



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

# 材料成形工艺基础

## 板料的冲压成形工艺

### 分离工序（二）

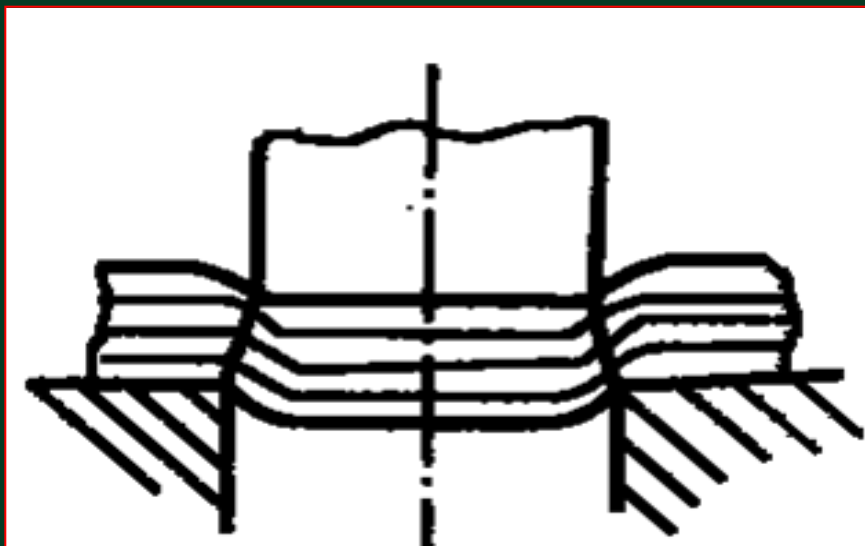
主讲：智小慧

# 目录

- 一、凸凹模间隙 $c$
- 二、凸凹模刃口尺寸的确定
- 三、冲裁力的计算
- 四、冲裁件的排样
- 五、修整和精密冲裁
- 六、小结

# 一、凸凹模间隙 $c$

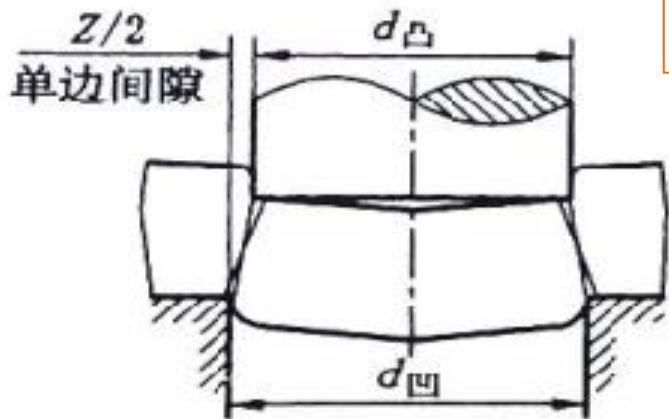
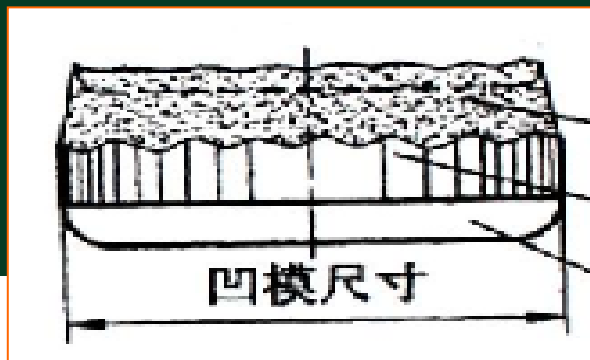
- 凸凹模间隙影响：断面品质、模具寿命、作用力、冲裁件的尺寸精度。



(1) 间隙合理:

上下裂纹重合一线, 模具寿命足够,  
尺寸几乎与模具一致, 光亮带 $1/2 \sim 1/3$ 。

可查表8-1。

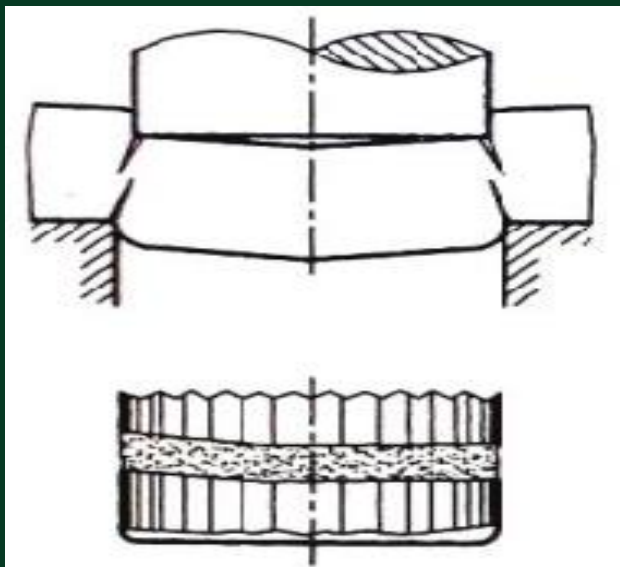


## (2) 间隙过小:

摩擦力 $\uparrow$ , 模具寿命 $\downarrow$ ;

光亮带 $\uparrow$ 。

不采用。

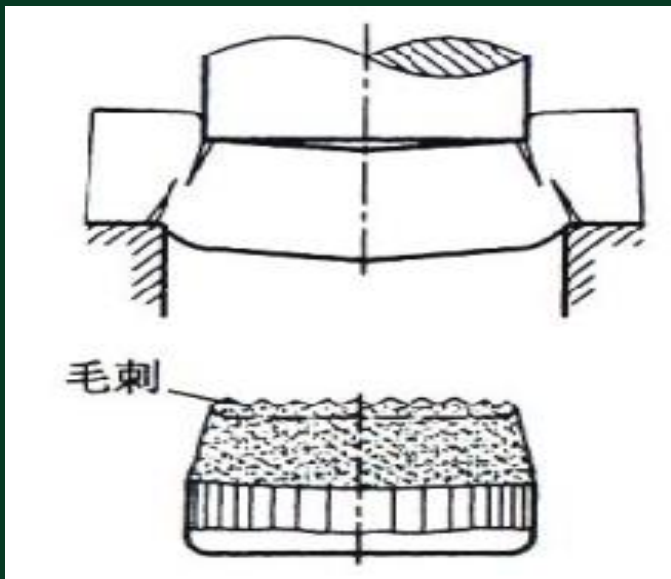


### (3) 间隙过大:

摩擦力 $\downarrow$ ，模具寿命 $\uparrow$ ；

光亮带 $\downarrow$ 。

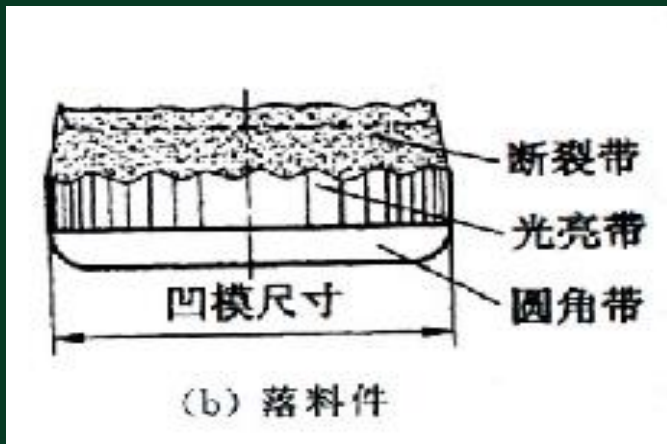
批量大、公差无特殊要求时可采用。



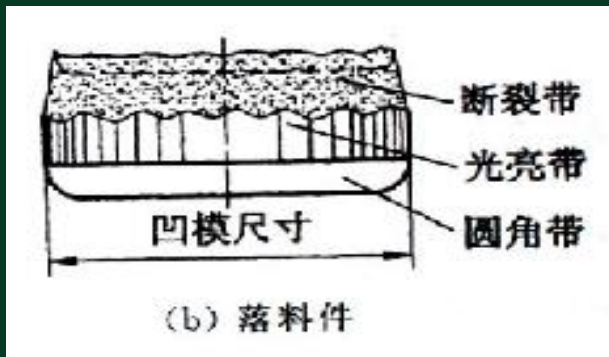
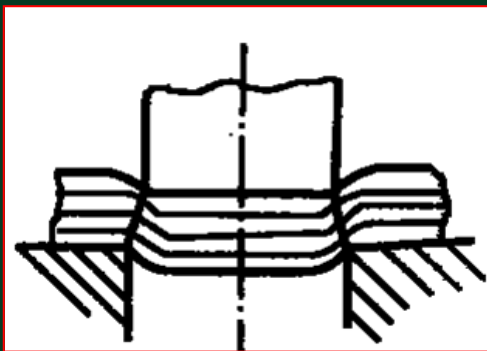
## 二、凸凹模刃口尺寸的确定

(1)落料模：凹模 $\rightarrow$ 凸模(以凹模为设计基准)

- ❖ 凹模刃口尺寸=工件最小值，  
凸模尺寸=凹模尺寸-间隙值 $c$ 。
- ❖ 以凹模为设计基准。 ???



