



江苏
苏州人

钱本德简介

1937年6月生，1959年清华大学土木系工民建专业毕业。退休前任国家建筑材料工业局南京玻璃纤维研究设计院总建筑师、高级工程师、国家一级注册建筑师。在山东建筑工程学院任教15年、南京玻璃纤维研究设计院从事建筑与结构设计20余年，是结构与建筑领域的跨界型专家。设计大中型工业与民用建筑工程30余项。其设计的《水泥轻质夹心墙板》作为实用新型发明于1995年2月获得国家发明专利（专利号：94226925）。在国内核心学术刊物发表论文40余篇，涉及工民建专业各领域。建筑设计类如《井形塔式住宅》、《跃层住宅的经济合理形式》和《高层塔式住宅日照环境堪忧》等；城建规划类如《南京的绿色广场文化》、《古涌金门碑前的思索》；建筑物理类如《住宅日照指标刍议》、《等进日影线的简捷绘制方法》；建筑材料类如《住宅建筑应大力推广应用高效绝热节能材料》；结构类如《变形和缝宽为约束条件与“经济含钢率”》；施工类如《予应力混凝土施工工艺》（合著），其他如《今日香港的住宅建设》等，多有获奖和被反复转载，或被选入大型科技文库等。1995年在国际著名学术刊物 *Building and Environment* 发表 *A Suggested International Sunshine Index for Residential Buildings* 等论文两篇。

晚年以钱三明为笔名出版长篇历史小说《吴越遗梦》。



不够格的序

——钱乐群对其父的念记

我虽长相酷似父亲，却没能继承父亲在理工科方面的DNA，高中时选了文科，所以从严格的专业角度上讲，我算不上是父亲的传承人，给父亲的学术文章写序，自我感觉很不够格，就写一点个人的真实感受吧。

父亲在我九岁时从济南建筑学院调到南京玻璃纤维研究设计院，一家人结束两地分居之苦，终于团聚。父亲在清华学的是建筑结构专业。我三个月前才在与父亲的闲聊中得知，父亲调到南京的后头一年在一次学术会议上就结构论题发表了演讲，引起了所在单位一位上司的忌惮，于是被指令转行去搞建筑设计。父亲为人向来低调，我不记得他当时对此表示过任何抵触或不满。现在想来，由于我祖父从事的就是建筑设计，父亲是以子从父业的心态欣然接受并很快适应了工作转换的。不过，我却因此在概念上将结构设计和建筑设计划上了等号。出国之后，当我对老外提起自己的父亲是Engineer和Architect时，他们告诉我在混淆概念，此时我方才知道那原来是两个行当，而父亲则是位“双料通才”。其实，这还不是父亲“通才特质”的最突出体现，他内心的最爱其实是文学，是个小说迷和业余的Fiction写手，在我幼年时常为我和邻居小朋友讲述自编的、极富想象力又令人捧腹不止的童话故事，也曾写过科幻作品，以此表达自己的人文观，后来还创作起历史小说和电视剧。我常想，如果父亲走的是文科的路，很可能会成为叶永烈那种类型的小说家。令我钦佩的是，广泛的兴趣并没有妨碍他在业务上始终保持严谨的态度，他是一位脚踏实地、勤于探索的人，因而在兢兢业业完成工作任务之余，还为建筑学做出了有宝贵应用价值的研究和贡献。

父亲的工作单位在南京市南郊，而我们全家人住在城北，他每天得花好几小时在路上，并没有太多的业余时间，却很早就开始根据工作中的经验和发现给自己立科研专题，在下班后和周日时做（那时还没有双休日）。记得当时我正在上小学，我们国家刚刚走出十年动乱不久，百废待兴，连普通计算器都算是新鲜事物，所以国家宣传的是“科学有险阻，苦战能过关”。记得当时父亲在研究工程学里的一种新的计算方法和公式，为做论证，他拿着一个老式计算器不停地埋头计算，很快蓄电池里的电就用完了，他要將电池取出来装在充电器里，等充完电再装回计算器后才能继续用。我不懂事，常在一旁笑言“爸爸浪费电”。现在想来，父亲那时搞科研，可参考的资料极为有限，电脑这个词都尚未出现，更别说互联网了；由于缺乏精密运算设备的支持，也没什么经济上的潜在回报作为驱动，只凭自己的理论基础和探索精神，他走的是典型而又纯粹的“白专道路”。不过，这里要提一句，我母亲在这方面对父亲的影响不小，当医生的她在文革期间仍然坚持业务学习，几乎从未放弃、停顿过，这在一定程度上带动了父亲钻研热情。

