

限位轴套级进模设计

安徽省机电装备公司 (淮北 235000) 刘 浩

图1所示为某汽车换挡换位拉索的限位轴套, 材质为SPCC (日本钢材JIS系列牌号中的一般用冷轧碳钢), 材料厚度 $t=2.0\text{mm}$ 的薄钢带。此种材料可以承受沿晶粒任何方向的 180° 折弯而不开裂。相当于国内的Q195-215A牌号, 是一种较好的冷冲材料。

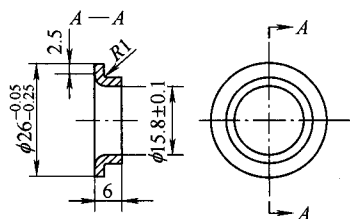


图1 零件结构图

由于工件需求量较大, 且客户要求于GH123-40压力机上加工, 考虑加工设备利用率及加工成本问题, 可采用排样形式的级进模。

1. 工艺计算

影响冲裁力的主要因素有材料厚度、冲裁下部分的周边长度、材料抗剪切强度等。其冲裁力 P 的计算公式为

$$P=K \tau L t$$

式中, τ 为材料抗剪切强度 (MPa); L 为冲裁工件的周边总长 (mm); t 为材料厚度 (mm); K 为安全系数, 一般 K 取1.3。

SPCC材料的剪切强度从资料中查出 $\tau=260\sim 320\text{MPa}$; 选取 $\tau=300\text{MPa}$, 冲裁力 $P_1=95.6\text{kN}$ 。则卸料力为

$$P_2=K_x P_1$$

式中, K_x 为卸料力系数, 查资料取 $K_x=0.4$ 。

计算得 $P_2=38.3\text{kN}$

计算冲床需提供的压力

$$P_0=P_1+P_2=95.6+38.3=133.9\text{kN}$$

由此验证GH123-40压力机可以提供所需冲裁力。

2. 级进模工艺方案

由于本产品的冲压过程集冲孔、翻孔、落料三道工序, 故而需先确定级进模的工艺方案。由于工件料片厚度适中, 为节省材料, 优先采用导正销进行定距。而工件本身带有冲孔工序, 为节省工步, 可将导正销定位孔与翻孔工艺孔同时冲出, 从而确定模具结构为: 冲孔 (包括导正销定位孔) → 翻孔 → 落料成形 → 废料切断。冲孔翻孔模具设计, 首先要确定预冲孔的尺寸, 再根据翻孔变形前后面积相等的原则, 计算出预冲孔尺寸为 8.1mm 。从而确定了如图2所示的排样图, 整套模具分为4个工位, 步距 28mm , 料宽为 30mm 的条料, 如图2所示。

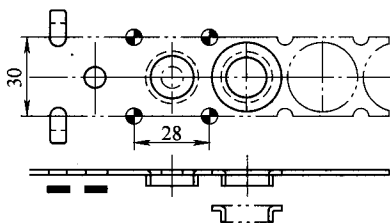


图2 排样图

3. 模具结构设计

根据零件排样图, 设计模具结构如图3所示。

(1) 导向装置 由于整套模具相对较小, 为保证工件翻孔及外圆尺寸的均匀性, 分别在上模固定板、卸料板及凹模板的对角处设置两根小导柱18进行精密导向。

(2) 凸凹模 考虑工件的生产批量大, 为最

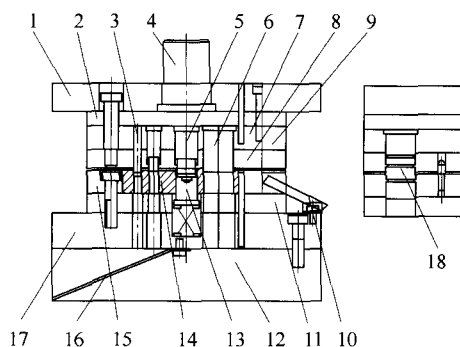


图3 模具结构

- 1.上模板 2.上垫板 3.凸模 4.模柄 5.翻孔凸模 6.落料凸模
7.上固定板 8.卸料板 9.废料切割刀 10.废料导料槽
11.下垫板 12.垫脚 13.顶销 14.凹模镶套 15.凹模
16.成品导料槽 17.下模板 18.小导柱

