

# 极端环境下材料工艺技术

专刊

# 前言

极端环境高分子材料的制备、工艺及应用是当前材料科学研究的重要方向之一,对于推动航空航天等领域的科技进步和产业发展具有重要意义。本专刊聚焦这一领域,旨在促进学术交流,激发思想碰撞,为相关研究者提供宝贵的参考与启示。

首先,本专刊从基础理论出发,系统梳理了极端环境对高分子材料性能的影响机制。通过深入探究高分子材料在极端温度、压力、特种介质等条件下的结构变化与性能演化,为材料的制备与改性提供了坚实的理论基础。同时,专刊还关注了极端环境高分子材料的设计原则与策略,为新材料的开发指明了方向。

其次,本专刊详细介绍了极端环境高分子材料的制备工艺与关键技术。从原材料选择与预处理、合成方法优化、加工成型到性能测试与评价,全面展示了当前该领域的技术进展。特别地,专刊还突出了创新工艺与技术的介绍,如新型合成方法、高效加工技术等,为提升材料性能、降低成本提供了有效途径。

最后,本专刊聚焦于极端环境高分子材料的应用领域与前景。通过展示高分子材料在航空航天、机械制造、石油勘探等领域的实际应用案例,凸显了其在极端环境下的独特优势与广阔应用前景。并且,专刊还探讨了未来极端环境高分子材料的发展趋势与条件,为科研人员提供了有价值的参考与启示。

综上所述,本专刊是一份集学术性、创新性、实用性于一体的宝贵资源。将为极端环境高分子材料领域的研究人员提供宝贵的学术资源与交流平台,推动该领域的持续发展与创新。

中国航天科技集团有限公司  
高分子材料制备与应用工艺技术中心  
2025年2月

## 目次

### □综述

商用航空发动机复合材料风扇叶片应用与制造工艺进展 .....	毛吉烜 张晓平(1)
7000系超高强铝合金的发展及其航天工程化应用展望 .....	王 群 焦竞仪 徐林栋 匡格平 刘 彬 谭 指(12)
原位聚合尼龙6热塑性复合材料成型工艺方法研究进展 .....	沈登雄 赵文字 周子玥 王 超 司道然(19)

### □计算材料学

耐高温双马来酰亚胺树脂的分子动力学模拟研究 .....	杨沛文 张 东 杨小平 李 刚(28)
特种阻尼硅橡胶的黏-超弹性本构模型 .....	祝 亮 陈 薄 贾清健 古忠涛(36)
多区域质量特征融合的射线底片图像质量综合评价方法 .....	田云祥 张 勇 姜洪权 冯章柯 张晓明(43)

### □新材料新工艺

月壤原位资源的月球基地3D打印技术 .....	陈 材 张道博 祁俊峰 冯 鹏 左 洋(50)
新型双马来酰亚胺单体结构与树脂性能关系研究 .....	马如飞 丁江楠 潘翠红 赵志国 周 恒(60)
防潮复合膜水分子扩散吸附规律及其老化性能研究 .....	王小黎 李星华 许 文 吴昊昱 高洋洋 张 欢(67)
适用于蜂窝增强低密度材料的抗氧化涂层研究 .....	邓火英 方 洲 潘 艳 左小彪 代晓伟(75)
全氟醚橡胶密封材料的密封性能研究 .....	梁 翥 刘小艳 张继华 王 昊 吴福迪(80)
3D封装BGA器件控温焊接工艺研究 .....	郭 立 高 鹏 张婷婷 耿 煜 田翔文(86)

### □测试分析

Mg-6Gd-3Y-0.5Zr镁合金阻尼性能及机理研究 .....	孟德浩 邢力超 王非凡 马 飞 袁文全(92)
深冷处理对钛合金微观组织的影响研究 .....	刘 东 王 新(97)
热处理温度对耐烧蚀酚醛树脂及其碳层力学性能的影响 .....	张 犇 胡宏林 牛光明 张博雅 朱世鹏(102)
高温高湿下导电胶黏剂老化失效机理研究 .....	张新兰 许 文 梁晓凡 丁孝均 张 欢(107)

