

车床加工双万向联轴器中间轴孔和槽的夹具设计

中国重汽大同齿轮有限公司 (山西 037000) 王晓庚

根据十字轴万向联轴器运动分析知,为使主、从动轴间没有转角差,消除了主动轴等速回转而由从动轴转速变速波动的现象。为此,绝大多数场合下,双万向联轴器在安装时必须满足以下3个条件:

- (1) 中间轴与主、从动轴的轴间角应相等。
- (2) 中间轴两端轴叉应位于同一平面内。
- (3) 主、从动轴和中间轴3轴的轴线应在同一平面内。

一般常用的万双向联轴器如图1所示。



图1 双万向联轴器

双万向联轴器中间轴的工程图如图2所示。

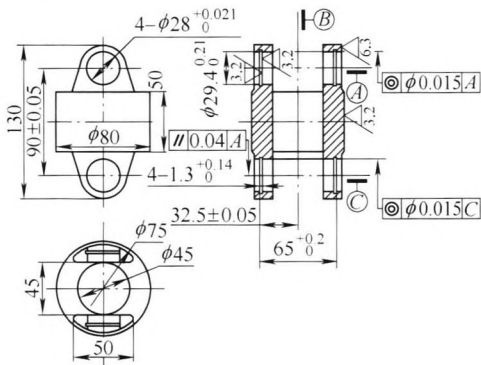


图2 万双向联轴器中间轴

1. 加工原理

以图3为例进行说明,点O为机床主轴中心,点A和点B以点O为中心对称地分布于两侧,且点O、A、B的中心线平行并位于同一平面内,此平面

为V形定位块的对称面。加工时以φ80mm外圆为基准,以V形定位块定位,以点A粗定位,另一孔正好处于点O处,即机床中心;加工另一孔时旋转相反方向,用已加工好的孔以B点精定位,加工另一侧孔即可加工。

2. 夹具的加工与安装

(1) 定位板的加工过程和尺寸参数如图3所示。
①铸造毛坯并进行时效处理。②将定位板的铸铁毛坯在CW6163C车床上粗加工,外圆端面留余量2~3mm。③在CW6163C车床反爪夹定位板车外圆至尺寸φ350mm。厚度60mm,钻通孔,车通孔φ30mm,车台阶孔 $\phi 206^{+0.046}_0$ mm,深6mm,车基准A面(和C6140法兰盘联接)。④取下定位板放在平磨床工作台上,以A面定位平磨另一端面,保证两平行度0.02mm,平面度0.02mm,确保定位基准与设计基准重合。⑤将方箱安装在镗床的工作面上并找正,以A面为基准安装于方箱上,在镗床上找φ30mm孔的中心线与镗床工作台的回转中心线相交,并使平磨过的端面用主轴在X、Y方向找正,将零件压紧,保证车床的主轴线与镗床主轴线重合。以φ30mm孔的中心在Y轴方向移动主轴,在距离φ30mm孔距离为±90mm用中心钻加工,然后通过钻孔、镗孔和铰孔,达图样尺寸 $\phi 18^{+0.018}_0$ mm。在φ226.2mm外圆均布钻3个φ10.5mm、深度为25mm的孔,位置度在0.3mm以内。铣成尺寸为30mm的槽,向左转动工作台45°,铣V形槽的一面,向右转动工作台45°铣另一面。使其达图样尺寸70mm。上开口宽为70mm,保证V形槽两侧面对称度0.02mm和A面的平行度0.02mm。移动设备主轴的φ30mm孔的中心上垂直

移动 50 mm, 工作台左右平行移动 45 mm, 钻 2 个 $\phi 8.5$ mm, 深度为 20 mm, 向下垂直移动 50 mm, 左右平行移动 45 mm, 钻 2 个 $\phi 8.5$ mm, 深度为 20 mm。
⑥取下定位板放在钻床上攻螺纹 3 个 M12 (法兰盘联接用), 在外围上钻 4 个 M10 孔 (夹紧工件用), 攻螺纹 M16 (安装吊环用)。

