

山东省制造业细分产业竞争力分析

——基于新旧动能转换视角

金芳¹ 苏倩¹ 梁益琳²

(1. 山东财经大学数学与数量经济学院, 山东 济南 250014;
2. 山东财经大学管理科学与工程学院, 山东 济南 250014)

[摘要] 制造业是山东工业经济的主体, 如何提升其细分产业竞争力、破解制造业发展快速下行的局面, 是山东省推动新旧动能转换亟待解决的重要问题。从价值形成角度构建了山东省制造业细分产业竞争力评价体系, 运用主成分分析法对山东省 2009–2017 年制造业细分产业结构特征和细分产业竞争力变化状况进行测度和分析。实证结果表明: 山东省制造业细分产业竞争力主要表现为获利能力, 而研发投入等创新能力对竞争力的贡献不明显; 经过多年的结构调整, 传统制造业仍是山东经济发展的支柱产业, 在细分产业竞争力排名中居前; 新兴产业的竞争力较弱, 不足以支撑山东经济持续稳定发展。因此, 积极推进传统产业改造升级与新兴产业培育壮大两者均衡发展, 通过科技创新在传统产业中激发新的增长点成为山东经济新旧动能转化、实现高质量发展的关键。

[关键词] 产业竞争力; 制造业; 细分产业; 时序全局主成分分析法

[DOI 编码] 10.13962/j.cnki.37-1486/f.2020.03.013

[中图分类号] F427 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3410(2020)03-0152-14

一、引言与文献综述

制造业是我国经济和社会发展的物质基础, 是实体经济和现代产业体系的主要组成部分, 制造业的健康发展对整个国民经济的高质量发展至关重要。制造业不仅创造着大量的物质财富, 是一国的财富之源, 同时制造业还是技术创新的主要来源和技术创新的使用者与传播者(黄群慧, 2016)^[1], 孕育着一国的创新潜能, 而这种创新潜能对当前新旧动能转换战略的顺利实施具有决定性意义。针对当前制造业发展存在的问题, 《中国制造 2025》指明了发展的方向: “突破一批重点领域关键共性技术, 促进制造业数字化、网络化、智能化, 走创新驱动的发展道路”。这意味着制造业必须转变发展方式, 由主要依靠劳动力、资本、土地等要素投入的传统旧动能发展方式, 转向更多地依靠以知识、技术、信息等创新型要素为支撑的新动能发展方式。面对当前国内外经济下行、制造业外延式发展受阻的局面, 如何激活制造业的发展潜能, 推动制造业发展新旧动能转换, 进而推动制造业产业结构优化升级和产业竞争力提升, 是

[基金项目] 山东省社会科学基金项目“山东省两化融合促进新旧动能转换的机制及对策研究”(17CJJJ21)

[作者简介] 金芳(1967–), 女, 山东烟台人, 山东财经大学数学与数量经济学院教授。主要研究方向: 制度演化理论。

当前经济发展中亟待解决的现实问题。

山东是制造业大省,制造业是山东实体经济的绝对主力。2015-2018年制造业在规模以上工业企业增加值构成中的占比分别为90.9%、92.5%、91.7%、87.3%,由此可见制造业的发展对山东经济发展的重要性。然而近些年来山东制造业的发展面临着快速下行的局面,相关统计指标总资产贡献率的变化趋势从一个方面反映了问题的严重性,山东规模以上工业企业总资产贡献率从2011年19.88%下降到2015年14.70%、2016年14.09%,然后快速下降到2017年12.96%,有加速下降趋势。总资产贡献率是市场主体财富创造能力和资产运作效率的一个重要指标,该指标持续、快速下降反映出制造业发展的内在机制或动力出现了问题。

针对目前山东制造业发展面临的困境,一种主流的观点认为山东应仿效经济发达的广东和江苏,移植并扶持新兴产业,置换和淘汰传统产业,以此重振山东经济。但新兴产业自身的发展以及与其他产业的衔接和协同是需要一定的基础和条件的。山东制造业长期发展所积累的人力、资本、技术等要素禀赋,以及由此形成的制度环境和产业生态环境,既是其发展的现实基础,也是其发展的制约因素。所以,要破解山东制造业发展的困局,首先需要厘清山东制造业的产业结构特征及其影响因素,正确认识山东制造业产业竞争优势与劣势,深入探究山东制造业发展中存在的问题的根源和发展趋势,然后在此基础上,根据山东经济实际和社会需要,精准化培养和扶持有生命力和发展潜力的新兴产业或传统细分产业,形成经济发展的新动能,有效推动产业结构优化升级,提升产业整体竞争力,更好地推动山东经济发展。

国外关于产业竞争力的研究起步较早,研究方向主要集中在国家层面产业竞争力影响因素的诠释方面。1990年,哈佛商学院著名学者Porter M E提出钻石理论模型,用来解释一个国家某种产业为什么会在国际上有较强的竞争力。他认为,产业国际竞争力是由生产要素、国内市场需求、相关与支持性产业、企业战略、企业结构和同业竞争等四个主要因素,以及政府行为、机遇两个辅助因素共同作用形成的。此后不断有学者对钻石理论模型进行完善或修正。Dunning(1993)^[2]强调生产和市场的全球化对国家产业竞争力的影响,他认为各国的钻石模型会因为其在全球经济中的参与程度和参与形式的不同而不同。Cho(1994)^[3]则强调人的因素包括人的主观能动性对国家产业竞争力的影响,用包括工人、政治家、职业经理人、企业家四种人力因素,商业环境、资源禀赋、国内需求、相关产业四种非人力的外在因素,以及机遇的九因素模型来解释韩国的产业竞争力。Sirikrai和Tang(2006)^[4]将管理能力、技术能力作为内部影响因素,产业竞争条件、政府作用作为外部影响因素,从生产能力、产品附加值、市场扩张、财务回报、无形价值五个方面度量了泰国汽车零部件行业的竞争力。Kleynhans(2016)^[5]通过对1057家公司的数据进行回归分析,验证了科学技术的溢出效应对产业竞争力的推动作用。Meleo(2014)^[6]分析欧盟排放交易体系碳排放量的重新修订对于意大利造纸业竞争力的影响,Kumar和Prabhakar(2019)^[7]研究气候政策对于国家出口竞争力的影响,两者的研究都证实了制度与政策是产业竞争力的重要影响因素。

