

生产调和98#车用汽油可行性研究

王晓翠

中国石化塔河炼化有限责任公司 新疆 阿克苏地区库车 842000

摘要: 通过重整装置改变操作流程,将脱异己烷塔底油改至重整进料。用于调和98#车用汽油的基础油由脱异己烷塔回流和脱异己烷塔底油混合物变为单独脱异己烷塔回流油。可以使辛烷值84.5提高至85.5,加入52%的重整生成油可以使辛烷值提升至91.2。添加13.5%的MTBE含量可以使辛烷值提高至95.4。通过添加异辛烷可以使辛烷值提高至98.1,满足98#车用汽油产品各项分析指标的要求。通过添加异辛烷调和解决了调和组分中提高重整汽油含量会使产品中芳烃含量超指标的问题,解决了提高加入MTBE含量会使氧含量超指标的问题。98#车用汽油调和成功可以增加公司车用汽油产品的牌号,每万吨增加效益达1237.5万元。98#汽油的生产可以增加公司的汽油品种,扩大油品的市场份额,提高企业的竞争力。

关键词: 生产;调和;98#汽油;可行性

前言

随着人们生活水平的不断提高,对汽车的需求量也越来越高,对汽油的需求量也呈上升趋势。2021年全年汽油消费量1.49亿t,比2020年增长5.4%,汽油市场需求旺盛。同时国家制定了新的汽油国VI标准,分为“国VIa”和“国VIb”两个阶段,分别于2020年和2023年在全国统一实施。目前,公司现有生产装置18套,主要加工塔河油田的重质原油。主要产品有汽油、柴油、航空煤油、沥青、二甲苯、液化石油气、石油焦及硫磺等10余种产品,其中年产汽油65万吨/年。车用汽油主要包括92#车用汽油、95#车用汽油及98号车用汽油^[1]。公司的汽油产品包括92#车用汽油、95#车用汽油,无法调和出98#车用汽油。

1 本研究通过三种方式提高汽油的辛烷值

随着人们生活水平的不断提高,对汽车的需求量也越来越高,对汽油的需求量也呈上升趋势。2021年全年汽油消费量1.49亿t,比2020年增长5.4%,汽油市场需求旺盛。同时国家制定了新的汽油国VI标准,分为“国VIa”和“国VIb”两个阶段,分别于2020年和2023年在全国统一实施。目前,公司现有生产装置18套,主要加工塔河油田的重质原油。主要产品有汽油、柴油、航空煤油、沥青、二甲苯、液化石油气、石油焦及硫磺等10余种产品,其中年产汽油65万吨/年。车用汽油主要包括92#车用汽油、95#车用汽油及98号车用汽油。公司的汽油产品包括92#车用汽油、95#车用汽油,无法调和出98#车用汽油。本研究就这一问题进行试验总结,调和出98#车用汽油,为公司产品增加牌号,达到效益

最大化。

通过重整装置改变操作流程,将脱异己烷塔底油改至重整进料。用于调和98#车用汽油的基础油由脱异己烷塔回流和脱异己烷塔底油混合物变为单独脱异己烷塔回流油,可以使辛烷值85.4提高至86,再和重整生成油进行混合作为调和的基础油。重整生成油虽然辛烷值高,但是芳烃含量也高,本研究找到合适的比例既芳烃指标合格辛烷值也达到最高。

通过添加MTBE含量可以提高汽油的辛烷值。MTBE全称是甲基叔丁基醚,分子量是88,其中氧分子量16。如果加入过多的MTBE含量,会使汽油中氧含量指标超标^[2]。因此,本研究找到最佳的加入MTBE含量,使在氧含量合格的情况下,达到汽油辛烷值最大化。通过添加异辛烷提高汽油辛烷值。异辛烷是2,2,4-三甲戊烷,是辛烷的一种异构体,无色透明液体,在内燃机气缸里燃烧时抗震性能较好,是一种优良的发动机燃料。辛烷值低于100时用异辛烷和正庚烷的混合物作为测定汽油抗爆性能标准物质。异辛烷辛烷值为100,正庚烷辛烷值为0,由异辛烷占混合物体积的百分数定义为该混合物的辛烷值。

