

卷烟机油封安装辅助工装的设计与运用

李 龙, 徐 璐, 聂 鑫, 倪盛东

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27日; 录用日期: 2024年10月17日; 发布日期: 2024年12月19日

摘要

为了解决目前卷烟机油封安装不便, 安装精度差的问题, 本文设计了一种用于卷烟机油封安装的辅助工装, 包括安装杆、导向套和压装件, 安装杆用于嵌套油封平面, 端部设置有限位块, 导向套端部为圆台状, 用于嵌套油封凹槽面, 压装件包括法兰和压套, 压套插入安装在油封凹槽面。安装杆可以实现较小口径油封的拿取和固定, 导向套将油封在法兰座内准确定位并固定, 通过压装件使油封均匀受力完成安装, 安装过程中施加在油封上的力传递均匀, 避免不均匀的力量对油封造成的弹性形变, 确保油封在安装过程中能够保持其原有形状和尺寸。工装辅助安装较小口径的油封时, 改善了常规安装方式难以拿取油封和产生弹性形变的问题, 使油封的安装过程更加简单和高效, 因此, 该工装具有较好的实用性。

关键词

油封, 辅助工装, 卷烟机, 法兰座

Design and Application of Auxiliary Tooling for the Installation of Oil Seals of Cigarette Machines

Long Li, Lu Xu, Xin Nie, Shengdong Ni

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

Received: Jul. 27th, 2024; accepted: Oct. 17th, 2024; published: Dec. 19th, 2024

Abstract

In order to solve the problem of inconvenient installation and poor installation accuracy of the current cigarette machine oil seal, this paper designs an auxiliary tooling for the installation of the oil seal of the cigarette machine, comprises a mounting rod, a guide sleeve and a press-fitting part, the mounting rod is used for nesting the oil seal plane, the end part is provided with a limiting block, the

end part of the guide sleeve is round-table-shaped, which is used for nesting the oil seal groove surface, the press-fitting part comprises a flange and a pressure sleeve, and the pressure sleeve is inserted and installed on the groove surface of the oil seal. The mounting rod can realize the taking and fixing of the smaller diameter oil seal, the guide sleeve accurately locates and fixes the oil seal in the flange seat, makes the oil seal evenly stressed through the press-fitting to complete the installation, and the force exerted on the oil seal is transmitted evenly during the installation process, so as to avoid the elastic deformation caused by the uneven force to the oil seal, and ensure that the oil seal can maintain its original shape and size during the installation process. When the tooling assists in installing the oil seal of smaller diameter, the problem that the conventional installation mode is difficult to take the oil seal and produces elastic deformation is improved, and the installation process of the oil seal is more simple and efficient, therefore, the tooling has good practicability.

Keywords

Oil Seal, Auxiliary Tooling, Cigarette Machine, Flange Seat

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

在我们厂目前使用的众多卷烟机型中，油封是一个使用非常普遍的零配件，其主要作用是用来对轴类部件进行密封，防止机器内部的润滑油漏到外部，污染烟支。在日常的卷烟机维护保养中，油封的更换频率非常的高，但是目前针对油封更换并没有什么实用性较好的辅助工装。因此，本文旨在设计一个简易、实用的卷烟机油封安装辅助工装，用于提高日常卷烟机的维修效率及维修质量[1]。

2. 存在问题

当前卷烟机上的油封安装通常是使用直径合适的套筒穿过轴件压在油封上，通过敲打套筒，将油封敲打到位，这种常规的方法在安装较小口径的油封时就会存在一些问题。例如，较小口径的油封由于直径较小难以拿取，在安装过程中通常还需要使用一些特殊工具或手段来拿取、固定住油封，进而保证油封的正确安装。其次，由于油封在安装过程中各个部位受力不均匀，在压力或力量施加方向上存在一定的差异，这就可能会导致油封产生一定的弹性形变，这种形变可能会影响油封的密封效果，从而降低机器的工作效率和寿命。

