

A

高校建筑学与城市规划专业教材

THE ARCHITECTURE & URBAN PLANNING SERIES

高层公共建筑设计

——建筑学专业设计院实习教程

卜德清 张 勃 编著

中国建筑工业出版社



TU242/45

2013

A+U 高校建筑学与城市规划

高层公共建筑设计

——建筑学专业设计院实习教程

卜德清 张 勃 编著

RFID

北方工业大学图书馆



C00341204

中国建筑工业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

高层公共建筑设计——建筑学专业设计院实习教程/卜德清, 张勃编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012.12

A+U高校建筑学与城市规划专业教材

ISBN 978-7-112-14946-9

I. ①高… II. ①卜…②张… III. ①高层建筑—公共建筑—建筑设计—高等学校—教材 IV. ①TU242

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 288988 号

本书是A+U高校建筑学与城市规划专业教材中的一册。全面、系统地介绍了高层建筑设计所涉及的各项基础专业知识,内容编排符合设计课程的要求,适用于设计课程教学。主要内容有高层建筑概述、城市设计与场地设计、场地规划与设计、高层办公建筑、高层旅馆设计、高层建筑结构设计、高层建筑防火设计、高层建筑地下汽车库设计、高层建筑设备、高层建筑造型设计,人防工程等。

本书适用于高等学校建筑学、城乡规划学等专业的教师与学生参考使用,也适用于建筑设计与建筑规划人员、建筑管理与施工管理人员等相关从业人员。

责任编辑:陈桦 杨琪

责任设计:董建平

责任校对:王雪竹 刘梦然

A+U 高校建筑学与城市规划专业教材

高层公共建筑设计

——建筑学专业设计院实习教程

卜德清 张勃 编著

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17³/₄ 字数: 430 千字

2013 年 9 月第一版 2013 年 9 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 978-7-112-14946-9

(24127)

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)



卜德清

男，1966年生。

哈尔滨工业大学建筑学硕士（原哈尔滨建筑工程学院），现任北方工业大学建筑工程学院副教授、硕士生导师、建筑系四年级建筑设计课组长，兼任中国城市建设研究院建筑设计所副所长。

著作有《当代建筑与室内设计师精品系列——卜德清建筑设计》、《中国古代与近现代建筑》和《现代家庭室内装修及其材料》。主持高层宾馆项目方案设计及施工图设计，主要包括包头万豪国际酒店（建成）、鄂尔多斯慧能大

酒店、乌兰国际大酒店（建成）以及包头市青山宾馆5号楼（建成）等十多个项目。

研究方向为：高层建筑设计；以高层酒店为主；城市综合体设计；城市设计。



张勃

男，1970年生。

工学博士（清华大学），现任北方工业大学建筑工程学院副院长、教授、硕士生导师、城镇发展与遗产保护研究所所长，兼任中国戏曲学院客座教授、中国建筑学会工业遗产专业委员会委员、《古建园林技术》编委、中国舞台美术学会会员、舞美工程与剧场建筑研究中心副主任。美国加州州立理工大学访问学者、中国台湾慈光禅学会访问学者。

著作有《当代北京建筑艺术风气与社会心理》、《中西方建筑比较》、《衣食住行话文明：建筑》、《汉传佛教建筑礼拜空间探源》，参与主

编《小城镇规划建设丛书》。主持设计北京工商大学良乡校区工科楼群、参与了北京谢枋得祠、香山寺、恭王府花园、青海瞿昙寺、山西稷王庙、丽江王家庄教堂等调查和保护规划设计。

近年来还参与了城市交通规划、高层建筑综合体、传统园林假山、城市立体农场等领域的研究。2004年、2008年两次获得北京市教育教学成果二等奖。

前言

近年来,随着中国建筑行业的蓬勃发展,高层建筑的建设规模也得到了快速增长。建筑市场对高层建筑设计综合品质寄予了更高的期望,同时也对设计人员的专业素质和设计能力提出了更高的要求。

对于高等院校建筑学专业而言,高层建筑设计是大学本科教育设计课程中重要的选题之一。本书尽可能全面、系统地介绍了高层建筑设计所涉及的各项基础专业知识,内容编排符合设计课程的教学要求,适用于设计课程教学。内容包括高层建筑与城市环境的关系、高层建筑场地设计、高层建筑设计基本原理、高层建筑设计防火规范、高层宾馆设计原理、高层建筑结构设计原理、高层建筑设备设计与建筑设计、高层建筑人民防空设计要求等。

书中或有疏漏、不妥之处,请读者批评和指正。

参与本书编写的还有李静、沈鑫、刘文轩、董妍博、徐荣丽。编写过程中,尚得到白秦鹏、王小斌、白玉星和李志永的大力协助,谨致谢!

