

制造业数字化对其高质量发展的影响研究

——以安徽省为例

汪瑶, 张永庆

上海理工大学, 管理学院, 上海

收稿日期: 2024年1月17日; 录用日期: 2024年2月7日; 发布日期: 2024年4月10日

摘要

近年来, 安徽省正在加速迈进“制造业强省”行列, 安徽省经济整体迈入了高质量发展阶段, 制造业的高质量发展对经济整体高质量发展具有战略性作用。同时, 数字经济蓬勃发展, 为制造业的转型升级提供了直接动力, 安徽省政府大力支持制造业的数字化转型, 出台了《以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展实施方案(2023~2025年)》等政策文件以促进制造业数字化发展。在这一背景下, 本文通过构建指标体系、计算权重和数据分析等方式, 研究制造业数字化与制造业高质量发展之间的关系, 旨在进一步推动安徽省制造业发展, 提出促进制造业高质量发展的政策建议。

关键词

制造业, 数字化转型, 高质量发展

Research on the Impact of Manufacturing Industry Digitization on Its High Quality Development

—Taking Anhui Province as an Example

Yao Wang, Yongqing Zhang

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jan. 17th, 2024; accepted: Feb. 7th, 2024; published: Apr. 10th, 2024

Abstract

In recent years, Anhui Province is accelerating into the ranks of “manufacturing province”, Anhui

Province's economy as a whole has entered the stage of high-quality development, the high-quality development of the manufacturing industry has a strategic role in the overall high-quality development of the economy. At the same time, the digital economy is developing vigorously, which provides direct power for the transformation and upgrading of the manufacturing industry. The Anhui Provincial Government strongly supports the digital transformation of the manufacturing industry, and has issued the "Digital Transformation to Promote the High-end, Intelligent and Green Development of Manufacturing Industry Implementation Plan (2023~2025)" and other policy documents to promote the digitalization of the manufacturing industry. In this context, this paper studies the relationship between manufacturing digitization and manufacturing high-quality development by constructing an indicator system, calculating weights and analyzing data, aiming to further promote the development of the manufacturing industry in Anhui Province, and put forward policy recommendations to promote the level of high-quality development of the manufacturing industry.

Keywords

Manufacturing Industries, Digital Transformation, High-Quality Development

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 制造业数字化及其高质量发展的研究综述

1.1. 制造业数字化的内涵与评价

我国制造业在全球占据着重要的地位, 是全球最大的制造业大国之一。中国的制造业以规模庞大、多样化和高效率而闻名, 涵盖了从传统制造到高科技产业的各个领域。近年来, 随着制造业在全球产业链中的迅猛发展, 一些学者认为中国制造业的产业结构升级已经取得显著进展, 达到了相对高水平。但是制造业产业结构的升级与制造业强并不等同, 制造业占比高和制造业发展好也是两个不同的概念。制造业涉及到许多核心技术层面的问题, 自全球数字经济的大幕拉开以来, Carlsson B、李长江等学者认为将数字经济与制造业发展结合起来, 以数字技术赋能制造业[1], 将传统的制造业过程通过数字技术、信息技术和先进的数据分析方法进行改造和优化的过程, 可以更好地适应市场的变化[2]。

近年来, 习总书记多次强调要“构建以数据为关键要素的数字经济, 推动实体经济和数字经济融合发展”, 要加快数字经济发展, 将数字化与传统行业相结合, 适应当下社会发展, 提升数字化能力。在一众政策的支持下, 数字中国发展迅速, 制造业数字化应运而生。制造业数字化是指制造业企业在生产、运营和管理过程中广泛应用数字技术和信息技术, 以实现生产过程的智能化、自动化和高效化, 其旨在通过数字技术的广泛应用, 推动制造业实现更高效、灵活、创新和可持续的发展, 提高企业竞争力。

1.2. 制造业高质量发展的内涵与评价

制造业作为我国的经济支柱产业, 其发展对于国家和地区的经济繁荣至关重要, 为了践行新发展理念, 促使经济高质量发展, 制造业也迎来了新的机遇与挑战。“制造业高质量发展”的核心在于以创新为驱动, 将生产从低端、低质、低附加值阶段转向高端、高质、高附加值阶段, 并侧重于技术创新、品牌塑造、智能制造和可持续发展等方面。为了塑造“中国制造”在全球制造业中的领导地位, 传统制造业亟需改革, 引领行业朝着数字化转型, 实现实体经济与数字经济的融合, 不断优化生产过程, 提升生

