

不锈钢小壳体内键槽成形工艺研究

郑州航天电子技术有限公司 (河南驻马店 463000) 张宏新

电插接器构件主要包括接触件、绝缘体、外壳体及其他附件等。壳体是插接器的外罩, 其为内装的绝缘体与接触件提供机械保护, 通过头外壳体及座外壳体间的键与键槽配合来保证头外壳及座外壳中的绝缘件及接触件的准确定位, 将插头座锁紧, 进而将插接器固定到设备上保证其正常的传输电信号以实现其电性能。

壳体内部的键槽在产品中起安装定位的作用, 能有效保证绝缘体与接触件定位安装尺寸, 定位尺寸的精确度是保证插接器电气性能的可靠保证。同时, 电插接器是大批量生产产品, 在安排工艺时应考虑其加工效率。

1. 产品结构分析

我公司生产某系列连接器壳体材料为不锈钢022Cr17Ni12Mo2, 壳体内孔尺寸为 $\phi(4.4+0.040)$ mm, 壳体内有3个宽1.5mm的键

槽, 用于绝缘体的安装定位。三槽的形状及位置公差精度要求高, 壳体冲键槽工序如图1所示。

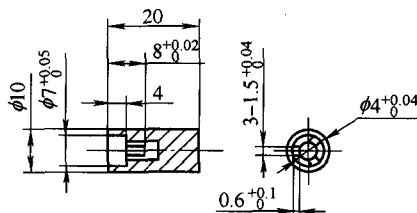


图1 壳体冲键槽工序

通过分析, 实现此零件的键槽加工通常有以下几种方法: 第一, 利用车铣加工中心, 在加工内孔与外圆的同时, 制作成形刀具来使壳体的内外圆及键槽在1个工序中分3个工步加工成形。第二, 先利用经济数控车床来实现孔的加工, 然后利用插床来实现槽的加工, 最后由钳工清除键槽口部毛刺。共分3道工序来完成。第三, 制作简易冲模利用压力机来实现键槽加工及翻边毛刺去除。共两道工序

锻温度、清除氧化皮, 以及及时清除出现的缺陷等。

(1) 在每班工作初期, 模具与金属坯料之间温差大, 会产生极大的应力导致模具脆裂。模具预热到250℃时, 韧性明显提高。执行预热工艺: 加热速度150℃/h, 在200~250℃ 区间保温1.5h。在生产中, 停工时间较长时, 采取适当措施对模具进行保温, 以避免产生内应力。

(2) 叉体在中频感应炉中加热到1000~1150℃并保温后煨弯, 当低于850℃以下时需重新加热煨弯。

(3) 制作吹风管, 煨弯过程中及时清理模具内氧化皮, 避免氧化皮割伤模具造成失效。

(4) 为了保持模具的高温强度, 降低模具温度, 避免模具软化造成压塌和磨损, 必须加强模具润

滑冷却, 以达到降低变形抗力、减少摩擦及提高模具寿命的目的。模具冷却用油基石墨润滑剂代替水基石墨润滑剂, 更不能使用自来水冷却, 用自来水冷却模具时模具上裂纹扩散很快。当模具温度过高, 用润滑剂不能明显降低其温度时, 停止煨弯。

(5) 每天停锻后, 用抛光砂轮片修磨模具R部位细小裂纹, 以阻挡裂纹的继续扩展。

(6) 在磨损、压塌或热疲劳裂纹的正常失效情况下, 模具可以加工修整重用。上下模每次加工2~5mm去除表面缺陷。但煨弯上模R处至底部不少于230mm高度, 使模具具有足够的承压面, 可加下垫板保持模具正常的高度。模具加工后要重新热处理。**MW** (20120627)

