

浅析 PMA 件在民航维修中的应用

郭婧

北京飞机维修工程有限公司航空安全与质量管理部

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7758

[摘要] PMA 件在民航维修中的应用, 对于提高航空器维修效率和节约维修成本具有重要意义。PMA 件在提供同等安全性能的同时, 还能增加维修人员的灵活性, 缩短维修周期。在本文中, 将深入探讨 PMA 件使用意义及其具体应用, 旨在协助航空公司建立或加强对 PMA 的理解, 并基于此为合理选择和使用 PMA 件提供指导。

[关键词] PMA 件; 民航维修; 应用

Analysis of the Application of PMA Parts in Civil Aviation Maintenance

Guo Jing

Aviation Safety and Quality Management Department of Beijing Aircraft Maintenance Engineering Co., Ltd

[Abstract] The application of PMA components in civil aviation maintenance is of great significance for improving aircraft maintenance efficiency and saving maintenance costs. PMA components not only provide equal safety performance, but also increase the flexibility of maintenance personnel and shorten maintenance cycles. In this article, we will delve into the significance and specific applications of PMA components, aiming to assist airlines in establishing or strengthening their understanding of PMA, and provide guidance for the rational selection and use of PMA components based on this.

[Key words] PMA parts; Civil aviation maintenance; application

PMA (Part Manufacture Approval) 是指适航当局为申请人颁发的民用航空器零部件制造人批准书, 申请人在 PMA 体系下生产制造出的零部件为合格的航材 PMA 件。PMA 件分为替换用的 PMA 件和改装用的 PMA 件。在民航维修中, PMA 件越来越受到广泛关注和应用。只有在确保 PMA 件符合法规和标准要求的前提下, 才能安全可靠地应用于零部件更新与更换工作中。其背后的理念是提供一种更加经济高效和灵活的选择, 同时确保维修质量和航空安全。PMA 件的出现为航空行业带来了全新的发展机遇, 成为优化维修方案、提高机队可靠性和降低维修成本的重要途径。

1、PMA 概述

1.1 PMA 的定义与背景

PMA 件起源于美国, 由于原始设备制造商 (OEM) 生产的原厂件停产, 应运而生的 PMA 产品成为其唯一的航材来源。一提起 PMA 件, 大家不自觉的认为其是仿冒件, 是质量底下的山寨件, 很多航司不敢使用, 限制了 PMA 件的发展。经过多年的发展, 随着局方规章的完善, 设计工艺和生产工艺的提升, 局方管理的加强, PMA 件的应用范围越来越广, 甚至部分 PMA 件超过了原厂件。PMA 件是市场经济的产物, 也是航空工业发展到一定阶段后的必然结果。

零部件制造人批准书 (PMA) 是指适航当局颁发给供安装

在经型号合格审定或补充型号合格审定的民用航空器产品 (民用航空器、民用发动机或螺旋桨) 上作为替换或改装用的零部件制造人批准书, 允许制造商生产和销售航空器部件。在航空业发展的背景下, 为了确保航空安全, PMA 作为其中一项重要认证, 对航空器及其相关部件的制造商实施严格的管理和审核。

1.2 PMA 件在民航维修中的合规性要求

PMA 件需要经过美国联邦航空管理局 (FAA) 的认证, 确保其符合航空安全标准。FAA 对 PMA 件的认证流程严格, 包括材料和设计的审查, 以及实地测试和验证。只有通过认证的 PMA 件才能在民航维修中合法使用, 确保飞机维修保障飞行安全。中国民用航空局 (CAAC) 对 PMA 件也有一系列的审查标准, 确保符合中国民航规章要求。维修单位在使用 PMA 件过程中, 需遵守相关技术文件要求, 确保所用 PMA 件符合相关法规和标准。

1.3 PMA 的申请流程

关于 PMA 证件的申请, 中国民用航空局出台了相关规章: CCAR-21 部“第九章零部件制造人批准书”和编号为 AP-21-AA-2020-13 的《零部件制造人批准书合格审定程序》管理程序, 其中第 4.3 条列出了对 CAAC-PMA 件的设计及生产的审查内容。局方针对申请人选用的设计批准基础不同, 进

行审查的关注点和审查程度及流程也不相同。

PMA 件分为四种不同设计批准基础, 即“通过权益转让协议证明同一性”“补充型号合格证或改装设计批准书”“在没有权益转让协议的情况下证明同一性”和“通过试验和计算进行符合性验证”, 其中, 基于前两种批准基础的 PMA 仅作为零部件的生产批准, 而基于后两种批准基础的 PMA 是对零部件的设计和生产的批准, 但是仅用于非关键件上。所有的 PMA 件均有明确的安装适用范围, 具体限定到民航产品类型别。对于证明同一性, 这个概念是 PMA 件特有的概念, 指零部件设计与经批准的被替换件的设计是相同或本质上相同的。同一性又细分为有权益转让协议和无权益转让协议证明的同一性, 其中有权益转让协议的证明同一性的取证方式更为简单; 在无权益转让协议的情况下, 没有原始设计资料证明同一性是相当困难的, 除非申请 PMA 的厂家恰好是型号合格证持有人的供应商。对于局方审查要求, 根据不同的设计批准基础, 局方关注点不同, 涵盖了质量体系、工艺规范、材料选用、详细的技术数据、检验试验等方面, 全面覆盖设计和生产各个环节, 证明制造商的技术实力和质量控制水平, 确保制造商生产的零部件符合经批准的设计, 并处于安全可用的状态。审查合格后, 局方将颁发 PMA 证件, 制造商可在局方批准的 PMA 证书范围内从事 PMA 件生产制造工作。

