

船舶制造企业管加工车间精益生产管理实践策略

杨 娟

南京中远海运船舶设备配件有限公司 江苏南京 210000

摘 要：船舶制造企业作为海洋工业体系的重要支柱，其高成本、低效率问题已成为制约行业发展的关键瓶颈。研究表明，企业成本压力源于技术密集性特征导致的研发投入高、原材料价格波动以及供应链协同不足等多重因素，而传统粗放管理模式下的资源浪费进一步加剧了效率损耗³。在此背景下，融合精益生产理念与数字化技术的管理模式成为破局路径：通过构建基于物联网的生产数据采集系统，管加工车间可实现工艺参数实时监控与资源动态调度⁴⁵，配合拉动式生产机制精准匹配上下游工序需求，有效消除7大类浪费现象。实践表明，该模式使某型起重船建造周期缩短18%，材料利用率提升至92%，同时通过BIM技术实现三维协同设计，减少30%的工程变更。这种管理模式不仅为船舶工业“两化融合”提供技术载体，更通过数字孪生、智能排产等工业4.0技术实现制造流程的动态优化，推动行业向柔性化、定制化方向转型升级。研究证实，精益化与智能化的深度融合可使单船制造成本降低15—20%，为船舶制造企业参与国际竞争构筑新的战略优势。

关键词：船舶制造；精益生产；管加工车间；生产管理；效率提升

引言

船舶制造业作为国家实施海洋强国战略的核心产业，承担着提供高效海洋装备的重任，全球经济环境的变化与技术发展的挑战，促使船舶制造企业必须寻求降本增效的路径。精益生产管理不仅为企业提供了改善生产流程的理论基础，还为实现柔性化生产、缩短建造周期提供了实践指导，管加工车间作为船舶制造的关键环节，存在传统生产模式效率低下、资源浪费严重等问题。引入精益生产理念，结合现代信息化和智能化技术，船舶制造企业能够优化车间作业流程、提升资源配置效率，从而在全球竞争中取得优势，精益管理的实践不仅带动了生产效率的提升，也为实现“工业4.0”奠定了基础。

一、船舶制造企业精益生产管理的背景

（一）精益生产在船舶制造业中的应用必要性

精益生产的引入，于企业而言，能够凭借减少浪费以及优化资源配置之举，显著提升企业的生产效率，进而增强企业的市场竞争力，精益生产对非增值环节与无效作业的消除，成功缩短了生产周期，尤其是在管加工车间这一重要环节，能够借助拉动式生产管理，有效

减少库存压力，大幅提高生产灵活性。在这样的模式之下，船舶制造企业不但能够从容应对个性化订单以及小批量生产所带来的挑战，而且还可以提升产品的质量稳定性，确保生产进度与客户需求实现同步。伴随数字化技术的不断发展，精益生产管理理念与信息化手段的有机结合，为船舶制造企业提供了极为强有力的管理工具，进一步推动企业达成柔性生产与高效运营的目标。

（二）管加工车间的生产管理现状与挑战

当前，多数管加工车间依旧处于传统生产管理模式之下，存在诸如生产效率低下、资源浪费严重等问题，由于管材种类繁多且加工流程复杂，各个工序之间的协作以及信息传递往往欠缺高效性，从而致使生产周期被拉长。部分企业已然开始引入智能化的生产线，然而大多数企业的数字化和精细化管理水平仍有待提升，面对市场对高精度、高复杂性管材加工需求的不断增加，车间在设备布局、工艺流程以及人员管理等方面均存在明显的优化空间，在生产过程中，由于信息不透明以及沟通不畅，常常导致工序间断以及资源浪费的情况发生^[1]。

二、船舶制造企业精益生产管理实践策略

（一）双托盘管理模式的应用与优化

管材加工过程涵盖切割、焊接、弯制、装配等多个步骤，双托盘管理同步安排上下游工序，将传统的单工序作业成功优化为多工序并行模式，极大程度地减少了

作者简介：杨娟（1982—），女，汉族，河南南阳人，大学本科，中级经济师，研究方向为：企业人力资源管理。

工序间的等待时间。在采用双托盘管理之后，车间的平均生产周期缩短了近3天，库存周转效率显著提升，尤其在应对复杂管材订单之时表现格外突出。为了对双托盘管理模式进行进一步优化，数字化技术被引入到生产环节之中，使用条码扫描系统对管材进度进行实时追踪，确保托盘能够及时流转以及数据能够准确反馈，这一管理模式的优化，车间不但在生产效率方面得到改善，还实现了资源的高效利用，有效避免了物料的积压与浪费^[2]。

