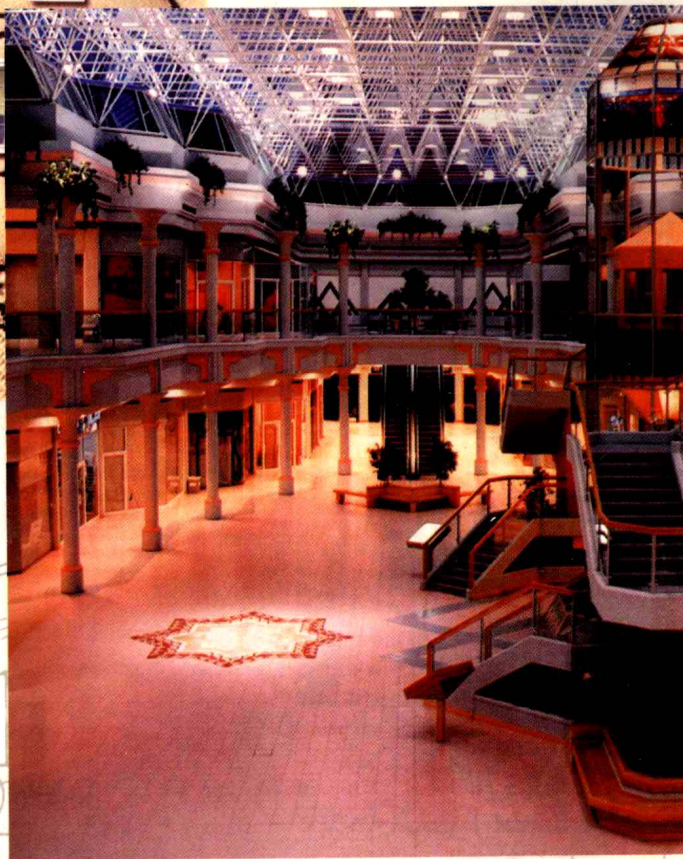


工业与民用建筑专业系列教材

房屋建筑学

● 主编 蔡先治
仲兆金
孙世奎



平面

宝瓶
高3.5
径2.4

4.5斗口

4.5斗口

老角梁

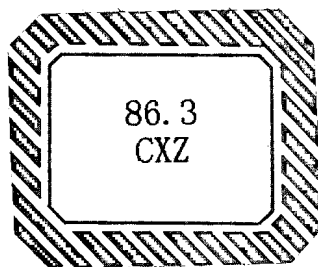
檐椽分位

中国矿业大学出版社

工业与民用建筑专业系列教材

房屋建筑学

主编 蔡先治 仲兆金 孙世奎



中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是工业与民用建筑专业系列教材之一。

本书包括两篇共 23 章。第一篇为民用建筑部分,主要介绍了民用建筑构造概述、基础与地下室、墙体、楼板层与地坪、楼梯与电梯、屋顶、窗和门、变形缝、民用建筑设计概述、建筑平面设计、建筑剖面设计、建筑的体型组合和立面设计等内容;第二篇为工业建筑部分,主要介绍了工业建筑概述、单层厂房定位轴线、单层厂房主要结构构件、外墙、单层厂房的窗与门、屋面、厂房地面及其他设施、单层厂房建筑设计、多层厂房简介、建筑工业化等内容。每章之后均附有习题,书后附有课程设计任务书。

本书是专科学校、高等职业技术学校和中等专业学校工业与民用建筑专业、村镇建设专业、建筑施工专业的教材,也可作为土建类其他专业的教学用书,同时可供建筑企事业单位工程技术人员学习参考。

工业与民用建筑专业系列教材

房屋建筑学

主编 蔡先治 仲兆金 孙世奎

责任编辑 张乃新 王晓玲

中国矿业大学出版社 出版发行

新华书店经销 北京市兆成印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 28.25 字数 669 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1~8 000

ISBN 7-81040-948-4/TU·15

定价: 36.00 元

工业与民用建筑专业系列教材

编 审 委 员 会

主 任:牛维麟

副主任(按姓氏笔画排列):

王以功	王作兴	刘社育	刘建平
陈连城	张乃新	袁 文	

委 员(按姓氏笔画排列):

王 平	王寅仓	王 强	马文来
邓瑞新	田新奎	吕大英	齐文海
孙世奎	仲兆金	刘伍诚	刘禄生
李万江	李士禄	李永怀	杨文选
杨平均	何绍人	初明祥	邹绍明
邹金钟	宋 群	张文轩	张亚英
张德琦	陈年和	陈俊玉	杜蜀宾
罗达新	赵 杰	侯印浩	徐 卓
高 瞻	曹长春	常跃军	梁珠擎
韩应军	游普元	蔡先治	蔡建国
魏焕成			

