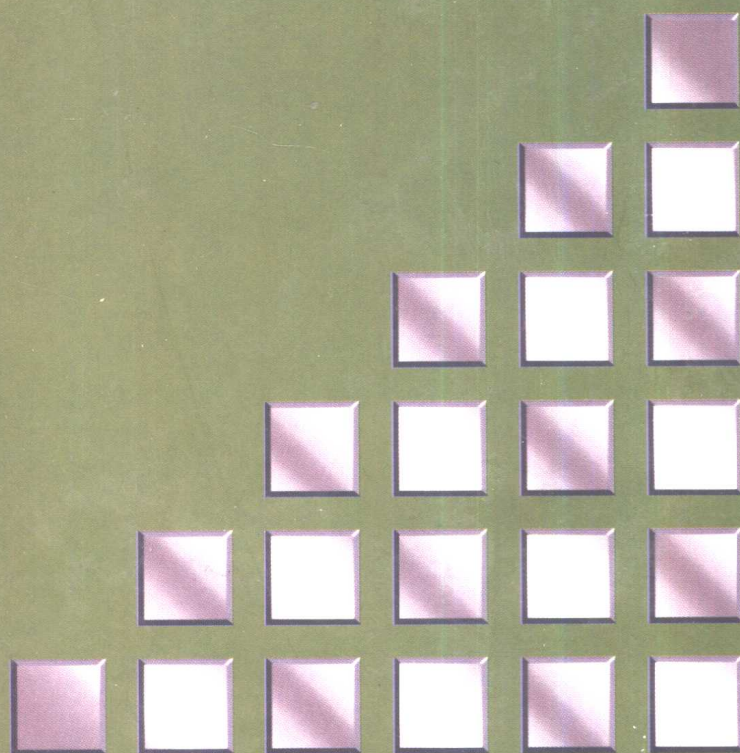


现代建筑设计系列手册

高层建筑设计手册

重庆大学 雷春浓 编著



中国建筑工业出版社

TJ972-62
2002570

现代建筑设计系列手册

高层建筑设计手册

重庆大学 雷春浓 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高层建筑设计手册/雷春浓编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2002
(现代建筑设计系列手册)
ISBN 7-112-05038-3

I. 高... II. 雷... III. 高层建筑—建筑设计—技术手册 N. TU972-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014028 号

本书是一部阐述高层建筑设计理论与设计方法相结合的专著。书中全面介绍了高层建筑规划布局与策划要求、高层建筑平面设计、标准层及相关楼层设计、高层建筑造型设计及艺术处理方法、交通运输设计、内外空间环境设计、结构设计概念与结构型式选择、建筑设备要求及智能化技术要点、建筑防火设计、高层工业厂房设计的创作经验等。

本书注重理论结合实际、多元学术思想与设计方法兼容、图文并茂、简明实用, 是一部内容全面的大型工具书, 可供建筑设计、城市规划设计及管理、消防管理以及有关的设备专业和施工人员阅读。同时也可作高等院校建筑专业的教学参考用书。

现代建筑设计系列手册

高层建筑设计手册

重庆大学 雷春浓 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

有色曙光印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/16 印张: 63¹/₄ 字数: 1782 千字

2002 年 8 月第一版 2002 年 8 月第一次印刷

印数: 1—2,000 册 定价: 130.00 元

ISBN 7-112-05038-3

TU·4490 (10565)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前言

高层建筑是社会、经济、文化和人类生存发展的产物。摩天楼 (skyscraper) 是 20 世纪的同义语, 是时代的里程碑, 是打破传统高度限界, 实现人类通天宏愿的奇迹, 它是最令人眼花缭乱的特有建筑现象, 也是解决人口急剧增长、土地资源严重不足、更好地满足人类聚居生存环境需要的一种建设途径。

高层建筑既造福于人类, 改善着人们的工作和生活环境, 又不可避免地面临着社会、能源、交通、安全、减灾、环境状况和生态可持续发展等问题。由于经济、技术、科技、信息的高度发展成就, 以及高层建筑所具有的特有功能意义和多重优越性, 一些经济发展快、人口密集、土地资源十分有限的国家和地区, 需要建造更多、更好的高层建筑。21 世纪是信息社会、知识经济和生态可持续发展的高科技时代, 高层建筑既是一种高度综合性、技术性、艺术性和社会经济性很强的建筑类型, 又是一种多学科、新理念、高科技、社会化、综合化的大量性物质与精神产品, 许多建筑创作理论和工程设计方法需要传承、发展和创新。

本书是一部广取博采、兼容并蓄、多元荟萃, 注重工程实践应用技术方法, 理论与实践对应的、可供建筑工作者、管理人员、高校师生借鉴、参考的工具书。高层建筑设计策略是探讨相关学科及概念用于高层建筑设计筹划、论证、可行性研究等宏观原则和理念的科学途径及方法。高层建筑设计方法是基于建筑创作理念、设计手段及方法、主要设计因素和决策条件运作, 侧重设计问题的综合分析处理原则与快速决断方法, 不重理论逻辑的原理推导。本书从多角度审视和多学科整合出发, 在借鉴国内外高层建筑经典著述、先导性设计理论和先进技术, 以及当代建筑理论界成果、大量工程设计实践成就的基础上编写而成, 其宗旨在于介绍中外近现代高层建筑创作理论及经验、弘扬多元文化、拓展建筑创新思路、推广新技术、新方法, 探索 21 世纪高层建筑发展的现实与超前意义。本书编写力求理论结合实际, 信息量广、简明扼要、实用简便、文图表配合、图文并茂, 并注重设计原则、方法、最新设计观念、常用工程数据、相关法规条例以及工程实例引证等的科学性、专业性、技术性、艺术性和适用性。本书编写过程中, 除借鉴、引证、引述和参考了高层建筑领域及相关科学领域的大量文献之外, 还得到了国内外建筑同行、建筑设计单位和兄弟院校、重庆大学建筑城规学院领导及同事、中国建筑工业出版社、朋友和家人的大力支持和热忱帮助, 在此表示衷心的感谢。

由于高层建筑设计涉及的专业和学科领域深广、信息量大、相关内容又涉猎广泛、学术及专业学科技术又发展十分迅速, 囿于作者水平和时间所限, 疏漏与谬误之处在所难免, 诚望业内专家、学者和广大读者不吝赐教, 批评指正。在高层建筑设计领域里, 几乎没有一种理论成果和设计方法具有惟一普遍意义, 因此, 我们要热情地、勇敢地作不懈的探索, 为了 21 世纪人类的生存与发展, 摩天楼之路是一定要走下去的。



