

基于全局主成分和聚类分析法的中药上市企业竞争力动态研究

金 金, 吴亚坤, 罗素平, 袁红梅*

沈阳药科大学工商管理学院, 辽宁 沈阳 110016

摘 要: 选取 2013—2017 年 47 家中药上市企业的 12 项指标, 构建企业竞争力评价体系。首先采用全局主成分分析法将 12 项指标聚成 4 个主成分, 并分别命名为规模能力、盈利能力、成长能力和技术创新能力, 并计算企业竞争力得分; 其次在企业竞争力得分基础上, 运用 Q 型聚类分析法将企业分成 4 个类型, 然后运用动静结合的方式, 从静态、动态角度分别分析 4 类企业的发展状态; 最后得出相关结论和建议, 让企业有的放矢地制定发展战略。

关键词: 中药上市企业; 企业竞争力; 指标体系; 全局主成分分析; 聚类分析

中图分类号: R288 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2019)11-2750-07

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2019.11.036

Dynamic research on competitiveness of Chinese materia medica listed enterprises based on global principal component and cluster analysis method

JIN Jin, WU Ya-kun, LUO Su-ping, YUAN Hong-mei

College of Business Administration, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China

Abstract: This paper selects 12 indicators of 47 Chinese materia medica (CMM) listed companies from 2013 to 2017, and builds an enterprise competitiveness evaluation system. Firstly, the global principal component analysis (GPCA) method is used to aggregate 12 indicators into four principal components, which named as scale capability, profitability, growth ability and technological innovation ability, and calculate the competitiveness score of the enterprise. Secondly, the Q-type cluster analysis method is used to divide the enterprise into four echelons based on the competitiveness score of the enterprise, and then use the combination of dynamic and static to analyze the development status of the four types of enterprises from static and dynamic perspectives. This study finally drew relevant conclusion and suggestions, providing reference for the companies making a targeted development strategy.

Key words: Chinese materia medica listed companies; enterprise competitiveness; indicator system; global principal component analysis; cluster analysis

2015 年, 屠呦呦教授^[1]因其在青蒿素研制工作中的突出贡献被授予诺贝尔生理学或医学奖, 此次获奖大大提升了社会各界对中医药的关注度。中药是我国优秀传统文化的重要组成部分, 一直以其独有的民族特色在我国医药体系占据优势地位。为了促进中药产业的持续健康发展, 国务院也相继出台《中医药健康服务发展规划(2015—2020 年)》《中医药发展战略规划纲要(2016—2030 年)》《中华人民共和国中医药法》等相关政策。基于民众需求和政策的双重利好, 我国中药企业迎来了发展的黄金时期, 然而目前我国中药企业仍存在数量众多、规

模较小、竞争力较低等问题, 因此如何提升中药企业竞争力是当下亟待解决的问题。本文利用全局主成分分析和层次聚类分析法对我国 47 家中药上市企业的竞争力进行分类分析, 以期为企业进行经济决策、制定发展战略提供依据。

1 企业竞争力的研究概况

1.1 国外研究

国外关于企业竞争力的评价经历了从宏观到微观的演进。关于企业竞争力的评价最权威的当属世界经济论坛^[2], 其采纳了波特教授设计的指标架构, 比较了不同国家之间的企业竞争力。随着对企业竞

收稿日期: 2019-01-05

基金项目: 辽宁省教育厅高校基本科研项目资助: 基于技术创新的中药企业国际竞争力提升路径研究(2017WZD04)

作者简介: 金 金(1996—), 女, 在读研究生, 研究方向为药品知识产权。Tel: 15242430177 E-mail: 2912085724@qq.com

*通信作者 袁红梅(1968—), 女, 博士生导师, 教授, 研究方向为药品知识产权。Tel: 13604027062 E-mail: yuanhm612@163.com

争力评价的深入研究,部分学者开始从行业层面对其进行探索分析。Halkos 等^[3]利用数据包络分析(DEA)法评估信息、通信和技术(ICT)行业的 50 家公司的竞争力,Wang 等^[4]基于模糊评价模型对高新技术企业进行了研究,Veza 等^[5]采用 Promethee 法对工业竞争力进行了分析。

