

石油炼制中的加氢技术问题探析

潘多峰

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: 随着我国经济在快速的发展, 社会在不断的进步, 加氢技术是石油炼制过程中非常重要的技术手段之一。加氢技术科学合理的利用, 不仅能够提高轻质石油的产量, 而且还能够促使石油碳氢的整个含量得到有效的控制。因此, 本文针对现阶段存在于加氢技术的各种问题进行分析, 并且结合实际, 提出有针对性的解决措施, 为石油炼制的整体效果提升提供保障。

关键词: 石油炼制; 加氢技术; 催化剂

1 石油加氢技术的含义与原理

石油加氢技术是一种在高温高压下, 使用催化剂将石油加工成高品质燃料的技术。它能有效去除石油中的硫、氧、氮等杂质, 同时提高石油的辛烷值, 使石油能够更好地符合环保和汽车工业对于节能减排、提高燃料效率和减少尾气排放等方面的需求。石油加氢技术的原理主要包括两个方面: 加氢反应与催化剂作用。加氢反应是将氢气与有机分子发生相互作用, 通过去除杂质和提高组分的数量来提高燃料质量和效率的过程。石油加氢工艺过程中, 通过加入氢气转化高级氢化合物, 将其中含的杂质如硫、氮等去除, 同时提高燃料中正合成物的总量, 从而提高辛烷值、燃烧效率和机油污染程度。催化剂作用是催化反应的关键因素之一。催化剂通常由具有高分子活性或者特殊结构功能的微粒组成, 是一种能够提高反应速率、降低反应活化能, 能够在一定温度、压力、催化剂质量等条件下, 促进反应的进行, 从而实现石油加氢技术的目标^[1]。总的来说, 石油加氢技术能够有效改善石油品质和环保, 促进能源利用的可持续性发展。然而, 在实践中, 也需要加强催化剂的研发和催化反应的控制, 提高反应的效率和可控性, 在技术创新的同时也要注意环保和安全的风险控制, 切实保障石油加氢工艺的顺利开展和社会综合效益的最大化。

2 石油炼制中应用加氢技术的必要性

2.1 提高燃料效率和环保性能

石油在炼制过程中, 化学结构内部含有很多的杂质, 比如硫、氮、氧等, 会引发燃料燃烧过程中的污染和废气排放, 同时影响燃料的抗爆性和使用寿命。加氢技术可以通过加入氢气, 去除燃料中的杂质, 并将石油中的低级烃转化为高级烃, 提高燃料辛烷值, 从而提高燃料的能效和使用价值。

2.2 促进石油产业链的升级和优化

加氢技术可促进整个石油产业链的优化和升级, 不仅为石油加工企业提供了更加高效的炼制工艺, 也可以降低污染物排放和提高产品质量, 对地球环境的保护有着重要的意义; 同时, 加氢技术还能够实现催化剂的节约使用、废料再利用等多重利益, 为加速产业转型、升级、优化发挥着关键的作用^[2]。

2.3 应对环保和成本控制的挑战

随着国际社会环保和节能降排要求的提高, 石油行业也面临越来越大的约束和挑战, 尤其是高耗能、高污染的化工行业。应用加氢技术可以降低石油加工过程中的能耗和污染物排放, 减少成本压力和环保风险, 优化产业结构和市场竞争能力。

2.4 推动技术创新和发展

应用加氢技术能够推动石油行业的技术创新和发展的, 激发企业积极性和创新能力, 加速工艺的创新和优化, 带动石油工业持续发展, 不仅为企业赢得市场竞争优势, 更为可持续发展贡献一份绵薄之力。

3 石油炼制中的加氢技术中常见的问题

3.1 柴油加氢技术问题

石油炼制中的加氢技术虽然在改善燃料品质和提高环保效果方面有着很大的作用, 但也存在着一些常见问题。以下是柴油加氢技术常见问题的简述: (1) 催化剂失活: 在柴油加氢过程中, 催化剂的失活可能是最常见的问题之一。失活的原因可能是污染物和焦炭的堵塞、活性组分的流失, 或者是催化剂在过程中受到热、压力等环境影响而失去其原来的活性。催化剂失活不仅会导致炼油厂的运行效果下降, 还可能引起催化反应的回滚或者在催化剂内的反应堵塞, 严重影响工艺的正常进行。(2) 酸性析出物生成: 柴油加氢中的另一个常见问题是酸性析出物的生成, 这往往是由于炼油原料中的含

