

滤清器支架对称压制及模具设计

施于庆

(浙江科技学院 机械与汽车工程学院,杭州 310023)

摘 要: 冲压件的结构形状及尺寸设计一般都是以满足产品工作原理和结构并兼顾外观等要求,为了获得高品质的冲压零件,不但要考虑冲压件的可行性与可靠性,而且要分析冲压方向和计算压力中心等。由于滤清器支架是单件生产且采用左右对称压制的模具结构进行生产不合适,故提出中心对称压制的工艺方法,从而改善了受力情况,并满足了生产要求。

关键词: 冲压件;压力中心;模具设计;中心对称

中图分类号: TG386.32

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2015)06-0500-04

Symmetry pressing of filter-holder and die design

SHI Yuqing

(School of Mechanical and Automotive Engineering, Zhejiang University of Science and Technology,
Hangzhou 310023, China)

Abstract: Structural shape and size of workpieces generally should meet the requirements to work principle, structure, as well as product appearance. In order to obtain high quality workpieces, not only the feasibility and reliability of stamping, but also stamping pressing direction and pressure center must be taken into consideration. Due to filter-holder is made by single-piece production, it is not suitable to be made with symmetry on both sides. Thus central symmetry pressing for workpieces is presented to improve load conditions and meet the production requirements.

Key words: workpiece; pressure center; die design; central symmetry

复杂平板冲压件冲裁或成形件压制,都要进行冲压件冲裁中心(或压力中心)的计算。压力中心是指冲裁板料或成形件压制时,冲裁力或成形力的合力的作用点(即模具的压力中心)。如果压力中心不在模柄轴线上,滑块就会承受偏心载荷,导致滑块导轨和模具不正常的磨损,降低模具寿命甚至损坏模具^[1]。根据冲裁合力对某点取矩,等于诸冲裁分力对该点取矩计算出的压力中心,模具结构设计时就要以此中心为基准,如弹性元件也要根据压力中心进行对称布置。为使冲压时受力平衡和模具制造

收稿日期: 2015-05-07

作者简介: 施于庆(1959—),男,浙江省杭州人,教授,硕士,主要从事板料成形及计算机仿真研究。

及调试的方便,对此类冲压件的模具设计常采用对称冲压结构。然而,相当数量的冲压件本身并不对称,但对某一轴线是完全对称的,如载重车纵梁就是在设计图中写出左右对称各一件^[2]。因此,可沿此轴线设计对称冲压模具,能提高生产效率,改善受力情况等^[3]。事实上,并不是所有冲压件都可以做成沿轴线对称设计的,一个产品需要两件同样的冲压件,一般会在冲压件设计图上标注写出左右对称各一件,如汽车覆盖件门框同样也在零件图上标注左右对称各一件。如果一个产品仅需要一件的冲压件,即使冲压件有多复杂,也不能设计成做成轴对称模具的,从产品安装上看,另一件冲压件安装方向是相反的;换言之,在这种情况下设计轴对称的,必有一件冲压件是多余的,是产品所不需要的。文献[4]中的加强肋的对称性设计同样具有此类问题。本研究提出复杂的冲压件中心对称设计,既能提高生产效率,又能改善受力情况。

1 滤清器底板件的对称冲压

平板冲裁如冲孔或落料等,如孔的排布无规律或直径大小不同,就要计算冲裁中心。但为了如卸料螺钉或弹性元件布置,一般可采取板料对称冲裁,无论产品是否有要求左右对称,如在 xoy 平面内, x 正向为水平轴, y 轴正向为垂直轴,冲裁件既可左右对称(对称 y 轴)也可上下对称(x 轴)都是可行的,因为作为平板冲裁或冲孔,零件一般无正反面之分的要求。实际上平板冲裁,沿任意轴对称进行模具结构设计都是可行的。一般平板冲裁件是否采用对称冲压,主要考虑的是模具的制造成本与操作的方便性。图1所示的

