

制造业转型升级影响因素研究

那丹丹^{1 2} 李英³

(1.东北林业大学 经济管理学院 哈尔滨 150040; 2.中共黑龙江省委党校 哈尔滨 150080; 3.辽宁大学 商学院 沈阳 110136)

摘要: 受外部经济技术环境和中国经济发展阶段变化的影响,我国制造业的发展受到了前所未有的挑战,转型升级已成为企业创新发展的必然选择。本文运用灰色关联分析模型,对2014—2018年中国制造业转型升级状况进行实证分析。结果显示,中国制造业转型升级水平总体呈上升趋势;技术创新和结构优化是对制造业转型升级影响程度最大的两个因素,其次是资源节约、两化融合、营销模式和环境保护;科技创新是推动我国制造业转型升级的核心推动力。在此基础上,本文提出了加大技术创新扶持力度、加快推进产业结构调整、完善资源节约环境保护约束机制、打造转型升级融资服务平台和持续优化知识产权环境等进一步推进我国制造业转型升级的政策建议。

关键词: 制造业; 转型升级; 企业创新; 灰色关联分析模型

中图分类号: F424 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-462X(2020)12-0130-06

一、引言

党的十九届五中全会和“十四五”规划提出,加快发展现代产业体系,推动经济体系优化升级。坚持把发展经济着力点放在实体经济上,坚定不移建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国,推进产业基础高级化、产业链现代化,提高经济质量效益和核心竞争力。制造业是国民经济体系中最重要实体经济,在扩大就业、活跃城乡经济、优化产业结构、增加财政收入等方面发挥着不可替代的作用,是我国发展现代产业体系、推动经济优化升级的主力军。然而,受外部经济技术环境和中国经济发展阶段变化的影响,我国制造业的发展受到了前所未有的挑战,转型升级已成为企业创新发展的必然选择。一方面,中国经济逐渐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

期,推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革和建设现代化经济体系,将对我国制造业加快转型升级实现高质量发展产生强烈的倒逼压力。另一方面,随着互联网、大数据、云计算、3D打印、智能制造等技术的不断普及,制造业迎来前所未有的技术创新时代。与此同时,随着新一轮工业革命引发的商业革命的持续深化,共享经济、平台经济等新的商业模式出现,为新时代制造业转型升级提供了新的模式选择。在此背景下,研究我国制造业转型升级的影响因素和进一步推动制造业重新获取竞争优势等问题变得越来越重要和紧迫。

二、文献综述

对于制造业转型升级问题的研究,国内外学者给予了广泛关注,主要集中在转型升级的界定、转型升级影响因素、转型升级的路径以及转型升级存在的问题和政策措施四个方面。

关于转型升级概念界定的研究,一般认为“转型”和“升级”是两个既有关联又有差别概念。Muzyka等(1995)认为,转型是指通过组织行为的根本性变革来实现组织运行逻辑的根本变化;Gereffi(1994)认为,产业升级是OEM-ODM-

基金项目:国家社会科学基金青年项目“新常态下制造业中小企业转型研究”(15CJY041)

作者简介:那丹丹,1981年生,东北林业大学经济管理学院博士研究生,中共黑龙江省委党校副教授;李英,1968年生,通讯作者,辽宁大学商学院教授、博士生导师。

OBM 的线性改进和提升过程,通过这种过程经济行为主体——国家、企业和工人都能够从全球价值链的低附加值环节攀升到高附加值环节。Ernst(2002)认为,升级的实质就是专业化与一体化。升级可以分为产业之间的升级、要素之间的升级、需求升级、功能活动的升级,以及从商品生产到知识密集型的服务的等级结构转变。吴崇伯(1998)认为,产业升级就是产业结构的升级换代,是劳动密集型产业迅速淘汰,技术与知识密集型行业逐渐兴起的过程^[1]。

