

圆形壳体零件加工及夹具设计

沈阳理工大学应用技术学院 (辽宁 110005) 吴 敬

1. 零件分析及加工难点分析

公司加工一批零件如图 1 所示。该零件为 ZG35 材质, 零件总高度 $250_{-0.072}^0$ mm, 大端面外圆直径为 $340_{-0.018}^0$ mm, 小端面直径为 100 mm, 小端面内径 $90_{+0.015}^0$ mm, 大端面法兰上设置 6 个 $\phi 10_{+0.015}^0$ mm 的孔, 大端面、小端面及小端面内孔表面粗糙度值为 $R_a = 1.6 \mu\text{m}$, 大端面、小端面与零件的轴线垂直度为 0.03 mm。该零件的加工难点:

(1) 该零件属于薄壁零件, 加工过程中易出现变形。

(2) 6 个 $\phi 10$ mm 孔有偏差要求, 精度高, 且要求 6 孔均布, 常规加工必须提供钻孔夹具来保证。

(3) 保证大端面及小端面与零件轴线垂直要求, 必须一次装夹加工完成。

该零件加工工艺: 铸造成型; 调质处理; 车加

0.1 mm, 同批零件尺寸一致。设计夹具时利用定位基座 1 定位扁头的两面, 定位销 2 插入定位基座 1 及零件 $\phi 32$ mm 孔中定位, 用两个内六角头螺钉 3 紧固定位基座 1 与定位销 2, 并同时夹紧外筒零件。加工夹具时应严格控制各定位孔与夹具外径的对称度要求。使用时找正夹具外径圆跳动及端面圆跳动在 0.01 mm 以内。试制了一批 20 个零件, 经三坐标仪计量结果, 加工的 30 件均为合格。

实际加工零件的效果如图 4 所

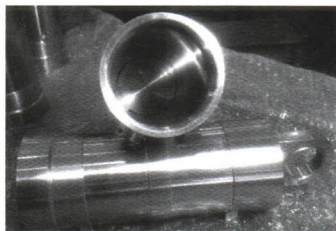


图 4

工, 加工大端面, 大端面外圆, 小端面和小内孔, 采取防变形措施; 钻大端面 6 个 $\phi 10$ mm 孔, 采用钻孔夹具。

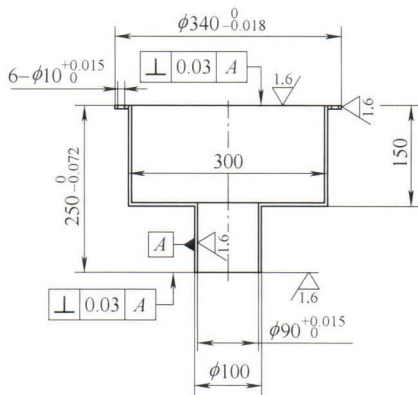


图 1 零件结构图

2. 车加工及防变形措施

在卧式车床上加工零件大端面、小端面及小内孔部位, 利用自定心卡盘装夹。一次加工完成, 保证。表面粗糙度好, 完全可以保证图样要求。

6. 结语

通过两批共 80 件零件的加工来看, 用数车代替磨工的加工方法是可行的。加工零件的质量稳定, 表面粗糙度好, 合格率为 100%。加工效率得到了极大的提高, 从磨时一个工作日加工一件, 提高到数车时 2 h 加工一件。由此, 在类似零件的加工中不是非要磨削加工, 数车也能代替磨削加工被广泛地运用。只要我们抓住问题的核心, 又有解决问题的办法, 难题总是能得到圆满的解决。MW

(收稿日期: 20140112)

证同轴度和垂直度。为防止零件薄壁变形,采用简易胀套,如图2所示。加工前将胀套装置放入零件大孔中,调整螺栓长度,使胀套外圈膨胀,支撑零件内孔,保证零件在加工时不变形。

