



# 工程塑料应用

Gongcheng Suliao Yingyong

ENGINEERING PLASTICS APPLICATION

新时代 新材料 新气象



## 山东非金属材料研究所

山东非金属材料研究所隶属于中国兵器工业集团公司，同时是国防科技工业应用化学一级计量站、兵器工业非金属材料理化检测中心、全国化工标准物质委员会标准物质研究开发中心。

山东非金属材料研究所始建于1960年，地处风景秀丽的泉城济南。经过六十年的发展，已成为集新材料及制品设计、研究、生产、技术评价服务于一体的非金属材料研究与应用技术的综合研发机构，在轻质结构材料与工艺技术、耐热材料及工艺技术、功能材料与工艺技术、防护材料及工艺技术、有机信息材料与工艺技术、密封和特种橡胶材料与工艺技术、特种功能材料与工艺技术、材料应用基础与使用性能表征技术、国防化学计量技术等领域取得了大批高水平科研成果，为我军武器装备的发展特别是兵器装备技术的发展做出了重要贡献。

山东非金属材料研究所参加了35周年、50周年、60周年和70周年国庆阅兵，参与了多项重点工程的配套研制工作，为我国武器装备和“神舟”、“嫦娥”系列航天工程提供技术支持，受到国务院、中央军委、中国载人航天工程办公室的表彰。

山东非金属材料研究所先后设立材料学专业硕士点和博士后科研工作站。

创新 高效 忠诚 发展

地址：山东省济南市田家庄东路3号 邮编：250031  
电话：0531-85878119 传真：0531-85955368 <http://www.i53.com.cn>

ISSN 1001-3539



9 771001 353228

中国兵器工业集团第五三研究所  
中国兵工学会非金属专业委员会 主办  
兵器工业非金属材料专业情报网



2022  
第50卷  
·月刊·

11

# 目次

## 材料与应用

- 反应增容结合立构复合结晶制备超韧PLA/PCL共混材料 … 杨皓然,叶长春,王佳,等 (1)
- CF/MXene结构超级电容器的设计与性能 …… 成丽媛,赵鑫,屈芸,等 (8)
- 纳米碳化硅对3D打印光敏材料性能的影响 …… 宗学文,刘亮晶,叶凡,等 (17)
- 柔性环氧树脂基复合材料的制备及性能 …… 马翔,王孝锋,席玉松,等 (25)
- 接枝修饰二氧化硅及其在辐照交联聚己内酯材料增强中的应用 ……  
…………… 郑骏驰,刘继丹,孟征,等 (31)
- 生物基耐热性PA5T和PA5T/510的制备及性能 …… 刘冰肖,武宇,杨蕾蕾,等 (39)
- 湿法缠绕用耐温环氧树脂体系研制与性能 …… 王明,郑志才,肖亚超,等 (44)
- 有机铜抗菌聚酯材料的设计及理论研究 …… 张建飞,李晓军,余三川,等 (49)

## 加工

- 基于PAM-RTM的复合材料电池箱上盖板CRTM工艺填充仿真 ……  
…………… 高猛,程从前,孟宪明,等 (55)
- 半芳香族耐高温聚酰胺低废水生产工艺及其对树脂性能影响 …… 韩澄光,阎昆 (61)
- 纱罗网格织物铺层位置对聚丙烯/黄麻复合材料弯曲性能影响及有限元模拟 ……  
…………… 李苏文,吴华伟,王春红,等 (67)
- 紫外光固化微压印工艺对有序微结构阵列形貌的影响 ……  
…………… 贺建芸,吴国栋,付俊杰,等 (74)
- 双螺杆组合对增强无卤阻燃改性PBT性能的影响 …… 郑夏莲,马元好 (79)
- 基于Moldex3D的电缆接头外套注塑仿真模拟 …… 毛世明,修雪颖,黄兆阁 (84)

## 机械与模具

- 阀芯塑件顺序抽芯注塑模具设计 …… 荣星,胡志超,翁建春,等 (90)
- 基于CAE技术的汽车转向管柱护罩热流道注塑模具设计 ……  
…………… 傅莹龙,符立华,叶星辉,等 (97)
- 电池正极支架成型工艺分析及其注塑模具设计 …… 范玉,黄继战,范佳琦 (102)

