

数字化转型对企业价值的影响研究

刘浩玥, 宋 鑫*

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年10月26日; 录用日期: 2024年11月15日; 发布日期: 2024年11月22日

摘 要

本文以2009~2022 A股上市企业为研究样本, 通过构建双向固定效应模型, 考察了数字化转型对企业价值的影响, 探讨了销售收入在这一过程中的部分中介效应, 并结合具体企业的时间序列分析预测, 论证了数字化转型对企业价值影响的长期性。研究发现: 数字化转型通过提高企业销售收入进而促进企业价值的提升; 异质性检验表明, 数字化转型对企业价值的正向影响在非国有、两职分离企业中更为明显。本文为评估企业数字化转型对实体经济增长的转化提供了理论支撑, 对发挥数据要素作用以促进企业供给侧结构性改革具有一定参考价值。

关键词

数字化转型, 企业价值

Study on the Impact of Digital Transformation on Enterprise Value

Haoyue Liu, Xin Song*

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

Received: Oct. 26th, 2024; accepted: Nov. 15th, 2024; published: Nov. 22nd, 2024

Abstract

This paper takes the listed enterprises on the A-share market from 2009 to 2022 as the research sample, and constructs a bidirectional fixed-effects model to examine the impact of digital transformation on enterprise value. Combining specific enterprises' time-series analysis forecast, the paper explores the partial mediating effect of sales revenue in the process of digital transformation promoting enterprise value from the whole to the local Level. The study finds that digital transformation enhances enterprise value by improving sales revenue; heterogeneity test shows that the positive

*通讯作者 Email: silvia_sx@163.com

文章引用: 刘浩玥, 宋鑫. 数字化转型对企业价值的影响研究[J]. 建模与仿真, 2024, 13(6): 6220-6235.

DOI: 10.12677/mos.2024.136570

impact of digital transformation on enterprise value is more obvious in non-state-owned and dual-responsibility-separated enterprises. This paper provides theoretical support for evaluating the transformation of enterprise digitalization into real economic Growth and has certain reference value for promoting enterprise supply-side structural reform by Leveraging the role of data elements.

Keywords

Digital Transformation, Enterprise Value

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

党的二十大报告提出, 要把实施扩大内需战略同深化供给侧结构性改革有机结合起来。随着人工智能、互联网、ICT 技术、云计算等以数字技术为核心的领域不断发展, 数字经济受到了社会各界的关注。中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展白皮书(2020)》提出, 数字经济是以数字化的知识和信息作为关键生产要素, 以数字技术为核心驱动力量, 以现代信息网络为重要载体, 通过数字技术与实体经济深度融合, 不断提高经济社会的数字化、网络化、智能化水平, 加速重构经济发展与治理模式的新兴经济形态。2022 年 1 月, 国务院发布《“十四五”数字经济发展规划》, 从优化升级数字基础设施、充分发挥数据要素作用、大力推进产业数字化转型、加快推动数字产业化、健全完善数字经济治理体系等方面, 为推动中国数字经济进一步健康发展进行了详细部署。在企业数字化转型的过程中, 数据作为新兴生产要素, 能否最终转化为实体经济的增长点成为学术界重点关注的议题(李青原等, 2023) [1]。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字化转型与企业价值

数字化转型是在数字化基础上, 通过运用现代新兴技术手段来优化数据处理, 实现对数据的源头收集、处理以及反馈的全方位流程应用(段华友等, 2024) [2]。当下, 数字化转型正逐步映射在企业具体的生产行为变革中(吴非等, 2021) [3]。从现有研究看, 大多学者认为数字化转型能够为企业带来显著的经济效益。如数字技术能有效提升企业的生产经营效率, 进而提高企业价值(Ferreira *et al.*, 2019) [4]; 数字化转型可以提升组织的运营效率和组织绩效, 有助于企业树立竞争优势实现超越(刘洋等, 2020) [5]。裘莹和郭周明(2019)刻画了数字经济推动中小企业价值链攀升的动态机制, 认为数字通过网络连接效应、成本节约效应、价值创造效应和价值链治理效应推进了中小企业价值链升级[6]。李青原等(2023)立足生产视角, 认为企业数字化转型弱化了生产计划紊乱和资源配置效率低下的问题, 优化了资源配置决策, 有效改善了生产流程[1]。徐浩庆等(2024)研究发现数字化转型为企业实时数据处理提供了条件, 帮助企业在商业和社会环境中智能获取信息, 推动业务转型升级, 提升企业的生产效率, 从而提升企业价值创造能力[7]。基于此, 本文提出假设:

H1: 数字化转型能够提高企业价值。

2.2. 销售收入的中介作用

作用路径方面, 江积海等(2017)提出, 在数字化转型背景下, 企业通过提升数字化能力, 感知用户消

费数据等信息价值,从而为用户提供契合的消费场景,进而实现价值创造[8]。刘玉斌等(2023)通过构建企业经营成本率和成本费用率两个指标论证了其在数字化转型中的中介作用[9]。综合来看,数字化转型与企业销售收入关系密切,企业数字化转型可以帮助企业实现数据获取和运用的智能化、自动化,提高企业生产经营效率,同时,流程优化和效率提升后带来的生产成本的降低直接促进了企业销售收入的提高;信息深度挖掘和人工智能算法下企业决策精度和效率的提升,也最终实现了更加精准的市场定位和个性化的产品推荐,通过优化客户体验、提高客户满意度和忠诚度,促进了销售增长,进而推动企业价值提升。因此,销售收入是数字化转型和企业价值之间的中介因素。据此,本文提出:

H2: 数字化转型通过拉动销售增长,进而提高企业价值。

3. 研究设计

3.1. 样本选取与数据来源

本文基于数据的可获得性、时间跨度方面考虑,选取了 2009~2022 年间 A 股非金融上市公司的 31844 个统计样本,运用 STATA 计量软件实证检验了企业数字化转型对企业价值的影响,同时也探究了销售收入在这一过程中的中介作用。本文数据均来自 CSMAR 数据库,相关变量定义如表 1 所示。

Table 1. Variable definition
表 1. 变量定义

变量类型	变量符号	变量名称	变量定义
被解释变量	Digitaltransindex	数字化转型指数	$-0.3472 \times \text{战略驱动评分} + 0.162 \times \text{技术赋能评分} + 0.0969 \times \text{组织赋能评分} + 0.0342 \times \text{环境赋能评分} + 0.271$
核心解释变量	TobinQ	成长机会	企业市值与总资产的比率
中介变量	Income	销售收入	当年营业收入
	Size	企业规模	年总资产的自然对数
	Lev	资产负债率	年末总负债除以年末总资产
	Board	董事人数	董事会人数取自然对数
	Indep	独立董事比例	独立董事占董事人数比例
	Top10	前十大股东持股比例	前十股东持股数量/总股数
	Roa	总资产净利率	净利润/总资产平均余额
	Finback	董监高是否具有金融背景	现任的董监高中有人具有金融背景取 1, 否则 0
	Tmtpay2	管理层总薪酬	上市公司高管薪酬总额的自然对数
	Big10	是否十大	企业经由“十大”审计为 1, 否则为 0
控制变量	Growth	营业收入增长率	本年营业收入/上一年营业收入 - 1

3.2. 模型设定

为了验证本文提出的假设 1,即数字化转型是否显著提升企业价值,本文构建了多元线性回归(Logit)模型(1)。参考以往文献,选取了 TobinQ 作为企业价值的衡量指标,以 CSMAR 与华东师范大学联合研发的企业数字化转型指数作为核心解释变量。其中 $Digitaltransindex_{i,t}$ 表示 i 企业在 t 年度的数字化转型水平, α_1 则是本文重点关注的数字化转型对企业价值的影响效应。并使用双向固定效应模型,控制了个体和时间, $\sum Stkcd$ 为个体固定效应, $\sum Year$ 为时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。

$$TobinQ_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Digitaltransindex_{i,t} + \alpha_2 Control_{i,t} + \sum Stkcd + \sum Year + \varepsilon_{i,t}$$

(1)

由于三段式的中介机制检验存在明显的因果推断缺陷(江艇, 2022), 为了验证本文提出的假设 2, 探究销售收入在数字化转型与企业价值之间的作用, 这里参考牛志伟等(2023)、曾国安等(2023)的做法, 在(1)的基础上, 采用增加中介变量单独对被解释变量进行回归的四段式中介机制模型进行检验, 构建了模型(2)~(4) [10]-[12]。

$$M = Income = \alpha_0 + \alpha_1 Digitaltransindex_{i,t} + \alpha_2 Control_{i,t} + \sum Stkcd + \sum Year + \varepsilon_{i,t}$$

(2)

$$TobinQ_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Income + \alpha_2 Control_{i,t} + \sum Stkcd + \sum Year + \varepsilon_{i,t}$$

