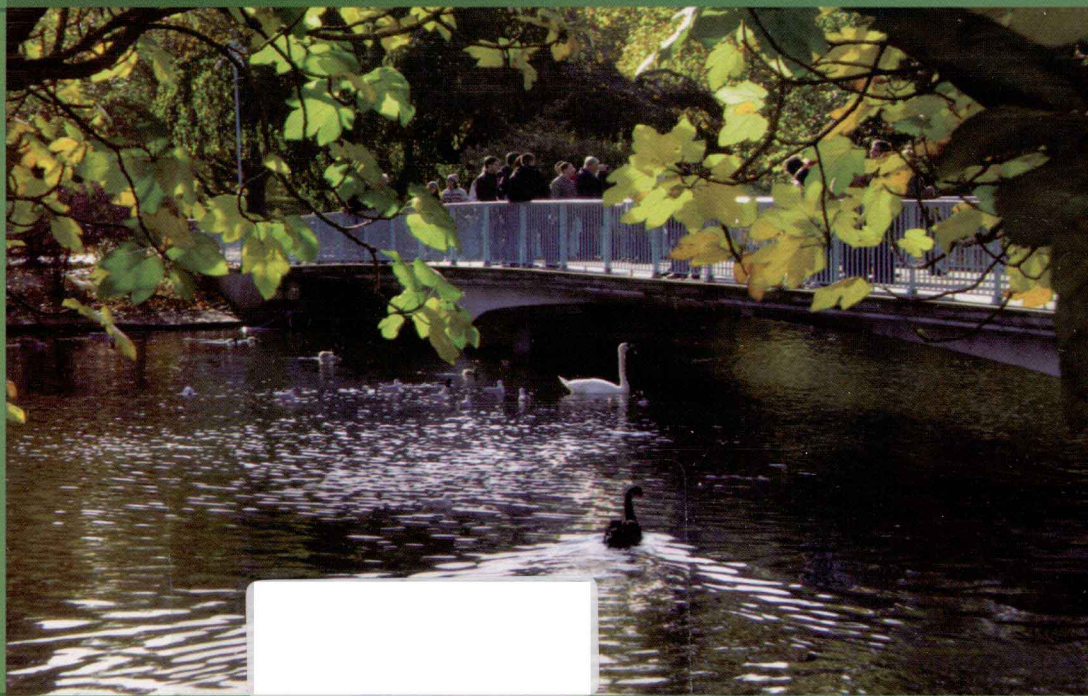


“十二五”国家重点图书
新能源与建筑一体化技术丛书
国家“十一五”科技支撑计划项目

村镇太阳能及住宅设备 标准化设计技术

Standardized Design Guide of Solar Energy and
Residential Services for Rural Areas



李安桂 李海明 赵志安 ○ 等著

中国建筑工业出版社

“十二五”国家重点图书
新能源与建筑一体化技术丛书
国家“十一五”科技支撑计划项目

村镇太阳能及住宅设备标准化设计技术

李安桂 李海明 赵志安 ○ 等著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

村镇太阳能及住宅设备标准化设计技术 / 李安桂, 李海明, 赵志安等著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 5

“十二五”国家重点图书·新能源与建筑一体化技术丛书.
国家“十一五”科技支撑计划项目

ISBN 978-7-112-14108-1

I. ①村… II. ①李…②李…③赵… III. ①农村住宅—住宅设备—建筑设计—标准化 IV. ①TU241.4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 039518 号

本书关于村镇住宅的设备标准化设计内容主要包括三大部分: 一是太阳能系统设计 (主动式太阳能供热、采暖设计), 二是给水排水设计, 三是强电弱电相关的电气系统设计。本书中通过不同建筑气候区、不同地域的典型住宅工程案例对村镇住宅设备标准化设计技术包含太阳能供热、村镇住宅给水排水、强电弱电设计等多专业进行了标准化示范设计。

本书基于“十一五”国家科技支撑计划重大课题“村镇住宅设备标准化设计技术与软件开发”项目, 研发了村镇住宅太阳能应用模块化设计技术软件、村镇住宅给水排水系统模块化设计技术软件、村镇住宅电气系统模块化设计技术软件、村镇住宅弱电系统模块化设计技术软件等一系列标准模块化设计软件。旨在通过研发农村村镇住宅设备标准化设计技术为重点的集成平台, 为改善人居环境质量、农民生活质量提供支撑; 提高城镇可持续发展能力, 促进城乡协调发展, 推动新农村建设事业的健康发展。

书中提出的相关设计技术简单明了、通俗易懂, 可以被广大从事新农村建设的工程技术人员直接使用。另外, 本书与《村镇典型住宅太阳能采暖、给水排水、电气设计图集》配套使用, 效果更佳。

责任编辑: 张文胜 姚荣华/责任设计: 李志立/责任校对: 姜小莲 赵 颖

“十二五”国家重点图书

新能源与建筑一体化技术丛书

国家“十一五”科技支撑计划项目

村镇太阳能及住宅设备标准化设计技术

李安桂 李海明 赵志安○等著

*

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

华鲁印联 (北京) 科贸有限公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 字数: 385 千字

2012 年 6 月第一版 2012 年 6 月第一次印刷

定价: 49.00 元

ISBN 978-7-112-14108-1

(22169)

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)

