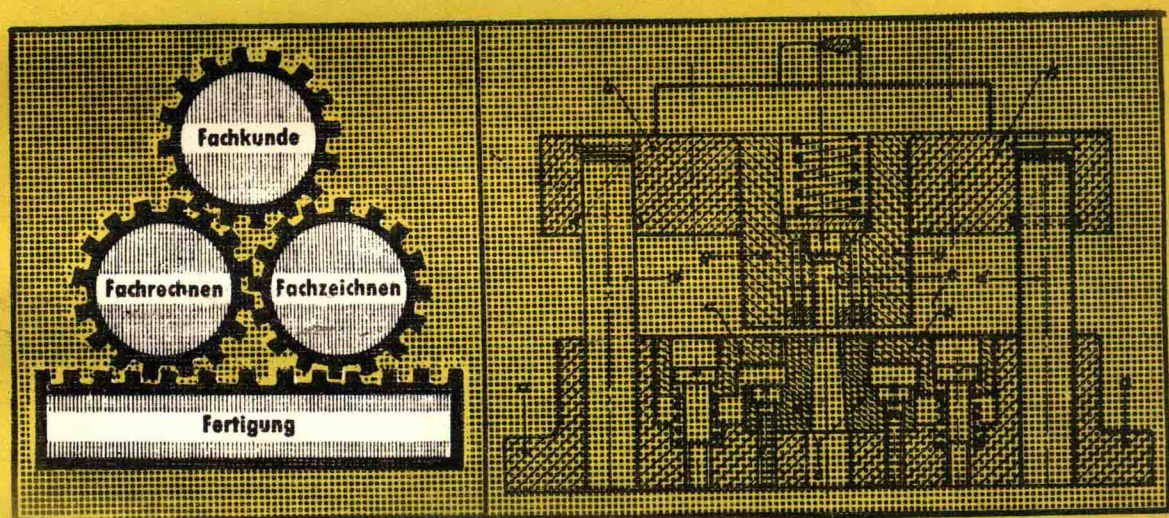


科學圖書大庫

金工工作法叢書 ⑨

工 具 製 造

譯者 吳 家 駒



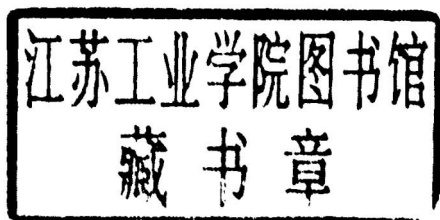
徐氏基金會出版

科學圖書大庫

金工工作法叢書 ⑨

工 具 製 造

譯者 吳 家 駒



徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫



版權所有

不許翻印

中華民國六十七年八月九日再版

金工工作法叢書 ⑨

工 具 製 造

基本定價 2.20

譯者 吳家駒 經濟部工業局技正

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業第字1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號

承印者 江淮彩色印刷股份有限公司 電話：5413269 • 5416842

科學圖書大庫

金工工作法叢書 ⑨

工 具 製 造

譯者 吳 家 駒

徐氏基金會出版

前言

本技術專門書籍特為工具製造學習者所編。本書中有詳盡之說明，能使對工廠製造工具實際施工情形完全瞭解。本書有助讀者在其專業範圍內能對所有重要工具有關之構造，目的，效用，受力以及製造及維護等作進一步之認識。本技術專書引導學習者及以後作技工時能製作及設計衝壓作業及夾具製造領域中有數以千計之製造可能性之重要構件及工具。

工具為多量製造之作業器材

工具為多量製造之主要器材。其作用能影響製品之準確性，光平度及經濟性。每批之件數愈多，優良之工具製造比重愈大。

工具製造業務之拓展

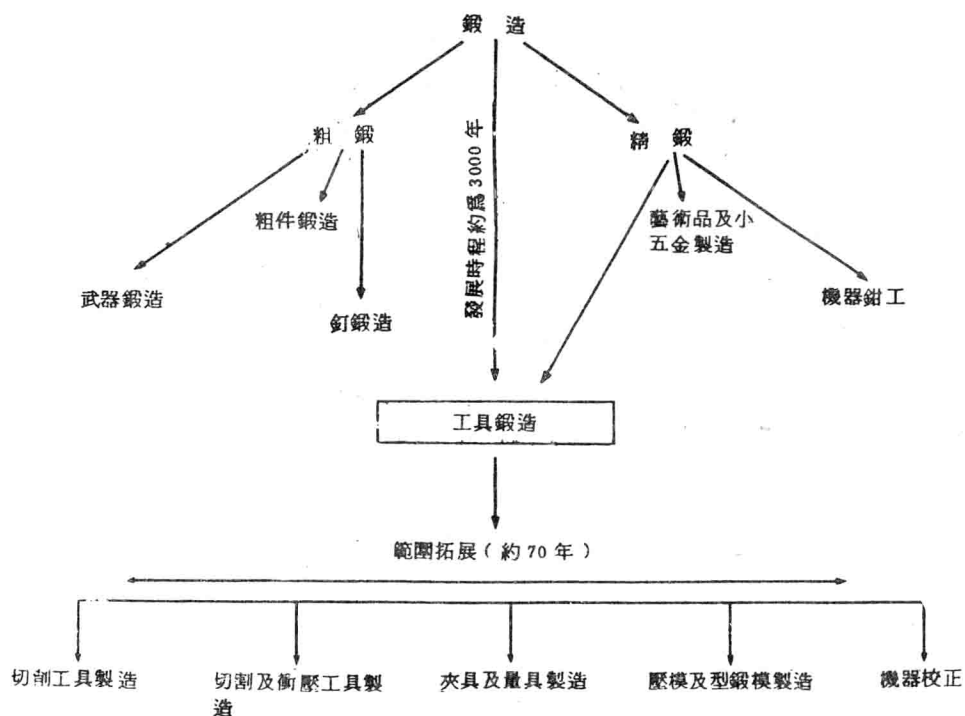
昔時金工工作及加工主要專業為鑄造及鍛造。由鍛造工作分支及其衍生業務於19世紀之後期及20世紀之初期發展為工具製造。

