

PROTOS 2C盘纸在线分切稳定装置的设计及应用

杨 宏, 李少杰, 杨建华, 薛 洋, 胡煜婷

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5月7日; 录用日期: 2024年6月10日; 发布日期: 2024年6月30日

摘 要

为降低盘纸辅料成本, 2020年底, 卷柏一车间陆续将10组PROTOS 2C卷接盘纸由原来的预分切改为在线分切。改造完成后, 发现在线分切后的盘纸在分离轮处发生抖动, 容易导致设备跑条、断纸、分切不均等问题, 严重影响设备运行效率, 并且会带来盘纸宽窄的质量问题。

关键词

预分切, 在线分切, 跑条, 断纸, 分切不均

Design and Application of the Online Slitting and Stabilization Device for PROTOS 2C Coils

Hong Yang, Shaojie Li, Jianhua Yang, Yang Xue, Yuting Hu

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

Received: May 7th, 2024; accepted: Jun. 10th, 2024; published: Jun. 30th, 2024

Abstract

In order to reduce the cost of auxiliary materials for paper reels, at the end of 2020, the first packaging workshop gradually changed 10 sets of PROTOS 2C paper reels from pre-slitting to online slitting. After the renovation was completed, it was found that the online slitting tray paper shook at the separation wheel, which could easily lead to equipment running, paper breakage, and uneven slitting, seriously affecting the efficiency of equipment operation and causing quality problems such as narrow tray paper width.

文章引用: 杨宏, 李少杰, 杨建华, 薛洋, 胡煜婷. PROTOS 2C 盘纸在线分切稳定装置的设计及应用[J]. 仪器与设备, 2024, 12(2): 275-281. DOI: 10.12677/iae.2024.122038

Keywords

Pre-Slitting, Online Slitting, Strip Running, Paper Breakage, Uneven Slitting

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. 引言

为了适应市场对于细支烟新的消费趋势，玉溪卷烟厂在细支烟生产方面更新生产设备，提高生产效率。PROTOS 2C 作为玉溪卷烟厂软玉溪的生产主力军，其生产效率受到极大的考验。为了降低盘纸辅料的成本，2020 年底，车间陆续将 10 组 PROTOS 2C 由原来的预分切改为了在线分切。在改造之前，PROTOS 2C 的正常速度为 10,000 支/分钟，卷烟机的停机率、生产效率高，但是在改造之后，生产速度降为 9000 支/分钟，而且停机频繁，生产效率和生产质量都大大降低。所以我们以此为重点，深入研究了在线分切和预分切的区别，然后进行改进，旨在提升 PROTOS 2C 机型的运行效率，为工厂的高质量发展做出贡献。

2. 存在问题

10 组 PROTOS 2C 机型改造完成后，纷纷发现了诸多问题；在正常生产时，常常出现烟支抖动导致设备频繁跑条，极大地降低了生产效率，也产生了大量的跑条，增加了辅料的无端消耗(图 1)；而且生产出来的样纸还有很大概率出现搭口高低和漏胶现象。



Figure 1. A large amount of waste caused by frequent strip running

图 1. 频繁跑条导致的大量废品

3. 原因分析

3.1. 理论分析

如图 2 所示，连续供给的盘纸，经切刀切割后，形成两条无间隔的纸带，并由入口过轮进入分离轮，在分离轮轮体带动及固定分离块的共同作用下，将两条纸带拉开一定的间距，然后输送至烟枪，与烟丝束汇合后，形成符合工艺标准的连续烟条，并输送给下游工序[1]。

