

PROTOS M5卷烟机接装纸纸边翻折检测装置的研制

李俊, 李敏, 段文龙, 徐祥

红塔烟草(集团)有限责任公司玉溪卷烟厂, 云南 玉溪

收稿日期: 2021年11月19日; 录用日期: 2021年12月23日; 发布日期: 2021年12月31日

摘要

PROTOS M5卷烟机组是从德国虹霓公司引进卷烟生产设备, 配置有接装纸自动换纸设备。但由于纸带输送路径长, 且在路径中转弯地方多, 易跑偏, 造成烟支上的接装纸长短, 严重时还会出现接装纸纸边翻折的现象, 从而造成搓接成形的烟支上的接装纸纸边翻折的质量事故。在高速生产的设备上, 若未及时发现就会造成极大的辅料消耗, 对控制生产成本而言, 更是极大的浪费。针对所遇到的问题, 本文提出了在不改变原有结构的基础上, 尽可能利用现有条件进行优化设计, 以达到及时发现接装纸跑偏或翻折的目的。此次设计主要需达到以下三个目标: 1) 接装纸发生跑偏或翻折时, 检测器能第一时间检测到; 2) 当检测器检测到接装纸跑偏或翻折的信号时, 能将信号传递给蜂鸣报警装置, 并发出报警信号; 3) 通过此装置的运用达到减少辅料消耗和严重质量事故的发生。实验证明该改造有效地解决了纸带输送路径中易跑偏的问题。

关键词

PROTOS M5卷烟机, 接装纸, 翻折, 检测器, 报警装置

Development of Edge Folding Detection Device of the Tipping Paper for PROTOS M5 Cigarette Machine

Jun Li, Min Li, Wenlong Duan, Xiang Xu

Hongta Tobacco (Group) Co., Ltd. Yuxi Cigarette Factory, Yuxi Yunnan

Received: Nov. 19th, 2021; accepted: Dec. 23rd, 2021; published: Dec. 31st, 2021

Abstract

The PROTOS M5 cigarette unit is a cigarette production equipment imported from Hauni Germany,

and equipped with automatic paper changing equipment. However, due to the long conveying path of paper tape, and many turning places in the path, it is easy to run off, resulting in the length of the loading paper on the cigarette, and in serious cases, there will be the phenomenon of the loading paper edge folding, resulting in the quality accident of the loading paper edge folding on the cigarette formed by rubbing. In high-speed production equipment, if not found in time will cause a great consumption of auxiliary materials, to control the production cost, but also a great waste. In view of the problems encountered, on the basis of not changing the original structure, the project uses the existing conditions to optimize the design as far as possible, in order to achieve the purpose of timely detection of paper running deviation or folding. This design mainly needs to achieve the following three objectives: 1) When the loading paper runs off or turns, the detector can detect it in the first time; 2) When the detector detects the signal of paper deviation or folding, it can send the signal to the buzzer alarm device and send an alarm signal; 3) Through the use of this device to reduce the consumption of auxiliary materials and the occurrence of serious quality accidents. The experiment proves that the transformation can effectively solve the problem of easy deviation in the conveying path of paper tape.

Keywords

PROTOS M5 Cigarette-Rolling Machines, Tipping Paper, Fold, Detector, Alarm Device

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

PROTOS M5 卷接机组是从德国虹霓公司引进卷烟生产设备, 机组包括供料成条机、卷制成形机、滤嘴接装机、卷烟纸自动换纸设备、接装纸自动换纸设备以及机组电气控制等部分。

PROTOS M5 卷接机组是将经过除梗、除杂的烟丝吸丝成形, 并用卷烟纸包裹成烟条, 烟条经过两次等量分切后与滤嘴接装, 最后将接装好滤嘴的双倍长烟支等分后形成所需要的成品烟支。

PROTOS M5 卷接机设计生产速度为 12,000 支/min, 最高生产时速可以达到 14,000/min。该机型是目前国内卷接设备中最为先进、机电结合最为紧密的一种机型。由于自动化程度高了, 在日常生产中, 操作工仅需添加卷烟纸和接装纸两种辅料, 及时处理一些常见的故障, 严格把控成品烟支的质量即可。

