

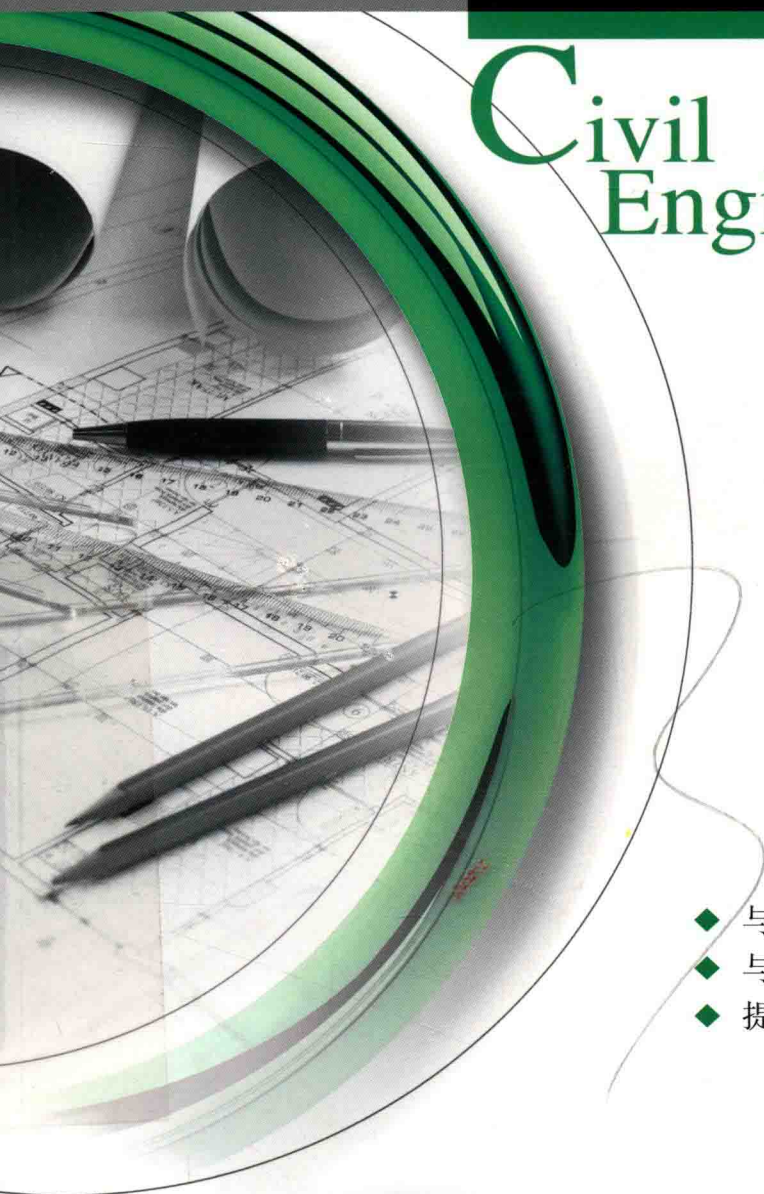


应用型本科土木工程系列规划教材

房屋建筑学

Civil Engineering

◎ 陈晓霞 主编



- ◆ 与职业资格考试相衔接
- ◆ 与新材料、新技术、新规范同步
- ◆ 提供电子课件和课后习题参考答案

 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

应用型本科土木工程

房屋建筑学

主 编	陈晓霞			
副主编	张金伟	吴双双	尹 涛	
参 编	连彩霞	曹 鸽	李 敏	
主 审	李军华			

机械工业出版社

本书为高等学校工程应用型本科土木工程系列规划教材之一, 根据《高等学校土木工程本科指导性专业规范》、教育部《卓越工程师教育培养计划》及现行规范、有关政策法规与技术标准编写而成。

本书主要内容分为上、下两篇共 16 章, 上篇为民用建筑, 下篇为工业建筑。

本书内容翔实、图表丰富, 可作为土木工程专业及相关专业的本科、专科教材, 也可供土木工程技术人員学习参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

房屋建筑学/陈晓霞主编. —北京: 机械工业出版社, 2017. 3

应用型本科土木工程系列规划教材

ISBN 978-7-111-56011-1

I. ①房… II. ①陈… III. ①房屋建筑学—高等学校—教材
IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 026984 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 李宣敏 责任编辑: 李宣敏 郭克学 责任校对: 肖琳

封面设计: 张静 责任印制: 李飞

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2017 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 19.25 印张 · 504 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-56011-1

定价: 45.00 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

服务咨询热线: 010-88379833 机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-88379649 机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

本书根据《高等学校土木工程本科指导性专业规范》、教育部《卓越工程师教育培养计划》及现行设计规范、有关政策法规与技术标准编写而成。

本书分为上、下两篇共 16 章。上篇为民用建筑，内容包括：民用建筑设计概论，建筑平面设计，建筑立面设计，建筑剖面设计，民用建筑构造概论，基础与地下室，墙体，楼地层及阳台、雨篷，屋面，楼梯及其他垂直交通设施，门和窗，变形缝，民用建筑工业化；下篇为工业建筑，内容包括：工业建筑概论、单层工业建筑设计和单层工业建筑构造。

本书具体分工如下：哈尔滨理工大学吴双双编写第 1 章、第 3 章、第 4 章；郑州科技学院李敏编写第 2 章、第 13 章、第 14 章；河南智博建筑设计集团有限公司连彩霞编写第 5 章、第 12 章；安阳工学院张金伟编写第 6 章、第 9 章；商丘工学院曹鸽编写第 7 章、第 15 章；安阳工学院陈晓霞编写第 8 章、第 10 章；安阳工学院尹涛编写第 11 章、第 16 章。本书由陈晓霞任主编并统稿，由安阳师范学院李军华任主审。

本书在编写过程中参阅了最新的建筑规范及国内外同行的著作，并得到了有关业内人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中疏漏或不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正！

