

# 灰色理论改进与完善项目后评价中的成功度评价法

杜俊慧

(中北大学 经济与管理学院, 太原 030051)

**摘要:**成功度评价法是项目后评价常用的方法之一,但是成功度评价法只能由评价专家给出定性评价结论。由于成功度评价法的评价体系具有灰色系统特征,在此基础上,本文对传统的成功度评价法进行改进。采用灰色关联度来确定评价指标的权重,并采用灰色统计方法来得出定量的评价结果。最后通过一个算例来说明改进方法的可行性和有效性。

**关键词:**后评价;成功度评价法;灰色关联度;灰色统计方法

**中图分类号:**C394   **文献标志码:**A   **文章编号:**1671-1807(2012)01-0049-04

后评价<sup>[1]</sup>是指对已经完成的项目或规划的目的、执行过程、效益、作用和影响所进行的系统地、客观地分析,通过检查总结,确定目标是否达到,项目或规划是否合理有效。并通过可靠的资料信息反馈,为未来决策提供经验教训。后评价的目的就是检查确定投资项目或活动达到理想效果的程度,为新的宏观导向、政策和管理程序反馈信息。

项目后评价作为一种科学的方法,自20世纪80年代引入我国,20多年来,我国的专家学者对评价理论、方法和应用开展了多方面的、卓有成效的研究。目前,项目后评价方法有:对比评价法<sup>[2]</sup>、逻辑框架法<sup>[3]</sup>、调查法、层次分析法、模糊综合评价方法<sup>[4]</sup>、成功度评价法等。成功度评价法是依靠评价专家组的经验,对项目的成功程度做出定性的结论。由于成功度评价法评价操作相对比较简单被广泛用于各种项目的后评价。实际上,成功度评价法是一种专家打分法,根据项目的相关因素,列表请评价专家按要求进行打分。由于评价专家对相关因素的认识必然受个人的知识、经验和文化等许多已知和未知或非确知因素的影响,存在部分信息确知、部分信息未知的状况,具有典型的灰色系统特征。灰色理论是由邓聚龙教授首先提出<sup>[5]</sup>,被广泛应用在多属性决策问题<sup>[6-7]</sup>、综合评价<sup>[8-10]</sup>。故本文运用灰色理论的方法对成功度评价法进行改进,使改进的成功度评价法可以得出定量的评价结果。

## 1 传统的成功度评价法

成功度评价法是依靠评价专家组的经验,综合测评各项指标的评价结果,对项目的成功程度作出决定性的结论,也就是俗称的打分的方法。项目成功度一般分为五个等级:完全成功(A)、成功(B)、部分成功(C)、不成功(D)、失败(E)。

“项目成功度评价表”列出了评价项目及其主要指标,在评定具体项目的成功度时,并不一定要测定所有的指标。评价人员首先要根据具体项目的类型特点,确定表中指标与项目的相关程度,把它们分为“重要”、“次重要”、“不重要”三类,在表中第二栏里(相关重要性)填注。对“不重要”的指标就不用测定,只需要测定重要和次重要的项目内容。

在测定各项指标时,采取打分制,即按上述成功度等级分别用完全成功(A)、成功(B)、部分成功(C)、不成功(D)、失败(E)。通过指标重要性分析和单项成功度结论的综合,可得到整个项目的成功度指标,也用完全成功(A)、成功(B)、部分成功(C)、不成功(D)、失败(E)表示,填在表的最后一行(总成功度)的成功度栏内,具体见表1-1。在具体操作时,项目评价组成员每人填好一张表时,对各项指标的取舍和等级进行内部讨论,或经必要的数据处理,形成后评价的成功度表,同时将评价结果写入评价报告。

