

澄油箱的结构改进

吴畏

(济宁市机械设计研究院 山东凯斯达机械制造有限公司, 山东 济宁 272000)

摘要:澄油箱是油脂压榨工艺中不可或缺的处理设备,对饼渣和油脂的分离起着至关重要的作用,但在生产使用过程中发现澄油箱结构存在一些问题,如:张紧链条造成箱体磨损;垂直提升,影响处理量;回转半径小,存料严重;易损件更换困难等。针对这些问题,对澄油箱的结构进行改进,如:将箱体改为倾斜的状态,跌落的物料会降至下一个刮料板上;将从动轴系改为主动轴系,原主动轴系改为张紧轴系并增大链轮与箱体的距离;增大从动链轮直径;饼渣卸落至箱体,通过隔板沉降后,穿过中间隔板的开孔,溢流至另一侧的箱体内;将内部隔板改为可快速拆卸的结构;将原副油箱的形状改为圆柱体。澄油箱的结构经改进后,生产实践发现,机器磨损减少,可满足更大处理量要求,去渣效果显著增加,设备寿命延长,设备维修率降低。

关键词:澄油箱;结构;改进

中图分类号:TS223;TS228

文献标识码:B

文章编号:1003-7969(2021)03-0149-04

Structural improvement of setting oil tank

WU Wei

(Shandong Chemsta Machinery Manufacturing Co., Ltd., Jining Machinery Design and Research Institute, Jining 272000, Shandong, China)

Abstract: The setting oil tank is an indispensable processing equipment in the oil pressing process, which plays an important role in the separation of cake residue and oil. However, in the process of production and use, it was found that there were some problems in the structure of the tank, such as the wear of the box body caused by the tension of the chain, the vertical lifting affecting the handling capacity, the small radius of rotation causing serious storage, and the difficult replacement of vulnerable parts. In view of these problems, the structure of the setting oil tank was improved. For example, the tank was changed to an inclined state, the falling materials would fall to the next scraper. The driven shaft system was changed into the driving shaft system, and the original driving shaft system was changed into the tension shaft system, and the distance between the sprocket and the box body was increased, and the diameter of driven sprocket was increased. The cake dregs were discharged to the box body, and then settled through the partition, and overflowed to the box body on the other side through the opening of the middle partition. The internal partition was changed into a structure that could be quickly removed. The shape of the original auxiliary oil tank was changed into a cylinder. The practice found that the machine wear was reduced, which could meet the requirements of larger processing capacity, the residue removal effect was significantly increased, and the equipment maintenance rate reduced.

Key words: setting oil tank; structure; improvement

澄油箱是油脂压榨工艺中不可或缺的处理设

备,其作用在于将榨油机中裹覆油脂的细碎饼渣汇集起来,然后对油脂和饼渣进行分离。榨油车间工艺路线如图1所示。

收稿日期:2020-04-02;修回日期:2020-11-17

作者简介:吴畏(1987),男,工程师,主要从事油脂机械设计工作(E-mail)2936727882@qq.com。

由图1可以看出:油料经过蒸炒工序后,进入榨油机。油料压榨后的饼渣被饼渣刮板输送机送

至浸出车间进行萃取,做进一步的油脂提取处理。在饼渣刮板输送过程中,饼渣上面裹覆的被榨油机挤压出的油脂带着细碎饼渣通过栅板缝隙被漏至下层,直接刮回并收集在澄油箱中,随着裹着油脂的饼渣越来越多,在澄油箱中逐渐形成规模,饼渣在油脂中慢慢沉淀、分层。通过对澄油箱的不

断捞取,将已经沉淀的细碎饼渣捞至澄油箱的上部栅板上,做进一步的沥干,而后被刮回饼渣刮板上,澄油箱中逐步澄清的油脂,被泵打至机榨油输送管道内,汇合榨出的油脂一起被送至精炼车间做进一步提纯。至此,完成榨油车间的整个工艺路线。

