薄壁圆筒零件车削加工

沈阳理工大学应用技术学院 （辽宁 110005） 吴 敬

1. 零件特点分析

学院实习工厂加工一批薄壁圆筒零件，如图1所示。零件材质1Cr13，外径110mm，总长120mm，两端内径不同，一端是ϕ107mm，另一端是ϕ100mm，最小壁厚是1.5mm，最大壁厚是5mm。薄壁零件加工中，存在的最大问题是变形，变形影响零件尺寸精度。影响零件变形的因素是：装夹过程中夹紧力过大或受力不均引起变形；切削加工中切削力作用引起变形；加工中产生热量，冷却不充分，引起变形。

上述三个因素，夹紧力引起的变形是主要因素。所以加工薄壁零件要充分考虑如何防止由夹紧力作用而产生的变形。1Cr13材质是具有较高强度及塑性的中碳马氏体不锈钢。加工中易产生加工硬化，零件切削抗力增大，刀具磨损严重。另外加工中粘刀现象严重，断屑困难，切屑易刮伤零件表面，影响加工质量。因此加工中不仅要考虑变形问题，还要考虑由材料本身的特性带来的影响。

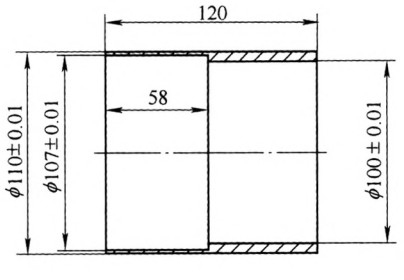


图1 工件

2. 加工工艺方案确定

根据零件尺寸特点和材质特性，确定加工工艺路线。

（1）选择ϕ120mm×130mm棒料为毛坯，调质处理，改善加工性能。

（2）上卧式车床，先装夹左端ϕ107mm孔端，加工右端ϕ100mm孔端端面。

（3）用ϕ30mm钻头钻零件中心通孔。

（4）用内径车刀粗加工ϕ100mm孔至ϕ90mm。

（5）零件调头，装夹ϕ100mm孔端，加工ϕ107mm孔端平面，长度达设计总长要求120mm。

（6）粗、精加工ϕ107mm孔，达设计尺寸要求。

（7）零件拆卸下，用自制的简单胀套，安装在零件ϕ107mm孔内，螺母拧紧，重新上车床，装夹胀套一端。精加工ϕ100mm孔达设计尺寸。

（8）粗、精加工零件外径达设计尺寸ϕ110mm。

3. 简易胀套夹具设计

考虑零件内径和外径必须同心，薄壁零件装夹易产生变形等问题，设计了胀套夹具（见图2）。将内斜面开口胀套1套在心轴2上。工件3的ϕ107mm孔套在开口胀套1上，心轴带螺纹一端与螺母5联接，螺母拧紧，压板4顶住开口胀套，心轴移动，顶起胀套胀开与零件内孔壁紧紧联在一起。心轴的另一端是用于车床卡盘夹紧用。利用该夹具即能保证零件内孔外径同心，又可避免由于夹紧力影响产生变形。

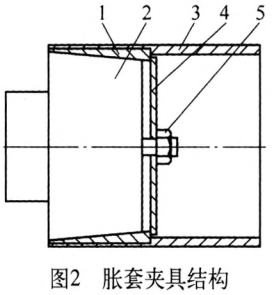


图2 胀套夹具结构

1.开口胀套 2.心轴
3.工件 4.压板 5.螺母

棒料弯形的工艺改进

中国人民解放军第5311工厂 （南京 211100） 张明光
中国北方工业公司 （北京 100053） 郭 彦

生产中遇到如图1所示的零件，毛坯材料为：ϕ8mm的1Cr18Ni9Ti不锈钢棒，现要弯两处*R*12mm的圆弧，两端钻、攻深10mm的M3螺纹。

根据图1计算展开（中心线）长度：第1段（直线）长度24mm，第2段（圆弧）长度18.85mm，第3段（直线）长度96mm，第4段（圆弧）长度18.85mm，第5段（直线）长度24mm，展开总长24mm+18.85mm+96mm+18.85mm+2mm4=181.7mm。

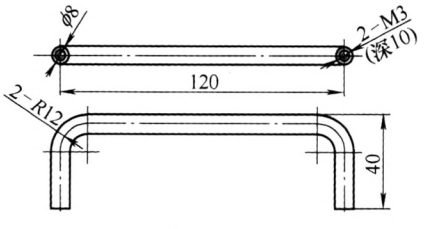


图 1

1. 原先的工艺

根据展开总长在两端加入适当的余量，在不锈钢棒的一端套入加力杆，利用图2中的销柱5和销柱3的作用，并在*R*12mm处用气割枪加热（加热弯形减小阻力）分别对两处*R*12mm进行热弯形，再铣去两端多余长度，保证尺寸40mm，最后钻、攻M3螺纹，校形保证尺寸120mm。

工艺方法如下：

（1）车工：车2端面保证总长200mm。

（2）钳工：（领图2所示工装）弯两处*R*12mm。

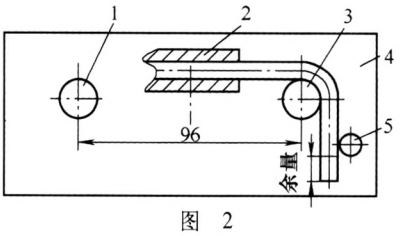


图 2

1、3、5.销柱 2.加力杆 4.基板

（3）铣工：铣两端保证40mm。

（4）钳工：钻、攻两处M3深10mm，并校形保证120mm。

2. 原工艺不足之处分析

采用此弯形方法，虽然基本能够完成零件的加工，但主要存在几处不足：

（1）长度方向加入余量增加了原材料的消

4.刀具及切削用量选择

考虑零件材质的特性，选用刀具不仅要具有较高的硬度和耐磨性，还要具有较高的强度和良好的韧性。刀具选用Ti-TiCN-TiN多复合材料的车刀。车刀几何角度为前角15°，后角8°，刃倾角15°，主偏角93°。考虑切削热对零件变形的影响，加工中要进行充分冷却，加工中选用水溶液作为切削液。切削用量见附表。

加工零件切削用量

	主轴转速 /r·min^{-1}	进给速度 /mm·min^{-1}	余量 /mm
粗车内孔	450	100	0.2
精车内孔	1 000	30	–
粗车外径	500	150	0.3
精车外径	1 000	40	–

5. 结语

采用合理的加工工艺，选择恰当的刀具材料和刀具几何角度，设计简易的夹紧夹具，解决了加工中的变形问题，克服了材料本身特性带来的不利因素，零件加工定位夹紧可靠，零件变形小，加工效率提高，零件的加工质量得到保证。**MW**

（收稿日期：20120924）