

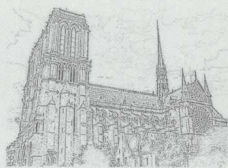


普通高等教育规划教材
国家级精品课程教材

建筑概论

JIAN ZHU GAI LUN

主编 李必瑜 杨真静 [重庆大学]
主审 周铁军



人民交通出版社
China Communications Press

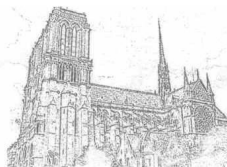
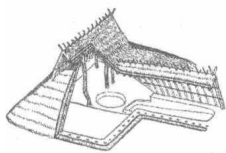


普通高等教育规划教材
国家级精品课程教材

建筑概论

JIAN ZHU GAI LUN

主编 李必瑜 杨真静 [重庆大学]
主审 周铁军



人民交通出版社
China Communications Press

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑概论/李必瑜, 杨真静主编. —北京: 人民交通出版社, 2009.5

ISBN 978-7-114-07592-6

I. 建... II. ①李...②杨... III. 建筑学—概论 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 014367 号

书 名: 建筑概论

著 作 者: 李必瑜 杨真静

责任编辑: 陈志敏

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 17.75

插 页: 4

字 数: 312 千

版 次: 2009 年 5 月 第 1 版

印 次: 2009 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07592-6

印 数: 0001—3000 册

定 价: 32.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言 QIANYAN

随着建筑科技的发展,建筑领域各专业的相互融合、渗透变得越来越重要。本书试图从广义建筑学和社会学等多学科的角度去认识建筑,对于建筑学专业以外的建筑类各专业,这是一本既能概括一个建筑项目从规划到建成全过程,又更加注重建筑欣赏和实践的教材,使学生在课时较少的情况下,能更轻松愉快地学习到较全面的建筑知识。

本书充分吸取建筑及相关学科发展的成果,依照建筑教学的基本规律,体现了新时期教育发展的动态,在教学内容的先进性、教学方式的综合性、教学逻辑的合理性、教学框架的完整性等方面特色鲜明。

全书共分8章,前3章为民用建筑设计原理,第4~7章为建筑构造内容,第8章为设计实例。本书通俗易懂、内容丰富、图文并茂、重点突出,编选了较多的国内外建筑实例,并配有多媒体课件和光盘,便于读者学习和掌握。本书可作为建筑工程、工程管理、给水排水工程、建筑环境与设备工程及有关专业的教材和教学参考书,也可供从事建筑设计与建筑施工的技术人员及成人高等教育土建类专业师生使用。

参加本书编写的人员有:第一章 覃琳;第二章 孙雁;第三章 覃琳、李必瑜、王朝霞;第四章 王雪松;第五章 李必瑜、杜晓宇、徐可;第六章 王雪松、李必瑜、杨真静、杜晓宇;第七章 王朝霞;第八章 李必瑜、杨真静。

本书由周铁军教授主审。

参加本书编写工作的还有杨宇振、刘晓辉、宋小宇、张杨、张国庆、许景锋、聂可、刘小凤、周瑜、代聪聪、陈文、王德志、陈烨等。

由于编者水平有限,不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。在教学过程中如遇到问题,请与作者联络(65126315@163.com)。

重庆大学建筑城规学院
《建筑概论》教材编写组

2009年3月

目录 MULU

第1章 概述	1
1.1 建筑的概念	1
1.2 建筑的历史与发展	3
1.3 建筑的分类与分级.....	13
1.4 建筑工程项目的设计内容与设计阶段.....	16
复习思考题	17
第2章 建筑空间与建筑功能	18
2.1 单一建筑空间.....	18
2.2 建筑空间组合.....	47
2.3 建筑与环境.....	59
复习思考题	63
第3章 建筑造型与欣赏	64
3.1 建筑造型与建筑欣赏的基本原则.....	64
3.2 建筑功能与造型.....	78
3.3 建筑结构与造型.....	86
3.4 建筑文化与造型.....	94
复习思考题.....	111
第4章 建筑构造综述	112
4.1 概述	112
4.2 建筑物的结构类型	124
复习思考题.....	142
第5章 民用建筑物常用承重体系建筑构造	144
5.1 砖混结构承重体系	144
5.2 钢筋混凝土框架承重体系	161
复习思考题.....	168
第6章 建筑物的围护与分隔体系	169
6.1 墙体	169
6.2 屋顶	182

