

# 基于因子分析的物流企业盈利能力评价

舒服华

(武汉理工大学 继续教育学院, 湖北 武汉 430070)

**摘 要:** 由于衡量上市物流企业盈利能力的指标较多,且一些评价指标存在较大的相关性,增加了评价工作的复杂性,降低了决策效率。因子分析对原始指标进行重新组合,用少数相关性较低的新指标替代原始指标,且代表了大部分原始信息,既不影响决策结果,又使决策过程大为简化。运用因子分析对我国部分上市物流公司的盈利能力进行了评价,评价过程清晰、直观,结果客观、可靠。

**关键词:** 物流企业;因子分析;盈利能力;评价

**中图分类号:** F252.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-9891(2020)2-0001-07

## 0 引言

物流产业是现代服务业的重要组成部分,在国民经济中具有重要的作用。物流产业是沟通各经济部门的桥梁,在购与销之间发挥纽带的作用,使整个国家产业形成一个系统化、秩序化、条理化的闭环,确保国民经济正常运转。物流产业发展水平也是衡量一个国家发达程度和现代化程度的重要标志。西方发达国家的物流产业已经形成一套完整的产业体系,通过一系列新服务、新技术、新组织、新方式,推动了物流效率的提升,构建起知识技术资本高度密集、高效运行的现代物流体系。我国物流行业起步较晚,但发展很快。随着我国经济持续高速发展,各行各业对物流业的需求不断上升,特别是随着电子商务的迅猛发展和人们消费方式的改变,以快递为首的我国物流产业保持着高速发展的态势,2013 年市场规模就已超过美国,稳居世界第一,成为名副其实的物流大国,为我国经济持久发展提供了坚强的后盾,特别是为推动消费经济的发展立下了汗马功劳。但总体而言,我国物流业大而不强,物流企业的现代化程度不高、技术水平低、劳动密集、运营成本高、工作效率低,国际竞争能力较弱。随着“经济全球化”和“一带一路”战略的推进,物流国际化在为国际贸易提供支持的同时,也给我国物流行业带来了挑战,使得一些物流企业将直接面对国外先进物流企业的竞争。<sup>[1-2]</sup>在竞争日益加剧的国际化大环境下,如何提高自身的竞争力,抢占市场份额,是当前我国物流企业迫在眉睫的任务。物流企业从工作内容上可分为快递、货运代理、供应链管理物流企业,其中快递企业随着电商的发展势头迅猛,不论是在数量上还是在规模上都位居物流企业前列。上市物流企业是我国物流行业的标杆和旗帜,其竞争力在一定程度上代表了我国物流产业的发展水平。客观评价它们的盈利能力,有助于企业了解在经营过程中存在的不足,不断完善自我,建立合理的企业治理结构,优化运营策略,合理配置资源,加强内部管理,提高运营效率。这对提高我国物流业整体的经营和管理水平,保持与国际接轨,积极参与国际竞争等具有积极的作用。<sup>[3-4]</sup>因子分析方法是利用降维的原理,对原始变量进行重新组合,找出影响变量的共同因子。用少数公共因子表达原始指标包含的信息,且这些因子相关性较低,化简了数据,具有很强解释性,使决策过程清晰明了、方便快捷,在经济、工程等领域得到了广泛的应用。<sup>[5-6]</sup>由于衡量物流企业盈利能力的指标较多,在这些评价指标中,有些具有一定的相关性,导致指标重叠,使评价难度增加,效率降低,为了克服这一问题,本研究运用因子分析法评价我国部分上市物流企业的盈利能力。

收稿日期:2020-05-25

基金项目:湖北省自然科学基金项目(2018CFB211)

作者简介:舒服华(1966—),男,湖北武汉人,武汉理工大学继续教育学院教授,博士。

## 1 因子分析法基本原理

因子分析本质上是对原始变量进行分解,分解为公共因子和特殊因子两部分,并根据变量相关性大小对其进行分组,使同组内的变量之间相关性较高,不同组的变量相关性较低,这每组新变量被称为公共因子。然后,运用少数几个公共因子的线性函数来描述原来观测变量,在此基础上进行决策,使决策问题简单化。<sup>[7-8]</sup>

