

烟包推送止退机构的设计与应用

李振兴, 常勇, 字帆, 董敏, 皮佳卉

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: 2024年7月22日; 录用日期: 2024年8月27日; 发布日期: 2024年9月25日

摘要

为了克服卷烟生产中存在的烟包换向推送过程中, 烟包回弹会撞击横向输送带上的烟包, 使横向输送带上的烟包不整齐, 致使后续的烟包推送过程出现推送不准确的问题, 严重的影响了烟包的推送输送效率的问题, 本次研究设计了一种烟包推送止退机构, 能够防止烟包回弹, 避免影响烟包的输送, 提高了烟包的推送输送效率, 从而提升设备效率。

关键词

烟包, 横向输送, 纵向输送, 止退

Design and Application of Cigarette Pack Push Stop Mechanism

Zhenxing Li, Yong Chang, Fan Zi, Min Dong, Jiahui Pi

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

Received: Jul. 22nd, 2024; accepted: Aug. 27th, 2024; published: Sep. 25th, 2024

Abstract

In order to overcome the problem that in the reversing push process of cigarette packs in cigarette production, the rebound of cigarette packs will hit the cigarette packs on the transverse conveyor belt, so that the cigarette packs on the transverse conveyor belt are not neat, resulting in the problem of inaccurate push in the subsequent cigarette pack pushing process, and seriously affecting the pushing and conveying efficiency of cigarette packs, this study designed a cigarette pack push stop mechanism, which can prevent the cigarette packs from rebounding, avoid affecting the conveying of cigarette packs, improve the pushing and conveying efficiency of cigarette packs, and thus improve the efficiency of equipment.

Keywords

Cigarette Packs, Transverse Conveying, Longitudinal Conveying, Retreating

Copyright © 2024 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

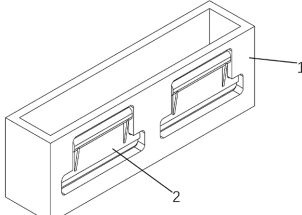
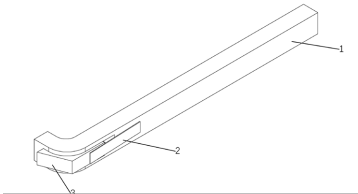
1. 背景

目前,主流卷烟包装机组主要由包装小盒的主机和包装条盒的辅机组成,主机和辅机通过通道连接[1]。为了布局 and 机构合理,烟包的输入或输出需要换向 90° 进行输送,常见的为烟包从横向输送带由机械推杆推向纵向输送带[2],从而进入下一道工序。在烟包换向推送过程中,烟包从横向输送带推送到纵向输送带后会与纵向输送带上前面的烟包产生碰撞,造成烟包回弹的情况,烟包回弹会撞击横向输送带上的烟包,使横向输送带上的烟包不整齐,致使后续的烟包推送过程出现推送不准确的问题,严重地影响了烟包的推送输送效率[3]。因此,有必要设计一种烟包推送止退机构,防止烟包回弹,避免影响烟包的输送,提高烟包的推送输送效率[4] [5]。

主流卷烟包装机中存在一些带有止退功能的机构或构件,本次研究分析了几种止退机构的组成和作用原理,以便于我们设计想要的烟包推送止退机构,如表1所示。

Table 1. Analysis table of the stop mechanism

表 1. 止退机构分析表

止退机构	示意图	作用原理
YB95 第二提升器 烟条止退机构	 <p>1-第二提升器通道、2-止退机构</p>	利用突出通道内侧的楔形块及弹簧配合实现烟条提升止退
YB65 旋转折叠器	 <p>1-旋转折叠器、2-弹性钢片、3-止退机构</p>	利用突出旋转折叠器外侧的楔形块及弹性钢片实现烟条推送止退

