

包装机喷胶装置的开发和应用

蔡珣诗, 邝建, 杨善回, 胥铁军, 孔延元

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18日; 录用日期: 2024年10月15日; 发布日期: 2024年12月17日

摘要

包装机原喷胶装置在使用旋转气缸驱动进行工位切换时, 存在旋转喷胶嘴未完全到位的情况, 经常需外力进行复位而导致出现喷胶位置错位、污染设备等故障, 造成停机检修, 影响生产效率和产品质量。为解决该问题, 改进了一种包装机喷胶装置。方法为: 通过在喷胶装置上设置气缸、第一支架板、第一旋转杆和喷胶器, 将原有的水平面旋转气缸切换方式, 改为竖直面直线气缸驱动切换方式, 利用直线气缸仅有两个状态, 实现对喷胶嘴工位切换的准确定位。实验表明: 以“玉溪软”作为测试对象, 该喷胶装置安装调试后, 设备运行速度600包/min, 故障阻塞次数减少, 设备运行效率明显上升, 不合格品数量大幅减少, 应用效果良好, 保障生产效率与产品质量。

关键词

包装机喷胶装置, 工位切换, 准确定位

Development and Application of Packaging Machine Glue Spraying Device

Yushi Cai, Jian Kuang, Shanhui Yang, Tiejun Xu, Yanyuan Kong

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

Received: Jul. 18th, 2024; accepted: Oct. 15th, 2024; published: Dec. 17th, 2024

Abstract

When the original glue spraying device of the packaging machine is driven by a rotating cylinder to switch workstations, there is a situation where the rotating glue nozzle is not fully in place, often requiring external force to reset, resulting in glue spraying position displacement, equipment contamination and other faults, causing downtime for maintenance, affecting production efficiency and product quality. To solve this problem, an improved packaging machine glue spraying device has been developed. The method is to set up a cylinder, a first support plate, a first rotating rod, and a

glue sprayer on the glue spraying device, and change the original horizontal rotating cylinder switching mode to a vertical straight cylinder driving switching mode. By using only two states of the straight cylinder, accurate positioning of the glue spraying nozzle position switching can be achieved. Experiments have shown that using “Yuxi Soft” as the test object, after installation and debugging of the spray adhesive device, the equipment runs at a speed of 600 packs/min, the number of faults and blockages is reduced, the equipment operating efficiency is significantly improved, the number of unqualified products is greatly reduced, and the application effect is good, ensuring production efficiency and product quality.

Keywords

Packaging Machine Glue Spraying Device, Station Switching, Accurate Positioning

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

卷烟包装既具有保护、密封的基本功能，也具有传递品牌、企业文化，明确产品质量、档次和特色意境的独特功能，是烟草行业生产制造的重要组成部分[1]-[3]。包装机是卷烟生产中的一种常用设备，主要用于将生产好的卷烟进行包装，并便于运输和销售。包装机通常能够自动地完成卷烟的包装工作，提高生产效率，减少人力成本，对卷烟生产线的整体效率和产品质量有着重要作用。在包装机通常设置有一个旋转喷胶嘴，用于为包装封签进行点胶，但在使用旋转气缸驱动进行工位切换时，存在旋转喷胶嘴未完全到位的情况，影响正常的生产效率和产品的质量。通过本文中改进后的喷胶装置，能够实现对喷胶嘴工位切换的准确定位，解决该问题。

2. 存在问题

在包装机通常设置有一个旋转喷胶嘴，用于为包装封签进行点胶，使得封签的粘合牢固可靠，保障产品的包装质量。该喷胶嘴通常设置有两个工作位置，一个是设备工作时的喷胶工位，用于在包装过程中为封签点胶；另一个是停机时的清洁/测试工位，用于清洁喷胶嘴或进行测试；旋转喷胶嘴通常通过旋转气缸进行旋转运动，以便在工作喷胶位置和清洁/测试位置之间切换。

但是，在使用旋转气缸驱动进行工位切换时，存在旋转喷胶嘴未完全到位的情况，经常需要通过外力进行复位，这会导致出现喷胶位置错位、污染设备等故障，需要停机进行检修，影响正常的生产效率，且产品的质量也会受到影响。

