

普通高等学校土建类“十二五”应用型规划教材

FANGWU JIANZHUXUE

房屋建筑学

林 深 付立彬 主编



黄河水利出版社

普通高等学校土建类“十二五”应用型应用型规划教材

房屋建筑学

主 编 林 深 付立彬

副主编 路素青 王 蕾 樊 莹

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书在我国普通高等教育九五国家级规划教材的基础上全面讲述了最新的建筑规范和规程对建筑构造和建筑设计的要求,增加了新设计、新材料、新技术、新工艺等诸多内容。本书内容主要分为建筑构造篇和建筑设计基础篇两部分。通过本书的学习以及课程实践过程,可以了解房屋建筑系统的构配件构造的基本设计原理和设计方法及施工要求。本书的最大特点就是增加了部分学科前沿的技术资料,供学生查阅参考,对学生课程设计和毕业设计有很大帮助。

本书可以作为高等院校土建类(房屋建筑)本、专科学生的教材,也可作为建筑设计、建筑施工、工程管理等专业工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学/林深,付立彬主编. —郑州:黄河水利出版社,
2011.2

普通高等学校土建类“十二五”应用型规划教材

ISBN 978 - 7 - 80734 - 985 - 3

I. 房… II. ①林…②付… III. ①房屋建筑学 - 高等学校 -
教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 008795 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsclbs@126.com

承印单位:黄委会设计院印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:27

字数:624 千字

版次:2011 年 2 月第 1 版

印数:1 - 4100

印次:2011 年 2 月第 1 次印刷

定价:49.00 元

房屋建筑学编委会

主 编:林 深 付立彬

副 主 编:路素青 王 蕾 樊 莹

参编人员:蔡海勇 任小兵(河南省建筑设计研究院)

党玲博 刘成波 张 颖 史 岩

侯震华 刘 秦 葛海霞 张九峰

徐太平 韩建友(河南城建学院)

前 言

依据全国高校土建类专业指导委员会的指导意见,各高校应结合本校自身的人才培养模式编写富有特色的教材。我们按照教学型大学培养应用型人才的原则,综合提炼多种《房屋建筑学》教材的优点,结合多位任课老师的教学经验,尤其是结合学科前沿的技术成果,遵循贯彻人居环境建筑绿色、节能、低碳、减排、智能、可持续发展的原则,编写了本教材。

本教材具有基础理论系统性强、内容新颖、资料丰富、知识面广等优点,其中有大量技术资料和理性数据可供学生参考选用,能引起学生浓厚的学习兴趣。

本教材兼顾土木工程、建筑学、城市规划多专业的特点,符合宽口径、厚基础的培养原则,为学生自学打下基础,并克服了建筑学、城市规划、土木工程专业房屋建筑学课程的重复冗杂内容。本教材适合本科、专科学生使用,任课老师可根据学生层面适当删减。

本教材在编写过程中,黄河科技学院工学院院长邹景超教授给予了很大支持,国家一级注册结构师河南工业大学刘存中教授提出了不少宝贵意见,郑州大学建筑学院教授吕红医博士担任了本书的主审工作,在此表示谢忱!

由于编者学术水平及教学经验有限,尚有不少缺点和不足,敬请各位专家学者、教师、学生提出宝贵意见。

编 者

2010年9月

建筑物

一幢建筑物是遮蔽雨、太阳和风的场所,这就是说,一个屋顶和用来支承的墙壁。如果墙壁完全包围内部空间,就要有进出用的门口、采光用的窗。屋顶、墙壁、门和窗都是建筑物的主要特征。

屋顶可能是平的、有坡度的或曲线的。一面坡的屋顶称为单坡顶。当两坡顶坐落在平行的墙上相对靠时,它们在顶部相会而成为水平的脊,在每一端形成山墙。如果两面墙作出一个投射角,它们的屋顶就在一条斜线上相交称为斜脊。如果斜屋顶在墙的一个凹角上相会,相交的斜线称为天沟。圆墙会带来圆锥形顶或圆顶。

如果有多于两个的楼层,下层的平顶变为上层的楼板。如果屋顶伸出支承它的墙外,凸出的部分称为屋檐。如果还挑出来支承屋顶的伸出部分,这挑出部分称为檐口。檐口的主要挑出像一块搁板,而且覆盖着墙称为檐板。

