



# 《炼油技术与工程》

## 延迟焦化专辑

2006~2010年

主编：朱华兴 张立新

中国石化出版社

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

# 《炼油技术与工程》 延迟焦化专辑

2006 ~ 2010 年

主编：朱华兴 张立新

中国石化出版社

## 内 容 提 要

本专辑汇集了2006~2010年《炼油技术与工程》杂志刊出的有关延迟焦化方面的文章28篇。全书分加工工艺、机械设备、催化剂与助剂、数据图表、技术经济和自动控制等几个部分,反映了近期延迟焦化技术的发展情况。可供从事炼油和石油化工专业的设计、科研、生产等单位的人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

《炼油技术与工程》延迟焦化专辑 / 朱华兴,张立新主编.  
—北京:中国石化出版社,2011.8  
ISBN 978-7-5114-0989-8

I. ①炼… II. ①朱… ②张… III. ①石油炼制-延迟焦化 IV. ①TE624.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第115899号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

### 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

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

787×1092毫米16开本8印张181千字

2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷

定价:20.00元

# 序

《炼油技术与工程》期刊是国家炼油和石油化工行业的专业性核心期刊，从创办她的前身《炼油设计》算起，至今已有40年历史，进入了不惑之年。她的出生、成长和壮大处在与我国炼油事业发展同步的时机，客观上存在有利的因素；但不容忽视的是当时起步条件十分艰苦，位于河南省洛阳市西80公里的宜阳县的竹园沟是她的诞生地，依靠少数编辑人员的艰苦奋斗，靠手写笔录、油墨印刷、赠阅刊物、运输大型展板去外地办展览等手段给炼油界打造初始的印象，终于在1979年被石油工业部批准为国内公开发行的科技刊物。然后经历了10年的成长阶段，建立了较完善的编委会、通讯员和特邀作者队伍以及专门的编辑部，确立了“侧重工程，突出应用”的办刊方针，采用先进的书写、编辑、排版、印刷工具，大大提高了刊物出版质量，1988年被批准向国外公开发行。此后直到现在的20多年来处在持续发展阶段，跟踪国内外炼油工业形势和炼油技术水平，在栏目设置、专题报道、内容和形式等方面均有所创新。1999年开始由双月刊改为月刊。

《炼油设计》和《炼油技术与工程》期刊办刊40年来，先后在中国石油工业部、中国石化总公司和中国石油化工集团公司的领导下，在其他国家石油集团公司的关心和全国石油化工企业、设计科研部门与高校的支持下，在主办单位洛阳石油化工工程公司的具体帮助指导下，得到广大读者、作者、历届编委和通讯员的通力合作，已经跻身于国内一流刊物之列，多次获得国家级、省部级优秀期刊和科技进步奖励，取得了令人满意的成就。我们一方面为身居这个奋进的时代而自豪，为得到上级和兄弟部门的支持而鼓舞，但在欢庆之余，我们也深深怀念和感谢那些为这一刊物的创建和发展而默默奉献毕生精力的几代人物，其中不少炼油界前辈已经离开了我们。

为了纪念创刊40周年，《炼油技术与工程》编辑部将5年来刊登的有关常减压蒸馏、催化重整、催化裂化、加氢和延迟焦化五类炼油主要技术共409篇文章分别汇集成专辑，期望对本刊读者提供查阅的便利条件，同时作为向创刊40

周年的献礼。

当然在时代发展和进步的潮流中，我们也看到刊物面临的挑战。作为传播炼油技术进步的前沿阵地，《炼油技术与工程》任重而道远。一方面要继续体现特色，与其他炼油技术刊物在共同中有所区别，在“侧重工程，突出应用，兼顾学术性”的方针指引下阔步前进。结合国家的第十二个“五年计划”和“十年规划”对能源产业的要求，在降低能源消耗、生产清洁运输燃料和改善环境等方面做文章，进行较深入的技术经济分析和论述。不仅结合某一企业的具体情况，还提倡进行企业间的相互比较。希望各位读者及时提供有影响力的文章，让我们一起为《炼油技术与工程》的持续发展和进步，同时也为国家炼油工业的发展和进步继续作出贡献。

