

# 制造业高质量发展指标体系构建与评价研究

许 冰, 聂云霞

(山东交通学院 经济与管理学院, 山东 济南 250357)

**摘 要:** 文章利用 2008—2018 年省级面板数据, 在构建制造业高质量发展评价指标体系的基础上, 对中国各区域制造业高质量发展水平进行了测度与评价, 研究结果表明: 中国各地区制造业高质量发展水平整体呈现逐年上升的态势, 但是区域间存在差异, 东部地区的制造业高质量发展水平显著优于中部和西部地区。因此, 要从加强制造业技术创新能力、以新动能促进制造业转型升级、加快制造业与服务业融合创新、推动制造业区域协同发展、培养适应市场需求的高端制造人才以及加快制造业绿色低碳升级等路径出发, 提升中国制造业高质量发展水平。

**关键词:** 制造业; 高质量发展; 区域协同; 融合创新; 指标体系

中图分类号: F426

文献标识码: A

文章编号: 1004-292X(2021)09-0119-05

## Research on the Construction of Evaluation Index System of Manufacturing Industry High Quality Development

XU Bing, NIE Yun-xia

(School of Economics and Management, Shandong Jiaotong University, Jinan Shandong 250357, China)

**Abstract:** On the base of constructing the evaluation index system for high quality development of manufacturing industry, this study measures and evaluates the high quality development level of manufacturing industry in different regions of China by 2008—2018 provincial panel data. The findings suggest that: The high quality development of manufacturing industry has maintained a good situation in various regions of China, the quality of development increased year by year, however, there are differences in the level of development among regions. The high quality development level of the manufacturing industry in the Eastern Region is obviously better than that in the central and western regions. So, we should strengthen the technological innovation ability of the manufacturing industry, promote the transformation and upgrading of the manufacturing industry with new driving forces, accelerate the integration and innovation of the manufacturing industry and the service industry, promote the coordinated development of the manufacturing in regions, train the high-end manufacturing talents to meet the needs of the market, and accelerate the green and low-carbon upgrading of the manufacturing industry, to promote the high-quality development level of China's manufacturing industry.

**Key words:** Manufacturing industry; High quality development; Regional coordination; Integration and innovation; Index system

### 一、引言

制造业是立国之本、强国之基, 从根本上决定着一个国家的综合实力和国际竞争力(苗圩 2019)<sup>[1]</sup>。调整优化制造业结构、转变制造业发展方式、提升制造业发展质量, 能够让中国顺利跨越工业化后期的瓶颈制约, 实现社会主义现代化强国的宏伟目标。2018 年中央经济工作会议上提到, 将制造业高质量发展列为 2019 年的重点工作任务。紧接着, 2019 年政府工作

报告又进一步指出, “围绕推动制造业高质量发展, 强化工业基础和技术创新能力, 促进先进制造业和现代服务业融合发展, 加快建设制造强国。”可见, 制造业高质量发展已被列入重要的战略规划, 成为中国经济提质增效、动能转换的核心方向。全面把握制造业高质量发展的要义, 并对制造业高质量发展水平进行科学合理的分析评价, 对于中国抢抓新一轮工业革命的“时间窗口”, 促进制造业发展质量效益提升, 抢占全球产业技

收稿日期: 2020-12-13

基金项目: 山东省重点研发计划(软科学项目) (2019RKB01163, 2019RKB01166); 山东省社会科学规划研究项目 (20CJJJ24, 19CGLJ19); 山东省统计科研课题 (KT1908)。

作者简介: 许 冰 (1988-), 男, 山东德州人, 博士, 主要从事产业经济、技术经济研究;

聂云霞 (1977-), 女, 山东德州人, 副教授, 主要从事产业经济、管理经济研究。

术制高点具有重要意义。

## 二、文献综述

在经济全球化与新一轮工业革命的背景下,已有学者提出制造业可持续发展需要在根本上转变发展范式(Herrmann等,2014)<sup>[2]</sup>,高级服务化将转变为制造业的核心竞争优势(Lightfoot等,2013)<sup>[3]</sup>。国内学者重点关注了制造业高质量发展这一研究主题,大多数文献主要集中在制造业高质量发展的内涵特征、现状、制约因素及发展路径等方面。

