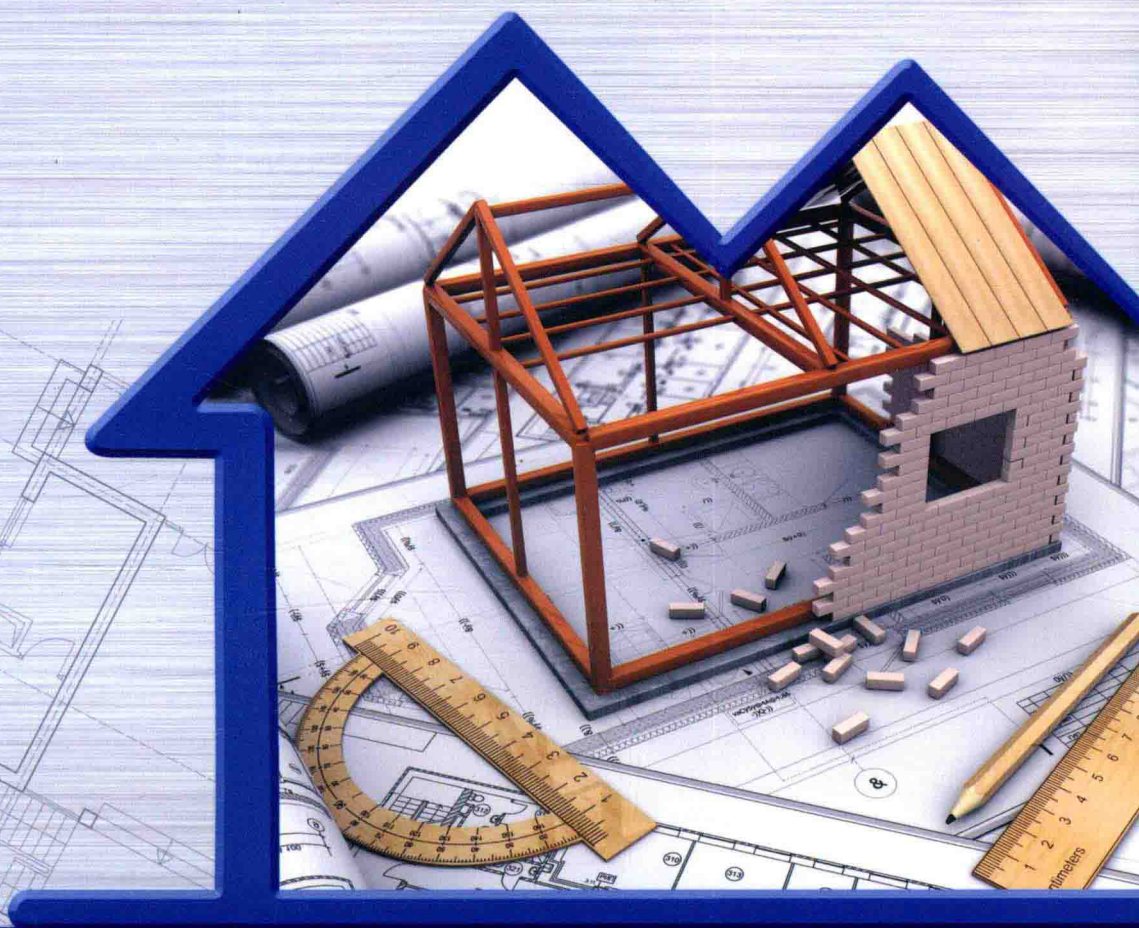


全国高等院校土木与建筑专业创新规划教材



建筑概论

王天鹏 编著

赠送
电子课件



清华大学出版社

全国高等院校土木与建筑专业创新规划教材

建筑概论

王天鹏 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

建筑概论作为公共选修课,是对建筑学基础知识的普及,可拓展各专业学生的知识面、提高建筑修养、增长建筑知识。本书内容包括:建筑的基本概念与知识、中国建筑发展过程与成就(包括古代与近现代)、外国建筑发展过程与成就(包括古代与近现代)、近现代工业化社会背景下的高层与大跨建筑发展成就、当代可持续发展与信息化社会背景下绿色生态建筑的理念与设计措施、现代功能主义建筑设计理念下民用建筑设计的基本原则与方法(包括平剖面功能设计与立面体形设计)。

本书可作为全日制高等学校的土木建筑类专业及非建筑学、城乡规划本科专业的建筑概论课程教材,也可供从事建筑设计、施工、管理的技术人员和土木建筑相关专业师生参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

建筑概论/王天鹏编著. —北京:清华大学出版社, 2017

(全国高等院校土木与建筑专业创新规划教材)

ISBN 978-7-302-47714-3

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑学—高等学校—教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 160780 号

责任编辑:李春明

装帧设计:刘孝琼

责任校对:张彦彬

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17 字 数:413 千字

版 次:2017 年 9 月第 1 版 印 次:2017 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:38.00 元

产品编号:074321-01

前 言

住作为人的基本需求,使得建筑业成为国民经济的支柱产业之一。越来越多的高等院校在开办建筑学、城乡规划专业,并向土木、环境、市政、艺术等相关专业甚至非相关专业普及建筑学基本知识和拓展建筑文化教育,以增强与扩大建筑学基本知识的辐射力和影响范围,提高本科生对建筑的认知和修养。作者任教的兰州交通大学即从2012年开始面向全校本科生范围开设“建筑概论”课程,作为公共选修课,普及建筑学基本知识,提高全校所有专业本科生对建筑人文、历史、美学、技术等的基础认识与修养。

