

中小制造企业数字化转型路径研究——以长三角地区为例

胡和凯

汉口学院, 中国·湖北 武汉 430212

摘要: 在全球数字化浪潮下, 制造业面临深刻变革, 中小制造企业数字化转型对提升国家经济竞争力至关重要。长三角地区中小制造企业在数字化转型方面具有典型代表性。论文综合运用理论分析、案例研究等方法, 深入探讨其转型路径。首先界定了中小制造企业和数字化转型的概念, 指出中小制造企业虽灵活、决策快, 但存在资金有限、技术创新和管理水平不足等问题; 数字化转型是全方位变革, 涵盖数据驱动、智能化生产等多维度。其次, 分析其作用机制, 如通过引入先进设备和技术提升生产效率、利用前沿技术增强创新能力、搭建平台促进供应链协同。最后, 列举某电器制造企业数字化车间建设、某服装制造企业个性化定制模式、某化工制造企业数字化供应链管理等应用案例。研究发现, 当前中小制造企业转型面临资金短缺、技术人才匮乏、数据安全与隐私保护等挑战。针对这些问题, 建议政府加大财政支持、出台人才优惠政策、加强数据安全监管, 金融机构创新金融产品, 企业加强产学研合作、完善内部管理。未来, 长三角地区中小制造企业数字化转型将朝智能化、绿色化、服务化方向发展, 需各方共同努力推动转型进程。

关键词: 中小制造企业; 数字化转型; 长三角地区

Research on the Digital Transformation Path of Small and Medium Sized Manufacturing Enterprises — Taking the Yangtze River Delta Region as an Example

Hekai Hu

Hankou University, Wuhan, Hubei, 430212, China

Abstract: The Under the global digital wave, the manufacturing industry is facing profound changes, and the digital transformation of small and medium-sized manufacturing enterprises is crucial for enhancing national economic competitiveness. Small and medium-sized manufacturing enterprises in the Yangtze River Delta region are typical representatives in digital transformation. This paper comprehensively uses theoretical analysis, case studies, and other methods to explore its transformation path in depth. Firstly, the concepts of small and medium-sized manufacturing enterprises and digital transformation were defined, pointing out that although small and medium-sized manufacturing enterprises are flexible and decision-making is fast, they have problems such as limited funds, insufficient technological innovation, and management level; digital transformation is a comprehensive transformation that covers multiple dimensions such as data-driven and intelligent production. Next, analyze its mechanism of action, such as improving production efficiency by introducing advanced equipment and technology, enhancing innovation capabilities through cutting-edge technology, and building platforms to promote supply chain collaboration. Then list application cases such as the construction of a digital workshop in an electrical manufacturing enterprise, personalized customization mode in a clothing manufacturing enterprise, and digital supply chain management in a chemical manufacturing enterprise. Research has found that the current transformation of small and medium-sized manufacturing enterprises is facing challenges such as funding shortages, lack of technical talent, and data security and privacy protection. In response to these issues, it is recommended that the government increase financial support, introduce talent preferential policies, strengthen data security supervision, financial institutions innovate financial products, enterprises strengthen industry university research cooperation, and improve internal management. In the future, the digital transformation of small and medium-sized manufacturing enterprises in the Yangtze River Delta region will develop towards intelligence, greenness, and service-oriented directions, requiring joint efforts from all parties to promote the transformation process.

Keywords: small and medium-sized manufacturing enterprises; digital transformation; Yangtze River Delta region

0 前言

在当今数字化浪潮席卷全球的时代背景下,制造业作为国家经济的重要支柱,正经历着深刻的变革。中小制造企业作为制造业的重要组成部分,其数字化转型对于提升整体制造业水平、增强国家经济竞争力具有关键意义。长三角地区作为中国经济最发达、制造业最集中的区域之一,拥有众多中小制造企业,在数字化转型方面具有典型性和代表性。

目前,长三角地区中小制造企业在数字化转型过程中面临着诸多挑战,如资金短缺、技术人才匮乏、数字化基础设施薄弱等。然而,也有部分企业成功探索出了适合自身发展的数字化转型路径,取得了显著的成效。因此,深入研究长三角地区中小制造企业的数字化转型路径,总结成功经验和失败教训,对于其他地区中小制造企业的数字化转型具有重要的借鉴意义。

1 理论基础与概念界定

1.1 中小制造企业的定义与特点

中小制造企业通常是指在人员规模、资产规模与经营规模等方面相对较小的制造企业。依据国家相关标准,并紧密结合制造业的行业特点,一般从从业人员数量、营业收入、资产总额等多个维度进行细致划分。

