

冲压模具设计方案研究

——以垫片落料冲孔复合模为例

吴 宝

(广汽本田汽车有限公司, 广东 广州 511338)

摘 要 文章分析冲压模具设计与制造的重要性和广泛用途,并对垫片落料冲孔复合模的工艺设计、排样设计、刃口尺寸计算、模具类型的选择进行了探讨。

关键词 冲压模具;垫片;模具

中图分类号: TG385.2

文献标识码: A

文章编号: 1006-8937(2012)07-0069-02

Study on stamping die design solution ——taking the gasket blanking composite modulus as an example

WU Bao

(Guangqi Honda Automobile Co. Ltd., Guangzhou, Guangdong 511338, China)

Abstract: This paper analyzes the stamping die design and manufacture of the importance and extensive use, and gasket Blanking composite mold process design, layout design, blade dimensions, mold type selection are discussed.

Keywords: stamping die; gaskets; die

在现代工业生产中,模具是重要的工艺装备之一,在铸造、锻造、冲压、塑料、粉末冶金、陶瓷制品等生活生产行业中得到广泛应用。由于采用模具能提高生产效率、节约材料、降低成本,并且可以保证一定的加工质量,所以汽车、飞机、拖拉机电器、仪表、玩具和日常用品等产品的零部件很多都采用模具加工。因此,模具设计及制造技术在国民经济中的地位是显而易见的。

冲压是在室温下,利用安装在压力机上的模具对材料施加压力使其产生分离或塑性变形,从而获得所需的零件的一种压力加工方法。冲压时,模具保证了冲压件的尺寸与形状精度,一般不破坏冲压件的表面质量,而且寿命比较长,所以,冲压件质量稳定,互换性好,具有“一模一样”的特征;可以加工出尺寸范围比较大、形状复杂的零件,如小到钟表的秒针,大到汽车纵梁、覆盖件等,加上冲压时材料冷变形硬化效应,冲压件强度和刚度均较高;冲压没有切屑废料的生成,材料的消耗小,且不需要其他的热设备,是一种省料的加工方法;冲压件成本较低;但是冲压一般使用的模具具有专用型,有时一个复杂的零件需要数套模具才能加工成型,且模具精度较高,技术要求高,是技术密集型产业,所以只有在冲压件生产批量较大情况下才能充分的体现其优点,获得较好的经济效益。

1 垫片落料冲孔复合模简介及冲裁工艺设计

工件名称为垫片,实行挡片大批量生产,所用材料为10#钢,厚度为3 mm,其示意图,如图1所示。

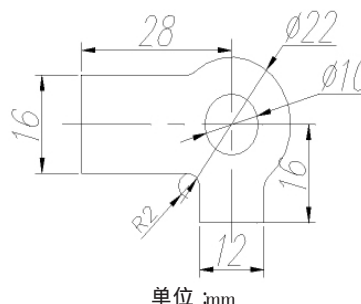


图1 垫片示意图

冲压件的工艺性是指冲压件对冲压工艺的适应性。冲裁件的工艺性是否合理,对冲裁件的质量、模具寿命和生产率有很大影响,在一般情况下,对冲压件工艺性影响最大的几何形状尺寸和精度要求。良好的冲压工艺性能能满足材料较省、工序较少、模具加工较容易、寿命较高、操作方便及产品质量稳定等要求。

10#钢具有较高的强度和较好的冲压加工性能,该零件形状简单,但对孔边距接近凸凹模所允许的最小壁厚,如图1所示,可考虑采用积存废料的复合冲压工序。

2 冲压工艺方案的确定

该工件包括冲孔、落料两个基本工序,可以有以下3种方案。方案1:先落料,后冲孔,采用单工序模生产;方

收稿日期: 2011-12-20

作者简介: 吴宝(1982—),男,河南南阳人,大学本科,助理工程师,研究方向:模具设计与制造。

案2:落料—冲孔复合冲压,采用复合模生产;方案3:冲孔—落料连续冲裁,采用级进模生产。3种方案比较见表1。

表1 3种方案的比较

模具种类 比较项目	单工序模	复合模	级进模
冲件精度	较低	高	一般
生产效率	较低	较高	高
生产批量	适合大、中、小批量	适合大批量	适合大批量
模具复杂程度	较易	较复杂	复杂
模具成本	较低	较高	高
模具制作精度	较低	较高	高
模具制造周期	较快	较长	长
模具外形尺寸	较小	中等	较大
冲压设备能力	较小	中等	较大
工作条件	一般	较好	好