目前建筑学专业类书籍分类很细很专,还缺乏将建筑基础概念、建筑发展历史、建筑技术、建筑美学等相关基本内容整合在一起,浅显易懂地作为各专业公选课的建筑概论教材。作者经过多年的教学实践和认真的思考总结,认为在有限的课时(32~34学时)条件下,应该将建筑学专业核心的研究对象的基本概念、发展历史与过程、基本设计概念与方法介绍给读者。

本书内容共分7章:第1章建筑基本知识,第2章中国建筑发展简介,第3章外国建筑发展简介,第4章现代高层与大跨建筑,第5章绿色生态建筑简介,第6章建筑平剖面功能设计,第7章建筑立面与体形设计。在编写中力求章节内在逻辑的紧密连贯、条理清晰,基本知识和论述结合建筑实例分析,图文并茂,每章之前都有本章内容提要和学习目的,章后有思考问题,便于读者联系、认知理解各部分内容。

本书由兰州交通大学王天鹏编著,王鑫亚、李佳乐、马杰、张文辉、尹恩茂、陈应飞等同学绘制了大量插图并参与编写,在此深表感谢。

因编者的时间和水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者和同行批评指正。

编 者

目 录

第1章 建筑基本知识	1
1.1 建筑的基本概念	2
1.1.1 建筑的范围	2
1.1.2 建筑的词性与含义	5
1.2 建筑的基本构成要素	6
1.2.1 建筑功能	6
1.2.2 建筑技术	8
1.2.3 建筑形象	12
1.2.4 建筑三要素之间的关系	14
1.3 建筑空间	14
1.3.1 空间和人对空间的感受	14
1.3.2 建筑空间	15
1.3.3 建筑空间与建筑功能的关系	17
1.4 建筑构造组成	19
1.4.1 基础	21
1.4.2 墙体	22
1.4.3 楼地层	23
1.4.4 楼梯	25
1.4.5 屋顶	26
1.4.6 门窗	29
思考题	32
第2章 中国建筑发展简介	33
2.1 中国古代建筑	34
2.1.1 中国古代建筑的发展演变	34
2.1.2 中国古代建筑基本特征	55
2.1.3 中国古代园林	61
2.2 中国近代建筑	66
2.2.1 近代中国建筑的发展历程	67
2.2.2 代表性建筑实例简析	68
2.3 中国现代建筑	76
2.3.1 历史分期及各期建筑状况	76
2.3.2 代表性建筑实例	78
思考题	94

第3章 外国建筑发展简介	95
3.1 西方古代建筑	96
3.1.1 古希腊建筑	96
3.1.2 古罗马建筑	99
3.1.3 拜占庭建筑	106
3.1.4 欧洲中世纪建筑	108
3.1.5 意大利文艺复兴建筑	114
3.2 西方近现代建筑	119
3.2.1 18世纪下半叶~19世纪上半叶 的欧美建筑	119
3.2.2 19世纪下半叶~20世纪初对新 建筑的探索	124
3.2.3 第二次世界大战后的建筑活动与 建筑思潮	130
思考题	138
第4章 现代高层与大跨建筑	139
4.1 现代高层建筑	140
4.1.1 发展过程	140
4.1.2 基本概念	144
4.1.3 高层建筑结构体系与造型	146
4.1.4 高层建筑特点与设计要点	155
4.1.5 代表性实例分析	156
4.2 现代大跨度建筑	164
4.2.1 基本概念和发展过程	164
4.2.2 结构类型、设计要点与建筑 造型	165
4.2.3 大跨度建筑实例分析	179
思考题	184
第5章 绿色生态建筑简介	185
5.1 相关概念的发展	186
5.1.1 可持续发展与绿色建筑	186
5.1.2 绿色建筑、生态建筑	186
5.2 绿色建筑技术与实践	187

5.2.1 节约建筑能耗——低能耗健康建筑(节能建筑).....	187	第7章 建筑立面与体形设计.....	237
5.2.2 新型能源利用——太阳能建筑.....	198	7.1 建筑的性格.....	238
5.2.3 运用生态材料——生土建筑、草砖建筑.....	202	7.1.1 建筑具有使用功能.....	238
5.2.4 建筑环境控制——智能建筑.....	205	7.1.2 建筑具有地域特征.....	239
5.2.5 实例分析.....	206	7.1.3 建筑具有技术性.....	240
思考题.....	211	7.1.4 建筑具有公共性.....	241
第6章 建筑平剖面功能设计.....	213	7.2 建筑的形式美规律.....	241
6.1 单一建筑空间设计.....	214	7.2.1 有机统一.....	241
6.1.1 建筑设计依据.....	214	7.2.2 主从关系.....	243
6.1.2 功能分类.....	217	7.2.3 对比与微差.....	245
6.1.3 使用房间部分设计.....	218	7.2.4 韵律与节奏.....	249
6.1.4 交通联系部分设计.....	225	7.2.5 均衡与稳定.....	251
6.2 建筑空间组合设计.....	230	7.2.6 比例与尺度.....	254
6.2.1 使用功能分析法.....	230	7.3 建筑的体形组合方式与空间处理手法.....	256
6.2.2 建筑平面组合形式.....	233	7.3.1 建筑的体形组合方式.....	256
思考题.....	236	7.3.2 建筑空间综合处理手法.....	258
		思考题.....	264
		参考文献.....	265



