

包装机烟支组夹持臂安装辅助工装的设计与运用

可媛怡, 王丽莎, 李 军, 胥铁军, 蔡珣诗

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20日; 录用日期: 2024年10月15日; 发布日期: 2024年12月17日

摘 要

为解决ZB28包装机一号轮烟支组夹持臂安装时, 手动推动夹持臂沿主轴轴向移动较为困难, 且夹持臂移动的距离难于把控, 造成夹持臂装配精度不达标的问题, 设计了一种烟支组夹持臂的安装辅助工装, 该辅助工装包括: 支撑块、驱动杆和旋转件。使用该工装进行装配, 提高了夹持臂的装配精度、装配效率, 避免了因夹持臂的装配进度不达标而影响ZB28型包装机的运行, 以及合格烟包的产出率。

关键词

ZB28, 夹持臂, 辅助工装

Design and Application of Auxiliary Tooling for the Installation of the Clamping Arm of the Cigarette Support Group of the Packaging Machine

Yuanyi Ke, Lisha Wang, Jun Li, Tiejun Xu, Yushi Cai

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

Received: Jul. 20th, 2024; accepted: Oct. 15th, 2024; published: Dec. 17th, 2024

Abstract

In order to solve the problem that when the clamping arm of the No. 1 wheel smoke support group of ZB28 packaging machine is installed, it is difficult to manually push the clamping arm to move along the axial direction of the main shaft, and the distance of the clamping arm movement is

文章引用: 可媛怡, 王丽莎, 李军, 胥铁军, 蔡珣诗. 包装机烟支组夹持臂安装辅助工装的设计与运用[J]. 仪器与设备, 2024, 12(4): 564-568. DOI: 10.12677/iae.2024.124074

difficult to control, and the problem that the assembly accuracy of the clamping arm is not up to standard, an auxiliary tooling for the installation of the clamping arm of the cigarette support group is designed, and the auxiliary tooling comprises: a support block, a driving rod and a rotating piece. The assembly of the clamping arm is carried out by using the tooling, the assembly accuracy and assembly efficiency of the clamping arm are improved, and the operation of the ZB28 packaging machine and the output rate of qualified cigarette packs are avoided because the assembly progress of the clamping arm is not up to standard.

Keywords

ZB28, Clamping Arm, Auxiliary Tooling

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

ZB28 型包装机是用于包装软盒烟包的包装机,其功能是将烟支在烟支入口通道内按 767 定向排列成 20 支的烟支组,各烟支组经一号轮有序传送,然后在二号轮到四号轮上依次序分别完成内衬纸、商标纸和封签的折叠包装,以形成烟包。其中,一号轮共有两组烟支组夹持臂,夹持臂在设备运行过程中主要负责烟支组的运输,以及保证烟支组在运输过程中按 767 定向排列结构的稳固。因此,安装夹持臂时的精准度很重要。

2. 存在问题

ZB28 型包装机一号轮设置两组夹持臂,相邻两组夹持臂之间间隔一致,每组夹持臂共八个,一号轮的主轴外环形排布八个与其轴线平行的限位杆,每相邻两组夹持臂之间互相平行且位置对应,使得每两个位置对应的夹持臂抱紧主轴的同时需套接同一个限位杆,导致夹持臂的装配过程中只可沿主轴的轴向移动,由于限位杆的存在,使得夹持臂与主轴侧壁存在相对紧密的接触,手动推动夹持臂沿主轴轴向移动较为困难,且夹持臂移动的距离难于把控,易使夹持臂装配精度不达标。为此,需要设计一种安装辅助工装,实现对夹持臂移动距离的精确把握,同时提高安装效率,节约时间成本。

3. 夹持臂安装辅助工装设计

3.1. 设计思路

为解决夹持臂移动的距离难于把控,夹持臂装配精度不达标的问题,本设计提供了一种烟支组夹持臂安装辅助工装,可辅助推动夹持臂沿主轴轴向移动,提高夹持臂的装配精度。该辅助工装包括:支撑块、驱动杆、旋转件。

该工装通过外力作用旋转件驱使驱动杆绕自身轴线转动,以带动两个支撑块相互远离或靠近,完成对待装配夹持臂的顶移操作,通过此操作,可确保两个夹持臂之间的距离精确。

3.2. 结构组成

本设计提供了一种烟支组夹持臂安装辅助工装,能够缓慢驱使夹持臂至待装配位置,提高夹持臂的装配精度。

图 1 为该烟支组夹持臂安装辅助工装的立体结构示意图, 如图中所示, 烟支组夹持臂安装辅助工装包括: 支撑块、驱动杆 2 和旋转件 3。图 2 为该辅助工装的爆炸示意图, 由图 2 所示, 外力驱使驱动杆 2 绕自身轴线转动可使两个支撑块互相远离或靠近, 利用两个支撑块 1 互相远离的过程将待装配夹持臂顶移至目标位置[1]。

