

镇(乡)村

建筑抗震技术规程

实施指南

葛学礼 朱立新 黄世敏 主编

Implentation Guide to
Aseismic technical
specification for
building construction in
town and village

中国建筑工业出版社

镇（乡）村建筑抗震技术规程 实施指南

Implentation Guide to Aseismic technical specification for
building construction in town and village

葛学礼 朱立新 黄世敏 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

镇(乡)村建筑抗震技术规程实施指南/葛学礼,朱立新,
黄世敏主编. —北京:中国建筑工业出版社,2009
ISBN 978-7-112-11538-9

I. 镇… II. ①葛…②朱…③黄… III. 建筑结构—抗震
设计—技术操作规程—指南 IV. TU352.104—65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 197979 号

《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ 161—2008(以下简称《规程》),经中华人民共和国住房和城乡建设部批准、发布,自 2008 年 10 月 1 日起实施。本《规程》是我国目前第一本有关村镇建筑抗震的行业标准,该标准的实施将对我国村镇抗震建设起到重要的指导作用。

本书是由《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ 161—2008 编制组的主要成员编写的,是以实施《规程》为目的的实施指南。本书围绕《规程》的章节对规程条文进行了详细介绍,从《规程》制订的政策、技术背景、抗震基本要求以及场地、地基和基础、砌体结构房屋、木结构房屋、生土结构房屋、石结构房屋的抗震进行了充分的阐释和展开,并进行了试设计和造价分析,各章后都附有相应的实例进行设计指导。本书的出版会给村镇建筑的抗震设计提供直接的指导,对《规程》的实施起到积极的促进作用,为提高我国村镇的抗震能力提供技术支持。

本书可供基层设计单位(如县设计室)、乡镇施工队和乡镇建设技术人员,以及村镇建筑工匠等在村镇建筑的建造和管理过程中使用,也可供进行村镇建筑抗震防灾研究的技术人员参考。

责任编辑:赵梦梅 刘瑞霞 刘婷婷

责任设计:董建平

责任校对:袁艳玲 刘 钰

镇(乡)村建筑抗震技术规程实施指南

Implantation Guide to Aseismic technical specification for
building construction in town and village

葛学礼 朱立新 黄世敏 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京华艺制版公司制版

北京密东印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:24 $\frac{3}{4}$ 字数:610 千字

2010 年 2 月第一版 2010 年 2 月第一次印刷

定价:50.00 元

ISBN 978-7-112-11538-9

(18798)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

我国地处环太平洋地震带与欧亚地震带的交汇部位，受太平洋板块、印度板块和菲律宾海板块的挤压，地震断裂带十分发育，导致我国地震频发并且灾害严重。自 1949 年新中国成立至今，我国发生了多次破坏性地震，建筑震害严重，造成了巨大的人员伤亡和经济损失。我国幅员辽阔，几乎每年都有破坏性地震发生，这些地震大部分发生在村镇地区，特别是西南、西北和华北地区，发震频率高。东部地区虽然是地震少发地区，但相对于建筑基本不考虑抗震来说，一旦发生地震，即使强度不大，譬如 6、7 度，房屋也会遭受破坏，造成损失。总的来说，我国村镇遭受地震威胁始终是很严重的，如何提高村镇建筑的抗震能力，减少人员伤亡和经济损失，是摆在广大科技人员面前的一个严峻课题。

中国共产党的十七届三中全会指出，我国总体上已进入以工促农、以城带乡的发展阶段，进入加快改造传统农业、走中国特色农业现代化道路的关键时刻，进入着力破除城乡二元结构、形成城乡经济社会发展一体化新格局的重要时期。推进社会主义新农村建设，其中要着力解决的一个重要的问题就是要应对目前村镇建筑安全存在的隐患。

近两年，国家对村镇防灾减灾的研究非常重视，加大了对村镇防灾建设的投入力度，投入逐年增加；2009 年，国家启动了农村危房改造工程项目，希望通过这项工作能够解决农村贫困农民住有所居的问题。提高村镇房屋的综合防灾能力，任重而道远，还有很多方面的工作要做。

