

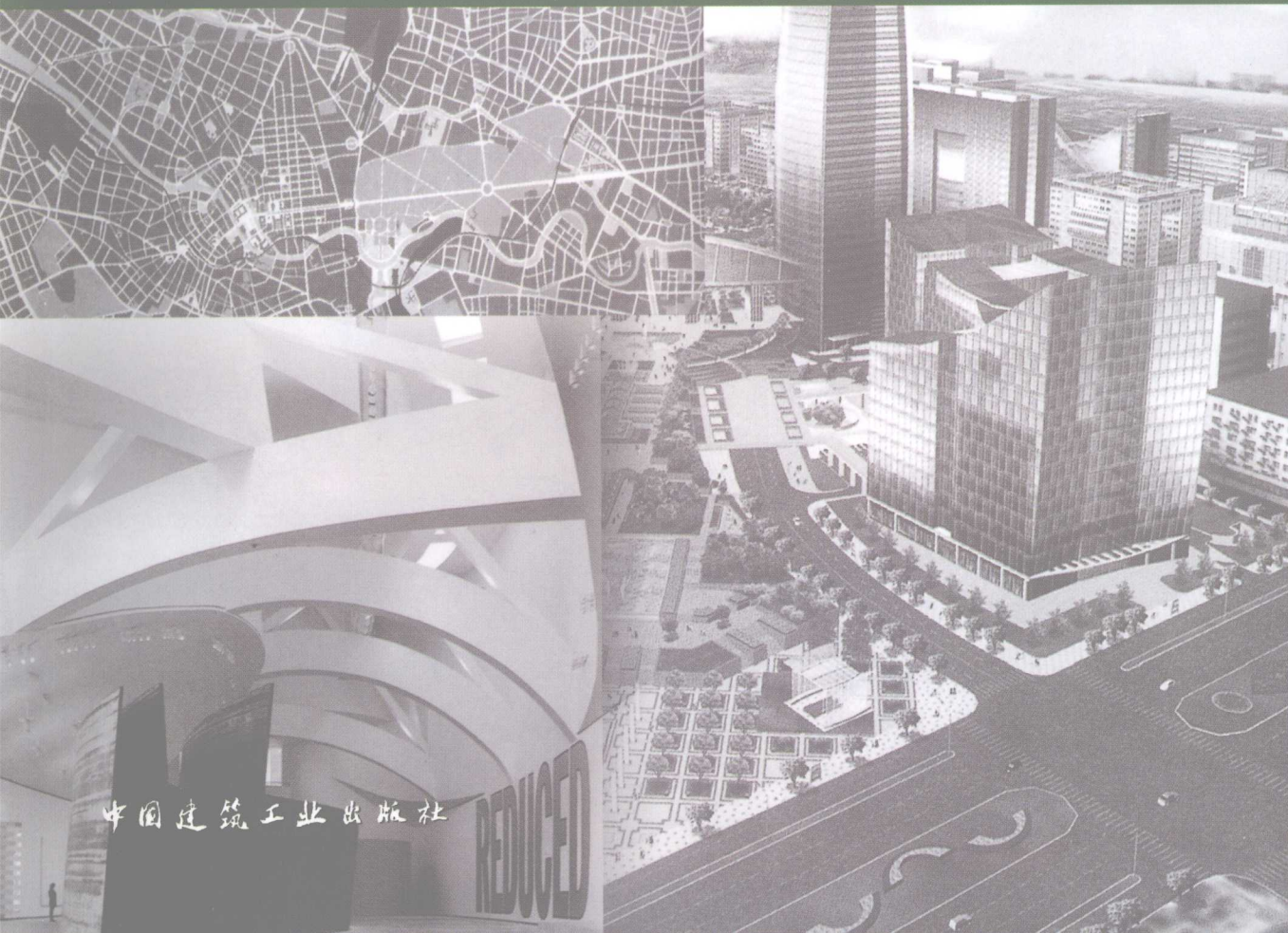
全国高校建筑学专业应用型课程规划推荐教材

建筑技术概论

AN INTRODUCTION TO ARCHITECTURE TECHNOLOGY

北京工业大学 王树京 主编

BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Wang Shujing ed.



