

【特约来稿】

先进制造业高质量发展:内涵、要素和路径研究

王娟^{1,2}, 叶美兰³, 朱卫未²

1.南京邮电大学 管理学院,江苏 南京 210003

2.南京邮电大学 信息产业融合创新与应急管理研究中心,江苏 南京 210003

3.南京邮电大学 高质量发展评价研究院,江苏 南京 210003

摘要:面对当前国际经济新形势和新挑战,先进制造业是驱动经济高质量发展的关键力量。基于新发展理念,分析国内外先进制造业发展现状,明确先进制造业高质量发展的内涵,总结先进制造业高质量发展的支撑要素分别是科技创新、市场需求、人力资本和制度创新,并从创新、协调、绿色、开放四个方面提出促进先进制造业高质量发展的对策建议。

关键词:先进制造业;高质量发展;路径

中图分类号:F276.44 **文章编号:**1673-5420(2021)02-0014-10

当前新冠肺炎疫情全球蔓延,给经济社会造成了严重的冲击,全球产业链、供应链失调,面临断链的危机。制造业是中国经济的根基,面对疫情的冲击,传统的依靠“高投入、高污染、高排放”的粗放型发展模式已成为制造业发展的羁绊。十九大报告提出“加快建设制造强国,加快发展先进制造业”。中央经济工作会议也强调要力争打造一批世界级先进制造业产业集群,实现产业基础能力和产业链现代化水平的双向升级。我们要顺应新一轮全球科技革命和产业变革的趋势,加快发展先进制造业,实现由“要素驱动”向“创新驱动”转化,将科技成果更快转换为现实生产力。先进制造业是将先进工艺设备、数字化技术和柔性管理等最新成果应用到生产销售全过程的产业,相较于传统制

收稿日期:2020-12-08 本刊网址:<http://nysk.njupt.edu.cn>

作者简介:王娟,副教授,博士,研究方向:产业创新。

基金项目:江苏省高校哲学社会科学研究重大项目“数字驱动江苏省打造具有世界影响力先进制造业集群的机制与路径研究”(2020SJZDA054);国家自然科学基金面上项目“学习效应嵌入下动态决策单元DEA效率评价与管理目标设定的研究及应用”(71771126)

造业,具有科技含量高、附加值高和产业带动性强的特点,是优质高效、知识密集、技术先进的现代化产业,在推动经济发展中具有重要的作用^[1]。

先进制造业演化与成长过程较为复杂,受到多种因素的影响,必须综合考虑技术、模式、组织、市场等内外部条件。国外学者指出,文化距离、组织结构和政策等影响了先进制造业的发展^[2]。他们普遍认为先进制造业的发展能提高企业绩效、工资水平与福利待遇^[3-5];先进制造业发展过程中政府的作用至关重要,需要打破区域与行业限制,打造技术服务平台^[6-8]。国内学者也认为人力、物力和财力的投入,政府的支持是影响先进制造业发展的关键因素^[9-11]。

2020年,世界经济论坛公布“全球灯塔网络”名单,中国已拥有16家灯塔工厂,即全球先进制造业领军企业,成为全球拥有灯塔工厂最多的国家。中国在产业变革中具有难以复制的独特优势,我们有全球最大最全的现代制造业门类体系,该体系也是世界范围内唯一涵盖了联合国产业分类中全部门类的制造业体系^[12]。当前中国经济已经从高速增长阶段转向高质量发展阶段,先进制造业是国民经济的重要组成部分,推动先进制造业高质量发展,由“数量扩张”到“质量第一”是适应全球经济挑战必须要经历的根本性转变。本文依据创新、协调、绿色、开放、共享五大新发展理念,结合我国先进制造业面临的新形势,确定新时代先进制造业高质量发展的内涵和支撑要素,探究先进制造业高质量发展路径,具有重要的战略和现实意义。

