

# 一种基于模糊综合评价法的 动态联盟绩效评价方法

慕方中<sup>1</sup>, 翁潇彬<sup>1</sup>, 潘晓弘<sup>2</sup>

(1.浙江工业大学 经贸管理学院, 浙江 杭州 310014; 2.浙江大学 现代制造工程研究所, 浙江 杭州 310027)

**摘要:** 研究了动态联盟绩效评价的特点以及评价指标体系的结构, 建立了一种分层的、适用于动态联盟战略层决策的整体绩效评价指标体系。

**关键词:** 动态联盟; 绩效评价; 指标体系; 模糊综合评价法

**中图分类号:**           **文献标识码:** A           **文章编号:** 1001-7348(2006)04-0110-03

## 0 前言

在动态联盟的运营过程中, 为了适应动态的市场环境和客户需求, 将不断面临动态联盟的重组和计划的调整。有效的动态联盟重组需要在运营过程中了解和评价运营过程状况, 通过对绩效指标的持续监控与评价, 识别动态联盟优化的机会所在, 以达到降低动态联盟企业运营成本、改善并提高客户满意水平、增加整个联盟企业收益的目的。对于期望值以下、不合标准的过程提出改进、改善的目标, 确保决策过程调整的合理性, 实现预期的结果和机遇。

对动态联盟的管理实际上是对所有跨企业过程或功能的管理, 是从原材料经过加工、制造、装配一直到交货整个过程的管理。现有的企业绩效评价从企业功能的角度, 注重对财务指标的评价。而一般跨企业功能的供应链绩效评价则更多地关注过程的评价, 如供应链委员会(Supply Chain Council, SCC)的SCOR(Supply Chain Operation Reference-model)模型<sup>[1]</sup>中建议的供应链绩效评价指标

主要从计划、供应、制造和销售等过程建立相应的评价指标体系, 不能适应动态联盟的特点与绩效评价原则, 难以满足对于动态联盟从整体的角度进行评价的要求。对于评价方法, 如在对制造业的评价过程往往采用层次分析法(AHP), 综合考虑定性和定量指标来进行评价<sup>[2]</sup>。考虑动态联盟的特点和面临的市场环境, 其绩效评价的过程需要更多地关注高效、快速和动态性<sup>[3]</sup>。

## 1 动态联盟绩效评价指标体系的建立

缺少合适的绩效评价指标体系, 战略层决策者将不能定义评价数据源, 建立完善的数据仓库系统, 并进一步对决策数据进行处理、挖掘和分析。因此, 绩效评价指标体系的建立是动态联盟实施绩效评价的先决条件。本文把动态联盟绩效评价指标分为3个层次: 战略层指标、过程层指标和活动层指标见图1。

活动层指标用以对参与动态联盟各个合作企业某个活动的评价, 如对库存、加工

过程、订货等单元任务执行情况的评价。跨企业的各个活动构成了动态联盟运营的过程, 相应地可以建立动态联盟过程层的绩效评价指标。动态联盟跨企业、跨功能的战略层绩效评价指标应能够从动态联盟战略决策的角度来评价动态联盟企业的整体绩效, 在反映整个动态联盟竞争力、可靠性、柔性 and 响应能力等方面进行持续监控与评价, 通过与动态联盟战略目标的对比, 保持整个绩效的改善, 降低整个动态联盟运营成本。

根据动态联盟运营过程的特点, 我们建立了一组用于动态联盟战略层决策的绩效评价指标, 用以评价与监控动态联盟整体的绩效。该组指标主要从动态联盟的响应时间(Response Time, T)、柔性(Flexibility, F)、客户满意水平(Custom Satisfaction, S)、合作关系(Cooperation Relationship, R)、创新能力(Innovation, I)、运营成本(Operation Cost, C)等几个方面考察动态联盟的整体绩效。此外, 为了适应可持续发展的要求, 反映未来动态联盟企业发展的环境因素如制造过程和产品绿色度, 以及跨企业管理与文化兼容性等其它