与大型制造企业相比,中小制造企业具有一系列独特的优点。它们犹如灵活敏捷的猎豹,具有极高的灵活性,能够迅速对市场变化做出反应,及时调整生产策略和产品方向。在决策速度方面,中小制造企业展现出明显的优势,决策流程相对简单快捷,能够在短时间内做出决策,抓住市场机遇。例如,当市场上出现某种新兴的消费需求时,中小制造企业可以凭借其灵活的决策机制,迅速组织研发和生产相关产品,抢占市场先机。

然而,中小制造企业也不可避免地存在一些劣势。资金有限是制约其发展的重要因素之一,由于规模较小,企业积累的资金相对较少,在面对大规模的投资需求时,往往力不从心。技术创新能力不足也是一个普遍存在的问题,缺乏足够的研发投入和专业的技术人才队伍,导致企业在新产品研发、新技术应用等方面相对滞后。管理水平相对较低同样影响着企业的发展,缺乏完善的管理制度和科学的管理方法,使得企业在生产运营、资源配置等方面难以达到最优效率。

1.2 数字化转型的基本概念与内涵

数字化转型是指企业充分利用数字技术,对业务流程、组织架构、商业模式等进行全方位、系统性的变革和重塑,旨在全面提高企业的运营效率、创新能力和市场竞争力。它绝非仅仅是简单地将数字技术应用于企业现有业务中,而是涉及企业战略层面的重大变革,贯穿于企业的各个层面和业务环节。

数字化转型的内涵丰富多样,涵盖了多个关键维度。

数据驱动是其核心要素之一,企业通过收集、整理和分析海量的数据,将数据转化为有价值的信息,进而驱动业务决策和运营优化。例如,企业可以通过分析销售数据,了解消费者的购买行为和偏好,从而精准调整产品营销策略。智能化生产是数字化转型的重要体现,借助先进的人工智能、物联网、大数据等技术,实现生产设备的自动化运行、生产过程的智能监控和优化调度,提高生产效率和产品质量。供应链协同也是数字化转型的关键环节,通过建立数字化供应链平台,实现供应链上下游企业之间的信息实时共享和协同合作,使整个供应链更加敏捷、高效。客户体验提升同样不容忽视,利用数字化手段,企业能够更好地了解客户需求,提供个性化的产品和服务,增强客户满意度和忠诚度。

2 长三角地区中小制造企业数字化转型的作用机制

2.1 生产效率提升机制

数字化转型为长三角地区中小制造企业带来了显著的生产效率提升。通过引入先进的生产设备和信息技术,企业实现了生产过程的自动化、智能化和信息化,从而打破了传统生产模式的局限。

例如,某长三角地区的机械制造企业积极响应数字化转型的号召,引入了自动化生产线和工业互联网平台。在生产过程中,自动化生产线能够按照预设的程序精准地完成各项生产任务,大大减少了人工操作的误差和劳动强度。同时,工业互联网平台实时收集生产设备的数据,如设备运行状态、生产进度、能耗情况等,并进行深入分析。通过对这些数据的挖掘和分析,企业可以及时发现生产过程中的潜在问题,提前进行预警和调整,避免了生产中断和质量事故的发生。经过一段时间的实践,该企业的生产效率提高了 30% 以上,不仅缩短了产品生产周期,还降低了生产成本,在市场竞争中占据了更为有利的地位。

2.2 创新能力增强机制

数字化转型为中小制造企业提供了前所未有的创新机会和强大手段,有力地推动了企业创新能力的提升。借助大数据分析、人工智能等前沿技术,企业能够以前所未有的深度和广度了解市场需求和客户偏好,为产品创新和服务优化提供了坚实的数据支撑。

例如,一家电子制造企业充分利用大数据分析技术,对市场上同类产品的销售数据、用户评价数据以及行业趋势数据进行全面收集和深度分析。通过对这些海量数据的挖掘,企业精准地捕捉到了市场上潜在的需求点和客户痛点,从而有针对性地开发出了一系列符合市场需求的新产品。这些新产品在功能、性能、外观等方面都满足了消费者的个性化需求,一经推出便受到了市场的热烈欢迎,销售额大幅增长。同时,企业还利用数字化技术对产品研发流程进行优化,实现了从产品设计、原型制作到测试验证的全流程数字化协

同,大大缩短了新产品的研发周期,提高了创新效率。

2.3 供应链协同机制

数字化转型极大地促进了长三角地区中小制造企业供应链上下游企业之间的信息共享和协同合作。通过建立数字化供应链平台,企业实现了订单管理、库存管理、物流配送等核心环节的协同运作,使整个供应链更加高效、敏捷和透明。