国内学者关于产业竞争力的研究在2000年以后比较活跃,主要聚焦于产业竞争力评价体系分析、研究方法以及区域间产业竞争力实证研究。黄祖辉和张昱(2002)^[8]从静态竞争力评价、竞争力潜在变动趋势估计、以及竞争力影响因素对竞争力变动的贡献这三个层面出发,通

过一系列指标与模型,构建产业竞争力实证研究的系统性框架。赵玲玲和马行裕(2003)^[9]以总量竞争力、产业结构竞争力、市场竞争力、涉外竞争力、技术创新竞争力、集中度竞争力、企业竞争力、支撑产业竞争力等八个方面69个指标分析建立工业产业竞争力评价指标体系,具有较强的综合性。喻荣春和孙学君(2005)^[10]通过梳理国内外产业竞争力相关文献,界定区域产业竞争力的决定要素,确立多层次区域产业竞争力指标体系及参考权重。王连芬和张少杰(2008)^[11]在初步确立评价产业竞争力指标体系的基础上,分析了产业竞争力评价指标的设计,通过评价指标的可行性分析、冗余度分析和区分度分析建立了产业竞争力测度指标体系。

在实证分析方面,顾江和高莉莉(2012)^[12]采用因子分析法对31省市省际文化产业竞争力影响因素进行分析,认为地区经济综合实力、文化资源及其开发能力、市场化程度、政策支持力度和文化创意人才等都是影响文化产业竞争力的重要因素。孔凡斌和李华旭(2017)^[13]利用主成分分析法,从产业规模、产业结构、产业效率、产业创新、产业生态和产业综合方面对长江经济带沿江地区产业竞争力进行评价,将长江经济带沿江地区划分为富有竞争力区间,中等产业竞争力区间和缺乏产业竞争力区间。任保平和李禹墨(2018)^[14]综合考虑环境保护、涉外能力、技术创新、支持条件、经济总量和信息化六个方面因素,建立评价指标体系,采用主成分分析和聚类分析,对全国30个省份工业体系竞争力进行评估,得出结论工业体系整体竞争力呈现良好上升态势,但各省份内部指标之间存在着发展不均衡的问题。

通过对国内外相关文献的梳理发现,产业竞争力研究主要从产业竞争力的影响因素、研究方法、评价体系、区域间整体竞争力比较以及某个产业竞争力的国家间或区域间比较等维度进行理论和实证分析,缺乏关于区域内各产业发展状况的全面评估研究。本文从细分产业和价值形成视角,研究山东制造业各细分产业的竞争力,旨在全面系统地理解山东制造业产业结构特征和发展态势,为破解山东制造业发展面临的困局提供可行的解决方案,并从中探寻山东经济发展的新动能。

二、研究方法、指标体系与数据处理

(一)研究方法

根据相关定义,产业竞争力是指产业在生产效率、满足市场需求、持续获利等方面所体现的竞争能力,所以要全面准确地度量一个产业的竞争能力需要建立一个综合的评价指标体系。由于综合指标体系中包含的具体评价指标数量较多,且指标间存在一定的相关性,而主成分分析法能够将存在相关性的多指标体系进行提炼简化,在保留较为全面信息的同时有效降低指标维数,利于数据分析,因此本文选择主成分分析法对产业竞争力进行相关测算评价。

同时产业竞争力又是一个动态的概念,随着时间推移和产业演进,其相应指标权重会产生变化。为了准确测度产业竞争力的动态变化,本文采用时序全局主成分分析法。时序全局主成分分析法是在主成分分析法的基础上,导入时序数据进行分析,能够反映产业竞争力的动态变化状况。

(二)指标体系构建

根据产业竞争力的定义,通常从生产效率、市场需求状况、持续获利能力等方面衡量一个具体产业的竞争能力。虽然已有大量文献对产业竞争力的指标体系进行了研究,但由于问题

导向、考察层次、研究视角的差异性,所建立的指标体系也有所不同。基于指标体系的科学性、系统性、动态性和可操作性的原则以及细分产业竞争力评价的要求,本文从价值形成视角建立细分产业竞争力指标体系,选取获利能力、生产能力、市场能力、成长能力和创新能力等 5 类一级指标以及 14 项二级指标进行分析。

本文选取主成分分析法为各级指标赋予权重。与其他专家打分法等主观赋权相比,主成分分析法赋权更具客观性。综合借鉴各学者关于产业竞争力评价指标研究成果(赵彦云、张明情,2005^[15];金碚,2003^[16]),结合产业实际情况,建立细分产业竞争力指标体系如下(见表 1)。

