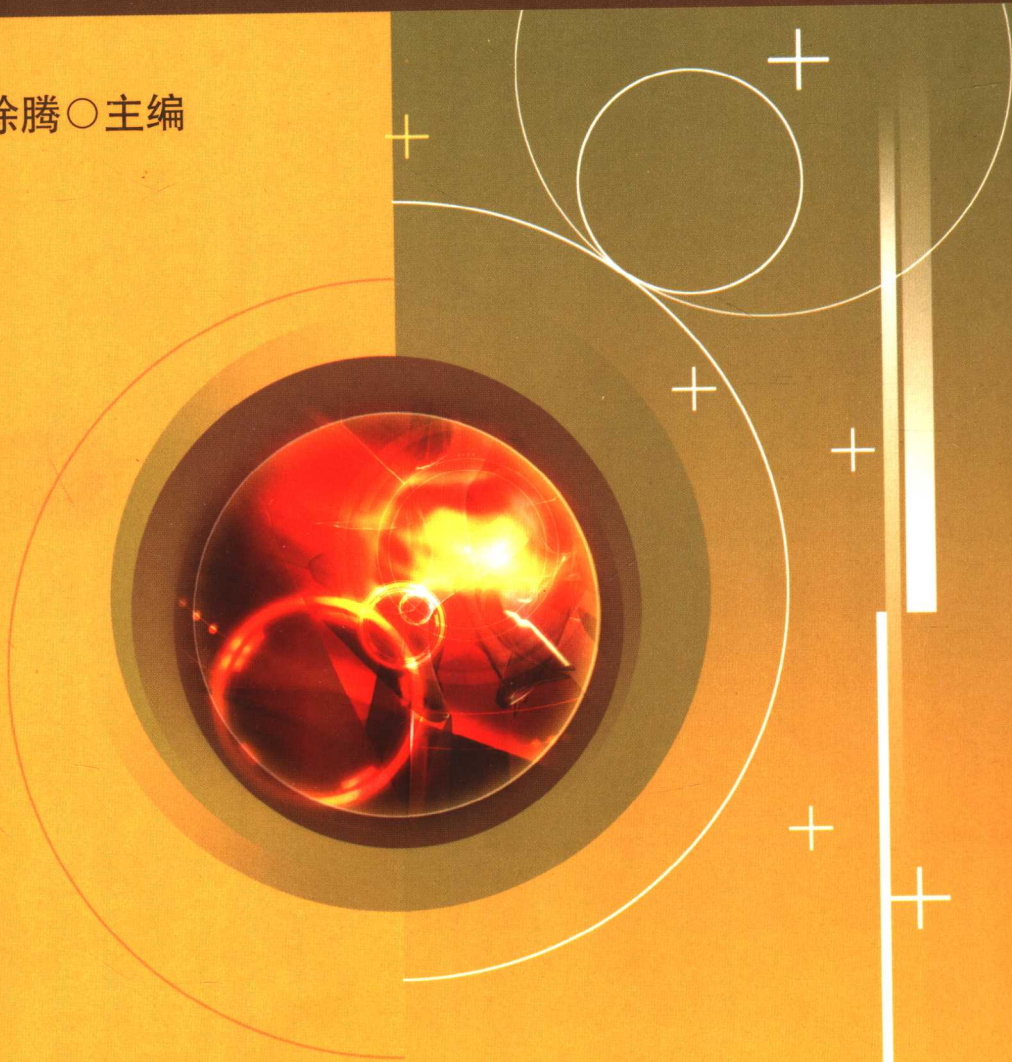


走向炼化技术前沿

胡徐腾○主编



石油工业出版社

走向炼化技术前沿

胡徐腾 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书分析了我国炼油化工技术发展现状和发展趋势,介绍了国际国内炼油化工技术的最新进展,对炼化领域的重点方向和前沿技术进行了详细的归纳分析。适合炼化企业管理人员、科技人员、生产技术人员和大专院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

走向炼化技术前沿/胡徐腾主编.

