

YB28包装机三号轮故障维修技术改造

张 辉, 石宇倩

云南中烟工业有限责任公司玉溪卷烟厂, 云南 玉溪

收稿日期: 2026年1月27日; 录用日期: 2026年2月20日; 发布日期: 2026年2月27日

摘 要

为解决国产YB28包装机三号轮底部干燥装置加热片易损坏、干燥温度不稳定导致烟包小盒底部不粘、底部褶皱、底部粘贴处翘边等问题, 对三号轮底部干燥装置进行了改进。设计了一种采用安装座导向板对商标纸底部进行折叠保持, 内置加热内芯的安装座, 其表面直接对烟包底部进行干燥的新型烟包底部干燥成型装置。内置加热内芯将安装座工作表面加热升温到50℃~60℃范围内; 安装座导向板接过从商标纸第四折叠器出来的烟包, 挡住商标纸底部不散开, 直到烟包运行到安装座工作面; 安装座工作面对烟包底部进行加热干燥; 加热器温度由温度传感器检测、控制; 安装座工作面与烟包底部的间距通过调整垫片及云母隔热板调整。以玉溪卷烟厂使用的YB28包装机为对象进行测试, 结果表明, 改造后烟包小盒底部缺陷率降低89.8%, 不再需要更换加热片。该改造降低了设备停机次数, 提高了YB28包装机的运行效率。

关键词

三号轮, 底部干燥, 安装座, 控制电路

Technical Modification and Repair of the Faulty Third Wheel of the YB28 Packaging Machine

Hui Zhang, Yuqian Shi

Yuxi Cigarette Factory, Yunnan Tobacco Industry Co., Ltd., Yuxi Yunnan

Received: January 27, 2026; accepted: February 20, 2026; published: February 27, 2026

Abstract

In order to solve the problems of easy damage to the heating sheet of the bottom drying device of

the No. 3 wheel of the domestic YB28 packaging machine, the unstable drying temperature leads to non-stickiness at the bottom of the cigarette pack box, the bottom fold of the bottom and the warping edge at the bottom paste, and the bottom drying device of the No. 3 wheel is improved. A new type of cigarette pack bottom drying molding device is designed by using a mount guide plate to fold and hold the bottom of the trademark paper, a mount with a built-in heating core, and its surface directly to the bottom of the cigarette pack. The built-in heating core heats the working surface of the mount to the range of 50°C~60°C; The mount guide plate takes the cigarette pack coming out of the fourth folder of the trademark paper, blocking the bottom of the trademark paper from falling apart until the cigarette pack runs to the working surface of the mount; The working base of the mount is heated and dried on the bottom of the cigarette pack; The heater temperature is detected and controlled by the temperature sensor; The distance between the working surface of the mount and the bottom of the pack is adjusted by adjusting the gasket and mica insulation board. The YB28 packaging machine used by Yuxi Cigarette Factory was tested and the results showed that the defect rate at the bottom of the cigarette pack box was reduced by 89.8% after the transformation, and the heating sheet was no longer necessary. The renovation reduced the number of equipment shut-downs and improved the operating efficiency of the YB28 packaging machine.