编者

2013年2月

目 录

第1章 概述	1
1.1 高层建筑	2
1.2 高层建筑的特点	3
1.3 高层建筑的六个发展阶段	5
1.4 高层建筑的发展及发展中存在的矛盾	11
1.5 高层建筑的展望	13
1.6 世界最高建筑排行	16
第2章 城市设计与场地设计	21
2.1 城市设计与场地设计的相关概念	22
2.2 城市设计与场地设计的相关理论	24
2.3 城市设计与场地设计的要素	26
推荐书目	29
第3章 场地设计与规划	31
3.1 场地设计的过程概述	32
3.2 前期调查研究和基础资料的收集	32
3.3 场地总体布局设计	34
3.4 场地道路及交通系统设计	38
3.5 广场、步行街等城市公共空间设计	41
3.6 场地绿化、景观小品设计	43
3.7 场地管线设计简述	46
3.8 总平面绘制	47
第4章 高层办公建筑	57
4.1 高层办公建筑的组织类型及特点	58
4.2 高层办公室门厅的空间组织形式	60
4.3 高层办公楼办公室空间组织类型	61
4.4 高层办公建筑标准层设计	65
4.5 优秀实例解析	81

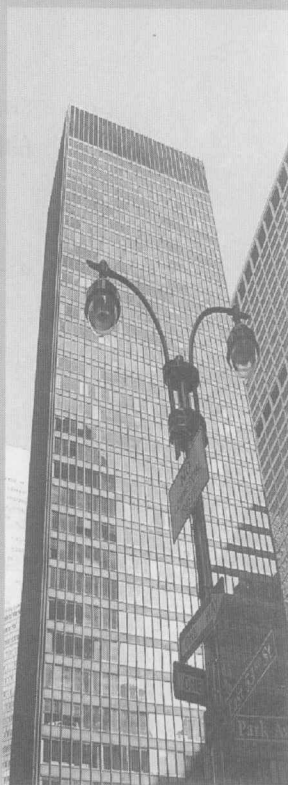
第5章 高层旅馆设计	83
5.1 高层旅馆建筑发展概况	84
5.2 酒店的空间功能分区与流线	90
5.3 客房部分设计	95
5.4 入口接待部分设计	108
5.5 餐饮空间设计	116
5.6 其他公共活动部分设计	125
5.7 后勤服务及管理部分设计	132
推荐书目	142
第6章 高层建筑结构设计	143
6.1 高层建筑结构设计概述	144
6.2 高层建筑结构体系	145
6.3 高层建筑结构的布置	158
第7章 高层建筑防火设计	167
7.1 概述	168
7.2 建筑分类和耐火等级	169
7.3 防火设计	170
7.4 超高层建筑防火设计	181
推荐书目	182
第8章 高层建筑地下车库设计	183
8.1 地下车库类型	184
8.2 坡道式地下车库	185
8.3 机械式地下车库	193
推荐书目	193
第9章 高层建筑设备	195
9.1 绪论	196

9.2 高层建筑空调系统	197
9.3 高层建筑电气系统	202
9.4 高层建筑给水排水系统	216
9.5 设备层与竖井	227
第 10 章 高层建筑造型设计	229
10.1 高层建筑体形设计的发展历程	230
10.2 高层建筑平面和形体的影响因素	233
10.3 高层建筑形体类型	236
10.4 高层建筑形体设计	239
10.5 高层建筑外围护设计	240
10.6 优秀学生作业讲评	242
推荐书目	244
第 11 章 人防工程	245
11.1 概述	246
11.2 人防工程的分类	250
11.3 人防设计	251
图片来源.....	263
参考文献.....	273

