



ISSN  
CN 62-1049/TB  
CODEN MKYJEF

# 膜科学与技术

中国蓝星(集团)股份有限公司主办  
全国中文核心期刊  
中国科技核心期刊  
中国北方优秀期刊  
RCCSE中国核心学术期刊  
全国石化行业优秀期刊一等奖

2018年8月 第38卷 第4期(总第191期) Vol. 38 No. 4

## Membrane Science and Technology

MEMBINO | 中环膜  
专注 | 品质 | 创新

热法超滤膜领航者 | 国家重点新产品证书  
北京市新技术新产品(服务)证书



中国首批膜行业AAA级信用企业



> 更加高效节能:

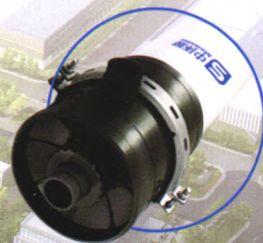
大通量设计, 纯水通量 $10,000\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{MPa})$ ( $25^\circ\text{C}$ );  
表面开孔率高, 透膜阻力小, 可降低能耗50%。

> 更长使用寿命:

PVDF膜材质, 采用热致相分离法膜技术制备, 拉伸强度是普通膜丝的4~6倍。  
抗氧化性、耐酸碱浓度是普通膜丝的20倍, 膜丝使用寿命长。

> 更低维护成本:

抗污染性优异, 专有亲水性改性技术及独特的结构设计, 延长了膜产品清洗周期, 降低维护成本。



# 膜科学与技术

MOKEXUE YU JISHU

(1981年3月创刊,双月刊)

2018年第38卷第4期(总第191期)

Vol. 38 No. 4 2018年8月25日出版

## 目次

### 研究报告

- 智能微球复合膜的制备及其 $Pb^{2+}$ 检测性能研究  
…… 颜培洁,汪伟,谢锐,巨晓洁,刘壮,褚良银(1)
- 膜表面纳米 $TiO_2$ 修饰层的构建及其抗蛋白质污染性能研究  
…… 郑细鸣,范荣玉(8)
- 氨基苯并-15-冠-5接枝聚砜多孔膜填充膜色谱构建及锂离子吸附分离性能研究  
…… 刘丛丛,裴洪昌,刘耀龙,严峰,李建新,崔振宇,何本桥(14)
- $ZrO_2$ 溶胶的稳定性及溶胶-凝胶材料转变的物相-化学结构分析  
…… 杨靖,李淋钰,李波,郭英明,马嘉莹(23)
- 纤维素/壳聚糖共混纳滤膜的制备及其染料脱盐性能研究  
…… 陈慧娟,纪晓声,陈霄翔,张林(27)
- 新型聚砜膜/磺化聚砜膜共混超滤膜制备方法的研究  
…… 赵津礼,王建友,张玉忠(33)
- 基于MATLAB图像处理的中空纤维膜截面尺寸的测量  
…… 李宗雨,王旭亮,张艳萍,潘献辉(43)
- 聚间苯二甲酰间苯二胺超滤膜的制备与性能研究  
…… 司会芳,李琳,杨文华,王春雷,宋西全,王同华(49)
- MBfR中改性PVDF疏水中空纤维膜表面微生物附着生长特性研究  
…… 郭东岳,于越,王暄,吕晓龙,袁晓彤,张利娟(56)
- GO/PVDF共混超滤膜的制备及其抗生物污染性能研究  
…… 马聪,黄敬云,王亮(64)
- 可溶性聚酰胺膜的制备及其纳滤分离特性研究  
…… 何志富,黄凯,高蔓彤,马思思,韩羽,程琦,张玉辉,张弘磊,周立山,林立刚(70)
- SDC-BCCF双相透氧膜材料的合成及透氧性能研究  
…… 苗强,夏鑫,杨微,李芳,李其明(75)
- 亲水改性纳滤膜去除小分子可溶性有机物的研究  
…… 凌小佳,陈靓,祝建中,丁莹(81)
- 高浓度含盐蔗糖溶液的纳滤分离实验研究  
…… 唐元晖,王迪,杨忠霖,燕志琴,于漪(86)
- 应用研究**
- 聚酰亚胺中空纤维膜对油田伴生气中二氧化碳分离性能的研究  
…… 张春威,杨博,李鹤,曹义鸣,介兴明,刘健辉,张书勤,胡耀强,吴向阳(93)
- 构建高性能复合正渗透膜及其在果汁浓缩中的应用  
…… 安晓婵,张翔宇,周宗尧,胡云霞(99)
- ZSM-5分子筛膜在乙酸异戊酯酯化反应中的应用  
…… 薛森,朱美华,钟彩君,杨一鸣,李玉琴,胡娜,张飞,陈祥树(107)
- La/Y掺杂二氧化硅膜的制备及其对染料废水的分离性能研究  
…… 张华宇,罗芳颖,江婷婷,李晨晖,张小亮(113)
- 膜集成技术在返魂草水提液精制中的应用  
…… 赵士明,彭文博,张建嵩,丁邦超,徐远征,熊福军(120)
- 无机膜气体分离的温度-压力-渗透率方程及其在吸附问题上的应用  
…… 李东,郝静远(127)
- 动态信息**
- 简讯(7,22,42,69,92,112,126)广告目次(55)

