

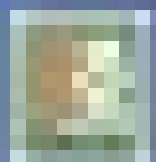


炼油与石化工业 技术进展 (2009)

■ 洪定一 主编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)



炼油与石化工业

技术出版社 (2000)

中国石化出版社

炼油与石化工业技术进展

(2009)

洪定一 主编

中国石化出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

炼油与石化工业技术进展 / 洪定一主编. 北京: 中国石化出版社, 2009
ISBN 978 - 7 - 80229 - 849 - 1

I. 炼… II. 洪… III. ①石油炼制 - 文集②石油化学工业 - 文集 IV. TE6 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 029105 号

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

金圣才文化发展(北京)有限公司排版

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

889 × 1194 毫米 16 开本 36.5 印张 8 彩页 1061 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

定价: 120.00 元

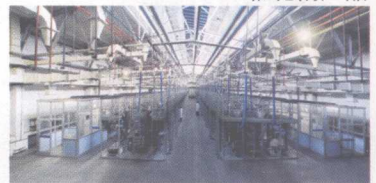


中国石化抚顺石油化工研究院

抚顺石油化工研究院是中国石油化工股份有限公司直属的以石油炼制和石油化工应用技术开发为主，同时开展应用基础研究的大型综合性应用技术开发机构。拥有 2.35 亿元固定资产和一大批精良的科研装备，以专利权和专有技术为核心的无形资产达 3.4 亿元。素质优良、精干高效的科技队伍年均承担 100 余项科研课题，每年有 20 余项重大项目实现工业转化和应用，创造出 300 余项省部级以上科技成果和近 600 多项国内外专利。形成了独具特色的临氢催化加工核心技术和以石油蜡、石油沥青、精细化工、生物化学工程技术以及炼油和油田环境治理为主的专有技术群。



催化剂产品



加氢试验装置



工业应用装置



石油化工科学研究院（简称石科院）是中国石化直属的石油炼制与石油化工综合性科技研发机构，创建于 1956 年。多年来，石科院在技术创新方面既重视与企业 and 设计单位的合作，注重市场的需求，又十分重视基础研究，积累科学知识和工艺、工程经验，发挥知识创新对技术创新的推动作用。近年加强了在新型替代燃料和新能源领域的创新，正在向全方位的以炼油为主、油化结合的能源型研发机构转变。目前，石科院拥有从原油评价到各项炼油工艺技术及催化剂开发，直到石油产品研制和评价的全炼油厂成套技术的开发实力和研发优势。科研业务领域包括：清洁汽、煤、柴油生产技术，劣质和重质原油加工技术，油化结合技术，芳烃生产技术，石油产品生产技术，石油化学品生产技术，石油替代资源研究，炼化技术基础，计算机技术应用以及分析测试等配套技术共十个方面。

石科院拥有一支综合技术优势突出的科研队伍，目前职工总数为 967 人，各类技术人员 812 人。其中，中国科学院、中国工程院院士 6 人，教授级高级工程师 92 人，高级技术人员 378 人；博士 169 人，硕士 198 人。下设炼油工艺与催化

地址：北京市海淀区学院路 18 号 邮编：100083

E-mail: 914@ripp-sinopec.com



石油化工科学研究院

RESEARCH INSTITUTE OF PETROLEUM PROCESSING

● 炼油工艺与催化剂国家工程研究中心



● 高科技人才培养基地



● 催化重整中型试验装置





中国石油化工股份有限公司 湖北化肥分公司



剂国家工程研究中心、石油化工催化材料与反应工程国家重点实验室、润滑油评定中心、水处理技术服务中心等机构；是全国石油产品标准化归口单位。国家石油产品质量监督检验中心、中国石油学会石油炼制分会也挂在石科院；石科院还下设研究生部和博士后流动站，拥有化学工艺、应用化学专业博士学位、化学工艺、应用化学、工业催化和化学工程专业硕士学位的授予权。

