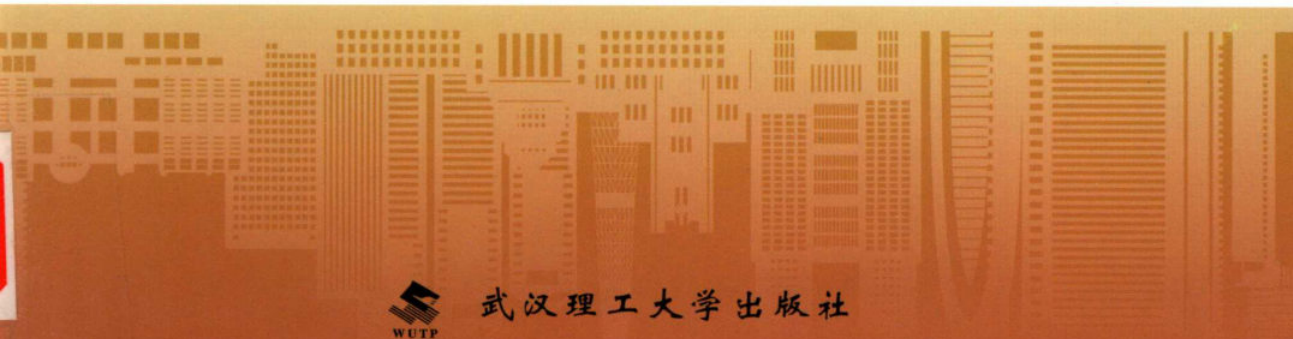




普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等院校土建类专业“十三五”规划教材

建筑工程概论 (第3版)

主 编 王新武 孙 犁
主 审 郑 睿



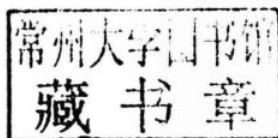
武汉理工大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等院校土建类专业“十三五”规划教材

建筑工程概论

(第3版)

主 编 王新武 孙 犁
副主编 李凤霞
主 审 郑 睿



武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 简 介

本书共分为9章,内容包括建筑工程概述、建筑设计、民用建筑构造、单层工业厂房构造、建筑工程材料、建筑施工、高层建筑、建筑防火、现代建筑技术简介等。

本书可作为高等院校土建类相关专业的教学用书,还可供从事建筑工程设计、施工、项目管理的工程技术人员和概预算人员作参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程概论/王新武,孙犁主编. —3版. —武汉:武汉理工大学出版社,2019.2
ISBN 987-7-5629-5825-3

I. ①建… II. ①王… ②孙… III. ①建筑工程-高等职业教育-教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 035990 号

项目负责人:杨学忠 张淑芳

责任编辑:张淑芳

责任校对:张莉娟

封面设计:芳华时代

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市洪山区珞狮路 122 号 邮编:430070

<http://www.wutp.com.cn>

E-mail:1029102381@qq.com

印 刷 者:武汉兴和彩色印务有限公司

经 销 者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:18.75

字 数:468千字

版 次:2019年2月第3版

印 次:2019年2月第1次印刷 总第16次印刷

印 数:3000册

定 价:48.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87785758 87381631 87165708(传真)

版权所有,盗版必究。

第3版前言

“建筑工程概论”是高职高专建筑工程技术、建筑装饰和工程管理类专业的一门专业基础课,它阐述了建筑工程的有关基本概念和有关技术知识与内容,使学生对建筑工程施工有个初步的认识,为后续专业课的学习奠定基础。

本书第1版自2004年出版后先后多次重印,较好地满足了高职高专建筑工程技术、工程造价等专业的教学要求。但随着经济社会的发展,施工技术不断改进,新材料、新工艺不断出现,所以需要教材内容进行及时修订。在这次修订过程中采用了最新的国家标准和技术规范,保留了原教材的精华,对陈旧内容进行了更新,并补充了BIM技术、装配式建筑等方面的新知识。

本书可作为高等院校土建类相关专业的教学用书,还可供从事建筑工程设计、施工、项目管理的工程技术人员和概预算人员作参考用书。

本书由洛阳理工学院王新武、孙犁担任主编,由洛阳理工学院李凤霞担任副主编,由长江工程职业技术学院郑睿担任主审。具体的编写分工为:第1、9章由洛阳理工学院孙犁编写,第2、3章由李凤霞编写,第5章由洛阳理工学院赵红玲编写,第6章由洛阳理工学院钱大行编写,第4、7、8章由洛阳理工学院王新武编写。全书由王新武负责统稿。

