

# 汽柴油的调和及应用现状探讨

郝雪峰

浙江恒逸集团有限公司 浙江杭州 310000

**摘要:** 随着成品油质量标准的不断提高,需要运用调和技术对油品进行加工,来满足市场的要求。本文以市场需求为背景,对汽柴油调和技术应用现状进行讨论,分析调和技术的原理,结合国外调和技术发展情况,研究汽柴油调和和技术发展方向。

**关键词:** 汽柴油; 调和技术; 应用现状

## 1 引言

随着经济水平的不断提升,人们环保意识越来越强烈,市场对汽柴油品质要求不断提升,为了更好地满足市场。需要按照环保标准对油品进行调和。所谓油品调和,就是将性质相近的两种或两种以上的石油组分按规定的比例,通过一定的方法,利用一定的设备,达到混合均匀而生产出一种新产品(规格)的生产过程。调和技术的具体操作是炼油厂利用独特工艺对油品进行加工,油品初步加工后,让基础油之间相互融合,然后加入添加剂或组分油,按比例调配符合市场标准的汽柴油。如在93#和97#汽油调配工作中,首先需要对石脑油进行精制脱硫操作,然后经过高辛烷值组分混合、加入抗暴剂,最终得出市场中日常销售的93#和97#汽油。

## 2 炼油厂汽柴油调和的目的

汽柴油调和技术是当前炼油厂的常用技术。炼油厂利用调和技术提升汽柴油油品品质,生产符合市场标准的汽柴油,获取经济效益。在调和技术的支持下,炼油厂生产成本降低,汽柴油品质提升,有助于企业资源利用提升,创造出较高社会效益。

## 3 炼油厂油品调和机理

在实际汽柴油生产操作中,调和技术借助物质原理,在油品中添加具有促进溶解、分化等作用的添加剂,帮助基础油溶解,让基础油成分相互融合。调和技术的溶解过程包含有三类扩散方式,分子扩散、涡流扩散和主体对流扩散。这三类扩散方式是汽柴油调和技术中的主要表现形式。

### 3.1 分子扩散

在汽柴油调和技术中,基础油与添加剂的各个组分的分子间持续运动,达到物质扩散、传递的效果,促进不同种类的物质分子进行融合。

### 3.2 涡流扩散

涡流扩散具有高速流动与低速流动两大区域,由于区域间转速不同导致调和油品中出现漩涡,带动区域物质进行扩散。需要利用机械搅拌、泵循环等方式,促进调和油品的形成。

### 3.3 主体对流扩散

主体对流扩散具有整体性的特点,具体表现为全部组分在物料所覆盖的范围内,进行对流运动。随着对流的冲击,内部物质不断运动,达到调和溶解的效果。

## 4 目前炼油厂汽柴油的生产方法及调和原料

我国曾在世界石化工业历史上取得提炼油母页岩中的油品,发现“人造原油”的显著成绩。当前市场中的汽柴油主要是由原油提炼产生。具体汽柴油生产需要通过以下四个步骤。

### 4.1 进行直馏馏分

原油蒸馏是原油加工的第一道工序,它包括常压蒸馏和减压蒸馏两部分,通常称为常减压蒸馏。原油通过蒸馏后可以分离出汽油、煤油、柴油、润滑油、裂化原料和渣油等馏分。其中一部分为半成品,需经进一步加工精制及调合后得成品油;另一部分则为下游加工装置提供原料。常压蒸馏馏分成分中石脑油、常一、常二线等,适宜作为汽柴油调和的组分。

### 4.2 进行裂化、焦化加工

在炼油厂中,常常按照原料性质选择二次加工方法,具体有热裂化、催化裂化、加氢裂化、延迟焦化等二次加工方法。其中,催化裂化工艺是将重质原料转化为优良的轻质油品的加工方法之一,它是目前炼油工业中最重要的轻质化的工艺过程。特别是近几年来渣油催化裂化技术的开发,不但扩大了原料的来源,而且在简化流程、提高轻质油收率、增加经济效益等方面都显示了极大的优越性催化裂化的产品主要有石油气、汽油与轻柴油。催化裂化的汽油产率高,约为35%~45%,成分中

异构烷烃与芳香烃含量高,故化学安定性好,辛烷值高,抗爆性好,可用作航空汽油与高辛烷值汽油的基本组分。催化裂化的柴油产率为20%~35%,但因含正构烷烃少,安定性能较差。催化裂化是目前二次加工工艺中采用最为普遍的一种。

#### 4.3 降低汽柴油有害物品含量

在经过直馏及二次加工后,油品内部仍含有一定量的有害物质,需要利用电化学精制、加氢精制、脱硫醇及脱蜡等处理技术,降低油品内部有害物质含量。如加氢精制工艺,该工艺将石油产品或馏分油在氢压下进行改质,脱除油品中的硫、氮、氧及金属等有害杂质,并能使烯烃饱和,稠环芳烃部分加氢,从而改善油品(或馏分油)的质量。

#### 4.4 调和加工

不同类型汽柴油含量要求不同,再经过有害物质处理后,油品可以利用调和技术进行加工,根据国家标准进行添加剂配比,经过调和得出符合国家标准的产品汽柴油。炼厂需要按照标准进行组分生产,然后利用调和和技术调配汽柴油。当前国内汽柴油原料类型较多,内部配比含量较为复杂。如,汽油常用原料有轻质石脑油、凝析油、直馏汽油等,而柴油原料有重柴油、蜡油、焦化蜡油、200#以上的溶剂油、重芳烃、C8到C15等。各类原料在进行初步加工处理后,进行脱色、除臭处理,在内部加入添加剂,保证其结构稳定性,达到国家检验标准后可以出出售。