目前总体来说，村镇防灾建设仍处于较低的水平，大部分地区农村抵御自然灾害的能力低下，每年在地震、台风、山洪、河洪等灾害中损毁的房屋主要是村镇建筑，这与村镇经济的发展水平、技术水平、管理模式、传统观念等多方面的因素密切相关。村镇建筑的特点受当地的自然环境、资源条件、生产生活习惯、民风民俗等各种因素的影响和制约，一般来说结构简单，在一定地域范围内格调基本一致，造价低廉，易于就地取材。目前我国大多数农村建筑仍为传统的土、木、砖、石类结构，建筑的抗震能力相对较差。乡镇和经济发达的东部沿海地区农村中有现代砖混和框架结构房屋，但在设计和建造上大多缺乏有效的监管，结构整体性差、节点连接薄弱，使得一些经济发达地区的村镇房屋抗震能力与经济发展水平不相匹配。

提高村镇建筑的抗震能力，减轻地震灾害，从技术角度来说，建立和完善村镇抗震防灾技术标准体系应为当务之急。

由于村镇建筑在使用功能、结构类型、建筑材料、建造方式等方面与城市建筑有很大差别，制定针对村镇建筑的抗震技术标准应充分考虑到城市建筑和村镇建筑之间的差别。由住房和城乡建设部于 2008 年 6 月 13 日发布，2008 年 10 月 1 日颁布实施的《镇（乡）村建筑抗震技术规程》JGJ 161—2008 是我国第一部专门针对村镇建筑抗震的行业标准，规程本着“因地制宜、就地取材、简单有效、经济实用”的原则，提出了典型村镇建筑的抗震技术措施，并确定了村镇建筑的设防标准。

《镇（乡）村建筑抗震技术规程》是根据原建设部建标〔2004〕66号文的要求，由中国建筑科学研究院会同有关设计、研究和教学单位编制而成的。在规程的编制过程中，编制组进行了大量的村镇房屋震害调查和试验研究工作，收集了国内外有关村镇建筑震害和抗震性能试验研究的资料，在归纳总结各类村镇房屋震害特点的基础上，结合有关抗震试验验证的成果，提出了适合村镇房屋加强整体性和构件连接的抗震措施，并建立了村镇低造价房屋抗震极限承载力的验算方法。编制组还进行了大量的结构抗震承载力试设计计算工作，为规程的使用提供了方便。

本书密切结合《镇（乡）村建筑抗震技术规程》的实施，围绕《镇（乡）村建筑抗震技术规程》各章节的内容展开，从各类结构的建筑特点和震害实例入手，对规程条文和相关的延伸性技术内容进行了详细的解读，并对规程编制的大量技术背景资料进行了介绍。在本书的编制过程中，充分考虑了规程适用对象的特点，主要是基层设计单位（如县设计室）、乡镇施工队和乡镇建设技术人员，以及村镇建筑工匠等，力求简明易懂。在规程本身图片的基础上，进一步采用了大量的照片、渲染图等，更加直观、明了，便于使用。本书不但给村镇建筑的建造者和管理部门提供方便，同时，也希望有关村镇震害和抗震性能试验研究的技术背景资料为致力于村镇建筑抗震性能研究的科研人员提供有益的参考。

本书由葛学礼、朱立新、黄世敏主编，第1章由葛学礼、黄世敏、李东彬编写，第2章由朱立新、于文在原有资料基础上统编，第3、4章由朱立新、葛学礼编写，第5章由苏经宇编写，第6章由朱立新编写，第7章由陶忠、潘文编写，第8章由王毅红编写，第9章由张小云、周云编写。全书由朱立新统稿。

《镇（乡）村建筑抗震技术规程》是规程编制组几年来工作成果的总结，在此对规程编制组池家祥、窦远明、缪升、傅传国、王敏权等全体成员致以诚挚的谢意。同时感谢住房和城乡建设部标准定额研究所以及住房和城乡建设部质量司、村镇司等有关领导和抗震领域相关专家的支持和指导。

