冲压圆形工件卸料装置的设计与应用

河南江河机械有限责任公司 （平顶山 467337） 刘玉卿 魏军伟 张永统 孟庆超

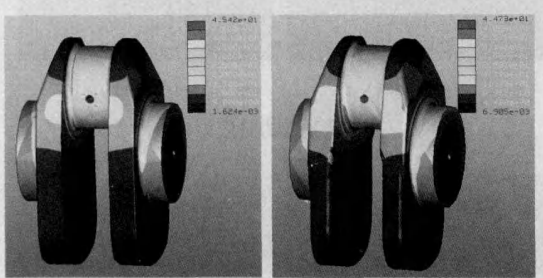
【摘要】论述了冲压圆形工件卸料装置的几种结构形式和应用范围，并介绍了卸料装置的主要零件——卡瓣的设计方法和思路。

圆形零件拉深成形分变薄拉深和不变薄拉深两种方式。所谓不变薄拉深是指圆形零件通过凸凹模构成的间隙时，壁厚不减薄，只是内径缩小，长度增加的变形方式；而变薄拉深是指圆形零件通过凸凹模构成的间隙时，外径缩小（内径的缩小相对外径的缩小来说很小），且壁厚减薄，长度增加的变形方式。

如图1所示，圆形零件拉深成形装置主要由模座1、模座板2、模环3、模盖板4、接螺5、冲接6、上模板7、凸模8、凹模9及卸料器10等部件组成。模具的上模板7与拉深机床的活动横梁用螺栓联接；凸模8与冲接6通过接螺5联接在一起，并固定于上模板7上；模座1与机床的模座板2用螺栓联接；模座1、模座板2、模环3及模盖板4用螺栓联接在一起；卸料器10放在模座板2下边。

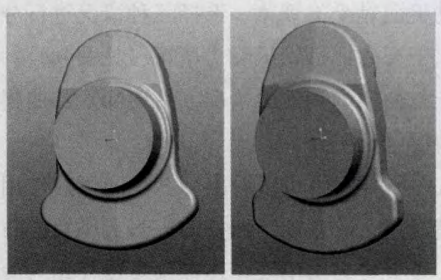
工作时，机床的活动横梁带动凸模8向下移动，与此同时，凸模8带动工件通过凹模9进行变薄拉深，此时卸料器10的卡瓣零件向外张开，使凸模8带动拉深后的工件通过；当凸模8带动工件全部通过卸料器10的卡瓣后，机床回程，这时卸料器10的卡瓣在弹簧的作用下恢复到原来的位置（卸料器的结构见图2、图3），当凸模8带动零件回程时，工件的上口部受卸料器卡瓣阻挡而被卸下，此时凸模8继续上行回到起始位置，准备下一个工作循环。

由上述可知，卸料器是圆形零件拉深装置的一个重要部件，其作用是将变薄拉深后的工件从拉深



(a)改进前 (b) 改进后

图7 在扭矩作用下曲拐应力分布情况



(a) (b)

图8 曲轴平衡重改进的形式

4. 结语

通过对改进前后曲拐的受力进行有限元分析，证明采用新的结构，不但不会影响产品强度，而且通过改进后的曲柄净成形结构，可以减少曲轴的机加工，节省加工时间和成本，提高热处理质量，使曲轴生产向节能降耗的方向发展。**MW** （20111230）

凸模上卸下来，但又不能划伤工件。卸料器的结构合理与否，不仅决定着能否顺利地将工件从凸模上卸下，而且对工件的表面质量有直接影响，因此卸料器的设计非常重要，应予以高度重视。

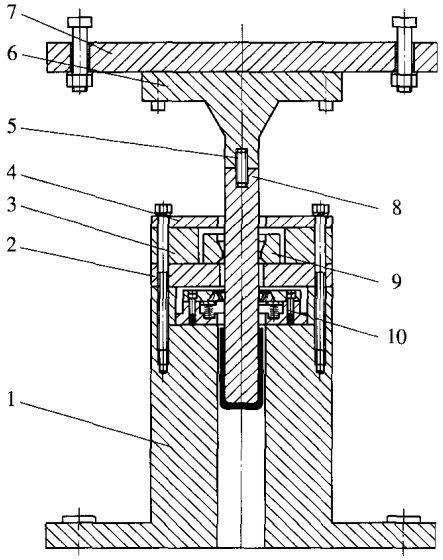
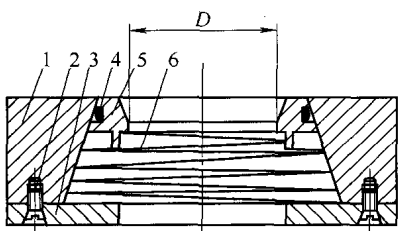


