

④

城市 旧区改造 投资 层次分析

24-30

# 城市旧区改造投资效果研究

傅鸿源 阙乃桂 兰玲

(管理工程学院)

TUP84.114

摘要

通过对旧区改造投资效果的分析,建立了一套评价投资效果的指标体系,并首次将集值统计、层次分析以及熵度量原理结合起来对旧区改造的投资效果进行评价,较好地解决了单项指标评价和指标赋权这两个关键问题。

关键词 旧区改造,投资效果,集值统计,层次分析,熵

中图法分类号 F290

## 1 城市旧区改造问题

城市在物质形态上主要表现为各种城市设施,它们是城市功能赖以发挥的重要物质基础,是城市一切社会经济活动的必备条件。

城市旧区是指在一定的历史条件下,城市范围内整体功能不能满足当时或将来的社会经济发展和人们物质文化生活需要的地区。对于城市旧区的理解应把握以下几点:

(1) 旧区的范围是模糊的。城市中的旧区并非孤立地存在,而是整个城市空间系统的一个局部,并且新旧片段混合一处,没有明确的边界。一般地说,旧区的范围随时间的推移而呈增大的趋势。

(2) 评价一个城区的新旧,不仅要看城市设施的物质实体的新旧程度,还要考察其数量多少及完善程度,最终取决于整体功能能否适应经济发展和人民生活的需要。一般来说,对于新辟城区,如只建房屋而忽视市政公用设施配套,那么这个城区在本质上只能属于旧区。

(3) 评价一个城区的新旧,不能脱离一定的历史阶段的具体城市以及具体城市的空间位置而论。旧区是在城市发展过程中形成的,对于不同历史阶段,城区的新旧有不同的标准;对于不同城市,由于其经济及社会发展水平不同,也应有不同的新旧标准;同一城市的不同空间区位,其新旧标准又不一样,我们不能拿城市中心区域为参照物来考察城市边缘区域的新旧程度。

旧区改造就是对旧区的物质环境进行改造更新,提高整体功能,使其适应于城市社会经济、政治和人民生活的需要,充分发挥城市在经济发展、社会进步过程中的中心作用。

从我国现阶段城市旧区的实际情况出发,旧区改造的任务是:

(1) 调整旧区的功能结构布局,搬迁污染旧区环境的企业;

\* 收稿日期:1994-06-27

傅鸿源,男,1946年生,副教授,重庆建筑大学管理工程学院(630045)。

国家自然科学基金资助项目(79270088)。

- (2) 改造旧区中环境恶劣的住宅和破损危险房屋,组建有一定规模和完善程度的公共服务、文化和生活设施,改善居民的生活环境;
- (3) 拆除、合并和更新散布于居民区中的厂点和仓库;
- (4) 降低建筑密度,增加绿地和公共空间,美化环境,减少污染,提高环境质量;
- (5) 改造旧区内落后的基础设施,尤其是道路及给排水管道等;
- (6) 调整旧区内不合理的用地结构,优化土地资源配罝,提高城市土地利用效益;
- (7) 保护具有历史和文化艺术价值的旧街坊、建筑物和文化古迹。

## 2 旧区改造投资效果及其评价指标体系

### 2.1 旧区改造投资效果评价原则

旧区改造投资效果,是指通过旧区改造的投资活动,所取得的各种有用成果(有形的和无形的)与消耗的活劳动和物化劳动(表现为资金的投入)的比率。

旧区改造的成果是多种多样的,既有为改造主体顺利进行再生产活动的经济利益,也有使社会经济得到发展的各种成果,还有对城市环境改善所做的贡献。所以旧区改造的投资效果包括经济效益、社会效益、环境效益。从理论上说,最佳的投资效果是三种效益的组合,即任何一种效益都不是在损害其他效益的前提下取得的。但在实际工作中,解决这种效益的最佳组合是十分困难的,因此评价投资效果只能采用近似的办法,即建立一整套的指标体系。通过考察各指标的优劣,最终来说明投资效果的好坏。指标体系的设置应符合以下原则:

#### 2.1.1 系统性原则

所建指标体系应能反映旧区改造投资活动的综合效益状况。要实现这一目的,各个指标应能反映某一方面的特征,而指标间的联系和综合能够反映综合效益的全貌,由此构成的指标体系才符合系统性原则。