大限度地提高模具的使用寿命,降低返修成本,结合模具工步小等特点,将凹模改为镶套式凹模,刃口均镶嵌Cr12MoV镶套。凸模均选用日本进口SKD11材质,盐浴淬火硬度56~60HRC。结构方式采用模具中常见的台肩式。冲孔时,以凸模为设计基准,为获得较好的断面质量,冲裁模间隙设计为0.06mm。

(3) 卸料装置 模具卸料选用4块聚氨酯橡胶块,由上模板和卸料板将聚氨酯橡胶块封于

固定板和上模垫板之间。此种材料具有良好的耐磨、耐油、耐老化及弹力大等特点,并容易进行机械加工。

(4) 物料收集 在实际生产过程中,由于该工件较小,为方便收集,分别增加下模板17、成品导料槽16、小导柱18和废料导料槽10,两槽将成品工件和废料从工作台导出,分别落于成品箱和废料箱中。

4. 试模问题及处理

模具的试冲中发现料片在翻孔后,零件底面 $R=1\text{mm}$ 处圆角压痕较深。针对此压痕进行分析认为: $R=1\text{mm}$ 处压痕是由于翻孔时材料流动大,而此处间隙偏小所致。针对此问题,对凹模 $R=1\text{mm}$ 处进行了钳工修配,增大材料流动间隙后进行试模, $R=1\text{mm}$ 处压痕得到消除,样品经客户检验,达到产品设计要求。

5. 结语

该级进模结构简单,是级进模具中较为典型的结构,工序集冲孔、翻孔、落料于一体,制造成本及返修成本较低,操作方便,工件质量稳定可靠等特点,具有一定的代表性。MW

(收稿日期:20120218)

(上接第55页)

同步旋转。定位轮6上带有定位用弧形凹槽,该弧槽尺寸与滚动轴承17外径相吻合。

当定位机构定位时,通过驱动液压缸14活塞杆带动定位轴15移动,滚动轴承17首先与定位轮6的外圆弧面接触,此时由安装在液压缸上的无触点开关13发出电信号,液压马达2开始减速运行,定位轮6开始慢速旋转,滚动轴承17保持与沿定位轮6的弧面继续滚动并进入定位轮6的凹槽中,完成系统的定位。此时安装在液压缸上的无触点开关12发出电信号,液压马达2停止运转。由于滚动轴承17是沿定位轮6的弧面滚入凹槽中,减少了定位轴15与定位轮6间的磨损和冲击。销轴16与定位轴15平行固定联结,在此起到定位轴15的导向并防止其转动的作用。

定位轮6上有两个用来定位的凹槽,当一个

凹槽转到另一位置时,齿轮11同时转过一个齿,也就是说齿轮上每两个齿之间就是刀库链条上刀套的位置。这是按传动比计算出来的,传动链每次停止位置就是齿轮转过的齿数位置,也就是定位轮6的凹槽位置,在此位置上装有无触点开关19监控,并记录定位轮6的凹槽转过的次数,也就是刀套通过数量,由CNC程序控制所需要停止的位置。当需要转到下一位置时,首先由液压缸14带动定位轴15换向位移脱离定位轮6的凹槽,液压马达2启动,齿轮传动链重新运转。

通过消除传动链上各轴间齿轮间隙,使齿轮传递位置准确,从而达到刀库上每个刀套在换刀位置的准确性。经过定位装的定位,使刀套锁死在换刀点上,可避免机械手抓刀对其冲击造成位置偏移,保证了机械手换刀的可靠性。MW

(收稿日期:20120130)