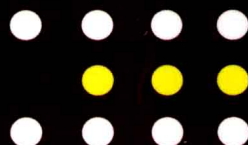


21世纪建筑装饰系列规划教材

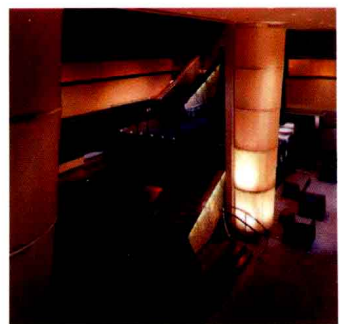


民用建筑构造



邢燕雯 宿晓萍 主编

第2版



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪建筑装饰系列规划教材

民用建筑构造

第 2 版

主 编	邢燕雯	宿晓萍	
副主编	贾丽明	芦国超	
参 编	杨 勇	赵海涛	郝晓丹
主 审	孙玉红	刘鹰岚	

机械工业出版社

本书共八章, 主要内容包括民用建筑概论、基础及地下室、墙体、楼地层、楼梯与电梯、屋顶、门与窗、变形缝。在内容上突出新材料、新技术、新工艺的运用, 收集的资料覆盖面求宽、求新、求精, 力求达到先进性与实用性相结合的原则。

本书可作为应用型本科、高职高专建筑装饰专业的教材, 也可作为土木工程、管理工程、给水排水、采暖通风等专业的教材和教学参考书, 亦可供从事相关专业的设计和施工技术人员参考。

为方便教学, 本书配有电子课件, 凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 注册下载。咨询邮箱: cmp-gaozhi@sina.com。咨询电话: 010-88379375。

图书在版编目 (CIP) 数据

民用建筑构造/邢燕雯, 宿晓萍主编. —2 版, —北京: 机械工业出版社, 2011.8

21 世纪建筑装饰系列规划教材

ISBN 978-7-111-35510-6

I. ①民… II. ①邢…②宿… III. ①民用建筑—建筑构造—教材 IV. ①TU24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 154934 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 覃密道 王靖辉 责任编辑: 王 一

版式设计: 霍永明 责任校对: 李秋荣 责任印制: 乔 宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2011 年 10 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·12.25 印张·298 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-35510-6

定价: 24.00 元



凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

第2版前言

高等职业教育是以培养适应社会需要的高素质技能型人才为目标,注重实践能力和职业技能的训练,并积极与行业企业合作开发课程,根据技术领域和职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,优化课程体系和教学内容,力求编写出与生产实际紧密结合的适合高职教学的专业教材。

《民用建筑构造(第2版)》根据课程的特点和要求,突出以能力培养为本位的高等职业教育特色,认真贯彻“必需、够用”的原则,遵循并注重基本理论和基本技能的培养,按照新的规范编写而成。为了便于教学和学习,每章开始部分设有学习目标,并根据培养和提高应用能力的需要,在每章后面附有思考题、实训练习题,立足实用,强化能力,注重实践。

《民用建筑构造(第2版)》着重于知识的理解和方法的运用,以实际建筑工程为例,理论联系实际,深入浅出,力求做到反映我国建筑工程的一些新材料、新技术和新方法。力求开拓读者思路,满足读者在理论、技能两方面培养能力的需要。

民用建筑构造(第2版)由邢燕雯(内蒙古建筑职业技术学院)、宿晓萍(长春工程学院)担任主编,贾丽明(山西建筑职业技术学院)、芦国超(内蒙古建筑职业技术学院)担任副主编,孙玉红(辽宁建筑职业技术学院)、刘鹰岚(内蒙古建校建筑勘察设计有限公司)担任主审。具体分工如下:第一、三、四、七章由邢燕雯、宿晓萍及芦国超修订编写;第六章由贾丽明修订编写;第二、五、八章由杨勇(内蒙古建筑职业技术学院)、赵海涛(内蒙古自治区住房与城乡建设厅)修订编写;郝晓丹参与第三、四章的插图绘制。

本教材在编写修订过程中,得到内蒙古三元建设开发有限公司有关领导及一些老师的大力支持,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中难免出现不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

第1版前言

本书重点阐述民用建筑构造的基本原理和基本方法，在内容上突出新材料、新技术、新工艺的运用。本书以文字为主，图文并茂、通俗易懂，收集的资料求宽、求新、求精，力求反映我国当前在建筑构造方面的新技术、新工艺和新成就，以期达到先进性与实用性相结合的原则。

