

Research on Performance Evaluation of Listed Companies in China Based on Factor Analysis and Cluster Analysis

Chenggang Li¹ Kang Pan¹

¹Faculty of Finance, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang, People's Republic of China

Abstract

This paper choose 2841 listed companies financial data in 2016 from Shanghai Stock Exchange from the RESSET data and build performance evaluation index system with 10 financial indicators. This paper uses factor analysis method to reduce the dimension of the evaluation index in the sample of listed companies and classify the listed companies by cluster analysis method. The number of evaluation index is reduced to 4 from 10, namely: income level, profitability, operation ability, growth ability, the original amount of information from the 4 factors to carry up to 73.387%. According to the contribution rate of the common factors and factor rotation to get The comprehensive evaluation model of financial situation of listed companies in China and use profitability factor in the result of factor analysis as the goal of clustering on listed companies, the clustering result showed that the Chinese listed companies can be divided into 5 categories, grade AAA; grade AA; Grade A; grade B; grade C. This paper has found that there have significant differences in the level of profitability and operational level between grade AA and grade B, not in the level of income and growth ability.

Keywords

Performance Appraisal; Factor Analysis; Cluster Analysis

基于因子分析和聚类分析的中国上市公司绩效评价研究

李成刚¹ 潘康¹

¹贵州财经大学金融学院, 贵阳 550025, 中国

摘要: 本文从 RESSET 金融数据抽取上交所 2841 家上市公司 2016 年财务指标, 建立 10 个财务指标的绩效评价指标体系。本文运用因子分析法对样本中上市公司的评价指标进行降维处理; 运用聚类分析法将样本中上市公司进行分类。通过因子分析方法将 10 个评价指标降维成 4 个, 分别是: 收益水平、盈利能力、营运能力、成长能力, 该 4 个公因子携带原始信息量达 73.387%; 依据公因子的贡献率及旋转后的因子值得到中国上市企业财务状况的综合评价模型。并且以因子分析的中盈利因子为目标对上市公司进行聚类, 聚类结果显示, 中国上市企业可划分为 5 类分别分为 AAA 级、AA 级、A 级、B 级、C 级, 并将 AA 级和 B 级企业进行

检验,发现这两类企业在盈利水平和营运水平上有显著差异,在收益水平和成长能力方面差异不显著。

关键词:绩效评价;因子分析;聚类分析

1. 引言

所中国经历了十几年的高速发展,上市公司作为经济的主要支撑力量,已经成为金融领域研究的热门问题。中国各行各业的上市公司聚集了优质资源并推动国民经济的快速发展;所以,在国际市场竞争中充当中坚力量的上市公司的发展关系到国家竞争力的大小。上市公司的经营绩效直接的反映了国家经济发展的水平。上市公司的经营绩效受诸多因素的影响,如宏观方面的政府政策、地理位置和宏观经济;微观方面有企业资本结构、技术及股利分配政策等因素的影响,因此,构建科学的指标体系并合理地评价中国上市公司经营绩效,可以更准确地分析中国上市公司的经营绩效,进而为中国上市企业的竞争力及可持续发展能力的提升提供了可靠的数据支持,对中国经济的稳定发展具有重要的现实意义。

2. 文献回顾

张涛等^[1]选取深市 84 家上市公司 2010 年-2011 年相关数据为样本,对风险企业上市公司的经营绩效进行比较分析,以便为风险企业进行风险投资提供决策支持。赵欣^[2]选取 A、B 两股 98 家上市公司的 14 个财务指标并构建 2011-2013 年面板数据运用因子分析方法对 A、B 两股的上市公司进行对比,结果表明在盈利能力、偿债能力和成长能力方面 A 股上市公司均优于 B 股上市公司,并对两类股上市公司提出了发展建议。李启平^[3]基于盈利能力方面利

