

低代码平台在中小制造业数字化转型中的应用探索

费建红

上海精益六西格玛委员会, 上海

收稿日期: 2024年12月26日; 录用日期: 2025年1月17日; 发布日期: 2025年1月28日

摘要

本研究探讨了低代码平台在中小制造业数字化转型中的应用及其对企业发展的影响。低代码平台通过降低编程复杂性和支持快速迭代, 帮助中小企业实现灵活、高效的数字化转型。本文分析了低代码平台在生产管理、供应链优化等方面的具体应用, 揭示其在提升企业效率和市场竞争力方面的优势。同时, 研究讨论了中小制造业数字化转型的核心驱动因素和面临的挑战, 阐述了低代码平台如何促进精益管理与数字化手段的有机结合。本研究为企业管理者 and 决策者提供了低代码平台应用的理论支持和实践指导, 助力中小制造企业的可持续发展。

关键词

低代码平台, 中小制造业, 数字化转型, 精益管理

Exploring the Application of Low-Code Platforms in the Digital Transformation of Small and Medium-Sized Manufacturing Enterprises

Jianhong Fei

Shanghai Lean Six Sigma Council, Shanghai

Received: Dec. 26th, 2024; accepted: Jan. 17th, 2025; published: Jan. 28th, 2025

Abstract

This study explores the application of low-code platforms in the digital transformation of small and medium-sized manufacturing enterprises (SMEs) and their impact on business development. By

reducing programming complexity and supporting rapid iteration, low-code platforms assist SMEs in achieving flexible and efficient digital transformation. The paper analyzes the specific applications of low-code platforms in production management, supply chain optimization, and other areas, revealing their advantages in enhancing business efficiency and market competitiveness. Additionally, the study discusses the key driving factors and challenges faced by SMEs in their digital transformation, explaining how low-code platforms facilitate the organic integration of lean management and digital methods. This research provides theoretical support and practical guidance for business managers and decision-makers, contributing to the sustainable development of small and medium-sized manufacturing enterprises.

Keywords

Low-Code Platforms, Small and Medium-Sized Manufacturing Enterprises, Digital Transformation, Lean Management

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

近年来，数字化转型已成为全球制造业的重要发展趋势，尤其是在中小制造企业中，这一转型面临着诸多挑战。中小企业在应对市场竞争、满足客户个性化需求以及提升运营效率方面，常因资金、资源和技术限制而遇到障碍。与大型企业相比，中小企业在实施数字化转型时的困难尤为突出。低代码平台的出现为中小企业提供了一种创新的解决方案。通过简化开发流程，低代码平台使非技术人员也能参与应用开发，从而降低开发成本、缩短开发周期，并帮助企业以较低的投入实现灵活的数字化转型。随着低代码平台技术的不断发展与普及，其在中小企业中的应用场景不断扩展，除了优化生产流程外，还能有效提升市场响应速度和客户满意度。

本研究旨在探索低代码平台在中小制造业数字化转型中的应用模式及其对企业发展的影响。通过分析低代码平台的技术特点及其在生产管理、供应链优化、信息化建设等领域的具体应用，研究将揭示低代码技术如何帮助中小制造企业克服转型障碍，提升运营效率和市场竞争力。与此同时，研究还将对低代码平台与传统开发模式进行对比，展示其在开发效率和适应性方面的独特优势。本研究的意义在于为中小制造企业提供一条可行的数字化转型路径，帮助企业降低转型成本、提高灵活性，并促进精益管理与数字技术的有机结合。通过这一研究，本文希望为企业管理者 and 决策者提供新见解，推动低代码技术在制造业中的进一步应用，为中小企业的可持续发展提供理论支持和实践指导[1]。

2. 低代码平台的概念与特点

低代码平台是一种通过减少传统编码需求来加速应用开发的工具。开发人员可以通过图形化界面和模块化组件来构建应用程序，从而显著降低开发的技术门槛。近年来，低代码平台因其满足企业对数字化和敏捷开发的需求，逐渐成为重要的企业级开发工具。与传统开发方式相比，低代码平台的主要优势在于开发速度的显著提升和对非技术人员的友好性，使企业能够更快地响应市场变化。此外，低代码平台与企业现有系统的高度兼容性，使其能够很好地适应企业个性化的需求。

