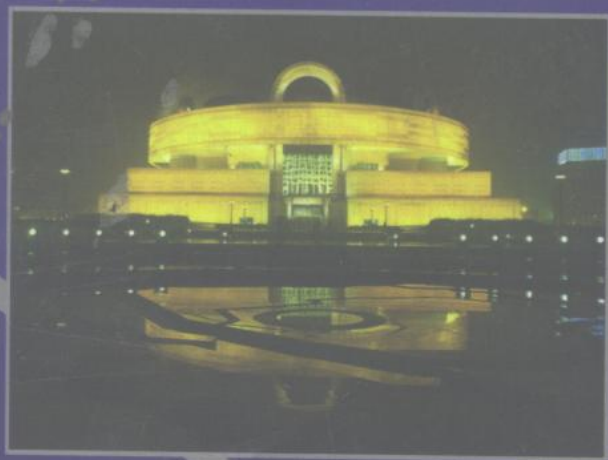


建筑·科技·文化丛书

现代建筑技术

胡邦定 金磊 主编



科学出版社

TU-1

H5 建筑·科技·文化丛书

455518

现代建筑技术

胡邦定 金 磊 主编

科学出版社

2000

内 容 简 介

全书共8章,主要介绍现代建筑及其相关专业的基础知识与高新技术,并对建筑科学技术的现状与发展趋势做了详细地论述。

本书可供广大青年和建筑爱好者阅读,也可供建筑科技工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代建筑技术/胡邦定,金磊主编. -北京:科学出版社,2000.1
(建筑·科技·文化丛书)

ISBN 7-03-007459-9

I. 现… II. ①胡… ②金… III. 建筑工程-概念 IV. TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 08797 号

415/13

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2000年3月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2000年3月第一次印刷 印张: 11 1/4
印数: 1—2 500 字数: 262 000

定价: 30.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

总 序

人类在天地间起源、生存与发展,20世纪作为人类有史以来重要历程所提示的最高哲理就是“科学技术是第一生产力”。未来的21世纪更是科学与艺术、技术与文化、社会与自然融合、学习发展的新时期,无论如何我们会发现,人类将步入一个奇妙无比的“超级世界”。就建筑领域而言,无论是从总结20世纪科技经典,还是展望21世纪新问题,都需要一套从多视角、多方面探讨、介绍并普及建筑科技与文化的丛书。因此,我们从1997年便开始策划、组织、编制本套丛书。本丛书陆续问世于2000年,既是对20世纪的回眸及1999年建筑师大会《北京宪章》的一个实践,也是对新世纪建筑科技发展的展望。

建筑学是研究建筑物及其所处环境的学科,它旨在总结人类建筑活动的经验,用以指导建筑设计创作。“建筑”一词是多义词,它既表示营造活动,也表示其成果——建筑物,更是某个时代、某种风格建筑物的技术与艺术特征的总称。从埃及产生了人类历史上第一批宫殿、府邸、神庙及陵墓的巨型建筑到20世纪不断涌现的绿色建筑、智能建筑,都深刻揭示了建筑的历史及发展轨迹,同时更透视出当代建筑科技与文化交叉的特色。这也正是本套丛书以“科技与文化”为交叉点的缘故,更是本丛书不同于一般建筑科技或建筑艺术类图书的特点。

应该承认,当代及未来建筑其文化性受自然条件之制约;其社会性更多关爱人类、服务社会;其技术与艺术的结合点要求建筑为人类创造安康时空,要求建筑师致力于全新的建筑领域,尤其是大城市的现代文化环境关系的探索。本丛书不仅关注城市设计、住宅环境的问题,还包括无障碍设施、城市建筑安全防灾等新问题;从加强建筑师及全社会的建筑文化修养出发,本丛书还系统归纳建筑科技的诸方面及富于综合艺术的建筑赏析篇章,从而使丛书不仅实用、可读,还能达到同一学科的前沿水平。信息时代进行建筑创作首先必须站在科技与文化的交叉点上重新认识建筑学。因为要创造新的建筑文化必须深化对建筑的传统与创新。没有历史的存在或仅有历史存在的因素都不能称谓传统,同样创新不仅要认识并运用传统,更要注入新的因素去丰富传统。当代高科技给建筑科技学文化的内涵注入了新的生命,因此建筑师、工程师更要用好的作品来满足社会及公众无限的创造性活动之需求。

理论往往是灰色的,行动更能产生光辉。《建筑·科技·文化》丛书的推出,虽是一种探索,但其主题紧扣21世纪的可持续发展目标及普及建筑科技文化,

因而在“十倍速”时代到来，知识经济爆炸般生长，人类面临精神家园重构的今天，相信本丛书的出版会带来一个新视点。因为读者不仅仅能从中感受到建筑的现状及未来的某些“大题目”，更可品到建筑学的核心建筑等各方面规划设计的实际内容。建筑及建筑学发展的历史进程及未来趋势都将一再证明，建筑伴随着人类的文明与进步，正如大文豪维克多·雨果在名作《巴黎圣母院》中所言的“建筑学一直是人类的巨著，是人类各种力量的发展或才能发展的主要表现”。做为当代中国建筑科技工作者，不仅应继续探索建筑与城市发展的宝库，不断汲取中西建筑文化的精华，启迪并丰富自己的创作观，同时也更有责任去宣传建筑科技与文化，或许这正是我们组织编撰此套丛书的意义所在。