由于编者水平的局限性,加之编写时间仓促,书中难免存在疏漏之处,敬请读者和专家批评指正。

编 者

2018年12月

目 录

1 建筑工程概述	(1)
1.1 建筑和建筑工程概述	(1)
1.1.1 建筑的概念及其基本属性	(1)
1.1.2 建筑的产生和发展	(2)
1.1.3 建筑的基本构成要素	(21)
1.1.4 建筑与风水	(22)
1.1.5 建筑工程的概念及其基本属性	(23)
1.2 建筑工程的类别及建筑结构体系	(24)
1.2.1 按建筑物的使用性质划分	(24)
1.2.2 按建筑物结构采用的材料划分	(25)
1.2.3 按建筑物的结构体系划分	(25)
1.3 建筑物的等级	(27)
1.3.1 建筑物的设计等级	(27)
1.3.2 建筑物的耐久等级	(28)
1.3.3 建筑物的危险等级	(28)
1.3.4 建筑结构的安全等级	(28)
1.4 建筑模数协调统一标准	(28)
1.4.1 基本模数和导出模数	(29)
1.4.2 模数数列	(29)
1.5 工程建设程序	(29)
1.5.1 概述	(29)
1.5.2 与工程建设相关的机构	(31)
1.5.3 工程建设管理制度	(31)
1.6 地下建筑工程	(33)
1.6.1 地下建筑工程的概念及特点	(33)
1.6.2 地下建筑物的应用	(35)
1.7 构筑物	(36)
1.7.1 水池和水塔	(36)
1.7.2 烟囱	(36)
1.7.3 筒仓	(37)
1.7.4 冷却塔	(38)
1.7.5 纪念碑	(38)
1.7.6 电视塔	(40)
1.8 著名建筑工程简介	(41)

1.8.1	木结构	(41)
1.8.2	砌体结构	(43)
1.8.3	混凝土结构	(45)
1.8.4	钢结构	(46)
1.8.5	钢-混凝土组合结构	(51)
1.8.6	索-膜结构	(52)
2	建筑设计	(54)
2.1	概述	(54)
2.1.1	建筑设计内容	(54)
2.1.2	建筑设计程序	(54)
2.2	民用建筑设计	(56)
2.2.1	建筑设计的基本要求和设计依据	(56)
2.2.2	建筑平面设计	(57)
2.2.3	建筑剖面设计	(66)
2.2.4	建筑体型和立面设计	(68)
2.3	工业建筑设计	(71)
2.3.1	概述	(71)
2.3.2	单层工业厂房设计	(72)
2.3.3	多层工业厂房设计	(74)
3	民用建筑构造	(77)
3.1	概述	(77)
3.1.1	民用建筑构造研究的对象及任务	(77)
3.1.2	民用建筑的构造组成及作用	(77)
3.2	影响建筑构造的因素及构造设计原则	(78)
3.2.1	影响建筑构造的因素	(78)
3.2.2	房屋构造设计原则	(79)
3.3	基础、地下室及墙构造	(79)
3.3.1	地基与基础的关系	(79)
3.3.2	基础的要求	(79)
3.3.3	基础的埋置深度	(80)
3.3.4	基础的类型与构造	(80)
3.3.5	地下室	(82)
3.3.6	墙体	(84)
3.4	楼板层与地面构造	(91)
3.4.1	楼板	(91)
3.4.2	顶棚构造	(93)
3.4.3	楼地面构造	(94)
3.4.4	雨篷	(96)
3.5	楼梯及阳台构造	(97)