本指南受“十一五”国家科技支撑计划项目资助（子课题名称：住宅灾后恢复重建关键技术研究，编号：2006BAJ04A03-08）。

目 录

第 1 章 规程制订的背景	(1)
1.1 村镇建筑抗震	(1)
1.1.1 村镇和村镇建筑	(1)
1.1.2 村镇建筑地震灾害抗震能力现状	(5)
1.1.3 村镇抗震能力建设已有工作和存在的主要问题	(12)
1.2 提高村镇建筑抗震能力基本对策	(19)
1.2.1 提高村镇建筑抗震能力的原则与目标	(19)
1.2.2 提高村镇房屋抗震能力的政策措施	(20)
1.2.3 制定农村建筑抗震技术标准、开发适于农村建筑抗震新技术	(22)
1.2.4 提高农村建筑抗震能力的技术措施	(23)
1.3 我国现行抗震规范标准	(23)
1.3.1 我国抗震规范体系的发展	(23)
1.3.2 编制村镇建筑抗震技术规程的意义	(24)
1.4 规程的任务来源及编制概况	(25)
1.4.1 规程来源与编制单位	(25)
1.4.2 规程编制工作概况	(25)
参考文献	(25)
第 2 章 规程编制过程中的主要背景工作	(26)
2.1 村镇震害调研	(26)
2.1.1 内蒙古村镇抗震防灾能力调研报告	(26)
2.1.2 新疆巴楚 6.8 级地震震害及经验	(30)
2.1.3 云南大姚 6.2 级地震房屋震害及重建抗震措施	(34)
2.1.4 江西九江—瑞昌 5.7 级地震灾害考察报告	(39)
2.1.5 浙江文成 4.6 级地震村镇建筑震害调查报告	(45)
2.1.6 云南宁洱 6.4 级地震灾害考察报告	(51)
2.2 村镇建筑抗震性能试验	(55)
2.2.1 农村木构架承重土坯围护墙结构振动台试验研究	(55)
2.2.2 土坯承重墙体抗震性能试验研究	(60)
2.2.3 夯土墙承重墙体抗震性能试验研究	(65)
2.2.4 云南农村民居地震安全工程典型土坯、土筑墙力学特性试验研究	(69)
2.2.5 村镇木结构房屋抗震性能试验研究	(75)

2.3	村镇建筑试设计	(79)
2.3.1	单层砖木房屋试设计	(80)
2.3.2	两层砌体房屋试设计	(84)
2.3.3	单层石结构房屋试设计	(90)
2.3.4	单层土坯墙房屋试设计	(93)
2.3.5	单层夯土墙房屋试设计	(98)
第3章	规程基本内容	(106)
3.1	规程编制原则和设防目标	(106)
3.1.1	规程的编制原则	(106)
3.1.2	规程的设防目标	(106)
3.2	规程适用范围和适用对象	(108)
3.2.1	规程的适用范围	(108)
3.2.2	规程的适用对象	(108)
3.3	规程主要内容	(109)
3.3.1	规程的构成及各章节内容	(109)
3.3.2	村镇建筑主要抗震措施	(110)
3.4	村镇建筑抗震的基本概念	(111)
3.4.1	总则中的强制性条文	(111)
3.4.2	术语和符号	(112)
第4章	村镇建筑抗震基本要求和设计方法	(115)
4.1	村镇房屋建筑设计和结构体系的要求	(115)
4.1.1	建筑设计原则	(115)
4.1.2	结构体系要求	(115)
4.2	整体性连接和抗震构造措施	(118)
4.2.1	楼、屋盖构件的支承和连接	(118)
4.2.2	易倒塌构件	(121)
4.2.3	门窗洞口的有关构造要求	(121)
4.2.4	屋盖的有关构造要求	(122)
4.3	结构材料和施工要求	(123)
4.3.1	结构材料	(123)
4.3.2	施工要求	(125)
4.4	楼屋盖	(126)
4.4.1	木楼、屋盖	(126)
4.4.2	预制楼屋盖	(127)
4.5	结构设计中的有关要求	(127)
4.5.1	层数和高度限制	(127)

