

# 范彦铭

系统总体设计技术专家

■ 范彦铭 Fan Yanming

中航工业首席技术专家

Chief Expert of AVIC

中航工业沈阳飞机设计研究所副总设计师

Vice Chief Designer of AVIC Shenyang Aircraft Design Institute.

☞: 作为中航工业首席专家,您在飞行控制系统方面展开了深入的研究,请您介绍一下近年来取得的研究成果及其在航空领域的应用情况。

**范彦铭:** 近几年随着国家对航空武器装备研发的高度重视,航空工业和沈阳所迎来了发展的大好机遇,科研成果“井喷”式的展现,舰载机、中型四代机以及其他先进作战飞机的科研成果层出不穷。作为沈阳所主管飞行控制系统的副总设计师,非常荣幸地参加了这些项目或新技术的研发工作。取得的研究成果及其在航空领域的应用情况简述如下:

(1) 作为飞控系统总师,负责研发了 J15 舰载机飞行控制系统。通过舰载机飞行控制系统的研发,突破了相关的关键技术,包括:舰载机起降控制策略与控制技术、低速飞行品质与操纵性实现技术、自动油门控制技术以及飞行训练模拟器设计与训练技术等。这些技术都是国内首次实现,技术成果已应用于后续研制的作战飞机的设计中,并为新型舰载机的研制打下了坚实的技术基础。

(2) 作为飞控系统总师,负责研发了国内第一型飞翼布局作战飞机飞行器管理系统,实现了飞翼布局飞机从滑跑起飞到降落终止全飞行过程的高可靠/高性能的自动(自主)飞行控制,技术水平与国际同步;主要研究成果包括:横航向不稳定飞翼布局飞机的控制技术、全飞行过程各种条件下(可预测的故障)的控制逻辑设计,特别是在地面滑跑阶段实现了自主控制。这些成果为后续研发新型机提供了技术基础。

(3) 作为飞控系统总师,负责研发了新一代飞机的飞行控制系统,实现了新的系统构架和新的部件,鹞鹰飞机于 2014 年成功亮相珠海航展,圆满完成试飞表演就是对这些新技术的有力证明。

☞: 近年来,随着技术的进步

和需求的提高,飞行控制系统发展有哪些显著特点?

**范彦铭:** 飞行控制系统的发展是伴随着技术的发展和需求使用需求的提高而逐步进化演变的,经历了机械操纵系统发展到电传控制系统(FBW)阶段再到飞行器管理系统阶段(VMS)再发展到现今已起步的自主智能综合控制阶段。

机械操纵系统为二代机所用,主要解决飞机能实现平衡与机动飞行行为目的,难以解决飞行品质与操纵品质问题,更谈不上其他功能和性能的提升了,只实现了有效平衡与操纵飞机的基本飞行要求;电传飞行控制系统是三代机的基本

特征,电传系统可方便地进行信号处理、信号便于综合、可实现复杂的控制方式和控制逻辑(控制律)等特点,不仅实现了飞机平衡与机动飞行,还解决了飞机飞行品质与操纵品质问题,实现了诸如边界限制、放宽静稳定性控制、直接力控制以及飞推综合控制功能等,能实现方便快捷平衡与操纵飞机的性能要求;飞行器管理系统用于四代机,主要实现飞行平台综合功能和综合性能的提升与控制,实现按照平台任务功能和性能的要求对飞行器进行“稳、准、快”的控制。

☞: 目前,我国的飞行控制技术现状是怎样的?未来在先进飞行控制系统设计中应重点关注哪些问题?

**范彦铭:** 我国目前飞行控制技术的现状是:技术发展不均衡,有少数几个研究单位的技术水平已接近世界先进水平,但大多数研究单位

技术还是比较落后;同时高水平的控制技术人才短缺,技术人员的技术造诣(知识的深度和广度)远远不

**范彦铭:** 研究员,博士生导师。中航工业沈阳飞机设计研究所副总设计师,中航工业系统总体设计技术首席技术专家;享受国务院特殊津贴等。一直从事飞行控制技术研究及系统的研制工作,取得了多项重要科研成果,先后荣获国防科工委科技进步特等奖 1 次、一等奖 1 次、二等奖 6 次;荣立部级一等功 3 次、二等功 6 次、三等功 2 次;两次荣获航空报国金奖;曾荣获沈阳市五一劳动奖章。

作为主要参研人员完成了我国电传控制系统的首次研制;负责完成了多个系列型号(J11 系列、J15 系列、鹞鹰和无人机等)飞机有关飞行控制系统的研制工作以及自“八五”以来多项国家重点预研工作;研制了多个用于陆基飞机和舰载机以及无人机的先进飞行控制系统系统;组建(研发)了先进的控制律设计方法和仿真分析环境、国内一流的飞控系统地面设计与验证环境和飞行训练模拟系统。



够,与国外的差距大;在技术研发上不够深入,停留在表面层次上,深层次的技术问题有待突破。

应重点关注的问题:采取多种措施培养爱岗敬业的高素质技术人才;深化基础技术问题;加大先进部件(分系统)研发力度;加大新技术的演示验证;加强与其他专业的融合与综合。

☞: 为满足飞行器未来发展的需求,飞行控制技术应该朝怎样的方向发展?

**范彦铭:** 飞行控制技术的发展方向是:以飞行控制为核心,实现自主与智能控制、结构重构与自修复控制的综合控制,使飞行器气动/结构/任务/控制融为一体,实现“上天入海”的功能需求。

(采访 叶枫 责编 谷雨)