第 1 章

概述

- 1.1 高层建筑
 - 1.1.1 高层建筑定义
 - 1.1.2 建筑高度计算
- 1.2 高层建筑的特点
 - 1.2.1 建筑特点
 - 1.2.2 结构特点
 - 1.2.3 设备上的特点
- 1.3 高层建筑的六个发展阶段
 - 1.3.1 第一代高层建筑（古代高层建筑）
 - 1.3.2 第二代高层建筑（1885 ~ 1900 年，功能主义，芝加哥）
 - 1.3.3 第三代高层建筑（1900 ~ 1930 年，折中主义与 Art-Deco，纽约）
 - 1.3.4 第四代高层建筑（1950 ~ 1980 年，现代主义与国际式，美国）
 - 1.3.5 第五代高层建筑（1980 ~ 2005 年，后现代主义、生态）
 - 1.3.6 第六代高层建筑（2005 年至今，新能源建筑、高节能建筑、极限建筑）
- 1.4 高层建筑的发展及发展中存在的矛盾
 - 1.4.1 高层建筑发展的原因
 - 1.4.2 高层建筑发展中存在的矛盾
 - 1.4.3 高层建筑环境心理问题
 - 1.4.4 对待超高层建筑的态度
- 1.5 高层建筑的展望
 - 1.5.1 绿色高层建筑
 - 1.5.2 地域性高层建筑
- 1.6 世界最高建筑排行



高层建筑设计是五年制建筑学专业学生在建筑学学习生涯中接触的第一个综合类设计题目,也是大学四年级学习中的必修课。学生们需要综合考虑地域、气候、周围环境和规划控制、结构选型及地下空间、设备、节能与智能化设计、造价、建筑安全和行为学、心理学等问题,涉及内容和知识面十分广泛。

翻开人类建筑史册,在过往几千年浩瀚的历史长河中,由于构成建筑物的物质手段和技术措施的局限性,建筑大多采用土木砖石等比较原始的材料与简单的砌筑方式,这时期的建筑都是低层的,它们在地平线上蔓延,形成紧凑的组群与拘谨的空间。早在 50 万年前的旧石器时代,人们利用天然的洞穴作为栖身之所,到了新石器时代,人们开始用木构架、草泥建造半穴居所,之后人们开始在地上建造简单的建筑,从此,建筑物开始纵向地向上发展,从单层到低层,再到多层,把人类生活不断推向高空。伴随着工业革命,高层建筑粉墨登场,尤其是在钢筋混凝土、钢铁新型建材成为建筑业界的新宠后,高层建筑的发展达到前所未有的盛况,从而在建筑史的舞台上占据了一席之地,并成为了引领建筑发展的主流。而今,在某些城市的中心区域,或在风景优美的园林绿化之中,或在浩瀚的江洋之畔,都建造了不同形式、不同高度的高层建筑,这些高层建筑描绘了新的城市天际线,创造了新的城市空间形式,展现着各地区特有的文化和魅力。

1.1 高层建筑

1.1.1 高层建筑定义

“高层建筑”一词在英语中有 tall building、high-rise building、tower、skyscraper 等几种称呼。对于高层建筑,世界各国有不同的划分标准,或者说,不同的国家有不同的规定。

1) 我国对高层建筑的定义

《民用建筑设计通则》GB 50352—2005 将住宅建筑按层数划分为:1~3 层为低层;4~6 层为多层;7~9 层为中高层;10 层以上为高层。

公共建筑及综合性建筑总高度超过 24m 者为高层(不包括高度超过 24m 的单层主体建筑)。

建筑物高度超过 100m 时,不论住宅或公共建筑,均为超高层。

2) 国外对高层建筑的定义

在美国,24.6m 或 7 层及以上视为高层建筑;在日本,31m 或 8 层及以上视为高层建筑;在英国,把等于或大于 24.3m 的建筑视为高层建筑。中国自 2005 年起规定超过 10 层的住宅建筑和超过 24m 高的其他民用建筑为高层建筑。

1.1.2 建筑高度计算

建筑高度的计算:当为坡屋面时,应为建筑物室外设计地面到其檐口的高度;当为

平屋面(包括有女儿墙的平屋面)时,应为建筑物室外设计地面到其屋面面层的高度(建筑设计防火规范 GB 50016—2006);当同一座建筑物有多种屋面形式时,建筑高度应按上述方法分别计算后取其中最大值。局部凸出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯出口小间等,可不计入建筑高度内。