2000 年 5 月 28 日于重庆大学

目 录

1 高层建筑规划、布局及策划	
1.1 高层建筑概况、发展和未来	1
1.2 高层建筑设计趋向	6
1.3 高层建筑的定义、优点及存在问题	9
1.3.1 一些国家对高层建筑的规定	9
1.3.2 高层建筑的优点	10
1.3.3 高层建筑本身的问题	11
1.4 城市环境与高层建筑布局	37
1.4.1 高层建筑与城市设计	37
1.4.2 高层建筑与城市设计评价标准	38
1.4.3 高层建筑与周围环境设计中的关系	41
1.5 城市设计与高层建筑物环境控制要求	42
1.5.1 限制建造高层建筑的措施	42
1.5.2 以建筑容积率控制高层建筑密度	51
1.5.3 创造舒适、健康的高层建筑环境	60
1.6 高层建筑与环境策划	82
1.6.1 从城市设计到块域设计	82
1.6.2 高层建筑外部公共空间环境	84
1.6.3 高层建筑设计专业协作	97
1.7 高层建筑设计概念与策划	97
1.7.1 高层建筑设计概念框架	97
1.7.2 高层建筑功能与布局构架	99
1.7.3 高层建筑策划	103
1.7.4 高层建筑发展趋势及设计创意	108
2 高层建筑平面设计	
2.1 高层建筑平面形式的构成方式	120
2.1.1 线生形	120
2.1.2 形生形	120
2.2 高层建筑平面形式建构	122
2.2.1 正方形平面	123
2.2.2 矩形平面	124
2.2.3 三角形平面	125
2.2.4 平行四边形平面	126
2.2.5 梯形平面	126
2.2.6 多边形平面	127
2.2.7 圆形平面	128
2.2.8 曲线形平面	129
2.2.9 组合式几何形平面构成	130
2.3 高层建筑平面的生成与变异	131
2.3.1 高层建筑图形艺术	131
2.3.2 高层建筑平面的生成与变异图形	147
2.3.3 高层建筑簇群与并置图形艺术	162
3 高层建筑标准层及相关楼层设计	
3.1 标准层设计影响因素	176
3.2 标准层平面空间组合要点	176
3.2.1 概念设计	176
3.2.2 标准层规模	176
3.2.3 结构型式及柱网选择	178
3.2.4 层高选择因素	179
3.2.5 交通及疏散系统布置	180
3.2.6 标准层建筑面积与核心(服务面积)的比例	183
3.2.7 标准层中管线井道及技术用房空间要求	186
3.3 高层住宅(公寓)标准层设计要点	187
3.3.1 设计要点	187
3.3.2 住宅电梯配置与选择	188
3.3.3 核心体交通疏散、管井基本尺寸面积	192
3.3.4 高层住宅层高及层数选择	197
3.3.5 高层住宅的多样性、综合性	198
3.4 高层旅馆客房标准层设计	202
3.4.1 客房标准层设计要点	202
3.4.2 高层旅馆标准层客房单元设计	216
3.5 高层办公楼标准层设计	244
3.5.1 高层办公楼标准层设计要点	244
3.5.2 高层办公楼类型及等级划分	244
3.5.3 高层办公楼(写字楼)组成及设计标准	246
3.5.4 高层综合办公楼建筑平面空间布局	253
3.5.5 办公空间尺度选择	258
3.5.6 高层办公建筑平面空间组织	264
3.5.7 办公楼会议室	286
3.5.8 高层办公建筑标准层平面核心筒设计	288
3.6 标准层与相关楼层设计	295

3.6.1 高层综合楼(综合体)下部楼层与上部建筑设计要点	295
3.6.2 设备层	302
3.6.3 避难层(间)	308
3.6.4 空中花园及大楼顶层设计	312
3.6.5 高层建筑外墙、窗清洁设备	325

4 高层建筑造型设计

4.1 建筑美学与高层建筑艺术创意	329
4.1.1 建筑中的美学现象	329
4.1.2 建筑形式与美学的发展趋向	332
4.2 高层建筑美学探索与造型设计	341
4.2.1 高层建筑形式与形体构成的影响因素	341
4.2.2 高层建筑艺术形式与形体构成	345
4.2.3 高层建筑造型与构图	359
4.2.4 高层建筑立面设计	392
4.3 高层建筑形体艺术与创作	407
4.3.1 高层建筑形体艺术处理	407
4.3.2 审美观念变异与高层建筑特殊形式表现	555

5 高层建筑交通运输设计

5.1 高层建筑的交通需求、复杂性和重要性	565
5.1.1 主要设计指标	565
5.1.2 高层建筑内部和外部交通体系组成	568
5.2 停车场	568
5.2.1 停车场、停车位设计要点	568
5.2.2 停车场设计主要技术参数	571
5.3 停车库设计	574
5.3.1 停车库组成、分类指标	574
5.3.2 停车库设计要点	577
5.3.3 坡道式车库	578
5.3.4 机械化车库	589
5.4 高层建筑垂直运输与电梯系统	599
5.4.1 垂直运输与电梯系统设计要点	599
5.4.2 电梯种类、拖动方式、操纵方式及一般要求	600
5.4.3 电梯的主参数及规格尺寸	603
5.4.4 电梯布局与组合方式	613
5.4.5 电梯分区布置	615
5.4.6 电梯服务总人数及服务质量标准	627
5.4.7 电梯速度与轿厢容量选择	632
5.4.8 电梯数量选择及电梯计算	635
5.4.9 观光电梯	642

5.4.10 斜行电梯	646
5.4.11 自动扶梯	646

6 高层建筑环境设计

6.1 高层建筑·人与外部环境	653
6.2 高层建筑外部空间环境设计要点	654
6.3 高层建筑外部空间类型及设计	658
6.3.1 交通穿越型空间	658
6.3.2 集散型空间	660
6.3.3 休闲型空间	660
6.3.4 商业型空间	662
6.3.5 景观型空间	665
6.3.6 前庭	665
6.3.7 侧庭	666
6.3.8 内庭(中庭)	669
6.3.9 下沉式花园	671
6.3.10 屋顶花园、空中花园	672
6.3.11 屋顶花园种植区构造	680
6.3.12 步行林荫道	686
6.4 高层建筑室内绿化及环境设计	689
6.4.1 利用绿化组织室内空间	689
6.4.2 利用绿化美化室内环境	692

7 高层建筑结构设计

7.1 高层建筑结构概念设计与结构艺术表现	695
7.1.1 高层建筑结构概念设计	695
7.1.2 结构艺术创意	696
7.2 高层建筑结构材料及结构型式	698
7.2.1 结构材料选择	698
7.2.2 结构型式	699
7.2.3 高层建筑结构有效构成	700
7.3 结构体系	703
7.3.1 常用的结构体系	703
7.3.2 框架结构体系	708
7.3.3 剪力墙结构体系	709
7.3.4 框—剪结构体系	711
7.3.5 筒体结构体系	713
7.3.6 其他结构体系	720
7.4 高层建筑楼板结构	729
7.4.1 楼屋盖结构的类型、适用范围及其基本尺度	729
7.4.2 常用楼板结构形式	731
7.5 结构布置要求	733
7.5.1 结构布置一般原则	733
7.5.2 框架结构布置	738
7.5.3 剪力墙结构布置	739

7.5.4 框架—剪力墙结构布置	740	9.1.2 高层建筑分类、耐火等级与防火 设计要点	880
7.5.5 筒体结构布置	741	9.1.3 总平面防火设计	882
7.6 高层综合建筑结构设计	742	9.1.4 高层建筑平面布置中的防火设计 ...	887
7.6.1 带刚性加强层的高层建筑结构 设计	742	9.2 防火及防烟分区	894
7.6.2 高层建筑结构转换层设计	746	9.2.1 防火分区	894
7.7 高层建筑基础选型	757	9.2.2 防烟分区	900
7.7.1 基础常见型式	757	9.3 高层建筑防火构造设计	900
7.7.2 高低层基础的处理	760	9.3.1 防火墙、竖向管井和变形缝	900
8 高层建筑设备及智能化技术		9.3.2 高层建筑玻璃幕墙防火处理	910
8.1 高层建筑给水排水设计	762	9.3.3 高层建筑室内的装修防火要求	917
8.1.1 高层建筑的给水系统	762	9.3.4 中庭防火设计	922
8.1.2 高层建筑的排水系统	804	9.4 高层建筑安全疏散设计	931
8.2 高层建筑空调设计	817	9.4.1 烟气危害与安全疏散时间	931
8.2.1 室内环境	817	9.4.2 安全疏散及设施布置	936
8.2.2 室外环境	822	9.4.3 消防电梯	959
8.2.3 高层建筑空调设计的特点	823	9.5 超高层建筑的防火设计	961
8.2.4 高层建筑空调设计概要	825	9.5.1 超高层建筑火灾与扑救	961
8.2.5 设备空间设计	826	9.5.2 超高层建筑防火设计要求	961
8.2.6 空调系统组成	828	9.5.3 超高层建筑火灾对策	961
8.2.7 空调设备	831	9.6 高层工业建筑防火设计	965
8.2.8 冷热源设备及系统	833	9.6.1 高层工业建筑火灾特点及其危害 ...	965
8.2.9 节能措施	836	9.6.2 高层工业建筑防火设计	967
8.2.10 空调工程费用	841	10 高层厂房设计	
8.3 高层建筑电气设计	845	10.1 高层厂房的适用性与设计要点	979
8.3.1 高层建筑供电	845	10.1.1 高层厂房的适用性	979
8.3.2 电力、电子设备和系统的主要功能及安 装条件	847	10.1.2 高层厂房设计要点	982
8.3.3 电气照明	850	10.2 高层厂房平面空间构成与形体塑造	983
8.3.4 变电所配电所、自备发电机房	857	10.2.1 平面空间布局	983
8.3.5 高层建筑的防雷保护	860	10.2.2 平面形式	983
8.4 高层建筑自动化系统及智能大楼设计 概要	865	10.2.3 标准层平面构成	991
8.4.1 高层建筑自动化系统	865	10.2.4 高层厂房运输、交通与疏散	994
8.4.2 智能化大楼的建筑设计要点	874	10.2.5 高层厂房天井设置与作用	997
9 高层建筑防火设计		10.2.6 柱网、层高与结构选型	997
9.1 高层建筑火灾特点及防火设计要点	879	10.2.7 管理、生活、设备用房及管线	998
9.1.1 高层建筑火灾特点及其危害	879	10.2.8 高层厂房造型及艺术处理	998
		主要参考文献	1003
		结束语	1006

