

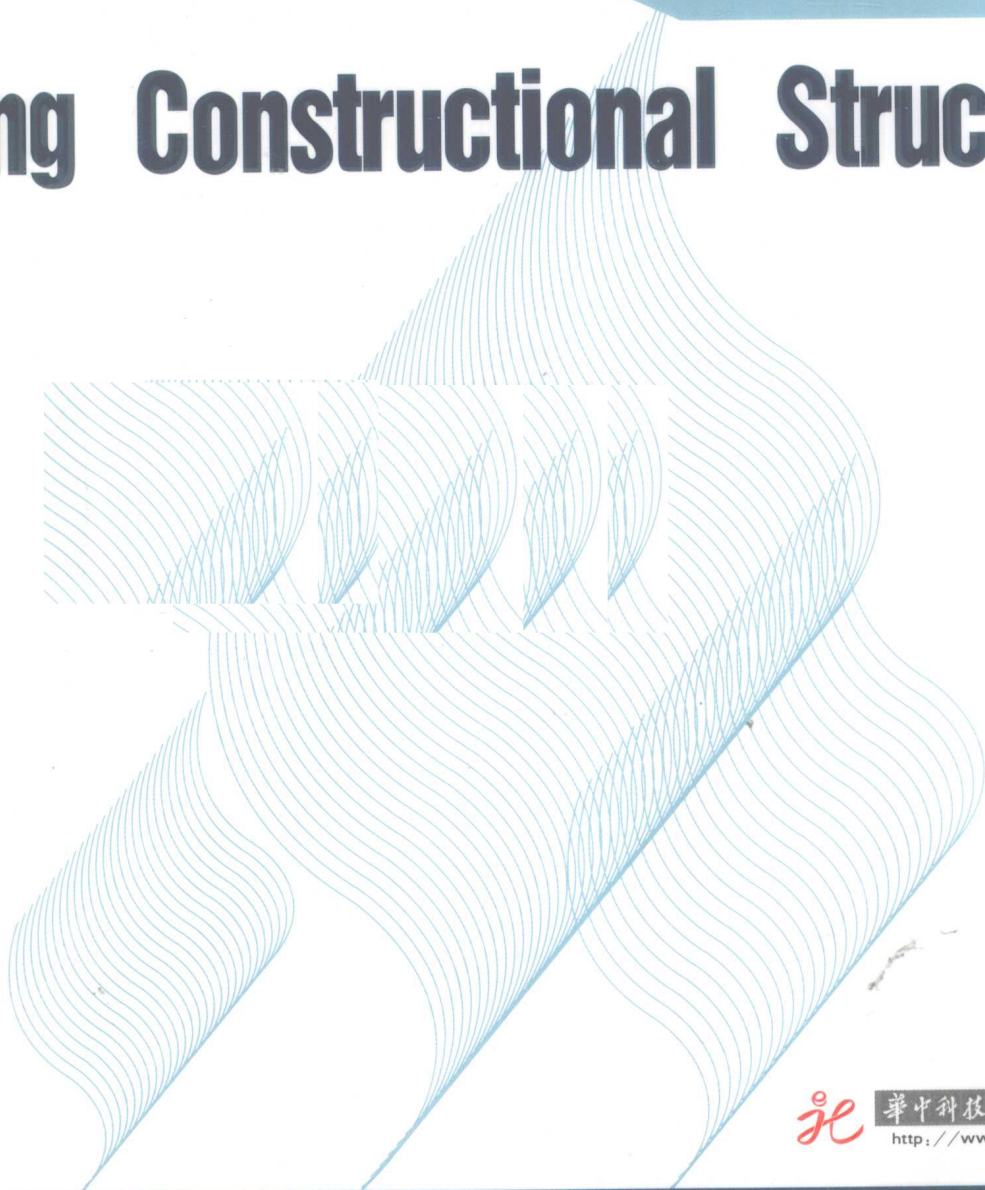
高职高专土建类“十二五”规划教材

Higher Vocational Textbooks on Civil Engineering and Architecture for the 12th Five-Year Plan

房屋建筑构造

主编 李春亭 陈燕菲

Building Constructional Structure



华中科技大学出版社

<http://www.hustpas.com>

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑构造/李春亭 陈燕菲 主编.

