

工业企业质量管理的数字智能化发展研究

吴延涛

(山东鲁源节能认证技术工程有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 数字经济的发展推动了我国企业数字化转型的进程, 企业通过数字化转型促进产品和服务的创新, 以数字化手段精准定位客户需求, 提高客户满意度, 有效降低企业的生产成本。如今, 数字化转型已成为工业企业质量管理的重要趋势, 这不仅涉及技术的应用, 也是一种管理理念和流程的全面革新。基于此, 本文将对工业企业质量管理的数字智能化发展进行研究, 以期为促进我国企业在数字化转型战略选择、资源分配等方面的发展提供有益的参考。

关键词 工业企业; 质量管理; 数字化管理

中图分类号: F425

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)11-0058-03

数字化转型可以帮助制造业企业提高生产效率、降低生产成本, 开发数字化产品和服务, 创造新的商业模式, 为制造业开拓新的增长机会。因此, 制造业的智能化产出已经成为制造业数字化转型的主攻方向。未来, 制造业企业还需要在智能化制造、绿色制造、高端装备制造等领域加强创新和技术研发, 不断提高数字化和智能化技术应用的能力, 实现制造业的高质量发展。因此, 制造业的智能化产出成为其数字化转型的主攻方向。

1 数字化转型的内涵

数字经济已经逐渐成为重塑全球竞争力格局的核心引擎。《G20 数字经济发展与合作倡议》中表明数字经济是一种新兴经济行为, 而数字化转型是当前数字经济发展的最新阶段, 不仅可以推动传统产业转型升级, 也能为经济可持续发展提供新的动力。目前对于数字经济的内涵研究已经相当细致, 但是因为学者对数字化转型过程中涉及的主体与角度存在不同理解, 导致数字化转型定义尚不统一。中国通信院将其定义为通过数字技术与产业的全面融合从而提升效率的经济转型过程。国务院发展研究中心强调数字化转型在构建新经济体制方面的重要性, 即利用新一代信息技术, 打破数据壁垒, 实现数据全过程闭环管理, 提高整体运行效率^[1]。

2 工业企业质量管理的局限

2.1 现代质量管理的技术局限与数字化的必要性

当前, 许多工业企业在质量管理方面主要依赖传统的企业资源规划(ERP)系统和工业企业执行系统(MES)。

然而, 这些系统通常存在一个明显的不足: 它们无法有效集成和管理与质量相关的数据, 导致数据孤岛现象的出现, 从而无法对产品质量进行全面而持续的追踪与监控。这种基于传统系统的方法在应对复杂和不断变化的质量管理需求时显得力不从心, 长期来看, 无法满足企业日益增长的质量管理挑战。此外, 现有的质量管理流程通常无法实现一个全面的质量控制闭环, 即从质量策划到实施、监控再到改进的完整流程。这种局限性进一步凸显了向数字化质量管理体系转型的迫切性和重要性。数字化转型能够为企业带来更加高效、集成的质量管理方式, 不仅能够打破数据孤岛, 实现数据的全面整合和实时监控, 还能够通过智能分析和反馈机制, 提升整个质量管理过程的效率和效果。

因此, 对于面向未来的工业企业而言, 拥抱数字化, 实现质量管理的全面升级, 已成为提升竞争力和持续发展的关键所在^[2]。

2.2 信息不对称理论

信息不对称理论由 Joseph E. Stiglitz、George A. Akerlof 和 Andrew Michael Spence 三位美国经济学家提出。信息不对称理论认为, 在市场经济活动中, 不同的群体处于不同的市场位置, 拥有不等量的信息。掌握信息数量充分且信息质量优良的群体占据有利地位, 掌握信息数量贫乏且信息质量低劣的群体处于不利地位, 处于不利地位的群体会设法从有利地位群体那里获取信息, 而占据有利地位群体会通过向其传递可靠信息使自身获利。在现实中, 企业与政府、银行, 企业与外界投资人, 企业股东与经营者的关系中, 都有

许多不对称的信息，这些不对称的信息使不同群体做出不同的经济选择，对市场经济的运行产生不利影响。在企业生产过程中，信息的不对称将对企业发展造成消极影响。

首先，所有权与经营权的分离，使得所有者无法及时掌握企业的实时运营动态，也就无法判断管理者的行为决策是否符合公司发展需求，所有者的监督功能名存实亡。而管理者面对这种情况，可以充分发挥自身的信息优势，做出损股东权益但利自身的行为，而这些行为往往也会对企业的长期发展造成危害。