6.3 门和窗	185
6.4 围护结构热工设计	200
6.5 围护与分隔体系的防水构造	212
复习思考题	230
第7章 建筑装修构造	232
7.1 装修概述	232
7.2 墙面装修	234
7.3 楼地面装修	239
7.4 顶棚装修	242
复习思考题	244
第8章 建筑设计实例	246
8.1 方案设计	246
8.2 施工图设计	256
参考文献	273

第 1 章 概 述

1.1 建筑的概念

1.1.1 建筑的概念

建筑是建筑物和构筑物的总称。

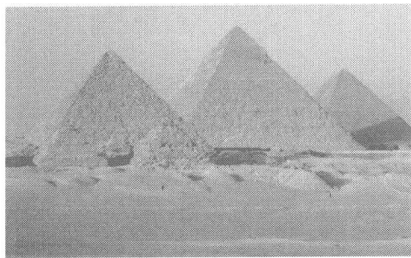
建筑物是为了满足社会的需要、利用所掌握的物质技术手段,在科学规律与美学法则的支配下,通过对空间的限定和组织而创造的社会生活环境,如医院、办公楼、体育馆、学校、旅馆、住宅等。构筑物是指人们一般不直接在内进行生产和生活的建筑,如水塔、烟囱、堤坝等。无论是建筑物还是构筑物,都以一定的空间形式而存在,受到物质技术性和社会文化性的制约。

从广义的角度来理解,可以把建筑看成是一种人造的空间环境。这种空间环境在满足人们一定的功能使用要求的基础上,还应满足人们精神感受上的要求。著名建筑大师赖特认为:建筑是用结构来表达思想科学性的艺术;建筑,是受科学技术因素所制约的艺术形式。

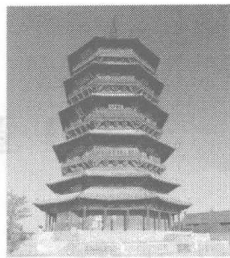
1.1.2 建筑的构成要素

早在公元前 1 世纪,罗马的建筑理论家维特鲁威在《建筑十书》中明确指出,建筑应具备三个基本要求:适用、坚固、美观。建筑与人们的工作、学习、生活、社会活动密切相关,对科学技术、文化艺术、社会、环境等各方面都有着重大的影响,反映着时代的物质和精神文明,在长期的建筑实践中探讨建筑基本要素之间相互联系、约制和协调的辩证关系。根据建筑的实现手段,也可以将构成建筑的基本要素视作建筑功能、建筑技术和建筑形象三个方面。

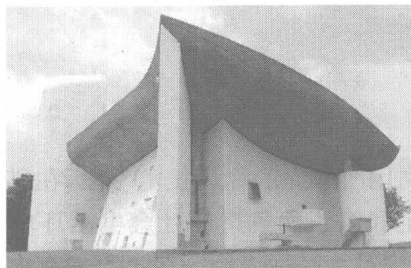
建筑功能是建筑的第一个基本要素。建筑是供人们生活、学习、工作、娱乐的场所,不同的建筑具有不同的使用要求。如影剧院要求有良好的视听环境,火车站要求进出站人流线路顺畅,工业建筑则要求符合产品的生产工艺流程等。建筑不仅要满足各自的使用功能要求,而且还要为人们创造一个舒适、卫生的环境,满足人们生理的功能要求。因此建筑应具有良好的朝向,以及保温、隔热、隔



