



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
高等职业技术教育教材

# 建筑工程概论

(第2版)

主 编 王新武 孙 犁



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  
高等职业技术教育教材

# 建筑工程概论

(第2版)

主 编 王新武 孙 犁  
副主编 李凤霞 张文华

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、现代建筑技术简介、高层建筑和建筑防火等。

本书可作为高职高专装饰类专业、工程造价专业学习建筑工程基本知识的主要教材,也可供高职高专供热通风与空调工程专业、给水排水工程等专业作教学用书,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. —2版. —武汉:武汉理工大学出版社,2013.1

高等职业技术教育教材

ISBN 987-7-5629-3896-5

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(2012)第 293600 号

项目负责人:张淑芳

责任编辑:张淑芳

责任校对:张明华

装帧设计:语新文化

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.techbook.com.cn>

E-mail:yangxuezh@whut.edu.cn

ruozhang 1122@163.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:18.25

字 数:443 千字

版 次:2013 年 1 月第 2 版

印 次:2013 年 1 月第 1 次印刷 总第 11 次印刷

印 数:3000 册

定 价:32.00 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2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,并补充了相关的新知识。

本书可作为高职高专装饰类专业、工程造价专业学习建筑工程基本知识的主要教材,也可供高职高专供热通风与空调工程专业、给水排水工程等专业作教学用书,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,洛阳理工学院李凤霞、天津市建筑工程学校张文华担任副主编。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章由李凤霞和天津市建筑工程学校张文华编写,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。全书由王新武统稿。

由于编者水平的局限性,加之编写时间仓促,书中一定存在不少疏漏之处,敬请读者和专家批评指正。

编 者

2012年4月

# 目 录

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 1 建筑工程概述 .....            | (1)  |
| 1.1 建筑和建筑工程的概念 .....      | (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 .....     | (8)  |
| 1.1.4 建筑与风水 .....         | (9)  |
| 1.1.5 建筑工程的概念及其基本属性 ..... | (10) |
| 1.2 建筑工程的类别及建筑结构体系 .....  | (11) |
| 1.2.1 按建筑物的使用性质划分 .....   | (11) |
| 1.2.2 按建筑物结构采用的材料划分 ..... | (12) |
| 1.2.3 按建筑物的结构体系划分 .....   | (12) |
| 1.3 建筑物的等级 .....          | (13) |
| 1.3.1 建筑物的设计等级 .....      | (14) |
| 1.3.2 建筑物的耐久等级 .....      | (14) |
| 1.3.3 建筑物的危险等级 .....      | (14) |
| 1.3.4 建筑结构的安全等级 .....     | (15) |
| 1.4 建筑模数协调统一标准 .....      | (15) |
| 1.4.1 基本模数 .....          | (15) |
| 1.4.2 扩大模数 .....          | (15) |
| 1.4.3 分模数 .....           | (15) |
| 1.4.4 模数数列 .....          | (15) |
| 1.5 工程建设程序 .....          | (16) |
| 1.5.1 工程建设程序概述 .....      | (16) |
| 1.5.2 与工程建设相关的机构 .....    | (18) |
| 1.5.3 工程建设管理制度 .....      | (18) |
| 1.6 地下建筑工程 .....          | (20) |
| 1.6.1 地下建筑工程的概念及特点 .....  | (20) |
| 1.6.2 地下建筑物的应用 .....      | (22) |
| 1.7 构筑物 .....             | (23) |
| 1.7.1 水池和水塔 .....         | (23) |
| 1.7.2 烟囱 .....            | (23) |
| 1.7.3 筒仓 .....            | (23) |
| 1.7.4 冷却塔 .....           | (23) |