1.2 国内研究

国内关于企业竞争力的评价经历了从指标体系的理论研究到实证分析的演化过程。金碚^[6]从测评和分析指标两方面建立企业竞争力评价体系。刘忠敏等^[7]从外在和潜在竞争力 2 个角度构建了指标评价体系。朱文涛等^[8]对上市公司竞争力评价指标进行了统计,最终采用德尔菲法确定了适用于中药行业的评价体系。企业竞争力指标评价体系的理论研究为实证分析提供了基础,不少学者从行业角度出发对企业竞争力进行了探究。何卫等^[9]采用灰色分析法对国内 3 家快递企业进行了比较研究。舒燕^[10]运用因子分析和聚类分析法从规模、效率、增长 3 个方面对 42 家中药上市企业竞争力进行研究。万颖^[11]利用深度访谈和问卷结合的定性方法,从外部源泉和内部源泉 2 个方面对贵州信邦制药股份公司的竞争力变化趋势进行了分析。

通过对已有文献的研究梳理发现,大多数文献采用截面数据,或是对单个企业的变化趋势进行分析,缺乏对不同中药企业竞争力动态演化的研究,因此,本文基于 2013—2017 年的面板数据,运用全局主成分和聚类分析法将中药上市企业分为 4 个类型,从规模能力、盈利能力、成长能力、技术创新能力 4 个方面对各类型企业进行动静结合分析,厘清各个类型企业的竞争优势和短板,为企业制定发展战略提供依据。

2 研究设计

2.1 指标体系构建

评价指标的选择对计算企业竞争力得分至关重要。因此,本文根据影响企业竞争力的相关因素,借鉴相关学者^[6-11]总结的评价指标体系,以客观性、系统性和可获得性为原则,既从体现显在竞争力的角度出发,选取中药上市企业的财务指标,又力求将潜在竞争力包含在内,选取有关创新指标。经过反复论证,最终筛选出 12 个指标建立中药上市企业竞争力评价体系,见表 1。

2.2 研究方法和样本选择

主成分分析利用线性变换,使多个相关指标简

表 1 中药上市企业竞争力评价指标体系

Table 1 Competitiveness evaluation index system for CMM listed companies

指标名称	数据来源
净利润 (X_1)	来自 wind 数据库
营业收入 (X_2)	来自 wind 数据库
股东权益合计 (X_3)	来自 wind 数据库
总资产 (X_4)	来自 wind 数据库
总资产净利润率 (X_5)	来自国泰安数据库
总资产报酬率 (X_6)	来自国泰安数据库
投入资本回报率 (X_7)	来自国泰安数据库
净利润增长率 (X_8)	来自国泰安数据库
利润总额增长率 (X_9)	来自国泰安数据库
研发支出合计 (X_{10})	来自国泰安数据库
研发支出占营业收入比例 (X_{11})	来自国泰安数据库
研发活力 (X_{12})	年度内申请专利数量 (incoPat 数据库)

单降维为几个不相关的主成分,极大程度上保留了原始信息。但对面板数据逐年进行主成分分析无法保证结果的可比性,因此,相关学者^[12]在其基础上提出了全局主成分分析法以解决此类问题。全局主成分分析法与主成分分析的区别在于,进行数据处理时要将所有年度截面数据按照数时间顺序纵向排列叠加成全局表,再将所有数据进行标准化处理,余下步骤与主成分分析法相同。为了进一步系统分析中药上市企业竞争力实际情况,使得出的结论具有针对性,本文运用 Q 型聚类分析法,将企业分成 4 个类型进行比较研究。

本文选取 wind 数据库中药行业的 70 家中药上市企业(截止 2018 年 6 月 31 日),以 2013—2017 年为研究窗口,剔除数据缺失的样本,最终选取 5 年内各项指标数据都全面的 47 家中药上市企业作为研究样本。