4.5.2	局部尺寸限值	(127)
4.5.3	墙体承重房屋的结构体系	(128)
4.6	结构抗震承载力设计方法	(128)
4.6.1	水平地震作用标准值及水平地震剪力的计算	(128)
4.6.2	材料强度值的确定	(130)
4.6.3	墙体截面抗震受剪极限承载力验算方法	(131)
4.6.4	抗震承载力设计计算结果的表达方式	(131)
4.7	过梁设计计算方法	(132)
4.7.1	荷载的计算	(132)
4.7.2	钢筋砖(石)梁的受弯承载力计算	(132)
4.7.3	木过梁的受弯承载力计算	(132)
	参考文献	(134)
第5章	场地、地基和基础	(135)
5.1	建筑场地的选择	(135)
5.1.1	建筑场地的划分	(135)
5.1.2	建筑场地的选择	(138)
5.2	地基和基础	(138)
5.2.1	地基和基础的基本要求	(138)
5.2.2	不良地基的处理	(139)
5.2.3	基础埋深、基础墙高度及防潮层的一般要求	(143)
5.2.4	石砌基础的要求	(144)
5.2.5	实心砖和灰土(三合土)基础的要求	(146)
5.2.6	用于生土墙下各种材料基础的要求	(146)
5.2.7	用于砖墙下石基础的要求	(146)
5.2.8	木结构房屋柱脚的构造要求	(148)
	参考文献	(151)
第6章	砌体结构房屋	(152)
6.1	村镇砌体结构房屋概述	(152)
6.1.1	村镇常见砌体结构房屋	(152)
6.1.2	规程中砌体结构房屋	(155)
6.2	砌体结构房屋设计的一般规定	(156)
6.2.1	层数和高度的限制	(156)
6.2.2	抗震横墙间距和局部尺寸限值	(157)
6.2.3	结构体系	(158)
6.2.4	承重墙体的厚度	(159)
6.2.5	屋架、梁支承部位的加强	(159)

6.3	抗震构造措施	(160)
6.3.1	配筋砖圈梁的设置和构造	(160)
6.3.2	墙体的整体性连接	(161)
6.3.3	门窗过梁	(162)
6.3.4	木楼、屋盖的抗震构造措施	(164)
6.3.5	空斗墙体有关要求	(166)
6.3.6	小砌块墙体有关要求	(167)
6.3.7	预应力圆孔板楼(屋)盖的整体性连接	(168)
6.3.8	其他构造措施	(169)
6.4	施工要求	(170)
6.5	砌体结构房屋设计实例	(173)
6.5.1	单层砖木房屋试设计	(173)
6.5.2	两层砌体房屋试设计	(174)
6.6	砌体结构房屋抗震横墙间距 L 和房屋宽度 B 限值	(176)
	参考文献	(235)

第7章 木结构房屋

7.1	村镇木结构房屋概述	(236)
7.1.1	村镇常见木结构房屋	(236)
7.1.2	规程中的木结构房屋	(247)
7.2	木结构房屋设计的一般规定	(250)
7.2.1	层数和高度的限制	(250)
7.2.2	抗震横墙间距和局部尺寸限值	(252)
7.2.3	屋盖系统的一般要求	(255)
7.2.4	围护墙与木柱的一般要求	(256)
7.2.5	加强整体性的措施	(258)
7.2.6	墙体设计要点	(261)
7.2.7	建筑场地、地基和基础及结构布置一般原则	(268)
7.2.8	材料的要求	(269)
7.2.9	村镇房屋设计基准期的确定	(270)
7.3	抗震构造措施	(271)
7.3.1	柱脚的连接	(271)
7.3.2	配筋砖圈梁、配筋砂浆带及木圈梁的设置和构造	(271)
7.3.3	配筋砖圈梁、配筋砂浆带、木圈梁及墙体与柱的连接	(272)
7.3.4	内隔墙墙顶与屋盖的连接	(274)
7.3.5	墙揽的设置与构造	(275)
7.3.6	穿斗木构架房屋的抗震构造措施	(277)
7.3.7	三角形木屋架抗震构造措施	(278)

7.3.8	屋盖系统各构件之间的连接	(280)
7.3.9	过梁	(281)
7.4	施工要求	(283)
7.4.1	木结构施工材料基本要求	(283)
7.4.2	木柱的施工	(283)
7.4.3	柱础(柱脚石)的施工方法	(289)
7.4.4	围护墙体施工	(290)
7.5	村镇木结构房屋设计实例	(295)
7.5.1	设计流程	(295)
7.5.2	建筑场地的选择	(295)
7.5.3	地基和基础的确定	(296)
7.5.4	房屋层数和高度的选择	(296)
7.5.5	房屋平面布局及局部尺寸、主要构件尺寸的确定	(296)
7.5.6	检查是否满足抗震构造措施	(296)
7.5.7	检查材料、构件是否满足施工要求	(297)
7.5.8	设计实例	(297)
7.6	木结构房屋抗震横墙间距(L)和房屋宽度(B)限值	(299)
	参考文献	(320)

