

《方向性预测性情报的综合分析研究》

1982年度研究成果

第3号

工业化住宅建筑体系技术 经济分析的研究

目 录

中国建筑科学研究院建筑情报研究所

本子项负责研究单位及人员

南京工学院 杜 训 钱昆润

本子项参加研究单位及人员

清华大学 卢 谦

中国人民大学 周惠珍

目 录

前 言	(1)
一、国外工业化住宅建筑体系技术经济分析研究	(2)
二、国内工业化住宅建筑技术经济分析研究	(17)
三、工业化住宅建筑体系中建筑设计的技术经济分析	(29)
四、工业废料在工业化住宅建筑中应用的技术经济分析	(33)
五、我国工业化住宅建筑体系发展中存在的问题分析	(38)
六、提高我国工业化住宅建筑体系技术经济效果和搞好技术 经济评价的建议	(39)
七、参考文献和资料	(43)

前 言

1956年国务院在《关于加强和发展“建筑工业化”的决定》中提出了建筑业要“逐步向工业化过渡”的指示后,我国开始在建筑工业化方面,进行了多方面的探索。粉碎“四人帮”后,在《1978~1985年全国科学技术发展规划纲要(草案)》中,又确定建筑工业化为重点项目之一,要求用类似现代大生产的方式来建造工业和民用建筑。由于民用建筑中的住宅建筑比例较大,与人民群众生活密切相关,因而成为建筑工业化的主要对象。近十年来,工业化住宅建筑发展很快,据全国不完全统计,截至1981年底为止,共建成大板住宅建筑约350万平方米,大模板住宅建筑约1000万平方米,砌块住宅建筑约1100万平方米,框架轻板住宅建筑约70万平方米,滑模住宅建筑约45万平方米,升板住宅建筑近2万平方米,各类工业化住宅建筑面积总计达到2567万平方米,其中有一大半是近三、四年内建成的。北京、上海、天津、唐山、沈阳、南宁、常州、苏州等市,1979年采用的工业化住宅建筑体系,已占当年新建住宅总量的20%和30%以上。但是,总的说来,住宅建筑工业化的发展是不快的。三十年来,我国新建住宅约7.5亿平方米,而各类工业化住宅建筑面积仅占3.4%。此外,不少地区片面追求建筑工业化的程度,而不重视建筑工业化的经济效益,以致工业化住宅建筑体系的经济效果不理想,严重阻碍了工业化住宅建筑的发展。从我国现实情况看,城市住宅欠帐过多,据预测,到1985年末,城镇总户数约增至3622万户,按每户建筑面积以45万平方米计,则应拥有162990万平方米,除去1980年底拥有量(102870万平方米)后,尚需60210万平方米,加上拆建和居住小区配套用房约占新建房屋16%,故共需建 $60210 \times 1.16 = 69844$ 万平方米。因此,1985年以前,平均每年需新建13968万平方米,为1980年一年新建住宅量的1.79倍。若以整个八十年代计,到1990年末,城镇总户数约增至4442万户,同上计算,十年内平均每年也需新建11254万平方米。由此可见,住宅需量是非常惊人的,要想完成这项艰巨任务,一定要发展工业化住宅建筑体系。但是,发展工业化住宅建筑体系,必须要讲究经济效益,按1981年各省市建工系统住宅平均造价为128元/米²,则每年住宅投资需144亿元。而目前处于国民经济调整时期,全国住宅建筑总投资一般不会超过100亿元。住宅的需要量和所需投资之间存在较大的差距。如果不考虑住宅建设的经济效益,这样繁重的住宅建设任务是难以完成的。为此,必须重视工业化住宅建筑体系的技术经济评价工作。

但是,在评价工业化住宅建筑体系的技术经济效益时,其设计方案的各个局部经济效果不等于整个方案的经济效果,更不能代表整个体系的经济效果,而且当方案对比时,评价对象和对比标准之间往往会出现某些指标互有优劣的现象,为此,必须就设计、生产、施工、使用各个阶段的经济效果,综合地、全面地进行评价,以判断优劣作出抉择,并研究进一步提高经济效益的途径,指明发展方向。本子项专题研究旨在介绍国内外工业住宅建筑体系技术经济分析的方法,着重对影响工业化住宅建筑体系技术经济效益的因素加以分析,判断目前的经济效果,并提出一些粗浅的建议。由于我们水平有限,错误之处在所难免,希望得到各方面的批评、指正。

在本子项课题研究过程中,参加部分工作的有:南京工学院建筑结构工程专业1982届毕业生李华生、曹力、林卫宁、洪新民、费庆华;中国人民大学工业经济系研究生孙健等。

工业化住宅建筑体系技术经济分析的研究

一、国外工业化住宅建筑体系技术经济分析研究

(一) 国外工业化住宅建筑技术 经济评价方法简介

国外工业化住宅建筑的技术经济评价方法,主要是体系的技术经济评价与国民经济评价两大部分。前者是对住宅建筑的造价、材料与劳动力消耗、工期等项目的单项指标及综合指标来进行评价,它只考虑到体系的直接经济效果;后者是对国家长远计划经济发展目标的贡献,它是与宏观经济相联系的经济评价,考虑社会的经济效益。现分述于后:

1、住宅建筑体系的技术经济评价方法

(1) 总折算费用评价法(苏联)

建筑经济效果的评价原则是以社会必要劳动量最小的价值指标来衡量。总折算费用是以货币形式来表示方案的物化劳动与活劳动消耗的(按公式 1—1 计算)。因此,总折算费用最小的方案为最优方案。总折算费用这个综合指标概括了工料、机械等直接费用,也包括了间接费用和利润,还考虑到时间因素。如工期的经济效益,同时又包含了投资回收期和投资效果系数的影响。

1) 总折算费用计算

$$Z = C + \sum E_i Q_i \pm G \quad (1-1)$$

式中:

Z——该方案的总折算费用;

C——该方案单位产品本身成本;

Q_i ——与该方案有关的折算到使用年限的基建投资(或称一次投资,包括相关部门的基建投资);

E_i ——相关部门或企业的基建投资效

果系数(见公式 1—2);

G——由于改变施工工期和交付使用期限使产品产量改变带来的收益或亏损(见公式 1—3)。

2) 单位产品的基建投资效果系数E的计算

部门或企业的单位产品基建投资效果系数,是以该部门或企业年度的利润与基建投资总额的比来确定,即:

$$E = \frac{R}{W} \quad (1-2)$$

式中:

R——部门或企业的年度利润;

W——部门或企业一年内所占用的基建投资(包括固定资产和流动资金)。

在单利情况下,投资回收期T即为投资效果系数的倒数,即:

$$T = \frac{W}{R} \quad (1-3)$$

3) 由于改变工期的盈亏

由于缩短工期加速资金周转,并使企业提前投产(或使用),每单位产品所获得的经济效果G按公式 1—4 计算;

$$G = G_1 + G_2 \quad (1-4)$$

式中:

G_1 ——建成以后由于企业提前投产(或使用)而产生的经济效果(见公式 1—5)。

G_2 ——建设期间由于加速资金(包括固定资产和流动资金)周转而带来的经济效果(见公式 1—6)。

G_1 是建设部门(甲方)所发生的经济效果; G_2 是承建单位(乙方)所发生的经济效果,其中包括间接费的节约等。

$$G_1 = E_1 C (T_1 - T_2) \quad (1-5)$$

式中:

C ——提前交付使用的固定生产资料的价值;

E_1 ——建设部门(甲方)的基建投资效果系数;

T_1 ——基准方案的工期;

T_2 ——被比方案的工期。

$$G_2 = E_2 (K_1 T_1 - K_2 T_2) \quad (1-6)$$

式中:

E_2 ——承建单位(乙方)的基建投资系数;

K_1 ——基准方案的固定资产与流动资金的年平均数;

K_2 ——被比方案的固定资产与流动资金的年平均数。

被比方案的主要指标是单位产品成本、工期、单位产品基建投资、材料耗用量、劳动力耗用量等项目,全部在总折算费用(Z)中以货币来表示,这是评价的主要依据。此并必须在评比方案中建筑功能、建筑标准、预算定额指标相同的条例下进行评比。

(2) “全寿命”费用分析法(美国)

建筑的“全寿命”费用是指建筑物在规划、设计施工、及使用期内发生的费用,它主要包括一次投资和经常发生费用,计算如下:

$$L = N + R \quad (1-7)$$

式中:

L ——全寿命费用;

N ——一次投资费用,它包括购地、顾问咨询、勘察设计、施工、筹建等一次投资,又包括借贷、短期利息等费用;

R ——经常发生费用,它包括在建筑物使用期内(寿命期内)的操作管理费用,设施的修理、更换、更改、改善费用、功能使用费用及残值费用。

一次投资费用和经常发生费用都要按规定的建筑物寿命年限、利息、年偿债基金等折算为“现值”(即费用乘以相应的贴现率)。这里“贴现率”是决定方案决择的关键,在资本主义国家,它取决于借贷利率和投资还本率。

“全寿命”费用分析法是用“总现值法”计算出建筑物的全寿命费用的总现值(TPW),最后选择总费用最小者为经济方案。

某建设项目甲、乙设计方案比较

表 1

序	费用项目	方 案 甲		方 案 乙	
		总费用	年费用	总费用	年费用
1	地价	10000		10000	
2	地价折合年金(6%)	—	600	—	600
3	建筑总造价	50000		65000	
4	部分设备和装修20年后一次更新,按20年6%折算,贴现率为0.31180	187.80 (60000 × 0.3118)		1247.20 (4000 × 0.3118)	
5	40年后第二次更新,按40年6%折算,贴现率为0.09772	583.32 (6000 × 0.09722)		388.88 (4000 × 0.09722)	
6	其它设备30年更换,按30年6%折算,贴现率为0.17411 (3~6项总现值)	1392.88 (8000 × 0.17411) 5387.4		870.55 (5000 × 0.17411) 67506.63	
7	年偿债基金率60年按8%为0.00613 + 利息6%为0.06000 = 贴现率0.06613		3560.90 (53847 × 0.06613)		4464.21 (67506.63 × 0.06613)
8	年运转费		1500		1200
9	费用合计		5660.90		6264.21

举例:

对某建筑物的两个设计方案进行综合经济比较。

方案甲: 建筑总造价为50000(货币单位); 购地费10000; 年运转为1500“部分设备及建筑装修每20年更新一次; 需6000; 其它设备30年更换一次, 需80000。

方案乙: 建筑总造价为65000; 购地费10000; 年运转费为1200; 部分设备及建筑装修20年更新一次, 需4000; 其它设备30年更换一次, 需5000。

两方案的建筑寿命均为60年, 利息为6%, 年偿债基金率(ASF)为3%。列表1进行比较, 结果表明, 甲方案为优。

(3) 决策表评价法(德国)

此法主要应用于施工技术和工艺的方案比较评价, 是一种较为实用和直观易懂的方法。首先选定实际上可行的几个施工技术和工艺方案, 列出详细的决策表和决策卡, 表中包括主要技术经济指标, 并注明各方案对多项指标的指数, 最终根据各方案总评价指数的大小列出优劣次序, 从中选择综合指数最高的为最优方案。因此这也是属于一种综合指数评价法, 评价的结果较为客观。在建筑工程中应用此法加强施工准备工作, 可在较短时间内, 将可行方案排列在一起选择最优方案, 在综合决策过程中要注意简化分阶段进行, 和客观确定各指标的指数, 防止使决策表复杂化和不便运算。

2、社会经济效果(国民经济效果)

的评价方法

(1) 定性测定评价法

这是苏联对非生产性工程(包括住宅建筑、剧院、医院、学校、体育馆、电影院等文教卫生的民用建筑、交通运输、商业和社会生活服务设施等)建筑费用进行社会经济效果评价的一种统一方法。并由苏联国家计委1981年2月26日批准颁布的《非生产领域内建设费用经济效果确定方法的暂行条例》

中规定的全国统一执行的计算方法。

评价方法的步骤:

1) 设立技术方案的各项指标。

2) 用专家鉴定方法确定各项指标的等分评价值(B_i)

3) 计算总社会效果

首先计算各项指标数占总指数的比重, 按下列公式计算

$$\gamma_{ij} = \frac{p_{ij}}{\sum_{i=1}^n p_{ij}}$$

$$= \frac{\text{第}i\text{项指标的指数}}{\text{第}i\text{项指标的总指数}} (\text{系数}) (1-8)$$

然后确定各方案的总社会效果的评价值, 按下列公式计算:

$$\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \text{第}i\text{项指标的等分评价值}$$

$\times$ 第*i*项指标指数的比重分值(分值)(1-9)

4) 确定不同方案的比较经济效果

$$\Pi_3 = \frac{C_i + EK_i}{\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij}}$$

$$= \frac{\text{方案的折算费用}}{\text{总社会效果评价价值}} (\text{卢布/分值}) (1-10)$$

5) 根据实际情况, 借助专门系数对社会总效果评价价值进行某些修正, 使评价效果更为客观正确和接近实际。如在城市住宅建设中考虑城市建设系数和投资限额系数等。

举例: 按住宅标准设计, 运用定性测定评价法来评价其住宅建设费用的经济效果。

(a) 按各方案计算, 列出各项指标, 如表2所示。

(b) 用专家鉴定方法确定各项指标的方案评价价值(B_i), 表3所示。

表 3

内 容	总面积	居住面积	夏房面积	层数	层高	设备水平
专家鉴定方案评价价值 B_i	80	90	25	45	30	30

(c) 总的社会效果计算

i, 确定上述方案中每个性能指标占总指数的比重(系数), 按下列公式计算:

表 2

序号	标准设计 (j)	质量性能 (P _i)	总面积 (M ²)	居住面积 (M ²)	房面积 (M ²)	住宅层数 (层)	层高 (M)	设备水平 (4 卢布)	折算费用 (C+E _K)
			i = 1	i = 2	i = 3	i = 4	i = 5	i = 6	E = 0.14 卢布
1	2 层 2 户住宅 (144—52—163C/1)		135	85	30	2	2.70	—	2.5
2	4 层 12 户单元住宅 (155—03C)		672	428	75	4	3.00	—	11.0
3	5 层 20 户单元住宅 (69—016C/1)		1276	830	187	9	3.00	—	15.6
4	9 层 18 户单元住宅 (135—010C/1)		1165	757	224	9	3.00	5.89	24.5
5	14 层 111 户住宅 (124—87—117)		5178	2820	566	14	2.80	20.04	82.8
6	16 层 95 户单元住宅 (94—060/1)		5661	3427	712	16	2.80	22.30	108.8
	6/2 P _{ij} j = 1		14089	8347	1794	50	17.30	48.23	

$$\gamma_{ij} = \frac{P_{ij}}{\sum_{j=1}^5 P_{ij}}$$

$$\gamma_{11} = \frac{135 \times 100}{14089} = 0.9$$

$$\gamma_{21} = \frac{85 \times 100}{8347} = 1.0 \text{ 等等。}$$

由上述计算, 可得到表 4 中各项指标的系数 γ_{ij} (表 4)

表 4

质量性能相对指标 γ_{ij}	γ_{1j}	γ_{2j}	γ_{3j}	γ_{4j}	γ_{5j}	γ_{6j}
标准设计(J)						
1, 144—52—163C/1	0.9	1.0	1.6	4.2	15.6	—
2, 155—03C	4.7	5.1	4.1	8.0	17.3	—
3, 69—016C/1	9.0	9.9	10.4	10.0	17.3	—
4, 135—010C/1	8.2	9.0	12.4	18.0	17.3	12.2
5, 124—87—117	36.7	33.7	31.5	28.0	16.2	41.5
6, 94—060/1	40.5	41.3	40.0	32.0	16.2	46.3

ii, 确定总社会效果 ($\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij}$)

方案 1 (2 层住宅, j = 1)

$$\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij} = 80 \times 0.9 + 90 \times 1.0 + 25 \times 1.6 + 45 \times 4.0 + 30 \times 15.6 + 30 \times 0.0 = 1210 \text{ (分值)}$$

方案 2 (4 层单元住宅, j = 2)

$$\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij} = 80 \times 4.7 + 90 \times 5.1 + 25 \times 4.1 + 45 \times 8.0 + 30 \times 17.3 + 30 \times 0.0 = 1817 \text{ (分值)}$$

运用同样方法确定其他各方案的总社会效果分值为:

方案 3 (5 层单元住宅) —— 2830

方案 4 (9 层单元住宅) —— 3471

方案 5 (14 层住宅) —— 9748

方案 6 (16 层单元住宅) —— 11272

(d) 确定不同住宅建筑设计方案的比较经济效果。

根据已获得的数据, 确定不同住宅标准设计的比较社会经济效果 (见表 5)。

直接对比不同设计方案的折算费用和社会经济效果的评价值 (取其最小值为最经济方案), 则可证明 2 层、4 层和 5 层住宅设计方案 (即第 1、2、3 方案) 的效果最好。

但是在住宅建设中必需考虑两个专门因素: 首先, 住宅建筑是建在城市, 应考虑与工业建筑和公用建筑等城市建设的相互联系; 第二, 从已有投资来源和建筑艺术的改进角度出发, 要求设计方案是合理的。

在住宅建设中, 上述因素可采用专门的建筑系数 Q_1 和投资限额系数 Q_2 来计

表 5

标准设计	设计质量的 定性评价价值 $(\sum_{i=1}^n B_i r_{ij})$ (分值)	设计方案 折算 费用 (C+ EK) 千卢布	不同设计方 案的社会经 济效果评价 值(卢布/分 值)
(1)	(2)	(3)	(3)/(2)
1)144—52—163C/1	1210	2.5	0.002
2)155—03C	1817	11.0	0.005
3)69—016C/1	2830	15.6	0.005
4)135—010C	3471	24.5	0.007
5)124—87—117	9748	82.8	0.008
6)94—060/1	11272	108.8	0.009

算。系数 Q_1 和 Q_2 可运用专家鉴定方法确定，对每个系数的评价也可邀请不同专家鉴定组采取定性测定评价方法。

根据已确定的专门系数 Q_1 和 Q_2 再计算不同住宅建筑设计方案的比较效果。详见表 6。

从上述表中数据证明，按综合鉴定评价结果是九层住宅建筑(标准设计135—010C)是最为经济的设计方案。

(2) 国民经济效果指标的评价方法

表 6

标准设计	定性评价价值 $\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij}$ 分值	城市建设 系数 Q_1	投资限额 系数 Q_2	计算 $Q_1 Q_2$ 的定性 评价价值(分值) $\sum_{i=1}^n B_i \gamma_{ij} Q_1 Q_2$	折算费用 ($E=0.1$) (千卢布)	社会经济效 果评价价值 (卢布/分值)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(6)/(5)
1) 144—52—163C/1	1210	0.1	1.5	182	2.5	0.013
2) 155—03C	1817	0.5	1.4	1272	11.0	0.008
3) 69—016C/1	2830	1.0	1.2	3396	15.6	0.004
4) 135—010C	3471	2.0	1.0	6942	24.5	0.003
5) 124—87—117	9748	3.5	0.5	12559	82.8	0.004
6) 94—060/1	11272	4.5	0.3	13526	108.8	0.008

注：表中系数 Q_1 与 Q_2 数值只能用于城市建设，如要评价建在工人居住区和农村地区的住宅建筑社会经济效果，则应采用另外性能的系数值。

社会经济效果评价表现为实现新的技术方案(能提高住宅建筑质量和使用功能)所需消耗的年国民经济费用与其所获社会成果(即国民经济效益)之比。因此它亦称为住宅建筑国民经济效果的评价。

住宅建筑作为社会劳动生产产品，不同与其它工业产品，它除了其有一定的经济价值外，更重要的是具有一定的社会和政治意义。必须重视住宅建筑的技术经济效果评价的同时，更需要注重于社会经济效果的评价。因为随着人民居住水平的提高，人们能够安居乐业，为国家政治的生活安定团结创造了有利条件，因此，住宅建筑的社会经济效果是具有很大的政治意义和国民经济价值的。如果说在住宅建筑经济效果评价中运用技术经济指标进行技术经济评价，在目前已广泛采用的话，则住宅建筑的社会经济指

