

# 基于改进 AHP-FCE 法的物流企业竞争力评价

吕信宏,陆新艺,刘华琼\*

山东交通学院 交通与物流工程学院,山东 济南 250357

**摘要:**为提高物流企业的竞争力,促进区域经济发展,构建物流企业竞争力评价指标体系,应用层次分析(analytic hierarchy process, AHP)法和熵权法计算各评价指标的组合权重,采用模糊综合评价(fuzzy comprehension evaluation, FCE)法构建模糊综合矩阵,基于各评价指标的组合权重计算综合评价矩阵,构建物流企业竞争力评价模型。以天津市某物流企业为例进行实例验证,结果表明:该物流企业的竞争力评价等级为“优秀”。结合物流企业竞争力关键指标,提出相应的对策及建议。基于改进 AHP-FCE 法的物流企业竞争力评价具有较好的实用性,对物流企业建立竞争优势有一定参考作用。

**关键词:**物流企业;AHP法;竞争力;熵权法;FCE法

**中图分类号:**U16;F259.23

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-0032(2022)04-0054-07

**引用格式:**吕信宏,陆新艺,刘华琼.基于改进 AHP-FCE 法的物流企业竞争力评价[J].山东交通学院学报,2022,30(4):54-60.

LÜ Xinhong, LU Xinyi, LIU Huaqiong. The competitiveness evaluation of logistics enterprise based on improved AHP-FCE method[J]. Journal of Shandong Jiaotong University, 2022, 30(4): 54-60.

## 0 引言

随着我国经济的稳定发展,物流企业飞速发展,物流业已成为我国国民经济的重要组成部分和基础性产业,对区域经济发展具有至关重要的作用,研究物流企业的竞争力具有十分重要的理论和现实意义。

目前,评价物流企业竞争力的研究主要包括评价指标体系构建及评价方法选取。在评价指标体系研究上,王驰等<sup>[1]</sup>以可持续发展为立足点,综合现有研究成果,从效益、经营、成长、持续等方面提出物流企业可持续发展的关键评价指标;唐叶云<sup>[2]</sup>基于物流企业的诚信发展,结合目前国内物流企业的发展形势,构建物流企业诚信评价指标体系;姜旭等<sup>[3]</sup>通过构建经营活动、公司内部环境等准则层及相应的评价指标体系,建立适应我国物流企业绩效评价的指标体系;张沛爽<sup>[4]</sup>以天津港为例,研究物流企业竞争力的影响因素,认为成长能力、偿债能力等指标尤为重要,并据此提出相应的建议。在物流企业竞争力评价方法上,多采用层次分析(analytic hierarchy process, AHP)法和熵权法,周艳<sup>[5]</sup>基于 AHP 法构建物流企业管理核心能力评价体系,通过模糊综合评价(fuzzy comprehension evaluation, FCE)法对物流企业管理核心能力进行具体的评分;徐耀群等<sup>[6]</sup>采用熵权法和序关系法建立生鲜农产品冷链物流企业 TOPSIS 评价模型,评价物流企业的综合能力;吴剑新<sup>[7]</sup>采用熵权法计算物流企业的综合评价价值并进行排序,为福建省物流企业发展提供依据。

学者们从多个角度、多种方法研究物流企业的竞争力,但在构建评价指标体系时所选择的评价指标存在较大差异,导致评价维度、权重有一定偏差,评价方法上多以 AHP 法为基础,导致评价结果主观性较

收稿日期:2022-03-17

基金项目:山东交通学院研究生科技创新项目(2022YK033)

第一作者简介:吕信宏(1997—),男,山东临沂人,硕士研究生,主要研究方向为物流优化,E-mail:lxh735456@163.com。

\*通信作者简介:刘华琼(1979—),男,安徽巢湖人,教授,工学博士,主要研究方向为物流规划、物流优化、电商物流一体化,E-mail:lhq5983442@163.com。

