

[制造·使用·改进]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2015.05.023

烟草装箱站压实器积料的改进

戴宇昕

(厦门烟草工业有限责任公司, 福建 厦门 361022)

摘要:为解决烟丝装箱过程中压实器积料、漏料的问题,对排气系统进行分析及改进。通过分析可知,积料、漏料主要是由于排气方式、排气时间以及排气通道不合理所致。排气方式的改进:将压实器改为金属网格框架及筛网搭配的形式进行压实过程排气;通过对压实气缸进行复合式节流调速回路控制改进排气时间;通过对装箱站加装除尘管路及控制风门进行吸尘来优化排气通道。通过整改,装箱站每块压实板的积料、漏料量由18 kg/d下降至0.9 kg/d,降低损耗95%。

关键词:烟草机械;压实器;积料;排气

中图分类号:TS43

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2015)05-0095-04

Improved Tobacco Accumulation of Compactor in Filling Station

DAI Yuxin

(Xiamen Tobacco Industrial Co., Ltd., Xiamen, Fujian 361022, China)

Abstract: To tackle the accumulation and leakage of tobacco in compactor during the filling of tobacco shred, the exhaust system was analyzed and improved respectively. By the analysis the accumulation and leakage of tobacco were mainly attributed to the improper method, time and path of exhaust. The improvement of exhaust method was that the metal grid framework was used in combination with screen mesh to exhaust during compaction. In terms of exhaust time, the compound throttle governing loop control was applied in compaction cylinder. In terms of exhaust path, the dust-extraction pipeline was installed in the filling station and the ventilation door was controlled for dust collection. Through the rectification, the volume of accumulated and leaked tobacco for each piece of compacted plate in the filling station dropped from original 18 kg per day to 0.9 kg per day, and the loss reduced by 95%.

Key words: tobacco machinery; compactor; tobacco accumulation; exhaust

箱式储丝和柜式储丝相比,箱式储丝具有良好的储存条件和可实现柔性化生产的优点,近年来被国内外烟草公司所采用^[1]。烟丝在装箱过程中,为提高箱容积利用率,一般采用振动法、压实法及自然沉降3种形式加速烟丝沉降密实以提高装箱密度^[2]。而压实法在使用过程中广泛存在烟末逸出、压实器烟丝大量残留等现象,不仅影响现场环境,同时造成烟丝浪费,更有可能造成烟丝的混牌。对此,高洁及吴文强等采用抽空法对烟丝沉降方式进行改进,徐伟民等采用振动法对烟丝沉降方式进行改进^[3-4]。这些改进都改变了沉降方式,在推广上存在一定困难。为此,从设备的结构入手,通过对压实过程的空气流动方式及排气方式进行分析与改造,以期降低烟末逸出量,并解决压实

器上的大量积料问题^[5-8]。

1 存在问题

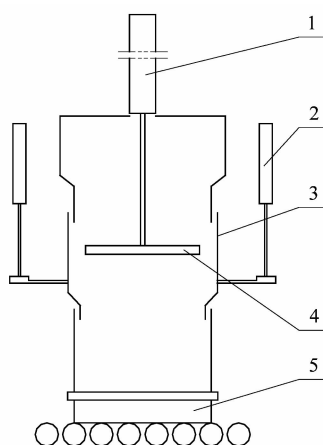
1.1 装箱站结构及问题现状

目前装箱站烟丝沉降方式为压实沉降,其工作过程为:当烟箱5到位后,箱斗3下降罩住烟箱口,布料车驶入并开始向烟箱内装填烟丝并计量。当质量达到要求后,装填停止,此时烟丝高度一般高于烟箱而达到箱斗上沿。压实器4在压实气缸1控制下压入箱斗、烟箱。待压实器完成压实并退出后,箱斗提升,烟丝完成装箱并装盖出箱^[9-10]。其整体结构如图1所示。

然而在实际装箱压实过程中,大量烟末从箱斗内壁与烟箱间隙逸出,现场粉尘四溢。更为严重的是,装箱结束后压实器上会有大量成品烟丝残留,平均每块

收稿日期:2015-01-27;修回日期:2015-07-06

作者简介:戴宇昕(1984),男,福建厦门人,硕士,工程师,主要研究方向为卷烟设备管理和改进。E-mail:woshidaiyx@163.com



1—压实气缸;2—箱斗升降气缸;3—箱斗;4—压实器;5—烟箱

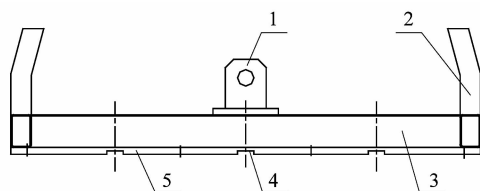
图1 装箱站结构示意图

Figure 1 Structure diagram of filling station

压实板每日积料量达到18 kg,这些烟丝残留不仅造成了烟丝浪费,也容易造成烟丝混牌。

1.2 原因分析

通过观察发现,压实器下压进入箱斗,挤占烟丝空间,因此箱斗中的空气压力增大,需要释放逸出。但是由于压实器为平整板面结构,其底座上固定的尼龙座虽然开设有井字型分布的导气槽,但是导气槽深度仅为8 mm,导气能力有限。压实器结构如图2所示。



