套筒零件内圆弧槽车加工工艺及夹具设计

■ 沈阳工学院　（辽宁　110005）　李银玉　吴　敬

摘要：本零件的加工难点是内孔4个*R*25mm圆弧槽。利用零件本身特点，中间部位是四方形，设计V形铁夹具，应用在车床上，加工内孔*R*25mm圆弧槽，保证了加工质量，提高了生产效率，扩大了车床加工范围，有效解决了工艺难题。

1. 零件尺寸分析及工艺安排

某公司承接一批套筒零件，如图1所示，材质为42CrMo。该零件总长350mm，两端长度40mm，外圆直径ϕ118mm，中间部位是四方形，对边尺寸104mm，内孔直径是90mm，且为通孔，在通孔里分别要加工4个*R*25mm的圆弧槽，两槽夹角90°。该零件尺寸精度不高，ϕ118mm外圆表面粗糙度值R_a=0.8μm，其他部位表面粗糙度值是R_a=1.6μm。

该零件关键加工点是：ϕ118mm直径外圆表面粗糙度值R_a=0.8μm，需要磨削加工；内孔4个*R*25mm圆弧槽加工需要重点考虑。原加工工艺是零件所有尺寸均加工完成后，再用铣床加工*R*25mm圆弧槽。由于该零件数量多，铣床加工有限，影响加工效率。于是决定设计工装夹具采用车床进行加工，具体加工工艺为：下料→调质处理→粗、精车外圆和内孔→铣四方→粗磨、精磨ϕ118mm外圆表面→采用夹具车加工内孔*R*25mm内圆弧槽。

2. 专用夹具设计

（1）夹具总体结构设计。依据零件结构特征，专用夹具设计总体思路为：零件固定在车床床身上，利用车床主轴转动带动刀杆转动，铣加工*R*25mm内圆弧槽，每个槽之间夹角为90°，零件每加工1个槽后，旋转90°，再加工下一个槽。内圆弧槽尺寸*R*25mm，为此设计直径为50mm的盘形铣刀。主轴转动带动铣刀转动，实现铣削加工；车床大拖板移动，带动零件移动，实现进给；夹具采用上、下V形铁，实现零件定位和夹紧；主轴自定心卡盘夹紧刀杆首端，尾座顶尖顶住刀杆尾端，保证刀杆的稳定性。

夹具大体由3部分组成，如图2所示。①刀杆部分：由自定心卡盘夹紧首端，尾部安装盘形铣刀，尾部端面由车床顶尖顶住。②定位夹紧部分：由两组上、下V形铁组成，下V形铁作为零件定位，上V形铁作为零件夹紧，上、下V形铁用螺栓固定后，将零件锁紧。两组V形定位夹紧装置固定在车床床鞍。③顶尖部分：利用车床本身顶尖装置，采用莫氏4号锥度顶尖。

（2）夹具主要零件设计。①刀杆：设计成阶梯轴，刚性好。刀杆首端直径为40mm，安装铣刀处刀杆直径为22mm，铣刀安装后采用定位套定位，用M16螺栓拧紧锁住，铣刀与轴采用键联接。②V形铁：因加工内圆弧槽