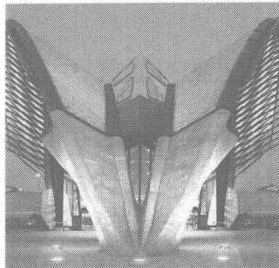
a) 金字塔



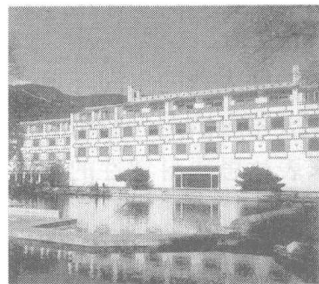
b) 应县木塔



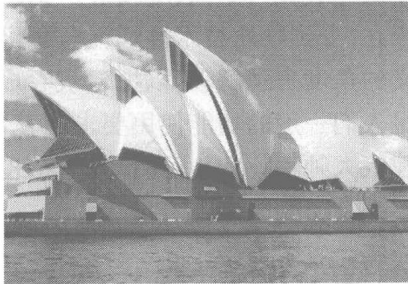
c) 朗香教堂



d) 里昂机场

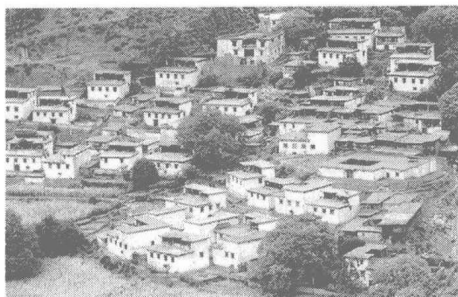


e) 香山饭店



f) 悉尼歌剧院

图 1-1 建筑艺术形象欣赏



a) 西藏山地民居聚落



b) 西塘江南水乡聚落

图 1-2 不同建筑风格的民居聚落

声、采光、通风的性能。

建筑技术是建造房屋的手段,包括建筑材料与制品技术、结构技术、施工技术和设备技术(水、电、通风、空调、通信、消防、输送等设备)。建筑不可能脱离建筑技术而存在。例如,在 19 世纪中叶以前的几千年间,建筑材料一直以砖瓦木石为主,所以古代建筑的跨度和高度都受到限制。19 世纪中叶到 20 世纪初,钢铁、水泥的出现,为大力发展高层和大跨度建筑创造了物质技术条件;电梯等垂直升降设备的出现,则为建筑向高处发展提供了使用上的可能。技术条件的发展和革新是建筑创作的重要推动力量,也推进了建筑类型的发展。

建筑形象是建筑体形、立面形式、建筑色彩、材料质感、细部装修等的综合反映。建筑形象是建筑师进行建筑创作的艺术反映。建筑形象所产生的艺术效果,带给人以不同的感染力和美的享受。建筑常给人以庄严雄伟、粗犷雄浑、壮丽华美、纤巧静美、生动活泼等不同的感觉,这就是建筑艺术形象的魅力,见图 1-1。建筑形象往往具有特定的历史、地域和文化特征。不同民族、不同地域的建筑,在不同的历史时期,受文化、地域技术和气候因素的影响,会产生不同的建筑形象。例如,西藏传统民居与江南水乡的传统民居会有迥异的建筑风格和不同的内外空间环境处理,带来建筑个体和群体形象上的鲜明个性,见图 1-2。

构成建筑的三要素是辩证统一的关系。功能因素是建筑中起主导作用的因素;物质技术条件是实现功能的手段,对功能又有约束和促进的作用;建筑形象是功能和技术的综合反映。在一定功能和技术条件下,建筑形象反映一定的社会文化性,并且满足使用者对于审美的需求。三者的关系视建筑性质、建筑环境、地方特色、审美要求及投资标准而定,过分地强调某一方面是不可取的。在功能关系合理,且在工程技术、物质条件和投资标准的具体情况下,创造出高超的艺术形式。

建筑三个基本要素综合反映为人们对建筑的空间体验。“埏直以为器,当其无,有器之用,凿户牖以为室,当其无,有室之用……”这是一句来自中国古代著名思想家老子《道德经》的言论,指出建筑的价值并不在于其围合空间的实体外壳,而是空间的本身——空间是建筑的本质。建筑最原始的、本质的意义和价值在于建筑的空间性。

1.2 建筑的历史与发展

从古至今,随着社会生产力的提高和物质技术条件的发展,人类社会不断由初级向高级发展,建筑也反映出人类建造活动的发展和演变。从原始的穴居、巢

居到现代摩天高楼和城市综合体,建筑经历了漫长的发展历程。建筑产生、发展的历史,与科学技术、文化艺术、社会环境的发展密切相关。了解建筑的历史与发展脉络,有助于我们认识建筑科学技术演进的规律,帮助我们了解和学习建筑设计的方法。

1.2.1 远古时期的建筑

真正有文明意义的建筑的出现,约有一万多年的历史,只占地球约 40 亿年历史的一个短短的片段,却造就了丰富和波澜壮阔的建筑历史篇章。

建造房屋是人类最早的生产活动之一。孔子在其《礼记》中感叹“昔者先王未有宫室,冬则居营窟,夏则居橧巢……后圣有作,然后修火之利,范金,合土,以为台榭宫室牖户;……以养生送死,以事鬼神上帝,皆从甚朔。……是谓大祥。此礼之大成也。”可见建筑的产生,是人类文明体系建立的重要基础。

