

模修系列“實踐理論”訓練之三

# 折彎成型理論

---

Stamping

# 講義大綱

一. 來由

二. 應用方向

三. 內容方面:

【1】 向下折彎

A. 折彎方式

B. 入子配合(標準配合, 過量R配合)

C. 折彎成型兩段式理論

D. 90°成型方式

【2】 向上折彎

【3】 “Z”字形折彎成型

## 一.來由:

**【1】** SLOT1端子沖模和光模,城南模改善.

**【2】** ZIF端子R角成形穩定性改善.

展開長度計算方法,回彈量設計可從相關資料中查得,我們的重點在於生產性方面的探討及一些觀念的樹立,一些一般理論所無法涉及的細節.

## 二.應用方向:

**【1】** 標準折彎配合設計.

**【2】** 模具不穩定性查核與改善.

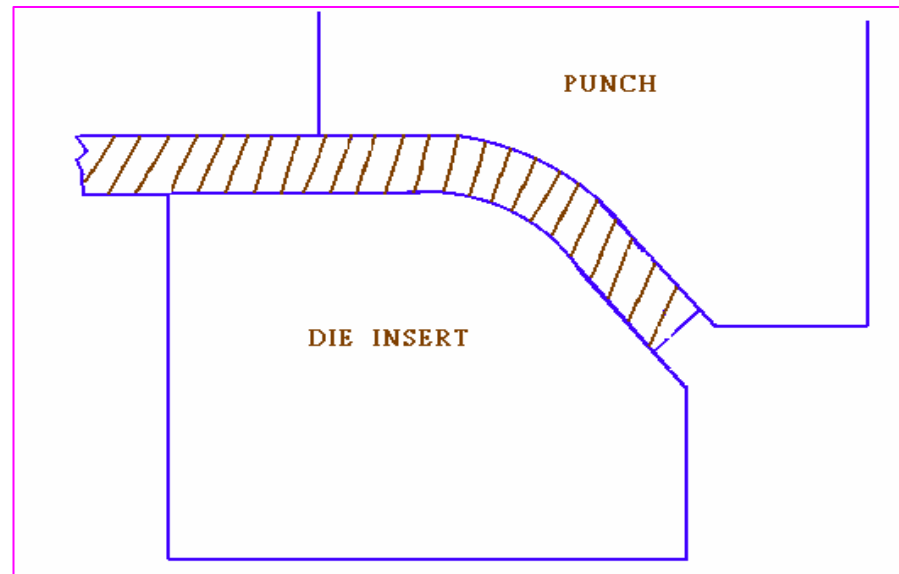
**【3】** 一般理論的細節補充與錯誤糾正.

### 三．內容方面

#### 【1】向下折彎：

##### A.折彎方式 -----

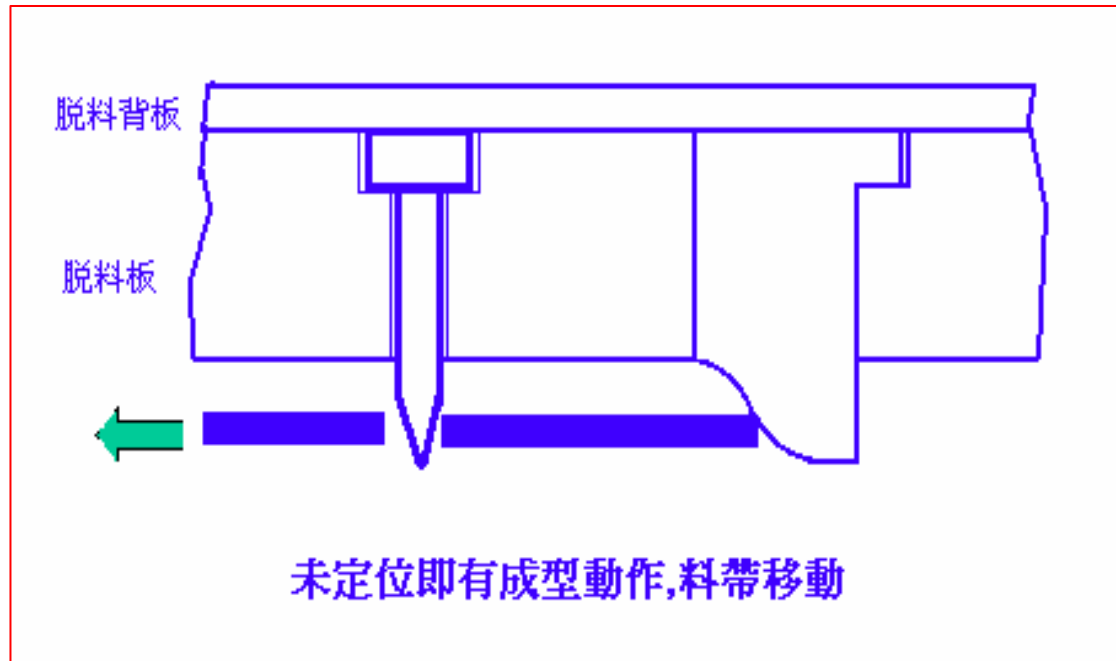
必須要以衝子方式來折出想要的角度.



為什麼不用脫料板鑲件來直接成型呢？

因為在壓料過成中折彎，因料帶移動而無法準確定位，產生變形幾率大，可做為微量糾正工站，沖子成型出的程度必需盡可能大。(如ZIF端子R角成型)-----

我們所遇到的,定位針都在脫料板上,成型入子之高度必然高於定位針之有效長度,在未定位之情形下成型,其位置難以保證.

