

软包卷烟产品手工包装成型装置的研究设计

姚 蕾, 李南希, 徐 祥

红塔烟草(集团)有限责任公司, 云南 玉溪

收稿日期: 2025年11月13日; 录用日期: 2025年12月18日; 发布日期: 2025年12月31日

摘 要

随着卷烟市场的个性化需求的增长, 消费者对产品的吸味和包装要求越来越高, 多规格软硬包卷烟产品手工包装成型装置对卷烟工厂快速响应市场需求、提升品牌价值、更好地占领市场具有重要意义。本项目以手工包装的方式实现新型卷烟产品小批量试验试制的目的。研究设计一套能实现多规格快速切换卷烟产品的手工包装装置。多规格软硬包卷烟产品手工包装成型装置的柔性主要包括烟支规格、烟支排列方式以及包装方式的柔性。烟支规格可适应 $\phi 5.4 \sim \phi 8.4 \text{ mm}$, 烟支长度 $45 \sim 100 \text{ mm}$; 烟支排列方式可适应 7-6-7、7-7-7、 2×5 、 2×10 等; 包装方式可适应传统包装和抽屉式包装。根据三方面的柔性需求, 运用 SolidWorks 进行三维建模, 使用 AutoCAD 出图实现零件加工、组装, 首次在国内自主完成多规格软硬包卷烟产品手工包装成型装置的设计。目前, 该项目已在中试车间手工班作业区全面应用, 应用效果显著, 下一步将进一步扩展装置的柔性, 更快、更好地实现多规格卷烟产品的生产。

关键词

软硬盒包装, 成型模具, 多规格, 手工包装

Research and Design of Manual Packaging Forming Device for Soft-Pack Cigarettes

Lei Yao, Nanxi Li, Xiang Xu

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

Received: November 13, 2025; accepted: December 18, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

With the increasing demand for personalized cigarettes, consumers have higher requirements for the taste and packaging of products. A manual packaging forming device for multi-specification soft and hard-pack cigarettes is of great significance for cigarette factories to quickly respond to market demands, enhance brand value, and better capture the market. This project aims to achieve small-

batch trial production of new cigarette products through manual packaging. A manual packaging device capable of quickly switching between multiple specifications of cigarette products was researched and designed. The flexibility of the manual packaging forming device for multi-specification soft and hard-pack cigarettes mainly includes the flexibility of cigarette specifications, cigarette arrangement, and packaging method. Cigarette specifications can accommodate $\phi 5.4 \sim \phi 8.4$ mm, cigarette length 45~100 mm; cigarette arrangement can accommodate 7-6-7, 7-7-7, 2×5 , 2×10 , etc.; packaging methods can accommodate traditional packaging and drawer-type packaging. Based on three flexibility requirements, SolidWorks was used for 3D modeling, and AutoCAD was used for drawing to realize parts processing and assembly. This marked the first time in China that a multi-specification soft and hard pack cigarette packaging manual forming device was independently designed. Currently, the project has been fully applied in the manual work area of the pilot plant, with significant results. The next step is to further expand the flexibility of the device to achieve faster and better production of multi-specification cigarette products.

Keywords

Soft and Hard Pack Packaging, Forming Mold, Multi-Specification, Manual Packaging

Copyright © 2025 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

为了更好地满足消费者对卷烟产品新颖性、个性化的需求,烟草行业也在进行着不断的创新。对于目前市场上不断涌现的各式各样的异形包装的卷烟产品,目前的卷烟生产单位都进行了不同方面的尝试。如昆明卷烟厂开发了“重九”专线[1],武汉卷烟厂开发了对开式卷烟产品生产线[2],上海卷烟厂开发了“天地盒”卷烟产品[3]。目前卷烟工厂针对异形包装的卷烟产品的生产设备的改造主要集中于针对一种或者一类产品进行的针对性改造,一旦卷烟产品的包装方式发生较大变化,所改造的生产设备就不再适用,因此存在改造费用高、周期长且适用范围窄的问题。

