

# Digital Transformation and Lean Production Management

Jun Lei

Shaanxi Fast Automobile Transmission Group Co., Ltd., Baoji, Shaanxi, 722409, China

## Abstract

The paper mainly introduces the concept of lean production and its importance in digital transformation. The core idea of lean production is to eliminate waste, continuously improve, and be customer-oriented. Its role includes improving quality, reducing costs, and increasing delivery speed. Digital transformation has brought opportunities and challenges to lean production, requiring enterprises to seize the opportunities, respond to challenges, actively promote digital transformation, and enhance the level of lean production management. Digital technology can help enterprises monitor production processes in real-time, enhance data analysis capabilities, achieve intelligent decision-making, improve production efficiency, and reduce operating costs. Enterprises can improve their lean production management level through digital applications such as equipment efficiency analysis, inventory optimization, product quality analysis, production cycle analysis, and employee performance analysis. However, the digital transformation of enterprises needs to be built on lean operations, automation, and informatization, requiring global optimization and model establishment to form a holistic optimization structure. Overall, digital transformation of enterprises is a systematic project that requires optimization and integration in multiple aspects to achieve maximum overall benefits.

## Keywords

lean production; digital transformation; eliminate waste; data analysis

## 数字化转型下的精益生产管理

雷军

陕西法士特汽车传动集团有限责任公司, 中国·陕西 宝鸡 722409

## 摘要

论文主要介绍了精益生产理念及其在数字化转型中的重要性。精益生产的核心思想是消除浪费、持续改进、以客户需求为导向,其作用包括提升质量、降低成本、提高交付速度等。数字化转型为精益生产带来了机遇和挑战,需要企业抓住机遇,应对挑战,积极推进数字化转型,以提升精益生产管理水平。数字化技术可以帮助企业实时监控生产过程、提升数据分析能力、实现智能化决策、提高生产效率、降低运营成本。企业可以通过设备效率分析、库存优化、产品质量分析、生产周期分析、员工绩效分析等数字化应用提升精益生产管理水平。然而,企业数字化转型需要建立在精益运营、自动化、信息化之上,需要进行全局优化和模型建立,形成整体性优化结构。总体而言,企业数字化转型是一项系统工程,需要企业在多个方面进行优化和整合,以实现整体效益最大化。

## 关键词

精益生产; 数字化转型; 消除浪费; 数据分析

## 1 精益生产管理

精益生产理念的起源可以追溯到20世纪中期,日本丰田汽车公司在生产实践中逐步形成了以消除浪费、持续改进为核心的生产方式,即丰田生产方式。该方式强调以客户需求为导向,通过全面参与和全员生产维护来提高质量、降低成本和缩短交付周期。精益生产理念的推广与普及,对全球制造业产生了深远的影响。

精益生产的核心思想:

消除浪费: 精益生产强调通过识别和消除生产过程中的浪费,实现资源的高效利用。浪费主要包括过度生产、等

待时间过长、搬运过多、过度加工、库存过多、不良品过多和动作浪费等<sup>[1]</sup>。

持续改进: 精益生产倡导企业内部全员参与,通过不断优化流程、改进工艺,实现质量、成本、交付等方面的持续改进。

以客户需求为导向: 精益生产要求企业以满足客户需求为核心,优化生产流程,缩短生产周期,提高交付速度<sup>[2]</sup>。

精益生产的作用: 提升质量: 通过全员参与和持续改进,降低不良品率,提高产品质量。

降低成本: 消除浪费,提高资源利用率,降低生产成本。提高交付速度: 缩短生产周期,提高生产效率,快速响应客户需求。增强企业竞争力: 通过提升质量、降低成本、提高交付速度,增强企业在市场上的竞争力。提高员工素质:

【作者简介】雷军(1984-),男,中国陕西宝鸡人,本科,工程师,从事精益管理研究。

全员参与,培养员工发现问题、解决问题的能力,提高整体素质<sup>[3]</sup>。

精益生产理念的产生和发展,为企业实现高质量发展提供了重要的指导思想。随着市场竞争的加剧,精益生产管理的重要性日益凸显,越来越多的企业将其作为提升竞争力的重要手段。