## 第九届《膜科学与技术》编委会 (以下按姓氏笔画为序)

编委会主任委员:高建军

副主任委员:王世昌 王晓琳 刘忠洲 许振良  
戴猷元

编委:万印华 马润宇 王同华 王宇彤  
王志 王金渠 王建友 王建军 王保国  
王海辉 孔瑛 田瑞 邢卫红 吕晓龙  
朱宝库 朱孟府 任吉中 刘庆林 纪树兰  
孙本惠 杜启云 杨万泰 李建新 李保安  
李继定 吴光夏 汪勇 张卫东 张玉忠  
张永明 张守海 张林 张国俊 张所波  
张贵清 陆晓峰 陈欢林 陈翠仙 范益群  
金万勤 金焱 孟广祯 孟广耀 赵之平  
赵孔双 俞三传 姜忠义 祝振鑫 贺高红  
袁黎明 顾忠茂 顾学红 徐又一 徐平  
徐志康 徐铜文 郭立玮 黄霞 曹义鸣  
董应超 褚良银 薛立新

高级顾问:袁权 高从培 李圭白 徐南平  
赖君义 侯立安 蹇锡高 邓麦村

国外高级顾问(以姓氏的英文字母顺序排列)

In the alpherbetical order of the family name):  
E. Drioli(恩瑞克·德利奥里,意大利)  
A. G. Fane(安东尼·菲恩,澳大利亚)  
W. S. Ho(何文寿,美国)  
W. J. Koros(威廉·卡洛斯,美国)  
S. Kimura(木村尚史,日本)  
N. N. Li(黎念之,美国)  
S. H. Moon(文昇铉,韩国)  
H. Strathmann(亨勒尔·斯特拉斯曼,德国)

主管单位:中国蓝星(集团)股份有限公司  
主办单位:中国蓝星(集团)股份有限公司  
地址:北京市朝阳区北三环东路19号  
邮编:100029

电话/传真:(010)80492417/80485372

E-mail:mkxyjs@163.com

mkxx@bluestar.chemchina.com

http://www.mkxyjs.com

编辑出版:《膜科学与技术》编辑部

主编:李守荣

常务副主编:洪玉梅

责任编辑:舒伊

责任编委:祝振鑫

微机排版:北京泰恒升科技有限公司

印刷:甘肃新华印刷厂

出版日期:2018年8月25日

国际标准连续出版物号:ISSN 1007-8924

中国标准连续出版物号:CN 62-1049/TB

发行范围:公开发行

邮发代号:54-40

国内订阅:全国各地邮局(所)

国内定价:每册20.00元

国外总发行:中国国际图书贸易总公司

国外发行代号:1401BM

广告经营许可证号:甘兰西工商广字 6201044000007

刊名商标注册号:912242

# MEMBRANE SCIENCE AND TECHNOLOGY

(Bimonthly)

Vol. 38 No. 4 (Sum No. 191)

