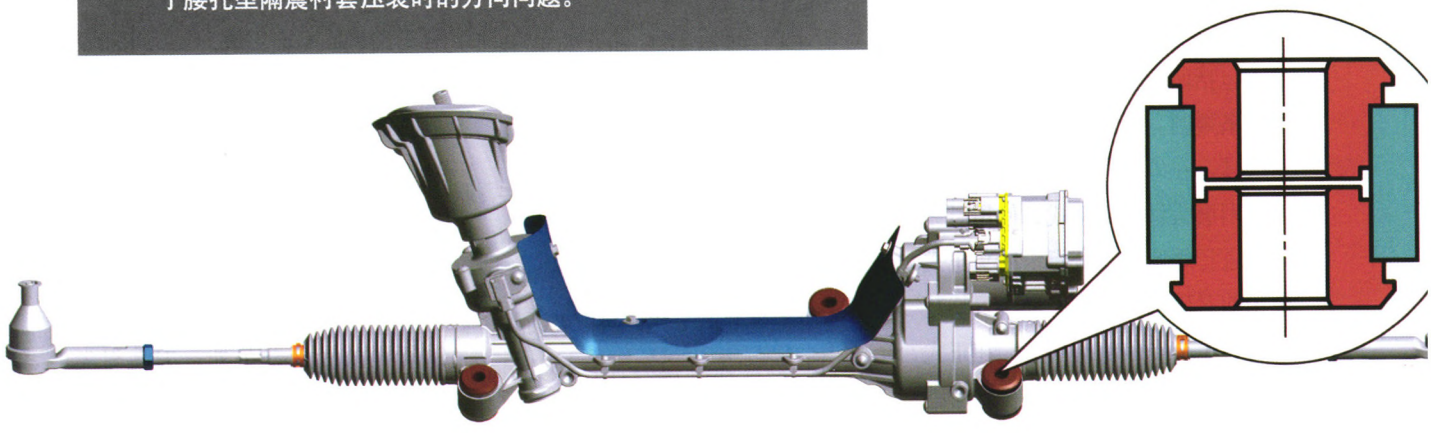
转向机隔震衬套压装工艺改进

□ 采埃孚天合亚太有限公司/张辉 郁炜菁

常用的转向机隔震衬套压装工艺对于圆孔型零件效果良好，但对于腰孔型零件却不能保证其正确方向。隔震衬套压头是决定压装结果的关键，本文设计了一种具有活动式支撑芯轴的压头。经实际生产验证，彻底解决了腰孔型隔震衬套压装时的方向问题。



隔震衬套是转向机上的一个重要零件。转向机总成通过隔震衬套及安装脚固定在底盘上。隔震衬套的装配质量不仅会影响到主机厂的最终装配，而且对于转向机的寿命及噪声等性能也都有一定影响。

现有工艺的问题

我公司近期的一个转向机项目里使用了三组隔震衬套。每一组各有两件，分别从壳体安装脚的两侧对向压入。

最初在压装工具设计时，使用了其他项目里已经较为成熟的方案：压装动力源采用滑动式气液增力缸，在缸的两端分别安装一个压头，如图1所示。工作时利用滑动气液缸的自平衡特性把两个隔震衬套均匀地压入到壳体里。

在设备调试过程中，发现三组隔震衬套里有两组压装效果很好，

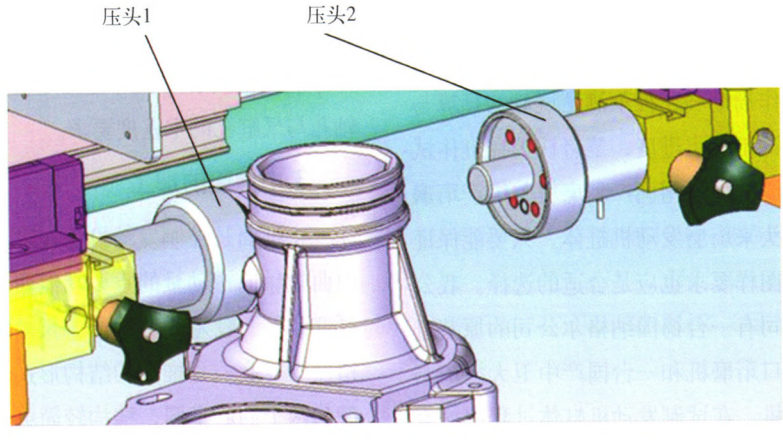


图1 常用隔震衬套压装方案

但另外一组的部分零件有隔震衬套方向偏移的现象，如图2所示。

进一步的分析发现，之所以发生这种问题，是由于零件和工装的结构特征所导致的。两组压装效果好的隔震衬套其内孔都是圆孔，压装的最终状态只取决于零件的精度。即使两侧压头的支撑芯轴有一定的尺寸和形位公差，也不会对压装结果产生影响。另一组效果不好的隔震衬套其内孔为腰型孔，这种结构使得其在支撑芯轴上的方向具有一定的不确定性。如图3所示，同一零件在同一支撑芯轴上可能有多种不同位置。如果隔震衬套在初始放置到压头上时的方向偏移过大，则压装后必然产生不良件。

