

高校土木工程专业规划教材

GAOXIAOTUMUGONGCHENGZHUYANYEGUIHUAJIAOCAI

高层建筑结构设计

沈蒲生 编著

GAOCENGJIANZHUJIEGOU SHEJI

中国建筑工业出版社

高校土木工程专业规划教材

高层建筑设计

沈蒲生 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高层建筑结构设计/沈蒲生编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005
高校土木工程专业规划教材
ISBN 7-112-08058-4

I. 高... II. 沈... III. 高层建筑-结构设计-高等学校-教材 IV. TU973

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 146116 号

本书主要介绍高层混凝土结构设计的基本设计计算方法。全书以我国有关高层结构设计的规范、规程为依据, 阐述高层建筑结构各种体系的常用设计计算问题, 在高层框架结构等体系中还介绍了一些国际上常用的分析方法, 对其他体系则兼述了我国学者在这方面的研究成果, 也包括作者进行研究和指导研究的部分工作。全书包括: 绪论、结构选型与布置、荷载与地震作用、设计基本规定、框架、剪力墙、框-剪结构、筒体结构、复杂高层结构、高层混合结构共十章。

除作土木工程专业高年级选修课及研究生课教材外, 还可供建筑设计人员参考。

* * *

责任编辑: 王 跃 吉万旺

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 王雪竹 刘 梅

高校土木工程专业规划教材
高层建筑结构设计

沈蒲生 编著

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 $\frac{1}{4}$ 字数: 513 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 7 月第二次印刷

印数: 4001—8000 册 定价: 29.00 元

ISBN 7-112-08058-4

(14012)

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.cabp.com.cn>

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

前 言

我国的可耕地面积只占世界可耕地面积的百分之七，却要养活世界上百分之二十的人口。为了节约土地、保证吃饭和基本建设等问题，发展高层建筑是理所当然的事情。

高层建筑体量较大，造价较高，发展高层建筑需要有雄厚的经济实力做后盾。20多年来，随着我国经济的迅速发展，高层建筑有如雨后春笋般地在全国各地迅猛发展，数量之多，速度之快，在世界高层建筑的发展史上都是少见的。

本书将对高层建筑结构的基本知识、结构选型与结构布置、荷载与地震作用、设计计算的基本规定、高层框架结构设计、高层剪力墙结构设计、高层框架-剪力墙结构设计、高层筒体结构设计、复杂高层结构设计和高层混合结构设计等问题进行讨论。

学习高层建筑结构设计重要的是要搞清楚概念，掌握基本的设计计算方法。为此，本书以介绍基本设计计算方法为主要内容。全书以我国现行有关高层建筑结构设计的规范和规程为依据，阐述高层建筑结构常用设计计算方法，在高层框架结构体系中还介绍了一些国际上常用的分析方法。对其他体系则兼述了我国学者在这方面的一些研究成果，也包括我和我的研究生们最近几年所做的部分工作。

本书与作者近年来所写的《高层建筑结构疑难释义》（中国建筑工业出版社，2003）和《高层建筑结构设计例题》（中国建筑工业出版社，2005）形成系列，内容上相互呼应。由于我们的水平所限，书中的缺点和错误在所难免，欢迎批评指正。

沈蒲生
2005年6月

目 录

1 绪论	1
1.1 高层建筑的定义	1
1.2 发展高层建筑的意义	2
1.3 高层建筑发展简况	3
1.4 本课程学习要点	13
习题	13
2 结构选型与结构布置	14
2.1 高层建筑结构设计的基本原则	14
2.2 高层建筑的结构选型	15
2.2.1 高层建筑结构选型的主要内容	15
2.2.2 高层建筑竖向承重结构的选型	15
2.2.3 高层建筑水平承重结构的选型	22
2.2.4 高层建筑下部结构的选型	24
2.3 高层建筑的结构布置	26
2.3.1 高层建筑的结构平面布置	26
2.3.2 高层建筑的结构竖向布置	28
2.3.3 变形缝设置	30
2.3.4 混凝土收缩与徐变的影响	33
习题	33
3 荷载与地震作用	35
3.1 高层建筑结构上作用的类型	35
3.2 恒载	35
3.3 楼面活荷载	36
3.4 屋面活荷载	38
3.5 雪荷载	39
3.5.1 屋面水平投影面上雪荷载标准值计算公式	39
3.5.2 基本雪压的确定	39
3.5.3 屋面积雪分布系数	43
3.6 风荷载	43
3.6.1 风对高层建筑结构作用的特点	43
3.6.2 风荷载标准值	44
3.6.3 基本风压	45
3.6.4 风压高度变化系数	47
3.6.5 风荷载体型系数	49
3.6.6 风振系数	52
3.6.7 风荷载换算	57

