

2023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： 高真空度、高洁净度、高精度大型机床关键技术研究

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

光学曲面离子束加工设备应用离子源在真空中轰击光学表面，利用轰击时发生的物理溅射效应去除光学元件表面材料，达到修正面形误差的目的。离子轰击工件表面的物理溅射过程伴随着复杂的能量传递与交换，并在工件内部引起级联碰撞，当工件表面原子被碰撞获得足够的能量会脱离工件表面形成溅射原子，实现光学表面高精度加工。根据国内外现状调研结果，目前国外对于离子束修形技术及其高精度加工设备的研究较为成熟，但针对更大口径光学元件的离子束修形设备未见报道。国内对于离子束修形工艺研究及其加工设备研发起步较晚，技术尚未成熟，且由于该技术应用背景的特殊性，可供参考的文献资料较少。因此，研发高精度、高洁净度、高真空度的大型光学曲面离子束加工设备，对于突破空间复杂光学曲面高精度加工技术瓶颈，实现超大口径光学反射镜的制造，具有重大的工程意义。该设备具体涉及如下关键技术：

- 1. 高真空重型机床的刚柔耦合建模与设计分析方法；
- 2. 重型机床大尺度零件与部件的真空洁净制造技术；
- 3. 大型真空设备的热力学建模与分析方法；
- 4. 高真空冷却技术与温度测量技术；
- 5. 基于多传感器数据融合技术的集成控制系统架构。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

目前该选题依托项目国家重大专项“HDVTM160×10/8L-MC高档立式铣车复合加工中心”、“重型数控机床关键共性技术创新能力平台”、黑龙江省科学基金“重型机床智能远程运维与精度共性技术研究”等课题，经费充足。

2023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： 脉冲式激光毁伤光电耦合系统研究

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

在人类从事航天活动以来，已经发射了大量的航天器。许多航天器在科研任务中发生损坏或者完成了任务后不能及时回收，会以空间碎片的形态绕地球高速转动。在各种空间碎片移除方法中，激光毁伤技术具备作用范围广、操作简单及可循环使用等许多优点，为当下移除空间碎片的研究热点之一。该研究的主要工作如下：

- 1. 基于图像识别算法，完成典型形状目标的识别；
- 2. 利用激光烧蚀反喷理论，研究不同形状目标的激光驱动模型；
- 3. 研究脉冲式激光毁伤光学系统闭环跟踪控制算法，实现激光光斑对目标指定位置的稳定、精确跟踪。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

目前该选题依托某横向课题，经费充足。