1 高层建筑规划、布局与策划

1.1 高层建筑概况、发展和未来

高层建筑英语称摩天楼 (skyscraper), 德语称凌云厦 (wolkenkratzer), 它们以不同的意味来描述高楼大厦的含意。古今中外都有憧憬高处的想法。从高处向下看, 精神爽快, 视界开阔, 有登天之感。就建筑发展而言, 摩天楼是 20 世纪的同义语, 是时代的里程碑, 是打破传统高度界限实现人类通天宏愿的奇迹, 它成为本世纪中最令人眼花缭乱的建筑特有现象。

依据正规的表述, 通常历史地将高的建筑物与塔楼和纪念物归为一类, 它们的突出地位具有形象与场所的特殊标志性。高建筑物开始作为一种孤立的纪念物, 并可以从形式上被看做是视觉世界中具有未知其价的一根独立石柱。而今天高建筑物的象征价值降低了, 它已归于建筑形式的相关体系。

自古以来, 人类在建筑上就有向高空发展的愿望和需要, 社会和建筑师在一定场合希望把大楼建得高些、更高些, 幢幢高层建筑拔地而起。公元前 4 世纪巴比伦王所建造的巴贝尔塔 (Tower of Babel Babylon), 塔高约 91.5m。建塔的动机据说是为了皇后远瞻高空中层层葱翠的花园。而在古代的欧洲, 高层建筑还可追溯到古罗马时期 (公元 80 年), 当时, 罗马城中已建 10 层高的砖石建筑。然而, 在东方世界的黄河流域亦有“九层之台, 起于累土” (老子) 之美言。据今大量的实物和考古发掘, 我国古代建造的高层台塔, 它们充分说明自古以来人类向高空发展的意志和能力。

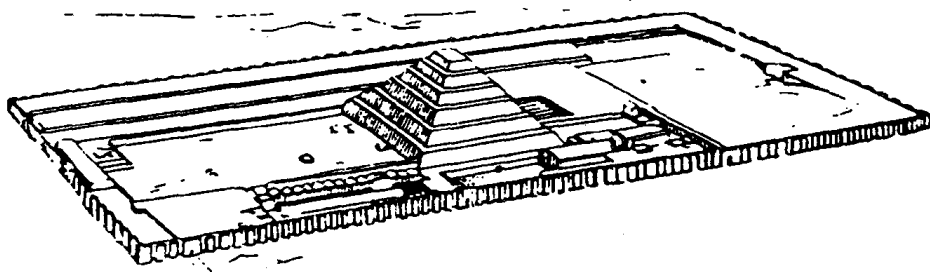
高层建筑是在 19 世纪中期产业革命后逐步发展起来的。1801 年英国建造的曼彻斯特棉纺厂, 高 7 层, 是最早以铸铁框架作为建筑物内部承重骨架的高层建筑。1883 年美国芝加哥建造的 11 层保险公司大楼, 则是世界上第一幢用铁框架 (部分用钢梁) 承受全部荷载, 外墙仅为自承重的摩天大楼。这样一些建筑可以说是近代高层建筑的萌芽阶段。

19 世纪末 20 世纪初是近代高层建筑发展的开始阶段。由于 1851 年发明了电梯系统, 1857 年出现了第一台自控客用电梯, 因而为解决高层建筑的垂直运输创造了条件, 加之钢铁工业的发展, 又为近代高层建筑的发展提供了有利条件。1885 年建于芝加哥的家庭保险公司大楼 (The Home Insurance Building), 10 层高 55m, 是世界第一幢高层钢结构建筑。17 年后, 混凝土开始作为一种普遍采用的结构材料而进入高层建筑领域。1902 年美国的辛辛那提建造了 16 层的 Tngalls 大楼, 是世界上第一幢钢筋混凝土高层建筑。但此时的钢筋混凝土体系还仅局限于模拟钢骨架的方法。钢结构由于设计方法的改进, 高层钢结构建筑稳步向上发展。1907 年在纽约建造的辛尔大楼, 47 层, 高 187m, 是第一幢比金字塔高的近代高层建筑。至 1931 年, 一幢 102 层、高 381m 的帝国大厦在纽约落成, 高层建筑进入了一个新的超高层领域, 尔后它保持世界最高建筑达 40 年。

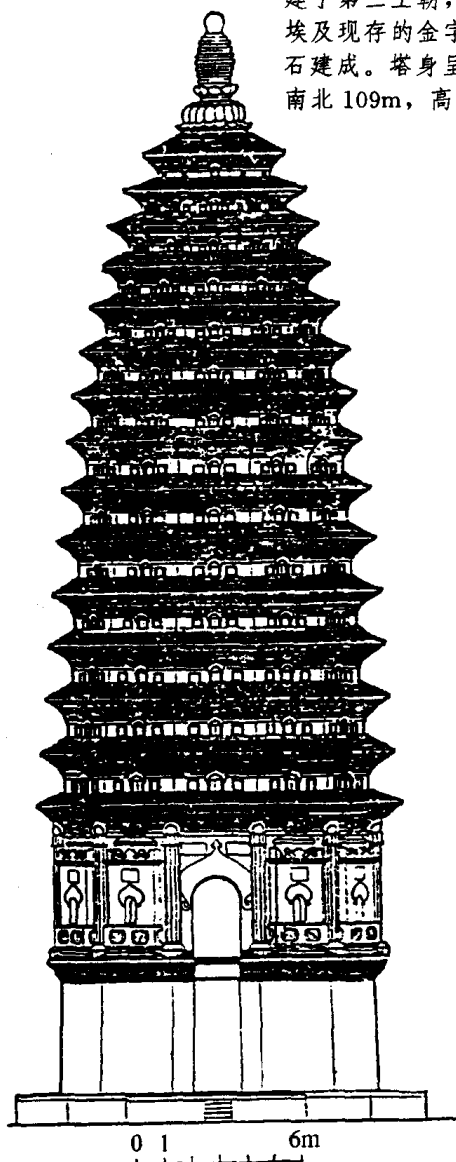
20 世纪 50 年代以后, 经过战后恢复时期, 随着世界经济的复苏和繁荣, 高层建筑再一次兴起, 从而进入第三个发展阶段。一些国家进行了大量的基础性研究, 集中反映了高层建筑技术方面的进展。在这一时期, 钢筋混凝土结构得到了空前的发展。50 年代初, 达到 20~30 层, 1958 年达到 38 层, 1962 年纽约的美洲旅馆高达 50 层。同年, 芝加哥的玛琳娜双塔公寓高达 60 层。

