




郭德伦

焊接技术专家


■ 郭德伦 Guo Delun

中航工业北京航空制造工程研究所副总工程师
Vice Chief Engineer of AVIC Beijing Aeronautical
Manufacturing Technology Research Institute
中航工业连接技术首席专家
Chief Expert of AVIC Joining Technology




: 作为中航工业连接技术首席专家,尤其是焊接技术专家,请您谈谈焊接技术在型号研制和生产中的地位 and 作用。

郭德伦: 在航空工业型号研制及生产中,无论是飞机、发动机还是机载设备的制造都广泛采用了焊接技术。焊接技术的进步不仅能够减轻结构重量,而且还为结构设计新构思提供技术支持,促进航空器整体性能的提高。近十几年来,我国航空工业各型号的飞速发展推动了焊接技术的发展,不同学科工程技术的借鉴以及焊接技术本身发展的推动,也促进了新的焊接技术以及包括焊接技术在内的组合工艺的发展,从而使许多新材料、新结构在航空工业中得到应用,在很大程度上提高了航空工业制造水平和航空飞行器的性能水平。因此焊接已成为航空型号研制和生产中最重要的连接方法之一。

: 您是低应力无变形焊接技术的主要发明人,一直在从事焊接应力和变形控制以及焊接结构完整性技术的研究,请您谈谈这两项技术在飞行器结构设计和制造中的作用。

郭德伦: 长期以来,飞机和发动机薄壁构件的焊接变形问题一直是困扰航空制造业的主要难题之一,针对薄壁构件的焊接应力变形与变形控制也是国内外重要的研究领域之一。动态低应力无变形焊接技术通过采用随焊“急冷”的方式控制焊接温度场的分布,从而实现了对接应力的主动控制,使焊缝中心残余应力由拉应力变为压应力,同时峰值降低到常规焊接的50%左右,焊缝两侧的压应力降到极低水平。在这种应力水平下,焊接构件将不再发生失稳变形。该技术的工艺可实施性好,可以应用到复杂结构的焊接中。这项技术可以有效减少和消除焊接产生的应力和变形,解决了薄壁构件焊接的难题,已经在航空航天型号的研制和生产中获得了广泛应用。

焊接结构中的接头部位通常是整体结构中的薄弱环节,焊接结构的不完整性概念包括:焊接接头区的冶金不均匀性、焊接接头的力学性能的不连续以及焊接结构的几何形状的不完善性。这些不完整性在任何焊接过程和接头中都存在,而且直接影响结构件的性能。焊接结构的性能是整个结构的选材、设计、制造、定寿和结构完整性评定的主要依据。所以焊接结构的性能评定与完整性技术对于保证焊接件以及整个构件的可靠使用起着非常关键的作用,为飞行器的设计和制造的全过程提供依据和技术支撑。

: 作为航空连接重点实验室和国防特种焊接技术中心的负责人,您在焊接新技术开发和焊接技术推广应用方面有哪些想法和建议?

郭德伦: 近年来对于某些新型材料和新型结构,现有的一些焊接与连接强度只能达到母材的40%~60%,这已经成为制造中的薄弱环节。因此根据型号研制需求,迫切需要针对所采用的新材料和新型结构开发新的焊接与连接方法,同时加速已有新型焊接方法的应用研究,如尽快掌握激光双光束填丝焊、搅拌摩擦焊、线性摩擦焊等技术的工艺研究,完善性能数据,掌握最佳焊接工艺及其流程。在焊接技术的应用研究过程中,应注重技术成熟度的概念,严格按照标准划分并努力提高技术成熟度,促进新型焊接方法的工程化应用及成果转化。

: 请您谈谈对我国航空焊接

技术发展的展望。

郭德伦: 为满足我国从航空大国向航空强国快速发展过程中新型号研制对焊接技术的需求,我们还需要在以下方面加倍努力工作。(1) 发挥重点实验室的基础研究作用,

郭德伦: 自然科学研究员,硕士。北京航空制造工程研究所副总工程师,国防科技工业特种焊接技术研究应用中心副主任,航空连接技术重点实验室副主任,中航工业连接技术首席专家,中国焊接学会理事。

一直在中航制造所从事焊接及相关技术的科研工作。共发表、撰写论文和研究报告近百篇;负责完成了国家级和部级预研项目、攻关项目、技术改造等项目20余项,获国家发明奖二等奖1项、省部级一等奖2项、二等奖等多项,获中国青年科技奖、光华基金一等奖等多项奖励,是薄壳结构低应力无变形焊接方法的主要发明人。主持开发了成套的焊接工艺和设备,在国家重大型号建线和生产中得到应用。组织开发了多项新工艺、新结构制造技术,如搅拌摩擦焊技术、线性摩擦焊技术、焊接结构完整性评定技术、多孔层板结构制造技术、整体叶盘制造技术、电液束制孔技术等,在各类型号中得到应用。



加强国际交流,跟踪国外最新航空焊接技术发展动态,结合新型号研制需求,加快新型焊接方法的开发速度;(2) 发挥焊接中心成果转化基地的职能,加速已有新型焊接方法的应用研究,提高技术成熟度,促进研究成果在型号研制及生产中的应用;(3) 气体保护焊、等离子弧焊等成熟焊接技术向数字化技术和自动化方向发展,提高其自适应控制能力;(4) 建立并不断完善焊接工艺数据库(含资源管理、工艺文件),强化模拟仿真技术对焊接过程的指导作用,进一步加强焊接结构完整性及可靠性评定技术研究。

(采访 侧卫 责编 侧卫)