在各種工具製造之施工領域內誘使工具機之發展。

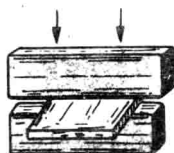
分步之大量製造經常更需較多及較優之作業器材，用以充實衝壓機及鍛機。對此種特殊之任務必需發展成為一項新專業：

工具製造包括、切割、衝壓，成型及夾具”

工具製造之效果顯示於產品之成果中，而決不顯示於產品本身工作中。



1. 切割



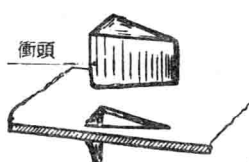
a) 切斷

經由剪或工具依照自由切割過程，將材料完全切斷。



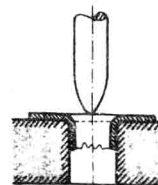
b) 外切

經由衝切工具將任何形狀之工件，依照閉合切割過程，將工件自材料內完全切斷。



c) 切入

材料部份切斷，為以後工作之預備加工。



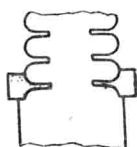
d) 衝穿

同時將側壁作延伸之外切

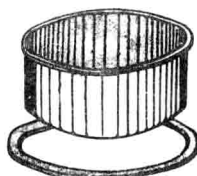


e) 重切及裁切

重切為對切斷面修刮。

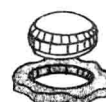


裁切為將帶材裁切成次後工作所需之形狀。



f) 修切

在圓形工件上切除不整邊緣。



g) 廢邊切除

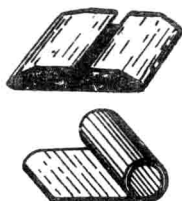
在壓製件上切除多餘之廢料。

2. 衝製

a) 彎捲

將板料及工件使用衝彎工具成型。

將板料使用滾捲衝具成型。



b) 平面鐫刻

將工件裝置於衝模之上模及下模間。在胚件，錢幣等面上鐫刻圖形。



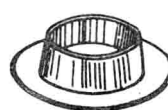
c) 衝製成型

由板料成型，不用板料固定夾定器，使用模及對模。



3. 延伸

由板料在中空物體中成形，使用板料固定夾定器。



4. 旋彎成型

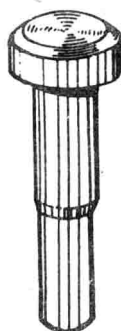
使用型件及壓彎工具將旋轉之板料圓盤旋彎成型。



5. 壓造

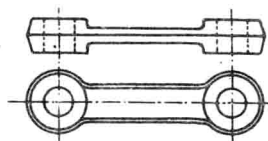
a) 頓粗

局部材料堆疊成型



b) 熱壓成型

材料於熱間在空室（模）中經由鎚擊成型。



c) 擠壓成型

應用合適之材料，諸如鋁、錫、鉛等使用高壓，一次冷間加工，用以製造中空工件（筒包、罐管等）。



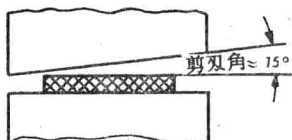
1. 切割過程

材料經由兩條相對作用之切割及線切斷。材料之抵抗（剪）強度經由壓力加以克服。工具製造者之任務為決定工件如何經由切割製造。切割過程有兩種不同之工作過程：

- 經由自由切割過程。
- 經由閉合切割過程。

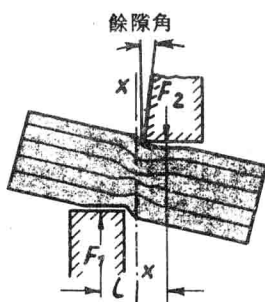
2. 自由切割過程

a) 將切刀傾斜設置，能有良好漸進之切削。剪刃角度由於本身形成滑動力，因之不宜超過 15° 。



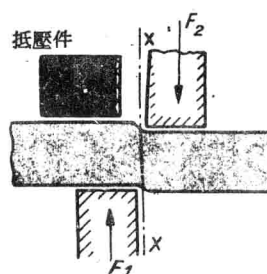
b)

刀双面受壓，以力 F_1 及 F_2 擠入切割面（垂直於 $x-x$ ）。因此形成轉動力矩 $F_1 \cdot a$ 及 $F_2 \cdot a$ 。切割件因此擠入力互相壓移離位。



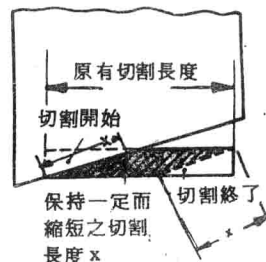
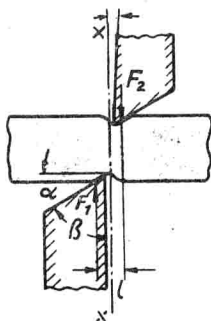
c)