19 世纪末以来, 高层建筑作为一种新的建筑形式, 它的产生、发展到日趋完善成熟并不是孤立、偶然的。它同其他事物一样源于社会, 接受着社会经济、科学技术等诸多因素的影响, 是社会生产力发展, 以及城市现代化的必然产物。同时, 也反映出人们对它的巨大期望和迫切需要。由于城市人口日趋集中, 用地逐渐紧张, 地皮日趋昂贵, 城市房屋建设向高空发展已经成为必然。于是, 在城市中心区人口密集的地段, 建造高层建筑显得尤为紧迫。

1945 年,随着二次大战的结束,建筑活动又有了较大的发展。高层建筑除纽约和芝加哥外,在波士顿、旧金山等一些经济较为繁荣的大都市,也陆续开始建造,并在全国范围内形成了高层建筑的繁荣时期。

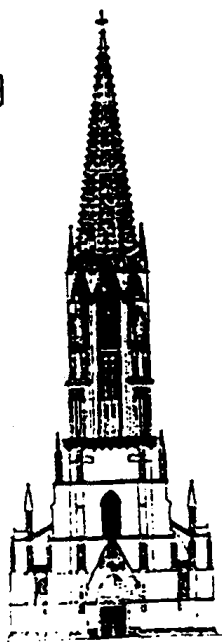


萨卡拉 昭赛尔金字塔 (Pyramid of Zoser, 建于第三王朝, 约公元前 2778 年), 是古埃及现存的金字塔式陵墓中最早者。全部用石建成。塔身呈阶梯形, 塔底边东西 125m, 南北 109m, 高约 60m, 周围有庙宇。

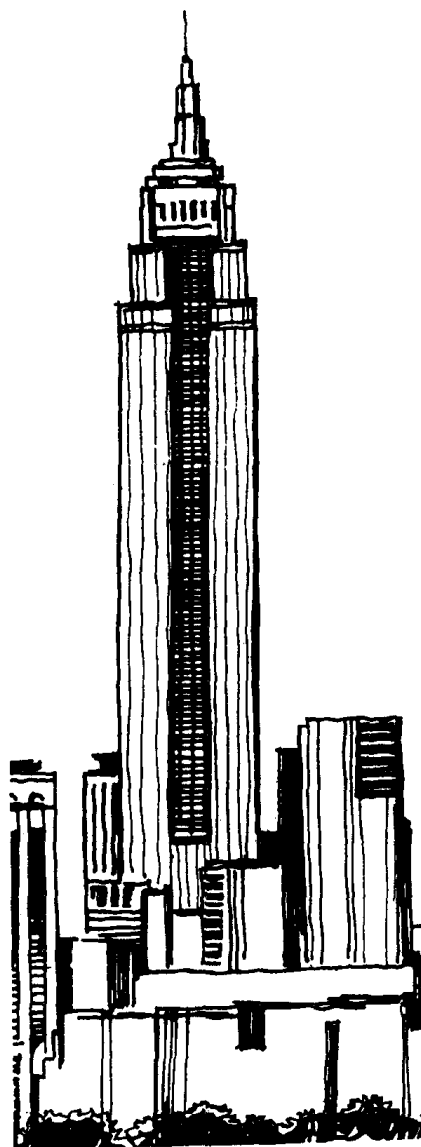


河南嵩岳寺塔

我国现存最古老的密檐式砖塔, 建于北魏正光四年(公元 523 年)高 15 层 40m



弗赖堡大教堂 (Freiburg Cathedral, 1283~1330 年), 塔高 116m



美国纽约帝国州大厦

它位于繁华的曼哈顿岛上, 20 世纪 30 年代初仅用了短短的一年多时间就建造了当时世界上最高的楼房, 高度达 381m, 共 102 层。建筑自重约 30 万 t, 由于自身重量极大, 安装完后钢骨架本身被压缩了 18cm 左右。有人担心如此巨大的重量会引起地层的变动而影响周围的环境, 但由于结构设计合理, 这种忧虑显然是多余的。由于大厦很高, 在大风中房屋摆动 7.6cm, 但对建筑物安全和人的感觉都没有造成太大影响

古代高层建筑示例

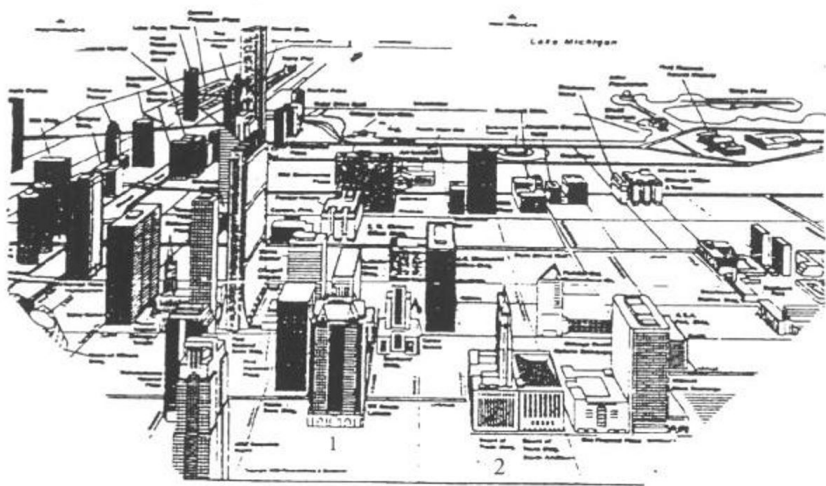
在纽约，1945年建造的美孚石油公司大楼有82层，高达346m；1952年38层的联合国秘书处办公楼又在此地落成。另外，芝加哥城的高层建筑风也越刮越盛，大有夺回世界第一高楼的势头。1967年芝加哥湖端塔（lake point Tower）70层，高196m，是世界上最高的钢筋混凝土公寓。到了70年代，水塔广场大楼（Water Tower. Place）74层，高262m，大大地超过了前者，成为90年代之前全球钢筋混凝土结构之最。在钢结构方面，1972年在纽约建造的两座同样大小的110层，高412m的世界贸易中心大楼。1974年在芝加哥建成的110层的西尔斯大厦（Sears Building）以其443m的高度成为世界之冠。



（美）纽约联合国大厦（1947~1950）



纽约世界贸易中心



（美）芝加哥拉塞尔大街以东地区建筑

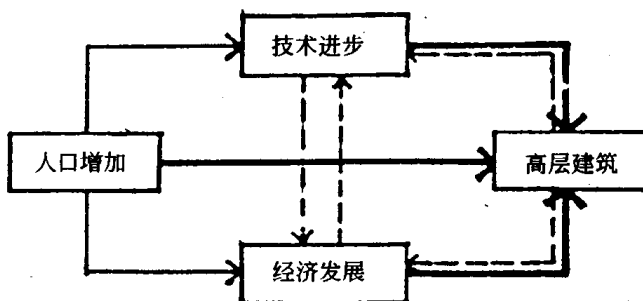
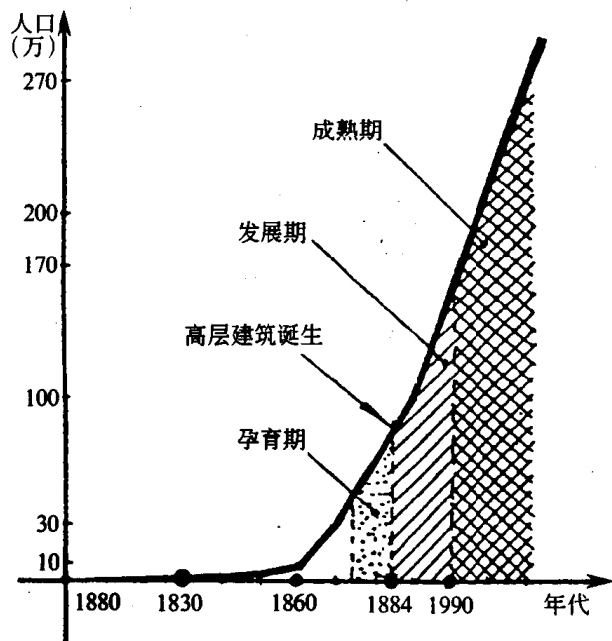
1—南拉塞尔大街190号大厦；