设有  $n$  个评价对象  $S_j (j = 1, 2, \dots, n)$ , 每个评价对象有  $m$  个评价指标  $X_i (i = 1, 2, \dots, m)$ , 如果  $X_i$  可以表示为:

$$X_i = \mu_i + a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{im}F_m + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中  $F_k (k = 1, 2, \dots, m)$  为原始变量  $X_i$  都包含的公共因子,公共因子为不可观测变量  $\varepsilon_i (i = 1, 2, \dots, m)$  为特殊因子  $\mu_i (i = 1, 2, \dots, m)$  为评价指标的平均值  $\mu_{ij} (i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m)$  为评价指标  $X_j$  在公共因子  $F_j$  的载荷系数。

则因子分析模型可以表示为:

$$X = \mu + AF + \varepsilon \quad (2)$$

$$\text{其中 } X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_m \end{bmatrix} \quad \mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_m \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_m \end{bmatrix} \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_m \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

式中  $A$  为载荷矩阵。

因子分析的核心问题是求载荷系数,载荷系数的计算公式为:

$$a_{ij} = \text{Cov}(X_i, X_j) \quad (3)$$

求解载荷系数的方法主要有极大似然估计、最小二乘法和主成分法三种。一般常用主成分分析,它求解简便,易于理解。

## 2 因子分析评价法的步骤

(1)原始数据标准化。由于运用因子法对待评价对象进行评价时,各评价指标对待评价对象的正面效益应该是越大越好,但在实际问题中,往往有些指标对待评价对象的正面效益是越小越好。因此,数据标准化需要分两步走。第一步是规范化处理,使指标的方向性统一,即使评价指标对待评价对象的正面效益是越大越好。

当  $x_{ij}$  为效益型数据时(越大越好),数据规范化方法为:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (4)$$

当  $x_{ij}$  为成本型数据时(越小越好),数据规范化方法为:

$$y_{ij} = \frac{(1/x_{ij})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (1/x_{ij})^2}} \quad (5)$$

式中  $x_{ij}$  为第  $i$  个评价对象第  $j$  个指标的原始数据  $y_{ij}$  为第  $i$  个评价对象第  $j$  个指标的规范化数据。

第二步是调整数据的分布,使每个指标数据的均值为 0,标准差为 1,即:

$$z_{ij} = \frac{y_{ij} - \mu_j}{\sigma_j} \quad (6)$$

式中  $y_{ij}$  为原始数据  $z_{ij}$  为标准化数据  $\mu_j$  为第  $j$  个指标的均值  $\sigma_j$  为第  $j$  个指标的标准差。

(2)计算相关系数矩阵。相关系数矩阵  $R = (r_{ij})_{n \times n}$  是求载荷矩阵的关键,相关系数的计算公式为:

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n z_{ki} \cdot z_{kj}}{n-1} \quad (7)$$

(3)计算各因子贡献率。首先求相关系数矩阵  $R$  的特征值  $\lambda_i$  和特征向量  $p_i$ , 将特征值从大到小排序, 然后计算各公共因子的贡献率和累积贡献率。因子的贡献率为其特征值在所有特征值中的比重, 累积贡献率为因子贡献率从大到小的递加。即:

$$\beta_i = \frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^m \lambda_j} \quad (8)$$

$$c_i = \frac{\sum_{j=1}^i \lambda_j}{\sum_{j=1}^m \lambda_j} \quad (9)$$

式中  $\beta_i$  为公共因子  $F_i$  贡献率,  $c_i$  为  $F_1$  到  $F_i$  累积贡献率,  $\lambda_i$  为  $F_i$  的特征值。

(4)提取主因子数目。按设定的主因子包含信息量的大小, 提取相应的公共因子数目  $k(k < m)$ 。

(5)计算载荷系数矩阵。初等载荷系数矩阵为:

$$A = (\sqrt{\lambda_1 p_1}, \sqrt{\lambda_2 p_2}, \dots, \sqrt{\lambda_k p_k}) \quad (10)$$

(6)对因子进行旋转。为了方便解释公共因子, 对提取的公因子进行旋转, 使其载荷系数在  $[-1, 1]$  之间。取正交矩阵  $T$ , 对提取的公共因子进行逆时针旋转, 得到旋转后的载荷系数矩阵  $B$ 。

$$B = (b_{ij}) = AT \quad (11)$$

(7)计算各因子得分。

$$F_i = b_{i1}z_1 + b_{i2}z_2 + \dots + b_{ip}z_p \quad (12)$$

(8)计算各样本的综合得分。首先, 计算提取因子的权重。因子的权重为其贡献率在提取因子贡献率中的比重。之后, 求各评价对象的综合得分。评价对象的综合得分为提取的公因子得分与应象的权重积之和。

