干旱的河西走廊



土木结构房屋



土木结构房屋平面示意图

和中东部的黄土高原地区大量存在。其特点是取材方便，造价低廉。但房屋自重大，屋盖与墙体连接程度低，整体性不好，抗震能力差。其中，如采用泥制土坯草泥砌筑、草泥抹面的方法，再设法增加一些屋盖与墙体间的拉接措施，则可以明显改善其抗震性能。

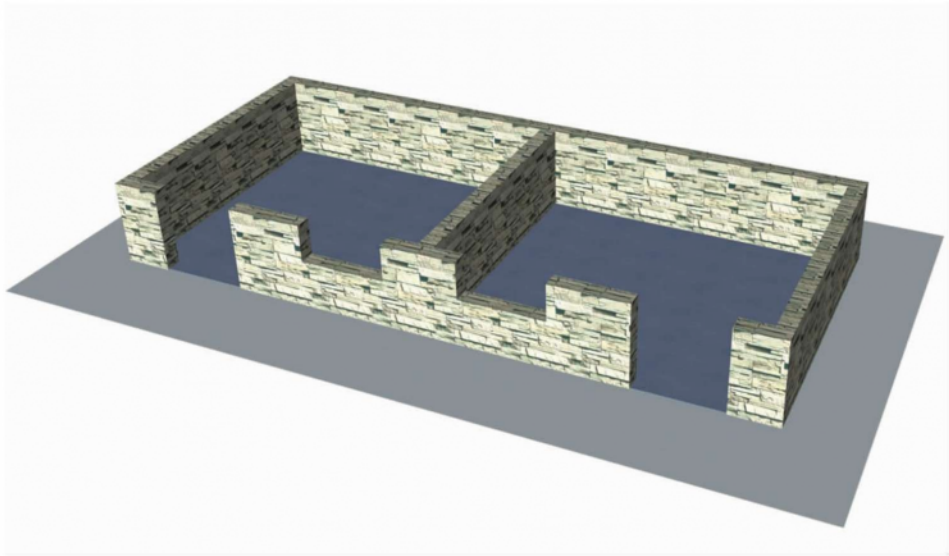
2. 石木结构房屋

这类房屋由石墙和木屋盖组成。石墙是由毛石与粘土泥浆（或石灰砂浆）砌筑而成的，屋盖与土木结构屋盖相同，但多以粘土瓦覆盖。这类房屋主要在降雨较多且石料采取方便的甘南、陇南、天水等山区应用较多。其特点是耐潮湿、取材方便、造价相对低廉。但房屋自重大，屋盖与墙体连接程度低，整体性不好，



石木结构房屋

抗震能力较差。但在建房过程中如果能够选择外形较为规整的片石或方石，并采用水泥砂浆咬槎平砌的方法，同时加强屋盖与墙体的连接及纵横墙体间的拉接，也会建造出具备较好抗震能力的房屋。



