

可调心划线盘的设计与应用

甘永建, 张彩珠, 温汉江

韶关市技师学院 广东韶关 512023

摘要: 对中间空心的工件进行划线时为了找到工件的圆心, 通常是用木头或木板塞实工件的中间空心部分, 找到圆心用圆规再对工件进行划线, 如果工件空心部分是用手工切割的话, 工件内外圆就会出现不规整情况, 则工件直径尺寸误差较大, 造成木头或木板不能重复使用。由于木质松软找出的中心易变位, 划线精度低, 且以上操作费时费力, 为此设计并制造出可调心划线盘, 在空心法兰的生产中取得了良好的效果。

关键词: 可调中心工具; 划线盘; 划线; 找工件中心

1 序言

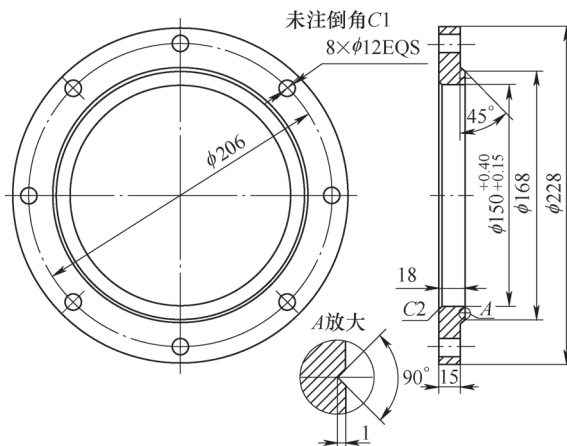
加工余量不多的内孔和外圆时, 通常要进行划线, 特别是气割过的工件。划线的目的主要是: ①分配加工余量。②找出上个工序的废品。常规的划线是垫实工件内孔, 找到中心再进行划线, 由于工件

内孔尺寸相差较大并且不规整, 就会造成操作繁琐、生产效率不高。

我校实训中心曾有批外协法兰产品, 法兰毛坯外圆和内孔是用手工气割加工出来的, 法兰毛坯如图1a所示, 法兰的加工图样如图1b所示。



a) 毛坯



b) 加工图样

图1 法兰

2 零件分析

1) 毛坯的外圆和内孔的同轴度误差较大, 工件装在车床卡盘上跳动厉害。

2) 毛坯的外圆和内孔直径尺寸误差较大, 达2mm多。

3) 毛坯的外圆和内孔圆度误差较大, 最大误差达到3mm。

4) 毛坯都有气割坡度, 造成毛坯的外圆和内孔圆柱度误差较大。

5) 毛坯的外圆和内孔加工余量小, 理论上单边只有3mm。

法兰的设计精度虽不高, 但法兰毛坯内、外圆不规整且不同轴、有工艺残留的坡度, 给加工带来一定的困难。

3 对传统的划线工艺进行分析

加工法兰时传统的划线工艺是在毛坯内孔中间垫木头或木板，利用钢尺找出内孔中心，然后以内孔中心为基准点轻轻划圆，观察所划的内外圆是否在法兰毛坯内。如果不在毛坯内或者加工余量不均匀，就要对中心点进行调整，使所划的内外圆必须在法兰毛坯内并尽量保证加工余量均匀，否则给加工带来困难甚至报废。使用过的木头或木板留有凹点，不利于重复使用。基于这种情况，只要有了划线所用的中心点，并且可以重复使用，问题就解决了。

