

第十四届

全国高层建筑 结构学术交流会

论文集

第一卷

中国建筑科学研究院

第十四届全国高层建筑结构学术交流会

论文集

1996年10月8日~12日

福建·福州

中国建筑科学研究院印刷

一九九六年八月

会议主办：中国建筑科学研究院
中国建筑学会结构委员会高层建筑结构学组

会议承办：福建省建筑设计院
福州市建筑设计院

责任编辑：王明贵 周永厚

出版发行：中国建筑科学研究院建筑结构研究所

说 明

本论文集选入1994年9月以来我国高层建筑结构设计、施工和科学研究方面的论文 余篇,从一个方面反映了我国高层建筑结构的发展和技术水平的提高,也为今后的工程设计、施工和科研工作提供参考。

本论文集集中的论文按作者原稿照相排版,内容及文字均未加变动。请大家根据自己的情况具体分析,考虑是否同意或采用。

高层建筑结构学组

一九九六年七月

282-17/03

目 录

第五届国际高层建筑会议综述	何广乾 郝锐坤	1
我国高层建筑的最近发展(1994—1996)	赵西安	16
国内外高层建筑发展趋势	胡世德	32
北京90年代高层建筑特点及采用的技术	胡世德	38
高层建筑钢结构在我国的发展	崔鸿超	48
近十年台湾高层建筑结构之发展	王森源	63
中、日、美、香港高层钢结构设计比较	崔鸿超 郑宣鹏等	70
高层住宅建筑中的短肢剪力墙结构体系	容柏生	80
高层建筑板柱-剪力墙结构体系的设计	李国胜	89
玻璃幕墙的结构设计	赵西安	95
RC框架体系中楼面结构方案的比较	傅昆山 傅黔豫	105
高层大跨度无粘结预应力混凝土扁梁框-剪结构体系的研究	张断文 顾伯禄等	108
高层SRC结构设计方法研究	范重 陈富生	116
跳层桁架-框架-筒中筒结构分析	吴勇明	125
钢筋混凝土高层剪力墙结构横墙间距比较与工程实践	顾渭建 邱 鸿	133
双层31.2m长跨梁的设计与施工	皮绍刚 胡家琴等	141
高层建筑结构柱的轴压比界限问题	许淑芳 姜维山	148
改善高层结构抗侧能力的探讨	郑良知 丁龙章	155
超高层建筑结构体系选型	季柏城	160
用“内砌外浇”组合剪力墙结构建造高层住宅—高层砌体结构的 一次探索	林立岩 林 南等	163
高层建筑塔楼与裙房间宜按需要设缝	王松岩 王彪力	169
SRC柱在上海天目广场工程中的应用	刘凤阁 任晓勇	176
轻型板片体系高层建筑结构的形体设计及承载力分析	赵惠麟 杨 琦等	183
型钢混凝土结构在建行大厦中的应用	雷有弟 张定矢	191
水平刚性层的刚度对超高层建筑抗侧移的影响	潘安平 邝君尚	198
超高层建筑刚性层设置若干问题的探讨	张坦贤 刘祖华等	207
超高层建筑设置水平加强层作用分析	高 平	216
超高层建筑中加强层作用的探讨	张惠莲 项 强	224
框架筒体结构刚性加强层设计探讨	杨玛莎 项 强等	232
交通指挥中心预应力转换层曲梁工程简介	樊德润 张 涛等	239
高层建筑中结构转换层的新型式—斜柱转换	李豪邦	249
预应力转换层结构抗震设计与应用	刘平昌	256
含高位箱形转换层的哈尔滨海外大厦工程结构设计	朱晓东 何国治	268
珠海关前大厦预应力楼盖设计	李巨民	278
高层建筑无粘结预应力混凝土无梁楼盖的设计	孔雅莎 李佩勋	284
预应力板柱体系大尺寸留洞楼板设计介绍	李树昌 王 斌等	293

