

利用高速钻床 提高曲轴油孔加工质量

曲轴上油孔的作用是在发动机工作时，把油输送到轴瓦上，使其润滑，减少抱瓦现象。抱瓦现象的原因虽然很多，但油孔输送油不顺畅导致抱瓦也时有发生，为此主机厂对曲轴上油孔的精度要求也很严格。

油孔加工难点分析

曲轴上的油孔分布很多（见图1），并且都在曲面或斜面上，这就给加工带来很大难度。为了提高曲轴上油孔的质量，主要是油孔的表面粗糙度、斜油孔和径向孔的相交精度。我公司从工艺上采取了很多措施，比如改进钻模套、改进钻头的磨削方法、增加铰斜油孔、油孔喷砂等措施及方法，但效果都不理想，质量只有提高，没有彻底改变，达不到用户要求。

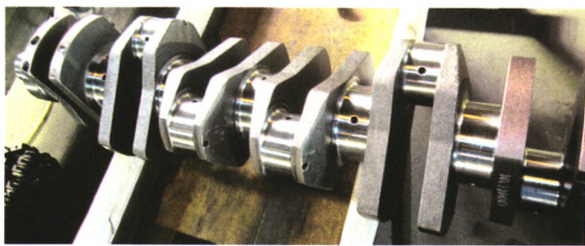


图 1

经过长时间对原有工艺的改进研究，我们认识到，落后的工艺再改进还是落后工艺。因为传统的工艺采用麻花钻加工油孔，而且油孔的长径比大于4:1，麻花钻很难将切屑顶离切削区，并排出孔外。这样切屑很快会阻塞钻头排屑槽，导致钻不动。这时如果继续人为加工，钻头易断，因此必须停止钻削，从孔中退出钻头，清除钻头排屑槽中的切屑，然后重新让钻头继续加工。上述操作需要重复多次才能加工

出所需要的孔深，这种钻削方式称为“啄击”法。采用“啄击”法加工的深孔会缩短刀具寿命，降低加工效率，影响被加工孔的质量。因为每一次将钻头从孔中退出，清除切屑后重新插入孔中加工孔时，都有可能偏离孔的中心线，从而使孔径变大，超出规定的尺寸公差范围。所以必须选用先进工艺，先进设备才能彻底改变现状，质量才能稳定提高，高质量是靠先进设备来保证的。

解决措施

找到了原因后，公司很快投入大量资金，引进了数控高速钻床，这种钻床是专为曲轴油孔的加工而设计制造的，非常适合4缸和6缸曲轴油孔加工。

这种机床采用MQL技术麻花钻的钻削工艺，可使油孔的加工精度得到充分保证，同时采用6工位动力刀架（见图2），可完成曲轴润滑油孔的钻削及油孔倒角等工作。



图 2

该机床采用西门子802DSL数控系统控制。机床的X、Y、Z、B及C轴采用西门子伺服电动机驱动，动力刀架的刀具转位及刀具旋转，采用交流电动机驱动，具有较高的柔性且换型方便。床身装有X轴直线滚动导轨，保证了刀具横向移动时滑鞍的运动精度。刀具在X轴方向的往复运动，可以确保完成曲轴的轴向不同位（下转第65页）

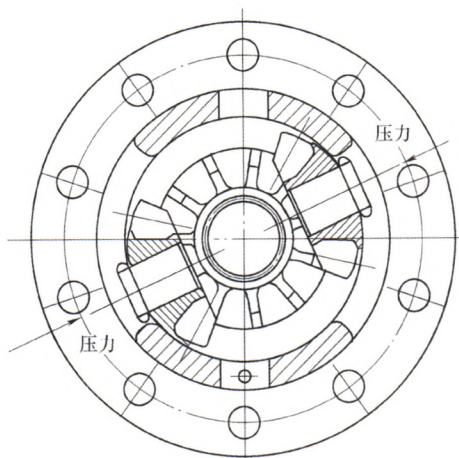


图 3

4) 装配线花键压头下行插入太阳齿轮的花键内, 伺服电动机自动起动, 使花键轴带动太阳齿轮旋转, 在旋转中, 通过转矩传感器检测齿轮副的转矩是否合格, 转矩数值显示在显示屏上。对转矩达不到规定要求的差速器, 报警告知, 从而下线返修, 合格的差

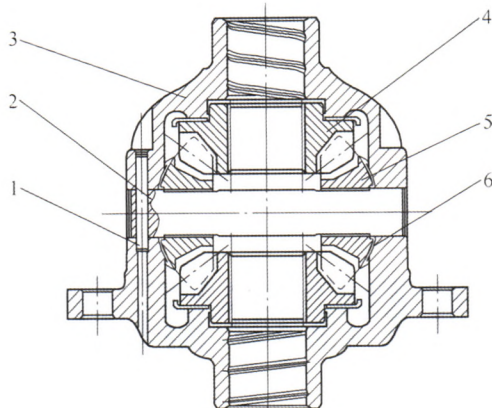


图 4

1.轴定位销 2.行星齿轮轴 3.差速器壳体 4.太阳锥齿轮
5.太阳锥齿轮垫片 6.行星锥齿轮垫片

速器流转合格区域, 并完成存储记录、输出和打印功能, 对产品的质量追溯起到了良好的作用。

关键词:

差速器 弹簧垫片 装配线

(收稿日期20140114)

(上接第52页)

置的油孔加工。对于曲轴不同角度的斜油孔, 不同高度的油孔及各个角向位置油孔都可以加工。6工位转塔动力头上的6个工位分别装有钻头、倒角及引窝铣刀。铣刀(见图3)可以在曲轴斜油孔的中心线与曲轴轴颈表面交点处, 沿着油孔中心线铣一个平面, 然后退刀。

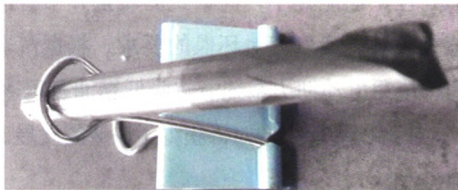


图 3

导向钻头(见图4)比较短, 但精度高, 在刚铣好的平面上钻孔。这种钻头不是普通的钻头, 刀具的冷却采用内冷式, 刀具的前端即主切削刃上有两个孔, 润滑油通过这两个孔喷洒在刀具的工作面上, 起到润滑及冷却作用, 可提高刀具寿命和油孔加工质量, 切屑容易排出。导向钻头加工孔深10~20mm就退刀, 这个孔起导向作用, 这时工作钻头(见图5)也采用内冷式, 它根据孔深而制造, 插入油孔里继续加工, 一直加工到工艺要求的深度。



图 4



图 5

该机床还有对刀及测量系统, 工作台上装有测头, 用以完成加工曲轴角向位置的自动找正, 在尾台的内侧还装有对刀仪, 用以完成各工位刀具磨损或更换后的自动差补。

结语

采用这种数控机床加工曲轴后, 曲轴的油孔质量显著提高, 曲轴油孔的各项要求都达到或超出了工艺要求, 用户非常满意。这也给我们一个启示, 产品质量要靠机床来保证。

关键词:

发动机 缸盖 胀紧器孔 工废率

(收稿日期20140331)