4 可调心划线盘的结构

可调心划线盘的结构如图2所示。

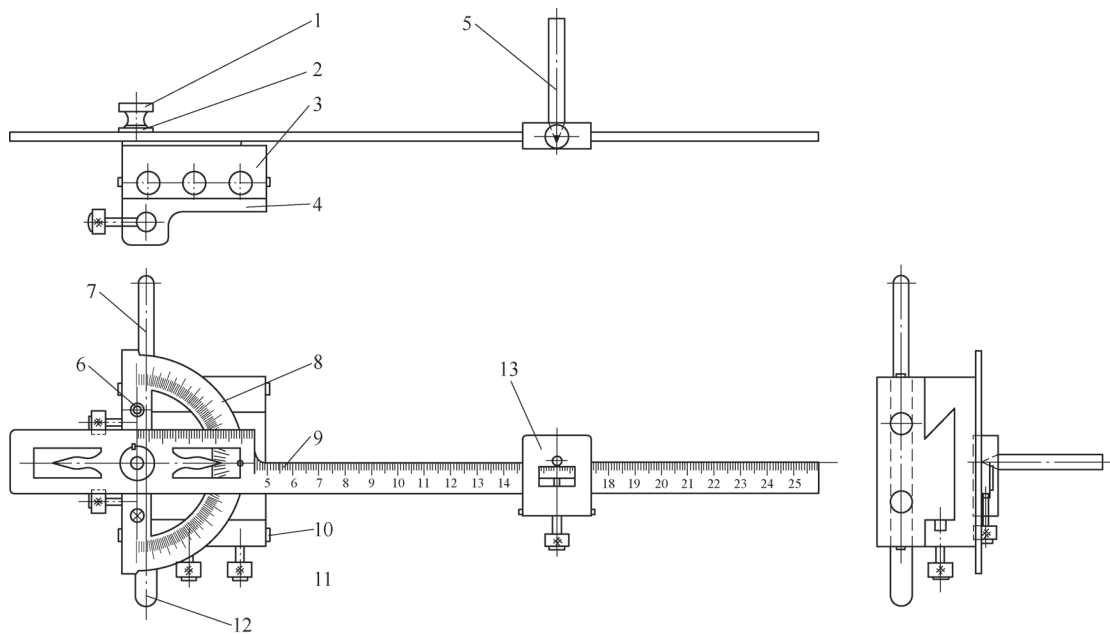


图2 可调心划线盘的结构

1—划线钢尺锁紧螺钉 2—碟形垫圈 3—划线盘上支架 4—划线盘下支架 5—合金头划针 6—量角器锁紧螺钉 7、12—8mm导柱
8—不锈钢量角器 9—划线钢尺 10—1mm铜片 11—锁紧螺钉 13—划针滑块

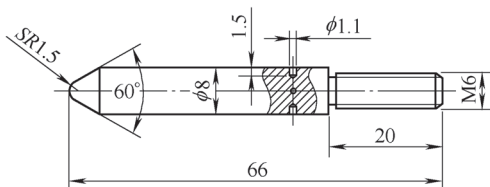


图3 在8mm导柱的表面上加工4个小孔

1) 件7和件12两个8mm导柱采用螺纹配合，作为纵向调整的导轨，与划线下支架配合的孔直径是8mm，二者是间隙配合。两导柱的一头加工成圆锥和球面，使导柱和工件内孔保持点接触，为了保证导柱与毛坯内孔支撑牢固，在件7的表面上加工4个小孔，利用小扳手便于转动，如图3所示。小扳手如图4所示。件12如图5所示，为了拓展工装的使用范围，可以根据需要将导柱加工成多种长度。

2) 划线下支架和划线上支架采用铝合金加工，采用单边燕尾槽配合。燕尾可采用线切割加工。为了增加锁紧力和保护燕尾斜面，在燕尾槽内增加1mm厚的铜片。

3) 在划线上支架上表面安装量角器，量角器的0°直径线和导柱孔中心线平行，用两个螺钉固定。

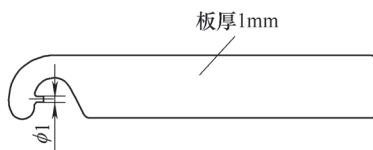


图4 小扳手

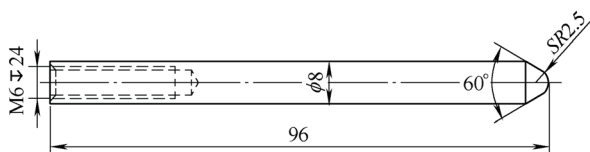


图5 8mm导柱

4) 划线钢尺和量角器采用销轴并加碟形垫圈和平垫联接, 保证二者可以转动又不会有太大间隙。划线钢尺的划线面要和转动销轴中心在一条直线上, 钢尺的刻度线零点要与销轴的中心重合。钢尺可以采用激光切割加工轮廓, 也可以使用标准的钢板尺改造加工而成。