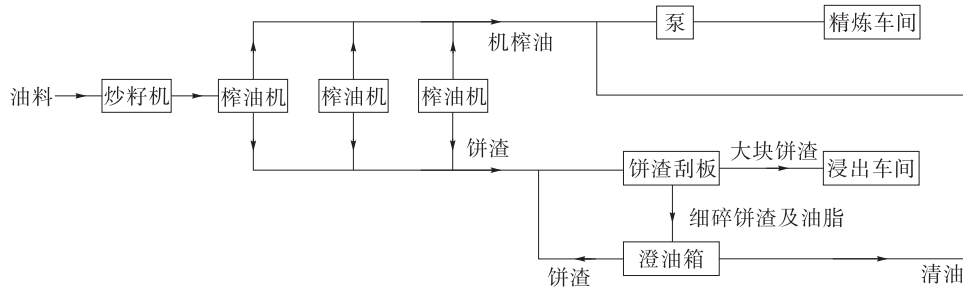
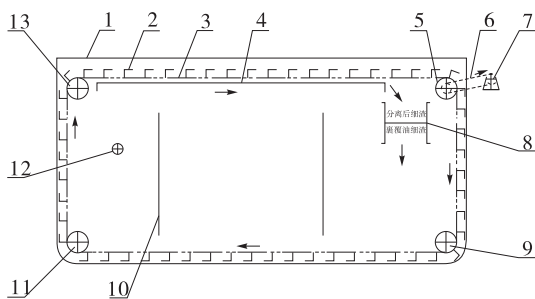


图1 榨油车间工艺路线

由以上工艺过程可以看出,澄油箱在整个压榨工段中对饼渣和油脂的分离起着至关重要的作用。所以,一台澄油箱的渣油分离能力,直接影响着整个榨油车间的加工能力,并且对后续浸出、精炼工序的工艺指标也造成影响。

1 现有澄油箱存在的问题

现有的澄油箱设计结构简单,大体为方箱式。如图2所示,裹着油脂的饼渣通过饼渣刮板的下层开孔落入箱体后,经过两道焊接于箱体的隔板过滤,饼渣沉降于箱体下部,被箱体内循环往复的链条带动刮料板垂直刮起,倾倒在上部栅板上,栅板上存在0.4~1.0 mm的缝隙,随着刮料板推动饼渣在栅板上移动,裹覆于饼渣表面的剩余油脂通过栅板缝隙重新渗透滴至箱体内,被沥干的细碎饼渣被刮回饼渣刮板的上层,跟随其他大块饼渣一起被送至浸出车间。



注:1. 箱体;2. 刮料板;3. 输送链条;4. 栅板;5. 主动轴系;6. 外传动滚子链;7. 减速机;8. 饼渣刮板;9. 从动轴系 A;10. 隔板;11. 从动轴系 B;12. 出口口;13. 从动轴系 C。

图2 现有澄油箱结构示意图

由于生产线长时间不停运转,在整个澄油箱工作过程中,出现了以下几个问题:

(1) 减速电动力端位于箱体进料一侧,主动

轴系带动整个链条循环往复,在箱体内做“口”字型运动。运行一段时间后,由于持续受力的原因,外传动精密滚子链条和内部输送物料用的链条均出现松动的情况,需要定期对减速电机和主动轴系两系链条进行张紧。主动轴系在调整过程中,经常由于两侧轴承没有调整相同的行程,造成双排链在箱体内部运行不同步^[1];另外,由于主动轴系的调整,输送链在箱体内部的运行轨迹发生了变化,经常出现刮料板磨箱体的情况,严重时造成刮料板脱落、输送链断裂^[2]的情况,对正常的生产过程造成了严重影响。

(2) 刮料板在刮取饼渣后,将其垂直提升至最后一个从动轴系,而后卸落至栅板上。在此过程中,由于刮料板呈90°垂直结构,一端没有立板挡料,箱体内盛有一部分油脂,随着刮料板向上做提拉运动,链条在油中摆动,造成原本刮取的物料重新跌落回油中,降低了刮取效率,影响了澄油箱的处理量。

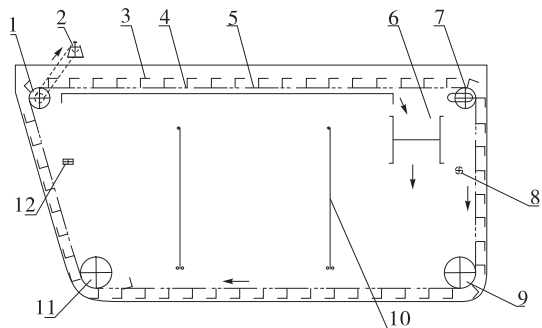
(3) 位于下部的两个从动轴系,由于原从动链轮齿数较少,节圆直径小,输送链在绕过两从动轴系的过程中,回转半径较小,这就造成了两个缺陷:第一,由于回转半径的原因,刮料板不可能完全贴合箱体角落运行,势必会留出部分缝隙,造成箱体角落长期积累饼渣无法刮去,时间久了,饼渣硬化在角落难以清除;第二,为了尽可能将角落的饼渣刮取干净避免存留,在设计过程中将刮料板运行轨迹和箱体的间隙预留较小,后续制造过程中,由于无法控制焊接热变形等原因,造成刮料板磨壳体,无法调整。

