

Present Situation Analysis, Value Utilization and Optimization Measures of Olefins in Gasoline Pool

Baotian Tong

Shandong Chambroad Petrochemicals Co., Ltd., Binzhou Shandong
Email: 18354316377@163.com

Received: Nov. 25th, 2019; accepted: Dec. 9th, 2019; published: Dec. 16th, 2019

Abstract

At the end of December 2019, the national plan is to promote ethanol gasoline. At present, in addition to the original provinces and regions promoting ethanol gasoline, ethanol gasoline has been sold in Beijing, Tianjin and Hebei, and ethanol gasoline has been sold in Dongying and Zibo refineries in Shandong Province. In order to ensure that the olefin content of the company can meet the takeout requirements, light gasoline etherification units need to be shut down, and the olefin balance and products need to be ensured in advance. The factory is qualified.

Keywords

Gasoline Pool, Olefin, Equilibrium, Optimization

汽油池烯烃现状分析、烯烃价值利用及优化措施

全保田

山东京博石油化工有限公司, 山东 滨州
Email: 18354316377@163.com

收稿日期: 2019年11月25日; 录用日期: 2019年12月9日; 发布日期: 2019年12月16日

摘要

2019年12月底全国计划推广乙醇汽油, 目前除原来推广乙醇汽油省份和地区外, 北京、天津、河北地

区开始销售乙醇汽油，山东部分炼厂开始销售乙醇汽油，为保证公司烯烃含量能够达到外卖要求，轻汽油醚化装置需要停工，需提前做好烯烃平衡，并解决醚化装置停运后带来的后续问题。

关键词

汽油池，烯烃，平衡，优化

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景

国家 2018 年 8 月 22 日，国务院总理主持召开国务院常务会议，会议决定有序扩大车用乙醇汽油推广，2019 年 12 月底全国计划推广乙醇汽油，目前除原来推广乙醇汽油省份和地区外，北京、天津、河北地区开始销售乙醇汽油，山东部分炼厂开始销售乙醇汽油，山东京博石油化工有限公司为适应国家政策调整，结合公司现有情况分析，确定汽油中的烯烃含量是主要的制约因素，综合分析公司各种原料烯烃含量，制定相应措施，实现生产乙醇汽油目的，同时为同类炼厂问题解决提供依据。

2. 乙醇汽油国家标准及公司现状分析

1) 车用汽油标准：现行标准执行 GB19730-2016，烯烃含量执行国 V 标准控制 24% (v)，过渡至 2018 年 12 月 31 日前；2019 年 1 月 1 日~2022 年 12 月 31 日执行国 VIA 标准控制 18% (v)，2023 年 1 月 1 日起执行国 VIB 标准控制 15%；

2) E10 乙醇汽油标准：现行标准执行 GB18351-2017，89、92、95 号烯烃含量执行国 V 标准控制 24% (v)，过渡至 2018 年 12 月 31 日前；2019 年 1 月 1 日~2022 年 12 月 31 日执行国 VIA 标准控制 18% (v)，2023 年 1 月 1 日起执行国 VIB 标准控制 15%；98 号烯烃含量控制 15%。

3) 炼厂油品烯烃含量分析

公司标准：目前公司烯烃控制 13%，油品调和内控 12%；

92 号汽油：烯烃最高 9.9%、最高 13.3%，平均 12.04%

95 号汽油：烯烃最高 11.2%、最高 12.8%，平均 11.92%

98 号汽油：烯烃 11%

通过以上分析，我公司汽油中烯烃能够满足生产乙醇汽油的标准。

公司汽油主要来源于经过催化裂化、加氢饱和、醚化之后获得，其中醚化是汽油降低烯烃含量的重要措施[1]。因生产乙醇汽油的原因，汽油中氧含量规定不得超过 10%，因此汽油醚化降低系统含量，不能在作为主要手段。醚化作用对油品中烯烃含量的影响分析需要详细分析。