陈峻武

# 序 言

延迟焦化工艺以重油为原料，在高温和长反应时间条件下，重油发生热裂化和缩合反应，生成气体、石脑油、柴油、蜡油和石油焦，是炼油厂重要的渣油转化工艺之一。

“十一五”期间，我国延迟焦化装置始终坚持以降低焦炭产率，提高装置加工量、降低操作费用，延长运行周期、降低环境污染为主题，在工艺技术、工艺设备和生产操作方面都取得了长足的进步。5年来，通过走新建和扩能改造相结合的路线，延迟焦化装置能力大幅提高，截至到2010年，我国延迟焦化装置能力已达9000多万吨，居世界第二位。通过应用“可灵活调节循环比”延迟焦化工艺、“定向燃烧、深度裂化”等工艺技术，循环比已降到0.1~0.15，焦炭产率系数大幅度降低。通过采用缩短生焦周期等综合措施，挖掘装置潜力，生焦周期由24h降为18~20h，提高了重油加工能力，缓解了炼油厂因采购原油的变重、重油产量高、重油加工能力不足矛盾。延迟焦化装置大型化又取得新的进展，单系列处理能力已达1.6Mt/a以上，中海油惠州石化更是达到2.1Mt/a，焦炭塔直径已达到9.8m。双面辐射加热炉已广泛应用于延迟焦化装置，阶梯炉和附墙燃烧加热炉也得到应用，新型加热炉与在线清焦、在线烧焦和机械清焦技术相结合，使装置的运行周期达到3年以上。过去的5年，先后开发了3款全封闭式顶盖机和底盖机，顺控安全联锁系统也投入了应用，这些技术的应用，使延迟焦化装置的安全性得到保障。通过优化换热网络，采取热联合、预热低温水和其他节能措施，延迟焦化装置能耗大幅度降低，平均能耗达到由27kg标油/t原料降为23kg标油/t原料，最低达到177kg标油/t原料。

2006~2010年期间，《炼油技术与工程》紧跟延迟焦化技术进步的步伐，及时刊登了反映延迟焦化技术在研究、设计和生产方面取得进步的论文，介绍了含缩短生焦周期、装置扩能改造、设备大型化、长周期生产、节能降耗、防腐技术、环境保护等方面的最新成果。

在《炼油技术与工程》创刊40周年之际,《炼油技术与工程》编辑部将5年来刊登的延迟焦化技术方面的论文编成《炼油技术与工程》延迟焦化专辑。该书收录论文28篇,从加工工艺、机械设备、催化剂与助剂、自动控制、能量利用、化学助剂以及计算方法等方面,介绍了近5年国内延迟焦化装置采用的新工艺、新技术、新设备等的开发及应用成果。该书的出版必将对从事延迟焦化领域的研究、工程设计和生产人员以及相关院校师生有很大的帮助。

衷心感谢《炼油技术与工程》编辑部为我们奉献了一部好书。

李和杰

2011年8月

# 编 委 会

主编：朱华兴 张立新

编委：陈香生 黎国磊 胡 敏 师敬伟 赵予川

李淑红 尹 静 漆 萍 苏德中 陈凤娥

董海青



# 前 言

延迟焦化是一种已应用 60 多年的炼油加工工艺，广泛应用于重质原油、渣油、焦油和澄清油的改质，以生产气体、汽油、瓦斯油和焦炭的经济方法。作为加工各种原料的单一装置，它投资不高、能力适中，已成为一种有力的渣油改质工艺。随着科学技术的发展，延迟焦化工艺技术不断开发，其操作更加经济可靠和安全。我国延迟焦化处理能力与国外相比，存在较大差距，焦炭尤其是高硫焦的应用还是一个难题。因此，我们组织出版“延迟焦化技术文集”供大家参考，以期提高国内延迟焦化装置设计和操作水平。

《炼油技术与工程》编委会主任陈俊武院士高度重视本专辑的出版，亲自撰写了序言。

在本专辑编辑、出版过程中，编者有幸请到中国石化集团洛阳石油化工有限公司副总工程师李和杰为本专辑做序。李和杰副总工程师从事延迟焦化装置工程设计和技术开发工作 24 年，主持设计了我国除中海油惠州石化外单系列最大的延迟焦化装置和其他 10 余套延迟焦化装置。在延迟焦化装置大型化、降低循环比、缩短生焦周期、焦炭塔安全联锁控制等方面做出了突出贡献，2001 年被遴选为中国石化集团学术技术带头人，2002 年被中国石化集团授予“有突出贡献的科技和管理专家”称号，2006 年起享受国务院政府特殊津贴，是资深炼油技术专家。

