



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



QK1851718

# 石油化工

第9期

PETROCHEMICAL TECHNOLOGY

2018年 第47卷

## 中国石化北京化工研究院新产品开发所

Department of PO Products Development, Sinopec Beijing Research Institute of Chemical Industry

中国石化北京化工研究院新产品开发所长期致力于聚烯烃领域高新产品和工艺技术的开发及推广。承担了包括国家重大专项、中国石化“十条龙”攻关项目等在内的多项重点科技开发任务，拥有从小试研究、中试开发再到工业化的技术和人才积累。获得包括国家技术发明奖在内的省部以上科技奖30余项。所开发的非对称外给电子体技术（ZL 200610076310.7）、丙/丁两元无规共聚技术（ZL 201010524685.1）、气相聚丙烯稳定生产技术（ZL 200810117534.7）等在数十套装置推广应用。技术开发还涉及聚苯乙烯技术、微球聚合物等领域。

陈先生电话：010-59224935 邮箱：chenjb.bjhy@sinopec.com

地址：中国北京朝阳区北三环东路14号 邮编：100013

摄影：付松

ISSN 1000-8144



9 771000 814003

万方数据

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

## 目 次

### 专题报道

Pd/C 催化剂苯酚选择性加氢制环己酮动力学研究 ..... 蒋立立, 张海涛, 李 涛, 房鼎业 901

### 研究与开发

用于合成聚对苯二甲酸乙二醇酯的 Zn/Al 复合氧化物催化剂  
..... 蔡志锋, 刘绍英, 王庆印, 张 华, 陈学君, 王公应 908

低 Cr 含量 Cu-Cr/TiO<sub>2</sub> 催化剂在 1,4-丁二醇脱氢合成  $\gamma$ -丁内酯中的应用  
..... 张 欣, 唐成黎, 谭芸妃, 秦莉晓, 董立春 917

含桥联多膦配体的双核 Cr(III) 乙烯齐聚催化剂 ..... 郑明芳, 吴红飞, 马旭峰, 张 军 924

Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-beta 催化脂肪酸甲酯加氢脱氧制备第二代生物柴油 ..... 欧阳仟, 姚静雯, 黄 进, 杨 妮, 刘学军 929

F 改性 NiW/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 催化剂煤焦油加氢性能研究 ..... 张 轩, 牛梦龙, 潘柳依, 李稳宏 936

适用于掺炼催化裂化汽油的重整预加氢催化剂 ..... 韩志波, 张文成, 马宝利, 赵 野, 张新江 943

乙酸乙酯-乙腈-1-丁基-3-甲基咪唑磷酸二丁酯盐物系等压气液相平衡数据的测定及关联  
..... 张志刚, 张德彪, 李文秀, 杨 茹, 杨树元, 张亲亲 951

基于范诺流的喷射器混合室长度计算模型及其应用 ..... 谢超许, 卢 苇, 王 南, 何鸣阳, 许知洲 956

乙炔选择加氢动力学研究 ..... 张策策, 徐晨辰, 车春霞, 熊杰明, 孙锦昌, 张谦温 962

纳米 Au-CoO<sub>2</sub> 催化剂的制备及其催化甲基酯化法制备甲基丙烯酸甲酯动力学研究  
..... 李国松, 王连月, 张 毅, 李文双, 姜叶薇, 高 爽 969

苯酚加氢反应器模拟和工艺条件优化 ..... 邹芙蓉, 李 涛, 蒋立立, 张海涛, 房鼎业 976

耦合精馏制取乙基叔丁基醚可行性分析及模拟优化 ..... 李永飞, 刘桂莲 985

超声条件下新型环醚类季铵盐阳离子表面活性剂的合成 ..... 郭乃妮 991

丁基橡胶中氯含量的分析与调控 ..... 于小杰, 李树新, 伍一波, 郭文莉, 张 敏 996

### 工业技术

连续重整装置反应温降减少的原因与对策 ..... 孙秋荣 1001

### 进展与述评

甲烷氧化偶联制乙烯机理和动力学研究进展 ..... 李 鹏, 张明森, 武洁花 1005

适用于二氧化碳甲烷化反应的 Ni 基催化剂 ..... 季明瑞, 岑 洁, 姚 楠 1013

固定床渣油加氢处理技术应用现状及进展 ..... 廖有贵, 薛金召, 肖雪洋, 肖宜春, 谢清峰, 王喜卫 1020

---

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	责任编辑: 王 馨 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	发行范围: 公开发行 国内总发行: 中国邮政集团公司北京市报刊发行局 国外总发行: 中国国际图书贸易集团有限公司 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: 35.00 元
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: 赵红雁	封面: 中国石化北京化工研究院新产品开发所 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	

---

Contents

Special Reports

Kinetic study of phenol selective hydrogenation to cyclohexanone over Pd/C catalyst  
 ..... Jiang Lili, Zhang Haitao, Li Tao, Fang Dinye 901

Research and Development

Synthesis of polyethylene terephthalate by esterification over Zn/Al composite oxides  
 ..... Cai Zhifeng, Liu Shaoying, Wang Qingyin, Zhang Hua, Chen Xuejun, Wang Gongying 908

Cu-Cr/TiO<sub>2</sub> catalysts with low Cr content for gas-phase dehydrogenation of 1,4-butanediol to  $\gamma$ -butyrolactone  
 ..... Zhang Xin, Tang Chengli, Tan Yunfei, Qin Lixiao, Dong Lichun 917

Ethylene oligomerization catalyzed by binuclear Cr catalyst based on a bridged phosphine ligand  
 .....Zheng Mingfang, Wu Hongfei, Ma Xufeng, Zhang Jun 924

