

# HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	整编	批准/日期
TIP737-2020-21-007	张桃	符方洲	曾晶/2020.1.16

## 标题 STCV 信号管对客舱温度的影响

### 一、适用性

737NG、737MAX

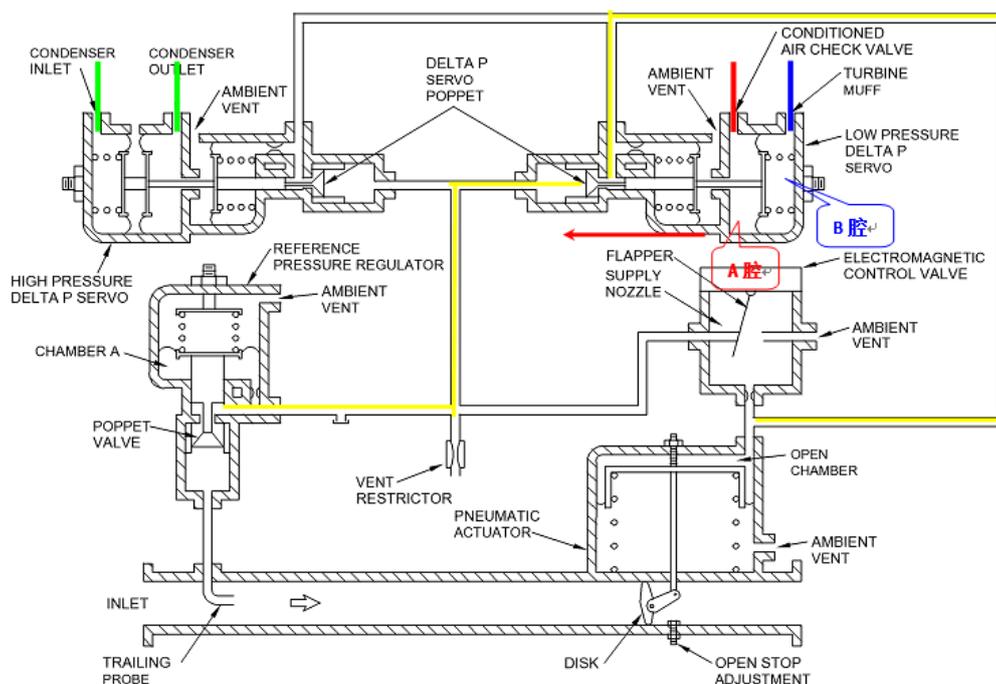
### 二、背景描述

一架飞机在起飞后反映驾驶舱内温度过高，关闭配平活门无效，机组返航。究其原因是一根 STCV 的信号管脱开了，而且这个故障在地面无法模拟出来，特做相关说明，同理，TCV 和 ACM 之间的相关信号管，也会产生不同的影响效果。排故上可以扩展到非组件性能问题的排故，ACM，TCV 和 STCV 等信号源，均可以对比分析。

### 三、故障分析

#### (一)，基本原理

STCV 活门属于电控气动类型的活门，属于温控系统的一部分，主要功能将 FCSOV 活门的下游热气引入制冷系统中，防止下游部件出现结冰的情况，导致其作动的主要因素是连接其的四根信号管，如图所示：1、当 ACM 的涡轮部分存在结冰情况时，红色和蓝色信号管的压差上升，DELTA P SERVO POPPET 向左移动，导致活门作动腔体存在压力作动活门打开，给空调系统供热气，以阻止 ACM 结冰。2、同理，当绿色两根信号管之间的压差上升时，同样导致活门作动打开，以达到防止冷凝器结冰的目的。



如上图所示，用 A、B 腔分别命名红色和蓝色信号管连接的活门腔体，正常情况下，当 ACM 的涡轮部分存在结冰的情况时候，B 腔的压力上升，将弹簧作动导致 DELTA P SERVO POPPET 向