产效率、产品质量和供应链管理。段国蕊提出制造业的发展必然要求改变以往以“增量”为导向的发展模式, 转向以“提质”为目标的集约型发展路径[3]。辛国斌认为制造业高质量发展需要深化体制机制改革, 加强创新驱动和信息化驱动作用, 推进供给侧结构性改革、培育优质高效制造业企业[4]。李秋香等基于价值链视角, 提出了中国制造业实现高质量发展的路径应从创新、开放以及内需等方面着力的观点[5]; 赵爱英指出, 我国制造业发展与发达国家存在明显差距, 未来要以拉动市场需求以及加强自主创新为路径, 驱动高质量发展[6]。

1.3. 数字经济对制造业高质量发展的作用

制造业数字化是数字经济背景下所提出的概念。数字经济对制造业高质量发展有着深远的影响, 它推动了制造业的数字化转型, 提高了生产效率、降低了成本, 并促使制造业更加注重创新性、智能化和可持续性。随着大数据、云计算、人工智能等前沿数字技术的日益进步, 制造业逐步加强与数字化的融合, 有望成为制造业高质量发展的新“引擎”, 为制造业发展注入更多可能性。国外的许多学者主要从微观视角出发, 运用相关企业的数据库研究了互联网对制造业生产效率提升的问题, 以此侧面说明了数字经济对制造业的影响。这些学者的研究结果基本一致, 都认为数字化的发展能够显著促进传统企业的生产率提升。另外, 还有一部分国外学者开始从“互联网+”和信息化的角度研究其对制造业创新发展、结构优化和转型升级等方面的影响。在促进制造业创新发展方面, 互联网可以激发企业开展创新活动和新产品研发, 增强供应链的协同能力, 并推动制造业的技术进步[7]。

2. 安徽省制造业发展现状

安徽省制造业发展较快, 近年来, 省政府积极支持制造业发展, 引导产业升级、促进科技创新、支持企业国际化, 在推动制造业数字化、智能化方面取得了积极的进展。安徽省位于我国中部地区, 紧邻江苏上海等经济发达地区, 全省大部分地区被纳入长江三角洲经济区, 这一优势位置有助于其与周边地区进行经济合作和贸易往来, 有利于发展外向型经济。但是在先进技术应用和创新能力上, 与周围经济发达地区相比仍有一定差距, 存在传统产业的比重较高的问题。为了全面客观地展现安徽省制造业发展现状, 现从安徽制造业发展指标、近期出台的相关政策措施以及数字化转型关键指标三方面进行深入剖析。

2.1. 安徽省制造业发展指标表

Table 1. Manufacturing development indicators in Anhui Province

表 1. 安徽省制造业发展指标

| 年份 | 工业增加值 占 GDP 比重 (%) | 制造业 单位数(个) | R&D 经费 支出(万元) | 制造业在岗 工人数(人) | R&D 经费支出 占 GDP 比重(%) | 产品优等 品率(%) | 规模以上工 业有效发明 专利数 |
|------|--------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------------|---------------|-----------------------|
| 2015 | 35.1 | 94,045 | 3,221,422 | 2,748,708 | 1.96 | 68.3 | 28,568 |
| 2016 | 33.9 | 103,398 | 3,709,224 | 2,781,972 | 1.97 | 65.9 | 41,791 |
| 2017 | 32.8 | 126,673 | 4,361,175 | 2,650,449 | 2.09 | 57.7 | 49,810 |
| 2018 | 31.3 | 114,987 | 4,973,027 | 2,503,774 | 1.91 | 48.1 | 56,296 |
| 2019 | 30.3 | 118,503 | 5,765,371 | 2,403,941 | 2.03 | 38.0 | 54,798 |
| 2020 | 29.5 | 143,567 | 6,394,211 | 2,453,041 | 2.28 | 36.3 | 70,467 |
| 2021 | 30.1 | 158,263 | 7,391,200 | 2,538,252 | 2.34 | 52.4 | 78,480 |
| 2022 | 30.6 | 176,352 | 8,206,500 | 2,622,045 | 2.56 | 44.3 | 91,651 |

