

# 油封装配工艺探究与应用

## Study and Application of Oil Seal Assembly Process

刘心民 吕毅

Xinmin Liu Yi Lv

陕西法士特齿轮有限责任公司  
中国·陕西 西安 710119  
Shaanxi Faust Toothwheel Co.,Ltd.,  
Xi'an, Shaanxi, 710119, Chian

**【摘要】**对油封装配工艺进行了规范,提出了在油封装配前要对工装、油封及轴承盖进行详细的检查;在装配时要注意油封方向,并尽量采用压机与合适的工装进行装配;在装配完成后要对油封装配质量进行相关的检测。该油封装配工艺为其他类似油封的装配提供了参考。

**【Abstract】**In this paper, the assembly process of oil seal is standardized, and it is proposed that the detailed check must be carried out to the tooling, oil seal and bearing cover before the oil seal assembly. During the period of assembly process, the direction of oil seal should be paid attention, and the press and suitable tooling should be used to assemble as far as possible. After assembling, the quality of oil packaging should be inspected. The assembly process of the oil seal provides a reference for the assembly of other similar oil seals.

**【关键词】**油封压装;装配工艺;油封装备

**【Keywords】**oil seal press mounting; assembly process; oil seal equipment

**【DOI】**10.36012/peti.v1i1.368

## 1 引言

油封是旋转轴唇形密封圈的简称,是用来密封油脂的机械元件。它将传动部件中需要润滑的部件与外部部件隔离,从而避免润滑油泄漏。油封具有结构简单紧凑、重量轻、耗材少、易于制造、价格便宜等优点,同时,它还便于拆卸,对工作环境适应性强而且使用寿命较长。基于这些优点,使得油封广泛应用于航空工业、汽车工业、船舶工业及设备制造等行业。各种发动机、变速箱、减速机、车桥等部件中都在使用油封来密封润滑油。

图1为普通油封的结构示意图。油封通常由金属骨架、弹簧和弹性密封体三部分组成。金属骨架一般由薄钢片冲压制成,主要作用是保持油封的形状和提高刚度;弹簧是由细钢丝绕制而成,首尾螺旋连接成整体,可以为油封唇提供一个持续的箍紧力,防止油封早期泄漏;油封的密封唇采用具有弹性的橡胶和塑料等制成,是油封的核心部件。

在变速器中,油封主要用于轴承盖及操纵装置上。其中,轴承盖为变速器主要的润滑油密封处,油封一旦失效就会造成较为严重的变速器漏油故障,影响较大。因此,为了改善油封密封状况,除了对油封本身及相配件的结构做出优化以外,也应该从油封的装配工艺上加以细化和规范。

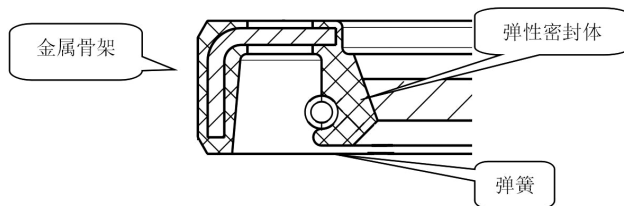


图1 普通油封结构示意图

## 2 油封装配前注意事项

油封作为变速器中的主要密封元件,其重要性不言而喻,因此,油封从装配前到装配完成都要保证油封不得损伤。由于油封的核心——密封唇为弹性材料制成,而弹性材料容易划伤和破损,因此,首先就要确保油封在安装前的完好性。

### 2.1 装配前工装的准备

图2为轴承盖油封压装工装(包括压头和底座)及压装准备示意图。因为油封在压装的过程中会直接与工装接触,为了避免工装对油封造成损伤,首先就要对工装进行检查确认:①根据不同的油封,选用相应的油封压装底座和压头,不匹配的工装不能使用;②检查油封压装工装是否有磕碰、锈蚀、毛刺、划伤等缺陷,如存在缺陷,应当用抛光布予以修复,无法修复则应更换新工装;③定期清理工装,防止油封在压装过程中粘

上杂物;④油封工装由于长期磨损会导致精度丧失,因此需定期更换,并记录更换日期。

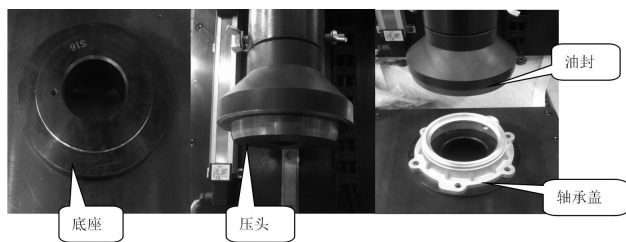


图2 油封压装工装及压装准备示意图

## 2.2 装配前轴承盖的准备

由于油封是要安装到轴承盖内的,如果安装油封的部位表面存在缺陷,在压装油封的过程中就有可能损伤油封,导致油封切边或者安装不平整。因此,在油封安装之前首先要对轴承盖做如下工作:①检查轴承盖与油封配合部位表面情况,要求配合表面无缺陷、无异物,孔口倒角光滑过渡,无尖角,如有缺陷立即隔离处理;②油封配合孔口倒角处涂抹少量润滑脂,以便油封能够顺利压入内孔<sup>[1]</sup>。