### 5 油品调和的方法

在汽柴油调和和技术应用现状中,管道和罐式调和为主要调和方式。

#### 5.1 管道调和

管道调和按照调和和控制方式分为三类,具体分为手动、半自动及全自动调和。在实际调和工作中,管道调和根据调和和技术应用方式可以称为连续调和,不同类型油按比例分配在管道中,混合器对液体进行多次切割,促进油品组合分子扩散、融合,经过管道调和后可以直接传输出厂<sup>[1]</sup>。

#### 5.2 罐式调和

罐式调和受到调和方式的限制又称为批量调和、间歇式调和,调和和工作形式分为循环调和、喷嘴调和、搅拌调和等形式。在汽柴油调和和技术应用中,需要按照调和和比例将组分及添加剂加入到调和罐中,经过调和处理后进行物质成分检验,在调和物达到市场标准后进行出厂。在罐式调和工作中,需要应用调和和设备作为支持,

不同类型的调和和工作所需要应用的设备型号不同。

### 6 国外汽柴油调和工艺技术现状

发达国家经济发展水平较高,对调和技术的研发投入较早。在20世纪90年代初,自动调和技术的研发工作开始盛行,许多高水平工业国家利用调和和技术取得了非常高的经济效益。如,在法国某炼油厂和英国某公司利用在线近红外线分析设备,对成品油含量进行测量,结合成品油对比分析结果进行研究,通过不断的调和实验提升成品油资源利用率。具体实验过程以16种调和组分及3种成品油为研究对象,每45秒进行检测对比,对研究对象的马达法辛烷值(MON)、密度、蒸气压和馏程等指标数据进行收集整理,利用集散控制系统对数据进行计算调配,最终成功让企业收益翻倍。波兰某石化公司在1996年研究出油品调合装置(GBU),该配置促进了汽柴油质量、产量的增长。该装置将生产设备同控制系统连接,发挥智能控制系统优势,合理利用罐区设备空间,有效促进企业生产总值、经济收益实现跨越式增长。韩国某石化工业也利用了在线近红外线分析系统,利用自动控制系统推动产能提升,实现经济收益提升。

我国在20世纪90年代开始进行调和技术研究,优先引进国外先进技术,结合国内生产实际状况,进行适应性技术突破。从1992年技术引进后,我国开始研究自动化管理系统,1998年在兰州、福建、镇海中国石化炼油厂建立自动调和和技术生产线,短时间内实现经济效益的提高<sup>[2]</sup>。

### 7 汽柴油调和技术的发展趋势

#### 7.1 烷基化汽油逐步取代新配方汽油

在上世纪九十年代,甲基叔丁基醚广泛应用于汽油中,促进汽车发动机尾气污染降低,内部蒸汽压力缩小,使得汽车发动机性能提升。但在应用发展中,甲基叔丁基醚的应用弊端逐渐显现,甲基叔丁基醚气味大,污染水体能力强,易致癌,对人的身体健康具有严重威胁。在二十一世纪研究中,烷基化帮助调和和技术应用现状取得突破,烷基化汽油物质组成易降解,对环境危害小,是调和和技术理想物质。

#### 7.2 降低汽油和柴油中的硫含量

硫这一化学物质会在汽车行驶过程中导致汽车尾气催化剂转化,排放出SO、CO、NO<sub>x</sub>和VOC等有害气体,严重影响吸入群体的身体健康。而柴油的含硫量远高于汽油,所以柴油生成的硫酸盐物质较多,对人体呼吸系统功能的损害更为严重,硫酸盐的过量吸入将影响人体呼吸系统的正常运行,并有一定机率致癌。面对汽柴油

中硫所造成的危害,美国在1999年颁布限制法规,要求化工企业在2004年、2005年分别达到汽柴油中硫含量的标准。随着社会经济水平的提升,人们环保意识越来越高,在环保意识的推动下,汽柴油环保要求不断提升,石化工业增加调和技术的研发投入,结合汽柴油应用现状进行技术突破,探索可以控制汽柴油含硫量的外部添加剂,避免汽车尾气对人体造成严重危害。

### 7.3 进一步降低汽、柴油中烯烃、芳烃含量

随着经济发展水平的提升,社会对汽柴油物质含量掌握度提升,认识到烯烃、芳烃等物质的危害。其中,烯烃在汽柴油结构中稳定性较差,不能保证辛烷值,易发生胶化,不仅不利于发动机使用寿命的延长,还将破坏臭氧层,对空气质量造成危害。汽柴油中的芳烃含量影响燃烧温度,如果汽柴油芳烃含量高于水平值,将为转化器带来运行负担,在汽车尾气中产生致癌物质。在调和技术应用发展中,需要根据燃料要求增加烷基化、异构化、催化重整、加氢裂化等工艺

研发投入,把控汽柴油烯烃物质含量,减少燃油对社会环境的危害。

## 8 结论

总的来说,石化工业是我国支柱性产业,汽柴油在社会发展进程中起到了积极推动的作用。随着市场的更新,汽柴油产品质量升级成为石化工业发展重点。在经济技术的支持下,调和技术的顺应社会绿色发展的需要而出现,成为汽柴油生产过程中的主要环节。当前调和技术的应用状况影响着市场油品质量,我们需要重视调和技术在汽柴油生产中的作用,合理运用调和技术,把控汽柴油生产质量,以国家绿色发展理念为指导,提升市场油品质量,促进我国经济发展水平的提升。

### 参考文献:

- [1]刘杜娟.汽柴油调和的技术与应用现状分析[J].工程技术(全文版),2017(3):275.
- [2]张富强.汽柴油调和技术的应用现状分析[J].中国石油和化工标准与质量,2013(14):59.