

多级模糊层次综合评价方法 在企业评价中的应用*

张延欣

(郑州工学院)

摘要: 本文将模糊综合评判与层次分析法相结合,建立了企业管理水平的多级模糊层次综合评价模型,并以中国第一拖拉机工程机械公司等企业为例进行了试评,取得了满意的效果。

关键词: 模糊综合评判, 层次分析, 企业管理

中图分类号: C939

随着我国经济体制改革的深入发展和政府职能的转变,企业将由政府的附属物逐步走向市场,成为自主经营、自负盈亏、自我发展、自我约束的商品生产者和经营者。企业要在激烈竞争、瞬息万变的市场中求得长足发展,必须加强管理,向管理要效益,不断提高自身的管理水平。而研究和建立科学的企业管理水平评价指标体系及其评价方法,则是强化企业管理,提高企业管理水平的重要措施之一。

1 确定企业管理水平的评价指标

1.1 确定设置评价指标的原则

①评价指标应能够体现企业管理水平评价的任务、目的和要求;

②以横向比较为主,把横向比较和纵向比较结合起来。通过横向对比,可以了解企业在同行业中的位置和竞争能力,而纵向比较则可以揭示企业发展变化的趋势。

③定量指标与定性指标相结合。对于那些能够通过统计或会计资料计算的管理效果,应尽可能采取定量方法得出精确、肯定的分析,而对那些难于定量表示的效果,则应作较详细的定性说明,以便对企业管理水平作出全面客观的评价。

④现实能力评价与潜在能力评价相结合。一个管理方案实施后,可以在近期见效,也可以在若干年后见到成效。因此,在评价管理效果时,既要重视对现已取得的各种效果的评价,又要重视对长远潜在的效果的评价。

* 收稿日期: 1994-05-03

⑤过程评价与结果评价相结合。过程评价主要是指对各项基础管理和专业管理等的评价。企业管理是一个有目的的由一系列活动所组成的过程,且过程与结果的关系是复杂的,不总是表现为正相关关系。所以,在评价时,应以结果为主,同时兼顾过程的评价。

⑥不相容原则。企业是一个系统,其管理水平的好坏可以从多方面反映出来,而且这些因素又是相互交叉、相互联系的。如果过分强调评价指标的独立性,就会增加评价模型的复杂程度,势必违背可操作性原则。因此,我们将每一个指标看成是一个独立的、确定的集合,不同方面的内容分别纳入不同的指标中,同层次中的不同指标在内容上互不重复或相容。

1.2 评价指标的内容

根据上述原则和我国大多数企业的实际状况,我们将企业管理水平评价指标划分为七类(含23个指标和11个分指标)。详见图1所示。其中

①经营战略管理。指经营主体在对企业外部环境和内部条件的现状及未来变化趋势调查、分析和预测的基础上,为企业生产经营活动作出的较长期的全局性、根本性的谋划。它是决定企业现状及未来发展的一个极为重要的因素。其考核指标有经营思想,经营方针,经营目标,经营策略,以及经营思想渗透度等。其中,经营思想渗透度是用来考核企业职工对本企业经营战略理解和自觉执行程度的指标。其数值一般可通过问卷形式获得。

②基础与科学管理。指企业的基础管理工作及现代化管理方法的应用和创新情况。这是企业管理现代化的基础。它包括管理基础工作达标率,(物耗、质量、效益和安全)四个保证体系完善程度和现代化管理方法应用与创新等三个考核指标。