2、PMA在民航维修中的优势

2.1 提高维修效率

PMA 可以减少对原厂零件的依赖, 缩短从订单到交付的时间。无需等待原厂的交付, 可以就近采购替代零件, 大幅提高零件的供应效率, 缩短维修周期。PMA 减少了对原厂零件的采购流程, 免去了复杂的审批环节, 极大地简化了维修的工作流程。维修人员可以更专注于维修本身, 提高工作效率, 缩短维修时间。

2.2 加快维修速度

PMA 的使用可以减少维修过程中的等待时间, 因为 PMA 制造商通常能够更快地提供所需的替代件。相比传统的 OEM (原始设备制造商) 零部件供应链, PMA 制造商通常具有更敏捷的生产和供应能力, 能够更快地响应客户的需求, 从而缩短了维修的等待时间。PMA 制造商的生产和供应链通常更为灵活, 能够更快速地调整生产计划以满足市场需求。这使得维修团队能够更快地获得所需的零部件, 从而缩短了维修的周期。与 OEM 相比, PMA 制造商可能更愿意与航空公司和维修站建立更密切的合作关系, 提供定制化的解决方案, 进一步加速了零部件的供应过程。

2.3 减少维修成本

PMA 在民航维修中的应用, 有助于降低维修成本。首先, 使用 PMA 替代件可以有效降低材料成本, 因为 PMA 通常价格更为适中, 不会像原厂件一样昂贵。其次, PMA 替代件还能减少维修周期所导致的停机成本。传统上, 等待原厂零部件交付可能会耽误飞机的维修时间, 而 PMA 提供了更快速的供应途径, 缩短了维修周期, 降低了停机成本。因此, PMA 在民航维修中的应用不仅提高了效率, 也在一定程度上降低了

整体维修成本。

3、PMA件在民航维修中的应用

航空器的维修中不可避免的涉及到航材的使用问题, 使用合格的航材对保证航空安全与维护航空运营人的合法利益都是非常重要的。对于 PMA 件的使用, 首先航司应了解适航当局对其使用的政策。在 AC-120-FS-058《合格的航材》中, 明确了局方批准的生产制造系统包括零部件制造人批准书 (PMA) 持有人, 以及对根据 PMA 制造额航空器部件的标识要求。对于 FAA-PMA 件, 根据中美双边航空安全协议及适航实施程序 (BASA/IPA), 中国认可 FAA PMA 件, 但是否使用需要航空公司进行评估。

对 PMA 件的管理包括 PMA 件采购评估、工程评估、质量评估、航材检验等方面。通常, 航司对使用于航空器产品的 PMA 件, 优先考虑它的价格、供货周期、供货商的选择等, PMA 件相比 OEM 件的优势在于成本更具竞争优势, 并且可以提供更快的交货时间。鉴于 PMA 件的供应商多样化, 维修单位必须确保选择符合相关认证标准的可靠供应商, 以确保 PMA 件的质量和性能达到要求。其次选用的 PMA 件应该进行工程评估, 包括使用 PMA 件的设计和性能与其持续适航文件规定的替代原厂件一致, 其可靠性等于或高于原厂件, 可以提供必要的维修资料, 试验报告, 材料分析报告等等。此外, 还需要进行适当的技术评估和风险分析, 以确定 PMA 件对飞行安全和航空器性能的影响, 并据此制定相应的操作和维护规程。质量部门应该对 PMA 件厂家进行质量体系的审核, 确认厂家的质量体系和产品符合相关规章的要求, 确保生产的产品具有符合性和可追溯性, 满足装机要求。经过航材、工程和质量部门的评估, 确认选用的 PMA 厂家和产品, 对采购的 PMA 件在进入库房前, 应对其进行航材检验, 包括文件检查和实物检验, 根据法规要求零部件标识是否准确和完整、产品完整性、随附的挂签是否满足要求等, 对于入库的产品应在航材管理系统中做好 PMA 件标识。装机后的 PMA 件应做好监控。

结语

综上所述, PMA 件经过严格的测试和质量控制, 具有与 OEM 件相当甚至更高的质量标准, 同时可以在维修中实现成本节约。在飞机维修中, PMA 件的应用不仅能够确保飞行安全性, 还能够提高维修效率, 降低相关成本。通过扩大零部件选择范围、提高维修效率和确保安全标准, PMA 件为民航维修行业带来了更多的机遇和挑战, 促进了行业的持续健康发展。

[参考文献]

- [1]任亮, 黄杰, 吴秀广. 民用航空器 PMA 件的类别与应用[J]. 成都航空职业技术学院学报, 2020, 36 (1): 3. DOI: CNKI: SUN: CDHK. 0. 2020-01-012.
- [2]管伟. 深圳航空公司 PMA 件应用项目管理研究[D]. 中国地质大学 (武汉) [2024-04-24].
- [3]黄烁桥. PMA 件使用指南[J]. 航空维修与工程, 2021. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-0989. 2021. 09. 010.