1.2 高层建筑的特点

1.2.1 建筑特点

1) 建筑面积大,建筑高度高,节约占地。

18世纪末的产业革命带来了生产力发展与经济繁荣,大工业的兴起使人们不断涌入城市,人口向城市聚集造成了用地紧张,地价上涨。人口的聚集使城市范围不断扩张,用地更加局促。高层建筑的出现解决了建筑面积与用地面积之间的矛盾,在同样的建筑面积与基地面积比值下,提供了更多的地面自由空间,作为绿化休息场所或公共服务设施,更加有利于城市环境的美化。

2) 有地下室。

高层建筑一般基础较深,设置地下室可充分利用从基础至 ± 0 部分的空间。其次,是为了人防要求,高层建筑地下室结构强度大,战争时不易摧毁,可为人们提供安全防护(但应进行专业人防地下室设计)。高层建筑的地下室也起到部分基础作用,尤其是在遇到软弱土壤地基时。地下室一般可作为设备层(例如水泵房、冷冻机房、变电所、车库等用房),不占地上建筑空间。

3) 有结构转换层。

在高层建筑裙房部分和标准层的结构形式不同的情况下,在裙房和标准层连接的部分一般设置一层2.20m高的结构转换层。一般将设备转换层和结构转换层合二为一。按结构功能,转换层可分为三类:①上层和下层结构类型转换。多用于剪力墙结构和框架—剪力墙结构,它将上部剪力墙转换为下部的框架,以创造一个较大的内部自由空间。②上、下层的柱网、轴线改变。转换层上、下的结构形式没有改变,但是通过转换层使下层柱的柱距扩大,形成大柱网,并常用于外框筒的下层,形成较大的入口。③同时转换结构形式和结构轴线布置。上部楼层剪力墙结构通过转换层改变为框架的同时,柱网轴线与上部楼层的轴线错开,形成上下结构不对齐的布置。

4) 建筑高度超过100m的公共建筑,应设置避难层(间)。避难层的设置,自高层建筑首层至第一个避难层或两个避难层之间,不宜超过15层。

5) 高层建筑的楼梯间、电梯井、管道井、风道、电缆井等竖向井道多。建筑物向高空发展,缩短了道路以及各项管线设施的长度,节约了城市建设的总投资。横向水平交通与竖向垂直交通相结合,使人们在地面上的分布空间化,节约了时间,提高了效率。

1.2.2 结构特点

与低层和多层建筑相比,高层建筑比较高,所以在建筑的稳定性、坚固性及安全性上有更高的结构技术要求。

目前,高层建筑常见的四大结构体系是:框架结构、剪力墙结构、框架—剪力墙结构和筒体结构。框架是由柱子和与柱相连的横梁所组成的承重骨架。框架一般采用

钢筋混凝土作为主要结构材料,当层数较多,跨度、荷载很大时,也可采用钢材作为主要的承重骨架。另外,当为争取更多的使用空间以及跨度较大时,也可采用钢结构体系。剪力墙结构体系是利用建筑物的内、外墙作为承重骨架的一种结构体系,它除了承受竖向压力以外,还要承受由水平荷载引起的剪力和弯矩,剪力墙不但是承重结构,还能起到围护结构的作用。框架—剪力墙体系,即把框架和剪力墙两种结构共同组合在一起而形成的结构体系。它既有框架平面布置灵活的特点,又能较好地承受水平荷载,是目前国内外高层建筑中经常采用的一种结构体系。筒体结构是由框架和剪力墙结构发展而来的,它是由若干片纵横交接的框架或剪力墙所围成的筒状封闭骨架。根据筒体布置、组成、数量的不同,又可分为框架—筒体、筒中筒、组合筒三种体系。

以上四种结构体系是当前高层建筑中最常见的几种基本体系。随着生产技术的发展,轻质高强材料的应用以及施工方法的不断完善,又出现了一些新的高层结构体系:①带框无砂混凝土墙体系;②悬挂式结构体系;③大型板材体系;④板柱结构体系;⑤桁架式框架体系;⑥盒子结构体系等。

高层建筑结构与低、多层建筑结构相比,其结构占有更重要的位置,不同的结构体系直接关系到建筑平面的布置、立面体形、楼层高度、机电管道的设置、施工技术的要求、施工工期长短和投资造价的高低等。