## 2 精益生产面临数字化转型

自2009年F公司决定开始推行精益生产,在这些年推进过程中取得了极大的效果。现场管理水平大大提高,生产周期极大缩短,设备稳定性不断提高,生产柔性化速度不断加快,员工提案数量逐年增加。随着公司精益生产不断推进和深入,也陆续面临一些问题,亟待后期通过数字化转型来解决。数据的收集,分析和后期的应用,数据的准确性和实时性,分析的有效性和方向性以及后期措施实施的效果都需要在未来通过数字化来完善,精益生产应当尽快融入未来企业数字化转型中。以下是F公司正在实施或已经实施后的一些数字化手段,所取得一些成绩,极具参考性。

①设备效率分析。企业通过收集生产设备的数据,包括开机时间、停机时间、故障次数、生产效率等,利用数据分析技术进行深入分析。分析结果显示,某些设备的故障率较高,导致整体生产效率下降。根据分析结果,企业针对性地进行了设备维修保养,降低了故障率,提高了生产效率。

②库存优化。企业通过收集库存数据,包括库存量、周转率、过期时间等,运用数据分析技术进行库存优化。分析结果显示,部分原材料和成品的库存量过高,导致资金占用和存储成本上升。企业根据分析结果调整了采购和销售策略,实现了库存的优化,降低了库存成本。

③产品质量分析。企业通过收集产品质量数据,包括不良品率、缺陷类型等,运用数据分析技术进行产品质量分析。分析结果显示,部分产品质量问题集中在某些工序和设备上。企业根据分析结果针对性地进行了工艺改进和设备维护,降低了不良品率,提高了产品质量。

④生产周期分析。企业通过收集生产周期数据,包括订单处理时间、生产准备时间、生产时间等,运用数据分析技术进行生产周期分析。分析结果显示,订单处理时间过长,导致整体生产周期延长。企业根据分析结果优化了订单处理流程,缩短了生产周期,提高了交付速度。

⑤员工绩效分析。企业通过收集员工绩效数据,包括产量、质量、出勤等,运用数据分析技术进行员工绩效分析。分析结果显示,部分员工的绩效表现不佳,影响了整体生产效率。企业根据分析结果进行了员工培训和激励措施,提高了员工绩效。

这些数字化应用展示了数据分析在精益生产管理中的具体应用。通过收集和分析生产过程中的数据,企业可以发现问题、制定改进措施,从而提升质量、降低成本、提高交

付速度。数字化转型为精益生产管理带来了巨大的机遇,同时也带来了诸多挑战。企业应抓住机遇,应对挑战,积极推进数字化转型,以提升精益生产管理水平。

## 3 数字化转型的难点

精益对生产中的过度生产、等待、搬运、过度加工、库存、不良品、动作浪费进行了聚焦,并提出了诸多的方法予以消除。这些与生产制造单元的生产要素紧密相关。之所以说精益是数字化的根基在于精益为生产提供了各种量化方法、工具,如VSM、OEE、TPM、5S、目视化管理、看板等,这些使得工厂成为了一个可以被量化、可视化、透明化的工厂,一切都服务于经营目标质量、成本与交付能力。数字化助力精益生产,我认为后续仍要从以下三个方面开展:

### 3.1 数据的实时性和准确性

数据应包含生产过程中各个环节产生的数据,机床运行数据,库存数据,资金占用等数据,通过数字化的手段及时有效地收集,避免人为因素的干扰。F公司内部设备差异较大,直接对设备进行改造,从硬件上保证数据的采集,方法虽好但耗时耗资较大,从企业成本方面不划算。从流程的规范性上想办法,通过流程上线,工序过程间数据采集等工作,初步将数据的可靠性保证在一定范围内,后期再通过管理手段逐步提升数据的准确性,从而逐步实现数据的实时性和准确性,为后期数据的分析打下基础。

随着科技发展,后续使用先进的传感器和设备来收集数据,确保数据采集的准确性和时效性数据采集技术的优化同时保证数据采集的准确性和时效性。数据存储和处理能力的提升则采用高效的数据存储解决方案,如云计算和大数据技术,以快速处理和分析大量数据。这有助于减少数据处理时间,保证数据的实时性。同时建立数据同步机制,确保不同系统、设备之间的数据能够实时更新和同步,避免数据不一致的问题。我们也要关注数据治理框架的建立,建立一套完整的数据治理框架,包括数据质量标准、数据管理流程、数据访问权限等,确保数据在整个生命周期内的准确性和一致性。

