

高层建筑进展

王环生 黄树熙 译
何逢康 容柏生
何广乾 傅子智 审校



科学普及出版社广州分社

高层建筑进展

王环生	黄树熙	译
何逢康	容柏生	
何广乾	傅子智	审校

科学普及出版社广州分社

内 容 简 介

《高层建筑进展》是美国在1986年出版的一本较全面地介绍各国高层建筑最新进展的文集。内容包括高层建筑的建筑规划,城市基础设施,作用荷载,结构体系、设计及计算,能源保存和实例等,作者都是在各自领域中从事前沿工作的各国专家、教授。文章既有调查资料、理论分析,也有处理方法,其特点是总结了以往各国高层建筑的经验,介绍了理论上的新成果和设计上的新方法(如统计方法、可靠性理论、极限状态设计法等),展示了高层建筑的未来发展趋势,对我国高层建筑的设计和建造有较大的参考价值,可供从事高层建筑设计、科研和教学的科技人员及高等建筑院校师生使用。

高 层 建 筑 进 展

王环生 董树熙 何逢康 容柏生 译

何广智 傅子智 审校

科学普及出版社广州分社出版发行

(广州市应元路大新街兴平里三号)

广东省新华书店经销

广东省肇庆新华印刷厂印刷

786×1092毫米 1/46开本 印张6.25 650千字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数1—10,000册

统一书号:15051·60695 定价:6.80元

ISBN 7-110-00052-4/TU·2

出版说明

《高层建筑进展》(Advance in Tall Building)一书是美国在1986年出版的一本比较全面介绍各国高层建筑新进展的文集。内容包括高层建筑的建筑规划,城市基础设施,作用荷载,结构体系、设计及计算,能源保存和实例等方面,作者都是在各自领域中从事前沿工作的专家、教授。文章既有调查资料、理论分析,也有处理方法,其特点是总结了以往各国高层建筑的经验,介绍了理论上的新成果和设计上的新方法(如统计方法、可靠性理论、极限状态设计法等),展示了高层建筑未来发展趋势,对我国高层建筑的设计和建造有较大的参考价值,可供从事高层建筑设计、科研和教学的科技人员及高等建筑院校师生使用。

1986年1月,中国高层建筑专家代表团一行六人,参加了在美国芝加哥市由国际高层建筑与居住委员会主持召开的“第三届国际高层建筑会议”,王环生同志带回此书并组织有关专家、教授翻译和推荐出版。

参加翻译工作的同志有:

王环生,广州市住宅建筑设计院院长、副总工程师;

黄树熙,华南工学院建工系教授;

何逢康,华南工学院建工系教授;

容柏生,广东省建筑设计研究院总工程师。

本书得到中国建筑科学研究院何广乾教授和北京石油设计院傅子智副教授审校,并承蒙广州市住宅建筑设计院的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

为了能尽快出版,与读者见面,翻译工作比较仓促,错误和不正之处,请予指正。

文中所用计量单位,由于原文图表的限制,全部按原文不变,特在此说明。

1986年11月

序 言

毫无疑问,在远程通讯时代还未到来之前,计算机基本上在改变着高层建筑设计中的建筑及工程方法。尽管在建筑形式上进行了革新,但仍可做出经济合理的结构设计。虽然城市可以左右高层建筑的发展及其外形设计,但在许多情况下建设者仍可实现自己的设想。

人们对城市的衰败知道得少而对其新成就知道得多,这就导致商业和住宅不断迁回中心城市。

在美国已进入这样一个时期,一些较老的城市中,高层建筑经历了一段停滞阶段后又开始活跃起来。一座仿照芝加哥水塔广场大厦的68层大楼兴建了起来,它距原大厦仅两个街区,在坦巴(Tampa)高层建筑的激增使居民有“起重机林立”之感。在国外一些地方,如吉隆坡和新加坡,高层建筑发展的步伐一直没有减慢。在世界其他一些地区,如西欧,则实际上没有建造高层建筑。