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 1.7.5 纪念碑 .....            | (24)        |
| 1.7.6 电视塔 .....            | (24)        |
| 1.8 著名建筑工程简介 .....         | (24)        |
| 1.8.1 木建筑 .....            | (24)        |
| 1.8.2 砌体建筑 .....           | (25)        |
| 1.8.3 混凝土建筑 .....          | (25)        |
| 1.8.4 钢结构建筑 .....          | (26)        |
| 1.8.5 钢-混凝土组合结构建筑 .....    | (29)        |
| 1.8.6 索-膜结构建筑 .....        | (31)        |
| 思考题和习题 .....               | (32)        |
| <b>2 建筑设计 .....</b>        | <b>(33)</b> |
| 2.1 建筑设计概述 .....           | (33)        |
| 2.1.1 建筑设计内容 .....         | (33)        |
| 2.1.2 建筑设计程序 .....         | (33)        |
| 2.2 民用建筑设计 .....           | (35)        |
| 2.2.1 建筑设计的基本要求和设计依据 ..... | (35)        |
| 2.2.2 建筑平面设计 .....         | (36)        |
| 2.2.3 建筑剖面设计 .....         | (47)        |
| 2.2.4 建筑体型和立面设计 .....      | (49)        |
| 2.3 工业建筑设计 .....           | (52)        |
| 2.3.1 工业建筑设计概述 .....       | (52)        |
| 2.3.2 单层工业厂房设计 .....       | (53)        |
| 2.3.3 多层工业厂房设计 .....       | (56)        |
| 思考题和习题 .....               | (58)        |
| <b>3 民用建筑构造 .....</b>      | <b>(60)</b> |
| 3.1 概述 .....               | (60)        |
| 3.1.1 民用建筑构造研究的对象及任务 ..... | (60)        |
| 3.1.2 民用建筑的构造组成及作用 .....   | (60)        |
| 3.2 影响建筑构造的因素及构造设计原则 ..... | (61)        |
| 3.2.1 影响建筑构造的因素 .....      | (61)        |
| 3.2.2 房屋构造设计原则 .....       | (62)        |
| 3.3 基础、地下室及墙构造 .....       | (62)        |
| 3.3.1 地基与基础的关系 .....       | (62)        |
| 3.3.2 基础的要求 .....          | (62)        |
| 3.3.3 基础的埋置深度 .....        | (63)        |
| 3.3.4 基础的类型与构造 .....       | (63)        |
| 3.3.5 地下室 .....            | (65)        |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 3.3.6 墙体 .....          | (67)  |
| 3.4 楼板层与地面构造 .....      | (77)  |
| 3.4.1 楼板 .....          | (77)  |
| 3.4.2 顶棚构造 .....        | (80)  |
| 3.4.3 楼地面构造 .....       | (81)  |
| 3.4.4 雨篷 .....          | (84)  |
| 3.5 楼梯及阳台构造 .....       | (84)  |
| 3.5.1 楼梯的组成 .....       | (84)  |
| 3.5.2 钢筋混凝土楼梯 .....     | (85)  |
| 3.5.3 楼梯的细部构造 .....     | (86)  |
| 3.5.4 台阶与坡道 .....       | (88)  |
| 3.5.5 电梯与自动扶梯 .....     | (89)  |
| 3.5.6 阳台 .....          | (89)  |
| 3.6 屋顶的构造 .....         | (90)  |
| 3.6.1 概述 .....          | (90)  |
| 3.6.2 平屋顶 .....         | (91)  |
| 3.6.3 坡屋顶的构造 .....      | (97)  |
| 3.7 门与窗的构造 .....        | (99)  |
| 3.7.1 门窗的分类 .....       | (99)  |
| 3.7.2 木门窗的构造 .....      | (100) |
| 3.7.3 塑钢门窗的构造 .....     | (101) |
| 思考题和习题 .....            | (104) |
| 4 单层工业厂房构造 .....        | (106) |
| 4.1 单层工业厂房结构组成和类型 ..... | (106) |
| 4.1.1 单层工业厂房结构组成 .....  | (106) |
| 4.1.2 单层工业厂房的结构类型 ..... | (107) |
| 4.2 单层工业厂房定位轴线 .....    | (107) |
| 4.2.1 柱网尺寸 .....        | (107) |
| 4.2.2 定位轴线的定位方法 .....   | (108) |
| 4.3 单层工业厂房主要结构构件 .....  | (113) |
| 4.3.1 屋盖结构 .....        | (113) |
| 4.3.2 柱、基础及基础梁 .....    | (115) |
| 4.3.3 吊车梁、连系梁及圈梁 .....  | (118) |
| 4.3.4 支撑 .....          | (120) |
| 4.3.5 门式刚架 .....        | (121) |
| 4.4 单层工业厂房的外墙构造 .....   | (123) |
| 4.4.1 砖砌外墙 .....        | (123) |
| 4.4.2 钢筋混凝土板材墙的构造 ..... | (125) |