出版说明

能源是我国经济社会发展的基础。“十二五”期间我国经济结构战略性调整将迈出更大步伐，迈向更宽广的领域。作为重要基础的能源产业在其中无疑会扮演举足轻重的角色。而当前能源需求快速增长和节能减排指标的迅速提高不仅是经济社会发展的双重压力，更是新能源发展的巨大动力。建筑能源消耗在全社会能源消耗中占有很大比重，新能源与建筑的结合是建设领域实施节能减排战略的重要手段，是落实科学发展观的具体体现，也是实现建设领域可持续发展的必由之路。

“十二五”期间，国家将加大对新能源领域的支持力度。为贯彻落实国家“十二五”能源发展规划和“新兴能源产业发展规划”，实现建设领域“十二五”节能减排目标，并对今后的建设领域节能减排工作提供技术支持，特组织编写了“新能源与建筑一体化技术丛书”。本丛书由业内众多知名专家编写，内容既涵盖了低碳城市的区域建筑能源规划等宏观技术，又包括太阳能、风能、地热能、水能等新能源与建筑一体化的单项技术，体现了新能源与建筑一体化的最新研究成果和实践经验。

本套丛书注重理论与实践的结合，突出实用性，强调可读性。书中首先介绍新能源技术，以便读者更好地理解、掌握相关理论知识；然后详细论述新能源技术与建筑物的结合，并用典型的工程实例加以说明，以便读者借鉴相关工程经验，快速掌握新能源技术与建筑物相结合的实用技术。

本套丛书包括：《低碳城市的区域建筑能源规划》、《地表水源热泵理论及应用》、《光伏建筑一体化工程》、《风-光互补发电与建筑一体化技术》、《蓄冷技术与系统设计》、《太阳能空调工程设计与实践》、《太阳能热利用与建筑一体化》、《地源热泵与建筑一体化技术》以及《村镇太阳能及住宅设备标准化设计技术》等。

本套丛书可供能源领域、建筑领域的工程技术人员、设计工程师、施工技术人员等参考，也可作为高等学校能源专业、土木建筑专业的教材。

中国建筑工业出版社

2011年2月

前 言

村镇建筑与城市建筑相比，更多地体现了地域性、气候性、历史性及民族性特点，在中国建筑史上异常璀璨。建筑的主要目的是取得一种人为的、有遮掩的内部环境。从改善室内环境的角度而言，建筑本身就是一种“室内气候调节器”，但是这个“室内气候调节器”的作用往往有局限性。因此，为满足人体的健康、舒适性要求，对住宅进行增设“主动气候调节器”成为了一种必然选择。对住宅设备科学设计的目标就是基于不同气候区、不同建筑形式，因地、因时制宜，以较小能耗来改善村镇住宅室内热湿环境，提高人们的生活质量。针对我国农村住宅设备设计技术力量不足、生活环境相对较差等问题，如何正确、合理地设计村镇住宅设备关系到提高民居环境质量、人体健康，也关系到节约资源、保护环境、建设节约型社会和村镇可持续发展建设的重要问题。

西安建筑科技大学、泛华建设集团有限公司、中广国际建筑设计研究院、中国建筑科学研究院及安徽工业大学等单位合作承担了“十一五”国家科技支撑计划重大课题“村镇住宅设备标准化设计技术与软件开发”，对村镇住宅的室内环境涉及供热采暖技术、室内给水排水、电气设备等进行了4年的研究与设计实践。本书关于村镇住宅的设备标准化设计内容主要包括三大部分：一是太阳能系统设计（主动式太阳能供热、采暖设计）；二是给水排水设计；三是强电、弱电相关的电气系统设计。书中通过不同建筑气候区、不同地域的典型住宅工程案例对村镇住宅设备标准化设计技术包含太阳能供热设备标准化设计技术、村镇住宅给水排水、电气等多方面进行了示范设计。

课题组研发了村镇住宅太阳能应用模块化设计技术软件、村镇住宅给水排水系统模块化设计技术软件、村镇住宅电气系统模块化设计技术软件、村镇住宅弱电系统模块化设计技术软件等一系列标准模块化设计软件。旨在通过研发农村村镇住宅设备标准化设计技术为重点的集成平台，为改善民居环境质量、农民生活质量提供支撑；提高城镇可持续发展能力，促进城乡协调发展，推动新农村建设事业的健康发展。

本书由西安建筑科技大学李安桂主编，中广国际建筑设计研究院李海明、中国建筑科学研究院赵志安任副主编，主要参加编著工作的有：梁传宝、王静、赵英鹏、李明海、张新喜、张志平、黄伟、申健、邱勇云、张忱、王琳及研究生禹洋、黄鑫、刘亚珂、冯璐曼、罗娜、张威等。在本书编著过程中，参考了大量新近文献及相关设备制造厂家的技术资料，在此一并表示衷心的感谢。由于著者水平有限，有不妥和错误之处，诚恳地欢迎读者批评指正。