湖南国际贸易金融大厦预应力楼板的设计	田有盛	301
北新大厦的结构设计	王绍豪 曲连波	308
厦门祥和广场六层框支剪力墙结构设计	张善庆 陈瑞贞	315
福州三山大厦结构设计	卢伟煌 张善庆	323
北京南银大厦结构设计	王慧英 张 宁等	331
深圳东华大厦结构设计及预应力施工	王慧英 韩继云等	341
深圳彩虹城大厦预应力梁板的设计与施工要点	陈 瑜 魏 捷等	351
北京名人广场写字楼结构设计及分析研究	朱炳寅	357
深圳远洋中心大厦高层束筒-框架结构设计	任庆英	367
预应力混凝土结构改建设计方法的研究与实施	李 田 王英华等	375
海口市爱华城写字楼结构设计	陆明华 程进兴	385
北外出版楼的结构设计	周易中	393
建华大厦结构设计	鲍育明 邵冠正	402
华富园公寓结构设计	崔永平 孙 逊	410
高层建筑大底盘、多塔楼上部联结体内力分析计算	张 涛	419
高强砼在高层现浇结构工程中的应用实践	汪 凯	428
高强混凝土在郴州工行大楼工程中的应用	詹巍巍 凌淑媛等	436
高层建筑结构方案优化分析——介绍50层南京新华大厦 结构方案优化	丁龙章 郑良知	442
上海证券大厦工程概况及抗风分析	诸祖钰 付冰梅	449
鸿远大厦结构设计	吴建乔 张保和等	458
混合结构体系在超高层建筑设计中的优越性	陆雪平 熊海贝	466
常州富都大厦结构设计	郭红云 朱惠娟	471
深圳东辉大厦结构设计与分析	于振洲	476
广东省公安厅指挥中心结构设计	李恺平	486
广州中房大厦结构设计	俞公骅 张春梅等	496
华强大厦结构设计浅谈	朱建群	504
复杂平面连体高层建筑结构设计	许维宁	510
高层建筑上钢塔的分析与设计	王祖华 黄彤斌等	518
广东省公路运输业务培训中心大楼扩初设计	张春梅	527
深圳市罗湖缉敏大厦结构设计与分析	魏国威 赵玉祥	532
广信大厦结构设计	孙汉民	540
中山市裕华花园高层商住楼结构设计	蔡宇飞	549
深圳书城结构分析	郑伟国 赵玉祥	555
南京信投大厦结构设计	李伯年 金如元	560
武汉煤炭科技综合大楼结构设计与分析	徐荣光 林欣成等	567
珠海市新发广场结构设计介绍	曹敏丽 方兴无	573
高强砼在广西建筑综合设计院设计科研楼中的应用	邱绍明 王兰荪	580
厦威夷广场结构设计	张银锄 唐庆升等	588
澳门工厂街1号商住大厦的结构设计	关耀松 梁柏坚	596

