



中文核心期刊·第一届百种中国杰出学术期刊  
第二届国家期刊奖提名奖·第一届中国精品科技期刊

ISSN 1000-8144  
CN 11-2361/TQ  
CODEN SHHUE8



# 石油化工

第6期

PETROCHEMICAL TECHNOLOGY

2017年 第46卷



## 中国科学院工程塑料重点实验室

Key Laboratory of Engineering Plastics, Chinese Academy of Sciences

中国科学院工程塑料重点实验室成立于1991年，是国内早期开展工程塑料科学研究的实验室之一。实验室在烯烃聚合催化剂的合成制备及可控聚合、聚合物纳米复合材料、热塑性高分子复合材料、环境友好高分子材料等领域的基础研究和产业化实施方面一直居于国内先进水平，并在国际上有一定影响。承担了国家攻关、“863”、“973”、国家自然科学基金、国防军工等一大批重要科研任务，取得了很好的成绩。工程塑料重点实验室已经成为我国从事高分子材料基础研究和应用基础研究、实施科技成果转化、培养优秀青年科技人才、开展国际学术交流和合作的重要基地。



(以上数据均出自产品说明书)

地址：北京市海淀区中关村北一街2号 邮编：100190 邮箱：ywqin@iccas.ac.cn 联系人：秦亚伟

ISSN 1000-8144



主办：

中国石化集团资产经营管理有限公司北京化工研究院  
中国化工学会石油化工专业委员会

万方数据

## 目 次

### 特约述评

- 烯烃配位聚合催化剂和聚合反应 ..... 胡友良 651  
功能分子和纳米粒子主动干预烯烃聚合策略制备高性能聚烯烃材料 ..... 董金勇 660

### 研究与开发

- $\beta$ -定向结晶聚丙烯催化剂的制备及其催化丙烯聚合的性能 ..... 王娜, 王妍, 隋依言, 牛慧, 李杨 671  
高流动抗冲聚丙烯专用料尺寸稳定性的流变学判定 ..... 姜立娟, 陈商涛, 王艳芳, 张凤波, 俞炜, 黄强 678  
由端双键聚乙烯合成端羟基聚乙烯的不同路径 ..... 张勇杰, 李倩, 王书唯, 曲敏杰, 李化毅 685  
复合催化剂制备宽/双峰相对分子质量分布聚乙烯 ..... 崔楠楠, 王洪涛, 周俊领 691  
PX 型配体/Cr(III)/MAO 体系催化乙烯齐聚/聚合 ..... 张乐, 孟雪姣, 陈延辉, 姜涛 695  
 $\alpha$ -二亚胺镍催化剂催化降冰片烯均聚合及共聚合 ..... 李琴, 梁春超, 姜湃, 胡博文, 杨敏, 刘宾元 701  
茂金属催化剂催化乙烯/丙烯共聚反应: 引发、增长和终止机理 ..... 范国强 708  
巯基封端低相对分子质量聚乙烯改性纳米银及其在聚乙烯中的分散性 ..... 彭中川, 李倩, 李化毅 715  
内给电子体对 1-丁烯聚合的影响 ..... 郑涛, 黄河, 张辽云, 李磊, 李化毅 720  
外给电子体对聚丙烯结晶性能的影响 ..... 周倩, 黄河, 张辽云, 李磊, 李化毅 726  
超细聚丙烯固相接枝马来酸酐用作相容剂的研究 ..... 罗志, 李化毅, 张辽云 731  
PMMA/P(VDF-TrFE) 混体系的介电储能性能 ..... 苗贝, 张亚楠, 谭少博, 张志成 739  
反式异戊橡胶釜内合金在轿车轮胎带束层中的应用 ..... 王浩, 宋丽媛, 张剑平, 王日国, 贺爱华 744  
聚亚甲基-*b*-聚(*N*-异丙基丙烯酰胺)-*b*-聚苯乙烯三嵌段共聚物的合成及制备的有序多孔薄膜的性能  
..... 刘金霞, 杨倩丽, 吴昊天, 魏柳荷, 马志 751  
茂金属/MAO 催化 1-癸烯齐聚制聚  $\alpha$ -烯烃 ..... 谭朝阳, 苏亚东, 赵益霏, 曹晨刚, 姜涛, 陈延辉 759  
明胶基水敏感形状记忆混混材料的研究 ..... 黄华华, 胡金莲 763  
氯化胆碱-氯化亚铜在水相中催化炔与叠氮的环加成反应 ..... 赵先亮, 祝巨, 杨科芳 767  
P(NIPAM-co-AA) 颗粒的单体比例对油水乳化性能的影响及其在油水分离中的应用  
..... 尚琮, 姜佳慧, 刘攀, 王锐, 刘继广 772