3 实证研究

3.1 全局主成分分析

3.1.1 适用性分析 利用 Bartlett 球形检验和 KMO 检验分析法的可行性,KMO 统计量为 0.716>0.7; Bartlett 检验近似卡方值为 3 534.554, Sig=0.000<0.01,适合进行全局主成分分析,见表 2。

3.1.2 主成分提取 采用主成分分析法提取公共因子,依据特征值大于 1 的原则选取 4 个主成分,4 个主成分累积贡献率为 86.826%,大于 80%,说明提取出的 4 个主成分可以很好的代表原始 12 个指标的信息,见表 3。

3.1.3 主成分命名 成分载荷矩阵明确了各个主成分的含义。主成分 1 由 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 构成, 凸显了公司的资本实力, 因此命名为规模能力 (F_1)。主

表 2 KMO 和 Bartlett 检验

Table 2 KMO and Bartlett test

检验方法	指标	数值
KMO 检验	KMO 统计量	0.716
Bartlett 检验	近似卡方	3 534.554
	df	66
	Sig	0.000

成分 2 由 X_5 、 X_6 、 X_7 构成, 命名为盈利能力 (F_2)。主成分 3 由 X_8 、 X_9 构成, 体现了企业的持续增长能力, 因此命名为成长能力 (F_3)。主成分 4 由 X_{10} 、 X_{11} 、 X_{12} 构成, 命名为技术创新能力 (F_4), 见表 4。

3.1.4 主成分得分及排名 本文运用回归法计算相关得分 (表 5), 4 项能力得分函数: $F_1=0.193 X_1+0.177 X_2+0.168 X_3+0.167 X_4+0.117 X_5+0.119 X_6+0.121 X_7-0.022 X_8-0.021 X_9+0.124 X_{10}-0.051 X_{11}+0.136 X_{12}$; F_2 、 F_3 、 F_4 计算方法与此类似。根据表 3 企业竞争力得分函数 (F) 计算公式

表 3 总方差解释

Table 3 Total variance interpretation

成分	初始特征值			提取平方和载入		
	特征值	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%	特征值	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%
1	4.877	40.642	40.642	4.877	40.642	40.642
2	2.555	21.294	61.937	2.555	21.294	61.937
3	1.604	13.366	75.303	1.604	13.366	75.303
4	1.383	11.523	86.826	1.383	11.523	86.826
5	0.628	5.235	92.061			
6	0.353	2.944	95.005			
7	0.327	2.723	97.729			
8	0.125	1.041	98.769			
9	0.063	0.525	99.294			
10	0.050	0.413	99.707			
11	0.025	0.207	99.914			
12	0.010	0.086	100.000			

表 4 初始因子载荷矩阵

Table 4 Component matrix

指标	成分			
	1	2	3	4
X_1	0.941	-0.174	0.042	-0.132
X_2	0.864	-0.356	-0.016	-0.066
X_3	0.821	-0.424	-0.011	-0.158
X_4	0.814	-0.494	-0.029	-0.151
X_5	0.572	0.801	0.130	-0.010
X_6	0.580	0.777	0.152	0.000
X_7	0.593	0.774	0.128	-0.018
X_8	-0.109	-0.157	0.885	0.087
X_9	-0.104	-0.249	0.862	0.092
X_{10}	0.607	-0.165	-0.086	0.654
X_{11}	-0.251	0.036	-0.104	0.830
X_{12}	0.664	-0.122	-0.028	0.424

表 5 主成分得分系数矩阵

Table 5 Score coefficient matrix of principal components

指标	成分			
	1	2	3	4
X_1	0.193	-0.068	0.026	-0.095
X_2	0.177	-0.139	-0.010	-0.048
X_3	0.168	-0.166	-0.007	-0.114
X_4	0.167	-0.193	-0.018	-0.109
X_5	0.117	0.314	0.081	-0.007
X_6	0.119	0.304	0.095	0.000
X_7	0.121	0.303	0.080	-0.013
X_8	-0.022	-0.061	0.552	0.063
X_9	-0.021	-0.097	0.537	0.067
X_{10}	0.124	-0.064	-0.054	0.473
X_{11}	-0.051	0.014	-0.065	0.601
X_{12}	0.136	-0.048	-0.018	0.307

