

技术讲座

低碳钢的落料(4)

重庆工业管理学院经管系 唐善忠 译

11 常规冲模的结构与应用

常规落料冲模基本上是由一对或几对配套的刚性凸模和凹模组成,是冲床生产金属板坯件的标准工具。配对的凸模与凹模的组合方式多种多样,增加附件后可以形成复合模、级进模、传送模及多用模。

常规冲模造价高昂,通常是只作为一种产品所用的专用工装,但它们的效率高、精度高,是降低单件产品成本的大批量生产的最佳途径。常规冲模有时也用于公差小要求特别严格的小批量生产、或其它原因不宜采用简易冲模的时候。

常规冲模的加工精度比大多数简易冲模都高,并能使更大数量的工件保持这种精度。它们一般能在因磨损而影响运转或工件质量时得以重新磨锐。模具在完全磨耗以前,通常都复磨了多次。常规冲模一般生产几百万件后才更换。

11.1 工具材料

常规冲模用于低碳钢板落料时,常用的工具材料包括(按生产批量增加的顺序推荐)1020钢、W1、W2、A2、D2等工具钢,以及长期生产时所用的硬质合金。对长期用于

钢板厚度大于6.4mm (1/4in) 的模具,由于硬质合金的抗振强度的限制,常用M2工具钢替代。D2工具钢对于钢和其它金属的大量生产的落料,或许是最通用而又最易获得的工具材料。

冷轧板或热轧酸洗油浸板对工具的损坏远比经喷砂处理或未经酸洗处理的热轧板小,未经酸洗的热轧钢板,落料批量相当大时,推荐采用耐磨性高的工具材料,如A2或D2工具钢。工具材料的选用及工具使用寿命的详细资料见“落料及冲孔模具材料的选用”一文。

(1) 单工序冲模

单工序冲模是常规落料模中最简单的模具。它可作为一个工装来落料,也可是对一个工件进行几种工序的复杂模具的一部分。级进模的各个工位与单工序模相似(虽然已经总体制作)。传送模也采用多个单工序模。

(2) 漏料模

漏料模是最常见的一种冲模(图18)。在这种模具中,切断的坯件随凸模下落运动通过凹模漏料孔落入流料槽或容器内。这种落料模零件最少,因而成本较低。漏料模的另一主要优点在于它的简单可靠的出坯方式,

收稿日期: 1991-12-31

- 15 S.H.Zhang, Z.R.Wang, Nonlinear simulation of hydrobulging spherical vessels, Proceedings of Computers in Mechanics¹

Industry(CIMI国际会议), Shanghai, 1992
Oct.22~25

这种方式也适合于级进模或传送模。而其它类型的模具的出坯系统, 则常比模具本身更为复杂。

漏料模用于落料时有以下缺点:

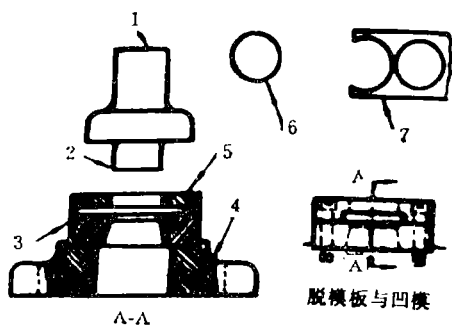


图18 漏料模

1—凸模柄 2—凸模 3—凹模 4—模座
5—脱模板 6—坯件 7—带材

a) 如果凹模与工作台面之间不设滑料板, 坯件就必须小得足以通过床身上的通孔;

b) 坯件可能产生盘形变形;

c) 某些形状难以漏料;

d) 凹模必须设在下托板, 而凸模必须在上托板。

当坯件或工件由于尺寸原因或容易损坏不能向下漏料, 而只能在凹模和凸模间取出时, 可采用另外两种单工序冲模——倒装模和回料模。

(3) 倒装模

图19所示的凸模位于下托板, 凹模则位于上托板。顶杆将坯件顶出凹模, 坯件再由机械或人工从凸模顶部取出。倒装模常装有切料刀, 以便废料切断后能够吹落或敲掉。有时也允许废料成圈地堆积在凸模周围, 落料到一定数量时由人工取出。

(4) 回料模

图20所示的回料模是按一般方式制成的, 即凸模位于上托板, 凹模位于下托板。同其它落料模一样, 凸模剪切坯件并将坯件压入模腔。弹性顶料板或凹模缓冲器作为凹模退料器将坯件顶回凹模表面, 再由人工或机械取出。位于上托板的弹簧压板在下冲程