由于时间和精力有限，不妥之处，恳请各位作者和读者批评指正。借本专辑出版之际，向本专辑所有作者为我国炼油工业发展做出的贡献表示由衷的敬意，同时感谢相关单位领导对我们工作的关心和支持。

# 目 录

## 加工 工 艺

---

延迟焦化装置换热分馏流程方案分析 .....	王春花	陈清林	华 贵( 1 )
聚乙烯类废塑料与含油污泥混合焦化的技术研究 .....	张秀霞	耿春香	鲁 军( 6 )
北疆稠油的延迟焦化轻质化加工 .....	丛新兴	肖知俊	牛文俊( 9 )
超稠原油延迟焦化产生弹丸焦的原因及对策 .....	张 峰	陈春茂	余昌信 吴 亮 叶 明( 13 )
焦化装置长周期运行的影响因素及措施 .....			朱怀欢( 16 )
缩短生焦周期对延迟焦化装置的影响 .....			曹敬松( 21 )
延迟焦化装置分馏系统改造 .....	褚雅志	甄新平	向小凤 王胜利 刘建山( 24 )
延迟焦化装置缩短生焦周期的问题及措施 .....			郑宗孝 姜 伟( 27 )

## 机 械 设 备

---

延迟焦化装置冷焦水密闭处理技术的研究 .....	王建文	汪华林( 31 )	
延迟焦化装置加热炉炉管在线烧焦技术的应用 .....		沈海军( 35 )	
蜡油蒸汽发生器管板开裂原因分析 .....	郭文浩	张国福	宋天民 刘玉英 王丽娟( 40 )
由 20 号锅炉钢的球化程度估算焦炭塔寿命 .....	李邓明	孙合辉	张国福 宋天民 阎 萍( 43 )
焦炭塔材质老化与腰鼓变形的研究 .....	孙合辉	李邓玥	张国福 宋天民 佟德斌( 46 )
催化裂化或延迟焦化分馏塔富吸收油返塔温度优化 .....	罗伟平	陈清林	陈晓晖 华 贵( 50 )
水热媒空气预热器在延迟焦化加热炉上的应用 ...	陈齐全	邹圣武	蔡 智 郑军如( 55 )
焦化装置单面辐射炉注水改注汽的应用 .....			严 明( 60 )
焦化分馏塔顶循系统存在的问题和对策 .....			瞿 滨( 63 )
焦化分馏塔重蜡油系统运行分析 .....			赵 波( 66 )
焦炭塔顶挥发线应力和腐蚀问题探讨 .....			张海清( 71 )

## 催化剂与助剂

---

- 延迟焦化无硅消泡剂的研制与工业应用 ..... 刘公召 霍巍(77)
- 延迟焦化液体产品增收剂的工业应用 ..... 刘公召 孙志营(80)
- 延迟焦化装置水力除焦系统自动控制技术 ..... 林广田 晋西润 解学仕 赵子明(82)
- 延迟焦化增液剂的工业试验 ..... 李玺 崔崇 季德伟(87)

## 数据图表

---

- 渣油热反应通用动力学参数测定 ..... 刘福洲 张静如 肖家治(89)

## 技术经济

---

- 延迟焦化加工 FCC 油浆的经济和技术分析 ..... 胡尧良(93)

## 自动控制

---

- 先进控制系统在焦化装置的应用 ..... 刘立忠 曾蓊(103)

## 安全卫生

---

- 延迟焦化装置长周期运行风险分析和对策  
..... 李奇 姜春明 谢守明 姜巍巍 李俊杰(108)

## 能量利用

---

- 延迟焦化装置的能耗分析和节能措施 ..... 郑宗孝 姜伟(112)

# 延迟焦化装置换热分馏流程方案分析\*

王春花 陈清林 华 贲

华南理工大学传热强化与过程节能教育部重点实验室(广东省广州市 510640)

**摘要** 以国内两套典型的分别为可调循环比和传统工艺流程的延迟焦化装置作为研究背景,借助三环节能量系统综合优化方法,根据延迟焦化两种工艺流程各自的特点,分别对加热炉对流段和辐射段热负荷分配、分馏塔操作、换热流程、装置自产蒸汽量等进行分析比较,探讨不同工艺流程对装置整体用能的影响。分析结果表明,工艺流程的不同及原料渣油换热流程的差别对于装置稳定操作、加热炉用能、分馏塔取热、换热流程安排、自产蒸汽的温度和压力等有着不同程度的影响。相关焦化流程的对比分析对焦化装置的流程选择及设计优化有着十分重要的理论与现实意义。

