

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： 超精密外圆磨削机床制造基础理论与制造技术

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

超精密加工装备制造技术是先进制造技术的重要手段，也是我国建设创新型制造技术强国的重要研究领域之一。超精密磨削技术应用广、难度大、技术密集、精度要求高，特别是超精密外圆磨削设备是高精度轴系加工制造的重要手段，超精密级外圆磨削加工机床的设计、制造、控制、集成及其磨削工艺技术的突破对我国航空航天装备制造具有重要的学术与工程方面的意义。我国气浮及液压轴承主轴制造工艺是在经过精密设备的磨削、渗氮、再修磨、再表面处理、检测等工艺之后，还需要大量的手动研磨和反复检测才能达到所需精度，这与国外高精度低成本自动化磨削制造有较大差距。目前我国本领域存在的主要问题在于超精密外圆磨削设备的制造精度、精密磨削工艺等基础理论问题尚需进一步解决，为此，针对这一研究方向与目的背景开展关键制造理论与技术研究，对提高我国精密装备自主制造具有一定意义。该选题的主要内容包括，超精密外圆磨床的静态结构设计及优化、超精密外圆磨床热特性与磨削力特性分析与建模、锥形或球形主轴的多轴磨削控制技术、变截面外圆零件精密磨削加工工艺技术以及超精密外圆磨床制造中的检测技术等。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

经费来源于本人负责的国家级机床重大专项项目（项目名称：多轴联动超精密切削加工技术研究及机床研制，国拨经费3150万元）。

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： 高速转子边界润滑膜制造技术及其纳米参数检测技术

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

为了提升惯性仪表动压马达运行稳定性和工作可靠性，需在动压马达气浮轴承涂覆边界润滑膜，以改善高速运行下运动副表面微观模态。该边界润滑膜是一种单分子膜，依靠物理作用吸附在马达轴承表面。在动压马达制造与装配调试、实验及服役过程中，边界润滑膜受到启停摩擦、动态效应和热效应摩擦、及长寿命运行磨损失效等问题，有可能破坏其纳米物理吸附模态。为此，在边界润滑膜涂覆过程中，必须建立超精密动压马达气浮轴承表面边界润滑膜精密检测评价体系，才能优化边界润滑膜微观物理吸附状态，进一步指导边界润滑膜的涂膜工艺，为陀螺仪表的智能化制造提供基础的、可靠的优化参数数据。边界润滑膜的纳米参数检测技术主要包括：利用原子力显微镜进行边界润滑膜的微纳米几何形状特性检测技术研究；利用原子力显微镜对边界膜的机械力学响应进行研究以及对微纳米机械物理参数检测技术进行研究；研究马达启停过程与动态效应下边界润滑膜的摩擦、磨损参数等检测技术；建立马达表面纳米几何参数、微观摩擦的检测表征体系，获得边界润滑膜工作状态的评价方法。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

经费来源于本人负责的国家自然科学基金(航天联合基金)重点项目（项目名称：动压马达边界润滑作用机理与可控成膜装配工艺技术研究，经费260万元）及其后续企业产业化投入。此研究方向可招收工程博士。