收稿日期: 2005-07-25

基金项目: 国家863高技术研究发展计划项目(2002AA414070); 浙江省教育厅科研项目(20040579)

作者简介: 慕方中(1970-), 博士, 副教授, 研究方向为供应链管理、协同商务管理等。

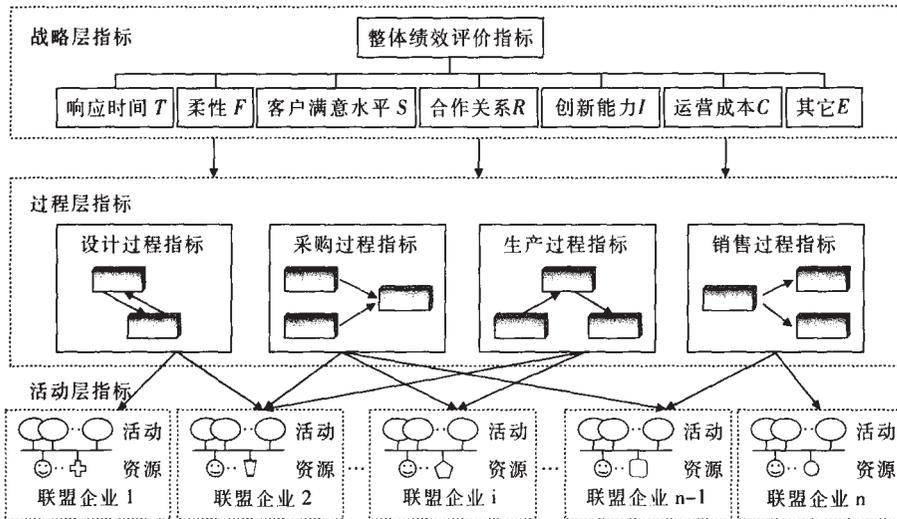


图1 动态联盟绩效评价指标体系框架

指标也应给予考虑。

响应时间或者平均响应周期用于评价动态联盟对于市场机遇的响应能力。柔性主要用于在变化的市场和客户需求环境下，对非动态联盟计划之外需求的响应能力。动态联盟的响应时间和柔性反映了动态联盟对市场环境变化的敏捷性。

提高产品(服务)的客户满意水平是决定动态联盟竞争力的关键。客户满意水平指标主要考察按客户要求的质量、数量、包装、配置、附加文档，在规定的时间内完整地交付给用户的情况，其绩效指标有订货满足的比例、完成准时交货订单比例以及客户满意度等。订单满足比例和完成准时交货订单比例反映了动态联盟以客户需求为中心的管理能力，其评价价值可以通过某段时间内的统计值得到；客户满意度则反映客户对动态联盟所提供产品品质或服务与客户预期愿望一致性的程度，对产品质量、交货情况、服务等综合认可程度。

对合作关系的评价是决定动态联盟中各合作企业与主导企业之间合作关系的一个因素。合作关系评价可以从交货期、提前期、按计划供货的比例、提供产品/服务的质量以及动态联盟节点企业之间信息沟通的水平等指标进行评价。

创新能力指标的评价是不断增强和保持动态联盟竞争优势的重要内容，同时对于动态联盟的发展具有战略意义。对动态联盟创新能力的评价主要从创新产品的研发能力、生产能力、销售能力、机遇实现能力、人力资源构成和学习能力等方面进行评价。

成本指标主要包括动态联盟的管理成本和资金管理情况。管理成本包括从原材料在动态联盟流动中成本的变化，动态联盟运作过程中的信息系统的建立与维护成本，计划、库存、物料需求、订货管理等成本。库存及资金的周转率反映了动态联盟中资金管理的效率。动态联盟总库存费用包括各节点企业在制品库存和成品库存费用、各节点之间在途库存费用。动态联盟中的资金管理水反映在库存周转时间、库存周转率、资金周转时间、周转率等关键绩效指标以及净资金收益率等方面。净资金收益率是反映动态联盟盈利状况的最直接、最综合的关键指标。资金周转时间和资金周转率反映了资金利用的效率。

