

永城职业学院毕业设计

题 目：玻璃托 冲压模具的设计与制造

Glass holder stamping die design and manufacturing

指导教师：范虎军、薛飞、蔡云、焦志峰、邵文庆

职 称： 助教

学生姓名：张冬 张凡 张杰 张梦娟 张庆宇

学 号：2010132036 2010132037

2010132038 2010132039 2010132040

专 业： 模具设计与制造 102

院（系）：永城职业学院（机电工程系）

2012 年 09 月 30 日

摘要

本文首先介绍了模具工业的地位、发展及 Pro/E、CAD 等在模具设计中的关键作用。分析了制品的结构特征及制件的工艺等，然后根据制件所需要的冲压力选择合适的压力机型号，确定型制件的排样步距等，其次选择合适的弯曲压力机进行弯曲，再采用 PDX 装了配标准模架，根据压力机技术参数校核模具相关参数，再介绍了模具的工作原理及 Pro/E 软件在模具设计中的应用，最后采用 Master CAM 完成关键零件的数控加工；用 CAD 画出工程图。

关键词： 冲压压力机、弯曲压力机设计 标准模架 Pro/E Master CAM CAD

目录

摘要	1
一. 绪论	4
二. 塑件的结构及工艺分析	5
2.1 冲裁件工艺分	5
2.2 分析比较确定工艺方案	5
2.3 模具结构形式的选择	6
2.4 标准的选用及必要的设计计算	6
三. 有关弯曲部分的计算	13
3.1 自由弯曲时弯曲力	13
3.2 计算毛坯展开长度	13
3.3 凸、凹模工作部分尺寸计算	14
3.4 凸、凹模圆角	14
3.5 凹模厚度	14
3.6 凹模外形尺寸的确定	14
3.7 确定垫板尺寸	16
3.8 确定凸模固定板尺寸	16
3.9 确定定位板尺寸	16
3.10 确定模柄尺寸	16
3.11 弯曲模的装配图	17
四. 有关 PDX 的部分	18
4.1 PDX 概述	18
4.2 PDX 简介	19
4.3 基于 PDX 钣金模具设计流程	19
4.4 相关模架	19
五. 成型零部件的数控加工	21
5.1 Mastercam 简介	21
5.2 冲孔、落料级进模凹模实体分析	21
5.3 零件的导入	23
5.4 零件的加工	23
5.4.1 设定毛坯	23
5.4.2 确定毛坯	23
5.4.3 铣外轮廓	24
5.4.4 铣平面	25
5.4.5 生成数控程序	26

5.5 弯曲模凹模实体分析.....	29
5.7.1 设定毛坯.....	31
5.7.2 铣外轮廓.....	31
5.7.3 铣平面	32
5.7.4 钻孔	33
5.7.5 铰孔.....	34
5.7.6 弯曲模凹模实体正面数控加工工艺流程:	35

5.7.7 弯曲模凹模实体反面数控加工工艺程序:	36
总结	37
致谢	38
参考文献.....	39

一 . 绪论

随着现代工业的迅速发展，冲压技术得到了越来越广泛的应用，尤其在汽车、电器、电机、仪表和日用品工业中，冲压生产占有极其重要的地位。

冲模是冲压生产不可缺少的重要工艺装备，是直接影响产品质量、生产效率、生产成本和产品更新换代快慢的重要因素。随着冲压技术的不断进步和发展，对冲模的要求不仅是需求量大大增加了，而且对冲模的功能、质量、成本、寿命和生产周期等，也提出了更高的要求，以适应生产发展的需要。

冲模设计是冲模生产的第一步，也是关键的一步，是技术密集型产品。冲压件的质量、生产效率以及生产成本等，与模具设计和制造有直接关系。模具设计与制造技术水平是衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志之一，在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。能否生产出合格的制品，冲模设计也是相当重要的。否则，就会浪费很多资金。在冲模设计中，我们会遇到很多问题。我们要及时解决问题，这样才能不被问题所难住而加快毕业设计的进度。在做毕业设计的过程中需要查阅许多资料书，只有通过查阅资料来给自己补充在学习中的不足之处。

对于制造业来说，21 世纪的核心竞争是新产品的竞争。围绕新产品的竞争，一场以信息技术特征的制造革命正在全球波澜壮阔地开展。如何实现高质量、低成本、短周期的新产品的开发，是赢的这场竞争的关键。而冲压模具设计制造作为工业的基础，其发展状况在很大程度上决定了相关企业在市场的竞争能力。所以，一个工厂的盈利和生存就看是否能跟上信息技术特征的制造革命的步伐。

作为一名学模具设计与制造的毕业生，我们面临着就业的压力和其它许多问题。我们在课堂上学的也只是关于模具设计与制造这一门课最基础的知识，这些知识在发达国家早就被淘汰了。而我们仍然在学习这旧知识，可知我们与他们相差甚远。而我们必须给自己冲更多的知识和开发自己的潜力，才能缩小差距呀。才能在这个快速发展的社会上有立足的地步，才能适应这个激烈竞争的社会。做一个能为国家贡献自己的聪明才智的有用青年而继续奋斗！

