

石油炼制中的加氢催化剂及技术

王春旭

中国石油化工股份有限公司天津分公司 天津 滨海新区 300270

摘要: 石油是一种十分重要的不可再生资源,如今随着我国工业的发展,人们对于石油的需求量日益升高,为了满足我国人民对石油的需求量并减少材料的损耗,我国应当改善惯用的石油炼制技术,从中寻找可以提升工作效率与减少能源供给和原材料损耗的方法。文章结合我国现有的石油炼制技术,加强对加氢催化剂技术的探究。

关键词: 石油炼制;加氢催化技术;加氢催化剂

引言:在社会经济发展和人们生活水平质量提升的背景下,社会范围内对各类资源、能源的需求量增多,石油资源是世界发展中的重要战略能源,从类别上来看,市场上的石油划分为重质、轻质两个类型。当前,市场中常用的石油是轻质石油,而轻质石油是通过加氢催化技术加工形成的,在加氢催化技术的作用下能够有效降低重质油品中的碳元素、氢元素^[1]。与此同时,将加氢催化剂引入到重质石油低碳、低氢化加工中能够进一步提升石油炼制的提纯效果。文章结合我国石油炼制发展实际情况,就加氢催化技术、加氢催化剂在石油炼制轻质化发展中的应用问题进行探究。

1 加氢催化剂技术的含义及原理

石油主要是由碳、氢元素组成的混合物,石油的冶炼过程主要是通过将石油分子中的碳和氢的比例进行调整,从而产生新的产品。石油的冶炼流程从整体上可以分成脱氧和加氢这两类。脱氧主要是通过减少部分石油中碳的含量,来提高另一部分石油和氢气的比例。而加入氢气是为了使石油中的碳氢比率有所降低。因为碳和氢的比率过高会降低所开采石油的质量。当前对于民用石油产品和工业石油产品的要求都越来越严格,在石油冶炼过程中加入氢气已经成为当下石油冶炼业稳定长远发展的必然要求。石油的加氢裂化过程是生产优质汽油、柴油的重要工艺,根据产品需求调整氢的用量。石油到汽油的转变主要是在黄油含量方面发生变化,在很大程度上降低丙烯醇以及芳香烃的价值。因此,若想提炼出具有较高品质的燃油,需要在石油中提炼出高质量的汽油和低硫柴油,这也是今后的一种主要发展趋势。在石油冶炼过程中加入氢气,可以在完成石油冶炼工作后,降低因石油冶炼而产生的硫、等物质的含量,进而在一定程度上改善石油的结构。如今,加氢催化剂技术在越来越多的石油公司都已经得到了广泛使用,他们也在加大对于加氢催化剂技术的研究力度,未来,将会有

更多的新型加氢催化剂被应用于石油工厂中。

2 加氢催化剂的类型

加氢催化剂是加氢技术的核心,加氢催化剂作为固体催化剂,主要由活性金属加氢组分和载体组分构成。大体上主要分为以下两种类型:

2.1 选择性加氢催化剂

石油裂解所得烃类物质是制造聚合材料的重要原料,但它们不能直接进行聚合过程,要将其中的某些物质如双烯烃、炔烃除去,除杂过程的催化剂主要成分为钴、镍等金属,并需要以氧化铝为载体,被称为选择性加氢催化剂。另外例如裂解汽油的精制、硝基苯的还原过程等也需要用到选择性加氢催化剂。

2.2 非选择性加氢催化剂

将不饱和物质转化为饱和物质的过程需要用到的催化剂叫做非选择性加氢催化剂,它能够进行深度加氢过程,需要用到的催化剂种类根据反应物的变化而改变。

3 加氢催化剂在石油炼制中的应用

3.1 在汽油炼制中的应用

首先,结合催化裂化装置共组原理将汽油中的硫元素、烯烃按照一定比例指出来,之后根据不同燃料、产品的使用目的和汽油产品功能设置分流点,将其中的杂质和原料彻底分离。其次,利用选择性加氢脱硫装置进行汽油炼制,借助加氢单元、分馏单元、脱硫单元来实现对原油产品的保护和过滤,在一系列的脱硫处理之后得到高纯度的轻汽油、重汽油。最后,将轻重汽油混合在一起得到最终高质量的汽油产品。

3.2 在石油炼制中的应用

加氢催化剂在石油炼制过程中起着非常重要的作用和意义。为了满足日趋严格的环境法规和石油炼制加工成本,加氢催化剂应运而生。事实上,加氢催化剂专注于氢化,主要使用诸如分馏点切割方法。其中,分馏点切割方法的主要对象为石油内部的碳、氢、硫以及氮等