我出国留学期间，父亲来信，告诉我他正从事住宅日照方面的研究，而且已经取得了

一定的成果。我感到非常自豪，还将此事与国外的朋友分享和“炫耀”。其实，日照对我们这样一个人口众多、土地资源缺乏的国家是一个非常现实的问题，例如在我生活的香港，住宅楼宇之间的间距往往很小，形成了众所周知的“屏风楼”现象，不少住宅单位几乎完全背阳，常年缺乏日照，影响居住者的健康，在我看来，这才是真正意义上的“风水”问题，应该提到人文高度，引起政府、学术届、策划机构和发展商们的重视。父亲在这方面的研究，应该得到后辈的传承和发展，成为评估民用住宅设计是否符合人体工程学的重要考量。

我在初中的时候写过一篇题为《我所景仰的人》的作文，写的是我的母亲，现谨以此短文表达对我父亲以及他那一辈清华学人的崇高景仰，并希望姜俊平伯伯发起的校友论文汇编行动能够推动新一代清华学子传承清华前辈不畏艰难、脚踏实地、勤于探索、勇于奉献的治学、治业精神，我相信，这种精神正是伟大清华传统的精髓所在。

2013年10月30日于香港

建筑技术通讯

建筑结构

BUILDING

STRUCTURE

5
1987

变形和缝宽为约束条件与“经济含钢率”

南京玻璃纤维研究设计院 钱本德

钢筋混凝土梁、板的优化设计,若仅考虑正截面强度约束条件,计算较简单。可按规范《TJ10-74》先建立约束条件方程:

$$A_g \geq (bR_w/R_g)(h_0 - \sqrt{h_0^2 - 2KM/(bR_w)}) \quad (1)$$

目标函数是以 A_g 和 h 为变量的造价方程,即:

$$C = \rho_g C_g L A_g + b c_b L h \quad (2)$$

式中, C 为梁、板造价, L 为长度, ρ_g 、 C_g 分别为钢材比重和单价, c_b 为砼单价。

将(1)式代入(2)式,并令 $dc/(dh_0) = 0$ 。整理后即得:

$$h_0 = \sqrt{\frac{2KM}{bR_w \left[1 - \left(\frac{R_w \rho_g C_g}{C_b R_g + R_w \rho_g C_g} \right)^2 \right]}} \quad (3)$$

此 h_0 即为所求最优断面有效高度。但它仅满足正截面强度约束条件,而按规定,尚有变形、裂缝宽度以及受压区高度、斜截面强度、最小配筋率等约束条件。后三项对最优断面计算一般不产生影响,但前二项却不可忽视。以不等式表示分别为:

$$A_g \geq (1.15\varphi + 0.2)/E_s \left(\frac{[M] M h_0^2}{f_{max} I^2 (M_s + M)} - \frac{\delta}{b E_s h_0} \right) \quad (4)$$

$$A_g \geq \frac{1.15 V \nu M}{\delta_{tmax} E_s} \left[\frac{6}{h_0} + \sqrt{\frac{36}{h_0^2} + \frac{\delta_{tmax} E_s db}{9.58 V \nu M}} \right] \quad (5)$$

如何同时考虑这两个约束条件呢?这确实是一个较为复杂的问题。本刊1983年第4期刊登了姚海岑“钢筋混凝土板结构优化设计”一文(以下简称姚文)。文中提出了一个新办法,即是在按如式(3)求得正截面

强度约束条件下的经济有效高度 h_0 后,再由此求出相应的“经济含钢率”。于是他把变形和裂缝宽度约束条件方程都化为含钢率 μ 的函数,将以上“经济含钢率”代入,所得出的 h_0 就认为是既满足正截面强度约束条件,又满足变形和裂缝宽度约束条件的“经济有效高度”了。

笔者认为,这个办法是错误的,关键是在“经济含钢率”。这里,我以最简捷、最直观的图解法,来说明这个问题。

以 h_0 为横座标, A_g 为纵座标,画出以上(1)、(4)、(5)三个约束方程图象,如图1中a、b、c三线所示。因各约束方程均为不等式,图象的左下方为所约束的范围,右上方是可行域。三者共有的可行域在图中以阴影线标出。显然这是一个凸域。

目标函数图象为一组斜线,其斜率为:

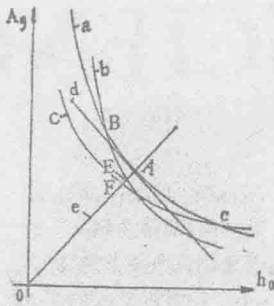
$$K = b C_b / \rho_g C_g \quad (6)$$

斜线离原点越远,造价 C 也就越高。因此,最优应在它与以上凸域相切的某临界点。我们可以先用(6)式所算出斜率画一斜线,然后以推平行线的办法画出与此可行域相切的某直线 d ,其切点座标即为所求最优断面值。在此图的情况下,无论目标函数的斜率如何变动,最优最有可能的是 d 线与 a 线相切的某切点 A ,或 a 线与 b 、 c 两线分别相交的交点 B 、 C 。图象也可能如图2的形式,此时最优最有可能的是 b 、 c 两线的交点 D 。