关于转型升级影响因素的研究,学者们从不同方面考察了制造业转型升级的影响因素,主要有结构性因素、价值链因素、人力资本因素、政府干预因素、金融市场化水平因素、外商投资因素等。陈佳贵(2006)基于经济发展水平、产业结构、就业结构、空间结构等多方面构建地区工业化综合评价体系来评价中国大陆的工业化水平。赵昌文和许召元(2013)提出,影响企业转型升级成效的主要因素包括研发投入、商标和品牌建设、人力资源培育、先进管理技术的应用和管理能力的提升等方面。李时椿(2006)认为,制度环境是影响我国制造业转型升级的重要因素,体制创新和结构优化是增强我国制造业自主创新能力,实现从制造业大国走向制造业强国的必由之路。

关于转型升级路径的研究,巫云仙(2013)、陈志文(2014)、杜传忠等(2015)指出,德国“工业4.0”战略以智能化、数字化、服务化为基本方向,着力构建系统、关联、集成、协同以及融合的制造业产业体系,健全发挥中小制造企业创新活力的有效机制,实行大规模、个性化、定制化的制造业生产方式,完善技术创新平台以及统一工业制造业标准等方面的做法值得中国借鉴。

关于转型升级存在的问题和政策措施的研究,江小涓(2005)认为,我国产业结构优化升级面临新的环境和挑战,存在自主创新不足、资源能源消耗高、从国外引进先进技术难度加大等问题,推进产业结构优化升级需要提高自主创新能力,增强组合利用全球科技资源的能力,加快基础产业和基础设施建设等。吕政(2015)认为,中国制造业在物化劳动消耗、劳动生产率、国际知名品

牌、创新能力、在国际分工体系中的地位和高附加值的技术密集型产品供给能力等方面,与工业发达国家仍然存在较大差距,中国制造业结构调整升级既要发展劳动密集型产业,又要发展战略性新兴产业^[2]。

通过梳理相关国内外文献发现,尽管研究视角各有不同,但学术界对于制造业转型升级相关问题已进行了比较广泛的研究,这些研究成果对于国内外环境发展深刻变化的背景下进一步推动我国制造业转型升级问题的研究提供了重要参考和理论支撑,但仍有一些问题有待进一步探讨:一是在研究方法上大多数研究成果以宏观描述定性分析为主,运用数理分析的定量实证研究成果不足;二是相关定量研究成果多集中在以国家、各省市为样本数据的层面,而以产业特别是制造业层面定量研究的成果较少;三是对制造业转型升级影响因素的研究多以静态研究为主,而动态研究成果缺乏。因此,本文通过建立制造业转型升级效果和影响因素指标体系,运用灰色关联分析模型,对其进行实证分析,以期更为科学、客观地反映我国制造业转型升级影响因素状况,并根据评价结果提出相应的政策措施,为相关部门提供参考。

三、我国制造业转型升级影响因素评价指标体系

关于制造业转型升级指标体系的初步考虑主要依据《工业转型升级规划(2011—2015)》《中国制造2025规划纲要》《关于加快新型工业化实现跨越发展的决定》等,结合我国制造业转型升级实际需要,主要考虑突出质量型、效益型、优化型和生态型指标,并与国家提出的新一轮经济转型升级发展和工业化进入快速发展期的阶段特征相结合,充分考虑各指标板块之间关联性和易于获取性,既要体现战略性、前瞻性和指导性,更要体现现实性和可操作性,尤其是更加侧重体现对薄弱环节和重点难点问题的关注。综合分析,本文以运行质量作为制造业转型升级效果的最终评估要素,从技术创新、结构优化、两化融合、营销模式、资源节约、环境保护六个维度入手,构建我国