续表

单向输送压辊		利用单向轴承的单向运动实现输送止退
止退毛刷	1-扭簧、2-定位环、3-输送辊、4-压辊	利用毛刷的摩擦力以及压力实现止退

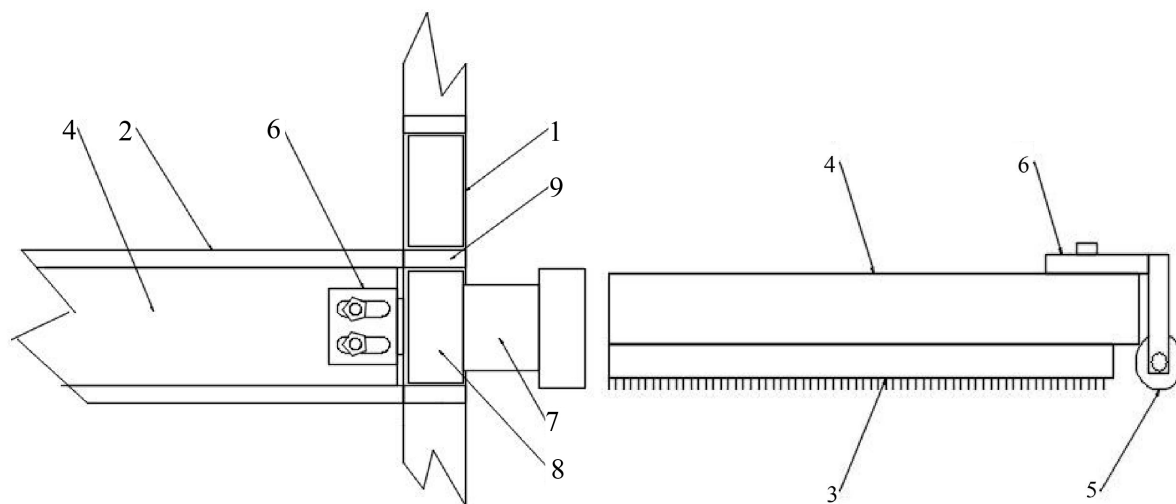
在上述止退机构中，第二提升器烟条止退机构和旋转折叠器有着异曲同工之妙，都是利用了楔形快和弹性构件的作用达到止退的目的，但是使用条件都是在输送过程中需要推送起点位置与终点位置有一段大于烟条厚度或烟包长度的距离，也就是在推送通道内需要留出一定的安装和作用空间，而烟包输送过程中大都是一包紧挨着一包，紧密相连的；单向输送压辊则是利用了单向轴承的单向作用来达到目的。因此需要设计一种新的烟包推送止退机构。

2. 方案设计

本次研究设计的机构属于烟草设备技术领域，适用于烟包的推送过程。目前卷烟生产过程中涉及许多烟包推送及换向的过程，针对设计的烟包推送止退机构需要能够在烟包推送的过程中防止因为撞击产生的烟包回弹，因此研究人员决定采用止退辊和止退毛刷的双重止退作用到达目的。

2.1. 结构组成

烟包推送止退机构由横向输送带 1、纵向输送带 2、止退毛刷 3、止退毛刷安装架 4、止退辊 5、止退辊安装架 6、推送机构 7 组成。如图 1 所示，纵向输送带 2 和推送机构 7 相对应的安装在横向输送带 1



1-横向输送带、2-纵向输送带、3-止退毛刷、4-止退毛刷安装架、5-止退辊、6-止退辊安装架、7-推送机构、8-烟包、9-烟包隔板

Figure 1. Cigarette pack push stop mechanism structure diagram
图 1. 烟包推送止退机构结构图

的两侧，纵向输送带 2 靠近横向输送带 1 的一端上侧通过止退毛刷安装架 4 安装有止退毛刷 3，止退毛刷安装架 4 靠近横向输送带 1 的一端通过止退辊安装架 6 安装有止退辊 5，止退辊 5 的安装轴通过单向轴承与止退毛刷安装架 4 转动连接，止退毛刷 3 和止退辊 5 的底面平齐，且匹配烟包 8 的输送时的高度。止退辊安装架 6 通过螺栓安装在止退毛刷安装架 4 的端部。止退辊安装架 6 上开设有腰型孔，止退辊安装架 6 通过螺栓配合腰型孔安装在止退毛刷安装架 4 的端部。