表 1 细分产业竞争力评价指标体系

一级指标	二级指标	计算公式
获利能力	总资产贡献率 X_1	$(\text{利润总额} + \text{税金总额} + \text{利息支出}) / \text{平均资产总额} \times 100\%$
	产值利税率 X_2	$(\text{利税总额} / \text{工业总产值}) \times 100\%$
	成本费用利润率 X_3	$(\text{利润总额} / \text{成本费用总额}) \times 100\%$
生产能力	产值 X_4	工业企业在一定时期内生产的工业最终产品或提供工业性劳务活动的总价值量
	人均产值 X_5	工业总产值/从业人员数量
市场能力	市场占有率 X_6	省销售产值/全国销售产值
	销售产值利税率 X_7	$(\text{利税总额} / \text{工业销售产值}) \times 100\%$
	流动资产周转率 X_8	产品销售收入/全部流动资产平均余额
	产品销售率 X_9	$(\text{工业销售产值} / \text{工业总产值}) \times 100\%$
成长能力	产值增长率 X_{10}	$(\text{产值增长额} / \text{上年产值}) \times 100\%$
	利润增长率 X_{11}	$(\text{利润增长额} / \text{上年利润总额}) \times 100\%$
	人均产值增长率 X_{12}	$(\text{人均产值增长额} / \text{上年人均产值总额}) \times 100\%$
创新能力	R&D 经费支出 X_{13}	R&D 经费内部支出
	R&D 人员投入 X_{14}	R&D 人员数量

从价值形成的角度看,产业获利能力是细分产业过去和现在竞争力的结果,产业竞争力的提高最直观地体现为持续获利能力的提升。获利能力用总资产贡献率 X_1 、产值利税率 X_2 、成本费用利润率 X_3 三个指标来表示。总资产贡献率是资产新增价值(利润+税金+利息)与平均资产总额的比值,反映了产业全部资产创造价值的的能力,是总资产运作效率的直观体现,也是评价产业竞争力的核心指标。产值利税率主要反映了利税总额在工业总产值中的比重。成本费用利润率反映了利润和成本费用的比值,成本费用利润率越高,单位成本可获得的利润就越多。三个指标由宽到窄,从不同角度反映产业的获利状况,是产业创造价值的当期结果。

生产能力选取产值 X_4 、人均产值 X_5 两个指标来衡量。产值反映一定时间内产业的生产规模。人均产值则从人均的角度反映产业的生产能力,是评价产业生产能力的重要指标,同时也是劳动生产效率的反映,人均产值越高则相关产业劳动生产率越高。

市场能力由市场占有率 X_6 、销售产值利税率 X_7 、流动资产周转率 X_8 、产品销售率 X_9 四个指标表示。市场占有率是产品销量(或销售额)在市场同类产品中所占比重,可以用来反映某一细分产业产品在全国市场中的地位。市场占有率越高,反映在相应的价位下市场对该产品认可度越高。销售产值利税率的高低反映了售出的产品利润和税收之和占产值的比重,在税收比例一定的情况下,销售产值利税率越高,该产品的利润越高,说明市场对该产品需求旺盛,该产业的竞争力越强。流动资产周转率反映了流动资产周转速度,是一定时期内主营业务销售收入与流动资产平均余额的比值。流动资产周转率越高通常意味着该产业资产的利用率越

高,产品流通速度越快,总体经营情况越好。产品销售率反映产品已实现销售的程度,是分析产品产销衔接情况、研究产品市场满足程度的指标。

成长能力用产值增长率 X_{10} 、利润增长率 X_{11} 、人均产值增长率 X_{12} 这三个指标,分别从规模、利润、劳动生产效率三个方面来描述产业的成长性,展现产业发展的惯性和趋势。

创新能力代表了产业潜在的竞争力,集聚着产业未来的获利能力,是决定产业竞争力的关键因素。由于创新成果数据可获得性的限制和持续投入的理性人假设,本文细分产业的创新能力用 R&D 经费支出 X_{13} 和 R&D 人员投入 X_{14} 表示。从理论上分析,产业 R&D 经费支出和 R&D 人员投入的持续增加能有效提升产业整体技术水平和创新水平,使产业在市场中更具有竞争力。

(三)数据说明

本文使用 SPSS 21.0 软件对规模以上制造业细分产业竞争力进行分析。细分产业竞争力相关指标数据来自 2009—2018 年^①《中国统计年鉴》《山东统计年鉴》《中国工业统计年鉴》、中国经济社会大数据研究平台,或由其中的原始数据经整理计算得出。统计数据的预处理包括两方面:一是缺失数据处理,对于部分年份缺失的数据通过线性回归拟合法、趋势外推法等方法进行推导获得,确保数据分析和权重赋值的准确性;二是标准化处理,消除指标间度量单位和量级的影响。

三、实证结果

(一)主成分的提取

为考察制造业细分产业竞争力评价指标之间是否存在一定的线性关系以及是否适合采用主成分分析方法,选取 KMO 检验和巴特利特球度检验方法进行分析,具体结果如表 2 所示。

表 2 KMO 和 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量		0.545
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	4421.962
	df	91
	Sig.	0.000

由表 2 可知,巴特利特球度检验统计量为 4421.962,对应的概率 p 值接近 0。同时,KMO 检验值大于 0.5,表明样本之间具有一定相关性,使用主成分分析法进行研究是合理的。

表 3 描述了主成分分析的初始解情况以及因子解的情况。依据特征值大于 1 的原则,选取主成分 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 ,将 14 个指标缩减到了 4 个。第一主成分解释了原始数据 30.622% 的信息,第二主成分解释了原始数据 20.247% 的信息,第三主成分解释了原始数据 14.110% 的信息,第四主成分解释了原始数据 9.512% 的信息,四个主成分累计方差贡献率达到 74.492%,解释了原始数据近 75% 的信息。

采用回归法计算各评价指标权重系数,具体数值如表 4 所示。根据表 4 显示的因子载荷系数,可进一步构建山东制造业细分产业竞争力评价模型中四类主成分的表达式。

^①《山东省统计年鉴》2009—2017 年细分产业相关数据项为总资产贡献率,2019 年的统计年鉴未对 2018 年的总资产贡献率项进行统计,2008 年及以前年份相应数据项为资金利税率,因此,本文选用 2009—2017 年的统计数据实证研究。