|       |                        |       |
|-------|------------------------|-------|
| 4.4.3 | 压型钢板外墙 .....           | (128) |
| 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 .....   | (130) |
| 4.6.1 | 单层工业厂房侧窗 .....         | (130) |
| 4.6.2 | 大门 .....               | (131) |
| 4.6.3 | 天窗 .....               | (131) |
| 4.7   | 单层工业厂房屋面的构造 .....      | (135) |
| 4.7.1 | 单层工业厂房的屋面排水方式 .....    | (135) |
| 4.7.2 | 单层工业厂房的排水构造 .....      | (136) |
| 4.7.3 | 门式钢结构厂房屋盖结构 .....      | (141) |
|       | 思考题和习题 .....           | (142) |
| 5     | 建筑工程材料 .....           | (144) |
| 5.1   | 建筑工程材料的基本性质 .....      | (144) |
| 5.1.1 | 建筑工程材料的分类 .....        | (144) |
| 5.1.2 | 建筑工程材料的标准化 .....       | (145) |
| 5.1.3 | 建筑工程材料的基本物理性质 .....    | (145) |
| 5.2   | 砌筑材料 .....             | (150) |
| 5.2.1 | 砌墙砖 .....              | (150) |
| 5.2.2 | 墙用砌块 .....             | (151) |
| 5.2.3 | 石材 .....               | (152) |
| 5.3   | 气硬性胶凝材料 .....          | (152) |
| 5.3.1 | 石灰 .....               | (153) |
| 5.3.2 | 石膏 .....               | (154) |
| 5.3.3 | 水玻璃 .....              | (156) |
| 5.4   | 水泥 .....               | (157) |
| 5.4.1 | 通用硅酸盐水泥 .....          | (157) |
| 5.4.2 | 其他品种水泥 .....           | (166) |
| 5.5   | 混凝土 .....              | (169) |
| 5.5.1 | 普通水泥混凝土组成材料的技术要求 ..... | (169) |
| 5.5.2 | 普通水泥混凝土的技术性质 .....     | (172) |
| 5.5.3 | 几种特种混凝土介绍 .....        | (177) |
| 5.6   | 建筑砂浆 .....             | (181) |
| 5.6.1 | 砂浆的性质 .....            | (181) |
| 5.6.2 | 常用砂浆 .....             | (182) |
| 5.6.3 | 特种砂浆 .....             | (182) |
| 5.7   | 建筑钢材 .....             | (183) |