—武汉:华中科技大学出版社,2010.8

(高职高专土建类“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5609-6157-6

I. 房… II. 李… III. 建筑构造—高等学校:技术学校—
教材 IV. TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 067375 号

房屋建筑构造

李春亭 陈燕菲 主编

责任编辑:龙 薇

封面设计:张 璐

责任监印:秦 英

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)武昌喻家山 邮编:430074

电话:(027)87557437

销售电话:(010)64155566(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

录 排:北京大有图文信息有限公司

印 刷:河北省昌黎县第一印刷厂

开本:850mm×1065mm 1/16

印张:21

字数:428 千字

版次:2010 年 8 月第 1 版

印次:2010 年 8 月第 1 次印刷

定价:36.80 元

ISBN 978-7-5609-6157-6/TU·825

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

内 容 提 要

建筑构造是专门研究建筑物各组成部分的构造原理和构造方法的学科,是建筑设计中不可分割的一部分,是建筑初步设计的继续和深入。其研究目的是根据建筑物的功能、技术、经济、造型等要求,提出实用、经济、安全、美观的构造方案,作为解决建筑设计中各种技术问题及进行施工图设计的依据。

本书阐述了房屋建筑构造的基础知识和民用建筑的特点。全书包括以下几个方面的内容:基础和地下室,墙体构造,楼板层与地面,屋顶构造,楼梯与电梯,门窗构造,变形缝,大跨度建筑构造,民用建筑抗震构造,民用建筑工业化以及构造实录。

本书由 12 个章节组成,每章都以知识点,学习要求开起正文,以本章小结、思考与练习结束该章。通过对建筑构造组成、分类与等级、设计标准与统一模数制以及技术要求的学习,使读者掌握建筑的构造组成以及各个组成部分的作用及要求,了解分类方法和建筑等级的划分、设计标准的意义,掌握模数制的应用。

本书可作为高职高专院校土建类专业教材,也可供建筑行业相关人员参考使用。

前 言

本书按照房屋建筑构造的规律,从基础、墙体、楼地层、屋顶、楼梯、门窗等组成部分入手,结合建筑设计的部分内容,并以民用建筑构造实录的形式达到建筑构造与建筑设计的完整统一。本书特点如下:

(1) 突出职业教育特点,坚持以“训”代练,在实践中实现职业技能的提高与培养。

(2) 从我国注册建造师的实际和高自考的现状出发,理论联系实际,图标选配得当。

(3) 符合认识论的规律,认识—实践—再认识—再实践,先从实例入手,增强认同感;再通过建筑构造实录达到理论与实践的统一,培养学生对规范、标准的理解和把握。

(4) 为方便教学要求,章前有知识点及学习要求;章后有思考与练习,并附有答案,力求给教师和学生提供必要的帮助。

本书可作为高职高专土建类专业教材,亦可作为工科其他类选用教材,也可供从事相关专业的工程技术人员使用或参考。

本书编写分工如下:北京农业职业学院李春亭编写第1、2、6章;贵州师范大学材建学院陈燕菲编写第11章;北京农业职业学院刘靓编写第4、5、9章;北京农业职业学院赵桂生编写第8、10章;北京农业职业学院高杰编写第3、7章。北京农业职业学院睦晓龙编写第12章,北京农业职业学院刘春鸣参与了个别章节的编写。全书由李春亭统稿。

本书在编写过程中吸取了部分院校相关教材的资料,在此对相关作者深表感谢。鉴于作者水平所限,书中不免有不足之处,敬请指正。

编 者

2010年5月

目 录

第 1 章 民用建筑构造概述	1
1.1 民用建筑构造组成	2
1.2 民用建筑的分类与等级	6
1.3 设计标准化与统一模数制	9
1.4 建筑热工技术要求	13
1.5 建筑节能与隔声	20
本章小结	25
思考与练习	25
第 2 章 基础与地下室	26
2.1 地基及基础的基本概念	26
2.2 基础的类型与构造	29
2.3 地下室构造	36
本章小结	41
思考与练习	41
第 3 章 墙体构造	42
3.1 墙体的类型与设计的要求	42
3.2 砖墙构造	45
3.3 砌块墙构造	60
3.4 隔墙构造	64
3.5 墙面装修	69
本章小结	83
思考与练习	84
第 4 章 楼板层与地面	85
4.1 楼地层的组成与设计的要求	85
4.2 钢筋混凝土楼板	87
4.3 楼地面构造	96
4.4 顶棚构造	104

