

ET22 型风分器结构优化改进及应用

Improvement and application of ET22 pneumatic separator

张良斌¹ 罗富炜¹ 范明登¹ 徐大勇²

ZHANG Liang-bin¹ LUO Fu-wei¹ FAN Ming-deng¹ XU Da-yong²

(1. 福建省龙岩金叶复烤有限责任公司, 福建 龙岩 364102;

2. 中国烟草总公司郑州烟草研究院烟草行业烟草工艺重点实验室, 河南 郑州 450001)

(1. Fujian Longyan Gold Leaf Redrying CO., LTD, Longyan, Fujian 364102, China; 2. Key Laboratory of Tobacco Processing Technology, Zhengzhou Tobacco Research Institute of CNTC, Zhengzhou, Henan 450001, China)

摘要:为解决 ET22 型风分器高速皮带机易跑偏及风分仓下仓体漏料量大的问题,一方面通过将高速皮带机两侧固定式挡边装置改造为活动式,保证挡边装置的密封性,避免物料进入到高速皮带机主、从动辊引起高速皮带跑偏;另一方面在风分仓下仓体加装导风装置,将风力引导到网带出料端,通过风力对网带回带的物料进行反吹,减少风分仓下仓体漏料量。实际应用表明,改进后高速皮带测偏装置报警次数由原来的 16~24 次/月下降到 0~9 次/月,风分仓下仓体漏料量下降了 36.2%~66.0%。

关键词:风分器;高速皮带机;活动式挡边;导风装置

Abstract: To solve the problems of ET22 Pneumatic Separator for high-speed belt machine, which is easy to deviation and pneumatic separator chamber leakage of large amount of material, two methods were put forward. On the one hand, transformed the fixed type of retaining belt into a movable type to ensure side seal, avoided material into high speed belt conveyor main roller and the driven roller caused by high speed belt deviation, on the other hand in the pneumatic separator chamber installed wind guiding device, and the wind was guided to the end of halftone, through the wind on the halftone back materials anti blowing, reduced Pneumatic Separator material leakage. After improvement, the improved high speed belt deflection device alarm number from the original 16~24 / down to 0~9 times per month, wind positions lower body leakage decreased by 36.2%~66%.

Keywords: Pneumatic Separator; high speed belt conveyor; movable retaining belt; wind guiding device

基金项目:中式卷烟制丝生产线重大专项项目(编号:110201101014);福建中烟工业有限责任公司科技项目(编号:FJZYJH2014025)

作者简介:张良斌,男,福建省龙岩金叶复烤有限责任公司工程师。
通讯作者:罗富炜(1986—),男,龙岩金叶复烤有限责任公司工程师。
E-mail:359784998@qq.com

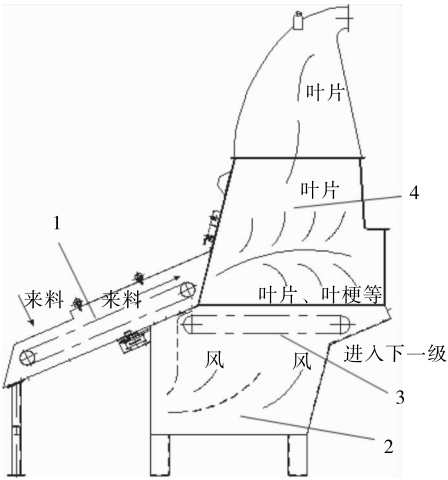
收稿日期:2016—07—19

在打叶复烤工艺中,打叶风分工序分为打叶以及风分两个部分,打叶的作用是通过打叶器的机械撕扯将烟叶进行梗叶分解,风分的作用是通过风分器运用风能將打后叶片从梗叶混合物料中分离出来^[1],目前,打叶复烤企业主要采用的风分器为 ET22 型风分器(图 1),该风分器是从美国 MacTavish 公司引进打叶机组技术消化吸收的高效节能型风分器^[2],最大额定处理量为 12 t/h,由高速皮带机、分离仓、下仓体(含网带)、循环风管路、落料器等组成^[2]。风分效果的好坏直接影响打叶生产的各项指标,风分效率越高,打后大片率越高,碎叶率越低,梗中含叶率越低,出片率越高^[3]。