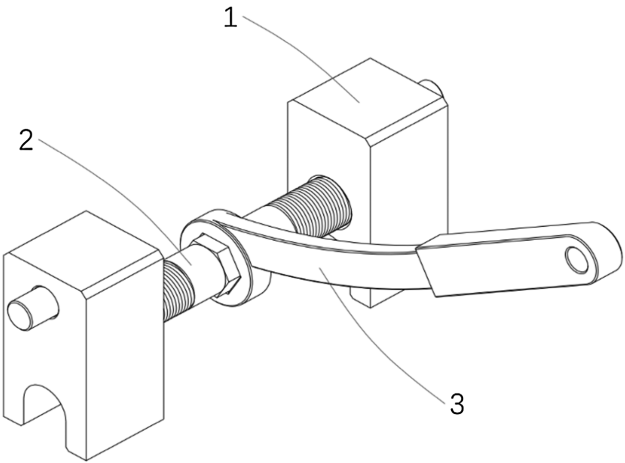


Figure 1. Schematic diagram of the three-dimensional structure of the auxiliary tooling for the installation of the clamping arm of the cigarette support group

图 1. 烟支组夹持臂安装辅助工装的立体结构示意图

附图标记:

1、支撑块; 2、驱动杆; 3、旋转件。

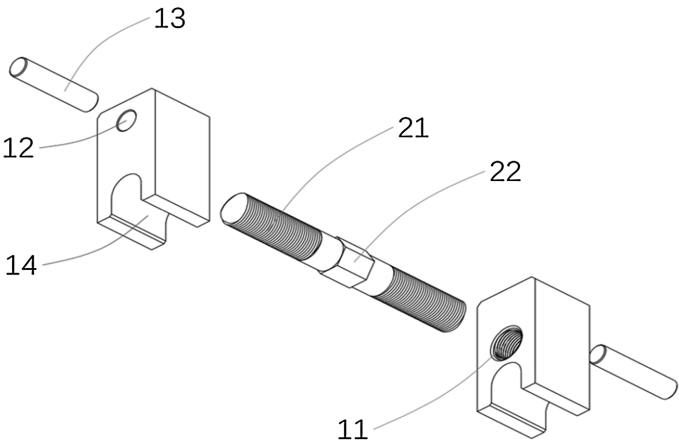


Figure 2. Schematic diagram of the explosion of the auxiliary tooling for the installation of the clamping arm of the cigarette support group

图 2. 烟支组夹持臂安装辅助工装的爆炸示意图

附图标记:

11、螺纹孔; 12、定位孔; 13、插销; 14、定位槽; 21、螺纹段; 22、连接段; 23、过渡段。

由于夹持臂张紧过程中可操作空间有限, 使用套筒扳手时, 套筒扳手旋转至驱动杆 2 轴向一侧的死角时, 将套筒扳手移动至螺纹段 21, 使套筒扳手回转至驱动杆 2 的另一侧再套接至连接段 22, 重复此操作可驱使驱动杆 22 绕自身轴线仅朝一个方向(顺时针或逆时针)转动[2]。

3.3. 使用方式

ZB28 型包装机的一号轮装配有两组夹持臂，每组夹持臂设置八个，为使每组夹持臂的位置对应，一号轮的主轴外绕其轴线环形排布八个限位杆，每个限位杆的轴线均与一号轮主轴的轴线平行，位置对应的夹持臂抱紧主轴的同时套接同一限位杆，使得夹持臂抱紧至主轴的过程需逐组装配[3]。

夹持臂装配时，将辅助工装设置于待装配的夹持臂和前一组中位置对应的夹持臂之间，两个支撑块 1 分别通过插销 13 限位至两个夹持臂上，同时两个支撑块 1 的定位槽 14 均卡接至一号轮主轴外的同一限位杆上，驱动杆 2 两端分别螺纹插接至两个螺纹孔 11 内，外力作用旋转件 3 远离驱动杆 2 一端以驱使驱动杆 2 绕自身轴线转动，可带动两个支撑块 1 相互远离或靠近，利用两个支撑块 1 互相远离过程可完成对待装配夹持臂的顶移操作[4] [5]。

使用该辅助工装时，由于通过手动配合机械，使得待装配夹持臂的移动速度缓慢，且移动时相对于已装配的夹持臂体位不易发生改变，以此提高夹持臂的装配精度，避免因夹持臂的装配精度不达标而影响 ZB28 型包装机的运行，以及合格烟包的产出率。

