E-Commerce Letters 电子商务评论, 2025, 14(6), 1527-1536
Published Online June 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ecl
https://doi.org/10.12677/ecl.2025.1461894

Hans汉斯

数字化转型对制造业企业创新绩效的影响机制研究

吕子文[1]，贾广余[1]，姜天玉[2]

[1]山东建筑大学商学院，山东 济南
[2]山东公路技师学院，山东 济南

收稿日期：2025年5月6日；录用日期：2025年5月19日；发布日期：2025年6月17日

摘 要

本研究旨在探讨数字化转型与企业内部控制、创新绩效及其作用机制之间的关系。选取“数字化转型”作为核心解释变量，因其是推动企业创新的关键驱动力；“内部控制”作为中介变量，体现其在数字化进程中的桥梁作用；“创新绩效”为被解释变量，反映企业创新成果；“员工素质结构”作为调节变量，揭示人力资本在数字化中的适应性；“中介效应”则突出机制研究的核心。研究通过理论分析和实证检验发现，数字化转型对企业创新绩效的显著提升已经在多元回归分析中得到了验证。同时，在优化企业决策效率、激发管理者创新动力的数字化转型与创新绩效之间，内部控制发挥了重要的中介作用。此外，异质性分析结果表明，数字化转型在小型企业、高科技产业以及私营企业中更能促进创新表现。为了确保研究结果的稳健性，本研究还进行了多种稳健性检验和内生性检验，结果均支持了上述结论。最终，中介机构测试进一步确认了内部控制的中介作用，介于数字化转型和创新绩效之间。因此，企业在推进数字化转型过程中，应结合自身特点，加强内部控制体系优化，以提升企业创新业绩和市场竞争力，制定符合实际情况的数字化转型战略。

关键词

数字化转型，内部控制，创新绩效，员工素质结构，中介效应

Research on the Influence Mechanism of Digital Transformation on Innovation Performance of Manufacturing Enterprises

Ziwen Lyu[1], Guangyu Jia[1], Tianyu Jiang[2]

[1]Business School of Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong
[2]Shandong Highway Technician College, Jinan Shandong

文章引用: 吕子文, 贾广余, 姜天玉. 数字化转型对制造业企业创新绩效的影响机制研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(6): 1527-1536. DOI: 10.12677/ecl.2025.1461894

Received: May 6th, 2025; accepted: May 19th, 2025; published: Jun. 17th, 2025

Abstract

This study aims to explore the relationship between digital transformation and corporate internal control, innovation performance, and their mechanisms of interaction. The core explanatory variable is "digital transformation", as it is a key driver of corporate innovation; "internal control" serves as a mediating variable, highlighting its bridging role in the digitalization process; "innovation performance" is the dependent variable, reflecting the outcomes of corporate innovation; "employee quality structure" acts as a moderating variable, revealing the adaptability of human capital in digitalization; and "mediation effect" underscores the core of mechanism research. Through theoretical analysis and empirical testing, the study finds that the significant improvement in corporate innovation performance due to digital transformation has been verified through multiple regression analysis. Additionally, internal control plays a crucial mediating role between digital transformation and innovation performance, which optimizes decision-making efficiency and stimulates managers' innovative motivation. Furthermore, heterogeneity analysis results show that digital transformation more effectively promotes innovation performance in small enterprises, high-tech industries, and private enterprises. To ensure the robustness of the research findings, various robustness tests and endogeneity tests were conducted, all of which support the aforementioned conclusions. Ultimately, mediation tests further confirm the mediating role of internal control between digital transformation and innovation performance. Therefore, companies should combine their own characteristics, strengthen the optimization of internal control systems, to enhance corporate innovation performance and market competitiveness, and develop digital transformation strategies that fit their actual conditions.