Keywords

Wheel III, Dry Bottom, Mounts, Control Circuits

Copyright © 2026 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

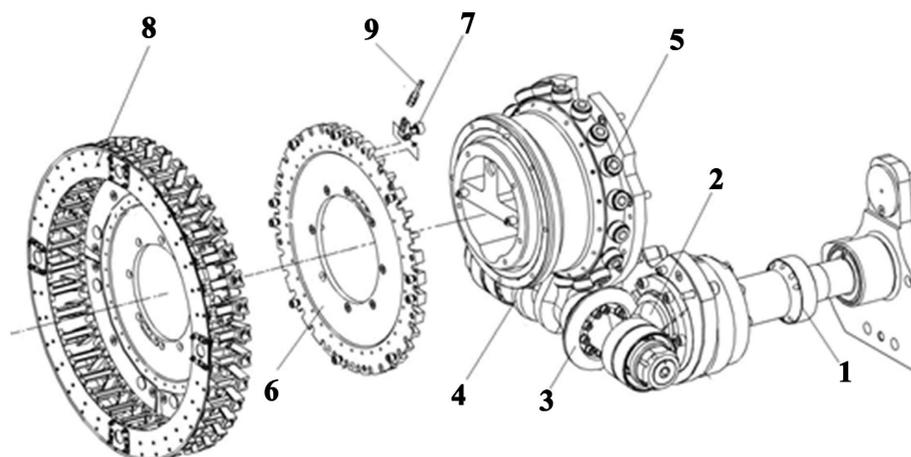
1. 引言

YB28 包装机是目前国内卷烟工业企业使用的主流软盒包装设备,其生产速度为 600 包/min。三号轮主要由轮框、推烟板、接烟随动板及剔除机构、商标折叠器等部件组成,主要用于完成商标纸的包装、底部干燥、不合格烟包的剔除,是机器负责执行外裹包以及把产品传送到第四轮上的部分。在生产过程中,上道工序输送来的成型不良的烟包经常与加热片发生挤压而导致加热片损坏、变形,进而影响加热片加热效果,出现烟包底部不粘、烟包底部皱褶等质量问题,甚至导致存在质量缺陷的小盒流入下道工序。针对此问题,车间一线维修人员将加热片宽带、厚度增加,以避免受成型不良烟包挤压变形,但仍未彻底解决烟包底部不粘等问题。为此,设计了一种设计了一种采用安装座导向板对商标纸底部进行形状保持,内置加热内芯加热的安装座表面直接对烟包底部进行加热的新型烟包底部加热成型装置,以期减少小盒底部不粘烟包量,提高烟包成型质量及设备运行效率。

2. 问题分析

2.1. 工作原理

如图 1, YB28 包装机三号轮主要包括[1]接烟、底部折叠、底部干燥、不合格烟包剔除、烟包输出等机构。三号轮烟包底部加热干燥过程:轴 1 传来的动力通过锥齿轮 2、3 带动蜗旋凸轮 4 旋转,滚子盘 5 上的滚子与凸轮 4 啮合,在凸轮的驱动下作逆时针间歇转动。轮框支架 6 安装在滚子盘 5 上,从而带动三号轮轮框 8 作间歇转动。轮框支架 6 上安装有 36 个滚子 7,滚子 7 上装有加热片 9,加热片 9 与轮框支架 6 同步运动。加热片 9 在运动过程中,切割加热器线圈产生的磁力线发热,对商标纸底部的上胶点进行干燥。



1. 七号轴; 2, 3. 锥齿轮; 4. 蜗旋凸轮; 5. 滚子盘; 6. 轮框支架; 7. 滚子; 8. 三号轮轮框; 9. 加热片

Figure 1. Diagram of the third wheel's structure before improved
图 1. 改进前三号轮结构示意图

2.2. 存在问题

目前三号轮底部加热干燥方式存在设计不足, 正常运行过程中, 经常出现烟包底部不粘的情况。高速运行过程中, 完成底部折叠过程的烟包, 因商标纸底部上胶点未完全干燥, 底部易与加热片挤压, 导致烟包底部褶皱, 同时加热片受挤压变形需及时更换, 否则加热片变形后导致加热温度不稳定, 导致烟包底部不粘。

Table 1. Temperature detection data of heating plate and number of defective cigarette packs

表 1. 加热片温度检测数据及烟包缺陷数量

运行时间	加热片平均温度/°C	烟包底部缺陷数(包·h ⁻¹)
运行 1 小时	57.5	20
运行 2 小时	71.2	47
运行 3 小时	80.7	130
运行 4 小时	94.4	380
运行 5 小时	95.0	375

经过对加热片温度和烟包底部缺陷数量的检测数据分析, 我们可以得出以下结论: 加热片温度的提高会导致烟包底部缺陷数量的增加。从表 1 中可以看出, 随着运行时间的增加, 加热片的平均温度也逐渐升高。然而, 与此同时, 烟包底部缺陷数量也呈现出明显的增加趋势。这表明加热片温度过高会导致烟包底部不粘的问题。加热片受挤压变形会导致加热温度不稳定, 进而引发烟包底部不粘的情况。当加热片受到挤压后, 其形状会发生变化, 从而导致加热温度的不稳定性。这种不稳定的加热温度会影响商标纸底部上胶点的干燥程度, 进而导致烟包底部与加热片之间的粘合不牢固。

3. 改进方法

如图 2, 结合现有设备的结构, 设计一种安装座导向板对商标纸底部进行形状保持, 被内置加热器加热的安装座表面直接对烟包底部进行加热的新型烟包底部干燥成型装置。

新型烟包底部加热干燥成型装置的工作原理: a. 内置加热器将安装座工作表面加热升温到 $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内; b. 安装座导向板接过从商标纸第四折叠器出来的烟包, 挡住商标纸底部不散开, 直到烟包运行到安装座工作面; c. 安装座工作面对烟包底部进行加热干燥; d. 加热器温度由温度传感器检测、控制; e. 安装座工作面与烟包底部的间距通过调整垫片以及云母隔热片调整。

