

基于精益生产的机械制造企业管理模式改进

竹骑明 刘建明

杭州新恒力电机制造有限公司 浙江 杭州 311402

摘要: 本文聚焦基于精益生产的机械制造企业管理模式改进。阐述精益生产核心理论及其对机械制造企业的适配性,分析企业管理现状与问题,包括典型管理模式短板及战略、流程等层面核心问题。提出改进策略,涵盖战略层构建精益文化与组织架构、流程层优化价值流与流动制造、操作层提升标准化与柔性化、支持层强化数字化与供应链协同。还探讨未来探索精益生产与工业互联网融合、研究精益低碳管理模式等研究方向,为企业精益管理提供理论支撑与实践路径。

关键词: 精益生产; 机械制造; 管理模式改进

引言: 机械制造企业生产流程复杂、多品种小批量订单占比高,面临生产计划刚性、现场管理粗放等诸多管理痛点。传统管理模式难以满足行业高质量发展需求,而精益生产源于丰田生产方式,以“消除浪费、持续改进”为核心,其理论体系与机械制造企业生产特性及管理需求高度适配。因此,研究基于精益生产的机械制造企业管理模式改进,对于提升企业运营效率、降低成本、增强市场竞争力具有重要意义,本文将对此展开深入探讨。

1 精益生产与机械制造企业管理理论基础

1.1 精益生产核心理论

精益生产源于20世纪50年代日本丰田汽车的生产方式,核心是通过“消除浪费、持续改进”实现资源利用最大化与价值精准交付。其核心理论体系涵盖七大浪费管控、准时化生产(JIT)、自动化、价值流映射、拉动式生产等关键要素,强调以客户需求为导向,摒弃一切不产生价值的作业环节,从生产计划、流程执行到现场管理形成全链条精益闭环。准时化生产要求“在需要的时间、按需要的量、生产需要的产品”,通过看板管理实现上下游工序的精准协同;自动化则注重异常预警与自主纠错,减少人为失误对生产的影响^[1]。同时,精益生产倡导全员参与的持续改进文化,将改进意识融入每个岗位,通过PDCA循环(计划-执行-检查-处理)不断优化运营效率,打破传统大规模生产模式下的粗放式管理瓶颈,为机械制造企业提供系统化的管理理论支撑。

1.2 机械制造企业特点与管理痛点

机械制造企业具有生产流程复杂、零部件种类繁多、生产周期长、多品种小批量订单占比高的核心特点,其生产环节涵盖原材料加工、零部件锻造、装配调试、质检出库等多个阶段,对设备精度、工艺稳定性及

供应链协同性要求极高。当前行业普遍面临诸多管理痛点:一是生产计划刚性强,难以适配多品种订单的动态调整需求,易出现库存积压或订单交付延迟问题;二是现场管理粗放,生产过程中存在等待、搬运、返工等浪费现象,设备利用率与生产效率偏低;三是成本管控薄弱,原材料损耗、能耗及人工成本居高不下,且成本追溯难度大;四是部门协同不畅,设计、生产、销售、采购等部门信息割裂,易出现设计与生产脱节、库存与需求不匹配等问题;五是人才结构失衡,精通精益管理与先进工艺的复合型人才短缺,制约管理模式升级。

1.3 精益生产对机械制造企业的适配性分析

精益生产的核心逻辑与机械制造企业的生产特性及管理需求高度适配,能针对性破解行业痛点。从生产模式来看,机械制造企业多品种小批量的生产特点,与精益生产拉动式生产、柔性化管控的优势高度契合,可通过价值流优化精准匹配不同订单的生产需求,减少批量生产带来的库存压力。从成本管控维度,精益生产的七大浪费管控体系,能有效降低机械制造过程中零部件损耗、设备闲置、等待时间等无效成本,契合行业对降本增效的核心诉求。从流程优化角度,机械制造流程的多环节、高协同特性,可通过精益生产的流程再造、标准化作业等方法,打通部门壁垒,实现生产全链条的高效衔接。另外,精益生产倡导的全员参与理念,能适配机械制造企业现场作业岗位多、分工细的特点,激发一线员工的改进积极性,提升工艺稳定性与产品合格率。同时,精益生产的持续改进机制,可助力机械制造企业应对技术迭代、订单波动等外部挑战,增强管理韧性。