3.5.1	楼梯的组成	(97)
3.5.2	钢筋混凝土楼梯	(98)
3.5.3	楼梯的细部构造	(99)
3.5.4	台阶与坡道	(100)
3.5.5	电梯与自动扶梯	(101)
3.5.6	阳台	(102)
3.6	屋顶的构造	(102)
3.6.1	概述	(102)
3.6.2	平屋顶的构造	(104)
3.6.3	坡屋顶的构造	(108)
3.7	门与窗的构造	(110)
3.7.1	门窗的分类	(110)
3.7.2	木门窗的构造	(111)
3.7.3	塑钢门窗的构造	(111)
4	单层工业厂房构造	(114)
4.1	单层工业厂房的结构组成和类型	(114)
4.1.1	单层工业厂房的结构组成	(114)
4.1.2	单层工业厂房的结构类型	(115)
4.2	单层工业厂房定位轴线	(115)
4.3	单层工业厂房主要结构构件	(116)
4.3.1	屋盖结构	(116)
4.3.2	柱、基础及基础梁	(118)
4.3.3	吊车梁、连系梁及圈梁	(121)
4.3.4	支撑	(123)
4.3.5	门式刚架	(124)
4.4	单层工业厂房的外墙构造	(126)
4.4.1	砖砌外墙	(126)
4.4.2	钢筋混凝土板材墙的构造	(127)
4.4.3	压型钢板外墙	(127)
4.5	单层工业厂房的地面构造	(128)
4.5.1	厂房地面的特点与要求	(128)
4.5.2	厂房地面的构造	(128)
4.6	单层工业厂房的门窗及天窗构造	(129)
4.6.1	单层工业厂房侧窗	(129)
4.6.2	大门	(130)
4.6.3	天窗	(130)
4.7	单层工业厂房屋面的构造	(132)
4.7.1	单层工业厂房的屋面排水方式	(132)
4.7.2	单层工业厂房的排水构造	(133)
4.7.3	门式钢结构厂房屋盖结构	(134)

5 建筑工程材料	(136)
5.1 建筑工程材料的基本性质	(136)
5.1.1 建筑工程材料的分类	(136)
5.1.2 建筑工程材料的标准化	(137)
5.1.3 建筑工程材料的基本物理性质	(137)
5.2 砌筑材料	(142)
5.2.1 砌墙砖	(142)
5.2.2 墙用砌块	(143)
5.2.3 石材	(144)
5.3 气硬性胶凝材料	(144)
5.3.1 石灰	(145)
5.3.2 石膏	(146)
5.4 水泥	(147)
5.4.1 通用硅酸盐水泥	(147)
5.4.2 其他品种水泥	(153)
5.5 混凝土	(155)
5.5.1 普通水泥混凝土组成材料的技术要求	(156)
5.5.2 普通水泥混凝土的技术性质	(158)
5.5.3 几种特种混凝土介绍	(163)
5.6 建筑砂浆	(167)
5.6.1 砂浆的性质	(167)
5.6.2 常用砂浆	(168)
5.6.3 特种砂浆	(168)
5.7 建筑钢材	(170)
5.7.1 钢的冶炼和分类	(170)
5.7.2 建筑用钢材的主要技术性能	(171)
5.7.3 建筑用钢、钢材	(172)
5.7.4 钢结构用钢材	(173)
5.7.5 钢筋混凝土用钢材	(173)
5.7.6 钢材的腐蚀和防护	(173)
5.7.7 钢材的耐热性和防火性	(174)
5.8 木材	(174)
5.8.1 木材的特点	(174)
5.8.2 建筑工程用木材	(174)
5.8.3 木材的性质	(175)
5.9 建筑功能材料	(175)
5.9.1 绝热材料	(175)
5.9.2 吸声材料	(177)
5.9.3 装饰材料	(177)
5.9.4 防水材料	(177)

6 建筑施工	(180)
6.1 建筑施工技术	(180)
6.1.1 基础与基坑工程	(180)
6.1.2 砌体与脚手架工程	(182)
6.1.3 混凝土结构工程	(190)
6.2 土木工程施工组织	(198)
6.2.1 土木工程产品及其特点	(198)
6.2.2 施工准备	(199)
6.2.3 施工组织设计	(200)
6.3 土木工程施工展望	(203)
6.3.1 土木工程施工中存在的问题	(203)
6.3.2 施工技术的发展与展望	(203)
7 高层建筑	(206)
7.1 概述	(206)
7.1.1 高层建筑的特点	(206)
7.1.2 高层建筑结构的发展概况	(207)
7.2 高层建筑结构体系	(211)
7.2.1 框架结构体系	(211)
7.2.2 剪力墙结构体系	(212)
7.2.3 框架-剪力墙结构体系	(212)
7.2.4 筒体结构体系	(212)
7.2.5 巨型结构体系	(213)
7.3 我国高层建筑发展展望	(214)
7.3.1 在高层结构抗震设计理论和方法方面开展进一步研究	(214)
7.3.2 加强对高层结构隔震减振控制技术的研究	(215)
7.3.3 加强对高层混合结构的研究	(215)
7.3.4 抗风关键技术的研究	(215)
8 建筑防火	(216)
8.1 建筑物的类别和防火等级	(216)
8.1.1 燃烧性能	(216)
8.1.2 耐火极限	(216)
8.1.3 建筑物的耐火等级	(217)
8.2 安全疏散距离	(218)
8.2.1 保证安全疏散的基本条件	(218)
8.2.2 合理设置安全疏散设施	(219)
8.2.3 安全疏散时间	(223)
8.2.4 安全疏散距离	(224)
8.3 防火间距	(225)