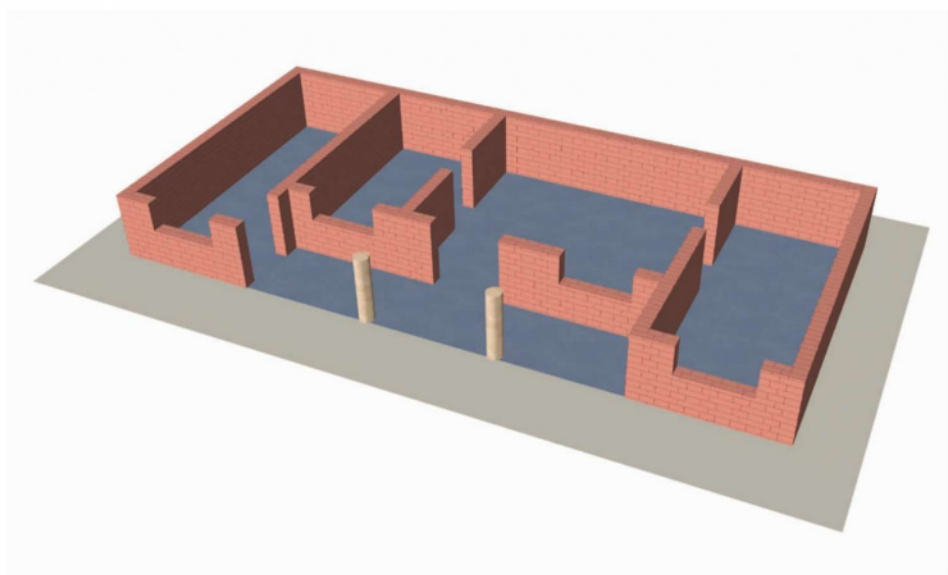
石木结构房屋平面示意图

3. 砖木结构房屋

这类房屋通常是由砖墙和木屋盖组成，也有一部分房屋用砖墙和木柱混合承重（如在外廊和房屋的中间局部设木柱）。砖墙是用烧结粘土砖与水泥混合砂浆砌筑而成，木屋盖由木梁（屋架）、木檩、木板和粘土瓦屋面组成。它的优点是耐久性好、舒适度较高、屋盖自重较轻，屋盖与墙体连接程度比土木结构房屋和木石结构房屋强，整体性相对较好，有一定的抗震能力。但因主要材料均须购入，所以房屋的造价也相对较高。这类房屋如能有适当的圈梁、构造柱，再布置和增加一些墙体拉筋等措施，屋盖的梁、檩等与墙顶的圈梁也有可靠连接时，就具备了较强的抗震能力。



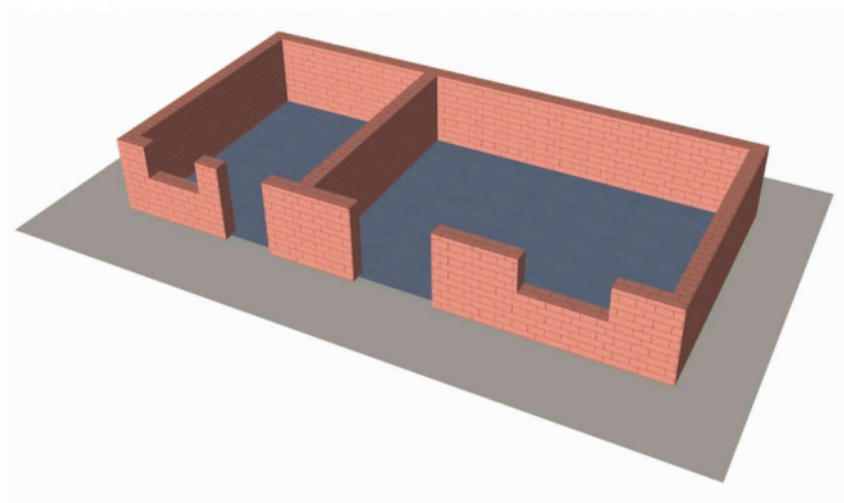
局部木柱外廊式的砖木结构房屋



局部木柱外廊式的砖木结构房屋平面示意图



普通的砖木结构房屋



普通的砖木结构房屋平面示意图

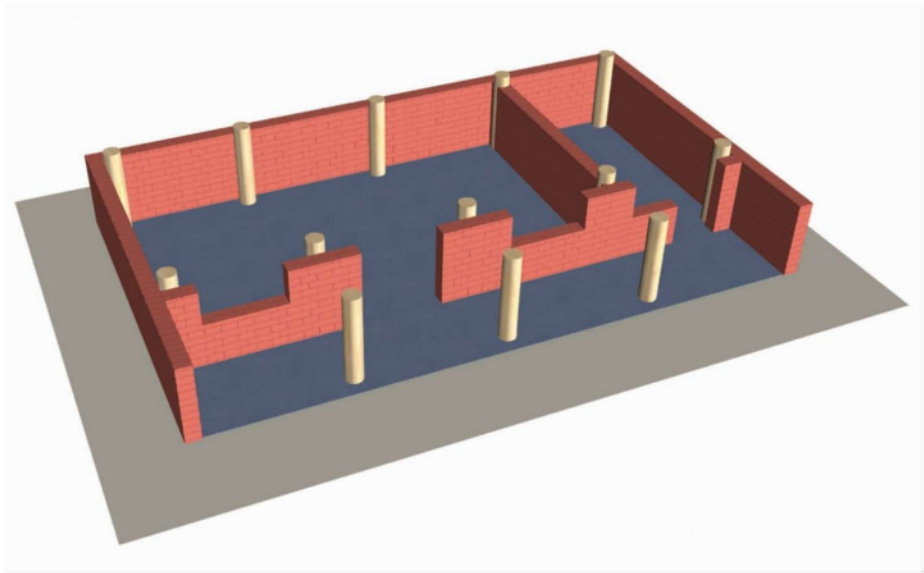
4. 木结构房屋

这类房屋是指梁、板、柱、屋盖等主要受力构件均为木质材料的传统房屋。其特点是自重轻、地震时相应产生的地震作用力

小，而且结构的整体性好、抗变形能力强，总体上抗震性能比较好，一般可建一至三层。但近几十年来，由于森林保护政策的落实和林木资源的枯竭，现在看到的木结构房屋，用材普遍偏小，连接措施有所简化，甚至取消部分木柱，墙体用木材的已经十分



木结构房屋



木结构房屋平面示意图