

机械工程管理中的问题及对策论述

高 伟

内蒙古通威高纯晶硅有限公司 内蒙古 包头 014010

摘 要：机械工程管理涵盖设计、采购、生产、验收及维护等环节，但实践中面临多重挑战：效率方面，计划与执行脱节、跨部门协作不畅；质量上，设计缺陷与检测手段落后并存；成本层面，原材料浪费与隐性成本攀升；技术与管理融合时，信息化工具应用不足、人员技能不匹配。针对此，需通过流程再造、数字化赋能、协同机制优化等措施提升管理效能，确保项目按时、按质、按预算完成。

关键词：机械工程管理；问题；对策

引言：在制造业蓬勃发展的当下，机械工程作为核心领域，其管理水平深刻影响着企业的竞争力与可持续发展。然而，当前机械工程管理面临诸多困境：从计划与执行脱节、跨部门协作壁垒导致的效率低下，到设计缺陷、检测落后引发的质量问题，再到原材料浪费、隐性成本攀升带来的成本压力，以及技术与管理融合不足制约的创新发展。如何破解这些难题，成为机械工程领域亟待探索的关键命题。

1 机械工程管理现状与核心问题分析

1.1 管理现状概述

(1) 机械工程项目的典型流程需经历设计、采购、生产、验收、维护五个核心阶段。设计阶段需结合客户需求与行业标准完成图纸绘制及方案论证；采购阶段围绕设计清单筛选供应商，完成原材料与零部件采购；生产阶段依据工艺要求组织加工组装，确保产品符合设计参数；验收阶段通过多维度检测验证产品性能与质量，出具验收报告；维护阶段则在产品交付后提供定期检修、故障排查等服务，保障设备长期稳定运行。(2) 传统管理模式以人工操作为核心，依赖纸质文件传递信息，具有层级分明、流程固化的特征。但该模式存在明显局限性，如信息传递滞后，各环节数据难以实时共享；决策依赖经验判断，缺乏数据支撑，易导致决策偏差；对市场变化响应缓慢，难以快速调整生产计划以适应需求变动。

1.2 关键问题梳理

1.2.1 效率问题

(1) 计划与执行脱节现象普遍，制定计划时往往未充分考虑实际生产能力与资源分布，导致执行过程中频繁出现进度延误，同时部分设备、人力等资源因计划不合理处于闲置状态，资源利用率低下。(2) 跨部门协作存在显著壁垒，设计部门完成的方案未及时与生产部

门沟通工艺可行性，生产过程中发现问题再反馈调整，延误工期；供应链部门未能实时获取生产需求，导致原材料供应不及时或过量，形成设计-生产-供应链的信息断层。

1.2.2 质量问题

(1) 设计环节易出现缺陷，部分设计人员未充分考虑实际生产条件，导致设计方案存在不合理之处；同时行业内工艺标准不统一，不同生产环节采用的标准差异较大，影响产品质量稳定性。(2) 质量检测手段较为落后，仍以人工抽检为主，不仅检测效率低，难以覆盖所有产品，还容易因人为因素导致检测误差，无法及时发现产品质量问题^[1]。

1.2.3 成本问题

(1) 原材料浪费与库存积压问题突出，生产过程中因工艺不合理、操作不当导致原材料损耗过多；同时库存管理缺乏科学规划，过量采购原材料与零部件，造成库存积压，占用大量资金与仓储空间。(2) 隐性成本持续增加，因设计缺陷、工艺问题导致产品返工，产生额外的人工、材料成本；设备维护不及时引发故障，维修费用高昂；生产过程中能耗管控不足，能源浪费严重，进一步推高成本。

1.2.4 技术与管理融合问题

(1) 信息化技术应用不足，MES（制造执行系统）、ERP（企业资源计划）等先进管理系统虽有引入，但受限于企业资金投入、技术适配性等因素，系统落地困难，未能充分发挥数据整合、流程优化的作用。(2) 人员技能与数字化需求不匹配，现有管理人员与技术人员缺乏数字化操作技能，难以熟练运用信息化管理系统，导致系统功能无法有效利用，技术与管理融合效果不佳。

2 机械工程管理问题的成因分析

2.1 组织层面

(1) 部门权责不清与考核机制缺陷是核心诱因。部分企业未明确划分各部门在项目流程中的具体权责,如设计部门与生产部门在工艺衔接上的责任边界模糊,出现问题时易推诿扯皮;同时考核机制侧重部门单独绩效,如仅以生产部门的产量、设计部门的方案完成率为考核指标,未将跨部门协作效果纳入评价,导致各部门过度关注自身目标,忽视整体项目效率,加剧协作壁垒。(2) 管理层对技术变革的响应滞后制约管理升级。许多管理层仍依赖传统管理经验,对数字化、智能化技术的价值认知不足,未能及时洞察行业技术变革趋势;在技术投入决策上过于保守,担心成本过高或技术适配风险,导致企业在引入MES、ERP等系统时行动迟缓,即使引入也缺乏持续优化的规划,难以跟上行业管理技术发展步伐。

