中国民用航空局



CAAC 适 航 指 令

AIRWORTHINESS DIRECTIVE

本指令根据中国民用航空规章《民用航空器适航指令规定》(CCAR-39)颁发,内容涉及飞行安全,是强制性措施。如不按规定完成,有关航空器将不再适航。

编号: CAD2012-A380-19R3

修正案号: 39-8852

一. 标题: 检查/更换低压涡轮盘封严齿(fin)和级间封严

二. 适用范围:

本指令适用于所有序列号的RB211 Trent 970-84、970B-84、972-84、972B-84、977-84、977B-84及980-84发动机。这些发动机已知安装但不限于安装在空客A380飞机上。

三. 参考文件:

- 1、EASA AD 2016-0194, 2016年9月30日颁发;
- 2、空客公司 A380 飞机维护手册 (AMM);;
- 3、空客公司 A380 排故手册 (TSM);
- 4、罗罗公司 Trent900 通用发动机管理大纲(EMP),修订版 25,2016 年 5 月 12 日颁发;
- 5、罗罗公司紧急非改装服务通告 NMSB RB.211-72-AH054, 原版 (2012 年 9 月 14 日颁发), 或修订版 1 (2012 年 11 月 5 日颁发), 或修订版 2 (2016 年 8 月 24 日颁发);
- 6、罗罗公司技术改型文件 TV125060,修订版 1 (2012 年 7 月 27 日颁发),或修订版 2 (2013 年 1 月 30 日颁发):
- 7、罗罗公司技术改型文件 TV125658, 修订版 2 (2012 年 8 月 14 日颁发);

及以上经批准的修订版次。

四. 原因、措施和规定 本指令替代 CAD2012-A380-19R2,39-8483。

在一次商业飞行中,一台Trent 900发动机发生低压振动。该振动没有超过发动机的限制,且发动机没有空中停车。在航后检查发动机时,在尾喷管发现碎屑,其后发动机拆下。随后的分解检查结果显示,第2级低压涡轮(LPT)盘后部封严齿区域部分材料脱落,从而损伤下游低压涡轮。所有的碎屑仍包容在发动机机匣内。初步调查结果显示,后盘封严齿已揉进第3级级间封严(ISS)蜂窝封严内,过热和破裂,最终导致部分盘封严齿材料脱落涡轮盘。

这种情况如果不发现并纠正,将使得第2级低压涡轮盘出现裂纹,可能导致发动机非包容性失效,进而损伤飞机。

为了解决这个潜在的不安全状况,CAD2012-A380-19(修正案号: 39-7469,后来修订了两次,对应EASA AD 2012-0220)要求在每次发动机健康监控(EHM)记录的空中振动等级超标后,对低压涡轮盘封严齿和级间封严进行在翼(on-wing)检查,并对低压涡轮盘封严齿和级间封严进行车间检查,以确认是否有裂纹及损伤,并根据发现结果完成相应的纠正措施。

自从CAD2012-A380-19R2(对应EASA AD 2012-0220R2)颁发后,另一台Trent 900发动机在爬升时发生LP振动增加。飞行员控制着发动机关车,执行返航并降落了。随后发动机分解检查显示,在1级和2级,以及2级和3级LPT盘之间有分离,且LPT叶片也丢失。没有高能碎片穿透发动机机匣。可以相信的是,当事件发生时,第2级盘后封严齿揉进第3级ISS蜂窝封严内,过热和破裂,最终导致第2级和第3级LPT盘出现分离。

在这个时候,还不能清楚确定是什么原因导致ISS摩擦,从而造成材料释放或盘分离。尽管如此,回顾所有导致ISS摩擦的潜在原因后,确定发现部分原因与车间检修活动有关。为防止在车间检查时所有可能导致不必要的严重ISS摩擦的维修活动,罗罗公司修订了紧急非改装服务通告(NMSB)RB.211-72-AH054(目前是修订版2),提供每次通过测试后的检查方法。另外,进一步回顾硬件检查结果,罗罗公司引入了2级、3级和4级LPT盘封严齿和级间封严额外的检查标准,并删除检查5级LPT盘封严齿和级间封严的要求。