所谓“营窟”、“橧巢”,就是远古时期最初的建筑空间雏形。人们为了躲避风雨和野兽侵袭,用树枝、石块等构筑巢、穴,开始了人类最原始的建筑活动。旧石器时代,人们栖息在树上,或住在天然的洞穴里,那还不是真正意义上的“建筑”。随着对居住空间需求的增加和社会化的发展进程,天然的“营窟”、“橧巢”不能完全满足居住要求,于是人们用石头、用树枝模仿天然的掩蔽物建造蔽身之所,这就是建筑的起源。到了新石器时代,工具的出现和使用对生产力起到了极大的促进作用。人类进入了农业和畜牧业时期,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了村落的雏形。村落中出现了半地穴或简易的房屋建筑。图 1-3 为距今 5 000~6 000 年的仰韶文化晚期的西安半坡建筑复原示意图,它是一种半穴居建筑。图 1-4 是距今约 7 000 年前的浙江河姆渡遗址博物馆对原有建筑的复原示意图,它是由“橧巢”而来的干栏建筑。

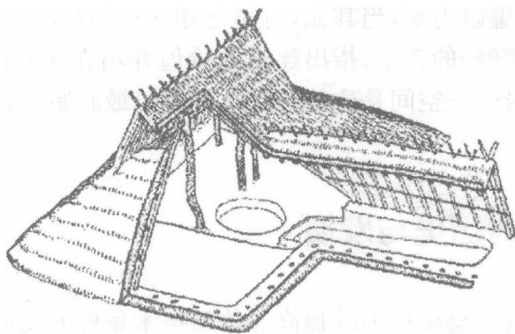


图 1-3 仰韶文化晚期的西安半坡建筑复原示意图

当代生活中仍然存在的“窑居”，可以说是在特定地理和地质条件下，依然适应现代生活的“营窟”模式。而一些林木丰盛的民族地区，仍然存在着利用林木建造生活空间的“巢居”树屋。这些对自然条件简单质朴的利用方式，反映了人类对自然环境最直接的借用。图 1-5 为西双版纳克木人现在仍然在使用的树屋。

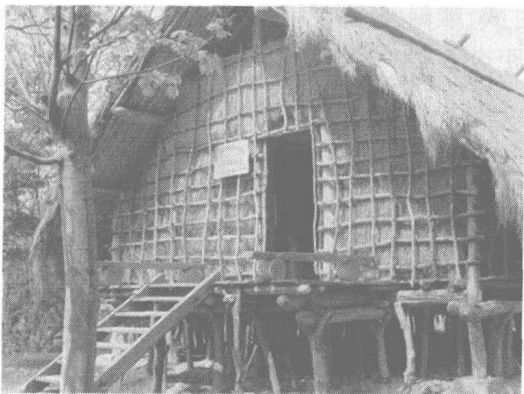


图 1-4 河姆渡遗址博物馆的原始建筑仿建



图 1-5 西双版纳克木人树屋

建筑最终的发展反映了人类对自然环境从依赖到改造的技术增长过程。在人类社会逐步由远古蛮荒向现代文明进步的过程中，不同区域逐渐形成了各具特色的文明体系。在科技进步的同时，不同文明区域的宗教形态、社会秩序、艺术手法等，反映出不同的审美和文化价值取向，表现出异彩纷呈的建筑体系及其

演变历史。

1.2.2 西方石构体系的古典建筑

“建筑是石头的史诗”，这是对于西方古典建筑言简意赅的评价。古代欧洲以爱琴海为中心的克里特和迈西尼文化，创造了制陶和冶金技术，发展了石砌技术，创造了优美的柱式、雕刻、壁画，使石构建筑体系得以成熟和发展。迈西尼城堡著名的狮子门，距今 3 300 多年，是早期高超的石砌技术与艺术的代表，见图 1-6。



