

石油冶炼过程中的催化裂化技术及应用

徐广宁 于晓永

(东营市海科瑞林化工有限公司 山东 东营 257237)

摘要:石油为工业生产注入了血液,所以在当前工业发展进程中必须强化石油冶炼工艺优化工作,以适应人民群众对石油需求的不断提升。随着社会经济水平不断提升,我国各行业对原油需求量越来越大,这也就使得石油产业得到了迅速发展。石油属于不可再生能源,因此必须做好油田生产管理工作。然而在当今经济社会发展背景下,石油资源这一不可再生资源已经遭到了过度开发,只有采用新的工艺流程才能保证石油得到充分地利用,而催化裂化工艺就是其中的重要技术手段之一,极大地促进了石油企业经济效益的提升。将催化裂化工艺这一手段运用到石油冶炼工艺中,提升了运用效果,符合目前的市场需要。本文通过对催化裂化技术进行分析,提出了几点应用措施,以期对相关工作人员提供借鉴参考。

关键词:石油冶炼;催化裂化;应用

【DOI】10.12293/j.issn.1671-2226.2022.28.038

引言:催化裂化在炼油领域中扮演着十分重要的角色,所以重点研究开发裂化催化技术能够有效地促进炼油工艺和改善油产品的质量,同时对环境保护起着十分巨大的促进作用。现在随着社会的进步和经济的快速发展,人们对石油原料的质量提出了更高的要求,尤其是一些重质化、劣质化的原料已经不能满足我国炼油的工艺要求,所以需要现有的炼油装置进行改造,掌握一些新型催化裂化技术才能使产品工艺更加符合现代社会生产生活的需求,从而实现资源的合理利用和能源的劣质化。通过研发新技术和新工艺使催化裂化技术得到持续改进,加速催化裂化技术的进步。

一、石油中催化裂化技术的原理概述

对石油加工质量来说,催化裂化技术的水平有着很大的影响,此外,催化裂化技术还是石油产业中的一个重要决定因素。在当前我国的石油化工生产过程当中,催化裂化技术已经得到了较为广泛的应用,并且取得了非常好的效果。但是由于多种原因,导致我国石油资源的利用效率比较低。石油加工企业要充分了解催化裂化技术在石油加工过程中的重要性,并对其进行深入的分析,提升技术水平,对石油加工过程中存在的各类问题进行及时而有效地解决,确保石油加工工作能够顺利开展。因此在对石油进行生产加工的过程中,颇为关键的一环便是对石油催化裂化技术进行有效应用。

随着我国社会水平和经济水平不断提升,人们对社会环保要求越来越高,在这样的背景下,石油加工行业得到了快速发展,而石油加工所需要的主要原材料

都来自于现今市场上的低碳环保产品,因此,对催化裂化技术进行研究具有重要意义。催化裂化技术是一种重要的服务项目,它在石油生产过程中起着非常重要的作用。而在石油加工过程中,如催化剂的选择,时间的长短以及温度的高低都会对其造成一定的影响。受催化剂及温度的共同作用,重油的性质将发生改变,向柴油,汽油及裂化油转化,同时也成为石油加工,生产及炼制过程中重要的一环。石油生产过程中,催化裂化的主要功能就是将原油精制,精馏并处理,然后获得重质馏分油。还可将重质馏分重新处理以获得脱沥青榨油,这类处理过程中供给催化需要的热能主要通过空气燃烧来实现。而在催化裂化装置中,其主要设备就是空冷器,它直接关系到整个催化裂化系统的正常运转及安全运行。因此,空冷器的设计必须满足工艺要求。

二、催化裂化技术在石油加工中的应用

(一)在柴油和汽油的应用

目前市场中,对于柴油以及汽油数量的要求越来越高,柴油以及汽油价格越来越高,这是因为催化裂化技术可以熔炼出更加丰富的石油产品,将石油价格降到最低,使经济市场得到稳定的发展。

MGD是我国传统的催化裂化工艺之一,主要用于冶炼汽油和柴油,但是随着社会的发展以及技术的进步,需要不断地进行技术上的创新与改进来满足市场的需求,同时还需要不断地进行技艺更新,这样才能保证催化裂化生产出高质量的石油制品,从而促进我国石油行业效益的提升。但是,MGD催化装置是一种比较危险的设备,一旦出现问题就会影响到生产安全。因此,需要

科学进步

加强对于催化裂化装置的管理力度,保证其安全性与可靠性。当前,我国的冶炼过程主要是以柴油为主,而不是汽油。利用冶炼时,采用催化裂化工艺流程可以进一步强化对石油的全面利用,对催化裂化工艺流程进行持续优化,可以提升柴油以及汽油的适用范围。

