

DOI: 10.19416/j.cnki.1674-9804.2018.02.025

民用飞机产品保障相关的使用分析要求

Operations Analysis Related to Product Supportability on Civil Aircraft

高伟雁 / GAO Weiyan

(上海飞机设计研究院, 上海 201210)

(Shanghai Aircraft Design and Research Institute, Shanghai 201210, China)

摘要:

民用飞机产品保障分析是产品支援的一个重要过程,它使飞机具有可维修性、可靠性、可测试性,并可优化飞机全生命周期成本,定义飞机在役期间所有需求资源,保持其预定用途。而产品保障相关的使用分析作为设计初期产品保障分析中的重要部分,分析飞机的使用和操作等方面的任务,这些任务对于保障飞机的正常运行十分重要,飞机运行中的很多方面都会受到此任务限制,另外,产品保障相关使用分析也可提出对于飞机设计的要求,在优化飞机设计的同时也使保障资源规划更为合理,而其所确定的任务可以为开展细化的产品保障分析提供支持。

关键词:民用飞机;产品保障;使用分析

中图分类号:V328.3

文献标识码:A

[Abstract] The product support analysis for civil aircraft is an important process. It will enable aircraft to have good maintainability, reliability, testability, and optimize operating costs in aircraft life cycle, it also identifies logistic resources needed to support the product in-service and makes the aircraft achieve the targeted performances. Operations analysis related to product supportability is an key part of product support analysis, which concerns the aspects of aircraft operation and handling tasks. These tasks can be of importance to support the aircraft operation. Many aspects about aircraft operation are restricted by logistics relevant operations tasks. Otherwise, operations analysis can optimize the design of aircraft, make supportability resource planning reasonable and provide support to develop product support analysis.

[Keywords] civil aircraft; product supportability; operations analysis

0 引言

民用飞机产品保障分析是产品支援的一个重要过程,它使飞机具有可维修性、可靠性、可测试性,并可优化飞机全生命周期成本,定义飞机在役期间所有需求资源,保持其预定用途。通过产品保障分析,可以确认从设计出发的保障元素需求,评估设计相关的保障性情况以及确定由设计产生的保障资源需求,可以提供给设计人员产品保障相关建议,例如:设计方案在保障性方面的权衡;确认和验证飞机是否满足保障性和产品保障设计目标和要求。

而产品保障相关的使用分析是产品保障分析的重要组成部分,因为飞机设计除考虑其维护和修理之外,还应该考虑与产品保障相关的使用和操作,并作为一项独立的任务^[1],这些任务对于保障飞机的正常运行十分重要,飞机运行中的很多方面都会受到此任务限制。因此在飞机设计初期就必须进行产品保障相关的使用分析,阐明与产品保障相关的使用任务,并进行明确记录。另外,产品保障相关使用分析也可提出对于设计的要求,在优化设计的同时也使保障资源规划更合理,而其所确定的任务也可为开展细化的产品保障分析提供支持。本文列出了与产品保障相关的主要的使用活动,说

明了这些活动进行使用分析时需考虑的方面,并提出使用分析工作流程以及使用分析要求。

1 产品保障相关的使用活动

使用分析是对产品保障相关的使用活动结合其运行场景及环境进行分析,分析使用活动的使用程序,所涉及的工具设备等,得出使用活动对飞机设计的影响,从而确定技术需求和技术要求^[2-3]。

产品保障相关的使用活动包括但不限于以下部分,这些活动有些是飞机设计早期阶段就必须进行考虑的。对于每一个使用保障活动,这里给出了使用分析需要考虑的方面。

1.1 勤务

勤务是在飞机使用中进行的较大范围的维护任务,典型的勤务任务有洗涤、清洁、抛光、保存、补充燃油/液体、润滑、换油、冲洗、排水、换气、目视检查及其他。

1.2 称重

称重任务的分析,包含了称重准备以及称重程序,包括要使用的称重设备。

1.3 装载和卸载

飞机装载和卸载方面在进行分析时需要考虑以下方面:运输的货物类型、尺寸和重量参数;预期的货物对特殊因素(加速、磁场或电场、推力、湿气等)是否敏感;不正确操作下货物是否危急或危险;要求什么类型的货物固定(捆绑或捆绑点,堆装);是否需要特殊装载设备等。