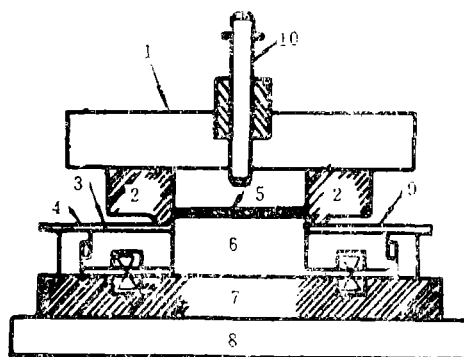


图19 倒装模

1—上托板 2—凹模 3—脱模板 4—废料
5—坯件 6—凸模 7—下托板 8—压力机
工作台 9—加工金属 10—顶料杆

时对坯件起压紧作用, 上冲程时对凸模起脱模作用。象许多倒装冲模一样, 图20所示回料冲模带有一个废料切断刀 (图20未表示) 将废料圈切开, 使其断落, 也可用压缩空气吹开或机械取出。

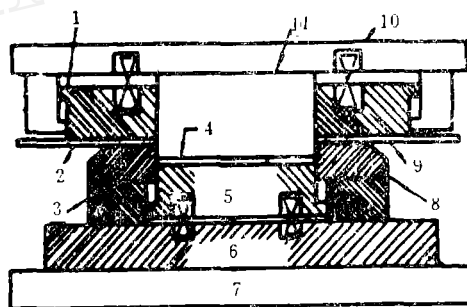


图20 回料模

1—脱模板 2—废料 3—垫板 4—坯件
5—顶料板 6—下托板 7—压力机工作台
8—凹模 9—加工金属 10—上托板
11—凸模

倒装冲模和回料冲模的优点在于不需要落工件的漏料孔。主要的缺点在于:

a) 比落料模昂贵, 因为构件更多;

b) 需要仔细调整, 而且外装的推顶器和压缩空气可能需要同步, 这就增加了装备费用。

回料冲模更适于连续带材加工, 这是由于带材能保持平直而不会被凹模压在凸模上。如果落料前工件必须压紧, 回料冲模上的压料器或顶料板 (或二者兼用) 将在整个

工作行程中压紧工件或坯件。

有时不用上述方法,而是向级进模常做的那样,把已分离的坯件推回(部份或全部)到过后将要移开的带材内。这种回推也可用于其它目的,如为配电板、分线箱及其它金属薄板产品的装配提供脱模器。矫平工序往往是促使采用回推法的原因。

(5) 复合模

复合模在压力机同一冲程内能完成同一工件的几种不同工序,如落料和冲孔,或落料、冲孔及成形等。图21所示为落料和冲孔同时进行的复合冲模的各个部分。在这个模具中,落料凸模位于底部,凸模上的孔用作冲孔凹模。冲孔凸模和落料凹模位于上部。

大批量生产中,复合模一般都比一系列

单工序冲模更为经济,也更为精密。例如,一台既落料又冲孔的复合模制造的工件,其孔之间或孔边之间的位置精度,就要比单工序冲模分别加工高得多。这是因为用落料后的坯件定位冲孔或用已冲孔的带材定位来落料,都有定位误差。

由于工序复杂,带来了卸除工件的困难。因而复合模的运行比单工序冲模慢,复合模的最高速度为每分钟250次冲程。与单工序冲模相比,复合模的其它缺点在于它更为专用化(产品的某一变化就更可能导致模具的废弃)及更高的首次费用和维护费用。由于复合模的运行较慢,所以每次复磨后能生产的工件数都比单工序冲模多,这是复合模的一个优点。

一台复杂的复合模,往往比两台制造同一零件的稍简单的复合模还经济。下面的例子说明了这一点。

例5:用四工序复合冲模代替两台两工序复合冲模。图22所示坯件的材料为退火冷轧低碳钢,原来是由两台复合模分两次冲压而成,第一台模具为落料及拉伸模;第二台模具为冲孔、挤断切边模。采用两台冲模的原因在于事前认为冲后的孔很大,没有给工具留下足够的厚度以承受四道工序之力。每两道工序都用(45 tonf)的开式可倾压力机,生产效率为每小时500件。

