

基于乘法合成的层次分析模型的 第三方物流企业绩效评价

商红岩, 宁宣熙

(南京航空航天大学 经济与管理学院, 江苏 南京 210016)

摘要:分析了第三方物流企业绩效评价指标体系建立的必要性和原则, 构建了第三方物流企业绩效评价指标体系, 提出了基于乘法合成的层次分析方法, 并分析了它与传统的层次分析方法应用范围的不同, 提高了特定条件下决策的科学性和准确性。用实例证明了基于乘法合成的层次分析方法的可行性。

关键词:第三方物流(3PL); 绩效评价; 层次分析法(AHP); 乘法合成

中图分类号:F253

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)11-0094-03

0 前言

“第三方物流”(3PL)是一种货主企业与需求企业之间的中介组织在特定的时间段内按照特定的价格向使用者提供个性化的系列物流服务, 并且这种物流服务是建立在现代电子信息技术基础上的^[1]。西方国家的物流业务实证分析证明, 独立的3PL要占物流总量的50%时, 现代物流产业才能形成。巨大的需求, 广阔的发展空间, 持续高速增长, 是中国3PL的基本情况。2003年我国第三方物流市场的规模已超过600亿元人民币, 摩根士丹利预测, 中国第三方物流市场到2010年年增长率将达到16%~25%。据IDC(国际数据公司)调查的结果表明, 45%的企业将在未来一两年内选择新的物流商, 其中75%的企业将选择新型物流企业, 而不是原来的仓储运输企业, 并且64%的企业将把所有的综合物流业务外包给新型的物流企业, 这几个数字反映出第三方物流的市场需求相当可观。

我国的3PL发展虽然迅速, 但因起步较晚, 各方面的工作都不够规范。由中国仓储

协会组织实施的第五次中国物流市场供需状况调查报告显示, 目前我国第三方物流的发展水平仍较为低下, 企业对第三方物流的不满比例高达五成以上。因此企业将物流业务外包给3PL企业后, 必须对其实施有效的绩效评价: 第一, 可以督促3PL企业更好地实现价值增值, 进行持续改进; 第二, 可以使货主在3PL公司的选择上有章可循, 起到指导性作用; 第三, 绩效评价技术是3PL企业建立核心竞争力的关键技术之一^[2]。

本文在建立了较为完善的3PL企业绩效评价体系的基础上, 提出了基于乘法合成的层次分析法的评价模型。

1 3PL绩效评价体系的建立

与物流发展较好的国家相比, 我国在物流管理的绩效评价方面还有很大的差距: 3PL企业的评价多数源于财务, 评价不够准确, 或者评价只是针对企业内的若干子系统或职能部门, 没有进行综合评价, 这些都使得绩效评价不够全面和科学。这些问题出现的原因很大程度上是没有形成一套完善的绩效评价体系。因此, 3PL企业的绩效评价

必须建立全方位的绩效评价体系和度量标准, 这个评价体系不能照搬外国的模式, 而要根据我国的实际情况“量体裁衣”。

1.1 3PL绩效评价体系建立的原则

在建立3PL企业评价指标体系时, 一般应遵循以下原则:

(1) 系统性原则。3PL企业必须针对内外的各种情况设立相应的指标, 系统科学地反映3PL企业的全貌, 达到对企业整体的科学评价。

(2) 可比性原则。评价指标体系所涉及的经济内容、时空范围、计算口径和方法都应具有可比性, 所以在建立体系的时候要参照国际和国内同行业的物流管理基准^[3]。

(3) 通用性原则。评价指标体系在3PL企业应该普遍适用, 同时应在理论和实践的发展变化中具有相对的稳定性。

(4) 经济性原则。评价体系应当考虑到操作时的成本收益, 选择具有较强代表性且能综合反映3PL企业整体水平的指标, 以期可以减少工作量, 减小误差, 又能降低成本, 提高效率。

(5) 定量与定性结合的原则^[4]。由于第三

收稿日期: 2004-12-20

作者简介: 商红岩(1981-), 女, 山东德州人, 南京航空航天大学经济与管理学院硕士研究生, 主要研究方向为工业工程和物流管理; 宁宣熙, 男, 南京航空航天大学经济与管理学院教授, 博士生导师。