**关键词:** 延迟焦化装置 可调循环比 用能分析 换热网络 分馏塔 加热炉

根据不同的原料及装置用能设计、操作目的,延迟焦化流程设计存在多种形式,主要有可灵活调节循环比和传统的固定循环比流程两种,均具有各自的特点,并在延迟焦化装置设计或扩产与节能改造中得到应用<sup>[1~4]</sup>。本文选取两套典型延迟焦化装置作为研究背景,借助过程系统能量综合优化“三环节”策略方法<sup>[5]</sup>,对装置的加热炉能量利用、分馏塔操作、换热流程、装置自产蒸汽量等方面进行对比分析。

## 1 工艺流程简介<sup>[1,2,6]</sup>

传统的固定循环比流程的延迟焦化装置设计加工能力为 0.4Mt/a,采用一炉两塔流程(见图 1),分馏塔实际塔板数为 22 块。采用可调循环比工艺流程的延迟焦化装置加工能力为 1.6Mt/a,采用一炉两塔流程(见图 2),分馏塔实际塔板数为 38 块,循环比为 0.25。对两种流程所进行的对比分析计算均采用装置设计数据。

传统流程中采用蒸发段温度控制装置循

环比,大循环比时,蒸发段温度低,反之小循环比时,蒸发段温度高。

由于原料渣油进入加热炉辐射段之前经过多段预热,各段热负荷分配及换后进入分馏塔底的温度对分馏塔的稳定操作极为重要,特别是因循环比变化时分馏塔底温度波动范围大,极易引起渣油在分馏塔底和加热炉管内结焦,影响装置稳定运行周期。可调循环比流程与传统流程不同,原料油不进入分馏塔底与高温油气直接混合换热,而是在分馏塔底采用循环油通过间接换热移走高温反应油气的热量,以此使得循环比不受分馏塔塔底温度限制,实现可灵活调节。

可调循环比流程中将塔底循环油分为两股,其中一股抽出装置后按设计循环比与原料渣油混合,同时增设循环油取热。当循环

炼油技术与工程·2006, 36(2)

