

胶带斗式提升机张紧装置探析

赵艳平¹, 马利平¹, 贾佳², 樊自芳³

(1. 漯河职业技术学院, 河南 漯河 462000; 2. 河南信息工程学校, 河南 郑州 450000;
3. 鄆漯粮食机械有限公司, 河南 漯河 462000)

摘要:针对目前胶带斗式提升机在升运过程中出现的胶带打滑现象进行分析,对现有张紧装置进行优化设计,提出了新型张紧装置,该装置结构简单,安全可靠,无需停机,能实现胶带的自动张紧,提高了输送效率。

关键词:斗式提升机;胶带;张紧装置

中图分类号:S 229+.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1007-7561(2016)03-0108-03

Analysis of tension device of belt bucket elevator

ZHAO Yan-ping¹, MA Li-ping¹, JIA Jia², FAN Zi-fang³

(1. Luohe Vocational & Technology College, Luohe Henan 462000; 2. Henan Information Engineering School, Zhenzhou Henan 450000; 3. Yanluo Grain Machinery Co., Ltd, Luohe Henan 462000)

Abstract: The belt slip phenomenon in the process of belt bucket elevator operation is analyzed. The design of existing tension device was optimized. The modified tension device possesses simple structure, safe and reliable, being adjusted without downtime. It can implement automatic tensioning the belt and raise the efficiency of delivery.

Key words: bucket elevator; belt; tension device

斗式提升机是在牵引构件上均匀安装若干料斗来连续运输物料的垂直运输设备,现有的斗式提升机牵引构件一般可分为胶带和链条两种,在粮食系统也有采用帆布带作为牵引带的^[1]。胶带牵引多用于运送谷粒、小块物料和粉料,输送速度较快,一般为0.8~2.5 m/s,工作平稳,由于胶带强度的限制,胶带牵引的升运高度一般不超过25~30 m。链条牵引工作速度相对低,一般为0.4~1.25 m/s,常用于运输潮湿、沉重物料以及带有冲击、牵引能力和升运高度要求较大的地方,高度可达45 m。

胶带斗式提升机(外型见图1)是现代粮油与食品行业实现物料垂直输送的主要设备,应用极为广泛^[2]。由于它具有提升速度平稳,节省操作空间,提升高度高,密封性能好,对环境造成污染小等优点,广泛应用于粮油加工、饲料加工、酒精加工和粮食周转等行业。随着我国经济的发展,粮油、饲料、酒精等行业加工规模的日益扩大粮食行业周转速度的不断提高,对胶带斗式提升机工作性能和环保性能的要求也在逐步提高^[3]。为进一步提高胶带斗式提升机的产品质量和工作性能,使其操作更加方

便和人性化,需要设计更加合理,性能更加可靠的胶带斗式提升机。笔者针对现有胶带斗式提升机张紧装置存在的问题进行改进,以期与同行们共同探讨和提高。



图1 胶带斗式提升机外型图

1 胶带斗式提升机存在的问题

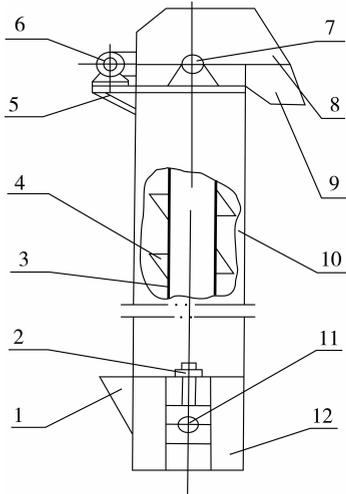
1.1 牵引装置存在的问题

胶带斗式提升机主要由胶带、驱动滚筒、张紧装置、料斗、进料口、卸料装置和驱动装置等组成^[4],见图2。胶带斗式提升机是以胶带作为牵引构件的,工作时利用胶带与驱动滚筒间的摩擦力来升运物料的^[5],但是胶带使用一段时间后会经常出现张

收稿日期:2015-10-26

作者简介:赵艳平,1978年出生,男,讲师,硕士。

力不足的现象,从而导致胶带与驱动滚筒间的摩擦力变小,进而造成胶带打滑的现象^[6],若不能及时发现并立刻停机维修,不仅输送效率低下,而且装满粮食的料斗容易在重力作用下逆向下坠,造成料斗摔损甚至胶带被撕裂的严重后果。



