

零散制造业内部数字化转型问题研究

付 玉

北京京仪仪器仪表研究总院有限公司 北京 100176

摘要: 随着数字化时代的到来,零散制造业内部数字化转型问题成为了当前亟需解决的关键议题。本研究旨在深入探讨零散制造业面临的数字化转型问题,并提出了一系列对策以解决这些问题。通过实施以下对策,零散制造业能够更好地适应数字化转型,实现可持续发展和创新驱动。

关键词: 零散制造业;内部数字化转型;;系统软件开发

1 数字化转型的概述

数字化转型是指通过运用数字技术和创新思维,将传统业务过程和模式转变为数字化的方式,以提升企业运营效率、创造更大价值的过程。它涉及到企业的战略、业务、组织和文化等方面的变革,旨在充分利用数字化技术和数据资源,实现业务创新、效率提升和运营优化。数字化转型具有以下几个特点。第一,它强调数据的价值和利用,通过收集、存储和分析大量的数据,为决策提供科学依据。第二,数字化转型注重技术的创新和应用,例如人工智能、云计算、物联网等技术的引入,以提升企业的智能化和自动化水平。第三,数字化转型侧重于用户体验的提升,通过数字化工具和平台,实现与客户的更加便捷、个性化的互动。第四,数字化转型强调组织架构的变革和文化的转变,打破传统的部门壁垒,鼓励创新和跨界合作,以适应快速变化的市场环境^[1]。

2 零散制造业的数字化转型意义

2.1 提高企业竞争力

在激烈的市场竞争中,快速响应客户需求、提供高质量的软件产品和服务是企业成功的关键。数字化转型可以通过引进先进的软件开发技术和工具,提高生产效率和质量,同时实现对市场变化的快速响应,从而在竞争中占据优势。根据IDC的数据,数字化转型可以使企业的生产效率提高20%以上,产品上市时间缩短30%以上^[1]。

2.2 提升创新能力

在信息化时代,客户需求不断变化,技术创新日新月异。数字化转型可以帮助企业快速获取新技术、新思维和新资源,从而在产品和服务上不断推陈出新。数字化转型还可以通过建立创新平台和激励机制,激发员工的创新活力,从而推动企业的持续创新和发展。根据PWC的数据,数字化转型可以使企业的创新能力提升50%以上。

2.3 优化管理流程

数字化转型可以优化大型软件开发企业的管理流程。传统的项目管理、质量管理等流程往往存在效率低下、资源浪费等问题。数字化转型可以通过引进项目管理软件、自动化测试工具等,优化管理流程,提高工作效率和质量。同时,数字化转型还可以通过建立数据分析和决策支持系统,实现数据驱动的管理决策,提高企业的决策效率和准确性。根据IBM的数据,数字化转型可以使企业的管理效率提高30%以上。

2.4 降低运营成本

数字化转型可以降低零散制造业的运营成本。在传统模式下,企业需要投入大量人力、物力和财力进行软件开发和维护。数字化转型可以通过自动化测试、持续集成等手段,降低软件开发和维护的成本。同时,数字化转型还可以通过云计算、大数据等技术手段实现资源的共享和复用,从而降低企业的IT成本。根据Gartner的数据,数字化转型可以使企业的运营成本降低20%以上。

3 零散制造业的系统软件开发现状

3.1 系统软件开发在零散制造业中的作用

系统软件在零散制造业中发挥着重要的作用。由于零散制造业的生产过程通常非常复杂和多样化,涉及到多个环节和合作伙伴,系统软件的开发和应用可以提供以下方面的支持:(1)生产调度和协调:系统软件可以实现对生产计划和生产资源的调度和协调。通过系统软件,企业可以根据订单情况和设备状况进行调度,保证生产效率和准时交付。(2)进销存管理:系统软件可以对原材料和成品的进销存情况进行跟踪和管理。通过实时的库存信息和需求预测,企业可以准确掌握库存情况,及时采购原材料,以避免缺货或过量库存的问题^[2]。(3)质量控制和过程优化:系统软件可以对生产过程中的质量数据进行收集和分析。通过对质量指标的监控和统计,企业可以及时发现并采取措施进行改进,提升产品质量和生产效率。

