

催化干气中乙烯的回收技术进展

李建英

(沧州炼油厂产品开发中心, 河北 沧州 061000)

摘要 炼油厂的催化裂化干气中含有较多的氢、乙烯、丙烯等化工原料, 大部分炼油厂将其作为燃料烧掉, 随着石油资源供给的日益紧张, 对炼厂催化干气的利用越来越引起人们的重视。对我国催化干气中乙烯的变压吸附和变温变压吸附技术, 中冷油吸收技术, 膜分离吸收技术等分别作了历史与现状的介绍分析。

关键词 炼厂干气 分离方法 进展

近 10 年来, 我国乙烯产量每年以 11.6% 的速度递增着。但占世界人口 1/5 的我国, 乙烯生产能力却不到世界的 5%。而且, 乙烯原料与石油产品争原料的矛盾也日益突出。因此, 扩大乙烯原料来源, 合理回收裂解副产物中的乙烯资源, 越来越受到人们的重视。

国外炼厂使用炼厂气作乙烯原料在 20 世纪 80 年代就已经工业化, 我国目前大部分炼厂仍将炼厂气作为燃料气烧掉, 如果能够将这部分乙烯分离提纯和有效利用, 将会带来巨大的经济效益。虽然目前已有乙烯直接利用的工业化装置, 但由于涉及到的难题较多(如产品中杂质的处理问题、装置规模及产品市场问题等), 因此各研究部门一直在探讨并关注着乙烯分离技术的进展。

1 变压吸附和变温变压吸附技术

变压吸附技术是利用吸附剂对混合气体中各组分的吸附选择性不同, 以及加压吸附、减压脱附的原理来完成气体组分的分离, 此法操作简单、能耗较低, 但设备庞大、乙烯回收率不高、产品纯度较低。利用

此工艺工业化的乙烯分离装置有中石化金山石化公司变压吸附提浓 C2 装置, 西南化工研究院(现已改名为: 四川天一科技股份有限公司)与金山石化合作于 1999 年小试, 2002 年 3 月建成装置并投产, 其产品气经管道输送至裂解装置深冷工段与裂解气一起进行下一步分离。经过 3 个月的运转得出: 经过该工艺所得的产品气中的乙烯浓度由原来的 29% 提高到了 80%, 装置运转平稳。由于此工艺所得产品纯度低, 直接利用不可避免地仍会遇到杂质处理难的问题, 因此单纯的变压吸附工艺适合用于有后续气体分离装置的企业。

济南炼油厂和北京大学、中国石化北京设计院合作于 1998 年建有一套变温变压乙烯提纯装置, 并连续运转了近 4 个月, 后因设备腐蚀严重被迫停工。实践证明, 变温变压吸附工艺所生产的产品气中乙烯的纯度能达 99.88%, 产品能做聚合级乙烯, 乙烯回收率 70% 左右。

2 配合吸收分离技术

配合吸收法的分离原理是利用金属的杂化原子

Research Progress in Preparation of Pyruvic Acid

Hu Bing Long Huayun Huang Guangdou

(Dept. of Chem. Eng., Hubei Institute of Technology, Wuhan 430068)

Abstract As an important product of organic chemical industry, pyruvic acid can be widely used in medicine, pesticide, daily chemical and food industries. Present status of synthesis and research progress of pyruvic acid are reviewed from chemical synthetic method and biotechnological method. And its developing prospect is also predicted. Compared with chemical synthetic method, biotechnological method has good prospect because of its low cost, high purity product and mild conditions.