在决定是否兴建或如何兴建高层建筑的问题上,究竟工程师、规划者、当事人或业主的决定权有多大?这对不同的建筑可能有不同的答案。昂泰瑞尔(Onterie)中心大厦是Fazlur Khan的最近一个设计,在本书中有论文介绍该设计,该设计与数年前他当学生时所作论文的设计思想很接近。地点是经过充分的市场调查研究后才确定下来的。

高层房屋的建筑设计也在经历一场戏剧性的变化。越来越多的城市正出现高层建筑“重返时兴”的局面。

在我们看来,房屋的结构完全能与新的建筑形式保持协调,但主要问题是要做到造价经济。混凝土已可达到10 000Psi的强度,而钢材强度则改变甚少。在美国,钢结构的设计思想正过渡到一个变革时期,例如,美国钢结构学会(AISC)的荷载和抵抗因子设计(LRFD)(极限状态)规范草案在本书中将有所叙述与评论。

人们对能源问题关心较少,而对计算机直接控制系统关心较多(据报道,自动照明开关装置能节约照明费50%)。最大可能地利用计算机是“服务工程”致力研究的一个内容。尽管广告上宣传某些楼房的设计如何“高超”和“漂亮”可能是一个“骗局”,但毫无疑问,将来我们必将看到许多优秀的设计。

高层建筑的研究也迈开了新的步伐。在美国—日本的地震研究计划中,希望通过七层高(现有设备所能测试到的高度)的钢和混凝土两类房屋的试验研究获得安全而又经济的设计依据。1983年底休斯敦(Houston)的大飓风已给人们上了惊心动魄的一课,它告诉人们在低层屋顶上控制砾石使用的重要性。存在的问题将由规范委员会负责解决。

将来会有更多的办公室人员需要离家上班吗?我们的个人计算机可否作为缩短路程的工具?也就是说,电讯可否代替小汽车、公共汽车和火车?

我们不能回答这个问题。根据电话会议的一些经验,计算机可以提供协助,但它不能完

全代替开会和面对面的商谈形式。如果不在家里工作，能否把办公室工作人员集中在一些子中心，即座落在居民住宅附近的单独办公楼里工作？根据这种意图进行了一种试验，这样做可减少上班缺勤，但却导致工作人员工作涣散（因为工作场所不是具有“良好工作气氛”的总部大楼）。

可以看到的几个高层建筑发展趋向，本书中将介绍其中的一些情况。

进行鉴定是重要的。在芝加哥举行的高层建筑和城市居住委员会第3届国际会议将向人们提供这种机会，并将丰富人们对高层建筑的认识。摩天大楼（芝加哥的威廉·利巴朗·詹尼房屋保险大厦）的100周年庆祝活动将使人们有机会展望摩天大楼在下一世纪的前景。

在最近一次（1983年）工程新闻纪要的圆桌会议上，人们已注意到将来对高度方面的限制问题。最后的结论是在本世纪内一座世界最高的大楼可能建造起来，这将是突破性的（高度为120~150层）；它是一座具有多种功能的混合结构，而且可能不建在美国而建在亚洲（虽然纽约和芝加哥的一些热心者并不这样认为）。

本书介绍了高层建筑与城市居住委员会不懈努力取得的成就，介绍来自广泛范围的有关高层建筑的有价值的研究及其发展的信息。《高层建筑进展》象1983年发表的《高层建筑发展》一样，并以相似于1978~1981年委员会发行的5卷高层建筑规划和设计专题论文集的形式献给读者。

这一文集收集了1982年10月在芝加哥举行的委员会第二次年会的部分论文。许多文章是在该次会议上首次发表的，而且经过讨论后以现在的形式成文。本文集还特约了大量新的论文。因此，本书既反映了芝加哥年会的风格，也反映了国际上的各种观点。

高层建筑和城市居住委员会成立于1969年，在1972年就有编辑一套5卷专题论文集的计划。1981年最后一卷的发行标志着百余人热情工作的完成，这些文章为建筑师、工程师、规划和设计人员提供了有关高层建筑的资料。

鉴于许多成果不会由于时间的流逝而“过时”，因此决定在适当时候重新出版，以使原有的材料可供今天利用。《高层建筑进展》就是基于这个目的而编辑的，它收集了1983年版中未收入的材料。