**收稿日期:**2011-09-28

**基金项目:**中北大学科学基金

**作者简介:**杜俊慧(1976—),女,山西太谷人,中北大学经济与管理学院讲师,管理学博士,研究方向:多目标决策、综合评价理论方法。

表 1 项目成功度评价表

| 评定项目指标    | 相关重要性 | 成功度等级 | 评定项目指标    | 相关重要性 | 成功度等级 |
|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| 宏观目标和产业政策 |       |       | 项目质量及其控制  |       |       |
| 决策及其程序    |       |       | 项目投资及其控制  |       |       |
| 布局与规划     |       |       | 项目经营      |       |       |
| 项目目标及市场   |       |       | 机构和管理     |       |       |
| 设计与技术装备水平 |       |       | 项目财务效益    |       |       |
| 资源和建设条件   |       |       | 项目经济效益和影响 |       |       |
| 资金来源和融资   |       |       | 社会和环境的影响  |       |       |
| 项目进度及其控制  |       |       | 项目可持续性    |       |       |
| 项目总评      |       |       |           |       |       |

在使用成功度评价法进行后评价时,主要存在以下问题:一是指标的权重无法通过成功度表直接得到,还需要利用层次分析法、专家打分法来单独求出;二是需要把项目评价组成员的项目总评结果合成为项目的最终结果,但是每位成员的项目总评结果都是定性结果,无法进行量化处理和合成。基于以上问题,本文对传统的成功度评价法进行改进,使改进的成功度评价法可以利用灰色系统理论的白化函数和灰色关联度进行定量分析。

2 改进成功度评价法

传统“项目成功度表”列出了评价项目及其主要指标,评价人员首先要根据具体项目的类型特点,确定表中指标与项目的相关程度,把它们分为“重要”、“次重要”、“不重要”三类,在表中第二栏里(相关重要性)填注。为了得到指标的定量的权重,改进传统成功度表,指标与项目的相关程度用 5 分制进行打分。在测定各项指标成功度时,仍采取打分制。指标按成功度一般分为完全成功、成功、部分成功、不成功、失败等 5 种等级,其分值分别为 5、4、3、2、1 分,指标等级介于两相邻等级之间,相应评分为 4.5、3.5、2.5、1.5 分。这样指标与项目的相关程度和成功度就实现了量化。

假定成功度表有 n 个评价指标,项目评价组有 m 位专家,每位专家填写一份成功度表。把 m 份成功度表,汇总成两张表,如表 2,表 3,分别表示指标相关程度和指标成功度的汇总。

表 2 指标相关程度汇总

| 指标<br>相关度<br>专家 | X <sub>1</sub>  | X <sub>2</sub>  | ... | X <sub>n</sub>  |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|
| E <sub>1</sub>  | a <sub>11</sub> | a <sub>12</sub> | ... | a <sub>1n</sub> |
| E <sub>2</sub>  | a <sub>21</sub> | a <sub>22</sub> | ... | a <sub>2n</sub> |
| ...             | ...             | ...             | ... | ...             |
| E <sub>m</sub>  | a <sub>m1</sub> | a <sub>m2</sub> | ... | a <sub>m1</sub> |

表 3 指标成功度汇总

| 指标<br>相关度<br>专家 | X <sub>1</sub>  | X <sub>2</sub>  | ... | X <sub>n</sub>  |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|
| E <sub>1</sub>  | x <sub>11</sub> | x <sub>12</sub> | ... | x <sub>1n</sub> |
| E <sub>2</sub>  | x <sub>21</sub> | x <sub>22</sub> | ... | x <sub>2n</sub> |
| ...             | ...             | ...             | ... | ...             |
| E <sub>m</sub>  | x <sub>m1</sub> | x <sub>m2</sub> | ... | x <sub>mn</sub> |

3 基于灰色理论成功度评价法进行项目后评价

3.1 求评价指标权重

由表 2 可以得到 m 位专家对于 n 个指标与项目的相关程度的矩阵,假定用  $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$  表示指标的权重,且  $\omega_j > 0, j = 1, 2, \dots, n, \sum_{j=1}^n \omega_j = 1$ 。其中  $\omega_j$  表示 j 项指标的权重。本文用灰色理论中的灰色关联度来确定各个指标的权重。

选择系统特征序列  $X_0$ 。 $X_0 = \{a_{\max 1}, a_{\max 2}, \dots, a_{\max m}\}, a_{\max s} = \max\{a_{s1}, a_{s2}, \dots, a_{sm}\} (s = 1, 2, \dots, m)$ , 即由 3-1 中每一行中的最大值组成系统特征序列。以表 3-1 中的每一列作为相关因素序列,即为  $X_j = \{a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}\}$ 。