建院至今，共获得部级以上奖励的科技成果 820 项，国家级奖励 105 项。其中：国家最高科学技术奖 1 项、国家发明一等奖 2 项、国家科技进步特等奖 1 项，国家科技进步一等奖 5 项。截至 2007 年底，累计申请国内专利 2334 项，获准授权 1434 项；申请国外专利 462 件，获准授权 259 件；4 项专利获得了中国国家知识产权局和世界知识产权组织联合颁发的中国专利金奖。



← ● 中压加氢中型试验装置

● 润滑油台架试验装置 →

● 催化加氢中型试验装置



中国石油化工股份有限公司湖北化肥分公司暨中国石化集团资产管理有限公司宜昌分公司，位于湖北省枝江市，南濒长江，上游距三峡水利枢纽工程 80 公里，北临宜（昌）黄（石）高速公路，西接焦柳铁路，东距古城荆州 40 公里，占地面积 1.6 平方公里，是国家上世纪 70 年代引进的 13 套大型化肥装置之一。于 1974 年动工兴建，1980 年投入试生产。2000 年，企业按照中国石化的统一部署进行重组，设立中国石化股份有限公司湖北化肥分公司（上市部分）和中国石化集团公司湖北化肥厂（存续部分）。2007 年 7 月，湖北化肥厂改制为中国石化集团资产公司宜昌分公司。企业初建时设计以天然气为原料和燃料，后因川气出川项目搁浅，改为以石脑油为原料，柴油和重油为燃料。后又进行煤代油改造，现具备煤和天然气两种原料路线生产工艺，并具有年产 33 万吨合成氨、56 万吨尿素的能力。企业近期发展目标：一是抓好正在进行的 10 万吨 / 年燃料乙醇项目建设，该项目是湖北省燃料乙醇产业“十一五”发展规划项目；二是利用煤气化装置的富裕能力，建设甲醇、二甲醚装置，实现上下游装置能力配套；三是以天然气为原料，开发碳一化工项目，进一步调整企业产品结构。届时，企业的原料结构和产品结构将得到根本性改善，湖北化肥将成为具有良好经济效益和广阔发展前景的新型化肥化工联合企业。



SULZER

苏尔寿化工
引导世界传质技术



上海苏尔寿，作为苏尔寿在亚太地区的制造中心，是瑞士苏尔寿在中国的独资公司，于1991年12月1日成立。上海苏尔寿于1997年3月通过ISO 9002，1998年10月通过ISO 9001，1999年12月通过ISO 14001国际环保标准的认证。

苏尔寿化工，主要从事精馏、反应精馏、吸取、萃取、结晶、聚合物加工处理、混合反应和渗透汽化膜等传质分离过程的技术开发、操作研究、分离装置的设计以及实际应用，为炼油、石油、化工、医药等用户提供先进、全面的分离技术及所要求的各种软、硬件服务和现场服务。

苏尔寿化工，以一流的分离实验室和中试装置，以及三万多座塔的业绩，证明了我们向用户提供的分离技术，不仅技术先进、可靠，而且经过了工业化的严格考验。

上海苏尔寿工程机械制造有限公司

中国上海市南汇区临港新城重装备产业区
飞舟路1688号 201306
电话：(021)38071000，传真：(021)38071010

苏尔寿北京代表处
北京建国门内大街7号光华长安大厦1座801室,100005

电话：(010)65101778，传真：(010)65101783
欢迎访问我们网页：<http://www.sulzerchemtech.com>
或E-mail:Sales-Shanghai-CTCN@sulzer.com



注册利LiDa达® 商标

湖北省电力公司汉口电力设备厂

湖北省电力公司汉口电力设备厂始建于1906年，是隶属于湖北省电力公司的一家国有中型电力设备和化工设备制造专业企业，是生产空冷式换热器和压力容器的专业化企业。企业拥有专业工程技术人员、专用生产设备、完善的检测手段、健全的质量管理体系和周到的售后服务。企业注重新产品的开发及新技术、新工艺的应用，自主研发的产品增膜型蒸发空冷器（专利号：ZL 200620098211.4）和天然气压缩机冷却器（专利号：ZL 200720085499.6）已广泛用于炼油厂和西气东输工程上；国内首创的材质为S31803（0Cr22Ni5Mo2）双相钢不锈钢空冷器已成功用于广州石化和新疆独山子炼油厂。

