

Reflection on How to Improve the Manufacturing Efficiency of Ship Pipe System

Haijun Guo

Yangzhou COSCO Shipping Heavy Industry Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225000, China

Abstract

Ship pipe system manufacturing is an important link in the process of ship construction, and its efficiency has an important impact on the ship construction cycle and cost. However, in the current manufacturing process, there are still some challenges and problems that limit the efficiency of ship tube system manufacturing. This paper analyzes the existing challenges and problems, and proposes some solutions to improve the manufacturing efficiency of ship pipe system. By adopting digital technology, automation equipment, optimizing supply chain management and training skills improvement, the efficiency of ship pipe manufacturing can be effectively improved, reduce the production cycle and cost, and the sustainable development of the ship construction industry can be promoted.

Keywords

ship management system; manufacturing efficiency; reflection

如何提高船舶管系制造效率的思考

郭海军

扬州中远海运重工有限公司, 中国·江苏扬州 225000

摘要

船舶管系制造是船舶建造过程中的重要环节,其效率对船舶建造周期和成本具有重要影响。然而,在当前的制造过程中,仍存在一些挑战和问题,限制了船舶管系制造的效率。论文分析了目前存在的挑战和问题,提出了一些解决方案来提高船舶管系制造效率。通过采用数字化技术、自动化设备、优化供应链管理和培训技能提升等综合措施,可以有效提高船舶管系制造的效率,减少生产周期和成本,推动船舶建造业的可持续发展。

关键词

船舶管系; 制造效率; 思考

1 引言

近年来,随着全球贸易的不断发展和航运业的蓬勃增长,船舶建造业面临着越来越大的挑战和机遇。船舶管系制造作为船舶建造过程中的核心环节之一,其效率直接影响着船舶建造周期、成本和质量。然而,当前船舶管系制造仍存在许多瓶颈和问题,制约着行业的进一步发展和竞争力的提升。论文分析当前船舶管系制造存在的问题和挑战,然后探讨可行的解决方案和方法,提出未来进一步提高船舶管系制造效率的展望和建议,为船舶建造业的可持续发展作出贡献^[1]。

2 目前船舶管系制造的挑战和问题

2.1 工艺流程复杂性

船舶管系制造过程中的工艺流程十分复杂,涉及多个

环节和步骤。从设计到加工、装配和安装,每个环节都需要精确的操作和协调。设计阶段需要考虑到船舶的结构、功能需求以及相关的安全标准。然而,由于管系的结构复杂性和不同船型的差异,设计师往往需要面对多个参数和约束条件,这增加了设计过程的复杂性和困难度。在加工和装配阶段,船舶管系需要根据设计图纸进行精确的切割、弯曲和焊接等工艺,而这些工艺又需要高度熟练的工人和合适的设备。因此,工艺流程的复杂性成为制约船舶管系制造效率的重要因素之一。

2.2 长周期和高成本

船舶管系制造周期通常较长,这导致了整个船舶建造项目的延迟和成本增加。制造周期的延长可能由于设计变更、材料供应延迟、工艺调整等多种原因造成。船舶管系制造涉及大量的加工和装配工作,需要耗费大量的时间和人力资源。此外,船舶管系的制造成本也相对较高。高质量的材料、先进的设备和技术以及熟练的工人都需要投入大量的资金和资源。因此,长周期和高成本成为制约船舶管系制造效

【作者简介】郭海军(1987-),男,中国江苏泰州人,本科,工程师,从事船舶轮机管系设计研究。

率的另一个重要问题。

2.3 人力资源需求高

船舶管系制造对高技能工人和工程师的需求很高。由于船舶管系的复杂性和专业性，需要具备相关技术和经验的工人来完成各项工作。然而，当前存在着工人短缺和技能不足的问题。许多船舶管系制造企业面临着技术工人队伍老龄化和流失的情况。同时，船舶管系制造的技术要求不断提高，需要工人具备更高的技能和知识。因此，人力资源的高需求和紧缺性限制了船舶管系制造的效率和发展。

2.4 供应链管理不足

船舶管系制造涉及多家供应商和材料的采购，供应链管理的不足会导致材料供应延误和生产周期的延长。船舶管系制造所需的材料和零部件种类繁多，需要及时、准确地供应到生产现场。然而，供应链中可能存在着供应商的延迟、物流运输的不畅以及库存管理的问题，这可能导致生产过程中的等待时间和停滞。供应链管理的不足也会增加成本，并影响整个制造过程的效率和质量。

