

# 渣油加氢技术应用现状及发展前景

## Application status and development

### prospect of residue hydrotreating technology

李 农 李国旗 赵新全 李海峰 (中化长和科技有限责任公司, 山东 广饶 257335)

Li Nong Li Guoqi Zhao Xinquan Li Haifeng (Sinochem Changhe

Technology Co.,Ltd., Shandong Guangrao 257335)

**摘要:**在我国社会经济快速发展的背景下,对石油的需求量越来越高。但是原油资源比较劣质,为了能够更好地提高汽油质量,需要使用渣油加氢技术来进行渣油的转化工作,从而能够更好地为社会发展提供一定的石油资源,解决国家生产生活的大问题。本文首先针对渣油加氢技术的内容进行阐述,然后分析渣油加氢技术的现状及发展前景,主要是针对固定床加氢技术、沸腾床加氢技术以及悬浮床加氢技术来进行分析,从而能够更好地实现对相应技术的了解,同时也能够对未来的发展进行展望,期望能够得到更好的技术,实现对渣油的高效转化。

**关键词:**固定床加氢技术;沸腾床加氢技术;悬浮床加氢技术

**Abstract:** with the rapid development of China's social economy, the demand for oil is increasing. However, the crude oil resources are inferior. In order to improve the quality of gasoline, residue hydrogenation technology is needed to transform residue, so as to provide certain oil resources for social development and solve the major problems of national production and life. This paper first describes the content of residue hydrogenation technology, and then analyzes the current situation and development prospects of residue hydrogenation technology, mainly for fixed bed hydrogenation technology, fluidized bed hydrogenation technology and suspended bed hydrogenation technology, so as to better understand the corresponding technology, and also to prospect the future development, It is expected to get better technology and realize the efficient conversion of residual oil.

**Key words:** fixed bed hydrogenation technology; Fluidized bed hydrogenation technology; Suspended bed hydrogenation technology

## 0 引言

现阶段,在全世界的范围内进行分析,石油资源还是处于比较短缺的状态,而且原油的质量非常低。为了能够获取更高质量的石油,还需要通过渣油加氢技术来实现渣油的转化。

根据相关研究表明,我国已经成为世界第二大石油需求量的国家,每天需要 990 万桶/天,在未来的日子里还会有更多的石油需求量。但是原油的劣质化日趋严重,未来能够更好地进行渣油的优化,需要通过渣油加氢技术来进行清洁转化,从而满足生产生活的需求。那么渣油加氢技术具有怎样的应用现状和未来的发展前景呢?下面让我们共同来进行分析和探究。

## 1 渣油加氢技术概述

### 1.1 渣油转化技术对比

在世界发展的过程中离不开汽油,而劣质渣油的产量非常大,已经成为了当今世界炼油工作中的一大难点。未来能够更好地进行石油质量的提升,需要采用悬浮床加氢技术来进行清洁转化工作。在进行渣油处理工

作中有非常多的技术,包括溶剂脱沥青、减黏裂化、焦化、催化裂化以及加氢等技术。

对于溶剂脱沥青工作来讲,主要是对渣油进行物理分离工作从而能够将渣油中的沥青部分进行脱离,这样能够更好地进行清洁转化,但是这种分离工作无法有效实现渣油的转化。

而减黏裂化技术主要是一种通过加热来进行裂化的过程,能够更好地通过这种方式来降低渣油所具有的黏度,这样才能够符合正常石油使用的情况。而焦化工作能够对一些劣质渣油进行加工作业,从而能够使得渣油产生一定的焦炭和非常多的气体,这种汽油回收率特别低,从而无法有效实现对原油资源的高效利用。

而催化裂化技术虽然可以在一定程度上进行渣油的转化,但是这种技术具有比较狭窄的限定性,不能够对高金属或者是高硫渣油进行转化,使用范围比较小。而渣油加氢技术具有非常好的加工效果,具有一定的灵活性和实用性,能够通过该技术实现对渣油的转化,可以直接进行高质量石油的产出,从而可以为人们的生活和

工作提供一定的石油转化支持<sup>[1]</sup>。

## 1.2 渣油加氢技术优点

渣油加氢技术根据反应器的类型可以分为三种,包括固定床加氢技术、沸腾床加氢技术以及悬浮床加氢技术。这种加工技术具有非常强的适应性,不但能够对高硫渣油进行一定的加工,还可以对高碳、高金属渣油进行清洁转化,具有非常好的效果。而且这种技术的石油转化率特别高,大概能够达到75%转化率,仍然存在一定的上升空间,具有比较好的发展前景。

