2021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： 红外材料微结构表面的激光诱导与椭圆振动超精密协同切削加工技术

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

以超精密加工技术领域公认难题的红外硬脆材料微结构表面切削为研究对象，开展激光诱导表层氧化机理、椭圆超声振动激励下的材料去除研究，揭示协同切削表面创成机制，突破超硬材料ntD（纳米孪晶金刚石）刀具性能保持关键技术，为航天、航空以及民用等领域红外成像技术体系的变革提供关键元件制造理论与技术支撑。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

经费来源于科技部重大研发计划变革性技术：“纳米孪晶超硬材料成形加工、工具化和示范应用“，2019.01-2023.12。牵头单位：燕山大学，合作单位：哈尔滨工业大学，负责研究内容：（1）纳米孪晶超硬材料圆弧刃刀具的刃磨工艺；（2）硬脆红外光学元件的超精密切削加工技术。

2021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： 纳米孪晶金刚石（ntD）异形刀具的飞秒激光与化学机械抛光复合制备技术

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

由燕山大学田永君院士所领衔的研究团队已经成功研制出了纳米孪晶金刚石（Nano-twined diamond）极硬材料，并发表在Nature期刊上。该材料具有比天然金刚石高近一倍的硬度，更加优良的断裂韧性和更高的抗氧化温度，因此是下一代超精密切削硬脆材料微结构表面的理想异形刀具材料。但是，既然ntD材料具备了其本身的优良材料特性，那么也会给超精密制备带来极大的挑战性。本项目以纳米孪晶金刚石材料的异形刀具高精度高效率制备为研究目标，分析飞秒激光与ntD材料的相互作用机理，提出基于飞秒激光的ntD异形刀具的精确轮廓制备方法，进而以机械化学抛光方法作为刀具精密面形精度和纳米级前后刀面表面粗糙度提升的后端创成方案，最终建立起面向于多种硬脆材料微结构表面加工的异形ntD刀具的飞秒激光-机械化学抛光复合高精度高效率制备关键技术，为我国下一代先进硬脆材料表面微结构加工的高性能工具制备提供技术支持。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

经费来源于科技部重大研发计划变革性技术：“纳米孪晶超硬材料成形加工、工具化和示范应用“，2019.01-2023.12。牵头单位：燕山大学，合作单位：哈尔滨工业大学，负责研究内容：（1）纳米孪晶超硬材料圆弧刃刀具的刃磨工艺；（2）硬脆红外光学元件的超精密切削加工技术。本项目面向于第一个研究内容的完成。