

# HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校对	批准/日期
TIP737-2020-27-017	赵斌	张桃	羊全流/2020.9.22

## 标题 后缘襟翼下襟翼辅助滚轮支架断裂

### 一、适用性

737NG

### 二、背景描述

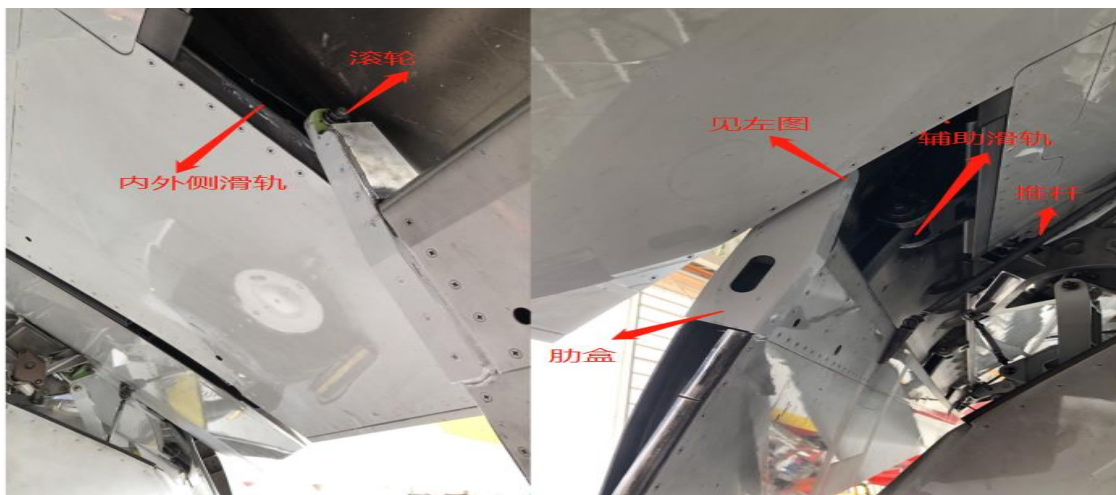
2020年9月，某737飞机过站反映右大翼外侧后缘下襟翼的内侧辅助滚轮支架断裂（下襟翼共4根主滑轨、2根推杆和2个辅助滚轮，该辅助滚轮支架断裂不会造成下襟翼脱落），经询问机组并未造成操作困难，在巡航阶段正常，仅放出襟翼时需执行副翼配平，落地后襟翼正常收上。从停场飞机串件更换辅助滚轮支架和盖板，完成调节测试正常。



### 三、解释说明

#### （一）、基本原理

737NG飞机采用的双开缝襟翼布局，在放出襟翼的同时，增加机翼面积。并在提高弯度的同时，开缝使得下翼面的高压气流流到上翼面阻止边界层分离。其中下襟翼是随动装置，当主襟翼在动作时，通过推杆、辅助滑轨、辅助滚轮（与肋盒固定）及其所在的内外滑轨的共同推拉来实现动作，见下图：



