

# 四种不同冬化脱蜡工艺的比较及优缺点

姚永佳, 刘启东

(中粮(东莞)粮油工业有限公司, 广东 东莞 523145)

**摘要:**为了找到最合适的冬化脱蜡工艺,对四种不同的冬化脱蜡工艺(中和碱炼+脱色+脱臭+脱蜡工艺,中和碱炼+脱蜡+罐区储存+脱色+脱臭工艺,中和碱炼+脱色+脱蜡+脱臭工艺,中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺)进行了生产实践,并对生产效果进行了对比分析。结果表明,与其他三种冬化脱蜡工艺相比,中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺电耗、蒸汽消耗适中,白土消耗可控,产品质量稳定,是最佳的冬化脱蜡工艺。

**关键词:**中和碱炼;脱色;脱臭;脱蜡

中国分类号:TS224.6;TS225.1 文献标识码:B 文章编号:1003-7969(2021)04-0145-03

## Comparison of four different winterization – dewaxing processes and their advantages and disadvantages

YAO Yongjia, LIU Qidong

(COFCO (Dongguan) Oils & Grains Industries Co., Ltd., Dongguan 523145, Guangdong, China)

**Abstract:** In order to find the most suitable winterization – dewaxing process, four different winterization – dewaxing processes (neutralization + bleaching + deodorization + dewaxing, neutralization + dewaxing + tank storage + bleaching + deodorization, neutralization + bleaching + dewaxing + deodorization, neutralization + dewaxing + bleaching + deodorization) were carried out in production line, and the production effects were compared and analyzed. The results showed that compared with the other three winterization – dewaxing processes, the neutralization + dewaxing + bleaching + deodorization process had moderate power consumption, steam consumption, controllable clay consumption, and stable product quality. The neutralization + dewaxing + bleaching + deodorization process was the best winterization – dewaxing process.

**Key words:** neutralization; bleaching; deodorization; dewaxing

近年来,对玉米油/葵花籽油需求越来越多,但玉米原油/葵花籽原油中含有蜡(高级一元羧酸和高级一元醇所形成的酯),蜡质含量一般为原油的0.06%~0.1%<sup>[1]</sup>,蜡质的存在使油品的浊点升高,透明度和消化吸收率下降,且气味和滋味变差。因此,玉米原油/葵花籽原油需要进行脱蜡处理。

玉米油/葵花籽油的精炼一般经过中和碱炼(脱胶脱酸)、脱色、脱臭和脱蜡工序<sup>[2-3]</sup>。根据脱蜡工序所在精炼工艺中位置的不同,有四种冬化脱蜡工艺,即中和碱炼+脱色+脱臭+脱蜡工艺、中和碱炼+脱蜡+罐区储存+脱色+脱臭工艺、中和碱

炼+脱色+脱蜡+脱臭工艺、中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺。目前国内油厂冬化脱蜡工艺各不相同,为了找到最合适的工艺,我公司对四种不同的冬化脱蜡工艺进行了生产实践,通过比较四种工艺的优缺点,认为中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺为最佳冬化脱蜡工艺。兹对这四种冬化脱蜡工艺生产效果及优缺点进行介绍,以期为油厂根据实际情况选择合适的冬化脱蜡工艺提供参考。

### 1 四种冬化脱蜡工艺效果对比

对四种冬化脱蜡工艺(中和碱炼+脱色+脱臭+脱蜡工艺(工艺1),中和碱炼+脱蜡+罐区储存+脱色+脱臭工艺(工艺2),中和碱炼+脱色+脱蜡+脱臭工艺(工艺3),中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺(工艺4))进行了生产实践,并对工艺

收稿日期:2020-07-01;修回日期:2020-12-28

作者简介:姚永佳(1980),男,大专,主要从事精炼油厂生产管理工作(E-mail)yaoyongjia@cofco.com。

效果进行了对比,结果见表1。其中:成品油色泽采用罗维朋比色槽133.4 mm测定;返酸、返色测定,称取0.5 g蒸馏水于100 mL烧杯中,再加入50 g混合均匀的试样,将搅拌子置于烧杯中,用磁力搅拌器在500 r/min下搅拌2 min,用不锈钢镊子将搅拌子沿烧杯壁缓慢取出,同时在烧杯口处停留10 s,将混合均匀的试样在105℃下恒温储存6 h(返色检测)和24 h(返酸检测),将样品取出冷却至室温后,测定试样的色泽和酸值(酸值的测定参照GB/T

5530—2005),考察样品的返酸、返色情况;电耗=当日用电量/当日原油加工量,电仪表采用的是ABB公司EMPLUS-S计量多功能仪表,电压、电流测量精度0.2%;天然气消耗=当日天然气总用量/当日原油加工量,天然气流量计为宁波市鹏盛科技发展有限公司制造,由天然气公司新奥燃气提供;蒸汽消耗=当日蒸汽总用量/当日原油加工量,蒸汽仪表采用的是艾默生过程控制流量技术有限公司的STLY400-100蒸汽流量计,精确度1.5级。