#### 2.1.2 定量性原则

定量性原则有两项要求:一是选择和设计的指标能够计量,可以计算;二是难以直接计量的,应通过转化,使定性的描述以定量的方式表达出来。

#### 2.1.3 可比性原则

旧区改造是一个破旧立新的过程,因而既有新旧之间的对比,又有旧区与其他新区的横向对比。如人均居住面积这一指标,既用来与全市水平作比较,又可与改造前的水平作对比,以说明旧区改造所产生的社会益效水平(反映一个侧面)。另外,为了说明旧区改造的超前性,还可以与国内外同等规模城市的先进水平相比较。

#### 2.1.4 针对性原则

旧区改造的对象是各种各样的,既有旧居住区,又有旧工业区、商业区,甚至存在居住与工业相混杂的地区;不仅需要建设各种用途的房屋,还要改建各类基础设施。针对性原则要求根据不同旧区的具体情况、不同的改造内容来设置指标体系。

### 2.2 投资效果综合评价指标体系

考虑到建立指标体系的针对原则,要想建立一套反映旧区改造投资效果的通用的指标体系是很困难的。所以本套指标体系是以旧居住区为改造对象建立的(见图1所示)。其中“历史文化古迹保护与继承”与“城市风貌协调性”两指标的指标值(介于0和1之间)通过专

家咨询获得。

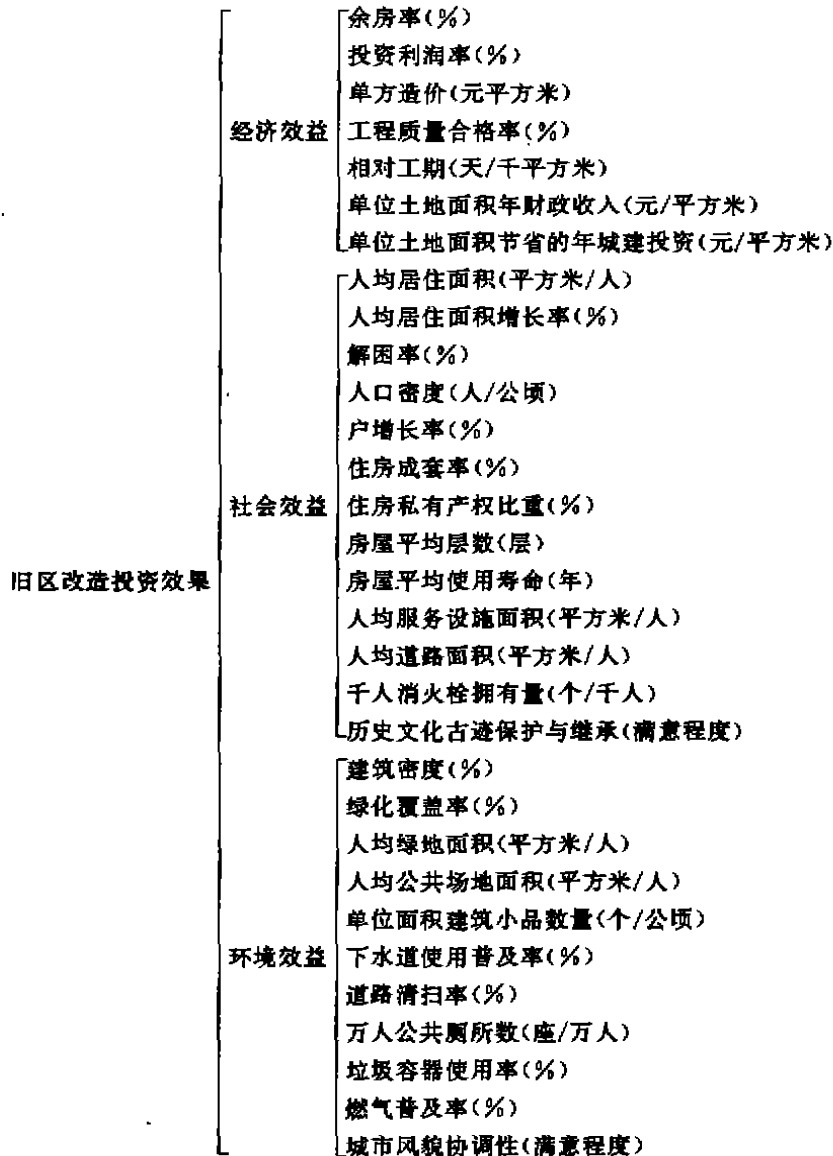


图 1 旧区改造投资效果指标体系

### 3 评价方法

本文将采用集值统计、层次分析及熵度量相结合的方法来评价旧区改造的投资效果。设  $a_i$  是指标  $C_i$  的评价值;  $W_i$  是指标  $C_i$  的权重;  $N_i$  为指标的个数; 则投资效果总得分:

$$A = \sum_{i=1}^{N_i} C_i \cdot W_i$$

### 3.1 单项指标评价

单项指标评价依赖于指标等级划分及分级标准的确定,一旦划分了等级数量,确定了分级标准,单项指标评价即可由专家意见确定。

集值统计是经典统计和模糊统计的一种拓广。经典统计在每次试验中得到相空间中一个确定的点,而集值统计在每次试验中得到的不是一个点,而是相空间中的一个(普通的或模糊的)子集。这个子集相当于一个评价者对某一指标  $C$  的一个区间估计。这种区间估计是符合人们对事物判断的心理习惯的。比如将一个指标的优劣程度分为 5 个等级,评价者在评价轴的 4 个分级标准上打 10 次分,10 次打分的结果可能不会落在一点,但总会稳定在一个区间范围内。对于可以准确计算的指标也是一样,若指标的优劣程度为  $n$  个等级,则需确定  $n-1$  个分级标准,而每一分级标准可由评价者给出一个区间,记为  $[u_1^{(k)}, u_2^{(k)}]$ ,  $k$  表示第  $k$  个评价者,若有  $m$  个评价者,便可得到  $m$  个区间值,从而形成一个集值统计序列:

$$[u_1^{(1)}, u_2^{(1)}], [u_1^{(2)}, u_2^{(2)}], \dots, [u_1^{(m)}, u_2^{(m)}]$$

这  $m$  个子集叠加在一起则形成覆盖在评价轴上的一种分布,如图 2。这种分布可表达如下:

$$\bar{X}(u) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \chi_{[u_1^{(i)}, u_2^{(i)}]}(u) \quad (1)$$

其中,

$$\chi_{[u_1^{(i)}, u_2^{(i)}]}(u) = \begin{cases} 1 & \text{当 } u_1^{(i)} \leq u \leq u_2^{(i)} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$\bar{X}(u)$  称为样本落影函数。

指标的一个分级标准可由下式获得:

$$\bar{u} = \int_{u_{\min}}^{u_{\max}} u \cdot \bar{X}(u) du / \int_{u_{\min}}^{u_{\max}} \bar{X}(u) du \quad (2)$$

其中  $u_{\max}$ 、 $u_{\min}$  分别为评价者所给该分级标准的最高值和最低值,可以证明:

$$\bar{u} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m [(u_2^{(i)})^2 - (u_1^{(i)})^2] / \sum_{i=1}^m [u_2^{(i)} - u_1^{(i)}] \quad (3)$$

这种处理方法与经典统计相比,其优越性是显而易见的,它能够集中多种不同意见;减少了评价中的随机误差,此外它能充分地利用评价过程中的信息,除获得  $\bar{u}$  外,还可以通过分析  $\bar{X}(u)$  获得评价者对分级标准的把握程度。即  $\bar{X}(u)$  形状的“胖瘦”,反映了评价者的把握程度:完全有把握,意见一致,则评价值非常集中;把握不大,意见不一致,评价值就比较分散。于是根据  $\bar{X}(u)$  我们可以分析某分级标准的可靠程度。定义

$$g = \int_{u_{\min}}^{u_{\max}} (u - \bar{u})^2 \cdot \bar{X}(u) du / \int_{u_{\min}}^{u_{\max}} \bar{X}(u) du \quad (4)$$



图 2

可以证明:

$$g = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^n [(u_i^{(2)} - \bar{u})^3 - (u_i^{(1)} - \bar{u})^3] / \sum_{i=1}^n [u_i^{(2)} - u_i^{(1)}] \quad (5)$$