2 调和 98# 车用汽油方案

2.1 提高基础油辛烷值研究

调和汽油的基础油由异构化汽油和重整汽油组成。异构化汽油由脱异己烷塔回流和脱异己烷塔底油组成。重整汽油辛烷值高,但是芳烃含量多,因此重整汽油加入比例不能过高。

表1 异构化脱异己烷塔油辛烷值

采样日期	位置	样品名称	研究法辛烷值	均值
2022-04-28 11:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.1	85.5
2022-04-29 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.7	
2022-05-02 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.1	
2022-05-09 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.8	
2022-05-16 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.6	
2022-05-23 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.2	
2022-05-30 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.5	
2022-06-04 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.7	
2022-06-05 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.5	
2022-06-06 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.4	
2022-06-13 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.9	
2022-06-20 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.4	
2022-06-27 10:00:00	临氢异构化装置	脱异己烷塔回流	85.2	

2.2 提高基础油异构化汽油的辛烷值

临氢异构化装置脱异己烷塔T3304底部抽出油主要是碳6和碳7组分辛烷值偏低，脱异己烷塔顶部回流汽油组分主要是异戊烷、2,2-二甲基丁烷等辛烷值结果高，两者混合后为异构化汽油出装置，辛烷值有所下降。若将此部分油引入连续重整做为石脑油分馏塔的进料，既可以提高重整进料量，同时可以提高异构化汽油产品的辛烷值^[3]。脱异己烷塔回流辛烷值均值在85.5，出装置异构化油产品的辛烷值均值在84.5，若将脱异己烷塔底油抽出后，出装置油全部是脱异己烷塔回流油，这样辛烷值可

以由84.5提升至85.5。

2.3 提高基础油重整汽油加入量

重整汽油是连续重整装置产出的高辛烷值、高芳烃的汽油。重整汽油分为两种情况，一种是包含二甲苯汽油，芳烃含量在70% (v/v) 左右。另一种是将二甲苯进行抽提，芳烃含量在60% (v/v) 左右。本研究取重整生成油芳烃66.8%，苯含量为0.73%，辛烷值为97.6。取异构化回流汽油辛烷值为85.5按一定比例进行调和作为调98#车用汽油的基础油分析芳烃、苯含量和辛烷值分析，分析结果见表2。

表2 重整生成油与异构化回流汽油按一定比例调和和分析数据

分析时间	重整生成油：异构化回流汽油	芳烃含量% (v/v)	苯含量% (v/v)	辛烷值
2022-05-23	46:54	27.3	0.3	90.4
2022-05-30	48:52	28.6	0.3	90.7
2022-06-04	50:50	29.9	0.3	90.9
2022-06-05	52:48	31.3	0.3	91.2
2022-06-06	54:46	32.6	0.4	91.4
2022-06-13	56:44	34.0	0.4	91.6

通过表2的数据可以看出，在保证芳烃合格的基础上辛烷值最高，可以取重整生成油：异构化回流汽油为52：48的比例作为调和基础油进行调和98#车用汽油。而重整生成油：异构化回流汽油为54：46时芳烃为32.6%，接近产品内控指标芳烃含量不大于33.0%，不用此调和比例进行分析。取重整生成油占比为52%进行调和和分析。

2.4 添加MTBE提高汽油辛烷值研究

MTBE全称甲基叔丁基醚，是一种有效提高汽油辛烷值的添加剂，研究法辛烷值是118，是优良汽油高辛烷值添加剂和抗爆剂。MTBE能与汽油任意比例互溶，并且没

有分层现象，与汽油调和具有较好的调和效果。MTBE含氧量较高，可以明显改善汽车尾气的排放。但是MTBE含量过高，氧含量会增高。从燃烧质量来考虑，如果氧含量过高，会影响汽油的燃烧值，造成油耗量过高。从安全性的角度来考虑，汽油氧含量过高，很易形成含氧自由基，有安全隐患，不利于汽油的运输及储存。因此，在中华人民共和国国家标准《GB17930-2016-车用汽油》中规定氧含量指标不大于2.7%。本研究采用重整汽油占比为52%的样品作为基础油加入MTBE进行调和，通过试验找到最佳的MTBE加入量使汽油的辛烷值最高，且氧含