编 者

目 录

前言

上篇 民用建筑

第 1 章 民用建筑设计概论	1	思考题	93
1.1 建筑的起源与发展	1	第 6 章 基础与地下室	94
1.2 建筑的基本构成要素	12	6.1 地基与基础概述	94
1.3 建筑设计的内容和程序	12	6.2 基础的类型与构造	96
1.4 建筑设计的要求及依据	14	6.3 地下室	102
思考题	19	思考题	108
第 2 章 建筑平面设计	20	第 7 章 墙体	109
2.1 建筑平面设计的内容	20	7.1 概述	109
2.2 主要使用房间的设计	20	7.2 砌体墙	111
2.3 辅助房间的设计	27	7.3 隔墙与隔断	118
2.4 交通联系空间的设计	31	7.4 幕墙	122
2.5 建筑平面的组合设计	36	7.5 墙面装饰	125
思考题	45	7.6 墙体节能	131
第 3 章 建筑立面设计	46	思考题	133
3.1 建筑体型和立面造型设计的基本 要求	46	第 8 章 楼地层及阳台、雨篷	134
3.2 建筑构图的基本法则	49	8.1 概述	134
3.3 建筑体型的组合	52	8.2 钢筋混凝土楼板	137
3.4 建筑立面造型的设计方法	56	8.3 楼地面装饰构造	147
3.5 建筑物无障碍设计	60	8.4 阳台与雨篷	150
思考题	69	8.5 地面、阳台节能	155
第 4 章 建筑剖面设计	70	思考题	157
4.1 房间的剖面形状	70	第 9 章 屋面	158
4.2 房屋各部分高度的确定	73	9.1 屋面类型与设计的要求	158
4.3 建筑层数的确定	77	9.2 平屋面	161
4.4 建筑空间的组合与利用	78	9.3 坡屋面	174
思考题	84	思考题	184
第 5 章 民用建筑构造概论	85	第 10 章 楼梯及其他垂直交通设施	185
5.1 建筑的构造组成及作用	85	10.1 楼梯的组成和分类	185
5.2 建筑的结构体系	87	10.2 楼梯的尺度	186
5.3 影响建筑构造的因素和设计 原则	89	10.3 钢筋混凝土楼梯	194
5.4 建筑构造详图的表达方式	91	10.4 疏散楼梯	196
		10.5 台阶与坡道	200
		10.6 楼梯设计要求	202

10.7 楼梯平面表示方法、设计步骤 及设计实例	205	第 12 章 变形缝	235
10.8 电梯与自动扶梯	210	12.1 变形缝的定义及设置条件	235
10.9 无障碍设计	214	12.2 变形缝的结构处理	238
思考题	216	12.3 变形缝的盖缝构造	238
第 11 章 门和窗	217	12.4 变形缝比较	242
11.1 概述	217	思考题	242
11.2 木门窗	220	第 13 章 民用建筑工业化	244
11.3 金属及塑钢门窗	225	13.1 民用建筑工业化的意义和 特征	244
11.4 特殊门窗	230	13.2 民用建筑工业化体系类型	244
11.5 门窗节能	232	思考题	252
思考题	234		

下篇 工业建筑

第 14 章 工业建筑概论	253	15.4 单层厂房剖面设计	272
14.1 工业建筑的特点和分类	253	15.5 单层厂房定位轴线	278
14.2 单层厂房的组成	257	思考题	282
14.3 单层厂房的结构形式及组成	258	第 16 章 单层工业建筑构造	283
14.4 工业建筑设计任务及要求	264	16.1 单层厂房外墙	283
14.5 厂房内部起重运输设备	265	16.2 单层厂房天窗	285
思考题	267	16.3 单层厂房屋顶	286
第 15 章 单层工业建筑设计	268	16.4 单层厂房侧窗、大门	288
15.1 单层厂房总平面设计	268	16.5 轻型钢结构工业厂房	292
15.2 单层厂房平面设计	268	思考题	296
15.3 单层厂房立面设计及内部空间 处理	270	参考文献	297

上篇 民用建筑

第1章 民用建筑设计概论

建筑是建筑物和构筑物的总称。凡是供人们在其内部进行生产、生活或其他活动的房屋（或场所）都称为建筑物，如住宅、教学楼、厂房等；只为满足某一特定的功能建造的，人们一般不直接在其内部进行活动的场所则称为构筑物，如水塔、电视塔、烟囱等。本书所指的建筑主要是房屋建筑。

1.1 建筑的起源与发展

人类漫长的发展史，从为了躲避自然环境对自身的伤害栖树、岩洞而居，逐步完善、发展，最终创造出了各式各样的建筑物。由于我国与外国在历史条件、意识形态、建筑技术、自然条件等方面的差别，使得国内外建筑的发展也各具特色。

1.1.1 我国建筑的起源与发展

1. 我国古代建筑发展（1840 年以前）

据古代文献记载，我国原始社会主要有“构木为巢”的“巢居”和“穴而处”的“穴居”两种主要构筑方式。

“巢居”形式演化出了我国南方的干阑（图 1-1）构筑方式，最具代表性的是距今 6900 年历史的浙江余姚河姆渡史前文化遗址，标志着巢居发展序列已完成向干阑建筑的过渡。

穴居为我国北方氏族部落广泛采用的居住方式。西安半坡聚落遗址（图 1-2）中已出现明确的地面建筑，并出现“间”的雏形，标志着我国以间架为单位的木构框架体系趋于形成。

夏商周时期在原始穴居和干阑营造的基础上，突出地发展了夯土技术。木构与夯土技术的结合，形成了“茅茨土阶”构筑方式，如图 1-3 所示。西周时期瓦的发明及应用，出现了“瓦屋”。自此，我国建筑开始了以土、木、瓦、石为基础用材的悠久传统。

两汉是我国古代第一个中央集权的王朝，也开启了我国建筑发展的第一个高潮。在这期间，我国传统建筑的抬梁、穿斗和井干三种主要大木构架体系都已出现并趋于成熟，与之相适应的平面布局 and 外部造型亦基本完备，我国古代建筑作为一个独特的体系在汉朝基本形成，如图 1-4、图 1-5 所示。