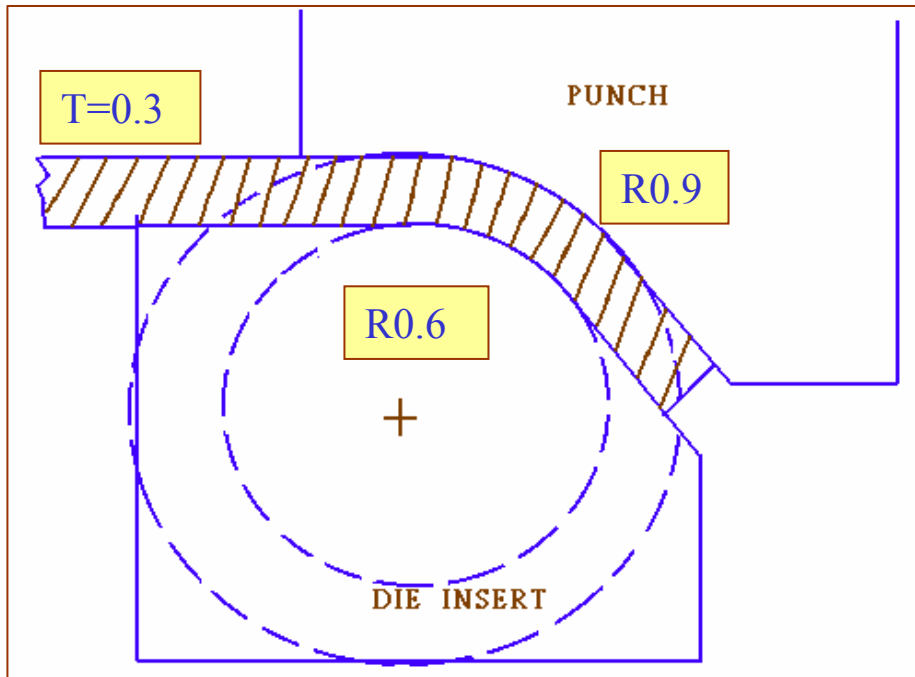


但是: 我們一定要知道,如果你的衝床精度不是非常好的話(平行度,曲軸熱脹冷縮,軸間隙),如果是向上成型或“Z”字成型,脫料板成型之穩定性遠遠大於衝子(一般不會採用)!

## B.入子配合

### (1).標準配合

即： 下模入子  $R$ =上模衝子 $R$ -材料厚度 $T$



**優點:**成型較為穩定,適 $T$ 較小狀況(閉模間隙小,上下配合精度好情況下),受閉模間隙變化之影響度小.

**缺點:** $T$ 較大時(如 $0.5\text{mm}$ ),或材料較硬時,不易成型,回彈量較大.

下模入子 $R$ 設計: 依端子圖面所需之數值,可不考慮回彈,

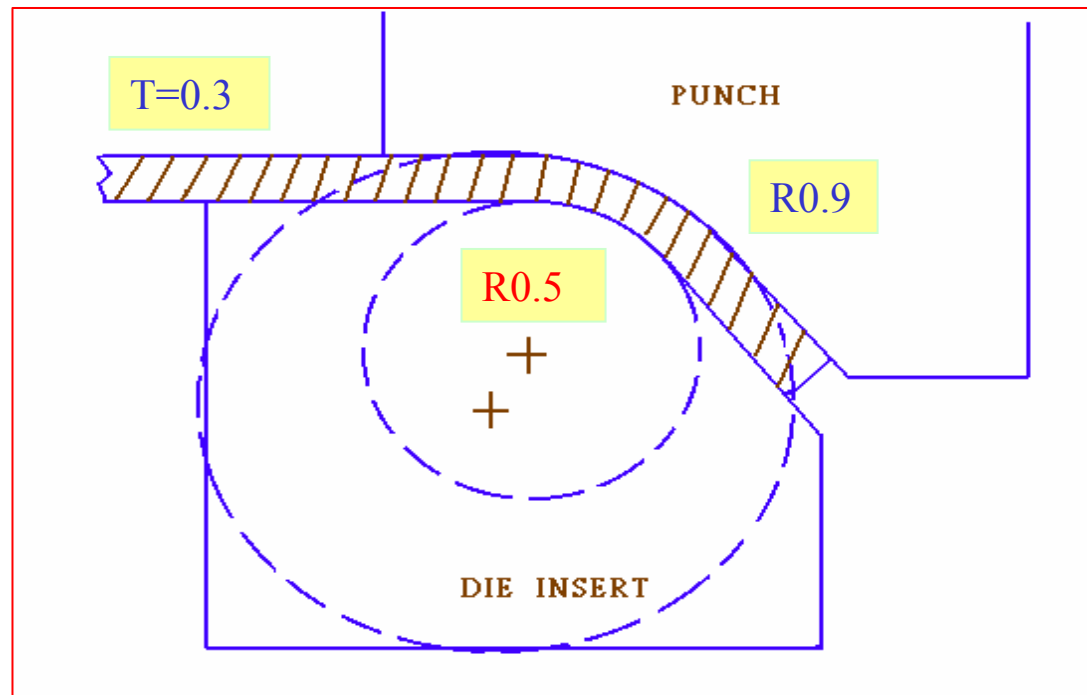
## (2).過量R配合

即: 上模衝子R=下模入子R+材料厚度+過量R

過量R之取值:10%T~50%T為宜

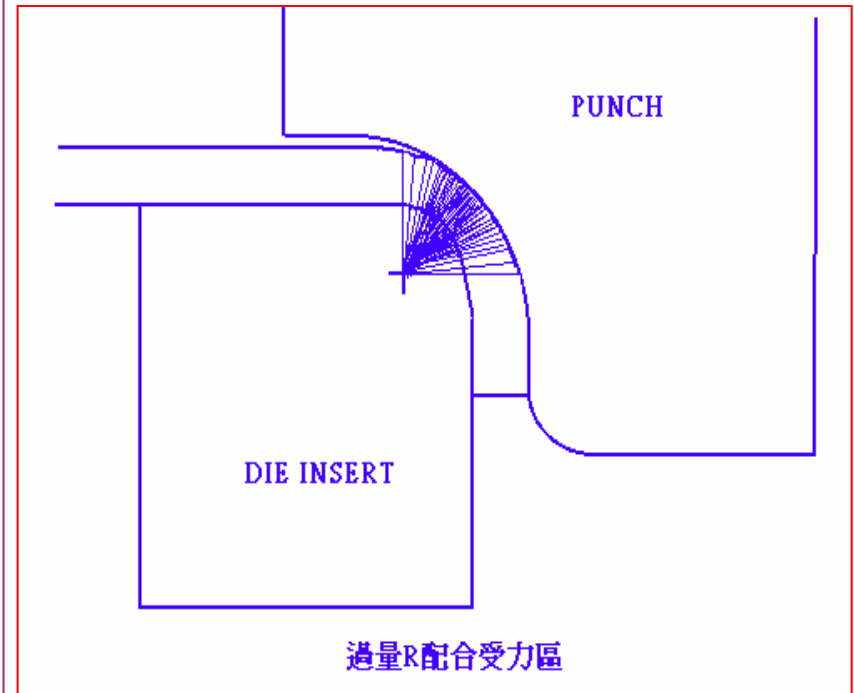
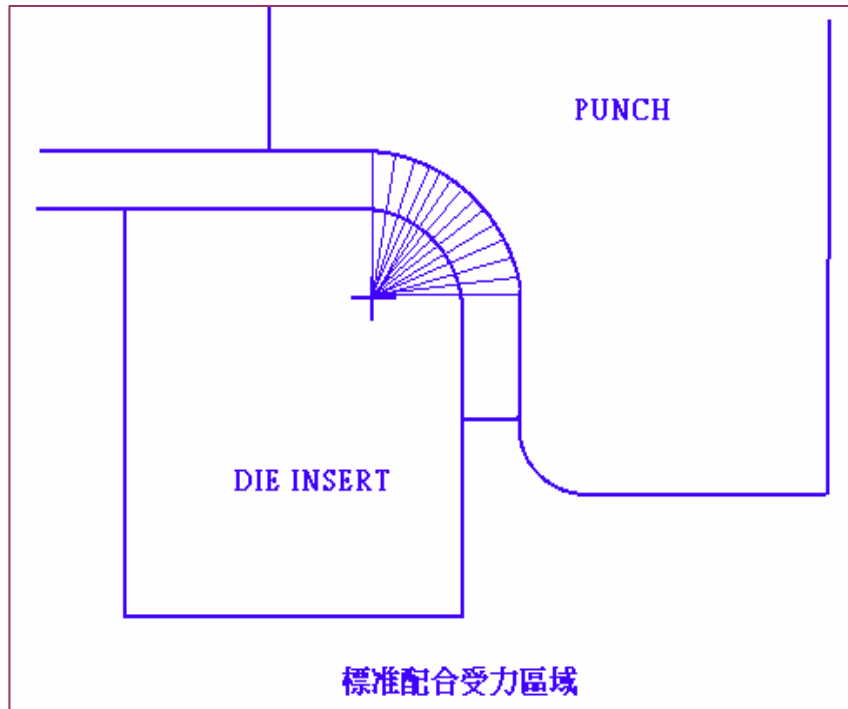
優點:對於厚材或較硬材料來講,比較容易成型.