上海复兴大厦1号主楼结构设计	吕一心 信瑞斌	604
湖南国贸中心主体结构施工成套技术	陈安德 金宗濂	613
山西省煤炭厅综合办公楼结构设计简介和稳定及抗倾复验算	李保旭 付水然	620
山西省电力调度大楼主体结构设计分析	梁淑萍 杜建霞	631
兰州地区大底盘大空间剪力墙结构的工程应用	火 宏	641
鑫泰大厦的结构设计	李 昆	649
银星商城结构设计——兼柱式结构转换初探	茅于川	658
恒祥大厦结构设计	詹代起	665
福州置地广场结构设计简介	潘天森	671
畅安大厦结构设计与分析	徐红晶	678
福州西湖湖滨花园结构设计	江坤生 陈英生	687
复杂体型的超高层建筑结构设计	林功丁 翁锦华等	695
新同达广场结构设计	陈彩端	705
宏利大厦结构设计	彭国腾 晏 音	712
世界金龙大厦结构设计	李金锁	722
福州中山大厦结构设计	杨伟中	732
福州正大广场工程设计总结	黄 翌 陈 哲	741
西安兴庆大厦结构设计	林向军	751
长春新世界广场结构设计	黄文波	758
北京农业工程大学科技开发综合楼结构设计	贾国玉 高全生	766
沈阳华利广场结构设计	潘加宁 尚德群等	772
华北电力负荷预测中心大楼结构设计	靳丽斌	778
哈尔滨江南春大厦结构设计	满振勇 严力军等	788
徐州枢纽综合楼结构设计及分析	潘国华 李敬学	796
佳木斯神内职业技术学院教学楼结构优化设计	许树峰 霍 达等	805
青岛前海西六区高层住宅结构设计	王德君	812
天津地区高层建筑地下工程的新进展	林 桐	819
湿陷性黄土兼地震区高层建筑桩基竖向承载力计算	莫 庸	824
软土地基多层地下室逆作法结构设计施工与监测	李金锁 张普庆等	829
百货大厦地下室基坑围护结构设计	曾志攀 晏 音等	839
桩底(侧)压浆技术在上海江山大厦工程中的应用	马继园 史有涛	848
关于高层建筑下部结构埋深的分析思考	陈才堡 潘安平	856
天然地基上高层建筑地基承载力修正深度的取值	于振洲 李 琛	862
法兰克福商业银行的基坑处理与分析	刘培华 余安东	870
正确对待地基资料做好基础设计	吴邦达	880
建筑桩基CAD系统(BPFCAD)	孙田成 刘 青	884
浅谈高强预应力混凝土预制管桩的优越性	余德君	893
广州宝岗路18层商住楼基础方案的分析	陈 谦 李 蓓	900
广州市金花小区金平大厦筏基设计	陈 星 陈百方等	905
桩位偏差对二桩承台的影响	蔡长庚	915
深基坑开挖平衡支护法的应用	张 明	921

静水压力释放系统在金茂大厦中的应用	熊海贝 陆雪平	923
关于“赛格广场”采用“逆筑法”施工的可行性分析	陈立祖	928
两层地下室“半逆作法”的施工实践	张炼光	936
东莞丝绸大厦基础设计	庄少立	948
福州环球广场结构设计技术新措施	潘家清 郑 勇等	956
预制桩工程若干问题的探讨	柯金清	960
厚板桩基承台的设计与施工	何 敏 郑 勇等	963
元洪城(一期)高层写字楼桩基础造型及试桩总结	张晓春	969
大连帝皇发展大厦基础设计	伍 军 刘 钢	979
桩筏基础的结构分析与设计探讨	楼永林 王明恕	983
厚硬持力层上筏式基础的设计方法——筏式基础与厚硬持力层协同 计算分析	尚东炜	988
桩筏筏基础设计——沈阳宁山高层住宅楼基础设计	张民芳 陆 靖等	993
高层建筑多塔楼大底盘基础后浇带及位置设计试论	宋后为 马 强等	1000
高层建筑短墩基础设计及实测研究	李维宜 李闻辉等	1007
南京国际贸易中心沉降观测及分析	冯 刚 张大春	1018
安徽星火科技大厦的基础设计	陈道政	1025
悬挑式箱基设计	袁恒惠 马丽娜	1029
石家庄地区高层建筑扩底桩墩基础设计研究与应用	周尚德	1034
治理地下室渗漏方案的探讨	金宗濂 陈海清	1042
山西地区高层建筑及构筑物的地基基础设计	薛绣苓	1045
单柱多桩承台的设计厚度	金 驹 关耀松	1051
关于基础计算中的若干问题	王明贵	1062
高层建筑结构抗震设计	郁 彦	1068
多塔结构振动特性的模态分析	吴剑辉 张维嶷等	1077
多塔结构频率耦合现象探讨及其应用	吴剑辉 张维嶷等	1089
高层建筑结构新型减振控制体系——二级摩擦控制支撑框架体系研究	杨蔚彪 张维嶷	1094
深圳市北京国际大厦弹塑性地震反应分析	赵作周 苏保业等	1102
大底盘多塔楼连体结构的振动计算和动力特性	包世华 王建东	1111
带耗能键的结构墙的非线性分析	余安东 田志昌	1121
结构隔震、消能减震与控制技术在多高层建筑中的应用	周福林 高向宇等	1129
基于分支Timoshenko梁系的复杂高层结构研究	谢靖中 赵 鸣等	1139
可控消能减震框架——剪力墙结构体系分析	阎兴华	1148
空间杆系—层模型结构在多维地振动下弹塑性动力分析	张铜生 栗 广等	1156
利用楼层质量减震的设计方法	马保民	1166
高层住宅短肢抗震墙结构体系设计初探	牛润生 庞在忠	1171
大底盘多塔高层结构的动力性能研究	谢靖中 屠成松	1180
深圳市北京国际大厦模型试验与弹塑性地震反应分析	苏保业 秦小龙	1189
劲性混凝土柱抗震性能及其在高层建筑中的应用	丁建南 申道辉	1199
高层建筑结构的抗震分析和CAD软件	唐庆升 丘国雄	1202
超高层钢筋混凝土建筑结构的抗震设计	焦明江 门 楷等	1211

