开口类零件线切割加工技巧

安徽方圆机电有限公司 （蚌埠 233000） 马大治

电火花线切割加工通常适用于加工形状复杂、精密小型的硬质合金或淬火钢冷冲模和精密小型或超小型的产品零件。它是一种有别于常规机械加工的加工方法。由于材料内部应力的作用，在加工中经常出现工件变形等原因，造成电极丝运动轨迹与零件不符，以至造成零件的报废。

如我厂在加工图1所示卡板时，常因工件变形A面形成了斜边造成开口处角度尺寸超差，如图1中虚线所示。另在加工图2所示型腔里的槽时，在工件B面经常出现断丝。所以合理的加工工艺、积极的加工方法，以及经验的积累是非常重要的。为此，我们针对上述的两种情况总结了一些在线切割加工操作中提高工件加工精度的方法，供大家参考。

1. 原因分析

针对上述的两种工件加工中出现的情况，经过分析论证得出，坯料经机械粗加工，再淬火和回火，材料内部残余应力将显著增加。其表层、中间和芯部都会有不同的应力分布，呈相对平衡状态。当工件在切割过程中，随着切割轨迹的移动，残余应力能量则不断转变成塑性功，使工件发生变形，从而出现加工的工件与电极丝移动的轨迹不一致，从而出现图1中的尺寸超差和图2中的夹丝现象。

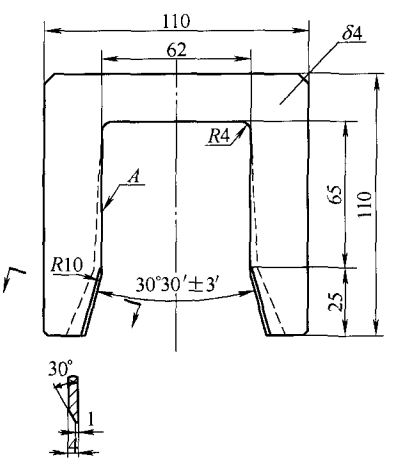

图 1

复运动。开模时，滑块沿斜导柱的作斜向抽芯运动，直至斜导柱滑块脱离时，侧向抽芯运动结束；合模时，滑块靠斜导柱复位，最终由楔紧块锁紧，即滑块的最终准确位置由楔紧块决定。以使其处于正确的成型位置而不因受塑料熔体压力的法向压力向两侧松动。因此，楔紧块与滑块的斜面吻合面积必须在70%以上（由钳工借助红丹粉修配，以克服装配误差）。最简便的处理方法是，当斜面角度修磨吻合后，通过在楔紧块的背面（即图12的A处）磨削去所需厚度或衬垫适当厚度的铁皮，可方便地调整楔紧块斜面的轴向位置，实现楔紧块与滑块的压紧度的调试。

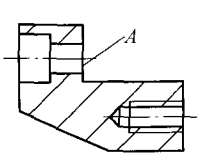

图12 楔紧块

4. 结语

斜导柱抽芯机构中，滑块、斜导柱和楔紧块是该机构中最重要的组成零件。为了使抽芯机构工作顺利，滑块上斜孔与斜导柱之间需保留 δ =2mm左右的间隙，并且合模时楔紧块与滑块的吻合既应有预紧量，但压紧力又不至太大而有损模具，因而，找到一种可靠而便捷的加工工艺尤为重要。**MW**