缺點:不適用於軟質材料,對衝程高度或每一次打下之微小差異反應敏感.

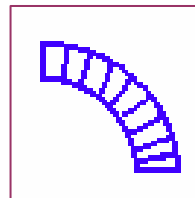


### (3).兩種配合之區別

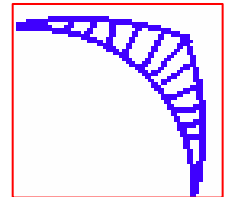
90°成型爲例



受力面爲整個區域,受力均勻

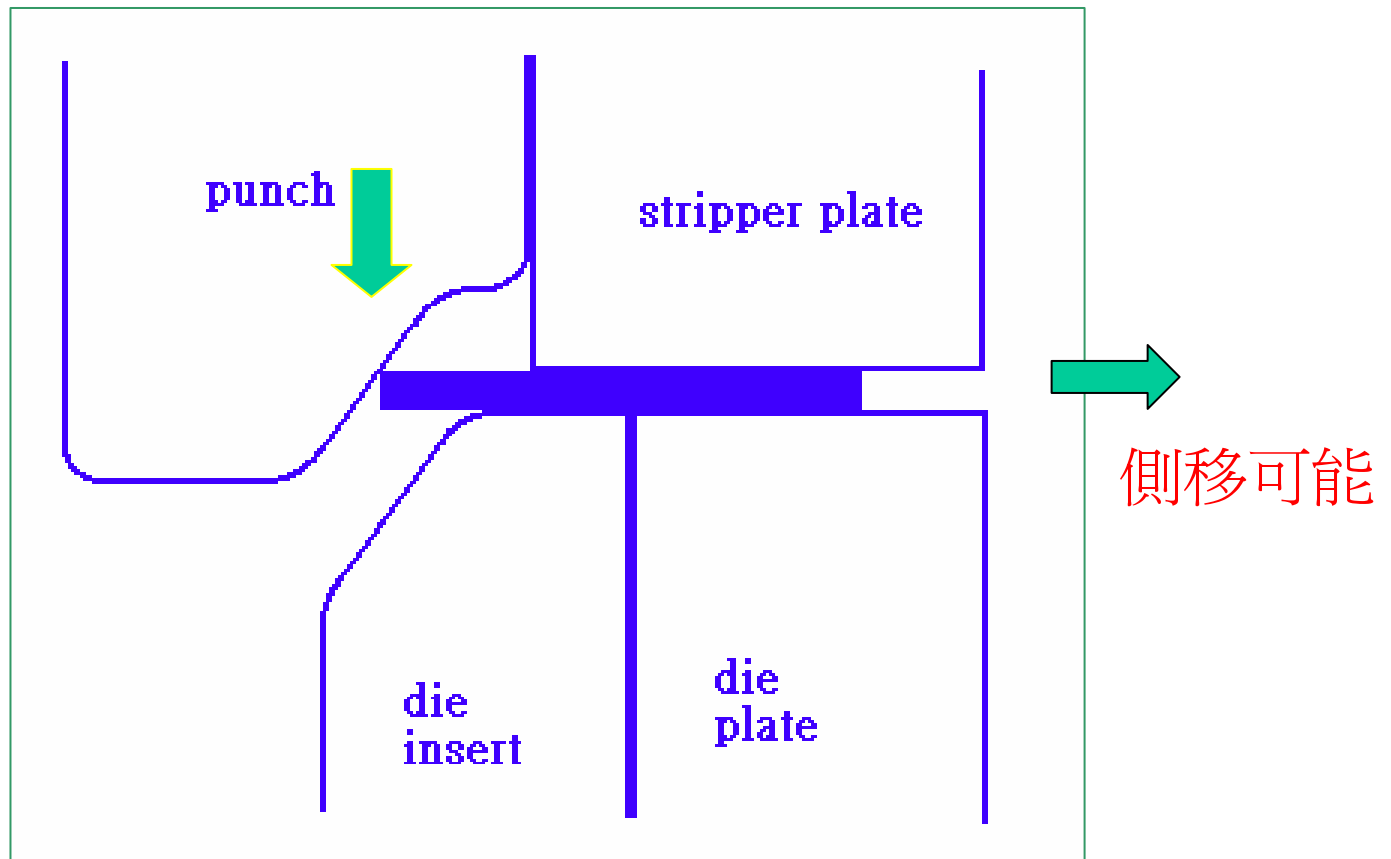


受力區域爲局部,  
各點程度有別,材料  
較大變形



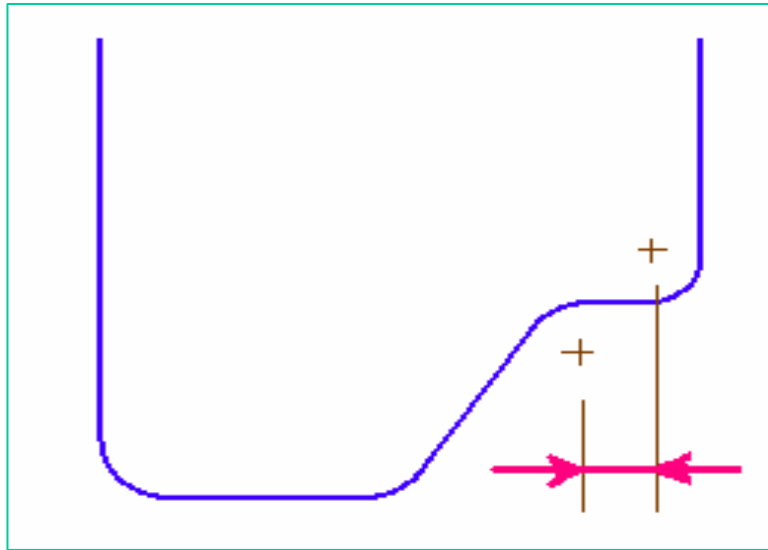
### (3).成型時必需夾緊材料

成型部位必然是端子局部,要壓緊其餘部分以防止材料移動,位置不準,可以用脫料板及下模板壓緊,亦可以是脫料板與LIFT夾緊.



