



轻烃加工利用的途径

徐文渊

(四川石油管理局)

内容提要 本文较系统地评述了国内外轻烃产品的利用现状,重点比较了利用的不同途径和利弊。并结合我国原油加工的新形势,提出了在中小型油气田回收的轻烃,应把戊烷以上组分主要加工成汽油和柴油等产品,采用不同催化改质提高辛烷值的新途径。

目前我国石油工业已逐渐重视从凝析气田的天然气和油田的伴生气中回收轻烃,回收工艺方法大致有8种,国外较广泛应用的是膨胀机致冷法回收轻烃,1985年美国有轻烃回收装置861套,其中膨胀机法293套,占34%,在总气体加工量中占31.67%^[1],此法的优点为致冷温度较低,流程简单,操作方便,成本费低,如从天然气中回收轻烃,利用天然气井口压力驱动膨胀机,则成本费更低。近年来国内新建的装置,大部分采用膨胀机法,有的从国外引进,有的采用国产机组,石油部四川石油勘察设计院和四川简阳空分厂协作,在我局川西北矿区炼油厂建立了一套30万m³/d处理量的膨胀机轻烃回收装置,回收中坝气田的轻烃,目前运转正常,简阳空分厂与胜利油田协作建立了一套50万m³/d的膨胀机装置,实践证明,50万m³/d以下的装置,完全可以立足于国内,不必从国外引进。

所谓轻烃是指C₂以上的烃组分,英文称为Natural gas liquid (NGL),俄文称为Газоконденсат,由于油气田情况不一,回收方法也不同,故轻烃的终沸点相差较大,有的最后为汽油组分,有的含汽油、煤油、柴油和更重的组分。轻烃比天然

气的经济价值高,在美国从天然气中回收的轻烃,其销售价格要比天然气高1~3倍,如果将轻烃加工利用得好,可获得更高的经济效益。

目前国内轻烃产量较大的油气田,将乙烷以上的组分全部回收供给附近的石油化工部门作大型乙烯工程的原料,或者乙烷不回收,将丙、丁烷分离出作为液化气(LPG)供应民用,戊烷以上的组分作为石脑油出口或与原油混合供给石化部门。对地处偏僻的中小型油气田,不应仿效大型油气田的做法应自己进行加工利用。我们四川石油管理局的油气田均属中小型,能回收的轻烃数量不大,且比较分散,我们的做法为乙烷不回收,分离出的丙、丁烷作为民用液化气,戊烷以上的组分,其获得途径有二,一为井口或集气站分离器的液相部分,二为气相部分(主要为天然气),用膨胀机法将其中的轻烃回收,经分离出丙、丁烷后的残余组分,然后将此二部分合并进行加工,近年来我们主要加工成各种不同牌号的溶剂油,如30号发泡溶剂油、6号抽提溶剂油(SY1022—67)、120号建材溶剂油、工业溶剂油及油漆溶剂油等,残余为直馏轻柴油^[2]。各种溶剂油的经济价值较高,故获得经济效益

也很高,但毕竟销售市场有限,远销到其他需要地区和单位,运输比较困难,因产品是易燃易爆的,故不可能大量的发展。

笔者认为戊烷以上的组分应该主要加工成汽油和柴油,这些是目前国内非常紧缺的能源产品,随着工农业的不断发展,汽油和柴油更是供不应求,就地销售不成问题。但用轻烃制备出的天然汽油,由于其主要组成为烷烃,芳烃含量较少,因此天然汽油的辛烷值很低,50~60(马达法),经加铅后勉强可以达到70号汽油(GB848—86、GB849—86)石化总公司1985年召开的汽油专业会指出^[3]:目前世界各国都已普遍生产80号以上的汽油,不生产70号汽油,根据美国OCTET公司对世界范围汽油质量调查,只有埃及和中国还大量使用70号汽油,再加上国产汽车自重重大,耗油比国外高25~30%,另外为了改善环境污染,各国的汽油都向低铅和无铅化发展,我国目前汽油标准中用铅量1g四乙基铅/kg油,恐怕也是全世界最高国家之一,因此准备重新修订汽油的国家标准,主要修改内容为准备取消70号汽油,限制加铅量等。目前石化总公司系统大力开展提高汽油辛烷值和向低铅、无铅化发展的工作,许多大型炼油厂都正在研究和建立烷基化、异构化、选择性叠合、甲基叔丁基醚(MTBE)等生产装置,这些装置的产品,均是高辛烷值,可作为提高汽油辛烷值的调和组分,其结果既提高汽油辛烷值,又可以使汽油不加铅或少加铅。结合我们石油工业的具体情况,从油气田回收的轻烃中戊烷以上的组分要加工成80号以上的汽油困难较大,因为各油气田缺乏生产各种高辛烷值调和产品的原料和条件,而又不能不按今后修改和颁布的汽油新国标来组织生产,我们石油工业必需结合实际走自己的道路来解决这个问题。