墙一般只在底部做得宽一些,以便较好地支承在土地上。突出的部分就是墙基。在顶部相似的突出的部分称为压顶,或者如果它突出得更多,就称为上述所说的檐口。一段低墙称为女儿墙。大约长度和厚度一样的一块短墙称为支柱,而且如果它支承某些物件,就称为支座。它的头到基础之间的部分称为座身。高大的支柱如果是方形的,称为墩;如果是圆形的,称为圆柱。支柱和圆柱的头部称为柱头,由头部到基础之间的部分称为柱身。柱头的扁平的上部压件称为顶板。

在两根支柱或圆柱之间,或一根支柱或圆柱与墙之间跨越空间的梁称为额枋或柱顶过梁。在它的上面,在额枋和檐口之间一般有一小条墙,称为檐壁。额枋、檐壁和檐口组成檐部。一系列的圆柱称为柱廊。在支柱和圆柱之间的空间有时由拱跨越,一系列的拱称为拱廊。

两个平行墙之间的空间有时被一系列的连续拱覆盖,称为拱顶,以取代楼板或屋顶。

墙、墩和圆柱不论有否支座都构成主要的支承构件,檐壁和檐口及坐落在其上面的屋顶都构成它们所承担的荷载的主要部分。额枋、拱和窗肚墙与其下面的相比形成一部分荷载,而与其上面的相比却是支承构件。

一幢建筑物除作为一个宝贵的遮蔽场所外,其本身还可以是一幢壮丽的和令人愉快的实物,而且建筑师们就是建设者,他们通过赋予建筑物以良好的比例和精美的细部,并通过使用美观的材料,使它具有与其用途无关的自身价值。

——威廉·罗伯特·韦尔

美国的维尼奥拉

目 录

前 言

建筑构造篇

第一章 总 论	(3)
第一节 建筑构造组成	(4)
第二节 建筑体系	(5)
第三节 建筑构造图的表达	(6)
第四节 建筑构造的影响因素和设计原则	(7)
第五节 建筑模数协调	(8)
第六节 建筑的保温与隔热	(11)
第七节 建筑节能	(13)
第八节 民用建筑的结构选型	(14)
第二章 基础与地下室	(29)
第一节 地基与基础概述	(29)
第二节 基础构造	(32)
第三章 墙 体	(41)
第一节 墙体的类型及设计要求	(41)
第二节 砖墙的构造	(44)
第三节 地下室的防潮与防水	(55)
第四节 幕 墙	(59)
第四章 隔墙与隔断	(66)
第一节 隔 墙	(66)
第二节 隔 断	(69)
第五章 楼层与地层	(77)
第一节 楼板层构造	(77)
第二节 地坪构造	(85)
第三节 阳台及雨篷	(86)
第六章 屋 顶	(96)
第一节 概 述	(96)
第二节 平屋顶	(97)
第三节 坡屋顶	(99)
第七章 楼 梯	(109)
第一节 楼梯的组成、形式、尺度	(109)

第二节	预制装配式钢筋混凝土楼梯构造	(117)
第三节	现浇整体式钢筋混凝土楼梯构造	(122)
第四节	楼梯的细部构造	(126)
第五节	台阶与坡道构造	(131)
第八章	电梯与自动扶梯	(133)
第一节	电 梯	(133)
第二节	自动扶梯	(134)
第三节	无障碍设计简介	(136)
第九章	门与窗	(140)
第一节	概 述	(140)
第二节	窗的构造	(146)
第三节	木门的构造	(152)
第四节	建筑遮阳	(154)
第十章	变形缝	(157)
第一节	伸缩缝	(157)
第二节	沉降缝	(160)
第三节	防震缝	(163)
第十一章	建筑饰面	(165)
第一节	墙 面	(165)
第二节	楼地面	(173)
第三节	吊顶棚	(178)
第十二章	绿色建筑与建筑节能概述	(186)
第一节	绿色建筑	(186)
第二节	建筑节能构造	(187)
第十三章	工业厂房建筑概述	(193)
第一节	概 述	(193)
第二节	单层工业厂房建筑设计	(197)
第三节	单层工业建筑构造	(204)
第十四章	高层建筑概述	(219)
第一节	高层建筑概况	(219)
第二节	高层建筑结构与造型	(222)
第三节	高层建筑楼盖构造	(233)
第四节	高层建筑设备层	(236)
第十五章	建筑工业化构造	(240)
第一节	概 述	(240)
第二节	砌块建筑	(241)
第三节	大板建筑	(245)
第四节	框架板材建筑	(249)

