

基于精益生产的汽车公司定员配置优化研究

樊贝婷

黑龙江科技大学管理学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年7月9日; 录用日期: 2024年7月19日; 发布日期: 2024年8月26日

摘 要

全球汽车制造业在工业生产领域占据着举足轻重的位置, 在制造技术迅速发展的背景下, 现代制造业的技术水平大幅度提升。虽然我国汽车工业发展时间较长, 但目前人们对汽车的需求更加多元化, 从而使汽车制造领域面临着如火如荼的竞争及严峻挑战。整车制造具有专业、繁琐的特征, 而总装工厂属于重要构成部分, 由于整车零部件较多, 装配关系的复杂程度偏高, 加之车型配置的不同, 所以无法实现十分理想的自动化率。因此, 该领域要从精益生产的角度出发, 将汽车公司定员配置的优化工作提上日程, 确保企业生产更加高效、优质。因此, 本文针对基于精益生产的汽车公司定员配置的相关问题进行研究, 以期为该领域提供一定参考。

关键词

精益生产, 汽车公司, 定员配置, 生产线, 定岗定员

Research on Optimization of Fixed Staff Allocation of Automobile Company Based on Lean Production

Beiting Fan

School of Management, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin Heilongjiang

Received: Jul. 9th, 2024; accepted: Jul. 19th, 2024; published: Aug. 26th, 2024

Abstract

The global automobile manufacturing industry occupies a pivotal position in the field of industrial production. Under the background of the rapid development of manufacturing technology, the technical level of modern manufacturing industry has been greatly improved. Although China's automobile industry has a long development time, people's demand for automobiles is more diversified, so that the automobile manufacturing field is facing fierce competition and severe challenges. Vehicle

manufacturing has the characteristics of professionalism and complexity, and the final assembly factory is an important part of the vehicle; due to the many parts of the vehicle, the complexity of the assembly relationship is high, coupled with the different configuration of the model, so it cannot achieve a very ideal automation rate. Therefore, from the perspective of lean production, the optimization of the staffing allocation of automobile companies should be put on the agenda to ensure that the production of enterprises is more efficient and high-quality. Therefore, this paper focuses on the research on the staffing allocation of lean production-based automobile companies, in order to provide some reference for this field.

Keywords

Lean Production, Automobile Companies, Fixed Staff Allocation, Production Line, Fixed Posts and Fixed Personnel

Copyright © 2024 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

新时期背景下, 汽车制造的重要性更加突出, 依旧体现着国家的实力, 是大规模生产中非常有代表性的民用产品, 数以万计的零部件提升了生产工作的复杂程度, 而且对于该产品的可靠性、安全性要求极高。在汽车制造的过程中, 与化工、电子等密切相关。迄今为止, 国内汽车生产企业有着较为成熟的产业链, 各个企业对汽车制造更加重视, 逐渐开发出更多性能强的新产品。同时, 居民消费水平有了一定提升, 更加追求美好的物质生活, 从而为汽车生产制造领域的发展开辟了新路径。从该领域的角度分析, 总装工艺是最后一道工序, 完成此项工作的人员数量偏多, 资源的集中化明显, 如果某项操作不当, 会导致产品交付时间延长, 也导致交付质量大打折扣。因此, 如何有效优化整车制造的总装工艺、进一步细化生产控制是各个汽车公司面临的重要问题。

2. 精益生产理论概述

(一) 精益生产的发展历程

20 世纪 50 年代, 日本丰田汽车公司开始在生产制造中引入一种全新的管理哲学和生产方式。这个系统后来被称为丰田生产系统(TPS)。TPS 的关键理念包括精益“(Lean)”和“及时”(Just-in-Time)生产[1]。这些理念的核心是通过消除浪费、提高质量和响应速度来最大化价值创造和资源利用效率。1980 年代, 美国学者詹姆斯沃默克(James P. Womack)和丹尼尔琼斯(Daniel T. Jones)开始研究丰田的生产系统, 并在他们的著作中总结了精益生产的基本原则和实践。他们在著作《精益思想》(The Machine That Changed the World)中详细介绍了如何通过减少浪费、优化流程和提高效率来改善生产活动[2]。自 20 世纪 80 年代末至今, 精益生产理念迅速在全球范围内得到推广和应用, 不仅在汽车制造业, 还在电子、航空、医疗等各个行业中都有广泛的应用。许多企业开始采用精益工具和方法, 如价值流映射、5S 整理法、持续改进(Kaizen)、流程优化等, 来提高生产效率、降低成本、提高质量和客户满意度。精益生产不仅是一种生产方式, 更是一种管理哲学和文化, 它与传统的大规模生产(Mass Production)相比, 强调的是灵活性、响应速度和持续改进[3]。