2—芝加哥商会大楼

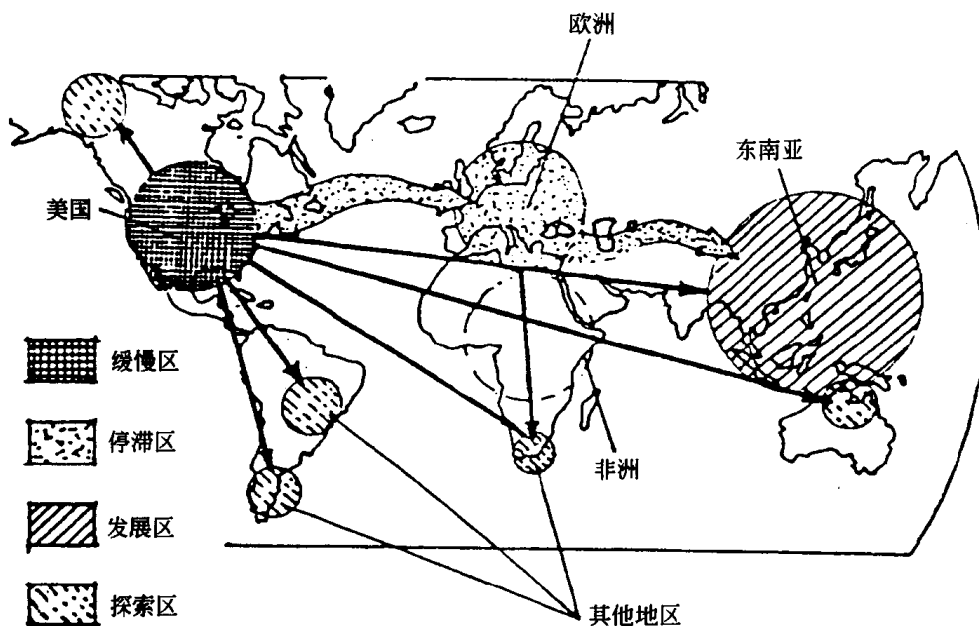


（美）芝加哥西尔斯大厦

不可否认，具有20世纪现代城市象征的高层建筑，由于不同国家、不同地区的社会、人口、经济、科技、文化等诸多因素的差异，高层建筑的发展水平差距甚大。



人口、经济、技术与高层建筑发展关系

芝加哥市近代人口增长曲线与
高层建筑发展时期的关系

全球高层建筑主要分布情况

城市中在人口集中的同时，伴随着生产、金融、经济的集中，从而促进了交通、技术、材料及文化的进步和发展。从建筑物中的垂直运输技术来看，1830年英国人把卷扬机用于多层厂房的货物运输。到24年后的1854年，美国人奥蒂斯（E·G·Otis）发明了升降机的安全装置。同时，纽约百老汇街和鲁姆街转角处的五层楼房（Haug Hwoul Building）安装了第一部蒸汽客梯（速度为0.2m/s）。三年后又把客梯再次安装在旅馆里。尔后，于1864年开始在芝加哥使用奥蒂斯式客梯，开创了电梯乘人的历史纪元。在高层建筑中使用安全电梯还是1870年在纽约人寿保险公司大楼中首次使用。电梯的作用无可置疑，进一步促进了建筑向高空伸延。加之其他有关设备的应用，使高层建筑的发展在技术上有了可靠的保证，使建筑师设想出越来越高的建筑。

从高层建筑在芝加哥诞生起，在某种意义上可以说象征着该城市近代文明的开始，它有机地联系了社会、政治、经济及人文科学等诸多领域，特别是自20世纪以来，科学技术的不断进步，

促使了钢结构计算和构造技术的逐渐成熟,并向更高的层数迈进。

19世纪末,美国的经济战略转移,向西部的开发宣告结束。以纽约为中心的东部地区,经济优势逐渐占了上风,高层建筑作为经济实力的象征,其发展中心也逐步从芝加哥转移到纽约。1905年在纽约建造了50层(Metorp Litan)大楼。建于1913年的伍尔沃思(Wool Worth)大楼,采用了钢框架并体现出高直的建筑风格,高31层(122m),塔楼升高29层,共高60层(244m),各类电梯26部。大楼的力学计算考虑了抗飓风的影响,这在高层建筑设计中尚属首次。1931年,102层高381m的帝国州大厦再度于纽约城拔地而起(Empire State Building),它成为20世纪前半叶世界最高的摩天大楼。

与此同时,战后欧洲出于经济发展的需要,进行了对战争造成破坏的整治及旧城的现代化改造。新的规划和新的思维引导着人们在进行新旧城区配套建设时,充分意识到高层建筑对城市形象、市容景观的作用和对战争造成的住房紧缺等问题,有着显著效果。因此,20世纪60年代以后,英、法、德、意、俄等国,建造高层建筑之风较盛,并在相当长的一段时期内对城市的建设起到了主导作用。如:法国47层的菲伍特大楼及曾为欧洲之冠的曼·蒙巴拉斯大楼(58层),德国的慕尼黑海波大楼,意大利米兰城内的皮瑞利大厦(40层)等,是当时的代表之作,其中的主要者已超过50层,如今建造中的英国利物浦之塔为139层,高557m充分显示出了巨大的财力和技术的成熟。此外,欧洲各国的高层建筑数量之多,设计水平之高则不必赘述。

从全球地域条件与人口情况看来,澳洲、非洲、拉丁美洲的一些主要国家,如澳大利亚、新西兰、巴西、墨西哥、哥伦比亚和埃及等国,它们人口稀少,土地辽阔,大量未开发的资源和土地,使它们对高层建筑的发展缺少强烈的迫切愿望。因此,房屋的建造主要还是以低层和多层为主,但也不可否认,由于城市中心区、风景区的景观要求,同时兴建了一些层数较高的办公、旅馆建筑。如:哥伦比亚的玛兹埃拉大厦(70层),墨西哥的拉丁美洲大厦(43层),澳大利亚的广场商业大厦(50层,高100m)、MLC大厦(65层,226m)。南非约翰内斯堡的卡尔登中心(Johanneshurg Calton Center)(50层,高200m),是世界上列为第三位的钢筋混凝土结构大厦。

此外,地处北美洲的加拿大,同样属于人多地广、国土辽阔的国家。近二十年来也建造了一些高层建筑,如多伦多的西部商业宫(37层,高239m)、第一银行大厦(72层,高285m),是排列在全球前十名的摩天大楼。从发展情况表明,我国与日本及东南亚各国,由于具备了三大因素基本要求,使其发展数量呈急速上升趋势;而欧洲大陆的人口发展长期处于稳定状态,近年来的增长率为负值,高层建筑发展趋于停滞;美国这一世界发达国家,其经济、人口和科学技术等方面,二次大战以后基本上稳定发展,加之摩天楼林立干各大城市,其高层建筑的发展已处在缓慢状态,至于其他一些经济落后的亚非国家,对高层建筑的需求还没有迫切的愿望,高层建筑尚未大量开发。