低代码平台的技术特点主要体现在以下几个方面：首先，低代码平台通过图形化界面和拖放组件来实现应用程序的开发，使得非专业技术人员也能够参与到开发过程中。其次，低代码平台具备高度的可

扩展性，支持与现有的企业系统进行集成，从而满足企业的个性化需求。此外，低代码平台还支持快速迭代开发，能够在较短时间内实现应用程序的更新与优化。这些技术特点使得低代码平台特别适用于需要快速响应市场变化的企业，尤其是资源有限的中小制造企业。

低代码平台的应用场景非常广泛，涵盖了从业务流程自动化到复杂企业应用开发的多个方面。在中小制造业中，低代码平台常用于以下几个方面：首先，在生产管理中，低代码平台可以用于开发定制化的生产流程管理系统，以提高生产效率和透明度。其次，在供应链管理中，低代码平台能够帮助企业快速构建供应链跟踪与管理系统，实现供应链的优化。此外，低代码平台还被广泛应用于企业内部的信息化系统构建和数据集成，帮助中小企业打破信息孤岛，提升决策效率。这些应用场景表明，低代码平台能够为中小制造企业提供灵活、高效的数字化解决方案，助力其实现业务的持续增长和创新。

3. 中小制造业数字化转型的挑战与机遇

3.1. 中小制造业数字化转型的核心驱动因素

中小制造业的数字化转型受到多种因素的驱动，包括市场竞争压力、客户需求的变化以及政策的支持。首先，随着全球化进程的不断加快，市场竞争愈发激烈，中小制造企业需要通过数字化手段提升自身的竞争力，以应对来自国内外企业的挑战。其次，客户对产品和服务的个性化需求不断增加，推动企业采用更加灵活和高效的生产方式。此外，政府对制造业数字化的政策支持也在很大程度上推动了中小企业的转型步伐。例如，政府提供的技术补贴和数字化转型激励政策，有助于降低企业的转型成本，提高企业在数字化升级中的积极性。这些政策在一定程度上缓解了中小企业在资金和技术方面的压力，促进了其数字化转型的进程。

中小制造企业在数字化转型中面临的主要挑战之一是解决方案的个性化需求。由于中小企业的业务模式和生产流程具有高度的差异性，通用的数字化解决方案往往难以满足其特定需求。低代码平台虽然具有高度的灵活性，但如何根据企业的实际情况进行有效定制仍然是一个挑战。

资金限制是中小企业进行数字化转型的主要挑战之一。数字化转型需要较高的初始投入，而中小企业的资金有限，对投资回报周期的要求更为严格。因此，如何在有限预算内实现数字化转型的最大效益，是企业管理者必须考虑的问题[2]。

3.2. 精益数字化转型带来的机遇

精益管理是一种旨在消除浪费、提高效率的管理方法，与数字化手段的结合能够进一步增强企业的运营能力。低代码平台的应用使得中小制造企业能够更加便捷地实施精益管理，通过数字化工具实现对生产流程的实时监控和优化，从而形成精益与数字化的有机结合。

传统的中小制造企业管理通常依赖于管理者的经验和直觉，而数字化转型为企业提供了数据驱动的管理方式。通过低代码平台构建的数据集成和管理系统，企业能够收集、分析和利用生产和业务数据，从而实现从经验主导到数据驱动的管理升级。这种转变有助于提高企业的决策科学性和管理效率。

精益管理强调持续改善，而数字化手段为这种持续改善提供了技术支持。低代码平台的快速迭代开发能力使得企业能够在精益管理的基础上不断优化生产和业务流程，实现持续改善与数字化技术的相互促进，从而提高企业的灵活性和市场响应能力。这种无限迭代的特性对于中小企业在快速变化的市场环境中维持竞争力尤为重要。