第8章	生土结构房屋	(321)
8.1	生土结构房屋概述	(321)
8.1.1	生土结构房屋	(321)
8.1.2	生土墙承重房屋震害特点	(323)
8.1.3	规程中的生土结构房屋	(324)
8.2	生土结构房屋设计的一般规定	(325)
8.2.1	层数和高度的限值	(325)
8.2.2	尺寸限值	(325)
8.2.3	结构体系	(326)
8.2.4	承重墙体	(327)
8.2.5	屋盖系统的一般要求	(327)
8.3	抗震构造措施	(329)
8.3.1	木构造柱的设置	(329)
8.3.2	配筋砖圈梁、配筋砂浆带及木圈梁的设置和构造	(329)
8.3.3	纵横墙交接处的连接	(330)
8.3.4	门窗洞口处的构造要求	(331)
8.3.5	硬山搁檩房屋的构造要求	(335)
8.3.6	竖向剪刀撑的设置	(337)
8.3.7	夯土墙上、下层拉结做法	(337)

8.3.8 其他构造措施	(338)
8.4 施工要求	(339)
8.4.1 土料的要求	(339)
8.4.2 土坯的制作及土坯墙的砌筑	(340)
8.4.3 夯土墙的夯筑	(342)
8.4.4 室外散水	(343)
8.5 设计实例	(344)
8.5.1 工程概况	(344)
8.5.2 建筑设计	(344)
8.5.3 结构设计	(346)
8.6 生土结构房屋抗震横墙间距 (L) 和房屋宽度 (B) 限值	(346)
参考文献	(349)

第9章 石结构房屋	(350)
9.1 村镇石结构房屋概述	(350)
9.1.1 村镇常见石结构房屋	(350)
9.1.2 规程规定的石结构房屋	(352)
9.2 石结构房屋设计的一般规定	(354)
9.2.1 层数、高度和横墙间距的限制	(354)
9.2.2 局部尺寸限值	(355)
9.2.3 结构体系	(356)
9.2.4 承重墙体要求	(356)
9.2.5 屋架、梁支承部位的加强	(357)
9.2.6 木屋盖房屋拉结措施	(357)
9.3 抗震构造措施	(358)
9.3.1 配筋砂浆带的设置和构造	(358)
9.3.2 纵横墙交接处的连接	(358)
9.3.3 过梁	(361)
9.3.4 纵向水平系杆设置	(362)
9.3.5 硬山搁檩屋盖	(362)
9.3.6 木屋架屋盖的构造要求	(363)
9.3.7 预应力圆孔板楼(屋)盖的整体性连接	(365)
9.3.8 其他构造措施	(365)
9.4 施工要求	(367)
9.4.1 石墙体的砌筑一般要求	(367)
9.4.2 料石砌体施工要求	(368)
9.4.3 平毛石砌体施工要求	(368)
9.4.4 石基础施工要求	(369)

9.5 石结构房屋设计实例	(369)
9.5.1 抗震设防烈度为 7 度	(370)
9.5.2 抗震设防烈度为 8 度	(371)
9.6 石结构房屋抗震横墙间距 (L) 和房屋宽度 (B) 限值	(371)
参考文献	(383)

第 1 章 规程制订的背景

1.1 村镇建筑抗震

1.1.1 村镇和村镇建筑

(1) 村镇

村镇是村庄与乡镇的简称。据国家统计局 2006 年度普查资料, 全国目前共有 40656 个乡镇行政单位, 其中乡 15365 个, 镇 19391 个; 656026 个村级组织, 其中 637011 个村。

1984 年, 民政部在进行认真调查研究的基础上提出, 小城镇应成为农村发展工副业、学习科学文化和开展文化娱乐活动的基地, 逐步发展成为农村区域性的经济文化中心; 同时建议对 1955 年和 1963 年中共中央和国务院关于设镇规定进行调整。

民政部拟定的标准经国务院批准, 内容如下:

1) 凡县级地方国家机关所在地, 均应设置镇的建制。

2) 总人口在 2 万人以下的乡, 乡政府驻地非农业人口超过 2000 人的, 可以建镇; 总人口在 2 万人以上的乡, 乡政府驻地非农业人口占全乡人口 10% 以上的, 也可以建镇。

3) 少数民族地区、人口稀少的边远地区、山区和小型工矿区、小港口、风景旅游、边境口岸等地, 非农业人口虽不足 2000 人, 如确有必要, 也可设置镇的建制。

我国的镇分为建制镇和非建制镇两种, 建制镇是指按国家行政建制设立的镇, 是我国城镇体系中级别最低的一级城镇, 它由国务院民政部负责审批; 建制镇的管理模式与一般城市相同, 如需进行镇的总体规划, 镇域内的基本建设要根据镇的总体规划实施。非建制镇是指没有按国家行政建制设立的镇, 不是我国城镇体系中级别最低的一级城镇, 它是由当地县级政府自行审批, 个别地区镇政府与乡政府处于同一行政级别, 但还是集镇性质。

