

# Factor Analysis of the Competitiveness of Fertilizer Industry Listed Companies in China

Zeting Liu<sup>1</sup>, Liping Lin<sup>2</sup>, Jingjing Liao<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of management, Guangxi University of technology, GUT, Liuzhou, china

<sup>2</sup> Department of management, Guangxi University of technology, GUT, Liuzhou, china

<sup>3</sup> Department of academic affairs, Guangxi Economic & Trade Polytechnic, GETP, Nanning, china  
woshilzta11@hotmail.com

**Abstract:** In this paper, based on factor analysis for the first time, we selected 9 different financial evaluation indices such as the current ratio, return on assets and total assets growth rate for comprehensive evaluation of financial and competitive position of the 21 fertilizer industry listed companies in China, then we reached some conclusions and given the relevant advice.

**Keywords:** factor analysis; the main factor; fertilizer industry listed companies

## 我国化肥行业上市公司竞争力因子分析

刘泽汀<sup>1</sup>, 林丽萍<sup>2</sup>, 廖晶晶<sup>3</sup>

<sup>1</sup>广西工学院管理系, 柳州, 中国, 545006

<sup>2</sup>广西工学院管理系, 柳州, 中国, 545006

<sup>3</sup>广西经贸职业技术学院教务科研处, 南宁, 中国, 530021  
woshilzta11@hotmail.com

**摘要:** 本文首次采用因子分析法, 选择流动比率、资产收益率、总资产增长率等 9 项财务指标对我国 21 家化肥行业上市公司进行了财务竞争力综合评价和排名, 得出结论并发现了其存在的规律性, 给出了相关的建议。

**关键词:** 因子分析法; 主因子; 化肥行业上市公司

### 1 引言

十多年来, 国内化肥产业持续快速发展, 中国已经成为最大的化肥生产国和消费国, 国内化肥供需总量实现基本平衡。化肥经营已对外资开放, 化肥价格也已放开, 化肥市场流通趋于活跃, 经营服务水平也逐步提高, 较好地满足了农业生产的需要。但目前中国化肥行业上市公司产品都比较同质, 它们之间的竞争主要是看各自成本控制能力的高下。本文首次采用因子分析法, 对 21 家化肥行业上市公司进行财务竞争力综合评价, 为正确分析判断化肥行业上市公司的财务状况和发展前景提供依据, 对企业控制成本也具有参考价值。

### 2 因子分析

#### 2.1 因子分析基本原理

因子分析是通过研究多个指标的相关矩阵的内部

依赖关系, 找出控制所有变量的少数公因子将每个指标变量表示成公因子的线性组合, 以再现原始变量和因子之间的相关关系。设有  $N$  个样本,  $P$  个指标,

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_p)^T$$

为可观测的随机向量, 要寻找的公因子为

$$F = (F_1, F_2, \dots, F_m)^T$$

则模型

$$X_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1$$

$$X_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2$$

.....

$$X_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p$$

称为因子模型, 也可用矩阵形式表示:  $X = AF + \varepsilon$ , 矩

阵  $A=(a_{ij})$  称为因子载荷阵。找出公因子就是采用某种方法找出因子载荷阵  $A$ ,  $\varepsilon$  为特殊因子, 在实际中忽略不计。对所得到的各因子, 首先观察它们在哪些变量上的载荷较大, 在哪些变量上载荷较小, 再根据载荷大的变量本身的内容来说明因子的含义。在因子分析过程中, 还可以将每个公因子表示为变量的线性组合, 进而用变量的观察值来估计各个因子的值(即因子得分)。其数学模型为:

$F_i = b_{i1}X_1 + b_{i2}X_2 + \dots + b_{im}X_m, (i = 1, \dots, m)$ , 式中  $F_i$  为  $i$  个因子得分。因子分析法正是将原来提出的所有变量综合成尽可能少的几个综合性变量(即指标), 并且要求这几个综合变量既能充分反映原来的变量所反映的信息, 又能使少数变量之间互不相关。在旋转后的因子载荷矩阵  $A$  中提取主因子, 并对其经济意义给以明确解释, 以此来解释影响公司绩效主要因素, 并制定相应的发展策略<sup>[3]</sup>。

## 2.2 化肥行业上市公司财务竞争力评价的因子分析

本文已剔除被\*ST 的广西河池化工以及山东鲁北化工, 最终确定 21 家化肥行业上市公司作为研究样本。本文数据选取自中国经济金融数据库(CCER)中的一般上市公司财务数据库, 数据的计算利用了 SPSS17.0 软件。

### 2.2.1 指标选择

根据上市公司的经营特点和已公布的财务报表的信息范围, 选择以下 9 项指标作为原始变量: 净资产收益率、资产收益率、每股收益、流动比率、速动比率、资产负债率、现金流动负债比率、总资产增长率、净利润增长率。各项指标采用加权平均计算, 分别赋予 2009、2008、2007、2006 年的权重为 0.4、0.3、0.2、0.1。