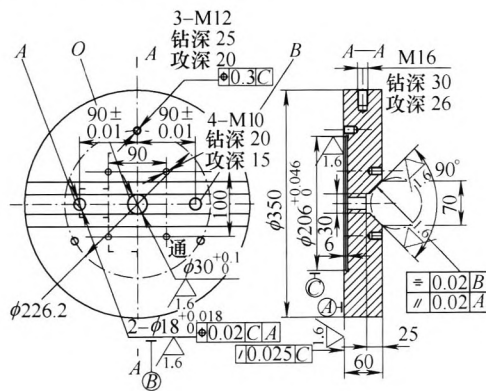


图3 底板

(2) 定位销的设计如图 4、图 5 所示。

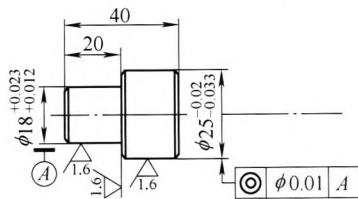


图4 定位销 1

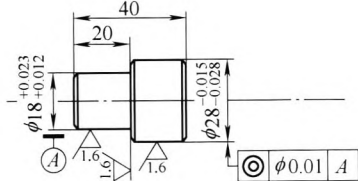


图5 定位销 2

(3) 夹具的安装: ①把定位销 1 安装在底板孔 A 上, 定位销 2 安装于孔 B 上。②把定位板 $\phi 206$ mm 台阶孔与 C6140 车床主轴法兰盘联接, 用螺栓紧固, 检查工装的端面与主轴轴线的跳动, $\phi 30$ mm 孔与车床主轴的跳动。

3. 中间轴叉的安装与加工

(1) 在加工 $\phi 80$ mm 外圆时要控制其公差, 使其作为工艺定位基准 ($\phi 80 \pm 0.025$) mm。

(2) 先粗加工 $\phi 28$ mm 孔为 $\phi 25$ mm 的通孔, 上

下全通。

(3) 把零件有孔的一端套入定位板 $\phi 25$ mm 销子上, 用压板紧紧压在 V 形槽中紧固。

(4) 钻中心孔、钻孔、车孔、铰孔达尺寸 $\phi 28^{+0.021}_0$ mm, 切成槽达图样要求。

(5) 取下零件, 把已加工好的孔 $\phi 28^{+0.021}_0$ mm 装入 $\phi 28$ mm 定位销中并压紧, 车孔和槽。为使两次装夹零件的定位基准不变, 使零件与 V 形槽接触位置不变。

4. 误差分析

V 形块是使用比较广泛的外圆定位元件, 使用 V 形块产生定位误差的主要原因有工件的尺寸和形状误差, V 形块的制造和安装误差, 包括夹角误差、对称度误差等。工件的定位误差是以上几种误差综合作用的结果。基准不重合误差由于设计基准为工件外圆中心, 用 V 形块定位时, 定位基准是外圆的一条母线, 因此基准不重合误差

$$\Delta_{jb} = TD/2$$

式中, TD 为工件定位基准的直径公差, 即 $\phi 80$ mm 的公差值为 0.05 mm。

定位基准位移误差

$$\Delta_{js} = TD/2 \sin \alpha = 0.707 \times 0.05 = 0.035 \text{ mm} < 0.1 \text{ (约为 } 0.1 \text{ 的 } 1/3)$$

V 形块定位精度影响槽与基准 B 的尺寸精度。

(2) 圆柱销定位误差

$$\Delta_{js} = TD + Td + \Delta_{\min} = 0.021 + 0.013 + 0.015 = 0.049 \text{ mm} < 0.05 \text{ mm (约为 } 0.1 \text{ 的 } 1/2)$$

圆柱销定位精度影响尺寸 (90 ± 0.05) mm 的尺寸精度及轴线 A 与轴线 C 的平行度。

5. 结语

通过对零件结构及技术要求的分析, 结合相关的定位知识, 设计出一套合适的夹具, 充分利用现有的设备来加工零件, 降低了加工成本, 零件的精度也得到保证, 满足了图样设计要求。当然在实际应用中, V 形槽可用其他钢件替代, 再用键槽与底板相联接, 以保持定位的耐磨性及易损件更换的方便性。MW

(收稿日期: 20140205)