

煤制油液化化工工艺简述

贺凯旋 马 强

延长石油油煤新技术开发公司 陕西榆林 718500

摘要: 随着工业水平的不断发展, 中国对石油的需求正在增长, 但石油是一种不可再生的资源。其产量是特定的, 很多油田也逐渐出现干枯现象, 而我国煤炭资源较为丰富, 煤制油是一种重要的石油替代技术, 煤制油工艺对于推动可持续能源发展战略至关重要。本文重点探讨煤制油液化化工工艺技术和煤制油技术的应用领域与产生的深远影响作用, 以期能为煤制油液化化工工艺提供参考价值。

关键词: 煤制油; 转化; 工艺

Brief introduction of coal to liquid chemical process

Kaixuan He, Qiang Ma

Yanchang Petroleum oil and coal new technology development company, Yulin, Shaanxi 718500

Abstract: With the continuous development of the industrial level, China's demand for oil is growing, but oil is a non-renewable resource. Its output is specific, and many oil fields are gradually dry. China is rich in coal resources. Coal to oil is an important oil substitution technology. The coal to-oil process is very important to promote the sustainable energy development strategy. This paper focuses on the application field and far-reaching influence of coal to liquid chemical technology and coal to liquid technology to provide a reference value for coal to liquid chemical technology.

Keywords: coal to oil; Transformation; workmanship

引言:

工业发展的基础是能源, 能源问题目前对于全球来说都是一个严峻的问题。石油作为三大化石能源之一, 其主要由长链烷烃、芳烃以及环烷烃共同组成。运用蒸馏方法提纯可以根据纯度的不同得到不同种类的石油制品。常见的润滑油、汽车燃料、柴油以及纺织品等都是由石油提炼的。由于石油能被运用到企业的各个方面, 因此石油也被称为“工业的血液”。为了能够使石油更加清洁, 使用率更广泛, 我们需要通过煤制油的方法提高油类产品的使用量, 以此弥补我国石油产量不足, 需要从外进口的现状, 确保我国的能源建设安全, 为工业发展提供足够的能源。

1 煤制油液化的价值和重要性

我国能源整体结构存在一个少油、有气、富煤的现

象, 我国煤炭资源较多(2018年开采量达35.46亿t)、气体资源较为丰富, 但石油资源呈现相对缺乏状态^[1]。石油属于快速消耗能源, 加之各国交通业、汽车业的发展导致石油消耗量明显提升, 我国不是唯一缺乏石油能源的国家, 全球各个国家石油能源均处于相对缺乏的状态, “石油能源危机”也逐步显现, 直接影响全球经济、产业的发展。随着煤制油化工工艺的发展可将我国煤炭转化为液体能源, 在一定程度上缓解国内石油能源紧缺的状态, 促进我国社会、经济的发展。

2 煤制油液化化工工艺

2.1 直接液化化工工艺

直接液化化工工艺指的是将煤炭相对直接地转化制成液体油类能源, 相对专业一点的说法是氢液化工艺。该工艺的基本技术程序是首先对煤炭进行物理性的碾压, 使其变为细腻的粉末状, 然后再对粉末化的煤炭进行物理加热、物理加压, 加入氢气和其他相关的催化剂, 使煤炭产生物化反应, 这样一来就可以实现煤炭到液体油类能源的转化。在对煤炭进行加热的过程当中, 温度不

作者简介: 贺凯旋, 男, 汉族, 出生于: 1988年8月, 籍贯: 陕西榆林, 学历: 大专, 职称: 助理工程师, 毕业院校: 西北大学, 研究方向: 煤制油。

会低于300℃, 这对煤炭碳分子之间的构造产生影响, 使其碳分子化学键断裂, 有效地对煤炭的固态构造进行破坏和改变, 产生自由基。随后, 氢气和催化剂的加入, 会和自由基产生反应, 使碳离子自由基转化为原油物质。氢原子的持续加入, 可促进油类发生不断的分裂, 可以有效去除杂质原子, 如氧原子、硫原子, 从而得到质量较高、杂质含量较少的原油^[2]。在实际的生产工作当中, 如果要采用直接液化化工工艺来实现煤制油, 重点是要对煤的质量进行严格的控制, 一般来说, 长焰炭、褐炭等才能得到高品质的原油, 而且在进行煤制油之前, 还要对原料进行有效的干燥化处理, 不能存在过多的水分, 否则就会影响到煤制油过程中的化学反应。煤炭加热的方式, 必须是不间断式的, 中间不能停止中断, 这样才能使碳离子更好的分裂, 否则会重聚碳离子或者是出现其他的一些改变, 进而影响到煤制油的质量。当今国内应用的这种直接液化工艺技术可以实现70%的原油生产量, 并且因为氢原子在生产产品的残渣当中, 为此能够实现应用的循环性, 在提纯氢气之后可以在生产过程中二次应用。

2.2 煤炭间接液化化工工艺技术

跟直接液化工艺的不同之处是煤炭间接液化工艺的转化过程, 间接液化工艺的原料是煤炭, 然而其是先借助物理手段转化为气体, 再借助物理方式与化学方式转化为液体。该工艺技术的研制最先开始于南非区域的国家, 当今国内也应用这种工艺技术。具体来讲, 其制作程序是: 转化煤炭为一氧化碳, 再借助氢气对其实施脱氧和脱硫处理, 最后借助氢气与催化剂转化为液态的煤炭, 该过程的进行需要高压与高温环境的支持。对于煤炭间接液化工艺技术来讲, 其需要的原料要求不高, 当今国内很多的煤炭类别都能够应用这种工艺技术。煤炭在气化之后还应净化处理气体, 从而将杂质灰尘等气体去除, 进而防止反应当中其他化学反应的形成。这种技术有别于直接液化工艺, 其要求15~40个的大气压和大约250℃的高温环境。