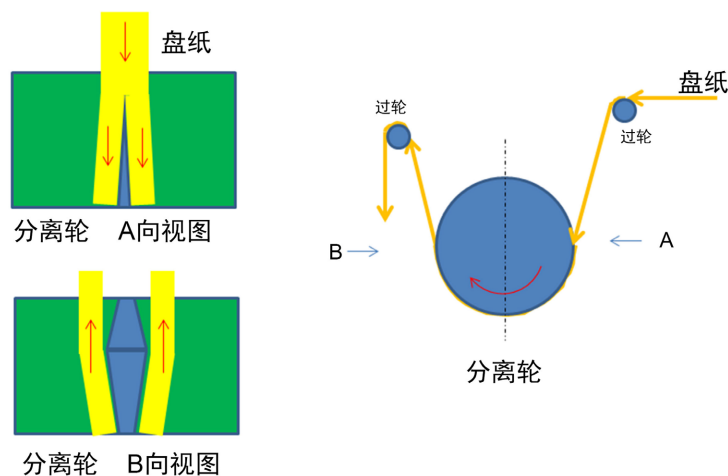


Figure 2. Schematic diagram of online slitting theory
图 2. 在线分切理论示意图

3.2. 入口差异性分析

经实验对比分析，分离轮入口处、盘纸与分离块起点会存在三种状态，如图 3 所示。

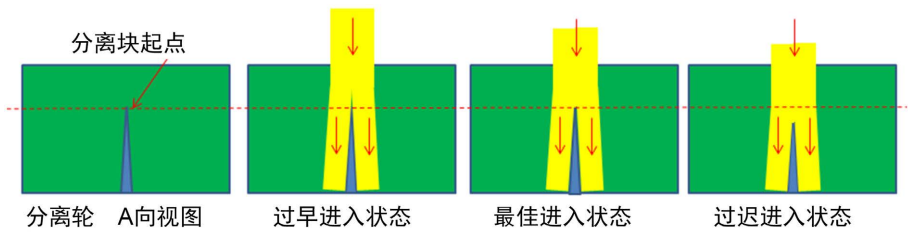


Figure 3. Schematic diagram of three states at the inlet of the separation wheel
图 3. 分离轮入口三种状态示意图

一是过早进入状态，即盘纸与分离轮接触点早于分离块起点，容易引起纸带抖动；
二是最佳进入状态，即盘纸与分离轮接触点与分离块起点相同，纸带运行稳定；
三是过迟进入状态，即盘纸与分离轮接触点迟于分离块起点，纸带容易发生相互挤压、重叠。

3.3. 出口差异分析

经实验对比分析，分离轮出口处、盘纸与分离块最大间隔点会存在三种状态(图 4)。

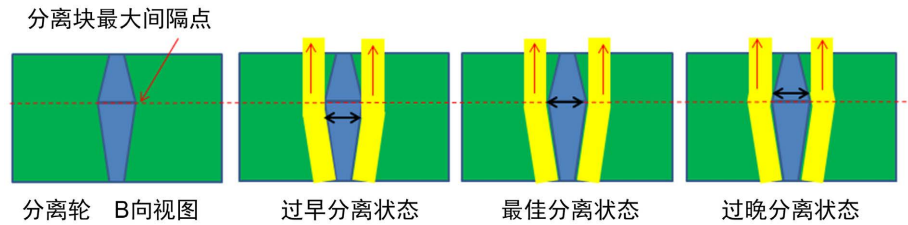


Figure 4. Schematic diagram of three states at the outlet of the separation wheel
图 4. 分离轮出口三种状态示意图

一是过早分离状态，即盘纸与分离轮接触点早于分离块最大间隔点，造成分离间隔不够，容易引起

纸带抖动[2];

二是最佳分离状态,即盘纸与分离轮接触点与分离块最大间隔点相同,纸带分离到位,运行稳定[2];

三是过晚分离状态,即盘纸与分离轮接触点晚于分离块最大间隔点,分离到位的纸带又重新向内轻微靠拢,造成分离间隔不够,容易引起纸带抖动[2]。

综合理论分析、入口差异性分析、出口差异性分析,可以判定出引起分切后纸带抖动的原因,纸带与分离轮接触点(切点)不在最佳进入状态或不在最佳分离状态,或者两者均不在最佳状态。

