

减三线蜡膏含油率偏高原因分析及对策

朱建成*

(泰州石油化工有限公司, 江苏 泰州 225300)

摘要:通过增加混合溶剂中甲苯的比例,同时增加预稀释、二次稀释以及冷洗量,降低过滤器转速等操作,使减三线蜡膏的含油率降低至2.0%左右。

关键词:减三线;酮苯;蜡膏;含油率

中图分类号:TQ021

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2017)06-0181-03

DOI:10.16606/j.cnki.issn 0253-4320.2017.06.043

Cause analysis and countermeasures of high oil content of minus three line wax

ZHU Jian-cheng*

(Sinopec Taizhou Petrochemical Company Ltd., Taizhou 225300, China)

Abstract: By increasing the proportion of toluene in the mixed solvent, while increasing the pre dilution, secondary dilution, cold washing amount and reducing the rotation speed of filter, the oil content in the minus three line wax is reduced to about 2.0%.

Key words: minus three lines; phenyl ketone; wax; oil content

泰州石油化工有限公司以加工苏北原油为主,其中减压馏分油中除减二、减三线油作为轻酮原料外,减四线油作为A型蜡直接外售,减压渣油和酮苯蜡下油作为催化原料。随着上游常减压装置的改造,酮苯装置的原料发生变化,减二线和减三线间转加工频率达2次/月,因原料波动出现脱油蜡含油率居高不下,产品合格率下降等问题。针对原料性质的变化,积极优化酮苯装置操作,调整工艺参数。经过工艺调整和改变操作,酮苯装置运行平稳,蜡膏的含油率明显降低。

1 酮苯装置工艺简介

酮苯脱蜡的原理是利用酮苯混合溶剂对润滑油中的油、蜡有不同的溶解度(溶油不溶蜡)和蜡熔点差,将原料油与溶剂混合降低,使蜡结晶析出,采用真空过滤的方法把油、蜡分离,从而获得所需凝固点的润滑油基础油和石蜡原料。

具体流程为:酮苯原料(减二线、减三线)由罐区经泵输送过来,经过套管冷却后进入滤机进行过滤,过滤后的滤液进入油回收系统进行回收,而滤饼(蜡)再次经过溶剂溶解后进入蜡回收系统与溶剂进行分离后进入下段工序制成蜡系列产品。工艺流程见图1。

2 酮苯运行状况

生产减二线时,蜡膏的含油标准为 $\geq 2.0\%$,而

在生产减三线时,含油往往达到3.7%左右,使得蜡产品含油率偏高。而影响蜡产品含油率的因素很多,从装置流程可以看出(见图1),任何一个系统、任何一个环节出现问题,都会使产品的含油居高不下。

3 原因分析

3.1 原料性质

原料性质如表1所示。

表1 原料性质

	黏度(100℃)/ (mm ² ·s ⁻¹)	凝点/ ℃	馏程/℃					
			5%	10%	30%	50%	70%	95%
减二线	4.6	45	376	370	385	406	422	460
减三线	7.28	54	405	428	451	469	484	513

(1)原料的轻重。原料越轻,析出蜡的熔点也就越低,而在溶剂中的溶解度越大,同时蜡在润滑油中的溶解度也越大,因此在相同条件下,轻原料的脱蜡温差比重原料的脱蜡温差大。原料越重,析出的晶粒越小,生成的蜡饼间隙较小,渗透性较差,因此,重原料油比轻原料油难于过滤。

(2)原料馏分的宽窄。对同一种原料油,如果馏分范围越宽,则脱蜡温差越大,且不易找到合适的操作条件。原料的馏分越窄,蜡的结晶越好,在达到相同凝点和收率的条件下,过滤速度越快^[1]。