其次，由于交易市场上存在信息不对称，企业往往面临逆向选择的问题，企业外部投资者在信息方面存在劣势，难以得到充足信息对企业发展做出准确判断，无法辨别出高质量的投资对象，从而导致了无价值的投资行为，这就导致了部分具有发展潜力和高质量的企业在融资方面受到限制，无法得到足够的资金用于项目的启动，从而影响了投资效益^[3]。

2.3 数字化转型指标构建存在局限性

本文核心解释变量是以制造业上市公司年报中相关词频加权统计构建的，同时该指标受多种因素影响，如企业信息披露意愿、企业年报文本数量、特征词选择等，这些因素可能会导致测算出的企业数字化程度不够精准，未能获取更多相关的研究数据，可以在未来研究中进一步改进企业数字化评价体系的构建方法^[4]。

3 工业企业中质量管理数字化的转型策略

3.1 应对现代质量管理的技术局限与数字化的必要性

在当前快速发展的技术环境下，集成先进的数据分析工具，如人工智能（AI）和机器学习（ML），已成为优化产品质量控制的关键策略。这些工具的应用不仅仅局限于质量问题的分析和预测，更在于它们能够洞察潜在的风险和不足，进而提升产品的整体质量和性能。例如，通过深度学习算法可以有效识别生产过程中的微妙变化，预防可能的质量偏差，确保产品的一致性和可靠性。与此同时，云计算和物联网（IoT）技术的应用为实现更加高效的数据集成和实时监控提供了可能。通过这些技术，企业能够实时捕获和分析生产线上的数据，从而及时响应各种质量控制需求。云计算平台的强大计算能力和存储容量为大规模数据处理提供了支撑，而物联网设备则使得数据的实时采集和传输成为现实。这些技术的融合，为企业提供了

一个全面的视角，帮助他们更有效地管理和改善产品质量。最后，构建一个全面的质量管理系统至关重要。这一系统需涵盖质量管理的各个环节，包括质量策划、执行、监控，以及持续的改进过程。一个有效的质量管理体系不仅能够集成各种数据和分析工具，还能够提供一个统一的平台，以支持决策制定和质量措施的实施。这种系统的实施，将有助于企业在保证产品质量的同时，提高效率和降低成本，从而在激烈的市场竞争中占据优势^[5]。

3.2 加强政策引导

制定和完善相关政策法规，为数字化转型和智能化改造提供支持和保障。比如，加大财政资金投入，支持中小企业开展数字化转型和智能化改造；加强知识产权保护，促进技术创新和产业升级；建立智能制造标准体系，引导和规范制造业数字化转型和智能化改造等^[6]。

3.3 推动工业智能化在不同企业主体间的良性发展

异质性检验结果表明，工业智能化对企业生产率、行业竞争水平及要素市场分割存在典型的异质性影响特征，为破除要素国内外循环联动不畅的特征事实，并进一步强化企业智能化转型对实现要素国内外循环联动的驱动作用，政府应加大对相对弱势企业的资金、技术和人才投入力度；通过创新行政干预和资源配置方式，实现线上线下市场监管机制，避免恶性竞争；加强数据要素在流通、管理、确权、保护和共享等方面的工作建设，促进生产要素跨区域高效流动与要素市场均衡发展。此外，政府应重视企业的高技术进出口贸易行为并加以规范指导，鼓励企业在结合自身比较优势与外部市场条件后实现对目标市场的深度嵌入，通过进口学习与出口学习拓展国际视野并加速核心竞争力培育^[7]。

3.4 基于制造业行业层面的异质性检验

制造业包含行业众多，各行业生产技术、生产产品、经营模式等不尽相同，制造业各行业开展数字化转型的程度与效果不同。为分析不同技术类型的制造业行业数字化转型对全要素生产率的影响，将制造业行业分为高科技行业与非高科技行业展开分样本回归。高科技行业与非高科技行业在数字化转型回归系数均显著为正，但非高科技行业的提升作用较不明显。非高科技行业多属于劳动密集型产业，产品附加值和利润普遍较低，再加之其自身组织架构和文化氛围等

