

# 基于灰色熵权聚类的物流上市公司绩效动态评价

Dynamic Performance Evaluation of Listed Logistics Companies Based on Grey Entropy Weight Clustering

王海元 WANG Hai-yuan

(西京学院, 西安 710123)

(Xijing University, Xi'an 710123, China)

**摘要:** 选取沪、深两市 A 股市场 66 物流上市公司作为研究对象, 通过计算 2010–2012 各年财务指标熵权, 选取指标累计权重超过 90% 指标作为绩效评价指标集, 计算相似关系矩阵, 根据 3 年中样本上市公司的相似关联度排名, 全面反映上市公司绩效, 可为利益相关者提供决策参考。

**Abstract:** By calculating the financial index entropy weight, total weights of more than 90% indicators as indicators of performance evaluation index set, 66 Listed Logistics Companies in Shenzhen and Shanghai by means of Grey Entropy Weight Clustering in light of the financial data of the period of 2010–2012 are evaluated, from which the conclusion is drawn that the overall performance of Chinese listed companies of logistics. Finally, corresponding countermeasures are offered to relatives.

**关键词:** 物流上市公司; 灰色熵权聚类; 绩效; 动态评价

**Key words:** listed logistics companies; grey entropy weight clustering; performance; dynamic performance evaluation

中图分类号: F272.5

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2015)08-0228-02

DOI: 10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2015.08.129

## 1 文献回顾

从已有文献看, 动态评价实际上是多指标时间序列的处理问题。王璐(2005)应用主成分分析和理想点法构造时序多指标法对电力上市公司进行了动态评价<sup>[1]</sup>, 郑少锋(2008)应用主成分分析方法和理想解法构造时序多指标法对农业上市公司进行了综合评价<sup>[2]</sup>, 罗珍(2009)应用 CRITIC 法对电力上市公司进行了动态评价<sup>[3]</sup>。事实上, 绩效的动态评价应是在一定的时间段内保持样本不变的前提下, 在时间维度下动态的选择指标。张济建(2013)对 23 家上市公司采用主成分分析法筛选出各年指标的, 突出各年指标的差异, 计算各年物流上市公司的综合得分, 采用主观赋权分析了 2008–2010 年的物流上市公司的绩效。上述文献均采用主成分分析来筛选指标, 不能很好处理抽象因子和指标之间的替代问题。本文指标选择过程采用灰色熵权客观赋权的方法, 对物流上市公司进行综合评价。

## 2 评价方法原理

### 2.1 确定原始评价矩阵和参考指标集

评价系统中由  $m$  个公司  $n$  个指标构成一个  $O_{m \times n}$  阶矩阵成为原始评价矩阵。 $O_0 = (O_{01}, O_{02}, \dots, O_{0n})$  其中  $O_{0j} (j=1, 2, \dots, n)$  是指标体系中该项指标的最优值或按照经验设定的理想值  $v$ 。

### 2.2 数据规范化处理

为了保证数据的可比性和需要进行规范化处理, 本文使用如下方式对数据进行处理。每个数据按式(1)规范化处理构成规范评价集  $|R_{ij}|_{m \times n}$  称为  $R_0, O_{0j}$  经过数据规范化处理后的  $R_0 = (R_{01}, R_{02}, \dots, R_{0n})$  称为参考指标集, 参考指标是由各项最优指标构成的一个序列。其他各样本公司  $R_i =$

$(R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{in})$  作为比较序列。

$$R_{ij} = \begin{cases} (O_{ij} - O_{ij}^{\min}) / (O_{ij}^{\max} - O_{ij}^{\min}) & \text{if } O_{\text{opt}} = O_{ij}^{\max} \\ (O_{ij}^{\max} - O_{ij}) / (O_{ij}^{\max} - O_{ij}^{\min}) & \text{if } O_{\text{opt}} = O_{ij}^{\min} \\ \frac{\max |O_{ij} - O_{\text{opt}}| - |O_{ij} - O_{\text{opt}}|}{\max |O_{ij} - O_{\text{opt}}| - \min |O_{ij} - O_{\text{opt}}|} & \text{if } O_{\text{opt}} = v \end{cases} \quad (1)$$