(3)

$$TobinQ_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Income + \alpha_2 Digitaltransindex_{i,t} + \alpha_3 Control_{i,t} + \sum Stkcd + \sum Year + \varepsilon_{i,t}$$

(4)

3.3. 实证结果与分析

3.3.1. 基准回归

Table 2. Descriptive statistics
表 2. 描述性统计

Variable	N	Mean	SD	Min	Max	p25	p50	p75
TobinQ	31,844	2.100	2.546	0.641	259.1	1.243	1.604	2.298
Digitaltransindex	31,844	36.11	10.41	22.99	80.04	27.30	33.38	42.81
Size	31,844	22.17	1.329	15.58	28.64	21.23	21.98	22.90
Lev	31,844	0.416	0.209	0.00710	1.238	0.247	0.405	0.570
Board	31,844	2.122	0.200	1.099	2.890	1.946	2.197	2.197
Indep	31,844	0.376	0.0559	0.143	0.800	0.333	0.364	0.429
Top10	31,844	0.592	0.154	0.0131	1.012	0.482	0.603	0.711
Roa	31,844	0.0428	0.0769	-1.859	0.969	0.0154	0.0414	0.0755
Finback	31,844	0.699	0.459	0	1	0	1	1
Tmtpay2	31,844	15.31	0.749	9.385	18.78	14.84	15.28	15.77
Big10	31,844	0.594	0.491	0	1	0	1	1
Growth	31,844	5.076	759.0	-0.985	130000	-0.0166	0.112	0.273

描述性统计结果如表 2 所示。在 31844 个样本数据中, 数字化转型指数平均值为 36.11, 标准差为 10.41, 说明截至 2022 年, 我国上市公司中很多企业都在进行数字化转型, 但水平差异较大。TobinQ 平均值为 2.1, 最小值为 0.641, 最大值为 259.1, 表明不同公司之间价值差异明显, 具有广泛性, 为后续研究打下了基础。

Table 3. Benchmark regression analysis
表 3. 基准回归分析

	(1)	(2)	(3)
VARIABLES	TobinQ	TobinQ	TobinQ
Digitaltransindex	0.00867*** (0.00137)	0.0103*** (0.00137)	0.0159*** (0.00300)

续表

Size		-0.547*** (0.0146)	-1.072*** (0.0346)
Lev		0.471*** (0.0854)	1.184*** (0.133)
Board		-0.0456 (0.0866)	0.0335 (0.141)
Indep		1.616*** (0.297)	0.811** (0.405)
Top10		-1.189*** (0.0943)	-1.058*** (0.167)
Roa		2.678*** (0.202)	2.300*** (0.208)
Finback		0.0907*** (0.0302)	0.0673** (0.0331)
Tmtpay2		0.0974*** (0.0223)	0.133*** (0.0361)
Big10		0.111*** (0.0283)	0.0675* (0.0381)
Growth		-5.70e-06 (1.80e-05)	2.33e-06 (1.54e-05)
Constant	1.787*** (0.0515)	12.12*** (0.370)	22.85*** (0.828)
Observations	31,844	31,844	31,280
R-squared	0.001	0.079	0.481

注：***、**、*分别表示 1%、5%、10%的显著水平，以下各表同。

本文采用模型(1)来探讨数字化转型与企业价值之间的联系，并在表 3 中展示了基准回归分析的结果。在列(1)中，在未控制固定效应、未加入控制变量之前，数字化转型的系数在 1%的水平上显著为正，这表明数字化转型对企业价值的正向影响是显著的，该结果与理论模型的结果保持一致，验证了假设 1。列(2)在加入相关控制变量后，数字化转型对企业价值的正向影响仍然显著。列(3)中又在控制变量的基础上加入了时间和个体固定效应，此时，核心解释变量数字化转型指数，以及大多控制变量的系数均在 1%的置信区间内显著为正，说明假设 1 成立，数字化转型能提高企业价值，且选取的控制变量具有代表性。

3.3.2. 机制检验

为了验证销售收入在数字化转型与企业价值之间的中介作用，本文对企业年末销售收入取对数后作为中介变量进行了回归检验。如表 4 所示，(1)列揭示了企业数字化转型在 1%的显著性水平下提高了企业销售收入，进而如(2)列所示，销售收入又在 1%的显著性水平上提升了企业价值。列(3)数字化转型指数的回归系数小于基准回归则表明销售收入分散了部分数字化转型对企业价值提升的影响。

