

# DTDC 结构问题讨论

左青<sup>1</sup>, 左晖<sup>2</sup>

(1. 江苏牧羊集团有限公司, 江苏扬州 225127; 2. 广州星坤机械有限公司, 广州 510460)

**摘要:**对 DTDC 结构问题进行了讨论。在预脱盘保证豆粕水分不冷凝、豆粕为散状、脱除部分溶剂条件下,按脱溶负荷要求设计预脱盘数量。脱溶层料层高度 500~750 mm,搅拌速度 10~12 r/min 和搅拌叶的形状让物料呈悬浮状,蒸汽密度为 650~750 kg/(h·m<sup>2</sup>),溶剂和水的共沸物的沸点达到 67℃ 以下容易挥发和汽提,缩短脱溶时间。直接汽层温度达到 105℃,促进豆粕发生美拉德反应。3 600 t/d 的 DT 电机功率从原 250 kW 降到 220 kW,豆粕残溶低于 300 mg/kg,蛋白质溶解度达到 75% 以上,蒸汽消耗控制在 203~220 kg/t。

**关键词:**DTDC; 豆粕; 预脱层; 脱溶层; 美拉德反应

中图分类号:TS223.4;TQ643

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2018)12-0156-03

## Discussion of present problems for DTDC structure

ZUO Qing<sup>1</sup>, ZUO Hui<sup>2</sup>

(1. Jiangsu FAMSUN, Yangzhou 225127, Jiangsu, China; 2. Guangzhou Xinmas Co., Ltd., Guangzhou 510460, China)

**Abstract:**The problems for DTDC structure were discussed. Under the conditions of uncondensed moisture of the soybean meal on the pre-desolventization discs, scattered soybean meal, and some solvent removed, the number of the pre-desolventization discs were designed relying on the desolventization layer. 500-750 mm of layer height for desolvent layer, 10-12 r/min of stirring speed and the mixing blade shape kept the meal in suspension. The steam density 650-750 kg/(h·m<sup>2</sup>) was provided for the solvent and water azeotrope to reach the boiling point 67℃ and easily to volatilize and strip, and the desolventization time could reduce. The temperature in the direct steam layer reached 105℃ and improved the Maillard reaction. The installed capacity for 3 600 t/d DT reduced from 250 kW to 220 kW, the residual solvent in the soybean meal was less than 300 mg/kg, the protein solubility reached 75% or more, and steam consumption was controlled at 203-220 kg/t.

**Key words:**DTDC; soybean meal; pre-desolventization layer; desolventization layer; Maillard reaction

现在养殖业对豆粕的质量和风味要求越来越高,除要求豆粕蛋白质含量在 44%、46%、48% 外,要求尿素酶 pH 为 0.05~0.20、蛋白质溶解度在 75% 以上、残溶低于 320 mg/kg、水分 12.5%~13%、颗粒直径小于 8 mm、感观色度白或淡黄、带浓香味<sup>[1]</sup>。DTDC 是调节豆粕质量的关键设备,在脱溶和烘干过程中,豆粕内部分氨基酸和有机糖等发生美拉德反应,氨基酸的消化率有一定的下降,但豆粕产生浓香味,这种豆粕配制的饲料,口味香,家禽

进食多,增重快。DTDC 的设计和和生产必须满足养殖业的需求。本文根据生产实践,针对脱溶和降低蒸汽消耗,对 DTDC 的结构改进进行讨论。

### 1 DTDC 结构优化

#### 1.1 预脱层

为湿粕预热并脱除豆粕中的溶剂和水分,利用 105℃ 二次蒸汽和 0.9~1.0 MPa 的夹层蒸汽加热豆粕,防止高温二次蒸汽汽流与低温湿粕接触产生过多水蒸气凝结在粕中造成粕结块。增加预脱层的传热面积,延长豆粕预脱溶的停留时间,提高豆粕的温度,减少豆粕水分的冷凝,减少粕的吸水,提高豆粕的松散度。迪斯美公司设计的理念是预脱盘数量要多,为 4~7 层,预脱层可脱除 25% 溶剂,预脱盘

收稿日期:2018-02-25;修回日期:2018-03-15

作者简介:左青(1958),男,高级工程师,主要从事油脂企业的生产技术管理工作(E-mail)zuoqing\_bj@163.com。

层数多,料在下落过程中加热(预脱盘间歇蒸汽和对流的二次蒸汽),浸出湿粕(50~55℃)下降过程中和直接汽层105℃的二次蒸汽对流换热,料在下降过程中温度逐步升高,进入脱溶层温度达到62℃以上。皇冠公司和鲁奇公司设计的预脱盘一般为3~4层,对豆粕进行预热,因时间短,湿粕升温慢,保持豆粕水分不冷凝,预脱溶的效果较迪斯美的差,脱溶层脱溶负荷增加。

