

# 化工工程选择炼油加氢裂解类工艺的实施

许营超 侯新飞 王国辉

山东天弘化学有限公司

**摘要:**在可持续发展的社会背景下,我国炼油工业发展迎来了前所未有的契机,但同时也面临着更大的挑战。在生产制造的过程中,出现了高消耗,高污染等一系列典型问题,而加氢裂解类工艺技术作为一种能够生产清洁油品提高产品品质的有效手段,能够在一定程度上推动炼油技术的可持续发展。因此,通过围绕炼油加氢裂解类工艺展开深入分析,从中探究化工工程选择炼油加氢裂解类工艺的实施策略,以改善传统生产过程当中所产生的问题,并切实提高整体的经济性能,使其能够更符合社会的可持续发展需求。

**关键词:**化工工程;选择;炼油;加氢裂解类工艺;实施策略

**前言:**作为我国重要国民经济产业的炼油工业,已经在当下获得了飞速的发展,同时也衍生出一系列问题,阻碍社会的可持续发展。在我国资源节约型和环境友好型经济社会建设的过程当中,炼油工业作为主要改革发展对象,进而通过积极应用加氢裂解类炼油工艺,降低当下炼油工业发展中出现的高消耗,高污染问题发生率,并从根源上改善油品生产质量,提高经济效益,更重要的是也能满足环保绿色生产的要求,使其能够更好的满足当前社会我国整体发展趋势,实现可持续发展。同时,通过加强对加氢裂解类工艺技术的高度重视,并围绕加氢裂解类工艺技术的深度分析,从中积极探究实际应用路径,使其能够有效运用在化工工程当中提高油品品质。

## 1 加氢裂解类工艺的重要积极作用

炼油工业是我国重要的国民经济,在当前社会整体的发展背景下,经济水平的提升在一定程度上进一步促进炼油工业的发展,但同时也对炼油工业提出了进一步的要求。在传统油品生产的过程当中,虽然会创造大量财富,但同时也会产生高物耗、高能耗、高污染等一系列生产问题,影响我国社会整体的可持续发展。而加氢裂解类工艺在炼油过程当中的应用可以有效改善传统油品生产中的不足,使其能够有效提升轻质油收效率,提高产品品质,并在原有的基础上调整产品结构,提高原油资源的利用效率。同时,还能对油品生产过程进行清洁,减轻炼油过程所产生的污染现象。也就是说加氢裂解类工艺的积极运用能够在一定程度上推动炼油工业的可持续发展,在具有较强的经济效益的同时,也能够具有较强的社会效益,环保效益。而加氢裂解类工艺的应用,其本质就是对石油产品进行加氢处理,并使其发生催化裂化,最终达到生产目标。该种工艺能实现对重度石油产品的进一步处理催化液化形成汽油煤油等一系列轻质油品,并在生产的过程当中避免产生大量的焦炭,脱除原料中的硫、氮、氧等杂质。

## 2 加氢裂解类工艺的各项化学反应

### 2.1 烃的组成

烃类的加工处理往往要根据烃的组成以及所选用的加工处理原料,进一步达到理想的反应条件,最终实现加氢裂解生产目标。烃类在进行加氢裂解发生反应时,主要包含裂解反应,异构化反应,环化反应,脱硫反应以及其他重要反应类型,所使用的加氢裂解类工艺不同,所产生的化学反应也各有不同。第一,烷烃在进行该工艺处理过程中,往往发生主要的化学反应为裂解断裂反应,反应物

为其内部的不饱和分子碎片,进而催化内部的异构化反应。第二,与烷烃相比,环烷烃加氢裂解发生化学反应时,容易受到其自身环素的影响,环数数量不同,长度有所区别,催化剂增加区别,均会导致环烷烃产生加氢裂解反应。根据环烷烃的特点,使得环烷烃的加氢裂解反应会产生以下两个反应。1.环烷烃数量为一个的类别,在发生加氢裂解反应时,内部包含异构化锻炼反应,以及脱烷基侧链反应。2.当环烷烃环数为两个时,进行加氢裂解反应时,往往会出现异构生成五元环衍生物。在此基础上进一步催化生成其他反应类型。第三,烯烃的加氢裂解反应。该物质在发生加氢裂解反应时,往往会首先转变成饱和烃,然后再进一步发生聚合和环化反应。第四,芳香烃的加氢裂解反应。在以芳香烃为主要条件的加氢裂解反应当中,会根据芳香烃自身的碳原子构成产生不同的反应。除此以外,芳香烃在进行发生反应的过程中,也会生成一些芳香烃和烷烃,这对于加氢裂解反应而言是不容忽略的。反应生成后,再进一步进行多元化加氢裂解反应,逐步有序推进,最终生成环烷芳香烃,环烷方形烃再进行断裂,生成烷基芳香烃,周而复始所产生的连续反应。