二 . 塑件的结构及工艺分析

2. 1 冲裁件工艺分析

此冲裁件形状简单，精度要求不高，生产批量大，完全适合于冲裁工艺。

冲裁件如图（1）：

2.2 分析比较确定工艺方案

该冲裁件可采用下述四种方案。

第一种方案，用三道工序进行冲制。

工序 1：落料模落外形。

工序 2：冲孔模冲孔。

工序 3：弯曲模进行弯曲。

第二种方案，用三道工序进行冲制。

工序 1：冲孔模冲孔。

工序 2：落料模落外形。

工序 3：弯曲模进行弯曲。

第三种方案，用三工位级进模一次冲孔、落料和弯曲完成三道工序。

第四种方案，用冲孔和落料复合模完成冲孔和落料，外加一个弯曲模。

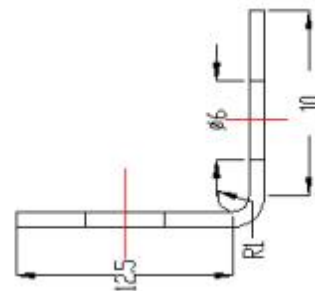
第五种方案，用冲孔和落料级进模完成冲孔、落料；然后在弯曲模上弯曲。

下面分析各个方案的优缺点：

第一种方案用三幅模具，模具结构简单，但冲压时需要三台压力机，冲孔模生产率低。由于冲裁件结构简单，三幅模具的制造成本大于第三种方案，且制造周期也大于第三种方案。

第二种方案用三幅模具，模具结构简单，但冲压时同样需要三台压力机，生产率高于第一方案，制造成本和制造周期和第一种方案接近。

第三种方案由于冲裁件形状简单，只有三个工位，模具结构比第四种方案简单，制造周期在四种方案中最短，制造成本在四种方案中最低，且生产率高。虽然冲裁件质量没有第四种方案，但因冲裁件本身精度不高，完全可以满足使用要求。必要时，可采用自动送料冲裁。



图（1）

第四种方案冲裁件质量高，但模具结构复杂，制造成本高，周期长，且生产效率低，不宜用自动送料冲裁。

第五种方案由于冲裁件形状简单，需要两幅模具。制造成本和第三种方案的成本相差不多，但与第三种方案也有不足之处：就是不能连续生产。如果第五种方案能用小型的机械手也进行操作，这种方案的冲裁件质量和效率将会高于第三种方案。

根据上述分析，采用第五种方案冲孔落料级进模和弯曲模两幅模具也完成该零件的冲压、弯曲工序。

2.3 模具结构形式的选择

为了适应大批量生产，采用导柱导向的冲孔落料的级进模和弯曲的单工序模。由于此冲裁件精度不高，断面质量要高也不高，为了提高模具寿命，应采用大间隙冲裁。

此冲裁件较薄，由于采用大间隙冲裁，卸料力不大，应采用弹压卸料装置。另外此冲裁件冲裁时工位不多，为了节约材料，不采用侧刃定位，而采用固定挡料销定距。

2.4 标准的选用及必要的设计计算

2.4.1 排样 计算材料利用率：

弯曲件尺寸如下：

弯曲件中性层位置的确定，：

中性层位置曲率半径： $=R+xt$

公式中 R 为弯曲件的内弯曲半径；

t 为材料厚度；

x 为中性层系数；

由《冲压工艺与模具设计》^[1]（p104）表 3-4 中性层系数 x 的值，得：

$x=0.14$ 将以上的数据代入中性层位置曲率半径 $=R+xt=1\text{mm}+0.14\times1\text{mm}=1.41\text{mm}$

由《冲压工艺与模具设计》^[1]（p104）弯曲件毛坯展开尺寸的计算，得：

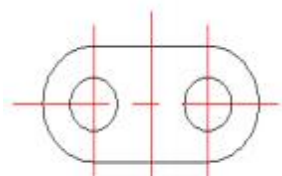
该弯曲件 $R>0.5t$ 为有圆角半径的弯曲件，毛坯展开长度应等于弯曲件直线部分的长度和圆弧部分长度之和。

$$L=10+15+3.14\times90\times1.41/180\text{mm}=27.2137\text{mm}\approx27.5\text{mm}$$

玻璃托： $t=1\text{mm}$ $2\times R3\text{mm}$ 的圆孔 $b=27.5\text{mm}$ $l=13\text{mm}$ 材料 08 钢 如图（2）：

由《冲压工艺与模具设计》^[1]表 2-11 弹性卸料搭边与侧搭边得：搭边 $a=0.8\text{mm}$ 侧搭边 $a_1=1.0\text{mm}$

由《冲压工艺与模具设计》^[1]表 2-13 条



料宽度偏差得： 条料宽度偏差 $\square=0.4\text{mm}$

图（2）

条料宽度为 $B=27.5\text{mm}+2\times 1\text{mm}=29.5+0\text{ }-0.4\text{mm}$ 上偏差为 0 、下偏差为-0.4mm

由《冲压工艺与模具设计》^[1]（p25）的公式（2-35），得：

排样的利用率 $=(A/A_0)\times 100\%=A/BS\times 100\%$

式中 A-1 个步距内制件的实际面积；

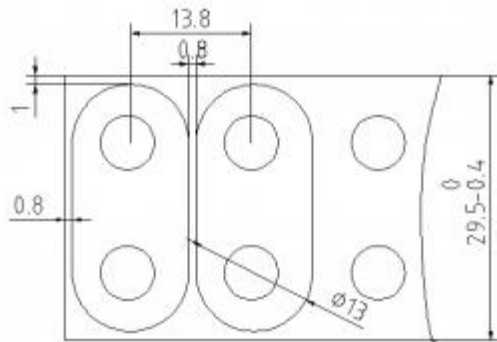
A₀-1 个步距内所需的材料面积；

B-条料宽度；

S-步距。

排样的利用率 $=(A/A_0)\times 100\%=A/BS\times 100\%=321.5/407.1\times 100\%\approx 79\%$

