

从三种机型 APU 的对比讨论其未来的发展趋势

林 坤

(西安航空职业技术学院, 陕西 西安 710089)

【摘要】APU 作为飞机的辅助动力装置, 能够为飞机提供电源、气源和液压源, 有着不可替代的作用。随着科学技术的发展, 飞机的维修性与安全可靠性得到了重视, 这对 APU 提出了更高的要求。结构简单, 重量轻, 易于维修, 成本低, 将是 APU 未来的发展趋势。

【关键词】APU; 发展趋势; 维修性; 可靠性

【中图分类号】V288

【文献标识码】A

【文章编号】1008-1151(2013)01-0053-02

Discuss future trends of APU from the comparison of three models APU

Abstract: APU, as the aircraft auxiliary power units, is able to provide power, the gas source and the hydraulic pressure source for aircraft. It plays an irreplaceable role. There are higher requirements on the APU. Simple structure, light weight, easy maintenance, and low cost, is the future trend of development.

Key words: APU; trend of development; maintainability; reliability

1 引言

APU 全称为“Auxiliary Power Unit”, 中文译为辅助动力装置, 其实质是一台燃气涡轮发动机。

APU 虽然不能为飞机提供推力(少数早期的 APU 也可提供少许推力), 但作为飞机一项重要的辅助设备, 它有着不可替代的作用。APU 工作时, 能够为飞机提供电源、气源和液压源。在地面, 电源可对飞机系统供电, 提供正常和勤务用电; 气源可用于发动机的起动、空调系统等。在空中提供备用的电源和气源, 以向飞机供电和供气, 保证飞行安全。

通过对 MD82 型、MD90 型和 A300 型三种机型所用 APU 的对比和论述, 得出 APU 的未来发展趋势。

2 三种机型 APU 的型号

MD82 型、MD90 型、和 A300 型三种飞机使用的都是美国 Honey Well 公司生产的 APU。

MD82 型飞机 APU 型号为 GTCP85-98DHF;

MD90 型飞机 APU 型号为 GTCP131-9D;

A300 型飞机 APU 型号为 GTCP331。

3 三种机型 APU 安装部位与特点

3.1 MD82 型飞机

MD82 型飞机使用的 APU, 安装在飞机机身尾部的防火舱内。

进气道在机身下部, 排气口在机身右上部的机身蒙皮处, 右发动机的上方。因此, 在打开发动机上包皮时是不允许起

动和运转 APU 的。否则 APU 的排气会吹到右发上包皮, 发动机包皮是一种附合材料, 高温排气会将其吹坏。

3.2 MD90 型飞机

MD90 型飞机是 MD80 型的衍生型, 在外形上比 MD82 型飞机长 57 英寸, 尾翼和发动机吊架也有较大改动。MD90 型飞机使用的是新型电子控制的 APU。APU 控制系统通过一个微信息处理机, 对所有模式的工作进行全自动电子控制。

MD90 型飞机的 APU 也装在机身尾部的防火舱内, 进气和排气方式与 MD82 型飞机相同, 但排气口后移, 防止损坏上反推包皮。与 MD82 型飞机不同的是 APU 进气门完全自动控制。

MD90 型飞机 APU 增加了一个远程控制组件, 其显示器在后货舱门内的侧壁板上, 从显示器可以查看实时的温度, 转速, 故障代码, 使用时间, 序号等信息。它完成了对 APU 工作的全程控制。当发生故障自动停车时, 会将故障记录下来, 以便维护。它还能改变燃油模式从而达到省油目的。为 APU 的维护提供极大方便。APU 进气门组保持不变。

该 APU 是一个单轴燃气涡轮发动机, 包括一个单级离心式压气机, 一个反流环型燃烧室, 一个两级轴流式涡轮和一个附件驱动器。动力部分驱动一个装在一个公共轴上的一个单级离心式负载压气机。

APU 的负载引气是通过单独的压气机, 此压气机为防止喘震装有防喘活门, 这种压气机有供气量大, 工作稳定等优点。这就是为什么 MD90 型比 MD82 型飞机地面空调好的原因了。

3.3 A300 型飞机

A300 型飞机是欧洲空中客车公司生产的宽体形飞机。由于设计思路的不同, 该机型的 APU 系统更具特点。空客系列的 APU 都装在飞机尾部, 该系列飞机的 APU 也是通过三个支

【收稿日期】2012-12-16

【作者简介】林坤(1986—), 男, 辽宁大连人, 西安航空职业技术学院航空维修工程系助教, 研究方向为航空电子设备维修。

承点装在机身的尾部的防火舱里,但排气管方向向后。

位于后客舱左侧的电子控制盒(ECB)是一个数字式微处理机装置,它控制和监视APU的工作情况。系统的控制是由电子控制盒来完成的,但是APU的起动和人工关断是通过驾驶舱内的APU控制面板控制完成的。在前起落架的内话盒上和加油/抽油面板上设有APU紧急关断控制电门,作为APU紧急关断控制。APU舱内设有火警警告和灭火系统,火警警告的驾驶舱指示有ECAM和APU灭火手柄指示。