隋唐建筑规模宏大，规划严整，我国建筑群的整体规划在这一时期日趋成熟。唐都长安是当时世界上最宏大的城市，其规划也是我国古代都城中最为严整的。长安城内的帝王宫殿大明宫极为雄伟，其遗址范围相当于明清故宫紫禁城总面积的 3 倍多，如图 1-6 所示。

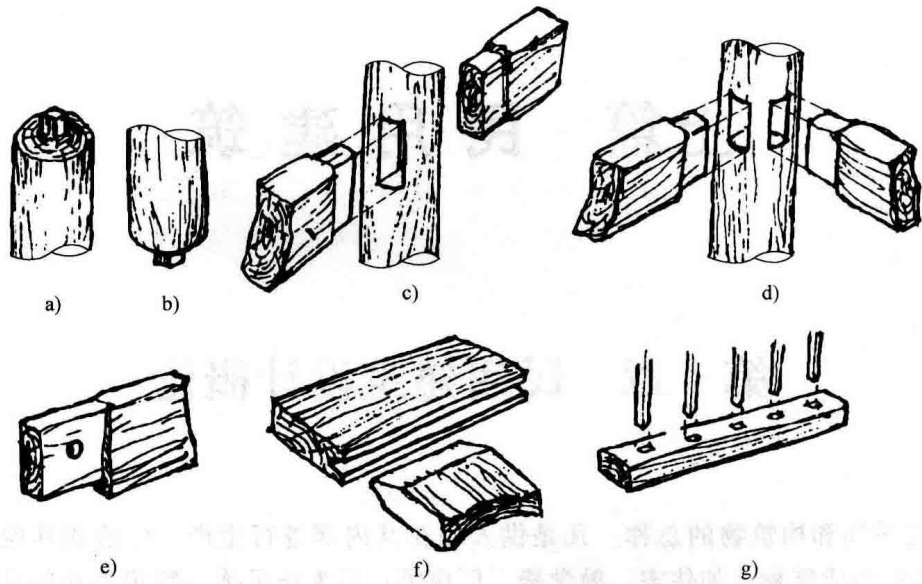


图 1-1 干阑建筑构件

a) 柱头榫 b) 柱脚榫 c) 平身柱榫卯 d) 转角柱榫卯 e) 加梢钉的梁头榫 f) 企口板 g) 直根栏杆构件

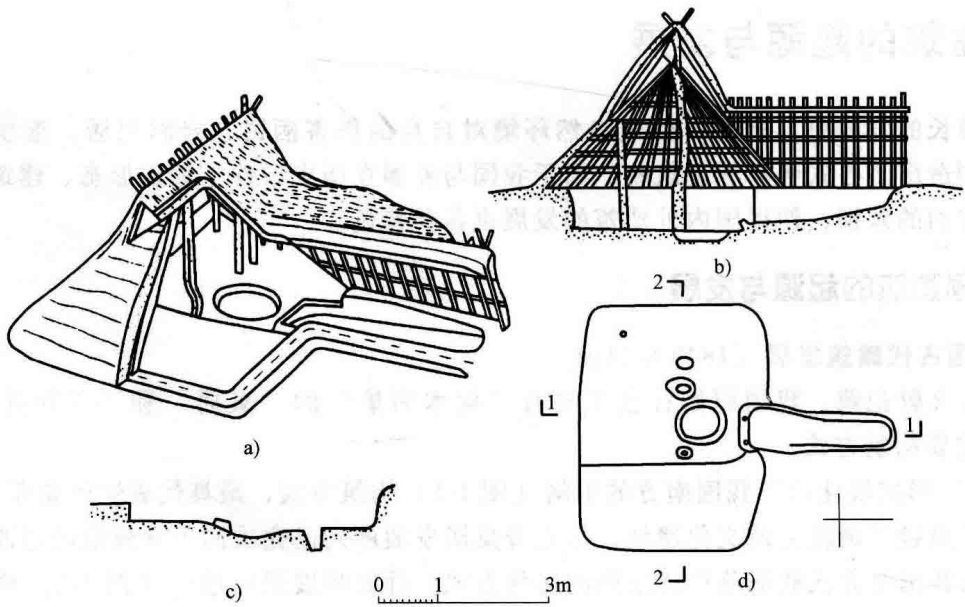


图 1-2 西安半坡聚落遗址

a) 剖面图复原想象 b) 断面图 1—1 复原想象 c) 断面图 2—2 d) 发掘平面

北宋将作监少监李诫编修的《营造法式》一书记录了宋代建筑设计、建筑做法、建筑施工等的系统知识，是我国现存最早、古籍中最完善的一部建筑技术专书。

明清时期是我国古建筑体系的最后一个高峰时期，其最大成就在园林领域。明代的江南私家园林和清代的北方皇家园林都是最具艺术性的古代建筑群。官式建筑完全定型化、标准化，清朝政府颁布了《工部工程作法则例》，另有《营造法式》《园冶》。因制砖技术提高，此时期用砖建的房屋猛增，城墙基本都以砖包砌，大式建筑也出现了砖建的“无梁殿”。

我国现存的古代建筑，绝大多数是明清时期遗存下来的。明清时期大量的宫殿如北京故宫（图 1-7）、沈阳故宫、坛庙（北京天坛）、帝王陵墓、古城市（明清北京城、明南京城）和南北方民居（北京的四合院和江浙一带的民居）等代表着明清时期前所未有的建造设计水平。