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 我国村镇住宅的主要形式	1
1.2 不同气候区的划分及对应村镇住宅特点	7
1.3 村镇住宅给水排水特点	9
1.4 村镇住宅电气特点	10
1.5 太阳能应用状况	11
1.6 世界及中国的太阳能资源状况	15
1.7 我国太阳能热利用潜力及前景	17
第 2 章 太阳能集热器及设备换热计算	23
2.1 集热器表面的总辐射、散射辐射、直接辐射、反射辐射测量	23
2.2 太阳能集热器辐射换热计算	28
2.3 太阳能热水系统工程中的换热及平衡原理	34
2.4 太阳能集热器传热过程分析和传热系数计算	35
第 3 章 村镇给水排水特点及其设计	39
3.1 村镇给水排水总体现况	39
3.2 村镇给水排水规划建议	43
3.3 典型村镇住宅给水排水系统示范案例	51
第 4 章 村镇居民小康住宅电气系统设计	71
4.1 村镇居民小康住宅电气的发展状况	71
4.2 村镇供配电	72
4.3 住宅电气照明	75
4.4 村镇住宅建筑的防雷、等电位、接地	76
4.5 村镇住宅建筑弱电设计	77
4.6 村镇住宅公共安全	81
4.7 典型村镇住宅电气系统示范设计案例	82
第 5 章 不同气候区村镇住宅建筑太阳能系统设计	100
5.1 村镇单户式太阳能设备布置形式	100
5.2 村镇建筑规模化太阳能应用的布置形式	113
5.3 太阳能热水与采暖系统的建筑平面及空间布局设计要点	115
5.4 不同气候区住宅太阳能热利用设计模式	118
5.5 太阳能热水供热采暖	119
5.6 典型村镇住宅建筑太阳能系统示范案例	122
第 6 章 住宅建筑的太阳能供热采暖系统设计	137
6.1 太阳能供热采暖系统装置技术要求	137

6.2	太阳能供热采暖系统的分类、特点及适用性	138
6.3	系统负荷计算：系统日耗热量、设计小时耗热量	139
6.4	集热设备及系统设计	140
6.5	水泵的选型	148
6.6	贮水箱的设计	149
6.7	辅助热源的设计	149
6.8	供热末端设计	152
6.9	系统控制	156

第7章	村镇住宅太阳能系统的模块化软件设计	165
------------	--------------------------	------------

7.1	村镇住宅给水排水太阳能设计软件（PDRSV）设计功能及流程	165
7.2	运行环境	167
7.3	主菜单	167
7.4	软件操作流程	168
7.5	建筑条件图	168
7.6	给水模型输入	169
7.7	水力计算的基本原理	177
7.8	平面施工图设计	181
7.9	系统图设计	183
7.10	详图设计	185

第8章	村镇住宅电气模块化软件设计	187
------------	----------------------	------------

8.1	村镇住宅电气设计软件（EDRV）设计功能及流程	187
8.2	平面图设计	189
8.3	系统图设计	208

第9章	太阳能供热采暖系统施工及验收技术	213
------------	-------------------------	------------

9.1	太阳能供热采暖系统施工一般要求	213
9.2	太阳能供热采暖系统工程验收一般规定	219

第10章	太阳能供热采暖系统的运行调节	229
-------------	-----------------------	------------

10.1	初次运行的检查与准备工作	229
10.2	太阳能集热系统的运行管理与维护	229
10.3	水泵的运行管理与维护	232
10.4	自动控制系统的运行管理	234
10.5	管路、水箱和附件运行管理	235

第11章	太阳能供热采暖系统节能效益分析	237
-------------	------------------------	------------

11.1	太阳能系统节能费用	237
11.2	系统增加投资回收年限	238
11.3	环境效益	238
11.4	设计案例节能效益分析	239
11.5	村镇住宅建筑太阳能供热系统技术经济分析	240

参考文献	246
-------------------	------------

第1章 概论

中华民族传统文化中有“天人合一”、“物人同一”的整体宇宙观——我国传统文化中天然就包含着保持乡村生态循环、可持续发展的朴素思想。从建筑发展的历史来看,我国村镇住宅受地域性、气候性、历史性、民族性,及经济、社会、技术、文化习俗等因素的影响,村镇住宅形式、种类多样。从改善室内热、湿环境的角度而言,建筑本身就是一种“室内气候调节器”。尽可能利用建筑本身“室内气候调节器”特点,改善村镇住宅室内热湿环境,提高民居环境质量、人体健康,对于节约资源、保护环境和村镇可持续发展建设有着重要的意义。

1.1 我国村镇住宅的主要形式

人的一生至少有 1/3 以上的时间是在家中度过的,人与住宅之间有着极其密切的关系。孟子云:“居可移气,养可移体,大哉居室。”意思是说:摄取有营养的食物,可使一个人身体健康;而居所却足以改变一个人的气质。《黄帝内经》指出:“凡人所居,无不在宅。”“故宅者,人之本。人以宅为家,居若安,即家代昌吉。”《子夏》云:“人因宅而立,宅因人得存,人宅相扶,威通天地。”衣食住行为人生四大要素,安居乐业则体现了一个人的事业和住所的联系。可以说,住宅是人类赖以生存的基本条件之一,对住宅的建设及其内在设施、环境质量的追求就必然成为一个人类关心的永恒话题^[1]。

纵观人类文明的发展,人类的发展史在某种意义上也是建筑发展的历史。人类的一切建筑活动都是为了满足生产和生活的需要,人类最早的居住方式是树居和岩洞居。

原始起源时期,在气候湿热多雨和山林高密、水域众多的南方地区,为了避免地面潮湿、瘴气的侵害,先民主要栖息在树上,这是人类祖先南方古猿生活方式的延续。随着人类向温带迁徙,人类住所过渡到冬暖夏凉的天然岩洞。随着历史的发展,树居和岩洞居发展为巢居和穴居,成为人类建筑的雏形。如图 1-1 所示,巢居增加了“构木为巢”的人类创造过程,反映了人类改造自然的努力。穴居方式(见图 1-2),可获得较稳定的室内热环境,顶部的天窗既可以采光又可以排烟,适应气候的能力更强。

