

第二单元

冷冲模钳工技能训练

课题四 冷冲模装配

课题四 冷冲模装配

- 一、冲模装配技术要求
- 二、冷冲模装配实例
- 三、冷冲模装配技能训练



一、冲模装配技术要求

- 1、冲模总体装配技术要求
- (1) 模具各零件的材料、几何形状、尺寸精度、表面粗糙度和热处理等均需符合图样要求。零件的工作的表面不允许有裂纹和机械伤痕等缺陷。
- (2) 模具装配后，必须保证模具各零件间的相对位置精度。尤其是制件有些尺寸与几个冲模零件有关时，须予以特别注意。
- (3) 装配后的所有模具活动部位，应保证位置准确、配合间隙适当，动作可靠、运动平稳。固定的零件，应牢固可靠，在使用中不得出现松动和脱落。
- (4) 选用或新制模架的精度等级应满足制件所需的精度要求。



- (5) 上模座沿导柱上、下移动应平稳和无卡滞现象，导柱与导套的配合精度应符合标准规定，且间隙均匀。
- (6) 模柄圆柱部分与上模座上平面垂直，其垂直度误差，在全长范围内不大于0.05mm。
- (7) 所有凸模应垂直于固定板的装配基面。
- (8) 凸模与凹模的间隙应符合图样要求，且沿整个轮廓上间隙要均匀一致。
- (9) 被冲毛坯定位应准确、可靠、安全，排料和出件应畅通无阻。
- (10) 应符合装配图上除上述以外的其他技术要求。

- 2. 冲模零部件装配技术要求
- (1) 模具外观 模具外观技术要求见表2-20。

表2-20 模具外观技术要求

项号	项目	技术要求
1	铸造表面	1. 造表面应清理干净，使其光滑，美观无杂尘 2. 造表面应涂上绿色，兰色或灰色漆
2	加工表面	模具加工表面应平整、无锈斑、锤痕及碰伤、焊补等
3	加工表面 倒角	1. 加工表面除刃口、形孔外，锐边、尖角均应倒钝 2. 小型冲模倒角应 $\geq 2 \times 45^\circ$ ；中型冲模 $\geq 3 \times 45^\circ$ 大型冲模 $\geq 5 \times 45^\circ$
4	起重杆	模具重量大于25kg时，模具本身应装有起重杆或吊环、吊钩
5	打刻、编号	在模具正面（模板上）应按规定打刻编号；冲模图号、制件号、使用压力机型号、工序号推杆尺寸及根数、制造日期

■ (2) 工作零件 模具工作零件 (凸、凹模) 技术要求见表2-21。

序号	安装部位	技术要求
1	凸模、凹模、凸凹模，侧刃与固定板的安装基面装配后的不垂直度	凸模、凹模、凸凹模、侧刃与固定板的安装基面装配后的垂直度允差： 刃口间隙 $\leq 0.06\text{mm}$ 时，在100mm长度上垂直度允差小于0.04mm 刃口间隙 $> 0.06\sim 0.15\text{mm}$ 时，为0.08mm；刃口间隙 $\geq 0.15\text{mm}$ 时，为0.12mm
2	凸模（凹模）与固定板的装配	<ol style="list-style-type: none"> 凸模（凹模）与固定板装配后，其安装尾部与固定板安装面必须在平面磨床上磨平至Ra1.60~0.80以上 对于多个凸模工作部分高度（包括冲裁凸模、弯曲凸模、拉深凸模以及导正钉等）必须按图样保持相对的尺寸要求，其相对误差不大于0.1mm 在保证使用可靠的情况下，凸、凹模在固定板上的固定允许用低熔点合金浇注
3	凸模（凹模）与固定板的装配	<ol style="list-style-type: none"> 装配后的冲裁凸模或凹模，凡是由多件拼块拼合而成的，其刃口两侧的平面应完全一致、无接缝感觉以及刃口转角处非工作的接缝面不允许有接缝及缝隙存在 对于有多拼块拼合而成的弯曲、拉深、翻边、成形等的凸、凹模，其工作表面允许在接缝处稍有不平现象，但平直度不大于0.02mm 装配后的冷挤压凸模工作表面与凹模型腔表面不允许留有任何细微的磨削痕迹及其他缺陷 凡冷挤压的预应力组合凹模或组合凸模，在其组合时的轴向压入量或径向过盈量应保证达到图样要求，同时其相配的接触面锥度应完全一致，涂色检查后应在整个接触长度和接触面上着色均匀 凡冷挤压的分层凹模，必须保证型腔分层接口处一致，应无缝隙及凹入型腔现象

- (3) 紧固件 模具装配后紧固件（螺钉、销钉）技术要求见表2-22。

表2-22 紧固件装配后的技术要求

紧固件名称	技术要求
螺钉	<ol style="list-style-type: none">1. 装配后螺钉必须拧紧，不许有任何松动现象2. 螺钉拧紧部分的长度对于钢件及铸钢件连接长度不少于螺钉直径，对于铸铁件连接长度应不小于螺纹直径的1.5倍
圆柱销	<ol style="list-style-type: none">1. 圆柱销连接两个零件时，每一个零件都应有柱销1.5倍的直径长度占有量（销深入零件深度>1.5倍柱销直径）2. 圆柱销与销孔的配合松紧应适度