1.2.3 设备上的特点

1) 给排水的特点

(1) 高层建筑内工作和生活的人数量较多,发生火灾的概率也大,他们远离地面,耗水量大,因此水系统必须十分可靠。

(2) 高层建筑发生火灾时,由于楼高风大,火势极易迅速蔓延,因此高层建筑内必须保证消防用水。

(3) 当建筑物超过一定高度后,必须在垂直方向分区供水,以免下层的给水压力过大,产生不利影响。

(4) 地震和沉降对高层建筑影响较大,因此应该避免对给水管道造成不利影响。

(5) 高层建筑空调设备多,一般每层都设空调机房。

(6) 各种泵房和电梯的数量也较多。

(7) 需要消防用水设备、事故电源插座、消防电梯等防灾用动力。

(8) 有时城市给水管网的供水压力不能满足高层建筑的供水要求,则需要另行加压,因此,在建筑的底层或部分楼层中需布置水泵站和水箱,但要注意克服设备噪声对人们生活及工作的干扰。

(9) 需要设置航空障碍灯和避雷装置,尽量避免对广播和电视的影响。

(10) 给水排水设备:生活水泵、排污泵、冷却水泵、消防泵等。

2) 强电弱电

高层建筑是一种内容丰富、活动频繁、人员集中的建筑物,必定会使用大量机械化、自动化、电气化的设备以满足各种使用功能上的需要。

(1) 为提高电梯的工作效率,电梯分为不同的运行区,在中间层设有中转站及电梯间。

(2) 需要设置航空障碍灯和避雷装置。

- (3) 电气照明设备：安全和疏散诱导照明。
- (4) 电梯设备：客梯、货梯、消防电梯、景观电梯、自动扶梯等。
- (5) 制冷设备：冷冻机、冷却塔、风机。
- (6) 空调系统设备：送、回风及风机盘管。
- (7) 消防设备：排烟风机、正压风机。
- (8) 弱电系统：消防控制室、电视监控室、通信系统、智能系统等。

3) 暖气通风

(1) 高层建筑高度高，甚至高耸入云，四面无其他建筑物遮挡，围护结构多采用轻质材料，玻璃面较大且建筑物与室外空气接触的表面积比同容量的低层建筑物外表面积大很多，易受室外空气温度波动的影响，故其建筑围护结构的荷载比一般建筑物大。

(2) 高层建筑虽占地面积不大，但建筑面积很大，在设置空调时，其装置容量也很大。

(3) 高层建筑引起的静水压力很高，要求空调装置沿垂直方向分区设置。

综合以上水、电、暖三个设备专业的特点，设备对建筑设计的要求直接反映在设备管井上和设设备用房中。设备管井集中在标准层核心筒内，高层建筑设计成败关键在标准层核心筒布置上。

1.3 高层建筑的六个发展阶段

1.3.1 第一代高层建筑（古代高层建筑）

上古时期西方七大建筑奇迹之中就有两座是当时的高层建筑。其一是公元前338年巴比伦王所建的巴比伦城巴贝尔塔（tower of Babel, Babylon），塔高约300英尺。另一个是亚历山大港口的灯塔，建于公元前280年，塔高约500英尺，塔身用石砌筑，塔顶常年燃点烽火，用以警告船只避免触礁，是功能需要的建筑，历经一千余年（图1-1）。

欧洲高层建筑真正的第一个兴盛阶段是12~14世纪的哥特时期。巴黎圣母院（图1-2、图1-3）始建于1163年，是由教皇亚历山大三世和法王路易第七奠基的，经过182年之久的长期营造，至1345年才最后建成。整座教堂从墙壁、屋顶到每一扇门扉、窗棂，以至全部雕刻与装饰，都是用

