

# 基于主成分分析的长三角制造业企业竞争力评价体系

陈 挺

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年2月8日; 录用日期: 2023年4月9日; 发布日期: 2023年4月17日

## 摘 要

通过对我国长三角城市群的制造业上市公司的财务数据进行分析, 建立了综合评价模型, 选取了12个财务指标, 对127家制造业上市公司从2012年至2021年的数据运用主成分分析, 提取规模因子、盈利因子、偿债因子、运营因子和创新因子五个主成分, 构建了长三角城市群制造业企业竞争力的评价体系。

## 关键词

主成分分析, 长三角城市群, 制造业, 企业竞争力, 评价体系

# Evaluation System of Manufacturing Enterprises Competitiveness in Yangtze River Delta Based on Principal Component Analysis

Ting Chen

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Feb. 8<sup>th</sup>, 2023; accepted: Apr. 9<sup>th</sup>, 2023; published: Apr. 17<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

By analyzing the financial data of listed manufacturing companies in the Yangtze River Delta urban agglomeration in China, this paper establishes a comprehensive evaluation model, selects 12 financial indicators, applies principal component analysis to the data of 127 listed manufacturing

companies from 2012 to 2021, and extracts five principal components: scale factor, profit factor, debt repayment factor, operation factor and innovation factor, the evaluation system of the competitiveness of manufacturing enterprises in the Yangtze River Delta urban agglomeration is constructed.

## Keywords

Principal Component Analysis, Yangtze River Delta Urban Agglomeration, Manufacturing, Enterprise Competitiveness, Evaluation System

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

长三角概念最早在上个世纪 80 年代初提出, 经历了多次的演变和深化, 最终发展成包含沪苏浙皖一市三省的长三角城市群。随着经济的发展, 长三角城市群已经成为我国产业体系最完备, 城镇化基础最好, 综合实力最强的城市群之一。2021 年, 长三角地区的 GDP 总量约占全国四分之一, 拥有八个 GDP 总量超过万亿的城市, 城均常住人口为 1160.41 万人。

制造业作为实体经济的核心, 其发展状况是城市发展的基础。长三角城市群的制造业发展一直保持增长势头, 2020 年其制造业产值占全国 23.58%, 制造业的进一步发展也深入影响着长三角城市群的未来发展格局。在市场经济条件下, 竞争是企业生存和发展的动力, 企业竞争力决定了企业在市场竞争中的地位。制造业的企业竞争力说明了该企业的生存和发展能力, 对企业竞争力的研究也可以进一步厘清对企业产生较大影响的要素。本文为了进一步探索影响长三角城市群内制造业的企业发展的主要要素开展了对企业竞争力的研究, 并尝试构建适合长三角城市群制造业公司的企业竞争力评价体系。

## 2. 主成分分析

### 2.1. 主成分分析的原理

主成分分析是根据降维的思想, 在损失少量信息的情况下, 用几个综合指标代表多个指标的多元统计方法, 每个综合指标均是原始变量的线性组合, 并且各个主成分之间是互不相关的, 保留了原始变量绝大部分信息, 且具有更优越的性能[1]。主成分分析的基本思路可概括如下: 通过对原始变量标准化, 求解变量的相关矩阵的特征方程, 得到相应特征值和单位特征向量, 将得到的特征值进行排序, 它们分别代表了主成分的方差。根据各个主成分对原始数据方差的贡献率, 保留方差贡献率高的主成分, 一般保证主成分的累积方差贡献率在 70 以上[2]。

### 2.2. 主成分分析的步骤

记原始数据样本容量为  $n$ , 测评指标个数为  $p$ , 提取的主成分个数为  $m$ , 原始指标数据构成的矩阵为:

$$X = [X_1, X_2, \dots, X_p] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}$$

