

## 激光抛光石英玻璃的表面形貌演化与工艺窗口

于明杰<sup>1</sup>, 赵爽<sup>1</sup>, 王度<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>武汉大学 工业科学研究所, 武汉, 430074

\*Email: wangdu@whu.edu.cn

**摘要:** 激光抛光技术已被应用于降低材料表面粗糙度, 但目前还存在着抛光后中频波纹无法完全去除以及由于激光抛光工艺窗口狭窄, 缺少抛光过程成像方法, 无法实现激光抛光工艺参数的实时精确控制的问题。在本项研究中, 我们首先分析了激光抛光过程中产生中频波纹的原因, 证明了假想温度对中频波纹的影响不可忽视。其次, 我们采用光学时间拉伸定量干涉测量 (OTS-QI) 技术, 首次以纳秒级时间分辨率实现激光过程中表面形貌演变过程的在线观测。这一观测结果验证了之前完全基于数值模型的理论, 即激光抛光工艺窗口狭窄。实验结果和数值模型之间的高度一致性不仅揭示了激光抛光过程中各种机制发生的时间尺度, 而且为工业应用提供了一种高效实用的实时现场监测方法。

**关键词:** 激光抛光; 数值仿真; 假想温度; 超快成像; 时域拉伸; 表面形貌

### 参考文献

- [1] Wang D., Fei F., Liu M., Tan T., Li H., and Li Y., Top-Hat and Gaussian Laser Beam Smoothing of Ground Fused Silica Surface, *Optics & Laser Technology*, 127, 106141 (2020).
- [2] Yu, M., Mo, Z., Yu, X., Lei, C., and Wang, D., Effects of fictive temperature on mid-frequency waviness in laser polishing of glass, *Applied Optics*, 61(25) (2022)

\*第一作者 (报告人) 联系方式: 于明杰、18839691592、yumingjie@whu.edu.cn