辅助刀架夹具设计

邯郸纺织机械有限公司 （河北 056019） 郎双波

刀架结合件是我公司切断机系列产品非常重要的一个部件。以前老式刀架结合件的上、下法兰是止口，在立车上直接加工即可，后来根据用户现场需要，将法兰上的止口改为斜度7°和10.5°（见图1），这时立车上就不能直接将法兰加工成功，为此，我们设计了通用装备进行加工。下面就工件加工的工艺分析和使用夹具的结构形式设计作一介绍。

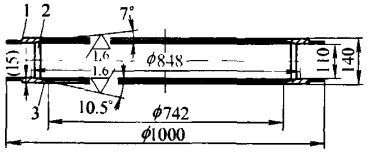


图1 刀架结合件简图

1. 上法兰 2. 刀杆 3. 下法兰

1. 零件特性分析

该零件采用焊接形式：上、下法兰采用钢板与刀杆焊接而成，法兰上斜度为7°和10.5°，表面粗糙度值为$R_a=1.6\mu m$，工件斜度及表面粗糙度即为加工所要解决的问题。

2. 工艺方案分析

由于工件径向尺寸较大，法兰斜度是在法兰与刀杆合套焊接后加工而成。上、下法兰气割下料尺寸为：22mm×φ1 010mm×φ728mm，选择在本公司C5116A立式车床上加工，机床工作台处于水平放置，装夹该工件方便，采用轴向压紧，工件变形小，工件及工作台的重要求刀具两钢球与刀杆中心同轴度精度误差不能大于φ0.05mm。

3. 刀具的使用方法

精镗孔前，先将孔进行粗镗和半精镗加工，并按照图样要求，孔的最小加工尺寸留有0.05～0.08mm的加工余量，且半精镗后孔的表面粗糙度值$R_a<1.6\mu m$，上述准备工作完成后，安装“整体式浮动镗刀”。将“整体式浮动镗刀”装入刀杆上方孔中，压紧调整螺钉，并调整间隙使刀具与方孔间隙为0.01～0.03mm，此间隙应能使刀具沿径向在孔中顺利滑动。正式精镗孔前，先在孔端镗一段深度为2～3mm深的导向孔，导向孔直径应为零件图样规定孔径尺寸要求的下偏差。检验导向孔尺寸精度看是否符合前述尺寸要求，若符合要求，则将浮动镗刀装入导向孔中继续加工直至孔全部加工完成。

4. 切削参数

采用“浮动镗削”工艺时，应采用慢转速、稍大的进给速度的切削参数方案，因此在镗削此类型孔时，主轴转速$n=30r/min$，进给速度$v_f=50mm/min$。

5. 切削冷却

为满足浮动镗孔时加工精度和加工效率的要求，在“浮动镗削”时应选用适合、足量的切削液进行冷却，这样一来就能起到切削过程中冷却及润滑的双重作用，从而为孔的加工精度和效率的提高提供保障。具体切削液选择：当工件材料为钢件时，切削液选用2/3乳化液加1/3全损耗系统用油的混合液；当工件材料为铸铁时，应选用煤油作为切削液。

6. 效果

采用上述工艺方法及刀具加工高精度孔，加工精度可达IT3～IT6级，表面粗糙度值$R_a=0.8\mu m$，加工效率较高，并能消除原设备自身造成的圆度、加工走刀偏差等缺陷，比铰削加工省时，并能实现以镗代珩，可在车、铣、钻床上应用，刀具结构简单实用、制作方便，成本较低，取得了较好的应用效果。MW

（收稿日期：20100211）

力由底座导轨推力轴承承受，大大减轻了主轴及其轴承的负荷，较易保证工件加工精度。然而 C5116A 垂直刀架调节角度为（垂直方向）±15°，如图 2 所示，无法加工工件斜度 7°和 10.5°（水平方向）。为此我们通过设计一夹具——辅助刀架来转换机床调整角度，达到加工工件的目的。