（二）生产流程与作业标准化的精益改进

管材加工车间的每个工序皆涉及到精确度要求极高的操作，任何偏差都有可能质量导致质量问题，车间引入了标准化作业指导书，确保每道工序的操作人员依照统一的标准执行任务。这一标准化体系在切割、焊接和装配等环节中得到了广泛应用，在实施标准化作业之后，管材加工的误差率减少了一半以上，车间产品合格率大幅提高。标准化作业有助于新人更快地熟悉生产流程，从而缩短了培训周期，精益改进不仅体现于标准化作业的推行之上，还包括对生产布局的调整，合理的生产布局优化，减少了工序间的无效移动，进一步提高了作业效率。

（三）拉动式生产计划的构建与实施

在管加工车间，拉动式生产的首要步骤乃是建立起完善的需求预测体系，此体系数据分析工具以及历史订单数据，对未来的生产需求进行精准预估，从而确保生产安排能够紧密围绕实际需求展开，拉动式生产的实施还涵盖全面优化库存管理这一方面。在具体操作当中，管加工车间实施“看板”管理以及物料追踪系统，确保物料的流动与生产需求保持同步，每一批次的物料都会依据生产线的实时需求进行拉动，系统自动根据工序进度发出补充物料的指令，有效避免了因过度储备而导致的库存积压现象。实施拉动式生产计划的关键在于信息流和物料流的同步，在具体操作中，企业搭建起一套实时监控体系，对每一工序的生产状态和物料使用情况进行监控，数据可视化平台，管理层能够实时调整生产计划，以应对突发的订单变化或设备故障，确保生产节奏具备灵活性及响应能力^[3]。

（四）看板管理在车间准时化作业中的应用

看板管理作为准时化生产的重要工具，在车间精益化生产管理当中扮演着核心角色，在各生产工序之间设置可视化的看板信息系统，车间能够实现物料流与生产需求的无缝对接，进而确保各工序在合适的时间获得所

需的物料。该系统可以动态显示生产状态、工序进度、物料需求等关键信息，为操作人员和管理层提供有力支持，使其能够及时调整生产任务。在看板管理系统应用之后，车间的整体生产周期缩短了近15%，特别是在复杂的管材加工环节当中，各工序的衔接效率得到显著提升。引入条码扫描和RFID技术，物料的入库、出库和流转全过程得以精准追踪，该系统还能够依据生产线的实时数据，自动调整物料补充策略，有效减少物料堆积和短缺的风险，看板管理不仅提升了车间的准时交付率，还大幅降低了因物料短缺造成的停工现象，确保生产计划与作业实际实现无缝衔接。如表1，图1所示。

表1 管加工车间拉动式生产与看板管理数据对比表

项目	拉动式生产前	拉动式生产后	看板管理前	看板管理后
月度库存量（吨）	4000	2500	3500	2200
平均库存周转周期（天）	12	8	10	6
生产周期（天）	25	20	22	18
物料短缺次数	15	7	12	4
生产线停工时长（小时）	120	80	100	50

