

责任人 杨旭



杨旭

复合材料结构设计专家

■ 杨旭 Yang Xu
中航工业沈阳飞机设计研究所副总师
Vice General Engineer of AVIC Shenyang Aircraft Design and Research Institute
中航工业首席技术专家
Chief Expert of AVIC

☞：我国在航空材料结构设计及优化方面取得了哪些重要突破，还存在哪些不足？

杨旭：飞机结构优化设计技术有3个不同层次的应用，用于不同的飞机设计阶段。一个是飞机主承力构件位置优化（也称布局优化），另一个是主承力构件截面尺寸优化，还有一个是关键部位构件形状优化，优化的目标主要是使结构重量达到最轻，约束可以是颤振速度、强度或刚度许用值、稳定性等多种约束。其中部分优化技术已取得突破性进展，方法成熟，手段完善，并已得到具体应用，效果不错。

☞：沈阳飞机设计研究所在航空复合材料领域具有深厚的研究基础和丰富的技术经验，承担了工业与信息化部所属的“民用飞机复合材料机身/中央翼盒基础与关键技术研究及典型件验证”项目，作为主管总师，请您谈谈该项目的研究意义和进展情况。

杨旭：开展该项目研究的意义非常重大。当前，国际两大民机制造公司波音和空客都在各自最新一代大型民机（波音787、空客A380）上大量应用了复合材料，并将应用复合材料后所带来的好处作为自己的卖点、宣传点和竞争点，其中的技术进步和对民机发展的贡献不亚于当年的铝合金材料替代木质材料后给航空事业发展带来的贡献。我们国家已将发展民机产业列为国家中、长期发展规划中的重中之重，并作为国家专项组织实施，但是我国的复合材料应用水平却相对落后，不能满足国家发展规划的需求。开展这方面的研究，突破相关的基础及共性关键技术，可显著提高复合材料在民机上的应用水平，扩大用量技术储备，为实现国家发展规划打下坚实的技术基础，为国家重大专项的成功提供保障，因此意义极其重大。

沈阳飞机设计研究所具有30多年的军机复合材料设计和应用经验，具有在军机不同部位应用复合材料的

成功经验，基础相对较好，使得该项目的研究工作进展相对顺利。当前，我们已经在民机复合材料结构综合优化设计、民机大型复材壁板设计制造、复材整体油箱抗静电设计试验、复材蒙皮抗雷击设计试验、大型复材壁板强度试验方法等技术领域取得了显著的技术成果。

☞：复合材料的成本限制了其在民机领域的应用，您认为这个问题应从哪几方面来解决？复合材料在民机制造中的应用前景怎样？

杨旭：要从民机全寿命周期角度看这个问题。复合材料结构的成本主要由组分材料的价格、制造成本、使用维护和维修成本等多方面组成。目前，国内复合材料的纯材料成本要比金属材料高很多，但随着军、民机复合材料用量的不断扩大及国产纤维和树脂的进一步成熟和稳定，材料本身的成本会稳定在一个合理的水平。

此外，复合材料主承力构件大面积整体成型后可显著减少零件数量和装配工作量，且可减少民机的定检和维修周期，显著提高使用寿命。因此，民机主承力构件大量应用复合材料，其用量一定要能够显著延长全机使用寿命并降低全寿命周期使用成本，这是降低复合材料应用成本的关键。

☞：航空工业的发展离不开新材料、新工艺的研发，您认为这其中的关键是什么？科技的发展日新月

异，您如何让自己及所带领的团队走在技术前沿？

杨旭：需求牵引和技术推动始终是推动新材料、新工艺和航空工业发展的关键和重要要素，其中优秀的新材料新工艺应用团队是使两者结合并发挥其推动作用的关键。我们沈阳飞机设计研究所有一整套的人才培养和管理办法，其中有许多具体措

杨旭：中航工业首席技术专家，研究员，现任中航工业沈阳飞机设计研究所副总师，还担任中国航空学会结构分会副主任、中国复合材料学会副理事长、国家安全重大基础研究项目专家组专家等职务，始终坚守在科研型号第一线，以丰富的结构设计经验、扎实的理论基础和精湛的技术水平赢得了领导及同行的好评。他被任命为7个结构设计领域重大关键技术国家级预研项目技术负责人，并担任3个空、海军重大型号结构分系统总师的职务。

他将复合材料结构优化、损伤容限等设计技术用于某型飞机的复材机翼论证和设计，使该机复材用量和应用水平处于国内领先。该型号荣获国家科技进步特等奖，他是获奖者之一。在国防科工局重大项目“飞机制造业数字化工程”项目中，他担任常务副总师，出色地完成了项目论证和技术方案编制。他还带领中航工业16个参研单位技术骨干，突破了面向制造的产品数字化定义、用于并行设计的产品成熟度定义等关键技术，并在某型飞机上全面应用，缩短了研制周期，该工程的技术和管理成果已向其他军工集团推广应用。

他多次立功受奖，曾获国家科技进步特等奖2次，国防科学技术二等奖3次、三等奖3次，中航工业一等功1次、二等功6次、三等功2次，还被授予“中航工业总经理特别奖”等荣誉。



施会潜移默化地使科研骨干走

在专业技术前沿，我仅是这个骨干队伍中的一个代表，我还需要继续发挥模范带头作用，使更多的骨干走在专业技术前沿。

（采访 良辰 责编 良辰）