|       |                                 |       |
|-------|---------------------------------|-------|
| 5.7.1 | 钢的冶炼和分类 .....                   | (184) |
| 5.7.2 | 建筑用钢材的主要技术性能 .....              | (184) |
| 5.7.3 | 建筑用钢、钢材 .....                   | (186) |
| 5.7.4 | 钢结构用钢材 .....                    | (186) |
| 5.7.5 | 钢筋混凝土用钢材 .....                  | (186) |
| 5.7.6 | 钢材的腐蚀和防护 .....                  | (187) |
| 5.7.7 | 钢材的耐热性和防火性 .....                | (187) |
| 5.8   | 木材 .....                        | (188) |
| 5.8.1 | 木材的特点 .....                     | (188) |
| 5.8.2 | 建筑工程用木材 .....                   | (188) |
| 5.8.3 | 木材的性质 .....                     | (188) |
| 5.9   | 建筑功能材料 .....                    | (189) |
| 5.9.1 | 绝热材料 .....                      | (190) |
| 5.9.2 | 吸声材料 .....                      | (191) |
| 5.9.3 | 装饰材料 .....                      | (191) |
| 5.9.4 | 防水材料 .....                      | (192) |
|       | 思考题和习题 .....                    | (194) |
| 6     | 建筑施工 .....                      | (196) |
| 6.1   | 建筑施工技术 .....                    | (196) |
| 6.1.1 | 基础与基坑工程 .....                   | (196) |
| 6.1.2 | 砌体与脚手架工程 .....                  | (199) |
| 6.1.3 | 混凝土结构工程 .....                   | (207) |
| 6.2   | 土木工程施工组织 .....                  | (217) |
| 6.2.1 | 土木工程产品及其特点 .....                | (217) |
| 6.2.2 | 施工准备 .....                      | (218) |
| 6.2.3 | 施工组织设计 .....                    | (218) |
| 6.3   | 土木工程施工展望 .....                  | (221) |
| 6.3.1 | 土木工程施工中存在的问题 .....              | (221) |
| 6.3.2 | 施工技术的发展与展望 .....                | (222) |
|       | 思考题和习题 .....                    | (224) |
| 7     | 现代建筑技术简介 .....                  | (225) |
| 7.1   | 绿色建筑 .....                      | (225) |
| 7.1.1 | 绿色建筑的概念 .....                   | (225) |
| 7.1.2 | 绿色建筑的特征及理念 .....                | (226) |
| 7.1.3 | 国外绿色建筑与建材发展的动向 .....            | (228) |
| 7.1.4 | 《绿色建筑评价标准》(GB 50378—2006) ..... | (231) |
| 7.2   | 生态建筑 .....                      | (232) |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 7.2.1 生态建筑的概念 .....                 | (232) |
| 7.2.2 生态建筑的特点 .....                 | (232) |
| 7.2.3 生态建筑的发展 .....                 | (232) |
| 7.2.4 生态建筑的设计 .....                 | (233) |
| 7.2.5 典型生态建筑 .....                  | (234) |
| 7.3 智能建筑 .....                      | (235) |
| 7.3.1 概述 .....                      | (235) |
| 7.3.2 智能建筑的特点及设计要求 .....            | (237) |
| 7.3.3 对我国发展智能化建筑的几点认识和意见 .....      | (238) |
| 7.3.4 智能化建筑发展展望 .....               | (239) |
| 7.4 节能建筑 .....                      | (240) |
| 7.4.1 节能建筑的概念 .....                 | (240) |
| 7.4.2 节能建筑实施途径 .....                | (240) |
| 7.4.3 建筑节能的具体做法 .....               | (242) |
| 7.4.4 节能建筑的发展前景 .....               | (243) |
| 思考题和习题 .....                        | (244) |
| 8 高层建筑 .....                        | (245) |
| 8.1 概述 .....                        | (245) |
| 8.1.1 高层建筑的特点 .....                 | (245) |
| 8.1.2 高层建筑结构的发展概况 .....             | (246) |
| 8.2 高层建筑结构体系 .....                  | (250) |
| 8.2.1 框架结构体系 .....                  | (251) |
| 8.2.2 剪力墙结构体系 .....                 | (251) |
| 8.2.3 框架-剪力墙结构体系 .....              | (251) |
| 8.2.4 筒体结构体系 .....                  | (252) |
| 8.2.5 巨型结构体系 .....                  | (252) |
| 8.3 我国高层建筑发展展望 .....                | (253) |
| 8.3.1 在高层结构抗震设计理论和方法方面开展进一步研究 ..... | (253) |
| 8.3.2 加强对高层结构隔震减振控制技术的研究 .....      | (254) |
| 8.3.3 加强对高层混合结构的研究 .....            | (254) |
| 8.3.4 抗风关键技术的研究 .....               | (254) |
| 思考题和习题 .....                        | (255) |
| 9 建筑防火 .....                        | (256) |
| 9.1 建筑物的类别和防火等级 .....               | (256) |
| 9.1.1 燃烧性能 .....                    | (256) |
| 9.1.2 耐火极限 .....                    | (256) |
| 9.1.3 建筑物的耐火等级 .....                | (257) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 9.2 安全疏散距离 .....          | (258) |
| 9.2.1 保证安全疏散的基本条件 .....   | (258) |
| 9.2.2 合理设置安全疏散设施 .....    | (259) |
| 9.2.3 安全疏散时间 .....        | (263) |
| 9.2.4 安全疏散距离 .....        | (264) |
| 9.3 防火间距 .....            | (265) |
| 9.3.1 单、多层民用建筑的防火间距 ..... | (265) |
| 9.3.2 高层建筑的防火间距 .....     | (266) |
| 9.3.3 厂房的防火间距 .....       | (266) |
| 9.4 建筑防火分区及防火分隔物 .....    | (267) |
| 9.4.1 规定防火分区的原则 .....     | (267) |
| 9.4.2 防火分区的分隔物 .....      | (268) |
| 9.4.3 建筑的防火分区 .....       | (271) |
| 9.5 建筑防火处理 .....          | (274) |
| 9.5.1 木结构建筑防火处理 .....     | (275) |
| 9.5.2 混凝土结构建筑防火处理 .....   | (275) |
| 9.5.3 钢结构建筑防火处理 .....     | (277) |
| 思考题和习题 .....              | (278) |
| 参考文献 .....                | (279) |