2. PROTOS M5 接装纸传输原理分析

PROTOS M5 卷接机接装纸通过自动换纸设备 BOB 输入滤嘴接装机, 如图 1 所示, 先被校准辊校准后通过连接部位检测器 B21M 监控烟纸中是否有连接部位, 如果 B21M 识别到连接部位, 则松紧调节辊会暂时转出, 以避免接装纸在连接部位处断裂。连接部位被追踪并剔出。如果 B21M 没有识别到接装纸, 则生产停止并报告接装纸断裂。然后通过第一拉纸辊, 拉纸辊借助压紧辊以生产速度转动输送接装纸。为能够将接装纸纸片轻轻包裹到烟条段和滤嘴棒上, 接装纸纸片会通过接装纸卷曲器被拉伸并以均匀的拉力继续输送。接装纸应以恒定的包角拉过接装纸卷曲器。如图 2 所示, 纸的拉力和包角 α 会影响到接装纸卷曲器的效果。包角由松紧调节辊的位置决定。松紧调节辊的位置决定了接装纸卷曲器的卷曲角度。如果识别到粘接段, 则松紧调节辊会暂时转出, 使连接部位可以以尽可能小的拉力通过接装纸卷曲器。如果纸张力超过最大值, 则松紧调节辊会暂时抬起以缓解纸的张力。这样可以避免接装纸断裂。通过卷

曲器后的接装纸进入第二拉纸辊继续向前输送。经过测量辊 B30M 测量接装纸张力，接装纸张力会影响胶水上胶和胶水涂痕的位置，因此应该保持稳定。之后进过的转向轮将接装纸输送通过喷嘴开口并令其停留在喷嘴头上。导向装置将接装纸与隙缝式喷嘴校准。之后经过的振荡器用于保证接装纸平直切割。在切割过程中，接装纸和接装纸辊必须具有相同的速度。为此，振荡器将振动传导至接装纸上，拉纸辊和切割位置之间的接装纸长度 L1 和 L2 之间浮动，接装纸在切割之前被拉回，然后在切割时重新被放开。由此可使接装纸辊和接装纸在切割时保持相同速度，如图 3 所示。再通过接装纸断裂监控 B65M，监控是否存在接装纸。如果 B65M 没有识别到接装纸则会发出接装纸断裂信号，机器停机。在上胶之后，接装纸被接装纸加热器加热，以使胶水尽快凝结。接装纸加热器在生产启动时抬起，在机器停机时降下。之后通过胶水传感器 B80M 和 B81M 监控胶水边沿是否已充足上胶。纸边沿未上好胶的烟支被剔出。已经上胶的接装纸通过接装纸导向件在接装纸辊上由刀辊被切割为接装纸纸片，接装纸辊将切割好的接装纸纸片的前缘粘到烟条段和滤嘴上[1]。