使用抵壓件能消除此項缺點。



3. 將刀刃面斜置

（形成餘隙角 α ）使力 F_1 及 F_2 互相接近；力矩 $F_1 \cdot a$ 較小，材料不易彎曲。使用於不用抵壓件之工作及切割材料不過硬者。其缺點為較尖之楔角使切割刀具受較高之應力；提前變鈍。餘隙角之選用應依材料之型類。

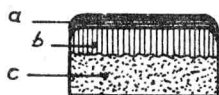


對較大材料切割時應無條件優先使用斜置剪刀及適當形狀之剪刃角，使能得均勻之壓力。由於下列原因減低衝擊作用：

- 由於楔角變小，使最高壓力降低，
- 由於切割長度縮短。

4. 用刀切割材料受切割應力之狀態

注視切割件之切斷面，可分為三層：



- 壓縮層：材料壓縮直至作用壓力超越材料之抵抗；
- 剪力層：受剪應力之影響形成切割；（光亮及平滑為其特徵）；
- 切斷層：由於壓應力超越壓潰限界所形成。本層斷面成粗糙及粒狀。

1. 切割過程

此種切割有一閉合之切割線。衝切工具由衝擊將材料切割，而並非如剪切成型由緩慢形成。使用快速強烈增強之切割力。

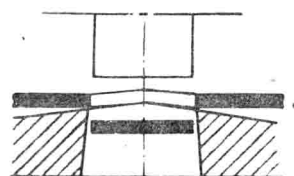


缺點：切割力及衝擊過大。機器及工具瞬間任受過強之應力。

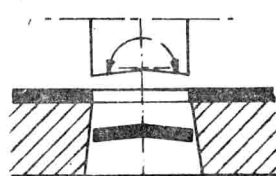
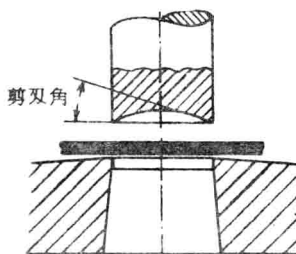
優點：使用閉合切割可能於大量生產中有相同形狀及相同尺寸之可互換之工件。

2. 如何減低高壓及消除衝擊？

a) 使切割線有剪狀作用



切割及板有剪狀傾斜。衝下件保持平面

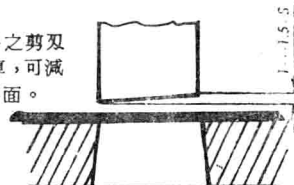


切割衝頭有剪狀傾斜，有逐漸上傾之角度。衝下件變形。

剪狀作用之衝切由於衝頭或及板有數度之傾斜形成（傾斜 = 1 ... 1.5 倍板厚）。

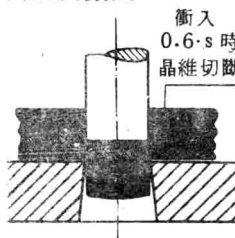
注意：如切割線傾斜位於切及板上，則衝下件保持平面，但板帶邊緣變形。如衝頭之切割線有傾斜之角，則切下件變形而板帶邊緣保持平正。

將切割衝頭製成單側傾斜之剪刃，傾斜約為 1 ... 1.5 板厚，可減低切割壓力。工件保持平面。



b) 經由合適之刃角，餘隙角，楔角及不同之衝頭長

任何外緣切割，俱有摩擦，主要由於被切割材料之彈性，產生反面擠推。衝頭與工件面摩擦，或切下件與及板面摩擦。



注意：合適之楔角或餘隙角縮短摩擦行程並減低摩擦力。

切割工具合適角度：

衝頭	及板
餘隙角 $\alpha = \frac{1}{2} \dots 1\frac{1}{2}^\circ$	$\alpha = \frac{1}{2} \dots 1\frac{1}{2}^\circ$
楔角 $\beta \approx 89^\circ$	$\beta \approx 89^\circ$
刃角 $\delta = \alpha + \beta$	$\delta = 90^\circ$

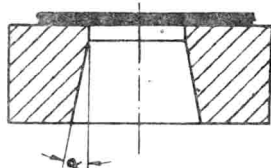
3. 餘隙角必需保持於規定限界內

注意：a) 及板磨銳，將使切割孔加大。

b) 衝頭磨銳，將使直徑減小。

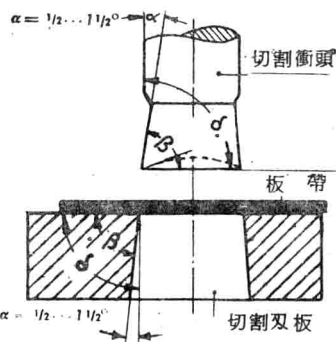
每次磨銳磨去 $\sim 0.15\text{mm}$ ，則切割準確度有如下之變化：

$\alpha = \frac{1}{2}^\circ$ 為 0.00131mm； $\alpha = \frac{3}{4}^\circ$ 為 0.00197mm； $\alpha = 1^\circ$ 為 0.00262mm； $\alpha = 1\frac{1}{2}^\circ$ 為 0.00393mm。因之，用以切割較厚板料則並無缺點，但由於摩擦損失較高，不能有配合尺寸，此項準確度之變化，不得影響精度。