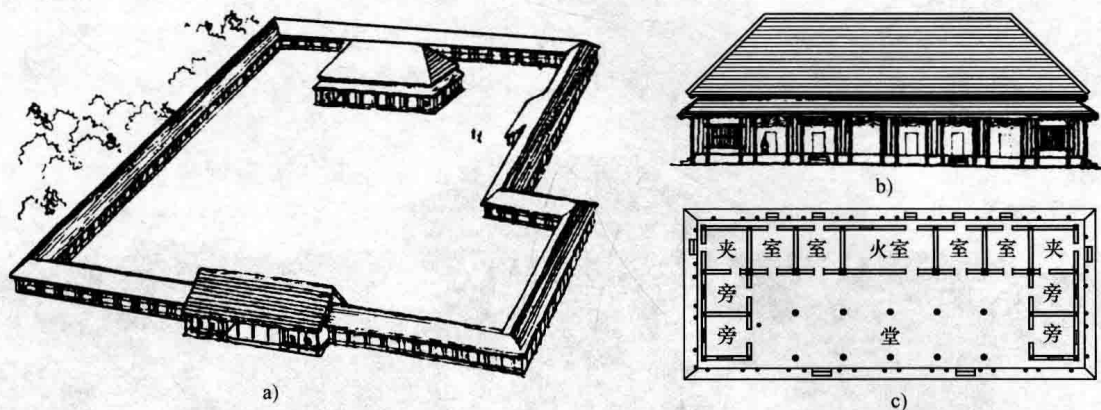


图 1-3 “茅茨土阶” 构筑方式

a) 鸟瞰图 b) 立面图 c) 平面图

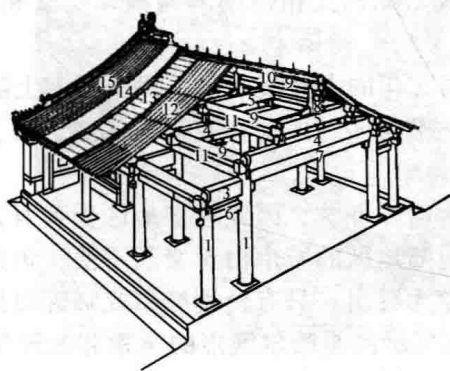


图 1-4 抬梁式木构架

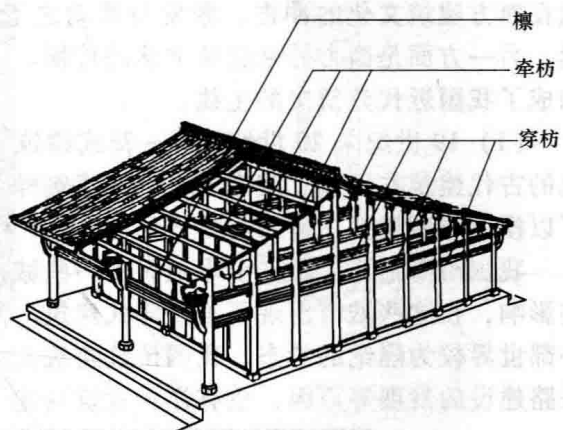


图 1-5 穿斗式木构架

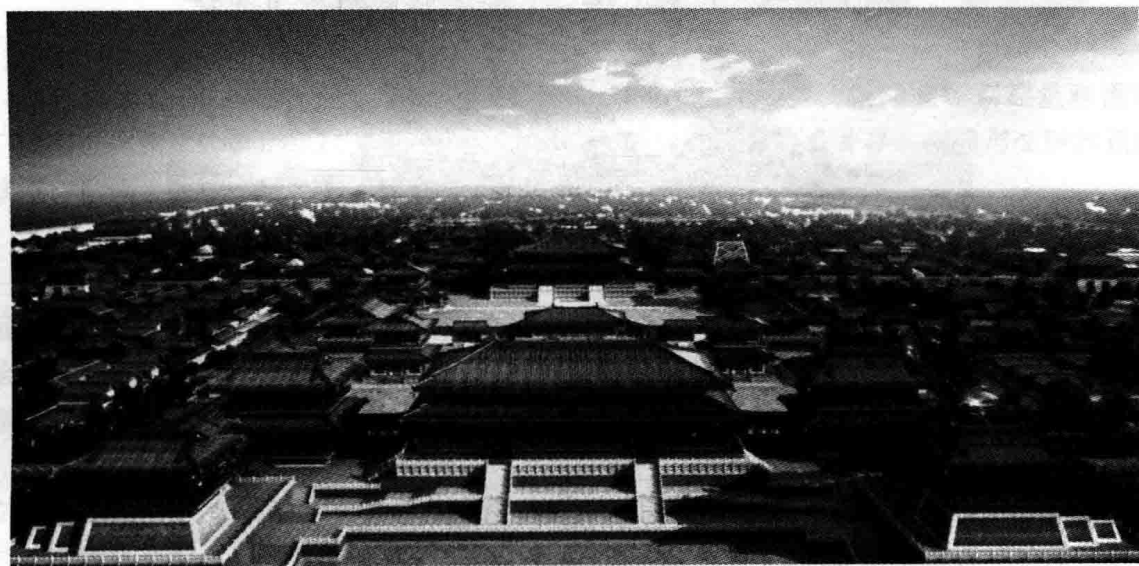


图 1-6 大明宫复原图

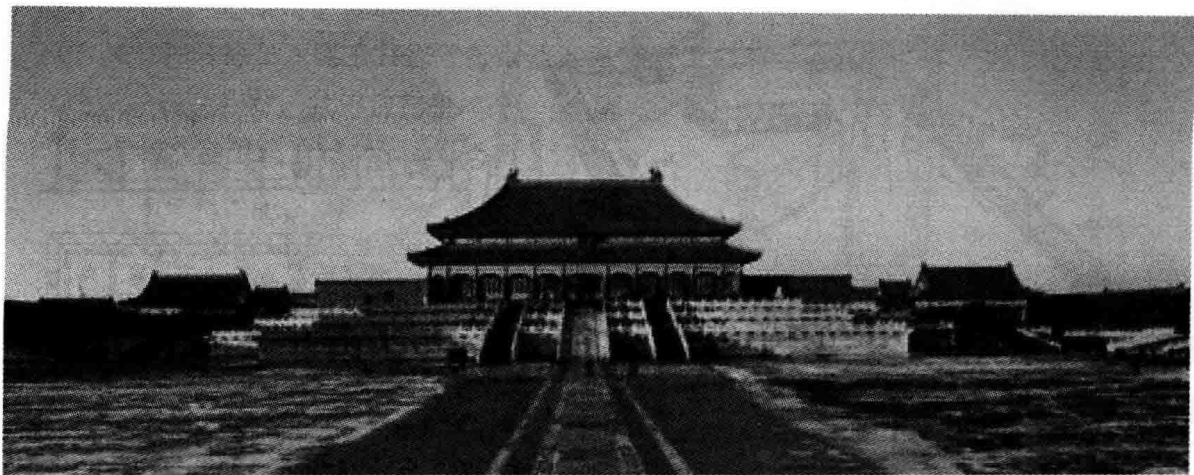


图 1-7 北京故宫

2. 我国近代建筑发展（1840—1949）

鸦片战争标志着我国步入了半封建半殖民地的近代社会。我国近代建筑的历史也由此被动地在西方建筑文化的冲击、激发与推动之下展开了。其间，一方面是我国传统建筑文化的继续，另一方面是西方外来建筑文化的传播。这两种建筑活动的互相作用（碰撞、交叉和融合）构成了我国近代建筑史的主线。