例如,一家汽车零部件制造企业与整车企业建立了数字化供应链协同平台。在订单管理方面,整车企业通过平台实时向零部件制造企业下达订单,零部件制造企业能够及时获取订单信息,并根据订单要求安排生产计划。在库存管理方面,双方可以通过平台实时共享库存数据,零部件制造企业能够根据整车企业的库存情况和生产进度,合理安排原材料采购和生产配送,避免了库存积压或缺货现象的发生。在物流配送环节,企业可以实时跟踪货物的运输状态,及时掌握物流信息,优化物流路径,提高物流配送效率。通过数字化供应链协同平台的应用,该汽车零部件制造企业与整车企业之间的协同效率大幅提升,采购成本降低了 10%,物流配送周期缩短了 20%,实现了双方的互利共赢。

3 长三角地区中小制造企业数字化转型的应用案例

3.1 某电器制造企业的数字化车间建设

该电器制造企业积极投身于数字化转型浪潮,通过引入先进的自动化生产设备、工业机器人和信息化管理系统,精心打造了数字化车间。在这个数字化车间中,各类生产设备具备自动采集生产数据的能力,它们如同敏锐的感知器,实时收集生产过程中的各种关键数据,如设备运行参数、产品质量检测数据、生产进度等,并将这些数据迅速、准确地上传到工业互联网平台进行深度分析和处理。

通过数字化车间建设,企业实现了生产过程的可视化、智能化和柔性化。生产过程可视化使得管理人员可以在任何时间、任何地点通过电脑或手机终端,实时查看车间内每一台设备的运行状态、每一道工序的生产进度,及时发现并解决生产过程中出现的问题。智能化生产则借助数据分析和人工智能算法,实现了生产过程的自动优化和调整。例如,当设备运行参数出现异常时,系统能够自动分析原因并给出相应的解决方案,确保生产过程的稳定运行。柔性化生产使得企业能够根据市场需求的变化,快速调整生产产品的种类和数量,提高了企业对市场变化的适应能力。经过一段时间的运行,该企业的生产效率提高了 40%,产品质量合格率提高了 5%,在市场竞争中脱颖而出,赢得了更多客户的信赖和订单。

3.2 某服装制造企业的个性化定制模式

该服装制造企业充分利用数字化技术的优势,建立了个性化定制平台。在这个平台上,消费者拥有前所未有的自

主选择权,他们可以根据自己的喜好和需求,自由选择服装的款式、颜色、面料等个性化参数。企业则依据消费者在平台上提交的定制需求,运用先进的数字化生产技术进行个性化生产。

通过这种创新的个性化定制模式,企业不仅满足了消费者日益多样化、个性化的需求,还显著提高了产品的附加值和市场竞争能力。与传统的大规模生产模式相比,个性化定制模式能够更好地贴合消费者的独特需求,为消费者提供独一无二的产品体验,从而提升了消费者对品牌的认同感和忠诚度。同时,由于产品具有个性化特点,其价格往往也能够相对提高,为企业带来了更高的利润空间。该服装制造企业通过个性化定制模式,成功开拓了新的市场领域,吸引了大量追求个性化的消费者,销售额逐年稳步增长,成为服装行业数字化转型的典范。

3.3 某化工制造企业的数字化供应链管理

该化工制造企业积极拥抱数字化变革,通过建立数字化供应链平台,实现了与供应商、物流商的全面信息共享和深度协同合作。在采购环节,企业借助平台实时了解供应商的库存情况、生产进度以及原材料价格波动等信息,从而能够更加精准地制定采购计划。例如,当供应商的某种关键原材料库存即将耗尽时,企业可以提前安排采购,避免因原材料短缺导致的生产中断。同时,通过与供应商的信息沟通,企业还可以协商更有利的采购价格和交货期,降低采购成本。

在物流环节,企业通过平台实时跟踪货物的运输状态,能够准确掌握货物的位置、运输速度、预计到达时间等信息。物流商也可以根据平台提供的实时数据,合理规划运输路线,优化配送方案,提高物流配送效率。例如,当发现某一批货物运输途中可能出现延误时,企业可以及时与物流商沟通协调,采取相应的措施确保货物按时送达。通过数字化供应链管理,该化工制造企业的采购成本降低了 10%,物流配送周期缩短了 20%,有效提升了企业的供应链运营效率和整体竞争力,为企业在激烈的市场竞争中赢得了优势。

4 挑战与应对策略

4.1 资金短缺问题

中小制造企业在数字化转型过程中面临着巨大的资金压力,需要大量的资金投入用于购买先进的设备、引进前沿的技术、培养专业的人才等方面。然而,由于企业自身规模相对较小,资金储备有限,同时融资渠道较为狭窄,使得它们在筹集数字化转型所需资金时常常遭遇重重困难。