安徽省制造业发展指标见表 1, 数据显示安徽省制造业发展整体处于稳定状态, 其制造业单位数与企业在岗职工人数近几年数据波动不大, 稳中有进, 持续发展。从创新能力相关指标看, 安徽省对于企业的研究与开发活动给予了很大的支持, 规模以上工业 R&D 经费支出数以及企业有效发明专利数逐年增加, R&D 经费支出所占 GDP 比重在近五年也呈现逐年增多的态势, 说明安徽省制造业对于创新产出越加重视。截止 2023 年, 全省已累计培育 175 个省级智能工厂、869 个数字化车间, 获批国家智能制造示范工厂 8 个, 13 个工业互联网平台入选国家级特色平台[8]。

从质量效益相关指标看, 安徽制造业产品优等率整体上处于波动不稳定的状态, 品质把控还有待加强, 这也与安徽省制造业所存在的问题相符, 很多中小企业一味追求速度与效率, 质量追求还未跟上, 为了适应高质量发展政策, 安徽制造业还需持续加大先进制造业集群培育, 做好优质企业培育等工作。

2.2. 安徽省近期出台的制造业相关政策

安徽省人民政府于 2023 年出台了《以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展实施方案(2023~2025 年)》《支持以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展若干政策》等, 由最新政策可知, 推动制造业智能化以及高质量发展已成为制造业发展的主流, 重点以新一代信息技术与制造业深度融合, 实现制造业数字化以及产业数字化的目标, 不断完善制造业产业链, 提升其价值链, 为制造业的发展提供了明确目标。

2.3. 全国平均及安徽省制造业数字化转型关键指标

安徽省与全国平均的关键指标见表 2, 由数据可见, 安徽经营管理数字化普及率与数字化研发设计工具的普及率处于全国平均水平以上, 数字化普及程度尚可。但是其他方面还有所缺乏, 主要体现在数字化应用方面, 两化融合发展指数与全国平均水平还有较大差距, 其可以表示信息技术在制造业中的应用程度; 关键工序数控化率也有待提高, 它是制造业中用于评估数控化水平的指标之一, 这一指标反映了在生产过程中关键工序采用数控技术的比例; 企业工业设备上云率尚且不够, 这个概念是指企业在其生产制造过程中, 将工业设备通过云计算技术连接到云平台的比例或程度; 工业互联网平台应用普及率还需加强, 这一指标象征制造业产业中互联网的实用程度。安徽省制造业数字化转型的以上四个关键指标均处于全国平均水平以下, 与长三角发展区的江苏、浙江、上海有明显差距, 即使安徽省近几年已经出台相关政策努力打造数字化产业, 但由于早期创新能力的缺乏, 制造业数字化的实际发展还尚显不足。

Table 2. Key indicators of digital transformation in manufacturing

表 2. 制造业数字化转型关键指标

| 地区 | 两化融合发展指数 | 经营管理数字化普及率 | 数字化研发设计工具普及率 | 关键工序数控化率 | 企业工业设备上云率 | 工业互联网平台应用普及率 |
|----|----------|------------|--------------|----------|-----------|--------------|
| 全国 | 102.5 | 74.9% | 78.3% | 60.1% | 18.7% | 24.8% |
| 安徽 | 96.4 | 77.6% | 79.7% | 58.7% | 17.1% | 19.7% |

2.4. 安徽省近期出台的制造业相关政策

综上所述, 安徽省制造业在数字化转型方面取得了一些进展, 但仍需要关注提高产品质量、加强数字化水平提升等方面的问题。政府和企业可以通过更多的政策支持和创新投入, 推动制造业数字化转型取得更为显著的成果。制造业数字化转型是一个系统化的演进过程[9], 虽然安徽省制造业数字化的实际发展与东部地区还有较大差距, 但省政府的积极政策帮助“智能制造”的潜能逐步释放, 不断缩小与发

达地区的差异。

同时, 安徽省制造业在高质量发展的道路上不断努力, 进一步完善和加强了研发创新体系, 鼓励企业加大技术投入, 提高自主创新能力, 推动省内制造业的高质量发展。

3. 安徽省制造业相关指标体系构建

在数字化转型的大背景下, 制造业向高质量迈进, 实现数字化转型的关键在于客观准确地了解自身发展水平。那么, 在安徽制造业中, 其实际水平如何? 制造业的高质量发展呈现出怎样的趋势? 为了更好地把握制造业的发展水平并提出有针对性的政策建议, 亟需建立一套适应数字化转型环境下制造业高质量发展以及数字化水平的评价指标体系, 这对于安徽具有重要的实际意义。