一、国内外先进制造业发展现状

(一)先进制造业是发达国家经济发展的重要力量

20世纪90年代,美国政府最早提出先进制造业的概念,认为先进制造业就是“先进制造技术+制造业”。随着信息技术的快速发展,互联网技术被各国广泛运用在制造业发展中,先进制造业的概念由此拓展为“将先进制造模式引入到制造业”。21世纪以来,随着大数据、区块链等技术的兴起,先进制造业被赋予了新的内涵,即“现代化工业”发展所提倡的注重高技术含量、管理效率和环境友好等。近年来,世界各国支持先进制造业发展的政策纷纷出台。2012年,美国出台了《先进制造业国家战略计划》,鼓励制造业回流。2018年,在总结过去6年先进制造业发展经验的基础上,美国又发布了《美国先进制造业领导战略》,基于新材料、新技术的3D打印、智能机器人、微电子、先进材料制造等先进制造业的发展受到重点关注。《美国先进制造业领导战略》提出通过发展新制造技术、培训匹配劳动力和扩大国内产业链供应链能力来“保持国家竞争力”,并建立了

国家制造业创新中心,打造技术转化的快速通道。英国政府在2013年提出了《英国工业2050战略》,希望通过高价值制造(HVM),应用前沿的技术和专业知识引领先进制造业的发展,完成从基础研发到技术市场化的转变。日本在发展先进制造业的过程中最为显著的特点是持续进行生产模式的改革和工匠精神的培育。日本的先进制造业包括“旧”“新”两个部分,一部分是传统制造业的改造升级,一部分是新技术的普及和应用。2016年,日本提出“互联工业”,通过人工智能和数字信息技术,对制造业生产服务和运营系统进行全面的优化升级。2018年,德国政府出台《高技术战略2025》,首次提出了“工业4.0”。德国在嵌入式系统方面,尤其是汽车和自动化等先进制造领域具有强大优势,始终坚持精细化、高品质,拥有一批“隐形冠军”与核心竞争力,其先进制造业的发展得益于工匠精神和工程师精神的传承,很难复制和模仿。

(二) 先进制造业是驱动我国经济高质量发展的支柱产业

近年来,中国越来越重视先进制造业的发展。改革开放初期,中国凭借人口红利和资源禀赋优势,低端嵌入全球价值链,一直处于微笑曲线的底端。随着全球经济增速放缓,从外部环境来看,发达国家陆续推出“制造业回归”和“再工业化”战略,全球贸易保护主义抬头,争夺产业高地的竞争激烈;从内部环境来看,人口红利逐渐消失,低成本发展模式已经不能适应经济社会发展的需要。因此,要坚持推动制造业高质量发展,实现量的合理增长和质的稳步提升。

先进制造业包括传统产业高新化和高新技术产业化两方面,参照国家统计局《高新技术(制造业)分类(2013)》以及划分先进制造业的标准^[13],本文将先进制造业划分为石油、煤炭及其他燃料加工业,化学原料和化学制品制造业,医药制造业,专用设备制造业,汽车制造业,铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业,仪器仪表制造业8个行业。

本文选取江苏、广东、上海、山东、浙江5个典型的制造业大省市,对2018年5省市先进制造业产值进行比较(见表1)。可以发现,广东省2018年先进制造业总产值达到6.49万亿元,作为“世界工厂”,其先进制造业规模优势明显。从先进制造业占比来看,上海市先进制造业占比(59.89%)最高,其次为广东省(50.38%)和江苏省(46.62%)。广东省在计算机、通信和其他电子设备制造业领域产值占比(31%)相对较高,上海市汽车制造业领域的产值占比(20.56%)优势明显。江苏省先进制造业的发展整体上较为均衡,在化学原料和化学制品制造业、仪器仪表制造业、医药制造业和交通运输设备制造业领域有明显优势。

表1 2018年5省市先进制造业产值占本省市制造业总产值比重

省市	石油、煤炭及其他燃料加工业占比/%	化学原料和化学制品制造业占比/%	医药制造业占比/%	专用设备制造业占比/%	汽车制造业占比/%
江苏	0.95	10.10	2.92	6.06	6.12
广东	2.63	4.54	1.32	2.72	6.64
山东	7.58	11.80	4.79	4.22	6.92
浙江	2.63	9.67	2.37	7.36	8.21
上海	4.12	9.08	2.54	3.77	20.56