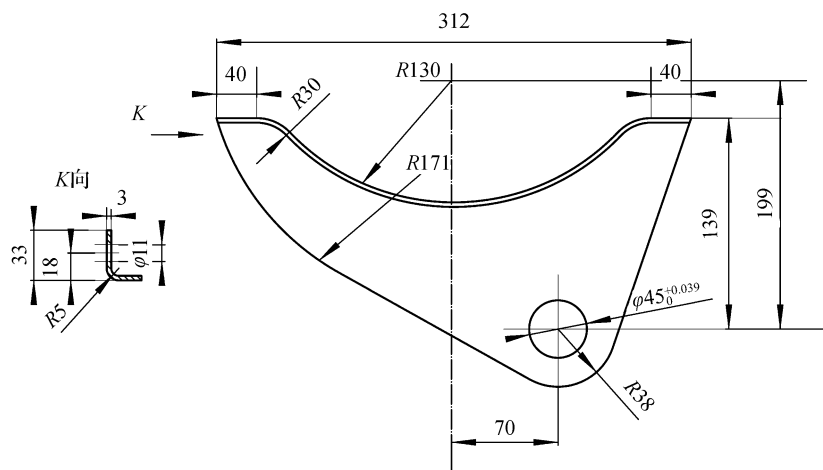


图1 空气滤清器支架

Fig. 1 Air filter-holder

是某企业生产的空气滤清器支架^[5],它是由空气滤清器底板(图2)和空气滤清器挡板(图3)两个零件焊接而成的。其冲压工艺过程为:挡板落料冲孔($2-\phi 11$)→挡板成形→底板落料冲孔($\phi 45_{+0.039}^0$ mm)→滤清器底板和挡板焊接。零件的材料都是08Al钢,料厚为3 mm。

而空气滤清器底板是一个不太规则的冲孔和落料同时进行的冲压件,如果单件生产,就要计算冲裁中心,该中心就要与压力机的压力中心对齐。如果为改善受力情况,提高生产效率,可设计成上下对称,冲制出来的冲压件虽然是上下对称,但对产品的安装并没有影响,不存在零件在过程中相反的情况。

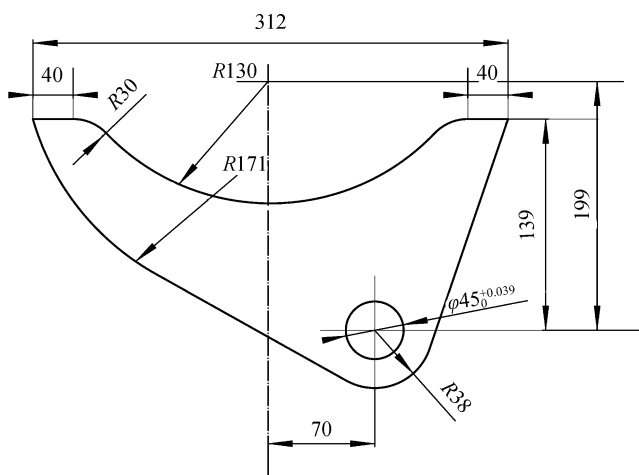


图2 空气滤清器底板

Fig. 2 Air filter-holder baseplate

2 滤清器支架件的对称冲压

由于上述零件的生产是批量生产,人工焊接水平的差异及焊接应力、应变的变化的一致性,导致零件的形状和尺寸的不稳定;在装配时,零件的互换性较差。所以,企业要求将两个零件做成一个零件。改进后的冲压工艺:1)冲孔(2- $\phi 11$, $\phi 45_{0}^{+0.039}$)和落料;2)翻边成形,成形时是以 $\phi 45_{0}^{+0.039}$ 孔和毛坯一侧直边的定位销定位。因凹弧缘成形是一种以伸长变形为

主的变形,凸弧缘成形为压缩类变形,单件空气滤清器支架产品并不需要左右对称的两件,而翻边受力情况不理想,此时就要考虑对称压制。若为了改善压制受力情况,采取上下对称,则为不妥的设计。因为如是采取上下对称设计制造的模具,所生产出来的压制件是产品所不需要的,原因是上件在安装方向上刚好处在反向位置。事实上,目前有许多模具往往只考虑压制时的改善压制受力情况,而没有考虑产品的安装中的方向性,或者没有考虑对称设计后的另一件是产品所不需要的。因此,既改善此零件压制时的受力情况,又保证零件生产效率,就要采取中心对称。所谓中心对称,就是图形绕着某一点旋转 180° ,能与原图形重合。图 4 和图 5(a)是上下对称和中心对称的设计比较。

