



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-121-FS-2018-73

下发日期:2018年1月4日

航空运营人将燃油箱系统 持续适航要求纳入维修方案的指南

航空运营人将燃油箱系统 持续适航要求纳入维修方案的指南

1. 依据和目的：

本咨询通告依据 CCAR-121 部附件 J 第 5 条制定，目的是为 121 部运营人（以下简称运营人）将有关燃油箱系统的持续适航要求纳入到维修方案中提供相应的指南和说明。

2. 适用范围：

本咨询通告适用于下述按照 CCAR-121 部实施运营的航空器：

(1). 本条适用于波音 B737-300、波音 B767-200、BAe146-100/200 型飞机和 1987 年 6 月 1 日后取得型号合格证/型号认可的运输类涡轮动力飞机，且其载量在初始合格审定或之后改进型达到：

(i) 型号合格审定的最大旅客座位数为 30 或以上，或

(ii) 最大商载为 3400 千克(7500 磅)或以上。

(2). 符合上述第(1)段要求，并且其型号设计更改涉及燃油箱系统的飞机。

3. 撤销：

不适用。

4.说明:

自 1959 年以来,全世界共发生了 18 起运输类飞机燃油箱爆炸事故。其中最严重的情况发生在 1996 年 7 月 17 日,一架 25 年机龄的波音 B747-100 飞机在执行从纽约肯尼迪国际机场的航班起飞后空中解体,造成 230 人丧生。美国国家运输安全委员会 (NTSB) 判定 TWA 800 航班事故发生的可能原因是中央大翼燃油箱 (CWT) 内燃油蒸汽和空气的混合物遇到点火源而发生爆炸。此外,事故调查报告得出了如下结论“在接受燃油箱可燃性现实存在的基础上,仅仅依靠消除所有点火源的燃油箱设计和审定理念存在着根本性缺陷。以往经验表明,无法完全预测并可靠地消除所有潜在点火源。”

2001 年 6 月 6 日,FAA 运输类飞机燃油箱系统的设计审查,降低可燃性以及维护与检查要求的规则正式生效,被命名为 2001 燃油箱安全 (FTS) 规则。此规则作为 14 CFR 21 部的修正案并产生了特殊联邦航空条例 (SFAR) 88。SFAR 88 目前包括在 FAR 21 部中,也是 2001 燃油箱安全规则影响 FAR 21 部修订的唯一因素。SFAR 88 要求型号合格证 (TC) 和补充型号合格证 (STC) 持有人对此规则中适用的飞机执行安全审查,确认其设计是否满足 25.901 和 25.981(a) 和 (b) 款中有关 FTS 的点火源预防要求,并按需提供必要的信息协助 FAA 颁发 AD 来纠正审查中发现的任何不安全状态。

2008 年 7 月 21 日,FAA 颁发了“运输类飞机燃油箱可燃性降

低”的最终规则,被命名为 **FTFR** 规则。该规则适用于设计批准书持有人(DAH)和航空运营人,其目的是降低可燃性暴露水平的影响,并通过强制在燃油箱内安装可燃性降低措施(FRM)或减轻点燃影响措施(IMM)来将可燃性暴露水平限制在一个可接受的水平。

为了确保航空器的持续适航和运行安全,CAAC 于 2011 年 11 月 7 日修订并下发了 CCAR-25 部第四次修订版,新编并下发了 CCAR-26 部。2012 年 3 月 5 日,下发了“关于运输类飞机点火源防护追溯性要求的通知”(民航发[2012]30 号文),从设计审定的角度对设计批准书持有人提出了相应的符合性要求。此次 CCAR-121 部的修订是从持续适航和维修管理的角度出发来落实燃油箱防爆安全的相关要求和措施,要求运营人需综合考虑运输类飞机燃油箱系统设计审查、可燃性降低以及维护与检查要求,采取相应措施,以尽可能减小灾难性燃油箱爆炸事故发生的可能性。

本 AC 为运营人满足 CCAR-121 部附件 J 第 5 款中涉及的燃油箱系统维护和检查方案的要求提供了相应的说明和符合性方法指导。

5. 定义

5.1 关键设计构型控制限制(CDCCL): CDCCL 是一个由 25.981 和 H25.4 要求的适航限制,它定义了那些必须被维护的设计特性,以保证点火源不会在燃油箱内部扩展。通过按需对燃油箱系统进行分析以确认那些能够防止点火源扩展的设计特性, CDCCL

