

一起 FJ44-1A 型发动机高空滑油压力低的故障分析

陆红伟¹ 史珂²

(1.中国民用航空飞行学院洛阳分院 河南 洛阳 471001;2.中国民用航空飞行学院机务处 四川 广汉 618307)

【摘要】滑油系统是涡轮发动机的重要保障系统,滑油压力低将导致机件无法得到充分润滑和冷却,进而失效。本文针对一起典型的 FJ44-1A 型涡扇发动机高空滑油压力低故障进行了分析,从滑油系统工作原理及发动机使用环境两个方面阐述了故障原因,为 FJ44-1A 发动机的使用维护提供了参考。

【关键词】FJ44-1A;滑油系统;油箱通气活门;故障分析

0 引言

由于涡轮发动机的转子在高转速下工作,因此滑油系统是发动机的重要保障系统,发动机工作的可靠性,在很大程度上取决于滑油系统的正常工作。为保证发动机在飞行包线内工作时,滑油系统能够提供发动机所需的滑油,滑油系统必须保持一个适当的压力范围,从而保证滑油的正常供应。如果滑油压力过低,则会降低滑油的供应量,部件将得不到充分润滑和冷却,长时间处于这种状态工作的发动机将导致严重的损坏。

FJ44-1A 型发动机是美国 Williams 公司生产的一款双转子、中等涵道比涡扇发动机,配备再循环式滑油系统。本文就一起 FJ44-1A 发动机滑油压力低故障进行分析。

1 故障现象

某 CESSNA 525 型飞机(装备 2 台 FJ44-1A 发动机)在高空飞行时,左发滑油压力明显低于右发,机组反映双发滑油压力差值在 10-15PSIG 之间,以 8000 米高度为例,左右发高压轴转速(N2)分别为 92.8%和 92.7%,左右发滑油压力则分别为 47PSIG 和 61PSIG,地面试车左发滑油压力也略微低于右发 1-4PSIG,如图 1 所示。

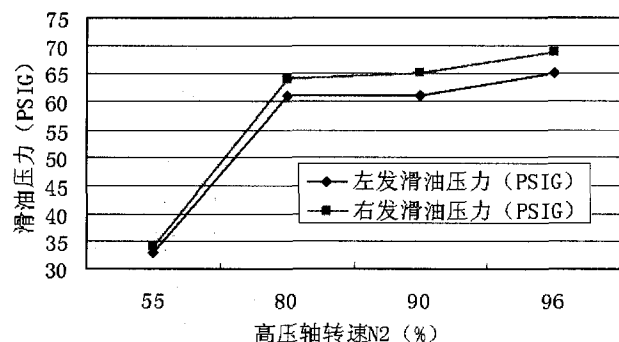


图 1 地面试车时左右发滑油压力对比曲线图

2 故障件排查

一般,滑油压力低的故障分为两种情况,一种是发动机启动以后,在慢车转速时都明显低于正常值,这种故障很明显,所以,飞机不会被放飞,马上会进入排故程序;另一种是发动机在地面运转过程中,滑油压力正常,而随着飞机飞行高度增加,滑油压力逐渐偏离正常值。从故障现象分析,这次滑油压力低故障应该属于后一种情况。

根据系统的构成,滑油系统可以区分为为完成滑油正常循环工作的机械部分和为完成系统监控任务的数据采集和指示部分,为确定故障源在哪一部分,第一步应对数据采集和指示部分进行检查验证,检查结果显示,左发滑油压力传感器和滑油压力指示部件均工作正常,这就将故障范围缩小到滑油系统的机械部件上。

影响滑油压力的因素包括滑油量、滑油温度、滑油滤堵塞情况、滑油压力调节器、滑油泵及滑油箱单向通气活门等。经过地面检查和飞行数据核对,很容易地排除了滑油量、滑油温度和滑油滤堵塞等因素。而要检查滑油泵和滑油箱单向通气活门则需要分解发动机部件,工作量很大,检查滑油压力调节器却比较简单,根据先易后难的原则,首先调整了左发的滑油压力调节器,调整后进行了试飞,结果显示在地面左发滑油压力低于右发 1PSIG,飞行高度 7000 多米时左发滑油压力比右发低约 13PSIG,故障仍然存在。

后经分解滑油箱单向通气活门发现,该活门被粘结在开位,随着飞行高度增加,该活门无法适时关闭,导致在高空左发滑油压力低于右发。

3 原因分析

这是一起典型的由于滑油箱单向通气活门失效导致的发动机高空滑油压力低故障。滑油箱单向通气活门安装在发动机内的滑油箱通气口上,该单向活门平衡滑油箱内的压力,当滑油箱内压力过高时,该活门打开,将(下转第 484 页)