3.1. 指标体系构建

本文通过梳理前人关于制造业发展水平测度体系的研究, 结合制造业高质量发展内涵、制造业数字化转型相关战略发展规划等, 依据选取指标的科学性、全面性、系统性等原则, 对于制造业高质量发展构建了包括经济效益、产品质量、绿色发展 3 个一级指标和 8 个二级指标的指标体系; 对于制造业数字化构建了数字化投入、数字化应用、数字化效益 3 个一级指标和 8 个二级指标。

制造业企业的经济效益不仅是其生存与发展的基本前提, 也是经营活动的根本目的, 是评价企业发展状况的基础性指标。本研究选取工业增加值占 GDP 比重、工业劳动生产率和企业产值利润率作为反映企业效益的二级指标; 产品质量在企业品牌建设和市场份额扩大中扮演着重要的角色, 也是消费者选择产品的关键因素。优质的产品能够赢得消费者的青睐。本研究选用产品质量损失率、产品优等品率以及产品合格率作为二级指标来综合考量制造业的产品质量水平; 绿色发展反映了制造业对资源的集约利用和清洁生产水平的关注, 本研究选择单位工业增加值能耗和固体废物处理利用率作为衡量制造业绿色发展水平的二级指标。

数字化转型在制造业中的基本前提是进行数字化投入, 核心环节是数字化应用, 综合能力体现是数字化效益。本文通过 R&D 支出及其在 GDP 中的占比、互联网普及这三个方面的投入来评估制造业的数字化投入水平; 同时, 为了衡量制造业的数字化应用层, 本文借鉴了罗序斌等人(2020 年)对制造业转型升级水平的研究, 选取了制造业有效发明专利数、制造业 R&D 项目数和制造业企业互联网普及率作为表示数字化应用的二级指标; 选取了制造业企业利润总额和电商采购额作为表示数字化升级经济效益的二级指标。

3.2. 数据来源与描述性统计

本研究选取的制造业水平测度体系相关数据来源于《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《安徽统计年鉴》以及国泰安数据库, 因互联网等相关数据自 2015 年才开始统计, 故选取的研究时段为 2015~2022 年, 部分缺失数据利用线性插值法和移动平均法来补齐。

缺失数据较多的为产品质量指标之下的优等品率与产品损失率, 由于产品生产过程涉及多个环节和部门, 数据收集环境较为复杂, 追踪和记录每个产品的质量信息也会变得困难。其中有两年数据存在空缺情况, 但产品质量数据总体稳定, 损失率一直较低, 优等品率也是稳中有进, 因此这两个指标在一定的时间内采用了移动平均法补齐, 平滑了数据并识别其中的趋势。补齐前后的数据无异常值与极端值, 产品优等品率与损失率的数据补齐前最大值与最小值均无变化, 均值略有变化, 优等品率数据补齐前均值为 0.52, 补齐后为 0.51; 损失率数据补齐前均值为 0.011, 补齐后为 0.010。由此可见补齐数据并

未引起较大偏差,也未对数据的整体分布产生影响,可以用于研究。

数字化应用指标之下的三个二级指标均缺失最新一年的数据,这可能是由于数据收集系统的运行速度慢,数据处理流程的复杂性,以及数据报告的周期较长等原因造成的延迟性更新。为了确保研究数据的稳定性与完整性,并且数字化相关数据连续性较强,因此这三个缺失数据运用了线性插值法进行补齐,

采用公式 $y = y_1 + (x - x_1) \times \frac{(y_2 - y_1)}{x_2 - x_1}$ 估算所缺失的数据点。随着社会和经济的发展,数字化应用将会在更

多的领域得到应用,近几年的技术进步以及政策支持共同推动了数字化应用程度的不断扩大,制造业企业的有效发明数、R&D项目数和互联网普及度的数据都在逐年增加,补齐后的数据符合数字经济发展的实际情况,尚未偏离标准差,存在于合理的范围与分布中。总的来说,合理补齐缺失数据后可以提高数据分析的准确性与可靠性,有助于更全面地理解研究问题,得出更可靠的结论。

3.3. 熵值法权重模型

设有 m 个评价对象, n 个评价指标, X_{\min} 为原始数据, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$ 。因为指标的单位、正负属性不一致,所以需要通过对负向指标正向化处理,保证属性一致,然后对所有数据进行归一化处理。

归一化处理公式为: $x_{ij} = \frac{(X_{ij} - X_{\min})}{X_{\max} - X_{\min}}$, 其中 X_{\max} 表示第 j 项指标的最大值, X_{\min} 表示第 j 项指标的最