(2) 村镇建筑

我国村镇建筑所采用的结构类型与当地的经济发展状况、民俗与传统习惯密切相关, 房屋的结构形式和建筑风格表现出明显的地域特点。目前我国大多数农村建筑仍为传统的土木砖石类结构, 乡镇和经济发达的东部沿海地区农村中有现代砖混和框架结构建筑。

农村房屋建造, 通常是由当地的建筑工匠, 根据房主的经济状况和要求, 按照当地的传统习惯建造的, 一般不经过设计单位设计。其特点是结构简单, 格调基本一致, 造价低廉, 易于就地取材。根据其承重材料的不同, 可分为以下几种结构类型:

1) 生土墙体承重房屋

屋架、屋盖重量以及其他荷载由生土墙体承担, 主要包括:

① 土坯墙房屋。用土坯块材作墙体砌筑材料, 黏土泥浆砌筑。屋架和檩条搁置在土坯墙上 (图 1.1-1)。

② 夯土墙房屋（俗称干打垒或板打墙）。将半干半湿的黏性土放在木夹板之间，逐层分段夯实而成，每层厚度一般在 30~35cm 之间。按各地习惯做法不同，掺有不同比例的石灰粉、贝壳灰、砂、卵石以及炉灰渣等，以提高其强度。纵墙搁梁，硬山搁檩（图 1.1-2）。

③ 土窑洞。主要有土拱窑和崖窑。土拱窑多用夯土墙或天然稳固的土崖体做拱脚，用土坯等顶砌成拱（图 1.1-3）；崖窑通常是在黄土崖内挖成窑洞。主要在我国西北地区采用。



图 1.1-1 土坯墙体承重房屋



图 1.1-2 夯土墙体承重房屋



图 1.1-3 陕西拱窑房屋

2) 砖土、石土、木土混合承重房屋

① 下砖上土坯。房屋墙体下部为砖墙，上部墙体用土坯砌筑（图 1.1-4）。

② 下石上土。房屋墙体下部为石墙，上部墙体用土坯墙或夯土墙（图 1.1-5）。



图 1.1-4 江西九江下砖上土坯墙承重房屋



图 1.1-5 浙江文成下石上夯土墙承重房屋

③ 砖纵墙土山墙、砖外墙土内横墙、砖外山墙土纵横墙等。屋盖重量由不同材料砌筑的墙体承担（图 1.1-6 ~ 图 1.1-8）。

④ 砖柱土墙。仅房屋的四角设有砖柱，墙体用土坯砌筑，硬山搁檩，屋盖重量主要由土山墙承担（图 1.1-9）。



图 1.1-6 浙江文成土山墙承重房屋



图 1.1-7 江西九江砖外墙土内横墙承重房屋



图 1.1-8 江西九江砖外山墙土纵横墙承重房屋



图 1.1-9 内蒙古砖柱土坯山墙承重房屋

砖土、石土混合承重房屋目前在村镇中的数量较少。

3) 木构架承重房屋

屋架、屋盖重量以及其他荷载由木柱及其形成的木构架承担。根据木构架的结构形式不同可分为以下几种（图 1.1-10）：

① 穿斗木构架。每榀构架有 3~5 根（多者有 7~9 根）木柱，木柱顶部、中部由穿枋连接，构架下部的短立柱也用穿枋连接，较为牢固。房屋纵向的构架间，屋顶处由两端做成燕尾榫的檩条连接，构架横梁处有龙骨搭接或对接连接。横向刚度较大，纵向连接好的可形成空间构架。多为一、二层，也可做到三层，民宅和教学、办公等公用房屋均有采用。民宅多用土坯围护墙，公用房屋则土坯和砖围护墙两者都有。这种结构形式主要分布在我国西南地区。

② 木柱木屋架。木柱承重，屋架为三角形。木柱与屋架用穿榫连接，屋架节点处放檩条，檩上做屋面，土坯或外砖内土坯围护墙。这种结构形式的房屋可以做到比较空旷、高大一些，全国各地均有采用。