到了新石器时期,原始文明的星火遍布中华大地。巢居和穴居在漫长的历史过程中逐渐发展,演变为不同的住宅类型。仰韶、龙山、河姆渡等文化创造的木骨泥墙、木结构榫卯、地面式建筑、干阑式建筑等建筑技术和样式(见图 1-3),为一个伟大的建筑体系播下了种子。其中,“木骨泥墙”的出现具有很重要的作用,它是建筑由地下到地上的关键。直立的墙体,倾斜的屋盖,奠定了后世建筑的基本形象。

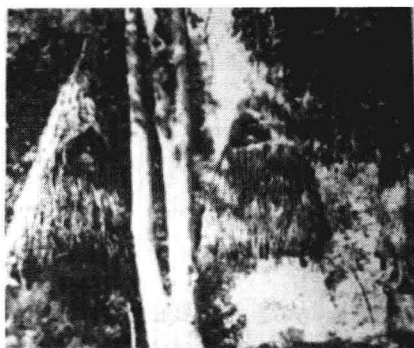


图 1-1 云南巢居
(图片来源:《中国民居与传统文化》)

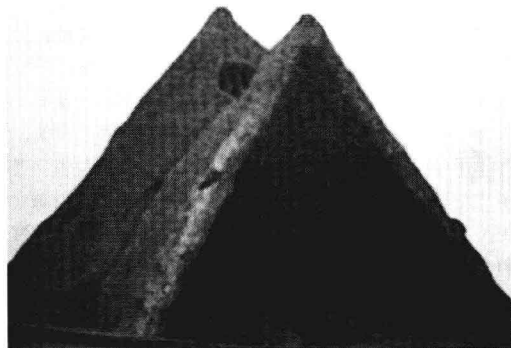


图 1-2 父系社会时期的半地下住宅
(图片来源:《民居建筑》)

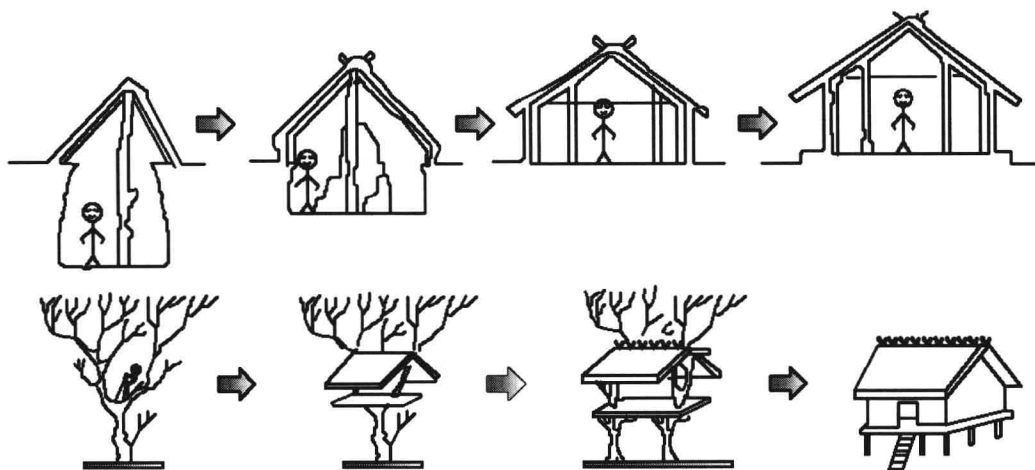


图 1-3 从穴居、巢居发展到真正意义上的建筑

从初始仅为了躲避自然环境对人身的侵害开始,随着人类的进步,人类对住宅建筑的要求不断提高。而在我国黄河流域一处典型的新石器时代仰韶文化母系氏族——半坡遗址,人们居住环境得到进一步的发展。半坡博物馆中有展示当时 6000 年前人民智慧的结晶——火炕取暖,如图 1-4~图 1-6 所示。

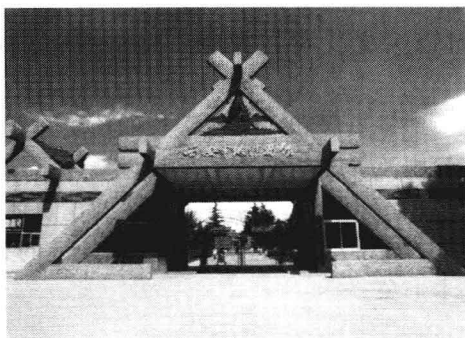


图 1-4 位于陕西省西安市的半坡博物馆



图 1-5 半坡博物馆居住遗址内景

夏、商、周时期，民居继续延续村落聚居的基本形式。集中居住的地方水和树木比较多，有和谐的生态环境。从遗址地基来看，民居讲究房屋朝向，且土质干燥、清凉。许多民居是半穴式，这样墙面较稳固，冬暖夏凉。四合院式的居住方式，是中国自古以来的传统，在我国北方寒冷的华北地区，有着冬季干冷、夏季湿热的气候特点，所以为了冬季防寒保暖，夏季遮阳防热、防雨以及春季防风沙，就出现了大屋顶的“四合院”式住宅。西周时期，陕西岐山凤雏村遗址（见图 1-7），是发现的最早的“四合院”住宅^[1]。