建筑设计基础篇

第十六章 建筑设计概述	(257)
第一节 民用建筑设计概述	(257)
第二节 建筑平面设计	(272)
第三节 建筑剖面设计	(300)
第四节 建筑体型和立面设计	(313)
附 录	(331)
资料一 多层与高层钢筋混凝土结构房屋	(331)
资料二 地基基础	(335)
资料三 墙体及地下室防水	(348)
资料四 楼地面	(358)
资料五 屋 面	(366)
资料六 楼 梯	(369)
资料七 电梯及无障碍设计	(376)
资料八 常用门、常用窗	(385)
资料九 单层厂房、多层厂房、天窗类型	(392)
资料十 拱	(402)
资料十一 住宅设计	(403)
参考文献	(410)

建筑构造篇

第一章 总 论

建筑构造是建筑设计、结构设计、建筑施工、工程概预算、工程管理及建筑装饰诸多专业技术人员必须掌握的重要的专业基础知识课程。

具体地说,建筑构造是研究建筑物的构成、各组成部分的组合原理和构造方法的学科,其主要任务是根据建筑物的使用功能、技术、经济和艺术造型要求提供合理的构造方案和构配件组成,以及进行细部节点构造处理。

在建筑设计时,不但要解决空间划分和组合、外观造型等问题,而且必须考虑建筑构造的可行性,为此就要研究能否满足建筑各组成部分的使用功能,在构造设计中综合考虑建筑结构造型、材料选用、施工方法、构配件制造工艺以及技术、经济、艺术处理等问题。对于建筑设计专业人员来说,建筑构造是为建筑设计提供可靠的技术保证,现代建筑工程如果没有技术依据,所做的设计只能是纸上的方案,没有实用经济可言,建筑构造作为建筑技术,自始至终贯穿于建筑设计的全过程,即方案设计、初步设计、技术设计、施工图设计的每个步骤。在方案设计和初步设计阶段,首先应根据该工程的社会、经济、文化传统、技术工艺条件等环境来选择合适的结构体系,使所设计的建筑空间和外部造型具有可行性和现实性。在技术设计阶段,要进一步落实设计方案的具体技术问题,并对结构和给水排水、供暖、供电、空调设备等工程进行统一规划,正确和提前解决各专业构造中的矛盾,处理好局部与整体的关系,才能为工程提供制作和安装的技术条件。

建筑结构是构成建筑物并为使用功能提供空间环境的支承体,承担建筑物的重力、风力、撞击、振动等作用下所产生的各种荷载,同时又是影响建筑构造、建筑经济和建筑整体造型的基本因素。因此,要研究建筑的结构体系及构造形式,影响建筑刚度、稳定性和耐久性的因素,结构各组成部分的构造关系等。

建筑构造研究建筑构配件的作用、位置、材料及制造工艺、施工工艺等,如屋顶、墙、楼板层是构成建筑使用空间的重要组成部分,它们既是建筑物的承重构件,又是建筑物的围护构件。其功能是防止风、雨、雪、冻、地下水、太阳辐射、气温变化、噪声以及内部空间的相互干扰等影响,为提供良好的空间环境创造条件。建筑配件一般是按建筑功能需要而设置的。建筑构件和设施一般指楼梯、台阶、阳台、雨篷、栏杆、隔断、门窗、天窗、防火墙及管道配件等,建筑配件除满足使用功能要求外,还有艺术造型方面的要求。

在传统习惯上,把中国古代建筑属于小木范围的如门窗、栏杆、隔断、固定家具、顶棚、地面、墙面及构件归入建筑装饰,单纯为了满足视觉要求而进行艺术加工的则归入建筑装饰。不管是装修或装饰同为建筑的艺术表现,与使用功能有密切关系,为此就要研究构配件的功能、造型、尺度、质感、色彩等有关问题。建筑构造也要研究建筑防护等技术措施,为了防止建筑物在使用过程中受到人为因素和自然因素的影响与破坏,必须研究建筑防火、防震、防爆、防尘、防腐、防辐射、防水以及设置变形缝等问题。