制造业转型升级影响因素指标体系(见表1)。

由于做大做强与转型升级存在一定的指标性冲突,为突出体现转型升级的导向,对于总量性和规模性的指标尽可能淡化,运行质量是转型升级的首要表现,主要选择制造业增加值增速、制造业利润总额增速、制造业全员劳动生产率和制造业对GDP增长贡献率四项指标,对我国制造业转型升级的基本情况、运行指标和发展后劲进行综合表述^[3]。相关影响因素分为六类:一是技术创新指标,创新是实现制造业转型升级的关键所在,也决定了制造业转型升级的潜在能力和发展后劲,主要选择制造业企业R&D经费内部支出占主营

业务收入比重来衡量;二是结构优化指标,结构优化是转型升级的关键途径,主要选择制造业新产品产值率来衡量;三是两化融合指标,两化融合是制造业转型升级的加速器,主要选择制造业每百人使用计算机台数来衡量;四是营销模式指标,营销模式创新是制造业转型升级的表现形式,主要选择电子商务交易活动比重来衡量;五是资源节约指标,资源能源集约节约是制造业转型升级的重要体现,也符合传统产业转型升级的基本要求,主要选择万元制造业增加值能耗来衡量;六是环境保护指标,加强环境保护是实现转型升级的重要保障,主要选择工业固体废物综合利用率来衡量。

表1 制造业转型升级影响因素评价指标体系

变量名称	量化指标	标识	单位	指标属性
运行质量	制造业增加值增速	Y_1	%	正向
	制造业利润总额增速	Y_2	%	正向
	制造业全员劳动生产率	Y_3	%	正向
	制造业对GDP增长贡献率	Y_4	%	正向
技术创新	制造业企业R&D经费内部支出占主营业务收入比重	X_1	%	正向
结构优化	制造业新产品产值率	X_2	%	正向
两化融合	制造业每百人使用计算机台数	X_3	台	正向
营销模式	电子商务交易活动比重	X_4	%	正向
资源节约	万元制造业增加值能耗	X_5	吨标煤/万元	负向
环境保护	工业固体废物综合利用率	X_6	%	正向

四、灰色关联评价模型

一般的抽象系统都包含多种因素,各种因素共同作用的结果决定了系统的发展态势。我们想知道在众多的因素中哪些因素对系统影响大,哪些因素对系统影响小,就必须进行系统分析。在数理分析方法中用于影响因素分析的方法有主成分分析法、方差分析法、回归分析法等,但这些方法对样本数据有比较严格的要求,如需要大量数据并服从典型概率分布等,这种要求往往很难满足。灰色关联分析法以“小样本、贫信息”的不确定性系统为研究对象,通过对部分已知信息去了解、认识客观世界,实现对系统运行行为和演化规律的把握和描述^[4]。本文涉及的制造业转型升级影响因

素评价系统就是典型的贫信息不确定性系统,样本量少且无规律,因此选择灰色关联分析法对其进行建模评价较为合适^[5]。其计算步骤如下。

若设系统行为特征映射量的时间序列为 X_0 , 影响系统行为有效因素的时间序列为 X_i , 其中 $X_0 = [x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)]$, $X_i = [x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n)]$ $i=1, 2, \dots, m$ 。

1. 数据无量纲化处理

对正向指标序列求均值像,令 $X_i^* = X_i / \bar{X}_i = (x_i^*(1), x_i^*(2), \dots, x_i^*(n))$ $i=0, 1, 2, \dots, m$; 其中

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_i(k) \quad k=1, 2, \dots, n$$

对负向指标序列求倒数化像,令 $X_i^* = 1/X_i = (x_i^*(1), x_i^*(2), \dots, x_i^*(n))$ $i=0, 1, 2, \dots, m$ 。

2. 求差序列

记 $\Delta_i(k) = |x_0'(k) - x_i'(k)|$,

$\Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \dots, \Delta_i(n))$, $i = 0, 1, 2, \dots, m$ 。

3. 求两级最大差与最小差

记 $M = \max_i \max_k \Delta_i(k)$

$m = \min_i \min_k \Delta_i(k)$

4. 求关联系数

$$\gamma_{0i}(k) = \gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{m + \rho M}{\Delta_i(k) + \rho M}, \rho \in (0, 1)$$