用 2010-2014 年房地产上市公司的财务数据分析了中国房地产行业上市公司绩效问题,实证结果表明:政府政策对上市企业绩效有显著影响;企业规模经济有助于提高企业绩效;成本费用对企业绩效具有显著影响,依据结果为上市公司的发展提供了合理建议。纪汉霖^[4]利用 2013-2015 年中国家电行业和电力行业上市公司财务数据构建评价指标体系,研究发现:在经营绩效方面如盈利能力、偿债能力、成长能力等,家电行业上市公司优于电力行业上市公司;在企业绩效方面,由于经济环境、企业的规模及资本结构等因素影响,家电和电力行业存在显著差异。王蕾^[5]利用 2012~2014 年中国农业 37 家上市公司的财务数据构建指标评价体系,通过因子分析法进行实证研究。研究结果表明:中国农业上市公司绩效水平呈现出“两头小,中间大”,其中,盈利能力和偿债能力是影响中国农业上市公司绩效水平高低的主要因素,并且,还指出中国农业上市公司绩效水平偏低。叶会^[6]选取 219 家民营化上市公司作为样本,通过因子分析法分离出反映公司绩效的盈利质量因子,透过盈利质量因子进行实证分析,实证结果与以盈利水平来衡量绩效的结果相反,发现:民营化并没有改善公司业绩,反而下降,竞争性的国有控股上市公司盈利质量下降更显著,国有控股作用也不一定是消极的。蔚利芝^[7]选取 2011~2014 年沪深两市 77 家上市公司报数据,运用因子分析法分析了银行借款、债券融资和股权融资对上市公司绩效的影响,研究发现:银行借款对上市公司绩效水平具有

负面影响，而债券融资和股权融资对上市公司绩效水平具有正向影响，并且提出调整融资结构对提升中国上市公司绩效水平具有重大意义。刘畅^[8]运用因子分析方法分析了150家中国上市公司的并购前后的绩效，研究发现：随着时间的推移，并购对于提高中国上市企业绩效越来越明显，并针对中国上市公司在并购市场出现的问题提出了一些建议。

综上所述，目前国内学者们对中国各个产业的上市公司经营绩效研究已经非常成熟，通过产业内上市公司对比及跨产业上市公司的对比给出了各个产业上市公司提高经营绩效的政策建议，本文对中国上市公司进行实证结果验证，与学者前辈们所得结论基本吻合。

3. 模型介绍

3.1. 因子分析模型

因子分析 (Factor Analysis) 模型基于主成分分析法的一种推广。通过研究变量矩阵的内部关系，把多数变量中具有相关关系的变量归为一类达到降维的目的，因子模型可具体写成：

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \dots + a_{1m}f_m + a_{1\epsilon}\epsilon_1 \\ x_2 = a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \dots + a_{2m}f_m + a_{2\epsilon}\epsilon_1 \\ \dots \\ x_p = a_{p1}f_1 + a_{p2}f_2 + \dots + a_{pm}f_m + a_{p\epsilon}\epsilon_1 \end{cases} \quad (1)$$

式中， f_1, f_2, \dots, f_m 为公因子，反映某方面信息的潜在变量； a_{ij} 为因子载荷系数，是第 i 个指标在第 j 个因子上的负荷。

3.2. 聚类分析模型

聚类，即所谓“物以类聚”，它是按某种相似规则对给定样本集、指标簇进行某种性质的划分，将集合中的若干样

本划分为若干类。

将数据抽象化为样本矩阵 $X = (X_{ij})_{n \times m}$ ， X_{ij} 表示第 i 个样本的第 j 个变量的值。聚类目的，就是从数据出发，将样本或变量分成类，欧式距离越小表示他们越相似，距离公式如下所示：

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (2)$$

4. 实证分析

4.1. 样本选取

本文数据来自 RESSET 金融数据库的上海证券交易所公布的公司年报数据。样本集选取了 2016 年中国 2841 家上市公司的财务数据。

4.2. 指标体系的确定

评价指标体系构建的合理及正确性，会直接影响模型实证分析结果的准确性。因此，本文在进行实证分析时，借鉴国家财政部发布的企业绩效评价体系，选择了 10 个指标，它们分别是：每股收益、每股营业利润、销售净利率、流动比率、营业利润率、营业收入增长率、净资产增长率、财务费用率、管理费用率、每股营业总收入。

4.3. 因子分析过程

KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)检验值为 0.554，大于 0.5 说明本模型构建合理，Bartlett 球形检验显著性为 0 小于 0.05，拒绝变量之间不相关的原假设，接受备择假设，可以考虑因子分析，检验数据如表 1 所示。