1.4 操作

飞机操作主要与飞机的停放、移动相关,譬如长时间的停放活动和在正常情况以及受到意外损伤时的牵引,具体应当考虑以下方面。

1) 长期停放,在飞机长时间不进行运营时的准备活动及定期检查程序,应考虑在机库的停放和外场复杂环境下的停放;

2) 飞机的有杆牵引,无杆牵引,以及起落架损伤时的牵引。

1.5 顶起吊起

飞机顶起/吊起通常考虑用于修理或维修的顶起和用于恢复的顶起/吊起。具体应当考虑用于更换机轮轮胎和刹车组件的起落架轮轴顶起及应急状态下的顶起/吊起。

1.6 系留

飞机的系留任务分析,应当考虑在所有天气条件下的系留。系留有长期系留或短期系留,系留中使用的特殊技术、捆绑点以及适用于系留的特殊保障设备的安装/使用等信息也应当考虑。

1.7 支撑

与系留相似,应当对支撑中有关支撑点、支撑程序和维修、修理及恢复期间使用的支撑设备进行分析。

1.8 软件

软件分为航线可加载软件、车间可加载软件和驻留软件等。需要考虑软件安装和卸载、软件加载、软件配置、数据加载等;软件维护,如软件恢复、恢复问题报告和配置管理等;软件管理,如软件分发与版本控制等。

1.9 报废和回收

产品寿命周期结束之后,需考虑对整个产品的报废和回收,还有产品寿命周期内需要报废的零部件和消耗品的处理。报废产品需要考虑对产品支援设备的影响、执行报废对后勤保障资源要求及特殊运输工具要求。

2 使用分析内容

使用分析是以飞机产品保障相关的使用和操作为基础,分析相关的使用对飞机设计的影响,并不断迭代完善贯穿整个飞机研制周期的分析活动。使用分析基本工作流程如图 1 所示。

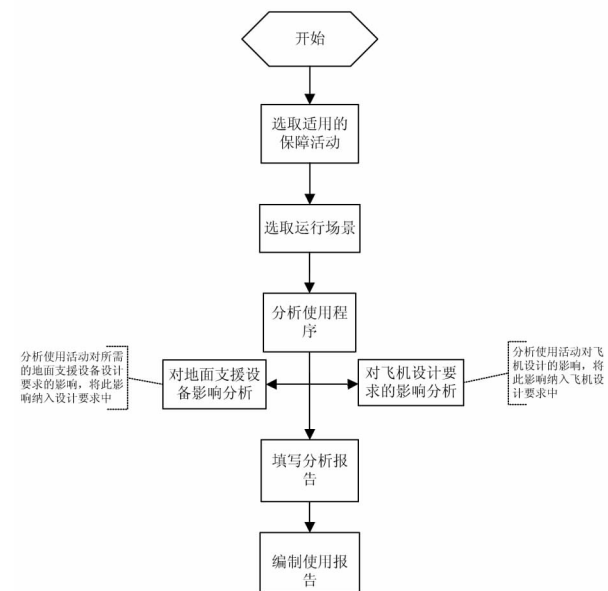


图 1 产品保障使用分析基本工作流程

首先应选取适用的使用活动,确定分析对象,然后确定此使用活动的使用场景,然后分析此活动的使用准备,具体的使用程序,并得出每一项活动对地面支援设备及对飞机设计的影响。

2.1 选取活动

根据飞机顶层运营需求文件和客户需求文件中捕获的需求,选取适用的活动;本文第2部分列出了飞机产品保障相关的主要使用活动以及每项使用活动在进行分析时需要考虑的方面。

2.2 选取运行场景

此部分应根据飞机运行过程,选取使用活动应用的运行阶段及环境等,并详细说明具体场景,考虑飞机运行、损伤和特殊事件,分析具体场景及环境下,此活动在飞机上的使用程序,并对程序进行归类。

