

磁力研磨法去除航空发动机涡轮轴内 表面积碳的试验分析

徐会^{1,2}, 康仁科¹, 刘冬冬², 陈燕²

(1.大连理工大学 精密与特种加工教育部重点实验室, 辽宁 大连 116024;

2.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** 解决航空发动机大尺寸涡轮轴内表面积碳去除的难题。**方法** 运用 SEM 分析涡轮轴内壁积碳的表面形貌特征、成分组成, 为积碳去除方法的确定和工艺研究奠定基础。针对涡轮轴的特殊材质和清洗要求, 提出磁力研磨技术去除积碳的方法。通过 Solidworks 和 Workbench 软件分析研磨区域的磁感应强度和磨粒受力情况, 搭建涡轮轴径向添加辅助磁极和数控机床复合的磁力研磨装置, 选取平均粒径为 185、250、375 μm 的磨粒, 在工件转速分别为 600、800、1000 r/min 的条件下进行对比试验。**结果** 在试验中, 当磁性磨料粒径为 250 μm , 工件转速为 800 r/min, 外部磁极与工件外壁的加工间隙为 5 mm, 研磨时间为 60 min 时, 涡轮轴内表面积碳完全去除, 表面粗糙度下降幅度大, 研磨后表面粗糙度 R_a 为 1.47 μm 。**结论** 采用数控磁力研磨设备, 可以有效去除航空发动机大尺寸涡轮轴内表面积碳, 去除效率高, 去除后涡轮轴内表面粗糙度 R_a 达到 1.47 μm , 满足工件使用要求。

关键词: 航空发动机; 大尺寸涡轮轴; 积碳; 磁力研磨; 表面粗糙度

中图分类号: V232.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3660(2020)01-0336-07

DOI: 10.16490/j.cnki.issn.1001-3660.2020.01.040

Experimental Analysis of Removing the Carbon Deposition by Magnetic Grinding from the Inner Surface of an Aero-engine Turbo-shaft

XU Hui^{1,2}, KANG Ren-ke¹, LIU Dong-dong², CHEN Yan²

(1.Key Laboratory for Precision and Non-traditional Machining Technology of Ministry of Education,

Dalian University of Technology, Dalian 116024, China; 2.School of Mechanical Engineering and

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

ABSTRACT: The paper aims to solve the problem of removing the carbon deposition from the inner surface of a large-sized aero-engine turbo-shaft. SEM was used to analyze the micro topography and the components of the carbon deposition to lay a foundation for determining the carbon removal method and process. Considering the special material and cleaning requirements

收稿日期: 2019-05-11; 修订日期: 2019-09-20

Received: 2019-05-11; Revised: 2019-09-20

基金项目: 国家自然科学基金项目 (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); Key Project of Natural Science Foundation of Liaoning Province (20170540458); Key Laboratory Fund of Ministry of Education for Precision and Special Processing (B201703)

作者简介: 徐会 (1981—), 女, 博士研究生, 主要研究方向为精密加工。

Biography: XU Hui (1981—), Female, Doctoral student, 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