



高职高专土建类“十二五”规划教材

教、学、做一体化教材

房屋建筑学

主 编 陈瑞亮
副主编 金爱梅 吕知鑫 陈玉玺
主 审 郑 睿



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



高职高专土建类“十二五”规划教材

教、学、做一体化教材

房屋建筑学

主 编 陈瑞亮

副主编 金爱梅 吕知鑫 陈玉玺

主 审 郑 睿



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材在内容安排上更适应高等职业教育教学特点,融“教”、“学”、“做”为一体,强化学生技能训练。本教材共分6个教学模块,每个教学模块知识点相对独立,每个教学模块根据知识架构由1~5个学习情境组成,共计14个学习情境。本教材除了拓展模块由授课教师自主确定“教”、“学”、“做”任务外,另外5个教学模块都安排了“教”、“学”、“做”任务,教学模块都配有相关的学习任务单,让学生在完成任务单的同时更加深刻地掌握本课程的重要知识点。

本书既可作为高等职业院校土木工程专业及其相关专业的教材,也可供建筑设计、施工技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学 / 陈瑞亮主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2014.6

高职高专土建类“十二五”规划教材 教、学、做一体化教材

ISBN 978-7-5170-2011-0

I. ①房… II. ①陈… III. ①房屋建筑学—高等职业教育—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第098861号

书 名	高职高专土建类“十二五”规划教材 教、学、做一体化教材 房屋建筑学
作 者	主 编 陈瑞亮 副主编 金爱梅 吕知鑫 陈玉玺 主 审 郑 睿
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 19印张 493千字 3插页
版 次	2014年6月第1版 2014年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	46.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本教材根据《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神和教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的要求,结合高等职业教育的教学特点和专业需要进行设计和编写。

本教材编写过程中强化技能训练,使学生既能获得职业技术所需的最基本、最实用的理论知识,又能培养学生专业实践的适用能力和应变能力,有利于提高教学质量。

模块1:内容涵盖学习情境1~2,包含课程准备和房屋建筑学设计基础等学习情境“教”、“学”、“做”。

模块2:内容涵盖学习情境3~7,包含基础、地下室、墙体、门窗及楼地面等学习情境“教”、“学”、“做”。

模块3:内容仅涵盖学习情境8,包含楼梯学习情境“教”、“学”、“做”,在内容上相对独立,但却是构造部分中非常重要的一部分。

模块4:内容涵盖学习情境9~10,包含屋顶和变形缝等学习情境“教”、“学”、“做”。

模块5:内容涵盖学习情境11~13,包含民用建筑工业化、常用结构体系所适用的建筑类型、建筑保温和隔热构造等学习情境,在内容上是本课程的拓展。本教学模块“教”、“学”、“做”任务可以有授课教师自主确定。

模块6:内容仅涵盖学习情境14,主要介绍工业建筑,并配有设计实例和单层厂房设计任务单,可以实现工业建筑“教”、“学”、“做”。

本书由陈瑞亮任主编,金爱梅、吕知鑫、陈玉玺任副主编,郑睿任主审,陈保国、李培、陈畅、杜蓓、王景参与编写。具体分工如下:学习情境1、学习情境2、学习情境8由陈瑞亮编写,学习情境3、学习情境4、学习情境5由吕知鑫编写,学习情境6、学习情境7由陈玉玺编写,学习情境9由李培编写,学习情境10由陈保国编写,学习情境11由杜蓓编写,学习情境12由王景编写,学习情境13、学习情境14由金爱梅编写。

本书选用了所列文献中的部分内容,在此向文献的诸位作者表示衷心的感谢。

与本书配套的电子课件下载地址:<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

由于时间紧迫,本书难免有疏漏和不足之处,诚恳的希望广大读者提出宝贵的批评和建议。

编 者

2014年3月

目 录

前言

模块1 准备部分

学习情境1 课程准备	1
任务1.1 理解房屋建筑学	1
任务1.2 理解建筑的构成要素、分类与分级	2
任务1.3 了解建筑模数协调统一标准和几种尺寸的应用	6
任务1.4 了解21世纪建筑发展的趋势	9
复习思考题	11
学习情境2 房屋建筑学设计基础“教”、“学”、“做”	12
任务2.1 建筑设计概论	12
任务2.2 完成民用建筑设计任务单	54
复习思考题	88

模块2 构造部分(一)