2.2.1 飞机运行阶段

飞机的一般运行过程如图2所示。

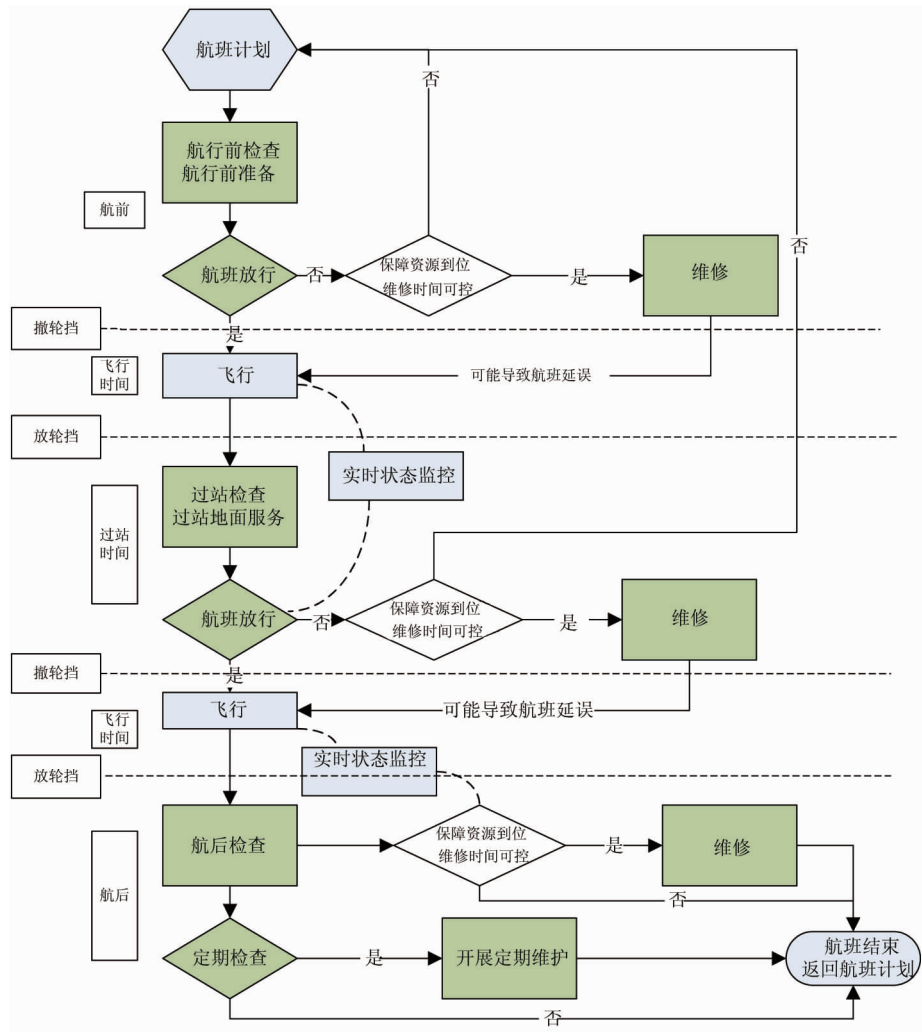


图2 航空公司一般运行保障过程

图2为航空公司执行往返于主基地的一般运行过程,其中绿色标注的为需要考虑产品保障使用分析的阶段,主要有航前检查、过站检查、航后检查、航班放行中涉及的维修和定期维修。针对每一个使用活动,选取飞机运行过程中的环境、阶段以及此活动的应用对象,如顶起/吊起在正常环境下定

期维修阶段应用在起落架收放试验中,分析此情景下的使用要求。

航前检查为飞行员和机务人员对飞机系统的检查,包含必要的准备工作、绕机的目视检查、机上的系统测试以及离港前工作。这些检查涉及的与飞机保障相关的使用活动有使用准备、勤务、货物