与专题委员会出版的大型专题论文集不同，本书的论文是由该领域的专家个人撰写的。论文收入本书时曾经过专题委员会审查。

按照论文的专题性质分成篇章，并与原论文集的专题相对应，共分为五个部分：

规划和环境准则（PC）

体系与概念（SC）

准则与荷载（CL）

高层钢建筑的结构设计（SB）

高层混凝土及砖石建筑的结构设计（CB）

每一部分的开始都由该小组的主持人对该部分内容作一简单的介绍。由于对送交论文的论题没有规定，所以有些课题有好几篇文章，而另一些课题则没有。

每篇文章的结尾都附有参考文献，同时也汇集在本书末的总目录中（译注：中译本已删去总目录）。

目 录

序言	(1)
规划和环境准则	(1)
导言	(3)
社会政治影响	(10)
高层大厦社会政治影响评述	(10)
公—私共事和高层建筑发展	(13)
经济	(17)
印度高层建筑发展对土地价值的影响	(17)
城市规划与设计	(21)
印度的高层建筑和城市化	(21)
一个低层城市住宅方案的发展	(27)
外部交通	(31)
满足高层建筑行人进出通路的需要	(31)
自动化载人车辆和高层建筑	(39)
停车场	(49)
高层建筑的共用停车场问题	(49)
中心商业区的高层建筑：停车场管理	(60)
为残疾人的设计	(75)
老年人和残疾人对入住高层建筑的反应	(75)
体系与概念	(85)
导言	(87)
结构体系	(88)
混合式筒形建筑物的抗震设计	(88)
现代化问题	(98)
高层建筑结构体系的选择	(108)
工业高层建筑	(117)
基础体系	(124)
深基础——沉箱和高效能桩	(124)
能量的保存	(135)
如何处理“未来办公室”的电子能量的影响	(135)

城市服务·····	(144)
城市服务和基础建设·····	(144)
准则与荷载·····	(151)
导言·····	(153)
重力荷载和温度效应·····	(154)
活荷载：一个随机过程方法·····	(154)
地震荷载与响应·····	(160)
地震荷载与响应研究的新发展·····	(160)
防火·····	(169)
高楼的防火安全问题有多大的实质性进展？·····	(169)
质量保证·····	(181)
预制钢筋混凝土框架构件的缺陷对高层建筑总安全度的影响·····	(181)
高层钢建筑的结构设计·····	(187)
导言·····	(189)
弹性分析和设计·····	(190)
抗风支撑的决策参数及其计算机辅助设计·····	(190)
稳定性·····	(200)
钢结构建筑稳定问题的最新发展·····	(200)
带偏心支撑的高层建筑对地震的动力响应·····	(208)
广义柱公式——一种实用解法·····	(213)
连接·····	(230)
构造连接的最新发展·····	(230)
荷载与抵抗因子设计·····	(239)
金属结构的荷载与抵抗因子（极限状态）设计·····	(239)
混合结构·····	(247)
组合式高层建筑的新发展·····	(247)
新的高层建筑组合结构体系·····	(254)
高层混凝土及砖石建筑的结构设计·····	(275)
导言·····	(277)
弹性分析·····	(278)
受侧向荷载作用的不对称剪切型房屋：平面分析·····	(278)
框架——墙系统的简化分析方法·····	(285)
非线性特性及分析·····	(297)
墙体刚度和高度对非线性地震响应的影响·····	(297)

按风力设计的房屋抗震问题.....	(304)
稳定性.....	(312)
无支撑细长柱的简化设计.....	(312)
刚度, 位移和开裂.....	(328)
高层建筑设计中侧向位移的限制.....	(328)
徐变, 收缩与温度效应.....	(333)
超高层建筑中的柱长度变化.....	(333)
现浇混凝土设计.....	(342)
超高强混凝土.....	(342)
圬工结构设计.....	(347)
加利福尼亚结构工程师的细长墙体研究计划.....	(347)
工程实例介绍.....	(353)
帝尔伯恩 (Dearborn) 公园——一项芝加哥市区发展计划.....	(355)
汇丰银行工程 (香港)	(361)
昂泰瑞尔中心 (美国)	(378)
表层受力的筒体塔楼: 万·梅隆银行中心 (美国)	(381)
附录	(403)
高层建筑基本资料库.....	(405)