5) 划针滑块采用铝合金加工, 为了增加锁紧力和保护钢尺, 增加1mm铜片。直径1mm的划线小孔位置应和钢尺划线面相切, 小孔倒大角, 便于划针和工件接触划线。通过小孔中心刻划一条读数线, 此线要与钢尺划线面配合的工作面垂直。为了读数, 在划针滑块的一端开1个方孔, 大小以看清钢尺上的刻度为准。并在一侧加工成斜面, 以减小目测读数误差。在同一端加工1个螺孔, 当划针滑块位置调整后, 用螺钉将其和钢尺固定。划针头采用合金焊接, 保证合金的尖端能顺利插入1mm小孔。

5 可调心划线盘的原理和使用方法

导柱的一端旋入导柱的螺纹孔内进行联接, 并安装在下划线盘的支架孔内, 保证二者滑动自由且间隙不大。然后利用专用扳手转动导柱使其支撑在内孔孔壁上, 支撑位置要合适, 尽量支撑在孔的直径位置上, 支撑后要保证钢尺和工件表面平行, 并有 $\leq 1\text{mm}$ 左右的距离。调整转动钢尺的转动中心, 在通过导柱的垂面上, 然后沿导柱方向调整钢尺转动中心, 使其在导柱方向的中心上(转动钢尺在工件导柱方向划线即可看出)。调整好后用螺钉固定, 然后在导柱的垂直方向校对钢尺转动中心, 如果不在工件的中心上可移动上支架, 调整好后用螺钉固定。此时通过钢尺刻度和量角器的刻度就可对被加工工件进行直径和角度的划线, 划角度线时划针尖要紧贴钢尺的划线面, 划圆时将划针插进直径1mm的小孔内即可。

本工具划线会有一定的误差, 但对于工件粗加

工找正来说, 其精度完全满足要求。

6 可调心划线盘的特点

1) 结构简单、制造容易、成本低。每个零件都是由毕业班的学生亲自动手加工制作, 量角器、导柱、钢尺的材料等都是现有型材, 紧固件都采用国家标准件, 制作成本低廉。

2) 操作方便。由于可调划线盘自带钢尺和量角器, 所以操作时不需要其他工具。

3) 效率高, 装卸方便。由于调整中心时只有纵、横两个方向, 工具装卸时只需转动导柱, 所以划线效率高。

4) 适用性强, 调节范围大。支撑的内孔可以是圆孔也可以是其他形状的孔, 改变导柱的长度就可以扩大工具的使用范围。

5) 可调心划线盘, 特别适合小批量的生产和维修车间零配件制作。

7 设计可调心划线盘注意事项

1) 可调心划线盘设计中, 要根据零件的厚度和支撑孔的大小决定其上下支架及其相关零部件的相关尺寸, 否则会造成划线盘放不进去或无法支撑而不能使用。

2) 划线盘在工件内孔支撑后, 如果划线钢尺与工件平面距离较大, 划针无法接触工件划线时, 可将划线小孔加大到与划针杆外径相同, 使划针可以穿过小孔伸出去划线。孔与划针杆间隙要尽量小, 否则会产生较大的划线尺寸误差。

8 结束语

可调心划线盘结构简单、操作方便且成本低, 在空心法兰的生产中取得了良好的效果。

参考文献:

- [1] 闻邦椿. 机械设计手册[M]. 6版. 北京: 机械工业出版社, 2018.
- [2] 王希波. 机械基础[M]. 6版. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2018.

MW 20210426