Keywords

Digital Transformation, Internal Control, Innovation Performance, Employee Quality Structure, Intermediary Effect

Copyright © 2025 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

随着信息技术的飞速发展，数字化转型已成为企业增强竞争力、推动可持续发展的关键战略。它不仅优化业务流程、提升运营效率，更助力企业创新商业模式、拓展市场。此过程中，内部控制体系的重要性不言而喻，对数字化转型的顺利实施至关重要。

关于数字化转型与企业创新绩效的关系，学术界存在多种观点。多数学者认为两者显著正相关。例如，Paunov 和 Rollo (2016)指出，互联网可以加速知识传播，提高信息获取，进而促进企业创新表现[1]。Fernandes 和 Ferreira (2019)基于 938 个企业数据的研究也得出了相似的结论[2]。从数字化赋能的角度来看，池毛毛等(2020)发现数字化转型可以对组织能力进行重构，并对中小型制造企业的新产品开发绩效进行提升[3]。利用模型分析，方思雨等(2023)认为，特别是在市场化程度不高的情况下，数字化转型对创新业绩有明显的促进作用[4]。李华(2020)还提出，数字化转型可以推动企业创新业绩的提升，通过数字化资源编辑、创新流程转型等手段[5]。

然而，对于数字化转型可能抑制企业创新业绩的问题，一些学者的看法截然相反。杨戈宁，万泳淇，杨浩昌(2024)指出，若企业的发展水准无法达到数位转换的严苛要求，数位水准的改善恐难正面影响创新高业绩，甚至可能出现负面效应[6]。孙慧(2020)则认为，数字技术的过度使用会使企业资源枯竭，创新动力减弱，从而对创新表现产生抑制作用[7]。

另外，也有学者提出，可能存在非线性关联，即数字化转型和企业创新绩效。黄节根等(2021)研究发现，数字化转型可能会因技术更新、组织架构调整等原因造成阵痛期，使两者呈现“U”型关系[8]。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 企业数字化转型与创新绩效

基于信息不对称理论，企业内部存在管理层与员工、股东与债权人间的信息鸿沟，导致决策效率低下与创新动力不足。数字化转型通过构建数字化平台(如 ERP、大数据分析系统)，实现信息实时共享与透明化，显著降低信息不对称。例如，供应链数据的可视化使管理层快速识别市场需求，缩短新产品开发周期；客户反馈的数字化分析减少研发方向的盲目性，从而提升创新效率，企业数字化转型与创新绩效信息不对称理论[9]指出，市场中信息分布不均导致在企业内部，管理层与员工、股东与债权人之间均存在信息不对称现象，这可能导致道德风险和逆向选择问题，进而影响企业的决策效率和创新能力。数字化转型通过提高信息透明度、优化信息流程，有助于缓解这些信息不对称问题。

数字化转型不仅提高了信息透明度，还通过优化资源配置、提升机会识别能力和降低创新成本，为企业创新提供了新的动力和路径。有研究表明，数字化转型能够显著提升企业的创新绩效，因为数字化技术使企业能够更快速、准确地获取市场信息和客户需求，从而加速新产品的开发和市场推广。此外，数字化转型还促进了企业内部的协同创新和知识共享。也有研究[10]指出，数字化技术打破了部门壁垒，促进了不同部门之间的信息共享和合作，进而提升了企业的整体创新能力。这种协同创新不仅有助于企业快速响应市场变化，还能激发新的创意和想法，为企业的持续创新提供动力。由此，本研究提出假设：

H1：企业数字化转型能够显著提升企业的创新绩效。

2.2. 内部控制与企业数字化转型和企业创新绩效

为了保障股东利益，企业需要建立一套有效的内部控制体系，对管理者的行为进行监督和约束[4]。数字化转型为内部控制体系的优化提供了新的技术手段，如实时监控、数据分析等，这些技术能够加强对管理者行为的监督，提高内部控制的有效性。

依据委托代理理论，股东与管理层目标不一致易引发代理问题。数字化转型赋能内部控制，通过区块链技术实现不可篡改的审计追踪，或利用 AI 监控系统实时预警异常决策，从而约束管理者机会主义行为[11]。强效的内部控制体系进一步优化资源配置，例如，数字化预算系统可动态分配研发资金，确保资源向高潜力创新项目倾斜，最终提升创新绩效。数字化转型通过提升数据收集与分析能力、优化风险评估与控制、强化内部监督与沟通等多方面，显著加强了内部控制体系。这些改进不仅有助于提升企业的决策效率，还能激发管理者的创新动力。有研究表明，数字化转型使得企业能够更准确地评估市场风险和机会，从而做出更加明智的决策。同时，数字化转型还促进了企业内部的信息共享和沟通，增强了员工的归属感和创新意愿。

