

新旧动能转换时期视角的上市公司创新能力评价研究

——以广东省上市公司为实例

郑明 姚长青 刘志辉 高影繁

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 我国正处于新旧动能转换的关键时期, 创新是实现新旧动能转换的基础。本文基于新旧动能转换的视角, 从创新投入、创新产出和创新结构三个维度构建上市公司创新能力评价指标体系, 重点监测人才、知识、技术和信息等与新动能有关的关键要素。随后采用熵权法确定指标权重, 并计算出上市公司创新能力得分。最后以广东省作为实证研究对象, 对其A股上市公司进行创新能力排名, 进而以公司为基础分析该省重点行业的创新能力现状, 并根据研究结果提出相关建议, 为企业管理者、行业研究者和政府管理者提供有效的信息。

关键词: 新旧动能转换; 新动能; 上市公司; 创新能力评价; 熵权法

中图分类号: G353.1

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.05.014

Research on the Innovation Ability Evaluation of Listed Companies Based on the Perspective of New and Old Kinetic Energy Conversion

——Taking the Listed Companies in Guangdong Province as an Example

ZHENG Ming, YAO Changqing, LIU Zhihui, GAO Yingfan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: China is in the crucial period of the conversion of new and old kinetic energy, and innovation is the basis for realizing the conversion of new and old kinetic energy. This paper constructs the evaluation index system of listed companies' innovation ability based on the perspective of new and old kinetic energy conversion from the following three dimensions: innovation input, innovation output and innovation structure. This paper especially focuses on monitoring the key elements related to new kinetic energy such as talents, knowledge, technology and information. Then we use the entropy weight method to determine the index weight, and calculate the innovation ability scores of the listed companies. Finally, this paper takes Guangdong province as the object of the empirical research, ranks its A-share listed companies in terms of innovation ability, and then analyzes the status of innovation ability of the key industries in this province on the basis of companies. Based on the research results, this paper puts forward relevant suggestions to provide effective information for enterprise managers, industry researchers and government managers.

作者简介: 郑明 (1985—), 男, 博士后, 工程师, 主要研究方向: 上市公司创新能力评价; 姚长青 (1974—), 男, 博士, 中国科学技术信息研究所研究员, 主要研究方向: 技术创新评价与竞争情报 (通信作者); 刘志辉 (1979—), 男, 博士, 中国科学技术信息研究所副研究员, 主要研究方向: 技术创新评价与竞争情报; 高影繁 (1974—), 女, 博士, 中国科学技术信息研究所副研究员, 主要研究方向: 情报技术分析。

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目“上市公司年报数据库建设及服务系统研发”(ZD2018-3)。

收稿时间: 2019年6月19日。

Keywords: new and old kinetic energy conversion, new kinetic energy, listed company, innovation ability evaluation, entropy weight method

0 引言

新旧动能转换是指培育新动能、改造旧动能。新动能是指新一轮科技革命和产业变革中形成的经济社会发展新动力、新技术、新产业、新业态、新模式等。旧动能是指低效率、低质量、高耗能、高污染的传统产业和传统经营管理模式。目前,对于新旧动能转换的研究大多是对国家宏观政策的解读,以及对区域、行业或企业开展新旧动能转换的建议和经验的介绍^[1-3]。也有学者探讨了新旧动能转换相关的理论和内涵^[4-5]。其中,杨蕙馨等^[4]认为伴随人力资本的知识、技术、专利和信息是新动能形成的重要保障,新旧动能转换的过程在要素层面就是实现从劳动力向人力资本的转变,同时实现有形要素(土地、资本和劳动)向无形要素(知识、信息和数据)的过渡。此观点与《国务院办公厅关于创新管理优化服务培育壮大经济发展新动能加快新旧动能接续转换的意见》中“以知识、技术、信息、数据等新生产要素为支撑的经济发展新动能正在形成”的判断以及实现“人才、技术、知识、数据资源更加雄厚”的目标是吻合的。

现阶段,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。在当今世界经济下行压力加大的背景下,要推动我国经济高质量发展,新旧动能转换已成为转变经济增长方式、转换发展动力,实现质量变革、效率变革、动力变革的重要内容。创新是引领经济发展的第一动力,是实现新旧动能接续转换的基础,是推动新旧动能转换的动力支撑。企业是经济活动的基本单元,是创新活动的主体,因而也是新旧动能转换的具体实践者和推动者,可以说只有企业这样的微观主体通过创新突破了发展瓶颈,才能助力区域、行业和国家层面的新旧动能转换。对于企

