软爪自定心卡盘的使用及工作原理

广东韶关市技师学院 （广州 512023） 张彩珠

上海东方泵业（集团）有限公司 （201906） 张永泉 李 民

自定心卡盘的夹紧定位精度国家标准有规定，根据其规格大小，一般在0.06～0.16 mm，使用磨损后，这个误差会增大，由于自定心卡盘使用方便，人们往往在加工精度要求（主要指几何精度）高于卡盘所能达到的精度工件时也使用，于是便产生了我们经常使用的所谓“软爪自定心卡盘”。

软爪自定心卡盘是在原来卡爪的夹持工件部位焊接（或堆焊）上一层金属，然后根据加工工件的直径大小再车削一刀。焊接一层金属的目的一般有两方面：一是因为卡爪加工不同直径的工件要经常车削，焊上一层金属可延长卡爪的使用寿命；二是焊接的金属一般较软（这也是软三爪名称的原由），可避免卡爪将工件夹坏。软爪自定心卡盘可提高被加工工件的同轴度，一般可保证同轴度误差小于0.05 mm。但是要想保证这个加工精度，在使用制作软爪自定心卡盘时必须注意以下事项。

软三爪结构示意图如图1所示。

软三爪是针对某一特定尺寸的工件制作的，因此它是专用的。如果改变了卡爪车削出来的尺寸使用，则不会提高自定心卡盘的夹紧定位精度。车软三爪时，夹持部位的尺寸非常重要，一般用软爪撑紧工件孔时，车削尺寸直径要略大于工件孔径，用软爪夹紧工件外圆时，车削尺寸直径要略小于工件孔径，一般尺寸差值在0.02～0.05 mm。夹紧尺寸越小，差值也越小；差值过大，夹持部位成线接触状态，容易夹伤工件表面。

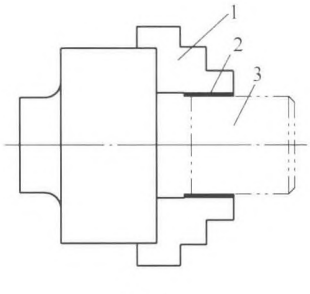

图 1

1. 卡爪 2. 焊接金属层 3. 工件

利用三爪外侧即撑紧工件时的软爪制作：三个卡爪撑紧一厚壁环，然后对卡爪夹持部分进行车削，如图2所示，此时车削出的直径轴心是和车床主轴回转中心是同轴的，如果夹紧工件的直径改变了，软三爪的夹紧定位精度则不能够提高，和原来的夹紧定位精度相同，因为自定心卡盘的工作原理是卡盘内的盘状端面螺纹与卡爪的端面螺纹相啮合，盘状端面螺纹转动，带动卡爪向里或向外运动，盘状端面螺纹与卡爪的接触位置，决定了卡爪夹紧工件直径的大小；反过来讲，工件直径的变化，改变了盘状端面螺纹与卡爪上端面螺纹的啮合位置，由于盘状端面螺纹存在螺距和齿厚误差，这种误差在不同的地方是不尽相同的，因此造成了卡盘夹紧不同直径的工件而产生的定位误差也不相同，如图2右边视图所示，在撑紧某一直径的工件时，卡盘上盘状端面螺纹与卡爪端面螺纹啮合的区域在*AB*段，即卡盘上的端面螺纹的外侧面*AB*段与卡爪上螺纹的内侧面啮合，夹紧工件的直径改变了，其啮合区域也要随之发生改变，于是产生了不同的夹紧定位误差。如果每次夹紧工件时卡盘上的端面螺纹与卡爪上的端面螺纹啮合区域不变，则其夹紧定位误差也不会改变，这就是软三爪夹紧定位精度高的主要原因。