$$w_i = \frac{c_i}{\sum_{i=1}^k c_i} \quad (13)$$

$$F_j = w_1 F_1 + w_2 F_2 + \dots + w_k F_k \quad (14)$$

式中  $w_i$  为提取的第  $i$  个公共因子的权重,  $k$  为提取的公共因子数目。

### 3 上市物流企业盈利能力评价

#### 3.1 确定评价指标

上市物流公司经营状况主要可从盈利能力、发展能力、债务偿还能力等几个方面考察, 其中盈利能力是最核心的部分。物流企业的盈利能力又主要由一些财务指标体现, 这些指标很多, 共有十多个。虽然一些指标侧重点不同, 但很多指标含义有交叉, 所以全部选用这些指标既没有必要, 又会使决策工作变得更加复杂。本着系统性、典型性、代表性的原则, 我们可选取净资产收益率、资产报酬率、总资产利润率、营业利润率、主营业务利润率、销售净利率、成本费用利润率、主营业务成本率作为衡量物流企业盈利能力的评价指标, 它们基本上能够客观、准确地反映物流企业的盈利能力。

#### 3.2 评价过程

我们以我国 10 家百强上市物流企业为研究对象进行评价, 这些物流企业大部分为快递业, 有少量的货运代理、供应链管理企业, 故评价对象集为  $S = (S_1, S_2, \dots, S_{10})$ , 以净资产收益率( $X_1$ )、资产报酬率( $X_2$ )、总资产利润率( $X_3$ )、营业利润率( $X_4$ )、主营业务利润率( $X_5$ )、销售净利率( $X_6$ )、成本费用利润率( $X_7$ )、主营业务成本率( $X_8$ )评判物流企业的盈利强弱, 故评价指标集为  $X = (X_1, X_2, \dots, X_8)$ 。这 10 家物流公司 2019 年财务

统计指标相关数据如表 1 所示(数据来源于上市公司 2019 年年报)。

表 1 部分上市物流公司 2019 年财务统计指标

评价对象	净资产收益率( $X_1$ )/%	资产报酬率( $X_2$ )/%	总资产利润率( $X_3$ )/%	营业利润率( $X_4$ )/%	主营业务利润率( $X_5$ )/%	销售净利率( $X_6$ )/%	成本费用利润率( $X_7$ )/%	主营业务成本率( $X_8$ )/%
顺丰控股	13.66	18.85	6.08	6.60	17.17	5.01	7.05	82.58
申通快递	15.41	19.88	11.04	8.02	10.31	6.15	8.60	89.52
圆通速递	12.93	15.40	7.58	7.27	11.71	5.40	7.74	87.99
韵达股份	19.66	21.04	11.66	10.47	13.00	7.62	11.21	86.85
华贸物流	8.54	12.72	5.85	4.57	11.56	3.65	4.77	88.32
中创物流	10.44	16.42	8.68	5.84	7.30	5.00	6.57	92.54
铁龙物流	7.61	25.70	4.66	3.82	5.89	2.77	3.978	93.89
德邦股份	7.98	36.47	3.74	1.60	9.63	1.25	1.16	90.07
传化智联	10.95	8.12	5.37	10.13	10.50	8.13	10.15	86.87
畅联股份	6.99	18.65	5.94	10.79	19.81	9.01	12.46	80.13

(1)数据规范化。首先是消除指标的方向性,即原始数据归一化,并将成本型指标转化为效益型指标。在 8 个评价指标中,资产收益率( $X_1$ )、资产报酬率( $X_2$ )、总资产利润率( $X_3$ )、营业利润率( $X_4$ )、主营业务利润率( $X_5$ )、销售净利率( $X_6$ )、成本费用利润率( $X_7$ )为效益型指标,主营业务成本率( $X_8$ )为成本型指标,分别按式(3)~(4)规范化,将其全部转化为效益型指标,结果如表 2 所示。然后,将数据进行标准化处理,即按式(5)将其转换为均值为 0,标准差为 1 分布的数据,结果如表 3 所示。