规划和环境准则

导 言

Anne Vernez-Moudon 著

世界上新建筑发展的实质是发展综合大厦这种形式。这些综合大厦导致人们向市区和城市选用区域大量集中。这种集中对城市来说，既有刺激也带来一些问题：它招致活跃环境所必需的大量人群，而这些人群又对现有的社会物质结构产生压力。

《高层建筑进展》中大多数文章都研究如何适应在城市中建造高大建筑物的方法，估计集中增长对诸如交通、停车、土地使用分配和征税等方面的影响，并提出防止出现各种不利因素的办法，这些都是高层建筑发展的重要方面。但我们也不能忽视其基本的方面，即正在迅速增长的高层建筑还会改变城市的特性，使得我们以不同的方式来体验城市。

不仅高而且大

越来越高和越来越大的建筑物改变了城市的特性。尤其是在美国，我们正目睹着庞大而多用途的结构的发展，以致成为有齐全的管理、商业、居住和娱乐设施的“城中城”。底特律的文艺复兴中心就是这种特大发展的例子。在亚特兰大市区也有类似的例子，但它们是一些规模较小的综合大厦。

私有的内部城

上述这些新建筑，以放弃街道上（或通常指的公共区）的活动为代价，而把各种活动内部化。人们上街购物、交往或单纯逛街的情况已成过去。取而代之的是，人们一旦有了这些新建筑物，他们就居留在里面，因为这种建筑具有样样俱全的特点，可以满足人们绝大部分的需求：汽车停泊在里面，可以在里面乘搭高速交通工具或者进行公共交通中转，还提供了购物、进餐、娱乐和各种业务设施。这些变化影响着我们对城市及其特性的体验和看法，关于这方面的影响，A. Jacobs写的《它们关闭市区的大门》（1980）一文中已有论述，在这种现象遍及我们的城市之前，对它进行必要的研究是十分重要的。

有资料可以说明内部私有城的形成过程，表1记载了一些新型大厦的规模，它们大面积地覆盖地面，常常占有整个城市街区，这就是它们影响城市环境特性的主要标志，而更重要的是，从街道通往内部私有城的出入口是私有区和公共区之间相互联系的咽喉，而出入口数目如此有限，正暗示着这是有预谋地力求把人们保持在里面，拿俄勒冈州波特兰市的波特兰大厦来说，该60×60米（200×200呎）的街区目前有三个进入大厦的步行入口，由一段沿街通廊可进入六间商店，还有一个泊车入口——但是估计这个老街区原来曾划分为多至六个8米和15米（25呎和50呎）宽的小块。如果当时每一小块得到发展，则会各有一个通往楼上的

表1 街道的使用和特性受到新型大厦影响的一些标志

(注:数字是近似的, 仅作参考用)

	地面覆盖 (平方呎)	临街面 (线长呎)	主要步行 入口数	街道可进 入商店数	汽车 入口数	按50呎临街宽 的小块划分时的入口 数 f
威廉麦提中心 俄勒冈州波特兰市	120 000	2 400	14	6	—	48
波特兰大厦 俄勒冈州波特兰市	40 000	800	3 ^a	6 ^d	1	16
托兰斯亚美利加大厦 加利福尼亚州旧金山	60 000	800	1	—	—	24
海特摄政酒店 加利福尼亚州旧金山	50 000	950	1 ^b	1 ^e	—	20
桃树中心广场大厦 佐治亚州亚特兰大市	60 000	790	1	—	2	20
电报电话公司大厦 纽约州纽约市	36 000	560	1	2 ^d	—	16
奥林匹克大楼 纽约州纽约市	25 000	340	3 ^c	3	—	9

- a. 一个主入口, 两个侧入口
b. 一个其他入口, 一个由阶梯进入
c. 两个办公楼入口, 一个公寓入口
d. 由通廊进入
e. 一个餐厅
f. 或者等量 (50×180标准分块)
入口和一个到底层商店的入口,
即共有32个私有区和公共区之间的
相互联系点 (图1)。