3. 方案设计

3.1. 设计思路

为解决或部分解决上述卷烟机油封安装更换时存在的问题，本文设计了一种卷烟机油封安装辅助工装，采用了较为简单的组合设计，为安装卷烟机上较小口径的油封提供了一种更便捷、准确和均匀的安装方式，同时减少了油封在安装过程中所受的力，减少了油封的弹性形变[2]。

3.2. 结构组成

本文设计的一种卷烟机油封安装辅助工装，包括：安装杆，用于嵌套油封平面，端部设置有限位块；导向套，端部为圆台状，用于嵌套油封凹槽面；压装件，包括法兰和压套，压套插入安装在油封凹槽面。

延长杆，延长杆的端部与安装杆的尾部连接[3]。

油封凹槽面具有向内凹陷的环形凹槽，使用时环形凹槽内插入压套。安装杆的直径小于油封内径，限位高度小于油封厚度，限位高度是限位块到安装杆的最短距离。法兰上开设有连接孔，连接孔用于将压装件与法兰座连接。导向套的最小直径小于油封内径，最大直径大于油封内径[4]。

本文设计的辅助工装的具体结构组成见下文图中所示，其中：1——安装杆，2——导向套，3——延长杆，4——压装件，4-1——法兰，4-2——压套，5——油封，6——法兰座。

3.3. 工作原理

油封5是用来封油的机械元件，它将传动部件中需要润滑的部件与出力部件隔离，不至于让润滑油渗漏。如图1所示，油封5的凹槽面具有向内凹陷的环形凹槽，另一面为平面，如图2所示。

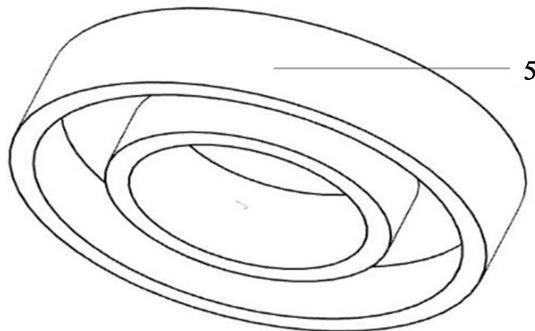


Figure 1. Schematic diagram of the groove surface structure of the oil seal

图 1. 油封的凹槽面结构示意图

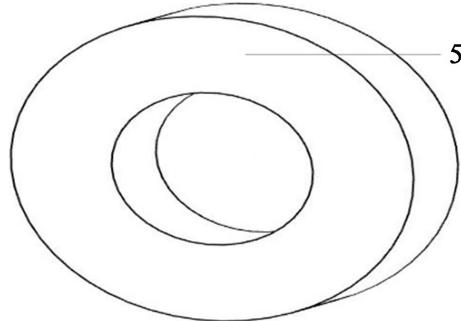


Figure 2. Schematic diagram of the plane structure of the oil seal

图 2. 油封的平面结构示意图

安装使用时，油封5凹槽面朝外，而平面朝内。油封5凹槽面安装在轴上的一边，朝向外部。凹槽面的作用是提供一个固定和保护油封5的位置，确保油封5与轴之间的正确连接。凹槽面通常具有一些特定的形状和结构，可以确保油封5在高速旋转或运动中保持稳定，防止其脱落或移位。油封5平面是与外壳接触的一侧，朝向内部。平面的作用是与外壳密封接触，阻止外界杂质或润滑油泄漏进入轴的内部或机器的其他部分。平面通常是光滑且与外壳的接触密封面配合，并通过良好的密封效果保护旋转轴及其周围的部分[5]。

在安装油封5时，确保正确的朝向和位置对于保证油封5的正确功能和性能十分重要。凹槽面位于外部，通过固定油封5，使其保持稳定和可靠。平面朝向内部，与外壳接触，确保密封性能，防止润滑油泄漏或外部杂质进入机器内部，从而保护机器运转顺畅。