北京市建筑设计研究院信息部主任、
高级工程师、《建筑创作》杂志主编

金磊

1999年7月1日

前 言

人类从事建筑活动,自古至今,根据有关文字记载及遗址遗物的考证,从原始的巢栖穴居到今天的高楼大厦,约有七千余年的历史,是一个漫长而又曲折的发展过程。

建筑技术与其他新兴技术如电子、空间、生化及自动化、计算机等相比,惊人的高新技术不太多,发展速度也较慢,是一个既老又新的科技领域。老的如我国战国时代的砖,西周初期的瓦,以后发展为“秦砖汉瓦”,至今仍有不少砖瓦房建筑,不过用的是新型材料的砖瓦,并向轻质、高强度发展。又如19世纪中叶才开始对钢筋混凝土技术的研究,到19世纪末才建成10层、高30米的钢筋混凝土楼房,历经百年时间,迄至本世纪末,采用钢筋混凝土结构的大厦达100层,高300余米。自18世纪末出现生、熟铁结构算起,到20世纪70年代的400多米高的钢结构摩天大楼,也经历了170多年。这些变化,虽然历时较长,但从建筑高度来说,十几倍的增长,不仅是量的变化,也体现着质的变化及技术上的飞跃。总之,从古代的原始建筑发展到今天的现代建筑,历经数千年,凝结着中外建筑工作者的聪明智慧与艰辛努力,所取得的成就实来之不易。展望未来,成就决不止于此。现代建筑已不仅仅是技术与艺术的结晶,而是与人、环境及自然有着密切联系的产物,如保持生态平衡的自然条件、无污染的“绿色建筑”、舒适方便的智能建筑、低耗能源的节能建筑、便于邻里交往的高层住宅建筑等等。总之,它将向更高境界发展。为此,我们编著了本书。愿本书成为广大青年学子的挚友,也寄希望于将来,为现代建筑的发展发挥更大的作用。

本书力求深入浅出,在普及建筑科技文化方面作出新的尝试。

本书共分8章,由胡邦定、金磊主编。参加编写人员有:王京红、陈鹭(第1章),胡邦定(第2、3、8章),金磊(第4章),张士文(第5、6章),陈绮、胡邦定(第7章)。在编写过程中还得到黄世华、刘宝熹、达维崧、徐林南、黄仁福、胡邦基、张燕、李沉、田明等同志的指导与帮助,部分照片由北京市建筑设计研究院信息部提供,在此一并感谢。

由于编者水平所限,难免有不当或错误之处,请读者批评指正。

目 录

1	建筑历史漫谈	1
1.1	概述	1
1.2	不同时代有不同特色的建筑	3
2	现代建筑技术概况	23
2.1	现代建筑的特点	23
2.2	现代建筑的分类	27
2.3	现代建筑构造	39
2.4	现代建筑防护	44
2.5	现代建筑物理	48
2.6	现代建筑与计算机的应用	50
3	现代建筑结构	53
3.1	地基与基础	53
3.2	上部结构	59
3.3	几种特殊的结构	63
4	现代建筑设备	67
4.1	给水、排水工程	67
4.2	采暖工程	71
4.3	空气调节	74
4.4	电气照明	75
4.5	智能建筑	77
5	现代建筑材料	83
5.1	建筑材料的发展	83
5.2	建筑材料的分类与性能	84
5.3	金属材料	85
5.4	木材	87
5.5	混凝土及砌体材料	88
5.6	防水材料	91
5.7	建筑装修和防护材料	93
5.8	建筑涂料	95

6	现代建筑施工	97
6.1	建筑工业化的回顾与成就	97
6.2	基础和地下室施工	98
6.3	砌体结构工程	100
6.4	现浇混凝土结构工程	103
6.5	大模板结构工程	106
6.6	装配式结构工程	109
6.7	钢结构工程	113
6.8	装修工程	119
7	现代建筑的主要成就	
	——国内外实例 50 例	121
7.1	国内实例	122
7.2	国外实例	155
8	21 世纪建筑科技的展望	172
8.1	绿色建筑	172
8.2	节能建筑	173
8.3	智能建筑	174
8.4	高层建筑	174
8.5	住宅建筑	175
	参考文献	177

1.1 概 述

“衣食住行”是人类日常生活中的四大问题，住离不开房屋，建造房屋是人类最早的生产活动之一。原始人类住在山洞里躲避风雨和野兽的袭击。在劳动中，原始社会的人们开始摸索建造房子，他们就地取材，用石头和木头及原生土等天然材料建出十分简陋的房子。世界上的许多地方还保留着这些建筑的遗迹。

人类大规模的建筑活动是从奴隶社会建立以后开始的。那时生产力水平有了很大的提高，人类才有可能建造出宏伟的建筑来。广大人民群众在建造各种建筑的劳动中同时创造着美，使得建筑成为一种艺术。

