

提高煤化工加氢装置生产效益探讨

张晓伟（河北峰煤焦化有限公司，河北 邯郸 056202）

摘要：当前，在原油价格持续低迷的背景下，为有效应对煤化工加氢装置的投产问题，需要深入了解行业及企业的实际状况，通过提出有效应对措施，提高煤化工加氢装置的生产效益。本文首先探讨煤化工加氢装置的步骤和原理，结合评估煤化工加氢装置生产效益的有效方法，从经济效益、环境效益两个方面着手，进一步探讨煤化工加氢装置的生产效益提升策略，以期为相关从业人员提供参考和借鉴。

关键词：煤化工；加氢装置；生产效益；提升策略

0 引言

国际原油价格持续低迷，在该类大背景之下，作为企业的核心生产装置，注重对煤化工加氢装置的运用十分重要。通过提出有效提高煤化工加氢装置生产效益的对策，在低油价发展趋势当中，对帮助实现企业盈利目标具有关键作用，同时还能够维护公司的发展大局。

1 煤化工加氢装置概述

1.1 步骤

对于煤的液化过程，通常是将固体煤炭转化之后，使其成为液体燃料。在我国能源供应方面，提供了全新的可能性。处于高温、高压等基本条件，在破坏煤分子中的键能之后，导致煤的结构发生了改变。此时，煤分子中的芳香环被打开，在氢原子和碳结合之后，能够形成饱和链烷经。与此同时，原子也产生了改变。例如，氧原子、氮原子、硫原子等等。基于上述一系列的化学反应，可以转变复杂的煤结构，使其变得简单，形成的液体产物更加稳定。煤化工加氢步骤如图1所示。

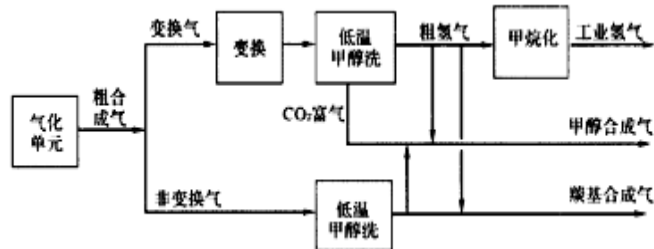


图1 煤化工加氢步骤

在液化过程中，最终的产物主要成分为液化石油气，属于清洁型能源中的一种，可以在供暖、发电、燃料等多个层面发挥作用。另外，还可以将液化石油气作为化工原料，在各种化学品的生产期间发挥优势，

满足社会经济的发展需求。

在煤液化过程中，突出了液化气生成过程的重要性。此时，会产生化合物。例如，饱和链烷经、不饱和经和芳香经等。

由于具有较高的化学活性，可以将其作为液体燃料来使用，并且也能够成为化工原料的一种。为促进液化经产率的提升，在整个反应体系中，还可以引入具有催化性能的物质。如，铁、镍等金属，此时的反应速度不断加快，有利于产率的提升。

在煤加氢的过程中，还会产生一部分气体，包括甲烷、乙烷、乙烯等。上述气体的应用比较广泛，可以将其作为化工原料、燃料和制冷剂。以甲烷为例，作为清洁型能源中的一种，可以作用于燃气发电环节。基于重要的化工原料，可以在制造塑料、合成纤维等环节，发挥乙烯的作用^[1]。

1.2 原理

煤化工加氢装置的核心通常在于，利用氢气促使煤结构的改变，使其在转化之后，成为液体燃料或者化工原料。在此期间，不仅能够提高煤炭资源的利用率，还可以减少对传统石油资源的依赖，以缓解当前的能源供应紧张问题。

在煤加氢过程中，氢气与煤中的相关元素产生化学反应。例如，碳元素、氧元素、氮元素等等，进一步形成新的化合物。其中，化合物中包括气体产物和液体燃料。如，甲烷、乙烷、乙烯等。在煤化工加氢装置中，还会生成一系列液体产物。例如，饱和链烷经和不饱和经等。由于具有较高的化学活性，还可以将其作为燃料或者化工原料，获得更高的利用价值。

随着液体燃料和化工原料的生成，在高温、高压条件之下，氢气与煤发生作用，可以将煤原子中的键能破坏。随着芳香环结构的打开，使碳原子和氧原子顺利结合，能够形成饱和链烷经。与此同时，还可以