## 2 渣油加氢技术的现状及发展前景分析

### 2.1 固定床加氢技术

固定床加氢技术的加工成本比较低,而且这种技术的操作具有一定的安全性和简便性,具有非常成熟的加工技术,很多公司都采用这种技术进行渣油的转化工作。近些年主要是针对一些比较新型的催化剂进行研发,其中Nippon Ketjen公司研发出了两种催化剂,分别是KFR15与KFR93,前者主要是被应用去进行高金属渣油的处理,而后者主要是进行硫元素的去除。通过两种催化剂的使用能够更好地提高反应器的处理效率,从而在一定程度上实现了渣油转化率的提高。为了更好地防止催化剂对反应装置造成一定的影响,通过SHIFT-G反向催化剂进行研究和优化,从而消除了不利的因素,在很大程度上能够改善固定床加氢技术的工作质量,同时也能够提高反应器的使用寿命,获得更好的加工效果。而炼油公司ART又研究出了一种缓和裂化的催化剂,这种催化剂能够在一定程度上提高柴油的产出率,为渣油的转化工作做出了巨大的贡献。为了更好地改善渣油转化率和产出质量,ART公司特别研制了分段床层设计的形式,运用Ni-Mo和Co-Mo催化剂进行加入,从而可以更好地实现渣油的处理工作,实现超低硫柴油的转化<sup>[2]</sup>。

### 2.2 沸腾床加氢技术

沸腾床加氢技术主要是通过一定的催化剂的在线加排技术来实现处理装置的长期运转,不需要进行催化剂的置换工作,能够具有比较高效的处理技术。这种技术不但能够更好地进行高残碳的去除,同时还能够更好地实现高金属渣油的清洁,可以有效提高石油的转化率,让其具有更高的精度。但是这种技术对于氢压的要求比较严格,一般需要大于15MPa,而且对使用的催化剂具有非常高的要求,从而造成投资成本比较大,这一点不如固定床加氢技术。为了更好地提高渣油的转化率,Chevron公司倡导能够对三台反应装置进行一定的串联使用,这样才能够更好地促进渣油的转化,反应器中的催化剂能够互相联通,这样能够更好地实现对催化剂的使用。而Axens送死主要是在反应器的外部进行循环泵的安装,这样能够更好地进行外循环工作。最近几年,沸腾床加氢技术的催化剂一般要求其直径为0.8mm,这样能够更好地进行反应,使得整个催化作用得到胰岛功

能的提高,可以更好地进行脱硫、脱残碳的处理,能够使得渣油的转化率得到一定程度的提升,大概能够达到85%的转化率,为石油清洁工作带来了巨大的方便。为了更好地提高轻油的回收率,Axens公司将加氢裂化技术与溶剂脱沥青技术进行有效结合,从而能够更好地实现渣油转化率的提升。

### 2.3 悬浮床加氢技术

悬浮床加氢技术在进行渣油转化工作中具有非常重要的作用,不但能够有效实现对劣质粘稠渣油的加工,同时也能够进行沥青等物质的去除。在这种技术的使用下,能够更好地进行石脑油和柴油的加工工作,这种技术的轻油回收率和转化率都特别高。ENI公司通过大量研发工作而实现了悬浮床加氢技术新工艺研究,对工作温度具有一定的要求,大概需要控制温度在400-425℃之间,而反应的压力也需要控制在10-20MPa。这种技术在进行使用的过程中需要进行催化剂的添加,经常使用具有一定的油溶性的微晶辉钼矿细粉,能够在反应器中进行反应,从而被分为成为MoS<sub>2</sub>。UOP公司在此技术的基础上又进行了优化工作,要求温度为435-470℃之间,而压力精确控制在14MPa,而其中的催化剂采用铁基纳米级的固体催化剂。BP公司又对其操作压力进行改变为18-23MPa,而温度控制在440-470℃之间,采用粉末状的固体催化剂。在未来的技术发展过程中,还应该不断进行相关工艺的完善,从而能够更好地进行渣油深度加工,从而可以有效地提高转化率和回收率<sup>[3]</sup>。

## 3 结束语

综上所述,在渣油转化的过程中,渣油加氢技术发挥了非常重要的作用。其中的沸腾床加氢技术是当今世界最高效且成熟的转化技术,能够更好地实现渣油处理工作的进行,从而能够为世界渣油清洁做出了巨大的贡献。但是这种技术还在不断地发展和进步,未来还具有非常大的进步空间和良好的发展前景,从而能够提高该技术的适应性能力,同时还能够实现深度的转化,其催化剂的寿命可以再进行延长,也可以从催化剂的使用量方面进行入手研究,从而能够用少量的催化剂来实现对渣油的转化。而悬浮床加氢技术也具有比较好的发展前景,需要解决装置结焦、催化剂集中于塔底油中等问题,这样能够更好地实现对渣油的转化,并且能够减少工业污染的出现,是未来研究的一大重点。

### 参考文献:

- [1] 严吉国,邓强.渣油加氢技术应用现状及发展前景[J].化工设计通讯,2018(12):81-81.
- [2] 任文坡,李雪静.渣油加氢技术应用现状及发展前景[J].化工进展,2013(5):1006-1013,1144.
- [3] 任文坡,李振宇,李雪静,金羽豪.渣油深度加氢裂化技术应用现状及新进展[J].化工进展,2016(8):2309-2316.