中国古代建筑的发展经历了漫长的过程，积累了丰富的创作经验并取得了辉煌成就。几千年前的古代建筑遗址我们今天仍然能够看到，重要的古代建筑的实例数以万计，其中的万里长城、赵州桥、北京故宫和苏州古典园林等中国古典建筑的杰作驰名中外。中国古代建筑发展的历程，是世界建筑发展史上无比辉煌的篇章。

世界上许多民族或国家最初都是用木材建造房屋的，但在以后的建筑发展历程中，唯独我国把木材建筑房屋的技术保留下来。木结构的典型实例有北京故宫、应县佛宫寺释迦塔木塔、山西晋祠圣母殿等。从这些实例可以看出中国古代建筑与其他用石材为建筑材料的建筑是不同的，它一般由三部分组成：屋顶、立面玲珑的木质屋身和台基部分。屋顶是中国古代建筑中最为冠冕堂皇的部分，一直被视为神秘风格的特征。中国建筑无论外表多么雄伟，屋身立面都是木质楹柱子和玲珑的窗子相间而成，左右两边都是山墙，很少开窗。台基和屋顶相呼应，许多重要的建筑都建在台基之上，如故宫的三大殿建在“须弥座”之上，居高临下，十分雄伟。

中国建筑的历史十分悠久。几千年前，黄河和长江流域的母系氏族公社演变为父系氏族公社。这时候居住建筑已经完全建立在地面之上。在形式上，除了方形和圆形的以外，还产生了“品”字形以及三五间连在一起的形式。

夏朝时，中国进入了奴隶社会。到了商代，奴隶社会进入了成熟时期。统治者奴役大批奴隶，创造出灿烂的青铜文化，具有规整结构体系的大建筑物也产生了出来。从河南安阳发掘出的殷墟遗址规模十分宏大，其中陵墓区内发现了十几处大墓，墓穴深入地达13米，夯土和木料的叠置物构成了墓室。土木的综合运用，开创了建筑工程的先河，因此中国很早就以“土木”作为建筑的代名词了。周朝继承了商代的建筑文化，这时柱顶上已经开始使用“斗”。春秋时期，由于社会的动乱，夯筑城墙成为一项普通的建筑工程。

公元前 221 年秦始皇统一中国后,开始了大规模的营造活动。“六王毕,四海一,蜀山兀,阿房出。……五步一楼,十步一阁,覆压三百余里……”^①描绘出阿房宫的宏伟气势。无数劳动人民的血汗建造出的长城和秦始皇陵更是中国古代建筑的杰作。西汉、东汉时期是中国社会经济发展的第一高峰,建筑的艺术与技术也发生着划时代的变化,开始建造楼阁建筑,屋顶也出现了几种新的形式。

到了南北朝时期,秦汉以来从印度传入中国的佛教得以发展,出现了许多佛教寺庙、佛塔和石窟。山西云冈石窟、洛阳龙门石窟、甘肃敦煌莫高石窟都是这一时期石窟的代表。石工们以准确细腻的手法凿出巨大的佛塔,还在外廓上模仿木结构形式,留下了当时的建筑艺术形象。可以说,石窟艺术是中国建筑艺术史上用石头写下的又一辉煌篇章。

唐朝是封建社会辉煌灿烂的时代。长安,也就是今天的西安,是唐朝的首都。它规划严整,是当时世界上最大的都城。唐代的建筑异常宏伟壮丽。现存的山西五台县南禅寺大殿及佛光寺大殿,斗拱与梁架结合紧密,历经千年,巍然屹立,代表了唐朝建筑技术的水平。

辽代建筑风格呈现出华丽纤巧的面貌,如著名的山西应县佛宫寺释迦塔木塔和天津市蓟县独乐寺。北宋时期,还产生了建筑的“国家规范”——建筑专家李诫编修的《营造法式》。

明清两朝出现了封建社会最后的大统一,建筑技术继续进步,建造了世界上现存最大的古建筑群——故宫,同时在造园艺术上获得了突出的成就。皇帝们建造了颐和园、圆明园和承德避暑山庄等一大批皇家园林,而高官富贾则在苏州、杭州、无锡、扬州等地建起了许多私家园林。中国园林的特点是讲究意境,师法自然,虽由人作,宛似天开,这些造园的理论在世界造园史中独树一帜。

至于西方的建筑,在奴隶社会,举世闻名的埃及金字塔及古希腊帕提依神庙就是该时期建筑的代表。

到了中世纪,欧洲的封建制度在古罗马的废墟上建立起来,教堂成为最精致的建筑。以法国为中心的哥特式建筑从古罗马建筑中汲取了营养并加以发展,创造了前所未有的建筑风格。到了文艺复兴时期,建筑逐渐摆脱了教会和封建贵族的狭隘束缚,埋没了几千年的柱式重新受到重视,成为建筑构图的主要手段。

17 世纪到 19 世纪的资本主义初创时期,建筑并没能适应生产力飞速发展的需要,银行和交易所甚至国会大厦,被勉强塞进古希腊神庙的外壳中,新的功能内容和新的材料技术与古典建筑之间的矛盾愈发突出了。

19 世纪后,特别是 20 世纪,建筑发生了历史性的革命。近、现代建筑以崭新的面貌出现在人们的面前,越来越多地体现着功能与科学技术的特征。强大的生产力使许多过去的幻想变成现实。百层以上的摩天大楼,一二百米的大跨度建筑,各种新颖的建筑材料、结构和设备,以及形形色色的建筑外观,不断的改变着人们对建筑的印象。