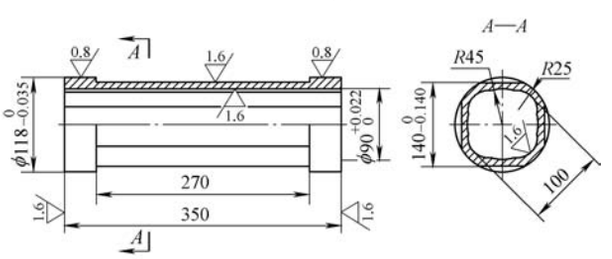

图1　筒体零件结构示意图

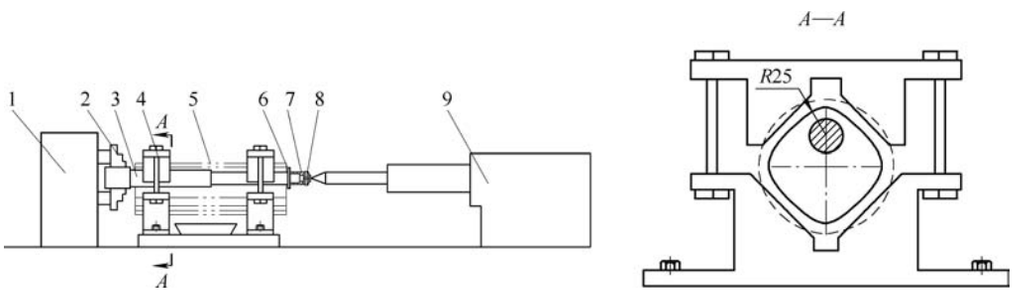

图2　车床加工及夹具使用示意图

1.床头箱　2.自定心卡盘　3.刀杆　4. V形铁装置　5.零件　6.铣刀　7.定位套　8.螺母　9.顶尖装置

时，零件外圆已加工完四方，故采用上、下V形铁定位夹紧，V形铁夹角与零件2个四方相邻平面夹角设计相同角度90°，每加工1个*R*25mm圆弧槽，将上V形铁抬起，零件旋转90°，紧固后再加工另一个槽。车床上中滑板、刀架及小滑板等均拆下，保留床鞍。两组下V形铁固定在床鞍上，依靠床鞍沿轴向移动，实现零件加工进给。下V形铁设计高度依据零件中心高度低于刀杆旋转中心高度来确定，两中心距离为100÷2－25=25（mm）。为保证两组下V形铁尺寸一致，其在整体加工之后，锯开两件。V形铁两端面加工要求光滑平整，且平行。③零件夹紧：零件放在下V形铁上，由90°两平面定位，上V形铁压住零件另2个90°平面。上、下V形铁由两侧的螺栓和螺母紧固夹紧。④顶尖：为保证零件能顺利沿轴向移动，加长顶尖杆长度，使顶尖能进入零件内孔中，保证铣刀能通过零件内孔。

（3）铣刀设计。铣刀设计成三面铣刀，齿数为16齿，刀盘直径设计成50mm，宽8mm，内孔与刀杆配合孔直径22mm。圆周刃刀具角度为前角15°±2°，后角12°±2°，刃带宽1.2mm，容屑槽夹角6°。端刃刀具角度为前角0°，后角6°±2°，刃带宽1.2mm，容屑槽夹角60°。

3. 夹具使用

（1）将刀杆首端装卡在车床自定心卡盘上，尾端顶上顶尖，用千分表找正。

（2）将两下V形铁设置在车床大拖板燕尾面的两端，以下V形铁端面为基准找正，保证V形铁端面与车床主轴轴心线垂直，确定两下V形铁相对位置，保证两下V形铁中心线一致，且与车床主轴中心线平行共面垂直于水平面。锁紧下V形铁于床鞍上。

（3）移开尾端顶尖，将零件穿过刀杆，落在2个下V形铁上，压上上V形铁，用螺栓固定。

（4）将铣刀安装在刀杆ϕ22mm直径处，安装定位套，用螺母锁紧。

（5）加工时，将顶尖顶住刀杆尾端，车床主轴转动带动铣刀转动，进行铣削，床鞍轴向移动带动零件移动实现进给，零件从左至右移动，完成1个圆弧槽加工。将上V形铁抬起，零件旋转90°。铣刀开始加工另一个圆弧槽。

4. 结语

该工艺方案的实施，不仅满足了加工批量的要求，也保证了产品质量，同时扩大了车床的使用范围，使零件加工内圆弧槽全部在铣床加工变为车床加工，解决了生产难题，提高了生产效率。**MW**

（收稿日期：20150612）

“工业机器人”约稿函

2015年“工业机器人”约稿如下：

①工业机器人的先进技术发展趋势。②工业机器人的先进设计理念与制造经验。③工业机器人选型和应用。④在操作过程中使用工业机器人™的心得和体会。⑤工业机器人使用的具体案例分析。

本次约稿的工业机器人侧重于金属加工冷加工的范畴，来稿一经录用，马上安排发表！希望广大作者和读者积极投稿！

编辑部

三韩刀具
SANDHOG
www.sandhogtools.com

三韩新品——精磨槽刀片系列

让槽加工轻快起来……

宁波三韩刀具制造有限公司
宁波三韩合金材料有限公司

地址：宁波慈溪龙山镇滨海开发区莲塘路333号
国内部：0574-63990705 63990704
国际部：0574-87370415 87718646
E-MAIL：sandhogtools@126.com
http：//www.sandhogtools.com

◆广告查询编号：1901

三韩刀具 SANDHOG

www.sandhogtools.com

宁波三韩刀具制造有限公司
宁波三韩合金材料有限公司

主要特点有：

1、刀片为加厚设计，结实强壮，可以满足高进给大切深的铣削加工。

2、刀片燕尾斜槽的设计和刀片修光刃相结合，可以满足高精表面要求的铣削加工。

3、直角螺钉锁紧，接触面更大更平稳，从而保证较高的夹持钢性和精度。

4、刀盘的密齿设计，结合刀片的低切削阻力刃口设计，加工效率高。

5、刀片为双面四刃设计，高精高效又经济。

6、刀盘直径从40-250mm，大小平面全覆盖。

双面螺旋刃90度方肩面铣刀，适合各种大小的平面、阶梯、开槽加工，高强高效高精。

宁波慈溪龙山镇滨海开发区莲塘路 | 电话：0574-63990705 | 传真：0574-63990704
| E-MAIL：sandhogtools@126.com

◆广告查询编号：1901