

提高 180 万 t/a 柴油加氢改质装置石脑油收率

朱建营 (中石油乌鲁木齐石化分公司, 新疆 乌鲁木齐 830019)

摘要: 通过对乌鲁木齐石化公司 180 万 t/a 柴油加氢改质装置生产运行状况的分析, 系统阐述了在国际原油价格下跌, 汽柴油销售受阻的情况下, 柴油加氢改质装置提高石脑油收率, 增加装置运行效益的可行性, 并提出了相应解决问题的具体方法, 通过更换高效催化剂, 稳定装置进料组成, 将装置石脑油收率提升了 12%, 从而有效增加了装置运行经济效益。

关键词: 加氢改质; 石脑油; 催化剂; 原料性质; 运行优化

1 装置概况

乌鲁木齐石化公司炼油厂 180 万 t/a 柴油加氢改质装置由中国寰球工程设计公司辽宁分公司设计, 初设计能力 180 万 t/a, 于 2015 年建成。该装置生产操作单元可分为反应、分馏和公用工程三部分。装置原料油为来自二套常减压的柴油组分、三套常减压柴油组分、重催柴油、蜡催柴油和焦化汽柴油。装置生产满足国 V 要求的精制柴油及石脑油, 其中石脑油供给芳烃车间连续重整装置作为产氢原料。受操作原因及催化剂活性的影响, 石脑油产量不高。

随着国际原油价格的逐步下跌, 柴油销售市场受阻, 燃料型炼油厂为了提升盈利, 纷纷通过降低柴汽比, 提高汽油产品、芳烃产品和航煤产品来增加利润。提高石脑油产量可以增产芳烃, 明显改善炼油厂的经济效益^[1]。但 180 万 t/a 柴油加氢改质装置的石脑油收率一直偏低, 如何将 180 万 t/a 柴油加氢改质装置的石脑油收率提高到最大, 为连续重整装置提供更多原料, 变得尤为重要。

2 制约石脑油收率的几个因素

2.1 原料油性质及组分变化

180 万 t/a 柴油加氢改质装置正常生产过程中, 一般加工二常柴油、三常柴油、罐区柴油、重催柴油偶尔根据厂部需要还会加工蜡催柴油、焦化汽柴油, 平时操作时由于原料组成较多, 混合原料性质变化比较大, 操作难度高, 参数不容易控制。其中加工二三常的一二线柴油较多时, 原料柴油的组分轻, 易裂解, 因此石脑油产量会大幅提高。但是由于直馏柴油中烯烃等不饱和和烃含量少, 硫含量低, 因此温升底, 为保证反应温度, 需要使用大量的燃料气来提高 F101 负荷。因此出现了燃料气量使用超标、烟气氮氧化物超高 (80mg/m³ 左右) 等问题。原料组成及石脑油收率见表 1。

表 1 原料组成及石脑油收率一览表

月份	二常柴油	三常柴油	重催柴油	焦化汽柴油	蜡催柴油	罐区柴油	D106 出口量	石脑油出装置量	石脑油收率
1 月	745	909	325	0	391	605	987	355	11.4
2 月	720	813	389	0	403	624	958	345	11.3
3 月	780	920	320	0	380	600	1008	360	11.9
4 月	750	840	380	0	400	638	950	346	11.5
5 月	680	800	420	0	410	882	920	363	11.7
6 月	760	900	350	0	380	550	990	362	12.0
7 月	740	863	361	0	340	544	997	339	11.7
8 月	753	820	372	0	300	703	970	342	11.5

2.2 催化剂性质

对于大多数工业催化剂来说, 它的物理性质及化学性

质随催化反应的进行发生微小的变化, 短期很难察觉, 然而, 长期运行过程中, 会产生催化剂表面生焦积炭、催化剂上金属和灰分沉积、金属聚集及晶体大小和形态变化, 这些累计起来, 会造成催化剂活性、选择性的显著下降^[2]。相同操作条件下, 催化剂初期和末期石脑油产量影响很大, 见表 2。

表 2 催化剂初期和末期石脑油产量一览表

操作参数	时间	反应温度/℃	反应压力/MPa	原料油量/t/h	石脑油收率/%
	2016.8.15	315	10.0	180	15.3
	2016.8.30	315	10.0	180	15.8
	2016.9.15	315	10.0	180	15.2
	2019.3.15	315	10.0	180	11.3
	2019.3.30	315	10.0	180	11.0
	2019.4.15	315	10.0	180	11.4

2.3 装置精细化管理缺陷

班组操作岗位人员对汽提塔及分馏塔的操作存在很大差异, 有的操作人员为了节省汽提蒸汽在保证石脑油干点合格的情况下把汽提蒸汽量降到最低, 这样一来分馏塔中的轻组分减少, 石脑油量降低。

3 提高石脑油收率的主要措施

3.1 稳定原料油性质及组分

班长及主操班前检查时提前查看日计划, 确认当班期间有无操作变动, 提前预知, 做好调节, 装置进料发生变化时, 联系好上游装置, 严禁出现大幅波动, 关注反应温度以及 D106 处轻组分的变化, 提前调节, 小幅操作。稳定上游装置进料, 有波动, 及时联系调度和上游装置。主操不可根据上游来料随意提降加工量, 若有需要, 经车间及调度同意后方可提降量^[3]。

3.2 更换新型催化剂

设计之初, 180 万装置 R101 装填 PHF-101 加氢精制催化剂, R102 装填 PHU-201 改质催化剂和 PHF-101 精制催化剂, 由于长周期运行及操作原因, 现有催化剂活性降低不能满足装置需求, 所以车间决定更换新型催化剂。更换后, 一反装填 DN3552 加氢精制催化剂, 二反装填 Z-FX11 改质催化剂和 DN3552 精制催化剂。在完成反应器更换催化剂后, 车间安排及时进行干燥脱水, 预硫化钝化。