Key words pyruvic acid preparation research progress

轨道与烯烃分子的键轨道间的相互作用,一价铜或银能与烯烃等气体生成配合物,此工艺操作参数温和,为常温常压;对设备材质要求不高,普通碳钢即可,但吸附剂要求原料中的水和硫要达到 $(1\sim 5)\times 10^{-6}$ 以下,因此在配合之前需对原料气精制。20世纪70年代中期,在美国和前苏联都有用一价铜溶液来吸附一氧化碳和烯烃的开发研究的报道,报道称,世界上有的国家建立了利用此工艺年产226.8t乙烯的中试装置,日本神户钢铁厂建成了用配合法回收一氧化碳的工业化装置。国内浙江大学在20世纪70年代后期跟踪国外开发情况,系统地研究了配合吸收法回收一氧化碳和乙烯的技术,并于1980年与上海吴淞化工厂合作完成了年产20t一氧化碳的分离提纯的模式,1984年建成以钢厂炉气为原料,年产200t一氧化碳的中试装置,2001年又利用自己配制的配合吸附剂在杭州炼油厂用催化干气作原料完成了乙烯配合吸收的小试。通过小试得知,采用浙江大学吸附剂,配合法产品乙烯纯度可达99%。根据配合吸附原理可知,吸附剂对烯烃都有吸附性,因此如果原料气中含有其他烯烃组分,则需考虑各烯烃间的分离。

另外,据报道,南京工业大学也曾对乙烯配合吸收剂的研制及其物性作过探讨。

3 中冷油吸收技术

中冷油吸收技术主要是利用吸收剂对干气中各组分的溶解度不同来分离气体混合物,一般利用吸收剂吸收C₂及C₂以下的重组分,分离出甲烷、氢等不凝气,再用精馏方法分离吸收剂中的各组分。我国在20世纪70年代初期就曾有多个厂家利用该技术从裂解气中分离烯烃,江苏丹阳化肥厂、常州石油化工厂、北京化工三厂等都曾建有重油裂解制乙烯装置,后来因原料价格等原因均已停产。近年来随着技术的改进,不少厂家采用此技术新建了装置,据报道中石化燕山石化公司、抚顺二厂都新建有中冷油吸收装

置。中石化北京化工研究院、上海医药工业设计院也正着手这方面的工作。采用此技术操作简单;乙烯回收率高可达95%以上,若加入膨胀机技术乙烯回收率能达99%;所得产品纯度可达99%。

4 膜分离技术

对气体进行膜分离是利用气体混合物中不同组分对膜的不同渗透特性来进行分离的,膜分离技术已在一些气体分离和纯化工艺中得到应用,我国于20世纪80年代末提出了将该技术应用于乙烯装置的设想,中科院大连化物所曾做过这方面的研究,但至今还没有其应用的工业化报道。

5 其他分离技术

除以上所述分离技术外,应用于乙烯分离的技术还有深冷分离技术、ARS和分凝分离技术等,随着生产的进步和技术研究的进展,各种分离技术都在原有的基础上改进着,正向着更节能、更合理的方向发展。

6 结语

炼厂催化干气是石油化工的一种重要资源,近年来部分炼厂和科研、设计部门都把“如何分离和利用炼厂气”作为一个重要的课题在探讨,并取得了一定的进展。但由于我国在干气方面的研究起步较晚,还需继续做大量的工作,像变温吸附工艺中的设备腐蚀问题等,但我们相信在不远的将来,催化干气这些宝贵的资源一定会为人类带来财富。

参考文献

- [1] 王松汉,何细藕. 乙烯工艺与技术. 北京:中国石化出版社. 2000年
- [2] 王基铭,袁晴棠. 石油化工技术进展. 北京:中国石化出版社. 2002年

(收稿日期 2003-06-25)

Recovery Techniques Progress on Ethylene in the FCC Dry Gas

Li Jianying

(Cangzhou Refinery Production Development Center)

Abstract The FCC dry gas of oil refinery contains plenty of hydrogen, ethylene, propylene and other chemical materials, but part of oil refineries treat it as fuel. With the decrease of the oil resources, the utilization of FCC dry gas is more and more important. This article proffered the ethylene part-separation method and the technology progress.

Key words oil refinery dry gas separation method progress