

【最新卓越**管理方案** 您可**自由编辑**】

（**数控模具设计**）**冲压模具技** **术设计**

20XX年XX月

多年的企业咨询顾问经验，经过实战验证可以落地执行的卓越管理方案，值得您下载拥有！

冲压模具技术设计

模具课程设计是一个重要的专业教学环节，这个教学环节的目的：

(1) 帮助学生具体运用和巩固《模具设计与制造》课程及相关的理论知识，了解设计冲压模的一般程序。

(2) 是使学生能够熟练地运用有关技术资料，如《冷冲模国家标准》、《模具设计与制造简明手册》、《冷冲压模具结构图册》及其它有关规范等。

(3) 训练学生初步设计冷冲压模具的能力，为以后的工作打下初步的基础。

1 冲压模设计的准备工作

根据课程设计目的，设计课题由指导教师用“设计任务书”的形式下达，课题难度以轻度复杂《如冲孔落料复合模》为宜。设计工作量根据课程设计时间安排情况，由指导教师酌定。

1.1 研究设计任务

学生应充分研究设计任务书，了解产品用途，并进行冲压件的工艺性及尺寸公差等级分析，对于一些冲压件结构不合理或工艺性不好的，必须征询指导教师的意见后进行改进。在初步明确设计要求的基础上，可按以下步骤进行冲压总体方案的论证。

第一步，酝酿冲压工序安排的初步方案，并画出各步的冲压工序草图；

第二步，通过工序安排计算及《冷冲压模具结构图册》等技术资料，验证各步的冲压成型方案是否可行，构画该道工序的模具结构草图。

第三步，构画其它模具的结构草图，进一步推敲上述冲压工序安排方案是否合理可行。

第四步，冲压工序安排方案经指导教师过目后，即可正式绘制各步的冲压工序图，并着手按照“设计任务书”上的要求进行课程设计。

1.2 资料及工具准备

课程设计开始前必须预先准备好《冷冲模国家标准》、《模具设计与制造简明手册》、《冷冲压模具结构图册》等技术资料，及图板、图纸、绘图仪器等工具。也可将课程设计全部或部分工

作安排在计算机上用 Auto

CAD 等软件来完成，相应地需事前调试设备及软件、准备好打印用纸及墨盒等材料。

1.1 设计步骤

冲压模课程设计按以下几个步骤进行。

(1) 拟定冲压工序安排方案、画出冲压工序图、画出待设计模具的排样图(阶段考核比例为 15%)

(2) 计算冲裁力、确定模具压力中心、计算凹模周界、确定待设计模具的有关结构要素、选用模具典型组合等，初选压力机吨位(25%)；

(3) 确定压力机吨位(5%)；

(4) 设计及绘制模具装配图(25%)； (5)

设计及绘制模具零件图(25%)； (6) 按

规定格式编制设计说明书(5%)；

(7) 课程设计面批后或答辩(建议对总成绩在 10%的范围内适度调整)。

1.2 明确考核要求

根据以上 6 个阶段应该形成的阶段设计成果实施各阶段的质量及考核，从而形成各阶段的考核成绩。其中课程设

计面批或答辩不仅有助与当面指出学生的各类设计错例，也是课程设计考核的重要手段。最终的考核成绩在 6 个阶段考核成绩的基础上，由指导教师结合考勤记录及面批或答辩记录对总成绩在 10%左右的范围内适度调整。

1 冲裁模结构设计示范

1.1 排样论证的基本思路

排样论证的目的是为了画出正确的模具排样图。一个较佳的排样方案必须兼顾冲压件的公差等级、冲压件的生产批量、模具结构和材料利用率等方面的因素。

1) 保证冲压件的尺寸精度

图 1 所示冲压件，材料为 10 钢板，料厚 1mm，其未注公差尺寸精度等级为 IT12，属一般冲裁模能达到的公差等级，不需采用精冲或整修等特殊冲裁方式。从该冲压件的形状来看，完全可以实现少、无废料排样法。但该冲压件的尺度精度等级决定了应采用有废料排样法。