目前有关打叶复烤对打叶风分工序的技术研究主要集中在参数控制和优化方面,如影响打叶质量的因素分析与降低烟叶损耗^[4],叶中含梗率与相关打叶质量指标的关系^[5],打叶复烤加工过程造碎及碎片处理工艺研究^[6],在风分设备技术改进方面暂无相关研究。随着卷烟工业工艺技术和设备水平的提高,对打叶复烤提出了更高的提质和降耗要求^[7]。ET22 型风分器在使用过程中存在两个问题:① 高速皮带机受两侧挡边装置影响容易跑偏^[8],导致设备故障;② 风分仓下仓体受网带回带料影响漏料量大,影响分离仓风场均匀、风分效率、质量指标,漏料严重时可导致设备故障。为此通过对风分器高速皮带机两侧挡边装置的结构优化改进,保证挡边装置的密封性,减少高速皮带机跑偏风险;通过在风分仓下仓体加装导风装置,将风力引导到网带出料端,对网带回带的物料进行反吹,减少风分仓下仓体漏料量。

1 存在的问题及分析

ET22 型风分器的结构见图 1。工作时,高速皮带机将经过撕打后的烟叶抛入风分器分离仓中,由于叶片、烟梗、烟叶具有不同的密度、形状,循环风经下仓体在分离仓内具有不同的悬浮速度^[2],经风场分离,大叶片及较轻的烟叶被分离出来,含梗的较重烟叶则落在网带上,由网带送到风分器出料口,进入下一级打叶单元继续进行打叶去梗^[9],最终实



1. 高速皮带机 2. 下仓体 3. 网带 4. 分离仓

图 1 风分器结构

Figure 1 The structure of the Wind Splitter

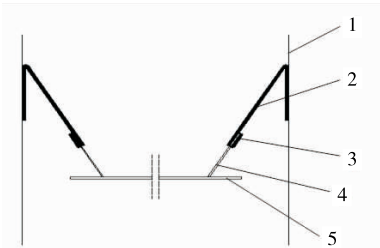
现梗、叶的分离。

1.1 高速皮带机跑偏

当风分器循环风机开启时,高速皮带机出料端与风分仓是连通的,高速皮带在运转时会受到风力的影响,且高速皮带本身速度较快,因此在开机状态下,高速皮带不是平稳的运动,而是上下不稳定地浮动,这时高速皮带两侧传统的固定式挡边装置就无法形成有效的密封作用。传统固定式挡边装置(见图 2)主要由不锈钢板、挡边带压条以及挡边带组成,通过螺杆固定在皮带机侧板上,这种硬连接的结构形式缺乏随动性,使得挡边带无法跟随高速皮带表面的上下浮动而运动,无法紧密贴合在一起,形成较大的缝隙,造成部分物料从高速皮带两侧漏出,进入到高速皮带机主、从动辊^[10],引起高速皮带跑偏;另外,固定式挡边装置缺乏随动性也使得挡边带过快地磨损,造成漏料量逐渐增加,高速皮带跑偏报警的频率逐渐加大。

1.2 风分仓下仓体漏料

当风分器运转时,暂时没有分离出去的烟叶落在网带上,由网带送到风分器出料口进入下一级风分器,但是部分物料会挂在网带网孔上,被网带回带至网带下方落入风分仓下仓体,主要落点为下仓体靠近出料端位置(下仓体右侧),长时间运行后该处形成物料堆积,使分离仓的风场均匀性受



1. 皮带机侧板 2. 不锈钢板 3. 挡边带压条 4. 挡边带 5. 高速皮带

图 2 传统固定式挡边装置

Figure 2 Figure of traditional fixed block

到影响,风分器的风分效率降低,影响大中片率等质量指标,严重时积满下仓体,挤坏网板,导致严重的设备故障。传统的解决方法是在网带下方加装刮皮,将回带的烟叶刮下来,但是效果不明显,且运行一段时间后,随着刮皮的磨损刮料效果会进一步降低,无法形成长期有效的密封效果。

