

异型多规格卷烟内包拾取传递装置设计

关玉金, 向宏

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1月23日; 录用日期: 2024年2月29日; 发布日期: 2024年3月20日

摘要

随着卷烟市场的个性化需求的增长, 异型规格卷烟产品的需求逐渐增加。国内对卷烟异型包装设备的研究也逐渐深入。在卷烟异型包装设备的设计过程中, 对卷烟内包拾取传递的设计必不可少。现有技术对于内包的传递主要采用多工位递进, 在完成内包折叠的同时实现其传递, 这种方式效率高但大多只能适应于指定规格的卷烟内包, 当生产的卷烟产品需要做多规格转换时, 则难以满足要求。本文通过模块化设计, 引入柔性推送机构和内包模盒的设计, 提供了一种异型多规格卷烟内包拾取传递装置, 能够兼容多种规格卷烟内包的拾取传递工艺, 满足不同规格内包生产快速切换的要求。

关键词

异型卷烟, 内包拾取, 柔性推送, 内包模盒

Design of Pick-Up and Transfer Device for Special Shaped Multi-Specification Cigarette Inner Packet

Yujin Guan, Hong Xiang

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

Received: Jan. 23rd, 2024; accepted: Feb. 29th, 2024; published: Mar. 20th, 2024

Abstract

With the growth of personalized demand in the cigarette market, the demand for special-shaped cigarette products has gradually increased. Domestic research on cigarette special-shaped packaging equipment is also gradually deepening. In the design process of cigarette special-shaped packaging equipment, it is necessary to design the pick-up and delivery of cigarette inner package. The existing technology mainly adopts multi-station progressive transmission of the inner pack-

文章引用: 关玉金, 向宏. 异型多规格卷烟内包拾取传递装置设计[J]. 仪器与设备, 2024, 12(1): 72-78.

DOI: 10.12677/iae.2024.121011

age, and realizes its transmission while completing the inner package folding. This method is highly efficient, but most of it can only be adapted to the specified specifications of the cigarette inner package. When the cigarette products produced need to do multi-specification conversion, it is difficult to meet the requirements. In this paper, by introducing the design of flexible push mechanism and inner mold box, a special shape multi-specification pick-up and transfer device for cigarette inner package is provided, which can be compatible with the pick-up and transfer process of various specifications of cigarette inner package and meet the requirements of quick switching in different specifications of inner package production.

Keywords

Special-Shaped Cigarette, Inner Pack Picking, Flexible Push, Inner Pack Mold Box

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

目前传统的卷烟产品的单规格大批量生产采用标准的生产设备进行生产, 对于尺寸规格、排列方式和包装方式非常规的卷烟产品, 比如: ① 烟支长度不是 84 mm 的, 如 45 mm、88 mm、100 mm 等; ② 每小包卷烟为 20 支以外的, 或者非 7-6-7 三层排列; ③ 一个小包内含有多多个内包, 常见为双内包; ④ 外包装为塑料盒、木盒或铁盒等[1] [2]。这些卷烟产品不能通过标准卷烟生产设备进行生产。然而随着卷烟市场的个性化需求的增长, 异型规格卷烟产品的需求逐渐增加。国内对卷烟异型包装设备的研究也逐渐深入, 在卷烟异型包装设备的设计过程中, 对卷烟内包拾取传递的设计必不可少。兼容不同尺寸规格、排列方式和包装方式非常规的卷烟产品卷烟内包拾取传递机构的实际十分必要。

2. 异型多规格卷烟内包拾取传递装置设计

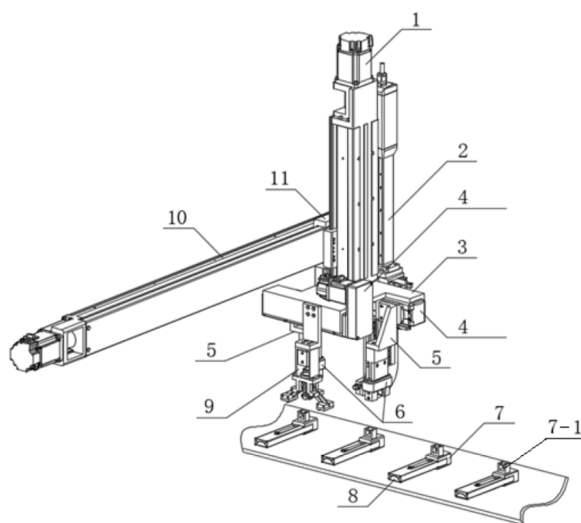


Figure 1. Schematic diagram of pick-up and transfer device in the inner packet of special-shaped multi-specification cigarettes

