

关于卷烟储存输送设备改进方案设计探讨

韦千付, 侯振强, 陈仁勇

(广西中烟工业有限责任公司, 广西 南宁 530001)

摘要:近年来,卷包车间的装卸盘机已逐步替换为 YF17A 型烟支存储输送装置,但在实际的卷烟生产当中难免会存在一些细节上存在部件结构设计缺陷。本文通过在卷烟机实际的运行工作中发现的问题,对卷烟机中的辅助设备 YF17A 卷烟储存设备提出了一些改进方案。通过设备技术改进取得不错的效益,提升了烟支产品质量和相关操作人员的工作热情。

关键词:卷烟储存设备;卷烟机;连接装置;改进方案

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2022)27-0139-03

0 引言

卷烟储存输送设备是卷接包生产线中的重要部分,是起到将包装机和卷烟机进行柔和连接的桥梁作用,完成一系列的烟支输送、存储以及缓冲调节的自动化任务,实现自动化且高速的卷接包生产线^[1]。卷烟储存输送设备功能主要是将上游的卷烟机组卷制的卷烟输送至下游包装机组之中。另外还有 3 种情况下起重要作用,如果上游卷烟机组发生故障或者导致停机,仍然能对下游包装机组进行补充卷烟;当下游包装机组发生故障或者出现停机的时候,能对上游生产出来的烟支进行储存;在卷烟机组与包装机组都处于正常运行情况下,根据两者运行速度以及料位高度便于进行调节性的储存、输送和补充,这能提高全生产线作业效率。

1 YF17A 型卷烟储存输送系统组成

图 1 为 YF17A 型卷烟储存输送系统结构,其中,取样部分有一套伺服控制系统在内进行驱动;提升部分是垂直的状态,与高架输送部分又是由另一套伺服控制系统带动其驱动,并且还采用机械过载保护设计,伺服电机设计当中安装着安全离合器;下降部分设计上布置了烟支调节装置,采取斜向通道和存储器调节能对烟支流量情况速度进行控制;斜向通道与存储器也是独立的有一套伺服控制系统提供驱动,针对存储器的机械过载保护,其伺服电机中也布置了安全离合器。

2 卷烟储存输送系统连接装置设计上存在的问题

2.1 原厂连接装置设计分析

在储烟桶入口与斜向通道的交界处,原厂设计方

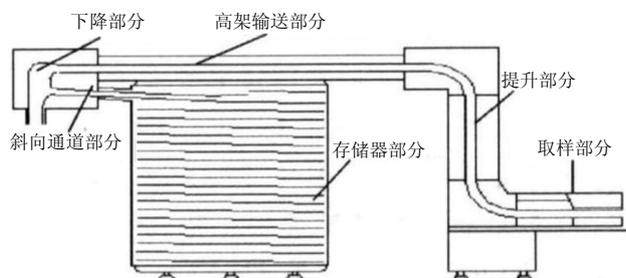


图 1 YF17A 型卷烟储存输送系统结构

案采用不锈钢材质的连接装置如图 2 所示。通过该连接装置进行连接使烟支平稳输送。连接装置的芯轴为 $\phi 6\text{mm}$ 的小轴,轴上安装从动轮,从动轮是两侧有一定锥度的钢制轮。从动轮和芯轴通过 2 只 628/4-2Z 轴承进行连接。芯轴通过两侧的端轴和开口挡圈固定在支板上。储烟桶入口斜向通道的输送带绕过从动轮进行正、反两个方向的运动,规格为 $1\text{mm}\times 60\text{mm}\times 7875\text{mm}$ 。



a. 连接装置结构

b. 连接装置细节

图 2 原 YF17A 型卷烟储存输送系统连接装置实景

2.2 结构设计存在的缺陷进行分析

通过该连接装置结构装配图如图 3 所示,可以看到这种斜向通道的下输送带绕过从动轮进行回转运动,因此,从动轮既承受输送带的张紧力,又受到输送带上几千支烟支重量的压力,这些负荷全部通过 2 只

628/4-2Z 轴承传递到芯轴。628/4-2Z 轴承的尺寸为外径 9mm, 内径 4mm, 厚度 3.5mm。输送带的运动方向、速度均在随时变化, 628/4-2Z 这样小的轴承无法承受很大的动载荷, 因此极易损坏。