3. 醚化装置停运前后烯烃平衡

公司对汽油的加氢主要分为三个单元，流程如图 1 所示。生产乙醇汽油需要停运公司醚化装置，前后各油品的烯烃平衡关系如表 1 所示。

通过表中数据显示，汽油醚化是汽油降低烯烃含量的重要手段[2]，如果停运醚化装置，油品中烯烃含量上涨幅度较大，会成为影响乙醇汽油产品标准的重要因素。轻汽油烯烃变化：停醚化后轻汽油烯烃

含量从 37% 涨到 55%，上涨 18% 个点；按照轻汽油切割比例 24% 计算，混合油烯烃上涨 4.32% (数据依据 2018 年 4 月~2018 年 8 月，停醚化后装置烯烃变化)；中汽油烯烃变化：中汽油醚化停醚化后烯烃含量由 44% 上涨至 48%，上涨 4%，按照抽余油采出比例 23% 计算，混合油烯烃含量上涨 0.92%；混合油烯烃变化：停醚化后烯烃含量上涨 5.24%，目前混合油平均烯烃含量 24%，停醚化后上涨至 29%~30%。

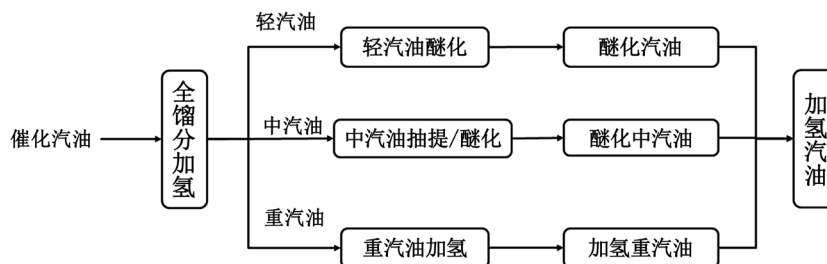


Figure 1. Flow chart of catalytic gasoline processing
图 1. 催化汽油加工流程图

Table 1. Olefin content of different olefins before and after etherification
表 1. 醚化前后烯烃各油品烯烃含量

物料	烯烃%V	降幅%V	采出比例	贡献度
醚化前原料油	39.61%	15.41%	100.00%	15.41%
醚化后混合油	24.20%			
醚化前轻汽油	80.97%	26.41%	24.50%	6.47%
醚化后汽油	54.56%			
醚化前抽余油	69.93%	8.81%	20.60%	1.82%
醚化后抽余油	61.11%			
加氢前重汽油	21.93%	11.48%	52.50%	6.02%
加氢后重汽油	10.45%			
富硫油	46%	46%	2.40%	1.10%

4. 成品汽油调和现状分析

组成汽油的主要组分为：烷基化油、碳五、重整抽余油、苯、二甲苯、MTBE 等。根据各项组分分析，生产的汽油烯烃主要来自公司的加氢汽油，其中各牌号油品加氢汽油的含量如表 2 所示。

Table 2. Proportion of catalytic gasoline in each grade gasoline
表 2. 各牌号汽油中催化汽油比例

项目	状态	烯烃%V
催化汽油	目前烯烃	39.61%
	目前公司烯烃控制指标	<24%
	停醚化后烯烃	29%~30%
混合油	92 号汽油中加氢催化汽油比例	50%~53%
	95 号汽油中加氢汽油比例	48%~50%
	98 号汽油中加氢汽油比例	38%~41%

汽油池调和分析：从目前加氢装置烯烃含量及停醚化后烯烃变化来看，如果按照公司执行标准汽油加氢装置烯烃需要降低 6%。如果按照国家标准国 VIA 执行，调和没有问题，标准过度到 2022 年 12 月 31 日；如果执行国 VIB，按照 92、95 号 50%比例调和，烯烃含量在指标上限，需要解决烯烃超标问题。

5. 解决技术方案

基于生产需求，2019 年初需要停醚化，进行乙醇汽油的调和，混合汽油烯烃含量需要降低至 22%，导致轻汽油和中汽不在事宜作为生产汽油的合格组分，这两重组分的下一步处理方案需要解决，基于此，指定 6 中解决方案：

