

# 烟草电子皮带秤侧板气控开启装置设计

周群华 刘崧 赖春茂

江西中烟工业有限责任公司赣州卷烟厂

DOI:10.12238/pe.v2i6.10388

**[摘要]** 本文介绍了针对烟草电子皮带秤侧板开启的专用气控开启装置设计。该装置通过结合侧板连接板、开启机构、气控阀站等组件,实现了对皮带秤侧板的远程气动控制,有效解决了现有技术中拆卸、安装繁琐、耗时,以及日常保养吹扫难以到位的问题,提高了皮带秤的计量精度和设备的维护保养效率。本文详细阐述了该装置的结构特点、工作原理、操作流程,旨在为烟草电子皮带秤侧板的开启提供一种高效、实用的解决方案。

**[关键词]** 电子皮带秤; 气控开启装置

中图分类号: F407.63 文献标识码: A

## Design of air-controlled opening device for side panel of tobacco electronic belt scale

Qunhua Zhou Song Liu Chunmao Lai

China Tobacco Jiangxi Industrial Co., LTD. Ganzhou Cigarette Factory

**[Abstract]** This article introduces the design of a special air-controlled opening device for opening the side panels of tobacco electronic belt scales. This device realizes remote pneumatic control of the side plate of the belt scale by combining the side plate connecting plate, opening mechanism, pneumatic valve station and other components, effectively solving the tedious and time-consuming disassembly, installation, and daily maintenance problems in the existing technology. It eliminates the problem of difficulty in cleaning up and improves the measurement accuracy of the belt scale and the maintenance efficiency of the equipment. This article elaborates on the structural characteristics, working principle, and operating procedures of the device, aiming to provide an efficient and practical solution for opening the side panels of tobacco electronic belt scales.

**[Key words]** electronic belt scale; air controlled opening device

### 引言

在烟草制丝这一精细且连续的生产流程中,电子皮带秤作为对物料进行称重、流量控制和比例掺兑的关键设备,其稳定性和准确性对产品质量具有至关重要的影响<sup>[1]</sup>。根据其应用目的,可将其划分为计量秤、控制秤、配比秤以及定量秤,在烟草行业的生产过程中,这些秤具是确保生产工艺得以顺利执行与产品质量持续稳定的关键计量工具。因此,为了提供技术支持,必须执行日常的维护保养、实施使用中的定期检查,并确保计量的有效溯源。然而,由于制丝线的工作环境粉尘较大,皮带秤的计量皮带容易积灰,导致皮重发生变化,进而影响电子皮带秤的计量精度<sup>[2]</sup>。因此,每班次的生产结束后,都需要对皮带秤进行保养,包括取下两侧挂扣式侧板,使用压缩空气将秤体内部积灰及烟沫等杂物清除干净,再挂上两侧侧板。

然而,传统的电子皮带秤侧板开启方式存在诸多不足。一方面,考虑到部分线段皮带秤的安装位置相对较高,加之周围空间有限,这使得搭建固定工作平台变得极为不便。因此,操作人员

往往需要借助活动升降平台来进行侧板的拆装工作。然而,这一过程不仅操作繁琐,而且相当耗时,大大降低了工作效率。另一方面,由于边板的设计通常较长且由多块组成,这导致在拆卸和安装过程中极易出现日常保养的疏漏,特别是吹扫工作难以全面覆盖。这种情况不仅会对皮带秤的计量精度造成负面影响,甚至还可能引发潜在的质量隐患。因此,在当前背景下,设计并开发一种既高效又便捷的烟草电子皮带秤侧板开启装置显得尤为迫切和重要。

### 1 气控开启装置设计

为了解决上述问题,本文设计了一种烟草电子皮带秤侧板气控开启装置。该装置通过精细的结构设计,实现了对皮带秤侧板的远程气动控制,有效提高了设备的维护保养效率和皮带秤的计量精度。

#### 1.1 装置总体结构

烟草电子皮带秤侧板气控开启装置主要由侧板连接板、开启机构、气控阀站等组件组成。其中,侧板连接板用于将三块侧

板连接成一体; 开启机构包括T型滑动机架、气缸活塞杆、导向滑轮组、轨道式支座、气缸及其上下支座等; 气控阀站则包括调压阀、换向阀、压空管线等元器件。

装置的整体结构示意图如图1所示, 图2为局部主视图, 图3为局部俯视图。

从图中可以看出, 侧板连接板将三块侧板紧固连接在一起, 形成一个整体。开启机构通过T型滑动机架与侧板连接, 气缸活塞杆与T型滑动机架的横向支架对接, 并通过气缸的伸缩运动驱动侧板按照固定的轨迹向上开启或向下关闭。轨道式支座紧固安装在秤体框架上, 为开启机构提供支撑和导向作用。气控阀站则通过压空管线与气缸连接, 实现远程气动控制。