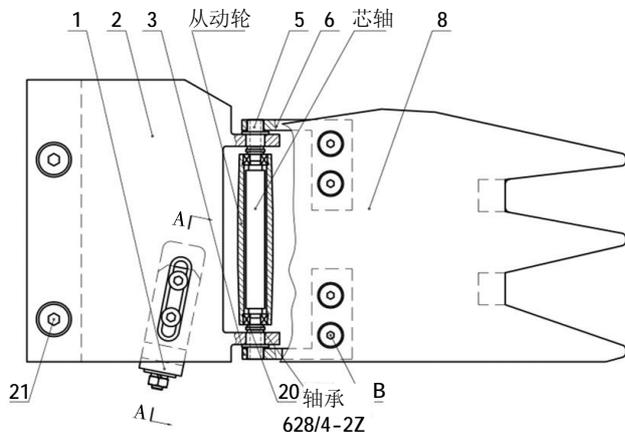


图3 连接装置结构装配

2.3 连接装置部位损坏产生的影响

在实际的生产活动过程中, 发现该连接装置部位时常发生轴承损坏导致的皮带磨损、烟支断残等故障维修, 根据损坏情况不同每次维修更换轴承需 40~90min 不等, 严重影响设备有效作业率, 也造成很大的材料消耗。根据统计, 平均每个月都有两到三台设备出现皮带磨损和连接装置磨损, 因此而产生超过 20 万支卷烟的废弃, 严重影响了生产成本, 出现物料耗费和增加了技术人员维修工作量, 图 4 为每次因连接装置引发故障的维修需要调动的技术人员和维修工作量。为减少轴承损坏, 在周末检修中卷接组均要安排圆筒连接装置和输送皮带的检修项目, 消耗大量维修资源。



图4 连接装置引发故障的维修

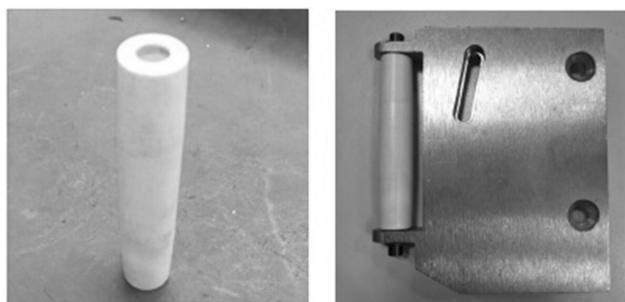
3 改进方案设计

通过对连接装置的结构缺陷特点分析后, 提出改进方案的总体思路是: 设计全新结构, 消除小轴承因受力过大造成易损坏的问题, 同时对输送带规格进行改进, 减少皮带非正常损坏。

3.1 从动轮和轴的改进设计

通过连接装置缺陷特点分析, 首先考虑的是对轴进行修改, 增大轴承尺寸。但是, 经过分析, 在不改动连接装置主体结构的情况下, 轴承内径最大只能增加到约 6mm, 轴承的承载能力没有明显提升, 且轴颈处的应力集中会加重, 因此该方案不可行。

改进设计: 鉴于有轴承式设计无法克服轴承负载过大的缺点, 因此考虑无轴承式设计, 设计一根新的从动轮。取消轴承后, 从动轮与芯轴直接接触, 为减少接触转动时的摩擦力, 减缓芯轴的磨损, 新的从动轮不能继续采用钢等金属材料。经过对比, 我们最终确定选用 ABS 工程塑料作为制作材料(图 5a)。ABS 工程塑料具有耐磨性优良、尺寸稳定性好的优点, 适用于烟沙较多的工作环境。图 5 为改进后的从动轮和连接装置设计, 该方案设计中, 芯轴和端轴合并为一条光轴。



a.ABS 工程塑料制作的从动轮

b.改进后连接装置实景

图5 改进后的从动轮和连接装置

图 6 为改进后从动轮和连接装置的设计图纸, 从动轮的内径设计为 $\phi 6.1\text{mm}$, 轮长度保持不变, 整个轴通过两侧的挡圈进行轴向定位。因为取消内侧端轴, 因此从动轮在芯轴上有大约 1mm 的左右滑动空间, 使得从动轮对输送带有一定的对中和纠偏功能。采用改进设计方案后, 连接装置成为免维护结构。改进后的连接装置, 经过使用后未发现再出现连接装置损坏的故障。