3.7	地震作用	57
3.7.1	地震的基本知识	57
3.7.2	高层建筑结构的抗震设防	59
3.7.3	水平地震作用计算	61
3.7.4	竖向地震作用计算	74
	习题	75
4	设计计算的基本规定	76
4.1	结构计算的一般规定	76
4.2	重力二阶效应和结构稳定	81
4.2.1	重力二阶效应的概念	81
4.2.2	框架结构的重力二阶效应与稳定要求	82
4.2.3	弯剪型结构的重力二阶效应及稳定要求	85
4.3	作用效应组合	87
4.3.1	无地震作用效应组合	87
4.3.2	有地震作用效应组合	88
4.4	构件承载力计算	89
4.5	水平位移验算	92
4.6	罕遇地震下的弹塑性变形验算	94
4.7	各类设计计算规定与房屋高度的关系	97
	习题	99
5	高层框架结构设计	101
5.1	结构布置	101
5.2	梁、柱截面尺寸估算	102
5.3	计算简图	104
5.4	竖向荷载下的内力计算方法	106
5.4.1	分层法	106
5.4.2	迭代法	107
5.4.3	系数法	108
5.4.4	三种计算方法的比较	109
5.5	水平荷载下的内力计算方法	118
5.5.1	反弯点法	118
5.5.2	D值法	120
5.5.3	门架法	127
5.5.4	三种计算方法的比较	129
5.6	位移验算方法	137
5.7	内力组合法	139
5.8	承载力计算方法	141
5.9	构造要求	143
5.10	杆件轴向变形对内力和变形的影响	148
5.11	模拟施工过程的分析方法	150
	习题	155
6	高层剪力墙结构设计	156

6.1	结构布置	156
6.2	分类及判别方法	157
6.2.1	剪力墙分类	157
6.2.2	剪力墙类型判别方法	158
6.3	翼缘有效宽度确定方法	159
6.4	剪力墙结构在竖向荷载下的内力计算方法	160
6.5	剪力墙结构在水平荷载下的内力与位移计算方法	161
6.5.1	每一方向的总水平荷载分配方法	161
6.5.2	整截面剪力墙在水平荷载下的内力与位移计算方法	161
6.5.3	整体小开口剪力墙在水平荷载下的内力和位移计算方法	163
6.5.4	双臂墙在水平荷载下的内力与位移计算方法	164
6.5.5	壁式框架在水平荷载下的内力与位移计算方法	180
6.6	截面承载能力计算方法	193
6.7	构造要求	200
	习题	206
7	高层框架-剪力墙结构设计	207
7.1	概述	207
7.2	框架-剪力墙结构在竖向荷载下的内力计算方法	209
7.3	框架-剪力墙结构在水平荷载下的内力与变形计算方法	209
7.3.1	计算思路	209
7.3.2	框架-剪力墙结构在水平荷载下的协同工作分析	209
7.3.3	剪力墙、框架和连梁的内力计算	223
7.4	框架-剪力墙结构中剪力墙合理数量	225
7.5	框架-剪力墙的截面设计及构造要求	234
	习题	235
8	高层筒体结构设计	237
8.1	框筒结构	237
8.1.1	框筒的受力特点	237
8.1.2	等效角柱法	238
8.1.3	等效连续体法	245
8.1.4	D值法	247
8.1.5	框筒在扭转荷载下的内力与位移分析	254
8.1.6	框筒梁和连梁设计	254
8.2	筒中筒结构	256
8.2.1	平面形状对结构受力性能的影响	256
8.2.2	筒中筒结构在水平荷载下的内力与位移计算	257
8.2.3	筒中筒结构中内、外筒尺寸及孔洞大小影响	257
8.3	框架-核心筒结构	258
8.3.1	简化计算方法	258
8.3.2	墙体稳定性验算	259
8.3.3	对核心筒和框架的要求	259
8.4	构造要求	260
	习题	261

9	复杂高层结构设计	262
9.1	复杂高层结构的类型	262
9.2	带转换层的结构	262
9.2.1	转换层的结构形式	262
9.2.2	带转换层结构的结构布置	263
9.2.3	框支框架结构	264
9.2.4	框支剪力墙结构	271
9.2.5	底部加强部位内力调整	287
9.2.6	构造要求	288
9.2.7	其他转换层结构	291
9.3	带加强层高层结构	291
9.4	带错层的高层结构	292
9.5	连体结构	293
9.6	多塔结构	294
9.7	复杂高层结构分析方法	296
	习题	296
10	高层混合结构设计	297
10.1	高层混合结构的形式及特点	297
10.2	高层混合结构的布置	298
10.3	内力与变形计算方法	300
10.3.1	一般方法	300
10.3.2	简化方法	301
10.4	水平荷载下钢框架与混凝土筒的刚度比及加强层位置对结构受力性能的影响	305
10.5	竖向荷载下钢框架与混凝土筒的刚度比及加强层位置对结构受力性能的影响	308
10.6	楼盖刚度对混合结构受力性能的影响	312
10.7	轴向变形对混合结构受力性能的影响	317
10.8	截面设计方法	321
10.9	构造措施	323
10.10	减小混合结构竖向变形差的措施	325
10.11	改善混凝土筒体延性的措施	326
	习题	326
	主要参考文献	328