表 3 各主成分的特征值及方差贡献率

成分	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.287	30.622	30.622	4.287	30.622	30.622
2	2.835	20.247	50.869	2.835	20.247	50.869
3	1.975	14.110	64.979	1.975	14.110	64.979
4	1.332	9.512	74.492	1.332	9.512	74.492
5	0.938	6.701	81.193			
6	0.869	6.208	87.401			
7	0.609	4.347	91.748			
8	0.393	2.808	94.556			
9	0.349	2.494	97.050			
10	0.199	1.418	98.468			
11	0.127	0.908	99.377			
12	0.060	0.428	99.804			
13	0.027	0.195	99.999			
14	0.000	0.001	100.000			

表 4 主成分载荷矩阵

指标	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
X ₁	0.868	0.111	0.208	0.302
X ₂	0.863	0.452	0.101	0.028
X ₃	0.768	0.312	0.253	-0.057
X ₄	-0.645	0.503	0.402	0.249
X ₅	0.084	0.524	0.207	0.181
X ₆	-0.397	-0.087	0.514	0.595
X ₇	0.861	0.451	0.102	0.021
X ₈	-0.059	-0.609	-0.013	0.667
X ₉	0.248	0.197	-0.002	0.373
X ₁₀	0.142	-0.485	0.710	-0.134
X ₁₁	0.102	-0.391	0.640	-0.351
X ₁₂	0.187	-0.463	0.531	-0.173
X ₁₃	-0.631	0.655	0.289	-0.119
X ₁₄	-0.591	0.584	0.316	-0.134

通过主成分特征值和载荷系数计算各指标在主成分中的权重,四个主成分计算公式分别为:

$$F_1 = 0.419X_1 + 0.417X_2 + 0.371X_3 - 0.312X_4 + 0.041X_5 - 0.192X_6 + 0.416X_7 - 0.028X_8 + 0.120X_9 + 0.069X_{10} + 0.049X_{11} + 0.090X_{12} - 0.305X_{13} - 0.285X_{14} \quad (1)$$

$$F_2 = 0.066X_1 + 0.268X_2 + 0.185X_3 + 0.299X_4 + 0.311X_5 - 0.052X_6 + 0.268X_7 - 0.362X_8 + 0.117X_9 - 0.288X_{10} - 0.232X_{11} - 0.275X_{12} + 0.389X_{13} + 0.347X_{14} \quad (2)$$

$$F_3 = 0.148X_1 + 0.072X_2 + 0.180X_3 + 0.286X_4 + 0.147X_5 + 0.366X_6 + 0.073X_7 - 0.009X_8 - 0.001X_9 + 0.505X_{10} + 0.455X_{11} + 0.378X_{12} + 0.206X_{13} + 0.225X_{14} \quad (3)$$

$$F_4 = 0.262X_1 + 0.024X_2 - 0.049X_3 + 0.216X_4 + 0.157X_5 + 0.516X_6 + 0.018X_7 + 0.578X_8 + 0.323X_9 - 0.116X_{10} - 0.304X_{11} - 0.150X_{12} - 0.103X_{13} - 0.116X_{14} \quad (4)$$

(二)主成分分析

通过主成分分析,可以得出四类主成分所表示的具体含义以及相关指标构成。第一主成分是反映细分产业获利能力的一个综合指标。在第一主成分中获利能力的三个指标总资产贡献率 X₁、产值利税率 X₂、成本费用利润率 X₃,和市场能力的销售产值利税率 X₇四项指标为正值且有较大载荷,相应指标值的增加会显著提升第一主成分的分。销售产值利税率 X₇虽然

本文将其归为市场能力指标,但它同时也是评价获利能力的指标。因此第一主成分主要代表了获利能力对产业竞争力的影响,同时第一主成分对原始数据所解释的信息是最多的,对第一主成分影响较大的获利能力指标对总体得分影响也较大。第二主成分是反映细分产业创新能力和生产能力的综合指标。第二主成分中影响较大的指标包括代表生产能力的产值 X_4 、人均产值 X_5 ,和创新能力的 R&D 支出 X_{13} 、R&D 人员投入 X_{14} ,这些指标的提高会显著地提高第二主成分的得分,从而提高产业的竞争力。第三主成分主要反映细分产业的成长能力。其中代表产业成长能力的产值增长率 X_{10} 、利润增长率 X_{11} 、人均产值增长率 X_{12} 这三个指标值的增加会使第三主成分的取值显著提高,另外代表市场能力的市场占有率 X_6 指标的作用在此体现也很明显。第四主成分是代表市场能力的综合指标。在这个主成分中市场占有率 X_6 、流动资产周转率 X_8 、产品销售率 X_9 这三个指标对主成分得分影响较大。

(三)竞争力评价模型及评价结果排名

由表 3 可计算得出四类主成分的权重以及总得分计算公式:

$$F = 0.411F_1 + 0.272F_2 + 0.189F_3 + 0.128F_4 \quad (5)$$

将四个主成分带入公式(5)计算得到山东制造业细分产业竞争力得分公式:

$$F = 0.252X_1 + 0.261X_2 + 0.231X_3 + 0.035X_4 + 0.149X_5 + 0.042X_6 + 0.260X_7 - 0.038X_8 + 0.122X_9 + 0.030X_{10} + 0.004X_{11} + 0.015X_{12} + 0.006X_{13} + 0.005X_{14} \quad (6)$$

根据产业竞争力总得分计算公式,可以求出山东省 2009-2017 年中每年的制造业各细分产业竞争力得分,对得分进行排名,并按 2017 年的分值进行排序,结果如表 5 所示。

四、结果分析

(一)细分产业竞争力评价模型分析

利用总得分计算公式对山东制造业细分产业竞争力进行横向比较可以看出:

总资产贡献率 X_1 、产值利税率 X_2 、成本费用利润率 X_3 和销售产值利税率 X_7 这四个指标体现了产业的获利能力,是决定产业竞争力大小的关键指标,影响系数分别为 0.252、0.261、0.231 和 0.260。长期获利能力既是产业竞争力高低的体现,也是产业发展质量高低的体现,这正是当前山东把“提质增效”作为产业发展的首要任务的原因。