2.2 技术层面

(1) 数字化工具集成度低导致数据流通受阻。企业虽引入CAD(计算机辅助设计)、CAM(计算机辅助制造)等工具,但各工具间缺乏有效集成,设计系统生成的图纸数据无法直接同步至生产系统,需人工二次录入,不仅增加工作量,还易产生数据误差;同时设计、生产、供应链等系统各自独立运行,形成“数据孤岛”,无法实现信息实时共享,加剧计划与执行脱节问题。(2) 缺乏智能化监控与预警机制导致风险难管控。生产过程中未建立覆盖设备运行、质量检测、库存变化的智能化监控系统,无法实时捕捉设备故障前兆、产品质量异常等风险;且未设置科学的预警阈值,如原材料库存低于安全水平、生产进度滞后计划时,无法及时触发预警,导致问题发现时已造成进度延误或成本增加^[2]。

2.3 人员层面

(1) 复合型人才短缺制约管理效能提升。机械工程领域多数人员仅具备单一技术能力,如设计人员精通图纸绘制但缺乏管理思维,管理人员熟悉流程把控但不懂技术细节,既懂机械技术又掌握现代管理方法、数字化工具的复合型人才稀缺;这导致在推进技术与管理融合时,缺乏能统筹协调、推动落地的核心力量,影响管理优化进程。(2) 培训体系与职业发展路径不完善导致人员能力滞后。企业培训多聚焦于基础操作技能,缺乏针对数字化工具应用、跨部门协作方法、成本管控思维的系统培训;同时未为员工规划清晰的职业发展路径,如技术人员向技术管理岗位转型的通道不明确,员工缺乏提升综合能力的动力,难以满足管理升级对人员技能的需求。

2.4 外部环境层面

(1) 供应链波动与原材料价格上涨加剧成本压力。全球供应链受地缘政治、自然灾害等因素影响,稳定性大幅下降,如关键零部件供应商产能不足、物流运输延误,导致企业采购周期延长、采购成本增加;同时钢材、有色金属等原材料价格波动频繁且整体呈上涨趋势,直接推高产品生产成本,加剧成本管控难度。(2) 环保政策与能源成本压力倒逼管理调整。国家环保政策日趋严格,如对污染物排放限值提高、要求企业开展节能改造,企业需投入资金引进环保设备、优化生产工艺,否则将面临罚款、停产等风险;此外,煤炭、电力等能源价格持续上涨,生产过程中的能源成本占比不断提升,而部分企业缺乏有效的能耗管控手段,进一步加重成本负担。

3 机械工程管理优化对策与实施路径

3.1 效率提升策略

(1) 流程再造:引入精益生产与敏捷管理重塑项目流程。精益生产方面,通过价值流图分析识别设计、生产、采购环节中的冗余流程,如删减重复的审批节点、优化原材料搬运路径,减少浪费;推行“拉动式生产”,以客户需求为导向安排生产计划,避免过度生产导致的资源闲置。敏捷管理方面,将大型项目拆解为多个短期迭代任务,每个迭代周期(如2-4周)完成部分目标并快速反馈调整,提升对市场需求变化的响应速度,例如在设备定制项目中,根据客户阶段性反馈及时优化设计方案,避免后期大规模返工。(2) 数字化赋能:构建PLM(产品生命周期管理)+ERP(企业资源计划)+MES(制造执行系统)集成化信息平台。PLM系统负责整合设计数据,实现图纸、工艺文件的版本管控与共享;ERP系统统筹采购、库存、财务数据,精准计算原材料需求与成本;MES系统实时采集生产数据,如设备运行状态、产量进度。三者通过数据接口联动,实现“设计-采购-生产”数据实时流通,例如设计部门在PLM上传新图纸后,ERP自动生成采购清单,MES同步更新生产工艺参数,消除信息断层^[3]。(3) 协同机制优化:建立跨部门KPI考核与数据共享机制。将“项目按时交付率”“跨部门问题解决时效”纳入各部门考核指标,如设计部门与生产部门共享“工艺适配合格率”考核权重,倒逼部门协作;搭建企业级数据共享平台,开放设计、生产、供应链数据权限(设置数据安全管控),如生产部门可实时查看原材料库存数据,供应链部门可同步获取生产进度,避免因信息不对称导致的协作延误。