省市	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业占比/%	计算机、通信和其他电子设备制造业占比/%	仪器仪表制造业占比/%	先进制造业占比总和/%	先进制造业总产值/万亿元
江苏	3.31	14.26	2.90	46.62	5.05
广东	0.69	31.00	0.84	50.38	6.49
山东	2.18	3.90	0.63	42.02	3.53
浙江	1.06	6.89	1.41	39.60	2.52
上海	2.13	16.45	1.24	59.89	1.99

注:数据来源为2019年江苏省、广东省、山东省、浙江省与上海市统计年鉴

(三)先进制造业的内涵

先进制造业的“先进”主要体现在以下四个方面:第一,先进的技术水平。充分运用人工智能、物联网、自动化等信息通信技术,研发新材料和新技术,选取最新生产工艺,提高生产效率。先进制造业既可以是对新兴技术的开发利用,也可以是对传统制造业的升级改造。第二,先进的管理水平。通过建立配套的人才储备和培训系统,充分调动员工的积极性,并将大数据技术和现代化管理联系起来,更好地了解消费者的需求,提高管理效率。在疫情时期,更精准地把握消费者需求的变化,调整生产模式和产品,使企业管理更加智能化。第三,先进的商业模式。运用先进制造技术的最终目标是要提高对市场的适应能力和竞争优势。制造业的价值取决于价值链所有环节的价值创造过程。从资源密集型转向知识密集型后,先进制造业更加注重市场、技术和管理的融合,更好地满足用户多样化、个性化的需求。第四,绿色程度高。我国经济发展已经步入新常态,资源和环境约束不断趋紧,传统的粗放型发展模式难以为继,必须要提高全要素生产率。我国目前的全要素生产率在30%左右,与发达国家的60%差距较大。先进制

制造业区别于资源消耗型的传统制造业,高度重视资源节约和环境保护,发展模式转向绿色集约型。绿色经济是推动高质量发展的重要抓手,要提高先进产能的比率,通过绿色制造引领先进制造业走上可持续发展的道路。

(四)我国先进制造业发展存在的问题

近年来,在国家政策以及市场需求的双重引导下,我国先进制造业蓬勃发展。中国先进制造业的进出口贸易额一直呈上升趋势,进口与出口几乎同步增长,但出口贸易额高于进口贸易额。虽然以高端化、智能化和自动化为典型特征的先进制造业发展趋势日益明显,但中国产业分工在全球价值链体系中仍处于劣势地位,先进制造业的发展水平落后于美、日、德等国家,尤其在高端芯片、动力系统、高精度加工设备、高端传感器等领域还有大量短板存在。我国先进制造业核心技术和零部件研发能力薄弱,80%的芯片依赖进口,产品的原始创新能力亟待加强。现阶段,制约我国先进制造业发展的主要因素包括技术实力、设备配套能力和人才建设三个方面。技术实力不足体现为自主研发能力不足以及基础理论与实验研究的投入成本有待提高。设备配套能力不足主要表现为全行业产品的研发和产业化水平低、配套能力等工业基础实力较弱。人才建设问题则表现为知识产权保护力度和产学研合作深度不够,教育高质量发展与产业化技术提升受到限制。

二、先进制造业高质量发展的支撑要素

先进制造业高质量发展是从量到质的本质性演变,是由一系列要素共同支撑、综合作用的结果。鉴于我国已经步入建设制造强国的行列,本文认为驱动先进制造业高质量发展的因素主要包括以下几个方面。

