

绿色供应链管理绩效评价研究

赵涛, 李小鹏

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要:作为一种新兴的企业管理模型,绿色供应链管理有效地通过提升环境管理能力与效率,使企业新的竞争环境中获得竞争优势,并越来越受到重视。从绿色供应链的内涵和特点出发,设计出一套专门针对绿色供应链管理绩效评价的指标体系,并应用灰色关联分析法建立了绿色供应链管理绩效评价模型。

关键词:绿色供应链; 管理绩效; 灰色关联分析

中图分类号: F124

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2010)05-0080-04

近年来,随着我国经济的持续快速发展,资源与环境压力日益加大,人们越加重视经济、资源和环境的全面协调可持续发展。而传统的供应链管理往往只考虑供应链上企业利益最大化,不考虑使用产品的废弃物和排放物如何处理、回收和再利用等,不利于节约资源和环境保护。在这种情况下,绿色供应链应运而生。随着绿色供应链管理的不断发展,非常需要一套科学合理的评价体系,以有效发挥导向作用,提高绿色供应链管理绩效。

一、绿色供应链的内涵

(一)绿色供应链的定义

绿色供应链是指在以资源最优配置、增进福利、实现与环境相容为目标的以代际公平与代内公平为原则的从资源开发到产品的消费过程中物料获取、加工、包装、仓储、运输、销售、使用到报废处理、回收等一系列活动的集合,是由供应商、制造商、销售商、零售商、消费者、环境、规制及文化等要素组成的系统,是物流、信息流、资金流、知识流等运动的集成^[1]。

(二)绿色供应链的内容

1.绿色采购:即从源头上进行控制,采用绿色原材料。在选择供应商时需要考虑产品质量、价格、交货期、批量柔性、品种多样性和环境友好性,确保材料能够再循环、再利用,以及通过粉碎、无害焚烧和降解等措施清除废物等。

2.绿色设计:充分考虑产品对生态和环境的影响而进行的设计。绿色设计在构思阶段就把降低能耗、易于拆卸、利于回收和重用,以及减少环境污染与产品的质量、性能和成本等作为同等重要的因素考虑,并保证在生产过程中便于实施,从而有效地节能、省料和防污,达到良好的经济效益和

环境效益。

3.绿色生产:综合考虑生产过程的输入、输出和资源消耗以及对环境的影响,最大限度地减少废弃物的产生和工业污染。对生产过程而言,绿色生产包括采用绿色工艺,优化生产资源的配置,重视生产过程的安全管理以及重视环境保护等。

4.绿色营销:绿色营销是指以产品对环境的影响作为中心的市场营销手段,强调选择最有经济效益和环保效益的方式来实现商品的销售。也就是说,提供绿色产品并用绿色的方式来销售其产品。它包括绿色包装、绿色运输和绿色消费。

(三)绿色供应链的特征

与传统供应链相比,绿色供应链具有以下几个方面的特征:

1.绿色供应链管理将环境目标和节约资源作为管理的目标之一^[2]。传统的供应链管理仅仅局限于供应链内部资源的充分利用,没有充分考虑在供应过程中所选择的方案会对周围环境和人员产生何种影响、是否合理利用资源、是否节约能源、废弃物和排放物如何处理与回收、环境影响是否做出评价等等,而绿色供应链的管理战略重点旨在提高供应链内各行为主体活动对环境的友好程度。

2.绿色供应链管理强调各节点企业之间的数据共享。数据共享包含绿色材料的选取、产品设计、对供应商的评估和挑选、绿色生产、运输和分销、包装、销售和废物的回收等过程的数据。供应商、制造商和回收商以及执法部门和用户之间的联系都是通过网络来实现的。因此,绿色供应链管理的信息数据流动是双向互动的,并通过网络来支撑。

3.绿色供应链增加了回收商这个角色,通过回收过程,实现产品或部分零部件的再利用,或者材

收稿日期: 2010-03-23

作者简介: 赵涛(1960—),男,教授,博士生导师。E-mail:lixiaopeng@tju.edu.cn

料和能量的再循环,从而形成“闭环”物流,不仅提高了资源的利用率,同时还减少了废弃物对环境的影响。

4.绿色供应链管理充分应用现代网络技术。网络技术和应用,加速了全球经济一体化的进程,也为绿色供应链的发展提供了机遇。企业利用网络完成产品设计、制造,寻找合适的产品生产合作伙伴,以实现企业间的资源共享和优化组合利用,减少加工任务、节约资源和全社会的产品库存;通过电子商务搜寻产品的市场供求信息,减少销售渠道;通过网络技术进行集中资源配送,减少运输对环境的影响。

二、绿色供应链管理绩效评价指标体系的设计原则

在建立绿色供应链管理绩效评价指标体系时,主要遵循以下原则。

(一)系统性原则

绿色供应链是由诸多节点组成的,选取的指标应该既能代表系统内部各利益相关者的权益,又能反映供应链的整体特点,而不是孤独地评价某一节点企业的运营情况。

(二)科学性原则

评价指标体系的设计要以科学理论作指导,注重理论和实践相结合,使评价指标体系能够在基本概念和逻辑结构上严谨、合理,抓住评价对象的实质,具有针对性。指标的取舍、公式的推导、数据的计算都要有科学依据,使具体指标能够反映出绿色供应链管理绩效水平。