(二) 精益生产的重要意义

精益生产通过消除各种形式的浪费, 如过程中的等待时间、库存积压、不必要的运输等, 有效降低

了生产成本,这不仅可以提升企业的盈利能力,还能使产品更具竞争力。且精益生产强调通过优化流程,减少无价值添加时间,提高工作效率。通过精确的生产计划和精细化的操作管理,企业能够在不增加资源投入的情况下,生产更多、更好的产品。此外,精益生产注重标准化和持续改进,通过提升工作人员技能、优化设备使用、改进工艺流程等手段,有效提高产品质量和一致性。

3. 汽车公司定员配置现状分析

(一) 工艺布局

本章节以 A 汽车总装工厂为例,该厂的建筑总面积达 4.3 万平方米,工厂区域内主要可细分为如下几个区域:首先是结合整车装配作业生产线完成相应部件的整合、生产;其次在车辆检测及维修区检测车辆的安全性、性能,了解其是否存在故障,对于出现故障点的车辆做到充分维修;最后是生管物流零部件库区。从现场布局的角度来看,该汽车总装工厂往往将生产流程放在第一位,并针对零部件物流周转等情况进行有效分析,倘若以输送设备结构为切入点进行探讨,那么整车装配线主要涉及到以下构成:第一点为悬挂机放链传送;第二点为整车可升降滑撬;第三点为单板地板链,尽管处在移动状态,仍然能够加工出某款车辆,在同一时间范围内不同工位分别开展各自工作也实现。总之该生产线具有高度同步化的优势特点。整车装配线由四条主装配线和唯一一条离线分装线构成,设立 221 个装配工位。其中主装配线分为内饰线(Trim Line)、底盘线(Chassis Line)、最终线(Final Line)和一条 OK 线(OK Line);其中内饰线又分为内饰 T1、T2、T3 线;底盘线可分为 C1 线、C2 线;最终线可分为 F1 线至 F4 线[4]。离线分装线是该领域不可或缺的一部分,该汽车总装工厂仅有一条叫做车门分装线,为了保障工作的便捷性,选择从各条生产线的左右两端进行操作,除了涉及到分装区域之外,也在距离较小的范围内融入了物料区域,防止物流路径偏长,也引进了功能显著的大规模升降机,使其和其他设备共同协作,从而形成了科学、专业的整车装配线,输送线的移动情况良好。

(二) 物流运输

检验各个零部件无问题后,将物流车转移在该位置,以生产厂家为出发点,将厂区为目的,确保通过叉车、牵引等方式将产品安全、完整转移在相应位置。从配套厂家驻厂人员的角度分析,自身在具体工作的过程中要着眼于零部件的需要,高度重视产品种类复杂的零部件,将生产计划作为参考重点,在此前提下完成安全、有效的排序,使其与相应工位产生接触。在防止产品错装的过程中,还要以节省现场空间为重要目标,该领域要将更多注意力集中在生产计划,由配件供应商依据相应顺序进行运送,确保车间物流接口可以及时接收到轮胎、座椅等,后续的操作范围与运输送线相关,对上述物件进行操作,更加高效、安全送到装配工位。