方案 1：轻汽油抽出送至催化装置

自脱轻塔抽出后轻汽油送至二催新加柴油喷嘴、三催送至第二提升管多产烯烃组分(丙烯、乙烯)，轻汽油 24 吨/小时，烯烃含量 50%，轻汽油送至催化后，烯烃含量降低 12%，中汽油、重汽油混合油剩余 18%，满足需求；

工程量：去三催化流程具备、二催化需要进行装置内配管，不停工可以进行实施；

优点：解决烯烃问题，投资少，马上可以实施；

缺点：影响催化装置部分加工量，投用效果需要进行验证轻汽油转化率；

方案 2：轻汽油定向分离裂解做低碳烯烃：利用某单位定向分离技术对轻汽油进行定向转化产低碳烯烃，可以满足需求；

工程量：新建定向分离装置，项目工程费用 5000 万元以上，采用固定床酸性催化剂，两反应器切换再生。

优点：解决烯烃问题；

缺点：新上装置投资较大，实施周期预计 2 年时间；

方案 3：中汽油定向分离缓和芳构化：利用采用固体酸催化剂对中汽油烯烃进行缓和芳构化，烯烃转化率最高 85%左右，中汽油采出比例 23%，烯烃含量 48%，缓和芳构化后中汽油烯烃含量可以明显降低，混合油烯烃可以降低 9%左右，可以满足需求；

工程量：新建缓和芳构化装置，项目工程费用约 5500 万元，采用固定床反应器，两反应器切换再生。

优点：解决烯烃问题

缺点：新上装置投资较大，单纯为解决烯烃问题；实施周期预计 2 年时间；

方案 4：中汽油烯烃定向分离：分离中汽油烯烃，分离后剩余烯烃为轻重汽油烯烃，汽油采出比例 23%，烯烃含量 48%，混合油烯烃降低 11.04%，可以解决问题；

工程量：对溶剂进行调整，烯烃回收塔根据塔顶抽出负荷进行改造。

优点：周期短，溶剂需要调整，改造较小；

缺点：目前正在进行考虑技术可行性，正在进行评估，无案例；

方案 5：辛烷值恢复技术利用：

重汽油加氢后增加辛烷值恢复反应器，进行烯烃的异构及芳构化，烯烃降低 5%左右。

工程量：新上反应系统，装置投资较大，需要提温增加热源；实施周期预计 2 年时间，

优点：技术成熟，直接可以应用；

缺点：投资较大，烯烃降低较少；

方案 6：吸附烯烃分离技术，分离汽油中烯烃，作为单体烯烃产品或者去裂解装置；

可以提高产品价值，目前技术处于小试阶段，近期进行中试，技术还不成熟，持续进行关注。

6. 总结

从以上 6 项技术措施进行对比, 目前可以马上进行实施的为第 1 项轻汽油去催化装置, 目前去 200 万吨/年催化流程具备, 去 65 万吨/年催化可以进行流程改造实施, 现阶段正在推进去两套催化装置试验; 第 2、3、5 项实施周期较长, 投资较大, 需要考虑现有装置用地问题; 第 4 项与技术方进行沟通对接进行确认是否可以实施, 第 6 项作为持续关注技术, 作为单体化工品提高产品附加值。从质量控制角度目前公司执行标准为国六 B 标准, 实际国家执行标准为国六 A 至 2022 年 12 月 31 日, 可以考虑对市场无影响的前提下执行国六 A 标准; 从油品调和的角度降低汽油加氢装置汽油的调和比例可以解决。

参考文献

- [1] 黄富. 工艺参数对降低催化裂化汽油烯烃含量的影响[J]. 石油化工技术与经济, 2014(5): 26-28.
- [2] 吴永强, 郑仁新. 催化裂化装置生产清洁汽油[J]. 石化技术与应用, 2004, 22(1): 38-40.