## C.折彎成型兩段式理論

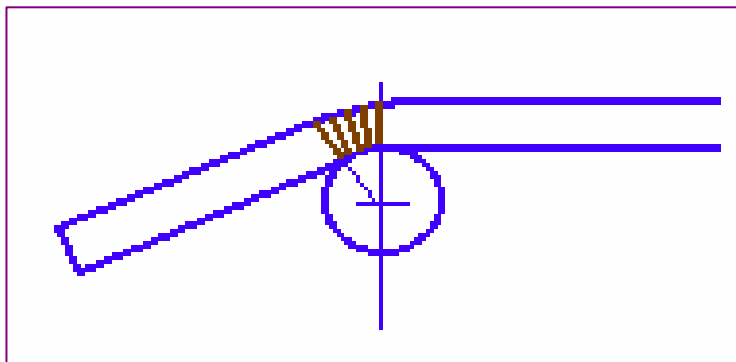
### (1).成型衝子直線段對難易度之影響



此段距離應  $>1t$

若  $\leq 0$  則成型不易

### (2).小角度,小R成型困難-----回彈量太大 如701之低TALL成型



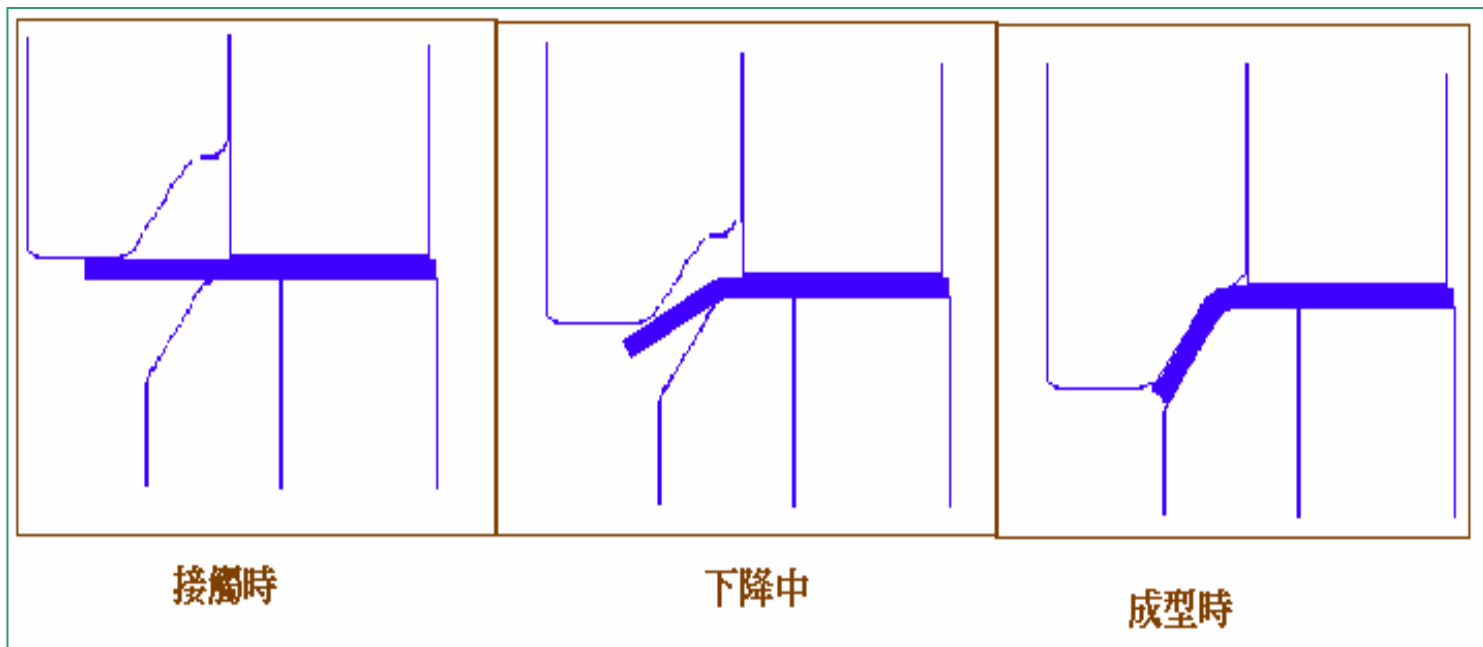
爲什麼?

極端驗證法  
(尖點情形)

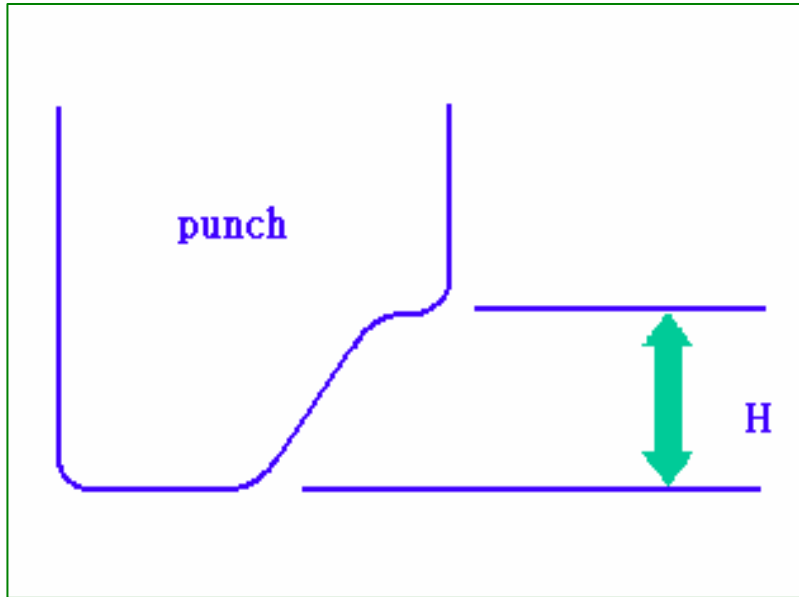
因爲材料發生塑性變形之區域太小,結果難以固化.