- ❖ 落料件以凹模为设计基准 ???
- ❖ 原因：冲裁件尺寸以光亮带，为基准。
- ❖ 落料时，光亮带由凹模挤切板料得到；  
所以，凹模→凸模
- ❖ 凹模磨损，落料件尺寸变大。  
所以，凹模刃口尺寸=工件最小值





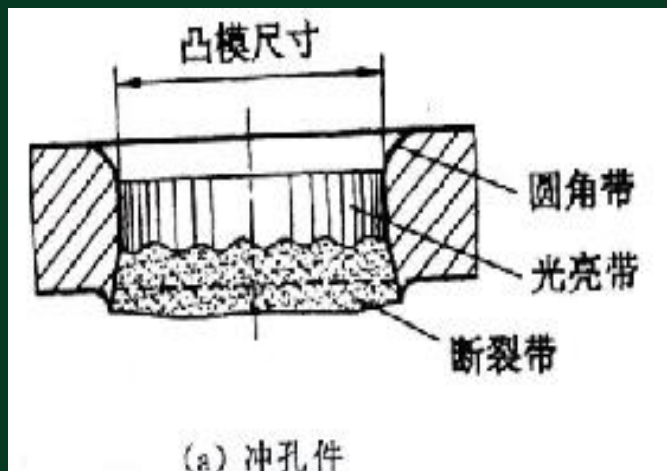
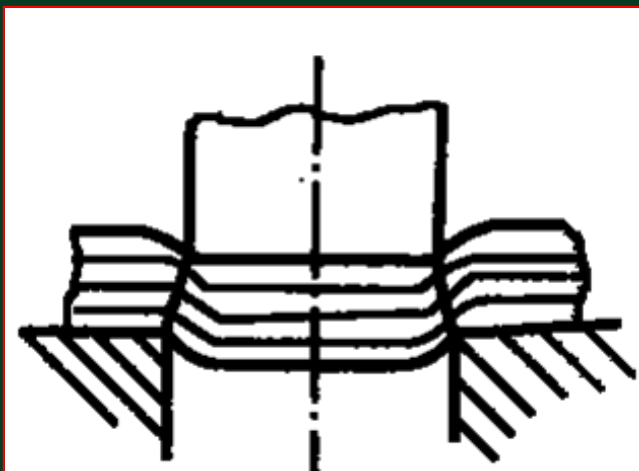
## (2)冲孔模：凸模→凹模(以凸模为设计基准)



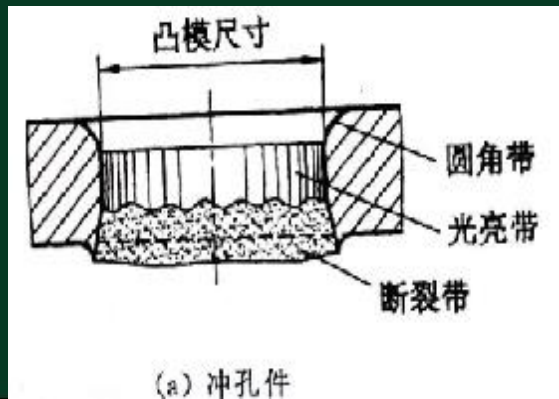
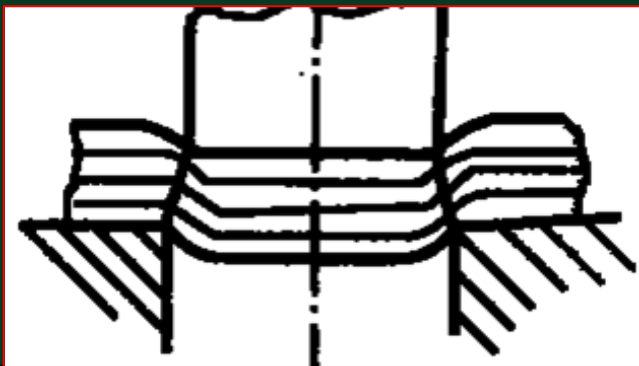
网络精品课程

