

数字化转型对制造业企业绩效的影响研究

刘子纪

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年4月1日; 录用日期: 2024年4月12日; 发布日期: 2024年5月31日

摘要

随着数字经济的快速发展, 制造业企业进行数字化转型是否能够有效提升企业绩效, 成为了备受关注的问题。本文以2018~2022年沪深A股上市制造业企业为样本, 通过实证研究数字化转型对制造业企业绩效的影响。结果表明制造企业数字化转型可以提高企业绩效, 且数字化转型通过提高企业管理效率, 进而提高制造企业绩效。本研究有助于丰富数字化转型与企业绩效两者之间的机制研究。

关键词

数字化转型, 绩效, 管理效率

A Study of the Impact of Digital Transformation on the Performance of Manufacturing Firms

Ziji Liu

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Apr. 1st, 2024; accepted: Apr. 12th, 2024; published: May 31st, 2024

Abstract

With the rapid development of the digital economy, it has become a matter of concern whether the digital transformation of manufacturing enterprises can effectively improve enterprise performance. This paper takes Shanghai and Shenzhen A-share listed manufacturing enterprises in 2018~2022 as a sample, and empirically investigates the impact of digital transformation on the

performance of manufacturing enterprises. The results show that digital transformation of manufacturing enterprises can improve enterprise performance, and that digital transformation improves the performance of manufacturing firms by improving the efficiency of firm management and thus. This study helps to enrich the research on the mechanism between both digital transformation and enterprise performance.

Keywords

Digital Transformation, Performance, Management Efficiency

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. 引言

随着数字技术的飞速发展和普及，数字经济已经成为推动全球经济增长的重要力量。企业数字化转型，作为数字经济时代的一个核心议题，引起了企业管理者和学术研究者的广泛关注。数字化转型指的是企业在数字技术的驱动下，对其商业模式、组织结构、产品和服务、以及市场策略等方面进行根本性的改造和创新，以适应数字经济的要求，提升竞争力。对于制造企业而言，数字化转型不仅是应对日益激烈市场竞争的必然选择，也是实现可持续发展的关键途径。

在此背景下，研究企业数字化转型对企业绩效的影响效应，不仅具有理论上的探索价值，更有助于指导实践，为企业制定和实施数字化转型策略提供科学依据。尽管数字化转型的概念已被广泛讨论，关于其对企业绩效具体影响的实证研究却相对有限。特别是，关于中介变量管理效率在数字化转型与企业绩效关系中的作用尚未得到充分探索。为此本研究采用实证研究方法，探索数字化转型的绩效影响效应，旨在为企业管理者提供数字化转型的战略决策参考，同时为政策制定者提供促进企业数字化发展的政策建议。

2. 文献综述

随着数字经济的深入发展，数字化转型和企业绩效之间的关系，国内外学者已经取得了一定的研究成果。Mikalef P (2017) [1]数字化转型可以通过影响企业成本、效率、创新、内部治理、信息透明度影响企业绩效。Vial (2019) [2]认为企业数字化转型主要是通过对组织进行变革，积极应用大数据、物联网等数字化技术提升组织管理能力进而提升企业绩效。胡青(2020) [3]提出企业运用数字技术提升产品和服务创新能力，提升企业经济效益。张鹏(2019) [4]企业进行数字化转型过程中，考虑到直接的经济收益，如成本削减、效率提升，还包括长期的战略目标，如市场地位的提升、竞争优势及可持续发展。沈国兵等(2020) [5]认为数字化转型可以提高企业的信息处理能力和内部信息交换能力，缓解信息不对称，降低企业成本。

通过梳理国内外相关文献，可以看出学术界已经认识到在企业内部需求与外部环境的作用下，企业迫切需要数字化转型。在目前已有的企业数字化转型对企业绩效的影响研究中，主要通过案例分析和问卷调查的方式进行研究。因此，本文通过以 2018 年到 2022 年，国内沪深 A 股上市制造业企业为样本，以实证研究方法探究了制造业企业数字化转型对企业绩效的影响。