从下仓体风场分析积料的根本原因,风由下仓体经过网带吹入分离仓,由于风是由下仓体进料端(左侧)往出料端方向(右侧)吹,下仓体右侧的风直接吹向仓壁而反弹,导致下仓体右侧风场凌乱,下仓体右下角形成风的死角,风不能顺畅地吹向出料端网板方向,且当物料输送至出料端时,由于网带与仓体存在缝隙,循环网带夹带的物料就必然从网带与仓体的缝隙掉落至仓体,如果下仓体风能顺畅导向网带出料端,则可通过风的作用避免网带回带料。

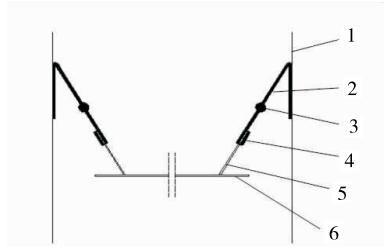
2 改进方法

2.1 高速皮带挡边装置改进

将固定式挡边装置优化改进为活动式挡边装置,结构如图 3 所示,与传统固定式挡边装置不同的是在不锈钢板中间加装了平面合叶^[11],通过合叶实现了挡边装置的随动性,开机状态下该装置可以跟随高速皮带的上下浮动而运动,减少运行过程中挡带与皮带面缝隙的形成,从而保证了挡边装置的密封性,同时活动式挡边的随动性也使得挡边材料与高速皮带的摩擦力减小、磨损量减小,使用寿命加长。因此这种活动式挡边装置能够实现高速皮带长期有效的密封,有效减少高速皮带跑偏的风险。

2.2 下仓体安装导风装置

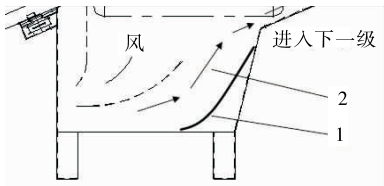
为解决风分器下仓体漏料的问题,在下仓体底部安装导风装置见图 4,在下仓体出料端(右侧)通过增加弧形导风板,风由下仓体进料端(左侧)往出料端方向(右侧)吹,弧形导风板将风分仓内一部分向上的风力均匀顺畅的通向网板出料



1. 皮带机侧板 2. 不锈钢板 3. 平面合叶 4. 挡带压条 5. 挡带 6. 高速皮带

图 3 活动式挡边装置

Figure 3 Movable type blocking device



1. 导风板 2. 风力

图 4 导风装置改进

Figure 4 Improved wind guiding device

端^[12],由于网板出料端与下仓体内壁间的空间狭小,在局部可以形成较高的风速,将物料反吹出去顺利进入下一级,使网带回带料量降低。

3 改进效果

改进后,高速皮带机在高速运转过程中,活动式挡边装置能够跟随高速皮带的上下浮动而运动,保证了高速皮带机

两侧边的密封效果,同时延长了挡边带的使用寿命,有效减少了高速皮带跑偏的风险;风分仓下仓体导风装置的安装,减少了风分仓网带回带料量,有效降低了风分仓下仓体漏料量。实际应用表明(见表 1),改进后高速皮带测偏装置报警次数由原来的 16~24 次/月下降到 0~9 次/月,风分仓下仓体漏料量下降了 36.2%~66.0%。

表 1 改进后效果

Table 1 Improved effect

抽检月份	高速皮带侧偏装置报警数			风分仓下仓体漏料量		
	2014 年(改造前)	2015 年(改造后)	减少数	2014 年(改造前)/kg	2015 年(改造后)/kg	下降率/%
7 月	16	4	12	604.4	385.6	36.2
8 月	16	8	8	619.2	260.4	57.9
9 月	24	0	24	595.6	254.0	57.4
10 月	20	9	11	592.8	236.4	60.1
11 月	20	9	11	648.4	256.4	60.5
12 月	21	8	13	651.6	221.6	66.0
合计	117	38	79	3 712.0	1 504.4	59.5

参考文献

[1] 国家烟草专卖局. 烟叶打叶复烤工艺规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.

[2] 付贺云, 任崇桥, 范振东. 高海拔地区风分器风选风机的选型探讨[J]. 中国机械, 2014(19): 154-155.