3. 装置设计

为解决或部分解决相关技术中存在的问题，本文改进了一种包装机喷胶装置，能够实现对喷胶嘴工位切换的准确定位，保障生产效率与产品质量。

3.1. 设计思路

装置通过设置气缸、第一支架板、第一旋转杆和喷胶器，将原有的水平面旋转气缸切换方式，改为竖直面直线气缸驱动切换方式，利用直线气缸仅有两个状态，能够实现对喷胶嘴工位切换的准确定位，保障生产效率与产品质量。

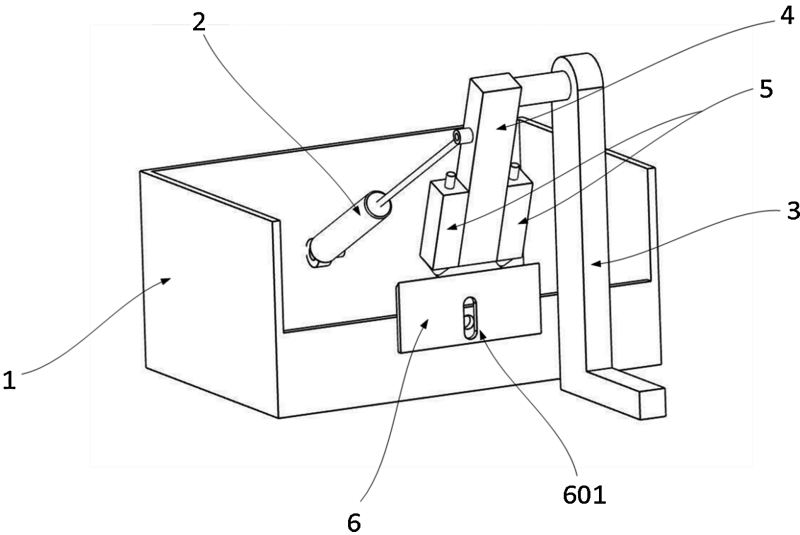
通过设置控制器，能够进行统一控制，进一步保障喷胶工作的正常运行，提高包装机的生产效率和产品质量。

3.2. 装置构成及设置

3.2.1. 装置构成

如图 1 包装机喷胶装置设置安装在包装机上，包括：接胶盒 1、气缸 2、第一支架板 3、第一旋转杆 4、喷胶器 5、刮胶板 6 和第一滑槽 601。接胶盒 1 设置安装在包装机的原点胶位置处，位于封签吸风轮 7 旁边。气缸 2 为一个电动气缸，设置安装在接胶盒 1 的内部。第一支架板 3 设置安装在包装机上，第一旋转杆 4 铰接设置安装在第一支架板 3 上。气缸 2 的活动轴与第一旋转杆 4 的侧壁铰链安装连接。两个喷胶器 5 分别设置安装在第一旋转杆 4 的左右侧壁上，通过管道与外部气源相连通，通过气动的方式进行点胶。

接胶盒 1 的前侧壁上设置安装有刮胶板 6，刮胶板 6 的顶部设置有倒角，用于方便刮胶。刮胶板 6 通过螺栓穿过第一滑槽 601 与接胶盒 1 连接固定。通过设置刮胶板 6 及第一滑槽 601，能够通过调整刮胶板 6 的安装高度，实现在气缸 2 带动喷胶器 5 进行工位切换时，对喷胶器 5 的喷胶嘴进行刮胶处理，保障喷胶嘴的清洁，避免生产过程中由于喷胶嘴堵塞或污染而导致的停机次数多及时间长，同时能够保障喷胶的均匀性和一致性，保障生产质量。



附图标记：1——接胶盒、2——气缸、3——第一支架板、4——第一旋转杆、5——喷胶器、6——刮胶板、601——第一滑槽

Figure 1. Schematic diagram of the overall structure of the glue spraying device of the packaging machine

图 1. 包装机喷胶装置的一个整体结构示意图

3.2.2. 切换方式设置

在该装置中，在将气缸 2 的活动轴与第一旋转杆 4 的侧壁铰链安装连接后，能够通过驱动气缸 2，以带动第一旋转杆 4 在第一支架板 3 进行旋转运动。如图 2，在需要进行点胶时，通过驱动气缸 2 伸长其活动杆，即可将第一旋转杆 4 上的喷胶器 5 转动至喷胶位置进行点胶工作。如图 3，在点胶时完成不需要点胶时，通过驱动气缸 2 缩短其活动杆，即可将第一旋转杆 4 上的喷胶器 5 转动至接胶盒 1 的内部处于清洁工位。本装置通过将原有的水平面旋转气缸切换方式，改为竖直面直线气缸驱动切换方式，利用直线气缸仅有两个状态(伸出/缩回)，能够实现对喷胶嘴工位切换的准确定位，保障生产效率与产品质量。