中国建筑工业出版社

RECEIVED

全国高校建筑学专业应用型课程规划推荐教材

建筑技术概论

An Introduction To Architecture Technology

北京工业大学 王树京 主编

BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Wang Shujing ed.

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑技术概论/王树京主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

全国高校建筑学专业应用型课程规划推荐教材

ISBN 978-7-112-09810-1

I. 建… II. 王… III. 建筑工程—工程技术—高等学校—教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 004884 号

责任编辑: 张 建

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 王 爽 陈晶晶

全国高校建筑学专业应用型课程规划推荐教材

建筑技术概论

An Introduction To Architecture Technology

北京工业大学 王树京 主编

BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Wang Shujing ed.

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峥排版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 23 $\frac{3}{4}$ 字数: 480 千字

2008 年 10 月第一版 2008 年 10 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-09810-1

(16474)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码: 100037)

—Foreword—

—前 言—

1999年9月底中秋节之际,我到云南昆明参加全国建筑学指导委员会暨建筑系主任大会,有幸和清华大学建筑学院院长秦佑国教授同住一室,看到他的一篇关于为建筑学专业开设建筑技术概论课的演讲文章,深受启发。在与秦教授探讨的过程中,感到在建筑设计领域飞速发展的年代,让建筑学专业一年级的学生,从入学开始马上了解建筑技术涉及的领域及发展概况,是很有必要的。就像人们进入一座博物馆参观,首先要看导游图,熟悉博物馆的参观路线,陈列展品内容的设置一样。将建筑技术涉及的领域,以百科全书的形式向学生讲授,为学生在今后五年的建筑专业的学习中提供一条指导路线。

此次大会之后,我校——北京工业大学建筑系,在2000年对教学计划作出改动,为建筑学专业一年级学生开设了建筑技术概论课。经过五年的教学实践证明:该课程的设置,使学生全面地了解了建筑技术领域涉及的方方面面的知识,深受学生欢迎。

建筑技术概论一书以建筑学和城市规划专业的一年级学生为对象,参考了大量国内外文献资料和论文,以百科全书的形式介绍了建筑技术的形成,包括设计媒介技术,建筑构造技术,建筑结构技术,建筑材料,建筑物理环境技术,建筑生态环境技术,建筑设备电气技术,智能建筑技术,建筑防灾技术以及今后建筑技术的发展趋势等。该书也可以为进入建筑及规划设计领域的设计师和工程师提供参考。

参加本书编写工作的人员有:王树京(绪论,第一章建筑技术的构成,第六章建筑物理环境,第七章绿色建筑与生态环境,第十章建筑技术发展的对策,以及全书的修改);王轶涛(第一章建筑技术的构成,第三章建筑材料);高尚(第二章建筑设计媒介技术);崔伟、张晓哲(第四章建筑构造技术,第九章建筑的防灾和减灾);宿海燕(第五章建筑结构技术);冯玲(第八章建筑设备技术);林桂红、张晓哲、孟笋(第三章建筑材料,第五章建筑结构技术的整理校核);特别是张晓哲、黄培正对全书及插图进行了最后的整理校核工作。

本书参考了国内外学者的各种文献书籍论文,在此我代表全体编写者向各位学者表示深深的谢意。

本书的编写得到了陈衍庆教授、夏葵副教授、黄培正讲师以及中国建筑工业出版社张建编辑的大力帮助,在此表示感谢。

北京工业大学建筑与城市规划学院 王树京
2007. 4. 19 于北京

— 目录 — Contents —

绪论	1
第一章 建筑技术的构成	9
第一节 建筑的构成因素	10
第二节 建筑技术构成的环境要素	28
第三节 建筑技术科学的范畴	37
第二章 建筑设计媒介技术	51
第一节 设计媒介	52
第二节 古代设计媒介	53
第三节 近代设计媒介	56
第四节 现代设计媒介	63
第五节 信息技术对城市规划的影响	64
第三章 建筑材料	67
第一节 建筑材料的基本性质	69
第二节 室内环境中的建筑材料污染控制	79
第三节 建筑材料的防火	84
第四节 建筑装饰材料	88
第五节 新型建筑材料的应用	110
第四章 建筑构造技术	113
第一节 建筑物的分类、等级和组成	114
第二节 地基与基础	117
第三节 墙体	121
第四节 楼板与地层	125
第五节 楼梯与台阶	128
第六节 屋顶	132
第七节 门窗	136
第八节 建筑构造设计原理	139
第九节 建筑防水工程的设计原理	147
第十节 建筑幕墙设计	151
第五章 建筑结构技术	159
第一节 建筑结构技术的概念	160
第二节 建筑物的屋盖体系	175
第三节 建筑结构体系特点	190
第四节 建筑结构与建筑材料	198
第五节 变动结构	200
第六节 建筑师与建筑结构	202
第六章 建筑物理环境	205