元素,通过选择有效的分馏点来切割反应物,使反应产物的饱和度降低,获得符合要求的石油产品^[2]。

3.3 在柴油炼制中的应用

工业化进程的加快使得人们加大了对柴油的需求,而柴油的开发利用往往会对周围环境造成不利的影响。为此,在柴油资源开发利用的过程中如何减少污染的产生成为相关人员需要思考和解决的问题。加氢催化剂技术在柴油炼制中的应用能够降低柴油体系空速效果。从实际操作上来看,化学反应的发生离不开催化剂的支持,通过催化剂加温能够有效降低反应生成物的饱和度,在温度低的饱和环境下实施加氢操作能够有效减轻环境污染。伴随加氢催化剂在柴油炼制中的使用,人们研制出了柴油加氢装置。虽然原油生产加工过程中对环境带来的污染是无法规避的,但是通过使用柴油加氢装置则是能够有效降低污染气体和废弃物生成的,并实现柴油加工生产过程中技术的进步,在确保柴油顺利生产的同时为维护生态平衡做出重要的贡献。在柴油炼制的过程中需要积极思考如何降低柴油中的硫元素含量,结合加氢催化剂的基本性能,可以采取以下几个方式来降低硫元素的含量:第一,在柴油炼制的过程中需要使用高性能的加氢脱硫催化剂,借助这种新型催化剂来提升脱硫的活性;第二,使用现有的催化剂来提升反应温度,在反应温度达到一定数值的时候就会使硫元素的含量降低。另外,从实际生产情况来看,氢化合物在实际应用的过程中会产生比较多的芳烃物质,这些物质会危害到环境。基于这个问题需要在以往基础上加快加氢脱硫技术RTS的开发,即将第一反应区设定为适度高温反应区,在这个反应中完成硫化物的脱离处理,之后在第二反应区(低温反应区)将剩余的硫化物进行去芳烃处理。

3.4 油渣开发中的应用

在原油冶炼完成后往往会存在一些残留物,这些残留物主要是油渣和渣油。而油渣可以用于制作润滑油和石油沥青,但不能作为燃料,在使用用途上与渣油是有很大的区别的。大多数冶炼单位都会将石油炼制后残留的油渣进行再处理,通常都会配有一些油渣开发的专门装置来帮助企业消耗残留污染物,从而在一定程度上增加企业的经济收益。近年来,我国的油价呈现逐渐上涨的趋势,然而人们日常生活中对于石油的需求量不仅没有减少反而在增加,这也为石油冶炼企业提供了更好的发展前景,因此,石油冶炼企业需要准确把握石油冶炼中所带来的利益,采用适当的技术手段,来增加企业的经济收益^[3]。而加氢催化剂技术是石油冶炼企业想要发挥原油冶炼后剩余残渣价值的一项重要技术。用加氢

催化剂对油渣进行处理,可以消除存在于油渣之中的有害物质,从而可以将油渣应用于更多地方,在制作石油沥青时也可以有效地降低对于周围居民的有害影响。另外,将加氢催化剂技术应用于油渣中可以对不同的催化剂产生制约作用,使其处于一个稳定的平衡状态,确保油渣中高密度和大分子元素结构的整体性。同时,若想把油渣用于制作润滑油,就需要保障油渣有一个合理的润滑度,具有较高的润滑性。通常来说,分子结构的密度及粗糙程度会对由其组成的物质的附着性产生影响,因此,想要提高润滑剂的润滑度,应将分子的密度控制在一个合理状态下。在开展油渣开发的操作流程时,通过将打孔催化剂作为分子载体,让分子得以扩散和加温,可以在一定程度上降低油渣的密度,使其具有润滑作用。

4 加氢裂化催化剂的未来应用趋势

4.1 积极研发新型加氢裂化催化剂

针对石油炼制工业发展所面临的各个问题,需要相关人员借助先进的技术形式研发新型加氢裂化催化剂。基于重质石油产品轻质化处理的重难点委托,在研发新型加氢裂化催化剂的时候要注重合理利用和加工转化环烷芳烃,即通过对催化剂反应工艺技术的开发,来实现环烷芳烃选择性加氢饱和和选择性开环的顺利耦合,并在重质石油轻质化炼化的工程中使用先进的技术形式对一系列的反应工艺进行控制。同时,在轻质化石油生产加工的时候,还需要相关人员能够实现多环芳烃选择性加氢饱和技术的深入探究,将分子炼油的思想理念真正贯彻到重质油品轻质化加工生产中。

4.2 优化加氢裂化催化剂

加氢裂化催化剂对环境具有较强的适应性,能够根据石油炼制工业发展需要进行加氢裂化施工方案的设计。在社会范围内对轻质石油产品需求日益扩大的背景下,加氢裂化催化剂的推广使用将成为当前社会石油产品生产加工的重要趋势。在加氢裂化催化剂的作用下能够通过绿色清洁技术来减少油气产品精加工对环境的损耗,提高轻质产品的质量。在现代社会科学技术的支持下,未来油气产品生产加工中加氢裂化催化剂的发展趋势表现如下:第一,受加氢裂化催化剂加工材料重质化、轻质化发展的影响,所加工的原油一般会含有比较多硫元素和氮元素。在加氢裂化催化剂深入发展的过程中需要相关人员思考如何提升产品抗高硫性和高氮性。第二,伴随社会的深入发展,社会主义市场经济环境下人们对油气产品的需求结构也会发生变化,突出表现为柴油中的中间馏分油需求增多,基于这样的要求,

在推广加氢裂化装置的过程中需要积极开发多产中间馏分油加氢裂化催化剂。第三,在研究加氢裂化催化剂的过程中需要相关人员关注微孔分子的筛选和研发,通过一系列的创新性研发生产,确保新型加氢催化剂显示出良好的活性和稳定性。

结束语:综上所述,在石油冶炼过程中引入加氢催化剂可以提高原油的利用率,提炼出具有较高品质的石油。与此同时,使用加氢催化剂可以在很大程度上减少污染气体和废弃物的产生量,从而起到保护环境的作用。

由此可见,未来加氢催化剂技术必将在我国石油冶炼行业获得更大发展。

参考文献:

[1]李小辉.石油炼制中的加氢技术问题探析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,38(23):143-144.

[2]吴岳.探究石油炼制中的加氢催化剂和技术[J].当代化工研究,2021(08):87-88.

[3]孟昭东,刘良玉,聂卫卫,等.石油炼制中的加氢技术问题探析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(21):157.