业创新能力,国外许多学者从不同方面进行了衡量,如Ransley等^[6]从技术战略、项目选择和管理、核心优势、效益、外部认知、技术转移以及人员投入7个方面对企业创新能力进行了评价;Carayannis等^[7]从投入、过程、绩效3个维度衡量了企业的创新能力。

国内学者们则从不同角度构建了企业创新能力评价模型^[8-14],主要可以归纳为:对指标体系的研究、对评价方法的研究、对不同类型企业的评价研究。但是,目前关于企业创新能力评价的研究存在诸多问题,主要表现在:创新能力评价指标体系构建的视角相对单一,大多从价值链的角度出发,从创新环境、投入、管理、制造、销售和产出等方面构建指标体系,甚至有些指标依靠专家评分和问卷调查的形式收集数据,或者当无法获取数据时只能用其他与创新能力关联较弱的的数据替代,导致评价的客观性和科学性降低。

本文拟借助新旧动能转换的内涵在战略高度上引导企业优化要素配置方式,由依靠资本、资源等低端要素粗放投入向依靠人才、技术、信息、知识等高级要素集约投入转换,并从新旧动能转化的微观角度对企业的创新能力进行分析评价。

1 评价指标体系

本文遵循导向性、客观性、简明性、通用性、科学性和可操作性等原则,从新旧动能转化的视角构建上市企业创新能力评价指标体系。

首先,由新旧动能相关内涵的描述可知,新动能在要素层面上主要是人才、知识、技术和信息等创新要素的积累;其次,新旧动能转换的内涵在于“转换”,而非“替代”,是新动能和旧动能之间的稳妥续接,是一种新、旧动能在结构或者比例上的转换过程。本文结合前期对企业创新能力的调研以及对新旧动能转换内涵的理解,将

新旧动能转换背景下的企业创新能力定义为：企业通过对创新要素上的投入，经过一系列的创新活动，从而产生经济效益，同时优化企业创新结构的能力。基于上述考虑，本文将整个评价指标体系分为3个一级指标，6个二级指标和18个三级指标，如表1所示。3个一级指标是创新投入、创新产出和创新结构。

(1) 创新投入是企业进行创新活动的根本前提，反映企业调动创新资金的能力。本文将创新投入分为研发投入和非研发投入。关于研发投入，主要参考黄鲁成等^[15]和嵇维亚等^[16]在企业创新能力评价中采用的研发经费和研发经费投入强度作为指标。关于非研发投入，主要基于对新旧动能转换的理解，考察企业在新旧动能转换相关创新要素（如知识、技术和信息）的投入，比如在知识要素上，员工的教育经费投入体现了企业对于知识积累的重视；在技术要素层面，专利及专有技术费用体现了企业引进外部技术的力度；在信息要素层面上，信息化费用的投入反映了企业对于信息化的重视程度。同时考虑了不同企业在创新投入强度上的差异，每个指标均设置

了相应的强度指标。

(2) 创新产出是创新投入的产出效果，反映企业研究开发成果转化成为经济效益的能力，企业创新的根本目的是盈利，只有在稳定收益的基础上，企业才能更有效的提高创新能力。本文在借鉴赵翔翔^[17]和喻叶^[18]研究的基础上，选择净利润、总资产净利率、营业总收入、营业总收入复合增长率作为创新产出的衡量指标。

(3) 创新结构是企业创新能力的培育和提升的重要支撑。本文将其分为技术结构和人才结构，反映了在新旧动能转换背景下，企业在技术和人才两个创新要素上的优化能力。在技术结构上，发明专利可以很好地表征企业的先进技术水平。本文采用发明专利申请数量和人均申请数量来衡量企业在技术上的优化效果和效率。在人才结构上，本文主要借鉴高丹丹等^[19]对人力资源描述指标的选取，采用本科及以上学历人员数量、本科及以上学历人员比重、研发人员数量和研发人员占比来表征企业在高素质人才上的优化能力。