为 $F = (40.642 F_1 + 21.294 F_2 + 13.366 F_3 + 11.523 F_4) / 86.826$ 。

本文将 2013—2017 年的各能力和竞争力得分按照公式 (1) 进行标准化处理, 以直观显示企业得分大小。其中 G_{ij} 为标准化后的值, i 代表某个企业, j 代表某个成分, S_{ij} 为某个企业某个成分的数值, $\max(S_j)$ 对应成分中的最大值, $\min(S_j)$ 为最小值, 处理之后每个指标的取值区间为 $[0, 10]$ 。为了避免企业单个年份数据波动的影响, 增加竞争力排名的可靠性, 本文使用公式 (2) 计算企业 2013—2017 年

各能力和竞争力分的平均值, 其中 $\overline{G_{ij}}$ 代表 2013—2017 年中 i 企业 j 成分的平均得分, t 代表年份, $\max(G_{ij})$ 为 2013—2017 年中 i 企业在 j 成分中得分最大值, $\min(G_{ij})$ 为最小值。根据平均得分依次排序, 由于篇幅有限只展示前 10 名, 见表 6。

$$G_{ij} = \frac{S_{ij} - \min(S_j)}{\max(S_j) - \min(S_j)} \times 10 \quad (1)$$

$$\overline{G_{ij}} = \frac{\sum_{t=2013}^{2017} G_{ijt} - \max(G_{ij}) - \min(G_{ij})}{3} \quad (2)$$

表 6 各项能力和企业竞争力排名前 10 的企业得分

Table 6 Top 10 enterprise scores for each capabilities and enterprise competitiveness

排名	规模能力		盈利能力		成长能力		技术创新能力		企业竞争力	
	企业	F_1 得分	企业	F_2 得分	企业	F_3 得分	企业	F_4 得分	企业	F 得分
1	康美药业	6.685	济川药业	8.140	羚锐制药	4.498	天士力	8.436	康美药业	6.867
2	云南白药	4.949	东阿阿胶	7.788	沃华医药	4.488	康缘药业	7.636	云南白药	6.469
3	白云山	3.993	云南白药	5.934	吉药控股	4.464	白云山	6.938	白云山	5.533
4	吉林敖东	3.197	桂林三金	5.822	九芝堂	4.435	东阿阿胶	5.766	东阿阿胶	5.243
5	天士力	2.894	奇正藏药	5.195	西藏药业	4.415	华润三九	5.194	天士力	5.157
6	同仁堂	2.753	上海凯宝	5.125	精华制药	4.410	以岭药业	4.766	华润三九	4.232
7	华润三九	2.446	片仔癀	4.966	吉林敖东	4.405	同仁堂	3.373	吉林敖东	4.116
8	东阿阿胶	2.221	九芝堂	4.946	紫鑫药业	4.396	众生药业	2.909	同仁堂	4.056
9	中恒集团	1.270	仁和药业	4.744	济川药业	4.388	亚宝药业	2.821	济川药业	3.752
10	康恩贝	1.243	红日药业	4.569	信邦制药	4.382	康美药业	2.820	康缘药业	2.904

3.2 聚类分析

为了系统地分析中药上市企业竞争力, 在全局主成分分析的基础上, 以企业竞争力 (F) 得分为变量, 47 家中药企业为样本, 进行 Q 型聚类分析, 样本距离采用平方欧式距离, 类间距离采用组间平均距离。由于篇幅有限聚类结果以表格形式展现, 分类结果显示中药上市企业分布呈现金字塔形状, 处于上层的企业数量少, 下层的数量较多, 见表 7。

4 实证结果分析

4.1 4 类企业静态比较分析

计算 4 个类型各项能力和竞争力的平均得分, 进行静态比较, 见图 1。4 个类型的能力发展各有其优势和缺点。第 1 类型企业的规模能力、盈利能力、技术创新能力得分较高, 但成长能力得分低, 处于这一类型企业的竞争力主要来源于规模实力; 第 2 类型企业在技术创新方面处于领先地位, 规模能力、盈利能力、成长能力也相对