### (3).材料變形兩段式理論

- 衝子導位段下降之過程中即已發生變形(此時若沖子退出,材料亦有塑性預折)
- 衝子R與下模入子R隔材料撞擊,材料變形加大並固化塑性結果..



此時若沖子脫開材料亦有彎折



## D. 90°成型方式

### (1). 可采用方式

兩個工站TYPE1: 預成型+成型

TYPE2: 成型+調整

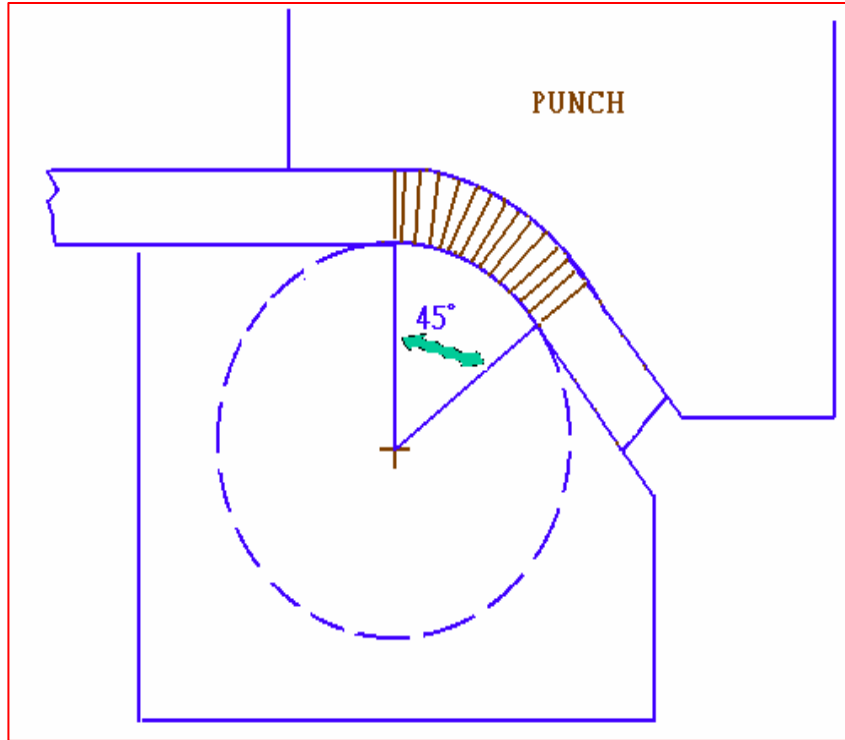
三個工站TYPE: 預成型+成型+調整 (如CLIP590,BTB  
各料號)

## c. 結論:

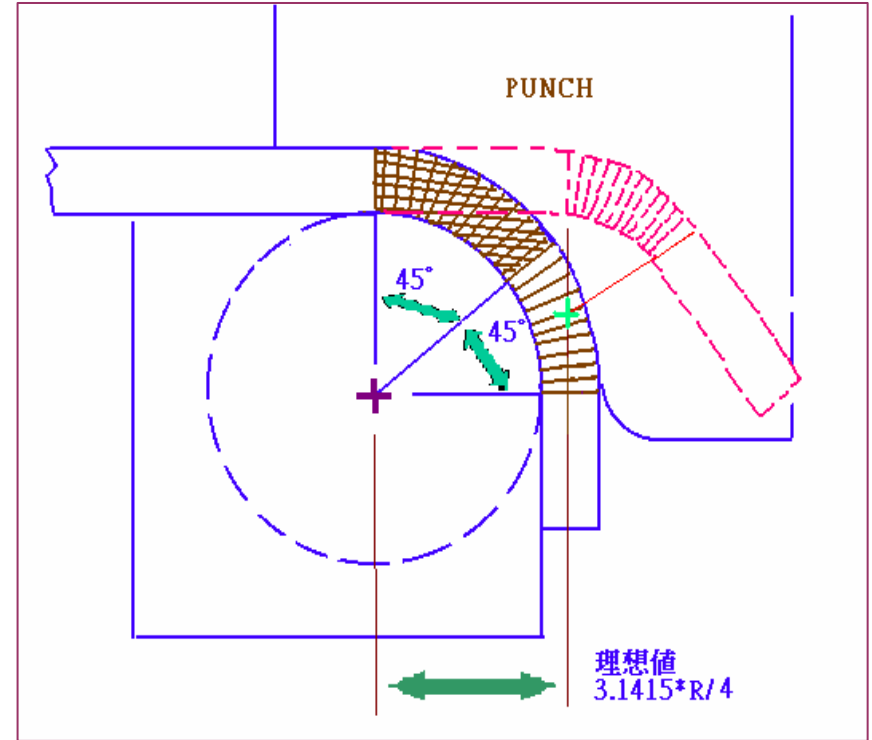
因此衝子之高度斷差對成型之難易度有影響.折彎之最終效果是下降過程及瞬間撞擊之綜合效果.

