2022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： 基于结构化CVD金刚石磨具的微结构功能表面超精密加工技术

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

近年来，随着航空航天、生物工程、微电子工业及光学工程等民用工业和国防科技领域中尖端产业的快速发展，微结构功能表面愈加显示出重要的科学价值和广阔的应用前景。微结构功能表面所用材料各异、拓扑结构复杂且精度要求高，因此对其加工技术提出了很高的要求，尤其是随着玻璃、硬质合金和工程陶瓷等硬脆材料在微结构表面上的广泛应用，其加工精度、加工效率与实际需求之间的矛盾更是日益凸显。对于硬脆材料，超精密磨削技术是当前制造硬脆微结构表面最行之有效的加工方法。但随着不断的深入探索，特别是随着硬脆微结构表面拓扑结构多样性的发展和对其高效率批量化生产需求的增长，在其超精密加工上愈加凸显出了以下两个主要制约因素：1.砂轮极易磨损导致面形精度损失；2.磨削路径过长导致加工效率降低。因此，极有必要开展硬脆微结构表面的超精密磨削加工新技术研究，以解决现有硬脆微结构表面加工过程中存在的砂轮极易磨损和磨削路径过长等主要问题，从而实现硬脆微结构表面的高精度和高效率加工。研究内容包括：CVD金刚石砂轮表面的跨尺度结构化皮秒脉冲激光加工，结构化CVD金刚石砂轮作用下的硬脆材料磨削机理研究，基于结构化CVD金刚石砂轮的硬脆微结构表面超精密磨削工艺研究和结构化CVD金刚石砂轮的磨损在线监测及在位激光锐化。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

本选题来源于国家自然科学基金面上项目和装发快速支持项目，经费共计99万。

2022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： 大长径比微齿内螺纹力可控精密磨削基础研究

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

为满足航天航空领域重大装备对高性能机电伺服传动机构的迫切需求，针对高精度、高硬度、大长径比微齿内螺纹制造过程中存在的稳定性差、精度低和过程状态检测难等瓶颈问题，本选题将开展大长径比微齿内螺纹力可控精密磨削基础研究。通过研究高精度大长径比内螺纹极端弱刚度条件下的磨削力空间分布调控机制，阐明工具表面拓扑微结构矩阵与磨削力空间分布的映射关系；研究高精度大长径比微齿内螺纹弱刚度条件下的力可控精密磨削加工机理，揭示大长径比微齿内螺纹的力可控精密磨削材料去除机理；研究高精度异形大磨粒超硬砂轮的形-位精度变化机制及宏-微尺度磨损演变规律，明确高精度异形大磨粒超硬磨削工具的形-位精度失效及再生机制；研究大长径比微齿内螺纹磨削稳定性及砂轮磨损与声发射信号间的关联机制，探求大长径比微齿内螺纹磨削声发射信号与加工稳定性的内在联系；最终形成具有自主知识产权的面向高精度大长径比微齿内螺纹的力可控精密磨削理论及技术。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

本选题来源于国家自然科学基金联合基金重点项目，经费共计256万。