作者简介:王春花,博士研究生,主要从事过程能量综合优化的研究。

\* 基金项目:教育部青年教师计划、留学回国人员基金,广东省自然科学基金项目(04020128)资助。

比降低时，可以将部分或全部塔底循环油作为产品外用再加工，从而扩大装置的处理能力，使装置具有较大操作弹性。此外，通过

循环油取热可灵活调节分馏塔底循环油温度，有效避免塔底结焦，有利于分馏塔侧线产品质量控制及装置的稳定长周期操作。

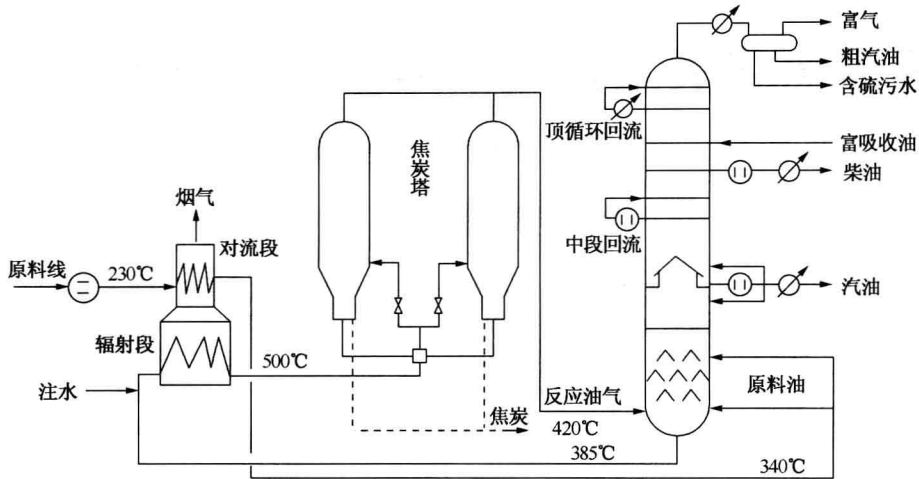


图1 传统流程

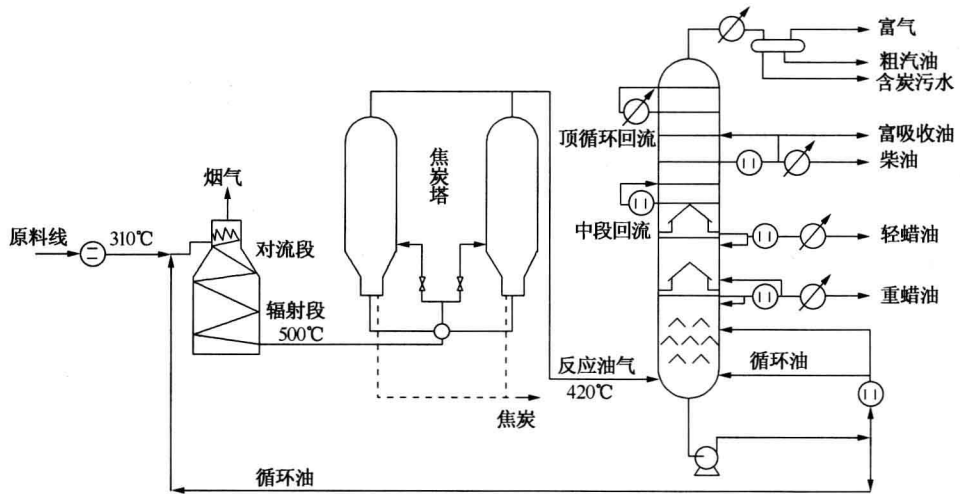


图2 可调循环比流程

## 2 用能比较

### 2.1 加热炉

传统流程和可调循环比流程由于原料油进加热炉的方式不同，而使加热炉的对流段和辐射段的负荷分配以及加热炉单位能耗出现差异。两流程的加热炉能量对比见表1。传统流程中，对流段的热负荷主要用来预热

原料油、过热蒸汽等。230℃的原料油在加热炉对流段中加热到340℃，占加热炉总热负荷的35.81%。而对流段是加热炉的低温区，能量利用集中在低温位，使加热炉能量利用效率降低，单位能耗比可调循环比流程高出26.6%。可调循环比流程中，预热至310℃左右的原料油依次进入加热炉对流段、辐射段加热，通过加热炉设计优化，对流

管、辐射管优化布置,提高了加热炉效率,降低了加热炉单位原料总负荷。

表1 两种流程加热炉能量对比分析

项 目	传统流程	可调循环比流程
介质流速/(kg/h)	52910	250000
介质进(出)炉温度/℃		
对流段	230(340)	317(500)
辐射段	380(500)	
热负荷/MW		
对流段	4.686	10.736
辐射段	8.400	35.604
吨原料耗能量/MJ	845	667.3

## 2.2 分馏塔

分馏塔的能量利用情况直接关系到整个装置的能量利用效率<sup>[7]</sup>。两种流程的分馏塔能量利用情况见表2。从表2可以看出,

表2 两种流程分馏塔能量利用情况对比

项 目	可调循环比流程	传统流程
顶循环回流		
取热/(MJ/t)	96.2	235.3
所占比例/%	9.1	27.0
烟流量/(MJ/t)	23.3	53.0
所占比例/%	4.8	14.9
柴油循环回流		
取热/(MJ/t)	108.3	
所占比例/%	10.2	
烟流量/(MJ/t)	42.4	
所占比例/%	8.7	
中段回流		
取热/(MJ/t)	198.7	285.0
所占比例/%	18.7	32.7
烟流量/(MJ/t)	92.0	131.0
所占比例/%	18.8	47.1
重蜡油循环		
取热/(MJ/t)	420.8	352.5
所占比例/%	39.7	40.4
烟流量/(MJ/t)	209.9	172.0
所占比例/%	42.9	48.3
循环油取热		
取热/(MJ/t)	236.7	
所占比例/%	22.3	
烟流量/(MJ/t)	121.7	
所占比例/%	24.9	
总取热烟量/(MJ/t)	489.3	356.0
产品带出烟量/(MJ/t)	842.0	963.6
分离烟量/(MJ/t)	13.1	9.6
热效率/%	80.0	85.9
烟效率/%	71.2	84.5