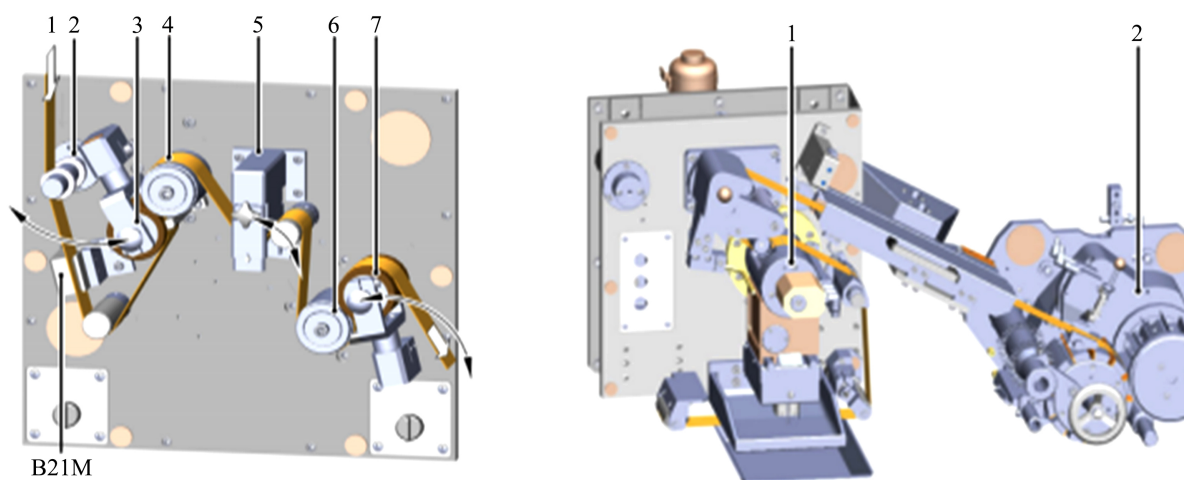


Figure 1. Connect and load paper conveying path
图 1. 接装纸输送路径

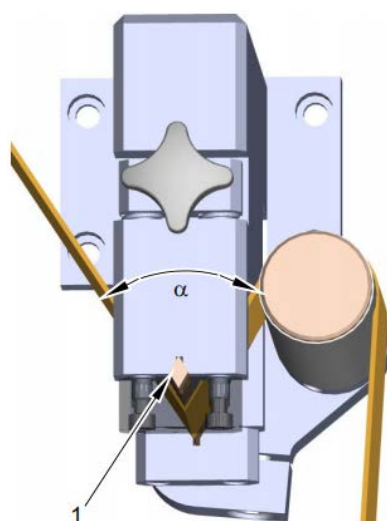


Figure 2. Schematic diagram of connecting and installing paper scraper
图 2. 接装纸刮纸器示意图

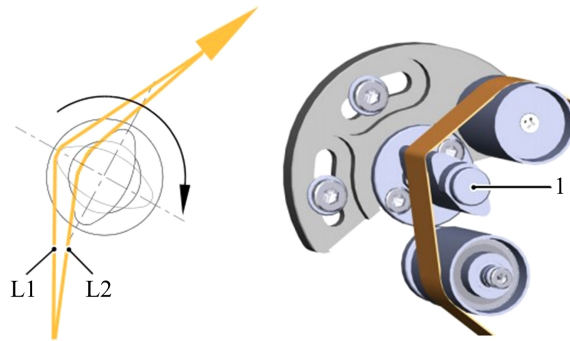


Figure 3. Schematic diagram of mounting paper oscillating roller
图 3. 接装纸振荡辊示意图

3. 存在问题及原因分析

3.1. 存在问题

由于 PROTOS M5 卷烟机接装纸供应配置了自动换纸设备。纸带输送路径长，且在路径中转弯地方多，易跑偏，造成烟支上的接装纸长短，严重时还会出现接装纸纸边翻折的现象，从而造成搓接成形的烟支上的接装纸纸边翻折的质量事故。在生产速度为 12,000 支/min 的设备上，若未及时发现就会造成极大的辅料消耗，对控制生产成本而言，更是极大的浪费。

3.2. 原因分析

由于 PROTOS M5 卷烟机配置了自动盘纸机导致接装纸纸带输送路径长，且在路径中转弯地方多，易跑偏，造成烟支上的接装纸长短，严重时还会出现接装纸纸边翻折的现象，尤其在换纸搭接时，两纸头粘贴位置偏移而造成此类现象的发生。这种现象会造成两种结果，一是偏移很严重的接装纸纸带在检测器 B21M 的信号标记下，误认为是接头纸段经过检测器，使双倍长烟支在搓板处持续剔除，若发现不及时会产生大量的废品烟支。二是偏移不太严重的接装纸在经过检测器 B21M 的时候未被检测出异常，使烟支生产继续进行，生产出接装纸长短或接装纸翻折的不合格烟支进出包装机，造成严重的质量事故。

4. 接装纸纸边翻折检测、报警装置的研制

4.1. 设计思路

针对所遇到的问题，现设计一款接装纸纸边偏移或翻折的检测报警装置，并将检测装置安装于 PROTOS M5 滤嘴接装机接装纸纸边已发生偏移或翻折的后段位置，使检测装置在接装纸的上方或一侧，两个检测器分别检测两个纸边，当接装纸的两侧纸边未出现跑偏或翻折时，检测器被纸遮挡，报警电路不被接通，不发生报警；当有一侧或两侧纸边翻折，纸的宽度就会变窄，纸上方的检测器未被纸遮挡，从而触发报警器，提醒操作工接装纸纸边翻折，立即停机处理，后期可连接停机控制程序自动停机。

4.2. 设计总体方案

如图 4 所示，机器墙板 1 的表面分别活动安装有上限位滚轴 2、下限位滚轴 3，且上限位滚轴 2 和下限位滚轴 3 上缠绕有接装纸结构 4，同时机器墙板 1 的表面右侧安装有电源 8，电源 8 的上侧设置有蜂鸣器 7，并且蜂鸣器 7 的左侧安装有开关装置 6；检测装置 5 安装在接装纸结构 4 的下侧，且检测装置 5 的底座 54 通过螺丝安装在机器墙板 1 的表面，同时底座 54 的上方安装有安装结构 53，并且安装结构 53 的侧面安装有第二检测器 52，第二检测器 52 与第一检测器 51 竖向设置。