学习情境3 民用建筑构造准备	89
任务3.1 民用建筑的构造组成与作用	89
任务3.2 影响建筑构造设计的因素	90
任务3.3 建筑构造设计基本原则	92
任务3.4 研究建筑构造的基本方法	93
复习思考题	94
学习情境4 基础与地下室	95
任务4.1 掌握地基与基础学习情境准备知识	95
任务4.2 掌握基础的构造	98
任务4.3 理解地下室防潮、防水构造	102
复习思考题	106
学习情境5 墙体“教”、“学”、“做”	108
任务5.1 掌握本学习情境准备知识	108
任务5.2 掌握砖墙的材料、砌筑方式和尺度	110
任务5.3 掌握墙体的细部构造	113
任务5.4 理解轻质内隔墙和隔断的构造	122
任务5.5 掌握非承重外墙板及幕墙的基本构造	127

任务 5.6 完成墙体、门窗和楼地面任务单	133
复习思考题	137
学习情境 6 门窗“教”、“学”、“做”	138
任务 6.1 掌握本学习情境准备知识	138
任务 6.2 掌握门窗的组成	140
任务 6.3 理解门窗开启方式及门窗开启线	143
任务 6.4 掌握门窗的安装	147
任务 6.5 掌握门窗的防水构造及热工性能控制	148
任务 6.6 完成技能训练内容	150
复习思考题	150
学习情境 7 楼地面、阳台和雨篷“教”、“学”、“做”	151
任务 7.1 掌握本学习情境准备知识	151
任务 7.2 掌握阳台、雨篷等部件的基本构造	159
任务 7.3 完成技能训练内容	161
复习思考题	161

模块 3 构造部分 (二)

学习情境 8 楼梯及其他垂直交通设施“教”、“学”、“做”	163
任务 8.1 掌握本学习情境准备知识	163
任务 8.2 理解楼梯常用施工工艺	169
任务 8.3 掌握楼梯构造设计	173
任务 8.4 完成楼梯任务单	178
任务 8.5 了解台阶、坡道、电梯和自动扶梯	184
复习思考题	191

模块 4 构造部分 (三)

学习情境 9 屋顶“教”、“学”、“做”	192
任务 9.1 掌握本学习情境的准备知识	192
任务 9.2 完成屋顶任务单	201
复习思考题	210
学习情境 10 变形缝	211
任务 10.1 伸缩缝	211
任务 10.2 沉降缝	215
任务 10.3 防震缝	216
复习思考题	217

模块 5 拓展部分

学习情境 11 民用建筑工业化建筑体系	218
任务 11.1 建筑工业化概述	218

任务 11.2	民用建筑工业化的意义和发展趋势	219
任务 11.3	预制装配式的建筑	219
任务 11.4	现浇或现浇与预制相结合的建筑	225
任务 11.5	配套设备的工业化	227
	复习思考题	227
学习情境 12	常用结构体系所适用的建筑类型	228
任务 12.1	墙体承重结构所适用的建筑类型	228
任务 12.2	骨架结构体系所适用的建筑类型	233
任务 12.3	空间结构体系所适用的建筑类型	242
	复习思考题	249
学习情境 13	建筑保温、隔热构造	250
任务 13.1	建筑热工构造原理综述	250
任务 13.2	建筑外围护结构保温构造	253
任务 13.3	建筑外围护结构隔热构造	263
	复习思考题	265

模块 6 工业建筑部分

学习情境 14	工业建筑“教”、“学”、“做”	266
任务 14.1	掌握本学习情境的准备知识	266
任务 14.2	了解厂房内部起重运输设备	269
任务 14.3	掌握单层工业建筑外墙构造	271
任务 14.4	掌握单层工业建筑屋面构造	276
任务 14.5	掌握厂房大门构造	282
任务 14.6	掌握厂房地面构造	284
任务 14.7	完成单层厂房任务单	286
	复习思考题	297
	参考文献	298

模块 1 准备部分

本模块内容涵盖学习情境 1~2, 包含课程准备和房屋建筑学设计基础等学习情境“教”、“学”、“做”。

学习情境 1 课程准备

【情境要点】

了解房屋建筑学的地位和作用。

了解房屋建筑学课程的内容、学习方法。

理解建筑、建筑物、构筑物的概念。

掌握建筑的构成要素、建筑的分类和等级。

掌握建筑模数协调标准的意义及划分原则。

【情境描述】

作为一门内容广泛的综合性学科, 房屋建筑学涉及建筑功能、建筑艺术、环境规划、工程技术、工程经济等多方面的问题。同时, 这些问题之间又因共存于一个系统中而相互关联、相互制约、相互影响。

