

文章编号: 1003- 207(2008)02- 0104- 06

# 基于因子分析法的民营企业 / 两级三维0绩效指标矩阵模型构建与应用研究

余顺坤, 吴轶群

(华北电力大学工商管理学院, 北京 102206)

摘要: 民营企业的绩效问题一直备受业界和学者的关注, 但实践中依然存在许多难点。本文基于民营企业部门绩效考核管理实践, 提出了民营企业绩效考核的关键问题; 在此基础上, 针对部门绩效考核指标提取难、执行难等问题, 创新性地提出了/ 公司)) 部门(中层)0、/ 管理)) 执行0 间左右互动、层层分解的两级三维指标矩阵模型, 并利用因子分析法构建模型对部门二级(B类) 绩效指标的提炼进行了实证分析。本文所提出的两级三维指标矩阵模型已经在实证中得到了检验, 充分证明了其应用价值。

关键词: 绩效考核; 指标矩阵; 因子分析

中图分类号: C931 文献标识码: A

## 1 引言

中国民营企业作为中国经济发展的重要组成部分, 拥有机制灵活、市场反应迅速等独特优势。但随着民营企业规模的发展壮大, 其绩效问题日益凸现, 成为企业持续发展的掣肘。

近几年企业绩效倍受业界和学者的高度关注。许多国外先进的绩效管理理念与方法引入我国, 从传统的定性评价到/ 末位淘汰0、关键绩效指标法(KPI)、平衡计分卡(BSC)等量化考核的思想等。

平衡计分卡(BSC)的核心思想就是通过财务、客户、内部流程、学习和成长四个维度的指标之间相互驱动的因果程序展现组织的战略, 实现绩效评估、绩效改进以及战略实施、战略修正的目的<sup>[1- 3]</sup>。而关键绩效指标法(KPI, 即 key performance indicators)是战略目标的进一步细化和发展, 反映个体或组织关键业绩贡献的具体量化指标<sup>[20]</sup>。

相比国有企业, 刚刚成长起来的民营企业的生存更依赖于对市场反应的灵敏程度及把握的准确程度, 需要将企业目标准确、及时地分解到部门、员工。因此, 业界和学者倡导利用平衡计分卡(BSC)、关键

绩效指标法(KPI)等方法对民营企业战略进行量化分解<sup>[4, 17]</sup>。

文献[17]从确定因果关系和指标、流程分解两个角度入手, 描述了如何运用平衡计分卡体系来改善不同部门之间的横向协调问题, 但是在指标的具体选择上没有给出具体可操作的方法。文献[16]指出了民营企业绩效指标的合理性和有效性有待进一步改进, 利用现代管理工具提高部门KPI的可量化程度, 但没有给出具体实施意见。文献[19]提出了用德尔菲法来选取指标, 德尔菲法是一种通过有控制的反馈, 有效收集专家意见的办法, 是一种利用函询形式的集体匿名思想交流过程, 在对所要预测的问题征得专家的意见之后, 进行整理、归纳、统计, 再匿名反馈给各专家, 再次征求意见, 再集中, 再反馈, 直至得到稳定的意见, 具有匿名性、多次反馈、小组的统计回答三个明显特性。但其不足之处在于专家对企业实践了解不深, 选出的指标和权重与企业的实际贴合度不高, 指标的代表性不强。

而笔者认为, 虽然平衡计分卡在美国企业实施效果很好, 但在中国的民营企业推行还存在一定的难度。原因在于平衡计分卡的有效前提是必须明晰的发展战略, 专业、清晰地分解, 业绩数据的连续、准确、有效收集。而这些对于今天的中国民营企业来说, 多少还存在家族式管理的影响, 内外部制度环境致使平衡计分卡尚不能作为绩效评估的有效手段准确评估企业绩效。而现在许多民营企业推行

收稿日期: 2007- 09- 10; 修订日期: 2008- 02- 01

基金项目: 教育部资助项目(111100019)

作者简介: 余顺坤(1963- ), 男(汉族), 江苏宜兴人, 华北电力大学教授, 研究方向: 人力资源管理。

的关键绩效指标法(KPI)也存在指标数量过多,管理重点不清,从纵向上未能从企业整体高度上体现/关键程度,甚至有些指标之间关联性太强,重合度高等;从横向上未体现部门在这些关键绩效指标上所承担的责任差异,造成被考核者无法清晰地认识到指标的重要程度,考核时无法区分责任差异。