方物流企业的绩效涉及到的客户满意度等方面很难进行量化,所以评价指标体系的建立除了要对物流管理的绩效进行量化外,还应当使用一些定性的指标对定量指标进行修正。

1.2 3PL 绩效评价体系的建立^[4]

根据以上的 5 条原则,本文建立的绩效评价体系如下:

(1) 功能性指标。反映 3PL 企业各个增值环节的功能实现情况。包括客户服务水平、配送功能、运输功能、库存功能、采购功能、流通加工功能 5 个指标。

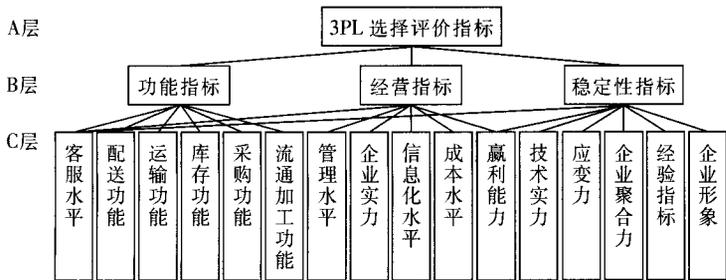
(2) 经营指标。反映 3PL 企业当前的经营状况。包括客户服务水平、管理水平、企业实力、信息化水平、成本水平、赢利能力 6 个指标。

(3) 稳定性指标。反映 3PL 企业可以长期经营的可能性。包括客户服务水平、技术实力、赢利能力、应变力、企业凝聚力、经验指标、企业形象 7 个指标。

2 3PL 绩效评价体系的评价模型

2.1 建立层次分析法的评价指标体系

通过分析各个指标的相互关系,建立递阶层次的评价指标体系如附图。



附图 3PL 企业评价指标体系

2.2 构建两两比较判断矩阵

评价指标体系建立后,上下层次指标间的隶属关系就被确定了,对同一层次指标体系,进行两两比较,得到两两比较判断矩阵。矩阵中的元素 a_{ij} 表示该矩阵中第 i 个指标与第 j 个指标的重要程度之比。

2.3 用方根法确定各指标的权重^[5]

(1) 计算判断矩阵每一行元素的积 M_i , $M_i = \prod_{j=1}^n a_{ij}, i=1, 2, \dots, n$ 。其中 n 为矩阵阶数。

(2) 计算各行 M_i 的 n 次方根值 $\bar{W}_i = \sqrt[n]{M_i}, i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

(3) 将向量 $[\bar{W}_1, \bar{W}_2, \dots, \bar{W}_n]^T$ 归一化,即:

$W_i = \bar{W}_i / \sum_{i=1}^n \bar{W}_i, W_i$ 即为所求的各指标的权重。

(4) 计算判断矩阵 A 的最大特征值 λ_{\max} 。

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(A \cdot W)_i}{nW_i}$$

$$\text{式中, } A \cdot W = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \dots \\ W_n \end{bmatrix}$$

$$(A \cdot W)_i = a_{i1}W_1 + a_{i2}W_2 + \dots + a_{in}W_n$$

(5) 一致性检验。计算一致性指标 $C.I.$ =

$$\frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

由平均随机一致性指标表查出由 n 决定的 $R.I.$, $C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$, 当 $C.R. < 0.1$ 时, 判断矩阵的一致性检验是可以接受的。所以满足一致性检验的要求。

为了便于说明,按照上述步骤求出的 B 层指标对于 A 层的权重设为 $W_{ij} (i=1, j=1, 2, 3)$, 求出的 C 层指标对于 B 层各指标 B_1, B_2, B_3 的权重设为 $W_{jk} (j=1, 2, 3; k=1, 2, \dots, 16)$ 。

2.4 确定各指标的综合权重

在分层获得了同层各要素间的相对重要程度后,就可以自上而下地计算各级要素

关于总体的综合重要度。本例中, B 层由 3 个要素 B_1, B_2, B_3 , 其对总目标的重要度为 W_1, W_2, W_3 , 则 C 层第 k 个指标的综合权重为: $W_k = \sum_j W_j W_{jk}$ 。

