

# 一种基于预折框的进烟装置的设计与分析

杨锦涛, 李普贤, 李 军, 聂 鑫

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: 2023年12月28日; 录用日期: 2024年1月15日; 发布日期: 2024年3月15日

## 摘 要

本文针对目前GD X2000Y硬盒包装机卷烟包装过程中存在的烟包偏移导致进烟阻塞的问题, 设计了一种基于预折框的进烟装置。该装置主要包括机架、校准机构、联动机构、预折框和气缸组成。预折框带动联动机构, 实现对校准机构的往复运动, 以校准偏移的烟包, 确保烟包准确到位。论文首先分析了现有技术存在的问题, 然后详细阐述了本装置的总体设计思路、运动原理和 workflows, 最后从装置的有益效果等方面进行了简要分析。该设计能有效解决烟包偏移导致的进烟阻塞问题, 为烟包的自动化生产提供了有效的技术手段。

## 关键词

GD X2000Y硬盒包装机, 预折框, 烟包偏移, 进烟装置

# Design and Analysis of a Smoke Feeding Device Based on Pre-Folding Frame

Jintao Yang, Puxian Li, Jun Li, Xin Nie

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

Received: Dec. 28<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 15<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 15<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This paper designs a cigarette feeding device of GD X2000Y hard box packaging machine based on pre-folding frame in view of the problem of cigarette packet deviation in the process of cigarette packaging. The device mainly consists of frame, calibration mechanism, linkage mechanism, pre-folding frame and cylinder. The pre-folding box drives the linkage mechanism to realize the reciprocating movement of the calibration mechanism, and to calibrate the offset cigarette pack to ensure the accuracy of the cigarette pack. The paper first analyzes the problems of the existing technology, then expounds the overall design idea, motion principle and workflow of the device, and finally briefly analyzes the beneficial effects of the device. The design can effectively solve the

problem of smoke obstruction caused by the deviation of cigarette packs, and provides an effective technical means for the automatic production of cigarette packs.

## Keywords

GD X2000Y Hard Box Packaging Machine, Pre-Folding Frame, Cigarette Pack Offset, Cigarette Feeding Device

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

近年来,随着社会生产力的不断发展,自动化技术在卷烟生产中的应用日益广泛[1]。目前卷烟包装生产线广泛采用自动化装置,可大大提高生产效率[2]。但是在小包烟包装和进条盒包装之间的自动化输送过程中,仍存在一些技术问题有待解决。

目前香烟小盒包装设备的烟包进烟装置根据烟条规格不同大致分为二五平包直推式和十包立式翻转式两种,其中二五平包运用较为广泛,装置研究日趋成熟。常用的烟包进烟校准方式有以下几种,在烟包进烟通道上通过气缸制动器对间歇前进的烟包进行位置校准[3],将气缸制动器改进为气囊片组合对间歇前进的烟包进行柔性校准[3],尼龙块推烟板通过不断往复地行进一个烟包宽度的距离将烟包组向前推进[4],带有过载保护的往复回程推烟板对包烟进行推进避免烟包通道堵塞夹烟[5]。以上烟包推进装置校准机构存在烟包挤压过大、推进器易磨损、结构复杂等缺陷。

## 2. 背景分析

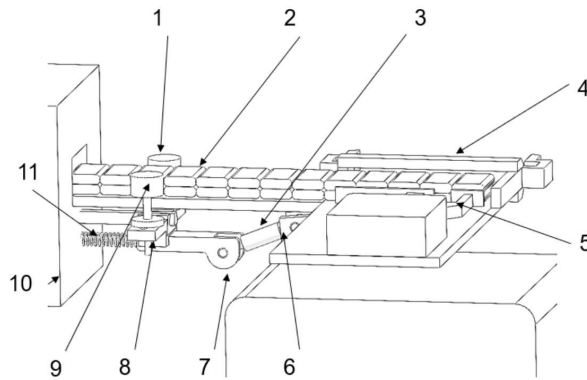
在目前的卷烟生产线中,小包烟从透明纸包装机出口后,需要经过一定距离的自动化输送,进入条盒包装机的输入工位。这段距离较长,且烟包数量多,如图1所示。直接推送容易造成烟包发生偏移,导致前端烟包无法准确到位,最终造成烟包阻塞,从而造成设备停机、不良率升高、废品增加等问题。这主要是由于烟包推送距离长,烟包量大,推送阻力较大所致。



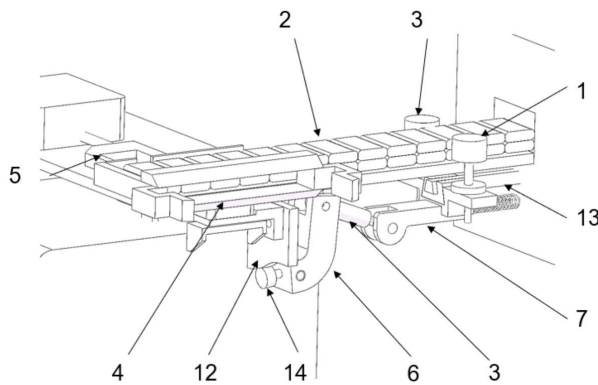
Figure 1. Physical map of the tobacco bale propulsion passage  
图1. 烟包进烟通道