包括了维护这些设计特性的必要的信息。在维护,修理或改装过程中,为了防止无意间破坏燃油箱系统初始设计型号的完整性,这些信息是必不可少的。

5.2 重要维修项目(MSI):是指在 MSG-3 下,除了 ALI 之外由设计批准书持有人(DAH)确定的、其失效会引起以下影响之一的项目:

- 会影响在地面和飞行中的安全
- 在运行中不会被发现
- 会在运行中产生一个重要的影响,或
- 会产生一个重要的经济影响。

MSI 包括系统、子系统、模块、部件、附件、组件或零件。

5.3 设计批准书持有人(DAH):是指包括型号合格证(TC)、型号认可证(VTC)、补充型号合格证(STC)、补充型号认可证(VSTC)、零部件制造人批准书(PMA)、技术标准规定项目批准书(TSOA)、改装设计批准(MDA)等设计批准的持有人。

在本通告中,如果没有特别说明,设计批准书持有人(DAH)是指型号合格证(TC)、型号认可证(VTC)、补充型号合格证(STC)、补充型号认可证(VSTC)、和改装设计批准书(MDA)的持有人。

5.4 燃油箱系统适航限制要求:是指在适航审定过程中经局方确定并批准的燃油箱系统强制维护措施,包括强制性更换时间、检查间隔、CDCCL、相关检查或其它必要的程序,这些措施可以在

飞机整个运行周期内确保所执行的维护、修理或改装不会导致燃油箱点火源产生且不会导入到燃油箱系统中。

5.5 其他术语和名词解释请参见咨询通告 AC-121-FS-2017-65R1 附录 2。

6. 总则

6.1 航空运营人应当将 DAH(包括 TC、VTC、STC、VSTC 和 MDA 持有人,如果本通告中未特别说明,设计批准书持有人包括上述所列的 5 种类型)提供的经局方批准的与燃油箱安全相关的 ICA 纳入到其维修方案中并得到局方的批准。相应的 ICA 包括燃油箱系统维修和检查任务、实施间隔、工艺方法、说明/程序、适航性限制,以及一种特殊类型的适航性限制要求,即燃油箱系统的 CDCCL。

注:飞机燃油箱系统的设计批准形式包括 TC/VTC、TC/VTC 修订和 STC/VSTC/MDA。燃油箱系统包括了为执行其预期功能所必需的部件(例如,泵、燃油泵动力供应组件,燃油阀门、燃油总量指示系统探头、线路、油量补偿器、密度计、燃油油面高度传感器等)。相关的安全评估要求确定潜在的燃油箱点火源,包括对燃油箱系统的分析,以及对可能影响燃油箱系统的其他飞机系统的分析。

6.2 航空运营人针对维修方案的任何修订必须得到局方的批准,其中包括用于维修方案管控的相关手册、程序等。任何针对维修方案的修订可能会涉及适航指令可接受符合性方法(AMOC)的申请。

6.3 如果飞机完成的改装涉及到燃油箱系统,航空运营人必须在飞机恢复运营之前将适用的燃油箱系统 ICA 纳入到其维修方案中。

6.4 航空运营人应当在其维修方案中建立一个跟踪和管控系统,以确保不会丢失被识别为燃油箱系统 ICA 的内容。针对燃油箱系统 ICA 的任何更改,运营人在提出申请的同时应当向主管维修监察员提交相关的支持数据,并得到局方的批准。

6.5 如果航空运营人通过 STC、VSTC 或 MDA 在其飞机上加装了辅助燃油箱,则必须将经局方批准的 ICA 纳入到其维修方案中。如果运营人无法获得经局方批准的相关 ICA(包括由 STC、VTSC、MDA 持有人提供,或运营人自行开发),则运营人必须拆除这些燃油箱或使之失效。

6.6 对于不是基于 MSG-3 编写的维修方案,相关的航空运营人仍必须将经局方批准的燃油箱系统 ICA 纳入到其维修方案中。

7. 燃油箱系统的 ICA

7.1 燃油箱系统的 ICA 类型

7.1.1 燃油箱系统的 ICA 通常分为以下两类:“不安全状况”和“非不安全状况”。

7.1.2 不安全状况是指与运行安全直接相关并需要采取强制措施的状况。

注:DAH 应当提供设计更改和相应的 ICA 以确定出需要满足“不安全状况”标准的燃油箱系统设计特性,并通过适航指令来强

制执行。这些适航指令强制的措施可能包括设计更改、操作程序，或包括重复维护和检查说明的适航性限制，或上述三种情况的组合。适航性限制包括 CDCCL、检查或其他必要的程序以防止油箱内点火源的发生。