随着奴隶制向封建制的发展，秦汉唐宋 1400 多年间成为古民居营造的初始、发展、巩固和成熟期。

秦汉时期，人类在建造和选择房屋时非常讲究住宅的风水，要求好的地理位置和舒适的环境。汉代最常见的是“一堂二室”、中有庭院的方形住宅，这也是一般贫民的最常居住形式。那时候，楼居的风气很盛行，从出土砖石、建筑明器上可以看出大量当时的样式（见图 1-8）。

魏晋、唐宋、明清建筑艺术基本保持和延续着相当一致的美学风格。到隋唐五代，民居建筑的发展逐渐成熟，各民族民居的体系基本成熟。这时的民居住宅增加了厅堂和庭院回廊。盛唐时期，名人文士纷纷建造庄园、庭院和山宅、别墅，形成一股宅第与林木山水相互渗透的热潮，即使小型庭院，也常常凿池堆山、莳花种竹，构成别具园林气息的宅第庭院。清新活泼、富丽气派的住宅形式，使民间住宅达到全面繁荣的时期。白居易诗曰“不斗门馆华，不斗园林大”，园不在其大，贵在自足适意，以有限的山水花木营造出一种心静恬适氛围。

宋代继续传承这种趋势，在宅院各庭院细致精巧的风格更加走向成熟。宋代将居住地与商业区融合，住宅沿街布置，北宋大画家张择端的《清明上河图》描绘了宋汴京城内外的真实情景。城中住宅多为四合院式，结构细密，屋檐起挑竹篷，显得空灵飞动，院内栽花植树，一派悠然、闲适的气氛。城外农宅较简陋，组以草、瓦盖顶的房屋（见图 1-9 和图 1-10）。

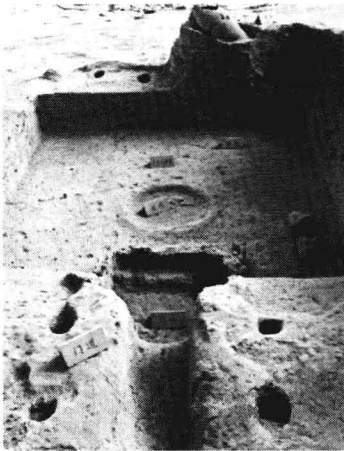


图 1-6 半坡时期的火炕遗址

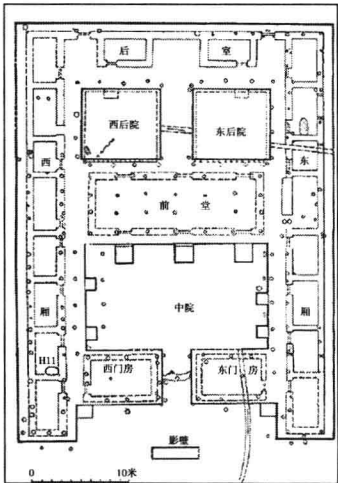
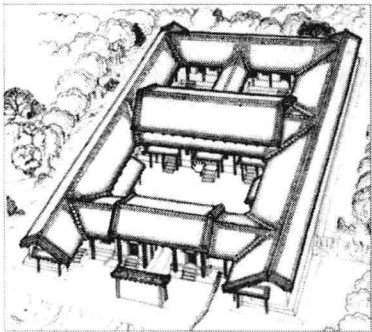


图 1-7 陕西岐山凤雏村遗址复原图

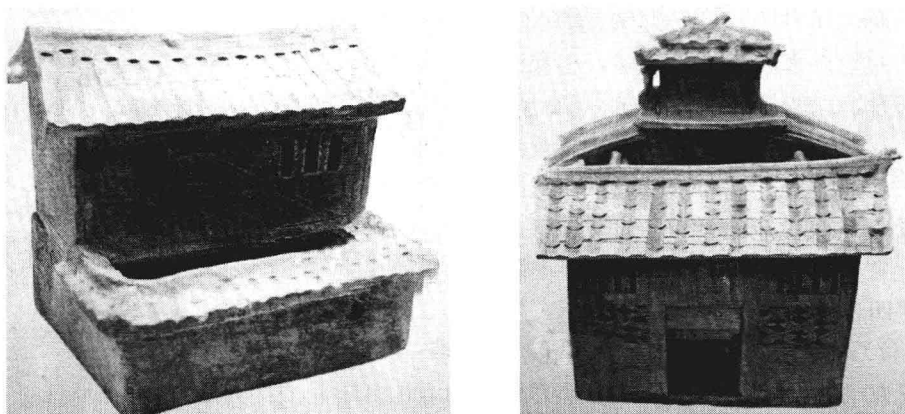


图 1-8 汉代民居陶俑

(图片来源: 宋文编著,《中国传统建筑图鉴》, 东方出版社)



图 1-9 清明上河图(城中住宅)

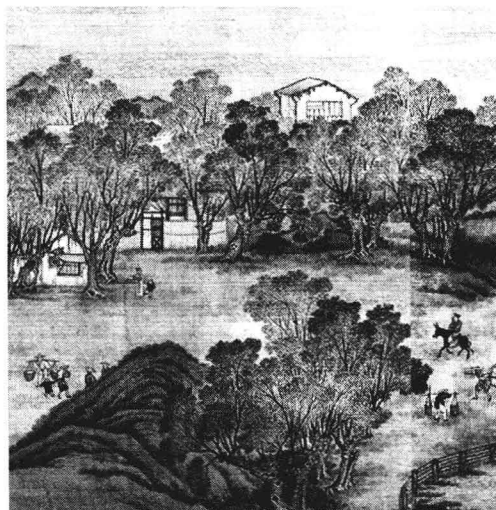


图 1-10 清明上河图(城外住宅)