3. 研究假设

3.1. 数字化转型对制造企业绩效的影响

我们通常认为，衡量公司业绩通常主要通过公司盈利能力的指标，如净利润总额或净资产收益率。事实上，追求利润最大化和增强市场竞争力是企业活动的主要目标，这一观点在数字化转型中尤为重要。随着互联网技术的不断发展，越来越多的专家学者关注数字化转型。不断有数据表明数字化转型正在逐步拉大企业间的差距。因此，加快数字化转型以实现业务的可持续增长已成为企业的当务之急。数字化转型的本质在于引入数字化技术并将其应用于公司运营，这些技术从根本上改变了企业的组织结构，使其向更加灵活的平台型组织模式发展。在大数据、云计算和其他尖端技术的帮助下，企业的运营效率得到显著提高，运营成本得到优化，管理者可以全面收集和高效处理来自所有业务流程的信息，实现更有效的公司资源分配，从而提高运营效率，增加企业绩效[6]。

基于以上分析，提出以下假设：

H1：数字化转型正向影响制造企业绩效。

3.2. 管理效率的中介作用

传统制造业企业的管理手段和管理能力普遍较低，在数字化时代，提高管理效率成为企业关键目标。企业通过数字化转型全面整合和应用数字技术，通过优化管理流程，如应用企业资源管理系统(ERM)、企业资源计划系统(ERP)、以及办公自动化(OA)系统等管理手段，提升资源配置效率和促进信息共享，实现企业绩效的提升。

基于以上分析，提出以下假设：

H2：数字化转型通过提高企业管理效率，进而提高制造企业绩效。

4. 研究设计

4.1. 数据来源与样本建立

本文从CSMAR数据库选取2018至2022年我国沪深A股制造业上市公司作为初始样本，在剔除数据有所缺失的基础上共获得13,793个样本，并在后续回归分析中对连续型变量进行1%的缩尾处理。

4.2. 变量选取与度量

4.2.1. 被解释变量

选用净资产收益率作为衡量企业绩效的变量，用ROE表示。

4.2.2. 解释变量

本文借鉴吴非[7]的数字化转型测度方法，参考《十四五智能制造发展规划》等15份政策语料，通过分词、词频统计、筛选确定本文的数字化转型词典。通过爬取沪深A股制造业企业上市公司年报，对年报管理层讨论与分析语段进行分词，然后统计词库中词汇出现频数，作为当年的企业数字化转型指数，用DT表示。

4.2.3. 中介变量

选用管理效率作为中介变量，用Manage表示。

4.2.4. 控制变量

参考现有文献，控制变量选用企业性质(N)、两职合一(Dual)、企业规模(Size)、资产负债率(Lev)、上

市年龄(age)。具体变量汇总说明见表1。

Table 1. Definition of variables

表 1. 变量定义

| 变量类型 | 变量名称 | 变量符号 | 变量定义 |
|-------|---------|--------|--------------------|
| 被解释变量 | 企业绩效 | ROE | 净资产收益率 |
| 解释变量 | 企业数字化转型 | DT | 企业数字化转型指数 |
| 中介变量 | 管理效率 | Manage | 管理费用率 |
| 控制变量 | 企业性质 | N | 国有企业记为 1，非国有企业记为 0 |
| | 两职合一 | Dual | 两职合一记为 1，否则为 0 |
| | 企业规模 | size | 期末资产总额对数 |
| | 资产负债率 | lev | 总负债/总资产 |
| | 上市年龄 | age | 观测年份 - 上市年份 |

4.3. 实证模型构建

首先，为了验证假设 H1：数字化转型正向影响制造企业绩效，本文构建模型(1)作为本文的主效应回归方程，模型具体设定如下：

$$ROE_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Dt_{i,t} + \alpha_i Controls_{i,t} + \sum year + \sum industry + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其次，为了验证假设 H2：数字化转型通过提高企业管理效率，进而提高制造企业绩效，在主效应回归方程之上建立模型(2)与模型(3)，模型具体设定如下：

$$Manage_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dt_{i,t} + \beta_i Controls_{i,t} + \sum year + \sum industry + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$ROE_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Dt_{i,t} + \gamma_2 Manage_{i,t} + \gamma_i Controls_{i,t} + \sum year + \sum industry + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中， $ROE_{i,t}$ 代表企业 i 在 t 年的企业绩效， $DT_{i,t}$ 分别代表企业在 t 年的数字技术应用水平， $\Sigma year$ 代表年份固定效应， $\Sigma Controls$ 代表控制变量组， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。