# 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、建筑构成要素、建筑及建筑工程的基本属性、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 建筑和建筑工程的概念

#### 1.1.1 建筑的概念及其基本属性

建筑一词英文为 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,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“营建”、“营造”,而建筑一词则是从日本引入汉语的。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、冷水塔等。

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决定,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,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

建造房屋是人类最早的生产活动之一。早在原始社会,人们为了躲避风雨和野兽侵袭,用树枝、石块等构筑巢穴,开始了人类原始的建筑活动。

在旧石器时代,人们栖息在树上,或住在天然的山洞里,这些不是建筑。后来人口日益增多,天然洞窟不够住了,于是人们使用石头或树枝模仿天然的掩蔽物建造蔽身之所,这就是建筑的滥觞。

到了新石器时代,人类进入农业和畜牧业时期,定居下来,并开始用木材、土坯等人工加工的材料来建造比较坚固的房屋,不少地区也已经出现村落的雏形。

原始社会的晚期,人类进入青铜器时代,建筑技术的进步促成了巨石建筑(石柱、石环、石台等)的出现。这种建筑类型多为用巨大石块做成的墓冢或宗教崇拜物,大多分布在沿海地带,包括欧洲、北非的地中海沿岸、法国西部及北部、英国、爱尔兰、丹麦、瑞典及德国北部、东亚和南亚沿海等。巨石建筑的出现反映了原始社会末期的宗教信仰及工程技术水平,它们是古代不同民族各自分别独立创造的。另外,这个时期还出现了建筑艺术的萌芽。

### 1.1.2.2 奴隶社会的建筑

奴隶主统治着大量的奴隶,奴隶提供了巨大的物质财富和无偿的劳动力,建造了大规模的建筑物。例如在古埃及、中亚、西亚、印度、中国、希腊、罗马、美洲等地,都建造过巨大的建筑物、输水道、道路、桥梁及公共建筑等。



图 1.1 古埃及吉萨金字塔

#### (1) 古埃及的建筑

古代埃及缺乏建筑用木材,盛产石材,早在公元前 3000 年,法老的陵墓和神庙就是用巨石建造起来的。例如,古埃及金字塔(译意,其原文为 Pyramid,即棱锥或堆叠之意),是一个底座为正方形的巨石锥形实体,是古埃及法老的陵墓。其中最大的金字塔是开罗附近的吉萨金字塔,底边长 230.5m,占地 5.26 万  $\text{m}^2$ ,高 146.6m,斜面倾角  $52^\circ$ ,就是其杰出的代表,如图 1.1 所示。

另外,还有古代美索不达米亚、巴比伦帝国建筑,因崇拜天神,在庙宇、宫廷中都要建造“天塔”、观星台等。

#### (2) 古印度的建筑

大约在公元前 4 世纪初,因佛教在印度盛行起来,所以印度古代文明留下的建筑就是佛教建筑。例如,公元前 2 世纪在印度桑契建造的一座有名的佛塔(印度称作窣堵坡,Stupa),塔高 12.8m,直径 32m,砖砌而成,用来埋葬佛骨(舍利子),所以其实塔(窣堵坡)就是坟墓。

古印度另外一种建筑形式就是石窟。在石窟内佛教徒举行诵经、讲经、祈祷等各种佛教活动。佛教传入中国后,中国也凿了许多佛教石窟,例如敦煌、云冈、龙门等著名石窟,其形式与印度的差不多。

### (3) 古希腊的建筑

从公元前 8 世纪起,古代希腊的奴隶和自由民在巴尔干半岛、小亚细亚(土耳其的亚洲部分被称为安纳托利亚,也称小亚细亚)西岸的爱琴海的岛屿上建立起了“欧洲的古典文化”。作为欧洲建筑的起源,古希腊建筑的一些形制、石梁、石柱结构构件和组合的特定艺术形式,建筑物和建筑群设计的一些艺术原则,深深地影响着欧洲两千多年的建筑历史。希腊盛产白云石,给建筑艺术的发展提供了有利条件。石建筑的各个构成部分——基座、柱子(柱础、柱身、柱头)和檐部(额枋、檐壁、檐口)逐渐形成了定型的“柱式”,建筑物各部分之间和柱距均以柱身底部直径为模数形成一定的比例关系。古希腊创造了三种“柱式”——陶立克、爱奥尼克、柯林斯,此外还有“人像柱”。