作为中国石化和中国石油集团公司设备资源市场一级供应商，多年来，为国内外多家炼化、电力企业提供了各种规格、材质的空冷器和D1、D2级压力容器。产品质量可靠，深得用户赞誉。



质量管理体系 空冷器安全注册



压力容器设计资格 压力容器制造资格 武汉市高新技术企业证 中国石油一级供应商证书

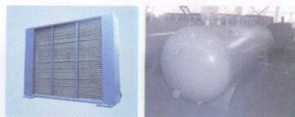


空冷器



增膜型蒸发空冷器

地址：湖北省武汉市硚口经济发展区
丰茂路2号
邮编：430035
电话：(027) 83411891 83852243
传真：(027) 83411876 83411893



压缩机冷却器

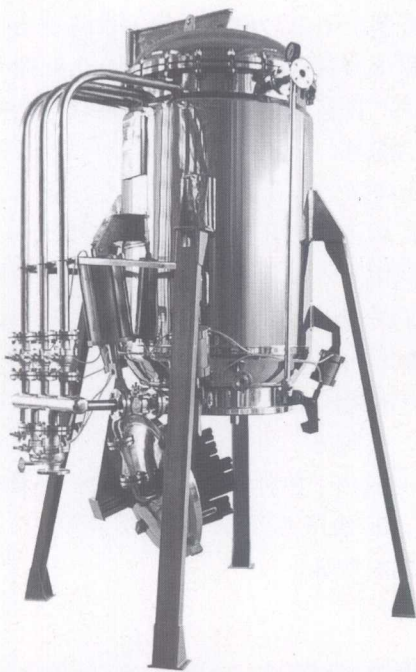
压力容器



郑重声明：本公司已发现有仿造本公司产品生产的企业，请用户购买时一定要认准“东瓯”牌商标。

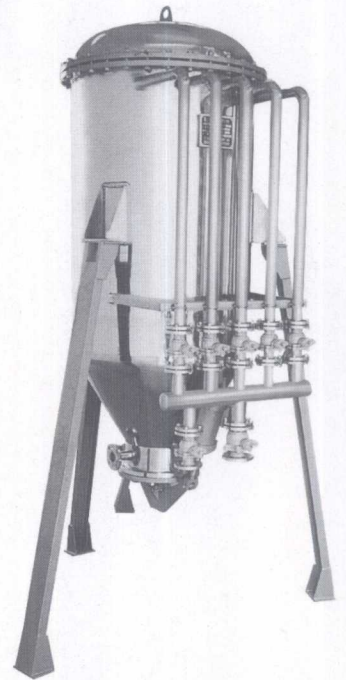
化工工程建设标准选用重点单位
已通过ISO9001:2000版认证
是2000年国家质量监督局抽验合格企业

东瓯牌精密微孔过滤机系列



本产品广泛用于化工、
制药、食品及有色金属等
生产。

本产品还大量用于各种生产用水
与废水去悬浮物的精滤；用作电渗析、
超滤、纳滤、反渗透、蒸发及精馏等
装置前的预过滤，以提高这些装置的
效率与寿命，用作板框、带式、转鼓
及离心机穿漏微粒的回收过滤，提
高效率，减少环境污染。



产品特点：

1. 过滤精度高， $0.3\mu\text{m}$ 一次可滤住，滤液清澈透明；
2. 气体反吹法卸除干滤饼，操作简便快捷，生产场地干净、卫生；
3. 微孔管化学性能优越，耐酸、碱及大部分溶剂；
4. 微孔管反吹法再生，使用寿命长；
5. 密闭操作、安全文明生产；
6. 占地面积小、动力消耗省；
7. 可半自控或全自控操作。