本书共分八章，编写分工如下：长春工程学院孙殿臣（第一章第一、二、五节，第五章），内蒙古建筑职业技术学院邢燕雯（第三章第一、二、三、五、七节，第八章），山西建筑工程职业技术学院贾丽明（第六章），内蒙古建筑职业技术学院崔丽萍（第二章），新疆建设职业技术学院李宏（第四章），新疆建设职业技术学院郑亚丽*（第七章），长春工程学院隋艳娥（第一章第三、四节及第一、二、五、六、七章插图的绘制），长春工程学院宿晓萍（第三章第四、六节及第三、四、八章插图的绘制）。全书由孙殿臣任主编，邢燕雯、贾丽明任副主编。

本书由沈阳建筑工程学院辽阳建筑职业技术学院孙玉红主审。

限于编者水平，不妥之处，欢迎批评指正。

编 者

目 录

第 2 版前言

第 1 版前言

第一章 概 论	1
第一节 建筑的基本构成要素	1
第二节 民用建筑的分类与建筑等级	2
第三节 民用建筑的构造组成及其作用	5
第四节 影响建筑构造的因素及建筑构造设计的基本原则	7
第五节 建筑模数协调统一标准	8
思考题	14
实训练习题	14
第二章 基础与地下室	15
第一节 地基与基础的基本概念	15
第二节 基础的埋置深度	16
第三节 基础的类型与构造	17
第四节 基础的特殊构造	23
第五节 地下室的防潮与防水	24
思考题	28
实训练习题	29
第三章 墙 体	30
第一节 墙体的分类及设计要求	30
第二节 砖 墙	31
第三节 砌块墙	43
第四节 框架填充墙	45
第五节 隔 墙	48
第六节 墙面装修	53
第七节 幕 墙	56
思考题	59
实训练习题	59
第四章 楼地层	60
第一节 楼地层的设计要求、组成与楼板层的类型	60
第二节 钢筋混凝土楼板	62
第三节 顶棚	74
第四节 阳台和雨篷	79
第五节 楼地面	83

第六节 楼地面的排水与防水	89
思考题	90
实训练习题	91
第五章 楼梯与电梯	92
第一节 楼梯的组成及类型	92
第二节 楼梯的设计	96
第三节 钢筋混凝土楼梯	104
第四节 室外台阶与坡道	115
第五节 电梯与自动扶梯	117
思考题	122
实训练习题	122
第六章 屋 顶	123
第一节 概 述	123
第二节 屋顶防水与排水	125
第三节 平屋顶	131
第四节 坡屋顶	140
第五节 屋顶的保温、隔热与节能	146
第六节 采光屋顶	152
思考题	156
实训练习题	157
第七章 门与窗	158
第一节 概 述	158
第二节 门窗构造	161
第三节 节能门窗	171
第四节 特殊门窗	174
思考题	178
实训练习题	178
第八章 变形缝	179
第一节 变形缝的作用、类型及要求	179
第二节 变形缝构造	182
思考题	186
实训练习题	186
参考文献	187

第一章 概 论

学习目标:

了解建筑的概念及其基本构成要素;熟悉民用建筑的分类、等级;掌握建筑的构造组成、建筑构造的设计原则及影响因素;掌握建筑模数协调统一标准。

历史学家和考古学家的研究表明,有人类历史的地方便有建筑,这是一个不争的事实,而且建筑总是伴随着人类社会的发展而发展着。50 万年前(原始社会),人类用石块、树枝构筑简单的避身之所或住在天然的山洞里,即构木为巢或洞穴而居。随着社会的发展,人们生活水平的提高,对住的要求也就不断地提高和变化,而且越来越专门化了。为了满足人们的居住、学习、生产、工作和娱乐等各项要求,就必须设计建造出不同使用性质、不同空间大小的各类建筑。

通常情况下,建筑被认为是建筑物和构筑物的总称。其中,建筑物是指供人们生活居住、工作学习、文化娱乐和从事工农业生产的房屋或场所,如住宅、学校、办公楼、影剧院、厂房等,人们习惯上也将建筑物称为建筑;构筑物是指人们一般不直接在其内部进行生产和生活的建筑,如烟囱、水塔、堤坝、蓄水池等。从本质上讲,建筑是指为满足人们的社会需要,利用所掌握的物质技术手段,通过对内外部空间的组织、限定而创造的人为的社会生产和生活环境。

第一节 建筑的基本构成要素

建筑虽因社会的发展而变化,但建筑需要技术,建筑涉及艺术。古罗马建筑师维特鲁威(Vitruvius)所著的《建筑十书》中首次提出了“适用、坚固、美观”的建筑三要素,即在不同历史条件下的建筑功能、建筑的物质技术条件和建筑形象。