（1）19 世纪末 20 世纪初——洋式建筑 随着外国文化的大规模入侵，我国国土上除了传统的古代建筑在延续、演变外，欧洲建筑样式也开始逐渐增多，因此在我国近代建筑史上形成了以模仿或照搬西洋建筑为特征的潮流。

我国沿海地区、长江沿岸地区的一些城市较早作为商埠开放，因此较多地区受到西方文化的影响，在这些城市出现了某些洋式建筑。而大部分内陆地区的城市由于交通不便，仍处于与外部世界较为隔绝的状态，我国传统建筑文化的表现较为突出；只有个别城市或临近边界或因铁路建设的发展等原因，也有洋式建筑兴建，如图 1-8 所示的是哈尔滨市的圣索菲亚教堂。



图 1-8 圣索菲亚教堂

(2) 20 世纪 20 年代——传统式建筑 20 世纪 20 年代以后,我国建筑历史中反映出了世界上现代建筑思潮的影响,同时也反映出了我国建筑师面对列强的入侵而激发的民族意识,这两种因素产生剧烈的碰撞、交叉和融和,出现了以模仿我国古代建筑或对之改造为特征的潮流。

传统式建筑的典型代表是由第一代建筑师吕彦直(1894—1929)设计的南京中山陵。中山陵园总体平面呈钟形,引人发“木铎警世”之想,寓意深远;墓在祭堂后合乎我国传统观念,式样采古制,建筑朴实坚固,形势及气魄极似中山先生之气概及精神,如图 1-9 所示。

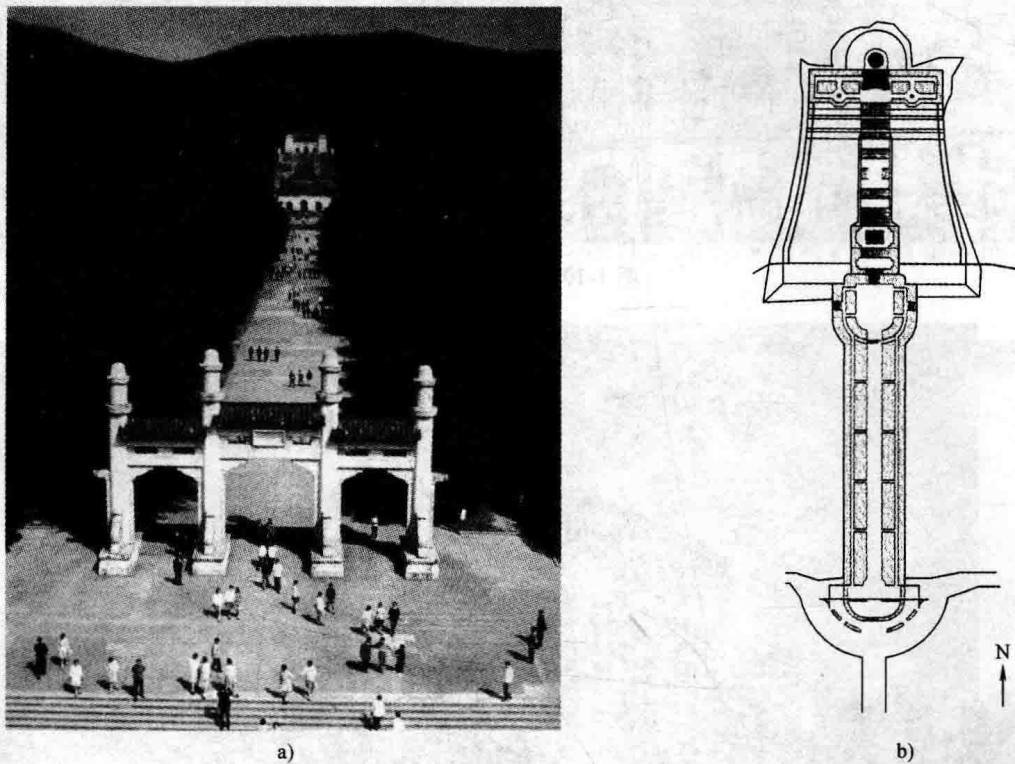


图 1-9 南京中山陵
a) 沿中轴线全景 b) 总平面图

(3) 20 世纪 30 年代——新式建筑 受 20 世纪 30 年代欧美“国际式”新建筑潮流的冲击,我国近代建筑的历史呈现出中与西、古与今、新与旧多种体系并存、碰撞与交融的错综复杂状态,形成了新式建筑,如图 1-10 所示的上海汇丰银行。

3. 我国现代建筑发展(1949 年以后)

1949 年新中国成立后至 1976 年 10 月“四人帮”被粉碎前,由于国民经济的客观条件以及我国特殊的历史时期,建筑业虽有发展但极其有限。1978 年 12 月中国共产党十一届三中全会以后,我国进入了建设社会主义现代化国家的新时期。建筑工作者思想上解除了禁锢,建筑学术思想日趋活跃,我国建筑活动开始出现全面繁荣的新局面。