■ (4) 导向零件 导向零件装配后技术要求 见表2-23。

表2-23 导向零件装配后的技术要求

序号	装配部位	技术要求								
1	导柱压入模座后的不垂直度	<p>导柱压入下模座后的垂直度在100mm长度范围内允差为:</p> <table border="0"> <tr> <td>滚珠导柱类模架</td> <td>$\leq 0.005\text{mm}$</td> </tr> <tr> <td>滑动导柱 I 类模架</td> <td>$\leq 0.01\text{mm}$</td> </tr> <tr> <td>滑动导柱 II 类模架</td> <td>$\leq 0.015\text{mm}$</td> </tr> <tr> <td>滑动导柱 III 类模架</td> <td>$\leq 0.02\text{mm}$</td> </tr> </table>	滚珠导柱类模架	$\leq 0.005\text{mm}$	滑动导柱 I 类模架	$\leq 0.01\text{mm}$	滑动导柱 II 类模架	$\leq 0.015\text{mm}$	滑动导柱 III 类模架	$\leq 0.02\text{mm}$
滚珠导柱类模架	$\leq 0.005\text{mm}$									
滑动导柱 I 类模架	$\leq 0.01\text{mm}$									
滑动导柱 II 类模架	$\leq 0.015\text{mm}$									
滑动导柱 III 类模架	$\leq 0.02\text{mm}$									
2	导料板的装配	<ol style="list-style-type: none"> 1. 装配后模具上的导料板的导向面, 应与凹模进料中心线平行, 对于一般冲裁模其允差不得大于100: 0.05mm 2. 对连续模不得大于100: 0.02mm 3. 左右导板的导向面之间的平行度允差不得大于100: 0.02mm 								
3	斜楔及滑块导向装置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 模具利用斜楔、滑块等零件, 作多方向运动的结构, 其相对斜面必须吻合, 吻合程度在吻合面纵横方向上, 均不得小于3/4长度 2. 预定方向的偏差不得大于100: 0.03mm 3. 导滑部分必须活动正常, 不能有阻滞现象发生 								

■ (5) 凸、凹模间隙 装配后的凸、凹模间隙技术要求见表2-24。

表2-24 装配后的凸、凹模的间隙要求

序号	模具类型		间隙技术要求
1	冲裁凸、凹模		间隙必须均匀，其允差不大于规定间隙的20%；局部尖角或转角处不大于规定间隙的30%
2	压弯、成形类凸、凹模		装配后的凸、凹模四周间隙必须均匀，其装配后的偏差值最大不应超过“料厚+料厚的上偏差”；最小值不应超过“料厚+料厚的下偏差”
3	拉 深 模	几何形状规则(圆形、矩形)	各向间隙应均匀，按图样要求进行检查
		形状复杂、空间曲线	按压弯、成形类冲模处理



- (6) 模具的闭合高度
- 1) 装配好的冷冲模，其模具闭合高度应符合图纸所规定的要求。其闭合高度的允差值见表2-25。
- 2) 在同一压机上，联合安装冲模的闭合高度应保持一致。冲裁类冲模与拉深类冲模联合安装时，闭合高度应以拉深模为准，冲裁模凸模进入凹模刃口的进入量应不小于3mm。



表2-25 闭合高度的允差值 (mm)

模具的闭合高度尺寸	允差
≤ 200	+1 -3
$> 200 \sim 400$	+2 -5
> 400	+3 -7



- (7) 顶出、卸料件 顶出、卸料件在装配后，技术要求见表2-26。

表2-26 顶出、卸料件装配技术要求

序号	装配部位	技术要求
1	卸料板、推件板的安装	装配后的冲压模具，其卸料板、推件板、顶板、顶圈均应相应露出凹模面、凸模顶端、凸凹模顶端0.5~1mm，图纸另有要求时，按图样要求进行检查
2	弯曲模顶件板装配	装配后的弯曲模顶件板，在处于最低位置（即工作最后位置）时，应与相应弯曲拼块接齐，但允许顶件板低于相应拼块，其允差在料厚为1mm以下时为0.01~0.02mm，料厚大于1mm时，为0.02~0.04mm
3	顶杆、推杆装配	顶杆、推杆装配时，长度应保持一致。在一副冲模内，同一长度的顶杆，其长度允许不大于0.1mm误差
4	卸料螺钉	在同一副模具内，卸料螺钉应选择一致，以保持卸料板的压料面与模具安装基面平行度允差在100mm长度内不大于0.05mm
5	螺杆孔与推杆孔	模具的上、下模座，凡安装弹顶装置的螺杆或推杆孔，除图样上有标注外，一律在坐标的中心。其允许偏差对于有导向模架应不大于1mm；对于铸件底座应不大于2mm

- (8) 模板间平行度要求 模具装配后, 模板上、下平面(上模板上平面对下模座下平面)平行度允差见表2-27。

表2-27 平行度允差

模具类别	刃口间隙	凹模尺寸(长+宽或直径的2倍)	300mm长度内 平行度允差
冲裁模	≤ 0.06	—	0.06
	> 0.06	≤ 350	0.08
		> 350	0.10
其它模具	—	≤ 350	0.10
		> 350	0.14

注: 1. 刃口间隙取平均值。

2. 包含有冲裁工序其他类模具, 按冲裁模检查。

■ (9) 模柄 模柄装配技术要求见表2-28。

表2-28 模柄装配技术要求

序号	安装部位	技术要求
1	直径与凸台高度	按图样要求加工
2	模柄对上模板不垂直度	在100mm长度范围内不大于0.05mm
3	浮动模柄装配	浮动模柄结构中, 传递压力的凹凸模球面, 必须在摇摆及旋转的情况下吻合, 其吻合接触面积不少于应接触面的80%