1 绪 论

1.1 高层建筑的定义

高层建筑，顾名思义，是指层数较多、高度较高的建筑。但是，迄今为止，世界各国对多层建筑与高层建筑的划分界限并不统一。表 1.1 中列出了一部分国家和组织对高层建筑起始高度的规定。

一部分国家和组织对高层建筑起始高度的规定

表 1.1

国家和组织名称	高层建筑起始高度
联合国	大于等于 9 层,分为四类: 第一类:9~16 层(最高到 50m); 第二类:17~25 层(最高到 75m); 第三类:26~40 层(最高到 100m); 第四类:40 层以上(高度在 100m 以上时,为超高层建筑)
前苏联	住宅为 10 层及 10 层以上,其他建筑为 7 层及 7 层以上
美 国	22~25m,或 7 层以上
法 国	住宅为 8 层及 8 层以上,或大于等于 31m
英 国	24.3m
日 本	11 层,31m
德 国	大于等于 22m(从室内地面起)
比利时	25m(从室外地面起)
中 国	《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95:大于等于 10 层或大于等于 24m,《民用建筑设计通则》JGJ 37—87 与 GB 50045—95 规定相同 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2002:大于等于 10 层,或大于等于 28m

我国原《钢筋混凝土高层建筑设计规程》(JGJ 3—91)曾规定 8 层及 8 层以上的民用建筑为高层建筑,2002 年出版的《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)^①将其修改为 10 层及 10 层以上,或房屋高度超过 28m。这是因为原规程制订时,我国高层建筑的层数一般为 8~30 层。近 10 年来,我国高层建筑发展十分迅速,各地兴建的高层建筑层数已普遍增加。此外,国际上诸多国家和地区对高层建筑的界定多在 10 层以上。为适应我国高层建筑发展形势并与国际上诸多国家的界定相适应,规程 JGJ 3—2002 将适用范围定为 10 层及 10 层以上的民用建筑结构,又考虑到有些钢筋混凝土结构民用建筑,其层数虽未达到 10 层,但其房屋层高较高,为适应设计需要,将房屋高度超过 28m 的民用建筑也纳入了该规程的适用范围。对于房屋层数少于 10 层或房屋高度小于 28m,但接近 10 层或高度 28m 的钢筋混凝土结构民用建筑,若无专门规范,其结构设计

① 简称为“规程 JGJ 3—2002”。

也可参照高层建筑的有关规定进行。

2002 年以前，我国不同设计标准关于高层建筑的最少层数和最低高度均不统一。2002 年将高层建筑的最少层数统一为 10 层，如果还能将最低高度加以统一，将会给各方面带来更多的方便。

世界上已经建成的高层建筑中，层数最多的已达 110 层，高度最高的已超过 400m，为什么世界各国仍然将高层建筑定位在 10 层或 30m 左右？这是因为划定多层建筑与高层建筑的界限时，要考虑多方面的因素，例如，火灾发生时，不超过 10 层的建筑可通过消防车进行扑救，更高的建筑利用消防车扑救则很困难，需要有许多自救措施。又如，从受

力上讲，10 层以下的建筑，由竖向荷载产生的内力占主导地位，水平荷载的影响较小。更高的建筑在水平均布荷载作用下，由于弯矩与高度的平方成正比，侧移与高度的四次方成正比（图 1.1），风荷载和地震作用占主导地位，竖向荷载的影响相对较小，侧移验算不可忽视。此外，高层建筑由于荷载较大，内力大，梁柱截面尺寸也较大，竖向荷载中恒载所占比重较大。

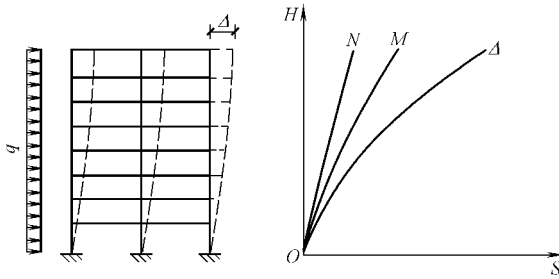


图 1.1 框架结构在水平均布荷载下的轴力、弯矩、侧移与荷载的关系

1.2 发展高层建筑的意义

地球表面 71% 的面积为水所覆盖，陆地面积只占 29%。陆地面积中，绝大部分为高山、丘陵、森林和沙漠，可用于居住和耕种的土地只占地球表面面积的 6.3%。然而，地球上人口的数量却不断增加。特别是自 18 世纪开始，人口以前所未有的速度迅猛增长。表 1.2 和图 1.2 所示为从纪元初到现在世界人口的变化情况。