实际上，动态联盟运营绩效的评价应根据市场机遇的类型或者动态联盟战略层管理的需求，确定评价目标和评价范围，然后选择与其相应的关键绩效指标或指标的组来进行评价分析。也可以在动态联盟运营的某个阶段设定相应的评价内容和关键绩效指标，建立评价基准并进行评价和对比分析。而如何选择适当的评价方法对评价指标进行量化对于动态联盟绩效评价的结果显得格外重要。

## 2 绩效评价的量化评分

通过对定量指标的分析与评价，可以更精确客观地反映动态联盟的运营绩效。在动态联盟绩效评价指标体系中，定量的评价指标比较多且容易获取与计算。但我们也发现，定量指标不可能涵盖影响动态联盟绩效评价

的所有因素，特别是不能涵盖那些对动态联盟运营绩效具有重要影响却又难以量化的因素。尤其是在动态联盟运营过程中存在较多不确定性因素，在动态联盟企业的合作关系中也大量存在信息不对称的现象。通过定性指标以及定性分析评价可以在一定程度上对某些定量指标评价结果予以验证和补充。

对定性指标的评价存在一定的局限性，在评价过程中容易出现主观随意性。评价的结果受评价人员的价值观、知识水平、经验以及拥有信息的多寡等因素的影响，有可能使得评价结果失去客观性和公正性。因此，除了通过设置技术规范、制定评价参考标准与评价规则等手段提高评价专家的合理性，使得定性评价过程规范化以外，采取有效的评估方法显得尤为重要。

模糊综合评价法(Fuzzy Comprehensive Evaluation, FCE)用隶属函数来描述差异的中间过渡，由于可以较好地解决综合评价中的模糊性(如事务类属间的不清晰性、评估专家认识上的模糊性等)，因而更加适合于评价因素多、结构层次多的对象系统。鉴于动态联盟绩效评价中具有类似的特点，我们根据模糊综合评价原理<sup>[4,9]</sup>给出相应的动态联盟绩效综合评价算法。

根据我们建立的具有多层递阶结构的动态联盟整体绩效评价指标体系，如第一层为各评价内容有响应时间、柔性、客户满意水平、合作关系等等，一直到最底层的各具体的关键绩效评价指标。可以建立如下所示的多层评价指标集：

$$U = \{U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_m\};$$

$$U_i = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{ij}, \dots, U_{in}\};$$

$$U_{ij} = \{U_{ij1}, U_{ij2}, \dots, U_{ijk}, \dots, U_{ijp}\}$$

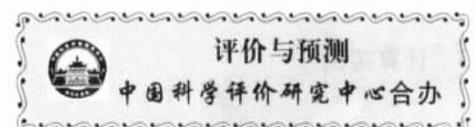
对应每一层评价指标集，有权重集

$$\tilde{A} = \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m\};$$

$$\tilde{A}_i = \{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{in}\};$$

$$\tilde{A}_{ij} = \{a_{ij1}, a_{ij2}, \dots, a_{ijk}, \dots, a_{ijp}\}$$

各层评价指标集对应权重的值可由层次分析法(AHP)求出，最底层指标的评价分值的计算分为定性指标和定量指标两种类型。对于定性指标要由动态联盟绩效评价小组组织专家队伍进行判断打分给出。而对于定量指标的计算可以通过对实际测量的统



计值作标准化、归一化处理得到,但要考虑“效益型”指标、“成本型”指标、“固定型”指标和“区间型”指标4种指标之间计算的差别。“效益型”指标愈高愈好,“成本型”指标愈低愈好,而“固定型”指标和“区间型”指标则是属性值为一固定值或者在某个区间内为最佳,相应的算法此处不一一赘述。

