

# 改进工艺技术提高酮苯装置脱油蜡收率

关 星

(大庆炼化公司润滑油厂, 黑龙江 大庆 163411)

**摘要:**为提高酮苯装置脱油蜡收率,大庆炼化公司于 2004 年对工艺进行了改进。具体改进措施有:①保证原料质量和性能稳定性;②控制溶剂质量,及时调整系统溶剂比;③增加全滤液循环量;④降低脱油系统的操作温度并调整溶剂比;⑤保证过滤效果;⑥加强真空密闭系统的操作;⑦控制好脱油蜡的熔点。技术改进后,酮苯脱蜡装置脱油蜡综合收率提高了 1.47%。

**关键词:**脱油蜡;收率;技术改进

中图分类号:TQ645.56

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2005)09-0060-02

## Technical modification for increasing removal of oil wax from ketone-benzol unit

GUAN Xing

(Lubricating Oil Plant, Daqing Refining and Chemical Company, Daqing 163411, China)

**Abstract:** The technical modification of ketone-benzol unit to improve the deoiling yield in Daqing Refining and Chemical Company was carried out in 2004. The modification included the following procedures: ①improving the quality of raw material; ②controlling the quality of solvent; ③increasing the capacity of the circulative filtrate; ④decreasing the temperature for the deoiling system and adjusting the solvent ratio; ⑤assuring the effect of filtration; ⑥strengthening the manipulation of the vacuum system; ⑦controlling the melting point of deoiling wax. The application results showed that after the transformation the yield of deoiling wax in 2004 increased by 1.47%.

**Key words:** deoiling wax; yield; technical modification

随着我国国民经济的迅猛发展,石蜡的市场需求越来越大。含蜡的润滑油料必须脱蜡才能制出低温流动性良好的润滑油,所以在提高脱油蜡收率的同时,也为产出低温流动性良好的润滑油奠定了基础。大庆炼化公司酮苯脱蜡脱油装置于 1997 年 7 月建成投产,酮苯装置是润滑油生产系统的重要装置。该装置以糠醛精制油及减二、减三蜡油为原料,以丁酮和甲苯混合液为溶剂,通过降温结晶、过滤分离和溶剂回收等工艺过程,得到低凝固点的润滑油原料和石蜡原料。该装置由中国石化公司北京设计院设计,全部采用国内技术,装置设计处理能力 38 万 t/a。

## 1 工艺流程

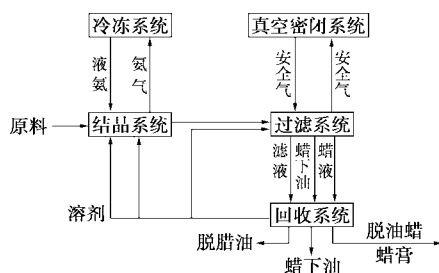


图 1 脱油蜡系统流程示意图

工艺流程可以划分为结晶、冷冻、真空密闭、过滤和回收 5 个操作单元,见图 1。

从 2004 年 2 月开始,大庆炼化公司润滑油厂对其酮苯装置进行了提高脱油蜡收率的技术研究,取得了较好的效果。

## 2 改进措施

### 2.1 保证原料质量和性能稳定性

同一种原料油,不同的馏分,蜡含量不同;不同的原料油,同一馏分,蜡含量也不同。原料馏分越窄,蜡性质越相近,蜡结晶状态就越好;如馏程变宽,大小分子不同的石蜡混在一起结晶时,生成一种熔点较低、晶粒细小、难以过滤的晶体,不利于蜡结晶,造成脱蜡温差上升,冷冻及回收的负荷增加,装置能耗增加等不利情况。同一种原料性质相近,馏程较稳定,便于结晶和过滤,有利于蜡收率的提高。因此要控制好糠醛装置不同产品的切割时间,减少混料的发生;同时在反序生产时,要控制好减二、减三线蜡油原料的馏出口指标,从而保证装置原料的质量及性质的稳定。

## 2.2 控制溶剂质量,及时调整系统溶剂比

要保证溶剂的纯度和馏程,同时要平稳操作,及时脱液,防止溶剂带油、蜡、水现象的发生。及时调整溶剂质量、溶剂比的指标是保证蜡结晶良好、含油量低、提高收率的前提。应根据加工原料的改变及溶剂分析数据及时调整溶剂比。

