

# HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校对	批准/日期
TIP737-2024-32-027	张勇	张桃	曾晶/2024.05.11

## 标题 关于 737 轮速传感器线束磨损的故障分析

### 一、适用性

737NG

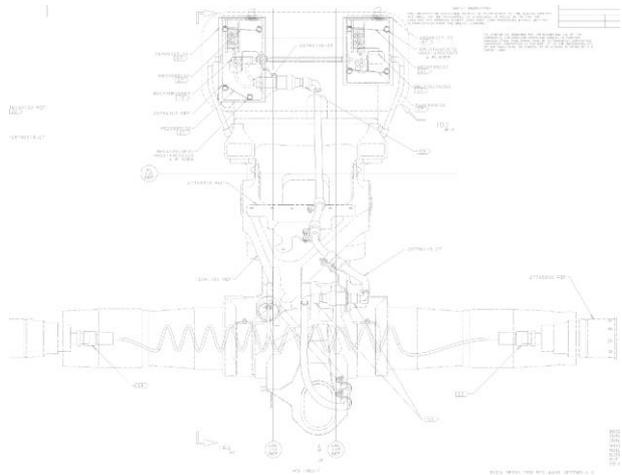
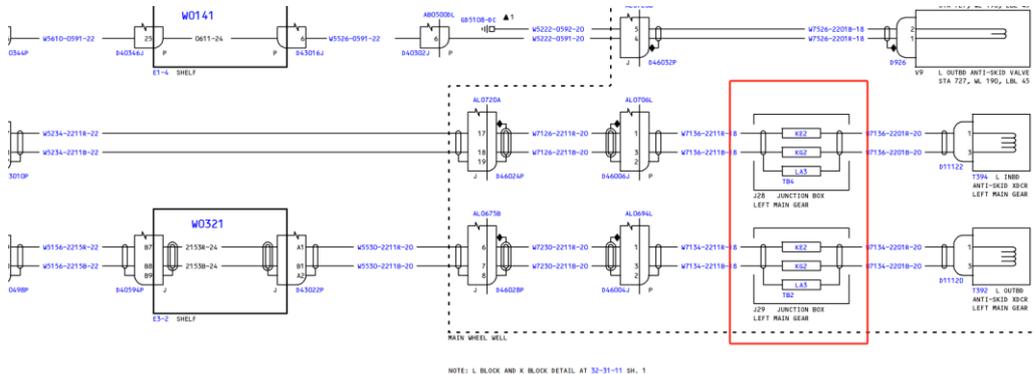
### 二、背景描述

近期有多架飞机反左主起轮速传感器线管套 287A6116-9 有磨损，按 SWPM20-10-91 使用防磨胶带 P-421 进行修理。特对此类典型问题做一说明。

### 三、解释说明

#### 一)、基本原理

轮速传感器用于感受机轮转速，并将信号送至AACU用于防滞等系统的控制工作，其线束处于左右主起落架前端，由外部保护套管和内部导线组成，可保证安全的将电信号经由J28 J29接线盒向后传输。如下图所示，黑色套管包裹的即为轮速传感器线束，其中包含内、外侧主轮轮速两组轮速信号，从轮毂引出后，一路向上来到J28接线盒内的TB接线块，内侧主轮信号由J28再向外传输，外侧主轮导线则经过一小段横向保护管后，送至J29内TB接线块，再向外传输信号。



## 二)、故障表象

线束磨损的位置，都处在起落架减震支柱上下防扭臂扭力连杆连接的大螺帽处，如下图所示。



从以上图中可以清楚的看到磨损的位置及原因，就是在连接扭力连杆的大螺帽处，由于线管与大螺帽的固定螺栓及其保险销相磨，导致外层保护套出现明显磨损。即使已做过处理的线管，仍有被磨损到的情况（如下左侧图）。



正常状况良好的线束如上右侧图所示。

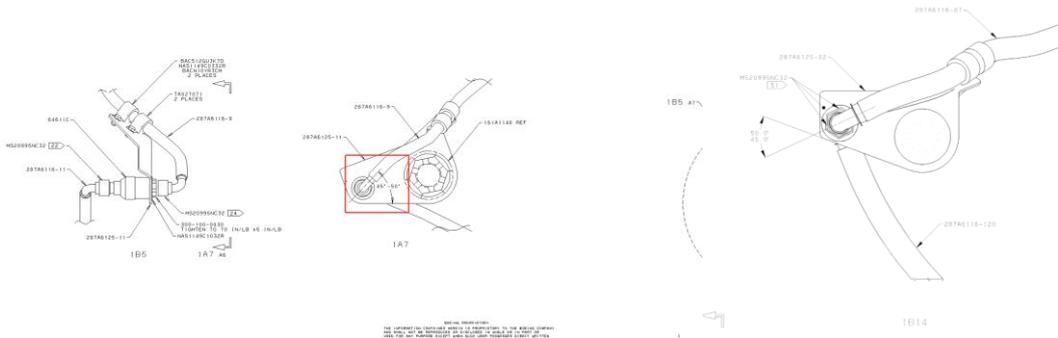
归纳起来，导致线束磨损的原因有以下方面：

1. 线束调整不当，与大螺帽间距太近。由于长度限制，尽管一路上有7个线卡，但所有线卡角度都基本无法调节，线束基本走向也无法调节，只能将线束余量尽量留下下端，保证有足够间隙。此外，对于NG与MAX，虽然此处构型基本相同，但MAX在线卡处加装有SPACER，可以有效的解决线束与大螺帽之间的间隙问题，而NG线卡处却只有WASHER，无法有效调整线束间距。