5. 实证结果分析

5.1. 描述性统计

为分析研究变量的基本特征，本文对所涉及变量进行描述性统计，全样本描述性统计结果，见表 2。

Table 2. Descriptive statistics

表 2. 描述性统计

| VarName | Obs | Mean | SD | Min | Median | Max |
|---------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| ROE | 13,055 | 0.050 | 0.149 | -0.956 | 0.068 | 0.329 |
| DT | 13,055 | 2.047 | 1.488 | 0.000 | 1.944 | 7.028 |
| Manage | 13,055 | -0.071 | 0.052 | -0.338 | -0.058 | -0.007 |
| N | 13,055 | 0.323 | 0.468 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| Dual | 13,055 | 0.298 | 0.457 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| size | 13,055 | 22.441 | 1.297 | 20.111 | 22.270 | 26.398 |
| lev | 13,055 | 0.426 | 0.189 | 0.064 | 0.422 | 0.884 |
| age | 13,055 | 11.877 | 7.849 | 1.000 | 10.000 | 28.000 |

净资产收益率(ROE)作为衡量企业绩效的关键指标,其平均值为 5%,最小值为-95.6%,最大值为 32.9%,反映了样本企业的平均盈利水平,最值之间数值差异较大,表示样本企业也存在较大差异。企业数字化转型水平(DT)的平均值为 2.047,最小值为 0,最大值为 7.028,反映出企业在数字化转型程度上的差异显著和企业数字化进程的多样性。中位数为 1.944,接近平均值,说明大部分企业的数字化转型指数集中在平均水平附近。在控制变量中,企业性质(N)和两职合一(Dual)的平均值都小于 0.5,表明大多数样本企业为非国有企业且实行职位分离。

5.2. 相关性分析

为初步了解各变量之间相关性,本文进行 Pearson 相关性分析,见表 3。

Table 3. Table of correlation coefficients between variables

表 3. 变量间相关系数表

| | ROE | DT | Manage | N | Dual | size | lev | age |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----|
| ROE | 1 | | | | | | | |
| DT | 0.182*** | 1 | | | | | | |
| Manage | 0.284*** | 0.048*** | 1 | | | | | |
| N | 0.005 | -0.078*** | 0.051*** | 1 | | | | |
| Dual | -0.001 | 0.070*** | -0.040*** | -0.303*** | 1 | | | |
| size | 0.133*** | 0.053*** | 0.330*** | 0.360*** | -0.191*** | 1 | | |
| lev | -0.207*** | -0.059*** | 0.236*** | 0.230*** | -0.110*** | 0.497*** | 1 | |
| age | -0.024*** | -0.084*** | 0.038*** | 0.504*** | -0.256*** | 0.444*** | 0.253*** | 1 |

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

数字化转型(DT)与企业绩效(ROE)的相关系数为 0.182 ($p < 0.01$),表明两者之间存在显著的正相关关系。支持了研究假设 H1,即数字化转型正向影响制造企业绩效。管理效率与企业绩效(ROE)的相关系数为 0.284 ($p < 0.01$),表明管理效率与企业绩效之间存在显著的正相关关系,支持了假设 H2,即管理效率可能是数字化转型影响企业绩效的一个重要中介变量。数字化转型(DT)与管理效率的相关系数为 0.048 ($p < 0.01$),虽然相关性相对较弱,但仍然显著,表明随着企业不断推动数字化程度,其管理效率也在提高。

5.3. 回归分析

Table 4. Regression analysis table

表 4. 回归分析表

| | ROE |
|--------|----------------------|
| DT | 0.046*** (33.441) |
| Manage | 1.044*** (23.648) |
| N | 0.003 (0.305) |
| Dual | -0.002 (-0.609) |