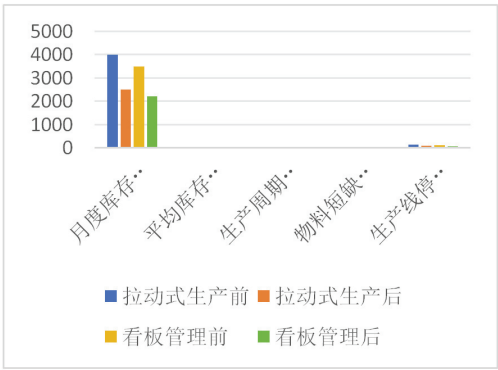


图1 管加工车间拉动式生产与看板管理数据对比

（五）生产物流的精益化与标准化管理应用

在船舶制造企业当中，生产物流的高效管理对于提升整体生产效率起着至关重要的作用，管加工车间作为关键环节，生产物流的精益化管理能够显著优化车间内部的物流流程，减少无效作业，进而提升资源利用率。引入精益化管理理念，车间对原材料、半成品以及成品的流转进行了系统性优化，确保物流流程中的每个环节都能够按时无误地进行，精益化管理的核心在于减少浪费，将不必要的库存、过度搬运以及等待时间最小化。在精益化物流管理模式实施之后，管材的物流周转时间大幅缩短，原材料损耗率显著下降，标准化管理为物流作业提供了明确的规范和操作流程，确保每一个物流环

节能够按照标准执行^[4]。

(六) 物联网技术在物流管理中的创新应用

车间各环节的物资流转、库存状态以及设备运行状况都能够智能传感器进行实时监控和数据采集,这种智能化的物流管理方式为车间提供了前所未有的透明度和可控性。管材的进出库和工序间的移动可以RFID标签和扫描系统实现精确追踪,确保每一批次的管材都在最佳时间内进入下一工序,这样的智能物流系统不仅减少了手工记录的错误率,还使得物流调度更加灵活、高效。物联网的引入还为生产决策提供了重要的数据支持,实时数据分析,管理者可以迅速调整生产和物流计划,以应对市场需求的变化。如图2示。

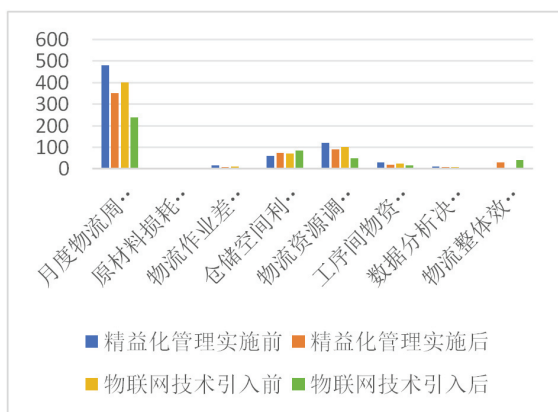


图2 物联网技术与精益化管理在物流管理中的效果对比

(七) 绩效改进与精益管理的持续优化

绩效考核模型的设计并非绩效管理的终点,而是企业实现持续改进和优化的重要起点,对绩效考核结果进行分析,能够发现车间生产管理中的不足之处,进而制定具体的改进措施。绩效改进不仅仅局限于个体的工作效率提升,还包括团队协作能力、生产流程优化以及作

业安全性的提高,在推行绩效改进措施之后,车间的整体生产效率有了明显提升,其中关键工序的操作时间平均减少了30分钟。在这一过程中,精益管理理念得到了充分体现,持续改善生产流程,减少资源浪费,实现作业流程的精益化,绩效改进与精益管理的结合还能够为生产决策提供有力的数据支持,帮助管理层制定更加精准的生产计划。

结语

在全球船舶制造企业竞争加剧之际,精益生产管理成为关键手段,引入现代管理工具优化生产流程,提升资源利用率,管加工车间实施精益化管理,缩短生产周期、减少库存积压与物料浪费。基于员工角色的绩效考核模型和持续优化,推动车间运营效率与员工积极性提升,数据支持的管理决策和流程优化奠定高效生产基础,未来,数字化与智能化将使精益生产更精细灵活,保障企业竞争力。

参考文献

- [1] 罗泽森.船舶制造企业供应链数字化转型影响因素及成熟度评估研究[D].江苏科技大学,2023.
- [2] 王世钰.船舶制造企业管加工车间作业分析[J].中国水运,2021,(08):49-51.
- [3] 何承坤.船舶制造企业管加工车间生产管理精益化研究[D].江苏科技大学,2018.
- [4] 杨宇智,周广青.从精益生产角度宏观分析造船成本[J].船舶标准化工程师,2018,51(02):61-64.
- [5] 覃微为.造船生产设计计划管理的现状及改进模式[J].江苏船舶,2017,34(01):42-44.