(一)科技创新

当前国际经济形势日益严峻,掌握关键核心技术成为在全球科技革命中占据优势地位的关键因素。马克思主义政治经济学明确指出科技创新有益于获得竞争优势,在新一轮产业科技革命中,技术创新可以缩短企业的生产时间,从而使其在市场竞争中处于有利地位。从全国范围来看,主要的芯片、模具、高档发动机等核心技术依然需要进口,产品附加值很低,缺乏创新发展的主动权,受制于西方发达国家^[14]。《2018年全国科技经费投入统计公报》显示,2018年我国研发经费投入强度达到2.19%,超过2017年欧盟15国平均水平,正接近OECD平均水平^[15]。其中,北京、上海、广东是研发投入强度排名前三的省市。现在新冠肺炎疫情全球蔓延,逆全球化和贸易保护主义抬头,国内

经济下行压力陡增,产业链和价值链出现断链的危机,更加凸显出关键核心技术的重要性。新发展理念认为,创新是经济社会发展的第一引擎。科技创新可以促进资源的优化配置,降低生产成本,提高全要素生产率,增强产业竞争力。因此,应当将创新驱动作为推进先进制造业发展的首要支撑要素。

(二) 市场需求

市场需求是先进制造业发展的根本驱动力。根据经济学原理,满足需求才能形成产业。如果没有需求,先进制造业的发展就没有意义。随着经济社会的发展,国际国内市场对先进制造业产品的需求日趋旺盛,不仅有对有形产品的需求,还有对增值服务的需求。虽然现在我国各地产学研合作发展态势较好,但科研成果与企业需求的匹配度不高。要真正做到“以客户为中心”,将市场需求与大数据相结合,加快科学技术市场转换。

(三) 人力资本

人力资本的质量直接影响了先进制造业的绩效。罗默和卢卡斯提出的新经济增长理论把新古典增长模型中的劳动力扩大为“人力资本”,认为教育水平、生产技能、协作能力等是驱动技术进步的“内生变量”,失去了人力资本,技术进步就失去了发展的主体^[16]。随着经济社会的发展,人力资本对先进制造业发展的影响越来越大。虽然我国劳动力资源充沛,但是大部分企业都缺乏高层次的技能人才和管理人才。这就需要全社会弘扬工匠精神和企业家精神,完善用人制度和激励制度,防止人才流失。

(四) 制度创新

改革开放以来,国家为了实现产业持续健康发展,制定引导产业发展的各项政策,为培育先进制造业提供了良好环境。新制度经济学认为制度在经济发展中的作用是决定性的,是影响经济绩效的最终因素。实践也证明,制度在中国近年来的经济发展中发挥着至关重要的作用。无论是宏观层面国家各级政府出台的支持先进制造业发展的制度创新,还是微观层面突破制约技术升级关键环节的具体政策方针,都提升了组织效率,化解了结构性矛盾,保障了创新成果的顺利转化,进而推动了先进制造业的高质量发展。

三、先进制造业高质量发展的路径

党的十九大提出了“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念,指出发展是科学发展,对发展的目标、方式、路径等作出了全面判断。高质量发展既是先进制造企业在