图 1 冲压件及排样图

2) 考虑冲压件的生产批量

该冲压件的月生产批量为 3000 件，属于中等批量的生产类型，因此不考虑多排、或一模多件的方案(该方案较适宜大批量生产，约几十万件以上)；也不考虑采用简易冲裁模常用的单、直排方案，根据成批生产的特点，再结合该冲压的形状特点，以单斜排、一模一件、级进排样方案为宜。

3) 提高原材料利用率

在绘制排样图的过程中，应注意提高冲压原材料的利用率。但提高原材料的利用率，不能以大幅提高冲裁模结构的复杂程度为代价。图 2 所示是垫圈冲压件及其冲裁排样图。如果单纯为了提高原材料的利用率而采用三排或三排以上、一模多件的冲裁方案，虽然确实有助于提高原材料的利用率，但模具制造成本却随之大幅提高，其结果往往得不偿失。

排样图上搭边值设计是否合理，直接影响到原材料的利用率和模具制造的难易程度。总是采用最小许用搭边值 $[a_{\min}]$ 、 $[a_{l\min}]$ 往往人为地提高了模具的制造难度，而在通常情况下却并不能提高原材料的利用率。以一条长 1000mm 的料条为例，若对图 2 所示的垫圈冲压件以 $[a_{\min}] = 0.8\text{mm}$ 进行排样，可排 $(1000 - 0.8) / (34 + 0.8) = 28.7$ 个，实际为 28 个；若以 $a = 1.5\text{mm}$ 进行排样，则可排 $(1000 - 1.5) / (34 + 1.5) = 28.1$ 个。可见每个步距上省下 0.7mm 长

的料，最终整张条料上并不能多排一个工件，两者的利用率是完全相同的。除使用卷料进行冲压外，一般搭边值均应在 $[a_{\min}]$ 的基础上圆整(料宽尺寸也须圆整)，以降低模具制造难度。图 1

冲压件及排样图 2) 考虑冲压件的生产批量

该冲压件的月生产批量为 3000 件，属于中等批量的生产类型，因此不考虑多排、或一模多件的方案(该方案较适宜大批量生产，约几十万件以上)；也不考虑采用简易冲裁模常用的单、直排方案，根据成批生产的特点，再结合该冲压的形状特点，以单斜排、一模一件、级进排样方案为宜。

3) 提高原材料利用率

在绘制排样图的过程中，应注意提高冲压原材料的利用率。但提高原材料的利用率，不能以大幅提高冲裁模结构的复杂程度为代价。图 2 所示是垫圈冲压件及其冲裁排样图。如果单纯为了提高原材料的利用率而采用三排或三排以上、一模多件的冲裁方案，虽然确实有助于提高原材料的利用率，但模具制造成本却随之大幅提高，其结果往往得不偿失。

排样图上搭边值设计是否合理，直接影响到原材料的利用率和模具制造的难易程度。总是采用最小许用搭边值 $[a_{\min}]$ 、 $[a_{l\min}]$ 往往人为地提高了模具的制造难度，而在通常情况下

却并不能提高原材料的利用率。以一条长 1000mm 的料条为例，若对图 2 所示的垫圈冲压件以 $[a_{\min}] = 0.8\text{mm}$ 进行排样，可排 $(1000 - 0.8) / (34 + 0.8) = 28.7$ 个，实际为 28 个；若以 $a = 1.5\text{mm}$ 进行排样，则可排 $(1000 - 1.5) / (34 + 1.5) = 28.1$ 个。可见每个步距上省下 0.7mm 长的料，最终整张条料上并不能多排一个工件，两者的利用率是完全相同的。除使用卷料进行冲压外，一般搭边值均应在 $[a_{\min}]$ 的基础上圆整（料宽尺寸也须圆整），以