下图展示的就是 MAX 上的设计，可以看到有 SPACER 垫高线卡，这些可以给线束留出充分的空间。



而NG上就只有WASHER，导致线束与大螺帽之间间隙无充分可调空间。后续已联系波音，看能否在NG上加装SPACER。另外对于线束安装角度，图纸和手册中均有明确要求，也是为了避免出现相磨情况，安装时应注意并遵守。



737-600/700/800/900 – AMM HNA D633A101-HNA  
Rev 83 - 15 Feb 2024



Printed by Toolbox: 09 May 2024, 18:11:24 PDT  
Expiring Date 16 May 2024

TASK 32-11-51-400-802 Main Landing Gear Lower Torsion Link Installation  
EFFECTIVITY: HNA ALL

Issue Date: 15 Feb 2024

a) Make sure that the final torque is not more than 150 ft-lb (203 N-m).

#### HNA 808 PRE SB 737-32-1312

(f) Install the washer [29], bracket [28], and apex nut [24] on the apex pin [31].

(g) Tighten the apex nut [24] to 150 ft-lb (203.4 N-m) – 115 ft-lb (156 N-m).

1) Loosen the apex nut [24] to the nearest castellation that aligns with the hole in the apex pin [31].

#### HNA ALL

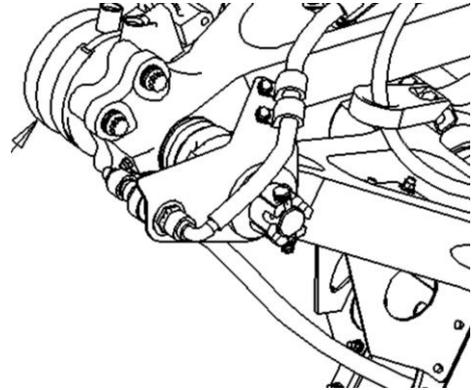
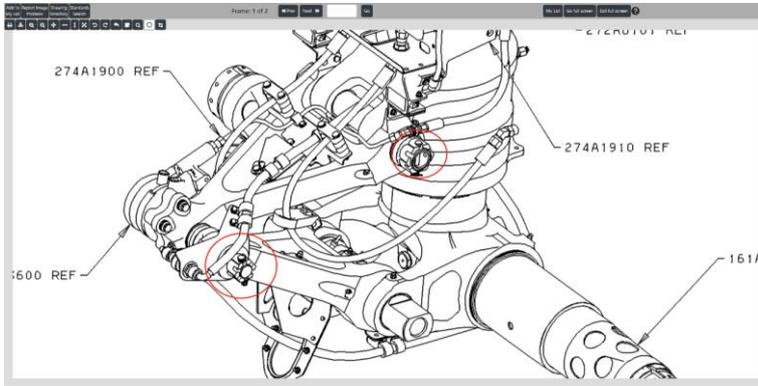
(h) Install the retention bolt [23] through the apex nut [24] and apex pin [31].

(i) Make sure that the electrical conduit and apex nut [24] do not contact one another.

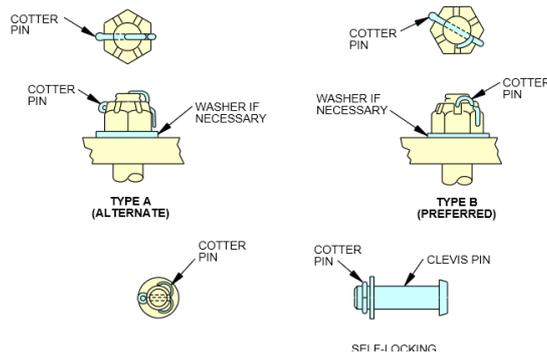
1) Make sure that the electrical conduit is at an angle of 50 +0/-5 degrees from the bottom of the bracket [28].