2. 总体思路

根据现有软包、硬包高速包装机的工艺路线结合手工包装以及多规格包装的要求,设计装置推烟板、烟支排列模具、内衬成型模具、内框成型模具、封签成型模具、商标成型模具,同时考虑到卷烟产品柔性包装的特点,在模具设计时均需要设计成柔性可调整的连接方式。对于包装方式的变化,根据不同包装方式的特点,对包装折叠方式做相应的调整。

3. 具体机械机构设计

3.1. 烟支推送元件的设计

如附图 1 所示,推烟座由轴孔基座和内衬轴瓦组成。轴孔的基座具体包括固定座和轴孔座,固定座和轴孔座一体成型,轴孔座沿固定座的中央设置,固定座上加工有固定螺孔,通过螺栓穿过固定螺孔将固定座固定于推板底座上。轴孔座一体形成于固定座上,且轴孔座的前后端面与固定座的前后端面平齐。轴孔座沿其中央轴线方向加工有轴孔,轴孔优选的为圆形通孔,在轴孔的前端开口处和后端开口处分别形成有内衬座,内衬座包括内衬孔和内衬台阶,内衬孔为孔径大于轴孔的圆形孔,在内衬孔和轴孔之间

形成内衬台阶。在轴孔前端和后端的内衬座上均安装有内衬轴瓦，内衬轴瓦采用锡青铜材料制作的圆环形结构，内衬轴瓦通过过盈配合压入内衬孔内，且内衬轴瓦的前端抵接于内衬台阶上，从而将内衬轴瓦牢固的安装于内衬座上。进一步优选的内衬轴瓦的外径略大于内衬孔的内径(保证过盈配合)，内衬轴瓦的内径略小于轴孔的内径。推烟轴优选的为圆柱杆，推烟轴的直径与轴孔的内径相对应，保证推烟轴能够插入轴孔内并能够在轴孔内进行自由伸缩，进一步优选的推烟轴的直径等于或略小于内衬孔的直径。使用中推烟轴穿过推烟座的轴孔，且推烟轴紧贴推烟座的内衬轴瓦滑动，通过保证内衬轴瓦内圈的加工精度来保证其与推烟轴的配合精度，以此实现推烟轴伸缩运动的平稳性，同时通过螺纹安装在推烟座的轴孔座侧面的导向销的前端伸入至推烟轴的导向槽内并与之配合，对推烟轴的轴向运动轨道进行导向并限制推烟轴的转动。

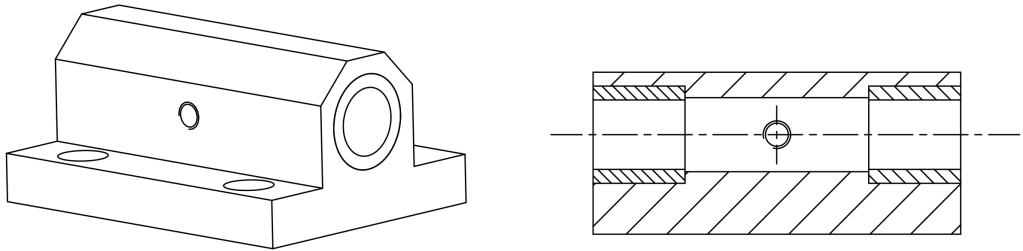


Figure 1. Cigarette holder
图 1. 推烟座

3.2. 内衬纸压痕和拉片刻蚀机构设计

鉴于目前卷烟市场常见的不同规格尺寸的卷烟产品，其包装烟支的内衬尺寸各异，因此在进行内衬纸预压痕和拉片刻蚀机构的设计时，进行了分体式模具设计[4][5]，将与内衬纸和拉片尺寸相关的模具做成独立的备件以便更换。预压痕和拉片刻蚀机构示意图如图 2 和图 3 所示。



Figure 2. Cigarette arrangement mold
图 2. 烟支排列模具

3.3. 软包内衬纸成型柔性化设计

内衬成形模具包括支撑座和实心模盒，如图 4 所示。实心模盒设置于支撑座上，优选的实心模盒通过销连接件固定连接于支撑座上。实心模盒的形状与空心模盒的形状完全对应[6][7]。图 5 给出利用软包