如图3所示，安装杆1是一根圆柱杆，安装杆1用于嵌套油封5平面，安装杆1的直径小于油封5内径，使得油封5能够嵌套在安装杆1端部。安装杆1左端设置有限位块，安装杆1左端与限位块形成限位结构，限位块到安装杆1左端的距离是限位高度。将油封5限位嵌套在安装杆1左端，使限位高度小于油封5厚度，油封5部分嵌套在安装杆1上，使其便于从安装杆1上脱离。将油封5与安装杆1连接，此时油封5凹槽面向外，如图4所示。

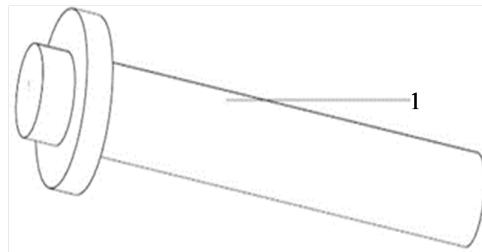


Figure 3. Schematic diagram of the structure of the mounting rod
图3. 安装杆的结构示意图

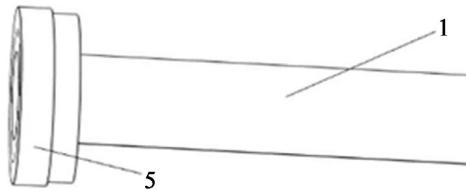


Figure 4. Schematic diagram of the use of the mounting rod
图4. 安装杆使用示意图

如图5所示，导向套2是中空套筒结构，导向套2的左端为安装端，安装端为圆台状，导向套2左端直径最小，从左向右逐渐增大，而后直径一致。导向套2用于嵌套油封5凹槽面，为了便于嵌套，导向套2左端的最小直径小于油封5内径，为了防止油封5后移影响安装，导向套2最大直径大于油封5内径，油封5嵌套安装在导向套2安装端后，施力过程中导向套2最大直径对油封5限位，防止其右移。为便于油封5脱离，导向套2圆台高度小于油封5厚度，使得油封5部分嵌套在导向套2上。

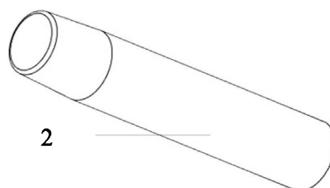


Figure 5. Schematic diagram of the structure of the guide sleeve
图5. 导向套的结构示意图

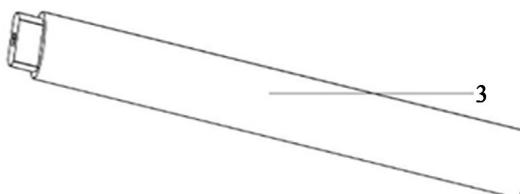


Figure 6. Schematic diagram of the structure of the extension rod
图6. 延长杆的结构示意图

进一步地，为了便于导向套 2 的使用，对应导向套 2 设置有延长杆 3，如图 6 所示，延长杆 3 的端部设置有卡接结构，延长杆 3 通过卡接结构插入安装在安装杆 1 的尾部连接，导向套 2 和延长杆 3 配合使油封 5 伸入法兰座 6 内，如图 7 所示。

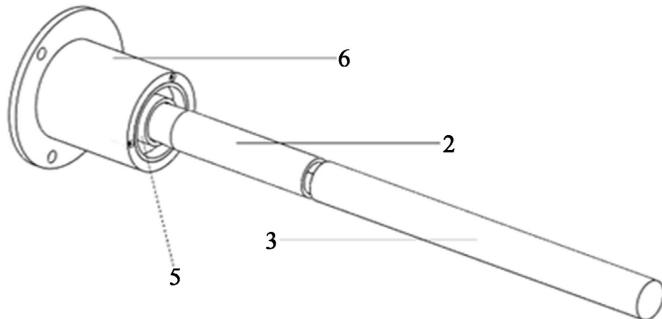


Figure 7. Schematic diagram of the use of guide sleeves
图 7. 导向套使用示意图

将油封 5 与安装杆 1 连接后，将导向套 2 插入油封 5 与油封 5 凹槽面连接，此时油封 5 平面向外。导向套 2 伸入法兰座 6 中，将油封 5 导向安装在法兰座 6 凹槽上，此时油封 5 凹槽面朝外，初步完成安装。

