

# 风电设备制造业上市公司财务能力实证分析

刘吉成(博士生导师), 李文辉, 颜苏莉

(华北电力大学经济与管理学院, 北京 102206)

**【摘要】**当前我国风电设备制造业发展势头迅猛,但表现欠佳的财务能力严重制约着可持续发展。本文在主成分分析和聚类分析理论的基础上构建主成分—聚类分析模型,并将其应用于风电设备上市公司财务能力综合评价中。首先按照财务能力综合评价流程,通过对原始数据进行标准化分析和统计研究,提取五个主成分因子;其次依据主成分载荷矩阵计算主成分表达式,确定综合得分模型;最后结合聚类分析确定各风电设备上市公司财务能力分类和排序情况。算例分析表明,基于主成分—聚类分析的财务能力模型不仅有效地提高了综合评价体系的可靠性和实用性,而且为研究风电设备上市公司财务能力状况提供了一种新的思路和方法。

**【关键词】**风电设备;上市公司;财务能力;主成分分析;聚类分析

基于产业政策和市场推动双重因素的影响,我国风电设备制造业实现了跨越式发展,从风电整机到零部件生产都涌现出一大批优秀企业并成功上市。根据BTM Consult 2014年全球风电整机制造商排名显示,金风科技、联合动力、明阳风电和远景能源与VESTAS、GE等传统风电大厂一同跻身全球十大风电机组制造商。尽管我国风电设备制造业取得了长足进步,然而核心技术缺乏、资金使用效率和投资回报率低以及财务能力相对薄弱等问题致使其面临发展瓶颈。其中,财务能力综合反映企业的生存能力和持续发展能力,是培养企业竞争优势的前提和基础。因此科学而准确地评价风电设备上市公司的财务能力,无论对于管理层完善发展战略、提高企业竞争实力,还是为投资者提供决策工具,都大有裨益。

## 一、文献综述

企业的财务能力问题日益受到理论界广泛的关注和重视,众多学者从不同角度对之进行了论述。在财务能力内涵层面上,朱金凤等(2012)、刘晓军等(2013)、刘宇平(2012)、杨位留(2012)、张娟(2010)将企业财务能力归结为偿债能力、营运能力、盈利能力和成长能力。张辉(2009)、邵慧奇(2013)、陈静(2012)、刘晓鹏(2011)、陈蕾(2010)认为企业财务能力是由财务管理能力、财务活动能力和财务表现能力构成的。孙欢欢(2013)、谢全胜(2006)、郝成林等(2009)、张欢(2011)把企业财务能力概括为财务营运能力、财务管理能力和财务应变能力。国内外学者在研究企业财务能力评价方法时进行了大胆尝试,将多指标综合评价方法应用其中,使得研究总体上较具创新性。

从现有文献来看,虽然对财务能力问题的研究文献

很多,但针对风电设备上市公司财务能力的研究相对较少。为此,本文在阐述风电设备上市公司财务能力发展现状的基础上,全面考虑指标属性,设计了财务能力综合评价体系,构建了主成分—聚类分析模型,对筛选的10家具有代表性的风电设备上市公司的财务能力进行了实证研究。

## 二、中国风电设备上市公司财务能力现状

风电设备制造业是风电产业实现跨越式发展的基础,但竞争实力尤其是财务能力相对薄弱等诸多问题导致企业难以形成有效的综合实力,严重制约了其可持续发展。基于风电设备上市公司年度综合业绩、主营业务及发展潜力等内容,本文按照全面性、目的性及行业特殊性原则从中筛选了10家具有代表性的上市公司,并利用新浪财经和《2015年中国风能发展年度报告》提供的年度财务报告数据进行了必要的现状分析。

1. 盈利能力欠佳成为发展瓶颈。表1是风电设备上市公司2012~2014年主营业务利润率的具体情况。通过分析可知,当前风电设备制造商主营业务利润率整体水平偏低。此外,上市公司成本造价居高不下,与传统发电企业相比尚不存在竞争优势,这影响了风电设备上市公司的盈利情况。

表1 2012~2014年风电设备上市公司主营业务利润率

公司名称	2012年	2013年	2014年	公司名称	2012年	2013年	2014年
金风科技	14.54%	30.38%	28.83%	许继电气	25.63%	25.68%	30.69%
东方电气	18.86%	18.68%	15.04%	长城电工	22.43%	23.11%	24.52%
湘电股份	17.68%	19.19%	15.63%	中材科技	20.30%	19.84%	21.18%
上海电气	19.26%	18.55%	18.81%	*ST锐电	6.45%	8.89%	12.79%
华仪电气	20.91%	24.81%	22.06%	泰胜风能	21.95%	21.14%	21.77%