设通过主成分分析提取的综合指标为  $F_1, F_2, \dots, F_m$  ( $m \leq p$ ), 分别为第一, 第二,  $\dots$ , 第  $m$  个主成分,  $F_k$  为  $n$  维向量, 即  $F_k = [f_{k1}, f_{k2}, \dots, f_{kn}]$  ( $k=1, 2, \dots, m$ )。本文进行主成分分析的步骤可概括如下:

1) 对长三角地区上市制造业公司原始数据进行标准化, 消除量纲的影响:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, p), \quad \text{其中, } \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}; \quad S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}。$$

得到标准化矩阵:

$$Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_p] = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{np} \end{bmatrix}$$

2) 根据标准化后的变量数据, 得到样本相关系数矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{np} \end{bmatrix}, \quad r_{ij} = \left( \sum_{k=1}^n z_{ki} z_{kj} \right) / \sqrt{\sum_{k=1}^n z_{ki}^2 \sum_{k=1}^n z_{kj}^2}$$

3) 求解样本相关系数矩阵的特征根并按大小顺序排列  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$ , 得到方差贡献率

$$\lambda_j / \sum_{k=1}^p \lambda_k \quad (j=1, 2, \dots, p)。$$

4) 根据累积方差贡献率  $\sum_{k=1}^m \lambda_k / \sum_{k=1}^p \lambda_k$  ( $m=1, 2, \dots, p$ ), 选取保证累积贡献率在 70% 以上的  $m$  ( $< p$ ) 个主成分。

5) 得出主成分模型和综合主成分模型

主成分载荷  $l_{jk} = \rho(F_k, Z_j) = \sqrt{\lambda_k} \xi_{kj}$  ( $k=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, p$ ),  $\rho(F_k, Z_j)$  表示第  $k$  个主成分  $F_k$  与标准化后的变量  $Z_j$  间的相关系数。将主成分载荷阵中第  $k$  列的每个元素分别除以第  $k$  个特征根的平方根  $\sqrt{\lambda_k}$  ( $k=1, 2, \dots, m$ ) 就可得到主成分系数矩阵。

$$\text{因此, 通过主成分分析得到主成分得分矩阵: } \begin{bmatrix} F_1 \\ F_1 \\ \vdots \\ F_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \xi_{11} & \xi_{12} & \dots & \xi_{1p} \\ \xi_{21} & \xi_{22} & \dots & \xi_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \xi_{n1} & \xi_{n2} & \dots & \xi_{np} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{np} \end{bmatrix}$$

$F_k = [f_{k1}, f_{k2}, \dots, f_{kn}]$  ( $k=1, 2, \dots, m$ ), 其中,  $f_{ki}$  ( $i=1, 2, \dots, n; k=1, 2, \dots, m$ ) 为第  $i$  个样本的第  $k$  个主成分得分。每个样本的主成分综合得分是以方差贡献率为权重对每个主成分得分进行相加。

### 3. 企业竞争力文献综述

#### 3.1. 国外企业竞争力研究

国外对于竞争力问题的研究由来已久。1979 年关于“竞争力”的研究概念首次在美国的贸易协定草案中出现, 它规定总统应向国会报告有关影响美国厂商在世界市场上竞争力的因素, 以及增强美国竞争力的政策。不久后美国商务部也开始了研究“竞争力评估项目”, 着重研究了行业竞争力。到 1985 年, 在提交给美国总统的一份有关全球竞争的研究报告中, 对竞争力的定义、计算方法以及美国竞争力的现状进行了分析。1986 年世界经济论坛发表的《关于国际竞争能力的报告》则提出了与美国的研究截然不同的国际竞争力概念和评估方法。在之后的几十年间, 西方针对竞争力的研究日趋丰富和完善, 在企业

