

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校定	批准/日期
TIP737-2020-32-007	曾晶	张桃	羊全流/2020.4.24

标题 左右主起落架收放不一致

一、适用性

737NG

二、背景描述

日常的情况下，左右主起落架收放基本上是一致的，译码看的时候，最多不超过 1 秒，而本架飞机在 2016 年，连续反映放起落架的时候，右主起较左主起慢了约 3 秒钟，收起正常。该故障排除后，曾有一段时间，采用实时监控的方式来作主动管控，后来的几年时间里都没有捕捉到，表明系统的可靠性还是非常高的，现有的工程措施已能覆盖。因而后来为了给其他项目腾空间，做了取消。

三、解释说明

1)，处置过程

从排故之初，基本上判断是一个真实的问题，且存在一定的单向性，于是排查的重点放在液压部件。

- 1，更换右主起下锁作动器和限流器，测试无渗漏
- 2，左右对串主起传压筒，测试无渗漏。
- 3，更换右主起上锁作动筒，完成相关测试，测试正常。
- 4，更换右主起收放作动器，完成收放测试正常。顶升测试中观察为解锁正常，放出过程中速度偏慢。
- 5，更换限流 / 单向活门，测试无渗漏。
- 6，更换主起落架选择活门
- 7，更换右主起落架回油路上的液压保险，测试无渗漏。后续译码正常，双侧同步。

2)，系统原理

主起落架收放系统主要有以下部件：

- (1) 主起落架作动筒 (2)
- (2) 上位锁机构 (2) 和上位锁作动筒 (2)
- (3) 下位锁作动筒 (2)
- (4) 传压筒 (2)
- (5) 易碎接头 (2)
- (6) 液压保险 (2)

正常情况下，液压系统A为放下和收上主起落架提供压力，液压系统B只为收上起落架提供备用压力。起落架转换活门控制压力源（液压系统A 或液压系统B）来供应主起落架，起落架选择活门

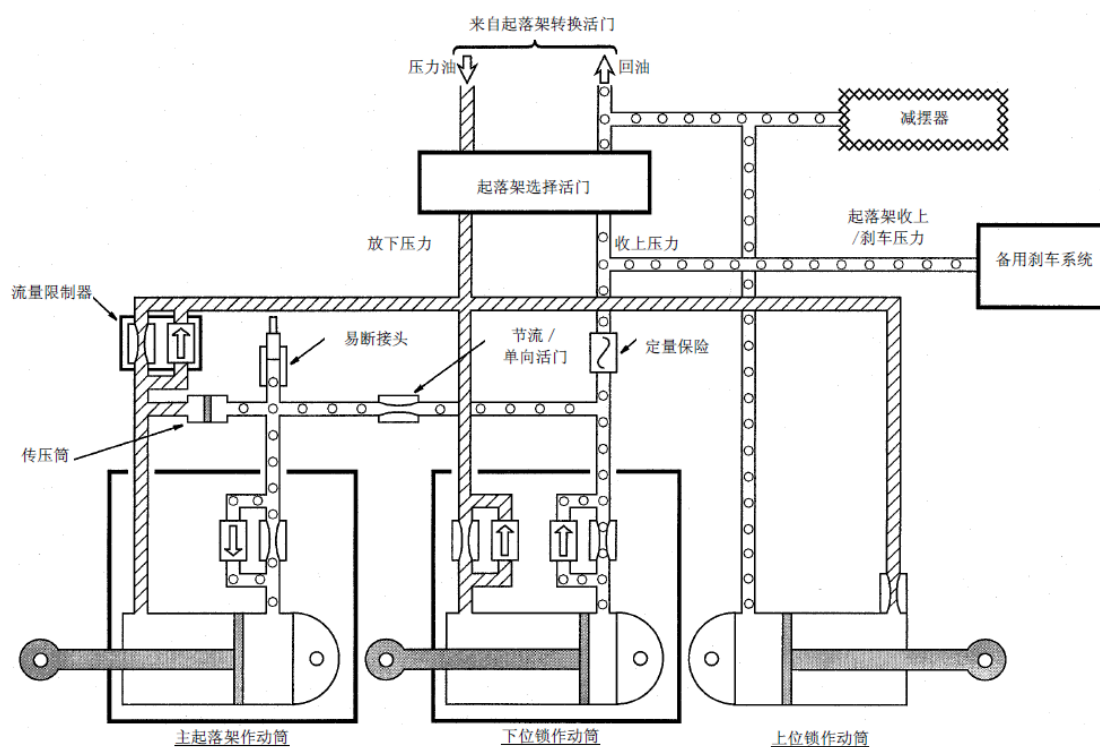
提供收上或放下压力来收上或放下主起落架，起落架手柄控制起落架选择活门，主起落架作动筒将起落架收上或放下。下位锁作动筒在放下时锁定主起落架，在收上过程中开锁松开主起落架，上位锁作动筒伸出时松开上位锁机构放下起落架。传压筒提供时间延迟以使主起落架在主起落架作动筒驱动起落架前开锁。易断接头可在一个损坏的且旋转的轮胎进入主起落架轮舱时切断主起落架作动筒的压力，收上压力管路中的定量保险会在来自易断头的液压油量上升到180—250立方英寸(3—4 升)时关闭，防止系统发生泄漏时液压油流失。