对评价对象优劣程度的定性描述本文采用5个等级的评判集

$$P=\{\text{很好, 好, 一般, 差, 很差}\}$$

与评判集P对应的加权系数矩阵F为:

$$F=(f_1, f_2, \dots, f_n)^T$$

评价矩阵R即为U-P模糊映射所形成的模糊矩阵:

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \dots \\ R_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

评价矩阵表示专家根据对各评价指标的评价分值对指标所属等级的综合考察结果。矩阵中元素可表示为:

$$r_{ij} = \frac{k_{ij}}{n}$$

其中k为参加评价的专家总数,  $k_{ij}$ 表示有k个专家认为第i个底层指标属于第j个等级。

对于动态联盟多层递阶的绩效评价指标体系,最终的评价结果要采用多级模糊综合评价,即从最低层次开始,逐级计算。本文具体采用的加权平均算子算法为:

$$\tilde{B} = \tilde{A} \cdot \tilde{R} = (b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_m)$$

式中,  $b_i = \min \left( 1, \sum_{j=1}^m a_j b_{ji} \right)$ 。首先计算最底层指标上一层的综合评价集  $\tilde{B}_i$ :

$$\tilde{B}_i = \tilde{A}_i \cdot \tilde{R}_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ip})$$

其中,  $\tilde{A}_i$ 为评价指标集  $U_i$  对应的权重集,  $\tilde{R}_i$ 为评价指标集  $U_i$  对应的评价矩阵:

$$\tilde{R}_i = \begin{bmatrix} r_{i11} & r_{i12} & \dots & r_{i1p} \\ r_{i21} & r_{i22} & \dots & r_{i2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{im1} & r_{im2} & \dots & r_{imp} \end{bmatrix}$$

然后逐层向上计算,最后可得顶层的综合评价集  $\tilde{B}$ 。那么最终的评价结果为:

$$G = \tilde{B} \cdot F^T$$

### 3 计算实例

为了使计算过程简单起见,同时不失一般性,本文从动态联盟绩效评价指标体系中选取响应时间T、柔性F与合作关系R作为本次评价的目标。各关键绩效评价指标及其层次结构见图2。

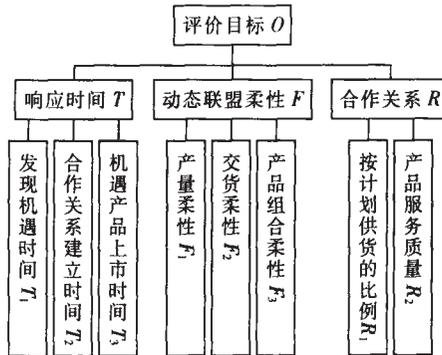


图2 评价指标体系层次结构

在进行模糊综合评价之前,应确定各层指标的权重。从图2可以看出,根据本次评价确定的评价内容,动态联盟绩效评价指标可以细化为多层,一直到最底层的关键绩效评价指标。AHP法适于计算多层指标权重因子<sup>[9]</sup>,因此本文采用AHP法来确定动态联盟中多层的绩效评价指标权重因子。为节约篇幅,略过各层权重的计算过程而直接给出:

$$W_T=(0.3, 0.3, 0.4), W_F=(0.2, 0.3, 0.5),$$

$$W_R=(0.6, 0.4), W_O=(0.4, 0.3, 0.3)$$

假定各关键绩效评价指标的实测分值与基准分值见表1。

表1 各关键绩效评价指标的实测分值与基准分值

评价指标	实测值	基准值	评价指标	实测值	基准值
T <sub>1</sub>	12	15	T <sub>2</sub>	7	8
T <sub>3</sub>	20	13	F <sub>1</sub>	0.90	0.97
F <sub>2</sub>	0.60	0.68	F <sub>3</sub>	0.50	0.72
R <sub>1</sub>	0.80	0.90	R <sub>2</sub>	0.95	0.88