2、大螺帽固定螺栓安装方向问题。可以看出来，即使线束与大螺帽间隙比较近，但出现磨损的情况，

都是由于与螺栓及其保险销接触到了，螺栓的安装方向可以调整，使其朝向远离线束，但由于此处是运动部件，大螺帽会随着减震支柱的上下运动而发生旋转，因此即使调整螺栓安装方向，其也会随着时间发生变化，因此无法彻底解决问题，不过还是可以要求，在初始安装或调节后，应将螺栓安装方向保持在一个远离线束的方向，以最大限度减小相磨的可能性。图纸上也展示出了螺栓安装方向，不过没有特别标注出来：



3、螺栓固定开口销。从图中可以看出，线束最先或者说最可能与螺栓相磨的部位，通常都是固定罗双的开口销，而对于开口销，手册中有两种打法：



目前查看几架磨损的飞机，开口销打法都是使用的TYPE A，这样的打法销子的一个边会冲外且容易翘起，更加加剧了磨损的可能性，而使用TYPE B打法，则可以完美避免这个题。同比起落架类似的另一个位置——地扰推拉钢索套管处，手册里就明确写明了推荐使用B打法，且有CAUTION注意相磨问题：

Toolbox RemoteWarning: This manual system is for reference only! DO NOT use it on any maintenance work!

W.54193

AMM, Lower Slider - Installation

20-15-44-400-801 Lockwire, Cotter Pins, and Lockings - Installation (PIB 401)  
 27-62-00-800-802 Speed Brake Hydraulic Systems A and B - Pressure Removal (PIB 201)  
 27-62-00-820-803 Ground Spoiler Interlock Valve Adjustment (PIB 501)  
 27-62-00-820-811 Ground Spoiler Interlock Valve Adjustment (Alternate Method) (PIB 501)  
 27-62-00-840-802 Put the Speed Brake Systems A and B Back to the Condition Before the Pressure Removal (PIB 201)

B. Consumable Materials

Reference	Description	Specification
G01912	Lockwire - MS20995NC32, Monel - 0.632 Inch (0.8128 mm) Diameter	NASM20995
G50466	Safety Cable (Burglar Safety Cable - 0.832 Diameter - PIN C30818)	AMS 5489 (321 CRES)

C. Location Zones

Zone	Area
134	Main Landing Gear Wheel Well, Body Station 663.75 to Body Station 727.00 - Right

D. Prepare for the Installation

SUBTASK 27-62-00-800-804

(1) Make sure that the hydraulic pressure is removed from system A, do this task: [Speed Brake Hydraulic Systems A and B - Pressure Removal TASK 27-62-00-800-802](#)

E. Lower Slider Installation

SUBTASK 20-15-44-400-804

(1) Install the lower slider assembly [5] to the cable [1]

(a) Install the lock washer [37].

(b) Connect the lower slider assembly [5] to the cable [1] at the quick disconnect, then turn and tighten the sleeve [7] on the support tube assy [36].

(c) Install the nut [5], washer [4], washer [3], and bolt [2] which connect the lower slider assembly [5] to the landing gear.

(d) Install the G01912 MS20995NC32 lockwire, or G50466 Safety Cable, between the support tube assy [36] and lock washer [37].

SUBTASK 27-62-00-800-801

**CAUTION: MAKE SURE THAT THE COTTER PIN IS INSTALLED CORRECT. A CHAFF CONDITION CAN OCCUR TO THE WEATHING ON THE CABLE OF THE GROUND SPOILER INTERLOCK. IF YOU DO NOT OBEY, DAMAGE TO EQUIPMENT CAN OCCUR.**

(2) Make sure that the side strut crossbolt cotter pin is installed in accordance with [TASK 20-15-44-400-801](#) type B preferred installation method.

SUBTASK 27-62-00-800-805

(3) Do this task: [Ground Spoiler Interlock Valve Adjustment TASK 27-62-00-820-803](#) or [Ground Spoiler Interlock Valve Adjustment \(Alternate Method\) TASK 27-62-00-820-811](#)

SUBTASK 27-62-00-800-801

(4) Do this task: [Put the Speed Brake Systems A and B Back to the Condition Before the Pressure Removal TASK 27-62-00-840-802](#)

END OF CONTENT

---

另外此处手册在若干版本前，也有螺栓安装方向的提醒，后续可能波音也意识到旋转问题的存在，因此在后续手册改版中删除了此要求。

查询无相关厂家文件，无 FTD、FIX 报告，波音邮件答复未收到类似案例报告。实际上联系国内 S 航、X 航沟通，对方表示其 737 机队也均有类似事件发生，但不算太多。

#### 四、小结

综合起来看，磨损不能完全避免，只能通过以下方式缓解。

1. 加强航后检查，在出现磨损后能第一时间发现并处理，不会产生后果；
2. 安装线束时，注意应符合手册/图纸要求的安装角度，同时线束调整余量尽量留到下方的大螺帽附近；
3. 固定螺栓初始安装方向注意远离线束，同时打开口销时，应使用TYPE B打法；
4. 联系波音，争取进行设计更改，或以NTO获取自行调整的可能性。
5. 为对航线工卡起一定的补充作用，修订 A 检 MPD 项目 32-804-01/32-808-02 对应的工卡，添加对该导管检查的相关提醒。