建筑构造技术及理论有悠久的历史,中国先秦典籍《考工记》对当时营造宫室的屋

顶、墙、基础和门窗的构造已有论述。唐代的《大唐六典》、北宋的《营造法式》、明代成书的《鲁班经》及清工部《工程做法》等都有关于建筑构造方面的内容。公元前1世纪古罗马工程师维特鲁威所著的《建筑十书》及文艺复兴时期的《建筑四书》等著作均有对当时建筑结构和构造的论述。19世纪以后,由于科学技术的进步,建筑材料、建筑结构、建筑施工和建筑物理等学科的发展,建筑构造学科也得到充实和发展。

第一节 建筑构造组成

从外表看,建筑是物质实体,但是在其内部有供人活动的空间,一幢建筑物按其所处部位和功能不同可分为基础、墙和柱、楼盖层和地坪层、饰面装修、楼梯和电梯、屋盖、门窗等,如本书前面的附图所示。

一、基础

基础是建筑物的最下部分,是埋在地面以下地基之上的承重构件,其承受建筑物的全部荷载(包括自重),并将其传递到地基上。基础必须兼顾稳定且能抵抗冰冻、地下水与化学侵蚀。基础的大小、形式取决于荷载大小、土壤力学性能、材料性质和承重方式。

二、墙和柱

墙是建造物的承重及围护构件,按位置可分为外墙和内墙,按受力情况可分为非承重墙和承重墙。墙和柱把建筑上部荷载传给基础,在框架承重建筑中,柱和梁形成框架承重结构系统,而墙仅作为分隔空间的围护构件。其要求坚固、稳定、耐久且应充分利用其所具有的强度、保温隔热、隔声、防潮等物理特性。

三、楼盖层和地坪层

楼盖层通常包括楼板、梁、设备管道、顶棚等。楼板既是承重构件,又是分隔楼层空间的围护构件。楼板支承人和家具设备的荷载,并将这些荷载传递给承重墙或梁、柱,楼板应具有足够的承载力和刚度。楼盖层的性能应满足使用和围护要求。当建筑底层未用楼板架空时,地坪层作为底层空间与地基之间的分隔构件,支承着人和家具设备的荷载,并将这些荷载传递给地基。地坪层应具有足够的承载力和刚度,并应均匀传力及满足防潮要求。

四、饰面装修

饰面装修是依附于内外墙、柱、顶棚、楼板、地坪等之上的面层装饰或附加表皮,其主要作用是美化建筑表面、保护结构构件、提高建筑物理性能等。饰面装修应满足美观、坚固、热工、声学、光学、卫生等要求。

五、楼梯和电梯

楼梯是建筑中人们步行上下楼层的交通联系部件,并可根据需要满足紧急事故时的

人员疏散。楼梯应具有足够的通行能力,并做到坚固耐久和满足消防疏散安全的要求。自动扶梯则是楼梯的机电化形式,用于传送人流但不能用于消防疏散。电梯是建筑的垂直运输工具,应有足够的运送能力和方便快捷的性能。消防电梯则用于紧急事故时消防扑救,需满足消防安全要求。

六、屋盖

屋盖通常包括防水层、屋面板、梁、设备管道、顶棚等。屋面板既是承重构件,又是分隔顶层空间与外部空间的界面。屋面板支承屋面设施及风霜雨雪荷载,并将这些荷载传递给承重墙或梁柱。屋面板应有足够的强度和刚度,其面层应满足抵御风霜雨雪的侵袭和太阳辐射热的影响。上人屋面还需满足使用的要求。

七、门窗

门主要用于开闭室内外空间并通行或阻隔人流,应满足交通、消防疏散、防盗、隔声、热工等要求。窗主要用于采光和通风,并应满足防水、隔声、防盗、热工等要求。

除上述七部分外,还有一些附属部分,如阳台、雨篷、台阶、坡道、烟囱等。所有组成建筑的各个部分起着不同的作用。在设计工作中,还把建筑的各组成部分划分为建筑构件和建筑配件。建筑构件主要指墙、柱、楼板、屋架等承重结构,而建筑配件则是指阳台、雨篷、栏杆、台阶等。

第二节 建筑体系

所谓建筑体系,一是指建筑的装配体系,如砌块建筑、板材建筑、盒子建筑等;二是指建筑的结构体系,如砖混结构、框架结构、排架结构、空间结构等。建筑的装配体系和结构体系密不可分,其中建筑的结构体系更为重要。

结构是建筑的承重骨架,结构体系承受并传递建筑荷载,直至地基。建筑材料和建筑技术的发展决定结构体系的发展,而建筑结构体系的选择对建筑的使用以及建筑形式又有着极大的影响。