2. 财务结构相对不合理。图1是风电设备上市公司的财务结构情况。由此可见,风电设备上市公司流动资产和固定资产比重较大、无形资产份额较小,表明其财务结构严重失衡。同时综合反映了风电设备上市公司核心技术特别是知识产权机制落后,相对薄弱的创新能力从根本上制约着行业整体实现可持续发展的进程。

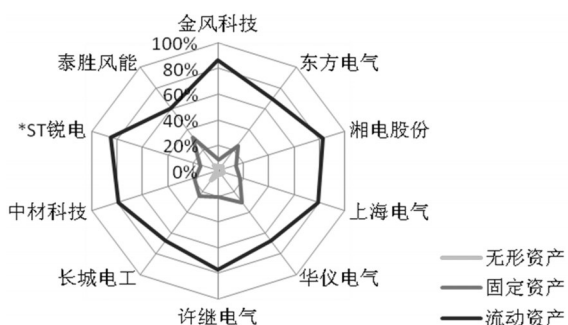


图1 2012~2014年风电设备上市公司资产结构

3. 筹资方式单一,融资渠道匮乏。图2为风电设备上市公司偿债能力具体情况分析。当前风电设备上市公司的资产负债率一般都不超过60%,表明上市公司长期偿债能力急需提高,财务结构尚需优化完善。加之不合理的财务结构制约着企业财务质量的提升力度,导致上市公司融资渠道相对匮乏,筹资方式较为单一,间接地增大了企业的财务风险。

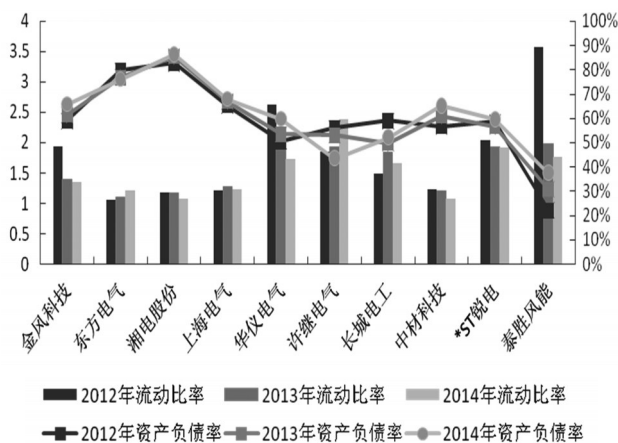


图2 2012~2014年风电设备上市公司偿债能力

### 三、基于主成分—聚类分析的财务能力评价模型

企业财务能力的影响因素众多且彼此之间存在着密切联系,但目前的评价研究只是探究了其中主要的、数量有限的财务指标。应用主成分—聚类分析方法综合评价风电设备上市公司财务能力实质上就是在消除指标信息重叠影响和主观性的同时,实现对上市公司财务能力的排序和分类,为合理配置企业财务资源提供科学依据。基于主成分—聚类分析的风电设备上市公司财务能力综合评价流程如图3所示。

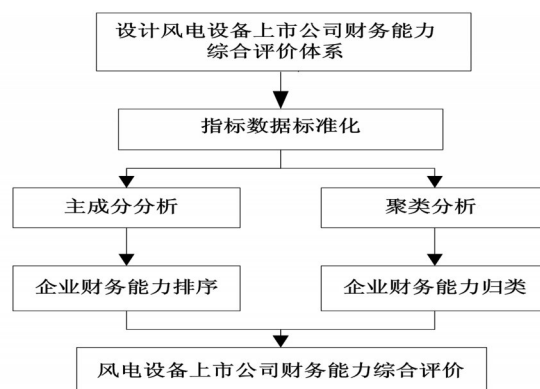


图3 风电设备上市公司财务能力综合评价流程

1. 风电设备上市公司财务能力综合评价体系设计。综合评价体系可以科学系统地分析我国风电设备上市公司的财务能力情况,其分析结果可以为决策者和投资者提供有效的决策依据。

本文采用二级指标法,从盈利能力、偿债能力、成长能力、营运能力和规模实力角度选择17个二级指标设计综合评价体系,这一方法既包含绝对性指标又囊括相对性指标,同时又将定性分析和定量计算相结合,使得评价体系层次分明。

下页图4为风电设备上市公司财务能力综合评价体系。

### 2. 主成分—聚类分析综合评价模型。

(1)主成分分析。主成分分析法是一种由数学方法变化而来的统计分析方法,旨在用尽量少的综合指标代替原有的多维变量,并尽可能多地反映原始数据信息。其中,综合指标之间不仅互不相关,而且指标方差依次递减,因此在实际工作中只需挑选前几个最大主成分即可。这一方法虽会损失部分信息,但由于保留了原始数据的主要信息,并进一步提取新信息,在进行综合评价时更易抓住主要矛盾。

