



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

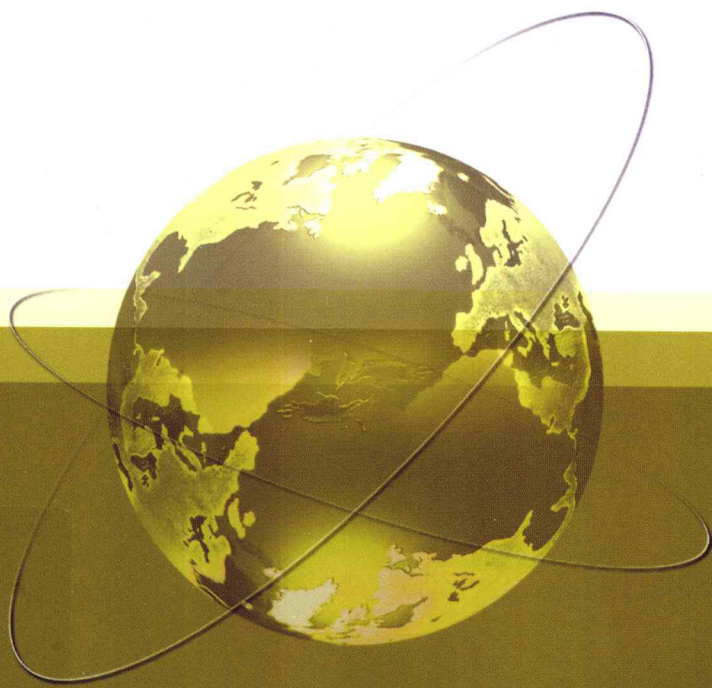
21世纪高职高专规划教材 (土建类)

北京市精品教材

# 房屋建筑学

第2版

姜忆南 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



配电子教案

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
21世纪高职高专规划教材(土建类)  
北京市精品教材

# 房屋建筑学

第2版

主 编 北京交通大学

姜忆南

副主编 洛阳理工学院

崔 文

参 编 北京联合大学管理学院

卢笑梅



机械工业出版社

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,同时又是北京市精品教材。本书是根据教育部有关文件精神并结合高等职业技术教育的特点编写的。遵循高等职业技术教育着重培养学生技术应用能力为原则,在全书的结构上突出房屋构造原理与构造方法的知识内容,并结合人才市场的发展趋势,酌情充实了饰面装修、建筑防火与疏散、建筑节能等方面的内容。

本书共12章,主要内容有:绪论、民用建筑构造设计概述、建筑防火与安全疏散、建筑节能、基础和地下室、墙体、楼板与地面、饰面装修、垂直交通设施、屋顶、门窗、变形缝。

本书可作为高等职业院校、高等学校专科、成人教育学院等的工业与民用建筑专业的教材,也可供其他工科院校、电视大学、职工大学、函授大学的相关专业使用,并可作为工程施工技术人员的自学和参考用书。

本书配有电子教案,凡一次性购书30本以上者免费赠送一份电子教案。请与本书责任编辑余茂祚联系(联系电话010-88379759,邮箱 yumaozuo@163.com)。

### 图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学/姜忆南主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2009.4(2010.1重印)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 21世纪高职高专规划教材(土建类)北京市精品教材  
ISBN 978-7-111-26721-8

I. 房… II. 姜… III. 房屋建筑学—高等学校:技术学校—教材 IV. TU22

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第048734号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:余茂祚 版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:马精明 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2010年1月第2版第2次印刷

184mm×260mm·18.5印张·459千字

4001—8000册

标准书号:ISBN 978-7-111-26721-8

定价:29.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

# 21 世纪高职高专规划教材

## 编委会名单

编委会主任 王文斌

编委会副主任 (按姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 王建明 | 王明耀 | 王胜利 | 王寅仓 | 王锡铭 | 刘 义 |
| 刘晶磷 | 刘锡奇 | 杜建根 | 李向东 | 李兴旺 | 李居参 |
| 李麟书 | 杨国祥 | 余党军 | 张建华 | 茆有柏 | 秦建华 |
| 唐汝元 | 谈向群 | 符宁平 | 蒋国良 | 薛世山 | 储克森 |

编委会委员 (按姓氏笔画为序,黑体字为常务编委)

|            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 王若明        | <b>田建敏</b> | 成运花        | 曲昭仲        | 朱 强        | <b>刘 莹</b> |
| 刘学应        | 许 展        | <b>严安云</b> | 李连邨        | 李学锋        | 李选芒        |
| <b>李超群</b> | <b>杨 飒</b> | <b>杨群祥</b> | 杨翠明        | 吴 锐        | 何志祥        |
| 何宝文        | 余元冠        | <b>沈国良</b> | 张 波        | <b>张 锋</b> | 张福臣        |
| 陈月波        | <b>陈向平</b> | 陈江伟        | 武友德        | 林 钢        | 周国良        |
| <b>宗序炎</b> | 赵建武        | 恽达明        | <b>俞庆生</b> | 晏初宏        | 倪依纯        |
| 徐炳亭        | <b>徐铮颖</b> | 韩学军        | 崔 平        | 崔景茂        | <b>焦 斌</b> |

总策划 余茂祚

## 第2版前言

本书是21世纪高职高专规划教材之一的土建专业教材,是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书是以培养高等技术应用型人才为目标,以适应市场发展和技术进步对人才的需求、加强实用性为原则,培养学生了解相关建筑法规及规范的基本知识,并具有一定的从事工程施工现场技术工作的能力。因此,我们在总结近年来多种《房屋建筑学》课程教材的基础上编写了此书。作为适应21世纪高等职业技术教育的新教材,本书具有以下特点:

1. 本书是以培养高等技术应用型人才为目标,以着重提高学生基本理论和现场工作能力为原则选择和组织全书的编写内容。

2. 本书增加了学生应具备的建筑法规和规范的知识内容,并增加了建筑防火、安全疏散以及建筑节能的措施与构造的基本知识。

3. 本书以现行施工、材料及做法为重要内容,删去许多不适用的材料与构造做法。

4. 本书还将饰面装修部分的内容加以扩充,以适应社会发展对现场工程技术人员的要求。

5. 本书由姜忆南副教授任主编;孙军高级工程师、建筑师编写第1、2章;崔文副教授编写第4、10章;卢笑梅副教授编写第8、11章;陈岚讲师编写第5、7、9、12章;艾思平讲师编写第3、6章。全书由高级工程师建筑师孙军主审。

6. 书中凡是有比例的配方,未特别注明的均为质量比。

本书的编写工作,参考了多本国内相关教材及资料,在此特向有关作者致谢。

由于我们能力所限,书中难免存在错误和不足,敬请读者批评指正。

编 者

## 第1版前言

本书是21世纪高职高专系列教材之一的土建专业教材。本书是以培养高等技术应用性人才为目标,以适应市场发展和技术进步对人才的需求,加强实用性为原则,培养学生了解相关建筑法规及规范的基本知识,并具有一定的从事工程施工现场技术工作的能力。因此,我们在总结近年来多种《房屋建筑学》课程教材的基础上编写了此书。作为适应21世纪高等职业技术教育的新教材,本书具有以下特点:

1. 本书是以培养高等技术应用性人才为目标,以着重提高学生基本理论和现场工作能力为原则选择和组织全书的编写内容。

2. 本书增加了学生应具备的建筑法规和规范的知识内容,并增加了建筑防火、安全疏散以及建筑节能的措施与构造的基本知识。

3. 本书以现行施工、材料及做法为重要内容,删去许多不适用的材料与构造做法。

4. 本书还将饰面装修部分的内容加以扩充,以适应社会发展对现场工程技术人员的

要求。

5. 本书统一和规范了许多建筑名词术语,采用了新的国家计量标准。

参加本书编写的有北方交通大学姜忆南、王岚、陈岚;大连理工大学李世芬、袁海贝贝。具体分工如下:

第1、2章:姜忆南;第10、11章:王岚;第3、4、6章:李世芬;第5、7、9、12章:陈岚;第8章:袁海贝贝。

全书由姜忆南任主编,由李世芬、王岚任副主编;全书由日照职业技术学院魏松主审。

本书的编写工作,得到了各院校领导和许多教师的帮助,在此表示感谢;同时也参考了一些国内同类教材,在此特向有关作者致谢。

由于我们的水平所限,书中难免存在错误和不足,敬请读者批评指正。

编 者

# 目 录

|                      |                     |     |
|----------------------|---------------------|-----|
| 第2版前言                | 本章小结 .....          | 65  |
| 第1版前言                | 复习思考题 .....         | 66  |
| 第1章 绪论 .....         | 第5章 基础和地下室 .....    | 67  |
| 1.1 建筑概述 .....       | 5.1 概述 .....        | 67  |
| 1.2 建筑发展简史 .....     | 5.2 基础的材料和受力 .....  | 71  |
| 1.3 建筑设计的基本原则 .....  | 5.3 基础的构造形式 .....   | 75  |
| 1.4 建筑设计的内容和程序 ..... | 5.4 地下室的防潮与防水 ..... | 77  |
| 1.5 建筑设计的依据 .....    | 本章小结 .....          | 80  |
| 本章小结 .....           | 复习思考题 .....         | 81  |
| 复习思考题 .....          | 第6章 墙体 .....        | 82  |
| 第2章 民用建筑构造设计概述 ..    | 6.1 概述 .....        | 82  |
| 2.1 民用建筑构造概述 .....   | 6.2 砖墙 .....        | 85  |
| 2.2 民用建筑的分类 .....    | 6.3 墙体抗震构造 .....    | 93  |
| 2.3 建筑模数制 .....      | 6.4 砌块墙体 .....      | 97  |
| 本章小结 .....           | 6.5 复合墙体 .....      | 100 |
| 复习思考题 .....          | 6.6 骨架墙 .....       | 100 |
| 第3章 建筑防火与安全疏散 .....  | 6.7 隔墙 .....        | 104 |
| 3.1 建筑物起火原因和燃烧条件 ..  | 本章小结 .....          | 109 |
| 3.2 建筑火灾的发展和蔓延 ..... | 复习思考题 .....         | 109 |
| 3.3 防火、防烟分区 .....    | 第7章 楼板与地面 .....     | 111 |
| 3.4 安全疏散 .....       | 7.1 概述 .....        | 111 |
| 3.5 高层建筑防火要求 .....   | 7.2 钢筋混凝土楼板构造 ..... | 113 |
| 本章小结 .....           | 7.3 地坪层构造 .....     | 125 |
| 复习思考题 .....          | 7.4 阳台与雨篷构造 .....   | 127 |
| 第4章 建筑节能 .....       | 本章小结 .....          | 133 |
| 4.1 概述 .....         | 复习思考题 .....         | 134 |
| 4.2 建筑节能的基本原理 .....  | 第8章 饰面装修 .....      | 135 |
| 4.3 建筑节能技术 .....     | 8.1 概述 .....        | 135 |
| 4.4 建筑节能规划设计 .....   | 8.2 墙面装修 .....      | 135 |
| 4.5 建筑节能的措施与构造 ..... | 8.3 地面装修 .....      | 160 |