综上,对于民营企业的绩效问题还有待深入研究,尤其对于绩效指标选取实证研究。

基于作者多年绩效管理理论研究和若干民营企业的课题实证研究,认为民营企业绩效问题主要关键在于:一是绩效认识有待提高;二是企业关键指标的提炼、责任确认问题。

因此,本文提出在树立正确的绩效认识的基础上,创新性地提出了/公司)))部门(中层)0、/管理)))执行0间左右互动、层层分解的两级三维指标矩阵模型,并利用因子分析法构建模型对部门二级(B类)绩效指标的提炼进行了实证分析,有效地解决了关键指标的选取和部门承担责任差异的问题,提高的绩效考核的准确性及有效性。

## 2 目前民营企业部门绩效考核中存在的问题

### 2.1 绩效认识有待提高

大部分民营企业对绩效考核的原始需求动力源于/发放年终奖0等人事决策需求。绩效考核成为一种/评估0、/平衡0工具,致使绩效考核的管理效用受到了较大的限制。

正确的绩效管理目的不是通过这种方式/人分三、六、九,优胜劣汰、奖勤罚懒0。而是通过这种方式/不断改进员工的行为偏差,使之更称职、团队更优秀0,用/企业绩效指标库0的方式,将企业生产经营目标提炼、设计为企业绩效目标;通过/部门绩效计划0的方式将企业目标分解到企业生产、职能部门;用/员工工作计划0的方式完成部门绩效指标的再落实。

### 2.2 关键绩效指标的选取问题

随着企业的进一步发展壮大,有些民营企业管理者为了能有效管控自己的公司,希望能够通过指标量化所有的工作,做到全面、准确控制,因此,在指标的选择上力求多而全,且多是一些综合性财务指标。

而一旦实施起来,却发现存在很多问题:一是指标过多,造成重点不突出,考核的牵引性、目的性不强;二是指标之间关联性过强,如同时设置了利润、

销售收入、成本等指标,造成重复考核;三是指标过多过细,难收集业绩数据,增加了考核成本;四是多是综合性指标,且未分清部门所承担的责任不同,造成对该指标考核的针对性不强,责任定位不清,部门之间互相推诿。

因此,本文采用主成分分析法来提炼、精简关键绩效指标。主成分分析法是将具有一定相关性的多个指标,重新组合成一组新的相互无关的综合指标来代替原指标,同时尽可能包含原来指标信息。新指标方差越大其包涵信息也越多,按方差从大到小构造主成分  $F_1, F_2, \dots, F_k$ <sup>[5-9]</sup>。在实际分析中,一般按主成分累计方差贡献率  $\sum_{i=1}^k T_i \geq 85\%$  来确定主成分个数  $K$  作为考查对象,从而简化了繁杂的指标体系,提高了指标的有效性。

## 3 民营企业部门绩效考核矩阵的构建

基于目前民营企业部门的绩效考核现状,本文提出/公司)))部门(中层)0、/管理)))执行0间左右互动、层层分解的两级三维指标矩阵模型(如表1)。

在纵向上:第一级指标体系:即A类指标,实现公司战略目标的有效分解;形成相互连接、相互支撑的战略指标链,有效聚合管理资源,分级传递管理压力。

第二级指标体系:即B类指标,作为A类指标的支撑性指标,考核之目的是明晰各部门内部的工作目标及责任重点。

通过A、B两个层次的指标分解与检查评价,可以实现公司与部门/上下同欲0、/责任共担0的管理目标。

在横向上:按照部门在承担各考核指标中的角色定位不同,分别按/管理责任、承担责任、配合责任0三维中的一维,逐项进行不同角色定位和责任区分下的部门绩效考核。

### 3.1 构建部门/二级三维0指标矩阵的现实困难

笔者在民营企业绩效研究的实践中发现,在构建部门/二级三维0指标体系的过程中,很大的问题之一是B类指标的提炼。多而繁杂的指标库,往往令企业管理者及部门负责人无所适从,抓不住管理重点。

鉴于此,本文提出了采用因子分析法进行部门指标的提炼及指标矩阵构建。

表 1 公司两级三维绩效考核指标矩阵简表

公司两级三维绩效考核指标矩阵												
两级	指标名称	部门责任三维定位			指标权重	指标完成情况	时间进度			需配合或所需资源	自行评分	考核评分
		管理责任	承担责任	配合责任			月	月	月			
一级 (A类) 指标	销售收入					计划						
						实绩						
	利润					计划						
						实绩						
	市场开拓					计划						
						实绩						
二级 (B类) 指标						计划						
						实绩						
						计划						
						实绩						
						计划						
						实绩						
总计						)))						