### 1. 制造业高质量发展的内涵及其特征的研究概述

关于制造业高质量发展的内涵及其特征,学者们给予了较为详细、系统的阐释。李巧华(2019)将制造业高质量发展定义为一种经济效益、社会效益与环境效益相协同的发展范式,通过技术与组织变革,并连接利益相关者,将行业内外部资源进行整合,实现全要素生产率的提升<sup>[4]</sup>。史丹、李鹏(2019)认为工业发展质量本质上体现为对经济发展的贡献<sup>[5]</sup>。罗文(2019)指出,制造业高质量发展意味着经济增长模式的转变,主要表现为由依赖劳动力、资本等传统要素投入转向依赖数据、知识、信息等新型、使能型要素投入<sup>[6]</sup>。吕铁、刘丹(2019)认为关键要素投入产出效率的提升也是制造业高质量发展的具体体现<sup>[7]</sup>。史永乐、严良(2019)认为智能制造将成为中国经济发展的新动能,是制造业高质量发展的核心与关键<sup>[8]</sup>。郭朝先(2019)将制造业高质量发展归纳为供给质量的改善,生产效率与经济效益的提升,制造业产业链的升级以及新产业、新业态与新模式的涌现<sup>[9]</sup>。

### 2. 制造业高质量发展水平评价的研究概述

部分学者通过构建指标体系对制造业高质量发展水平进行了评价。在指标选择上,张文会、乔宝华(2018)主要考虑了创新驱动、结构优化、速度效益、要素效率、品质品牌、融合发展与绿色发展7个维度<sup>[10]</sup>。许卫华(2019)则是从创新、转型、融合、绿色与企业这五个方面出发,构建了评价体系<sup>[11]</sup>。江小国等(2019)主要选取了经济效益、技术创新、绿色发展、质量品牌、两化融合、高端发展六大类指标来构建评价体系<sup>[12]</sup>。李春梅(2019)则是从创新、效率、环境等8个维度,基于制造业行业面板数据,对中国制造业发展质量进行了测度<sup>[13]</sup>。韩海燕、任保平(2020)从投入、产出、环境、创新、市场、政府六要素构建了一个制造业竞争指标体系<sup>[14]</sup>。

### 3. 制造业高质量发展现状的研究概述

关于制造业高质量发展现状研究,吕铁、刘丹(2019)认为,中国制造业在技术、劳动力等关键要素投入产出效率上,与欧美等制造业强国存在显著差距,制造业发展处于落后状态<sup>[7]</sup>。郭朝先(2019)<sup>[9]</sup>认为,中国制造业总体上具有较低的增加值率与附加值率,盈利能力较差,知识、技术密集型制造业发展不足,制造企业难以摆脱低端锁定,不利于制造业企业转型升级。王洪涛、陆铭(2020)指出,目前中国制造业并未达到高质量发展的条件和要求,尤其在技术创新和品牌建设等方面,与欧美等制造业强国存在较大差距,根本原因在于新旧动能转换乏力及其造成的供需错配<sup>[15]</sup>。宋歌(2020)研究发现,中国装备制造业一直在稳步发展,但是其质量效益并不高,企业缺乏市场竞争力,究其原因,主要是创新驱动不足、产业基础薄弱与知

识资产匮乏<sup>[16]</sup>。

## 4. 制造业高质量发展对策的研究概述

国内学者针对如何促进制造业高质量发展进行了研究探索。苗圩(2018)指出,实现制造业高质量发展,要不断加强制造业关键技术、核心技术创新,强化制造业以质量为核心的品牌意识,为制造业发展创造一个公平、友好的政策环境与市场环境<sup>[17]</sup>。辛国斌(2019)则提出了补齐核心领域技术短板、优化制造业创新生态、培育先进制造业集群等发展路径<sup>[18]</sup>。路甬祥(2018)重点关注制造业发展环境,以优化各种政策环境、营商环境、服务环境等,助推中国制造业高质量发展<sup>[19]</sup>。吕铁、刘丹(2019)<sup>[7]</sup>认为,制造业高质量发展的关键途径在于完善产业技术创新体系,加快产业融合创新,实现供需双向升级等。