4. 应用效果

为了验证该辅助工装是否有效，我们选择了同样型号的设备，同一个修理工，记录在实际安装过程中，使用辅助工装和不使用辅助工装来安装一号轮夹持臂的时间，从安装第一个夹持臂开始计时，到结束最后一个夹持臂的安装为一次，各计时了 10 次，以此证明该辅助工装对安装效率是否有提高。安装调试时按照相关要求规定，要达到标准要求的精度，统计每次安装所用时间，如表 1 所示。

Table 1. Installation time statistics table
表 1. 安装时间统计表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
使用前	10'30"	9'20"	9'40"	10'00"	9'35"	10'20"	9'50"	9'40"	10'15"	10'40"
使用后	5'20"	5'40"	4'50"	4'55"	5'15"	4'35"	5'20"	5'10"	4'30"	5'10"

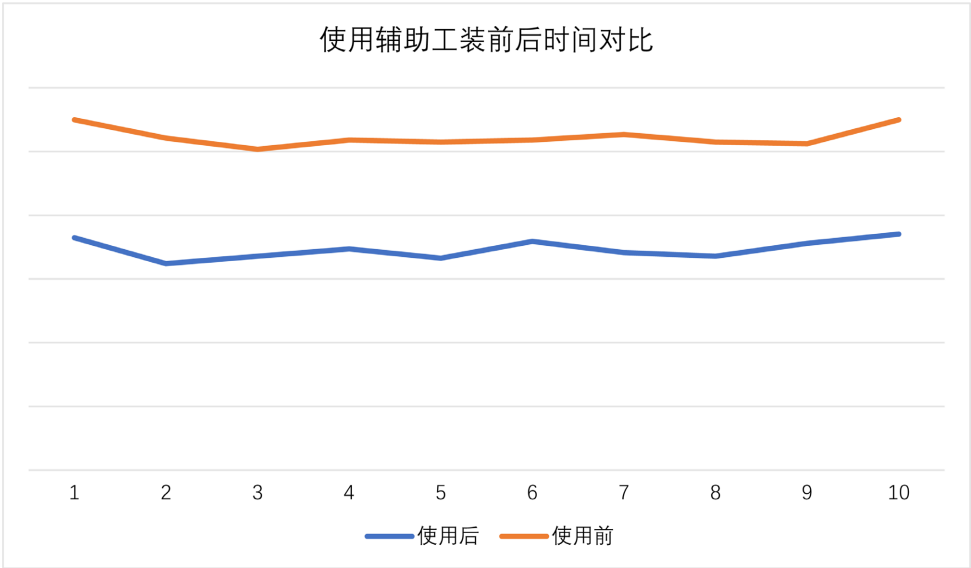


Figure 3. Comparison chart of the time before and after using the auxiliary fixture
图 3. 使用辅助工装前后时间对比图

如图 3 所示,通过折线图可以清晰地看出,要达到相同精度,在使用烟支组夹持臂安装辅助工装后,安装效率提升了将近一倍,由此证明该辅助工装有效,且大大提高了维修安装效率。

同时我们也对不同修理工来安装一号轮夹持臂的时间进行了记录,其中包括经验丰富的老修理工、还在培养期的修理工学徒。表 2 为不同修理工的安装时间。

Table 2. Statistical table of installation time of different personnel
表 2. 不同人员安装时间统计表

	甲	乙	丙	丁	戊
时间	5'20"	4'45"	5'10"	4'55"	5'00"

由表 2 可以看出,无论是哪种水平的修理工,安装一号轮夹持臂的时间均在 5 分钟左右,由此证明辅助工装的使用减少了对维修人员技术的要求。

5. 结论

该烟支组夹持臂安装辅助工装解决了 ZB28 包装机一号轮烟支组夹持臂安装时,由于限位杆的存在,使得夹持臂与主轴侧壁存在相对紧密的接触,手动推动夹持臂沿主轴轴向移动较为困难,且夹持臂移动的距离难于把控,造成夹持臂装配精度不达标的问题。由于通过手动配合机械,使得待装配夹持臂的移动速度缓慢,且移动时相对于已装配的夹持臂体位不易发生改变,以此提高夹持臂的装配精度,避免因夹持臂的装配精度不达标而影响 ZB28 型包装机的运行,以及合格烟包的产出率。同时辅助工装的使用还提高了装配效率,减少了对维修人员技术的要求。

参考文献

- [1] 成大先. 机械设计手册[M]. 第 6 版. 北京: 化学工业出版社, 2017.
- [2] 濮良贵, 陈国定, 吴立言. 机械设计[M]. 第 9 版. 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [3] 唐国帅. ZB25、ZB45 包装机一号轮工装的设计及应用[J]. 轻工标准与质量, 2020(6): 96-97.
- [4] 袁武. GDX6S 一号轮检修平台的研制[J]. 设备管理与维修, 2019(18): 107-109.
- [5] 杜斌, 蔡元收, 杨立强, 等. GD 包装机一号轮调整工装的研制[J]. 设备管理与维修, 2023(11): 31-33.