计算关联系数和关联度。利用下面的公式来计算  $X_j$  对  $X_0$  在第 s 位专家上的关联系数( $j=1, 2, \dots, n; s=1, 2, \dots, m$ )

$$r_j(s) = \frac{\min_i \min_s |X_0(s) - X_j(s)| + \rho \max_i \max_s |X_0(s) - X_j(s)|}{|X_0(s) - X_j(s)| + \rho \max_i \max_s |X_0(s) - X_j(s)|}$$

(1)

式中,  $\rho$  为分辨系数,一般取值 0.5。

利用  $r_j = \frac{1}{m} \sum_{s=1}^m r_j(s)$  即可求出关联度,关联度直接反映了各个比较序列对于参考序列的优劣关系。对关联度做归一化处理,即可求出各个评价指标的权

重。即  $\omega_j = \frac{r_j}{\sum_{j=1}^n r_j} (j = 1, 2, \dots, n)$ 。

### 3.2 灰色判断矩阵

根据表 3 指标成功度的汇总,可以得到  $m$  位专家关于  $n$  个指标成功度。用灰色统计法确定各评价标准函数(灰数的白化函数),由于指标按成功度一般分为完全成功、成功、部分成功、不成功、失败等 5 种等级,对指标成功度评价采用 5 个评价灰类,灰类序号为  $e, e=1, 2, 3, 4, 5$ , 分别表示完全成功、成功、部分成功、不成功、失败等 5 种等级,相应的灰数及白化权函数如下:

第 1 灰类:完全成功( $e=1$ ),灰数  $\otimes_1 \in [5, \infty]$ , 白化权函数  $f_1$  为:

$$f_1 = \begin{cases} x_{ij}/5, x_{ij} \in [0, 5] \\ 1, x_{ij} \in [5, \infty] \\ 0, x_{ij} \notin [0, 5] \end{cases} \quad (2)$$

第 2 灰类:成功( $e=2$ ),灰数  $\otimes_2 \in [0, 4, 8]$ , 白化权函数  $f_2$  为:

$$f_2 = \begin{cases} x_{ij}/4, x_{ij} \in [0, 4] \\ \frac{8-x_{ij}}{4}, x_{ij} \in [4, 8] \\ 0, x_{ij} \notin [4, 8] \end{cases} \quad (3)$$

第 3 灰类:部分成功( $e=3$ ),灰数  $\otimes_3 \in [0, 3, 6]$ , 白化权函数  $f_3$  为:

$$f_3 = \begin{cases} x_{ij}/3, x_{ij} \in [0, 3] \\ \frac{6-x_{ij}}{3}, x_{ij} \in [3, 6] \\ 0, x_{ij} \notin [0, 6] \end{cases} \quad (4)$$

第 4 灰类:不成功( $e=4$ ),灰数  $\otimes_4 \in [0, 2, 4]$ , 白化权函数  $f_4$  为:

$$f_4 = \begin{cases} x_{ij}/2, x_{ij} \in [0, 2] \\ \frac{4-x_{ij}}{2}, x_{ij} \in [2, 4] \\ 0, x_{ij} \notin [0, 4] \end{cases} \quad (5)$$

第 5 灰类:失败( $e=5$ ),灰数  $\otimes_5 \in [0, 1, 2]$ , 白化权函数  $f_5$  为:

$$f_5 = \begin{cases} 1, x_{ij} \in [0, 1] \\ 2-x_{ij}, x_{ij} \in [1, 2] \\ 0, x_{ij} \notin [0, 2] \end{cases} \quad (6)$$

根据白化函数,求出  $x_{ij}$  属于第  $e$  类评价等级的权  $f_e(x_{ij})$ ,把  $m$  位专家的评价等级的权  $f_e(x_{ij})$  合成为灰色评价系数  $n_{je}$  和总灰色统计数  $n_j$ ,其计算公式为:

$$n_{je} = \sum_{i=1}^m f_e(x_{ij}) \quad (7)$$

$$n_j = \sum_{e=1}^5 n_{je} \quad (8)$$

综合  $m$  位专家对第  $j$  个评价指标第  $e$  类评价等级的灰色权值为

$$r_{je} = \frac{n_{je}}{n_j}, \quad (9)$$

则由  $r_{je}$  构成灰色评价权矩阵  $R$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1e} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2e} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{ne} \end{bmatrix}$$