3 提高船舶管系制造效率的思考

3.1 数字化技术的应用

3.1.1 计算机辅助设计软件的优化

引入先进的计算机辅助设计（CAD）软件是提高船舶管系制造效率的重要手段之一。这些软件利用先进的建模和仿真技术，可以在虚拟环境中创建船舶管系的三维模型，并进行精确的工程分析和仿真。首先，CAD 软件能够帮助设计师更准确地预测和评估管系的性能和安装情况^[2]。通过建立真实比例的三维模型，设计师可以对管系的布局、尺寸和连接方式进行详细的设计和分析。CAD 软件提供了各种工具和功能，如碰撞检测、重心计算和材料分析等，可以帮助设计师发现潜在的问题并进行优化。通过在虚拟环境中进行仿真测试，设计师可以预测管系在实际使用中的性能和可靠性，从而提前解决可能出现的设计缺陷和工程问题。其次，CAD 软件可以优化设计过程，减少设计错误和调整次数。传统的手工绘图和设计方法存在着人为因素和误差的风险，而 CAD 软件提供了精确的绘图工具和功能，能够保证设计的准确性和一致性。设计师可以通过 CAD 软件快速生成设计图纸、标注和尺寸，避免烦琐的手工操作和重复劳动。最后，CAD 软件还支持参数化设计和自动化设计，设计师可以通过调整参数和设定规则，快速生成多个设计方案，并进行比较和评估。这样的优化设计过程可以节省时间和成本，提高设计效率。

3.1.2 船舶管系设计的数字化流程

将整个船舶管系设计过程数字化是提高船舶管系制造效率的关键之一。通过数字化流程，可以建立从设计到生产的无缝衔接，实现信息的共享和协同工作。首先，数字化流程可以促进各个部门和团队之间的实时交流和协作。传统的

设计过程中，各个环节之间可能存在信息传递的延迟和不准确性，导致沟通效率低下和决策滞后。而通过数字化流程，设计师、工程师和生产人员可以在同一个平台上共享设计数据、文件和交流记录，实时进行讨论和协商。这样的协同设计环境能够促进各个团队之间的密切合作，减少误解和错误，提高设计效率和沟通准确性。其次，数字化流程还可以实现管系设计和生产数据的跟踪和管理。通过数字化工具和系统，可以对设计数据进行版本控制、追踪和管理。设计人员可以随时查看和修改设计文件，记录设计变更和更新。生产人员可以根据设计数据进行准确的制造和安装，避免因信息不一致而导致的错误和重复工作。此外，数字化流程还可以对生产数据进行实时监控和记录，提供数据分析和决策支持。通过对管系制造过程的数据跟踪和分析，可以发现潜在的问题和瓶颈，并进行及时的质量控制和改进。最后，数字化流程为后续的质量控制和改进提供了基础。通过数字化记录和跟踪，可以建立起完整的设计和制造数据档案。这些数据可以作为质量控制的依据，用于追溯和分析。如果出现质量问题，可以通过查看相关的设计和制造数据，追溯到具体的环节和责任人，并采取相应的纠正措施。同时，数字化流程还可以收集和分析大量的生产数据，为持续改进和优化提供参考。通过数据分析和统计，可以发现生产过程中的瓶颈和优化空间，并采取相应的改进措施，提高制造效率和质量水平^[3]。

3.2 自动化设备和机器人技术的应用

3.2.1 自动化制造和安装流程

引入自动化设备和机器人技术是提高船舶管系制造效率的重要措施之一。通过自动化技术，可以实现船舶管系的自动化制造和安装，从而提高生产效率和质量控制的一致性。一方面，采用数控切割机和弯管机可以实现管件的准确切割和弯曲。传统的手工切割和弯曲过程容易受到人为因素的影响，存在误差和浪费。而数控切割机和弯管机可以根据预先设定的参数和图纸，精确地进行切割和弯曲操作，保证管件的尺寸和形状符合设计要求。这样不仅可以提高生产效率，同时也能够降低材料的浪费和成本。另一方面，引入自动化装配线和机器人可以代替人工进行管件的组装和焊接。传统的人工组装和焊接过程需要大量的人力资源，并且存在人为疲劳和操作误差的风险。而自动化装配线可以将不同的工序和操作有机地组合起来，实现管件的高效组装。机器人可以精确地控制焊接操作，确保焊缝的质量和一致性。这样可以减少人工操作，提高生产效率，并且降低了人为因素对质量的影响。

3.2.2 人工操作的减少与质量控制

自动化设备和机器人技术的引入可以减少人工操作，缩短生产周期并降低成本。自动化设备具有高速度、高精度和高稳定性的特点，可以提高生产效率和生产线的吞吐量。同时，自动化设备和机器人还可以实现 24 小时连续工作，