世界人口变化

表 1.2

公元(年)	纪元初	1600	1800	1830	1930	1960	1975	1987	1999
人口(亿)	1.5	5	9	10	20	30	40	50	60

地球上已经人满为患。人类为了自身的生存与发展，除了要控制人口增长以外，还要尽量少占耕地。因此，高层建筑的发展势在必行。

发展高层建筑至少具有以下三个方面的意义：

- (1) 节约用地；
- (2) 节省城市基础设施费用；
- (3) 改善城市市容。

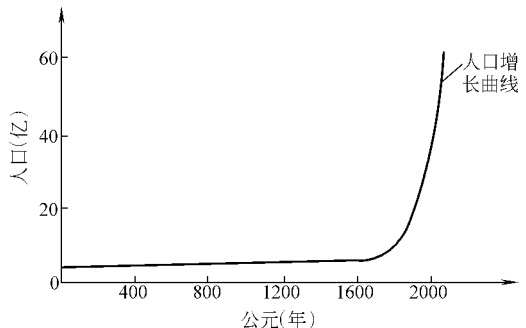


图 1.2 世界人口变化图

高层建筑是一个国家和地区经济繁荣与科技进步的象征。我国人口众多，可耕地少，最需要发展高层建筑。可是，在过去漫长的岁月中，由于经济落后等原因，高层建筑未能得到发展。近 20 年来，随着经济的迅猛发展，科学技术的不断进步，高层建筑在全国各地如雨后春笋般地发展。

1.3 高层建筑发展简况

高层建筑何时开始出现尚无考究。但是，可以肯定的是，它不是近代和现代的产物。我们的祖先在很久以前便开始修建高层建筑，只是随着经济的不断发展，科技的日益进步，高层建筑建造的数量愈来愈多，规模愈来愈大，地域也愈来愈广。

1. 古代

古代的高层建筑是为防御、宗教或航海需要而建造。有代表性的高层建筑有：

公元前 280 年，埃及亚历山大港灯塔，150m 高，石结构。

公元 338 年，巴比伦城巴贝尔塔，90m 高。

公元 523 年，河南登封嵩岳寺塔，中国现存最早密檐砖塔。

公元 1049 年，开封祐国寺塔，现存最早的琉璃饰面砖塔。

公元 1055 年，河北定县开元寺塔，84m 高，中国现存最高砖塔。

公元 1056 年，山西应县佛宫寺释迦塔，67m 高，木结构。

古代高层建筑的特点是：

- (1) 以砖、石、木材为主要建筑材料；
- (2) 不以居住和办公为主要目的；
- (3) 没有现代化的垂直交通运输设施；
- (4) 缺少防火、防雷等设施。

古代高层建筑为近代和现代高层建筑的发展奠定了基础。在结构方面，古代将高层建筑的平面大多设计成圆形或正多边形，不但造型优美，而且可减小水平荷载作用效应，增大结构刚度，受力好，为许多近代和现代高层建筑所仿效。

2. 近代与现代

近代高层建筑主要是为商业和居住需要而建造。经济的发展为高层建筑的发展提供了经济基础，电力、升降机、钢铁、水泥的出现为高层建筑的发展提供了物质基础。

美国是近代高层建筑的发源地和中心。近代高层建筑经历了百余年的发展，如今已遍及世界各地。我们对 2004 年底世界已建成最高的 100 幢建筑和我国内地已建成最高的 100 幢建筑进行了调查和排名，现将结果介绍如下。

(1) 世界已建成的最高 100 幢建筑排名

有的组织和个人曾多次对世界上最高的 100 幢建筑进行过排名，但是由于高层建筑发展速度很快，排名不断更新。此外，对于房屋的高度，有的算至主屋面，有的算至房屋尖顶，有的算至天线顶，情况比较混乱，排名缺乏统一标准。我们根据多方面收集的资料进行整理和核对，统一按照屋面高度（结构高度）对 2004 年底以前世界上已建成的最高 100 幢建筑进行了排名，如表 1.3。

根据表 1.3 数据可得出表 1.4 的统计结果。

世界已建成最高的 100 幢建筑 (至 2004 年底)