旧金山的托兰斯亚美利加大厦, 商店全部被取消, 一个单独的大堂入口取代了12个小分块, 按上面的估算方法, 即取代了24个出入口。在它邻近的老街区仍可以看到这种情况 (图2)。

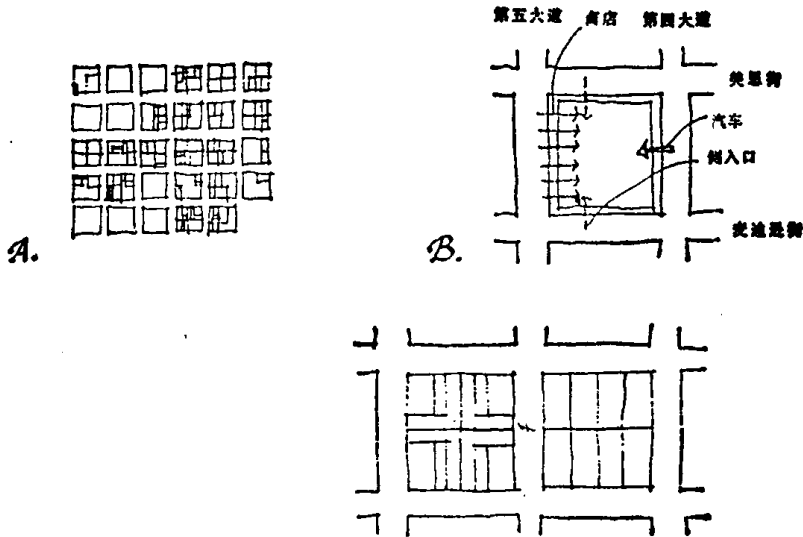


图1 波特兰大厦

图1：（A）波特兰市区的土地再划分。街区为200×200呎（重绘自《市区指南》，俄勒冈州波特兰市1980年12月）。（B）建筑师M·Graves和E·Roth为俄勒冈州波特兰市设计的波特兰大厦总平面。该大厦占有整整一个200×200呎的街区。在北面和南面各有一个进入大厦的服务入口（美恩街和麦迪逊街），在第四大道有一个车库总入口面向第五大道，有一段实际上把几间商店与街道隔开的走廊，注意阶梯联系了街道和购物走廊之间的高差。（C）假设把波特兰街区再划分成25呎和50呎的小块土地。

与底特律的文艺复兴中心相比，这些例子以及表1和图3所示的其他例子，只不过是小型的。结果，我们就面临着进退两难的局面，即人们用以再开发的场地的数目比以前大了，而与公共区进行联系的机会却大为减少。