(4) 供应链管理与合作伙伴协作：系统软件可以实现供应链的信息共享和协同工作。通过系统软件，企业可以与供应商、合作伙伴等进行实时的沟通和数据交换，提高供应链的协同性和运作效率。

3.2 零散制造业中系统软件开发所面临的问题

在零散制造业中，系统软件开发面临着一些特殊的问题。以下是几个常见的问题：(1) 多样化的需求：由于零散制造业涉及到多个产品品类和工艺流程，每个产品可能都具有不同的特点和要求。因此，系统软件开发需要面对不同的需求，并且要能够灵活地适应各种产品的生产和管理方式。(2) 数据集成和管理：零散制造业中的生产数据和设备信息往往分散在不同的地点和系统之中。系统软件开发需要解决数据集成的问题，将来自不同源头的数据整合在一起，实现信息的一体化管理和有效的数据交换与共享。(3) 灵活性与定制化：零散制造业常需要根据不同的客户需求进行定制化生产，因此系统软件需要具备较高的灵活性和可定制性。开发人员需要能够快速作出相应的调整和改变，以满足客户的要求。(4) 供应链管理与合作伙伴间的协作：零散制造业涉及到多个供应商和合作伙伴，需要进行供应链管理和协同工作。系统软件开发需要解决供应链间的沟通和协作问题，实现实时信息共享和协同决策。(5) 技术与安全风险：系统软件开发面临技术和安全风险，如网络攻击、数据泄露等。在零散制造业中，保护知识产权和敏感数据的安全至关重要。

4 零散制造业数字化转型策略

4.1 制定数字化转型目标和战略规划

零散制造业需要明确数字化转型的目标，如提高市场占有率、加强客户关系管理、提高产品质量和效率等。这将作为企业整体数字化转型的基础，并指导对战略规划、资源配置和技术实施等方面的决策。在数字化转型中，企业可以通过构建完善的客户服务系统和产品交付流程，提高客户满意度和忠诚度。通过引入自助服务、在线支持和智能化的客户反馈机制，实现全方位的客户体验优化。数字化转型为企业提供了大量的数据资源，包括用户行为数据、交易数据、市场趋势等。零散制造业可以整合和分析这些数据，提高决策的科学性和准确性^[3]。引入人工智能和机器学习等技术，提升数据分析和决策支持的能力。通过引入协同工具和项目管理系统，实现跨部门、跨团队的工作协同，提高内部的运营效率和响应速度。

4.2 建立数字化工作流程和体系

在零散制造业的数字化转型中，建立数字化工作流

程和体系是至关重要的一环。(1) 分析和识别关键工作流程：首先，企业需要对自身的工作流程进行全面的分析和识别。了解每个环节的具体步骤、所涉及的人员和系统，以及信息的流动方式。通过这个过程，企业可以明确哪些工作流程适合数字化改造，并确定重点改进的方向。(2) 选择合适的数字化工具和平台：根据工作流程的特点和需求，企业需要选择和采用合适的数字化工具和平台。这可以包括项目管理软件、协同办公平台、数据可视化工具、工作流引擎等。这些工具和平台能够实现数据的集成、信息的共享和工作的协同，并且能够根据实际需求进行定制和扩展。(3) 整合和优化工作流程：在使用数字化工具和平台的基础上，企业需要通过对现有工作流程的整合和优化，提升工作效率和协同能力。这包括优化信息流动、简化决策流程、自动化常规任务等。同时，还需要关注数据的准确性和安全性，确保数字化工作流程的可靠性和可控性。(4) 建立数字化工作体系：除了工作流程的数字化改造，企业还需要建立相应的数字化工作体系。这包括明确角色和职责、建立信息交流和协调机制、制定培训和学习计划等。建立数字化工作体系可以加强团队合作和沟通，提高工作效率和质量。

