

化工新型材料®

NEW CHEMICAL MATERIALS



常州大学
石油化工学院
School of Petrochemical Engineering



QK2030238

广告

化万物 育天工

学院网址: <http://che.cczu.edu.cn>

电话: 0519-86330167

地址: 江苏省常州市科教城常州大学石油化工学院

ISSN 1006-3536



06>

9 771006 353209

万方数据



2020

主管: 中国石油和化学工业联合会
主办: 中国化工信息中心

6

第48卷 第6期

化工新材料

HUAGONG XINXING CAILIAO

1973 年创刊 月刊

第 48 卷 第 6 期(总第 573 期)

主 管：中国石油和化学工业联合会
主 办：中国化工信息中心
协 办：和氏璧化工
支 持：宁波石化经济技术开发区
常州大学石油化工学院
中国石油吉林石化公司研究院
出 版：《化工新材料》编辑部
主 编：李海娜

化工新材料编辑部

地址：北京安定门外小关街 53 号(100029)

电话：(010)64437113

传真：(010)64437113

http://www.hgxx.org

E-mail: hgxx@cnic.cn

国际标准刊号：ISSN 1006-3536

国内统一刊号：CN 11-2357/TQ

广告发布登记：京朝工商广登字 20170103 号

印 刷：北京科信印刷有限公司

出版日期：2020 年 6 月

发 行：国内外公开发行

总 发 行：北京报刊发行局

订 购：全国各地邮电局

邮发代号：82-816

定 价：内地 40 元/本 全年 480 元
台港澳 240 美元/年
国外 240 美元/年

2020 年第 6 期广告目次

常州大学石油化工学院	封面
第二十届中国石油石化技术装备展览会	封二
2020 年第二届中国石油和化工绿色发展峰会	后插一
公益广告	后插二
邹城经济开发区	封三
中国石油吉林石化公司研究院	封四

目 次

综述与专论

- 无机荧光材料研究进展……………裴婉莹 韩 乐 苏 毅等(1)
- 纸基柔性电极材料研究进展……………周 菟 张云龙 崔朝军等(6)
- 硬模板自组装技术的研究现状及应用……………肖博文 侯浩杰 朱明琦等(9)
- 动态共价键自愈合聚氨酯材料研究进展……………代巧丽 赵 丹 陈红祥等(15)
- 水热法制备碳质微球研究进展及应用……………刘欣悦 钟溢健 陈南春等(19)
- 低成本二氧化碳吸附剂研究进展……………吴 凯 武润平 叶 青等(24)
- 生物质气凝胶吸收剂在油/水分离中的应用研究……………何静娴 张 政 韩景新等(29)
- 基于卟啉超分子组装体的光催化性质研究进展……………李紫晗 高会元 崔文权等(33)
- TiO_2 基光催化剂结构调控及改性方法研究进展……………徐贺龙 王俊磊 王雪芹(38)
- 堇青石整体式催化剂涂层制备及研究进展……………韩 文 唐晓龙 李建新等(43)
- Ag-ZnO 的制备及其光催化性能研究进展……………朱晓东 刘 辉 王 晶等(49)
- 环氧丙烯酸电泳涂料的研究进展……………孙家娣(53)
- 静电纺丝纳米纤维膜分离油水乳液的研究进展……………谢 超 邢 健 陈明军等(58)
- 纳米粒子改性碳纤维上浆剂的研究进展……………宦玉强 颜 春 徐海兵等(62)

