

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： 超光滑表面超精密切削加工创成

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

超光滑表面具有极高的表面完整性、极低的表面粗糙度和极小的亚表面损伤，对部件的使用性能具有重要影响。超精密金刚石切削加工是制备超光滑表面的有力手段，但是其表面创成收到材料属性的影响。颗粒增强复合材料如SiCp/Al是一种重要的先进结构材料，其SiC和Si两相材料的属性存在较大不同，导致其切削加工性能较低，表面完整性差，难以形成超光滑加工表面。

本课题针对SiCp/Al复合材料结构特性和机械性能，研究其金刚石切削加工超光滑表面创成机制。具体研究内容包括：基于真实微结构的数值仿真建模、切削加工表面创成机理研究、切削性能提升策略研究等。通过上述研究内容，将获得SiCp/Al超光滑加工表面创成方法和工艺体系，对于提升复合材料部件性能具有重要的理论意义和实用价值。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

本课题来源于黑龙江省头雁科研计划，研究经费充足，实验条件齐全。

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： 大尺寸陶瓷球体超精密制造技术		
选题类别： <input type="checkbox"/> 基础性研究 <input checked="" type="checkbox"/> 应用性研究 <input type="checkbox"/> 工程技术攻关研究		
<input type="checkbox"/> 新开辟的研究方向 <input type="checkbox"/> 已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/> 其他		
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介		
<p>高端装备对其轴承原件的性能提出了更高要求，如长寿命、耐高温、耐腐蚀和超高速等优异性能，亟需研制新型大尺寸高精度陶瓷滚动体。具有优异性能的陶瓷材料是滚动体优选材料，而其高硬度、低断裂韧性导致其难以通过现有钢球研磨装备与技术制造成形。</p> <p>本课题针对大尺寸高精度陶瓷球体超精密研磨制造中的关键技术难题，开展创新的球体高质量高效研磨基础理论和研磨工艺研究，同时研制自主可控的专用陶瓷球体研磨装备，以期建立超硬陶瓷球体的超精密制造技术体系。具体内容包括：1>球体研磨成形理论研究：为设计不同轨迹的V型槽，建立其力学、运动学等模型，探讨研磨成球过程中球形误差、球坯-研磨盘相对滑动和球坯相互碰撞等问题。2>球体研磨机理研究：采用力学分析、几何分析、仿真分析等研究不同轨迹的V型槽球体的表面轨迹分布规律；根据陶瓷材料的物理与机械性能，研究在研磨过程中碳化硅球体变形、材料去除、表面应力形成等问题。</p> <p>3>球体研磨工艺研究：采用仿真与实验手段研究不同加工条件下陶瓷去除形式，及其对球形误差、表面粗糙度的影响，特别是通过相控阵超声检测系统识别陶瓷球内部诸如裂纹等加工缺陷，分析加工参数对内部缺陷类型及尺寸的影响规律，据此优化陶瓷球研磨工艺参数。最终实现高精度陶瓷球的超精密研磨制备。</p>		
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况		
<p>本项目研究经费来源于校企横向科研项目，目前已经建立了初步的理论框架和装置方案，经费充足，研究条件齐备。</p>		