

石油炼化工艺技术研究

侯新飞 王国辉 许营超

山东天弘化学有限公司

摘要:随着我国社会经济的不断发展,石油化工行业也在国家经济发展中占据着重要地位。但是随着石油化工行业开发以及范围的扩大,在新时代背景下,如何做好节能减排工作,也是保障石油化工行业发展的重要前提。而熟悉掌握石油炼化工艺技术也是能够实现节能减排的重要前提。石油炼化主要是利用专业的工艺技术手段将所开发的石油分解为人们日常生活所需要的柴油、沥青、润滑油等产品的工艺技术,为我国提供了更多重要能源,为我国经济建设提供重要保障。同时,石油作为我国重要的化工原料,也成为世界各国争相存储的资源。随着这些不可再生资源的不断开发和消耗,导致石油成品价格不断上涨,油价不断提高,因此石油炼化工艺技术也受到了越来越多人的重视和关注。

关键词:石油;炼化工艺;技术研究

前言:

石油在我国经济中占据着十分重要的地位,目前我国全年石油消耗量大概为三点六亿吨左右,从二零零三年起我国石油消耗量就已经成为世界第二大消费国。我国整体能源消耗统计中,石油和天然气占据总能源的百分之二十三点二,石油以及石油所生产出的产品与人民日常生活中吃、穿、住、行都有着直接或者间接联系,因此加强石油炼化工艺技术,掌握石油炼化工艺技术尤为重要。并且,石油化工在生产过程中,也伴有易燃、易爆以及毒性的鲜明特点,所以石油炼化工艺技术研究中也应抓住技术环节,确保技术有效实施。与此同时,我国近几年在发展中,也更加重视保护环境,而石油化工在生产过程中会产生大量污染。这些污染问题不容忽视,化工企业要想长远发展,就要加强石油炼工工艺,促进石油化工企业能够长远稳定发展。

1 石油化工产业的重要意义

石油化工产业在国计民生中发挥着非常重要的作用^[1]。石油化工产业包括进行石油炼制和石油化学工艺,是利用天然气和释然为主要原料,生产出汽油、煤油等各类燃料,并生产合成树脂、纤维等能源产业。石油化工产业产品主要应用在以下两个方面:一是汽油、煤油、柴油等石化产品,并在整个能源结构中占据着重要地位。在石油应用中,人们也将石油作为工业生产的重要血液,不仅为工业发展提供重要能源,也为农业、交通运输、航煤等提供重要的燃烧能源。二,石油化工产品也是材料工业生产中最为主要的原材料。以石油化工产品中所衍生出的烯烃产业链以及芳烃产业链几乎在工业和民用材料生产领域得到了全面覆盖。例如,在应用中比较广泛的聚乙烯、聚苯乙烯等工程使用材料等。同时,炼油工业也被称之为石油炼制工业,主要也是一原油材料,经过炼油设备进行加工,把这些原油加工成为各种牌号的柴油、汽油等。而人们日常生活中柴油、汽油也是被普遍应用,所以通过炼油设备所、炼油技术所生产出的石油化工产品也应用广泛,在现代社会发展中也越来越离不开石油,所以石油炼化工艺技术是确保石油能够有效应用的重要技术手段,石油在现代社会发展中起到不可替代的作用,深入研究和分析石油炼化工艺技术对石油的应用意义重大。

2 石油炼化工艺技术

2.1 常减压技术

石油炼化工艺中常减压技术主要是将所开采出的原油进

行分解,将其分解为渣油、粗柴油、石脑油、沥青等产品^[2]。其具体工艺操作主要从以下方面进行:原油大多也是带有水和盐份,很容易造成各种设备出现腐蚀问题,所以原油在进入常减压以前就要对其进行脱水脱盐处理,而这个处理过程一般也是在其中加入水和破乳剂,以此来达到减少腐蚀设备效果。原油在技术处理中通过流量计、换热部分、初馏塔最终形成两大部分,一部分就会形成塔顶油,再通过冷却器、流量计,最终流入到罐区,这一部分工艺所产生的就是化工轻油,也被称之为石脑油;而另一部分就会生产塔底油,再通过换热部分,以此流入到常压炉、常压塔,最终可以形成蜡油、柴油、塔底油。这些剩余塔底油再通过减压炉和减压塔,进行不断加工,可以生成沥青、渣油以及减一线等。生产后的石油产品收率,石油所占占比为百分之十左右,柴油所占占比为百分之二十左右,蜡油所占占比为百分之三十左右,所以在生产中所占比也根据所产出的品,占比各不相同。采用常减压工序技术无法生产汽油产品,而渣油和蜡油也都会进入到催化裂技术环节,通过这一技术环节生产出汽油、煤油等成品油;石脑油可以直接进行售卖,也可以通过以避免小的生产汽油进行进一步加工,生产出溶剂油等,或者是某些小生产企业用来提取萃类化合物,可以用来生产调剂润滑油,总之都有其广泛的应用作用。