### 3.3 综合评价

项目对于指标的综合评价结果为  $A$ ,则

$$A = \omega R = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5),$$

由于各评价灰类等级分值化向量  $E = (5, 4, 3, 2, 1)$ ,利用  $Z = AE^T$  即可计算出项目成功度相应的分值,利用此分值可判断出该项目成功度所处的评价等级,并可以同类项目进行比较。

## 4 案例分析

某咨询公司用成功度评价法对一工程项目进行后评价,聘请了五位专家,由五位专家分别填写改进成功度表,把五份改进成功度汇总成如表 4 指标相关程度和表 5 指标成功度的两张表:

表 4 指标相关程度汇总

| 专家 \ 指标        | 重要性            |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>10</sub> | X <sub>11</sub> | X <sub>12</sub> | X <sub>13</sub> | X <sub>14</sub> | X <sub>15</sub> | X <sub>16</sub> |
| E <sub>1</sub> | 9              | 8              | 9              | 7              | 8              | 9              | 9              | 7              | 9              | 7               | 6               | 5               | 7               | 6               | 5               | 8               |
| E <sub>2</sub> | 10             | 7              | 9              | 8              | 8              | 9              | 8              | 7              | 10             | 6               | 5               | 5               | 6               | 4               | 4               | 7               |
| E <sub>3</sub> | 9              | 6              | 8              | 7              | 8              | 7              | 9              | 6              | 8              | 5               | 5               | 4               | 8               | 5               | 5               | 6               |
| E <sub>4</sub> | 8              | 8              | 8              | 7              | 7              | 9              | 8              | 6              | 9              | 5               | 6               | 3               | 8               | 4               | 4               | 7               |
| E <sub>5</sub> | 8              | 7              | 8              | 6              | 6              | 8              | 9              | 6              | 8              | 6               | 4               | 6               | 7               | 6               | 3               | 8               |

表 5 指标成功度汇总

| 专家 \ 指标<br>成功率 | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>10</sub> | X <sub>11</sub> | X <sub>12</sub> | X <sub>13</sub> | X <sub>14</sub> | X <sub>15</sub> | X <sub>16</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| E <sub>1</sub> | 3.5            | 3.5            | 4.5            | 3.0            | 2.5            | 4.5            | 4.0            | 2.5            | 5.0            | 3.0             | 3.5             | 3.5             | 3.5             | 3.0             | 2.5             | 5.0             |
| E <sub>2</sub> | 3.0            | 3              | 4.5            | 3.0            | 3.0            | 5.0            | 3.5            | 3.0            | 4.5            | 3.5             | 3.5             | 3.0             | 3.5             | 2.5             | 2.0             | 4.0             |
| E <sub>3</sub> | 4.0            | 2.5            | 4.0            | 3.5            | 3.5            | 4.0            | 4.0            | 3.0            | 4.0            | 4.0             | 3.0             | 3.5             | 3.5             | 2.5             | 2.0             | 5.0             |
| E <sub>4</sub> | 4.0            | 3.5            | 5.0            | 4.0            | 3.0            | 4.5            | 4.0            | 2.5            | 5.0            | 4.0             | 3.0             | 3.5             | 3.0             | 3.0             | 2.0             | 4.5             |
| E <sub>5</sub> | 3.0            | 3.0            | 4.0            | 3.5            | 2.5            | 4.0            | 3.5            | 2.5            | 4.0            | 3.0             | 3.5             | 3.0             | 3.0             | 3.0             | 2.5             | 4.0             |

