

数控龙门镗铣床加工偏心铜套油槽

■ 太重（天津）滨海重型机械有限公司 （300450） 杨支超

摘要：通过工艺改进，利用我公司的数控龙门镗铣床，编写机床数控程序，对偏心铜套的油槽进行加工，加工后达到了图样尺寸精度及表面粗糙度要求。

1. 偏心铜套结构

金属挤压机是将金属坯锭一次挤压成管、棒和型材的设备，其中的主缸部件为挤压机提供油压动力，是该设备中最重要的部件之一，而铜套是该主缸部件中的关键零件。为了克服高负荷油压下主柱塞的重量及摩擦力，延长铜套的寿命，我公司将铜套设计为偏心铜套。此铜套材质为ZCuAl10Fe4Ni4，外形尺寸为 $\phi 2770\text{mm}/\phi 2830\text{mm} \times 800\text{mm}$ 。为了减少摩擦力，增加主柱塞在滑动过程中的滑动性和自润滑性，在偏心铜套壁厚最厚处设计出油槽和油孔。这对加工工艺提出了更高的要求，不仅要考虑铜套偏心的加工，而且还要考虑偏心处油槽的加工。利用立式车床加工出铜套的偏心，并通过工艺创新方法，利用我公司的数控龙门镗铣床（8 000mm $\times$ 60 000mm）来编程加工偏心处的油槽。图1所示为偏心铜套结构简图及实体图。

2. 加工工艺

采用数控龙门镗铣床对偏心铜套的油槽进行加工，具体工艺

如下：

（1）夹住工件冒口一端，按工件内孔及外圆找正，压紧，利用立式车床车工件内孔及外圆，直径留余量4mm。

（2）车平上端面平面。

（3）将工件进行时效处理，自然时效处理7~15天。

（4）夹住工件冒口一端，按已加工的内孔及外圆找正、压紧，误差 $\leq 0.05\text{mm}$ ，车工件 $\phi 2830\text{g6}$ 外圆至图样技术要求，并记录圆心位置。

（5）按外圆圆心位置，跑

坐标将圆心偏移0.6mm，车工件 $\phi 2770\text{H8}$ 内孔至图样技术要求。

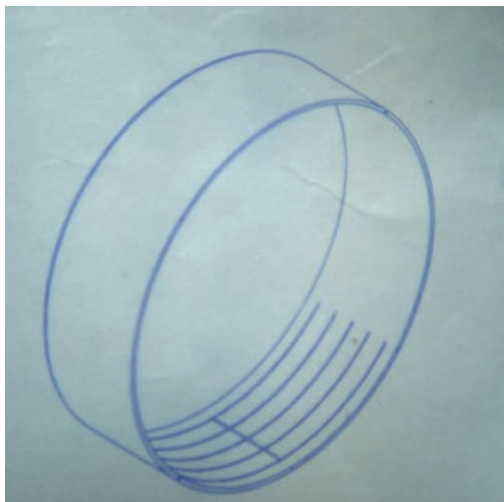
（6）车平上端面平面。

（7）工件翻身（用吊带或尼龙绳吊放铜套，注意保护内孔及外圆），按已加工的内孔及外圆找正，误差 $\leq 0.05\text{mm}$ ，车另一端面总长800mm至图样技术要求。

（8）将工件吊放在数控龙门镗铣床上（用吊带或尼龙绳吊放铜套，注意保护内孔及外圆），在主轴上装上加长铣头，并在铣头上装上镗刀头，将加长找正杆固定在镗刀头上。



(a) 结构简图



(b) 实体图

图 1

(9) 将百分表固定在加长找正杆上，圈工件内孔找正、压紧，误差 $\leq 0.05\text{mm}$ 。

(10) 利用游标卡尺测量铜套的壁厚，找出最厚处为 30.6mm ，最薄处为 29.4mm ，并用机床刻十字中心线。

(11) 在主轴上装上镗刀头，将镗刀装在刀头上，以壁厚最厚处分中，通过数控编写程序分别铣圆周上 $R4\text{mm}$ 油槽至两边 45° 位置。

(12) 在龙门铣主轴上装上万能铣头，并安装键槽铣刀，铣轴向 $R4\text{mm}$ 油槽至图样技术要求，数控程序加工偏心铜套的油槽。

(13) 数控编程加工偏心铜套油槽的具体程序如下：

```
G54G17G90
M43M03S300 F1000
G0 x0 y0
TRANS x 0.6
G0 x0 y0
G0 Z0 W0
G0 AP=45 RP=2770/2-d (60)
G3 AP=IC(45) RP=2770/2-d(60)
G3 AP=IC(45) RP=2770/2-d (60)
-0.6
G0 x0 y0
TRANS x 0.6
G0 x0 y0
G0 Z0 W0
G2 AP=IC(-45) RP=2770/2-d(60)
G3 AP=IC(-45) RP=2770/2-d
(60) -0.6
G0 x0 y0
M05
M30
```

3. 工艺实施详情

以下是数控龙门镗铣床加工偏心铜套油槽的现场图片：

(1) 在主轴上装上加长铣头（见图2）。



图 2

(2) 在铣头上装上镗刀头，并将加长找正杆固定在镗刀头上（见图3）。



图 3

(3) 将百分表固定在加长找正杆上，圈铜套内孔找正（见图4）。

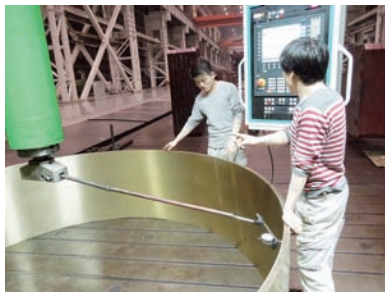


图 4

(4) 用游标卡尺测量出铜套的壁厚最厚处及最薄处（见图5）。



图 5

(5) 镗数控编写程序分别铣圆周上 $R4\text{mm}$ 油槽至两边 45° 位置（见图6）。



图 6

(6) 主轴上装上万能铣头，并安装键槽铣刀，铣轴向 $R4\text{mm}$ 油槽至图样技术要求（见图7）。



图 7

4. 结语

利用数控龙门镗铣床加工铜套油槽是我公司的创新方法，克服了以往只依赖车床才能加工铜套油槽的局限性，尤其是对于超大、偏心铜套的加工。通过数控编写程序加工圆周 90° 范围内油槽，其精度及表面粗糙度值不仅满足图样技术要求，而且能达到装配使用要求，为我公司今后加工偏心铜套油槽奠定了基础。

MW（收稿日期：20150323）

专家点评

作者打破了依赖车床才能加工铜套油槽的局限性，尤其是对于超大、偏心铜套的加工。通过数控程序加工圆周局部范围内的油槽，走出了一条新路。