

高層建築設計

姜佐盛



西安冶金建筑学院建筑系

封面设计 吴昊



高层建筑设计

姜 佐 盛



数据加载失败，请稍后重试！

西安冶金建筑学院建筑系
建筑学专业教材编审委员会

主 任：李 觉

副 主 任：周若祁、刘振亚

常务副主任：王 竹

委 员：张似赞、佟裕哲、赵立瀛、王景云
张缙学、夏 云、李树涛、刘永德
刘宝仲、汤道烈、施淑文、郑士奇
刘舜芳、赵秀兰、曹文刚、邵晓光
刘临安、王 军、刘克诚、吴 昊

秘 书：张守仁

前 言

我国正处在经济体制改革与经济发展时期，因而在国内将建设一批高层建筑（住宅、旅馆、办公建筑、学校、医院及综合性建筑），伴随着经济的不断增长，高层建筑的数量势必越来越多，规模越来越大，层数越来越高，复杂程度也势必增高。对于建设队伍和后备军——建筑专业的学生，充实高层建筑理论知识与技术问题，以适应客观的需求。我们编写了这本校内使用的教材。在教材中着重介绍了高层建筑的一般原理，知识及工程技术问题。

本教材适用于五年制建筑学专业学生使用，也可作为工业与民用建筑专业，城市规划专业学生的参考书。也可作为设计者的参考用书。

本教材取材于同济大学编的高层建筑设计，日本的复合建筑及国内杂志上的资料。

编 者

1993年12月

目 录

		第三章
		第四章
		第五章
		第六章
		第七章
		第八章
		第九章
		第十章
		第十一章
		第十二章
		第十三章
		第十四章
		第十五章
		第十六章
		第十七章
		第十八章
		第十九章
		第二十章
		第二十一章
		第二十二章
		第二十三章
		第二十四章
		第二十五章
		第二十六章
		第二十七章
		第二十八章
		第二十九章
		第三十章
		第三十一章
		第三十二章
		第三十三章
		第三十四章
		第三十五章
		第三十六章
		第三十七章
		第三十八章
		第三十九章
		第四十章
		第四十一章
		第四十二章
		第四十三章
		第四十四章
		第四十五章
		第四十六章
		第四十七章
		第四十八章
		第四十九章
		第五十章
		第五十一章
		第五十二章
		第五十三章
		第五十四章
		第五十五章
		第五十六章
		第五十七章
		第五十八章
		第五十九章
		第六十章
		第六十一章
		第六十二章
		第六十三章
		第六十四章
		第六十五章
		第六十六章
		第六十七章
		第六十八章
		第六十九章
		第七十章
		第七十一章
		第七十二章
		第七十三章
		第七十四章
		第七十五章
		第七十六章
		第七十七章
		第七十八章
		第七十九章
		第八十章
		第八十一章
		第八十二章
		第八十三章
		第八十四章
		第八十五章
		第八十六章
		第八十七章
		第八十八章
		第八十九章
		第九十章
		第九十一章
		第九十二章
		第九十三章
		第九十四章
		第九十五章
		第九十六章
		第九十七章
		第九十八章
		第九十九章
		第一百章

