

故障标准处置流程（SOP）

流程编号	发布日期	评估人	审核人
SOP-737-72-001	2016.2.28	言昊/王泽欣	曾晶

故障名称	滑油压力突增的处置流程		
机型	737NG	故障类别	<input type="checkbox"/> 常见故障 <input type="checkbox"/> 重要故障 <input checked="" type="checkbox"/> 重大故障
ATA 章节	72-56	系统	<input type="checkbox"/> 一般系统 <input checked="" type="checkbox"/> 重要系统
风险评估			
可能性	中等	严重性	严重
风险值	4	风险等级	5 级
控制要求	巡航阶段高于 60PSI，需要在 100CY 内完成排故。高于 70PSI 需要立即停场。		

处置流程内容

一 故障接报来源

- 1, 实时监控发动机滑油压力高
- 2, GE 监控发动机滑油压力高/突增
- 3, 检查发现尾椎内部及后收油池供回油管接头处有积碳

二 相关系统现象

1. 滑油压力呈不断上升趋势，巡航阶段滑油压力大于 60PSI 的情况。
2. 后收油池供回油管接头处有积碳、供油管路积炭、喷嘴被堵塞。

三 快速处理或判断

- 1, 联系发动机工程师评估发动机状态
- 2, 自检发动机有无故障信息，询问机组滑油压力情况
3. 检查发动机本体有无明显外漏及积碳，重点检查尾椎内部消音器及后收油池供、回油管接头。
4. 计算近一周滑油消耗率，检查是否符合 TA 要求或有无突增
5. 译码分析滑油压力是否符合手册标准
6. 检查发动机磁堵有无金属屑
7. 调整合适停场时间更换后收油池供油管、清洁喷嘴、检查后收油池处封严，具体步骤已生成 MA0, 最新的版本为 MA0TG720065. 步骤如下：
 - A, 参考 AMM TASK72-56-00-100-802-F00 拆开尾椎。
 - B, 参考 AMM TASK 72-56-00-000-802-F00 拆下 Oil Inlet cover (八爪鱼)，更换封圈及封严。

C, 参考 AMM 72-56-00-300-801-F000 更换后收油池供油管 (IPC 72-00-00-01A ITEM 510), 后收油池供油管副管 (IPC 72-00-00-01A ITEM 495), 中间段供油管 (IPC 72-56-00-01 ITEM 143) 及相关封圈; 供油的两个喷嘴均需要拆下清洁、检查和疏通, 更换封圈。

D, 完成可接近部件清洁后参考 AMM ASK 72-56-00-400-801-F00 装上 Oil Inlet cover (八爪鱼), 完成相关测试。

注: ①译码和检查磁堵视排故时间及前四项评估后决定是否立即执行, 停场检查视后续监控情况决定是否执行。

②关车时尾喷口出现少量滑油渗漏属正常现象

③外界高温时防止起火

四 系统原理

1, 发动机中滑油的作用是为了对 N1、N2 的五个轴承和 AGB\TGB 中的轴承进行润滑、降温及冲洗。发动机中滑油主要工作在 3 个区域: 前收油池 (1#、2#、3#轴承)、后收油池 (4#、5#轴承) 和 AGB\TGB, 如下图。

