

文章编号:1004-4934(2004)05-0033-02

# 冲、翻孔复合模具的设计

吕振华

(通用模具工业吴江有限公司,江苏 吴江 215200)

**摘要:**介绍了汽车覆盖件的冲孔、翻孔复合模具的详细结构和冲孔、翻孔复合模具的主要工作原理,给出了预冲孔坯料尺寸的计算方法和冲孔力、翻孔力的计算方法以及在实际生产中冲孔、翻孔凸模与翻孔凹模的间隙值设定。

**关键词:**冲孔;翻孔;复合模具

**中图分类号:** TG386.4

**文献标识码:** B

**Abstract:** The detailed structure and main work principles of piercing and hole-flanged compound dies for automobile covering parts were introduced. The calculation methods of prepunched blank dimensions and piercing and hole-flanged forces as well as the setting of clearance between piercing, hole-flanged male die and hole-flanged female die in production were given.

**Key words:** piercing; hole-flanged; compound die

## 0 引言

图1所示是某汽车内覆盖件的一部分,材质为MJAC270D-35/35,材料厚度 $t=0.5\text{mm}$ 。随着冲压技术的发展,冲压模具的工序数越来越少,冲孔与翻孔、切边与翻边的复合也越来越常用。冲孔与翻孔的复合使孔的同心度更好保证。

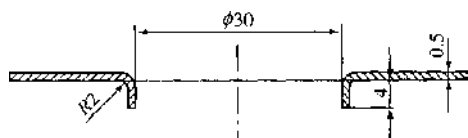


图1 零件尺寸

## 1 模具结构

冲孔、翻孔模具的结构如图2所示。模具主要工作部件由冲孔、翻孔凸模3、压料板4、翻边凹模7、冲孔凹模8、弹簧10等组成,上、下模座为铸钢,并用导柱导套导向。冲孔、翻孔凸模

3与冲孔凹模8完成冲孔后与翻边凹模7完成翻边。凸模更换窗口6用螺栓固定在压料板4上,是为冲压时在机床上更换冲孔、翻孔凸模3所设,冲孔凹模附件焊接在冲孔凹模8上,防止冲孔废料

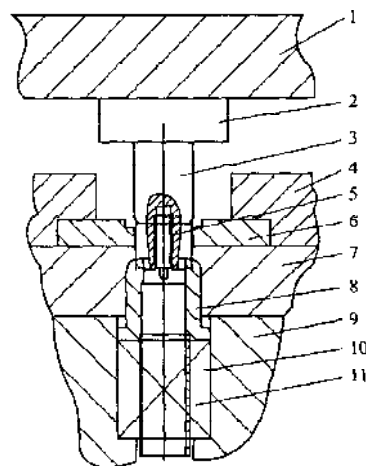


图2 冲孔、翻孔复合模

1. 上模座 2. 沉盘 3. 冲孔、翻孔凸模 4. 压料板  
5. 弹簧顶出销 6. 凸模更换窗口 7. 翻孔凹模  
8. 冲孔凹模 9. 下模座 10. 弹簧 11. 冲孔凹模

收稿日期:2004-07-22

作者简介:吕振华(1973~),男,助理工程师。

进入弹簧10。

冲孔、翻孔模具的工作原理是:当上模在上极限位置时,模具处于待工作状态,可以将工件毛坯放在翻边凹模7上。模具工作时,上模随着压床滑块下行,首先压料板4压住毛坯,并随压料板4与上模之间的弹簧压缩而压紧毛坯;然后,随着压床滑块的继续下行,冲孔、翻孔凸模3接触毛坯并冲孔;接着,随着压床滑块的继续下行,冲孔、翻孔凸模3的翻边部分接触毛坯并把冲孔凹模8向下推,压缩弹簧10,同时翻孔,直至翻孔结束,上模到达下极限位置,最后,压床滑块开始向上运动,冲孔、翻孔凸模3退出工件,弹簧10向上伸张,推动冲孔凹模上行。此时,即可将已成形的工件取出。零件的冲孔、翻孔完成。

## 2 坯料尺寸及力的计算

### 2.1 坯料尺寸计算

在参考文献[1]中,依据体积不变条件和有关几何关系,推导出预孔直径的计算公式(1)如下(图3):

$$D_0 = \sqrt{D_1^2 - 2\pi D_1(R_1 + \frac{t}{2}) + 8(R_1 + \frac{t}{2})^2 - 4(D_1 - 2R_1 - t)h_1} \quad (1)$$

式中: $D_0$ ——翻孔前冲孔直径, mm

$D_1$ ——翻孔后直边的平均直径, mm

$R_1$ ——翻孔半径, mm

$t$ ——材料厚度, mm

$h_1$ ——翻边高度, mm

现将图1所示零件的有关尺寸,  $D_1 = D + 2t + 2R = 30 - 2 \times 0.5 + 2 \times 2 = 35\text{mm}$ ,  $R_1 = 2\text{mm}$ ,  $t = 0.5\text{mm}$ ,  $h_1 = H - R = 4 - 2 = 2\text{mm}$ 代入式(1),即可算出  $D_0 = 22.95\text{mm}$ ,零件冲压后经质量检查,尺寸合格。

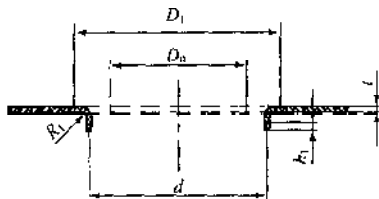


图3 翻孔参数示意图

### 2.2 力的计算

#### 2.2.1 冲孔力计算

冲孔的冲裁力的计算公式如下:

$$P_0 = \tau L t \quad (2)$$

式中: $P_0$ ——冲裁力, N

$\tau$ ——材料抗剪强度, MPa

$t$ ——材料厚度, mm

将零件的有关尺寸,  $\tau = 450\text{MPa}$ ,  $t = 0.5\text{mm}$ ,

$L = D_0 \pi = 72.10\text{mm}$ 代入式(2),即可算出:

$$P_0 = 16\,222.5\text{N}$$

#### 2.2.2 翻孔力计算

冲孔后翻边力的计算公式(1)如下:

$$P = 1.1 \pi t \sigma_s (d - D_0) \quad (3)$$

式中: $P$ ——翻孔力, N

$\sigma_s$ ——屈服点, MPa

$d$ ——翻孔直径, mm

$D_0$ ——翻孔前冲孔直径, mm

$t$ ——材料厚度, mm

将零件的有关尺寸,  $\sigma_s = 320\text{MPa}$ ,  $t = 0.5\text{mm}$ ,

$d = D + t = 30.5\text{mm}$ ,  $D_0 = 22.95\text{mm}$ 代入式(3),即可算出:

$$P = 4\,174.55\text{N}$$

## 3 结束语

(1) 为保证翻孔的凸缘挺直,冲孔、翻孔凸模3与翻孔凹模7之间的间隙 $z/2$ 一般略小于材料厚度,这套模具加工时取 $80\%t$ 。

(2) 翻边凹模7与冲孔凹模8之间的配合要好。

(3) 汽车内覆盖件上很多零件有类似的孔都可使用这一方法成形。

### 参考文献:

- [1] 《冲模设计手册》编写组.冲模设计手册[M].北京:机械工业出版社,2002.

欢 迎 订 阅 《 模 具 技 术 》 杂 志