

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	整编	批准/日期
TIP737-2020-21-003	曾晶	高德发	737 技术团队/2020.1.16

标题 关于客舱出现烟雾伴随异味的说明

一、 适用性

737NG、737MAX

二、 背景描述

运行中，机组偶有反映客舱出现雾气并伴随有异味的情况，而且经常短期发生后，存在难以再现的情况，受主观感受的影响，机组还会描述为白烟，或蓝色烟雾，或金属烧蚀的味道等等。现对此类情况常见的一些表现做一个归纳总结。

三、 主要分类

客舱内产生烟雾主要有以下可能性原因

1，水汽：在大雨环境下，飞机的 APU 或者发动机吸入的高湿高热空气，进入空调系统，经过空调组件的干冷气体与经过配平活门的湿热气体混合冷凝导致，从而使舱内出现雾气；这类雾气通常伴随有不同异味，这是因为高湿高热空气以 40PSI 左右的压力，经过 APU/发动机/空调系统的金属管路、部件，橡胶管套等附着了上面的污染物导致；

2，FOD：发动机吸入外物导致，比如飞机遭遇鸟击，吸入除冰液等情况，进入内涵，导致引气系统受到污染；

3，液压系统：油液过多，单向活门失效，液压油箱的油气反流至空调管路，在空调运转时，驾驶舱或者客舱会产生刺鼻的液压油味；

4，发动机或者 APU 核心机漏油：漏出的滑油进入 APU 集气室/发动机集气室，污染引气系统；

5，部件失效：烤箱冒烟、娱乐设备、灯光设备等舱内电子设备短路冒烟，门加热器，真空泵；

6，ACM 失效，涡轮叶片与壳体相磨产生金属切削；

7，发动机水洗后；

8，燃油进入空调系统。

四、成因分析

(一)，正常类

1，水汽

最常见的是两种情况，夏季在南方潮湿地区，开空调后，另一种是在在遭遇大雨时。

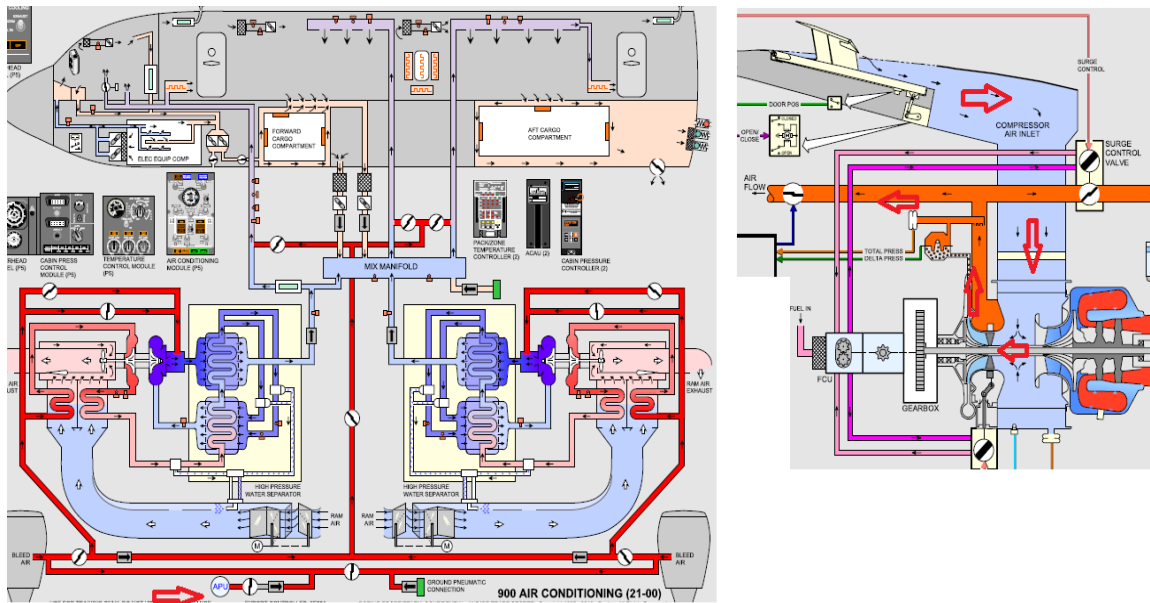
(1)，夏季南方潮湿地区

这个很好理解，客舱湿度过大，当经过水分离干燥的冷却气体进入客舱后，随温度的降低，空气中饱和水蒸气析出，形成水雾。多见于出风口，严重的整舱看不透。这种情况不会反映有异味。

