



图/蓝泉

飞机机身抖动

的识别（原因）与故障排除 文/白勇 李军（机务部）

THE IDENTIFICATION ON THE CAUSE OF FUSELAGE FLUTTER AND TROUBLE SHOOTING

A320系列飞机是由欧洲空客公司生产的单通道客运飞机,采用目前单通道飞机可用的最现代化的完善电传操纵技术,一直广受各大航空公司的好评。但自A320系列飞机投入运营以来,飞机机身的抖动问题一直困扰着航空公司。空客也花大力气研究并解决该问题。但目前飞机机身抖动问题依然普遍存在。本文旨在简要介绍其中常见的抖动现象及常用的排故方法,以避免在排除此类故障时再走弯路。

一、飞机机身抖动的原因

飞机机身抖动的原因主要有以下几种:

1. 升降舵安装不正确、后缘游隙过大。
2. 升降舵动作筒震摆。
3. 副翼后缘游隙过大。
4. 副翼动作筒震摆。
5. 方向舵后缘游隙过大。
6. 襟翼造成的抖动。
7. 前起落架舱门造成的抖动
8. 机腹整流包皮封严造成的抖动
9. 客舱门上部盖板造成的抖动

不同原因造成的抖动表现形式不同,所以,我们可以根据具体抖动的特点来判断抖动的原因,从而准确的定位故障原因。为最终排除抖动故障作准备。

二、排故方法

1. 飞机机身抖动报告表(附表1)

附表1为飞机机身抖动报告表。表中包括了抖动发生时飞机的状态及发生抖动后机组采取了何种措施来解除抖动等。通过该表,我们可以找出抖动的主要原因及源头。因此,当飞机在空中出现抖动后,机组能够详细准确的填写报告表特别重要。否则,机务必须派排故人员随机观察,详细记录抖动发生时飞机的状态,抖动的具体表现形式及机组所采取的一些措施等。但由于抖动现象是受到若干外界条件,如飞机高度、速度、气流情况等因素的诱导而发生,因此,不是每个航段都会出现抖动现象,给机务排故工作造成了极大的困难。故而,机组及乘务员的配合是机务定位抖动源并顺利排除抖动现象的关键所在。

2. 飞机机身抖动决断树/决断表(附表2/3)

根据飞机机身抖动报告表,结合决断树(附表2),我们便可以进行抖动源的分析 and 确定,并针对抖动源来采取最合适的排故措施。

但并不是根据飞机机身抖动报告表和决断树,就能百分之百的找出抖动源。此时,若通过决断树不能正确的找

出抖动源,我们就必须使用决断表(附表3)来一步步的推算出最可能的抖动源。

决断表的使用方法:

将飞机机身抖动报告表中的飞机状态、机组采取的措施等参数在决断表相对应的项中标出,并将决断表中的各项对应数值相加,其和为最大值者对应了最可能的抖动源。参见附表4。

三、常见飞机机身抖动

从我公司目前的情况来看,由于副翼、襟翼、前起落架舱门、机腹整流包皮封严及登机门上部盖板的原因造成机身抖动情况较为少见。更常见的抖动来源于升降舵和方向舵,其中以来自升降舵的抖动原因最为常见。其表现形式主要为:飞机高度6000米到9000米,飞机(尤其是尾部厨房)有横向侧向震摆。主要在巡航段,偶尔在爬升段也会出现,一般在速度大于300KT时。机组反映调节速度可减轻抖动,推拉侧杆或按压加速爬升钮均可消除抖动。

四、飞机抖动排故实例

我公司某架A320飞机自去年五月开始有多次飞机抖动报告,覆盖高度6000米到9000米,主要发生在巡航段,但也有爬升段,一般速度大于300KT,机组反映调节速度可减轻抖动。

根据抖动报告表及决断树,我们初步认为故障主要集中在方向舵及升降舵上,另副翼也有可能。首先,我们更换三个方向舵动作筒,三个升降舵动作筒,右副翼内侧动作筒(绿色),因为作动筒故障的可能性较大,也相对要容易些。但过后发现问题并没有想像的那样能顺利解决。于是我们开始怀疑,是不是方向舵、升降舵、副翼间隙超标?但在进行了检查方向舵、升降舵、副翼间隙,校升降舵0.5度机头向上基准等工作后,抖动现象均无明显改善。

此时排故已陷入两难的境地,如果故障确实集中在方向舵及升降舵,那我们下一步工作是要检查相关结构上的连接点间隙是否符合要求。这个工作量较大,且耗时

较长,飞机停场将会给公司带来较大的经济损失,这是我们不希望看到的。如果问题并不在方向舵及升降舵

而在其它地方,也许飞机不用停场也能排除故障。那么我们是坚持原来的判断还是继续寻找其它的可能的抖动源?