若你的H可以較大,則可適當減少設計的角度回彈量.(如701各類模分析比較)

## (2).預成型+成型方式設計



45° 預成型



90° 成型

圓心距由以上之位置關係可導出為  $3.1415 * R / 4 +$  補正值  
(723 TAIL長度改善, STAND OFF試模)

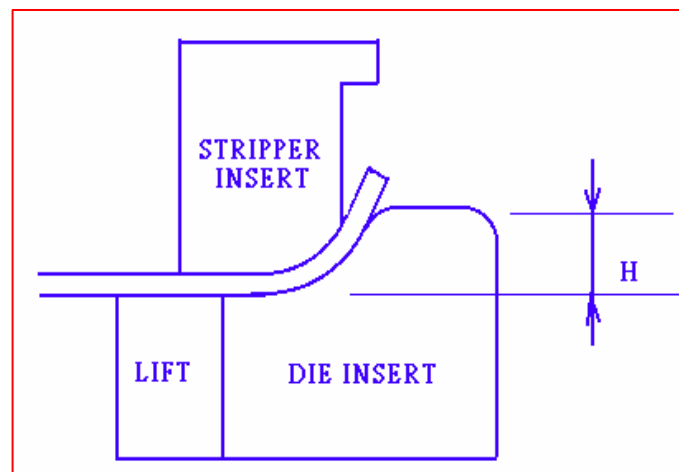
## 【2】 向上折彎

A. 向上成型以脫料板鑲件向下拍擊為宜, 衝子不宜  
(會有變型與不穩定)

B. 同樣有成型兩段式影, 響導位段越高越穩定, 成型  
越容易.

C. 必需以強力LIFT壓料  
夾持.

D. 脫料板成型之影響因素:



〔1〕 SPM(衝床慣性力)

〔2〕 傳力梢長度

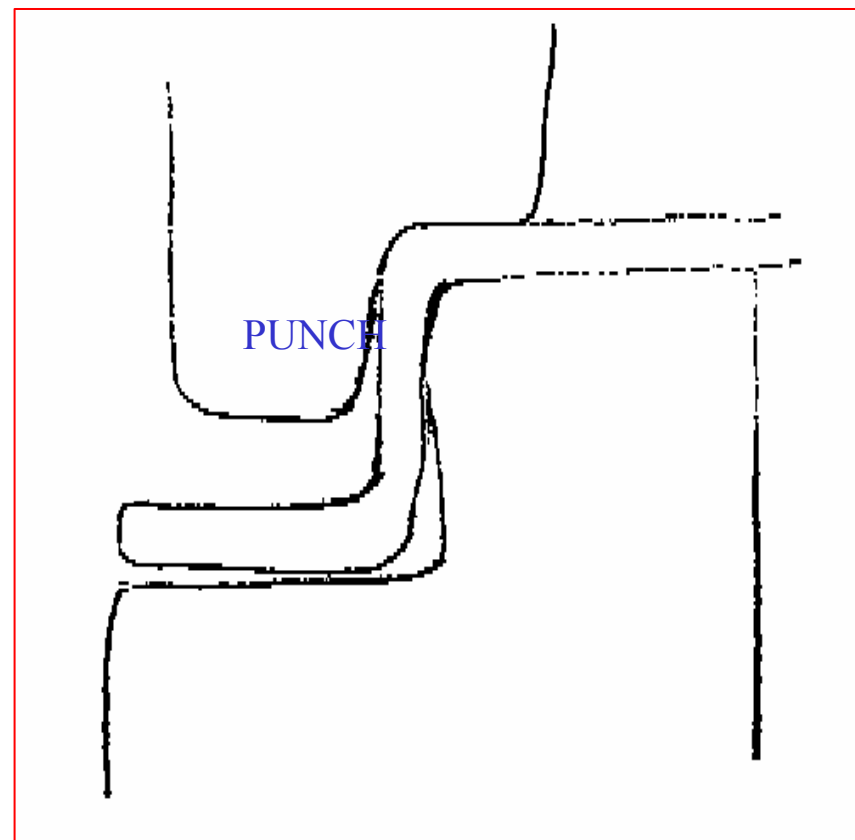
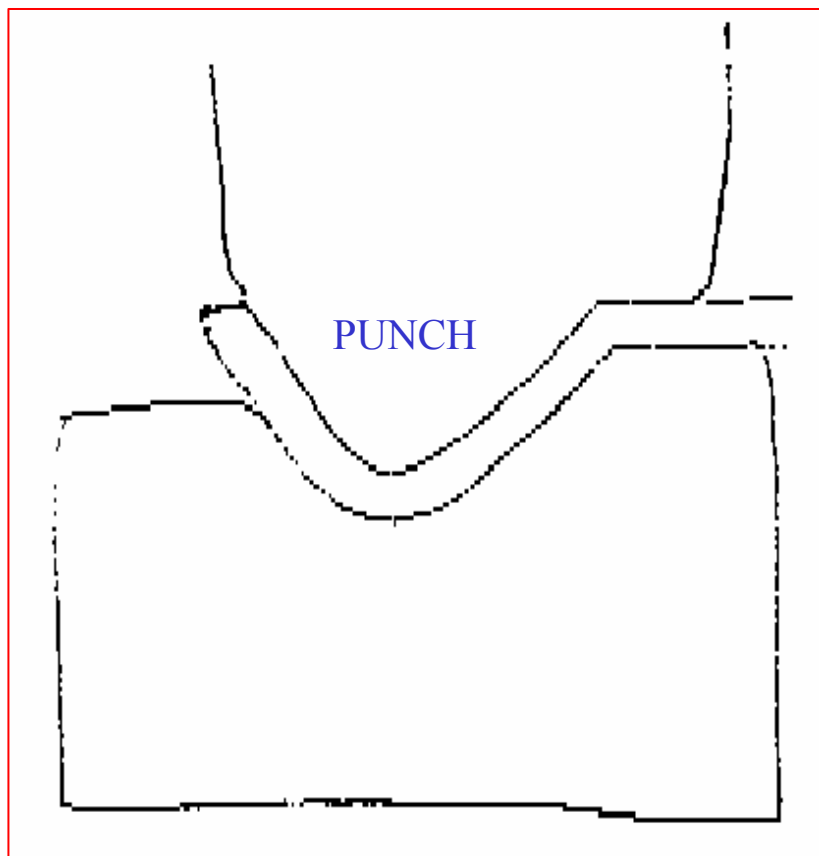
〔3〕 傳力彈簧力量