表 1 KMO 与 Bartlett 检验

Kaiser-Meyer-Olkin 测量取样适当性		0.554
Bartlett 球形检验	卡方	15982.791
	df	45
	显著性	0

该表是公因子方差比表，擷取数值表示对应的变量信息被公因子提出的比例，未提取的数值由特殊因子解释，数值如表所示。

表 2 公因子方差比

	起始	擷取
每股收益	1.000	0.825
每股营业利润	1.000	0.910
销售净利率	1.000	0.934
流动比率	1.000	0.699
营业利润率	1.000	0.916
营业收入增长率	1.000	0.629
净资产增长率	1.000	0.619
财务费用率	1.000	0.741
管理费用率	1.000	0.543
每股营业总收入	1.000	0.523

本文提取 4 个公因子，其中公因子 1 的起始特征值为 2.54，说明该公因子携带信息相当于 2.54 个原始变量，代表信息浓缩，对于小于 1 的数据则剔除，4 个公因子累计携带信息为 73.387%。

表 3 变异数总计

元件	起始特征值		
	总计	变异 (%)	累加 (%)
1	2.54	25.398	25.398
2	2.187	21.868	47.267
3	1.376	13.758	61.025
4	1.236	12.363	73.387
5	0.765	7.655	81.042
6	0.676	6.757	87.799
7	0.633	6.327	94.125
8	0.444	4.437	98.562
9	0.123	1.226	99.788
10	0.021	0.212	100
元件	擷取平方和载入		
	总计	变异 (%)	累加 (%)
1	2.54	25.398	25.398
2	2.187	21.868	47.267
3	1.376	13.758	61.025
4	1.236	12.363	73.387
元件	循环平方和载入		
	总计	变异 (%)	
1	2.441	24.41	
2	2.195	21.949	
3	1.46	14.602	
4	1.243	12.426	

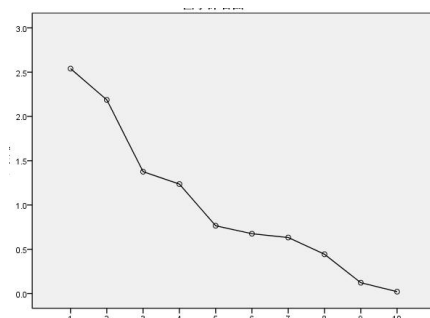


图 1 因子碎石图

本文通过碎石图直观的反应了 4 个公因子的重要性。特征值大于 1 的点有 4 个，碎石图是降序的、与因子关联的特征值以及因子的数量，它可以直观评估哪些因子占数据中变异性的大部分。

通过最大方差旋转得到因子负荷，对比公因子矩阵，旋转后使得公因子差距更大，更容易分类，通过该表可以得知，营业利润率、销售净利率、财务费用率三变量在公因子 1 中数值较高则公因子 FAC1 表示收益水平因子，以此类推 FAC2 表示盈利因子；FAC3 表示营运因子；FAC4 表示成长因子。

表 4 旋转因子矩阵

	元件			
	FAC1	FAC2	FAC3	FAC4
营业利润率	0.936	0.125	0.154	-0.001
销售净利率	0.935	0.114	0.217	0.002
财务费用率	0.712	-0.186	-0.447	0.001
每股营业利润	0.085	0.950	0.012	-0.020
每股收益	0.097	0.895	0.119	0.000
每股营业总收入	-0.127	0.619	-0.338	0.093
流动比率	-0.033	0.039	0.834	0.023
管理费用率	0.387	-0.203	0.593	-0.014
营业收入增长率	-0.008	0.000	-0.081	0.789
净资产增长率	0.009	0.038	0.086	0.781

4.4. 聚类分析过程

本文将 2841 家上市企业按盈利能力进行聚类分为 5 类企业,分别是 AAA 级、AA 级、A 级、B 级、C 级分别对应聚类中心 4、聚类中心 1、聚类中心 5、聚类中心 2、聚类中心 3, 聚类中心数值如表 5 所示。

表 5 最终聚类中心

聚集				
1	2	3	4	5
4.25	0.18	-0.61	14.28	1.5

其中盈利能力在 AAA 级的上市企业有 2 家, AA 级的上市企业有 43 家, A 级上市企业有 324 家、B 级上市企业有 1018 家、C 级上市企业有 1454 家, 数据如表 6 所示。

表 6 聚类后企业数量

聚集	1	43.000
	2	1018.000
	3	1454.000
	4	2.000
	5	324.000
有效		2841.000
遗漏		0.000

4.5. 独立样本 T 检验

本文对 AA 类与 B 类企业四个公因子进行独立样本 T 检验, 检验结果如表 7 所示, 检验结果分析如下:

收益水平差异分析: AA 类与 B 类 F 统计量的 Sig 值 0.98 大于 0.05, 不能否认方差齐性的 Levene 检验, 参考第一行数据, 可以得出 T 检验双侧 Sig 值 0.489 大于 0.05, 即在 0.05 显著水平上两类企业的收益水平并无显著差异。

盈利水平差异分析: AA 类与 B 类 F 统计量的 Sig 值 0.000 小于 0.05, 否认方差齐性的 Levene 检验, 参考第二行数据, 可以得出 T 检验双侧 Sig 值 0.000 小于 0.05, 即在 0.05 显著水平上两类企业的盈利水平存在显著差异。

营运水平差异分析: AA 类与 B 类 F 统计量的 Sig 值 0.014 小于 0.05, 否认方差齐性的 Levene 检验, 参考第二行数据, 可以得出 T 检验双侧 Sig 值 0.048 小于 0.05, 即在 0.05 显著水平上两类企业的营运水平存在显著差异。

成长水平差异分析: AA 类与 B 类 F 统计量的 Sig 值 0.533 大于 0.05, 不能否认方差齐性的 Levene 检验, 参考第一行数据, 可以得出 T 检验双侧 Sig 值 0.803 大于 0.05, 即在 0.05 显著水平上两类企业的成长水平并无显著差异。

表 7 独立样本检验 ($\alpha=0.05$)

公因子		Levene 变异数相等测试		
		F	显著性	
收益水平	Y	0.001	0.98	
	N			
盈利能力	Y	695.453	0	
	N			
营运能力	Y	6.116	0.014	
	N			
成长能力	Y	0.389	0.533	
	N			
公因子		针对平均值是否相等的 T 检验		
		T	df	显著性 (双尾)
收益水平	Y	-0.692	1058	0.489
	N	-1.913	86.484	0.059
盈利能力	Y	70.764	1058	0
	N	21.581	41.179	0
营运能力	Y	-2.718	1058	0.007
	N	-2.031	42.811	0.048
成长能力	Y	-0.249	1058	0.803
	N	-0.267	45.029	0.79

(注: Y 表示采用相等变异数; N 表示不采用相等变异数)

5. 结论与建议

通过对比 AA 类与 B 类上市企业四个因子, 盈利能力与营运能力存在显著差异, 收益水平与成长能力差异不明显, 所以在盈利能力与营运能力方面,

B类企业逊色于AA类企业。针对这种现状提出如下建议。

1.突出主营业务,提高企业的盈利能力。以盈利为导向的经营特点,公司将人力、物力等资源集中于主营业务,可以提高盈利财务指标,增强上市企业盈利能力。

2.加大研发投入,提高企业创新能力。上市企业应当充分利用资金,引导资金流向创新项目,从长期来看,这样的做法可以大大提高企业竞争力,促使上市企业形成更加完善、高效的技术创新体系。

3.加强融资市场科学管理,由市场的力量引导。上市公司应根据自身的实际情况制定融资方案,股权融资和债券融资双管齐下,为上市公司运营提供充分资金保障,间接地提高了上市公司绩效水平。

参考文献

- [1] 张涛,程文丽,李漫漫, 风险企业绩效评价指标体系研究——以我国中小板风险为例, 经济与管理评论, 3: 15-20, 2014.
- [2] 赵欣, 中国境内主板上市公司绩效与影响因素分析——基于A、B股相关上市公司的对比, 经济管理, 3: 180-189, 2015.
- [3] 李启平,盛晓静,胡郴姣, 盈利能力视角下我国房地产行业上市公司绩效的影响因素分析, 湖南科技大学学报(自然科学版), 1: 107-111, 2016.
- [4] 纪汉霖,周金华, 不同行业的上市公司绩效与影响因素对比分析——以家电行业与电力行业为例, 哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 3: 61-70, 2016.
- [5] 王蕾,刘慧萍, 基于因子分析法的中国农业上市公司绩效评价, 经济研究参考, 56: 25-29+50, 2016.
- [6] 叶会,季风梁,程晓, 民营化改善公司绩效了吗?——基于盈利质量视角的分析, 会计与经济研究, 6: 30-45, 2016.
- [7] 蔚利芝,郭淑娟, 融资结构对上市公司绩效的影响研究, 财会通讯, 8: 46-49, 2016.
- [8] 刘畅,韩爱华,沈锡茜, 基于因子分析法的上市公司并购绩效评价, 统计与决策, 10: 179-181, 2017.