

黑龙江农业经济职业学院机电  
工程系学位论文-垫片模具  
的设计与加工

黑龙江农业经济职业学院  
毕业论文

垫片模具的设计与加工

姓 名： \_\_\_\_\_  
指导教师： \_\_\_\_\_  
专 业： \_\_\_\_\_  
班 级： \_\_\_\_\_

Xxxx 年 xx 月 xx 日

## 目 录

摘 要	1
前 言	2
1 冲压件工艺性分析	3
2 冲压工艺方案确实定	3
3 主要设计计算	3
3.1 排样方式确实定及计算	3
3.2 冲压力的计算	3
3.3 压力中心的计算	3
3.4 工作零件刃口尺寸的计算	4
3.5 卸料橡胶的设计	4
4 模具总体设计	4
4.1 模具类型的选择	4
4.2 定位方式的选择	4
4.3 卸料、出件方式的选择	4
4.4 导向方式的选择	5
5 主要零部件设计	5

5.1	工作零件的结构设计	5
5.1.1	落料凸模	5
5.1.2	冲孔凸模	5
5.1.3	凹模	5
5.2	定位零件的设计	5
5.3	导料板的设计	5
5.4	卸料部件的设计	5
5.4.1	卸料板的设计	5
5.4.2	卸料螺钉的选用	5
5.5	模架及其它零部件设计	5
6	模具总装图	6
7	冲压设备的选定	6
8	模具零件加工工艺	7
9	模具的装配	7
	结 论	8
	参考文献	9
	致 谢	10

## 垫片模具的设计与加工

**摘 要：** 本课题通过对冲压模具工艺的分析，设计了零件垫片。详细地表达了冲压件工艺性、冲压工艺方案的选择，重要零件的工艺参数的选择与计算，并对模具的总体设计及模具的装配过程作了介绍。

**关键词：** 垫片，级进，模具，冲压，选择，计算

## 前 言

我设计的该模具是根据市场要求所设计的，通过对零件的认识可知，该零件所用的材料是Q235-A 钢，生产批量为中批量生产，再经过方案比拟，应选择级进冲裁作为该副模具工艺生产方案即比拟加工又便于经济；经过计算分析完成该模具的主要设计计算；选出符合该模具的定位方式、卸料出件方式导向方式；设计模具的工作局部即凸、凹模的设计，选择模具的材料即确定每个零部件的

加工方案；紧接着根据模具的装配原那么，完成模具的装配，试冲通过试冲可以发现模具设计和制造的缺乏，并找出原因给予纠正，并对模具进行适当的调整和修理。

下面就是加工垫片模具的具体过程。

### 1. 冲压件工艺性分析

工件名称：垫片（如图 1）

工件简图：如图

生产批量：中批量

材料：Q235-A 钢

材料厚度：1.2mm

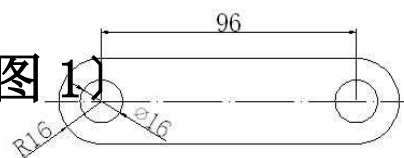


图1 垫片

此工件只有落料和冲孔两个工序。材料为 Q235-A 钢，具有良好的冲压性能，适合冲裁。工件结构简单，只有两个  $\phi 16$  的孔。工件的尺寸全部为自由公差，可看作 IT14 级，尺寸精度较低，普通冲裁可以满足要求。

### 2. 冲压工艺方案确实定

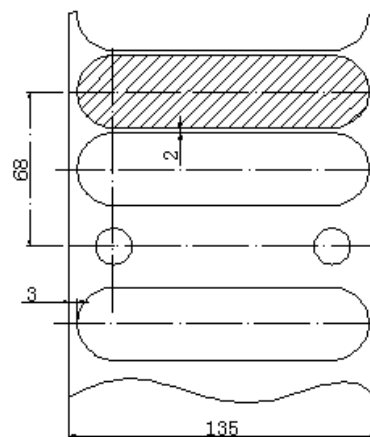
该工件包括落料冲孔两个根本工序。

选用落料-冲孔级进冲压，采用级进生产。因为此工序只需一副模具，生产率高，操作方便，工件精度也能满足要求。

### 3. 主要设计计算

#### 3.1 排样方式确实定及计算

设计级进模，首先要实际条料排样图。由于垫片的形状较简单，因此采用直排（如图 2）搭边值为 2mm 和 3mm，条料宽度为 135mm，步距为 68mm，一个步距的材料利用率为



84%（计算见表）。查板材标准，宜选 950mm\*1500mm 的钢板，每张钢板可裁剪 7 张条料（135mm\*1500mm），每张条料可冲 44 个工件，故每张钢板材料利用率为 83%。

### 3.2 冲压力的计算

该模具采用级进模，拟选择弹性卸料，下出件。  
重压力的相关计算见表 1。

图 2 垫片的排样

据计算结果，冲压设备拟选 J23-25。

表 1 条料及冲压力的相关计算

工程分类	工程	公式	结果	备注
排样	冲裁件面积 A	$A=16^2 \pi + 96 \times 32$	3875.84mm <sup>2</sup>	
	条料宽度 B	$B=96+16 \times 2+3 \times 2+1$	135mm	查表的，最小搭边值 $a=3\text{mm}$ ， $a_1=2\text{mm}$ ；采用无侧压装置，条料与导料板间间隙 $C_{\text{min}}=1\text{mm}$ 。
	步距 S	$S=32+32+2 \times 2$	68mm	
	1 个步距材料利用率 $\eta$	$\eta = 2 \times 3875.84 / 135 \times 68 \times 100\%$	84%	
冲压力	冲裁力 F	$F=KLt \tau b=1.3 \times 370 \times 1.2 \times 300$	173160N	
	卸料力 $F_x$	$F=K_x F=0.04 \times 173160$	6926.4N	查表 $K_x=0.04$
	推件力 $F_t$	$F=nK_t F=7 \times 0.055 \times 173160$	66666.6N	$n=h/t=8/1.2=7$ ， $K_t=0.055$
	冲压工艺总力 $F_z$	$F=F+F_x+F_t$ $=173160+6926.4+66666.6$	246753N	弹性卸料，下出件