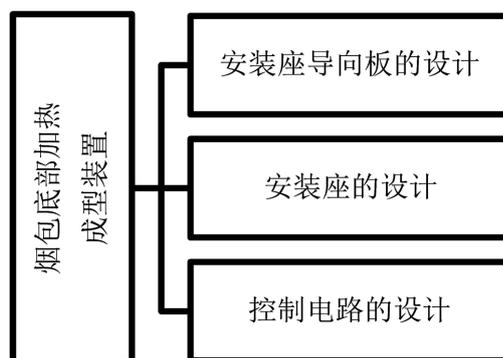


Figure 2. Overall design diagram of the bottom heating device of the cigarette pack
图 2. 烟包底部加热装置总体设计

3.1. 安装座导向板的设计

安装座导向板的作用是替代加热片对烟包底部进行形状保持, 所以安装座导向板的工作面长度要覆盖烟包从商标纸第四折叠器[2]出来后到安装座工作面的距离。取消加热片后, 改造前的导向板与安装座工作面之间距离 49 mm , 将安装座导向板工作面加长, 使导向板工作面与安装座工作面之间有 2 mm 的间隙[3]。因此我们将安装座导向板工作面长度从 11.5 mm 增加到 58 mm 。安装座导向板的工作面形状类比改造前形状, 安装座导向板安装方式未发生变化(如图 3)。

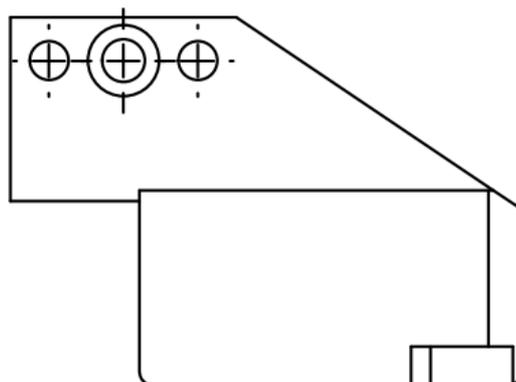


Figure 3. Design drawing of the mounting base guide plate
图 3. 安装座导向板设计图

3.2. 安装座的设计

安装座的作用是承载加热器, 加热的工作表面对烟包底部进行干燥。在安装座上铣出放置加热器的凹槽, 凹槽形状及结构根据选用的加热器形状设计。根据三号轮外圆弧面和烟包的运动轨迹设计安装座的工作表面形状, 同时对烟包进入安装座工作表面的右侧进行倒角处理; 同时对设计好的安装座进行材料的选用(如图 4)。

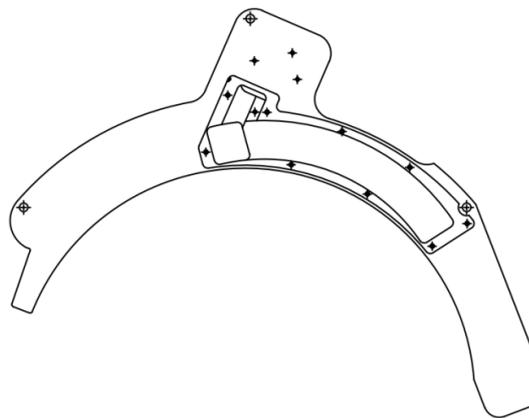


Figure 4. Design drawing of mounting base
图 4. 安装座设计图

Table 2. Selection of mounting material
表 2. 安装座材料选用对比

材料的选择			
材质选择	碳素钢	黄铜	铝合金
常用型号	45 钢	H62	2A12
硬度	HB ≤ 229	HB ≤ 197	HB ≥ 120
抗拉强度	600 MPa	385 MPa	425 MPa
导热性	50.2 W/(m*k)	123 W/(m*k)	143 W/(m*k)
加工难度	易加工	易加工	易加工
经济性	良好	较贵	良好
是否采用	综合力学性能良好, 但导热性能差, 安装座有传导热量的要求, 不采用		
	综合性能良好, 但导热性和经济性较 2A12 铝合金差, 不采用		
	综合力学性能良好, 导热性好, 经济性良好, 采用		
结论	选择 2A12 铝合金作为新型烟包底部加热装置的制作材料		