代表古希腊建筑最高艺术成就的是雅典卫城(图 1.2)。公元前 1400—公元前 1200 年古希腊迈锡尼文明时期,希腊本土上有许多聚落,据险峻的山冈而建。卫城在雅典中心,建造在一座石灰岩的小山上,小山孤立,最高海拔 156.2m,比周围高出大约 70~80m,四周陡峭,顶部经过人工修建,形成一个东西长 280m、南北宽 130m 的台地。防卫坚固的山冈叫卫城,上面住着氏族首领、贵族和一部分居民。



图 1.2 雅典卫城

### (4) 古罗马的建筑

古罗马在公元 1—3 世纪是建筑最繁荣的时期,也是奴隶制的极盛时期,它统一了地中海沿岸最先进、富饶的地区,生产力达到了古代世界最高水平,技术空前进步。古罗马建筑吸取了古希腊石质梁柱结构的艺术特点。例如,罗马城的大规模建筑活动就有大量希腊人和伊拉里亚人参加,其中有许多人就是身为奴隶却有着很高技艺的工匠,甚至是建筑师。

古罗马的建筑材料中最突出的是利用火山灰为活性材料制作的天然混凝土,创造了古代世界最辉煌的建筑技术——券拱结构。这是在奴隶们手中开放出来的灿烂的奇葩,它是人类

建筑技术和建筑艺术的创新所做出的巨大贡献,远远超过它从古希腊建筑中所继承的成就。此外,它还在希腊“三柱式”的基础上增加了塔什干柱和复合柱,发展为罗马古典柱式。

古罗马时期的建筑物类型丰富,形制相当发达,结构技术水平很高,建造了城市、广场、斗兽场、供电所、府邸、剧场、浴场、桥梁、输水道等。它们的规模、技术、空间组合超过了古埃及和古希腊建筑,而且初步建立了建筑科学理论,对整个欧洲建筑甚至全世界的建筑都产生了深远的影响。罗马城里的万神庙(又称潘松神庙,建于公元 120—202 年)穹顶直径达到 43.2m,是整个古代世界最大跨度的建筑,它不但一直保持着古代世界建筑技术的最高水平,而且还成为一种符号,代表着西方古代的奴隶主民主精神。图 1.3 所示为古罗马斗兽场。



图 1.3 古罗马斗兽场

#### (5) 我国夏商周时期的建筑

我国在公元前 21 世纪—公元前 256 年,即夏商周时期。经考古发现,夏代有夯土筑城遗址。夏朝的统治中心在河南西部的洛阳一带,并长期以斟鄩为都城。1959 年考古发掘了夏代宫殿宗庙建筑夯土基址,即洛阳市偃师县二里头遗址(图 1.4)。商代已形成木架夯土建筑和庭院。西周时期已发展成为完整的四合院建筑。



图 1.4 河南偃师县二里头遗址宫殿宗庙基址

### 1.1.2.3 封建社会的建筑

封建主义制度在世界各国不是同时建立的,例如,我国的封建社会是从公元前 221 年开始的,西欧各国在公元 5—6 世纪,俄罗斯是 9—11 世纪,等等。同时,每个国家的封建社会也不一样。在中央皇权强大的国家里,宫殿是最重要的建筑,在封建领主割据的西欧国家,庄园、城堡则是典型的建筑。此外,在所有封建国家里,宗教建筑都是极其重要的。封建社会时期,建筑技术与艺术水平不断提高,出现了各种形式的建筑,各有其特点,并相互影响。

法国的封建制度在西欧最典型,它的中世纪建筑也最具代表性,欧洲其他国家均受其影响。12—15 世纪以法国为中心发展的“哥特式建筑”形成了水平很高的骨架券结构体系。高耸的尖拱、透空的石窗棂、彩色的玻璃窗、横空而过的飞扶壁、冲入云霄端的钟塔等,这一切完美结合在一起为教堂带来了一种向上的强烈动势,体现了人类对天国的向往,营造了浓郁的宗教气氛。巴黎圣母院就是一座具有代表性的中世纪早期哥特式建筑,如图 1.5 所示。



