

石油炼制中的加氢催化剂及其应用

马廷潇

中国石化海南炼化化工有限公司 海南 儋州 578101

摘要: 石化炼制的目的是清洁石化产品, 加氢裂化过程可以将一些不好的产品处理成好的产品, 这个过程是整个炼油过程的关键技术。目前, 加氢裂化技术在不断发展, 而催化剂是加氢裂化过程的核心, 在炼油过程中, 加氢裂化催化剂的作用来自于加氢裂化过程中的一切自愿使用, 使加氢裂化技术不断进步。本文围绕“加氢催化剂及其在石油炼制中的应用”这一课题进行研究和探讨。

关键词: 石油炼制; 加氢催化剂; 应用

引言

炼油水平是推动我国经济发展的关键, 我国很多行业的发展都离不开石油产品, 因此, 炼油水平要尽快提高。石油产品的广泛使用已成为我国交通、商业等健康发展所必需的重要商品。现在, 生活的各个领域都必须以石油产品为基础。因此对炼油行业提出了更高的要求。随着炼油行业各项技术的发展和创, 节能环保和采油技术使燃气设备的高效运行有了根本性的提高。在我国炼油工业中, 加氢催化剂技术得到广泛应用并取得了较高的应用效果, 带动了石油产品的改进, 促进了石油工业的稳定健康发展。

1 加氢催化剂技术的含义及原理

石油资源主要包括轻质油及重质油两种, 轻质油的纯度高, 相应在市场中的应用率也非常高。重质油中的碳氢化合物含量比较高, 所以在市场中不占任何优势。但是因为石油资源的用途较广, 利用率也很高, 所以轻质油的数量近些年不断下降, 原产轻质油的数量已经逐渐难以满足市场需求。相关人员在石油炼制过程使用加氢催化剂的目的就是为了降低重质油中过多的碳氢化合物, 提高重质油的市场利用率。

石化企业进行石油炼制的目的是获得品质更高的石化产品, 炼制方法是对馏分氢碳比例进行调节。当下石化企业进行石油炼制的方法主要包括加氢和脱碳两种。进行脱碳操作的目的是使石油中氢元素的量提升, 碳元素的量下降。进行加氢操作的目的是将石油中的碳氢比例提高。加氢有两类, 其中 $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ 这一反应最常见。

石油主要是石油冶炼过程中碳和氢的混合物, 主要目的是调整石油分子中碳氢化合物的比例, 制造新产品。油的熔化过程可分为脱氧和加氢。脱氧的目的很简单, 就是通过降低某些燃料的碳含量来提高另一部分石

油和氢气的比例。因为碳和氢的比例太高, 提取的油的质量会降低。当前, 对大众油气产品的要求越来越严格, 炼油过程中的加氢已成为当前炼油行业可持续发展和长远发展的必然障碍。石油加氢裂化是生产高品质石油和石油产品的主要过程, 氢气产品根据产品要求进行改质。从石油到石油的转化通常是黄油含量的转化, 它减少了丙烯醇和芳烃的量。因此, 要想提炼出更好的燃料, 就必须从燃料产品中提炼出好的石油和无硫柴油, 这也是未来发展的一个重点。在炼油过程中加入氢气, 可以在炼油完成后降低炼油过程中产生的硫、塑料等产物的浓度, 进而在一定程度上提高油品的质量。如今, 加氢催化剂技术在越来越多的石油企业中得到广泛应用, 他们还在不断完善加氢催化剂技术的研究, 未来, 新型加氢催化剂将应用于石油生产装置^[1]。

2 加氢工艺的地位与优势

加氢技术在当前的炼油工艺中占有重要地位, 已成为最重要的原油炼制技术之一。广泛应用于原油炼制, 有效缓解了世界能源危机, 保证了原油炼制的稳定, 这提高了石油产品质量并保护能源供应。随着政府对加氢技术的大量投资, 原油炼制技术水平有了很大提高。随着技术的发展, 加氢过程也成为加氢技术的重要组成部分。加氢技术的优势也很重要, 例如可以提高稠油的能量转化率, 同时减少产品的产量, 从而提高反应后期产品的质量。在思考的过程中, 条件更加严格, 对技术和生产设备的依赖程度更高, 但同时要有一定的资金保障和技术来提高过程质量。

3 石油炼制内涵和发展现状

3.1 石油炼制内涵

改进炼油厂的关键是采用现代方法获得和加工石油产品, 并调整馏分油的氢碳比, 以更好地获得产品。从石油产品的开发和操作来看, 炼油过程可分为脱碳和加

氢两部分。脱碳的目的是在炼油中降低碳含量，增加氢含量。加氢精制的目的是增加碳氢化合物在其他产品中的份额。

3.2 石油炼制发展现状

近年来，随着经济的发展，在炼油过程中出现了很多社会问题，特别是油品的碳氢化合物之间的矛盾好坏不一，这个问题也是影响石油生产加工的难题。经过一段时间的研究和研究，发现石油燃料燃烧造成的污染是人类生活中的一种污染物，在世界范围内占有很大的比重。鉴于环保理念深入人心，如何通过生产石油和人工来提高石油产品的质量，减少对环境的破坏，已成为人们不得不思考的问题。炼油业务发展的一个重要问题是利用现有原料，采用生产工艺和技术，提高炼油质量，减少炼油生产对环境的负面影响^[2]。