高层钢筋混凝土建筑结构的抗震延性和内力调整	李亚丽 门 楷等	1218
高层双塔结构自振特性探讨	饶红旗	1224
关于框架-剪力墙结构中剪力调整的问题	樊德润 仓慧勤	1230
分析高层建筑结构的新模型:空间杆-墙组元模型	吴秀水 刘华峰	1236
楼板平面外刚度对筒体结构的影响	赵艳秋	1240
曲线形混凝土构件设计中应注意钢筋的径向力	任西京 罗心枫	1244
砼双向偏心受压L型截面柱电算程序	谢剑波 陈 谦	1249
天河体育西路综合办公楼的温度与收缩应力	刘丽艳 陈宁旭	1254
高层钢结构梁柱单元刚度	余扶健	1263
钢管混凝土柱双梁节点的有限元分析	龚 兵 龚昌基	1270
沈铁宾馆的结构分析与概念设计	林树枝 林 鹰	1279
高层建筑结构温度内力的计算	金 玮 赵 鸣等	1284
钢筋砼多层及高层框架楼层受剪承载力计算方法的探讨	唐瑞森 李晓平等	1289
巨型转换桁架光弹应力分析	樊德润 郭泽贤等	1297
高强钢筋砼柱抗震性能的试验研究	叶列平 刘凤阁等	1303
南京国际商城模型振动台试验	赵 宁 郝锐坤等	1313
高层建筑转换层结构型式试验研究	张 普 蒋志贤等	1325
短柱极限承载能力的试验与分析	唐隆铨 余安东	1331
高层钢结构模型抗震试验方法	施卫星 李正升	1341
C80级高强钢管砼核心柱的试验研究	张忠刚 林立岩	1351
深圳电子科技大厦二期工程结构设计及其风洞实验研究	董育华 李振勋等	1359
陶粒混凝土框架节点与普通混凝土的批试验研究	祁学仁 王志勇等	1369
广州国际商贸广场模型抗震试验研究	施卫星 方小丹等	1379
高层建筑结构模型试验中的若干问题探讨	吕西林 施卫星	1387
高层建筑结构设计中规范条文具体运用浅谈	张元坤	1394
高层建筑方案设计中结构专业先行问题	裴文瑾	1401
超高层建筑结构设计若干问题讨论	李桢章	1404
高层建筑结构设计若干问题的探讨	赵玉祥	1413
论当前高层结构CAD中的TQC管理	项士权	1423
高层建筑结构CAD应用与探讨	王 纯 庞再忠	1427
高层建筑结构程序应用的若干问题	曹桂芹 裴 智	1433
高层钢筋混凝土建筑的技术经济问题	徐 森 门 楷等	1438
不抽芯空心混凝土构件	应高飞 林小春	1446
轻质墙体材料在广州同德花园2-6.9工程的应用	吴国翔 董 斌	1450
目前高层结构设计中的质量缺陷和技术问题	林 金	1454
超声波检验在高层建筑钢结构中的应用	赵凤兰 郑力宏等	1460
高层建筑施工组织设计编制问题与探讨	薛甫友	1467
高层建筑消防改造中的结构设计尝试	邢慧颖 马永祥	1474
Windows环境下高层建筑结构分析数据处理系统及实现	朱 平 侯建群	1478
106.5米高月坛大厦结构施工技术	雷宾祥 何 刚	1483
罕遇地震作用下高层钢结构的承载力安全检验	唐 晖 崔鸿超	1486
浅谈高层建筑的基础——地下室的设计	李华亭	1496