装载、补给及牵引等。

航前检查如发现故障,故障修复过程中可能会涉及操作、顶起吊起、系留、支撑、润滑等使用保障活动。

飞机在经停机场落地后,在飞机过站检查或者维修排故的同时,涉及的使用保障活动有:货物卸载、燃油勤务、水系统勤务、厕所勤务、行李运输、厨房配给和客舱消毒等。

在完成整个航班飞行后,需要对飞机进行航后检查。航后检查中按情况对航前和过站的签派放行的不工作项目需进行维修。若飞机有计划维修工作,则进行计划维修。飞机航后维修和计划维修工作均会涉及到产品使用保障活动。

另外,根据航空公司日常运行要求按需采集飞行品质监控获取飞行数据记录,进行航路信息、旅客广播客舱内话系统、客舱管理系统、机载娱乐系统等软件的更新,这也属于飞机相关的使用。

2.2.2 运行环境

航线机场进行保障时应该在飞机的起飞、着陆的温度限制下进行,也可能在更为极端的温度条件下进行,此外,寒冷和极寒冷天气中下雪和结冰发生频率更高。因此飞机的使用分析方面也必须考虑极端温度环境对产品保障设施和保障设备的影响。

另外,还需要考虑雪、雨和大风等复杂天气条件下的飞机停放和系留,以及遭遇特殊气候(如雷击后)的特殊检查,以及特殊天气对于签派放行的影响。

在运行中遇到高温高湿天气下,含水的燃油中微生物和细菌滋生会导致燃油箱及其部件的侵蚀。寒冷天气中机坪上除冰除雪中会使用盐,这会对飞机尤其是起落架产生侵蚀。运行和保障中都可能遇到盐雾和沙尘,这些都可能引起侵蚀。也要考虑到活物运输和特殊物品(如海鲜和汞银)运输过程中,液体浸入对飞机的影响。

特殊运行方面,当前航空公司航线运营中都会安排高原和高高原,这些对飞机使用和操作都会有更高的要求。

2.3 分析使用程序

分析此场景及环境下使用活动在飞机上使用

时涉及的工具设备、所需的地面保障设备,具体的使用程序,并在考虑地面保障设备的通用性和共通性要求下,分析其对地面支援设备的影响,分析使用活动对设计的影响,包括接口和技术参数等要求,确定技术需求和技术要求。

2.4 使用分析的输出

对每一项使用活动编制相应的使用分析报告单,使用分析报告单应包括至少但不限于以下内容。

活动名称:选取的使用活动名称及其描述。

场景:活动应用的运行阶段及环境,并考虑特殊运行、损伤和特殊事件。

分析程序:此活动在飞机上的使用程序。

设备工具:使用活动在飞机上使用时所需的工具设备,推荐的工具的型号、参数、厂家等。

设计接口:使用活动对设计的影响。

使用任务:确定此使用活动的具体使用程序,对使用分析报告确定的所有设计要求进行汇总和整理。相同活动在不同场景下,飞机使用程序若相同则合并成一个任务;

编制使用报告:对使用分析进行整理和汇总,编制使用分析影响报告。

3 结论

产品保障相关的使用分析是产品保障分析的重要组成部分,其所确定的使用任务对于保障飞机的正常运行十分重要,同时也使资源规划更为合理,而其所确定的任务可以为开展细化的产品保障分析提供支持。

参考文献:

- [1] ASD/AIA S3000L International Procedure Specification for Logistic Support Analysis[S]. Aerospace and Defense Industries Association of Europe and Aerospace Industries Association, 2014.
- [2] 中国人民解放军总装备部. 装备综合保障通用要求: GJB3872-1999 [S]. [S.l.: s.n.], 1999.
- [3] 国防科学技术工业委员会. GJB1371-92 装备保障性分析: GJB1371-92 [S]. [S.l.: s.n.], 1993.

作者简介

高伟雁 女,硕士,工程师。主要研究方向:民用飞机运营保障、飞机运营可靠性方面;E-mail:gaowieyan@comac.cc