3.3 多方面加强精细化管理

为了避免下游连续重整装置催化剂结焦, 柴油加氢改质装置石脑油干点指标更改为 $\geq 173^{\circ}\text{C}$ 。相比以往指标 (石脑油干点 $\geq 183^{\circ}\text{C}$) 大幅下降。并且柴油加氢改质装置汽提塔顶液从汽提塔顶蒸出, 汽提塔的主要 (下转第 6 页)

推进基础上,通过二者之间的相互制衡,为我国石油行业的整体发展以及市场经济规范秩序的形成提供有利的支持。另一方面,在加油站营销创新中,也应注重对加油站的竞争策略进行不断创新,通过对市场营销的先进理念和方法进行有效掌握,在营销管理的创新支持下,促进加油站营销的核心竞争力提升,并在加油站营销中通过对现代科技与网络信息技术的充分利用,通过新的营销模式,促进加油站市场营销的整体发展和提升(如下图1)。此外,加油站的营销策略创新和完善中,还应注重加油站服务客户的满意度与忠诚度提升,并不断促进加油站的营销服务工作机制创新,最终为加油站的营销策略创新与发展提供良好的基础支撑。



图1 “互联网+加油站+便利店+综合服务”的新模式

3.2 促进加油站营销渠道体系的不断优化

对加油站营销渠道体系的优化和创新,需要加油站在营销服务中,应以市场与客户作为中心,通过进行一批具有潜力与竞争力的加油站选择,并对其进行示范改造,从而促进加油站服务的不断完善,为加油站的稳定客户群构建提供支持,同时,在企业的市场营销中,通过进行市场营销模型建立,不断对有关数据和资料进行充分挖掘,通过数据模型分析,对自身的增量空间进行探寻,从而促进加油站的市场份额与比重不断提升,实现加油站营销的稳步增长。

3.3 开展阶段性促销活动

高速公路加油站营销创新中,还可通过阶段性促销活动的开展,以有效带动加油站的油品销量以及销售利润提升,从而为加油站市场营销能力提升及其在激烈竞争环境下的良好发展提供有力的支持。比如,通过充分的市场调研和分析,结合不同节假日与休息日的服务需求以及客户群体变化,在对地方特色商品的营销或者是选择客户较为敏感的商品开展相应的市场营销活动,从而在合理、适时并且具有特色的促销活动支持下,促进加油站销售量以及销售利润的同步提升,为加油站的良好营销与发展提供支持。

4 结束语

总之,对高速公路加油站营销分析与对策的研究,有利于促进高速公路加油站在市场营销与发展过程中,能够结合当前我国的市场经济环境,不断促进传统营销机制与模式的创新和完善发展,从而通过对自身在市场营销发展中的有利资源和优势充分利用,促进高速公路加油站营销的进一步发展,具有十分积极的作用和意义。

参考文献:

- [1] 江海,李俊,王锐,等.加油站停业精准营销系统的研发与实践[J].石油库与加油站,2020(1):9-13.
- [2] 梁欣华.加油站便利店服务营销策略探究[J].全国流通经济,2020(8):7-8.
- [3] 王渭.基于互联网及大数据的加油站智能营销分析[J].石油石化物资采购,2021(2):163-164.

作者简介:

张洁(1972-),女,汉族,浙江嘉兴人,本科,研究方向:经济类。

(上接第4页)作用是汽提硫化氢,故其设计达不到汽提塔顶液干点的精准控制,干点越低越难控制,而干点控制指标较低造成装置石脑油收率下降。装置为了加强操作精细化管理,提升汽提塔顶液和分馏塔顶液干点合格率。采取多种举措:

3.3.1 细化石脑油样品评比

加强对班组精细化控制的激励措施:①将原有石脑油干点控制范围由10℃缩小至5℃(装置石脑油干点指标168~173℃),超装置指标班组进行相应考核,超指标后接班班组加样成绩合格则给予嘉奖;②装置对汽提塔顶液和分馏塔顶液装置指标合格率,建立装置样品评比制度,每月对前三名的班组进行嘉奖。

3.3.2 细化采样点

因原有采样点通过导淋采样,干点波动较大,工艺人员针对石脑油干点控制问题,仔细和班组沟通,对现场多处可外采样的地方进行对比分析,确定最能反应实际操作的采样地点,保障样品更能够如实放映控制情况。

3.3.3 优化班组控制方法,经验共享

和各装置班组内操充分沟通,了解各人员对分馏塔和汽提塔控制的习惯操作和经验看法,共同讨论优选控制方

案,提升石脑油产量,保证石脑油样品合格率。

4 总结

表3 增产石脑油前后收率对比

区间	原料油总量 t/h	石脑油收率 %	燃料气量 Nm ³ /h	石脑油干点 ℃
调整前	180	12.1	2356	180
调整后	180	20.1	2032	170
	180	20.3	2025	171
	180	19.8	2009	168

通过采取以上的工艺调整措施,石脑油收率有了明显提高。从表3可以看出,装置石脑油干点指标从180℃调整到168℃,降低12℃情况下,在相同转化率时,石脑油收率从12.1%增长到20.1%,同时节省燃料气用量300Nm³/h。这次石脑油增产改造为炼油厂每年创效数百万元。

参考文献:

- [1] 林世雄.石油炼制工程[M].北京:北京石油工业出版社,2000.
- [2] 李立权.加氢裂化装置操作指南[M].北京:中国石化出版社,2005.
- [3] 李大东.加氢处理工艺与工程[M].北京:中国石化出版社,2004.