新材料与新技术

- 锂离子电池 $\text{Mo}_2\text{C}/\text{N}-\text{C}$ 复合材料的制备及性能研究……………陈 东 郑宝成 丘德立等(67)
- 锂离子电池碳包硅/石墨复合材料的制备及其电化学性能研究……………李媛媛 满 意 林荣英等(72)
- 导热吸波硅橡胶的功能特性及应用研究……………郑 凯 贾 琨 刘 伟等(77)
- 镍包覆粉煤灰空心微珠/聚吡咯复合材料的制备及其吸波性能研究……………张梦萌 陈 昕 付晓雷(81)
- 单一基质白光荧光粉 $\text{CaWO}_4:\text{Dy}^{3+}$ 的合成及荧光性能研究……………任宇芬 董兴邦 王 征等(85)
- 聚偏氟乙烯膜亲水改性及其性能表征……………陈雨琴 谭文渊 付大友等(88)
- SiO_2 气凝胶/聚酰亚胺复合薄膜的制备及其隔热性能研究……………刘 昊 张利慧 于迎春等(93)
- 织物增强型正渗透复合膜的制备、表征及性能研究……………赵运涛 王 啸 任以伟等(97)
- 基于环烯烃共聚物的阴离子交换膜的合成及性能研究……………邹莹莹 苗 杰 穆红亮等(103)
- 基于固有微孔聚合物的高性能锂金属负极保护膜的构造……………祁丽亚 刘建叶 张恒源等(108)
- 芳腈纶/不锈钢丝阻燃导电织物的制备及其电磁屏蔽性能研究……………王艳婷 王晓晓 李 桢等(112)
- 石墨烯包覆钴酸锂的制备及其在高电压下电化学性能的研究……………陈俊辉 陈均青 卓凤利(118)
- 一种官能化石墨烯基防腐散热涂料的制备及表征……………李秀娟 王守程 何胜楠等(122)
- PTFE-g-PAA 改性酚醛树脂的制备及其在磨具中的应用……………张晓月 徐三魁 韩志静等(125)

科学研究

- 有机粘土/溴化丁基橡胶纳米复合材料的动态加工性能与气体阻隔性能研究……………王林艳 张保卫 张 涛(130)
- 载银氧化锌纳米复合材料的制备及光学性能研究……………陈 茜 王 琪 王小菊等(134)
- 不同交联剂对明胶静电纺丝膜性能的影响……………田哲玮 王琬莹 陈希亮等(138)
- 石墨/聚乙二醇复合相变材料对 SBS 改性沥青胶浆性能的影响……………周 琰 索晓庆 周元辅(144)
- 碳纳米管负载纳米铁复合材料的绿色合成及其对 $\text{U}(\text{VI})$ 的去除……………刘 清 尹志康 招国栋(148)
- 有机-无机 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ 材料的合成及表征……………于 嫚 程睿璞(153)

化工新型材料

HUAGONG XINXING CAILIAO

1973 年创刊 月刊

第 48 卷 第 6 期(总第 573 期)

主 管：中国石油和化学工业联合会
主 办：中国化工信息中心
协 办：和氏璧化工
支 持：宁波石化经济技术开发区
常州大学石油化工学院
中国石油吉林石化公司研究院
出 版：《化工新型材料》编辑部
主 编：李海娜

化工新型材料编辑部

地址：北京安定门外小关街 53 号(100029)

电话：(010)64437113

传真：(010)64437113

http://www.hgxx.org

E-mail: hgxx@cnicc.cn

国际标准刊号：ISSN 1006-3536

国内统一刊号：CN 11-2357/TQ

广告发布登记：京朝工商广登字 20170103 号

印 刷：北京科信印刷有限公司

出版日期：2020 年 6 月

发 行：国内外公开发行

总 发 行：北京报刊发行局

订 购：全国各地邮电局

邮发代号：82-816

定 价：内地 40 元/本 全年 480 元

台港澳 240 美元/年

国外 240 美元/年

版 权 声 明

稿件一经录用,版权归编辑部所有,凡
经本刊录用稿件,默认作者将光盘版和网
络出版收录权转让给编辑部,编辑部不再
另行通知,凡不同意将自己稿件纳入光盘
和网络出版收录的作者,请提前声明。

- 熔融缩聚耐高温 PA10T/10I 的非等温结晶动力学研究 肖 伟 胡国胜 张静婷(157)
- 季铵盐型抗菌玻璃纤维膜的抗菌性能研究 骆霖月 李国平 孟繁柯等(162)
- 无助成纤剂三聚氰胺纤维的研制 蒙延宗 刘绍英 王公应(166)
- 静电纺丝法制备石墨烯/聚乙烯吡咯烷酮复合纤维及其导电性能研究 曹嘉欣 陈 进 邵水源(171)
- 超细 TiO₂ 分散液的流变特性与紫外防护性能 刘经纬 姚 超(175)
- 可降解保水剂的制备及降解性能研究 黄帮裕 杜建军 樊小林等(179)
- 有机笼状膦氮阻燃剂 DATPO 的合成与阻燃性能研究 许梓轩 沈敏杰 王彦林(184)
- 石墨烯/金属硫化物纳米片的通用制备技术及其光催化性能的研究 曾 斌 夏秋英 刘万锋(188)
- 复合材料贴补工艺参数的研究及优化模拟 杨龙英 杨永忠(191)
- 原位合成 CuFe₂O₄/Cu-金属有机框架及其对苯的吸附机理和性能研究 郭成龙 谢海媚 张 勇等(196)
- 含聚丁二烯及氢化软段聚氨酯老化机理与性能研究 温 勇 罗 清 陈 景等(203)
- 应用于酶联免疫吸附测定的玻璃表面改性研究 宋亚婷 陈景东(208)
- MUF/十八烷相变微胶囊的制备与性能研究 汪 婷 王鸿博 傅佳佳等(211)
- Cu₂O-CuO/g-C₃N₄ 复合光催化剂的制备及其催化性能研究 夏 芬 陶 钰 黄子豪等(216)

