

# 滚压密封工艺在汽车零部件制造过程中的应用

□ 辽宁曙光汽车集团股份有限公司/叶海峰

变速器内部装有变速器齿轮油，为避免变速器油泄漏，必须保证滑动叉的密封性能可靠，本文介绍一种滑动叉滚压密封的工艺，可以实现滑动叉良好的密封性。

## 滚压密封原理

汽车在行驶过程中，驱动桥与变速器之间的距离会随着路面颠簸而发生变化，因此要求传动轴能够适应这种距离的快速变化，这一功能是靠滑动叉内花键与变速器输出轴外花键之间的相互位移实现的。

变速器内部装有变速器齿轮油，为避免变速器油泄漏，必须保证滑动叉的密封性能可靠，本文所介绍的滚压密封是一种高效、可靠的密封工艺。它将球面端盖放入滑动叉止口内，通过压力机将球面端盖压平，然后通过滚压机使滑动叉止口周边的金属产生塑性变形，将压平后的端盖紧紧地包裹在滑动叉内，从而实现密封功能。

图1、图2分别为滚压前和滚压后的滑动叉剖视图。从图1中可以看到，滚压前滑动叉止口深度大于端盖厚度，虽然此时端盖和滑动叉之间已经完全密封，但受到外力时，端盖会脱落，密封不可靠。图2是经过滚压后的滑动叉剖视图，

此时止口高出端盖的部位已经完全被压平，并且向端盖方向移动，将端盖紧紧地包裹在中间，既增加了密封的可靠性，同时还能有效防止端盖脱落。

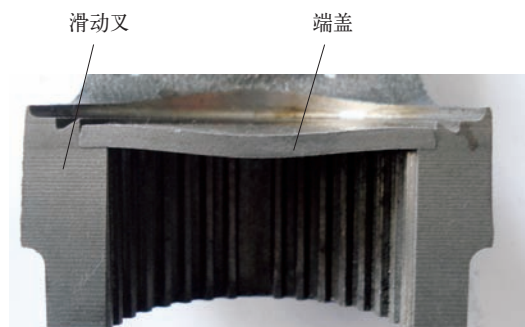


图1 滚压前

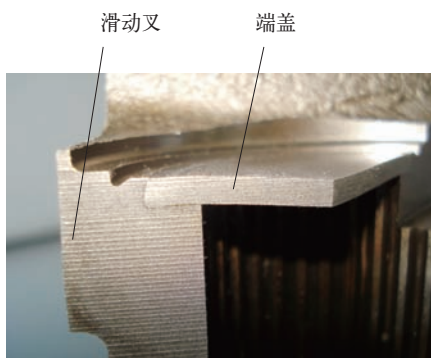


图2 滚压后

## 工艺分析

### 1. 工艺流程

滚压密封工艺流程为：涂胶→压装→滚压→气密性检测。

(1) 涂胶。在端盖与滑动叉之间涂密封胶。

(2) 压装。首先将端盖放到滑动叉止口内，使球面向上，通过压力机将球面压平。压装的作用是使端盖和滑动叉止口由间隙配合变为过盈配合，从而达到密封的目的。

(3) 滚压。使用滚压机将止口滚压平整，图3是滚压机，其滚压头与主轴之间有一个7°的夹角，作用是使零件被加工部位的金属能够向内部移动，防止端盖脱落。

(4) 气密性检测。使用气密性检测设备对零件冲入 $\geq 290\text{kPa}$ 的



图3 滚压机



图4 滚压裂纹

气体并检测，泄漏率 $< 1\text{mL/min}$ 即为合格。

## 2. 如何避免裂纹的产生

图4是加工过程中出现了裂纹的零件，想要避免产生裂纹，应重点关注以下几项内容：

- (1) 夹具与主轴是否同轴。
- (2) 滚压行程是否过大。
- (3) 滚压头磨损严重。

## 结语

滚压密封工艺是一种非常成熟高效的加工工艺，它可以大大提高生产线的效率，经过多次改进优化，目前节拍可以控制在 $0.4\text{min/件}$ 。**AUTO1950**

(上接第19页)

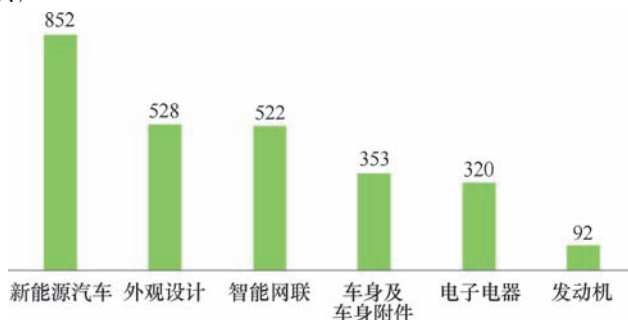


图8 2018年造车新势力企业公开专利申请技术领域分布



图9 2018年造车新势力企业专利申请公开量TOP10

请人在发明专利占比和发明专利授权量等指标上差距较为显著，显示出国内申请人的专利布局水平还有较大提升空间；

(3) 对比TOP10国内外申请人

公开专利的技术领域，国外申请人的技术领域中新能源、智能网联和发动机占比靠前，且各企业的布局较为接近，重点领域布局集中；国内申请人中新能源和智能网联的布

局仅有部分企业排名靠前，且企业的专利布局相对较为分散和有序。

(4) 技术领域方面，新能源汽车领域公开数量和发明专利授权量均位居第一，但新能源领域专利增速有所放缓；发动机、变速器等传统汽车领域专利数量保持稳中有增，但同比占比均有所下降；智能网联领域专利数量同比增长最快，且该领域发明专利占比最高，达89.7%；同时2018年公开专利中，结构类专利占比同比下降，电控类专利占比同比上升，反映出专利申请质量不断提升。

(5) 2018年，造车新势力企业专利公开量和授权发明专利均呈现倍增态势，专利公开量逐渐拉开差距，但新势力企业授权发明专利总量仍然很少；专利申请技术领域集中度较高，主要布局在新能源、外观设计及智能网联汽车领域。

**AUTO1950**