第1章 建筑基本知识

【内容提要】

本章介绍并阐述了建筑的基本概念范畴、建筑的基本构成要素、建筑空间的特征，以及建筑构造组成部分。

【学习目的】

- 认知建筑的基本概念范畴。
- 认知建筑的基本构成要素。
- 认知建筑空间的基本特征。
- 认知建筑的基本构造组成。

1.1 建筑的基本概念

1.1.1 建筑的范围

人类日常生活中的基本问题包括衣、食、住、行四大方面。住离不开房屋建筑,建造房屋就自然成为人类最早的生产活动之一。早在原始社会时期,人们用树枝、石块等天然材料构筑巢穴以躲避外部自然界的各种侵袭,这就是最原始的建筑活动。根据地域环境的不同,原始人的基本居住形态分为两种:平原地域环境下的穴居(图 1-1)和密林地域环境下的巢居。

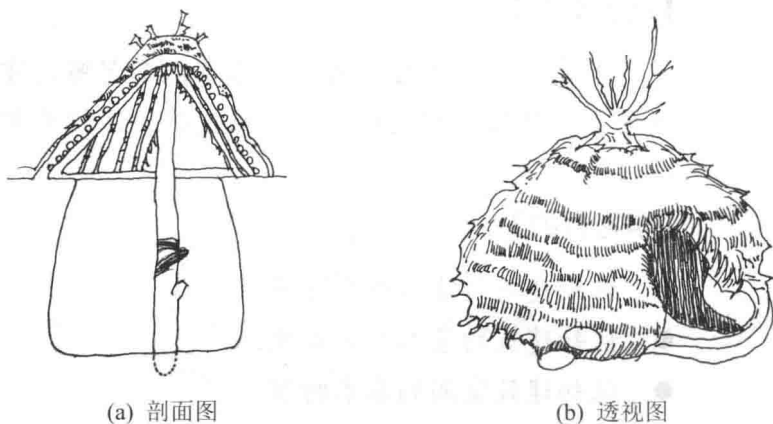


图 1-1 原始穴居遗址复原图

随着人类社会制度的不断发展和社会形态的不断演进,阶级逐渐产生,随之出现了供统治阶级居住的宫殿、府邸、庄园、别墅等建筑类型,以及供统治者死后灵魂“居住”的陵墓,以及宗教信仰中神“居住”的庙宇,如图 1-2 所示。

人类社会生产力的不断发展与进步,又使得从手工业时代的作坊、工场以至到机器大工业时代的工厂、车间等生产性建筑类型出现了,如图 1-3 所示。

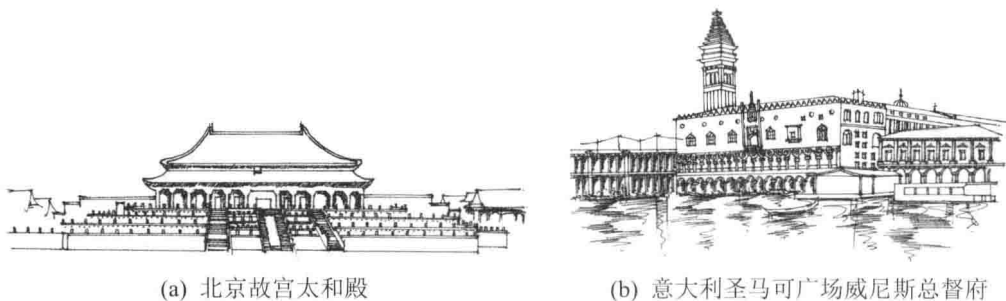
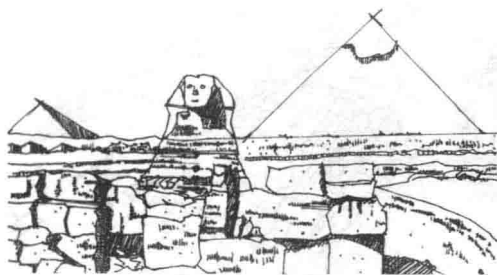


图 1-2 古代统治阶级使用的建筑



(c) 埃及金字塔



(d) 希腊雅典卫城帕提农神庙

图 1-2 古代统治阶级使用的建筑(续)



图 1-3 德国法古斯工厂(1911 年)

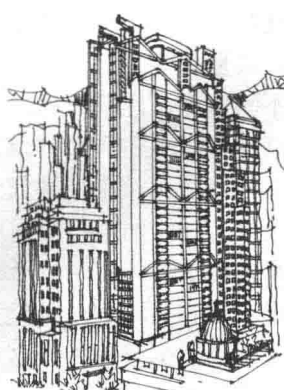
人类社会的发展促使商品交换产生,相应地就出现了店铺、钱庄乃至现代化的商场、百货公司、银行、股票证券交易所、金融贸易中心等商业金融建筑类型,如图 1-4 所示。



