

环型刮板输送机关键技术

左青¹, 左晖²

(1. 江苏丰尚油脂技术工程有限公司, 江苏扬州 225127; 2. 广州星坤机械有限公司, 广州 510630)

摘要:环型刮板输送机可对多台轧坯机均匀供料,被越来越多地应用于大豆压榨厂。对环型刮板输送机本体、张紧装置和驱动装置的设计进行了介绍。环型刮板输送机本体由2个长输送段和2个短输送段及弯曲段组成,要求刮板链和筒体材质具有高耐磨和焊接功能,筒体溜槽内壁三面0°无缝平整对接。在驱动装置中选择40CrMoA钢制造链轮,提高链轮的耐磨程度。在2个平行长直段上分别安装张紧装置。

关键词:环型刮板输送机;筒体;驱动装置;张紧装置

中图分类号:U653.922;TS210.3 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2021)02-0150-03

Key technology of circular scraper conveyor

ZUO Qing¹, ZUO Hui²

(1. Jiangsu FAMSUN Oils and Fats Engineering Co., Ltd., Yangzhou 225127, Jiangsu, China;

2. Guangzhou Xinmas Co., Ltd., Guangzhou 510630, China)

Abstract: The circular scraper conveyor can supply materials evenly to multiple flaker, so it is more used in soybean crushing plant. The design of equipment, tension device and drive device of the circular scraper conveyor were introduced. The equipment was composed of two long channels and two short channels as well as curved sections. The high wear resistance and welding function of the scraper chain and shell material were required, and the inner three-sided plates was seamlessly and smoothly docked at 0°. In the drive device, the 40CrMoA was selected for the sprockets in order to improve the abrasion resistance. The tension devices were installed on the two parallel longer straight sections respectively.

Key words: circular scraper conveyor; cylinder; drive device; tension device

大型大豆压榨厂选用环型刮板输送机代替双层刮板输送机作为轧坯机的分配刮板,刮板的料流波动很小且不会堵料,轧坯机的进料量容易调节。环型刮板输送机作为轧坯机的分配刮板,进料均匀,生产的坯片厚度和质量稳定,轧坯机的负荷也比较稳定,从而可稳定后续刮板输送机的料流量。如果有一台破碎机出现故障停机抢修时,环型刮板输送机可以均匀地降低轧坯机进料量,不会对轧坯机喂料产生大的波动。如果采用双层刮板输送机,两边的轧坯机进料量存在差异,导致坯片厚度和质量产生差异,影响坯片浸出时粕的残油。位于环型刮板输送机上面的破碎机、吸皮器、豆皮分离筛、豆粕分离

筛容易布置,豆皮分离筛分出的碎豆粒可均匀地分散到料流中。与油厂使用的埋刮板输送机相比,环型刮板输送机的技术要求和制造要求高,其本体、驱动机构和张紧装置与油厂常用的刮板输送机也存在很大差别。原装进口环型刮板输送机成本过高、供货期长,为此国内几家供应商进行了消化吸收国产化生产。本文对环型刮板输送机的刮板链和筒体、驱动机构、链轮、张紧机构在材质、设计、制造等方面进行了分析,以为环型刮板输送机的生产提供参考。

1 环型刮板输送机本体

环型刮板输送机由4个长方形筒体和4个弯曲段组成,在相邻直段的端头之间分别通过法兰连接,在法兰之间用等厚度垫片密封,构成密闭环状输料通道,由内槽通道中链条刮板推料前移。

4节弯曲段由1个驱动弯曲段和3个转向弯曲

收稿日期:2020-04-26

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。

段组成,在驱动弯曲段中安装连接链条的驱动机构。

4个长方形简体中,2个平行直段长、2个直段短,在长直段的简体顶部设计3个或以上的进料口,接收从大豆破碎机和吸皮器下来的碎豆粒,在对面的长直段顶部设计2~3个进料口,接收从豆皮分离筛和豆粕分离筛下来的碎豆和豆粉。在刮板底部设计6个以上的出料口,每个出料口长度不得低于4个节距。要求出料口处底板安装八字形轨道,这样刮板链条不会垂凸到出料口引起振动或卡住。沿着刮板两边长直段下方排列两排轧坯机,在刮板出料口安装气/手动插板,控制轧坯机料斗的进料量。两边轧坯机的操作面互相对应,操作工在中间方便观察和操作。