8.3.1 民用建筑之间的防火间距	(225)
8.3.2 厂房的防火间距	(226)
8.4 建筑防火分区及防火分隔物	(226)
8.4.1 规定防火分区的原则	(226)
8.4.2 防火分区的分隔物	(227)
8.4.3 建筑的防火分区	(230)
8.5 建筑防火处理	(230)
8.5.1 木结构建筑防火处理	(231)
8.5.2 混凝土结构建筑防火处理	(233)
8.5.3 钢结构建筑防火处理	(234)
9 现代建筑技术简介	(236)
9.1 绿色建筑	(236)
9.1.1 绿色建筑的概念	(236)
9.1.2 绿色建筑的特征及理念	(237)
9.1.3 国外绿色建筑与建材发展的动向	(239)
9.1.4 《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)	(243)
9.2 生态建筑	(244)
9.2.1 生态建筑的概念	(244)
9.2.2 生态建筑的特点	(244)
9.2.3 生态建筑的发展	(244)
9.2.4 生态建筑的设计	(245)
9.2.5 典型的生态建筑	(246)
9.3 智能建筑	(250)
9.3.1 概述	(251)
9.3.2 智能建筑的特点及设计要求	(254)
9.3.3 对我国发展智能化建筑的几点认识和意见	(255)
9.3.4 智能化建筑发展展望	(256)
9.4 装配式建筑	(256)
9.4.1 概述	(256)
9.4.2 装配式建筑结构体系	(263)
9.4.3 未来装配式建筑发展趋势	(267)
9.5 BIM 技术简介与应用	(269)
9.5.1 概述	(269)
9.5.2 BIM 技术的核心原理	(273)
9.5.3 BIM 相关软件介绍	(275)
9.5.4 BIM 技术的应用	(281)
9.5.5 BIM 技术的发展趋势	(284)
参考文献	(287)

1 建筑工程概述



教学目标

通过本章学习,学生能较全面地了解建筑及建筑工程的概念和基本属性、建筑构成要素、建筑的产生和发展、建筑的分类以及著名建筑物、构筑物等,特别是能够较深入地掌握建筑及建筑工程的内涵及其基本属性,从而为后续章节的学习做好铺垫。

1.1 建筑和建筑工程概述

1.1.1 建筑的概念及其基本属性

建筑一词的英文为 architecture,来自拉丁语 archi-tectura,可理解为关于建筑物的技术和艺术的系统知识,又称为建筑学。汉语“建筑”是一个多义词,它既可以表示建筑工程或土木工程的营造活动,又可表示这种活动的成果。中国古代把建造房屋及其相关的土木工程活动统称为“营建”“营造”,而建筑一词则是从日本引入的。有时建筑也泛指某种抽象的概念,例如,罗马建筑、拜占庭式建筑、哥特式建筑、明清建筑、现代建筑等。

目前,有关建筑的含义学术界有很多解释,本节按照最通俗的理解去说明。也就是把建筑作为工程实体来对待,即建筑通常认为是艺术与工程技术相结合,营造出供人们进行生产、生活或者其他活动的环境、空间、房屋或者场所,一般情况下是指建筑物和构筑物。建筑物是指供人们生活居住、工作学习、娱乐和从事生产的建筑,例如住宅、学校、宾馆、办公楼、体育馆等。而人们不在其中生产、生活的建筑则称为构筑物,例如水塔、烟囱、蓄水池、桥梁、堤坝、囤仓等。

建筑的形成主要涉及建筑学、结构学、给排水、供暖通风、空调技术、电气、消防、自动控制、建筑声学、建筑光学、建筑热工学、建筑材料、建筑施工技术等方面的知识和技术,同时也受到政治制度、自然条件、经济基础、社会需要以及人工技巧等因素影响,在一定程度上反映了某个地区某个时期的建筑风格与艺术,也反映了当时的社会活动和工程技术水平。因此,建筑是一门融社会、工程技术和文化艺术于一体的综合性学科,是一个时代物质文明、精神文明和政治文明的产物。