所选择的可调循环比流程的焦化分馏塔塔板数较多,回流取热量较大,特别是重蜡油和循环油等高温位热量大,总取热烟量达到489.3MJ/t,而传统工艺流程总取热烟量只有356.0MJ/t,因此可调循环比流程的分馏塔取热分配相对较合理。所选择的传统流程中无柴油回流取热,而是将40℃左右的柴油产品作为吸收剂,从吸收塔返回的50℃的富吸收油通过与柴油换热到130℃左右后返回分馏塔,这样造成能量的不合理利用。

对于分馏塔的效率,传统流程由于塔底385℃高温的66t/h塔底油进加热炉辐射段,因而塔产品带出烟量达到963.6MJ/t,进而使得塔的效率率和烟效率表面上看起来较高。但是通过降低塔的分离能力而取得略高的效率率是得不偿失的。

## 2.3 原料油换热流程

可调循环比流程的原料换热流程相对较复杂,如图3所示,原料油从低温到高温逐级吸取分馏塔的循环回流和侧线产品的热量,换热到312℃后与分馏塔塔底来的循环油混合后进入加热炉。传统流程的原料油换热流程相对简单,如图4所示。原料油与蜡油换热到230℃后进入加热炉,在对流段加热到340℃进入分馏塔底部与高温反应油气直接接触换热。

两种工艺流程原料油换热的不同使得其能量利用情况各异,通过对两种流程的原料油换热流程进行对比,其结果见表3。

表3 两种流程的原料油换热流程换热情况对比

原料换热	可调循环比流程	传统流程
换热量/(MJ/t)	411.2	249.7
烟量(MJ/t)	175.9	89.9
散热/(MJ/t)	16.4	16.9
过程烟损/(MJ/t)	18.1	31.6
平均传热温差/℃	38	85
占待回收能分率/%	40.6	28.4

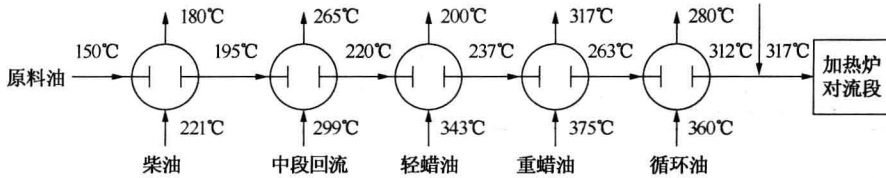


图3 可调循环比流程的原料油换热流程

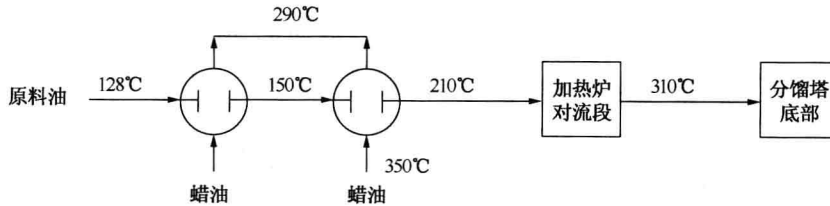


图4 传统流程的原料油换热流程

从表3可以看出，可调循环比流程传热温差小，能量回收效果好，能量利用效率高。传统流程原料换热网络不合理，冷热物流温差过大，造成能量利用效率低，仅为可调循环比流程的二分之一，传热过程焓损也高出许多。可调循环比流程由于原料换热路线较长，采用的换热器单元个数较多，各物流温度较高，因而换热流程中的散热损失较大。

#### 2.4 自产蒸汽

由图4可知，传统流程设计中，柴油、中段回流等热量大多未用来预热原料油，而是用来发生1.0MPa的蒸汽。可调循环比流程中，侧线产品和中段回流都充分利用起来加热原料、换热输出等。由于两种流程换热网络的匹配不同，使得装置内产生蒸汽的温度、压力及其量出现差别，见表4。传统流程发生的蒸汽量大，温度高，压力也高，占全部待回收能量的分率较高。不过由于分馏塔所有热量均来自加热炉，相当于采用加热炉燃料发生较低压力的1.0MPa蒸汽，过程焓效率较低，整个系统经济性较差。

表4 两流程装置自产蒸汽参数对比

项 目	可调循环比流程	传统流程
蒸汽产生量/(kg/h)	8400	4086
温度/°C	143	179
压力/MPa	0.35	1.0
所回收能量占待回收能的分率/%	8.9	17.9