古代的中国,高层寺塔的建造属世界之佼佼者,但其不属于具有使用性功能的建筑物。高层建筑的正式建造,可追溯到20世纪初的20年代。当时,由于资本主义工商业在我国沿海地区的迅速发展,来华投资兴办实业的外国资本家日益增多,使地处我国主要河流——长江、珠江三角洲地带的上海和广州等城市成了经济活跃的通商港埠,城市的繁荣伴随着高层建筑而出现。

随着经济的迅速发展和社会技术的进步,中国现代高层建筑从20世纪80年代初开始,以惊人的速度迅猛发展着,我国高层建筑、超高层建筑已经耸立在全国大、中城市。

众所周知,高层建筑的建造不仅耗资巨大,技术复杂,且涉及结构、设备、防火、交通、能源等一系列问题,经过百年来对高层建筑的研究和探讨,的确获得了大量的研究成果。如果说技术研究的成功已经取得建造高层建筑的可能性,那么经济财力因素就成为其可行性;而人口剧增、地价暴涨又决定了它的必然性。以上三大因素的有机组合构成了高层建筑发展的基本动力。

对高层建筑的历史回顾,可以清楚地看到,它从无到有,从仅有10层的高度,向110层或更高的超高层发展,走过了一条由诞生到成熟的艰辛的路程。它们自始至终都顺应时代的发展,如

果说人口的增长是它的发展源泉的话,那么技术的进步、强大的财力则是它们发展的基本动力。

1.2 高层建筑设计趋向

高层建筑设计的最近发展,包括着利用并使技术、功能与观念人性化的高技术建筑物,对全球不能再生能源的保护、可持续能力与“绿色建筑”技术和寻求解决环境与气候等重要的建筑问题。

高层建筑设计的发展趋势有以下一些特点:

(1) 高层建筑的发展成为现代建筑技术和美学形式的顶峰。其发展体现着结构、材料、分区法和规范的要求、能源、美学以及社会和文化魅力的综合。

(2) 民族化、地区特色突出,强调地域化特征,需要表现出所在城市的特色。高层建筑在经过百年发展之后,普遍引起人们关注的问题是如何与城市环境相协调,使之成为美化空间,提高环境质量的一个组成部分。高层建筑的创作在建筑设计意念上充分考虑地域、环境、民族、文化、文脉的内涵因素,使高层建筑的造型设计和艺术创作有新突破。

(3) 由于技术本体地位的提高,高科技已进入高层建筑设计领域。

(4) 设施与结构融为一体,除结构坚固耐用、外形美观外,还要求内部设施与环境协调。

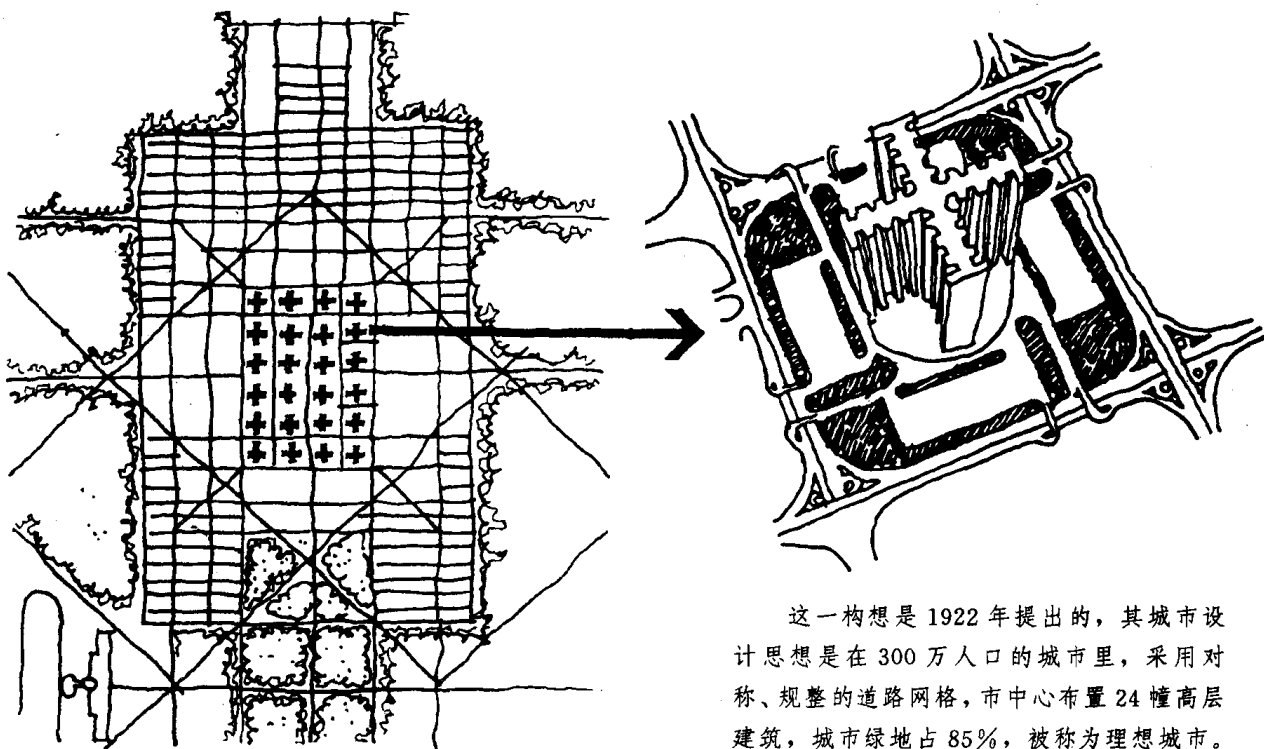
(5) 规模巨大的高层建筑综合体需要具有高效能、高质量、多功能的建筑内外空间与之相适应。现代超级摩天大楼以其“城中之城”的巨大综合空间环境,充当着现代城市功能布局的主要角色。