小值, x_{ij} 为归一化的数据,据此计算每个指标列的熵值。然后根据熵值计算每个指标的权重,熵值越大的指标权重越小,反之亦然。得到权重后还可以通过验证各指标的权重之和是否等于 1 来确保权重的有效性。最终计算各指标权重,得出的结果如下表 3 与表 4 所示:

Table 3. Evaluation system of high quality indicators for manufacturing industry in Anhui Province

表 3. 安徽省制造业高质量指标评价体系

| 一级指标 | 二级指标 | 计算公式 | 属性 | 权重 | 总计 |
|-------------|--------------------|---------------------------|----|-------|-------|
| X1: 经济效益 | X11: 工业增加值占 GDP 比重 | 工业增加值/GDP 总值 | + | 0.121 | 0.368 |
| | X12: 工业劳动生产率 | 工业生产总产值/工业从业人员平均数 | + | 0.125 | |
| | X13: 规模以上工业企业产值利润率 | 制造业利润总额/主营业务收入 | + | 0.122 | |
| X2: 产品质量 | X21: 优等品率 | 制造业产品优等品/产品总量 | + | 0.123 | 0.378 |
| | X22: 产品损失率 | 制造业产品质量损失率 | - | 0.128 | |
| | X23: 产品合格率 | 制造业产品合格品/产品总量 | + | 0.127 | |
| X3: 绿色发展 | X31: 单位工业增加能耗 | 工业能源消耗总量/工业增加值 | - | 0.112 | 0.254 |
| | X32: 固体废物处理利用率 | 工业固体废物综合利用量/ 工业固体废物产生量 | + | 0.142 | |

安徽省制造业高质量指标评价体系见表 3, 其中数据可得, 产品质量的综合权重为 0.378, 处于三个一级指标的最高水平, 高于经济效益与绿色发展, 说明当下制造业十分注重产品生产品质, 产品质量直接关系到企业的声誉、市场竞争力以及消费者的信任, 越来越多企业追求以优质化产品赢得更多消费者选择, 有利于走高质量发展路线。制造业产品质量的提升对于实现经济的高质量发展至关重要, 它不仅关系到企业的竞争力和可持续发展, 也对整个国家或地区的经济繁荣和改善民生水平有着积极的影响。经济效益和绿色发展在指标体系中占的综合权重分别为 0.368 和 0.254, 说明经济效益也是企业发展追求

的重要目标之一, 绿色发展占比最低, 说明安徽制造业发展中对绿色发展还未给予更多关注, 当下制造业有必要注重企业可持续发展与环境保护的统一, 注重绿色化发展, 走好安徽省制造业发展政策中的绿色化发展路线。

Table 4. Evaluation index system of manufacturing digitalisation in Anhui Province

表 4. 安徽省制造业数字化评价指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 计算公式 | 属性 | 权重 | 总计 |
|--------------|----------------------|-----------------------|----|-------|-------|
| X1: 数字化投入 | X11: R&D 支出占 GDP 比重 | R&D 总经费/GDP 总值 | + | 0.118 | 0.369 |
| | X12: 工业企业 R&D 人员折合全量 | 规模以上工业企业 R&D 人员折合全时当量 | + | 0.121 | |
| | X13: 安徽省互联网普及程度 | 互联网宽带接入端口/省内常住人口数 | + | 0.130 | |
| X2: 数字化应用 | X21: 制造业有效专利数 | 规模以上工业企业有效发明专利数 | + | 0.130 | 0.382 |
| | X22: 制造业 R&D 项目数 | 规模以上工业企业 R&D 项目数 | + | 0.124 | |
| | X23: 制造业互联网普及度 | 使用互联网的制造业单位数 | + | 0.128 | |
| X3: 数字化效益 | X31: 工业企业利润总额 | 规模以上工业企业利润总额 | + | 0.131 | 0.249 |
| | X32: 制造业电商采购额 | 制造业电子商务采购额 | + | 0.118 | |

安徽制造业数字化评价指标体系见表 4, 其中各指标权重计算显示, 数字化应用权重占比最高, 为 0.382, 其中制造业有效专利数比重为 0.130, 说明专利数产出水平较高, 专利成果转化效率尚可, 这离不开安徽近几年的积极政策保障, 制造业在运用新一代信息技术和数字化手段方面被带动了积极性。制造业数字化发展与企业创新能力密切相关, 企业创新能力离不开数字化投入与数字化应用, 根据安徽省数据指标, 如 R&D 支出与 R&D 项目数, 显示了企业在创新方面取得了一定的进展。尽管存在积极的发展趋势, 但也需要重视数字化转型背景下对安徽省制造业发展的挑战, 省内企业数字化应用的全面性和深度仍有提升空间, 与经济发达地区相比, 数字化水平仍有一定差距。在提升数字化水平的过程中, 可能还需要进一步关注技术人才培养、企业数字化意识等方面的问题。