第三节	暖气与通风	.....	(66)
第四节	高层建筑设备核心区的布置及面积指标	.....	(76)
第七章	高层建筑体型设计	.....	(81)
第一节	高层建筑体型设计的演变	.....	(81)
第二节	几种设计倾向	.....	(84)
第三节	高层建筑群体型组合特点	.....	(92)
第四节	高层办公楼建筑体型设计	.....	(93)
第五节	高层旅馆建筑体型设计	.....	(103)
第八章	高层建筑外部空间设计	.....	(110)
第一节	发展简况	.....	(110)
第二节	功能分区	.....	(111)
第三节	规模与尺度	.....	(114)
第四节	构成形态	.....	(115)
第五节	设计手法	.....	(121)
实 例 录			
一、	河滨公寓	.....	(127)
二、	斯特帕公爵大街公寓	.....	(128)
三、	穗禾苑	.....	(129)
四、	皇家大楼	.....	(131)
五、	三多里高层住宅	.....	(132)
六、	雁荡公寓	.....	(133)
七、	蒲黄榆高层住宅	.....	(134)
八、	西便门高层住宅	.....	(135)
九、	友谊大厦	.....	(136)
十、	平板玻璃公司大厦	.....	(138)
十一、	特兰斯科大厦	.....	(139)
十二、	第一国民广场三号大楼	.....	(141)
十三、	西格拉姆大厦	.....	(142)
十四、	利华大厦	.....	(143)
十五、	世界贸易中心	.....	(144)
十六、	西尔斯大厦	.....	(146)
十七、	花旗银行总部	.....	(147)
十八、	多伦多新市政厅	.....	(149)
十九、	BMW 公司办公大楼	.....	(150)
二十、	合和中心	.....	(152)
二十一、	西苑饭店	.....	(153)

二十二、兆龙饭店	(155)
二十三上海宾馆	(156)
二十四、锦江宾馆分馆	(160)
二十五、金陵饭店	(162)
二十六、京台大厦	(164)
二十七、佛山市国际经贸广场	(164)
二十八、汕头工商银行	(165)
二十九、肇庆星湖大厦	(166)
三十、深圳白沙岭7号楼(长城大厦)	(167)
三十一、广东大厦	(167)
三十二、深圳粤海中心大厦	(168)
三十三、广州电信枢纽中心	(169)
三十四、海淀饭店	(170)
三十五、北京天坛饭店	(170)
三十六、广州华侨大厦扩建工程	(171)
三十七、北京四川大厦	(171)
三十八、Purtman shanghai 酒店	(172)
三十九、上海银星假日宾馆	(173)
四十、台湾饭店	(174)
四十一、西安阿房宫宾馆	(175)
四十二、北京文学会堂	(176)
四十三、北京港澳中心	(176)
四十四、长城饭店	(177)

第一章 概 述

在几千年的建筑史中记载了建筑物多为土木砖石等比较原始的材料与简单地砌筑方式。建筑都属于低层的，它们蔓延于地平线上，形成紧凑的组群与拘谨的空间，建筑物能纵向地向上发展，把人类生活推向高空，使建筑物和城市呈现出雄伟的形象，组成纵横交错的空间，还是近几十年才发生的事。这是社会需要的增长和物质技术条件有了很大进步之后才有可能实现的，这段时间虽然很短，但是发展速度很快，传播的范围很广，尤其在经济发展较好的国家兴建的高层建筑有如雨后春笋，设计技术之先进与艺术的动人过去不能比拟的。今天有些城市在繁华的市中心，区中心或卫星城的市中心建造了成片地高层建筑群，形成了崭新的城市轮廓线，显示出人类塑造自己的空间环境，形成现代城市风貌。高层建筑之所以具有这样大的生命力，能在较短的时期内蓬勃地发展，主要是由于以下几个原因：

一、十八世纪末的产业革命带来了生产力发展与经济繁荣，大工业兴起使人口集中到城市中来，以致造成用地紧张，地价高涨，为了在较小的用地上建造更多的建筑使用面积，建筑物势必向高层发展，二次世界大战以后，各国间商贸往来频繁人们生活水平的提高，度假、旅游业的发展、交通发达等原因。这是发展高层建筑的最根本原因。

二、高层建筑在城市中出现，可缩短城市道路及各种工程管线，节省城市建设的总投资，在经济上是优越的。

三、高层建筑可以增加人们的聚集密度，缩短互相联系的距离，使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方式空间化，节约了时间，提高了效率。

四、高层建筑可以提供地面的自由空间，可供规划绿化、休息场所或作为规划设置公共服务设施之用，有利于改善小气候并能美化城市环境。

五、近几十年来，由于科学技术的飞跃进步提供了多种轻质高强建筑材料，新结构理论的突破，出现了新型结构形式。自动安全高程电梯的出现才使高层建筑，超高层建筑出现起了保证作用，再加上水、暖、电、空调等自动控制等现代设施，先进施工技术及机械设备，同样使高层建筑的实现具有了必要条件。