综上所述,建筑的基本属性有以下几点:

(1) 建筑的时空性

从建筑作为客观的物质存在来讲,一是它的实体和空间的统一性,二是它的空间和时间的统一性。这两个方面组合为建筑的时空属性。

(2) 建筑的工程技术性

建筑由物质构成,而且是人为的、科学的构成。

(3) 建筑的艺术性

建筑既是个实用对象,又是个审美对象,更是一种造型艺术。

(4) 建筑的民族性和地方性

不同的民族有不同的建筑形式,不同的地域(同一个民族或不同民族)有不同的建筑形态。时代不同,建筑也有不同的潮流特征。

1.1.2 建筑的产生和发展

人类的建筑活动从穴居、巢居到现代高楼大厦,经历了漫长的发展历程。回顾建筑产生、发展的历史,认识建筑科学技术演进的规律,对整个建筑发展历程形成一个较为清晰的脉络,这对于后续学习和掌握有关专业知识都有很重要的作用。

1.1.2.1 原始社会的建筑

河姆渡文化是中国长江流域下游以南地区古老而多姿的新石器时代文化(距今约 7000 年)。黑陶是河姆渡陶器的一大特色;在建筑方面,发现了大量的“干栏式房屋”遗迹。如图 1.1、图 1.2 所示。



图 1.1 河姆渡遗址草顶复原图



图 1.2 河姆渡干栏式建筑遗址

1973 年,第一次发现于浙江宁波余姚的河姆渡镇,因此而命名。它主要分布在杭州湾南岸的宁绍平原及舟山岛。经科学的方法进行测定,它的年代为公元前 5000 年—前 3300 年。它是新石器时代母系氏族公社时期的氏族村落遗址,反映了 7000 多年前长江流域下游地区氏族的情况。

半坡遗址位于陕西省西安市东郊灞桥区浐河东岸,是黄河流域一处典型的原始社会母系氏族公社村落遗址,属于新石器时代仰韶文化,距今 6000 年以上。1953 年春,西北文物清理队在西安东郊浐河东岸的二级阶地上发现了半坡遗址。同年 9 月,中科院考古研究所进行了较深入的调查,发现遗址面积约 5 万 m^2 。1954—1957 年,先后进行了五次较大规模的发掘,揭露面积 1 万 m^2 。已发掘出 46 座房屋、200 多个窖穴、6 座陶窑遗址、250 座墓葬,出土生产工具和生活用品约 1 万件,还有粟子、菜籽遗存。1958 年建成博物馆。西安半坡遗址 1 号方形房子、2 号圆形房子遗址如图 1.3、图 1.4 所示。

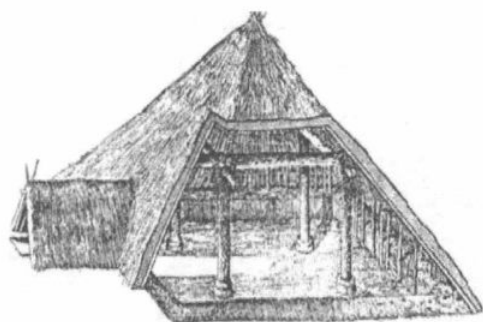
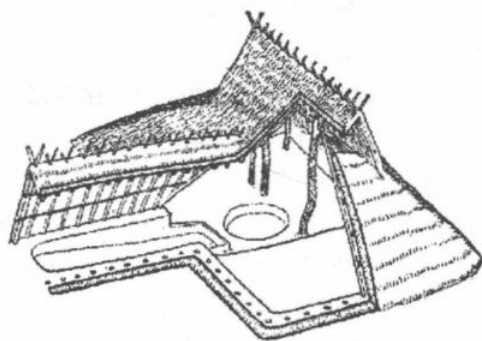