7.1.3 非不安全状况是指对运行安全没有直接负面影响的情况，但通过制定维护检查、标准施工工艺或程序化的警告能够减少点火源发生的潜在可能性。

(1) 通过燃油箱安全评估得到的全部燃油箱系统 MSI 任务（安全失效影响（FEC）第 5 类和第 8 类任务）是用来预防燃油箱内点火源产生所必需的，航空运营人应当获取 DAH 提供的相应 ICA。这些任务用于解决被确认属于非安全状况但仍需要维护燃油箱系统防爆安全防护特性的持续适航问题。

(2) 通常情况下，有关“非安全状况”的 ICA 会以检查任务及其实施间隔、任务说明/程序的形式存在，也可能是工卡中引用的并且包含在其他手册中的特定说明，譬如：飞机维护手册（AMM）、飞机标准线路施工手册（SWPM），或包含了 STC、VSTC、MDA 提供的相应 ICA 的相关手册或文件。

7.2 航空运营人不得随意对任何由适航指令强制实施的涉及燃油箱系统的 ICA 进行改动，除非其向局方提出适航指令的 AMOC 申请并得到了局方的正式批准。

7.3 对于涉及燃油箱系统的适航性限制要求，航空运营人不得随意进行改动或调整，除非事先得到了局方的正式批准。

7.4 执行燃油箱系统 ICA 所要求检查的相关程序,如接近,设备拆除等,通常包含在飞机维护手册(AMM)以及相应的工卡中。

8. 改装构型的适用性

8.1 为确保所有适用的 STC、VSTC、MDA 的 ICA 得到贯彻执行,运营人首先必须确定其飞机上所安装的全部 STC、VSTC、MDA,然后进一步确认涉及燃油箱系统的 STC、VSTC、MDA 清单。在正常情况下,运营人通过相关的记录审查便能确定其飞机上安装的适用 STC、VSTC、MDA 的具体情况。但如果记录缺失,则运营人可能需要对飞机执行现场检查以确认适用的 STC、VSTC、MDA 的安装情况。

8.2 航空运营人应该向主管维修监察员提供一份机队中飞机适用的 STC、VSTC、MDA 的安装清单,并且将此清单中适用的相关 STC、VSTC、MDA 的 ICA 提交局方审核并获得批准。

9. 燃油箱系统的维护项目任务

9.1 通过燃油箱安全评估得到的全部燃油箱系统 MSI 任务(安全失效影响(FEC)第 5 类和第 8 类任务)是用来预防燃油箱内点火源产生所必需的,任何针对这些任务的更改必须得到局方的批准。

9.2 当航空运营人需要延长 FEC 第 5、8 类任务/间隔以便于将相关任务保留在工作包中(例如:包含 FEC 第 5、8 类燃油箱系统任务/间隔的“C”检工作包)时,在事先得到局方批准的情况下,运营人可以有以下两种选择:

9.2.1 获得局方的批准去调整 FEC 第 5 类和第 8 类任务/间隔。

9.2.2 识别出这些 FEC 第 5、8 类任务/间隔并单独进行监控,或者识别出这些 FEC 第 5、8 类任务/间隔并把它们整合到一个执行频率更高的工作包中(例如 4A 检)。

9.3 任何针对燃油箱系统 MSI 任务的更改必须包括相关的支持数据和分析。该分析应该包括来自运营人机队的可靠性数据(包括该机型机队运行小时和循环、所经历的与任务相关的故障类型及其数量)。此外,运营人还应当评估所有的燃油箱系统事件/问题,包括非计划维护和来自适航限制符合性的反馈。

9.3.1 由于投入运行后发生的飞机改装会影响到用于分析的数据,因此航空运营人还应当将涉及飞机改装的数据包含在所提交的相关信息中。

9.3.2 机队的具体运行环境也会影响数据分析。因此,如果分析中使用了其他运营人机队的经验数据,则运营人应表明这些被使用的数据来自于与运营人机队同样运行环境下运行的飞机。

9.4 航空运营人可以通过厂家提供的信息对燃油箱系统维护任务和间隔进行分析,并将相关分析数据提交局方并获得批准。除 FEC 第 5 类和第 8 类外,其余的安全失效影响任务间隔的延长可以按照经局方批准的运营人程序来进行。