苏联天然气工业部所属气田和有关部门已重视轻烃的加工利用工作,不少文献均认

为轻烃中戊烷以上的组分应该加工成汽油、柴油等产品,主要作为各气田的自用油,尤其是对边缘地区和运输不方便的气田,如西伯利亚的乌连戈伊气田等。全苏天然气研究所(ВНИИ 2аз)与有关设计部门协作,自1979年起开始研究和设计了一系列生产汽油、柴油等产品的标准化快装式常压蒸馏装置,其型号为:Уппк—1、УпД—501、УпД—801、УпД—1001、УпкМ,这些装置的年处理量分别为:4000、12000、16000、25000、50000吨,建立这些小型常压蒸馏装置目的,是为了在油气田地将回收的轻烃中戊烷以上的组分生产汽油、柴油等产品,但遇到的问题就是如何提高汽油的辛烷值。苏联有关科研单位、高等院校与不少气田协作,在汽油中添加杂醇、异丙醇、芳香化合物等的研究工作,结果说明,采用这种办法既扩大了汽油产量,又能提高汽油的辛烷值,但他们强调必需寻找价格便宜的付产品,另外提高辛烷值也是有限,最大不过10个单位,加入量要超过25%以上。对我国来说上述的渗入化合物价格都比较贵,如果渗入化合物后经济上仍是有利,或者能获得廉价的副产品更好,可以进行渗入化合物的工作,使之定型成产品。

为了提高汽油辛烷值,全苏天然气研究所与苏联科学西伯利亚分院催化剂研究所协作,采用催化重整的方法,将汽油改质,制成80号以上的高辛烷值汽油。美国文献报道,采用异构化或重整法来提高天然汽油即戊烷以上的汽油组分的辛烷值:异构化可将天然汽油的辛烷值由72.7($R + M/2$)提高到83.2,即提高约15个单位,将天然汽油中20.6%的重组分进行重整,可使辛烷值升到87,79.4%的轻组分辛烷值为77.6,不需要重整,可直接混合。笔者认为将轻烃中天然汽油组分进行各种不同的催化改质方法,应是提高辛烷值的主要途径,故应开发

硫化氢和二氧化碳混合酸气 在甲基二乙醇胺水溶液中的溶解度

四川石油管理局天然气研究所第四研究室

执笔 蔡初熊

内容提要 于40℃和100℃测定了H₂S和CO₂混合酸气在2.5kmol/m³MDEA水溶液中的平衡溶解度。H₂S分压范围0.03~149.35kPa; CO₂分压范围1~416.85kPa。给出了H₂S和CO₂混合酸气的溶解度等值线图。

甲基二乙醇胺(MDEA)水溶液选择性脱除H₂S的方法,五十年代初已从实验室研究过渡到工业性研究。七十年代中期,由于环保、节能和气体加工要求等原因,该法开始在工业上被广泛采用,与之相应的研究工作也有较多的报道。国内从八十年代初开始对MDEA法进行了大量开发性研究,并使之在石油和天然气工业中获得应用。

MDEA法目前主要用于克劳斯制硫装置进料酸气中H₂S的提浓,合成含硫化学品进料气中H₂S的提浓,斯科特尾气处理过程中H₂S的回收,三次采油作业中CO₂的净化和天然气选择性脱硫。