北京:石油工业出版社,2004.3

ISBN 7-5021-4950-3

I. 走…

II. 胡…

III. 石油炼制

IV. TE62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 138101 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www. petropub. cn

总 机:(010)64262233 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心排版

印 刷:中国石油报社印刷厂印刷

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:23

字数:388 千字 印数:1—8000 册

定价:49.80 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《走向炼化技术前沿》编委会

主 任：段文德

副主任：蔺爱国 孙 立 吴冠京

编 委：(按姓氏笔划为序)

于 力	于国文	马 安	王洪斌	勾振东
白玉光	白泽生	吕文君	刘存柱	李文勛
李正光	李占宁	李若平	杨继钢	沈 钢
沈殿成	陈 忻	张有林	张喜文	罗治斌
庞晓东	郑明禹	胡徐腾	徐福贵	康建华
蒋 凡	喻宝才	曾宪君	戴 镒	魏 强

《走向炼化技术前沿》编辑部

主 编：胡徐腾

副主编：汪 涵 李振宇 阎立军

序一

中国石油天然气集团公司副总经理
中国石油天然气股份有限公司副总裁

迈进新世纪以来,我国炼油和化工行业进入了新的高速发展阶段。我国原油加工能力、乙烯和三大合成材料的生产能力和产量均已跃居世界前列,炼化行业具有一定的技术开发实力。但与发达国家相比,我国炼化行业整体实力,特别是在技术水平方面仍存在不小的差距。在技术发展日新月异的今天,技术进步和科技创新越来越成为炼化业务提高效益、增强竞争力和发展后劲的最重要因素。如何提高技术实力,为炼化企业保持持续有效快速发展提供技术支撑,是我国炼化行业面临的重要课题之一。

中国石油天然气集团公司及股份公司管理层非常重视炼化业务的技术发展,把技术创新战略作为炼化业务发展的重要战略。近年来,公司一直全面强化技术工作,用技术进步来提高炼化企业的竞争力。2004年年初,按照“做精炼油,做强化工”炼化业务发展总的思路,公司决定在炼化生产企业全面开展“技术效益年”活动,以改善各项技术经济指标和产品结构、提高产品质量和附加值、促进产业升级、增加整体效益为目标,全面推进技术进步和技术改造工作。通过细致认真的工作,已经初步收到了效果。今后,我们将继续高度重视科技工作,加快新技术的推广应用,加快重大核心技术的研发,不断提高企业的核心竞争力。

充分发挥科学技术是第一生产力的作用,不断提高炼化企业的

竞争力,需要提高全体员工的科技素质。炼化企业的全体员工,都要重视技术、学习技术、用好技术。特别是炼化企业的各级领导干部,要做一个合格的领导者,就要不断学习科学技术知识,掌握科技发展的趋势和最新动态,使自己能够站在时代的前列,成为技术工作的行家里手。现代炼化科技的发展日新月异,新发明、新技术层出不穷,技术更新异常迅速,我们只有锲而不舍地努力学习,不断吸取新的知识,充实自己,才能不断提高业务水平。我们要按照建设学习型企业的要求,在炼化企业广大干部员工中掀起学习技术知识的热潮,努力提高广大干部的科技素质。

由几位炼化科技工作者编写的这本《走向炼化技术前沿》,关注和跟踪当今国际国内炼化技术发展的动向,是一本很好的学习材料,对于实施技术创新战略,普及技术知识,提高全体员工的技术素质,必将起到重要的推动作用。我相信只要炼化企业干部员工都能认真学习炼化技术知识,积极支持和参与科技工作,我国炼化行业的技术水平必将大幅度提高,整体实力必将不断增强。让我们为提高我国炼化行业的竞争力而共同努力!

序二

中国科学院院士
清华大学教授

汪家珍

随着经济全球化的形势,企业间的竞争日益激烈,每一个企业都在寻找自己新的核心竞争力的源泉,而技术水平越来越成为决定企业成败、企业竞争力的一个重要因素。

纵观我国的石油化工发展史,首先是科学技术不断更新和发展的历史。每一次技术的突破,都带来工艺上的巨大进步和企业效益的提高。实践一次次说明,科学技术是第一生产力,是推动中国石油化工工业不断前进的强大动力。