步距： $S=13\text{mm}+0.8\text{mm}=13.8\text{mm}$ 排样图如图（3）：



图（3）

2.2.2 计算压力中心及冲裁力

落料外形周长 L₁ 为： $L_1=14.5\times 2\text{mm}+2\times 6.5\times 3.14\text{mm}=69.82\text{ mm}$

冲孔周长 L₂ 为： $L_2=2\times 3\times 3.14\text{mm}=18.84\text{mm}$

$L=L_1+L_2=88.66\text{mm}$

由《冲压工艺与模具设计》^[1]表 7-4 黑色金属材料的机械性能得：抗剪强度为 255 ~ 333MPa 取抗剪强度为 300 MPa

$F=1.3\times 88.66\times 1\times 300\text{N}=34577.4\text{N}\approx 35\text{KN}$

由于采用大间隙冲裁，卸料力和推件力很小，可忽略不计。可按《冲压工艺与模具设计》表 1-4 开式可倾压力机技术参数选用 J23-6.3 压力机，其技术参数为公称压力 63KN，滑块行程 35mm，形成次数 170 次/min,最大封闭高度 150mm,封闭高度调节 30mm,工作台尺寸（长×宽）310mm×200mm,滑块底面尺寸（前后×左右）140mm×120mm,工作台垫板厚度 30mm,模柄孔尺寸（直径×深度）：30mm×45mm.

压力中心计算如图（4）：

$x = L/2(s-x)$ 得： $x \approx 2.93\text{mm}$ 取 $x = 3\text{mm}$

2.2.3 计算凸凹模尺寸

查公差表知，此冲裁件所有公差都是 IT14 级。

凹凸模的计算采用分开加工方法。

落料：

图（4）

由《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 3-5，冲裁模初始双面间隙 Z ，得： $Z_{\min} = 0.1\text{mm}$
 $Z_{\max} = 0.14\text{mm}$

由《冲压工艺与冲模设计》表 3-6，规则形状（圆形、方形）冲裁时凸、凹的制造，得：凸模偏差 0.02mm 凹模偏差 0.025mm

由《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 3-7，磨损系数 X ，得： X 取 0.5mm 。

由《冲压工艺与冲模设计》表 2-9，冲裁件外形与内孔尺寸公差 Δ ，得： 0.16mm 和 0.08mm

由《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 2-9，冲裁件孔中心距公差，得： $\pm 0.12\text{mm}$
直径为 $130 - 0.16\text{mm}$

由《冲压工艺与模具设计》^[1]表 2-8 冲裁件外形与内孔尺寸公差，得：

落料凹模尺寸： $(D_{\max} - x\Delta) + 0.140 = (13 - 0.5 \times 0.16) + 0.140\text{mm} = 12.92 + 0.140\text{mm}$

落料凸模尺寸： $(12.92 - 0.1)0 - 0.16\text{mm} = 12.820 - 0.16\text{mm}$

$27.50 - 0.16\text{mm}$

落料凹模尺寸： $(D_{\max} - x\Delta) + 0.140\text{mm} = (27.5 - 0.5 \times 0.16) + 0.140\text{mm} = 27.42 + 0.140\text{mm}$

落料凸模尺寸： $(27.42 - 0.1)0 - 0.16\text{mm} = 27.320 - 0.16\text{mm}$

校核间隙：

因为 $Z_{\max} - Z_{\min} = 0.14\text{mm} - 0.1\text{mm} = 0.04\text{mm}$

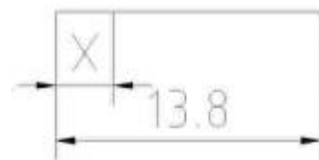
$0.02\text{mm} + 0.025\text{mm} = 0.045\text{mm} > 0.04\text{mm}$

所以，说明所取凸凹模公差不能满足凸模偏差加凹模偏差小于等于最大间隙减去最小间隙的条件，但相差不大，此时可调整如下：

凸模偏差 $= 0.4 (Z_{\max} - Z_{\min}) = 0.016\text{mm}$

凹模偏差 $= 0.6 (Z_{\max} - Z_{\min}) = 0.024\text{mm}$

将已知和查表的数据代入公式，得：



直径为 $130 - 0.16\text{mm}$

落料凹模尺寸： $(D_{\text{max}} - x_{\square}) + 0.024\text{ mm} = (13 - 0.5 \times 0.16) + 0.024\text{ mm} = 12.92 + 0.024\text{ mm}$

落料凸 模尺寸： $(12.92 - 0.1) - 0.016\text{mm} = 12.820 - 0.16\text{mm}$

$27.50 - 0.16\text{mm}$

落料凹模尺寸： $(D_{\text{max}} - x_{\square}) + 0.024\text{ mm} = (27.5 - 0.5 \times 0.16) + 0.024\text{ mm} = 27.34 + 0.024\text{ mm}$

落料凸模尺寸: $(27.34-0.1) 0 -0.16\text{mm}=27.24 0 -0.16\text{mm}$

冲孔:

由《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 3-5, 冲裁模初始双面间隙 Z , 得: $Z_{\min}=0.1\text{mm}$
 $Z_{\max}=0.14\text{mm}$

由《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 3-6, 规则形状(圆形、方形)冲裁时凸、凹的制造, 得:凸模偏差 0.02mm 凹模偏差 0.02mm

由《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 3-7, 磨损系数 X , 得: X 取 0.5mm .
直径为 $6+0.08 0\text{mm}$

