

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： 精密复杂机械装备中的超洁净制造技术 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 在惯性约束聚变领域，零件的高洁净状态是完成高能激光实验的重要保障条件。这要求在制造科学与技术领域，除了对机械装置的精度、效率重点关注之外，还对元件制造和使用的洁净度以及洁净状态的保持提出了极高的要求。 本课题面向高能激光领域中金属构件的洁净问题开展基础研究。采用分子动力学方法、蒙特卡罗方法、有限元分析方法等理论分析手段，研究精密超精密加工表面、亚表面损伤与污染物的相互作用机理，分析零件表面洁净度的维持方法和超洁净表面的实现工艺。搭建洁净制造实验验证平台，验证表面污染物与加工零件洁净状态的相互作用关系。重点开展以下科学问题的研究： 1) 综合考虑表面损伤的微观结构、尺度形态、分布情况等因素，建立加工表面同污染物相互作用的物理和化学模型，研究损伤在制造过程中与介质污染物的相互作用机制； 2) 建立亚表面污染物向超洁净表面运动转移模型，分析亚表面污染物对表面洁净劣化规律的影响，研究精密超精密加工中污染物的演变机制； 3) 研究石墨烯的亲疏水特性，探索石墨烯等在超洁净制造领域中的应用； 4) 引入强激光辐照等高能物理场，研究不同环境条件下的污染扩散动力学问题。 该课题依托国家自然科学基金重点项目开展研究，是在重大科学工程中提炼出全新的研究方向，将为探索精密超精密加工中的洁净科学问题提供理论基础。 本课题与中国工程物理研究院联合开展研究，具有博士生开展研究工作完备的仿真和实验条件，并提供国内相关研究院所的实验和实践机会。同时，导师为博士生开展研究提供国际学术交流与合作的条件。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 该课题依托国家自然科学基金重点项目和中国工程物理研究院激光聚变研究中心重大科技专项

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： 石墨烯的制备及其力学特性研究

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

石墨烯由于具有优异的性能，在摩擦和润滑介质、应力应变传感器、高质量谐振器等方面具有广阔的应用前景。开展石墨烯材料制备技术及机械性能的研究具有重要的理论意义和应用价值。

本课题将研究石墨烯的制备特性以及其力学性能，包括：铜基底石墨烯的制备工艺参数优化、转移技术条件、拉伸力学特性、摩擦力学行为等。课题重点采用分子动力学仿真方法、第一性原理计算方法等手段进行建模仿真，分析晶界对石墨烯力学特性的影响规律，研究石墨烯的自洁净特性，探究石墨烯的低温摩擦磨损特性。课题结合低温特性测试实验、摩擦实验、表征实验等验证仿真结果的正确性。

本课题欢迎机械工程、材料科学与工程、力学等领域的学生报考。同时，导师为博士生提供具有竞争性的待遇以及国际学术交流与合作的条件。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

该课题依托国家自然科学基金面上项目和中国工程物理研究院激光聚变研究中心专项课题

七、招生计划申报导师确认

表中所填内容经本人确认属实。

导师签字：年 月 日

八、所在单位党支部意见：

党支部书记签字：年 月 日

九、所在院（系）党委（党总支）意见：

☐ 同意申报 ☐ 不同意申报

党委（党总支）书记签字：年 月 日

十、院（系）意见

☐ 同意招生计划，且建议给予 个博士生招生名额

☐ 不同意招生计划

其他需要特殊说明事项：

院长（系主任）签字：年 月 日

十一、研究生院审核备案意见

负责人签字（盖章）：年 月 日