

加工石材锯片外圆自制磨削设备

山东威达锯业有限公司 (文登 264400) 吴登龙 董 政

目前石材锯片生产企业通常采用大型立车或大头车床对锯片基体的外圆进行精加工,但在我们公司的生产过程中发现这种加工方法存在两大缺点:①设备投资巨大,一台能加工 3 500 mm 外圆的立车价格约为 100 万元。②不能直接加工激光切割完产品的外圆(激光切割后锯片的表面硬度能达到 55 HRC 以上,由于硬度高,普通车刀无法加工)。

为了解决以上车削加工存在的两个缺点,节省资金,我们公司自己设计制作了一种简单的外圆磨削设备,“以磨代车”对锯片的外圆进行精加工。此设备外观如图 1 所示。

床刀架卡住连杆 2 上下运动,连杆 3 在连杆 2 的带动下联动,刀杆通过连杆 3 及连杆支撑的作用使刀杆的刀尖部分完成圆弧动作。

(3) 采用柔性传动装置,实现小口径轴承座内球面加工。本内球面加工仿形治具,是先将治具底座把合到机床床面上,治具的连杆机构根据轴承止口直径尺寸 730 mm,将刀杆长度设计成 $L=900$ mm 尺寸,刀杆与连杆间采用销形式的柔性联接,待工件装夹好之后再安装上,刀杆可根据连杆机构柔性转动的特点,在轴承座内随意调整,这样就解决了小口径无法安装的问题。同时由于本机构利用立式车床主刀架自身行走机构,只增加了一个球面加工辅助装置,大大地减少刀架占据的空间,这样可以使机构在轴承座内顺利实现球面加工。

(4) 采用稳定的底座支撑系统。底座是由底盘和轴承座等部分组成。在底盘的下端设计有一个 $\phi 600$ mm 的止口,这个止口的作用是用来将底盘中心定位在机床中心线上,用来提高对中性及回转精

1. 砂轮及电动机的选择

根据金属切削原理,确定砂轮的线速度约为 24 m/s,砂轮直径选择 160 mm,计算如下

$$v = \pi d n / 1\,000$$

式中, v 为砂轮线速度 (m/min); d 为砂轮直径 (mm); n 为电动机转速 (r/min)。

由上述公式计算出砂轮电动机转速为 2 860 r/min,我公司选用的是 Y90L—2 型电动机。

2. 锯片定位及夹紧装置

锯片采用法兰盘定位及夹紧并通过轴套直接装

度。由于机床平台是回转的,机床刀架是上下进给的,所以底盘与连杆机构之间必须通过轴承联接才能完成相对回转,所以在底盘上设计有一个与轴承座同轴的止口,这个止口与轴承座就是用来装配轴承的。当连杆与底座装配好后,圆螺母通过连杆的螺纹纹在底座轴承的内套上,从而将连杆机构与底座有效联接起来,形成了完整的内球面加工机构。

3. 结语

立式车床球面加工仿形治具设计成功,有效地解决了口径小直径 760 mm、内球面直径 1 300 mm 的轴承座内球面及圆筒类零件在普通立车上无法加工的难题,使得普通立车的承制能力上升到了数控设备的标准,从而缓解了数控设备的压力,降低了生产成本,提高了产品效率,符合现代化生产高效、高质及低耗的需求,为高难度轴承座内球面加工提供了强有力的技术保障。MW

(收稿日期: 20140312)