北京市人民检察院新办公楼(图 1-11)是中国建筑设计研究院改革重组后第一个中标并独立设计完成的大型公建项目。受环境和规划条件所限采用非对称格局,是对国家机关大型办公楼一贯对称制的突破。建筑外部材料采用清水混凝土挂板、U 形玻璃及铝合金格架幕墙的组合方式,形成新的材料体验感。室内外空间基本体现了建筑师的设计意图,成功地演绎了国家司法机关简明、透明、明朗、明确的文化特质。

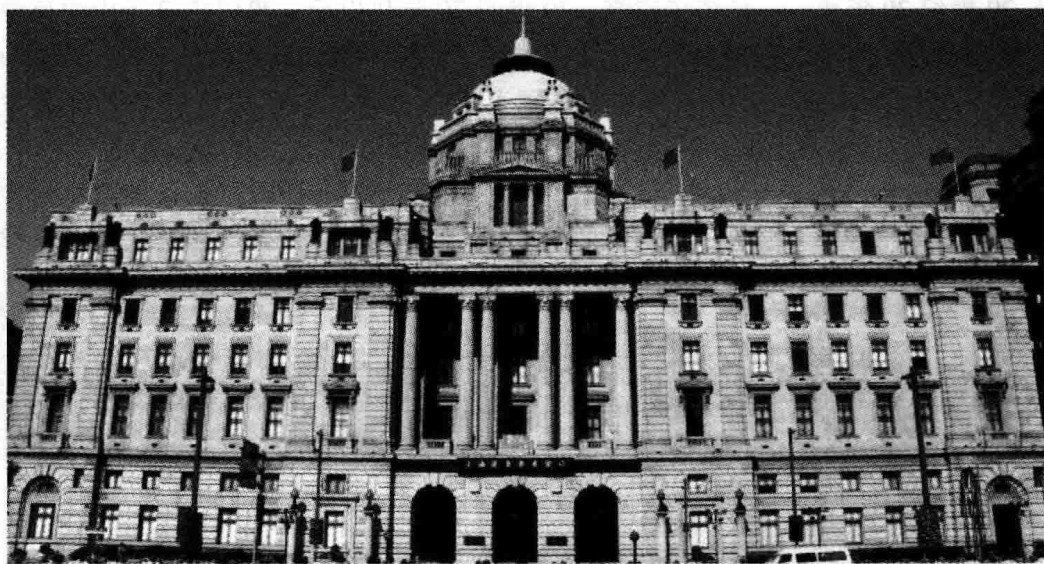


图 1-10 上海汇丰银行



图 1-11 北京市人民检察院新办公楼

1.1.2 西方建筑的起源与发展

1. 西方古代建筑发展（1640 年以前）

旧石器时代的欧洲原始人以狩猎和食物采集为主，居无定所，只能居住在天然的洞穴中或栖居在大树上。新石器时代，原始的农牧业产生后，原始人类开始选择适宜的地方定居下来，出现了村落的雏形。在西班牙和葡萄牙南部发现的公元前 5000 年左右的筑有堡垒的村庄，是欧洲早期的巨石遗存。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，东亚和南亚沿海等地区，也发现了大量的“巨石建筑”，这些建筑为西方石造纪念性建筑打下了基础。图 1-12 所示为英格兰索尔兹伯里石环。

对西方古典建筑产生影响的古代文明建筑有：古埃及建筑、古西亚建筑和爱琴海建筑。

古埃及建筑在陵墓（如马斯塔巴、金字塔和崖墓）和神庙的建设上有突出的成就。其中，神庙的建设是人类历史上第一次大规模的有组织的纪念性建筑，如图 1-13 所示的卡纳克神庙。

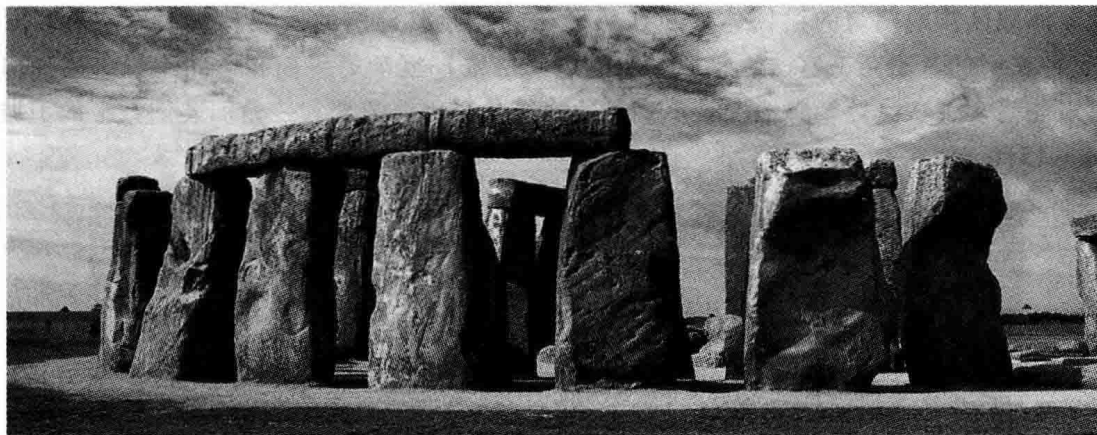


图 1-12 英格兰索尔兹伯里石环

古西亚时期的宫殿开创了拱券和穹窿（古罗马发扬光大）结构系统来建立空间关系，对古罗马建筑影响很大。拱券的使用，克服了梁柱的局限性，用较少的材料获得很大的空间，如图 1-14 所示的萨艮二世王宫。