2.2. 工作原理

当烟包经横向输送带 1 输送至纵向输送带 2 入口位置需要换向时，推送机构 7 将烟包 8 推送至纵向输送带 2 上。在推送过程中，止退毛刷 3 的刷毛与烟包 8 的上端面贴合，增大了烟包与纵向输送带 2 之间的摩擦力，起到了一定的止退作用。而止退辊 5 装有单向轴承，保证止退辊只能沿烟包行进的方向转动，烟包 8 撞击回弹时，止退辊 5 不跟随转动，压住烟包 8，防止其回退。

通过止退毛刷 3 和止退辊 5 的双重止退作用，能够防止烟包 8 回弹，避免影响烟包 8 的输送，提高了烟包 8 的推送输送效率。

3. 应用效果

试验设计：

材料：玉溪(细支初心)烟包。

试验方法：经 GDX2000Y 包装成型的小盒经由 YB55 型小盒透明纸包装机完成透明纸包装后经过出口处的烟包推送止退机构后由 YB65 型条盒包装机包装条盒后，再由 YB95 条盒透明纸包装机完成条透明纸包装。生产速度均设置为 400 包/min(40 条/min)，均由两名相同操作工依照单班次(6h)进行连续生产，统计四组设备运行效率(设备实际产量/设备额定生产速度下理论产量×100%)，连续统计 5 个工作日，并依据玉溪卷烟厂《卷烟产品质量检验管理规定(2020 版)》对产品质量进行检验，试验时间为 2024 年 4 月 15 日-19 日，4 月 22 日~26 日，5 月 13 日~17 日，5 月 20 日~24 日。

设备：

机组 1：未加装烟包推送止退机构的 YB55 小盒透明纸包装机，上游机连接 GDX2000Y 小盒包装机，下游连接 YB65 条盒包装机、YB95 条透明纸包装机，试验结果如表 2 所示。

Table 2. Unit 1 test system result data

表 2. 机组 1 试验系统结果数据

测试时间	产量/箱	推送阻塞次数	设备运行效率
第一天	40.05	11	69.63%
第二天	40.39	7	70.12%
第三天	39.50	10	68.57%
第四天	40.93	8	71.06%
第五天	38.75	12	67.28%
平均值	39.92	9.6	69.33%

机组 2：只加装止退毛刷的 YB55 小盒透明纸包装机，上游机连接 GDX2000Y 小盒包装机，下游连接 YB65 条盒包装机、YB95 条透明纸包装机，试验结果如表 3 所示。

Table 3. Unit 2 test system result data
表 3. 机组 2 试验系统结果数据

测试时间	产量/箱	推送阻塞次数	设备运行效率
第一天	43.41	3	75.36%
第二天	42.81	6	74.32%
第三天	43.26	4	75.11%
第四天	42.60	5	73.96%
第五天	43.93	3	76.26%
平均值	43.20	4.2	75.01%

机组 3: 只加装单向止退辊的 YB55 小盒透明纸包装机, 上游机连接 GDX2000Y 小盒包装机, 下游连接 YB65 条盒包装机、YB95 条透明纸包装机, 试验结果如表 4 所示。

Table 4. Unit 3 test system result data
表 4. 机组 3 试验系统结果数据

测试时间	产量/箱	推送阻塞次数	设备运行效率
第一天	42.42	5	73.65%
第二天	44.18	5	76.70%
第三天	42.97	6	74.61%
第四天	43.10	4	74.81%
第五天	40.97	7	71.12%
平均值	42.72	5.4	74.18%

机组 4: 加装烟包推送止退机构的 YB55 小盒透明纸包装机, 上游机连接 GDX2000Y 小盒包装机, 下游连接 YB65 条盒包装机、YB95 条透明纸包装机, 试验结果如表 5 所示。