凸模刃口尺寸=冲孔件最大孔径，

凹模尺寸=凸模直径+间隙值 $c$ 。



- ❖ 冲孔件以凸模为设计基准 ???
- ❖ 原因：冲裁件尺寸以光亮带，为基准。
- ❖ 冲孔时，光亮带由凸模挤切板料得到；  
所以，凸模→凹模
- ❖ 凸模磨损，冲孔件尺寸变小。  
所以，凸模刃口尺寸=工件最大值



# 三、冲裁力的计算

目的：选用冲床吨位、  
检验模具强度。

过大：不利于设备潜力的发挥。

过小：设备超载。

经验公式： **$P=KL\delta\tau$**

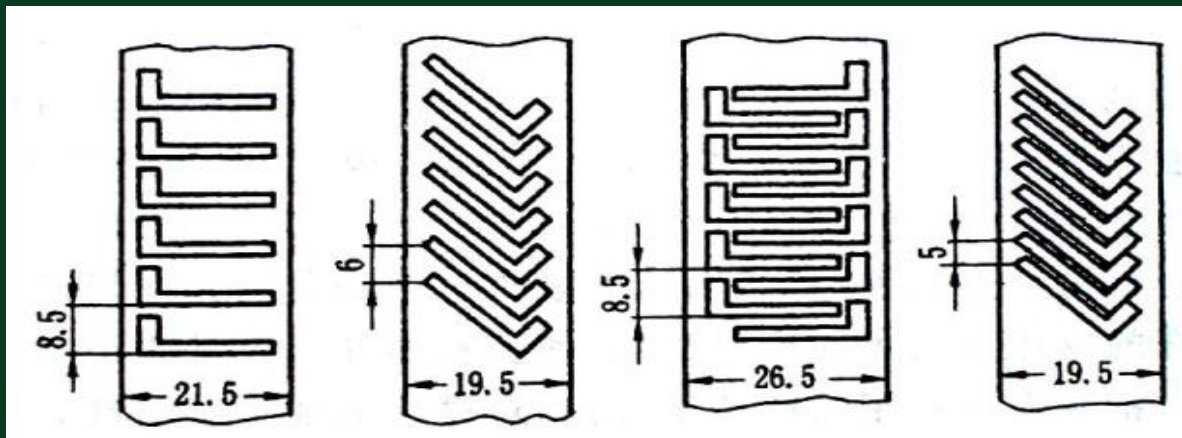
**K--1.3**，**L--周边长度**， **$\delta$ --板厚**，

**$\tau$ --抗剪强度**， **$0.8\sigma_b$**

# 四、冲裁件的排样

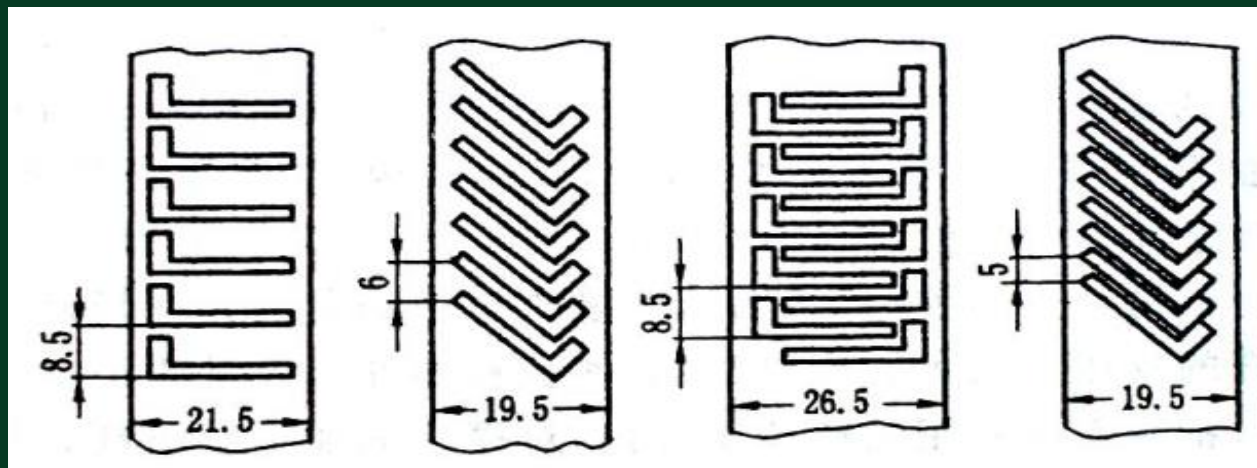
排样:

落料件在条料、带料或板料上合理布置的方法。  
排样合理可提高板料利用率。



## • 有搭边排样:

冲裁件尺寸准确，毛刺小且在同一个平面上，  
但材料利用率较低。

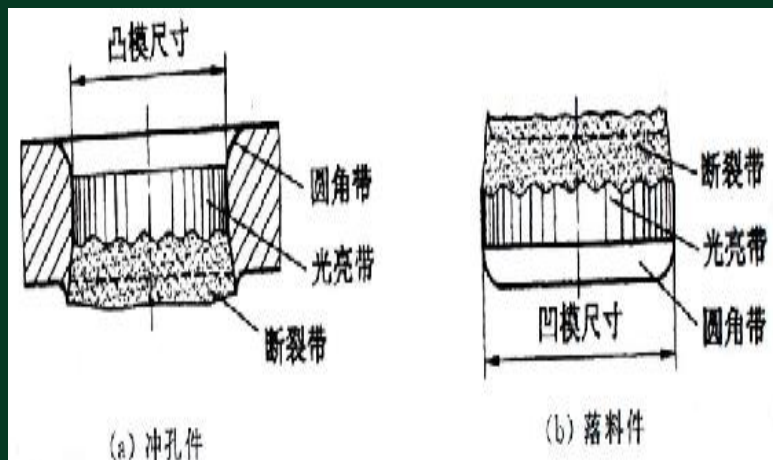
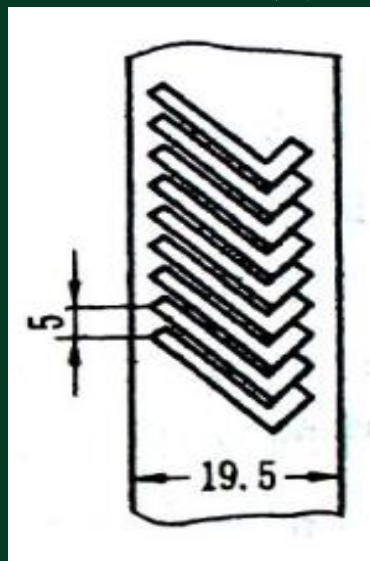


- **无搭边排样：**

材料利用率高，但毛刺不在一个平面上，且尺寸不易准确。???