我们来看姚文中“经济含钢率”的图象。按定义:

$$\mu = A_g / (b h_0) \quad (7)$$

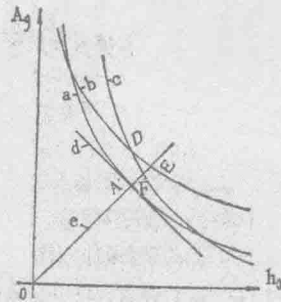
由于在姚文中 μ 为由材料单价及强度决定的常数,所以(7)式的图象是一条通过



原点的直线，又因此“经济含钢率”是根据正截面强度约束条件推出来的最优值，它必然通过d线与a线的切点A。我们可以很容易地画出其图象如图中的e线所示。

现在可以看出，姚文中将“经济含钢率”分别代入变形和裂缝宽度约束条件方程所得的结果是e线和b、c两线的交点E、F。显然，这两点都不是最优点，它们的横座标值 h_0 ，因此也非“经济高度”。

由此可知，提出“经济含钢率”的概



念，除了使变形和裂缝宽度约束条件方程变得十分复杂之外，并不能解决这种多约束条件下求最优断面的问题。只有当正截面强度约束条件单独起控制作用时，它才是真正的经济含钢率。此时，姚文的计算方法，尤其是应用事先编就的 μ 值和 h_0 值表，确能起到简化工作量的作用，是很可取的。

笔者认为，除了采用电算反复比较寻优的办法外，要解此种多约束条件下梁、板最优断面问题，图解法还是较为实用的。

欢 迎 订 阅

《中国建材杂志》

《中国建材》月刊是全国建筑材料行业的唯一综合性杂志。本刊及时传达中央对发展建材工业的有关方针、政策和法规；报道建材科技成果，先进技术；交流企业改革、销售流通、经营管理、技术改造等经验；传递国内外建材产品信息和宣传乡镇办建材成果等。

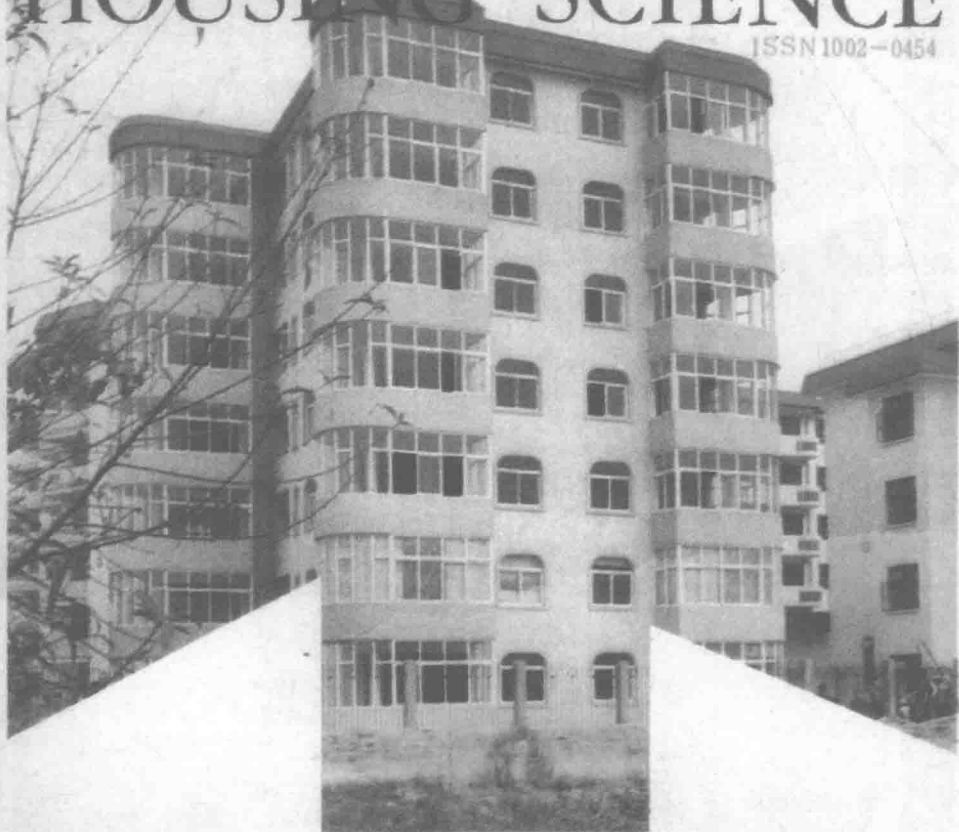
《中国建材》杂志，内容丰富，形式多样。思想性、指导性、实用性、知识性统一。面向建材全行业，面向社会，面向国内外读者。本刊每月中旬出版，国内外公开发行。国内代号：2-43，国外代号：M585。如向当地邮局订阅有困难，请来函本社直接订阅，每期0.80元，半年4.80元，全年9.60元