表 1.3

序号	建筑名称	城市	高度(m)	层数	建成年代	结构材料	用途
1	台北 101(Taipei 101)	台北	448/508	101	2004	S	多功能
2	西尔斯大厦(Sears Tower)	芝加哥	442/527	110	1974	S	办公
3	佩特纳斯大厦 1(Petronas Tower1)	吉隆坡	416/452	88	1996	M	多功能
4	佩特纳斯大厦 2(Petronas Tower2)	吉隆坡	416/452	88	1996	M	多功能
5	国际金融中心(Two International Finance Centre)	香港	407/416	88	2003	S	办公
6	金茂大厦(Jin Mao Tower)	上海	403/421	88	1998	M	多功能
7	帝国大厦(Empire State Building)	纽约	381/449	102	1931	S	办公
8	东帝士大厦(Tuntex Sky Tower)	高雄	348/378	85	1997	S	多功能
9	阿摩珂大厦(Aon Center)	芝加哥	346	83	1973	S	办公
10	约翰·汉考克大厦(John Hancock Center)	芝加哥	344/457	100	1969	S	多功能
11	柳京大旅馆(Ryugyong Hotel)	平壤	330	105	1992	C	饭店
12	地王大厦(Shun Hing Square)	深圳	324.8/384	69	1996	M	办公
13	中信广场(CITIC Plaza)	广州	321.9/391.1	80	1997	C	多功能
14	阿联酋酋长塔(Emirates Office Tower)	迪拜	311/355	56	2000	M	多功能
15	第一洲际世界中心(US Bank Tower)	洛杉矶	310	73	1990	M	办公
16	马来西亚电信总部(Menara Telekom)	吉隆坡	310	55	2000	M	办公
17	中环广场(Central Plaza)	香港	309/374	78	1992	C	办公
18	中国银行大厦(Bank of China Tower)	香港	305/369	72	1989	M	办公
19	德克萨斯商业大厦(JPMorgan Chase Tower)	休斯顿	305	75	1982	M	办公
20	彩虹摩天酒店(Baiyoke Tower II)	曼谷	304/343	85	1998	C	饭店
21	王国中心(Kingdom Centre)	利雅得	302	41	2002	C	办公
22	第一加拿大广场(First Canadian Place)	多伦多	298/355	72	1975	S	办公
23	里程碑大厦(Yokohama Landmark Tower)	横滨	296	70	1993	S	多功能
24	威尔斯法哥广场(Wells Fargo Plaza)	休斯顿	296	71	1983	S	办公
25	南瓦克尔大道 311 号大厦(311 South Wacker Drive)	芝加哥	293	65	1990	C	办公
26	中环中心(The Center)	香港	292/346	79	1998	S	办公
27	赛格广场(SEG Plaza)	深圳	292/356	72	2000	M	多功能
28	六六广场(Plaza 66)	上海	288	66	2001	C	办公
29	明天广场(Tomorrow Square)	上海	285	55	2003	C	多功能
30	阿拉伯塔酒店(Burj Al Arab Hotel)	迪拜	285/321	60	1999	M	饭店
31	美国银行大厦(Bank of America Tower)	西雅图	285/295	76	1985	M	办公
32	国家银行广场大厦(Bank of America Plaza)	亚特兰大	284/312	55	1993	M	多功能
33	长江中心(Cheung Kong Centre)	香港	283	62	1999	S	办公
34	克莱斯勒大厦(Chrysler Building)	纽约	282/319	77	1930	S	办公
35	美洲银行广场(Bank of America Plaza)	达拉斯	281	72	1985	M	办公
36	海外联合银行广场(Oversea Union Bank Centre)	新加坡	280	63	1986	S	办公

续表

序号	建筑名称	城市	高度(m)	层数	建成年代	结构材料	用途
37	海外联合银行中心(Unit Oversea Bank Plaza)	新加坡	280	66	1992	S	办公
38	共和广场(Republic Plaza)	新加坡	280	66	1996	M	办公
39	咨询广场(Two Prudential Plaza)	芝加哥	279/303	64	1990	C	办公
40	花旗中心(Citigroup Center)	纽约	279	59	1977	S	多功能
41	斯科休广场(Scotia Plaza)	多伦多	275	68	1989	M	办公
42	威廉姆大厦(Williams Tower)	休斯顿	275	64	1983	S	办公
43	钥匙大厦(Key Tower)	克利夫兰	271/289	57	1991	M	办公
44	AT&T 中心(AT&T Corporate Center)	芝加哥	270/307	60	1989	M	办公
45	Al 中心(Al Faisaliyah Center)	利雅得	267	30	2000	M	多功能
46	北密西根街 900 号大厦(900 North Michigan)	芝加哥	265	66	1989	M	多功能
47	国家银行合作中心(Bank of America Corporate Center)	夏洛特	265	60	1992	C	办公
48	太阳信托大厦(Sun Trust Plaza)	亚特兰大	265/275	60	1992	C	办公
49	宫殿 3 号塔(Tower Palace Three, Tower G)	汉城	264	69	2004	—	居住
50	浦东国际信息港(Pudong International Information)	上海	264/282	40	2001	—	办公
51	王牌大厦(The Trump Building)	纽约	263/283	70	1930	S	办公
52	水塔大厦(Water Tower Place)	芝加哥	262	74	1976	C	多功能
53	Aon 中心(Aon Center)	洛杉矶	262	62	1974	S	办公
54	世界王牌大厦(Trump World Tower)	纽约	262/269	72	2001	C	居住
55	酋长国大厦 2(Emirates Hotel Tower)	迪拜	261/309	54	2000	C	饭店
56	广州邮电中心(Post & Telecommunication Hub)	广州	260	66	2003	C	办公
57	泛美金字塔大厦(Transamerica Pyramid)	旧金山	260	48	1972	M	办公
58	美国国际建筑大厦(American International Building)	纽约	259/290	66	1932	S	办公
59	第一银行广场(Bank One Plaza)	芝加哥	259	60	1969	S	办公
60	G. E. 洛克菲勒中心(GE Building)	纽约	259	69	1933	S	办公
61	商业银行大厦(Commerzbank Tower)	法兰克福	259/300	53	1997	M	办公
62	迈萨托大厦(Messe Turm)	法兰克福	257	63	1991	C	办公
63	美国钢铁大厦(U. S. Steel Tower)	匹兹堡	256	64	1970	S	办公
64	擎天半岛(Sorrento 1)	香港	256	74	2003	—	居住
65	超摩登大厦(Mok-dong Hyperion 1, Tower A)	汉城	256	69	2003	C	居住
66	林谷门大厦(Rinku Gate Tower Building)	大阪	256	55	1995	S	办公
67	朗豪坊(Langham Place Office Tower)	香港	255	59	2004	—	多功能
68	君临天下(The Sorrento)	香港	255	74	2003	C	居住
69	首都大楼(Capital Tower)	新加坡	254	52	2000	—	办公
70	晓庐(Highcliff)	香港	252	72	2003	C	居住
71	大阪世界贸易中心(Osaka World Trade Center)	大阪	252	55	1995	S	办公
72	瑞托大厦(Rialto Towers)	墨尔本	251	63	1986	C	办公