图 1-6 迈西尼狮子门

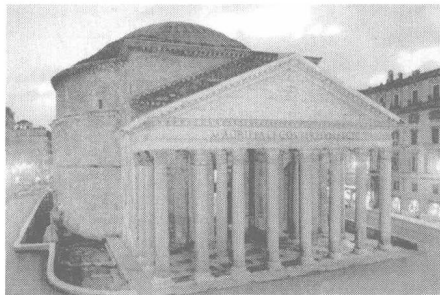
古希腊繁荣的城邦文化，在建筑艺术上得到了充分的表达。以神庙、剧场、竞技场、浴场等建筑类型的发展为基础，以完整丰富的建筑群体和比例优美的柱式、山花、精美的雕饰，体现了古希腊文化的艺术成就。其中，雅典卫城是典型的代表(图 1-7)。卫城建筑群坐落在一处山冈上，在群体空间布局和单体建筑的艺术成就上都成为西方古典建筑的艺术典范。

罗马政府统治希腊后，建立起庞大的古罗马帝国。古罗马建筑在技术与艺术上均取得了极高的成就。古罗马建筑在材料上发展了天然火山灰制成的天然混凝土，在结构上发展了石砌的梁柱与拱券体系，在建筑艺术上发展和完善了古典柱式体系。著名的建筑实例如万神庙(图 1-8)等。万神庙的圆形正殿直径和高度均为 43.3m，由一个随着高度逐渐减薄的穹顶覆盖，通过穹顶上的壁龛设置暗券，在顶部开设直径 8.9m 的圆孔开口。在当时的观念里，穹顶象征天宇，圆形的顶部开口象征着神的世界和人的世界的联系。圆洞里射入的柔和光线，在开阔的内部空间产生了静谧的宗教气氛，和富有韵律的内部天花一起，构成了完

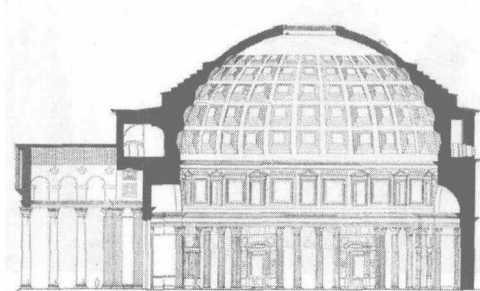
美统一的艺术效果。万神庙的穹顶采用天然混凝土浇筑,是现代建筑结构出现以前世界上最大跨度的建筑空间。古罗马时期,建筑理论也得以逐渐成熟和系统化,维特鲁威著名的《建筑十书》,成为自文艺复兴以后 300 余年建筑学的基本教材。



图 1-7 雅典卫城帕提农神庙



a)外观



b)剖面

图 1-8 罗马万神庙

随着罗马帝国的东迁和分裂,东欧以巴尔干半岛为中心逐渐发展起来的拜占庭建筑,延续和发展了古西亚的石砌拱券和古希腊的古典柱式,发展了由方形到圆形大空间转换的“帆拱”技术。著名的建筑实例,如君士坦丁堡的圣索菲亚教堂(图 1-9)和莫斯科的柏拉仁诺教堂(图 1-10)。西欧和中欧则在罗马帝国灭亡后,经过多年发展,创造了扶壁、飞扶壁、肋架拱、束柱等具有结构创造力的建筑技术形式,最终成就了辉煌的哥特式建筑艺术。哥特式建筑具有特殊的骨架券结构体系,其高耸的尖拱、透空的石窗棂、彩色的玻璃窗、横空的飞扶壁、冲入

云端的钟塔……。这一切的完美组合为教堂带来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。图 1-11 为著名的哥特式建筑巴黎圣母院。

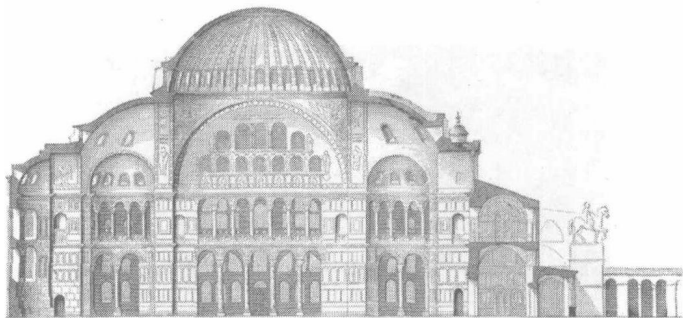


图 1-9 圣索菲亚教堂穹顶剖面



图 1-10 莫斯科柏拉仁诺教堂



图 1-11 巴黎圣母院

西方以石构体系为主的古典建筑,在工业革命之后,受新结构、新材料的影响,经历了折衷、融合借鉴、对立对比、复古、对话等多个时期多种形式的发展,形成了丰富多彩的近现代建筑思潮和建筑实践。