4.5 阳台与雨篷	112
本章小结	116
思考与练习	117
第5章 屋顶构造	119
5.1 概述	119
5.2 平屋顶屋面	122
5.3 坡屋顶构造	141
本章小结	153
思考与练习	153
第6章 楼梯与电梯	155
6.1 楼梯的组成与类型	155
6.2 楼梯的尺度与设计	158
6.3 现浇钢筋混凝土楼梯构造	165
6.4 预制装配式钢筋混凝土楼梯构造	166
6.5 楼梯细部构造	168
6.6 室外台阶与坡道	172
6.7 电梯与自动扶梯	174
本章小结	176
思考与练习	177
第7章 门窗构造	179
7.1 门窗的类型与尺度	179
7.2 木门窗构造	185
7.3 金属及塑料门窗	192
本章小结	200
思考与练习	200
第8章 变形缝	201
8.1 变形缝的作业类型及要求	201
8.2 变形缝构造	204
本章小结	210
思考与练习	210
第9章 大跨度建筑构造	211
9.1 大跨度建筑结构形式与建筑造型	212

9.2 大跨度建筑的屋顶构造	240
9.3 中庭天窗设计	251
本章小结	266
思考与练习	266
第 10 章 民用建筑抗震构造	267
10.1 地震概述	267
10.2 建筑抗震设防	273
10.3 民用建筑抗震构造措施	275
本章小结	287
思考与练习	287
第 11 章 民用建筑工业化	288
11.1 民用建筑工业化的意义和途径	288
11.2 砌块建筑	289
11.3 装配式大板建筑	294
11.4 框架轻板建筑	302
11.5 盒子建筑	305
11.6 升板建筑	306
本章小结	308
思考与练习	308
第 12 章 民用建筑构造实录	309
12.1 基础设计实录	309
12.2 墙身构造实录	311
12.3 楼板布置实录	315
12.4 平屋顶构造实录	316
12.5 楼梯构造实录	317
本章小结	319
思考与练习	319
附 录	320
思考与练习参考答案	320
参考文献	327

第 1 章 民用建筑构造概述

【知识点及学习要求】

知识点	学习要求
1. 民用建筑构造组成	掌握民用建筑的构造组成,了解各个组成部分的作用及要求
2. 民用建筑的分类与等级	了解民用建筑的分类方法和建筑等级的划分
3. 设计标准化与统一模数制	了解设计标准化的意义,掌握模数制的应用
4. 建筑热工技术要求	了解传热方式和传热过程,熟悉建筑材料的热物理特性,掌握提高结构保温效果的途径
5. 建筑节能	了解建筑节能的有关知识,熟悉建筑节能相关措施
6. 建筑隔声	了解噪声的危害及传播,掌握围护结构的隔声措施和楼板层隔绝撞击声的措施

建筑构造是专门研究建筑物各组成部分的构造原理和构造方法的学科,是建筑设计中不可分割的一部分,是建筑初步设计的继续和深入。其研究目的是根据建筑物的功能、技术、经济、造型等要求,提出适用、经济、安全、美观的构造方案,作为解决建筑设计中各种技术问题及进行施工图设计的依据。

建筑构造原理是运用多方面技术知识,考虑影响建筑构造的各种客观因素,分析各种构、配件及其细部构造的合理性,来最大限度地满足建筑使用功能要求的理论。

建筑构造方法则是在该理论指导下,运用不同的建筑材料,有机地组合各种构、配件,使构、配件之间相互牢固连接的具体办法。

建筑构造具有实践性和综合性强的特点。只有不断丰富设计者的实践经验,综合运用建筑材料、建筑物理、建筑力学、建筑结构、建筑施工、建筑经济及建筑艺术等多方面的知识,才有可能提出理想的构造方案和构造措施,从而有效提高建筑物抵御自然界各种不利影响的能力,延长建筑物的使用年限。

1.1 民用建筑构造组成

1.1.1 民用建筑的构造组成及作用

一幢民用建筑,一般是由基础、墙或柱、楼板层及地坪、楼梯、屋顶和门窗等几部分所组成(图 1-1)。它们在不同的部位,有着不同的作用。

基础:基础是建筑物埋在地面以下的承重构件。其作用是承受建筑物的全部荷载,并将这些荷载传给地基。

墙或柱:在建筑物基础的上部,有些建筑是墙,有些建筑是柱。墙和柱都是建筑物的竖向承重物件,承受屋顶、楼层等构件传来的荷载,并将这些荷载传给基础。对于墙体它不仅具有承重作用,同时还具有围护和分隔的作用。不同位置不同性质的墙,所起的作用不同。例如:承重外墙兼起承重与围护的作用;非承重外墙则只起分隔建筑物内外空间,抵御自然界各种因素对室内侵袭的作用;承重内墙兼起承重和分隔作用;而非承重内墙只起分隔建筑内部空间,保证室内具有舒适的环境的作用。

