BTA深孔钻的制造及改进

扫码了解更多

■ 河南一工专用刀具有限公司 （新乡 453000） 葛建华

■ 河南一工钻业有限公司 （新乡 453000） 李 鑫

摘要：本文介绍了一种BTA深孔钻的结构，并根据用户的实际需求进行的一些改进。经改进后的深孔钻提高了钻孔精度，降低了加工表面粗糙度，延长了刀具使用寿命。

1. BTA深孔钻的制造

客户提供一深孔钻样品，要求按样品来制造所需的深孔钻。该深孔钻用于加工摩托车减振筒内孔，因其内部装有活塞杆作往复运动，因此要求孔的精度高，表面粗糙度值R_a＜0.1μm，即需要镜面加工。减振筒材料为低压铸造铝合金，内孔单边加工余量约1.5mm，从该深孔钻的实际使用情况来看，是集扩孔、铰孔与挤压为一体的复合刀具。

经测绘，绘制出深孔钻（见图1）。该深孔钻的钻削方法为BTA结构，也就是内排屑钻削法，具体结构是采用圆形空心钻杆和高压密封装置，将大量高压切削液从钻杆与工件孔壁间的环形间隙中送入切削区，靠切削液的压力将切屑从钻杆的内孔中排出。

由于切屑不会划伤工件孔壁，加之环形间隙中的高压切削液能起到阻尼钻杆振动的作用，因此，BTA加工方法具有加工表面粗糙度低、精度高，钻孔效率高及刀具系统性能好等优点。图2是用户提供的与深孔钻相配的钻杆图。

在进行深孔钻的制造时,要注意以下几点：

（1）深孔钻与钻杆采用矩形螺纹联接，矩形螺纹由于没有标准，所以在加工深孔钻矩形螺纹时，应先按照钻杆图的矩形螺纹牙型尺寸加工一件螺纹塞规，然后用螺纹塞规来检验深孔钻的矩形螺纹，保证螺纹配合间隙适宜。

（2）挤压圆柱刃ϕ36mm表面要进行镜面加工，要求表面粗糙度R_a＝0.1μm。具体加工时应在精磨后留余量0.005～0.01mm，然后用超细微粉金刚石砂轮进行表面抛光，即能达到镜面效果。同时，在磨削过程中要保证挤压圆柱刃与内孔的同轴度≤0.01mm。

制造后的深孔钻经用户使用后反映效果不错，可加工200个孔左右，达到了样品刀具水平。但用户说，曾使用过某进口品牌的深孔钻，加工孔数可达

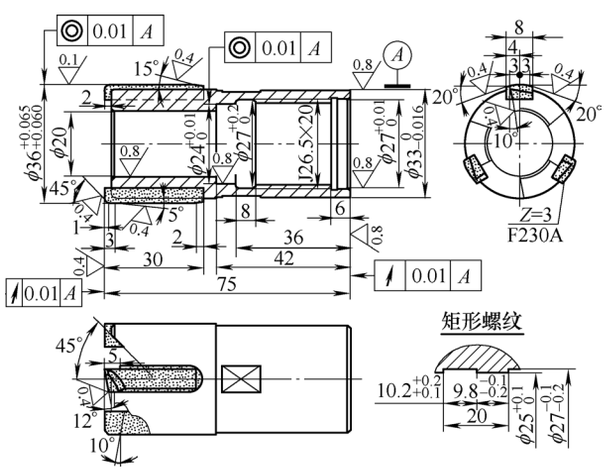


图 1

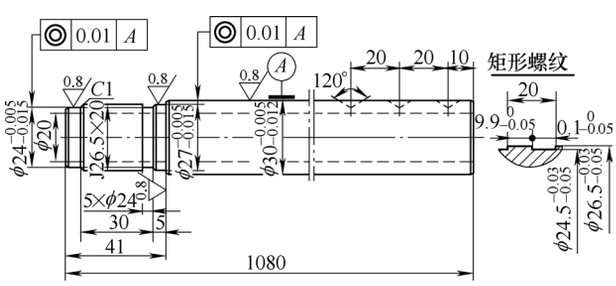


图 2

800个，但由于价格较贵，目前没有采用。因此提出该深孔钻质量仍有提升空间，希望能够进行一些改进，提高使用寿命，降低刀具费用。

2. BTA深孔钻的改进

经认真观察磨损后的深孔钻，发现刀具磨损位置主要集中在铰部切削刃与挤压刃部分过渡处，出现大量切屑粘积现象。

经分析认为，这是铰部与挤压部的加工余量过大、刀具刃口表面粗糙度高，形成积屑瘤造成的。考虑到工件材料为铸造铝合金，因此，主要从以下几方面进行改进：

（1）适当增大刀刃前角，以减小刀具前刀面与切屑的接触面积，保证切削液能充分进入切削区对刀具进行冷却润滑。具体是将硬质合金刀片前面偏距由3mm减少到2.5mm，并将10°前角增大到15°。