任务 1.1 理解房屋建筑学

知识 1.1.1 我国的建筑方针

新中国成立初期, 党曾提出以“适用、经济、在可能条件下注意美观”作为我国的建筑方针。1986 年建设部制定的建筑技术政策明确指出, 建筑业的主要任务是“全面贯彻适用、安全、经济、美观”的方针。归纳有如下的论述。

——适用是指恰当地确定建筑面积, 合理的布局, 必需的技术设备, 良好的设施以及保温、隔热、隔声的环境。

——安全是指结构的安全度, 建筑物耐火等级及防火设计、建筑物的耐久年限等。

——经济主要是指经济效益, 它包括节约建筑造价, 降低能源消耗, 缩短建设周期, 降低运行、维修和管理费用。既要注意建筑物本身的经济效益, 又要注意建筑物的社会和环境综合效益。

——美观是在适用、安全、经济的前提下, 把建筑美和环境美列为设计的重要内容。搞好室内外环境设计, 为人民创造良好的工作和生活条件。政策中提出了应区别不同的建筑, 处理好适用、安全、经济和美观的关系。



知识 1.1.2 房屋建筑学课程情境要点

“建筑”，通常认为是建筑物和构筑物的总称。其中供人们直接在其中生产、生活或进行其他活动的房屋或场所都称为“建筑物”，如住宅、学校、办公楼、影剧院、体育馆、工厂的车间等，人们习惯上也称建筑物为建筑。而人们不在其中生产、生活的建筑，则称为“构筑物”，如水坝、水塔、蓄水池、烟囱等。建筑具有实用性，属于社会产品；建筑又具有艺术性，反映特定的社会思想意识，因此建筑又是一种精神产品。

房屋建筑学课程分为民用建筑构造和工业建筑构造两部分。建筑构造是研究一般房屋的组成及各组成部分的构造原理和构造方法。构造原理研究各组成部分的要求，以及满足这些要求的理论；构造方法则研究在构造原理指导下，用建筑材料和制品构成构件和配件，以及构配件之间连接的方法。学习这门课程的目的是使学生掌握房屋构造的基本理论；初步掌握建筑的一般构造方法和构造详图的绘制方法，能识读一般的工业与民用建筑施工图，正确理解设计意图。

房屋建筑学课程是一门实用性很强的技术专业课，学习时应注意以下几点：

- (1) 从具体构造方案入手，牢固掌握房屋各组成部分的常用构造方法。
- (2) 要注意了解各构造方法和设计方案的产生和发展，加深对常用典型构造方法和标准图集的理解。
- (3) 多参观已建成或正在施工的建筑，多参与现场实际施工操作，在实践中验证理论，充实和记忆理论。
- (4) 重视绘图技能的训练。通过作业和构造设计，不断提高自己绘制和识读施工图的能力。
- (5) 经常查阅相关资料，丰富自己的专业知识，了解房屋建筑学的发展态势。

任务 1.2 理解建筑的构成要素、分类与分级

知识 1.2.1 建筑的构成要素

总结人类的建筑活动经验，构成建筑的主要因素有三个：建筑功能、建筑技术和建筑形象。

1. 建筑功能

建筑功能是指建筑物在物质和精神方面必须满足的使用要求。

不同类别的建筑具有不同的使用要求。例如交通建筑要求人流线路流畅，观演建筑要求有良好的视听环境，工业建筑必须符合生产工艺流程的要求等；同时，建筑必须满足人体尺度和人体活动所需的尺度以及人的生理要求，如良好的朝向、保温隔热、隔声、防潮、防水、采光、通风条件等。

2. 建筑技术

建筑技术是建造房屋的手段，包括建筑材料与制品技术、结构技术、施工技术、设备技术等，建筑不可能脱离技术而存在。其中材料是物质基础，结构是构成建筑空间的骨架，施工技术是实现建筑生产的过程和方法，设备是改善建筑环境的技术条件。

3. 建筑形象

构成建筑形象的因素有建筑的体型、内外部空间的组合、立面构图、细部与重点装饰处



理、材料的质感与色彩、光影变化等。

建筑的三要素是辩证的统一体，是不可分割的，但又有主次之分。第一是建筑功能，起主导作用；第二是建筑技术，是达到目的的手段，技术对功能又有约束和促进作用；第三是建筑形象，是功能和技术的反映，但如果充分发挥设计者的主观作用，在一定的功能和技术条件下，可以把建筑设计得更加美观。