## 2.3 装配前油封的准备

油封自身的弹性材料材质较软,容易受到外界影响导致油封污染、破损等,因此,对于油封自身的取放与检查则显得尤为重要。首先,油封的包装应该保证其清洁度。油封最好能保证单件包装,若无法单件包装时,则油封不宜过早从防护包装里取出,应该做到用一包开封一包(最小包装)。其次,禁止用手直接接触油封唇口。取拿油封时手应该接触油封外圆,从而避免油封唇口受到污染、损伤导致油封失效。最后,目测检查油封质量,要求油封唇口无变形、划伤、折叠、翻翘、褶皱、破损、裂口等缺陷,一旦出现上述缺陷应立即予以隔离处理。

# 3 油封装配要求

## 3.1 油封的装配方向

由于油封是密封壳体内润滑油的部件,因此,油封在轴承盖内的方向就尤为重要,一旦方向装反就有漏油的风险。

根据油封的结构(图1)可以看出,壳体内存在润滑油时,润滑油处于油封的沟槽内,其油压会对金属骨架和弹性密封体产生压迫,使得油封与轴承盖和旋转轴接触更为紧密,从而保证了润滑油的密封。因此,在安装油封时要严格注意油封方向,避免错装。

## 3.2 油封的装配方式

由于油封外圈包裹着一层弹性材料,因此,在和轴承盖配合时一般为过盈配合,需要外力的作用将其装入。人工砸入的装配方式不仅劳动强度大、效率低,而且在砸棒冲击的过程中容易把弹簧震出,或是砸的不均匀导致油封不平,这些都有可能造成油封失效。

目前,最优的装配方式主要是使用压机压装。压机压装油封可靠性较高,且靠工装来保证,因此,只要工装合适而且没有损坏,那么批量压装的油封都应是合格的。由于压机压装过程较为平稳,而且压装力为持续压力,这样也就避免了弹簧震出及油封压不平的风险。此外,使用压机压装油封可以大大降低劳动强度,而且劳动效率也会大大提高<sup>[2]</sup>。

## 3.3 油封的工装设计

由于油封装配质量的好坏在很大程度上是由压装过程决定的,而油封的压装则是直接由工装来保证的,因此,一个工装设计是否合理对于油封的装配来说尤为重要。一般来说,油封工装的设计需要注意以下几点:①限位。由于油封为弹性材料,因此,在压装过程中不能靠油封来限位,因为不断挤压油封会导致油封不可逆变形,造成油封失效。油封在压装时离底部的距离最好在0~0.5mm之间,因此,在设计工装时一般可以将工装与轴承盖端面的接触当做限位。②导向。由于油封在压装过程中要与轴承盖配合孔完全同心,因此,可以将工装设计为同心导向,即使用芯轴或工装外沿来配合,从而提高同轴度。③平滑过渡。由于油封唇口在压装过程中会和工装接触,因此,为了避免工装伤到唇口,一般要在接触位置设计平滑过渡,减少工装对油封造成的影响。

# 4 油封装配后检查

在油封装配完成之后,就应该对装配结果进行检查,从而确认油封是否压装合格。目前笔者公司对油封的检查主要分为两种:目测和高度尺检测。

①目测。目测为100%检测,主要是观测油封安装方向是否正确;油封是否压装到位、平整;油封弹簧是否有变形、脱出现象;油封唇口是由无损伤,是否涂抹适量润滑脂等内容。

②高度尺检测。该检测为抽检,频率为每班三检,分别为首检、中检、末检,并记录。用以检测油封安装完后的平面度,从而确保油封压装是否合适。

# 5 结语

本文从轴承盖油封的装配工艺角度入手,对油封在装配前后所需注意的事项做出了明确规定。在油封安装前要对工装、油封及轴承盖做详细的检查;在油封装配时要对油封的方向、压机的工装严格要求;在油封装配完后要对装配质量进行检查确认。根据以上这些工艺要求,在油封装配方面有了较大的改善,降低了油封漏油的故障率,并为其他产品油封的装配提供了参考。

## 参考文献

- [1]朱耀祥,浦林祥.现代夹具设计手册[K].北京:机械工业出版社,2010.
- [2]史朝辉.精密典型零件工装设计[M].北京:科学出版社,2014.