

内外椭圆薄壁零件的加工技巧

西北工业集团有限公司 (陕西西安 710043) 魏雪梅 王 刚 王连学 徐 丽

1. 加工问题的提出

薄壁零件的加工属机械加工中比较棘手的问题, 内外椭圆薄壁零件的加工更是如此。原因是薄壁零件刚性差, 强度弱, 在加工中极易变形, 致使零件的形位误差增大, 降低零件的加工质量。为此, 对薄壁零件的装夹, 加工中刀具的合理选用以及切削用量的选择, 提出了特殊要求。

我们加工的内外椭圆薄壁零件为壁厚 1.2 mm、材料: 铝合金 (牌号 2A80)、外径 214 mm、长 67.9 mm 的薄壁零件。如图 1 所示。

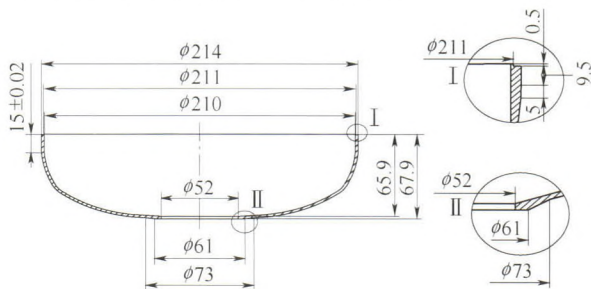


图1 内外椭圆薄壁零件

技术要求如下:

(1) 内壁的型线包含一个长 15 mm 的直线段, 和一个 2:1 的标准圆, 椭圆中心位于两条中心线的交点。

(2) 半长轴为 (105 ± 0.05) mm, 半短轴为 (52.5 ± 0.05) mm, 直径 (210 ± 0.1) mm, 薄壁 2 mm, 圆度 0.2 mm。

(3) 未注公差按 GB/T 1804. f 执行。

2. 工艺分析

根据薄壁类零件的加工特点及防止和减少变形的各类方法, 我们在编制工艺路线时考虑了以下

几点。

(1) 车加工分粗车、精车。粗车时吃刀量和进给量可取大些, 精车时吃刀量和进给量选相对小些, 以此消除加工时因切削力过大而引起的变形。

(2) 在粗加工后精加工前增加热处理工序。使用热处理方法增加零件材料强度和硬度, 达到改善零件受力变形状态, 从而减少精加工后的变形。

(3) 选择前角相对大一点的刀具, 保持刀具锋利, 以便减小切削力。

(4) 应用轴向夹紧夹具。车薄壁工件时, 一般不使用径向夹紧, 而是选择轴向夹紧, 用螺母端来压紧工件, 使夹紧力沿工件轴向分布, 这样可防止夹紧变形。

(5) 增加工艺肋、工艺台。在工件装夹部分特制几根工艺肋或工艺台, 使夹紧力作用在肋上或台上, 以减少工件变形。

(6) 加注充分的切削液。本次加工选用切削液的品牌为“嘉士多 HYSOLX”, 其可适用多种材料及多种加工方式, 且有良好的润湿性, 可减少切削液带出, 保持刀具及工件清洁, 水质适应能力强。

3. 工艺制定

下料→粗加工→热处理→精车内形→车专用夹具→精车外形→车掉工艺凸边。主要加工设备: 数控车床。

(1) 粗加工。先内后外, 根据零件尺寸留加工余量 3 mm, 在距大端面 (15 ± 0.02) mm 处加工工艺凸边直径为 260 mm, 厚 14 mm。在工艺凸边大孔端面上钻 4 个孔 (M6 螺纹底孔, 均布), 攻 4 个 M6 深 10 mm。如图 2 所示。

(2) 热处理。根据牌号为 2A80 的铝合金的特

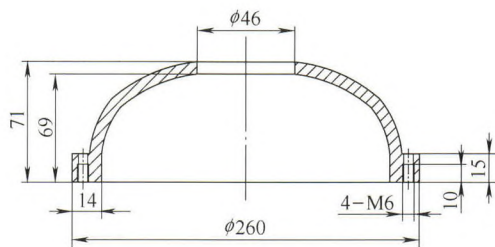


图2 粗加工后毛坯图

点,对零件毛坯进行相应的热处理,以便达到加工时的最佳状态。热处理过程为:530℃固溶90 min,173℃时效8 h,消除工件内应力。

(3) 精车内形。用软爪装夹零件外部凸台处,精车内形和端面以及 $\phi 211$ mm,凸台距端面处0.5 mm(见图1放大图I)。椭圆为非圆曲线,用CAXA数控车软件或用MasterCAM制造系统绘图后置处理生成程序。