3.2 一级指标体系(A类指标)构建

一级指标体系作为对公司战略目标的第一层分解,使公司中层管理者/知其为0,明确部门工作定位及方向。因而 A 类指标应是公司最核心的关键绩效指标(KPI),需要站在公司层面,对公司年度战略目标及管理重点进行剖析、分解,从全局角度提炼。

A 类 KPI 应具有如下要征:

- (1)指标的完成情况影响到公司整体效益;
- (2)指标具有全局性,其完成情况决定企业未来发展质量,与企业未来稳定发展、成长相关。

在确定 A 类 KPI 的同时,根据各部门在公司经营管理、目标实现中的责任定位,由公司总经理及各分管领导协商进行公司 A 类 KPI 的分解、确定公司各部门所承担的指标,并将其纳入部门负责人绩效管理体系,将部门负责人的绩效与部门绩效直接挂钩考核。

3.3 二级指标体系(B类指标)构建

二级指标体系(B类指标)作为一类指标(A类指标)的有力支撑,是与 A 类指标直接关联的核心指标。需由公司分管领导牵头,组织各部门进行 A 类绩效指标的分解。

而在民营 B 类指标体系的构建过程中,往往通过公司高层于中层主管双方互动的双循环体系进行绩效考核二级指标体系的建立。如图所示:

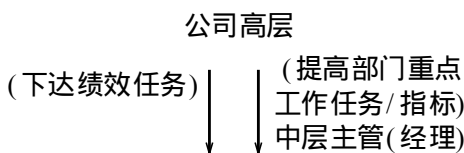


图 1

4 基于主成分分析法部门绩效考核矩阵的实证研究

本文以某民营企业为例,公司分管领导与部门经理根据公司发展及战略重点进行了指标的讨论和提报(如表 2)。

在此基础上,我们利用因子分析法构建模型,提取 A、B 类指标,构建了绩效指标矩阵。

表 2 公司讨论并提报的指标

序号	指标名称
1	试模合格率
2	新品开发成本控制率
3	产线利用率
4	市场占有率
5	包装设计及时正确率
6	产品延迟出货率
7	准时交货率
8	产品开发、市场反馈及时率
9	新品开发计划完成率
10	公司总体费用预算达成率
11	人工成本控制率
12	认证项目数量通过率
13	大客户续单率
14	投资收益率计划达成率
15	销售目标达成率
16	信息技术培训达成率
17	信息数据备份及时、完整率

4.1 利用因子分析构建模型

1、设根据最初设定的 A 类指标提报的 B 类指标有 P 个变量,为了对变量进行比较,并消除由于观测量纲的差异及数量级所造成的影响,将样本观测数据进行标准化处理,使标准化后的变量的均值为 0,方差为 1。则标准化后的样本数据矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

2、计算相关关系矩阵

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3、求相关矩阵 R 的特征值及特征向量。令  $\lambda$  与  $R - \lambda I = 0$ , 求得特征值、特征值向量。

4、由特征向量计算因子载荷矩阵

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

5、选取  $m(m < p)$  个主分量, 这  $m$  个主分量的方差和占全部方差总和的比例接近于 1(一般选累计贡献率 \ 85% 的因子个数作为主因子个数), 即基本上保留了原来因子的信息, 且因子数目由原来的  $p$  个减为  $m$  个。

6、建立因子模型:

$$\begin{cases} X_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1n}F_n + E \\ X_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2n}F_n + E \\ \vdots \\ X_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pn}F_n + E \end{cases}$$

模型的矩阵形式为:  $X = AF + E$ 。其  $F_1, F_2, \dots, F_n$  叫做公共因子(也称主因子), 它们是在各个原观测变量的表达式中都共同出现的因子, 使相互独立的不可观测的理论变量。  $E_1, E_2, \dots, E_p$  叫做特殊因子, 是向量  $X$  的分量  $X_i (i = 1, 2, \dots, p)$  所特有的因子, 各特殊因子之间以及特殊因子与所有公共因子之间是相互独立的。矩阵中的元素  $a_{ij}$  叫做因子载荷,  $a_{ij}$  的绝对值越大(  $|a_{ij}| \leq 1$  ), 表明  $X_i$  与  $F_j$  的相依程度越大, 或称公共因子  $F_j$  对于  $X_i$  的载荷量越大, 故  $a_{ij}$  称为公共因子载荷量, 简称因子载荷。矩阵  $A$  称为因子载荷矩阵。