压装工艺的改进

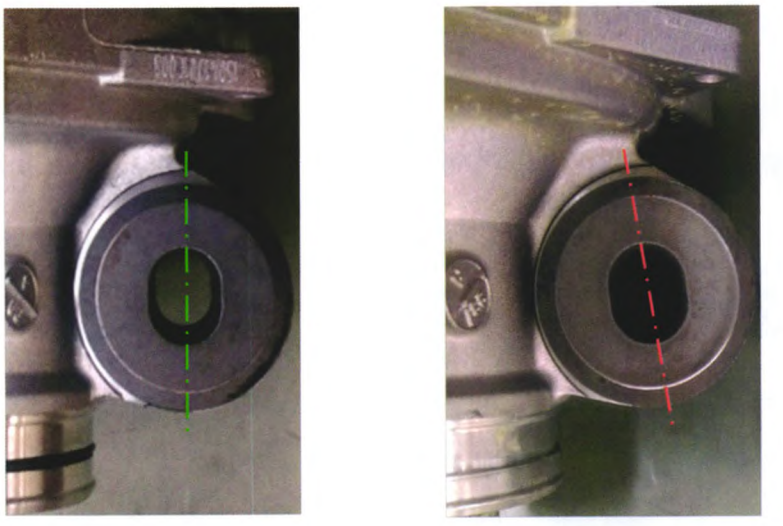
了解了不良件的产生原因后，接下来的改进便是要消除隔震衬套在支撑芯轴上可能发生的方向变化。一个简单的方案就是增大支撑芯轴的尺寸，减小其与隔震衬套之间的间隙，从而保证隔震衬套的方向。但是，该方案存在几个弊端：首先，如果支撑芯轴与隔震衬套的间隙过小，则压头在退出的过程中很容易发生压头把已经压好的隔震衬套拉出或拉歪的情况；其次，支撑芯轴的尺寸较难确定，如果尺寸偏大，则靠近下偏差的隔震衬套有可能放不进去，反之如果尺寸偏小，则对于靠近上偏差的隔震衬套可能起不到保证其方向的作用。

为了消除零件尺寸变化的影响，我们决定把支撑芯轴设计成锥型结构，这样可以使偏大和偏小的隔震衬套都能保证有正确的方向。但是，仅有锥型结构的支撑芯轴是不够的，因为实际上偏大和偏小的隔震衬套在支撑芯轴的轴向位置是不同的。

如果没有其他措施，则尺寸偏大的零件会在压头端面的推动作用下达到要求位置，但尺寸偏小的零件只能靠支撑芯轴来推动。支撑芯轴的推动是通过摩擦力来实现的，其结果就是支撑芯轴会很快磨损，进而失去保证零件方向的作用。

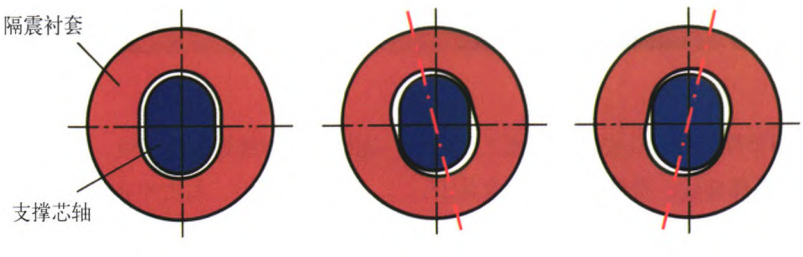
为了解决这个问题，对压头的结构做了进一步的改进，把原来固定的支撑芯轴改为活动式的结构，如图4所示。在自由状态时，支撑芯轴在内置弹簧的作用下最大限度地伸出于压头之外。工作时，操作工把隔震衬套放到压头上时稍加压力，支撑芯轴便会向压头内部退缩，从而使隔震衬套的端面贴合于压头的端面。此时压头端面的磁铁会吸住隔震衬套以克服弹簧作用力并保持其正确姿态，同时压头端面的传感器会发出零件已正确就位的信号，完成压装前的准备工作。