前 言

本书根据工业与民用建筑专业的培养目标和《房屋建筑学》教学大纲以及目前工业与民用建筑专业的实际教学情况,面向职业技术教育,以能力培养为目标,参照《现行建筑设计规范大全》的有关规定编写而成。本教材适用教学时数为130学时。

本书对建筑设计和建筑构造进行了较全面的阐述。在编写过程中力求内容精练、叙述系统、重点突出、图文并茂、文字通俗易懂,注意基本理论知识与生产实践相结合,尽量反映我国建筑设计与构造方面的新成就和新技术。

本书由蔡先治、仲兆金和孙世奎任主编,陈大伟任副主编。各章的执笔人如下:绪论和第五、六、九、十章为孙世奎,第一、二、三章为仲兆金,第四章为邹波、毕宣可,第七、八章为马晓红,第十一、十二章为孙世奎、俞广东,第十三、十四、十五章为蔡先治,第十六、十七章为欧诗,第十八、十九、二十二章为陈大伟、鲁海梅,第二十章为邹波,第二十一章为罗达新,民用建筑习题、课程设计任务书为仲兆金、孙世奎。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

1998年10月

目 录

绪 论	(1)
第一节 怎样认识建筑	(1)
第二节 房屋建筑学课程的内容和任务	(12)
第三节 建筑的分类	(13)
第四节 建筑标准化与建筑模数协调	(15)
习 题	(18)

第一篇 民用建筑

第一章 民用建筑构造概述	(20)
第一节 民用建筑的构造组成	(20)
第二节 建筑构造设计原则	(22)
第三节 民用建筑的等级	(23)
第四节 住宅建筑定位轴线	(25)
习 题	(27)
第二章 基础与地下室	(28)
第一节 地基、基础与荷载的关系	(28)
第二节 基础的分类与构造	(29)
第三节 地下室的构造	(35)
习 题	(38)
第三章 墙体	(39)
第一节 墙体的作用与设计的要求	(39)
第二节 砖墙	(41)
第三节 砌块墙	(49)
第四节 隔墙	(52)
第五节 墙面装修	(55)
习 题	(61)
第四章 楼板层与地坪	(64)
第一节 楼板层	(64)
第二节 地坪与地面构造	(73)
第三节 顶棚构造	(79)
第四节 阳台与雨篷	(81)
习 题	(86)
第五章 楼梯与电梯	(87)
第一节 楼梯的组成和形式	(87)
第二节 楼梯的尺度与设计	(88)
第三节 钢筋混凝土楼梯的构造	(93)

第四节	台阶与坡道	(103)
第五节	电梯和自动扶梯简介	(104)
习 题		(109)
第六章	屋顶	(110)
第一节	屋顶的类型和设计要求	(110)
第二节	平屋顶	(112)
第三节	坡屋顶	(126)
第四节	屋顶的保温和隔热	(133)
习 题		(136)
第七章	窗和门	(138)
第一节	窗	(138)
第二节	门	(146)
第三节	金属和塑料门窗	(151)
第四节	遮阳设施	(157)
习 题		(159)
第八章	变形缝	(160)
第一节	变形缝的作用和分类	(160)
第二节	变形缝的设置原则	(160)
第三节	变形缝的构造	(163)
习 题		(168)
第九章	民用建筑设计概述	(169)
第一节	建筑设计的原则	(169)
第二节	建筑设计的要求和依据	(170)
第三节	建筑设计的内容和过程	(174)
习 题		(176)
第十章	建筑平面设计	(177)
第一节	使用部分的平面设计	(177)
第二节	交通联系部分的平面设计	(189)
第三节	建筑平面的组合设计	(194)
习 题		(206)
第十一章	建筑剖面设计	(208)
第一节	房屋各部分高度的确定	(208)
第二节	房屋层数的确定和剖面的组合方式	(215)
第三节	建筑空间的组合和利用	(218)
习 题		(223)
第十二章	建筑的体型组合和立面设计	(224)
第一节	建筑体型和立面设计的要求	(224)
第二节	建筑体型的组合设计	(233)
第三节	建筑立面设计	(238)
习 题		(242)