知识 1.2.2 建筑的分类

建筑可按不同的方式进行分类。

1. 按建筑使用性质分类

(1) 工业建筑。指为工业生产服务的生产车间、辅助车间、动力用房、仓库等。

(2) 农业建筑。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、农畜产品加工厂、农产品仓库、农机修理厂(站)等。

(3) 民用建筑。主要是指提供家庭和集体生活起居用的建筑场所，如住宅、宿舍、公寓等。

(4) 公共建筑。主要是指提供人们进行各种社会活动的建筑物，如行政办公建筑、文教建筑、托幼建筑、医疗建筑、商业建筑、观演建筑、体育建筑、展览建筑、旅馆建筑、交通建筑、通信建筑、园林建筑、纪念建筑、娱乐建筑等。

2. 按建筑规模和数量分类

(1) 大量性建筑。如一般居住建筑、中小学校、小型商店、诊所、食堂等。本课程以此类建筑为主要内容。

(2) 大型性建筑。大型性建筑是指多层和高层公共建筑和大厅型公共建筑。这类建筑一般是单独设计的。它们的功能要求高，结构和构造复杂，设备考究，外观突出个性，单方造价高，用料以钢材、料石、混凝土及高档装饰材料为主。如大城市火车站、机场候机厅、大型体育馆场、大型影剧场、大型展览馆等建筑。

3. 按结构类型分类

结构类型是按承重构件所选用材料与制作方式、传力方法的不同而划分的，一般分为以下几种：

(1) 砌体结构。砌体结构的竖向承重构件是采用黏土砖多孔砖或承重钢筋混凝土小砌块砌筑的墙体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋顶板。砌体结构一般用于多层建筑中。

(2) 框架结构。框架结构的承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成骨架，墙体只起围护和分隔作用。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(3) 钢筋混凝土板墙结构。这种结构的竖向承重构件和水平承重构件均采用钢筋混凝土制作，施工时可以在现场浇注或在加工厂预制，现场吊装。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(4) 特种结构。又称空间结构，它包括悬索、网架、拱、壳体等结构形式。特种结构多用于大跨度的公共建筑中。

4. 按建筑层数或总高度分类

层数是房屋建筑的一项非常重要的控制指标，但必须结合建筑总高度综合考虑。

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

(2) 公共建筑及综合性建筑总高度超过 24m 为高层，不超过 24m 为多层。



(3) 建筑总高度超过 100m 时, 不论是住宅还是公共建筑均为超高层。

(4) 联合国经济和社会事务部针对世界高层建筑的发展情况, 把高层建筑划分为以下四种类型。

1) 低高层建筑: 层数为 9~16 层, 建筑总高度为 50m 以下。建筑高度按下列方法确定:

a) 在重点文物保护单位和重要风景区附近的建筑物, 其高度系指建筑物的最高点, 包括电梯间、楼梯间、水箱、烟囱等。

b) 在前条所指地区以外的一般地区, 其建筑高度平顶房屋按女儿墙高度计算; 坡顶房屋按屋檐和屋脊的平均高度计算。屋顶上的附属物, 如电梯间、楼梯间、水箱、烟囱等, 其总面积不超过屋顶面积的 20%, 高度不超过 4m 的不计入高度之内。

c) 有消防要求的建筑物高度为建筑物室外地面到其屋顶平面或檐口的高度。

2) 中高层建筑: 层数为 17~25 层, 建筑总高度为 50~75m。

3) 高高层建筑: 层数为 26~40 层, 建筑总高度可达 100m。

4) 超高层建筑: 层数为 40 层以上, 建筑总高度在 100m 以上。

5. 按施工方法分类

施工方法是指建造房屋所采用的方法, 它分为以下几类:

(1) 现浇、现砌式。这种施工方法是指主要构件均在施工现场砌筑 (如砖墙等) 或浇注 (如钢筋混凝土构件等)。

(2) 预制、装配式。这种施工方法是指主要构件在加工厂预制, 施工现场进行装配。

(3) 部分现浇现砌、部分装配式。这种施工方法是一部分构件在现场浇注或砌筑 (大多为竖向构件), 一部分构件为预制吊装 (大多为水平构件)。

知识 1.2.3 建筑的等级划分

建筑物的等级包括耐久等级、耐火等级和工程等级三个方面。

1. 建筑物的耐久等级

建筑物耐久等级的指标是设计使用年限。设计使用年限的长短是由建筑物的性质决定的。影响建筑寿命长短的主要因素是结构构件的选材和结构体系。

根据《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005) 中对建筑物的设计使用年限的规定见表 1.1。