近年来，我国各大城市都相继兴建了一批高层旅馆、住宅以及高层办公建筑、综合商贸大厦等高层建筑，为了节省土地，适当地向高层发展，是一种不可避免的趋势。

从组合建筑空间，塑造建筑形象，形成丰富的环境角度来看，高层建筑以它高耸挺拔的形体与体量，如能布局适当，确能给人以深刻的印象，给城市的造型与风貌增添色彩。从合理地改造城市，解决城市人口大幅度增长，充分利用土地角度上看，高层建筑能够解决一些实际问题，但它毕竟是一个较新的事物，它的工程技术问题，建筑艺术问

题，投资经济问题以及它的社会效益，对城市，地区的影响和给人们心理上的影响等等
问题，在实践中不断地受到考验与评价。

新生事物总是要逐渐完善的，对于高层建筑存在的问题：交通拥挤，使人生活脱离
地面，与自然疏远，儿童们缺乏交往，影响成长，对城市污染较多，由于火灾原因死亡
较多，安全性较差，不经济等等。然而它具有生命力的茁壮成长，必然有它的发展规律，
对上述存在的问题应合理分析、深入研究，不断地给予总结，从技术上解决问题，发挥
优点，解决存在的问题，使其能为创造人类美好的生活与工作环境而服务。

（此段文字因扫描模糊，内容难以辨识，疑似为正文的延续或旁注）

（此段文字因扫描模糊，内容难以辨识，疑似为正文的延续或旁注）

（此段文字因扫描模糊，内容难以辨识，疑似为正文的延续或旁注）

（此段文字因扫描模糊，内容难以辨识，疑似为正文的延续或旁注）

（此段文字因扫描模糊，内容难以辨识，疑似为正文的延续或旁注）

的来不奇留分出来以聘北南自奇只土本基向来不奇射我宗湖尚个至致表显高升古国湖以

障，塔和，器石代国筑司以，塔基木用采冬墩的早晨，一不左派，表甚类特而塔至

第二章 高层建筑发展史

北半决源好，款木相大，是武高，手 6201 示公于慧塔新，(2-2 图) 一文空四

同空拍土特总市筑造筑显高匠意书日早升古国舞贝下出由，点量拍土显查同空筑家而

火儿甚至竟管外相押，示奇 第一节 古代高层建筑

自古自古以来人类在建筑上就有向高空发展的愿

望与需要，上古时期西方七大建筑奇迹之中有两座是当时的高层建筑。其中巴比伦城巴贝尔塔是公元前 338 年巴比伦王所建，塔高估计达到 300 英尺。其次为亚历山大港口的灯塔为公元前 280 年所建，塔高约为 500 英尺，塔身用石砌，塔顶长年燃点烽火，以警告船只避免触礁，是功能需要的建筑（图 2-1）。