续表

序号	建筑名称	城市	高度(m)	层数	建成年代	结构材料	用途
73	公园大厦(Park Tower)	芝加哥	251/257	67	2000	C	多功能
74	自由大厦 1(One Liberty Place)	费城	250/288	61	1987	S	办公
75	亚特兰大中心(One Atlantic Center)	亚特兰大	250	50	1987	M	办公
76	韩国人寿保险公司(Korea Life Insurance Company)	汉城	249/262	60	1985	S	办公
77	自由大厦 2(Two Liberty Place)	费城	248/258	58	1990	S	办公
78	城巅大厦(City Spire)	纽约	248	75	1989	C	多功能
79	蔡斯曼哈顿广场(One Chase Manhattan Plaza)	纽约	248	60	1961	S	办公
80	武汉世界贸易大厦(Wuhan World Trade Tower)	武汉	248/273	60	1998	M	办公
81	皇家大厦(State Tower)	曼谷	247	68	2001	—	饭店
82	康德纳斯大厦(Conde Nast Building)	纽约	247/348	48	1999	S	办公
83	布鲁博格大厦(Bloomberg Tower)	纽约	246/261	54	2004	M	多功能
84	JR 中央大厦(JR Central Tower)	名古屋	245	51	2000	M	办公
85	新光人寿大楼(Shin Kong Life Tower)	台北	244	51	1993	M	办公
86	城市门楼(City Gate Tower)	拉马特甘	244	67	2001	—	办公
87	马来银行(Menara Maybank)	吉隆坡	244	50	1988	C	办公
88	东京都府大厦(Tokyo Metropolitan Government)	东京	243	48	1991	M	办公
89	塔楼大厦(The Tower)	迪拜	243	54	2002	M	居住
90	PBCOM 大楼(PBCOM Tower)	马卡提	241/259	55	2000	M	办公
91	乌尔沃斯大厦(Woolworth Building)	纽约	241	57	1913	S	办公
92	美浓银行(Mellon Bank)	费城	241	54	1990	M	办公
93	约翰汉考克大厦(John Hancock Tower)	波士顿	241	60	1976	S	办公
94	NTT 大楼(NTT DoCoMo Yoyogi Building)	东京	240/272	33	2001	S	办公
95	阳光 60(Sunshine 60)	东京	240/259	60	1978	M	多功能
96	加拿大商业银行(Commerence Court West)	多伦多	239/287	57	1972	M	办公
97	汉森街 30 号大厦(30 Hudson Street)	新泽西	238	42	2004	S	办公
98	帝国大厦(Empire Tower)	吉隆坡	238	62	1994	M	办公
99	美洲银行中心(Bank of America Center)	休斯顿	238	56	1984	S	办公
100	美洲银行大厦(Bank of America Building)	旧金山	237	52	1969	S	办公

注：1. 表中高度一栏中分子表示建筑的结构高度（从室外地坪至屋面结构层的高度），分母表示建筑的顶点高度（指塔尖、天线、旗杆等构造物顶点的高度），本表按建筑的结构高度排名；