〔4〕 副導柱(套)精度

〔5〕 定位穩定性程度 等

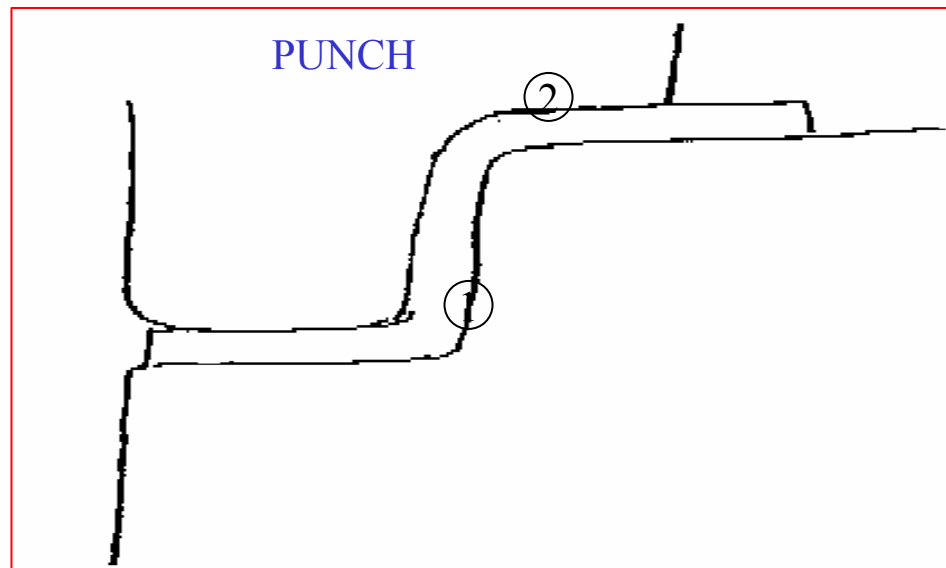
## 【2】“Z”字形折彎成型

### A. 成型一般結構 --- 兩站折彎



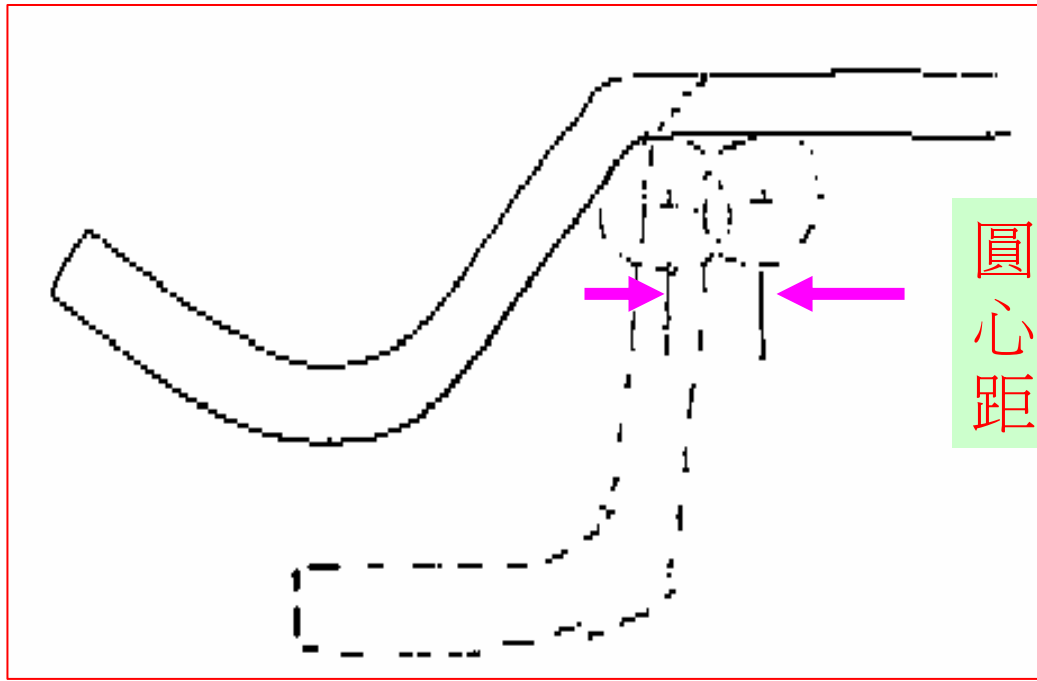
## B.“Z”字成型設計時切記兩點:

- 1).第2站不要重複成型第1折(下圖①處),第一折需將1處成型到位.



要知道材料在①處和②處所受到的力量是絕對不可能對等的,會將第一折在①處所造成的效果降低,或可造成維修時判斷困難.

## 2).第2折與第1折需順接順暢



圓  
心  
距

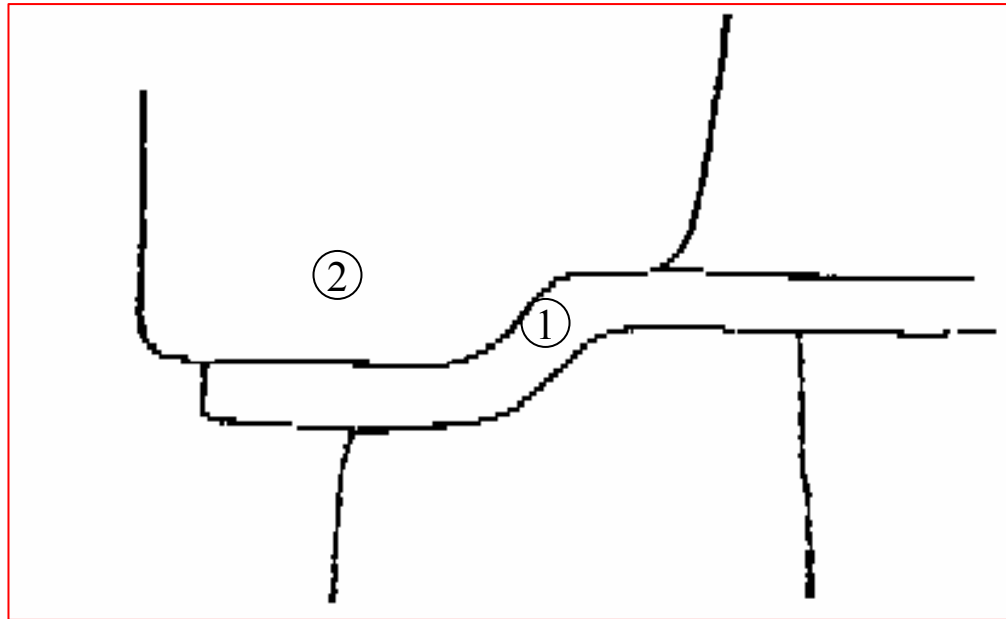
補正量僅供參考:  
黃銅/鄰青銅 0.20mm  
CON'T寬度 0.05mm內  
B/L寬度 0.05~0.15mm  
鋼材0.30mm以上:  
0.10~0.20mm  
需依實際來作判定.

- 圓心距將影響到成型的形狀與難易度(指第2折).
- 需保證不能有兩個“R”，又要保證90°可容易達成.
- 設計時第一考慮材料厚度/成型另件寬度，第二考慮折彎R/折彎高度，不能死守成規，且必要時下模入子設計小於90°，以彌補實際狀況之較大回彈量.