## (二)、故障分析：

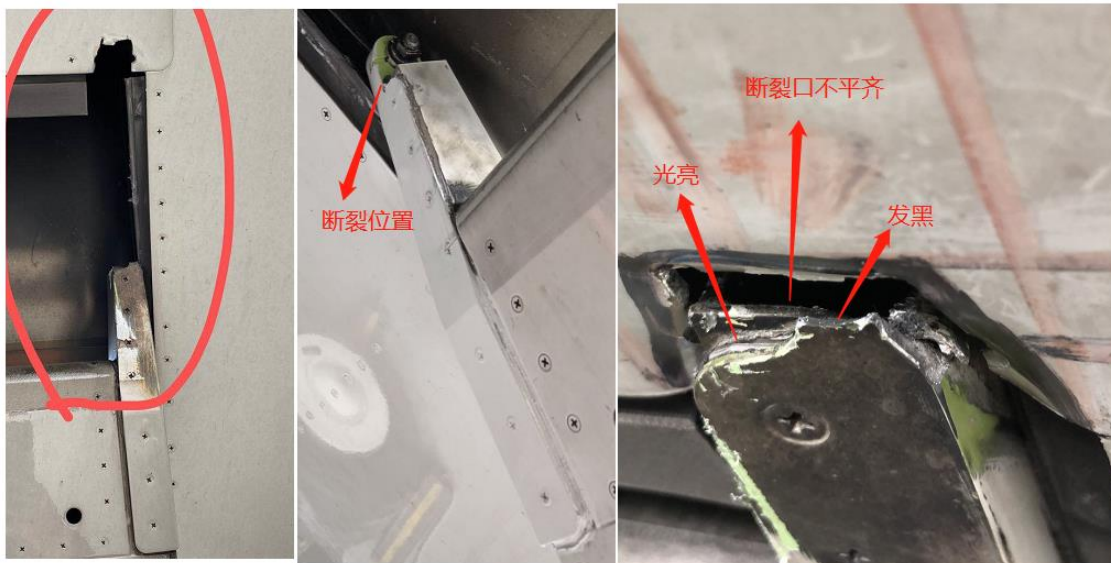
飞机单方向偏转，单从舵面角度一般从三个方面考虑：

- 1、左右襟翼是否对称
- 2、方向舵是否在中立位
- 3、左右侧扰流板升起角度是否一致，扰流板是否可以完全收回到位

按照机组反映故障的时段是仅在放襟翼阶段，驾驶盘左偏约 2 个单位（从副翼配平指示看出），需要执行副翼配平，巡航阶段正常，落地也能正常收上襟翼。另外从机组反馈左右襟翼未出现剪刀差，实时监控未出现左右襟翼差值警告，可以初步判断主襟翼作动和指示正常。但下襟翼的作动和指示并不是闭环控制，因为下襟翼属于主襟翼的随动装置，并且无任何传感器。本次案例中肋盒的滚轮接耳处发生断裂，导致下襟翼处一个连接处脱开（共有七个连接处），出现轻微的左右不平衡，在主襟翼作动的时候，由于断裂豁口的撞击导致主襟翼蒙皮受损。

## (三)、断裂情况

1、从断裂位置可以看出：断裂的位置为滚轮接耳处，可以从图示螺钉位置看出；另外断口处有发黑迹象表明出现裂纹的时间比较长，而断口比较亮的地方应该是主襟翼作动推拉下襟翼短时间造成的。