(三) 现场布局

工位布置、工装设计不合理、装配内容过多都将会导致工时损失。由于受到装配部品种类多、部品种类大的影响,在生产线的有些工位,摆放部品空间方面存在较大的浪费,比如在生产线两侧均摆放大量部品。作业者如果有需要取用装配部品,则需要移动较长的距离。此外,部分工位存在较复杂的装配内容,需要多次拿取各类部品,导致作业者仅能通过频繁的在部品料架、车辆间走动才能完成相关操作。而这些问题的存在无形中都增加了作业者的行走距离,即其辅助作业的时间变多,辅助作业时间的增加直接影响了总作业工时。

4. 基于精益生产的汽车公司定员配置优化策略

(一) 增加有效劳动时间

汽车总装和其他制造工作的差异性较大,装配工艺涵盖着诸多步骤和因素,加上装配位置各不相同,

从而使需要手工操作的作业步骤占比较高,而人的动作并不是固定不变的,无法如程序班机械化的完成,在实际操作中,自我意愿和习惯的现象明显,往往以模特法记录目前的操作情况,并结合相应方式调整作业动作。在降低作业工时外,该领域要深刻认识到合理利用时间的重要性,规范自身操作,保障工作的高效性。在此过程中,汽车公司需以精益生产为切入点,将动作经济原则纳入考虑范畴,有针对性的优化作业,尽可能打造最小化劳动付出的局面,使工作效果呈现更加理想状态[5]。从根本上分析,在改善动作方面,汽车公司不仅要秉持着轻便快捷的理念,还需在作业环境的优化方面投入更多精力和时间,围绕相应工器、具件设备做到合理配置,转变以往管理物料的错误方法。在上述措施的作用下,解决不必要动作较多的问题,使操作者可以更加畅通无阻的完成相应工作。在动作经济方面,要做到以下几点:首先是通过相应操作尽可能降低动作数量,防止多余动作频繁出现;第二点是引导作业人员将双脚双手在相同时间范围内操作,提升对工具零件合理放置的关注度,按照汽车工厂的要求规范完成,确保整体作业行云流水般完成;第三点应通过有效措施缩短动作距离;第四点该领域要将轻松动作理念牢记于心,转变以往生硬设计的做法,保障作业内容的便捷性。

(二) 平衡生产线

在汽车公司的精益生产中,生产线平衡是极为关键的,该领域需将确定生产线的节拍作为首要工作,结合相应操作最小化公位数,对最小公位数值产生明确认知,加强对生产线节拍的调整,控制好工作人员的负荷情况,以打造均衡的生产操作为重中之重。首先需要详细分析汽车总装车间的价值流,即从零件入库到完成车辆交付的整个流程,这有助于识别出不同工序的加工时间、运输时间以及库存等情况,为后续平衡生产线提供数据支持。还需制定 Takt Time, Takt Time 是指理想情况下完成一个单位产品所需的时间,它是平衡生产线的基础,精益生产理念下,汽车公司通过计算 Takt Time,可以确定每个工序的标准作业时间,从而协调各个工序的节奏和生产速度。同时,汽车公司根据 Takt Time 和价值流分析的结果,对各个工序的加工时间、工作量进行平衡,确保每个工序的生产能力和产出能够满足整体生产需求,避免某些工序成为瓶颈,影响整体产能[6]。汽车公司也不可忽视流水线布局,设计流水线布局或者细胞制造单元,以确保产品能够顺利流动,最大限度地减少运输和等待时间,合理的布局能够帮助减少非价值增加的活动,提高生产效率。此外,精益生产理念下,汽车公司需将作业的科学编排工作提上日程,确保各工位的劳动负荷不会超出合理范围,防止生产线不健康的问题出现[7]。精益生产的过程中,汽车公司始终注重工位调整保障生产线工人的公平性,作业时间不可过长,鼓励生产线工作人员在相应时间内有效工作,在休息时间充分休息,需要注意的是,汽车公司不可浪费人力资源。