4. 改进措施

4.1. 调整改进

将纸带与分离轮入口和出口相对位置均调节到最佳状态(图 5),即盘纸与分离轮入口接触点与分离块起点相同,出口接触点与分离块最大间隔点相同[2]。

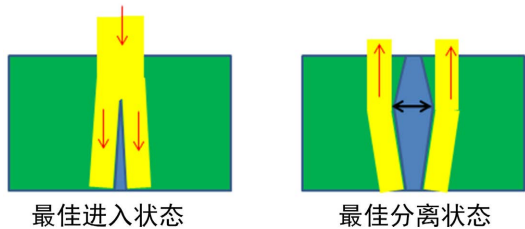


Figure 5. Schematic diagram of entrance and exit status

图 5. 出入口状态示意图

如图 6 所示,调节纸带与分离轮接触点的相对位置时,只能调整分离轮安装座的位置来改变纸带与分离轮入口、出口接触点位置(调节量只能在虚线框内),并且在原机构上,无法同时满足盘纸与分离轮入口接触点与分离块起点相同,出口接触点与分离块最大间隔点相同,只能单独满足入口和出口。

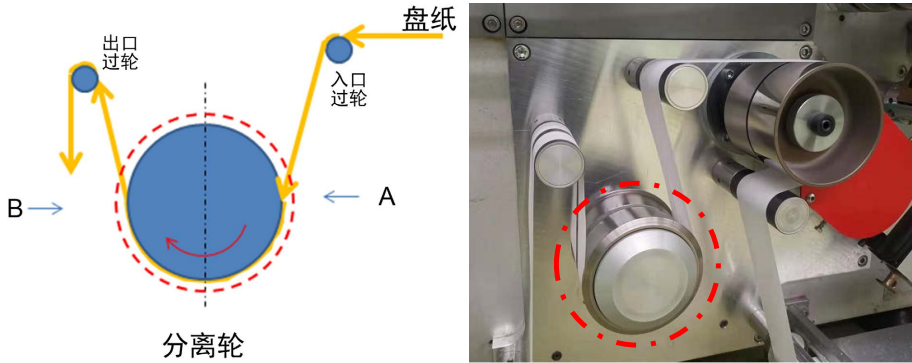


Figure 6. Schematic diagram of the adjustment range of the contact point between the separation wheel and the paper tape

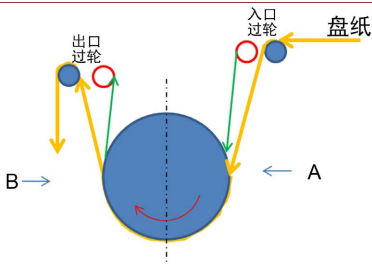
图 6. 分离轮与纸带接触点调节范围示意图

因此,只能对其进行改造。

4.2. 方案选择

两种方案对比如下表 1 所示。

Table 1. Comparison table of two schemes
表 1. 两种方案对比表格

方案	方案一	方案二
具体方法		
优缺点	将出口处的最大间隔点延长，不再是一个点，而是一段范围。 可以单独调节分离轮，就能得到合适的相对位置，但是加工难度大，可实施性差。	将入口过轮或出口过轮，改造为位置可调节式，从而改变纸带与分离轮相对位置 只需多增加一个调整座即可完成，加工制作简单，可实施性高
是否选择	否	是

4.3. 具体设计

4.3.1. 总体布局设计

经现场测量计算，出口过轮处空间狭窄，不便于安装调整座，因此将调整座设计在入口过轮处，如图 7 所示。

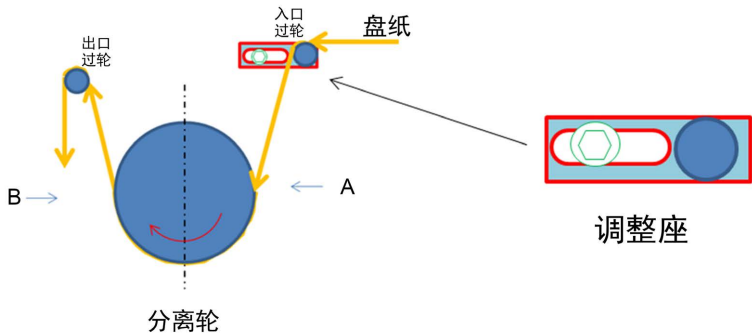


Figure 7. Schematic diagram of renovation design
图 7. 改造设计示意图

4.3.2. 调整设计

如图 8 所示，该调整座为方形机构，在其长度方向设有一腰子孔，可用螺钉固定安装在机器上，并且能够通过腰子孔调整位置；在另一侧设有一螺钉孔，用于将原过轮及轴安装于座子上。