(10) 漏料孔 下模座漏料孔, 一般按凹模孔尺寸每边应放大0.5~1mm。漏料孔应通畅, 无卡住现象。



二、冷冲模装配实例

■ 1. 冲裁模的装配

- 在冷冲压模具制造中，冲裁模无论在精度方面或者在间隙大小和均匀性等方面的要求，均较其他模具为高，因此，冲裁模的装配技术要求体现了冷冲压模具装配的技术规范。



- (1)冲裁模装配工艺要点
- 1)无导向装置的冲裁模由于凸模与凹模的间隙是在模具安装到机床上时进行调整的，因此上、下模的装配顺序没有严格的要求，可以分别进行装配。
- 2)有导向装置的冲裁模装配时先要选择基准件，原则上按照模具主要零件加工时的依赖关系来确定。
- 3)上模的工作件是配入上模座窝座内的导柱模应先装上模，根据上模工作件校装下模，同时找正凸模与凹模的间隙。
- 4)上、下模工作件是分别配入上、下模座窝座内的导柱模应分别按图样要求，把工作件配入上、下模座窝座内后，在坐标镗床上，分别以上、下模工作件的刃口为基准，镗上、下模座的导套和导柱孔。



- (2)冲裁模装配工艺过程 冲压模具的装配就是按照冲压模具设计的装配图，把所有的零件连接起来，使之成为一个整体，并达到所规定的技术要求的一种加工工艺。其装配过程如下
- 1)装配前的准备工作
- ①熟悉装配工艺规程，掌握模具验收标准。
- ②分析并熟悉模具装配图
- ③确定装配方法和装配顺序
- ④布置工作场地，清理检查零件



- 2)装配过程中的工作
- ①对模具的主要部件进行装配
- ②模具的总装配
- 3)模具的检验和调试



- (3) 冲裁模装配实例
- 1) 单工序冲裁模的装配
- 图2-46所示为冲裁电度表固定板的冲孔模，冲裁材料为H62黄铜板，厚度为2mm。模具装配过程如下：

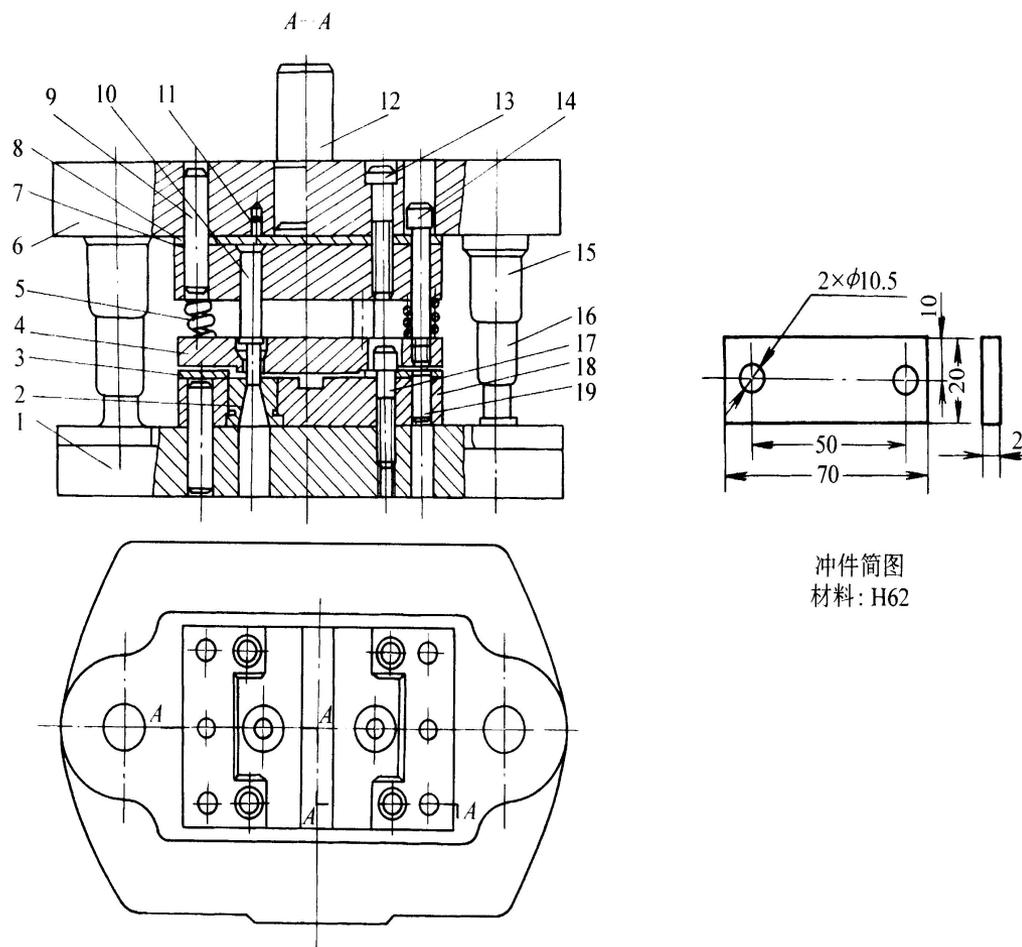


图2-46 冲孔模

- 1—下模座 2—凹模 3—定位板 4—弹压卸料板 5—弹簧 6—上模座
7、18—固定板 8—垫板 9、11、19—定位销钉 10—凸模 12—模柄
13、17—螺钉 14—卸料螺钉 15—导套 16—导柱