表 2 规范化数据 1

评价对象	$y_{i1}$	$y_{i2}$	$y_{i3}$	$y_{i4}$	$y_{i5}$	$y_{i6}$	$y_{i7}$	$y_{i8}$
$S_1$	0.358 724	0.288 600	0.256 550	0.278 519	0.439 784	0.269 736	0.276 397	0.335 458
$S_2$	0.404 680	0.304 369	0.465 840	0.338 442	0.264 075	0.331 114	0.337 165	0.309 451
$S_3$	0.339 553	0.235 779	0.319 843	0.306 793	0.299 934	0.290 734	0.303 449	0.314 832
$S_4$	0.516 289	0.322 129	0.492 001	0.441 832	0.332 976	0.410 258	0.439 491	0.318 965
$S_5$	0.224 268	0.194 747	0.246 845	0.192 853	0.296 092	0.196 515	0.187 009	0.313 656
$S_6$	0.274 164	0.251 396	0.366 258	0.246 447	0.186 979	0.269 198	0.257 579	0.299 353
$S_7$	0.199 845	0.393 475	0.196 632	0.161 203	0.150 864	0.149 136	0.155 958	0.295 048
$S_8$	0.209 562	0.558 368	0.157 812	0.067 520	0.246 658	0.067 300	0.045 478	0.307 562
$S_9$	0.287 557	0.124 320	0.226 591	0.427 484	0.268 942	0.437 716	0.397 933	0.318 891
$S_{10}$	0.183 564	0.285 538	0.250 642	0.455 336	0.507 404	0.485 095	0.488 497	0.345 714

表 3 规范化数据 2

评价对象	$z_{i1}$	$z_{i2}$	$z_{i3}$	$z_{i4}$	$z_{i5}$	$z_{i6}$	$z_{i7}$	$z_{i8}$
$S_1$	0.555 82	-0.061 81	-0.369 78	-0.101 85	1.307 65	-0.159 56	-0.092 20	1.276 06
$S_2$	0.989 47	0.072 22	1.501 77	0.363 18	-0.328 70	0.308 05	0.356 07	-0.420 14
$S_3$	0.374 93	-0.510 73	0.196 21	0.117 57	0.005 25	0.000 41	0.107 35	-0.069 19
$S_4$	2.042 63	0.223 16	1.735 71	1.165 52	0.312 96	0.911 03	1.110 90	0.200 35
$S_5$	-0.712 93	-0.859 46	-0.456 57	-0.766 64	-0.030 53	-0.717 42	-0.751 59	-0.145 91
$S_6$	-0.242 10	-0.378 00	0.611 27	-0.350 74	-1.046 69	-0.163 67	-0.231 02	-1.078 82
$S_7$	-0.943 38	0.829 53	-0.905 59	-1.012 26	-1.383 03	-1.078 39	-0.980 64	-1.359 55
$S_8$	-0.851 70	2.230 95	-1.252 73	-1.739 27	-0.490 91	-1.701 88	-1.795 62	-0.543 39
$S_9$	-0.115 72	-1.458 02	-0.637 68	1.054 17	-0.283 38	1.120 23	0.804 34	0.195 56
$S_{10}$	-1.097 02	-0.087 83	-0.422 61	1.270 31	1.937 39	1.481 20	1.472 40	1.945 04

(2)求指标的相关系数矩阵。根据规范化数据 2 ,按式(7)计算评价指标的相关系数 ,构建相关系数矩阵 ,结果如表 4 所示。从表 4 可知 ,许多指标数据的相关系数大于 0.5 , $X_4$ 与  $X_7$ 最大 ,达 0.993 04 ,说明这些指标存在很强的相关性 ,适合运用因子分析方法。

表 4 相关系数矩阵(表格形式)

指标	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
$X_1$	1	-0.156 87	0.837 29	0.475 53	0.105 36	0.371 17	0.438 71	0.070 12
$X_2$	-0.156 87	1	-0.222 15	-0.593 83	-0.179 44	-0.615 68	-0.573 74	-0.254 67
$X_3$	0.837 29	-0.222 15	1	0.516 80	0.018 95	0.455 42	0.524 705	-0.044 03
$X_4$	0.475 53	-0.593 83	0.516 80	1	0.546 61	0.990 17	0.993 04	0.603 48
$X_5$	0.105 36	-0.179 44	0.018 95	0.546 61	1	0.560 84	0.581 98	0.984 74
$X_6$	0.371 17	-0.615 68	0.455 42	0.990 17	0.560 84	1	0.989 88	0.624 63
$X_7$	0.438 71	-0.573 74	0.524 71	0.993 04	0.581 98	0.989 88	1	0.626 32
$X_8$	0.070 12	-0.254 67	-0.044 03	0.603 48	0.984 74	0.624 63	0.626 32	1