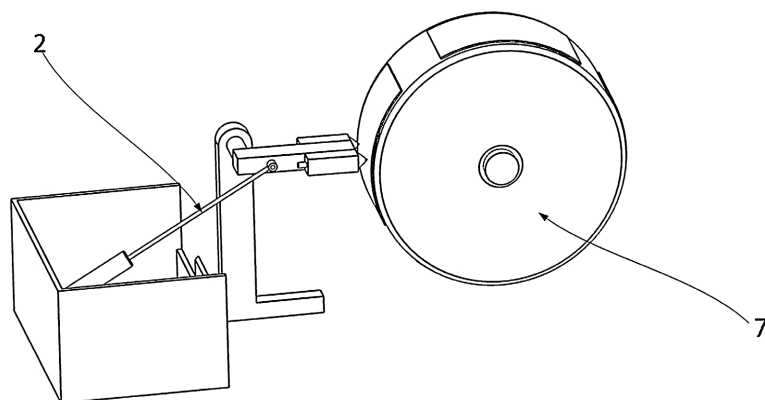
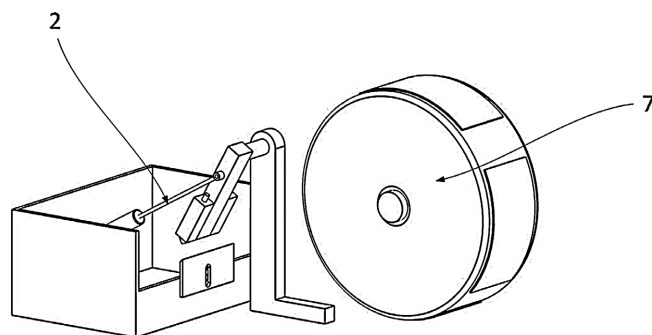


Figure 2. Schematic diagram of the structure of the packaging machine's glue spraying device located at the glue spraying station

图 2. 包装机喷胶装置位于喷胶工位的结构示意图



附图标记：2——气缸、7——封签吸风轮

Figure 3. Schematic diagram of the structure of the packaging machine spray glue device located at the cleaning station

图 3. 包装机喷胶装置位于清洁工位的结构示意图

3.2.3. 控制器设置

如图 4 及图 5，包装机喷胶装置的控制部分包括：控制器 8、空气压缩机 9 和电动阀门 10。控制器 8 与气缸 2 和电动阀门 10 分别建立电连接。空气压缩机 9 通过管道与两个喷胶器 5 相连通，电动阀门 10 设置安装在空气压缩机 9 与两个喷胶器 5 的管道上。

控制器 8 为一个 PLC 控制器，通过控制器 8 来控制气缸 2 及电动阀门 10，以控制空气的流动，能够进一步保障喷胶工作的正常运行，提高包装机的生产效率和产品质量。

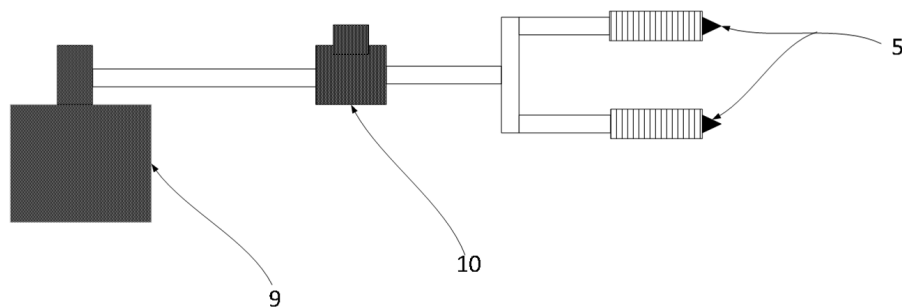
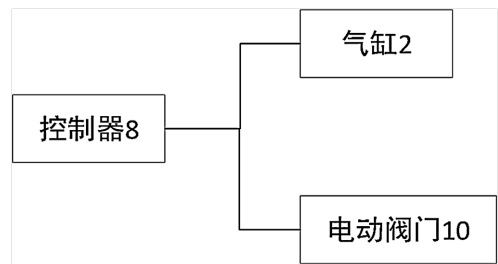