现代生活对建筑功能的要求比以往要复杂得多,绚烂多彩的生活必须有新的建筑为其服务。于是,实验室、医院、影剧院、宾馆、写字楼等许许多多以前从未有过的建筑类型涌现出来,而且还有许多新的建筑类型正在随着变革出现。第一次世界大战后,建

^① 唐·杜牧:《阿房宫赋》。

筑设备的发展得到了空前的提高。日光灯、空调和一系列电气设备被运用于建筑中，人们对建筑的室内外环境如声、光、热等也提出了新的要求。新的技术、新的材料、新的需求以及建筑怎样才能适应时代要求，许多建筑师对此开始了新的探索。

第二次世界大战以后的今天，一方面由于科学技术的发展，电子计算机在各个领域中的广泛应用，都为建筑提供了比以往任何时代优越的条件，也给建筑提出了比以往高得多的要求；另一方面，战后高速发展的工业使得城市问题更加恶化，环境问题更加突出，这也影响着建筑的发展。因此，当代的建筑师的目光已经不仅仅局限于建筑本身，环境可持续发展等一系列的问题都列入了他们的研究范围。50年的成就，我们这些生活在当代的人们最能体会到。试想如果没有这些建筑，我们的生活会是怎样？那么，明天的建筑是什么样子呢？建筑师们已经提出了许多美好的设想。

1.2 不同时代有不同特色的建筑

建筑和文明是一对孪生兄弟，它们一同诞生，一同成长。自从有了人类，就有了文明，也就有了建筑。人类文明的长河流过各个时代，一直流淌到今天。各时代的建筑经文明的涤荡都留下了或多或少的痕迹，以它们特有的形象出现在人们面前。

1. 古代建筑

(1) 中外原始社会建筑

原始社会是人类社会发展的第一阶段。原始人为了自身的生存必须与自然界作斗争，在斗争的过程中，促进了生产与社会的发展，同时也创造了原始人的建筑。

最初，他们栖居于树上，或住在天然的洞穴里。北京猿人居住的岩洞是我国境内已知最早的人类住所，浙江余姚河姆渡村发现公元前40—前30世纪的遗址是我国最早采用榫卯技术构筑木结构房屋的实例。后来劳动工具进化了，原始文化从蒙昧时期进入野蛮时期，这个时期的建筑就有了进步，逐渐出现了人工的竖穴居与地面的住所，如蜂巢石屋、圆形树枝棚、帐篷及土窑洞等可居住的房屋。我国黄河中游的仰韶文化和龙山文化最为典型，例如：陕西临潼姜寨的每组建筑都以一栋大房子为核心；西安半坡村也发现了公元前50—前40世纪的房屋遗址。有的由半穴居过渡到地面建筑。

原始人解释不了许多自然现象，就产生了宗教，许多宗教性和纪念性的巨石建筑也应运而生，如崇拜太阳的整石柱、列石、石环。公元前25—前15世纪的石环位于英国威尔特郡的索尔兹伯里平原。石环直径约32米，石杆高5米多，当中有五座门状的石塔。清晨，当石环渐渐从晨曦中走来时，是那样的孤寂，宛若古代的士兵一般守卫着大平原。它对于原始人来说可能是个大日历，或许是个室外庙宇。

原始人不仅仅满足于建筑功能的实现，对美也进行了追求。如我国宁夏固原遗址墙面上涂有红灰色条纹，陕西临潼姜寨遗址住房入口处泥壁上刻有图案等，这说明原始社会末期已有建筑艺术的萌芽。

公元前40世纪以后，随着社会生产力的发展，世界上先后出现了奴隶制国家。人类大规模的建筑活动是从奴隶制社会建立之后开始的。

(2) 我国自奴隶制社会到封建社会(约公元前21世纪—公元1840年)期间历代建筑公元前21世纪夏朝的建立标志着我国奴隶社会的开始。在河南王城岗已发现了夏朝

初期的遗址——两座靠在一起的城堡。

公元前 16 世纪建立的商朝是我国奴隶社会大发展时期, 现已发现多处遗址, 其中河南偃师二里头的宫殿遗址是至今发现我国最早的规模较大的木架夯土建筑和庭院。

陕西岐山凤雏村的早周遗址和湖北蕲春毛家嘴的干阑式木架建筑是西周有代表性的建筑遗址。公元前 11 世纪的岐山凤雏遗址是一座相当完整的四合院式建筑, 中轴线上依次为大门、影壁、前堂、后室, 设有排水暗沟, 屋顶还用了瓦, 这是我国已知最早的四合院。瓦的发明是西周在建筑上的突出成就, 从此建筑摆脱了“茅茨土阶”的简陋状态。

我国古建筑发展、成熟, 在世界上形成独特的建筑体系是在封建社会。大致在战国时代, 我国进入封建社会。到汉朝, 体系已基本形成, 唐朝达到第一个高峰, 宋朝是发生大转变的时期, 明清时期建筑是中国封建社会建筑的最后一个高潮。