保持型之型廓之不變性

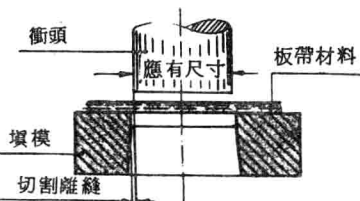
為使磨銳時能保持型廓之不變，在切割線之後方有數公厘之垂直段，然後再依相應之餘隙角 α 傾斜。此種切割工具適用於切割較薄及較軟材料。



4. 切割刃間有正確間隙時，能減少摩擦及力之需要

外切時壓力超越剪應力；最初在切割線線上產生彎應力，直至晶粒切斷（ $0.6 \cdot s$ 左右），材料形成擠推。因之必需考慮切割刃間有間隙。間隙之量約為材料厚度 s 之 $5 \sim 10\%$ 。

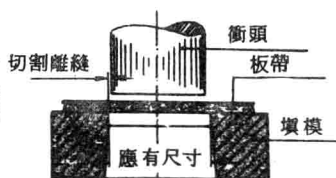
切割刃間間隙大小與工件材料厚度及材料類別有關



衝孔時衝頭保有應有尺寸，間隙位置於刃板中。

注意：

刃板決定切下盤片之尺寸！衝頭決定孔之尺寸！
！過大之隙引起鑄裂，過小間隙引起延伸邊
！鈍刃產生彎折邊！切割刃具之光潔度影
響切割性能，光潔度良好能降低摩擦。



下料時模保有應有尺寸。間隙位置於衝頭上。

計 算

應用題

題 1

對 St37 之鋼板衝孔。板厚 $s=2.5\text{mm}$ ，
孔徑 $= 25\text{mm } \phi$ 。切割間隙 $= 5\%$ 之板
厚。決定間隙！

切割衝頭直徑：

$$d = 25\text{mm} = \text{應有尺寸}$$

刃板直徑：

$$d_1 = 25\text{mm} + \frac{1}{20} \cdot 2.5 = 25 + 0.125 = 25.125\text{mm } \phi$$

題 2

用 St 37 之鋼板作外切胚件。尺寸如上
所示。決定間隙！

切割衝頭直徑：

$$d = 25 - \frac{1}{20} \cdot 2.5 = 25 - 0.125 = 24.875\text{mm } \phi$$

刃板直徑：

$$d_1 = 25\text{mm} = \text{應有尺寸}。$$

切割刃間間隙表

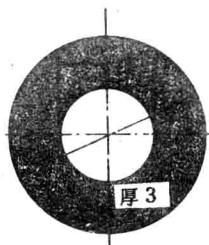
	板厚，以 mm 計											
	0,25	0,5	0,8	1,0	1,5	1,8	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
軟 鋼	0,01	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,1	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30
中 度 硬 質 鋼	0,01	0,03	0,05	0,06	0,09	0,1	0,12	0,15	0,18	0,23	0,30	0,36
硬 鋼	0,02	0,04	0,06	0,07	0,1	0,13	0,15	0,18	0,22	0,28	0,35	0,42
軟黃銅	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,1	0,12	0,16	0,20	0,24
硬黃銅	0,01	0,03	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,24	0,30	0,35
鋁	0,02	0,04	0,06	0,08	0,12	0,14	0,16	0,20	0,25	0,32	0,4	0,5

題 3

用鋼板 (St 42) 作外切墊圈。

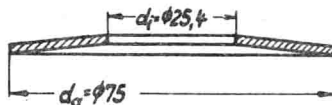
計 算

- 預衝孔衝頭之直徑，
- 模尺寸，
- 外切衝頭之尺寸，
- 刃板之尺寸，
- 將結果與表值比較
間隙以材料厚度之 7% 計。



題 4

用 1.8mm 厚之彈簧鋼板作外切盤形彈簧。



計 算

- 間隙，以材料厚之 10% 計，
- 預衝孔衝頭及模以及外切衝頭及模及板需要之尺寸！

題 5

用 Al99 鋁板作外切六角墊板。板寬 SW (邊距) $= 28\text{mm}$ 。板厚 3.5mm 。間隙以板厚 5% 計。

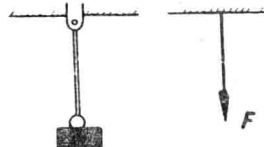
計算 a) 衝頭尺寸 (以 SW 計)，b) 模尺寸！

材料應用適當工具施行切割，變形及加工，將引起運動過程。對此種運動過程需要力之作用。無力作用工件不能有變形發生（例如鋸、鉋、銑、切割、衝壓工作）。

無力作用任何物體不能產生運動，或對運動物體不能使其靜止（例如工具機上之各項運動過程）。力為物體運動及變更運動之根源。

1. 力之圖示

繪有箭頭之線段

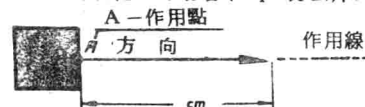


2. 力之特性及圖示

作用點表示力作用之點。

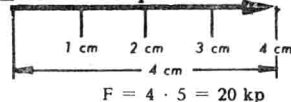
方向表示力作用之方向。

大小指示力之作用有若干 kp（力公斤）。



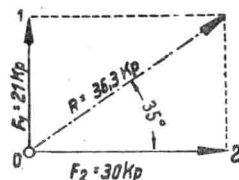
3. 作力之圖示時應先選定力比例(KM)