表1 上市公司创新能力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	代码	计算方法
创新投入	研发投入	研发经费投入	B1	企业研发支出总额（元）
		研发经费投入强度	B2	企业研发支出总额/营业总收入 × 100%
	非研发投入	专利及专有技术费用	B3	专利及专有技术费用总额（元）
		专利及专有技术费用投入强度	B4	专利及专有技术费用/营业总收入 × 100%
		信息化费用	B5	信息化费用总额（元）
		信息化费用投入强度	B6	信息化费用/营业总收入 × 100%
		员工教育经费	B7	员工教育经费（元）
		员工教育经费投入强度	B8	员工教育费用/营业总收入 × 100%
创新产出	利润产出	净利润	B9	净利润（元）
		总资产净利率	B10	净利润/平均资产总额 × 100%
	收入产出	营业总收入	B11	营业总收入（元）
		营业总收入复合增长率	B12	$\sqrt[3]{\frac{\text{截止年份营业总收入}}{\text{前推3年营业总收入}}} - 1$
创新结构	技术结构	发明和PCT专利申请量	B13	发明和PCT专利申请量（件）
		人均发明和PCT专利申请量	B14	发明和PCT专利申请量/员工总数（件）
	人才结构	本科及以上学历人员数量	B15	本科及以上学历人员数量（个）
		本科及以上学历人员比重	B16	本科及以上学历人员数量/员工总数 × 100%
		研发人员数量	B17	研发人员数量（个）
		研发人员占比	B18	研发人员数量/员工总数 × 100%

2 原始数据标准化

按照上述创新能力评价指标收集的数据常在量纲和数量级上不一致,无法直接比较,需要对数据进行标准化处理。现采用z-score标准化法处理原始数据,其基本原理是:数值减去平均值,再除以其标准差,得到均值为0,标准差为1的服从标准正态分布的数据。假设有 m 个待评价对象, n 个评价指标,则原始数据矩阵 $A=(X_{ij})_{m \times n}$, X_{ij} 表示第 i 个评价对象的第 j 项指标原始数据值。矩阵 A 的第 i 行是第 i 个评价对象的各指标值向量,记为: $X_i=(X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{in})$, ($i=1, 2, 3, \dots, m$)。矩阵 A 的第 j 列是第 j 个评价指标的指标值向量,记为: $X_j=(X_{1j}, X_{2j}, X_{3j}, \dots, X_{mj})$, ($j=1, 2, 3, \dots, n$)。则z-score标准化法的转换公式为:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

其中: $\bar{X}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_{ij}$; $S_j = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}$

式(1)中, Y_{ij} 为第 i 个评价对象的第 j 项指标原始值经z-score标准化法转换后的值, X_{ij} 表示第 i 个评价对象的第 j 项指标原始值, \bar{X}_j 为第 j 个指标上所有评价对象的均值, S_j 为第 j 个指标的标准差。

通常情况下,z-score标准化后的值会有负数,在接下来的熵权法计算权重时要取对数,为了消除负数取对数没有意义的弊端,则将坐标平移,公式为:

$$Z_{ij} = b + Y_{ij} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

式(2)中, Y_{ij} 为第 i 个评价对象的第 j 项指标原始值经z-score标准化法转换后的值,见式(1)。 b 值根据标准化后的最小值确定,应使计算后的每个值均为正数。

3 评价指标权重与综合计算得分

评价指标按熵权法定权重系数,基本原理是若系统的有序程度越高,则熵值就越大,即若指标的变异程度越小,则指标所包含的信息量就

越小,相应的权重就越小;反之同理^[20]。具体步骤如下:

(1)对标准化平移后的各指标数据做比重化转换,计算指标 j 的比重 p_{ij} ,公式为:

$$p_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^m Z_{ij}} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

其中, p_{ij} 表示第 i 个评价对象的第 j 个评价指标的比重, Z_{ij} 计算方法见公式(2)。

(2)根据比重 p_{ij} 计算评价指标 j 的信息熵 E_j ,公式为:

$$E_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (4)$$

其中, p_{ij} 为第 i 个评价对象的第 j 个评价指标的比重,计算方法见式(3)。

(3)进一步计算评价指标 j 的权重 W_j ,公式为:

$$W_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^n (1 - E_j)} \quad (j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (5)$$