2. 表中材料一栏 S 为钢结构，C 为混凝土结构，M 为钢-混凝土结构。

从表 1.4 可以看出，高层建筑的发展速度在逐年增加，20 世纪 90 年代世界高层建筑的高度得到了很大的发展，而且仍有继续向前发展的趋势。在 2000~2004 年短短的四年中就有 29 幢建筑进入前 100 名，在未来的几十年中高层建筑的高度还将得到更大的发展。

1985 年底，世界最高的 100 幢建筑中，美国占了 78 幢，中国大陆为 0 幢。2004 年底，世界最高的 100 幢建筑中，美国下降为 43 幢，中国大陆上升为 9 幢，加上香港、澳门和台湾在内，中国占了 21 幢。高层建筑的重心正在逐渐向中国、向亚洲转移。

地区	美洲		亚 洲									中 东			其 他		合计	
	美国	加拿大	中国大陆	中国香港	中国台湾	新加坡	日本	马来西亚	韩国	菲律宾	泰国	朝鲜	阿联酋	沙特	以色列	德国		澳大利亚
2000~2004	4		5	5	1	1	2	1	2	1	1		3	2	1			29
1990~1999	10		4	3	2	2	4	3			1	1	1			2		33
1980~1989	11	1		1		1		1	1								1	17
1960~1979	12	2							1									15
1959 以前	6																	6
合计	43	3	9	9	3	4	6	6	3	1	2	1	4	2	1	2	1	100

从建筑的功能来看, 虽然办公建筑仍占有较大的比重, 但世界上的大部分建筑在功能方向已逐步朝多功能方向发展。

从高度上看, 目前 300m 以下的高层建筑占绝大多数, 但 300m 以上的高层建筑正在快速增长。

(2) 我国内地已建成最高的 100 幢建筑排名

我们在查阅大量资料的基础上, 经多方核对, 按房屋结构高度 (从室外地坪至屋面高度), 对 2004 年底以前我国内地已建成最高的 100 幢建筑进行了排名, 如表 1.5。

我国内地已经建成最高的 100 幢建筑 (截止 2004 年底)

表 1.5

序号	建筑物名称	建成地点	房屋高度(m)	结构层数		结构材料及体系		建成年份
				地上	地下	材料	结构体系	
1	金茂大厦	上海	403/420.5	88	3	M	框架-筒体	1998
2	地王大厦(信兴广场)	深圳	324.8/384	69	3	M	框架-筒体	1996
3	中信广场(中天广场)	广州	321.9/391.1	80	2	C	框架-筒体	1997
4	赛格广场	深圳	291.6/355.8	72	4	M	框架-筒体	2000
5	六六广场(恒隆广场)	上海	288.2	66	3	C	框架-筒体	2002
6	大鹏国际广场(合银广场)	广州	269.2	56	4	M	框架-筒体	2004
7	浦东国际信息港	上海	264/282	40		M		2001
8	重庆世界贸易中心	重庆	262/283.1	60	2	M	框架-筒体	2004
9	广州邮电中心	广州	260	68	6	C		2003
10	武汉世界贸易大厦	武汉	248/273	58	2	C	筒中筒	1998
11	香港新世界大厦	上海	242/278.3	61	3	M	框架-筒体	2002
12	中国银行大厦	青岛	241/249	54	4	C	筒中筒	2002
13	明天广场	上海	238/284.6	60	3	C	框架-剪力墙	2003
14	上海交银金融大厦-北楼	上海	230/265	55	4	M	框架-剪力墙	1999
15	佳丽广场	武汉	226.4/251	57	2	C	筒中筒	1997
16	浦东国际金融大厦(上海中银大厦)	上海	226.1/258	53	3	M	框架-筒体	1999
17	深圳世界贸易中心(招商银行大厦)	深圳	225	50	3	M	框架-筒体	2001