### 2.2 催化剂性能

加氢裂解的化学反应会做到所使用催化剂性质的影响产生差异,其中加氢裂解化学反应发生过程中,催化剂往往要承担及其重要的作用,必须要发挥良好的双功能催化效果。一方面催化剂本身有酸性和弱酸性,两种不同的单体。酸性单体则主要以硅酸铝硅酸镁为代表。弱酸性则以多为氧化铝,活性炭为典型代表。在实际使用过程中能够这些催化剂的应用过程中往往能够提供一定的孔结构,并且发挥孔结构的优势来实现提高催化强度,强化稳定性的目的,在保证催化效果的同时降低催化成本。其次,对于催化剂的预硫化来说,通过在使用加氢裂解催化剂之前将其预硫化,可以在一定程度上将氧化物转变为硫化物,在提高其活性的同时增加催化效果[1]。

## 3 化工工程选择炼油加氢裂解类工艺的实施流程

在化学工程施工炼油时选用该项生产工艺,往往需要做好固定床反应器的采用工作。前期要根据生产原料以及生产产品的要求规格等等,利用固定床反应器完成加氢裂解装置。除此之外,还需要根据实际需求合理运用沸腾床加氢裂解和悬浮床加氢裂解等工艺完成加氢裂解装置,使其能够达到有效的使用效果。第一,在加氢裂解类工艺固定床一段反应器中,主要发生化学反应并生成氢气由生产液化气,以及其他重要的石油产品,航空煤油,柴油等等。通常

情况下,对于这种生产过程而言,只需要实施一段反应器加工处理即可。通过对原油并泵进行升压,到达一定压力后,使其能够与新加入的氢进行混合,混合结束后再行进行加热处理,将其全部导入到固定床反应器之中。另外在整个反应过程中还要注意控制好进料温度、空速以及氢油体积比。在产生反应物后与原料换热至一定温度软化水进行溶解。待所有反应物已经冷却到一定温度之后,再将其导入高压分离器,借助分离器的功能从中分离出循环氢,可进行循环使用,经一定压力后脱除其中水分并释放出溶解气体。

第二,针对固定床两段加氢裂化工艺流程来说,需要在内部装置两个反应器,两个反应器内部所盛装的催化剂有所区别。另外不同的反应器所实现的功能有所区别,第1个反应器一般以原料油的精炼为主要目标,而另一个反应器则主要进行加氢裂解反应。相比前一种炼油工业来说,灵活性更大,对原料的适应性也更强,能够获取更好的炼油效果。第三,加氢液化工艺实施中,必须要将两个反应器进行串联连接,并在其中装填不同的催化剂,其具体的使用流程与一段反应器工艺流程相同,相比一段反应器工艺流程差异在于该种生产工艺,生产效率更高,生产质量更好。第四,针对沸腾床加氢裂解工艺流程来说,在实际实施过程当中主要借助流体流速带动一定颗粒粒度的催化剂运动,形成气、液、固三相床层,以此来促使氢气与原油和氢化剂的充分接触,使其能够形成加氢裂解反应,能够在一定程度上促使重油实现深度转化,并可以处理金属含量和残碳值较高的原料,从中获取较高的产油效率。但是在实际实施过程当中,对实际操作温度有着较为严格的要求,需要工作人员能够根据实际情况合理控制操作温度,以此来保障能够从中获取较高的炼油效率。第五,针对悬浮床加氢裂化工艺流程来说,其工艺原理与前者沸腾床加氢裂解工艺有着高度的相似性,其主要的工艺流程在于运用细粉状催化剂与原料进行预先融合,然后在与氢气一同进入反应器内,使其能够由下而上自然流动进而形成良好的化学反应,并且反应过程中所添加的催化剂,主要悬浮于容器中,并随着反应物一同从反应器顶部流出<sup>[9]</sup>。