方案1模具结构简单,但需要两道工序,两副模具,生产率较低,难以满足该零件的年产量要求。方案2只需一套模具,冲压件的形位精度容易保证,且生产率也高。尽管模具结构较方案一复杂,但由于零件的几何形状简单,模具制造并不困难。方案3也只需要一副模具,生产率也高,但零件的冲压精度较差。欲保证冲压件的形位精度,需要在模具上设置导正销导正,故模具制造安装较复合模复杂,且成本高。通过对上述3种方案的比较,该件的冲压生产采用方案2为佳。

3 冲裁排样设计方案确定

排样是指冲裁零件在条料、带料或板料上布置的方法。合理有效的排样有利于保证在最低的材料消耗和高生产率条件下,得到符合设计技术要求的工件。保证在最低的材料消耗和最高的劳动生产率条件下得到符合技术要求的零件,同时要考虑方便生产操作、冲模结构简单、寿命长以及车间生产条件和原材料供应等情况,以选择较为合理的排样方案。

根据材料的合理利用情况,条料排样方法可以分为以下3种:

①有废料排样:冲件与冲件之间、冲件与条料之间都存在搭边废料,冲件尺寸完全由冲模来保证,因此,精度高,模具寿命也高,但材料利用率低。

②少废料排样:只在冲件与冲件之间或冲件与条料之间留有搭边值,因受剪裁条料质量和定位误差的影响,其冲件质量稍差,同时,边缘毛刺被凹模带入间隙也影响模具寿命,但材料利用率高,冲模结构简单。

③无废料排样:冲件与冲件之间或冲件与条料之间均无搭边,沿直线或曲线切断条料而获得冲件。冲件的质量较差,模具寿命较短,但材料利用率高。

采用少、无废料的排样可以简化冲裁模结构,减小冲裁力,提高材料利用率。但是,因条料本身的公差以及条料导向与定位所产生的误差影响,冲裁件公差等级低。同时,由于模具单边受力,不但会加剧模具磨损,降低模具寿命,而且也直接影响冲裁件的断面质量。综合分析,并考虑冲裁零件的形状、尺寸、材料,选取有废料排样。

4 刃口尺寸计算

因冲模加工方法不同,刃口尺寸的计算方法也不同,基本上可分为两类:

①按凸模与凹模图样分别加工法:它主要用于圆形或简单规则形状的工作,因冲裁此类工件的凸、凹模制造相对简单,精度容易保证,所以采用分别加工。

②按凸模与凹模配作法加工:常用于冲制复杂形状的冲模。这种加工方法的特点是模具的间隙有配置保证,工艺比较简单,不必校核的条件,并且还可以放大基准件的制造公差,制造容易。

5 模具类型的选择

由冲压工艺分析可知采用复合冲压,但复合模又可分为倒装复合模和正装复合模,其各自的特点,见表2。

表2 正装复合模与倒装复合模的比较

序号	正装	倒装
1	对于薄冲件能达到平整要求	不能达到平整要求
2	操作不方便、不安全,孔的废料又打棒打出	操作方法能装自动拨料装置即能提高生产效率又能保证安全生产。孔的废料通过凸凹模的孔往下漏掉
3	装凹模的面积较大,有利于复杂重建用拼块结构	如凸凹模较大,可直接将凸凹模固定在底座上省去固定板
4	废料不会在凸凹模孔内积聚,每次又打棒打出,可减少孔内废料的涨力,又利于凸凹模减小最小壁厚	废料在凸凹模孔内积聚,凸凹模要求又较大的壁厚以增加强度。

该冲件属于普通冲裁,精度要求不高又属于大批量生产,刃壁较薄,采用倒装比较合适,因此选用倒装复合模。

值得注意的是复合模装配要求高,但由于模具生产率高,各内、外型面间的相对位置精度高,故广泛应用于精密零件的加工,在冲模装配前,应该对零、组件进行检查、复查,确保成功。

参考文献:

- [1] 任海东,苏君.冷冲压工艺与模具设计[M].郑州:河南科学技术出版社,2007.
- [2] 孙凤勤.冲压与塑压设备[M].北京:机械工业出版社,2007.