### 3.2 数据的有效分析

数据分析是将数据价值体现出来的过程,精益生产有很多工具和理念,但这些工具和理念的实施,需要数据的深入分析,找出其中的问题点,进而制定改进措施。F公司工序流程较长,涉及的数据多而杂,建议建立数据平台,将各生产环节数据汇总,将精益工具分析纳入其中,从不同维度和不同方法去分析,避免一点一面的改善,应从企业整体去逐步改善提升,将短板逐步提高。将数据可视化,通过图表的展示人们可以在不同的终端上直接得到数据和数据分析结果。分析数据的智能化,不是简单地将数据进行整合,应通过分析给出改进方向和改进点,提升措施的有效性,给管理层及时有效做出决策提供支持。

明确分析目标和业务问题，首先，需要明确数据分析的目标和要解决的业务问题。这有助于确定分析的范围和所需的数据类型。在分析之前，需要对数据进行清洗和预处理，以确保数据的质量和一致性。这可能包括去除重复记录、处理缺失值、标准化数据格式等。选择合适的分析工具和技术，根据分析目标和数据类型，选择合适的分析工具和技术。这可能包括统计分析软件、数据挖掘工具、机器学习平台等。

### 3.3 数据过程监控和智能应用

生产是一个动态过程，市场亦在变化，随着后疫情时代的到来和国际环境的巨大变化，企业需在第一时间应对外围环境的变化，这就要求对整个企业经营过程进行监控，一旦发现异常点，能够第一时间预警，进而调整企业策略至关重要。数据平台应可以将过程监控信息汇总分级推至各级管理人员，使所有参与生产过程的人员在第一时间了解信息变化，第一时间修正执行措施，确保措施的有效性。智能应用阶段，类似于人工智能，能通过获得信息，自行给出改进方法并判断后，按照最优方法执行。智能应用和自动化，信息化的结合，会逐步将人工所代替，新的生产和运行模式将替代传统生产。

定义监控目标和关键性能指标（KPIs）：确定需要监控的数据过程和业务目标。为每个过程定义相关的 KPIs，以便量化性能和效率。建立数据收集机制：在数据生成点部署传感器、日志记录器和其他数据收集工具。确保数据收集是自动化的，减少人为错误的可能性。数据质量管理：实施数据质量管理工具和流程，以监控和改善数据的准确性、完整性、一致性和时效性。数据安全和合规性监控：监控数据访问、使用和修改活动，以检测潜在的数据泄露或未授权访问。建立中央监控仪表盘：创建一个中央仪表盘，以可视化监控数据和 KPIs。仪表盘应提供实时数据视图和历史趋势分析。异常检测和警报系统：实现异常检测算法，以便在数据或过程行为不符合预期时自动触发警报。

## 4 结语

企业数字化转型是当今企业发展的必然趋势，它是企业提升竞争力、优化运营效率、实现可持续发展的重要途径。而要实现成功的数字化转型，企业必须建立在精益运营、自动化、信息化之上，全局考虑全局优化。

首先，精益运营是企业数字化转型的基石。它要求企业以客户需求为导向，通过价值流映射、5S、看板系统等工具和方法，识别和消除浪费，优化业务流程，提高效率和质量。精益运营不仅关注生产过程的优化，还包括产品设计、供应链管理、售后服务等各个环节，从而实现整个价值链的优化。

其次，自动化是数字化转型的关键推动力。通过引入自动化技术，如机器人、自动化软件、智能设备等，企业可以大大提高操作速度和规模，减少手动操作，降低错误率。自动化不仅提高了生产效率，还可以实现 24 小时不间断生产，提高企业的灵活性和响应速度。

再次，信息化是企业数字化转型的重要支撑。利用信息技术，如 ERP、CRM、SCM 系统等，企业可以集成和管理企业数据，实现信息共享和协同工作。通过数据分析和和管理，企业可以更好地理解客户需求，优化产品设计，提高产品质量，提升客户满意度。

最后，企业数字化转型是一项系统工程，需要企业在精益运营、自动化、信息化等方面进行全面的优化和整合。通过全局优化和模型建立，企业可以实现市场需求拉动、工艺设计、全供应链、生产制造、战略运营的协同，形成整体性优化结构，实现企业效益最大化。

### 参考文献

- [1] 大野耐一.丰田生产方式[M].北京:中国铁道出版社,2014.
- [2] 魏大鹏,李晓宇.准时化生产体系与实践[M].北京:机械工业出版社,2012.
- [3] 陈春花.价值共生:数字化时代的组织管理[M].北京:人民邮电出版社,2021.