综上所述,已有文献大多主要集中在对制造业高质量发展水平与状况的定性分析,而系统考察和衡量中国制造业高质量发展水平的实证分析较少,因此也就难以有效地去观测中国制造业区域发展的客观实际。文章通过选取相关指标,试图构建一个评价制造业高质量发展水平的指标体系,利用2008—2018年省际面板数据对中国各区域制造业高质量发展水平进行测度,并据此分析发展态势以及省级间的差异,以期为中国制定战略举措、促进制造业高质量发展提供经验依据。

## 三、制造业高质量发展评价指标体系构建

### 1. 制造业高质量发展评价指标体系

制造业高质量发展水平评价的整个过程是较为复杂、系统的。目前,国内已有部分学者针对制造业高质量发展的内涵进行了明确的阐释和界定,并且在相关理论分析上不断进行了完善。基于理论分析,综合考虑中国区域制造业高质量发展的客观实际,文章试图将现有发展质量评价因素进行量化归纳,并构建一个指标体系,以此来衡量中国制造业的发展质量。

文章主要选择了经济效益、创新能力、智能制造、品牌质量、行业质量与绿色发展六个维度,共十项指标(如表1所示)。其中,经济效益维度主要包括劳动生产率和增长贡献率两个指标。经济效益诠释了制造业对国民经济增长的贡献。制造业拥有较高的生产效率与较大的生产规模,其效率效益决定着整个国民经济的发展;创新能力主要包括研发投入强度和创新能力两个指标。创新能力是制造业发展与升级的核心驱动力,只有不断增强技术创新能力,才能实现制造业的高质量发展;智能制造主要包括信息通信发展水平一个指标。在新一轮工业革命背景下,智能制造已经成为引领经济变革与技术变革的主题,是制造业智能化、数字化的发展方向,也是衡量制造业高质量发展的关键因素;品牌质量主要包括发明专利一个指标。品牌代表了一个国家制造业的核心竞争优势,也体现了该国软实力的整体水平。品牌质量决定了一个国家制造业在全球产业链与价值链中的位置,代表着制造业产品的关键影响力,也是制造业高质量发展的重要特征表现;行业质量主要包括高端技术产业发展和新产品生产规模两个指标。制造业行业结构的优化与制造业企业的发展活力充分展示了制造业的行业质量,也是制造业高质量发展的核心要素;绿色发展主要包括能源使用强度和固体废弃物利用强度两个指标。制造业绿色低碳

发展是一种现代化产业运作新模式，它将环境效益与资源效益考虑在内，推动了制造方式与制造业务流程的变革。当前来看，中国制造业仍然面临较大的资源与环境压力，绿色低碳的发展模式将成为制造业发展的新主题和转型的关键。

表 1 制造业高质量发展评价指标体系

一级指标	二级指标	指标变量说明
经济效益	劳动生产率( $X_1$ )	工业增加值/劳动力就业人数
	增长贡献率( $X_2$ )	制造业增加值增量/国内生产总值增量
创新能力	研发投入强度( $X_3$ )	制造业研发经费内部支出/主营业务收入
	创新潜力( $X_4$ )	规模以上工业企业有R&D活动企业所占比重
智能制造	信息通信发展水平( $X_5$ )	电子及通信设备制造业主营业务收入/工业增加值
品牌质量	发明专利( $X_6$ )	规模以上工业企业有效发明专利数
行业质量	高端技术产业发展( $X_7$ )	高端技术产业就业比重
	新产品生产规模( $X_8$ )	新产品销售收入/主营业务收入
绿色发展	能源使用强度( $X_9$ )	能源消耗总量/工业增加值
	固体废弃物利用强度( $X_{10}$ )	固体废弃物综合利用量/固体废弃物产生量