2 机械制造企业管理现状与问题诊断

2.1 典型管理模式分析

当前机械制造企业主流管理模式主要分为三类,各

有特点与适用场景。传统大批量生产模式，多见于标准化程度高、订单量大的基础零部件制造企业，该模式以规模化生产降低单位成本，但生产计划刚性强，对市场需求变化响应迟缓，易造成库存积压，且生产过程中浪费现象突出，难以适配多品种订单需求。MRP II（制造资源计划）管理模式，通过信息化系统集成生产、采购、库存等资源，实现计划的系统化管控，适用于中等规模、产品结构复杂的机械企业，但该模式仍以推动式生产为核心，对现场动态调整的适配性不足，易出现计划与实际生产脱节问题^[2]。初步精益化管理模式，部分大型机械制造企业引入精益工具，如5S现场管理、看板管理等，但多停留在表面应用，未形成全链条精益体系，存在“重工具、轻文化”“重生产、轻协同”的问题，精益改进效果难以持续。三种模式均存在不同程度的短板，难以满足当前行业高质量发展的需求。

2.2 核心问题诊断

通过对机械制造企业管理现状的深度梳理，核心问题集中在四个维度。一是战略层面，缺乏明确的精益管理战略规划，多数企业将精益管理视为阶段性成本控制手段，而非长期发展战略，未构建全员认同的精益文化，管理层与基层员工对精益理念的认知不一致，导致改进工作难以落地。二是流程层面，价值流混乱，生产环节存在大量非增值活动，如零部件重复搬运、工序等待、返工返修等，且上下游工序协同不畅，生产节拍失衡，部分企业仍采用推动式生产，无法精准匹配市场需求。三是操作层面，作业标准化程度低，一线员工操作流程不统一，依赖个人经验开展工作，易导致产品质量波动，同时柔性生产能力不足，面对多品种、小批量订单时，生产切换效率低，设备调整成本高。四是支持层面，数字化建设滞后，生产数据分散在各系统，难以实现实时监控与精准分析，供应链协同性差，与上下游企业信息共享不及时，导致原材料采购周期长、库存周转慢，制约整体运营效率提升。

3 基于精益生产的管理模式改进策略

3.1 战略层改进：构建精益文化与组织架构

战略层精益改进的核心是构建“文化引领、架构支撑”的精益管理体系，为全流程改进奠定基础。文化层面，需强化全员精益理念灌输，通过培训、案例分享、精益竞赛等形式，让管理层与基层员工深刻理解精益核心内涵，将“消除浪费、持续改进”融入企业价值观。同时，建立精益激励机制，对提出有效改进建议的员工给予物质与精神奖励，激发全员参与热情，形成“人人讲精益、事事求精益”的文化氛围。组织架构层

面，打破传统职能型架构的部门壁垒，构建扁平化、跨职能的精益管理组织，成立专门的精益推进小组，由高层领导牵头，统筹协调设计、生产、销售等各部门的精益改进工作。明确各部门精益职责，将精益指标纳入绩效考核体系，形成“战略-目标-执行-考核”的闭环管理，确保精益改进工作与企业整体战略同频共振，避免精益管理流于形式，实现从“被动执行”到“主动践行”的转变。

3.2 流程层改进：价值流优化与流动制造

流程层改进以价值流优化为核心，打造无浪费、高效率的流动制造体系。首先，通过价值流映射梳理现有生产流程，精准识别非增值环节，如多余检验、无效搬运、库存积压等，制定针对性删减、合并、重组方案，简化生产流程。其次，推行拉动式生产模式，以客户订单为牵引，从下游装配工序向上游加工工序传递生产需求，通过看板管理实现工序间的精准协同，减少在制品库存，缩短生产周期。同时优化生产布局，按照“工序衔接紧密、物流路径最短”的原则调整设备摆放，实现零部件从加工到装配的连续流动，避免跨区域搬运浪费。针对多品种小批量订单，采用单元化生产模式，将不同工序的设备组合为生产单元，提升生产切换效率，实现柔性化流动制造^[3]。另外，建立流程改进长效机制，定期开展价值流复盘，结合生产实际动态优化流程，确保生产流程始终保持高效、顺畅的运行状态，最大化提升流程价值产出。

3.3 操作层改进：标准化与柔性化提升

操作层改进聚焦一线作业环节，通过标准化管控与柔性化提升，实现作业效率与产品质量双提升。标准化建设方面，制定统一的作业指导书（SOP），明确各岗位、各工序的操作流程、工艺参数、质量标准及安全规范，确保员工操作有章可循，减少人为失误。加强标准化执行监督，定期开展现场巡检，及时纠正不规范操作行为，将标准化执行情况与员工绩效挂钩，强化执行力度。针对设备操作，建立设备标准化维护体系，明确日常点检、定期保养、故障维修的流程与责任，提升设备精度与稳定性，减少设备故障对生产的影响。柔性化提升方面，加强员工多技能培训，培养“一专多能”的复合型人才，提升员工对不同工序、不同产品的适配能力，便于生产过程中人员灵活调配。同时优化生产切换流程，采用快速换模（SMED）技术，缩短多品种订单生产切换时间，降低切换成本，提升企业对市场需求变化的快速响应能力，实现标准化与柔性化的有机融合。