竞争力方面，主要集中在企业竞争力的外部环境研究和内部要素研究。

企业竞争力的外部环境研究强调外部的运营环境对企业竞争优势的影响。波特五力模型认为，企业在运转过程中，主要面对来自行业内现有竞争者、潜在竞争者、替代品、供应商与购买者的议价能力等五个方面的竞争力量。这些外部因素最终会决定行业内企业的竞争规模和程度，影响行业的吸引力以及现有企业的竞争战略决策。而随着外部环境的日趋复杂和不稳定，越来越多的学者将目光集中到企业内部竞争能力的分析，资源学派、能力学派等日益兴起。资源学派的代表人之一彭罗斯(A. Penrose)于1959年在其《企业成长理论》中提出，企业成长的关键在于企业内部成长潜力所产生的企业能力提升，最终导向企业的成长。能力学派则将企业看成是一个能力体系，强调资源之间的结合与整合之于企业竞争优势的关键意义，企业拥有的能力是企业长期竞争优势的源泉。

### 3.2. 国内企业竞争力研究

国内对于企业竞争力研究的起步较晚，赵彦云(2002)将企业竞争力作为国家国际竞争力的一部分，并从文化产业[3]、制造业产业[4]、软件产业[5]等多个产业角度入手，对竞争力进行考察。金碚(2001)提出了关系、资源、能力和知识等四个决定和影响企业竞争力的四个要素，从经济学、管理学、统计学等多个角度，对企业竞争力评价体系进行完善和优化[6]。大量学者和机构也投入到了对企业竞争力的研究，研究影响企业竞争力的各种要素，开发出若干类对企业竞争力进行评价的体系。部分文献如表1所示：

**Table 1.** Summary of evaluation system related to enterprise competitiveness

**表 1.** 企业竞争力相关评价体系表

| 研究者或研究机构    | 年份   |         | 评价维度   |
|-------------|------|---------|--|
| 国家经贸委       | 1995 | 一级指标    | 规模竞争力、市场开拓竞争力、管理竞争力、学习与创新能力、政策与环境竞争力               |
| 中国企业联合会[7]  | 1999 | 主要指标    | 经济效益、财务状况、管理水平、科技水平、人力资源、国际化经营、社会责任与贡献             |
| 刘世彦、吴林江[8]  | 2001 |         | 投入、产出、财务效益、资产营运、偿债能力、发展能力                          |
| 王建华、王方华[9]  | 2002 |         | 经营环境、产品市场竞争力、战略能力、生产能力、市场能力、技术能力、营运能力、财务能力、可持续发展能力 |
| 袁家新、程龙生[10] | 2003 | 生存力指标   | 市场控制力、生产力、盈利能力、财务状况                                |
|             |      | 可持续能力指标 | 技术创新能力、人员素质、管理水平和与外界环境的关联能力                        |
| 张颖、曹志荣[11]  | 2004 | 显性指标    | 规模、盈利能力、市场控制力、经营及经营安全能力、服务能力、社会贡献                  |
|             |      | 潜力指标    | 人力资源、组织管理能力、企业文化、创新能力、信息技术能力、环境协调能力                |
| 陈文俊、唐若兰[12] | 2005 |         | 业务竞争力、产品竞争力、技术竞争力、保障竞争力                            |
| 张进财、左小德[13] | 2013 | 内部      | 资本、设备、人力等资源；盈利管理，营销等能力                             |
|             |      | 外部      | 宏观，产业等环境；产品市场，社会效益等指标                              |
| 王健、张晓媛[14]  | 2014 |         | 经济效益、财务状况、管理水平、科技水平                                |
| 魏国伟、狄浩林[15] | 2018 |         | 诚信因子、效用因子、服务因子、联通因子                                |
| 温丽琴、卢进勇[16] | 2019 |         | 运营规模、服务水平、信息技术创新水平、国际化水平                           |

Continued

|              |      |       |                  |
|--------------|------|-------|------------------|
| 程翔、张瑞、张峰[17] | 2020 | 显性竞争力 | 规模因素、效益因素        |
|              |      | 隐性竞争力 | 运营因素、经营安全因素      |
| 成肖[18]       | 2021 | 企业资源  | 组织管理、财务管理、人力资源管理 |
|              |      | 企业能力  | 经营现状、未来发展        |