其中, E_j 为指标 j 的信息熵,计算方法见式(4)。

利用权重 W_j 计算第 i 个评价对象的创新能力综合得分 F_i ,计算公式为:

$$F_i = \sum_{j=1}^n W_j Z_{ij} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (6)$$

其中, W_j 为指标 j 的权重,计算方法见式(5), Z_{ij} 为第 i 个评价对象的第 j 项指标坐标平移后的标准化值,计算方法见公式(2)。

4 实证分析

现以广东省A股上市公司创新能力为例进行实证评价与结果分析。

4.1 数据来源与样本选取

截至2018年10月31日,广东A股上市公司共有585家。考虑到数据的完整性和可获得性,本文选择2017年6月30日前上市的公司作为分析对象,共有525家。此外,需要剔除以下几种情况的上市公司:(1)2014年之后借壳上市的公司;(2)属于风险警示类的ST公司;(3)核心指标数据缺失的公司。创新投入、产出和结构相辅相成,缺一不可,因此缺失这三者的核心

三级指标中的任何一项，均为一项否决，其中创新投入的核心三级指标是研发经费投入，创新产出的核心三级指标为净利润，创新结构的核心三级指标为研发人员数量。剔除后的广东省A股上市公司共有443家。同时考虑到创新从投入到经济产出存在滞后性，以3年为周期，即采用3年（2015—2017年）的平均数据作为分析对象。

4.2 指标权重计算结果

运用式（1）对原始数据进行标准化处理后的值均大于-4，为避免在接下来的熵权法计算权重时，负数取对数没有意义，因此将标准化数值整体平移4个单位，即式（2）中 $b=4$ 。运用式（5）计算得出各指标权重如表2所示。

4.3 创新能力评价结果

结合上述权重计算结果，根据式（6）计算得出443家广东省A股上市公司创新能力综合得分，限于篇幅，本文只列出前20名和后20名，见表3。

4.4 不同行业平均创新能力评价结果

将443家A股上市公司按行业划分进行分析，广东省A股上市公司数量较多（ ≥ 10 家）的行业依次为计算机、通信和其他电子设备制造

业、电气机械及器材制造业、软件和信息技术服务业、专用设备制造业、医药制造业、化学原料及化学制品制造业、橡胶和塑料制品业。本文重点分析了这7个行业上市公司的平均创新能力，见表4。企业二级指标得分计算方法参考式（6），即 Z_{ij} （见公式2）与相应三级指标权重的乘积再求和。

5 评价结果分析

从表2可以看出，在一级指标的权重中，创新投入的权重最高，其次是创新结构，最后是创新产出。从三级指标的角度看，各指标的权重总体差别不大，但总资产净利率（B10）、本科及以上学历人员占比（B16）、营业总收入复合增长率（B12）、研发人员占比（B18）和研发投入强度（B2）等指标相对于其他指标权重更高，从熵权法的角度，说明这几项指标包含的信息量更大，能够更好地反映各公司之间创新能力的差异性。

从表3中前10名可以看出，名单中不仅包括了中兴通讯、美的集团、比亚迪、格力电器和广汽集团等大规模创新型企业，还兼顾了汇顶科技、赢时胜、视源技术和国民技术等创新活动效

表2 各级指标权重计算结果

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	三级指标代码	三级指标权重	三级指标权重排名
创新投入	0.4070	研发投入	0.1126	B1	0.04708	15
				B2	0.06554	5
		非研发投入	0.2944	B3	0.04349	18
				B4	0.05172	9
				B5	0.05099	11
				B6	0.04496	16
				B7	0.05040	12
				B8	0.05284	7
创新产出	0.2566	利润产出	0.1298	B9	0.05256	8
				B10	0.07722	1
		收入产出	0.1268	B11	0.05508	6
				B12	0.07175	3
创新结构	0.3364	技术结构	0.09620	B13	0.04495	17
				B14	0.05125	10
		人才结构	0.2402	B15	0.04961	13
				B16	0.07296	2
				B17	0.04818	14
				B18	0.06943	4