$k = 1, 2, \dots, n; i = 0, 1, 2, \dots, m$, 其中 ρ 为分辨系数, 本文取 $\rho = 0.5$ 。

5. 计算关联度

$$\gamma_{0i} = \gamma(X_0, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma_{0i}(k); i = 0, 1, 2, \dots, m$$

五、实证分析

近几年随着供给侧结构性改革的深入推进,我国制造业转型升级进程进一步加快。本文选取2014—2018年时间段指标数据作为我国制造业转型升级影响评价分析,数据取自《中国统计年鉴(2014—2019)》《中国科技统计年鉴(2014—2019)》以及《中国工业统计年鉴(2013—2017)》,部分数据残缺通过均值生成进行填补,采用DPS数据处理软件对原始数据进行无量纲化处理,对正向指标取均值像,对负向指标取倒数化像,运用上述公式计算,得出结果如表2所示。

表2 2013—2017年我国制造业转型升级各变量指标数据无量纲化处理

变量名称	标识	均值像				
		2014	2015	2016	2017	2018
运行质量	Y_1	0.6391	0.8956	0.8504	1.0351	1.5798
	Y_2	0.7362	0.8908	0.9410	0.9830	1.4490
	Y_3	0.7259	0.8094	0.8751	1.2432	1.3464
	Y_4	0.5181	0.7498	0.7631	1.3613	1.6078
技术创新	X_1	0.7265	0.9852	0.7940	1.1201	1.3743
结构优化	X_2	0.8546	0.9801	1.0333	1.0646	1.0673
两化融合	X_3	0.9330	0.9590	0.9778	1.0824	1.0478
营销模式	X_4	0.9711	1.0036	0.9413	1.0346	1.0494
资源节约	X_5	0.8878	1.0740	0.8905	1.0226	1.1252
环境保护	X_6	0.9877	1.0230	1.0085	0.9750	1.0058

计算出 Y_i 与 X_j 的关联度 γ_{ij} , $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$, 得关联矩阵如下:

$$A = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} & \gamma_{14} & \gamma_{15} & \gamma_{16} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} & \gamma_{24} & \gamma_{25} & \gamma_{26} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} & \gamma_{34} & \gamma_{35} & \gamma_{36} \\ \gamma_{41} & \gamma_{42} & \gamma_{43} & \gamma_{44} & \gamma_{45} & \gamma_{46} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.921 & 0.805 & 0.712 & 0.665 & 0.757 & 0.651 \\ 0.974 & 0.883 & 0.766 & 0.707 & 0.822 & 0.689 \\ 0.995 & 0.859 & 0.749 & 0.694 & 0.802 & 0.677 \\ 0.826 & 0.737 & 0.664 & 0.628 & 0.699 & 0.617 \end{bmatrix}$$

由关联矩阵可知 $\gamma_{11} > \gamma_{12} > \gamma_{15} > \gamma_{13} > \gamma_{14} > \gamma_{16}$; $i = 1, 2, 3, 4$, 从而得出对我国制造业转型升级评价系统产生影响的因素中,影响大小依次为技术创新、结构优化、资源节约、两化融合、营销模式和环境保护。从表2来看,2014—2018年我国制造业转型升级评价系统中的四个变量,即制造业增加值增速、制造业利润总额增速、制造业全员劳动生产率和制造业对GDP增长贡献率的指标数据逐年递增,表明我国制造业转型升级能力逐年提高;相应的影响因素指标,即制造业企业R&D经费内部支出占主营业务收入比重、制造业新产品产值率、制造业每百人使用计算机台数、电子商务交易活

动比重和工业固体废物综合利用率变化趋势也呈上升趋势,万元制造业增加值能耗呈下降态势,表明我国制造业在宏观环境发生深刻变化的背景下,转型升级势在必行,在内外因素共同加持下,转型升级效果明显且发展态势良好。