3.4 支持层改进：数字化与供应链协同

支持层改进以数字化建设为抓手,强化供应链协同能力,为精益生产提供全方位支撑。数字化建设方面,引入MES(制造执行系统)、ERP(企业资源计划)等信息化系统,实现生产数据、库存数据、订单数据的实时采集、整合与分析,精准监控生产进度、设备状态、成本消耗等关键指标,为精益决策提供数据支撑。搭建数字化可视化管理平台,通过看板实时展示生产动态、质量问题、设备利用率等信息,实现生产过程的透明化管控,便于及时发现并解决问题。供应链协同方面,构建精益供应链体系,与上下游企业建立长期稳定的合作关系,实现需求信息、生产计划、库存状态的实时共享,精准对接原材料采购与产品交付需求,缩短采购周期,减少供应链库存。同时推行供应商精益管理,协助供应商优化生产流程、提升产品质量,实现供应链各环节的精益协同,降低供应链整体成本,提升供应链韧性与响应速度,为企业精益生产的持续推进提供保障。

4 未来研究方向

4.1 探索精益生产与工业互联网的深度融合

随着工业互联网技术的快速发展,精益生产与工业互联网的深度融合成为机械制造业高质量发展的重要方向,也是未来研究的核心议题之一。当前两者的融合多停留在工具层面的简单叠加,尚未形成系统化的融合体系,未来需重点研究如何借助工业互联网的感知、传输、分析能力,赋能精益生产全流程升级。可通过工业传感器、物联网技术实现生产过程的全要素精准感知,实时采集设备运行、人员操作、物料流动等数据,结合大数据分析技术优化价值流规划,提升精益决策的精准度。探索基于工业互联网平台的智能看板、智能调度系统,实现生产过程的动态精益管控,打破传统精益管理的时空限制。研究工业互联网与精益持续改进机制的融合路径,通过数据驱动识别改进痛点,实现改进建议的精准生成与快速落地,构建“数据驱动、智能精益”的新型管理模式,推动机械制造业精益管理向智能化、精准化转型。

4.2 研究碳中和目标下的精益低碳管理模式

在“双碳”战略背景下,低碳转型成为机械制造业的必然要求,探索精益低碳管理模式成为未来研究的重要方向。传统精益管理聚焦于成本与效率优化,对碳排放管控的关注度不足,未来需将低碳目标融入精益管理体系,构建“精益+低碳”的一体化管理模式。研究如何通过精益工具降低碳排放,如通过流程优化减少能源消耗、通过库存优化降低仓储能耗、通过标准化作业减少资源浪费等,实现精益改进与碳减排的协同增效^[4]。探索碳排放与精益指标的融合评价体系,将碳排放量纳入企业精益绩效考核,明确各环节碳减排责任。同时,研究低碳技术与精益生产的融合路径,如新能源设备应用、循环经济模式构建、绿色供应链协同等,推动机械制造业从生产到供应链全链条实现低碳化转型。另外,需结合行业特性,针对性研究机械制造业高能耗环节的精益低碳改进方案,为企业提供可落地的理论支撑与实践路径,助力行业实现碳中和目标。

结束语

基于精益生产的机械制造业管理模式改进是行业发展的必然趋势。通过构建精益文化与组织架构、优化价值流与流动制造、提升标准化与柔性化、强化数字化与供应链协同等策略,可有效解决企业管理痛点,提升运营效率与竞争力。未来,探索精益生产与工业互联网深度融合、研究碳中和目标下的精益低碳管理模式,将为机械制造业精益管理注入新动力,推动行业向智能化、低碳化转型,实现可持续发展。

参考文献

- [1]舒伟君.安全生产标准化在机械制造业管理中的应用[J].中国金属通报,2024(21):105-107.
- [2]金丹君.数字化时代背景下机械制造业管理模式创新与变革研究[J].张江科技评论,2025(3):149-151.
- [3]李清.机械制造业管理中的问题及对策分析[J].新金融世界,2023,22(6):132-135.
- [4]张浩,艾尔肯·亥木都拉.基于改进YOLOv5的机械制造业企业安全风险模型[J].中国安全科学学报,2025,35(3):52-59.