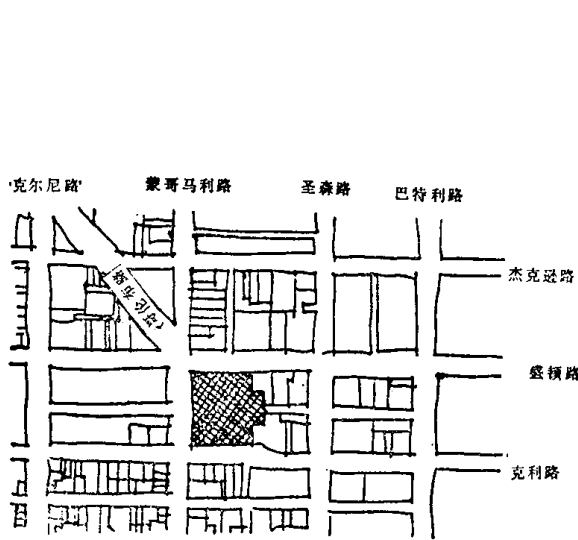


图2 托兰斯亚美利加大厦及其周围的布局
街区为275×412.5呎（Jacobs, 1978）

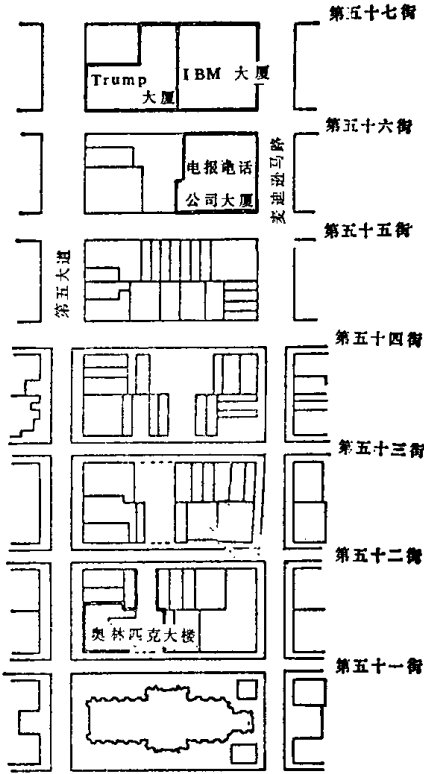


图3 电报电话公司大厦和奥林匹克大楼总平面

城市中部曼哈顿的新大型发展区包括电报电话公司大厦和奥林匹克广场大厦，街区为200×400呎。奥林匹克广场大厦布置成L型有助于在第五十一街和第五十二街之间形成一条内街。街道两端各有一个入口进入该内街。另外在第五十一街东部有一个附加入口通向公寓。沿第五大道三间商店的大部分被围蔽整个大楼的深色玻璃幕墙遮住：只有细小的窗和“协调的”入口断开了沿马路±100呎的立面。

让步行返回公共区

我们不能任由我们的城市被内部化和私有化。市区和商业区是城市中留下的、可供不同阶层的人进行交往的自由场所；我们应共同维护这种交往，增强公共区的活力。而且城市的集中使用和居住模式是少不了步行的；必须支持、追求和发扬这种作为一个活跃环境不可少的成分。幸而，我们有许多办法保持甚至增加公共区内的行人的数量。

分开交通转换点

Pushkarve和Zupan (1975) 指出, 市区中多数步行交通(约60%)是由于上下班人们往来形成的, 其行程约10~15分钟。这一过程中舒适和通畅是最为重要的, 应避免不必要的紧张。还要克服过于拥挤, 距离太远和冷热太悬殊等情况; 因为这段路程的优越性就在于它能给人们以这样的机会, 即从办公室环境或者家庭环境中改变一下步调和气氛, 观赏一下树木, 看看广告, 享受新鲜空气等等。

这种步行环境的布局和设计, 对于每日往返的人和对于公共空间的活力都很重要。这就是为什么交通转换点的布置和设计必须认真加以规划的缘故。如果把转换点设在大型业务中心, 则效果适得其反。例如, 世界贸易中心的行人密度已经达到过于拥挤的程度, 而转换点却把行人从公共区引向该处, 使他们与邻近发展区的非员工、店员和居民分隔开来。

因此, 比较好的办法是把主要转换点与主要业务中心分开, 而由街道或公共区把它们连系起来。这样就能从各种规模的业务中心和从居住、商业及娱乐设施把行人汇集起来。中小城市中建立几条步行街就是解决适合于工作场所和转换点之间的转移和疏通市区不同类型的行人的办法的好例子。

分散土地使用

主要城市中其余40%的步行则是由商业零售店和私人住宅形成的。如果把它们也连接到公共区, 则街道上的步行交通就会成为事实。因此分散和向外发展, 对这些行人也有好处。

保持公共区内的步行

如果提高密度并配合以分散化的设计能给我们的公共空间增添活力, 则认真分配土地使用并对街道环境进行恰当的设计, 就能在这些空间内保持行人。

恰当的土地使用

城市中某个地方, 只要其活动是多式多样的, 就会把行人吸引过去并且保持住。因此, 在许多城市内传统的繁华区中, 发展居住用途的房屋已经多年受到鼓励甚至为法律所规定。例如, 人们再也不那么喜欢“CBD”(central business district, 即中心商业区)这个词了; 它已经被另一个词“downtown”(市区)所代替。对大多数城市职工来说, 缩短上下班来往路程就像市区的24小时使用一样重要。

恰当的设计: 显著差别数目的概念

我们经常会忽略恰当的设计有助于人们的兴趣, 会使他们缓步而行, 甚至会使他们留恋某一特定的地方。虽然环境不能强制一定的行为, 但却能加强某一行为(Rapoport, 1977)。Rapoport谈到了用刺激探索活动来提高步行的愉快感。在主要城市中, 这种活动正是我们