## 4. 实证分析

### 4.1. 指标选取

对于企业竞争力的测度，国内外学者采用诸多不同的表示方法。其中，金碚和龚健健(2014) [19]提出的资产贡献率在学术界有较大影响力。但是由于企业竞争力是一个综合性指标，受企业财务状况、经营效率、盈利能力、偿债能力等影响，单一指标无法反应真正的竞争力水平。本文借鉴金碚(2003) [6]、盛明泉和汪顺(2017) [20]、刘进和姚振玖(2020) [21]、李蓉(2021) [22]等学者的研究，结合本文研究内容，从影响企业竞争力的 5 个方面选取指标，通过因子分析法得到企业竞争力综合得分。因子分析原理是根据原始数据相关性大小将其进行分组，进而构建不同的因子，根据成分得分以及各主成分方差贡献率，计算企业竞争力综合得分。因此，可以将相对指标与绝对指标同时进行分析，不会影响结果的科学性。选取指标如表 2 所示。

**Table 2.** Enterprise competitiveness evaluation index

**表 2.** 企业竞争力评价指标

| 变量维度 | 变量编号     | 变量指标     | 指标定义                           |
|------|----------|----------|--------------------------------|
| 规模因子 | $X_1$    | 资产总计     | 国泰安                            |
|      | $X_2$    | 营业收入     | 国泰安                            |
|      | $X_3$    | 净资产      | 国泰安                            |
| 盈利因子 | $X_4$    | 成本费用利润率  | 利润总额/成本费用总额                    |
|      | $X_5$    | 资产报酬率    | (净利润 + 利息费用 + 所得税)/平均资产总额      |
|      | $X_6$    | 基本每股收益   | 国泰安                            |
| 偿债因子 | $X_7$    | 流动比率     | 流动资产/流动负债                      |
|      | $X_8$    | 速动比率     | (流动资产 - 存货 - 预付账款 - 待摊费用)/流动负债 |
| 运营因子 | $X_{11}$ | 总资产周转率   | 销售收入总额/资产平均总额                  |
|      | $X_{12}$ | 流动资产周转率  | 主营业务收入净额/平均流动资产总额              |
| 创新因子 | $X_9$    | 研发人员数量占比 | 研发人员数/员工总数                     |
|      | $X_{10}$ | 研发投入占比   | 国泰安                            |

具体来说，本文借鉴现有文献构建了规模因子、盈利因子、偿债因子、创新因子与运营因子这 5 个变量维度。规模因子包括总资产、营业收入、净资产，该三个变量反映了企业在经营过程中创造的价值，反映了企业规模大小。当指标数值越大，反映企业在市场中的地位越高，则企业竞争力越强。盈利因子包括成本费用利润率、资产报酬率和基本每股收益。该三项指标反映了企业的盈利能力，数值越大，企业市场盈利水平越高。偿债因子包括流动比率与速动比率，反映企业债务偿还能力。企业在生产经营时，为保证正常运转，会产生对外借款，当企业的变现能力较强，及时偿还债务，而未造成资金利用效率低

下的状况时，企业就会保持良性运转，对竞争力提升有积极作用。越高说明企业短期偿债能力越强。创新因子包括研发人员数量占比和研发投入占比，这两者反映了企业在创新上的投入水平，越高说明企业的创新能力越高。运营因子包含总资产周转率和流动资产周转率，两项变量指标数值越大，表明企业资产流动性强，营运状况良好，企业竞争力越强。

#### 4.2. 数据来源

本文选取总部在长三角城市群内，且在沪深两市上市的制造业公司股 2012 年至 2021 年 10 年间的经营数据，剔除处于特殊状态(ST, \*ST 等)以及数据缺失的股票，最后确定分析样本为 127 家制造业上市公司。数据主要来自于 CSMAR 数据库，而对于 CSMAR 数据库没有的数据，本文则是根据相关的上市企业在巨潮资讯网和东方财富网等平台上披露的公司年报手工查询获得。