7、方差最大正交旋转。

方差最大正交旋转使旋转后的因子载荷矩阵在保持各列彼此正交的前提下, 元素平方后的方差尽可能大, 便于公因子的解释。

8、计算因子得分。

9、根据结果判定并验证/ 公因子 0(A 类指标), 并提炼对/ 公因子 0 承载负荷较大的/ B 类指标 0。

4.2 实证分析

本文以某公司分管领导及部门负责人提高的 B 类指标(表 1) 为例, 通过 SPSS11.0 统计软件, 采用/ 因子分析法 0 进行 B 类指标的提炼。

一般认为当 KMO 检验值在 0.5 以上, Bartlett 显著性检验值小于 1 时表示较适合做因子分子。根据因子分析结果显示, 该测量结果 KMO 值为 0.781, Bartlett 检验值达到了显著, 表明该分量表适合进行因子分析。

经过因子分析提取了 4 个公因子, 累积贡献率为 89.875%, 可见, 提取的 4 个公因子基本上概括了数据的特性。原始数据见表 3。

表 3 方差贡献分析表

指标	旋转前			旋转后		
	特征值	方差贡献率%	累计方差贡献率%	特征值	方差贡献率%	累计方差贡献率%
1	10.592	70.614	70.614	10.592	70.614	70.614
2	2.007	13.381	83.995	2.007	13.381	83.995
3	.882	5.880	89.875	.967	3.860	87.855
4	.538	3.585	93.460	.882	2.020	89.875
5	.299	1.996	95.456			
6	.250	1.668	97.125			
7	.184	0.532	97.657			
8	.092	.398	98.055			
9	.073	.387	98.442			
10	.065	.350	98.792			
11	.050	.335	99.142			
12	.044	.296	99.477			
13	.020	.135	99.773			
14	.013	.084	99.908			
15	.003	.020	99.992			
16	.001	.008	100.00			
17	2.930E216	1.954E215	100.00			

因子分析结果显示( 旋转后的因子载荷矩阵见表 4), 可以发现, 公因子 1、2、3 基本上蕴含了原始数据 17 个指标的足够信息, 累计贡献率达到 87.855%。

因子 1: 包含/ 销售目标完成率 0、/ 准时交货率 0、/ 市场占有率 0、/ 大客户续单率 0 等, 并可以看出, / 销售目标完成率 0 对因子 1 的贡献最大;

因子 2: 包括/ 产品开发、市场反馈及时率 0、/ 新产品开发计划完成率 0、/ 包装设计及时正确率 0、/ 新产品开发成本控制率 0;

因子 3: 包括/ 人工成本控制率 0、/ 产线利用率 0、/ 投资效益计划达成率 0、/ 公司总体费用预算达成率 0。

4.3 结果分析

通过因子分析, 判定及验证的公因子/ A 类指

标0, 可以解释为/ 销售收入0、/ 新产品开发及市场开拓0以及/ 成本控制0, 并且通过因子载荷矩阵, 可以找到支撑/ A 类指标0的/ B 类指标0, 并可以通过其对/ A 类指标0的贡献大小考虑是否纳入绩效指标矩阵。

表 4 旋转后的因子载荷矩阵

指标名称	因子 负荷			
	公因子 1	公因子 2	公因子 3	公因子 4
	15. 销售目标完成率	.891		
7. 准时交货率	.844			
4. 市场占有率	.820			
13. 大客户续单率	.803			
6. 产品出货延迟率	.674			
8. 产品开发、市场反馈及时率		.934		
9. 新产品开发计划完成率		.918		
12. 认证项目数量通过率		.896		
1. 试模合格率		.865		
5. 包装设计及时正确率		.935		
2. 新产品开发成本控制率		.912		
11. 人工成本控制率			.855	
3. 产线利用率			.757	
10. 公司总体费用预算达成率			.663	
14. 投资收益率计划达成率			.719	
16. 信息技术培训达成率				.560
17. 信息数据备份及时、完整率				.451

## 5 结语

理念指导行动, 决定效率和结果, 对绩效管理而言, 理念认知的差异, 往往导致不同的管理效果, 从专业角度看, 绩效管理是企业人力资源管理体制的核心制度; 从管理层面看, 绩效管理则必将成为提升绩效水平的企业主流管理。因此, 民营企业应将以/ 秋后算帐0 奖罚式考核提升为以/ 事先有指标、事中有控制、事后有考核0 绩效管理。

通过构建部门/ 两级三维0 绩效指标矩阵模型, 并采用/ 因子分析法0 对指标提取进行实证分析、研究, 提炼企业关键绩效指标, 并区分责任程度, 有效锁定了企业关键指标, 可以充分聚合管理资源, 有序传递工作压力, 提升绩效水平, 实现/ 个人绩效与部门绩效、部门绩效与组织绩效0 的有机联动; 可以引导员工提高工作责任、关注团队建设和企业发展, 构建/ 双赢0 的绩效管理体系。

