简易通用钻孔夹具

中国人民解放军三三零三工厂 （湖北武汉 430200） 刘建生

图 1 所示零件需钻 4—$\phi10^{+0.015}_{0}$mm 精孔，其孔距为（36±0.05）mm，边距为（15±0.02）mm，我们通常采用组合夹具或者是专用夹具来加工。组合夹具快捷方便又可以重复组合，灵活性强，使用广泛，但是组建初具规模的组合夹具站需投资 50 万元以上，一般中小企业无力投资。专用夹具的针对性强，结构紧凑，刚性好，使用方便，但仅适合较大批量的生产。夹具的制作周期长，无通用性。一旦无针对性产品，夹具将面临搁置报废，对单件小批量产品不划算。针对以上问题本人设计一套简易通用钻孔夹具。

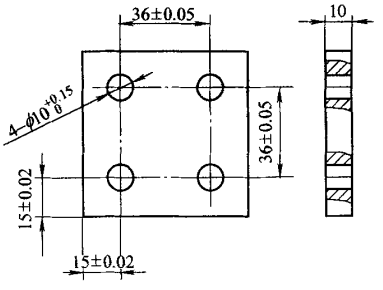

图 1

零件钻孔要解决两方面的技术难题，一是孔径应控制在公差范围内，二是孔的相对位置应符合图样要求。像图 1 所示的钻孔零件，如果没有工装作保证，是无法保证产品质量的。本套夹具主要解决找准钻孔位置的难题。

1. 夹具的结构

夹具由三部分组成（如图 2）。

（1）夹具体 夹具体设计为 V 形块，用 V 形块两斜面定位零件，同时也是块规的测量基准面。在其两边各加工 *A*—*A*（如图 3）工字槽。10mm×10mm 槽起锁紧螺钉的作用，6.5mm 通槽便于螺钉穿过连接调节定位滑块。12H7 槽是定位滑块的移动导向槽。V 形块两侧开有横槽，其作用是当夹具需竖立使用时，压板可伸入槽内将夹具紧固于钻台面上。

（2）夹紧装置 夹紧装置有 V 形压板（用两个 M10 联接螺栓与 V 形块连为一体）压紧螺栓、螺母等。V 形块上开有 *B*—*B*（如图 4）十字通槽，便于锁压件在槽内同时移动，寻找零件的最佳压紧点。在压板体的顶端开有 15H7 中心导向槽，用来安装钻模板，在垂直方向钻孔。

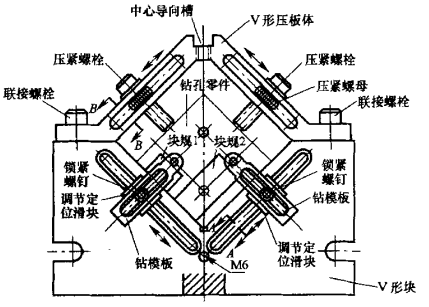

图 2

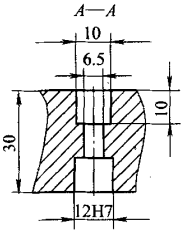

图 3

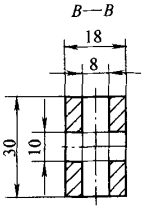

图 4

（3）定位装置 定位装置有调节定位滑块（如图 5）、

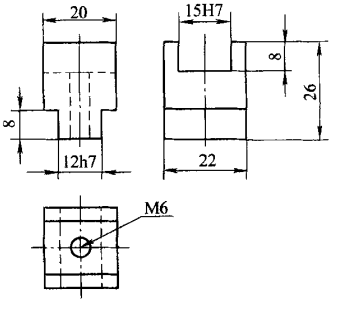

图 5 调节定位滑块

钻模板、定位销、块规及锁紧螺钉等。滑块上开有与钻模板精密配合的滑移槽，滑块和钻模板靠锁紧螺钉固定调节位置（锁紧螺钉正反面各一个，正面锁紧钻模板，反面锁紧滑块）。

2. 操作方法

首先将钻孔零件靠在V形块两斜面上，零件的下端面找一块尺寸合适的平行垫铁衬托（调平支撑零件）。按零件的外廓将压紧装置在*B*—*B*槽内移动至零件的最佳压紧点，拧紧压紧螺栓将零件两侧面压死。