1 进料口 2 张紧装置 3 胶带 4 料斗 5 驱动平台 6 驱动装置 7 驱动滚筒 8 头部罩壳 9 卸料口 10 中间罩壳 11 改向滚筒 12 底座

图2 胶带斗式提升机结构示意图

1.2 张紧装置存在的问题

目前胶带斗式提升机大多采用螺杆式张紧装置,螺杆安装在下部机壳上,与之配套的螺母固定在支板内部U型槽内,当转动螺杆时,螺杆带动支板上下垂直移动,改向滚筒轴承固定在支板上,从而使改向滚筒将牵引件拉紧^[7]。螺杆式张紧适用于采用胶带作牵引件的斗式提升机,胶带具有一定的弹性,在外力作用下产生形变后调整张紧螺杆,从而保证了提升机工作的稳定性。

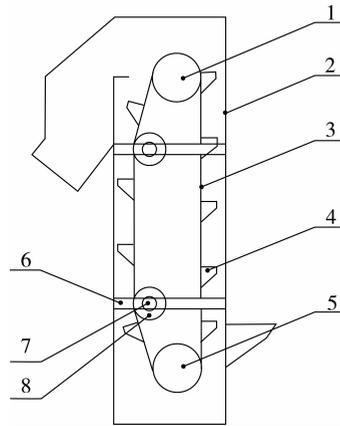
但是,需注意的是螺杆张紧装置是在停机状态下工作的,同时,为了防止牵引胶带在停车时发生倒转,在驱动滚筒上还设置了保证单向转动的棘轮或滚柱式停止器来防止牵引逆转,又在改向滚筒上安装速差监测器来防止胶带打滑。然而,这一系列技术措施都是围绕胶带张紧力不足而产生的,但当胶带张紧力不足时,仍然需要停机调节张力,不能保障连续工作。另外,停机后必须要进行清理、调节等工序,不仅费时费力,而且直接导致单位时间内的输送量明显减少。

2 新型斗式提升机的设计

2.1 总体结构的设计

为解决上述这些技术问题,笔者结合粮油企业多年来的实际使用情况及生产经验自行研制开发了新一代张紧装置,该装置能自动调节胶带张紧程度,无需停机调节张力,大大提高了生产效率。

改型后的斗式提升机(见图3)主要包括1 驱动滚筒,2 机壳,3 胶带,4 料斗,5 改向滚筒,6 支架,7 轴承,8 支撑轮,9 弹簧(见图3)几个部分。



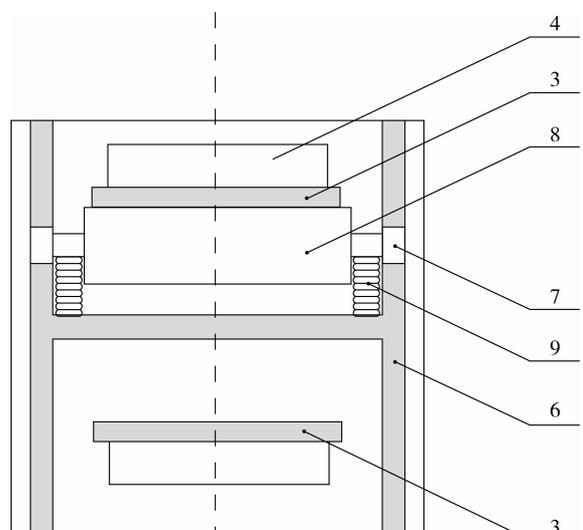
1 驱动滚筒 2 机壳 3 胶带 4 料斗 5 改向滚筒 6 支架 7 轴承 8 支撑轮

图3 新型胶带斗式提升机结构示意图

驱动滚筒1和改向滚筒5的外面环绕有胶带3,胶带3的外表面均匀固接有料斗4,驱动滚筒和改向滚筒之间的机壳2内壁上水平固定有槽钢焊接的支架6,支架6上安装有支撑轮8,支撑轮8的两端固定有轴承7和弹簧9,轴承7放置在支架6的U形槽内,弹簧9的末端固定在支架6的横梁上。支撑轮8顶压在胶带的从高处往低处运行一侧的内表面,根据胶带长短的不同,支架6的数量可以是一个或是多个,如图4所示的支架数量为2个。

