2021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： 高应变率条件下硬脆单晶材料加工去除机理及损伤形成机制研究

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

硬脆材料去除及表面形成机制是精密和超精密加工领域的基础科学问题，现有研究主要采用准静态压痕和刻划实验方法，不能准确表征高速磨削高应变率条件下材料力学响应特性的变化及其对材料去除和表面形成机制的影响。本项目以单晶碳化硅及氧化镥等硬脆单晶材料为研究对象，通过多尺度数值模拟和动态冲击及刻划实验，探索高应变率条件下硬脆单晶材料的力学响应特性及损伤机制、单磨粒高速动态刻划接触区域应力/应变场分布对裂纹起始行为的影响、高应变率动态刻划条件下硬脆单晶材料塑性去除机理及残留损伤表征、脆性去除微裂纹形成与扩展机制及应变率对表面/亚表面损伤特征的影响规律。最后，通过硬脆单晶材料多磨粒耦合刻划及高速磨削实验，研究损伤累积演变及材料去除机制，建立考虑应变率效应的磨削亚表面裂纹深度预测模型并提出抑制措施。研究成果可以为硬脆材料精密和超精密加工去除及损伤形成机制的研究提供理论依据，具有重要的理论意义和应用价值。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金项目

2021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：** 超精密机床动态特性及对 加工表面形成的影响机制研究

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**

大口径超精密飞切机床等超精密加工设备是国家重大科学工程急需的关键设备，也是当前国际先进制造领域超精密加工装备

技术的重点研究方向。超精密机床的动态特性对超精密切削加工过程和加工表面形成具有重要的影响，是制约加工表面质量提高的关键因素。本项目结合新一代大口径超精密飞切机床的研制，通过对机床关键零部件及机床总体结构进行动力学、流场及温度场仿真，结合机床动静态性能测试及超精密加工实验，建立超精密飞切机床的动态特性模型，研究超精密机床动态特性对加工表面形成的影响机制，为下一代机床整体结构的优化设计提供理论依据。

3. **该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况**

国家重大科技专项课题等。

2021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：** 超洁净表面制造新工艺及其在高能激光系统中的应用

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**

高能激光系统元器件的洁净状态是制约激光惯性约束核聚变装置激光通量提高的重要因素。本项目针对激光惯性约束核聚变国家重大科学工程对洁净技术的迫切需求，开展超洁净表面制造技术的基础理论与科学问题研究，揭示精密超精密加工表面生成及其与污染物的界面作用机理及污染物去除机制，提出易于实现和在高能激光作用工作条件下维持超洁净状态的加工表面制造新工艺，实现超洁净表面的制造，并通过实验验证制造工艺的有效性，最终形成满足高能激光系统使役要求的超洁净表面制造技术，为我国高能激光系统的研制提供关键技术支撑，为我国激光惯性约束聚变工程中高能激光系统的研制提供关键技术支撑。

3. **该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况**

国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划等。