H₂S和CO₂在MDEA液溶中的溶解度数据是MDEA装置设计和工况分析的基础资料,但目前发表的不多。1982年南京化工研究院曾测定过40~60℃下30%的MDEA水溶液对H₂S和对CO₂的溶解度, H₂S分压

0.133~11.999kPa; CO₂分压2.933~93.325kPa。Fang-yuan Jou及其同事^[1]报道过25~120℃下H₂S和CO₂各自在1.0~4.28kmol/m³MDEA水液中的溶解度图表, H₂S分压范围从0.0023到5890kPa, CO₂分压范围从0.001到6630kPa,文中还列出了用以预测H₂S-CO₂-MDEA-H₂O体系溶解度的Kent-Eisenberg模型参数K₁的拟合值对温度t的关系曲线。关于混合酸气在MDEA溶液中的溶解度值,至今尚无报道。

本文测定了H₂S和CO₂混合酸气在2.5kmol/m³MDEA水溶液中的溶解度。

实 验

测定溶解度用的原料列于表1。2.5kmol/m³的MDEA溶液由MDEA和蒸馏水配成。

适合于中小型油气回收轻烃所需的提高辛烷值新工艺,可将天然汽油全部通过装置,辛烷值的提高最好能超过15个单位以上,希望这种催化改质工艺不需加入氢气,压力小于2Mpa,工艺流程和设备均比较简单,操作费用低,这样才能有推广应用的价值,目前

我局天然气研究所按此要求已开始进行研究工作。

参 考 文 献

- [1] Oil and Gas Joural July 15, 1985
- [2] 《天然气与石油》第4卷2期第18页, 1986
- [3] 《炼制石油》第1期第1页, 1986

(本文收到日期 1987年10月22日)

64 An Analysis of the Possibility for Gas to Carry Water in Water-Producing Gas Wells

In view of the production practice of the gas fields producing water in Sichuan, the author provides the formulas for calculating minimum flow velocity or flow quantity necessary for continuous fluid withdrawal in the wells that produce simultaneously gas and water, gives the charts used to analysis in the work-site and makes some explanation on following practical problems: whether the gas wells can withdraw fluid continuously by the gas produced themselves and what production system must be selected to realize continuous fluid withdrawal.

Yang Jisheng

69 STORAGE / TRANSPORTATION / SURFACE CONSTRUCTION

Stability Analysis of Lateral Inclination of Basket Braced Arch

By use of the rule of elasticity limit state, this paper analyses the stability of lateral inclination of alternating section braced arch which simultaneously bears orthogonal load reaction of the inside and outside of the plan, and derives the calculation formulas of critical lateral windy load of basket braced arch which produces lateral inclination and loses elasticity stability. Calculation examples show that the calculation formulas are simple, high reliable and easy to use.

Yao Antin

GAS PROCESSING AND UTILIZATION

75 The ways for Processing and Utilization of Light Hydrocarbons

In this paper, the present situation of utilization of light hydrocarbon products at home and abroad is systematically reviewed, the advantages and disadvantages in the different utilized ways are emphatically compared. Combining the new situation of crude oil processing in our country, the author proposes the light hydrocarbons recovered from the small and middle oil-gas fields the ingredients of which are C_3 should be mainly processed into gasoline and fuel oil etc, the new ways of changing the hydrocarbons ingredients by using different catalysis to increase octane number of gasoline proposed also.

Xu Wenyuan

77 Solubility of Sour Gas Mixture of H_2S and CO_2 in MDEA Aqueous Solution

The equilibrium solubility of sour gas mixture of H_2S and CO_2 in MDEA aqueous solution (2.5 kmol/m^3), had been determined at 40°C and 100°C . The scope of partial pressure of H_2S is $0.03 \sim 149.35 \text{ kPa}$ and that of CO_2 is $1 \sim 416.85 \text{ kPa}$. A solubility isoline chart of the sour gas mixture of H_2S and CO_2 is shown in this paper also.

Cai Rengxiong