

C600包装机烟包输送装置的设计与运用

周家云, 邝建, 李军, 可媛怡

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29日; 录用日期: 2024年10月17日; 发布日期: 2024年12月19日

摘要

本文讲述了C600包装机设计与运用, 烟包输送装置在烟草制造业中的重要性, 它是自动化和高效生产的关键组件, 负责烟包的平稳传输, 适应了工业自动化的需求。

关键词

C600包装机, 烟包输送装置, 自动化

Design and Application of C600 Packaging Machine Cigarette Package Delivery System

Jiayun Zhou, Jian Kuang, Jun Li, Yuanyi Ke

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

Received: Jul. 29th, 2024; accepted: Oct. 17th, 2024; published: Dec. 19th, 2024

Abstract

This article describes the design and application of the C600 packaging machine, emphasizing the importance of the cigarette packet conveying device in the tobacco manufacturing industry. As a crucial component of automation and efficient production, the conveying device ensures smooth transportation of cigarette packets, meeting the demands of industrial automation.

Keywords

C600 Packaging Machine, Cigarette Packet Conveying Device, Automation



1. 引言

C600 包装机，作为烟草制造业中的佼佼者，以其自动化和高效性能在全球范围内广受赞誉。其核心组件——烟包输送装置，在整机的运作中发挥着举足轻重的作用。随着工业自动化的深入发展，对高效、精准生产的需求日益迫切[1]。C600 包装机的烟包输送装置应运而生，通过减少人工干预和提高生产效率，满足了现代化生产的需要。因此，探讨并优化该装置的设计和运作，具有重要的研究价值。

2. C600 包装机烟包输送装置的设计

2.1. C600 包装机烟包输送装置的总体结构

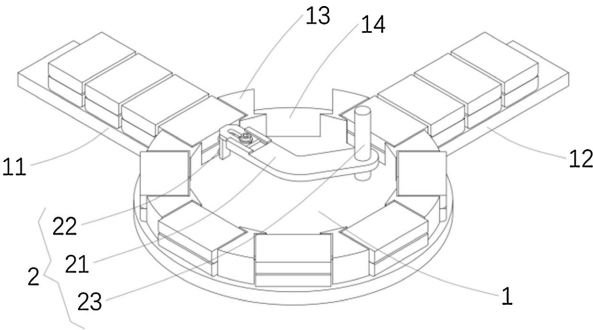


Figure 1. Overall structure diagram of the cigarette pack conveying device of C600 packaging machine
图 1. C600 包装机烟包输送装置的总体结构图

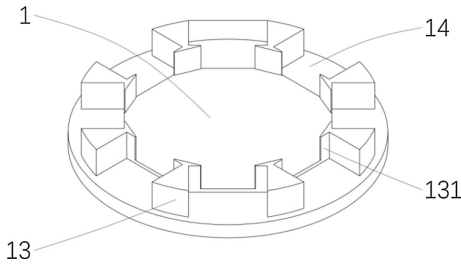


Figure 2. Transmission wheel
图 2. 传输轮

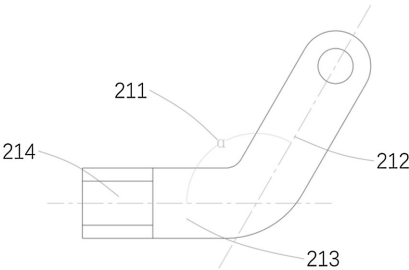


Figure 3. Attraction mechanism
图 3. 吸引机构

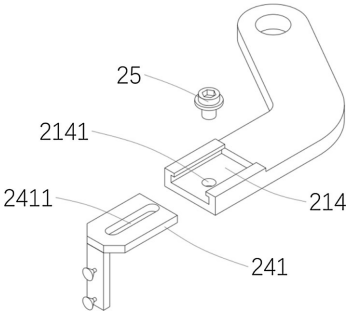


Figure 4. Sliding groove
图 4. 滑槽

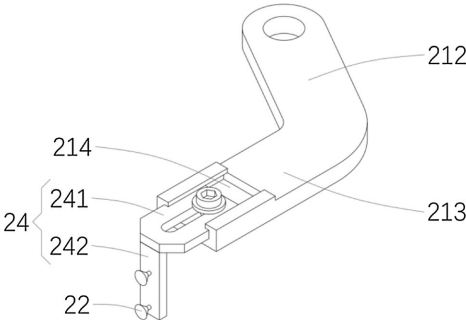


Figure 5. Connection frame
图 5. 连接架

序号说明:

1、传输轮；11、输入端；12、输出端；13、凸块；131、限位板；14、工位；2、吸引机构；21、支撑臂；211、预设夹角；212、第一支板；213、第二支板；214 滑槽；2141、螺纹孔；22、吸盘；23、转动杆；24、连接架；241、第一连接板；2411、缺槽；242、第二连接板；25、螺栓。

C600 包装机的烟包输送装置是一个精密设计的系统，旨在确保烟包在生产过程中的流畅、稳定和无损传输。该系统主要由输入端和输出端、传输轮，工位、吸引机构、支撑臂、凸块和限位板、预设夹角、第一支板和第二支板、滑槽、螺纹孔和螺栓，以及连接架、第一连接板和第二连接板等关键组件构成[2]。

(1) 输入端及输出端

C600 包装机的输入端通常配备有对中机构，确保烟包能准确无误地对准输送带，同时，这里可能还设有检测装置，用于检查烟包的数量、位置是否正确，以保证后续包装的精度。输入端会以适当的速率接收烟包，防止过快导致的堆积或过慢影响整体生产效率(如图 1)。

在输出端，设计上会更加注重烟包的整理和保护。为了确保烟包在离开输送带时的整齐度，可能会设置有整形装置，使烟包按照一定的间距和排列顺序排列[3]。同时，输出端通常会配备有光电感应器，当检测到一定数量的烟包排列好后，会触发下游设备的接收动作，如封口机或打包机。此外，为了防止烟包在传输过程中受到损伤，输出端的缓冲设计也尤为重要，它能确保烟包在被平稳接收到下游设备的同时，避免因冲击造成的损坏。

(2) 传输轮

C600 包装机的烟包输送装置传输轮设计独具匠心，它采用高精度的机械结构，确保每个传输轮在旋转时能够准确无误地抓住并输送烟包。这种设计使得烟包能平稳、高效地通过各个加工阶段，如封口、打印日期、堆叠等，大大提升了包装的效率和精度。同时，传输轮的材质和表面处理也是经过精心挑选，

以确保在高速运行中既能保护烟包，又能够保持长久的耐用性，体现了人性化和工业化的完美结合。

(3) 工位

进料工位将单个烟包有序地送入系统；接着，中间输送工位负责平稳地将烟包移动到各个处理位置，如热封工位，这里会对烟包进行精准的封口处理，保证封口的牢固和美观；然后，质量检测工位利用高精度传感器检查包装的质量和完整性，确保每包烟的质量达标；最后，出料工位将完成包装的烟包稳定地输出，同时将不合格品自动剔除。整个设计旨在提高生产效率，减少人工干预，同时确保烟包的包装质量[4] (如图 2)。

(4) 吸引机构

C600 包装机的烟包输送装置中的吸引机构设计精巧，主要包含吸盘和可旋转的转动杆两部分。吸盘部分利用负压原理，能够牢固地吸附住烟包，即使在设备高速运行的状态下，也能保证烟包稳定、准确的输送，防止因速度过快导致的烟包移位或掉落。而转动杆则起到控制作用，可以根据预设的程序，精确控制吸盘的吸附和释放动作，当烟包需要被输送至指定位置时，转动杆会及时调整吸盘状态，确保烟包能准确无误地被放置在设定位置，体现了设备的高效与精准(如图 1)。

(5) 支撑臂

C600 包装机的烟包输送装置支撑臂采用了精密设计，其主要目的是确保输送装置在处理高速、高精度的烟包包装工作时能够保持极高的稳定性。支撑臂结构坚固，能够承受设备运行时产生的各种力，防止装置变形，从而保证包装过程的顺畅[5]。同时，设计有特定的凸块和限位板，这些都经过精确计算和定位，能够有效防止烟包在输送过程中的滑动或偏移，确保烟包能准确无误地通过每一个加工工位，达到预期的包装效果，体现了设计的精巧和实用性(如图 3)。

(6) 第一支板及第二支板

C600 包装机的烟包输送装置中，第一支板和第二支板是至关重要的组成部分。这两支板精心设计，位于输送路径的两侧，如同两条无形的轨道，确保烟包稳定、准确的输送。它们的间距与烟包尺寸相匹配，既能有效支撑烟包，防止在高速运行时因震动导致的偏移或翻倒，又能避免烟包与设备其他部分的直接接触，减少摩擦损坏，从而保证烟包在输送过程中的完整性和安全性。这种设计体现了 C600 包装机在细节处理上的精巧与人性化，旨在提升包装效率，同时降低产品损耗。