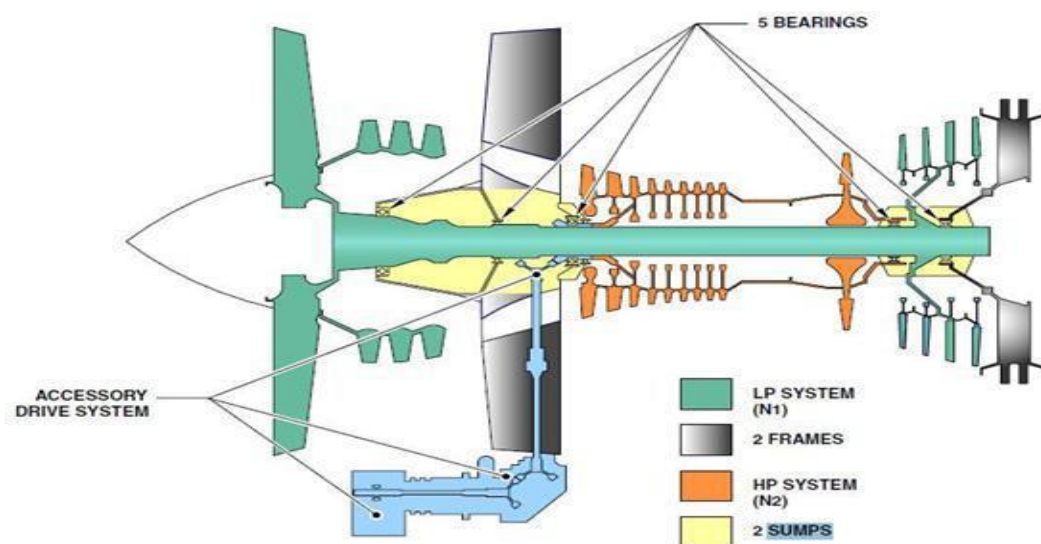


Figure 1

2, 收油池主要是靠气封和油封将滑油密封在特定区域内。气封严和油封严属篦齿式封严, 本身封严处的间隙就很小且不规则。当增压的气体充入到图中绿色腔内, 气体会填满封严间隙, 由于具有一定的压力从而可以将滑油密封在图中黄色腔内。黄色腔内进行滑油的供给及回油。整个气腔区和油腔区总称为收油池, 如下图。

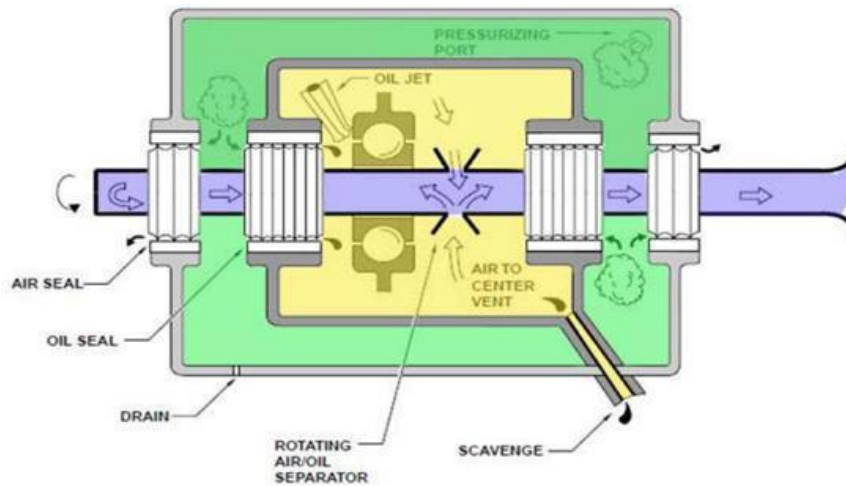


Figure 2

3, 由于前收油池在发动机本体内部无法接近, 此处只介绍后收油池原理——发动机滑油通过供油管首先经过油气分离器, 滑油在离心力的作用下通过分离器和 LPT 轴之间的缝隙向前流。一部分滑油通过 LPT 轴的开孔注入并润滑 5#轴承, 余下的滑油继续向前流, 通过 LPT 轴的开孔注入并润滑 4#轴承, 如下图。

