大型轴类工件快速划线工具的设计与应用

齐齐哈尔北方机器有限责任公司 （黑龙江 161000） 李 娟 刘 敏 黑玉龙 李龙海 赵翔宇

1. 传统的划线方法

通过加工所获得的半成品，基准通常是已加工过的外圆。再以外圆为基准划出与中心对称的键槽线。传统的方法是在平台上，通过滚轮支架或可调V形铁支承工件不同轴径的外圆，然后调整V形铁的高低，用水平仪等对工件进行找正，使工件的轴心线与划线平台平行。然后调整可调式高度尺，将轴的外圆最高点和最低点分中，找出对称中心线后，将高度尺再分别向上下调1/2键槽宽度尺寸，划出键槽线。

大型轴类工件毛坯直径大、长度长、重量大，每次划线都要上平台，吊运不方便，也很费时间，调整时也不安全。笔者针对这一情况，设计出快速划线工具“轴类键槽划线器”，工件可以不用上平台，在地面上或地面支架上即可完成划线操作。

2. 轴类工件键槽划线器的设计原理

（1）设计原理：由于轴类工件在几何学中是圆的延伸体，根据圆的性质：“圆外一点到圆的两条切线相等，它的角平分线，平分角且经过圆心”我们能知道，只要找出两条切线的角平分线就可以找到圆的中心线。轴类工件的键槽的对称中心线也正是圆的中心线。在设计原理上首先确定出一个V形块，V形块在和圆柱体相切接触时就符合了圆的切线定理，将尺寸A的上下面与V形块的角平分线分别平行且相等（见图1），这样就可以满足划线操作的要求。在设计V形块的夹角时，考虑到在外形尺寸A不变的情况下，增大角度能增加V形块的尺寸B，有利于安装调节螺栓，所以不采用90°夹角，而采用120°夹角。

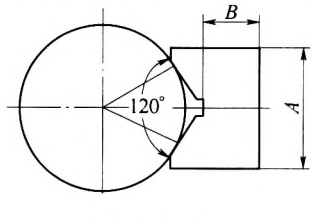


图1 设计原理

（2）组合划线小平台的设计：从上述原理的讲述当中，我们只要把尺寸A的两个平面除以2就得到了V形块的角平分线也就是圆的中心线，即尺寸$H=A/2$。在V形块尺寸A的任何一面，通过一个弯板6和紧定螺栓7将一块长条的可自由伸缩的平铁1与V形块3的下面紧密贴合，建立起一个组合划线小平台（见图2），用以安放划线盘，配合划出工件键槽中心线和宽度线。但需要解决如何将其固定在工件上使它悬浮起来。在设计中在V形块内加上了手动磁力装置，划线时打开磁力开关手柄4，使V形块完全吸附在工件的外圆面上，完成划线后关掉磁力开

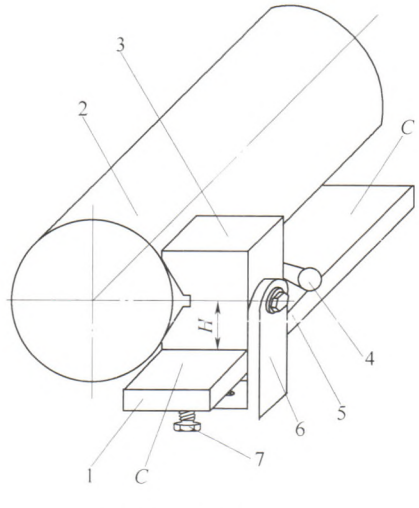


图2 组合划线小平台

1. 平铁 2. 工件 3. V形块 4. 手动磁力开关 5. 可调螺母 6. 弯板 7. 紧定螺栓

关，即可轻松取下组合划线小平台。

（3）卡规式划线盘的设计：为了配合组合划线小平台，快速地划出轴类工件键槽中心及宽度尺寸线，特别设计了一个卡规式划线盘（见图3）。图3中高度尺寸 H 与图2中尺寸 H 一致，这样当卡规式划线盘的 C 面放在组合划线小平台的 C 面上时，就可以直接获得中心线 D 面，即底座4和划针1的贴合面。松开夹紧螺母2，在 D 面上加垫1/2键槽宽度尺寸的块规，即可划出键槽线。