## 测试与老化

- 纤维方向对环氧树脂/玻纤复合材料导热性能影响 …… 史超帆,陈叔平,王洋,等 (108)
- 3D打印ABS材料表面长方形织构的摩擦学性能 …… 吴华杰,陈文刚,周晓菲,等 (117)
- 生物基聚乙烯在化妆品包材中的应用 …… 刘彩云,陈衍玲,王琳琳,等 (127)
- 聚全氟乙丙烯耐高温非金属内衬油管的服役工况适应性 ……  
…………… 郭玉洁,徐创伟,张江江,等 (133)

## 填料与助剂

- 硅烷偶联剂改性APP类膨胀阻燃剂及其对阻燃聚乙烯性能的影响 …… 钟志强 (139)
- 纳米CaCO<sub>3</sub>/BF对PE复合材料性能影响 …… 杨长友,叶有明,杨婷,等 (146)

## 综述

- 3D打印聚乳酸复合材料的改性研究进展 …… 黄飞鸿,李凤红,萱伟,等 (151)
- 化学型膨胀阻燃剂的研究进展 …… 王菁,陈蕾,李圣军,等 (157)
- 聚醚醚酮在口腔医学中应用的研究进展 …… 张伟芳,刘吕花,刘英,等 (163)
- 纤维素基生物可降解塑料的研究进展及展望 …… 张智超,孙占英,王鑫 (168)



# 工程塑料应用

月刊·公开发行·1973年创刊

第50卷,第11期  
(总第397期)

2022年11月10日出版

主管 中国兵器工业集团有限公司  
主办 中国兵器工业集团第五三研究所  
中国兵工学会非金属专业委员会  
兵器工业非金属材料专业情报网

编辑·出版 《工程塑料应用》编辑部

社长·主编 王金立

执行主编 张振

编辑部主任 谈桂春

通讯地址 济南市天桥区田庄东路3号

邮政编码 250031

电话 编辑部:0531-85878057

广告部:0531-85878220

发行部:0531-85878223

传真 0531-85947355

电子信箱 epa@epa1973.com

网址 www.epa1973.com

www.epa1973.net

排版 本刊编辑部

印刷 济南继东彩艺印刷有限公司

国内发行 济南市邮政局

邮发代号 24-42

国外发行 中国国际图书贸易总公司

(北京399信箱 100044)

国外发行代号 4503 MO

中国标准连续出版物号

CN 37-1111/TQ

ISSN 1001-3539

鲁广发登字 3700005025号

全国各地邮局均可订阅 每册定价20元  
本刊杂志社办理订阅

本期责任编辑 吕召胜,王喜梅,代芳

著作权使用声明

本刊已许可知网、万方、维普、超星等以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。本刊支付的稿酬已包含上述数据库著作权使用费,所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明。如有异议,请在投稿时说明,本刊将按作者说明处理。



**ENGINEERING  
PLASTICS  
APPLICATION  
(EPA)**

Monthly  
(Started Publication in 1973)  
Vol.50, No.11, 2022  
(Series No.397)  
Published on Nov. 10, 2022

**Superintended by**

China North Industries Group Corporation Limited

**Sponsored by**

CNGC Institute 53, etc.

**Editor & Publisher**

The Magazine House of  
ENGINEERING PLASTICS APPLICATION

**Director & Chief Editor** Wang Jinli

**Executive Chief Editor** Zhang Zhen

**Editorial Director** Tan Guichun

**Add** No.3 Tianzhuang East Road, Tianqiao  
District, Jinan, China

**Postcode** 250031

**Tel** +86 531 85878057 85878224  
85878220 85878223

**Fax** +86 531 85947355

**E-mail** epa@epa1973.com

**Website** www.epa1973.com  
www.epa1973.net

**Distributor Abroad**

China International Book Trading Corporation  
(P.O. Box 399, Beijing 100044, China)