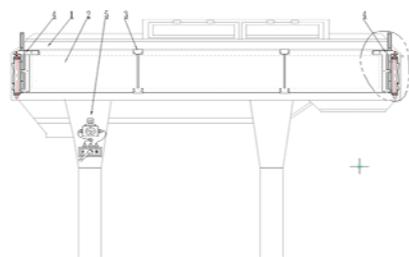


图1 整体结构示意图

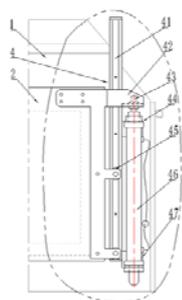


图2 局部主视图

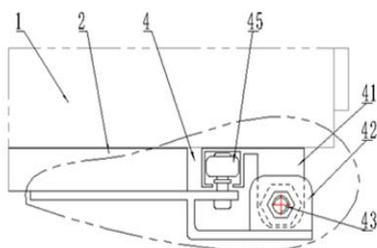


图3 局部俯视图

图中: 1、秤体, 2、侧板, 3、侧板连接板, 4、开启机构, 41、轨道式支座, 42、T型滑动机架, 43、气缸活塞杆, 44、气缸上支座, 45、导向滑轮组, 46、气缸, 47、气缸下支座, 5、气控阀站

### 1.2 侧板连接板设计

侧板连接板是装置中的关键组件之一, 它用于将三块侧板连接成一体, 形成一个稳定的整体结构。侧板连接板的设计需要考虑其强度和稳定性, 以确保在开启和关闭过程中能够承受侧板的重量和产生的力矩。

在本设计中, 侧板连接板采用优质钢材制作, 具有足够的强度和刚度。其结构形式为矩形板状, 上下面均设有螺纹孔, 用于与侧板和T型滑动机架进行螺栓连接。通过合理的螺栓布置和预紧力控制, 可以确保侧板连接板与侧板和T型滑动机架之间的连接牢固可靠。

### 1.3 开启机构设计

开启机构是装置中的核心组件, 它负责驱动侧板按照固定的轨迹进行开启和关闭。开启机构的设计需要考虑其运动的平稳性、准确性和可靠性。

在本设计中, 开启机构主要包括T型滑动机架、气缸活塞杆、导向滑轮组、轨道式支座、气缸及其上下支座等组件。

#### 1.3.1 T型滑动机架设计

T型滑动机架是开启机构中的关键组件之一, 它通过与侧板连接板和气缸活塞杆的配合, 实现侧板的开启和关闭。T型滑动机架的设计需要考虑其结构强度、运动平稳性和与侧板的连接可靠性。

T型滑动机架由横向支架和纵向支架组成, 形状呈“T”字形。横向支架的一端通过螺栓与侧板连接板紧固连接, 另一端则与气缸活塞杆对接, 并通过螺母锁紧。纵向支架则与皮带秤侧板纵向紧固连接, 另一侧设置有导向滑轮组的支架。为了确保T型滑动机架的运动平稳性, 其横向支架设计成两面垂直的异形板, 垂直面通过螺纹连接的方式与侧板固定连接, 水平面则与气缸活塞杆配合。

#### 1.3.2 气缸及其支座设计

气缸是开启机构的动力源, 它通过伸缩运动驱动T型滑动机架和侧板进行开启和关闭。为了确保气缸的稳定性和可靠性, 需要设计合适的气缸上下支座来固定气缸, 并通过导向滑轮组和轨道式支座来确保气缸活塞杆的运动轨迹平行且稳定。

气缸上下支座采用优质钢材制作, 具有足够的强度和刚度。其上设有与气缸匹配的安装孔和定位销孔, 用于确保气缸的安装位置和方向的准确性。导向滑轮组则安装在T型滑动机架的纵向支架上, 滑轮采用尼龙工程材料制作, 具有耐磨、自润滑和低噪音的特点。轨道式支座紧固安装在秤体框架上, 其导轨与T型滑动机架的导向滑块匹配连接, 为侧板的开启和关闭提供稳定的导向作用。

#### 1.3.3 压空管线及连接设计

压空管线是气控阀站与气缸之间的连接通道, 它负责将处理控制的压缩空气输送到气缸中, 驱动气缸活塞杆进行伸缩运动。为了确保压空管线的稳定性和可靠性, 需要设计合适的连接方式和密封措施。

在本设计中, 压空管线采用优质铜管或不锈钢管制作, 具有足够的强度和耐腐蚀性。其与气控阀站和气缸的连接采用螺纹连接或快速接头连接的方式, 确保连接的牢固性和密封性。同时, 在压空管线的关键部位设置压力表和过滤器等元器件, 以监测和控制压缩空气的压力和清洁度。