强。为客观准确地评价物流企业的竞争力,本文基于物流企业的发展历程及已有成果,构建通用性较强的物流企业竞争力评价指标体系,基于熵权法改进 AHP 法计算评价指标的权重,采用 FCE 法建立评价模型,以天津市某物流企业为例,根据评价结果及关键评价指标,提出提高物流企业竞争力的相关建议。

## 1 物流企业竞争力评价指标体系

通过梳理物流企业竞争力评价指标体系研究的相关文献<sup>[8-13]</sup>,结合近年来物流企业的发展历程,构建物流企业竞争力评价指标体系如图 1 所示,包括 5 个 2 级评价指标和 20 个 3 级评价指标。

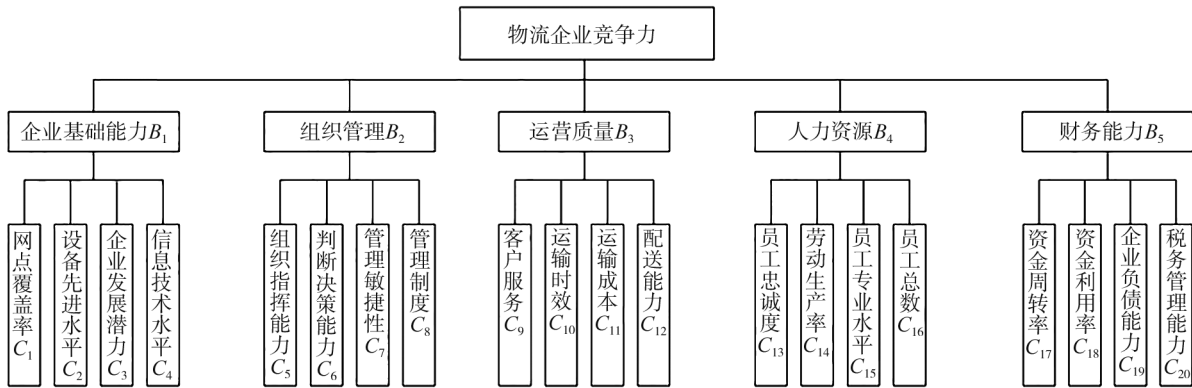


图 1 物流企业竞争力评价指标体系

## 2 物流企业竞争力评价模型

### 2.1 传统的 AHP 法

AHP 法将待解决问题按各层级分解,构建层次结构模型,通过计算各元素的权重得到备选方案的最终权重,求解问题的最优解。AHP 法应用范围较广,特别是在处理复杂的决策问题时,具有良好的适用性,但采用 AHP 法确定指标权重时存在较强的主观性,容易对结果造成偏差。

1) 通过托马斯·塞蒂提出的 1~9 标度方法<sup>[14]</sup>,构造判断矩阵

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

式中  $a_{nm}$  表示第  $n$  个评价指标相比于第  $m$  个评价指标的相对重要性。

2) 计算权重和一致性检验。分别计算评价指标判断矩阵的最大特征值  $\lambda_{\max}$ 、指标权重  $w_j$ 、一致性指标  $C_1$ 、一致性比例  $C_R$ <sup>[15]</sup>。根据检验准则,当  $C_R < 0.1$  时,即通过一致性检验;相反,则应重新构造判断矩阵。

### 2.2 基于熵权法改进 AHP 法

传统的 AHP 法属于主观权重计算方法,在进行评价指标相对重要性比较时,存在主观人为因素,基于此,采用熵权法改进 AHP 法的评价指标权重<sup>[16]</sup>。

1) 对各指标的评价数据进行标准化处理,计算公式为

$$x'_{ij} = (x_{ij} - \min x_j) / (\max x_j - \min x_j), \tag{1}$$

式中:  $x'_{ij}$  为第  $i$  位评价者对第  $j$  个评价指标归一化处理后的评价数据,  $x_{ij}$  为第  $i$  位评价者对第  $j$  个评价指标的原始评价数据,  $\min x_j$  为原始数据中的最小值,  $\max x_j$ 、 $\min x_j$  分别为第  $j$  个评价指标中的最大值、最