如表 2, 综合考虑安装座的导热性能、经济性以及加工难度等因素, 我们选择 2A12 铝合金作为新型烟包底部加热装置的制作材料。2A12 铝合金具有较高的导热性能, 达到 143 W/(m*k), 能够快速将热量传递给烟包底部, 实现快速加热干燥的效果。同时, 该材料的经济性也良好, 制作成本相对较低, 符合我们的预算要求。2A12 铝合金的加工难度较低, 易于加工成所需的安装座形状, 并能满足结构强度的要求。因此, 综合考虑 2A12 铝合金的综合力学性能、导热性能和经济性等方面的优势, 我们决定采用 2A12 铝合金作为新型烟包底部加热装置的制作材料。通过对安装座导向板和内置加热器的改进, 新型烟包底部干燥成型装置能够更加有效地加热和干燥烟包底部, 确保烟包底部形状的保持和干燥。这样一来, 不仅可以提高烟包的整体质量和外观, 还能够提高烟包的密封性和稳定性, 为用户提供更好的使用体验。

在实际操作中, 我们可以通过调整垫片和云母隔热片的厚度来控制安装座工作面与烟包底部的间距, 以达到最佳加热效果。同时, 加热器的温度也可以通过温度传感器进行检测和控制, 确保加热温度在 50°C ~60°C 范围内, 以避免对烟包造成过热的影响。

3.3. 控制电路的设计

比对现用设备上常使用的加热器类型和型号, 经过可靠性和加热功率的对比, 选用 260 W~110 V 的

加热器; 比对现用设备上常使用的温度控制器类型和型号, 以满足使用要求、易维护、低成本的原则, 选择 C 系列温度控制器, 并对其控制电路[4]进行设计。

备注: 烙铁、铂电阻、固态继电器和温控表为新加元件, 2X000 为新加插头, SSR+、SSR-为新加线号。

改造内容为: 断开原机 X844 的 140 线上端和 2K919 下端的连线; 断开原机 X844 的 469 线上端; 断开 2X1919 的 1、2 脚短接片和 4、5 脚短接片; 然后按左边所示的电路图完成接线[5]。

电路图解释: X844 的 375 为 110 V 交流电火线, X27 的 374 为 110 V 交流电零线, X840 的 443 为 110 V 交流电地线。X845 的 194 和 423 分别为直流 24 V 的正负极。温控器 1、2 脚为 220 V 工作电压, 由原机 3 轮加热控制柜风扇插头的 2X917 的 3、6 两根线提供; 7、6 两脚分别为使能信号输出的正负端; 11 脚和 12 脚短接后与 10 脚接铂电阻; 3、4 脚为诊断信号, 由原机 2X552 接头接入输入模块。

4. 应用效果

将加工完成的新型烟包底部加热装置安装于 B3#YB28 包装机上, 保证安装座导向板和安装座工作面在同一平面内, 同时使用不同规格的调整垫片及云母隔热垫对安装座工作表面离烟包底部距离反复调整。经过试机检验发现: 安装座工作表面离烟包底部距离为 0.4~0.7 mm 之间干燥效果达到预期。

4.1. 试验设计

(1) 实验目的

本实验旨在研究 YB28 包装机三号轮底部干燥装置的改造对生产过程稳定性和产品质量的影响。通过对改造前后停机频次和烟包底部缺陷数量的对比分析, 评估改造的效果。

(2) 实验材料

材料: “玉溪(软)”牌卷烟(云南中烟工业有限责任公司玉溪卷烟厂), 设备: YB28 包装机。

(3) 实验方法

选取实验设备: 从卷包二车间选取 5 组 YB28 包装机, 其中 2 组作为改造设备, 另外 3 组作为对照组。数据收集: 收集每组设备在改造前后的停机频次及烟包底部缺陷数量。数据分析: 对收集到的数据进行统计分析, 比较改造组与对照组在停机频次和烟包底部缺陷数量上的差异。

实验流程:

- 对选定的 2 组设备进行三号轮底部干燥装置的改造。
- 在改造完成后的一个月內, 记录每组设备的停机频次及烟包底部缺陷数量。
- 对比改造前后数据, 分析改造效果。
- 对于对照组设备, 记录相同时间段内的停机频次及烟包底部缺陷数量, 作为对比基准。

