

摘 要

一汽-大众数字化转型中生产一线劳动效率提升研究

生产一线数字化转型的发展趋势是管理的智能化和生产的智能化，二者以信息管理系统为依托，通过设备的智能化改造升级不断提升劳动效率。受科技、工艺、成本、跨领域合作等因素的影响，生产一线数字化转型还无法在短时间内实现用智能化设备替代人工，因此一汽-大众数字化转型中生产一线劳动效率的提升在未来很长一段时间内需要围绕“人”和“机”两个要素来展开，通过“设备智能化升级改造”和“工时优化”两条途径实现。生产一线劳动效率的波动将在时间和产量两个维度上通过价值链的传播引起整个商业体系的振动，企业需要不断提升劳动效率以增强自身的生存能力和竞争能力。

一汽-大众生产一线在工时优化的过程中引入了新的时间测量工具—MTM分析，将劳动效率提升的目标落实到了以班组为单位的“工作负荷率”上，“工作负荷率”目标的实现促成了人员优化的成果，ECRS原则的导入进一步的放大了该成果，而过程中“E”和“S”的缺失是生产一线与“劳动效率提升”对抗的具体表现。一汽-大众生产一线在设备升级改造过程存在着一定的“试错成本”和“产能爬升瓶颈”。

导致上述问题的原因包括：MTM分析和ECRS原则的专业程度过高限制了生产一线的参与度；节拍平衡板中“工作负荷率”不能体现操作中不同的身体姿势带来的“劳动强度”上的差异，隐藏在“节拍平衡”中的“不平衡”影响了一线员工的工作积极；MTM分析专注于标准操作中对动作的分析，在分析环境中假设了设备运行状态、来件状态、工装辅具状态良好的前提，对生产要素缺乏动态、实时、全面的视角，分析结果具有一定的时效性；“5S管理”在劳动效率提升方面虽然对于现场“人、机、料、法、环”的管理上具有全员参与的优势，具备动态、实时、全面的视角，但由于其在“工作负荷率”目标实现中的贡献远远低于MTM分析而没有得到足够的重视。加之“康采恩生产体系”

中“5S 管理”方法模块在翻译过程中出现了与传统的“5S 管理”字面上的差异，导致了生产一线在该方法模块的理解和应用上还存在一些误区，这也限制了该方法模块发挥更大的作用。

根据问题产生的原因，采取的措施包括：让生产一线了解 MTM 分析的原理、时间分类的方法、“节拍平衡板”展示的信息、MTM 分析的重点参与环节及注意事项、生产一线常见的共性问题的解决思路，助力生产一线在视频录制、MTM 分析报告核对、发现并消除浪费、优化方案的评估和落实等方面与各个部门开展良性互动，从而保证在 MTM 分析结果准确客观且生产一线积极主动的前提下实现“工作负荷率”优化目标，弱化其专业化程度高对生产一线参与度的限制；借助“人机工程评价”方法发现隐藏在“节拍平衡板”中的“不平衡”，通过协调人、机、环境三者间的关系配合合理的管理方法和激励机制消除这些“不平衡”，提高员工的工作积极性；以“先进技术配合精益管理方法实现智能制造”为指导，探索“5S 管理”随着主导因素“人”的离去在“自动化”方向的应用，通过“5S 管理”中单个“S”“自动化”的应用实践和生产一线设备智能化升级改造过程中的实际案例，探索“5S 管理”在每个“S”实现自动化和“5S 管理”向智能化设备的设计阶段融合可能性。

关键词：

劳动效率，人机工程评价，MTM，5S 管理

关于学位论文使用授权的声明

本人完全了解吉林大学有关保留、使用学位论文的规定，同意吉林大学保留或向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅；本人授权吉林大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文和汇编本学位论文。

（保密论文在解密后应遵守此规定）

论文级别：■硕士 □博士

学科专业：工商管理硕士

论文题目：一汽大众数字化转型中生产一线劳动效率提升研究

作者签名：贾明伟 指导教师签名：孙巍

2023 年 9 月 3 日

Abstract

Study on Labor Efficiency Improvement of Production Line in Digital Transformation of FAW-Volkswagen

The development trend of digital transformation of production line is intelligent management and intelligent production, both of which are based on information management system, and the labor efficiency is continuously improved through intelligent transformation and upgrading of equipment. Influenced by factors such as science and technology, process, cost, and cross-field cooperation, the digital transformation of the production line can't realize the replacement of manual labor with intelligent equipment in a short period of time, so the enhancement of labor efficiency of the production line in FAW-Volkswagen's digital transformation will need to be carried out around two elements, namely, "human" and "machine", in a long period of time in the future. Therefore, the improvement of labor efficiency in the production line in FAW-Volkswagen's digital transformation will need to focus on the two elements of "human" and "machine" for a long period of time in the future, and be realized through the two paths of "intelligent upgrading of equipments" and "optimization of working hours". The fluctuation of labor efficiency in the production line will cause the vibration of the whole business system through the propagation of the value chain in the dimensions of time and output, and enterprises need to continuously improve labor efficiency in order to enhance their survivability and competitiveness.