环型刮板输送机筒体的侧板和底板是一体的,厚度10 mm,材质为NM400,筒体材质要求耐磨和具有焊接功能,筒体和筒体之间用法兰连接,用10 mm厚聚四氟乙烯垫片密封,对筒体制造要求是相邻两内槽接口处三面0°无缝平整对接。链条材质NM400,每条角铁上安装高分子板,高分子板相对分子质量大于等于400万。环型刮板输送机的线速度在0.33~0.4 m/s。考虑到链条传动产生多边效应,链条纵向起伏和水平弯曲时要经得起冲击应力^[1]。环型刮板输送机链条形状与埋刮板输送机链条不同,环型刮板输送机链条见图1。



图1 环型刮板输送机链条

2 张紧装置

原装进口环型刮板输送机张紧装置见图2。在2个平行长直段上分别安装张紧装置,在张紧链条时,手动松开伸缩调节段的螺杆,调整可伸缩调节段的长度。

国产化环型刮板输送机把浮动直段两端分别通过可伸缩调节段与相应的固定直段相连,浮动直段和相连的转向弯曲段下方分别连接支撑板,支撑板下面接滑行梁,滑行梁和固定滑座沿浮动直段的宽度方向延伸,调整浮动直段与筒内直段的距离。滑行梁由开口相向的两槽钢对接,支撑板通过螺栓与浮动直段或转向弯曲段的底部相连,支撑板用螺栓

连接降低焊接应力变形^[1]。



图2 张紧装置

3 驱动装置

驱动装置在一个弯曲段附近,驱动装置由链轮及链条、轴承及联轴器、减速器和电机组成。电机的动力经减速器、联轴器、链轮轴带动链轮传递,链轮带动链条,把动力传给刮板链,刮板推料前移,环型刮板输送机带载荷启动。

3.1 电机

环型刮板输送机传动系统有一定的预紧力,在停机时传动处在松弛状态,各个环节有一点间隙,链条为弹性体。在电机启动瞬间,压缩间隙和链条拉伸,对整个传动系统产生很大的机械冲击。环型刮板输送机启动初始为吸收间隙的空载运动,电机此时转矩小、转速慢,在静态转为动态时,要求电机有足够的转矩克服静摩擦力,并有平稳提升的启动转矩和相应的机械性能曲线,逐步加速,在克服静摩擦力后,负载明显下降,电机转矩提升相对变慢,实现平稳启动^[2]。要求电机的启动电流小,一般电机满载启动时间4~6 s,启动加速度在0.2~0.3 m/s²。

5 000 t/d大豆压榨生产线配置的环型刮板输送机,测定运行功率在30 kW左右,运行电流为额定电流的40%。考虑带料启动或运行过程中物料量的波动,进口环型刮板输送机配ABB电机,功率为75 kW,配软启动,目的是减少启动时过多的压降,设置高位电流报警进行过载保护。

3.2 减速器

采用弗兰德系列的齿轮箱或者SEW系列的齿轮箱,减速机安全系数不低于2.0。

3.3 轴承和联轴器

建议采用ARTA-FLEX联轴器,选用AKF轴承,采用双列滚子调心轴承,石墨密封,采用SKF的剖分式轴承座,要求轴承座防水,轴承带胀紧套。轴

与箱体之间采用迷宫式密封,最低标准为盘根式密封,确保漏出的灰尘不会直接喷到轴承上,也便于更换密封。轴端减速机侧要求有 M16 的螺纹孔,便于拆装轴承和联轴器。

3.4 链轮

大链轮转速 10 r/min,传动比 29:1,刮板链的线速度为 0.4 m/s 左右。链轮的工作性能取决于运行过程中链条与链轮链窝之间的接触吻合程度,吻合程度高,运转性能好,使用寿命长。链窝部位承受着巨大的交变载荷和附加冲击载荷,链轮要比链条磨损多几千倍,链轮的耐磨损性能取决于材质和齿面铣削加工。