结果评估: 根据统计分析结果, 评估改造是否有效。如果改造组的停机频次和烟包底部缺陷数量显著降低, 则说明改造是有效的。

4.2. 数据分析

如表 3, 通过数据分析可见, YB28 包装机三号轮底部干燥装置的改造取得了显著的效果。在改造前, 设备的停机频次平均为 5.4 次/6 h⁻¹, 而缺陷烟包数为 720.8/6 h⁻¹ 包。然而, 在改造后, 停机频次显著减少至 1.4 次/6 h⁻¹, 而缺陷烟包数也降低至 73.6/6 h⁻¹ 包。具体来看, 对于 B1#包装机组, 改造前停机频次为 5 次/6 h⁻¹, 缺陷烟包数为 741/6 h⁻¹ 包, 而改造后停机频次减少至 2 次/6 h⁻¹, 缺陷烟包数降低至 90/6 h⁻¹ 包。同样地, B2#包装机组的停机频次由 4 次/6 h⁻¹ 减少到 1 次/6 h⁻¹, 缺陷烟包数从 652/6 h⁻¹ 包降至 65/6 h⁻¹ 包。B3#、B4#和 B5#包装机组的停机频次和缺陷烟包数也都有相似的改善情况。

通过改造后的数据对比, 可以明显看出三号轮底部加热装置的工作稳定性得到了显著提高, 从而提高了设备的有效作业率。这意味着改造后的 YB28 包装机三号轮底部干燥装置能够更加稳定地运行, 减少停机时间, 降低缺陷烟包的数量, 从而提高了包装机的生产效率和质量。YB28 包装机三号轮底部干燥装置的改造通过数据分析得到了有效的验证。这项改进措施不仅减少了设备的停机频次, 降低了缺陷烟包的数量, 还提高了设备的工作稳定性和有效作业率。这对于提升包装机的生产效率和质量具有重要意义, 对于公司的发展和竞争力的提升也有着积极的影响。

Table 3. The frequency of shutdown and the number of defective cigarette packs before and after the renovation

表 3. 改造前后停机频次及缺陷烟包数

包装机组	改造前		改造后	
	停机频次/6 h ⁻¹	缺陷烟包数/6 h ⁻¹	停机频次/6 h ⁻¹	缺陷烟包数/6 h ⁻¹
B1 [#]	5	741	2	90
B2 [#]	4	652	1	65
B3 [#]	5	701	1	45
B4 [#]	7	789	2	102
B5 [#]	6	721	1	66
平均值	5.4	720.8	1.4	73.6

注: 停机频次为每班生产 6 小时, 缺陷烟包数是指烟包底部存在缺陷。改进前统计时间为 2021 年 5 月 10~14 日, 改造后统计时间为 2022 年 4 月 25~29 日。

5. 结论

改进后的 YB28 包装机三号轮底部干燥装置的改造取得了显著的成效。通过重新设计底部商标纸导向定型装置, 我们有效地解决了烟包底部不粘、底部褶皱、底部粘贴处翘边等问题。同时, 烙铁安装座的改进也使得加热片不易损坏, 从而提高了设备的稳定性和寿命。

我们采用了新的加热干燥方式和温度控制系统, 使得三号轮底部加热装置的工作更加稳定。这种改进不仅减少了设备的停机频次, 还降低了烟包底部缺陷的数量。在经过测试的玉溪卷烟厂使用的 YB28 包装机组上, 设备停机频次减少了 4 次/6 h⁻¹, 烟包底部缺陷数降低了 647.2/6 h⁻¹ 包。这不仅提高了设备的有效作业率, 还降低了生产过程中的损耗和成本。这项技术改进已经成功推广至省内多家卷烟工厂, 并取得了良好的效果。用户反馈普遍积极, 他们表示新的底部干燥装置改造后, 烟包底部的质量明显提高, 不再出现之前的问题。这不仅提升了产品的质量和外观, 也增强了用户对我们产品的信任和满意度。

YB28 包装机三号轮底部干燥装置的改造是一项成功的技术创新。通过改进设计和引入新的加热干燥方式, 我们解决了以往存在的问题, 提高了设备的稳定性和效率。这项技术改进对于卷烟工业的发展具有积极的意义, 为我们提供了更好的生产工具和产品质量保障。我们将继续努力进行技术创新, 为行业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 朱登科, 陈荣林. YB28 商标纸库供料装置技术指标的适用性研究[J]. 设备管理与维修, 2022(13): 102-103.
- [2] 孙靖倚, 李承华, 李毅, 等. YB28 软盒包装机封签双路冷胶喷涂系统的设计与应用[J]. 包装工程, 2024, 45(15): 180-185.
- [3] 段文龙. YB28 包装机商标纸底部加热成型装置的改造[J]. 仪器与设备, 2024, 12(1): 89-95.
- [4] 王勇, 瞿华滢, 周国良. YB28 预切式商标纸吸纸机构结构原理研究[J]. 机械传动, 2014, 38(12): 168-170, 177.
- [5] 周国良, 方鑫. 软盒包装机往复轴防油密封装置的设计[J]. 烟草科技, 2018, 51(7): 92-95.