(3)求相关系数矩阵的特征值、因子的贡献率、累积贡献率。根据表 4 ,首先求相关系数矩阵的特征值和特征向量 ,然后按式(6)、(7)计算因子的贡献率、累积贡献率 ,结果如表 5 所示。从表 5 可知 ,公共因子与指标个数相等 ,一共 8 个 ,前几个因子的贡献率较大 ,越往后贡献率越小。

表 5 公共因子贡献率

公共因子	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%
$F_1$	4.704 306	58.803 83	58.803 83
$F_2$	1.829 708	22.871 36	81.675 18
$F_3$	0.956 943	11.961 79	93.636 97
$F_4$	0.361 689	4.521 116	98.158 09
$F_5$	0.139 679	1.745 983	99.904 07
$F_6$	0.006 595	0.082 432	99.986 51
$F_7$	0.000 898	0.011 219	99.997 72
$F_8$	0.000 182	0.002 276	100.000 00

我们选择 4 个主因子 ,它们共包含原始指标信息的 98.158 09% ,足以代表原始信息。按式(10)计算提取因子的初等载荷矩阵 ,结果如表 6 所示。

表 6 因子的载荷矩阵(表格形式)

评价指标	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
$X_1$	0.133 52	0.962 18	-0.057 32	0.076 69
$X_2$	-0.364 57	-0.060 30	0.926 71	-0.058 90
$X_3$	0.346 77	0.889 64	-0.043 12	-0.119 67
$X_4$	0.839 10	0.313 95	-0.272 15	0.337 84
$X_5$	0.260 80	0.017 80	-0.025 11	0.959 41
$X_6$	0.866 05	0.214 51	-0.289 17	0.341 88
$X_7$	0.848 27	0.295 64	-0.242 83	0.362 66
$X_8$	0.333 95	-0.055 48	-0.087 93	0.936 23

载荷矩阵表达了提取的公因子对原始变量的影响程度 ,它为各个原始变量与因子表达式的系数 ,例如指标  $X_1$  ,可表示为 :

$$X_1 = 0.133\ 52F_1 + 0.962\ 18F_2 - 0.057\ 32F_3 + 0.076\ 69F_4。$$

同理,可以得到其他指标的表达式。

(4)因子旋转。因子旋转能更好表达公共因子与属性指标的关系,并且是测评对象综合得分的最好基础。按式(11)对因子进行旋转,得到旋转后的得分载荷系数,结果如表7所示。它表达了各项指标变量与提取的公因子之间的关系,若某一指标在某一公因子的系数和大,则表明该指标与该公因子之间关系越密切,由此可以对因子进行解释。从表7的得分载荷系数大小可知, $F_1$ 主要为销售净利润率和成本费用利润率因子, $F_2$ 主要为净资产收益率因子, $F_3$ 主要为资产报酬率因子, $F_4$ 主要为主业务利润率因子。

表7 旋转因子载荷系数

评价指标	公共因子 $F_1$	公共因子 $F_2$	公共因子 $F_3$	公共因子 $F_4$
$X_1$	-0.447 54	0.695 93	-0.173 69	0.224 48
$X_2$	0.404 45	-0.034 81	1.223 07	-0.044 25
$X_3$	0.019 10	0.472 90	0.098 92	-0.095 74
$X_4$	0.493 54	-0.083 90	0.159 53	-0.130 21
$X_5$	-0.307 01	0.110 53	-0.039 78	0.622 72
$X_6$	0.566 35	-0.170 86	0.173 15	-0.164 79
$X_7$	0.525 72	-0.102 38	0.213 36	-0.127 36
$X_8$	-0.209 38	0.020 31	-0.058 81	0.553 06
因子解释	$X_6, X_7$	$X_1$	$X_2$	$X_5$

按式(13)求各提取的公共因子的权重,结果为:

$$w = (0.334\ 18\ 0.249\ 12\ 0.138\ 67\ 0.278\ 02)$$

(5)计算评价对象的综合得分。按式(12)计算各因子的得分,按式(14)计算各评价对象的综合得分,并根据综合得分的大小对评价对象进行排序,也就是对这10家物流公司的盈利能力进行排序,结果如表8所示。从表8可知,韵达股份的盈利能力最强,主要因为净资产收益率和资产报酬率比较高,而不良贷款率较低。华贸物流的盈利能力最低,主要因为销售利润率和成本费用利润率较低。评价结果直观图如图1所示。

