



电子秤护线盘零件车铣加工工艺探析

王 军,江 浩,李艳华

(武汉职业技术学院 机电工程学院,湖北 武汉 430074)

摘 要: 在分析护线盘零件结构特征的基础上,设计了其加工的工艺方案,提出了后续工序加工中防薄壁变形的工艺问题,设计了弹性内胀夹紧以及引线槽侧立铣削加工的简易夹具,并就其设计制作的要点进行了分析说明,有效地保证了实际加工的需要。

关键词: 车铣复合加工;工序组合;弹性内胀夹具

中图分类号: F507.454

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 05-0080-03

一、护线盘零件车铣结构特征及工艺分析

图 1 所示为某电子秤用护线盘零件,是绕放电磁线圈用的骨架护盘。该零件材料为 2014 铝合金,加工性能良好。零件主体呈回转结构,形状虽不复杂,但尺寸精度要求较高,其盘腔内壁与磁芯有间隙配合要求,线圈绕放槽部位为薄壁,壁厚约 0.85mm。除回转主体结构外,还有底盘盘面上的孔系,且线圈槽至底盘间还开有一宽 2mm 的引线槽。

从结构形状来看,该零件主体的回转结构应以车削加工为主,基于尺寸精度考虑,需通过粗、精车实现,且因其有薄壁结构,需采取防变形的工艺措施,宜在精车时采用弹性内胀夹具;底盘上的孔系及引线槽则需要通过钻铣加工实现,由于引线槽口有几处 R0.5 的圆弧转角且与孔系不在同一加工方向,若采用工序分散的安排,则钻铣应在两次装夹下完成,并需考虑装夹中如何保证位置精度的问题。

二、零件车铣加工工艺方案的确定

根据上述分析,除盘面孔系及引线槽需用铣削加工外,其余均可用车削加工完成,零件总体工艺安排见表 1 所示。第一道工序可先用 $\Phi 45$ 的长棒料粗车

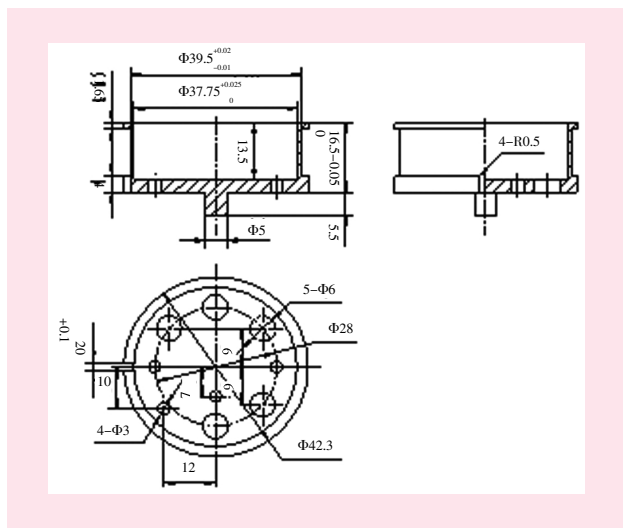


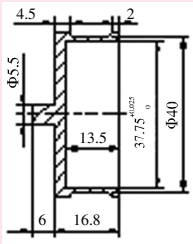
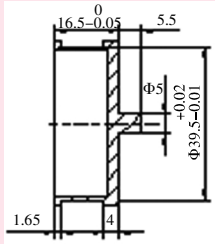
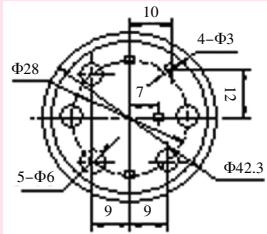
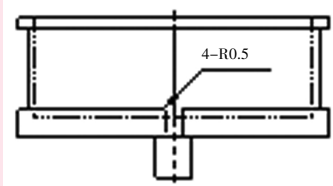
图 1 电子秤护线盘零件图