对表1中的各关键绩效评价指标的实测值进行归一化处理后得表2。

表2 归一化后的各关键绩效评价分值

评价指标	实测值	基准值	评价指标	实测值	基准值
T <sub>1</sub>	1	0.80	T <sub>2</sub>	1	0.875
T <sub>3</sub>	0.65	1	F <sub>1</sub>	0.928	1
F <sub>2</sub>	0.882	1	F <sub>3</sub>	0.694	1
R <sub>1</sub>	0.889	1	R <sub>2</sub>	1	0.926

根据各项关键绩效评价的分值,由绩效评价小组组织专家(这里取专家总数为10名)对各项关键绩效评价进行评判。评判的加权系数矩阵取  $F=(9, 7, 5, 3, 1)^T$ , 评判结果见表3。

表3 各关键绩效评价得分专家评分人数分布

评价内容	评价指标	评价权重	评分人数分布				
			9	7	5	3	1
T	T <sub>1</sub>	0.3	5/2	3/3	1/3	1/2	0/0
	T <sub>2</sub>	0.3	4/2	4/4	1/4	1/0	0/0
	T <sub>3</sub>	0.4	1/3	1/4	1/2	4/1	3/0
F	F <sub>1</sub>	0.2	1/4	4/3	3/2	1/1	1/0
	F <sub>2</sub>	0.3	1/3	2/4	3/1	3/1	1/0
	F <sub>3</sub>	0.5	0/4	3/5	4/1	3/0	0/0
R	R <sub>1</sub>	0.6	1/2	3/4	3/3	3/1	0/0
	R <sub>2</sub>	0.4	4/3	3/3	3/2	0/1	0/1

由表3可知,对于评价内容T,其权重模糊子集与模糊评价矩阵分别为:

$$\tilde{A}_T=(0.3, 0.3, 0.4)$$

$$\tilde{R}_T = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0.0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 & 0.0 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0.4 & 0.3 \end{bmatrix}$$

则对应的模糊综合评价集为:

$$\tilde{B}_T = \tilde{A}_T \cdot \tilde{R}_T = (0.31, 0.25, 0.10, 0.22, 0.12)$$

评价内容T的综合评价值为:

$$G_T = \tilde{B}_T \cdot F = 5.82$$

同理可得  $\tilde{B}_F=(0.05, 0.29, 0.35, 0.26, 0.05)$ ,  $\tilde{B}_R=(0.22, 0.30, 0.30, 0.18, 0.00)$ ,  $G_F=4.36$ ,  $G_R=6.12$ 。

评价目标的权重模糊子集为:

$$\tilde{A}=(0.4, 0.3, 0.3)$$

那么评价目标的模糊综合评价集为:

$$\tilde{B} = \tilde{A} \cdot \tilde{R} = \tilde{A} \cdot \begin{bmatrix} \tilde{B}_T \\ \tilde{B}_F \\ \tilde{B}_R \end{bmatrix} = (0.205, 0.277, 0.235, 0.220, 0.063)$$

评价目标的综合评价值为:

$$G = \tilde{B} \cdot F = 5.682$$

对于基准值可以做同样的计算。最后,综合评价的结果见表4。

表4 综合评价结果

评价内容	T	F	R	O
评价得分	5.82	4.36	6.12	5.682
基准得分	6.50	7.36	6.32	6.704

从最终的评价结果可以看出,合作关系R的得分与基准得分比较接近,响应时间T有待改善,而影响整个绩效的瓶颈在于柔性F。亦即,改善和提供整个绩效的机会在于柔性的提高。

### 4 结语

# 社会科学研究成果评价指标体系构建之管见

丁军强, 吴桂鸿

(湖南大学 科技经济与社会发展研究所, 湖南 长沙 410082)