第二篇 工业建筑

第十三章	工业建筑概述	(243)
-------------	---------------------	-------

第一节 工业建筑的特点、分类及结构组成	(243)
第二节 厂房内部的起重运输设备	(247)
习 题	(249)
第十四章 单层厂房定位轴线	(250)
第一节 柱网尺寸	(250)
第二节 定位轴线的划分	(251)
习 题	(258)
第十五章 单层厂房主要结构构件	(260)
第一节 屋盖结构	(260)
第二节 柱、基础	(266)
第三节 基础梁、吊车梁、连系梁和圈梁	(270)
第四节 支撑系统	(275)
习 题	(276)
第十六章 外墙	(278)
第一节 砖墙及砌块墙	(278)
第二节 板材墙	(282)
第三节 开敞式外墙	(290)
习 题	(291)
第十七章 单层厂房的窗与门	(293)
第一节 侧窗	(293)
第二节 大门	(301)
第三节 天窗	(312)
习 题	(329)
第十八章 屋面	(330)
第一节 屋面排水	(330)
第二节 屋面防水	(336)
第三节 屋面的保温与隔热	(343)
习 题	(345)
第十九章 厂房地面及其他设施	(346)
第一节 厂房地面	(346)
第二节 其他设施	(356)
习 题	(361)
第二十章 单层厂房建筑设计	(362)
第一节 单层工业厂房设计的任务与要求	(362)
第二节 平面设计	(363)
第三节 剖面设计	(376)
第四节 立面设计及室内设计	(385)
习 题	(389)
第二十一章 多层厂房简介	(390)
第一节 概述	(390)
第二节 多层厂房设计	(392)
习 题	(400)

第二十二章 建筑工业化	(401)
第一节 概述	(401)
第二节 预制装配式建筑	(402)
第三节 厂房工业化建筑体系	(422)
习 题	(430)
附录	(431)
附录 1 课程设计任务书之一——民用住宅建筑设计	(431)
附录 2 课程设计任务书之二——单层厂房建筑构造设计	(432)
附录 3	(435)
主要参考文献	(440)

绪 论

第一节 怎样认识建筑

建筑在人类社会发展的很早阶段就已经出现了,但对建筑的认识人们有很多不同的理解,形成了各种不同的流派。有人认为“建筑是居住的机器”;有人认为“建筑就是艺术”;也有人认为“建筑是由物质材料构成的空间”……

一、建筑的产生及含义

建筑物最初是人类为了蔽风雨和防野兽而建造的。最初人们利用树枝、石块这样一些容易获得的天然材料,粗略加工,盖起了树枝棚、石屋等原始的建筑物。随着生产力的发展,人们对建筑物的要求也日益提高,出现了许多不同的建筑类型,它们在使用功能、所用材料、建筑技术和建筑艺术等方面都有很大发展。

人类对建筑的需要,正如清朝李渔在《一家言》中所说:“人之不能无屋,犹体之不能无衣。”人类为了生存和生活,需要有一定的场所来抵御自然现象和虫兽的侵害,保存生产工具,储藏劳动成果,休养生息,以及进而利用它来进行生产、劳动和从事政治、经济、文化、科技等社会活动。因此,建筑要为人们提供一个空间,才能满足人们物质生活和精神生活的要求。由此可知:建筑是根据人们物质生活和精神生活的要求,为满足各种不同的社会过程(包括生产、生活、文化等)的需要,而建造的有组织的内部和外部的空间环境。

建筑,一般来讲是建筑物与构筑物的通称。满足功能要求并提供活动空间和场所的称为建筑物,供人们在其中从事生产、生活或进行其他活动,如工厂、住宅、学校、影剧院等。仅满足功能要求的则称为构筑物,如烟囪、水塔、井架、煤仓等。

二、建筑的基本构成要素

早在奴隶社会,古罗马就有一位名叫维特鲁威(Vitruvius)的建筑家,在他的一本《建筑十书》中第一次提出了“适用、坚固、美观”的建筑原则。经过长期发展,形成了现在的所谓“建筑三要素”,即建筑功能、建筑的物质技术条件和建筑形象。

(一) 建筑功能

简单地说,建筑功能就是建筑物在物质和精神方面的具体使用要求。建筑功能可以理解为由建筑物的作用。建筑功能不同就产生了不同的建筑。人们建造建筑物,就是为了满足生产和生活的需要。例如,人们建设工厂是为了生产的需要;建设住宅是为了家庭居住的需要;建设学校是为了供学生学习的需要;影剧院的建设则是人们文化生活的需要等。随着社会生产力的不断发展和人类物质文化生活水平的不断提高,生产和生活的内容越来越丰富,建筑的功能也日益复杂。

(二) 建筑的物质技术条件

任何建筑都是由材料组成的,而把材料组合成建筑结构并形成完整的建筑物还要

靠施工技术和建筑设备。因而,材料、建筑结构、建筑施工技术和建筑设备是构成建筑的物质要素。

随着科学技术的发展,不断出现了各种新的建筑材料,引起了建筑结构的发展,同时也促进了建筑生产技术的进步,必然会给建筑功能和建筑形象带来新的变化。如多功能大厅、超高层建筑,薄壳、悬索等结构的建筑形象在材料、结构和施工技术的发展中才得以实现。材料、结构和施工技术不仅是构成建筑物的物质要素,同时也是实现建筑功能的重要手段。例如,建筑由低层发展到高层和超高层,由小跨度发展到大跨度,这主要是由于钢材、水泥和钢筋混凝土的出现而实现的。