(2)，遭遇大雨的时候

这个最常见的是在冬季，飞机在地面使用 APU 地面等待期间。不常见的是在飞机滑跑中遭遇到大雨的情况。

- 飞机在遭遇瞬时大雨时，通过 APU 或发动机引气吸入的高湿高热空气进入空调系统，当湿热气经过组件除湿制冷后将形成相对干燥的冷路空气；（如下图淡蓝色气路）
- 形成雾气的重要水份来源是配平空气（如下图红色气路），这路热气不经过水分离直接进入空调供气管路中，并与冷路混合。当这路湿热空气和经过空调组件的冷却后的气体混合时，由于温度降低，水分凝结，导致客舱出现水雾。
- 此类雾气通常伴随有不同异味，这是由于 APU 或发动机供给的高温高湿气体，以 40PSI 左右的压力，流过沿路的金属管路、部件、橡胶管套等，类似于对管路做了蒸汽清洁，带来管路附着的污染物异味。



这也可以解释为什么常见在冬季，因为夏季地面等待期间，空调温度开得很低，这个时候配平供气的进入量是相对较少的，而冬季温度调整得都相对高，从而导致湿热的配平空气进入多。由于 APU 的进气口吸入的雨量容易受风向，雨速的影响，所以很有可能临近停放的飞机也会表现出不同的现象。

当飞机在大功率情况下遭遇暴雨时，由于吸入量远非 APU 被动吸入可比，将大大超过水分离器的分离能力，导致大量水气直接进入。

2. 烟雾类

通常有三种，一种是冬季在除冰之后，一种是在头一日发动机水洗之后，还有一种是在孔探后。

(1)，冬季除冰

较多机场采用了定点除冰的方式，这种方式很容易在除冰位积累较多的除冰液，飞机在脱离除冰位后，如果接引气过早，发动机还在除冰液的吸入区，将导致吸入污染供气。短暂脱离后就会消失

(2)，发动机水洗

常见于次日首段，机组在推高功率的时候，这个时候核心机被烘烤导致残留的脏污发出异味。所以通常都要求水洗后，推高功率 5 分钟以上，偶然还会有残留。通常飞完一段就没问题了。

(3)，孔探

孔探的时候通常会遇到无法拆下堵头的情况，这个时候一线一般都使用 WD40 进行浸泡，有时候会喷很多、反复喷。WD40 的味道是很大的，严发动机框架很容易就渗透进核心机部分。WD40 的挥发性怎么样呢。

- 自然挥发

通常的 21 度温度条件下，通风良好。耗时约 1 个小时蒸发完成。



- 加温挥发

在加温到 50 度左右的时候，迅速挥发。



- 冒烟

随温度的缓慢上升，当加温到 70 度左右的时候 WD40 即开始冒烟，并散发出严重的恶臭。



- 封闭环境

在密闭环境下，WD40基本上不挥发。

由此可见，WD40的残留，在发动机运转起来后是会产生相当的影响，而且粘附性很强，较难处理。建议在孔探时慎用。同时防咬剂使用过多，进入核心机腔体也是会导致冒烟的，建议适量就好。

(一)，非正常类

1，液压油过多

这种常见于南北方跨度过大的航班，历史数据表明，从海口 20 多度的温度飞到哈尔滨零下 20 多度的航段，液压油量的差值可以达到 18%，因此在冬季北方寒冷区域，一定不要加太多的有。

2，燃油进入空调系统

这种情况见于老龄飞机，中央油箱密封胶出现老化开裂后漏油，渗到了空调舱和相关管路，管路污染，导致燃油带入。

3，ACM 的叶片切削

见 ACM 失效原因分析，较好判断，开空调有异响，通常伴随有青烟

4，门区域加温失效

见门区域加温失效分析，较好判断，某一门区域，通常伴随有白烟

5，真空泵失效

见真空泵加温失效分析，较好判断，后舱区域，通常伴随有白烟。