续表

| | |
|---------------------|------------------------|
| size | 0.061*** (12.733) |
| lev | -0.428*** (-27.755) |
| age | -0.007 (-0.885) |
| 2018.year | 0.000 (.) |
| 2019.year | -0.005 (-0.562) |
| 2020.year | -0.008 (-0.476) |
| 2021.year | -0.005 (-0.210) |
| 2022.year | -0.020 (-0.585) |
| _cons | -1.057*** (-8.013) |
| N | 13,055 |
| R ² | 0.261 |
| Adj. R ² | 0.075 |

根据表 4 回归效应显示, 数字化转型(DT)对企业绩效的影响系数为 0.046, 且在 1%的显著性水平上显著, 表明数字化转型正向影响制造企业的绩效, 即随着企业数字化转型程度的提高, 其绩效也会相应提升。管理效率(Manage)对企业绩效的影响系数为 1.044, 在 1%的显著性水平上显著, 表明管理效率的提高显著增强了企业绩效, 即数字化转型通过提升管理效率来正向影响企业绩效。

在控制变量方面, 企业规模(Size)的系数为 0.061, 在 1%的显著性水平上显著, 表明企业规模较大的企业通常有更高的绩效。资产负债率(lev)的系数为-0.428, 负面影响显著, 表明负债水平的增加可能会降低企业绩效。

5.4. 中介效应回归分析

Table 5. Intermediation effect regression results

表 5. 中介效应回归结果

| | (1) ROE | (2) Manage | (3) ROE |
|----|----------------------|-----------------------|----------------------|
| DT | 0.051*** (36.586) | 0.005*** (15.995) | 0.046*** (33.441) |
| N | -0.006 (-0.675) | -0.009*** (-4.310) | 0.003 (0.305) |

续表

| | | | |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Dual | -0.002 (-0.473) | 0.000 (0.536) | -0.002 (-0.609) |
| size | 0.086*** (18.017) | 0.024*** (23.447) | 0.061*** (12.733) |
| lev | -0.449*** (-28.387) | -0.020*** (-5.777) | -0.428*** (-27.755) |
| age | -0.011 (-1.287) | -0.004* (-1.884) | -0.007 (-0.885) |
| 2018.year | 0.000 (.) | 0.000 (.) | 0.000 (.) |
| 2019.year | -0.004 (-0.432) | 0.001 (0.514) | -0.005 (-0.562) |
| 2020.year | -0.008 (-0.448) | 0.000 (0.070) | -0.008 (-0.476) |
| 2021.year | -0.000 (-0.014) | 0.005 (0.848) | -0.005 (-0.210) |
| 2022.year | -0.015 (-0.447) | 0.004 (0.545) | -0.020 (-0.585) |
| Manage | | | 1.044*** (23.648) |
| _cons | -1.655*** (-12.455) | -0.573*** (-19.954) | -1.057*** (-8.013) |
| N | 13,055 | 13,055 | 13,055 |
| R ² | 0.221 | 0.091 | 0.261 |
| Adj. R ² | 0.026 | -0.138 | 0.075 |

根据表 5 中介效应回归结果可知,在模型(1)中,数字化转型(DT)对企业绩效(ROE)的影响系数为 0.051,在 1%的显著性水平上显著,表明数字化转型正向影响企业绩效,与前文主效应回归结果一致。在模型(2)中,数字化转型(DT)对管理效率(Manage)的影响系数为 0.005,在 1%的显著性水平上显著($t = 15.995$),说明数字化转型正向影响管理效率。在模型(3)中,数字化转型和管理效率对企业绩效(ROE)的联合影响系数为 0.046,在 1%的显著性水平上显著,但略低于模型(1)中的系数。这表明在考虑了管理效率的影响后,数字化转型对企业绩效的直接影响略有减弱。管理效率的系数为 1.044,在 1%的显著性水平上显著,表明管理效率是提升企业绩效的关键因素。验证了假设 H2 管理效率是数字化转型和企业绩效之间的重要中介变量。

5.5. 稳健性检验

为使增强研究的可靠性,将企业绩效的指标由净资产收益率(ROE)替换为营业收入增长率(Sleasg)重复上述检验模型,见表 6。营业收入增长率是衡量一个公司的该指标衡量企业销售能力的增长,能较好地反映出公司的经营状况和盈利能力。