烟盒成形模具实现软包烟盒成形的过程，首先将实心模盒插入到支撑座上，接着将硬包内衬沿实心模盒的外侧面包裹，完成硬包内衬在实心模盒四个侧面上的盒状成形后，在实心模盒的端面处进行硬包内衬的端面折叠成形，最后形成一端开口、一端封闭的内衬成型，此时将实心模具拔出支撑座，将实心模具调转，在实心模具的另一端实现内衬另一端的折叠成型。注意到，在内衬成型内模具的端面上镶嵌有一颗圆形磁铁，在后续烟支推送至内衬中时，再做详细描述。



Figure 3. Cigarette strip etching mold
图 3. 拉片刻蚀模具

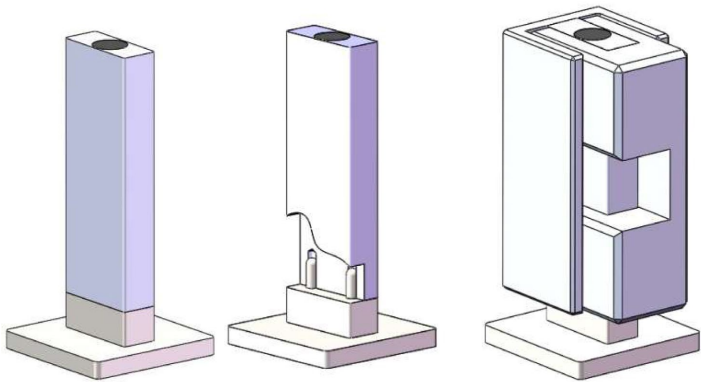


Figure 4. Inner mold for lining forming
图 4. 内衬成型内模具

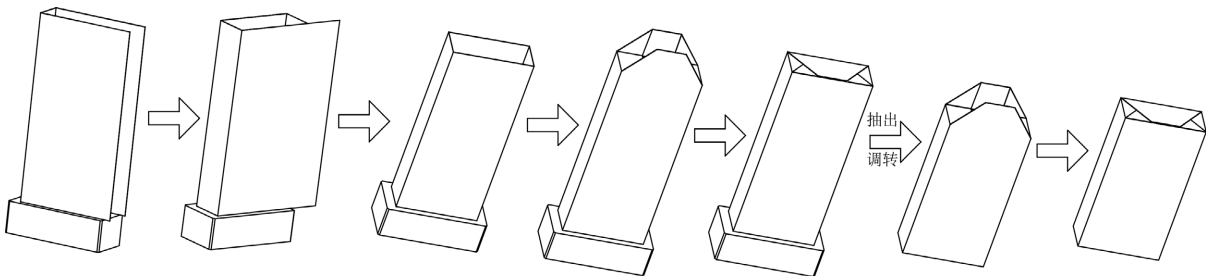


Figure 5. Flowchart of lining molding process
图 5. 内衬成型工艺流程图

3.4. 商标成型柔性化设计

软包烟包商标端部成形模盒如图 6 所示的，包括左模标尺、左模压板、右模标尺和右模压板，左模压板连接于左模标尺上，且左模压板在左模标尺上的连接位置可调节，右模压板连接于右模标尺上，且