产品应用：

1. 粉末活性炭与脱色液的精密过滤，不漏炭，滤液质量达到国际标准；卸除干滤饼，每批可物料全滤完；
2. 超细固体与催化剂（如钯炭）等过滤与洗涤；
3. 反应前液体原料或结晶前液体过滤，提高反应产品或结晶质量；
4. 液体中间体或液体产品精滤，提高产品的澄明度；
5. 生物发酵液除菌渣过滤，或发酵滤液除蛋白质过滤；
6. 氯碱生产二次盐水过滤，碱液除结晶盐过滤，也可用于纯碱生产各种液体过滤；
7. 含不溶性油的水质精密过滤，过滤水的浊度可小于1NTU；
8. 化肥生产上的铜氨液与脱炭液精密过滤。



温州市东瓯微孔过滤有限公司

地址：浙江省温州市杨府山涂工业区南首 邮编：325003
电话：0577-88130119 88130813 88130738 88132368 传真：0577-88138523
Http://www.chinadongou.com Email:chiandongou@wz.zj.cn

上海市东瓯微孔滤技术与开发中心

地址：上海市常德路1298弄2号楼1009-1010室 邮编：200060
电话：021-62778862 52520537 传真：021-52520537
Http://www.chinadongou.com E-mail:xianhong@public4.sta.net.cn

编者的话

随着炼油和石油化学工业 30 年来的迅速发展,我国炼油及石化工业的产能均已高踞世界第二。我国炼化企业在各方面都取得了长足的进步,无论是在炼油与石化工艺及装备,还是在安全生产与管理、环境保护、节能减排等方面,每年都有大批自主开发的技术涌现出来。这些新技术的应用,对提高企业应对高油价的能力、加快石油与石化产品的升级换代及强化清洁生产与绿色环保起到了有力的支撑,也使企业生产经营与管理水平不断提高。为了及时反映我国炼油与石化工业最新技术进展,集中展现我国炼油与石化行业近几年来的技术进步成果,进一步加快我国炼化技术可持续发展步伐,同时为炼化企业科技和管理人员提供一个技术与管理经验交流平台,我社汇编出版了《炼油与石化工业技术进展》(2009)一书。

本书以专题形式,按当前的热点问题分为综述、炼油工艺与产品、化工工艺与产品、催化剂(三剂)、装备技术、装置运行与管理、安全与环保、节能减排八个栏目。全书收录具有代表性的文章 80 余篇,由中国石化、中国石油、中国海油等公司所属炼化企业、研究院所和国内其他石油化工相关企事业单位的 200 多位专家和工程技术人员撰写。中国工程院院士、美国国家工程院外籍院士曹湘洪应约特为本书的出版提供专题论文。这些文章具有紧密联系企业生产实际,涉及众多当前炼化行业所关注的热点、难点问题的特点,对炼化企业从事生产经营和管理以及科学研究的技术人员和管理人员有重要的参考价值。

为了加强对本书编写组织工作的领导，提高本书收录论文的水平，我们邀请了闵恩泽、李大东、汪燮卿三位院士担任技术顾问，由原中国石化股份公司科技开发部主任洪定一担任主编，中国石化、中国石油、中海石油等单位技术部门的有关负责人担任编委，同时特邀部分炼化企业和相关单位的技术负责人担任特邀编委。在此，谨向他们以及众多关心支持本书出版的各级领导和同志们表示衷心感谢！

按照本书的编制原则，我们将在2010年继续组织本书新版的编写出版工作。欢迎广大炼化企业、科研院所以及相关单位的科技人员、管理人员积极关注和支持，同时我们也会逐步扩大征稿范围，吸收更多炼油和化工企业的从业人员和相关大专院校专家、学者的优秀论文和科研成果，并注意适当引入国外先进技术和成果。我们真诚地期望，本书对推进我国炼油与石化工业行业的技术发展与交流能起到积极的作用。

