



中国航空
1951

关 桥

著名焊接技术专家

■ 关桥 Guan Qiao

中国工程院院士

Academician of Chinese Academy of Engineering

中航工业航空制造工程研究所研究员

Researcher of Beijing Aeronautical Manufacturing Technology Research Institute

：作为国内特种焊接技术发展的见证人,请您介绍一下我国航空特种焊接/连接技术的发展历程。

关桥: 航空特种焊接/连接技术体系的发展与我国焊接产业的发展同步,但从整体上来看,各种技术在国内的起步均晚于国外。随着军民结合技术的发展,航空特种焊接/连接技术的服务目标早已跨越航空产业的局限。由于这一技术体系所提供的特种连接方法、技术及其载体装备所具有的通用性很强,它的工程应用领域几乎涉猎到我国国民经济建设的各个领域。

中航工业北京航空制造工程研究所(以下简称“中航工业制造所”)作为国内航空工业中主研制造技术的专业单位,我们的航空特种连接技术横跨了4个研究方向:发动机工艺、高能束流焊接、超塑成形/扩散连接技术和搅拌摩擦焊技术。

：中航工业制造所在发展航空特种焊接/连接技术的过程中主要的研究方向是什么,在这些方向的发展过程中有何经验教训?

关桥: 中航工业制造所需要研究航空工业“特需的、关键的”特种焊接/连接技术,这样在技术预研和型号研究中都可以得到技术保障。例如线性摩擦焊,这是制造大推重比发动机的关键技术,不攻克这项技术就不能制造出先进的航空发动机,因此这项技术就是航空工业所需的“关键技术”,也是我们制造所需要重点发展的。另外,我国自行制造的运输机铝合金地板是用搅拌摩擦焊技术制造的,制造所的搅拌摩擦焊中心作出了很大贡献。中航工业制造所历年来成立的这些专业科研中心、实验室等,首先是捕捉了国际先进技术的发展方向,其次是我国航空工业的发展需求。其中发展需求是最重要的目的,因为有需求才能带来发展的动力。

有些国外开发的先进技术,我们引进不到,就需要我们在这些方向自行研究。而且这些课题往往难度很

大,需要大量的时间和资金的投入,因此必须早期进行预研。过去由于我们只重视型号研究而不重视预研,使我们在一些重大任务上缺少技术储备,现在我们有些项目,本来应该是基础研究项目的,现在却成了攻关项目,结果就是科研人员的超负荷工作,而且也并没有减少资金的投入。因此,我希望在我们的科研过程中要遵循科学发展的规律,否则会带来人力物力的浪费,而且耽误我们宝贵的发展时间。

：在各种特种焊接/连接技术中,您认为目前哪种技术是主要发展的方向?这些方向上我们的技术水平在国际上处于什么样的地位?

关桥: 对于特种焊接/连接技术体系的主要发展方向,我认为一是高能束流焊接和加工,二是固相焊接连接技术,这两个是这个体系中需要把握的项目。从发展的趋势看,固相连接和高能束流技术的应用都是在逐渐扩大的。

我们制造所的特种焊接/连接技术体系在国内的这个体系中处于第一方队,在有些技术方面我们的研究也处于国际领先地位,在高能束流重点实验室中有的研究就和国际先进水平齐头并进,如电子束快速成形领域。2010年的高能束流加工技术国际学术交流会是由我们所的高能束流重点实验室主办的,请到了国际焊接学会主席和一些著名专家,这本身就是对我们这个实验室技术水平的肯定。

如果和国际相比,我们虽然有自己的特点和领先之处,但总体上还是有较大的差距,主要体现在技术的发

展程度和应用范围方面。

：再请您谈一下先进焊接/连接技术体系,这个体系的建立对于我国工业体系的发展有何帮助?

关桥: 虽然我们较早就有了焊接

关桥院士: 焊接技术专家。1963年初于莫斯科包曼高等工学院获博士学位。回国后至今,在中航工业制造所从事航空特种焊接技术的工艺和设备研究及焊接力学的应用基础研究。历任工程师、高级工程师、研究员、研究室主任和制造所科学技术委员会副主任等职。1994年,他当选中国工程院院士。

关桥在焊接力学基础研究与航空特种焊接技术应用研究中,取得了一系列创造性和开拓性成果。他建立了“低应力无变形焊接”,阐明并论证了在焊接过程中主动控制应力变形的必要条件和充分条件,突破了焊接变形“不可避免”的传统认识,解决了焊接科技与制造工程中的一大难题。用这一理论指导“薄板构件低应力无变形焊接方法”的研究,荣获国家发明专利。该技术先后获航空科技进步奖一等奖和航天科技进步奖一等奖。并于1995年获国家发明奖二等奖。



技术专业研究

方向,但先进焊

接/连接技术体系的建立是经过多年发展,从逐渐成立了几个专业实验室,到慢慢发展起来的整个体系。因此体系的建立并不是一朝一夕的事情,需要长时间持续的研究投入,才符合科学技术发展的规律。

2007年国防科工局成立特种焊接研究应用中心,我曾作过报告“国防科技的发展牵引着特种焊接技术的创新”,因为特种焊接连接技术并不仅为航空工业服务,在航天、核能、船舶等领域都做出了重大贡献。几十年来,特种焊接/连接技术不仅为国防相关行业提供技术服务,而且还把诸多先进技术与装备扩散到全国各个行业。

(采访 侧卫 依然
责编 小城 摄影 长江)