由  $g$  的定义可知,  $g$  越大, 评价者的把握程度越低, 所得分级标准的可靠程度也就越低。因此, 分级标准的置信程度  $b_i$  可由下式计算:

$$b_i = \frac{1}{1+g} \quad (6)$$

确定了分级标准, 对照某指标的指标值, 即得该指标的评价值(相应得分)。

指标评价值的可靠程度是与指标的分级标准的置信程度相联系的。一个具体的指标值不论最终落在哪个等级区间, 该指标评价值应具有同样的可靠程度, 而不应因所落区间分级标准的置信程度的不同而不同, 所以对于某一种指标来说, 评价值的可靠程度可由下式计算:

$$B_i = \sqrt[n-1]{\prod_{i=1}^{n-1} b_i} \quad (n \text{ 为指标的等级数}) \quad (7)$$

即取  $n-1$  个分级标准的置信程度的几何平均值, 来表示等级划分的可靠程度, 亦即指标评价值的可靠程度。

### 3.2 指标赋权

指标的权重是相互影响的, 指标赋权与指标的评价值相比更具有不确定性和随机性, 因而各指标权重大小对评价结果影响更大。

层次分析法(AHP) 可用来给指标赋权排序, 但是它只注意到评价者对指标的重视程度, 而指标在综合评价中地位的不同, 表现在三个方面:

- 1) 评价者对各指标重视程度不同;
- 2) 各指标在决策中的作用不同, 即各指标在决策中传输给决策者的信息量不同, 比如在多个方案中同一指标的指标值会有差异, 而这种差异说明了该指标的作用的差异;
- 3) 各指标评价值的可靠程度不同, 如果一个指标, 其评价值很不可靠, 显然在综合评价中就不应占有较大的权重。

用  $w_i$  表示指标  $C_i$  的权,  $W_{11}, W_{12}, W_{13}$  分别表示以上三个方面的权重, 则有:

$$W_i = f(W_{11}, W_{12}, W_{13}), \quad i = 1, 2, \dots, N. \quad (8)$$

以下分别讨论三个方面的权重。

(1)  $W_{11}$  由评价者事先给定, 它反映了评价者的知识结构、心理状态以及社会、环境背景等因素。然而要评价者直接给出某指标一个权值比较困难, 特别是在指标较多的情况下。但是如果让评价者两两比较指标的相对重要性却比较容易。在这方面, AHP 是一个有效的方法<sup>[6]</sup>。

如果有  $m$  个专家分别构造判断矩阵, 则可得出关于某一指标第一方面权重  $W_{11}$  的序列:

$$W_{11}^{(1)}, W_{11}^{(2)}, W_{11}^{(3)}, \dots, W_{11}^{(m)}$$

那么该指标的权重可取几何平均值:

$$\bar{W}_{1i} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n W_{1i}^{(i)}} \quad (9)$$

再作归一化处理,指标的权重可修正为:

$$W_{1i} = \frac{\bar{W}_{1i}}{\sum_{i=1}^{N_c} \bar{W}_{1i}} \quad (10)$$

(2)  $W_{12}$  反映了在确定的可行方案集中,各指标传输的决策信息量的大小。

设可行方案集中共有  $N_c$  个方案,每个方案有  $N_i$  个评价指标。对  $N_c$  个方案从  $N_i$  个指标方面进行评价得到的评价矩阵为  $E = (e(i, j))_{N_i \times N_c}$ ,  $e(i, j)$  表示第  $j$  方案第  $i$  指标的指标值(或评价值)。对于给定的  $i, e(i, j) (j = 1, 2, \dots, N_c)$  的差异越大,说明不同方案间指标值的相对强度越大,指标对方案的比较作用越大,也就是说它包含的和传输的决策信息越多。“熵”可用来衡量这种信息量的大小。定义

$$E_i = \sum_{j=1}^{N_c} e(i, j), \quad i = 1, 2, \dots, N_i \quad (11)$$

那么指标值相对强度的熵度量是:

$$e(C_i) = -K \sum_{j=1}^{N_c} \frac{e(i, j)}{E_i} \ln \frac{e(i, j)}{E_i} \quad (12)$$

其中  $K > 0$ ,  $\ln$  为自然对数,并有  $e(C_i) \geq 0$ 。

如果  $e(i, j)$  对于给定的  $i$  全部相等,那么,  $e(i, j) / E_i = \frac{1}{N_c}$ , 此时  $e(C_i)$  取其最大值  $e_{\max} = K \cdot \ln N_c$ 。若设  $K = 1 / \ln N_c$ , 于是  $0 \leq e(C_i) \leq 1$ 。