3.2 下输送带的改进设计

通过对原输送带破损现象的分析, 我们认为输送带宽度过大, 易造成两侧磨损, 进而引起烟支压皱、破损, 因此改进思路为适当缩窄下输送带宽度。通过对 3 种

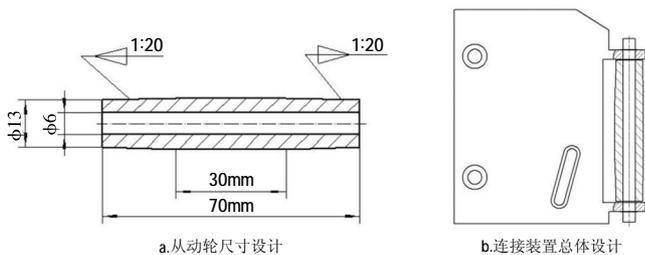


图 6 改进后从动轮和连接装置的设计图纸

宽度规格和材质的输送带(图 7)进行测试发现,能从耐用性和烟支质量两方面判断改进效果。最终结论是 1mm×50mm×7875mm 规格的输送带使用效果满足需求,输送带未再出现异常磨损情况。这种改进后的输送带已经更换到实际生产活动中的 22 台 YF17A 装置上,经过长期的 YF17A 连接装置中运作使用均表现正常,轮保和周末检修已不需再安排专门检查,节省了大量精力。



图 7 测试的 3 种输送带

4 连接装置改进方案项目应用情况及其效益分析

4.1 有形效益

通过对连接装置改进前后卷烟产品质量、设备故障和工作效率等方面的对比发现,改进后主要显现出这 4 个方面的有形效益:①保障产品质量,避免烟支断残的 A 类质量缺陷隐患。烟支质量的问题从严重程度上有 A 类、B 类、C 类这 3 个级别,A 类缺陷是最严重的质量缺陷类别,烟支出现 A 类缺陷对企业品牌带来严重影响,最终能非常显著的影响到烟草企业经济效益^[2]。②降低消耗,统计发现每年可减少由于连接装置损坏造成的烟支损耗就超过 240 万支。由此可知就因为这细小的连接装置改进产生的成本效益非常明显。

③消除连接装置轴承易损坏的故障源,保障设备稳定运行,提高设备净有效作业率。④减少检查、维修时间,减轻维修技术人员设备维护强度。

4.2 无形效益

改进方案的实施能显著的看到一些有形效益,同时通过一段时间的积累也能反馈出短时间内看不到的无形效益。例如,随着产品质量的提升,一定时间的积累后就能反映到品牌形象的提升上,这是一个相对缓慢的过程,但能够给产品和企业带来质的变化影响;另外,无形的效益还体现在工作人员士气和热情度的提升,设备改进之前的烟支大量损耗、频繁的设备检查维修、大量的维修时间消耗等方面使得工作人员的士气受到严重打击,改进后这些问题都得很明显的解决,会让工作人员团队极大的提振工作热情和精神鼓舞,利于管理优化,进而活跃整个企业的积极气氛。

5 结语

卷烟设备结构复杂,少数细小的装置结构难免会出现机械原厂设计与实际卷烟生产不匹配的情况。这就需要负责卷烟机相关设备的技术人员具备较高的机械工程、电气工程等方面技能知识,并结合实际卷烟生产现场经验进行分析和判断,找出原厂设计与实际生产不匹配的问题根源所在,进行科学的改进,提高卷烟机设备的工作效率和烟支的合格率,为企业创造更多的效益。

参考文献

- [1] 孔汉,杨小亮.YF17A 型卷烟储存输送装置电气控制系统的设计[J].郑州轻工业学院学报(自然科学版),2007,22(5):76-78,95.
- [2] 马福涛.降低卷烟产品 A 类质量缺陷方法研究[J].科技创新导报,2020,17(3):109,256.

收稿日期:2022-05-07

作者简介:韦干付(1974—),男,汉族,广西南宁人,本科,高级技师,主要从事烟草卷制设备方面工作。

通信作者:侯振强(1969—),男,汉族,广西南宁人,本科,助理工程师,主要从事烟草机械维修工作。

陈仁勇(1977—),男,汉族,广西河池人,本科,高级技师,主要从事烟草机械维修工作。