### 2.3 确定熵权和相对关联系数

对于评价矩阵中的指标  $R_j$  其信息熵为:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n (R_{ij} \ln R_{ij}) \quad k=1/\ln n \quad (2)$$

则第  $j$  个指标的熵权  $w_j$  定义为  $w_j = (1 - E_j) / (m - \sum_{j=1}^n E_j)$ ,

$$\sum w_j = 1 \quad (3)$$

由(3)(4)可得, 指标信息熵越小, 权重越大, 在综合评价中的作用越大, 反之, 则越小。因此, 在计算熵权后, 按照指标熵权的大小进行排序筛选熵权较大的指标组成新的评价指标集用于综合评价。相应的删除权重小的指标数据列得到新的指标集  $|R^*|$ 。新指标集矩阵各项与其对应权重乘积后按照相对关联度计算公式为:

$$r_{0k} = \frac{1 + \left| \sum_{k=2}^{n-1} x_0'(n) + \frac{1}{2} x_0'(n) \right| + \left| \sum_{k=2}^{n-1} x_1'(n) + \frac{1}{2} x_1'(n) \right|}{1 + \left| \sum_{k=2}^{n-1} x_0'(n) + \frac{1}{2} x_0'(n) \right| + \left| \sum_{k=2}^{n-1} x_1'(n) + \frac{1}{2} x_1'(n) \right| + \left| \sum_{k=2}^{n-1} (x_1'(n) - x_0'(n)) + \frac{1}{2} (x_1'(n) - x_0'(n)) \right|} \quad (4)$$

其中  $x_1'(n)$  是  $x_1(n)$  初值像的始点零化像;

### 2.4 计算相似关系矩阵

称  $e_{ij} = |p_i - p_j| / p_j$  为样本公司序列与标准序列的差异系数, 则  $E_s = [e_{ij}]_{m \times n}$ , 令  $d_{ij} = e_{ij} + e_{ji}$ , 则构成  $D_s = [d_{ij}]_{m \times n}$ 。令  $g_{ij} = 1 - d_{ij} / \max(d_{ij})$ , 则  $G_s = [g_{ij}]_{m \times n}$  称为相似关系矩阵。

### 2.5 聚类结果的动态评价

相似关系矩阵中的每一列反映了评价样本之间关系的远近。根据阈值的不同可以进行动态的聚类评价。由于

基金项目: 西京学院科研项目 物流上市公司经营稳健性分析, 项目编号 XJKY201310。

作者简介: 王海元(1975-) 男, 山西大同人, 讲师, 主要研究方向为物流及供应链管理。

表 1 2010-2012 年熵权权重排名前 10 指标情况

2010 年		2011 年		2012 年	
指标	权重	指标	权重	指标	权重
营运指数	12.03%	营运指数	12.03%	每股经营活动现金净流量	11.49%
营业收入现金比率	11.81%	营业收入现金比率	11.81%	现金流量比率	11.29%
净资产收益率	11.21%	净资产收益率	11.21%	净资产收益率	10.90%
全部投资现金回收率	10.92%	全部投资现金回收率	10.92%	盈利经营现金保障倍数	10.60%
现金与利润总额比	10.65%	现金与利润总额比	10.65%	全部投资现金回收率	10.13%
每股经营活动现金净流量	10.58%	每股经营活动现金净流量	10.58%	现金再投资比率	9.88%
现金流量比率	8.90%	现金流量比率	9.07%	营业收入现金比率	9.36%
营运资金对资产总额比	8.12%	营运资金对资产总额比	8.12%	流动负债率	7.24%
现金再投资比率	5.98%	现金再投资比率	5.98%	现金与利润总额比	7.05%
速动比率	2.32%	速动比率	2.32%	营运指数	6.27%
合计	92.53%	合计	92.70%	合计	94.20%