主成分分析的主要步骤如下:①进行原始数据标准化变换;②进行原始数据之间的相关性判定,得出相关矩阵R;③计算主成分个数,构建主成分载荷矩阵Z;④确定主成分 $F_i$ 表达式: $F_i = a_{1i}Z_1 + a_{2i}Z_2 + \dots + a_{pi}Z_p$  ( $i=1, 2, 3, \dots, p$ );⑤确定综合得分模型 $F: F = W_1F_1 + W_2F_2 + \dots + W_kF_k$  ( $k=1, 2, 3, \dots, i$ )。

(2)聚类分析。聚类分析是目前研究物与物之间聚类关系问题的重要方法之一,在统计分析领域得到了广泛的应用。其核心思想是在无先验知识的指导下,通过合理的方法使得类别内数据的差异尽可能的小、类别间差异尽可能的大。

### 四、实证分析

1. 评价指标标准化变换。为避免因指标量纲的差异化而影响可比性,首先需要按照以下公式对原始财务数据进行标准化变换处理。

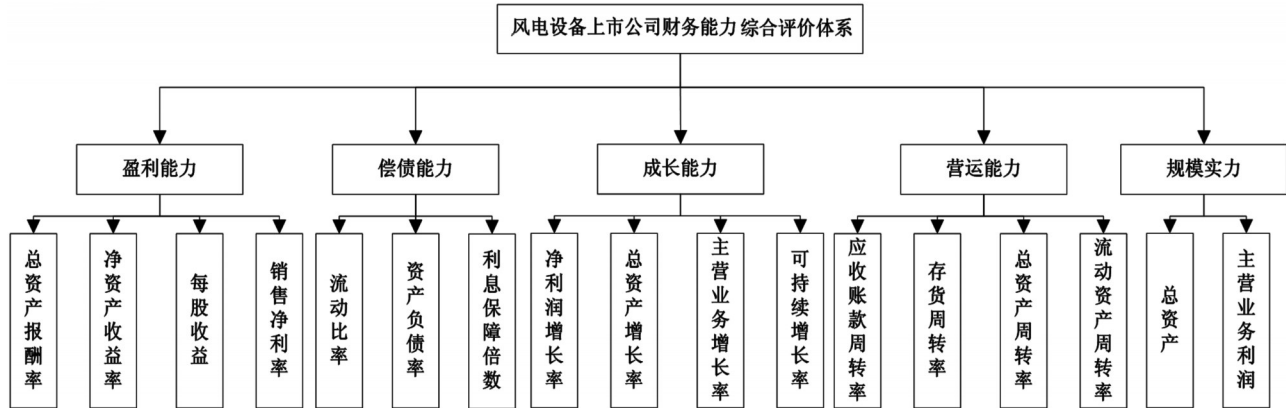


图 4 风电设备上市公司财务能力综合评价体系

$$x_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

上式中： $x_i$ 为标准化变换后的数据； $X_i$ 为变量值； $\bar{X}$ 为平均值； $S$ 为标准差。

2. 主成分个数提取与计算。根据标准化变换后数据的相关系数矩阵可知，评价指标之间的相关系数绝对值均较大，说明存在着显著关系，证明其存在信息上的重叠，因此适用主成分分析。

特征值可以被视为表示主成分影响力大小的指标。如果特征值 $\lambda < 1$ ，表明该主成分的解释力度还不如直接导入一个原始数据的平均解释力度大，因此主成分个数的提取原则为主成分对应的特征值 $\lambda_i > 1$ 。根据表 2 可知，前五个主成分的累积方差贡献率达 94.37%，且特征值 $\lambda > 1$ ，包含了原始数据中的大部分信息。因此为达到简化分析的目的，可利用这五个主成分对我国风电设备上市公司财务能力进行可比性研究。

表 2 各主成分的特征值、方差贡献率和累积贡献率

主成分	特征值 $\lambda$	贡献率(%)	累积贡献率(%)	主成分	特征值 $\lambda$	贡献率(%)	累积贡献率(%)
1	5.89	34.65	34.65	4	2.06	12.09	82.46
2	3.07	18.06	52.71	5	2.02	11.91	94.37
3	3.00	17.66	70.37				

3. 确定主成分表达式。主成分特征向量表示主成分和相应的原始变量之间的相关关系，可通过主成分载荷除以对应特征值的平方根得到，其绝对值越大，则主成分对该变量的代表性越强。