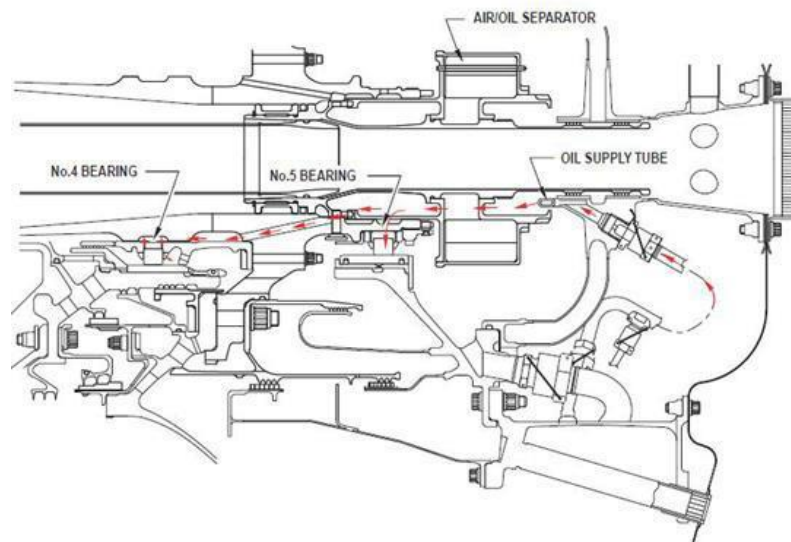


Figure 3

4, OIL INLET COVER (俗称八爪鱼) 构成后收油池系统的后围界, 其前端 (下图左) 连接到 5#轴承支撑的中后部分, 供油管就穿过八爪鱼给后收油池系统供油。八爪鱼上 9 点钟和 6 点钟各有一个缺口, 5#轴承减震油膜的供油管 damping oil tube 穿过 9 点钟位置缺口, 后收油池回油管穿过 6 点钟位置缺口。八爪鱼上还有外部气管, 其中的空气用于增压收油池后部封严。其后部 (下图右) 连接的部件有: 供油管及其 NIPPLE, damping oil tube 及其 NIPPLE, 回油管 (回油管接头焊接在 5#轴承支撑上, 航线不可更换)。发动机滑油系统的供油管穿过 10#涡轮支柱然后连接到八爪鱼后部的供油管上, 回油管穿过 7#涡轮支柱后直接连接到 5#轴承支撑上的回油管接头。

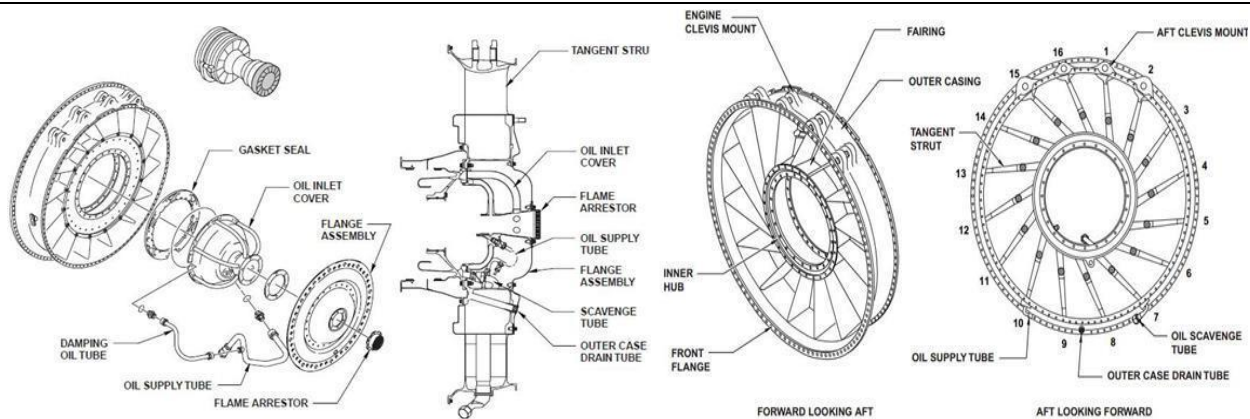


Figure 4

Figure 5

5. 后收油池供油管接头处焦炭形成原理：发动机运转时，滑油长时间处于高温状态；发动机关车后，供油管停止供油，但是供油管内部接合面仍然有湿润滑油，关车前几分钟内，湿润的滑油受到高温浸泡，导致滑油分子腐烂并逐渐依附在供油管接头及接合面处形成焦炭。随着高温及浸泡不断的重复，焦炭逐渐积累，进而导致滑油压力增加。积碳是非常平缓的，故滑油压力的增加需要较长时间的趋势图来分析。积碳速率主要由两个因素决定：①燃烧室类型，②滑油类型。积碳如下图。



8. 滑油压力标准：

H. Oil Pressure Limits

SUBTASK 71-00-00-910-016-F00

(1) The minimum oil pressure is 13 psid (90 kPa) at minimum idle.

SUBTASK 71-00-00-910-018-F00

(2) Under some conditions as given below, the oil pressure can go higher than the normal operation limits:

(a) Cold-soak conditions

(b) Sub-zero engine starts and takeoffs

SUBTASK 71-00-00-910-019-F00

(3) You must have a minimum of 13 psid (90 kPa) at minimum idle and the main oil pressure must stay in the normal operation limits as N2 increases.

SUBTASK 71-00-00-910-067-F00

(4) The maximum oil pressure is 60 psid during cruise phase.

NOTE: The standard oil pressure range is 40 psid to 50 psid during cruise phase. Oil pressure can be above 60 psid during takeoff and climb. The maximum oil pressure limit above applies only during stabilized cruise phase.

(a) If the oil pressure is above 60 psid during cruise phase but not more than 70 psid, maintenance is required per FIM 79-05 task 802 not later than next 100 flight cycles.

(b) If the oil pressure is above 70 psid during cruise phase, maintenance is required per FIM 79-05 task 802 not later than next 25 flight cycles.