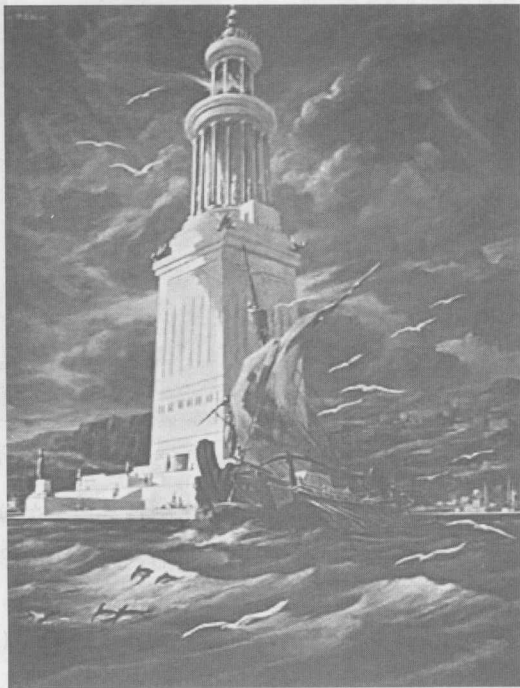


图1-1 亚历山大港灯塔



图 1-2 巴黎圣母院室内



图 1-3 巴黎圣母院外观

石头砌成的。这座教堂位于法国首都巴黎的塞纳河中的斯德岛（即城岛）上。

在我国古代，人们很早就有将建筑物向高空发展的愿望与要求了，比较原始的方法就是在高台上建房子，所以古有“筑台榭，美宫室”的说法。战国时期，各国统治者竞相建造高台建筑，所谓“天子有三台”（《五经异义》）。东汉末年，曹操在他的邺城建著名的“铜雀三台”。君王之外，有钱人也都偏爱建造高楼。《洛阳伽蓝记》说：“清河王怿……第宅丰大，逾于高阳。西北有楼出凌云台，俯临朝市，目极京师，古

诗所谓西北有高楼，上与浮云齐者也。”这是中国古代的高台建筑。到了汉代，随着木结构技术的发展，在都城长安、洛阳开始建造木结构的较高的楼阁（图1-2）。后来，由于木结构自身易燃的致命缺点以及木结构的耐久性差和战争的破坏，我国古代高的建筑物绝大多数遭到毁坏，至今尚保存完好的基本上只有自南北朝以来历代所保留下来的宝塔了。最早的塔多采用木结构，后逐步发展为石塔、砖塔、铜塔、铁塔等。保存至今，最古老、最大的木塔是应县木塔（图1-4）。

应县木塔全名为佛宫寺释迦塔，它被称为我国华北四宝之一，位于山西省朔州市应县县城内西北角的佛宫寺内，是佛宫寺的主体建筑，建于辽清宁二年（1056年），金明昌六年（1195年）增修完毕。它是我国现存最古老、最高大的纯木结构楼阁式建筑，是我国古建筑中的瑰宝，也是世界木结构建筑的典范。塔建造在4m高的台基上，塔高67.31m，底层直径30.27m，平面呈八角形。第一层立面重檐，以上各层均为单檐，共五层六檐，各层间夹设暗层，实为九层。因底层为重檐并有回廊，故塔的外观为六层屋檐（图1-5）。

定县开元寺料敌塔位于河北省定县开元寺内，建于北宋咸平四年至至和二年

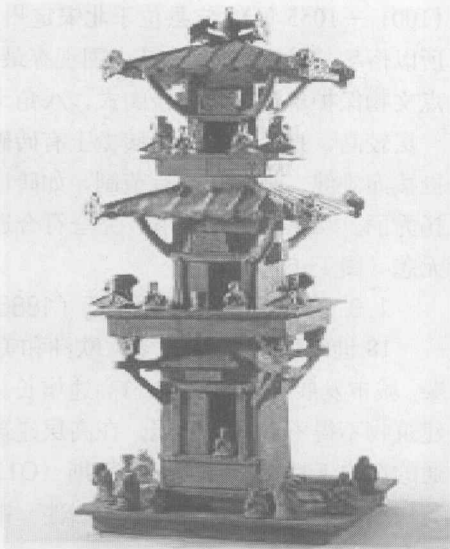


图1-4 古代的望楼



图1-5 山西应县木塔

(1001 ~ 1055 年)。定县位于北宋定州,是当时的边防重镇。这座高塔可用以瞭望敌情,所以俗称“料敌塔”。这是中国现存最高的砖塔,国务院于 1961 年将其公布为全国重点文物保护单位。塔为楼阁式,八角十一层,通高达 84m,是中国佛塔中最高的。第一层较高,直径约 25m,砖檐上有砖砌的斗拱和平座,比例较高,但并不过瘦,显得挺拔而雄健。细部也很有节制,如砖檐都用叠涩砌法,没有模仿繁细的斗拱,格调昂扬秀丽。从整个结构上看,完全符合近代筒体结构原则,所以历经九百余年尚能屹立无恙(图 1-6)。

1.3.2 第二代高层建筑(1885~1900年,功能主义,芝加哥)