(a) 原纽约贸易中心双塔



(b) 香港中国银行大厦



(c) 香港汇丰银行

图 1-4 现代超高层金融建筑

人口与资源的聚集推动了城市的形成,交通运输业随之不断发展,逐渐形成了从古代的驿站、码头到现代化的港口、汽车站、火车站、地下铁道、机场等交通类型的建筑,如图 1-5 所示。



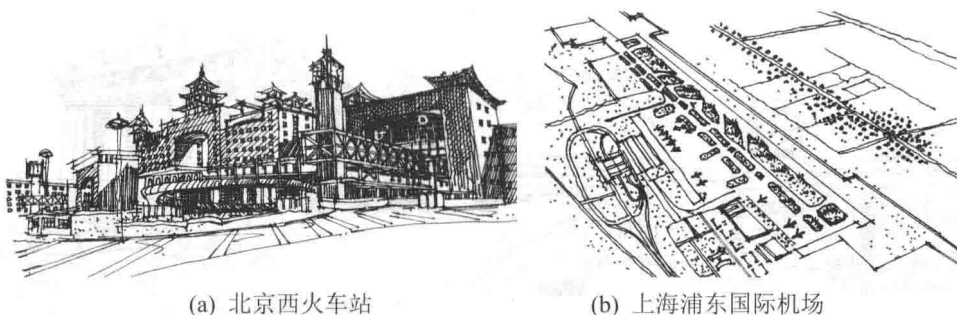


图 1-5 现代大型交通建筑

还有,随着人类科学文化的不断发展,从古代书院、家塾到近现代的学校、文化教育和科学研究类型的建筑出现了,如图 1-6 所示。

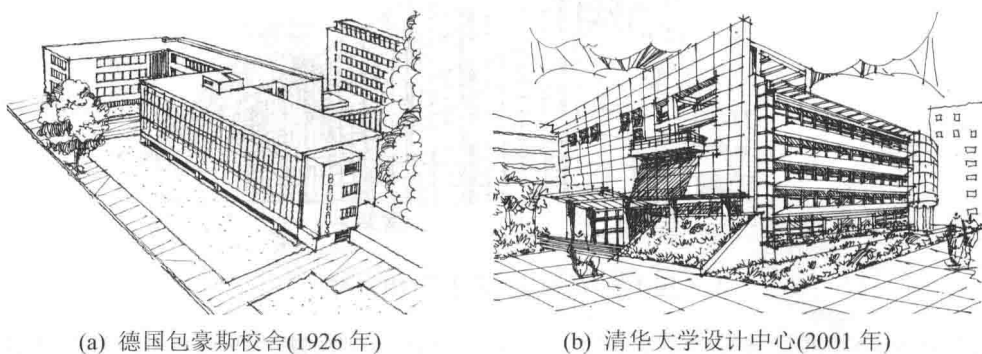


图 1-6 近现代教育建筑

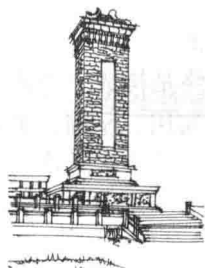
上述从人类社会活动需求出发进行的建筑功能类型的推演分析说明,人类社会不断发展进步,房屋建筑早已超出了一般居住的需求和范围,建筑的功能类型日益丰富,建筑技术水平不断提高,建筑形象发生着巨大的变化,人类的建筑活动日新月异。

概括地说,从古到今建筑的目的就是取得一种人造或人工的环境,以供人们从事各种生产生活活动之用。房屋建筑一经建成,这种人造或人工的环境也就随之产生了。它不但提供给人们有遮掩的内部空间,同时也形成了不同于原来的外部空间,如图 1-7 所示的中国南方水乡古村落,民居住宅形成的内部空间和街道河道等构成的外部空间有机作用在一起,才形成了亲切宜人的人造环境。一栋建筑物可以包含各种不同形式的内部空间,但它同时又被包含于周围的外部空间之中,建筑正是以它所形成的各种内部空间和外部空间,为人们的生产生活创造工作、学习、休闲娱乐等丰富多样的环境。

一般意义上讲,建筑都具有一定功能的供人使用、活动的内部空间,但是对于某些没有内部使用空间的工程构筑物,比如,纪念碑、凯旋门,以及某些桥梁、水坝等的艺术造型部分,也属于建筑的范围,如图 1-8 所示。



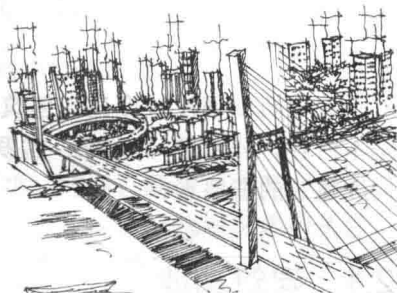
图 1-7 中国南方水乡古村落形成的建筑内部空间与外部空间



(a) 人民英雄纪念碑



(b) 巴黎凯旋门



(c) 上海南浦大桥

图 1-8 具有艺术造型的构筑物

此外,单体建筑的集中形成了街道、村镇和城市。村镇、城市的建设和个体建筑物的设计在许多方面是相通的,只不过相对于单体建筑而言,它是在更大的范围和尺度上为人们创造各种必需的环境,这种工作叫作城乡规划,也属于建筑的范围,如图 1-9 所示。