■ ①装配固定部分

- 步骤一：由图2-46中可以看出，下模座1是冲孔模的装配基准件。因此，首先装配导柱和导套，并将其组装在模座上，然后将装配好导柱、导套的上、下模座分开。将凹模2表面涂油后压入固定板18的孔中。固定后，将固定板18和凹模2的上、下平面在平面磨床上一起磨平。



- 步骤二：在凹模与固定板 1 8 的组合件上安装定位板3，并将其安装在下模座1上。其方法是：
- a. 找正固定板的位置后，和下模座一起用平行夹板夹紧。
- b. 根据固定板上的螺钉过孔和凹模型孔，在下模座上配划螺钉孔和落料孔线。
- c. 松开平行夹板，取下固定板18，在下模座1上钻、攻螺钉孔和钻漏料孔。
- d. 把凹模固定板18安装在下模座1上，找正后拧入螺钉紧固。
- e. 钻、铰定位销孔，装入定位销钉。

②装配活动部分

步骤一：在已装上凸模10的凸模固定板7和凹模固定板18之间垫上适当高度的等高垫块，使凸模刚好能插入凹模型孔内。

步骤二：在固定板7上放上模座6，使导柱16配入导套15孔中；调整凸、凹模的相对位置后，用平行夹板将上模座6和凸模固定板7一起夹紧。

步骤三：取下上模座6，根据固定板7上的螺孔和卸料板4上的螺钉过孔，在上模座的下平面上配划螺钉过孔线。

步骤四：松开平行夹板，取下固定板7及卸料板4，在上模座上按划线钻各个螺钉过孔。

步骤五：装配模柄12，如图2-47所示。该冲孔模的模柄是从上模座6的下平面向上压入的，所以，在安装凸模固定板7和垫板8之前，应先把模柄装好。装配时，先擦净模柄和上模座孔的配合面，并涂上机油，在压力机上将模柄压入上模座孔中（图2-47a）。再钻、铰定位销钉孔，将定位销钉11打入孔中。然后把上模座底面与模柄端面一起磨平（图2-47b），安装好模柄后，用90°角尺检查模柄与上模座上平面的垂直度。

步骤六：在上模座上安装垫板8和已取下弹压卸料板4的固定板7，拧上紧固螺钉，但不要拧得很紧，以便调整凸、凹模配合间隙。然后将上模座放在下模座上，使导柱16配入导套15的孔中。



- ③调整冲孔模的凸、凹模间隙 用垫片法调整凸、凹模的配合间隙，使间隙均匀。然后拧紧上模座6和凸模固定板7间的紧固螺钉。
- ④固定冲孔模的活动部分
- a.取下上模座，在上模座6和凸模固定板7上钻、铰定位销钉孔，装上定位销钉9。
- b. 再次检查凸、凹模的配合间隙。如果因钻、铰销钉孔而使间隙变得不均匀时，则应取出定位销钉9，再次调整凸、凹模间隙，待间隙均匀后换位置重新钻、铰定位销钉孔，并装上定位销钉，直到固定后凸、凹模配合间隙仍然保持均匀为止。
- c.将弹压卸料板4套在凸模上，装上螺钉14和弹簧5。装配后的弹压卸料板必须能灵活移动，并保证凸模端面缩进卸料板孔内0.5mm左右。
- d. 安装其他零件。
- ⑤试冲和调试 试冲合格后，还要将定位板3取下来，经热处理淬火后，再装到原来位置上。

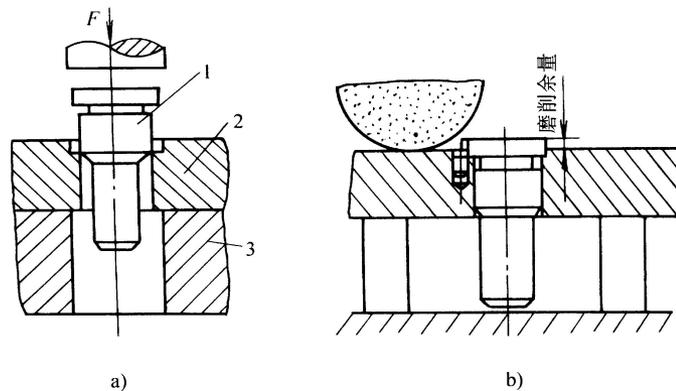


图2-47 模柄的装配

a) 压入模柄 b) 磨上模座底面和模柄端面
1—模柄 2—上模座 3—垫板



- 2) 复合模的装配
- ①装配要点 复合模的装配不同于普通冲裁模，其上、下模的配合稍有不准，就会导致整副模具的损坏，所以加工和装配不得有丝毫差错。复合模除了工作件和相关零件必须保证精度外，装配时应保证做到以下要求：
 - a.冲孔和落料的冲裁间隙都应均匀一致。
 - b.上模中推件装置的推件力的合力中心应与模柄中心重合。否则将不能正常推件，甚至会导致细小凸模折断。



- ②装配顺序 对于导柱复合模，一般先装上模，然后找正下模中凸凹模的位置，按照冲孔凹模型孔加工出排料孔。这样既可以保证上模中推件装置与模柄中心对正，又可以避免排料孔错位。而后以凸凹模为基准件分别调整冲孔与落料的冲裁间隙，并使之均匀，最后再安装其他辅助零件。
- ③装配实例 图2-48所示为冲孔、落料复合模。其装配工艺过程如下：