#### 4 化工工程选择炼油加氢裂解类工艺的实施

##### 4.1 催化柴油加氢转化技术

随着经济建设的不断发展,能源物质越来越成为必需品,这也使得能源、经济以及环境之间的矛盾愈发激烈。在传统的炼油技术当中大量建设和使用催化裂解装置,劣质重油转化为催化器柴油馏分,该种生产结构不仅会造成大量的原油浪费,还会造成大量的能源消耗并威胁生态环境。因此,通过在化工工程当中合理选择炼油加氢裂解类工艺,结合具体需求选择加氢裂解技术,可以在一定程度上对油品质量进行升级,在转变生产结构,提高炼油效率,使能源能够得到最大化利用的同时,减少对环境的影响,实现炼油工业的可持续发展。其中,以催化柴油加氢转化技术为主,利用催化柴油加氢转化技术的高效率和高经济性的特点,将其转化为高辛烷值汽油技术,对劣质催化柴油进行部分提质,使柴油质量能够实现有效升级,从根本上调整整体的产业结构,以此来达到提高其经济效益,促进其可持续发展的最终目的<sup>[9]</sup>。

##### 4.2 液相循环加氢裂解技术

加氢裂解类工艺,能够从根本上促进油品生产结构改革,实现油品品质升级转型,以提高原料的利用效率,减少对生态环境的影

响来促使其能够以较高的经济效益、社会效益以及环保效益来实现社会经济的可持续发展。而液相循环加氢技术是加氢裂解类工艺之一,在实际使用过程当中,能够充分发挥该项工艺的重要生产优势,有效做好生产效率的提升,工作能够全面促进生产质量,强化整体的传质过程。该技术与传统技术相比,能够有效解决传统反应体系中氢浓度低,反应深度不足的缺陷,使氢资源能够从中得到最大的利用效率,改善传统加氢裂解类工艺中高投资、高能耗、高污染的生产现象,以有效克服硫化氢制约效应来促使其能够从中得到最大限度的氢气利用效率<sup>[9]</sup>。

##### 4.3 湿法活化加氢裂解技术

加氢裂解类工艺是一项具有清洁性、高效性的炼油工艺技术,能够对重劣质原料进行加工,使其能够在一定程度上生产柴油以及优质化工原料。在当前的社会发展下,加强裂解工艺作为现代炼化工业必备的核心装置,是优化生产结构、提升产品品质的有效措施,而湿法活化加氢裂解技术是一项十分高效的催化剂活化技术,能够有效缩短时间,减小反应加热炉设计负荷,使其能够以较小的成本获取较高的经济效益。在实际实施过程当中,需要对催化剂进行预硫化处理,将氧化物形态向硫化态进行转变。从中以硫化油为载体介质,提高催化剂活化升温速率的同时简化硫化过程,使金能够在实施的过程当中要将提前准备好的硫化剂经泵入口注入到原油之中。注入时还要注意控制好注入速率,减少对硫化进度的不良反应。该种生成反应,可满足负络合物催化剂的特殊要求,缩短反应时间的同时提高催化效果。其次,加氢裂解反应属于强放热反应,随着反应进程的不断推进,使得反应温度也会逐渐升高,如果在实际实施的过程当中采用传统单一的裂解催化剂,就会受到催化剂自身性能的影响,使得在一定程度上限制催化剂的反应,影响催化剂的加氢裂解反应效果。而通过运用湿法活化加氢裂解技术可以在一定程度上改善传统技术中的不足,克服温度,降低加热炉负荷的同时提高反应热回收效率,强化反应效果<sup>[9]</sup>。

**结论:** 总而言之,在当前我国社会发展背景下,可持续发展战略的落实推动着石油产业的深化改革,通过在化工工程炼油的过程当中实施加氢裂解的工艺,能够在一定程度上推动油品生产结构,促进产品升级转型,以推动油品炼化一体升级改造,来促使炼油工业的可持续发展,使其能够从根本上提高原料的可利用效率,减少能源消耗,降低对环境的影响,最大限度提升其社会效益,环保效益,推动社会经济可持续发展。

##### 参考文献:

- [1]苗壮. 探究炼油加氢废催化剂中金属分离回收工艺[J]. 中国石油和化工标准与质量,2023,43(10):184-186.
- [2]程沛贤. 炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量,2023,43(02):174-176.
- [3]杨光伟,牛永华,陈太生. 炼油化工企业催化汽油加氢工艺技术分析[J]. 山西化工,2022,42(06):71-72+82.
- [4]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.
- [5]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.