五 案例

B-1787 飞机

2016 年 1 月 21 日, GE 监控显示右发滑油压力高。

2016 年 1 月 21 日, 北京航后检查右发: ①供油管路和回油管路无渗漏和积炭现象; ②自检无信息; ③收油池磁堵干净; ④尾喷口有积炭现象。⑤译码显示十几天前滑油压力从 50PS 突增到 55, 后来又增加到 60 左右, 需 100CY 内拔尾椎详细检查封严。

2016 年 1 月 29 日, 海口航后参考 AMM TASK 72-56-00-100-802-F00 拆开尾喷和回油管接头, 参考 AMM TASK 72-56-00-000-802-F00 拆下 Oil Inlet cover(八爪鱼), 参考 AMM TASK 72-56-00-000-801-F00 更换后收油池供油管, 后收油池供油管副管, 中间段供油管及相关密封圈, 试车测试正常。

六 航材工具信息

	航材	化工品
外部供油管	338-106-603-0 1EA	显影剂: ARDROX9D1B 2EA
后收油池供油管	340-178-001-0 1EA	凡士林: 适量
后收油池供油管副管	335-104-309-0 1EA	除锈剂: WD-40 1EA
	或 340-177-801-0 1EA	滑油: 适量
供油管转接头	305-050-003-0 1EA	异丙醇: TT-I-735 1EA
供油管中间段	340-166-101-0 1EA	润滑油: CP2162 1EA
	或 338-103-405-0 1EA	丙酮: ASTM D329 1EA
	需向发动机核实发动机执行过哪个 SB	防咬剂: AMS2518 1EA
外部供油管	1882M83G01(替换件:1870M24G01)	防腐剂: MIL-PRF-6081 1EA

	1EA	插头清洁剂: LPS CFC FREE 2EA
供油管封圈	J221P906 2EA	保险丝: MS20995NC32
	J221P903 2EA	CFM CP1041
供油管转接头	J534P03 1EA	TT-I-735
八爪鱼后部小封严	335-108-001-0 2EA	MIL-PRF-16173
八爪鱼前部封圈	649-788-432-0 2EA	CFM CP2104
八爪鱼前部封严	340-179-401-0 2EA	常用工具
消烟器螺钉	J644P11A 6EA	5/16: 平扳、梅花、万向、套筒 (两套), 嘎啦啦 2 个 (大小最好都有), 接杆 (短、中、长 [1/2 头最长的接杆]), 5/8 套筒 (1/2 底), 1/2 扳杆, 加力杆, 力矩 (200、1000 磅寸、500 磅尺) 1 套, 大十字刀头 (或者 7/16 平板, 看构型), 震枪, 大压板; 开口: 1/2、9/16、11/16、3/4、13/16、1+1/4, 保险钳, 保险丝, 插头钳, 转接头 (1/4 转 3/8、3/8 转 1/4, 换轮磅表转接头), 反推锁, 铜锤, 长尖嘴钳 (直、弯), 剪钳, 块扳手: 1/2、9/16、11/16, 油桶, 抹布若干, 手套, 警告牌, 纸胶带, 易拉得, 刮胶刀
尾喷尾椎螺栓	BACB30US4-6 (替换件: BACB30PN4-6)	
	10EA	
	BACB30PN4-10 (替换件: BACB30US4-10)	
	10EA	
	BACN10HR4C 10EA	
	BACN10HR8C 10EA	
保持环	649-786-803-0 1EA	
螺帽	R260P06L 1EA	
特殊工具		
保持环专用工具: 856A2677G01 1EA 回油管拔具 (滑锤): 856A3492G04 1EA 八爪鱼拔具: 856A3419G02 1EA 反推锁 2EA		

七 相关步骤及技术文件

AMM 79-00-00-200-802-F00 External Oil System Inspection

AMM 79-00-00-200-803-F00 Internal Oil System Inspection

AMM 79-00-00-200-806-F01 Aft Sump Oil System Inspection

AMM 71-00-00-800-806-F00 Engine Operation Limits

AMM 72-56-00-000-801-F00 Oil Supply Line Cleaning

AMM 72-56-00-100-802-F00 Oil Scavenge Line Cleaning

FIM 79-05 TASK 802 Engine Oil Pressure is High - Fault Isolation

FIM 79-05 TASK 801 Engine Oil Consumption is High (Oil Quantity Decreases at a Quick Rate) - Fault Isolation

AMM 78-11-01 Primary Nozzle Assembly Remove/Install

AMM 78-11-02 Primary Plug Assembly Remove/Install

AMM TASK 72-56-00-000-802-F00 Turbine Rear Frame (TRF) Oil Inlet Cover Removal

八 信息通报要求

及时通报发动机工程师

九 特别控制要求

故障出现后与发动机工程师沟通制定持续性的排故方案。

十 修订历史

无