4. 低代码平台在中小制造业中的应用实践

4.1. 低代码平台在生产和供应链管理中的应用

低代码平台在生产管理和供应链优化方面的应用，能够有效提升中小制造业的生产效率和供应链灵

活性。传统的生产管理和供应链管理系统通常需要大量的时间和技术投入进行定制开发，而低代码平台能够通过简单的拖拽操作和模板配置，帮助企业快速构建符合其业务需求的系统。这样，企业可以在较短的时间内实现自动化生产、供应链透明化和实时数据监控，从而提高响应速度和市场竞争力。例如，一家中小型电子产品制造企业通过低代码平台开发了一个智能供应链管理系统，该系统能够自动跟踪原材料的采购进度、生产调度和成品库存情况，实时向管理层提供数据报告。通过这一系统，企业实现了库存管理的精确化，大幅降低了过剩库存和缺货的风险，同时提高了供应商的响应效率，缩短了订单交付周期。此案例不仅展示了低代码平台在提升运营效率方面的巨大潜力，也表明了低代码平台在应对市场需求波动时的灵活性和高效性[3] [4]。

此外，低代码平台还能够集成物联网(IoT)技术，实现生产设备和系统的互联互通，为制造企业提供全面的生产监控和数据分析能力。通过实时采集生产线数据，企业能够及时发现生产瓶颈并优化生产流程，从而进一步提升生产效率和产品质量。

4.2. 低代码平台在业务增长和信息化中的应用

在业务增长方面，低代码平台的应用帮助中小企业快速响应市场变化，并在数字化转型的过程中实现信息化建设。通过低代码平台，企业能够快速开发并部署各种业务管理系统，如客户关系管理(CRM)系统、订单管理系统、人力资源管理(HRM)系统等，支持市场拓展、客户服务优化和内部管理提升。这些系统不仅能够简化企业内部流程，还能为客户提供更为个性化和高效的服务，进而推动业务增长。例如，某家制造企业利用低代码平台开发了定制化的 CRM 系统，通过该系统，销售人员能够实时跟踪客户需求，自动化生成报价单和合同，并分析客户行为数据以预测未来的采购需求。这种智能化的客户管理不仅提升了客户满意度，还为企业带来了更高的客户转化率和重复购买率，推动了销售业绩的增长。

此外，低代码平台在数据中台建设中的应用同样为企业信息化管理提供了强有力的支持。数据中台的建设是推动企业数字化转型的核心环节，它能够将来自不同业务系统的数据进行整合、清洗和存储，为企业提供统一的数据管理平台。通过低代码平台，企业可以轻松实现数据中台的搭建，不仅优化了数据存储和共享，还能为企业提供准确的业务分析和决策支持，帮助管理层做出更为科学的决策。例如，某家中小型制造企业通过低代码平台构建了一个集成了财务、人力资源和生产等数据的统一数据中台，企业管理者可以实时查看各部门的经营状况、生产进度和财务健康状况。这种数据驱动的决策模式帮助企业提高了资源配置效率，减少了管理成本，提升了整体运营水平[5]-[7]。

4.3. 低代码平台助力智能化升级

随着人工智能、物联网和大数据等技术的不断发展，低代码平台不仅能够满足企业的传统信息化需求，还能够为智能化升级提供支持。中小企业通过低代码平台可以更方便地实现智能设备的连接和数据采集，利用人工智能进行数据分析和预测，从而实现生产智能化、管理智能化和决策智能化。例如，低代码平台与 AI 技术的结合使得制造企业能够通过实时数据分析，预测设备故障并自动生成维修工单，从而避免生产中断和资源浪费。

此外，低代码平台在帮助企业实现智能化转型的同时，也能够降低技术门槛，使得中小企业能够在无需大量技术人员的支持下，快速实现数字化和智能化转型。这对于技术力量较为薄弱的中小企业来说，无疑是一种极具吸引力的解决方案[8]。

