

航空制造企业采购产品入厂验收质量管理信息化建设 研究与应用

禹霖 蒲煜 杨浩 李润润 胡晟

中航成飞民用飞机有限责任公司 成都 610091

摘要: 本文主要介绍了航空制造企业采购产品入厂验收环节质量管控信息化系统的建设思路, 对建设过程划分阶段进行了研究讨论。通过对验收管理平台的信息化流程设计和功能开发, 实现了采购产品验收过程记录和验收资料的同步管理、动态在线监督、过程可追溯性, 提高了信息交流及时性和工作效率。同时, 探讨了验收管理平台与数字化质量管理体系集成的发展方向。

关键词: 航空制造企业; 采购产品; 入厂验收; 质量管理; 信息化建设

1、引言

随着航空产业的飞速发展和技术革新, 越来越多的企业采用信息化技术手段对产品制造、工艺、物流、质量等方面加以控制, 以期提升企业综合管理效能。近年来, 一些航空制造龙头企业愈加重视质量管控信息化建设, 这些企业在信息化建设初期, 已开发运用了 ERP、MES 等系统平台对产品生产制造、库存发放等环节进行管理, 过程管控效率显著提高, 为质量管控信息化建设搭建了较为成熟的基础。

2、信息化建设背景

航空制造企业采购产品包括标准件、外购零件、原材料、易变质材料、工艺辅助材料等, 因产品种类繁多、接收标准差异较大、质量管控环节较多、验收周期较长等原因, 耗费大量管理资源。当下多数航空制造企业对于采购产品入厂验收的质量管控方法仍较为传统, 基于纸质媒介记录和人工传递的工作模式频频暴露出质量信息汇总管理难度较大、及时追溯性不强、综合应用性较差等问题。该过程质量管理信息化的滞后甚至会影响到其它工作进展, 如质量追溯, 有时需投入大量人力和时间查询档案记录。

为此, 首先要消除采购产品验收过程质量管控的短板, 实现关键环节质量活动信息化, 提升工作效率及规范性。后续再打通质量管理链条, 与数字化质量管理体系集成, 提升质量管理效力, 增强持续改进能力。

3、信息化建设目标

基于企业发展进程, 信息化建设初期优先实现可独立运行的质量管控关键流程。以质量 workflow 为驱动, 搭建采购产品接收管理平台中的送试送检功能, 串联供应链管理过程中到货、待检、检验、入库、发放等信息化管理环节, 使其满足程序管理要求及实际使用要求, 实现产品验收过程无纸化目标; 后期再建设基于网络环境下运行的, 能够与其它应用系统或平台进行集成、信息交互的, 对内、外部相关质量信息进行采集、分析、传递、处理、储存和高效利用的质量管理系统。

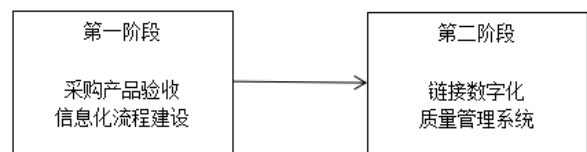


图 1 采购产品验收管理信息化建设阶段性目标

(1) 第一阶段信息化建设—验收模块功能建设
实现采购产品 ERP 管理平台检验模块功能建设目标:

1. 承载产品验收全过程

依托于 ERP 完成采购产品从交检到入库整个验收过程无纸化记录, 建立信息展示与查询功能、系统自动编定产品追溯号的功能、产品特性检查记录功能、产品理化试验确认功能、差异情况驳回功能等。实现采购产品送试送检电子化流程贯通, 确保质量检验人员可便捷操作, 综合提升验收工作效率。

2. 存储质量证明文件

依托于 ERP 建立产品质量证明文件的传递、浏览、储存功能, 力求全面实现采购产品验收过程无纸化目标。后期查询、追溯验收记录, 无需文档资料管理人员, 时间、人力成本进一步降低。