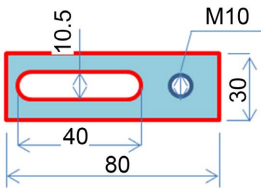


Figure 8. Adjusting size diagram
图 8. 调整尺寸图示

4.3.3. 安装设计

1) 安装

如图 9 所示，首先在设备墙板上打一个 M6 的螺钉孔(3)，然后将过轮(1)及调整座(2)，通过腰子孔用 M6 螺钉固定安装在墙板上。

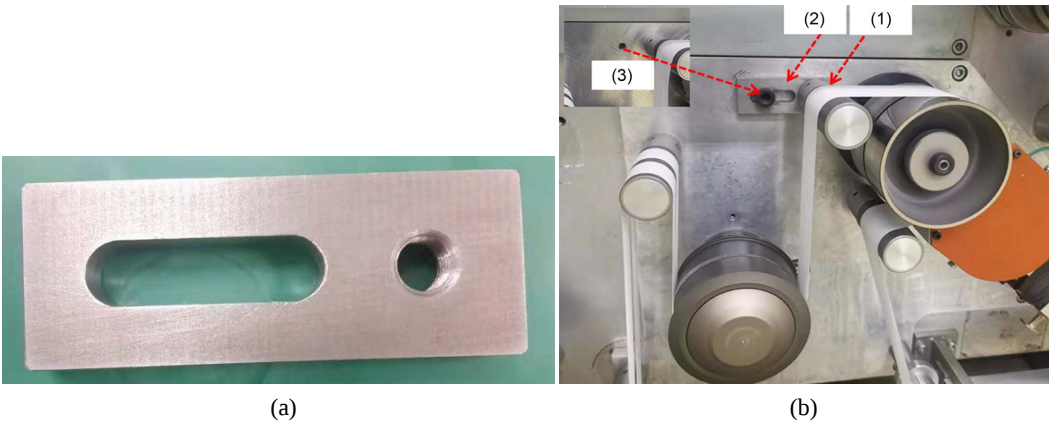


Figure 9. (a) Physical object of adjustment seat; (b) Installation of the effect on the machine
图 9. (a) 调整座实物; (b) 安装上机效果

2) 调节

首先，调节分离轮，让纸带在出口处与分离轮分离块最大点相切；然后，通过调节调整座的位置，让纸带在入口处与分离轮分离块起始点相切；这样就可以同时保证纸带与分离轮入口和出口相对位置均调节到最佳状态，即纸带与分离轮入口接触点与分离块起始点相同，出口接触点与分离块最大间隔点相同[3]。

3) 效果检查

经过三周的持续追踪调查发现，纸带在分离轮入口和出口均运行平稳，无抖动情况发生，问题得到有效解决。

5. 改进效果

改进后效果如下表 2 所示。

Table 2. Improvement effect
表 2. 改进效果

成本分析	支座代加工：100 元/件；其余工作自主完成，无费用
使用效果	调整座安装使用后，每台设备每天可以减少 5 次因盘纸抖动，造成的不必要停机 因盘纸抖动造成停机的平均耗时 2 min/次
其它	PROTOS 2C 卷接机组稳定运行车速为 10,000 支/min 按全年生产 250 天计算 按照玉溪(软)，生产一件烟的生产环节费为 270.93 元/箱计算
可增产量/年/台	$5 \times 2 \times 10,000 \times 250 = 25,000,000$ 支，折合 500 箱
可增收/年/台	$500 \times 270.93 = 135465$ 元
推广应用情况	目前，该项目已用于车间 C3#、C4#、C5#PROTOS 2C 卷接机组，用于效果十分显著，下一步将推广应用到车间其余 PROTOS 2C 卷接机组

改进后可以有效杜绝因纸带抖动，造成盘纸分切不均，带来的烟支爆口或搭口翻折等质量隐患。

参考文献

- [1] 唐云歧. 机械基础[M]. 第3版. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2004.
- [2] 赵宸楠. 细支烟开发研究进展[J]. 轻工科技, 2017(10): 12-13.
- [3] 《卷烟卷接工专业知识》编写组. 卷烟卷接工专业知识[Z]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2016.