③资源综合运用能力。指企业对人、财、物和信息的支配及运用能力。包括人力资源开发能力、物资利用率、资金利用情况和信息开发能力等四个考核指标。为了便于考核,我们在以上四个指标下面,又设置了9个分指标。它们分别是:技术人员比重,职工平均文化水平、生产工人平均技术等级、职工积极性调动程度、设备利用率、主要原材料综合利用率、万元净产值综合能耗、流动资金周转速度和资金利税率等。其中,

$$\text{设备利用率} = \text{实际生产能力} / \text{设计生产能力}$$

$$\text{主要原材料综合利用率} = \frac{\text{全部产品中主要材料净重(吨)}}{\text{全部产品中主要材料消耗总量(吨)}}$$

$$\text{万元产值综合能耗} = \frac{\text{能源消耗总量(吨标准煤)}}{\text{工业净产值(万元)}}$$

$$\text{资金利税率} = \frac{\text{利税总额(万元)}}{\text{固定资产净值(万元) + 定额流动资金(万元)}}$$

注:主要材料是指占全部原材料消耗价值量70%以上的原材料。一种材料不够时,可由比重从大到小累积70%计算。

④市场营销能力。指企业进行市场营销活动的的能力。它是企业赖以生存和发展的基本条件之一。其考核指标有市场营销策略、市场占有率、产品销售范围等。其中,

$$\text{市场占有率} = \text{本企业产品销售额} / \text{同类产品社会销售额}$$

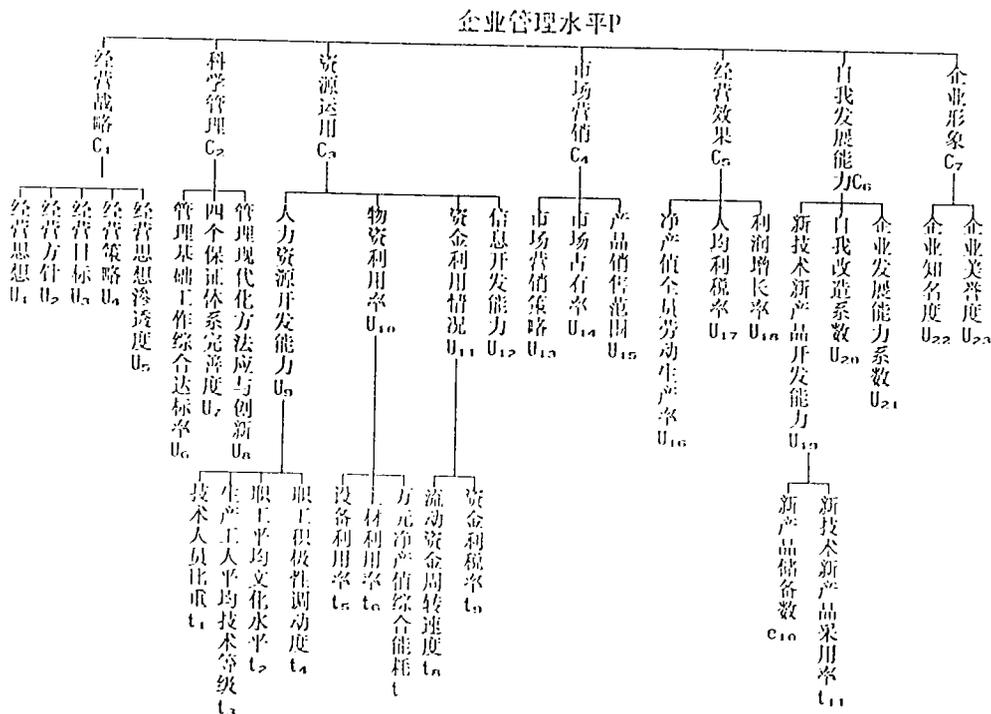


图1 企业管理水平评价指标体系

⑤经营效果。指企业生产经营的最终成果，是考核企业管理水平的最重要内容。它包括净产值全员劳动生产率、人均利税率和利润增长率等三个具体考核指标。其中，

$$\text{净产值全员劳动生产率} = \text{工业净产值} / \text{全年职工平均人数}$$

$$\text{人均利税率} = \text{利税总额} / \text{全年职工平均人数}$$

$$\text{利润增长率} = (\text{本期利润总额} - \text{基期利润总额}) / \text{基期利润总额}$$

⑥企业自我发展能力。指企业维持简单再生产和内涵扩大再生产的能力。它集中反映了企业潜在能力或发展后劲，是考核企业管理绩效不容忽视的内容。具体包括三个考核指标：新产品新技术开发能力、企业自我改造系数和企业发展能力系数。其中，

$$\text{企业自我改造系数} = \text{本期新增生产能力} / \text{总生产能力}$$

$$\text{企业发展能力系数} = (\text{企业税后留利} - \text{福利基金} - \text{奖励基金} + \text{更新改造基金} + \text{其它自有资金}) / \text{企业职工人数}$$