Aug. 2018

## CONTENTS

### Research report

- Preparation and Pb<sup>2+</sup>-detection performance of composite membranes based on smart microspheres ..... YAN Peijie, WANG Wei, XIE Rui, JU Xiaojie, LIU Zhuang, CHU Liangyin(1)
- Construction of nano TiO<sub>2</sub> modified layer on membrane surface and its resistance to protein pollution ..... ZHENG Ximing, FAN Rongyu(8)
- A novel membrane chromatography with PSf-g-AB15C5 microporous membrane for lithium isotopes adsorptive separation ..... LIU Congcong, PEI Hongchang, LIU Yaolong, YAN Feng, LI Jianxin, CUI Zhenyu, HE Benqiao(14)
- Stability of ZrO<sub>2</sub> sol and phase-chemical structure analysis of sol-gel material transition ... YANG Jing, LI Linyu, LI Bo, GUO Yingming, MA Jiaying(23)
- Preparation of CEL/CS blend nanofiltration membranes for dye desalination ..... CHEN Huijuan, JI Xiaosheng, CHEN Xiaoxiang, ZHANG Lin(27)
- Study on the preparation method of novel polyether sulfone/sulfonated polyether sulfone blended ultrafiltration membrane ..... ZHAO Jinli, WANG Jianyou, ZHANG Yuzhong(33)
- Cross-section dimension measurement for hollow fiber membrane based on the MATLAB image processing ..... LI Zongyu, WANG Xuliang, ZHANG Yanping, PAN Xianhui(43)
- Preparation and performance of Poly(*m*-phenylene isophthalamide) ultrafiltration membranes ..... SI Huifang, LI Lin, YANG Wenhua, WANG Chunlei, SONG Xiquan, WANG Tonghua(49)
- The attachment and growth of microorganism on the surface of modified PVDF hydrophobic hollow fiber membrane in MBfR ..... GUO Dongyue, YU Yue, WANG Xuan, LV Xiaolong, YUAN Xiaotong, ZHANG Lijuan(56)
- Preparation and anti-biofouling properties of GO/PVDF blend ultrafiltration membrane ..... MA Cong, HUANG Jingyun, WANG Liang(64)
- Preparation and separation performance of polyimide nanofiltration membrane with recyclable property ..... HE Zhifu, HUANG Kai, GAO Mantong, MA Sisi, HAN Yu, CHENG Qi, ZHANG Yuhui, ZHANG Honglei, ZHOU Lishan, LIN Ligang(70)
- Synthesis and oxygen permeability of SDC-BCCF dual-phase oxygen permeable membrane materials ..... MIAO Qiang, XIA Xin, YANG Wei, LI Fang, LI Qiming(75)
- Effect of hydrophilically modified nanofiltration membrane on removal of small molecule dissolved organic matter ..... LING Xiaojia, CHEN Liang, ZHU Jianzhong, DING Ying(81)
- Experimental study on nanofiltration separation of high concentrated saline and sucrose solution ..... TANG Yuanhui, WANG Di, YANG Zhonglin, YAN Zhiqin, YU Yi(86)

### Application research

- Performance of polyimide hollow fiber membrane for CO<sub>2</sub> recycling from oil field associated gas ..... ZHANG Chunwei, YANG Bo, LI He, CAO Yiming, JIE Xingming, LIU Jianhui, ZHANG Shuqin, HU Yaoqiang, WU Xiangyang(93)
- Fabrication of high performance thin film composite forward osmosis membranes and its application for juice concentration ..... AN Xiaochan, ZHANG Xiangyu, ZHOU Zongyao, HU Yunxia(99)
- Application of ZSM-5 zeolite membrane for esterification of isoamyl acetate ..... XUE Miao, ZHU Meihua, ZHONG Caijun, YANG Yiming, LI Yuqin, HU Na, ZHANG Fei, CHEN Xiangshu(107)
- Preparation and separation performance of La/Y doped silica membranes for dye wastewater treatment ..... ZHANG Huayu, LUO Fangying, JIANG Tingting, LI Chenhui, ZHANG Xiaoliang(113)
- Application of integrated membrane technology in the water-extraction purification of *Senecio cannabi folius* Less. .... ZHAO Shiming, PENG Wenbo, ZHANG Jiansong, DING Bangchao, XU Yuanzheng, XIONG Fujun(120)
- Temperature-pressure-permeability equation of gas separation in inorganic membrane and its application on adsorption ..... LI Dong, HAO Jingyuan(127)

## MEMBRANE SCIENCE AND TECHNOLOGY

(A Bimonthly Publication of the Membrane Industry Association of China)

Started in 1981

Vol. 38 No. 4 Aug. 2018

Sponsored by China National Blue Star (Group) Corp.

E-mail: mkxyjs@163.com

mkxx@bluestar.chemchina.com

http://www.mkxyjs.com

Edited by Editorial Department of Membrane Science and Technology

General Editor Li Shourong

Printed by Xinhua Printing House, Gansu

Distributed by Local Post Offices (Domestic)

China National Publications

Import & Export Corporation

Distribution Number Abroad 1401BM

## 声明

本刊为清华万方数据库和北京万方数据库股份有限公司、万方数据电子出版社等入选期刊,并由其对外提供信息服务。来稿一经刊登,本刊即有权将作品用于包括但不限于汇编作品、本刊网络版等传播形式或许可第三方使用,所付稿酬已含相关费用;作者如有异议,请于来稿时附书面声明,本刊将作适当处理。否则将视为作者同意本刊享有作品的复制、发行、汇编、翻译、信息网络传播及许可第三方使用等权利,本刊和第三方均无需另付稿酬。

# 凝聚科技力量

# 合力节能赢利

——DMF、DMAC 溶剂精馏回收设备专家



环保特佳  
能耗特低  
品质特优

ZL 2015 1 0176201.1

ZL 2015 1 0176216.8

ZL 2015 1 0174887.0

信誉为重  
科技为本  
服务为诚



常州冀德环保科技有限公司

传真/电话：0519-85606671

地址：江苏省常州市新北区龙锦路1268号A1602、A1604

联系人：章旭元 15851922333 13388529333

公司网站：[www.changzhoujide.com](http://www.changzhoujide.com)  
[www.czjide.com](http://www.czjide.com)

国内统一连续出版物号：CN62-1049

邮发代号：54-40

ISSN 1007-8924



9 771007 892189