(4) 为了避免饼渣进入轴承造成轴承损坏,下部两个轮系通常使用滑动轴承,材质为灰口铸铁或者尼龙。滑动轴承为易损件,需要定期更换。在每

次停机检修的过程中,维修人员需要在箱体侧面的检修孔钻入,穿过箱体内的两个隔板,更换滑动轴承。由于隔板焊接于箱体上,检修时不可能将箱体内部的油脂和饼渣全部清除,内部工况比较恶劣,使整个更换过程变得困难,增加了检修人员的工作强度。

2 澄油箱结构改进

基于澄油箱使用过程中发现的问题,经过反复的论证和模拟,对澄油箱结构进行了改进,如图3所示。



注:1. 主动轴系;2. 减速电机;3. 刮料板;4. 输送链;5. 栅板;6. 饼渣刮板;7. 张紧轴系;8. 出口;9. 从动轴系 A;10. 挂装隔板;11. 从动轴系 B;12. 箱体隔板溢流口。

图3 改进后澄油箱的结构示意图

2.1 对于箱体形状的改变

将现有箱体的提料一侧改为倾斜的状态,同时将进入栅板的从动轴系向外侧偏移,保证刮料板在向上提拉饼渣的过程中和箱体之间有足够间隙即可。将箱体改为这种提料方式有以下优点:

(1)可以使链条的提拉状态由垂直变成倾斜,链条在提拉过程中,由于自重的原因,会紧贴着箱体斜向上刮料,在刮料板翻转物料至栅板的过程中,跌落的部分物料会降至下一个刮料板上,继续被向上提拉,而不会发生现有结构中跌落物料一降到底的情况。

(2)由于是斜向上提拉,刮料板为倾斜状态,刮料板的自重会增加倾斜角度,变成直角部分为最低点,两斜边兜住饼渣向上提拉。此过程可以避免由于箱体内部油脂的阻力和链条摆动造成的物料跌落。

(3)箱体改为倾斜状态后,可以适当加大刮料板外运动轨迹和箱体之间的间隙。因为在正常工作状态下,由于自重原因,刮料板都会贴着箱体内壁向上刮起,不会出现缝隙。

2.2 对传动方式的改进

现有的传动方式中主动轴系即为张紧轴系,如此设计既增加了调整困难又增加了设备的故障率。所以,需要对其传动方式做出适当的调整。

可将现有的主动轴系改成张紧轴系,箱体上保留长孔结构,使得轴系在箱体内可以水平滑动。将主动轴系设计在进入栅板前的轴系上。此改动有以下几点优势:

(1)可以保持主动轴系的相对位置不变,仅作为主动输出扭矩使用。由于箱体结构改为了倾斜结构,所以此轴系的链条包角较以前有所增加,对于输送链的受力和链轮与链条的啮合均有益处。

(2)原主动轴系改为张紧轴系后,增大链轮与箱体的距离。如此调整的优势在于即便两侧丝杠不能完全保证张紧距离相同,也不会出现刮料板磨壳体的情况。

(3)由于此张紧轮前端为主动轮,控制了整套传动系统两挂输送链条的同步性,可以将张紧轮设计成无齿光轮结构,只起到张紧作用。

2.3 对下端两从动轮的改进

现有结构中由于从动链轮齿数较少,出现了上述所说的积料和刚蹭箱体的情况,因此将两从动轮的节圆增大,并且改为光轮形式。同时,增大箱体下部两圆角的半径,将箱体下侧两圆角变为大圆弧结构,减少积料的情况。当输送链通过此圆角时,即便遇到底部饼渣堆积较多的情况,由于采用了光轮结构,可以将输送链滑动通过此角落,不会因为饼渣进入链轮齿内造成“爬链”或者将刮料板挤压脱落的情况。

2.4 对刮料板的改进

现有结构中刮料板孔隙为 $\phi 3$ mm,中心距为30 mm。孔径较小,易发生阻塞,且数量较少,油脂沥干较慢。将刮料板钻孔尺寸改为 $\phi 4 \sim 8$ mm直径圆孔,圆孔中心距为10~15 mm。此密度布置的圆孔可以最大限度在刮料板刮取饼渣的过程中将油脂避掉,通过饼渣颗粒之间的摩擦力,互相堆叠在一起,被刮料板刮起并且在提拉状态时即开始进行充分沥干,相当于延长了饼渣的沥干时间。

2.5 对箱体内部沉降隔板的改进

箱体内部隔板用于防止饼渣由于输送链的运动造成搅动,从而发生无法沉降的情况。但是焊接的结构对检修造成了困难。所以,可以将内部隔板改为可快速拆卸的结构。思路是:在每块隔板上面焊接两个挂钩,箱体内部焊接直径25 mm圆管,将隔板挂装在箱体内。下部焊两圆管,隔板在两圆管缝隙内。当需要检修时,直接将挂装的隔板取下即可,提高了检修效率。