硫化物在过程中质变而引发的。在催化反应过程中，硫化物在催化剂上生成氢气，这一氢气反应会引发酸性析出物的生成，同时也会导致催化剂失活^[3]。（3）氢气的过剩和废气排放：在柴油加氢过程中，如果氢气使用过度，可能会导致成本下降的同时，催化剂失活的风险也会增加。同时，由于氢气与可氧化产物反应，会产生大量的气态废物，其中包括二氧化碳、水等，对环境造成一定的污染。（4）催化剂的选择和优化问题：柴油加氢工艺涉及的催化剂种类繁多，针对不同的工艺生产设备和工艺流程，需要选择不同的催化剂。因此确定合适的催化剂和参数组合，对于提高燃料质量和加速工艺创新有着重要的意义。

3.2 汽油加氢技术问题

汽油加氢技术在石油炼制中被广泛使用，但也存在一些问题，这些问题可能影响到工艺的效率和产品质量。以下是汽油加氢技术中常见的问题：（1）催化剂失活：在汽油加氢过程中，催化剂失活是一种常见的问题。失活的原因包括活性组分流失、污染物堵塞或在反应过程中受到高温、高压等热力学影响。催化剂失活不仅会使得加氢工艺的效率降低，还可能导致反应噪音、反应堵塞和产物质量下降等问题^[4]。（2）焦炭生成：汽油加氢反应中，烃类和污染物的结构细节和加氢反应的催化剂的显速是很重要的。如果其中一项尺寸与其他因素失衡，焦碳或积炭就会在催化剂上聚集。积炭会堵塞催化剂，使其作用无法达到，从而加大了废物排放量，并降低了工艺的效率。（3）稳定性问题：汽油加氢技术还面临着稳定性问题，特别是催化剂的稳定性。由于汽油加氢过程是在高温、高压、高分子量等极端环境下进行，催化剂可能会在反应过程中遭受严重侵蚀，并最终导致催化剂失去活性。这可能会导致垃圾杂质产生量的增加和系统的生产效率降低。

3.3 渣油加氢技术问题

渣油加氢技术在石油炼制中应用较为广泛，其可以提高产品质量、降低环境污染，但也存在一些问题，以下是常见的渣油加氢技术问题：（1）温度和压力控制：渣油加氢需要在高温、高压下进行，如果对温度和压力控制不严格，则可能导致反应器爆炸或者催化剂失活，影响工艺的稳定性效率。（2）催化剂选择和失活：催化剂是渣油加氢技术中的核心部件，它对工艺的稳定性和产品质量起着至关重要的作用。但如果选择不当，则可能引起催化剂失活，从而降低工艺的效率和质量。（3）催化剂堵塞：在渣油加氢反应中，炼油渣油中含有大量的杂质，这些杂质可能会在催化剂表面堆积，

在反应器内形成一层炭状物质，从而降低了催化剂的活性，引发催化剂变黑和失效^[5]。（4）可处理油液的种类和质量：不同品种的渣油加氢反应条件有所差异，根据催化剂的稳定性和希望达到的产品质量选号不同的反应条件。对于一些品种的油液，其硫、氮等的含量较高，这样的油液需要进行深度处理，否则会对催化剂的性能和效果产生危害。

4 石油炼制中的加氢技术的应用分析

4.1 柴油加氢脱硫技术

柴油加氢脱硫技术是加氢技术在石油炼制中的一个典型应用。由于燃料中含硫的限制性法规日益严格，柴油加氢脱硫技术逐渐成为现代炼油业中的一项重要工艺，并且对石油燃料质量的提高，以及对环境保护的重要性不断得到强调。柴油加氢脱硫技术的原理是将含硫化物在加氢反应器中以氢为还原剂进行催化加氢反应，使硫化物还原成为无害化合物。该技术是针对重质柴油中高硫含量问题而提出的，可实现对柴油中高达5%以上的硫化物进行去除，从而提高柴油燃料质量和燃烧效率。柴油加氢脱硫技术的应用还面临一些问题和挑战，例如催化剂的选择和优化、硫含量的检测和评估，还有对催化剂的维护。此外，类似于催化剂失活和废品质量降低等问题也值得研究。柴油加氢技术在石油炼制中的应用已经得到充分肯定，但也存在一些挑战。必须采用有效的策略来解决这些问题和挑战，包括改进催化剂物质和制备技术、优化反应条件和工艺流程、评估硫含量和催化剂性能等多方面的工作。只有通过依靠科学技术和技术手段的不断创新和提高，以此提高催化剂的活性和生产效率，才能满足汽车工业不断发展的燃料品质与低碳环保新标准的需求^[6]。

4.2 加氢技术对汽油的处理

加氢技术对汽油的处理是石油炼制中的一个重要应用。汽油加氢既可以提高汽油的辛烷值，从而提高燃料的能量效率和使用性能，又可以降低对环境的污染，降低汽车排放的有害物质和颗粒物的产生。在汽油加氢工艺中，加氢反应器是最核心的部分，催化剂是其中最为关键的组成部分。不同类型的汽油需要采用不同的加氢催化剂，并根据汽油的化学结构、成分和特性，采用不同的反应温度、压力和催化剂的选用。当前常用的汽油加氢工艺主要分为两类：轻质汽油加氢和重油类汽油加氢。轻质汽油加氢技术主要应用于表观变质汽油和拖欠汽油的再生利用，而重油类汽油加氢技术则主要用于从残油中分离出来的含有芳香烃和不饱和烃的汽油的升级。此外，为了最大限度地提高汽油加氢工艺的效率