(二)降低石油产品烯烃含量的应用

社会经济不断发展的过程当中,既要满足人民群众的物质需求又要强化环境保护,利用冶炼当中采用MGD催化裂化技术以及两段提升管催化裂化技术可以进一步控制石油产品烯烃含量、强化石油冶炼速度、提升品质。传统的催化裂化方式会导致石油产品中的部分烯烃含量较高,并且含有一定的含硫量,这与我国当前的环境保护是不相符的。在此背景下,对现有的两段提升管催化裂解技术进行改进和优化,缩短反应时间,提高裂化设备及相关机械设备运行的安全性与稳定性,并进行相应的技术改造以满足冶炼成品油的要求。新发展时期下,将更多先进技术手段运用到其中,通过高效催化裂化技术的运用来进一步提升炼油质量、降低成品油烯烃含量、提升石油生产稳定性。但是,由于受各种因素影响,导致其生产效率不高,因此必须要采取相关措施来进一步提高催化裂化的效果。

(三)与溶剂脱沥青组合工艺中的应用

溶剂脱沥青与催化裂化联合工艺技术综合了两种加工技术各自的优点,对提高原油加工深度有着非常关键的意义。溶剂脱沥青工艺与催化裂化加工过程相比,对原料性质要求较低;同时还能使催化剂再生性能得到很大提高。另外,由于采用了低温重质化技术,降低了能耗并减少了污染物排放,经济效益明显。在溶剂脱沥青生产过程中,高软化点的脱油沥青具有较好的应用前景。催化裂化油浆除包含较多不适合深入处理的成分(重芳烃、胶质等),还包含一定数量的饱和烃、轻芳烃等,这些成分仍然是裂化反应的优质原料,催化裂化油浆重芳烃、胶质则是路面沥青料的极好调和成分。若将催化裂化油浆掺兑到溶液脱沥青料渣油中后再经过溶液脱沥青料处理,则将油浆内绝大部分饱和烃及轻芳烃抽提至脱沥青料油返回催化裂化设备内进一步处理,同时油浆内绝大部分胶质及重芳烃保留于脱油沥青料内,使得脱油沥青料能够达到某一制品(例如道路沥青)的使用要求。

但是,掺加比例过大会降低脱油沥青的产率及质量,掺加量过少则会引起催化剂失活、设备腐蚀等问

题。因此,必须确定适宜的掺兑率。石油大学在大量渣油掺兑催化裂化油浆中进行的溶剂脱油研究表明:对于我国大部分原油来说,掺兑催化裂化油浆进行溶剂脱油不仅能提高脱油油收率和改善脱油特性,而且脱油沥青可直接制取各种规格道路沥青,部分渣油可制取重交道路沥青。用渣油掺兑催化裂化油浆进行溶剂脱沥青既能改善道路沥青性能,又有减少沥青蜡含量之功效,对于我国渣油制道路沥青有重大意义。目前由于我国渣油含蜡较多,限制了重交道路沥青生产。

(四)提高常减压蒸馏拔出率

为使油浆分离技术的发出率能够得到有效改善,研究者们一般会利用减压蒸馏来提高原油的拔出率,该技术能够通过利用常压蒸馏装置来使原油拔出率能够满足相关标准。同时,改变蒸馏体系之特性以加强蒸馏之功效,也同样能使拔出率之加工获得有效之改善。

对石油进行性质处理时,研究者将其分为胶体物质、以沥青质为主的胶核、大量胶质吸附于胶核周围并形成胶束、散布于油性分子之中、然后达到相对稳定的胶体状态。但是随着科技的发展和进步,各种人为处理技术相继出现,这些方法都会破坏胶体与油分子之间的平衡条件,从而降低其拔出率。催化裂化技术主要是通过将油浆与原油混合,使其成为常压重油。二者之间的差异比较大。要想一次得到高拔出率,加工方法为,先将裂化油浆加到孤岛常压重油里,然后采用加热技术将油浆精馏出来,试验结果为精馏原油拔出率约增加。

三、我国石油冶炼中催化裂化技术所面临的问题

我国目前在石油的运用过程中催化裂化技术的运用还面临着许多问题,催化裂化技术运用过程中需要对设备和相关技术进行介绍,并且多数设备装置能耗较高,购入资金量大,许多企业都不愿耗费过多资金来对相关装置进行介绍。另外我国催化剂发展水平和发达国家还存在很大差距。

我国催化裂化技术应用时,对工艺要求较高,再加上当前许多工艺还不成熟,还是应用了传统改制、重瓦斯油、渣油等核心技术,这类炼油方式收益较小,且不环保,许多企业面临多重压力,裂化催化配套技术有待进一步发展,但我国原油资源及二次加工能力不强,难以提升自身综合技术水平,致使我国失去了与外国竞争时的先机。随着国家经济的不断发展,石油需求与日俱增,为了满足社会发展对石油资源日益增长的需要,必须加大对石油化工的研发力度。