表 7 中药上市企业分类

Table 7 Classification of CMM listed companies

企业类型	企业数量	企业名称
第 1 类型	2	康美药业、云南白药
第 2 类型	6	白云山、东阿阿胶、天士力、华润三九、吉林敖东、同仁堂
第 3 类型	18	济川药业、康缘药业、九芝堂、片仔癀等 18 家企业
第 4 类型	21	马应龙、信邦制药、太安堂、福瑞股份等 21 家企业

较高, 发展较为均衡; 第 3 类型企业的成长能力规模能力和技术创新能力低, 表明其产品的市场竞争力较强, 但是应注重技术的升级创新和资本积累; 第 4 类型企业的成长能力较高于其他 3 类企业, 但其他各项能力都处于弱势地位, 说明其拥有广阔的市场前景。

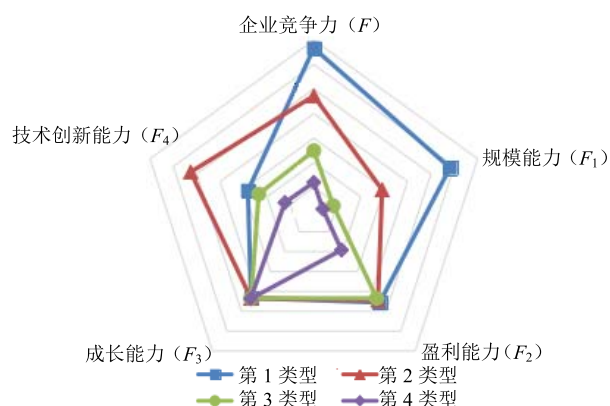


图1 4个类型各项能力和竞争力分布

Fig. 1 Distribution of capabilities and competitiveness of four echelons

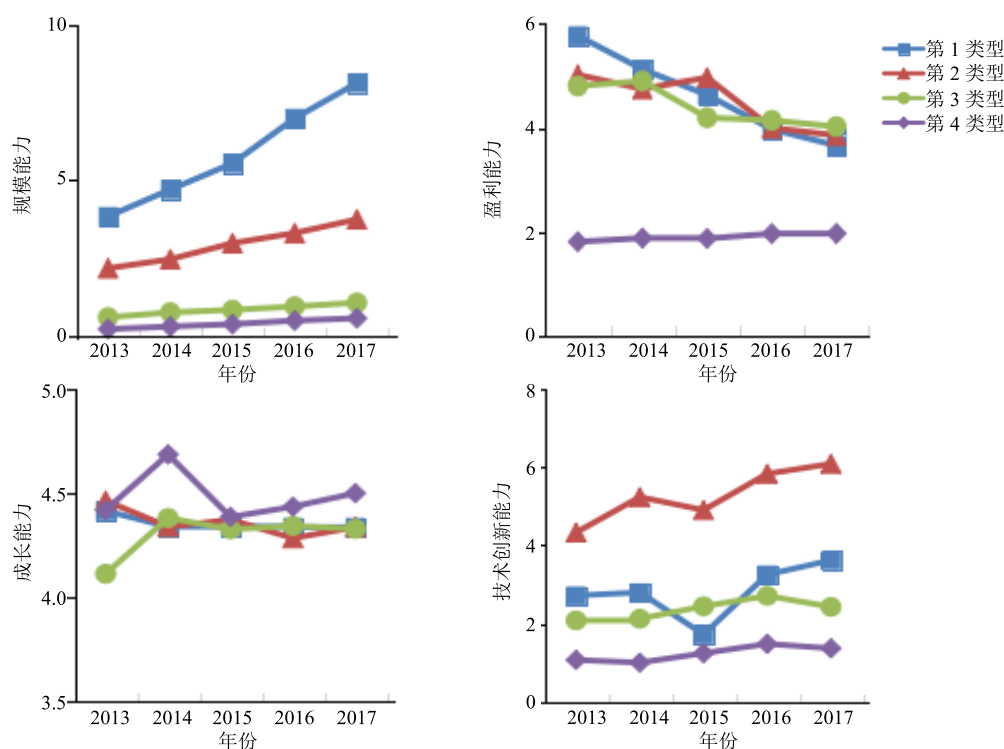


图2 2013—2017 4个类型企业各项能力变化

图2 Changes in capabilities of four echelons from 2013 to 2017

模能力尚未达到突破点。

4.2.2 盈利能力动态比较分析 如图2所示,第1类型企业的盈利能力呈下降趋势,但下降速度逐渐放缓,且盈利能力得分与第2类型和第3类型逐渐趋同,主要原因是其受到了两票制、医保控费等政府政策的影响,但随着企业战略的调整,影响程度减弱。第2类型企业的盈利能力不稳定,近几年波动较大,说明其极易受到外部环境的影响,例如,东阿阿胶受制于原材料价格的上涨,近年来总资产

4.2 4类企业动态比较分析