从关联度矩阵 A 来看,关联度值 γ_{ij} 均大于 0.6,说明所有影响因素 X_j 对制造业转型升级特征变量 Y_i 都具有显著的影响,不可忽视。其中,技术创新、结构优化和资源节约指标的关联度最大,在 0.7~0.9 之间,是制造业转型升级的主要影响因素。这是由于近年来制造业企业对技术创新、产品创新、绿色发展方面的投入较大,是转型升级的主要方向,也是国家政策扶持的重点领域。从具体的量化指标来看,制造业企业 R&D 经费内部支出占主营业务收入比重、制造业新产品产值率、制造业每百人使用计算机台数、电子商务交易活动比重、万元制造业增加值能耗及工业固体废物综合利用率,均对科学技术的依赖程度较大。这也充分证实了科学技术是制造业转型升级的重要推动力,加强技术创新,积极开发新产品,引进节能减排技术,加强信息技术与制造业融合,发挥互联网在产品营销中重要作用等措施也是推动我国制造业转型升级的主攻方向,而这些均以技术升级为前提和基础。环境保护的影响程度对四个转型升级指标的影响最小,这是由于我国制造业企业中中小企业占大多数,中小企业在转型升级过程中资源有限,技术创新成本较高,导致在环保方面的投入显得捉襟见肘,近年来国家对生态环境的保护力度加大,给制造业中小企业带来不小压力,这也倒逼企业不断地向绿色化方向转型升级,因此,环境保护也是不容忽视的影响因素。

六、结论与政策建议

本文基于制造业转型升级的特征行为构建了影响因素模型和指标体系,并运用灰色关联分析法,对我国制造业 2014—2018 年转型升级影响因素进行了实证研究。结果显示,近年来中国制造业转型升级水平总体呈上升趋势;技术创新和结构优化是对制造业转型升级影响程度最大的两个因素,其次是资源节约、两化融合、营销

模式和环境保护;从关联度值来看,六个因素对中国制造业转型升级的影响均不可忽视;从具体的量化指标来看,科学技术发展水平对六个影响因素均有重要意义,是制造业转型升级的核心推动力。

基于上述结论,本文提出以下几方面政策建议,以进一步促进我国制造业转型升级。

(一) 加大技术创新扶持力度

一方面,政府要加大对基础性、前沿性技术和重大关键共性技术研究平台建设的投入,使平台运行得到稳定的经费支持。大力发展技术评估、技术咨询、技术服务、技术转移等各类科技中介机构,加大对科技企业孵化器、研发中心、生产力促进中心、成果转化服务中心等科技中介机构的培育和扶持力度,减少制造业企业技术开发中间阶段的风险。同时,通过公立的科研机构技术指导、技术顾问指导、技术小组现场指导等多种多样的技术指导方式,对企业进行切实的技术帮助,解决技术难题,开展技术诊断。另一方面,加强政府、高校、科研机构和大学合作、共建与交流,促进产学研之间的知识流动和技术转移。鼓励我国本土制造企业与外资企业合作,采取在华设立研发中心等鼓励外资企业向中国转移先进与关键技术,推进制造业企业以股权投资、联合创新、人才培养、技术合作等形式,与外资企业分享创新经验,加速企业自身技术升级。

(二) 加快推进产业结构调整

依托《中国制造 2025》、“互联网+”行动计划,通过技术水平创新、产品功能创新、商业模式创新和管理创新等手段,加快制造业结构调整和转型升级,加速新旧动能转换,为制造业转型升级发展注入新的强劲动力。既要推动战略性新兴产业的快速发展,也要注重用新技术新业态全面改造提升传统制造业。根据制造业行业特点,结合实际,分层级推进智能制造发展,加快重点企业的智能工厂、数字化车间建设,通过骨干企业的示范引领,带动行业内其他企业实施智能化技术改造。促进物联网、大数据、机器人、增材制造等新技术在制造过程中的应用,进一步加快两化融合进程。