标和评价还未完全能得到广泛重视和运用，其主要原因是由于衡量住宅的使用功能较为复杂，以及缺少衡量和计算的统一标准方法。苏联也正处于研究初试阶段，尚未广泛普及推广。塔什干共和国的建筑科学研究设计部门正进行了这方面的实例计算方法的研究，提出了确立住宅建筑设计方案国民经济效果的条件和计算程序：

第一步：计算住宅使用功能和质量的改进所能获得的社会成果；

第二步：计算所获社会成果的国民经济价值；

第三步：确定为保证住宅使用功能和质量的改进所需的国民经济费用；

第四步：计算住宅建筑的国民经济效果指标，即为所获得的社会成果与其所需费用之比。

反映住宅使用功能和质量改进的新设计方案的主要最终社会成果，应表现于居民空闲时间的增加、劳动生产率的增长，以及由于居住生活条件的改善而使人民患病率降低。苏联塔什干共和国已制定了住宅使用功能改进后所获得主要社会成果的国民经济平均价值。

居民空闲时间的增加促进他们社会文化教育和业务水平的提高，其最终的结果是促使劳动生产率的增长。居民用于自学和参加社会文化教育的时间平均占空闲时间的50%（一半）。因此，居民所得一小时的空闲，其经济价值相当于半小时的工作时间价值，就应按工作时间所相应增加的劳动工资和剩余产品来衡量，一个小时空闲时间的国民经济价值（收益）为0.8卢布。（这作为全国统一计算的价值标准）。

劳动生产率的增长可降低生产产品成本和获得附加的剩余产品，因此增长1%的年劳动生产率的平均国民经济价值建议采用20卢布左右。

根据所有因素的国民经济价值，可以确定，在一年中每人患病率减少一天的经济价值为67卢布。

年国民经济效果指标（ Θ_c ）的计算可按下列公式确定。

$$\Theta_c = \frac{\Pi}{(1 + E_n)^t} - \Pi \quad (1-11)$$

式中： Π ——社会成果，

Π ——年国民经济费用，

$\frac{1}{(1 + E_n)^t}$ ——换算系数（现值系数）

E_n ——换算定额，一般取0.1

t ——换算年限（年）

（3）国民经济效果指标评价方法的计算实例

在苏联塔什干采用现浇混凝土滑模的九层住房代替四层砖混住宅建筑，并设有空气调节设备，当地工程地质是九级地震区和

II级沉陷土壤。计算住宅每平米居住面积采用空调设备的年社会经济效果。

（a）计算采用空调设备产生的社会成果的年国民经济评价。

根据试验性测算和卫生部门研究规定，对住在设有空调住宅的居民，在生产中年劳动生产率（ P ）平均增长4%，而患病率（ δ ）一年可减少0.88则每平方米居住面积的社会成果（ Π ）的国民经济评价可按下列公式计算：

$$\Pi = (20 \times P + 67 \times \delta) / M \quad (\text{卢布/平方米}) \quad (1-12)$$

式中： M ——每户平均居住面积（等于13.5平方米）；

因此， $\Pi = (20 \times 4 + 67 \times 0.88) / 13.5 = 10 \text{卢布/平方米}$

即：住宅建筑采用空调设备每平方米居住面积的社会成果是10卢布。

（b）计算年国民经济费用

在九层住宅的每户采用带有人工控制混合器的单道空调体系，所需的年国民经济费用（ Π ）可按下列公式确定：

$$\Pi = N + E_H [C + m(P_c + P_n) + E_H(K_c + K_n)] \quad (1-13)$$

式中： N ——年度使用费（2.3卢布）；

E_H ——基建投资效果系数定额（0.15）；

C ——建筑安装工程成本和设备价值（7.9卢布）；

m ——社会劳动消耗系数，按国民经济各部门间平衡决定，即为剩余产品与劳动工资和其他劳动支付之比值（0.986）；

P_c ——在建安工程成本中的工人基本劳动工资（1.4卢布）

P_n ——在建筑材料和制品的成本组成中工人的基本劳动工资（1.4卢布）

K_c ——建筑安装企业固定资产的年平均基建投资（2.1卢布）；

K_n ——为住宅建设生产的建筑材料，制品和设备的生产企业，其固定资产的年基

建投资(3.2卢布);

将各项指标的数据代入公式,则得年国民经济费用为;

$$\Pi = 2.3 + 0.15[7.9 + 0.986(1.4 + 1.9) + 0.15 \times (2.1 + 3.2)] = 4 \text{ 卢布/平方米,}$$

住宅采用空调设备每平米居住面积的年国民经济费用为4卢布。

(c) 计算年限国民经 济社 会 经济效果 (Θ_c)

$$\Theta_c = \frac{\Pi}{(1+E_0)^t} - \Pi$$

式中:

t——产生社会成果距离费用交出年限 (采用2年)

$$\text{则: } \Theta_c = \frac{10}{(1+0.1)^2} - 4 = 4 \text{ 卢布/平方米}$$

运用相同方法,可以确定现浇混凝土九层住宅建筑的国民经济效果。

(二) 国外对住宅建筑技术经济效果分析的研究

1、苏联对住宅建筑技术经济效果的研究

苏联的国土辽阔,地跨欧亚两洲各种气候地带和具有不同的工程地质条件。如何因地区制宜、因气候制宜、因工程地质制宜、合理地、有效地进行住宅建设,科学地对住宅建筑进行技术经济分析与评价,从中选择适宜于不同地区和条件的工业化住宅建筑体系,提高经济效益是其重要的研究课题

(1) 住宅建筑定型设计的技术经济分析

采用经济有效的定型设计对提高基建投资效果具有很重要的意义。而定型设计的技术经济分析是建立在对建筑预算造价、劳动消耗和主要建筑材料的消耗等主要技术经济指标的分析和评价的基础上。

定型设计技术经济指标有价值指标、劳动消耗指标、主要材料和工程设备系统的管道消耗指标等。

技术经济指标是按每平方米换算面积计算。例如 预算造价指标,用卢布/平方米(换算建筑面积),钢材消耗指标用公斤/平方米(换算建筑面积)。为了确定单个住宅建筑设计的质量对预算造价的影响,在每个标准设计系列中的技术经济指标还指出结构与平立面规划的性能。

标准设计技术经济分析的指标有两组:第一组指标是指在原始说明书上表示房屋和平立面规划设计的主要参数(户数、层数、每户平均建筑面积、预算造价、主要建筑材料的消耗等);第二组指标是按预算和专门施工图计算的指标,是为了对标准设计进行分析和对比评价时采用。如扩大的平立面规划设计参数;按原设计图纸计算、按每户平均换算面积计算、按制品的材料供应交通运输图计算的各种预算造价和主要建筑材料消耗。