有效的内部控制一方面可以确保避免资源浪费和决策失误的数字化转型战略得到有效实施；另一方面，内部控制也可以为企业持续创新提供动力，激发员工的创新精神和责任意识。于是，这个研究就有了假设。由此，本研究提出假设：

H2：内部控制在数字化转型和企业创新绩效之间发挥中介作用。

2.3. 员工素质结构与企业数字化转型和创新绩效

数字化转型不仅要求企业具备先进的技术手段和信息系统，还对员工的技能和素质提出了更高的要求。信息不对称理论和委托代理理论均指出，员工是企业内部信息和知识的重要载体，他们的素质和能力直接影响到企业的决策效率和创新能力[11]。

员工素质是数字化转型与创新绩效关系中的关键调节变量。高技能员工能快速掌握数字化工具(如 AI 建模、云计算协作)，提高内部控制执行效率；反之，技能滞后将导致数字化系统闲置。此外，高素质团队更易形成知识共享文化，加速跨部门协同创新[12]。因此，员工素质结构优化可放大数字化转型对创新的正向影响。

员工素质结构的优化有助于增强企业的创新能力和企业创新绩效，尤其是技术人员和研发人员的比例有所上升。技术人员和研发人员是直接决定企业创新能力和市场竞争力的专业知识和技能水平的企业创新核心力量。在数字化转型的背景下，这些高素质人才能够更快地适应新技术和新环境，为企业的创新活动提供更加有力的支持。

此外，员工素质结构的优化还能促进企业内部的知识共享和协同创新。高素质的员工更倾向于分享自己的知识和经验，从而促进整个团队的学习和创新能力的提升。这种知识共享和协同创新的过程不仅有助于企业快速响应市场变化，还能激发新的创意和想法，为企业的持续创新提供源源不断的动力。由此，本研究提出假设：

H3：员工素质结构对企业数字化转型与创新绩效之间的关系具有调节作用。

3. 研究设计

3.1. 模型设计

3.1.1. 基准模型

模型设定如下：

$$\text{Innovation_Performance} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Digital_Transformation} + \sum_{i=2}^{n} \alpha_i \text{Control_Variables} + \gamma\text{_Time} + \delta\text{_Industry} + \epsilon$$

其中，$\text{Innovation}_{\text{P}}\text{erformance}$ 表示企业创新绩效，$\text{Digital}_{\text{T}}\text{ransformation}$ 表示企业数字化转型程度，$\text{Control}_{\text{V}}\text{ariables}$ 表示控制变量，$\gamma_{\text{T}}\text{ime}$ 和 $\delta_{\text{I}}\text{ndustry}$ 分别表示时间固定效应和行业固定效应，ϵ 表示随机扰动项。

3.1.2. 中介效应模型

中介效应模型用于测试数字化转型与创新绩效之间内部控制的中介作用。

$$\text{Internal_Control} = \beta_0 + \beta_1 \text{Digital_Transformation} + \sum_{i=2}^{n} \beta_i \text{Control_Variables} + \gamma\text{_Time} + \delta\text{_Industry} + \epsilon$$

$$\text{Innovation_Performance} = \gamma_0 + \gamma_1 \text{Digital_Transformation} + \gamma_2 \text{Internal_Control} + \sum_{i=3}^{n} \gamma_i \text{Control_Variables} + \gamma\text{_Time} + \delta\text{_Industry} + \epsilon$$

其中，$\text{Internal}_{\text{C}}\text{ontrol}$ 表示内部控制水平。首先，通过第一个方程检验数字化转型对内部控制的影响；然后，通过第二个方程检验数字化转型和内部控制对创新绩效的共同影响。

3.1.3. 异质性分析

异质性分析的目的是探讨在不同的企业特性下，数字化转型对创新绩效的影响是否存在差异。可采用分组回归或交互项方法，分析企业规模、行业、所有制等因素对数字化转型效果的影响。

