

炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术研究

杨亚奇

克拉玛依广盛综合能源管理有限公司 新疆维吾尔自治区 克拉玛依 834000

摘要: 在当前的炼油化工企业运行过程中,催化汽油加氢工艺也是企业运行过程中一项十分关键的工艺。随着技术的不断升级和发展,近年来为了充分满足炼油化工企业的发展需求,在企业运行的过程中,也非常关注相应工艺的引入,基于此充分确保炼油化工企业在运行过程中的运行效益。本文在观点分析的过程中,围绕炼油化工企业催化汽油加氢工艺的技术进行了观点的深入分析和阐释,了解该工艺的应用内容以及应用现状,并针对炼油化工企业如何更好发挥催化石油加氢工艺技术的应用提出了相应的优化对策。

关键词: 炼油化工企业;催化汽油;脱硫;加氢工艺

通过合理控制汽油中硫和烯烃的具体含量来实现对汽油的进一步清洁净化,进而有助于充分降低汽车在行驶过程中排放的尾气对自然环境的污染问题。当前我国炼油化工企业在催化汽油的生产方面越来越注重技术的优化,其利用技术改进的方法逐渐提升烯烃含量效果,在未来的发展中需要采取多种催化汽油加氢工艺技术来实现对催化汽油质量的进一步升级。

1 我国炼油化工企业催化汽油生产现状

我国的炼油化工企业催化汽油是指采用化学反应和催化作用将炼制的原料油分子在特定催化剂下重排、分解和合成,从中提取出符合国家标准的汽油产品。目前,我国的催化汽油生产取得了很大的发展。首先,在生产工艺方面,我国催化汽油生产工艺已经进入到第四代,目前17家企业具备了产能技术。先进设备的发展推动了生产的技术进步,克服了缺陷,并使生产线更具灵活性、环保性和适用范围更加广泛。其次,在催化剂方面,我国的炼油化工企业已经具备了专业自主制造和应用的催化剂技术。这些催化剂采用数据分析和结合材料工程学、表面化学等方法,不仅使汽油性能更佳,还能降低光化学臭氧的形成能力,减少污染物排放和化学反应过程的碳排放,环保效益显著^[1]。我国炼油化工企业在汽油抗爆性能、烷值、芳烃含量等方面做出了较大的努力和改进,生产出的汽油品质已接近国际标准,能够满足当今汽车行业使用的要求。总体来讲,催化汽油在我国的生产已经取得了进展和成就。但是,仍然存在技术规模化不足、环保和安全管理方面的挑战。随着我国深化能源发展转型的步伐加快,炼油化工企业应加大投入,继续加强生产工艺和原材料使用的合理化与优化,不断推动催化汽油生产的技术和质量的提升,进一步创造出更好的成果与产业价值,为国家能源转型升级贡献

力量。

2 催化汽油加氢工艺技术

2.1 加氢脱硫恢复辛烷值

催化汽油加氢是指将汽油在催化剂的作用下与氢气发生化学反应,使原油分子中的不饱和结构和杂原子(如硫、氮、氧等)被氢化、脱除、转化或者重构等形式固结,制得可提高汽油辛烷值和性能的产品。该技术已经成为世界性的汽油加工工艺之一,并在我国炼油工业中得到了广泛应用。加氢脱硫是催化汽油加氢工艺中非常重要的一环。加氢脱硫是指将含硫化合物加氢化反应转化为无机硫,达到减少尾气排放、降低对环境的污染等功效。加氢工艺一般采用硫化铝、氧化锌等催化剂,通过反应器进行反应,使硫化物质被氢气和催化剂反应转化为H₂S并产生热量,再通过回流冷凝器进行回收。恢复汽油辛烷值的关键在于优化反应条件,例如选择合适的催化剂和反应温度、压力、氢油比等参数,以及控制反应过程中的化学反应平衡和产物的分离纯化等。通过加氢脱硫可延长催化剂寿命、保证反应效果和减少废气二氧化硫等污染物^[2]。在生产实际中,催化汽油加氢技术的发展还面临着成本控制、装置的稳定性和安全性等方面的问题。炼油企业要加强管理,引入新技术、新材料和新方法,优化工艺流程等,掌握一流的技术水平和工艺管理,机动调整生产方案,适应新一轮的市场需求和政策变化。加氢工艺是催化汽油生产过程中非常重要的环节,可以显著提高炼制汽油的性能和辛烷值,减少对环境的污染和消耗,对推动我国炼油产业的转型升级具有十分重要的意义。

