

超声振动复合研磨 K9 光学玻璃工艺研究

朱子俊, 刘顺, 韩冰, 陈燕

(辽宁科技大学 辽宁省复杂工件表面特种加工重点实验室, 辽宁 鞍山 114051)

摘要: **目的** 探究超声振动复合研磨对光学玻璃研磨可行性, 通过响应面法寻求超声振动研磨最优的工艺参数组合。**方法** 在传统研磨装置基础上, 添加超声振动装置、蠕动泵、旋转工作台构成超声振动复合研磨装置。添加轴向超声高频振动提高研磨效率, 添加旋转工作台提高研磨均匀性, 添加蠕动泵便于循环和更新研磨液。利用响应面法优化超声振动复合研磨加工中的主轴转速、振动频率、加工间隙三个变量参数, 并进行实验研究, 可得出两两变量关联度, 从而得出研磨中影响最大的因素。**结果** 通过响应面优化后得到超声振动复合研磨最佳工艺参数为主轴转速 1000 r/min、加工间隙 0.4 mm、振动频率 12 kHz, 主轴转速和间隙参数对工件表面研磨加工的影响较大。经 25 min 研磨, 无超声振动的传统研磨方法使表面粗糙度值 R_a 从 0.3 μm 下降到 0.1 μm ; 增加超声振动复合研磨使表面粗糙度值 R_a 从 0.3 μm 下降到 0.04 μm 。**结论** 经超声振动复合研磨后, 光学玻璃表面存在的凹坑、凸起均得到了有效去除, 表面粗糙度值下降快, 表面形貌均匀、平整。

关键词: 超声振动复合研磨; 响应面法; 光学玻璃; 法向压应力; 表面粗糙度值; 表面微观形貌

中图分类号: TG356.28 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3660(2020)04-0074-07

DOI: 10.16490/j.cnki.issn.1001-3660.2020.04.009

Study on Hybrid Technology of Ultrasonic Vibration Assisted Abrasive Lapping K9 Optical Glass

ZHU Zi-jun, LIU Shun, HAN Bing, CHEN Yan

(School of Mechanical Engineering and Automation, University of Science and Technology Liaoning, Anshan 114051, China)

ABSTRACT: The work aims to investigate the feasibility of ultrasonic vibration hybrid lapping for optical glass, and seek the optimal combination of process parameters by ultrasonic vibration lapping through response surface method. Ultrasonic vibration, peristaltic pump and rotating table are added to the traditional lapping device to form an ultrasonic vibration hybrid lapping device. The addition of axial ultrasonic high frequency vibration improves the lapping efficiency; adding a rotating table to improve the lapping uniformity; adding a peristaltic pump facilitates circulation and renewal of the slurry. The response surface method is used to optimize the three variables of spindle speed, vibration frequency and machining gap in the ultrasonic

收稿日期: 2019-10-25; 修订日期: 2020-01-25

Received: 2019-10-25; Revised: 2020-01-25

基金项目: 国家自然科学基金 (51775258); 辽宁省教育厅重点项目 (2017LNZD02)

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (51775258), Liaoning Provincial Department of Education Key Projects (2017LNZD02)

作者简介: 朱子俊 (1995—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为精密加工。

Biography: ZHU Zi-jun (1995—), Female, Master, Research focus: precision machining.

通讯作者: 陈燕 (1963—), 女, 博士, 教授, 主要研究方向为精密加工。邮箱: laochen412@gmail.com

Corresponding author: CHEN Yan (1963—), Female, Doctor, Professor, Research focus: precision machining. E-mail: laochen412@gmail.com

引文格式: 朱子俊, 刘顺, 韩冰, 等. 超声振动复合研磨 K9 光学玻璃工艺研究[J]. 表面技术, 2020, 49(4): 74-80.

ZHU Zi-jun, LIU Shun, HAN Bing, et al. Study on hybrid technology of ultrasonic vibration assisted abrasive lapping K9 optical glass[J]. Surface technology, 2020, 49(4): 74-80.