

Cessna 172 飞机发动机导风板电嘴接近孔堵盖改进设计探讨

李 飞¹ 余 刚²

(1 中国民航飞行学院机务处 四川广汉 618307 2 中国民航飞行学院绵阳分院 四川绵阳 621000)

摘 要: Cessna 172R 型飞机是中国民航飞行学院从美国 Cessna 公司引进、作为初级训练飞行的飞机。在对该机长期的维护过程中,发现发动机导风板上电嘴接近孔堵盖的保险耳片易疲劳折断而失效。若落入发动机舱,不仅影响发动机正常散热,还将威胁发动机的运行安全。本文的主要目的是通过对堵盖失效原因的分析,提出可行的改进设计方案,从根本上解决该型飞机发动机导风板上电嘴接近孔堵盖失效这一问题。

关 键 词: Cessna 172R 导风板 堵盖

Improvement Design of Plug Button on Cessna 172 Aircraft Engine Baffles

Li Fei¹ Yu Gang²

(1 Civil Aviation Flight University of China Guanghan 618307 Sichuan China

2 Mianyang Branch, Civil Aviation Flight University of China Mianyang 621000 Sichuan China)

Abstract: As a primary trainer, Cessna model 172R was brought in from Cessna Company by China Civil Aviation Flight University in 2005. Because of the design deficiencies, the block covers of engine air deflector fail frequently in demolition process. In case the cover drops in engine canal it will affect the engine diffusing heat and also threaten flight safety. The authors analyze the cause for the plug button failure and propose the improved design which solves the problem effectively.

Key words: Cessna 172R Baffle Plug button

1 引言

Cessna 172R 型飞机发动机采用气冷方式,利用冲压空气流过发动机表面带走多余的热量,为了保证发动机散热充分和维护方便,在发动机汽缸四周装有导风板,同时在导风板上设计有电嘴接近孔并安装了堵盖,以形成完好的气流通道,使从发动机引气口引入的冲压空气沿着导风板与整流罩形成的气流通道,流入汽缸散热片,通过汽缸,带走整个汽缸的多余热量,使发动机散热均匀,不会产生温度应力。同时减少发动机迎面阻力及冲压空气在汽缸后面形成涡流。最后,冲压空气从发动机后下方流出。

在 Cessna 172R 型飞机的长期使用过程中,按照 Cessna 的维护要求维护时,发现该型飞机发动机导风板上电嘴接近孔堵盖的保险耳片易疲劳折断失效,使堵盖落入发动机舱,导致发动机冷

却气流通道遭到破坏,来自气流通道的冲压空气从堵盖安装孔泄出,无法流经发动机汽缸带走多余热量,使发动机散热不均匀,引起温度应力,影响发动机的正常工作。同时,失效堵盖掉落有可能卡住发动机操纵钢索,使飞行员无法进行正常操纵,影响飞行安全。

2 堵盖失效分析

Cessna 172R 型飞机发动机导风板堵盖厂家设计采用相隔 120 度位置耳片卡在导风板电嘴接近孔上。堵盖耳片采用薄而硬的铝片制作(见图 1),具有一定的弹性,确保堵盖被卡紧。但是作为高利用率飞行教练机,存在以下不足:

2.1 在例行的维护拆卸过程中,堵盖体上的耳片易疲劳折断

Cessna 172R 型飞机用于训练飞行,利用率高。据中国民航飞行学院统计,平均飞行小时达

1 300 小时/架/年。按照 Cessna 172R 每 50 飞行小时电嘴维护要求, 堵盖拆装约 30 次/架/年, 加上日常电火系统排故, 堵盖拆装次数将达到 40 次/架/年以上。在实际维护过程中, 堵盖每拆装 5 次即出现失效情况, 因此每架飞机每年因堵盖拆装失效将达 8 次。对于我院共 102 架 Cessna 172 飞机的机队规模来说, 堵盖失效量相当大。

2. 2 堵盖耳片对安全施工存在安全隐患

由于堵盖耳片采用薄铝片制作, 其保险耳片边缘锋利, 稍有不慎, 会刮伤维护人员。



图 1 Cessna 172 导风板堵盖厂家设计

3 堵盖设计改进方案

电嘴接近孔堵盖改进设计见图 2。

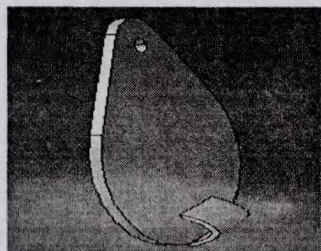


图 2 电嘴接近孔堵盖

材料选择: 鉴于中国民用航空规章 43 部《维修和改装一般规则》中没有对材料的选择进行明确规定, 本设计参照 FAA AC43-13-1B 第 4-53 条“铝材料的选择应与原先使用的材料相同, 使用其他材料需比较两种材料的强度”的规定选择。

装配方式: 采用单点铰接的方式 (见图 3), 在导风板电嘴接近孔上方钻堵盖安装孔, 利用螺栓将堵盖安装在发动机导风板靠近发动机一侧。

维护和使用: 日常仅需要检查其固定螺栓有无松动。在对电嘴维护时, 转动堵盖 90 度, 即可接近电嘴。

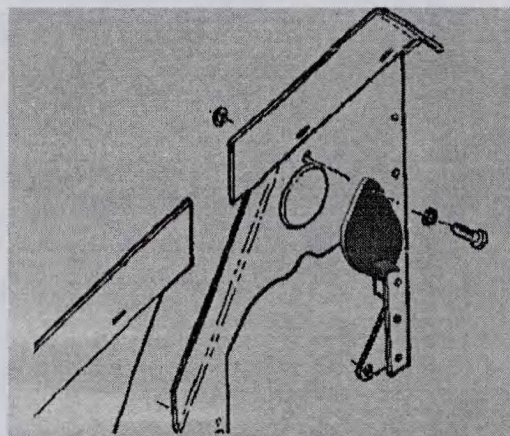


图 3 改进后导风板堵盖

4 改进设计后的试验效果

经装机试验, 堵盖能将电嘴安装孔密封, 保证发动机正常的散热空气流动。拆装试验表明, 对于从事机务维护身高、力量大小各不相同的人员, 皆能方便地进行堵盖的维护操作。并且试验中新设计的堵盖不会造成维护人员伤害。

结论: 该方案满足原设计和性能要求, 并提高了可靠性和可操作性。同时具有以下优点:

- 1) 由于采用螺杆和自锁螺帽铰连接, 解决了原设计中存在失效掉落的可能。
- 2) 维护电嘴时, 仅需转动堵盖 90 度即可接近电嘴, 方便快捷, 节省人力。
- 3) 无其他外伸耳片, 避免了拆卸过程中对维护人员的伤害。
- 4) 由于堵盖安装在导风板靠近发动机一侧, 发动机冷却气流将堵盖紧紧压在导风板上, 密封效果较好。

5 结束语

此改装设计的难点在于缺少相关法规支持。相对运输航空, 我国通用航空正处于发展的初期, 其法规不太完善。改进中, 对材料、零件的选择和安装、防腐等要求都无法找到法规依据。鉴于中国民用航空规章与联邦航空规章的渊源, 此改进设计中对材料的选择参照了 FAA AC43-13-1B 的规定。