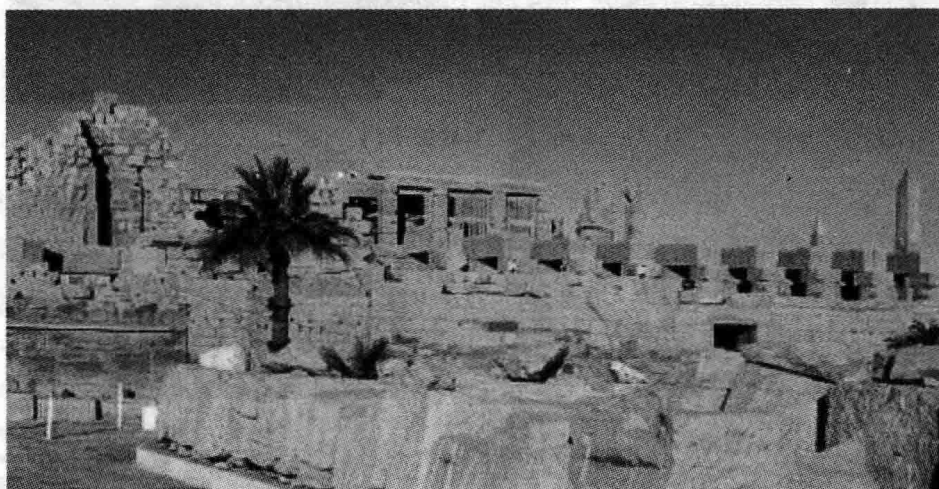


图 1-13 卡纳克神庙

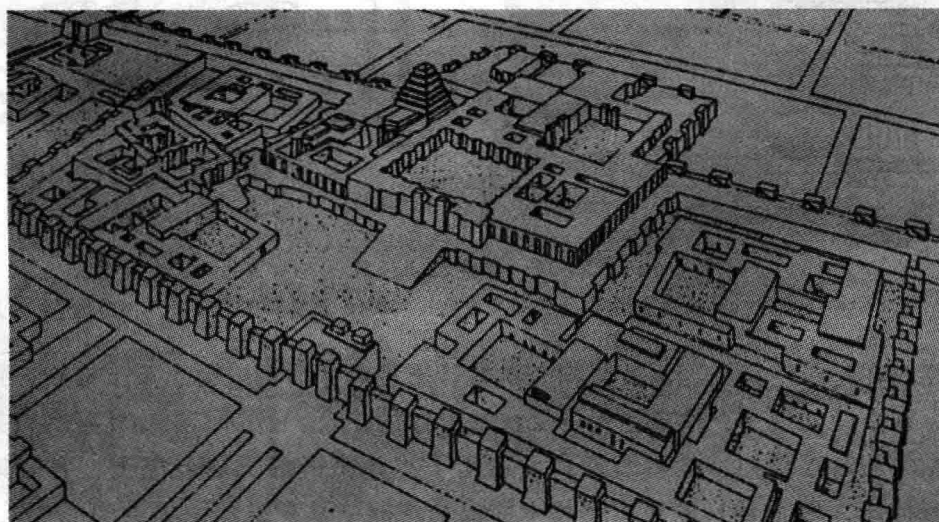


图 1-14 萨艮二世王宫

爱琴海地区宫殿建筑的梁柱体系及柱头做法，对希腊建筑的发展有很大影响。宫殿建筑（如克里特文明的米诺斯王宫、迈锡尼文明的迈锡尼城）复杂的平面和空间组织，体现出了与西亚建筑的诸多关联。爱琴海地区最负盛名的建筑是采用叠涩券和三角形装饰石板的卫城狮子门（图 1-15）。

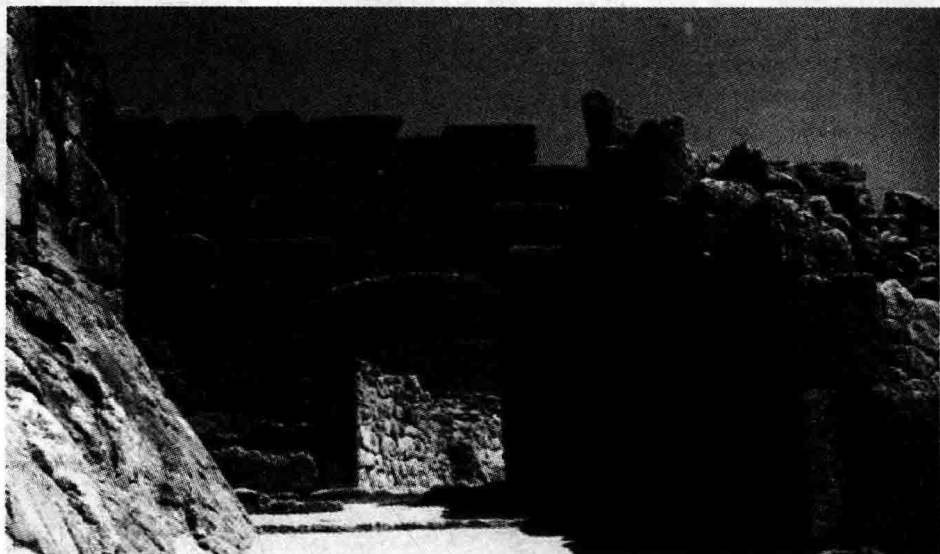


图 1-15 卫城狮子门

古希腊建筑的形式语言和内在思想奠定了西方建筑最核心的精神观念。古希腊梁柱建造系统和以柱式（图 1-16）来形成整个建筑秩序的方式一直影响到 19 世纪、20 世纪。

雅典卫城是古希腊建筑的典范，是雅典人为了纪念波希战争的胜利而修建的一组建筑群。帕提农神庙（图 1-17）是雅典卫城的主体建筑，该建筑恰当地选择了陶立克柱式，使整个神庙尺度适宜，简洁大方，风格明朗。

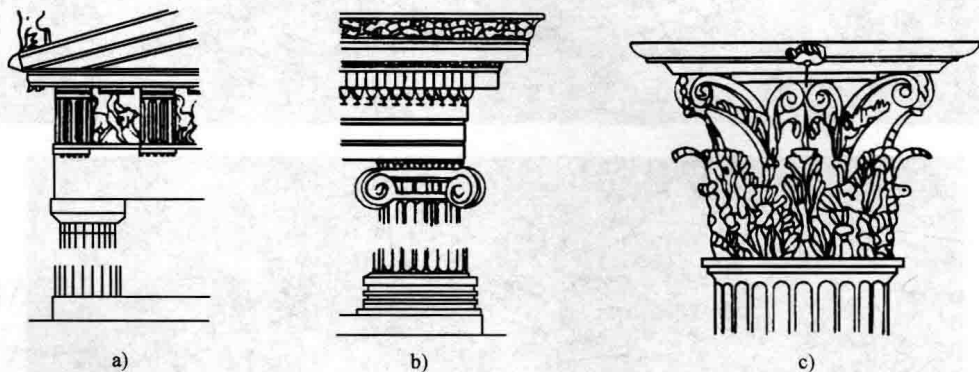


图 1-16 西洋古典柱式

a) 陶立克柱式 b) 爱奥尼克柱式 c) 科林斯柱式

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，注重空间的层次、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。古罗马万神庙（图 1-18）就是穹顶技术的成功范例（从建筑构图到结构形式），堪称古罗马建筑的珍品。