FAW-Volkswagen's production line has introduced a new time measurement tool - MTM analysis - in the process of work hour optimization, and the goal of labor efficiency improvement has been implemented in the "work load rate" of the team as a unit, and the achievement of the "work load rate" goal has led to the improvement

of labor efficiency and the improvement of the "work load rate" of the team. The realization of the "workload rate" goal led to the results of personnel optimization, and the introduction of the ECRS principle further amplified the results, while the lack of "E" and "S" in the process is the first line of production and the "labor efficiency improvement" against the "E" and "S". The absence of "E" and "S" in the process is a concrete manifestation of the production line's confrontation with "labor efficiency improvement". In the process of equipment upgrading and transformation, FAW-Volkswagen's production line has certain "trial and error costs" and "capacity climbing bottlenecks".

The reasons for the above problems include: the high degree of specialization of MTM analysis and ECRS principles limits the participation of the production line; the "workload rate" in the beat balance board fails to reflect the differences in "labor intensity" brought about by different body postures during operation; and the "workload rate" hidden in the "beat balance board" does not reflect the differences in "labor intensity" brought about by different body postures during operation. The "imbalance" hidden in the "beat balance" affects the enthusiasm of front-line employees; MTM analysis focuses on the analysis of actions in standard operation, and assumes that the operating status of equipment, incoming parts, and work equipment and auxiliaries are in good condition in the analyzing environment. MTM analysis focuses on the analysis of actions in the standard operation, and assumes in the analysis environment that the equipment operation status, incoming parts status, and work equipment and auxiliary tools are in good condition, so it lacks dynamic, real-time, and comprehensive perspectives on the production factors, and the analysis results have a certain degree of timeliness. 5S management has the advantage of full participation in the management of "people, machines, materials, methods, and environments" in the aspect of improving the labor efficiency, though. Although "5S management" has the advantage of full participation for the management of "man,

machine, material, method and environment" on site, and has a dynamic, real-time and comprehensive perspective, it has not been given enough attention due to its contribution to the realization of the goal of "workload rate" is much lower than that of MTM analysis. In addition, the "5S management" methodology module in the "Concentric Production System" has a literal difference with the traditional "5S management" in the translation process, which has led to the understanding and application of this methodology module in the production line. This has led to some misunderstandings in the understanding and application of the methodology module at the production line, which has also limited the effectiveness of the methodology module.

Based on the causes of the problems, we took measures to help the production line understand the principles of MTM analysis, the method of time classification, the information displayed on the "Beat Balance Board", the key aspects of MTM analysis and precautions to be taken, as well as the ideas for solving common problems in the production line, so as to help the production line understand the principles of MTM analysis in the areas of video recording, verification of MTM analysis reports, and identification and elimination of common problems. It helps the production line to carry out positive interaction with various departments in video recording, checking MTM analysis reports, identifying and eliminating waste, and evaluating and implementing optimization solutions, so as to ensure that the goal of optimizing the "workload rate" can be achieved under the premise that the results of the MTM analysis are accurate and objective, and that the production line is proactive, and to weaken the limitation of the production line's participation in the process caused by its high degree of specialization. With the help of "ergonomics evaluation" method, the "imbalance" hidden in the "beat balance board" is found, and these "imbalances" are eliminated by coordinating the relationship between man, machine and environment with reasonable management methods and incentive mechanisms. By

coordinating the relationship between man, machine and environment with reasonable management methods and incentive mechanism, we can eliminate these "imbalances" and improve the motivation of the employees; guided by "advanced technology and lean management methods to realize intelligent manufacturing", we can explore the "5S management", which is the most effective way to achieve intelligent manufacturing. With the departure of the dominant factor "human" in the "automation" direction of the application of "5S management" through the "5S management" in the individual "S" "automation", "automation", "automation", "automation", "automation", "automation", "automation" and "automation". Through the "5S management" in the single "S" "automation" application practice and production line equipment intelligent upgrading and transformation process of actual cases, to explore the "5S management" in each "S" "automation" and "S" "automation". Automation of each "S" and the possibility of integration of "5S management" into the design stage of intelligent equipment.

Keywords.