为了扩大建筑使用空间,提高空间布局的灵活性及结构的需要,有时用柱来代替墙体作为建筑物的竖向承重构件,形成框架结构。此时,墙体只起围护和分隔作用,由柱承受屋顶、楼板层等构件传来的荷载。

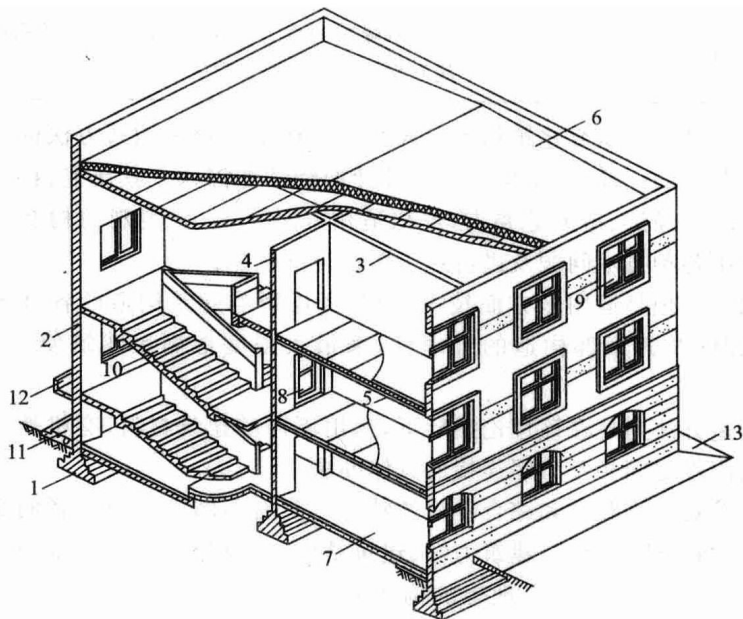


图 1-1 建筑物的基本组成

1—基础;2—外墙;3—内横墙;4—内纵墙;5—楼板;6—屋顶;
7—地坪 8—门;9—窗;10—楼梯;11—台阶;12—雨篷;13—散水

楼板层及地坪:楼板层及地坪是建筑物分隔水平空间的构件。楼板层承受家具、设备、人及其自重等荷载,并将这些荷载传给墙或柱,同时楼板层支撑在墙或柱上,对它们又起着水平支撑的作用。

地坪是首层房间与地基土层相接的构件,直接承受各种使用荷载的作用,并将这些荷载传给其下的地基。

楼梯:楼梯是楼房建筑的垂直交通设施,供人们平时上下楼层和紧急疏散之用。

屋顶:屋顶是房屋最上层的承重兼围护构件。它既要承受作用于其上的风雪、自重及检修荷载,并将这些荷载传给墙或柱,又要抵抗风吹、雨淋、日晒等各种自然因素的侵袭,起到保温隔热的作用。

门和窗:门和窗开在墙上,均属非承重构件,是房屋围护结构的组成部分。门主要供人们出入交通和内外联系之用,有时兼有采光和通风的作用。窗的主要作用是采光、通风和眺望,有时也起到分隔和围护的作用。

在房屋构造组成中,基础、墙或柱、楼地层、屋顶都是承重构件,是建筑物的主要组成部分,它们组成建筑承重的骨架,即称之为“结构”。墙体、屋顶还是围护构件,抵御外界气候变化的影响。楼梯、门窗是建筑物的附属组成部分,主要作用分别是疏散和采光、通风。

一幢民用建筑物中除了上述这些基本组成构件以外,还有一些为人们使用、为建筑物本身所必需的其他构件和设施,如壁橱、阳台、雨篷、烟道、垃圾道等。

1.1.2 影响建筑构造的因素

为了提高建筑物的使用质量,延长建筑物的使用寿命,更好地满足建筑物的功能要求,在进行建筑构造设计时,必须充分考虑影响建筑构造的各种因素,尽量利用有利因素,避免或减轻不利因素的影响,针对不同影响,采取相应的构造措施和构造方案。