为了能全面系统地对住宅建筑定型设计进行技术经济分析,苏联按照全国土地气候分区的原则,划分为严寒、寒冷和温带、热带、炎热带等五个大地区十六个分区进行详细的分析研究,并在每个地区内部再按不同工程地质条件(如一般土壤、永久冻土土壤、沉陷性土壤、矿山开采地区和不同级别的地震地区等),不同建筑体系(如大板、砌块、框架轻板、砖混及其它建筑体系)和不同层数进行分组研究。

在定型设计的技术经济分析中、根据不同气候地区和工程地质的建设条件,作如下规定:

(1) 规定了全国各类气候地区和分区的物理、地理性能,提出对住宅建筑设计的专门要求。如在严寒地区,冬天要防低温、风雪、和高湿空气,对住宅平立面设计方案,要求层高为2.7米,设置进气通风设施和干燥衣柜等;在炎热地区规定要增加夏房面积和对窗、阳台门要装有遮阳措施等;

(2) 分配了住宅建设的规模 and 比例;

在寒冷和温带气候地区占68.5%、热带气候地区占21%、严寒地区占2.5%、炎热地区占8%；若按工程地质条件分，一般条件建设规模最大（占总面积的61.5%）、地震区（18%）、沉陷性土壤区（15%）、永久性冻土区（2.5%）、被损坏土壤区（3%）；

3) 详细规定了全国不同气候地区住宅建设的单方造价变化情况，并指出造价增减因素对各地区的影响。

由此可见，对住宅建筑定型设计进行技术经济分析，其目的在于寻找影响住宅建筑造价和材料耗用量的因素，提高定型设计经济效果的潜力，合理地采用有效结构体系和有效构件，进一步改进定型设计质量。

(2) 住宅建筑结构的技术经济分析

1) 结构体系的经济效果分析

根据住宅建设的主要技术经济指标，进一步分析住宅建筑的层数、单元、墙体材料和采用的设计图纸对平均造价的影响，挖掘降低住宅造价的潜力。苏联建筑科学研究设计单位与建设银行，从各大城市的调查研究中发现：在住宅建设规模中九层住宅比重最大，占全国住宅建筑交付使用的总面积71.2%；在工业化住宅建设中，全装配大板建筑占59.2%，5个单元及5个以上单元的大板住宅最为经济。大力发展大板住宅是降低住宅造价最有潜力，与砖混住宅相比，大板住宅造价要低6~8%。从1975年~1980年，苏联住宅建设规模分配中可以看出，大板建筑体系是苏联工业化住宅建设的主要方向。近年来，采用盒子砌块和现浇混凝土结构住宅建筑也有较大发展，虽其造价高于大板建筑，如能全面掌握这类建筑的工艺后，造价即会很大下降，而且其劳动力和材料消耗量都比大板建筑更为经济。

2) 建筑构件结构方案的经济效果分析

在结构方案和构件的改进方面，采用了条形基础、桩基础、轻混凝土板和漆布地板、非卷材屋顶和阁楼，用金属骨架的配筋

玻璃作敞廊的围护，以及广泛采用轻混凝土和用陶粒、矿渣板作保温层的“三层混凝土墙板”等有效构件结构方案，在1980年，每平方米建筑面积造价降低了0.5卢布（占0.3%）。

苏联中央科学研究设计部门，对墙板的结构方案性能进行了大规模的科学研究和试验工作，并对大板住宅建筑的围护结构（外墙板）进行了技术经济分析论证。他们从构件的实际核算成本、折算为年的基础费用、经常费和总折算费用等四个技术经济指标来分析各种类型的结构方案。分析表明，轻质单层墙板结构的实际成本指标比三层结构经济，可降低成本20~30%，但是，单层陶粒珍珠岩混凝土板的单位基建投资要比三层混凝土高25~40%，并且，前者经常费也比后者高10~30%。最终按折算总费用对比结果：最有效的结构方案还是采用悬挂式单层陶粒珍珠岩混凝土板和多孔混凝土板。

3) 结构重量的经济效果计算

住宅建筑的结构重量是衡量设计方案质量的一个重要指标。减轻结构重量，可节约建筑材料、节省材料、构件的运输和安装费用，为提高装配构件工厂预制的工业化程度创造一定条件，并能降低建筑造价和劳动耗用量。

以框架结构建筑的设计方案分析表明。结构重量与其造价和安装劳动耗用量指标之间，存在着成对的相关关系。由此，可根据住宅建筑的设计方案技术性能确定结构重量，并运用相关分析方法，计算出住宅建筑的造价和劳动耗用量。据此对不同方案进行对比，来衡量住宅建筑结构的经济效果范围。

建筑安装工程预算造价(y')和安装劳动耗用量(y'')与结构重量(x)之间的相关关系，按照住宅建筑的不同高度（层数），可采用各种相关方程表示。例如，住宅高度在16层以下：

$$\begin{cases} y_1' = 0.02269x + 9.4090 & (\gamma^\circ) \\ y_2' = 0.04918x + 5.0201 & (\gamma^\circ) \end{cases}$$

= 2500公斤/立方米)

= 1500公斤/立方米)

$$\begin{cases} Y_1'' = -0.00107x + 1.0924 & (\gamma^\circ) \\ Y_2'' = 0.00003x + 0.30548 & (\gamma^\circ) \end{cases}$$

= 2500公斤/立方米)

= 1500公斤/立方米)

(3) 住宅建筑层数的经济效果分析

1) 住宅建筑经济层数的选择

正确选择住宅建筑的经济层数,对合理利用城市土地,改进住宅建筑结构,提高建筑群体艺术和美化城市建设具有重要意义,也是贯彻城市建设技术政策的重大问题。

住宅建筑层数选择,不仅要考虑城市规模、规划布局、社会生活、经济文化、人口卫生等因素,而且还受自然气候、工程地质、征地价格、建筑特点、区域设施和市政建设要求等方面的条件影响。因此,要求被选送的方案,在结构体系、平面布置、装修标准、住户平均总面积定额、计算价格和方法等方面,具有相同可比条件下,对住宅建筑、工程准备、市政设施、道路交通和日常管理费等总建设费用进行多方案对比,选择总费用最小的为最经济层数方案。

2) 住宅建筑层数的技术经济分析

住宅建筑层数经济分析和评价的考核指标主要有两类:一类是属于住宅建筑本身的建设费用、其中包括一次性投资费用和日常使用费用;另一类是属于居住区市政建设费用。这些费用中也包括一次性和经常费。两类费用的综合即为总建设费用。