(三) 建筑形象

建筑形象是建筑物内外观感的具体体现,它包括内外空间组织、建筑体型、立面形式、细部装饰、色彩处理及材料的质感等内容。任何建筑都必然以一定的形象表现出来。成功的建筑形象,应该反映时代的生产力水平、文化生活水平和社会的精神面貌,反映民族特点,反映地方特征。建筑形象处理得当,能产生良好的艺术效果,给人以感染力,如庄严雄伟、朴素大方、简洁明快、生动活泼等不同的感觉。

建筑功能、物质技术条件和建筑形象是辩证统一的,三者不可分割并相互制约。一般情况下,满足功能要求是建筑的主要目的;材料、结构和施工技术等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、物质技术条件与建筑艺术内容的综合表现。这三者之中,功能常常是主导的,对技术和建筑形象起决定作用;物质技术条件又会对建筑功能和建筑形象起制约或促进发展的作用。建筑形象也是发展变化的,在相同功能要求和物质技术条件下,可以创造出不同的建筑形象。

三、建筑发展概况

建造房屋是人类最早的生产活动之一,随着社会生产力的发展,人类对建造房屋的内容和形式的要求发生了巨大的变化。建筑的发展反映不同的社会制度、不同的生产和生活水平以及不同的民族历史。

(一) 外国建筑的发展概况

在原始社会,人们为了挡风避雨和防止野兽的侵袭,产生了最原始的建筑要求。人们利用天然洞穴,或用简单的工具和石头、树枝构筑巢穴以供居住,这便是建筑物发展的最初形式(见图0—1)。

公元前4000年以后,第一个有阶级的社会——奴隶社会取代了原始社会,出现了最早的奴隶制国家,在建筑形式上也发生了巨大变化。

古埃及建筑 在公元前2723年~前2563年,古埃及出现了人类第一批巨大的纪念性建筑——陵墓和神庙。金字塔是古埃及最著名的建筑,它是古埃及统治者“法老”的陵墓。散布在尼罗河下游两岸的金字塔共有70多座,其中胡夫金字塔是最大的一座,该塔底面边长230.6 m,高146.4 m,用230万块巨石干砌而成。这样巨大尺度和雄伟的建筑体形,象征着“法老”的统治权威是不可动摇的。神庙是统治阶级利用人们的宗教信仰来进行统治的工具。其中最大的神庙是建于公元前1550年左右的太阳神庙,神庙内部有134根高21 m和13 m的柱子形成的柱林,体现出一派冷酷神秘的气氛,成为麻痹和震慑奴隶的有效工具(见图0—2)。

古希腊建筑 古希腊包括巴尔干半岛、小亚西亚西岸、爱琴海诸岛屿、西西里和黑海地

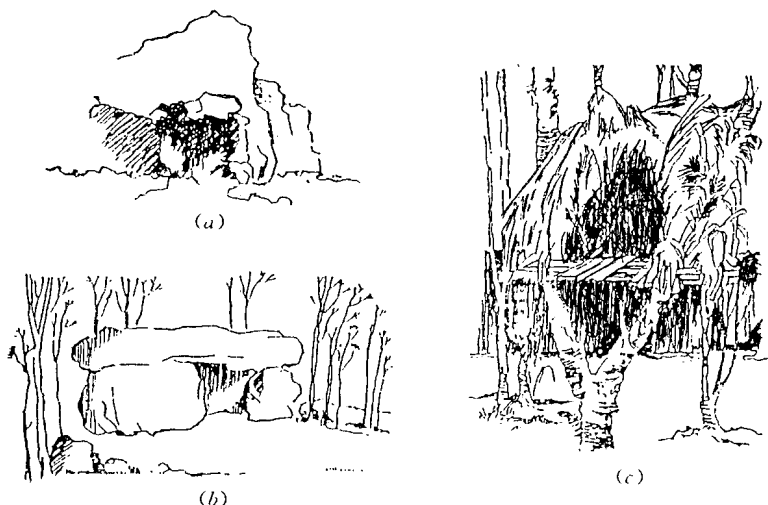


图 0—1 原始的洞穴和窝棚

a—天然洞穴；b—石洞；c—巢居

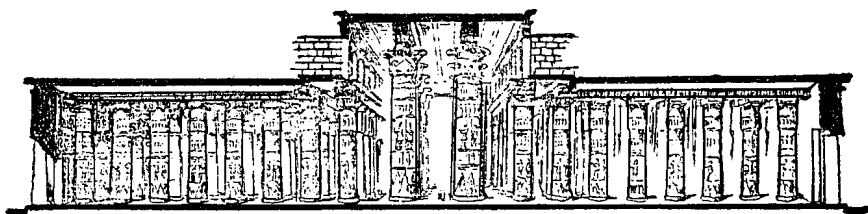


图 0—2 古埃及太阳神庙柱厅剖面

区。古希腊是欧洲文化的摇篮，古希腊的建筑特色主要体现在建筑的柱式上，有代表性的柱式有多立克、伊奥尼亚和科林斯柱式。多立克柱式刚劲雄健，用来表示古朴庄重的建筑形式；伊奥尼亚柱式清秀柔美，适用于秀丽典雅的建筑形象；科林斯柱式的柱头由忍冬草的叶片组成，宛如一个花篮，体现出一种富贵豪华的气派（见图 0—3）。

