上海住宅建设浅析

陈 进

(建工系施工教研室)

摘 要

本文就高层住宅的建设,从基础、结构、机械、施工工艺和管理方法诸方面论述了上海高层住宅的层数选择及加快高层住宅建设的途径。提出对改善高层住宅的使用功能和管理方法的设想。

一、概 况

众所周知,上海的居住困难在全国各大城市中首屈一指。上海现有人口一千二百万,在今后的一段时间内还要持续地增长,而现在人平耕地0.55亩。市区人口六百三十二万,市区面积141平方公里,人平居住面积为 3.98m^2 (包括各类私房)。按国民经济计划,到2000年,实现人平住房面积 8m^2 ,新婚夫妇可配一套房的指标,建筑业的住宅建设任务是相当艰巨的,而住宅建设和城市用地的矛盾也随之日益尖锐。

随着城市建设的发展,市区在不断扩大,按规划上海将发展到260平方公里。值得重视的是,市区膨胀带来一系列弊病。增加了公共交通的距离,“挤车”日渐其难,职工上下班时间增长(据报道,上海部分职工每天用于上、下班交通时间达2.7小时,有的更长),浪费了宝贵的时间、精力,严重影响了学习、工作、生活,双职工的孩子入托、上学,问题接踵而至。由于交通量的增加,交通事故的发生率相应提高。

不仅如此,市区扩大所征的都是近郊的高产蔬菜基地,这对蔬菜资源无疑是一个威胁。征地还迫使一大批经验丰富的菜农进城改行它业,既增加了就业的困难,又费弃了这部分人的特长。同时,征地所花的费用也相当大(通常近郊征地一亩需二万五千元,其中包括土地征购、青苗补偿、搬迁安置等)。

综上所述,为了尽快解决居住困难,提高居住水平,又要尽量限制市区膨胀、节约用地,不言而喻,发展高层建筑是行之有效的唯一途径,这已为国内外的实践所证明。资料表明,苏联将住宅由五层增至九层,使密度提高了35%,如再增至十六层,则可再提高7%。东德在相同的居住密度下,将六层住宅增至十七层,节约土地50%。我国上海漕溪北路十三至十六层的高层住宅群的密度达28000平方米/公顷。比五至六层的建筑密度翻了一番。如果位置选择得当,象在宽阔的马路两旁或沿河两岸建高层住宅还可使建筑密度进一步提高。这方面的例子已不少,如北京前三门高层住宅群,西便门小区就分别采用了这两种布置方

本文于1984年11月13日收到

法，节约土地高达60%（当然这会给施工带来些困难）。由此可见，高层住宅的发展势在必行。下面想就高层住宅的层数，加快住宅建设的速度、改善高层住宅的使用功能和管理方法等问题谈些个人浅见，供同行参考。

二、从实际出发确定住宅层次

上海发展高层住宅这个方向既已确定，但究竟建多少层的高层呢？一九七二年国际高层建筑会议曾对高层建筑作过划分，定为四类：第一类，9~16层（最高50m），第二类，17~25层（最高75m），第三类，26~40层（最高100m），第四类超高层，40层以上（100m以上）。我国的高层建筑还不多，目前还没有统一的划分标准。从国外情况看，高层住宅的层数一般在9~18层，如苏联9~16层，英国8~17层，法国10~18层，捷克8~14层。当然，上海则要根据具体情况作具体的分析。

（一）基础的类型和层数的关系

上海为软土地基，地耐力在8~12T/m²之间，高层建筑中常采用的基础形式有如下几种：

箱形基础 箱形基础可建8~12层的住宅，施工比较方便，各土建队均有能力施工，造价不高。

扩大箱形基础 一般将上述箱基的底面积扩大百分之三十而成，可建12~15层的住宅，施工方法基本同箱形基础，造价也略高于箱形基础。

表一

基础类型		箱形基础			片筏基础
承重方式		长桩箱基	短桩箱基	扩大箱基	桩基
工程名称		桂巷	兰田	陆家宅	漕溪北路
层数		17	17	13	13
建筑面积(m ²)		7961	7961	6207	7669
基础工期(月)		5.0	3.9	3.1	4.2
基础造价(元/米 ²)	桩	306.0	166.6		165.4
	地下室	326.2	326.2	326.2	59.2(片筏)
	总计	632.2	492.8	326.2	224.6
基础建筑面积造价 ±0以下建筑面积(元/米 ²)	桩	19.02	10.35		12.89
	地下室	20.26	20.26	34.18	4.54(片筏)
	总计	39.28	30.61	34.18	17.43