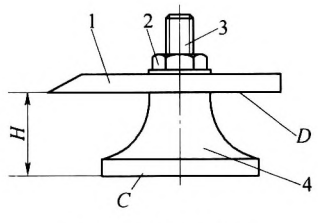


图3　卡规式划线盘

1. 划针　2. 夹紧螺母　3. 螺杆　4. 底座

3. 轴类工件键槽划线器的应用

通过对图2、图3进行了组合使用，将图3的 C 面放在图2的 C 面上，划针1的 D 面划针尖处即为圆的中心线。再配合钢板尺、直角尺、块规和 R 规等工具，就可以完成对轴类工件键槽的划线操作。其具体操作步骤分以下两步：

（1）先划出键槽的对称中心线：如图4所示，将工件置于地面上或放在地面支架上，将底面垫平，用楔铁或木楔将工件固定住，防止其滚动。按照产品图的要求，将紫色涂在要划的键槽位置上之后，

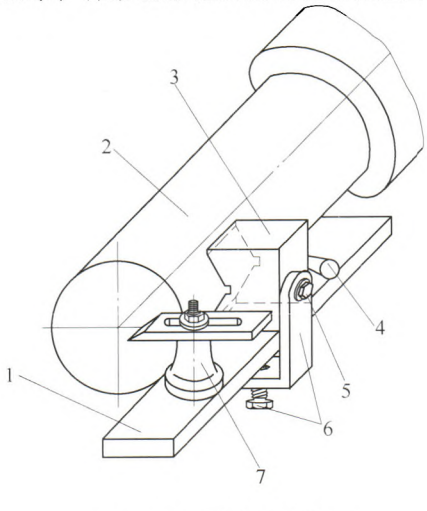


图4　划中心线方法示意图

1. 平铁　2. 工件　3. V形块　4. 手动磁力开关
5. 可调螺母　6. 夹紧装置　7. 卡规式划线盘

将平铁1伸出长度调整好后，利用夹紧装置6将平铁1固定在V形块3的下面，然后将V形块3靠在轴的外圆表面上，再把小水平仪放在V形块3上面，使V形块3在轴的径向方向上汽泡为零，打开磁力开关4，使它吸附在轴的外圆表面上。移动卡规式划线盘7，即可划出一条键槽的对称中心线。

（2）划键槽宽度尺寸线：如图5所示，在划线盘5（见图3）的 D 面上加垫1/2键槽宽度尺寸的块规4，即可划出键槽的一侧宽度尺寸线。松开可调螺母7，将平铁1调转180°，通过夹紧装置8将平铁1与V形块3的上面紧密贴合。再利用划线盘5即可划出键槽的另一侧宽度尺寸线。然后用直角尺连线划出槽底尺寸线。划完后，关掉磁力开关6，即可取走划线器。用钢板尺截取轴向键槽尺寸，R 规轮圆划出键槽端部 R 线，即完成键槽划线操作。

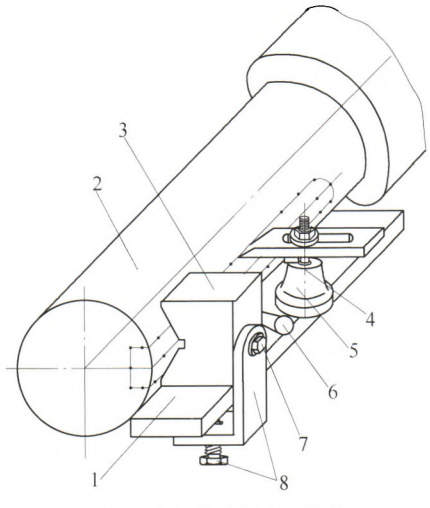


图5　划键槽线方法示意图

1. 平铁　2. 工件　3. V形块　4. 块规　5. 卡规式划线盘
6. 手动磁力开关　7. 可调螺母　8. 夹紧装置

4. 结语

轴类键槽划线器的优点：

（1）对一些超过平台的长度较长、重量大的轴类工件，有着明显的应用效果，可以节省吊装和找正的时间，提高划线的效率。

（2）工件不用上平台就可以进行划线操作，应用起来特别安全，方便快捷。

（3）适用于半成品时划键槽以及与中心线对称的槽等，改变了划键槽线时离不开平台的老传统，创新了划线方法，值得推广。**MW**

（收稿日期：20140318）