9.5 用于燃油箱系统某些零部件区域检查的最常见类型是一般目视检查(例如:检查内部或外部区域、安装情况,或检查组件

以查找明显的损伤、失效或非正常状况),而这种检查在很多时候无法提供足够的信息以确定内部或隐藏系统部件的持续适航状况,这主要是由于某些退化的状况或失效很难发现,甚至不可能发现,除非实施更广泛和深入、细致的检查或功能检测。类似退化或失效状况的典型案例如:通过导管连接到燃油泵的破损导线,燃油泵内累积的碎屑,搭地线接头的腐蚀,以及搭接带的破损或丢失。因此,为了提高燃油箱系统的安全,航空运营人非常有必要将某些基于区域检查的燃油箱系统一般目视检查更改为详细检查,与此同时,运营人应当规定出更为明确、切实可行的检查合格/不合格标准。

10. 燃油箱系统适航性限制

10.1 燃油箱系统适航性限制包括局方批准的强制性 CDCCL、必要的检查或其它程序,这些适航性限制将通过飞机整个运行周期内相关维护措施、修理或改装的执行确保燃油箱点火源不会产生且不会被导入到燃油系统中。燃油箱适航性限制是用于确保在飞机整个运行周期内,即使发生构型改变、修理、改装或维修方案的缺陷也不会导致不安全状况的发生或不安全状况被导入到燃油箱系统中。燃油箱系统适航性限制的形式可能是强制性更换时间、相关检查、工作程序或 CDCCL。

10.2 燃油箱适航性限制包含以下三种类型:检查,工作程序和 CDCCL。第一类是有明确工作任务和间隔(例如 10 年)的检查。第二类是具有明确间隔的工作程序。第三类是 CDCCL,它不包括

间隔但设立了构型限制以维持并保护 CDCCL 中定义的“关键设计特性”。CDCCL 也包括在飞机上设置关键特性信息标牌的要求。

说明:某些 DAH 将燃油箱系统适航性限制分为独立的两类:ALI 和 CDCCL。在这种情况下,ALI 仅包括燃油箱适航性限制检查和程序。而对 CDCCL 的描述包含了 AMM 和 SWPM 或其他等效文件的引用。引自 AMM 或 SWPM 的参考资料及其更改必须得到局方的批准。

10.3 涉及 CDCCL 的燃油箱系统适航性限制要求直接关系到飞行安全。因此无论工作出现在计划或非计划维护期间,或发生在不便于处理的时间或地方,运营人都应当确保相关燃油系统 CDCCL 的关键设计特性保持不变。

说明: CDCCL 关键设计特性的举例如下:

(1) 原本为了导出交流燃油泵故障电流而安装的搭铁带,可能存在导致故障电流通过泵马达壳体进入燃油箱内部结构的潜在风险。燃油泵马达叶轮内部电气故障所产生的电流被设计为通过马达叶轮组件及其前部安装的搭铁带导出至燃油箱外部结构。搭铁带的作用是确保将故障电流导出至燃油箱外部的结构,直到断路器和/或接地故障断流器(GFI)有机会断开泵电源。

(2) 依据制造厂商 AMM 更换泵的过程中必须保证如下特性:

- (i) 在泵马达叶轮端头盖和结构之间安装两条搭铁带,并且
- (ii) 确保马达叶轮和结构之间的搭接电阻不大于 0.4 毫欧姆。

(3) 这些 CDCCL 必须以书面文件的形式体现并得以严格遵

照、执行。运营人针对 CDCCL 的任何修改必须事先得到局方的批准。

10.3.1 在运营人维护方案中必须包含适当的程序,以确保无论在计划或非计划维护的情况下,所有受影响的适航性限制包含的关键设计特性都能够被正确维护。

10.3.2 CDCCL 是用来标识必须被正确保持的关键设计特性。比如:燃油泵的某个部件(或所有部件)可能包含被标识为 CDCCL 的关键设计特性。而这些关键特性可能作为 CDCCL 被包含在适航性限制要求或部件修理手册(CMM)中。

10.3.3 通常适航性限制会要求在燃油箱系统部件修理或大修时必须严格遵照 CMM 的某个特定版本。在这种情况下,运营人需要遵守 CMM 中所有涉及到 CDCCL 的要求和说明。在这种情况下,任何对特定版本 CMM 中有关 CDCCL 要求和说明的偏离,包括使用此 CMM 的后续版本,都必须得到局方的批准。航空运营人对有关特定版本 CMM 的偏离也可能会涉及适航指令 AMOC 的申请。

10.4 航空运营人维修方案中有关适航性限制要求的内容必须包括适航性限制编号、工作任务、实施间隔、适用性和具体内容描述等。这包括运营人在维修方案管控中使用的相关手册和文件,比如工程指令(EO)和工作单卡。尤为重要的是,上述相关信息应包含在运营人的工作单卡中,以确保实施该项工作任务的人员明白此项工作对安全的重要性。