图 1.3 西安半坡遗址 1 号方形大房子遗址及复原图

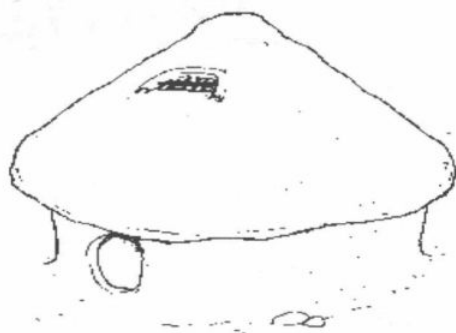
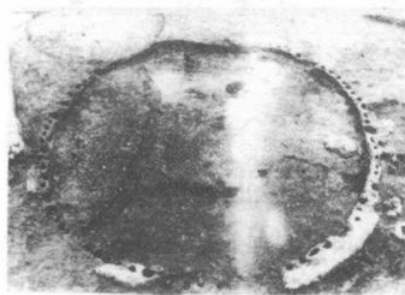


图 1.4 西安半坡遗址 2 号圆形大房子遗址及复原图

1.1.2.2 奴隶社会的建筑

(1) 古埃及的建筑

目前古埃及吉萨金字塔中最大、保存最完好的三座金字塔是由第四王朝的三位皇帝胡夫(Khufu)、海夫拉(Khafra)和门卡乌拉(Menkaura)在公元前 2600 年—前 2500 年建造的。胡夫金字塔高 146.6m,底边长 230.35m;海夫拉金字塔高 143.5m,底边长 215.25m;门卡乌拉金字塔高 66.4m,底边长 108.04m。其中最大的是胡夫金字塔,它是一座几乎实心的巨石体,由 200 多万块巨石砌成。成群结队的人将这些大石块沿着地面斜坡往上拖运,然后在金字塔周围以脚手架的方式层层堆砌。金字塔的旁边还有一些皇族和贵族的小小的金字塔和长方形台式陵墓。最初铺盖金字塔的外层磨光的灰白色石灰石块几乎全部消失。如今见到的是下面淡黄色的石灰大石块,显露出其内部结构。金字塔中心有墓室,可以从甬道进去,墓室顶上分层架着几块几十吨重的大石块。三座金字塔及金字塔前的狮身人面像如图 1.5、图 1.6 所示。



图 1.5 古埃及吉萨金字塔



图 1.6 金字塔前的狮身人面像

(2) 古印度的建筑

古印度最具代表性的佛塔建筑为桑奇大塔·窣堵坡,又称窣堵坡,如图 1.7 所示。其基本形制是用砖石垒筑成圆形或方形的台基,周围一般建有右绕甬道,设一圈围栏,分设 4 座塔门,围栏和塔门上装饰有雕刻。在台基之上建有一半球形覆钵,即塔身,梵文称 *anda*,高 12.8m,直径 32m,塔身为砌石,内为泥土,埋藏石函或铜函等舍利容器。

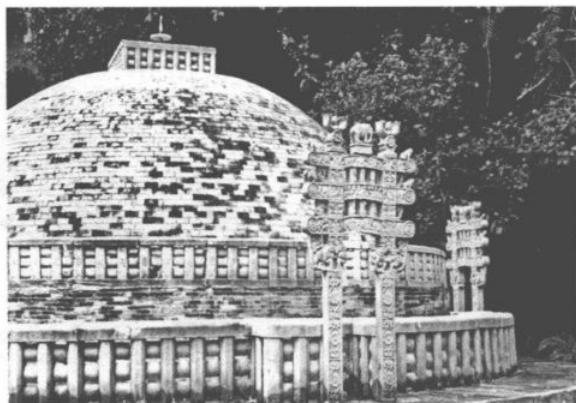


图 1.7 窣堵坡

古印度另一代表性建筑为石窟,其中最具代表性的是卡尔利石窟,又名卡拉石窟,石窟内结构如图 1.8 所示。卡尔利石窟位于孟买东南方约 160km,目前共有 16 个洞窟出土,是古印度著名的早期佛教石窟群,其中第八窟支提窟是较为壮观、规模较大的支提窟,大约开凿于公元 40—100 年间,正值印度安达罗王朝(Andhra Dynasty)晚期,然而内部雕刻则是此后两个世纪内逐渐完成的,可以说体现了印度佛教的黄金时期。窟内主室是古代佛教徒进行礼拜仪式的所在,其长 37.8m、宽 14.2m、高 13.7m,纵深颇长的 U 字形空间,由 37 根紧密排列的八角柱隔成中央厅堂及侧边回廊,窟顶为深筒状的圆拱顶,侧廊则为平顶,平行排列的岩凿肋拱乃是仿木结构建筑而成,是印度现存最大、最壮观的支提窟。“支提”是“塔”的意思。支提窟在洞窟的中央设有塔,所以又叫塔庙窟。支提窟的规模一般比较大,因为它是供信徒回旋巡礼和观像之用。为了使建筑结构更牢固,通常塔顶上接窟顶,就可以像柱子一样起到支撑的作用,因此被形象地称为中心柱。