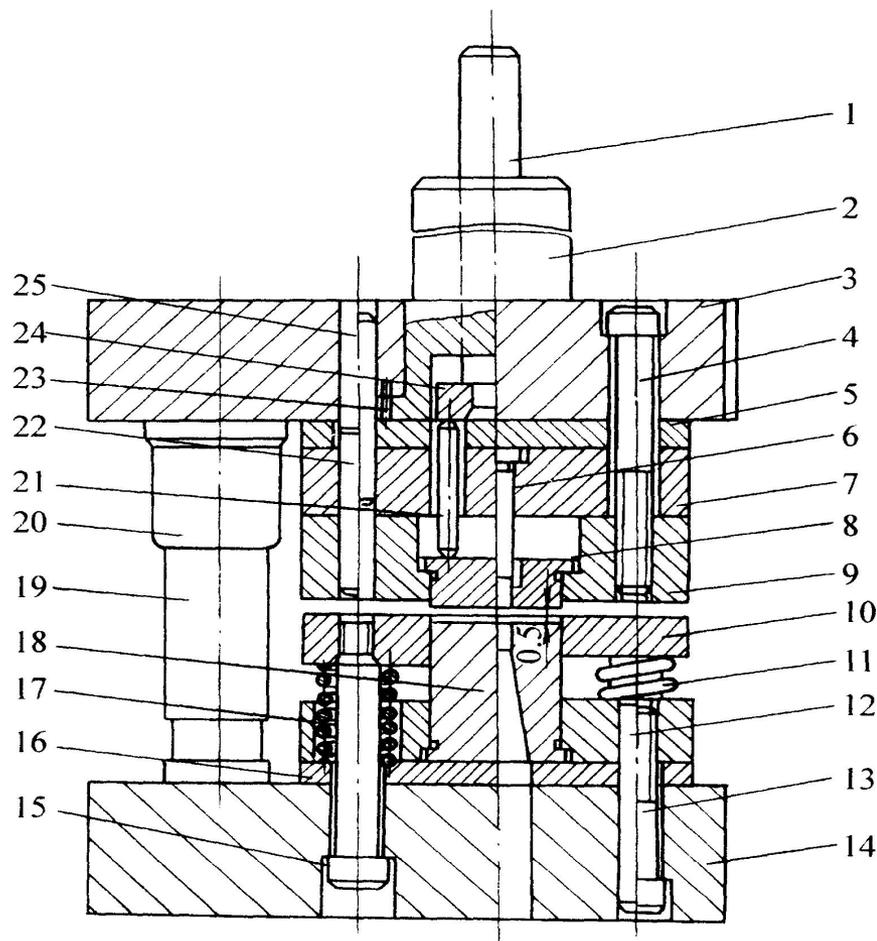


图2-48 冲孔、落料复合模

1—打杆 2—模柄 3—上模座 4、13—螺钉 5、16—垫板 6—凸模 7、17—固定板 8—推件块 9—凹模 10—卸料板 11—弹簧 12、22、23、25—圆柱销 14—下模座 15—卸料螺钉 18—凸凹模 19—导柱 20—导套 21—连接推杆 24—推板



- a. 组件装配
- (a) 组装模架 将导套、导柱压入上、下模座，导柱、导套之间滑动平稳，无阻滞现象。保证上、下模座之间的平行度要求。
- (b) 组装模柄 采用压入式装配，将模柄2压入上模座3中，再钻、铰骑缝销钉孔，压入圆柱销23，然后磨平模柄大端面。要求模柄与上模座孔的配合为H7/m6，模柄的轴线必须与上模座的上平面垂直。
- (c) 组装凸、凹模 凸模和凹模与固定板的装配方法，在复合冲裁模中最常见的是紧固件法和压入法。将凸模6压入凸模固定板7，保证凸模与固定板的垂直，并磨平凸模底面。然后放上凹模9，磨平凸模和凹模刃口面。



- **b.总装配** 待上述组件安装完毕经检查无误后，可按下列步骤进行总装配：
- **步骤一：装上模** 把凸模、凹模和推件装置装入上模座。
- **步骤二：装配下模** 将凸凹模装入下模座。
- **步骤三：调整凸、凹模间隙** 采用切纸法调整冲裁间隙。



- 3) 级进模的装配
- ① 装配要点 级进模装配时应保证以下要求：
- a. 凹模各型孔的相对位置及步距一定要加工、装配准确，否则冲出的制件很难满足规定的质量要求。
- b. 凸模固定孔、凹模型孔、卸料板导向孔三者的位置必须保持一致，即装配后各相对应孔的中心线应保证同轴度要求。
- c. 各组凸、凹模间隙应均匀。



- ②装配顺序 级进模的凹模是装配基准件，其结构多数采用镶拼的形式，由若干块拼块或镶块组成。因此级进模的装配首先是装配凹模或凹模组件，当凹模组件装配合格后，再将其压入固定板。然后把固定板装入下模，以凹模定位装配凸模，再把凸模装入上模，待用切纸法试冲达到要求后，用销钉定位固定，再装入其他辅助零件。级进模装配的关键是获得准确的步距和保证间隙的均匀，因此，必须对各组凸、凹模进行预配合。



