

工艺与设备

非加氢精制催化裂化柴油新技术 成果转化

潘雪梅

(盐城联孚石化有限公司, 江苏 盐城 224003)

摘要:非加氢精制催化裂化柴油工艺解决了重油催化裂化柴油产品质量不达标的问题。介绍了非加氢精制工艺的主要特点及工业化的效果,精制后柴油的氧化安定性沉淀、色度等指标达到国家标准(GB252—2000)。

关键词:柴油;催化裂化;精制;产品质量

中图分类号:TF626.24

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2003)04-0039-02

Non-hydrogenation diesel oil purified technique transformed successfully

PAN Xue-mei

(Yancheng Lianfu Petrochemical Co., Ltd, Yancheng 224003, China)

Abstract: The quality problems of diesel oil with catalytic cracking of heavy oil was solved by using non-hydrogenation purified catalytic cracking technology. The major features of the technology and effects after applied in plants are introduced. The properties of purified diesel oil involving as oxidation stable residue and chroma can reach the National Standards (GB252 - 2000).

Key words: diesel oil; catalytic cracking; purifying; product quality

盐城联孚石化有限公司(原盐城市石油液化气厂)是一家以炼油为基础、产品结构多元化的综合性化工企业。近年来,由于市场竞争的加剧和国家成品油质量指标的大幅度提高,使得提高产品质量成为企业技术改造工作的重中之重。公司在近3年内投入了大量的人力、物力和财力,充分吸收国内外先进的工艺技术和成果,建成一套较先进的非加氢精制催化裂化柴油的生产装置,经过一段时间的运行,效果良好,达到了预期的目的。

1 目前国内外柴油精制工艺技术比较

随着原油品质的变差和重油催化裂化技术的发展,催化裂化装置的原料正逐步向渣油掺炼量大或全部为重油过渡,这对催化裂化的柴油质量产生了更大的影响,最突出的问题是催化裂化柴油的氧化安定性变差,色度深。产生这些现象的主要原因是成品油中有硫醇、吡咯、吡啶等氮化物的存在,使油品产生臭味,短时间内颜色变深、变黑、变稠。

影响柴油稳定性的这些硫化物、氮化物及芳烃

等主要来源于以下3个方面:①原料的影响;②操作条件苛刻度的影响;③金属Cu的影响。所以,去除催化裂化柴油中的这些氮化物是解决柴油质量问题的关键。

目前国内外有许多柴油精制的方法,各有优缺点,基本可分为加氢精制和非加氢精制两大类。

1.1 加氢精制

通过加氢精制可有效地脱除油品中的硫、氮杂原子,同时还能使烯烃饱和,从而提高了稳定性。这是目前工业上提高柴油质量的最有效的方法之一,该方法精制效果好,产品收率高。但由于它所需的设备投资较大,生产成本高,对中小型炼油厂来说不可取。

1.2 非加氢精制

非加氢精制方法较多,其中碱精制是最传统的方法。由于它的生产成本低,是炼油厂普遍使用的方法。经过碱洗的柴油质量虽然得到了一定的改善和提高,但不能完全改善催化柴油的稳定性,满足不了要求,而且对碱洗后排出的碱渣处理也是一个费

用较高的环保问题。

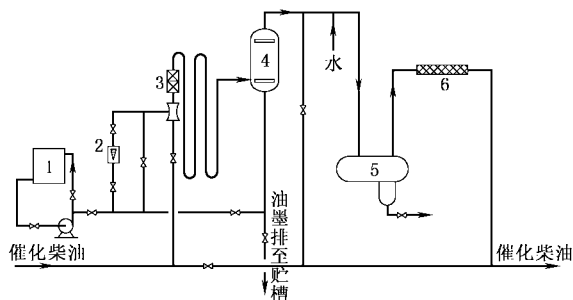
溶剂萃取精制是利用有机溶剂萃取的方法来提高柴油的稳定性,近年来相继出现了许多种有机溶剂萃取剂。如用含有少量金属离子(Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Zn^{2+})的乙醇溶液、甲醇以及含有 LEQIS 酸的复合溶剂络合萃取等。

吸附精制是利用吸附剂(一般用分子筛)不引入任何外来杂质,也不生成二硫化物,无需碱洗,该方法排污少,安全,易于操作,可完全自动化。最近石油大学开发了一种用卸出的催化裂化平衡催化剂对催化柴油进行吸附精制的工艺,取得了很好的效果。