**摘要:** 构建一个实用的社会科学研究成果评价指标体系是科学、公正地评价成果价值的重要保证。分析了现有社会科学研究成果评价指标体系存在的缺陷, 提出了建立评价指标体系的原则, 构建了一套科学、合理的社会科学研究成果评价指标体系。

**关键词:** 社会科学; 成果评价; 指标体系; 权重; 评价模型

中图分类号: C1

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)03-

## 0 前言

社会科学研究成果评价指标体系是评价主体为了科学、公正、合理地评价社会科学研究成果的价值大小而构建的框架结构。建立和完善我国社会科学研究成果的评价指标体系是科学、客观、公正地评价社会科学研究成果的重要保证。但是, 现有的社会科学研究成果评价指标体系不多, 而真正有份量的则更少; 已有的评价指标体系还存在一些不足, 离建立科学、合理的社会科学

研究成果评价指标体系还有一定距离。基于此, 本文对这一问题进行探讨, 试图构建一个具有实用性的社会科学研究成果评价指标体系。

## 1 现有社会科学研究成果评价指标体系存在的主要缺陷

当然, 学者们的积极探讨, 填补了在社会科学研究成果评价指标体系构建理论上的一些空白, 促进了社会科学研究成果的评价及其学科的发展。然而, 指标体系的构建

是一项复杂的工程, 现有的社会科学研究成果评价指标体系存在诸多不足。我们认为, 主要存在以下问题。

### 1.1 评价指标设置不合理

有的评价指标体系在评价成果时, 往往以发表级别、字数多少等外在特征作为评价标准, 而忽视了成果本身的质量。例如, 在评价论文时, 许多高校和科研单位制订以下标准: 一类期刊 10 分, 二类 6 分, 三类 3 分, 四类 2 分, 五类 1 分<sup>[1]</sup>。当然, 这种做法不是毫无道理。因为期刊级别在某种程度上与成果

很容易地可以将以上的计算过程推广到对整个动态联盟进行模糊综合评价, 通过与基准的对比分析能够找出影响动态联盟运营绩效提高的瓶颈或薄弱环节, 并能够有针对性地实施改进措施。同样, 从动态联盟的绩效评价指标体系中选取相应的评价基准和评价内容, 也可以运用该算法对动态联盟中的某个业务流程或者某个合作伙伴进行绩效评价。结合层次分析法, 采用模糊综合评价法的动态联盟绩效评价方法的特点

是简洁高效, 适应动态联盟环境下对绩效评价实时、动态和快速的要求。但评价过程中人为的主观因素较多, 有待于在动态联盟的实践中进一步与其它评价算法进行比较研究, 以丰富动态联盟绩效评价的方法集。

参考文献:

- [1] PRTM. SCOR model. <http://www.supply-chain.org>.
- [2] Mustafa Yurdakul, Yusuf Tansel İc. AHP approach in the credit evaluation of the manufacturing

firms in Turkey. *Int. J. Production Economics*, 2004, (88): 269-289.

- [3] Begemann C. Dynamics of performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 2000, 20(6): 692-704.
- [4] 包昌火, 谢新洲. 竞争情报与企业竞争力[M]. 北京: 华夏出版社, 2001.
- [5] 方述诚, 汪定伟. 模糊数学与模糊优化[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [6] 赵焕臣. 层次分析法[M]. 北京: 科学出版社, 1986.

(责任编辑: 赵贤瑶)

收稿日期: 2005-11-09

作者简介: 丁军强(1968-), 男, 湖南宁乡人, 湖南大学科技经济与社会发展研究所副教授、硕士、硕士生导师, 研究方向为科技政策与科技管理、科技思想史; 吴桂鸿(1976-), 男, 湖南凤凰人, 湖南大学科技经济与社会发展研究所2004级硕士研究生, 研究方向为科技政策与科技管理。