1. 建筑功能

所谓建筑功能是指建筑在物质和精神方面的具体使用要求,也是人们建造房屋的目的。不同的功能要求产生不同类型的建筑,如:住宅满足人们居住、生活和休息的需求;学校满足人们学习的需求;影剧院满足人们文化娱乐的需求;商店满足买卖交易的需求,等等。随着社会的不断发展和物质文化生活水平的提高,建筑功能将日益复杂化、多样化。

2. 建筑的物质技术条件

建筑的物质技术条件是实现建筑功能的物质基础和技术手段,包括建筑材料、建筑结构、建筑设备和建筑施工技术等物质要素。建筑材料和结构是构成建筑空间环境的基础;建筑设备是保证建筑达到某种要求的技术条件;而建筑施工技术则是实现建筑生产的方法和手段,如钢材、水泥和钢筋混凝土的出现,解决了现代建筑中的大跨度建筑和高层建筑的结构问题。由于各种新材料、新结构、新设备的不断出现,多功能大厅、超高层建筑、薄壳、悬索等结构的建筑功能和建筑形象才得以实现。

总之,物质技术条件是建筑发展的重要因素,建筑水平的提高,离不开物质技术条件的发展。

3. 建筑形象

建筑不仅仅供人们使用,还具有一定的欣赏价值,建筑既是物质产品又是一种艺术品。它以其内部和外部的空间组合、建筑体形、立面构图、细部处理、材料的色彩和质感的应用等,展现出丰富多彩的建筑形象,如雄伟庄严、朴素大方、简洁明快、生动活泼、绚丽多姿等,给人一定的感染力。世界上许多城市因为有了优秀的建筑而闻名于世,并且这些建筑也成为这些城市的标志或象征。例如,法国巴黎的埃菲尔铁塔不仅是一座吸引各国游客的观光纪念塔,也是巴黎的象征。澳大利亚的悉尼歌舞剧院,中国北京的故宫等,它们都有不同的建筑形象,反映着各自不同的民族特点和地域特征。所以,人们形容建筑是无声的诗、立体的画、凝固的音乐。

上述三个建筑的基本构成要素中,建筑功能是建筑的主要目的,物质技术条件是达到建筑目的的手段,而建筑形象则是建筑功能、技术和艺术内容的综合体现。

第二节 民用建筑的分类与建筑等级

一、建筑的分类

(一) 按建筑物用途分类

1. 民用建筑

(1) 居住建筑 居住建筑是供人们生活起居的建筑物,如住宅、公寓、宿舍等。

(2) 公共建筑 公共建筑是供人们进行各项社会活动的建筑物。公共建筑按使用功能的特点,又可分为以下各建筑类型。

- 1) 行政办公建筑:包括政府机关、工矿企业、学校办公楼等。
- 2) 科教建筑:包括中小学校、高等学校、科研院所、科学实验楼等。
- 3) 托幼建筑:包括托儿所、幼儿园等。
- 4) 文化娱乐建筑:包括少年宫、文化宫、俱乐部、图书馆等。
- 5) 观演建筑:包括电影院、剧院、音乐厅、杂技场等。
- 6) 体育建筑:包括健身房、体育场馆、游泳馆等。
- 7) 展览建筑:包括展览馆、博物馆、美术馆等。
- 8) 商业建筑:包括商店、商场、购物中心等。
- 9) 医疗建筑:包括医院、卫生防疫站、急救中心、疗养院、康复中心等。
- 10) 生活服务性建筑:包括饭店、旅馆、宾馆、洗浴中心等。
- 11) 广播通信建筑:包括广播电台、电视台、卫星地面转播站、电信局、邮局等。
- 12) 交通建筑:包括火车站、汽车站、航空港、地铁站、轮船码头等。
- 13) 园林建筑:包括公园游廊、亭台茶室、动植物园等。
- 14) 纪念性建筑:包括陵园、纪念碑、纪念堂等。

需要指出的是,随着社会的发展,有些大型公共建筑往往是兼具多种使用功能的复杂的综合体。

2. 工业建筑

工业建筑是指用于从事工业生产的各类生产用房,如钢铁工业的炼铁厂、炼钢厂、轧钢

厂等；机械制造工业的汽车制造厂、机车车辆厂、飞机制造厂、造船厂等；建筑材料工业的水泥厂、商品混凝土厂、混凝土预制构件厂、塑钢门窗厂等；纺织工业的纺织厂、印染厂等；轻工业的造纸厂、食品加工厂、制药厂等。