资料来源：根据相关资料整理。

在这十项指标中，劳动生产率( $X_1$ )用工业增加值与劳动力就业人数的比值表示，制造业劳动生产率水平的提升能够直接为国民经济带来巨大的经济效益。增长贡献率( $X_2$ )则用制造业增加值增量与国内生产总值增量之比来表示，衡量了制造业对国民经济增长的贡献。研发投入强度( $X_3$ )用制造业研发经费内部支出占主营业务收入的比重表示，其值越大，说明创新能力越强。创新潜力( $X_4$ )用规模以上工业企业中有 R&D 活动的企业占比表示，企业 R&D 活动越多，证明制造业企业具有更大的创新能力和潜力。信息通信发展水平( $X_5$ )用电子及通信设备制造业主营业务收入占工业增加值的比重表示。发明专利( $X_6$ )用规模以上工业企业有效发明专利数表示，制造业发明专利越多，说明制造业产品更具竞争优势。高端技术产业发展( $X_7$ )用高端技术产业就业人数占比表示。制造业行业中的高端技术产业的发展是制造业高端化的重要特征，高端技术制造业发展越好，说明制造业创新能力越强、创新效果越好，制造业产品的附加值也越高。新产品生产规模( $X_8$ )用新产品销售收入在主营业务收入中的占比表示。同时，制造业高质量发展也会体现为：制造业企业为满足消费者需求结构升级，不断优化、改善供给结构，积极采用新动能、新材料和新的生产工艺，生产出能够满足消费者个性化、多层次需求的新产品与新服务。能源使用强度( $X_9$ )用能源消耗总量与工业增加值之比表示。固体废弃物利用强度( $X_{10}$ )用固体废弃物综合利用量与固体废弃物产生量之比表示。能源使用强度与固体废弃物利用强度主要用来体现制造业绿色低碳的发展效应以及生产力与生产方式的革新程度。

2. 数据来源与说明

文章使用 2008—2018 年中国省级面板数据，数据来源于 2009—2019 年《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》以及各省份历年的统计年鉴等，个别缺失数据则由作者利用插值法计算整理得到。根据以往经验，港澳台地区不作为文章的研究对象，西藏地区由于数据缺失予以剔除，最终使用中国 30 个省（区、市）的面板数据。表 2 是变量的描述性统计结果。

四、制造业高质量发展水平测度及分析

在构建了制造业高质量发展的评价指标体系后，在对其进

表 2 变量的统计性描述

变量	定义	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
$X_1$	劳动生产率	330	15.3329	11.7104	3.6189	84.4474
$X_2$	增长贡献率	330	0.5991	3.8523	-4.1177	69.553
$X_3$	研发投入强度	330	0.0074	0.0032	0.0008	0.0224
$X_4$	创新潜力	330	0.101	0.0852	0.0202	0.5439
$X_5$	信息通信发展水平	330	0.1455	0.2053	0.0002	1.9208
$X_6$	发明专利	330	14985.74	34616.92	29	328467
$X_7$	高端技术产业占比	330	0.0424	0.0385	0.0024	0.1531
$X_8$	新产品生产规模	330	0.1169	0.0733	0.0038	0.4403
$X_9$	能源使用强度	330	1.691	2.1105	0.132	12.6055
$X_{10}$	固体废弃物利用强度	330	0.6693	0.1905	0.2119	0.9922

数据来源：根据 stata15.0 整理。

行测度之前，应该要充分考虑对各项指标赋予权重的问题。文章选择利用主成分分析法对构建的制造业高质量发展评价指标进行测度。主成分分析法作为一种降维的数学方法，能够将多个变量重新线性组合成一组新的综合指标，并用其来反映整个指标体系的信息，从而达到评价客观事实的目的。

1. 主成分分析法

主成分分析法可以用来确定一个指标体系的综合评价价值，并以此来分析相关经济现象。主成分分析法计算步骤如下：

第一，数据标准化。定义矩阵  $X$  由  $X_{ij}$  组成（其中， $i$  表示地区， $j$  表示指标， $i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, p$ ），将其标准化，可得出：

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j}$$
 (1)

其中， $\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}$ ， $S_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}$ 。

第二，计算相关系数矩阵  $R=(r_{ij})_{pp}$ ，其中  $r_{ij} = [1/(n-1)] \sum_{k=1}^n X_{ki}^* X_{kj}^*$ 。