第一节	建筑光环境概述	206
第二节	建筑光环境的基本知识	207
第三节	建筑声环境概述	212
第四节	建筑声环境的基本知识	214
第五节	建筑热工环境概述	219
第六节	建筑热工环境的基本知识	221
第七章	绿色建筑与生态环境	227
第一节	绿色建筑的特点	228
第二节	绿色建筑评估指标	229
第三节	节能与绿色建筑	235
第四节	建筑的可持续性	241
第五节	人与环境	246
第六节	太阳能在建筑中的应用	250
第八章	建筑设备技术	253
第一节	保障建筑功能的设备系统	260
第二节	保障建筑环境的设备系统	292
第三节	保障建筑安全的设备系统	308
第九章	建筑的防灾和减灾	327
第一节	建筑火灾的特点及危害	328
第二节	建筑防火设计原理	329
第三节	抗震设计的基本知识	335
第四节	建筑防灾与减灾的新理念	342
第五节	北京奥运场馆建设的防灾	347
第十章	建筑技术发展的对策	353
第一节	加强建筑产品观念、制定建筑产品评价准则	354
第二节	提高建筑的综合技术设计水平	359
第三节	合理使用建筑材料,改进施工及应用技术	363
第四节	提高建筑企业的现代化管理水平	365
第五节	设计方式的变革	368
参考文献		370

秘密地区机回空号书致海参

海参崴... 秘密地区... 机回空号... 书致海参... 海参崴... 秘密地区... 机回空号... 书致海参...

Introduction

绪 论

绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论...

绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论... 绪论...

绪论

一、建筑设计是空间序列的编辑

建筑师面对的问题：确定建筑的主题，对大量的素材像电影导演一样进行编辑，奉献给观众的是一部清晰、完整、连续的画面。

编辑建筑需要序列技术的支持，它涵盖了与建筑相关的所有技术，如：建筑结构技术、建筑构造技术、建筑材料、施工技术、设备电气技术、物理环境技术、生态环境与绿色建筑技术、防灾技术、环境污染控制技术等。

编辑建筑需要哲学、文学、音乐、诗歌、美学等人文科学知识的积淀。

二、建筑设计是空间的组合，是造型与艺术的体验，是人与自然界和谐相处的理解过程

人对空间及形态的认识，是通过结构的形式，及有规律地遵循一种模式进行空间序列的组合而产生的印象。著名建筑师勒·柯布西耶（Le Corbusier）曾表明：“……任何空间都存在于环境之中，故提高人造环境的物理素质和艺术性，就成为提高现代生活质量的重要构成因素。”

人体的构成要素包括骨骼，大脑，肌肉，呼吸系统、血液循环系统，视、听、触、嗅等感觉器官。

建筑构成与人体构成的比较：

- ①结构体系——骨骼；
- ②智能网络体系——大脑；
- ③墙体系——肌肉；
- ④设备、电气体系——呼吸、血液循环系统；
- ⑤环境体系——视、听、触、嗅等感觉器官。

就像人的骨架自然有序的组合完成了对人的身体各部位的有机组织一样：四肢、身躯、五官、头，各部分的分工及使用功能，使人各部分骨架合理有效地构成了一个完整的结构。墙是肌肉，即人对建筑墙体的感受是通过建筑结构与墙体构成的空间去体验的。

三、功能是建筑设计的最低要求

建筑是一种基于逻辑原则的有序组合。建筑设计就是针对这些原则加以发展而来的，设计的过程如果被效果图掩盖，是一种想像力的萎缩。功能的满足只是意味着将房屋造成庇护所。

四、建筑设计的哲学内涵

中国的哲学就是强调万物变化不定。伟大的思想家老子，曾经对空间阐发过极为精辟的论述，他曾剖析到“埴埴以为器，当其无，有器之用。凿户牖以为室，当其无，有室之用。故有之以为利，无之以为用。”其大意是：采用黏土和泥制成的器皿，可以使用的是内部空间；挖门形成的房室，可用的仍然是内部的空间。