5. 低代码平台赋能中小制造业数字化转型的优势

5.1. 开发速度与成本优势

低代码平台通过图形化界面和预构建模块显著缩短了开发周期，降低了对专业开发人员的依赖，从

而减少了开发成本。敏捷迭代开发的特性使得中小企业能够根据市场反馈不断优化应用，提升成本效益。一项行业研究显示，采用低代码平台的企业其应用开发速度提高了 50% 以上，开发成本降低了 40%，这表明低代码平台在开发效率和成本控制方面的显著优势。

5.2. 灵活性与适应性优势

低代码平台的灵活性使中小企业能够快速响应市场变化，对现有系统进行修改和扩展，以适应新的业务需求。同时，定制化开发能力使企业能够根据自身业务特点定制应用，确保系统与实际运营相契合。此外，低代码平台的模块化设计使得企业可以根据业务需求随时增减功能模块，从而保持系统的动态适应性。

5.3. 可持续发展与创新能力的提升

低代码平台支持中小企业持续进行业务流程优化和创新，帮助企业通过数据驱动实现科学的管理和决策，进一步推动数字化转型和可持续发展。

低代码平台通过提供便捷的开发工具，支持中小制造企业不断进行业务流程的优化和创新。精益管理理念强调持续改进，而低代码平台的快速开发和迭代特性使得企业能够不断调整和优化其业务流程，实现精益管理的目标。通过低代码平台，企业能够更灵活地进行创新，快速测试和实施新的业务想法，从而在市场中获得竞争优势。

低代码平台还在数据驱动的决策与管理优化方面发挥了重要作用。通过低代码平台构建的数据集成和管理系统，企业能够将来自不同业务环节的数据进行集中管理和分析，从而为管理层提供实时、准确的数据支持。这种数据驱动的管理方式有助于提高企业的决策科学性，优化业务流程，并为企业的持续发展提供数据支撑，进一步推动中小制造企业的数字化转型和可持续发展[9]-[11]。

6. 低代码平台的未来发展趋势与前景

6.1. 低代码平台技术的未来发展趋势

未来，低代码平台将与人工智能、物联网等前沿技术进一步融合，通过智能化升级降低开发门槛，提高效率。例如，低代码平台结合人工智能技术，可以实现自动代码生成和智能化的业务流程推荐，从而进一步简化开发过程。与此同时，低代码平台的生态系统扩展和标准化将有助于提高不同平台之间的互操作性，促进行业发展。此外，区块链技术的加入也可能为低代码平台带来新的突破，特别是在数据安全和可信度方面，将为企业级应用提供更强的保障。

6.2. 中小制造业数字化转型中的新兴趋势

中小制造业的数字化转型呈现出数据驱动、灵活生产、敏捷供应链等新兴趋势。低代码平台为企业提供低成本的定制化开发工具，帮助企业满足市场变化和客户个性化需求，保持竞争力。随着数据分析和机器学习在制造业中的普及，中小企业可以通过低代码平台集成这些技术，从而更加精确地预测市场需求、优化生产计划和管理供应链。

6.3. 低代码平台在中小制造业中的长期发展前景

低代码平台在中小制造业中的发展前景广阔。通过技术融合，低代码平台将在智能制造和工业 4.0 转型中发挥关键作用，帮助企业提升生产效率、降低成本，并实现智能化管理。

低代码平台在中小制造业中的长期发展前景非常广阔。首先，随着低代码平台技术的不断成熟和普及，中小制造企业对接受度将逐渐提高。低代码平台能够显著降低企业数字化转型的技术门槛和成本，使得更多的中小企业能够借助数字化手段实现业务增长和效率提升。此外，低代码平台的敏捷性和定制

化特性使得其能够有效地支持中小企业在市场中的快速反应和持续创新，这对于中小企业在激烈的市场竞争中保持竞争力至关重要。

未来，低代码平台还将在中小企业的智能制造和工业 4.0 转型中发挥重要作用。通过与物联网、人工智能等技术的深度融合，低代码平台将进一步推动中小企业实现智能化生产和管理，从而提升生产效率、降低运营成本，并提高产品的质量和一致性。这种技术融合的趋势将使得低代码平台在中小制造业中扮演越来越重要的角色，成为企业实现数字化、智能化和可持续发展的重要工具[12]-[14]。

