



张继高

飞机总体气动设计专家

■ 张继高 Zhang Jigao

中航工业首席技术专家

Chief Expert of AVIC

中航工业成都飞机设计研究所副总设计师

Vice Chief Designer of AVIC Chengdu Aircraft Design Institute

☞: 您多年从事飞机总体气动设计工作,请您谈谈近年来我国在飞机总体气动设计方面取得了哪些突破?与国外航空工业大国相比,还存在哪些差距?

张继高:飞机总体气动设计可看作2部分,即飞机总体设计和气动布局设计。总体设计的含义包括从顶到下的综合设计,形成飞机总的构架和布置。简单地说,就是利用已经掌握的技术和具备的条件,去构造一型能满足要求、综合最优的飞机。总体设计的优劣,取决于掌握相关技术程度的深浅和应用的经验。我们从仿制到自主设计,每研制一个飞机型号就能取得很大进步,积累很多经验。从这一点来看,与飞机设计经验丰富的国外航空工业大国相比,我们必然存在很大的差距。

这些年我们总体气动设计从仿制走到完全自主设计,取得了很大的突破。在成都飞机设计研究所研制成功的几架战斗机上,从内部布置到外形,都不需要去测仿、照搬别人的东西。以气动布局来说,现代战斗机采用的正常式气动布局和鸭式气动布局我们都涉及(如枭龙和歼-10)。飞机的气动布局,确定了它的飞行能力。从20世纪60年代起,我国几乎与国外同步开始研究鸭式气动布局。这方面取得成功,依靠了钱学森等老一辈科学家建立的空气动力学研究基础——风洞,还要依靠经验积累和自主创新。

战斗机气动布局,在上百年的航空发展史上最为丰富多彩,没有哪种飞行器的气动布局变化有它那么多、那么大、那么快。这是战争需要和科技进步共同促成的结果。一代战斗机发展到下一代,气动布局是演变的核心,战斗机气动布局经历了从第一代“直机翼”,到第二代“后掠翼”,到第三代“与边条(或鸭翼)组合的后掠翼”,到第四代“与边条(或鸭翼)连接的后掠翼”的发展过程。从歼

-10开始,我们在气动布局设计上与国外就是同方向而不同路。

☞: 飞机总体气动设计涉及到飞机设计的许多方面,是一个多学科交叉的复杂课题,飞机总体气动设计的关键技术包括哪些?

张继高:我们要解决的关键技术,应该是与具体问题相关的。设计一个新飞机,碰到的关键技术有2种:一种是新事物引出的关键技术,一种是“己所不能”变成的关键技术。我想这里所指的,是前一种关键技术。在新飞机设计中,总体气动方面真正的关键技术数目不会多,否则风险不可控。重要在于准确地发现问题、正确地认识问题和圆满地解决问题。以眼下热门的飞翼布局无人攻击机设计为例,它没有垂直尾翼,引出2条关键技术:航向稳定性与航向操纵性。我们能看到的国外资料,介绍了飞翼的各种航向操纵舵面,如翼尖阻力舵、扰流板、全动翼尖和开裂式襟副翼等。于是国内许多人就认为,通过这些航向操纵舵面的增稳控制,可以解决飞翼的航向稳定性问题。实际上,目前航向只能有限地控制增稳,飞翼设计需要保持航向中立稳定或小的静不稳定。关于解决飞翼航向静稳定性问题的关键技术,别人不会透露,需要自己创新,去找到解决的方法。

☞: 气动总体设计在飞机的研制过程中,扮演着“顶层总体”的重要角色,您认为未来我国在飞机总体气动设计方面还需要在哪些方面做出努力?

张继高:研制飞机,脱离不开我

国的国情。目前战斗机研制遇到的瓶颈问题,是国产涡轮风扇发动机的落后状况。要避免受制于人,发展我

张继高:自然科学研究员,现任中航工业成都飞机设计研究所副总设计师。2004年获国务院政府特殊津贴,2002年国防科技工业511人才工程学术带头人,2001年四川省有突出贡献的优秀专家,2011年四川省学术和技术带头人并多次荣获国家和省部级科技成果奖。

张继高是中航工业有突出贡献专家、中航工业气动设计首席专家,我国战斗机气动布局、气动研究领域学术带头人;任多个飞机型号及关键技术项目副总设计师或常务副总设计师;长期从事飞机空气动力专业的设计、试验和研究工作。在歼-10飞机研制中,设计鸭翼、机翼、垂尾平面形状,确定鸭式气动布局。进行系统的风洞试验,获得准确详尽的气动力数据库,从而奠定了飞机优良机动能力和飞行品质的基础,保障了飞行的安全可靠。在总体气动设计和先进战斗机总体、气动布局和隐身综合设计方面,取得丰硕成果,为我国航空事业做出了突出贡献。



国战斗机必须使用国产的涡轮风扇发动机。在

这种条件下,研制先进的战斗机,总体气动设计需要更多努力。比如合理地确定任务载荷,突出专用作战功能,这样通过降低飞机重量的方式,来提高飞机的推重比;设计更好的气动布局,减小飞行阻力,提高剩余推力;设计稳定可靠高效的进气道,提高发动机推力效率;增加内部空间提高载油系数,增大航程等。即以己之长来补短,争取获得优良的飞行性能。现在,我们的经验,不仅来自解决大问题,也来自解决细节问题的积累。战斗机设计中,即使是一个小问题,也鲜有仅涉及单一专业的。很多问题的限制条件众多,关联复杂,需要平衡利弊综合解决。

(采访 金卯 责编 小城)