内外轮廓后精车内腔至尺寸,最后以车槽方式粗车左侧小柱台并切断分离;绕线槽部分可根据所选用的车刀副偏角大小自然形成锥度角过渡,各处留足精车余量。后续几道工序均可用已精车出的 $\Phi 37.75$ 的内腔作定位基准,以弹性内胀式夹具装夹,避免薄壁变形的产生。底盘盘面孔系和周侧引线槽因加工方位呈正交状态,需要作两次装夹的分散工序进行。

收稿日期:2012-06-14

作者简介:王军(1964-),男,湖北荆门人,武汉职业技术学院副教授,研究方向:数控加工技术。

表 1 护线盘零件车铣加工工艺过程简卡

工序	工序内容	工序草图	刀具	装夹方法	设备
1	外轮廓粗车、内腔粗精车、切断		钻头、内孔车刀 外圆车刀、槽刀 切断刀	三爪卡盘	数控车
2	外轮廓各处精车		外圆车刀、槽刀	内胀夹具	数控车
3	底盘孔系加工		Φ6 立铣刀 Φ3 立铣刀	内胀夹具	加工中心
4	引线槽加工		Φ2 立铣刀	铣槽夹具	数控铣

在工序组合方面,外轮廓粗车、内腔粗精车、切断分离组合为一个工序;若使用车削中心,则后续外轮廓精车及轴向孔系加工、径向引线槽的铣削加工可组合在一次装夹中实现,这样还可节省夹具的数量、简化夹具结构,避免工序分散时,对铣引线槽的工序需添加定位元件单独制作夹具的麻烦。

三、车铣加工的夹具设计与制作

以上工艺安排中,除第一道工序直接采用自定心三爪卡盘装夹外,其余几道工序均需要设计制作专用夹具。

(一)弹性内胀式简易夹具

如图 2 所示是针对薄壁加工设计的简易弹性内胀夹具。夹具本体的一端做成弹性楔套的形式,由线切割割出 6 个开口槽至变形区段分隔孔口处。锁紧螺母时,楔头拉杆的楔头迫使弹性楔套向外扩张,从而将工件夹紧。松开螺母时,弹性楔套复原,工件即可取出。夹具本体可直接装夹在三爪卡盘上,小批量时,可用扳手从卡爪缝处锁紧螺母,大批量时可与

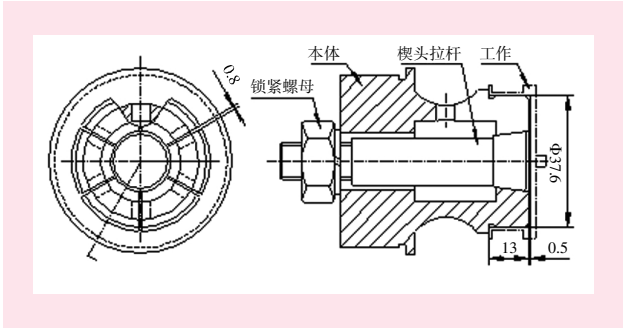


图 2 护线盘零件弹性内胀简易夹具

机床液压夹紧装置连接实现机动夹紧。
为保证夹具使用的可靠性,夹具设计制造应作如下考虑:
1. 夹具本体的弹性楔套内斜面和拉杆的楔头应按配合要求磨削,且锥度不能太小。
2. 夹具本体的弹性楔套部位应淬火以保持弹性。
3. 弹性楔套安装工件的外圆面应精车或磨削,且在自由状态下应比零件内腔壁尺寸小 0.15~0.2mm。

王军,江洁,李艳华:电子秤护线盘零件车铣加工工艺探析

4.弹性楔套安装工件的高度应比内腔壁深度小0.5mm,为盘面孔系加工预留过通量。

5.为便于线切割加工,弹性楔套开口槽宜设计为偶数的4~6个,开口槽宽0.8mm,且前端应开设相应的变形区段分隔孔,以控制弹性楔套的变形区域。

该弹性内胀筒易夹具可用于精车工序、盘面孔系钻铣加工工序(在数控铣床工作台上安装三爪卡盘后再夹持此夹具);若选用车削中心,则可将精车、孔系加工和引线槽铣削的几个工序集中,用此夹具在一次装夹下先后完成全部后续加工内容,孔、槽的相互位置关系可由程序控制。