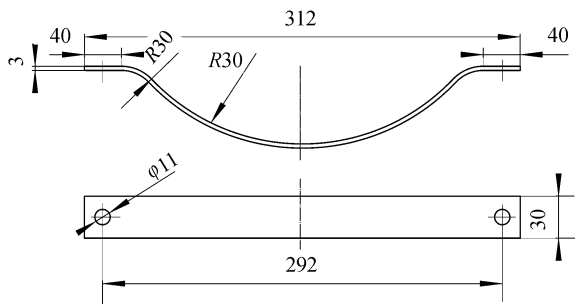


图 3 空气滤清器挡板

Fig. 3 Air filter-holder baffle

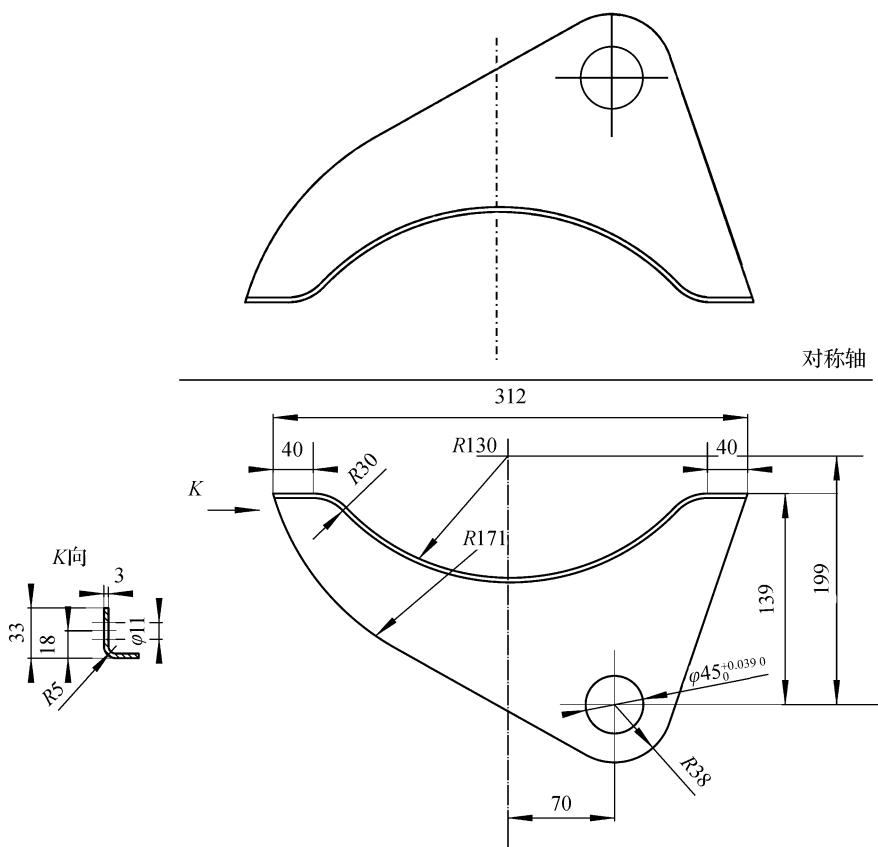


图 4 空气滤清器支架上下对称设计

Fig. 4 Longitudinal symmetry design for air filter-holder

虽然上下对称设计的压力中心点落在对称轴上,模具制造安装或调试可左右移动即可;但是,采取中心对称的模具结构,由于合力的作用点在两件单件的压边中心的连线上,如图 5(b)所示,设 O_1 和 O_2 点分别表示中心对称两冲压制件的各自的压力中心,其连线的中点 O 就是合力中心,将两个旋转到一适当的

