

煤制油液化化工工艺研究

薛博 李腾

陕煤集团榆林化学有限责任公司, 陕西 榆林 719000

[摘要]我国作为能源大国, 一直以来就存在着庞大的能耗需求, 这使得我国在早期发展中需要不断引进国外石油来填补能耗空缺, 但这也使得石油的价格水涨船高, 导致我国承受了较大的经济压力。这时煤制油液化化工工艺能够帮助我国解决这一问题, 即通过工艺能让煤制油在部分领域中取代石油, 用煤制油去生产相关产品, 降低国内石油进口需要, 而煤制油本身价格较低, 最终带来的成本较之石油可谓是天壤之别。因此为了开发煤制油应用价值, 文章将对其液化化工工艺展开研究, 论述煤制油液化价值, 提出两项化工工艺, 并对两项工艺进行比较, 以便相关领域根据现实需求做出选择。

[关键词]煤制油; 石油; 液化化工工艺

DOI: 10.33142/aem.v2i8.2825

中图分类号: TQ52

文献标识码: A

Research on Coal Liquefaction Chemical Technology

XUE Bo, LI Teng

Shaanxi Coal Industry Chemical Group Yulin Chemical Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: As a major energy country, my country has always had a huge demand for energy consumption. This makes my country need to continuously introduce foreign oil to fill the energy gap in its early development. However, this also makes the price of oil rise, causing my country to bear more great economic pressure. At this time, the coal-to-oil liquefaction chemical process can help my country solve this problem. That is, the process can allow coal-to-liquid to replace petroleum in some fields, use coal-to-liquid to produce related products, and reduce the need for domestic petroleum imports. The price itself is relatively low, and the final cost is far different than that of oil. Therefore, in order to develop the application value of coal-to-liquid, the article will study its liquefaction chemical process, discuss the value of coal-to-liquid liquefaction, propose two chemical processes, and compare the two processes, so that related fields can make choices based on actual needs.

Keywords: coal to oil; petroleum; liquefaction chemical process

引言

在早期发展中, 因为石油涉及到多个领域, 能生产多种产品, 所以世界各国对石油都产生了依赖, 使得石油成为了国际工业领域的主要能源。但石油本身就是稀缺资源, 在长期应用下逐渐供不应求, 导致世界上许多国家都陷入了石油能源危机, 我国就是其中之一。因此为了避免危机爆发, 我国意识到不能太过于依赖石油, 因此通过各种研究提出了煤制油这种总体应用价值不如石油, 但至少能在部分领域中取代石油地位的能源, 这样就能降低我国对石油的依赖程度, 避免石油能源危机爆发。而要让煤制油价值充分发挥, 就必须依靠液化化工工艺对煤制油进行加工, 这时就需要对相关化工工艺进行研究, 此举具有一定现实意义。

1 煤制油液化价值

就我国本土能源占比来看, 石油在我国领土内的含量不高, 但领土内拥有丰富的煤炭资源, 每年开采量可达数十亿吨, 如 2018 年我国煤炭开采量就达到了 35 亿吨以上。这一条件下, 因为煤炭是煤制油核心原料之一, 所以我国非常适合用煤炭去生产煤制油, 再通过煤制油去填补本土石油能源空缺, 降低我国石油进口需求, 说明煤制油对于我国而言具有重要的经济价值。同时, 煤制油就是煤炭液化后的产物, 这种做法能够有效提高煤炭资源的利用率, 避免我国对煤炭资源的使用出现滥用现象, 而利用率的提升可使煤制油经济价值进一步被开发, 较于直接使用煤炭更加“实惠”。另外, 煤制油作为一种液体, 其突破了固体煤炭的应用领域, 如煤制油能够用于生产汽车油液, 这些油液可取代汽油或柴油, 这是固体煤炭做不到的。可见煤制油液化价值较高, 对煤炭资源的经济价值进行了深入开发, 而这一切都得益于煤制油液化化工工艺, 说明相关领域应当对此有所了解^[1]。