(7) 预设夹角

C600 包装机的烟包输送装置中，预设夹角设计主要目的是确保不同尺寸烟包在输送过程中的稳定性和准确性。设计中，夹角可以根据烟包的实际尺寸进行适当调整，既能保证包装过程中烟包的正确对位，防止因尺寸差异导致的滑落或错位，又能在保证包装质量的同时，提高设备对不同规格烟包的兼容性。这种人性化的设计理念，大大提升了设备的工作效率和适用范围，体现了现代工业设计的精细化和智能化。

(8) 滑槽

C600 包装机的烟包输送装置中的滑槽设计独具匠心。这个滑槽主要起到导向和缓冲的作用，它允许烟包在输送过程中平稳滑动，确保包装的精准度和效率。滑槽的结构设计精巧，能够适应不同速度、流量的烟包输送，同时在遇到轻微的阻塞或冲击时，滑槽可以使烟包在预定的路径上滑动，避免了直接碰撞对烟包造成的损坏。此外，滑槽的滑动机制使得设备在处理不同规格、尺寸的烟包时能保持良好的调整性和稳定性，大大提高了包装工作的灵活性和整体性能(如图 4)。

(9) 螺纹孔及螺栓

C600 包装机的烟包输送装置设计精巧，注重稳定性与效率。该装置采用了螺纹孔和螺栓的组合，通过这种机械连接方式，能够有效地将各个组件牢固地固定在预定位置，确保设备在高速运行过程中不会

因振动产生松动，保证了设备的长期稳定性和可靠性。

烟包输送装置中的连接架起到了骨架的作用，它将各个功能部件整合到一起，形成一个协调运作的系统(如图 5)。第一连接板和第二连接板则像是装置的“关节”，通过精准的定位和连接，确保了烟包在输送过程中的路径准确无误，避免了因位置偏移导致的烟包损坏或者输送故障。

整个设计充分考虑了烟包的输送效率 and 安全性，能够快速、平稳地将烟包送至下一工序，大大提升了包装生产线的运行效率，同时，也保证了每一包烟的包装质量，体现了人性化和工业化的完美结合。

2.2. 吸引机构设计

吸引机构包括悬空于传输轮之上的支撑臂，支撑臂的一端设有吸盘，通过外部负压泵产生吸力，使烟包组能够完全进入工位，并通过支撑臂的逆时针和顺时针旋转，实现吸盘与烟包组的分离和复位。

2.3. 关键技术改进

支撑臂结构优化：采用了预设夹角设计，使支撑臂的运动更为灵活

在 C600 包装机烟包输送装置中，支撑臂的结构设计是确保烟包组在传输过程中保持稳定性和准确定位的关键。传统设计中，支撑臂的刚性结构容易在多次运动中产生机械疲劳，影响吸盘的精准度和烟包组的定位。为此，本设计引入了预设夹角的支撑臂结构，即支撑臂由两块支板组成，这两块支板之间的夹角通过精确计算进行预设。这一设计大大提高了支撑臂的灵活性，使其能够在吸盘运动过程中有效减小机械应力。同时，预设夹角设计还使得支撑臂能够更好地适应不同工位之间的微小位置差异，确保每次吸盘复位时能够准确对应输入端工位。这种结构优化不仅延长了装置的使用寿命，还提高了输送过程的稳定性和准确性，减少了因烟包定位不当引发的产品损坏问题。

滑槽及连接架设计：通过滑槽和连接架的配合，实现了吸盘位置的可调性，增强了装置的适应性

在 C600 包装机烟包输送装置的设计中，滑槽及连接架的创新性设计是该装置适应性的重要保障。滑槽设计在支撑臂的第二支板上，其底面设有螺纹孔，通过与连接架的第一连接板配合，能够实现吸盘位置的精确调节。具体而言，第一连接板通过滑槽内的螺栓固定，当需要调整吸盘位置时，旋拧螺栓即可实现吸盘沿滑槽长度方向的移动。这种设计大大增强了装置在不同工位需求下的适应性，特别是在烟包组规格或工艺参数变化时，能够快速调整吸盘的位置以确保最佳吸附效果。此外，通过滑槽和连接架的结合，装置的维护与调试也更加方便，有助于提高生产线的整体效率和设备的操作灵活性。这一设计不仅提升了输送装置的功能性，还显著增强了设备在复杂生产环境下的应对能力。