例：1 cm $\cong$ 5 kp

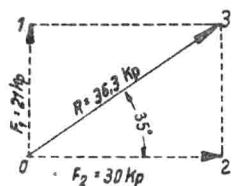


4. 利用力平行四邊形將二力合成爲一力

決定合力（或合力）：



對角線 R 示所求合力之大小及方向，此力與兩垂直力 F_1 及 F_2 有相同之作用。
（力比例 1 mm $\cong$ 1 kp）



反之，任一力可分解爲 2 部份力（分力）。

決定分力：

已知力 $R = 36.6$ kp，並與水平方向成 35° 之角。

計算鉛垂向及水平向之分力。

將力 R 依照 0-1 及 0-2 方向分解。

力 R 之終點 3 上引繪 0-1 及 0-2 之平行線。

力平行四邊形之邊即爲所求分力 F_1 及 F_2 之大小。

應用題

1. 合力

	F_1 以 kp	F_2 以 kp	R 以 kp
a	180	240	?
b	1750	4200	?

設力 F_1 及 F_2 之作用方向間之角爲 90° ，決定合力 R！
力比例得自行選用！

2. 合力



在定滑輪有 2 力作用。

計算軸承壓力（合力）之方向及大小！
力比例 1 cm $\cong$ 50 kp。

3. 分力

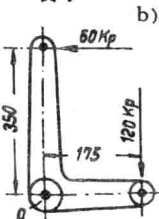
	R kp	F_1 kp	F_2 kp
a	160	35	?
b	240	130	?
c	3000	1200	?

設力 F_1 及 R 之作用方向間之角爲 90° ，求分力 F_2 之大小！
力比例可自行選定！

4. 角柄

當力 $F_1 = 60$ kp 及 $F_2 = 120$ kp 時彎柄平衡。

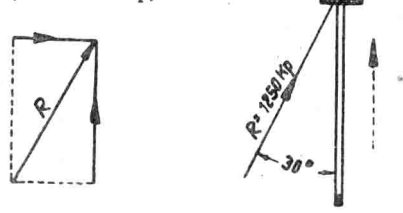
a) 計算各力對點 O 之力矩，並校核彎柄上作用力矩是否平衡？



b) 計算作用於 O 點之合力方向及大小！

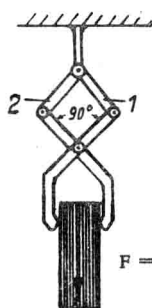
5. 作用導承襯上之力

導承襯受力 $R = 1250$ kp 作用靜止於鉛垂向之壓力桿上。此處將有兩分力作用。以圖解法求此二分力之大小！
（1 cm $\cong$ 150 kp）



6. 夾鉗

計算鉗柄 1 及 2 上所受之力！（1 cm $\cong$ 250 kp）



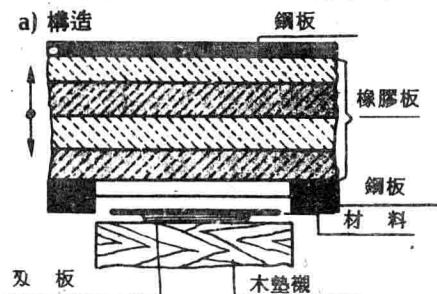
$F = 1000$ kp

1. 橡膠切割工具

可以較小工具費用實施切割工作。在衝頭處使用橡膠緩衝。此種切割工具之正常構成僅有双板。

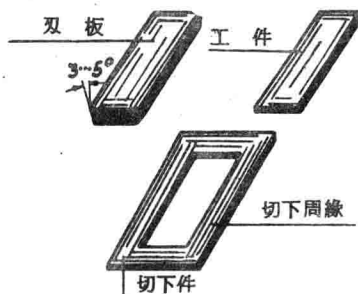
2. 使用橡膠切割工具切割軟質薄板

a) 構造



切割輪廓

切割工作及工作運動由裝置於兩塊鋼板間之橡膠緩衝達成。

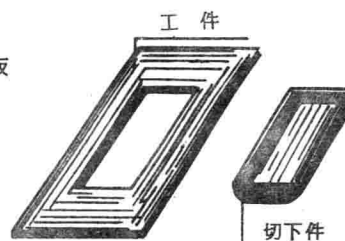


b) 切割過程



板件衝孔

當硬銳刃具壓入軟板後，板有稜銳之彎曲。双板繼續深入於材料中，最後切斷分離。



注意：

- 木墊襯必需於上模下壓時，於材料為双板切斷前，能擠入於下鋼板之空穴中（參閱 2a），使能避免橡膠體在切割過程中不能抵接密合。
- 厚度為 3...5 mm 之鋼双板向下磨銳成 3...5° 之双口線。
- 双板上所有双口線，不論外切周緣或切孔，必需對材料反向研磨稜銳。
- 板邊（切下周緣）必需有足夠之寬度，使橡膠緩衝於切割時能將材料周緣固定，否則不能切斷而僅生彎曲。
- 使用於少量產製較軟及較薄之板形工件。

(5)