4.2.1 规模能力动态比较分析 如图2所示,4个类型的规模能力都在逐渐增加,说明中药产业具有广阔的发展前景。第1类型企业不仅在规模能力得分上远大于其他3个类型企业,在增长速度上也远超这些企业,处于这一类型的康美药业通过融资方式进行产业布局,总资产由2013年的222.51亿增长到2017年的687.21亿,资本实力实现突破式增长。第2类型企业的规模能力虽不如第1类型,但其增长速度也相对较高,说明中药企业的规模发展存在先发优势,具有一定规模的企业扩张速度更快。第3、4类型企业的规模能力稳步增长,但是增长速度与其他2个类型企业相比有很大差距,表明其规

报酬率由23%下降到19%。第3类型企业的盈利能力在2016年和2017年排名第1,表明第3类型企业近年来发展较好,能够在市场方面占据优势,应在此基础上加快规模扩张步伐,以赶超其他企业。第4类型企业的盈利能力虽然与其他3个类型企业相距甚远,但近年来一直在稳步上升,说明其产品市场开发潜力巨大。

4.2.3 成长能力动态比较分析 如图2所示,第1类型和第2类型企业整体呈下降趋势,第3类型和

第 4 类型整体呈上升趋势。第 1 类型企业的成长能力有所减弱,结合其规模能力和盈利能力的变化情况可知,这 3 项能力尚未实现同步增长。第 2 类型企业的成长能力呈波浪式变化,其模式与盈利能力类似,表明其产品的市场竞争力仍需进一步的增强,企业应注意提升产品质量,提高客户忠诚度。第 3 类型企业 2013 年成长能力远低于其他类型的企业,这是由于济川药业 2013 年实施了重大资产重组并上市,导致净利润增长率极低,影响了第 3 类型企业的整体水平,2014—2017 年发展较为平稳,说明该类企业的市场竞争力强,已具备扩大经营的能力。第 4 类型企业的成长能力高于其他 3 类企业,2015—2017 年增长速度较快,其中羚锐制药的多项产品进入医保目录,产品销量迅速增加,带动了业绩的快速增长。

4.2.4 技术创新能力动态比较分析 如图 2 所示,第 1 类型企业的技术创新能力整体呈上升趋势,但与第 2 类型相比仍有待提高。第 2 类型企业的技术创新能力得分最高,在这一类型中天士力尤为出众。近年来,天士力十分注重研发活动,围绕其拳头产品“复方丹参滴丸”积极进行专利布局,复方丹参滴丸也成为全球首个成功进行美国 FDA III 期临床试验的复方中药,为探索中药产业国际化开辟了新道路。第 3 类型企业和第 4 类型企业的技术创新能力都在稳步上升,说明其逐渐重视企业的研发活动,希望通过加大研发投入实现技术突破。

