

冲压模具设计与制造工作任务书

任 务：连续冲裁模具设计与制作

组 别：第一组

成员：詹泽淳（34）陈拱越（03）陈文杰（07）
黄群辉（16）卢羿汛（24）姚恽聪（32）

班 级：16 模具（4）班

指导老师：刘美玲

专 业：模具设计与制造

系 办：机械工程系

学 校：广东工贸职业技术学院

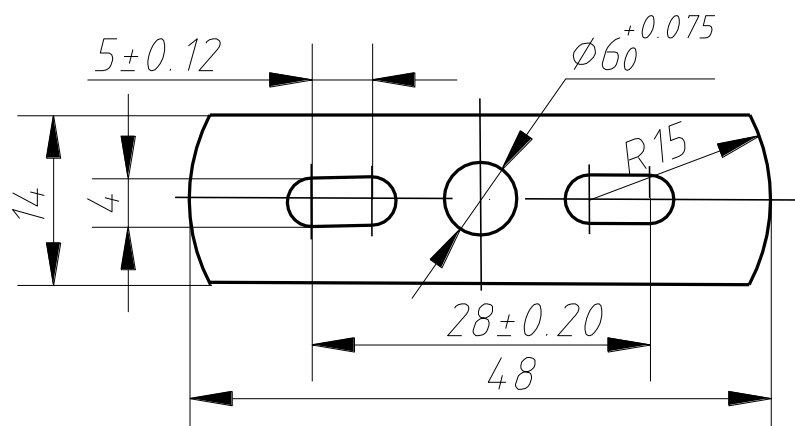
日 期：2018-06-02

目录

- 一. 冲压工艺性分析
- 二. 冲压工艺方案的确定
- 三. 主要设计计算
- 四. 模具总体设计
- 五. 主要零部件设计
- 六. 冲压设备的选定
- 七. 装配图和零件图
- 八. 参考文献

工件名称：止动片零件

工件简图：如图所示。



材料：Q235-A 厚度：2mm 批量：大批量生产

一、冲压件工艺性分析

1、板块材料 零件的材料为 Q235 普通碳素钢，查参考文献②（203 页）表得： $\tau=304\sim373\text{MPa}$ ，具有良好的冲压性能，适合冲裁。

2、零件结构 该零件共有冲孔落料两道工序，图形总体为简单的对称几何图形，零件总体尺寸较小，孔与孔之间间隙偏小，因不适合使用复合冲裁，选用连续冲裁加工适用大批量生产，得到零件质量较优。

3、尺寸精度 零件图标注公差尺寸 5 ± 0.12 ， 28 ± 0.20 尺寸精度为 IT12 级， $\Phi 6_0^{+0.075}$ 尺寸精度为 IT11 级，未标注公差尺寸为 IT13 级

二、冲压工艺方案的确定

该零件有落料和冲孔两个工序，可以采用以下工艺方案：

方案 1：先落料，后分两次冲孔，采用三副单工序模。

方案 2：先落料，后同时冲三个孔，采用两副单工序模。

方案 3：同时冲孔、落料，采用复合工序模。

方案 4：先冲孔，后落料，采用级进模冲裁。

方案 1 和方案 2 的模具结构简单，但生产效率低，难以确保位置精度，既不能满足产量质量要求，又不经济。方案 3 的模具数量少，零件产品精度高，操作方便，生产效率高，但模具结构复杂，且该零件进行复合冲裁时最小壁厚不满足要求，选用方案 4 生产效率高，生产出零件质量较高，虽难以确保步距精度可通过设计导正销挡料销解决，选用方案 4。

三、主要设计计算

(1) 排样方式的确定及其计算

设计连续冲裁模，首先要设计条料排样图。止动片的形状具有上下对称的特点，虽样采用直排的方法时材料的利用率低，但效率比较高，应采用直排。查参考文献①（73-74 页）表查得：

取两工件之间的搭边值： $a_1=2.0\text{mm}$ 侧面搭边值： $a=2.0\text{mm}$

由下表计算可知条料宽度 52mm，步距 16mm。一个步距材料利用率 70%（计算见下表）。

条料的相关计算表

计算分类	项目	公式	结果	备注
排样	冲裁件面	$A=$	578.62mm^2	

	积 A	$14 \times 48 - 2 \times 2^2 \times 3.14 - 3^2 \times 3.14 - 4 \times 5 \times 2$		
	条料宽度 B	$B = 1 + 2a_1 = 48 + 2 \times 2$	52mm	查表 2.5.2 得 $a_1 = 2.0\text{mm}$
	步距 S	$S = 14 + a_1$	16mm	$a = 2.0\text{mm}$
	一个步距 材料利用 率 η	$\eta = \frac{A}{BS} \times 100\%$ $= \frac{578.62}{16 \times 52} \times 100\%$	70%	