压装过程中，两个隔震衬套被平稳地压入到壳体中。压装完成后，压头在退回过程中支撑芯轴的锥型结构避免了隔震衬套被拉出或拉歪。同时，支撑芯轴在弹簧的作用下又回到初始状态。经过多次压装验证，新设计彻底解决了之前出现的各种问题。



(a) 压装良好　　(b) 压装不良（中心线偏移>5°）

图2 腰孔型隔震衬套压装后的不同结果



(a) 隔震衬套无偏移　　(b) 隔震衬套左偏　　(c) 隔震衬套右偏

图3 隔震衬套在支撑芯轴上可能发生的方向变化

(下转第73页)

盖的输送作业。图8所示为江淮瑞风S3调整线上的自行小车。

图8 调整线随行小车

3.线间输送系统

EMS输送系统是通过输送小车在轨道内的循环，实现工件在不同线体之间的输送，自动化程度高，定位单元结构简单，易于实现柔性化。在柔性化焊装线中，EMS输送系统主要应用于从分线到主线间的输送，例如从发舱线将发舱总成输送到主线的下车体合拼工位，从侧围线将侧围总成输送到主线车身合拼工位等。因为输送小车的运行需要搭建环形轨道，占用的空间比较大，通常要布置二层平台。图9所示为江淮瑞风S3焊装线上侧围总成的EMS输送系统，机器人在侧围总成工位将左/右侧围总成挂到EMS小车上，小车在轨道上流转到主线的车身预拼工位，机器将左/右侧围总成取下与下车体进行合拼。

图9 EMS输送系统

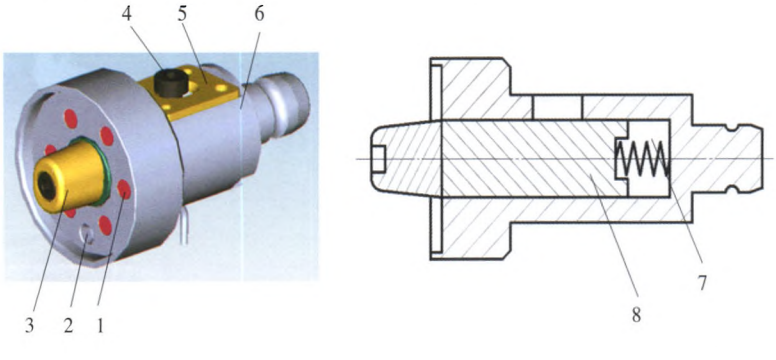
结语

高速柔性化焊装线的搭建没有固定的模式，无论是机器人的使用，还是输送系统的选择等都是多种多样的。从瑞风S3焊装线的实际应用来看，在进行焊装线搭建时，不一定要选择最先进的技术，但是一定要使各个环节有机统一起来，实现节拍的均衡以及整个系统的稳定运行。并不是生产节拍越高的焊装线越先进，也不是柔性化程度越高的焊装线才越先进。作为汽车生产企业而言，在稳定生产的条件下能够保持较高的设备开动率也是非常重要的，因此在进行高速柔性化焊装线搭建时不能盲目追求先进技术，已经在行业内获得成熟运用的技术才是首选。AUTO1950

范青山

江淮汽车技术中心焊装工艺部，工程师。先后参加江淮汽车和悦A30、瑞风S3、瑞风M6等多个项目，主要负责项目中后期的工业化调试工作，现为瑞风M6项目负责人。

(上接第67页)



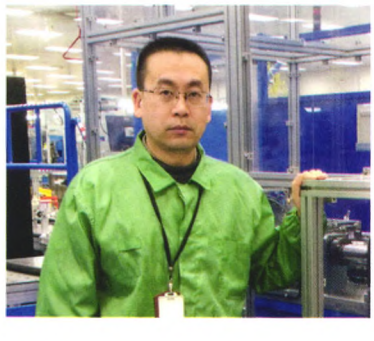
(a) 新压头外形　　(b) 新压头内部结构简图

图5 改进后的压头

1.磁铁 2.传感器 3.芯轴头 4.导向杆 5.导向限位板 6.压头基体 7.弹簧 8.芯轴基杆

结语

通过采用带有活动式支撑芯轴的压头，我们成功地解决了隔震衬套方向偏差问题，保证了产品质量。需要注意的是，采用这种设计时应根据零件公差合理地确定支撑芯轴的锥度，否则会导致零件的轴向位置变化过大而难以找到合适的弹簧。另外，在选择弹簧时应尽量选刚度较小的，这样克服弹簧作用的磁铁吸力也可以相对减小，从而便于取放零件。AUTO1950



张辉

采埃孚天合亚太有限公司先期制造工程经理

长期从事汽车转向机装配设备及工艺的开发与实施