#### 4.3. 适度性检验

因子分析是从诸多变量群中提取共性因子的统计方法，可以找出隐藏的具有代表性的因子，将具有相同本质的变量进行归类，可以减少变量数目。根据降维思想，将本文选用的 12 个指标进行降维处理，利用 STATA16.0 进行因子分析，计算出样本的企业竞争力综合得分。

在进行因子分析之前，首先对选取的指标进行 KMO 和巴特利特球形检验。如表 3 所示，KMO 取值为  $0.693 > 0.5$ ，说明变量之间的相关性较强，巴特利特球形检验显著性为  $0.000 < 0.001$ ，因此本文选取的指标可以进行主成分分析。

**Table 3.** KMO and Bartlett spherical inspection

**表 3.** KMO 和巴特利特球形检验

|             |      |         |
|-------------|------|---------|
| KMO 取样适切性量数 |      | 0.693   |
|             | 近似卡方 | 121,000 |
| 巴特利特球形度检验   | 自由度  | 65      |
|             | 显著性  | 0.000   |

#### 4.4. 确定公共因子

从下表 4 可以看出，前 5 个因子的特征值大于等于 1，累计方差贡献率达到 87.04%，说明该 5 个因子包含的变量信息可以代表原始变量的全部信息，因此可以用其代表企业竞争力。

**Table 4.** Eigenvalue and variance contribution rate of principal components

**表 4.** 主成分的特征值以及方差贡献率

| 主成分 | 初始特征向量 |       |         | 旋转载荷和的平方 |       |         |
|-----|--------|-------|---------|----------|-------|---------|
|     | 特征值    | 方差贡献率 | 累计方差贡献率 | 特征值      | 方差贡献率 | 累计方差贡献率 |
| 1   | 3.471  | 25.81 | 26.98   | 3.107    | 0.235 | 0.235   |
| 2   | 3.061  | 24.62 | 51.6    | 2.953    | 0.217 | 0.452   |
| 3   | 2.719  | 14.23 | 65.83   | 2.7      | 0.199 | 0.651   |
| 4   | 1.743  | 12.23 | 78.06   | 2.114    | 0.178 | 0.829   |
| 5   | 1.508  | 8.98  | 87.04   | 1.997    | 0.162 | 0.991   |

Continued

|    |       |      |       |
|----|-------|------|-------|
| 6  | 0.462 | 4.11 | 91.15 |
| 7  | 0.428 | 3.98 | 95.13 |
| 8  | 0.187 | 1.54 | 96.67 |
| 9  | 0.138 | 1.2  | 97.87 |
| 10 | 0.106 | 0.99 | 98.86 |
| 11 | 0.034 | 0.81 | 99.67 |
| 12 | 0.016 | 0.33 | 100   |

在主成分提取碎石图 1 上也可以看出前五个点之间线性明显很陡峭，而它们之后的各个点之间坡度相对较为平坦，这就说明主成分数达到五时已经足够解释原有变量的信息，能够反映出原样本指标变量的大部分信息，因此，综合累计贡献率、特征值大于 1 以及累计特征值乘积大于 1 等方面本文将主成分个数确定为五个。