图 1. 异型多规格卷烟内包拾取传递装置示意图

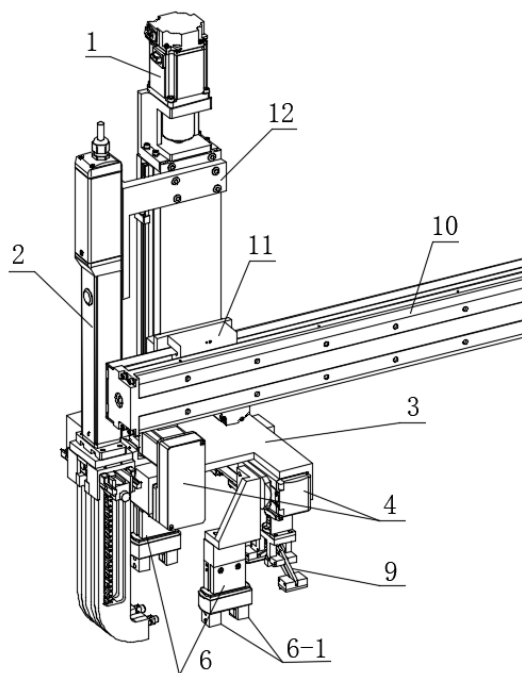


Figure 2. Rear view of the pickup and transfer device for the inner packet of special-shaped multi-specification cigarettes
图 2. 异型多规格卷烟内包拾取传递装置后视图

为了克服目前存在的问题, 本发明提供了一种异型多规格卷烟内包拾取传递装置, 能够兼容多种规格卷烟内包的拾取传递工艺, 满足不同规格内包生产快速切换的要求。为实现上述目的, 通过如下技术方案实现的: 如图 1、图 2 所示, 异型多规格卷烟内包拾取传递装置包括提升电缸 1、内包推送机构 2、Z 字形连接板 3、并包电缸 4、内包抓取气缸安装架 5、内包抓取气缸 6、内框纸两翼折叠机械手 9、纵向输送电缸 10、连接块 11、连接板 12, 纵向输送电缸 10 的缸体作为基础件保持静止, 提升电缸 1 通过连接块 11 与纵向输送电缸 10 的滑块连接, Z 字形连接板 3 固定安装在提升电缸 1 的缸体底部, 内包推送机构 2 的上部通过连接板 12 固定在提升电缸 1 的背板上[3] [4], Z 字形连接板 3 的底部安装有两个并列且方向相反的并包电缸 4, 两个并包电缸 4 的滑块上分别通过内包抓取气缸安装架 5 安装有一个内包抓取气缸 6, 两个内包抓取气缸 6 平行, 内框纸两翼折叠机械手 9 安装在 Z 字形连接板 3 的前侧壁上。

如图 3 所示, 所述的内包推送机构 2 包括内包推送电缸 2-1、过渡连接板 2-2、支撑板 2-3、滚动导轨 2-4、滚动导轨滑块 2-5、护罩 2-8、双向丝杆机构 2-9、单向链条 2-10, 所述的内包推送电缸 2-1 的缸体通过连接板 12 与提升电缸 1 的背板连接, 过渡连接板 2-2 通过法兰盘安装在内包推送电缸 2-1 的缸体底部, 支撑板 2-3 有两块, 支撑板 2-3 呈倒 U 形, 两块支撑板 2-3 分别通过其横板固定在过渡连接板 2-2 的底面上, 两块支撑板 2-3 的竖板上分别安装有一根滚动导轨 2-4, 每根滚动导轨 2-4 上安装有两个滚动导轨滑块 2-5, 两根滚动导轨 2-4 上相互平行的一对滚动导轨滑块 2-5 上分别安装有一个护罩 2-8, 护罩 2-8 的顶部开设有两孔, 两孔中安装有用于将其固定在相应的支撑板 2-3 上的紧定螺钉 2-15, 两个护罩 2-8 内分别安装有一根单向链条 2-10, 内包推送电缸 2-1 的推杆下端穿过过渡连接板 2-2 后与双向丝杆机构 2-9 连接, 两根单向链条 2-10 的上端固定在双向丝杆机构 2-9 上, 两根单向链条 2-10 的下端穿出护罩 2-8。所述的双向丝杆机构 2-9 包括双腰槽支架 2-6、双向丝杆 2-7、滑块型螺母 2-11, 所述的双腰槽支架 2-6 上开有两个 T 形腰子孔 2-6-1, 两 T 形腰子孔 2-6-1 分别由两级腰子孔组成, 两个 T 形腰子孔 2-6-1 内分别设置有一个滑块型螺母 2-11, 双向丝杆 2-7 的一端设置有轴肩, 双向丝杆 2-7 穿过双腰槽支架 2-6