为了有效应对资金短缺问题,政府应发挥积极的引导作用,加大财政支持力度,设立专项扶持资金。这些资金可以通过贴息贷款、项目补贴、奖励等方式,直接支持中小制造企业的数字化转型项目。例如,政府可以对符合条件的企业给予一定比例的贷款贴息,降低企业的融资成本;对成功

实施数字化转型项目并取得显著成效的企业给予项目补贴,鼓励企业积极推进转型。金融机构也应积极创新金融产品和服务,针对中小制造企业的特点和需求,开发专门的数字化转型贷款产品,简化贷款审批流程,提高贷款额度,为中小制造企业提供更多便捷、高效的融资渠道。例如,推出基于企业数字化转型项目预期收益的贷款产品,根据项目的可行性和预期收益情况给予企业相应的贷款支持。

4.2 技术人才匮乏问题

数字化转型需要大量既具备深厚信息技术知识又熟悉制造业业务流程的复合型技术人才,如精通数据分析的信息技术人才能够运用专业工具对海量数据进行深度挖掘和分析,为企业决策提供有力支持;擅长智能制造的技术人才能够推动生产设备的智能化升级和生产流程的优化再造。然而,中小制造企业往往由于薪资待遇相对较低、职业发展空间有限等因素,难以吸引和留住这些优秀的技术人才。

为了缓解技术人才匮乏的困境,企业应加强与高校、科研机构的紧密合作,开展产学研联合培养项目。企业可以与高校相关专业建立合作关系,共同制定人才培养方案,为学生提供实习实践机会,提前储备数字化转型所需的人才。同时,企业还可以与科研机构合作开展技术研发项目,吸引科研人员参与企业的数字化转型工作,提高企业的技术创新能力。政府应出台一系列优惠政策,鼓励技术人才向中小制造企业流动。例如,给予到中小制造企业工作的技术人才一定的安家补贴、科研项目资助等,提高他们的收入水平和福利待遇;建立人才评价机制,对在中小制造企业中做出突出贡献的技术人才给予相应的荣誉和奖励,提升他们的职业荣誉感和社会认可度。

4.3 数据安全性与隐私保护问题

随着数字化转型的不断深入,中小制造企业面临着日益严峻的数据安全与隐私保护问题。生产数据、客户数据、财务数据等作为企业的核心资产,一旦发生泄露,将给企业带来不可估量的损失,不仅会损害企业的声誉,还可能导致客户流失、经济赔偿等严重后果。

为了有效应对数据安全性与隐私保护问题,企业应加强内部管理,建立健全数据安全管理制度和技术防护体系。制定严格的数据访问权限管理规则,确保只有经过授权的人员

才能访问和处理敏感数据;加强数据加密技术的应用,对重要数据进行加密存储和传输,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。同时,企业还应定期开展数据安全培训和应急演练,提高员工的数据安全意识和应急处理能力。政府应加强数据安全监管力度,制定完善的数据安全法律法规,明确企业在数据安全与隐私保护方面的责任和义务。加大对数据安全违法行为的打击力度,营造安全可靠的数字化发展环境。例如,建立数据安全监测平台,实时监测企业的数据安全状况,及时发现并处置安全隐患;加强对数据交易市场的监管,规范数据使用和交易行为,保障企业和消费者的数据安全。

5 结论与展望

长三角地区中小制造企业的数字化转型具有重要的现实意义和战略价值。通过数字化转型,企业可以提高生产效率、增强创新能力、优化供应链协同,从而提升自身的竞争力。然而,目前中小制造企业在数字化转型过程中仍面临着诸多挑战,需要政府、企业和社会各方共同努力,采取有效的应对策略。

展望未来,长三角地区中小制造企业的数字化转型将朝着智能化、绿色化、服务化的方向发展。政府应进一步加大政策支持力度,完善数字化基础设施建设,为企业的数字化转型创造良好的外部环境;企业应加强自身的数字化能力建设,积极探索适合自身发展的数字化转型路径;社会各界应加强合作与交流,共同推动长三角地区中小制造企业的数字化转型进程。

参考文献:

- [1] 许淑娟.供应链金融支持中小制造企业数字化转型升级机理与路径研究[J].市场周刊,2024,37(11):12-15+114.
- [2] 王晔,蒋宗正.基于“战略三角”框架的中小民营制造企业数字化转型路径探析[J].科技进步与对策,2024,41(21):77-86.
- [3] 李凯洋.动态能力驱动下的中小制造企业数字化转型路径研究[D].淄博:山东理工大学,2023.
- [4] 刘鑫,聂迎春.中小制造企业数字化转型动态演进路径与对策[J].科技和产业,2023,23(3):192-197.

作者简介:胡和凯(2002-),男,土家族,中国湖北恩施人,在读本科生。