

一种烟草物料输送皮带机随动式清洁装置的设计与研究

熊海鹰 常光明 刘 明

江西中烟工业有限责任公司 江西南昌 360000

摘要: 本文设计了一种烟草物料输送皮带机随动式清洁装置,应用三组具有可快捷拆卸结构的清洁排刷通过调节弹簧组件与固定螺栓浮动联接,可随皮带运动而自动调节排刷与皮带表面的正压力,大大提升了维护效率和清洁质量,具有结构简单、调整维护快捷、适应性强等特点。

关键词: 输送皮带机;二次加料;高架导轨;支撑结构;烟草加工

Design and research of a follow-up cleaning device for belt conveyor of tobacco material

Haiying Xiong, Guangming Chang, Ming Liu

China Tobacco Jiangxi Industrial Co., LTD., Nanchang 360000, China

Abstract: This paper designed a kind of a follow-up cleaning device for belt conveyor of tobacco material, it applied three groups of cleaning brush that has a structure of quickly disassembled. It is connected the parts of regulating spring and fixing bolt, which can automatically adjust the positive pressure of brush and belt surface as the belt moves, greatly improving the quality of the efficiency of maintenance and cleaning. It has the characteristics of simple structure, quick adjustment of maintenance and strong adaptability.

Keywords: belt conveyor; Secondary feeding; elevated guide rail ; Support structure; Tobacco processing

引言:

皮带输送设备在卷烟工业尤其是制丝工艺中应用尤为广泛,主要用于烟草物料的运输,是衔接前后工序的关键设备,主要由机架、输送带、护皮、挡板、托辊、滚筒、张紧装置、传动装置等组成,通过交流电机与齿轮传动和链传动驱动主动滚筒,然后通过滚筒与皮带表面摩擦作用力带动皮带连续运转,运行平稳,可靠,其横截面结构示意图如图1所示。在实际生产中,物料由于含水率和温湿度的变化,会产生一定程度的造碎,而造碎产生的烟末会在皮带表面或托辊组件表面粘附,若未得到及时清理,在运行过程中会产生振动,对设备和工艺质量产生严重影响。传统方式会采用在输送结构末端加装滚筒毛刷和在皮带表面加装清洁排刷的方式进行清洁,但滚筒毛刷清洁效果有限,长期清洁不彻底会造成结垢,导致皮带跑偏、磨损、振动等故障,但每次清洁及维修此类故障需要维修人员耗费3-5个小时,且出口空间有限,维修保养极为不便。同时毛刷在生产过程中与皮带表面接触正压力不均匀,容易造成清洁不彻底,

或排刷严重挤压变形,进而仍然加重烟末的黏附和积聚,烟垢的积留也会滋生烟虫,严重影响产品工艺质量和生产设备的稳运行。鉴于此本文研究设计了一种可快捷拆装的随动式清洁装置,采用三组快拆结构的清洁排刷,并与皮带表面随动式接触,始终保持均匀正压力。以实现高效生产、便捷维护的目标。



1. 机架; 2. 滚筒; 3. 输送带; 4. 护皮; 5. 挡板

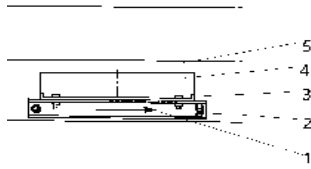
图1 输送皮带机横截面结构示意图

一、结构设计

一种烟草物料输送皮带机随动式清洁装置机械结构如图2所示。主要包括固定支撑组件、快拆式排刷组件、随动式调节组件以及部分附属联接固定件。

1. 固定支撑组件

(1) 固定组件



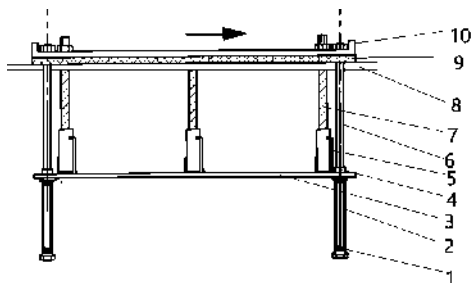
1.固定支架; 2.U型孔; 3.压板; 4.矩形窗口; 5.输送机机架

图2 清洁装置固定组件

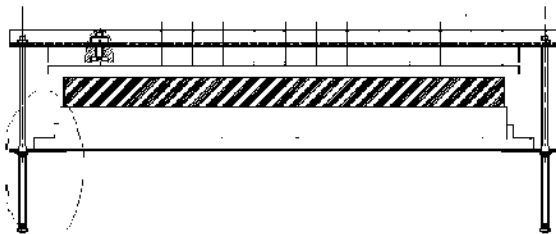
一种皮带输送机随动式清洁装置托板固定组件如图2所示, 安装位置选择在皮带机靠近出料端, 在机架两侧加工矩形窗口, 并安装带有圆孔加U孔的固定支架, 清洁装置中的压板与固定支架通过螺栓联接, 圆孔加U形孔的固定方式可便于将清洁装置绕圆孔上下微调, 以便在连接件出现松动使保证安装方向及时与机架方向始终保持一致, 延长使用周期。

