



# 航空制造技术

2017年第12期 总第531期



封面文章  
**激光微连接技术研究与应用进展**

专稿  
**双轴肩搅拌摩擦焊接方法研究进展**

论坛  
**先进航空焊接技术**

新视点  
**直升机产品信息全生命周期  
管理与集成技术研究**





16  
专稿  
Feature

## 双轴肩搅拌摩擦焊接方法研究进展

温泉 李文亚 王非凡 等

### 封面文章 Cover Story

#### 28 激光微连接技术研究与应用进展

赵兴科 邢德胜 刘大勇  
Research and Application Development on Laser Micro  
Joining Technology  
ZHAO Xingke XING Desheng LIU Dayong

#### 43 航空专用焊接数据库及专家系统

荣佑珍 刘仁培 魏艳红  
Welding Database and Expert System for Aviation  
RONG Youzhen LIU Renpei WEI Yanhong

### 论坛 Forum

#### 38 SPS温度对铜/镍粉/304不锈钢接头组织与剪切强度的影响

汤迁 武世文 赵炜康 等  
Influence of SPS Temperature on Microstructure and  
Shear Strength of Copper/Nickel Powder/304 Stainless  
Steel Joints  
TANG Qian WU Shiwen ZHAO Weikang et al

#### 48 大型真空高压电子束焊机的焊接适用性研究

高峰 常荣辉 刘艳梅 等  
Study on Welding Suitability of Large Vacuum High  
Voltage Electron Beam Welding Machine  
GAO Feng CHANG Ronghui LIU Yanmei et al





**丁文江**  
镁合金技术专家

## 研究论文 Research

- 64** 基于铣抛喷组合工艺的TB6钛合金精铣参数优化

——罗扬 赵鹏 李勋 等

Parameters Optimization of Fine Milling Titanium Alloy TB6 Based on Combined Process of Milling, Polishing and Shot Peening

LUO Yang ZHAO Peng LI Xun et al

- 70** Ti-22Al-25Nb合金剪切旋压过程中显微组织演化

——吴杨 寇宏超 刘德贵 等

Microstructural Evolution for Ti-22Al-25Nb Alloy During Shear Spinning

WU Yang KOU Hongchao LIU Degui et al

- 53** 铝/铜异种金属搭接无倾角微搅拌摩擦焊接工艺特性

——李颖 赵慧慧 张聃 等

Micro Friction Stir Welding Technology Research of Aluminum/Copper Ultra Thin Plate With Zero Tile Angle

LI Ying ZHAO Huihui ZHANG Dan et al

- 74** 民用航空含 $\Omega$ 型长桁复合材料加筋壁板制造技术研究

——马刚 唐文峰

Study on Manufacturing Technology of  $\Omega$  Type Stiffened Panel of Civil Aviation

MA Gang TANG Wenfeng

**58**  
新视点  
New Viewpoint

需求管理  
功能分析  
...  
设计管理  
逻辑设计  
...  
生产与制造  
协同研制  
...  
试验管理  
物理试验  
...  
交付确认  
运行支持  
...  
数据管理

**直升机产品信息全生命周期管理与集成技术研究**

曾卫平 于春江 米卫平 等



启于千丝万缕，  
铸就核心领先！



 **朗达精工**  
Langda Seiko

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义务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.langditx.cn www.langdicrp.com  
邮箱：E-mail:langdicrp@live.cn