表8 评价对象的综合得分

评价对象	$F_1$ 得分	$F_2$ 得分	$F_3$ 得分	$F_4$ 得分	综合得分 $F$	排序
顺丰控股	-1.138 56	0.429 78	-0.399 33	1.734 25	0.153 36	4
申通快递	0.344 86	1.231 85	0.290 06	-0.505 32	0.321 86	3
圆通速递	-0.243 04	0.349 74	-0.624 78	0.023 93	-0.074 08	5
韵达股份	0.746 44	1.906 06	0.646 33	0.144 79	0.854 17	1
华贸物流	-1.177 15	-0.424 64	-1.369 60	0.135 77	-0.651 35	10
中创物流	0.127 13	0.077 18	-0.388 31	-1.242 53	-0.337 59	7
铁龙物流	-0.176 21	-0.924 55	0.666 39	-1.340 53	-0.569 50	9
德邦股份	-1.242 23	-0.707 56	1.848 85	-0.040 59	-0.346 30	8
传化智联	1.073 55	-0.720 87	-1.292 72	-0.393 02	-0.109 35	6
畅联股份	1.685 22	-1.216 99	0.623 12	1.483 25	0.758 79	2

#### 4 结束语

物流业作为现代服务业,在联通产业链、促进就业、扩大内需、方便百姓日常生活等方面发挥着重要作用。随着我国经济发展模式的转变,以及人民生活消费方式的改变,物流业在国民经济发展中的地位显得越来越重要。社会物流总额和物流业增加值不断增长,物流业产值对国民生产总值的贡献不断加大。在需求和政策的双重推动下,我国物流业得到了飞速发展,物流企业如雨后春笋,层出不穷,上市公司的数量也在逐

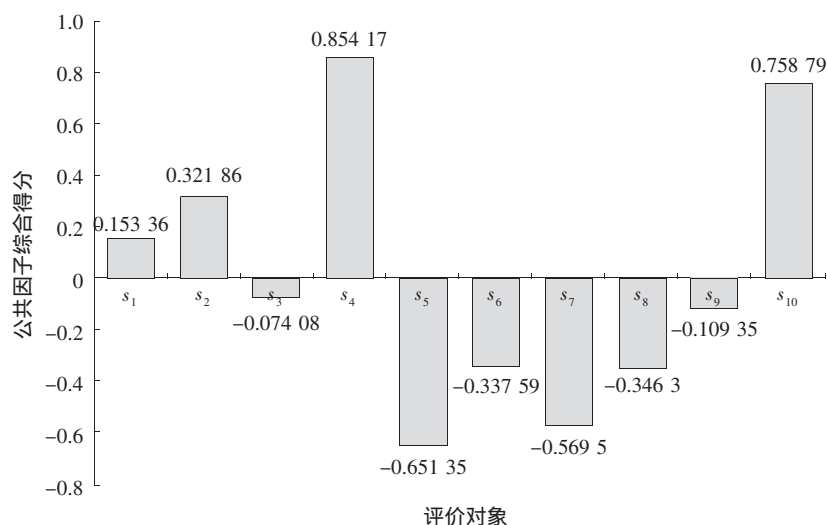


图1 评价结果直观图

渐增多,也导致物流行业的发展状况喜忧参半。面对激烈的市场竞争,随着劳动力、交通运输、场地租金等成本持续上涨,物流企业低价揽件现象屡见不鲜,快递单票价格持续下滑。同时,这也进一步造成两大问题:一方面,服务质量下降,野蛮装卸、暴力分拣、无序摆放、丢失损坏快件屡见不鲜;另一方面,物流企业利润被严重挤压,企业财务状况恶化,盈利能力滑坡,债务负担加重,发展状况不容乐观。因子分析法将众多相关联的变量组合为少数相关性较低的新变量,用新变量表达原变量的信息,且不会对决策结果产生明显的影响,简化了求解过程,提高了决策效率,逻辑通畅,通俗易懂,是解决发展决策问题的有力工具。运用因子分析法对我国部分民营上市物流企业的盈利能力进行了评价,评价过程清晰、直观,结果客观可靠。