所需要的。他论证说，一个人在步行过程中形成有关周围环境的信息，而信息的复杂性使他感兴趣，最终使他愉快。复杂性与信息接受率有关，而这一接受率则以在该环境中单位时间内觉察到的“显著差别”的数目来衡量。因此，对于乘车的人和行人，显著差别直接与行动速度和差异有关。据此，Rapoport说：

在车上感到舒适和兴奋的环境对于步行来说变得单调和厌烦，而步行觉得有趣的事物在车上则显得混乱……更一般地说，中世纪的城市是行人的城市，〔而〕纳迪亚斯别墅及其续建物则〔是〕给乘车者的……

〔接着又说〕……行人可以利用并希望有更多易于感受和不连续的变化——空间的、动觉的、轻松的层次，声音，以及一切其他感觉模式。唯有他们才能注意、反应并感受到一个丰富多彩的环境中出现的琳琅满目的刺激物（Moudon和Laconte，1983）。

使人们在步行速度上产生兴趣的复杂性，包含各种以高变化率觉察到的所见、所嗅、所听到的不同东西。这证实了我们凭经验而认为是正确的观点：长而单调的墙是为乘车者设计的，用于现代高层建筑的大尺度和庞大的设计不能引起步行者的兴趣。

恰当的设计：通透和调节

基于Rapoport提出的概念，让我们扼要地讨论一下如何才能丰富行人的知觉感受。这种感受的特点是“在该环境中觉察到的显著差别的数目”。它的关键在于那堵把行人与内部空间隔开的墙的相对通透度。最重要的是使行人透过窗口、门户或各种孔洞缝隙“似觉穿透”到大厦的底层。看穿室内外界限而获得大量人和物的多感受接触。例如人、车辆和物品从房屋到街道的往返移动。各种气味好像贯穿建筑物而散发到街道上来。热的或冷的空气一阵阵轻拂公共街道，同时季节性的变化也很重要。

要提供丰富的感受，沿街立面本身就应有变化，这不仅在土地使用方面需要如此，而且还要有支持其通透度的物质单元，例如大堂（公寓、车库、商店、办公楼等的）大部分在街道水平面上，但有时候却高一些；商店、小型工场等等的窗口；不同尺度的、有顶蓬或无顶蓬的街巷和通道出入口；庭院式或公园式的空旷地和开敞空间；进入建筑物的梯级经常变换不同的水平面；台阶；不同的材料、纹理、式样等等。在街道到处可见的一系列这些单元，请参阅Turnipseed 1982年的著作。

沿着老城的街道，这种单元会以有规律的间距出现，间距可能小至3.5米（12呎），视标准小分块的宽度而定。这种小分块宽度在决定花样变化节奏和利用各种单元来构成多样性都是十分重要的。门口虽然有规则地出现，但是每一个都不一样，即使差别很微小，因为它们是在不同时间由不同的人设计或建造的。

正是这种调节（重复、节奏和多样性），现在已经随着大型分块〔有些大到 一个60米（200呎）城市街区那么长和宽，甚至更大〕的流行而消失了。这些单元刻划出市镇结构的特征。而现在我们面临的多半是那些为步行活动所不能接受的非常庞大的结构物。

高而小

然而，大型分块与高层建筑并无必然的联系。例如里约热内卢这样的城市，高层建筑建在

临街面只有6到15米（20到50呎）的小块地方（图4），就像早期殖民地结构那样。特别是在Copacabana那样的区域，其结果就是高而细的建筑物在街道上至少提供一个精细的结构组织：沿着Copacabana的街道上，各种活动和支持它的物质单元的节奏是轻快的，因而缓慢地行走是一种愉快并且被变化无穷的感受所鼓舞（图5）。对于设计者来说，可以有几种方法去保留或者重新获得这样的高耸环境。其一就是提倡较小型的的建筑。有几个城市已经简化了建筑审批程序，对较小型建筑的施工要求也改变了，从而大大地降低了建筑费用（Moudon, 1983），这些范例是可以仿效的。在最近的一篇论文中，SOM建筑公司的城市设计师J. L. Kriken (1983) 论证了缩小城市建筑物规模的经济效益。Kriken的建议是富有挑战性的；他那不断深入的大量论证提供了一个面向未来的观点，这个观点与目前的大型化极不相同。我们只能鼓励在这方面多做研究。