开发与应用

- 成纤 PET 改性研究进展 成晓燕 马海燕(222)
- 阳离子聚丙烯酰胺的制备及其应用进展 马长坡 周翼洪 张 健等(226)
- 纤维素甘油醚硝酸酯在改性双基推进剂中的应用研究 魏晓林 周建辉 赵国祯等(232)
- 银包金纳米方块表面增强拉曼散射光谱基底的制备及对塑化剂的检测 葛子盼 张 乐 王欣如等(236)
- 还原氧化石墨烯@TiO₂ 纳米复合材料的制备及光催化性能研究 黄丹椿 李 磊 姜 磊等(242)
- 稻壳基三维分级多孔碳/二氧化锰复合材料的制备及电化学性能研究 付兴平 杨为森 赵升云等(247)
- 纳米 TiO₂/聚乙烯醇复合水凝胶膜材料的性能及抗老化应用 易 苏 陈建芳 廖 欢等(252)
- 量子点/环氧树脂光学薄膜的制备及性能研究 李 雪(257)
- 废纸浆气凝胶的制备及性能研究 陈 琪 杨 浩 马新华等(261)
- 蓄盐类沥青混合料路用性能与融冰特性研究 孟献春 孟建玮 潘维霖等(266)
- 氨基硅烷改性纤维素气凝胶的合成及其吸附性能研究 蔡金燕 陈 琳(269)
- 聚乙烯醇-羧甲基壳聚糖复合水凝胶药物缓释体系的制备及评价 张尚文 韩丹丹 汪 鑫等(273)
- 以钛铁矿制备 Fe₃O₄/TiO₂ 磁性复合材料及光催化性能 戴郑宵 胡小锋 高晓宇等(278)
- 全无机卤化钙钛矿复合光催化剂的可见光催化性能研究 李琰堃 张冬青 牛晓君等(283)
- 以污泥为基质的碳量子点的制备及表征 张婷婷 张家乐 薛少宸等(288)

消息报道

环糊精金属有机框架材料用于二氧化碳捕捉研究获进展(291)宁波材料所在缩醛型易回收热固性树脂方面取得进展(291)深圳先进院提出离子超导新机制及固态电解质设计新思路(291)科学家研制出高比能全固态钠电池(291)青岛能源所开发出石墨炔基新型高效非金属电催化剂应用于燃料电池(292)上海硅酸盐所在新型氟基固态电解质研究方面取得进展(292)中国科大在制备单原子催化剂的普适性方法研究中取得进展(292)多孔介质材料让自主水下机器人“游”得更远(293)硅衬底上生长高结晶性黑磷薄膜研究取得进展(293)朗盛助力塑料制造业的循环经济转型 新型 Durethan 环保尼龙产品采用废玻璃纤维制造(294)巴斯夫创新材料解决方案打造全新电动汽车电机安装支架,上线比亚迪首个全球新能源汽车共享平台(294)碳纤维旅行箱助力实力出行(294)

NEW

CHEMICAL MATERIALS

Vol. 48, No. 6, 2020

(Total No. 573)

Monthly, Foundation in 1973

Supervisor: China Petroleum & Chemical
Industry Association

Sponsor: China National Chemical
Information Center (CNCIC)
Shanghai Hershbit Chemical Co., Ltd.