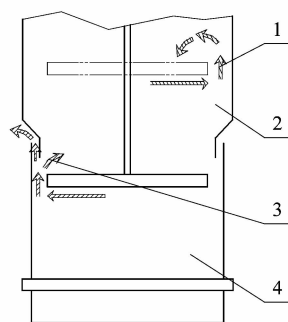
1—吊环;2—导向块;3—底座;4—导气槽;5—尼龙座

图2 压实器结构示意图

Figure 2 Structure diagram of packing compactor

此外,压实平板的行程一旦进入烟箱,那么即便设置了导气槽,导气槽的出口也被箱壁封堵而无法释放空气,这使得烟箱内增大的气压将烟丝协同空气沿导气槽从压实器与烟箱内壁的四侧缝隙中挤出。由于此时压实器已脱离箱斗进入烟箱,因此这部分上扬的烟丝未能从箱斗缝隙处逸出,只能重新掉落回压实器的上部并形成堆积,逐步积累成大量的烟丝残留。压实过程空气逸出示意图如图3所示。

由以上分析可见,气流走向与增压是导致压实过程产生漏料及压实器积料现象的主要原因。为此,须从改进排气方式、保证排气时间以及提供排气通道的角度对装箱压实结构进行改进。



1—压实器行至箱斗时的气流走向;2—箱斗;
3—压实器行至烟箱时的气流走向;4—烟箱

图3 压实过程空气逸出示意图

Figure 3 Diagram of air escaping

in compacting process

2 改进措施

2.1 通透式压实器改进

装箱压实过程中,随着压实器下压,箱斗及烟箱内空气增压逸出导致积料与漏料,因此改善排气方式是压实改进的关键。为此从以下方案选择对压实器进行改进。

2.1.1 压实方案选择

1) 方案1。采用排气阻末的手段,在压实器四周各安装排刷,如图4所示,其目的在于压实器下压过程中,箱内气体可以顺利从刷毛的缝隙中排出,而烟丝烟末则会受到刷毛的阻隔而回落烟箱。

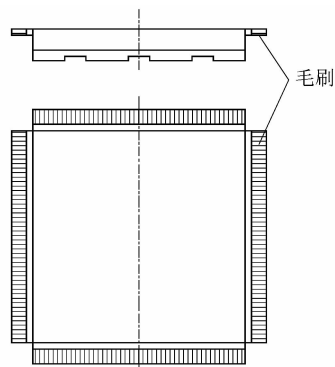


图4 方案1结构示意图

Figure 4 Structure diagram of solution 1

采用压实器四面安装毛刷的方式,改进工作量较小,但是排刷厚度的选择需要多次尝试。更为关键的是,由于压实器4个角上难以分布足量的毛刷,因此大量的受压空气将在这4个角上补偿式的增量逸出,使得烟末的逸出呈四角集中化的趋势,而积料总量变化不大,因此暂不选用。

2) 方案2。采用增加排气效率的方法,在压实器

下方加装9个倒三角状锥块,如图5所示。压实器在下压过程中,锥块提前接触到烟丝,空气在此时顺着锥与锥之间的导气缝隙以及加深的导气槽迅速逸出,排气时间及排气量均得到加大,以达到缓冲的效果。

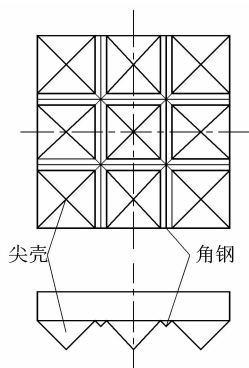


图5 方案2结构示意图

Figure 5 Structure diagram of solution 2

采用锥形排气槽的方式,虽然在压实器下压到箱斗的阶段能有较高效率的排气,但是还是未能根本解决压实器下压至烟箱行程阶段,其导气槽被烟箱内壁封闭而无从排气的问题。因而所能削减的烟末漏出量以及压实器上烟丝堆积量仅仅限于压实器在下压至箱斗行程的初段,所得效果有限,暂不选用。