Figure 4. Schematic diagram of the pipeline connection structure of the glue sprayer

图 4. 喷胶器的管道连通结构示意图



附图标记：2——气缸、5——喷胶器、9——空气压缩机、10——电动阀门

Figure 5. Schematic diagram of the control structure of the controller
图 5. 控制器的控制结构示意图

4. 应用效果

以实验法验证改进喷胶装置后的应用效果。

4.1. 实验设计

材料：“玉溪软”牌卷烟(红塔烟草集团有限责任公司玉溪卷烟厂提供)。

设备：国产 ZB28 软盒包装机组。

方法：ZB28 软盒包装机组生产速度为 600 包/min，三班制运行，每天生产 18 h，每周运行 5 d。将喷胶装置安装调试后，以设备最大运行速度 600 包/min 作为参考，测试设备总体运行效果和产品质量。将检测器剔除的因喷胶装置阻塞停机清除的烟包视为不合格品。统计封签喷胶装置运用前后引起错位停机次数及喷胶缺陷烟包数，并计算机组运行效率(运行效率 = 实际产量/理论产量 * 100%)，统计时间为五天，取平均值。

4.2. 数据分析

由表 1 可见，喷胶装置运用后，ZB28 软盒包装机组运行效率由 84.558%提升至 87.94%，增幅 3.382 个百分点；喷胶造成的平均停机次数由 3 次/d 减少至 1.5 次/d，降幅 50 个百分点；喷胶缺陷烟包数由 26 包/d 降低至 6 包/d，降幅达 76.9 个百分点。说明喷胶装置使用后，故障阻塞次数减少，设备运行效率明显上升，不合格品数量大幅减少，应用效果良好。

Table 1. Operation data and scrap rate of the unit before and after the application of the glue spraying device
表 1. 封签喷胶装置应用前后机组运行数据和废品率

时间	改进前			改进后		
	运行效率/%	阻塞次数/(次/d)	不合格品数/(包/d)	运行效率/%	阻塞次数/(次/d)	不合格品数/(包/d)
第一天	85.64	4	26	88.24	2	7
第二天	84.77	2	25	87.63	1	7
第三天	84.12	3	27	88.45	1	6
第四天	83.65	4	24	87.43	1	5
第五天	84.61	2	28	87.94	1	7
平均值	84.558	3	26	87.94	1.5	6.4

5. 结语

包装机是卷烟生产中的一种常用设备，主要用于将生产好的卷烟进行包装，并便于运输和销售。包装机通常能够自动地完成卷烟的包装工作，提高生产效率，减少人力成本，对卷烟生产线的整体效率和产品质量有着重要作用。

包装机封签旋转喷胶嘴通常通过旋转气缸进行旋转运动在工作喷胶位置和清洁/测试位置之间切换。但工位切换时仍存在旋转喷胶嘴未完全到位导致出现喷胶位置错位、污染设备等故障。

因此，通过设置气缸、第一支架板、第一旋转杆和喷胶器，将原有的水平面旋转气缸切换方式，改为竖直面直线气缸驱动切换方式，利用直线气缸仅有两个状态，能够实现对喷胶嘴工位切换的准确定位。通过设置控制器，能够进行统一控制，进一步保障喷胶工作的正常运行，提高包装机的生产效率和产品质量。

喷胶装置运用后，ZB28 软盒包装机组运行效率由 84.558% 提升至 87.94%，增幅 3.382 个百分点；喷胶造成的平均停机次数由 3 次/d 减少至 1.5 次/d，降幅 50 个百分点；喷胶缺陷烟包数由 26 包/d 降低至 6 包/d，降幅达 76.9 个百分点。试验证明该装置使用后，机器运行效率明显上升，不合格品数量大幅减少，应用效果良好。

参考文献

- [1] 毛建华. 卷烟包装价值分析的方法研究[J]. 烟草科技, 2000(2): 31-33.
- [2] 邢军, 雷樟泉, 刘锋, 等. 世界各国卷烟包装标识现状与分析[J]. 烟草科技, 2008(6): 63-65.
- [3] 宣润泉. 从卷烟包装看卷烟文化[J]. 包装世界, 2014(4): 118+120.