#### 1.4 气控阀站设计

气控阀站是装置中的控制核心,它负责接收操作指令并控制压缩空气的通断路径,从而驱动气缸活塞杆进行伸缩运动。气控阀站的设计需要考虑其控制精度、稳定性和安全性。

在本设计中,气控阀站主要包括调压阀、换向阀和压空管线等元器件。调压阀用于调节压缩空气的压力,确保其符合气缸的工作要求。换向阀则用于控制压缩空气的通断路径,实现气缸活塞杆的伸缩运动。为了确保气控阀站的稳定性和安全性,需要采用高品质的气动元器件,并合理布置其安装位置和连接方式。同时,为了方便操作和维护,气控阀站可以设计成可拆卸式结构,并配备必要的防护措施和标识说明。操作人员可以通过手动操作换向阀的手柄来转换压缩空气的通断路径,从而实现侧板开启和关闭的远程控制。

如图4所示,是开启效果图

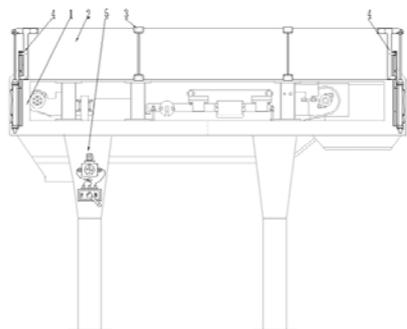


图4 开启效果图

## 2 工作原理与操作流程

### 2.1 工作原理

烟草电子皮带秤侧板气控开启装置的工作原理主要基于气动控制和机械传动的原理。当操作人员通过气控阀站发出开启指令时,换向阀将压缩空气的通断路径切换到开启位置,气缸活塞杆在压缩空气的作用下开始伸缩运动。气缸活塞杆的伸缩运动通过T型滑动机架传递给侧板连接板和侧板,驱动侧板按照固定的轨迹向上开启。反之,当操作人员发出关闭指令时,换向阀将压缩空气的通断路径切换到关闭位置,气缸活塞杆反向伸缩运动,驱动侧板向下关闭。

### 2.2 操作流程

烟草电子皮带秤侧板气控开启装置的操作流程相对简单且高效。具体步骤如下:

2.2.1准备工作:确保气源稳定且压缩空气的压力符合装置的工作要求;检查各连接部位是否牢固可靠;确保操作区域内

无人员和障碍物。

2.2.2开启操作:操作人员通过气控阀站的手动换向阀手柄发出开启指令;换向阀将压缩空气的通断路径切换到开启位置;气缸活塞杆在压缩空气的作用下开始伸缩运动;通过T型滑动机架和侧板连接板驱动侧板按照固定的轨迹向上开启至指定位置。

2.2.3维护保养:在侧板开启状态下,操作人员可以使用压缩空气对皮带秤内部进行吹扫和清洁工作;清洁完成后关闭气源并等待一段时间以确保皮带秤内部干燥。

2.2.4关闭操作:操作人员再次通过气控阀站的手动换向阀手柄发出关闭指令;换向阀将压缩空气的通断路径切换到关闭位置;气缸活塞杆反向伸缩运动;通过T型滑动机架和侧板连接板驱动侧板向下关闭至原位。

2.2.5结束工作:检查各连接部位是否牢固可靠;关闭气源并清理操作现场;记录相关操作数据和维护保养情况。

## 3 结束语

本文设计了一种烟草电子皮带秤侧板气控开启装置通过精细的结构设计和气动控制原理的应用实现了对皮带秤侧板的远程气动控制有效解决了现有技术中拆卸、安装繁琐耗时以及日常保养吹扫难以到位的问题提高了设备的维护保养效率和皮带秤的计量精度。该装置具有高效便捷、平稳准确、安全可靠、适应性强和节能环保等优势在烟草制丝行业中具有广泛的应用前景和推广价值。

未来随着烟草制丝行业对设备自动化、智能化要求的不断提高我们将继续优化和完善该装置的设计和和功能例如引入传感器技术和智能控制算法实现侧板开启和关闭的自动化控制和监测;同时探索更多新型材料和制造工艺的应用以提高装置的可靠性和耐用性降低制造成本和推广难度为烟草制丝行业的设备升级和改造提供更多创新性的解决方案。

### [参考文献]

[1]金云英,和玉贵.浅谈电子皮带秤恒流量的精细化控制[J].自动化技术与应用,2021,40(05):32-35.

[2]陈远宁,朱学彪,张慧,等.烟草专用电子皮带秤结构优化[J].农业装备与车辆工程,2024,62(08):24-28.

### 作者简介:

周群华(1968--),男,汉族,江西赣州人,大学,职称:高级技师、工程师,研究方向:设备性能改进、机械智能化设计。