明清民居较前代更显拘束、稳重、严谨，但对居室装饰非常重视，艺术特色多姿多彩，技巧纤巧精湛（见图 1-11）。南方民宅在封火山墙上别出心裁，使建筑产生瑰丽荣华的感觉。北方四合院的垂花门为浓墨重彩的图画，别有韵味。明清建筑恢弘清丽，较前代远为进步，各地民建住宅的基本形式也已经定局。



图 1-11 明清民居

（图片来源：汝信主编，《中国建筑》，高等教育出版社）

人们在长期的居住活动中，结合各自生活所在地的资源、自然地理和气候条件，就地取材、因地制宜，积累了很多设计经验。而在我国西北黄土高原地区，由于土质坚实、干燥、地下水位较低等特殊的地理条件，人们造出了“窑洞”来适应当地冬季寒冷干燥、夏季暴雨、春季多风沙、年气温差较大的特点（见图 1-12）。生活在西双版纳的傣族人，为了防雨、防湿和防热以取得较为干爽阴凉的居住条件，创造出了颇具特色的家住木楼“干阑”建筑（见图 1-13）。

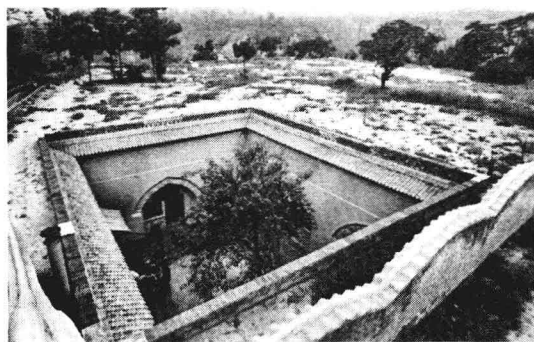


图 1-12 西北窑洞式民居

（图片来源：汝信主编，《中国建筑》，高等教育出版社）



图 1-13 云南干阑式民居

发扬不同地方的民居特色，注重传统民居的节能特性，考虑农民收入的差别化，借鉴国外城乡发展的经验和教训，建立中国城乡协调发展、符合国情的城镇化发展模式。新农

村住宅除了具有居住功能以外，还兼有一定的生产功能，它需要在住宅空间以外保留一部分生产空间，这也是农村住宅与城市住宅的最大区别。对于新农村住宅的设计，我们认为不能照搬城市的别墅和多层住宅，而是应从农民的实际需要出发，体现当地村民的生活习惯，反映农民家庭生产的需求，考虑农民对新农村住宅的购买能力和使用时所能承受的生活支出水平等。农宅不同于城市住宅的典型特点：

(1) 院子：院子是农村住宅的典型空间，可以说是农民生活和生产活动的核心场所。其功能包括家庭种植、手工生产、农机具存放、邻里交往等。同时，院子还通常担当着联系各房间的交通功能。

(2) 生产用房：多数农户家中会有可独立对外的生产用房，用于家庭生产，或农具存放，或粮食存放等，是家庭生产的主要组成部分。

(3) 低建筑面积、高使用面积：农宅建筑面积一般不大，但有效使用面积往往远大于城市同等建筑面积的住宅。农宅一般厕所独立设于院中，其他房间均对堂屋开门，或直接经过院子进入，基本没有内部的交通面积，大大降低了建房的经济投资。

国家“十一五”建设以来，随着社会主义新农村建设，村镇人居环境与村庄规划功能与内涵得到了提升，农民住宅不仅外观美观大方，适合当地气候特点，功能上更是凸显农民的一些使用习惯，体现了新农村住宅的适居性、舒适性和安全性的特点。新农村建设中更加重视能源的节约、太阳能、清洁能源技术的利用和住宅室内环境与设备功能的提升。下面列举一些全国不同地域、不同文化环境的新农村住宅设计案例，如图 1-14~图 1-18 所示。

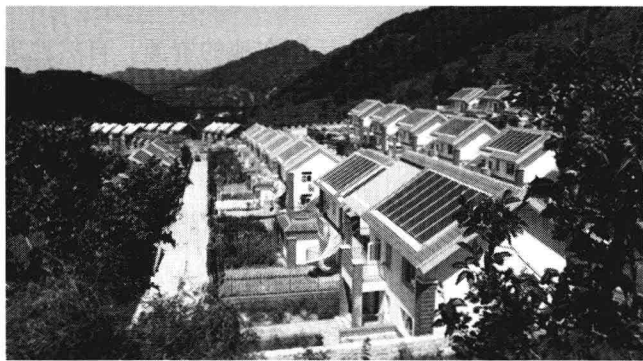


图 1-14 北京市怀柔区挂甲峪村

(图片来源：《北京新农村》)



图 1-15 浙江省湖州市杨家埠镇赵湾村

(图片来源：《新农村住宅图集精选》)

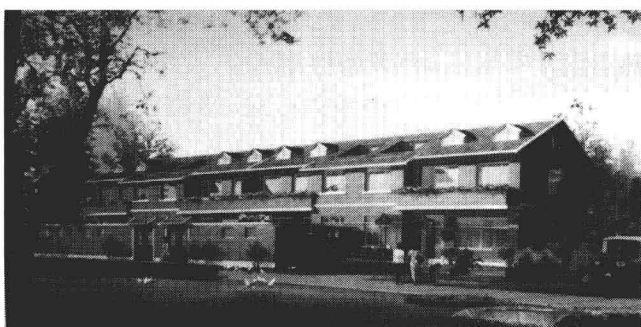


图 1-16 山东省农宅
(图片来源:《新农村住宅图集精选》)