居住区建设费用是随着住宅层数和居住密度的增加而相应减少,它约占总费用的20~30%左右,这与城市规模大小有关。

苏联对不同层数的住宅建设费用、居住区建设费用和总费用进行各类技术经济指标的比较,结果表明:以五层住宅作为对比基准,四层以下的中低层住宅的经济效果低,

住宅建设费用和居住区建设费用都要比五层高,因此,二、三层住宅建设受到限制,而四层住宅的建设比重也较小(约7%)。

高层住宅以大板建筑造价为基准。在住宅建设费方面,九层住宅比五层住宅增加9%,其中一次费用只相差3.5%,且九层以上住宅则差距就更大了。居住区建设费用则要根据城市规模不同,并随着住宅层数的增加和居住密度的提高而减少。从总费用分析,25万以上人口的大中城市,九层住宅比五层住宅增加1%,而在100万以上人口的特大城市,九层则比五层降低4~5%。因此,在苏联的特大城市和大城市(50万以上人口)中,建设九层住宅是最经济的(除地震区外);在25万~50万人口的大中城市,九层住宅也是经济的;而25万以下人口的小城市,特别在地震区内,九层则不经济了。近年来,苏联九层住宅的建造量逐年增加,约占全国总建造量的40%,在特大城市占70%;而五层住宅建造量,由1970年的60%,到1975年下降为47%。并且,在特大和大城市的中心,适量建造了12与16层住宅建筑(约占6%);而20~25层的超高住宅,在特殊要求下,限量建造。

3) 住宅层数对城市用地的经济效果分析

在衡量不同层数住宅的经济效果时,应从城市建设总费用观点出发,建造高层住宅可节约城市用地,减少城市地下管线费用和征地费用,有利于对旧城市改造和有效利用城市各项公共设施,即可节约住宅建设费用,又可使城市建设总投资节约。据统计:在居住面积相同条件下,九层住宅用地要比五层少1.5倍,总居住面积密度可提高35%,还可相应减少外部工程管网、道路和运输线等长度,外部工程管网和公用设施费可降低32%;居住区建设费用可减少22%,总费用降低27%(平均居住密度提高1%,可降低0.7~0.8),在人口100万以上的大城市可节省全市性公用设施管理费50%。

苏联在1990年国民经济发展综合规划中提出了在规定建造的总居住面积条件下，改变住宅建筑的建议。如果提高建筑密度10~15%，在住宅建筑结构中，增加九层和九层以上的高层住宅，在全国可节省10万公顷城市用地，全国总的经济效果可达50亿卢布。

2、东德在住宅建筑技术经济问题方面的研究

东德在技术经济分析方面的研究工作如下：

(1) 确定住宅建筑的基准造价（即定额造价）

以全国人口年龄组成和已有住宅现况调查为依据，对1976年到1980年住宅的基准造价做了分析和规定。只有满足：建造费用<设计造价<基准造价，这时才能收到经济效益。

根据东德1976统计年鉴，其人口年龄组成为：

1~3岁	占3.2%
3~6岁以下	占3.9%
6~15岁以下	占14.2%
能劳动年龄者	占57.0%
超过60岁(退休者)	占21.7%

不同年龄的人，对住宅房间大小与间数以及社会福利设施（托儿所，运动游戏场所，医院，各类学校、养老院等）的要求是不相同的。因此，人口年龄组成的发展（如到1990年）是规划工业化住宅建筑时应当考虑的一个重要因素。

另一个因素是每户人口的多少。根据1971年东德的人口、职业、住宅情况与住宅建筑的普查，平均结果如下：

一口之家	20.4%
二口之家	27.9%
三口之家	21.3%
四口之家	16.4%
五口之家	7.9%
六口及六口以上之家	6.1%
1971年以前新建住宅主要为二室户与三	

室户，这满足了当时的需要，而今后应改善四室或五室户方面的需求。

根据以上两方面的调查与分析，目前对于新建住宅提出了以下的方针：

- (1) 小型住宅——25~35%，其中
15~20%为一室户；
- (2) 中型住宅——45~50%，（中型住宅指三室户。）
- (3) 大型住宅——20~25%，其中
17~23% 为四室户；
2~3% 为五室户。

根据上述调查与分析，对于使用面积53平米的住宅，确定1976到1980年期间的每户结合基准造价为56000马克（包括社会福利设施与地区设施在内）。此项基准造价的组成列示在表7中。

1976年~1980年综合基准
造价的组成 表 7

项 目	第一种情况		第二种情况		第三种情况	
	千马克	%	千马克	%	千马克	%
住宅建筑本身造价	33.0	59	32.0	57	33.6	60
综合地区设施费用	14.0	25	13.0	23	11.2	20
社会福利设施费用	9.0	16	11.0	20	11.2	20
总 计	56.0	100	56.0	100	56.0	100

注：表中三种情况为不同层高与不同社会福利设施的方案。

六十年代后期，住宅本身造价占总基准造价65~70%，地区设施费用15~20%，社会福利设施费用占13~17%，而目前趋势是住宅本身造价占58~62%，地区设施费用占20~25%，社会福利设施费用占15~20%，这意味着与住宅建筑有关的城市交通、地下管网与福利设施的比重与质量在不断地提高。

(2) 内承重墙、轻质隔断及楼板的造价分析

当采用横墙承重体系时，低层住宅，单元式多层住宅和内廊式多层住宅等方案。每一平米有效居住面积需要多少层毛面积不

同。采用单元式多层方案时，则：

- 1) 由于增设电梯，设备费用增加，
- 2) 层毛面积的利用率，即面积利用系数 F' 降低。

- 3) 电梯井等使结构面积增加。

如果采用内廊式方案，则：

- 1) 由于设置内廊，房屋进深加大，
- 2) 为了支承内廊，并保证纵向稳定性，需要加设一道内墙，因而增加了结构面积。当层毛面积保持不变时，有效居住面积自然减少。面积利用系数 F' 的倒数 $1/F' = \text{层毛面积}/\text{层有效居住面积}$ ，它的含意是每一平方米有效居住面积需要多少层毛面积。各类住宅建筑的 F' 及 $1/F'$ 值参考下表。

三类住宅建筑的 F' 及 $1/F'$ ，

的 比 较 表 8

住宅类型	F' (%)	$1/F'$ (层毛面积/每平方米居住面积)
低层单元式住宅建筑	78~85	1.282~1.176
多层单元式与塔式高层住宅建筑	73~78	1.370~1.282
多层及高层内廊内住宅建筑	63~73	1.587~1.37

从上表可以看出，三类住宅建筑的 $1/F'$ 相差很大，每类建筑每平方米居住面积要求的层毛面积各不相同。

为了分析每平方米毛面积的造价变化情况，需要调查分析以下三个问题，即：

- 1) 查明结构构件在数量上的变化（如有无电梯井、内廊或墙体是否加厚等）；
- 2) 分析建筑材料质量的变化（如混凝土标号，钢材类型等）；
- 3) 确定结构构件的价格变化。

楼层增多时，不仅材料标号可能相应提高，结构构件的材料费也要增加。比较上表中 $1/F'$ 的两个极端情况（1.587及1.176），其增加率为35%。各结构部分对每平方米居住面积造价的影响可用下述各式求出。