桩基础 桩基础的承载能力随桩的长短而变化，建筑物的层数也应相随增减。造价比前两种略低。

桩加箱形基础 这种基础承载力高，可用来做较高的建筑物的基础。但施工工艺比前述复杂，工期长，造价也略高。

几种基础的技术经济指标如表一

选择建筑物的基础形式时，除结构上承载要求、经济观念外，还应考虑地下空间的利用，这往往为人们所忽略。地下空间包含了两方面的涵意，其一，是基础自身空间，如用做地下室、地下餐厅、旅馆、商场、仓库等，对住宅而言，用来存放自行车尤为合适；其二，是基础以下的空间，如地铁。

尽管由于一些技术、经济力量的原因，地铁在上海仍在试验阶段，还没大规模开发，但从莫斯科、东京、巴黎等大城市地铁的利用情况看，地铁交通比地面迅速、安全。以莫斯科为例，市区地铁长达193公里，形成了地下铁道交通网，平均日通行量达650~700万人次，且噪音低、无污染。由此可见，地铁在城市交通上是大有潜力的。此外，地铁还可用来防核战争。据此，地铁在上海的利用仅是时间早迟问题。

欲开发地下空间，在做深基础时就应慎重。如不论市区的公用建筑、民用住宅，不论位置如何都一味采用长桩做基础，地下将成为一片“桩林”。将来欲开发地下，必将到处碰桩。所以，在选用长桩做基础时，最好能结合城市的长远规划，合理布局，为地下空间的开发利用留有余地。

而箱形基础和地下空间的开发利用就不发生矛盾，且自身的空间也可利用。

(二) 结构类型及施工工艺和层数的关系

国内的高层住宅结构形式主要有框架、框剪、剪刀墙三类体系，前两种由于其自身的性质，采用较少，故在此不多讨论。

剪刀墙体系有多种施工工艺

1.滑模施工工艺，该工艺按楼板的制作方法又分为

- (1) 滑降模现浇密肋楼板工艺
- (2) 预制梁板工艺
- (3) 台模现浇密肋楼板工艺

滑模工艺对高层住宅建筑有如下优点，它适应性强、能满足大体量和小体量以及复杂多变的建筑外形、风车形、“Y”、“十”字形建筑更能突出它的合理性，对在市区场地小、环境条件差的时候，同样能组织正常施工，还可节约模板、脚手材料，有利于组织连续施工，有利于保证结构的整体性能，且对大型机械没有其它体系要求高。目前在建、拟建和已建的有12~25层。计算表明，滑模体系还可以建得更高，且滑模的优越性也随之更突出。

2.大模板施工工艺

大模板施工工模按外墙板的制作方法，又分为内浇外挂也称“一模三板”施工工艺和全现浇大模板施工工艺，按模板的形式还可以分为片模和筒子模施工工艺。

内浇外挂是内墙用大模板现浇剪力墙，外墙采用复合外墙挂板，即粉煤灰加气块复合板或陶粒混凝土外墙板，这种体系在上海广泛采用于十四层以下的住宅。

全现浇大模板工艺是指内外墙均采用大模板现浇剪力墙体系、和内浇外挂一样，也是被广泛采用的工艺，目前已建的高达22层。

大模板工艺主要有以下优点：

(1) 易于组织合理地、连续地施工，有利于实现高层住宅的流水施工。配一套主辅机械、一套模具、一套登高设备和一套专业化劳动组织，就可以成批地生产高层住宅，特别是在住宅小区或高层住宅群中，该优点就更为突出。

(2) 施工工期短，由市建二公司承建的曲阳新村Ⅲ号高层住宅(12层)试点工程，包括基础打桩到竣工只用了九个月时间；市建五公司建造的13~14层的高层住宅一般工期都不超年。