后,一端通过轴肩实现轴向定位,另一端通过其上的卡槽配合卡簧 2-13 与端头的锁紧螺母 2-14 轴向定位,双向丝杆 2-7 上设置有两段异向螺纹,两段异向螺纹上分别安装有一个滑块型螺母 2-11,推送电缸 2-1 的推杆下端穿过过渡连接板 2-2 后与双向丝杆 2-7 的中部连接,两个滑块型螺母 2-11 分别位于推送电缸 2-1 的推杆两侧,推送电缸 2-1 的推杆上设置有用其固定在双腰槽支架 2-6 上的紧固螺母 2-12,两个滑块型螺母 2-11 分别与两根单向链条 2-10 连接。T 形腰子孔 2-6-1 为滑块型螺母 2-11 的滑道,在需要推送卷烟内包 8 时,根据卷烟内包 8 的规格,通过转动双向丝杆 2-7,可带动安装在其两段异向螺纹上的两个滑块型螺母 2-11 向相反方向运动,调整两个滑块型螺母 2-11 之间的距离,从而实现两根单向链条 2-10 之间的距离进行调整,距离调整之后,再通过拧紧双向丝杆 2-7 端头的锁紧螺母 2-14,锁定两根两根单向链条 2-10 调整好的状态。然后启动推送电缸 2-1,推送电缸 2-1 的推杆向下伸出将双向丝杆机构 2-9 向下推动,此时,单向链条 2-10 的下端从护罩 2-8 内伸出,顶在卷烟内包 8 上,推送电缸 2-1 的推杆继续伸出将单向链条 2-10 从护罩 2-8 内推出,从而实现卷烟内包 8 的推送。故而,本发明通过双向丝杆机构 2-9 实现两根单向链条 2-10 之间间距的调整,满足不同规格卷烟内包的要求,实现了不同规格的卷烟内包 2-8 的推送。护罩 2-8 包括单向链条左护板 2-8-1、单向链条右护板 2-8-2,单向链条左护板 2-8-1 的上端安在两根滚动导轨 2-4 相对位置上的一对滚动导轨滑块 2-5 上,单向链条左护板 2-8-1、单向链条右护板 2-8-2 的侧壁上分别开设有相对应的销孔,单向链条左护板 2-8-1 与单向链条右护板 2-8-2 通过销与销孔的过盈配合实现连接。由于单向链条 2-10 是安装在由单向链条左护板 2-8-1 与单向链条右护板 2-8-2 围成的空间内,确保单向链条 2-10 只能沿其长度方向运动,实现卷烟内包 8 的精准推送。

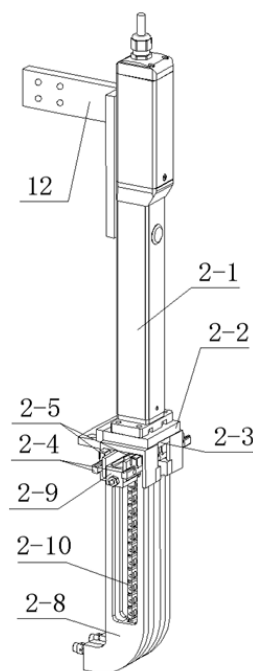


Figure 3. Structure diagram of cigarette pack pushing device

图 3. 烟包推送装置结构示意图

如图 4 所示,单向链条 2-10 包括第一链节 2-10-1、中间链节 2-10-2 和执行推块 2-10-3,第一链节 2-10-1 的上端与滑块型螺母 2-11 通过销连接,下端与中间链节 2-10-2 的上端连接,中间链节 2-10-2 的下端与执行推块 2-10-3 通过销过盈配合。第一链节 2-10-1 与执行推块 2-10-3 之间通过多个中间链节 2-10-2 连接形成链条结构,中间链节 2-10-2 由链节支架、与销轴 I 连接的滚轮、与上一中间链节的链节支架 2-10-2-1

