薄壁件的加工工艺探讨

资阳南车传动有限公司　（四川　641303）　刘旭东　肖健全

我们在试制柴油机气缸水套时，需加工如图1所示的薄壁套。现介绍该薄壁件的加工方式，为解决薄壁件加工变形提供一种新方法。

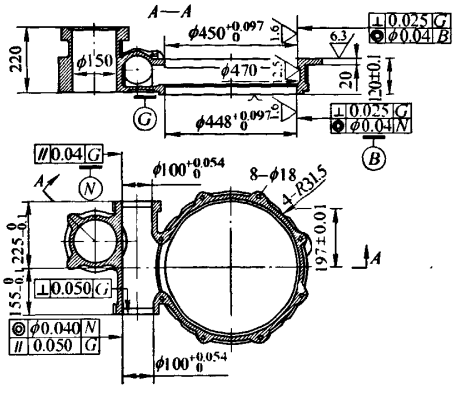

图　1

1. 工艺分析

按照一般加工方式安排工艺路线为：毛坯处理（喷丸）→划线→粗车端面及内孔→铣平面120mm→铣基准及高度差8mm→粗镗孔→精铣平面（120±0.1）mm→上弯板精镗孔 $\phi448^{+0.097}_{0}$ mm、$\phi450^{+0.097}_{0}$ mm → 铣4－R31.5mm→钻端面孔及其余螺纹孔→水压试验→成品。

经过上述工艺行程后，加工出首件产品。检测发现，精镗孔后未松开时，在弯板上测量内孔尺寸 $\phi448^{+0.097}_{0}$ mm 及 $\phi450^{+0.097}_{0}$ mm，其椭圆度误差均在0.05mm以内，符合图样要求。而一旦将工件松开后，放在地上测量，内孔椭圆度误差就成了0.4mm，大大超过了图样要求。

原因可能在铣4－R31.5mm时，由于镗孔应力未释放。于是在精加工第二件时，将铣4－R31.5mm工序提前到精镗孔前，即将R31.5mm铣出后，再精镗 $\phi448^{+0.097}_{0}$ mm及 $\phi450^{+0.097}_{0}$ mm孔。试制后加工椭圆度有好转，误差达到了0.3mm，但距离设计要求仍然有较大差距。

再从精镗装夹着手考虑：由于该工件属于典型薄壁件，其最薄处仅为22mm（从最外圆铣R31.5mm后，到内孔的壁厚），而厚度却为120mm，二者相比接近6∶1，尤其是在加工8个ϕ18mm孔后，壁就更薄。个别处在装夹时受力稍有不均，都会导致变形发生。

2. 工艺改进及工装设计

采用一个报废的产品制作工装，将其底面铣平，与弯板平，背面与弯板紧固。另一面铣出8mm高差，使工件与工装贴平，再在工装上按图1ϕ18mm位置均匀钻8个M16螺孔，并在上面拧上8个M16螺杆。同时，在半精镗孔后，将工件上8个ϕ18mm孔钻出（见图2）。

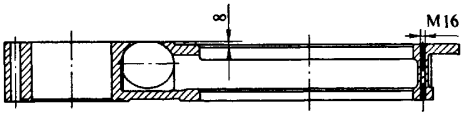

图　2

在加工时，不再采取压板的方式压工件，而是利用工装上的8个M16螺杆，将工件装在螺杆上，采用垫圈及螺母，直接将工件压在工装上，并采用扭矩扳手，均匀地按对角方式将螺母拧紧，如图3所示。试制首件后松活检测时，椭圆度误差都达到了0.05～0.10mm之间。但随后几件椭圆度误差仍然较大，达到了0.25mm。