企业核心竞争力的提高越来越倚重科技创新,尤其是倚重是否形成自己的专有技术和核心技术;产业规模的扩大不只表现为生产能力的增加,更重要的是能否提高加工深度和增加产品系列,尤其是增加高附加值的主导产品。发达国家的企业对我们的竞争除规模、成本外主要体现在更高的层次上,即垄断核心技术。我们要应对国际大公司的挑战,提高企业的核心竞争力,就要大力发展科技,拥有一批自主知识产权的核心技术、发明和产品。希望广大石油化工科技工作者瞄准国际先进水平,迎头赶上,努力研究、开发一批具有自主知识产权的关键技术。其中,关键是要加大对基础性课题的研究。基础性研发是应用技术的源头,没有基础性研究、开发的进步,就很难有应用技术的突破。国家和产业界应该共同关注这件大事,共同提高对基础性研究的投入,并承担将基础研究成果产业化

的任务。

几位年轻的同志,搜集了国际国内的最新技术,编写了这本《走向炼化技术前沿》,来推进炼化科技进步,是一件具有重要意义的事情。看完他们丰富的辛苦劳动成果,我很高兴,欣然作序。希望这本书能为广大石油化工科技工作者带来工作上的帮助,并供关注我国石油化工行业的领导和同志们参考。

目 录

序一.....	段文德 i
序二.....	汪家鼎 iii

第一篇 技术:提升炼化核心竞争力的关键

第一章 铸就发展的第一动力.....	3
新闻链接:做好七项关键工作 提升炼化技术实力	5
第二章 技术创新助推炼化全面增效	
——访中国石油天然气集团公司副总经理、股份公司副总裁段文德 ...	8
新闻链接:打好科技攻坚战 全面推进技术进步	
——中国石油炼油与销售分公司用技术增强持续盈利能力	11
新闻链接:加强新产品开发和技术创新 推动企业新的发展	
——中国石油化工与销售分公司用技术推进增长方式的转变	12

第二篇 炼油前沿技术

第一章 清洁燃料	17
第一节 清洁燃料生产技术的发展综述	17
一、概述.....	17
二、清洁燃料生产技术难点.....	18
三、清洁燃料生产技术现状.....	21
四、清洁燃料生产技术的发展方向.....	26
第二节 新技术简介	28
一、催化汽油辅助反应器改质降烯烃技术 SR20(双分馏塔)	28
二、AXENS 的 Prime - G ⁺ 汽油脱硫技术	30
三、提高汽油辛烷值的 UOP 第三代 CCR 重整工艺	31

四、提高汽油辛烷值的催化汽柴油 HR TM 烃重组工艺	33
五、重整汽油抽提蒸馏分离苯新工艺 (SED)	34
六、多产异构烷烃的催化裂化工艺 (MIP)	35
七、C ₅ ~ C ₆ 异构化工艺——IPSORB 和 HEXORB	36
八、提高柴油十六烷值的第二代 MCI 技术	37
九、生产超低硫柴油的新技术	38
十、UniPure 公司的中馏分油氧化脱硫技术 ASR-2	39
第二章 重油加工	40
第一节 重油加工技术发展综述	40
一、概述	40
二、重油加工技术现状	41
三、重油加工技术发展方向	44
第二节 新技术简介	45
一、两段提升管催化裂化技术 TSRFCC	45
二、重柴油加氢裂化技术——MAKfining	47
三、Chevron 公司的两种加氢裂化柴油生产新工艺	48
四、渣油超临界溶剂深度脱沥青技术	50
五、提高液收改善产物分布的 DC-HLH 焦化新技术	52
六、催化裂化-溶剂脱沥青组合工艺	52
七、延迟焦化新技术——MaxiCoking	53
第三章 润滑油、沥青、石蜡	55
第一节 润滑油、沥青、石蜡技术发展综述	55
一、润滑油	55
二、沥青	62
三、石蜡	65
第二节 新技术简介	68
一、Chevron 公司的加氢裂化-异构脱蜡工艺	68
二、新型陶瓷金属润滑油技术	69
三、通用性强、适用性广的润滑油复合添加剂	70
四、翼龙 SBS 改性沥青技术	71
五、欢喜岭 SBS 改性沥青技术	71