(1) 内承重墙的影响 P_{TIW}

$$P_{TIW} = \frac{1}{F'} \cdot KF_1 \cdot \frac{KM}{KF} p_1 =$$

$$\frac{1}{F'} \cdot KF_1^* \cdot P_{KF_1} \quad (1-15)$$

(2) 轻质隔墙的影响 P_{LTW}

$$P_{LTW} = \frac{1}{F'} \cdot KF_2^* \cdot P_{KF_2} \quad (1-16)$$

(3) 外墙的影响 P_{AW}

$$P_{AW} = \frac{1}{F'} \cdot U_{r.e.l} \cdot p_{aw} \quad (1-18)$$

(4) 楼板的影响 P_D

$$P_D = \frac{1}{F'} \cdot (1 - KF_3^*) \cdot (p_R + p_K) \quad (1-18)$$

(5) 综合影响

$$P_{TIW} \cdot P_{LTW} \cdot P_{AW} \cdot P_D = \frac{1}{F'} [KF_1^* \cdot p_{KF_1} + KF_2^* \cdot p_{KF_2} + U_{r.e.l} \times p_{AW} + (1 - KF_3^*) \cdot (p_R + p_K)] \quad (1-19)$$

以上各式中的符号意义如下：

F' ——面积利用系数；

KF ——结构面积，米²；

LTW ——轻质隔断墙；（ LTW 在下标中简化为“2”）

TIW ——内承重墙； TIW 在下标中简化为“1”；

AW ——竣工的外墙； AW 在下标中简化为“3”；

KF^* ——折合到每平方米层毛面的结构面积；

因此

$$KF_{TIW}^* = KF_1^* = \frac{KF_{TIW}}{B_{GF}} \quad (B_{GF} \text{指每层毛面积})；$$

$$KF_{LTW}^* = KF_2^* = \frac{KF_{LTW}}{B_{GF}}$$

$$KF_{AW}^* = KF_3^* = \frac{KF_{AW}}{B_{GF}} = U_{r.e.l} \cdot d_{AW}$$

式中：

$$U_{r.e.l} \text{——建筑物相对周长} = \frac{\text{周长}}{\text{层毛面积}} \quad (\text{米/米}^2)$$

d_{AW} ——外墙厚度(米);

P ——每平方米住面积的造价(马克/平方米居住面积);

P_{AW} ——每平方米居住面积总造价中外墙所占造价;

P_{TIW} ——每平方米居住面积总造价中内承重墙所占造价;

P_{LTW} ——每平方米居住面积总造价中轻质隔墙所占造价;

P_D ——每平方米居住面积总造价中竣工楼板所占造价;

KM ——结构工程量;

p_T ——每吨预制构件的价格;

P_{KF} ——每平方米结构面积的单价;

$$P_{KE} = KM/KF;$$

P_{AN} ——包括窗在内的每层每跑米周长的外墙单价;

P_R ——每平方米未装修楼板的价格;

P_K ——楼板配套设备的每平方米价格(包括地面上的地毯等在内)。

在上述各式中数量关系是通过 $1/F' \cdot KF^*_1$, $1/F' \cdot KF^*_2$, $1/F' (1 - KF^*_3)$ 或 $1/F' \cdot U_{REI}$ 等项实现的, 而具体做法的质量则反映在具体的价格 P_{KF} , P_{AN} 和 P_R 中。

采用上式, 即可对各种结构方案进行分析, 得到结构构件在每平方米居住面积中, 所占比重, 和各结构部分在每平方米居住面积造价中所占比重(马克/平方米)。以及每立方米毛结构体积的用钢量、水泥用量、用工量等, 即可进行评价。

(3) 电梯对住宅造价的影响

多层和高层住宅建筑中必须安设电梯, 而低层住宅建筑则无此必要。因此电梯对造价有很大影响。

假设电梯座舱数目, 控制设备及其它条件均相同, 则电梯所需总费费用与层数成线性关系。所以呈线性关系, 是由于当层数增加时, 电梯设备费中固定费用占主要地位,

所增加的只是电梯与配重的导轨、电梯井及钢缆增长等造成的费用。在下述情况下, 折合每平方米居住面积的电梯费用将降低, 即当:

1) 层数增高;

2) 每层居住面积或每台电梯服务的每层居住面积增加;

3) 电梯台数及技术参数保持不变。

安装电梯后每平方米造价增高

百分率 $P_c(\%)$

表 9

住宅层数	电梯台数	每台电梯所服务的居住面积, 平米				
		87.5 (单元式)	120.0 (单元式)	175.0	250.0	350.0
6	1	—	—	15.3	10.6	7.6
7		—	—	14.2	9.9	7.1
8		—	—	13.5	9.4	6.7
9		—	—	12.9	9.0	6.4
10	2	24.8	17.3	12.4	8.6	6.2
11		24.1	16.7	12.0	8.3	6.0
12		23.3	16.2	11.6	8.1	5.8
13		22.8	15.8	11.4	7.9	5.7
14		22.3	15.5	11.2	7.9	5.6
15		21.9	15.2	11.0	7.6	5.5
16		21.6	14.9	10.8	7.5	5.4

表 9 中给出了多层及高层住宅建筑中, 由于安设电梯比不设电梯的低层住宅每平方米居住面积造价增高百分率 P_c 。

从表 9 可以看出, 对高层住宅建筑, 采用传统的单元平面方案是不经济的, 每平方米造价增高率 $P_c = 15 \sim 25\%$ 。而采用墩式(塔式)高层建筑时, 每台电梯的服务居住面积为 $175 \sim 350$ 平米, P_c 仅为 $10.8 \sim 12.4\%$ 。如果平面设计合理, P_c 可不超过 10% 。

以上电梯费用中购置费约占 50% , 安装费占 20% , 辅助设备安装费占 6% , 以上共计 76% , 其余为土建配合作业费用, 但未包括电梯井费用。如考虑此项费用, 对于速度为 1 米/秒的电梯, 可将上表中 P_c 值乘以下面的系数 f 。

层数	系数f
14~17	1.25
10~13	1.30
6~9	1.35

电梯费用分析的关键在于阐明电梯费用居住面积或户数的关系。东德德累斯顿工业大学斯佩尔林对此作了不少研究提出了下面的建议。

a) 9层以下的传统单元式住宅, 建议使用一台电梯, 造价增高率 P_c 不会超过10%, 并有可能降低到7%。

b) 对15层以下的高层住宅建筑, 包括土建附加费在内, P_c 有可能控制在10~15%。

c) 以上均系采用低速电梯的情况。对15层以上的高层住宅, 如要求使用高速电梯, 则 P_c 要提高到24~32%, 视平面布置、操作程序和层数而定。

(4) 土方, 基础, 地下室及屋顶对造价的影响

土方, 基础及地下室施工条件随住宅建筑所在地点而不同, 同时地下部分的布置方案在多层和高层建筑中也各异, 有时在底层与二层之间要设置设备层, 同时屋顶也有时有设备层。因此, 这些结构部分在大多数情况下不但不会降低每平米造价, 反而会使之增高。例如对于低层住宅建筑, 土壤地耐力是足够的。但在其上修建多层或高层建筑时就要使地下室深埋或采用片筏式基础, 施工及结构费用增加, 因而每平米居住面积的造价也就增高。相对于低层住宅建筑造价, 研究分析结果指出, 采用多层及高层住宅时, 这方面的单位造价增长率可达30%以上, 这一点已为实践所证明。

