

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校定	批准/日期
TIP737-2020-27-008	张桃	曾晶	羊全流/2020.4.26

标题

73N 襟翼卸载时出现后缘襟翼旁通

一、适用性

737NG

二、背景描述

近期有报告一架 737NG 飞机在进近过程中，机组在放襟翼 25 时，误将手柄滑到 30 度卡位，继续放襟翼 30 度时误将手柄放到 40 度卡位。此时的空速超过了襟翼 40 度的限制速度 163 节，触发了襟翼卸载保护功能。机组发现襟翼手柄卡位不正确，立即收回到 30 度卡位，但发现襟翼指示器停在 25 度位置且无不对称，随后机组两次尝试将手柄收回到 25 度再放到 30 度，指示器仍停留在 25 度无法作动。经分析认为不仅仅是操作问题，而是带有一定的故障在其中。

三、解释说明

1)、系统原理

(1)、襟翼卸载：

襟翼卸载功能用于在襟翼空气载荷过大时防止后缘襟翼和支撑结构受到损坏，该功能根据襟翼手柄角度和空速大小在正常操纵襟翼时工作。超过一定空速后，后缘襟翼卸载电磁阀通电，后缘襟翼收回到上一个卡位对应的角度，当襟翼手柄收回到上一卡位后卸载电磁阀断电，后缘襟翼保持在该位置。或空速下降后襟翼将重新放出。卸载过程中襟翼指示器显示实际的襟翼位置。

1.YC126-YJ953, YK701-YQ613, YR579-YR899, YV005-YV702, YW726-YW731 在襟翼手柄 30 和 40 时卸载系统可以工作。

2.YK681-YK686, YR317-YR331, YT556-YT560, YV901-YV915 在襟翼手柄 10, 15, 25, 30 和 40 时卸载系统可以工作。

襟翼手柄角度	卸载空速	卸载复位
40	大于163节时卸载到30度	手柄放30度或空速小于158节襟翼重新放出到40度
30	大于176节时卸载到25度	手柄放25度或空速小于171节襟翼重新放出到30度
25	大于191节时卸载到15度	手柄放15度或空速小于186节襟翼重新放出到25度
15	大于201节时卸载到10度	手柄放10度或空速小于196节襟翼重新放出到15度
10	大于211节时卸载到5度	手柄放5度或空速小于206节襟翼重新放出到10度

(2) 后缘襟翼非指令保护关断：

正常操纵襟翼时，如果襟翼在没有机组指令的情况下移动，FSEU 探测到后缘襟翼非指令运动超过限制，将提供信号给后缘襟翼旁通活门，活门作动防止后缘襟翼继续移动。当发生非指令保护关断后，需在地面重置 FSEU 供电跳开关才能复位。

FSEU 通过对比襟翼手柄角度和 1/8 号后缘襟翼偏斜传感器数据来判断后缘襟翼是否非指令运动。在空速低于 60 节探测到非指令保护关断，将出现起飞警告，空速高于 60 节，则后缘襟翼