Table 6. Robustness tests
表 6. 稳健性检验

| | ROE | Sleasg |
|-----------|------------------------|------------------------|
| DT | 0.046*** (33.441) | 0.0304*** (6.971) |
| Manage | 1.044*** (23.648) | 0.9096*** (21.664) |
| N | 0.003 (0.305) | 0.006 (0.244) |
| Dual | -0.002 (-0.609) | -0.112 (-2.409) |
| size | 0.061*** (12.733) | 0.591*** (29.256) |
| lev | -0.428*** (-27.755) | -0.2439*** (-8.268) |
| age | -0.007 (-0.885) | -0.028 (-0.955) |
| 2018.year | 0.000 (.) | 0.000 (.) |
| 2019.year | -0.005 (-0.562) | -0.047 (-0.852) |
| 2020.year | -0.008 (-0.476) | -0.005 (-0.277) |
| 2021.year | -0.005 (-0.210) | -0.010 (-0.350) |
| 2022.year | -0.020 (-0.585) | -0.042 (-0.835) |
| _cons | -1.057*** (-8.013) | -1.751*** (-9.421) |
| N | 13,055 | 13,055 |
| R2 | 0.261 | 0.628 |
| Adj. R2 | 0.075 | 0.094 |

数字化转型(DT)对销售增长率(Sleasg)的影响系数为 0.0304, 在 1%的显著性水平上显著, 表明数字化转型同样正向影响企业的销售增长率, 同时回归模型的拟合效果也有所增加, 通过稳健性检验。

6. 结论与建议

6.1. 研究结论

本文基于 2018 年~2022 年中国沪深 A 股制造业上市公司数据, 研究制造业企业的数字化转型与企业绩效之间的关系, 并将管理效率作为中介变量, 进行实证检验。

基于实证分析得到如下结论：(1) 数字化转型正向影响制造企业绩效；(2) 数字化转型通过提高企业管理效率，进而提高制造企业绩效。

6.2. 建议

基于本文的研究发现，即数字化转型对制造业企业绩效具有显著正向影响，且通过提高企业管理效率进而提高制造企业绩效，提出针对制造业企业和相关部门的建议。

第一，企业在制定其核心战略时应当着重考虑进行数字化转型。在数字经济时代，数字化转型是提升企业绩效、增强市场竞争力的关键因素。数字化转型过程中，AI、大数据平台、区块链等前沿数字技术的应用，能够对企业研发创新、生产运营、销售管理等各业务环节实现全方位赋能，有效提升企业绩效。因此，企业应积极引进先进的数字技术、培训员工掌握数字技能，并且更新内部流程以适应数字化操作，以确保企业能够全面地进行数字化转型。

第二，提高企业创新能力。传统制造企业相较于高新技术企业，在创新能力方面有很大不足，提升创新能力是制造企业提升企业实力的重要保障。鼓励制造企业与研究机构、高等院校等组织开展合作，建立开放式创新平台，通过共享资源包括技术、资金、人才和信息等，促进知识的流动和技术创新，帮助传统制造企业更快地吸收和利用新兴技术，从而提升其整体创新能力。

第三，相关政府单位支持。帮助企业进行数字培训，提供必要的财政补贴、税收优惠和技术咨询，以促进传统制造业企业的数字化转型。加大对数字基础设施的投资，如高速互联网、云计算服务和大数据中心，为企业提供坚实的物理基础和数据支持，以促进整体数字化进程。

参考文献

- [1] Mikalef, P., Pateli, A., Batenburg, R.S., *et al.* (2015) Purchasing Alignment under Multiple Contingencies: A Configuration Theory Approach. *Industrial Management & Data Systems*, **115**, 625-645. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2014-0298>
- [2] Vial, G. (2019) Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, **28**, 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- [3] 胡青. 企业数字化转型的机制与绩效[J]. 浙江学刊, 2020(2): 146-154.
- [4] 张鹏. 数字经济的本质及其发展逻辑[J]. 经济学家, 2019(2): 25-33.
- [5] 沈国兵, 袁征宇. 企业互联网化对中国企业创新及出口的影响[J]. 经济研究, 2020, 55(1): 33-48.
- [6] 戚聿东, 蔡呈伟. 数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J]. 学习与探索, 2020(7): 108-119.
- [7] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界, 2021, 37(7): 130-144.