民用建筑的结构体系依建筑的规模、构件所用材料及受力情况的不同而不同。依建筑物使用性质和规模的不同可分为单层建筑、多层建筑、大跨建筑和高层建筑,单层建筑 and 多层建筑的主要结构体系为砌体结构体系或框架结构体系。砌体结构体系是指由墙体作为建筑物承重构件的结构体系,而框架结构体系主要是指由梁柱作为承重构件的结构体系。

大跨建筑常见的有拱结构、网架结构以及薄壳、折板、悬索等空间结构体系。依建筑结构构件所用的材料不同,目前有木结构、混合结构、钢筋混凝土结构和钢结构之分。其中,混合结构是指在一座建筑物中,其主要承重构件分别采用多种材料制成,如砖与木、砖与钢筋混凝土、钢筋混凝土与钢等。习惯上所谓的砖混建筑,是指用砖和钢筋混凝土作为结构材料的建筑。

用钢筋混凝土、钢材作为主要结构材料的民用建筑多为框架结构体系,如钢筋混凝土

框架、钢框架结构。由于钢筋混凝土构件既可现浇,又可预制,为构件生产的工厂化和安装机械化提供了条件,加之钢筋混凝土的防水、防火、耐久性能好,所以钢筋混凝土是运用较广的一种结构材料。

第三节 建筑构造图的表达

建筑构造设计用建筑构造详图表达。详图又称大样图或节点大样图,根据具体情况可选用 1:20、1:10、1:5,甚至 1:1 的比例。详图是建筑剖面图、平面图或立面图的一部分,所以建筑详图要从其剖切部位引出。详图有明确的索引方法,详图要表明建筑材料、作用、厚度、做法等(见图 1-1 ~ 图 1-3)。详图符号的圆用粗实线绘制,直径 14 mm,圆内横线用细实线绘制。



图 1-1 构造详图中构造层次与标注文字的对应关系

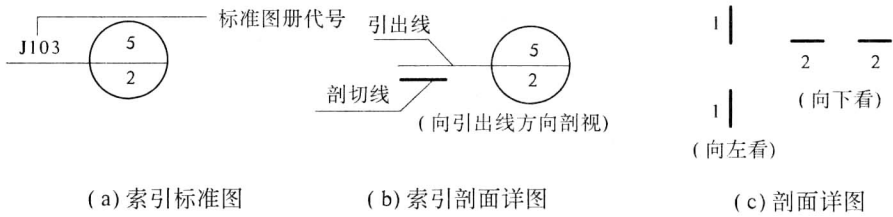


图 1-2 详图引出部位的索引符号

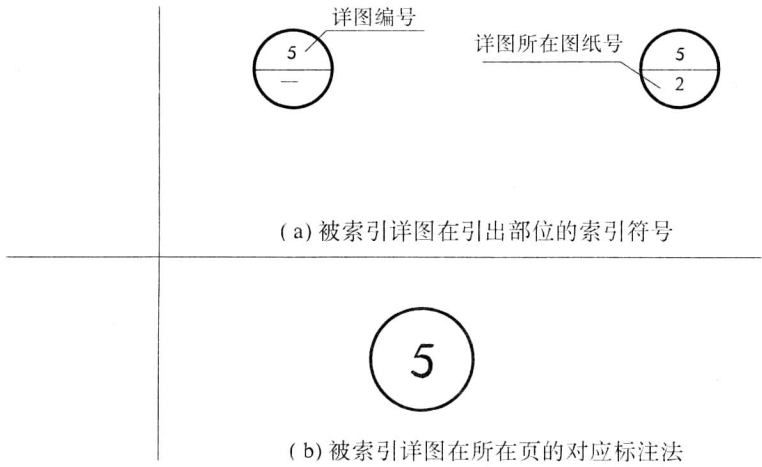


图 1-3 详图索引号的含义及对应的标注方法

第四节 建筑构造的影响因素和设计原则

一、建筑构造的影响因素

影响建筑构造的因素很多,大体有如下几个方面。

(一) 荷载因素的影响

作用在建筑物上的荷载有恒荷载(如自重等)和活荷载(如使用荷载等)、垂直荷载和水平荷载(如风荷载、地震作用等)。在确定建筑物构造方案时,必须考虑荷载因素的影响。

(二) 环境因素的影响

环境因素包括自然因素和人为因素。

自然因素的影响是指风吹、日晒、雨淋、积雪、冰冻、地下水、地震等因素给建筑物带来的影响。为了防止自然因素对建筑物的破坏,在构造设计时,必须采取相应的防潮、防水、保温、隔热、防温度变形、防震等构造措施。