来函请寄：北京百万庄国家建材局内《中国建材》杂志社。电话 8311144-705、710、711，电报挂号0044。开户银行：北京工商银行魏公村分理处，帐号：8901-167。

欢迎投稿，欢迎订阅！

HOUSING SCIENCE

ISSN 1002-0454



住宅科技



12 | 1991

附件②

高层板式住宅并不节约用地

钱本德

在我们这样一个幅员广大、人口众多的发展中国家,绝大多数城镇居民的住房建设,只能走多层高密度的道路。这个争论了十年之久的带决策性的学术问题,如今终于有了定论,并已被有关政策固定了下来,这是值得庆贺的大事。今后我国的住宅建设工作,必将在符合我国国情的正确方针政策指引下,更加蓬勃发展,取得更大成就。

然而作为一名住宅科技工作者,许多问题是值得我们作进一步反思的:为什么高层住宅造价这样高、建设周期这样长、日常维护费用又是这样大,显然超出了许多地区、单位和居住者的承受力,而建造高层住宅之风,在一个时期却有增无减?为什么一些住宅小区由原规划的多层住宅群改为高层住宅群后,居住密度并不见明显增加,人居环境条件也并无显著改善,广大住户并非热衷于住进高层,而我们的住宅设计师、规划师却更多地表现出对高层的偏爱?

话说回来,多层高密度的理论与实践,确实尚待不断完善与普及。笔者认为至少在以下这些方面,值得我们作进一步探索:

实现多层高密度的途径——从建筑的形式、体量、朝向……与住宅组团的排列、组合等进行分析比较,求出各种可行的合理方案;

高,但他们习惯了,并不以为然;若从节省造价、能源出发,更值得学习了。

(五)从经济角度来看,适当降低层高,确实是显而易见的。住宅层高新方案与当前用的2.8m层高相比较,低层有所增加,而高层却有所减少。对高层住宅而言,如果算一笔帐,新方案还是经济的。

现以25层高层住宅为例,新方案将可减

不同地区多层高密度住宅的不同处理——不同地理纬度、气候、日照、人口密度与生活方式等和室内外环境空间的布置关系;

从行为学与居住心态学的角度分析多层高密度住宅室内、外设计,住宅组团与居住区的组合关系;

探索新的设计手法,如双层层面及复式住宅等,提高多层住宅的建筑与居住密度;

研究多层高密度住宅区如何改善环境景观,提高绿地与公共活动场地的环境效益;

将高层住宅与多层高密度住宅进行客观综合分析,比较其优劣,并探索多层住宅扬长避短的有效途径等。应开辟专栏进行系列笔谈。

本文从高层板式住宅楼是否真能节约用地谈起。高层板式住宅体量很大,一般人总认为,由它组成的小区,居住密度一定是很高的。可是,一些居住区为了提高土地利用率,将原规划建造的多层住宅群,改变为几幢高层板式住宅。结果算下来,增加的住户数量却极为有限,甚至有的反而减少了,这是什么原因呢?

其实,在一般情况下,高层板式住宅群的居住密度就是较低的,常常比不上多层条式住宅群。只要经过认真仔细的分析,就不难看

少住宅总层高0.7~1.3m,效果还是好的。但亦更为合理,由于低层、多层住宅层高较2.8m有所增大的缘故。

新方案值得在住宅建设,特别是高层住宅建设中推广使用,其效果将会是好的。

(作者单位:长沙有色冶金设计研究院)

出这一点。

让我们先从容积率入手分析。矩形住宅容积率的计算公式为

$$R = \frac{nbL}{(b+cnh)(L+d)} \times 100\%$$

式中 b 和 L 分别为平面的宽度(进深)与长度, n 为层数, h 为层高, c 为日照间距系数, d 为列距。根据此一关系式,不少文献资料[注]都提出过容积率随层数改变的图象,如图 1 所示。

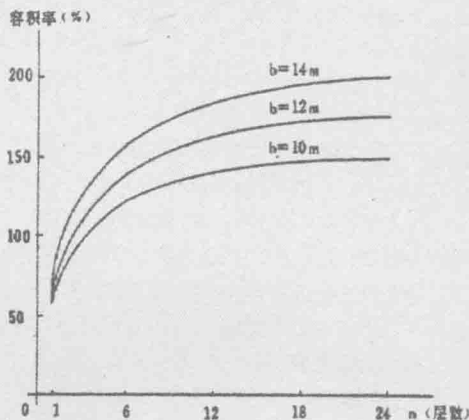


图 1 条形住宅层数与容积率关系曲线

下面将要说明,图 1 所示图象并不够完整,因为除 b 之外, n 并非唯一自变量。但我们仍可从图中看出: 1. 进深 b 大时,容积率显著增大; 2. 尽管容积率是随层数 n 的增加而增加的,但增长的速率却随层数增加而急速变缓。本图根据北京市(北纬 $39^{\circ}57'$)冬至中午最少 1 小时日照条件的长宽比为 4 的条形住宅画出。以进深 $b=12\text{m}$ 为例,6 层时的容积率为 1.40,而 12、18 与 24 层的容积率分别为 1.62、1.70 和 1.75。其递增率依次为 15.7%、4.9% 和 2.9%。不但远不如一般所想象的随 n 成倍增加,而且层数越高,增长也就越发微乎其微了。