建筑设计的哲学内涵就是追求空间停留的意义。空间停留意义的可能性分为：意境、趣味、寓意。对建筑的感知是从心理上、意念上对建筑的认识与反映。对空间的组合与造型艺术的感受，是那些正在建筑环境中产生心理体验的人，而不是在建筑空间中所有的人。体验不是永恒的，可能在瞬间即逝。身心合一、与自然融合，无求才能达到永恒。了解事物的内涵越深刻，不知道该事物的外延就越多；如果人们在意识上不能摆脱种种误解与谬见，那么便不能以合乎真理的方式去探讨真理。

五、建筑设计的技術内涵

（一）符合人与环境和谐的设计——建筑追求的目标

建筑是为人与环境的和谐而建，因此建筑必须考虑人与环境和谐的因素。技术则是一种手段，能够让建筑师顺利地实现建筑设计的最终目标。建筑设计不仅要注重美学、技术和经济三要素，更重要的是要把握人与环境的和谐。艺术的构思需要技术的支撑，追求完美的艺术的过程，又促进了技术的发展。靠技术堆砌的建筑，缺少人的心理感受；纯艺术的建筑又失去了人与环境的和谐。人和自然的和谐发展是技术的终极目标，技术不是在炫耀而是在追求和谐。

建筑师尽量设计出简洁合理的建筑，使施工技术人员容易去实施。质量的控制不是结果控制，而是过程控制；在过程控制中，让人们去体会、了解过程是怎样实现的。

在未来不同的层面上，个性会更强一些。设计的产品可以满足用户的各种需求。建筑师不光是满足人居住的要求，还有责任让人与环境和谐共处。

（二）技术与文化——建筑物的生命力所在

建筑要具有高舒适度、可持续发展性，而且必须符合健康要求。高尔基说过：“不要害怕现实，不要向现实低头，你们来到这世界，不是服从老朽的东西，而是要创造新的、有理智的、光辉的东西。”建筑师肩负着社会责任与历史责任，对社会、可持续发展等都要承担责任。建筑师要结合自己的文化，不光要考虑到历史、未来，还要考虑当地的文化及建筑技术，同时更要理解建筑技术，把这些都融合在一起来做建筑设计。通过技术进步推动整个设计思想的发展。形式并不是建筑的传统，所谓的传统是当地的人们怎么去思考，怎么去感受。每个国家、每个地区都有着各自地域文化方面的特征，必须要把二者结合在一起考虑，才会使建筑发展具有更强的生命力。想法总是超前于技术的，特别是对建筑与环境的考虑，就是怎么来使用这些技术，特别是已经存在的技术。

（三）强调先进性——领导建筑理念

建筑设计是一个思想过程，这是最重要的，建筑是对历史技术的一种记录，用建筑手段记录历史，这个历史就在技术层面上，在这个技术发展阶段。现代派建筑大师密斯·凡·德·罗，曾明确地阐释：“……反对一切审美方面的虚夸、教条和形式主义，而不应是昨天的，也不应是明天的，只有这样的建筑才是有创造性的。”先进的技术影响建筑的形态，遵循人与自然和谐发展的建筑设计先进理念，在建筑史的发展过程中，将会成为领导建筑的新理念。

（四）把握细节——优秀设计的精髓

architecture 是拉丁文：艺术与技术两个词的组合，英文就是：art和technicality。

艺术的构成，其途径是从主体与客体的关系中延伸出来的。

优秀的建筑可以用两个词概括；construction和detail，即：建筑的整体和建筑的细部。

优秀的建筑师考虑的不仅是设计方案，而是渗透到每一个细节：细部设计的简洁、合理，令施工便利，为施工队带来便捷；产品生产的元素要最简洁、最少，才能够确保它的质量；不能为了达到某种效果，花很多的钱去做非常复杂的東西。完美的空间造型，应用最简洁、合理的细部设计去完成，以最合理、最有效、最简洁的方式去创造一个最完美的空间与环境。