影响建筑构造的因素很多,大致可分为以下几方面。

1. 自然气候条件

我国疆土辽阔,东西南北各地区自然气候条件相差悬殊。风吹、日晒、雨淋、霜冻这些不可抗拒的自然现象构成了影响建筑物的气候因素。如果对自然气候因素估计不足,设计不当,就会出现建筑物的构、配件因热胀冷缩而开裂、出现渗漏,或因室内温度不宜影响正常工作生活等。因此,在构造设计时必须掌握建筑物所在地区的自然气候条件及其对建筑物的影响性质和程度,对建筑物相应的构件采取必要的防范措施,如防水、防潮、隔热、保温、加设变形缝等。同时,还应充分利用自然环境的有利因素,如利用风压通风降温,利用太阳辐射改善室内热环境。

2. 结构上的作用

能使结构产生效应(如内力、应力、应变、位移等)的各种因素,称结构上的作用。

它分为直接作用和间接作用。

直接作用是指直接作用到结构上的力,也称荷载。荷载又分为永久荷载(如结构自重)、可变荷载(如人、家具、设备、雪、风的重量)和偶然荷载(如爆炸力、撞击力等)。

间接作用是指使结构产生效应但不直接以力的形式出现的各种因素。如温度变化、材料收缩、徐变、地基沉降、地壳运动(地震)等等。

结构上作用的大小是结构设计的主要依据,决定着建筑物组成构件的选材、形状、尺度,而这些又与建筑构造设计密切相关。因此,在构造设计时,必须考虑结构上的作用这一影响因素,采取一些措施,保证建筑物的安全和正常使用。

在结构上的作用中,风力的影响不可忽视。风力一般随距离地面高度的增加而增大,特别是沿海地区,风力影响更大。它往往是高层建筑水平荷载的主要因素。此外,我国是世界上地震多发国家之一,地震区分布相当广泛。因此,在构造设计中必须高度重视地震作用的影响,根据各地震区地震活动频度和强度不同,严格按照《中国地震烈度区划图(1990)》中划定的各地区的设防烈度,对建筑物进行抗震设防,采取合理的抗震措施以增强建筑物的抗震能力。

3. 各种人为因素

人类在从事生产和生活的过程中,往往也会对建筑物产生影响,如机械振动、化学腐蚀、爆炸、火灾、噪声等等。因此,在建筑构造设计时,必须针对性地采取相应的措施,如隔振、防腐、防爆、防火、隔声等等,避免或减小不利的人为因素对建筑物造成的损害。

4. 物质技术条件

建筑材料、建筑结构、建筑设备及施工技术是建筑的物质技术条件,它们将建筑设计变成了建筑物。没有先进的材料、结构、设备和施工技术,很多现代摩天大楼以及各种复杂的建筑物就无法实现或者不能很好地实现。在建筑发展过程中,新材料、新结构、新设备及新的施工技术迅猛发展、不断更新,促使建筑构造更加丰富多彩,建筑构造要解决的问题随之也越来越多样化、复杂化。因此,在构造设计中,就要以构造原理为理论依据,在原有的、经典的构造方法基础上,不断研究,不断创新,设计出更先进更合理的构造方案。

5. 经济条件

建筑物的建造需要耗费巨大的人力、物力、财力,这就使建筑与经济产生了密切关系。从建筑的发展过程看,建筑功能、建筑技术和建筑艺术的发展,归根到底都是随着社会经济条件的发展而发展的。根据经济条件进行建筑构造设计是建筑设计的原则。我国目前经济上还比较落后,在进行建筑构造设计时,应综合地、全面地考

虑经济问题,在确保建筑功能、工程质量的前提下,降低建筑造价,对于节约国家投资,积累建设资金意义重大。同时,对不同等级和质量标准的建筑物,在经济问题上的考虑应区别对待,既要避免出现忽视标准、盲目追求豪华而带来的浪费,又要杜绝片面讲究节约所造成的安全隐患。

1.1.3 建筑构造设计原则

在建筑构造设计中,应遵循以下设计原则:

1. 必须满足建筑的功能要求

满足建筑的功能要求是建筑构造设计的主要依据。我国幅员广大,民族众多,各地自然条件、生活习惯等都不尽相同。不同地域,不同类型的建筑物,往往会存在不同的功能要求。北方地区要求建筑物在冬季能保温;南方地区要求在夏季能通风隔热;住宅要有良好的居住环境;剧院要有良好的视觉和声音效果;有震动的建筑要隔震;有水侵蚀的构件要防水。随着科学技术的发展,建筑功能要求的发展是无止境的。因此,在建筑构造设计中,必须依靠科学技术知识,不断研究新问题,及时掌握和运用现代科技新成就,最大限度的满足人们越来越多、越来越高的物质功能和精神功能的要求。