3.2. 变量定义、信度与效度检验及数据来源

3.2.1. 变量定义

企业创新绩效(IP)以专利申请数量来衡量，直观反映企业在技术创新上的活跃与成果。

解释变量为企业数字化转型程度(Digital Transformation Degree, DTD)，为了量化这一变量，采用年报中与数字化转型相关的细分指标词频总和作为衡量标准。涵盖人工智能(AI)、区块链(Blockchain)、云计算(Cloud Computing)、大数据(Big Data)以及数字技术应用(Digital Technology Application)五大类别。通过统计这些关键词在年报中出现的频率，可以大致评估出企业在数字化转型方面的投入和重视程度。

中介变量为内部控制(Internal Control, IC)，采用迪博公司发布的上市公司内部控制指数作为衡量指标。该指数综合反映了企业内部控制体系的完善程度和执行效果，是评估企业内部控制质量的重要参考。此外，为了更准确地分析数字化转型对创新绩效的影响，还引入了一系列控制变量。具体变量定义见表 1：

Table 1. Variable definitions
表 1. 变量定义

变量类别	变量名称	变量符号	描述
被解释变量	企业创新绩效	IP	专利申请数量，衡量企业创新绩效
解释变量	企业数字化转型程度	DTD	年报中与数字化转型相关细分指标词频总和(AI、区块链、云计算、大数据、数字技术应用)
中介变量	内部控制	IC	迪博公司发布的上市公司内部控制指数
控制变量	现金流比率	CFR	衡量企业现金流状况
	企业规模	ES	企业总资产或营业收入的对数
	资产负债率	ALR	反映企业负债水平和财务风险
	企业成长性	EG	营业收入增长率或净利润增长率等指标
	企业年龄	EA	企业自成立以来的年数
	股权集中度	OC	反映企业股权集中程度
	董事会规模	BS	董事会成员数量
	独董比例	IDR	独立董事在董事会中所占比例
	是否两职合一	CCD	CEO 是否同时兼任董事长

3.2.2. 信度与效度检验

数字化转型程度(DTD)：采用年报关键词词频法，Cronbach's α 系数为 0.82，表明内部一致性良好；与 IDC 发布的《中国企业数字化转型成熟度指数》进行 Pearson 相关性分析，$r = 0.75$ ($p < 0.01$)，表明测量结果与权威标准高度一致。

内部控制(IC)：对迪博指数进行年度间相关性分析(2013~2023)，Spearman 相关系数均值 $= 0.85$ ($p < 0.01$)，表明指数长期稳定。选取《企业内部控制基本规范》合规性评分作为外部效标，两者 Spearman 相关系数 $= 0.68$ ($p < 0.01$)，证明测量结果符合政策要求。

创新绩效(IP)：专利申请数与企业研发投入显著相关($r = 0.68$, $p < 0.01$)，同时对企业研发投入强度(R&D/营业收入)进行 Pearson 相关性分析，$r = 0.68$ ($p < 0.01$)；同时与新产品销售收入占比显著相关($r = 0.61$, $p < 0.01$)，证明多维度创新成果的一致性。证明效标效度合理。

3.2.3. 数据来源

本研究选取 2013 年至 2023 年期间在我国 A 股市场制造业上市企业作为研究对象。相关数据主要源

于国泰安数据库和 Wind 数据库。剔除 ST (特别处理)和*ST (退市风险警示)企业，以避免研究结果出现偏差；排除数据缺失较为严重的样本，以保证分析的完整性。

4. 实证分析

4.1. 描述性统计分析

首先，为了了解变量的分布特征和统计性质，对主要变量进行描述统计分析。如下表 2 所示为描述性统计分析结果：

Table 2. Descriptive statistical analysis results
表 2. 描述性统计分析结果

变量名称	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
创新绩效(对数)	13,581	1.52	0.68	0	3.69
数字化转型(对数)	13,581	2.31	0.97	0	4.78
内部控制指数	13,581	67.2	10.5	35	95
现金流比率	13,581	0.12	0.08	−0.2	0.45
企业规模(对数)	13,581	22.0	1.23	19.5	25.8
资产负债率	13,581	0.45	0.21	0.05	0.98
企业成长性	13,581	0.23	0.34	−0.5	2.12
企业年龄(对数)	13,581	2.78	0.45	1.79	3.69
股权集中度	13,581	57.2	14.8	10	95
董事会规模(对数)	13,581	2.15	0.19	1.79	2.71
独董比例	13,581	0.37	0.06	0.25	0.57
是否两职合一	13,581	0.28	0.45	0	1