人均产值 X_5 即劳动效率对产业竞争力的影响较为明显,影响系数为 0.149。但产业规模 X_4 对产业竞争力的影响很少,影响系数仅为 0.035,这是因为产业规模是对产业生产能力的度量,而随着经济发展,人们的需求已经从产品量的满足上升为对产品质的追求。多样化、个性化的消费需求使产业的规模优势逐渐消失,规模的差异对细分产业间竞争力的影响不大。

市场占有率 X_6 对细分产业的竞争力影响很小,系数仅为 0.042,这似乎与我们的直观感觉不一致。但进一步分析可以发现:山东传统产业所生产出来的大部分产品技术含量较低,而工业化大生产提供的产品又是大量的,面对有限的市场需求和激烈的市场竞争,企业往往采取价格战以博取市场份额,所以市场占有率高不表现为产品利润和产业竞争力高。而代表产销衔接的产品销售率 X_9 对细分产业竞争力的影响相对较大,系数为 0.122。这是因为产品销售率反映了社会对产品的接纳程度,产品销售率高说明产品的供给侧和需求侧趋于有效匹配,产品的社会价值容易实现,生产该产品的产业竞争力就较强。

表 5 山东制造业细分产业竞争力排名状况

行业名称	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
烟草制品业	1	1	1	1	1	1	1	1	1
石油加工、炼焦和核燃料加工业	3	4	6	6	6	6	4	2	2
医药制造业	4	3	3	3	3	3	3	3	3
酒、饮料和精制茶制造业	2	2	2	2	2	2	2	4	4
化学原料和化学制品制造业	15	12	9	9	9	5	5	5	5
通用设备制造业	7	6	14	13	12	12	14	11	6
非金属矿物制品业	5	5	5	5	7	8	8	8	7
有色金属冶炼及压延加工业	22	11	17	15	17	10	12	6	8
食品制造业	12	8	10	18	16	14	11	7	9
纺织业	18	9	13	7	4	15	6	9	10
造纸及纸制品业	17	16	25	23	25	25	25	24	11
黑色金属冶炼及压延加工业	25	26	26	27	27	27	27	27	12
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	16	22	4	12	8	9	10	16	13
木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	8	7	11	4	5	7	7	12	14
家具制造业	11	14	12	8	13	13	16	14	15
金属制品业	19	19	16	20	18	18	19	19	16
交通运输设备制造业	20	13	23	24	23	19	22	13	17
计算机、通信和其他电子设备制造业	27	25	24	26	24	24	23	22	18
仪器仪表制造业	10	10	7	11	10	16	13	17	19
印刷和记录媒介复制业	6	15	8	14	14	4	9	10	20
专用设备制造业	9	21	15	10	11	11	17	18	21
农副食品加工业	23	18	18	17	20	22	20	21	22
电气机械及器材制造业	13	17	22	21	21	20	18	20	23
橡胶和塑料制品业	14	20	19	16	15	17	15	15	24
纺织服装、服饰业	21	23	21	22	22	21	21	23	25
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	24	24	20	19	19	23	24	25	26
化学纤维制造业	26	27	27	25	26	26	26	26	27

产值增长率 X_{10} 、利润增长率 X_{11} 、人均产值增长率 X_{12} 三个代表产业成长能力的评价指标以及流动资产周转率 X_8 的系数都较小,分别为 0.03、0.004、0.015 和 -0.038,这四个指标值的变动对产业竞争力影响不大。

由于山东制造业细分产业创新能力产出数据无法获得,本文只选取了 R&D 经费支出 X_{13} 和 R&D 人员投入 X_{14} 两项指标来描述产业的创新能力,系数仅为 0.006 和 0.005,说明研发投入的差异并没有显著地影响各细分产业整体的竞争力。创新能力维度在综合竞争力模型的主成分中得到较好的体现,但创新能力中各二级指标对综合竞争力的贡献还低于获利能力中的各指标。

从发展的角度来看,指标系数大多数为正数,意味着随着大部分指标值的增加,产业竞争力会增加,指标值的提升对产业竞争力有促进作用。其中代表发展质量的获利能力指标—总资产贡献率 X_1 、产值利税率 X_2 、成本费用利润率 X_3 和销售产值利税率 X_7 的提升对产业竞争力的提升作用显著;而创新能力指标的提升对产业竞争力的影响较弱,如何进一步提高创新能力对制造业综合竞争力的贡献度,是下一步提升产业竞争力要做的一项重要工作。

(二) 产业竞争力排名与制造业产业结构特征分析

产业竞争力排名较为全面地度量了山东制造业细分产业发展的质量状况,结合产业规模和研发投入等主要指标排名(见表 6)可以发现山东制造业产业结构的一些基本特征。

从表 5 竞争力排名的状况可以看出,山东制造业各细分产业的竞争力排名随着时间的变化有升有降,但 2016 年、2017 年前十名排名较为稳定。在这些细分产业中,烟草制品业比较特殊,一直排在第一名。从前述细分产业竞争力总得分公式可知,获利能力是竞争力大小的主要影响因素,烟草制品业作为国家行政垄断行业,存在巨大的垄断利润,强大的获利能力使其

竞争力排在各细分产业之首。尽管如此,因是行政垄断获利,并不能表示烟草制品业自身发展具有很强的竞争力。因不具有可比性,所以在后文细分产业比较中将其剔除。

表6 2017年各细分产业的研发投入、产业规模与竞争力 (单位:万元)