表1 四种冬化脱蜡工艺的产品质量和消耗

批次	生产工艺	成品油色泽(R/Y)	返色、返酸	电耗/(kW·h/t)	天然气消耗/(m <sup>3</sup> /t)	蒸汽消耗/(kg/t)
1	工艺1	0.7/7	合格	37.98	2.31	65.32
2	工艺1	0.8/8	合格	38.04	2.36	64.96
3	工艺2	0.9/9	合格	55.48	2.33	150.91
4	工艺2	0.9/9	合格	50.76	2.43	152.02
5	工艺2	0.8/8	合格	45.86	2.32	153.57
6	工艺3	0.7/7	合格	42.58	2.52	171.70
7	工艺4	0.7/7	合格	41.75	2.31	100.01
8	工艺4	0.6/6	合格	41.00	2.30	98.00

## 2 四种冬化脱蜡工艺及优缺点

### 2.1 中和碱炼+脱色+脱臭+脱蜡工艺

#### 2.1.1 工艺介绍

来自罐区的原油经加酸、加碱,中和碱炼后成为中和油;中和油加热后,加入一定比例白土,经吸附脱色、过滤后成为脱色油;脱色油再加热至250℃,在脱臭塔内进行汽提蒸馏后成为脱臭油;40℃的脱臭油经换热、冷却进入脱蜡工序,最后经结晶、过滤成为一级脱蜡玉米油/葵花籽油。

#### 2.1.2 工艺优点

此工艺优点为电耗、蒸汽消耗低。脱臭后,油温在40℃左右,脱臭油经脱臭油/脱蜡油换热器、冷却水冷却器、冷冻水冷却器这三道降温换热器降温至25℃以下进入脱蜡结晶罐,脱蜡系统冷却降温的冷冻水是由冷冻机提供的,由于进入脱蜡系统的油温较低,冷冻机负荷相对也较低,所以此工艺的电耗也略低于其他工艺;同时,因脱臭油进脱蜡工序没有升温再降温的过程,相比而言蒸汽消耗远远低于其他工艺(见表1)。

#### 2.1.3 工艺缺点

在脱蜡过程中,温度较低,最低为6℃,而脱蜡结晶过程至少24 h,低温油长时间与空气接触,空气会凝结成冷凝水进入油中,影响成品油的储藏稳定性(部分工厂采用结晶罐充氮可解决此问题);同时,在脱蜡过程中会添加一定量的硅藻土,如果硅藻

土质量稍差,会使成品油带有一定的土腥味,最终影响成品油的气、滋味;另外,添加硅藻土的油脂没有经过高温杀菌,存在一定的安全隐患。

### 2.2 中和碱炼+脱蜡+罐区储存+脱色+脱臭工艺

#### 2.2.1 工艺介绍

来自罐区的原油经加酸、加碱,中和碱炼后成为中和油;85℃左右的中和油经换热、冷却进入脱蜡工序,经结晶、过滤后成为脱蜡油,打入罐区储存;所有原油脱蜡完成后,排空中和碱炼、脱蜡工序停机;储存在罐区的脱蜡油再次打到车间加热后,加入一定比例白土,经吸附脱色、过滤后成为脱色油;脱色油加热至250℃左右,在脱臭塔内进行汽提蒸馏后成为脱臭油(一级脱蜡玉米油/葵花籽油)。

#### 2.2.2 工艺优点

此工艺优点为可以一次性将罐区的玉米原油进行中和碱炼、脱蜡后放罐区储存,根据市场需求,再进行脱色、脱臭精炼,避免了一级玉米油市场需求少,长期存放罐区导致返色、返酸的风险,可以最大程度地保证产品质量。

#### 2.2.3 工艺缺点

此工艺分为两步精炼,而不是连续生产,工厂固定成本分摊较大,较连续生产固定成本增加1倍,导致总的生产成本增加;同时,电耗、蒸汽消耗较高(见表1)。

## 2.3 中和碱炼+脱色+脱蜡+脱臭工艺

### 2.3.1 工艺介绍

来自罐区的原油经加酸、加碱,中和碱炼后成为中和油;中和油加热后,加入一定比例白土,经吸附脱色、过滤后成为脱色油;115℃的脱色油经换热、冷却进入脱蜡工序,经结晶、过滤后成为脱蜡油;脱蜡油经换热,加热至250℃,在脱臭塔内进行汽提蒸馏后成为脱臭油(一级脱蜡玉米油/葵花籽油)。