### 3.3 压力中心的计算

由于此零件为规那么，对称图形，因此压力中心为图形中心。由此可知，该工件冲裁力不大，便于模具的加工和装配。

### 3.4 工作零件刃口尺寸的计算

在确定工作零件刃口尺寸计算方法之前，首先要考虑工作零件的加工方法及模具装配方法。结合该模具的特点，工作零件的形状相对较简单，适宜采用线切割机床分别加工落料凸模、凹模、凸模固定板以及卸料板，这种加工方法可以保证这些零件各个空的不同轴度，使装配工作简化。因此工作零件刃口尺寸计算就按分开加工的方法计算。

表 2 工作零件刃口尺寸的计算

尺寸及分类		尺寸转换	计算公式	结果	备注
落料	R16	$R16_{-0.43}^0$	$R_A=(R_{\max}-x\Delta)_0^{+st}$	$R_A=15.79_0^{+0.027}$	查表得冲裁双面间隙 $Z_{\max}=0.18mm, Z_{\min}=0.126mm$ ; 磨损系数 $X=0.5$ , 模具按 IT8 级制造。校核满足 $\sigma_A + \sigma_T \leq (Z_{\max} - Z_{\min})$
			$R_T=(R_A-Z_{\min}/2)_0^{+st}$	$R_T=15.72_0^{+0.027}$	
冲孔	$\Phi 16$	$R16_{-0.43}^0$	$d_T=(d_{\min}+x\Delta)_0^{+st}$	$d_T=16.215_0^{+0.027}$	查表得冲裁双面间隙 $Z_{\max}=0.18mm, Z_{\min}=0.126mm$ ; 磨损系数 $X=0.5$ , 模具按 IT8 级制造。校核满足 $\sigma_A + \sigma_T \leq (Z_{\max} - Z_{\min})$
			$d_A=(d_T+Z_{\min}/2)_0^{+st}$	$d_A=16.346_0^{+0.027}$	
孔心距	96	$96 \pm 0.44$	$L_A=L \pm \Delta/8$	$L_A=96 \pm 0.011mm$	
	$\Phi 16$	$\Phi 16 \pm 0.22$		$L_A=16 \pm 0.005mm$	

### 3.5 卸料橡胶的设计

选用的 4 块橡胶板厚度要一致，不然会造成受力不均，运动产生歪斜，影响模具正常工作。

表 3 卸料橡胶的设计计算

工程	公式	结果	备注
卸料板工作行程	$h_{工}=h_1+t+h_2$	4.2mm	$h_1$ 为凸模凹进卸料板的高度 1mm, $h_2$ 为凸模冲裁进入凹模的深度 2mm
橡胶工作行程	$H_{工}=h_{工}+h_{修}$	9.2mm	$h_{修}$ 为凸模修模两，去 0.5mm
橡胶自由高度	$H_{自由}=4H_{工}$	36.8mm	取 $H_{工}$ 为 $H_{自由}$ 的 25%
橡胶的预压缩量	$H_{预}=15\%H_{自由}$	5.52mm	一般 $H_{预}=(10\% \sim 15\%)H_{自由}$
每个橡胶承受的载荷	$F_1=F_{卸}/4$	1731.6N	选用 4 个圆筒形橡胶
橡胶的外径	$D=(d^2+1.27(F_1/p))^{0.5}$	68mm	$d$ 为圆筒形橡胶的内径，取 $d=13mm$ ; $p=0.5MPa$
校核橡胶自由高度	$0.5 \leq H_{自由}/D=0.54 \leq 1.5$	满足要求	
橡胶的安装高度	$H_{安}=H_{自由}-H_{预}$	31mm	

## 4. 模具总体设计

### 4.1 模具类型的选择

与冲压工艺分析可知，采用级进冲压，所以模具类型为级进模。

### 4.2 定位方式的选择

因为该模具采用的是条料，控制条料的送进方式采用导料板，无侧压装置。控制调料的进步距采

用挡料销初定距，导正销精定距。而第一件的冲压位置因为条料长度有一定余量，可以靠操作工目测来定。

#### 4.3 卸料、出件方式的选择

因为工件料厚为 1.2mm，相对较薄，卸料力也比拟小，可采用弹性卸料。又因为是级进模生产，所以采用下出件比拟便于操作与提高生产效率。

#### 4.4 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，该级进模采用中间导柱的导向方式。

### 5. 主据要零部件设计

#### 5.1 工作零件的结构设计

##### 5.1.1 落料凸模

结合工件外形并考虑加工，将落料凸模设计成直通式，采用线切割机床，2 个 M8 螺钉固定到垫板上，与凸模固定板的配合按 H6/m5。

其总长  $L=h_1+h_2+t+h= (20+14+1.2+28.8)$   
**mm=64mm**

##### 5.1.2 冲孔凸模

因为所冲的孔均为圆孔且尺寸相同所以冲  $\phi 16$  孔。

##### 5.1.3 凹模

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/297024166103006056>