细分行业	2017年 研发投入	排名	2006-2017年 总研发投入	排名	2017年 产业规模	产业规模 排名	研发强度	2017 竞争力排名
化学原料和化学制品制造业	1713516	1	11679506	1	147207776	1	0.0116	5
农副食品加工业	835526	8	4853718	9	116233437	2	0.0072	22
石油加工、炼焦和核燃料加工业	617409	11	3353541	14	101070833	3	0.0061	2
交通运输设备制造业	1140002	3	9184376	3	85460412	4	0.0133	17
纺织业	479514	14	3540356	12	78915196	5	0.0061	10
通用设备制造业	1010077	6	6448667	5	74285858	6	0.0136	6
非金属矿物制品业	624960	10	3423485	13	69138203	7	0.0090	7
有色金属冶炼及压延加工业	958432	7	5689273	7	66592819	8	0.0144	8
橡胶和塑料制品业	548953	13	4503925	11	56025849	9	0.0098	24
计算机、通信和其他电子设备制造业	1123876	4	7846945	4	55212091	10	0.0204	18
电气机械及器材制造业	1156422	2	9612444	2	55013826	11	0.0210	23
专用设备制造业	780025	9	5504163	8	52994527	12	0.0147	21
黑色金属冶炼及压延加工业	558748	12	4781956	10	51975985	13	0.0108	12
金属制品业	405419	15	2270469	16	51077871	14	0.0079	16
医药制造业	1022601	5	5882656	6	44255577	15	0.0231	3
食品制造业	272173	17	1987474	17	27872375	16	0.0098	9
纺织服装、服饰业	252777	18	1140737	19	25762383	17	0.0098	25
木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	96001	22	317737	24	25053215	18	0.0038	14
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	211134	19	770026	21	24879596	19	0.0085	13
造纸及纸制品业	375074	16	2780590	15	24045112	20	0.0156	11
酒、饮料和精制茶制造业	149516	20	1291475	18	12289650	21	0.0122	4
印刷和记录媒介复制业	61195	24	217139	25	10366139	22	0.0059	20
仪器仪表制造业	136277	21	939877	20	8973299	23	0.0152	19
家具制造业	33179	26	119204	27	8688329	24	0.0038	15
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	65700	23	434210	23	7040054	25	0.0093	26
化学纤维制造业	60662	25	532639	22	3089544	26	0.0196	27
烟草制品业	8649	27	140313	26	3002655	27	0.0029	1

注:(1)研发投入具有滞后性,选择2006-2017年的和作为总的研发投入;(2)2017年的研发投入与2006-2017年总的研发投入具有较高的一致性。

山东省前十大细分产业大部分属于重化工业,规模较大,是山东制造业的主体。石油加工、炼焦和核燃料加工业、化学原料和化学制品制造业、通用设备制造业、有色金属冶炼及压延加工业和非金属矿物制品业这些重化工业产业规模排名与竞争力排名都在前列,表现出一定的一致性。但由前面的分析可知,产业规模对产业竞争力的影响很小。这些产业之所以表现出较强的竞争力是由于当时的制度环境使这些细分产业在发展的初期存在一定的行政进入壁垒,同时这些细分产业属于重化工业,在发展的初期具有典型的规模效应,需要巨大的资金投入,对民间投资易形成资金壁垒。行政垄断和自然垄断使这些具有一定规模的企业具有较高的利润水平,表现为较强的竞争力水平。特别是化学原料和化学制品制造业产业竞争力得分在2014-2017年一直处于第5名的位置,并且自2009年起,成为山东产值规模最大的细分产业。但从表6中研发投入指标来看,这些产业研发强度低,技术含量低,产品附加值低,发展后劲不足。

与农业相关的农副食品加工业和纺织业两个制造业体量较大,产业规模多年以来分别处在第1-2名和第3-4名的位置,因此其发展状况对山东经济的影响较大。但这两个细分产业竞争力2017年分别为第22名和第10名,同样存在研发投入不足的状况,研发投入强度仅为0.0061和0.0072,产品技术含量低,附加值低,并没有表现出与其规模相匹配的竞争力水平。

医药制造业的产业规模在2017年山东细分产业排名中虽然仅位居第15位,但增长迅速,

产业规模从2006年到2017年增长了6倍,是细分产业中增长速度最快的;医药制造业研发投入2017年已过百亿,超过通用设备制造业,排第5,2006-2017年累计研发投入排第6,研发投入强度位居第1,产业竞争力2010-2017年稳居第3位,发展势头良好。

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、交通运输设备制造业、专用设备制造业通常被认为是具有较高技术含量的产业,它们的研发投入较高,2017年的研发投入以及2006-2017年研发投入总和在细分产业排名中分别位列第4位、第2位、第3位和第9或第8位,它们的研发强度分别为0.0204、0.0210、0.0133和0.014,也排在前列,但这些细分产业却没有表现出较强的竞争力。2017年计算机、通信和其他电子设备制造业产业规模排第10位,竞争力排第18位;电气机械及器材制造业产业规模排第11位,竞争力排第23位;交通运输制造业产业规模排第4位,竞争力排第17位;专用设备制造业产业规模排第12位,竞争力排名第21名。其中计算机、通信和其他电子设备制造业和交通运输制造业的竞争力处于上升态势,而电气机械及器材制造业和专用设备制造业的竞争力则处于下降态势。技术密集型产业是未来经济发展的主体,在研发投入相对较高的情况下,如何提升这些产业的技术成果转化效率以及研发投入的产出效率是山东制造业亟须解决的问题。

通过上述综合分析可以看出,山东制造业具有显著的结构特征,支柱产业比较分散,并且以化学原料及化学制品制造业、石油加工、炼焦和核燃料加工业、交通运输设备制造业、农副食品加工业、纺织业等资本密集型和劳动密集型产业为主;这些产业规模大,竞争力相对较强,但大部分产品科技含量低,缺乏长期发展潜力;而技术密集型产业之间规模差距较大,竞争力相对较弱,需要进一步培育和扶持。