### 2.3.2 工艺优点

此工艺优点为成熟度高,产品质量稳定,是国内各油厂常见的一种工艺。

### 2.3.3 工艺缺点

蒸汽消耗高,特别是系统单边进油或单边排空时,无法换热,蒸汽消耗较其他工艺高,天然气消耗也较其他工艺略高(见表1);同时,脱色后为脱蜡工序,脱蜡结晶时间为24h,若调整脱色白土用量,至少30h后才能看到成品油色泽化验结果,由于色泽调整时间长,为了保证油品的稳定性,同时要保证油品100%合格,只能多加白土,易导致白土消耗大,平均每吨油至少多添加2kg白土。

## 2.4 中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺

### 2.4.1 工艺介绍

来自罐区的原油经加酸、加碱,中和碱炼后成为中和油;85℃的中和油经换热(至60℃)、冷却(25℃以下)进入脱蜡工序,经结晶、过滤后成为脱蜡油;脱蜡油经加热后,加入一定比例白土,经吸附脱色、过滤后成为脱色油;脱色油加热至250℃,在脱臭塔内进行汽提蒸馏后成为脱臭油(一级脱蜡玉米油/葵花籽油)。

### 2.4.2 工艺优点

此工艺中脱蜡工序放在中和碱炼后、脱色工序之前,与中和碱炼+脱蜡+罐区储存+脱色+脱臭工艺不同的是此工艺为连续生产,不存在固定成本高的问题;同时电耗、蒸汽消耗适中(见表1),白土消耗可控,产品质量稳定。

### 2.4.3 工艺缺点

经过多次的生产实践,此工艺未发现缺点。

## 3 结束语

生产统计数据表明,采用四种不同的冬化脱蜡生产工艺,产品质量均合格。采用中和碱炼+脱色+脱臭+脱蜡工艺,电耗、蒸汽消耗最低,但产品质量存在一定的风险;采用中和碱炼+脱蜡+罐区储存+脱色+脱臭工艺,方便生产操作,对产品销量不确定的工厂适用,电耗、蒸汽消耗较高,特别是固定成本分摊较大;采用中和碱炼+脱色+脱蜡+脱臭工艺,蒸汽消耗最高,天然气消耗略高,同时生产调节(白土增减)见效慢,导致白土消耗增加;采用中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺,蒸汽消耗稍高,但产品质量稳定,避免了其他三种工艺的缺点。生产实践表明,中和碱炼+脱蜡+脱色+脱臭工艺最佳,建议各油脂工厂推广使用。

## 参考文献:

- [1] 刘玉兰. 油脂制取与工艺学[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [2] 陶瑜. 油脂加工工艺与设备[M]. 北京:中国财政经济出版社,1999.
- [3] 何东平. 油脂制取与加工技术[M]. 武汉:湖北科技出版社,1998.
- [4] structured lipids using tricaprylin and trilinolenin as substrate models[J]. J Am Oil Chem Soc, 2013, 90(3):377-389.
- [5] 候俊青. 固定化脂肪酶催化樟树籽仁油和大豆油制备中长碳链结构脂质[D]. 南昌:南昌大学,2014.
- [6] 操丽丽. 低热量结构脂质的酶法制备及特性研究[D]. 合肥:合肥工业大学,2015.
- [7] 张丽丽,章玉萍,陈明,等. 蚕蛹油脂提取方法及其功效研究进展[J]. 北方蚕业,2017,38(2):1-8.
- [8] 刘宁,汪勇,赵强忠,等. 结构脂的构效关系及酶法制备的研究进展[J]. 食品工业科技,2012,33(10):382-384,389.
- [9] IWASAKI Y, YAMANE T. Enzymatic synthesis of structured lipids[J]. J Mol Catal B Enzym, 2000, 10(1):129-140.
- [10] ZHAO M L, TANG L, ZHU X M, et al. Enzymatic production of zero-trans plastic fat rich in  $\alpha$ -linolenic acid and medium-chain fatty acids from highly hydrogenated soybean oil, *Cinnamomum camphora* seed oil, and perilla oil by Lipozyme TL IM[J]. J Agric Food Chem, 2013, 61:1189-1195.
- [11] BAI S, AZIZ S, KHODADADI M, et al. Lipase-catalyzed synthesis of medium-long-medium type
- [12] 石威. 蚕蛹油的溶剂提取与酶法脱酸技术研究[D]. 武汉:华中农业大学,2019.
- [13] AKOH C C, YEE L N. Enzymatic synthesis of position-specific low-calorie structured lipids[J]. J Am Oil Chem Soc, 1997, 74(11):1409-1413.
- [14] 丁双,杨江科,闫云君. 酶法改良大豆油制备质构脂质的研究[J]. 食品科学,2008,29(1):173-176.
- [15] 戚以政,汪叔雄. 生化反应动力学与反应器[M]. 2版. 北京:化学工业出版社,1999:58-64.

(上接第111页)