

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： 超精密及微纳加工表面性能

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

零件的加工表面性能是指已加工表面的几何、力学、物理和化学等方面的特性，包括表面粗糙度、表面缺陷、表面残余应力、表层硬度、表层金相组织变化、亚表面变质层、摩擦、润滑、耐腐蚀性、电传导性、磁特性、光反射性、洁净性能等。虽然加工表面性能是指已加工表面或表层的特性，但会对零件的功能特性和使用性能产生重要的影响。尤其是随着现代科学技术的不断发展，对零件加工表面性能的要求越来越高。如现代武器惯导仪表的精密陀螺、激光核聚变反射镜、大规模集成电路硅片、计算机磁盘、微/纳结构功能表面等。

本课题目前的主要研究内容：

(1) 超精密及微纳加工表面性能的演变机理及影响因素研究；

(2) 探索制造过程与环境因素对加工表面性能变化的影响机制及其相互作用关系；

(3) 辨识制造过程和环境因素对加工表面性能及其变化的影响规律。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

该选题依托于国家自然科学基金项目。

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： 增减材混合制造技术

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

随着科学技术的发展，增材制造技术成为制造学科的重要发展方向之一。由于其具有加工柔性高、无需模具、工序少、加工周期短、可加工任意形状、尺寸适应性好、加工成本低等优点，而且钛合金、铬合金、镍基合金等材料均适用于增材制造，因此增材制造已经在复杂空间曲面类零件制造领域得到应用。但是，由于增材制造是通过分层处理对零件进行离散化处理，因而在零件的制造过程中存在尺寸误差和阶梯效应，从而使得获得的零件几何尺寸精度和表面质量较差。而传统的机械加工方法，尤其是数控加工具有高精度、高效率、加工柔性好、工艺规划简单等特点，正好能够弥补增材制造技术的缺点。因此，将增材制造和减材制造有效结合产生的增-减材混合制造技术，受到了国内外研究人员的广泛关注。

本课题目前的主要研究内容：

- （1）增材制造自由成形过程的材料组织结构与性能的形成规律，以及关键影响因素和控制方法；
- （2）复杂结构零件的增减材一体化制造技术基础；
- （3）增减材制造的复杂结构零件力学性能及功能分析技术等。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

该选题依托于横向课题。