

# 林建国

## 金属成形与材料建模专家

■ 林建国 Lin Jianguo

英国皇家工程院院士

Fellow of Royal Academy of Engineering

帝国理工机械工程学院材料力学部主任、教授

Professor and Head of Mechanics of Materials Division, Department of Mechanical Engineering, Imperial College London

中航工业结构设计与制造技术中心主任

Director of AVIC Centre for Structural Design and Manufacture

中航工业材料表征加工与仿真技术中心主任

Director of AVIC Centre for Materials Characterisation, Processing and Modelling

☞: 您在金属成形与材料建模领域享有很高的国际知名度,更于2013年当选为英国皇家工程院院士,请介绍一下您的研究成果及其在航空航天领域的应用情况。

**林建国:**本人在金属成形与材料建模领域的研究成果及具体应用情况可以总结归纳为以下3方面。

(1) 创新型材料建模方法。所建立的统一材料本构模型,可用于描述金属工件热(温)成形乃至服役过程中材料的微观组织演变与损伤演化,突破性地将科学性注入了金属成形这项倚重经验性的活动中。例如为Rolls-Royce开发的材料本构模型,实现了对镍基盘与钢制轴惯性摩擦焊工艺中材料微观组织演化的预测,从而提高了航空发动机的性能,显著增加了有效载荷。

(2) 绿色材料成形新技术。开发新型成形制造工艺,为航空、汽车工业提供强度高、重量轻、形状复杂的零件,从而降低油耗,减少CO<sub>2</sub>排放。例如固溶热处理、热成形冷模具淬火技术(HFQ™技术),已申请了覆盖包括中国在内53个国家的专利保护,并衍生了一家科技创新型公司“Impression Technologies Ltd”。应用该项专利技术,可将原来需要多个钣金零件拼接成的铝合金复杂构件进行一次性冲压成形,实现减重>40%,节能23%~30%,并显著缩短生产工期。针对该技术,帝国理工与希腊航空公司HAI、英国莲花、意大利菲亚特,以及相应产业链的Tier 1、Tier 2公司合作进行低成本交通工具零件轻量化上的开发,共得到欧盟以及英国技术战略委员会(TSB)超过900万欧元的项目资助。

(3) 蠕变时效成形模具设计。通过提出第一套蠕变时效本构方程,实现了对飞机机翼蠕变时效成形过程中时效效果、回弹以及零件强度的准确预测。应用该项成果,有效地优化了英国空客公司飞机机翼壁板回

弹补偿的模具设计过程,将开发模具所需的试验次数从3次降至1次(每次模具耗材>70万英镑)。另外,该技术还被成功集成到以色列航空工业公司飞机机翼制造工艺中;并在巴西航空工业公司Embraer的资助下,由法国软件公司ESI将该理论模型编制进了他们的商业有限元软件系统PAMSTAMP中。

☞: 您提出建立的诸多科研成果在实际的生产、运行过程中都实现了能源节约、生产效率提高等技术突破。您对于科研成果在实际生产过程中的实用性是不是有着自己独到的理解呢?

**林建国:**我认为大学应该专注于基础研究,发展新科技,弄懂具体工程问题背后的科学原理;与此同时,也应该考虑科研技术的实际应用。所以,我们需要与工业界的研究所或公司研发部门进行合作,因为他们更具有实际经验,可以针对实际应用的考量给予我们有用的建议,例如成本估算、质量控制、生产效率等。我们力图从不同的应用条件下寻求通用型的基础问题,如果基础问题得以解决,一系列实际应用中的问题就会迎刃而解——我认为这是大学里的科学家的职责,而我们把产品试制留给研究所或公司研发部门。在这种方式下,我们得以引领科学的发展,并有能力在具有国际声誉的刊物上发表论文。

☞: 作为活跃在科技前沿的前辈,不仅您本人在金属成形与材料建模等领域具有很高的国际声望,您所带领的研发团队同样在相关领域具有很高的国际影响力。请您谈谈在

人才培养方面的想法。

**林建国:**我们的团队非常国际化,研究人员来自不同的国家,有着不同的文化背景。我鼓励他们在遇到具体问题的时候,主动与具有不同背景的同事进行讨论,从而实现相互学习。

另外,我还主张:(1)边做边学。通过做实际项目来实现对基础理论、技能和技术的学习。(2)培养迅速学

**林建国:**英国皇家工程院院士,博士,英国特许工程师,机械工程师学会高级会员,英国材料、矿物和采矿学会高级会员。现任帝国理工机械工程学院材料力学部主任、教授,中航工业结构设计与制造技术中心主任,中航工业材料表征加工与仿真技术中心主任,帝国压力成形科技有限公司(基于本人的发明专利建立的帝国理工附属公司)董事。自2006年起一直是具有较大影响力的几个国际学术会议的主要发起人和组织者。担任6个国际学术期刊编委,为国际学术期刊编辑出版8期特刊。共发表学术论文200多篇,其中135篇发表在国际期刊上,获5项国际专利,专利覆盖了包括中国在内53个国家,其理论成果与新开发的成形技术已在中国和世界其他国家得到成功应用。



习的能力。鼓励研究人员通过交流及阅读相关内容,在短时间内快速进入项目;了解别人的专长,并有效地提问,最大化获取知识;同时,学会在参考文献中获取关键信息。(3)交流能力。包括写作、交谈和演讲能力,发展与不同背景的人进行有效交流的技能。(4)管理能力。每个研究人员从管理自己的时间和课题开始,还要学习怎样精确地记录整理会议纪要和行动计划;同时,学习对每个预定目标的潜在风险进行细节性分析。(5)注重项目完成过程中理解和解决问题能力的培养。

(采访 亿霖 责编 谷雨)