

基于熵权-TOPSIS法的大件物流服务商选择研究

张好婧

佛山科学技术学院 经济管理学院, 中国·广东 佛山 528225

【摘要】随着经济的发展和科技的进步,大件物流行业逐渐崭露头角,市场需求日益旺盛。大件物流由于其自身特殊性,操作复杂度要远超普通物流,就目前来看,市场上的大件物流服务商数量众多,但服务质量参差不齐。而物流服务商的评价和选择是决定物流外包成功与否的关键环节。结合大件物流自身特点以及生产商的运输服务要求,从5个维度构建20个指标来进行研究分析。在评价和选择过程中,采用熵权-TOPSIS法对评价指标进行组合赋权,最后通过算例验证该方法的可行性和有效性。

【关键词】大件物流; 物流服务商; 熵权-TOPSIS

Study on the Selection of Bulky Logistics Service Providers Based on Entropy Weight-TOPSIS Method

Haojing Zhang

School of Economics and Management, Foshan University, Foshan 528225, China

[Abstract] With the development of the economy and the progress of science and technology, the bulky logistics industry is gradually emerging, the market demand is increasingly strong. Large logistics due to its own special characteristics, the complexity of the operation is far more than ordinary logistics, as of now, the market has a large number of large logistics service providers, but the quality of service varies. The evaluation and selection of logistics service providers is the key link to determine the success of logistics outsourcing. Combined with the characteristics of bulky logistics and the transportation service requirements of manufacturers, 20 indicators are constructed from 5 dimensions to conduct research and analysis. In the evaluation and selection process, the entropy weight-TOPSIS method is used to combine and assign weights to the evaluation indexes, and finally, the feasibility and effectiveness of the method is verified through examples.

[Keywords] Bulk logistics; Logistics service providers; Entropy weight-TOPSIS

引言

近年来,随着中国产业化步伐的推进,国家对于重大装备项目和装置工程的投资规模持续扩大。而大型工程项目的物流运输,由于产品自身的特殊性,需要大量的资金和技术支持,这是影响工程顺利进行的焦点。

在 market 需求的带动下,有不少物流领域的企业都进军了大型货物运输行业。大件运输主要将超高、超宽、超长、超重的物品进行水上和陆路等其他途径运送。其手续较多,技术要求高。目前我国大件运输行业横跨了化工、发电、海洋工程、机械设备等行业。随着大件运输行业的需求增加以及行业的高速发展,不少物流公司在利益的驱使下纷

纷涌入市场。选择合适的物流服务商有助于企业降低物流运作成本,增强抗风险能力,提高客户响应能力和竞争优势。鉴于大件物流市场现状,合理评估和选择物流服务商是生产制造企业运营的关键环节。

本文从企业实际运用的角度出发,探究评价与选择服务商的必要性,通过选择熵权-TOPSIS法来建立评价体系进一步对物流服务商进行选择分析,帮助企业降低成本、提高运营效率,并为物流服务商提供明确的发展方向。

1 大件物流服务商的评价指标体系构建

1.1 大件物流服务商评价指标体系

选择大件物流服务商,首先要结合客户需求确定物流服

务目标，构建完善的评价指标体系，采取合适的方法进行对比分析，反映备选大件物流服务商的综合能力，帮助决策者做出科学的决策。为了科学合理的评价大件物流服务商，选择的评价指标要具备独立性和明显的可度量性。评价和测度大件物流商服务能力的影响因素较多。本文在综合考量相关文献指标的基础上，构建出由4个一级指标和13个二级指标构成大件物流服务商选择的评价指标体系。

表1 大件物流服务商选择评价指标体系

一级指标	二级指标
A1运输服务能力	B1货物承运能力（吨）
	B2大件运输资质
	B3大件运输设备拥有量
	B4现代物流技术水平
A2运输服务质量	B5订单处理时间（天）
	B6货物运输完好率（%）
	B7突发事件处理时间
A3运输服务价格	B8价格接受程度
	B9运输费率（%）
	B10市场占有率（%）
A4企业发展潜力	B11财务状况
	B12注册实缴资本（万元）
	B13技术研发投入（%）

1. 2熵权-TOPSIS法评价模型构建

1. 2. 1熵权法

熵权法是由评价指标的熵权值的大小来确定评价指标对应的权重大小相较于其他的评价方法排除了一定程度的人的主观影响。所以，利于熵权法来确定每一评价指标的占比权重，使得体系构建更加的合理客观。利用熵权法计算大件物流服务商选择评价指标权重的计算过程如下：

由于评价指标数据的异质性和维度存在，正指标和负指标的含义也不尽相同。因此，就需要对指标数据进行同质化处理。设有 m 个评价目标 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_m$ ，每个目标有 n 个评价对象 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ，用各个评价指标值构造决策矩阵，如下：