3. 农业建筑

农业建筑是指供农业、牧业生产和加工用的建筑。如温室、畜禽饲养场、水产品养殖场、农副产品加工厂等。

(二) 按建筑层数或高度分类

(1) 住宅建筑 住宅建筑中，1~3层为低层建筑；4~6层为多层建筑；7~9层为中高层建筑；10层及10层以上为高层建筑。

(2) 公共建筑 公共建筑中，建筑物高度超过24m者为高层建筑（不包括高度超过24m的单层建筑），建筑物高度不超过24m者为非高层建筑。

(3) 超高层建筑 1972年，国际高层建筑会议中规定：建筑物或高度超过100m时，不论居住建筑或公共建筑均为超高层建筑。

(三) 按建筑承重结构的材料分类

(1) 木结构建筑 木结构建筑是指用木材作为主要承重构件的建筑。由于木材强度低、防火性能差及资源紧张等问题，一般木结构建筑仅用于低层、规模较小的建筑物，如别墅、旅游性建筑。

(2) 混合结构建筑 混合结构建筑是指用两种或两种以上的材料作为主要承重构件的建筑，如砖墙和木楼板组成的砖木结构建筑；砖墙和钢筋混凝土楼板组成的砖混结构建筑；及钢框架和钢筋混凝土楼板组成的钢混结构建筑等。其中，砖混结构建筑在低、多层建筑中应用最为广泛。

(3) 钢筋混凝土结构建筑 钢筋混凝土结构建筑是指以钢筋混凝土作为主要承重构件的建筑。由于它具有坚固耐久、防火和易成型等优点，是当今建筑领域中应用最为广泛的一种结构形式。

(4) 钢结构建筑 钢结构建筑是指以钢材作为主要承重构件的建筑。这种结构形式力学性能好，结构自重轻，且便于制作和安装，多用于超高层、大跨度的建筑中。

(5) 其他结构建筑 其他结构建筑包括生土建筑、薄膜充气结构建筑等。生土建筑以我国城乡各地的土坯、夯土墙和各类窑洞民房最为典型；薄膜充气结构常用于公共建筑，如体育场的屋盖结构中。

二、建筑的使用年限与耐火等级

1. 建筑的设计使用年限

建筑的设计使用年限是进行基本建设投资、建筑设计和材料选择的重要依据，主要根据建筑等级、重要性来划分。民用建筑的设计使用年限见表1-1。

表 1-1 民用建筑的设计使用年限

类别	设计使用年限 /年	示 例	类别	设计使用年限 /年	示 例
1	5	临时性建筑	3	50	普通建筑和构筑物
2	25	易于替换结构构件的建筑	4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

2. 建筑物的耐火等级

建筑物的耐火等级是衡量建筑物耐火程度的标准,依据建筑构件的燃烧性能和耐火极限来确定。

燃烧性能是指建筑构件在明火或高温作用下燃烧与否以及燃烧的难易程度。构件的燃烧性能分为三类,即不燃烧体、燃烧体和难燃烧体。

耐火极限是指对任一建筑构件按时间-温度标准曲线进行耐火试验,构件从受到火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔火作用时止的这段时间,以小时表示。

我国现行《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)中规定,9层及9层以下的居住建筑、建筑高度不超过24m的公共建筑、建筑高度超过24m的单层公共建筑的耐火等级分四级。

《高层民用建筑设计防火规范(2005版)》(GB 50045—1995)中规定,高层建筑的耐火等级分为一、二两级。其中,一类高层建筑的耐火等级为一级,二类高层建筑的耐火等级不应低于二级,裙房的耐火等级应不低于二级,地下室的耐火等级应为一级。

以上各级耐火等级的建筑物,其构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表1-2的规定。

表1-2 建筑构件的燃烧性能和耐火极限

燃烧性能和耐火极限/h		耐火等级		高层建筑		非高层建筑			
				一级	二级	一级	二级	三级	四级
构件名称									
墙	防火墙			不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙			不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	非承重外墙			不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙、电梯井的墙、住宅单元之间的墙、住宅分户墙			不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道两侧的隔墙			不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙			不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱				不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
梁				不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板				不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
屋顶承重构件				不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯				不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁栅)				不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