(6) 高层建筑的智能化设计为智能大厦创造节能、高效、便捷、舒适的生活和工作的空间环境。

(7) 把生态观引入到高层建筑设计中,提高了生存空间的环境质量,从而使高层建筑更适应人类生存发展的需要。

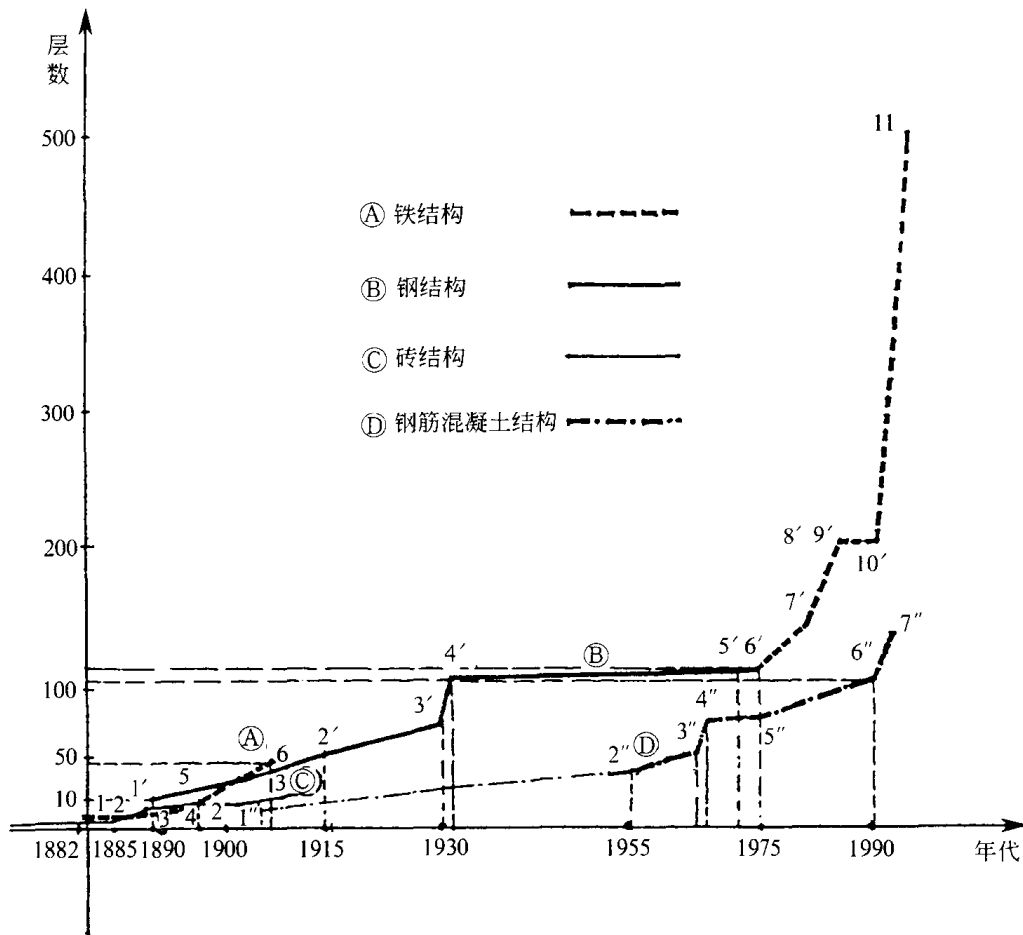
(8) 注重解决环境、气候、节能以及有效资源利用和可持续发展问题。

(9) 竞争高度与巨型结构技术,向高空攀比势头迅猛。正在兴建和构想出新方案,力图体现出新材料、新结构运用的综合性和先进性。

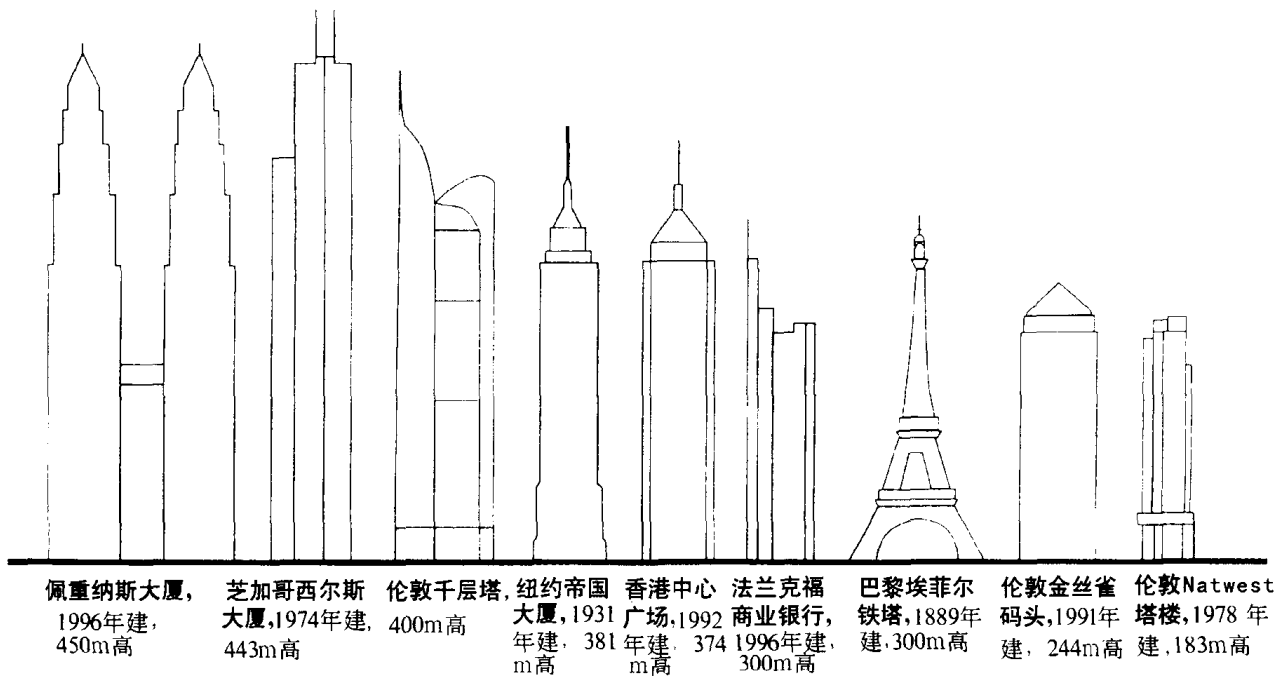


这一构想是1922年提出的,其城市设计思想是在300万人口的城市里,采用对称、规整的道路网格,市中心布置24幢高层建筑,城市绿地占85%,被称为理想城市。

现代建筑大师勒·柯布西耶“明天的城市”构想



各种结构形式的高层建筑竞高曲线图



几幢超高建筑示意

高层建筑高度一览表 (1882~1993 年)

曲线	结构特征	序号	建造年代	项目名称	层数	地点	备 注
A	铁 结 构	1	1882 年	蒙托克大楼	10	芝加哥	
		2	1885 年	家庭保险公司大楼	10	芝加哥	称为近代第一幢高层建筑
		3	1889 年	塔科马大楼	13	芝加哥	
			1889 年	埃菲尔铁塔	高 302m	巴黎	因不属使用建筑不作编号
		4	1893 年	曼哈顿保险公司大楼	17	纽约	
		5	1895 年	普顿斯大楼	21	纽约	
		6	1987 年	胜家公司大楼	47	纽约	高 205m
B	钢 结 构	1	1891 年	首都大楼	21	芝加哥	又称卡匹托大楼
		2	1913 年	伍尔沃思大楼	52	纽约	高 241m
		3	1930 年	克莱斯勒大楼	77	纽约	高 319m
		4	1931 年	帝国州大厦	102	纽约	高 381m
		5	1972 年	世界贸易中心大厦	110	纽约	高 411.5m
		6	1974 年	西尔斯大厦	100	芝加哥	高 443m
		7	1981 年	利物浦之塔	139	利物浦	(方案) 高 550m
		8	1985 年	和平大厦	203	洛杉矶	(方案) 高 618m
		9	1990 年	鹿岛公司构想	200	日本	(方案) 高 808m
		10	1991 年	清水公司构想	200	日本	(方案) 高 800m
		11	1993 年	埃罗普利斯	500	日本	(方案) 高 2001m
C	砖 结 构	1	1891 年	蒙纳德诺克大楼	16	芝加哥	
		2	1982 年	英盖尔大楼	16	辛辛那提	
		3	1909 年	皇家利佛大楼	19	利物浦	
D	钢 筋 混 凝 土 结 构	1	1905 年	富兰克林 25 公寓	8	巴黎	最早的钢筋混凝土结构建筑
		2	1956 年	皮瑞里大楼	34	米兰	高 127m
		3	1965 年	贝壳广场大厦	52	休斯敦	高 218m
		4	1967 年	湖端塔公寓	70	芝加哥	高 196m
		5	1975 年	水塔广场大楼	74	芝加哥	高 262m
		6	1990 年	柳京大厦	101	平壤	全剪力墙结构高 305m
		7	1992 年	麦格伦·贝特勒大厦	125	芝加哥	(方案) 高 609m

高层建筑发展五个时期

发展 内 容	第一时期	第二时期	第三时期	第四时期	第五时期
文化思潮	芝加哥时期	古典复兴时期	“摩天楼”时期	“现代主义”时期	“后现代”时期
时间	1865~1893 年	1893~一次大战前	一次大战后~1929 年	二次大战后~70 年代	70 年代~现在
特征	结构主义	古典复兴	装饰艺术	“方盒子”和玻璃楼 “高技派”	折衷、玩世不恭
主要代表 人物	詹尼、鲁特、伯纳姆、 沙利文等	伯纳姆、罗奇等	胡德	密斯·格罗皮乌斯、 贝聿铭等	菲利普·约翰逊
主要代表作	家庭保险公司大楼 信托大楼	普顿斯大厦	拉迪阿德大厦 格雷堡大厦	利华大厦 西格拉姆大厦	纽约 AT&T 公司大楼 纽约哈顿公司总部
地点	芝加哥	纽约	纽约, 芝加哥	全球	全球