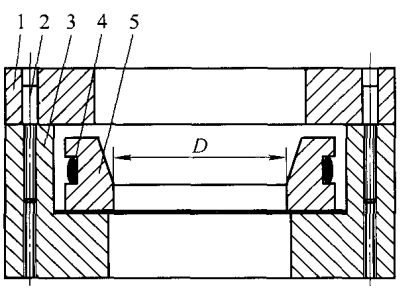
图1　圆形零件拉深成形装置结构

1.模座 2.模座板 3.模环 4.模盖板 5.接螺 6.冲接 7.上模板 8.凸模 9.凹模 10.卸料器



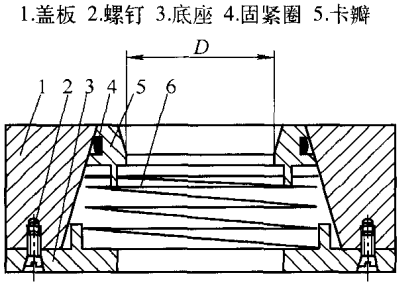
(a)

1.底座 2.沉头螺钉 3.底板 4.固紧圈 5.卡瓣 6.圆形托簧



(b)

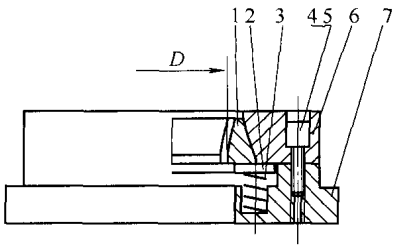
1.盖板 2.螺钉 3.底座 4.固紧圈 5.卡瓣



(c)

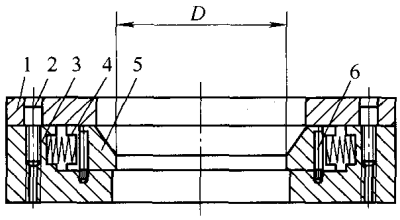
1.底座 2.沉头螺钉 3.底板 4.固紧圈 5.卡瓣 6.圆形托簧

图2　小直径圆形零件常用卸料器



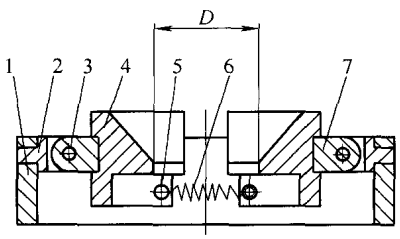
(a)

1.卡瓣 2.支撑环 3.弹簧 4.弹簧垫圈 5.螺钉 6.盖板 7.底座



(b)

1.盖板 2.螺钉 3.底座 4.弹簧 5.卡瓣 6.导向柱



(c)

1.支撑圈 2.铰链座 3.销柱 4.卡瓣 5.螺钉 6.拉簧 7.耳子

图3　大直径圆形零件常用卸料器

对卸料器的基本要求是：卸料可靠、耐磨，经久耐用；工作中不会划伤工件外表面；结构尽可能简单，便于制造。实际生产中，因工件批量大小、工件直径与壁厚不同，卸料器的结构也不尽相同，因此应根据实际情况设计卸料器。

1. 小直径圆形零件常用卸料器

当拉深的圆形零件直径比较小（＜100mm）时，且生产批量又比较大时，常采用如图2所示的3种形式的卸料器，其特点是卸料力和零件尺寸小，便于更换。卸料器由底座、底板、固紧圈、退料卡瓣及圆形弹簧等零件组成。

图2a、图2c两种卸料器的工作原理是：凸模带动工件通过凹模变薄拉深后进入卸料器卡瓣时，卡瓣沿底座斜面下滑、撑开，同时圆形托簧被压缩；凸模带动工件继续下滑，当工件完全通过卸料器卡瓣后，卡瓣恢复原位并抱住凸模（卡瓣内径比凸模直径稍大一点）；当凸模带动工件回程上行过程中，卡瓣将与凸模贴紧的工件挡住、卸下；凸模继

续上行回到原来的位置，等待下一次循环。

图2b的结构形式与上述两种结构形式基本相同，所不同的是卡瓣下方没有弹簧。工作时，凸模带动工件把卡瓣撑开，回复时靠固紧圈恢复原位；卡瓣仅在底座平面中滑动，而不向下滑动。