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

指标之间仍存在尺寸差异，因此不同的指标必须标准化，才能以相同的方式进行尺寸标注。由于上述指标均为正向指标，标准化公式如下：

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}\}}{\max\{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}\}}$$

在计算信息熵时，将 j 指数中第一个目标的权重作为概率值。在此基础上，

将概率矩阵 p 作为一个整体进行计算，得到了矩阵中各指标项的计算公式：

$$p_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}} (j=1, 2, \dots, m)$$

计算各指标对应的信息熵，即不确定度，通过归一化得到各指标熵权的具体值，计算公式如下：

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij})$$

计算权重系数，介绍 d_j 信息的效用价值，信息效用值越低，指标越重要。公式如下，再根据各指标的具体熵权通过对信息效用综合值的归一化得到：

$$d_j = 1 - e_j$$

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}$$

熵权综合得分的计算公式如下：

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j \cdot p_{ij}$$

1. 2. 2 TOPSIS法

TOPSIS法能够有效解决多目标决策问题。利用该方法首先需要对数据进行标准化处理，然后找到最优和最劣矩阵向量，并计算出各个评价指标与正理想距离或者负理想距离，最后，计算得出数值并对所有的数据进行排序。

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij+} - a_{ij})^2}$$

$$D_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij} - a_{ij-})^2}$$

2 算例分析

中国某输变电龙头企业，是我国南部研发实力和产出能力都首屈一指的变压器制造基地，甚至是世界最大的高压电抗器研发制造基地。该公司年营业额达93亿元人民币。公司根据自己的产品特点，分析客户对产品质量、服务等方面的需求，确定物流服务目标。为进一步降低成本，提高客户满意度，稳步提高市场占有率。确定三家大件物流

服务商A、B、C为研究对象,根据已建立的评价指标体系和专家评分收集了这三家大件物流服务商定性定量评价指标的数据。通过查阅相关统计年鉴和调查收集定性定量指标数据,最终收集的定性定量评价指标评价得分。

通过对数据进行正向化和标准化处理,使数据属于固定范围值,然后使用上面的公式计算每个指标的权重,结果见表2所示。

表2 该企业大件物流服务商选择评价指标熵权值

一级指标A	熵权	二级指标B	熵权
运输服务能力 A1	0.435	货物承运能力(吨) B1	0.082
		大件运输资质 B2	0.087
		大件运输设备拥有量 B3	0.074
		现代物流技术水平 B4	0.064
运输服务质量 A2	0.275	订单处理时间(天) B5	0.071
		货物运输完好率(%) B6	0.099
		突发事件处理时间 B7	0.064
运输服务价格 A3	0.199	价格接受程度 B8	0.094
		运输费率(%) B9	0.076
		市场占有率(%) B11	0.067
企业发展潜力 A4	0.089	财务状况 B12	0.079
		注册实缴资本(万元) B13	0.072
		技术研发投入(%) B14	0.066

TOPSIS法的排序规则是,最优的方案是要不仅靠近正理想解距离的数值也要靠近负理想解距离的数值,所以为了选择出最优的方案还需要进一步计算相对接近度。正负理想解的距离与相对接近度的计算结果,如表3所示。

表3 TOPSIS评价计算结果

	正理想解距离D ⁺	负理想解距离D ⁻	相对接近度C	排序结果
服务商A	0.204	0.139	0.406	2
服务商B	0.127	0.236	0.65	1
服务商C	0.224	0.137	0.38	3

由上表3可知,大件物流服务提供商B的相对接近度最大,为0.65。又因为相对接近度越大,方案越好。因此大件物流服务商B是最佳选择。

3 结束语

本文构建了企业物流服务商选择模型,通过计算各指标的局部权重和全局权重,结合熵权-TOPSIS方法进行服务商选择。通过企业实例验证了该研究方法的有效性、可行性与客观性。不仅为企业未来发展指明方向,帮助企业做出最优决策,同时,这一研究也为同行业其他企业在进行物流服务商选择时提供了有益的参考。此外,也有助于大件物流服务商不断完善自身并制定科学合理的发展战略,提高大件物流服务商的服务质量,推动大件物流行业的绿色发展。

参考文献:

- [1]王玖河,刘欢,高辉.基于粗糙PSO-BP神经网络的冷链物流服务商选择研究[J].工业工程,2021,24(2):10-18.
- [2]马瞋,张静静,王艳艳.基于改进的TOPSIS方法的第三方物流服务商选择[J].铁道运输与经济,2012,34(7):56-61.
- [3]殷秀清,张丽娜.基于改进AHP法与TOPSIS法的第三方物流服务商选择[J].物流技术,2013,32(2):127-129.
- [4]郭敏,梁海天.第三方物流服务商选择研究——基于犹豫模糊TOPSIS方法[J].河南科学,2021,39(2):319-326.
- [5]王占海,梁工谦.基于AHP-TOPSIS方法的物流服务商选择[J].统计与决策,2017(9):62-64.