为了避免飞机不必要的停场,我们又将原来的抖动数据及最近的排故经过进行了仔细的分析,最后我们还是坚持了原来的看法:即抖动源来自方向舵或升降舵!看来停场进行检查是必须的了。该机于6.21晚调机广州,目的是拆下方向舵及升降舵,检查相关连接点间隙。调机航段未发现抖动。6.22日方向舵吊下,发现垂尾侧铰链臂1、3、7号鱼眼轴承(参考附图5所示)磨损、松动,其中以1号最为严重。在更换所有7处鱼眼轴承后,装回方向舵。由于升降舵器材未到,决定暂回成都,调机航段为验证飞行。途中发现抖动,高度8400米,速度310KT。该机返回成都后,又投入航班飞行,抖动报告持续不断。

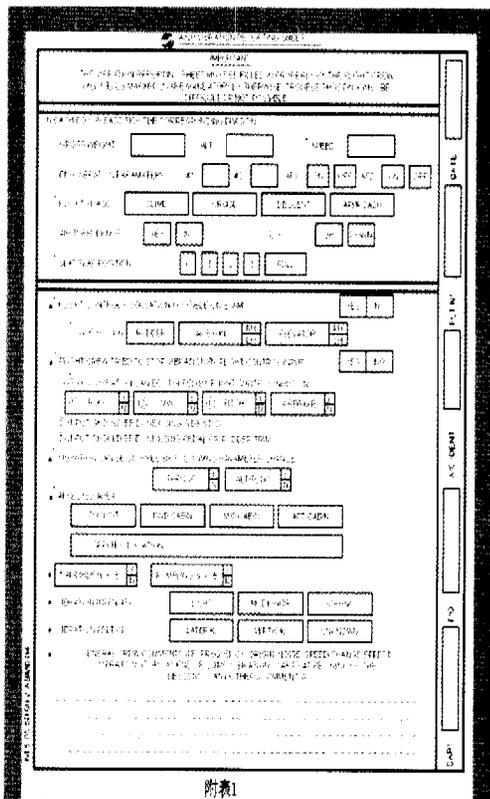
6.27该机航班飞往广州,目的是拆下升降舵及按需全面检查。航班途中可见抖动,高度7400米爬升,速度305KT,推拉侧杆或按压加速爬升钮EXPD均可消除抖动,再次证明排故方向正确。6.28升降舵吊下,发现平尾侧铰链臂12个位置轴承(参考附图6所示)均或多或少有磨损,升降舵侧固定接耳处平衬套、有肩衬套有个别较松,更换所有12个点处包边衬套及鱼眼轴承、松动平衬套及有肩衬套,重装升降舵。并检查副翼间隙正常,前起落架舱门间隙正常,更换2条破损的机翼、机身整流罩封严条,调机验证飞回成都,航段正常。第二天投入航班,反映正常。

至此,基本确定该机抖动故障排除。

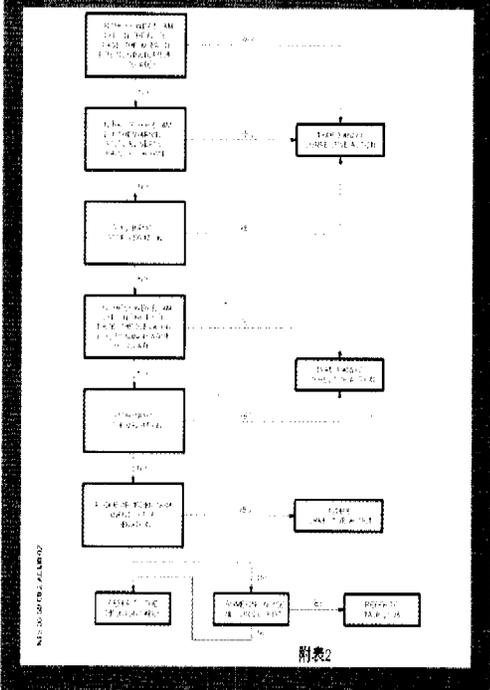
五、经验总结

在这次排故过程中,主要包括了更换升降舵、方向舵动作筒,检查升降舵间隙,校升降舵0.5度机头向上基准等。无明显改善后,再需拆下升降舵方向舵检查相关连接点间隙进行结构检查。根据我公司机队的飞机机身抖动排故经验,我们认为:升降舵0.5度机头向上基准校装及结构件间隙(磨损)的检查与更换最为重要,因为升降舵及方向舵的结构件磨损是最常见且较隐蔽的抖动源,平时一般性的检查工作无法涉及。

随着我公司排故经验的积累,现对飞机机身抖动的预防、识别与排除已有一定的经验,如我们已在4C/8C检中加入升降舵方向舵有关连接点的检查,目前取得了一定的实效。但如本文前面所述,抖动来源多,且故障确定为复杂。因此,排故不能只靠机务部门的单方面的工作,机组的配合也极为重要。■



附表1



附表2