图 1.5 巴黎圣母院

我国的封建社会经历了一个漫长的时期(公元前 221 年—1911 年)。战国以后,历经秦、汉、三国、魏晋、南北朝,逐渐形成了中国传统建筑的体系与风格。从成都出土的东汉陶屋和四川雅安东汉高颐墓已显示出当时中国建筑的独特风格。隋唐、五代十国、宋辽则是我国古建筑成熟时期,无论城市建设、木建筑、砖石建筑、建筑装饰、设计和施工等都有巨大发展。另外我国最完整的一部建筑设计、施工的规范性技术专著《营造法式》就是在公元 1103 年(北宋崇宁二年)刊行的。至元、明、清,建筑发展缓慢,基本上袭用旧制,只是在布局和装饰上下工夫。尽管如此,却也能集古之大成,形成了完整的中国建筑技术、蓝本、设计施工方法,北京故宫就是典型的例子。它在元大都的基础上,经明、清两代的经营、重建、改建,形成了目前的格局。图 1.6 为故宫鸟瞰图,它强调对称中轴线布置,充分运用“院”取得空间变化,讲究形式、尺寸、比例、对比,具有富丽的色彩和装饰;有完整的防卫、防火、用水、排水等设施;精选全国优质木材、砖、石、陶制品、颜料等,经过精心设计、施工而建成。

### 1.1.2.4 欧洲资本主义萌芽时期的建筑

公元 14 世纪,首先从意大利开始了西欧资本主义的萌芽,15 世纪以后遍及全欧洲,资本主义的生产关系一经产生,便与封建制度在宗教、政治、思想、文化各个领域展开了激烈的斗争,以意大利为中心的“文艺复兴”运动就是在思想文化领域里的反封建、反宗教神学运动。在



图 1.6 北京故宫鸟瞰图

法国、英国、西班牙等国家,国王联合资产阶级挫败了大封建领主,建立了中央集权的民主国家。

文艺复兴时期,建筑师们大量测绘古希腊、古罗马建筑,以罗马的五柱式为基础,总结成一定的法式,分析制定出严格的比例数据,成为学习古典柱式的蓝本。他们并未简单地模仿或照搬希腊、罗马式样,而是在建造技术、规模、类型及建筑艺术手法上都有很大的发展。各种拱顶、券廊,特别是柱式,成为文艺复兴时期构图的主要手段。

另外,更重要还在于建筑中广泛利用科学技术成就,把这些成就巧妙地应用于修建城市、宫殿、府邸、园林、公共建筑等。15~16 世纪文艺复兴时期意大利建筑成就最高,例如,圣彼得大教堂就是代表。17 世纪法国的君权主义最为突出,为君权服务的古典主义建筑成为欧洲的主流,法国卢浮宫为其代表作。

#### 1.1.2.5 西方国家近代时期的建筑

17 世纪以后欧洲的封建制度逐步瓦解,1640 年英国资产阶级革命是这场革命的开端,也是世界近代史的开端。工业革命之后,大机器工业生产逐步取代了工场作坊的手工生产,由于生产力的大大提高和社会生活的改变,对建筑产生巨大冲击作用。一方面,资产阶级从政治、经济、文化等方面对建筑提出了新的要求;另一方面,资产阶级工业化为建筑提供了新材料、新技术等物质技术条件。

资本主义初期,建筑领域仍由复古主义的学院派和折中主义所把持。新的功能内容、新的技术条件同繁琐、僵化的古典建筑形式之间出现了日益尖锐的矛盾,这就促使一些先进的资本主义国家相继掀起了“新建筑”运动。一批批建筑师、工程师、艺术家们纷纷进行各种探索,提出了多种有益的见解。

到 20 世纪 20 年代,以格罗皮乌斯、勒·柯布西耶、密斯·凡·德罗、莱特等建筑大师为代表的“现代建筑”终于取代了复古主义学院派,成为了世界建筑的主流。

第二次世界大战以后,随着经济的恢复,工业生产和科学技术迅速发展,对建筑产生了极大的影响。例如,出现了大跨度建筑和高层建筑。

#### 1.1.2.6 当代建筑的发展

第二次世界大战结束后,现代主义建筑成为世界许多地区占主导地位的建筑潮流。但是,20 世纪 60 年代以后,建筑思潮异常活跃,出现了一个建筑“多元化”的时代。究其原因,主要是由于现代主义建筑阵营内部出现了分歧,一些人对现代主义的建筑观点和风格提出了怀疑