条料排样图，如下图：

（2）冲压力的计算

该模具采用弹性卸料冲孔落料级进模，选弹性卸料，下出件。

冲压力的相关计算表

计算 分类	项目	公式	结果	备注
冲 压 力	冲裁 力 F	$F = KLt\tau$	175930.5 KN	查表得 $\tau = 370\text{Mpa}$ $L = 240\text{mm}$
	卸料 力 FX	$FX = KXF$	8796.5KN	查表得 $KX = 0.04$ $KT = 0.05$

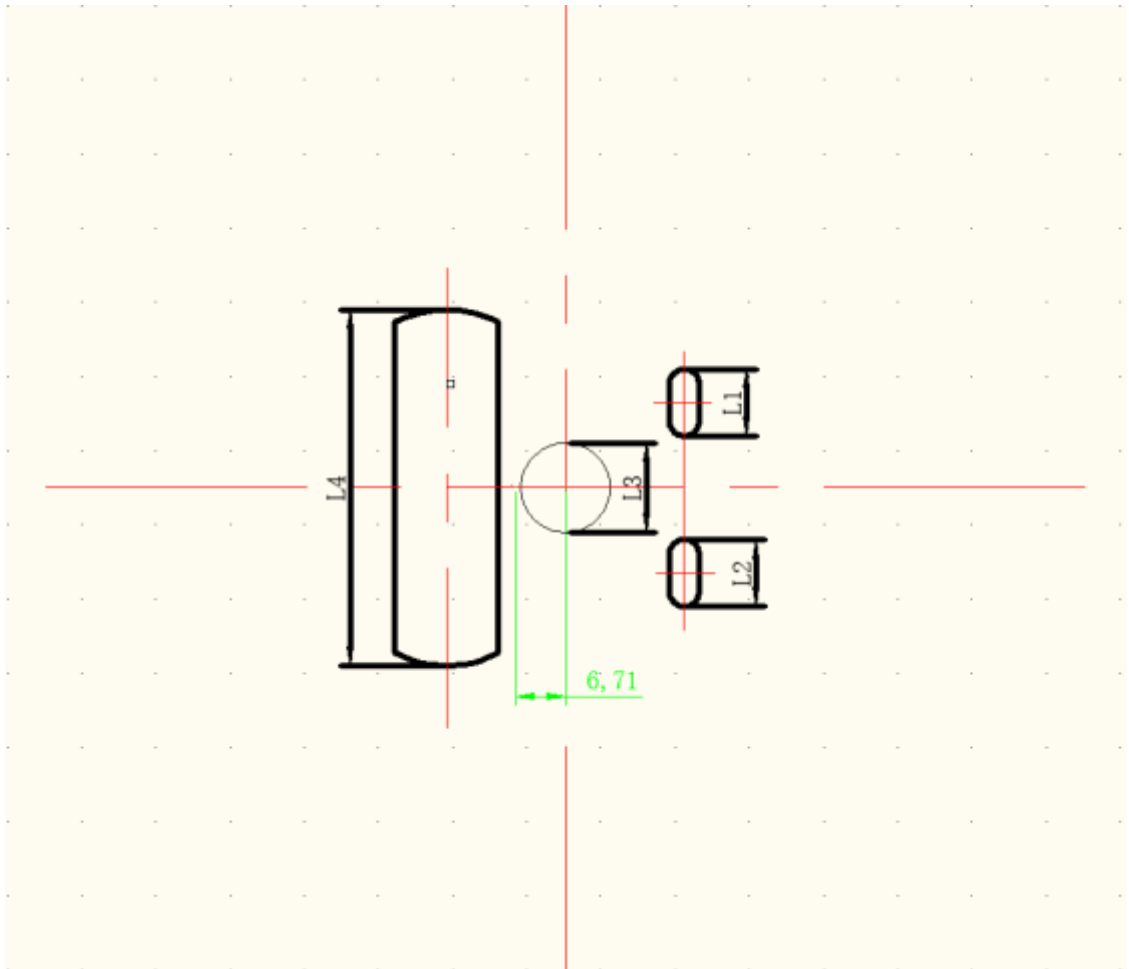
	推件 力 FT	$FT=nKTF$	48380. 2KN	$n = \frac{h}{t}$ $= \frac{8}{1.2} = 7$
	总冲 压力 FZ	$FZ=F+FX+FT$	233107. 2KN	