和燃料品质,还需要对催化剂的配方和制备工艺进行优化^[1]。总之,汽油加氢技术的应用在石油炼制行业中是至关重要的。通过不断的工艺改进,催化剂的优化和制备,汽油加氢技术将更好地实现环保、清洁能源和可持续发展的目标,与全球汽车工业的要求实现同步发展,促进石化行业的绿色转型和可持续发展。

4.3 渣油的加氢裂化处理

渣油的加氢裂化处理是石油炼制过程中的一项重要技术,可以将重油中的高分子化合物裂解为较轻的烃类化合物和芳香烃等高附加值产品。该技术主要通过高温、高压和氢气催化作用下,将渣油中的大分子链化合物切割成短链化合物,并消除其中的杂质和硫化物等。渣油的加氢裂化处理技术能够提高石油产品的产量和质量,缓解原油价格上涨和石油成品质量不达标困局,也能够降低环境污染和扭转行业利润下滑的趋势。但是,该技术也面临许多挑战和技术问题,例如反应器的设备和运行控制,催化剂的选择和性能,氢气资源的足量供应和维护等问题。关于渣油的加氢裂化处理技术的实施,需要根据具体情况选用不同的加氢裂化工艺和催化剂。例如,循环流化床技术、流化床技术和固定床技术是目前渣油加氢技术的主要技术路线,而催化剂的选择则需要考虑渣油成分、反应温度和压力等因素。渣油加氢裂化处理技术是石油炼制过程中一项重要技术,能够实现产品质量升级、环保减排、能源资源的可持续利用等优势,也是石化行业实现可持续发展和绿色发展的重要组成部分。

4.4 轻油产品的开发

轻油产品的开发是指将石油中较轻的烃类化合物分离出来,制造成各种高附加值的产品,例如乙烯和丙烯等重要的石化原料。轻油产品开发的方法主要包括精制处理和催化转化两种技术。精制处理主要包括各种分馏、脱蜡、脱气、脱硫、脱氮以及深度精制等工艺,它们能够从未经处理的原油中提取出高纯度、高质量、高附加值的轻油产品。例如,在炼油厂中,可以通过蒸馏和分离技术,将原油分解成蜡、沥青、柴油、航煤、汽油、工业液体气体(LPG)等不同的产品,其中的汽油和液体气体可以做为高附加值的石油化工原料。催化转

化则是指将石油中的轻油通过催化作用转化为更高附加值、更有规模的油、烯烃或芳香烃等产品。催化转化技术包括裂化、重整、加氢等工艺,它们能够通过加热、加压和催化剂等手段,将较轻的烃类化合物转化成较重的烃类化合物^[2]。例如,乙烯和丙烯是石油化工中的重要产品,它们主要通过催化裂化或烷基化反应从轻油中制造出来。轻质烃类是石油化工的基础,精细化的加工和高效利用对石化工业的可持续发展至关重要。在今后的发展中,加快实现多元化致富和产业融合发展的战略,以创新的科技手段、绿色高效的工艺模式和积极促进市场发展,促进我国轻油产品开发技术向高附加值、低碳环保、可持续化方向逐步发展。

结束语

石油炼制中的加氢技术已经成为一项不可或缺的工艺,对于提升石油产品的品质、降低环境污染和石化工业的可持续发展都具有重要的作用。然而,在实际应用过程中,也存在着一些问题和挑战,例如加氢催化剂的性能和稳定性、反应器的设备和运行控制等方面,需要通过技术创新和工艺优化来解决。总之,加氢技术是石油炼制工业中的一个关键环节,需要与时俱进,实现核心技术的突破和绿色发展的目标,为社会和经济的可持续发展做出应有的贡献。

参考文献

- [1]张颖.探究石油炼制中的加氢催化剂和技术[J].化工管理,2019(32):123.
- [2]王占,王衍法.石油炼制中加氢技术的研究[J].石化技术,2019,26(06):225-226.
- [3]李雪静.新形势下炼油工业发展新动向及新挑战[J].石化技术与应用,2019,37(4):225-229,236
- [4]赵旭,刘雨虹,高慧,等.2019石油炼制技术发展动向与展望[J].世界石油工业,2019,26(6):78-84.
- [5]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):157-159.
- [6]李田亮.有关石油炼制中的加氢技术问题的探析[J].化工管理,2020(03):93-94.