小值<sup>[17]</sup>。

2) 计算  $x'_{ij}$  所占比重

$$y_{ij} = x'_{ij} / \sum_{i=1}^q x'_{ij}, \quad (2)$$

式中  $q$  为评价者人数。

3) 计算第  $j$  个指标的熵值

$$e_j = -\frac{1}{\ln q} \sum_{i=1}^q y_{ij} \ln y_{ij}. \quad (3)$$

4) 计算第  $j$  个指标的差异系数

$$g_j = 1 - e_j. \quad (4)$$

5) 计算第  $j$  个指标的权重

$$\tau_j = g_j / \sum_{j=1}^p g_j, \quad (5)$$

式中  $p$  为评价指标数量。

6) 计算第  $j$  个指标的组合同权重

$$\eta_j = \tau_j w_j / \sum_{j=1}^p \tau_j w_j. \quad (6)$$

### 2.3 FCE 法

1) 首先确定物流企业竞争力评价指标的评语等级。设评语等级  $v$  分为  $t$  个等级, 即  $v = \{v_1, v_2, \dots, v_t\}$ ,  $v_i$  表示评价指标的级别<sup>[18]</sup>, 通过调查问卷或专家打分方法依据评语等级对各评价指标打分, 并进行数据处理。

2) 建立模糊综合矩阵。以专家对各评价指标的评分为基础, 建立模糊综合矩阵  $P$ 。

3) 进行模糊综合评价。将  $P$  与评价指标的组合同权重向量  $\eta$  进行复合运算, 根据已得数据计算综合评价矩阵

$$K = \eta P.$$

根据  $K$  及评语等级, 判断物流企业竞争力的级别。

## 3 实例分析

天津市某物流企业成立于 2005 年, 凭借京津冀区位优势及政策支持发展迅速, 截至 2022 年 1 月, 该企业拥有 100 个网点, 约 200 辆运输车辆, 员工约 300 人。采用改进的 AHP 法及 FCE 法分析该物流企业的竞争力。

### 3.1 构建判断矩阵

聘请物流专业的专家打分, 得到 2 级评价指标对目标层的判断矩阵  $B$ , 及 3 级评价指标对 2 级评价指标  $B_1 \sim B_5$  的判断矩阵  $C_{B_1} \sim C_{B_5}$ 。

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 3/2 & 4/3 & 3 & 2 \\ 2/3 & 1 & 7/4 & 2 & 8/3 \\ 3/4 & 4/7 & 1 & 5/4 & 3 \\ 1/3 & 1/2 & 4/5 & 1 & 7/5 \\ 1/2 & 3/8 & 1/3 & 5/7 & 1 \end{bmatrix}, \quad C_{B_1} = \begin{bmatrix} 1 & 1/4 & 1/3 & 4/3 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1/2 & 1 & 2 \\ 3/4 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$C_{B_2} = \begin{bmatrix} 1 & 3/4 & 2/3 & 4/5 \\ 4/3 & 1 & 5/6 & 4/3 \\ 3/2 & 6/5 & 1 & 5/3 \\ 5/4 & 3/4 & 3/5 & 1 \end{bmatrix}, \quad C_{B_3} = \begin{bmatrix} 1 & 6/5 & 2 & 3 \\ 5/6 & 1 & 3 & 2 \\ 1/2 & 1/3 & 1 & 3/4 \\ 1/3 & 1/2 & 4/3 & 1 \end{bmatrix},$$

$$C_{B_4} = \begin{bmatrix} 1 & 3/4 & 2/3 & 4/5 \\ 4/3 & 1 & 5/6 & 4/3 \\ 3/2 & 6/5 & 1 & 5/3 \\ 5/4 & 3/4 & 3/5 & 1 \end{bmatrix}, C_{B_5} = \begin{bmatrix} 1 & 3/2 & 2 & 4 \\ 2/3 & 1 & 3 & 8/3 \\ 1/4 & 1/3 & 1 & 2/3 \\ 1/4 & 3/8 & 3/2 & 1 \end{bmatrix}。$$

