

# 石油化工催化裂化工艺技术优化措施分析

刘畅达

中国石油哈尔滨石化分公司 黑龙江哈尔滨 150038

**摘要:** 催化裂化工艺技术作为石油化工生产过程中极为重要的生产技术手段, 能够将原油加工材料进行深层加工, 并且将密度较大的重质油通过催化裂化的方式转变为密度较轻的材质进行其他化工产品的质量优化和提升。这样的技术应用能够为石油化工企业带来更高的经济效益, 同时对后续炼化的工艺生产产品性价比进行全面提升, 并最终为推动我国石油化工产业的技术发展和行业进步起到重要的铺垫作用。

**关键词:** 石油化工; 催化裂化工艺; 技术优化

## Analysis of optimization measures for petrochemical catalytic cracking technology

Changda Liu

Harbin Petrochemical Company, petrochina, Harbin, Heilongjiang 150038

**Abstract:** Catalytic cracking technology, as an extremely important production technology means in the petrochemical production process, can make deep processing of crude oil processing materials, and transform the heavy oil with high density into light density material through catalytic cracking to optimize and improve the quality of other chemical products. Such application of technology can bring higher economic benefits for petrochemical enterprises, and comprehensively improve the cost performance of the subsequent refining process production products, and ultimately play an important role in promoting the technological development and industry progress of our petrochemical industry.

**Keywords:** Petrochemical industry; Catalytic cracking process; Technology optimization

### 引言

随着近些年来我国工业化转型发展的不断深化, 石油化工企业对于轻质油化工产品生产技术也在不断提升, 通过催化裂化技术和生产工艺的不断优化能够使重质油进行分解后的应用途径和产品质量得到全面提升。但是由于我国各个石油化工企业在生产过程中使用的原油性质存在一定的差异, 因此在进行催化裂化工艺技术的应用过程中需要结合生产原料的实际特征进行技术优化。并且伴随着近些年来石油开采质量的不断下降以及国内环境保护政策的全方位要求, 催化裂化工艺技术的优化发展需求也逐渐被企业和行业所重视。

### 一、石油化工催化裂化工艺技术的概述

#### 1. 催化裂化工艺技术的发展过程

目前石油化工企业在发展过程中催化裂化工艺技术的有效应用不断实现着工业生产质量和效率的提升, 在催化裂化工艺技术的发展过程中也经历了漫长的发展阶段和技术应用过程。从最为原始的固定床工艺技术到移动床工艺技术使用, 再到如今广泛应用的提升管技术, 在不同发展阶段对于催化裂化技术的应用途径和实际特征也存在着较大的区别。而在进行重质油的催化裂化技术运用时, 技术人员需要结合后续的生产情况和应用途

径进行综合性考量, 并通过应用不同种类和过程的工艺技术来实现整体操作的高度匹配性。<sup>[1]</sup>这样的技术应用过程能够更好的降低原有生产的成本支出, 并且全面提升催化裂化技术的综合应用效果, 并为石油化工企业的经济效益提升和产能扩大起到重要的推动作用。

#### 2. 重质油轻质化转换技术的发展现状

石油化工生产过程中重质油的利用效率和经济价值长期处于较低水平, 为了能够更好的解决这样的实际问题, 技术人员开始着手通过研究和拓展重质油轻质化转换技术来有效提升石油化工生产的产能和投入产出比。经过长期的技术探索和发展过程, 目前重质油轻质化转换技术已经拥有较多的现实应用途径, 并且在热裂化技术和传统的焦化技术等方面实现了长度的发展和进步。由于重质油轻质化转换技术在石油化工领域的广泛应用和发展, 不仅推动着传统的焦化技术逐步被市场所淘汰, 而且在运用过程中也提升了石油化工综合反应效率的整体水平。但是目前生产过程中过于高昂的技术应用成本使得重质油轻质化技术的全面应用产生了严重的限制, 目前主要在裂化催化工艺技术的应用过程中进行深入的拓展。<sup>[2]</sup>通过应用催化裂化工艺能够针对重质油中较为优质的汽油, 柴油和液化气进行二次提取, 并且在反应作用过程中产生更多的附加产品为其他的化工生产过程

起到重要的促进作用,并最终为推动石油化工企业的经济回报收益提升起到促进作用。

## 二、石油化工催化裂化工艺技术的策略优化探究

### 1. 工艺参数的有效控制

在石油化工生产领域的发展过程中,催化裂化工艺技术的应用质量往往与工艺参数的控制效果有关。工作人员在进行石油化工生产的过程中应当通过改善原材料生产过程中汽化和物化的生产条件,从而实现生产质量和生产效果的全面优化。由于石油化资源在开采和使用的过程中常常存在较大的渣油成分,如果直接通过催化裂化工艺技术进行计划分离,会造成石油资源的液体和气态出现共存状态,对后续的工艺处理造成一定的影响。在对重油进行汽化处理时,技术人员应当通过工艺参数的有效控制来减少液态物质在其中的分离比例,这样能够更好的降低油渣成分对于催化剂成分产生的负面影响作用,也能为提升石油化工催化裂化的工艺效果起到深远的铺垫作用。