(3)原料组成。由于原料产地不同,分割出的

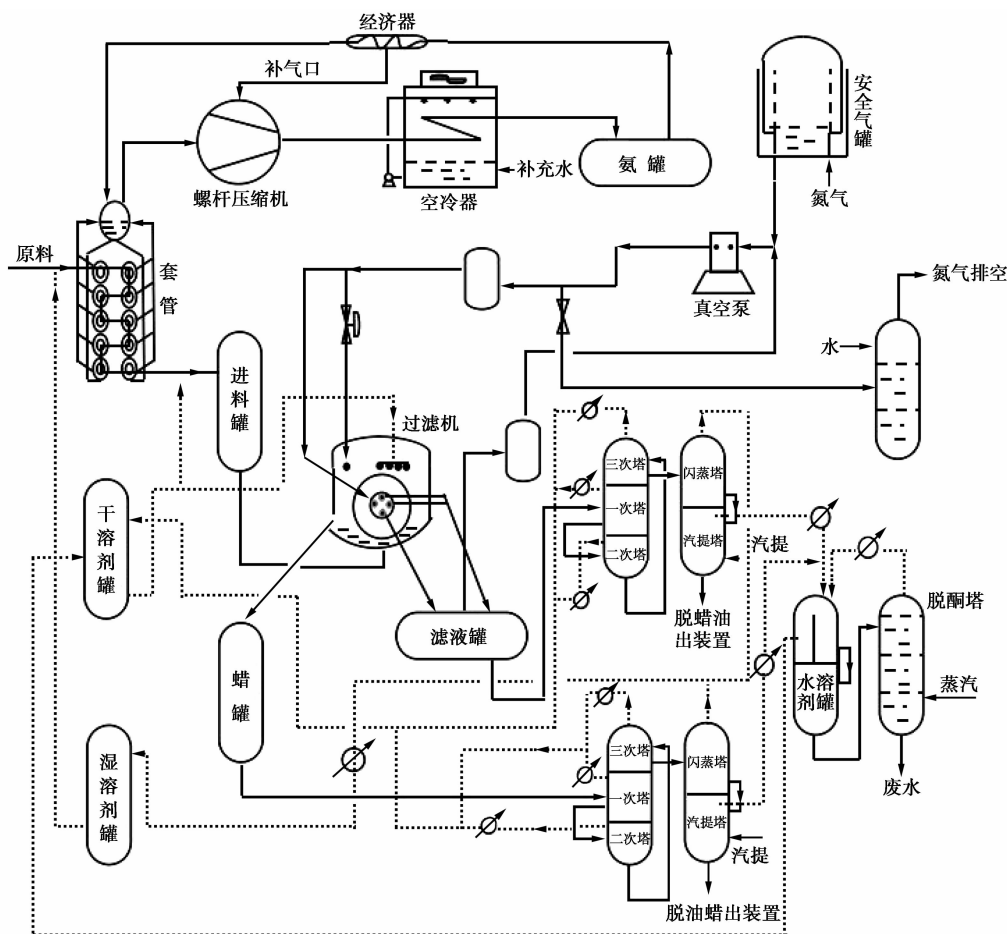


图 1 酮苯装置工艺流程示意图

原料的化学组成和性质相差较大,在相同条件下,脱蜡温差也不同,甚至相差很大。

(4)原料中的含水量。由于酮苯溶剂对水的溶解度很小,因此,当原料经酮苯溶剂稀释降温结晶时,如果原料油中含水较多,在低温下就会有一部分水得不到溶解而结晶析出,生成细小冰粒,散布在蜡结晶的表面,妨碍蜡晶体很好地生长,在过滤时易堵塞滤布孔隙,使过滤困难^[2]。

3.2 溶剂性质

(1)溶剂组成。溶剂性质随着组成的改变而改变。当酮的含量增加时,会使蜡晶粒更好地沉降析出,但会使混合溶剂对油的溶解能力降低。而增加甲苯的比例时,会使混合溶剂对油的溶解能力增强,但会使其对蜡的沉降能力变弱。