4 三种机型APU对比

机型 (APU)	型号	重量 (kg)	油耗 (kg/h)	初装时间	平均拆换间隔 (h)	采购成本 (万元)	维修成本 (万元)
MD82	GTC85-98DHF	1561	150	1985	2300	40	约为7
MD90	GTC131-9D	1552	190	1996	4000	40	约为25
A300	GTC331	2227	200	1993	4000	60	约为25

机型 (APU)	型号	压气机	涡轮	燃烧室	负载压气机	控制系统
MD82	GTC85-98DHF	两级离心式	单级径向内流式	桶型		机械
MD90	GTC131-9D	单级离心式	两级轴流式	反流环形	单级离心式	电子盒
A300	GTC331	两级离心式	三级轴流式	环形	单级离心式	电子盒

通过上面三种机型APU的对比,可以看出MD90型飞机和A300型飞机所采用的APU比MD82型飞机采用的APU多一套单独为负载提供气源的压气机,这种构造的好处是既不会因为负载引气的使用而使APU排气温度升高,又可以使负载气源得到充足的保证。这一优点从使用APU给空调供气时,通过飞机空调的高效性充分地体现出来。同时,轴流式涡轮、环形燃烧室、控制系统电子化也都是技术进步的表现。虽然APU不必象发动机那样保持技术的飞速进步,而且一些航空公司有意使用一些地面设备来替代APU,满足飞机在地面时的使用需要,降低经济成本,最大限度延长其使用寿命,但APU作为主发动机的重要辅助装置的地位是不可动摇的。

5 APU未来发展趋势

APU的发展趋势是具有更高的可靠性,更低的经济成本,

包括燃油成本和维修成本。科学技术的进步使这种发展成为可能。

5.1 使用新材料

使用新型材料制造的涡轮叶片,能承受更高的涡轮叶片前温度。而更高的涡轮叶片前温度意味着更高的效率,燃油燃烧得更充分,排气更洁净,更能满足环保和经济的要求。

5.2 采用新技术

新型材料制造的涡轮叶片,采用新技术提高单级压气机增压比,不仅提高APU的效率,满足飞机对APU大功率的要求,而且延长了叶片的使用寿命,降低了维修成本。

5.3 多电系统APU

多电系统APU的结构要比现在的简单很多,它取消了引气的要求,去掉了相关的引气部件,结构简单。取消了引气系统,即降低了重量,同时也降低了飞机维护费用,并且提高了飞机的可靠性。APU只需提供电能,在设计中只需设计安装发电机。飞机多电系统具有可变频率的特征,使APU可以在可变速度下运行,从而改变其性能。

6 结束语

近年来,较高的燃油成本和严峻的经济环境,促使航空公司要考虑运营策略。这些因素将促使新型APU的诞生。全电型APU部件少、尺寸小,噪声低,寿命长,易于维修,维修成本甚至可减少20%,将是未来的一个发展方向。

随着新技术的发展,新材料的使用和新系统的形成,未来的APU会更可靠,更经济,更安全,更易于维护。新技术条件下生产的APU也将越来越有活力,继续为飞机提供安全舒适的乘坐环境做出贡献。

【参考文献】

- [1] 唐力.多电技术趋势下APU的发展[J].民航飞机设计与研究,2009(3):13-17.
- [2] 孙立.APU技术进展和维修现状[J].航空维修与工程,2009(2):22-24.

(责任编辑 伍 彬)

(上接第59页)从而对其进行有计划的砍伐,避免其树木生长过高导致与输电线路的碰触危险。

【参考文献】

- [1] 张小红.机载激光雷达测量技术理论与方法[M].武汉:武汉大学出版社,2007.
- [2] 张小红.机载激光扫描数据滤波及地物提取[D].武汉:武汉大学,2002.
- [3] 蔡喜平,赵远,黄建民,等.成像激光雷达系统性能的研究.光学技术,2001,27(1):60-62.
- [4] 李朝阳.高压线路走廊特征物提取和高程计算研究[D].北京:北京邮电大学,2006.
- [5] 黄朝华,鲍艳,黄斌.基于LIDAR技术的电力机载巡线测量系统[C].北京:测绘科技信息交流论文集,2007,4-5.
- [6] 朱宏波,殷金华.机载激光测量技术在高压输电线路工程中的应用[J].电力勘测设计,2007(3):37-40.

- [7] 黄志明.21世纪中国输电线路发展前景展望[J].国际电力,2000,4(3):29-33.
- [8] 王平.输电线路应用直升飞机巡线维护试验研究[J].四川电力技术,2002,25(1):4-6.
- [9] 陈功,程正逢,石克勤,等.激光雷达在电力线路工程勘测设计中的应用[J].电力勘测设计,2006(5):53-57.
- [10] 殷金华,孙朝阳,郑彦春.机载激光测量技术在特高压输电线路工程中的应用研究[J].电力建设,2007,28(7):9-13.
- [11] Bin Jiang.Extraction of spatial lbjects from laser-scanning data using a clustering technique [C].XXth ISPRS Congress, Commission 3,Istanbul,Turkey: ISPRS,2004:219- 224.
- [12] Sithole,G. and Vosselman. Experimental comparison of filtering algorithms for bare-earth extraction from airborne laser scanning point clouds[C].ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing,2004,59(1-2):85-101.

(责任编辑 伍 彬)