(2) 第二阶段信息化建设—质量管控系统集成
实现采购产品管理平台与数字化质量管理体系交互目标:

1. 链接质量管控工作平台

采购产品 ERP 管理平台与质量管控工作平台链接后, 使质量管理活动更为有效地融入相关业务流程。系统间无业务重叠, 仅有业务交叉; 在交叉点上, 流程转接由其他平台进行质量控制, 将控制结果反馈回到 ERP, 确保质量控制有效, 无异常后继续进行产品验收流程, 从而保证采购产品验收工作的过程质量。

2. 链接质量数据管理中心

采购产品 ERP 管理平台与质量数据管理中心链接后, 可实现对采购产品接收过程质量数据的全方位采集、系统化筛选、结构化储存、便捷化查询、智能化统计、多维化分析、精确追溯、灵活选取打包, 便于充分挖掘数据使用价值, 作为质量改进的数据支撑, 为管理者、决策者提供详实准确的判断输入, 使产品

质量数据真正为质量管理所用。

4、信息化系统建设

(1) 建设原则

1. 立足目标总体策划、分阶段实施

采购产品验收过程质量管控信息化建设要充分考虑产品特性及系统使用对象特点，结合实际条件，将可操作性放在首位，兼顾实用性、先进性和经济性的统一，以适应业务长远发展的需要。由于企业质量管理信息化系统建设涉及业务范围较广，为了保证系统和功能建设的可操作性，降低建设和管理风险，所以需要在总体规划的基础上分步骤实施。

2. 流程完善、资源优化

采购产品验收过程质量管控信息化建设不仅是对传统管控模式电子化的过程，更是对原有管理流程进一步完善、对原有资源进一步优化的过程。资源优化主要考虑信息资源、网络资源、人力资源、管理资源的优化。为了提高资源利用率及效率，信息系统中数据的共享和利用是必要的，力求做到信息一次采集，多方利用。

3. 系统集成、协同共享

采购产品 ERP 平台要能够很好地同其它信息系统(如零件 MES 系统、数字化质量管理系统等)进行集成，提高数据在系统间的一致性的同时，充分利用现有数据资源，消除信息孤岛。此外，系统能够支持与以后规划的信息系统进行集成。

(2) 建设过程

1. 提出建设需求

在符合采购产品验收过程质量管理体系要求的前提下，梳理质量管控流程及要点，提出信息化建设需求，明确信息化系统平台需满足的功能。

2. 明确具体要求

以信息化功能需求作为整体框架，针对每个功能模块，细化流程具体操作要求，为系统开发提供详细输入。

3. 监督开发与测试

系统开发过程中持续完善需求，进行细节优化，确保系统实现既定信息化目标。系统实施前需确认实施流程和沟通机制，系统正式运用前需进行接受性测试，保证产品验收环节相关操作人员可便捷操作；组织采购人员、待检人员、检验人员等进行信息化系统使用培训；试运行阶段及时反馈发现的问题，监督问题从根本上解决。

5、应用与展望

(1) 采购产品验收管理平台应用

ERP 平台送试送检功能自运行以来，已在采购产品验收过程记录、验收记录查询等方面得到了较好应用，优化了检验人员繁复的手写记录过程，节省了资料管理人力资源。平台在业务范围及权限划分方面有着严格的界定，明确了各产品类别的管理模式，设定了各类管理人员的操作权限，流程运转规范性确保了企业质量管理体系的正常运行。