说明:下列表格是如何鉴别两个燃油箱系统适航性限制的例子。一个是 ALI,另一个是 CDCCL。表 1 是部分被标识为 ATA 28

章燃油箱系统的适航性限制。此任务被标识为一个有实施间隔、飞机适用性和相关适航性限制内容描述的 ALI。表 2 是部分被标识为 CDCCL 任务的适航性限制。由于 CDCCL 不是一项检查或程序,所以没有实施间隔。当执行维护或改装时,为实施工作的维护人员提供需要遵照执行的相关信息以保持燃油箱系统的关键设计特性。

表 1

AWL 编号	任务	间隔	适用性	描述
28-AWL 01	ALI	12 年/36000 飞行小时	所有机型	中央燃油箱上的外部线路。 关注点:在中央燃油箱上部 面板处产生摩擦和电弧的 潜在可能。

表 2

AWL 号	任务	间隔	适用性	描述
28-AWL 02	CDCCL	N/A	所有机型	中央燃油箱上的外部线路。 关注点:在中央燃油箱上部 面板处产生摩擦和电弧的 潜在可能。

注 1:现有设计中的 CDCCL 典型案例是确保 FQIS 线路和其它高能电路之间导线分离。DAH 规定了一种方法以确保执行/批准修理或改装的人员能正确掌握相关的基本信息,并提供了目视可

见的方式来警告维修人员对飞机此区域的不适当行为可能会降低设计构型的完整性。

注 2:适航性限制得到局方批准后,这些批准信息会以申明的形式出现在相关手册中,例如线路图手册(WDM)、制造商的 AMM、SWPM 或 CMM。运营人对适航性限制要求或相关手册的任何更改都需得到局方的批准或认可。

10.5 航空运营人必须将经局方批准的燃油箱系统适航性限制要求纳入到维修方案中,并包括以下内容:

- 强制性更换时间
- 检查间隔
- 相关检查说明/程序,以及
- 所有的 CDCCL

10.6 当航空运营人依据经局方批准或认可的程序来自行开发、编制涉及燃油箱系统的 ICA 时,包括相关的说明、程序等,应当在实施之前获得局方的批准;对于引用的经局方批准的要求和相关说明,运营人应当在相关的手册或说明中将其明确标识出来,任何针对这些经局方批准的要求和相关说明的更改必须得到局方的批准。

11. 燃油箱系统适航性限制要求项目任务的临时延长

11.1 在特殊情况下,航空运营人可以依据经局方批准的适用的适航性限制要求中规定的程序来临时延长特定的飞机燃油箱系统适航限制要求项目任务,但不得超出适用的适航性限制要求中

规定的最大时间,并应当事先得到局方的批准或认可。

11.2 运营人在临时延长飞机燃油箱系统适航限制要求项目任务后,必须将相应适航性限制要求项目任务的实施间隔恢复到经批准维护方案中规定的初始实施间隔,并且这种特殊情况下的临时延长只允许在特殊情况下一次性应用在单架飞机上。

11.3 航空运营人不得将经局方批准或认可的维修方案任务间隔调整(尤其是短期延长)的程序用于实施特殊情况下燃油箱系统适航限制要求项目任务的临时延长。

12. 人员培训要求

12.1 考虑到航空运营人当前所采用的维护、检查和改装飞机线路、系统的理念和方法可能对燃油箱系统防爆安全防护特性带来的影响,运营人在将 DAH 提供的燃油箱系统 ICA 纳入到其维修方案中的同时,还应当对相关的工作人员进行培训,包括维修实施人员、现场检查人员和有关的工程技术人员,包括维修方案的编制和管理人员、工卡和工程指令的编写和修订人员等,使他们了解和掌握涉及燃油箱系统防爆安全防护的全新理念、要求和方法,具体要求见 12.2 和 12.3 段的内容。

12.2 航空运营人应当修订其培训大纲,将下述涉及到燃油箱系统防爆安全防护的内容、要求和相关说明纳入到大纲中:

12.2.1 包括燃油箱系统适航性限制、CDCCL、检查以及其它程序在内的具体工作内容、要求和相关说明。

12.2.2 飞机燃油箱系统关键设计特征,以确保在飞机的运营

周期内燃油箱系统适航限制要求得以正确实施。

12.3 航空运营人应当将修订后的包含燃油箱系统相关的内容和要求的培训大纲提交给主管维修监察员,并获得局方的正式批准。