2.2 催化裂化技术

在生产汽油和柴油过程中最常用的技术就是催化裂化工艺,日常生活中所用到的汽油、柴油也都是通过工艺技术而最终提取出的^[3]。这一环节也是石油化工生产中非常重要的一项环节,通常利用蜡油和渣油就可以生产出液化气、汽油、柴油等。催化裂化技术也是利用焦化蜡油和减压馏分油作为原料,但随着原油使用量的不断增加,对轻质油需求不断加大,很多石化企业也在原料中添加减压渣油,甚至有的炼化企业直接用常压渣油为炼制原料。催化裂化技术主要也是利用常渣和蜡油通过原料油缓冲罐再流入到提升管、沉降器、再生器最终提炼而成油气,之后流入到分馏塔,一些油气可以流入到粗汽油塔、吸收塔、空压机中以此凝缩进入到油罐中,再通过吸收塔、稳定塔、最后精制成汽油,生产中生活中所应用的汽油。有些油气可以通过分馏塔直接进入大柴柴油汽提塔中,然后开始精制柴油,最终生产所使用的柴油。有些油气可以通过分馏塔进入到液态烃缓冲罐,再通过脱硫吸附罐、砂滤塔、脱硫抽提塔、缓冲塔,最后这些油气进入到液态烃罐,最终可以生产出液化气。有些油气

再通过液态烃缓冲罐流入到脱沥青塔、回流塔等一系列程序,会流入到丙烯区球罐中,最后制作而成液体丙烯。液体丙烯再通过聚丙烯车间工作人员的其它加工处理,可以生产出聚丙烯。

2.3 延迟焦化技术

在石油炼化工艺中,延迟焦化技术和催化裂化工艺也有很多相似的地方^[4]。同样也是通过脱碳工艺来改变石油中碳氢比,延迟焦化工艺中所使用的原料可以是沥青、渣油或者重油,并且对原料品质也没有太大要求。渣油工艺转化主要所采用的就是延迟焦化以及加氢裂化,产品重油百分之三十左右的蜡油,百分之二十五左右的粗汽油、百分之十五到百分之二十五的焦炭、百分之八到百分之十六的粗汽油、和大约百分之七到百分之十的气体。焦化蜡油中包含了很多硫、残碳、胶质等,含量也较高,是进行再次加工的劣质蜡油,目前在使用过程中也是添加轻裂化或者到催化中作为生产原料。焦化汽油、柴油也是延迟焦化工艺技术中的最重要产品,但是焦化汽油和柴油质量都不是特别好,烯烃含量也相对比较高,并含有很高的硫、氮、氧等气体,没有比较稳定的安定性,所以只能在产品使用中当做是中间产品或者是半成品,通过精制工艺处理完成后,才能作为汽油以及柴油的主要调和部分。同时,石油焦根据其质量的好、坏程度可以分别用来制作成燃料、冶金和电极等,焦化后气体也可以通过脱硫率处理完成后制作成氢原料等以此可以作为燃料使用。

2.4 氢裂化技术和加氢精制技术

在比较高的压力温度影响下,氢气通过催化剂作用让重质油产生氢和裂化以及异构化发生反应,由此转化为轻质油,这一转化过程也就是氢裂化工艺技术^[5]。氢裂化工艺技术和催化裂化工艺不同之处就在于,当催化裂化反应过程中,会出现烃类加氢反应。加氢裂化工艺技术液体产品收率达到了百分之九十八以上,并且氢裂化技术所出的产品质量也要高于催化裂化工艺。尽管氢裂化工艺技术油很多优势,但由于受到环境条件影响,需要在高压环境下进行,条件相对比较苛刻,需要用到很多合金钢材,并且消耗氢量较多,因此所投入到成本比较高,所以这中工艺技术也并没有像催化裂化工艺技术那样普遍进行应用。所以,在石油化工企业中也会根据企业整体条件采取更加适宜的炼化工艺。此外,在石油炼化工艺中加氢精制技术也在企业运行中被普遍应用,加氢精制技术是通过催化剂和氢压共同作用下,让油品中所包含的硫、氮、氧等这些有害杂质通过转化成为对应的硫化氢、水等,并让烯烃以及二烯烃加氢饱和、芳烃部分加氢饱和,以此来改善这些油品最终质量。有时,在石油炼化工艺中,加氢精制技术也是指对轻质油品进行精制改质,而加氢处理所代表的是进行重质油品精制脱硫操作。