表3 443家广东省A股上市公司创新能力综合得分前20名和后20名

证券代码	证券简称	综合得分	排名(前20名)	证券代码	证券简称	综合得分	排名(后20名)
000063.SZ	中兴通讯	8.005346	1	000043.SZ	中航善达	3.620299	424
000333.SZ	美的集团	6.604532	2	002735.SZ	王子新材	3.618481	425
002594.SZ	比亚迪	6.490315	3	000576.SZ	广东甘化	3.612956	426
000651.SZ	格力电器	6.139713	4	300591.SZ	万里马	3.607061	427
601238.SH	广汽集团	5.602989	5	002233.SZ	塔牌集团	3.606113	428
603160.SH	汇顶科技	5.516996	6	000690.SZ	宝新能源	3.605123	429
300377.SZ	赢时胜	5.487095	7	002198.SZ	嘉应制药	3.601820	430
002841.SZ	视源股份	5.479694	8	603797.SH	联泰环保	3.589171	431
300077.SZ	国民技术	5.339670	9	002676.SZ	顺威股份	3.584537	432
600029.SH	南方航空	5.300234	10	002105.SZ	信隆健康	3.579849	433
600892.SH	大晟文化	5.246262	11	002441.SZ	众业达	3.573414	434
000100.SZ	TCL集团	5.040411	12	002369.SZ	卓翼科技	3.570050	435
002294.SZ	信立泰	4.988601	13	002656.SZ	摩登大道	3.561416	436
002781.SZ	奇信股份	4.964745	14	002163.SZ	中航三鑫	3.546594	437
300458.SZ	全志科技	4.861278	15	002167.SZ	东方锆业	3.531314	438
300012.SZ	华测检测	4.846860	16	002288.SZ	超华科技	3.522472	439
300235.SZ	方直科技	4.809097	17	002181.SZ	粤传媒	3.517085	440
300333.SZ	兆日科技	4.775016	18	600866.SH	星湖科技	3.474962	441
300053.SZ	欧比特	4.757345	19	002291.SZ	星期六	3.448284	442
002583.SZ	海能达	4.702284	20	002289.SZ	宇顺电子	3.354668	443

表4 不同行业的上市企业平均创新能力对比

行业	二级指标得分						综合得分
	研发投入得分	非研发投入得分	利润产出得分	收入产出得分	技术结构得分	人才结构得分	
计算机、通信和其他电子设备制造业	0.477	1.183	0.507	0.503	0.403	0.977	4.049
电气机械及器材制造业	0.457	1.166	0.539	0.537	0.407	0.944	4.051
软件和信息技术服务业	0.528	1.263	0.509	0.513	0.375	1.183	4.371
专用设备制造业	0.467	1.161	0.530	0.495	0.397	0.962	4.013
医药制造业	0.453	1.208	0.565	0.501	0.372	0.946	4.046
化学原料及化学制品制造业	0.426	1.140	0.506	0.477	0.405	0.927	3.882
橡胶和塑料制品业	0.423	1.131	0.485	0.474	0.371	0.860	3.743
443家上市公司	0.450	1.178	0.519	0.507	0.385	0.961	4.000

率和强度很高的科技型中小型企业。其中，汇顶科技目前已成为安卓阵营指纹识别方案的全球第一大供应商；赢时胜是金融软件服务领域领先者之一，也是区块链概念股之一；视源技术是中国显示板卡和教育信息化的龙头企业；国民技术是国内金融领域供货量最大的集成电路设计企业。通过查阅原始数据可知，这些企业在盈利效率、研发投入强度和研发人员比重等方面都远高于行业平均水平，例如汇顶科技总资产净利率高

达30.7%，研发人员比重高达87.1%，研发投入强度高达13.0%。在排名靠后的公司中，导致排名较后的原因主要有业绩持续亏损（宇顺电子、中航三鑫、东方锆业）、研发投入较低（星期六、星湖科技、粤传媒、超华科技、中航三鑫）以及研发和高学历人员队伍较小（星期六、粤传媒）等。

从表4中可以看出，典型的外需型产业如化学原料及化学制品制造业、橡胶和塑料制品业

由于正面临行业产能过剩、环保压力大、产品供大于求的现状，企业平均创新能力相对较弱，无论是创新能力的总体得分，还是二级指标的得分均普遍低于全省平均水平。由于行业研发能力薄弱并且缺乏先进技术，只能选择重复投资低端产品的道路，导致其产品国际竞争力不足、利润降低，从而又陷入创新投入不足的恶性循环。