六、建筑设计的文化内涵

从文学到美术、从语言到音乐、从电影到戏剧、从风水到科学、从时装到广告、从天文到地理、从历史到未来、从种族到宗教、从环境到心理、从传统到时尚、从平凡到另类、从形象到灵魂、从精神到物质……建筑几乎囊括了所有，直接而持久地影响着人类的生活。卡西尔认为：人有超越自然世界的一面，那就是文化的世界。“人是文化的动物”，人类的全部文化都是人自身以自己“符号化”的活动所创作出来的“产品”。科学、艺术、语言、神话等都是这个“产品”的一部分，而它们内在的相互联系构成了一个有机的整体——人类文化。这也是人类区别于动物的真正本质，也就是在创造文化的活动中，必然地把人塑造成“文化的人”。今天的人类不仅生活在一个自然的世界中，更生活在“文化的世界”中。从居住的建筑到使用的器物，从抽象的道德到具体的法律，从艺术、宗教到科学、技术，“文化就是你的生活方式”。

如此抽象与庞大的文化是通过人造符号与符号系统得以在时间与空间中传递的，同时，人也不断地以“符号活动”的方式创造与发展着文化。“符号化的思维和符号化的行为是人类生活中最富于代表性的特征，并且人类文化的全部发展都依赖这些条件”。五线谱属于音乐符号系统（中国的是宫、商、角、徵、羽五音体系），通过它音乐家可以演奏前人的经典作品，也可以创造新的音乐。符号具有两副面孔，一方面是它的“形式”，另一方面是它的“意义”。符号正是通过它的形式或形式的组合（符号结构）象征（representation）着某种意义。因此，文化不仅仅是各种符号形式建立起来的物质世界，更是一个意义的世界。人也不仅仅像动物那样生活在一个可见的感觉世界中，而且生活在一个可理解的意义世界中。佛教徒顶礼膜拜的神像不会因它或泥塑或铜铸而另眼看待——因为它具有特殊的符号意义。人是符号的作者，符号是人的作品，他们构成了生活在世界中那些有意义的内容，这便是文化。用一句话来概括：文化的本质就是借助符号来传达意义的人类行为。

不论一件艺术品（甚至全部艺术活动）是何等的复杂、深奥和丰富，它都远比真实的生活简单。视觉符号是一种艺术符号，也是表现性符号。相对推理性符号而言，视觉符号没有自己的体系，任何视觉符号都有一定的文化内涵，只有体现在一定的情感结构中，围绕着一个特定的主题有机地结合在一起。美国美学家苏珊·朗格曾经说过：一个符号总是以简化的形式来表现它的意义，这正是我们可以把握它的原因。

建筑艺术是超越国界、清晰而又普通的语言；讲述了人间的普遍意义和时空

理念。建筑和文化具象而又形象地表现了精神升华的生活意义与期待。历史与现实令房子成为诗，成为随手可触的艺术现象，成为时尚倾向，成为感情习惯，成为思想。优秀的建筑设计师总是倾心于建筑之外的东西，建筑本身不外乎基础、柱子和梁的重复结构，更多内容都在建筑之外；正如文学的功夫在文学之外一样。建筑和文学惊人的相似之处，使得建筑师和诗人、作家有了千丝万缕的血缘关系。文化与传统特色是优秀历史文化的积淀，因此要依托传统文化背景，创造具有时代气息的新文化。延续千年文脉，保持真我的本色和风采；又望得远，迎接百川归海，吸纳多元文化的精华和真谛。

记忆的延续不是依靠某一个人或一部分人的努力就得以延续的，还需要靠全民的共同创造，我们需要思考的不仅仅是建筑或城市本身，而是超越建筑物质本身的需要，创造能产生共鸣的精神世界——文化，这或许才是建筑设计的最终目的。