量符合国家标准。

在保证氧含量指标不大于2.6%的情况下，我们取重整生成油：异构化回流汽油为52.0：34.5，MTBE加入量为13.5%时，氧含量为2.45%，辛烷值为95.4最佳。通过添加MTBE的方法无法使调和汽油的辛烷值满足98#车用汽油分析指标。

在保证芳烃合格的基础上辛烷值最高，可以取重整生成油：异构化回流汽油为52：48的比例作为调和基础油进行调和98#车用汽油。而重整生成油：异构化回流汽油为54：46时芳烃为32.6%，接近产品内控指标芳烃含量不大于33.0%，不用此调和比例进行分析。取重整生成油占比为52%进行调和分析。

2.5 添加异辛烷提高汽油辛烷值研究

本研究在调好的基础油和加入13.5%MTBE含量的基础上分别加入10%、15%、17%、20%、22%、25%的辛烷值为95的工业异辛烷进行辛烷值分析。当重整生成油：异构化回流汽油：MTBE按比例调和的基础油分别加入10%、15%、17%、20%、22%、25%、26%的辛烷值为95的工业异辛烷进行辛烷值分析时，当重整生成油：异构化回流汽油：MTBE为52.0：9.5：13.5时，异辛烷加入量为25%时辛烷值为98.2，符合98#车用汽油对辛烷值的要求。

3 效益计算

3.1 经济效益

按2022年10月油价的市场价格计算，92#车用汽油市场价格7.91元/L，95#车用汽油市场价格8.50元/L，98#车用汽油市场价格9.56元/L。相比92#车用汽油，98#车用汽油每升可以增加收入1.65元^[3]。汽油的密度0.75g/m³，每吨汽油相当于750L，每吨可以增加收入1237.5元。按每年生产65万吨汽油计算，其中1万吨转换成98#车用汽油，

就可增加收入1237.5万元。

3.2 社会效益

98#汽油的生产可以增加公司的汽油品种，扩大油品的市场份额，提高企业的竞争力。98#汽油抗爆性能好、污染少、油耗低等优点为豪华高档汽车用油的首选，堪称为“贵族汽油”。为城市的生活环境的改善、汽车保养、居民身体健康提供重要保障^[4]。

4 结束语：

调和基础油异构化汽油由异构化脱异己烷塔回流和塔底油混合，改为单独脱异己烷塔回流油。这样辛烷值可以由84.5提升至85.5。调和基础油重整生成油最大加入比例52%，可以将调和基础油混合的辛烷值提升至91.2。当MTBE加入量为13.5%时，氧含量为2.45%，满足中石化内控标准不大于2.6%，辛烷值为95.4最佳。当异构化回流汽油：重整生成油：MTBE：异辛烷为52.0：9.5：13.5：25.0进行调和时，辛烷值为98.1，符合98#车用汽油对辛烷值98.0的要求。公司每1万吨92#汽油转换成98#车用汽油，就可增加收入1237.5万元。98#汽油的生产可以增加公司的汽油品种，扩大油品的市场份额，提高企业的竞争力。

参考文献

- [1]朱建民.MPIMS开发方案及其在资源优化中的应用[J].当代石油石化.2003,(4).9-11
- [2]王景芳.工厂计划优化管理系统PIMS[J].化工自动化及仪表.2001,(3).34-40
- [3]李诚,王如强,于型伟,等.催化裂化汽油加氢脱硫装置能耗分析及优化方案[J].石化技术与应用.2020,(2).
- [4]黄星华,王瀛,刘国兵.提高重汽油加氢脱硫装置加热炉热效率的技术改造[J].广东化工.2019,(18).