|                      |     |                     |     |
|----------------------|-----|---------------------|-----|
| 8.4 顶棚装修 .....       | 166 | 复习思考题 .....         | 252 |
| 本章小结 .....           | 169 | 第11章 门窗 .....       | 254 |
| 复习思考题 .....          | 170 | 11.1 概述 .....       | 254 |
| 第9章 垂直交通设施 .....     | 172 | 11.2 门窗的分类 .....    | 255 |
| 9.1 概述 .....         | 172 | 11.3 木门窗 .....      | 260 |
| 9.2 楼梯的设计 .....      | 175 | 11.4 塑料门窗 .....     | 268 |
| 9.3 钢筋混凝土楼梯构造 .....  | 182 | 11.5 铝合金门窗 .....    | 270 |
| 9.4 室外台阶与坡道 .....    | 195 | 11.6 遮阳 .....       | 272 |
| 9.5 有高差处的无障碍设计 ..... | 197 | 本章小结 .....          | 274 |
| 9.6 电梯与自动扶梯 .....    | 201 | 复习思考题 .....         | 275 |
| 本章小结 .....           | 205 | 第12章 变形缝 .....      | 276 |
| 复习思考题 .....          | 205 | 12.1 概述 .....       | 276 |
| 第10章 屋顶 .....        | 207 | 12.2 变形缝的设置原则 ..... | 276 |
| 10.1 概述 .....        | 207 | 12.3 变形缝的构造要点 ..... | 278 |
| 10.2 平屋顶构造 .....     | 210 | 本章小结 .....          | 285 |
| 10.3 坡屋顶构造 .....     | 231 | 复习思考题 .....         | 286 |
| 10.4 屋顶的保温与隔热 .....  | 242 | 参考文献 .....          | 287 |
| 本章小结 .....           | 251 |                     |     |

# 第1章 绪 论

## 1.1 建筑概述

### 1.1.1 建筑的产生与发展

建造房屋是人类最早的生产活动之一。早在原始社会，人们为挡风雨、避寒暑、御兽袭，就开始用树枝、石块等天然材料构筑用于栖身的场所。随着社会的进步，建筑除了用来满足个人或家庭生活的需求外，还用来满足整个社会的各种物质生活及精神生活的需求，这些需求促使各类公共建筑类型的不断产生。同时，随着生产技术的提高，人类的物质生活及精神生活也在由低级向高级不断发展，特别是现代生产力突飞猛进的发展，建筑类型的日益丰富，建筑规模的不断扩大，建筑功能的日趋完善，建筑的形象也发生了巨大的变化。所以，建筑是一面镜子，它可以映射出社会的政治、经济、文化诸方面的状况。我国陕西西安境内的半坡村遗址平面及它的复原想象图，如图 1-1 所示。从遗址的考古挖掘中，我们不仅可以了解到距今五千多年前原始人类的世俗生活和家族群居状态，还可以了解到当时人们的生产技术水平。

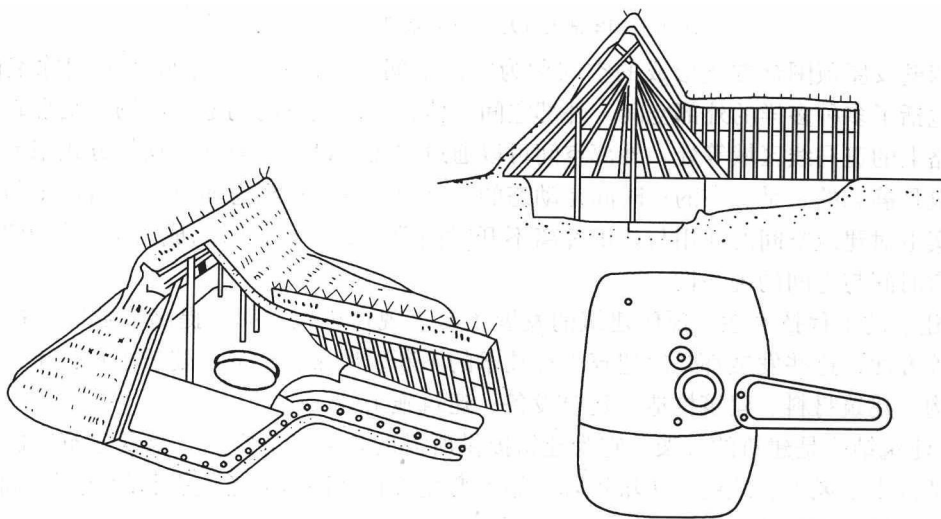


图 1-1 半坡村遗址平面及它的复原想象图

### 1.1.2 建筑的基本属性

建筑是用物质手段创造出的、供人们从事各种活动的场所。建筑是一种物质产品，它一方面能满足人们的物质需求，另一方面又需要以物质技术条件来保证；同时建筑又是一种艺术创造，可以满足人们的精神需求。建筑的基本属性是多方面的，具体来说，可以分为以下几方面：

1. 建筑的时空性 建筑是以空间形式存在的。中国古代哲学家老子认为：凿户牖以为室，当其无，有室之用。故，有之以为利，无之以为用。意思是说：开凿门窗建造房屋，有了门窗、四壁中间的空间，才有了房屋的作用。对建筑空间的使用是人们建造房屋的目的（见图 1-2）。