2. 大直径圆形零件常用卸料器

大直径（>100mm）圆形零件，壁较厚，所需卸料力较大，卸料器的零件尺寸相应较大。大批量生产时，可采用图3中的3种结构形式的卸料器。

图3a所示的卸料器与图2a、图2c所示的卸料器结构形式与工作原理基本相同，都属于分装式，其主要区别在于托簧的形式和数量不同。后者是一个托簧，而前者是多个托簧（一般为3～6个），其目的是增加托力，使卸料器卡瓣能迅速恢复原位，卸料可靠。图3b、图3c两种形式均为盒式。其中，图3b形式卸料器的结构较其他各种形式卸料器复杂，其卡瓣的复位由径向压缩弹簧来完成。而图3c形式卸料器的工作原理是：当凸模带动工件下移通过卸料器时，两个卡瓣绕铰接轴向下旋转并张开；回程时，卡瓣靠拉簧恢复原位。因此，此结构形式卸料器的优点是不容易划伤工件的外表面。

3. 小批量生产用简易卸料器

在实际生产中，往往会遇到如下两种特殊情况：一是零件的生产批量很小；二是生产批量虽比较大，但零件壁厚很大。前者，由于生产批量小，为降低生产成本，可考虑设计简易的卸料器；后者，由于壁厚很大，卸料力也很大，一般的卸料器很难承受，如设计新的卸料器，其结构必然庞大、复杂，因此这种情况也可考虑采用简易的卸料器。

图4是一种生产中常用的简易卸料器，结构简单，使用方便，制造成本低。其使用方法如下：在开始工作、凸模下行时，人工把简易卸料器移开；当凸模带动拉深工件完全通过凹模后，再把简易卸料器插入拉深后的工件口部上方（卸料器卡瓣宽度

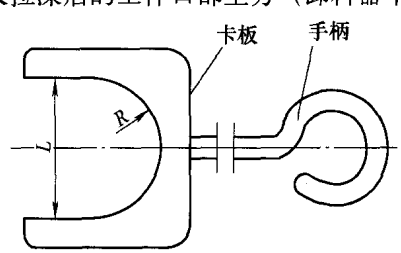


图4 简易卸料器

比凸模外径稍大）；当凸模回程上升时，卸料器和工件被模座板挡住，从而将工件从凸模上卸下。

4. 卸料器卡瓣设计

卡瓣是卸料器的最重要零件，每个卸料器一般有2～6个卡瓣，其形状如图5所示。

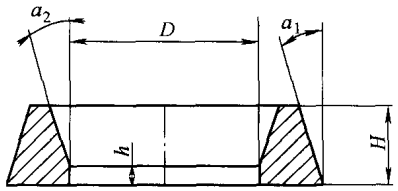


图5 卸料器卡瓣

（1）卡瓣工作直径 卸料器卡瓣的工作直径D有两种设计方法：一是卡瓣合拢时其内侧为圆形（直径比凸模直径稍大），而张开时内侧不为圆形；另一种方法与其相反，卸料器卡瓣合拢时其内侧不为圆，而张开时为圆，直径与拉深后工件的外径相等。第一种设计方法的优点是在卸料时卡瓣合拢为一个整圆，卡瓣与工件口部端面接触面积大，退料效果好，不易划伤凸模的外表面；其缺点是当工件下行通过卸料器时，卡瓣与工件外表面不是圆接触（只是尖角处接触），当卸料器卡瓣磨损后，很容易划伤工件外表面。第二种设计方法的优缺点与第一种设计方法正好相反，即卸料器卡瓣磨损后不会划伤工件的外表面，但由于与工件口部端面的接触面积小，因此卸料效果欠佳。

采用第一种设计方法时，卡瓣合拢时的内圆直径D视工件口部的壁厚而定。口部壁厚＜2mm时，D与凸模直径相等或大0.1～0.3mm；口部壁厚＞2mm时，D可比凸模直径大0.5～1.0mm。采用第二种设计方法时，卡瓣张开时的内圆直径应与拉深后的工件直径相等。

（2）卡瓣入料角和滑动角 不论何种形式的卸料器卡瓣，其入料角α_2和滑动角α_1都不能太大，一般为25°～30°。滑动角α_1太大，卡瓣张开有困难；α_1太小，会使卡瓣厚度增加，结构庞大。

（3）卡瓣工作高度 卸料器卡瓣的工作高度不宜过大，一般为4～6mm，过大将增加与工件的接触面积，易造成工件外表面划伤。卡瓣的其他尺寸可根据工件尺寸及辅助工装情况确定。**MW**

（20111209）