表 2 聚类结果

	优秀类	一般类
2010	中信海洋直升机、深圳机场、连云港股份、宁沪高速、现代投资、湖南投资、宁波海运、楚天高速、皖通高速、天津港、东方航空、海南航空、上海国际港务、大秦铁路、中海发展、亚通股份、赣粤高速、南方航空、江西长运、重庆路桥、天津海运、宁波港	中海集装箱、唐山港、芜湖港、长航凤凰、东莞发展、珠海恒基达鑫、南京港、锦江国际、北车股份、国际航空、华北高速、招商能源、日照港、中储发展、长江投资、五洲交通、厦门空港、国恒铁路、吉林高速、广深铁路、远洋控股
2011	湖南投资、连云港、海南航空、东方航空、宁波海运、楚天高速、宁沪高速、天津港、赣粤高速、上海国际港务、中信海洋直升机、重庆港九、重庆路桥、国恒铁路、中外运空运、中储发展、上海亚通、飞马国际、海峡航运、大秦铁路、中远航运、张家港保税科技	山东高速、盐田港、上海国际机场、白云机场、南京港、华北高速、五洲交通、珠海恒基达鑫、成渝高速、国际航空、广东高速、皖通高速、中海集装箱、招商能源、唐山港、日照港、厦门航空、吉林高速、广深铁路、大连港、远洋控股、赤湾港航
2012	白云机场、珠海恒基达鑫、中信海洋直升机、长航凤凰、深圳机场、吉林高速、南京油运、上海国际港务、赣粤高速、重庆港九、国际航空、厦门国际航空、上海国际机场、楚天高速、海南高速、中海(海南)海盛、上海亚通、中外运空运、张家港保税、皖通高速、中铁铁龙、天津海运	宁波海运、深圳高速、宁波港、江西长运、连云港、成渝高速、锦江国际、现代投资、广深铁路、宁沪高速、中远航运、飞马国际、国恒铁路、黑龙江交通、北车股份、海峡航运、东莞发展、中海集装箱、招商能源、大连港、远洋控股、赤湾港航

在各年份聚类中已经将指标进行了熵权聚类,那么在聚类结果中若三个年份中均出现的上市公司即为相应绩效等级的典型样本。

### 3 实证分析

本文实证过程如下:采用 EXCEL2013 指标使用公式 (1)进行了规范化处理。根据灰色熵权计算结果整理如表 1。从表 1 中可以看出 2010-2012 年分别是 10 个指标的权重之和分别达到 92.53%、92.70%和 94.20%。其中 2010 年和 2011 年的指标一致,唯一的差别是现金流量比率的权重 2011 年比 2010 年多 0.17%。2012 年与其他两年相比,每股经营活动净现金流量指标的权重为最大,达到 11.49%,流动负债率退出前十,取而代之的是流动负债率,而且所占比重大。同样,也可以看出,指标体系中剩余 9 个指标的权重之和在 5.8-7.47%之间。排名前十的指标所包含的信息的解释度在 90%以上。

保留 2010-2012 年各年原始矩阵中表 1 相关指标值,重新组成评价矩阵。按照 2.4 计算相似关系矩阵。根据聚类结果,本文将 66 家上市公司分为三类:优秀、良好和一

般。每一类 22 家。篇幅所限,本文仅列出优秀和一般两类。聚类结果见表 2。

### 4 结论

①2010 年、2011 年两年熵权权重在前 10 的指标和权重基本一致,2012 年指标中应注意流动负债率。②各年关联度和综合关联度排名前 10 的上市公司中有 5 家从事航空运输业。③排名在后 10 位的 5 家是水路运输业。④从动态排名看大连港在 2012 并没有前 10 位,但动态结果排在第五位。综上,本文动态评价方法能够客观的兼顾上市公司各年绩效,并能反映发展趋势。本文分别对各年指标进行聚类,能够反映样本群体各年特征,使评价相对客观公正。

### 参考文献:

- [1]王璐.上市公司经营业绩的时序多指标综合评价[J].统计与管理,2005(3):84-87.
- [2]郑少锋,何凤平,霍学喜.农业上市公司经营业绩的时序多指标综合评价[J].中南大学学报(社会科学版),2008(1):84-88.
- [3]罗珍.上市公司绩效动态评价方法研究[D].湖南大学,2009.