

CFM56-7B 发动机滑油渗漏及耗量监控简析

Lubricating Oil Leakage and Consumption Monitoring of CFM56-7B Engine

屈桥 QU Qiao

(国航工程技术分公司重庆维修基地, 重庆 401120)

(Air China Technics Branch Chongqing Maintenance Base, Chongqing 401120, China)

摘要: 本文主要针对 CFM56-7B 发动机高滑油消耗率故障, 对易导致滑油渗漏的相关部件进行了简要分析, 并结合重庆维修基地的实际维护经验, 介绍了日常发动机滑油消耗率的监控方式方法。

Abstract: This paper focuses on the high lubricating oil consumption of the CFM56-7B engine. The relative parts easy to cause oil leakage are briefly analyzed, and combined with the actual maintenance experience of maintenance base in Chongqing, the daily engine lubricating oil consumption rate monitoring method is introduced.

关键词: CFM56-7B; 滑油消耗率; 外漏; 内漏; 监控

Key words: CFM56-7 b; lubricating oil consumption rate; out leakage; internal leakage; monitoring

中图分类号: V231

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2014)34-0054-02

0 引言

滑油系统作为发动机的重要组成部分, 其工作好坏直接影响发动机和一些零附件的工作, 对发动机的使用寿命及运行安全都产生着重大影响, 因此, 需要对滑油系统的工作状态进行长期监控。滑油消耗率就是滑油系统监控的重要参数之一, 通过对消耗率及其趋势的监控, 可以及时了解滑油系统的工作状况, 从而避免由于系统故障导致发动机本体润滑不好而造成对发动机本体的严重损伤。

1 CFM56-7B 发动机滑油消耗率高的原因

1.1 滑油系统的功用 滑油系统主要用于为发动机提供内部轴承和齿轮的冷却、润滑和清洁用油, 同时作为热传播介质对发动机伺服燃油系统所用燃油进行预加温, 以防止在燃油中形成细小冰晶进而对部件造成损伤。

1.2 滑油系统的组成 CFM56-7B 发动机滑油系统由储存系统、分配系统和指示系统三个分系统组成, 其中又包括供油、回油和通气三个板块。其主要零部件及油路分配如图 1。

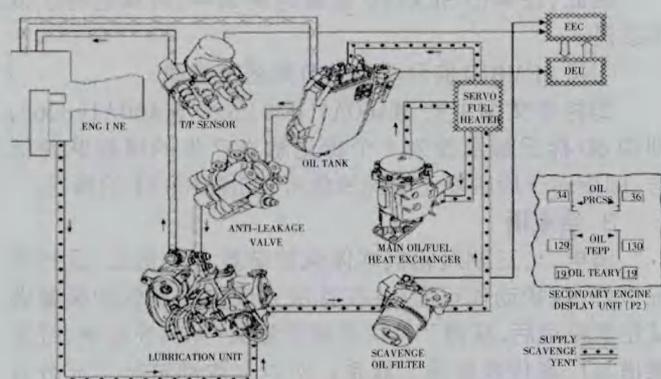


图 1 CFM56-7B 发动机滑油系统

1.3 滑油消耗率高的原因 CFM56-7B 发动机滑油消耗率过高的主要原因是滑油系统部件故障或失效导致滑油的不正常渗漏。具体包括滑油外漏和滑油内漏。

作者简介: 屈桥 (1985-), 男, 重庆人, 国航工程技术分公司重庆维修基地技术支持, 发动机工程师, 研究方向为航空发动机。

1.3.1 滑油外漏

①部件及管路漏油。由于发动机长期处于高温高震动工作状态, 随着在翼时间的增长, 部件或管路的正常磨损



图 2 AGB PAD 漏油

逐渐加重, 随之将引起部件本体失效或部件与部件及部件与管路之间的连接失效, 从而造成滑油系统的渗漏。②AGB PAD 漏油。从 2012 年开始, 国航 CFM56-7B 机队开始大量出现 AGB 起动机、EEC 交流发电机、N2 手摇柄 PAD 组件滑油渗漏的故障。该 PAD 组件下有 3 个“O”型密封圈起封严作用, 经过检查发现主要是由于“O”型密封圈老化衰退造成封严效果不好。③碳封严漏油。在 CFM56-7B 发动机附件齿轮箱上, IDG、EDP 和燃油泵等附件的安装座均装有碳封严, 当碳封严“O”型密封圈或碳面密封失效, 均可能会引起附件齿轮箱漏油。

1.3.2 滑油内漏 ①前收油池漏油。CFM56-7B 发动机内部采用篦齿、增压和通气的方式来实现滑油的密封, 当其中任意一个环节出现问题, 便会导致滑油渗漏, 进而表现为滑耗增大。据车间修理统计, 主要为 1# 轴承封严和 3# 轴承封严失效所致。其大致失效模式为: 1) 1# 轴承前封严漏气导致收油池腔体压力不足, 封严效果降低, 从而造成滑油渗漏; 2) 3# 轴承后封严衰退/材料丢失, 造成滑油渗漏。(图 3) ②后收油池漏油。造成发动机后收油池漏油的原因主要有: 1) 后收油池 Inlet Cover 垫子和密封圈衰退; 2) 后收油池滑油回油管接头处裂纹; 3) 中央通气管后延伸段松动造成 Inlet Cover 磨损。

2 重庆基地发动机滑油消耗率的监控方法及标准

2.1 飞机记录本监控 即通过飞机飞行记录本记录的飞行时间 (AIR TIME) 和技术记录本记录的滑油添加量, 按照一定的统计方法, 对每次加油情况进行准确计算, 并将结果作为航线运行的检查和放行依据。其具体的计算方法为: 滑油消耗率 = 本次滑油添加量 / 上次添加滑油至本次添加滑油期间的总飞行时间

