

油气煤盐综合利用技术研究

张积耀¹, 高瑞民², 张 华²

(1. 陕西延长石油集团有限责任公司 陕西 西安 710065;

2. 陕西延长石油集团有限责任公司研究院 陕西 西安 710075)

摘要: 通过对油气煤盐综合化工利用技术进行分析,指出了目前单一的油、气、煤、盐化工存在的弊端以及实现油、气、煤、盐的综合优化利用所具有的优势。重点分析了综合利用过程中的主要装置、技术指标等。结果表明综合利用技术可以实现资源的有效利用,延长产业链,达到节能减排的目的。

关键词: 油气煤盐; 综合利用; 煤气化; 甲醇制烯烃

中图分类号: TD98; TE09

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)05-0026-02

目前,煤化工、油化工、天然气、盐化工大都是各自转化,原料很少相互利用,这就造成了资源消耗大、污染物排放量大、产品综合能耗高且产品品种单一。油气煤盐综合化工利用不仅可以实现节能减排,达到资源的优势互补,还可衍生出更多的下游化工产品,延长产业链,增加附加值,提高企业的经济效益。

陕西延长石油(集团)有限责任公司(简称延长石油集团),是国内具有石油和天然气勘探开采资质的四家企业之一。既拥有一定的石油和天然气资源,同时区域内煤炭和盐矿资源富集,同处一地的油气煤盐资源有利于实现资源的优势互补,能够充分发挥资源利用的协同效应,提高资源利用率。

1 油气煤盐综合利用技术

1.1 技术简介

该技术主要研究以煤炭、油田气、常压渣油以及在饱和盐水电解过程中产生的 H_2 为原料,采用符合环保要求的工艺技术,主要包括煤气化技术、甲醇制烯烃技术、重油催化热裂解技术^[1]。其中煤

气化技术比较成熟的有固定床加压气化技术、水煤浆加压气化技术以及干粉煤加压气化技术; Lurgi 公司和英国戴维过程技术公司(DPT)的甲醇合成工艺已经比较成熟,甲醇制烯烃工艺目前比较成功的主要有美国 UOP/HYDRO 公司的 MTO 技术、德国 Lurgi 公司的 MTP 技术、中科院大连化学物理研究所的 DMTO 技术;重油催化裂解技术主要有中石化洛阳石化工程公司开发的 HCC(重油直接热解制乙烯)技术和中石化北京石油化工科学研究院开发的 DCC(重油制取低碳烯烃)技术。延长石油集团在选择技术的同时,根据自身的特点,对原料和相关技术进行优化配置。图 1 为延长石油集团油气煤盐综合化工利用的工艺路线。

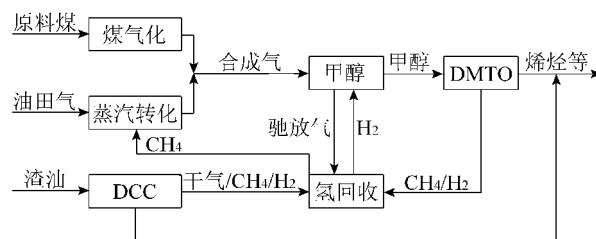


图 1 油气煤盐综合化工利用工艺路线

收稿日期: 2011-07-26 责任编辑: 宫在芹

作者简介: 张积耀(1953—),男,陕西永寿人,教授级高级工程师,现任陕西延长石油集团总经理,从事油气煤综合利用的管理和科研工作。

1.2 资源优势互补分析

单一资源制甲醇存在的问题主要表现在:煤制甲醇缺氢多碳,天然气制甲醇多氢少碳,石油炼厂气得不到充分利用,盐化工中的富裕 H_2 排空。所以,将煤、天然气、 H_2 按比例调配制甲醇,能够克服煤和天然气单独制甲醇的不足,达到碳与氢的最佳配比。

以油田气和煤为原料制甲醇,然后再进一步生产烯烃,不需要从烟道气中回收 CO_2 来进行补碳,降低了能耗。

煤和天然气结合制甲醇,煤制甲醇和石油炼厂相结合,实现了甲醇合成过程中碳、氢、炼厂气的综合利用,达到了减少污染物排放的目的。油气煤盐有机结合后,可以派生出很多下游产品,延长产业链,提高产品的附加值。图2为煤气综合利用制合成气示意。

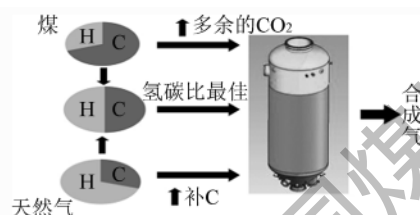


图2 煤气综合利用生产合成气示意

1.3 优化利用效果分析

通过煤、油田气、 CH_4 、 H_2 等多种原料的优化配置,再利用煤制甲醇在节能、节水、 CO_2 减排方面的优势^[2],生产聚乙烯、聚丙烯等产品,达到了提高资源利用率的目的,资源优化利用效果分析见表1。

表1 资源优化利用效果分析

项目	国际先进	国内先进	国内一般
资源利用提高比例/%	8.86	17.55	28.27
节约天然气/($m^3 \cdot a^{-1}$)	1.24×10^8	2.55×10^8	4.17×10^8
节约煤/($t \cdot a^{-1}$)	2.19×10^5	4.19×10^5	6.74×10^5