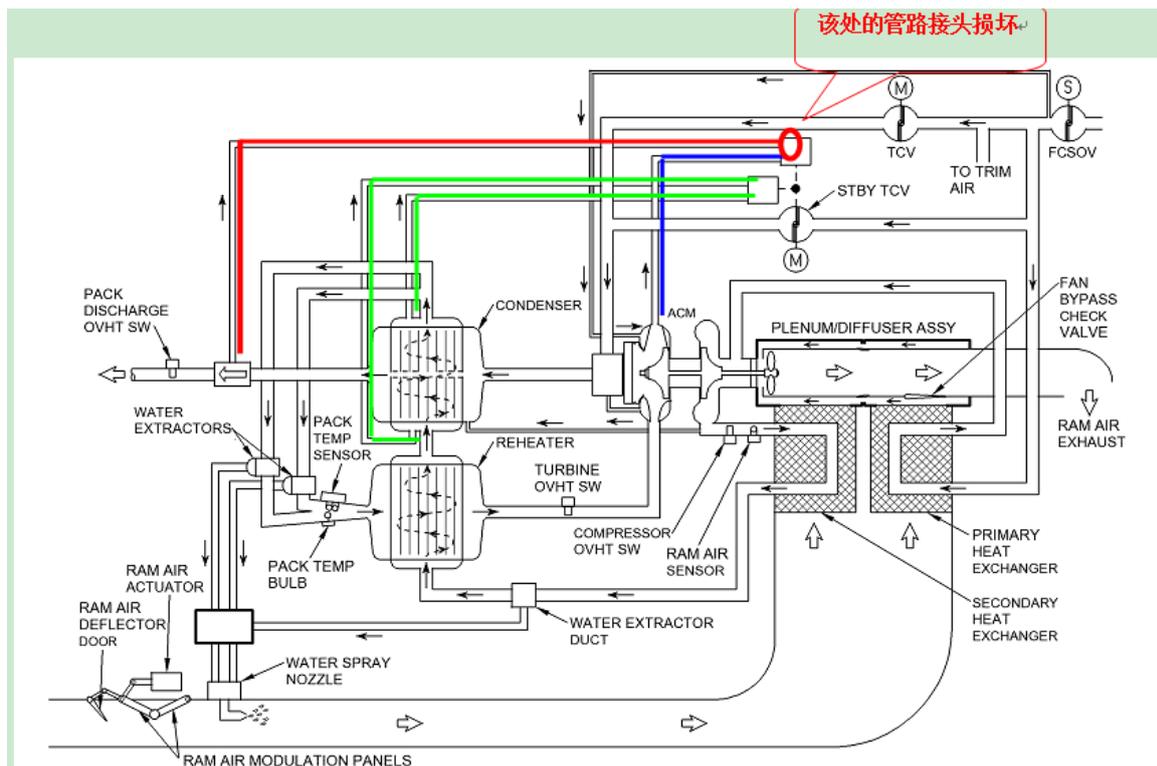
左移动，导致黄色的作动气体进入 STCV 的 OPEN CHAMBER，作动活门打开。

同时从 STCV 的 CMM 我们可以得知，当 A 腔和 B 腔的压差到达约 0.85PSI (58, 4 - 63, 5 厘米水柱)时，STCV 的开始被作动，在压差到达 1.2PSI 以上，STCV 处于全开位置。

## (二) 技术分析

B 腔的气体压力即为 ACM 的涡轮的压力，理论上组件的进气经过 FCSOV 调节后进入涡轮膨胀做功，在压力值方面基本处于稳定状态，不会随着外界环境的变换而改变，除非 ACM 的涡轮端部分存在结冰条件导致压力增加。实际在地面验证大功率的情况下，因发动机引气和 APU 引气压力和温度的区别，会导致 B 腔的压力上升。

检查中发现管路接头损伤的为下图红框处，在地面的时候脱开红色信号管，进行组件测试并未发现左组件温度上升的情况。对比地面测试和空中使用的情况，主要的变化就在红色信号管感受到的大气压力值。根据大气压随高度变化的平均值为每 100 米降低 12.7HPA，经过换算可得知每上升 1000M 的高度，平均的压力降低值约为 1.8PSI，在高度不断上升过程中，A、B 腔的压差增大，满足了 STCV 作动打开的条件，最终导致了空调系统进入热气导致温度机舱温度不断上升。



对于 STCV 的 MEL 放行条款如下：

## 21-34 备用组件温度控制活门

### 21-34-A 相关的组件温度控制活门工作正常

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	2	0	(0)	737-800

#### 备注或例外

可以不工作,只要相关的组件温度控制活门工作正常。

#### 标牌

在受影响的组件电门旁放"备用组件温度控制活门失效"标牌

#### 操作程序 (0)

按以下方法核实相关的组件温度控制活门工作正常:

1. 压下并松开遮光板上的左或右系统信号牌面板,观察以下灯将点亮:
  - A. 受影响的组件灯和/或区域温度灯 (Associated PACK and/or ZONE TEMP light(s) )
  - B. 空调信号牌灯 (AIR COND)
  - C .主警告灯 (MASTER CAUTION)
2. 压下并松开遮光板上的主警告灯,观察以下灯将熄灭:
  - A. 受影响的组件灯和/或区域温度灯 (Associated PACK and/or ZONE TEMP light(s) )
  - B. 空调信号牌灯 (AIR COND)
  - C .主警告灯 (MASTER CAUTION)

该条款主要是针对 STCV 电控方面是否操作正常进行核实,无法覆盖信号管路的功能是否正常的检查。

该故障有很高的隐蔽性,在地面状态通过对组件的开关测试无法触发 STCV 打开的条件(地面大气压力值较高),也是给放行带来隐患的一个因素。

#### 四, 小结

此类驾驶舱温度过高故障,原因是温控系统的热路部分故障导致空调温度过高,而其热路故障的原因是 STCV 的信号管感受到外界压力值的变化,触发了 STCV 打开的条件,最终导致了机舱温度的上升。扩而广之,在机队中也多次出现过驾驶舱温度高的问题,除了考虑 TCV 和 STCV 自身的漏气情况外,也需要考虑之间信号管路的问题,只要满足了上文分析中的信号压差就会推动活门向偏开的方向运动。需检查:

- 1, 管路的堵塞,注意执行氮气疏通;
- 2, 管路的渗漏,主要在管路和部件的接头位置;
- 3, ACM,这个是比价容易忽略的一个部件,但多案例证明 ACM 在涡轮端的压力,不是像看上去那么稳定,需要注意甄别。