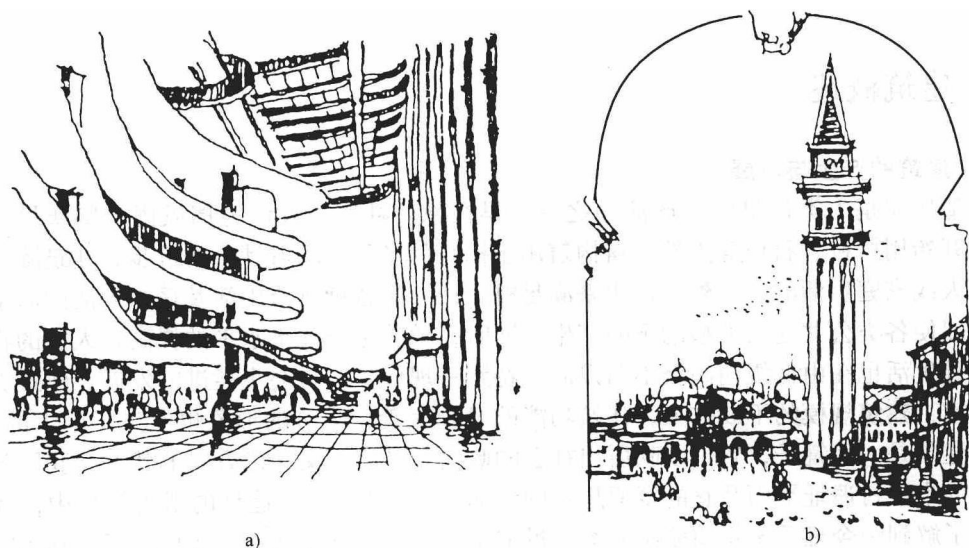


图 1-2 内部空间与外部空间

a) 联合国本部人口大厅 b) 威尼斯圣马可广场

以四壁及屋顶围合方式形成的空间称为室内空间，人们对建筑空间的使用除室内空间外，还包括了多种多样的外部空间。外部空间如体育场雨篷下的场地、广场上纪念碑的周围以及马路上的斑马线区域等处。外部空间可以通过覆盖、设立、肌理变化等方式来形成。

建筑是静态的、是实在的；时间是动态的、是概念的。就概念而言，建筑似乎与时间无关，事实上对建筑空间的使用与认识都离不开时间要素，所以，时间成为空间的第四维度。建筑具有时间与空间的统一性。

2. 建筑的工程技术性 现代建筑的发展主要表现在扩大空间、提高层数以及提高使用舒适度等方面，这些发展都是以建筑工程技术的不断发展来保证的。建筑工程技术一般包含建筑结构、建筑材料、建筑构造、建筑设备、建筑施工等。

1) 建筑结构是建筑的骨架，它为建筑提供所需的各类可能空间，承受建筑物的全部荷载，并抵抗由于风雪、地震、土壤沉降、温度变化等自然因素对建筑引起的破坏，确保建筑使用的安全稳定和坚固耐久。

2) 建筑材料对于结构的发展意义重大，如钢筋混凝土的出现促进了高层框架结构的发展；带有涂覆的膜材的出现使大跨度的帐篷结构成为可能。同时，建筑材料对建筑装修与构造也十分重要。

3) 建筑使用过程中的给水、排水、照明、采暖、通风等设施提供了建筑的基本使用条件。除此之外，空调系统、监控系统、建筑智能化系统等进一步提高了建筑的使用品质。建筑设备的不断改进与完善是现代建筑发展的必然趋势。

4) 通过施工环节使建筑物的设计变为现实。施工机械化、工厂化及装配化等手段不仅改善建筑工人的劳动强度,也大大提高了建筑施工的速度。

5) 建筑物是由各种材料制成的构、配件所组成。以建筑构件选型、选材、安装工艺为主要内容的建筑构造方法是建筑物安全与有效使用的可靠保障。

3. 建筑的艺术性 建筑是一种艺术性的实用对象。建筑艺术虽然区别于绘画、雕刻等纯艺术,但建筑艺术的许多表现形式,如色彩的和谐、恰当的比例、虚实、对比关系等,却要符合美学规律或法则,建筑艺术有相对的独立性。

1) 建筑不但满足了人的各种物质活动需求,而且,建筑通过空间、造型、色彩、质感等表现形式给人以精神享受,因此,建筑还满足人的精神活动需求。

2) 尽管古代建筑和现代建筑有很大的不同,世界各地的建筑形式各异,但它们的美学法则却是相近的或相通的。

4. 建筑的社会文化性 建筑的社会文化性是建筑的一个重要属性,由它的民族与地域特征和历史与时代特征构成。

1) 建筑的民族性指的是不同的民族,由于伦理、宗教、观念形象的不同,使建筑形式上的表现有明显差异,如藏族的碉楼、傣族的竹楼、蒙古族的毡包。而地域性则是指同一民族,因为所处的自然条件不同及生活方式、风俗习惯的不同,反映在建筑形态方面的不同。

如果说民族性与地域性是建筑在空间方面的属性,那么历史性与时代性则是建筑在时间方面的属性。

2) 随着岁月的流逝,古代建筑也许不再适应我们今天的需要了,但它对当代建筑发展的影响仍将继续存在,建筑发展的这种连续性就是历史性。建筑的历史是不断向前发展的,科学技术的变革使建筑的内容和形式也发生了根本的变革。建筑的时代性是指由各种新材料、新工艺带来的建筑新结构、新样式。

## 1.2 建筑发展简史

### 1.2.1 中国古代建筑发展概况

我国是一个幅员辽阔、历史悠久的多民族国家。中国古代建筑经历了原始社会、奴隶社会,特别是漫长的封建社会的发展逐步形成了一个以木材为主要建筑材料的独特的建筑体系。中国古代建筑在世界建筑史上占有重要的位置,完全不同于其他建筑体系、建筑风格、建筑形式等。中国古代建筑是世界古代建筑中延续时间最久的建筑体系之一,其影响广及日本、朝鲜、东南亚等国家。

我国最早的原始人群居所是北京猿人居住的岩洞。随着生产力的发展和社会的进步,人类开始利用天然材料建造各种类型的房屋。在距今已有六七千年历史的浙江余姚河姆渡村遗址中发现的大量的木制榫卯构件,说明了当时已有了木结构建筑,而且达到了一定的技术水平(见图1-3)。在距今已有四千年历史的河南安阳发掘出来的殷虚遗址中发现了夯土台基上排列整齐的卵石柱础和木柱的遗迹,可以看到我国传统木构架形式在那时已经初步形成。

在春秋战国时期,建筑已有了明显的等级制度。至秦汉统一以后,我国古代建筑有了进一步的发展,建筑的许多特征在这时已基本形成。从出土的秦汉统一时期的文物中可以看到完整的廊院和楼阁,房屋由屋顶、屋身和台基三个部分组成,结构的做法如梁柱交接、斗拱