⑦企业形象。指企业留给社会公众的印象。良好的企业形象表明社会对企业所作贡献的认可和肯定，是企业的无形资产和无价之宝。它主要包括：企业知名度即企业在全社会公众中的影响程度；企美誉度即社会公众对企业形象评价良好所占的百分比。以上两项指标均可以通过社会调查获得。

2 建立多级模糊层次综合评价模型

模糊层次综合评价法是将模糊数学与层次分析法相结合的一种系统评价方法。它比较好地解决了系统多指标的综合问题,是迄今为止较先进的评价方法。本文所建立的是一个多级的模糊层次综合评价模型,其框图如图2所示。现分述如下:

2.1 确定评价因素集 u 与评语集 V

①确定评价因素集。在图1指标层中,分别用 u_1, u_2, \dots, u_{23} 表示企业经营思想,经营方针, ..., 企业美誉度, 则得评价因素集 $u = \{u_1, u_2, \dots, u_{23}\}$ 。类似地,在分指标层中分别用 e_1, e_2, \dots, e_{11} 表示企业技术人员比重,职工平均文化水平, ..., 新技术新产品采用率, 则得评价因素集 $E = \{e_1, e_2, \dots, e_{11}\}$ 。其余类推。

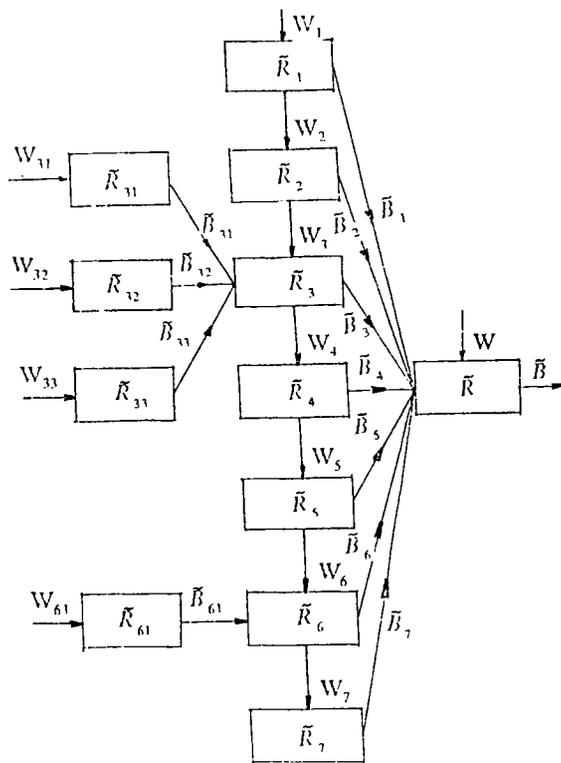


图2 企业管理水平多级模糊层次综合评价模型框图

②确定评语集。对指标的评语目前有多种类型:三级评语集、五级评语集、七级评语集和九级评语集等。其中三级评语集过于粗略,七级、九级评语集又过于详细、繁琐。我们从评价的简便出发,将评价结果分为:优(V_1),良(V_2),中(V_3),差(V_4),劣(V_5)五个档次,并用评语集 $V = \{(V_1), (V_2), (V_3), (V_4), (V_5)\}$ 表示。

2.2 计算单因素评价矩阵 \tilde{R}

2.2.1 定量指标的单因素评价

①确定定量指标(因素)的合理取值范围。在确定定量指标的合理取值范围时,我们主要考虑了以下因素:

1° 先进性。标准要有一定的先进性,特别是列为“优”的指标值应能够充分反映国家级水平,但又不脱离大多数企业实际情况。通过反复征求专家意见,确定:

- 优—国内同行业先进水平(国家一级企业以上);
- 良—省内同行业先进水平(省一级企业以上);
- 中—省内同行业平均水平(省二级企业以上);
- 差—略低于省内同行业平均水平;
- 劣—其它。

2° 动态性。所有指标的等级划分不以某一年的具体指标值为依据，而是随时间变化而不断调整。如今年以去年为基准，明年以今年实际达到的水平为基准，使评价指标始终保持先进性和适应性。

3° 可比性。在采用某些指标进行横向比较时，既要考虑所有企业的情况，又要考虑到不同行业的差别，作适当的修正，以照顾到不同行业的差异。旨在把那些真正优秀的企业评选出来。

依据上述思想，参照资料[1]、[2]、[3]我们确定了各定量指标的合理取值范围。如管理基础工作综合达标率。资料[2]明确规定各项基础工作总分为1200分，一般情况下企业应达960分约占总分的80%。以此为依据，我们制定了该指标的五个取值范围：优：95%以上；良：85-95%；中：75-85%；差：65-75%；劣：65以下。而对一些不宜统一的定量指标，我们仅给出它们的大致范围，以便使所建模型具有较强的通用性。如人均利税率：优—为国内同行业先进水平；良—为省内同行业先进水平与国内先进水平之间；中—为省内同行业平均水平与省内先进水平之间；差—为略低于省内同行业平均水平（一般不应低于平均水平10%）；其它为劣等。

②建立隶属函数，确定隶属度。确定了各定量指标的合理取值范围后，就可以建立每个指标（因素）的隶属函数了。 u_i 的合理取值范围与评语集 V 相对应的五个区间为 $(-\infty, a], (a, b], (b, c], (c, d], (d, +\infty]$ ，若将 u_i 看成是某个区间上的普通集合，则会造造成两个区间边缘点数值相差不大，而评语相差一个级别的不合理现象，为了消除这种不合理现象需作模糊化处理。具体做法是：设在中间区间的中点其隶属函数取最大值1.0，而在相邻两区间的中点其隶属函数取最小值0，连结1.0与0，即得 u_i 对评语等级 V_j 的隶属函数。

根据各指标的特性，拟定其隶属函数为线性函数，并且满足，若 $u_{vj}(u_i)=1$ ，则 $u_{vj-1}(u_i)=u_{vj+1}(u_i)=0$ 。如对 u_6 —管理基础工作综合达标率，通过作图(如图3所示)和计算求出了其隶属函数表达式。

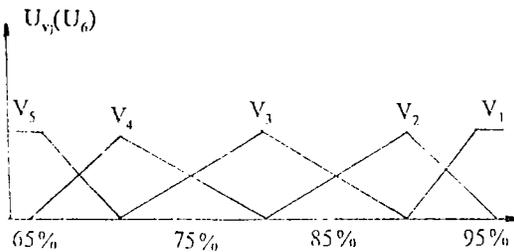


图3 u_6 对 V_j 的线性隶属函数

其隶属函数的数学表达式为:

$$u_{v_1}(u_6) = \begin{cases} 1.0 & u_6 \geq 95\% \\ (u_6 - 90\%) / 5\% & 90\% \leq u_6 < 95\% \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

$$u_{v_2}(u_6) = \begin{cases} (95\% - u_6) / 5\% & 90\% \leq u_6 < 95\% \\ (u_6 - 80\%) / 10\% & 80\% \leq u_6 < 90\% \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

$$u_{v_3}(u_6) = \begin{cases} (90\% - u_6) / 10\% & 80\% \leq u_6 < 90\% \\ (u_6 - 70\%) / 10\% & 70\% \leq u_6 < 80\% \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

$$u_{v_4}(u_6) = \begin{cases} (80\% - u_6) / 10\% & 70\% \leq u_6 < 80\% \\ (u_6 - 65\%) / 5\% & 65\% \leq u_6 < 70\% \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

$$u_{v_5}(u_6) = \begin{cases} (70\% - u_6) / 5\% & 65\% \leq u_6 < 80\% \\ 1.0 & u_6 < 65\% \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