来稿请与中国石化出版社《炼油与石化工业技术进展》编辑部联系：

联系人：田曦

电话：010-84289921

E-mail: tianxi@sinopec.com

《炼油与石化工业技术进展》编辑部

二〇〇九年二月十二日

综 述

后石油时代就在眼前	曹湘洪(3)
石油资源和替代资源典型工艺技术的进展	吴德荣 何琨(18)

炼油工艺与产品

茂名石化裂解原料优化与炼油化工一体化技术	何小龙(27)
RIPP 开发的炼油技术新进展	龙 军(36)
提高石油资源利用率的重油加氢及其组合技术	李大东 戴立顺 胡志海 杨清河(46)
持续进步的馏分油加氢裂化技术	关明华 方向晨(52)
MIP 工艺技术的开发及其进展	许友好 龚剑洪 张久顺 龙军(63)
催化裂化多产低碳烯烃技术的进展	谢朝钢 朱根权(77)
浅析应对重油催化裂化原料变重的对策与措施	罗杰英 傅向民 陈志勇(85)
OCT - MD 超低硫汽油生产技术的开发及工业应用	赵乐平 方向晨 刘继华 段为宇 庞宏(89)
油化结合的高选择性加氢裂化技术	胡志海 毛以朝 董建伟 聂红 李大东(93)
FFHT 催化裂化原料加氢预处理技术	石友良 黄新露(101)
FRIPP 降凝系列工艺技术	孟祥兰 关明华 高鹏 李永泰(112)
S - RHT 渣油加氢处理技术工业应用及新进展	吴锐 袁胜华 韩照明 胡长禄(116)
不同渣油加氢技术的对比研究	刘建锟 杨涛 贾丽 胡长禄 蒋立敬(123)
加氢催化剂器外预硫化技术 EPRES 及其工业应用	高玉兰 方向晨(131)
加氢裂化装置掺炼焦化、催化柴油技术应用	王志勇 林向阳(135)
RFCC 装置采取低温再生工艺对提高外取热器效率降低装置能耗措施的探讨	王晓南 马优民 马会才(142)
石蜡加氢预反应器使用影响因素分析	艾连锋 王宏 李实 刘旭(144)
焦化石脑油加氢脱芳提供优质乙烯料技术	李扬 牛世坤 刘继华 李士才(149)

加氢处理装置的投产和蜡油组合工艺的应用	周应谦 徐光明(153)
延迟焦化技术进展	申海平 龙军(162)
溶剂脱沥青技术的发展	王子军 龙军(175)
利用约束理论改进 MTBE 装置工艺流程	刘国胜(186)
烷基化原料加氢技术的工业应用	林晓峰(192)
常减压蒸馏装置扩能技术改造	龙英实 杨伟(199)
满足生产低硫和超低硫汽油的 CDOS - FR 技术	彭成华 付玉梅 熊震霖(203)
新型液体喷射技术在常减压蒸馏装置真空系统的应用分析	李 彬(207)
燃料产品技术的进展	陶志平(212)
汽油管道调合工艺成套技术的开发与应用	张蕾 房伟 郭锦标 褚小立(222)
润滑油基础油和白油加氢技术及进展	王鲁强(228)
适用于国产加氢基础油低剂量 SJ 级汽油机油的研制	王立华(243)

化 工 工 艺 与 产 品

裂解碳五综合利用及区域优化探讨	唐旭东(251)
己内酰胺技术进展	李永祥 吴巍 宗保宁(261)
锦州石化苯乙烯装置热载体降温苯塔降压运行试验	蔡道青(267)
浆液催化剂在聚乙烯冷凝操作下应用的优势分析、问题及对策	陈玉龙(274)
聚酯生产有机物废气催化燃烧处理工业应用	王新 刘忠生 王海波 陈玉香(280)
我国高性能碳纤维产业化战略思考	侯培民(284)
脂肪酸甲酯与甘油化工利用技术的进展	姚志龙 闵恩泽(289)
CSTP 和 AFEP 及 SFEP 工艺路线的开发和产品分布的研究	何琨 李真泽 吴德荣(299)
反应 - 陶瓷膜分离耦合技术及其应用	邢卫红 陈日志 金万勤 张利雄 范益群 徐南平(305)