表 1.1 设计使用年限分类

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根据建筑物构件的燃烧性能和耐火极限确定的, 共分为 4 级, 各级建筑物所用构件的燃烧性能和耐火极限, 不应低于规定的级别和限额 (表 1.2)。

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), 或完整性被破坏 (砖混结构), 或失去隔火作用 (钢结构) 时为止的这段时间, 称为构件的耐火极限。用小时表示构件的燃烧性能可分为三类: 非燃烧体、难燃烧



体、燃烧体。

表 1.2 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称		不同耐火等级下的燃烧性能和耐火极限			
		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、楼梯间、电梯井的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 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
	屋顶承重构件	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
	吊顶(含吊顶搁栅)	非燃烧体 0.25	非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

注 引自《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)。

(1) 非燃烧体。用非燃烧材料做成的构件。非燃烧材料系指在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不微燃、不碳化的材料,如金属材料和无机矿物材料。

(2) 难燃烧体。用难燃烧材料做成的构件,或用燃烧材料做成而用非燃烧材料做保护层的构件。难燃烧材料系指在空气中受到火烧或高温作用时难起火、难燃烧、难碳化,当火源移走后燃烧或微燃立即停止的材料,如沥青混凝土、经过防火处理的木材等。

(3) 燃烧体。用燃烧材料做成的构件。燃烧材料系指在空气中受到火烧或高温作用时立即起火或燃烧,且火源移走后仍继续燃烧或微燃的材料,如木材。

3. 建筑物的工程等级

建筑物的工程等级是以其复杂程度为依据,共分 6 级,其具体特征详见表 1.3。

表 1.3 建筑物的工程等级

工程等级	工程主要特征	工程范围举例
特级	1. 列为国家重点项目或以国际性活动为主的特高级大型公共建筑; 2. 有全国性历史意义或技术要求特别复杂的中、小型公共建筑; 3. 30 层以上建筑; 4. 高大空间有声、光等特殊要求的建筑物	国宾馆、国家大会堂、国际会议中心、国际体育中心、国际贸易中心、国际大型航空港、国际综合俱乐部、重要历史纪念建筑、国家级图书馆、博物馆、美术馆、剧院、音乐厅、三级以上人防等
一级	1. 高级大型公共建筑; 2. 有地区性历史意义或技术要求复杂的中、小型公共建筑; 3. 16 层以上、29 层以下或超过 50m 高的公共建筑	高级宾馆、旅游宾馆、高级招待所、别墅、省级展览馆、博物馆、图书馆、科学实验研究楼(包括高等院校)、高级会堂、高级俱乐部、大于 300 床位医院、疗养院、医疗技术楼、大型门诊楼、大中型体育馆、室内游泳馆、室内滑冰馆、大城市火车站、航运站、候机楼、摄影棚、邮电通信楼、综合商业大楼、高级餐厅、四级人防、五级平战结合人防等



续表

工程等级	工程主要特征	工程范围举例
二级	1. 中高级、大中型公共建筑； 2. 技术要求较高的中、小型建筑； 3. 16 层以上、29 层以下住宅	大专院校教学楼、档案楼、礼堂、电影院、省部级机关办公楼、300 床位以下（不含 300 床位）医院、疗养院、地市级图书馆、文化馆、少年宫、俱乐部、排演厅、报告厅、风雨操场、大中城市汽车客运站、中等城市火车站、邮电局、多层综合商场、风味餐厅、高级小住宅等
三级	1. 中级、中型公共建筑； 2. 7 层以上（含 7 层）、15 层以下有电梯的住宅或框架结构的建筑	重点中学、中等专业学校、教学楼、实验楼、电教楼、社会旅馆、饭馆、招待所、浴室、邮电所、门诊所、百货楼、托儿所、幼儿园、综合服务楼、1~2 层商场、多层食堂、小型车站等
四级	1. 一般中小型公共建筑； 2. 7 层以下无电梯的住宅、宿舍及砌体建筑	一般办公楼、中小学教学楼、单层食堂、单层汽车库、消防车库、消防站、蔬菜门市部、粮站、杂货店、阅览室、理发室、水冲式公共厕所等
五级	1~2 层单功能、一般小跨度结构建筑	