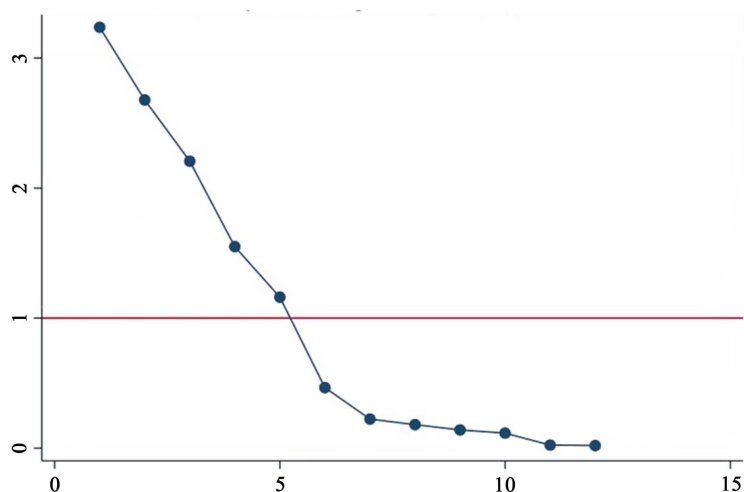


Figure 1. Principal component extraction gravel map  
图 1. 主成分提取碎石图

表 5 给出了主成分特征值以及方差贡献率。而图 1 表明主成分的最多抽取数目为五个。最终确定本文的主成分数目为五个。接下来对五个主成分与十二个指标因素之间的系数矩阵，由下表 5 所示：

Table 5. Coefficient matrix of principal component load  
表 5. 主成分载荷的系数矩阵

|               | $F_1$  | $F_2$  | $F_3$ | $F_4$  | $F_5$  |
|---------------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 资产总计 $X_1$    | 0.881  | 0.01   | 0.224 | -0.092 | 0.026  |
| 营业收入 $X_2$    | 0.872  | 0.055  | 0.114 | -0.119 | -0.007 |
| 净资产 $X_3$     | 0.811  | -0.127 | 0.042 | 0.264  | 0.067  |
| 成本费用利润率 $X_4$ | 0.090  | 0.972  | 0.191 | 0.033  | 0.099  |
| 资产报酬率 $X_5$   | -0.076 | 0.799  | 0.044 | -0.018 | -0.027 |

## Continued

|                   |        |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 基本每股收益 $X_6$      | 0.110  | 0.825  | -0.152 | 0.105  | -0.191 |
| 流动比率 $X_7$        | 0.043  | -0.09  | 0.916  | -0.097 | 0.217  |
| 速动比率 $X_8$        | -0.263 | 0.02   | 0.823  | -0.099 | 0.109  |
| 总资产周转率 $X_9$      | 0.303  | 0.214  | -0.098 | 0.019  | 0.752  |
| 流动资产周转率 $X_{10}$  | 0.001  | 0.096  | 0.109  | 0.002  | 0.810  |
| 研发人员数量占比 $X_{11}$ | 0.098  | 0.18   | 0.05   | 0.875  | 0.039  |
| 研发投入占比 $X_{12}$   | 0.328  | -0.041 | 0.001  | 0.924  | 0.091  |

旋转成分矩阵见表 6，可以看出各个因子包含哪些变量。营业收入、净资产和净利润在第 1 个因子上荷载较大，且主要反映企业的规模，因此将它们命名为规模因子；净资产利润率在第 2 个因子上荷载较大，反映企业经营效率，因此将它们命名为效率因子；流动比率与速动比率在第 3 个因子上荷载较大，反映企业财务水平，因此将它们命名为财务因子；营收增长率、劳动效率和管理效用在第 4 个因子上荷载较大，反映企业管理能力，因此将它们命名为管理因子。研发投入比、人均专利数和本科人员占比在第 5 个因子上荷载较大，反映企业科技创新水平，因此将它们命名为创新因子。

Table 6. Rotating component matrix

表 6. 旋转成分矩阵

|                   | 成分     |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |
| 资产总计 $X_1$        | 0.991  | -0.017 | -0.021 | -0.049 | 0.024  |
| 营业收入 $X_2$        | 0.921  | 0.021  | -0.009 | -0.057 | 0.022  |
| 净资产 $X_3$         | 0.983  | -0.007 | 0.032  | 0.085  | -0.051 |
| 成本费用利润率 $X_4$     | -0.001 | 0.806  | 0.098  | -0.162 | -0.005 |
| 资产报酬率 $X_5$       | 0.069  | 0.837  | -0.051 | 0.010  | -0.002 |
| 基本每股收益 $X_6$      | -0.023 | 0.821  | -0.026 | 0.028  | 0.003  |
| 流动比率 $X_7$        | -0.011 | -0.005 | 0.992  | 0.031  | 0.001  |
| 速动比率 $X_8$        | 0.008  | 0.011  | 0.932  | 0.001  | 0.000  |
| 总资产周转率 $X_9$      | -0.001 | 0.019  | 0.039  | 0.998  | 0.022  |
| 流动资产周转率 $X_{10}$  | 0.052  | -0.023 | -0.008 | 0.912  | -0.002 |
| 研发人员数量占比 $X_{11}$ | 0.104  | -0.002 | 0.003  | 0.002  | 0.913  |
| 研发投入占比 $X_{12}$   | 0.014  | 0.015  | 0.012  | 0.006  | 0.971  |