2. 必须确保结构的坚固、安全

在进行建筑构造设计时,除根据荷载的大小、结构的要求确定构件的必须尺度外,在构造上还必须采取一定的措施,来保证构件的整体性和构件之间连接的可靠性。对一些配件的设计,如阳台或楼梯的栏杆,顶棚、墙面、地面的装修配件,门、窗与墙体的结合部分等,也必须在构造上采取必要的措施,以确保建筑物在使用时的安全。

3. 必须适应建筑工业化需要

建筑工业化把建筑业落后的、分散的手工业生产方式改变为集中的、先进的现代化工业生产方式,从而加快了建设速度,降低了劳动强度,提高了生产效率和施工质量。尽快实现建筑工业化,是摆在我们建筑工作者面前的迫切任务。因此,在建筑构造设计时,应大力推广先进技术,选用各种新型的建筑材料,采用标准设计和定型构件,为构、配件的生产工厂化,现场施工机械化创造有利条件。

4. 必须讲求建筑经济的综合效益

在构造设计中,应该注意建筑物的整体经济效益。既要降低建筑的造价,节约材料消耗,又要考虑使用期间的运行、维修和管理的费用,考虑其综合的经济效益。另外,提倡节约、降低造价的同时,还必须保证工程质量,绝不可以偷工减料、粗制滥造作为追求经济效益的代价。

5. 必须注意美观

建筑物是人们的劳动产品,在满足人们社会生产和生活需要的同时,又要满足人们一定的审美要求。建筑的艺术造型,能反映时代精神,体现社会风貌。因此,在构造方案的处理上,还要考虑其造型、尺度、质感、色彩等艺术和美观问题。将艺术的构思与材料、结构、施工等条件巧妙地结合起来,丰富建筑艺术的表现力。

6. 必须贯彻建筑方针,执行技术政策

我们国家的建筑方针是“适用、安全、经济、美观”。它反映了建筑的科学性及其内在的联系,符合建筑发展的基本规律。设计时,必须将它们有机地、辩证地统一起来。

技术政策是国家在一定时期的技术政策规定。例如:鉴于我国不少地区面临黏土资源严重不足的情况,国家做出了节约耕地、限制或禁止使用黏土砖的规定。构造设计时,就必须避免使用黏土砖,尽可能采用轻质高强的工业废渣替代黏土作为砖的原料。

1.2 民用建筑的分类与等级

1.2.1 民用建筑分类

1. 分类目的

随着社会发展和科学技术的进步,一些建筑类型正在逐渐消失,一些新的建筑类型正在酝酿产生。了解不同建筑物的使用要求和特点,是建筑物分类和分等的主要目的,总结起来可概括为:

- (1) 便于总结各种类型建筑物建筑设计特殊规律,以提高设计水平。
- (2) 便于研究由于社会生活和科学技术的发展而提出的新的功能要求,了解建筑类型发展的前景,以保证建筑设计更加符合实际需要。
- (3) 便于根据不同类型的建筑特点,提出明确的任务,制定规范、定额、标准,用于指导建筑设计和建筑施工。
- (4) 便于分析研究同类建筑的共性,以便进行标准设计和工业化建造体系的设计。
- (5) 便于掌握建筑标准,合理控制建设投资。

2. 民用建筑的分类

- (1) 按建筑物的用途,大致可以分为居住建筑和公共建筑两类。

居住建筑,主要指供家庭和集体生活起居用的建筑物,包括各种类型的住宅、公

寓和宿舍等。

公共建筑,主要指供人们进行各种政治、文化、社会服务等社会活动用的建筑物,其中包括:

- 1) 行政办公建筑,如政府机关、企事业单位办公楼等;
- 2) 学校建筑,如学校教学楼,实验、实训楼等;
- 3) 文化科技建筑,如少年宫、文化馆、俱乐部、图书馆、科技馆、天文馆等;
- 4) 集会及观演性建筑,如影剧院、大会堂、音乐厅、杂技场等;
- 5) 展览性建筑,如展览馆、博物馆、美术馆等;
- 6) 体育建筑,如健身房、体育场、体育馆、游泳池等;
- 7) 商业建筑,如商场、市场、购物中心等;
- 8) 服务性建筑,如托儿所、幼儿园、敬老院、饭店、旅馆、洗浴中心等;
- 9) 医疗建筑,如医院、疗养院等。