2.6 对物料行走路线及整体结构的改进

现有设备中,自饼渣刮板中卸落的饼渣和油脂

通过两道隔板逐步沉降后,直接通过一侧的出油管道流出,通过现场出油情况来看,油脂中依然含有很多饼渣没有被完全沉降。所以,可以将原结构中的单列-双排链改为双列-单排链(见图4)。即每一个单列的宽度可以适当缩小,每一列刮料板只有一挂输送链条。此结构在成本上没有较大增加。将原输送链改为完全独立的两套传动系统。改进后,饼渣卸落至箱体,通过两道隔板沉降后,油脂没有直接流出,而是通过中间隔板的开孔,溢流至另一侧的箱体内,再次经过两道隔板沉降的过程,通过箱体一侧的出口排出。相当于将沉降过程增加了一倍,可以将饼渣和油脂得到充分分离。

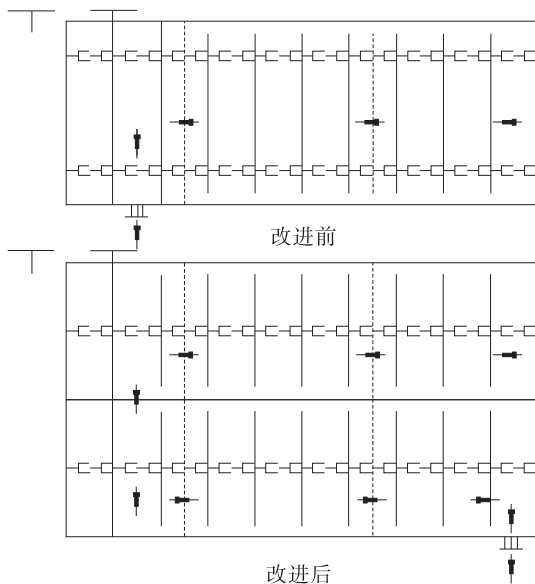


图4 两箱体结构对比图

2.7 对副油箱的结构改进

现有设计中,在传动箱体的出油管口一侧,另外制作了方箱体,用于缓存。箱体下部连接油泵,可以将分离后的油脂打出。通过实际应用发现,箱体内部经常会残留一部分沉淀的细碎饼渣,需要定期进行清理。有的厂家为了解决这一问题,另外制作了搅拌罐,将澄油箱中的油脂先流至搅拌罐中,再通过油泵打出。针对此问题,我们对副油箱的结构进行了改进:

将原副油箱的形状改为圆柱体(见图5),即相当于长度很短的卧式搅拌容器;搅拌轴横置;搅拌轴上设置软质材料的刮板,与筒体贴合紧密;通过搅拌轴不停地旋转,可以对内部残留的细碎饼渣不间断地清理,达到自清的目的;不需要人工进行清理,减少了工作量;搅拌轴的动力可以通过适当增大原设备动力并设置传动,也可以单独在外部轴端设置减速电机使其转动。

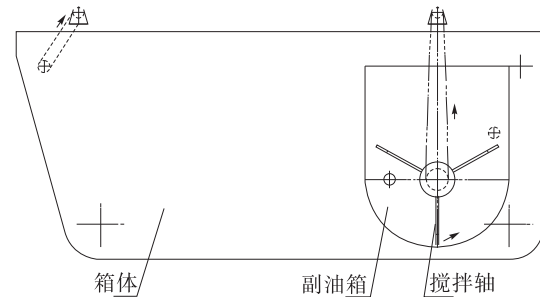


图5 副油箱结构图

3 实际使用效果

通过改进,经过实际生产应用的验证,发现设备的处理效率和质量均有了显著提高。经过二次沉降的澄油箱出渣量从原来的7%~10%提升至15%以上,并且没有再出现刮料板磨箱体甚至脱落的情况,更换易损件的维护周期也由原来的6个月延长至1年以上。

4 结束语

澄油箱效率高,处理量大,但如果结构设计不好,会造成故障率高、使用效果差、维修困难等后果。通过对澄油箱结构的改进,实现了设备的良好运行,提升了处理效率,延长了设备寿命,降低了维修保养频率,保证了生产线长期、稳定的运行。

参考文献:

- [1] 郭俊海,贾少刚,姜海涛,等. 新型捞渣机链条张紧与止退装置的开发与应用[J]. 华电技术, 2017, 39(5): 24-26.
- [2] 刘思敏. 刮板式捞渣机常见故障分析及处理方法[J]. 建材与装饰, 2019(27): 207-208.