冲孔凸模尺寸: $(d_{\min}+x)0 -0.02\text{mm}=(6+0.5\times 0.08) 0 -0.02\text{mm}=6.040 -0.02\text{mm}$

冲孔凹模尺寸: $(6.04+0.1)+0.02 0\text{mm}=6.14+0.02 0\text{mm}$

校核间隙:

因为 $0.02\text{mm}+0.02\text{mm}=0.04\text{mm}=0.04\text{mm}$
 $Z_{\max}-Z_{\min}=0.14\text{mm}-0.1\text{mm}=0.04\text{mm}$

所以, 说明所取凸凹模公差能满足凸模偏差加凹模偏差小于等于最大间隙减去最小间隙的条件:

将已知数据代入公式, 得:

冲孔凸模尺寸: $(d_{\min}+x)0 -0.02\text{mm}=(6+0.5\times 0.08) 0 -0.02\text{mm}=6.040 -0.02\text{mm}$

冲孔凹模尺寸: $(6.04+0.1)+0.02 0\text{mm}=6.14+0.02 0\text{mm}$

2.2.4 确定凹模外形尺寸

查《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 2-20 凹模洞口与边缘、洞口与洞口之间距离, 得: C 取 22mm

$B=(27.5+2\times 22)\text{mm}=71.5\text{mm}$

$L=(13.8+13/2+3+2\times 22)\text{mm}=67.3\text{mm}$

查《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 2-18 凹模洞口主要参数, 得: 凹模洞口高度 $h=5\text{mm}$

查《冲压工艺与冲模设计》^[1]表 2-19 系数 K 的数值, 得: $K=0.4\text{mm}$
 $H=Kb=0.4\text{mm}\times 27.5\text{mm}=11\text{mm}$ 取 $H=20\text{mm}$

查《新编实用冲压模具设计手册》^[8]表 10-15 (p364) 固定挡料销, 得: 有经验值选择, 长度 $L=8\text{mm}$ 直径 $3+0.008 +0.002\text{mm}$ d_1 为 $60 -0.075\text{mm}$ $h=3\text{mm}$ (材料: 45, 热处理硬度 43~48HRC 技术条件: 按 JB/T7653-1994 的规定处理)

查《冲压工艺与冲模设计》^[1]挡料销孔到落料凹模中心距离有经验值取 10mm

查《新编实用冲压模具设计手册》^[8]表 10-31 对间导柱模架(摘自 技术条件: GB/T2851.5-1990)

由上面算的数据和查表得到的数据，得：

对间导柱模架的相关数据如下：

凹模周界：L:160mm×B:125mm 闭合高度 H(参考)：

最大：185mm 最小：155mm

上模座 (GB/T2855.9) : 300mm×210mm×35mm (材料 : Q235)

下模座 (GB/T2855.10) : 300mm×210mm×40mm (材料 : Q235)

导柱 (GB/T2861.1) : 30mm×160mm (材料 : Q235)

导套 (GB/T2861.6) : 30mm × 40mm × 55mm (材料 : Q235)

凹模如右图 (5) :

2.2.5 确定垫板尺寸

由冲压设计的需要, 垫板厚度为 10mm. 垫板周界尺寸 : L:160mm × B:250mm (材料 : Q235)

2.2.6 确定凸模固定板尺寸

由冲压设计的需要, 凸模厚度为 20mm. 凸模周界尺寸 : L:165mm×B:125mm (材料 : Q235)

2.2.7 确定橡胶尺寸

由冲压设计的需要, 在凹模板上加两个橡胶块厚度为 45mm. 橡胶周界尺寸 : L:30mm×B:25mm

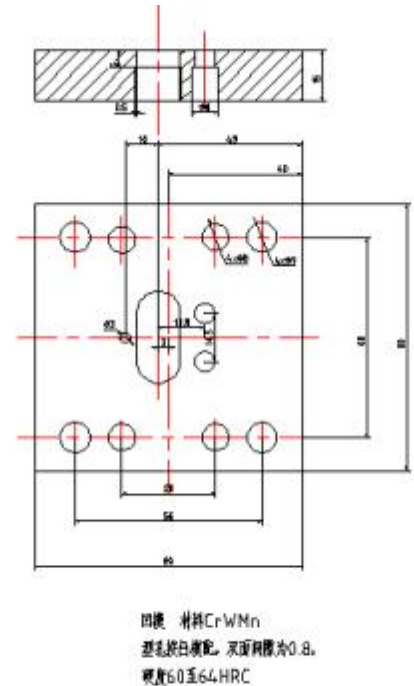


图 (5)

2.2.8 确定导料板尺寸

由冲压设计的需要, 导料板厚度为 10mm. 导料板周界尺寸 : L:160mm×B:125mm (材料 : Q235)

2.2.9 确定凸模尺寸

由《冲压工艺与模具设计》^[1] (p45)式, 得 :

直径为 6mm 的凸模 : $L=h_1+h_2+h_3+h_4=20\text{mm}+10\text{mm}+10\text{mm}+30\text{mm}=70\text{mm}$

凸模长度加上凸模进入凹模洞口深度 (0.5 ~ 1mm) , 得 : $L=71\text{mm}$ 取 $L=80\text{mm}$

式中 h_1 -凸模固定板厚度 ;

h_2 -固定卸料板厚度 ;

h_3 -导板板厚度 ;

h_4 -附加长度。它包括凸模的修模量、凸模进入凹模洞口深度 (0.5 ~ 1mm) 、凸模固定板与卸料板之间的安全距离等 , 一般取 15 ~ 20mm.

