

数字化转型赋能制造业企业价值模式创新——以 A 公司为例

李承玲

南京国睿信维软件有限公司, 中国·江苏 南京 210010

摘要: 数字化转型已经成为推动企业高质量发展的核心路径, 论文分析了 A 公司数字化转型的整体框架、数字化业务场景、发展历程、过程方法、取得的成效, 以及数字化转型的经验总结, 揭示了制造业企业如何通过数字化转型推进商业模式创新, 对企业数字化转型有一定的借鉴意义。

关键词: 数字化转型; 制造业; 业务场景

Digital Transformation Empowering the Innovation of the Value Model of Manufacturing Enterprises — Taking Company A as an Example

Chengling Li

Nanjing Glaway Software Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210010, China

Abstract: Digital transformation has become the core path to promote high-quality development for enterprises. This paper analyzes the overall framework of digital transformation of company A, the intelligent manufacturing business scenarios, the development history, the method, the achievements, and the experience of digital transformation of company A. It reveals a path for the manufacturing enterprises about how to promote business model innovation by digital transformation. Perhaps it can serve as a reference for other enterprises.

Keywords: digital transformation; manufacturing industry; business scenarios

0 前言

当前, 5G、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术正在引领新一轮科技革命, 推动全社会进入数字化时代, 全球正迈向万物互联、数据驱动、平台支撑、智能主导的数字经济时代。传统制造业企业通过数字化转型实现了提质降本增效的, 通过数据赋能不断涌现出新产品、新服务和新业态, 推动了企业的商业模式创新和业务变革, 实现了产业链的数字化渗透、交叉和重组, 数字化转型成为推动产业变革的核心路径。论文以 A 公司数字化转型的工程实践, 来揭示数字化转型如何有效推动制造业企业转型升级, 发展模式创新, 对制造业企业数字化转型有一定的借鉴意义。

1 A 公司数字化转型案例分析

A 公司专注于提供先进的储能产品及智慧能源管理方案, 主要产品和服务有新能源锂电储能系统、能源管理系统、光储充一体化等, 产品应用于家庭、商用、大型工商业、离网、微网、配电电等多个领域, 其储能系统一体化解决方案技术处于国际先进水平, 公司业务已扩展至全球 83 个国家和地区, 占全球市场份额近 20%, 多项技术打破国际垄断。

1.1 A 公司智能制造整体框架

以《国家智能制造标准体系建设指南》为指导, 将 A 公司的智能制造系统的层级划分为设备层、单元层、车间层、

企业层和协同层。

①设备层: A 公司生产设备包括: 数字化生产设备、数字化检测设备、数字化包装设备、各类仪器仪表、智能仓储设备、条码射频识别等。

②控制层: 车间控制层包括可编程控制器、车间分布式控制系统、现场数据采集系统 SCDAD, 实现对设备的控制与管理, 及数据采集。

③车间层: 车间层部署了制造执行系统 MES (主要功能: 生产派工、生产领料、设备管理) 及仓储管理系统 WMS。

④企业层: 部署了 ERP 系统 (主要功能: 生产管理、仓储管理、财务管理、采购管理)、P-Cloud 平台 (主要功能: 产品运行状态监控、远程诊断、远程维护、远程协助、售后服务管理等)、产品全生命周期 PLM 系统 (主要功能: 研发管理、产品数据管理、文档管理、版本管理、项目管理、工艺管理、物料编码)、OA 系统 (日常办公管理、审批流程)、客户关系管理系统 CRM (主要功能: 客户资料管理、销售管理)、供应商管理系统 SRM、质量管理系统 QMS (主要功能: 质量策划、质量数据在线采集与分析、质量问题闭环管理等)。

⑤协同层: 协同层是实现企业内部和企业外部信息互联和共享的层级, A 公司的协同层主要包括个性化定制、供

应链协同、智能化服务。

1.2 A 公司智能制造业务场景

A 公司以 ERP 系统为基础底座平台, ERP 与 MES、PLM、CRM、SRM、P-Cloud、QMS 实现了集成, 横向打通了从订单管理、产品研发、生产制造、产品售后运维服务的数据流, 纵向实现了企业决策分析、运营管控、精益制造执行的数字化与精细化管理, 以及与供应链生态等协同。