(三) 多技能突破定岗定员

在汽车公司实现精益生产的过程中,通常要转变早期的定员定岗制度,采取多技能的方式,尽可能降低人员配置,以改变现场人员的工作内容为基础,判断目前作业生产工序的复杂之处,针对不必要的环节省略,并在现场营造精细化的作业氛围,制定出行之有效的生产计划,加强对计划的灵活调整。此种弹性化的配置生产具有尤为重要的作用,也使现场人员的工作更加高效。尽管作业者不再采用之前的生产计划,那么依旧不会影响到工作进度,可以使作业者按照正常工作状态投入到产量高的问题。虽然企业减少生产量,但高效性依旧存在,从根本上控制好劳动力,最大程度上完善了人力资源配置。要想完成上述工作,那么要从生产线入手,使其和生产计划、生产产品相关联,依据这两者的波动性而转变设备配置,围绕实际情况调整设备能力[8]。其次,要以各作业者为对象,遵循专业原则展开培训,培训的过程中体现出理论和技能相融合的方式,清晰界定作业标准,将线外线内的培训纳入重要事程,有效解决作业人员操作手法不够娴熟的问题,为各类员工讲解汽车制造中不同设备的功能、应用注意事项,提出如何科学准确辨别物品,使作业者可以具备多个岗位的能力。

(四) 定员配置优化应用

精益生产理念下, 汽车公司需高度重视定员配置优化和应用, 考虑到现实因素测定时间与分析动作, 加大对现场的调整力度, 制定出符合要求的作业流程。例如在内线方面, 其处在第一主装配线的范畴内, 由于特种其专用设备较少, 所以装配线的适用性较强, 精益化水平的高低与汽车工厂作业效率的高低成正比。

内饰 2 线及内饰 3 线存在多样化的装配零部件, 其装配关系是环环相扣的, 与装配内容的关联性较强, 如果缺乏专用设备, 那么此项装配作业的开展以人工为主体。目前, 诸多因素都与装配内容密切相关, 如车型结构, 配置样式等。在今后的汽车公司定员配置中, 要将这两种因素作为考虑的重点, 结合精益生产理念进行优化, 整理出配置问题报告, 通过讨论、学习等方式制定出可行的方案。还需确保各个工序的生产能力和节奏相匹配, 避免生产中的瓶颈和不平衡, 促使整体生产线按照稳定的速率运行, 提高生产的可预测性和效率[9]。同时, 精益生产理念下, 汽车公司需使用现代化的人力资源管理系统, 以便更好地管理员工的排班、绩效评估、培训记录和福利管理。这些系统可以帮助工厂管理人员更有效地分配和利用人力资源并建立持续改进的文化, 并鼓励员工参与到改进活动中, 通过开展 Kaizen 活动、员工建议计划等, 激励员工提出改进建议并实施, 以优化工作流程和资源利用。在探索性研究的作用下, 汽车公司要遵循精益生产的原则完善人员配置优化方法, 使其为总装工厂各个装配线的优化提供帮助, 并作为工艺改善的一部分, 使总装工厂的定员配置效果更加理想, 也为其他配置工作提供新思路。内饰 2 线及 3 线的基本情况: 主要装配及作业内容有油门踏板、换挡拉线、燃油加注及软管总成、加油口开启拉线及开关、后备箱开启拉线、全车安全带卷缩器、粘贴车辆品牌铭牌、后牌照灯、后抽风格栅、内侧及外侧后尾灯等[10]。