前人给我们留下的建筑遗产太丰富了, 我们只能从中挑出最璀璨的几颗明珠奉献给大家。

万里长城始建于春秋楚国。战国时期, 由于诸侯间相互攻战和自卫, 相继兴筑。秦始皇统一中国之后, 修缮及扩建了原有长城, 西起甘肃临洮(今岷县), 东至辽东, 长达一万余里, 号称“万里长城”, 为举世闻名的最长城墙建筑。秦以后直到明代, 经过多次修缮与增筑, 而以明代修筑工程最大, 历时 200 多年, 西起嘉峪关, 东至鸭绿江, 长约 12700 里, 其中自山海关至鸭绿江一段约 1900 余里, 大部毁坏, 其他部分基本完整。我们现在游览观光的八达岭、山海关等长城段都是明代的遗物。

在我国历史上, 曾出现过不少宏伟壮丽的伟大城市, 给人类城市建设留下了许多宝贵的东西。

长安(今西安市)为隋唐时代按规划建造的都城。隋唐以前, 西周、秦、西汉等朝代亦在长安一带建过都城。隋统一后, 由于西汉长安城破坏严重、官民杂居等原因, 另建新城, 名为大兴。隋亡唐兴, 仍定都于此, 改名长安, 长安城为隋朝开始兴建, 但完成于唐代, 故称之为隋唐长安城。长安城布局继承和发展了我国古代都城的规划传统, 采用中轴线对称布局, 改变西汉宫室与里坊结为一体的做法, 以宫城居中, 宫城外为皇城, 皇城外才设居住里坊, 分区明确。全城接近方形, 城墙及道路为方格网状, 正南北, 正东西直交。内河道有东西两区, 沟通宫城与南市, 外河道经渭河入黄河, 街道两旁种植树木。隋唐长安城建设规划对后世国内外都城建设产生较大影响。

明代北京城是在元大都原有基础上改建和扩建而成的, 清代沿用并有所增修。布局以宫城为中心, 以一条全长约为 8 公里的中轴线贯穿南北, 充分强调了封建帝王的权威和至尊无上的地位。中轴线南起永定门, 往北经正阳门、大清门, 到天安门, 再经端门、午门, 进入紫禁城(宫城), 出玄武门即为景山, 再往北, 为地安门及轴线北端终点——鼓楼与钟楼。其中天安门庄严宏伟, 景山可远眺全城。轴线南端, 东侧为天坛, 西侧为先农坛; 轴线中部两侧, 东为太庙, 西为社稷坛。宫城外圈套筑皇城, 皇城外又套筑内城, 形成三重城圈。居住区在内城及外城, 内城多住官僚、贵族、地主及商人, 外城则为一般平民居住。商业区则在内城东部及南部。轴线西侧建了以北海(北海、中海、南海)为中心的宫苑、大片的园林水面, 金水河环绕宫城, 护城河则环绕内城。道路为一方格网式, 走向大都为正南北, 正东西, 像棋盘一样。建筑以体量宏伟、色彩鲜明的皇家建筑为主体, 以一般市民的青灰瓦顶住房为衬托。总之, 明清北京城从规划布局及建

筑艺术上都继承并发展了我国历代都城规划的传统,在我国城市建设历史上有着重要的位置。

在宫殿建筑中,北京故宫(图 1-1)为明清两朝的皇宫,是我国现存最伟大、最完整的宫殿建筑。它始建于明永乐四年,经过增改和重建,已有很多变化。它那一进进院落,一座座殿堂,华丽壮观,壁垒森严。它们都围绕着一明确的中轴线进行布局,做到轴线突出,主次分明。在轴线上的建筑及其附属部分,采取严格对称的手法,如前三殿后三宫;主轴两侧次要轴线上的各建筑则是大致对称和可灵活变通的了,如东西六宫。对称是居中为尊这一构图思想的必然结果。世界各国,唯独我国对此最为强调,成就突出。

院的运用和空间变化是故宫的成就,也是中国古代建筑布局的一个特色,忽而狭长通仄,忽而舒展开旷,启承转合,掀起一个个高潮。

另外,故宫建筑形体尺度的对比、色彩和装饰的富丽以及技术设施都代表了中国封建社会建筑的最高成就。

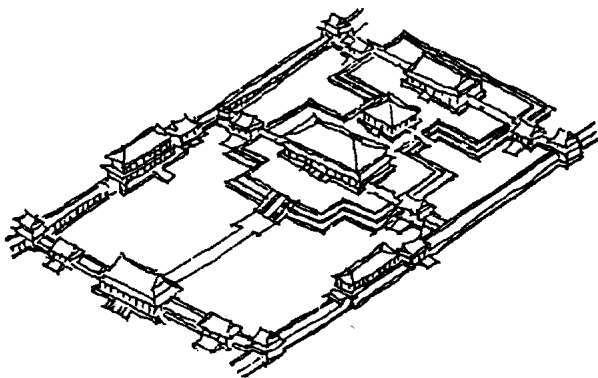


图 1-1 北京故宫

坛庙指的是为古代帝王亲自参加的重要祭祀项目(天地、社稷、宗庙)而设的建筑。天坛为明清皇帝拜祭天地及祈祷丰年的地方(图 1-2),也是封建王朝祭祀建筑中最完整及最重要的一组建筑物。主要建筑有三,即祈年殿、皇穹宇及圜丘。明永乐年间原建为合祭天地的太祀殿,后嘉靖改为分祭,祭天建了圜坛,即今天的圜丘,又在太祀殿处建行祈谷礼