4 石油炼制工艺分析

4.1 催化裂化工艺

重质油（减压馏分油或渣油）在分子筛或硅酸铝催化剂的作用下，裂化成石油、柴油、液化石油气等轻质产品的过程。工业催化裂化装置可分为固定床、移动床和流化床三种类型。流化催化裂化(FCC)是指催化剂在流化状态下的裂化反应和再生。比如，抚顺石油二厂60万吨/年液体催化裂化装置于1965年建成投产，是我国第一套工业化流化催化裂化装置。

4.2 催化重整工艺

重整是指分子内部结构的重新排列和整合。催化重整过程是指石油中的烷烃在金属铂催化剂的作用下转化为芳碳氢，烷烃转化为其他结构，从而得到辛烷值较高的石油和苯溶液。

4.3 延迟焦化工艺

焦化是指通过热解、冷凝和真空二次操作生产石油和石油等轻质产品和石油焦的过程。对于延迟焦，必须先放入炉内，然后送入焦炭塔生成焦炭。

4.4 催化裂化工艺

炼油技术水平的高低直接决定石油产品的质量，催化裂化工艺具有油品质量好、含油量高、使用电压高等应用优势。提高我国石油炼制水平，必须改进和改进催化裂化工艺。现在，我国炼油二次运行的关键与催化裂化工艺的保障有着千丝万缕的联系。据有关资料显示，催化裂化工艺接近于大部分炼油工艺、部分炼油和柴油炼油工艺的平稳运行。催化裂化技术在石油炼制过程中连续用作反应，其反应要点有：（1）裂化反应发生在石油原料的C-C键之后，过程快，可节省炼油时间；（2）模型改变：通过不改变相对分子量的异构化反应，显示

原料中碳氢化合物分子位置的动态信息，获取受影响分子位置的记录；（3）烯烃组分的氢化反应生成某些烯烃组分；（4）利用烯烃和烷烃的环化反应使其他分子脱离芳香结构，从而了解氢原子的分离及其相应的芳香产物^[3]。

4.5 热裂化工艺

重质工艺油的炼制也可以通过热裂化工艺进行。热裂化的主要过程是利用热能原理制造石油、柴油等相关产品，生产裂化油等产品。现在，在实际应用过程中，根据不同物料的影响，热爆工艺通常有热爆和双炉热爆。减粘裂化工艺的主要目的是对高粘度稠油进行微热裂化，生产出低粘度、低粘度的油品。由于该工艺成熟、简单、成本低廉，可用于渣油制油的研究。为了提高石油和石油产品在炼制过程中的提取率，可以通过处理热重整器来提高转化率，以保证炼制价格。一般情况下，两台热解炉的转化率控制程度可达45%，比减粘裂化设备高20%-25%。另外，在实际工作中，双炉热解精制辛烷值高，辛烷值稳定可靠。因此，双炉热裂化炼油装置在炼油和工作中很常见。

5 加氢失活原因

原油炼制中的加氢失败大多是由于催化剂失活。催化剂的种类可分为三类：基材、阻燃助剂和沸石分子筛，分子筛催化剂可以促进催化剂的活性，而基材增加催化剂的强度，从而提高催化剂的活性。添加剂的使用可以提高催化剂的活性，改善其性能。综上所述，催化剂失活主要有水热失活、结焦失活或装置失活。催化的水热失活：水热失活是反应中水的温度过高时，催化表面的结构发生变化。焦化催化失活：反应过程中，生成的煤焦油直接放在催化剂上，影响反应速度，造成热失活。催化剂结焦或失活后，加氢速率继续降低，反应减慢。同时，催化剂会被化学物质失活：许多化学物质经常被使用，例如土壤中的重金属和氮含量，也会使催化剂失活。因此，在生产加工前必须去除原油原料中的不良杂质。

6 石油炼制中的加氢催化剂的应用

6.1 油渣开发

加氢催化剂用于许多炼油过程，其中之一是油渣的生产。加氢催化剂在废油加工中的主要应用是利用脱硫设备将废油加工成柴油、石油等燃料产品。我国油价近年有所上涨，加氢催化剂技术未来将在渣油提纯中发挥重要作用。但是，加氢催化剂技术在油渣提纯工艺中仍然是最好的，加氢法可以增加催化剂的平衡，油渣的高密度和大分子不会受到反应过程的影响。催化剂温度升高，渣油密度降低，润滑效果增强。石化企业应采用