3.4 阻火器、量油孔、各管道的检测

A、检测阻火器、量油孔接地电阻是否符合要求,检测各法兰盘的跨线、过渡电阻是否符合要求。

B、检查地上或管沟内的各输油管道、水管、暖气管、消防管、给排水管等长金属物的净距、跨接间距,检测接地电阻及弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻。

C、检测各输油管道首、末端及分支处的接地电阻是否符合要求。

3.5 罐顶的检测

A、检测浮顶与罐体的二个连接线的规格与材料

B、测量罐顶钢板的厚度与关高度

C、检测罐顶上的接闪器规格材料与高度及保护范围

D、对罐顶上所有金属物体与罐体的链接检测

E、检测罐顶设备外壳与罐体的连接(罐顶的电源或信号金属铠装层或保护管)

F、大型油罐顶梯子两端接地

G、罐顶油漆的呼吸系统与接闪器距离或高度能否保护得到

H、如果设有独立避雷针时应测量接地电阻并计算保护范围

3.6 罐体的检测

A、测量罐体的钢板厚度,浮顶罐体跨接的过渡电阻

B、测试附罐体引上的线缆的保护金属管或铠装层上下端与罐体跨接的过渡电阻

C、金属扶梯罐脚与灌顶的连接测量

3.7 室外管线与设备的检测

3.7.1 金属管线的检测:

A、长金属管道除两端接地外,还要每隔 200-300 米测量接地电阻值。

B、穿电缆金属管或金属铠装层同样测量两端的接地电阻

C、安装电缆或信号线的金属桥架除两端接地壳外,还要测量桥架连接之间的过渡电阻值。

D、测量线缆(电源或信号)之间的距离,长金属管道之间或交叉处距离小于 100mm 时要测量跨接处的过渡电阻。

E、检测埋地金属管道、保护线缆的屏蔽层

F、检测架空金属管道接口少于五个螺栓处或电源线与信号线缆穿金属管或金属槽架跨接处的过渡电阻值

3.7.2 设施接闪部位的金属厚度、引下线规格与材料、间距、设备接地

3.8 建(构)筑物防直击雷与内部设施防雷检测

3.8.1 建(构)筑物防直击雷:针线带网、引下线、接地体、接地电阻、总等电位等

3.8.2 检查接入建筑内的所有金属管线等点位连接情况

3.8.3 建(构)筑物的电源和信号部分:埋地长度、SPD 参数、线径等

3.8.4 建(构)筑物内设备设施:接地及线径材料、水平与垂直管接地

3.9 机房设备的检测

A、机房的位置、接地排与接地干线的材料,规格,环形等电位接地装置

B、机房配电箱内 SPD 参数与接法

C、各种机柜或 PLG 等控制设备的接地、光纤金属加强筋接地、静电地板接地

D、设备接地线规格与材料、综合布线与屏蔽情况。

4 结论

加油站属于易燃易爆场所,做好防雷检测工作是保证正常工作的关键一环。本人认为对加油站的检测需充分理解相关防雷技术标准规范,熟知加油站内各设施的功能和作用,从点到面全方位对防雷装置和设施进行测试、查看,只有这样才能全面地做好加油站防雷检测工作,检测结论才能符合实际,为保证安全运行提供科学的根据,以确保加油站防雷安全。

[责任编辑:曹明明]

(上接第 243 页) 积聚在滑油箱顶部的油气导引至附件齿轮箱,再经油气分离器分离,最终将空气排出机外。

造成滑油箱单向通气活门卡在开位的原因有两方面:

一方面,虽然有回油滤的过滤,但滑油从轴承等部件处带走的磨粒等杂质依然会有部分返回至滑油箱,这就导致经过滑油箱单向通气活门的油气混合气也含有磨粒等杂质,长期沉积,使单向活门被油泥卡滞在开位。

另一方面,从历史的滑油分析报告中的可以看出,使用过的滑油中微粒的主要成分为沙粒和碳粒,这说明某些地区环境中灰尘比较大,导致在规定的滑油更换间隔内,滑油中积

聚了更多的杂质,这样,在相同的时间内,单向活门处油泥的量大大增加。

4 结语

滑油系统是保证发动机正常工作的关键系统,维护中应加强对滑油系统数据的监控,重视滑油滤分析结果,根据飞机运行的实际环境,调整滑油更换的间隔。

[责任编辑:周娜]