1.3 A 公司数字化转型发展历程

A 公司的数字化转型分为两个阶段。

第一阶段(2013—2017年): 2013年开发 P-Cloud 平台, 逐步实现对产品设备信息的统一管理, 以及对产品售后运维数据的远程读取功能。2014年部署 OA 系统, 2015年部署 ERP 系统, 实现了对财务、采购、仓库、供应链的管理, 2016年部署 PLM 系统, 实现从需求分析、研发设计、研发项目管理、生产制造、售后服务, 直至报废的数据管理, 2017年部署车间制造执行系统 MES。该阶段信息化的特征是信息系统的单点应用, 实现了单一业务活动的数字化。

第二阶段(2018年—至今): 2018年公司修订了智能制造发展规划, 提出实现研发设计、生产制造、售后服务、运营管控四大体系的数字化, 提升数据应用、业务协同、客户服务、精益制造执行、决策支持五大能力, 逐步由产品制造向制造服务一体化创新型企业转型的目标。2018年深化 P-Cloud 平台的功能, 开发了产品远程诊断、远程维护、远程协助等方面的功能; 2019年建设了客户关系管理系统 CRM, 实现了销售管理数字化。2020年建设了供应商管理系统 SRM, 实现了供应链管理数字化。2021年部署了智能仓储系统, 2022年部署了质量管理体系, 实现了质量策划、质量数据在线采集与分析、质量问题的闭环管理等。2022年 P-Cloud 平台与 ERP 系统、PLM 系统做了集成, 实现了产品全生命周期端到端业务协同, 为公司商业模式变革奠定了基础。此阶段信息化建设的特点是以能力建设为主线, 不断迭代与深化应用单项信息系统的功能, 并且开始系统集成, 横向实现了跨业务活动的数据共享与业务协同。

1.4 A 公司数字化转型过程方法

A 公司以研发设计、生产制造、售后服务、运营管控四大体系的数字化为基础, 以提升数据应用、业务协同、客户服务、精益制造执行、决策支持五大能力为主线, 系统推进公司的数字化转型工作。

1.4.1 产品研发设计数字化

A 公司通过 PLM 系统管理产品研发设计, PLM 系统与研发设计软件 CAD、CAE 等做了集成, 通过数字孪生技术, 进行三维建模、虚拟测试, 试验验证。通过集成化的研发管理平台, 打通了从需求管理、总体设计、分系统设计、详细设计、测试验证、系统验证、售后支持的数据流, 实现了研发阶段就能够对产品进行试验验证, 并能够对产品全生命周期的数据进行管理。

1.4.2 生产制造数字化

A 公司的主要生产过程有: ①将电芯经过组装成电池模组并完成测试的整个生产测试过程; ②对储能系统产品进行组装、布线及功能性测试。A 公司通过信息化技术实现了生产制造的数字化, 具体如下: 在车间部署了生产管理系统软件 MES, MES 系统与生产现场数据采集系统 SCDAD 做了集成, 实现了跨设备、跨机台的数据打通; MES 系统和 ERP 系统做了集成, 实现了公司生产计划向生产设备的传达。根据生产特点对产线做了模块化配置, 电池组装、系统测试、电池包焊接、包装等工序都是模块化的, 系统可以根据订单、工况等的变化快速做出调整, 实现产线柔性配置。当 ERP 系统接到订单后, 开始制定主生产计划和物料需求计划, 通过 MES 系统下达生产执行计划。MES 系统能够将生产作业指令精准下达到生产机台和工, 实现精准作业派工。

1.4.3 产品售后服务数字化

A 公司产品售后运行数据全部上传至 P-Cloud 平台, P-Cloud 平台可以实时监测产品运行状态, 实现智能控制、交易和能源服务等功能。P-Cloud 平台与 ERP 系统做了集成, 通过对产品售后服务大数据的分析, 可以实现以下功能。

①产品远程运维服务: 通过 P-Cloud 平台, 可以对产品运行数据进行实时在线监测, 提供产品远程运维服务。

②主动客户服务: 根据产品运行检测数据分析, 可以主动为客户提供服务, 例如当汽车动力电池衰减到初始状态的 80% 以下时就要更换电池, 但是更换下来的电池可用作储能电池。根据对电池运行产品数据, 通过回收汽车动力电池, 加以改装后用于特定场景的储能电池, 实现动力电池的梯次利用。

③数据增值服务: P-Cloud 平台还可以作为一个虚拟电厂, 在电价低谷的时候, 用户开始储能, 在电价峰值的时候出售能源, 实现峰谷套利, 为客户提供智能化服务。