任务 1.3 了解建筑模数协调统一标准和几种尺寸的应用

知识 1.3.1 建筑模数概念

建筑模数是选定的标准尺寸单位，是作为建筑物、建筑构配件、建筑制品以及建筑设备尺寸间互相协调的基础。据此制定了共同遵守的建筑标准《建筑模数协调标准》（GB/T 50002—2013）。派生出来的还有住宅建筑、厂房建筑等各种模数协调标准。

1. 基本模数

基本模数是建筑模数协调统一标准中的基本模数数值，用 M 表示， $1M = 100\text{mm}$ 。建筑物的各部尺寸都应是基本模数的倍数。

2. 扩大模数

扩大模数是导出模数的一种，其数值为基本模数的倍数。扩大模数按 $3M$ （300mm）、 $6M$ （600mm）、 $12M$ （1200mm）、 $15M$ （1500mm）、 $30M$ （3000mm）、 $60M$ （6000mm）取用。

3. 分模数

分模数是导出模数的另一种，其数值为基本模数的分倍数。为了满足细小尺寸的需要，分模数按 $M/2$ （50mm）、 $M/5$ （20mm）、 $M/10$ （10mm）取用。

4. 模数数列

模数数列是以基本模数、扩大模数和分模数为基础，按照一定的数值展开方法扩展成的一系列尺寸，见表 1.4。

知识 1.3.2 建筑模数的应用

1. 水平基本模数的数列幅度

水平基本模数为 $1M \sim 20M$ ，主要应用于门窗洞口和构配件断面尺寸。



表 1.4 模数数列

基本模数	扩大模数						分模数		
	3M	6M	12M	15M	30M	60M	M/10	M/5	M/2
1M	300	600	1200	1500	3000	6000	10	20	50
200	600	1200	2400	3000	6000	12000	20	40	100
300	900	1800	3600	4500	9000	18000	30	60	150
400	1200	2400	4800	6000	12000	24000	40	80	200
500	1500	3000	6000	7500	15000	30000	50	100	250
600	1800	3600	7200	9000	18000	36000	60	120	300
700	2100	4200	8400	10500	21000		70	140	350
800	2400	4800	9600	12000	24000		80	160	400
900	2700	5400	10800		27000		90	180	450
1000	3000	6000	12000		30000		100	200	500
1100	3300	6600			33000		110	220	550
1200	3600	7200			36000		120	240	600
1300	3900	7800					130	260	650
1400	4200	8400					140	280	700
1500	4500	9000					150	300	750
1600	4800	9600					160	320	800
1700	5100						170	340	850
1800	5400						180	360	900
1900	5700						190	380	950
2000	6000						200	400	1000
2100	6300								
2200	6600								
2300	6900								
2400	7200								
2500	7500								
2600									
2700									
2800									
2900									
3000									
3100									
3200									
3300									
3400									
3500									
3600									



2. 竖向基本模数的数列幅度

竖向基本模数为 $1M \sim 36M$ ，主要应用于建筑物的层高、门窗洞口和构配件断面尺寸。

3. 水平扩大模数的数列幅度

$3M$ 时为 $3M \sim 75M$ ； $6M$ 时为 $6M \sim 96M$ ； $12M$ 时为 $12M \sim 120M$ ； $15M$ 时为 $15M \sim 120M$ ； $30M$ 时为 $30M \sim 360M$ ； $60M$ 时为 $60M \sim 360M$ ，必要时幅度不限。

水平扩大模数主要应用于建筑物的开间或柱距、进深或跨度、构配件尺寸和门窗洞口尺寸。

4. 竖向扩大模数的数列幅度

用于竖向尺寸的扩大模数仅为 $3M$ 、 $6M$ 两个。但可以不受数列幅度的限制，主要应用于建筑物的高度、层高和门窗洞口尺寸。

5. 分模数的数列幅度

$M/10$ 时为 $M/10 \sim 2M$ ； $M/5$ 时为 $M/5 \sim 4M$ ； $M/2$ 时为 $M/2 \sim 10M$ 。

分模数主要应用于缝隙、构造节点和构配件的断面尺寸。

知识 1.3.3 几种尺寸

1. 建筑轴线尺寸的确定

定位轴线是用来确定房屋主要结构或构件的位置及其尺寸的基线。用于平面时称平面定位线（即定位轴线），用于竖向时称竖向定位线。定位线之间的距离（如跨度、柱距、层高等）应符合模数数列的规定。