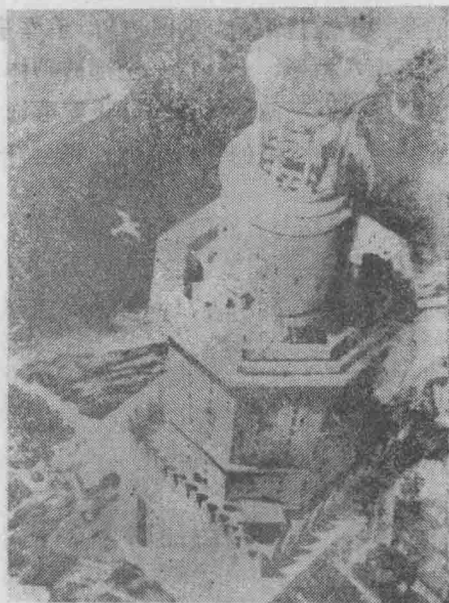


图 2-1 亚历山大港灯塔

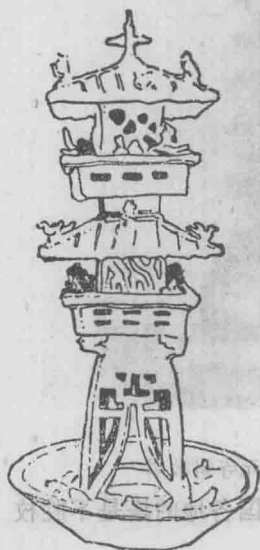


图 2-2 古代的望楼

不少木结构的较高的楼阁了（图 2-2）。

欧洲古代的高层建筑还可以追溯到古罗马时期（公元 80 年），当时在罗马的城市中已有砖墙承重的十层建筑，但它随着罗马帝国的崩溃，建筑物遭到毁灭性的破坏与失修，因而这些建筑物已不复存在，它的建筑细节已无法考察，这些世界上最古的高层建筑虽然现在已经消失，但它们充分说明自古以来人类始终存在向高空发展建筑的意志与能力。

在我国古代，人们很早就有把建筑向高空发展的愿望与要求了。比较原始的方法就是动用大量劳动力使用很大面积的土地去筑“台”，把建筑物放置在高台上，以达到远眺和观赏景色的目的，并且就环境景观来说它具有宏伟之感。到了汉代，木结构技术有了发展，汉武帝听信了“仙人好楼居”的话，就在长安城内建造了不少在当时说来算是高层建筑——“观”。在陆机的《洛阳记》中就已载有：“宫中有临高……听吟，凡九观，皆高十方七丈”的记载，由此可以了解到，在汉代的长安、洛阳两座都城中已经有不少木结构的较高的楼阁了（图 2-2）。

以后由于木结构本身易燃的致命缺点，当时没有防火涂料等有效措施，再加上地震风灾等影响，木结构耐久性差以及战争的破坏，在上述情况下，在全国范围内建筑物往高发展基本上只剩下“塔”这一仅存的硕果。我国古代高层建筑绝大多数遭到毁坏，所

以我国古代高层建筑至今尚能完好保存下来的基本上只有自南北朝以来历代留存下来的宝塔了。

宝塔的种类甚多，形式不一，最早的塔多采用木结构，以后发展为石塔、砖塔、铜塔、铁塔等。山西省应县城内佛宫寺的释迦塔是保存至今最古最大的木塔，被称为华北四宝之一（图 2-3）。该塔建于公元 1056 年，高九层，达 67 米，位于全市中心，成为全市建筑空间造型上的重点。由此可见我国古代早已注意到高层建筑在城市总体上的空间效果，这一全部采用木结构的古塔历经了九百余年的岁月，在元、明时代曾发生过几次地震而未倒塌，可见该塔在结构及构造技术上的成就。

河北定县开元寺料敌塔建于公元 1001~1055 年（北宋咸平四年二年间），建塔的目的是为了监视敌情，巩固边防，有军事意义，所以称之为料敌塔（图 2-4），该塔高 70 米，平面为八角形，十一层，全部砖砌体，底部边长 9.8 米，外壁厚 3 米东西南北面开窗洞以利观察，另四面为假窗，设窗雕饰，外壁与核心之间有回廊一圈，内设扶梯逐层转向上升，从整个塔的结构上看，完全符合于近代筒体结构原理，所以历经九百余年尚能屹立无恙。