AMM 手册规定, CFM56-7B 发动机的正常滑油消耗率应小于 0.4 美夸脱/小时, 若滑油消耗率大于 0.8 美夸

“地面滑行时前轮跑偏”故障的分析

Analysis of the Nosewheel Offtracking of Aircraft in Ground Taxiing

白龙 BAI Long

(国航工程技术分公司重庆基地, 重庆 401120)

(Air China Technics Branch Chongqing Maintenance Base, Chongqing 401120, China)

摘要: 本文通过对 737NG 系列飞机前轮转弯系统原理介绍为出发点, 结合作者在国航重庆维修基地工作多年的排故经验, 针对经常出现的“地面滑行时前轮跑偏”这一故障信息, 总结出的一套切实可行的快速排故方法, 供大家研究讨论。

Abstract: This article introduces the nosewheel turning system principle of 737 NG series aircraft. Combined with the author's experience of trouble shooting in Air China Chongqing Maintenance Base for many years, this article summarizes a set of practical quick troubleshooting method in view of the nosewheel offtracking in ground taxiing.

关键词: 737NG; 前轮; 地面滑跑时跑偏

Key words: 737NG; nosewheel; offtracking in ground taxiing

中图分类号: V231

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2014)34-0055-02

0 引言

波音 737NG 飞机的前轮转弯系统是一个涉及部件众多的系统。“地面滑行时前轮跑偏”是该系统具有代表性的常见故障。但是多数情况下, 该故障产生原因简单, 很多

作者简介: 白龙(1983-), 男, 新疆哈密人, 助理工程师, 研究方向为飞机适航与维修。

甚至属于是机组感觉故障。如果每次故障报告都依据 FIM 手册进行排故工作, 不仅会花费大量的时间, 更由于全面排故工作需要进入机库顶升飞机, 对航班调配与运营造成巨大压力, 同时加重维修任务量, 增加了维修工作的风险点。本文就针对这一情况, 结合自身多年的排故经验进行分析探讨, 并总结出一套切实可行的判断故障原因的方



图3 1#轴承前封严漏气(左)、3#轴承后封严材料丢失(右)

脱/小时, 则认为发动机发生了故障。此外, 针对滑油消耗率在 0.4~0.8 美夸脱/小时的情况, 国航 737NG 飞机航线工作单做出了更详细的规定。即: 当单台发动机滑油消耗率计算值达到 0.4 美夸脱/小时, 应使用飞行记录本记录的轮档时间(BLOCK TIME)重新计算滑耗, 此时:

滑油消耗率=本次滑油添加量/上次添加滑油至本次添加滑油期间的总轮档时间

若计算结果仍达到 0.4 美夸脱/小时, 则须完成对发动机整流罩外部、风扇区域、余油口位置、尾喷区域和放气口区域等进行目视检查, 以确定是否存在非正常的滑油渗漏。

2.2 趋势监控 即通过平滑同一台发动机连续 7 天的滑油消耗率, 对其发展趋势进行监控, 此方法只用于趋势分析, 不作为航线放行依据。其具体的计算方法为:

滑油消耗率平滑值=连续 7 天滑油添加总量/连续 7 天飞机的总飞行时间

AMM 中规定当滑油消耗率显示持续增长趋势或发生突然性陡增, 则必须按照 FIM 手册 79-05 对该发动机进行重点监控检查及排故工作。

近期, 重庆基地 B-5198 机左发、B-5390 机左发及 B-5392 机右发均因滑油消耗率趋势持续增长, 在监控运营一段时间后, 最终更换发动机。其运营期间监控趋势如图 4(其中最后一次高点为换发时间点)。

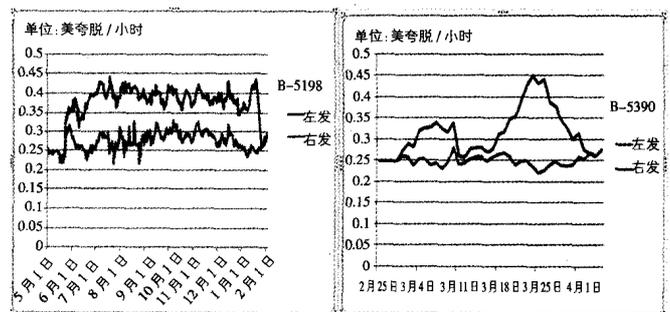


图4 滑耗趋势监控图

2.3 远程电子化监控 即利用国航自主研发的飞机电子化运行平台, 通过将滑耗拟合为滑油量相对飞行时间的变化率, 对飞机各航段滑油消耗率进行监控与预警, 具体实现方式如下: 单航段平均滑油消耗率=(上航段航后滑油量-本航段航后滑油量)/本航段飞行时间

3 总结

滑油消耗率从本质上反映了发动机的健康状态, 滑油消耗率的监控是一项长期而且重要的工作。在航线上, 通过对发动机进行定期的外部部件检查、磁堵检查, 以及内部孔探检查和长期的滑油消耗率趋势监控等, 及时发现滑油系统的外部或内部渗漏, 对提前预判发动机或部件的早期失效, 准确把控发动机的工作状态, 保障飞行安全起着非常重大的意义。

参考文献:

- [1]波音公司.波音公司 B737NG AMM 维护手册.波音公司.
- [2]波音公司.波音公司 B737NG FIM 维护手册.波音公司, 2013.
- [3]沈燕良, 王建平, 曹克强.飞机滑油系统故障分析[J].润滑与密封, 2004(03).