图 1.8 卡尔利石窟内部

(3) 古希腊的建筑

古希腊建筑艺术成就中最具代表性的是雅典卫城,如图 1.9 所示。雅典卫城具有古代希腊城市战时供市民避难的功能,是由坚固的防护墙壁拱卫着的山冈城市。雅典卫城面积约有 4km^2 ,坚固的城墙筑在四周,自然的山体使人们只能从西侧登上卫城。高地东面、南面和北面



图 1.9 雅典卫城

都是悬崖绝壁,地形十分险峻。雅典卫城内前门、山门、雅典娜胜利女神殿、阿尔忒弥斯神殿等建筑,都仅存残垣。雅典卫城东南面的卫城博物馆馆藏丰富,建成于 1878 年,共有 9 室,珍藏雅典卫城内神庙中的珍贵石雕、石刻等。海神波塞冬送给人类一匹象征战争的壮马,而智慧女神雅典娜献给人类一棵枝叶繁茂、果实累累、象征和平的油橄榄树。人们渴望和平,厌恶战争,结果这座城归了女神雅典娜。从此,她成了雅典的保护神,雅典因之得名。后来人们就把雅典视为“酷爱和平之城”。

(4) 古罗马的建筑

古代的罗马人非常喜欢用框架结构建造建筑。古罗马建筑的类型很多,有古罗马万神庙、维纳斯和古罗马庙以及巴尔贝克太阳神庙等宗教建筑,也有皇宫、剧场角斗场、浴场以及广场和巴西利卡(长方形会堂)等公共建筑。其中具有代表性的建筑为万神庙(图 1.10)与古罗马斗兽场(图 1.11)。

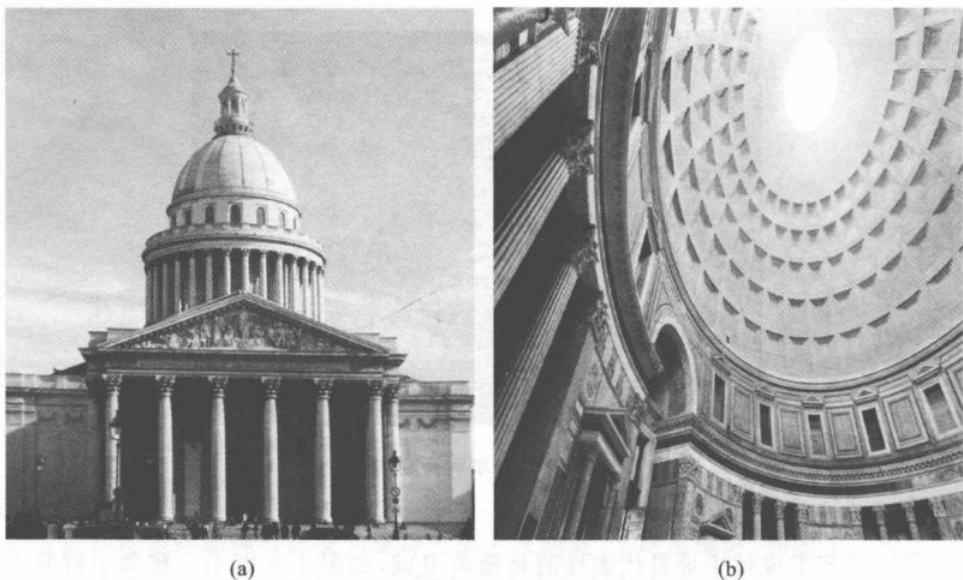


图 1.10 万神庙

(a) 万神庙外部结构; (b) 万神庙内部结构



图 1.11 古罗马斗兽场

万神庙位于意大利首都罗马圆形广场的北部,是罗马最古老的建筑之一,顶部采用了穹顶覆盖的集中式形制,是古罗马建筑风格穹顶技术的最高代表。万神庙穹顶直径达 43.3m,顶端高度也是 43.3m,穹顶中央开了一个直径 8.9m 的圆洞,透过圆洞照射进来的柔和的漫射光能够照亮空阔的内部,有一种宗教的宁谧气息。穹顶的外面覆盖着一层镀金铜瓦,看起来比较高贵典雅。万神庙门廊高大雄壮、华丽浮艳,正面有长方形柱廊,柱廊宽 34m,深 15.5m,有科林斯式石柱 16 根,分三排,前排 8 根,中、后排各 4 根。柱身高 14.18m,底径 1.43m,是用整块埃及灰色花岗岩加工而成,柱头是白色大理石,山花和檐头的雕像以及大门扇、瓦、廊子里的天花板和板都是铜做的,并包着金箔,建筑整体非常壮观。