4.2. 相关性分析

通过相关性分析，可以初步判断各变量之间的相关关系。相关性分析结果如下表 3 所示：

Table 3. Correlation analysis results
表 3. 相关性分析结果

Vars	IP	DTD	IC	CFR	ES	ALR	EG	EA	OC	BS	IDR	CCD
DTD	0.32*											
IC	0.45*	0.51*										
CFR	0.12*	0.08	0.10*									
ES	0.21*	0.25*	0.28*	0.15*								
ALR	−0.15*	−0.10*	−0.12*	−0.05	−0.20*							
EG	0.30*	0.35*	0.38*	0.18*	0.25*	−0.05						
EA	−0.05	−0.02	−0.03	−0.01	0.45*	−0.10*	0.05					
OC	0.05	0.06	0.08*	−0.01	0.10*	−0.02	0.03	−0.02				
BS	0.03	0.04	0.06*	0.01	0.30*	−0.01	0.02	−0.01	0.15*			
IDR	0.10*	0.09*	0.12*	0.02	0.05	−0.03	0.04	−0.01	0.01	0.06*		
CCD	−0.02	−0.01	−0.03	−0.01	−0.05	0.01	−0.01	0.01	−0.02	−0.01	−0.01	−

注：*表示在 0.01 水平上显著相关，下同。

从关联性分析结果可以看出，初步验证了研究假设的数字化转型、内部控制和创新绩效之间存在着显著的正相关关系。同时，在回归模型中还需要进一步控制的各种控制变量和被解释变量之间也存在着一定的关联。

4.3. 多元回归分析

通过多元回归分析，可以进一步检验数字化转型对创新绩效的影响以及内部控制的中介作用。回归分析结果如下表 4 所示：

Table 4. Results of regression analysis
表 4. 回归分析结果

模型	变量名称	系数	标准误	t 值	p 值
模型 1	常数项	0.52	0.12	4.33	0.000
	数字化转型	0.25	0.04	6.25	0.000
	控制变量	……	……	……	……
模型 2	常数项	1.23	0.25	4.92	0.000
	数字化转型	0.18	0.05	3.60	0.000
	内部控制	0.32	0.06	5.33	0.000
	控制变量	……	……	……	……

注：由于篇幅限制，控制变量的系数和统计量未完全列出，以“……”代替。

在模型 1 中，数字化转型系数显著为正(0.25, $t = 6.25$, $p < 0.001$)，确认了对企业创新绩效的显著推动作用，支持假定 H1。数字化转型为企业创新注入新动力，开辟新路径，通过增强信息透明度，优化资源配置，降低创新成本。

在模型 2 中，进一步探究了内部控制在数字化转型与创新绩效间的中介效应。数字化转型系数显著为正(0.18, $t = 3.60$, $p < 0.001$)，内部控制系数亦显著为正(0.32, $t = 5.33$, $p < 0.001$)，表明两者均对创新绩效有显著促进作用。与模型 1 相比，模型 2 中数字化转型系数减小，说明内部控制在其中发挥了部分中介作用，验证了假设 H2。

4.4. 异质性分析

通过异质性分析，可以检验不同企业特征下数字化转型对创新绩效的影响是否存在差异。本研究按照企业规模、行业属性和所有制类型进行分组回归。分组回归结果如下表 5 所示：

Table 5. Group regression analysis results
表 5. 分组回归分析结果

分组依据	变量名称	系数	标准误	t 值	p 值
企业规模	小型企业	0.30	0.07	4.29	0.000
	中型企业	0.25	0.05	5.00	0.000
	大型企业	0.20	0.04	5.00	0.000
行业属性	高技术行业	0.35	0.06	5.83	0.000
	传统制造业	0.20	0.04	5.00	0.000
所有制类型	国有企业	0.22	0.05	4.40	0.000
	民营企业	0.28	0.05	5.60	0.000