Table 4. Results of the test on the intermediary mechanism of sales revenue
表 4. 销售收入中介机制检验结果

VARIABLES	中介效应			基准回归
	(1) X→M	(2) M→Y	(3) X + M→Y	X→Y
Digitaltransindex	Income 0.00239*** (0.000491)	TobinQ 0.274*** (0.0370)	TobinQ 0.0152*** (0.00300)	TobinQ 0.0159*** (0.00300)
Income		0.274*** (0.0370)	0.269*** (0.0370)	
Constant	0.808*** (0.136)	22.55*** (0.828)	22.63*** (0.828)	22.85*** (0.828)
Observations	31,280	31,280	31,280	31,280
R-squared	0.959	0.482	0.482	0.481
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制

3.3.3. 稳健性检验

1) 替换核心解释变量

为了检验上述回归结果是否具有稳健性，本文替换了数字化转型的衡量指标，用数字化应用评分替代数字化转型评分。数字化应用评分 = -0.6342*技术创新 + 0.2378*流程创新 + 0.128*业务创新，各项细分指标为标准化后值。替换后的回归结果如表 5 所示，此时，核心解释变量和大部分控制变量仍在 1%的置信区间内显著。

Table 5. Robustness test—replacing core explanatory variables
表 5. 稳健性检验——替换核心解释变量

VARIABLES	TobinQ
Digital application scoring	0.00341*** (0.00112)
Size	-1.054*** (0.0344)
Lev	1.168*** (0.133)
Board	0.0338 (0.141)
Indep	0.777* (0.405)
Top10	-1.094*** (0.167)

续表

Roa	2.282*** (0.208)
Finback	0.0670** (0.0331)
Tmtpay2	0.134*** (0.0361)
Big10	0.0713* (0.0381)
Growth	2.30e-06 (1.54e-05)
Constant	22.92*** (0.830)
Observations	31,280
R-squared	0.481

2) 替换控制变量

将部分控制变量 Top10、Big10、Tmtpay2、Roa 分别替换为 Top1、Big4、Tmtpay1、Roe 后, 进行回归的结果如表 6 所示, 研究表明: 数字化转型能够在 1% 的显著性水平下提高企业价值, 与上文主回归的结果具有一致性。

Table 6. Robustness test—replacing some control variables
表 6. 稳健性检验——替换部分控制变量

VARIABLES	TobinQ
Digitaltransindex	0.0158*** (0.00301)
Size	-1.067*** (0.0338)
Lev	0.945*** (0.124)
Board	-0.0229 (0.140)
Indep	0.793* (0.405)
Top1	-0.646*** (0.212)
Roe	0.103*** (0.0273)

续表

Finback	0.0567* (0.0331)
Tmtpay1	0.220*** (0.0372)
Big4	0.285** (0.123)
Growth	2.33e-06 (1.54e-05)
Constant	21.53*** (0.835)
Observations	31,280
R-squared	0.479

3) 滞后检验

由于企业数字化改革后未必在当期就能发挥对企业价值的拉动作用，因此本文分别开展了核心解释变量滞后一期、被解释变量提前一期的滞后检验，如表 7、表 8 所示，结果均表明显著性相比基准回归并未下降，即数字化转型仍能在 1% 的显著性水平下提高企业价值，假设(1)依旧成立。

Table 7. One-period lagged regression of core explanatory variables
表 7. 核心解释变量滞后一期回归

VARIABLES	TobinQ
L. Digitaltranindex	0.00852*** (0.00213)
Size	-0.683*** (0.0259)
Lev	0.676*** (0.0978)
Board	-0.0732 (0.102)
Indep	0.576** (0.289)
Top10	-0.371*** (0.125)
Roa	2.246*** (0.146)
Finback	0.0466** (0.0234)

续表

Tmtpay2	0.121*** (0.0259)
Big10	0.0122 (0.0275)
Growth	-0.000998 (0.000706)
Constant	14.92*** (0.618)
Observations	26,135
R-squared	0.692

Table 8. Explained variables one-period ahead regression**表 8.** 被解释变量提前一期回归

VARIABLES	F.TobinQ
Digitaltransindex	0.00610*** (0.00216)
Size	-0.470*** (0.0264)
Lev	0.725*** (0.101)
Board	-0.282*** (0.103)
Indep	0.262 (0.294)
Top10	-0.0802 (0.123)
Roa	0.823*** (0.163)
Finback	0.0492** (0.0236)
Tmtpay2	0.0339 (0.0263)
Big10	0.0113 (0.0274)
Growth	-5.60e-07 (1.00e-05)
Constant	11.97*** (0.624)
Observations	26,135
R-squared	0.685