根据上述隶属函数即可求得对 u_6 的评价结果:

$$\tilde{R}_{u_6} = (r_{6.1}, r_{6.2}, r_{6.3}, r_{6.4}, r_{6.5})$$

2.2.2 定性指标的单因素评价

①确定定性指标的评价标准。在确定定性指标的评价标准时,除遵循定量指标的评价标准确定原则外,我们还考虑了以下两个因素:

1° 综合性:对影响指标的众多因素,进行综合考虑,找出最主要的因素,使所订标准既能说明问题,又简洁,易操作。

2° 灵活性:政策的变化,决策者偏好的转变,常常反映在评价尺度的改变。随着经济和社会的发展,人们对企业管理的要求也越来越高,越来越严格,这些都促使对评价指标不断进行修订。

②建立隶属函数。对于定性指标的单因素评价较难给以定量化,通常都是采用模糊统计的方法。模糊统计是让参与评价的各位专家,按预先划定的评价标准给各评价因素划分等级,然后依次统计各评价因素属于等级 V_j 的频数 M_{ij} ,并进一步求得 $u_{vj}(u_i) = M_{ij} / n$

式中: M_{ij} — $u_i \in V_j$ 的次数;

n —参与评价的专家人数;

$u_{vj}(u_i)$ — $u_i \in V_j$ 的隶属度即隶属函数。

且称

$$\tilde{R}_{u_i} = \frac{u_{v_1}(u_i)}{V_1} + \frac{u_{v_2}(u_i)}{V_2} + \frac{u_{v_3}(u_i)}{V_3} + \frac{u_{v_4}(u_i)}{V_4} + \frac{u_{v_5}(u_i)}{V_5}$$

为指标 u_i 的单因素评价,它是评语集 V 上的模糊子集。

③计算单因素评价矩阵

综合上述定性指标与定量指标的评价结果,即可求得单因素评价矩阵。

如科学管理共包括3个指标:管理基础工作综合达标率 u_6 ,四个保证体系完善程度 u_7 ,管理现代化方法应用与创新 u_8 。设其单因素评价结果分别为:

$$\tilde{R}u_6 = (r_{6.1}, r_{6.2}, r_{6.3}, r_{6.4}, r_{6.5})$$

$$\tilde{R}u_7 = (r_{7.1}, r_{7.2}, r_{7.3}, r_{7.4}, r_{7.5})$$

$$\tilde{R}u_8 = (r_{8,1}, r_{8,2}, r_{8,3}, r_{8,4}, r_{8,5})$$

将上述评价结果作适当排列, 即得单因素评价矩阵

$$\tilde{R}_2 = \begin{bmatrix} \tilde{R}u_6 \\ \tilde{R}u_7 \\ \tilde{R}u_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{6,1}, r_{6,2}, r_{6,3}, r_{6,4}, r_{6,5} \\ r_{7,1}, r_{7,2}, r_{7,3}, r_{7,4}, r_{7,5} \\ r_{8,1}, r_{8,2}, r_{8,3}, r_{8,4}, r_{8,5} \end{bmatrix}$$

依此类推, 可求得其它单因素评价矩阵。

2.3 用层次分析法确定指标权重

按照层次分析法的要求, 我们将全部指标和分指标排列成表, 分发给事先确定的各位专家, 由专家给出判断或意见, 再作适当综合。如此经过几次反复, 求得了各指标和分指标的权重。