第五届国际高层建筑会议综述

何广乾 郝锐坤

(中国建筑科学研究院)

第五届国际高层建筑会议于1995年5月14~19日在荷兰阿姆斯特丹召开,参加会议的有44个国家和一个地区的400多名代表。

会议上分城市规划、建筑、结构、水暖电设备等专业进行分组介绍。结构方面介绍了结构体系、规范与荷载、高层建筑抗风、抗震设计、高层建筑钢结构、钢筋砼结构及混合结构的应用等。

下面为此次会议在结构方面的技术综述。

一、高层建筑发展概况

1995年由城市住宅与高层建筑委员会统计的世界上100个最高的建筑物如表1-1,表1-1内容综述如下:

目前世界上最高的建筑物为Petronas Tower 1,为88层,450m高,建于马来西亚的吉隆坡。

而第100个建筑物为One Liberty plaza(U. S. steel),为54层,高226m,位于美国的纽约。

在100个最高建筑物表中,建筑物最多的10个国家、城市及地区分布如表1-2:

100个最高建筑物中,国家、城市及地区分布情况 表1-2

国家名称	建筑物数量	城 市	建筑物数量	地 区	建筑物数量
美国	60	纽约	19	非洲	0
日本	6	芝加哥	10	亚洲	29
香港	5	休斯顿	6	欧洲	4
马来西亚	4	洛杉矶	5	中东	0
加拿大	4	香港	5	北美	64
新加坡	4	新加坡	4	大洋洲	3
中国	4	多伦多	4	南美	0
澳大利亚	3	吉隆坡	3		
朝鲜	2	费城	3		
德国	2	亚特兰大	3		
其他	6	其他	38		

世界上 100 个最高的建筑物

表 1—1

建 筑 物	城 市	年代	层数	高 (m)	度 (ft)	材 料	用 途
1 Petronas Tower 1	吉隆坡	UC96	88	450	1476	S+RC	多功能
2 Petronas Tower 2	吉隆坡	UC96	88	450	1476	S+RC	多功能
3 Sears Tower	芝加哥	1974	110	443	1454	S	办公
4 Jin Mao Building	上海	UC98	88	421	1379	S+RC	多功能
5 One World Trade Center	纽约	1972	110	417	1368	S	办公
6 Two World Trade Center	纽约	1973	110	415	1362	S	办公
7 Empire State Building	纽约	1931	102	381	1250	S	办公
8 Central Plaza	香港	1992	78	374	1227	RC	办公
9 Bank of China Tower	香港	1989	70	369	1209	S+RC	办公
10 T & C Tower	高雄	UC97	85	348	1140	S	办公
11 Amoco	芝加哥	1973	80	346	1136	S	办公
12 John Hancock Center	芝加哥	1969	100	344	1127	S	多功能
13 Sky Central Plaza	广州	UC96	80	322	1056	RC	多功能
14 Baiyke Tower 1	曼谷	UC97	90	320	1050	RC	多功能
15 Chrysler Building	纽约	1930	77	319	1046	S	办公
16 Shenzhen Avic Plaza Building	深圳	UC97	63	313	1025	—	多功能
17 Nations Bank Plaza	亚特兰大	1992	55	312	1023	S+RC	办公
18 First Interstate World Center	洛杉矶	1989	75	310	1018	S+RC	办公
19 Texas Commerce Tower	休斯顿	1982	75	305	1000	S+RC	办公
20 Ryugyong Hotel	平壤	UC95	105	300	984	RC	旅馆
21 Two Prudential Plaza	芝加哥	1990	64	298	978	RC	办公
22 First Interstate Bank Plaza	休斯顿	1983	71	296	972	S	办公
23 Landmark Tower	横浜	1993	70	296	971	S	多功能
24 311 South Wacker Drive	芝加哥	1990	65	292	959	RC	办公
25 Jubilee Street/Queen's Rd. Central	香港	UC97	69	292	958	S	办公
26 First Canadian Place	多伦多	1975	72	290	952	S	办公
27 American International Building	纽约	1932	66	290	950	S	办公
28 One Liberty Place	费城	1987	61	287	945	S	办公
29 Columbia Seafirst Center	西雅图	1985	76	287	943	S+RC	办公
30 40 Wall Street	纽约	1930	79	283	927	S	办公
31 Nations Bank Plaza	达拉斯	1985	72	281	921	S+RC	办公
32 Overseas Union Bank Centre	新加坡	1986	66	280	919	S	办公
33 United Overseas Bank Plaza	新加坡	1992	66	280	919	—	办公
34 Republic Plaza	新加坡	1995	66	280	919	S+RC	办公
35 Citicorp Center	纽约	1977	59	279	915	S	多功能
36 Scotia Plaza	多伦多	1989	68	275	902	S+RC	办公