图 2 垫圈冲压件及冲裁排样图

3) 模具结构论证

在保证产品尺寸公差等级的前提下，应尽量简化模具结构复杂程度，降低模具制造费用，这是设计模具的铁则。

图 2 所示的垫圈冲压件，因外形比较简单，且壁厚较大，所以采用复合模冲裁排样方案就比采用级进模冲裁的方案好。

倒装复合模的结构比顺装复合模简单，所以应优先考虑采用倒装复合模。最终能否采用复合模冲裁方案以及采用何种复合模结构的关键是验算冲压件的最小壁厚。经验算垫圈冲压件的最

小壁厚，可用倒装复合模冲裁方案。

1.1 选择压力机及确定压力中心示范

根据图 2 复合模冲裁排样图，经计算模具工艺总力 $P_{\Sigma}=10.32(\text{tf})$ ，可初步选择 J23-16F 压力机。记录有关技术参数供今后校核用。最大封闭高度：205mm；封闭高度调节量：45mm；工作台尺寸前后：300mm、左右：450mm；垫板尺寸厚度：40mm；孔径： $\Phi 210\text{mm}$ ；模柄孔尺寸直径： $\Phi 40\text{mm}$ ；模柄孔深度：60mm。

计算压力中心的方法教材上已有详尽的介绍。要计算出压力中心的精确位置既繁琐又无必要。除了少数几种情况，例如：精密冲裁模具、多工位自动级进模和一些造价昂贵的模具为保险起见需要精确计算外，一般情况下，可以根据对称原理把压力中心大致定在条料宽向的中心线和送料方向上最远的两个凸模（有侧刃时，侧刃也算作凸模）距离的中线的交合点“O”上，只要这个 O 点与实际压力中心之间的偏距小于模柄半径（已知模柄直径为 $\Phi 40\text{mm}$ ），就能达到模具平稳工作要求；而一旦 O 点与实际压力中心之间的偏距超出模柄半径的范围，就要调整各凹模洞口在凹模板上的位置，使实际压力中心进入模柄半径范围内。

1.2 冷冲模国家标准的使用

根据图 2 复合模冲裁排样图，结合模具制造

工艺，圆形模板比矩形模板加工简便，因此本模具就采用圆形模板。首先要计算圆形凹模板的轮廓尺寸：厚度 $H=K \cdot b_1=0.4 \times 38=15.2\text{mm}$ ；直径 $D=L_1+2r_1=34+2 \times 22=78\text{mm}$ 。查阅 GB2858.4-81，根据“就近就高”的原则初定凹模周界： $H \times D=16 \times \Phi 80$ 。

1. 确定模具的主要结构要素

根据垫圈产品图排样方案论证结果，已确定本模具采用倒装式复合模结构。在此基础上，尚须确定如下结构要素。

(1) 确定送料方式

模具相对于模架是采用从前往后的纵向送料方式，还是采用从右往左的横向送料方式，这主要取决于凹模的周界尺寸。如 L (送料方向的凹模长度) $< B$ (垂直于送料方向的凹模宽度) 时，采用纵向送料方式； $L > B$ 时，则采用横向送料方式； $L = B$ 时，纵向或横向均可。就本例的圆形凹模板而言，其送料方式应采用纵向送料。另外采用何种送料方式，还得考虑压力机本身是开式还是闭式而定。

(2) 确定卸料形式

模具是采用弹压卸料板，还是采用固定卸料板，取决于卸料力的大小，其中材料料厚是主要考虑因素。由于弹压卸料模具操作时比固定卸料模具方便，操作者可以看见条料在模具中的送进动作，且弹压卸料板卸料时对条料施加的是柔性力，不会损伤工件表面，因此实际设计中尽量采弹压卸料板，而只有在弹压卸料板卸料力不

