

2020 年招生计划
六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
1. 博士论文研究方向：增减材一体化超精密加工技术 选题类别： ☐ 基础性研究 ☐ 应用性研究 ☐ 工程技术攻关研究 ☒ 新开辟的研究方向 ☐ 已有研究方向的继续 ☐ 其他
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介 激光增材制造技术成为制造学科的重要发展方向之一，已经在复杂空间曲面类零件制造领域得到应用。但是，由于增材制造是通过分层处理对零件进行离散化处理，因而在零件的制造过程中存在尺寸误差和阶梯效应，零件内部存在一定缺陷，从而使得获得的零件几何尺寸精度、表面质量以及力学性能较差。而传统的机加工尤其是数控加工具有高精度、高效率、加工柔性好、工艺规划简单等特点，正好能够弥补增材制造技术的缺点。因此，将增材制造和减材制造有效结合产生的增-减材复合制造技术，受到了国内外研究人员的广泛关注。 本项目以空间曲面叶轮的激光熔覆-精密铣削增减材复合制造技术为研究对象，通过实验和仿真方法建立基于基体表面质量和缺陷的激光熔覆层性能预测模型，研究基体表面质量同激光熔覆层性能和成形精度之间的映射规律，揭示基体表面质量诱发激光熔覆层性能的演变规律和缺陷形成机制。建立激光增材同轴送粉和超声辅助振动精密铣削一体化实验系统，以有限元和分子动力学为科学手段，建立激光熔覆层材料多能量场耦合作用下铣削加工模型和刀具磨损分析模型，揭示多能量场耦合作用下的材料去除机制和刀具磨损机。研究激光熔覆过程残余应力和多场耦合加工条件下激光熔覆层材料残余应力，揭示激光熔覆-精密铣削复合加工过程中残余应力的耦合机制。最终实现增减材复合制造表面精度耦合的控制，为基于激光熔覆-精密铣削的钛合金空间曲面叶轮一体化制造提供理论基础。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 该选题属于应用性研究课题，依托于增材制造实验室和技术服务项目，开展该课题研究的总经费为 400 万元。