### 进展与述评

- 介孔分子筛孔道内乙烯、丙烯聚合反应研究进展 ..... 郭存悦, 张明革, 义建军 778  
丙烯聚合催化剂外给电子体及复配的研究进展 ..... 张军辉, 张晓帆 784  
乙烯选择性齐聚机理研究进展 ..... 张乐, 黄永旺, 陈延辉, 孟雪姣, 姜涛 791  
原油降凝剂的降凝机理及其分子设计研究进展 ..... 郑斌茹, 毛国梁, 刘振华, 吴韦, 马志 801  
聚丁烯-1 生产技术研究进展 ..... 董小芳, 崔晓鹏, 王秀绘, 杨敏, 王斯晗, 刘宾元 810  
氢气在烯烃聚合中的作用及催化剂的氢调敏感性研究进展  
..... 李红明, 张明革, 义建军, 黄启谷, 王静, 李振昊 817  
非塑化剂类聚丙烯催化剂的研发及国内工业应用进展 ..... 李志飞, 王永刚, 崔亮, 谭魁龙, 义建军 823  
用于合成间规聚丙烯的茂金属催化剂的研究进展 ..... 许嵩, 孙天旭, 袁苑, 义建军 828

主办: 中国石化集团资产经营管理有限公司  
北京化工研究院 中国化工学会石油  
化工专业委员会

主管: 中国石油化工集团公司

学术指导委员会主任委员: 袁晴棠

副主任委员: 毛炳权

编辑委员会主任委员: 吴长江

副主任委员: 乔金樑

主编: 乔金樑

副主编: 李小明 赵红雁 安 静

责任编辑: 王 萍

编辑、出版: 《石油化工》编辑部

编辑部通信地址: 北京1442信箱 100013

电话、传真: 010-64295032; 64201560

电邮: syhg.bjhy@sinopec.com

网址: <http://www.shiyouhuagong.com.cn>

广告部电话、传真: 010-59202216; 64295032

封面: 中国科学院工程塑料重点实验室

印刷: 北京柏力行彩印有限公司

印刷厂地址: 北京市大兴区西红门镇团河路5号

发行范围: 公开发行

国内总发行: 北京报刊发行局

国外总发行: 中国国际图书贸易总公司

国际标准连续出版物号: ISSN 1000-8144

国内统一连续出版物号: CN 11-2361/TQ

国外发行代号: M 4135

国内邮发代号: 2-401

国内订阅处: 全国各地邮局

广告发布登记号: 京朝工商广登字20170071号

定价: 15.00 元

Contents

Special Review

Catalysts for olefin coordination polymerization and polymerization reaction ..... *Hu Youliang* 651  
 Initiative meddling olefin polymerization strategy steered by functional molecules and nanoparticles for high-performance polyolefin materials ..... *Dong Jinyong* 660

Research and Development

Synthesis of catalyst for  $\beta$ -crystalline-specified polypropylene and its propylene polymerization behavior ..... *Wang Na, Wang Yan, Sui Yiyan, Niu Hui, Li Yang* 671  
 Rheological determination of dimensional stability for high flow impact polypropylene special materials ..... *Lou Lijuan, Chen Shangtao, Wang Yanfang, Zhang Fengbo, Yu Wei, Huang Qiang* 678  
 Diverse routes for converting vinyl-terminated polyethylene into hydroxyl terminated polyethylene ..... *Zhang Yongjie, Li Qian, Wang Shuwei, Qu Minjie, Li Huayi* 685  
 Mixed catalyst for producing broad/bimodal relative molecular mass polyethylene ..... *Cui Nannan, Wang Hongtao, Zhou Junling* 691  
 Ethylene oligomerization/polymerization catalyzed by PX ligands/Cr(III)/MAO ..... *Zhang Le, Meng Xuejiao, Chen Yanhui, Jiang Tao* 695  
 The homo- and copolymerization of norbornene with  $\alpha$ -diimine nickel catalysts ..... *Li Qin, Liang Chunchao, Jiang Pai, Hu Bowen, Yang Min, Liu Bingyuan* 701  
 Ethylene/propylene copolymerization by metallocene catalyst: Mechanisms of initiation, propagation and termination ..... *Fan Guoqiang* 708  
 Thiolterminated polyethylene-modified nanosilver and its dispersion in polyethylene ..... *Peng Zhongchuan, Li Qian, Li Huayi* 715  
 The influence of the internal donors on 1-butene polymerization ..... *Zheng Tao, Huang He, Zhang Liaoyun, Li Lei, Li Huayi* 720  
 The effect of external donors on crystallization properties of polypropylene ..... *Zhou Qian, Huang He, Zhang Liaoyun, Li Lei, Li Huayi* 726  
 Preparation and application of PP-g-MAH via ultrafine PP particles ..... *Luo Zhi, Li Huayi, Zhang Liaoyun* 731  
 Dielectric and energy storage properties of PMMA/P(VDF-TrFE) blends ..... *Miao Bei, Zhang Yanan, Tan Shaobo, Zhang Zhicheng* 739  
 Study of *trans*-1, 4-polyisoprene rubber alloys as belts stocks in passenger car radical tire ..... *Wang Hao, Song Liyuan, Zhang Jianping, Wang Riguo, He Aihua* 744  
 Syntheses of polymethylene-*b*-p(*N*-isopropylacrylamide)-*b*-polystyrene triblock copolymers and its ordered porous films ..... *Liu Jinxia, Yang Qianli, Wu Haotian, Wei Liuhe, Ma Zhi* 751  
 Synthesis of polyalphaolefin by 1-decene oligomerization via metallocene/MAO ..... *Tan Zhaoyang, Su Yadong, Zhao Yifei, Cao Chengang, Jiang Tao, Chen Yanhui* 759  
 Water-sensitive shape-memory blends based on gelatin ..... *Huang Huahua, Hu Jinlian* 763  
 Choline chloride-(CuCl)<sub>2</sub> as an effective, highly selective catalyst for azide-alkyne cycloaddition in water ..... *Zhao Xianliang, Zhu Ju, Yang Kefang* 767  
 Effect of monomer ratio in P(NIPAM-co-AA) particles on emulsification and their application in oil-water separation ..... *Shang Cong, Lou Jiahui, Liu Pan, Wang Rui, Liu Jiguang* 772