- ③凹模组装的基本方法是先进行凹模的预配合，然后组装凹模。
- 装配前检查并修正凹模拼块宽度（即步距）和型孔中心距，使各相邻两块宽度之和符合图样要求。接着按图示拼合拼块，使拼块按基准面排齐、磨平。将凸模逐个插入相对应的凹模型孔内，检查凸模与凹模的配合情况，目测各凸模与凹模的间隙，若有不妥处应修正。装好凹模拼块后，按凹模拼块拼装后的实际尺寸和要求的过盈量，修正模固定板凹模固定孔的尺寸。并把凹模拼块压入凹模固定板，用三坐标测量机、坐标磨床或坐标镗床对位置精度和步距精度作最终检查，并用凸模复查，修正间隙。最后磨平上、下平面。



- ④凸模组装的基本方法常采用螺钉拉紧固定、压入法固定和低熔点合金浇注或粘结剂粘结固定等装配工艺。
- a. 压入法固定多凸模
- b. 浇注法固定多凸模

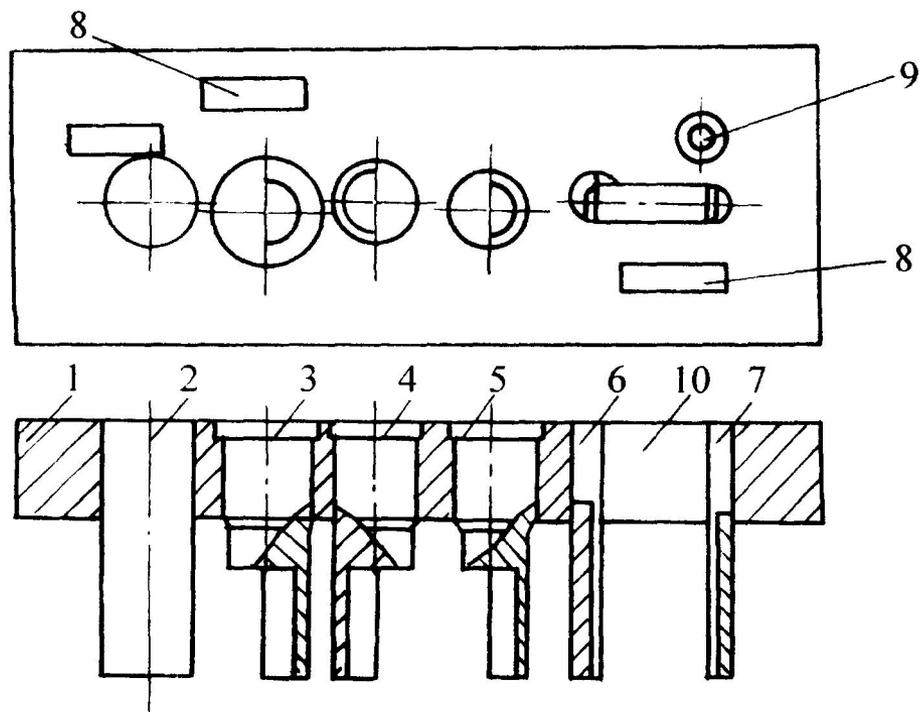


图2-49 压入法固定多凸模

- 1—凸模固定板 2—落料凸模 3、4、5—半环凸模 6、7—半圆凸模
8—侧刃凸模 9—圆凸模 10—垫块

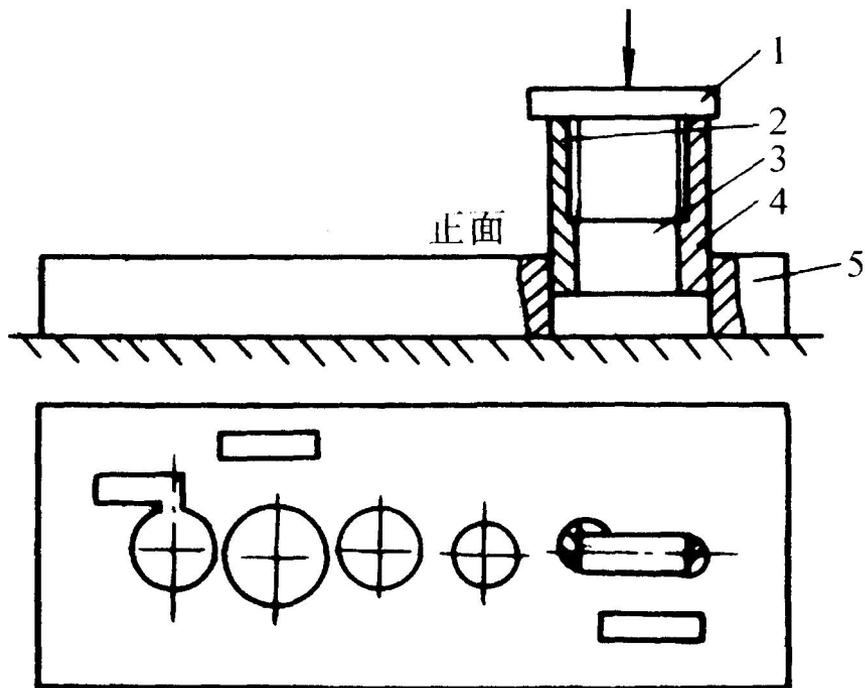


图2-50 压入半圆凸模
1—垫板 2、4—半圆凸模
3—垫块 5—凸模固定板

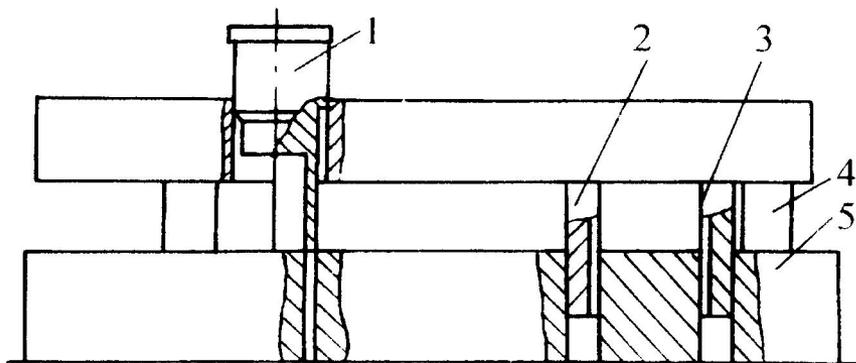


图2-51 压入半环凸模