催 化 剂 、 添 加 剂 、 助 剂

超低硫清洁汽柴油加氢催化剂设计及技术开发	聂红 李明丰 龙湘云 高晓冬(313)
连续重整催化剂及工艺技术开发	马爱增 杨森年(325)
FRIPP 新一代 FCC 原料加氢预处理催化剂 FF - 24 的研制	彭绍忠(333)
富硅基质 FCC 催化剂 RSC - 2006 的开发	田辉平 严加松(338)
WSH - 1 催化剂在炼厂污水场废气治理中的工业应用	陈玉香 林建华 巫黎庶 戴文军(343)
FH - FS 体相法催化剂首次工业应用	王震 徐学军 史开洪 叶华盛 陈觉明(348)
FC - 32 加氢裂化催化剂性能特点及工业应用	杜艳泽 关明华 王凤来 潘德满(353)
FF - 36 加氢裂化预处理催化剂的开发及应用	魏登凌 刘雪玲 王继锋 关明华(360)

聚乙烯催化剂及其生产技术进展	王煊 西晓丽(366)
制氢装置转化催化剂中毒原因分析与解决措施	张华阳 司朝侠 黄国栋(374)
FCC 废催化剂在石蜡精制装置的上应用	张平 王宏 刘旭 王连义 刘国海(380)
旋转闪蒸干燥技术在催化剂生产废渣综合利用中的应用	杨绍平(386)
重质含酸原油破乳剂开发与应用	王振宇 于丽 罗咏涛 谭丽 李本高(393)
节能有机钼摩擦改进剂的研制	魏克成 段庆华 赵晓光 赵毅 石灵娟 徐未 杨鹤(398)

装 备 技 术

RIPP 在线近红外光谱技术在我国石化领域中的应用	褚小立 田松柏 陆婉珍(405)
焦化塔底阀研制及应用	梁宗辉 张玉峰 刘晓东 刘鹏(412)
防短路螺旋折流板管壳式换热器	宋小平 裴志中(419)
TS3000 在主风机 - 烟机能量回收机组的应用	高生军(422)
加氢裂化装置高压空冷的防腐分析与措施	孙毅(427)
浅析使用中和缓蚀剂控制塔顶腐蚀	郭景玉(435)
火炬排放系统腐蚀分析及防范措施	张德仁 裴立平(438)

装 置 运 行 与 管 理

吸附法油气回收装置研发与应用情况	李俊杰(445)
先进控制在气体分馏装置的应用	王文清 李锡均 尚大军 张忠孝(449)
重油催化裂化装置长周期运行分析	张忠孝 王文清 李立新 李庆文(453)
在线不停工处理催化分馏塔顶结盐及堵塞问题浅析	罗杰英 傅向民 陈志勇(456)
高氢燃料气燃烧器在石蜡加氢精制装置上的应用	姚庆(460)
延迟焦化长周期生产中存在的问题与对策	王军(464)
CO 变换炉进料换热器静密封失效原因分析及对策	马自成(467)
催化裂化装置中大型波纹管膨胀节失效分析	佟金杰 吴国奇 靳磊章(474)
140 万吨/年催化裂化装置烟机振动的原因分析与解决	陈建国 王旭 吴景阳(478)
影响焦化汽油加氢装置长周期运行的原因分析	赵改萍 蒙文捷(485)

安 全 与 环 保

HAZOP 分析方法在石化装置中的应用	李奇(493)
化工装置工艺安全分析与评估	聂红 李明丰 龙湘云(498)
120 万吨/年加氢裂化装置硫化氢的产生及安全防护	张勇 黄国栋(505)
氮压缩机房有关安全监测问题的探讨	潘永东 韩小红(509)