(a) 北京中心城区卫星照片



(b) 巴黎城市空间机理

图 1-9 城市环境

1.1.2 建筑的词性与含义

名词词性的“建筑”除了前面所表述的意思外,还可以指研究建筑设计、建筑技术、建筑艺术等的学科;此外,建筑还具有动词词性,指建造、营建人造环境的活动。通过中

英文对照的相关词语概念分析,可以帮助我们更好地理解建筑的含义。英文中的 Building 一词,是指建筑物,含义是对具有使用功能的围合封闭空间的统称,突出实用功能,并以人为参照。House 一词是指房子,与居住有关,有家的感觉,引申意思为民居,相关的英文词汇还有 Shelter, Home, Dwelling 等。Architecture 一词可指建筑、营建、建筑学,既指人造的环境,又指从事建造此环境的活动,也指研究建筑设计等的学科。因此,能够表明“建筑”的所有含义的英文词汇是 Architecture。中文“建筑”的含义包含建筑物微观构造、中观单体、宏观群体及城市村镇这些不同尺度范围的人造环境,建造这些人造环境的活动和过程,以及研究建筑各方面理论的学科。

1.2 建筑的基本构成要素

不论建筑如何发展变化,建筑功能、建筑技术、建筑形象这三者始终是构成一个建筑的基本内容。公元前 1 世纪,古罗马一位名叫维特鲁威的建筑师提出了实用、坚固、美观是构成建筑的三要素。

1.2.1 建筑功能

建筑可以按照不同的使用要求,分为居住、办公、文教、交通、医疗、展览、观演等诸多类型,但各种类型的建筑都应该满足以下基本的功能要求。

1. 人体活动尺寸的要求

人在建筑所形成的空间里活动,人体的各种活动尺寸与建筑空间具有十分密切的关系。为了满足使用活动的需要,首先应该熟悉在建筑空间中人体活动的一些基本尺寸,如图 1-10 所示,这属于人体工程学的基本知识。又如图 1-11 所示的小学教室空间中体现的少年儿童从事上课活动所需的基本尺寸问题,如座位排距、黑板高度、衣帽钩高度、门洞宽度等,这些尺寸的合理确定是顺利进行小学课堂教学活动所必需的。

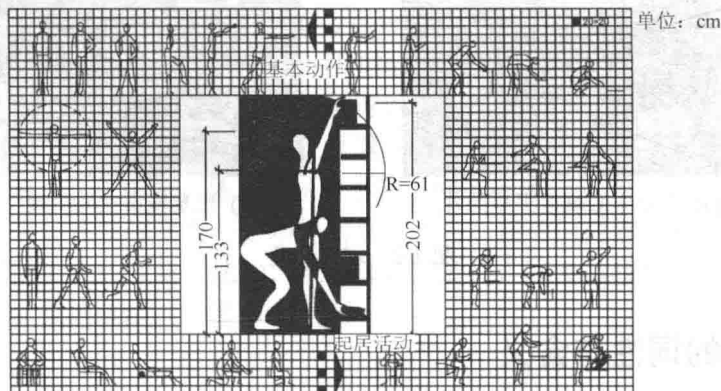


图 1-10 人体活动的基本尺寸

建筑与人的基本尺度——设计小学生教室时所考虑的问题（国家定额：1~1.2m²/每学生）

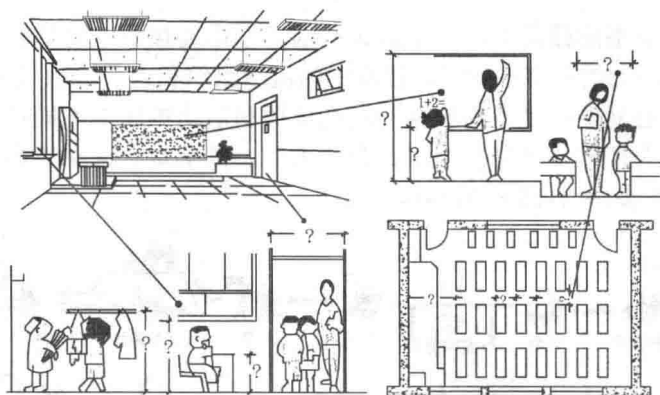


图 1-11 小学教室建筑空间设计中体现的儿童活动的基本尺寸问题

2. 人的生理要求

人的生理要求主要包括对建筑物的朝向、保温、隔热、防潮、隔声、通风、采光、照明等方面的要求，这些要求是满足人们在建筑空间中视、听、热舒适感所必需的条件，如图 1-12 所示的是住宅建筑空间中各种反映人的生理要求的内容。随着社会物质技术水平的提高，满足以上人的生理要求的可实现程度已经日益提高，比如，改进建筑材料的各种物理性能以满足冬季保温、夏季隔热、隔声降噪等要求；使用机械通风，甚至智能控制辅助或代替自然通风，以提高建筑室内热湿环境的舒适性等。