Catalytic hydrodeoxygenation of fatty acid methyl esters over Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-beta to produce second-generation biodiesel  
 ..... Ouyang Qian, Yao Jingwen, Huang Jin, Yang Ni, Liu Xuejun 929

Hydroprocessing of coal tar on fluorine modification NiW/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> catalysts  
 ..... Zhang Xuan, Niu Menglong, Pan Liuyi, Li Wenhong 936

Study on reforming pre-hydrogenation catalyst for mixed FCC gasoline  
 ..... Han Zhibo, Zhang Wencheng, Ma Baoli, Zhao Ye, Zhang Xinjiang 943

Isobaric vapor-liquid equilibrium for ethyl acetate-acetonitrile-1-butyl-3-methylimidazolium dibutylphosphate  
 ternary system ..... Zhang Zhigang, Zhang Debiao, Li Wenxiu, Yang Ru, Yang Shuyuan, Zhang Qinjin 951

Model for calculating mixing chamber length of ejector based on Fanno flow and application  
 ..... Xie Chaoxu, Lu Wei, Wang Nan, He Mingyang, Xu Zhizhou 956

Kinetic study of acetylene selective hydrogenation  
 ..... Zhang Cece, Xu Chenchen, Che Chunxia, Xiong Jieming, Sun Jinchang, Zhang Qianwen 962

Preparation of nanometer Au-CoO<sub>x</sub> catalyst and kinetic study on catalytic methyl esterification over it to  
 prepare methyl methacrylate ..... Li Guosong, Wang Lianyue, Zhang Yi, Li Wenshuang, Jiang Yewei, Gao Shuang 969

Reactor simulation and operating conditions optimization of reactor for phenol hydrogenation  
 .....Zou Fangrong, Li Tao, Jiang Lili, Zhang Haitao, Fang Dinye 976

Feasibility analysis and optimization of ethyl *tert*-butyl ether coupling separation process ..... Li Yongfei, Liu Guilian 985

Synthesis of a new cyclic ether quaternary ammonium cationic surfactant under ultrasonic condition ..... Guo Naini 991

Regulation and analysis of chlorine content in butyl rubber ..... Yu Xiaojie, Li Shuxin, Wu Yibo, Guo Wenli, Zhang Min 996

Industrial Technology

Causes and countermeasures of reducing the reaction temperature drop of continuous catalytic reforming platforming unit  
 ..... Sun Qiuorong 1001

Progress and Review

Progresses in the mechanism and kinetics of methane oxidation coupling ..... Li Peng, Zhang Mingsen, Wu Jiehua 1005

The application of Ni-based catalysts for CO<sub>2</sub> methanation reaction ..... Ji Mingrui, Cen Jie, Yao Nan 1013

Application situation and progress of fixed-bed residue hydrotreating technology  
 ..... Liao Yougui, Xue Jinzhao, Xiao Xueyang, Xiao Yichun, Xie Qingfeng, Wang Xiwei 1020

**Published:** Sinopec Beijing Research Institute of Chemical Industry, CIESC Institute of Petrochemicals  
**Distributed:** China International Book Trading Corporation, P. O. Box 399 Beijing, China  
**Cover:** Department of PO Product Development, Sinopec Beijing Research Institute of Chemical Industry  
**Editorial Office Address:** P. O. Box 1442 Beijing, China, P. O. Code: 100013  
**Website:** <http://www.shiyouhuagong.com.cn>

**Tel:** 86-10-64295032,64201560  
**Fax:** 86-10-64295032,64201560  
**E-mail:** syhg\_bjhy@sinopec.com  
**Editor in Chief:** Qiao Jinliang

# 华东理工大学

## 化学工程联合国家重点实验室



先进的催化剂原位表征平台



反应器研究大型冷模实验平台

化学工程联合国家重点实验室于1987年被批准筹建，1991年建成并正式开放运行，分别由清华大学、天津大学、华东理工大学和浙江大学承担化工分离工程和化学反应工程方面的应用基础研究任务。

华东理工大学化学工程联合国家重点实验室自成立以来，主要以化学反应工程为主要学科方向，在反应动力学、多相流动与传递、分子热力学与传递领域的研究有鲜明的特色和突出的优势，创立了反应器开发与放大思想与方法，成功开发了聚酯、苯乙烯、甲醇、醋酸乙烯等大型与特大型反应器，是国内知名的化学反应工程研究与开发单位。近年来，华东理工大学化学工程联合国家重点实验室重点研究化工过程强化、化工系统工程和材料产品工程，在盐湖资源综合利用，乙烯、PTA等大型工业石油化工过程控制与优化，液/液和液/固旋流分离、传热过程强化，反应精馏，微流体反应系统，膜分离技术，超临界流体技术，聚合物加工，聚烯烃催化，高性能碳材料等领域的研究与开发有雄厚的实力和突出优势。

实验室现有高级研究人员20名，其中包括中国工程院院士2名，“长江学者”特聘教授3名，国家杰出青年基金获得者

3名，新世纪百千万人才工程国家级人选3名，教育部跨/新世纪优秀人才6名，上海市各类人才计划获得者12名。

经211重点学科和985优势学科创新平台建设，华东理工大学化学工程联合国家重点实验室目前拥有先进的实验与计算设施，包括大型冷模实验平台，材料结构与性能表征平台和高性能计算平台。



实验室的地址：上海市梅陇路130号华东理工大学实验十六楼  
邮编：200237 电话：021-64253326 邮箱：xgzhou@ecust.edu.cn

(以上数据均出自产品说明书)

国际标准连续出版物号 ISSN 1000-8144 国外代号 M4135  
国内统一连续出版物号 CN 11-2361/TQ 邮发代号 2-401

广告发布登记号 京朝工商广登字20170071号 定价：35.00元