Labor efficiency, ergonomic evaluation, Methods-Time Measurement, 5S management

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究方法与内容	3
1.3 文献综述和理论基础	5
第 2 章 生产一线劳动效率提升的现状与问题	11
2.1 一汽-大众汽车有限公司概况.....	11
2.2 生产一线劳动效率持续提升的现状	16
2.3 生产一线劳动效率持续提升存在的问题	17
第 3 章 生产一线劳动效率提升的优化方案	22
3.1 优化方案的目标设定	22
3.2 措施制定和实施前提	23
3.3 优化方案的措施实施	30
第 4 章 生产一线劳动效率提升组织落实的保障	45
4.1 劳动效率持续提升的技术保障	45
4.2 优化方案组织落实的制度保障	46
4.3 工作积极性提高的文化保障	47
结 论	49
参考文献	50
致 谢	53

第 1 章 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

一汽-大众汽车有限公司的数字化转型战略是在德国的工业 4.0 和中国智造的双重文化背景下展开的，近年来随着科技进步和国内经济的快速发展，中国在航空、航天、海防、外交、医疗、新能源等方面都取得了突破性进展，民族汽车产业也迎来了弯道超车的关键时刻，未来汽车产业的数字化将围绕产品的数字化和生产的数字化两个方向发展，物联网这一概念的提出让我们看到了万物互联的美好生活前景，数字化工厂让我们看到了“智能化”、“少人化”甚至“无人化”的现代工业发展趋势，“新能源”、“无人驾驶”、“纯电动汽车”、“数字化工厂”、“黑灯工厂”、“无人车间”这样的词汇在我们生活中出现的频率也越来越高。

一汽-大众汽车有限公司自 1991 年 2 月 6 日成立以来一直肩负着“建设现代化轿车生产基地”的历史使命，在过去的 30 年里一汽-大众幸不辱命，年产销量一直走在行业的前沿不断引领着国内轿车市场的发展，随着近些年民族汽车品牌的崛起，国际汽车企业的涌入，一汽-大众人也清晰的看到了国内汽车产业发展的拐点，作为以汽车装配为主要经营业务的合资企业，其主营业务的附加值位于微笑曲线的底端，随着汽车市场逐渐走向成熟，国内汽车市场不断趋近完全竞争市场，汽车产品在国内市场的利润也在逐渐摊薄。

自 1990 年《改变世界的机器》出版以来，精益生产方式迅速的风靡全球，对汽车企业不断降低成本、提升自身竞争力和生存能力发挥了重要作用，一汽-大众汽车有限公司多年来一直倡导持续改进，在 30 年的发展中一汽-大众在降本增效、节能减排、绿色工厂等方面取得优异成绩，在 30 年的成长中一汽-大众不断吸收先进的管理思想和经验，不断引入新的管理工具，推动改进成果的转化

和推广,2014年一汽-大众生产体系引入了康采恩生产体系(KPS)支撑公司2020战略目标的实现,2016年第三季度,一汽-大众在生产一线的常规Work-Shop中引入了新的时间测量工具MTM分析,取代了传统的秒表测时法,其目的在于保证质量的前提下,不断的提升劳动效率,完成人员优化目标。

通过迈克波特的价值链模型我们能清楚的看到劳动效率的波动将在时间和产量两个维度上通过价值链的传播引起整个商业体系的振动,劳动效率的提升对于企业获得竞争优势,提升自身生存能力具有重要的意义。

1.1.2 研究意义

MTM分析作为一汽一大众生产一线劳动效率持续提升的工具在实际应用中还存在一定的局限性:MTM分析专业程度高导致了生产一线在工时优化过程中的参与度不高,ECRS原则执行过程中“E”和“S”的缺失是生产一线与劳动效率持续提升相对抗的具体表现,节拍平衡板中“工作负荷率”不能体现“人机工程评价”结果不同带来的劳动强度上的差异;进而影响了生产一线员工的工作积极性;MTM分析专注于标准操作中动作的分析,在分析环境中假设了设备运行状态、来件状态、工作辅具状态良好的前提,对生产要素缺乏动态、实时、全面的视角,分析结果具有一定的时效性。本文通过解读MTM分析的原理、“节拍平衡板”展示的信息、康采恩体系颜色的定义、MTM分析的工作流程、生产一线的重点参与环节及注意事项、总结MTM分析实践中生产一线存在的共性问题的解决思路,助力生产一线在视频录制、MTM分析报告核对、发现并消除浪费、优化方案的制定和落实等方面与各个部门开展良性互动,从而保证在MTM分析结果客观准确和生产一线积极主动的前提下实现“工作负荷率”优化目标,弱化MTM分析专业化程度高对生产一线参与度的限制;借助“人机工程评价”,发现隐藏在“节拍平衡板”中的“不平衡”,通过协调人、机、环境三者间的关系配合合理的管理方法和激励机制消除这些“不平衡”,提高员工的工作积极性;以“先进技术配合精益管理方法实现智能制造”为指导,探索“5S管理”随着主导因素“人”的离去在“自动化”方向的应用,通过“5S管理”中单个“S”“自动化”的应用实践和生产一线设备智能化升级改造过程中的实际案例,