Table 5. Unit 4 test system result data
表 5. 机组 4 试验系统结果数据

测试时间	机组 1 产量/箱	推送阻塞次数	设备运行效率
第一天	49.15	0	85.33%
第二天	48.50	0	84.21%
第三天	50.26	0	87.26%
第四天	51.01	0	88.56%
第五天	49.79	0	86.44%
平均值	49.74	0	86.36%

根据上述试验结果汇总统计平均结果数据如表 6 所示, 平均设备运行效率如图 2 所示。

Table 6. Unit 6 test system result data
表 6. 四组试验平均结果数据

测试时间	平均产量/箱	平均推送阻塞次数	平均设备运行效率
机组 1	39.92	9.6	69.33%

续表

机组 2	43.20	4.2	75.01%
机组 3	42.72	5.4	74.18%
机组 4	49.74	0	88.36%

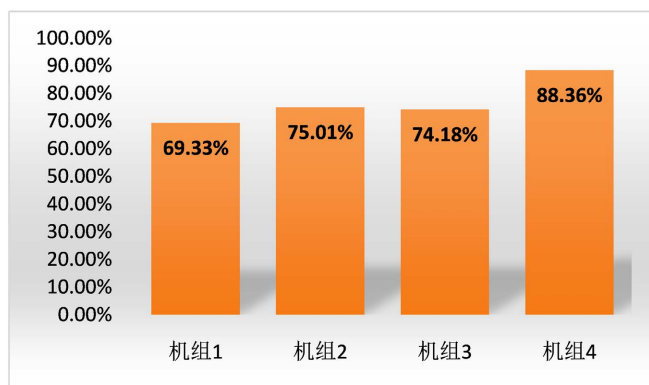


Figure 2. Column chart of average equipment operating efficiency
图 2. 平均设备运行效率柱形图

结果分析:

由上述数据可得,未加装烟包推送止退机构的机组 1 单班次(6 h)平均产量为 39.92 箱(1 箱 = 250 条卷烟),平均设备运行效率为 69.33%;只加装止退毛刷的机组 2 单班次(6 h)平均产量为 42.20 箱(1 箱 = 250 条卷烟),平均设备运行效率为 75.01%,效率提升 8.19%;只加装单向止退辊的机组 3 单班次(6h)平均产量为 42.72 箱(1 箱 = 250 条卷烟),平均设备运行效率为 74.18%,效率提升 6.99%;加装烟包推送止退机构的机组 4 单班次(6 h)平均产量为 49.74 箱(1 箱 = 250 条卷烟),平均设备运行效率为 88.36%,效率提升 27.45%。实验中烟包推送止退机构运行稳定,能够有效减少因为烟包推送回弹及横向输送带烟包错乱造成的阻塞,且产品无外观质量问题,设备效率平均提升 27.45%。

4. 结论

本文设计了一种烟包推送止退机构,该机构能够有效杜绝烟包在换向推送过程中由于回弹和错乱造成的推送阻塞问题,生产效率较未安装烟包推送止退机构的机组有明显提升,产量平均提升 25.6%,同时该机构结构简单,维护性好,有很好的实际使用效果,能够广泛应用于烟包换向推送的过程中。

参考文献

- [1] 上海平臣实业有限公司. 香烟小包横向输送装置[P]. 中国专利, CN201621425383.8. 2017-10-13.
- [2] 天津华一有限责任公司. 半成品烟包输送换向机构[P]. 中国专利, CN201320869323.5. 2014-07-30.
- [3] 赵明华. GDX1 小盒包装机烟包输送通道导向装置[J]. 科技与企业, 2014(23): 154-154.
- [4] 叶天之, 张思韦. 基于 CREO 的烟包输送通道结构优化分析[J]. 机械工程师, 2023(7): 87-88, 91.
- [5] 浙江中烟工业有限责任公司. 匹配烟包输送通道的夹紧装置[P]. 中国专利, CN202223235589.2. 2023-06-16.