2.2 新型张紧装置的设计

新型张紧装置的横向断面图如下图4所示,主



3 胶带 4 料斗 6 支架 7 轴承 8 支撑轮 9 弹簧

图4 张紧装置横向断面图

要由轴承7、支撑轮8和弹簧9构成。轴承7放置在支架6的U形槽内,对支撑轮8在移动方向上起限位作用。弹簧9的一端顶在支撑轮轴上,末端固定在支架6的横梁上。

工作时,支撑轮在弹簧的弹力作用下顶压着胶带的内表面,当胶带张力不足时,弹簧的弹力大于胶带的反作用力,弹簧顶压支撑轮带动轴承向胶带方向移动,从而使胶带张紧,增大胶带与驱动轮间的摩擦力;当胶带张力过大时,胶带的反作用力大于弹簧的弹力,胶带顶压着支撑轮带动轴承向胶带的反方向移动,从而使胶带适量放松。

3 结论

胶带斗式提升机是粮油、食品和饲料等行业应用最广泛的物料垂直输送设备之一,其性能的好坏直接影响加工企业生产的正常与否,其工作效率和先进性直接影响经济发展速度。因此,只有对其设计和工艺进行不断创新,完善其功能,提高其工作效率,才能制造出满足粮油、食品和饲料等行业需要的胶带斗式提升机。

研制成功的胶带斗式提升机试用表明,新型张紧装置结构简单,安全可靠,无需人工干预,根据胶带的张紧程度能够及时自动调节张力,显著提升了安全连续工作的性能,提高了输送效率。

参考文献:

[1] 劳林安. SDT600型双带式提升机的研制[J]. 粮油食品科技, 2010(1):66-73.
 [2] 胡燕平,余洪伟,袁琼胜. 机械调速式矿用防爆提升机动力学分析[J]. 机械科学与技术,2013(2):300-304.
 [3] 高连兴,邵志刚,焦维鹏. 斗式提升机输送大豆的机械损伤特征与机理[J]. 农业工程学报,2012(28):26-32.
 [4] 冯伟元. 斗式提升机的安装使用及维护保养[J]. 中国油脂, 2007(10):87-89.
 [5] Allen, W. Preventative maintenance and root cause analysis for critical process conveying equipment. Cement Industry Conference (IAS/PCA CIC), 2015(1)-13.
 [6] 杨君震. 斗式提升机的粉爆治理研究[J]. 食品科技, 1997(2):6-8.
 [7] 赵军, 斗式提升机的改进设计[J]. 中国油脂, 2007(12):65-67.



(上接第103页)

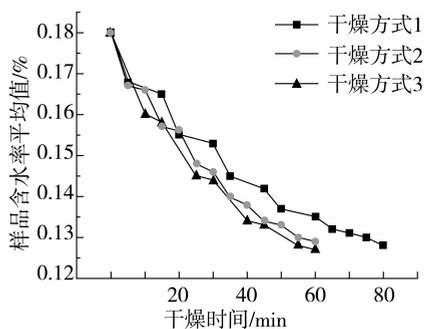


图8 干燥效果的对比

4 结论

以豫麦9023为研究对象,设计组装了一套热泵流化床试验装置。研究其在同一干燥温度条件下与热风薄层对豫麦的干燥效果、豫麦干燥过程中含水率随干燥时间变化的关系。结果表明:同一干燥条件下,初始含水率相同的豫麦干燥过程,热泵流化床干燥速率大于热风薄层干燥,且热泵流化床干燥豫麦的含水率降幅较大。

设计了间歇干燥试验方案。试验表明:对比连续式干燥,间歇数 η 值越大,其能量利用及热效率高,当 $\eta = \frac{2}{3}$ 时干燥效果最佳。

参考文献:

[1] 李长友,上出顺一. 小麦干燥机理的研究——干燥过程的理论解析[J]. 农业工程学报,1993(9):83-91.
 [2] 朱保利,张绪坤. 热泵流化床干燥机的研制[J]. 粮油加工与食品机械, 2006(6):70-73.
 [3] 万忠民,马佳佳,鞠兴荣,等. 流化床和薄层热风干燥对稻谷品质的影响[J]. 食品科学, 2014(6):6-11.
 [4] 张中涛,王远成,元伟,等. 粮仓内水分和温度变化的数值模拟分析[J]. 粮油食品科技, 2014(6):106-109.
 [5] 成军虎,周显青,张玉荣. 粮食干燥过程水分迁移变化及模型研究进展[J]. 粮食与饲料工业,2011(7):13-15.
 [6] 诸凯,褚治德,杨光,等. 种子干燥过程中水分迁移的传热传质机理[J]. 天津大学学报,2000(5):634-637.
 [7] 赵海波,杨昭等,朱宗升. 热泵间歇干燥最优方式研究[J]. 制冷学报,2014(6):35-41.