三、常用专业名词

建筑高度:建筑物室外地面到其檐口或屋面面层的高度。屋顶上的水箱间、电梯机房、排烟机房和楼梯出口小间等不计入建筑高度。

裙房：指与高层建筑相连，建筑高度不超过 24m 的附属建筑。

不燃烧体：用不燃烧材料做成的建筑构件，如砖、石、混凝土、金属材料等。

难燃烧体：用难燃烧材料做成的建筑构件或用燃烧材料做成而用不燃烧材料做保护层的建筑构件，如沥青混凝土、石膏板、水泥刨花板、木板条抹灰等。

燃烧体：用可燃材料做成的建筑构件，如木材、纸板、纤维板、胶合板等。

开间：两条相邻横向定位轴线之间的距离。

进深：两条相邻纵向定位轴线之间的距离。

建筑面积：是使用面积、交通面积与结构面积之和，一般等于建筑物外包尺寸的乘积再乘以层数。

第三节 民用建筑的构造组成及其作用

一幢民用建筑，一般是由基础、墙（或柱）、楼板及地坪层（楼地层）、屋顶、楼梯和门窗等部分组成，如图 1-1 所示。它们在不同的部位发挥着各自的作用。

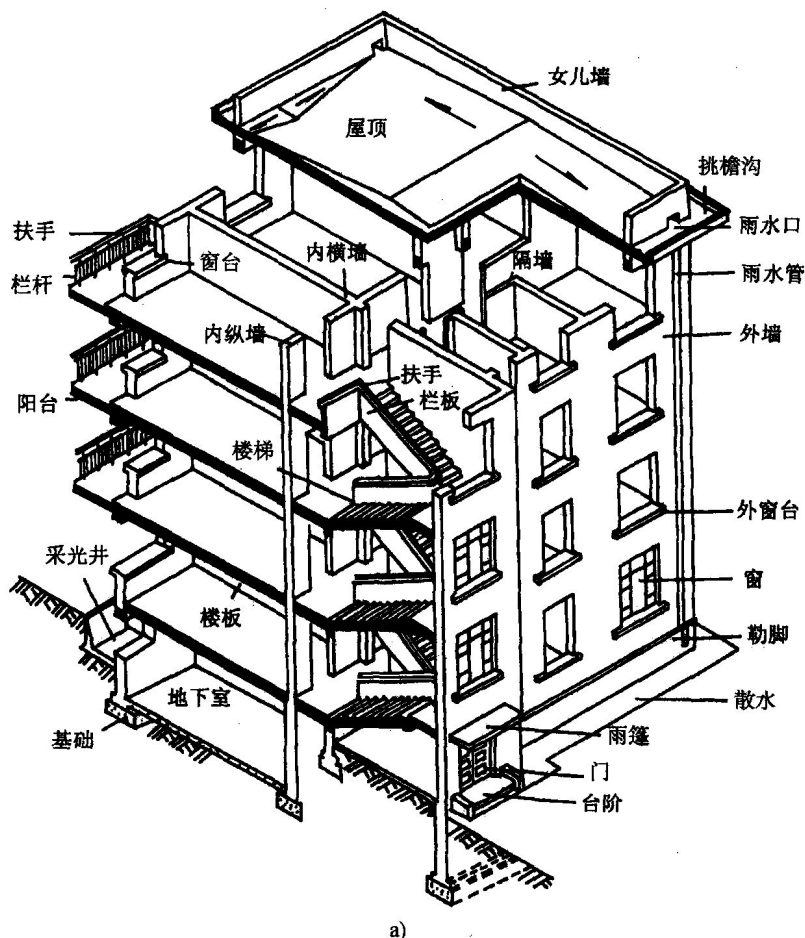


图 1-1 民用建筑的构造组成

a) 砖混结构建筑的构造组成

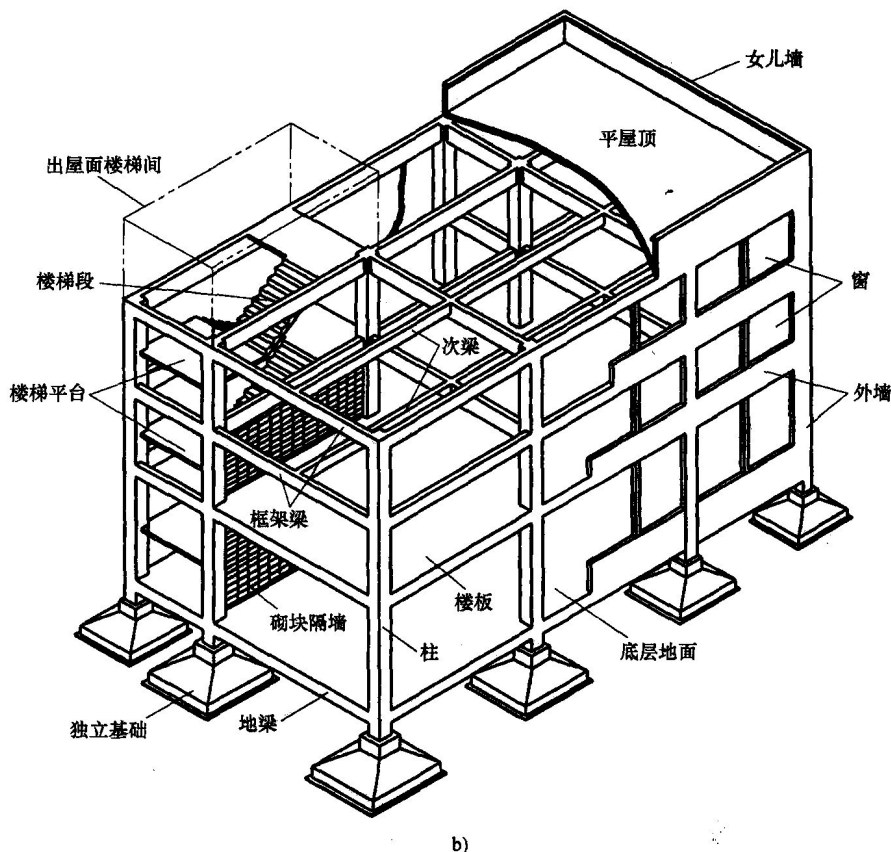


图 1-1 (续)

b) 框架结构建筑的构造组成

一、基础

基础是位于建筑物底部的承重构件，一般埋在自然地面以下，它承受着建筑物的全部荷载，并将这些荷载连同自重传给下面的土层（该土层称为地基）。因此，基础必须有足够的强度和耐久性，并能抵御地下各种因素的侵蚀。

二、墙（或柱）