主起落架收上顺序：

(1) 下位锁作动筒伸出—(2) 下位锁机构开锁—(3) 主起落架作动筒伸出—(4) 主起落架收上—(5) —上位锁锁柱移入上位锁机构—(6) 上位锁机构锁定。

主起落架放下顺序：

(1) 上位锁作动筒缩入—(2) 上位锁机构开锁—(3) 主起落架作动筒缩入—(4) 主起落架放下—(5) 下位锁作动筒缩入—(6) 下位锁机构锁定。



主起落架伸出和收上 — 功能介绍

3)、故障分析

这个故障严格意义上只能算是缺陷，因为从收放时间来看单侧均满足手册的要求，但对比看右侧是存在一定的隐患的，虽然此次排故没有一次就找到具体故障部件，但较为可贵的是为后续积累了宝贵的经验。

1. 从机组反映的故障现象来看，仅在放起落架时，右侧主起落架绿灯点亮慢 3 秒，结合 FIM32-32 TASK 804 判断主要可能有以下几个可能部件：

- 指示故障
- 系统部件内漏

-
- 部件本体故障
 - 油路堵塞

2. 针对指示故障，完成右主起下锁传感器测量阻值满路手册要求，完成起落架收放测试，发现右主起落架解

锁和左主起落架一致，但在放出过程中偏放，因此故障主要集中在部件和油路上。

3. 首先在起落架放下的过程中，压力油首先经过起落架选择活门，选择活门通过同一路压力油供到左右主起和前起落架，机组反映右主起绿灯点亮慢，选择活门故障可能性低。

4. 选择活门下游经过流量限制器，传压筒，主起落架作动筒，上位锁作动筒和下位锁作动筒。

由于主起落放出时解锁正常，放出过程慢，从油路上看在放出过程中可能出现故障的部件：

- 放下油路上的流量限制器故障或堵塞导致流量偏小。
- 传压筒内漏导致压力油不能及时供到主起落架作动筒
- 主起落架作动筒内漏
- 回油管路上的节流/单向活门堵塞
- 回油管路上的定量保险堵塞

5. 参考 FIM32-32 TASK804 Right (Left) Main Landing Gear Slow to Retract or Extend - Fault Isolation 可能的部件有：

B. Possible Causes

(1) A restriction in one of these components:

- (a) Main gear transfer cylinder
- (b) Main gear downlock actuator
- (c) Main gear actuator

(2) High internal leakage

(3) A restriction in the hydraulic lines from and to the landing gear selector valve

(4) Main gear trunnion bearings

(5) Side strut assembly on the main gear.

6. 更换相关部件后故障依旧，最终从油路上分析并更换回油路上的定量液压保险后恢复正常。

7. 定量保险主要是在收上起落架的过程中，若轮胎损坏收上进入轮舱时打坏易碎拉头后，切断主起落架作动筒的压力，收上压力管路上的定量保险会在来自易断头的液压油量上升到 180—250 立方英寸（3—4 升）时关闭，防止系统发生泄漏时液压油流失。

四，小结

此次的排故，通过跟踪分析，也咨询波音。厂家的答复可能是由于回油路上的定量保险部件堵塞，导致回油不畅，造成起落架放下时间偏慢，但在收上起落架的过程中，系统 3000PSI 的压力油通过部分堵塞的保险，收放测试时左右起落架收上时间差别也很小。因此反映出的故障就是放出过程偏慢。对于该故障，波音反映由于保险污染堵塞相对于其他可能性部件来说较特殊，因此未包含在 FIM 手册内。