4. 总结与建议

4.1. 制造业数字化对其高质量发展的效应

数字化已经成为推动传统制造业转型升级的直接动力。制造业数字化转型不仅可以提高企业生产效率, 优化资源利用, 还可以提高产品质量, 实现经济高质量发展。通过安徽省内近几年的数据采集和分析, 可以发现数字化的应用能帮助企业精确地完成生产任务, 减少生产时间, 提高产能, 自动化和数字化使得生产流程更加迅速[10]。同时, 企业的互联网普及率与工业设备上云率数据越发重要, 联网的系统有助于企业管理更加高效。实时数据的共享和分析使得企业能够更好地与供应商和合作伙伴协同工作, 减少库存积压, 提高供应链的灵活性。

制造业数字化是数字经济的一部分, 企业数字化技术的应用可以带来品质更高的产品, 更好地为客户服务, 实现企业的可持续发展, 进而推动制造业乃至经济的高质量发展。值得注意的是, 政府在制造业高质量发展过程中发挥的引导作用十分关键, 安徽省政府的多项政策支持与资金支持给予了企业更多的数字化投入资本, 使得企业更重视人才与科研成果, 提高了员工的整体技能水平, 带来更高效益。

4.2. 关于数字化驱动安徽省制造业升级的建议

基于对安徽省制造业数字化发展现状的分析,为推动制造业升级和实现数字化转型,给出以下建议:做好制造业企业的数字化转型,首要任务是建立引导机制,以提高对制造企业数字化转型的认知。可通过继续培育一批先锋的数字化标杆企业与智能车间,创建综合实力强、影响广泛的示范场景,并通过在行业内示范推广,提升制造企业对数字化转型的认知水平。

其次,建议设立企业专项扶助资金,用于支持其在数字化改造方面的软件、云服务、数据采集传输设备等支出,政策进一步支持鼓励制造企业投资建设数字化基础设施,包括信息化平台、物联网设备、大数据中心等,以满足数字化转型的需求。

同时需要促进制造业内企业与企业之间的协同合作,这有助于信息共享、资源整合,提高整个产业链的效益;还需要重视对人才的培养,建立健全员工数字技能在职培训制度,引导制造企业有针对性地培训生产管理人员和一线员工,使技术人员在工作中不断提升知识和技能,实现其个人价值与社会价值。

最后,地方政府应制定并执行网络安全标准,提供相关的网络安全培训,建立相应的法律法规以保障数字化产业的合法权益,确保数字化系统的可靠性和安全性。

参考文献

- [1] Carlsson, B. (2004) The Digital Economy: What Is New and What Is Not? *Structural Change and Economic Dynamics*, 15, 245-264. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2004.02.001>
- [2] 李长江. 关于数字经济内涵的初步探讨[J]. 电子政务, 2017(9): 84-92.
- [3] 段国蕊, 于靓. 制造业高质量发展评价体系构建与测度: 以山东省为例[J]. 统计与决策, 2021, 37(18): 99-102.
- [4] 辛国斌. 以制造业高质量发展引领建设制造强国[J]. 中国科技产业, 2018(8): 12-13.
- [5] 李秋香, 吉慧敏, 黄毅敏. 制造业高质量发展的路径与方法——价值链视角[J]. 科技管理研究, 2021, 41(4): 117-123.
- [6] 赵爱英, 牛晓霞, 沈子兰. 我国制造业高质量发展的难点及其路径[J]. 西安财经大学学报, 2020, 33(6): 49-57.
- [7] Varian, H. (2018) *Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization*. No. 24839, National Bureau of Economic Research, Cambridge, USA.
- [8] 《安徽省人民政府办公厅关于印发以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展实施方案及支持政策的通知》政策解读[J]. 安徽省人民政府公报, 2023(8): 36-39.
- [9] 焦云霞. 数字化驱动制造业升级的机制、困境与发展路径[J]. 价格理论与实践, 2023(5): 14-18+112.
- [10] 丁志帆. 数字经济驱动经济高质量发展的机制研究: 一个理论分析框架[J]. 现代经济探讨, 2020(1): 85-92.