以上按住宅列距 $d=6\text{m}$ 算出。但事实上条形住宅的列距主要是由防火间距控制的。多层住宅按《建筑设计防火规范》规定,一、二耐火等级时最小防火间距为 6m 。但高层住宅

须按《高层民用建筑设计防火规范》规定,其防火间距最小为 13m 。两者相差一倍多。因此高层住宅的容积率应较上述计算所得为小,也即图象应在 $n=10$ 层处有一跌落,并非如图 1 为连续曲线。

为提高电梯利用率(北京市每台电梯服务 66~120 户),高层板式住宅一般均有通长走廊。由于内走廊影响居室自然通风,并总有一侧住户处于不良朝向,所以我国目前绝大部分板式住宅均为外廊式。外廊式的缺点是房屋的进深难以做得很大,因为居室只能靠外墙一侧布置,否则就不能满足《住宅设计规范》中规定的卧室与起居室“应有直接采光、自然通风”的要求。因此它的进深一般均较短内廊式的多层住宅为小。进深小时容积率小已如前述,这也是高层板式住宅群密度不高的一个因素。

单纯考虑容积率尚不能说明全部问题。高层板式住宅必须配置电梯和通长走廊,甚至楼梯宽度也要适当宽些,辅助面积远较多层住宅为大,因此每户建筑面积指标也必须适当增加(一般每户增加 6m^2)。12 层以上的板式住宅必须增设消防电梯和防烟前室,面积指标应更大些。因而,即使容积率相同,高层板式住宅所能容纳的户数(或人数)也总少于多层住宅。综合以上因素,我们可以画出层数与居住密度关系曲线如图 2 所示。

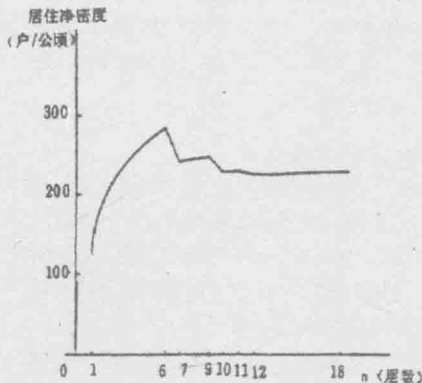


图 2 条形住宅层数与居住密度关系曲线

继往开来放新花

——重庆市 '90 新住宅设计竞赛方案简介

朱昌康

1991年上半年重庆市开展了“'90新住宅设计及论文竞赛”，旨在提高住宅设计和建设水平，研究探讨小康水平住宅设计的规律和特点。此次竞赛共收到70个设计方案，27篇论文，尤其是得到了市属许多县区级设计单位的积极响应。经评选，选出一等奖2个，二等奖5个，三等奖10个，鼓励奖10个。这些方案有这样一些特点：

一、不照抄照搬落于老套，有创新。如采用变层高节约用地，提出能适应多层与中高层乃至高层的套型单元组合方案，考虑居住生态的住宅组团等。

二、为了增强套型的适应性与灵活性，采取了较多的处理手法。如在小开间混合结构体系中，将非承重隔墙作位移的弹性变化，纵墙承重方案中以横墙灵活分隔；也有户间局部作梁柱仍采用短板的砖混结构方案；还有采用大开间和框架轻墙的灵活划分方案。

三、对住户意见最多的厨房和卫生间的采光、通风和设备布置作了不同程度的改善。

四、适应重庆的地方特点，考虑了炎热气候，组织好穿堂风；为适应地形起伏高差大面错层、掉层、跌落；利用阳台和框架作成排楼和吊脚楼的形象；将时代精神与乡土文脉和地方特点相结合的尝试。

五、为邻里交往设置交往平台及庭院式半公共空间，作台阶式增加绿化面积，以及考虑生态居住组团，进一步改善居住环境质量。

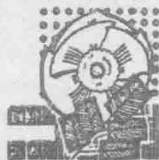
现将几个优秀方案简介如下：

56号方案（作者沈康、李华，获一等奖）采取变层高的手法，起居室的主要活动区高2.8m，卧室空间局部降为2.3m，上下两户的起居室与主卧室错位相叠，平均层高降为2.55m，每层可节约25cm层高，因而缩小了建筑体积，减少了建筑材料消耗，降低了造价，特别是在成片修建条件下，降低建筑总高度，