7. 结论

低代码平台为中小制造企业的数字化转型提供了低成本、高效率的解决方案，使企业能够更加灵活地应对市场变化，降低技术门槛，提升竞争力。通过低代码平台，中小企业不仅能够加速应用开发，还能够实现更加精细化的业务管理和数据分析，从而提升整体运营水平。

低代码平台为中小企业提供了一条可行的数字化转型路径未来，低代码平台与人工智能、物联网等技术的结合，以及在不同行业中的最佳实践和标准化体系的建立，都是值得进一步研究的方向。这些研究将为中小制造业的数字化转型提供更全面的理论和实践支持。

尽管本研究揭示了低代码平台在中小制造业数字化转型中的重要作用，但仍有许多方面需要进一步研究。首先，低代码平台与人工智能、物联网等前沿技术的结合，以及这种结合在制造业中的具体应用效果，有待进一步探索。其次，低代码平台在不同行业 and 不同规模企业中的应用差异，以及其在不同应用场景下的最佳实践，也是未来研究的方向。此外，随着低代码平台的不断发展，如何建立有效的标准化体系以确保不同平台之间的兼容性和互操作性，也将成为一个值得关注的研究课题。这些研究将进一步丰富低代码平台在中小制造业中的应用理论，并为企业的数字化转型提供更全面的指导[15]。

参考文献

- [1] 封伟毅. 数字经济背景下制造业数字化转型路径与对策[J]. 当代经济研究, 2022(4): 105-112.
- [2] 王柏村, 朱凯凌, 薛焜, 等. 我国中小企业数字化转型的模式与对策[J]. 中国机械工程, 2023, 34(14): 1756-1763.
- [3] 丁仁鑫, 郑涛, 王觅也, 等. 面向数据服务的低代码平台设计与实现[J]. 医疗卫生装备, 2024, 45(4): 13-19.
- [4] 冯喆, 张强. 低代码开发平台在企业数字化转型中的应用研究[J]. 互联网周刊, 2022(10): 13-15.
- [5] 马蓉蓉. 基于可视化建模技术的低代码赋能电力行业数字化转型平台[J]. 云南电力技术, 2022, 50(3): 21-24.
- [6] 朱国军, 王修齐, 孙军. 工业互联网平台企业成长演化机理——交互赋能视域下双案例研究[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(24): 108-115.
- [7] 张永平, 左颖, 刘博, 等. 数字孪生车间制造运营管理平台[J]. 计算机集成制造系统, 2024, 30(1): 1-13.
- [8] 刘丽娜. 基于组件库的“低代码平台”实践与应用[J]. 计算机产品与流通, 2023(7): 67-69.
- [9] 郑翔, 杜宝兰. 运营商产业数字化平台基础架构的研究和实践[J]. 电信科学, 2024, 40(5): 176-185.
- [10] 高芳, 王泽清. 数字化转型对制造业企业韧性的影响[J]. 世界经济探索, 2024, 13(1): 8-20.
- [11] 刘治红, 严中青. 车间生产管理数字化解决方案[J]. 兵工自动化, 2005, 24(4): 33-35.
- [12] 刁立芹. 数字化制造企业精益管理模式下成本控制应用研究[J]. 中小企业管理与科技, 2017(26): 1-2.
- [13] 刘红霞, 陆文迪. 改进的 MVC 设计模式的研究与应用[J]. 计算机工程与科学, 2015, 37(9): 1688-1691.
- [14] 董树锋, 刘灵冲, 唐坤杰, 等. 基于 Simulink 和低代码控制器的储能控制实验教学方法[J]. 储能科学与技术, 2022, 11(7): 2386-2397.
- [15] 张曙. 工业 4.0 和智能制造[J]. 机械设计与制造工程, 2014, 43(8): 1-5.