由《冲压手册》(第2版)表 10-52 B 型圆直通型凸模 (GB/T2863.2-81),得:
 $h_1=3\text{mm}$ $D(m_6)=10+0.015+0.006\text{mm}$ $L=80\text{mm}$ 材料:Q235

2.2 . 10 确定模柄尺寸

由《冲压手册》（第2版）¹⁶表 10-49 凸缘模柄(GB2863.2-81),得：
D=40 mm h=100mm h2=5mm d=25-0.065 -0.195mm 材料:Q235

模柄如右下图（6）：

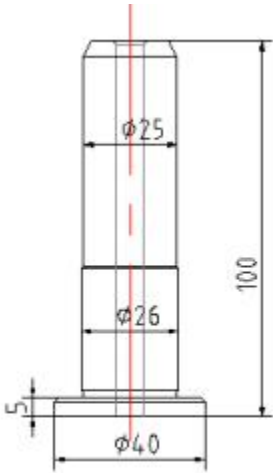
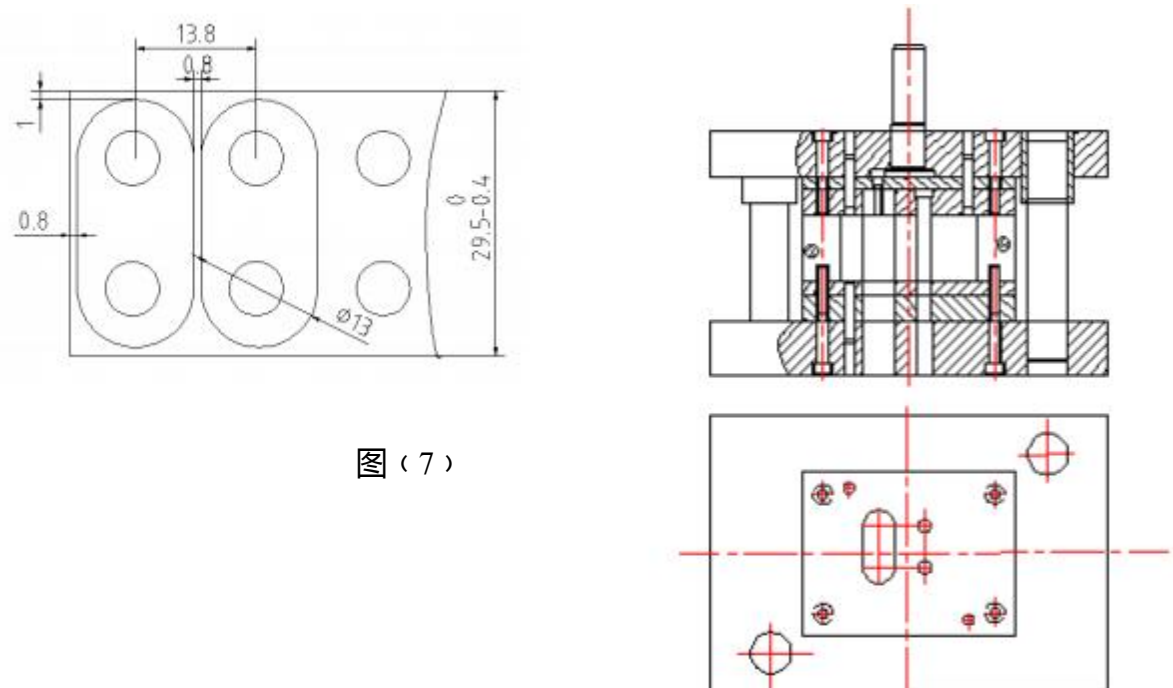


图
(6)

2.2 . 11 冲孔、落料级进模的装配图

冲孔、落料级进模的装配图（7）：



图（7）

(备注：为了满足冲压设计中的板数与 Proe 的 PDX 中的相同，采用 PDX 中的板数。由于 PDX 中做冲压的冲孔和落料时，就只用到了：Base plate(下模座)、Cut plate(剪板，又叫凹模板)、Guide plate(卸料板)、Top plate(上模座)、Stamp pressure plate(垫板)、Head plate(顶板，又叫凸模固定板)、Stamp guide plate(导料板)

三.有关弯曲部分的计算

3.1 自由弯曲时弯曲力

由《冲压工艺与模具设计》^[1]表 7-4 黑色金属材料的机械性能，得：抗拉强度为 324~441MPa 取抗拉强度为 350MPa 弯曲件如右图（8）：

由《新编实用冲压模具设计手册》^[8]表 3-14 弯曲力经验公式，得：F=弯曲力 安全系数 K=1 弯曲件宽度 B=13mm 材料厚度 t=1mm 凸模圆角半径 r=1mm



图（8）



由以上数据，得

$$V \text{ 形弯曲力 } F_{\text{自}} = (0.6 \times 13 \times 1.3 \times 1 \times 350) / (1+1) \text{ N} = 1774.5 \text{ N}$$

$$V \text{ 形顶料力 } F_{\text{顶}} = (0.3 \sim 0.6) F_{\text{自}} = 0.5 \times 1774.5 \text{ N} = 887 \text{ N}$$

$$V \text{ 形总力 } F_{\text{总}} = 887 \text{ N} + 1774.5 \text{ N} = 2661.5 \text{ N}$$

为了减少选择压力机带来的麻烦，弯曲件的压力机也可选择如下的压力机：

可按《冲压工艺与模具设计》^[1]表 1-4 开式可倾压力机技术参数选用 J23-6.3 压力机，其技术参数为公称压力 63KN，滑块行程 35mm，形成次数 170 次/min,最大封闭高度 150mm,封闭高度调节 30mm,工作台尺寸（长×宽）310mm×200mm,滑块底面尺寸（前后×左右）140mm×120mm,工作台垫板厚度 30mm,模柄孔尺寸（直径×深度）：30mm×45mm.