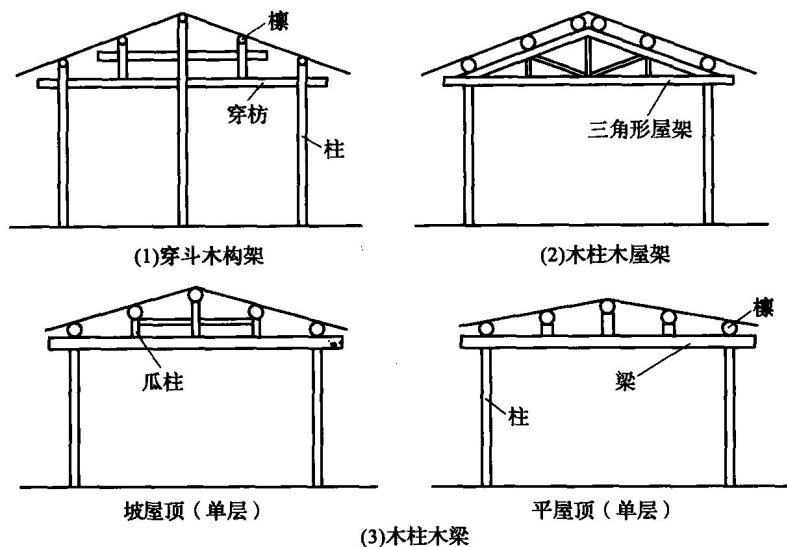


图 1.1-10 木构架承重房屋

③ 木柱木梁

木柱木梁分为以下两种：

A. 平顶木构架（又称门式木构架）。柱细梁粗，木柱砌入土坯或外砖里土坯墙中，木柱与大梁暗榫连接，无斜撑或其他连接措施，木柱与墙体间也无任何连接措施。房屋较矮小。

B. 老式坡顶木构架（又称小式木构架）。大梁较粗，梁上立不同高度的瓜柱（小短柱），瓜柱上放檩条，檩上做屋面，形成坡屋顶。多用土坯围护墙，房屋较矮小。

4) 石结构房屋（图 1.1-11）



图 1.1-11 石结构房屋

石结构房屋由石墙承重，按墙体所采用的石材可分为料石和毛石房屋，有木屋盖和钢筋混凝土楼屋盖，也有采用石板楼屋盖。石结构房屋在我国东南沿海以及山区较多采用，地域分布也较广。1~3层居多，也有4~5层的。

5) 砖砌体房屋

砖砌体房屋由砖砌墙体承重，是目前我国村镇采用最多、最普遍的结构形式。这种房

屋的类型很多，按屋盖结构形式可分为砖木结构和砖混结构。

① 砖木结构（图 1.1-12）。屋盖和楼盖均采用木制构件。

② 砖混结构（图 1.1-13）。屋盖和楼盖均采用现浇或装配式钢筋混凝土构件。

按墙体的砌筑方式不同又可分为：

① 空斗墙体房屋（图 1.1-14）。有单层和多层，民宅多为一、二层。空斗墙墙体的砌筑方式，沿水平方向有一顺一丁和三顺一丁，沿竖向有一斗一眠、三斗一眠、五斗一眠、七斗一眠等。空斗墙体房屋主要在华东和中南地区采用，量大面广。

② 实心墙体房屋（图 1.1-15）。有单层和多层，农村民宅多为一层，有坡顶、平顶和拱顶，坡顶大多为木屋架瓦屋面。乡镇中的大多数公共建筑和少量私人房屋为二、三层。实心砖砌体房屋各种用途均有采用，是我国各地最普遍的一类房屋。



图 1.1-12 砖木结构房屋



图 1.1-13 砖混结构房屋



图 1.1-14 空斗墙体房屋



图 1.1-15 实心墙体房屋

1.1.2 村镇建筑地震灾害抗震能力现状

我国是世界上遭受地震灾害最严重的国家之一，大陆 6 度~9 度地震区占国土面积的 80%。自唐山地震至今，我国大陆 5.0 级以上成灾地震，绝大多数发生在广大农村和乡镇地区，特别是发生在西部经济不发达地区。其中西南地区 25 次，西北地区 34 次，华北地区 6 次，华东地区 2 次。西南和西北两地区发震的震级大、频度高，如云南、新疆几乎平均每 2 年就发生 6 级以上强烈地震。

(1) 村镇建筑地震灾害

1) 农村地震灾害严重