本文基于民营企业绩效管理的研究实践, 提出部门/ 两级三维0 绩效指标矩阵的构建模型, 模型的有效性 & 实用性得到了证实。对于其他民营企业具有一定的应用参考价值。

但是部门/ 两级三维0 绩效指标矩阵成功构建和

企业管理水平及管理者的管理思想、中层管理者的真心参与程度等软性管理环境密切相关, 需要重结果, 更需要关注过程, 才能使指标真正落实到位, 有效支撑企业战略目标的实现。

## 参考文献:

- [1] Gary Dessler . Human Resource Management ( Seventh Edition) [ M] . Clarinda Complete Prepress Service, 1997: 421- 469.
- [2] Robert S. Kaplan and David P. Norton. The balanced scorecard: measures that drive performance[ J] . Harvard Business Review, January- February 1992.
- [3] Robert S. Kaplan and David P. Norton. The balanced scorecard[M] . Boston: Harvard Business School Press, 1992.
- [4] BETTIS R, HIT T M. . The new competitive landscape [ J] . Strategic, Management Journal, 1995, (16) : 7- 19.
- [5] Mauricio Reyes Aguirre, Marius George Linguraru. Statistical Shape Analysis Via Principal Factor Analysis [ Z] . 1- 4244- 0672- 2. IEEE, 2007.
- [6] Shou2Chun Yin, Patrick Kenny. Experiments In Speaker Adaptation For Factor Analysys Based Speaker Verifica2 tion[Z] . 1- 4244- 0472- X. IEEE, 2006.
- [7] Ningning Wu, Member, IEEE, and Jing Zhang, Member, IEEE. Factor Analysis Based Anomaly Detection [ Z] . 0 - 7803- 7808- 3. IEEE, 2003.
- [8] J. Y. Ahn, K. Seo, J. S. Lee, and D. S. Lee. Factor Analy2 sis for the Quantification of Renal Cortical Blood Flow Using 0- 15 Water Dynamic PET[ Z] , 0- 7803- 6503 - 8/01/ 2001 IEEE.
- [9] George Gross, Jeong Woo Lee. Analysis of Load Fre2 quency Control Performance Assessment Criteria[ Z] , 0885 - 8950/01. 2001 IEEE.
- [10] 余顺坤, 袁家海, 何永贵. 基于改进模糊层次分析管理咨询评价方法研究[ J] . 中国管理科学, 2005, 13( 专 辑): 23- 27.
- [11] 何晓群. 现代统计分析方法与应用[ M] . 北京: 中国人民 大学出版社, 2001.
- [12] 吴明隆. SPSS 统计应用实务[ M] . 北京: 科学出版社, 2003.
- [13] 林杰斌, 刘明德. SPSS 11. 0 与统计模型构建[ M] . 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [14] 柯惠新, 沈浩. 调查研究中的统计分析法. 第二版[ M] . 北京: 中国传媒大学出版社, 2005.
- [15] 徐勇, 任一萍. 应用因子分析对农业上市公司进行绩效 评价[ J] . 统计教育, 2007, (2): 12- 16.
- [16] 姚世华. 如何提升民营企业的绩效管理[ J] . 中国人力 资源开发, 2004, (6): 74- 76.

- [17] 毕意文、孙永玲. 平衡计分卡在中国战略实践[M]. 机械工业出版社, 2003: 4- 5.
- [18] 周传和. 电力企业绩效评价体系的构建及其实证研究. [硕士学位论文][D]. 武汉: 武汉大学, 2004.
- [19] 吴朝阳, 我国非国有控股公司绩效评价模型的构建 [D]. [硕士学位论文]. 成都理工大学, 2007.
- [20] 周文, 虞涛 绩效管理[M]. 湖南科学技术出版社, 2005: 43- 45.

The Research and Application of Performance Management / the Indices Matrix Model  
in the Private Enterprise Based On Factor Analysis

YU Shun2kun , WU Y2qun

(Business School, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

Abstract: Performance management in the private enterprise has always drawn the attention of experts and colleagues, but there are still many problems in practice. Basing on the research and application of department performance management in the private enterprise, the paper brings forward / the Indices Matrix Model. At this point, the empirical analysis is taken to refine the performance indicators at department level making use of factor analysis. / The Indices Matrix Model has been used in the practice and demonstrated its validity.

Key words: performance management; indices matrix model; factor analysis