### 3. 一种基于预折框的进烟装置的设计与分析

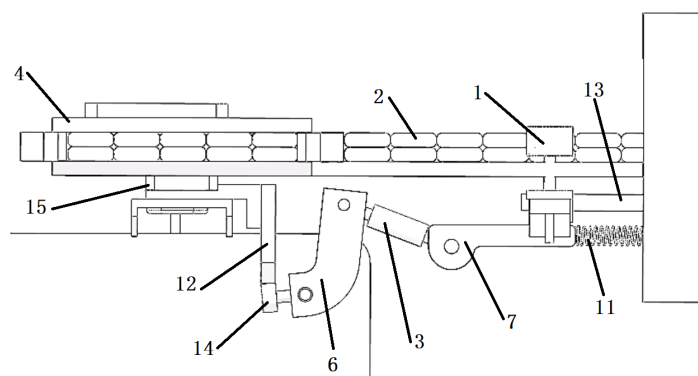
#### 3.1. 装置结构



**Figure 2.** Diagram on the left side of the tobacco bale propulsion device  
**图 2.** 本进烟装置左侧示意图



**Figure 3.** Diagram on the right side of the tobacco bale propulsion device  
**图 3.** 本进烟装置右侧示意图



**Figure 4.** Main view of the tobacco bale propulsion device  
**图 4.** 本进烟装置主视图

图中标号为：1-右校准辊、2-烟包、3-拉杆、4-预折框、5-推条器、6-摆动座、7-连接座、8-辊座、9-左校准辊、10-美容器、11-拉簧、12-驱动块、13-燕尾导向滑块、14-滚轮、15-气缸。

(1) 校准机构与美容器滑动连接，如图 2、图 3 所示。这种连接方式使得校准机构可以灵活地沿着美

容器的长度方向移动。这种滑动连接包括辊座、左右校准辊和燕尾导向滑块。辊座对称地设置在左右两侧，为校准辊提供了稳固的支撑。左右校准辊则是通过燕尾导向滑块与美容器相连接，导向滑块的设计保证了校准辊在移动过程中的稳定性和精确性。

(2) 预折框被安装在机架气缸上，如图 4 所示。并通过联动机构与校准机构连接。这种连接方式使得预折框和校准机构能够协同动作，实现精确的预折功能。联动机构采用多铰链结构，包括连接座、拉杆、摆动座和驱动轮等部件。这种结构使得预折框的运动能够准确地传递给校准机构，从而实现了预折框与校准机构的运动同步。

(3) 联动机构的多铰链结构使得预折框和校准机构之间的连接更加灵活和稳定。连接座为联动机构提供了稳固的支撑，拉杆则用于传递运动，摆动座允许预折框在运动过程中有一定的摆动，而驱动轮则为整个联动机构的运动提供了动力来源。这种设计不仅提高了预折框运动的准确性，还增强了整个装置的稳定性。

### 3.2. 运动原理

预折框在气缸作用下做往复运动，带动联动机构运动，进而驱动校准机构在导轨上来回滑动，当烟包发生偏移时，可进入左右校准辊之间，实现校准，如图 5 所示。预折框在驱动块带动下，带动滚轮下压，进而带动摆动座转动，驱动拉杆和连接座运动，从而带动辊座和校准辊来回滑动，对烟包进行校准。驱动块上的波浪形路径可改变滚轮的接触位置，调节校准力度。

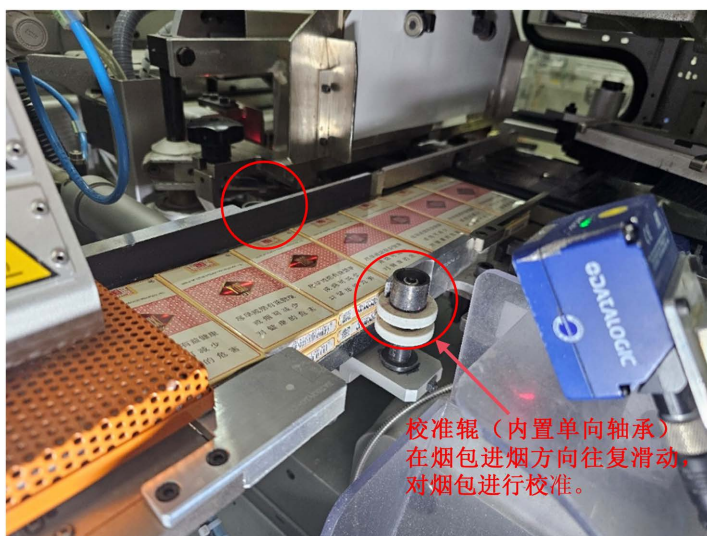


Figure 5. Physical map of the tobacco bale propulsion device  
图 5. 本进烟装置实物图

### 3.3. 工作流程

本装置的工作流程具体如下：(1) 烟包从上游的透明纸包装机依次排出，进入输送线上的美容器内。美容器可实现烟包的整齐排列。(2) 气缸对预折框施加推力，带动预折框连续做往复运动。预折框的运动通过联动机构传递给校准机构，驱动校准机构在滑轨上来回往复滑动。(3) 当烟包在输送过程中发生位置偏移时，会进入左右校准辊之间的间隙。左右校准辊逐渐向内挤压，对烟包施加校准力，使烟包回到正确的位置上。(4) 经过校准机构校准后的烟包会保持整齐排列状态，依次有序地进入后续的条盒包装机内，完成包装工序。这样，通过气缸、预折框、联动机构和校准机构的协同运动，实现了对烟包的自动校准，