(3) 现场工耗少、工艺简单、规律性节奏感强。

不同工艺的技术经济指标如表二

表二

结 构 体 系		剪 力 墙 体 系		
工 程 名 称		陆 家 宅 高 层	陆 家 宅 高 层	漕 溪 北 路 高 层
施 工 工 艺		全 大 模	一 模 三 板	滑 模
± 0 米 以 上 造 价 (元/米 ²)	土 建	98.72	101.97	103.31
	设 备	9.82	9.82	10.78
	电 梯	6.66	6.66	13.80
	合 计	115.20	118.45	127.89
± 0 以上工期(月)		8	8	22
工 耗 (工日/米 ²)		2.21	2.35	4.4
结 构 自 重 (kg/m ²)		1000	880	870
± 0 米 以 上 三 材 消 耗	钢 材	36.68	34.68	38.14
	水 泥	188.72	188.32	190.19
	木 材	0.017	0.017	0.026

注：土建造价包括装修

工期为实际作业天数

上海高层住宅施工，大模板是主导工艺，已建的高层住宅中，大模板占50%之多，拟建的达85%，逐渐形成了成套的工艺、配套的模板、机具。

(三) 施工机械和层数的关系

建造高层住宅，垂直运输主要是用60、80、120TM塔吊、其性能及技术经济指标如表三。

三种机械的行走高度均为45m，建15层(一般45m)以上住宅时，需用后两种塔吊，均

表三

类 型 (T—M)	行走高度 (M)	最大起重高度 (M)	造 价 (万元)	台 班 费 (元)	停 班 费 (元)	最大回旋 半径(m)
60	45	45	10.50	56.44	17.39	30
80	45	105	24.00	90.86	35.34	30
120	45	160	75.00	171.91	59.62	40

注 吊臂经过接长

要附墙。一旦附墙，机动受限，功能降低，且架设、拆除都较前者复杂（需一个月），费用亦大。120TM塔吊不仅造价高（是60TM的七倍），就其停班费用都高于60TM塔吊的台班费。只有在建较高的建筑物时，才能充分发挥这种大塔吊的效益。

（四）建筑物层数的选择

鉴于城市地皮紧张，为了节约用地，有人认为：应该大力发展20层以上，甚至30层到40层的高层住宅，这样能提高层住密度、增加市区空地、绿化面积、拓宽马路有利交通、以至最大限度地控制市区膨胀。

与此相反，也有人认为：应该把有限的人力、物力、财力花在解决人民急迫需要改善的居住条件上，眼下是“有”和“无”的问题，而高层住宅造价高、材料费、速度慢，所以，应多、快、省地建造多层住宅。

这两种观点都有其道理，但确实又都不是全面的。

前者，主要着眼于节约用地，忽视了目前的施工、经济力量，对高层住宅的服务设施也欠考虑。欲大规模建30层左右的住宅，目前的经济、技术、机械力量都是不够的，这可以从上面的基础、结构、机械等方面的论述中看出。此外，我国居民在高层住宅中全部采用“全封闭”式空调，经济水平还不能达到，而高度超过一定限度，自然通风又不行，所以说，前者的提法不能很快实施。

后者，则着眼于“快”字，轻视了节约用地这个前提，市区膨胀的弊病已在前面阐明，故此不赘述。

那么多少的层数才是合适的呢？

综上所述，本着施工队伍的能力、目前的经济水平，应该从建多层住宅（5~6层）迅速转到12~14层的高层住宅，这种高度既受用户欢迎，施工速度又快，一般施工队伍都有能力建造，采用箱形基础、剪力墙大模板施工工艺。同时，有能力的队伍，配以大型施工机械，建造高一些的，如20层以上，甚至30层也未尝不可，倒也起到对市区的点缀作用，增加空间观感，美化市容。可采用长桩箱形基础，上部用剪力墙滑模体系。

如此，既能速度快、用地省，又能充分发挥基础、结构、机械、施工队的能力。在此基础上随着经济的发展、技术水平的提高、机械及设备的加强、建筑材料的更新，逐步将层数提高一些，但也不是全造成30层，甚至越高越好。