当然，在特殊情况下，高层板式住宅的居住密度也可能大大高出多层住宅的。这主要是在有适当空地可以容纳其阴影时。如北京前三门大街路南的那排高层住宅，由于有宽阔的马路可以投放日影，其高度几乎不受日照间距的限制。但是，在漫长的冬季，大楼的巨大阴影使道路冰雪堆积，行人视为畏途，总不免“以邻为壑”之嫌。关于高层板式住宅对人居环境的影响，笔者将另文讨论。

注：如《高层建筑设计》以及《新建筑》1988年第12期林茂地文章等，均有类似图象。

（作者单位：北京市建筑设计院）



ZHU ZHAI KE JI

ISSN 1002-0454

住



1992 6

技

一代大师的误区

——高层住宅与环境安全

钱本德

不论1920年,勒·柯布西耶郑重地提出“塔楼城市”方案的时候,还是1933年他主持国际现代建筑协会(CIAM)将他的“高层低密度”住宅区设想写进《雅典宪章》的时候,他绝不会想到,他的这一如此美妙的居住模式后来会成为众矢之的。正如英国女建筑师马莫特于80年代初所说:勒·柯布西耶由于鼓吹高层住宅——一种失败了的形式,而在今天备受责备”。

平心而论,柯氏确实为广大居住者寻求最佳居住形式而一生殚精竭虑。他的“公园里的塔楼”在很长一个时期里一直是人们所向往的理想居住区模式。那末,什么是这一设想的症结所在呢?

安全感——环境安全无疑是居住的最基本最首要条件。然而高层住宅的安全问题一直是困扰着建筑师的最头痛的问题。美国圣路易斯市普鲁特—伊哥住宅区,之所以在70年代被炸除,最主要的也就是安全问题。这里当然有资本主义制度所特有的种种社会原因,但即使是社会主义的我国,当前也不可能根除盗窃和暴力。高层住宅通长的走廊和为防火疏散所设的必要的楼梯、电梯数量,为犯罪分子提供了逃窜与藏匿的极大自由度。勒·柯布西耶并非没有预见到这一问题的重要性,他在为“光明城市”进行规划时,特别提出了要建设供警察巡逻的走廊。当然,这也是说起来容易做起来难的主意。倒是奥·纽曼提出了许多切实可行的办法,这集中反映在他所著《能防御的空间》一书中。这本书在国际建筑界引起了广泛的重视,也在一个侧面说明了高层住宅防盗防暴力问题是何等

重要。奥·纽曼的研究表明:抢劫案件是随着住宅层数的增加成直线陡增的。据纽约市住宅局所属15万户住宅档案统计,4层以下住宅遭抢劫的不到1%,而12至14层住宅却高达4%以上。虽然纽曼设想了十分周密的“能防御的空间”来对付暴力,但他最后的结论仍然认为:对于低收入、带孩子的家庭,应该严格避免住高层住宅,最好是住在不高于三层的公寓住宅中。

火灾也是影响安全的一大因素。高层建筑如发生火灾,其后果远较低层住宅为严重。目前,虽然各国都制订了周详的防火措施与规定,并为之支付了高昂的造价,但火灾的危险仍难以根绝。人们通常偏重于注意高层旅馆、办公楼的消防问题,认为失火后经济和社会影响严重。其实,高层住宅的消防问题更不可轻视,因为住宅中各户都有直接的火源——家用炉具,这是其他建筑所没有的特别危险因素;家俱、衣被、书籍等家用物品几乎全为可燃物;民用电器的发展和普及,使超负荷用电与乱拉乱接电源线等现象日益增多,短路失火的危险性明显增加。尤其是家庭中老人、孩子和妇女的比例大大高于其他类型建筑物,一旦发生火灾,不可避免地又会产生对私有财物难舍难离的眷恋心情,因而生命财产的损失常更为惨重。1977年北京一座16层使馆人员公寓因使用家电不慎失火,卧室内家具陈设等以及附近走廊吊顶全部烧毁,幸亏发生在白天,抢救及时,四支高压水枪同时扑救,才未酿成火灾。1972年巴西圣保罗市安德拉斯大楼(31)层失火。因各层都有瓶装液化石油气燃具,高温引起爆炸,助长了

应重视计算机使用的管理

蔡子琛

随着现代科学技术的发展与渗透,计算机技术已经进入到房地产管理的各个领域、各个部门,不仅替代了大量的手工劳动,而且在个别领域已经步入辅助决策的高层次阶段,正在产生越来越好的效益。计算机技术已经不再是专门技术人员的专利,一大批非计算机专业人员开始涉足计算机技术领域,他们经过适当的培训坐在计算机前操作自如。这标志着计算机技术在房地产管理系统的普及。