2.2 选择性加氢脱硫降烯烃

催化汽油加氢工艺是指在特定的催化剂的作用下,将石油和加氢剂进行加氢反应,一些不饱和烃和杂原子

得到氢化或者被转化、脱除、重构等,使汽油的辛烷值和质量得到提高的技术。而选择性加氢脱硫是对催化汽油加氢工艺的补充,目的是去除硫化氢和硫醇等硫化物气体以达到清洁环保的目的。同时,还要降低汽油中的饱和、芳香烃及烯烃等组分的含量,实现汽油中“硫减量、辛烷值提升、降低烯烃”的三位一体的目标。在选择性加氢脱硫降烯烃方面,通常采用了具有特定功能的降低烯烃或饱和和烃含量的催化剂。其中,常用的催化剂有氧化和NaOH改性的氧化铝、两种或两种以上的金属的氧化或氢氧化物和张力脱除剂等。在反应温度、压力和氢油比等反应条件下,这些催化剂能够不仅脱硫,还能将汽油中的烯烃转化成饱和烃,从而在汽油中降低烯烃含量,提高汽油辛烷值和清洁性能,减少尾气对环境的影响。需要注意,选择性加氢脱硫降烯烃的过程中需要综合考虑炼油厂的生产需要和环保需求。因为在催化反应的过程中,除了可以降低烯烃含量、提高汽油辛烷值,还会涉及到金属催化剂的损耗和废物排放,使得本技术的成本增加^[3]。因此,应当结合实际生产情况选用恰当的催化剂和反应条件,在保证辛烷值提高和环保清洁的同时,降低技术成本,促进该技术的推广应用。选择性加氢脱硫降烯烃是催化汽油加氢工艺中重要的一环,对于实现炼油工艺的现代化和清洁工艺的推广有着重要意义。炼油企业应当密切关注技术的发展和变化,适时更新设备和催化剂,以提高产品的质量和环保效益。

3 炼油化工企业中的催化汽油加氢工艺技术

3.1 原料预处理工艺

炼油化工企业中的催化汽油加氢工艺技术是指通过某些催化剂,让汽油和氢气反应的过程中,原油分子中的不饱和结构和杂原子被氢化、脱除、转化或者重构等形式进行固结处理,使得汽油的性能和辛烷值得到提高的技术。车用油中的含硫化物、烯烃等污染物质可以得到清除。选择合适的预处理工艺能够在原油炼制中降低催化加氢过程中的污染物含量,提高反应效率和减少催化剂的消耗或损耗,提高催化汽油加氢工艺的经济效益和成本效率。原料预处理工艺在催化汽油加氢工艺中占有至关重要的地位。根据原油物料的属性 and 特点,原料预处理工艺的准备可以包括以下几个方面。首先,对于重质原油,往往需要采用深度脱蜡、分段闪蒸、选用低硫原料等工艺方法来降低原油的黏度和烯烃含量,减少原油中的杂质和污染物质,提高反应效率和提高汽油质量。其次,对于轻质原油,可以采用分馏、丙烯亚化预处理、洗涤并提高馏程等工艺方法来达到降低烯烃含量与硫氮等杂质含量的目的,并且可以有助于提高汽油质

量和纯度。此外,在原油预处理过程中,还可以选择成套的脱氧工艺、高速沉积技术、混合沉淀和过滤等工艺,以提高催化剂的催化效率和减少废气排放和对环境的污染^[4]。此外,还可以使用添加剂、清洗流程、蒸馏、后处理等工艺方法来完成原料预处理工作。总之,原料预处理工艺在炼油化工企业中的催化汽油加氢工艺中具有至关重要的地位。通过优化预处理工艺,可以全面提高汽油质量、减少催化剂消耗和污染物排放,提高经济效益和环保效益。企业需要关注技术的发展和变化,适时更新设备和催化剂,不断提高产品的质量和环保效益。

3.2 催化裂化过程中的加氢脱硫工艺

催化裂化过程中的加氢脱硫工艺是指将含硫的催化裂化汽油在催化剂作用下与氢气反应,在条件控制下化学反应生成硫化氢,达到清除废气中硫化氢等硫化物质的目的。该工艺能够有效地减少汽油中的硫、烷基硫、硫醇等含硫物质,同时减少汽油污染环境的物质和对催化剂的腐蚀,提高汽油的清洁性能和升高汽油辛烷值,增强汽油的耐久性。催化裂化过程中的加氢脱硫工艺主要包括以下几个方面:第一步是通过适当的预处理方法对催化裂化汽油进行预处理,包括脱饱和和脱芳香环烃工艺,去除催化裂化汽油中饱和和芳香环烃的含量,减少模具和二次污染等设计。第二步是将预处理过的催化裂化汽油引入加氢脱硫反应器,与氢气进行反应,生成硫化氢,并通过催化剂增强化学反应和钝化反应物质。催化剂的选用要考虑其反应效率、选择性和热稳定性等因素。第三步是将硫化氢和反应物质通过中间回流、分馏、过滤、吸附等将硫化氢和反应物质进行分离,保证加氢脱硫后的汽油质量干净、纯净、环保。催化裂化过程中的加氢脱硫工艺在炼油化工企业中具有重要意义^[5]。加氢脱硫工艺可以大大降低硫的含量和其他污染物的含量,使催化裂化汽油更加环保,具有更好的性能提升,降低了耗油、环境和健康损害等方面的成本。炼油企业可以根据实际情况,积极应用该工艺,并结合技术进步,加强科学管理和持续创新,以增强产业竞争力和市场话语权。