3.2 权重计算及一致性检验

计算各判断矩阵的  $\lambda_{max}$ 、权重向量  $W$  和  $C_R$ ,结果如表 1 所示。由表 1 可知:各判断矩阵的  $C_R < 0.1$ , 满足一致性检验。

表 1 各判断矩阵的  $\lambda_{max}$ 、 $W$  和  $C_R$

判断矩阵	$\lambda_{max}$	$W$	$C_R$
$B$	5.125 0	[0.303 7 0.262 0 0.204 4 0.129 4 0.100 4]	0.027 9
$C_{B_1}$	4.067 2	[0.125 8 0.467 0 0.279 1 0.128 1]	0.025 2
$C_{B_2}$	4.010 2	[0.195 3 0.269 8 0.322 3 0.212 6]	0.003 8
$C_{B_3}$	4.056 1	[0.371 9 0.336 9 0.136 2 0.155 0]	0.021 0
$C_{B_4}$	4.022 6	[0.388 9 0.306 8 0.137 6 0.166 7]	0.008 5
$C_{B_5}$	4.124 6	[0.407 0 0.326 9 0.131 0 0.135 1]	0.046 7

3.3 基于熵权法修正权重

根据式(1)~(5)计算 2 级评价指标对目标层的熵权法权重向量  $\tau_B$ ,及 3 级评价指标对 2 级评价指标  $B_1 \sim B_5$  的熵权法权重向量  $\tau_{B_1} \sim \tau_{B_5}$ 。

$$\begin{aligned} \tau_B &= [0.148 5 \quad 0.200 6 \quad 0.274 6 \quad 0.207 1 \quad 0.169 3], \\ \tau_{B_1} &= [0.334 6 \quad 0.206 7 \quad 0.269 1 \quad 0.162 7], \\ \tau_{B_2} &= [0.138 4 \quad 0.237 1 \quad 0.224 9 \quad 0.399 7], \\ \tau_{B_3} &= [0.223 0 \quad 0.283 1 \quad 0.198 8 \quad 0.295 1], \\ \tau_{B_4} &= [0.259 7 \quad 0.174 8 \quad 0.267 3 \quad 0.298 3], \\ \tau_{B_5} &= [0.250 9 \quad 0.275 6 \quad 0.220 4 \quad 0.298 1]. \end{aligned}$$

根据式(6)计算 2 级评价指标对目标层的组合权重向量  $\eta_B$ ,及 3 级评价指标对 2 级评价指标  $B_1 \sim B_5$  的组合权重向量  $\eta_{B_1} \sim \eta_{B_5}$ 。

$$\begin{aligned} \eta_B &= [0.228 2 \quad 0.266 0 \quad 0.284 1 \quad 0.135 6 \quad 0.086 0], \\ \eta_{B_1} &= [0.173 9 \quad 0.398 7 \quad 0.341 3 \quad 0.086 1], \\ \eta_{B_2} &= [0.108 8 \quad 0.257 4 \quad 0.291 7 \quad 0.342 0], \\ \eta_{B_3} &= [0.330 3 \quad 0.379 7 \quad 0.107 8 \quad 0.182 2], \\ \eta_{B_4} &= [0.418 9 \quad 0.222 4 \quad 0.152 5 \quad 0.206 2], \\ \eta_{B_5} &= [0.344 9 \quad 0.370 6 \quad 0.118 8 \quad 0.165 7]. \end{aligned}$$