Editor: New Chemical Materials Editorial
Department

Chief Editor: Li Haina

Address: No. 53 Xiaoguanjie, Anwai
Beijing, P. R. China

Post Code: 100029

Telephone: (010)64437113

Fax: (010)64437113

http: //www.hgxx.org

E-mail: hgxx@cncic.cn

ISSN 1006-3536

CN 11-2357/TQ

Subscription rates for 1 year:

☐ China mainland RMB¥480

☐ Hongkong, Macao, Taiwan US \$ 240. 00

☐ Rest of the world US \$ 240. 00

MAIN CONTENTS

- Research progress of inorganic fluorescent material
..... *Pei Wanying Han Le Su Yi, et al*(1)
- Research progress on paper-based flexible electrode material
..... *Zhou Wei Zhang Yunlong Cui Chaojun, et al*(6)
- Research status and application of hard template self-assembly technology
..... *Xiao Bowen Hou Haojie Zhu Mingqi, et al*(9)
- Progress in self-healing PUR material based on dynamic covalent bond
..... *Dai Qiaoli Zhao Dan Chen Hongxiang, et al*(15)
- Research progress and application of hydrothermal synthesis of carbon micro-
sphere *Liu Xinyue Zhong Yijian Chen Nanchun, et al*(19)
- Research progress of low cost carbon dioxide adsorbent
..... *Wu Kai Wu Runping Ye Qing, et al*(24)
- Study on the application of biomass aerogel absorbent in oil/water separation ...
..... *He Jingxian Zhang Zheng Han Jingxin, et al*(29)
- Research progress in photocatalytic property of porphyrin supramolecular assem-
bly *Li Zihan Gao Huiyuan Cui Wenquan, et al*(33)
- Research progress in structure regulation and modification of TiO₂-based photo-
catalyst *Xu Helong Wang Junlei Wang Xueqin*(38)
- Research progress and preparation of cordierite monolithic catalyst coating
..... *Han Wen Tang Xiaolong Li Jianxin, et al*(43)
- Research progress on preparation and photocatalytic performance of Ag-ZnO ...
..... *Zhu Xiaodong Liu Hui Wang Jing, et al*(49)
- Research progress in epoxy-acrylic electrophoretic coating *Sun Jiadi*(53)
- Research progress in separation of oil-water emulsion by electrospinning nanofiber
membrane *Xie Chao Xing Jian Chen Mingjun, et al*(58)
- Research progress of nano-particle modified carbon fiber sizing agent
..... *Huan Yuqiang Yan Chun Xu Haibing, et al*(62)
- Preparation and property of Mo₂C/N-C composite material for lithium-ion battery
..... *Chen Dong Zheng Baocheng Qiu Deli, et al*(67)
- Preparation and electrochemical property of carbon-coated silicon/graphite com-
posite for lithium ion battery
..... *Li Yuanyuan Man Yi Lin Rongying, et al*(72)
- Characteristic and application of the heat-conducting silastic absorbing material
..... *Zheng Kai Jia Kun Liu Wei, et al*(77)
- Preparation of nickel-coated fly ash cenosphere/polypyrrole composite and their
wave absorption property ... *Zhang Mengmeng Chen Xin Fu Xiaolei*(81)
- Synthesis and property of single-phase white light-emitting CaWO₄:Dy³⁺
..... *Ren Yufen Dong Xingbang Wang Zheng, et al*(85)
- Hydrophilic modification and characterization of PVDF membrane
..... *Chen Yuqin Tan Wenyuan Fu Dayou, et al*(88)
- Study on preparation and thermal insulation property of SiO₂ aerogel/PI compos-
ite film *Liu Hao Zhang Lihui Yu Yingchun, et al*(93)
- Preparation, characterization and performance of fabric-reinforced FO composite
membrane *Zhao Yuntao Wang Xiao Ren Yiwei, et al*(97)
- Preparation and property of (AEM)s based on cyclic olefin copolymer
..... *Zou Yingying Miao Jie Mu Hongliang, et al*(103)
- Interfacial layer based on PIM for cathode of high-performance Li-metal battery
..... *Qi Liya Liu Jianye Zhang Hengyuan, et al*(108)
- Polysulfonamide/SS flame retardant and conductive fabric; manufacturing tech-
nique and electromagnetic shielding effectiveness
..... *Wang Yanting Wang Xiaoxiao Li An, et al*(112)
- Preparation of graphene-coated LiAl_{0.15}Co_{0.85}O₂ and its electrochemical property
at high voltage *Chen Junhui Chen Junqing Bei Fengli*(118)
- Preparation and characterization of a functional graphene-based anticorrosive and
heat dissipating coating
..... *Li Xiujian Wang Soucheng He Shengnan, et al*(122)
- Preparation of PTFE-g-PAA modified PF and its application in abrasive tool ...
..... *Zhang Xiaoyue Xu Sankui Han Zhijing, et al*(125)
- Study on dynamic machining performance and gas barrier property of BIIRCNs
..... *Wang Linyan Zhang Baowei Zhang Tao*(130)
- Synthesis and optical property of Ag/ZnO nanocomposite
..... *Chen Xi Wang Qi Wang Xiaojun, et al*(134)
- Influence of different crosslinking agents on the performance of gelatin electrospun
film *Tian Zhewei Wang Wanying Chen Xiliang, et al*(138)