3) 方案3。改变原有导气方式。通过前面2个方案的分析可知,原有整板式压实器配导气槽的排气形式无法解决压实器进入烟箱后难以排气的问题,因此将压实器改成以金属架为压实主体,并分割为若干个网格状的通透式压实器,如图6所示。该方案减少压实时的接触面积,使得压实器无论在哪个形成阶段,均可以得到排气。同时在网格上加装滤网,以防止烟丝上扬,而上扬的烟末则可透过滤网再次落回烟箱。

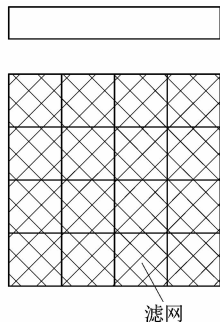


图6 方案3结构示意图

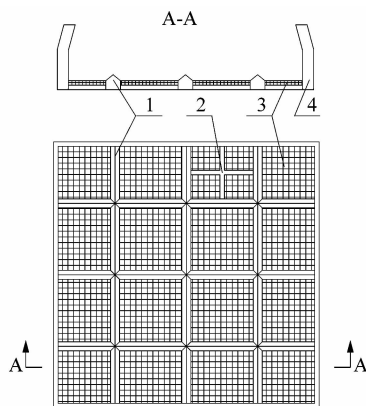
Figure 6 Structure diagram of solution 3

该方案能较为有效地降低烟丝积料和烟末漏料,同时对于1200 mm × 1200 mm规格的烟箱,采用筛网式结构一方面能保证压实沉降过程的刚度,另一方面

也能降低了压实器的整体质量,便于吹扫,最终选定该方案。

2.1.2 压实器改进

根据以上方案分析,选取方案3,并采用5 mm × 5 mm的网格结构模式,以保证压实器的压实刚度。将原有不透透的实体压实器改为通透的压实器,改进后的压实器由金属框架1、筛网3、导向块4等结构组成。金属框架通过螺栓与筛网相连接,同时为避免出现筛网无法压实烟丝或筛网被挤压变形的问题,可根据每个金属框架格子的大小,决定是否在筛网上的局部网格上添加十字形加强筋2,以增加筛网刚度。金属框架中的锥形面朝上安置,使细小积灰可以向下滑落而不会在金属棱上堆积。其结构示意图如图7所示。



1—金属框架;2—十字型加强筋;3—筛网;4—导向块

图7 方案3示意图

Figure 7 Diagram of solution 3

当装箱机构执行压实动作时,压实器逐渐进入箱斗和箱体,由金属条的平整面所组成的框架结构作为压实主体,配合筛网将烟丝压入烟箱并压实。在压实过程中,由空间缩小所必须排泄的增压空气由筛网的网孔不断逸出,而烟丝由于具有一定的体积,将被筛网所阻隔。由于压实空气得到释放,因而在压实器压实过程中将不会出现空气夹带烟丝飞逸的现象。而那些能够透过筛网孔的烟末,掉落在金属框架锥度上,随锥度的坡面滑落,再次落回烟箱中,不会形成烟丝堆积。

2.2 压实气缸节流调速回路改进

保证排气时间可以通过降低压实气缸的速度来实现。较低的速度使箱斗、烟箱内的受压空气有足够时间缓慢逸出,避免快速下压过程中猛烈逸出的气流及带出烟料的问题。

一般节流调速回路改进包括进气路、回气路、旁气路以及复合式节流改进。考虑到复合式(进、回气路同时节流)节流调速回路可承受一定载荷,且带回气

背压的进口节流调速回路可提高速度的平稳性,并适用于调速范围不大的工况场合,故在压实气缸进气及回路均安装单向节流阀。气路改进示意图如图8所示。

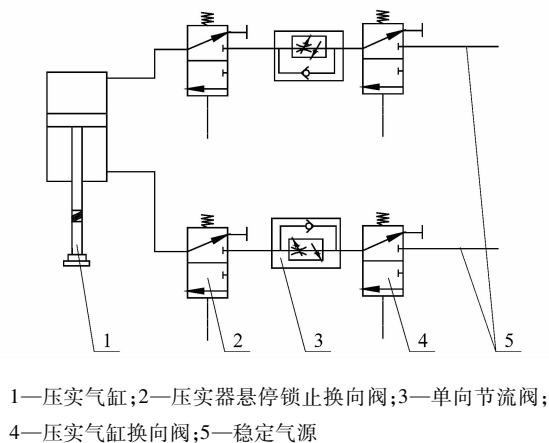


图8 压实器气路改进

Figure 8 Improvement of compactor air circuit

2.3 除尘系统

提供排气通道即使压实器下压时产生的气体能够及时排除,避免这些气体积聚在箱斗内形成大量的正压,从而不利于烟末漏料、积料的改进。

该改进主要通过加装除尘管路系统来实现。通过对箱斗上部安装收尘斗及除尘管路连接除尘风机,使在压实过程中逸起的空气及部分粉尘能迅速被抽吸走,即提供排气通道,并设置风门控制吸尘风量,避免