由以上计算结果可知:组合权重介于 AHP 法权重和熵权法权重中间,弱化了 AHP 法的主观影响,组合权重更准确、客观。

3.4 模糊综合评价

3.4.1 确定评语等级

结合物流企业竞争力评价指标体系,将评语等级划分为 5 个等级,即  $v = \{\text{优秀,良好,中等,较差,很差}\}$ 。

3.4.2 建立模糊综合矩阵

邀请物流业内 10 位专家对该物流企业竞争力的 3 级指标打分,经归一化处理后,结果如表 2 所示。

表2 模糊综合评价专家打分结果

指标	优秀	良好	中等	较差	很差	指标	优秀	良好	中等	较差	很差	指标	优秀	良好	中等	较差	很差
$C_1$	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	$C_8$	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	$C_{15}$	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1
$C_2$	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	$C_9$	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	$C_{16}$	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
$C_3$	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	$C_{10}$	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	$C_{17}$	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
$C_4$	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	$C_{11}$	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	$C_{18}$	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1
$C_5$	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	$C_{12}$	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	$C_{19}$	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1
$C_6$	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	$C_{13}$	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	$C_{20}$	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1
$C_7$	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	$C_{14}$	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1						

根据 FCE 法的原理,由表 2 构建该物流企业竞争力评价模糊综合矩阵

$$P = \begin{bmatrix} 0.3885 & 0.1830 & 0.1510 & 0.1680 & 0.1080 \\ 0.3740 & 0.2230 & 0.0990 & 0.1540 & 0.1730 \\ 0.3842 & 0.1710 & 0.1000 & 0.1669 & 0.1777 \\ 0.4810 & 0.1358 & 0.1625 & 0.1000 & 0.1206 \\ 0.3629 & 0.1510 & 0.2204 & 0.1655 & 0.1000 \end{bmatrix}$$

### 3.4.3 物流企业竞争力评价

将该物流企业的  $\eta_B$  与  $P$  相乘得到综合评价矩阵

$$K = [0.3937 \quad 0.1810 \quad 0.2121 \quad 0.1545 \quad 0.1461]$$

根据模糊数学最大隶属度原则,得到天津市该物流企业的竞争力的评价等级为“优秀”,说明该企业的竞争力在一定程度上是可行的。但仍存在较多短板,从 2 级评价指标的权重来看,该物流企业的财务能力较弱;从 3 级评价指标权重来看,该企业的信息技术水平、组织指挥能力、运输成本、员工专业水平、企业负债能力等评价指标在同一层级处于劣势,因此该公司若想保持较高的竞争力,必须采取一定措施,改善这些关键评价指标,打造它们在同一层级的优势。

### 3.5 建议及对策

#### 1) 加强物流信息化建设,搭建智慧物流平台

智慧物流信息平台在企业管理决策、高效运营等方面具有重要意义,是信息化建设的重要载体。对信息进行采集加工及深入分析可实现企业所在地的信息资源共享,因此,企业要不断加强信息化建设,提高信息技术水平,加快推进现代物流企业数字化,形成基于工业互联网平台的产业链上、下游融通发展的新生态,不断推进物流运输、仓储管理、存货控制、流通加工等向信息化、平台化发展<sup>[19]</sup>。

#### 2) 组织动态调整,提高资源整合能力

企业要对现有的组织进行全面诊断。当前物流企业在组织协调能力上存在层次划分不清、运作过程不明确、企业领导者的组织协调能力不足等问题,因此企业应在组织协调方面重视物流组织创新,借助大数据、5G 等现有资源重视科学论证与系统设计,推动物流企业发展;另一方面物流企业可不断提高组织适应能力,充分利用物流组织网络,整合当下现有资源,有效提高物流企业的市场适应能力<sup>[20]</sup>。

#### 3) 科学规划运输路线,降低运输成本

近年来因运输路线不合理、运输成本缺乏管理、资源利用率不高等问题造成运输费用在物流总费用中占较大比例,因此管理者需根据大数据提前规划路线,充分考虑交通堵塞、交通事故等问题,制定备用路线,及时协调指挥配送人员,确定最佳运输路线,减少运输过程中不必要的成本。

#### 4) 提升员工专业水平,重视物流服务品质

提升员工专业水平,重视物流服务品质,做到内外统一。对外以客户为本,切实维护客户的核心利益,为客户提供多样化的服务,注重服务品质,同时注重核心客户的维系。可建立核心客户质量反馈体

系,邀请客户对关键服务指标进行评价反馈;对内则注重企业服务人员的培养,在重视服务品质的同时不断提高员工的准入门槛,不断提高员工业务能力,提供人性化、管家式物流服务。