三、加快高层住宅发展的途径

(一) 合理地下达工程任务

上海施工企业是实行区域承包制，工程任务是按区域下达的，这种方式便于行政管理，便于诸如目前这种“全优”、“竣工”、“场容”、“样板”等一套套的循环检查，对施工工地的转移也有利。

但该承包制也有其不利的一面，众所周知，每个企业、每支队伍都有其各自擅长的一技，有其传统的工艺，队伍对传统工艺比较了解，工种齐全，配合默契，操作熟练，机械、设备、模具也是配套的。而在一个区域内，各种形式建筑、结构、施工工艺都有，所以，施工队伍的建筑产品也是各式各样，从而就会有工种不齐全、机械不配套、模具不符、工艺不熟等一系列问题出现。所以，应按结构体系、施工工艺、区域地点综合考虑，来安排施工队伍的工程项目。扬长避短、投其所好，以充分发挥队伍的特长，提高生产率。

施工企业实行“投标制”就能解决这个矛盾。

(二) 建立专业施工队

当前，高层住宅建设速度慢的问题确实存在，但只要组织得好，问题不难解决，且潜力是很大的。已往的做法存在明显的不足，比如一支队伍施工同种类型的两栋住宅，往往是前一期已竣工，后一期的基础还没做，甚至出现前一期工地要拆下塔吊却没场地放的怪事。这就造成了各工种不能连续地施工而出现窝工，这种情况的出现有两方面的原因：

a. 高层住宅的桩基础一般施工队伍不能自己施工，而要让外单位如基础公司来施工，这就难以保证及时。

b. 现行的每年年底赶竣工面积的做法，破坏了科学的流水施工，本来按部就班的施工有节奏、有条理，由于年终竣工面积不够，临时抽调大批人力、物力，不惜代价打所谓“歼灭战”，这不仅浪费了人力、物力，也造成了施工程序的间断、停息，显得混乱。

彻底改变这种状况的办法是建立专业施工队，如基础、结构、装修等专业队，进行专业施工。前一期工程完工，马上转入下期工程，上道工序结束，立即换成下道工序，使各工程之间、各工序之间、各工种之间都能连续施工。据测算，这样的流水施工比那种今天人机会战、明天人机萧条的“弹簧式”施工可提高效率20~30%，好的能提高一倍。

建立专业施工队，还有利于各工种操作上的熟练、技术上的改进提高、机械设备的配备、也有利于落实责任制，从而提高企业的技术素质，调动企业、个人的积极性，加快高层住宅的建设速度。

(三) 设计标准化 施工工业化

为加速高层住宅的建设，设计部门和施工单位应密切配合，既要从长远的城市规划、使用功能、市容面貌出发，又不能轻视住宅建设燃眉之急的现实。

为便于加快施工速度、实现工业化施工，设计最好是“标准化”、“定型化”。诚然，从建筑的角度上看，为市容美化又要使住宅型式“多样化”。尽管如此，也应该在标准的基

础上多样，多样的同时定型。定出若干种标准的、定型的模式，以便于建立高层住宅的专业施工队，便于机械、设备、模具的装备。建成真正高速的工业化高层住宅生产流水线，成批地、配套地生产高层住宅。

(四) 新材料、新工艺的推广应用

为加快高层住宅的建设速度，缓和住宅奇缺的紧张局面，除组织上、管理上采用合理的措施外，技术上更要不断改进陈旧的施工方法，引进、研制先进的机械设备、施工工艺，以加快施工速度。

建材在建筑业中的地位至关重要，同国外相比，我国的建材工业还落后得很。具体表现在强度低、材质差、价格高，严重地影响了我国建筑事业的发展。只有建材得到保证，比如轻质高强材料的运用，才能从根本上加速我国建筑业的发展。为此，必须加强对新材料的研究、推广应用。