人为因素的影响是指火灾、噪声、化学腐蚀、机械摩擦与振动等因素对建筑物的影响。在构造设计时,必须采取相应的防护措施。

(三) 技术因素的影响

技术因素的影响是指建筑材料、建筑结构、建筑施工方法等技术条件对建筑物的设计与建造的影响。随着这些技术的发展与变化,建筑构造的做法也在改变。例如,随着建材工业的不断发展已经有越来越多的新型材料出现,而且带来新的构造做法和相应的施工方法。作为脆性材料的玻璃,经过加工工艺的改良并采用新型高分子材料作为胶合剂做成夹层玻璃,其安全性能、力学性能和机械性能等都得到大幅度的提高,不但使得可使用的单块块材面积有了较大增长,而且使得连接工艺也大大简化。如用玻璃来做楼梯栏板的做法,过去一定要先安装金属立杆再通过这些杆件来固定玻璃,现在可以先安装玻璃栏板,再用玻璃栏板来固定金属扶手。同样,结构体系的发展对建筑构造的影响更大。因此,建筑构造不能脱离一定的建筑技术条件而存在,它们之间的关系是互相促进、共同发展的。

(四) 建筑标准的影响

建筑标准一般包括造价标准、装修标准、设备标准等方面。标准高的建筑耐久等级高,装修质量好,设备齐全,档次较高,但是造价也相对较高;反之则低。不难看出,建筑构造方案的选择与建筑标准密切相关。在一般情况下,大量性民用建筑多属于一般标准的建筑,构造做法也多为常规做法。而大型公共建筑,标准要求较高,构造做法复杂,对美观方面的考虑比较多。

二、建筑构造的设计原则

建筑构造设计的原则一般包括如下几个方面。

(一) 坚固实用

建筑的构造做法要不影响结构安全,构件连接应坚固耐久,保证有足够的强度和刚

度,且有足够的整体性,安全可靠,经久耐用。

(二) 技术先进

在确定建筑的构造做法时,应从材料、结构、施工等多方面引入先进技术,同时,也需要注意因地制宜、就地取材、结合实际。

(三) 经济合理

在确定建筑的构造做法时,应该注意节约建筑材料,尤其是要注意节约钢材、水泥、木材三大材料,以在保证质量的前提下尽可能降低造价。

(四) 美观大方

建筑构造设计是建筑设计的一个重要环节,建筑要做到美观大方,必须通过一定的技术手段来实现,也就是说,必须依赖建筑构造设计来实现。

建筑构造设计是建筑设计的重要组成部分,建筑构造设计应和建筑设计一样,遵循适用、经济、美观的原则。

第五节 建筑模数协调

为了实现建筑工业化大规模生产,使不同材料、不同形状和不同制造方法的建筑构配件(或组合件)具有一定的通用性和互换性,在建筑业中必须共同遵守《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—86)。

一、模数

模数是选定的标准尺度单位,作为尺寸协调中的增值单位。所谓尺寸协调,是指在房屋构配件及其组合的建筑中,与协调尺寸有关的规则,供建筑设计、建筑施工、建筑材料与制品、建筑设备等采用,其目的是使构配件安装吻合,并有互换性。

二、基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本尺寸单位,数值规定为 100 mm,符号为 M,即 $1M = 100\text{ mm}$ 。建筑物和建筑部件以及建筑组合件的模数化尺寸应是基本模数的倍数,目前,世界上绝大部分国家均采用 100 mm 为基本模数值。

三、导出模数

导出模数分为扩大模数和分模数,其基数应符合下列规定。

(1) 扩大模数是指基本模数的整倍数,扩大模数的基数为 3M、6M、12M、15M、30M、60M,共 6 个,其相应的尺寸为 300 mm、600 mm、1 200 mm、1 500 mm、3 000 mm、6 000 mm。

(2) 分模数是指整数除以基本模数的数值,分模数的基数为 M/10、M/5、M/2,共 3 个,其相应的尺寸为 10 mm、20 mm、50 mm。

四、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尺寸。模数数列在