客观资源条件并不支持新技术的运用。而数字化转型在短期内往往呈现高投入低回报的特点,使得致力于稳健发展的非高科技行业面临“不敢转、不想转”的困扰,即使推进数字化转型也更多地依赖于外部公司提供的技术,对自身资源的开发利用相对有限,另外,非高科技行业的回归结果仅在10%水平上显著的原因可能是部分行业数字化转型程度略低于制造业数字化转型均值,整体上对数字技术的投资与应用尚处于初级阶段,未跨越数字化水平的门槛。而高科技行业企业的核心在于科技创新,数字化技术投入比例高,有效满足数字化转型所要求的创新能力,能够高效处理海量数据为生产经营提供决策,同时高科技行业企业对数字经济的接触和认识更早,具备先发优势,最先享受到数字经济带来的发展红利,数字化转型的意愿与成功概率更大,加快企业生产效率^[8]。

3.5 融合数字化转型策略与实际操作

构建数字化战略的关键在于确保其与企业的长期业务目标和核心业务高度一致。制定这种战略不仅涉及技术投资,更重要的是它需要与企业的整体发展战略保持同步。将数字化投资与企业的长远目标紧密结合,对于保障企业持续增长和维持竞争力极为关键。优化技术和业务流程是实现数字化转型的重要环节。企业需要系统地评估现有业务流程,识别那些可以通过数字化手段优化的部分,确保所选择的技术解决方案与实际业务需求相符合。

此外,建立定期评估和调整机制,全面审视数字化转型的进展、成效及其对运营的影响至关重要。根据业务环境的变化和实际操作中的挑战进行及时调整,确保企业在数字化转型过程中能够灵活应对各种情况,持续优化策略,从而在激烈的市场竞争中保持领先地位。

3.6 开展国际合作

加强国际合作,借鉴国外先进的数字化和智能化技术和经验,推动制造业智能化改造和数字化转型的进程。同时,积极参与全球数字化转型和智能化改造的竞争和合作,提高制造业的竞争力和影响力。

3.7 加大促进工业智能化转型的扶持力度和政策保障

生产要素在国内国际循环中的高效畅通流动作为企业智能化转型的典型特征,是实现要素国内外循环联动的根本。以往我国出口导向型的发展模式更偏重于外循环,但较低的价值链地位决定了在国际分

工体系中只能被动接受分工任务,无法实现生产要素的畅通流动以形成特有竞争优势。面对畅通生产要素大循环的新发展格局中潜在的堵点与断点,政府部门应加大智能化扶持力度,如设置专门项目,出台具有地方特色的精准高效的智能化政策;完善相应的法律体系,增加工业智能化对要素流动与价值链相融重要性的认知;由政府牵头加强与先进智能化企业的合作,加快形成人才交流互补新模式,从多渠道切实助力本土企业智能化转型以形成新型竞争优势。

3.8 实行数据化管理

通过有效的数据采集、分析和应用,建立完善的数据采集和分析系统,实现生产过程的精益化管理和优化,提高企业生产效率和产品质量。

4 结束语

工业企业的质量管理数字化不仅是应对当前市场挑战的有效手段,也是企业保持竞争力的关键。实现这一转型需要企业不仅在技术上做出投资,更需要管理理念和业务流程上进行深度整合和创新。数字化转型的成功依赖于对企业内部结构的全面改革、对业务流程的细致优化以及对策略实施的持续评估和调整。未来,随着技术的不断进步和市场的日益变化,工业企业将继续在质量管理的数字化道路上探索,不断提高其质量标准和管理效率。

参考文献:

- [1] 曹丽鹃.制造业质量管理数字化转型[J].现代工业经济和信息化,2023,13(11):55-57.
- [2] 李君妍,胡欣,刘治红,等.大数据下离散制造业产品质量分析综述[J].兵工自动化,2023,42(11):23-27.
- [3] 李洪涛,张金碑.机械自动化技术的质量控制分析[J].工程机械文摘,2023(03):32-34.
- [4] 唐易宏.数字化情境下制造业企业质量管理的转型研究[J].现代商贸工业,2023,44(17):23-25.
- [5] 潘卫杰.供应链背景下工业综合服务的质量控制研究[J].商展经济,2023(14):120-123.
- [6] 刘本琪.双碳背景下的传统制造业数字化转型研究[J].市场瞭望,2023(14):33-35.
- [7] 曾鹏,宋纯贺,夏长清,等.面向智能制造的工业互联网边缘计算技术[J].科技成果管理与研究,2021(08):57-58.
- [8] 刘军梅,王汝升,谢霓裳.中德制造业数字化转型的战略与政策比较[J].决策与信息,2022(10):52-63.