3.2 计算毛坯展开长度

R/t=1 由《冲压工艺与模具设计》^[1]（p104）表 3-4 中性层系数 x 的值，得：

$$x=0.14 \quad \text{将以上的数据代入中性层位置曲率半径} = R + xt = 1 \text{ mm} + 0.14 \times 1 \text{ mm} = 1.41 \text{ mm}$$

由《冲压工艺与模具设计》^[1]（p104）弯曲件毛坯展开尺寸的计算，得：

该弯曲件 R>0.5t 为有圆角半径的弯曲件，毛坯展开长度应等于弯曲件直线部分的长度和圆弧部分长度之和。

$$L=10+15+3.14\times 90\times 1.41/180\text{mm}=27.2137\text{mm}\approx 27.5\text{mm}$$

3.3 凸、凹模工作部分尺寸计算

由《冲压工艺与模具设计》^[1]，根据公式 (3-16) $Z=t_{\max}+Ct$

式中 Z -弯曲模凹凸模单边间隙；

t -材料厚度；

C -间隙系数，查《冲压工艺与模具设计》^[1] (p112) 表 3-14 U 型弯曲模凸、凹模的间隙 C 值，得： $C=0.05$ $Z=t_{\max}+Ct=1\text{mm}+0.05\times 1\text{mm}=1.05\text{mm}$

根据公式 (3-19)、(3-20) 得：

凸模尺寸 $=(L_{\min}+0.25\Delta)$ 根据经验值取 $\Delta=0.52$ 查表 3-8 得长度尺寸的极限偏差 $\pm 0.05\text{mm}$

$LT=(L_{\min}+0.25\Delta)=(24.45\text{mm}+0.25\times 0.52)\pm 0.05\text{mm}=24.58\pm 0.05\text{mm}$ 取 $24.60\pm 0.05\text{mm}$

$LA=(LT+2Z)+0.03\pm 0\text{mm}=(24.58+2\times 1.05)+0.03\pm 0=26.68\pm 0.03\pm 0\text{mm}$ 取 $27\pm 0.03\pm 0\text{mm}$

3.4 凸、凹模圆角

$R_t=1\text{mm}$ $R_a=(3\sim 6)t=3\text{mm}$

3.5 凹模厚度

查《冲压工艺与模具设计》^[1] (p110) 表 3-10 弯曲 V 形件凹模深度 l_0 和底部最小厚度 h_0 ，得： $h=20\text{mm}$ $l_0=10\text{mm}$ $l=15\text{mm}$

查《冲压工艺与模具设计》^[1] (p110) 表 3-10 弯曲 V 形件凹模深度 h_0 值，得： $h_0=(3\sim 5)\text{mm}$ 取 $h_0=3\text{mm}$

根据公式 (3-14) $H=R_a+h_0+l+l_0$ ，得：

$H=3\text{mm}+3\text{mm}+10\text{mm}+10\text{mm}=26\text{mm}$ 取 50mm

3.6 凹模外形尺寸的确定

由《冲压工艺与模具设计》^[1] (p113)

根据表 3-13 得：

长度 $L=(27+50)\text{mm}=77\text{mm}$

宽度 $B=(13+50)\text{mm}=63\text{mm}$

选标准凹模为 $L:100\text{mm}\times B:60\text{mm}$

凹模型孔宽度大于弯曲件宽度，取 15mm.

由《冲压工艺与模具设计》^[1] (p110) ,确定凹模圆角半径，得：

$t \leq 2\text{mm}$ $R_a = (3 \sim 6)t = 3\text{mm}$

查《冲压工艺与模具设计》^[1] (p110) 表 3-10 弯曲 V 形件凹模深度 l_0 和底部最小厚度 h ,得： $h=20\text{mm}$ $l_0=10\text{mm}$ $l=15\text{mm}$

查《新编实用冲压模具设计手册》^[8]表 10-31 中间导柱模架（摘自 技术条件：GB/T2851.5-1990）,得：

上模座（GB/T2855.10）：100mm×80mm×25mm

下模座（GB/T2855.10）：100mm×80mm×40mm

为了满足拆装模架方便和修装模具等，下模座长度方向的尺寸扩大一些。扩大后的数据如下：

凹模为 L:100mm×B:80mm 闭合高度 H(参考)：最大：180mm 最小：150mm

上模座（GB/T2855.11）：212mm×100mm×25mm（材料：Q235）

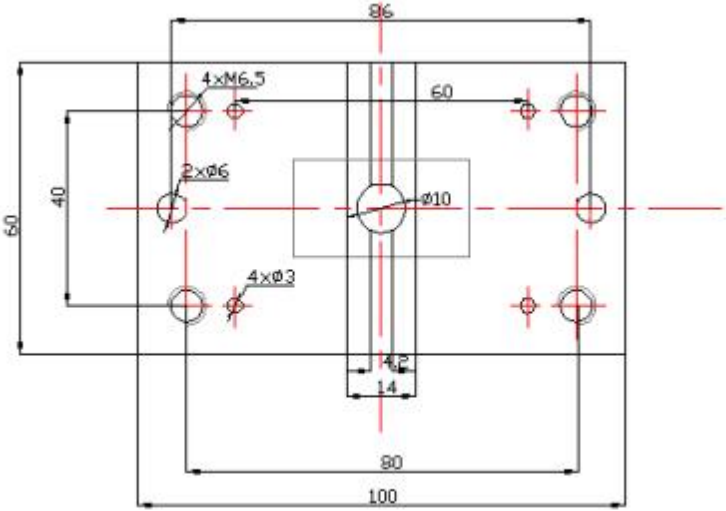
下模座（GB/T2855.10）：212mm×100mm×40mm（材料：Q235）