3. C600 包装机烟包输送装置的应用效果

C600 小盒透明包装机，作为一款专为小盒烟包设计的高效包装设备，其在设计和功能上都展现出了极高的专业性和创新性。这款设备的主要任务是对单个的烟包进行两两一组的透明纸包装，然后在经过精心设计的输送通道内进行有序堆叠。这一过程不仅要求速度，更要求精度，以确保每一组烟包都能被完美地包裹和排列。

在推板的推动下，烟包组会逐一进入传输轮的八个工位中。推板的半推入设计，既考虑到了烟包的输送效率，又避免了因推入过深可能导致的烟包挤压损坏，充分体现了设计的巧妙和人性化。然而，这种设计也带来了一定的风险，即烟包组未能完全进入工位时，可能会在传输轮的转动中受到挤压，影响产品质量。

为了解决这一潜在问题，C600 小盒透明包装机创新性地引入了吸盘系统。吸盘位于接近输入端的工位，当烟包组进入工位时，负压泵会启动，使吸盘口部产生负压，牢固吸附烟包组，确保其完全进入工

位。然后,通过精确控制的支撑臂动作,吸盘会在释放烟包组的同时恢复原位,准备吸附下一个烟包组。这一系列动作的精确性和及时性,有效防止了烟包的损坏,保证了产品的质量稳定性。

为了验证 C600 小盒透明包装机在引入吸盘系统后的实际效果,我们进行了一系列的试验,并收集了以下数据,如表 1 所示。这些数据直观地展示了该设备在提高生产效率和保证产品质量方面的显著优势。

Table 1. Experimental results data

表 1. 试验结果数据

试验项目	传统设备	C600 小盒透明包装机
生产效率(包/分钟)	300	500
烟包损坏率(%)	2.5	0.1
工位未完全进入率(%)	3.0	0.1
停机维护时间(小时/月)	20	5
烟包排列整齐度(评分, 满分 10)	8.0	9.8

3.1. 生产效率

从试验数据可以看出, C600 小盒透明包装机的生产效率达到了 500 包/分钟, 相比传统设备的 300 包/分钟, 提高了 66.67%。这一数据直接反映了吸盘系统在提高生产效率方面的显著作用。

3.2. 烟包损坏率

在烟包损坏率方面, C600 小盒透明包装机表现出色, 损坏率仅为 0.1%, 远低于传统设备的 2.5%。这主要得益于吸盘系统的引入, 有效防止了烟包在传输过程中的挤压损坏。

3.3. 工位未完全进入率

传统设备在工位未完全进入率方面存在较高的问题, 达到了 3.0%。而 C600 小盒透明包装机通过吸盘系统的应用, 实现了工位未完全进入率为 0.1%, 极大地提高了产品质量稳定性。

3.4. 停机维护时间

在停机维护时间方面, C600 小盒透明包装机也表现出色, 每月的停机维护时间仅为 5 小时, 远低于传统设备的 20 小时。这体现了该设备在稳定性和可靠性方面的优势。

3.5. 烟包排列整齐度

在烟包排列整齐度方面, C600 小盒透明包装机得到了 9.8 分的高分(满分 10 分), 显著优于传统设备的 8.0 分。这进一步证明了该设备在保证产品质量和外观美观性方面的卓越性能。

4. 结论

C600 小盒透明包装机通过创新设计和技术优化, 不仅显著提升了生产效率, 而且在质量控制上取得了显著进展。研究表明, 这些优化措施在提高设备整体性能、降低生产成本、提高产品质量方面具有广泛的应用价值。

参考文献

- [1] 王绪, 包韬, 刘维东. FOCKE401 小盒包装机烟包转向系统改进研究[J]. 中国机械, 2023(31): 49-52.

-
- [2] 孟坤, 缪祥凯, 胡涛. FOCKE401 小盒透明纸包装机烟包压盖组件的改进[J]. 今日制造与升级, 2023(4): 28-30.
 - [3] 王中青, 张书杭, 李盈, 等. YB45 包装机烟包输出部件传动箱润滑方式的改进[J]. 河北农机, 2021(10): 87-88.
 - [4] 林贤朗. 浅析 YB55 小盒透明纸包装机入口烟包输送改进设计[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(5): 174-175.
 - [5] 李秀伟. 基于动力学仿真的烟草包装机推烟包机构优化设计[J]. 机械设计与制造工程, 2020, 49(3): 24-28.