但是与此同时也陆续暴露出一些问题,如由于缺乏经验、管理不善,普遍存在着工作效率低,未能充分发挥机器设备的潜力,甚至个别单位发生了微机泄密、机内数据丢失、机房火灾、设备器件失窃、微机感染病毒等。这

说明随着计算机在房地产管理领域里的应用,其自身的管理工作亟待加强,重视和处理好计算机应用工作的管理,采取相应的措施,保证房地产管理应用计算机技术工作的健康发展是十分必要的。

各种房地产管理软件系统的使用要依靠计算机系统、计算机工作间和系统应用人员组成的综合体来完成,也可以说是这三者组成的系统,因此要按照系统的观念来实施管理,才能使系统运转正常。

对计算机使用管理的目的是:1.使计算机系统运行处于最佳状态,保证系统无故障正常运行,如果出现故障时,能有应急措施迅速排除,恢复正常运行;2.安全保密,要确保系统在对信息、数据进行采集、存储、处理、传

了火势的迅速蔓延,连距该楼40余米远的一座6层公寓也被同时焚毁,损失极为惨重。

在地震、大风等横向荷载作用时,高耸建筑物受力状态特别不利,破坏的危险性也更大,这是人所共知的。但因出现的几率较小,这里不再赘述。

经常性起作用的是心理上的不安全感:居高临下的恐惧感主要对心脏病和精神病患者造成压力;害怕孩子从窗口或楼梯上掉下,则是每个母亲普遍担心的问题。至于狂风的呼啸声以及由此造成的晃动,更会引起人的对建筑物坚固性的普遍关注。我国目前有些厂家生产的电梯质量尚不稳定,所谓“电梯综合症”的失控现象,也造成了居住者的心理负担。

在CIAM,柯布西耶提出了“高层低密度的原则。”一般认为低密度可以带来宁静

与安全,但事实常常与人们所想象的正相反。根据美国纽曼小组的研究报告,高层住宅区中人迹稀少的公共绿地,经常成为歹徒夜间袭击居民的隐蔽所。简·雅各布斯以确凿的调查资料证明,美国许多大城市中最受欢迎的大众化居住区密度很高,而贫民窟的居住密度却很低。其中一个重要因素是安全问题,因为一定的高密度能提供必要的公众监督。1986年黑川纪章来我国清华大学作学术报告,明确提出CIAM的许多原则在后现代的今天必然修正,其中之一就是这个“高层低密度”问题。他赞成OECD(经济合作与发展组织)推荐的中层高密度的城市型住宅,实际上也即是我国著名建筑师张开济等所一再倡导的“多层高密度”。说来说去,还是应了中国人的一句老话:“英雄所见略同”!

(作者单位:南京玻璃纤维研究设计院)

ZHUZHAI KEJI

住宅科技



ISSN 1002-0454



9 771002 045009

1994 3



• 钱本德 •

住宅的紧凑长宽比

摘要 决定点式住宅间距的主要因素并非其高度,而是它的平面尺寸和形状,本文经论证提出了点式矩形住宅节约用地的紧凑长宽比。

关键词 点式住宅 日照 容积率

高层条式住宅,除仅有单排,且其北部无可被遮挡阳光的建筑物外,并不能真正节约用地,这一点,在拙文《高层条式住宅并不节约用地》(《住宅科技》1991年12期)中已讨论过。但高层点式住宅,情况则略有不同。由于点式住宅可不从正南方向获得日照,或者说,它的日照间距是由太阳方位角所控制,而非由高度角所控制,因此,决定点式住宅间距的主要因素不是其高度,而是它的平面尺寸与形状,高度并非不受限制,但它是第二位的因素。本文提出“紧凑长宽比”的问题,指的就是矩形平面的点式住宅,其长宽比在何范围以内,可布置得最为紧凑,也即用地最为经济。当然,对非矩形平面,也有一定借鉴作用。这虽然是一个比较理论性的问题,但如果我们能做到心中有数,对住宅小区的合理布置,对住宅单体更恰当的设计和选用,是有帮助的。

典型的正南北向矩形点式住宅(长×宽= $l \times b$),其行距 Z_1 和列距 Z_2 与太阳方位角 A_1 和 A_2 (见图1)有如下关系:

$$Z_1 = \frac{l}{2} \text{ctg} A_2 \dots \dots \dots (1)$$

$$Z_2 = (Z_1 + b) \text{tg} A_1 - \frac{l}{2} \dots \dots \dots (2)$$

式中的 A_1 和 A_2 ,在上午,分别为开始获得日照与日照结束时的太阳方位角;下午,

则正好相反。上、下午日照之和,为全天获得日照时间。

有必要在此指出:条形住宅行距由太阳高度角控制,一般都较大;而列距则因与日照无关,常仅由防火间距控制;故远较行距为小。点式住宅则不然,由于行距列距均由太阳方位角控制,因而两者相差不多。我们若近似地以日照时角代替日照方位角,并考虑自上午9时之后和下午3时之前各有一段日照,则 $A_1 = 45^\circ$, (2)式可化为:

$$Z_2 = Z_1 + b - \frac{l}{2}$$

上式中,当 $b > \frac{l}{2}$ 时, Z_2 便将大于 Z_1 ,

宽度大于长度的一半,这在点式住宅中是常见的。因此,点式住宅的行距与列距,常常比较接近,甚至有时列距还明显大于行距,这是

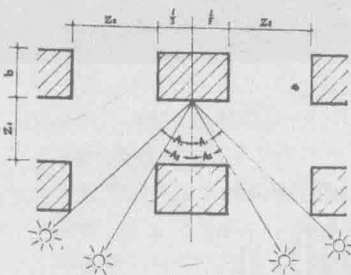


图1

点式住宅与条形住宅布置中最显著的区别。时见有些住宅小区,在布置点式住宅群时,仍然袭用条形住宅行距大、列距小,而且相差较为悬殊的方式,这样,若不是难以使全体住户都获得足够的日照,就必然造成建设用地的巨大浪费,是值得引起注意并予以纠正的。

以下我们来研究 l 和 b 是什么比例范围时,用地最经济,也即最紧凑长宽比的问题。

住宅容积率 R 的计算式是:

$$R = \frac{nbl}{(Z_1 + b)(Z_2 + l)} \times 100\% \dots\dots(3)$$

式中 n 为住宅层数。

将(1)、(2)两式代入(3)式,并令长宽比 $\rho = \frac{l}{b}$, 可得:

$$R = \frac{4n\rho \operatorname{tg}^2 A_2}{(2\operatorname{tg} A_1 + \rho)(\rho \operatorname{tg} A_1 + \rho \operatorname{tg} A_2 + 2\operatorname{tg} A_1 \operatorname{tg} A_2)} \dots\dots(4)$$

为求出点式住宅的长宽比为何值时用地最经济,考虑上式中当 ρ 为自变量时,函数 R 连续,故可由微分求极值的方法求出相应于最大容积率 R_{\max} 之最紧凑也即最优的长宽比 ρ_{opt} :

$$\text{令: } \frac{dR}{d\rho} = 0 \quad \text{得:}$$

$$\frac{4n\rho \operatorname{tg}^2 A_2 (4\operatorname{tg} A_1 \operatorname{tg} A_2 - \rho^2 \operatorname{tg} A_1 - \rho^2 \operatorname{tg} A_2)}{(2\operatorname{tg} A_1 + \rho)^2 (\rho \operatorname{tg} A_1 + \rho \operatorname{tg} A_2 + 2\operatorname{tg} A_1 \operatorname{tg} A_2)} = 0$$

从而得最优长宽比公式为:

$$\rho_{\text{opt}} = 2\operatorname{tg} A_2 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} A_1}{\operatorname{tg} A_1 + \operatorname{tg} A_2}} \dots\dots(5)$$

A_1 与 A_2 取决于所考虑的日照时间和时数,可近似地取方位角等于时角(按时角以当地真太阳时中午12时为 0° ,每一小时为时角 15° 计)。我国《民用建筑设计通则》规定了住宅每天日照时数不少于1小时,但并未规定这一小时在一天中什么时间。考虑按方位角控制日照时数时,日照时间都不在正午,太阳辐照强度较弱,最好能适当增加一些日照时数(或按拙文《住宅日照指标刍议》所提指标控制,则更为科学合理。请见

《住宅科技》1993年第2期)。当然,这要根据各地实际情况确定。

例如,当所考虑的日照时间为上午9时至下午3时,时数为:①1小时;②2小时。则由时角规则及式(5)可分别计算得:

$$\text{① } A_1 = 45^\circ \quad A_2 = 37^\circ 30' \quad \rho_{\text{opt}} = 1.15$$

$$\text{② } A_1 = 45^\circ \quad A_2 = 30^\circ \quad \rho_{\text{opt}} = 0.92$$

以上算得之紧凑长宽比 ρ_{opt} 都在1附近,由此可知,当建筑长宽比接近1,也即平面接近正方形时,用地较为经济。当 $\rho = 1$ 时,由(4)式知容积率为:

$$R = \frac{4n \operatorname{tg}^2 A_2}{(2\operatorname{tg} A_2 + 1)(\operatorname{tg} A_1 + \operatorname{tg} A_2 + 2\operatorname{tg} A_1 \operatorname{tg} A_2)} \dots\dots(6)$$

上例①若采用方形平面,层数为6层,由(6)式可求出其容积率为1.69。这也可说就是方形点式多层住宅的最高容积率极值。

最后应该指出的是,虽然方形在矩形平面中较优,但矩形并非最紧凑平面形状,行列式的排列也非最紧凑的排列方式。这些,笔者拟另文讨论。

(作者单位:国家建材局南京玻璃纤维研究设计院)