(三)实用性原则

实用性原则指标应正确反映社会经济发展和生态变化的现实;应反映各节点个体经济行为对生态的影响;应继承原有的会计、统计指标,方便全社会范围内的计量和考评;绿色供应链管理的绩效评价指标有的可以量化,有的不可以量化,不论哪一项指标定量或定性,都应该概念含义清晰,便于实际操作。

(四)简单性原则

绿色供应链是一个复杂的系统,涉及到的指标有上百项。因此,应该选取那些重要程度高、影响大、有代表性的指标,排除不必要或者重要性比较低的指标。

(五)易操作原则

指标应可行,符合客观实际水平,有稳定的数据来源,具有可测定。碰到很难收集到或者不准确甚至在计算上有困难的指标,应该用一些简单实用的指

标代替,以增强指标体系的应用型,但要注意指标间的独立性^[9]。

三、绿色供应链管理绩效评价指标体系的构建

根据上述设计原则,将绿色供应链管理绩效评价指标体系分为目标层、准则层、指标层三个层次,准则层由经济效益、顾客服务、业务流程、绿色环保、信息共享 5 部分组成,并进一步细化为 18 个指标^[9],如表 1 所示。

表 1 绿色供应链管理绩效评价指标体系指标

目标	准则	指标
绿色供应链管理绩效水平	经济效益	供应链运营的单位成本
		产品产销率
		净资产收益率
	顾客服务	准时配送
		安全交货率
		产品质量合格率
		顾客绿色认同度
		顾客投诉率
	业务流程	响应时间
		产品及产量柔性
		产品附加值率
	绿色环保	三废排污达标率
		资源综合利用率
		废弃物回收利用利用率
	信息共享	信息系统建设
		信息获取率
		信息利用率
		信息沟通频率

绿色供应链管理是供应链上节点企业在可持续发展和循环经济思想的指导下,通过实施有效的供应链管理,实现节点企业绩效和供应链运作绩效及绿色环保水平的提高等。因而在绿色供应链管理绩效总指标下,从经济效益、顾客服务、业务流程、绿色环保及信息共享 5 个方面进行评价。

(一)经济效益

经济效益从财务角度来衡量在一定时期内绿色供应链的经营效益和管理业绩。它的选取基于能够激励绿色供应链内组织进行持续的改进,从中可以直接感受到绿色供应链的效益和价值变动。其评价内容与企业财务评价相类似,包括资本营运状况和资产收益状况。资产营运状况主要反映绿色供应链的资产周转及营运能力;资本收益状况主要反映绿色供应链的投资回报和营利能力。具体的评价指标包括供应链运营的单位成本、产品产销率和净资产

收益率。

(二) 顾客服务

指标的选取基于它能够激励绿色供应链内组织进行持续的改进,更好地满足顾客的需求。顾客服务是绿色供应链整体绩效的外部表现,是供应链中唯一真正的现金流入点和收入来源。指标的重要性不言而喻。

影响顾客服务的因素很多,除了从最直接的产品质量来衡量客户满意度外,其他几种衡量的形式更能体现出企业做大做强所需的一种保证。本文选择易于度量、数据采集方便的指标来评价客户的满意度,具体包括准时配送、安全交货率、产品质量合格率、顾客绿色认同度和顾客投诉率评价指标。

(三) 业务流程

业务流程是从满足投资者和客户需要的角度出发,主要目的是能够在合理的成本下,以高效的方式进行生产。该指标反映的是绿色供应链管理内部生产运营的绩效,流程方面体现了绿色供应链管理的运营效率,可以从响应时间、产品及质量柔性和产品附加值率三个方面比较全面地评价流程方面的绩效。

(四) 绿色环保

绿色环保是在绿色供应链管理绩效评价指标体系中非常重要和具有特色的一个评价方面,该指标反映了绿色供应链环境保护的水平,这也是与传统供应链管理绩效评价不同的一个方面。

绿色供应链主要是在资源的节约有效利用、减少整个供应链环境的负面影响以及资源的再回收再利用方面对供应链进行优化。本文从三废排污达标率、资源综合利用率和废弃物回收利用率三个方面来评价绿色供应链绿色环保方面的绩效。

(五) 信息共享

信息共享指标的选取基于它能够反映供应商、制造商、分销商及用户之间的关系,沟通决定了信息的对称性,减少了绿色供应链内成员的冲突与抵触。绿色供应链管理中的信息共享绩效评价指标包括信息系统建设、信息获取率、信息利用率和信息沟通频率。

四、基于灰色关联分析的评价模型

(一) 绿色供应链管理绩效评价权重指标的确定

绿色供应链管理绩效评价体系中,各指标(层次)之间存在着不可分割的相互联系和相互影响,但它们对评价总目标的作用大小是不同的,即各指标(层次)的重要程度(权重)是不同的。因此,权重