第三篇 化工前沿技术

第一章 基本有机原料	75
第一节 基本有机原料生产技术的发展综述	75
一、概述	75
二、基本有机原料生产技术的发展方向	76
附：我国“十五”期间有机原料方面的环保技术和措施	85
第二节 新技术简介	86
一、催化裂化干气与苯烃化制乙苯第三代技术	86
二、循环固定床烷基化乙苯生产新工艺	87
三、乙苯负压脱氢制苯乙烯反应技术	87
四、从裂解汽油中分离回收苯乙烯新工艺	88
五、万吨级双酚 A 工业成套技术	90
六、仿生催化氧化制环己酮新工艺	91
七、1,6-己二醇与 1,5-戊二醇合成新工艺	91
八、电解还原生产对氨基苯酚新工艺	92
九、超临界单相加氢生产脂肪醇新技术	92
十、70kt/a 苯胺生产工艺	93
第二章 乙烯	95
第一节 乙烯工业技术发展综述	95
一、概述	95
二、世界乙烯消费分析及需求预测	97
三、乙烯生产技术的发展方向	98
四、乙烯生产新技术研究	111
第二节 新技术简介	112
一、我国大型乙烯裂解炉技术	112
二、乙烯回收软件包新技术	113
三、CCA-500 新型抗垢剂	113
四、从乙烷和其他气体中分离乙烯的新技术	114
五、从催化干气中回收乙烯的新方法——变压吸附法	114
六、Lurgi 与 Sud-Chemie 推出生产丙烯新工艺	115

七、提高 FCC 丙烯产量的新型添加剂	116
八、提高丙烯产量的 SCC 技术	117
九、乙烯和丁烯转化生产丙烯新工艺	118
第三章 合成树脂	120
第一节 合成树脂技术发展综述	120
一、概述	120
二、聚乙烯聚丙烯生产技术发展方向	121
三、其他合成树脂生产技术发展方向	127
四、合成树脂发展中的通用技术热点	136
五、我国合成树脂市场发展展望	137
第二节 新技术简介	142
一、双峰聚乙烯生产新工艺	142
二、多区循环式反应器聚丙烯工艺 (Spherizone)	143
三、气相法聚乙烯冷凝态技术	144
四、易加工 PE 树脂技术	145
五、茂金属聚乙烯新产品	147
六、高熔体强度聚丙烯	148
七、高透明聚丙烯	149
八、高结晶聚丙烯	150
九、高流动共聚聚丙烯	151
十、反应器聚烯烃合金	151
十一、超高相对分子质量聚乙烯加工改性热点	153
十二、新一代聚碳酸酯——ClearLEXANEXL	155
第四章 合成纤维	156
第一节 合成纤维技术发展综述	156
一、概述	156
二、合成纤维工业技术开发重点	157
三、主要合成纤维原料技术现状与发展方向	159
四、主要合成纤维技术现状与发展方向	167
附:我国化纤产品“十五”及 2015 年研发重点	171
第二节 新技术简介	172
一、再生涤纶短纤维生产技术	172

二、碳纤维技术新进展	173
三、可生物降解的聚乳酸纤维	174
四、环保新型纤维 Lyocell	175
五、降低聚酯成本的新工艺	176
六、聚酯纤维新品种 PEN 和 PTT	177
第五章 合成橡胶	180
第一节 合成橡胶技术发展综述	180
一、概述	180
二、合成橡胶技术发展方向	181
三、主要橡胶品种技术现状与进展	183
四、特种合成橡胶技术现状与进展	191
第二节 新技术简介	198
一、高性能聚氨酯弹性体新产品	198
二、新型粉末丁苯橡胶技术	199
三、自硫化丁基橡胶衬里技术	200
四、硅橡胶新产品	200
五、水相法氯化橡胶生产新工艺	201
六、子午胎用新型增强材料	202
第六章 精细化工	203
第一节 精细化工技术发展综述	203
一、概述	203
二、石化企业精细化工技术现状	204
三、石化企业精细化工技术发展方向	207
四、石化企业发展精细化工模式	211
附：“十五”精细化工发展指导思想及目标	212
第二节 新技术简介	214
一、三次采油用聚丙烯酰胺新产品	214
二、LGO - A、LAP - 2 降烯烃助剂新产品	216
三、降低汽油硫含量新助剂 GSR	217
四、降低 NO_x 、 SO_x 排放量的环保类助剂新产品	217
五、MB - 1 和 DFP 抗镍抗钒钝化剂	218
六、多产柴油的重油裂化助剂	219