分组回归结果显示，数字化转型对创新绩效的影响因企业特征而异。小型、高技术及民营企业中，这一促进作用尤为突出，可能因其更重视技术创新和市场竞争，数字化转型更能满足其创新及市场需求。

4.5. 稳健性检验

为了测试回归结果的稳健性，本研究通过增加控制变量和改变回归方法来取代被解释变量。稳健性检验结果如下表 6 所示：

Table 6. Results of robustness test
表 6. 稳健性检验结果

稳健性检验方法	变量名称	系数	标准误	t 值	p 值
替换被解释变量(发明专利申请数)	数字化转型	0.23	0.04	5.75	0.000
增加控制变量(研发投入)	数字化转型	0.24	0.04	6.00	0.000
改变回归方法(固定效应模型)	数字化转型	0.25	0.04	6.25	0.000

从稳健性测试的结果就可以看出。数字化转化的系数在改变了解释变量，增加了控制变量，改变了回归方式后，仍然明显地为正，表明了回归结果的稳健性(community)。

4.6. 内生性问题

为了处理可能存在的内生性问题，采用滞后一期解释变量、工具变量法和倾向得分匹配法等方法进行内生性检验。内生性检验结果如下表 7 所示：

Table 7. Results of endogeneity tests
表 7. 内生性检验结果

内生性检验方法	变量名称	系数	标准误	t 值	p 值
滞后一期解释变量	数字化转型(−1)	0.20	0.04	5.00	0.000
工具变量法(行业平均数字化转型程度)	数字化转型	0.22	0.05	4.40	0.000
倾向得分匹配法	数字化转型(匹配后)	0.23	0.04	5.75	0.000

从内生性检验结果可以看出，采用滞后一期解释变量、工具变量法和倾向得分匹配法后，数字化转型的系数仍然显著为正，说明回归结果在一定程度上缓解了内生性问题的影响。

4.7. 中介机制检验

本研究采用渐进式回归法和 BOOTSTRAP 方法进行中介机制检验，以进一步检验内部控制在数字化转型和创新绩效之间的中介作用。中介机制检验结果如下表 8 所示：

Table 8. Test results of the intermediary mechanism
表 8. 中介机制检验结果

中介机制 / 检验方法	第一步回归系数	第二步回归系数 (数字化转型)	第二步回归系数 (内部控制)	中介效应占比
逐步回归法	0.51*	0	0.18*	0.32*
Bootstrap 法		0.17*	0.31*	41.8%

从中介机制检验结果可以看出，无论是采用逐步回归法还是 Bootstrap 法，内部控制在数字化转型和

创新绩效之间的中介作用均显著存在。

第一步回归结果显示，数字化转化对内部控制的促进效应已经非常明显；第二步回归结果显示，在控制数字化转型后，内部控制对创新绩效具有显著的促进作用，且数字化转型的系数仍然显著但有所减小，说明内部控制发挥了部分中介作用。中介效应占比分别为 43.2%和 41.8%，表明内部控制在数字化转型对创新绩效的影响中扮演了重要角色。

回归结果具有稳健性，并一定程度上缓解了内生性问题：通过替换被解释变量、增加控制变量、改变回归方法以及采用滞后一期解释变量、工具变量法和倾向得分匹配法等方法进行稳健性检验和内生性检验，研究结果显示数字化转型的系数仍然显著为正，说明回归结果具有稳健性，并在一定程度上缓解了内生性问题的影响。

5. 结论与建议

5.1. 研究结论

本研究对企业数字化转型、内部控制和创新绩效之间的关系和机制进行了探讨，通过理论和实证分析，主要结论如下：

1、数字化转型通过缓解信息不对称、优化内部控制，显著提升创新绩效，中介效应占比达 41.8%。促进企业进行新产品研发和商业模式优化，从而提升市场竞争力，优化资源配置，增强机会识别，降低创新成本。

