

新型支线飞机机上检查管理方法研究

Research on the MOC7 Management of Advanced Region Jet

李稷 / 上海飞机设计研究院

摘 要: 通过对新型支线飞机机上检查 (MOC7) 的管理现状及流程的分析, 结合试验现场MOC7管理的实际工作经历, 运用项目管理学的基本理论, 总结了新型支线飞机机上检查的管理与控制方法, 以期对后续按照美国联邦民用航空条例 (FAR25部) 要求取证的民用飞机相关验证试验的管理与控制工作提供参考。

Abstract: This paper analyzes the current situation and process of advanced region jet MOC7 management, combining the actual work experience of the MOC7, using the basic theory of the project management, summarizes the management and control method of region jet MOC7, provides reference for effective progress on test project of the civil aircraft, which will get the airworthiness certificate according to The United States Federal Civil Aviation Regulations (FAR25).

关键词: 支线飞机; MOC7; 管理; 控制

Keywords: region jet; MOC7; management; control

0 引言

新型支线飞机项目是我国首次按照美国联邦民用航空条例(FAR25部)要求取证的喷气式支线飞机。民用飞机的研制过程都需要经历严格的适航取证阶段,完成FAR25部条款要求的所有验证试验是TC取证的前提。这是一项全新、复杂、具有鲜明特点的重要任务,它关系到适航取证成功乃至项目的成功。机上检查工作是验证试验的重要组成部分,如何进行管理和控制,使之能够按照项目时间节点要求有序进行,是保证适航验证试验按期高效完成的重要条件之一。本文通过分析目前国内支线飞机验证试验工作的特点,根据参与新型支线飞机机上检查工作的各部门的工作特性,对组织部门、设计部门和制造部门的职责进行合理的定义和划分,并制定合理的工作流程。新型支线飞机机上检查管理方法的研究,对后续相关机型的适航验证试验积累了相关

管理经验,具有很好的借鉴意义。

1 目的及规划

1.1 目的

依据型号合格审定委员会确定的型号合格审定基础,型号合格审定委员会针对新型支线飞机的设计特点,认为FAR25部最新修正案及专用条件的多份问题纪要也适用于新型支线飞机的适航验证工作。在申请方与审查方协调一致的基础上,以专用条件(SC)的形式纳入型号合格审定基础,审定基础将依据适航部门的要求进行更新。

民用飞机交付取证前需关闭型号合格审定基础中规定的所有条款,为了关闭条款,申请方与审查方对于型号合格审定基础中的每一条款所使用的符合性验证方法进行讨论,最终形成一致意见,根据型号合格审定程序(AP-21-03R3)的规定,共定义了10种符合性方法来对条款进行验证,符合性方法

(MOC)定义如表1^[1]。

MOC7验证方法是符合性方法表中定义的一种重要的验证方法,主要用于检查飞机的可达性、维修性、隔离防护措施。通过对FAR25部中可达性、维修性、隔离防护措施相关条款的研究^[2],确定25.415、25.581、25.607、25.609、25.611、25.671、25.675、25.677、25.685、25.689、25.697、25.699、25.729、25.733、25.735、25.771、25.773、25.777、25.779、25.781、25.783、25.785、25.787、25.789、25.791、25.793、25.801、25.807、25.809、25.810、25.811、25.812、25.813、25.815、25.817、25.851、25.853、25.854、25.855、25.867、25.869、25.871、25.954、25.963、25.967、25.971、25.973、25.975、25.994、25.997、25.1013、25.1017、25.1103、25.1121、25.1123、25.1141、25.1143、25.1145、25.1155、25.1163、25.1301、25.1307、25.1309、25.1321、25.1322、25.1329、25.1337、25.1353、25.1383、

25.1385、25.1411、25.1421、25.1435、25.1439、25.1441、25.1445、25.1447、25.1449、25.1450、25.1453、25.1455、25.1457、25.1529、25.1541、25.1543、25.1545、25.1555、25.1557、25.1561等89项条款,可以使用MOC7方法进行验证关闭。