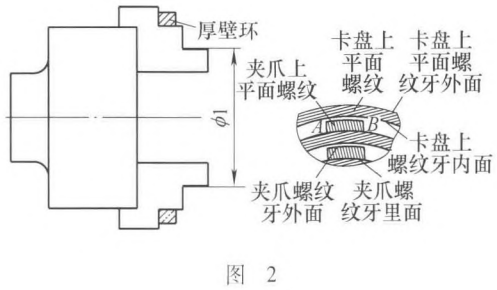

图 2

滑靴式活塞杆孔加工工装设计

卡特彼勒（郑州）有限公司 （河南 450000） 解 超 周 丹

滑靴式活塞杆结构较为复杂，为了避免加工斜孔，在找正、装夹过程中要将活塞杆调整到合适的角度，使得预钻孔孔线垂直于钻床工作台。在生产过程中，*A*、*B* 两面上的孔（见图 1）在同一工序完成，所以需要反复找正、重复装夹，加工质量与人为因素高度相关，加工质量不稳定、生产效率低是困扰该类型活塞杆加工的主要问题。

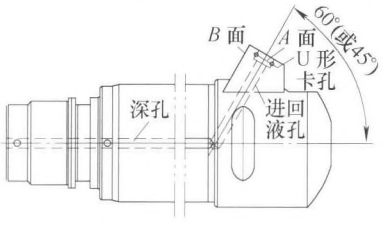

图 1 滑靴式活塞杆结构

1. 活塞杆结构特点

矿用液压支架抬底千斤顶较多采用滑靴式活塞杆，该种类型活塞杆结构如图 1 所示。

该种类型的活塞杆常采用 27SiMn 钢材料，毛坯采用模锻件，为实心杆体，内部钻有 2 个 ϕ8 mm 的通液孔（深孔），活塞杆头部有 4 个安装 U 形卡的小孔，在与小孔所在面的垂直方向上设计有进、回液孔。

其钻孔工序的加工图样如图 2 所示。

在钻工序中需要加工 4 个 ϕ6 mmU 形卡孔及 2 个

利用三爪内侧即夹紧工件时的软爪制作：如图 3 所示，卡盘的三爪夹紧一个直径合适的圆柱体，车削三爪的夹紧工件部位，尺寸的确定原则与上述相同，此时所不同的只是卡盘上的端面螺纹内侧与卡爪上的螺纹外侧啮合。

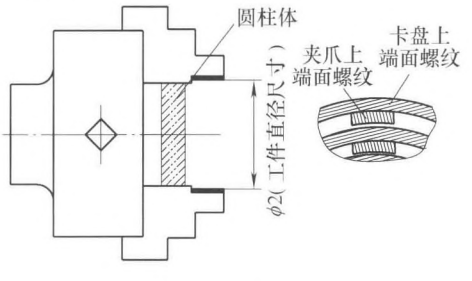

图 3

从上述可以看出，影响自定心卡盘夹紧定位精度的因素主要有卡盘上端面螺纹的制作精度和磨损状态、卡爪上端面螺纹的制作精度和磨损状态以及卡爪夹紧面的磨损状态。经过一段时间的使用，端面螺纹的磨损是不可避免的，这种磨损也是不均匀的，而且也是不易修复的，唯有卡爪夹紧面的磨损可以修复，这种修复后对卡盘夹紧定位精度的恢复程度是有局限的，不要以为对卡爪夹紧面车削了一刀，其精度就恢复到原始状态。但磨损后的卡盘改制成软爪自定心卡盘后，其精度则不受磨损的影响，因为软爪自定心卡盘是在现有状态下制作而成的，只要不改变其啮合区域，定位精度则不会改变。

由于在原有卡爪上焊接的金属部分形状可以根据需要任意地改变，因此软爪自定心卡盘不仅可用来提高夹紧定位精度，还可解决加工中许多难以解决的难题。比如在车削薄壁零件时极易发生夹紧变形，可以把焊接的金属层做成一个圆环，内孔车成所需要的尺寸，然后用线切割将圆环割开，就可实现将加工工件整体夹紧，避免了夹紧变形，如图 4 所示。**MW**

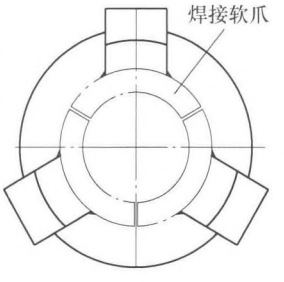

图 4

（收稿日期：20140205）