促使原子结构发生改变,形成简单、稳定的煤结构,使产生的液体和气体产物在应用过程中,能够彰显出更高的利用价值。

2 煤化工加氢装置生产效益评估方法

2.1 经济效益

在评估煤化工加氢装置的经济效益时,需要对系统的投资成本和运营成本引起高度关注。即,煤气化设备、制氢设备、周边设施投资。对于投资成本方面,需要从设备购置、安装、调试等费用着手形成综合考虑。对于运营成本而言,主要包括原材料消耗、维修保养、人工费用、能源消耗等多方面的内容。

在评估制氢产品的市场价值时,作为一种新能源,需要综合考虑新能源在市场中的需求量与价格,并分析该产品的潜在性市场前景。另外,在分析系统的产能和运营时间时,还应进一步探讨上述内容对企业盈利能力产生的直接影响。

对于经济效益的评估,需要从投入和产出两方面形成综合分析。例如,计算机系统的投资回收期、内部收益率等评估指标。其中,投资回收期主要是指投资之后实际所需要的收回时间,属于经济效益评估中的重要指标。对于内部收益率而言,通常是指项目净现值为零之后的折现率,能够有效反映项目的盈利能力。

2.2 环境效益

对于气候产生变化的主要原因之一,通常在于二氧化碳的排放。利用煤化工加氢装置,在制氢的过程中,需要基于先进的气体处理技术,有效减少对二氧化碳的排放。同时,通过对工艺流程优化并完善,确保设备选型的合理性,能够从源头着手,有效减少二氧化碳的产生,促进资源利用效率同步提高。

作为大气污染物中的重要组成部分,对于硫化物和氮氧化物而言,对环境和人体健康造成严重影响。在设计煤化工加氢装置时,需要保障配备的排放控制设备具备完善性。例如,脱硫设备、脱硝装置等等。在上述设备的共同作用下,可以有效去除气体中的硫化物和氮氧化物,使大气污染排放程度随之降低^[2]。

在评估气体处理装置和排放控制设备时,可以针对系统的环境效益进行计算。例如,二氧化碳排放量、大气污染物排放强度以及其他污染物排放量等等。除此之外,在不同的能源生产系统中,随着系统的持续运行,通过对比相应的排放数据,可以看出在应用煤化工加氢装置时,基于环境效益方面有着明显优势。

3 提高煤化工加氢装置生产效益的策略

3.1 能源互联网融合

基于能源互联网融合的方式,从煤化工加氢装置、电力、热力、天然气等能源网络着手,使相互之间能够形成连接,并构建庞大的能源共享平台。在平台中,可以实现对各能源的优化调度,确保能源利用的灵活性。

基于互相补充的方式,促进系统运行效率的提升。基于能源互联网融合的方法,还可以获得更高的资源利用率,针对原本被利用的资源,在充分利用之后,可以创造更大的价值。

在融入能源互联网后,随着煤化工加氢装置的运行,可以实现对其中副产品的综合利用。如,热能和尾气等。对于上述废弃能源,可以在能源互联网的推动作用下,不仅能够获得较高的能源综合效益,也能够减少环境污染问题,进一步获得良好的经济效益和环境效益,通过实现对能源的高效化利用,可以达到环境可持续发展的目标。我国能源互联网融合模式如图2所示。



图2 我国能源互联网融合模式

3.2 技术创新

为促进煤气化效率和制氢效率的同步提升,对于煤化工加氢装置的使用,应突出做好技术创新的关键作用。因此,通过对先进煤气化技术的研发和引入,在探讨全新的制氢技术时,能够促进实际的投入成本大幅度降低,帮助企业减少能源损耗,利于整个系统运行效益的提升。

以煤气化技术为例,采用先进的气化剂和气化方法,使煤气化的反应速率得以提升,并且能够形成更高的转化率。在使用水蒸气、氧气等气化剂时,或者在开发高效化的催化剂的过程中,能够促进煤炭中相关元素的转化,使碳元素、氧元素和氢元素能够转化

成煤气。另外,对于反应器结构的改进,在同步优化工艺条件时,也能够促进煤气化效率的提升。

对于制氢技术而言,需要在先进制氢催化剂和工艺的共同作用下,促进制氢反应速率的提升同步,提高制氢转化率。与此同时,通过对高效催化剂的开发,使制氢反应中的活化能随之降低,在同步优化工艺条件时,促使氢气产率进一步提高。在上述技术手段的共同作用下,可以缩减制氢过程中的成本投入,在获得更高的氢气产率时,使整个系统有着更高的经济效益。