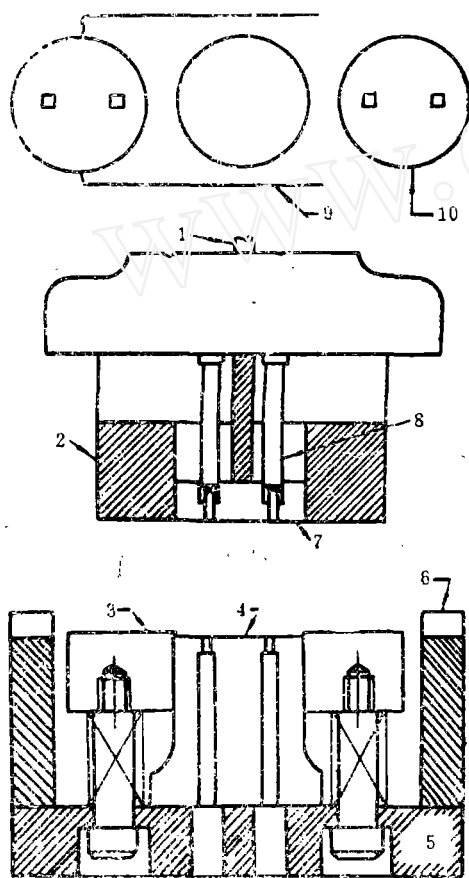


图 21 复合模

- 1—顶料杆 2—落料凹模 3—凹模脱模板
4—落料凸模 5—底座 6—材料导向块
7—凸模脱模板 8—冲孔凸模
9—加工金属 10—坯件

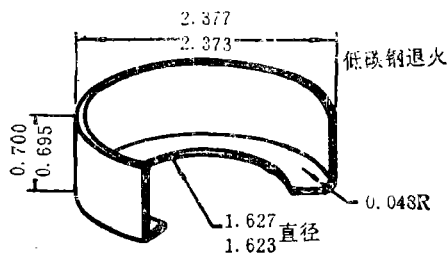


图 22 落料, 拉伸, 冲孔及修边四工序复合模制造的坯件

工艺试验导致了落料、拉伸、冲孔及切边都在一次冲程中完成的复合模的设计。采用同一台压力机和同样的速度,每件的劳动成本缩减了一半。加之新冲模的成本低于两

台冲模的总成本, 使工具成本也随之降低。

11.2 生产应用

下例说明复合模因其特有的精确性而用于落料及其它工序。

例6: 刹车鼓轮背的落料、成形及冲孔复合模。汽车刹车鼓轮背(图23)是由热轧1012钢经两台压力机冲压而成的。在一台1.8MN (200tonf)压力机上用复合模作落料及坯件切口加工, 速率为每分钟 $17\frac{1}{2}$ 冲程次, 每次

冲一件。图23所示的公差, 如角度 $14^{\circ}24'$ 的公差 ($\pm 30'$) 是一般的车间生产实践都能保持的。冲模采用钒工具钢制成, 每生产50,000件需要复磨一次。氯化油作为润滑剂。

第二次冲压加工过程中, 在一台3.6MN (400tonf)压力机上用一复合模作工件成形,

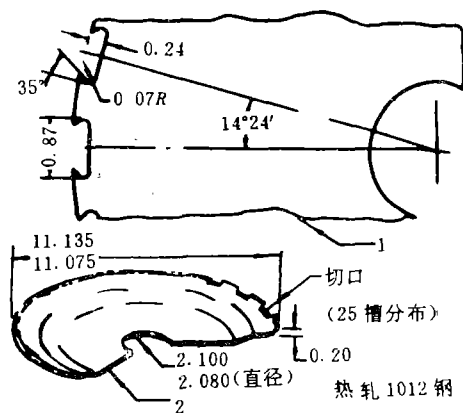


图23 汽车刹车鼓轮背
1—坯件(成形前) 2—成品

冲切中心孔、并矫平工件的切口。模具用钨合金工具钢经淬火制成。生产效率、润滑方式及冲模耐用度都与落料、切口复合冲模相同。

(待续)

(上接 116 页)

图2虚线修边切断成两个毛坯半成品(这种毛坯半成品是带平面凸缘的异型盒件), 实际上是一种落料工艺。

5.2 翻边整形

将修边切断得到的带平面凸缘的异型盒件进行翻边、整形即得到完整的座椅零件(图1)。

整形的结果还可使同一成双对称拉延的两个零件的形状尺寸尽可能地美观、趋于一致。

6 结 论

成双对称拉延是一种可靠、有效的异型

盒件拉延工艺。虽然模具庞大、笨重, 且要求冲压设备吨位和工作台尺寸大一些, 但是它使复杂的异型盒件工艺及模具结构简单化, 并且提高了生产效率, 对冲压设备的不良影响(主要是由于拉延模一般不采用导向装置造成的)降低至最小限度。

参 考 文 献

- 1 黎顺平. 台阶矩形件的冲压工艺. 模具科技, 1990, (1):28~30