右模压板在右模标尺上的连接位置可调节，由左模标尺、左模压板、右模标尺和右模压板围成软包烟包的成形模腔。软包烟包商标端部成形流程如图 7 所示。

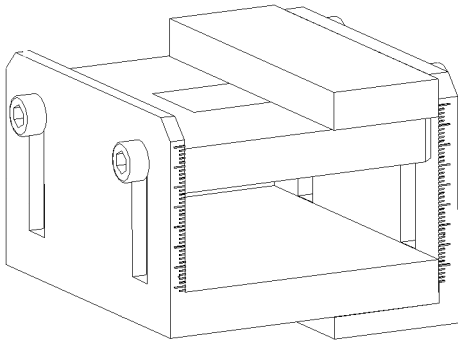


Figure 6. Molding mold for the end of the trademark
图 6. 成型商标端部成型模具

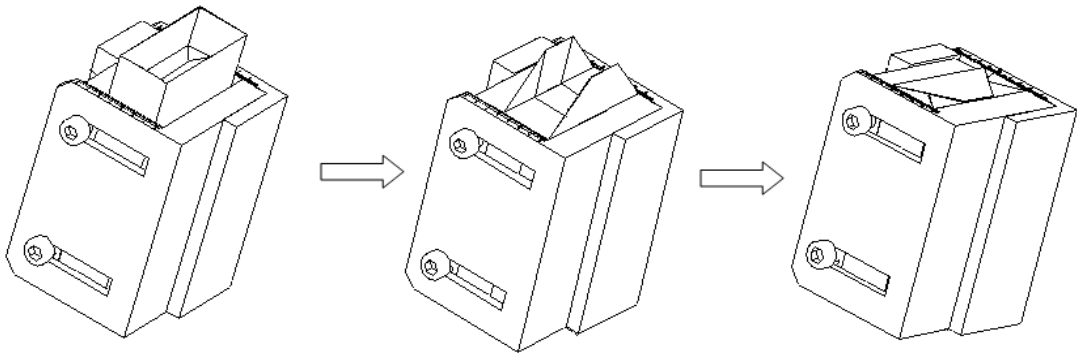


Figure 7. Process of forming the end of the trademark
图 7. 成型商标端部成型流程

3.5. 税票成型设计

小包产品税票成型工艺单一，税票成型机构的设计中在税票对应的位置设计了一个税票限位模具，如图 8 所示。税票限位模具的作用主要是保证书票能快速粘接在正确位置。

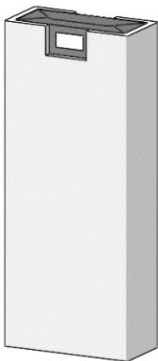


Figure 8. Trademark tax stamp forming mold
图 8. 商标税票成型模具

3.6. 软包烟包柔性化成型装置整体装配图

软包烟包柔性化成型装置如图 9 所示包括：推板底座、烟支推送装置、烟包对准调节装置、软包烟盒成形模具、软包烟包成形模盒、软包成形导槽和硬包烟包成形模盒。烟支推送装置和烟包对准调节装置设置于推板底座上，且烟包对准调节装置正对烟支推送装置设置；软包烟盒成形模具用于成形软包烟盒，并将成形的软包烟盒放置于烟包对准调节装置中，通过烟支推送装置将散装的烟支推送至烟包对准调节装置中放置的软包烟盒中。的软包烟包成形模盒设置于烟包对准调节装置的后方，并对烟包对准调节装置中装满烟支的软包烟盒进行软包成形，得到软包烟包，得到的软包烟包经软包成形导槽输出至硬包烟包成形模盒，硬包烟包成形模盒用于将软包烟包包装在硬包烟盒中，最终完成卷烟产品的包装。

