

# 航空产品研制过程质量提升方法研究

侯晓航

哈尔滨飞机工业集团有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150066

**摘要:** 随着国家的飞速发展, 与此同时我国的航空航天事业也得到了相应的发展, 航空产品的质量关乎到大众的生命财产安全, 提升航空产品的治理管理格外重要, 很多航空企业在技术升级产品协调管理中不断优化, 但在航空产品质量管理中仍然存在一些问题, 因此本文基于当下航空产品质量现状进行分析, 提出相应的优化策略, 希望广大业内同仁带来一定的参考价值。

**关键词:** 航空产品; 质量; 技术; 研究

## 引言

一般来说, 产品质量主要是指产品为满足消费者的使用要求而具有的每一个属性。这是产品适用性的一个重要指标。航空公司中, 产品的质量不仅非常强烈的直接或间接影响公司的消费者群体的生命安全和财产安全, 更是对国家安全和生命安全边界防卫作战有着紧密的联系。

### 1 航空产品质量稳定性的影响因素

如我们大家所知, 航空产品的质量管理过程也是独具特色, 即航空产品订单量低、设计开发难度高、外部环境不稳定以及产品固定的生产周期等都是航空产品的特征, 它们的管理类别、控制方法有很大的不同。产品质量合格与否的影响远远大于航空公司地面产品对航空工程的影响。因此, 探索航空产品质量影响的因素, 对航空质量的进一步发展具有重要意义。

首先, 在航空产品生产过程中, 产品生产的诸多不确定性, 直接增加了航空企业产品质量保障的难度。一般来说, 航空产品的生产、加工和装配等工艺技术较为复杂, 航空产品加工的流程较多, 加工秩序较为繁琐, 在整个加工过程中, 任何一个环节出现问题, 直接影响到了后续的产品质量, 且不能满足相应的质量要求, 第二, 航空产品的特殊性直接决定了产品的精度和灵敏度、流程和技术条件的高要求, 由于航空产品的特殊用途, 使得产品对精度和准确的要求很高, 因此, 航空公司对产品质量的要求还需要进一步提高。最后, 航空产品满足符合现代社会发展的需求即智能化与信息化, 让产品设计、开发和生产过程的参数有关的信息有一定的可追溯性, 可以合理并高效的用现代信息软件记录航空产品生产过程中的相关参数。

### 2 提升航空产品研制阶段质量的建议

规范专项工程管理, 深入开展适航性, 不断推进质量管理信息化将“五性”、环境适应性、“适航性”、“三化”等专项工程要求融入产品设计, 在技术规范中细化专项工程考核要求, 系统地开展专项工程的设计分析, 试验验证, 增强型号全寿命周期的质量与可靠性保证能力, 提高综合效能。按照GJB5000A《军用软件研制能力成熟度模型》的标

准不断完善型号软件质量管控要求, 实施软件工程化管理。在软件产品策划、开发、验证、测试、改进、更改、评审、配置等环节进行全面管理, 保证软件开发研制过程符合规定的要求。以信息化为手段, 建立面向产品生命周期的质量信息管理系统。根据产品质量信息管理的要求和特点, 建立质量信息系统, 通过PDM/MES/BPM/CAPP/QAM/仪表盘等系统有效地集成, 科学地整合利用产品研制阶段的质量信息, 实现信息共享, 而且更重要的是为深度挖掘质量数据、优化流程、降低质量成本, 提高客户满意度。产品质量仪表盘及质量信息管理系统见图1。



图1 产品质量仪表盘及质量信息管理系统

以信息化为手段, 建立融合FRACAS系统的面向产品生命周期的质量信息管理系统, 为数据收集统计分析提供便捷。再从FRACAS系统故障中精心进行筛选、编制, 经过征求意见, 评审等流程, 最终确定典型的故障剖析与预防事例的发布。通过深挖故障信息本质, 分析深层的技术原因, 提炼成知识信息, 建立设计能力和故障处理能力的学习交流平台, 从源头预防类似问题的发生, 提高工作效率, 提升型号质量管理水平。引入适航理念, 建立健全适航性管理机构。梳理设计规范, 深入开展技术研究, 按计划进行适航性设计、验证和评估, 将适航性要求融入产品研制管理过程, 切实提高航空产品在预期运行环境和使用限制下始终处于安全运行状态。

以“过程方法”为核心, 建立与研制同步开展的过程质量审计体系以“过程方法”为核心, 与研制同步开展过程质

量审计, 实施建立以预防为主的质量监控体系, 通过过程控制不断优化和完善质量管控体系, 提高过程的效率和能力; 通过过程控制, 实施监督和问题跟踪, 确保体系的有效执行。通过考核不断完善质量管理体系, 提高过程的效率和能力。改变设计人员重产品交付、轻研制过程的观念。针对技术协议书签署前审计、方案评审前审计、设计评审前审计、工艺评审前审计、首件鉴定审计前、质量评审前审计、转阶段前审计等等, 建立标准形成制度, 并针对不同环节的审计分别建立的过程审计检查单。