[3] 罗海燕, 方文青, 谢鑫, 等. 打叶质量与出片率的关系[J]. 烟草科技, 2005(1): 8-10.

[4] 刘其聪, 夏正林, 罗登山. 影响打叶质量的因素分析与降低烟叶损耗[J]. 烟草科技, 1998(3): 3-5.

[5] 罗海燕, 方文青, 杨林波, 等. 叶中含梗率与相关打叶质量指标的关系[J]. 烟草科技, 2005(7): 11-13.

[6] 陈家东, 陶智麟, 刘全喜. 打叶复烤加工过程造碎及碎片处理工艺研究[J]. 烟草科技, 2000(4): 4-7.

[7] 罗登山, 姚光明, 刘朝贤. 中式卷烟加工工艺技术探讨[J]. 烟草科技, 2005(5): 4-8.

[8] 张忠峰, 齐海涛, 杨江涛. 风分器中气流抛料器的设计应用[J]. 烟草科技, 2011(5): 19-21.

[9] 吕耀印, 王涛, 杜阅光, 等. 一级打叶单元出叶量及其分布对叶片质量的影响[J]. 烟草科技, 2013(2): 12-15.

[10] 任崇桥. 新型高效节能打叶风分机组的研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2008: 38-39.

[11] 福建省龙岩金叶复烤有限责任公司. 高速皮带活动式挡边: 中国, 201520320839.3[P]. 2015-05-19.

[12] 福建省龙岩金叶复烤有限责任公司. 一种风分器导风装置: 中国, CN204544749U[P]. 2015-08-12.

(上接第 58 页)

[3] 郑刚, 李冀新, 刘娅, 等. 影响挤压小吃食品品质的因素[J]. 食品与机械, 1999(4): 28-29.

[4] 许德昌, 袁胜发. 气动式爆米花机的研究[J]. 液压与气动, 2011(2): 7-8.

[5] 刘越. 蒸汽爆破预处理技术对污泥厌氧消化影响的研究[D]. 四川: 农业部沼气能源研究所, 2014: 10-11.

[6] 刘苗苗, 张正茂, 卓武燕, 等. 不同种类小麦爆米花特性比较研究[J]. 西北农业学报, 2015, 25(5): 48-55.

[7] 龚曙光, 谢桂兰花, 王亚, 等. 基于有限元分析的快开门装置结构优化设计[J]. 机械设计与研究, 2004, 20(1): 83-85.

[8] 韩树新, 盛水平, 刘延雷, 等. 快开门式压力容器余压开门爆炸数值仿真研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2010, 27(2): 50-54.

[9] 孙帮成, 李明高. ANSYS Fluent14.0 仿真分析与优化设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2013: 35-40.

[10] 葛如海, 王桃英, 许栋, 等. 基于动网格和 UDF 技术的气缸动

态特性研究[J]. 机床与液压, 2010, 38(21): 12-15.

[11] 刘骁. 快开门式压力容器带压开启过程数值模拟研究及结构安全性改进分析[D]. 浙江: 浙江大学, 2014: 31-48.

[12] 蔡子金, 李军庆, 张庆文, 等. CFD 在搅拌罐性能研究和生化过程放大中的应用[J]. 食品与机械, 2013, 29(6): 108-12.

[13] 杜飞龙, 李少波, 何玲. 卧式组合搅拌槽内固液混合物多相流模拟分析[J]. 食品与机械, 2013, 29(5): 111-114.

[14] 伍贻兆, 田书玲, 夏健. 基于非结构动网格的非定常流数值模拟方法[J]. 航空学报, 2011, 32(1): 15-26.

[15] 郭崇志, 姚远. 安全阀超压泄放过程动力学参数分析与测试[J]. 化工进展, 2015, 34(3): 628-637.

[16] 朱建安, 彭飞, 郭培红, 等. 煤仓清堵空气炮瞬态冲击试验研究[J]. 矿山机械, 2012, 40(6): 107-109.

[17] 幸莎. 安全阀开启流场参数的模拟与试验研究[D]. 广东: 华南理工大学, 2013: 25-46.