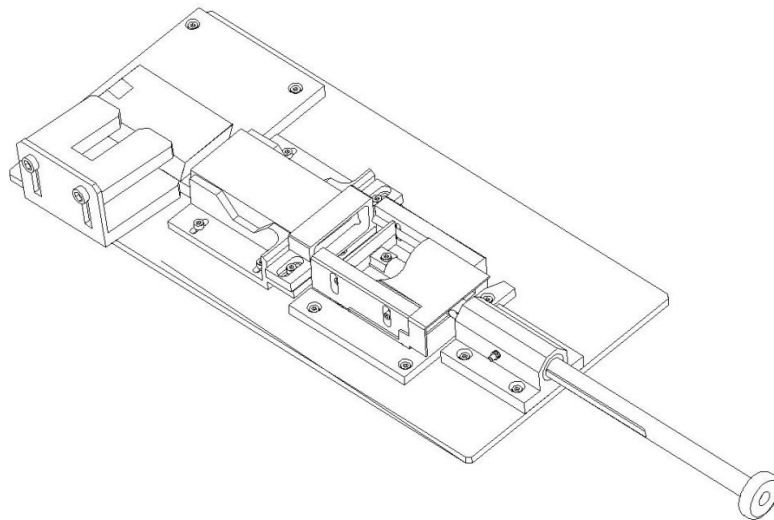


Figure 9. Assembly diagram of the cigarette pack forming device
图 9. 烟包成型装置组装图

4. 实验验证

完成软包卷烟产品手工包装装置的设计后，经过零配件的加工、装配与调试，目前本装置应用于玉溪卷烟厂高端高档卷烟产品的手工生产如图 10 所示，如红塔山(峰中支)、玉溪(细支翡翠)、玉溪(双中支翡翠)、中支和谐、玉溪(中支境界)、玉溪(中支华叶)等异型包装卷烟产品，经过相比，相比于纯手工包装效率提高了 10%，废品率降低了 1%。

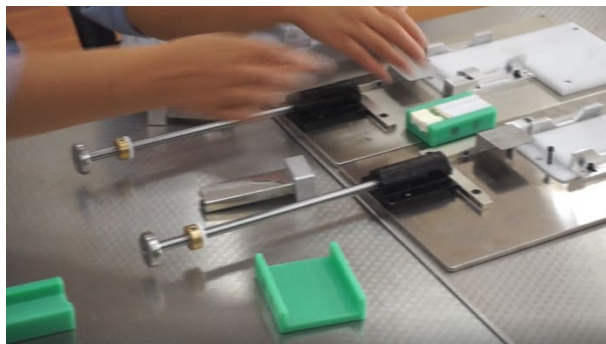


Figure 10. Schematic diagram of actual application of manual packaging device
图 10. 手工包装装置实际应用示意图

5. 结论

经过软包卷烟产品手工包装装置的设计、开发和应用后,该装置在玉溪卷烟厂手工班的软包小盒成型和硬包小盒成型上得到广泛的推广应用。可应用于多种尺寸规格、烟支排列方式及不同包装方式卷烟包装的打样生产,其中包装的烟支规格范围为:长度 45~100 mm,直径 $\varphi 5.4\sim\varphi 7.8$ mm,可适应的烟组排列方式为 $1\times n$ 单排、 $2\times n$ 双排、 $3\times n$ 三排以及 $n-m-n$ 等($2\leq n\leq 10, m=n-1$)。有效地提高了工厂对于新产品开发的效率,实现了快速响应市场的需求。且相比于纯手工包装效率提高了 10%,废品率降低了 1%,满足使用要求。

随着烟草行业个性化需求越来越高,尤其是硬盒包装卷烟产品,包装方式多样,新产品和高端产品层出不穷,且一般为小批量生产,该装置技术在未来 5 年内可以推广到云南中烟省内 8 个卷烟工厂的手工班作业,进一步可推广到全国整个行业的卷烟工厂的手工班作业中,为卷烟行业产品多样性发展提供了技术支持。

参考文献

- [1] 陈涛,李泓燊,王朝富,等.烟条成型礼盒自动化装填生产线的研发[J].科技创新与应用,2020(26): 10-14.
- [2] 姜宇.双铝包内框纸组件的变换设计[J].机械工程师,2017(3): 64-65.
- [3] 刘晓.浅析黄鹤楼品牌异型包装的应用及发展[J].艺术科技,2018,31(1): 120.
- [4] 孔令韬,李航,李昂.异型包装卷烟产品柔性化成型模具的开发设计[J].仪器与设备,2024,12(4): 692-697.
- [5] 刘巍,刘翔,张文文,等.卷烟烟包装盘机系统设计[J].设备管理与维修,2025(7): 36-41.
- [6] 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.
- [7] 姚家泉,郑云超,杨春,等.“二五平包”与“十包立式”烟包的柔性化快速切换技术研究与应用[J].机械工程与技术,2022,11(4): 418-427.