从表4中还可以看出，软件和信息技术服务业、电气机械及器材制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业、医药制造业和专用设备制造业这5个行业的上市企业平均创新能力相对较强，高于总体（443家企业）平均水平。这些行业大多具有知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大和综合效益好等特点，符合经济高质量发展转型需求，是广东省乃至全国政府都大力支持的战略性新兴产业，也是我国新旧动能转换的排头兵，其创新能力体现了我国整体的科技竞争力。但部分行业也存在着诸多不足，例如从表4的二级指标得分可以得到以下的结论。

（1）部分行业创新产出水平较低。计算机、通信和其他电子设备制造业仅在创新产出的两个二级指标（利润产出和收入产出）得分低于全省企业均值。计算机通信行业作为我国经济发展的第一支柱产业，是传统制造业与高新技术产业的结合，但随着经济全球化的进一步深入，来自国外优秀品牌的竞争压力使得我国计算机通信行业成本较高、利润空间较小等不足日益凸显，企业生存空间进一步被挤压。

（2）部分行业人才结构和技术结构不理想。电气机械及器材制造业在研发投入、技术结构、收入和利润的得分上表现突出，但在人才结构得分上稍有落后。电气行业在人力资源上面临的瓶颈，不仅是广东省企业面临的问题，同时也是电气行业的普遍短板。随着国内电器行业过快的发展和无序的扩张，高级技术人才短缺与企业大量需求之间产生失衡，人才结构的稳定性不足制约了企业创新能力的提高，同样面临该类问题的行业还包括医药制造业。广东省医药制造业除了人才结构的问题，技术结构也不尽合理。广东省的

医药上市企业多为中医药企业，在推动中药现代化方面具有突出的优势，但中医药企业技术创新能力薄弱，技术壁垒较高的发明专利较少，仅依靠技术秘密和“祖传秘方”这种传统的被动保护形式对企业、行业和整个国家中医药行业国际竞争力的提升产生了不利的影响。软件和信息技术服务业是高投入高营收的行业，但利润产出得分较低，技术结构不理想。广东软件和信息服务收入破万亿，居全国第一位，但该行业的企业规模普遍较小、市场核心产品较少，加上企业人力资源成本的上升，导致利润不断摊薄。

6 结论及建议

本文在借鉴国内外企业创新能力评价研究的基础上，从新旧动能转换的角度构建了上市企业创新能力评价指标体系，即在传统的指标体系上增加了信息、知识、技术及人才等与新动能密切相关的指标，并以中国科学技术信息研究所自建的上市公司年报数据库为数据源，从创新投入、创新产出和创新结构3个维度对企业创新能力进行综合评价，最后以广东省A股上市公司为对象进行实证研究，进而以企业的微观数据进行所属行业创新能力的分析。基于广东省A股上市公司创新能力分析的结果，结合所属行业的特点，提出以下相关建议。

（1）企业在提高创新投入规模的同时更应该注重创新投入强度的提高。由熵权法确定的指标权重可知，创新投入的权重相对更高，创新投入中研发投入强度、专利与非专利技术投入强度和员工教育经费投入强度等指标相对于规模性指标的权重更高，尤其以研发投入强度的权重最高，说明这几项指标能更好地反映上市企业在创新能力上的差异。因此，大型企业在利用其规模优势的前提下，还应该注重提高创新投入的强度。

（2）提高创新意识，全面改善企业创新能力。一些产能相对过剩的传统制造业如化学原料及化学制品制造业、橡胶和塑料制品业等行业，企业创新能力较为薄弱，创新投入、产出和结构较为落后，因此，在目前强调新旧动能转换、实

施创新驱动发展战略的大背景下,这类企业必须提高创新意识,构建以创新能力为支撑的核心竞争力,走创新驱动、高端发展、集约高效、环境友好的转型升级之路,为企业可持续发展提供强劲动力。

(3) 提高科技成果转化能力。我国的科技成果转化率低远于发达国家水平^[21],有些高技术产品制造业如计算机、通信和其他电子设备制造业等行业在创新投入和结构上表现良好,但创新产出水平较低,说明技术资产的增加还没有能够显著提升企业绩效,这类企业应着力提高科技成果转化能力,推动知识和技术转化成高技术含量、高附加值的科技产品。