1. 验收过程记录

(1) 质检界面信息展示与查询

质检界面可展示产品基本信息、质量检验人员录入的检验过程信息、质量检验人员复核结论以及复核

权限的信息等，所有信息均可在相应栏目搜索，且该界面可进行验收记录导出至本地，便于数据统计分析。解决信息传递及时性和质量追溯的问题。

(2) 系统自动编定产品追溯号

质量管理人员按照产品追溯性编号管理要求在系统后台维护产品追溯性类别代码，系统按照质量要求的设定规则，实现自动编定追溯号的功能，避免人为编号混乱问题。

(3) 产品特性检查记录

质量检验人员可在特性检查记录界面录入各项检测特性理论值、实测值、量具等信息，对产品标识、尺寸表面、供方单证、供方资质等进行核查确认，解决检验过程信息记录问题。

(4) 产品理化试验要求确认过程记录

质量检验人员可在理化试验委托送试界面确认产品送试需求、明确委托送试项目、验收试验报告等，解决理化试验要求确认过程信息记录问题。

(5) 差异情况驳回记录

质量检验人员在采购产品接收检验过程中发现质量偏差情况时，选择驳回操作，描述驳回原因，如实物质量问题、表面质量问题、尺寸超差、供方单证问题、供方资质问题、理化试验报告问题、入厂复验规范问题、图纸问题、保管期问题等。有助于质量偏差情况数据统计分析。

2. 文件存储管理

实现供方单证、三方检测报告等相关质量证明文件以附件形式上传，支持采购产品验收流程各环节责任人员在线审查或下载查阅，解决档案存储问题。

(2) 采购产品验收管理业务系统集成

基于采购产品全生命周期管理，ERP 管理平台与采购产品供应商管理系统、采购过程质量管控系统、产品发放使用质量管控系统等系统平台进行链接形成完整业务流。当采购产品验收流程出现非常规情况时，须由其他业务流程管控该情况，如产品应急放行、不合格品管理等流程，产品验收流程在系统交叉点处转入其他业务流程，其它业务流程影响产品验收流程走向。当各业务平台与质量数据管理中心链接后，质量数据管理中心从对应接口采集各业务平台中目标数据信息进行统计分析，建立质量信息数据库，便于对比和参考历史数据，形成完整数据流。基于工作流的网络化、集成化的采购产品验收过程质量管控系统的建立，将质量管理活动有效融入信息化控制系统，与整个企业信息系统相融合、配套。

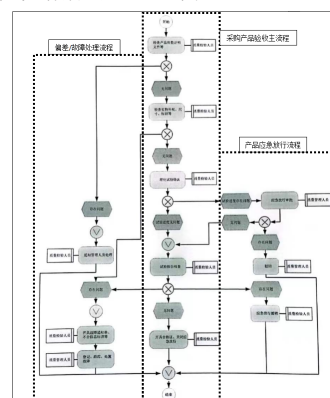


图 2 业务流程交互集成示例

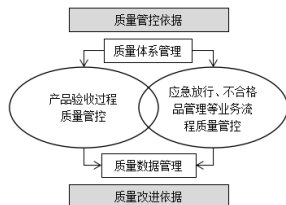


图 3 产品验收过程质量管理体系

(3) 效能分析及评价

1. 工作效率分析

从采购产品入厂验收操作方式的变化点出发，对比传统管控模式与各阶段信息化管控模式的质量人员工作效率变化情况。

(1) 验收过程记录工作效率

传统管控模式下，验收过程记录包括产品特性检测要求填写、检测结果填写、检验结论填盖，平均耗时 0.16h/项；信息化管控模式下，验收过程记录包括产品特性要求选择、检测结果录入及点击复核确认，平均耗时 0.05h/项。即信息化管控模式下验收过程记录平均耗时减少 0.11h/项，验收过程记录效率平均提高 68.8%。

(2) 验收资料查寻工作效率

传统管控模式下，验收记录追溯方式为查找纸质档案资料，根据产品质量证明文件使用需求量、频次，档案资料查找耗时不定，平均耗时 2h/天/人；信息化管控模式下，记录资料无需人工翻查，追溯信息直接输入信息系统平台搜索查阅。即信息化管控模式下无需设置资料管理人员，除去信息系统运转耗时，资料查询效率至少提高 90%。