2.5 综合评价

传统的层次分析法在最后的综合评价阶段采用的是方案层指标的评价值和上层指标综合权重线性加权的方法,这种方法存在一定的缺点:

首先,层次分析法不能适用不能补偿的情况。线性加权会因为一个指标评价值较高而掩盖其他方面的不足,即好的指标对差的指标有补偿作用,会造成“一俊遮百丑”。因此,传统的层次分析法比较适合于各方案的评价值分布比较均衡,或者对某些评价值的大小差距不看重的情况,但对于评价值有些极大有些极小,并且对于突出指标要着重反

映的情况,则不适用。

其次,层次分析法对于评价指标变动的反映不甚明显,但 3PL 企业的改进是有一个循序渐进的过程,这种方法会产生企业的改进在评价时得不到反映的情况,会在一定程度上失去公正性,并打击 3PL 企业的积极性。

最后,层次分析法不能敏感地反映各目标效用值的差异,有时两个不同的方案会得出同样的综合评价值。

基于层次分析法的以上特点,鉴于以上情况,笔者提出了基于乘法合成的层次分析法:即在层次结构图中略去方案层,在得到各因素权重的基础上,运用乘法合成法进行各指标的综合。乘法合成法的原始形式是

$$X = \prod_{i=1}^n X_i$$

它具有以下特点:
第一,乘数合成法强调各目标值的一致性,突出了评价指标值中较小值的作用。因为 $ab \leq [(a+b)/2]^2$, 并且 a, b 的差异越大,乘积越小,极端情况下,如果有一个指标评价值为 0, 则其它指标再好也没有用。因此比较适用于确定各指标差异的情况。

第二,乘法合成法对于指标评价值变动的反映比线性加权法更为敏感,这样,综合评价更科学,结果的准确度更高。

第三,乘法合成法强调各目标的不可替代性,各指标评价值比较均匀的综合评价值要高。

3PL 企业指标值无量纲化计算式如下:

$$X_i = \frac{S'_i}{B_i}$$

其中: X_i 表示 3PL 企业第 i 个无量纲的指标评价值; S'_i 表示 3PL 企业第 i 个评价指标的实际值; B_i 表示 3PL 企业第 i 个评价指标的标准值 (标杆企业第 i 个指标的评价值)。

考虑到每个指标有不同的权重,采用带权重的乘法合成,即 $X = \prod_{i=1}^n X_i^{W_i}$ 得到无量纲的综合评价模型。其中: X 表示 3PL 企业的综合评价值; W_i 表示第 i 个评价指标的权数; n 表示评价指标的个数。本例中, $X = \prod_{k=1}^{16} X_k^{W_k}$, 由此得到 3PL 企业的综合评价值。

用方根法计算出C层各指标权重后,用下表进行各方案综合评价,并进行层次分析和乘法合成的层次分析法的比较。

附表 综合评价

| 标号 | 指标 | W_i | X_{1i} | X_{2i} | X_{2i}' |
|----------|------------|--------|----------|----------|-----------|
| C_1 | 客户服务水平 | 0.2109 | 0.7458 | 0.9768 | 0.9768 |
| C_2 | 配送功能 | 0.1003 | 0.7489 | 0.9852 | 0.9852 |
| C_3 | 运输功能 | 0.0752 | 0.7923 | 0.9880 | 0.9880 |
| C_4 | 库存功能 | 0.0752 | 0.7582 | 0.9852 | 0.9852 |
| C_5 | 采购功能 | 0.0451 | 0.7863 | 0.9831 | 0.9831 |
| C_6 | 流通加工功能 | 0.045 | 0.8083 | 0.5062 | 0.5062 |
| C_7 | 管理水平 | 0.0629 | 0.7958 | 0.6230 | 0.6230 |
| C_8 | 企业实力 | 0.0629 | 0.8032 | 0.4263 | 0.5283 |
| C_9 | 信息化水平 | 0.0517 | 0.8340 | 0.4125 | 0.4125 |
| C_{10} | 成本水平 | 0.0565 | 0.7620 | 0.7621 | 0.7621 |
| C_{11} | 赢利能力 | 0.0361 | 0.8541 | 0.9426 | 0.9426 |
| C_{12} | 技术实力 | 0.0449 | 0.8780 | 0.4096 | 0.5096 |
| C_{13} | 应变力 | 0.0325 | 0.8469 | 0.8540 | 0.8540 |
| C_{14} | 企业聚合度 | 0.0325 | 0.8469 | 0.8540 | 0.8540 |
| C_{15} | 经验指标 | 0.0300 | 0.8582 | 0.6965 | 0.6965 |
| C_{16} | 企业形象 | 0.0383 | 0.8540 | 0.6250 | 0.6250 |
| 综合评价价值 | 传统层次分析法 | | 0.7899 | 0.7915 | 0.8056 |
| | 加法合成的层次分析法 | | 0.7889 | 0.7528 | 0.7751 |