连接的销轴 II 组成, 链节支架上安装销轴 II 的销孔后侧及底部设有板, 用以实现链条结构的单向弯曲, 而滚轮则用以引导整个单向链条 2-10 的单向运动。所述的执行推块 2-10-3 由与中间链节 2-10-2 下端连接的叉子连接结构和能与内包模盒 7 内部的滑块吸附为一体的带永磁铁的圆柱形结构组成[5] [6]。通过设置带永磁铁的圆柱形结构, 能够保证在进行卷烟内包 8 的推送时与内包模盒 7 内部的滑块吸附为一体, 实现两者一体运动。

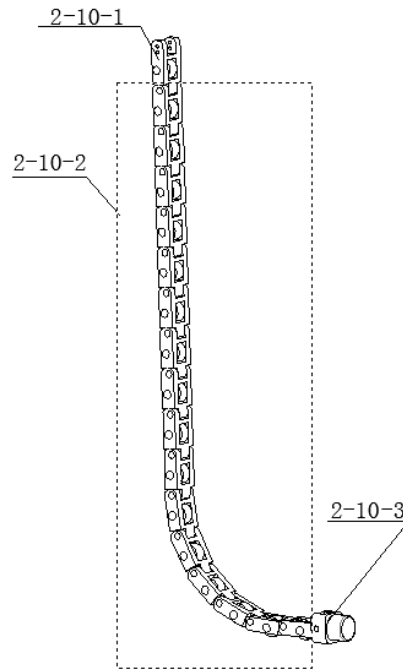


Figure 4. Schematic diagram of single chain structure
图 4. 单项链条结构示意图

如图 5 所示, 所述的内框纸两翼折叠机械手 9 包括 L 形安装支架 9-1、几字形过渡安装支架 9-2、 π 字形安装支架 9-3、短行程气缸 9-4、气缸连接法兰盘 9-5、直线轴承 9-6、推拉杆 9-7、双耳连接块 9-8、弓形连接杆 9-9、长连接杆 9-10、短连接杆 9-11、折叠块连接板 9-12、折叠块 9-13, 所述的 L 形安装支架 9-1 的长安装面安装在 Z 字形连接板 3 的前侧壁上, 其短安装面底部安装有几字形过渡安装支架 9-2, 几字形过渡安装支架 9-2 的底部安装有 π 字形安装支架 9-3, π 字形安装支架 9-3 的两侧板上均开设有一个通槽, 短行程气缸 9-4 安装在几字形过渡安装支架 9-2 的顶部底面上, 短行程气缸 9-4 的活塞杆与气缸连接法兰盘 9-5 通过螺钉连接, 气缸连接法兰盘 9-5 与推拉杆 9-7 上端的法兰盘连接, 推拉杆 9-7 穿过 π 字形安装支架 9-3, 且通过直线轴承 9-6 与 π 字形安装支架 9-3 连接, 推拉杆 9-7 的下端与双耳连接块 9-8 连接, 双耳连接块 9-8 的两侧耳板上分别铰接有一个弓形连接杆 9-9, 两个弓形连接杆 9-9 的端部分别位于 π 字形安装支架 9-3 两侧板上的通槽内, 且与长连杆 9-10 的上端连接, 长连杆 9-10 的下端与折叠块连接板 9-12 通过销轴连接, 长连杆 9-10 上还开有一孔, 该孔与 π 字形安装支架 9-3 通过销连接, 两根长连杆 9-10 的内侧分别设有一根短连接杆 9-11, 短连接杆 9-11 的两端分别与折叠块连接板 9-12 及 π 字形安装支架 9-3 销轴连接, 折叠块连接板 9-12 的底部设置有折叠块 9-13。内框纸两翼折叠机械手 9 的短行程气缸 9-4 动作, 其活塞杆带动推拉杆 9-7 向上移动, 进而带动折叠块 9-13 底部的折叠爪 9-15 对内框纸的两翼进行折叠。在需要折叠卷烟内包 8 的内框纸时, 通过短行程气缸 9-4 的活塞杆推动推拉杆 9-7 向下运动, 两个弓形连接杆 9-9 向内收拢, 从而带动两根长连接杆 9-10 及两根短连接杆 9-11 收拢, 此时与两根