无需休息和休假,进一步提高生产的连续性和效率。自动化设备和机器人技术的引入可以减少人工操作,缩短生产周期并降低成本。自动化设备具有高速度、高精度和高稳定性的特点,可以提高生产效率和生产线的吞吐量。同时,自动化设备和机器人还可以实现24小时连续工作,无需休息和休假,进一步提高生产的连续性和效率。

3.3 优化供应链管理

3.3.1 及时供应材料和零部件

优化供应链管理是提高船舶管系制造效率的关键措施之一。通过与供应商建立紧密的合作关系,可以确保材料和零部件的及时供应,减少等待时间和停滞,从而缩短生产周期并提高供应链的效率。首先,与供应商建立紧密的合作关系是优化供应链管理的基础。与可靠的供应商建立长期合作伙伴关系,可以确保稳定的材料供应和优惠的价格。双方可以共同制定供应计划,并进行定期的沟通和协商。通过合理的订单管理和预测,可以避免材料和零部件的短缺或过剩。与供应商的密切合作可以提前解决潜在的供应问题,确保材料的及时交付,避免生产延迟和不必要的等待。其次,采用先进的供应链管理工具和技术可以实现库存管理的精细化和自动化。通过使用供应链管理软件和系统,可以对库存进行实时的监控和管理。基于数据分析和需求预测,可以准确估计所需材料和零部件的数量,并进行合理的订购和安排。通过自动化的库存管理和补货机制,可以避免库存过高或过低的问题,提高库存周转率。最后,供应链管理工具还可以提供实时的库存追踪和报告,帮助管理者及时了解库存状况,作出相应的决策。优化供应链管理可以缩短生产周期并提高供应链的效率。通过减少等待时间和停滞,可以实现材料和零部件的及时供应,避免生产过程中的延迟和浪费。

3.3.2 供应链合作与协调

建立供应链的合作和协调机制是提高船舶管系制造效率的关键。通过与供应商之间的合作和协调,可以促进各个环节之间的信息共享和协同工作,解决供应链中的问题和挑战。一方面,与供应商共同制定计划和目标是建立供应链合作和协调机制的基础。双方可以共同确定生产计划、交货期限和质量标准等关键指标。通过充分的沟通和协商,可以确保供应商能够及时提供所需的材料和零部件,并且符合质量要求。共同制定计划和目标可以加强双方的协作,提高供应

链的整体效率。另一方面,加强协作和沟通是建立供应链合作和协调机制的关键步骤。双方应建立定期的沟通渠道,进行信息共享和交流。

3.4 培训和技能提升

加强对技术工人和工程师的培训和教育是提高船舶管系制造效率的关键举措。通过提升他们的技能水平和专业知识,可以提升整个制造团队的综合素质和能力。首先,针对技术工人,培训计划应注重技能培养和实际操作。培训课程可以包括管件加工和组装技术、焊接技术、自动化设备操作等方面的内容。通过系统的培训和实际操作,工人可以掌握先进的制造技术和设备的使用方法,提高工作效率和操作质量。此外,培训还应注重工作安全和质量控制等方面的知识,确保工人在工作中遵循正确的操作规程和质量标准。其次,对工程师的培训和教育应注重专业知识和创新能力的培养。工程师在船舶管系设计和制造过程中发挥着重要的作用。他们需要具备深入的理论知识和工程实践经验。培训计划可以涵盖船舶管系设计原理、计算机辅助设计软件的应用、工艺流程优化等方面的内容。最后,鼓励工程师参与行业研讨会、学术会议和专业培训课程,不断更新知识和了解最新的制造技术和趋势。通过持续的培训和知识更新,工程师能够跟上技术发展的步伐,提供专业的技术支持和解决方案。

4 结语

综上所述,通过以上解决方案的综合应用,可以有效提高船舶管系制造的效率。这不仅能够提升船舶的竞争力和市场份额,还能够推动整个船舶制造业的发展。然而,要实现这些解决方案的有效应用,需要各方的共同努力和合作,包括政府、船舶制造企业、供应商和相关教育机构等。只有在全方位的支持和协同努力下,才能够实现船舶管系制造效率的持续提升,推动船舶制造业向高质量、高效率和可持续发展的方向迈进。

参考文献

- [1] 闫司旭.探索管子自动加工生产线及其在船舶管系制造中应用[J].科学与财富,2019(4).
- [2] 张广新,肖广禹,张智慧.探讨船舶管系生产设计经验[J].农家科技(下旬刊),2019(3):189.
- [3] 薛继,崔健,范晶晶.管子自动加工生产线在船舶管系中的应用实践[J].农家科技旬刊,2014(2):270.