(五) 综合改善缩减辅助工时

精益生产理念下, 汽车公司可以引入柔性制造系统, 允许快速调整 and 适应不同产品序列的生产需求, 这包括灵活的工作站配置、自动化设备的使用以及多功能工人的培训和发展。并使用先进的生产计划与调度系统(如 MES 系统), 通过实时数据和分析来优化生产排程和资源利用, 这有助于减少生产停滞时间和优化生产计划, 提高交付时间和客户满意度[11]。目前, 很多汽车公司将订单式生产作为主要方式, 当公司销售部门获得来自某个区域要求生产的车型、数量后, 会查看这些信息, 由生产管理部门分析订单信息, 以车型配置为考虑的重要因素, 在此基础上制定生产车辆的方案和具体要求, 以同一条生产线为工作的前提, 生产配置不同类型的车辆, 工人会考虑到车身前方粘贴的装配指示样式单, 对车辆的样式产生清晰认知, 以车辆要求作为分析的重点, 更加规范化的展开配置。在此种方式的作用下, 可以避免生产的车辆和用户需求存在偏差, 如果是同一款车型, 汽车公司通常是客户依据实际情况选择低配、中配、高配, 不同配置车辆在性能方面、内饰方面等有所差异性。比如同一车型的 TCU 控制单元可结合车辆不同配置及搭载不同变速箱类型平均会有 8 种式样, 如此一来如果有 2 款车型, 那么其式样就会达到 16 种以上[12]。倘若将这 16 种物品的料箱均集中在生产的范围, 那么汽车公司的很多空间无法供其他工作使用, 甚至部分物料没有位置放置。在上述现象的出现后, 可以发现在作业空间利用方面存在不足之处, 导致操作者取某种货品、物料的过程中更加困难。对此, 汽车制造公司要从精益生产的角度出发, 将系统作为主要工具, 加大对各个生产流程的控制力度, 从车辆投入的层面来看, 不可脱离客户的生产订单, 需将订单的先后顺序作为生产的主要方向, 在车辆与生产线未集中在一起时, 提前制定投入顺序表。站在物流工人的立场上分析, 排序的过程中不可较为随意, 而是将该顺序表作为参考重点, 规范化摆放物品料架。

5. 结论

综上所述, 基于精益生产的汽车公司定员配置优化的过程中, 需通过价值流映射分析汽车生产的整

体流程,从原材料到最终交付,识别出各个环节的价值创造和非价值创造活动。通过这一过程可以看清楚各个环节的工作负荷和人员分配情况,有助于识别出可能的浪费和不必要的人员配置。同时,还需根据价值流映射的结果,重新评估和优化工作站的布局和组织方式。精益生产强调将工作站设计成流水线或细胞式制造单元,以最小化运输和等待时间,同时优化人员的分布和协作方式。该领域还要做到多技能工人培训计划,使员工能够灵活地在不同的工作站之间进行轮换和支持。这种灵活性可以帮助在不同需求时平衡人力资源的利用率,避免某些工作站出现过剩或不足的情况。

参考文献

- [1] 乔腾宇. 精益生产方式下的成本管理——以 J 汽车公司为例[J]. 环渤海经济瞭望, 2022(10): 110-112.
- [2] 陈艳薇, 闵文婷. 基于 DEA-Tobit 模型的湖北省汽车零部件产业资源配置优化研究——以部分上市公司为例[J]. 现代商贸工业, 2020, 41(2): 7-8.
- [3] 俞志洪. 关于优化企业档案资源配置的思考——以上汽通用汽车有限公司为例[J]. 中国档案, 2019(8): 66-67.
- [4] 许艳秀, 吴银涛, 李政, 等. 配置管理实施与创新分析——以神龙汽车有限公司为例[J]. 中国管理信息化, 2019, 22(6): 96-98.
- [5] 李建军. 基于多目标规划的汽车公司总装配线配置问题研究[J]. 知识经济, 2019(3): 71+73.
- [6] 秦娜. 制造业企业成本管理研究——以 WL 汽车公司为例[J]. 商业 2.0, 2023(4): 29-31.
- [7] 李莉. 基于 C2B 的汽车诊断配置方法设计[J]. 汽车与新动力, 2022, 5(4): 58-60.
- [8] 乔腾宇. 精益生产方式下的成本管理——以 J 汽车公司为例[J]. 环渤海经济瞭望, 2022(10): 110-112.
- [9] 覃芸芸, 肖鹏举. 汽车产品配置设计的分析研究[J]. 时代汽车, 2021(19): 124-125.
- [10] 张丽秀, 田甜, 邵萌. 基于改进的 YOLO V3 算法汽车零件配置辨识[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2020(6): 150-153.
- [11] 陈玮, 周贤正, 李晏君, 等. 考虑电动汽车配置的主动配电网鲁棒孤岛恢复[J]. 中国电机工程学报, 2018, 38 (S1): 58-67.
- [12] 王晓华. 张艺浅析土石方工程挖掘机与自卸汽车的最佳配置[J]. 中国标准化, 2018(12): 253-254+256.