



封面文章 Cover Story

24 碳纤热塑复合材料激光连接技术研究进展

————— 焦俊科 王强 曾少平等  
Research Progress on CFRTP Laser Joining  
Technology

JIAO Junke WANG Qiang ZAN Shaoping et al

39 激光熔覆纳米TiN-Ni45A复合涂层组织与性能

————— 王存山 于群  
Microstructure and Properties of Nano-TiN-Ni45A  
Composite Coatings Prepared by Laser Cladding

WANG Cunshan YU Qun

论坛 Forum

32 激光微孔加工技术及应用

————— 杨立军 孔宪俊 王扬等  
Laser Micro-Holes Machining Technology and Its  
Application

YANG Lijun KONG Xianjun WANG Yang et al

45 激光-GMAW复合热源焊接熔池-小孔行为分析

————— 张皓庭 武传松  
Analysis of Weld Pool and Keyhole Behaviors in Laser-  
GMAW Hybrid Welding

ZHANG Haoting WU Chuansong



杜宝瑞

中航工业数字化制造首席技术专家

52 SiC/SiC复合材料纳秒激光和皮秒激光制孔质量的对比研究

蔡敏 张晓兵 张伟 等  
Study on Quality of Holes in SiC/SiC Composites With Nanosecond Laser and Picosecond Laser Drilling  
CAI Min ZHANG Xiaobing ZHANG Wei et al

专题 Special Topic

64 长寿命机械连接技术研究应用进展

刘华东 赵庆云  
Development of Long-Life Mechanical Joining Technology  
LIU Huadong ZHAO Qingyun

70 航空钛合金紧固件高效自动化制造设备发展现状

刘风雷 赵庆云 庄宝潼  
Development of High Efficiency and Automated Machineries for Titanium Fasteners in Aerospace  
LIU Fenglei ZHAO Qingyun ZHUANG Baotong

75 螺纹滚压对1240MPa级高强钛合金高锁螺栓性能的影响

赵庆云 刘风雷 王立东 等  
Effects of Thread Rolling on 1240MPa Titanium Hi-Bolt  
ZHAO Qingyun LIU Fenglei WANG Lidong et al

80 孔强化对7050铝合金残余应力分布的影响

黄宏 赵庆云 刘风雷  
Effect of Strengthened Hole on Residual Stress of 7050 Aluminium Alloy  
HUANG Hong ZHAO Qingyun LIU Fenglei

56

新视点  
New Viewpoint

业务流程管理平台 V2.0



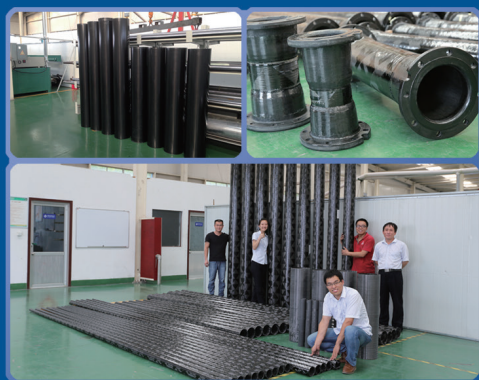
基于AOS的大型制造企业运营体系构建研究

黎小平

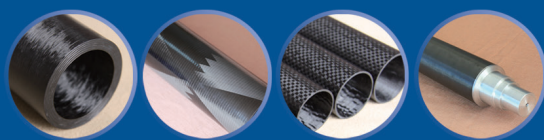
启于千丝万缕，  
铸就核心领先！



淄博朗达复合材料有限公司始建立于1999年，是国内为碳纤维管材设计和应用提供系统解决方案的专业公司。15年来，淄博朗达致力于碳纤维管材应用领域的研发与创新，推动了碳纤维管材功能部件在特殊承载支撑，传动、导辊、阻尼保护、安全增强等应用技术方面发展。承担制造高端产品的责任和使命是淄博朗达一贯的企业理念！



- 缠绕工艺、卷制工艺
- 碳纤维、S高强玻璃纤维、芳纶纤维
- 自主研发的多样化树脂体系
- 承载支撑类管材，传动、导辊、阻尼保护、安全增强
- 先进的进口设备施工保障
- 复合材料全系研发设计团队



淄博朗达复合材料有限公司

地址：山东省淄博市高新技术开发区裕民路139号  
 邮编：255000  
 电话：0533-6280092 6289992 6289993  
 网址：www.langdix.cn www.langdicfrp.com  
 邮箱：E-mail:langdicfrp@live.cn

广告索引号 16-059

### 83 紧固件用TC16钛合金强化热处理工艺研究

庄宝潼 刘凤雷 朱成祥  
 Study of Heat Treatment Process on TC16 Titanium Alloy for Fastener  
 ZHUANG Baotong LIU Fenglei ZHU Chengxiang

## 研究论文 Research

### 88 TA15四层板结构超塑成形/扩散连接技术研究

闫亮亮 童国权 刘剑超 等  
 Research on Superplastic Forming/Diffusion Bonding for Four-Sheet Structure of TA15 Titanium Alloy  
 YAN Liangliang TONG Guoquan LIU Jianchao et al

### 91 一类流线型曲面高效数控铣削加工方法研究及应用

李尧 刘强 杨森 等  
 Research and Application on High Efficient CNC Milling for a Type of Streamlined Curve  
 LI Yao LIU Qiang YANG Sen et al

### 98 TC4钛合金静止轴肩和传统搅拌摩擦焊的温度场对比

姬书得 卓彬 高双胜 等  
 Temperature Field Comparison of TC4 Titanium Between Stationary Shoulder Friction Stir Welding and Traditional Friction Stir Welding  
 JI Shude ZHUO Bin GAO Shuangsheng et al

### 102 基于TRIZ理论的防松型钢丝螺套设计

刘远祥 李正峰 崔万新  
 Design of Anti-Loose Helicoil Screw Insert Based on TRIZ Theory  
 LIU Yuanxiang LI Zhengfeng CUI Wanxin

### 105 飞机蒙皮零件三维光学测量技术条件研究

吴丽丽 王燕 刘胜兰 等  
 Research on Technical Specification for 3D Optical Measurement on Aircraft Skin Parts  
 WU Lili WANG Yan LIU Shenglan et al