由特征方程式  $|\lambda_{ij} - R| = 0$ ，可以得出特征根（即主成分方差） $\lambda_g = (g=1, 2, \dots, p)$ ， $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ 。在评价某一对象的过程中，方差意味着每一个主成分在其中所起的作用。特征根与特征向量  $B_g = (b_{g1}, b_{g2}, \dots, b_{gp})$ （其中， $g=1, 2, \dots, p$ ）是一一对应的。

第三，将标准化后的指标转换成主成分：

$$F_g = b_{g1}X_1 + b_{g2}X_2 + \dots + b_{gp}X_p, g=1, 2, \dots, p$$
 (2)

式中， $F_g$  表示第  $g$  主成分。令  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_q$ ，使  $(\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_q) / (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p) \geq 85\%$ ，且  $q < p$ ，其中，方差贡献率决定了  $q$  值

的大小。最后经过加权求和得出综合评价价值  $F = \sum_{g=1}^q (\lambda_g / \sum_{g=1}^p \lambda_g) F_g$ ，

其中权数为  $\lambda_g / \sum_{g=1}^p \lambda_g$ ，代表了各个主成分的方差贡献率。

2. 测度结果及其分析

文章使用 SPSS 22.0 统计分析软件，在对样本数据进行 Z-Score 标准化处理以及 KMO 和 Bartlett 球形度检验之后，展开了主成分分析，所得结果如表 3 所示。

由表 3 可以看出，2008—2018 年间中国各地区制造业高质量发展整体呈现逐年上升的态势，但是区域间的发展水平却有所不同。一般来说，经济越发达的省份，制造业发展质量水平就越高。以 2018 年为例，发展水平排在前十位的省份有广东、江苏、浙江、上海、安徽、北京、山东、天津、湖南、重庆、



表 3 2008—2018 年中国各地区制造业高质量发展水平

地区	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
北京	1.763	1.057	1.994	1.472	1.822	1.893	2.165	2.088	2.255	2.083	2.066
天津	1.129	0.985	2.047	1.270	1.570	1.677	1.695	1.891	1.924	1.956	1.713
河北	-1.218	-1.033	-0.724	-1.578	-1.445	-1.301	-1.188	-0.818	-0.753	-0.356	-0.045
山西	-1.005	-0.733	-0.512	-1.038	-0.736	-0.668	-0.643	-0.494	-0.623	-0.769	-0.943
内蒙古	-1.345	-1.312	-0.652	-1.413	-1.163	-0.924	-1.074	-1.159	-1.108	-1.203	-1.160
辽宁	-1.062	-0.978	-0.269	-1.190	-1.129	-1.023	-1.087	-1.052	-0.189	0.016	0.067
吉林	-0.798	0.005	-0.066	-0.831	-0.773	-0.918	-0.936	-1.093	-0.935	-0.984	-1.463
黑龙江	-0.755	-0.489	0.141	-0.736	-0.658	-0.795	-0.869	-0.919	-1.001	0.577	-1.190
上海	1.254	1.359	2.157	1.686	1.795	1.895	2.026	2.203	2.372	2.321	2.375
江苏	0.535	0.642	2.056	1.111	1.854	1.994	2.354	2.557	2.878	3.205	3.945
浙江	0.433	0.464	2.192	0.951	1.210	1.603	1.800	2.200	2.448	2.696	2.863
安徽	-0.302	-0.114	1.161	-0.193	0.073	0.154	0.383	0.651	0.853	1.402	2.160
福建	-0.465	-0.210	0.696	-0.324	0.123	0.105	0.106	-0.059	-0.051	-0.035	0.011
江西	-1.256	-1.265	-0.276	-1.189	-1.137	-0.993	-0.938	-0.828	-0.807	-0.430	0.249
山东	0.420	0.572	1.883	0.702	0.828	0.927	1.073	1.121	1.188	1.371	1.817
河南	-0.993	-0.840	-0.018	-0.859	-0.737	-0.532	-0.484	-0.364	-0.376	-0.303	0.400
湖北	-0.189	-0.173	0.971	-0.103	-0.065	0.015	0.141	0.170	0.190	0.401	0.835
湖南	-0.171	0.099	1.842	-0.292	-0.065	0.138	0.277	0.548	0.730	1.148	1.449
广东	0.969	0.819	2.456	1.760	2.190	2.285	2.598	3.353	4.184	4.822	5.733
广西	-0.922	-0.705	0.076	-0.984	-0.840	-0.729	-0.979	-0.998	-0.926	-0.916	-0.948
海南	-0.897	-0.873	-0.367	-1.149	-0.760	-0.538	-0.828	-0.559	-0.804	0.179	-1.538
四川	-0.744	-0.704	-0.269	-1.170	-1.021	-1.065	-1.006	-0.841	-0.832	-0.587	-0.513
重庆	0.506	0.578	2.065	0.433	0.387	0.409	0.655	0.955	1.021	1.505	1.343
贵州	-1.191	-0.969	0.542	-1.133	-0.918	-1.263	-1.131	-1.094	-0.889	-0.676	-0.374
云南	-1.479	-1.383	-0.959	-1.376	-1.308	-1.245	-1.216	-0.980	-0.816	-0.675	-0.840
陕西	-1.033	-0.711	0.135	-0.684	-0.460	-0.351	-0.293	-0.207	0.082	-0.480	-0.548
甘肃	-1.386	-1.402	-0.624	-1.164	-1.086	-0.982	-0.941	-0.864	-0.968	-0.698	-1.264
青海	-1.920	-1.635	-1.234	-1.414	-1.499	-1.500	-1.450	-1.673	-1.527	-0.967	-1.281
宁夏	-0.934	-0.635	-0.148	-0.901	-0.744	-0.631	-0.603	-0.719	-0.820	-0.091	-0.650
新疆	-1.686	-1.525	-0.923	-1.428	-1.441	-1.365	-1.198	-1.041	-1.150	-1.155	-1.463