新时代的使命担当,也是其应对风险挑战、成长为世界一流企业的必经之路^[17]。依据先进制造业发展的支撑要素,先进制造业的高质量发展应当遵循如下路径(见图1)。

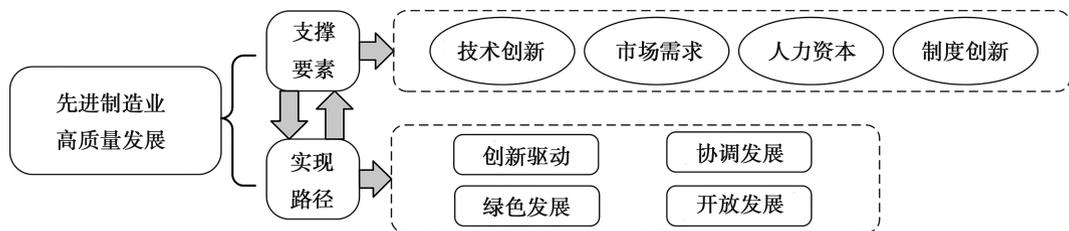


图1 先进制造业高质量发展

(一) 以创新驱动引领高质量发展

创新驱动在先进制造业发展中发挥着引领作用,先进制造业创新驱动以抢占国际竞争制高点为核心目的,依托《中国制造2025》和“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,加速新旧动能转换,为先进制造业高质量发展注入新的强劲动力。既要推动先进制造业的快速发展,又要注重用新技术、新业态全面改造提升传统制造业。具体举措包括:首先,着力培育智能制造新模式,促进物联网、大数据、机器人等新技术在制造过程中的应用。关注先进制造业的重点领域,加快科技成果的转化,从供给侧调整和优化产品结构和产品质量^[18]。其次,引进和培养创新型人才。支持高校和职业院校开展先进制造业学科体系和人才培养体系建设,提高人才培养的针对性和有效性。转变人才引进的策略,重点引进创新型人才和高水平创新团队,建立人才共享、人才引进服务平台,优先扶持创新创业组织。最后,弘扬与培养企业家精神。强化企业家的创新意识,建立企业家论坛,加强企业家之间的沟通与交流,号召企业家树立正确的价值观和社会责任感。

(二) 以协调发展完善市场创新机制

当前我国面临实体经济结构供需失衡,发展不平衡不充分的问题,迫切需要提高发展的协调性。基于新发展理念,关键是要协调产业内部不同生产部门之间和产业链上下游之间的关系。主要举措有:第一,转变政府职能,做好顶层设计,深化科技体制、金融体制等改革。深化市场经济体制改革的关键是要处理好政府、企业之间的关系,充分发挥市场的资源配置作用^[19]。形成以长三角、粤港澳、成渝城市群为载体的区域共同市场,围绕先进制造业高质量发展做好顶层设计。联合区域共同体中各城市的地方政府制定统一的标准化规则,破除影响要素在不同区域之间正常流动的体制机制

障碍,在市场准入、税收优惠方面提供更多的优惠政策,降低企业生产运营成本,优化营商环境^[20]。第二,扩大有效供给,培育“链主式”企业。本土企业必须充分利用我国庞大的内需市场和市场创新机制的优势,成长为“链主式”企业,重视全产业链招商,提升产业配套能力。培育一批具有自主知识产权,掌握关键核心技术的先进制造企业,积极开展建链、补链、强链等环节的工作。

(三)以绿色发展保障持续效益

先进制造业的内涵之一是绿色化程度高。以前粗放型的发展模式单纯依靠生产要素的投入,以牺牲资源和环境为代价,不适应高质量发展的要求^[21]。在先进制造业高质量发展的过程中必须牢固树立绿色发展理念,促进人和自然和谐发展。首先,要注意生态环境保护,构建科学合理的产业发展布局。其次,行业监管部门要完善生态保护相关的法律法规,把环境保护相关的条款作为衡量企业绩效的重要手段之一。建设美丽中国需要落实环境保护的倒逼机制,完善先进制造业行业生产经营标准规范。再次,要提高资源利用效率,实施能源动态监测、控制和优化管理。以树立标杆、政策激励等方式促进先进制造业向“智能+绿色”转型。最后,要提高生态创新和保护的能力和水平。推动先进制造业绿色化转型,重点是构建绿色设计、绿色生产、绿色工厂、循环经济的绿色工业体系。

(四)以开放发展增强双循环联动

新发展理念认为开放是经济社会发展的必然趋势,能够解决内外联动问题。先进制造业高质量发展,要用好国内和国际两种资源、两个市场。当前逆全球化市场愈演愈烈,因此,需要构建以国内大循环为主体,国内国际双循环相互促进的新发展格局。要鼓励和协助先进制造企业拓展国际市场,加强与“一带一路”沿线国家的合作,鼓励先进制造企业积极参与境外产业园区建设,拓宽多元化进口渠道,支持企业集群式“走出去”,抱团出海,培育有国际竞争力和影响力的先进制造业集群,提升国际竞争优势。

参考文献:

- [1] 赵剑波,史丹,邓洲. 高质量发展的内涵研究[J]. 经济与管理研究,2019(11):15-31.
- [2] GERTLER M S, DIGIOVANNA S. In search of the new social economy: collaborative relations between users and producers of advanced manufacturing technologies [J]. Environment and Planning A, 1997(9):1585-1602.