(4) 注重人才和技术结构的改善。高技术制造领域如电气机械及器材制造业、医药制造业等行业正处于新旧动能转换的关键时期,人才结构的不合理成为制约行业发展的重要因素,这些行业的企业应建立健全人事制度和各种激励措施,规范人才的引进、选拔和培养,使企业人才结构进一步优化。现代技术服务产业如软件和信息技术服务业,国内外竞争激烈,小规模企业众多,虽然国内需求增长促使其业务量提升,但同质化竞争导致其利润下降^[22],因此,这类企业应更加关注企业技术结构的改善,着重于产品差异化的提升,避免产品的同质化,提高企业核心竞争力的提升,在细分市场中取得领先地位。

参考文献

- [1] 孙彦明. 促进创新成果转化应用 加快山东新旧动能转换[J]. 宏观经济管理, 2018(2): 61-65.
- [2] 潘爱玲, 刘文楷, 邱金龙. 困境与突破: 新旧动能转换背景下文化企业商业模式创新研究[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2018(2): 30-37.
- [3] 吕铁, 刘丹. 工业企业新旧动能转换的发力点与隐忧[J]. 中国发展观察, 2018(12): 25-27.
- [4] 杨蕙馨, 焦勇. 新旧动能转换的理论探索与实践研判[J]. 经济与管理研究, 2018, 39(7): 16-28.
- [5] 赵炳新, 肖雯雯, 殷瑞瑞. 关于新动能的内涵及其启示[J]. 经济研究参考, 2018(2): 74-78.
- [6] RANSLEY D L, ROGERS J L. A consensus on best R&D practices [J]. Research Technology Management, 1994, 37(2): 19-26.
- [7] CARAYANNIS E G, PROVANCE M. Measuring firm innovativeness: Towards a composite innovation index built on firm innovative posture, propensity and performance attributes [J]. International Journal of Innovation & Regional Development, 2008(1): 90-107.
- [8] 林莉, 林德昌. 珠三角地区医药制造业上市公司技术创新能力研究[J]. 中国处方药, 2017, 15(5): 12-14.
- [9] 李玥, 张雨婷, 郭航, 等. 知识整合视角下企业技术创新能力评价[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(1): 131-135.
- [10] 宁连举, 李萌. 基于因子分析法构建大中型工业企业技术创新能力评价模型[J]. 科研管理, 2011, 32(3): 51-58.
- [11] 袁申. 新疆中小企业集群创新能力评价研究: 基于GAHP法的分析[J]. 金融发展评论, 2016(4): 105-115.
- [12] 褚淑贞, 王恩楠. 基于BP神经网络的我国生物医药企业创新能力评价研究[J]. 中国新药杂志, 2017, 26(14): 1608-1611.
- [13] 林向义, 张庆普, 罗洪云. 基于DEA的企业自主创新能力评价与提升研究[J]. 运筹与管理, 2009, 18(4): 152-158.
- [14] 赵英, 胡墅杰. 基于因子分析的高新技术企业技术创新能力评价研究: 以包头市高新技术企业为例[J]. 经济研究导刊, 2013(1): 26-27.
- [15] 黄鲁成, 江剑. 关于开展上市公司技术创新能力评价的思考[J]. 科学学与科学技术管理, 2005(5): 85-89.
- [16] 嵇纬亚, 冯国忠. 因子分析法评价我国医药上市公司创新能力[J]. 中国药事, 2016, 30(7): 655-660.
- [17] 赵翔翔. 上市中小企业创新能力评价研究[D]. 石家庄: 石家庄经济学院, 2015.
- [18] 喻叶. 江苏省制造业上市公司技术创新能力评价研究[D]. 南京: 南京工业大学, 2012.
- [19] 高丹丹, 马宗国. 我国中小企业自主创新能力评价及提升对策研究: 基于中小板上市公司的实证分析[J]. 科技管理研究, 2016, 36(6): 67-74.
- [20] 谢赤, 钟赞. 熵权法在银行经营绩效综合评价中的应用[J]. 中国软科学, 2002(9): 108-110.
- [21] 王顺兵. 我国科技成果转化的困境及对策分析[J]. 科技管理研究, 2011, 31(5): 52-54.
- [22] 张锐昕, 陈伟, 马慧颖. 浅谈我国软件和信息技术服务业的发展现状[J]. 环球市场, 2016(26): 54, 81.