数据来源：根据 SPSS22.0 计算整理。

湖北。从以上省份排序可以看出，中国东部沿海地区的制造业高质量发展水平明显要优于中部和西部地区，这也与中国区域经济发展的现实相匹配。东部沿海地区具有雄厚的经济实力、丰富的人力资源与较高的技术研发水平，智能化、数字化以及对外开放程度也较高，从而使得制造业发展质量位于一个较高的水平上。虽然，近年来中原地区经济迅速崛起，但由于与东部地区相比其制造业基础较为薄弱，早期国家经济政策扶持和投资力度均相对较小而导致制造业发展后期动力不足以及产业发展外向度偏低（姚鹏、张明志 2019）<sup>[20]</sup>，所以中部地区制造业高发展水平仍处于落后局面。西部地区则是由于人力资本水平、技术研发能力以及对外开放程度等都落后于东部地区，导致西部省份制造业发展不足。

从中国各地区制造业高质量发展水平的增长幅度来看（见表 4），2008—2018 年间，增幅排在前五位的省份有广东（4.764）、江苏（3.41）、安徽（2.462）、浙江（2.43）和湖南（1.62），增幅排在后五位的省份有山西（0.062）、广西（-0.026）、黑龙江（-0.435）、海南（-0.641）和吉林（-0.665）。从以上排序可以看出，广东、江

表 4 2008—2018 年中国各地区制造业高质量发展水平增幅情况

排序	地区	增幅	排序	地区	增幅	排序	地区	增幅
1	广东	4.764	11	上海	1.121	21	宁夏	0.284
2	江苏	3.41	12	湖北	1.024	22	四川	0.231
3	安徽	2.462	13	重庆	0.837	23	新疆	0.223
4	浙江	2.43	14	贵州	0.817	24	内蒙古	0.185
5	湖南	1.62	15	云南	0.639	25	甘肃	0.122
6	江西	1.505	16	青海	0.639	26	山西	0.062
7	山东	1.397	17	天津	0.584	27	广西	-0.026
8	河南	1.393	18	陕西	0.485	28	黑龙江	-0.435
9	河北	1.173	19	福建	0.476	29	海南	-0.641
10	辽宁	1.129	20	北京	0.303	30	吉林	-0.665