（收稿日期：20111209）

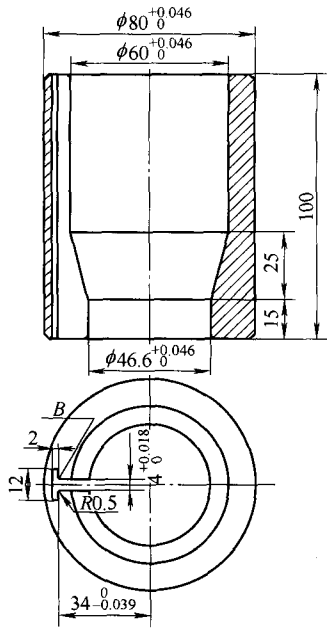

图 2

2. 解决措施

为此我们参考有关资料，针对开口类零件在线切割加工过程中易产生变形而采取了以下措施，加工出了合格的产品。加工工艺为：下料→锻造→退火→机械粗加工（去除大部分余料）→回火→磨削加工→线切割加工成形。针对图1所示零件，根据对工件产生变形的分析和预测来确定切割路线。在整块坯料上切割工件时，坯料的边角处变形较大（尤其是淬火钢和硬质合金），因此，如按图3a加工易使工件产生变形致使*A*面形成斜面造成开口处角度尺寸超差。如按图3b作有一穿丝孔的切割路线加工，则可在大部分切割时间内保持工件刚度，使之免于变形。

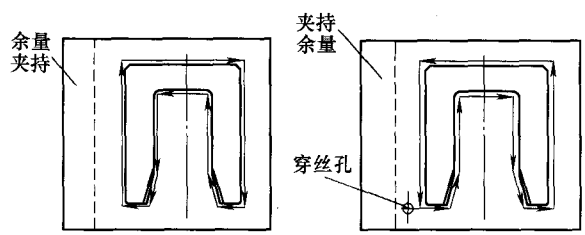

图 3

对于图2所示的内腔槽可分两次加工，第一次在两面用带有小锥度的环形心轴拉紧以限制内腔变形用线切割本身进行预加工（见图4），这样既可避免钼丝被夹断而且可以提前释放残余应力，减轻和避免残余应力的危害。经过时效处理后，可进行第二次精割成形。通过试验，采用上述方法后，两工件都达到了满意的加工效果。

3. 措施

线切割加工前应采取如下措施，以消除影响加工精度的因素：

（1）经热处理的工件，在穿丝孔处要清理热处理液及氧化膜表层。

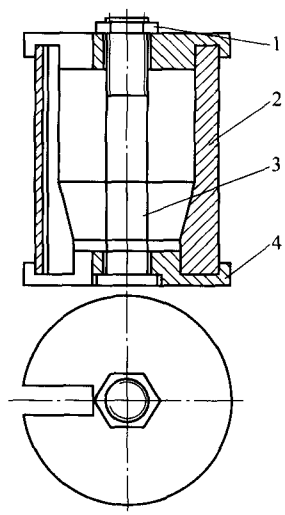

图 4

1.螺母 2.型腔 3.拉杆 4.环形心轴

（2）应经常检查导轮V形槽是否磨损。长期往复走丝导轮V形槽磨损后，会使钼丝发生位移、抖动而影响精度，而且容易使钼丝卡断，所以一旦发现导轮磨损，必须随时更换。

（3）走丝系统在使用一段时间后，钼丝会因弹性疲劳逐渐松弛，影响加工稳定性，造成短路和抖动，所以应及时张紧一次或重绕。在钼丝抗拉强度允许的条件下，张紧力应尽可能大，有利于加工工艺稳定性。

4. 结语

通过以上措施，解决了因内应力造成的工件的变形报废，加工出的零件满足了设计使用要求，对同类工件的线切割加工具有参考价值。**MW**

（收稿日期：20111229）

《金属加工（热加工）》2012年第7期要目

齿轮类零件的精密锻造
齿形件精冲成形工艺研究
摩托车齿轮的气体碳氮共渗工艺
花键齿轮轴热处理工艺优化
MP-1磷化工艺在变速箱二轴上的应用
保证齿轮花键孔合格的各种方法
链条原材料及热处理加工的检验和评定标准
采用低温短时淬火法提高CrWMn模具寿命
齿轮加工中对锻造及热处理的要求
热处理工艺对17-4PH不锈钢冲击韧度的影响
斯太尔曲轴结构改进的可行性
冲压组合工序对细小冲孔凸模的影响
挡油环铝铸件铸造工艺改进