导柱（GB/T2861.1）：20mm×160mm（材料：Q235）

导套
20mm ×
(材料：
凹模见

(GB/T2861.6)：
28mm × 45mm
Q235)

下图（9）：



图（9）

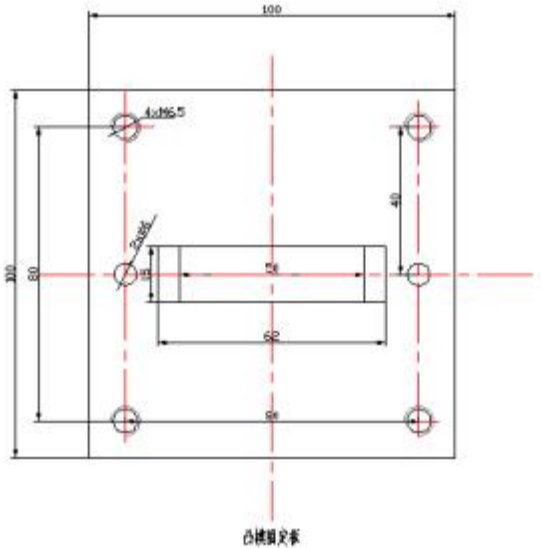
直径为 4mm 的孔深为 14mm.底部矩形：长 36mm 、宽 20mm 、深 35mm

3.7 确定垫板尺寸

由冲压设计的需要，垫板厚度为 6mm.
垫板周界尺寸：L:100mm×B:100mm（材料：Q235）

3.8 确定凸模固定板尺寸

由冲压设计的需要，垫板厚度为 20mm.垫板周界尺寸：L:100mm×B:100mm（材料：Q235）如右图（10）：



3.9 确定定位板尺寸

图（10）

由冲压设计的需要，垫板厚度为 5mm.垫板周界尺寸：L:100mm×B:100mm（材料：Q235）

3.10 确定模柄尺寸

由《冲压手册》^[6]（第 2 版）表 10-49 凸缘模柄(GB2863.2-81),得：

D=330 -0.019mm h=70mm h2=5mm d=25-0.065 -0.195mm 材料:Q235

模柄如图（11）：

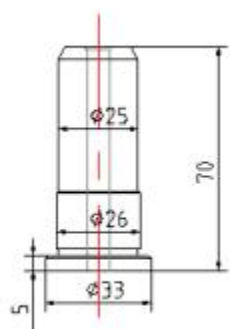
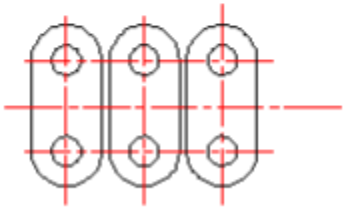
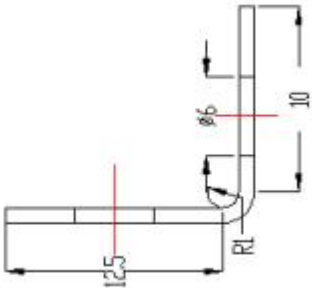
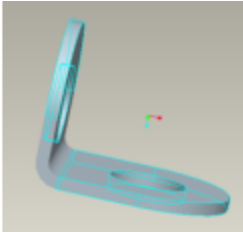
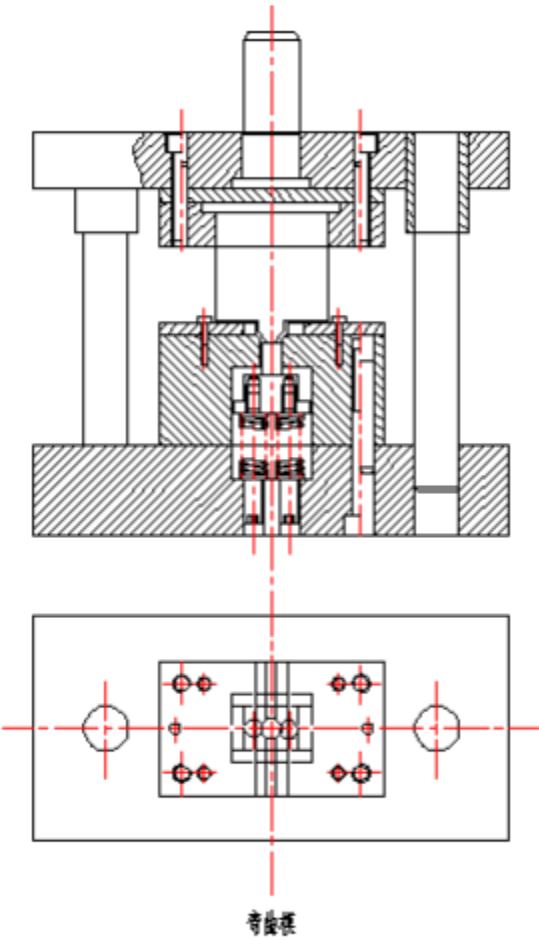


图 (11)

3.11 弯曲模的装配图

弯曲模的装配图(12) 如下：



排样图

图(12)

