

巧用工装在车床上加工方形体工件

■ 苏州圣科阀门有限公司 (江苏 215000) 刘安明 季 飞 张卫兵

摘要: 为在普通车床上加工出方形体工件, 特设计1套工装, 经现场使用验证, 合理高效, 便于推广。

现在大多数机械制造行业的企业都装备了先进的加工设备, 这充分体现出我国的制造业水平得到大幅度的提升。但是, 这里也存在一些需要企业自身解决的问题, 我们企业在加工一批阀体工件时就遇到过这样的问题, 工件如图1所示。按工艺要求将圆柱体加工成方形体后制作成阀体, 当时没有高效率的适合加工方形体的设备。在这种情况下, 没有增置设备, 也没有依靠外部力量, 而是在工艺、技术、设备和工装上想办法, 经研究提出一套利用工装在普通机床上加工方形体工件的方案, 现总结如下:

(1) 工艺分析: 图1阀体工件由圆钢下料成毛坯, 在没有合

适设备情况下, 先将工件处圆(方形体加工前的尺寸)及一端面加工好, 然后加工另一端面并保证图1中45mm的尺寸, 即先加工出工件的长度尺寸。然后在数控加工中心机床上加工出图1中 $\phi 40^{+0.05}_0$ mm的孔、 $\phi 50$ mm的台阶及 $\phi 14$ mm均布通孔, 至此, 加工方

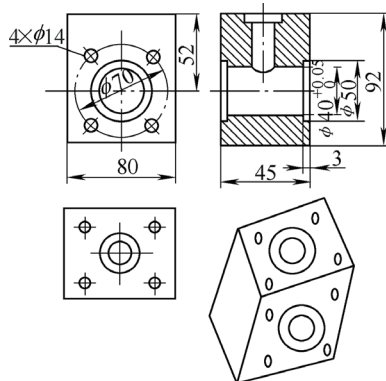


图1 工件

形体前所要加工的工序已加工完毕, 因为可以利用 $\phi 40^{+0.05}_0$ mm的孔、 $\phi 14$ mm的孔定位以加工出方形体。所以这两道工序很重要, 在工装上起到关键作用。经过上述工艺分析后, 制定了工装的制作方案。

(2) 工装的制作: 工装要保证产品质量、提高工效且经济方便, 最主要的一点是要加工出工件。工装的组成如图2所示。工装的材料为45钢, 下料后经热处理工艺处理以提高材料的强度。夹具体上部加工成四方体, 下部为圆柱体。

四方体可装夹4个工件体现其高效性。首先加工出适合车床夹持的圆柱体及端面部分, 并在端

支撑, 为防止车轴放置时碰伤, 故设计为 100° 开口。③由于车轴长度在2 300mm左右, 为保证车轴放置的平稳性, 使V形支撑间距尽可能加长。④要实现车轴 180° 转动, 通过加滚动轴承实现。⑤为保证转动的平稳性, 通过推力球轴承保证。⑥要实现升降运动, 通过梯形螺纹传动来实现。⑦该机构支撑工件时, 尽量找到平衡点, 通过两对滚动轴

承在车床导轨凹槽处移动调整实现。⑧支撑上部可通过下部腰形槽调整中心位置, 实现V形中心相对两顶尖中心一致。

该机构结构紧凑, 承载能力强, 中心点可调。机构在C6163A机床上运用后, 大大减少天车吊装的等待时间, 无形中提高了生产效率。

参考文献:

[1] 吴宗泽. 机械设计师手册 (上

册) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.

[2] 吴宗泽. 机械设计师手册 (下册) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.

[3] 陈宏钧. 实用机械加工工艺手册 [M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2003.

MW (收稿日期: 20171105)

面中间打1通孔（工艺孔），用来支撑回转顶尖和加工夹具体其他工序用。然后加工另一端面并保证两端面平行度达 $\pm 0.2\text{mm}$ ，以保证夹具体的精度。当上述工序做好后，数控加工中心机床加工其余部分尺寸，在夹具体中心孔即工艺孔中放入螺钉和压板，用螺母将夹具体紧固在工作台上，先加工出夹具体4个面，然后按图1中 $\phi 40^{+0.05}_{-0.05}\text{mm}$ 孔、 $\phi 50\text{mm}$ 台阶及 $\phi 14\text{mm}$ 均布孔的尺寸，在夹具体4个面上加工出相应的孔。 $\phi 14\text{mm}$ 的孔可放定位销，限制工件方向的自由度（ $\phi 14\text{mm}$ 的孔可按工装设计打两个孔即可）， $\phi 40^{+0.05}_{-0.05}\text{mm}$ 的孔放定位套，用来限制工件中心的自由度，同时在 $\phi 40^{+0.05}_{-0.05}\text{mm}$ 的孔中加工出螺钉底孔，以安装螺钉，用来加工下道工序固定工件用。