(3) 数据源收集录入工作效率

传统管控模式下，验收数据源的收集、录入、整理、分析等操作，平均耗时 32h/月/人；信息化管控模式下，验收记录已存在于系统平台中，可直接导出后使用，整理分析平均耗时

2h/月/人。即信息化管控模式下数据收集统计分析工作平均耗时减少 30h/月/人，数据管理工作效率平均提高 93.8%。

2. 资源投入分析

从采购产品入厂验收工作的资源变化点出发，对比传统管控模式与各阶段信息化管控模式的资源投入变化情况。

(1) 人力成本

传统管控模式下，采购产品检验平均验收工作量 25 项/天/人，资料管理人员至少配置 1 人；信息化管控模式下，采购产品检验平均验收工作量 38 项/天/人，无需配置资料管理人员。即产品类型和产量不变的情况下，信息化管控模式可减少产品检验人力投入约 34%，减少资料管理人力投入 100%。

(2) 时间成本

传统管控模式下，验收过程记录平均耗时 88h/月/人：88h/月/人=0.16h/项*25项/人/天*22天/月

资料管理、数据整理平均耗时 76h/月/人：76h/月/人=2h/天/人*22天/月+32h/月/人

信息化管控模式下，验收过程记录平均耗时 41.8h/月/人：41.8h/月/人=0.05h/项*38项/人/天*22天/月

资料管理、数据整理平均耗时 2h/月。即信息化管控模式下每位检验人员可节省验收记录填盖时间成本 46.2h/月，可节省资料管理、数据整理时间成本 74h/月。

以上数据反映，信息化管控模式有助于提高采购产品验收过程中质量检验人员和管理人员的工作效率，缩短了检验环节的产品验收周期。业务量不变的情况下，可为企业节约较为可观的质量管控资源投入。

(4)、质量管理信息化系统展望

1. 集成质量决策平台

采购产品验收管理系统经由质量数据管理中心与质量决策平台集成后，按照采购产品质量管理人员设定要求输出可视化图表，形成质量数据驾驶舱界面，还可以策划数据指标监控模型，为质量改进决策提供有力支持。

2. 企业质量管理信息化建设

由航空制造企业采购产品验收过程质量管理信息化建设研究进一步展开，信息化建设应覆盖企业质量管理全过程、全要素、全寿命。应用信息化技术将质量管理业务融入到质量信息化系统中，利用信息化流程自动运转、任务分类管理、状态实时监控等优势，引导和规范综合质量管理业务高效、透明运行。通过信息化手段实现信息的关联汇总，有利于质量追溯、跟踪及改进，实现质量信息在各层面上的有效传递和反馈，使自上而下的质量要求和决策能及时传达与执行，自下而上的质量状态和结果能让高层管理人员及时掌握，掌握客观事实，作出有效决策。

6、 结论

综上所述，航空制造企业产品质量管理正向集成化、网络化、智能化方向发展。对于产品质量有着严格要求的航空企业来说，应当认清社会发展趋势，树立信息化与质量管理结合的新观念，充分认识到质量管理信息化的重要作用。本文针对航空制造企业采购产品入厂验收过程质量管理信息化建设目标、建设原则、建设思路、建设流程进行了详细论述，分析评价了业务板块信息化系统平台的应用情况，并对航空制造企业质量管理信息化发展方向进行了展望，希望能对航空制造企业质量管理的推进有一定的借鉴作用。

参考文献：

[1] 曾哲，《飞机研制质量管理信息系统研究与探索》，科技与企业，2014. 4.
 [2] 朱华敏，《航空企业质量管理信息化建设问题研究》，军民两用技术与产品，2017(20):13. DOI:10.3969/j.issn.1009-8119.2017.20.012.
 [3] 张晶，《质量验收系统信息化建设初探》，商品与质量，2020(24):230.
 [4] 杨晓瑞，王威，庞文涛，《航材信息化建设研究》，科技资讯，2016,14(27):5-6,8. DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2016.27.005.