	建 筑 物	城 市	年代	层数	高 (m)	度 (ft)	材 料	用 途
37	Transco Tower	休斯顿	1983	64	275	901	S	办公
38	Society Center	克里芙兰	1991	57	271	888	S+RC	办公
39	AT&T Corporate Center	芝加哥	1989	60	270	885	S+RC	办公
40	900 North Michigan	芝加哥	1989	66	265	871	S+RC	多功能
41	Nations Bank Corporate Center	夏洛特	1992	60	265	871	RC	办公
42	One Peachtree Center	亚特兰大	1992	60	264	867	RC	办公
43	Canada Trust Tower	多伦多	1990	51	263	863	—	办公
44	Water Tower Place	芝加哥	1976	74	262	859	RC	多功能
45	First Interstate Tower	洛杉矶	1974	62	262	858	S	办公
46	Transamerica Pyramid	旧金山	1972	48	260	853	S	办公
47	GE-Rockefeller Center	纽约	1933	70	259	850	S	办公
48	One First National Plaza	芝加哥	1969	60	259	850	S	办公
49	Commerzbank Tower	法兰克福	UC97	60	259	850	—	办公
50	Two Liberty Place	费城	1990	58	258	848	—	办公
51	Messezentrum	法兰克福	1990	63	257	843	RC	办公
52	USX Tower	匹兹堡	1970	64	256	841	S	办公
53	Gate Tower	大阪	UC96	56	254	833	—	办公
54	Osaka World Trade Center	大阪	1995	55	252	827	S+RC	办公
55	One Atlantic Center	亚特兰大	1988	50	250	820	S+RC	办公
56	BNI City Tower	雅加达	1995	46	250	820	—	办公
57	Korea Life Insurance Company	汉城	1985	60	249	817	S	办公
58	City Spire	纽约	1989	72	248	814	RC	多功能
59	One Chase Manhattan Plaza	纽约	1961	60	248	813	S	办公
60	200 Park Avenue (Pan Am Building)	纽约	1963	59	246	808	S	办公
61	Kompleks Tun Abdul Razak Building	槟榔屿	1985	65	245	804	RC	办公
62	Malayan Bank	吉隆坡	1988	50	244	799	RC	办公
63	Hotel de Ville de Tokyo	东京	1991	48	243	797	S+RC	办公
64	Rialto Tower	墨尔本	1985	56	242	794	RC	办公
65	Woolworth Building	纽约	1913	57	241	792	S	办公
66	Mellon Bank Center	费城	1990	54	241	792	S	办公
67	John Hancock Tower	波士顿	1976	60	240	788	S	办公
68	Bank One Center	达拉斯	1987	60	240	787	S+RC	办公
69	JR Central Towers	名古屋	UC99	53	240	787	—	多功能
70	Commerce Court West	多伦多	1973	57	239	784	S+RC	办公
71	Moscow State University	莫斯科	1953	26	239	784	—	办公
72	Nations Bank Center	休斯顿	1984	56	238	780	S	办公
73	Bank of America Center	旧金山	1969	52	237	779	S	办公