探索“5S管理”在每个“S”实现自动化和“5S管理”向自动化设备设计阶段融合的可能性，本文研究的理论和现实意义如下：

（1）理论意义。本文以一汽大众汽车有限公司为研究对象，结合国内外对数字化转型和劳动效率提升的研究，对MTM分析自身存在的局限性，“5S管理”理论未来可能发展方向提出假设并通过实践进行论证。

（2）现实意义。本文通过生产一线围绕“人”和“机”两个要素展开的劳动效率提升实践，弱化MTM分析专业化程度高对生产一线参与度的限制，发现并消除隐藏在“节拍平衡板”中的“不平衡”，提高员工的工作积极性，探索康采恩生产体系中“5S管理”方法模块在“自动化”方向应用的可能性。

1.2 研究方法 with 内容

1.2.1 研究方法

本文的研究背景是一汽-大众数字化转型，研究对象是生产一线，研究方向是生产一线的劳动效率提升，在研究过程中运用了如下研究方法：

（1）文献分析法

通过搜集、鉴别、整理文献，并通过对文献的研究，形成对事实的科学认识。这种方法是一种比较经济而且又高效的收集信息方法，它是通过对这些与工作内容信息相关的文献进行的科学的、系统性的分析归纳来获取信息。本文利用图书馆、网络、电子媒体、报刊、业内文件等渠道对相关资料进行查阅和搜集，对所搜集的文献进行深入分析与对比，形成较为科学的研究理论系统。在此基础上对一汽-大众生产一线劳动效率的提升进行调查，对生产一线进行多方面的数据搜集，力求数据准确、真实、有效、有代表性。

（2）调查研究法

本文采用访谈调查方法，深入生产一线，通过与员工和基层管理人员沟通、走访，获取一汽-大众生产一线在劳动效率提升、人机工程评价、“5S 管理”方面的一手资料，采集整理相关数据并对其进行全面深入的研究分析。

（3）案例研究法

本文充分挖掘一汽-大众生产一线在劳动率提升过程中出现的问题，将生产一线设备智能化升级改造过程中出现的问题，整理成案例并在此基础上运用相关的理论知识对其展开深入的研究分析，在由点及面，由个体到整体的研究分析中探索相关问题的解决方案。

1.2.2 研究内容

结合一汽-大众汽车有限公司的主要经营业务,将公司的数字化转型聚焦于生产一线的劳动效率持续提升，围绕“人”和“机”两个要素提出问题，分析原因，制定优化方案并提出生产一线劳动效率提升组织落实的保障措施。

第 1 章为绪论。本章介绍了一汽-大众汽车有限公司数字化转型中劳动效率提升研究的背景、意义、方法及内容，分析了劳动效率提升的内涵、研究的历史和影响因素，提炼出了本文研究需要的理论基础。

第 2 章为一汽-大众数字化转型中生产一线劳动效率提升的现状与问题。本章对一汽-大众汽车有限公司概况、国内汽车市场发展趋势和一汽-大众数字化转型聚焦做了概括性介绍，围绕“人”和“机”两个要素剖析了一汽-大众生产一线劳动效率的现状和提升过程中面临的主要问题。

第 3 章为生产一线劳动效率提升的优化方案。本章围绕“人”和“机”两个要素探索生产一线劳动效率提升优化方案。在“人”的要素上，通过实践弱化 MTM 分析专业性过强的限制,提升生产一线的参与度;通过“人机工程评价”的应用，发现隐藏在“节拍平衡板”中的“不平衡”，通过协调人、机、环境三者间的关系配合合理的管理方法和激励机制消除这些“不平衡”，提高员工的工作积极性。在“机”的要素上，以先进技术配合精益管理方法实现智能制造为指导，探索“5S 管理”随着主导因素“人”的离去在“自动化”方向的应用，主要方向有两个包括“5S 管理”中每个“S”实现自动化和“5S 管理”向设备智能化升级改造的设计阶段融合的可能性。

第 4 章为生产一线劳动效率提升组织落实的保障。本章以优化方案实施过程中发现的问题为基础进一步在技术、制度和文化三个方面为生产一线劳动效

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/495321120330011120>