

采用神经网络和遗传算法优化 磁粒研磨 TC4 弯管工艺参数

李文龙, 陈燕, 赵杨, 吕旖旎

(辽宁科技大学 机械工程与自动化学院, 辽宁 鞍山 114051)

摘要: **目的** 提高研磨 TC4 弯管内表面质量及加工效率, 对磁粒研磨加工工艺参数进行优化。**方法** 首先设定最优表面质量为优化的目标, 然后将影响磁粒研磨 TC4 弯管内表面质量的四个主要工艺参数作为优化对象, 对所建立的神经网络隐含层节点数的个数进行试验, 并选择最优值, 之后建立反映 TC4 弯管内表面粗糙度和主要工艺参数的非线性映射模型, 最终使用遗传算法得到 TC4 弯管内表面粗糙度最优值和磁粒研磨加工 TC4 弯管内表面的最优工艺参数组合, 并且通过试验验证其预测结果的精确性。**结果** 通过建立结构为 4-5-1 的 BP 神经网络, 并利用遗传算法的预测, 得到了磁粒研磨加工 TC4 弯管最优工艺参数配置组合: 磁极转速为 570 r/min, 加工间隙为 2.0 mm, 磨料粒径为 178 μm (80 目), 进给速度为 80 mm/min。**结论** 使用 BP 神经网络创建的反映 TC4 弯管内表面粗糙度与加工 TC4 弯管内表面工艺参数之间的映射模型具有较好的精度, 同时应用遗传算法全局寻优得到了最佳的工艺参数, 是一种准确度较高的优化磁粒研磨 TC4 弯管内表面加工工艺参数的新方法。

关键词: 磁粒研磨; 弯管; 内表面; 表面粗糙度; BP 神经网络; 遗传算法; TC4 钛合金

中图分类号: TG356.28 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3660(2020)06-0330-07

DOI: 10.16490/j.cnki.issn.1001-3660.2020.06.040

Optimizing Technological Parameters of Magnetite Grinding TC4 Elbow by Neural Network and Genetic Algorithms

LI Wen-long, CHEN Yan, ZHAO Yang, LYU Yi-ni

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

ABSTRACT: The work aims to optimize the process parameters of magnetic abrasive finishing to improve the magnetic abrasive finishing quality and processing efficiency of the inner surface of the TC4 elbow. Firstly, the optimum surface quality was set as an optimization target. Secondly, the four main process parameters affecting the inner surface quality of the magnetic

收稿日期: 2019-05-30; 修订日期: 2019-08-29

Received: 2019-05-30; Revised: 2019-08-29

基金项目: 国家自然科学基金 (51775258); 辽宁省自然科学基金重点项目 (20170540458); 精密与特种加工教育部重点实验室基金 (B201703)

Fund: Supported by National Natural Science Foundation of China (51775258); Natural Science Foundation Plan Key Projects of Liaoning Province (20170540458) and Key Laboratory Fund of Ministry of Education for Precision and Special Processing (B201703)

作者简介: 李文龙 (1995—), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为精密加工与特种加工。

Biography: LI Wen-long (1995—), Male, Master, Research focus: precision and special processing.

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

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

引文格式: 李文龙, 陈燕, 赵杨, 等. 采用神经网络和遗传算法优化磁粒研磨 TC4 弯管工艺参数[J]. 表面技术, 2020, 49(6): 330-336.

LI Wen-long, CHEN Yan, ZHAO Yang, et al. Optimizing technological parameters of magnetite grinding TC4 elbow by neural network and genetic algorithms[J]. Surface technology, 2020, 49(6): 330-336.