图 1-17 湖北武汉市黄陂区武湖中心村农宅
(图片来源:《新农村住宅图集精选》)



图 1-18 西藏朗县卓村下乡
(图片来源:中国西藏信息中心)

1.2 不同气候区的划分及对应村镇住宅特点

民用住宅建筑的规划、设计应与各地的气候条件相适应。根据各地温湿度、降水量等气候参数的不同,将全国划分为不同建筑气候区。《民用建筑热工设计规范》和《建筑气候区划标准》是暖通空调设计、建筑功能设计所参考的基础性规范。与《民用建筑热工设计规范》相比,《建筑气候区划标准》中建筑气候区的划分适用于一般的民用住宅建筑的规划、设计与施工,适用范围更加广,涉及的气候参数也更多。同时,由于建筑热工设计分区与建筑气候区域的划分主要指标一致,所以,两者的区域划分是可以相互兼容的,也

是基本一致的，可参考表 1-1。

各地民用建筑热工设计应与当地气候条件相适应，在保证建筑室内环境的同时应尽量节约能源，《民用建筑热工设计规范》GB 50176-1993 将我国分为 5 个地区，如图 1-19 所示。

我国建筑热工设计分区 ^[2]			表 1-1
分区名称	分区指标		热工设计要求
	主要指标	辅助指标	
严寒地区	最冷月平均温度 $\leq -10^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 $\geq 145\text{d}$	必须充分满足冬季保温要求，一般可不考虑夏季防热
寒冷地区	最冷月平均温度 $0\sim -10^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 $90\sim 145\text{d}$	应满足冬季保温要求，部分地区兼顾夏季防热
夏热冬冷地区	最冷月平均温度 $0\sim -10^{\circ}\text{C}$ ； 最热月平均温度 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 $0\sim 90\text{d}$ ，日平均温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的天数 $40\sim 110\text{d}$	必须满足夏季防热要求，兼顾冬季保温
夏热冬暖地区	最冷月平均温度 $>10^{\circ}\text{C}$ ； 最热月平均温度 $25\sim 29^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的天数 $100\sim 200\text{d}$	必须满足夏季防热要求，一般可不考虑冬季保温
温和地区	最冷月平均温度 $0\sim -13^{\circ}\text{C}$ ， 最热月平均温度 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 $0\sim 90\text{d}$	部分地区应考虑冬季保温，一般可不考虑夏季防热



图 1-19 我国气候与热工分区
(图片来源:《建筑气候区划标准》GB 50178-93)

不同地区气候条件对建筑形式、功能、环境质量条件、调节过程的影响存在较大的差异性，为了区分各地不同气候条件对建筑的影响，采用主导因素与综合分析相结合的原则《建筑气候区划标准》GB 50178-93 将我国划分为 7 个一级区与 22 个二级区。

按照《民用建筑设计通则》的规定，我国各气候区域内建筑需满足表 1-2 的要求。

各气候区对建筑的要求^[2]

表 1-2

分区名称		热工分区名称	主要指标	建筑基本要求
I	I A I B I C I D	严寒地区	1 月平均气温 $\leq -10^{\circ}\text{C}$	1. 建筑物必须充分满足冬季防寒、保温、防冻等要求； 2. A 区和 B 区要防止积雪冻土对建筑的危害； 3. B、C 和 D 区的西部，建筑应注意放冰雹和防风沙
			7 月平均气温 $\leq 25^{\circ}\text{C}$	
			7 月平均相对湿度 $\geq 50\%$	
II	II A II B	寒冷地区	1 月平均气温 $-10\sim 0^{\circ}\text{C}$	1. 建筑物应满足冬季防寒、保温、防冻等要求，夏季部分地区应兼顾防热； 2. A 区建筑尚应考虑防热防潮防暴雨，沿海地带尚应注意防盐侵蚀
			7 月平均气温 $18\sim 28^{\circ}\text{C}$	
III	III A III B III C	夏热冬冷地区	1 月平均气温 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$	1. 建筑物必须满足夏季防热通风降温要求冬季应适当兼顾防寒； 2. 建筑应有良好的自然通风，应避西晒并满足防雨、防潮、防洪、防雷击的要求； 3. A 区应防热带风暴和台风暴雨袭击以及盐雾侵蚀； 4. B 区北部建筑尚应防冬季积雪的危害
			7 月平均气温 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$	
IV	IV A IV B	夏热冬暖地区	1 月平均气温 $> 10^{\circ}\text{C}$	1. 该区建筑物必须充分满足夏季防热通风防雨要求冬季可不考虑防寒、保温； 2. 建筑应有良好的自然通风，应避西晒并满足防雨、防潮、防洪、防雷击的要求； 3. A 区尚应防热带风暴和台风暴雨袭击以及盐雾侵蚀； 4. B 区内云南的河谷地区的屋面和墙身需能抗裂
			7 月平均气温 $25\sim 29^{\circ}\text{C}$	
V	V A V B	温和地区	1 月平均气温 $0\sim 13^{\circ}\text{C}$	1. 单体建筑满足湿季防雨和通风，可不防热； 2. A 区需防寒 B 区需防雷
			7 月平均气温 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$	
VI	VI A VI B	严寒地区	1 月平均气温 $0\sim -22^{\circ}\text{C}$	1. 建筑应充分满足防寒保温防冻要求夏天不需考虑防热； 2. 建筑应注意防寒与风沙，减少外露面积加强密闭性； 3. A 区和 B 区尚应防冻土和风沙； 4. C 区东部建筑物尚应注意防雷击
	VI C	寒冷地区	7 月平均气温 $< 18^{\circ}\text{C}$	
VII	VII A VII B	严寒地区	1 月平均气温 $-5\sim -20^{\circ}\text{C}$	1. 建筑物必须充分满足防寒、保温、防冻要求，夏季部分地区应兼顾防热； 2. 建筑应注意防寒与风沙，减少外露面积加强密闭性； 3. A、B、C 三区需注意防冻土堆建筑的危害； 4. B 区需特变注意防积雪危害；
			7 月平均气温 $\geq 18^{\circ}\text{C}$	
	VII C VII D	寒冷地区	7 月平均相对湿度 $< 50\%$	5. C 区需防风沙和防过热； 6. D 区需注意防过热，吐鲁番盆地还需注意隔热降温