墙或柱是建筑物的主要承重构件。如图 1-1a 所示，墙既是承重构件又是围护构件。作为承重构件，墙承受着建筑物屋顶、楼板传下来的荷载，并将这些荷载连同自重传给基础；作为围护构件，外墙抵御自然界各种因素（风、霜、雨、雪及寒暑）对建筑物的侵袭，使建筑物的室内具有良好的生活与工作环境，内墙主要起分隔室内空间，创造舒适、方便的室内使用环境的作用。因此，要求墙体应具有足够的强度、稳定性，并满足保温、隔热、隔声、防水、防火等方面的要求。如图 1-1b 所示，在框架结构建筑中，由柱和梁形成的框架承重，而内外墙仅起分隔房间和围护作用。

三、楼地层

楼地层是楼板层与地坪层的统称，楼板层与地坪层均是建筑物水平方向的承重构件。楼板层将整个建筑物在垂直方向上分成若干层，它承受着作用在其上的荷载（人体、家具、设备重量等），并将这部分荷载连同自重一起传给墙或柱，同时楼板还对墙身起水平支撑作

用。楼板层应具有足够的强度、刚度及隔声、防火、防水、防潮等性能。地坪层是建筑物首层与土层相接的部分,一般将其所承受荷载直接传给下面的支承土层。地坪层应具有坚固耐磨、防潮、防水等性能。

四、楼梯

楼梯是建筑中楼层间的垂直交通设施,供人们日常上下楼层和紧急状态下安全疏散。因此,楼梯应具有足够的通行能力,且坚固耐久、防火、防滑。高层建筑中,除设置楼梯外还设置电梯,人流量较大的公共建筑还需设置自动扶梯。

五、屋顶

屋顶是建筑物顶部的覆盖构件。屋顶既是承重构件又是围护构件,与外墙共同形成建筑物的外壳。作为围护构件,屋顶抵御着自然界各种因素(风、霜、雨、雪及太阳辐射热等)对顶层房间的影响;作为承重构件,屋顶承受风、雪、上人和施工期间的各种荷载,并将这些荷载传递给墙(或柱)。因此,屋顶必须具有足够的强度、刚度以及防水、保温、隔热等能力。