(3) 压力中心的确定

以第二工位的孔圆心为坐标原点，因零件外形为上下对称件，得

Y=0，

基本 要素	各基本要素压力中心坐标值	
	x	y
L1	16	11.5
L2	16	-11.5
L3	0	0
L4	-16	0



(4) 选择压力机

因为，计算得： $FZ=233107.2\text{KN}$ ，

所以经查参考文献得：

J23-25 的压力机符合制件需要的冲压力。

(5) 工作零件刃口尺寸的计算

材料为 Q235-A，厚度为 2mm，

采用配作法, 尺寸 6 的精度为 11 级，5，28 的精度为 12 级，其余为 13 级精度。

尺寸及分类			计算公式	结果
A 类	48	$48_{-0.39}^0$	$A = (D_{\max} - X\Delta)_0^{+\frac{1}{4}\Delta}$	$47.71_0^{+0.098}$
	15	$15_{-0.27}^0$		$14.80_0^{+0.068}$
	14	$14_{-0.27}^0$		$13.80_0^{+0.068}$
B 类	$\Phi 6$	$6_0^{+0.075}$	$B = (B_{\max} + X\Delta)_0^{-\frac{1}{4}\Delta}$	$6.06_{-0.019}^0$
	4	$4_0^{+0.18}$		$4.14_{-0.045}^0$
C 类	5	5 ± 0.12	$C = (C_{\max} + \frac{1}{2}\Delta) \pm \frac{1}{8}\Delta$	5 ± 0.030
	28	28 ± 0.20		28 ± 0.025

四．模具总体设计

(1) 模具类型的选择

由冲压工艺性分析可知，采用连续冲裁，所以模具类型为连续模。

(2) 定位方式的选择

该模具采用的是条料，控制条料的送进方向采用导料板，无测压装置。控制条料的送进步距采用挡料销和导正销来定距。

(3) 卸料、出件方式的选择

因为工件料厚为 2mm，相对较薄，卸料力也比较小，故采用弹性卸料。

(4) 导向方式的选择

为了提高模具寿命和工件质量，方便安装调整，同时为送料的方便，该单工序模采用后侧导柱的导向方式。

五. 主要零部件设计

1. 工作零件的结构设计

(1) 落料凹模

查参考文献②（29、30 页）表得：

凹模的厚度： $H=kb (\geq 15\text{mm}) = 0.4 \times 50 = 20\text{mm}$ 取 $H=20\text{mm}$

凹模的壁厚： $C = (1.5 \sim 2) H (\geq 30\text{mm})$
 $= (1.5 \sim 2) \times 20 = 30 \sim 40\text{mm}$ 取 $C=40\text{mm}$

凹模宽度： $B=b+2c=48+2 \times 40=128\text{mm}$

凹模长度： $L = (23+6.7+40) \times 2=140\text{mm}$

得凹模轮廓： $128 \times 140 \times 20\text{mm}$

(2) 冲孔凸模

因为 $d=10\text{mm}$ ，所以 $D=d+(4-8)=10+6=16\text{mm}$

$$D_1=D+(4-8)=16+4+20\text{mm}$$

长度： $L_{\text{孔凸}}=l_1+l_2+l_3+1.5=20+16+12=48\text{mm}$

注： l_1 为落料凹模的厚度， l_2 为冲孔凸模固定板的厚度， l_3 为中垫板的厚度。

(4) 凸模固定板 厚度: $h_1=(0.6--0.8)H$ $h_1=0.8 \times 20=16\text{mm}$

(8) 垫板

因垫板一般情况下厚度一般取 $4\sim 12\text{mm}$, 但现在需要要推板, 使制件取出。材料为 45, 需要热处理: 淬火 $40\sim 45\text{HRC}$ 。

故垫板 $H_{\text{垫}}=h_1+h_2+h_3=6+5+5=16\text{mm}$ 。

注: h_1 为一般情况下, 垫板的厚度; h_2 为推板的厚度; h_3 为推板活动的距离。

2. 卸料部分的设计:

(1) 卸料板的设计:

卸料板的周界尺寸与落料凹模的周界尺寸相同,

厚度: $h_2=(0.5--0.6)H$ $h_2=0.6 \times 20=12\text{mm}$ 。

(2) 卸料螺钉的选用:

卸料板上设置 4 个卸料螺钉, 公称直径为 8mm , 螺纹部分为 M8。卸料钉尾部有足够的行程空间。卸料螺钉拧紧后, 应使卸料板超出凸模端面 1mm , 有误差时通过在螺钉与卸料板之间安装垫片来调节。

3. 定位零件的设计

(1) 导正销:

采用四个导料销, 直径为 4mm , 凹模凸模分别放置两个导正销, 导正销高出凹模, 凸模端面 3mm , 取导正销 $H=9\text{mm}$ 。

(2) 挡料销:

采用一个挡料销，直径为 6mm, 挡料销高出凹模 3mm，故取挡料销 $H=9\text{mm}$ 。

4. 模架及其它零部件的设计和选用

(1) 该模具采用后侧导柱模架, 这种模架的导柱在模具后侧位置, 操作方便。凹模周界尺寸为依据, 选择模架规格。

模架长度: $L=106+70\text{mm}=176\text{mm}$

模架宽度: B 略大于 135mm

由查参考文献② (56~59 页) 表得:

模架: 200X160X180~220 GB/T 2851.4-81

上模座: 200X160X40 GB/T 2855.9-81

下模座: 200X160X45 GB/T 2855.10-81

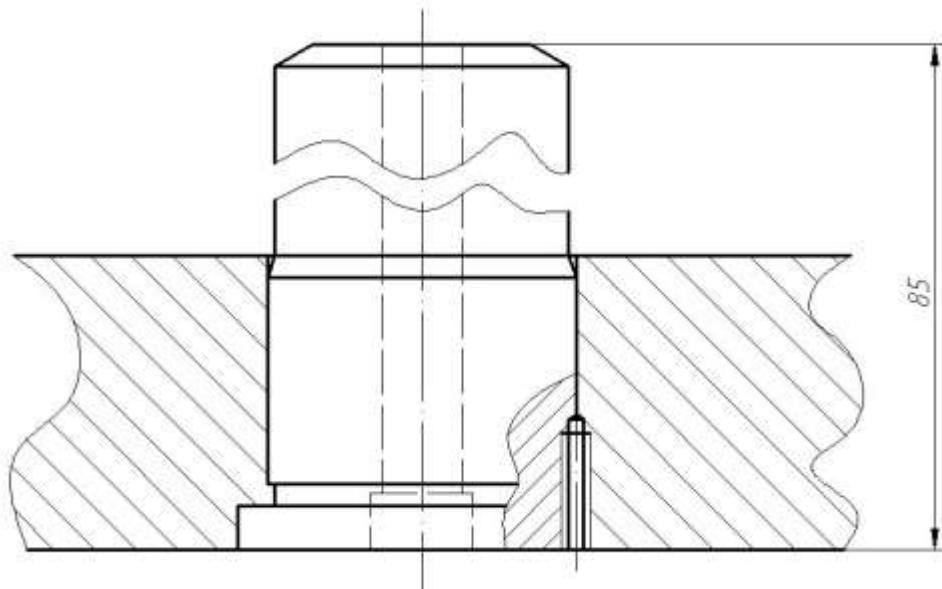
导柱: 28X170 GB/T 2861.1-81

导套: 28X100X38 GB/T 2861.6-81

(2) 模柄的设计

采用压入式模柄, 查表得:

模柄的基本尺寸 d 为 40mm, d_1 为 42, d_2 为 50mm, d_3 为 11mm, 配钻 d_4 为 M6。总长 L 为 85mm。材料为 45。



六. 冲压设备的选定

通过校核，选择开式双柱可倾压力机 J23-25 能满足使用要求。其主要设计参数如下：

公称压力：250KN

滑块行程：75mm

滑块行程次数：80min

最大闭合高度：260mm

最大装模高度：200mm

闭合高度调节量：55mm

滑块中心线到车床距离：200mm

立柱距离：270mm

工作台尺寸（前后×左右）：370mm×560mm

工作台孔尺寸（前后×左右）：200mm×290mm

工作台孔直径：260mm

垫板尺寸的厚度：50mm

垫板孔直径：260mm

模柄孔尺寸： $\Phi 40\text{mm} \times 60\text{mm}$

最大倾斜角度： 30°

七. 装配图和零件图

卸料板：

凹模：

卸料板：

凸模：

凸模固定板：

装配图：

八. 参考文献

- ①、冲压模具设计与制造 刘建超主编
- ②、冷冲压模具设计指导 王芳主编