由 SPSS 分析计算的成分得分系数矩阵可知，总资产报酬率、净资产收益率、每股收益和销售净利率在第一主成分上有较高载荷，说明第一主成分基本反映了企业的盈利能力；总资产和主营业务利润在第二主成分上有较高载荷，说明第二主成分反映了企业的规模实力；应收账款周转率、存货周转率、总资产周转率和流动资产周转率

在第三主成分上有较高载荷，说明第三主成分反映了企业的营运能力；净利润增长率、主营业务增长率、总资产增长率以及可持续增长率在第四主成分上有较高载荷，说明第四主成分反映了企业的成长能力；流动比率、资产负债率和利息保障倍数在第五主成分上有较高载荷，说明第五主成分反映了企业的偿债能力。

最后将特征向量与标准化原始数据相乘，计算出主成分表达式：

$$F_1 = 0.123Z_1 + 0.197Z_2 + 0.135Z_3 + 0.331Z_4 + 0.01Z_5 + 0.117Z_6 - 0.135Z_7 + 0.072Z_8 - 0.051Z_9 + 0.168Z_{10} + 0.175Z_{11} - 0.089Z_{12} - 0.1Z_{13} + 0.037Z_{14} - 0.058Z_{15} + 0.041Z_{16} - 0.01Z_{17}$$

$$F_2 = 0.047Z_1 - 0.003Z_2 - 0.013Z_3 - 0.127Z_4 + 0.09Z_5 - 0.056Z_6 + 0.423Z_7 + 0.031Z_8 - 0.036Z_9 - 0.046Z_{10} + 0.077Z_{11} + 0.039Z_{13} - 0.027Z_{14} - 0.101Z_{15} + 0.288Z_{16} + 0.338Z_{17}$$

$$F_3 = -0.018Z_1 - 0.054Z_2 + 0.018Z_3 - 0.154Z_4 - 0.146Z_5 - 0.107Z_6 + 0.007Z_7 - 0.242Z_8 - 0.154Z_9 - 0.054Z_{10} - 0.083Z_{11} + 0.338Z_{12} + 0.131Z_{13} + 0.21Z_{14} + 0.351Z_{15} - 0.094Z_{16} - 0.054Z_{17}$$

$$F_4 = -0.022Z_1 - 0.037Z_2 + 0.084Z_3 - 0.322Z_4 - 0.098Z_5 - 0.082Z_6 + 0.228Z_7 + 0.296Z_8 + 0.239Z_9 + 0.076Z_{10} - 0.04Z_{11} + 0.07Z_{12} + 0.515Z_{13} - 0.024Z_{14} + 0.138Z_{15} - 0.086Z_{16} + 0.016Z_{17}$$

$$F_5 = 0.162Z_1 - 0.055Z_2 - 0.048Z_3 - 0.215Z_4 + 0.496Z_5 - 0.497Z_6 + 0.237Z_7 - 0.064Z_8 + 0.108Z_9 - 0.061Z_{10} + 0.053Z_{11} - 0.021Z_{12} - 0.013Z_{13} + 0.035Z_{14} - 0.015Z_{15} - 0.043Z_{16} + 0.045Z_{17}$$

4. 确定综合得分模型 F。以各主成分方差贡献率占五个主成分方差贡献率之和的比重作为权重确定综合得分模型 F，计算各风电设备上市公司财务能力的综合得分。

$$F = 36.72\% F_1 + 19.14\% F_2 + 18.71\% F_3 + 12.81\% F_4 + 12.62\% F_5$$

由综合得分模型 F 可知，盈利能力  $F_1$  对综合得分模型影响力最大，其次为规模实力  $F_2$  和营运能力  $F_3$ ，成长能力

F<sub>4</sub>和偿债能力F<sub>5</sub>的影响力度较小,表明在当前我国风电设备上市公司财务能力综合评价中盈利能力指标起到了主导性作用,较强的盈利能力是风电设备上市公司财务能力最重要的体现。根据综合得分模型可以计算出10家上市公司的财务能力强弱情况,具体内容如表3所示。

表3 各风电设备上市公司财务能力综合得分情况

排名	公司名称	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F
1	许继电气	1.75	-0.10	0.01	-0.54	1.57	0.75
2	上海电气	-0.33	2.71	0.65	0.34	0.11	0.58
3	中材科技	-0.61	-0.65	1.45	0.74	-0.66	0.27
4	金风科技	0.98	0.01	-1.14	0.77	-0.64	0.17
5	泰胜风能	-0.16	-0.86	1.16	0.06	0.87	0.11
6	华仪电气	0.15	-0.24	-1.14	1.69	0.17	0.03
7	长城电工	-0.21	-0.41	0.68	-0.29	0.42	-0.01
8	东方电气	0.78	0.11	-0.11	-1.86	-1.45	-0.14
9	湘电股份	-0.46	-0.48	-0.14	0.12	-1.32	-0.44
10	*ST锐电	-1.90	-0.09	-1.42	-1.02	0.93	-0.99