目前,我国物流企业整体而言,仍然表现出高投入、低产出、高耗能、低效率等特点,与发达国家物流业相比尚有很大差距。要改变我国物流业落后面貌,必须加快推动物流产业的结构调整和转型升级,促进物流业创新发展,形成以服务创新、技术创新、组织创新、方式创新、体制机制创新的物流发展新格局。国家要在资金和税收等方面加大对物流业的政策支持,完善物流基础设施建设,健全综合物流通道和交通枢纽节点布局,构建便捷、高效的物流基础设施网络。要加快科技在物流业的运用,充分发挥物联网、云计算等现代信息技术的优势,加快物流信息平台建设,推广智能标签、跟踪追溯、路径优化等技术,以前沿的技术带动物流业效率的提升。总之,今后我国物流业要改变发展方式,坚持质量和效率并重的集约式发展方式,优化整合资源,不断改革创新,推动技术进步,构建现代化物流体系,降低物流成本、提升服务质量与工作效率,积极创建绿色低碳的物流业,实现建设物流强国的目标,为经济和社会发展保驾护航。

#### 参考文献:

- [1]肖怀云,咎文龙.我国物流企业竞争力评价研究[J].物流工程与管理,2017(10):9-12.
- [2]李晓津,张浩源,肖凯云.基于BWM-GRA模型的快递型物流企业财务绩效评价研究[J].数学的实践与认识,2020(7):1-7.
- [3]高嘉琦.中国上市物流企业绩效评价及多维度研究[J].物流科技,2020(3):29-33.
- [4]卢亚丽,徐蕾萌.我国物流上市企业财务绩效评价[J].现代企业,2019(5):135-136.
- [5]张富强.基于因子分析四川省保险市场区域发展研究[J].商讯,2020(13):26,28.
- [6]卞桂平.中国社会公共信任问题的伦理道德影响因子分析[J].南昌工程学院学报,2019(2):11-16.
- [7]林悦.因子分析法浅析国美通讯的经营情况[J].现代企业,2020(12):157-159.
- [8]李刚,李双元,史探.青海省农牧业循环经济发展水平评价及贡献因子分析[J].生态经济,2020(4):116-119.

(责任编辑:范可旭)

(下转第44页)

- [3]杨连生.内燃机设计[M].北京:中国农业机械出版社,1980:211-213.
- [4]Ahmad A S ,Mahaveer P K.Dynamic modeling of automotive engine crankshafts[J].Mechanism & Machine Theory,1994(7):295-335.
- [5]孙连科,唐斌,薛冬新,等. 6110 柴油机曲轴的三维有限元分析[J].车用发动机, 2007(2):81-84.
- [6]李惠珍.曲轴弯曲应力变化规律的研究[J].汽车技术,1990(1):13-19.

(责任编辑 张 利)

## Three-dimensional Finite Element Analysis and Optimization of a Diesel Engine Crankshaft

WU Jun-liang<sup>1</sup>, ZHAO Qing<sup>2</sup>, XU Yi-yu<sup>2</sup>, MA Xu<sup>2</sup>, XU Jing-ya<sup>2</sup>, SONG Yin-dong<sup>2</sup>

(1. The First Military Representative Office, the Navy in Guangzhou Region, Guangzhou 510260, China;

2. School of Energy and Power, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212003, China)

**Abstract:** The crankshaft is not only the most important part of the diesel engine, but also the one bearing the greatest load. The durability and reliability of the diesel engine are closely related to it. On the basis of the finite element method, the geometric model of the crankshaft is first established in Pro/E through the interface of Pro/E and ANSYS, and the model is imported into ANSYS. The load and constraint boundary of the crankshaft model are processed and simplified. The stress and strain under the three different constraints are analyzed to determine the optimal constraint condition, and the optimum plan is determined by calculation and analysis of different crank fillet size, thickness and shaft journal overlap.

**Key words:** diesel engine; crankshaft; finite element analysis; optimization

(上接第 7 页)

## Evaluation of Profitability of Logistics Enterprises Based on Factor Analysis

SHU Fu-hua

(School of Continuing Education, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** Since there are many indicators to measure the profitability of listed logistics companies, and some evaluation indicators have greater relevance, this increases the complexity of the evaluation work and reduces the efficiency of decision-making. Factor analysis recombines the original indicators, replacing the original indicators with a few new indicators with lower correlation, and representing most of the original information, which does not affect the decision-making results, but also greatly simplifies the decision-making process. By using factor analysis to evaluate the profitability of some listed logistics enterprises in China, the evaluation process is clear and intuitive, and the results are objective and reliable.

**Key words:** logistics enterprise; factor analysis; profitability; evaluation