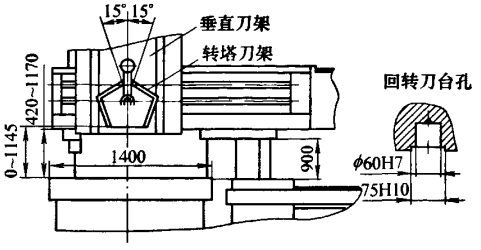


图 2 C5116A 立式车床

3. 辅助刀架结构设计及使用

如果按常规方法设计夹具，势必造成夹具结构庞大，动作复杂，操作困难，增加工人的劳动强度。通过对 C5116A 立车各个刀架结构分析，决定利用垂直刀架调节角度的范围以及转塔刀架有定位安装孔，我们设计了如图 3 所示的辅助刀架夹具。

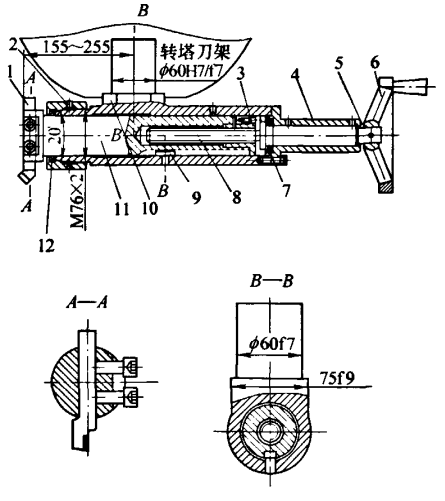


图 3 辅助刀架

1. 弯头车刀 2. 锁母 3. 螺母 4. 后盖 5. 垫
6. 手轮 7. 轴承 8. 丝杠 9. 导向键
10. 定位套 11. 主轴 12. 毡圈

定位套 10 上轴 φ60f7 安装在转塔刀架 φ60H7 孔中，并锁紧，止口 75H10 定位，防止夹具转动，这样，辅助刀架就定位夹紧在转塔刀架上，就可按正常操作方法加工工件；当垂直刀架搬动（与垂直方向）7°或 10.5°时，带动转塔刀架，就可使辅助刀架与水平面成 7°或 10.5°夹角，就可对定位夹紧在回转工作台上的工件进行粗精加工，抛光斜面，达到图样要求。

车刀 1 设计成 45°弯头，既可保证车刀主切削刃在主轴轴线上，又不削弱主轴强度；锁母 2，孔有 20°锥度，主轴前端有两处 2mm 开口，通过调节锁母 2，可消除车刀在切削加工过程中，因振动造成主轴与定位套之间的间隙，以保证工件加工精度；半粗羊毛毡圈 12 可防止灰尘、污物等杂质进入定位套 10 内，使主轴与定位套表面研伤；通过转动手轮 6，带动丝杠 8，在定位套 10、压力轴承 7 的作用下，迫使主轴 11 前进或后退，带动 45°弯头车刀 1 加工工件，调节范围 0～100mm，法兰需加工长度为 53mm、53.9mm，在加工范围之内；后盖 4 露出长度为 120mm，因 1Cr17Ni2 材料比较黏，切屑为带状，可防止切削过程中，切屑缠绕在刀架上，划伤操作者，以便操作者及时清理；定位套 10 形状复杂，采用 QT400 铸件，保证强度，提高耐磨性；主轴 11 采用 45 钢，调质处理，增强强度和韧性；手轮 6 采用标准件改制，降低成本，便于操作。

4. 夹具设计特点及使用效果

（1）设计合理，结构紧凑　因为该机床转塔刀架周围空间小，结构紧凑，定位套 10 若太长，势必造成加工孔难度大。所以在满足使用要求的前提下，将定位套设计为 300mm 长，以保证加工工艺性。

（2）应用范围广　该夹具调节角度（水平方向）为 ±15°，切削长度为 0～100mm，提高机床加工范围，使机床加工能力增强，节省外协、购买新设备费用，又可创造更多经济效益。

（3）使用要求及注意事项　该夹具为主轴与定位套相对移动，每班需注全损耗系统用油一次；该夹具精度高，配合紧凑，不用时，请妥善保管，注满油；易损件多，要防止磕碰及发生变形。

该夹具经使用证明，凡本公司切断机系列刀架结合件及类似工件，都可用此夹具加工，其操作方便，省时省力，缩短生产周期，效果很好，深受操作者欢迎。**MW**

（收稿日期：20100210）