5. 聚类分析。本文以表3中得到的财务能力综合评价的五个主成分因子为自变量,以10家风电设备上市公司为因变量,应用系统聚类分析法进行分析研究,其中距离测度选择欧氏距离平方,并要求输出树状图显示分类结果。10家风电设备上市公司财务能力具体分组情况如表4所示。

表4 风电设备上市公司财务能力分组情况

分组	公司名称	分组	公司名称
组1	许继电气	组2	*ST锐电
组1	金风科技	组3	中材科技
组1	华仪电气	组3	泰胜风能
组1	东方电气	组3	长城电工
组2	上海电气	组3	湘电股份

由表3、表4可知,我国风电设备上市公司财务能力差异比较大,许继电气、上海电气财务能力处于整体风电设备制造业的上游水平,其通过拓宽业务范围提高企业的盈利能力,继而依托主营业务利润和资产的不断积累发展壮大规模实力。中材科技、金风科技、泰胜风能和华仪电气财务能力位居行业的中游水平,表明其没有实现财务能力整体竞争优势,仍然存在着薄弱环节。因此需要它们在保持当前财务能力的基础上提高薄弱环节的竞争实力,不断武装自己以实现理想的发展效果。长城电工、湘电股份、东方电气以及\*ST锐电财务能力发展空间较大,这与企业的战略规划息息相关,因此有必要认真分析企业的经营战略以及财务现状,通过采取科学有效的举措来提升企业的财务能力,增强整体竞争优势,以促进企业的可持续健康发展。

## 五、结论

本文应用主成分—聚类分析模型对我国风电设备上市公司的财务能力进行实证分析和评价。实证分析表明,中国风电设备上市公司财务能力各异,尚未形成百家争鸣的局面。其中,许继电气、上海电气通过拓宽业务范围丰富财务能力底蕴;中材科技、金风科技、泰胜风能以及华仪电气仍存在着财务管理的薄弱环节,尚未实现财务能力的整体竞争优势;基于企业的经营战略,长城电工、湘电股份、东方电气和\*ST锐电的财务能力相对较弱,发展前景广阔。根据算例结果可知,本文所构建的主成分—聚类分析综合评价模型有效地提高了评价体系的可靠性和实用性,对于企业财务能力提升具有理论和实践意义。

### 主要参考文献

- 朱金凤,宋侃.四川上市公司财务竞争力评价实证研究[C].中国会计学会2011学术年会论文集,2011.
- 刘晓君,李萍,温番方.基于层次分析法与模糊综合评价法的企业财务评价研究[J].财会通讯,2013(11).
- 刘宇平.基于提升企业核心竞争力的财务能力评价研究[D].沈阳:沈阳工业大学,2012.
- 杨位留.上市公司财务竞争力评价实证研究[J].财会通讯,2012(1).
- 张娟.基于灰色系统理论的企业财务竞争力的评价研究[D].南昌:江西财经大学,2010.
- 张辉.企业财务能力评价与分析[D].秦皇岛:燕山大学,2009.
- 邵慧奇.企业财务管理能力评价体系研究[D].沈阳:辽宁大学,2013.
- 刘晓鹏.基于因子分析法和熵权的企业财务竞争力评价方法比较研究[D].成都:西南交通大学,2011.
- 陈蕾.企业财务竞争力的评价研究[D].成都:西南交通大学,2010.
- 孙欢欢.财务视角下煤炭行业上市公司竞争力研究[D].柳州:广西科技大学,2013.
- 谢全胜.论企业核心竞争力的另类源泉——财务能力[J].金融经济,2006(5).
- 郝成林,钟世珍.财务竞争力相关问题探讨[J].财会月刊,2009(36).
- 张欢.基于灰色综合层次分析法的财务竞争力研究[D].鞍山:辽宁科技大学,2011.
- Chunguang Bai, Dileep Dhavale, Joseph Sarkis. Integrating Fuzzy C-Means and TOPSIS for Performance Evaluation: An Application and Comparative Analysis[J]. Expert Systems with Applications, 2014(41).
- Liu Jicheng, Wang Suhua, Wu Dexiang et al.. Risk Management Model of a Micro-Grid Wind Farm[J]. Human and Ecological Risk Assessment, 2013(5).