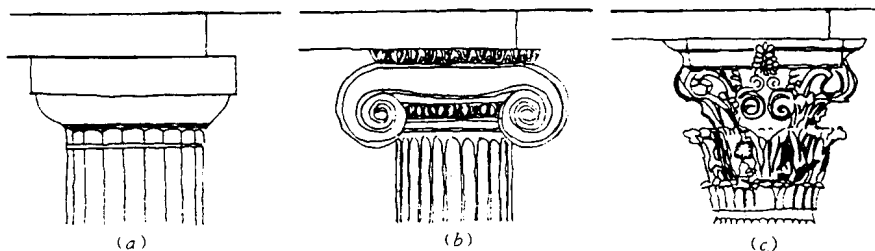


图 0—3 古希腊建筑柱式

a—多立克柱式；b—伊奥尼亚柱式；c—科林斯柱式

雅典卫城被视为古希腊建筑的典范，在希腊人高超的艺术处理下，巧妙地利用了地形，由卫成山门和三个神庙共同组成的建筑群体与象征捍卫祖国的雅典娜女神神像的主体组合，不论从城市的哪一个角度看起来都是均衡匀称、主题突出、层次分明的（见图 0—4）。雅典卫城被誉为西方建筑史上建筑群体组合艺术的杰作。

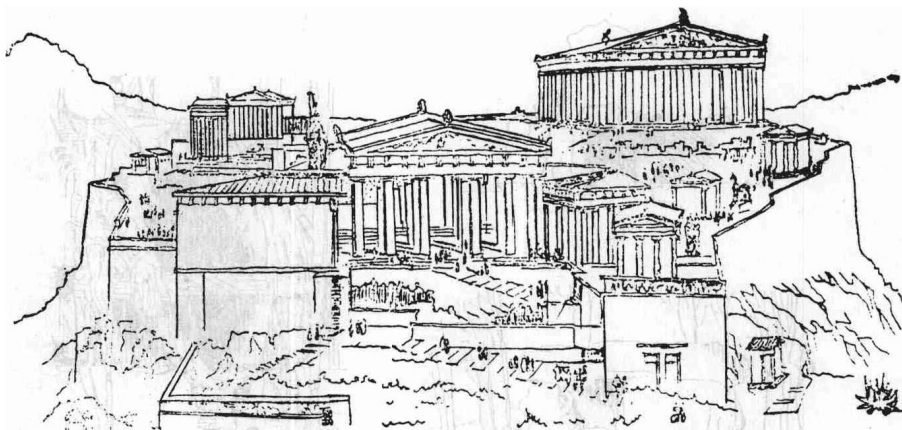


图 0—4 雅典卫城外观

古罗马建筑 公元 1 世纪~3 世纪是古罗马建筑最繁荣的时期,也是世界奴隶制时代建筑的鼎盛时期。古罗马建筑在建筑空间处理以及结构、材料、施工等方面都取得了重大成就,形成了独特的建筑风格。在空间处理上,注意空间的层次、形体的组合,达到了宏伟壮观的效果;在结构方面发展了拱券和穹顶结构;在建筑材料上运用了当地出产的天然混凝土,有效地取代了石材。

罗马大斗兽场是罗马建筑的代表作之一。大斗兽场用作角斗士与野兽或角斗士相互角斗的场所,建筑平面呈椭圆形,长轴 188 m,短轴 156 m,立面高 48.5 m,分为四层,下三层为连续的券柱组合,第四层为实墙(见图 0—5)。它是建筑功能、结构和形式三者和谐统一的典范,证明古罗马建筑已发展到了相当成熟的地步。

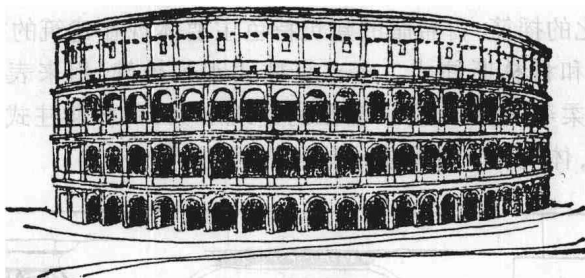
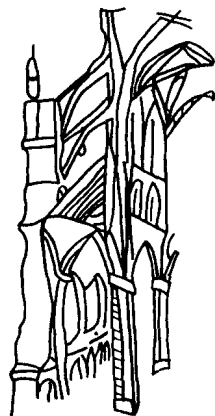