- **原因：**

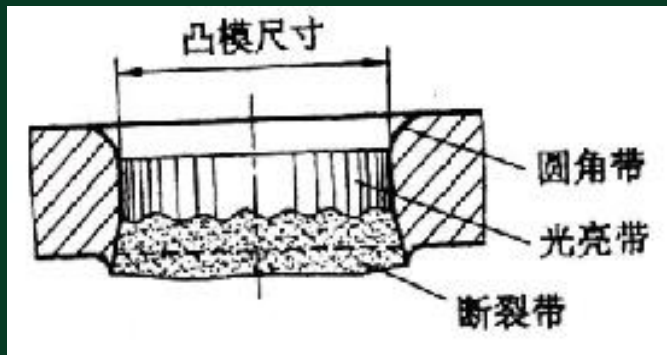
冲孔件断裂带在下，落料件断裂带在上。



## 五、修整和精密冲裁

- **修整**：利用**修整模**沿冲裁件外缘或内孔刮削一薄层金属，以**切掉剪裂带和毛刺**，提高精度和表面质量。

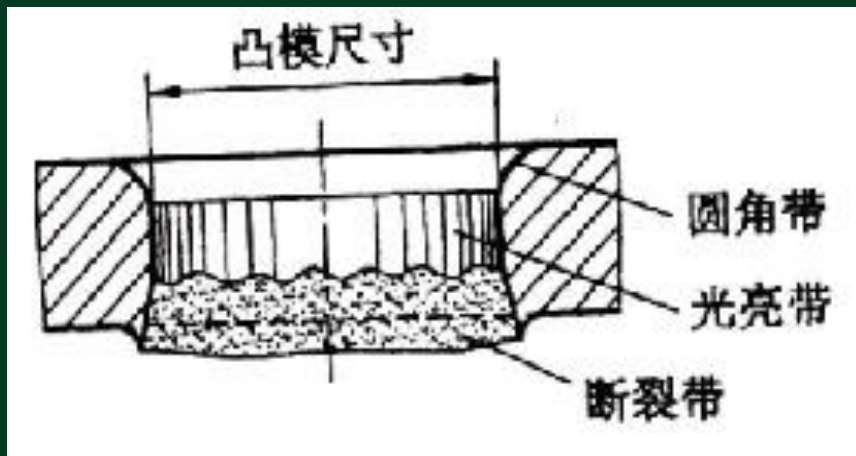
IT6~IT7, Ra0.8~1.6 $\mu\text{m}$ 。



大间隙落料件：单边修整量=板厚的10%；

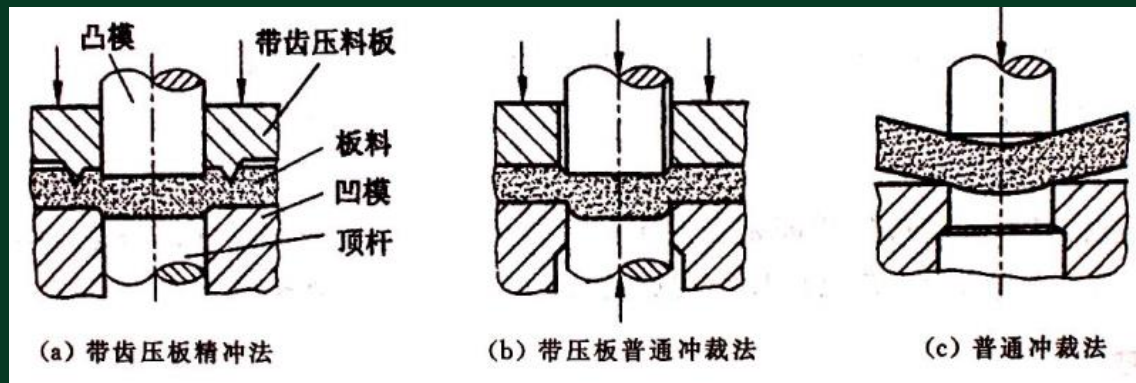
小间隙落料件：<8%。

多次修整：冲裁→修整





- **精密冲裁：**使板料冲裁区处于特殊应力状态，获得精确尺寸和光洁剪切面（可直接做工作面，不需要再切削加工）的冲裁方法。

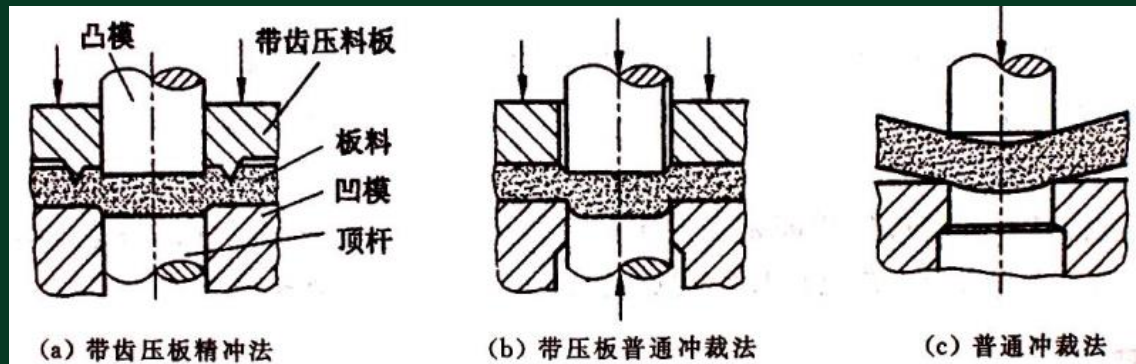


## 实现方法:

增大变形区压应力，抑制断裂，全剪切；

## 特点:

IT6~IT8, Ra0.4~0.8; 生产率高。



# 六、小结

- 1、凸凹模间隙 $c$
- 2、凸凹模刃口尺寸的确定
- 3、冲裁力的计算
- 4、冲裁件的排样
- 5、修整和精密冲裁