**Distributing Code Abroad** 4503 MO

**China Standard Serial Numbering**

ISSN 1001-3539  
CN 37-1111/TQ

**Duty Editor** **Lyu Zhaosheng**  
**Wang Ximei**  
**Dai Fang**

## Main Contents

### Materials & Applications

- Preparation of Super-toughened PLA/PCL Blends via Reactive Compatibilization and Stereo-complexation Crystallization ..... *Yang Haoran, Ye Changchun, Wang Jia, et al.* (1)
- Design and Performance of CF/MXene Structural Supercapacitor .....  
..... *Cheng Liyuan, Zhao Xin, Qu Yun, et al.* (8)
- Effect of nano-SiC on Properties of 3D Printing Photosensitive Materials .....  
..... *Zong Xuwen, Liu Liangjing, Ye Fan, et al.* (17)
- Preparation and Properties of Flexible Epoxy Resin Matrix Composites .....  
..... *Ma Xiang, Wang Xiaofeng, Xi Yusong, et al.* (25)
- Silica Modification by Grafting and Its Application in Reinforcing Polycaprolactone Cross-linked by Irradiation ..... *Zheng Junchi, Liu Jidan, Meng Zheng, et al.* (31)
- Preparation and Properties of Bio-based Heat-resistant PA5T and PA5T/510 .....  
..... *Liu Bingxiao, Wu Yu, Yang Leilei, et al.* (39)
- Development and Properties of Temperature-resistant Epoxy System for Wet Winding .....  
..... *Wang Ming, Zheng Zhicai, Xiao Yachao, et al.* (44)
- Design and Theoretical Study of Organic Copper Antibacterial Polyester Materials .....  
..... *Zhang Jianfei, Li Xiaojun, Yu Sanchuan, et al.* (49)

### Process Technology

- Filling Simulation of CRTM Process for Upper Cover Plate of Composite Battery Box based on PAM-RTM ..... *Gao Meng, Cheng Congqian, Meng Xianming, et al.* (55)
- Production Process of Semi-aromatic High-temperature Resistant Polyamide with Low Waste Water Discharge and Its Effects on Resin Performances ..... *Han Chengguang, Yan Kun* (61)
- Influences of Placement Position of Leno Mesh Fabric on Flexural Properties of PP/Jute Composite and Finite Element Simulation ..... *Li Suwen, Wu Huawei, Wang Chunhong, et al.* (67)
- Effect of UV Curing Microimprinting Process on Morphology of Ordered Microstructure Arrays .....  
..... *He Jianyun, Wu Guodong, Fu Junjie, et al.* (74)
- Effect of Twin Screw Combination on Properties of Reinforced Halogen-Free Flame Retardant PBT .....  
..... *Zheng Xialian, Ma Yuanhao* (79)
- Injection Molding Simulation of Cable Joint Coat based on Moldex3D .....  
..... *Mao Shiming, Xiu Xueying, Huang Zhaogao* (84)

### Machinery & Moulds

- Design of Injection Mould for Valve Core Plastic Parts with Sequential Core-Pulling .....  
..... *Rong Xing, Hu Zhichao, Weng Jianchun, et al.* (90)
- Design of Hot Runner Injection Mould for Car Steering Column Protecting Cover based on CAE Technology ..... *Fu Yinglong, Fu Lihua, Ye Xinghui, et al.* (97)
- Molding Process Analysis of Battery Positive Pole Bracket and its Injection Mould Design .....  
..... *Fan Yu, Huang Jizhan, Fan Jiaqi* (102)

### Analysis & Ageing

- Effects of Fibre Orientation on Thermal Conductivity of Epoxy/Glass Fibre Composites .....  
..... *Shi Chaofan, Chen Shuping, Wang Yang, et al.* (108)
- Tribological Properties of Rectangular Texture on Surface of 3D Printed ABS Material .....  
..... *Wu Huajie, Chen Wengang, Zhou Xiaofei, et al.* (117)
- Application of Bio-based Polyethylene in Cosmetic Packaging Materials .....  
..... *Liu Caiyun, Chen Yanling, Wang Linlin, et al.* (127)
- Adaptability of Polyperfluoroethylene Propylene High Temperature Resistant Non-metallic Lining Tubing in Service Conditions ..... *Guo Yujie, Xu Chuangwei, Zhang Jiangjiang, et al.* (133)

### Fillers & Additives

- Silane Coupling Agent Modified APP Intumescent Flame Retardant and Its Effect on Properties of Flame Retardant PE ..... *Zhong Zhiqiang* (139)
- Effect of Nano-CaCO<sub>3</sub>/BF on Properties of PE Composites .....  
..... *Yang Changyou, Ye Youming, Yang Ting, et al.* (146)

### Summary

- Research Progress on Modification of 3D Printed Polylactic Acid Composites .....  
..... *Huang Feihong, Li Fenghong, Da Wei, et al.* (151)
- Research Progress of Chemical Intumescent Flame Retardants .....  
..... *Wang Jing, Chen Lei, Li Shengjun, et al.* (157)
- Research Progress on Application of Polyetheretherketone in Stomatology .....  
..... *Zhang Weifang, Liu Lyuhua, Liu Ying, et al.* (163)
- Research Progress and Prospect of Cellulose-based Biodegradable Plastics .....  
..... *Zhang Zhichao, Sun Zhanying, Wang Xin* (168)