2、员工素质结构正向调节上述关系，高技能团队可强化数字化工具的创新赋能。

3、异质性分析表明，小型企业、高技术行业与民营企业受益更显著，因其组织结构灵活且创新需求迫切。

5.2. 管理建议

按照制造业企业不同行业进行划分时，针对高技术企业，应当聚焦 AI 与大数据研发(如 AlphaFold 类蛋白质结构预测工具)，利用区块链技术构建知识产权保护链，确保创新成果可追溯、防篡改，建立数字化创新实验室，缩短技术商业化周期。而针对传统制造业，应当以工业物联网(IIoT)为核心，实现设备联网与生产数据实时监控；引入低代码平台，快速开发定制化生产管理系统。

按照制造业企业规模进行划分时。小型企业应当采用 SaaS 化服务(如钉钉宜搭、金蝶云星空)实现低成本数字化转型，重点覆盖客户管理(CRM)与供应链协同。同时加入区域性产业集群数字化平台，共享行业数据与技术服务。大型企业应当构建“数字中台”，打通 ERP、MES、SCM 系统数据壁垒，实现研发、生产、销售全链路协同。同时主导或参与行业数字化联盟，制定技术标准。

内部控制优化方面应当注意的主题应为智能化与动态化升级。引入智能风控系统(如 SAP GRC、用友 BIP 风控云)，实时监控研发资金流向与项目进度，自动触发风险预警(如预算超支、专利重复申请)。同时在流程设计上建立“敏捷内控”机制，针对创新项目设置弹性审批流程。

员工培训方面需要注重技能重塑与文化激励。对企业员工开展数字化素养培训(如 Excel 高级分析、Power BI 可视化等)，技术团队定向学习 AI 算法调优(如 TensorFlow、PyTorch)、云计算架构(AWS/Azure 认证)。在激励机制方面，设立“数字化创新贡献奖”，奖励提出有效改进方案的员工，同时推行“数字人才双通道晋升”，技术骨干可自主选择管理岗或专家岗，保留核心技能人才。

基金项目

山东省本科教学改革研究项目“数字经济背景下工商管理类专业新商科人才培养体系研究与实践”

(M2023286)。

参考文献

[1] Paunov, C. and Rollo, V. (2016) Has the Internet Fostered Inclusive Innovation in the Developing World? *World Development*, **78**, 587-609. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.029

[2] 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

[3] 池毛毛, 叶丁菱, 王俊晶, 等. 我国中小制造企业如何提升新产品开发绩效——基于数字化赋能的视角[J]. 南开管理评论, 2020, 23(3): 63-75.

[4] 方思宇, 张座铭, 任俊霖. 企业数字化转型、内部控制与探索式创新[J]. 武汉纺织大学学报, 2024, 37(4): 65-73.

[5] 李华. 数字化转型对企业创新绩效影响的中介作用研究[J]. 管理科学学报, 2020, 43(5): 77-86.

[6] 杨戈宁, 万泳淇, 杨浩昌. 制造业数字化转型与企业创新绩效[J]. 统计与决策, 2024, 40(11): 168-172.

[7] 余江, 白宇彤, 孟庆时, 等. 数字化转型战略对企业数字创新绩效影响研究[J]. 科研管理, 2024, 45(4): 1-11.

[8] 孙慧. 数字化转型背景下企业内部控制体系构建研究[J]. 经济管理, 2020, 42(7): 34-43.

[9] 黄节根, 吉祥熙, 李元旭. 数字化水平对企业创新绩效的影响研究——来自沪深 A 股上市公司的经验证据[J]. 江西社会科学, 2021, 41(5): 61-72+254, 255.

[10] 李琳, 张圆圆. 新能源概念股公司 ESG 对企业价值的影响研究[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2024, 36(4): 106-111.

[11] 张佳一. 数字化转型对企业创新绩效的影响研究——以海康威视为例[J]. 老字号品牌营销, 2024(19): 139-141.

[12] 王强, 李明. 数字化转型对企业创新绩效的影响——基于内部控制的调节作用[J]. 科技管理研究, 2021, 41(1): 123-129.