附表中, W_i 是C层第*i*个指标的综合权重, X_{1i} 和 X_{2i} 分别为企业1和企业2的C层第*i*个指标的评价值, X_{2i}' 表示假设企业2经过发展,少数指标有所改善后的评价值。然后给出了用传统的层次分析法和基于乘法合成的层次分析法分别得出的各企业综合

评价值。企业1为一个机能结合型第三方物流企业,起步较早,业务较为全面,各指标相对较为均衡,而企业2是一个运送代理型企业,在各功能指标都非常突出,但是由于规模的限制,企业实力、技术水平和管理水平等都比较落后。

用传统的层次分析法得出的结果,企业1比企业2的综合评价值要小,但是用基于乘法合成的AHP模型进行分析后,两企业的排名发生了变化,企业1明显优于企业2。假设企业2经过发展后,企业实力、技术实力和应变力三个指标评价值有所提高,则用传统层次分析法得出的综合评价值比原来增大了1.78%,而用基于乘法合成的层次分析法得出的综合评价值比原来增大了2.96%,可见后者对变化的敏感程度明显优于前者,并且传统层次分析法的计算结果,发展后的企业2综合评价值高于企业1,但是用基于乘法合成的层次分析法,仍是企业1综合评价值较高。

当选择第三方物流企业的货主规模较小,产品销售及配送范围很窄时,可以应用传统的层次分析法,选择企业2;如果货主规模很大,产品销售范围很广,最好应用基于

乘法合成的层次分析法,选择各指标发展都比较均衡的企业1,而用基于乘法合成的层次分析法得到的结论与此相符。这也证明了基于乘法合成的层次分析法与传统的层次分析法的适用范围有所不同,在不同的场合到底选择哪一种评价方法,关键在于评价方的不同需求和侧重点。这个实例同时也证明了基于乘法合成的层次分析法对指标评价值变动的反映更为明显。

3 结束语

本文给出了3PL企业比较完整的绩效评价指标体系,并且提出了基于乘法合成的层次分析法,实例证明,这种方法是可行的。希望通过本文的论述,能对第三方物流企业的绩效评价研究起到抛砖引玉的作用。

参考文献:

- [1]宋华,胡左浩.现代物流与供应链管理[M].北京:经济管理出版社,2002.198-199.
- [2]朱丹.第三方物流企业的绩效评价技术[J].企业经济,2003,(11).
- [3]王勇,杨文慧.关于企业物流管理绩效评价体系的探讨[J].商业研究,2003,(4).
- [4]商红岩,宁宣熙.第三方物流企业绩效评价研究[J].中国储运,2005,(2).
- [5]宁宣熙,刘思峰.管理预测与决策方法[M].北京:科学出版社,2003.239-250.

(责任编辑:曙 光)

The Performance Evaluation of 3PL Enterprises Based on the AHP Model of Multiplicative Synthesis

Abstract:Analyzes the necessity and principles of establishing the Third Part Logistics(3PL) enterprises' performance evaluation system, constructs a performance evaluation systems of 3PL enterprises, brings forward the method to Analyze on Hierarch Process(AHP) based on multiplicative synthesis, analyzes the differences of the usable range between the AHP based on multiplicative synthesis and traditional AHP, and advances the accuracy of decision under certain conditions. Besides these, the feasibility of AHP based on multiplicative synthesis is certified by the instance in this paper.

Key words:3PL; performance evaluation; AHP; multiplicative synthesis