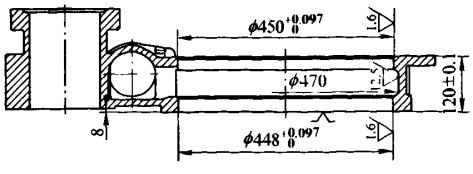

图　3

3. 从材料及热处理方式分析

该产品材质是QT500，铸造性能相当好，但同时变形也非常大。尤其是未经过充分时效处理，其变形则更大。现在各企业都不允许库存，该毛坯没有充分的自然

端面带凸台异形轴承零件磨削工艺

洛阳 LYC 轴承有限公司 （河南 471009） 贾峰一 曲红利 吴晓明 徐卫东

近年来的新型轴承产品，为了提高主机的性能，多带有与主机配合的异形法兰盘和其他异形结构，其中有一种异形结构是在轴承套圈的一侧端面上带有一个或两个对称的“凸台”，带有此种“凸台”异形结构的轴承类型包括有“2”、“6”类等轴承类型。

1. “凸台”异形轴承加工分析

轴承套圈的端面，是轴承安装、测量和加工的基准，精度要求高，尤其是对端面带有“凸台”的异形结构轴承，在轴承的端面及以带“凸台”的端面为定位基准的加工中，均因为“凸台”的存在，加工工艺上必须采取独特的加工方式，才能保证工件加工精度。

2. 带“凸台”端面的多种磨削加工方式

正常轴承端面的磨削加工方式有两种，一是两端面同时加工的贯穿磨，采用的设备通常为 M7675。另外一个是两端面分别磨削，互为基准加工时，采用的设备如 M7475，多个产品成盘磨削；单个产品的端面高精度磨削，采用的设备如 MG7340、MPS2R300HP。对端面带“凸台”的套圈，无法采用贯穿式双端面磨削的方式，只能采用两端面分别加工的方式。针对产品的不同结构及磨削加工的不同阶段，分别采用以下几种方式。

（1）卧式往复平面磨床 M7130 对带“凸台”端面分刀多次磨削 如图 1 所示，多个产品成一排直线摆放在工作台上，磨削端面上带一个“凸台”产品时，使所有的“凸台”旋转到一定的角度，砂轮在磨削时避开空刀槽，磨削“凸台”端面的大部分平面，然后使产品全部旋转一定角度，使“凸台”朝向另一方向，磨削同一端面的剩余部分平面；磨削端面上带有两个对称“凸台”的产品时，先磨“凸台”一侧平面，再磨“凸台”另一侧端面。

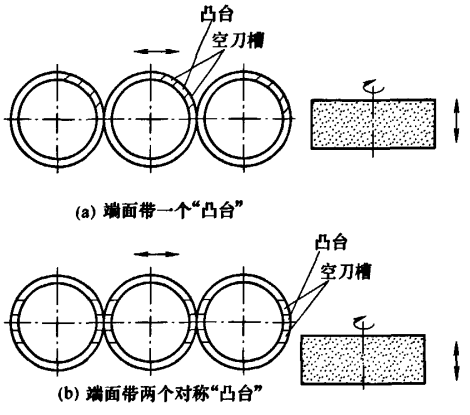

图 1

时效时间，只有一道人工时效，即毛坯回火后的喷丸处理，时效不充分。再加上为保证精加工尺寸，铸件毛坯本身留量较大。因此粗加工时加工量较大，尤其是在加工 ϕ470mm 时，由于铸造毛坯基本未铸出凹槽，加工时进刀量非常大，一次进刀在 10mm 以上。而粗加工到精加工之间，也仅是在工序周转时进行了短暂自然时效处理，根本达不到消除粗加工应力的目的。

4. 再次调整加工工序

通过以上分析，再次调整加工工序，在中间工序增加一道热处理回火及喷丸工序，彻底消除应力。将工序调整为：毛坯处理（喷丸）→划线→粗车端面及内孔→铣平面→回火→喷丸→划线→铣基准及高度差→粗镗孔→精铣平面→上弯板精镗孔→铣 4 - R31.5mm→钻端面孔及其余螺纹孔→水压试验→成品。

经过工序调整后，加工出了 6 件产品，测量均达到圆柱度误差在 0.05mm 以内。目前，该 6 件产品已成功装上柴油机，未因椭圆度超差而出现漏水事故。**MW**

（收稿日期：20100111）