2.5 溶剂脱沥青技术

溶剂脱沥青技术主要也是使用萃取方法,通过原油蒸馏过程中所得到的减压渣油,除去其中沥青和胶质,获取到脱沥青油,也是进行石油沥青生产过程中的一种采用石油精制过程。脱沥青油可以利用溶剂精制、溶剂脱蜡以及加氢精制来提取到较高粘度润滑油基础油,也可以将其作为加氢裂化和催化裂化工艺中所使用的原料。溶剂脱沥青技术包括溶剂回收和萃取,萃取工艺部分也是通过一段萃取流程,可以根据萃取情况开展二段萃取流程。以丙烷脱沥青来讲,萃取过程中塔顶压力一般需要二点八到三点九兆帕,塔顶温度也要达到五十四到八十二摄氏度,溶剂比例也应按照十比一进行,

最大比例为十三比一,在溶剂脱沥青技术中各项比例都应严格按照标准进行。沥青和重脱沥青中包含的丙烷相对较少,通过一次蒸发和汽提就可以回收丙烷,氢脱沥青油溶液中就会包含很多丙烷,这时就可以应用多效蒸发或者临界回收、汽提将其丙烷回收,大大降低能源消耗。在临界回收整个过程中,也是通过丙烷在接近临界温度,或者是其高于临界规定压力的环境下,油溶解度达到最小或者其密度达到最小性质,让大部分氢脱沥青油和大部分丙烷可以在临界塔中进行不断分离、沉降,这也大大避免甲烷发生蒸发或者出现冷凝现象,以此也能在制取过程中降低能源消耗,达到节能降耗的目的。

2.6 催化重整技术

催化重整工艺技术主要是利用石脑油,通过石脑油来生产出高辛烷值的汽油、甲苯、苯等各类产品,也可以生产很多副产品氢气等。一般这项工艺也是在炼油厂中开展,同时在采油厂稳定站也可以产出这些产品。优质的石脑油含硫量并不高,其石脑油颜色也大多为无色。催化重整工艺技术也是通过催化剂以及氢气共同作用下,将常压蒸馏过程中所获取到的轻汽油,可以转变为含芳烃较高的重整汽油。若在石油炼化工艺中,八十摄氏度或者一百八十摄氏度馏作为主要原料,所生产出的产品则为高辛烷值汽油;若采用六十摄氏度到一百六十度馏作为其原料,难免所生产出的产品也是甲苯、苯等芳烃,重整过程中,所产生的副产品也为氢气,这些氢气可以在炼油厂进行加氢生产过程中主要氢源之一。催化重整技术中,重整反应条件为:要在四百二十到五百二十五摄氏度温度下才能开展这项技术,同时要求反应压力达到一到二兆帕。重整工艺技术过程中也可以分为原料预处理,以及进行重整,这两大部分。

总结:

综上所述,我国石油已经成为经济发展以及人们生活中不可或缺的重要能源部分。而在石油炼化工艺中主要也是采用常减压技术、催化裂化技术、延迟焦化技术、加氢裂化技术、加氢精制技术、溶剂脱沥青技术、催化重整技术这七大技术进行石油炼化。这对在石油炼化中所要提炼的化工产品不同就要选择不同的化工工艺,这样才能生产出所需要的石油化工产品。让他玩石油炼化工艺也成为二十一世纪石油化工企业能够促进其发展以及获取到更多经济效益的总要技术手段,但是随着国家环保意识的加重,在炼化技术应用中就更应精细化、绿色化,对生产中柴油硫含量以及芳烃含量等也都应用严格限制,这样才能顺应国家发展要求,提高石油化工企业在市场竞争中的优势,促进石油炼化工艺化工企业能够稳定、长远、高效发展。

参考文献:

- [1]本刊. 中国石油炼化领域首套二氧化碳捕集项目全面建成[J]. 石油工程建设,2023,49(03):92.
- [2]田野. 关于石油炼化行业工艺管道腐蚀类型的探讨[J]. 清洗世界,2022,38(10):30-32.
- [3]谭鹏飞. 新时期石油炼化设备腐蚀与控制分析[J]. 科技创新与应用,2021,11(27):139-141.
- [4]樊春涛,袁文强. 石油炼化工艺管道安装的主要环节与管理[J]. 化工管理,2020,(20):145-146.
- [5]王钰,王元臣. 石油炼化工艺管道安装的主要环节及其质量管理[J]. 中国石油和化工标准与质量,2020,40(01):50-51.