## 2.3 增加全滤液循环量

装置一、二次溶剂用的是脱油一段滤液。通过溶剂比的增大,二次溶剂比由原来的 1.0 提至 1.2,从而降低了蜡下游回收系统的负荷,降低蜡下游的收率。

## 2.4 降低脱油系统的操作温度并调整操作单元溶剂比

脱油系统进料温度对蜡收率影响比较大。根据实际经验总结,将脱油系统的操作温度和溶剂比作如下调整(见表 1)。

表 1 调整前后生产全炼和半炼操作参考指标

	调整前		调整后	
	半炼	全炼	半炼	全炼
一段进料温度/℃	0~5	5~10	-1~3	0~5
二段进料温度/℃	5~10	10~15	3~7	5~8
一段稀释质量比	1.2~1.4	1.3~1.6	1.2~1.3	1.2~1.5
二段稀释质量比	0.9~1.1	1.0~1.2	0.8~1.0	1.0~1.1
一段冷洗温度/℃	5~15	10~15	5~10	10~15
二段冷洗温度/℃	10~15	10~20	5~10	10~15
一段冷洗质量/t <sup>①</sup>	5~7	6~8	5~6	6~7
二段冷洗质量/t <sup>①</sup>	5~7	6~8	5~6	6~7
过滤器转速/r·min <sup>-1</sup>	1.2~1.8	1.2~1.8	1.2~1.5	1.2~1.5

注:①单台过滤器处理量。

## 2.5 保证过滤效果

过滤器操作一段时间后,滤布就会被部分细小的蜡结晶或冰粒堵死,使过滤效果下降乃至全部失效,因此过滤器要及时温洗。温洗的温度和周期是温洗特别要注意的问题。温洗温度太低则不能熔化蜡晶体,起不到温洗效果;太高则会增加溶剂的气化,使温洗量减少,密闭压力增大,并易造成溶剂排空损失。温洗的时间和周期应根据原料性质来决定。由实际生产经验,规定精制油原料一般每 8 h 温洗一次,反序原料一般每 6 h 温洗一次。

## 2.6 加强真空密闭系统的操作

将真空密闭系统的密闭压力、反吹压力设定为自动控制,保证密闭系统不会超压,减少造成水封罐跑水的频次,有效防止系统发生负压而影响过滤效果。同时将脱油真空密闭系统的排空设定为自动控制,减少系统真空度的波动,保证了脱油真空过滤系统的平稳操作。

## 2.7 控制好脱油蜡的熔点

大庆炼化公司主要生产 58# 石蜡。加工减二线原料时,在满足产品质量的情况下,尽量降低脱油蜡的熔点,低熔点的脱油蜡再与减三线原料生产的熔点为 60℃ 的脱油蜡进行适当调和,保证产品质量不过剩,这样既满足了脱油蜡的质量要求,又提高了收率。

## 3 结果分析

### 3.1 工艺改进后的数据

表 2 是酮苯装置 2004 年度脱油蜡收率统计。

表 2 酮苯装置 2004 年脱油蜡收率统计

%

原料	工艺	月 份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
减二精	全炼	33.25	33.24	36.10	35.97	36.59	37.18	36.76	35.31	34.91		34.46	35.81
	半炼	35.93	37.05	36.79		38.24	36.50	37.80	37.82	37.81	26.13	35.73	
减二蜡	全炼		33.42	31.32	33.52			35.64		33.33			
	半炼				32.74	33.64	33.30	33.30	33.02			33.11	30.41
减三蜡	全炼	27.70	30.41	30.99	31.20	32.21	31.53	29.75	29.97				
	半炼								32.25	29.69		29.50	

从 2004 年 3 月份开始装置将部分工艺控制进行改进,由表 2 的数据情况看,3 月份以后生产非常平稳,无论是半炼、全炼还是反序的脱油蜡收率都有较明显的提高。10、11 月为装置检修后开工初期,操作不是很平稳;检修后,由于仪表问题,原料冷点

温度现场热偶指示不准,影响到脱油蜡收率。2004 全年平均减二精脱油蜡收率为 35.82%,减二蜡脱油率收率为 32.85%,减三蜡脱油率为 30.65%。将改进工艺前、后脱油蜡收率数据进行对比(见表 3)。

(下转第 63 页)