（资料来源：民用建筑设计通则 GB 50352-2005. 中国建筑工业出版社）

1.3 村镇住宅给水排水特点

水是生命之源，是人类生存与发展不可或缺的必需品。水资源的合理利用是农村、农业基础设施建设的重要组成部分，是建设一个经济繁荣、生态良好、环境优美、文明和谐社会的要 求，也是落实统筹城乡发展、统筹区域发展、统筹社会经济发展的具体体现，直接影响到建设社会主义新农村的大局。

农村供水系指向广大乡镇和村庄供水,以满足居民和企事业单位的用水需求。2004年,水利部和卫生部发布的《农村饮用水安全卫生评价指标体系》,对农村居民供水的数量、水质、方便程度和保证率指标做了具体规定。农村排水包括农村生活排水和雨水排放,与农村居住环境状况及安全密切相关。随着农村供水发展和生活水平的提高,农村生活排水问题日益突出,如不进行妥善处理,将直接污染农村内部及周边水环境,危害居民身心健康。村庄内的雨水排除不畅,会影响居民出行;洪水排放不及时,将直接威胁居民生产生活设施及生命安全,引发疾病等。水源保护包括水源保护和水体保存两方面,是改善农村人居环境的基本要求。由于全国水污染呈恶化趋势,水源保护日显重要和紧迫。若水体缩减、水源污染,良好的水环境也就无从谈起。

与城市相比,我国农村人居环境状况普遍较差,主要表现在:农村供水设施薄弱,北方地区不少村庄严重缺水,东部和南部部分农村出现水质缺乏,全国农村饮水安全问题十分突出;绝大多数农村缺少生活排水处理设施,自我污染问题严重;农村周边的河流、池塘淤积和污染问题十分突出,恶化了农村水环境。2006~2007年期间,曾对江苏、四川、山东、北京、河南及黑龙江六省(市)进行现场调研,实地调查了35个村庄^[3]。结果显示,有51%的村庄实现了城乡一体化供水和规模集中供水;有26%的村庄初步建成了村庄排水系统,11%的村庄建有生活排水处理设施;有43%的村庄开展了水源保护;25%的村庄初步开展了周边水环境整治及亲水环境建设。2009年暑期,安徽工业大学黄伟等人对安徽省博望镇三杨村进行调研,该村经济水平相对目前农村水平较高,分新、老村建设,新、老村按照各自的发展模式建立相应的给水排水系统,但是调查结果仅能反映相对发达地区农村的水平,同样可以看出,即使在这样的地区,情况也并不乐观。

1.4 村镇住宅电气特点

住宅电气设计必须执行国家的方针政策和法规,遵守安全卫生、环境保护、节约能源、节约用材等有关规定,做到安全、适用、经济、节能且符合当地规划要求、与周围环境协调、考虑进行改造、发展的可能性。

自1890年(清光绪十六年)中国人在北京西苑宫廷最早亮起了电灯,到今天迅猛发展的电气事业共经历了120多年,正在为实现全国农村及村镇电气化加倍努力。我国农村小康住宅电气化近十年来有了很大进展,村镇小康住宅中的电气工程虽然比不上世界上最大的教堂——美国华盛顿大教堂、澳大利亚悉尼歌剧院、中国的亚运村、国际奥林匹克体育中心等建筑电气工程那么复杂,但毕竟是一个涉及中国十多亿农民生活中不可缺少的物质。大量的家用电器成了小康家庭财富中的支柱财产之一,人们的用电需求也提高了。因为小康住宅电气工程中有强电,还有弱电。如电灯、电热、空调、共用电视系统、闭路电视、有线电视、广播、电话、音响系统、传呼系统及防盗报警系统等。而当今迅猛发展的建筑业对小康住宅的电气设计与施工也带来了巨大的推动作用。

人们对电光源方面的选择,从以前的白炽灯到发光柔和的日光灯、节省电能的节能灯、高效光源灯。白炽灯将在村镇小康住宅中逐步减少,它虽有造价低廉、安装方便等优点,但在同样的功率下,发光率低,色度差。日光灯还是目前使用较多的产品之一。高效节能灯虽然造价高了一些,但其具有美观、光源色度好、省电、体积小、安装方便等优