1.2.3 中国木构体系的传统建筑

相对于西方的石头“史诗”,中国传统建筑采用的是更贴近自然的木构体系。

黄河流域和长江流域是华夏文明的重要发源地。长江流域河姆渡文化的榫卯技术和干阑建筑,与黄河流域仰韶文化的穴居、半穴居房屋,都以木构作为重要的结构骨架。两种建筑体系在中原地区的融合,最终发展成完备成熟的木构

建筑技术,并成为中国古代建筑的主体形式。

中国木构建筑体系在早期通过夯土筑台的方式构筑庞大建筑群体的竖向空间组织,如咸阳东郊挖掘出的战国时期的秦咸阳宫遗址,就坐落在一座 60m×45m、高 6m 的夯土台上。秦汉时期,木构架建筑技术逐步成熟,抬梁和穿斗两种主要的木建筑结构形式初步形成,其共同的特点是结构骨架明晰(图 1-12)。抬梁式也称叠梁式,是一种有梁的梁柱结构体系,应用很广,优点是室内少柱或无柱,可获得较大的空间,空间相对灵活;缺点是柱梁等用材较大,消耗木材较多。穿斗式在南方使用很普遍,也称为立贴式,是无梁的由檩和柱构成的结构体系,优点是用料较小,整体刚性好;缺点是室内柱子较密,空间不够开阔。抬梁式和穿斗式有时会混合使用。另外,还有一种西部民族地区采用的井干式:采用木头围成矩形木框,层层叠置,形成木头承重的墙体。

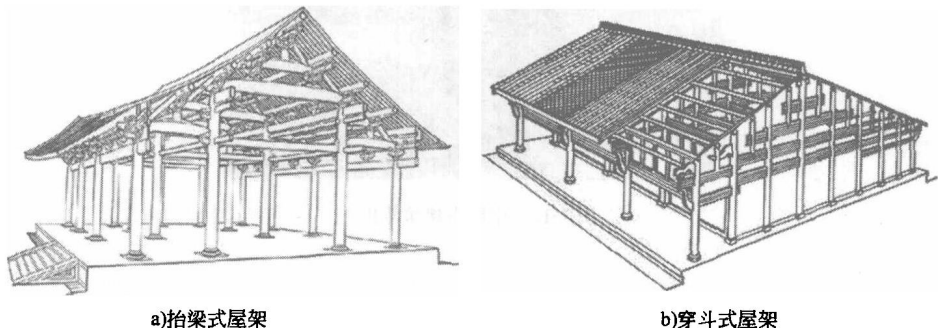


图 1-12 中国传统木建筑骨架结构示意图

在传统的建造过程中,结构骨架的建造比围护体系和装饰部分先行完成,“墙”一般只作为围护、分隔和装饰部件。由于这一特性,特殊的骨架结构体系具有“墙倒屋不塌”的特点,在建筑维护和改造、扩建方面具有很大的优势。

汉代,作为中国木构建筑的重要结构和造型元素的斗拱已经普遍使用。图 1-13 为唐代佛光寺大殿的斗拱。斗拱既向下传递屋顶荷载,同时因为层层出挑为建筑物提供了巨大的屋檐。它既是重要的结构构件,也为建筑立面从屋顶到墙身提供了过渡。唐宋时期,木构建筑的结构日益成熟,解决了大空间、大尺度的技术问题,也走向了材质的定型化与模数化,形成恢宏的艺术形态。

中国木构体系的传统建筑,有着成熟的技术法则和丰富的艺术、哲学内涵。从木构体系来看,有其古老的“模数化”特点、结构关系明晰的木构体系、以“间”为单元的单体—群体空间构成等特色。“模数化”指的是传统木构建筑的用“材”

制度。宋李诫所著的《营造法式》，对木结构建筑的尺寸形制标准作了详细的阐述，在模数化基础上，中国传统木建筑的构件标准形成了一个标准统一而型制多变的建造体系，成为具有规范意义的国家建筑标准。“间”是中国传统木构建筑的基本单元。两列柱为一“间”，水平方向按奇数扩展形成最小的建筑单体；建筑单体以院落为纽带联结成院；院在横向和纵向发展形成多进院落，最终形成大规模建筑群体。气势恢宏的故宫，就是中国传统建筑群的典型代表(图 1-14)。



