磁性磨粒辅助磁针磁力研磨的应用研究

周传强[1]，韩冰[1]，肖春芳[2]，陈燕[1]，刘新龙[1]

（1.辽宁科技大学 机械工程与自动化学院，辽宁 鞍山 114051；
2.长沙航空职业技术学院，长沙 410124）

摘 要：目的 解决磁针磁力研磨工艺中磁针对工件表面碰撞损伤及存在研磨盲区的问题。**方法** 在磁针中加入磁性磨粒增加磁针束的柔性，同时磁针为磁性磨粒提供研磨压力和切削力。将三相正弦交流电接入定子线圈，利用交流电的相位差产生旋转磁场，驱动混合磨料对微小复杂工件进行研磨。在混合磨料总质量不变的条件下，依次采用磁针、磁性磨粒和不同质量混合比的混合磨料进行对比试验。**结果** 相较于单一磨料，使用混合磨料加工 40 min 后的工件表面形貌较好，表面粗糙度值下降幅度大，且有较大的材料去除量。当磁针与磁性磨粒的质量混合比为 1∶2 时，加工后的工件表面形貌最佳，无明显加工纹理和磁针碰撞痕迹，工件表面粗糙度值由原始的 1.0 μm 下降到 0.54 μm 左右，材料去除量为 2.8 mg 左右，微小沟槽内无研磨盲区。**结论** 在电磁研磨工艺中，使用磁针和磁性磨粒质量比为 1∶2 的混合磨料可提高研磨效果，避免磁针的碰撞对工件表面造成损伤，磁针可将磁性磨粒挤入工件微小沟槽，无研磨盲区。

关键词：电磁研磨；混合磨料；微小复杂工件；表面质量；微小沟槽

中图分类号：TG356.28 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3660(2019)03-0275-08

DOI：10.16490/j.cnki.issn.1001-3660.2019.03.037

Application of Magnetic Abrasive Particle Aided Magnetic Needles Grinding

ZHOU Chuan-qiang[1], *HAN Bing*[1], *XIAO Chun-fang*[2], *CHEN Yan*[1], *LIU Xin-long*[1]

(1.School of Mechanical Engineering & Automation, University of Science and Technology Liaoning, Anshan 114051, China;
2.Changsha Aeronautical Vocational and Technical College, Changsha 410124, China)

ABSTRACT: The work aims to solve the problems of collision damage and blind sector in magnetic needle magnetic grinding process. Magnetic abrasive particles were added to increase the flexibility of the magnetic needles. At the same time, the magnetic needle provided grinding pressure and cutting force for the magnetic abrasive particles. The three-phase sinusoidal alternating current was connected to the stator coil, and the phase difference of the alternating current was used to generate a rotating magnetic field to drive the mixed abrasive to grind the tiny and complicated workpieces. Under the condition that the total mass of the mixed abrasive was unchanged, the magnetic needles, the magnetic abrasive particles and the mixed abrasive with differ-

收稿日期：2018-07-14；修订日期：2018-09-17

Received：2018-07-14；**Revised**：2018-09-17

基金项目：国家自然科学基金项目（51105187）；湖南省自然科学基金项目（2017JJ5056）；辽宁省教育厅重点项目（2017LNZD02）；辽宁科技大学研究生教育改革与科技创新创业项目（LKDYC201709）

Fund：Supported by the National Natural Science Foundation of China (51105187), Hunan Provincial Natural Science Foundation of China (2017JJ5056), Liaoning Provincial Department of Education Key Projects (2017LNZD02), Postgraduate Education Reform and Science and Technology Innovation and Entrepreneurship Project of University of Science and Technology Liaoning (LKDYC201709)

作者简介：周传强（1991—），男，硕士研究生，主要研究方向为精密加工。

Biography：ZHOU Chuan-qiang (1991—), Male, Master, Research focus: precision machining.

通讯作者：韩冰（1975—），男，博士，教授，主要研究方向为精密加工。邮箱：hanb75@126.com

Corresponding author：HAN Bing (1975—), Male, Doctor, Professor, Research focus: precision machining. E-mail: hanb75@126.com