2022年招生计划

三、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： 多层异质微结构功能表面的皮秒激光直写-二维超声振动切削复合加工技术研究

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

基于超精密机床的运动特性和多层异质微结构表面特征，建立皮秒激光与二维椭圆超声振动协同切削加工系统；研究面向于钌铱合金电极材料与聚酰亚胺基体材料的皮秒激光等量烧蚀阈值及其同量去除方案，优化光束扫描轨迹与皮秒激光加工参数，实现多层异质微结构初始轮廓的皮秒激光精密成形。通过在机同轴共焦光学检测系统对微结构表面轮廓进行在位扫描获知加工余量，探究二维超声振动切削过程中的微刀具三刃接触未变形切屑厚度理论模型及去除模式，确定二维超声振动参数、进给速度与切削深度的优化组合，最终实现多层异质微结构表面质量-尺寸精度-结构精度多维保障的皮秒激光直写成形与二维超声振动超精密切削高效率确定性复合加工。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国防基础科研项目（2021-2023）

2022年招生计划

三、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： 基于纵扭超声振动作用的自由表面抛光机理及路径均匀致密化研究

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

纵扭复合超声振动的引入对磨粒分布特性、硬脆材料动态可加工性能和工具—曲面接触特性均产生重要影响，进而作用于材料去除机理与表面创成机制，最终影响抛光后高频粗糙度。研究纵扭超声振动下自由空间抛光路径并实现均匀致密化调控，为中频误差的消除提供新技术途径。主要研究内容包括：

(1)纵扭超声振动行为对硬脆材料的去除作用机制及与表面接触特性；

(2)高频误差与材料去除模式调控的映射规律；

(3)基于纵扭振动与抛光运动耦合的空间复杂抛光路径仿真与路径均匀致密性评价数学模型；

(4)面向于中频误差去除的抛光路径均匀致密化构建策略。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

黑龙江省头雁计划