

国内外先进航空测控技术发展现状

——访航空工业测控技术发展中心理事会秘书长方中祥


Current Status and Development Trend of Advanced Aeronautical Testing and Control Technology at Home and Abroad

本刊记者 微凉 金卯



方中祥

北京长城航空测控技术研究所副所长、航空工业测控技术发展中心理事会秘书长、中国航空学会测试专业委员会副主任委员。

通用自动测试系统是国际自动测试(AT)领域备受推崇的全新测试理念,国外的第四代战机已广泛采用该项技术,请您介绍一下国外战机自动测试系统的特点及研制动态。

方中祥:通用自动测试系统(GPATS)是以自动的方式,对航空机载设备的功能、部分性能或状态参数进行测试,以确定设备健康状况和

飞机在研发过程中要进行大量的试验和试飞,例如在预发展阶段的风洞试验,设计阶段的结构强度试验、系统仿真试验,飞机总装过程中的地面功能试验等。这一系列试验,其本质都是在不同程度、不同环境条件下模拟飞机飞行。

进行故障定位为目的的设备。随着航空技术的发展,现代战机发展到第四代,主要代表有美国空军的F-22、F-35。伴随着计算机网络信息技术的发展,第四代战机的自动测试系统在功能上有了长足的进步,逐步向网络化、智能化方向发展,这也就催生了通用自动测试系统的诞生。目前国外先进的通用自动测试系统除了具备接口标准化、通用性强、系统模块化等特点外,还具备以下特点:

(1)大量采用虚拟仪器技术。GPATS系统沿袭了虚拟仪器技术“软件即仪器”的理念,软件代替硬件成为测试系统的核心,这有助于进一步发掘系统的测试能力,延长设备服役期。

(2)组合仪器技术。组合仪器是近年来国外提出的新的测试概念,


其特点是依靠软件手段,结合数字信号处理技术,把几个功能单一的仪器,按照一定的方式组合,构成新的仪器来使用。组合仪器技术的出现和发展,使大量还未达到使用寿命而功能单一的测试仪器获得了新生,节省了系统升级的成本。

(3)适应新的维修体制。目前国外维修体制正逐步从三级维修向二级维修转变,即把原有的中继级任务合并到基地级中去,充分发挥基地级通用自动测试系统的效能。这种二级维修方案可以相应地降低设备投入、人力投入和对维修人员技术能力的要求,间接降低战机的使用和保障费用,提高出动率。

目前,国外通用自动测试系统软件的典型产品有:美国TYX公司的PAWS(Professional ATLAS/

ABBET Work Station)软件和欧洲EADS Test & Service 的SMART (Standard Modular Avionics Repair and Test System)软件。

在测试平台方面,应用比较广泛的是法国宇航公司自主研发的ATEC6通用自动测试平台。该平台是军民通用自动测试平台,采用SMART系统,在保持自主研发的同时与国际标准规范接轨。TPS语言采用ATLAS,面向信号,应用虚拟仪器技术,可快速实现系统的集成和TPS的移植。应用网络技术,具备远程故障诊断/维修能力,在空客A320、A380等民用飞机和军用直升机、欧洲战斗机、坦克、导弹的电子设备测试中得到广泛应用。平台采用ARINC-608A接口,具备后续扩展能力,可以将外场可更换单元(LRU)故障迅速隔离到内场可更换单元(SRU)。

: 试验和试飞是整个飞机研制过程中关系到研制成败的关键环节,而试飞环节中的“神经系统”——测控系统又是关系到缩短试验周期、减少试验费用、提高飞机研制质量的核心问题。请您介绍一下我国航空领域测控系统的发展现状。

方中祥: 的确,飞机在研发过程中要进行大量的试验和试飞,例如在预发展阶段的风洞试验,设计阶段的结构强度试验、系统仿真试验,飞机总装过程中的地面功能试验等。这一系列试验,其本质都是在不同程度、不同环境条件下模拟飞机飞行。在这些昂贵而耗时的试验中,必须保证试验安全,并及时取得宝贵的试验数据,而测控系统则是实现这个目标的基本手段和工具。