数据来源：根据表 3 数据计算整理所得。

苏等地由于具有较好的经济区位优势、较高的人力资本水平以及颇为成熟的市场环境，制造业结构调整与转型升级速度较快，发展水平增幅也较大。近年来安徽省正在持续打造以“智能引领”为主攻方向的先进制造业体系，“制造强省”与创新型省份建设取得显著成效（刘志迎 2020）<sup>[21]</sup>，因此，安徽省制造业的质量效益呈现出良好的发展态势。而且从表 3 的数据也可以看出，安徽省制造业发展质量处于一个较高的水平，在中部城市当中位列第一。北京市长期以来以构建“高精尖”的产业结构为核心目标，其制造业发展质量也一直处于较高的水平上，但是高质量发展水平的增长速度却相对较缓。山东、河北等地之所以增幅较快，是因为它们不仅以其突出的地理优势，有效地承接了北京等地的优质产业资源，为当地制造业高质量发展注入了新的动力与活力，而且当地政府也在积极实施“科技创新、质量强省”等战略举措，实现了制造业发展方式变革与质量效益提升。

尽管中国制造业发展较 40 年前已经取得了举世瞩目的成就，转型升级进程也不断加快，但是从高质量的发展角度来看，中国制造业与欧美、日本等制造业强国之间仍然存在显著差距。在全球产业链条分工上，中国制造业的中低端锁定已然成为现实，其发展水平尚未达到新一轮工业革命背景下制造业高质量发展的标准和要求，核心技术、关键技术攻关、培育与创新能力相对不足，导致以大数据、云计算、人工智能等为代表的新一轮工业革命的发生发展也未能完全有效推动制造业新旧动能转换，由此也就无法形成对中高端制造业发展的强力支撑，进而造成制造业企业有效供给不足与高质量发展乏力。因此，抢抓制造业发展方式转变的“时间窗口”，推动制造业发展实现提

质增效,形成更具创新力和更高附加值的产业链,提升整个制造业体系的经济效率,成为当前中国经济发展的核心方向。

## 五、结论与政策建议

文章利用中国 2008—2018 年省级面板数据,对中国各地区制造业高质量发展水平进行了测度与评价,所得结论如下:中国各地区制造业高质量发展水平整体上表现为逐年上升的态势,但是区域间存在差异,东部地区的制造业高质量发展水平显著优于中西部地区,这也说明了中国制造业高质量发展程度与水平及地区经济发展程度与水平有较高的关联性。

基于以上分析,为了推动中国制造业高质量发展,应采取以下对策:

第一,加强制造业技术创新能力。进一步深化科技体制改革,加强核心技术、关键技术攻关与培育,强化制造业企业在产学研协同创新方面的主体地位,大力支持企业提升自主创新能力。加快创新平台建设,组建以企业为核心的创新联合体,重视基础研究与应用研究相结合,承担重大科技项目研究专项,完善科技成果转化机制,加快科技成果落地与产业化应用,加大科技成果信息发布平台与载体建设。

第二,以新动能促进制造业转型升级。把握新一轮工业革命的机遇,以大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术助推制造业转型升级,加快数字化、智能化水平建设,提升数字化、智能化普及与应用程度,推动质量、效率与动力变革。全面提升制造业企业生产线技术含量,优化生产流程与生产工艺,提升产品附加值。持续培育高端智能制造生态,不断推动制造业品牌化、集群化,提升制造业产业链现代化水平。

第三,加快产业融合创新。树立开放、包容的理念,不断增强制造业与服务业融合创新意识。营造良好的市场发展环境,为制造业与服务业融合发展创造一个具备公平竞争、创新协作、法治的生态服务体系。积极发展新技术、新业态、新模式,如信息通信技术服务、金融服务业、智慧物流系统、第三方物流等,进一步提升制造业服务化的能力。

第四,促进制造业区域协同发展。制定区域差异化的发展思路与目标,明确各区域制造业的特色及其比较优势,探索区域间的协作发展机制,加强区域间的开放创新合作,强化制造业产业链优化整合,形成东、中、西部地区的产业链互补,加速推动制造业创新要素资源自由流动,在区域协作中不断培育新的经济增长优势。

第五,培养与市场匹配的高端制造人才。人才是制造业高质量发展的核心要素与关键驱动力。加大人才培养力度,不断深化改革人才培养方式,一是加快高等教育结构调整,学科专业设置对接制造业高质量发展的需要;二是大力推动产学研用,培养更多的与行业需求相匹配的应用型、复合型高规格技术人才;三是创新职业教育和培训体系,鼓励企业开展新型产业技术技能培训,实现人才优势资源共享,提升人才培养和发展质量。