四、改善高层住宅的使用功能和管理方法

(一) 加强住宅区的环境美化

在城市住宅建设中，高层住宅能节约用地，但要防止为了提高居住密度，而高楼林立、环境恶化。在住宅小区内，必须高低错落、多形多样，既丰富空间观感、美化市容，又提高建筑密度，要健全必要的生活服务、文化体育设施（如香港规定每一万人要配两个足球场，巴西则为每两千人设一个足球场，为提高我国的体育水平，增强人民体质，可以采取相应措施）。充分利用高层的大空间设置绿化庭院、休息、游戏、娱乐场所，把居民区建成树木葱葱、绿地如茵、空气清新、幽静、舒适的现代城市公园。这种给人民生活带来的益处是难以用经济价值来衡量的。

(二) 降低层高 功能不变

住宅的层高多少为宜？我国住宅建筑标准的规定层高为二点六八米至二点九米，这个标准可以说是世界上第一流的水平。关于层高的确定，目前尚有较大争议，且看国外的一些建筑标准如表四：

表四

国 名	美 国	苏 联	日 本	英 国
净 高 (m)	2.28—2.40	2.50—2.70	2.20—2.60	2.20—2.40

适当降低层高有如下好处

1. 节约住宅建设的投资、节约材料。
2. 层高降低，建筑总高也降低了，楼房密度可相应提高，节省地皮。总高相同的情况下，则可多建层数。
3. 给高层住宅的施工创造了方便条件。而适当降低层高，建筑物本身功能并不受影响，国

外资料表明，室内净高二点五米的为最佳尺寸。

（三） 选用美观、坚固的外装饰面

建筑是一门艺术，不论它的布局、造型、还是装饰，都能起到美化环境、衬托景色、反映民族风貌、乃至影响人们的情绪等心理活动。高层住宅和其它建筑一样，对市容有至关重要的影响。由此可见，作为建筑外表的装饰面也是十分重要的。

装饰除了美观的要求外，在高层建筑中，装饰耐久性也是一个非常重要的问题。因为，高层住宅面广量大，装饰费用惊人，倘若耐久性不能保证，可想而知，修理起来并非轻而易举，可谓劳民伤财。

从已有的情况看，上海在外装饰中采用的主要有马赛克贴面（18元/m²）、面砖贴面（30元/m²）、水刷石（4.05元/m²）、干粘石（3.8元/m²）、泰山砖、艺术混凝土等几种工艺。经过考察，水刷石、泰山砖、艺术混凝土都是经济、美观、耐久的外装饰面，可优先采用。而面砖、马赛克不仅造价较高，时间长了还容易脱落，一影响美观，二也不安全。

新兴的装饰涂料，施工方便，经济是其两大优点，且色彩鲜艳，是很有前途的一种装饰面，但目前耐久性还不能满足需要，故在高层住宅中仍不宜推广使用。

（四） 改善对高层住宅的管理工作

高层住宅是最近几年才兴起的，管理上的很多工作亟待进一步改善。

我国实行低租金制，房管部门的管理费、维修费开支大于租金，入不敷出，这是房管部门的一大包袱，也影响了高层住宅的发展。为了保证房管部门能自给自足，必须改革现有的房租制度，使管理、维修有资金来源。此外，对沿街高层住宅底层也应尽可能设置商店，有可能把地下室租给街道工厂做生产场所、仓库，既增加了商业网点，房屋的利用率又高。用这一部分资金来管房养房，达以租养房的目的。

但究竟怎样改革房租制度？在目前这种低工资制的情况下，欲大幅度提高租金会牵涉到一系列棘手的问题，需要进一步探讨，以求得合理的房租制度。

还有一些事实存在又没为人们引起足够重视的问题，象安全问题、公用电话传呼、电报传递等小问题，琐细繁杂却又影响到居民的日常生活。

可否在门厅部位设置一个值班室，并设公用电话、设马桶、水池间，组织部分退休工人安全值班，负责自安，信件、电报、电话和门厅的环卫工作，可以从各户居民中适当摊收费用，这样不增加国家负担，对居民的服务可以加强，同时帮助困难户增加一些收入，一举多得，值得一试。

总之，要从组织、管理、设计、施工各方面挖掘潜力，寻求一切积极因素和有利条件，来尽快改善上海的居住状况，提高人民的生活水平。