## C.“Z”字成型一站設計

(適於折彎高度較小,材料厚度較小之成型容易另件)

在BTB系列五金另件Shield Plate成型時,是以這種方式:

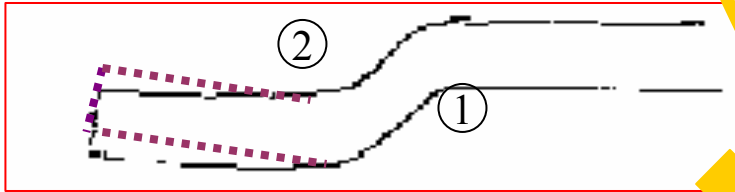
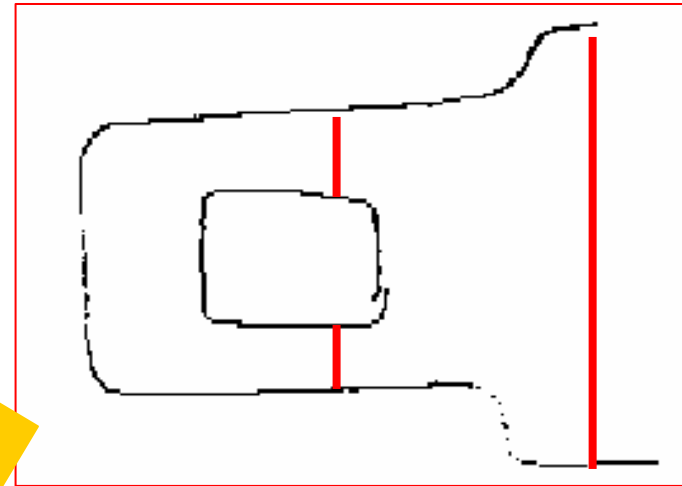


**問題點:** 通常在材料成型後,① ②處材料回彈不對等.

在成型較死情況下② 點回彈量較小,上翹.

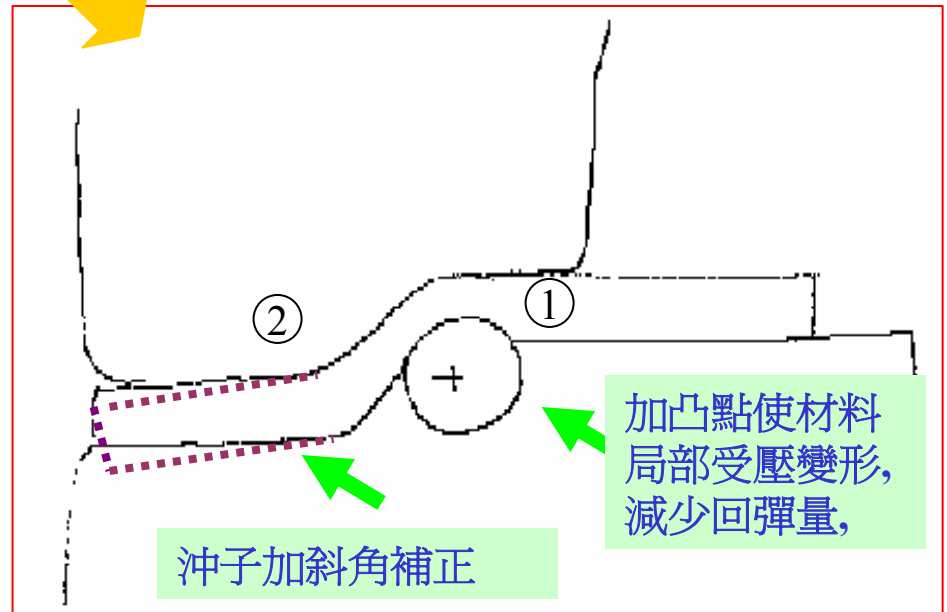
## 爲什麼呢?

因爲在②處有中間下料(如右圖),成型長度較短,容易成型,而①處易成型,回彈量較大.



概念: 折彎成型條件不對等

對策1: ①處加凸點,  
增加折彎效果  
2. 成型沖子②處  
加向外斜角補正



沖子加斜角補正

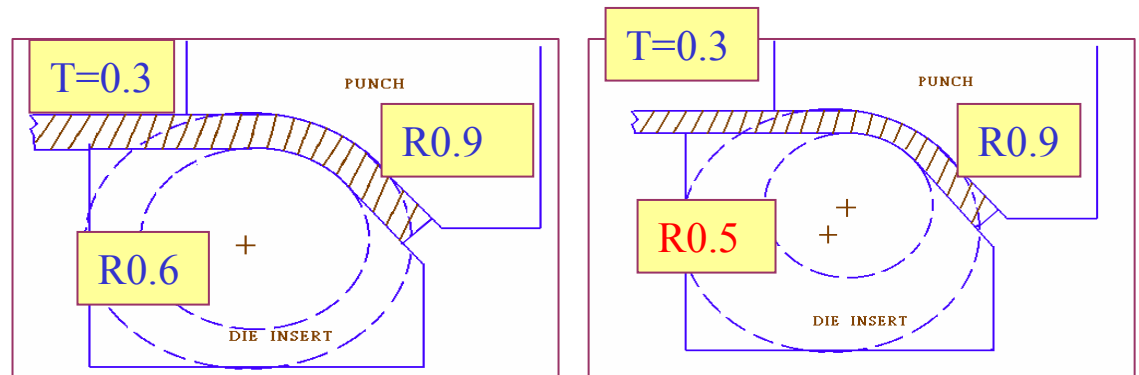
加凸點使材料  
局部受壓變形,  
減少回彈量,

# "重點"內容再提示

1. 本文中講了三種折彎方式: 向下折彎, 向上折彎, “Z”字形成型.
2. 向下折彎直接用脫料板成型不宜: 不符合先定位, 壓料, 後折彎成型之標準動作過程, 產生變形之失效.
3. 標準配合與過量R配合之優缺點, 與材料變形應力的不同點.(成型穩定性, 成型難易度, 應力變形範圍與程度).
4. 以運動分析方法, 發現折彎時兩段式(運動中, 接觸時)變形理論, 以對沖子導引段恰當設計.
5. 90°成型方式, 需注意第二折無需重復第一折所成之90°, 圓心距恰當設計的重要性, 及設計需考慮的方面.
6. “Z”形一站成型時需特別注意“折彎成型條件不對等”現象, 作有效補正對策.

# 思考題

1. 爲什麼“向下折彎直接用脫料板成型方式不宜”？
2. 請從材料適用性,成型穩定性,難易度,應力應變範圍與程度論述標準配合與過量R配合各自優缺點。



3. “Z”形折彎成型兩站設計之一般結構是怎樣的？
4.  $90^\circ$ 兩站成型圓心距設計不良可能造成哪一些問題？  
圓心距設計應考慮哪一些因素？

THE END  
THIKS!