(上接第94页)

热能通过水进行回收,并用于饮料料液杀菌的预热过程,经过实际改造应用和计算,该热能回收系统每天可节约能耗9 500 kW·h,节约蒸气15 t,每年可节约费用93.4万元。

使用该空压机热能回收系统,一方面响应国家的节能减排政策,能让企业节约能源,降低生产成本;另一方面,该热能回收系统的改造原理也可推广到其他采用空压机的企业和行业,帮助他们实现节能减排,提高经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 国际电工委员会(IEC). IEC2010-2030年白皮书:应对能源挑战[M]. 北京:中国电力出版社,2011.
- [2] 周佃民. 压缩空气系统节能技术综述[J]. 上海节能,2010(10):36-41.
- [3] 岑曦. 空气压缩机热能回收系统的开发[D]. 上海:上海交通大学机械与动力工程学院,2010:4-5.
- [4] 朱立民,闵圣恺. 喷油螺杆空压机热回收节能实践[J]. 通用机械,

出现过吸或风量不足现象。

3 结论

改进后装箱站在使用过程中,较好地解决了烟末漏料及压实器烟丝积料的问题,积料量由原来的每个压实器上残留物料18 kg/d,降低为0.9 kg/d,降低损耗量达到95%,较好地节约了烟丝,降低了混牌等事故的发生率。

参考文献:

- [1] 吴兴强. 自动箱式储丝系统的设计与应用[J]. 烟草科技,2006(6):16-19.
- [2] 吴文强,刘斌,毛伟俊,等. 压实法与抽空法装箱方式对烟丝质量的影响比较[J]. 烟草科技,2014(3):14-16.
- [3] 高洁. 烟丝箱式存储自动化物流系统在烟草行业的应用与发展[J]. 物流技术,2011,16(2):89-91.
- [4] 徐伟民,金伟,董劲. 膨胀烟丝两用装箱系统的开发与应用[J]. 烟草科技,2012(9):19-21.
- [5] 毛伟俊,刘斌,喻光荣,等. 单等级片烟箱式存贮系统的设计与应用[J]. 烟草科技,2013(1):17-19.
- [6] 武怡,凌卫民,王慧,等. 烟草制丝线的箱式储叶工艺:中国,200610140232.2[P]. 2007-11-28.
- [7] 陈家东,张晓纲,王洪权,等. 膨胀烟丝的包装和运输优化[J]. 烟草科技,2003(10):13-16.
- [8] 谢海,郑小珍,彭小勇. 恒压集束管式风力送丝装置的设计与应用[J]. 包装与食品机械,2012,30(3):66-69.
- [9] 赵骏. 箱式存储系统在卷烟烟丝储存中的应用[J]. 现代制造,2007(6):70-72.
- [10] 吴玉生. 烟丝箱式储存技术在卷烟生产线上应用的思考[J]. 价值工程,2011,30(16):40-41.
- [11] 宋初,刘淑婷. 空压机节能改造新技术应用研究[J]. 资源节约与环保,2012(6):19-20.
- [12] 成强,孙斌. 关于空压机节能技术和能量利用的探讨[J]. 上海节能,2012(10):26-28.
- [13] 卢卫华. 空气压缩机余热回收探析与应用[J]. 化学工程与装备,2014(5):139-140.
- [14] 郭天霞. 基于空气压缩机节能措施的研究[J]. 科技致富向导,2011(5):333.
- [15] 陆爱军,陈慈平,钱进. 空压机余热应用实例[J]. 上海节能,2011(8):27-30.
- [16] 赖江洲. 空压机节能方法探析[J]. 能源与节能,2011(6):38-40.
- [17] LEWIS M J, HEPPELL N. Continuous thermal processing of foods: pasteurization and UHT sterilization[J]. International Journal of Food Science and Technology, 36(6):699-700.
- [18] 贺平,孙刚,王飞,等. 供热工程[M]. 4版. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [19] 史美中,王中铮. 热交换器原理与设计[M]. 5版. 南京:东南大学出版社,2014.
- [20] 徐宝东. 化工管路设计手册[M]. 北京:化学工业出版社,2011.
- [21] 李玉春,余华明,蔡志鸿,等. 制曲池通风及热回收设备控制系统设计[J]. 轻工机械,2013,31(3):47-50.