图 0—5 罗马大斗兽场

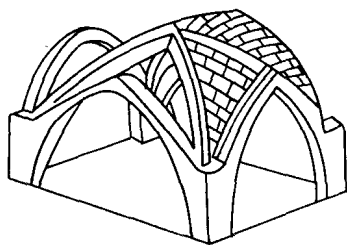
公元 4 世纪~5 世纪,欧洲各国先后进入中世纪封建社会。在这一时期宗教建筑得到了迅速发展,能容纳上千人的大教堂、修道院等便成了这一时期建筑活动的重要内容。为了适应大空间、大跨度的要求,建筑技术也有了进一步的发展,拱肋结构、飞扶壁结构、穹帆结构相继出现,使建筑内外空间更加丰富多彩(见图 0—6)。

法国的巴黎圣母院为这一时期的典型建筑。它位于巴黎的斯德岛上,平面宽 47 m,长 125 m,可容纳万人。结构用柱墩承重,柱墩之间全部开窗,并有尖券六分拱顶和飞扶壁结构(见图 0—7)。

文艺复兴时期,建筑家们在古希腊、古罗马柱式的基础上结合当时的建造技术、材料和施工方法等,总结出了一套完整的建筑构图原理,于是各种拱顶券廊、柱式成为文艺复兴时



扶壁与飞扶壁



尖券肋骨拱

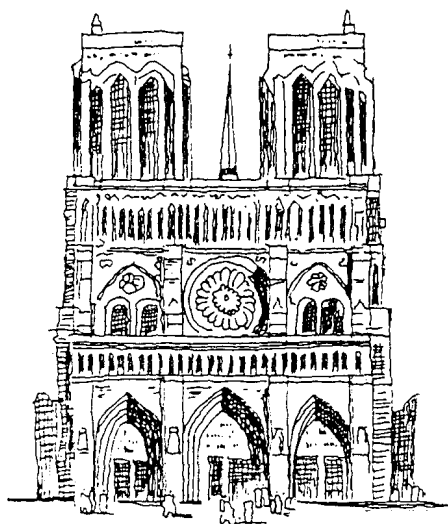


图 0—7 巴黎圣母院

图 0—6 拱壁与飞扶壁结构、尖券肋骨拱结构示意

期建筑构图的主要手段,并一直发展到 19 世纪。这种建筑形式在欧洲各国都占有统治地位,甚至有的建筑师把这种古典建筑形式绝对化,发展成为古典主义学院派(见图 0—8)。



图 0—8 文艺复兴时期几种建筑构图

这一时期的代表性建筑有历时 120 年(1506~1626 年)建成的世界上最大的天主教堂——罗马圣彼得大教堂(见图 0—9)。它集中了 16 世纪意大利建筑、结构和施工的最高成就。它的平面为拉丁十字形,大穹顶轮廓为完整的整球形,内径 41.9 m,从采光塔到地面高 137.8 m。这一建筑被称为意大利文艺复兴时期最伟大的纪念碑。

19 世纪以来,随着社会的不断发展,钢筋混凝土的应用、电梯的发明、新型建筑材料的涌现和建筑结构理论不断完善,高层建筑、大跨度建筑相继问世。建筑设计进入了多元化时期。在美国,工程师詹尼创立了“芝加哥学派”,他设计的七层货栈“第一拉埃特大厦”是最早的高层框架结构建筑物(见图 0—10)。其内部用铁梁柱,外部用砖柱,柱间开玻璃窗,外形仅在入口、檐部及某些局部处作些重点装饰,表现出一种创新思想。

为了节约城市用地,改善环境卫生,丰富城市面貌,高层建筑在本世纪 30 年代就已开始建造,以办公楼、旅馆等公共建筑为主,从形体看多以板式(板式高层建筑的平面有“一”字形、T