图 1-2 北京天坛祈年殿

的大享殿。平面圆形三重檐,上檐蓝色表示天,中檐黄色表示地,下檐绿色表示万物。清乾隆时改为祈年殿,三重檐一律改为蓝色,使得色调纯净统一,庄重鲜明。祈年殿外檐柱有 12 根,内金柱也是 12 根,大概源自古代最隆重的祭祀建筑——明堂,十二表示一周;也有人认为这 12 根柱表示一年十二个月及十二个时辰。皇穹宇为祭天所用“皇天上帝”牌位存放处。殿外有回音壁。

闻名中外的秦始皇陵在陕西临潼骊山主峰北麓原地上,现存陵体为方锥型夯土台,周围有两层夯土墙,外垣周长达 6 公里,是我国历史上最大的陵墓。近年发现的兵马俑坑及铜马车,经历两千余年,仍然栩栩如生,陶质的兵马俑形象逼真,它们布阵排列,手

持犀利锋锐的兵器。兵马俑分数组埋在地下，总计达 8000 件，场面伟大壮观。

明十三陵是明代迁都北京后，在昌平天寿山下形成的集中帝王陵区。陵区的北、东、西三面山峦环抱，十三陵沿山麓散布，各据山冈，面向中心——明成祖的陵墓，成为气象宏伟而肃穆的整体。

我国历史上出现过多种宗教，留下了丰富的建筑和艺术遗产。

五台山地区在唐代是我国的佛教中心之一，其中佛光寺大殿(图 1-3)虽经多次修葺，大体仍保持唐代原貌。大殿建在低矮的砖台基上，面阔有七开间，有内、外两圈柱。屋面坡度平缓，给人以雄健有力的感觉。

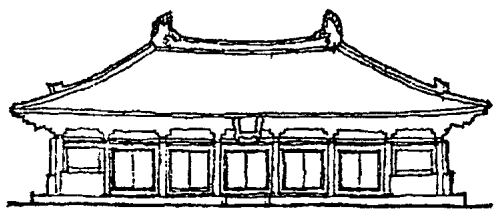


图 1-3 山西五台山佛光寺大殿

天津市蓟县独乐寺建于辽代，现存建筑有山门、观音阁二处。观音阁在夹层的柱间使用了斜撑，增加了结构的刚度，经受住了近千年来多次地震的考验。其结构精妙，艺术超群，为中国古代建筑中的典范。

山西太原晋祠圣母殿始建于北宋，它大胆地减去了殿前的檐柱，使得前廊深度加大，这在中国古建筑中很少见，数条木雕蟠龙盘旋于大殿柱上，仿佛呼之欲出。

山西应县佛宫寺释迦塔(图 1-4)又称“应州塔”，始建于辽代，是国内现存唯一木塔。塔身平面八角形，高 9 层。由于在塔结构上增加了柱梁间的斜向支撑，使得刚度有很大改善，虽经多次地震仍安然无恙。

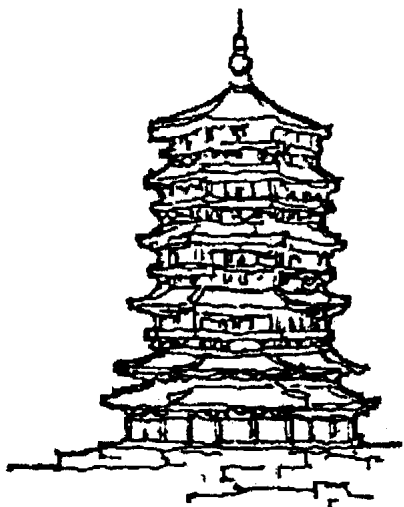


图 1-4 山西应县佛宫寺释迦塔

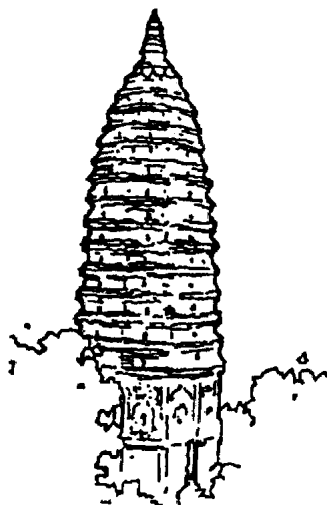


图 1-5 河南登封嵩岳寺塔

河南登封嵩岳寺塔(图 1-5)是我国现存最古的密檐式砖塔，建于北魏年间。塔平面为十二边形，是我国塔中的孤例，高 15 层，外轮廓呈一略凸的柔和曲线，显得稳重而秀丽。

由于统治阶级提倡佛教，石窟在南北朝时期传入我国。山西云冈石窟是我国最早的大石窟群之一。由于石质较好，所以全用雕刻而不用雕像及壁画。

河南洛阳龙门石窟在艺术上的造诣更为成熟，其中宾阳中洞最为宏伟、富丽，修建耗时也最长，达四年之久。洞口西侧浮雕“帝后礼佛图”是我国雕刻中的杰作，现存美国。另外，还有著名的甘肃敦煌石窟、山西太原天龙山石窟等。