18 世纪末至 19 世纪末,欧洲和美国的工业革命带来了生产力的发展与经济的繁荣。城市发展迅速,城市人口高速增长。为了在较小的土地范围内创造更多的使用面积,建筑物不得不向高空发展。在高层建筑发展前,必须解决一个重要问题,就是垂直交通的运输工具。1853 年,奥蒂斯(Otis)发明了升降机,电梯的出现与不断的改进为高层建筑的发展提供了必要的条件。钢结构的发展与电梯的出现,使得高层建筑进一步发展。

1885 年,由威廉·詹尼(William Jenny)设计的第一座高层建筑诞生——芝加哥家庭生命保险大楼(图 1-7)。这是第一栋全部采用钢框架的建筑,10 层高,但仍采用砖石自承重墙。

1.3.3 第三代高层建筑(1900~1930年,折中主义与Art-Deco,纽约)

这一时期美国的高层建筑经过两个发展阶段:

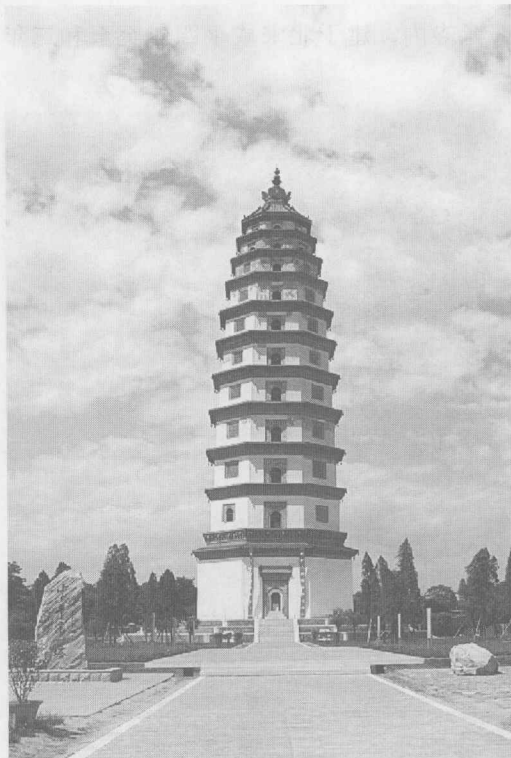


图 1-6 河北定县开元寺料敌塔



图 1-7 芝加哥家庭生命保险大楼



图 1-8 伍尔沃斯大厦



图 1-9 纽约帝国大厦

(1) 1900 ~ 1920 年, 折中主义时期。

(2) 1920 ~ 1940 年, 艺术装饰时期。

如对摩天大楼的使用功能、建筑结构和设备各方面从技术角度出发进行综合衡量, 研究摩天大楼历史的一些专家认为, 1910 ~ 1913 年在纽约建造的伍尔沃斯大厦 (Woolworth Building) 是真正意义上的世界第一座摩天大楼。它是世界上第一个采用沉箱技术将基础落于基岩上的大楼, 并在钢框架结构中发展了抗风支撑体系; 它采用了高速的直达电梯和区间电梯相结合的系统; 大厦每隔五层设置一个水箱, 其供水系统远比当时一般的建筑复杂。伍尔沃斯大厦共 57 层, 高度达 792 英尺, 保持世界最高纪录达 17 年。

纽约帝国大厦 (图 1-9), 1931 年建成, 102 层, 高 381m (1250 英尺), 1950 年, 在顶部加建电视塔后为 448m。它标志着美国摩天楼黄金时代达到顶点, 直到 1972 年共计 41 年保持为世界最高建筑物。大厦为钢框架结构, 采用门洞式的连接系统, 即在大梁与柱的接头处, 把梁两端的厚度加大, 呈 1/4 圆形, 以增加梁和柱的锚接面。这种做法保证了刚度, 但用钢量大, 在空间使用上也不经济。大厦的总重量为 36.5 万 t, 用钢 5.19 万 t, 每平方米用钢 206kg。

1.3.4 第四代高层建筑 (1950~1980年, 现代主义与国际式, 美国)

1945 年“二战”结束后, 高层建筑如雨后春笋般在美国被大量兴建, 并向超高层发展, 继而在欧洲、亚洲、大洋洲及第三世界国家都相继出现许多高层建筑, 形成了世界范围内的高层建筑的兴盛时期。

这一时期的建筑所关心的问题是开发材料、结构的表現力, 如何单纯抽象地