

A portrait of Liu Liming, a middle-aged man with dark hair, wearing a white short-sleeved button-down shirt and grey trousers. He is standing in a workshop or laboratory setting, with industrial equipment and machinery visible in the background. The lighting is bright and even.

# 刘黎明

焊接技术专家

■ 刘黎明 Liu Liming

长江学者特聘教授

Chang Jiang Scholar

辽宁省先进连接技术重点实验室主任

Director of Key Laboratory of Liaoning Advanced Welding and Joining Technology

：您带领科研团队经过多年的研究，多项科研成果达到国际领先水平，请您与我们分享一下这些科研成果。

**刘黎明：**我们科研团队近年来围绕低能耗、低污染绿色焊接制造技术、材料及装备开展了系列研究，目前已研制出激光-电弧及激光-多电弧及电弧-电弧等系列低能耗复合焊接技术及装备，实现了包括钛合金、铝合金及高强钢等多种金属材料的优质高效连接，并在航空航天及船舶制造领域得到推广应用；开发出具有低污染的镁合金焊接材料，显著减少镁合金焊接烟尘，实现了镁合金高性能绿色焊接制造；通过对异质焊接界面反应过程进行精确控制，实现了镁/铝、镁/钢等异质材料的良好连接，为促进轻质合金构件在汽车、飞机装备中应用起到了积极的推动作用。

相关研究成果经鉴定达到了国际领先或国际先进水平，并获得了包括国家技术发明二等奖在内的多项省部级奖励，在此基础上我们积极推动上述研究成果的产业化应用，取得了良好的经济效益和社会效益，并得到了相关应用企业的一致认可。

这些成果的取得一方面源自于我们自身努力，另一方面国内焊接制造领域的专家老师也对我们的工作提出了宝贵的意见，对我们的发展起到了积极的促进作用，借《航空制造技术》杂志对他们的帮助表示由衷的感谢。

：2007年，您的科研团队以“基于能源节约型低能耗激光增强电弧焊接集成技术”捧得了国家科技发明二等奖，请问这项技术的优势体现在哪些方面？

**刘黎明：**低能耗激光增强电弧焊接技术，是采用几十至数百瓦的低能量激光对电弧进行诱导，使得电弧的能量密度提升近百倍，电弧的加工能力得到大幅提升，是一种具有典型

低能耗特征的复合焊接技术。该技术以电弧焊接热源为主，激光焊接热源为辅，通过激光与电弧的相位匹配、能量协调以及空间结构优化，形成了激光-电弧复合焊接控制系统，采用数百瓦低功率激光与电弧复合就可以获得国际上大功率激光-电弧复合焊接的效果。

低能耗激光-电弧复合焊接技术通过激光对电弧的诱导增强能够有效增加焊接熔深，提高焊接速度，减小焊接变形，优化焊接质量，因此在航空航天制造领域具有显著优势。它不仅可以实现铝合金、钛合金以及高强钢等材料的优质焊接，还可以实现对焊接成形的精确控制，使得焊接构件具有更加合理的结构形态，从而满足航空航天领域对于焊接构件的抗疲劳性能需求；通过激光

对电弧的能量增强，可以实现高速稳定的电弧焊接，控制焊接熔池的熔化和凝固时间，从而达到对焊接结构件变形的有效控制；通过调控激光与电弧之间的相互作用效果，可以对焊接热输入进行精确控制，在实现高质量焊接的同时，最大程度地减少对于母材的焊接损伤，提高结构件的完整度，保证构件在长期服役中的运行安全。

：作为大连理工大学焊接技术研究的开创者、国内焊接领域方面的领军人物之一，在接下来的研究中，您还将带领团队向哪些技术壁垒发起挑战？

**刘黎明：**近年来焊接制造技术得到快速发展，在不同的焊接/连接

领域中涌现出多种多样的新型技术，对于促进材料连技术进步起到了积极的推动作用。

但是，在焊接技术蓬勃发展的同时，我们发现焊接基础理论目前发展

**刘黎明：**大连理工大学教授，博士生导师，教育部长江学者特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者，“基于绿色制造的焊接工艺与装备”教育部科研创新团队带头人，“新世纪百万人才工程”国家级人选。现任辽宁省先进连接技术重点实验室主任，兼任中国机械工程学会理事、中国焊接学会理事。2007年获中国青年科技奖，2010年被评为“全国优秀科技工作者”。

主要从事先进焊接与连接技术、多热源复合焊接技术与装备、环境友好焊接材料研究。近5年主持承担国家科技重大专项、国家科技支撑计划、国家自然科学基金、国家“863”计划等国家、省部级各类纵向科研项目近20项，取得系列达到国际领先/国际先进水平的研究成果；发表论文150余篇，SCI他引400余次，获国家发明专利授权13项，获国家技术发明二等奖1项，省部级一、二等以上科技奖励9项。多数研究成果已实现技术转化，取得了显著的经济和社会效益。



的速度相对比较缓慢。不可避免的是，焊接结构作为结构件中的一部分往往是其薄弱环节，成为影响构件性能的核心问题。因此，如何调控焊接组织、焊接结构使得焊接接头具有与母材相似或相近的特征，从而实现从焊接接头向母材的顺应过渡，成为解决这一问题的关键。

目前我们围绕着焊接制造的顺应性开展基础理论研究，并在焊接接头组织晶粒尺度与母材组织均匀化调控、焊接接头残余应力、变形与母材顺应控制以及异质材料的连续顺应过渡等方面取得了部分突破。

(采访 亦非 责编 小城)