另外，隋代所建的河北赵县安济桥（图 1-6）在我国建筑历史上也有一定地位，它是我国最早的空腹拱桥。

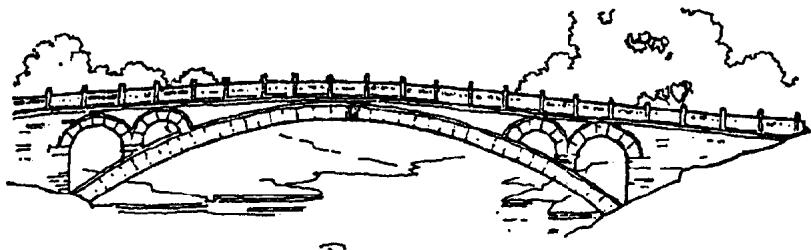


图 1-6 河北赵县安济桥

住宅是历史上出现最早，数量最多的建筑类型。我国历史悠久，幅原辽阔，住宅的种类多种多样。

徽州明代住宅多数是富商所建，木、砖、石雕饰富丽，但布局自由，形式简单，外观多变化。一般正房三间，单侧或双侧有厢房，用高大的墙垣包绕庭院，成为天井。

北京四合院（图 1-7）天下闻名，是华北地区明清住宅的典型。它的布局受强烈的宗法制度影响，讲究对称，尊卑有序；住宅严格区分内外，关上大门过日子，与世无争，恬静而安详，是理想的安乐窝。

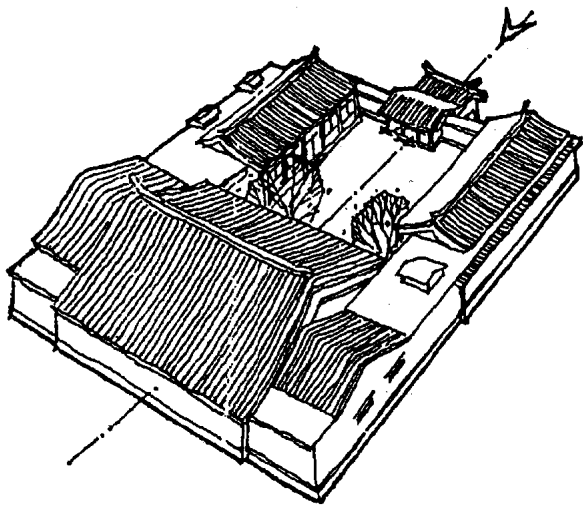


图 1-7 北京四合院住宅

苏州的住宅外围包绕高大的墙垣，房子室内较高，便于通风。大的宅子有二三条轴线，从大门起轴线上有轿厅、客厅、正房；两侧轴线排列花厅、书房、卧室乃至小花园、戏台之类。建筑白墙青瓦，与江南山青水秀的自然风光十分协调。

摹仿自然山水是我国园林艺术的特色，从商、周就已开始。北方以堂皇而壮丽的皇

家园林著称,承德避暑山庄、颐和园、圆明园都以建筑为构图中心或风景点。颐和园的主体建筑是处于万寿山前山中心地带的排云殿和佛香阁,佛香阁是全园的制高点,排云殿是园中最堂皇的殿宇,用于举行典礼和礼拜神佛。

为生活享乐,官僚地主和富商,也建起了园林,其中犹以江南私家园林最为美妙。这些小园子垒石为山,开池为湖,有山有水,曲折迂回;既有幽静雅致的山林景色,又有亭、台、楼、阁的休息所在,使自然山水风景包容在有限的空间之内。

留园是苏州的名园之一,空间处理居苏州各园之冠,园内厅堂是苏州诸园中最为宏敞华丽的。苏州现存名园还有拙政园、网师园、沧浪亭、狮子林等。另外扬州园林以叠石取胜,其中个园以四季假山见称(石笋如笋象春,湖石多态如夏云,黄石色如秋霞,宜石色如白雪)。

我国园林建筑,历史悠久,造型灵活多样,精巧秀丽,著名于世。

(3) 外国奴隶社会经封建社会到资本主义初期的建筑(公元前 27 世纪—18 世纪中叶)

古代埃及是最早的奴隶制国家之一,位于非洲东北部尼罗河流域。在这里,产生了人类第一批巨大的纪念性建筑。

公元前 27—前 26 世纪建于今埃及开罗近郊的吉萨的三座大金字塔是古埃及金字塔最成熟的代表。外形都是精确的正方锥体,形式极其简单。其中最大者——胡夫金字塔原高 146.4 米,底边各长 230.6 米,占地 5.3 公顷,用 230 余万块平均重约 2.5 吨的石块干砌而成。由于塔的轮廓近似汉字的“金”字,故中文名为金字塔。

