

制造业数字化转型对企业绩效影响的研究

蔡诗睿 刘露 刘肖萍 王子贤 申之峰
(江苏理工学院经济学院, 江苏 常州 213001)

【摘要】制造业作为实体经济的基础,是推动经济发展迈向更高水平的决定性因素,对我国综合国力的提升有着重要的作用。由于最先进的技术,如大数据、云计算,经济的全球性融合以及互联网的普及,数字化的重要性变得越来越突出,能够帮助制造业进行数字化决策,洞察市场发展趋势,推动制造业高质量发展。文章在我国制造业数字化转型的背景下研究数字化对制造业绩效的影响,通过构造固定效应模型、稳健性检验模型和门槛效应模型研究数字化转型对企业绩效的定性影响后得出结论并给出相应的建议。

【关键词】制造业;数字化转型;企业绩效

一、引言

我国制造业具有产业链完整、技术密集程度高、规模经济的特点,对其他产业具有强带动作用。近年来许多中国制造企业开始广泛运用云计算、大数据和移动互联网等数字技术,以及ERP、MES等数字化管理系统,主要用于生产销售、采购管理、经营决策和技术研发等生产经营问题。这些应用正在不断地推动着制造业向网络化、智能化、数字化转型。

近年来,国内外学者对各行业数字化的探讨愈加丰富。杜勇和娄靖指出企业数字化转型能够有效促进企业升级并且该影响存在行业溢出效应,它实现了企业内部信息数据化、网络化,对企业传统的生产模式、管理模式和营销模式产生了巨大冲击。戚聿东和蔡呈伟从资源基础理论视角将制造业数字化看作是借由数字技术的引入和融合,对研发、生产、销售和管理等各个环节进行数字化,以此实现短期和长期效益持续增长的战略行为。陈堂和陈光以新经济增长理论为视角,指出数字化转型对产业结构升级具有空间效应,能够实现产业结构合理化,提升产业效能。肖威,张艳婷指出制造业的数字化转型升级还存在缺乏方法论引导、产业协同水平较低、经费投入不足、人才及第三方服务供给不足等困境,需要提出针对性的可行路径,为数字化转型提供参考。Verhoef

等指出大数据资源是促进企业数字化转型的新兴关键资源,对促进企业数字化转型具有重要意义,但如何利用大数据资源提升数字化转型绩效仍是一项挑战。Chanas 等和 Legner 等认为企业选择通过信息化技术实现转型升级就可以被认为是企业在开展数字化转型。而 Fitzgerald 等将数字化转型解释成运用数字技术(如社交媒体、嵌入式设备等)进行重大业务转型,比如,改善用户体验、简化运营模式和创建新的业务模式等。Vial 的研究把数字化当做一个转型过程,在这一过程中,各种经济组织充分利用数字技术探寻改变其价值创造与实现的路径,通过整合使用通讯、计算、网络、智能等关键技术实现企业经营过程的重要变革。

二、制造企业数字化特征分析

(一)制造业数字化转型的总体特征分析

根据中国所有A股制造业上市公司的年报文本的数字化关键词频的挖掘统计,得到中国制造业企业数字化指数值,如表2.1所示。表2.1表明数字化总指数呈现逐年递增趋势,表明最近十年尤其2015年后制造业数字化转型步伐明显提速。从数字化结构指数来看,企业在人工智能技术应用方面成绩斐然,从2011年到2021年增长了近2倍,大数据技术和商业模式转型紧随其后。云计算技术的建设应用指数上升幅度很小,仅为6.27%。区块链技术应用指数在2012年到达峰值后,指数出现较大

表 2.1 2011-2021 年中国制造业数字化总指数及数字化结构

结构年度	数字化总指数	人工智能技术	区块链技术	云技术	大数据技术	商业模式
2011	1.283	1.029	0.248	1.228	0.453	0.900
2012	1.325	1.003	0.659	1.268	0.381	0.957
2013	1.524	1.117	0.193	1.142	0.541	1.077
2014	1.703	1.244	0.238	1.156	0.659	1.289
2015	2.152	1.376	0.185	1.190	0.896	1.468
2016	2.221	1.544	0.355	1.267	0.968	1.521
2017	2.401	1.785	0.567	1.270	1.005	1.531
2018	2.544	1.926	0.638	1.316	1.038	1.555
2019	2.666	2.008	0.539	1.305	1.073	1.650
2020	2.721	2.010	0.634	1.352	1.082	1.735
2021	2.944	2.384	0.757	1.478	1.483	1.832

数据来源：2011-2021 年上市公司年报

幅度的下降，表明区块链技术仍然在发展初期。

（二）不同所有制制造业数字化转型的特征分析

本文将数据样本中的上市企业划分为国企、民企和外企，将国有独资或国有控股企业归类为国企类别，将民营独资或民营控股企业归类为民企类别，将外资独资或外资控股企业归类为外企类别。探究不同所有制制造业数字化转型均值之间的差别。

在 2011-2021 年，国有企业、民营企业、外资企业的整体数字化程度均有显著提升，其中外资企业提升幅度较大，整体的波动也最为明显，国有企业发展虽然相对最慢，但整体增长最为平稳。可以看出当前国有企业、民营企业和外资企业三大类型制造企业数字化总指数值非常接近，不同所有制间的差异被不断缩小，整体呈现出高质量发展的势头。