### 3 关注体系建设 全面提升产品质量保证能力

#### 3.1 重构业务模式, 完善生产运营管理体系

以项目需求为牵引, 以产品问题为导向, 以多维能力提升为目标, 持续开展全方位业务模式创新, 建立了一整套高效运转的流程体系, 同时不断监测流程的运行效率, 从端到端流程上开展优化和改进。围绕生产全要素建立数字化生产管理体系, 聚焦工艺设计和管理过程中的信息化瓶颈建设CAPP工艺信息化系统, 实现工艺设计、站位管理、任务管理等功能, 显著提升工艺设计和管理信息化能力; 建立和完善制造执行系统(MES), 贯通生产过程的计划、执行、控制三个环节, 统一基础架构, 实现信息流、物流有效传递, 实现制造业务协同和生产全过程闭环管理; 建立底层生产设备管理系统(SCADA), 完成对生产现场环境数据、生产工控设备数据的实施网络化采集与监控; 构建纵向集成的生产管控体系和集成整合平台(PIC), 基于统一的可视化平台, 实现产品生产全过程跨部门的协同控制。

#### 3.2 加强知识共享, 建设工艺技术标准体系

对照IPC关于CLASS3产品的标准体系, 结合军品生产的实际过程, 修订完善技术标准体系, 使工艺技术研究和产品工艺开发有章可循; 开展工艺标准体系建设工作, 结合质量管理体系建设工作推动工艺工程管理制度化、结合信息化平台建设推动工艺文件设计统一化、结合工艺技术创新推动工艺技术显性化、结合工艺现场跟产推动作业流程可视化, 将相关文件编制模板和工艺管理流程及时固化于CAPP系统中, 实现了工艺和工装设计的标准化作业和全数字化管理, 显著提升工艺设计质量。

### 4 关注工程过程 全面提升过程质量保证能力

#### 4.1 关注产品试制过程, 强化工艺首件鉴定

建立产品试制过程工艺首件鉴定流程, 关注产品加工过程, 确保加工过程符合性。针对产品生产过程建立了一系列检验、测试平台。针对试制时暴露出的人、机、料、法、环、测等方面问题, 以工程前端DFX协同+产品试制全过程验证相结合的方式, 初步建立了产品设计开发到工艺验证的导入机制, 使问题尽可能在早期解决, 降低全生命周期质量成本。

#### 4.2 关注产品加工过程, 确保加工过程符合性

针对产品生产过程建立了一系列检验、测试平台, 建立

复合式影像测量系统平台、结构光影像测量系统, 实现零组件全面的三维还原和尺寸检测, 有效提升了产品生产过程质量保证能力。

#### 4.3 关注产品供应链, 确保全价值链的质量保证

严格控制产品制造过程所需的原料、组件、部件质量, 建立完整的供应链管控体系, 完成仓储执行管理系统(WMS)建设, 提升物料管理的效率、透明度和准确性; 从聚焦订单层面管理转移到聚焦供应商管理, 从供应商分类、评估、选择等方面做好寻源工作, 从绩效管理、供应商开发等方面提升合作水平, 全方位、全过程、全要素地保障产品质量。

### 5 关注技术研究 全面提升技术质量保证能力

以型号研制需求为牵引, 不断实践新技术的应用。在腐蚀防护技术方面, 研究腐蚀防护综合设计、结构涂层体系设计、金属表面处理、模块涂覆防护技术等; 在虚拟验证方面, 研究基于三维模型的工艺设计与仿真验证技术; 在智能制造方面, 研究面向航空电子产品特点的柔性自动化装配技术、智能在线检测技术、智能辅助安装技术、数字化平台集成应用技术等, 积极弥补工程与制造技术能力短板。

### 6 策划智能装配车间建设, 探索智能制造技术落地

以虚拟装配、智能仓储物流、智能辅助安装、车间MES制造执行系统、生产过程数据采集与分析为切入点, 实现智能制造模式在通地站总装车间的示范性应用, 实现了通地站的柔性化、精准化、智能辅助装配, 提升以数字化、柔性化及系统集成技术为核心的航空智能制造装备研发及应用水平。

#### 结束语

总之, 航空产品的研发和生产是一项艰巨而精细的任务。基于此, 本文分析了当前航空产品质量管理存在的问题, 并提供了相应的解决方案。希望对业内人士带来一定的参考价值。

#### 参考文献:

- [1]李林鹏.航空相机环控系统质量管理研究[D].北京交通大学,2018:10-46.
- [2]李建英,张玲玲.航空产品研制过程质量管理方法研究[J].企业改革与管理,2018,(09):40+47.
- [3]程苏,马萌,冯非.浅析航空产品设计质量管理中层次分析法的运用[J].中国新通信,2016,18(24):150.
- [4]王会召.航空产品精益生产模式下的质量控制[J].工业技术创新,2016,03(03):376-379.