金字塔这种带有强烈原始性的山岩般的形象与尼罗河三角洲的风光十分协调,大漠孤烟,长河落日,同其壮观。

另一个具有这个时代鲜明特征的建筑就是卡纳克阿蒙神庙。太阳神是古埃及宗教中万神之王,卡纳克阿蒙神庙是所有太阳神庙中最大的,它形体对称,沿长向轴线上有 6 道高大的、作戒备用的牌楼门,每两道之间有庭院或神殿。殿内石柱如林,光线阴暗,形成法老所需要的“王权神化”的神秘压抑的气氛。

古希腊是欧洲文化的摇篮,古希腊的建筑也是西欧建筑的开拓者。公元前 5—前 4 世纪是古希腊的繁荣兴盛时期,纪念性建筑和完美的建筑群是这一时期的主要成就。古希腊的建筑类型除神庙外,还有露天广场、竞技场和敞廊,供奴隶主和自由民进行公共活动。

“柱式”建筑是古典时期希腊建筑的特征。雅典的成就在这时期居于全希腊之首,它进行了大规模的建设,重点在卫城(图 1-8)。卫城达到了古希腊圣地建筑群、庙宇、柱式和雕刻的最高水平——大厦巍然耸立,宏伟卓越,轮廓秀丽,无与伦比。雅典人以卫城的建筑群为骄傲,把它作为永恒的财富是不无道理的。

古罗马劳动者继承了古希腊的建筑成就并把它向前大大推进,达到了世界奴隶制时代建筑的最高峰。

专为野蛮的奴隶主和游氓们看角斗的角斗场遍布罗马各城市,公元 70—82 年间建于罗马城里的大角斗场是古罗马建筑的代表作之一。建筑呈椭圆形,平面长轴 188 米,短轴 156 米,由三大部分组成:中央为表演区,周围是观众席,地下为服务性的地下室,内有兽栏、角斗士预备室和排水管道等。古罗马人用大角斗场象征永恒,作为劳动人民的

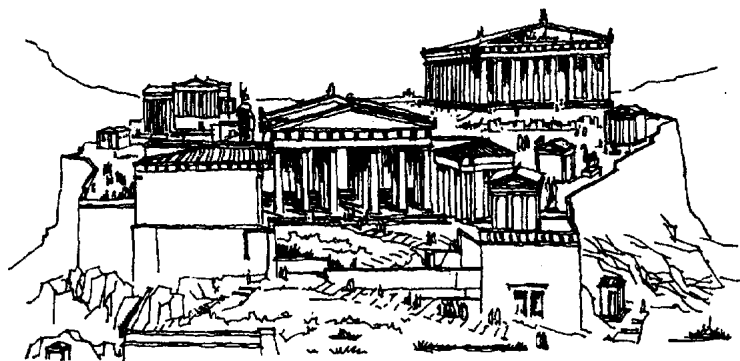


图 1-8 雅典卫城

纪念碑，是非常恰当的。

建于公元 120—124 年间的罗马万神庙是古罗马宗教膜拜诸神的庙宇，是近现代建筑结构出现以前世界上跨度最大（43.3 米）的大空间建筑。神庙外部造型简洁，在顶部圆形洞口射入的光线映照之下，内部空间宏伟壮观并带有神秘色彩，加上华丽的室内装饰，堪称古罗马建筑的珍品。

建于公元 3 世纪初的浴场，在古罗马并不单为沐浴之用，而是一种综合社交、文娱和健身等活动的场所。卡拉卡拉和戴克利先浴场是最大的两座。有人认为，古罗马的毁灭源于沐浴，即人们贪图享乐，忘了正事。

任何人也阻挡不了时间的长河向前流淌。人类走过蒙昧的原始社会，野蛮的奴隶社会，进入了中古封建时期。被遗忘了的中世纪笼罩在一片混沌的愚昧之中，宗教建筑在这时期成了唯一的纪念性建筑，是建筑成就最高的代表。

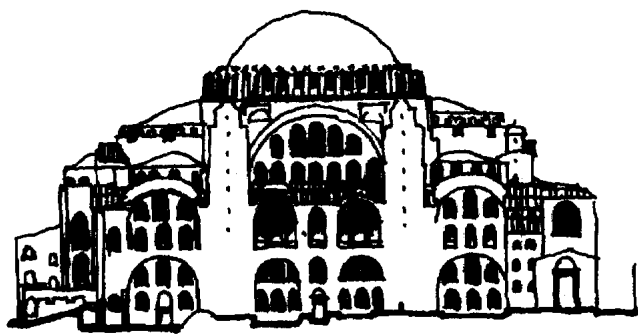


图 1-9 圣索菲亚大教堂

现今屹立在土耳其伊斯坦布尔的圣索菲亚大教堂^①（图 1-9）为公元 6 世纪所建。平面呈长方形，中央穹隆突出，四面体量相仿，但有侧重。大厅高大宽阔，适宜于隆重豪华的宗教仪式和宫廷庆典活动。穹顶底部密排着一圈 40 个窗洞，光线射入时形成幻影，使大穹顶显得轻巧绝伦。厅内部饰有金底的彩色玻璃镶嵌画，色彩绚丽夺目。

^① 建于当年东罗马帝国（拜占庭帝国）首都君士坦丁堡。原为东正教中心教堂，为拜占庭建筑的代表作。15 世纪中期，土耳其人将其改为清真寺，四角加了高耸的伊斯兰尖塔，突出伊斯兰建筑的风貌。