通过以上分析, 如以低层住宅建筑造价为基准, 于各种类型的多层及高层住宅建筑的每平米居住造价总增高率 P_c 可以不超过以下数值:

多层单元式住宅建筑: $P_c = 15 \sim 20\%$

多层内廊式住宅建筑: $P_c = 30 \sim 35\%$

塔式高层居住建筑: $P_c = 30 \sim 35\%$

内廊式高层居住建筑: $P_c = 40 \sim 70\%$

3、设计参数对造价的影响 (英国)

英国在设计参数对造价的影响方面进行了不少工作。诸如房屋的形状、尺寸、层数、总高度、窗户排列、电梯费用等参数对造价的影响。

1、房屋的平面形状

60年代初期, 英国特许估算师皇家学会下属一个机构, 成立了一个工作组, 专门从事房屋平面形状及层高对造价的影响。研究对象是一系列不同层数与平面形状的小型房屋, 建筑面积均为93平米 (1000平方英尺)。房屋构造做法也都简单而一致: 条形基础。一砖厚的清水外墙, 钢筋混凝土楼板和屋顶, 沥青油毡屋面, 水磨石地面, 内墙及顶棚均为色浆粉刷。

表10表示该工作组能调查的各幢房屋总造价与分项造价的指标。

平面形状和楼层对总造价及

分项造价的影响 表 10

层数	平面形状	总造价	分 项 造 价				
			基础	墙	楼盖	屋顶	内装修
单层	正方形	100	100	100	100	100	100
	矩形12.2米×7.6米	101	107	100	100	100	100
	15.2米×6米	106	113	110	100	100	105
	20米×4.6米	116	140	128	100	100	110
	由三个相等部分组成的T形级L形	109	113	118	100	100	105
两层	正方形	104	70	146	175	51	110
	矩形7.6米×6米	104	70	148	175	51	110
	10米×4.6米	110	87	157	175	51	116
	15.2米×8米	126	103	193	175	51	127

表11中列示上述各幢房屋中, 每一分项造价在总造价中所占百分比。

该项研究得出两项结论。其一, 当外墙长度与建筑面积比值变大时, 总造价要增高。其二, 当建筑面积保持不变, 层数增加, 总造价的增高更为显著。

当然, 不同类型的房屋, 各有特殊要

平面形状与层数对房屋造价的影响
(单项造价占总造价的百分比) 表11

层数	平面形状	基础	墙	楼盖	屋顶	内装修
单层	正方形	13	36	9	34	8
	矩形12.2米×7.6米	14	36	9	33	8
	15.2米×6米	14	37	9	32	8
	20米×4.6米	16	40	7	29	8
	由三个相等部分组成的T形或L形	14	39	8	31	8
两层	正方形	9	51	15	17	8
	矩形7.6米×6米	9	51	15	17	8
	10米×4.6米	10	52	14	16	8
	15.2米×8米	11	55	12	14	8

求，这些要求往往决定房屋的形式与平面形状。例如旅馆建筑需要屹然高耸，以便旅客观赏附近风光，并起到宣传广告效果，因此往往采取高层形式。其平面形状则要求每层客房所占面积比率最高（一般为40~50%），这样就决定了旅馆建筑宜采用平面尺寸较大的高层建筑，而不采用塔式建筑。

有时，建房场地形状也决定建筑物的形式或平面形状，例如场地形状很不规则，有时可以再购置一些土地，扩大场地，而使建筑物平面形状更为经济合理。

此外，建筑物的平面形状，也可能受到以后使用方式的影响。例如工业厂房面积尺寸受到工艺流程、机械设备与产品大小等影响。英国建筑研究站对米特兰地区工厂的调查发现，大部分工厂建筑的平均长宽比约为2比1的简单矩形、一般单层厂房宽度约为38米，而多层工业厂房的宽度则在23米左右，当然，在某些大工业企业中单层厂房长宽比有时可以达到5:1或6:1。

2、建筑物的尺寸大小

建筑物尺寸加大，一般会降低每平米造价。这主要是因为杂费不随建筑物平面尺寸的增加而按比例地增加。杂费即指暂设工程的运输、安装与拆除，材料及构件存放用房与场地，工地临时给排水设施与道路的修设等固定费用。

同时，建筑物平面尺寸加大，墙体与建筑面积的比值就要降低，而且内隔墙、装饰、墙裙及墙上门窗等相对数量也随之降低，因而每平米造价较低。

矩形建筑（A=15×8）长度增加一倍（B=30×8）时，外墙的长度由46米增加到76米，则外墙与建筑面积比值所受的影响。分摊到每平米建筑面积的外墙长度由383降低到317（1/毫米）。

1975年在米特兰地区东部建造了一座每层建筑面积为360平米的六层办公楼，采用了两部客人电梯。工程总造价为320,000英镑，相当于148英镑/平米，而电梯费用为19000英镑，相当于8.80英镑/平米。如果每层建筑面积增加一倍，而电梯总费用保持不变，则电梯费用降低到大约每平米4.4英镑，可节约总造价的3%。

1974年米特兰地区西部地方当局对某项建设计划中的两室户、三室户及四室户住宅进行了比较，结果列示在表12中。

两室户、三室户及四室户造价比较 表12

	两室户 (四人)	三室户 (五人)	四室户 (七人)
室内地面面积(平米)	75.3	85.1	160.5
上部建筑造价(英镑)	3565	4061	4893
基础费用(英镑)	656	758	875
现场设施费(英镑)	748	748	748
总造价(英镑)	4969	5567	6516
每平米造价(英镑)	66.0	65.4	61.2
折合每人的平均造价(英镑)	1242	1113	931

表中每平米造价一项表明，三室户比两室户降低了1.3%。而四室户比三室户降低3.9%。

表13表示，根据住宅造价标准，大小不同的两层楼房的主要组成部分之间相差不大。

瑞纳斯(Reiners)的研究表明，当建筑面积增加时，以每平米净建筑面积计的投标价有下降的趋势。对公寓设计的分析结果表明，公寓建筑面积增加10%，每平米标价将降低4.7%。因此，瑞纳斯设想，一般说来，