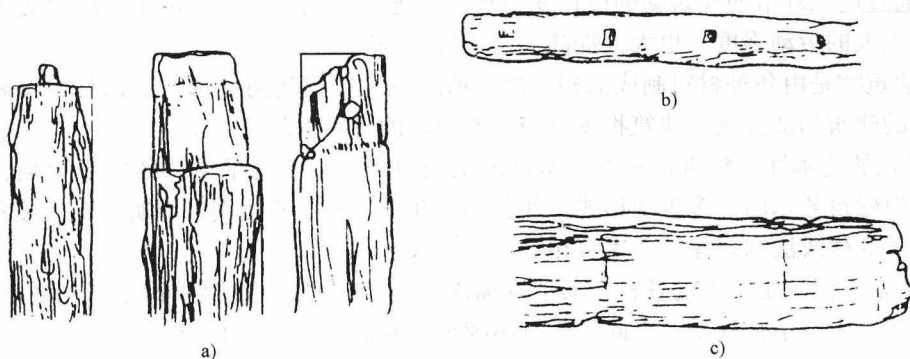


图 1-3 浙江余姚河姆渡村遗址出土的各种木构件

a) 大构件榫头 b) 直椽栏木构件 c) 企口板

和平坐栏杆的形式都与以后的建筑形式非常相似。

唐代是我国封建社会经济、文化发展的高潮时期，也是我国古代建筑发展的成熟时期。著名的山西五台山佛光寺大殿就兴建于唐朝，它是我国保存年代最长，现存最大的木构件建筑。佛光寺大殿的造型端庄深厚，反映了唐代木构架建筑的形象特征(见图 1-4)。

宋代在城市建设上的街市规划布局已相当成熟。《营造法式》是宋代时编著的我国历史上第一部建筑专著。

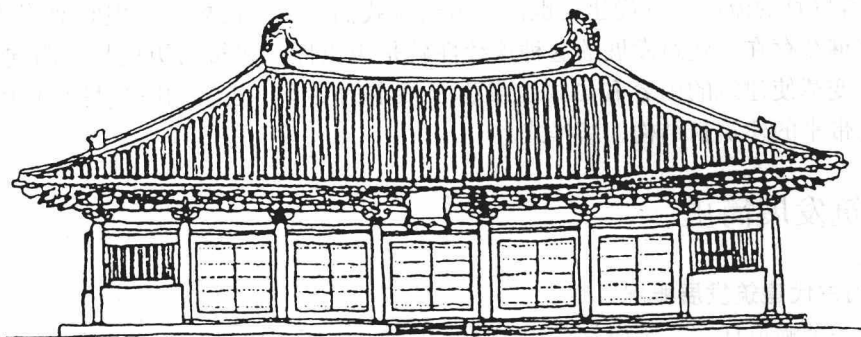


图 1-4 山西五台山佛光寺大殿

明清两代，随着生产力的进一步发展，又一次形成了我国古代建筑的发展高潮，北京故宫就是代表之一，它的规模宏伟、布局齐整、主次分明、色彩华丽，体现了皇权至上的思想(见图 1-5)。明清时期的造园艺术更是达到了新的高潮，园林以人工山水为主题，运用借景、对景等构景手法创造出步移景异、小中见大的景观效果，如著名的皇家园林颐和园(见图 1-6)。

从公元前 5 世纪末的战国时期到清代末的 2400 多年的封建社会，是我国古代建筑不断发展、逐渐成熟的时期。这个时期不但在城市规划、园林，而且在民居、建筑艺术等方面都取得很大的成就。

1840 年鸦片战争后，中国沦为半封建半殖民地社会，中国建筑的发展非常缓慢。新中国成立后，尤其是改革开放以来，无论是城市还是村镇，新建筑已成为城镇的主要景观，为人民生活的不断改善提供可靠的物质保障。这些新建筑形式多样，不但技术先进，而且越来越