### 2.2.2 数据预处理

对原始数据进行同向化处理, 即将资产负债率取倒数, 使其变成在一定范围越大越好的指标; 为避免量纲不同而带来的数据间的无意义比较, 将同向化处理后的数据标准化, 这一步由统计软件 SPSS17.0 实现。

### 2.2.3 数据的操作

将标准化后的数据输入 SPSS17.0 程序进行处理, 通过观察相关系数矩阵, 发现 9 个指标两两之间大多数具有较强的相关性, 说明各项数据具备了进行因子

分析的前提条件。进一步进行 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 检验和 Bartlett 球度检验 (见表 1), 本研究的 KMO 值为 0.689 (大于 0.6), 说明较适合于进行因子分析。卡方检验结果表明, Bartlett 球形检验的卡方统计值为 215.390 ( $p < 0.000$ ), 拒绝原假设, 相关矩阵不是单位阵, 可以考虑进行因子分析。通过以上各项统计指标的检验, 表明本研究适合进行因子分析。进一步计算各标准化数据的特征值、方差贡献率和累计方差贡献率得到表 2。从表 2 可知提取了特征值大于 1 的 3 个主因子, 其累计方差贡献率达到 87.001%, 基本上保留了原来的信息, 而因子由 9 个减少为 3 个, 达到了降维与化简的目的。

Table 1. KMO and Bartlett's Test  
表 1. KMO 检验和 Bartlett 球度检验

	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.689
	Bartlett's Test of Sphericity	215.390
	df	36
	Sig.	0.000

Table 2. Total Variance Explained  
表 2. 总方差的解释

Component	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.459	38.436	38.436
2	2.841	31.563	70.000
3	1.530	17.001	87.001

Extraction Method: Principal Component Analysis.

### 2.2.4 因子的命名

在实证中采取了方差最大法(Varimax)进行因子旋转。旋转后的因子载荷矩阵见表 3:

由表 3 可以看出, 因子 1 在流动比率、速动比率、现金流动负债比率上有明显的较大载荷, 反映了上市公司的短期偿债能力, 可将其命名为短期偿债能力因子; 因子 2 在净资产收益率、资产收益率、每股收益上有明显较大的载荷, 反映了其盈利能力, 可命名为盈利能力因子; 我们可以大致认为因子 3 大约反映了各上市公司的成长能力的信息, 虽然其意义并不十分明朗, 但我们姑且将其命名为成长能力因子。

根据因子得分系数矩阵(见表 4)给出的系数和原始变量的标准化值, 可以计算每个观测量的各因子的

得分，并可以据此对观测量进行进一步的分析。因子得分系数矩阵和旋转后的因子得分表达式如下：

**Table 3. Rotated Component Matrix**

**表 3. 旋转后的因子载荷矩阵**

	Component		
	1	2	3
Zscore(净资产收益率)	0.141	0.925	-0.134
Zscore(资产收益率)	0.217	0.914	0.237
Zscore(每股收益)	0.129	0.931	0.106
Zscore(流动比率)	0.924	0.266	0.186
Zscore(速动比率)	0.944	0.247	0.154
Zscore(资产负债率倒数)	0.095	0.302	0.812
Zscore(现金流动负债比率)	0.934	0.206	0.156
Zscore(总资产增长率)	0.863	-0.058	-0.144
Zscore(净利润增长率)	-0.068	0.119	-0.825
Extraction Method: Principal Component Analysis.			
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.			
a. Rotation converged in 4 iterations.			

**Table 4. Component Score Coefficient Matrix**

**表 4. 因子得分系数矩阵**

	Component		
	1	2	3
Zscore(净资产收益率)	-0.050	0.375	-0.185
Zscore(资产收益率)	-0.052	0.330	0.072
Zscore(每股收益)	-0.074	0.358	-0.015
Zscore(流动比率)	0.266	-0.015	0.036
Zscore(速动比率)	0.278	-0.022	0.013
Zscore(资产负债率倒数)	-0.067	0.043	0.540
Zscore(现金流动负债比率)	0.279	-0.038	0.019
Zscore(总资产增长率)	0.310	-0.112	-0.165
Zscore(净利润增长率)	0.028	0.128	-0.588

$$F_1 = -0.05X_1 - 0.052X_2 - 0.074X_3 + 0.266X_4 + 0.278X_5 - 0.067X_6 + 0.279X_7 + 0.31X_8 + 0.028X_9$$

$$F_2 = 0.375X_1 + 0.33X_2 + 0.358X_3 - 0.015X_4 - 0.022X_5 + 0.043X_6 - 0.038X_7 - 0.112X_8 + 0.128X_9$$

$$F_3 = -0.185X_1 + 0.072X_2 - 0.015X_3 + 0.036X_4 + 0.013X_5 + 0.54X_6 + 0.019X_7 - 0.165X_8 - 0.588X_9$$

因子综合得分为：

$$F = (0.38436F_1 + 0.31563F_2 + 0.17001F_3) / 0.87001$$

为了直观地显示各企业的竞争力状况，将各因子得分以及综合得分按以下公式转换成百分制：

$$T_i = \frac{S_i}{S_i^{\max} - S_i^{\min}} \times 40 + 60$$

，其中  $T_i$  表示第  $i$  个研究对象

的百分制得分值， $S_i$  为第  $i$  个研究对象的原得分值。经过处理之后每个指标的取值区间为 [0,100]，即可对各企业进行竞争力评价比较<sup>[4]</sup>，如表 5 所示