題：

少數件數之鋁皮蓋片外切成形，鋁皮厚 0.8mm。

蓋片需作外切同時衝孔。

繪製工具裝置之草圖，並以較大之比例繪製縱向切面圖說明橡膠切割工具之作用情形（如 2b 所示之草圖）



應用題

1. 說明開口切割及閉合切割之不同！說明其應用情形！	7. 工件為切下件應保持平正。如應用剪狀切双，則刀双之傾斜如何設置？
2. 需要保持何種角度？	8. 依據經驗註明切割双間間隙之大小！
3. 抵壓件有何效用？	9. 說明切割双間間隙過大或過小之缺點！
4. 由何種措施可將切割需要功率降低？	10. 將預衝有孔之墊片切割成形。決定工具部份間隙之位置！
5. 說明切割過程中各層之產生情形！如何能在材料斷面中識別？	11. 填模及衝頭經由重磨而需要保持其原有形狀及尺寸者，則填模及衝頭應如何製造？
6. 經由何項措施可將切割時所生之摩擦減低？	12. 如需要外切較厚板件之填模，其双板應如何製造？繪製填模之切面圖！

圓柱形工件之切削

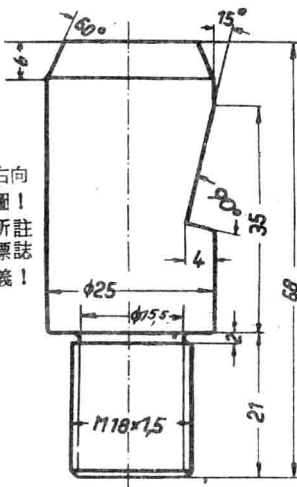
切割原理

製圖

1

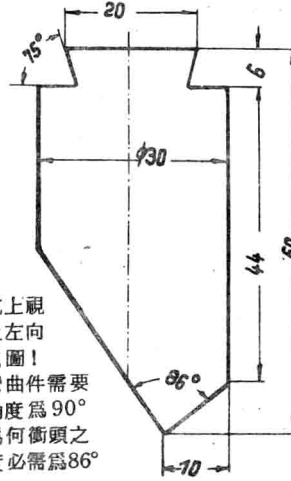
1. 插入軸梢 St42-2

- 完成右向側視圖！
- 說明所註螺紋標誌之意義！

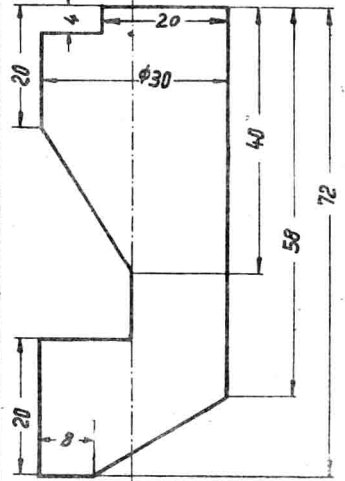


2. 彎曲衝頭 C110 W 2

- 完成上視圖及左向側視圖！
- 如彎曲件需要之角度為90°，為何衝頭之角度必需為86°？

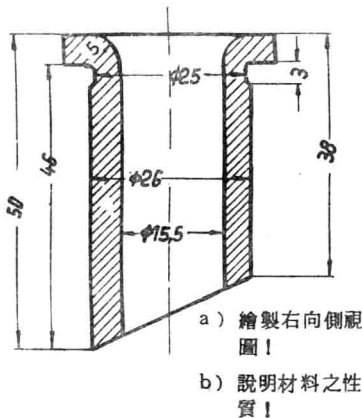


3. 楔形墊圈 C90 W 1



繪製工件之3視圖！

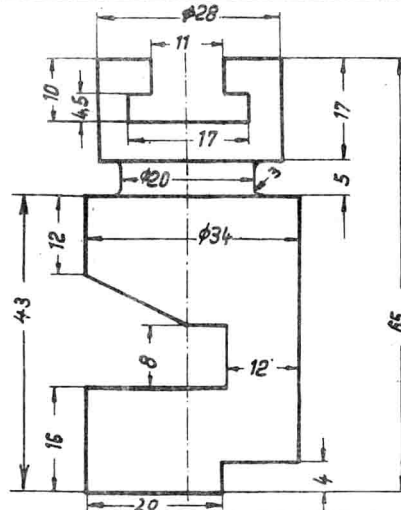