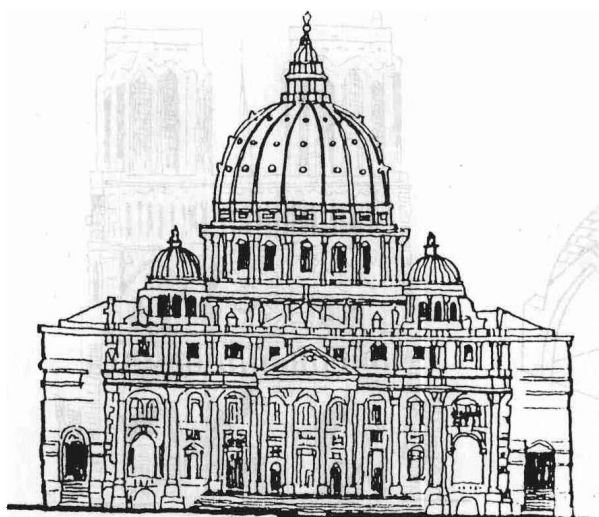


图 0—9 罗马圣彼得大教堂

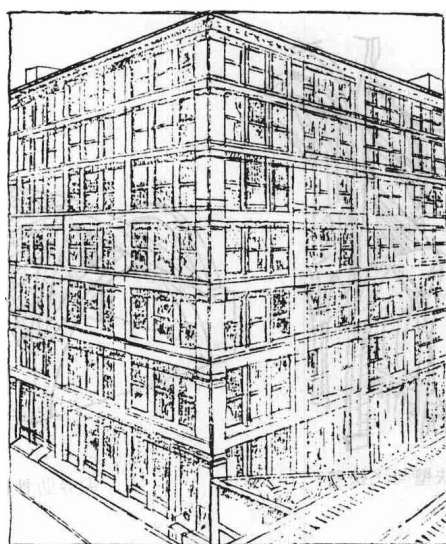
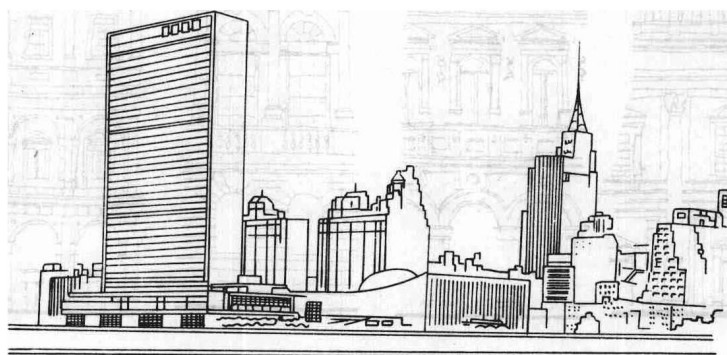
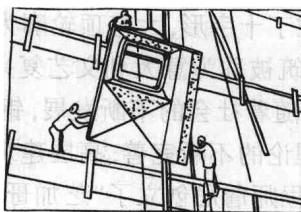
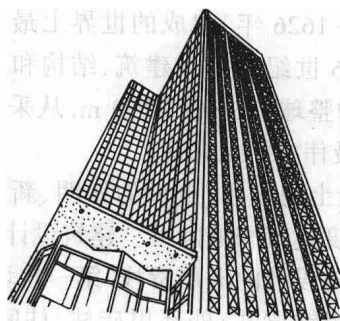


图 0—10 第一拉埃特大厦

形、H形和弧形)或塔式(塔式高层建筑的平面有三角形、方形、矩形、圆形、Y形和十字形等)形状;结构由框架发展到各种形式的框剪结构和各种筒体结构;墙由承重发展到承自重和不承重的整片玻璃幕墙;建筑的立面构图一般都采用比较简洁的模数构图(见图 0—11)。



(a)



(b)

图 0—11

a—联合国大厦; b—Alcoa 大厦

目前世界上最高的建筑是美国的西尔斯大厦。1974 年建成于美国芝加哥的西尔斯大厦, 高 443 m, 地上 110 层, 地下 3 层, 总建筑面积 41.8 万 m^2 , 底部平面 $68.7 \text{ m} \times 68.7 \text{ m}$, 由 9 个 22.9 m 见方的框架式钢框筒组成束筒式结构, 1~50 层为 9 个筒组成的正方形平面, 51~66 层截去对角, 67~90 层再截去二角成十字形, 91~110 层由两个管形单元直升到顶, 因此外形特点是逐渐上收, 这样既在造型上有所变化, 又可减少风力的影响(见图 0—12)。

随着对大空间建筑需要的增加和各种空间薄壁结构理论的成熟及结构形式的日益多样, 利用结构特点来塑造空间和探求新的建筑表现, 成为很多建筑师和工程师创作中的主要倾向。结构形式主要有钢筋混凝土薄壳与折板结构、悬索结构、网架结构、张力结构、充气结构等。

在利用结构的特性来塑造大跨度建筑形象的过程中, 在结构和艺术造型方面作出了新的尝试, 取得了很大的成功。例如, 根据结构应力变化呈蛇腹形折板结构的联合国教科文组织的会议厅、网格穹隆形薄壳屋顶的罗马小体育宫(见图 0—13)等, 都是成功的范例。既满足使用和经济要求又达到一定造型效果的建筑物有(见图 0—14): 采用交叉拱形薄壳结构的美国