(二)引线槽铣削夹具

由于引线槽铣削与盘面孔系加工的下刀方向是正交的,在没有轴向铣削和径向铣削相互兼顾的车削中心的情况下,引线槽铣削和盘面孔系加工必须分两道工序实施。若使用带卧式三爪卡盘的数控铣床,可直接在上述简易夹具的弹性楔套添加1~2个定位销,以盘面孔系加工的某孔定位夹紧后实现引线槽的铣削加工,如图3所示。由于弹性楔套有0.15~0.2mm的扩张量,定位销应按 $\Phi 5.8$ 设计,夹具装调时将两销面用表调至水平即可。若拟将定位销设置在楔头上,则楔头和夹具本体间应制作定位键和键槽,以防楔头拉杆相对夹具体旋转变位而影响引线槽在零件上的位置。

在立式数控铣床上小批量生产时,也可设计如图4所示简易夹具。定位心轴由螺、销钉固定在夹具本体上,同时,定位销还用于对工件的定位,定位心轴的外圆面及定距深度按工件尺寸配作,工件通过2个夹件螺钉锁定在定位心轴上。由于每次装卸工件时都需要拆卸夹件螺钉,因此该简易夹具并不适合大批量生产使用。

四、结语

以上护线盘零件虽然结构特征较简单,各工序的加工内容也不复杂,因其涉及到车铣综合加工的要求,既可采用车铣分离也可采用车铣复合的工艺方案,若采用具车铣复合功能的车削中心,则工序划

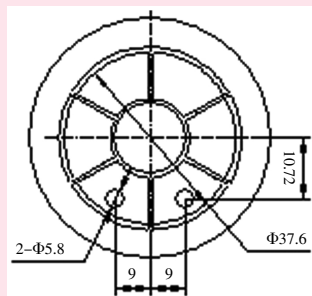


图3 内胀夹具的改型设计

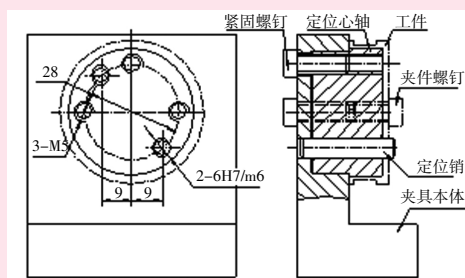


图4 小批量生产铣引线槽用简易夹具

分可大大简化,所需夹具的用量也相对较少。由于薄壁结构特征的存在,无论车铣分离还是车铣复合,采用弹性内胀式夹紧的径向施力方式,对预防变形是较好的解决办法。本文基于该零件的生产实践,介绍了所用简易弹性内胀夹具的设计制作要求,同时也就车铣分离加工时对其中引线槽侧立铣削加工所用简易夹具做了简单说明,仅供大家参考。

参考文献:

- [1] 詹华西,等.车削中心上加工调焦筒零件的螺旋槽[J].现代制造工程,2006,(09).
- [2] 陈子银.基于MasterCAM的车铣复合加工技术[J].CAD/CAM与制造业信息化,2007,(11).
- [3] 王军.机械零件的数控加工工艺[M].北京:机械工业出版社,2012.

[责任编辑:詹华西]

Turning and Milling Technique for Nurse Line Parts of Electronic Scale

WANG Jun, JIANG Jie, LI Yan-hua

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: Based on analysis of structural characteristics of nurse line parts, the paper puts forward a design scheme on the processing technology and points out how to prevent deformation of thin-wall in a follow-up processing control. It designs jigs for elastic expansion clamping groove and the milling of leader in design summary of side and specifies the points that needs attention in the design in order to effectively meet the actual processing needs.

Key words: turning and milling machining; process combinations; elastic expansion clamp