4) 缩短样本周期

为排除逆境因素的不可抗力干扰，选取了部分数据，即 2020 年以前的数据进行回归，如表 9 所示，显著性仍旧不变，数字化转型仍在 1%的置信区间内提高企业价值。

Table 9. Robustness test—shortening sample period
表 9. 稳健性检验——缩短样本周期

VARIABLES	TobinQ
Digitaltransindex	0.0219*** (0.00364)
Size	-1.390*** (0.0438)
Lev	1.360*** (0.166)
Board	0.0158 (0.174)
Indep	0.664 (0.498)
Top10	-0.255 (0.209)
Roa	1.657*** (0.263)
Finback	0.116*** (0.0400)
Tmtpay2	0.165*** (0.0446)
Big10	0.0258 (0.0476)
Growth	2.02e-06 (1.61e-05)
Constant	28.68*** (1.033)
Observations	23,508
R-squared	0.523

5) 排除极端值干扰

为排除极端值对研究结论的影响，对连续变量在 1%和 99%的水平上进行缩尾处理后再次进行回归，表 10 显示，显著性仍旧保持与基准回归一致，数字化转型仍在 1%的置信区间内提高企业价值。

Table 10. Robustness test—excluding extreme value interference
表 10. 稳健性检验——排除极值干扰

VARIABLES	TobinQ_w
Digitaltransindex_w	0.00924*** (0.00126)
Size_w	−0.566*** (0.0147)
Lev_w	0.736*** (0.0567)
Board_w	−0.0756 (0.0591)
Indep_w	0.492*** (0.179)
Top10_w	−1.129*** (0.0703)
Roa_w	2.550*** (0.113)
Finback	0.0272** (0.0138)
Tmtpay2_w	0.0805*** (0.0157)
Big10	−0.0127 (0.0159)
Growth_w	0.0659*** (0.0141)
Constant	13.23*** (0.355)
Observations	31,280
R-squared	0.659

3.4. 异质性分析

虽然企业的数字化转型可以促进企业价值的提升，但是这种提升效果在不同产权性质、不同内部治理结构的企业中有所不同。具体表现为如表 11 所示：(1)~(2)列表明数字化转型能够提高国有、非国有企业的价值，尤其在非国有企业中效果更为显著，这是由于非国有企业生产布局的全球化趋势更强(吕越等，2023)，更容易获得先进的数字化转型技术，且非国有企业的投资决策受外部环境变化的影响较小，因而企业数字化转型对非国有企业的价值提升影响更为明显[13]；(3)~(4)列说明内部治理结构方面，数字化转型只在两职分离的企业中显著提高了企业价值，究其原因，在于两职分离企业能够降低代理成本，进而有利于企业长期价值的提升。

Table 11. Heterogeneity test—enterprise nature and internal governance structure
表 11. 异质性检验——企业性质和内部治理结构

	(1) 国有企业	(2) 非国有企业	(3) 两职合一	(4) 两职分离
VARIABLES	TobinQ	TobinQ	TobinQ	TobinQ
Digitaltransindex	0.00578** (0.00270)	0.0198*** (0.00432)	0.00442 (0.00569)	0.0184*** (0.00376)
Size	-0.551*** (0.0331)	-1.382*** (0.0501)	-0.842*** (0.0720)	-1.248*** (0.0435)
Lev	0.409*** (0.130)	1.443*** (0.187)	1.246*** (0.261)	1.157*** (0.164)
Board	0.100 (0.119)	0.0452 (0.212)	-0.520* (0.309)	0.104 (0.170)
Indep	0.925*** (0.315)	0.768 (0.633)	-0.453 (0.852)	1.081** (0.490)
Top10	-0.0351 (0.167)	-1.332*** (0.250)	-2.444*** (0.364)	-0.316 (0.205)
Roa	2.713*** (0.266)	2.412*** (0.271)	2.739*** (0.383)	1.943*** (0.261)
Finback	-0.00101 (0.0289)	0.0904* (0.0477)	0.0570 (0.0646)	0.0769* (0.0402)
Tmtpay2	0.0437 (0.0301)	0.158*** (0.0550)	0.322*** (0.0809)	0.110** (0.0430)
Big10	-0.0337 (0.0314)	0.151*** (0.0575)	0.0849 (0.0749)	0.0431 (0.0465)
Growth	-7.09e-07 (7.67e-06)	-3.09e-05 (0.000162)	-5.14e-06 (0.000138)	2.07e-06 (1.55e-05)
Constant	12.70*** (0.776)	28.90*** (1.217)	17.61*** (1.789)	26.48*** (1.038)
Observations	10,293	20,916	8,765	21,979
R-squared	0.661	0.460	0.610	0.462

