



朱 荻

著名特种加工、微细制造技术专家

■ 朱 荻 Zhu Di

江苏省精密与微细制造技术重点实验室主任

Director of Jiangsu Key Laboratory for Precision and Micro Manufacturing Technology

长江学者特聘教授

Chair Professor of "Cheung Kong Scholars Program"

：特种加工技术对制造业的发展起着至关重要的作用,作为中国特种加工领域的知名专家,请您谈谈国内外特种加工技术的现状与发展趋势。

朱荻: 特种加工是先进制造技术的重要组成部分,与常规加工技术相比,特种加工采取不同的能量形式制造零件,如光、电、热、化学等能量形式,普遍具有以柔克刚、少或无加工力等优点。随着难加工材料、特殊结构零件需求的日益增加,特种加工技术近十几年来得到快速发展,在世界范围内愈来愈受到人们的重视,发挥的作用也越来越大。工业发达国家,如美、英、德、日、瑞士等国家在特种加工工艺、特种加工机床装备方面达到了很高的水平。放电加工、电解加工、激光加工等特种加工技术在我国航空、航天、汽车等工业领域发挥了重要作用。

我国的电加工机床拥有量很高,也具有很大的生产规模,但是在高端机床装备方面,与发达国家相比还有明显的差距,在加工精度、加工质量以及自动化程度等方面都有很大的提升空间。这不仅是特种加工技术研究方面的差距,也是电子器件、机械基础件、材料、控制等多方面差距的综合体现。

：精密特种加工技术、特种加工 CAD/CAM 是您的主要研究方向,请您介绍一下这方面的研究成果在航空航天、汽车领域的应用情况。

朱荻: 我们致力于电加工技术的工艺和装备两方面的精密化、微细化和自动化研究。研究工作的重点是应用基础性的研究,同时瞄准国际前沿,突出创新和实用。研究成果主要有高性能电铸技术、三面进给精密电解加工技术等,这些成果已经在航空发动机、航天发动机、兵器装备以及民用产品方面得到应用。作为研究人员,研究工作能够直接应用在解

决生产实际中的制造难题,作为研究人员,我们感到非常欣慰。

：目前,您又瞄准了当今制造技术的主攻方向——微细加工技术,致力于微细电化学加工技术的探索和开拓,请您谈谈微细加工技术的最新进展及其相对于传统特种加工技术的优势。

朱荻: 微尺度化是特种加工技术发展的重要特征之一,微细结构越来越多地出现在工业产品中,包括在 MEMS 器件中的微型零件和一些宏观尺度零件上。

电化学制造技术主要包括依靠阳极溶解原理进行材料去除加工的电解加工和依靠阴极沉积进行材料添加成型的电铸技术,无论去除还是添加,其物质转移过程都是在离子尺度上进行的。因此,电化学制造技术在微制造方面存在着很大的发展潜力,基于电化学原理的微制造技术已成为国际特种加工领域的研究热点之一。

近几年来,我们开展了多种形式的微细电化学制造技术研究,包括微细电解铣、微尺度线电极电解切割、微孔电解钻、微细电铸、复合电铸等,提高了微型结构的制造能力,可加工数微米到数十微米尺度的型腔、缝、槽、孔等典型结构以及表面微织构、阵列微结构。有些技术已经在某些高技术产品中得到应用,发表的学术成果报告也为国际学术界所瞩目。目前研究重点为进一步提高加工效率、提高自动化程度。

：在科技成果转化成为生产力的过程中,您认为需要做哪些方面的

工作?

朱荻: 我认为主要要做到 3 个方面: 一是要与生产企业和产品设计部门密切往来和经常沟通,了解生产中存在的问题和产品发展面临的需求,准确地确定科研方向; 二是要有先期投入,未雨绸缪; 三是要团队作战,从立项研究到成果转化是一个系统工

朱荻教授:1985 年获南京航空航天大学博士学位,1991~1992 年在英国利物浦大学、1995~1999 年在美国内布拉斯加州立大学从事学术研究工作。现为南京航空航天大学教授,博士生导师,江苏省精密与微细制造技术重点实验室主任,南京航空航天大学副校长。兼任教育部科技委委员、中国机械工程学会特种加工分会副理事长、国际生产工程研究院(CIRP)会员等职。

从事特种加工和微纳制造技术方面的学术研究和人才培养,主持国家、省部级科研项目 20 余项。共发表学术论文 200 余篇,作为第一成果人获国家技术发明二等奖 1 项、省部级奖 3 项,授权发明专利 5 项。1993 年获国务院政府特殊津贴,1995 年被评为全国优秀教师,1996 入选国家百千万人才培养工程,1999 年被评为长江学者特聘教授。



程,包括多个环节,综合了多项技术,需要团队合作和多方面人才的通力合作。

：作为导师和南京航空航天大学副校长,您对青年一代的研究人员有何寄语和期望?

朱荻: 一个人能热爱自己的工作,就为成功打下了基础,如果再能勤于思考、乐于动手,刻苦钻研,成功只是时间问题,这就是我们常说的天道酬勤。希望更多有志青年致力于制造技术的发展,以攻克制造技术难题为己任。航空工业是先进制造技术集中体现的领域,从事航空制造技术的研究者将大有用武之地。

(采访 依然 责编 钟元)