1.3 高层建筑的定义、优点及存在问题

1.3.1 一些国家对高层建筑的规定

美国著名高层建筑设计专家法·阿·坎恩 (F·G·Khan) 在他的著作中把高层建筑定义为“其高度强烈地影响到布局、设计和使用的建筑, 或者其高度创造了与一定地区和时期存在的、在施工和使用方面有着不同条件的建筑”。

给高层建筑以确切的定义, 对城市规划、环境质量、城市减灾、建筑与结构设计、设备、材料与施工技术、社会经济效益、地域建筑文化影响等方面都十分重要。它反映着人们对高层建筑的认识、理解水平、设计概念、社会经济发展程度的认同基础。多少层以上或高度为多高的建筑物才称为高层建筑? 世界各国基于本国的经济技术条件及消防装备等具体情况不同, 对高层建筑起始高度的定义也不一致, 下表是国外和我国对高层建筑的定义和有关规定情况。

高层民用建筑起始高度划分界线表

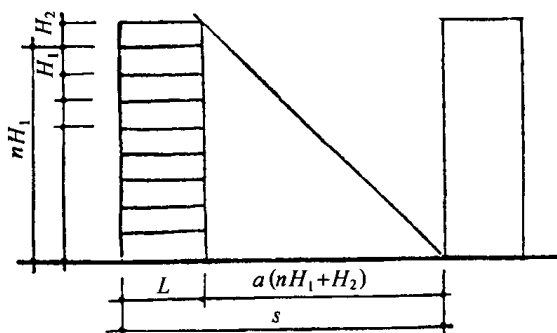
国别	高层建筑起始高度
中国	住宅: ≥ 10 层, 其他建筑: $> 24\text{m}$
德国	$> 22\text{m}$ (自底层室内地板面)
法国	住宅: $> 50\text{m}$, 其他建筑 $> 28\text{m}$
日本	31m (11 层)
比利时	25m (至室外地面)
前苏联	住宅: ≥ 10 层, 其他建筑: 7 层
英国	24.3m
美国	$22\sim 25\text{m}$ 或 7 层以上

在 1972 年国际高层建筑会议上, 对高层建筑的定义取得了较统一的认识, 并把高层建筑划分为四类:

- 第一类高层建筑: 9~16 层 (最高到 50m);
- 第二类高层建筑: 17~25 层 (最高到 75m);
- 第三类高层建筑: 26~40 层 (最高到 100m);
- 第四类超高层建筑: 40 层以上 (高度在 100m 以上)。

1.3.2 高层建筑的优点

(1) 高层建筑可以少占土地 高层建筑有力地显示了人类在面临城市人口迅速增加、用地紧张的困境后,更有效地运用开发高技术、新材料、新手段,从而充分利用有限空间开拓扩大生存空间的信心和能力。高层建筑较中低层建筑显然能节约土地,用节约出来的土地来搞绿化,可以净化空气、降低噪声、调节温湿度、降低风速及美化环境。当城市因发生火灾、地震或其他原因时,高层建筑节约下来的用地,就可起到安全带和疏散居民的作用。



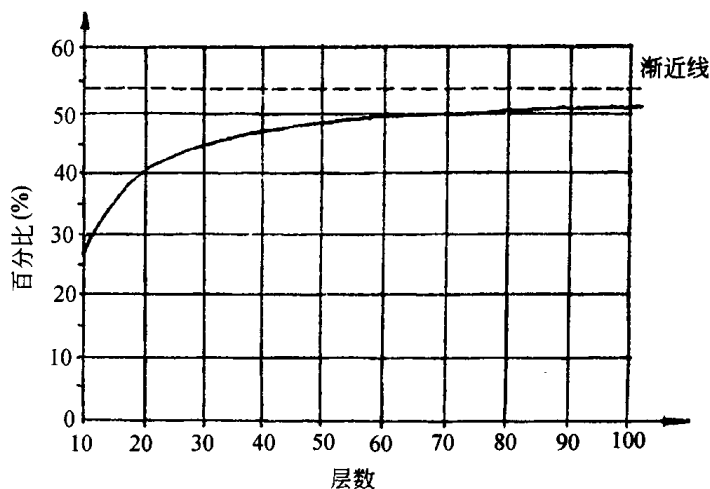
s —用地长度; H_1 —层高层; L —建筑进深;
 H_2 —女儿墙高; n —建筑层数; a —间距系数

建筑用地计算公式图

根据用地计算公式:

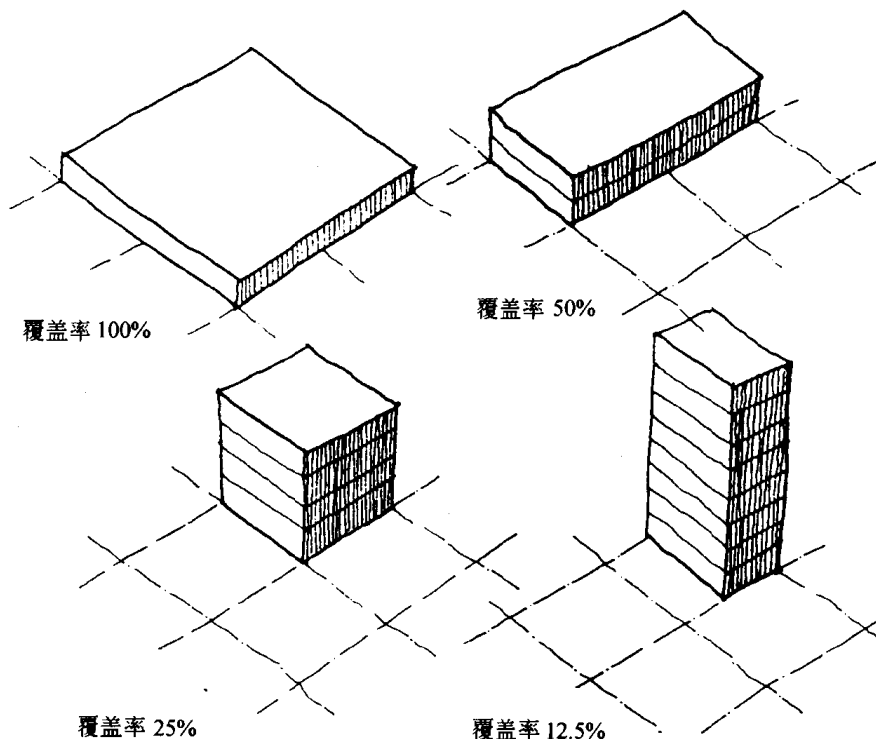
$$s = L + a(nH_1 + H_2)$$

假定 $L=20\text{m}$, $a=1.1$, $H_1=3.3\text{m}$, $H_2=1\text{m}$; 可以做出不同层数的高层办公楼与5层办公楼节约用地百分比曲线图。从图中可以得出,同样的建筑面积,10层建筑比5层建筑节约用地20%以上,15层建筑则比5层建筑节约用地30%以上,30层建筑则比5层建筑节约用地40%以上。当然,节约并不是无限制的,从图中可以明显地看出,曲线的渐近线是54%。



不同层数的高层办公楼比5层办公楼节约用地百分比曲线图
 $(L=20\text{m}, a=1.1, H_1=3.3\text{m}, H_2=1\text{m})$, 建筑面积相同

节约用地曲线图



容积率为1时的几种图示分析