4.3 优化开发方法和工具

在零散制造业的数字化转型中，优化开发方法和工具是非常重要的部分。(1) 敏捷开发方法的引入：传统的瀑布式开发方法已经无法满足快速变化和迭代的需求。零散制造业可以引入敏捷开发方法，如Scrum或Kanban，以快速响应用户需求、减少开发周期、提升产品质量。(2) 自动化测试和持续集成：自动化测试能够提高开发效率和质量。零散制造业可以引入自动化测试工具和框架，结合持续集成工具，实现自动化的代码验证、测试执行和构建部署。这样可以大大缩短测试周期，减少错误和问题的发生。(3) 采用虚拟化和容器化技术：虚拟化和容器化技术能够实现资源的隔离和灵活的环境部署。零散制造业可以借助虚拟化和容器化技术，快速创建开发和测试环境，提高开发团队的工作效率和研发速度。(4) 引入DevOps理念：DevOps将软件开发、测试和运维紧密结合起来，通过自动化工具和跨职能团队的合作，实现快速交付和稳定运维。零散制造业可以借鉴DevOps的理念，优化开发流程和工具，提升产品的交付周期和软件质量。(5) 推广低代码/无代码开发平台：低代码/无代码开发平台可以加速应用程序的开发并减少繁琐的编码任务。零散制造业可以在适合的场景中采用这些平台，提高开发效率，减少开发成本。

5 案例分析——智能生产线管理系统

在实际项目开发时，不仅面临了零散制造业系统软件开发的难点，还面临了国有企业数字化转型的挑战。

5.1 国有企业数字化转型的挑战

国有企业存在长期形成的传统思维方式，难以适应数字化转型所需的灵活性和创新性。僵化的层级结构和决策机制导致信息传递滞后，无法快速响应市场变化。数字化转型的关键包括合理配置人力、物力、财力等资源，但由于体制原因，资源配置不够灵活和高效。员工的数字素养和技能水平不足，对数字化转型过程中的不确定性和抵触

情绪，难以适应数字化转型后的工作环境。

5.2 智能生产线管理系统

在项目初期，按照国家电网要求，厂商必须要有生产制造执行系统(MES)，通常情况下，MES需要与企业资源计划系统(ERP)、产品生命周期管理系统(PLM)和客户关系管理系统(CRM)等其他关键系统进行集成，确保生产数据的全面性和一致性。面对厂商“零”系统的情况下，我们开发了智能生产线管理系统。以下是系统功能模块：



图1 智能生产线管理系统功能模块图

该智能生产线管理系统开发过程中，积极采取了上述解决方案，取得了显著的成效。首先引入了敏捷开发方法，通过采用敏捷开发方法，能够快速响应客户需求变化，实现软件的持续迭代和交付。同时，敏捷开发方法强调团队合作和沟通，促进了跨部门协作和项目管理的有效性。在项目开发中，还优化了项目管理流程，通过引进先进的项目管理软件和工具，实现了项目进度、任务分配、风险控制等各方面的可视化管理和实时监控。这使得项目管理更加高效、准确，提高了项目的成功率。

为了提高软件质量，我们在测试环节引入了自动化测试和持续集成工具。通过这些工具的应用，该企业能够实现软件的自动化测试、代码审查、编译和部署等环节的快速处理。这不仅提高了软件质量，还降低了开发成本和时间，提高了开发效率。对于厂商而言，车间引入智能生产管理系统，更加规范了生产质量管理及安全生产等要求；完成了基于数字化信息系统支持管理及开发；完成了产品全过程生产可溯源功能，实现对产品身份验证唯一性作出控制。数字化平台有效把控产品质量，及时反馈在生产过程中所暴露出的不合格问题，加快人员对不合格产品的处理及分析；帮助品质人员所提

出的解决方案作出强有力的数据支撑。

总之，国有企业中离散型电表行业数字化转型接入信息化系统是一项系统工程，我们需要从多个维度进行深入思考和实践。通过精心策划、选型、培训、优化和持续改进，我们可以使数字化转型更加顺利、高效，为企业创造更大的商业价值。

结语

零散制造业内部数字化转型是一个复杂而必要的过程。数字化转型可以帮助企业提高生产效率、降低成本、提升软件质量、满足客户需求，从而在激烈的市场竞争中保持领先地位。通过数字化转型的成功实施，零散制造业可以更好地适应市场的变化和客户的需求，提高企业的竞争力和可持续发展能力

参考文献

- [1]李林芳.我国先进制造业数字化转型的问题分析及对策研究[J].南北桥, 2023(3):3.
- [2]刘文玲,万美杉,郑馨竺.数字化转型对制造业企业绿色发展绩效的影响研究[J].工业技术经济, 2023, 42(12):22-33.
- [3]王国宁.中国制造业数字化转型研究——基于文献综述视角[J].海峡科技与产业, 2022, 35(6):5.