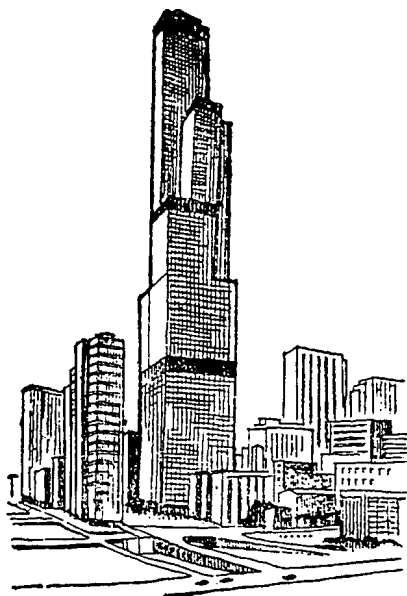
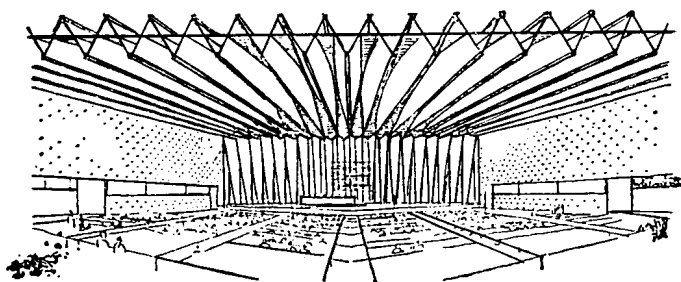
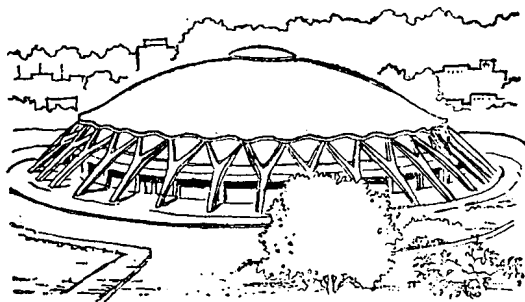


图 0—12 西尔斯大厦



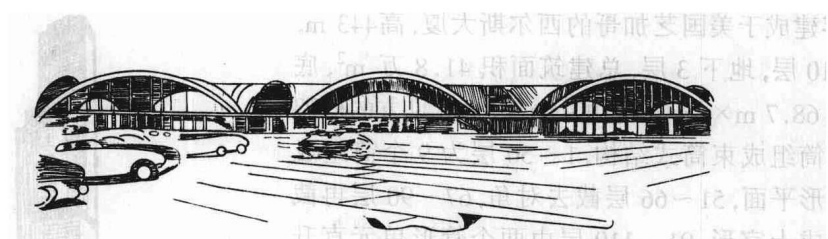
(a)



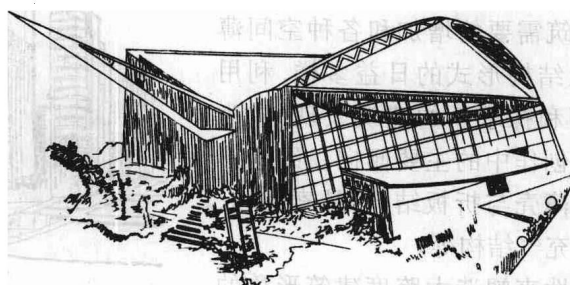
(b)

图 0—13 现代大跨度结构建筑(一)

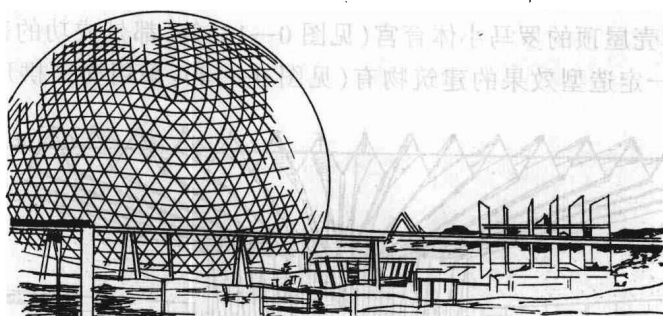
a—联合国教科文组织会议厅; b—罗马小体育宫



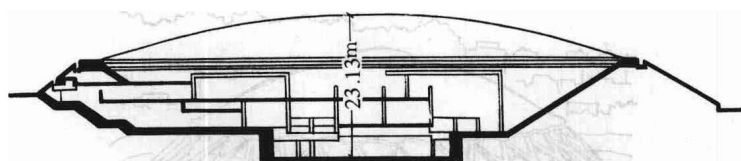
(a)



(b)



(c)



(d)

图 0—14 现代大跨度结构建筑(二)

a—美国圣路易斯航空站站屋;*b*—1958 年比利时布鲁塞尔世界博览会法国馆;
c—1967 年加拿大蒙特利尔世界博览会美国馆;*d*—1970 年日本大阪世界博览会美国馆