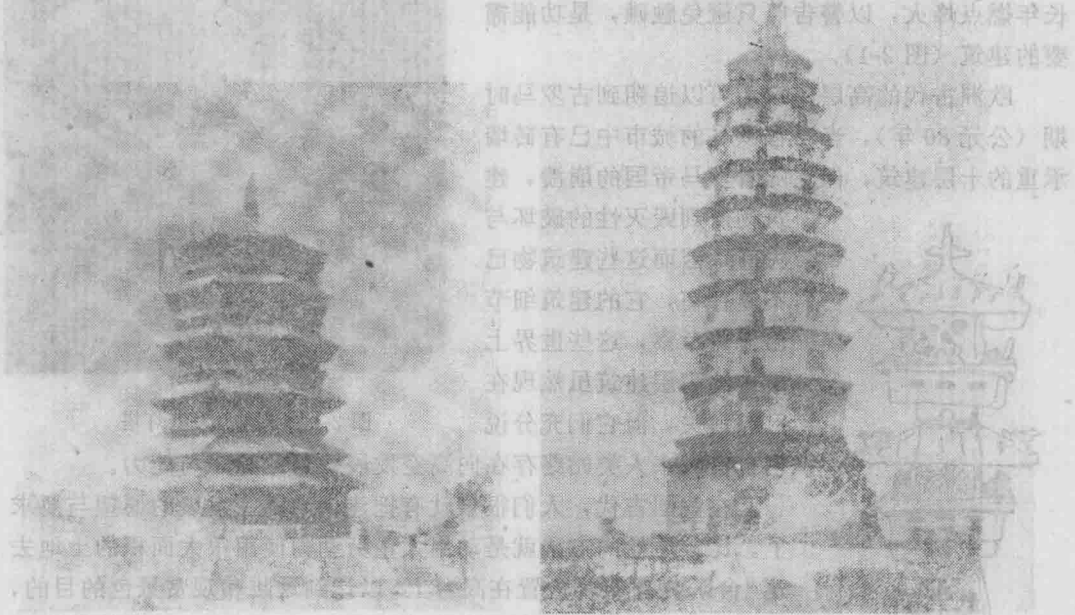


图 2-3 山西省应县木塔 图 2-4 河北定县开元寺料敌塔

此外，自云南大理的千寻塔至内蒙古自治区的白塔之间遍布全国各地的塔是不胜枚举的，它们是我国古代高层建筑保存至今的见证。”

第二节 酝酿时期和形成时期

随着工业的迅速发展，城市人口日益集中，用地逐渐紧张，城市建造高层建筑，是一种社会需要。这个时期高层建筑的发展可以称为初期或酝酿时期。

十九世纪初在西方国家中高层建筑仍采用砖石承重结构体系，它的缺点是层数增加墙体厚度也增加，因而占去了许多使用面积，这显然不能适应新的要求。层数和高度都受到限制。十九世纪后期钢铁生产大量增加，钢铁开始在建筑上应用，使建筑具有向高层和较大跨度的空间发展。1801年在英国曼彻斯特的一幢七层高的棉纺厂中最早使用了铁的柱梁框架结构。美国最早的钢铁建筑是1854年在长岛黑港建造的灯塔，十年以后有好几幢建筑都使用了铁结构框架与外部承重墙相结合的结构方案。

1883年威廉詹尼在芝加哥建造了十一层的保险公司大楼。这是第一幢采用全钢框架的建筑，并开始采用了填充的砖石自承重墙。1889年鲁特在芝加哥设计的九层大楼，不但使用了全钢框架结构同时提出了垂直剪力墙的结构概念，设计了二十层的芝加哥麦松尼克殿大楼。在这样高度上风荷载已成为设计上的一个重要因素，为了抗风，增加侧向刚度，结构工程师在立面上使用了斜风撑，开创了竖向桁架的原则。

在需要大量发展高层建筑之前所必须解决的另一个问题是垂直交通运输工具。1853年欧蒂斯发明了升降机，1859年在纽约第五街的一家旅馆中出现了第一部电梯，但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实现的。1903年电梯的卷动式驱动改为槽轮式，为长行程电梯奠定了基础，电梯的出现与不断改进为高层建筑的发展提供了必要的条件。

高层建筑的形成与发展这一段时期占了几乎整个十九世纪，在材料、结构与设备上都具备了必要的条件。1871年芝加哥发生大火后，在重建城市的活动中，建造高层建筑几乎成为一股热潮，芝加哥也成为美国发展高层建筑的中心，为其它城市的榜样，形成二十世纪高层建筑向更大规模，更高水平发展的开端。