六、门窗

门窗均属建筑配件,门主要用来通行与疏散;窗则主要用来采光和通风。门和窗均有围护和分隔作用。对于有特殊要求的房间,则要求门窗具有保温、隔热、隔声及防火能力。

一幢建筑物除上述基本组成部分外,根据使用功能和使用要求的不同,还需设置各种不同的构件和配件,如阳台、雨篷、垃圾道、通风道、管道井、台阶、烟囱等。

第四节 影响建筑构造的因素及 建筑构造设计的基本原则

一、影响建筑构造的因素

一幢建筑物建成并投入使用后,要经受来自人为和自然界各种因素的作用,为提高建筑物对外界各种影响的抵抗能力,延长建筑物使用寿命,保证使用质量,在进行建筑构造设计时,必须充分考虑各种因素对它的影响,以便根据影响的程度,采取相应的构造方案 and 措施。影响建筑构造的因素很多,大致可归纳为以下几方面。

1. 外力作用的影响

作用在建筑物上的外力称为荷载。荷载的大小和作用方式是结构设计的主要依据,也是结构选型的重要基础,它决定着构件的形状、尺度和用料,而构件的材料、尺寸、形状等又是建筑构造设计的重要依据。外力作用中,风力的影响不可忽视,风荷载是高层建筑物水平荷载的主要组成部分;此外,地震力是自然界中对建筑物影响最大也是最严重的一种因素。确定建筑构造方案时,应全面考虑外力的影响,选择合理的构造方法,确保建筑物的安全和正常使用。

2. 自然环境的影响

自然界的风、霜、雨、雪,冷热寒暖的气温变化,太阳热辐射等均是影响建筑物使用质量和使用寿命的重要因素。在建筑构造设计时,必须针对建筑物所受影响性质与程度,对建筑物的相关部位采取相应的防护措施,如防潮、防水、保温、隔热、设变形缝等。

同时,在建筑构造设计时应充分利用自然环境的有利因素,如利用自然通风来降温、降

湿,利用太阳辐射热来改善室内热环境等。

3. 人为因素的影响

人们在进行生产和生活活动中,常伴随着产生一些人为的不利于建筑物正常使用的因素,如机械振动、化学腐蚀、爆炸、火灾、噪声等。因此,在建筑构造设计时,必须认真分析,从构造上采取防振、防腐、防火、隔声等相应的防护措施。

4. 物质技术条件的影响

建筑材料、结构、设备和施工技术是构成建筑的基本要素之一,由于建筑物的质量标准和等级的不同,在材料的选择和构造方式上均有所区别。随着建筑业的发展,新材料、新结构、新设备和新的施工方法不断出现,建筑构造要解决的问题就越来越多且越来越复杂。建筑工业化的发展也要求构造技术与之相适应。

二、建筑构造设计的基本原则

1. 满足建筑使用功能的要求

建筑构造设计必须满足使用功能要求,这是建筑设计的根本。由于建筑物的功能要求和某些特殊需要,如保温、隔热、隔声、防振、防腐蚀等,在建筑构造设计时,应综合分析诸多因素,选择、确定最经济合理的构造方案。

2. 有利于结构安全

建筑物除根据荷载的性质、大小,进行必要的结构计算,确定构件的必须尺寸外,在构造上需采取相应的措施,以保证房屋的整体刚度和构件之间的连接可靠,使之有利于结构的稳定和安全。

3. 适应建筑工业化的需要

在构造设计时,应大力推广先进技术,选用各种新型建筑材料。采用标准化设计和定型构配件,提高构配件间的通用性和互换性,为建筑构配件的生产工厂化,施工机械化和管理工作科学化创造有利条件,以适应建筑工业化的需要。

4. 经济合理

降低成本、合理控制造价是构造设计的重要原则之一。在建筑构造设计时,应严格执行建筑法规,注意节约材料。在材料的选择上,应从实际出发,因地制宜,就地取材,降低消耗,节约成本。

5. 注意美观

建筑构造设计是建筑内外部空间以及造型设计的继续和深入,尤其某些细部构造处理不仅影响建筑物细部的精致和美观,也直接影响建筑物的整体效果,应予以充分考虑和研究。

总之,在构造设计中,必须全面贯彻国家建筑政策、法规,充分考虑建筑物的使用功能、所处的自然环境、材料供应以及施工技术条件等因素,综合分析、比较,选择最佳的构造方案。

第五节 建筑模数协调统一标准

一、建筑模数

为实现建筑工业化,使不同材料、不同形式和不同制造方法的建筑构配件、组合件大规模生产,且具有一定的通用性和互换性,各类不同的建筑物及其组成部分之间的尺寸必须协

调,为此,我国1986年重新修订、颁布了《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—1986)。