价的上涨,炼油商的生产利润也随之提高,预计2005年可达4.3美元/桶,而2003—2004年为2.9美元/桶,2002—2003年为3.3美元/桶。

## 2 产品质量与政策

环保法规不断的修订对石油炼制技术具有至关重要的影响,从而导致石油制品不断推陈出新。在过去的10年中,美国和欧洲的汽油和柴油标准已经发生了巨大的变化,并且这种趋势随着人们环保意识的日益增强而更为凸显。目前,降低石油制品的硫含量是炼油商的追求目标。全球范围内对石油制品硫含量的要求越来越严格,炼油商正不遗余力地开发新技术,降低石油制品中的硫含量。

印度也制定并已实施了汽车燃料政策。该政策明确指出了汽车以及汽车燃料质量的发展方向,并且还提出了降低汽车尾气排放的建议和措施。通过该政策的实施,有望提高空气质量,从而改善环境状况和公众健康。

据统计,印度现有国内炼油商已经投资21.74亿美元以使石油制品达到欧洲II标准,还计划在2005—2010年投资2.6亿美元。在此期间,印度汽车工业也将投资5.43亿美元进行相应的技术和设备改造。

印度汽车燃料政策表明,基于供应安全和现有设备考虑,液体燃料仍将是印度国内汽车的主要燃料。同时,该政策还建议大城市由于污染严重而应鼓励使用天然气和液化石油气作为汽车燃料。

## 3 挑战与机遇

由于允许私人企业进入和经济政策的逐步放开,印度炼油工业正面临来自内部和外部的激烈竞争。印度炼油工业生产规模较小,其生存变得越来越困难。同时,印度国内石油产品供应及需求状况并不利于炼油工业发展。印度石油研究院院长O.M.Garg指出:印度国内除了液化石油气之外所有的石油产品均处于供应过剩状态,诸如压缩天然气等替代燃料也已经进入各大城市;氢气和生物柴油生产即将获得突破性进展,进入商业化市场。液化天然气的投放无疑也已对重质原料和石脑油需求产生影响。

随着印度国内环保意识的不断增强,对炼油生产商来说,产品规范和排放标准正变得越来越严格。另一方面,原油质量下降,特别是有关硫含量和API重度等指标提高。印度国内炼油工业的现有基础设施较差,因此,炼油生产商很难满足新的产品规范,需要进行投资来升级技术和改造设备。然而不幸的是,印度炼油工业的投资回报率通常很低,因此募集投资资金相当困难。

印度炼油生产商正在积极思考对策。由于印度炼油工业影响了原油和石油制品的国际价格、交通基础设施和国内供应与需求平衡,因此在炼油生产中通过优化以下4个因素来提高产品竞争力和经营利润:

(1)提高炼油产出的销售收入。提高销售收入

(上接第61页)

表3 2004年改进工艺控制前、后脱油蜡收率数据对比

原料名称	类别	改进工艺控制前 (1—2月)		改进工艺控制后 (3—9月)		收率提 高/%
		加工量/t	收率/%	加工量/t	收率/%	
减二精油	全炼	26772	33.24	60837	36.14	2.90
	半炼	14521	36.35	43082	37.51	1.16
减二蜡油	全炼	—	—	37569	33.27	
	半炼	4680	33.42	16910	32.84	-0.58
减三蜡油	全炼	5542	29.66	12837	31.18	1.52
	半炼	—	—	3455	30.71	

由表3可以看出,调整后脱油蜡收率有明显的提高。分析主要原因是:①增加了全滤液循环量和降低了脱油系统的操作温度等;②原料性质稳定,切换料和换罐对生产基本没有影响,各项操作指标基

本没有大的调整,为提高蜡收率奠定了基础;③一、二次溶剂比控制平稳,有利于提高蜡的结晶状态,改善过滤效果;④系统溶剂质量保持较好。

### 3.2 数据对比

通过方案的实施,2004年脱油蜡综合收率为31.75%,比大庆石化公司2003年脱油蜡综合收率(29.09%)提高了2.66%;比大庆炼化公司2003年脱油蜡综合收率(30.28%)提高了1.47%,达到了国内同类装置的先进水平,达到预期效果。

## 4 结论

经过改进工艺技术,大庆炼化公司酮苯脱蜡装置2004年脱油蜡综合收率同2003年相比提高了1.47%。上述各项工艺指标在原料性质稳定的情况时,可以按低限值控制,因此,脱油蜡收率还有提高的余地。■