

高功率激光与光学

超短激光蚀除金属机制的分子动力学研究

[刘璇](#) [王扬](#)

(哈尔滨工业大学 机械制造及自动化系, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要: 采用耦合电子热传导方程的分子动力学方法, 研究了飞秒激光辐照下金属Ni的熔化及蚀除动力学。分析了靶材内部温度分布特征及蚀除产物的构成, 主要包含单个原子及大团簇。确定了断裂位置和蚀除开始的标志, 即该处温度分布出现小的峰值, 且粒子数密度急剧下降。模拟结果表明: 强烈的蒸发及靶材内部所产生的拉应力分别是单个原子及大团簇喷射的机制。同时, 深入探讨了激光诱导压力波的传播规律, 预测了压力波的波速, 约为4.97 km/s。将不同脉冲能量密度下的蚀除速率同实验数据加以对比, 结果相差16%~20%。预测了熔深随时间的变化规律, 基本随时间的延续而呈上升的趋势。发现过热现象的存在。

关键词: [分子动力学](#) [超短激光蚀除](#) [速度减幅技术](#) [过热](#)

收稿日期

修回日期

通讯作者

DOI

分类号