根据因子分析理论，利用下表 6 成分得分矩阵得到以下五个主成分得分公式：

$$F_1 = 0.881X_1 + 0.872X_2 + 0.811X_3 + 0.09X_4 - 0.076X_5 + 0.11X_6 + 0.043X_7 - 0.263X_8 + 0.303X_9 + 0.001X_{10} + 0.098X_{11} + 0.328X_{12}$$

$$F_2 = 0.01X_1 + 0.055X_2 - 0.127X_3 + 0.972X_4 + 0.799X_5 + 0.825X_6 - 0.09X_7 + 0.02X_8 + 0.214X_9 + 0.096X_{10} + 0.18X_{11} - 0.041X_{12}$$



$$F_3 = 0.224X_1 + 0.114X_2 + 0.042X_3 + 0.191X_4 - 0.004X_5 - 0.152X_6 + 0.916X_7 + 0.823X_8 - 0.098X_9 + 0.109X_{10} + 0.05X_{11} + 0.001X_{12}$$

$$F_4 = -0.092X_1 - 0.119X_2 + 0.264X_3 + 0.033X_4 - 0.018X_5 + 0.105X_6 - 0.097X_7 - 0.099X_8 + 0.019X_9 + 0.002X_{10} + 0.875X_{11} + 0.924X_{12}$$

$$F_5 = 0.026X_1 - 0.007X_2 + 0.067X_3 + 0.099X_4 - 0.027X_5 - 0.191X_6 + 0.217X_7 + 0.109X_8 + 0.752X_9 + 0.81X_{10} + 0.039X_{11} + 0.091X_{12}$$

#### 4.5. 计算主成分得分

根据上表中的各主成分方差贡献率, 结合上述得分公式, 加权计算企业竞争力综合得分。主成分分析得到的数值出现负数, 表示部分企业竞争力水平在平均水平之下, 为了便于以后的动态计量分析, 参考廖进中等人(2010) [23]的做法, 进行坐标平移以消除负数影响。公式如下:

$$F = 0.2371F_1 + 0.2190F_2 + 0.2008F_3 + 0.1796F_4 + 0.1635F_5$$

### 5. 结论与展望

#### 5.1. 研究结论

根据长三角城市群内制造业上市公司的数据, 通过主成分分析, 分别提取了规模、盈利、偿债、运营与创新五个因子的主成分, 构建起了对长三角城市群内制造业企业的企业竞争力评价体系。规模因子由资产总计、营业收入和净资产构成, 说明企业在经营中形成的规模越大, 在与其他企业进行竞争时将具备更大的优势; 盈利因子由成本费用利润率、资产报酬率和基本每股收益构成, 反映了企业的盈利能力, 企业的盈利水平直观的表现出企业的生存状况; 偿债因子由流动比率和速动比率构成, 反映了企业应对短期和长期债务的能力, 也一定程度上说明了企业资金构成是否稳定; 运营因子由总资产周转率和流动资产周转率构成, 反映了企业在经营中资产分配的情况, 说明了企业的经营能力; 创新因子由研发人员数量占比和研发投入占比构成, 表现出企业对新产品的开发力度, 从而说明了企业的创新能力, 代表着企业的未来发展稳定性。通过企业的规模、盈利、偿债、运营和创新因子, 可以反映出企业在行业和市场中的竞争能力。