到减速机上。根据锯片的直径及设备的空间情况，我公司设计的法兰盘直径为 450 mm。

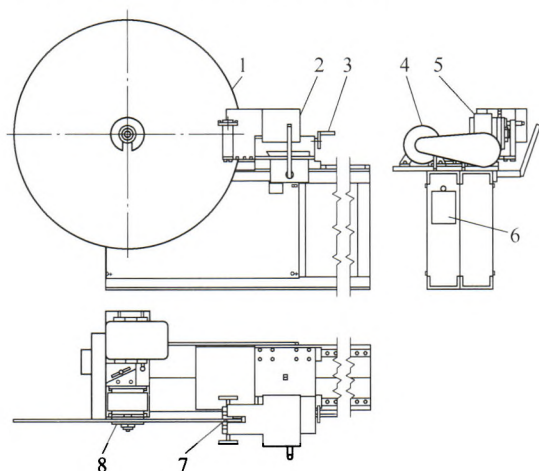


图1 外圆磨削设备

1. 锯片 2. 砂轮防护罩 3. 砂轮进给装置
4. 锯片旋转电动机 5. 减速机 6. 电器盒
7. 锯片辅助定位装置 8. 锯片定位及夹紧装置

3. 砂轮装置

砂轮装置的组成如图 2 所示。整个砂轮装置通过砂轮进给托板实现快速进给，当加工时则通过砂轮进给燕尾导轨实现砂轮的进给。

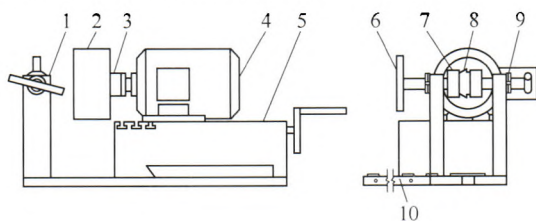


图2 砂轮装置及锯片辅助定位装置

1. 锯片保持架 2. 杯形砂轮 3. 砂轮联接轴 4. 砂轮电动机
5. 砂轮进给燕尾导轨 6. 调节螺杆 7. 锯片夹持垫
8. 砂轮夹紧螺栓 9. 锁紧螺母 10. 砂轮进给托板

4. 锯片辅助定位装置

为了防止锯片在磨削过程中产生轴向的摆动，在锯片外圆处增加了锯片辅助定位装置。该装置安装在距离锯片外圆约 100 mm 处的位置。如图 2 所示，锯片辅助定位装置主要由锯片保持架、调节螺杆、锯片夹持垫及锁紧螺母组成。通过调整调节螺杆对锯片进行辅助定位。

5. 锯片旋转电动机的选择

锯片旋转电动机的选择十分关键，如果电动机

功率选择过小，则导致设备无法正常运转；如果电动机功率选择过大，则造成资源浪费。

依据公式 $P = nT/9550$ 来确定锯片旋转电动机的功率。式中， P 为电动机功率 (kW)； T 为锯片转矩 ($N \cdot m$)； n 为电动机转速 (r/min)。

我公司锯片最大直径为 3 500 mm，厚度为 10 mm，经过计算，我公司锯片旋转电动机选用的是 Y132S—8 型，电动机功率为 2.2 kW，电动机额定转速为 710 r/min 。

6. 减速机

减速机的选择主要是根据电动机转速及锯片需要的线速度来确定。根据金属切削原理，锯片的线速度在 20 ~ 60 m/min 选择；依据公式 $v = \pi dn/1000$ ，则计算出锯片旋转速度在 2 ~ 7 r/min 之间。如果要达到 7 r/min ，则减速机的减速比要达到 1:100，如此大减速比的减速机体积庞大且转速不能进行调节，为了能够实现转速调节，该设备采用变频器配减速机的组合方式对锯片转速进行控制。根据实际情况我公司选择了减速比为 1:31.5 的蜗杆减速机，同时配备了功率 2.2 kW 的变频器对锯片转速进行无级调节。

MW (收稿日期: 20140319)

“工业机器人”约稿函

尊敬的作者：

您好！随着科学技术的进步，工业机器人的使用越来越广泛。为了推动工业机器人的普及应用，促进工业机器人产业的发展，满足广大用户对工业机器人的需求，我刊特别在“智能制造”栏目开设关于工业机器人相关的文章，约稿如下：

- (1) 工业机器人的先进技术的发展趋势。
- (2) 工业机器人的先进设计理念与制造经验。
- (3) 工业机器人的选型和应用。
- (4) 在操作过程中使用工业机器人的心得和体会。
- (5) 工业机器人使用的具体案例分析。

本次约稿的工业机器人侧重于金属加工冷加工的范畴，来稿一经录用，马上安排发表！希望广大作者和读者积极投稿！

本刊编辑部