1.2 规划

按照美国航空运输协会(ATA)规范对飞机设计各专业用ATA章节进行划分,在与CAAC达成一致后,按照章节规划验证适航项目。新型支线飞机共规划有45项机上检查项目,分别是:布局 and 可见度的检查;标记和标牌机上检查;飞机水平设施的检查;应急出口机上检查;动力装置操纵器件符合性检查;动力装置系统发动机滑油系统部件符合性检查;动力装置系统可燃液体防火机上检查;动力装置系统安装部件符合性检查;燃油系统机上检查;动力装置系统附件、标牌及安装和告警措施机上符合性检查;动力装置系统发动机排气系统部件符合性检查;APU系统机上

检查;防火系统设备适航符合性检查;自动飞行控制系统机上检查;中央维护系统检查;指示/记录系统机上检查;导航系统设计符合性检查;通信系统机上检查;失速保护系统的航空器检查;照明系统机上检查;电源系统机上检查;机上布线检查;气源系统机上检查;防冰系统及结冰探测系统机上检查;短舱防冰系统机上检查;空调系统机上检查;风挡防冰除雨系统机上检查;氧气系统机上检查;水/废水系统的航空器检查;活动面紧固件适航符合性检查;机体结构电连接检查;舱门机上检查;结构可达性机上检查;轮胎间隙检查;应急出口通路、过道宽度和最大并排座椅数机上检查;应急撤离系统机上检查;航空器内饰系统检查;厨房盥洗室机上检查;旅客座椅机上检查;机组座椅机上检查;PSU和应急供氧设备的机上检查;起落架机上检查;起落架控制系统机上检查;飞控系统机上检查;液压能源系统机上检查。

以上45项机上检查项共涵盖ATA

中总体、空调系统、自动飞行系统、通信系统、电源系统、内饰和设备、防火系统、飞行操纵系统、燃油系统、液压系统、防冰防雨系统、指示记录系统、起落架系统、照明系统、导航系统、氧气系统、气源系统、水和废水系统、中央维护系统、辅助动力装置、舱门、机身、动力装置等23个章节。

2 管理方法和控制措施

为对MOC7项目进行合理的管理和控制,根据参与机上检查工作的各部门的工作特性,对组织部门、设计部门和制造部门的职责进行合理的定义和划分,并制定合理的工作流程,如图1所示。

2.1 管理部门的职责与分工

管理部门是MOC7项目的核心,主要负责工作计划的编制与管控。合理有效的工作计划对机上检查工作的有序进行起着至关重要的作用,因此在编制计划时需考虑新型支线飞机项目进度的要求,并参照各专业构型到位情况。

管理部门还负责审查方与工程部门和制造部门的协调工作,联系审查方代表现场监视机上检查,并负责将检查大纲、构型评估报告、制造符合性申明提交给审查方。

2.2 工程部门的职责与分工

工程部门是MOC7工作的主要责任方。在实施机上检查前,工程部门需编制检查大纲,检查工程文件及飞机构型的到位情况,编制构型评估报告评估飞机构型差异对检查项目的影响;在实施机上检查的过程中,工程部门要组织现场检查工作,对审查方提出的疑问进行解答;检查完成后,工程部门需编制机上检查报告。