NEW CHEMICAL MATERIALS

Vol. 48, No. 6, 2020

(Total No. 573)

Monthly, Foundation in 1973

Supervisor: China Petroleum & Chemical
Industry Association

Sponsor: China National Chemical
Information Center (CNCIC)
Shanghai Hersbit Chemical Co., Ltd.

Editor: New Chemical Materials Editorial
Department

Chief Editor: Li Haina

Address: No. 53 Xiaoguanjie, Anwai
Beijing, P. R. China

Post Code: 100029

Telephone: (010)64437113

Fax: (010)64437113

http://www.hgxx.org

E-mail: hgxx@cncic.cn

ISSN 1006-3536
CN 11-2357/TQ

Subscription rates for 1 year:

- ☐ China mainland RMB¥480
☐ Hongkong, Macao, Taiwan US \$240.00
☐ Rest of the world US \$240.00

- Influence of G/PEG composite PCM on the property of SBS modified asphalt mortar Zhou Yan Suo Xiaqing Zhou Yuanfu (144)
- Green synthesis of N-Fe/CNT for the removal of U(VI) Liu Qing Yin Zhikang Zhao Guodong (148)
- Synthesis and characterization of organic-inorganic $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ material Yu Man Cheng RuiPu (153)
- Non-isothermal crystallization kinetics of melt polycondensation PA10T/10I with heat-resistant Xiao Wei Hu Guosheng Zhang Jingting (157)
- Study on the antibacterial property of glass fiber membrane modified with quaternary ammonium salt Luo Jiyue Li Guoping Meng Fanke, et al (162)
- Study on the preparation of melamine fiber without additive Meng Yanzong Liu Shaoying Wang Gongying (166)
- Preparation of graphene/PVP composite fiber by electrospinning and its conductive property Cao Jiaxin Chen Jin Shao Shuiyuan (171)
- Rheological and UV protection properties of ultrafine TiO_2 dispersion Liu Jingwei Yao Chao (175)
- Study on preparation and performance of degradable WRA Huang Bangyu Du Jianjun Fan Xiaolin, et al (179)
- Synthesis and flame retardancy of organic caged phosphine-nitrogen flame retardant DATPO Xu Zizuan Shen Minjie Wang Yanlin (184)
- Synthesis and photocatalytic performance of graphene/metal sulphides nanoplates Zeng Bin Xia Qiuying Liu Wanfeng (188)
- Study on the patch bonder repair technical parameter and optical simulation of composite Yang Longying Yang Yongzhong (191)
- In-situ synthesis of $\text{CuFe}_2\text{O}_4/\text{Cu-MOF}$ and its adsorption mechanism and property for naphthalene Guo Chenglong Xie Haimei Zhang Yong, et al (196)
- Aging mechanism and property of PU contained polybutadiene and its hydrogenated soft segment Wen Yong Luo Qing Chen Jing, et al (203)
- Surface modification of glass for ELISA Song Yating Chen Jingdong (208)
- Synthesis and property of MUF/octadecane PCM Wang Ting Wang Hongbo Fu Jiajia, et al (211)
- Preparation and performance of $\text{Cu}_2\text{O-CuO/g-C}_3\text{N}_4$ photocatalyst Xia Fen Tao Yu Huang Zihao, et al (216)
- Research development on modification of PET Cheng Xiaoyan Ma Haiyan (222)
- Research progress in the preparation and application of cationic PAGE Ma Changpo Zhou Yihong Zhang Jian, et al (226)
- Study on the application of NGEC in modified double base propellant Wei Xiaolin Zhou Jianhui Zhao Guozhen, et al (232)
- Preparation of Au@Ag nano-square SERS substrate and detection for plasticizer Ge Zipan Zhang Le Wang Xinru, et al (236)
- Synthesis and photocatalytic performance of rGO@TiO_2 nanocomposite Huang Danchun Li Lei Jiang Lei, et al (242)
- Preparation and electrochemical performance of 3D hierarchical RHC/ MnO_2 composite Fu Xingping Yang Weisen Zhao Shengyun, et al (247)
- Performance and anti-aging of nano- TiO_2 /PVA composite hydrogel Yi Su Chen Jianfang Liao Huan, et al (252)
- Preparation and characterization of QD/EP optical film Li Xue (257)
- Study on preparation and property of waste paper pulp aerogel Chen Qi Yang Hao Ma Xinhua, et al (261)
- Study on road performance and ice melting characteristics of salt-preserving asphalt mixture Meng Xianchun Meng Jianwei Pan Weilin, et al (266)
- Preparation and adsorption property of aminosilane modified cellulose aerogel Cai Jinyan Chen Lin (269)
- Preparation and evaluation of PVA-CMCS composite hydrogel for sustained drug delivery system Zhang Shangwen Han Dandan Wang Xin, et al (273)
- Photocatalytic property of $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ magnetic composite prepared from ilmenite Dai Zhengxiao Hu Xiaofeng Gao Xiaoyu, et al (278)
- Visible-light photocatalytic activity of all inorganic halogenated perovskite composite Li Yankun Zhang Dongqing Niu Xiaojun, et al (283)
- Preparation and characterization of CQDs based on sludge Zhang Tingting Zhang Jiale Xue Shaochen, et al (288)