（2）适当减小挤压圆柱刃宽度，将挤压圆柱刃由6mm减小到5mm，并保证与前刃平齐。同时，将两侧的倒角由20°减小到15°，这样可减小刀具磨损，提高刀具耐用度。

（3）减小铰部的加工余量：具体是适当增大扩部的加工余量，使铰部的单边加工余量由原来的0.18mm减少到0.10mm。同时，将铰部切削锥角由5°增大到10°，以减小铰部的切削宽度。

改进后的深孔钻如图3所示，其刃部沿着刃口长度分成四段，它们在工作中分别起着不同作用：第一段是1.9mm×45°处为扩孔切削刃，主要是去除大部分的加工余量；第二段是在1.9mm处的0.6mm×10°为铰削切削刃，其加工余量较小，可获得较高的加工精度；第三段是在2.5mm处为挤压修光刃，并带有0.005mm的倒锥，作用是把铰削后所存在的螺旋形痕迹，进一步挤压修光形成镜面；最后一段是2mm×15°，是为防止退刀时擦伤工件孔壁的保护刃。深孔钻实体如图4所示。

对深孔钻的制造要从以下几方面进行质量控制：①挤压圆柱刃部必须进行镜面磨削加工，使之表面粗糙度达到R_a≤0.1μm，这是镜面挤压加工的必要条件。②前刀面处的表面粗糙度要达到R_a≤0.2μm，以减小切屑与前面的摩擦，降低刀具磨损，提高刀具耐用度。③选用超细晶粒、适于加工有色金属的硬质合金刀片，以提高深孔钻的强度及耐用度。

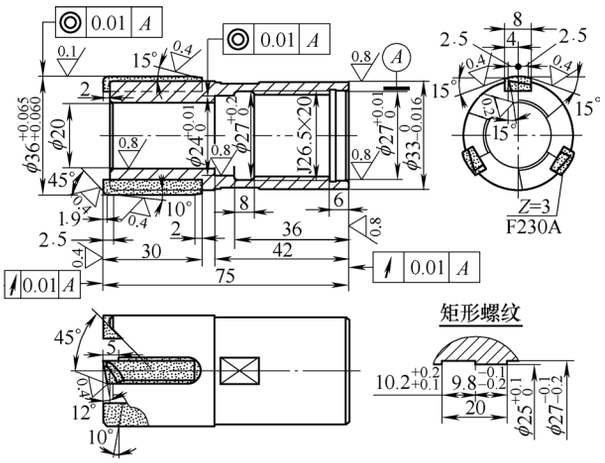


图 3

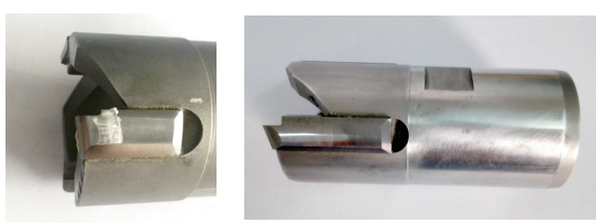


图 4

4. 结语

改进后的深孔钻经用户使用，可加工500～600个孔，缩小了与进口刀具的差距，性价比优势明显，用户很满意。

通过本次对BTA深孔钻的制造及改进，在加工铸造铝合金精度高的镜面孔时，要注意以下几点：

（1）要合理选择刀具材料及加工工艺，保证刀具前刀面及挤压圆柱刃的表面粗糙度值R_a≤0.1μm，这是加工镜面孔的重要条件.

（2）是要有合理的刀具几何参数，才能有效的发挥刀具材料应有的切削性能；最后还要根据工件材料的物理力学性能来选择合理的切削用量。

参考文献：

[1] 袁哲俊，刘华明.刀具设计手册[M].北京：机械工业出版社，1999.

[2] 上海市金属切削技术协会.金属切削手册（第三版）[M].上海：上海科学技术出版社，2000.

MW（收稿日期：20171123）