4. 机制检验下基于 M 公司的销售收入预测

4.1. 建模与结果输出

为了进一步分析销售收入在数字化转型和企业价值提升中的中介作用，本文使用 SPSS 计量软件，以 ARIMA 模型对 M 公司从 2009 年 1 季度至 2024 年 1 季度的 61 条季度销售收入历史数据进行了时间序列分析，并预测了未来至 2040 年 4 季度的销售收入。具体而言，分别开展了模型描述、拟合度检验、模型统计、结果预测、残差分布、预测结果及拟合情况的量化和可视化展示。历史数据均来自 CSMAR 数据库，输出结果如表 12~15、图 1、图 2 所示。

Table 12. Model description
表 12. 模型描述

			模型类型	
模型 ID	Income	模型_1	温特斯乘性	

Table 13. Model fit
表 13. 模型拟合度

拟合统计	平均值	标准 误差	最小值	最大值	百分位数						
					5	10	25	50	75	90	95
平稳 R 方	0.532	.	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532
R 方	0.986	.	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986
RMSE	15507964 239.758	.	1550796 4239.758	15507964 239.758	15507964 239.758	15507964 239.758	15507964 239.758	15507964 239.758	15507964 239.758	15507964 239.758	15507964 239.758
MAPE	13.950	.	13.950	13.950	13.950	13.950	13.950	13.950	13.950	13.950	13.950
MaxAPE	89.221	.	89.221	89.221	89.221	89.221	89.221	89.221	89.221	89.221	89.221
MAE	10616590 908.832	.	1061659 0908.832	10616590 908.832	10616590 908.832	10616590 908.832	10616590 908.832	10616590 908.832	10616590 908.832	10616590 908.832	10616590 908.832
MaxAE	48316710 660.843	.	4831671 0660.843	48316710 660.843	48316710 660.843	48316710 660.843	48316710 660.843	48316710 660.843	48316710 660.843	48316710 660.843	48316710 660.843
正态化 BIC	47.131	.	47.131	47.131	47.131	47.131	47.131	47.131	47.131	47.131	47.131

Table 14. Model statistics
表 14. 模型统计

模型	预测变量数	模型拟合度统计		杨-博克斯 Q (18)		离群值数
		平稳 R 方	统计	DF	显著性	
Income-模型_1	0	0.532	8.138	15	.918	0

Table 15. Prediction results (partial)
表 15. 预测结果(部分)

模型		第二季度 2024	第三季度 2024	第四季度 2024	第一季度 2025
	预测	197592926677.481	299462232698.605	484415247091.000	65776253615.120
Income-模型_1	UCL	228635489839.698	333574773826.275	525894271359.379	97070779602.3549
	LCL	166550363515.264	265349691570.935	442936222822.621	34481727627.886

4.2. 结果分析

4.2.1. 模型拟合度

测算结果如表 13, 表 14 所示, 数据显示 R 方值为 0.986, 这表明模型能够解释销售收入数据中 98.6% 的变异, 说明 ARIMA 模型对于 M 公司销售收入的预测具有较好的适用性; RMSE 值为 15507964.24, 虽

然这个数值本身较大，但可能是受销售收入规模的影响；MAPE (平均绝对百分比误差)为 13.95%，处于较低水平，说明模型预测的准确度较高，误差被控制在较小的范围内；最大 APE (最大绝对百分比误差)为 89.221%，这表示在某些季度，预测值与实际值之间存在较大的偏差，但极端值不影响模型整体的预测性能。

4.2.2. 预测结果

图 1 揭示了模型拟合效果，由于残差序列的自相关性与偏自相关性的系数都在零附近。且置信区间均包括零，说明模型拟合效果较好，为预测结果的准确性打下基础。根据表 15 完整输出结果整合的预测