Progress and Review

Advances in the polymerization of ethylene and propylene in the pores of mesoporous molecular sieves ..... *Guo Cunyue, Zhang Mingge, Yi Jianjun* 778  
 Advances in external electron donors and their composition for propylene polymerization catalysts ..... *Zhang Junhui, Zhang Xiaofan* 784  
 Advances in mechanistic research of ethylene selective oligomerization ..... *Zhang Le, Huang Yongwang, Chen Yanhui, Meng Xuejiao, Jiang Tao* 791  
 Research progress in the mechanism and molecular design of pour point depressants ..... *Zheng Binru, Mao Guoliang, Liu Zhenhua, Wu Wei, Ma Zhi* 801  
 Research progress in polybutene-1 production technology ..... *Dong Xiaofang, Cui Xiaopeng, Wang Xiuhui, Yang Min, Wang Sihan, Liu Binyuan* 810  
 Advances in research of the role of hydrogen in olefin polymerization and hydrogen response of catalysts ..... *Li Hongming, Zhang Mingge, Yi Jianjun, Huang Qigu, Wang Jing, Li Zhenhao* 817  
 Research and industrial application development of phthalate-free internal donors used in Ziegler-Natta catalysts for propylene polymerization ..... *Li Zhifei, Wang Yonggang, Cui Liang, Tan Kuilong, Yi Jianjun* 823  
 Progress in metallocene catalysts for the syndiotactic polypropylene ..... *Xu Qiang, Sun Tianxu, Yuan Yuan, Yi Jianjun* 828

Published: Sinopec Beijing Research Institute of Chemical Industry, CIESC Institute of Petrochemicals

Tel: 86-10-64295032,64201560

Distributed: China International Book Trading Corporation, P. O. Box 399 Beijing, China

Fax: 86-10-64295032,64201560

Cover: Key Laboratory of Engineering Plastics, Chinese Academy of Sciences

E-mail: syhg\_bjhy@sinopec.com

Editorial Office Address: P. O. Box 1442 Beijing, China, P. O. Code: 100013

Editor in Chief: Qiao Jinliang

Website: <http://www.shiyouhuagong.com.cn>



# 山东鲁晶化工科技有限公司

## Shandong Lujing Chemical Technology Co.Ltd



山东鲁晶化工科技有限公司位于德州临邑，是鲁西北平原上的一个融科工贸于一体的现代化精细化工企业，组建于1998年。系省高新技术企业、省企业技术中心、山东省优秀民营科技企业。并通过了ISO9001 质量管理体系认证、ISO14000 环境认证、OHSAS 18001职业健康安全管理体系认证。

公司工艺装备先进，技术力量雄厚，测试手段完善。同航天部、中科院化学所、中石化北化院、山东大学等科研院校长年合作，在新材料、新能源、聚烯烃等领域吸收国内外先进技术，荟集新型科研成果精华。重点发展填补国内空白、节约能源、保护环境的高新技术产品。现主要生产销售聚丙烯用助剂：给电子体系列（Donor-C、Donor-D、Donor-P、Donor-B、TEOS、NPTES、IBTEO等单体及其复配给电子体SED系列），是目前国内产能大、品种全、科技水平高的给电子体生产基地。各类给电子体综合产能达到800吨/年。抗静电剂系列LJ-163、1800、129、190等。聚丙烯、聚乙烯系列复混助剂及添加剂等。

公司是中石化星级供应商，中石油一级供应商，中海油一级供应商，神华集团、中煤集团、延长集团等煤化工企业的优秀供应商。

公司将一如既往地坚持以质量求生存，以信誉求发展，以科技为先导，以客户为上帝的原则，愿意同各位同仁进一步加强合作，为我们国家的石化事业振兴发展贡献自己的力量。

**竭诚欢迎国内外客商来公司洽谈业务，共创美好未来！**

地址：山东省临邑县恒源工业园  
 邮编：251500 传真：0534-4362108  
 手机：13953409126 电话：0534-4236796  
 网址：www.ljchemical.com  
 E-mail: libuijun1993@126.com



(以上数据均出自产品说明书)