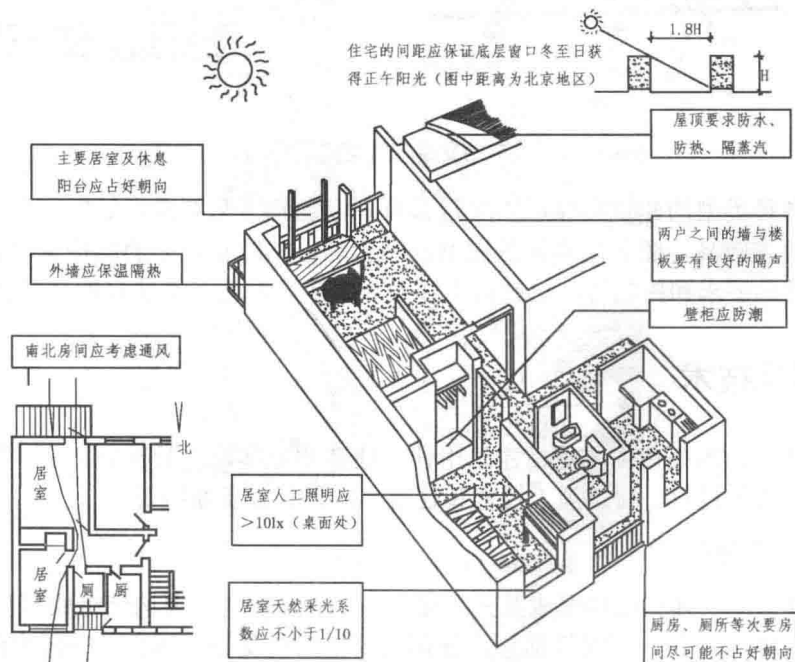


图 1-12 住宅建筑空间设计中体现的人的生理要求

3. 使用过程和特点的要求

人在各种功能类型的建筑中活动,而某些活动通常要按照一定的顺序或流程进行或展开。为了保证人们活动的有序和顺畅,建筑中的流线组织和人员疏散效率十分重要。例如,交通建筑设计的核心问题就是考虑旅客的活动规律和活动顺序中不同环节的功能特点和不同要求,这样才能合理地安排好售票厅、公共大厅、候车室、进站口和出站口等各部分功能空间之间的关系,如图 1-13 和图 1-14 所示。

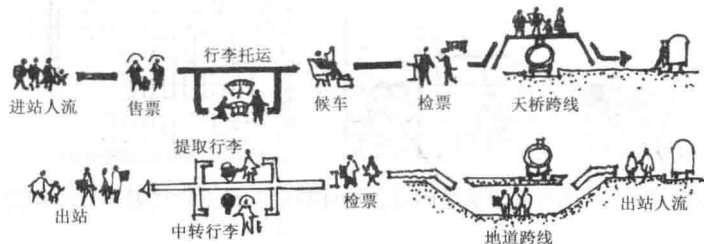


图 1-13 交通建筑中一般情况下旅客进站、出站活动顺序示意

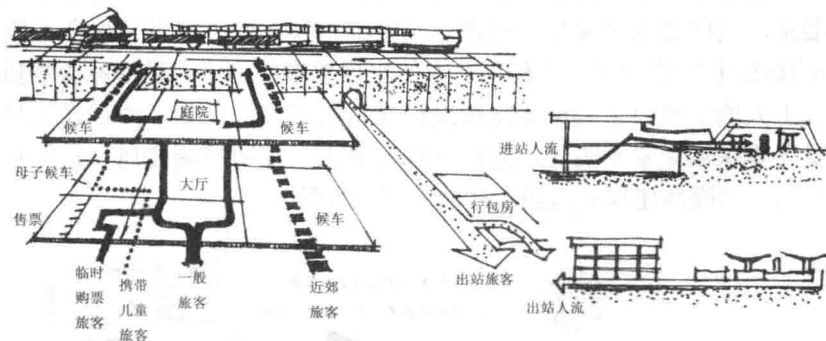


图 1-14 火车站交通流线与建筑空间分布示意

此外,各种类型的建筑在使用上又常具有不同的特点和要求,如影剧院等观演建筑的视看和听音要求较高、图书馆建筑的图书出纳管理、法院建筑中的羁押庭审、实验室建筑对室内温湿度的要求和控制等,这些特点和要求直接影响着某类建筑的功能使用。

1.2.2 建筑技术

建筑的物质技术条件主要是指建筑用什么建造和怎样建造的问题,它一般包括建筑的构造与结构、建筑材料、建筑施工技术和建筑中的各种设备系统等。

1. 建筑构造与结构

构造是建筑的实体构配件组成及其连接关系。建筑物的主要构造组成有基础、墙或柱、楼地层、楼电梯、屋顶、门窗等部分,分别起到了结构支撑、围护、分隔空间、交通联系等作用。如基础、墙柱、楼地层、屋顶、楼梯等部分主要起到结构支撑的作用,同时墙柱、楼地层、屋顶和门窗又具有分隔空间的作用,而外墙、屋顶、外窗具有围护作用(隔离室内外环境),楼电梯具有垂直交通联系的作用,门窗具有通行、采光、通风的作用。

结构是建筑的骨架构造,如上面所说的基础、墙柱、楼地层、屋顶、楼梯等部分,它们为建筑提供合乎使用的空间并承受建筑物的全部荷载,抵抗由于外界环境作用(如风雪、地震、土壤沉陷、温度变化等)可能对建筑物引起的损坏。结构的力学性能和坚固程度直接影响着建筑物的安全和寿命,如图 1-15 所示。