注:以陕西榆林市区以南的煤质为依据计算。

由表1可以看出,在原料消耗一定的条件下,采用煤、油田气、 CH_4 、 H_2 等多种原料的优化配置方案,比单独以煤、天然气、 H_2 分别制甲醇资源利用率明显提高,减少了原料消耗,大量节约了天然气资源

和煤炭资源,由此可见,本课题选择的资源利用方案先进合理,资源利用率明显提高。

2 油气煤综合利用技术的优势分析

(1) 打破了传统单一的煤化工、气化工和石油化工模式,实现了多种资源的优势互补。通过多种先进技术的优化组合,资源利用效果比较明显。同时,节约煤炭,减少温室气体的排放,还将渣油裂解中的干气用于生产甲醇,通过煤炭、渣油、干气、 CH_4 、 H_2 等原料的优化组合和工艺路线的优化设计,大幅提高了资源利用效率,并衍生了多种下游化工产品,提高了产品附加值。

(2) 采用先进的工艺技术,实现了技术的集成应用。所采用煤气化、渣油裂解技术均为中国自主创新技术,这些技术在煤、气、油综合利用中的应用,可以促进中国石油、化工产业结构调整 and 整体水平的提高。

(3) 节能减排效果明显。由于实现了油、气、煤一体化综合开发利用的新途径,降低原料消耗量的同时,提高了甲醇收率,同时,最大限度地减少了“三废”的排放,提高了资源利用率^[3]。

3 结 语

油气煤综合化工利用技术充分利用所拥有的资源,通过资源整合互补优势,实现了资源经济、社会效益的最大化。同时,采用国际先进的符合环保要求的工艺技术,使资源相互关联,产品上下游关联,实现“一体化”和“系列化”,体现“减量化、再循环、再利用”的循环经济理念,以减少温室气体排放为目标,是保障中国能源安全的关键,为中国能源可持续发展提供了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 冯亮杰. 煤制甲醇项目的煤气化技术选择术[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(2): 1-3.
- [2] 刘志光, 龚华俊, 余黎明. 我国煤制天然气发展的探讨[J]. 煤化工, 2009(2): 1-8.
- [3] 白栋, 任巍巍. 正在崛起的绿色能源化工新都[N]. 中国化工报, 2011-01-01.

(下转第65页)

- [5] C. Himawan ,H. J. M. Kramer ,G. J. Witkamp. Study on the recovery of purified $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ crystals from industrial solution by eutectic freezing[J]. Separation Purification Technology 2006 ,50(2) :240–248.
- [6] Urbanek A. ,Kumanowski K. Desulfurization of flue gasses by the wet magnesia method of Warswa Technical University [J]. Chemical Abstracts 2002 ,137(8) :113–121.
- [7] 张博, 张晓伟, 仝明, 等. 循环镁法烟气脱硫产物中硫酸镁 ($MgSO_4$) 的热解研究 [J]. 化学工程师 2009(5) : 13–15 20.

Research on recovery of MgO by desulfurization by-product of magnesium oxide

KANG Wan-zhong^{1,2}, SHEN Zhi-gang¹, ZHOU Yan-bo¹,
ZENG Kun¹, CHEN Xin², TONG Ming², LU Jun¹

(1. College of Resource and Environmental Engineering East China University of Science and Technology Shanghai 200237 China;

2. Sinopec Ningbo Research Institute of Technology Ningbo 315103 China)

Abstract: Magnesium oxide slurry is used for sulfur dioxide removal in regenerative magnesia scrubbing flue gas desulfurization (FGD) system. Magnesia is regenerated from desulfurization by-products through pyrolysis process and is applied in the system as recycling agent. A thermal power plant desulfurization by-products were analyzed, the plant desulfurization by-product contents 0.842 g $MgSO_3$ per-gram of dry residue has great recovery value. Investigated the pyrolysis conditions of the by-product such as pyrolysis temperature and heating time. Under the condition that pyrolysis temperature is 750 °C and heating time is 2 h, the recovery rate of MgO can reach 59.8%. Confirmed that the exhalation rate of sulfur occupied 6.0% of the theoretical value when pyrolysis temperature is below 750 °C and reached 24.0% when pyrolysis temperature is 900 °C. Pyrolysis temperature should be controlled to reduce the exhalation of sulfur during the pyrolysis process of the by-products.

Key words: flue gas desulfurization; regenerative magnesia recycling; pyrolysis; desulfurization by-products; MgO

(上接第 27 页)

Research on comprehensive utilization technology of petroleum natural gas coal and salt

ZHANG Ji-yao¹, GAO Rui-min², ZHANG Hua²

(1. Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co. Ltd. Xi'an 710065 China;

2. Research Institute of Yanchang Petroleum (Group) Co. Ltd. Xi'an 710075 China)

Abstract: According to analyzing comprehensive utilization technology of petroleum natural gas coal and salt point out its advantages, as well as disadvantages of utilizing those four resources individually. Emphasize the main equipments and technical indexes of comprehensive utilization. The results show that comprehensive utilization would utilize resources effectively, extend industry chain, realize energy saving and emission reduction.

Key words: petroleum natural gas coal and salt; comprehensive utilization; coal gasification; methanol to olefins