#### 5) 优化财务管理体系,注重多元化融资渠道建设

大数据背景下,应重视财务管理体系的优化与升级,为财务管理高效运转提供保障,从新员工做起,面向新员工培训管理意识,科学、准确地管理预算各财务节点,并利用物流信息平台保证资金分配的客观性、准确性。对于融资渠道方面,领导层应充分利用京津冀区位优势,不断拓宽视野,优化融资环境,立足不同渠道引入外部资金。

## 4 结语

结合物流企业的发展特点,构建以企业基础能力、组织管理、运营质量、人力资源、财务能力为指标的物流企业竞争力评价体系,采用熵权法改进的层次分析法与模糊综合评价法相结合,分析天津市某物流企业的竞争力。物流企业竞争力评价可为管理者认识当前物流企业的发展现状、制定企业发展路径提供参考。目前我国物流企业发展较快,所建立的评价指标体系无法适用于所有的物流企业,下一步将研究构建更专业、更完整的评价指标体系,使其广泛应用于全国的物流企业。

### 参考文献:

- [1] 王驰,樊安懿,钱明辉. 物流企业可持续发展评价指标体系研究[J]. 商业经济研究,2021(9):87-90.
- [2] 唐叶云. 物流企业的诚信评价指标体系研究[J]. 中小企业管理与科技,2020(26):110-111.  
TANG Yeyun. Research on integrity evaluation index system of logistics enterprises[J]. Management & Technology of SME, 2020(26):110-111.
- [3] 姜旭,胡雪芹. 基于组合赋权模型的物流企业绩效评价指标体系构建研究[J]. 管理评论,2020,32(8):304-313.  
JIANG Xu, HU Xueqin. Construction of performance evaluation index system for logistics enterprises based on combination weighting model[J]. Management Review,2020,32(8):304-313.
- [4] 张沛爽. 港口物流企业竞争力评价指标及提升策略分析[J]. 物流工程与管理,2019,41(3):39-40.  
ZHANG Peishuang. Analysis on evaluation index and promotion strategy of competitiveness of port logistics enterprises[J]. Logistics Engineering and Management,2019,41(3):39-40.
- [5] 周艳. 基于层次分析法的物流企业核心管理能力评价[J]. 物流技术,2014,33(10):218-219.  
ZHOU Yan. Study on evaluation of core management competence of logistics enterprises based on AHP [J]. Logistics Technology, 2014,33(10):218-219.
- [6] 徐耀群,程林. 基于TOPSIS的生鲜农产品冷链物流企业评价研究[J]. 物流技术,2017,36(10):87-91.  
XU Yaoqun, CHENG Lin. Study on evaluation of fresh farm produce cold chain logistics enterprise based on TOPSIS [J]. Logistics Technology, 2017,36(10):87-91.
- [7] 吴剑新. 基于熵权法的福建省公路物流企业综合评价[J]. 重庆科技学院学报(社会科学版),2016(6):55-57.
- [8] 邱国斌. 基于AHP和DEA方法的供应链关系信任研究[J]. 物流技术(装备版),2015,34(11):215-219.  
QIU Guobin. Study on supply chain trust based on AHP and DEA [J]. Logistics Technology (Equipment), 2015,34(11):215-219.
- [9] 王宏亮. 物流企业绩效评价指标体系研究综述[J]. 经济研究导刊,2021(10):10-12.  
WANG Hongliang. Summary of research on performance evaluation index system of logistics enterprises [J]. Economic Research Guide, 2021(10):10-12.
- [10] 王小丽,刘卫锋. 基于AHP方法的区域物流能力评价实证研究[J]. 物流科技,2022,45(1):15-16.  
WANG Xiaoli, LIU Weifeng. The empirical research on the evaluation of regional logistics capability based on AHP method [J]. Logistics Sci-Tech, 2022,45(1):15-16.
- [11] 高秀丽,王爱虎. 区域物流竞争力综合评价体系及实证研究[J]. 工业工程与管理,2010,15(4):41-45.  
GAO Xiuli, WANG Aihu. Integrated evaluation system and empirical research of the regional logistics competitiveness [J]. Industrial Engineering and Management, 2010,15(4):41-45.