长连接杆 9-10 及两根短连接杆 9-11 端部的两个折叠块连接板 9-12 也在合拢, 在合拢过程中, 两个折叠块连接板 9-12 底部的折叠块 9-13 将卷烟内包 8 的内框纸的两翼进行折叠。

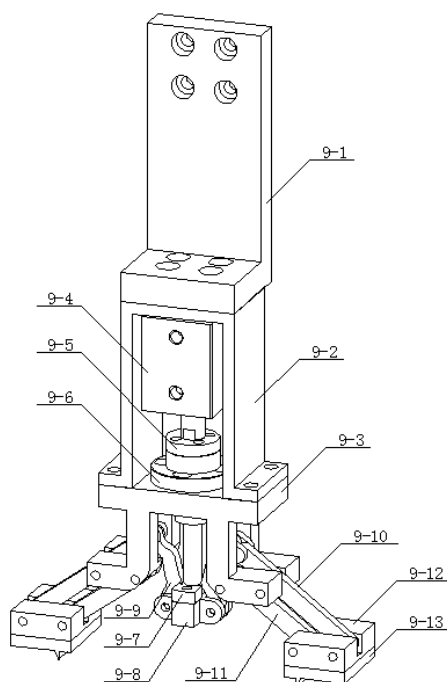


Figure 5. Structure diagram of folding mechanism in inner frame
图 5. 内框折叠机构结构示意图

3. 实施效果

通过异型多规格卷烟内包拾取传递装置的设计, 以及零件的加工、组装、调试, 实现了横向直线模组和竖直方向直线模组的组装以及柔性推送组件的拼接和内框折叠连杆机构的组装, 实现了对不同尺寸规格、烟支排列方式的内包卷烟产品的传递, 满足了譬如① 烟支长度不是 84 mm 的, 如 45 mm、88 mm、100 mm 等; ② 每小包卷烟为 20 支以外的, 或者非 7-6-7 三层排列; ③ 一个小包内含有多个内包, 常见为双内包; ④ 外包装为塑料盒、木盒或铁盒等卷烟产品的生产。

4. 研究结论

异型多规格卷烟内包拾取传递装置的设计通过对内包推送机构的设计将竖直方向的运动转换为水平方向的运动, 节约了占地空间。并且内包推送机构的两条单向链条间的间距可调, 实现了其对不同规格的内包的推送。通过内框纸两翼折叠机械手的设计实现了对内框纸两翼的折叠, 并通过在折叠块上加工 T 型腰子槽, 实现对其位置的调节, 进而实现对不同规格内包所对应的内框纸两翼进行折叠。同时, 本装置还具有运动控制精度高、运行稳定、兼容性好、转换规格快速、易于维护等优点, 在卷烟卷包加工领域具有较大的推广应用价值。

参考文献

- [1] 冯世亮. 针对个性化烟包规格的烟包传递轮设计[J]. 现代制造技术与装备, 2017(2): 56-57.
- [2] 陈涛, 卢洪林, 李华文. 异型包装卷烟烟包卸盘机的设计[J]. 烟草科技, 2023, 56(10): 102-107.
- [3] 邓永祥. 卷烟包装机烟包输送通道取样装置的设计[J]. 装备制造技术, 2021(6): 131-133.

- [4] 麻玉, 刘畅, 楚良. 一种 FOCKE 小包透明包装机烟包输送带自动升降装置[J]. 山东工业技术, 2017(5): 259.
- [5] 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.
- [6] 邵永亮, 王林江, 曹俊丽, 等. CH 盒外透明包装机烟包输送接杆机构的研制[J]. 中国包装工业, 2014(8): 6-6, 8.