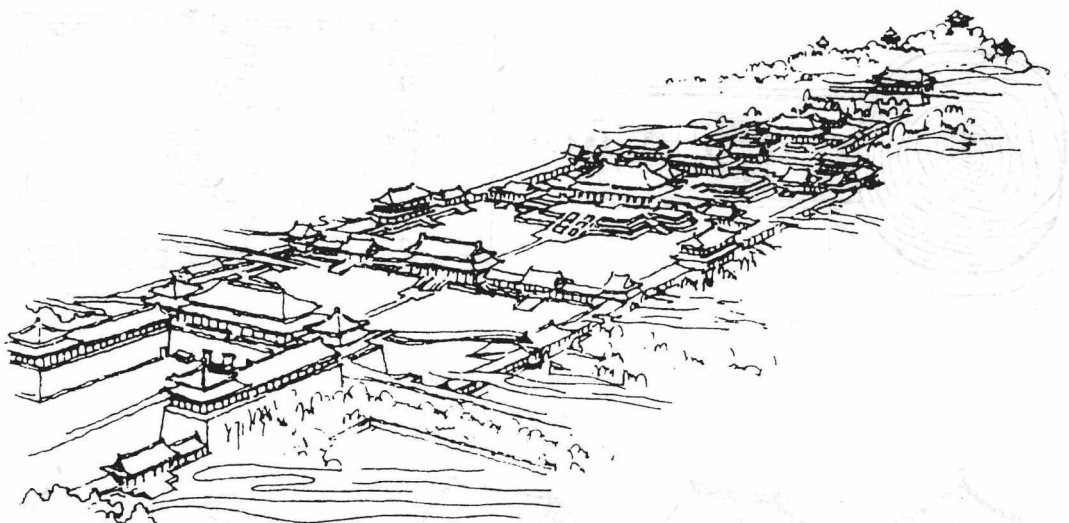


图 1-5 北京故宫鸟瞰

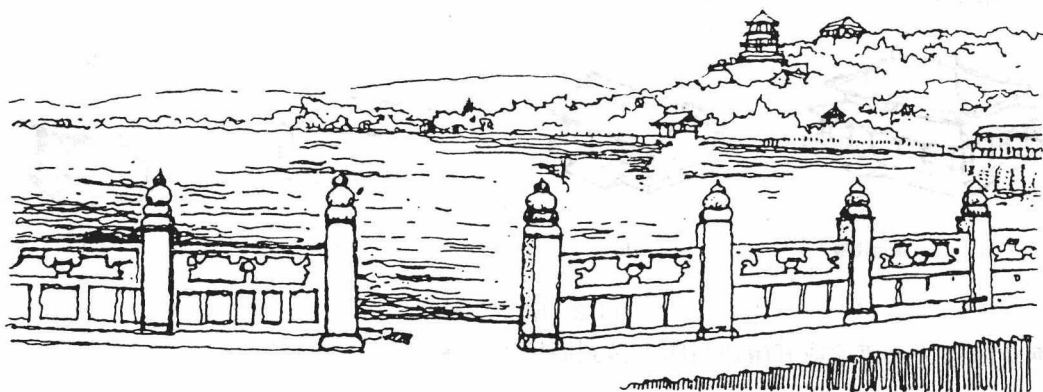


图 1-6 北京颐和园

越注重发掘文化内涵，保护生态环境。中国建筑又将进入一个新的时期。

### 1.2.2 中国古代建筑的基本特征

1. 群体布局的特征 中国古代建筑，无论宫廷建筑、宗教建筑还是民居，一般都有共同的组织原则，即由多个大小不一的矩形单体围合布置，构成群体。这种群体一般都有显著的中轴线，在中轴线上布置主要建筑，两侧的次要建筑多作对称排布，个体建筑之间有时用廊子或墙相连接，每个单体向中心庭院开窗，群体外围则较封闭(见图 1-7)。

2. 建筑外形的特征 中国古代建筑一般都是由台基、屋身和屋顶三部分组成的，而这三部分都是功能、结构和艺术效果有机结合的产物。

1) 屋顶部分在外形上占有突出的地位，其形式多样，而且屋面举折，屋角起翘，屋檐出挑等做法不仅有很高的艺术价值，而且还起着保护墙身和遮阳但不挡光的作用(见图1-8)。