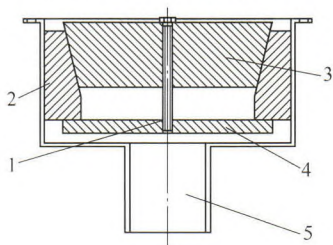


图2 车加工安装简易胀套示意图

1. 调整螺栓 2. 胀套外圈 3. 胀套内圈
4. 压板 5. 零件

3. 孔加工及钻孔夹具设计

6个 $\phi 10^{+0.015}_0$ mm孔有偏差要求,孔距要求均布,采用立式钻床加工,设计钻床加工夹具,利用钻模板,保证加工精度。考虑零件薄壁易变形,夹具体上设置3个辅助支撑,呈120°布置,支撑零件大外圆底部,提高零件刚度,防止变形,夹具装置如图3所示。

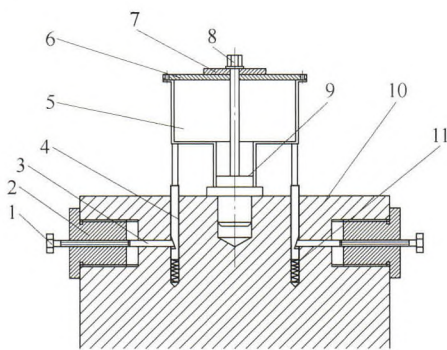


图3 钻孔夹具结构示意图

1. 调整螺栓 2. 螺栓套筒 3. 滑柱 4. 辅助支撑杆
5. 零件 6. 钻模板 7. 垫板 8. 螺母 9. 定位短轴
10. 夹具体 11. 支撑弹簧

夹具装置由夹具体、短轴定位销、辅助支撑杆、钻模板及螺纹夹紧等组成。

夹具定位采用短轴和面定位,零件小端面与短轴上的台阶构成面定位,短轴与零件小孔构成孔定位,其限制5个自由度。钻模板落在零件大端面上,作钻孔引导件,控制零件钻孔精度。短轴上的螺栓和螺母构成夹紧装置,夹紧零件。3个辅助支撑,支撑零件底部,防止钻孔时受力而变形。

辅助支撑结构如图4所示。螺栓套筒与夹具体为螺纹联接。调整

螺栓1移动,推动滑柱移动,顶住辅助支撑杆4,靠摩擦力控制辅助支撑杆移动。当未安装零件时,3个辅助支撑杆处于放松状态,且由于底部压缩弹簧的作用使支撑杆处于较高位置。当安装零件时,将零件小端内孔放入短轴中定位,随着零件缓缓放下,辅助支撑杆被压下,当完全定位后,拧紧调整螺栓1,将3个辅助支撑杆自锁锁死,辅助支撑顶住零件,实现支撑作用。

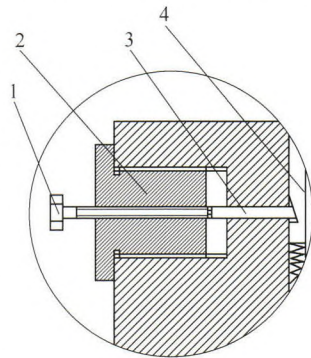


图4 辅助支撑结构示意图

1. 调整螺栓 2. 螺栓套筒 3. 滑柱
4. 辅助支撑杆

钻模板由钢板和钻套组成,钢板采用45钢材质,调质处理。钻套采用国标系列,与钻模板配合为过盈配合。钻模板底部加工成内凹面,与零件大端面外圆形成止口配合,内凹面止口尺寸为 $\phi 340^{+0.018}_0$ mm(见图5)。钻模板中间螺孔与短轴螺杆之间留较大间隙,保证夹紧螺杆和钻模板互不干涉。钻模板与零件大端面外圆采用止口定位,有效保证了6孔与零件轴线的同轴度。

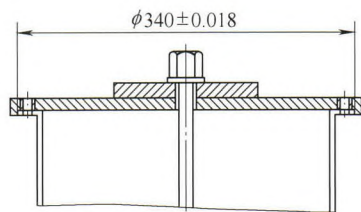


图5 钻模板与零件安装示意图

4. 结语

针对圆形薄壁壳体零件加工难点,采用简易式胀套,在卧式车床上加工大端面、小端面和小内孔,解决了装夹加工变形问题;设计专用钻孔夹具,利用钻套作引导件,控制钻孔精度;在夹具体上设置3个辅助支撑,支撑零件底部,提高零件刚度;辅助支撑采用斜面自锁式,使用方便,夹紧可靠。MW

(收稿日期:20140118)