(三) 加快推动绿色低碳发展

强化绿色发展的法律和政策保障,支持绿色技术创新,推进清洁生产,发展环保产业,推进重点行业和重要领域绿色化改造。推动能源清洁低碳安全高效利用,降低碳排放强度,支持有条件的制造企业率先达到碳排放峰值。一是转变企业经营理念,以中长期目标为导向,将依赖要素投入的急功近利行为逐步有序扭转为依托技术进步的内生增长行为,摒弃“任务”型的被动节能减排观念,深刻认识节能减排与高质量发展的统一性,将技术进步作为根本手段,实现能源利用效率改善和产业结构升级的良性循环,形成低能耗、低污染、低排放的产业体系,最终实现制造业绿色低碳发展。二是充分考虑行业特性,优化节能减排政策。一方面要适时提高新增制造业项目的能耗和排放标准,遏制高能耗、高排放行业的盲目扩张;另一方面要充分兼顾能耗、排放的行业异质性,有针对性地设计因行业而异的节能减排约束政策^[6]。

(四) 打造转型升级融资服务平台

一是扶持高新技术投资担保机构的发展。扶持针对制造业转型升级企业技术改造和科技研发项目的政策性投资担保机构,为企业技术创新提供贷款担保、投资及咨询服务,建立针对此类企业的风险补偿机制。二是搭建制造业企业转型升级金融服务平台。鼓励金融机构、银行和中介服务等机构共同搭建金融服务平台,打造统一的融资服务申请通道,促进有效融资需求的形成。针对不同企业的个性化需求,平台提供全方位的融资解决方案。三是鼓励科技银行的发展。通过建立风险补偿机制和贴息等方式,鼓励银行机构设立科技支行,鼓励其创新科技金融服务模式,创新金融产品,建立符合企业金融服务需求、收益覆盖风险的可持续发展机制。

(五) 持续优化知识产权环境

我国对技术创新和创新模式的保护力度较弱,知识产权观念不强,这导致我国在制造业转型升级过程中遗留了诸多薄弱环节和问题。知识产权保护不力、侵权问题易发多发成为企业转型升级的绊脚石,建立有效的知识产权环境迫在眉睫。一是依法惩治侵犯企业知识产权犯罪,加大对知识产权犯罪惩治力度,保护自主创新的积极性。二是健全知识产权多元化解机制,加大企业知识产权保护维权援助力度;组织开展知识产权巡回服务活动,鼓励支持企业申请国内国际专利和注册商标,健全驰名商标保护机制。三是不断优化法治环境,完善知识产权代理、运营、鉴定、维权援助等服务体系;推进涉企知识产权民事、刑事、行政案件审判三合一,对重大涉企知识产权案件挂牌督办,构建集快速审查、快速确权、快速维权于一体的查处知识产权侵权行为快速反应机制。

参考文献:

- [1] 丘海雄、于永慧《中国制造的腾飞——珠三角产业转型升级的实证研究》,北京:人民出版社2018年版。
- [2] 王春艳《中国制造业的转型升级》,北京:人民出版社2018年版。
- [3] 杨鹏、夏孟秋、张崇文《面向2025年的工业转型升级之路》,北京:中国经济出版社2016年版。
- [4] 张近乐、易晨晨、葛晶《我国西部地区航空航天制造业发展对策研究》,《科技进步与对策》2015年第8期。
- [5] 杨浩昌、李廉水、刘军《中国制造业低碳经济发展水平及其行业差异——基于熵权的灰色关联投影法综合评价研究》,《世界经济与政治论坛》2014年第3期。
- [6] 赵波《中国制造业集群转型升级政策研究》,北京:经济管理出版社2018年版。

[责任编辑:房宏琳]