针对整个煤化工加氢装置,采用系统化的优化方式,旨在有效提高能源的利用效率,增强装置的生产能力。通过对工艺流程优化并完善,可以有效减少能源消耗,缩减对废物的排放。不仅如此,为有效降低动力消耗,可以采用高效泵、压缩机等设备来实现。在充分利用余热、废气等资源时,还能够促进能源利用率的提升^[3]。

3.3 政策支持和市场激励

政府部门可以提供相应的财政补贴,在煤化工加氢装置的研究与开发期间予以支持。通过对企业予以积极的鼓励,使其能够加大对资源的投入力度,通过做好技术攻关,为产业创新带来推动作用,促进煤化工加氢装置生产效益的提升^[4]。作为政府可采取的措施之一,通过降低税费的方式,可以有效减轻企业的税收负担。在政府的激励作用下,有效激发企业的活力,在煤化工加氢装置的研发和生产过程中,使企业的投资意愿更强。

通过对管理流程的优化和完善,在提供有利的政策环境时,利于煤化工加氢装置更好的发展^[5]。例如,通过对手续的简化,促进审批效率的提升,可以帮助企业减少对时间成本的投入。另外,在加强政府宏观调控的基础上,根据产业的实际发展规律,制定相应的政策体系,可以对企业的发展带来引导,保障企业布局与投资的合理性。

在建立健全化的市场机制时,政府还应鼓励企业,在煤气化制氢联产项目中做好投资^[6]。采用良性的市场竞争趋势,既可以推动技术的进步,也能够帮助企业降低成本,在市场中,彰显出更强的煤化工加氢装置竞争力。不仅如此,在政府的引导作用下,企业可以通过加强内部管理,促进生产效率的提升,同步降低生产中的成本投入。

通过政府提供的各项政策措施,例如财政补贴、

降低税费、优化管理流程等等,可以为煤化工加氢装置的发展提供有力支持。与此同时,通过打造健全化的市场机制,在对企业予以积极鼓励时,使其能够在煤化工加氢生产项目中加强投资,促进煤化工加氢装置生产效益的提升。基于政府的积极推动作用,帮助煤化工加氢装置产业迎来更加广阔的发展空间,有利于促进我国能源产业的转型与升级。

3.4 加氢装置生产过程绿色化

加氢装置生产过程绿色化在提高煤炭的使用效率、减少污染、提升生产转化率方面都提出了新的方向和要求,对于煤化工加氢行业的发展具有重要的意义^[7]。一方面要加大创新力度,重点包括开发新型绿色友好加氢催化剂、重质组分高效转化技术、过程清洁化技术、环保节能技术、VOCs治理技术等,同时应关注与煤间接制油、煤油混炼等技术的耦合;另一方面建立量化指标体系,如油品转化率、吨产品氢耗、综合能耗、吨产品“三废”排放、吨产品环保投资、吨产品利润、总资产收益率等方面内容。

4 结束语

通过探讨煤化工加氢装置的生产效益提升对策,在意识到保障生产效益的重要性和紧迫性时,在未来的发展过程中,需要对技术创新、设备管理、工艺流程优化等方面引起高度重视。为进一步提高煤化工加氢装置的生产效益,还有借助政府的支持和鼓励,通过不断创新并做好优化管理,在激烈的市场竞争趋势当中,帮助企业实现长远发展目标。

参考文献:

- [1] 黄源. 石油化工加氢装置循环氢压缩机管道布置浅析[J]. 山东化工, 2022, 51(17): 173-175.
- [2] 魏俊邦. 浅谈石油化工加氢裂化装置的能耗分析及节能[J]. 石化技术, 2019, 26(09): 10+6.
- [3] 冯超, 徐丰, 黄婧, 孙晓超, 郭永胜. 提高化工加氢装置生产效益探讨[J]. 设备监理, 2019(07): 61-62.
- [4] 许伟. 中天合创煤化工硫磺回收装置运行实践[J]. 硫酸工业, 2018(05): 10-13+18.
- [5] 宋冠宇. 浅谈石油化工加氢裂化装置的能耗分析及节能[J]. 化工管理, 2013(16): 212.
- [6] 孙庆华. 加氢工艺和加氢技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 38(10): 183-184.
- [7] 任智超. 柴油液相加氢技术主要控制方案及仪表选型[J]. 自动化与仪器仪表, 2017(SI): 61-63+67.