新中国的航空工业,一开始是从仿制开始的,最初对试验、试飞并不重视,随着自行研制的航空产品项目越来越多,对于测控系统的要求也越来越高。为此,国家投入了大量的人力和财力,从国外引进了大量的测控

系统,如巡回检测系统、遥测系统等,这些系统的引进对促进航空产品研制起到了一定作用。但是从目前国内测控系统的发展现状来看仍然存在着不少的问题,主要表现为:在引进测控系统时,缺乏统一的规划和集成,系统分散在设计、试验、试飞的各个部门,存在着各自为政、重复建设的问题;由于引进的测控系统存在着功能的局限,造成数据交换困难,数据处理不规范,数据应用效果差,设备使用效率低的缺点,很难在航空产品发展的全生命周期中发挥主导作用。

而要改变这种现状,我认为很重要的一点就是测控行业一定要树立“自主创新”的观念。以我国的航天事业为例,之所以能在较短的时间内跻身世界航天大国之列,很大程度上与航天人自立更生、自主创新的精神有关。由于行业的特殊性,我国航天领域在大力发展各种专用的测控系统的同时,十分注重统一的规划,建立起了能支持整个行业发展的测控系统和测控中心,高效率、高可靠地完成了多种多样的军用、民用航天产品的研制任务。

我想,航天人的成功经验值得我们航空人借鉴。测控中心在近年的工作中也发现,航空人已经意识到了自主创新对于整个行业发展的重要性。据我所知,上海飞机制造厂在ARJ21的研制过程中,结合项目自身的特点,与国内的院校、厂商联手研制出了一系列拥有自主知识产权的软件和系统。如与上海交通大学联合研制开发的三维动态显示软件;与上海大学等联手自主研制了试飞数据管理系统,其中包括飞行试验数据库、试飞信息管理软件系统等;与国内测控企业合作开发了GPS航迹监测系统等。这些自主研制的成果已成功应用到ARJ21项目中,并发挥了重要作用。

: 近年来,航空工业测控技

术发展中心本着“面向航空全行业,为厂所服务,为预研型号服务”的宗旨,为促进我国航空测控技术的发展作了一系列的工作。请您介绍一下发展中心近年来的工作重点,以及所取得的成绩。

方中祥: 航空测控技术是航空科研的基础,贯穿航空产品科研、开发、生产、使用和保障的全过程,是衡量一个国家航空工业发展水平的重要标志之一。随着我国航空工业的迅速发展,尤其是新一代飞机和大型飞机项目的上马,给测控行业带来了重大机遇和挑战。

航空工业测控技术发展中心成立至今,在国防科工委、中国一航科技发展部、中航二集团科技部、中国航空学会的领导和支持下,依托北京瑞赛科技有限公司,紧紧围绕航空测控技术的发展动向,开展了一系列的工作。中心组织专家、学者开展了对国外航空试验测试自动测试系统和技术的发展趋势研究。组织北京长城航空测控技术研究所有关专家、科研人员,翻译出版了《自动测试系统译文集》,其中收集了欧美等国在自动测试技术领域的最新发展信息,内容包括新一代自动测试设备软硬件体系结构和核心技术等。译文集中的信息对从事测试工作的管理、设计、使用和保障人员提供了信息共享的渠道,有助于我国国产测试设备的发展。

伴随着航空工业的快速发展和一系列新的型号工程的立项,中心下一个阶段的工作将更多地关注型号的发展,关注航空测控技术产业化发展的问题。中心将不局限于为行业提供最新的技术信息,还将逐步探索我国航空工业测控技术发展的规律,预测我国航空工业的需求,并竭力促进相关技术的发展。中心愿意成为行业间信息沟通的桥梁,为航空工业的发展贡献我们的一份力量。

(责编 晓霖)