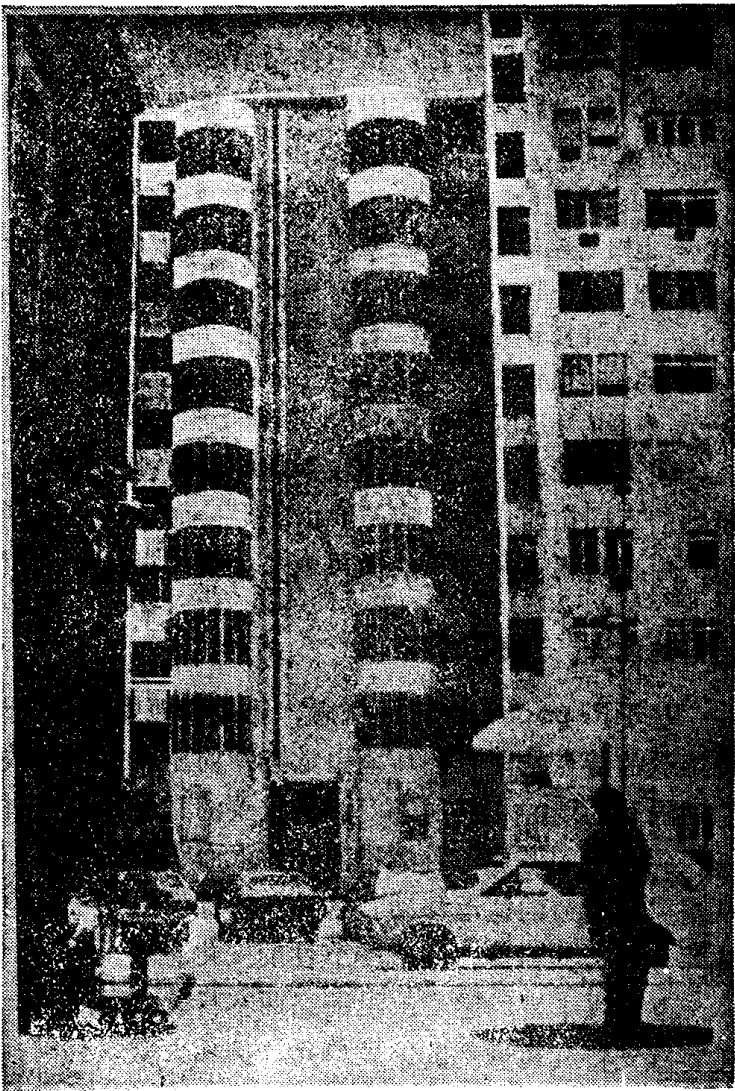


图4 里约热内卢的Copacabana区亚
特兰提卡路的狭长建筑物

另一个途径是试图通过设计来缩小大型建筑物的规模以强迫其分散化。如建议要求高层建筑在有规律的和较短的间距内设置重复的街面入口，这样做并非是毫无理由的。在旧金山，控制居住区发展的规划法规已经要求不管大厦或其占地的大小，最少每10米（35呎）就应有一个大厦入口。同样要求沿公共道路，建筑物每增加10米（35呎），沿街立面和屋面线的处理就应有所变化。这些要求都是基于保护现存十九世纪建筑的特色而设的。任何城市的任何部门，都可能制定类似的要求，尤其是那些仍有大批建筑物或有著名老建筑物的地区。各个城市都有必要调查一下过去的状况，以便重新发现在发展高层建筑以前它们的街道原貌，在评价出变化大小之后，就可以判断设计时能够保持步行活动的范围。

对于老建筑物不占优势的区域，可以用较随意的方法确定沿街道出现的不同单元的节奏，这样做不是为了保护老建筑物，而是为了行人的环境，从而可以制定入口、沿街立面细部等等需要变化的方式，使之能引起好奇的行人的兴趣。同时，还须进行研究以发展小而精的高层建筑的设计原则。