续表

序号	建筑物名称	建成地点	房屋高度(m)	结构层数		结构材料及体系		建成年份
				地上	地下	材料	结构体系	
18	彭年广场(余氏酒店)	深圳	222/240	58	4	C	框架-筒体	1998
19	商茂世纪广场	南京	218	56	4	C		2002
20	鸿昌广场(贤成大厦)	深圳	218/248	63	4	M	筒中筒	2004
21	商隆大厦(罗湖商务中心)	深圳	218/228	50	3	M	框架-筒体	2004
22	金鹰国际商城	南京	214	58	2		筒中筒	1998
23	帕克逊广场(第一百胜广场)	青岛	213/228	49	5	C	框架-筒体	1998
24	申立大厦	青岛	212.8	56		M		1998
25	武汉国际贸易中心	武汉	212.5	55	2	M	筒中筒	2003
26	万都中心	上海	211.3/241.3	55	2	C	框架-筒体	2002
27	杭州第二长途电信枢纽楼	杭州	209.1/249	41	3	M	筒中筒	2003
28	京广中心	北京	208	53	3	M	框架-剪力墙	1990
29	上海国际航运大厦	上海	208/232.4	50	3	M	框架-筒体	2000
30	江苏大厦	深圳	208	51	3	M	筒中筒	2001
31	世界金融中心 A 座	深圳	207.1/222	52	2	M		2003
32	华实大厦	深圳	207	57	3	M		2002
33	浦东锦江索菲特大酒店	上海	207	47		C	框架-筒体	2002
34	重庆名优土特产品贸易中心	重庆	205.5/213	48		M		2004
35	天津信达广场	天津	205/238	51	3	C		2004
36	广州南航大厦	广州	204.2/233.8	61	3		组合筒体	2003
37	上海汇丰大厦(上海森茂国际大厦)	上海	203.4	46	4	M	框架-筒体	1999
38	滨江万丽酒店	天津	203	48	2	C		2002
39	大连远洋大厦	大连	200.8	51	4	M	框架-筒体	2000
40	莱富士广场	上海	200.8/222	49	2			2003
41	广东国际大厦主楼	广州	200.2	63	2	C	筒中筒	1992
42	新世界大酒店	上海	200	46	2			2001
43	天安国际大厦	大连	199.5/214	52	3	C		2000
44	深圳广播中心	深圳	198.5/240.7	51	3			2001
45	外滩金融中心	上海	198	45	3	M	框架-筒体	2002
46	大连世界贸易中心	大连	197.9/242	61	4	M	框架-筒体	2000
47	上海交银金融大厦-南楼	上海	197.4	48	4	M	组合筒体	1999
48	经协大厦(联合广场 A 座)	深圳	195	56	3	C	框架-剪力墙	1997
49	南方国际商厦	广州	195/201	48	2	C	筒中筒	1998
50	中信泰富广场	上海	193	45	3	M		2000
51	世茂滨江花园 2 号楼	上海	191.9	53	3	C	剪力墙	2002
52	石家庄第二长途电信枢纽楼	石家庄	189.6/213	43	3	M	框架-筒体	2002

序号	建筑物名称	建成地点	房屋高度(m)	结构层数		结构材料及体系		建成年份
				地上	地下	材料	结构体系	
53	湖南国际金融大厦	长沙	189.5/200	43	3	C	筒中筒	1998
54	长沙第二长途邮电枢纽大楼	长沙	189/218	43	2	C	筒中筒	2003
55	武汉建设银行大厦 A 座	武汉	188.7/208	50	2	C	筒中筒	1997
56	金钟广场	上海	188/200	42	3	C	框架-筒体	1998
57	金皇大厦	天津	188/200	47	3	C	框架-筒体	2000
58	金座广场	大连	188/216	49	3	C		2000
59	深圳特区报业大厦	深圳	187/262	47	3	C	框架-剪力墙	1997
60	力宝广场	上海	187/204	38	3	C	框架-筒体	1998
61	武汉广场商务楼	武汉	186	48	3	C	筒中筒	1998
62	索菲特银座大酒店	济南	186	53	3			1999
63	新世纪广场西座	深圳	185.8/204	46	3	C		2003
64	裕达国际贸易中心	郑州	185/199.7	45	3	C	筒中筒	1998
65	上海浦东发展大厦	上海	185	36	3	M	框架-筒体	2001
66	震旦广场	上海	185	37	3	C		2004
67	地王广场名仕阁	重庆	184.1	43	3	C	框架-剪力墙	2002
68	京城大厦	北京	183.5	52	4	M	框架-剪力墙	1989
69	大都会广场	广州	182/199	48	2	C	筒中筒	1996
70	国际科技大厦	深圳	182	45	2	C	框架-剪力墙	1997
71	上海仙乐斯广场	上海	181.1	39	3	C	框架-筒体	2002
72	电子科技大厦	深圳	181	45	2	C	筒中筒	2000
73	上海信息交易中心	上海	180.1	35		M	框架-筒体	1997
74	广东亚洲国际酒店	广州	180/210	50	4	C	框架-筒体	1998
75	中商广场	武汉	180	45	3	C	框架-筒体	1998
76	21 世纪大厦	上海	180	49		M	框架-筒体	2001
77	时代广场擎天阁	重庆	180/195	40	3			2004
78	江苏新闻中心	南京	178.9/180	50	2	M		2003
79	益来国际广场	南京	178.5/182	48	3	C	框架-筒体	2003
80	百花广场	佛山	178/200	54	2	C	框架-筒体	1996
81	南方证券大厦	上海	177/205	49	2	C	框架-筒体	1998
82	厦门建行大厦	厦门	176.7/191	43	3	C	框架-筒体	2003
83	泰合广场	武汉	176	45	2	C	筒中筒	1997
84	重庆民族广场 B 座	重庆	176	43	3	C	框架-筒体	1998
85	青岛颐中假日酒店	青岛	175/198	38		C		1998
86	中国保险大厦	上海	175/196	38	3	C	框架-剪力墙	1999
87	恒和广场(苏州商品交易中心)	苏州	174.5	49			框架-筒体	2003