(2) 支撑组件

固定支撑组件主要包括压板、尼龙板、联接螺杆, 排刷支架及其他附属固定组件等, 如图3所示。压板与皮带机两侧墙板固定, 并和托板通过沉孔螺栓固连在一起, 对输送皮带起到限位作用, 尼龙托板与清洁排刷将皮带夹持在中间, 三组清洁排刷通过排刷固定架与排刷支架通过焊接固连在一起, 排刷支架两侧开有圆孔, 并安装于调节螺栓上。



清洁装置左视图



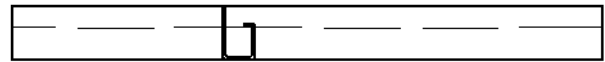
清洁装置主视图

1.调节弹簧; 2.弹簧保护套; 3.随动托架; 4.限位套筒; 5.快拆支架; 6.调节螺杆; 7.快拆排刷; 8.输送带; 9.尼龙托板; 10.压板

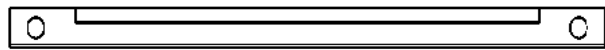
图3 自动清洁装置结构示意图

2.快拆式排刷组件

三组排刷分别安装于三组快拆支架上, 如图4所示结构。三组快拆支架与随动托架焊接联接, 以达到同步调节的作用。快拆支架安装时应使排刷受摩擦力边长边一侧, 短边侧折弯部分与排刷预留卡槽吻合, 排刷在需要更换维护时只需从一端抽出或插入即可。维护简单, 安装方便, 大大节约维修中需要拆除多个固定部件的时间。



快拆支架主视图

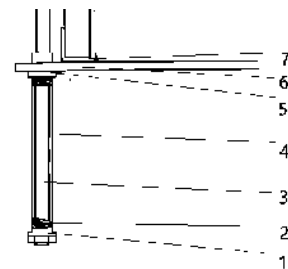


快拆支架俯视图

图4 快拆排刷组件快拆支架结构图

3.随动式调节组件

图5为一种新型自动调整式清洁装置局部放大图, 其中随动托架和快拆支架焊接连接, 快拆支架两侧开有圆孔, 调节螺杆外的上铜套恰好穿过圆孔, 上铜套和下铜套直接通过调节弹簧连接, 弹簧外圆安装有弹簧保护套。在生产中通过调节弹簧伸缩, 排刷组件上下移动, 可使排刷始终与皮带保持一定压力, 大大提高了清洁效率。



1.限位套筒; 2.调节弹簧; 3.调节螺杆; 4.弹簧保护套; 5.限位套筒; 6.随动托架; 7.快拆支架

图5 随动调节组件局部放大图

二、应用效果

1.维护效率

本文设计的快拆式清洁装置, 只需从一端抽出或插入即可进行维护或更换。而传统的滚筒式则需要拆除传动装置, 轴承, 固定部件, 及相关附属构件。当毛刷结垢严重或部件锈蚀失效时, 维护难度则进一步增加。

选取车间相同的DHP防滑式输送皮带为研究对象, 在车间内部选取经验相当的五位机械维人员, 在安装传统滚筒式毛刷的皮带机检修维护所用的时间, 分别为76min, 69min, 72min, 61min, 55min, 平均用时66.6min。而在安装有随动快拆式清洁装置的皮带机检修维护用时分别为23min, 26min, 19min, 21min, 17min, 平均耗费时间为21.2min, 使用改进后的清洁装置需要维修人员维

护用时减少68.2%。相同皮带输送机在车间共有150台,平均每周需要对清洁装置维护一次(周保),该清洁装置在车间推广安装使用后每月共节省维护时间454h,维护成本降低26.9万元,同时大大降低了因设备维护所需要的设别停机时间,提高了设备有效作业率,保障了设备生产的运行效率。