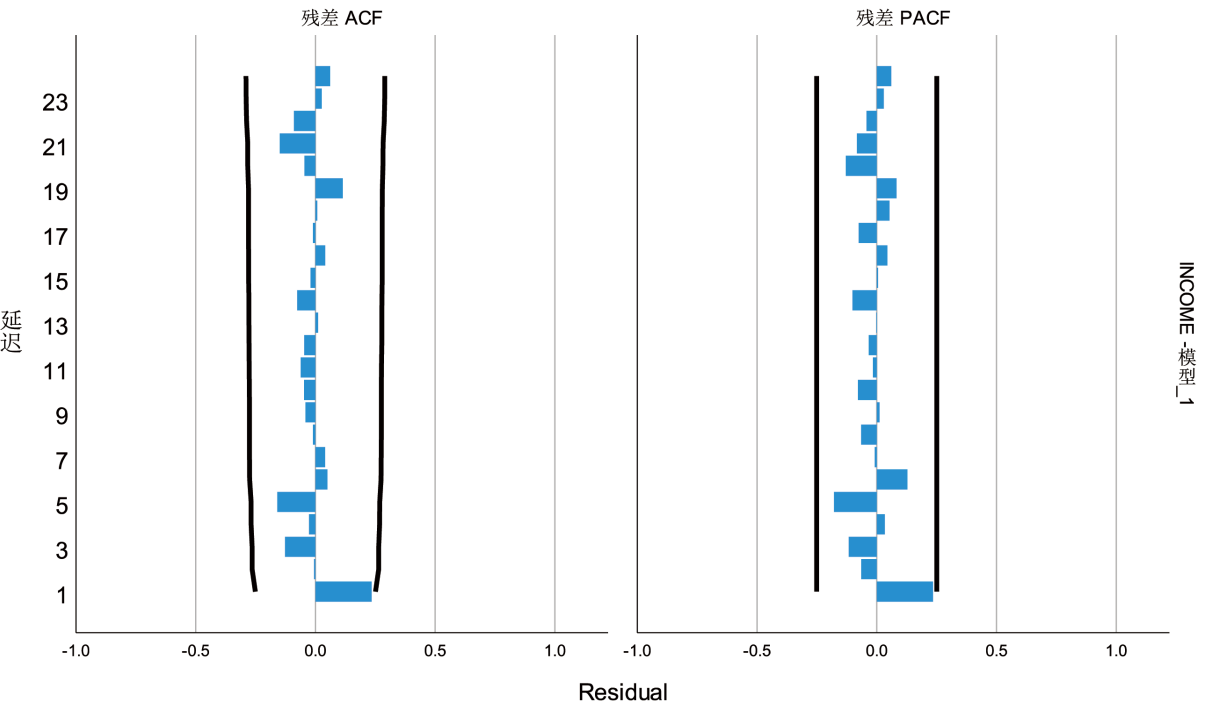


Figure 1. Distribution of residuals
图 1. 残差分布情况

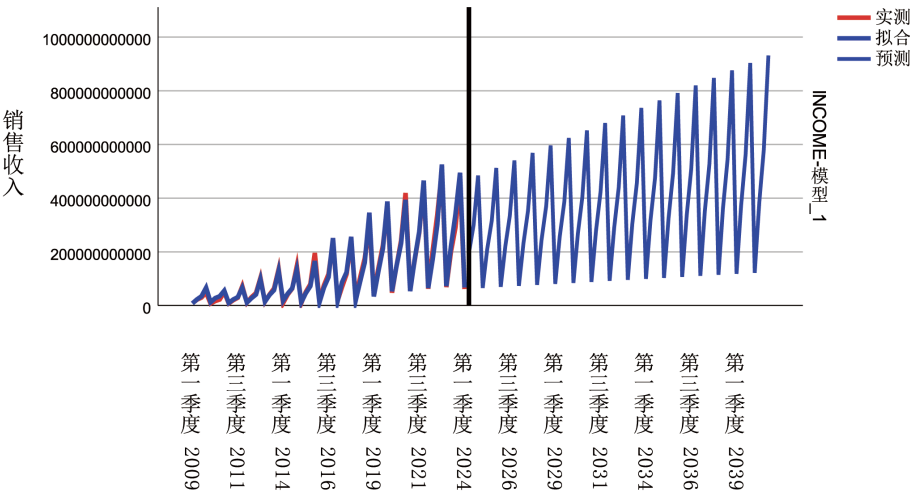


Figure 2. Prediction results and fitting
图 2. 预测结果及拟合情况

结果拟合情况如图 2 所示, 结果表明: 实际测量结果和拟合结果基本上处于重合的状态, 模型拟合度较好, 提高了预测值的准确性。结合实际测量结果和销售收入未来预测情况来看, M 企业季度销售收入呈现波动上升的趋势。初步分析是企业加速了数字化转型的变革, 也正是因为数字化转型下销售收入的提高, 使得企业价值显著提升, 与前文论述的企业数字化转型通过提高销售收入进而提升企业价值的研究结论一致。此外, 还说明了数字化转型对实体经济增长的转化具有长期性, 进一步论证了数据要素作用在企业供给侧结构性改革中的重要性和持续性。