2.3 两种技术比较

比较这两个过程, 我们可以发现直接液化过程主要是为了高质量的煤, 一般选择优质的褐煤和长焰煤^[3]。而且, 反应条件相对较高。液化压力为17~30Mpa, 而且这个过程会有一定程度的能源的浪费。而间接也换对原材料要求较低, 国内许多煤种都可以应用这种技术, 而且反应条件较为温和, 一般低于350℃, 远低于直接液化法, 可以节省大量能源, 对设备的要求也低, 在反

应的初始阶段分离硫和芳烃, 因此所获得的石油产品通常不含有有害物质如硫和芳烃。使用过程中不再有大气污染物。从经济角度来看, 直接液化技术消耗相对少量的原煤, 通常生产1吨液化油。非燃料煤需要消耗约2.4吨原煤, 其中包括23.3%的气化。原煤为氢。进料为煤浆, 所需设备体积小, 投资低, 运行成本低。直接液化具有高的采油率。该过程中的反应物都处于气相。该装置体积大, 投资高, 运行成本相对较高, 但转换率高。一般认为, 就经济而言, 如果煤可以同时应用于两种液化技术, 则直接液化技术的经济效益高于间接液化的经济效益。

2.4 煤制油直接液化与间接液化工艺的经济性比较

以经济性作为视角而言, 直接液化工艺技术消耗的煤量比较少, 通常一吨液化油的生产除去燃料煤之外会消耗大概2.4吨的洗精煤, 这其中涵盖23.3%的制氢气用煤。煤浆是其进料, 要求的运行成本比较少、投资少、设备体积小, 具备更高的收油率。例如国内的神华煤直接液化工艺技术, 该设备能够实现63~68%的收油率。而间接液化工艺消耗的煤量大, 每生产一吨, 要求耗费的洗精煤是3.3吨, 且工艺过程中的反应物都是气体, 以及投资大、设备体积大、运行成本高, 然而转化效率高, 例如南非Sasol工艺技术借助熔铁催化剂合成气能够实现至少60%的一次通过转化率, 以及能够实现90%的整体转化率。倘若借助尤为理想的催化剂, 那么能够实现更好的转化率。通常来讲, 在经济上, 如果间接液化工艺技术比直接液化工艺技术的经济效益要低。

3 提高煤制油液化化工工艺的方法

3.1 对安全管理手段的创新

对煤炭实施化学处理过程中为确保化工工艺的安全性, 相关企业需组建安全监督小组, 结合企业实际情况建立、完善安全防御机制, 针对化工工艺中存在的安全隐患进行处理, 还需定期对煤制油部门进行检查。为确保化工工艺中资金的合理利用、专款专用, 需制定紧急处理措施, 要定期组织会议对潜在的安全隐患进行检查, 并就遇见的紧急事件进行处理, 还要提高安全督查小组成员的整体素质, 减少违规行为发生率。

3.2 对安全教育的强化

企业应加强各部门的安全教育, 定期举办一些安全知识竞赛以及有关项目。化工企业出现安全隐患的事故大部分原因是员工的安全意识比较薄弱、专业能力较差、应急反应能力差, 因此为了强化安全教育需要我们实现精细化生产, 提高从业人员的安全素质, 保证他们接受

培训,有了安全能力才能上岗。强化企业员工和各部门的安全意识,在制作化工工艺的源头保证企业煤制油液化化工工艺的安全生产。根据《安全生产法》的要求,企业需要有关负责人定期进行调查,不论是针对安全岗位,还是消防岗位,都需要及时修补,这样才能更好的提高员工的专业能力和职业操守。

3.3 对安全生产制度的健全

在化工生产中对企业安全生产制度进行精细化管理,以提高化工生产的安全性,不管是针对仪器设备、综合管理制度、人员管理均需制定明确的管理目标,减少化工生产中安全隐患发生率。安全生产制度要建立在各个负责人及部门之间,确保各个人员均履行安全生产职责,以保障化工工艺工作人员的人身安全。

3.4 对企业内部风险治理

企业需要在内部降低安全风险。精细化工企业在开展煤制油液化的过程中可以构建一个安全文明的企业环境,也就是用以人为本的理念,对人本进行关爱。企业需要在内部建立一套完善的规章制度,这样才能安全的执行操作规则。我国的化工企业需要将“安全”放在第一位,体现出企业重视员工,以安全为主的企业文化。在平常,企业还需要开展“安全月”以此保证企业内部的环境文化得到内部认同,加强煤制油液化化工工艺的

安全。

4 结束语

随着中国社会经济结构的不断变化和改革开放的深入,中国对能源的需求也在不断增加。虽然倡导新能源的应用,但传统能源仍占据重要地位。但是,现阶段能源问题在全世界范围内都是一项较为严峻的问题,我国作为世界上能源消耗大国,有必要进行技术创新,更合理有效地利用能源,避免能源浪费问题。我国典型的能源现状是“多煤少油”,所以煤制油是一种新型的能源利用方式,不仅可以提供我国所需的石油,也可以保证减少煤炭中的硫含量,减少大气污染,石油的应用范围更广,可为人类带来更好的效益。本文通过对煤制油概念的简要描述,分析了煤液化化工工艺的具体步骤,并提出了一些改进方法,希望在未来的实践中,可以提高工艺效率,实现更大范围的煤制油。

参考文献:

- [1]吴桐.关于石油化工工艺技术性的安全分析[J].化工管理,2018(31):78-79.
- [2]李红耀.对煤制油液化化工工艺的全面探析[J].黑龙江科技信息,2020(29):85-86.
- [3]田明欢.有关化工工艺与石油炼制的探讨[J].企业导报,2018(13):123-124.