2. 除垢效果

传统滚筒式毛刷在生产过程中与皮带表面接触正压力不均匀,容易造成清洁不彻底,或排刷严重挤压变形,进一步降低除垢能力,而本文设计的清洁装置可随皮带的运动而随动,始终与皮带表面保持恒定正压力,也保证了清洁除垢的效果。

选择同一批物料相邻皮带机分别安装固定传统滚筒式毛刷和本文设计的随动式恒压力清洁装置,检测三个批次生产时间内清除烟垢烟末的重量收集称重并记录如表1所示。

表1 除垢效果对比

方式 \ 批次	批次1	批次2	批次3
滚筒式	16.8kg	13.5kg	9.2kg
随动式	23.6kg	19.8kg	18.6kg

其中,固定滚筒式毛刷平均每批去重量为13.2kg,本文设计的随动恒压式清洁装置平均每批去除20.6kg,除末除垢量提升了56%,除垢效果明显,大大降低了输送皮带机表面烟垢的积存。

3. 清洁效果

由于输送皮带机清洁不彻底会导致皮带和设备积存烟垢,长期存留未处理会滋生烟虫,对产品工艺质量造成严重影响,为检测本文设计的清洁装置的清洁效果,在本清洁装置在车间相关设备推广使用后,对车间安装后2021年8月-2022年1月的虫情记录情况与上一年度同期数据对比。

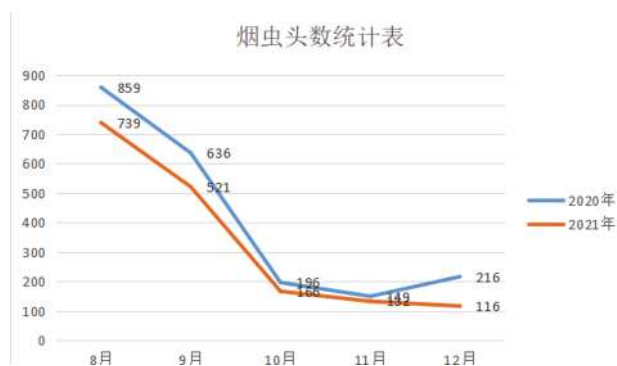


图6 虫情变化统计图

从图6可以看出,而在同期2020年虫情仅在10月份统一消杀后有明显下降,在11月后又有了反复,在2021年全车间投入使用新型随动式清洁装置后,同期烟虫数量有明显降低,未出现反复现象。清洁效果明显。

三、结论

本文设计了一种烟草物料输送皮带机随动式清洁装置,应用三组具有可快捷拆卸结构的清洁排刷通过调节弹簧组件与固定螺栓随动联接,可随皮带运动而自动调节排刷与皮带表面的正压力,大大提升了维护效率和清洁质量。从使用效果看出,用改进后的清洁装置需要维修人员维护用时减少68.2%。每月共节省维护时间454h,维护成本降低26.9万元。本文设计的随动恒压式清洁装置平均每批去除20.6kg,除末除垢量提升了56%,除垢效果明显,大大降低了输送皮带机表面烟垢的积存。对车间安装后2021年8月-2022年1月的虫情记录情况与上一年度同期数据对比,在2021年全车间投入使用新型随动式清洁装置后,同期烟虫数量有明显降低,清洁效果明显。综上,采用输送皮带机随动式清洁装置,可大大降低了因设备维护所需要的设备停机时间,提高设备有效作业率和产品的质量,保障了设备生产的运行效率,实现了提质增效的生产目标。

参考文献:

- [1]康宏源.一种新型皮带输送机清扫装置的分析与应用[J].机械管理开发.2021,36(06):113-114+117
- [2]茹路飞.矿用带式输送机尾煤清扫装置优化应用[J].机械管理开发.2020,35(09):217-218
- [3]魏瑞彪.带式输送机自清扫装置研究[J].自动化应用.2019,(11):44-45
- [4]李秀芳,郑智毅,江豪.制丝生产线防滑带式输送机自动清洁装置设计[J].轻工学报.2021,36(06):86-90
- [5]莫子祥,楼子微.浅析卷烟厂除尘房烟虫防治精益管理方法[J].中国设备工程.2019,(19):37-38
- [6]陈良元.卷烟生产工艺技术[M].河南科学技术出版社.2002
- [7]吴宗泽.机械零件设计手册[M].机械工业出版社.2003.11
- [8]丁钺宗.烟叶制丝工专业知识[M].河南郑州技术出版社.2012.12
- [9]李彦伟.烟草制丝设备与工艺[M].华中科技大学出版社.2014.3