2.4 综合评价

本计算过程是按照图 1 的层次结构由下而上进行的。

设下层中同隶属于上层某个元素或指标的 n 个元素或分指标的单因素评价矩阵为

$\tilde{R} = (r_{ij})_{n \times 5}$, 又知该 n 个元素的权重向量 $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, 则该上层元素或指标的单因素评价为

$$\tilde{B} = W \cdot \tilde{R} = (w_1, w_2, \dots, w_n) \begin{bmatrix} r_{1,1}, r_{1,2}, r_{1,3}, r_{1,4}, r_{1,5} \\ r_{2,1}, r_{2,2}, r_{2,3}, r_{2,4}, r_{2,5} \\ \dots\dots\dots \\ r_{n,1}, r_{n,2}, r_{n,3}, r_{n,4}, r_{n,5} \end{bmatrix}$$

$$= (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5)$$

再将 \tilde{B} 作适当组合, 并以 \tilde{R} 代之。重复上述计算过程, 最终即可求得企业管理水平的评价结果 $\tilde{R} = (r_{1,1}, r_{1,2}, r_{1,3}, r_{1,4}, r_{1,5})$ 。

设预先给定的与 V 对应的分数集为 (95, 85, 65, 50, 0) 则评价结果也可表示为:

$$D = (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5)(95, 85, 65, 50, 0)^T$$

D 表示被评企业管理水平的得分。

3 实例分析

为了检验所建企业管理水平评价模型的科学性和实用性, 我们选择了中国第一拖拉机工程机械公司 (简称洛拖)、郑州第二柴油机厂和新乡变压器厂三个分属不同行业, 且规模、效益和管理水平各不相同的企业进行了试评。经过数次反复和上机运算, 最终得出三个企业管理水平的评分: 洛拖 89 分, 郑州第二柴油机厂 78 分, 新乡变压器厂 84 分, 评价结果与企业实际基本吻合。

洛拖是个以生产大中型拖拉机为主的特大型企业。该厂在管理上颇具特色, 90 年代

初晋升为国家一级企业。但由于其经营效果,如全员劳动生产率等几项主要指标不太理想,所以综合评分不很高,没有达到其应有的水平。

郑州第二柴油机厂是以生产农用内燃机为主的中型企业。其基础管理和对现代化管理方法的应用都较好,各项规章制度也较健全。但由于产品(单缸柴油机)马力小,技术上不占优势,在市场上竞争能力较弱,致使企业整体处于劣势。加之受原材料涨价等因素的影响,企业效益大大下降。所以企业管理水平综合评分较低,仅为78分。

新乡变压器厂虽然是个仅有一百多人的小厂,却以较高的管理水平取得84分的好成绩。这不仅是因为其经营效果好,如净产值全员劳动生产率高达18000多元,居全省同行业前列,而且还得益于在管理上所采取的一系列果断措施。如坚持“以人为本”,重视提高职工素质,大力推行“一等品工资制”等。

经实际验证表明,本评价模型具有科学性、先进性和可操作性等诸多优点。尤其是借助计算机,可使评价过程大为简化。存在的主要问题是所需信息量较大。由于许多企业基础管理工作较薄弱,给评价指标值的收集带来一定困难。另外,在采用层次分析法确定评价指标或分指标权重时,应注意随着经济、社会的发展,对一些指标权重作适当调整,以便使模型能够充分体现国家和社会对企业的要求。

参 考 文 献

- 1 1988年和1991年河南省机械电子工业概况统计资料。
- 2 河南省企业管理基础工作达标实施细则。
- 3 河南省机械电子行业企业升级标准。

The Application of Fuzzy Multihierarchical Comprehensive Evaluation in Business

Zhang Yanxin

(Zhengzhou Institute of Technology)

Abstract: Combining fuzzy comprehensive evaluation, with AHP, this paper has established the model of the fuzzy multi-hierarchical comprehensive evaluation of business management levels, and takes the China First Tractor & Enhinrrtinh Machinery Company and other enterprises as samples for trail evaluation and has obtained satisfactory results.

Keywords: Fuzzy Comprehensive Evaluation, Analytic Hierarchy process (AHP), Business management