确保了烟包组的整齐、准确，为后续的全自动包装打下基础。

#### 4. 装置分析

通过该种基于预折框的进烟装置，实现了对烟包的自动校准，有效解决了现有技术中烟包偏移造成的进烟阻塞问题。该装置具有以下优点：

(1) 利用预折框带动联动机构运动，运动流程简单明了：预折框直接连接气缸，在气缸的推动作用下带动联动机构运动，无需设置复杂的传动机构，只需简单的铰链机构即可实现预折框运动向联动机构的有效传递，从而带动校准机构运动，实现对烟包的校准。这种直接利用气缸推动预折框的结构，使得整个装置的运动流程非常简单明了，有利于装置的调试和维护。

(2) 校准结构简单可靠，能准确对烟包进行校准：校准机构仅由辊座、左右校准辊和导向滑块几个简单部件构成，其中左右校准辊对称设置，能够有效夹持偏移的烟包，在滑动过程中对烟包进行校准。相比之下，该校准结构非常简单可靠，能够充分发挥烟包校准功能，确保烟包组保持整齐、准确排列，从而准确无误地进入后续工序。

(3) 装置动力来自气缸，省力环保：进烟装置的动力全部由气缸提供，气缸作为一种清洁能源，不仅动力充沛稳定，而且工作过程中不产生废气排放，使用寿命长，维护方便。这比采用电机或液动力更环保省力，降低了动力成本，也更符合当今的绿色制造理念。

(4) 有效解决烟包偏移造成的阻塞问题，提高自动化程度：该装置能够对烟包偏移进行有效校准，确保烟包组保持整齐准确的队形进入后续工序，从而根本解决了烟包偏移造成的阻塞问题。这使得从透明纸包装到条盒包装的整个过程实现了自动化，大大提高了产线的自动化程度和产能，节约了人力成本。

(5) 结构紧凑，易于安装使用：该装置各部件合理布局，结构紧凑，在有限空间内实现了预折框、联动机构和校准机构的良好配合。装置体积小，便于安装在生产线上，并且使用和维护非常方便，能够充分发挥自动化效果，提高生产效率。

通过上述分析可知，本装置结构简单、工作可靠、动力环保、自动化程度高、易于使用等优点，能够有效解决烟包偏移导致的进烟阻塞问题，对提高卷烟生产效率具有重要意义，值得推广应用。下一步将在使用反馈的基础上进一步优化该装置，提升其性能指标。

#### 5. 效果验证

在1#包装设备安装该种基于预折框的进烟装置后，对比未安装该进烟装置的2#同机型设备进行为期4周的效果验证，其生产数据如表1所示。

Table 1. Comparison table of production data of the different equipment

表 1. 不同设备生产数据对比

验证内容	时间	第一周		第二周		第三周		第四周	
		1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#
烟包输送阻塞次数		1	21	0	32	2	35	1	29
烟包外观质量得分		99.6	96.5	99.5	97.5	99.7	98	99.8	97.8
设备运行效率(%)		91.2	88.9	92.1	88.2	92.5	87.6	92.8	88.4
烟包废品率(%)		0.025	0.035	0.031	0.041	0.028	0.042	0.033	0.046

由上表可知，该种基于预折框的进烟装置有效解决了烟包输送阻塞问题，提高了设备运行效率和产品外观质量得分，降低了产品废品率。

## 6. 结束语

本文针对卷烟生产中存在的烟包偏移导致阻塞问题，设计了一种基于预折框的烟包自动校准装置。该装置采用预折框带动联动机构和校准机构运动的原理，能够对烟包进行校准，确保烟包有序进入后续工序，解决了烟包偏移导致的阻塞问题。下一步将进一步优化该装置的结构，提高其校准精度和使用寿命。相信该装置的应用能够提高卷烟生产的自动化水平。

## 参考文献

- [1] 香烟包装台进烟装置[N]. 中国包装报, 2005-01-14(003).
- [2] 包装台香烟进烟装置[N]. 中国包装报, 2004-06-23(003).
- [3] 马万杰, 施忠兵, 张志盛. 一种新型间歇式运动烟包输送系统的设计研究[J]. 机械制造, 2016, 54(5): 10-13.
- [4] 王骁. YB55 包装机烟包推送装置的改进设计[J]. 环球市场, 2019(22): 389.
- [5] 吴良城. YB95 条盒透明纸包装机条烟推送装置的改进设计[J]. 河北农机, 2020(10): 40.