定义评价矩阵  $E$  的总熵为:

$$E' = \sum_{i=1}^{N_i} e(C_i) \quad (13)$$

由  $e(C_i)$  公式可知,对于给定的  $i, e(i, j)$  的差异越小,则  $e(C_i)$  值越大;当全部相等时,  $e(C_i) = e_{\max} = 1$ , 此时对于方案的比较,指标  $C_i$  毫无作用。而当各方案的同一指标的指标值(或评价值)差异越大时,指标对方案的比较作用越大,其权  $W_{12}$  也应越大,因此  $W_{12}$  与熵  $e(C_i)$  成反比关系。考虑到归一化:

$$W_{12} = \frac{1 - e(C_i)}{N_i - E'}, \quad i = 1, 2, \dots, N_i \quad (14)$$

特殊地,当  $N_i = 1$  时,即只有一个备选方案,则  $e(C_i) = 0$ , 此时  $W_{12}$  与  $e(C_i)$  不应理解为反比关系。根据上式,  $W_{12} = 1/N_i$ , 亦即各指标具有相同的权重,  $W_{12}$  也就失去意义了。

(3)  $W_{13}$  反映指标评价值的可靠程度。可靠程度越高,  $W_{13}$  也应越大。考虑到归一化:

$$W_{13} = \frac{Bdi}{\sum_{i=1}^{N_c} Bdi}, \quad i = 1, 2, \dots, N_c \quad (15)$$

一般说来,  $W_{11}, W_{12}, W_{13}$  三部分平行地决定指标  $C_i$  的相对重要程度,虽然(8)式中函数  $f$  可取不同形式,但必须具备如下特征:三者中若任何一个等于零,即使其他两个等于 1,也不能说明该指标重要,只有三者都取最大值时  $W_i$  才最大。所以指标  $C_i$  的总权定义为:

$$W_i = \frac{W_{i1} \cdot W_{i2} \cdot W_{i3}}{\sum_{i=1}^{N_c} W_{i1} \cdot W_{i2} \cdot W_{i3}}, \quad i = 1, 2, \dots, N_c \quad (16)$$

如果只有一个备选方案, 即  $W_{i2} = \frac{1}{N_c}, i = 1, 2, \dots, N_c$  时,  $W_i$  修正为:

$$W_i = \frac{W_{i1} \cdot W_{i3}}{\sum_{i=1}^{N_c} W_{i1} \cdot W_{i3}}, \quad i = 1, 2, \dots, N_c \quad (17)$$

将上述方法运用于不同投资方案的效果比较, 易于得到符合实际的最佳方案。由于解决了单项指标评价和指标赋权这两个关键问题, 使城市旧区改造投资效果评价方法更具备可操作性。

### 参 考 文 献

- 1 张仲敏. 城市建设经济学. 北京: 中国财政经济出版社, 1990
- 2 中国城科会城建经济专业委员会. 中国城市建设综合开发的理论与实践. 长沙: 湖北科技出版社, 1993
- 3 汪培庄, 刘锡葵. 集值统计. 工程数学学报, 1984, (1)
- 4 席西民, 汪应洛, 陶谦坎. 决策指标的估价方法及权的探讨. 系统工程理论与实践, 1986, (3)
- 5 赵焕臣, 许树柏等. 层次分析法——一种简易的新决策方法. 北京: 科学出版社, 1986

(编辑: 刘家凯)

## THE STUDY ON INVESTMENT EFFECT OF OLD URBAN DISTRICT REGENERATION

*Fu Hongyuan Kan Naigui Lan Ling*

(Faculty of Management Engineering)

**ABSTRACT** The problem of old urban district regeneration has to be solved in process of urban development. According to the practice of urban construction and the current situation of urban development in our country, solving this problem is very urgent. At present, there is fewer discussion on old urban district regeneration from its economic and social effect. In this paper, by means of analyzing old urban district regeneration and its investment effect, a set of criteria evaluating the investment effect of old urban district regeneration is established. For the first time, a new method, Set Statistics-AHP(The Analytic Hierarchy Process)-Entropy method is adopted to evaluate the investment effect, and successfully solve two critical problems, individual criterion evaluation and criteria's weight.

**KEY WORDS** old urban district regeneration, investment effect, set statistics, AHP, entropy