膨化料料松可以减少预脱盘的层数;处理坯片时增加预脱盘的层数效果好。

预脱盘料层高度250~300 mm,料层上面空间高度有250~300 mm,每层边安装料摆,外接料位传感器,每层一台旋转阀,搅拌叶旋转推料到下层。顶部的预脱溶碟盘为圆形,外壳直径比下筒体大1.2倍,以降低蒸汽上升速度使粉末沉淀。

### 1.2 脱溶层

脱溶层由脱溶逆流层(简称脱溶层)、直接汽层和节能层/闪蒸层组成。

湿粕在下落过程中与从下而上的二次蒸汽接触加热,同时受到夹层蒸汽加热,多层能充分发挥豆粕的自蒸作用。料高500~750 mm,如果料层过低,冷热交换的料层发生变化,料层越薄,粕吸水越少,不易发粘和结团,但是脱溶差;反之料层高、上部温度低、粕吸水多,容易发粘和结块,但是脱溶效果好。各层旋转阀配置变频器。

脱溶层每层设计底部夹层<sup>[2]</sup>,进0.9~1 MPa蒸汽,底夹层内焊接带孔支撑管。在脱溶层底夹层设计有脱溶盘,采用封闭且局部有格栅和圆孔,既支撑粕又能使蒸汽上升通过,脱溶盘直径为DN245,圆盘中心距离295 mm,排汽盘设计格栅式和圆孔式:①圆盘内一圈9个DN19孔;②圆盘上缘做格栅,栅条间隙2~3 mm。开孔区域范围取值以过程中产生的排汽量为依据,一般是底盘总面积的10%~15%。用格栅或圆孔排汽,二次蒸汽上升过程中分布状态均匀,降低物料的粘附性,搅拌阻力小。

搅拌叶和底板的间隙按直径大小不同在15~25 mm之间调整,间隙大集料多,贴在底板时间长、易焦糊,出粕带糊味,粕为咖啡色;间隙太低,热胀受到上面料压力摩擦底板,3 600 t/d的DT搅拌叶和底板的间隙在20~25 mm。刮刀倾角在20°~25°,脱溶层的刮刀安装角度应使下层刮刀比上层刮刀滞后45°,主轴转速在10~12 r/min,转速和刮刀的形式和角度存在关联,要求物料散开呈悬浮状,溶剂容易挥发,动力消耗减少。如同样3 600 t/d规模的两个DT,一台配动力220 kW,另一台配动力250 kW。

料摆在料层上随料层波动而摆动,料层波动被传到指针和外壳上的角度传感器,传感器上的信号通过PLC调节变频电机的旋转卸料阀。

直接蒸汽起到高效率热载体作用,快速加热湿粕降低了物料表面上的溶剂蒸汽浓度,加速溶剂和水共沸物的蒸发。负压是降低溶剂在湿粕表面上的分压,强化脱溶。

直接汽层的夹层为直接蒸汽分配室,直接蒸汽均匀地穿过该夹层上面孔板上的孔和料层。喷直接蒸汽进行汽提,增加料层的水分,降低溶剂的沸点,促进溶剂挥发,降低活性物质,调节尿素酶。

节能层/闪蒸层安装抽真空装置,回收料层上面的气体,进入脱溶层,减少蒸汽消耗,对出粕的落料口不会产生正压。

通过调节旋转卸料阀控制各层料位高度。在脱溶层,粕温从67℃升到105℃,水分增加6%~8%。直接蒸汽逆流通过湿粕层,蒸汽冷凝水进入粕中,用蒸汽潜热蒸发溶剂和水的共沸物,共沸物的沸点是62℃。如果预脱盘数量少,物料在预脱层滞留时间短,料落到脱溶层不能升温到67℃,需要增加直接蒸汽量,而且粕残溶高,需要增加脱溶层,延长脱溶时间。

### 1.3 DC层

为了利用DC的热风能源,从DC第一层刹克龙(SS304)排出的废气经管道进入废热捕集器,与引入的DC段冷空气进行换热,将空气加热。废热捕集器把部分蒸汽变成水,部分粉尘附着捕集器的内壁上,脱除气味。用水泵从废水煮水罐引出热水,对废热捕集器定期清洗,换热效率在65%左右。