足时，才改用固定卸料板。随着模具用弹性元件弹力的增强(如采用矩形弹簧)，弹压卸料板的卸料力大大增强。根据目前情况，当材料料厚约在 2mm 以下时采用弹压卸料板，大于 2mm 时采用固定卸料板较为贴近实际。本模具所冲材料的料厚为 1mm，因此可采用弹压卸料板。

(1) 模架形式

如采用纵向送料方式，适宜采用中间导柱导套模架(对角导柱导套模架也可)；横向送料适宜采用对角导柱导套模架；而后侧导柱导套模架有利于送料(纵横向均可且送料较顺畅)，但工作时受力均衡性和对称性比中间导柱导套模架及对角导柱导套模架差一些；四角导柱导套模架则常用于大型模具；而精密模具还须采用滚珠导柱导套。本模具采用中间导柱导套模架，一是对纵向送料方式较适宜，二是中间导柱导套模架工作时受力比较均衡、对称。

1. 典型组合选择示范

计算凹模周界及确定模具的主要结构是为了选用合适的模具结构典型组合。根据本模具采用纵向送料方式、弹压卸料板、倒装复合模、中间导柱导套模架及凹模周界为 $H \times D = 16 \times \Phi 80$ ，可从《冷冲模国家标准》查到复合模圆形厚凹模典型组合(GB2873.3-81)。各模具零件的标准外形尺寸 $H \times D$ 如下：

(1) 上垫板(GB2858.6-81) $4 \times \Phi 80$ 1 块；

(2) 固定板(GB2858.5-81) $12 \times \Phi 80$ 1 块；

(3)凹模(GB2858.4-81) $(22 \times \Phi 80)$ 调整至
 $18 \times \Phi 80$ 1 块;

(4)卸料板(GB2858.5-81) $10 \times \Phi 80$ 1 块;

(5)固定板(GB2858.5-81) $14 \times \Phi 80$ 1 块;

(6)下垫板(GB2858.6-81) $4 \times \Phi 80$ 1 块;

本典型组合推荐使用 3 只 M8 的紧固螺钉、2 只 $\Phi 8$ 的圆柱销、3 只杆部直径为 $\Phi 8$ 的台肩式卸料螺钉、凸凹模的推荐长度为 42mm、配用模架闭合高度在 140~165mm 之间。

有了模具结构的典型图，模具设计就大为简化。只要根据排样图中凸模或凸凹模的位置，分别把各个凸模或凸凹模画入典型组合可，并相应地在凹模板或凸凹模上开制相应的凹模洞口及在其它零件上画出漏料孔、打料系统等，就可得到一张完整又正确的装配图。

1. 非标准模具的对照设计

有些矩形凹模板根据计算结果会很难选到一个合适的标准凹模板。例如某狭长冲压件，其凹模周界的计算值：

$$H \times L \times B = 20 \times 60 \times 125,$$

与之最为接近的标准凹模板尺寸为：

$$H \times L \times B = 20 \times 125 \times 125, \text{ 仍相差悬殊。解决的办法是根据 } H \times L \times B = 20 \times 125 \times 125$$

的标准凹模板找到模具的典型组合，同样根据该典型组合构画装配图，只是把模具内的所有模板的L 尺寸全部换成非标准尺寸 60mm，而尺寸H 及 B 保持不变，进行必要的有限非标准设计。

1.1 绘制模具装配图示范

有了模具结构典型组合图，就可以着手绘制模具装配图。我们一般应根据模具结构典型组合图绘制模具结构草图，这样无论在布置图面、还是考虑结构细节等问题上都将带来许多便利之处。

1. 图面布置规范

为了绘制一张美观、正确的模具装配图，必须掌握模具装配图面的布置规范。图 3 所示是模具装配图的图面布置示意图，可参考使用。

图纸的左上角 1 处是档案编号。如果这份图纸将来要归档，就在该处编上档案号(且档案号是倒写的)，以便存档。不能随意在此处填写其它内容。

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/796125032005011004>