第一检测器 51、第二检测器 52 分别设置在接装纸结构 4 的两侧，当接装纸结构 4 的两侧纸边未出现跑偏或翻折时，第一检测器 51 或者第二检测器 52 所发射出的光线被接装纸结构 4 遮挡，报警电路不被接通，不发生报警；当接装纸结构 4 有一侧或两侧纸边翻折，接装纸结构 4 的宽度就会变窄，第一检测器 51 或者第二检测器 52 所发射出的光线未被接装纸结构 4 遮挡，此时触发报警电路，从而触发蜂鸣器 7 进行报警，提醒操作工立即停机处理，并对接装纸结构 4 进行翻折复位，实现降低设备生产成本的目的，后期可连接停机控制程序自动停机[2]。

如图 5 所示：当需要对第一检测器 51、第二检测器 52 的横向位置进行调节的时候，此时手持安装框 531，使得导向块 539 在导向槽 543 内部进行滑动，待对第二检测器 52 的横向位置调节完毕的时候，此时可将螺帽拧紧在螺柱 538 上，实现螺柱 538 在腰子孔 544 内部进行固定的作用。固定座 541 的两侧均开设有腰子孔 544，且腰子孔 544 内部设置有螺柱 538，螺柱 538 在腰子孔 544 内部为横向移动结构，同时螺柱 538 在腰子孔 544 内部的位置通过螺母进行固定。安装结构 53 包括调节轮 530、安装框 531、丝杆 532、导向杆 533、工作块 534、固定板 535、固定柱 536、传动块 537、螺柱 538 和导向块 539，且安装框 531 的底部安装有传动块 537，同时传动块 537 的底部安装有导向块 539，同时传动块 537 的侧壁与螺柱 538 固定设置，丝杆 532 上端穿过安装框 531 的壁板与调节轮 530 固定设置。如图 2，图 3 所示：当需要对第二检测器 52 的竖向位置进行调节的时候，此时转动调节轮 530，调节轮 530 带动丝杆 532 转动，丝杆 532 带动螺接在其上的工作块 534 进行升降作业，以此实现第二检测器 52 的高度调节工作，第一检测器 51 与第二检测器 52 为同步升降工作，便于对第一检测器 51 与第二检测器 52 所照射出的光点在接装纸结构 4 上的位置进行调节。安装框 531 的内部活动设置有丝杆 532，且丝杆 532 的右侧安装有导向杆 533，导向杆 533 插接在工作块 534 内部开设的导向孔中，丝杆 532 螺接在工作块 534 内部开设的螺纹孔中，工作块 534 在安装框 531 内部为升降结构。

如图 5(b)所示：工作块 534 在升降的时候，且上插接有导向杆 533，导向杆 533 的设置，可对竖向移动的工作块 534 进行限位和导向，避免工作块 534 在升降的时候发生倾斜。工作块 534 的左侧与固定板 535 固定设置，且固定板 535 的表面安装有两组固定柱 536，第二检测器 52 的两侧均固定设置有安装板，固定柱 536 插接在安装板内部开设的安装孔中，第二检测器 52 在固定板 535 上为可拆卸结构。

第二检测器 52 在固定板 535 上为可拆卸结构，第一检测器 51 也是一样，便于对损坏的检测器进行维修和更换工作，第二检测器 52 与第一检测器 51 选用的均是 Jiance 超薄光电开关 JC-04；NPN 常闭输出[3][4][5](图 6)。

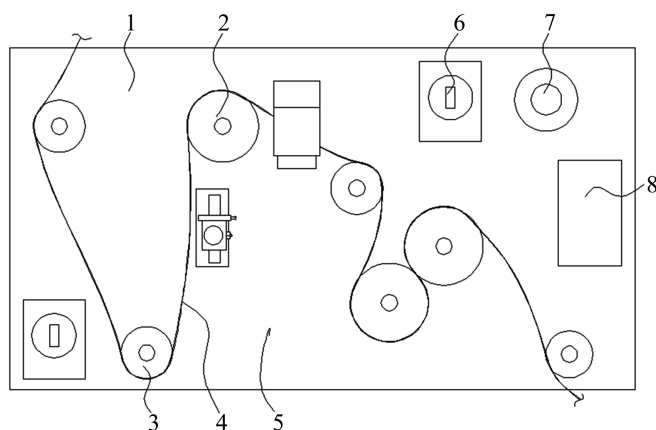


Figure 4. Installation diagram of paper edge folding detection device
图 4. 接装纸纸边翻折检测装置安装示意图