3 600 t/d的DC层多采取两层热风层、一层冷却层,夹层外壁上有清理孔,孔板用螺栓连接,在粕落入风室时,可以开清理孔清理。料高500 mm,孔径在5/10 mm,孔间距50 mm。热风层一台变频风机,冷风层一台变频风机。

粕温从107℃降低到55℃,水分从18%~22%降低到13%。蒸汽加热器将环境空气加热到135~150℃,进入气流层以18~20 m/min的速度通过粕,使粕接近流化状态,从而水分更易蒸发。要注意避免粕末落入夹层,以免发生火灾,每次停机安排清理气流夹层。

## 2 问题讨论

### 2.1 豆粕残油对豆粕品质的影响

目前很多油厂存在误区,往DT中喷浓缩磷脂、油脚,增加豆粕的含油量,以满足饲料的要求,且豆粕的色泽亮,外观好。但是在环境温度高、储存时间

长的条件下豆粕易变味。因此,豆粕残油低可以延长保质期。

## 2.2 直接蒸汽层的喷汽孔形式

DTDC 的蒸汽喷孔都采用上小下大的阶梯孔。阶梯孔和直孔相比在实际使用中的差别如下:①喷孔数量。小孔的直径和小孔两侧的压差有关,在固定孔的直径后,压差是一个变量。在压差小于某个值时,喷汽孔数量与压差正相关。阶梯孔的小孔和直孔的直径一致时,在相同的夹套压力下,蒸汽通过两种孔的阻力略有差别,一般可忽略,故喷汽孔数量基本相同。在生产过程中所需的喷汽量发生变化时,是通过阀门开度来调整的。②抗堵塞能力。所有的 DTDC 在生产过程中都发生过喷汽孔被堵塞的情况,阶梯孔和直孔都会被堵塞的。喷孔被堵塞的主要原因是通过该孔的蒸汽速度较低。③喷孔被堵塞后的易清理性。阶梯孔更容易被清理疏通。

## 3 结束语

经调研论证并经过几台 DT 的结构调整认为:3 600 t/d 的 DT 合理的层数是 10 层,上面 4 层是预脱层,5~9 层是脱溶层,第 10 层是节能层;脱溶层每层豆粕温度为 5 层 62.9℃,6 层 103.4℃,7 层 104.3℃,8 层 105℃,9 层 104℃。控制气相温度在 72~75℃,5~6 层二次蒸汽温度在 85~95℃,7~8

层温度在 100℃,第 9 层温度在 102~103℃。第 10 层为节能层,如果第 9 层的料温低于 100℃,自动停浸出器。

直接汽喷孔为阶梯孔,开孔面积按 10%~12%,每层落料采取旋转阀,变频控制,直接汽层的料层高度 1.1~1.2 m,脱溶层料层高度 500~750 mm,预脱盘的料层高度 250~300 mm,DT 动力配置 220 kW。DC 层多采取两层热风层、一层冷却层,料高 500 mm,孔径在 5/10 mm,孔间距 50 mm。热风层一台变频风机,冷风层一台变频风机。成品豆粕呈金黄色、散发出浓香,残溶低于 300 mg/kg,最低达 190 mg/kg。由于浸出车间的蒸汽消耗 70% 在 DTDC,在增加预脱盘或增加脱溶层后,蒸汽消耗明显下降,达到 203~220 kg/t。

**致谢:**感谢中储粮油脂有限公司吕瑞、徐红闯、陈友军、章新平、何远平,北京汇富粮油有限公司田宝东,牧羊油脂工程有限公司彭伟成、刘海波、李磊、丁胜华对本研究的支持!

## 参考文献:

- [1] 左青,江金德.提高浸出豆粕质量的探讨[J].中国油脂,2005,30(6):5-9.
- [2] 刘润民,冯喜旺,魏永峰.蒸脱机的设计制造要点[J].中国油脂,2005,30(11):25-26.

· 广告 ·

# 上海久星导热油股份有限公司

上海股权托管交易中心挂牌 简称:久星股份 代码:E100341



久星导热油 导热永长久

二苯基甲苯化学合成导热油(沸点392℃)	Y-QQL第二代强力型清洗剂
单苯基化学合成导热油(纯度99%)	Y-XNJ导热油修复剂(黏度)
L-QC320合成导热油	LYM-225合成高温链条油
L-QC310导热油	LHM32、LHM46、LHM68抗磨液压油
Y-QZX导热油在线清洗剂	C101合成电力电容器油

地址:上海茂兴路86号22D  
 总机:021-58708588  
 热线:4008-810-018  
 13331833379  
 网址:www.9xchem.com  
 邮编:200127



久星官方微信 久星官方网站