第六,加快制造业绿色低碳升级。推动制造业向绿色低碳转型可以有效缓解当前制造业所面临的资源与环境压力。一是要建设和完善低碳、环保的制造业产业体系,特别是在制造业企业建厂选址、工厂设备购买方面等,要做到严格审批,推行

绿色生产,以绿色增长驱动经济增长。二是要强化污染治理,不断规范企业节能与排污处理行为,利用新技术进行设备改造,提升企业生产废弃物与污染物的处理能力。三是大力研发推广绿色低碳技术和绿色低碳产品,加大绿色低碳产品在消费端的财政补贴,在公共服务领域推广使用绿色低碳产品。通过绿色低碳升级,驱动制造业生产方式变革与转型升级。

## 【参考文献】

- [1] 苗圩. 大力推动制造业高质量发展 [J]. 机械工业标准化与质量, 2019(5): 9-13.
- [2] Herrmann C, Schmidt C, Kurlle D, et al. Sustainability in manufacturing and factories of the future [J]. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, 2014, 1(4): 283-292.
- [3] Lightfoot H, Baines T, Smart P. The servitization of manufacturing: A systematic literature review of interdependent trends [J]. International Journal of Operations & Production Management, 2013, 33(11/12): 1408-1434.
- [4] 李巧华. 新时代制造业企业高质量发展的动力机制与实现路径 [J]. 财经科学, 2019(6): 57-69.
- [5] 史丹, 李鹏. 中国工业 70 年发展质量演进及其现状评价 [J]. 中国工业经济, 2019(6): 5-23.
- [6] 罗文. 突出主业 引领创新 推动国家级新区制造业高质量发展走在全国前列 [J]. 宏观经济管理, 2019(8): 5-10.
- [7] 吕铁, 刘丹. 制造业高质量发展: 差距、问题与举措 [J]. 学习与探索, 2019(1): 111-117.
- [8] 史永乐, 严良. 智能制造高质量发展的“技术能力”框架及验证——基于 CPS 理论与实践的二维视野 [J]. 经济学家, 2019(9): 83-92.
- [9] 郭朝先. 产业融合创新与制造业高质量发展 [J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2019, 9(4): 49-60.
- [10] 张文会, 乔宝华. 构建我国制造业高质量发展指标体系的几点思考 [J]. 工业经济论坛, 2018(4): 27-32.
- [11] 许卫华. 国家粮食主产区制造业高质量发展指标体系的构建 [J]. 中国物价, 2019(2): 44-46.
- [12] 江小国, 何建波, 方蕾. 制造业高质量发展水平测度、区域差异与提升路径 [J]. 上海经济研究, 2019(7): 70-78.
- [13] 李春梅. 中国制造业发展质量的评价及其影响因素分析——来自制造业行业面板数据的实证 [J]. 经济问题, 2019(8): 44-53.
- [14] 韩海燕, 任保平. 黄河流域高质量发展中制造业发展及竞争力评价研究 [J]. 经济问题, 2020(8): 1-9.
- [15] 王洪涛, 陆铭. 供需平衡、动能转换与制造业高质量发展 [J]. 江苏社会科学, 2020(4): 128-136.
- [16] 宋歌. 以工业互联网助推中国装备制造业高质量发展 [J]. 区域经济评论, 2020(4): 100-108.
- [17] 苗圩. 加快制造业高质量发展的六大任务 [J]. 商用汽车新闻, 2018(13): 2.
- [18] 辛国斌. 推动制造业高质量发展 [J]. 宏观经济管理, 2019(2): 5-7.
- [19] 路甬祥. 推动制造业高质量发展 加快建设制造强国 [J]. 中国科技产业, 2018(8): 10-11.
- [20] 姚鹏, 张明志. 新中国 70 年中国中部地区工业发展——历程、成就、问题与对策 [J]. 宏观质量研究, 2019(2): 103-113.
- [21] 刘志迎. 突破关键技术 加快建设“制造强省” [N]. 安徽日报, 2020-11-03(06).

(责任编辑: HKL)