

2025 年招生计划
预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
<div>1. 博士论文研究方向：<u>极端环境环境下金属增材制造机理研究</u></div> <div>选题类别：<input checked="" type="checkbox"/> 基础性研究                      <input type="checkbox"/> 应用性研究                      <input type="checkbox"/> 工程技术攻关研究 <input type="checkbox"/> 新开辟的研究方向                      <input type="checkbox"/> 已有研究方向的继续                      <input type="checkbox"/> 其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <p>极端环境(高温高压)下服役的高端装备零部件易发生结构(表面)损伤导致报废，基于机器人技术的增材修复可以快速恢复产品或零件尺寸。随着对高端关键零件修复要求的提高，需使用比待修复零件(例如 Inconel625)强度更优异的另一种合金(例如 CoCrNi)作为填充材料进行维修，以达到修复即强化的目的。而异种合金(例如 CoCrNi/Inconel625)的机器人增材修复面临大倾角基面下修复材料偏移和热失配的难题。</p> <p>研究内容包括：考虑环境(高温高压)、重力对非水平基面上材料偏移的影响，建立异种合金熔池流动模型和算法，揭示重力、微流体力耦合作用对轨迹表面形状和材料偏移的影响。为改善异种合金热失配并提高修复结合区域(异种合金界面及其附近)强度，提出在异种合金之间构建“微互锁”界面并引入“协助扩散”机制，减小热失配，增加机械和化学结合性能。基于熔池流动数值模型分析界面形状特征及其控制机理，并通过模拟结果辅助实验(成分分布、微观组织和力学性能测试)来解释“微互锁”界面对“协助扩散”机制和界面力学性能的影响，最终得到增材修复的参数优化窗口。项目研究涉及流体力学、热物理学和材料学，属于多学科交叉问题。所以，基于机器人技术的异种合金增材修复研究具有很强的学术价值，也具有明显的工程应用前景。</p>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <p>国家青年科学基金</p>