新型RICP双向联合RFCC技术处理渣油,该技术是对老RFCC工艺的改进,氢产品装置原料罐用于送油和加氢油回流。RFCC加氢处理后的装置。RICP技术可以改善渣油的反应,从而提高炼油质量^[4]。

6.2 加氢催化剂

石油加氢催化剂的应用在石油炼制过程中起着重要的作用,它既能满足环境的需要,又能降低石油炼制的消耗。主要的加氢催化剂是加氢,最常用的加氢方法是点切技术,该技术仅用于碳、氢、硫等元素。将降低每种元素的切割点以使反应物饱和,提高石油产品的效率。

6.3 在柴油中的运用

近年来,随着我国经济的发展,对柴油的需求量也越来越大。但是,柴油在生产和使用过程中会存在一些环境问题。会给人们的正常生活带来问题。可见,在目前的发展中,柴油的开发生产所带来的各种杂质含量的降低是一个需要尽快解决的问题。从柴油机发展的实际情况来看,在柴油机的发展过程中引入加氢催化剂技术,可以减少柴油机零部件过产的影响。这个过程的原 理是利用催化剂来提高温度,以达到加热的目的。降低反应产物的饱和度,只有当反应产物的饱和度低时,才能创造合适的加氢过程,以保证柴油冶炼过程的成功。我国还根据这一原理建造了柴油加氢装置,至今仍处于国际应用的前沿。虽然使用一些干预方法可能无法避免石油冶炼过程中产生的污染物对环境的污染,但加氢催化剂的使用可以减少污染和废物的产生,促进冶炼技术的发展。展望未来,维护生态环境的平衡^[5]。

6.4 石油加氢催化剂

石油的使用必须依靠催化裂化装置。操作人员使用催化裂化装置了解原油中烯烃的比例,然后根据产品的使用目的和原料对工作产品进行分类(设置划分点),从而使杂质与原料分离。在此基础上,相关单位采用加氢脱硫装置对原油进行处理,采用加氢分馏脱硫装置对原油进行保护过滤,通过以上活动,企业将获得重质石油并提高纯度。优质石油是由轻质和重质石油混合而成。

6.5 汽油

加氢催化剂在汽油加工应用需要依靠催化裂化装置,相关人员使用催化裂化装置清楚汽油中烯烃含量比例之后依照产品和原料的使用目标将产品功能进行分流(设置分流点),使杂质能够从原料中脱离出来。在此基础上,相关人员使用加氢脱硫装置炼制汽油,通过应用加氢、分馏及脱硫单元来保护、过滤原油,在经过上

述操作之后,企业会得到纯度大幅度提高的轻汽油和重汽油。轻重汽油进行混合之后则可以得到高质量的汽油。

7 未来发展趋势

当前,我国发展中国家对石油资源的需求有增无减,但较低的石油资源难以占据部分市场。为了提高石油资源的数量和质量以满足经济的需要,石化企业必须采用先进的炼油技术。其中一项技术是加氢催化剂工艺,可以提高燃料质量,帮助企业取得更好的成绩。此外,加氢催化剂技术还可以降低产品的饱和度,提高石油的性能。今后,石化企业要想提高加氢催化剂在炼油过程中的作用,应做到以下几点:一是企业在使用加氢催化剂技术时必须选择合适的材料,并在此基础上进行适当的管理,及时处理和处置信息。使用加氢裂化工艺时,最好选择柔韧耐用的材料。二是石化企业应购置更好的加氢裂化设备,改进技术,提高低级原油的质量。最后,催化剂分配过程在炼油过程中发挥了作用,这种技术可以根据炼油设备和原料进行调整,以保证成品油的质量^[6]。

8 结束语

综上所述,在加氢催化剂的作用下,石油的脱硫率可由过去的80%提高到95%,因此在石油炼制中得到广泛应用。本文结合炼油生产管理现状介绍了加氢催化剂的应用详情,着重介绍了加氢催化剂在炼油中的应用,以改善连续炼油,提高油气产量,提升加氢催化剂技术的资金运用率。

参考文献

- [1]田新堂,张玉峰,胡书敏,等.石油炼制工业中加氢技术和加氢催化剂的发展现状[J].石油化工应用,2021,40(01):14-17,23.
- [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,2020(08):87-88.
- [3]曹亚军.石油炼制工业中加氢技术和加氢催化剂的发展现状[J].化工管理,2022(6):74-77.
- [4]田新堂,张玉峰,胡书敏,等.石油炼制工业中加氢技术和加氢催化剂的发展现状[J].石油化工应用,2021,40(1):14-17;23.
- [5]郑丹.石油转型迫在眉睫[J].中国石油石化,2020,(20):29-33.
- [6]姬勇,朱婷婷.原油常减压蒸馏工艺流程中的危险探讨[J].化工设计通讯,2020,43(11):194-201.