4. 有凸緣之斜切鑽套 C45



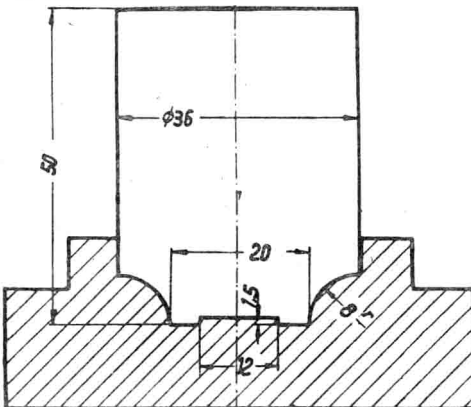
- 繪製右向側視圖！
- 說明材料之性質！

5. 夾緊頭 C_k35

- 繪製工件之三視圖，並加註尺寸！
- 說明材料標誌之意義！

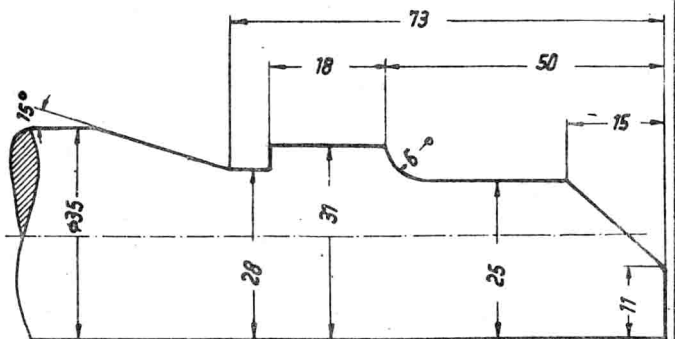


6. 型件托座 C90W3



- 繪製工件之三視圖，並加註尺寸！
- 說明材料標誌之意義！

7. 操縱桿 C60



- 繪製上視圖！
- 繪製工件鉋削用輪廓樣板之草圖
胚件尺寸：B1 1.5×50×110

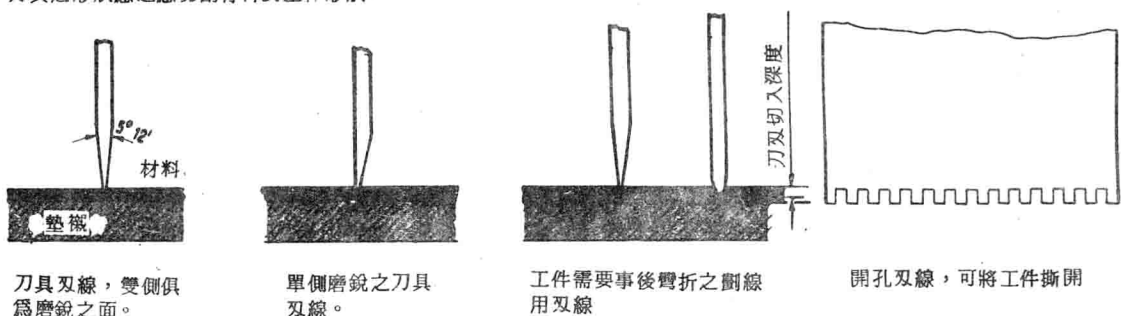
切割及衝壓工具以其使用品質作為評價基準。使用品質與 1.加工材料 2.工作過程 3.加工件數有關。
切割及衝壓工具應可能製造均勻準確之工件，使用機器施工，能製造不需再作加工之各種材料之工件。

1. 刀具切割之效能

在衝壓作業中經常應用刀具切割。圍繞及閉合之切割線能將彈性材料以及易切割材料諸如橡膠、皮革、紙張、紙板、織物、石棉板等切割成件。刀具切割用最簡單之切割工具為鋼帶製造之線狀及線刀具或無需及板之切割衝頭。經由衝擊或衝壓，刀及鑿入於材料中。墊襯利用硬木製造或纖維或類似材料製造之平板；在較大之外切作業亦有使用良好校準之平鋼板作為墊襯者，使能將材料均勻切割。刀在切穿後必需有良好之墊襯，使刀具刀及能保持銳利。

2. 刀具之形狀及作用情形（刀刃線）

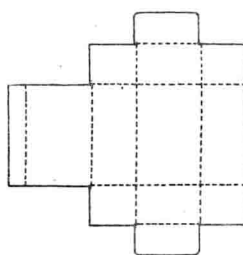
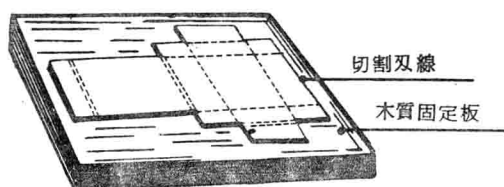
刀具之形狀應適應切割材料及工件形狀。