### 3 结论

通过对传统及可调循环比两种典型焦化流程的用能分析比较可知，可调循环比流程的能量利用效率、加热炉的能量分配及其效率、分馏塔的能量利用和分离能力、原料油换热能量回收都优于传统流程。虽然传统流程装置自产蒸汽略优于可调循环比流程，但是加热炉燃料消耗量较大，装置总体能量利用效率较低，经济性较差。特别是在灵活性、适应性及产品质量及装置操作稳定性等方面可调循环比流程优势明显，因而可调循环比流程反映了当今焦化工艺的发展趋势。

#### 参考文献

- 徐江华, 黄新龙, 李和杰等. 大型延迟焦化装置扩能技术改造. 河南石油, 2003, 17(5): 61~63

- 2 吉晏辉. 可调循环比在焦化改造中的优势. 河南石油, 2002, 16(4): 53~54
- 3 晁可绳. 延迟焦化工艺技术及其进展( I ). 炼油设计, 2001, 31(10): 1~5
- 4 晁可绳. 延迟焦化工艺技术及其进展( II ). 炼油设计, 2001, 31(11): 1~4
- 5 华贲. 工艺过程用能分析及综合. 北京: 烃加工出版社, 1989
- 6 林世雄. 石油炼制工程. 第三版. 北京: 石油工业出版社, 2000
- 7 陈安民. 石油化工过程节能方法和技术北京: 中国石化出版社, 1995



# 聚乙烯类废塑料与含油污泥 混合焦化的技术研究

张秀霞<sup>1,2</sup> 耿春香<sup>2</sup> 鲁 军<sup>1</sup>

1. 华东理工大学资源与环境工程学院(上海市 200237)
2. 中国石油大学环境科学与工程系(山东省东营市 257061)

**摘要** 在实验室的焦化试验装置上,进行了聚乙烯类废塑料与含油污泥单独焦化和混合焦化的试验研究,对反应温度、反应时间、混合比例等工艺条件对液体产率的影响进行了考察。结果表明,混合焦化有利于提高液体收率,废塑料与含油污泥在混合比例为 8:2 条件下混合焦化,液体收率可高达 74.5%,焦化产品中有 7% 的汽油组分、37% 的柴油组分、56% 的蜡油组分。

**关键词:** 废聚乙烯塑料 含油污泥 混合焦化 产品分布 实验室规模

由于塑料的难降解性和耐老化性,必须寻求合理有效的解决办法。废聚乙烯(PE)制品中农膜和家用塑料袋用量大,丢弃的聚乙烯类废塑料占固体废物的比例逐年增加。近年来,对废塑料回收利用的研究很活跃。

利用焦化工艺处理废塑料是一种新兴的废塑料处理技术,廖洪强等进行了利用焦化工艺处理废塑料技术的研究,该技术可以充分利用现有成熟的焦化设备和系统,大规模高温炭化处理废塑料,并将废塑料分解成焦炭、焦油和煤气,实现废塑料的资源化利用和无害化处理,具有显著的工业应用前景<sup>[1]</sup>。

炼油厂和石油化工厂的污水处理过程中,由沉砂池和隔油池产生的含油泥砂和油泥、浮选过程产生的浮选渣、生物曝气过程产生的剩余活性污泥、还有污水过滤的滤渣、污油罐的罐底泥等构成污水处理厂废渣<sup>[2]</sup>。这些含油污泥在排放前必须加以处理。

本研究选择聚乙烯类废塑料与含油污泥单独焦化和混合焦化处理,达到废物的资源

化、无害化和减量化的目的。

## 1 试验部分

### 1.1 原料准备

聚乙烯类废塑料(以下简称废塑料)来源:本研究采用的废塑料为废的农用地膜,经洗涤干净、晾干后,裁成宽 5mm、长 2cm 的小条,装入玻璃瓶备用。

含油污泥来源:本研究所用含油污泥来自胜华炼油厂的罐底油泥,该罐底油泥经自然风干,磨碎后装入玻璃瓶备用。

### 1.2 试验装置

试验装置是为含油污泥及废塑料焦化而设计的,具体流程见图 1。

### 1.3 液体产物组成分析

对焦化产生的液体产物用气相色谱进行模拟蒸馏分析,确定液体产品中的汽油(小于 180℃ 馏分)、柴油(180 ~ 350℃ 馏分)和

炼油技术与工程, 2006, 36(4)

作者简介:张秀霞,华东理工大学资源与环境工程学院博士研究生,主要从事环境污染治理方面的科研与教学工作。联系电话:0546-8393524; E-mail: zhxiuxia@mail. hdpu. edu. cn