- [12]俞佳立,杨上广,甘晨.我国物流产业内在竞争力评价及时空差异分析[J].兰州学刊,2019(5):86-100.  
YU Jiali, YANG Shangguang, GAN Chen. The internal competitiveness evaluation and spatial and temporal difference of logistics industry in China[J]. Lanzhou Academic Journal, 2019(5):86-100.
- [13]刘伟华.区域物流企业提升的途径:国家发改委综合运输研究所副所长汪鸣谈区域物流发展[J].运输经理世界,2011(4):70-71.
- [14]方策,冯晓磊.基于层次分析法的飞行服务站选址[J].中国科技信息,2022(8):38-40.
- [15]武倩.绿色农业发展策略研究:以山西省垣曲县为例[D].太原:山西农业大学,2017.  
WU Qian. The research on the development strategy of green agriculture: taking Yuanqu of Shanxi Province as an example [D]. Taiyuan: Shanxi Agricultural University, 2017.
- [16]刘靖,彭丽娇,李雨泽,等.山东理工大学食堂服务能力评价:基于层次分析法和熵权法的分析[J].价值工程,2022,41(18):156-159.  
LIU Jing, PENG Lijiao, LI Yuze, et al. Evaluation of service capability of canteen in Shandong University of Technology: analysis based on AHP and entropy weight method[J]. Value Engineering, 2022, 41(18):156-159.
- [17]王晓天,张英华,秦挺鑫,等.基于熵值法改进层次分析法马拉松急救能力评价模型的构建[J].中国安全生产科学技术,2021,17(9):169-174.  
WANG Xiaotian, ZHANG Yinghua, QIN Tingxin, et al. Construction of evaluation model for marathon first aid capability based on entropy method improved analytic hierarchy process[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2021, 17(9):169-174.
- [18]赵恒.利用AHP和综合模糊评价法进行供应商选择评价研究[J].科学大众(科学教育),2010(1):148-151.
- [19]陆新艺,吕信宏,刘华琼.基于港产城融合发展的智慧物流平台搭建[J].山东交通学院学报,2021,29(4):54-60.  
LU Xinyi, LÜ Xinhong, LIU Huaqiong. Construction of smart logistics platform based on the integrated development of port, industry and city[J]. Journal of Shandong Jiaotong University, 2021, 29(4):54-60.
- [20]陈永平.基于资源整合的物流企业组织网络模式分析[J].江苏商论,2010(9):95-97.

## The competitiveness evaluation of logistics enterprise based on improved AHP-FCE method

LÜ Xinhong, LU Xinyi, LIU Huaqiong\*

School of Transportation and Logistics Engineering, Shandong Jiaotong University, Jinan 250357, China

**Abstract:** In order to improve the competitiveness of domestic logistics enterprises, and promote economic development, and build a logistics enterprise competitiveness evaluation index system, the combination weight of each evaluation index is calculated based on analytic hierarchy process (AHP) method and entropy weight method. Fuzzy comprehensive evaluation (FCE) method is adopted to construct a fuzzy comprehensive matrix, and a comprehensive evaluation matrix is calculated based on the combined weight of each evaluation index, then a competitiveness evaluation model of logistics enterprises is constructed. Taking a logistics enterprise in Tianjin as an example to verify the example, the results show that the competitiveness evaluation level of this logistics enterprise is excellent. Combined with the key indicators of logistics enterprise competitiveness, corresponding countermeasures and suggestions are put forward. The competitiveness evaluation method of logistics enterprises based on the improved AHP-FCE method has good practicability and certain reference significance for other logistics enterprises to establish competitive advantages.

**Keywords:** logistics enterprise; AHP method; competitiveness; entropy weigh method; FCE method

(责任编辑:郭守真)