第三节 成熟期与发展时期

二十世纪开始，随着钢结构设计的改进，高层建筑在结构与构造的技术上逐渐成熟，并向更高的层数发展。1905年在美国纽约建造了五十层的米特洛甫里坦大楼，1916年美国发表了纽约分区建筑法之后，随着第一次世界大战的胜利结束，高层建筑在美国迅速发展。1913年在纽约建造的奥劣奥落茨大楼，采用钢框架和高直风格建筑，石贴面，主体为三十一层，高122米，塔楼再升高二十九层共六十层总高度为244米，内部设电梯二十六部，防火楼梯四部，并有其它的防火设施，大楼内设有餐厅、商店、银行、游泳池、土耳其浴室，并有各种办公室，可容纳



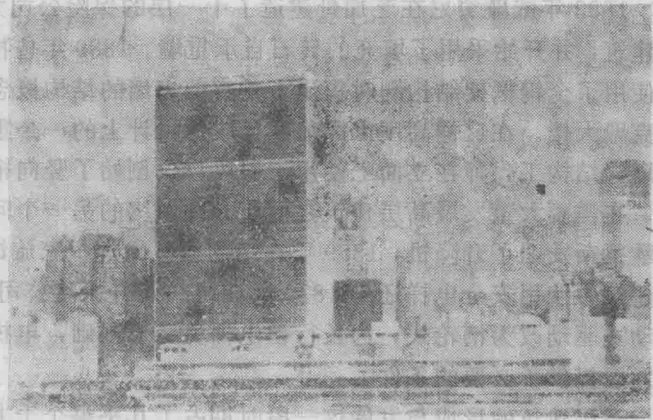
图 2-5 纽约帝国大厦

图 2-5 纽约帝国大厦

办公人员万人以上，是当时比较典型的实例。1931年纽约兴建了帝国大厦，102层，381米高，其中有65部电梯，设有商店、餐馆、银行、游泳池、土耳其浴室、俱乐部及办公用房，其规模之大几乎等于一座繁华的小城市，成为二十世纪前半期世界上最高的建筑物(图2-5)，由于爆发了第二次世界大战、高层建筑建设的活动，暂停了一个时期。

第四节 普遍发展的繁荣时期

1945年第二次世界大战结束后，建筑业有较大的发展，高层建筑如雨后春笋在美国大量兴建，并向超高层发展，继而在欧洲、亚洲、澳洲以及第三世界各国相继建造了许多高层建筑，形成了世界范围内高层建筑的繁荣时期。如标准石油公司



1945年在纽约建造了82层大楼，高346米，1950年联合国秘书处在美国纽约建造了42层的办公楼(图2-6)，值得注意的是在这段时期内美国建造了几幢超高层建筑，如1972年在纽约建造了两幢同样规模的110层、高412米的世界贸易中心大楼(图2-7)，1968年在芝加哥建造了100层的约翰·汉考克中心，高344米，1974年美国在芝加哥建造了109层的西尔斯大楼，高442米，这幢大楼是目前世界上最高的

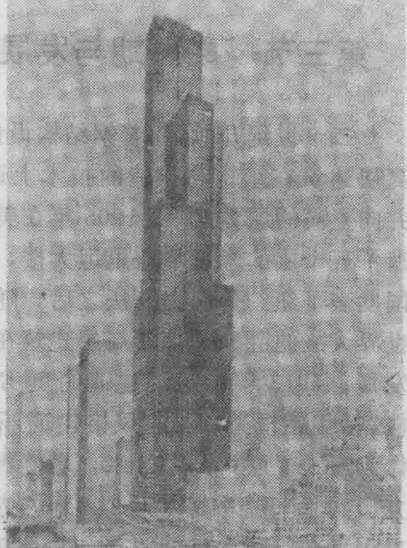
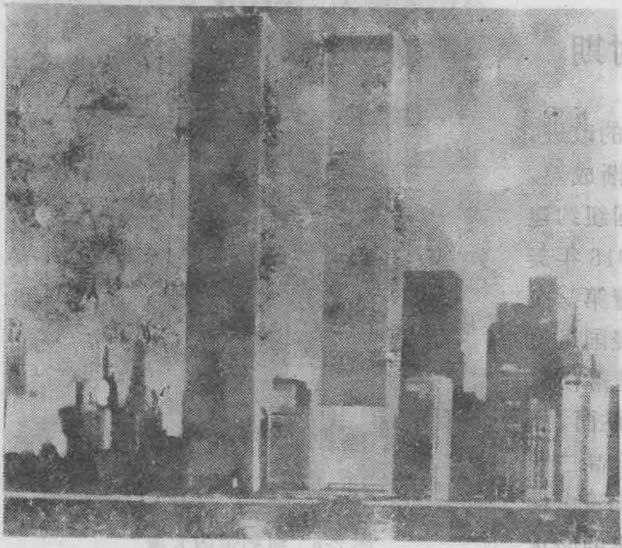