在制作 $\phi 40^{+0.05}_{-0.05}\text{mm}$ 孔时，要注意该孔中心到夹具体端面的尺寸，以保证装夹工件和加工过程的一致性。如 $\phi 40^{+0.05}_{-0.05}\text{mm}$ 的中心尺寸到夹具体端面最好在 39mm ，工件高出端面 1mm ，给加工和测量带来极大地方便。夹具体制作完成，再加工夹具体上的辅助零件，如图2所示，这时工装全部制作完成。工装制作完成实体如图3所示。

（3）工件加工：夹具体装夹在车床上经试运转（从低速到高速）一切正常。在两个 $\phi 14\text{mm}$ 孔中安装定位销起限制工件方向的定位作用（在实际加工过程中后来只安装了1个定位销，虽然装夹工件少了1个定位销，但提高了装夹工件的效率，仍达到限制工件自由度的目的，满足装夹工件的

要求）。在 $\phi 45^{+0.05}_{-0.05}\text{mm}$ 的孔中安装定位套和螺钉，放入工件和垫片，用螺母紧固工件，限制工件2个自由度，保证工件整体装夹安全。

工件装夹好后可用回转顶尖顶住夹具体，以保证工件加工过程中更平稳安全，如图4所示。当4个工件装夹好后，操作者要再仔细检查一遍工件是否装夹完好。加工时，4个工件同时加工1个面，相当于1次加工1个工件，体现出高效的特点。因为这是断续切削车床，主轴转速可以适当调大，使工件形成1个整体，走刀速度可以减缓。车刀选用 45° 角，有利于切削。

在加工过程中，走刀顺畅

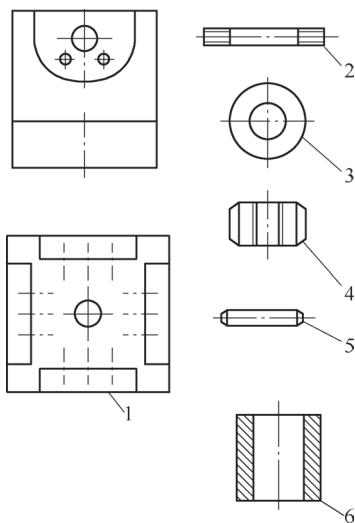


图2 工装组图

1.夹具体 2.螺钉 3.垫片 4.螺母
5.定位销 6.定位套

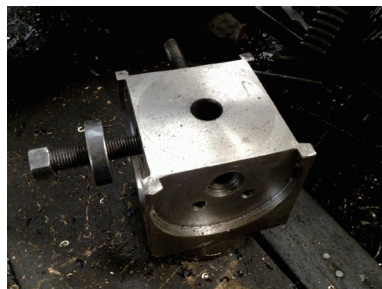


图3 工装实体

切削干脆，工件安装牢固，没有出现松动等不良现象，夹具在回转顶尖支撑下转动平稳且装夹牢固。当工件1面加工好后，松开螺母取下工件重新安装好继续加工另1面。反复几次后，工件4面全部加工好，1个完整的四方体工件加工完成，经检验完全符合图样要求。通过实际生产证明该工装利用普通车床加工方形体完全适用，整套工装刚性好，是1种高效率加工方体工件的方法。

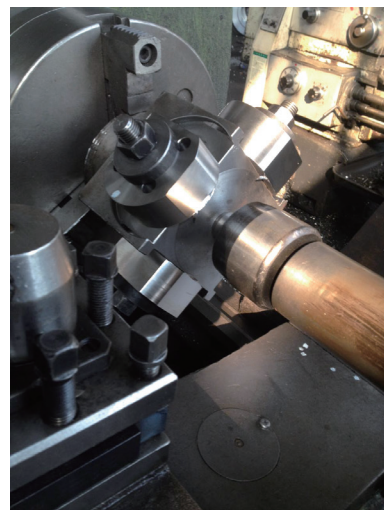


图 4

（4）在没有专用和高效率加工方形体工件设备的情况下，利用工装在现有的普通车床上加工出方形体工件，在没有外部力量和增加设备的情况下顺利的完成了生产任务。通过生产实践证明该套工装操作简易、设计合理、效率高及可行性强。希望给同类生产设计提供借鉴，共同进步。

参考文献：

[1] 蔡春源，汪恺．机械设计手册[M]．北京：机械工业出版社，2000．

MW（收稿日期：20171023）