七、建筑设计的情感表达

建筑是人类有意识的营造活动。从心理原形的构思规划到物化过程的构筑，建造无不在人们的思想意识的指导下完成。在建筑意象物化的过程中，人类情感的需要渗透到对建筑实体这个现实载体的期望之中。建筑是建筑师情感表达的殿堂，他们的思想栖居在那里。建筑师具有两个灵魂。一个在室内驻足，一个在室外游逛。任何一个简单的作品都凝结了建筑师一生的积累。人类漫长的文明发展史表明，当原始人开始为他营造的住所粉饰、美化并以此自豪时，真正意义上的建筑便由此产生了。而审美的以及表达情感的要求是使建筑摆脱单纯的功能局限而走向装饰美化的内在动力。从而在这个意义上，建筑就不仅是通常所说的空间本身，而是富含人类情感表达意义的空间。可以说，正是基于情感表达的需要，建筑才能成为完整意义上的建筑，才能获得更高层次存在的意义与发展的依据。

建筑作为一个复杂的空间建构系统，一方面以有机组合的整体形式而存在，另外一方面其构成空间的各个组成部分往往又可作为人们具体可感的相对独立的形式存在。这两方面的存在使得建筑表达情感成为可能。同时由于在人类长期发展过程中针对建筑形成的种种约定俗成的指示与象征意象又使得其表达情感的可能性变为现实。

可以简单地说，建筑各基本组成部分与整体均有自我存在的意义，在这个存在的基础之上都可以在习俗的定式下产生各自的而又主旨不同的联想。在这二者的关系上，建筑各组成部分部件就好像组成话语的一个个单词甚至是字母一

样，为了满足人类多种情感的需求，因而按照一定的语法规则采取特定的组合方式，形成整体来满足人们的需要。

情感需要显然只是人类多种需要中的一种，针对不同的具体的情感需要又必会采用不同的语法规则去调节基本建筑元素的关系，从而产生不同情感影响下的不同建筑形象。现代建筑语言是建立在建筑设计理论和建筑材料及手段基础上的空间语言。它的形式语言不是符号，而是建构建筑形体和空间的手段。成熟的设计行为必定有深厚的理论基础支持，就新老建筑协调而言，首要的任务是剖析历史，理论是对已定论的建筑事实的认知，包括历史文化，因此涉及历史建筑的创作必须是再认识历史的过程。重新寻求空间、环境、技术概念等不和谐因素间可对话的媒介，以本质新与旧的统一作为出发点，开拓共生的理念。共生不仅能最大限度、真实地保留旧建筑，同时利用新设计中的现代材料及手段的对比，更大地用时间差来表现老建筑悠久的历史，城市的文化。建筑表达人类情感需要是客观存在而且也必须受到重视。建筑发展的历程表明，文明与荒蛮时代建筑的真正区别之一便在于其是否以及如何体现人类的情感。建筑符号表达的认识显示，建筑本身的符号构成与符号表达意义的特点造就了表达情感的可能性与多元性。

如琳的朱廷殿野

素因如向的殿野

如琳的朱廷殿野... 素因如向的殿野... 如琳的朱廷殿野... 素因如向的殿野... 如琳的朱廷殿野... 素因如向的殿野... 如琳的朱廷殿野... 素因如向的殿野... 如琳的朱廷殿野... 素因如向的殿野...

Chapter 1 The Form of Architecture Technology

第一章 建筑技术的构成

建筑技术是建筑学的重要组成部分，它涉及到建筑的结构、材料、施工工艺等方面。随着科学技术的进步，建筑技术也在不断地发展和创新。本章将探讨建筑技术的构成及其在建筑实践中的应用。

建筑技术的构成包括以下几个方面：首先是结构技术，它决定了建筑的稳定性和安全性；其次是材料技术，不同的材料具有不同的性能和特点；再次是施工技术，它关系到建筑的施工质量和效率；最后是装饰技术，它影响着建筑的外观和室内环境。本章将详细分析这些技术的构成及其相互关系，为建筑实践提供理论支持和参考。

第一章 建筑技术的构成

第一节 建筑的构成因素

建筑的构成因素包括功能要素、物质技术要素和空间要素。建筑的整体和建筑的细部,以最合理、最有效、最简洁的方式,去创造一个最完美的空间与环境。

建筑学是运用建筑的艺术和技术,以满足人类实用和表现的需要。

建筑技术就是以合理、有效、满足人居住舒适为原则,通过对建筑的限定,为人创造一个舒适并与自然和谐的生存环境。

建筑是由墙体、楼地层、屋顶、门窗、电梯和基础6部分构成的。遵循一种逻辑、法则和模式,构成了各种体系;建筑构成的体系有:结构体系、墙体系、设备电气体系(给水排水、采暖通风、照明、电气、弱电)、环境体系、能源体系、智能网络体系。

