磁力研磨精密抛光 ϕ4×150 mm TC4 管内表面的实验研究

杨海吉，张晓君，陈燕，韩冰

（辽宁科技大学，辽宁 鞍山 114051）

摘 要：目的 提高磁力研磨法光整小直径 TC4 管内表面时的研磨效率。**方法** 将多个径向充磁的磁极组成柔性磁极链放置在工件的内部，致使整个加工区域的磁感应强度得到大幅度增强，再配合多种运动，完成对小直径细长管内表面的高效精密抛光。利用响应面法分析了工件转速、磨粒粒径和研磨液用量的交互作用对研磨效率的影响规律。**结果** 在磨粒的平均粒径保持不变时，转速在 18 000~20 000 r/min 范围内时，表面粗糙度值趋于稳定，研磨液用量为 8 mL 时，表面粗糙度值达到最低。研磨液用量保持不变、转速在 18 000~20 000 r/min 范围内时，表面粗糙度趋于稳定。磨粒的平均粒径为 250 μm 时，表面粗糙度值达到最低。工件转速不变、研磨液用量为 8 mL、磨粒的平均粒径为 250 μm 时，工件表面粗糙度值达到最低。经过 40 min 的研磨，工件各位置的表面粗糙度值 *Ra* 稳定至 0.35~0.2 μm。**结论** 优化后的工艺参数组合为：工件转速 20 000 r/min、研磨液用量 8 mL、磁性磨粒的平均粒径 250 μm。加工后工件内表面加工均匀性显著提升，原始缺陷被完全去除，达到最佳效果。

关键词：磁力研磨；柔性磁极链；小直径 TC4 管；响应面法；表面粗糙度值；研磨效率

中图分类号：TG147 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3660(2017)12-0259-06

DOI：10.16490/j.cnki.issn.1001-3660.2017.12.040

Polishing of Inner Surface of ϕ4×150 mm TC4 Tube by Magnetic Abrasive Finishing

YANG Hai-ji, ZHANG Xiao-jun, CHEN Yan, HAN Bing

(University of Science and Technology Liaoning, Anshan 114051, China)

ABSTRACT: The work aims to improve of magnetic abrasive finishing efficiency of small-diameter TC4 tubes. A flexible magnetic chain consisting of several radial magnetized poles was placed inside the workpiece, so as greatly improve magnetic induction intensity in the whole machining area. Assisted by a plurality of motions, efficient precision polishing on internal surface of small-diameter elongated tubes was completed. Law of influence of workpiece revolving speed, particle size and volume of grinding fluid on the finishing efficiency was studied in response surface methodology. When the average particle size of abrasive particles remained unchanged and the revolving speed ranged from 18 000 to 20 000 r/min, the surface roughness value

收稿日期：2017-06-14；修订日期：2017-07-05

Received：2017-06-14；**Revised**：2017-07-05

基金项目：国家自然科学基金（51105187）

Fund：Supported by the National Natural Science Foundation of China (51105187)

作者简介：杨海吉（1991—），男，硕士研究生，主要研究方向为精密加工。

Biography：YANG Hai-ji (1991—), Male, Master, Research focus: precision machining.

通讯作者：张晓君（1978—），女，硕士，讲师，主要研究方向为特种加工技术。

Corresponding author：ZHANG Xiao-jun (1978—), Female, Master, Lecturer, Research focus: special machining technology.