(4) 车专用夹具(夹具胎)。材料选用45钢,加工的专用夹具外形包含一个长15 mm的直线段,和一个2:1的标准圆,椭圆中心位于两条中心线的交点,半长轴为 (105 ± 0.05) mm,半短轴为 (52.5 ± 0.05) mm,大端直径 (210 ± 0.1) mm,圆度0.2 mm;台阶外径260 mm,厚度15 mm,夹爪夹持部分 $\phi 80$ mm,长60 mm,总长128 mm。再在专用夹具凸边处根据零件4个孔位置配钻4个 $\phi 6.5$ mm孔。

(5) 精车外形。用反爪装夹精车椭圆夹具,将零件扣在夹具上,用4个螺钉联接固定,精车外形椭圆部分。专用夹具可防止零件在加工过程中受力变形。如图3所示。

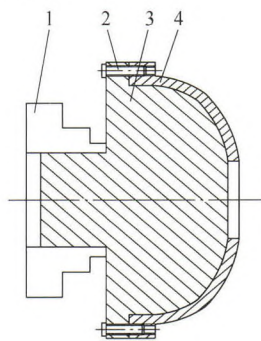


图3 精车外形零件的装夹示意图

1. 自定心卡盘 2. 螺钉 3. 夹具胎 4. 零件

(6) 车掉工艺凸边,零件大端外部成形(见图4)。加工一个尼龙顶头,防止顶伤零件,用顶尖顶住零件,卸下4个螺钉,车掉工艺凸边,车成5 mm和9.5 mm及 $\phi 214$ mm外圆。

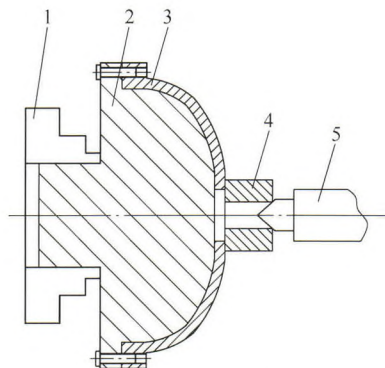


图4 车掉工艺凸边零件的装夹示意图

1. 自定心卡盘 2. 夹具胎 3. 零件
4. 尼龙顶头 5. 顶尖

4. 结语

对内外椭圆薄壁零件来讲,如何防止其在加工过程中受力变形是一个至关重要的问题。本文在这方面列举了实例,通过工艺流程的优化,零件毛坯的热处理,起支撑作用的夹具胎的使用以及轴向夹紧方式的采用等多方面采取措施防止和减小零件的变形。通过加工试验验证,上述方法有效克服了加工内外椭圆薄壁结构零件过程中出现变形,保证了零件的加工精度,为今后更好地加工此类零件提供了很好的依据和思路。MW(收稿日期:20140118)

硬质合金滚压工具

本单位生产硬质合金滚压工具已有30余年历史。滚压加工广泛运用于机械加工、液压、重型机械等行业,是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺,它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力,使其表面产生塑性变形,达到修整表面微观几何形状、降低表面粗糙度值的目的,同时可提高表面硬度。滚压后,使零件表面粗糙度值从 $R_a = 6.3 \sim 1.6 \mu\text{m}$ 降低到 $R_a = 0.8 \sim 0.1 \mu\text{m}$,实现以滚代磨。本单位还可根据用户要求,生产、加工各类型硬质合金制品及硬质合金模具。

靖江市城北合力滚压技术服务部(原国营靖江汽车修造厂)

地址:江苏靖江市真武河北路47号

联系人:蒋文宏 手机:13327780598

邮编:214500 电话:0523-84832767

传真:0523-82853000 E-mail: jwh@sina.com

广告查询编号:1008