来完成。第四,采用粉末冶金在设备上用模具来成形。

2. 工艺分析及采取对策

由于壳体内孔尺寸小,如果直接采用传统镗孔、插槽的机加工工艺方法,不仅加工成本高,且前两种方法均存在以下缺点:①壳体孔径小,槽深,造成插刀刀柄强度不够,易出现让刀现象甚至损伤零件现象,由于零件尺寸和外观要求高,划伤面积及深度较大时会导致零件报废。②不锈钢材料硬度大,三键槽键位要求精度高,材料容易粘刀,造成表面粗糙度差,影响零件后续电镀后镍镀层的结合力。对于第四种粉末冶金法成形属于国内外比较前沿的技术,其优点是模具成形零件精度高,且可在模具中一次成形,省去了车、铣、插及钳等各种繁琐的工艺步骤。但缺点为制作过程复杂繁琐,主要步骤如下:制造该零件的金属粉末合成剂,再制作与其相对应的粉末冶金模具,购买零件成形的相关设备,使前期投入特别高,我公司产品生产特点为多品种、小批量,所以这种方法也不现实。

第三种方法利用冲裁法来实现键槽毛刺的加工,所谓冲裁就是利用冲模使部分材料或工序间与另一部分材料、工(序)间或废料分离的一种冲压工序。冲裁能够实现一般的机加工无法实现的某些特殊结构和形状,且能大幅提高生产效率。

具体方法为先用零件内孔定位,用冲键槽冲头一次成形三键槽,三键槽不仅位置精度好,由于借助压力机惯性,同时冲头与零件内孔的配合间隙在0.03mm以内,可避免冲键槽时的让刀现象,同样结构的去毛刺工装不仅比手工去得干净且效率高,冲槽和去毛刺均利用零件来做凹模。由于零件与模具间直接利用冲头和零件内孔来导向,省去了模具的导向装置,使得模具结构简化,降低了模具的制作成本,缩短了模具研制周期。所以批量生产时不用考虑修磨凹模的麻烦,只需修磨冲头刃口和调整冲头高度即可。

同时考虑到由于冲槽及去毛刺时零件内孔为盲孔,从而产生多余物划伤零件,考虑此问题,我们在加工沉孔时各内孔单边留余量0.05mm,待两件加工后续尺寸时再用车床加工至零件最终尺寸。模具结构如图2所示。

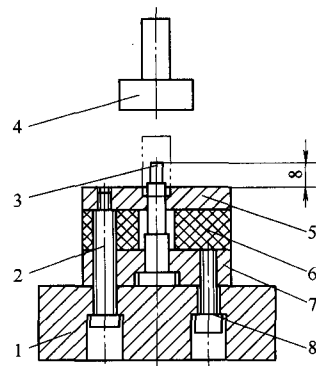


图2 冷冲模结构

1.底座 2.卸料螺钉 3.冲头 4.模柄
5.卸料板 6.橡皮 7.凸模固定板 8.螺钉

通过该工艺方法的实施,成功解决了小孔内三键槽加工的质量与效率问题,但是却出现了新的问题。问题如下:①冷冲后的材料产生冷作硬化,严重影响机加工性能。②冷冲三键槽产生大的飞边、毛刺,导致后续镗孔时,镗刀受飞边影响,不但容易损伤刀具且孔公差值0.04mm也不好保证,如果采用线切割切孔法,又严重降低了生产效率。

因此,针对上述出现的问题,经过研究分析,采用如下对策。

(1)在键槽加工完成后,通过热处理降低材料冷冲后产生的硬化现象。经过多次试验分析,热处理合适范围控制为 $(200 \pm 10)^\circ\text{C}$,加热时间90min,能有效提高了材料的切削加工性能。

(2)冷冲三键槽产生的飞边毛刺,利用冷冲模原理,设计专用去毛刺工装,将影响镗孔的飞边毛刺去除,在保证质量的基础上,有效提高产品加工效率,去毛刺模具与图2所示的冲键槽模具类似,不同是凸模结构不同,前者为凸模上有三个凸键,后者凸模如同圆形的内孔塞规。

3. 结语

该产品经过多批次生产试验验证,使用该工艺不仅克服了在用普通机加工不锈钢小壳体内键槽时的很多缺陷,且提高了加工效率,降低了加工成本,保证了产品质量。形状与结构相同的零件,尺寸变化较大时,成形工艺方法不尽相同。针对形状相同但尺寸差别较大的零件不能照搬照抄,应根据具体问题具体分析,在实践中不断摸索出更加有效的工艺方法,才能在提高产品质量及加工效率上有所突破。MW (20120607)