

皮秒激光表面纹理碳化硅陶瓷未润滑和水润滑条件下的摩擦学研究

陈旭^{1,2}, 蒋佳岩^{1,2}, 纪昌豪¹, 冯诗和¹, 杨成¹, 龙雨^{1,*}, 周泳全²

¹广西大学机械工程学院激光智能制造与精密加工研究所, 广西南宁, 530004

²深圳信息职业技术学院智能制造与装备学院, 广东深圳 518172

*Email: longyu@gxu.edu.cn

碳化硅(SiC)陶瓷作为理想的摩擦学材料和著名的水润滑材料, 具有高硬度、高耐磨性、高温稳定性和良好的耐腐蚀性等物理化学特性, 被广泛应用于机械、能源环境和航空航天中的领域。然而, 采用的无压烧结工艺所制造的碳化硅陶瓷在高速运转和无润滑的环境下, 通常表现出较差的摩擦特性, 这将大大降低摩擦系统的耐用性和可靠性。目前工作是通过表面改性提高无压烧结碳化硅陶瓷的摩擦学性能。为实现这一目的, 通过皮秒激光加工在平面碳化硅陶瓷表面制造一系列的凹槽阵列微纹理, 在未润滑和蒸馏水润滑的条件下进行滑动磨损测试, 以研究激光纹理对摩擦副表面特性的增益。结果表明, 激光纹理对碳化硅陶瓷的摩擦磨损行为有显著影响。未润滑情况下, 纹理表面的摩擦系数高于原始表面, 纹理表面的摩擦性能较差, 这与纹理效应和表面粗糙度有关; 蒸馏水润滑情况下, 纹理表面的摩擦系数较低, 表面摩擦性能明显改善, 这归因于摩擦界面发生摩擦化学反应。最后, 利用五轴纹理激光加工设备成功在具有倾斜面和圆柱面的碳化硅表面上进行纹理加工, 拓宽表面纹理的应用范围。

关键词: 超快激光; 碳化硅陶瓷; 表面改性; 摩擦特性; 曲面纹理

*第一作者(报告人)联系方式: 陈旭、电话: 18845132682、邮箱: 1105142193@qq.com