古罗马斗兽场,原名弗莱文圆形剧场,又被称为古罗马竞技场、古罗马大角斗场等,是古罗马帝国专供奴隶主、贵族和自由民观看斗兽或奴隶角斗的地方。古罗马斗兽场是古罗马时期最大的圆形角斗场,公元 72—82 年间由 4 万名战俘用 10 年时间建造起来的,现仅存遗迹,位于意大利首都罗马市中心,威尼斯广场的南面,古罗马市场附近。斗兽场平面呈椭圆形,占地约 2 万 m^2 ,外围墙高 57m,相当于现代 19 层楼房的高度。该建筑为四层结构,外部全由大理石包裹,下面三层分别有 80 个圆拱,其柱形极具特色,按照多立克式、爱奥尼式和科林斯式的标准顺序排列,第四层则以小窗和壁柱装饰。场中间为角斗台,长 86m,宽 63m,仍为椭圆形,相当于一个足球场那么大。

斗兽场的看台用三层混凝土制的筒形拱上,每层有 80 个拱,形成三圈不同高度的环形券廊,最上层则是 50m 高的实墙。看台逐层向后退,形成阶梯式坡度。每层的 80 个拱形成了 80 个开口,最上面两层则有 80 个窗洞。整个斗兽场最多可容纳 9 万人,因入场设计周到而不会出现拥堵混乱,即使是今天的大型体育场依然沿用这种入场的设计。

(5) 我国夏商周时期的建筑

河南洛阳二里头发现的夏代早期宫室遗址(图 1.12),系由数组周以回廊的庭院组成。其主要殿堂置于广庭中部,下承夯土台基。台基平整,高出当时地面约 0.8m,边缘呈缓坡状,斜面上有坚硬的石灰石或路土面,殿堂位于台基中部偏北,东西长 30.4m,南北深 11.4m,以卵石加固基址。建筑结构为木柱梁式,南北两面各有柱洞 9 个,东西两面各有柱洞 4 个,但柱网不是整齐划分的。墙体为木骨抹泥墙,屋面则覆盖着树枝茅草。

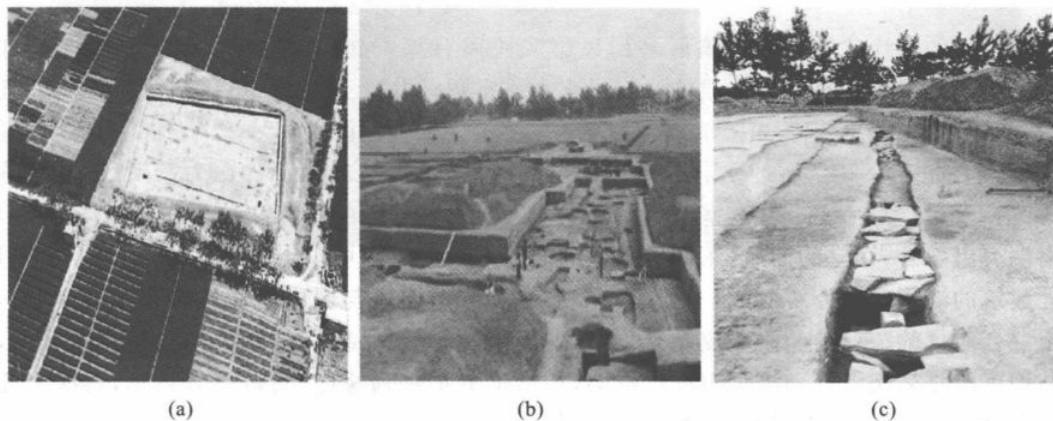


图 1.12 河南偃师二里头遗址宫殿基址

(a)二里头 4 号宫殿基址;(b)二里头宫殿基址群;(c)二里头基址底部排水沟