1—半环凸模 2、3—半圆凸模 4—垫块 5—凹模

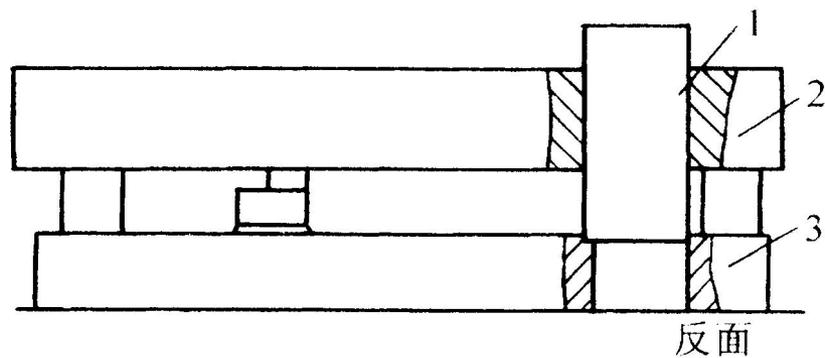


图2-52 压入侧刃
1—侧刃 2—凹模 3—固定板

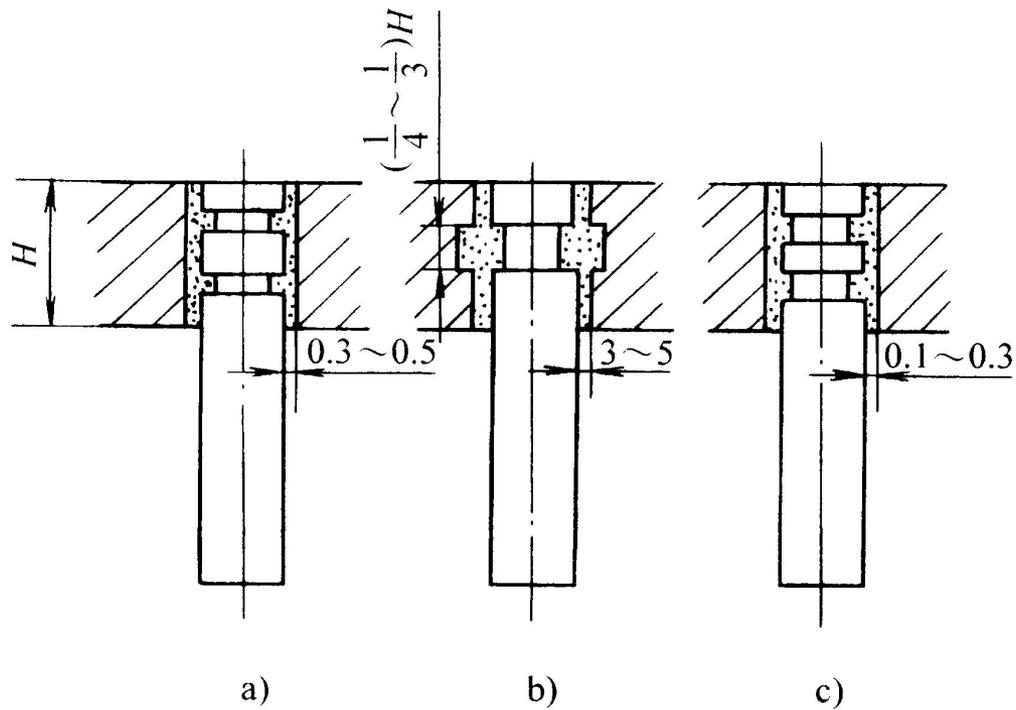


图2—53 凸模粘结固定

a) 环氧树脂固定 b) 低熔点合金固定 c) 无机粘结固定



- 2. 弯曲模的装配 弯曲模的装配可按冲裁模的装配方法进行，其间隙的调整通常是借助于样板或样件。其加工、装配特点如下：
 - (1) 弯曲模工作部分形状比较复杂，几何形状及尺寸精度要求较高，在制造时凸、凹模工作表面的曲线和折线需用事先做好的样板和样件来控制。样板与样件的加工精度为 $\pm 0.05\text{mm}$ 。
 - (2) 工作部分表面应抛光，应达到0.40以下。
 - (3) 由于制件在弯曲成形中材料有回弹现象，弯曲模凸模和凹模在装配时其形状和尺寸必须进行修整。经试模合适后淬硬。圆角半径要一致，凸模工作部分要加工成圆角。



- 3. 拉深模的装配 拉深模的装配与弯曲模装配类似，其加工、装配特点如下：
- 拉深模凸、凹模工作部分边缘要求修磨出光滑的圆角。
- 拉深模应边试模边对工作部分锉修，直修锉到冲出合格工件后再淬硬。
- 借助样件调整间隙。
- 大中型拉伸模的凸模应留有通气孔，以便于工件的卸出。
- 试冲后确定前道工序坯料尺寸。