万方数据

广告索引号 17-1002

- 78** 界面层对SiC<sub>f</sub>/SiC复合材料力学性能及氧化行为的影响  
——张冰玉 王岭 焦健 等  
Effect of Interface on Mechanical Property and Oxidation Behavior of SiC<sub>f</sub>/SiC Composites  
ZHANG Bingyu WANG Ling JIAO Jian et al
- 84** 空心风扇叶片高循环疲劳异常失效分析  
——王家广 李迪 陈云永 等  
Analysis of Hollow Fan Blade Unexpected Failure in the HCF Test  
WANG Jiaguang LI Di CHEN Yunyong et al
- 89** 基于Helmholtz的低感抗电子束偏转扫描线圈仿真  
——李平林 张伟 许海鹰 等  
Design and Simulation of Electron Beam Low Impedance Deflection Scanning Coil Based on Helmholtz Coil  
LI Pinglin ZHANG Wei XU Haiying et al
- 94** 自由曲面结构磁性抛光去除试验研究  
——林龙侨 王振忠 陈世平  
Study on Remove of Free-Form Surface Structure by Magnetic Polishing  
LIN Longqiao WANG Zhenzhong CHEN Shiping
- 99** 复合铣削的金属件堆焊成形尺寸研究  
——夏然飞 吴怀主 许晶  
Study on Forming Dimension of Metal Part in Composite Milling  
XIA Ranfei WU Huaizhu XU Jing
- 104** 小束斑电子束脉冲轰击偏压电源的研制  
——范恺 许海鹰 杨波 等  
Design of Small Beam Spot Electron Beam Pulse Bias Power Supply  
FAN Kai XU Haiying YANG Bo et al



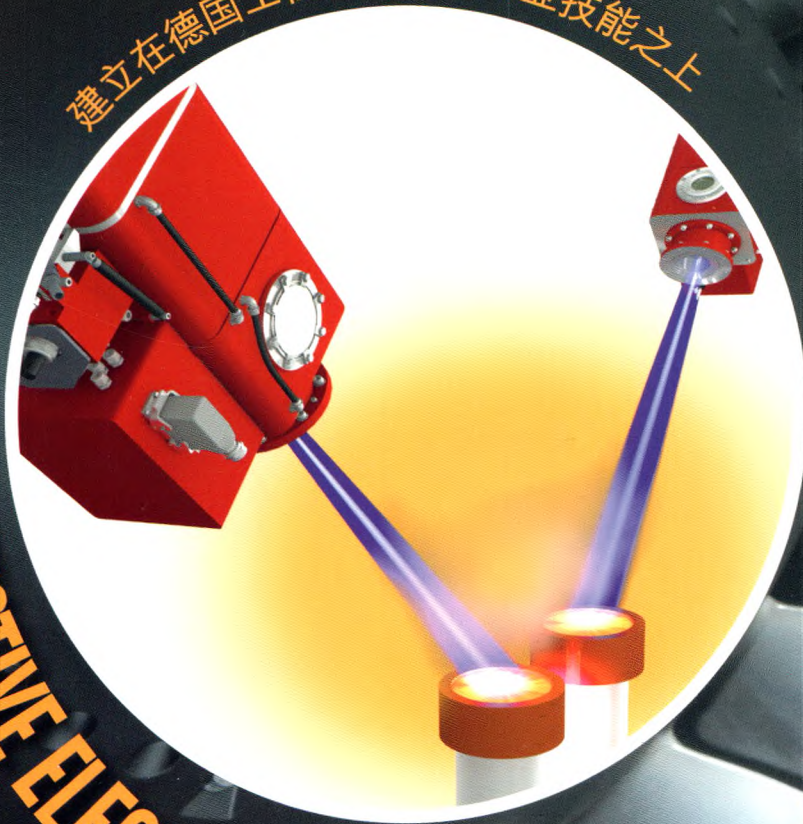
# VON ARDENNE

www.vonardenne.biz

冯阿登纳提供从研发到量产的电子束-物理气相沉积镀膜设备，应用于涡轮叶片热障镀膜：

- 自1995年以来至今丰富的经验
- 年产能从3000件到200000件
- 基于冯阿登纳“EH”系列电子束枪，内含可变阴极技术，提供稳定的电子束工艺

建立在德国工程和技术的专业技能之上



PROTECTIVE ELECTRON BEAM-PVD COATINGS FOR

应用于涡轮叶片  
TURBINE BLADES

保护性  
电子束  
物理气相  
沉积镀膜

冯·阿登纳真空设备（上海）有限公司  
中国上海市松江工业区东兴路 418 号 201613  
电 话 021-57611111 sales-vave@vonardenne.biz

VON ARDENNE GmbH [Headquarters]  
01328 DRESDEN, GERMANY  
E-Mail: sales@vonardenne.biz

广告索引号 17-2030