第一步:求指标权重

表 6 关联度系数

| 序号 | r <sub>1</sub> (s) | r <sub>2</sub> (s) | r <sub>3</sub> (s) | r <sub>4</sub> (s) | r <sub>5</sub> (s) | r <sub>6</sub> (s) | r <sub>7</sub> (s) | r <sub>8</sub> (s) | r <sub>9</sub> (s) | r <sub>10</sub> (s) | r <sub>11</sub> (s) | r <sub>12</sub> (s) | r <sub>13</sub> (s) | r <sub>14</sub> (s) | r <sub>15</sub> (s) | r <sub>16</sub> (s) |
|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                   | 1                   | 1                   | 1                   | 1                   | 1                   | 1                   |
| 2  | 1                  | 0.485              | 0.667              | 0.875              | 0.667              | 0.667              | 0.5                | 0.667              | 1                  | 0.467               | 0.444               | 0.667               | 0.467               | 0.333               | 0.417               | 0.485               |
| 3  | 1                  | 0.471              | 0.667              | 1                  | 0.5                | 0.5                | 1                  | 0.609              | 0.667              | 0.438               | 0.571               | 0.526               | 0.609               | 0.571               | 1                   | 0.471               |
| 4  | 0.667              | 1                  | 0.667              | 1                  | 1                  | 1                  | 0.667              | 0.609              | 1                  | 0.438               | 1                   | 0.357               | 0.609               | 0.400               | 0.526               | 0.640               |
| 5  | 1                  | 0.941              | 1                  | 0.875              | 1                  | 1                  | 1                  | 0.875              | 1                  | 0.875               | 0.5                 | 0.417               | 0.667               | 0.667               | 0.435               | 0.667               |

指标的关联度为

$$r_j=[0.9333, 0.7793, 0.800, 0.9500, 0.7844, 0.8333, 0.8333, 0.7518, 0.9333, 0.6433, 0.7032, 0.5934, 0.6701, 0.5943, 0.6756, 0.6524]$$

对关联度做归一化处理,得到各个评价价值指标的

$$R =$$

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.263 | 0.226 | 0.380 | 0.252 | 0.211 | 0.380 | 0.299 | 0.195 | 0.396 | 0.263 | 0.241 | 0.241 | 0.241 | 0.200 | 0.168 | 0.396 |
| 0.329 | 0.282 | 0.389 | 0.315 | 0.263 | 0.389 | 0.374 | 0.244 | 0.385 | 0.329 | 0.302 | 0.302 | 0.302 | 0.251 | 0.210 | 0.385 |
| 0.313 | 0.328 | 0.231 | 0.321 | 0.327 | 0.231 | 0.288 | 0.325 | 0.220 | 0.303 | 0.329 | 0.329 | 0.329 | 0.334 | 0.280 | 0.220 |
| 0.094 | 0.164 | 0     | 0.111 | 0.200 | 0     | 0.039 | 0.235 | 0     | 0.094 | 0.128 | 0.128 | 0.128 | 0.215 | 0.343 | 0     |
| 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

第三步:综合评价

$$A = \omega R = [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] = [0.276, 0.319, 0.293, 0.112, 0]$$

$$E=[5,4,3,2,1]$$

综合评价结果: $Z=AE^T=3.759$

评价的定量结果表明该项目接近于成功。

5 结论

成功度评价法是项目进行后评价常用的方法,但是传统的成功度评价法只能由多个评价专家分别得出一个定性的结果,多个定性结果很难合成一个最终的结果。由于成功度评价法的评价系统具有灰色系统的特征,本文利用成功度评价法的灰色特征,在传统的成功度评价法基础上进行改进,使改进的成功度评价法能够利用灰色理论的灰色关联度分析得出评价指标的权重,并且利用灰色统计方法可以把各个评

权重:

$$\omega_j = [0.0770, 0.0642, 0.0659, 0.0783, 0.0647, 0.0687, 0.0687, 0.0620, 0.0770, 0.0530, 0.0580, 0.0489, 0.0552, 0.0490, 0.0557, 0.0538]$$

第二步:构造灰色评价权矩阵:

价专家的结果合成为一个定量的结果。

参考文献

[1] 张三力. 项目后评价[M]. 北京:清华大学出版社, 1998:10-15.  
[2] 周鹏. 项目验收与后评价[M]. 北京:机械工业出版社, 2007:44-45.  
[3] 姜伟新,张三力. 投资项目后评价[M]. 北京:中国石化出版社, 2001:46-59.  
[4] 杜栋,庞庆华. 现代综合评价方法与案例精选[M]北京:清华大学出版社, 2005:34-38.  
[5] 邓聚龙. 灰色系统理论教程[M]. 武汉:华中理工大学出版社, 1992:22-45.  
[6] 罗党. 灰色关联决策方法研究[J]. 中国管理科学, 2005, 13(1):101-106.