此外,还有邮电、通信、广播、交通建筑等。

(2) 按建筑物层数分,有低层、多层、高层。

- 1) 低层,指 1~3 层住宅;
- 2) 多层,指 4~6 层住宅;
- 3) 高层,指 10 层以上住宅和建筑物总高超过 24 m 的公共建筑。

1.2.2 民用建筑等级

1. 按重要性规定的房屋建筑等级

在建筑设计时,应根据建筑物的规模、重要程度和使用要求的不同,分为特等、甲等、乙等、丙等、丁等五个等级(表 1-1)。

表 1-1 房屋建筑等级

建筑等级	建筑物的重要性
特等	具有重大纪念意义,具有历史性、代表性、国际性和国家级的各类建筑
甲等	高级居住建筑和公共建筑
乙等	中级居住建筑和公共建筑
丙等	一般居住建筑和公共建筑
丁等	低标准的居住建筑和公共建筑

2. 按耐久年限规定等级

一级,使用年限 100 年以上,适用于重要建筑和高层建筑;

二级,使用年限 50~100 年,适用于一般性建筑;

三级,使用年限 20~50 年,适用于次要建筑;
四级,耐久年限在 15 年以下,适用于临时性建筑。

3. 按建筑物的耐火等级

按照现行防火规范规定除高层民用建筑的耐火等级分为一、二级两级外,其他工业与民用建筑的耐火等级分为一、二、三、四级,其构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 1-2 的规定,目前我国新建的工业与民用建筑物耐火等级以二级居多数。

耐火极限——对任一建筑构件按时间-温度标准曲线进行耐火试验,从受到火的作用时起,到失去支持能力(木结构)或完全发生穿透性裂缝(钢筋混凝土结构)或背火面温度达到 220℃(钢结构)时止的这段时间,以小时表示。

非燃烧体——用砖石、混凝土、毛石混凝土、加气混凝土、钢筋混凝土等材料制作的墙体,有保护层的金属、梁柱、楼板等。

难燃烧体——木吊顶格栅下吊钢丝网抹灰、板条抹灰、木吊顶格栅下吊石棉水泥板、石膏板、石棉板、钢丝网抹灰、水泥石棉板等。

燃烧体——无保护层的木梁、木楼梯、木吊顶格栅下吊板条、纸板、纤维板、胶合板等可燃物。

表 1-2 建筑构件的燃烧性能和耐火极限/h

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00
	承重墙和楼梯间的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	非燃烧体 0.50
	非承重墙、外墙、疏散过道两侧的隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	非燃烧体 0.25
	房间隔墙	非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱	支承多层的柱	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	支承单层的柱	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	燃烧体
梁		非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
吊顶		非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体
屋顶的承重构件		非燃烧体 1.50	非燃烧体 0.50	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	燃烧体

4. 按环境功能、建筑设备的配备及建筑物装修等方面确定其质量标准

所谓环境功能,是指对建筑物的保温、隔热、采暖、通风、空调、允许噪声、采光、照明等方面均能满足建筑物使用条件及对人体卫生条件的要求。

所谓建筑设备的配备标准,是指不同等级建筑物的给排水、卫生设备、厨房设备、采暖设备、空调设备、电气设备、电梯设备、煤气设备、垃圾管道等的配备上,均能满足建筑物的使用要求。

所谓建筑装修标准,是指不同等级的建筑物的室内装修,包括建筑物的室内地面、顶棚以及室内外墙面装饰、门窗等所选用材料、半成品、成品的操作方法,均能体现整洁美观的效果。

以上各项标准是作为今后设计、审查、鉴定各类居住建筑和公共建筑使用质量的依据。

1.3 设计标准化与统一模数制

1.3.1 建筑设计标准化

建筑设计标准化、系列化、通用化是建筑工业化的重要前提。众所周知,任何一项社会生产活动,要达到高质量、高速度,就必须实行机械化、工业化,而当它的生产过程走向机械化、工业化时,就必然要对设计、制造、安装和使用提出标准化、系列化和通用化的要求,否则,机械化和工业化将是不完整和不落实的,高质量和高速度也将成为一句空话。要实现建筑工业化,就必须使建筑构配件尺寸统一、类型最少,并做到一种构件多种使用,为了达到这样的目的,就必须在建筑设计中实行标准化、系列化和通用化。