生物精制是通过细菌将油品中的硫转化为硫酸盐,然后从燃料中分离出硫酸盐,从而达到脱硫的效果。采用柴油安定剂精制是目前国内外较先进的一种非加氢柴油精制方法,近年来,柴油安定剂也开始在国内应用,如乙基公司欧洲技术中心提供的柴油稳定性改进剂 HITEC4325,石油大学卓越科技有限公司提供的 SD-CA1、SD-CA2 型柴油安定剂等,对柴油的胶质和沉渣具有较好的抑制作用。目前国内也出现了许多品种的柴油安定剂,各有特色,该公司通过对多种柴油安定剂的对比试验,筛选出石油大学 SD-CA1 型柴油安定剂,应用后取得了良好的效果。该工艺简单,投资少,成本也相对较低。

2 非加氢精制工艺的主要特点

2.1 工艺流程



1—贮槽;2—流量计;3—静态混合器文丘里管;4—电精制罐;
5—水洗罐;6—过滤器

图 1 非加氢精制工艺流程图

从催化裂化装置来的柴油与从储罐来的柴油安定剂按一定的比例进入静态混合器初步反应,反应温度 40°C 左右,反应时间为 40 s ,然后进入柴油电精制罐,在电场的作用下,进一步提高反应深度,同时将反应后柴油与杂质进行快速分离,停留时间要求不小于 120 min ,沉降后柴油再与除盐水经混合器后进入水洗沉降罐,以进一步除去杂质和未反应的安定剂,最后经波尔过滤器滤去柴油中所夹带的微量

碱和水,见图 1。

2.2 主要特点

(1)采用了新型的 SD-CA1 型柴油安定剂,价格低,耗量少(剂油质量比 0.3%),反应速度快,杂质去除率高,油品收率高。

在该工艺中选择出效果好的柴油安定剂至关重要,因为不同的油品中各种氮化物的品种含量都会有差异,因此对柴油安定剂的敏感性也会有差异。

(2)采用了沉降效果好的电精制装置,明显改善了精制后柴油的油剂分离效果。

(3)采用了先进的脱水过滤器,精制后的催化柴油水含量降至 15×10^{-6} 以下。

3 工业化效果

年处理量为 4 万 t 非加氢催化柴油精制装置正式投产试运行后,经过一段时间的运行和调整操作,现该装置已运行平稳,精制后柴油质量在氧化安定性沉渣、色度等关键指标上都已达到国家标准(GB252—2000)。

催化柴油精制前后产品质量对比见表 1。

表 1 催化柴油精制前后质量指标对比

检验项目	未精制柴油		精制柴油		
	放置 2天	放置 7天	放置 7天	放置 1月	放置 3月
实际胶质/ $\text{mg} \cdot (100\text{ mL})^{-1}$	68	—	46	—	—
色度/号	4.0	5.5	2.5	2.5	3.0
铜片腐蚀(50°C , 3 h)/级	16	—	16	—	—
水溶性酸碱	无	—	无	—	—
机械杂质	无	—	无	—	—
运动黏度(2°C)/ $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	4.5	—	4.3	—	—
凝点/ $^{\circ}\text{C}$	0	—	2	—	—
闪点(闭口)/ $^{\circ}\text{C}$	80	—	72	—	—
馏程					
50% 馏出温度/ $^{\circ}\text{C}$	279	—	269	—	—
90% 馏出温度/ $^{\circ}\text{C}$	350	—	339	—	—
95% 馏出温度/ $^{\circ}\text{C}$	360	—	352	—	—
总不溶物/ $\text{mg} \cdot (100\text{ mL})^{-1}$	4.24	—	0.35	1.0	1.0

注:取样时间为 2002 年 8 月 18 日。

经过该装置精制的柴油品质达到了国家 BG252—2000 标准,而未精制柴油仅过 2 天即成为不合格品,只能作为燃料油出厂,按现行市场价格,每吨 $0^{\#}$ 柴油与燃料油差价按 500 元计,公司年产催化柴油 4 万 t ,年创利润 2 000 万元。因此,柴油精制不但给企业的生存带来转机,而且为企业带来了巨大的经济效益。■