2 煤制油液化化工工艺分析与比较

2.1 工艺分析

目前, 比较常见的煤制油液化化工工艺有两项, 分别为直接液化、间接液化, 两者都具有自身特点, 且存在优劣

差异,因此为了帮助相关领域对煤制油液化化工工艺进行选择,下文将先对两项工艺进行分析。

2.1.1 直接液化

直接液化主要指氢液化工艺,能够让煤炭液化成为油类能源,整个工艺流程大体可分为两个步骤:①物理碾压固体煤炭,使其变成粉末状,完成后必须对粉末状煤炭的细腻性进行检查,不能出现相对大块的煤炭粉末;②直接对煤炭粉末进行加热、加压处理,过程中需要融入氢气、催化剂,这样能让煤炭粉末在物化反应下开始液化。直接液化工艺步骤虽然简单,但也有严格的工艺要求,其中最重要的工艺要求就是温度控制,即直接液化工艺中,对煤炭粉末加热时的温度必须一直保持在300℃以上,这个温度可以有效破坏煤炭粉末的分子结构,让煤炭分子生成自由基,这样煤炭自由基才能与氢气、催化剂发生物化反应,顺利的从固态转化为液态原油物质。温度控制在直接液化工艺中之所以重要,是因为煤炭粉末在低于300℃的温度中被加热时,较低温度会导致煤炭分子结构发生变化,很容易出现化学键断裂的现象,所以采用直接液化工艺生产煤制油,必须重视温度控制要求。直接液化工艺的主要特征体现在氢气上,即氢气内含有大量的氢原子,这种物质能够加速煤炭粉末油类分裂过程,同时还会对煤炭粉煤内的杂质进行清除,如氧原子、硫原子等,这有利于煤制油质量。同时,在氢气氢原子作用下煤炭杂质虽然会被清除,但氢原子清除作用有限,因此为了保障煤制油质量,在直接液化工艺正式运作之前必须做好煤炭选择,尽可能选择杂质含量少的煤炭品种,如长焰炭、褐炭等,若条件有限,所选煤炭杂质依旧很多,则可以采用物理方法进行清理(物理方法不属于本文范畴,所以不予论述),这也能保障煤制油质量。此外,根据直接液化工艺的应用实例可知,很多厂家在液化之前都会忽略一个关键问题,即煤炭的含水量,如果煤炭内的含水量过高,会导致煤炭在液化过程中的物化反应出现异常,因此必须预先对煤炭进行干燥处理,做好含水量控制是保障直接液化工艺质量的关键^[2]。

2.1.2 间接液化

间接液化工艺是一种先让煤炭气化,再让煤炭气体转为液体的一种工艺,即在液化之前需要先采用物理手段对煤炭进行处理,使之气化后采用化学手段让煤炭气体变成油液。应用中,必须先做好煤炭选择,尽可能选择杂质少、油分子含量高的煤炭,随后将煤炭送入反应器中进行加热、加压,温度不能太高,不可使煤炭完全燃烧,同时送入气化剂(如空气),这样煤炭就被成功气化,气化后的煤炭主要由一氧化碳和氢气组成,是一种合成气。这一条件下,要使用氢气对合成器进行脱氧、脱硫处理,完成后可加入催化剂,根据催化剂类型不同,煤炭气体会逐渐成为烃类等油液。得到油液之后,需要对油液进行提质处理,排除其中十六烷、硫、水分等方面的多余含量,如果所用催化剂所有指标合格,则可以不考虑这一步骤。在整个间接液化工艺过程中,除了提质处理步骤以外,其他步骤都需要保持稳定的温度与压力,这决定了间接液化工艺的质量。此外,一般情况下间接液化工艺所处环境多比较开放,导致过程中工艺可能会受到其他气体或灰尘的影响,导致工艺质量不佳,甚至出现其他化学反应,因此使用间接液化工艺必须做好场地清理。

2.2 工艺比较

依照环保性、经济性、便捷性三个指标对直接液化工艺、间接液化工艺进行比较。首先在环保性上,间接液化工艺的气化步骤可在工艺初期有效去除煤炭中硫、芳烃等物质,此类物质对人体有毒,且会造成大气污染,因此间接液化工艺具有良好的环保性,而直接液化工艺不具备这一功能,因此环保性相对较差。其次在经济性上,直接液化工艺对设备、煤炭品质、反应条件、能源的要求都很高,而间接液化工艺在这些方面的要求相对较低,因此成本上依旧是间接液化工艺占优。最后在便捷性上,直接液化工艺只包含两个步骤,而间接液化工艺包含四个步骤,分别为气化、催化、液化、提质,因此直接液化工艺的便捷性更高。总体而言,将两项工艺直接对比,间接液化工艺的综合价值更高,一般情况下建议选择间接液化工艺,但值得注意的是,间接液化工艺的优势只体现在两项技术均被单独使用的条件下,如果条件允许,可以同时使用两项工艺,则可利用间接优化工艺的优势去弥补直接液化工艺的缺陷,再借助直接液化工艺的高便捷性去提高煤制油产量,在这种情况下直接液化工艺更具应用价值。总体而言,在工艺选择中要结合实情,正确选择适合现实需求工艺才是相关领域需要重视的要点的。

3 结语

综上,本文对煤制油液化化工工艺进行了研究,论述了煤制油液化价值,同时以两项常用煤制油液化化工工艺为例进行了分析与比较。通过分析可知,煤制油液化价值突出,因此煤制油液化化工工艺非常重要,相关领域应当对此类工艺有所了解,随后文中阐述了两项煤制油液化化工工艺的流程、原理、特征等,再通过比较表述两项工艺的优劣表现,相关领域可以结合实情作出正确选择,望能带来参考帮助。

[参考文献]

[1]高艺轩.对煤制油液化化工工艺的全面探析[J].经济技术协作信息,2016(11):75.

[2]申世荣.煤制油液化化工工艺探讨[J].化工管理,2015,000(004):208.

作者简介:薛博(1987.5-),应用化学,毕业学校,西安科技大学。