- [3] MICHAEL H S, MAHMOUD M Y. Advanced manufacturing technology: implementation policy and performance[J]. Journal of Operations Management, 1997(4): 349-370.
- [4] KENNETH K B. Advanced manufacturing technology investment patterns[J]. American Journal of Business, 2001(1): 23-28.
- [5] TASSEY G. Rationales and mechanisms for revitalizing US manufacturing RD strategies[J]. The Journal of Technology Transfer, 2010(3): 283-333.
- [6] HELPER S. The high road for U.S. manufacturing[J]. Issues in Science and Technology, 2009(2): 39-45.
- [7] PESCHL M, LINK N, HOFFMEISTER M, et al. Designing and implementation of an intelligent manufacturing system[J]. Journal of Industrial Engineering and Management, 2011(4): 718-745.
- [8] TASSEY G. Competing in advanced manufacturing: the need for improved growth models and policies[J]. Journal of Economic Perspectives, 2014(1): 27-48.
- [9] 杨叔子, 吴波. 先进制造技术及其发展趋势[J]. 求是, 2004(4): 47-49.
- [10] 杨大庆, 舒纪铭, 伍千军. “十一五”期间湖南先进制造技术发展规划研究[J]. 湘潭师范学院学报(社会科学版), 2005(2): 94-96.
- [11] 王宁. 河南先进制造业影响因素分析及对策研究[J]. 黄河科技大学学报, 2017(4): 94-100.
- [12] 冯德连. 加快培育中国世界级先进制造业集群研究[J]. 学术界, 2019(5): 86-95.
- [13] 蒋选, 周怡. 先进制造业选择标准及建设制造强国的发展路径[J]. 理论探讨, 2018(3): 102-108.
- [14] 辜胜阻, 吴华君, 吴沁沁, 等. 创新驱动与核心技术突破是高质量发展的基石[J]. 中国软科学, 2018(10): 9-18.
- [15] 2018年全国科技经费投入统计公报. [EB/OL]. [2020-11-15]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/rdpcgb/qgkjfrtjgb/201908/t20190830_1694754.html.
- [16] 陈洪安, 曾招荣. 西方人力资本与经济增长理论研究综述[J]. 财贸研究, 2009(2): 156-157.
- [17] 刘志彪. 理解高质量发展: 基本特征、支撑要素与当前重点问题[J]. 学术月刊, 2018(7): 39-45+59.
- [18] 张富禄. 先进制造业基本特征与发展路径探析[J]. 中州学刊, 2018(5): 33-39.
- [19] 林苍松, 张向前. 中国培育具有全球影响力的先进制造业基地动力机制研究[J]. 科技管理研究, 2018(2): 161-170.
- [20] 吴晓波, 吴东, 周浩军. 基于产业升级的先进制造业理论模型研究[J]. 自然辩证法研究, 2011(5): 62-67.
- [21] 杨风华. 以系统化思维高质量推进江苏全面深化改革[J]. 南京邮电大学学报(社会科学版), 2018(4): 16-24.

Research on high-quality development of advanced manufacturing industry: connotation, elements and path

WANG Juan^{1,2}, YE Meilan³, ZHU Weiwei²

1.School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China

2.Information Industry Integration, Innovation and Emergency Management Center, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China

3.High-quality Development Evaluation Research Institute, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China

Abstract: In the face of the new international economic situation and new challenges, advanced manufacturing industry is the key force to drive high-quality economic development. Based on the new development concept, this paper analyzes the development status of advanced manufacturing industry at home and abroad, determines the connotation of high-quality development of advanced manufacturing industry, explores the supporting factors of high-quality development of advanced manufacturing industry, which are scientific and technological innovation, market demand, human capital and institutional innovation, and puts forward countermeasures and suggestions to promote high-quality development of advanced manufacturing industry from four aspects of innovation, coordination, green and opening.

Key words: advanced manufacturing industry; high-quality development; path