四、石油冶炼中催化裂化技术中的具体优化措施

(一)避免装置结焦炼油

装置结焦不仅会对设备造成损坏，还会严重影响整个装置的正常生产，进而影响到炼油进度与炼油质量。但由于种种原因，炼油厂常减压蒸馏装置结焦现象较为普遍，严重影响了炼油厂的正常生产。

首先，原料质量是决定炼油催化裂化装置正常运转的关键要素之一。因此，必须对原油进行充分加工处理后才能得到合格的成品油产品。已知炼油催化裂化装置在操作中发生大的波动，其实际反应压力及反应温度都将发生显著变化，这就加大了炼油催化裂化装置发生结焦事故的概率。结焦不仅会导致安全事故发生，还会造成进料口未汽化油气大量排出，影响催化剂正常工作。与此同时，为了尽量确保炼油催化裂化装置能够顺利进行，技术人员也应该增加对原料选择的控制，确保分馏塔塔底重油质量和密度，残灰比率以及催化裂化装置产品焦量总量等有关参数处于可控范围之内。

其次是强化采用高效率雾化喷头，这样可以有效地降低炼油催化裂化设备发生结焦概率。然后，采用新型高效雾化喷嘴进行工业试验。通过试验研究了新型高效雾化喷嘴与传统喷头在相同条件下的性能对比，根据测试结果也可以发现前者具有更小的液滴粒径，能够满足催化裂化装置对油雾化要求，最终降低了提升器的结焦。

(二)防止衬里损坏炼油

催化裂化装置内衬实际寿命与其整体催化裂化装置结构原材料乃至施工养护操作密切相关，所以为了尽量延长FCC装置实际寿命，避免内衬损坏是一条重要途径。

在这一过程当中，有关工作人员一定要依据装置设计实际运行要求以及技术标准要求，选用不定型耐火材料为衬里原料，并对衬里原料体积密度，耐压强度以及线性变化率这几个重要参数进行严格把控，以保证衬里原料抗折性以及耐磨性更高。

对于新安装的衬里必须严格按照设计图纸及规范要求进行检查验收，不得有任何不满足工艺运行要求的情况；若发现损坏部位要及时更换新衬。同时在催化裂化装置内衬大修作业之前，员工要彻底清理掉，变形或者鼓包掉的老内衬，新老内衬连接处采用加密保温钉进行修补，保证新老内衬连接处严丝合缝，结构密度符合要求。

(三)有效提高大机组运行的稳定性

在炼油催化裂化设备中，大发电机组属于核心设备。它具有高温高压、高负荷和长周期运转等特点。其结构形式主要为立式塔式或卧式筒式。因而，对它开展可靠性数据分析变得尤为重要。可靠性分析方法有许多种。大机组实际工作时可靠性和稳定性不高，极易发生问题，严重影响炼油催化裂化装置整体实际生产效率。所以增加大机组工作的安全可靠，稳定性及安全，是保证炼油催化裂化装置高效生产的重要途径。

而在此前提之下，保证仪表读数准确可靠则显得尤为重要。炼油催化裂化装置仪表读数不精准的问题不应该在现代化的工业中反复出现。因此为了确保大机组的安全平稳运行，需要严格遵循机，电，仪，操，管“五位一体”的设备特护制度来进行有关工作，并且在大机组的实际操作过程中要尽量借助于先进的控制系统来提升仪表读数精确度以及数据信息可靠性。

结束语

近年来，我国石油冶炼企业使用催化裂化技术的频率不断增加，提高了我国成品油质量水平，提高了生产效率，对于整个石油冶炼行业都是利好。同时，它还可以成为拉动我国经济增长的新动力。但从实际情况来看，当前我国石油冶炼中存在一些问题，这些问题制约了石油冶炼效率的进一步提升。因此，加强对于催化裂化技术的深入研究具有非常重要的意义。要想进一步提升石油冶炼的效率，推动石油冶炼领域的深入发展，就需要加快开展相关的研究工作，充分发挥催化裂化技术所具有的有效作用，让催化裂化技术能够给石油冶炼带来全新的帮助，从而逐步缩短我国石油冶炼品与发达国家之间的质量差距，增强我国石油冶炼行业对世界的影响力。

参考文献

- [1]张守阳.催化裂化工艺流程在石油冶炼过程中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(01):218-219.
- [2]李礼.试析催化裂化工艺流程在石油冶炼过程中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(06):153-154.
- [3]马林.石油冶炼过程中的催化裂化技术及应用[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(12):242-243.