(下转第 82 页)

对规模与技术有效,要评价决策单元的绝对有效性,需要运用投入产出分析等方法;没有反映决策者对输入输出指标的偏好。因此,本文是对工业企业技术创新相对效率的定量分析评价,克服了定性分析方法中主观因素的影响,比较客观地反映了全国各省、自治区与直辖市的工业企业技术创新效率与技术创新活动中存在的问题,为决策者提供科学决策的依据,以期在国家自主创新体系与区域经济发展方面有更大的作为,为我国建立创新型国家做出更大的贡献。

参考文献

[1] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京:科学出版社,2006.

[2] 吴永林,高洪深,林晓言. 企业技术创新能力的多级模糊综合评价[J]. 数量经济技术经济研究,2002(3):53—56.

[3] 傅利平,柳飞红. 基于过程模型的企业技术创新能力指标体系研究[J]. 科技进步与对策,2009,26(17):137—140.

[4] 付庆波. 浅析我国企业技术创新能力的不足[J]. 工业技术经济,2006,25(8):18—21.

[5] 陶用之,苏世伟,曾艳. 我国大中型企业技术创新的计量研究[J]. 科技管理研究,2005(12):74—78.

[6] 杜栋. 企业技术创新评价的 DEA 方法[J]. 系统工程理论方法应用,2001,10(1):82—84.

Evaluation on the Efficiency of Industrial Enterprise Technology Innovation on DEA

LIU Dong-xia

(College of Economics and Management,North University of China,Taiyuan 030051,China)

**Abstract:** The system of enterprise technology innovation is an important part of the national innovation system. The efficiency of enterprise technology innovation would affect the construction of innovative nation. Therefore, it is meaningful to evaluate the efficiency of enterprise technology. According to the second national industrial enterprise economic statistics data, the efficiency of industrial enterprise technology innovation of 31 provinces and municipalities in China is calculated by means of DEA. The following conclusions are drawn: with the number of industrial enterprise technology innovation in 2008, the industrial enterprise technology innovation of a majority of provinces and municipalities has lower efficiency and output, and deficiency of R&D talent. This affords the theoretic foundation for the decision-maker to improve the efficiency of industrial enterprise technology innovation.

**Key words:** technology innovation management;evaluation on the efficiency of industrial enterprise technology innovation;DEA

(上接第 52 页)

[7] 孙胜东. 基于灰色关联度和理想解决的决策方法研究[J]. 中国管理科学,2005,13(4):63—68.

[8] 万江. 多层次模糊评价法在科技招标项目评标中的应用[J]. 科技和产业,2005,5(8):17—23.

[9] 任宏,祝连波. 基于组合权法的建筑施工企业信息化水平的多层次灰色评价[J]. 系统工程理论与实践,2008,28(2):82—88.

[10] 张成考,聂茂林,吴价宝. 基于改进型灰色评价的虚拟企业合作伙伴选择[J]. 系统工程理论与实践,2007,7(11):54—61.

Improvement and Perfection of Success Method of Post- evaluation  
Method Based on Grey Theory

DU Jun-hui

(School of Economics and Management,North University of China,Taiyuan 030051,China)

**Abstract:** Degree of success method is a common method of Post- evaluation, but the degree of success method only gives some qualitative evaluation results by evaluation experts. Due to evaluation index system of degree of success possess the character of grey system, on this basis,improve the tradition degree of success method in this paper. Using grey related degree calculate evaluation indexes weight, adopting grey statistical method quantitative conclude evaluation result. Finally ,a numerical example is given to show the feasibility and effectiveness of the method.

**Key words:** post- evaluation;degree of success method;grey related degree;grey statistical method