下一步根据零件钻孔位置计算块规的校对尺寸（*X*轴坐标，*Y*轴坐标各拼一组）。在钻模板导向孔内插入精密配合销轴。将事先拼好的块规一面紧贴V形块斜面，调整钻模板至销轴贴实块规（完成一个坐标尺寸的校对）。另一坐标尺寸靠调节定位滑块来完成，方法同上。

最后拧紧滑块正反两面的锁紧螺钉，抽出钻模板一面的销轴，其导向孔就是零件钻孔的坐标位置。其他各孔按同样方法找正。组合钻孔可装多套定位装置，也可考虑一个钻模板上多个导向孔。

钻孔首先选择与钻模板导向孔小间隙配合的中心钻引孔，然后拆下零件钻孔、铰孔，钻孔工序完成。

3. 夹具的功能

工厂中常见的钻孔零件绝大部分为圆形或方形，本套夹具专门针对此类零件设计制作。它采用V形定位结构，靠拼组块规确定钻孔位置，因此确保了较高的工作精度。夹具在V形压板顶端开有中心导向槽，专门用来安装钻模板，加工轴径上的孔。中心导向槽的下面配有内螺纹孔，用作锁紧钻模板，必要时该螺纹孔也可用来安装螺栓锁压零件，或者安装圆周定位销等。夹具体的大端面还配作一个M6内螺纹孔，可临时安装轴向定位挡板。

4. 夹具的制作与使用效果

夹具上下V形块均采用线切割整体加工完成，然后在铣床上加工各通槽，加工滑块导向槽时，尤其注意与V形块斜面平行，否则影响矫正精度。

该套夹具结构简单，制作方便，成本较低，经实际使用效果较好，基本满足了孔距要求较高零件的精加工，尤其对单件小批量产品效果更加明显，是中小企业的理想工具。

（收稿日期：20070731）

（上接第36页）

保持良好的切削性、耐磨性，切削刀具的合理选用是扩大内孔尺寸，消除壁厚差的基础。

（3）加长导向控制内孔的直线度　采用半精镗双排木质导键工具头，主要用来引导和控制工具头的运动方向，在镗削过程中观察木导键与已加工表面的紧密配合程度，最大限度地保证长半盲孔的直线度。

（4）充分冷却、润滑，降低切削热　为减少粘结现象，切削液选用硫化切削油。它的润滑性好，可改善切削时摩擦表面的状况，降低切削温度，减少刀具磨损，抑制积屑瘤的产生，提高已加工表面精度。

（5）控制刀具角度，改善切削性　加大前角$\gamma_o = 3° \sim 5°$，目的是减小加工硬化，后角$\alpha_o = 5° \sim 8°$，目的是减小刀具磨损，合理刃磨刀具角度能够改善断屑切削的切削性。

（6）合理选用切削用量　它的选用首先根据被加工材料选择；其次根据所用刀具材料选择；再次根据工件孔的尺寸精度和几何精度选择。结合零件材质强度高，结构上的壁厚差大，产生的切削力及切削热大，在切削中断屑半圆吃刀切削，积屑瘤粘结在刀尖处至使刀具磨损、断裂的特点，选用切削速度为$v = 220$ m/min，进给量为$f = 36$mm/r，不定量的背吃刀量a_p，第一次粗镗孔切削$a_p = 0$，尖刀（75°偏刀）对刀尺寸为零件的口部尺寸，目的消除长半盲孔根部的部分壁厚差；第二次切削$a_p = 3$mm；第三次切削$a_p = 0$；第四次切削$a_p = 2$mm；…第七次切削$a_p = 0$，长半盲孔根部壁厚差已得到消除；第八次偏刀带板刀半精镗切削，目的是提高内孔精度和降低表面粗糙度值。按此方法共走刀八次彻底消除了长半盲孔根部的壁厚差，外表面粗糙度没有受到损伤，达到了设计要求。

3. 结语

实践证明利用深孔镗修正长半盲孔直线度与已加工外圆同轴的方法是成功的，它能够挽救已接近废品边缘的零（部）件，具有节约资源、生产效率高、工艺先进等特点，它的出现标志着深孔加工正向节约高效型技术创新领域迈进了一步。

（收稿日期：20070921）