五、结论与建议

以产业竞争力要素构成为基础,本文基于价值形成视角从获利能力、生产能力、市场能力、成长能力和创新能力五个维度分析了制造业细分产业竞争力的影响因素及其作用关系,并运用主成分分析方法构建制造业细分产业竞争力评价模型,通过计算山东制造业各细分产业竞争力综合得分及相关排名,考察山东制造业的发展特征以及对新旧动能转换和产业结构调整所产生的影响。研究表明:(1)在细分产业竞争力评价模型中,获利能力相关指标对产业竞争力的影响系数最高,相应指标值的上升将对产业竞争力的提升作用明显,但创新能力和成长能力相关指标的影响系数偏低,相应指标值的变动对竞争力的影响不显著;(2)资本密集型和劳动密集型产业仍是山东制造业的主体,该类产业虽然具有较高的竞争力排名,但其研发强度偏低,技术创新能力较弱,发展后劲不足;(3)计算机、通信、设备制造业等技术密集型产业较高的研发投入并未有效带动产业竞争力的提升,说明产出效率和成果转化水平较低。

山东制造业的产业结构特征由于适应了过去三十年中国经济粗放式增长而获得了快速发展,也带动了整个山东经济的高速增长。但随着外部经济环境的变动和内部需求层次的提高,原有的依靠劳动和资本投入的经济增长方式已无法继续推动制造业和经济的发展,呈现发展动能不足、增速持续下滑态势,因此必须为制造业和经济的发展寻找新动能。在传统产业改造升级和培育新兴产业两种新旧动能转换方式中,各省对后者表现出更高的热情,但根据山东制造业产业结构特征和发展实际,本文认为,山东需要重视培育和扶持新兴产业,但更要重视传统产业的改

造升级,从传统产业中培育新的经济增长点对山东经济持续、稳定发展具有更重要的现实意义。

(一)立足山东制造业产业结构特征,推动传统产业改造升级

传统制造业并非夕阳产业,提供适应消费者需求的产品才是产业发展的根本目标和努力方向。因此,应利用信息化手段提高产业对市场需求的反应能力,建立科技投入的长效机制,提高研发效率,满足消费者对产品的高质量和多样化需求,促进山东省传统制造业从粗放的生产模式向“互联网+”的新型生产模式转变,加快完成传统制造业的改造升级。

首先,合理增加科技创新投入,提高产品的质量和多样性。山东制造业以传统产业为主,不论是石油加工、炼焦和核燃料加工业、化学原料和化学制造业、通用设备制造业还是农产品加工和纺织业普遍存在生产方式粗放、产品附加值低、低端产品过剩等现象。这些现象需要通过科技创新来改变,然而山东科技创新投入较之发达省份存在很大差距。2018年广东、江苏两省的R&D经费投入分别为2704.7亿和2504.4亿,投入占其GDP的比重分别为2.78%和2.7%,而山东省R&D经费投入仅为1643.3亿,投入占比为2.15%,比全国平均水平2.19%还要低^①,因此需要加大科技研发投入。通过科技创新提高产品质量和科技含量、丰富产品种类,推动产业走向精细化和高端化,在满足消费者对产品的质量和多样性需求的前提下,提高产品附加值,实现企业的市场价值和社会价值。

其次,利用信息化技术,提高产业对外界需求反应的灵敏度。低端产品过剩是经济供求结构失衡的结果,而供求结构失衡的根源在于供给主体对市场需求变动反应迟缓。因而,利用新兴信息技术改造提升传统产业的各个环节,根据市场需求变动及时调整产业结构和产品结构,才能充分利用各种资源,实现最佳效率,具体表现为:在生产方面,建设智能化生产车间和智能化物流体系;在运营方面,搭建无缝隙的信息管理系统;在市场方面,构建灵敏的对外交流平台和反馈系统,实现要素市场和产品市场供需间信息的及时反馈。具有先进的制造能力和管理能力的微观主体才能随时跟踪市场的变化,并有能力及时对市场需求做出反应。

(二)从技术密集型细分产业中培育山东经济发展新动能

新兴产业与传统产业不是完全割裂的,新兴产业是随着新的科研成果和新兴技术的诞生并应用而出现的新的经济部门或行业。在山东技术密集型产业中,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、交通运输设备制造业、通用设备制造业、医药制造业、专用设备制造业等产业的研发投入绝对量和研发投入强度都相对较高,新产品研发较活跃,新产品销售收入也排在前列,这些技术密集型产业具备从中培育新动能的条件。一是医药制造业,其技术含量和新产品研发活跃度均很高,2017年新产品项目数达3529个,位居第一,新产品销售收入从2012年到2017年增长了近一倍,2017年新产品销售收入已过千亿。对于这类处于快速成长期的产业,应充分发挥其产业特色,结合新的生物技术与健康产业,加大政策引导和扶持力度,进而形成新的增长点。二是交通运输设备制造业、通用设备制造业、专用设备制造业等产业,该类产业可借力国家发展战略向高铁、航空航天、海洋工程和智能制造等高端装备制造制造业发展的契机,有效聚集科技创新资源,打造具有国内外重要影响的优势产业。三是计算机、通信和其他电子设备制造业等被认为是典型的技术密集型产业,近年来研发投入持续增

^①数据来自国家统计局网站《2018年全国科技经费投入统计公报》,发布时间2019年8月30日。

加,2017年研发投入超过百亿,但高投入并未带来较强的产业竞争力,其行业优势不明显,盈利能力相对较差。建议对山东省该类产业发展进行全面、深入、细致的论证,在此基础上从人才、投入、金融和税收等方面制定支持其发展的专门规划和政策措施,保障其产业创新投入的连续性、合理性和有效性。