### □工程实践

两种国产T800级碳纤维/双马复合材料性能对比研究 .....	王 超 阙伟婧 周金岑 石佩洛 凌 辉(113)
贮箱法兰O形环密封特性研究 .....	赵鸿敬 朱 江(119)

本期责任编辑 李道翔

英文编辑 李道翔

版权声明:版权所有,未经许可不得转载

# AEROSPACE MATERIALS & TECHNOLOGY

## YUHAN CAILIAO GONGYI

(Bimonthly)

(Starting Publication in 1971)

ISSN 1007-2330

Vol.55 No.1 February 2025 (Series No.317)

CN 11-1824/V

### CONTENTS

Progress in Application Progress and Manufacturing Technology for Composite Fan Blade of Commercial Aviation Engine .....	MAO Jixuan ZHANG Xiaoping(1)
Developing Trends of 7000 Series Ultra High Strength Aluminum Alloys and Application Propects in the Aerospace Engineering .....	WANG Qun JIAO Jingyi XU Lindong KUANG Geping LIU Bin TAN Zhi(12)
Research Progress on the Forming Process of In-Situ Polymerization Nylon 6 Thermoplastic Composites .....	SHEN Dengxiong ZHAO Wenyu ZHOU Ziyue WANG Chao SI Daoran(19)
Research on Molecular Dynamic Simulation of High Temperature Resistant Bismaleimide Resin .....	YANG Peiwen ZHANG Dong YANG Xiaoping LI Gang(28)
Visco-hyperelastic Constitutive Model of Special Damping Silicone Rubber .....	ZHU Liang CHEN Bo JIA Qingjian GU Zhongtao(36)
The Comprehensive Evaluation Method for Radiographic Film Image Quality With Multi-region Quality Feature Fusion .....	TIAN Yunxiang ZHANG Yong JIANG Hongquan FENG Zhangke ZHANG Xiaoming(43)
3D Printing Technology of Lunar Base Based on In-situ Resources of Lunar Regolith .....	CHEN Cai ZHANG Daobo QI Junfeng FENG Peng ZUO Yang(50)
Study on Relationship Between Stucture of Novel Bismaleimide Monomer and Resin Properties .....	MA Rufe DING Jiangnan PAN Cuihong ZHAO Zhiguo ZHOU Heng(60)
Research on Diffusion and Adsorption Behavior of Water Vapor Molecules of Moisture-proof Composite Plastic Films and Its Aging Properties .....	WANG Xiaoli LI Xinghua XU Wen WU Haoyu GAO Yangyang ZHANG Huan(67)
Study on Anti-oxidation Coating Suitable for Honeycomb-enhanced Low-density Materials .....	DENG Huoying FANG Zhou PAN Yan ZUO Xiaobiao DAI Xiaowei(75)
Research on Sealing Performance of the Perfluoroether Rubber Sealing Material .....	LIANG Zi LIU Xiaoyan ZHANG Jihua WANG Hao WU Fudi(80)
Research on Temperature Controlled Reflow Soldering Process for 3D Packaged BGA Device .....	GUO Li GAO Peng ZHANG Tingting GENG Yu TIAN Xiangwen(86)
Research on Damping Performance and Mechanism of Mg-6Gd-3Y-0.5Zr Magnesium Alloy .....	MENG Dehao XING Lichao WANG Feifan MA Fei YUAN Wenquan(92)
Study on Effect of Cryogenic Treatment on Microstructure of Titanium Alloy .....	LIU Dong WANG Xin(97)
The Effect of Heat Treatment Temperature on Mechanical Performance of Anti-ablation Phenolic Resin .....	ZHANG Ben HU Honglin NIU Guangming ZHANG Boya ZHU Shipeng(102)
Study on the Aging Failure Mechanism of Isotropic Conductive Adhesive Under High Temperature and Humidity .....	ZHANG Xinlan XU Wen LIANG Xiaofan DING Xiaojun ZHANG Huan(107)
Comparative Study on Properties of Two Types of Domestic T800-grade Carbon Fiber/Bismaleimide Composites .....	WANG Chao QUE Weijing ZHOU Jincen SHI Peiluo LING Hui(113)
Research on Sealing Characteristics of Tank Flange O-ring .....	ZHAO Hongjing ZHU Jiang(119)