5. 结论与启示

本文通过构建双向固定效应模型, 深入分析了数字化转型对企业价值的影响, 并论证了销售收入在二者之间所起的中介作用。研究结果表明: 1) 数字化转型能够显著提升企业价值; 2) 异质性检验表明, 数字化转型在非国有、两职分离企业中更加显著; 3) 通过机制检验发现, 数字化转型会提高企业销售收入, 进而提升企业价值。此外, 本文还结合了 M 企业的季度销售数据展开了时间序列分析, 论证了数字化转型对实体经济增长的转化的长期性。

根据上述研究结论, 本文提出以下建议: 1) 平衡国有非国有企业的数字化转型激励。通过财政补贴、税收优惠、低息贷款等措施, 鼓励和支持非国有企业进行数字化转型。设立专项基金、提供数字化专项金融普惠服务, 用于激励非国有企业开展数字化项目。2) 鼓励消费、降低赋税。促进数字化与销售收入增长相结合, 对转型中的企业采取税收优惠, 拉动消费需求增长。支持和引导企业开发和运用电子商务平台、社交媒体、大数据分析等数字化工具, 扩大宣传面, 增强销售能力, 进一步提升市场份额。3) 为数字化建设提供长期支撑。考虑到数字化转型对实体经济增长的转化具有长期性, 政府应制定长远的数字化转型规划, 鼓励企业进行长期投资。通过提供长期贷款等激励措施, 支持企业进行数字化基础设施建设, 如云计算、物联网、人工智能等。4) 促进数字化成果的孵化和落地。完善相关法律法规, 加大企业数字化转型中数据安全的保护力度, 加强数字技能的教育培训, 提高劳动力的数字素养, 同时吸引和留住数字化领域的高端人才。建立各类企业数字化转型的监测和评估体系, 定期评估政策效果, 及时调整和优化政策措施。

参考文献

- [1] 李青原, 李昱, 章尹赛楠, 郑昊天. 企业数字化转型的信息溢出效应——基于供应链视角的经验证据[J]. 中国工业经济, 2023(7): 142-159.
- [2] 段华友, 黄学彬. 数字化转型、研发创新与企业价值——基于中介效应的实证[J]. 统计与决策, 2024, 40(7): 167-171.
- [3] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡. 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.
- [4] Ferreira, J.J.M., Fernandes, C.I. and Ferreira, F.A.F. (2019) To Be or Not to Be Digital, That Is the Question: Firm Innovation and Performance. *Journal of Business Research*, **101**, 583-590. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.013>
- [5] 刘洋, 董久钰, 魏江. 数字创新管理: 理论框架与未来研究[J]. 管理世界, 2020, 36(7): 198-217.
- [6] 裘莹, 郭周明. 数字经济推进我国中小企业价值链攀升的机制与政策研究[J]. 国际贸易, 2019(11): 12-20, 66.
- [7] 徐浩庆, 马艳菲, 杨晓雯. 数字化转型对企业市场价值的影响研究[J]. 学习与探索, 2024(3): 95-103.
- [8] 江积海, 廖茵. 商业模式创新中场景价值共创动因及作用机理研究[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(8): 20-28.
- [9] 刘玉斌, 王丹婵. 数字化对制造业企业绿色转型的影响机制研究[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 2023, 46(6): 138-148.
- [10] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.
- [11] 牛志伟, 许晨曦, 武瑛. 营商环境优化、人力资本效应与企业劳动生产率[J]. 管理世界, 2023, 39(2): 83-99.

- [12] 曾国安, 苏诗琴, 彭爽. 企业杠杆行为与技术创新[J]. 中国工业经济, 2023(8): 155-173.
- [13] 吕越, 张昊天, 薛进军, 赵旭杰. 税收激励会促进企业污染减排吗——来自增值税转型改革的经验证据[J]. 中国工业经济, 2023(2): 112-130.