的确定是绿色供应链管理绩效评价的重要内容。权重集可以通过主观赋权法、客观赋权法或组合赋权法以及层次分析法等方法获得。本文运用层次分析法(AHP)计算权重。

(二) 模型建立及评价值的计算

根据上述评价指标体系可知,绿色供应链具有多指标、多层次、动态、信息不完备、人为因素多等特点,对其进行客观科学的综合评价有一定难度,必须选择合适的评价方法与模型。目前,模糊评价模型、灰色评价模型、基于神经网络的评价模型和基于粗糙集的评价模型对于处理这类问题较为有效。相比较而言,由于灰色评价模型使用方便,评价结果准确,所以本文使用灰色关联分析模型来进行评价,其评价过程有以下几方面:

1. 选择参考数列^[5]

设 i 为第 i 个评价单元的序号, $i=1,2,\dots,m$; k 为指标层第 k 个评价指标的序号, $k=1,2,\dots,18$; V_{ik} 为第 i 个评价单元的第 k 个指标的评价值。

取每个指标的最佳值 V_{0k} 作为参考数列 V_0 的实体,于是有

$$V_0 = (V_{01}, V_{02}, \dots, V_{018})$$

式中, $V_{0k} = \text{Optimum}(V_{ik}), i=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,18$

2. 指标值规范化处理

为了使各指标之间可以比较,需要对各指标值进行规范化处理,规范化的公式如下

$$V_{ik} = \frac{V_{ik} - \min_i V_{ik}}{\max_i V_{ik} - \min_i V_{ik}}$$

进行规范化处理之后,得

$$X = (X_{ik})_{mn} = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{pmatrix}$$

3. 确定各指标值对应的权重

可利用层次分析法等确定指标相对于上层指标的优先权重为

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_{18})$$

式中 $\sum_{k=1}^{18} w_k = 1$

4. 计算关联系数^[6]

把规范化后的数列 $X_0 = (X_{01}, X_{02}, \dots, X_{018})$ 作为参考数列, $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}) (i=1,2,\dots,m)$ 作为比较数列,关联系数的计算公式为

$$\xi_{ik} = \frac{\min_i \min_k |X_{0k} - X_{ik}| + \rho \max_i \max_k |X_{0k} - X_{ik}|}{|X_{0k} - X_{ik}| + \rho \max_i \max_k |X_{0k} - X_{ik}|}$$

$i=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,18$

式中, ρ 是分辨系数, $\rho \in [0, 1]$ 。

利用公式计算关联系数 ξ_{ik} ($i=1, 2, \dots, m; k=1, 2, \dots, 18$), 得下列关联系数矩阵

$$E = (\xi_{ik})_{m \times n} = \begin{bmatrix} \xi_{11} & \xi_{12} & \cdots & \xi_{1n} \\ \xi_{21} & \xi_{22} & \cdots & \xi_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \xi_{m1} & \xi_{m2} & \cdots & \xi_{mn} \end{bmatrix}$$

式中, ξ_{ik} 为第 i 个评价单元第 k 个指标与第 k 个最佳指标的关联系数。

5. 计算灰色加权关联度

灰色关联度的计算公式是

$$R = (r_i)_{1 \times n} = (r_1, r_2, \dots, r_m) = WE^T$$

6. 绿色供应链管理绩效评价分析

根据灰色加权关联度的大小, 对各评价对象进行排序, 即建立评价对象的关联度, 关联度越大, 绿色供应链管理绩效水平越高。

五、结语

本文在对绿色供应链内涵分析的基础上, 设计了相应的绿色供应链管理绩效评价指标体系, 并根据指标评价体系的特点, 构建了绿色供应链管理绩效灰色关联分析评价模型, 为绿色供应链管理绩效评价提供了定量的分析方法, 在实际运用时, 可以根据具体情况进行适当调整。

参考文献:

- [1] 王能民, 孙林岩, 汪应洛. 绿色供应链管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 30-33.
- [2] 吴臻臻, 潘覃. 浅议绿色供应链评价指标体系[J]. 中国水运, 2007, 7(3): 218-219.
- [3] 方青, 邓旭东. 绿色供应链管理绩效评价指标体系的研究[J]. 物流平台, 2006(10): 116-117.
- [4] 张华伦, 冯田军, 董红果. 绿色供应链管理的绩效评价[J]. 决策参考, 2006(4): 57-59.
- [5] 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: 112-130.
- [6] 张金萍, 张静, 孙素艳. 灰色关联分析在绿洲生态稳定性评价中的应用[J]. 资源科学, 2006, 28(4): 195-200.

Study on the Fuzzy Assessment of the Performance of Green Supply Chain Management

ZHAO Tao, LI Xiao-peng

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072)

Abstract: As a new management model, green supply chain management has attracted more and more attention. It brings competition advantages to companies by promoting environment management ability and efficiency. This paper establishes the evaluation index system based on the connotation and characteristics of green supply chain, and designs an evaluation model of gray relational analysis.

Key words: green supply chain; management performance; gray relational analysis

[责任编辑: 孟青]