美国 (Joy) 链轮的材质为标准合金结构钢 BSEN10083 - 1 (1991) 标准中 34CrNiMo6 钢,增加 Ni 含量,降低 S、P 含量,提高耐磨性,齿面硬度为 HRC46,淬硬层达到 25 mm,采用三维造型软件 Solid works 加工链窝,对链轮进行精确三维造型,再用 CAM work 结合加工中心进行数控加工。国产链轮材质通常为 35CrMo 和 42CrMo,为热轧锻材,经过下料、锻造、热调质加工成型,齿形表面火焰淬火,基体调质 HR255 ~ 285,齿面火焰淬火 HRC45 ~ 55,淬硬层在 5 mm^[3]。后来经过改进采用 40CrMoA 钢,经过加工、调质,链轮的齿面淬火达到 HRC48 ~ 58,淬硬层大于等于 10 mm,与 35CrMo 和 42CrMo 钢比较,40CrMoA 耐磨性强。

另一个影响链轮与链环啮合性能和传动效率的因素是链窝的齿面,在铣床加工时应用可转位硬质合金成型铣刀。

大链轮内圈为花键孔,主动轴链轮轴装有紧链机构。由于链条和链轮处在水平状态,进口设备配置接油盘,用机油润滑,接油盘轴密封用生胶带。后来改用机用黄油润滑,避免漏油。

4 结束语

环型刮板输送机因稳定给轧坯机供料、保证坯

片质量而在大豆压榨厂受到欢迎。从环型刮板输送机原装进口到消化吸收国产化,在材质方面,选择高耐磨钢但是具备焊接功能,选择 NM400 或同等材质,进口的材质耐磨性很强,原装进口刮板链保证期在 12 ~ 15 年,一些国产刮板链保证期在 2 年。在筒体制造方面要保证内槽三面 0°平整无缝隙对接,要求数控机床精准加工,用视觉自动化和长度检测设备检测。驱动机构的传动链轮是重要的加工件,关键部位在齿面和链窝,国内链轮材料通常选择 35CrMo 和 42CrMo,淬硬层在 5 mm;如果选择国产 40CrMoA 钢,淬硬层在 10 mm,制造链轮的耐磨性能更好,寿命更长。驱动装置现在都是采用减速器、链轮和链条传动降低转速,在保证总传动比不变的情况下,建议改齿轮传动,这样中心距最小。在 4 000 ~ 5 000 t/d 大豆压榨厂环型刮板输送机配置电机功率 (75 kW) 和实际运行功率 (30 kW) 差距太大,从生产记录看全年也没有因设备故障出现极高的电流峰值,如果预处理工艺设备连锁控制精准,避免或缓解对环型刮板输送机的供料大波动,可适度降低配置电机功率。在两边直段筒体上做张紧装置,张紧距离要相同,保持刮板链平稳运行,一些设计人员把浮动直段和转向弯曲段分别通过滑行梁在固定滑座上滑动,调整浮动直段与筒内直段的距离,进行简化处理。

致谢:感谢江苏吴江江达机械制造有限公司倪新跃总经理、中储粮油脂有限公司何远平和程水银的技术支持!

参考文献:

- [1] 机械设计手册编委会. 机械设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [2] 王海军, 高新. QJR - 350/3.3S 软启动器在刮板输送机上的应用[J]. 煤炭科学技术, 2011, 39(6): 49 - 51, 81.
- [3] 王振华. 重型刮板输送机链轮材质与制造工艺研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2011.

·公益广告·



科学用油、合理用油、节约用油。

《中国油脂》宣