

论文题目：微圆弧金刚石刀具机械刃磨的基础理论与工艺技术研究

论文作者：刘汉中

指导教师：宗文俊 教授

毕业学校：哈尔滨工业大学

指导老师简介

宗文俊教授主要从事金刚石工具的设计与制造技术研究、超精密切削加工理论与工艺研究和光学制造技术研究。

论文摘要

微结构阵列表面在高新科技领域广泛应用，大尺寸微结构阵列表面加工主要靠超精密切削完成，微圆弧金刚石刀具是其切削加工的必备刀具。为获得高精度耐磨损的微圆弧金刚石刀具，本文开展了如下研究：

（1）建立了金刚石微/纳摩擦力各向异性的数学模型，阐明了摩擦力作用下金刚石表层晶体结构的演变规律，并在原子尺度上揭示了金刚石机械研磨的材料去除机理。

（2）建立了微圆弧金刚石刀具机械刃磨时的切削刃强度分布理论模型，阐明了波纹度和锋利度与切削刃强度的内在联系，提出了兼顾波纹度和锋利度的微圆弧金刚石刀具设计准则。

（3）解析了切削加工时刀尖强度的空间分布特征，实现了不同晶面组合微圆弧金刚石刀具耐磨损性能和刀尖易磨损区域的预测，提出了微圆弧金刚石刀具的耐磨损设计方法。

（4）建立了微圆弧金刚石刀具机械刃磨的力学模型，获得了刀尖研磨区域产生微观崩刃时的临界应力，提出了一种后刀面成刃新工艺，实现了高精度、高性能微圆弧金刚石刀具的高效机械刃磨制造。