三、冷冲模装配技能训练

- 训练课题一：单工序落料模的装配（注：训练课题可根据实际生产项目确定）
- 图2-55所示为后导柱模座的拨叉落料模。要求完成以下装配内容：

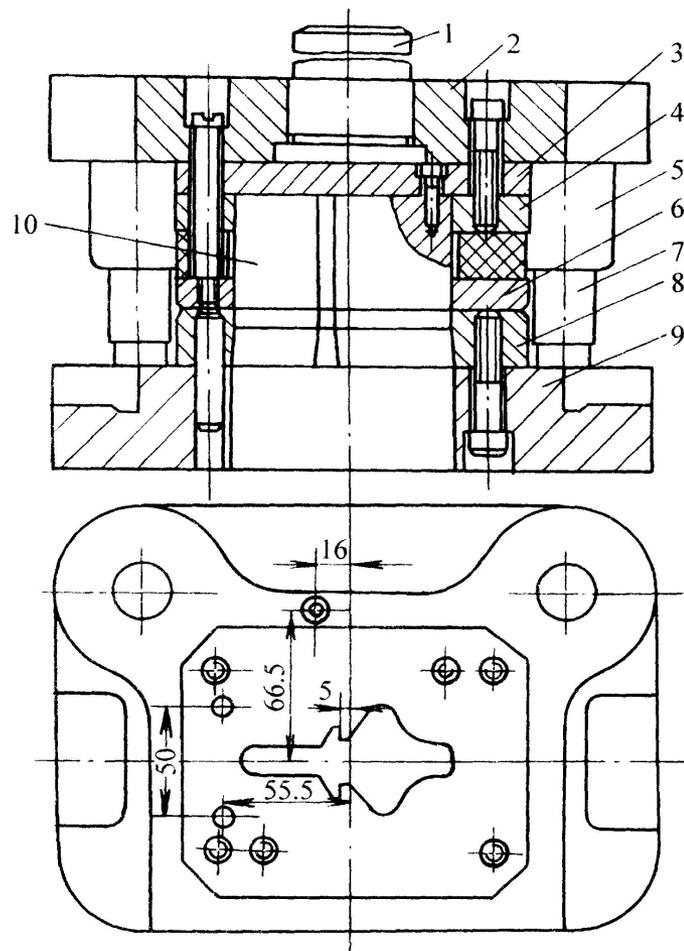


图2-55 拨叉落料模

1—模柄 2—上模座 3—垫板 4—凸模固定板 5—导套
6—卸料板 7—导柱 8—凹模 9—下模座 10—凸模



- 训练课题二：冲孔一落料复合模的装配
（训练课题可根据实际生产项目确定）
- 图2-56所示为后导柱模座的冲孔一落料复合模。要求完成以下装配内容：
- 模柄与模座（即模架）的装配；导柱、导套与模座的装配；凸模的装配；凹模的装配；凸凹模的装配；总装。

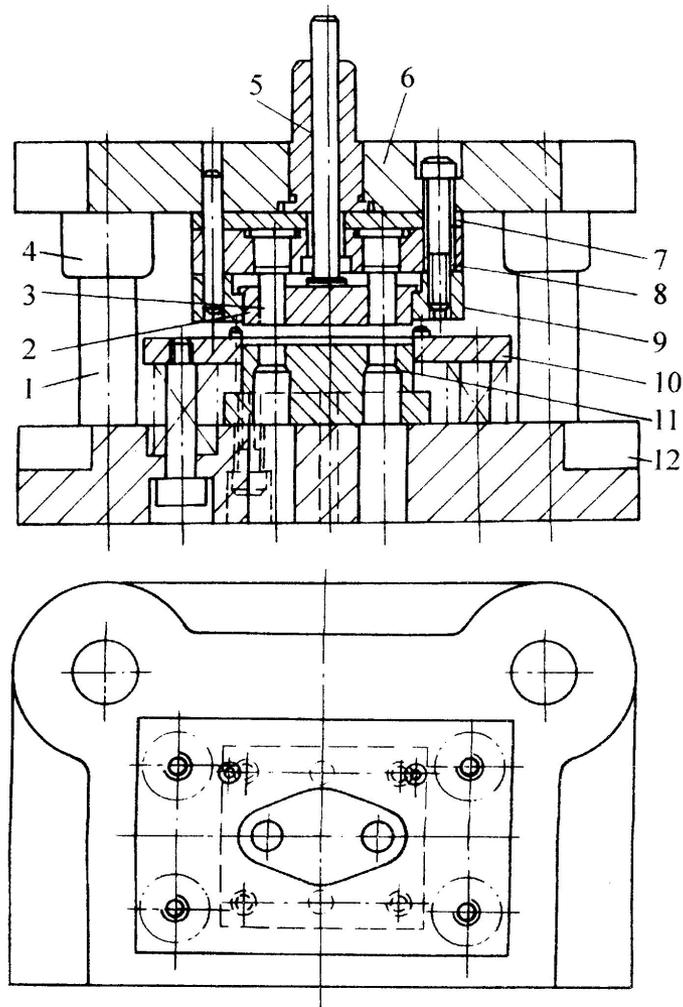


图2-56 冲孔-落料复合模

- 1—导柱 2—推块 3—凸模 4—导套 5—模柄 6—上模座 7—垫板
8—固定板 9—凹模 10—卸料板 11—凸凹模 12—下模座



Thank You