位置,如合力与单件的压制中心都处于水平轴上(图5(c)),无论对加工或操作都是很方便的,关键是如此生产出来的两件产品都是可用的。

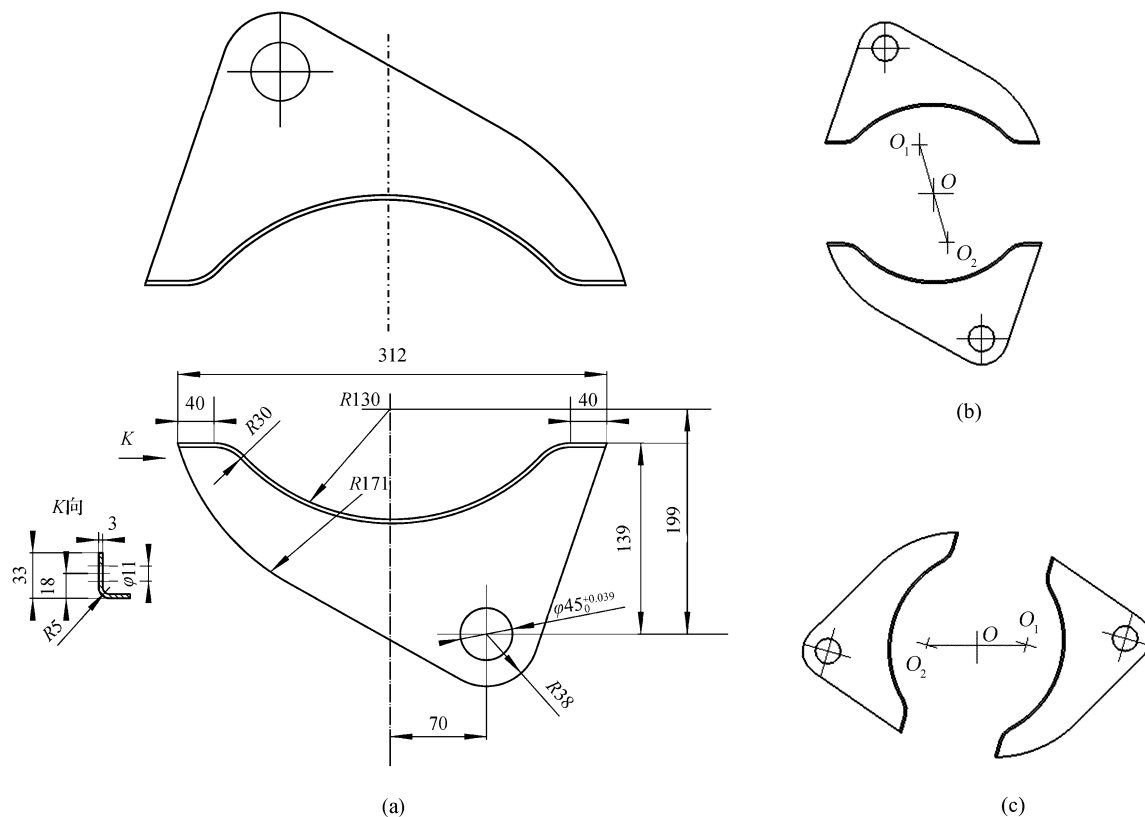


图5 空气滤清器支架中心对称设计

Fig. 5 Central symmetry design for air filter-holder

3 结 语

对于复杂冲孔或落料的平板零件,若无正反面要求,左右对称设计是完全适用的,这样不但可改善受力情况,而且也可提高生产效率;然而,对于复杂的成形零件,如产品有左右对称要求,模具可按左右对称设计;复杂的成形零件,如产品设计无左右对称要求,为改善受力情况,提高生产效率及产品品质,同时方便模具制造调试,可采用中心对称。

参考文献:

- [1] 施于庆. 冲压工艺及模具设计[M]. 杭州:浙江大学出版社,2012:164-166.
- [2] 王成璞. 相互对称冲压件的模具设计[J]. 锻压技术,1998,23(3):59-62.
- [3] 施于庆. 抑制汽车纵梁弯曲回弹的弯曲模改进设计[J]. 浙江科技学院学报,2014,26(6):405-408.
- [4] 管爱枝,施于庆. 多加强肋胀形可行性补充条件及有限元数值模拟[J]. 锻压技术,2013,38(3):165-169.
- [5] 施于庆. 冲压模具设计与制造[M]. 杭州:浙江大学出版社,2014:206-208.