四.有关 PDX 的部分

4.1 PDX 概述

“级进模设计系统”是 Pro/E 的一个软件模块，可用于钣金件快速而方便地设计级进模及单工序模工具。

(1) PDX 支持以下 3 种主要设计关系。

1) 从钣金开发条带布局：可以从 Pro/E 原始钣金件或根据导入的几何形状创建的零件来创建条带布局。

2) 基于条带布局创建整个工具：包括板设计及冲压、导向件、螺钉和其他元件的装配。

3) 创建绘图、材料清单、孔图表和其他必要信息：设计者可以根据实际需要零件中的所有孔和镗孔创建绘图和 ASCII 文件。

(2) 使用 PDX 设计模具时，PDX 为设计者提供了以下功能。

1) 自动建立元件：即时、自动地创建元件，避免了通常族表零件关联的数据管理问题。

2) 切口位于零件级别：允许在绘图模式下自动设置孔尺寸。

3) 智能层处理：PDX 提供了智能的层处理功能，方便设计者对层的处理。

4) 对话框控制：只在某些装配情况下适应。

5) 特殊配置选项：用于创建 Progressive Die.

6) 创建用户定义元件：允许通过描述语言创建用户定义的元件。

7) 标准元件：此功能还在不断改进中。

8) 自动生成特征：能自动生成切口、孔和其他特征。

9) 编辑特征：允许设计者方便地编辑为阵列的特征。

10) 标准元件库：包含各种标准元件库，每个 PDX 版本均更新该库。除了标准元件外，设计者还可以通过使用特殊的描述语言创建自己的元件，并将它们添加到元件库中。

4.2 PDX 简介

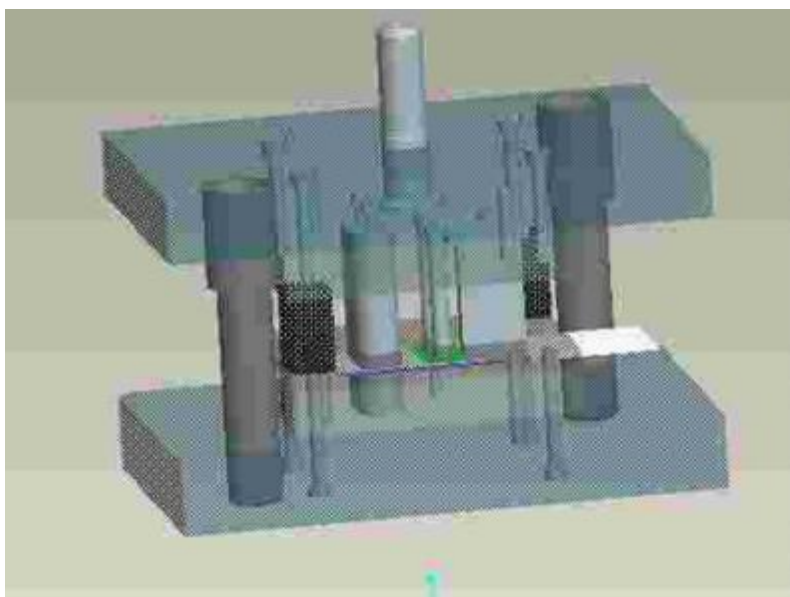
采用 PDX 设计冲压模具时，基本模架的定义是在二维环境中完成的，包括导向件、螺钉、弹簧和定位销等阵列元件参照点或参照轴线的定义。为了能让用户方便地观察与定位各个元件，PDX 系统采用三视图显示各个模板及其装配关系。PDX 系统采用二维的界面来定义基本模架，减轻了计算机运算的负担，加快了处理速度，并提高了工作效率。

4.3 基于 PDX 钣金模具设计流程

使用 Pro/E 软件结合 PDX 设计钣金模具十分便捷，在设计之前需明确制件的形状、使用材料、展开图尺寸、制件的排样方式和凹凸模的结构等，根据其类型和结构就可以定出模具结构。Pro/E 半斤模具设计流程：1.创建工件参照零件；2.创建条带布局；3.创建模具组项目；4.创建成型零件；5.添加螺钉、定位销、导柱、导套等；6.插入模柄、顶尖器、顶杆等；7.完成模具。

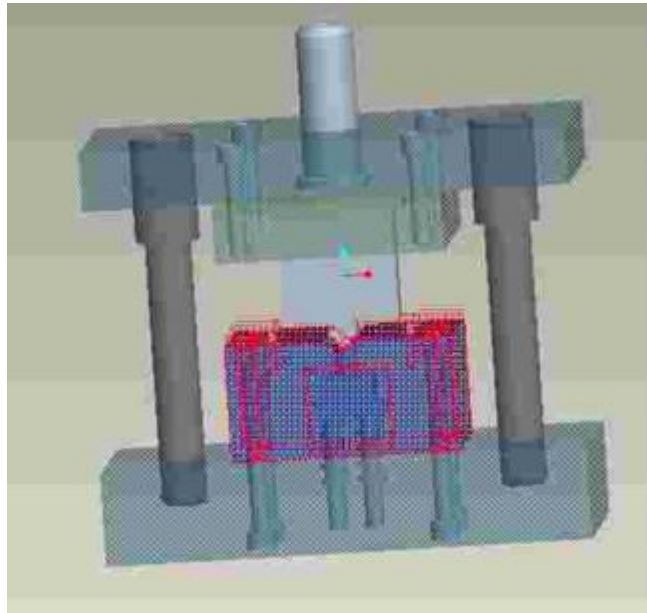
4.4 相关模架

冲孔落料级进模



图（13）

弯曲单工序模



图（14）

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/636001211213011015>