2、整个肋盒为铸铝材料，从断裂面表现可以看出，断裂为韧性断裂，断裂面不平齐。该断裂处连接滚轮，除了推拉应力，还有上下的气动力，反复受力，形成疲劳损伤，从而断裂。

## (四)、安全性分析：

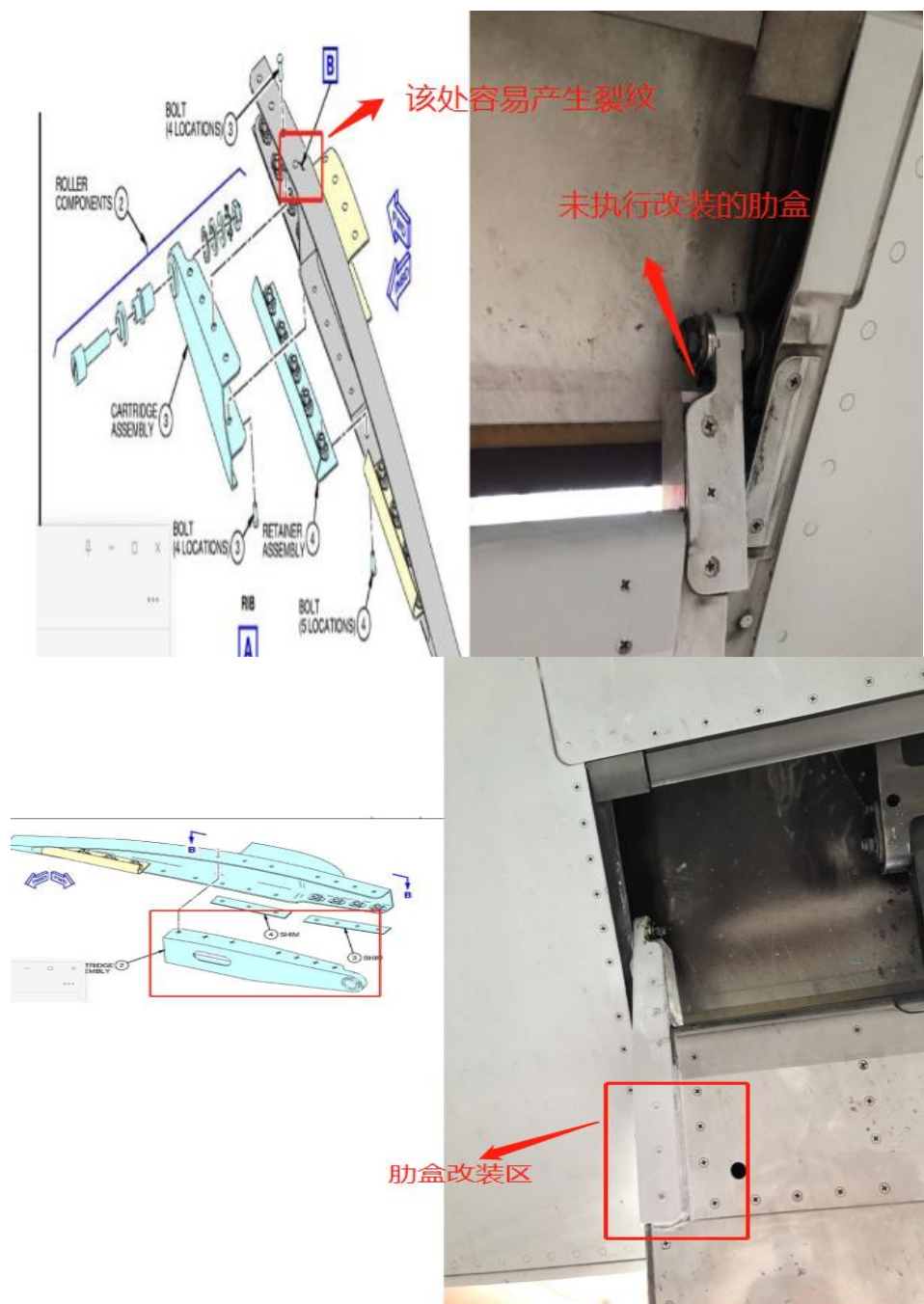
该处断裂不会对飞行安全造成影响，可以从两方面体现：

- 1、下襟翼的作动主要靠四根主滑轨来推动，两边辅助滚轮有一边断裂或者脱开，仅会造成左右轻微不平衡；
- 2、左右偏转机组会使用副翼配平的方式来进行补偿。

## (五)、肋盒改装：

机队历史上未出现过该滚轮和支架丢失的历史。该位置波音曾接报外侧下襟翼封闭肋的裂纹情况，波音通过 SB737-57-1325 升级了肋盒组件，将载荷从滚轮转移到结构件上。这个改装与此

类断裂无直接关系，但会优化滚轮的受力情况。本机已于 2016 年 4 月执行完相关改装。见下图：



#### (六)、工程措施：

- 1)、MP 要求按照 12000CY 详细目视检查右侧后缘襟翼作动机构（包括后襟翼滑轨接头），该飞机在 2017 年 10 月 24 日完成完成右侧后缘襟翼作动机构检查，结果正常。
- 2)、2019 年 8 月 13 日，海航控股某 737 飞机执行航班，前轮扎伤爆胎，前起落架后部机腹蒙皮被胎皮击伤。后续调查发现为外航遗留在跑道的后缘襟翼外侧下襟翼辅助滚轮扎伤所致。（未执行改装）为此工程部门下发了 2A 的检查工作，针对未改装飞机，因该飞机在 2016 年已执行过该改装，不在其列。

#### 四、提升措施

- 1、 与厂家沟通，进一步分析失效模式；

- 
- 2、 短期工程措施：两周完成全机队目视检查和一个 A 检完成全机队 NDT 检查捕捉前期损伤；
  - 3、 长期工程措施：调整检查间隔至 4A 执行详细目视和 NDT 检查。

## 五、小结

此次案例分析是滚轮断裂部分为长期受推拉应力和上下气动力疲劳断裂，厂家的肋盒改装一定程度上对受力有优化，但无法解决断裂的问题。此案例表明存在设计强度不足的问题。