七、新型再生脱钙剂 KR	220
八、降低制品密度,提高绝热性和隔声性的新型塑料添加剂	221
九、提高回收 PET 树脂等级的新型添加剂	221
十、橡胶助剂新产品	222
十一、聚硅氧烷类化纤油剂	223
十二、新型腈纶油剂 YH - 202	223
第七章 炼油化工催化剂	225
第一节 炼油化工催化剂技术发展综述	225
一、概述	225
二、炼油催化剂现状	225
三、化工催化剂现状	229
四、炼油化工催化剂技术发展方向	231
第二节 新技术简介	236
一、LB - 5 重油催化裂化催化剂	236
二、新型 LBO - 12 降烯烃催化剂	238
三、多产柴油的 LBO - 16 降烯烃催化剂	241
四、超低硫柴油的新催化剂 CENTINEL	243
五、乙烯工业高效加氢催化剂	243
六、半再生式重整的新催化剂 R - 86	244
七、直接氧化生产环氧丙烷新型催化剂	245
八、SD - 1 石蜡加氢新型催化剂	245
九、茂金属聚乙烯催化剂	247
十、三乙基铝 (TEA) 生产技术	247
十一、甲基铝氧烷 (MAO) 合成技术	249
第八章 天然气化工	250
第一节 天然气化工技术发展综述	250
一、世界天然气资源状况	250
二、我国天然气资源基本状况	250
三、我国天然气利用现状	251
四、世界天然气资源的化工利用发展历程与进展	253
五、我国发展天然气化工前景展望	262
第二节 新技术简介	263

一、无 CO ₂ 排放的天然气等离子体法制氢技术	263
二、天然气制聚丙烯的新工艺	264
三、我国开发经甲醇制烯烃技术	265
四、天然气等离子体法制乙炔新工艺	265
五、天然气制液体燃料的新途径	266
六、天然气制合成油技术	266
七、二甲醚生产新技术	267
第九章 化肥	270
第一节 化肥技术发展综述	270
一、概述	270
二、化肥技术发展方向	271
三、合成氨技术现况与发展方向	272
四、尿素技术现况与发展方向	276
第二节 新技术简介	283
一、高强度缓释尿素	283
二、大颗粒尿素	285
三、绿丰源增效尿素	285

第四篇 炼油化工中的新兴技术

第一章 绿色技术	289
第一节 绿色技术在炼油化工行业的应用进展	289
一、概述	289
二、绿色技术发展方向	290
三、绿色技术在炼油化工领域的应用	291
第二节 新技术简介	294
一、用离子液体从燃料油中萃取硫的新工艺	294
二、废弃塑料、纤维的再利用技术	295
三、丙烯环氧化制备环氧丙烷技术新进展	296
四、绿色高分子材料——聚乳酸	297
五、甲基丙烯酸甲酯生产新工艺	298
六、酸化破乳法处理辛醇废碱液技术	299

七、催化燃烧技术处理丙烯腈装置废气技术	300
第二章 生物技术	302
第一节 生物技术在炼油化工行业的应用进展	302
一、概述	302
二、我国生物技术的现状及发展方向	302
三、生物技术在炼油化工领域的应用	303
第二节 新技术简介	307
一、微生物脱蜡技术	307
二、微生物法生产 1,3 - 丙二醇和丙烯酰胺	308
三、生物催化脱硫技术	309
四、生物柴油	310
五、生物可降解塑料技术	311
六、生物脱氮处理化工混合废水 A/O 工艺	312
第三章 纳米技术	314
第一节 纳米技术在炼油化工行业的应用进展	314
一、概述	314
二、纳米技术在炼油行业中的应用	315
三、纳米技术在化工行业中的应用	316
第二节 新技术简介	320
一、纳米环氧催化剂	320
二、我国纳米二氧化硅生产技术	320
三、新型塑料纳米复合材料	321
四、纳米碳纤维	322
五、纳米技术开发的聚酯薄膜	323

第五篇 用科学发展观指导科技工作

第一章 正确的科学思维方式是科技工作者的灵魂	路甬祥 327
第二章 关于炼油化工科技的几点意见	侯祥麟 330
第三章 发展中的中国石化技术	袁晴棠 335
第四章 石油化工装备研究的展望	时铭显 343
后记	351

第一篇

技术：提升炼化 核心竞争力的关键