1) 编制机上检查大纲

机上检查大纲中包含检查目的、检查依据、检查项目及判据、检查工具清

表1 符合性方法表

代码	符合性方法	使用说明
MOC0	简述	用符合性记录单说明不适用条款;已批准的以往型号直接引用符合性报告
MOC1	设计说明	说明系统技术方案对于相关适航条款的考虑,包括引述图纸、技术文件等
MOC2	分析和计算	对气动、性能、载荷、强度和疲劳等进行计算,分析统计数据及系列型号的相似性分析
MOC3	安全性评估	初步功能危害性分析、故障树分析、失效模式影响分析等
MOC4	试验室试验	系统模拟试验、全机静力试验、疲劳试验、结构试验、环境试验等,在零部件、组件上进行,但不包括模拟器试验
MOC5	飞机地面试验	试验在飞机上进行,但试验过程并不做任何飞行活动
MOC6	飞行试验	条款明确要求通过飞行过程进行验证,如起飞性能、着陆性能、失速特性、功能可靠性和外场噪声等试飞
MOC7	机上检查	审查代表对飞机可达性、维修性、隔离防护措施等进行检查
MOC8	模拟器试验	通过工程模拟器检查驾驶舱,模拟故障时操纵性,评估潜在失效时的危害性等
MOC9	设备鉴定	鉴定机载设备,条款中明确规定必须批准的设备,需采用TSOA设备,并提供分析、计算和试验报告,支持飞机型号审定

单和检查记录表等5方面的内容。

检查目的中需明确MOC7项目对应的审定基础中的适用条款;检查依据中包含经审查组批准的符合性方法表,检查项目所涉及的工程资料、文件、图样,检查项目及其判据;检查项目及判据中需对检查项目的详细描述,包括审定基础中相应的条款要求、设计文件(图样)中的表述;检查工具清单中需说明检查工具的型号和测量仪器的精度要求;检查记录表中需记录审查方参与的机上检查全部工作过程,检查记录表将作为后续检查报告的编制依据。

2) 制订实施检查的技术要求

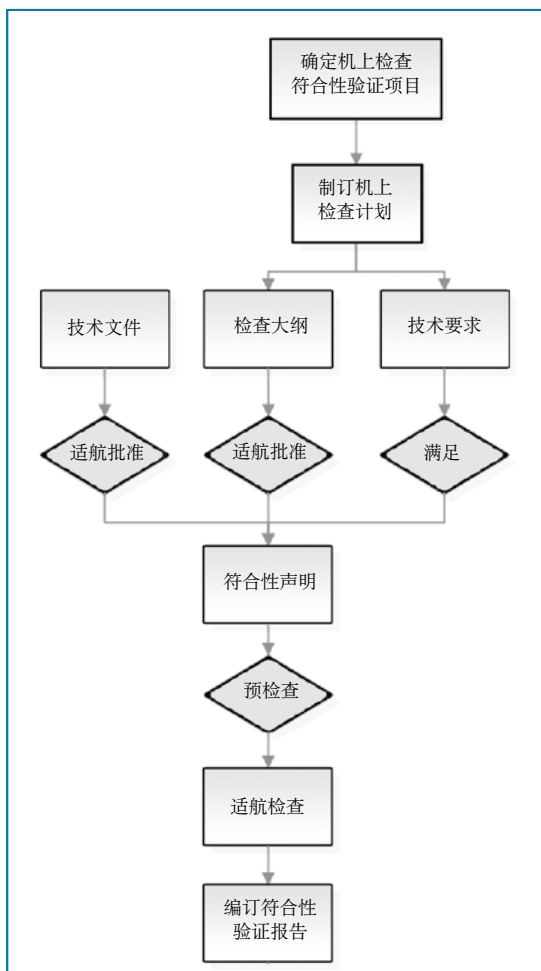


图1 MOC7工作流程图

根据项目部门的计划,工程部门在机上检查开始前一个月完成机上检查技术要求的编制,包括:飞机状态、构型状态、检查工具及现场配合人员要求。

3) 组织现场检查活动

局方工程代表进行机上检查时,工程部门专业负责人在现场配合。负责准备相关工程资料及审批记录,解答局方工程代表就工程问题的疑问,并视需要提供相应的书面证据。

4) 编写符合性验证报告

适航检查完成后一个月内完成符合性验证报告,并提交审查组批准,检查记录作为符合性报告附件一并提交。

2.3 制造部门的职责与分工

制造部门是MOC7工作的配合方。制造部门需根据工程部门提交的构型评估报告,编制制造符合性申明文件。在实施机上检查过程中,制造部门对检查活动进行全程的质量监控,并配合工程人员完成现场机上检查工作。