所谓建筑标准化,就是把不同用途的建筑物,分别按照统一的建筑模数、建筑标准、设计规范、技术规定等进行设计,并经实践检验具有足够科学性的建筑物形式、平面布置、空间参数、结构方案,以及建筑构件和配件的形状、尺寸等等,在全国或一定地区范围内,统一定型,编制目录,并作为法定标准,在较长时间内统一重复使用,例如目前广泛使用的各种标准设计、标准构配件等等。

我国建筑设计统一化、定型化、标准化工作,经过半个世纪的努力,取得了很可观的成绩,在加快建设速度、提高工程质量、节约建筑材料、降低工程造价、推广使用先进技术、促进建筑工业化等方面,都起到了很显著的作用。但总的说来,我国建筑设计标准化的程度还很低,通用性、灵活性不够,构件规格太多,管理也比较混乱,因此还远远不能适应建筑工业化的要求。为了提高建筑设计标准化的程度和扩大建筑设计标准化的范围,还必须使建筑设计标准化进一步达到系列化和通用化的要求。

所谓系列化,就是在标准化的基础上,把同类型建筑物和构配件的主要参数(包括几何参数、技术参数、工艺参数)经过技术经济比较,按一定规律排列起来,形成系列,尽可能以较少的品种规格,满足多方面的需要,为集中专业化、大批量生产创造条件。

所谓通用化,就是对那些能够在各类建筑中可以互换通用的构配件加以归类统一,如楼板与屋面板的统一、单层厂房墙板与多层厂房墙板的统一等等。应逐步打

破各类建筑中专用构配件的界限,研究适合于住宅、宿舍、学校、旅馆、医院、幼儿园等建筑的通用构配件,实现“一件多用”,并尽可能使工业和民用建筑的构配件也能互相通用。

建筑设计标准化、系列化、通用化的范围,应随着科学技术的发展而扩大,它不仅应包括建筑构配件,而且应包括整幢建筑物和建筑群组;不仅应包括建筑、结构、设备,而且还应包括生产工艺和施工机具等等,而要做到这些,设计是关键。

1.3.2 建筑统一模数制

为实现建筑设计标准化、生产工厂化、施工机械化、管理科学化,提高建筑工业化的水平,必须使各类不同的建筑物及其组成部分之间尺寸统一协调。为此,我国颁布了《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—1986)。

1. 建筑模数制

建筑模数即建筑设计中选定的标准尺寸单位。它是建筑物、建筑构配件、建筑制品及有关设备等尺寸相互间协调的基础。我国规定以 100 mm 作为统一与协调建筑尺度的基本单位,称为基本模数,以 M 表示。

模数尺寸中凡为基本模数的整数倍叫做扩大模数,如 300 mm、600 mm、1500 mm、3000 mm 和 6000 mm,以 3 M、6 M、15 M、30 M 和 60 M 表示。

模数尺寸中凡为基本模数的分数倍的叫做法分模数。10 mm、20 mm 和 50 mm,以 $1/10$ M、 $1/5$ M 和 $1/2$ M 表示。

基本模数、扩大模数和分模数构成一个完整的模数数列(见表 1-3)。

1 M、3 M 和 6 M 模数数列及其幅度主要用于建筑构件截面、建筑制品、门窗洞口、建筑构配件及建筑物跨度(进深)、柱距(开间)及层高尺寸。

$1/10$ M、 $1/5$ M 和 $1/2$ M 模数数列及其幅度主要用于缝隙、构造节点、建筑物构配件截面及建筑制品的尺寸。

15 M、30 M、60 M 模数数列及其幅度主要用于建筑物跨度(进深)柱距(开间)、层高及建筑构件的尺寸。

由于目前许多地区仍采用砖砌体,也考虑到有一些地区曾采用过 2 M,允许暂时在住宅、宿舍、中小学教学楼等建筑中采用 2600 mm、2800 mm、3400 mm 的开间,在食堂和仓库等建筑中采用 4000 mm 的开间,在层高中允许按 100 mm 尺寸进级。

建筑模数理论和建筑模数制度,是根据建筑标准化和工业化的要求而产生的,因此它也将随着建筑标准化和工业化程度的发展而发展。例如:随着建筑物构配件向大型、轻质、高强方面发展,就有可能要修改基本模数值和模数级差,这样就必然会创立新的模数理论和模数制度。