图2-7 美国纽约世界贸易中心

图2-8 美国芝加哥西尔斯大楼

建筑(图2-8)。每个一五中集游口入雅全, 设计获得城市设计奖等, 图式亚南末末

在这个时期, 高层建筑在结构体系上出现了重大革新, 提出了筒体结构理论, 使用钢量大为降低, 如1931年建造的帝国大厦采用框架结构体系, 用钢量为206公斤/平方米, 而1974年建造的西尔斯大厦采用筒体结构体系, 则用钢量降低到101公斤/平方米。

由于在高层建筑的设计中, 结构工作是很重要的一环, 但在理论上和实践上结构科学的发展受分析与计算能力的制约, 因此在很长一段时间内, 高层建筑的平面布局 and 外部空间型体受到局限, 随着电子计算机的发展, 高层建筑的结构可快速准确地进行多方案优选与运算, 提高了设计水平, 并为高层建筑的建筑设计工作创造了更为有利的条件。

新的饰面材料, 轻质隔墙与幕墙的运用, 减轻了建筑物自重, 创造出较新颖的面貌与形象, 使近代高层与超高层建筑在城市中呈现异彩。

当前世界上超高层建筑以办公楼为最多, 旅馆建筑与住宅建筑多为一般高层建筑, 在某些地区, 如香港, 由于用地特别紧张, 轻工业厂房也有采用高层的, 近年来的高层建筑出现了多功能趋向的竖向分区, 即在一幢建筑中, 地下室设车库联系至市区的交通通道, 底层设商店及其它服务中心, 上部设办公房间, 再上部设公寓住宅, 顶部设公共餐厅、俱乐部、了望厅甚至游泳池等, 使一幢高层建筑成为一座功能齐全的小城市, 工作、生活、服务、供应都可以在楼内解决。

在总体设计上注意外部环境布局, 开辟广场, 设置绿化及水面、喷泉, 群众休息活动空间等以衬托高层建筑的挺拔体型, 形成空间与体量的协调, 这样使高层建筑的设计与建造达到了一个新的境界。

第五节 世界各地发展高层建筑的现状

一、亚洲地区

日本国为强烈地震区和台风侵袭地区, 在第二次世界大战之前, 它们的建筑法规规定, 不允许建造高层建筑, 因而多为低层的木结构建筑为主, 战后, 对建筑的抗震、抗风问题作了大量研究, 于1964年宣布废除旧的建筑法规。1964年8月建造了一幢17层新大谷旅馆(图2-9)。自70年代以后, 由于经济的繁荣, 因而陆续建造了较多的高层建筑, 如东京新宿的京王旅馆, 地上47层, 地下3层; 东京

