

前 言

金属增材制造是一种三维金属实体快速自由成形技术，是先进制造领域最前沿和最具潜力的技术，已成为中国制造 2025 规划中“智能制造和增材制造技术”主要发展方向。与激光选区烧结等金属增材制造工艺相比，受控电弧增材制造技术具有沉积效率高、材料利用率高、装备和材料制造成本低、对零件尺寸限制少、零件易于修复等优点，结合多种异质丝材分层分区制造“微观异质异构”方法，可实现大型复杂材料-结构-功能高性能金属构件整体制造。目前欧、美、日等发达国家已竞相开展相关方面的研究工作，在增材工艺、建模软件、大型装备等方面已取得了较为显著的成果，我国同样高度重视电弧增材制造技术和产业的发展，将其作为大型超大型复杂金属构件增材的主要研究方向。在一些领域，金属增材可以制造适应极端环境、极端使用条件的金属、复合金属等构件，将为大幅度提升技术指标、甚至为研发具有颠覆性功能装备的需求，提供颠覆性的制造手段。科技部、工信部、国家科工局等主管部门以及经济大省相继立项支持该项技术研发。与发达国家相比，我国高效电弧增材制造技术起步稍晚，存在高端装备及零部件质量可靠性有待提升、关键软件较为滞后、专用材料性能亟需提高、应用广度深度尚需不断拓展等问题。

南京机械工程学会结合南京市科学技术协会 2021 年南京市科协“重点学术交流”项目的总体安排，联合南京理工大学、南

京联空智能增材研究院、南京英尼格玛工业自动化技术有限公司、《机械制造与自动化》期刊举办了“高效高性能智能增材制造发展论坛”。本次论坛特别邀请了南京理工大学王克鸿教授、北京工业大学陈树君教授、中国航空制造技术研究院巩水利教授、哈尔滨工业大学张广军教授，北京航空材料研究院熊华平研究员、华中科技大学曾晓燕教授分别安排了《多维异质异构金属构件受控电弧增材制造技术》《铝合金电弧熔丝增材制造控形研究》《金属结构增材制造技术应用与发展》《哈工大机器人电弧增材制造研究进展》《航空新材料增材制造技术研究》《激光增材制造金属零部件技术的发展趋势与展望》专题报告。为扩大论坛的受众面，我们以专家报告为基础，收纳了近期针对受控电弧增材制造等技术的相关论文论著，编写了《高效高性能智能增材制造发展论坛》论文集。此《论文集》可为政府相关部门提供决策参考，供专业人士开展技术活动参考交流与推广，以期共同推进南京地区高效高性能智能增材制造技术的进步与发展。

本论文集在编辑过程中因时间仓促，错误与疏漏之处敬请作者、读者批评指正。

南京机械工程学会

《机械制造与自动化》期刊

二〇二一年十月