**Table 5. Evaluation scores and league tables**

**表 5. 综合评价得分及排名表**

名称	短期偿债能力因子		盈利能力因子		成长能力因子		综合评价	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
盐湖钾肥	72.95	6	79.25	1	77.82	14	76.19	1
辽通化工	88.55	1	61.47	19	74.56	16	75.99	2
建峰化工	87.81	2	62.44	16	72.80	18	75.67	3
赤天化	86.42	3	62.64	14	74.42	17	75.45	4
华鲁恒升	77.50	4	69.99	4	79.68	12	75.20	5
兴化股份	74.69	5	63.53	12	82.21	2	72.11	6
湖北宜化	69.28	11	72.03	3	77.93	13	71.97	7
云天化	70.43	9	64.41	8	82.09	5	70.52	8
昌九生化	71.12	7	62.27	17	82.20	3	70.07	9
六国化工	69.21	13	63.64	11	82.11	4	69.71	10
沧州大化	67.33	15	65.28	6	81.49	9	69.35	11
鲁西化工	69.24	12	63.00	13	81.28	10	69.33	12
澄星股份	70.74	8	65.59	5	72.51	19	69.22	13
柳化股份	66.77	17	64.87	7	81.05	11	68.87	14
天润发展	68.93	14	61.11	20	82.44	1	68.74	15
冠农股份	70.10	10	61.89	18	75.98	15	68.27	16
四川美丰	65.47	19	64.17	9	81.81	8	68.19	17
泸天化	64.67	20	64.13	10	81.89	7	67.84	18
兴发集团	66.57	18	76.17	2	55.08	21	67.81	19
川化股份	64.37	21	62.49	15	82.05	6	67.14	20
ST 马龙	67.12	16	55.26	21	62.39	20	61.90	21

### 3 主要结论及建议

(1) 从表 5 可以看出各上市公司在短期偿债能力、盈利能力、成长能力以及综合能力方面的得分及排名情况。把某上市公司的各项能力在行业中进行横向比较,可以看出该上市公司的优劣和所处的行业地位,以明确其改进方向。以综合排名第一的盐湖钾肥为例,其盈利能力和短期偿债能力分别排在第一位和第六位,说明近年来该公司在获得大量利润的同时,经营活动产生的现金对流动负债的保障程度也较高。

(2) 从地域分布看,综合得分排名前 10 的企业,总部分别位于不同的省市,其中有 8 家企业位于中西部地区,只有两家企业位于东部地区。这说明,化肥行业上市公司发展的重点还是基于中西部地区。还可以发现,位于辽宁省的辽通化工盈利能力因子、成长能力因子得分排名均靠后,但是短期偿债能力因子却排名第一,说明该公司极其注重企业的资产变现能力,其现金对流动负债的保障程度极强。

(3) 我国化肥行业上市公司整体财务竞争力不强。可以看到,没有哪一家公司的综合评价得分在 80 分以上;12 家集中在 60-70 分之间,所占比例为 57% ; 9 家在 70-80 分之间,所占比例为 43%。此外得分最

高的盐湖钾肥为 76.19,而得分最低的 ST 马龙为 61.90,反映各企业之间财务竞争力差别并不十分显著。因此,加强财务竞争力应当作为我国化肥行业上市公司的重点工作。

## References (参考文献)

- [1] Yaohua Dai. Empirical Analysis on Influencing Factors of Capital Structure-The Case of China Real Estate Listed Companies[J]. *China-USA Business Review*, 2004, 3(4), P2-6 (Ch)..
- [2] D.P. Fang, F. Xie, X.Y. Huang, H. Li. Factor analysis-based studies on construction workplace safety management in China [J]. *International Journal of Project Management*, 2004(22), P45-49 (Ch).
- [3] Wei Fan, Xinhong Wang. The performance of Automotive Listed Companies based on Factor Analysis[J]. *Technology and Innovation Management*, 2009, 30 (2), P188-190.  
范维, 王新红. 基于因子分析法的汽车类上市公司业绩评价 [J]. *技术与创新管理*, 2009, 30 (2), P188-190.
- [4] Congcai Wang. The competitiveness factor analysis of retail industry listed companies in China[J]. *Industrial Technology & Economy*, 2009, 29(1), P133-154.  
王崇彩. 我国零售行业上市公司竞争力因子分析[J]. *工业技术经济*, 2010, 29(1), P133-154.