3.2 质量控制强化措施

(1) 标准化体系：全面推行ISO/TS16949汽车行业质量管理体系（若企业涉及汽车零部件生产）或ISO9001通用质量管理体系，明确设计、生产、验收各环节的质量标准与操作规范，如设计阶段需完成FMEA（失效模式与影响分析）报告，生产阶段需严格执行工艺参数，验收阶段需依据国标或行业标准开展检测；同时引入AI视觉检测技术，在生产流水线关键节点部署高清摄像头与AI算法模型，实时检测产品尺寸偏差、表面缺陷（如划痕、变形），检测效率较人工提升5-10倍，且准确率可达99.5%以上。实施时需先组织员工进行体系培训与技术操作培训，再逐步替代人工抽检，实现质量检测的自动化与标准化。(2) 全生命周期管理：将质量管控贯穿产品全生命周期，重点强化设计源头质量控制。在设计阶段引入DFMEA（设计失效模式与影响分析）方法，组织设计、生产、质量、售后部门共同分析设计方案可能存在的失效风险（如结构强度不足、装配困难），评估风险等级并制定改进措施，如优化产品结构、选用更优材料；在生产阶段，通过MES系统实时监控工艺参数（如温度、压力），确保生产过程符合设计要求；在售后阶段，建立质量反馈机制，收集客户使用过程中的故障信息，将数据同步至设计部门，用于优化后续产品设计，形成“设计-生产-售后-改进”的质量闭环^[4]。

3.3 成本控制方法

(1) 动态成本管理：构建基于大数据的成本预测与动态调整模型。收集历史生产数据（原材料消耗、人工成本、设备能耗）、市场数据（原材料价格波动、供应链运费），通过大数据算法建立成本预测模型，提前3-6个月预测项目成本趋势；在项目执行中，实时监控成本偏差，如原材料实际消耗超出预算10%时，自动触发预警，分析偏差原因（如工艺浪费、价格上涨）并调整方案，例如更换性价比更高的原材料供应商，或优化生产工艺降低损耗。(2) 绿色制造：通过节能技术与循环经济降低隐性成本。在生产环节引入节能设备，如变频电机、余热回收系统，降低能源消耗，据测算可减少15%-20%的能耗成本；推行循环经济模式，对生产废料（如金属边角料）进行回收再加工，对废旧设备进行拆解、零部件翻新复用，例如将报废机床的可用齿轮、轴承拆解后检修，重新用于新设备组装，减少原材料采购与废弃物处理成本。

3.4 技术与管理融合路径

(1) 智能化升级：部署工业互联网（IIoT）与数字孪生技术。在生产设备上安装传感器，通过IIoT实时采集设备温度、振动、能耗数据，远程监控设备运行状态，预测设备故障（如提前1-2周预警电机故障），减少停机维修时间；构建产品数字孪生模型，在虚拟环境中模拟产品设计、生产、运行过程，如模拟不同工艺参数对产品性能的影响，优化生产方案后再落地，降低试错成本，例如在大型机械装备生产中，通过数字孪生验证装配流程，避免实体装配中的尺寸偏差问题^[5]。(2) 人才梯队建设：校企联合培养“技术+管理”复合型人才。与高校机械工程专业合作，定制培养课程，增设“数字化管理工具应用”“项目管理”“成本管控”等课程，企业为学生提供实习岗位，让学生参与实际项目；针对现有员工，开展“技术人员管理培训”“管理人员技术研修”双向培训，如组织设计人员学习ERP系统操作，管理人员参加机械工艺知识课程，同时建立“技术-管理”晋升通道，如技术骨干可晋升为技术主管，激发员工成长动力。

结束语

机械工程管理作为制造业高质量发展的关键支撑，其优化升级势在必行。通过流程再造、数字化赋能与协同机制创新，可突破效率瓶颈；以标准化建设与全生命周期管理夯实质量根基；借助动态成本控制与绿色制造降低运营成本；依托智能化升级与复合型人才培育推动技术与管理深度融合。唯有持续探索管理创新路径，方能在激烈的市场竞争中构筑核心竞争力，实现机械工程领域的可持续发展。

参考文献

- [1]陶帅.机械工程自动化技术存在的问题及对策[J].湖北农机化,2020(11):120-121
- [2]唐波胜,熊镇川.机械工程自动化技术存在的问题及对策[J].南方农机,2021,52(3):191-192
- [3]郑灿杰.机械工程自动化技术存在的问题及对策探析[J].现代工业经济和信息化,2020,10(9):113-115
- [4]韩越.机械加工设备检修中存在的问题及应对对策[J].中国设备工程,2024,(04):156-158.
- [5]李增彬.机械加工工程技术存在的问题及改进策略[J].农机使用与维修,2023,(10):60-62.