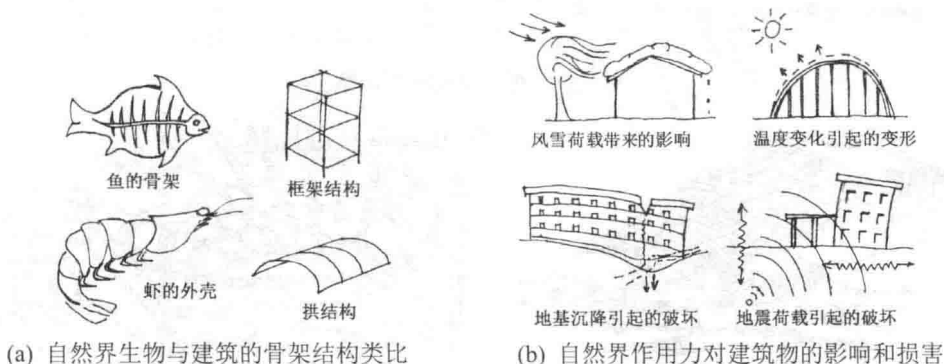


图 1-15 建筑结构与外界环境对建筑结构的影响

纵观人类建筑发展历史,柱梁板结构和拱结构是人类最早采用的两种建筑结构形式,由于砖石等材料力学性能的局限,砖石属于脆性材料,抗压性能好,抗拉抗弯性能差,当时不可能取得跨度很大的内部空间,这需要水平结构具有良好的抗弯性能。现代钢材和钢筋混凝土材料的出现,大大提高了建筑结构的抗拉抗弯性能,故而使梁板和拱的跨度大大增加,极大地扩展了建筑内部空间的尺寸,提高了空间处理和使用的灵活性与多样性。柱梁板结构和拱结构仍然是目前应用最广泛的建筑结构形式,如图 1-16 所示。

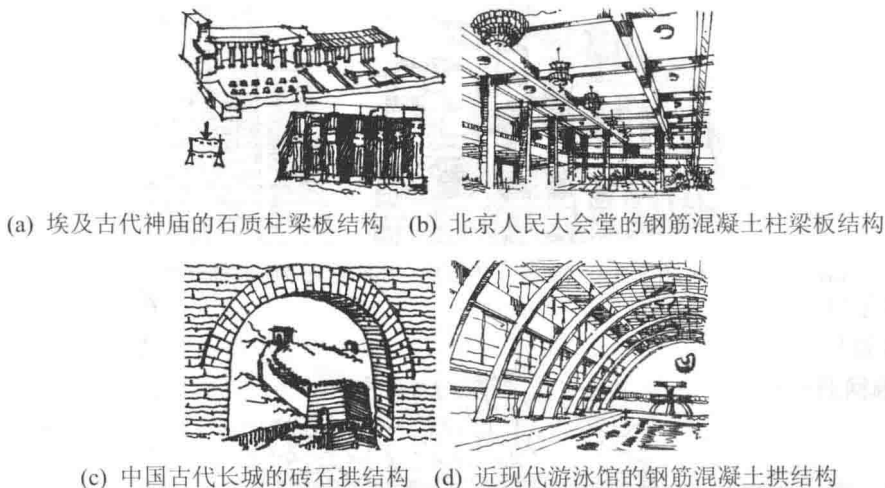


图 1-16 柱梁板结构和拱结构实例

随着现代科学技术的进步,人们能够对结构的受力情况进行分析和计算,相继出现了桁架、网架、悬挑和刚架结构(图 1-17、图 1-18),以及薄壳、折板、悬索、充气薄膜等新型结构,为建筑取得灵活多样的空间提供了坚实的物质技术条件(这些大跨度建筑结构类型详见 4.2 节)。

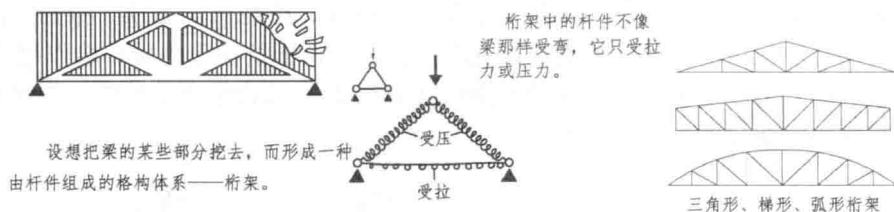


图 1-17 桁架结构受力示意

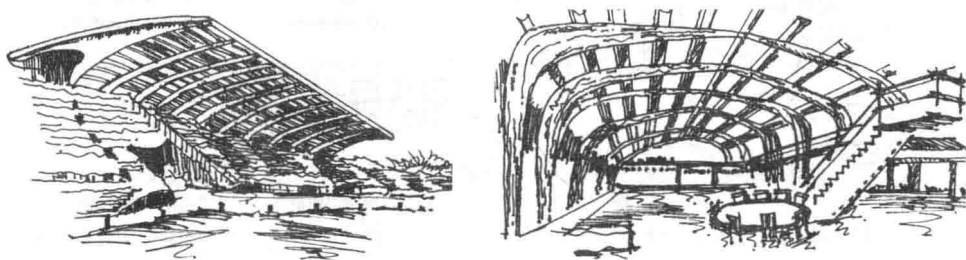
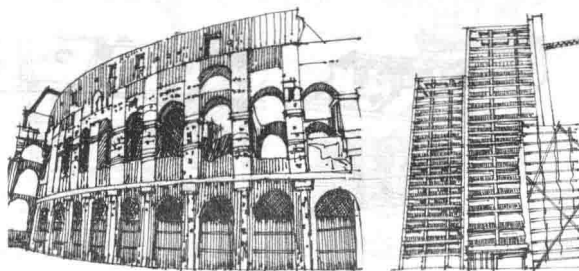