	建 筑 物	城 市	年代	层数	高 (m)	度 (ft)	材 料	用 途
74	One Worldwide Plaza	纽约	1989	47	237	778	S	办公
75	One Canada Square	伦敦	1991	50	237	777	S	办公
76	IDS Center	明尼阿波罗斯	1972	57	236	775	S+RC	办公
77	Norwest Center	明尼阿波罗斯	1988	57	236	774	S	办公
78	First Bank Place	明尼阿波罗斯	1992	53	236	774	S	办公
79	Singapore Treasury Building	新加坡	1986	52	235	771	S+RC	办公
80	Shinjuku Park Tower	东京	1994	52	233	764	S	多功能
81	Heritage Plaza	休斯顿	1987	53	232	762	S	办公
82	Carnegie Hall Tower	纽约	1991	60	231	757	RC	办公
83	Patais de la Culture et de la Science	华沙	1955	42	231	757	—	—
84	Three First National Plaza	芝加哥	1981	57	230	753	S+RC	办公
85	Equitable Tower	纽约	1985	51	229	752	S	办公
86	One Penn Plaza	纽约	1972	57	229	750	S	办公
87	1251 Avenue of the Americas	纽约	1972	54	229	750	S	办公
88	Prudntial Center	波士顿	1964	52	229	750	S	办公
89	Two California Plaza	洛杉矶	1992	52	229	750	—	办公
90	Gas Company Tower	洛杉矶	1991	50	228	749	—	—
91	MLC Centre	悉尼	1978	65	228	748	RC	办公
92	Two Pacific Place /Shangri-La Hotel	香港	1991	56	228	748	RC	多功能
93	1100 Louisiana Building	休斯顿	1980	55	223	748	S+RC	办公
94	Korea World Trade Center	汉城	1988	54	228	748	S	办公
95	Wing Lok Street/Queen's Road Central	香港	UC97	54	228	748	—	办公
96	Gvernor Phillip Tower	悉尼	1993	54	227	745	RC	办公
97	J. P. Morgan Headquarters	纽约	1989	50	227	745	S	办公
98	Two Union Square	西雅图	1989	56	226	743	S+RC	多功能
99	333 South Hope Building	洛杉矶	1975	55	226	743	S	办公
100	One Liberty Plaza (U.S. Steel)	纽约	1973	54	226	743	S	办公

100个最高建筑物建成的年代、所用的材料及建筑的用途如表1—3:

100个最高建筑物建成年代、材料、用途

表1—3

建造年代	建筑物数量	材料	建筑物数量	用途	建筑物数量
目前正在施工	13	钢筋砼结构	18	旅馆	1
1990年	25	混合结构	24	多功能	16
1980年	30	钢结构	45	办公楼	80
1970年	18	不详	13	不详	3
1960年	6				
1950年	2				
1940年	0				
1930年	5				
1930年前	1				

二、高层建筑的结构体系

高层建筑的结构体系,在钢结构方面可分为框架、桁架、(垂直桁架中有或没有伸臂桁架)、框架筒体、成束筒、桁架筒及巨型框架等。在钢筋砼结构中可分为框架、剪力墙、框架—剪力墙、筒中筒、框架筒和成束筒等。

近年来,由于高层建筑层数及高度的增加,钢—砼混合结构体系已有所发展。根据钢和钢筋混凝土构件的构成情况有钢筋砼核心筒—伸臂桁架;结构内部及外部均为加对角线斜杆体系;各种型式的多筒体等。

最近在超高层建筑中采用比较多的为巨型结构。

表2—1列举几个超过300m的超高层建筑的结构体系。

表2—2为几幢超高层建筑的高宽比

几个超高层建筑的结构体系

表 2-1

序号	名 称	高度 (m)	层数	结构体系	材料	备注
1	金茂大厦 (上海)	塔顶 420.5 结构顶 372.1	88	砼内筒—有钢伸臂 巨型砼柱的巨型 框架	S+RC	
2	地王大厦 (深圳)	塔顶 384 结构顶 325	81	砼内筒—有钢伸 臂巨型组合柱的 巨型框架	S+RC	
3	T&C Tower (高雄)	347.6	85	有支撑的组合筒体 及伸臂桁架、抗弯 框架形成的巨型 结构	S 填充 RC	
4	The Petronas Tower (吉隆坡)	塔顶 450 结构顶 377	88	砼内筒—钢筋砼 棱柱体外筒	RC	双塔
5	中天天厦 (广州)	322	80	钢筋砼筒中筒 结构	RC	
6	SSH 大厦 (东京)	550	121	钢桁架、组合柱 形成巨型结构 钢梁及支撑 而形成外框筒结构	S+RC	方案
7	Millennium 大厦 (东京)	600	150	筒中筒结构,外筒 为螺旋形构件及竖 向构件形成的 巨型结构	S	方案
8	Le Tour Sans Fins 巴黎	塔顶 460.6 结构顶 426	95	带支撑的筒中筒 结构	S	方案