1) 编制制造符合性声明

制造部门依据工程部门的机上检查大纲及构型评估报告,填写被检查件(原型样机)的制造符合性声明,并依据机上检查大纲,填写参检工具的符合性声明。

2) 质量控制

依据制造部相应的飞机机上人员管理规定,对适航检查活动进行全程的质量监控。依据现场检查需要提交相应的质量文件。

3) 配合现场检查活动

制造部门质量、工艺等相关人员现场配合检查活

动,准备检查工具检验记录和飞机操作、检查执行人员资质证明供审查方现场检查。

3 结束语

国内新型支线飞机适航验证试验工作存在技术、管理经验不足的困难,实现对机上检查项目的有效管理对每一个参与项目管理的人员来说都面临着巨大的挑战。根据民用飞机的研制历程,验证试验阶段是项目研制的收官阶段,验证试验能否顺利完成,将关系到整个项目的取证成功乃至项目的成败。

针对机上检查工作的组织关系复杂、涉及环节多的特点和国内民用飞机验证试验的具体情况,须在项目计划管理和控制上有所创新,建立健全科学管理体系,制订出一整套科学、合理和有效的控制方法,各方通力合作,实现资源的有效整合才能做到机上检查项目计划的有效推进和项目目标的最终实现。

AST

参考文献

[1] 航空器型号合格审定程序编制委员会.AP-21-03R3: 型号合格审定程序[S]. 北京: 中国民用航空局航空器适航审定司, 2002.

[2] 航空器型号合格审定程序编制委员会.AP-21-AA-2011-03-R4: 航空器型号合格审定程序[S]. 北京: 中国民用航空局航空器适航审定司. 2011.

作者简介

李稷, 硕士, 工程师, 从事ARJ21飞机项目管理工作。

2013中国无人机系统峰会暨展览会在京隆重举行

9月25-28日，由中国航空工业集团公司等主办、中航出版传媒有限责任公司等单位承办的2013中国无人机系统峰会暨展览会在北京国家会议中心与第十五届北京航展同期同地举行。本届峰会既有学术交流，也有产品展览展示。

随着无人机技术的发展，无人机在关键民用领域得到了应用，并不断孕育着新的需求，但是民用无人机融入国家空域还面临很多问题和挑战。因此，本届峰会以“民用无人机系统等待起飞”为主题，就民用无人机发展和应用中共同关心的问题进行深入学术探讨和交流，来自国内外的近170名代表参加了此次峰会。在国际专场报告中，由国际无人机协会主席Peter van Blyenburgh先生率领的8位国际专家和来自南航、北航、民政部国家减灾中心等单位的5位专家进行了精彩的报告。在国内专场报告中，国土资源部航空物探中心、中航工业贵飞公司以及北航、西工大、中国航空气动力技术研究院、中国电子科技集团公司无人机系统研发中心等单位的领导和专家就标准、需求、关键技术以及海洋安全等热点话题进行了专题报告。与会专家还呼吁加速制订民用无人机标准，推进低空开放促进无人机应用，加强无人机操作员培训。此外，本届峰会共收到论文130篇，录用98篇，评出了15篇优秀论文。这些优秀论文将陆续发表在《无人机》杂志上。

此次展览特设无人机专区，中航工业直升机设计研究所、总参六十所等18家参展商展示了自主研发的系统和产品。

自2004年创办以来，中国无人机系统峰会暨展览已成功举办五届，是中国无人机领域办会最早、经验最丰富、影响力最大的权威高端专业盛会。中国无人机系统峰会暨展览已当之无愧地成为了中国无人机领域最具人气的学术交流及商业展示平台。



无人机系统峰会会场



国土资源航空物探遥感中心物探部周坚鑫主任做报告



国际无人机系统协会主席Peter van 做报告



中航工业贵州飞机有限责任公司杨绍文董事做报告