(三)提升创新效率,建立形成创新激励和协调推进机制

根据细分产业竞争力评价结果可知,研发投入对山东制造业竞争力的影响并不显著。为此需要优化省级层次创新资源的综合配置,建立形成以创新引领制造业新旧动能转换的激励机制和协调推进机制,进一步提高创新能力对制造业综合竞争力的贡献度,提升创新投入产出效率。

首先,激活产业内部的创新力量。山东制造业产业构成中国有经济占比较高,而国有经济实体激励机制不灵活,缺乏创新活力和动力。这要求各级政府积极改革创新激励机制,加大对企业创新税收优惠力度,降低市场主体创新成本;通过制度设计让企业产生自我革新的动力,激励企业加大创新投入的比例,夯实在未来产生新的竞争力来源的基础;增加对创新个体的奖励力度,激活个体内在的创新活力,形成“万众创新”的局面。

其次,优化创新资源配置,发挥高校院所科技人才聚集优势,服务产业发展。省内各种科研力量条块分割严重,研究院所之间、研究院所与企业之间无法形成合力,研发成果转化效率低,这样很难对重大现实问题形成突破创新,因而创新资源无法在山东新旧动能转化中发挥积极地创新驱动作用。所以建议政府部门优化创新资源配置,打破现有的条框限制,整合科研力量,建立科研和实体经济之间双向互动的激励和协调机制,支持各类科研院所走向市场、服务企业,完善以企业为主体,市场为导向的产学研深度融合的技术创新体系,积极探索服务于产业的多样化创新组织形式,形成对市场需求灵敏反应的有效的创新组织。

第三,引进外部科研力量,优化科技人才结构。高层次人才是提升山东制造业竞争力的关键,应当借鉴和延伸广东、江苏、浙江等省份人才引进的成功经验做法,在发掘和培养本省人才的同时,加大高科技人才引进力度,在“留得住、用得好”上出台更加细化的激励措施,创造有利于创新人才发展的外部环境,促使各领域人才能够在山东制造业转型升级中发挥更好的作用,也促使在新旧动能转换过程中培育、涌现出更多的优秀人才,形成人才引进、培育和成长的良性循环。

参考文献:

- [1] 黄群慧.论中国工业的供给侧结构性改革[J].中国工业经济,2016,(09):5-23.
- [2] Dunning J H. Internationalizing Porter's diamond[J]. Management International Review, 1993, 33(2):7-15.
- [3] Cho D S. A dynamic approach to international competitiveness: The case of Korea[J]. Asia Pacific Business Review, 1994, 1(1):17-36.
- [4] Sirikrai S B, Tang J C S. Industrial competitiveness analysis: Using the analytic hierarchy process[J]. The Journal Of High Technology Management Research, 2006, 17(1): 71-83.
- [5] Kleynhans E P J. Factors determining industrial competitiveness and the role of spillovers[J]. Journal Of Applied Business Research, 2016, 32(2):527-540.
- [6] Meleo L. On the determinants of industrial competitiveness: The European Union emission trading scheme and the Italian paper industry[J]. Energy Policy, 2014, 74(11): 535-546.
- [7] Kumar S, Prabhakar P. Industrial energy prices and export competitiveness: Evidence from India[J]. Envi-

ronmental Economics And Policy Studies, 2019, 22(6):1-20.

[8]黄祖辉,张昱.产业竞争力的测评方法:指标与模型[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2002,(04):146-152.

[9]赵玲玲,马行裕.广东工业产业竞争力综合评价指标体系设计研究[J].南方经济,2003,(06):33-36.

[10]喻荣春,孙学君.区域产业竞争力的层次评价研究[J].江西农业大学学报(社会科学版),2005,(02):47-50.

[11]王连芬,张少杰.产业竞争力的测度指标体系设计[J].统计与决策,2008,(10):49-50.

[12]顾江,高莉莉.我国省际文化产业竞争力评价与提升——基于31省市数据的实证分析[J].福建论坛(人文社会科学版),2012,(08):5-11.

[13]孔凡斌,李华旭.基于主成分分析的长江经济带沿江地区产业竞争力评价[J].企业经济,2017,(02):115-123.

[14]任保平,李禹墨.我国省域工业体系竞争力评价与提升路径[J].财经科学,2018,(08):121-132.

[15]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,(03):23-30.

[16]金磊.企业竞争力测评的理论与方法[J].中国工业经济,2003,(03):5-13.

(责任编辑:王 瑞)

Research on the Competitiveness of Manufacturing Subdivided Industries in Shandong Province

——Based on New and Old Kinetic Energy Conversion

JIN Fang¹, SU Qian¹, LIANG Yilin²

(1. School of Mathematics and Quantitative Economics, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China; 2. School of Management Science and Engineering, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China)

Abstract: Manufacturing Industry is the main body of Shandong's industrial economy. How to improve the competitiveness of its subdivided industries and stop the rapid decline of manufacturing industry development is an urgent problem to be solved in Shandong Province. This paper constructs the competitiveness evaluation system of Shandong manufacturing subdivided industry from the angle of value formation, uses Principal Component Analysis to measure and analyze the changes of structural characteristics and competitiveness of manufacturing subdivided industries in Shandong Province from 2009 to 2017. The empirical results show that the competitiveness of the manufacturing subdivided industry in Shandong Province is mainly shown by the profitability, and the contribution of the Innovation Ability such as R & D investment to the competitiveness is not obvious. The traditional manufacturing industry is still the pillar industry of Shandong's economic development, ranking in the top in the competitiveness of subdivided industries, while the emerging industries are still weak and not enough to support the sustainable and stable development of Shandong economy. Therefore, to promote the transformation and upgrading of traditional industries and the cultivation of emerging industries, and to stimulate new growth points in traditional industries through scientific and technological innovation are the keys to the new and old energy conversion and the high-quality development of Shandong economy.

Key words: industry competitiveness; manufacturing industry; sub-divided industry; time series global principal component analysis