将出现旁通。在发生襟翼卸载时，FSEU 将改变襟翼收上和放出限制条件，将上一手柄卡位考虑在内，以保证襟翼可以作动。

FSEU 探测襟翼非指令作动限制：

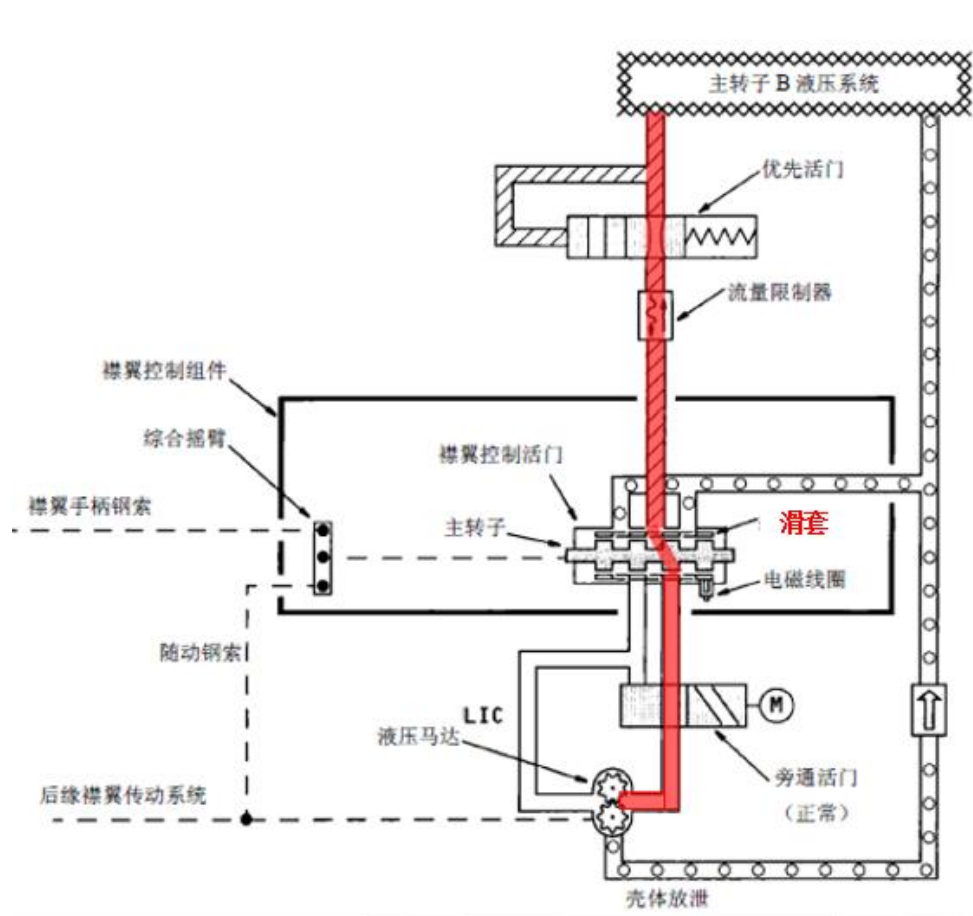
- 在任一襟翼位置往收上方向移动超过 14%
- 在除 15 和 25 度以外的位置往放出方向移动超过 14%
- 在襟翼 15 度往放出方向移动超过 12%
- 在襟翼 25 度往放出方向移动超过 9%

2) 故障分析

从系统原理可以看出，襟翼卸载时控制襟翼收放的主要是后缘襟翼控制组件上的卸载滑套，当电磁阀通电时，带动襟翼控制活门内部的滑套移动，液压油通过活门作动液压马达，使后缘襟翼作动，通过移动襟翼手柄或降低空速即可使电磁活门断电复位。

从故障来看，机组将襟翼手柄从 40 度移动到 30 度后，襟翼继续往收上方向作动到了 25 度左右，可以判断是由于襟翼控制活门内部的卸载滑套未复位导致襟翼继续收回，FSEU 探测到襟翼移动超出限制，出现非指令保护关断，后缘襟翼旁通。

参考波音 737NG-FTD-27-13001 和 737-SL-27-270 分析认为由于老构型的襟翼控制活门内部的卸载套筒封严摩擦阻力大，导致电磁线圈断电后滑套无法复位，襟翼继续收回触发非指令保护关断。



四、小结

结合波音 737NG-FTD-27-13001, 737-SL-27-270 和 737NG-FTD-27-03002 总结有以下情况易导致后缘襟翼无法作动。

1.襟翼卸载系统瞬时启动：当飞机空速高于襟翼卸载系统限制时，如果襟翼手柄瞬时放置在 30 或 40 度位置，襟翼卸载系统瞬时启动，使襟翼的运动方向突然改变，就容易导致襟翼传动的扭力管制动机构作动，导致襟翼锁定无法收放。

2.襟翼传动扭力杆制动：线号在 1-695 之间的飞机安装的是摩擦式扭矩制动器，内部阻力偏大，空中温度低时会增大内部阻力，襟翼收放时可能导致扭力管制动机构作动，导致襟翼锁定无法收放。线号 695 以后的安装新构型制动器可减少内部阻力。

3.襟翼卸载活门滑套卡阻：由于老构型襟翼控制活门卸载滑套封严作动阻力大，导致活门无法及时复位，襟翼移动超出限制触发非指令保护关断，后缘襟翼旁通。