### 2. 催化剂体系的选择优化

在传统的石油化工催化裂化工艺技术应用过程中,生产流程和催化剂体系的使用往往较为固定,这样的生产流程和体系虽然在一定程度上控制了生产的成本和工艺流程质量,但是固定的催化剂体系却会对不同成分比重的石油化资源造成产量降低的影响,并给后续的工艺生产流程带来影响作用。<sup>[3]</sup>为了更好的控制这样的实际情况,技术人员通过针对催化剂体系进行选择优化,深入挖掘石油化资源在生产过程中的成分比重变化和构成情况,并在催化剂体系当中选择与化石资源反应最密切的材料和物质进行使用。这样的技术优化策略能够更好的加快石油化工生产过程中催化裂化工艺技术的反应速度,也能为降低催化剂的使用量和使用成本起到了深远的铺垫作用。此外,在实际的生产过程中,技术人员还会发现在使用固体催化剂时,在油品生产之后会迅速脱离催化剂本身。这样的实际情况会造成催化剂的活性受到各个方面因素的影响而降低,也造成整体的生产流程和化学反应受到负面影响作用。技术人员通过有效选择催化剂体系并对催化剂进行高温燃烧处理,能够在催化裂化反应过程中提升催化剂的活性并加强反应效率。另外,在进行催化剂体系选择时应当注重对催化剂的实验研究和对照分析,防止催化剂在反应过程中出现失效的情况,并为后续的生产工作提升产量和效率。

### 3. 生产运行条件的有效改善

生产运行条件在很大程度上影响了石油化工催化裂化工艺技术的应用效果,因此技术人员可以在生产过程中不断调整反应温度来加快公益实践,也能够在根本上降低石油化材料在进行催化裂化技术应用时产生影响实验设备的不良生成物,最终给设备使用状态和后续生产带来负面影响作用。此外,生产运行条件的控制和改善也与石油化生产设备的管理情况息息相关,需要技

术人员通过以下几个方面的工作优化来加强设备使用质量。第一,在日常的催化裂化工艺技术应用过程前后,技术人员应当针对设备的使用情况和维护保养工作进行有效开展,不仅能够加强反应生成物的清洗和去除质量,而且能够对反应过程中造成的设备影响问题和隐患风险进行有效排出,因为后续的反应生产过程起到铺垫作用。第二,在石油化工催化裂化工艺技术应用过程中应当有效保障设备的使用效率,结合技术人员的设备和参数检查有效控制生产运行条件的标准化和专业化,同时也为减少突发事件的发生概率起到深远的铺垫作用。<sup>[4]</sup>第三,企业管理人员应当加强对石油化工催化裂化工艺技术应用安全控制,并通过环保监督工作的有效开展实现催化裂化工艺各个环节废弃物和生成提取物的集中管控。这样集中处理的技术优化策略能够更好的改善企业生产的运行条件和环境质量,并且避免对设备和操作人员产生不良影响。

### 4. 工艺管理质量的有效提升

有效加强工艺管理,过程的质量控制也能够推动石油化工企业在催化裂化工艺技术的应用效果,技术人员能够结合生产过程中运行的参数调整和信息反馈来有效提升催化裂化的反应速度,并结合生产过程中其他环节的稳定运行来保障产品的质量,并为推动催化裂化工艺技术在使用过程中实现更高的技术应用标准起到积极影响意义。此外,针对生产过程中反应器的出口系统和相关功能,技术人员应当结合生产需求进行优化改造,不仅能够结合催化剂和氯化物质的相关特性进行分离和筛选,而且能够有效提升反应系统的生产效率。技术人员也能够通过有效加装分段气体装置进行催化裂化工艺技术的全面优化,从而更好的去除催化剂中的杂质种类和杂质比重,并为优化催化裂化的反应效率和反应质量,同时也为促进石油化工企业的生产效率和经济效益做出重要的贡献作用。

## 三、催化裂化工艺技术的优化创新发展

### 1. 生产清洁汽油催化裂化技术的新进展

生产清洁汽油催化裂化技术的创新和发展主要体现在串联式提升管和快速床反应器的构件上,由于第一反应区常常采用短停留时间和较高的反应温度,而第二反应区则通过扩进延长反应停留时间,并通过注入冷机介质来降低反应温度。由于与原料接触的再生催化剂需要从常规的 680℃降低到 640℃,这使得原料的预热温度也需要进行适度提升。这样的技术操作优化能够增加催化剂与原料的物化技术面积,通过原料油与催化剂接触的温度差异控制来避免原料油的局部过热问题,最终实现肝气与焦炭产量比重的有效控制,也能为提升清洁汽油资源的生产质量起到深远的影响意义。技术人员通过加强预提升混合气设备的有效使用,能够更好的控制温度较低的冷再生剂和高温再生剂混合质量,并实现混合再生剂与原料有接触前后的温度统一性。<sup>[5]</sup>这样的技术