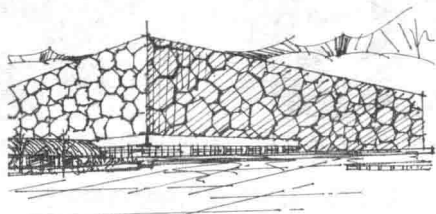
图 1-18 悬挑结构(左)和刚架结构(右)建筑示例

2. 建筑材料

建筑材料的发展更新对建筑结构的发展起着重要的推动作用。例如，砖的出现使拱结构得以发展[图 1-19(a)]，钢材和水泥的发明创造促进了高层框架结构与大跨度空间结构的发展[图 1-19(b)]，而高分子聚合物薄膜材料则带来了面目全新的薄膜结构建筑，如图 1-19(c)所示。



(a) 古罗马大斗兽场的天然混凝土拱结构 (b) 现浇钢筋混凝土框架结构建筑



(c) 北京国家游泳中心“水立方”的 ETFE(乙烯-四氟乙烯)薄膜结构

图 1-19 建筑结构材料带来建筑形态的发展变化

材料对建筑的装修和构造也十分重要，如玻璃的出现给建筑的采光带来了方便[图 1-20(a)]，油毡的出现解决了平屋顶的防水问题，麦秸秆、碎木屑等被利用制成门窗扇、饰

面板等取得了良好的生态环保效益，如图 1-20(b)所示。

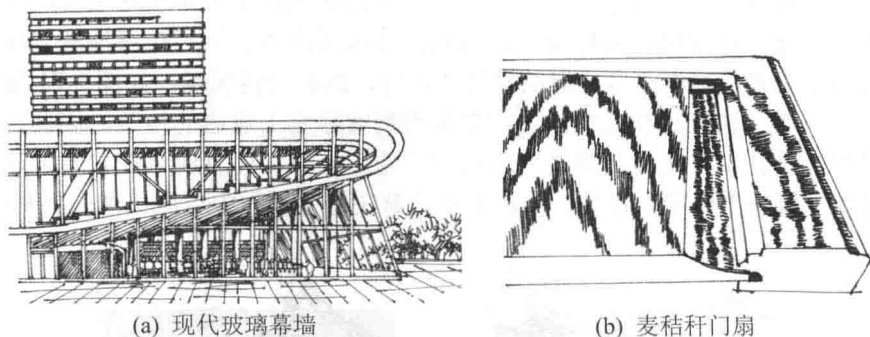


图 1-20 建筑功能材料

建筑材料基本可分为天然和人工两大类，它们各自又包括许多不同的品种。为了“材尽其用”，首先应该了解建筑对材料有哪些要求以及各种不同材料的特性，如表 1-1 所示。

表 1-1 常用建筑材料特性比较

特性 材料	便于 移动性	强度	耐久性	耐火性	胀缩性	加工 便易性	维修 便利性	装饰性	防潮性	保温 隔热性
木材	优	中	中	差	优	优	中	优	差	中
胶合木	优	优	中	差	优	优	差	优	差	良
砖砌体	中	优	良	优	良	中	优	中	良	良
钢筋混 凝土	差	优	优	优	优	差	优	中	优	中
钢材	差	优	优	中	中	中	优	差	优	差
铝材	优	优	优	优	良	良	良	优	优	差

表 1-1 所示的结果可以简单归纳为：强度大、自重小、功能特性好和易于加工的材料是理想的建筑材料。对天然材料或传统材料的人工革新改进，可以提高或完善它们的性能。比如表 1-1 中木材与胶合木的比较，后者的强度大为提高。其他例如从实心砖到空心砖的发展，既提高了保温隔热性能，又节约了材料；从混凝土到加气混凝土，既减轻了自重又提高了保温隔热性能；从普通玻璃到钢化玻璃、镀膜玻璃，提高了强度、安全性能和隔热性能。另外，在选用任何材料时，都应该注意就地取材，不能忽视材料的经济性问题。

3. 建筑施工

建筑物通过施工建造过程，把设计变为现实。建筑施工一般包含两个方面：①施工技术，包括使用的施工工具和机械、施工方法与流程以及人的操作熟练程度等；②施工组织，包括建筑材料的运输、施工进度安排、资源和人力的调配等。

由于建筑的体量庞大，类型繁多，同时又具有艺术创作的特点，人类建筑发展历史进程中，建筑的建造施工长期处于手工业和半手工业状态，直到工业革命后带来社会生产力的大发展，才促使建筑的建造施工逐渐开始向机械化、工厂化和装配化的工业化生产方式转变。