图 1-13 中国古建筑斗拱

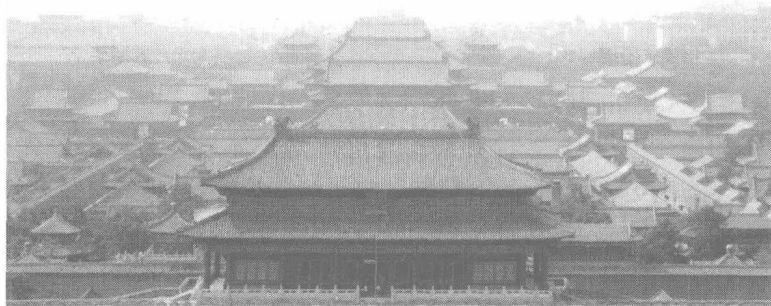


图 1-14 故宫建筑群鸟瞰

由于木材资源的缺乏及现代工业化发展的推动，除了少数地区的民居中仍少量采用木建筑外，我国大部分地区都在解放后的建造活动中逐步以现代工业化材料和现代建筑结构形式为主，形成了当代的建筑环境与景观。

1.2.4 现代建筑的设计发展思潮

资产阶级革命及工业大生产的发展，极大地促进了建筑业的发展。1851 年

英国伦敦博览会中,由园艺师帕克斯顿(Paxton)设计的 74 400m² 的“水晶宫”展览馆,以短短 8 个月的建造时间表现了工业化装配体系的效率优势;1889 年巴黎世界博览会的埃菲尔铁塔创造了当时世界最高(328m)的纪录,同时机械馆也创造了当时世界上最大建筑跨度(115m)的纪录。伴随着新材料、新技术、新建筑类型的出现,工程师在建筑设计中扮演了重要的创新作用,也由此带来古典传统与工业文化的对话。

19 世纪下半叶至 20 世纪初的西方建筑,是对新建筑的探求时期,也是向现代建筑的过渡时期。19 世纪 50 年代在英国出现的工艺美术运动,在建筑上主张建造“田园式”住宅,以摆脱古典建筑形式;19 世纪 80 年代始于比利时布鲁塞尔的“新艺术运动”,主张创造适应工业时代精神的简化装饰,以解决建筑和工艺品的艺术风格问题。例如,在简洁的建筑外形内大量使用模仿自然草木形状的曲线铁构件;以瓦格纳为首的维也纳学派,主张建筑以实用为主,反对推崇装饰,甚至提出“装饰是罪恶❶”……。此外,北欧建筑师反对折衷主义的建筑实践,美国芝加哥学派以工程技术发展为基础提出的“形式追随功能”,以及德意志制造联盟在建筑实践中对现代结构的表现,都推动了建筑的创新和发展。在这一时期,钢筋混凝土作为现代建筑材料开始崭露头角,在结构形式的创新运用及其艺术表现力方面,都有了长足的进展。

现代主义建筑思潮成熟于 20 世纪 20 年代,在 50~60 年代风行全世界。随后,在 60 年代,现代主义建筑开始出现不同的理解和看法,但是在设计思想上体现出共同点:强调建筑的发展应与工业化社会相适应,重视建筑的实用功能和经济问题,积极采纳和反映新技术特征,提倡建筑风格的时代性。期间,出现了建筑史上公认的现代建筑大师:格罗皮乌斯、柯布西耶、密斯及赖特。他们的设计思想和作品为现代建筑的发展进行了多种创作方法和理念的诠释。图 1-15~图 1-18 为几位现代建筑大师的代表作品。格罗皮乌斯的包豪斯校舍,体现了他对建筑教育和设计改革的观念,包豪斯学校也堪称现代设计之源;柯布西耶的萨伏伊别墅,是他所提出的新建筑五点(底层架空、屋顶花园、自由平面、横向的长窗、自由立面)的典例;纽约的西格拉姆大厦,则是密斯追求理性风格的代表;著名的流水别墅,反映赖特对环境和结构的大胆构思,以及对有机的、诗意的建筑形式的追求。图 1-1c)朗香教堂是柯布西耶在形式创作中极富艺术想象力的作品,教堂被设计成一个“视觉领域的听觉器件”,似乎象征了人与上帝的沟通渠道。

❶ 此句话为一位维也纳建筑师路斯(Loos)的代表言论,其代表作品为“斯坦纳住宅”。