3.3 加氢脱硫的后处理工艺

加氢脱硫的后处理工艺是指在催化汽油加氢工艺中,通过对加氢脱硫后的产物进行进一步处理,去除产物中的杂质,提高产物的纯度和质量,特别是抑制或降低催化剂的毒化和腐蚀作用,从而保证产物的稳定性和催化剂的长期使用寿命。加氢脱硫的后处理工艺通常包括以下几个方面。(1)对产物进行分离和分馏。将加氢脱硫后的产物通过分离、分馏等工艺方法,将其中不同

组分的汽油进行分离,去除其中的轻质、重质、化学杂质等。(2)对分离后的产物进行洗涤。通过溶剂抽提、洗涤、淘汰等工艺方法,把杂质、重金属、酸性物质、碱性物质去除,净化产物质量和去除催化剂毒性物质。

(3)对加氢处理后的产物再进行加氢处理或者脱氧,主要是将其中的不饱和烃和其他反应不充分的杂质进一步加氢或者转化,从而提高产品的纯度和性能^[6]。(4)对加氢后的产物进行催化裂化或重整处理,使其辛烷值更佳,性质更稳定,适应不同车辆的使用要求。通过以上后处理工艺,可以将加氢脱硫的产品质量和性能优化,减少杂质和有害物质对调和后的油品质量的影响,使加氢脱硫后的产品质量更加安全、可靠,从而使得催化汽油加氢工艺更加环保、更加经济可行、高效率。炼油化工企业可以根据实际情况,选择适当的后处理工艺,处理加氢脱硫后的产品,提高产品的质量和降低成本,以满足消费者的需求,推动企业的可持续发展。

3.4 技术优化建议

以下是针对炼油化工企业中的催化汽油加氢工艺的优化建议:(1)优化催化剂选用:不同的催化剂对反应效果有很大影响,需要根据原油物料属性、反应条件等情况,选择合适的催化剂。同时需要密切关注催化剂性能的变化,及时更换,以保持催化剂的效率和使用寿命。(2)提高反应温度和压力:提高反应温度和压力可能会提高反应速率和改善反应物质的适应性,优化催化反应过程。同时不要过高,否则将增加原油加工成本和操作难度,增加反应产物中杂质残留的可能性。(3)优化反应物料的配比:根据不同的原料性质,进一步优化反应物料的配比,以提高反应效率和可控性。在配制反应物料时,需要考虑催化剂的水平和反应物质的稳定性等因素。(4)防止和解决催化剂的中毒和失活:中毒指含污染物的原料和反应物直接影响催化剂效果;失活是指催化剂长期使用后性能下降,需要解除。在使用催化剂的过程中,需要加强对原料和反应物质的质量控制,防止污

染物质入侵,定期检测并及时更换催化剂。(5)整合技术流程:为保证产品质量稳定,炼油化工企业需要衔接不同的技术流程。需要设计技术流程的准备和整合,在催化汽油加氢工艺中通过降低催化剂的成本,增加反应效率,减少催化剂消耗和杂质排放,提高产物质量等方面优化产业链技术流程^[1]。总之,炼油化工企业中的催化汽油加氢工艺技术需要不断优化和更新,提高成本效率和降低环境污染,不断投入并探讨技术进步的前沿,巩固并拓展硬实力,以满足市场的需求。

结束语

随着国家环保要求和汽油质量标准的逐渐提高,炼油化工企业需要积极推进催化汽油加氢工艺技术的研究和应用,尽早实现产品质量和环保标准的双升级。借助现代化的技术手段和全面提升管理水平,炼油化工企业能够更好地应对市场需求和技术挑战,实现可持续发展。同时,在研究催化汽油加氢工艺中,也需要更加注重生态环境保护和安全管理,确保技术应用尽职尽责,国家经济和社会的长远利益得到最大化的维护和保障。

参考文献

- [1]熊福波.试论炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术[J].中国石油和化工标准与质量,2019(05):231-232.
- [2]李志鹏.炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术探讨[J].石化技术,2018(02):250+259.
- [3]李海建.炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术研究[J].文存阅刊,2020(14):202,201.
- [4]韩洪忠.炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术初探[J].百科论坛电子杂志,2019(20):557.
- [5]蔡松.炼油化工企业催化裂化汽油选择性加氢工艺技术初探[J].石化技术,2021,28(02):28-29.
- [6]鲍树海.炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术[J].化学工程与装备,2020(10):25-26.