为了统一与简化结构或构件等的尺寸和节点构造，减少规格类型，提高互换性和通用性，以满足建筑工业化生产的要求，规定了定位线的布置以及结构构件与定位线联系的原则。

内墙顶层墙身的中心线一般与平面定位线相重合。承重外墙顶层墙身的内缘与平面定位线间的距离，一般为顶层承重内墙厚度的一半、顶层墙身厚度的一半、半砖（ 120mm ）或半砖的倍数（图 1.1）。当墙厚为 180mm 时，墙身的中心线与平面定位线重合。非承重外墙与平面定位线的联系，除可按承重外墙布置外，还可使墙身内侧与平面定位线相重合。

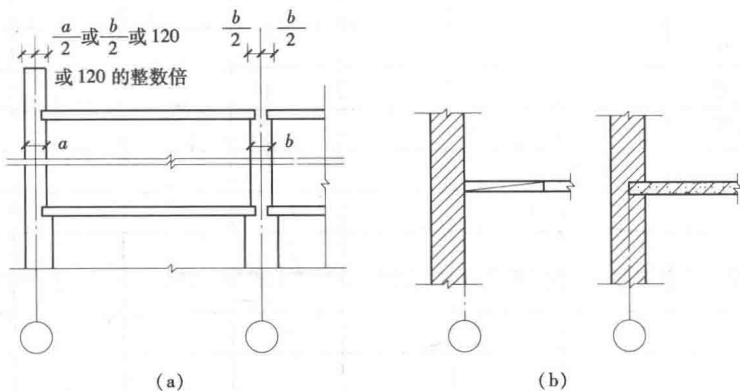


图 1.1 墙与平面定位线的关系
(a) 承重内、外墙；(b) 非承重外墙

在框架结构中，柱与平面定位线的联系原则是：中柱（中柱的上柱或顶层中柱）的中线一般与纵、横向平面定位线相重合；边柱的外缘一般与纵向平面定位线相重合或偏离，也可



使边柱（顶层边柱）的纵向中线与纵向平面定位线相重合，如图 1.2 所示。

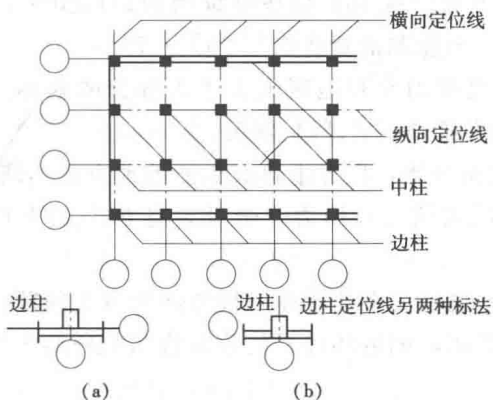


图 1.2 柱与平面定位线的关系
(a) 墙包柱时；(b) 墙与柱外平时

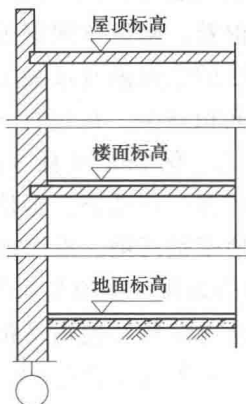


图 1.3 建筑物首层地面、楼面及屋面标高与竖向定位线的关系

结构构件与竖向定位线的联系，应有利于墙、柱、梯段等竖向构件的统一，满足使用要求，便于施工。在多层建筑中，一般常使建筑物各层的楼面、首层地面与竖向定位线相重合，如图 1.3 所示。必要时，可使各层的结构层表面与竖向定位线相重合。平屋面（无屋架或屋面大梁）一般使屋顶结构层表面与竖向定位线重合。

2. 建筑构件的尺寸

为了保证设计、生产、施工各阶段建筑制品、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、实际尺寸的定义及其相互间的关系，如图 1.4 所示。

(1) 标志尺寸。标志尺寸是符合模数数列的规定，用以标注建筑物定位轴线、定位面或定位轴线、定位线之间的垂直距离（如开间、柱距、进深、跨度、层高等）以及建筑构配件、建筑组合件、建筑制品、有关设备界限之间的尺寸。