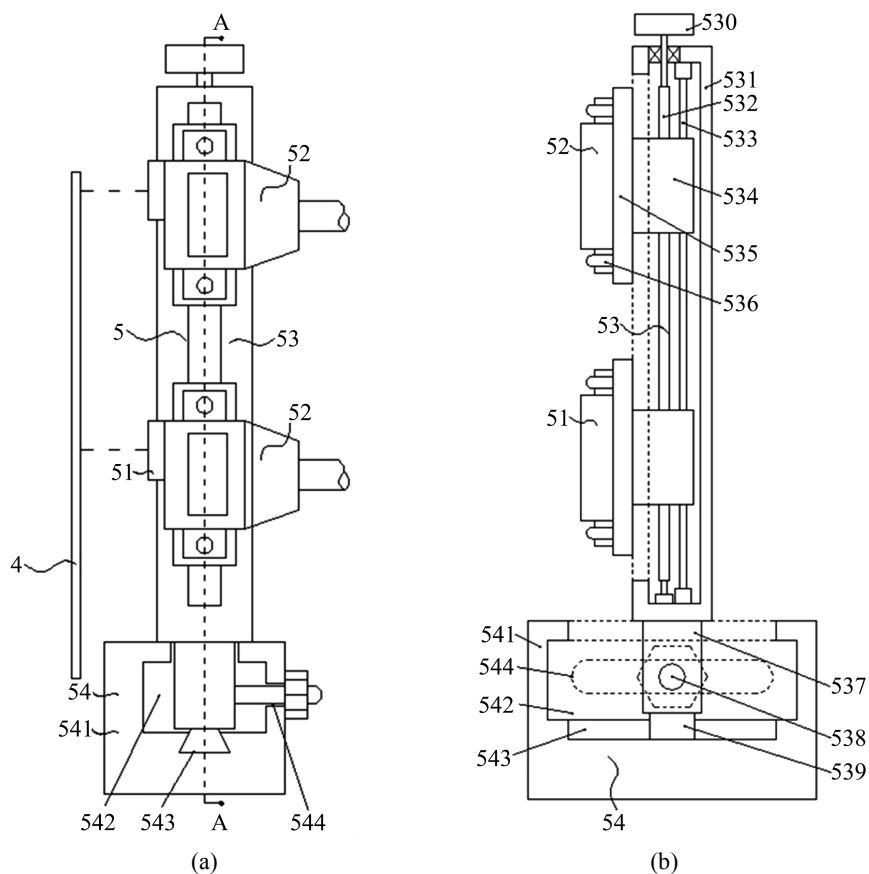


Figure 5. Structure drawing of edge folding detection device for loading paper
图 5. 接装纸纸边翻折检测装置结构图

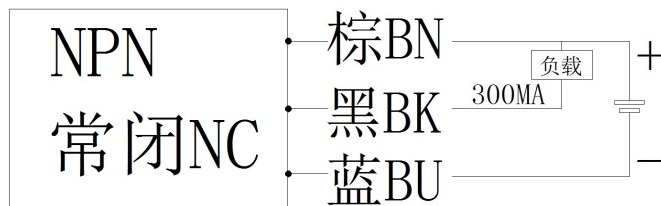


Figure 6. Circuit schematic diagram of detection and alarm device
图 6. 检测、报警装置的电路原理图

5. 结语

通过对接装纸纸边翻折检测报警装置的设计，实现了对接装纸纸带在输送过程中跑偏和纸边翻折情况的监测，通过报警器的提醒，可大大降低烟支接装纸纸边翻折的质量事故，降低了原辅材料的消耗。后期还可拓展改进，将检测器发出的信号输送至设备停机控制程序中，实现出现此类现象设备自动停机。同时，该装置结构简单，安装调整灵活、方便。通过对安装块和检测器位置的调整可通用到其他型号的卷接机组中。

参考文献

- [1] 邓光华. 卷烟卷接工专业知识[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2012: 70-79.

- [2] 成大先. 机械设计手册(第五版)第 2 卷[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 62-93.
- [3] 秦曾煌. 电工学简明教程(第二版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 269-296, 303-333, 342.
- [4] 杨帮文. 新型接近开关和光电开关实用手册[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009: 309-312.
- [5] 德国 Hauni 公司. PROTOS M5 卷接机操作、维修手册(中文版) [M]. 德国: Hauni 机械制造有限公司, 2007: 497-536.