中国石化

中国石油吉林石化公司研究院

PETROCHINA JILIN PETROCHEMICAL COMPANY RESEARCH INSTITUTE

重点研发领域

特色精细化工

作为研究院的重点研发领域,主要从事催化剂、精细化学品、化学工程等技术开发工作,先后承担苯胺、吗啉、辛烯醛加氢制辛醇、香兰素等精细化学品、合成异丙

苯催化剂等化工三剂、碳五分离等公司级以上科研项目290余项,有30项成果实现产业化,48项成果获国家、省及中油公司奖励。利用自主技术生产的苯烃化和反烃化分子筛催化剂、甲甲酯脱酸吸附剂、苯乙烯高效阻聚剂、ABS复合抗氧剂等化工助剂,累计创效数亿元。目前重点开展有机催化、精细化工、分离工程、乙烯原料裂解评价等研发工作。



催化剂评价装置



碳五分离试验装置



乙烯裂解模拟评价装置

环境保护领域

作为研究院的重点研发领域,主要从事化工“三废”治理、环境影响评价等工作。先后承担公司级以上科研项目70余项,9项科研

成果实现产业化,6项科研成果获省部级以上奖励,成功开发出A/O工艺处理吉化混合废水技术和污水深度处理技术,在污水处理厂实现产业化,A/O工艺处理技术获国家科技进步二等奖;编制吉林石化公司环境污染治理方案、环境污染三级防控体系技术要求,形成中油集团公司企业标准,并在国内全行业推广应用。目前重点开展点源治理、污水处理与回用、VOCs减排等技术开发工作。



动态模拟试验装置



污水处理模拟装置



环境监测与治理

生物能源领域

作为研究院的新兴研发领域,主要围绕中油公司及地区公司科技领域发展需求和定位,重点开展玉米燃料乙醇和非粮燃料乙醇研究工作。2011年以来共承担公司级以上科研项目13项。形成了集微生物菌种改造与保藏、发酵与酶工程小试与中模试、分析测试为一体的燃料乙醇工艺开发及工程放大研究平台。目前,对外加强合作,致力于非粮燃料乙醇技术研究;对内为吉林燃料乙醇公司提供技术支持,重点进行玉米乙醇工艺优化和副产物深加工技术研究。



燃料乙醇试验装置



生物工程试验装置



微生物法中试装置

拥有3.7升全自动四联、5升、50升自动发酵罐等发酵设备;气相色谱、液相色谱、酶标仪、近红外光谱仪等分析测试设备20余台套。