三、制造业数字化转型对企业绩效的影响分析

（一）模型设计

为检验数字化对制造业绩效的提升影响，参考戚聿东和蔡呈伟（2020）模型构建了直接效应检验模型，如下所示：

$$Per_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Dig_{i,t} + \sum_j^n \alpha_j CVs_{i,t} + \alpha_k Year + \sum_i \alpha_i Firm + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中，被解释变量是制造企业绩效（Per），其包含多重企业绩效评价指标，分别是总资产净利润率（roa）、净资产收益率（roe）和营业利润率（opr）。核心解释变量是数字化转型指数（Dig），表征制造企业转型程度。CVs 表示控制变量集，是

影响制造企业绩效的其他因素，包括：资产负债率、流动资产周转率、股权集中度、权益乘数、企业规模和企业年龄等。为削弱内生性的干扰，引入年份（Year）和企业（Firm）的虚拟变量，尽可能减弱年份、企业层面不可观测因素的影响。i 代表具体上市企业唯一识别的 id，即证券代码，t 代表业务数据统计的年份，是模型的随机误差项。

（二）数字化转型影响制造业绩效的基准回归结果

通过对式（3.1）采用多元面板回归模型完成基准回归。在确定使用固定效应面板模型前，首先确定变量间存在协整关系。通过对数据变量的对数和归一化处理，（mmx 为归一化处理后变量的前缀）发现所有的变量都存在单位根，表明它们之间具备了长期协整的关系。根据表 3.1 可知，数字化程度对总资产净利润率的回归系数为正，且在 5% 统计水平上显著，说明制造企业数字化能够正向促进运营绩效的提升。当净资产收益率作为被解释变量时，数字化程度的系数为正，且在 1% 的置信区间上显著，说明制造企业数字化水平对企业净资产收益率的绩效也存在积极影响。营业利润率作为被解释变量时，数字化程度的系数为正，但是统计上不显著。

四、对策建议

（一）政府针对不同数字技术推动企业数字化转型

政府应针对数字化技术带来的产值比重、帮助企业进行合理的改革。从数字化总指数的结构构成

表 3.1 数字化对制造企业绩效的基准影响

变量名称	(1)	(2)	(3)
	总资产净利润率 (roa)	净资产收益率 (roe)	营业利润率 (opr)
数字化程度 mmx_Indigital	0.0086** (0.004)	0.0278*** (0.009)	0.0118 (0.011)
常数项	0.0046 (0.007)	-0.0205 (0.015)	0.0009 (0.019)
个体效应	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制
样本量	11,331	11,331	11,331
调整 R ²	0.054	0.047	0.030
F 统计量	28.21*** (0.000)	20.14*** (0.000)	9.54*** (0.000)
样本量	1,259	1,259	1,259
Hausman 检验	157.68*** (0.000)	82.43*** (0.000)	174.28*** (0.000)

注：括号中值为稳健标准误差，“***”表示 $p<0.01$ ，“**”表示 $p<0.05$ ，“*”表示 $p<0.1$ 。

来看，人工智能技术占据企业数字化技术较大比重，大数据技术和云技术运用是其次的，而区块链技术的运用尚处于初级起步阶段。因此政府推动企业在转型时可以主要侧重于推动人工智能技术的应用。从不同所有制来看，国有企业数字化水平最低，因此政府可以通过政策以及技术资金的支持，推动国企的数字化追赶趋势。

（二）企业掌控并提高核心数字技术加速转型

企业掌握核心数字技术，可以为制造业数字化转型提供持续创新驱动动力。数字技术研发前期投入大、周期长、风险大，不易获取转型绩效提升效应，但建成后能够以长尾边际成本服务于整体制造业转型，应由国有资本主导融资攻克研发关键数字技术，并切实提高政府补助补偿颠覆式创新风险的有效性。为了推进数字化转型，政府必须增强对公共服务的支持，并且不断完善和提升电网、水路、交通运输系统的智能化，以满足日益增长的对于数字服务的需求。

（三）加快推动中小企业数字化转型

我国数字经济发展大而不强、快而不优问题仍然突出，促进数字经济和实体经济深度融合还存在不少梗阻，如关键领域技术创新能力不足、中小企业数字化转型门槛较高等。大型企业数字化转型意愿强且转型快、效果好，而中小企业则大都转型较慢。根本原因在于数字化转型的经济技术门槛较高，许多中小企业不愿转、不敢转、不会转。解决这些问题，必须着力降低中小企业数字化转型门槛和成

本。可以通过在重点行业和区域建设一批具有国际先进水平的公共工业互联网平台和数字化转型促进中心，鼓励行业龙头企业开放数字化资源，为中小企业提供普惠性数字转型服务等。

参考文献：

[1] 蔡昉. 生产率、新动能与制造业——中国经济如何提高资源重新配置效率 [J]. 中国工业经济, 2021(05):5-18.

[2] 曹阳春, 刘贻新, 张光宇. 基于政府驱动的区块链产业协同创新演化博弈研究 [J]. 软科学, 2021, 35(11):19-24+31.

[3] 车德欣, 戴美媛, 吴非. 企业数字化转型对融资成本的影响与机制研究 [J]. 金融监管研究, 2021(12):56-74.

基金项目：江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目：“制造业数字化转型对企业绩效影响的研究”（编号：202311463094Y）；江苏省社会科学基金项目研究成果，题目：环境规制下要素集聚对江苏绿色经济效率提升的影响研究，项目批准号：21EYC014。

作者简介：蔡诗睿（2001—），女，汉族，江苏南通人，本科在读，研究方向：经济统计。

通讯作者：申之峰（1986—），男，汉族，山东聊城人，博士，讲师，研究方向：国际经济与贸易。