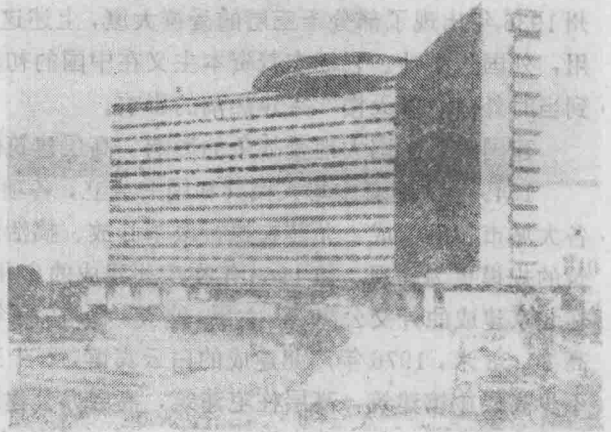


图2-9 日本新大谷旅馆

港区的贸易中心, 地上38层, 地下3层; 东京千代区的霞关大厦, 地上36层, 地下3层; 大阪的国际大厦, 地上32层, 地下3层, 其它二十层以上的也有二十余幢。东京地区又在远离中心的外围池袋区, 新建一个规模宏大的商业中心, 其中一座办公楼为60层, 结合几个街坊形成一个服务设施完备的新中心区。

在东南亚方面，香港与新加坡极为相似，全部人口都集中在一个城市范围内，土地有限，人口激增，密度很大，为了解决居住与生活各方面需要，不得不向高层建筑发展，香港山地崎岖，高层建筑随着地形起伏参差错落布置，形成密集的高层建筑轮廓线（图2-10）。



图 2-10 香港参差错落的高层建筑群

新加坡是除了美国之外拥有最多的高层建筑的国家，他们以高层建筑解决住房问题有突出的成就，解决了百分之九十人口的居住问题，并且全面地安排了一系列与居住有关的成套设施与建筑，如学校、交通、儿童游戏场、工业、文娱、商店、小卖、市场、餐馆等等，并在繁华的中心地区留出充分的绿地，美化空间，使城市呈现出疏密有致的总体形象。

近年来印尼高层建筑亦有所发展，雅加达市中心区高层建筑达三十三层，街道宽阔，绿化繁茂，高层建筑体量布局灵活，街景较佳。

中国古代的寺塔虽是世界上较早的高层建筑，但它毕竟是一种纪念性建筑，作为生活居住、办公使用的高层建筑还是二十年代以后在国内少数城市中陆续兴建的，如上海在这一时期的有1921年出现的十层的字林西报大楼；1923年建造的十层和平饭店（图2-11）；1923年建造的十三层的锦江饭店（图2-12）；1929年22层的上海大厦（图2-13）；1933年建造的部分为十七层的中国银行大楼，1931年建造的二十四层的国际饭店。在广州1936年出现了部分十三层的爱群大厦，上述这些二十年代的高层建筑，多为外国人使用，外国人设计。它标志着资本主义在中国的初步发展，城市人口大量集中，同时也受到当时外国“摩天楼”兴建热潮的影响。

建国前，中国大地受战争的影响，高层建筑的建设处于停滞状态。

1949年后随着中华人民共和国的成立，各项建设事业广泛发展，高层建筑也在我国各大城市相继建成，尤其在执行改革开放、搞活经济的政策，设立经济特区以来高层建筑的规模更为壮观。如1968年在广州建成的广州宾馆，二十七层，高87.6米，1973年在北京建成的外交公寓，十六层，高50米，1974年在北京建成的北京饭店新楼，十七层，高80.58米，1976年广州建成的白云宾馆，三十三层，高114.95米。我国各大城市尚有不少高层旅馆建筑，高层住宅建筑，高层办公建筑，高层学校建筑，高层金融大厦有的已经建成使用，如：北京昆仑饭店、燕京饭店、长城饭店、西苑饭店、兆龙饭店、南京的金陵饭店，上海的海上宾馆、提篮桥旅馆、锦江饭店新楼、广州的白天鹅宾馆、花园酒家、中国大酒店、福建的南宁邕洲饭店，南宁饭店；长沙的芙蓉饭店，长岛饭店，湘江饭店；沈阳旅游饭店；青岛的汇泉饭店；桂林的漓江饭店；郑州的铁路旅馆，中原大厦，西安的唐城宾馆，西安大厦新楼，凯悦宾馆等等。