(2)稀释比。生产不同原料组成需要不同的稀释比,对同一原油的各个馏分来说,较轻的馏分在溶剂中溶解度较大,溶剂比可以小些,较重的馏分所需的稀释比要大些。

一次稀释溶剂的用量对脱油的影响见图 2。由

图 2 可知,当一次稀释比增大时,滤速加快,但蜡的含油率上升。

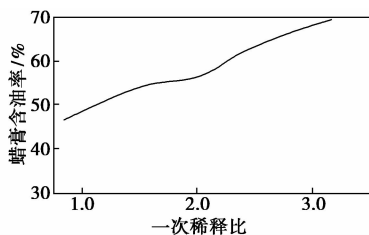


图 2 一次稀释比与蜡含油的关系

二次稀释比的影响如表 2 所示。由表 2 可知,加大二次稀释比对脱蜡温差影响不大,但脱油蜡含油率下降。

表 2 二次稀释比对脱油蜡含油率的影响

二次稀释比	1.20:1	1.50:1	1.75:1	1.80:1
含油率/%	3.7	3.2	2.6	2.2

注:50℃黏度 12.8~13.8 mm²/s,初馏点 370~380℃,干点 475~485℃,凝点 41℃,含蜡量 38.5%。

3.3 其他因素

(1) 结晶终温的控制。由于减三线原料量一般小于减二线生产时的量,所以冷冻系统负荷也有相应的变化,因此需要注意结晶终温的控制。

(2) 真空度。由于原料的不同,真空度的控制也有所不同。减三线较减二线蜡饼更干,易开裂。因此,生产减三线时,过滤机的真空度更不稳定。

(3) 操作方法。由于不同的操作方法会对装置产生不同的影响,有的好,有的却起反作用。因此不同操作人员的操作方法会对生产的产品有着不同的影响。

4 优化操作

(1) 工艺参数调整方案

根据上述操作条件及工艺参数的分析,对应减二、减三线原料性质(如表1)可以清晰地看出,减三线相对减二线馏程变宽,黏度变大。因此在转产减三线时可适当加大稀释比,另外溶剂组成方面可以适当加大甲苯的比例,以增加溶剂对原料中油的溶解性能。综合各项因素,设定减三线生产时的各项工艺参数,见表3。

表3 调整前后的各项工艺参数

工作状态	调整前	调整后
原料流量/(t·h ⁻¹)	10	10
预稀释流量/(t·h ⁻¹)	7.8	9.5
一次稀释流量/(t·h ⁻¹)	5.2	3.7
一段冷洗蜡槽流量/(t·h ⁻¹)	21.3	29
二次稀释流量/(t·h ⁻¹)	1.9	2.5
一段真空度/MPa	30~45	30~45
5号机液位/%	≥35	≥50
6号机液位/%	≥30	≥30
5号机转速/(r·min ⁻¹)	20	23
6号机转速/(r·min ⁻¹)	20	23
二段真空度/MPa	30~45	30~45
1号机液位/%	≥30	≥30
2号机液位/%	≥30	≥30
二段冷洗流量/(t·h ⁻¹)	10	13

不高时,停用1台过滤机以减少能耗。在冷洗方面,一段和二段每台过滤机可开4组滴管。这样可加大冷洗量,使蜡饼表面的油更易去除,从而降低蜡的含油量。

(2) 操作方法调整方案

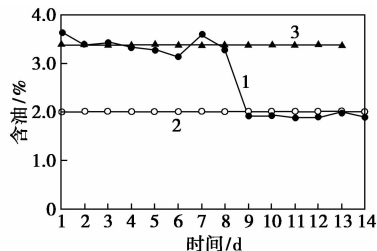
在转产减三线之前,及时查看原料馏分、轻重等相关性质,根据需要相应地调节生产。

生产减三线时,严格按工艺指标调节生产,尤其是真空度,发现真空度不稳应立即调节,结晶终温也应控制好,控制在2~5℃比较好。

转产减三线后,适当增加溶剂中的甲苯比例,以增加溶剂对原料油的溶解能力。同时,应增大稀释比,尤其是预稀释、冷洗等都应该有所增加。

5 脱油蜡质量分析

如图3所示,酮苯装置操作优化后,生产减三线时,脱油蜡的含油率有了明显的改变。之前生产减三线时,含油在3.5%左右,而工艺参数调整实施后,产品含油率可达到2.0%以下,降低了含油率,提高了蜡系列产品的市场竞争能力。



1—减三线;2—减二线标准;3—实施前平均值

图3 脱油蜡质量对比

6 结论

生产减三线时,通过调整酮苯装置操作条件,加大混合溶剂中甲苯的比例,同时增加预稀释、二次稀释以及冷洗量,降低过滤机转速等操作,降低减三线蜡膏的含油率至2.0%左右,提高蜡系列产品的市场竞争能力,同时创造了良好的经济效益。

参考文献

- [1] 林世雄.石油炼制工程[M].北京:石油工业出版社,2002:554-555.
- [2] 梁朝林,梁文雄.溶剂脱蜡[M].北京:中国石化出版社,2011:132-133.■

另外,在减三线时如果一段2台过滤机液面都