(2) 构造尺寸。构造尺寸是建筑构配件、建筑组合件、建筑制品等的设计尺寸。一般情况下，标志尺寸减去缝隙或加上支承长度为构造尺寸。

(3) 实际尺寸。实际尺寸是建筑构配件、建筑组合件、建筑制品等生产后的实际尺寸，实际尺寸与构造尺寸之间的差数应符合建筑公差的规定。

(4) 技术尺寸。技术尺寸是建筑功能、工艺技术和结构条件在经济上处于最优状态下所允许采用的最小尺寸数值（通常是指建筑构配件的截面或厚度）。

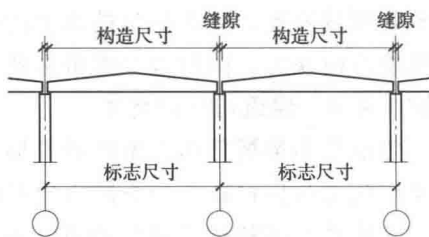


图 1.4 建筑构件中三种尺寸的关系

任务 1.4 了解 21 世纪建筑发展的趋势

知识 1.4.1 建筑与环境

20 世纪 50~60 年代发生了一系列的环境污染事件，人们开始从“大自然的报复”中觉



醒。1998年7月18日,联合国环境规划署负责人指出“十大环境祸患威胁人类”,其中:

(1) 土壤遭到破坏。110个国家,承载10亿人口的可耕地的肥沃程度在降低……

(2) 能源浪费。除发达国家外,发展中国家能源消费仍在继续增加。1990~2001年亚洲和太平洋地区的能源消费增加1倍,拉丁美洲能源消费将增加30%~77%。

(3) 森林面积减少。在过去数百年中,温带国家和地区失去了大部分的森林,1980~1990年世界上1.5亿 hm^2 森林(占全球森林总面积的12%)消失。

(4) 淡水资源受到威胁。据估计21世纪初开始,世界上将有1/4的地方长期缺水。

(5) 沿海地带被污染。沿海地区受到了巨大的人口压力,全世界有60%的人口拥挤在沿海100km内的地带,生态失去平衡。

以上主要是与建筑环境直接相关的问题,也是关系建筑业发展方向的重大问题。现代建筑的设计要与环境紧密结合起来,充分利用环境,创造环境,使建筑恰如其分地成为环境的一部分。

知识 1.4.2 建筑与城市

城市化急剧发展,已经不能就建筑论建筑,迫切需要用城市的观念来从事建筑活动。即强调城市规划和建筑综合,从单个建筑到建筑群的规划建设,到城市与乡村规划的结合、融合,以至区域的协调发展。探索适应新的社会组织方式的城市与乡村的建筑形态,将是21世纪最引人注目的课题。

知识 1.4.3 建筑与科学技术

科学技术进步是推动经济发展和社会进步的积极因素,也是建筑发展的动力、达到建筑实用目的的主要手段,以及创造新的形式的活跃因素。正因为建筑技术上的提高,才使人类祖先由天然的穴居,得以伐木垒土,营建宫室……直到现代建筑。当今以计算机为代表的新兴技术直接、间接地对建筑发展产生影响,人类正在向信息社会、生物遗传、外太空探索等诸多新领域发展,这些科学技术上的变革,都将深刻地影响人类的生活方式、社会组织结构和思想价值观念,同时也必将带来建筑技术和艺术形式上的深刻变革。

知识 1.4.4 建筑与文化艺术

建筑是人类智慧和力量的表现形式,同时也是人类文化艺术成就的综合表现形式。例如中国传统建筑也存在着与不同历史时期的社会文化相适应的艺术风格。

文化是经济和技术进步的真正量度;文化是科学和技术发展的方向;文化是历史的积淀,存留于城市和建筑中,融汇在每个人的生活之中。文化对城市的建造、市民的观念和行为起着潜在的巨大作用,决定着生活的各个层面,是建筑之魂。21世纪将是文化的世纪;只有文化的发展,才能进一步带动经济的发展和社会的进步。人文精神的复萌应当被看作当代建筑发展的主要趋势之一。

综上所述,21世纪建筑发展应遵循以下五项原则:

(1) 生态观。正视生态的困境,加强生态意识。

(2) 经济观。人居环境建设与经济发展良性互动。

(3) 科技观。正视科学技术的发展,推动经济发展和社会繁荣。

(4) 社会观。关怀最广大的人民群众,重视社会发展的整体利益。

(5) 文化观。在上述前提下,进一步推动文化和艺术的发展。

进入21世纪,现代的科学技朧将全人类推向了资讯时代,世界文明正以前所未有的广