#### 5.2. 研究不足与展望

本研究样本选择上为长三角城市群内的制造业上市企业, 可能并不能代表地区差异、行业差异的企业; 且由于研究方法所限, 在指标建立时主要集中于已有的财务数据, 对企业内部的经营等要素的代表性不够。

针对以上不足, 未来研究可以通过不同区域、类型企业的选择来丰富对企业竞争力的研究; 在指标选择上, 构建更加综合全面的指标体系, 将问卷、访谈等各类研究方法并用, 结合定性与定量内容来构建企业竞争力的综合指标体系。

### 参考文献

- [1] 何晓群. 多元统计分析[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2004.
- [2] 迟国泰, 郑杏果, 杨中原. 基于主成分分析的国有商业银行竞争力评价研究[J]. 管理学报, 2009, 6(2): 228-233.
- [3] 赵彦云, 余毅, 马文涛. 中国文化产业竞争力评价和分析[J]. 中国人民大学学报, 2006, 20(4): 72-82.
- [4] 赵彦云, 张明倩. 中国制造业产业竞争力评价分析[J]. 经济理论与经济管理, 2005(5): 23-30.
- [5] 赵彦云, 叶礼奇. 我国软件产业国际竞争力研究[J]. 北京社会科学, 2002(3): 106-111.

- 
- [6] 金碚. 企业竞争力测评的理论与方法[J]. 中国工业经济, 2003(3): 5-13.
- [7] 中国企业联合会课题组. 企业竞争力指标体系的开发与应用[J]. 经济与管理研究, 1999(6): 7-10.
- [8] 刘世彦, 吴林江. 企业竞争力指标体系的建立与评价[J]. 统计与信息论坛, 2001, 16(1): 29-33.
- [9] 王建华, 王方华. 企业竞争力评价的指标体系研究[J]. 软科学, 2002, 16(3): 63-66+86.
- [10] 袁家新, 程龙生. 企业竞争力及其评价[J]. 统计与决策, 2003(5): 38-39.
- [11] 张颖, 曹志荣. 企业竞争力的评价指标体系设计和方法研究[J]. 工业技术经济, 2004, 23(2): 80-81.
- [12] 陈文俊, 唐若兰. 企业竞争力的识别与评价体系[J]. 理论与改革, 2005(3): 79-82.
- [13] 张进财, 左小德. 企业竞争力评价指标体系的构建[J]. 管理世界, 2013(10): 172-173.
- [14] 王健, 张晓媛. 企业竞争力指标体系研究[J]. 山东社会科学, 2014(11): 135-140.
- [15] 魏国伟, 狄浩林. 新零售企业竞争力评价指标体系研究[J]. 经济问题, 2018(6): 75-80.
- [16] 温丽琴, 卢进勇, 杨敏姣. 中国跨境电商物流企业国际竞争力的提升路径——基于 ANP-TOPSIS 模型的研究[J]. 经济问题, 2019(9): 45-52.
- [17] 程翔, 张瑞, 张峰. 科技金融政策是否提升了企业竞争力?——来自高新技术上市公司的证据[J]. 经济与管理研究, 2020, 41(8): 131-144.
- [18] 成肖. 我国小微企业竞争力评价及差异研究[J]. 商业经济研究, 2021(5): 112-115.
- [19] 金碚, 龚健健. 经济走势、政策调控及其对企业竞争力的影响——基于中国行业面板数据的实证分析[J]. 中国工业经济, 2014(3): 5-17.
- [20] 盛明泉, 汪顺. 年金与企业竞争力提升[J]. 中央财经大学学报, 2017(6): 10.
- [21] 刘进, 姚振玖, 王雷. “一带一路”倡议与我国制造业上市公司竞争力[J]. 财会月刊, 2020(16): 8.
- [22] 李蓉. 会计税务处理差异, 税负水平与企业竞争力[J]. 财会通讯: 综合版, 2021(5): 31-35.
- [23] 廖进中, 韩峰, 张文静, 等. 长株潭地区城镇化对土地利用效率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(2): 30-36.