应用有效拓展了石油化工生产过程中的操作模式选择,方便技术人员在相同的反应温度下可以针对活性高低和油比气量进行灵活选择。通过有效应用生产清洁汽油的催化裂化技术创新途径,技术人员能够在控制反应转化率相当的前提下,将肝气与焦炭的产量分别下降 15% 和 4%,并对总体的轻质油回收比重进行了促进和提升。值得注意的是,经过调整的催化裂化应用技术,能够有效控制产品的生成质量不存在较大的结构和特性变化,而且整体石油化工的生产过程能耗显著下降了 8%,这为有效控制石油化工企业的成本投入起到重要的指导意义。

### 2. 生产低碳烯烃催化裂解技术新进展

技术人员在进行生产低碳烯烃催化裂解技术的创新发展过程中,通过采用提升管与密相流化床进行反应器结构的构件,能够对石蜡基蜡油原料的生产提取效率进行全面提升,不仅能够使丙烯的生产效率达到 23%,而且最大装置的处理量规模也能得到较大提升。由于生产低碳烯烃催化裂解生成物的过程中,主要依靠烃类的热裂化反应和催化裂化反应,因此需要原料在反应过程中针对不同结构端的自由基单分子进行裂化处理。<sup>[6]</sup>并且根据热裂化指数图形的规律显示,裂化效率和劣化质量往往与反应温度息息相关,并且反应时间如果过长会导致大量的甲烷和焦炭生成从而影响整体生产过程。技术人员通过针对反应路径的有效调控,在反应过程中有效增强高活化能和较低的反应速率,从而更好的控制热裂化反应和单分子裂化反应周期,并在工艺技术的应用过程中加装降低反应温度和控制反应时间的设备功能,从而更好的提升生产过程的质量优化。

### 3. 催化裂化烟气脱硫脱氮技术新进展

由于我国石油化工生产过程中对于硫化物和氯化物的生产和排放仍然存在着较大的优化空间,虽然通过使用低硫低氮原油材料能够减少处理成本,但是由于我国石油资源对外的依赖度较高,由国外掌控的优质石油资源很难以合理的价格进行稳定的供应。这样的发展趋势促使技术人员针对催化裂化烟气脱硫脱氮技术进行全面的发展和创新,不仅通过湿法过程单独进行脱硫处理技术的研究,也能够对氯化物进行单独的提取和处理。<sup>[7]</sup>技术人员也能够通过干法过程针对硫化物和氯化物进行

同时脱除,并为后续的生产过程起到有效的促进作用,并通过吸附剂的再生性利用以及循环系统设备的有效安装来全面提升石油化工生产的科学性和可持续性,同时也为响应我国的环境保护政策要求起到铺垫作用。

### 四、结束语

综上所述,虽然目前我国石油化工生产过程中对于催化裂化工艺技术的应用已经实现了多个方面的措施优化,但是仍然一些工艺的使用和选择过程中存在的实际问题。因此技术人员加强自身的技术创新和工作开展积极性,通过不断更新和提升催化裂化技术的应用途径来有效加强重质油的利用效率和利用质量,同时也能为推动轻质油产量的大幅提升起到深远的促进意义。并最终为推动我国石油化工企业的事业发展起到深远影响,并为保障我国的能源生产和人民生活水平做出重要的贡献作用。

### 参考文献:

- [1] 钱宇. 石油化工催化裂化工艺技术的优化 [J]. 化学工程与装备, 2021(11):36-37.
  - [2] 中国石化石油化工科学研究院催化裂化油浆柔性脱固技术通过评议 [J]. 石油炼制与化工, 2021,52(04):69.
  - [3] 中国石化石油化工科学研究院开发的生产超低烯烃汽油的催化裂化技术通过鉴定 [J]. 石油炼制与化工, 2021,52(03):28.
  - [4] 中国石化石油化工研究院介孔分子筛技术研究获突破 [J]. 石油炼制与化工, 2019,50(04):68.
  - [5] 钱伯章. 介孔分子筛成套技术在中国石油兰州石化公司重油催化裂化装置应用 [J]. 石化技术与应用, 2019,37(01):21.
  - [6] 张金庆. 石油化工催化裂化工艺技术的优化措施探析 [J]. 石化技术, 2018,25(11):78.
  - [7] 汤海涛, 王龙延, 王国良, 张立新, 魏家禄, 陈正洪, 滕天灿, 孙中杭. 灵活多效催化裂化工艺技术的工业试验 [J]. 炼油技术与工程, 2018(03):15-18.
- 作者简介: 刘畅达 (1986.07—), 男, 汉族, 籍贯: 吉林省松原市, 学历: 硕士研究生, 单位: 中国石油哈尔滨石化分公司, 职称: 中级工程师, 研究方向: 化学工艺。