1.4.4 运营管控数字化

A 公司通过信息化管理平台建设和系统集成, 基本实现了从销售、计划、研发、采购、生产、交付、售后的全流程数字化过程管控, 通过对组织机构、物料编码、业务数据及财务数据的统一, 实现了业务协同。

通过全流程的数字化过程管控及业务协同, 智能制造开始赋能 A 公司的技术创新和管理创新。A 公司基于公司整体能力建设目标, 不断优化业务流程, 具体做法如下:

①建立了以订单和履约计划驱动的业务流程。

订单满足客户个性化定制的业务需求; 履约计划驱动就是以销售、设计、采购、生产、质量、成本、资金和服务等一系列计划的制定、变更和执行、偏差管控。

②成本核算精细化。

对履约过程的偏差进行责任界定与追溯, 根据业务实际绩效开展实时的收支核算, 减少人为主观因素的考评, 为部门、班组、个人的绩效考评提供依据。

③业务流程规范化、制度化、标准化。

以销售、计划、技术、生产、质量、客服、财务管理为主线形成管理信息流；以采购、库存、制造、检验、出货、售后服务等为主线构成物流，以成本控制、收支管理、预决算等构成财务资金流。企业全流程的运营管控数字化，使得信息流、实物流、资金流能够一一对应，对企业精细化管理提供了支撑。通过业务流程数据及时准确地反映履约计划的执行情况，对执行过程和结果的偏差进行预警、分析，及时采取改进和纠偏措施。

1.5 A 公司数字化转型成效

通过数字化转型，A 公司不但实现了提质降本增效，还实现了商业模式创新，企业核心竞争力有了很大的提升。

①实现提质降本增效，通过部署自动化生产线和信息化管理平台，产品研制周期缩短 34%，人均生产效率提升 12%，能源利用率提高 16%，产品一次检验合格率提升 21%，运营成本降低 3%。

②商业模式转型，A 公司通过 P-Cloud 平台，实现对分布在全球不同国家和地区的产品的运行数据在线监测，通过数据驱动制造服务一体化，商业模式由储能系统的产品生产商逐步转变成能源互联网服务的提供商，实现业务模式创新转型。

2 经验总结

数字化转型是一个不断探究、不断完善、不断迭代创新的过程，需要长期稳定持续的执行，A 公司数字化转型取得显著成效，主要得益于以下措施。

2.1 高层领导的高度重视

A 公司领导一直清晰的认识到未来社会信息化的发展趋势，企业想要高质量发展，适应市场的快速变化，就必须通过数字化转型推动企业高质量发展。A 公司成立了信息化建设领导小组，由总经理担任组长，确保信息化项目的有效执行。

2.2 制定企业数字化转型发展战略

数字化转型不是简单的部署信息化系统，而是关系到企业的发展战略、业务模式创新转型、核心能力打造、系统性解决方案、治理体系变革的系统性工程。A 公司制定了清晰的数字化转型目标，明确了要打造的核心能力，制定了详细的实施计划，不断持续推进数字化转型。

2.3 提供信息化专项资金

数字化转型需要投入一定的资金，而且在短期内很难带来投资回报，所以很多企业在资金预算比较紧张的情况下，往往会优先考虑能够立即为企业带来投资回报的项目，而忽略了对信息化建设的投资，影响了企业数字化转型的进程。A 公司每年资金预算会对信息化项目规划一定的资金，确保信息化项目的顺利开展。

2.4 设立信息化专职部门

A 公司成立信息化部，培养了一批的软件开发、系统维护、硬件维护、网络维护方面的人才。随着公司信息化建设的需要，不断调整部门职责、岗位职责，补充信息化人才。

2.5 培养既懂业务又懂信息化的复合型智能制造人才

很多企业在数字化转型过程中，认为数字化转型是信息化部门的职责，业务部门的员工不懂信息化，信息化部门的员工不懂业务，导致信息化项目以失败告终。A 公司培养了既懂信息技术又懂业务的智能制造人才，还定期面向全体员工开展智能制造知识培训，为数字化转型提供了人才保障。

参考文献：

- [1] 工业和信息化部、国家标准委联合印发.国家智能制造标准体系建设指南[Z].2021.
- [2] 中关村信息技术和实体经济融合发展联盟:T/AIITRE 10001-2021《数字化转型 参考架构》[Z].

作者简介：李承玲(1975-)，女，中国甘肃白银人，硕士，机械工程师，从事企业数字化转型研究。