公元 4 世纪~公元 5 世纪，欧洲各国先后进入到中世纪的封建社会。在这一时期，宗教建



图 1-17 帕提农神庙

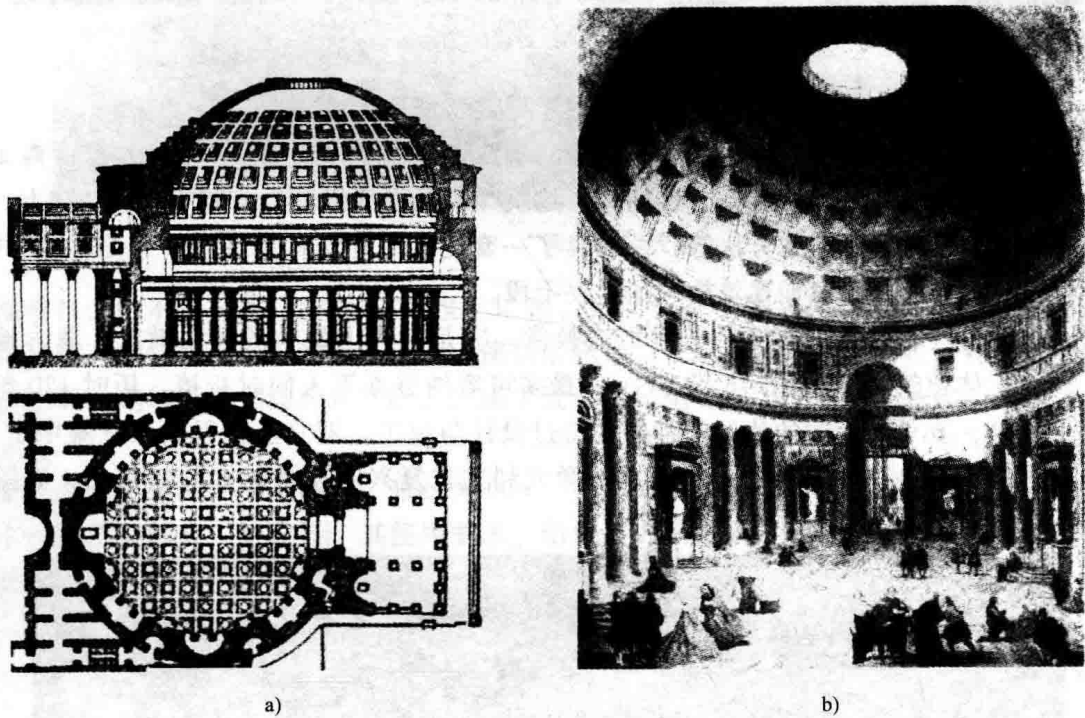


图 1-18 古罗马万神庙
a) 平面图 b) 室内透视图

筑得到了迅速的发展，能容纳上千人的大教堂、修道院等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，使建筑内外部空间更加丰富多彩。法国的巴黎圣母院（图 1-19）反映了强烈的宗教气氛，不但是哥特式建筑的上乘之作，同时也是世界建筑史上无与伦比的杰作。

2. 西方近代建筑发展（1640—1917）

西欧资本主义因素的萌芽，14 世纪从意大利开始，15 世纪以后遍及各地。因此，一般欧洲史学家把欧洲近代史从 15 世纪中叶算起，因为那时开始出现了与中古告别的文艺复兴、宗



图 1-19 巴黎圣母院

教改良，以及各种新思潮，为后来的启蒙思想家提供了资源。

在 14 世纪末，资产阶级在上层建筑领域掀起了“文艺复兴运动”，即借助于古典文化来反对封建文化并建立自己的文化。在这期间，建筑师们在古希腊、古罗马的柱式基础上，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期建筑构图的主要手段。

这一时期的代表性建筑为罗马圣彼得大教堂。它是世界上最大的天主教堂，总占地面积 2.3 万 m^2 ，主体建筑高 45.4 m ，长约 211 m ，最多可容纳近 6 万人同时祈祷，历时 120 年建成（1506—1626），罗马最优秀的建筑师都曾主持过设计与施工。罗马圣彼得大教堂集中了 16 世纪意大利建筑、结构和施工的最高成就，是意大利文艺复兴时期最伟大的纪念碑，如图 1-20 所示。



图 1-20 罗马圣彼得大教堂

3. 西方现代建筑发展（1917年以后）

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 年代已形成了一套完整的理论体系，即注重建筑的使用功能与建筑形式的统一，力求体现材料和结构的特性，反对虚假、烦琐的装饰，并强调建筑的经济性及规模建造。德国著名建筑师设计的“鲍豪斯”校舍，就是现代建筑的典型代表。校园按功能要求合理分区，平面布局灵活，立面简洁大方，体型新颖，如图 1-21 所示。



图 1-21 “鲍豪斯”校舍

随着社会的不断发展，特别是 19 世纪以来，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的不完善，使高层建筑、大跨度建筑相继问世。特别是第二次世界大战以后，建筑设计思潮非常活跃，出现了设计多元化时期，同时也创造出了丰富多彩的建筑形式。

罗马小体育馆的平面是圆形，直径为 60m，可容纳观众 5000 人，兴建于 1957 年，由意大利著名结构工程师奈尔维设计，其使用要求、结构受力和艺术效果得到了有机结合，可谓体育建筑的精品，如图 1-22 所示。



图 1-22 罗马小体育馆