鉴于上述原因,本指令部分保留被替代指令CAD2012-A380-19R2的要求,引入通过测试后的LPT盘封严齿和级间封严的检查要求,并改变

某些检查要求。

自本指令生效之日起,要求完成以下工作,除非己事先完成。

注1: 在本指令中,涉及的罗罗公司编号中带"A(紧急)"的Mod、SB或NMSB,应当承认,早期或以后版本可能没有带"A"。这种变化并没有有效地影响本指令出版参考的目的。

重申CAD2012-A380-19-R2的要求:

检查:

- 1、自2012年11月5日起,要求完成以下工作:
- 1.1 自收到EHM通告,N1振动等级在飞行中超过警告值后(见注2)的10个发动机飞行循环(EFC)内,根据空客公司A380排故手册(TSM)任务77-00-00-810-803-A第2段"故障确认",进行排故以确定振动指示故障或高振动。

如果不能证实是由于指示故障造成振动值增加,且如果完成适用的纠正措施后仍为能恢复可接受的振动水平(见注3),根据罗罗公司紧急NMSB RB. 211-72-AH054(修订版2)第3. B章的要求,对LPT盘封严齿和级间封严进行检查。

注2: 罗罗公司运行服务平台(0SD)会自动接收、监控和分析EHM数据,并会发送一个含有本指令表1内容的通告。罗罗公司0SD当确认接收到营运人已执行本指令第四.1.1段要求的工作时,将关闭警报。

表1 告警信息

This alert is the subject of an EASA AD, and inspection of the LPT interstage seals may be required.

- 注3:由于维护造成低压压气机不平衡的振动水平,可通过空客公司A380飞机维护手册定义的纠正措施恢复。
- 1.2 自本指令生效之日起,对于不使用罗罗公司发动机健康监控服务的营运人,在200个发动机飞行循环内,其后以不超过200个发动机飞行循环的间隔,根据罗罗公司紧急NMSB RB.211-72-AH054(修订版2)第3.B章的要求,对低压涡轮盘封严齿和级间封严进行检查。

纠正措施:

2、如果在按本指令第四.1.1段或第四.1.2段要求进行的任何检查中(根据适用性),发现盘封严齿有任何裂纹或物质损失的,下次飞行前,从飞机上拆除发动机,并在发动机返回使用前,用可用的部件替换受影响的部件。

认可:

3、在本指令生效之日前,按适用性,根据罗罗公司技术改型文件 (TV) TV125060、TV125658或紧急NMSB RB. 211-72-AH054 (原版或修订版1) 指南完成的检查和纠正措施,视为符合本指令第四. 1段和第四. 2段的初始要求。

本指令新要求:

- 4、自本指令生效之日起,每次发动机进入修理和大修站进行通断 (pass-off)测试,在测试后,根据罗罗公司紧急NMSB RB. 211-72-AH054 (修订版2)第3. C章的要求,对低压涡轮盘封严齿和级间封严进行检查。如果在这次检查时,发现盘封严齿有任何裂纹或物质损失的,在发动机返回使用前,用可用的部件替换受影响的部件。
- 5、当发动机进入修理和大修站时,由于已完成工作的级别,不需要进行通断(pass-off)测试时,不再要求本指令第四.4段定义的检查。

终止措施: 无

6、根据适用性,本指令第四.2段或第四.4段要求的纠正措施,不 视为本指令第四.1段和第四.4段重复检查要求的终止措施。

完成本指令可采取能保证安全的等效替代方法或调整时间完成, 但必须得到适航当局的批准。

五. 生效日期: 2016 年 10 月 14 日

六. 颁发日期: 2016 年 10 月 11 日

七. 联系人: 朱江

民航中南地区管理局适航审定处020-86130011