如图 8 所示，压装件 4 包括法兰 4-1 和压套 4-2。压装件 4 使得油封 5 均匀受力，实现稳固安装在法兰座 6 中。使用时，压套 4-2 插入油封 5 环形凹槽中，通过对法兰 4-1 施加均匀的力，使得油封 5 受压固定安装。

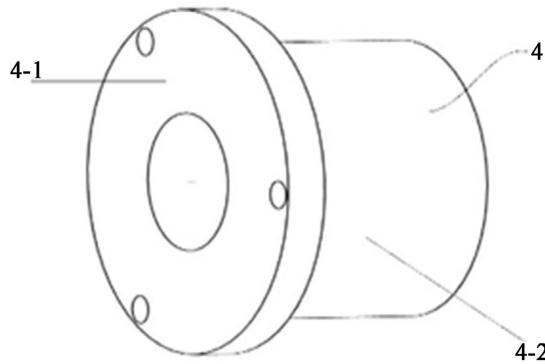


Figure 8. Schematic diagram of the structure of the press-fit part
图 8. 压装件的结构示意图

进一步地，为了使得油封 5 受力均匀，在法兰 4-1 上与法兰座 6 对应开设有三个连接孔，连接孔通过螺丝或螺栓将压装件 4 与法兰座 6 连接，以同样的力拧动三根螺丝相同的圈数，使得油封 5 均匀受力安装在法兰座 6 上[6]。

4. 效果验证

为验证该工装的实用性，我们选取了同一台设备、同一个部件、同一个修理人员进行对比实验，该修理人员分别使用传统方法和该工装对同一个部件的油封进行更换，分别统计 10 次的更换时间，另外再分别统计一次两种安装方法安装的油封的使用寿命。具体结果如下：

由表 1 得知，对比之前的油封安装方法，采用该辅助工装后，确实大大提高了油封的安装效率。由表 2 得知，采用该工装后安装时不容易因操作不当导致油封变形，从而导致油封的失效、漏油，这大大

提高了油封的使用寿命。因此该工装在设计上具有合理性、实用性。

Table 1. Installation time comparison table

表 1. 安装时间对照表

方法	时间	次数									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
传统方法		180 s	176 s	188 s	170 s	178 s	169 s	190 s	185 s	189 s	171 s
该工装		146 s	150 s	151 s	140 s	161 s	149 s	144 s	153 s	157 s	149 s

Table 2. Comparison table of oil seal service life

表 2. 油封使用寿命对照表

安装方法	使用寿命
传统方法	96 天
该工装	184 天

5. 束语

本文设计的卷烟机油封安装辅助工装中安装杆可以实现较小口径油封的拿取和固定，导向套将油封在法兰座内准确定位并固定，通过压装件使油封均匀受力完成安装，安装过程中施加在油封上的力传递均匀，避免不均匀的力量对油封造成的弹性形变，确保油封在安装过程中能够保持其原有形状和尺寸，该工装可以辅助安装较小口径的油封，改善常规安装方式难以拿取油封和产生弹性形变的问题，使油封的安装过程更加简单和高效，因此，具有较好的实用性。

参考文献

- [1] 谢伟, 白雪, 刘雪飞. 一种 ZJ17 卷烟机骨架油封快速拆装工具的应用[J]. 科技与创新, 2022(24): 99-101+104.
- [2] 陈增新, 连萍. 深孔油封的装配工装设计[J]. 林业机械与木工设备, 2014, 42(1): 53-54.
- [3] 杨平, 刘心民. 油封压装夹具的设计与应用[J]. 内燃机与配件, 2019(18): 103-104.
- [4] 孔志礼, 等. 机械设计[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1998.
- [5] 朱双霞, 张红钢. 机械设计基础[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2016.
- [6] 刘静, 朱花, 常军然, 等. 机械设计综合实践[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2020.