5 结语与建议

本文运用全局主成分和聚类分析法,将中药上市企业分成 4 类,从静态和动态 2 个方面,深入分析 4 类企业当前的发展态势。研究结果表明,(1)第 1 类型:企业规模能力最强,但盈利能力较弱且逐年降低,规模效益不显著;企业技术创新能力小于第 2 类型企业,需要加深其对研发活动的重视程度。(2)第 2 类型:企业技术创新能力大于第 1 类型企业,但规模能力略有不足,说明其专利技术尚未充分发挥作用,有待进一步提高;企业盈利能力和成长能力近几年波动较大,表明外界环境对其影响较大,产品的市场竞争力需要加强。(3)第 3 类型:企业规模能力和技术创新能力与第 1、2 类型企业相比有很大差距,但成长能力和盈利能力发展良好,盈利能力在 2017 年排名第 1,可以依靠盈利和成长能力获得资本力量,以此谋求规模能力和技术创新能力的提升。(4)第 4 类型:企业除成长能力

较高外,其他能力都远低于其他 3 类企业,但 4 项能力一直稳步增长,该类企业成长空间广阔。

为了进一步提升和培育我国中药上市企业竞争力,促进中医药产业的繁荣昌盛,实现“健康中国”的战略目标,针对 4 类企业的特点,笔者提出以下建议:(1)对于第 1 类型的企业而言,应当调整组织结构,优化资源配置,在将企业做大的同时,将企业做强做优,实现规模效益;同时还应加大研发投入,积极与学校和科研院所合作,开拓产品研发和工艺改进的思路,打破以往的路径依赖,进行突破式创新,重新焕发企业活力,完成从规模式扩张向内涵式发展转变。(2)对于第 2 类型的企业而言,要着力提升专利质量,注重技术成果商业化,将研发投入转化为生产力,创建良性的技术商业化机制,促进从设想到产品的完美衔接;此外,应提升产品质量,提高产品对客户的吸引力,以此削弱环境变化对企业的不利影响。(3)对于第 3 类型的企业而言,一方面可以与大企业强强联合,引进其先进设备,推动自身技术升级;另一方面还可以通过并购重组等方式完善产业链条,打破现有规模的局限性,实现跨越式发展,争取跻身于第 2 类型。(4)对于第 4 类型的企业而言,需要加大销售投入,提高产品的知名度,塑造品牌效应,迅速占领市场,让品牌成为企业发展中的“护城河”,增强企业盈利能力,在此基础上完善核心产品,扩大资本规模,实现经济效益。

参考文献

- [1] 李连达,李贻奎. 中药现代化的历史丰碑——屠呦呦与青蒿素 [J]. 科技导报, 2015, 33(20): 28-30.
- [2] 郝凤霞,陈飞翔. 解读《全球竞争力报告》评价指标体系 [J]. 科技进步与对策, 2005, 22(3): 117-118.
- [3] Halkos G E, Tzeremes N G. International competitiveness in the ICT industry: Evaluating the performance of the top 50 companies [J]. *Global Econom Rev*, 2007, 36(2): 167-182.
- [4] Wang Y R, Liu Y, Liu K. Evaluation on the competitiveness of high-tech entrepreneurial enterprises [J]. *Energy Procedia*, 2011, 5: 684-689.
- [5] Veza I, Celar S, Peronja I. Competences-based comparison and ranking of industrial enterprises using PROMETHEE method [J]. *Procedia Eng*, 2015, 100: 445-449.
- [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] 刘忠敏, 毛智贤, 陈素琼. 企业竞争力评价指标体系的构建 [J]. 中国商论, 2011(35): 247-248.
- [8] 朱文涛, 张丽丽, 张金鹏, 等. 运用德尔菲法构建上市中药企业竞争力评价指标体系 [J]. 中国中医药信息杂志, 2015, 22(8): 26-30.
- [9] 何卫, 夏伟怀. 快递企业竞争力分析与评价 [J]. 铁道科学与工程学报, 2017, 14(11): 2495-2502.
- [10] 舒燕. 基于因子聚类分析的中药产业上市公司竞争力实证研究 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2014, 16(3): 490-495.
- [11] 万颖. 中药企业竞争力变化趋势分析与启示——基于贵州信邦制药股份有限公司的数据 [J]. 湖南科技大学学报: 社会科学版, 2015, 18(5): 73-79.
- [12] 孙成宝, 李云丽. 环境质量评价中的主成分分析与全局主成分分析方法 [J]. 兰州文理学院学报: 自然科学版, 2006, 20(2): 21-25.