几幢超高层建筑的高宽比

表 2—2

名 称	城市	高度 (m)	宽度 (m)	高宽比	水平位移	结构材料
Sears Tower	芝加哥	445	基底 68.6	6.4	H/550	S
The petronas Tower	吉隆坡	450 377	46	8.2	H/560	RC
金茂大厦	上海	420.5 372.1	52.7	7.0	H/908	S+RC
Amoco 大厦	芝加哥	346		6.0	H/400	S
汉考克大厦	芝加哥	344		6.6	H/400	S
中天大厦	广州	382.5 322.5	46.3	7.0		RC
中央广场大厦	香港	374.0 301.1			H/780	RC
地王大厦	深圳	384 325	35.5	9.16		S+RC
哥伦比亚中心	西亚图	288			H/600	S+RC
citi bank 广场	香港	220			H/600	S+RC
海南 278 工程	海口	262	48.0	5.0		RC
海南国际中心	海口	252	40.0	6.3		RC
Millenium 大厦	东京	600	基底 130	6.7		S
Le Tour Sans Eins	巴黎	460.6 426		9.5		S
SSH	东京	550		5.1		S+RC

三、高层建筑的抗风设计

高层建筑在风致振动问题上,当其振动频率在 0.063HZ 至 1HZ 之间时,一般均应考虑抗风设计。地震作用对低层及中高层建筑的破坏作用最大。它们两者之间不同之处如表 3—1:

风与地震作用的比较

表 3—1

		风 荷 作 用	地 震 作 用
1	作用的来源	外力作用	由地基输入的振动
2	作用性质及持续时间	风暴时间能持续数小时以上并不断高低起伏但主要是在一个方向上	持续时间很强,最多是几分钟,属往返运动,作用方向不断变化
3	预测预报	根据大量风载记录与场地周围环境,一般能较好地预测	较难预测预报
4	场地地质影响	不太重要	十分重要
5	建筑物动力反应的影响因素	与建筑物外表体形及尺寸有关,除特别细长者外,它的动力特征影响不大	建筑物动力反应取决于建筑物的自振周期、阻尼与质量以及建筑物的平面布置与竖向体形影响等
6	非承重结构构件设计	对外墙挂板要考虑风荷作用	整个建筑受到震动,因此必须要在设计中予以考虑

考虑高层建筑在风荷作用下正常使用极限状态,一般要求建筑物最大侧向变形在建筑物高度的 $\frac{1}{250}$ 到 $\frac{1}{1000}$ 之间。

对高层建筑物的风致振动的设计计算,现国际上多采用加拿大 1990 年建筑设计规范 (National Building Code of Canada) 附录内所规定的公式,即:

一般说来,高层建筑所承受的最大风载及相应的变形是顺风向的,但其上部最大的加速度却往往是由于高层建筑上部横风向的自激振动所产生的。它的大小涉及使用者舒适度问题。根据大量风洞试验,加拿大 1990 年建筑设计规范建议采用下列公式来求横风向加速度的最大值:

$$a_w = n_w^2 g_p \sqrt{WD} \left(\frac{a_r}{\rho_B g \sqrt{\beta_w}} \right) \quad (3-1)$$

对于非特别细长的高层建筑或在较低的风速时,建筑物上部最大加速度是顺风向的可从下列公式求得:

$$a_D = 4\pi^2 n_D^2 g_p \sqrt{\frac{KSF}{C_D \beta_D}} \left(\frac{\Delta}{c_f} \right) \quad (3-2)$$

在上式中, W, D 分别为建筑物横风向及顺风向的尺寸(m);