建筑模数是建筑设计中选定的标准尺寸单位。它是建筑物、建筑构配件、建筑制品以及有关设备尺寸相互间协调的基础。

1. 基本模数

基本模数是统一与协调建筑尺度的基本单位,用符号M表示,我国规定其数值为100mm,即 $1M=100mm$ 。建筑物或其组成部分以及建筑组合件的模数化尺寸,应是基本模数的倍数。基本模数主要用于建筑物层高、门窗洞口及建筑构配件截面尺寸等处。

2. 导出模数

导出模数又称设计模数,导出模数分为扩大模数和分模数,用以适应建筑设计中建筑部位、构件尺寸、构造节点以及断面、缝隙等尺寸的不同要求。其基数应符合下列规定:

(1) 扩大模数 扩大模数为基本模数的整数倍,以3M、6M、12M、15M、30M和60M表示,相应的尺寸为300mm、600mm、1200mm、1500mm、3000mm和6000mm,主要用于建筑物的进深、开间、柱距、跨度、层高及门窗洞口尺寸等。

(2) 分模数 分模数以 $\frac{1}{10}M$ 、 $\frac{1}{5}M$ 和 $\frac{1}{2}M$ 表示,相应的尺寸为10mm、20mm和50mm,主要用于建筑构配件截面、构造节点及缝隙尺寸等。

3. 模数数列

模数数列是以基本模数、扩大模数、分模数为基础扩展成的一系列模数尺寸,见表1-3。模数数列使不同类型的建筑物及其各组成部分间的尺寸统一与协调,且使尺寸的叠加和分割有较大的灵活性。

表 1-3 模数数列

(单位: mm)

基本模数	扩 大 模 数						分 模 数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	$\frac{1}{10}M$	$\frac{1}{5}M$	$\frac{1}{2}M$
100	300	600	1200	1500	3000	6000	10	20	50
100	300						10		
200	600	600					20	20	
300	900						30		
400	1200	1200	1200				40	40	
500	1500			1500			50		50
600	1800	1800					60	60	
700	2100						70		
800	2400	2400	2400				80	80	
900	2700						90		
1000	3000	3000		3000	3000		100	100	100
1100	3300						110		
1200	3600	3600	3600				120	120	
1300	3900						130		
1400	4200	4200					140	140	
1500	4500			4500			150		150
1600	4800	4800	4800				160	160	
1700	5100						170		
1800	5400	5400					180	180	

(续)

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	$\frac{1}{10}M$	$\frac{1}{5}M$	$\frac{1}{2}M$
1900	5700						190		
2000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	200	200	200
2100	6300							220	
2200	6600	6600						240	
2300	6900								250
2400	7200	7200	7200					260	
2500	7500			7500				280	
2600		7800						300	300
2700		8400	8400					320	
2800		9000		9000	9000			340	
2900		9600	9600						350
3000				10500				360	
3100			10800					380	
3200			12000	12000	12000	12000		400	400
3300					15000				450
3400					18000	18000			500
3500					21000				550
3600					24000	24000			600
					27000				650
					30000	30000			700
					33000				750
					36000	36000			800
									850
									900
									950
									1000

模数数列的幅度如下:

(1) 基本模数 基本模数以 M 数列按 100mm 进级, 其幅度由 1 ~ 36M。

(2) 扩大模数 扩大模数以 3M 数列按 300mm 进级, 其幅度由 3 ~ 75M, 用于竖向尺寸时幅度不限制; 6M 数列按 600mm 进级, 其幅度由 6 ~ 96M, 用于竖向尺寸时幅度不限制; 12M 数列按 1200mm 进级, 其幅度由 12 ~ 120M; 15M 数列按 1500mm 进级, 其幅度由 15 ~ 120M; 30M 数列按 3000mm 进级, 其幅度由 30 ~ 360M; 60M 数列按 600mm 进级, 其幅度由 60 ~ 360M, 必要时幅度不限制。

(3) 分模数 分模数以 $\frac{1}{10}M$ 数列按 10mm 进级, 其幅度由 $\frac{1}{10} \sim 2M$; $\frac{1}{5}M$ 数列按 20mm 进级, 其幅度由 $\frac{1}{5} \sim 4M$; $\frac{1}{2}M$ 数列按 50mm 进级, 其幅度由 $\frac{1}{2} \sim 10M$ 。

二、构件的几种尺寸

为保证设计、生产和施工各阶段建筑制品、建筑构配件等有关尺寸间的统一与协调, 必须明确标志尺寸、构造尺寸和实际尺寸三者之间的相互关系 (图 1-2)。

1. 标志尺寸