2) 屋身部分为建筑主体，由木构架支承，柱子承重，横梁起联系作用。柱间门窗可以

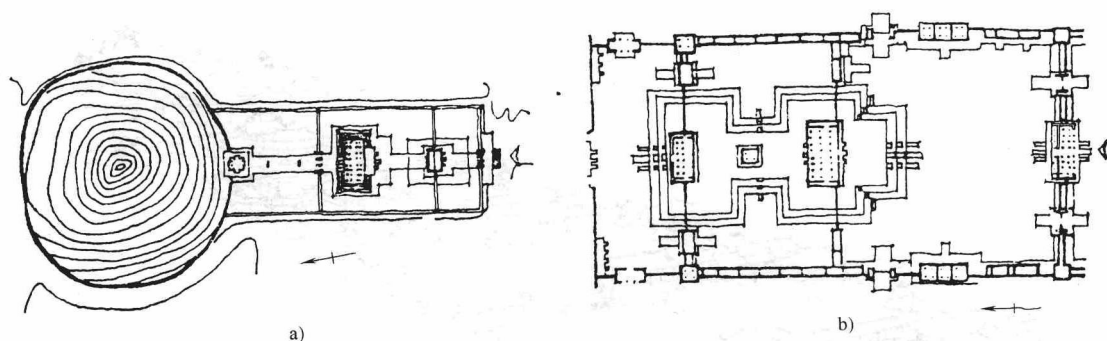


图 1-7 群体布局的特征  
a) 明长陵平面 b) 故宫三大殿平面

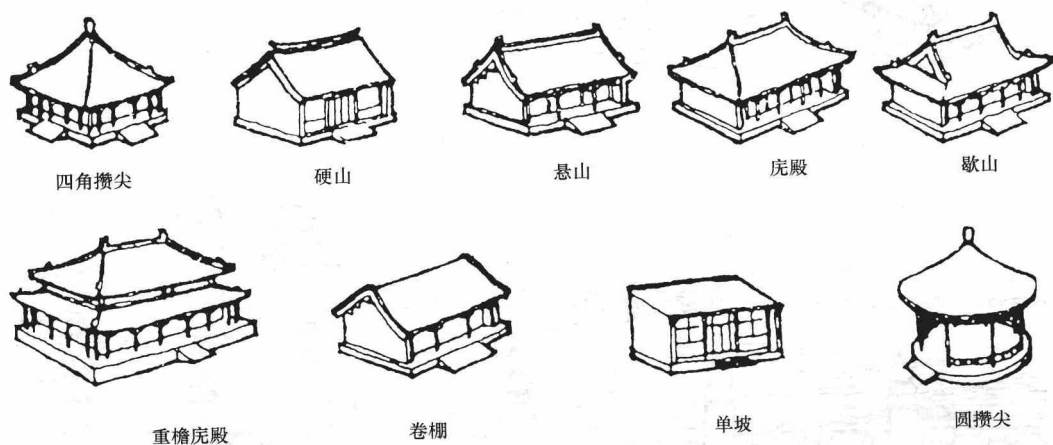


图 1-8 屋顶部分特征

根据功能和艺术要求或开敞或封闭，做到墙倒屋不塌（见图 1-9）。

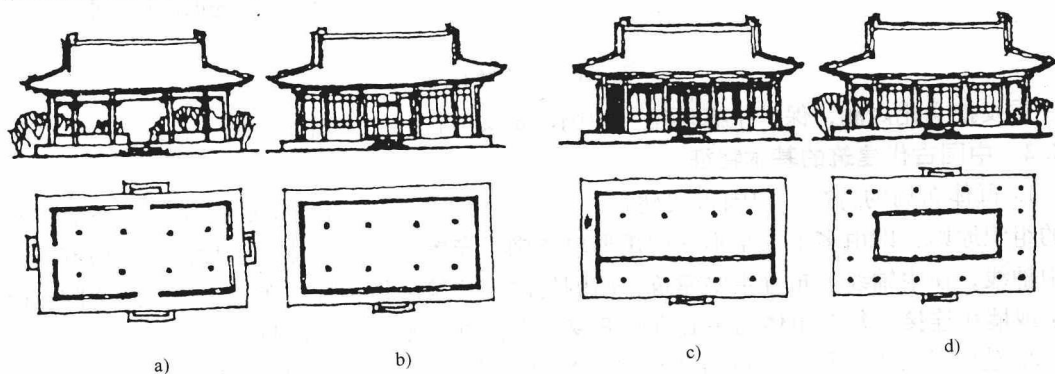


图 1-9 屋身部分特征

a) 全部开敞 b) 三面墙、正面门窗 c) 前廊或前后廊 d) 围廊、中为隔扇

3) 台基部分是我国古代建筑不可缺少的部分，特别是在一些重要建筑中，两层或三层白石须弥座台基配以栏杆和踏步台阶，使建筑显得更雄伟、壮观（见图 1-10）。

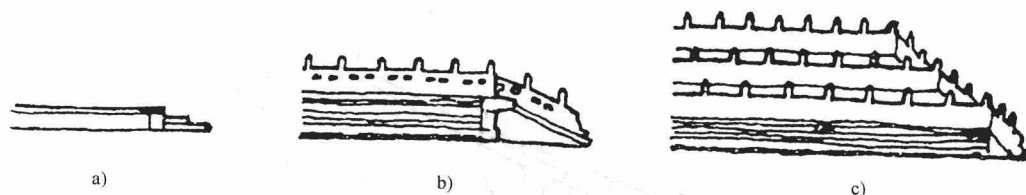


图 1-10 台基部分特征

a) 普通石台基 b) 须弥座台基 c) 三层须弥座台基

3. 建筑结构的特征 我国古代建筑结构是木构架，其基本做法一般是以立柱和横梁构成，四根柱子组成一间，一栋房子通常为奇数间。柱子立在台基上，柱子与台基之间一般有柱基，柱子与屋顶之间一般用额枋、斗拱过渡(见图 1-11)。

斗拱在我国古代建筑中不仅在结构和装饰方面起着重要作用，而且在制订建筑各部分和各种构件的尺寸大小时，都以它作为度量的基本单位(见图 1-12)。

4. 建筑装饰及色彩的特征 中国古代建筑上的装饰细部除了在梁枋、斗拱、檩椽等结构构件经过艺术加工而发挥装饰作用外，还往往运用我国工艺美术以及绘画、雕刻、书法等作为建筑装饰。色彩的运用有明显特征：宫殿庙宇多采用黄色琉璃屋顶，朱红屋身，白色台基，显得吉祥如意、富丽堂皇；民居多采用粉墙，青瓦，梁枋和门框多采用黑色或木本色。

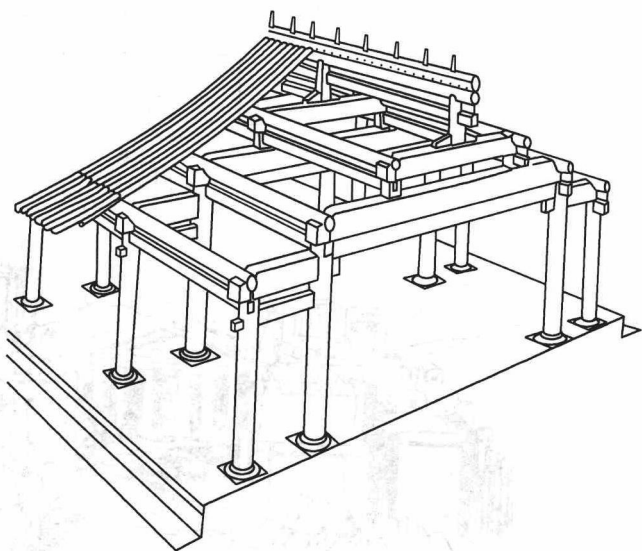


图 1-11 古代建筑的木构架

### 1.2.3 西方建筑发展概况

西方古典建筑是一种以石制的梁柱作为基本构件的建筑体系。这一体系的发展从古代希腊、罗马时期一直延续到 20 世纪初，涉及欧洲及世界许多国家和地区。

作为希腊文化的一个组成部分，古希腊建筑艺术取得过辉煌的成就。重建于公元前 5 世纪的雅典卫城被视为古希腊的建筑典范(见图 1-13)。希腊建筑对后世影响最大的是其在庙宇建筑中所形成的一种非常完美的建筑形式，构成这种完美形式的主要要素——“柱式”对欧洲建筑有很大影响。

盛极一时的古罗马帝国在建筑空间处理以及结构、材料、施工等方面达到过很高的水平。罗马人运用当地出产的天然混凝土，发展了拱券和穹顶结构。罗马的万神庙拱顶直径达 43m(见图 1-14)。罗马大斗兽场(见图 1-15)建筑平面呈椭圆形，长轴长 188m，短轴长 156m，立面高 48.5m。这些建筑都证明了古罗马建筑已发展到了相当成熟的地步。