要素的构成需要一种合理、有序的方式完成它的组合。建筑是由3个基本要素构成,即功能要素、物质技术要素和建筑空间要素。

一、建筑的功能要素

任何建筑都是为满足人们的生活需要而建造的,不同的功能,要求不同类型的建筑,建筑功能要求随着社会生产力的不断发展和人类物质文化生活水平的不断提高而日益复杂化。因而对建筑的功能提出了越来越高的要求。

老子说:“埴埴以为器,当其无,有器之用;凿户牖以为室,当其无,有室之用……”。其用意就在于强调建筑对于人来说,具有使用价值的不是围成空间的实体的壳,而是空间本身。当然,要围成一定的空间就必然要使用各种物质材料,并按照一定的工程技术方法把这些材料凑拢起来,但这些都不是建筑的目的,而是为达到目的所采用的手段。人们盖房子总是有它具体的目的和使用要求的,这在建筑中叫作功能。功能在其中无疑起着相当重要的作用。

建筑中的功能因素所回答的正是社会发展所提出的各种要求,而这种要求却不是静止的、一成不变的,恰恰相反,它是一种无时无刻都在变化发展的因素。功能的发展和变化将意味着新的要求与原有的空间形式之间必然要从相对

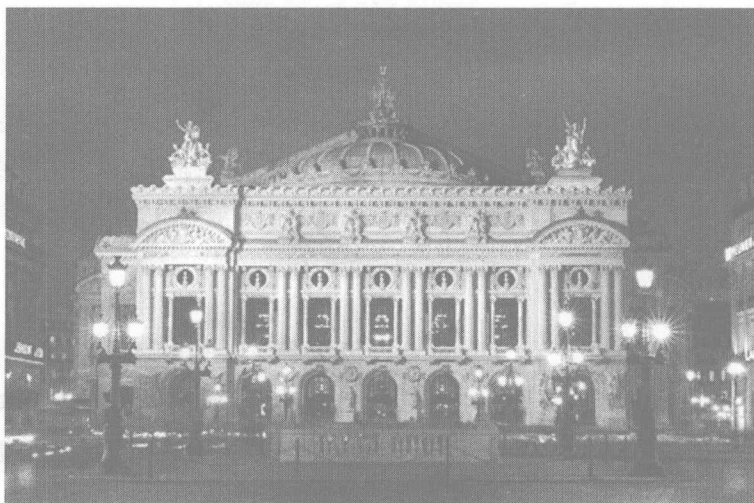


图 1-1-1 折衷主义巴黎歌剧院

的统一而逐渐发展成为冲突、对抗，随着这种矛盾的日益尖锐，最终必将导致对于旧的空间形式的否定。

复古主义、折衷主义的建筑形式（图1-1-1）就是以它那种古板、僵死的躯壳而严重地阻碍、束缚了建筑功能的发展，其结果不可避免地在建筑领域中导致一场革命性的变革。功能的变化和发展带有自发性，它是一种最为活跃的因素。特别是由于它在建筑中所占的主导地位，因而在功能与空间形式之间的对立、统一的矛盾运动中，经常都是处于支配的地位，并成为推动建筑发展的原动力。但是正如事物发展的普遍规律一样，虽然强调了内容对于形式的决定性作用，但也不能低估形式对于内容的反作用。在建筑中，功能作为内容的一个主导方面确实对形式的发展起着推动的作用，但也不能否定空间形式的反作用。一种新的空间形式的出现（被创造出来），不仅适应了新的功能要求，而且还会反过来促使功能朝着更新的高度发展。

近现代建筑在破除了古典建筑形式桎梏的基础上，在空间的形成、分隔和组合上产生了极大的灵活性和多样性，这不仅适应了新的、复杂的功能要求，而且必然会反过来促使功能朝着更新、更复杂的方向发展。由此可见，我们也不能把空间形式看成是消极、被动的因素。事实上它和功能一起构成了建筑发展的两个环节，正是由于这两个环节互相推动和作用，才能促使建筑由低级向高级发展。这两个环节是缺一不可的，如果缺少了其中任何一个方面，整个建筑发展的链条将由此而中断。