中世纪的欧洲，宗教在人们生活中占有重要地位，这一时期建筑技术进一步发展，拱肋

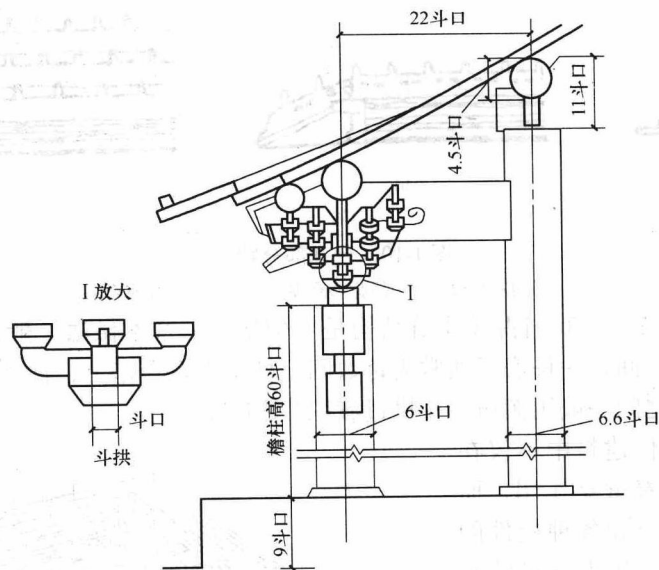


图 1-12 斗拱



图 1-13 雅典卫城

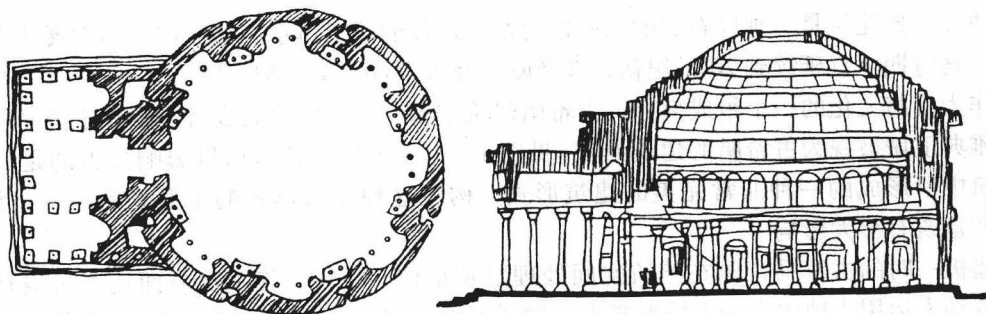


图 1-14 罗马万神庙平、剖面图

结构、飞扶壁结构、帆拱结构相继出现，使建筑内外空间更加丰富多彩。典型实例如巴黎圣母院(见图 1-16)。

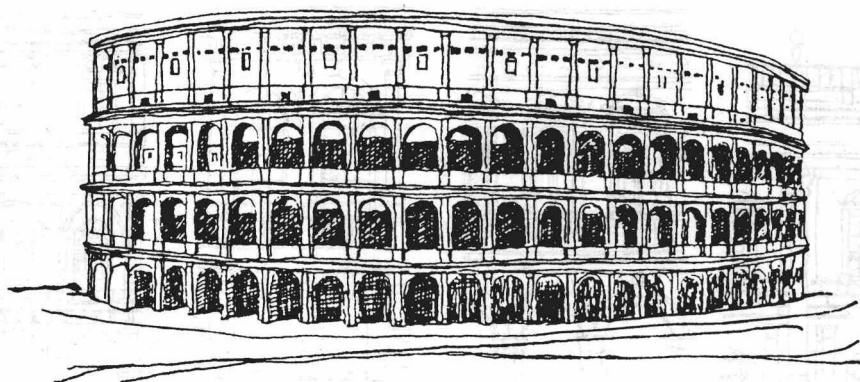


图 1-15 罗马大斗兽场

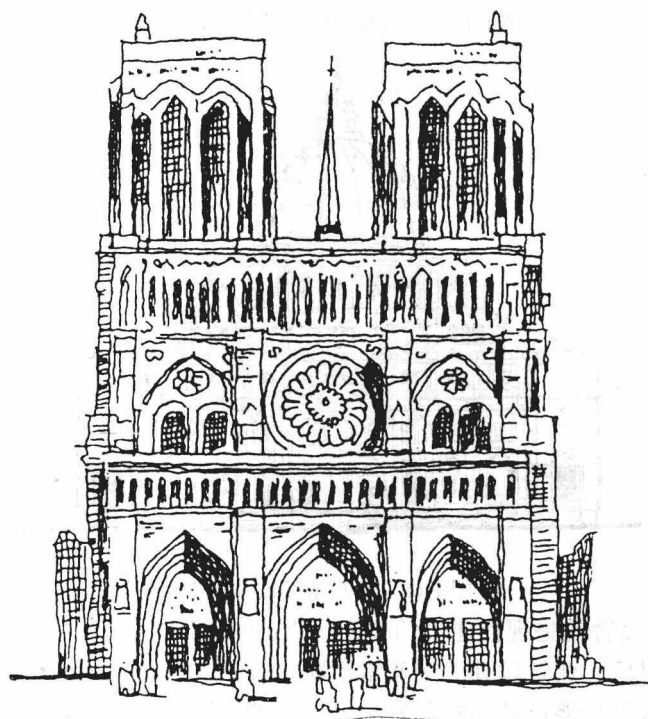


图 1-16 巴黎圣母院

文艺复兴时期，建筑师们在古希腊、古罗马的柱式基础上，结合当时建造技术、材料和施工方法等，总结了一套以各种拱顶、券廊、柱式为构图手段的建筑立面形式（见图1-17）。一直到19世纪，这种建筑形式在欧洲各国都占有统治地位。这一时期代表性建筑有罗马圣彼得大教堂，这一建筑被称为意大利文艺复兴时期最伟大的纪念碑（见图1-18）。

19世纪中叶开始，一批建筑师、工程师、艺术家纷纷提出了各自的见解，倡导“新建筑”运动。到20世纪20年代形成了一套完整的理论体系，在注重建筑的使用功能与建筑形式统一的同时，力求体现材料和结构特性，反对虚假、繁琐的装饰，强调建筑的经济性及规