3. 刀具切割之型類

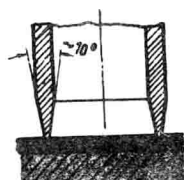
a) 帶鋼切割

圍繞及閉合之切刃安裝於木質固定板中。刀刃線必需有相同之高度。



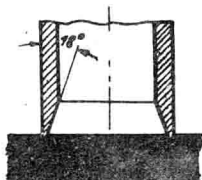
使用左圖所示之帶鋼切割刀具製成之成品：切割下料並加切彎摺割線製成之紙盒。

b) 衝頭衝割 衝頭切割能適合無破裂及壓潰痕之切割。



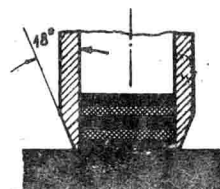
雙側磨銳之衝頭切刃

用以切割較大彈性之材料（橡膠）。



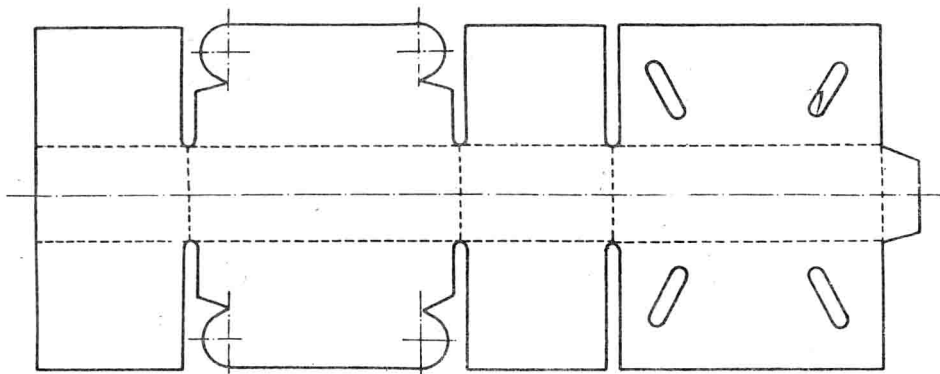
單側磨銳之衝頭切刃

用以對較低彈性之切孔。外切弧形孔（切孔）。斜邊位置於切下件側。



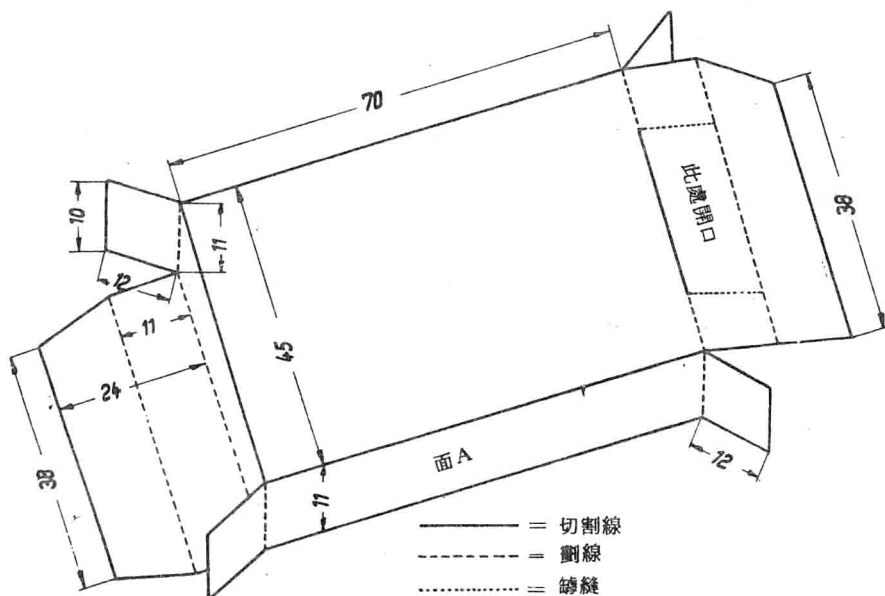
外切墊圈之衝頭切刃

注意：斜邊亦應位置於切下件側。



題1：

- 依照自選比例繪製分解之切割步驟，包含劃線工作！
- 依照劃線規範繪製工件圖！
- 依照繪圖比例計量切割線長！



題2：

將摺製之盒繪製分解圖，亦即將其展開，繪製準確之切及線輪廓，並加繪劃線及鑄縫！

(面A為雙層膠合面。)

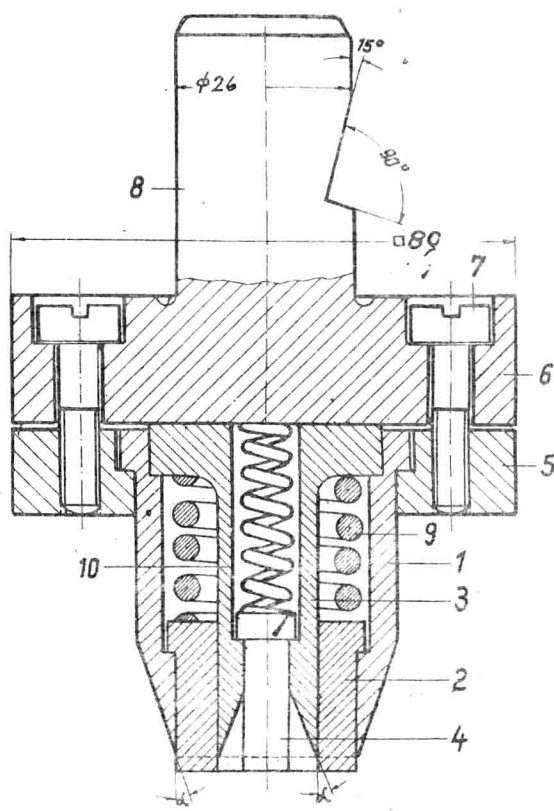
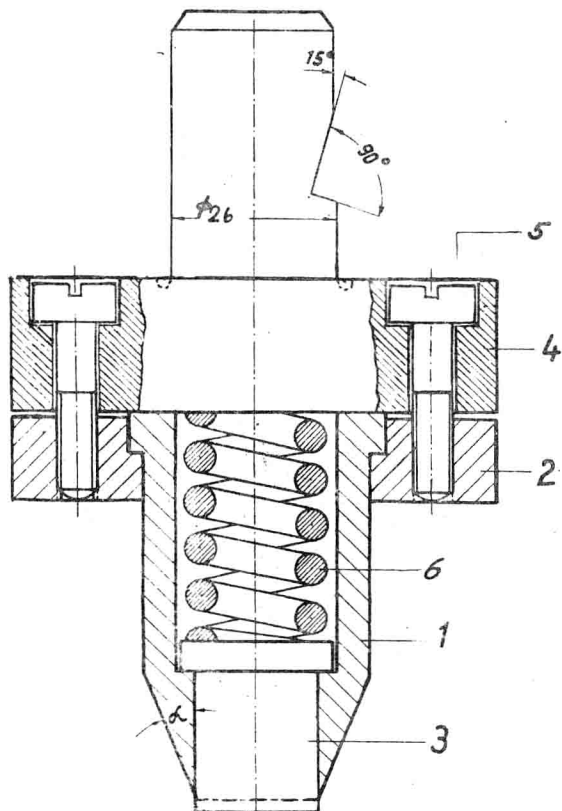
依據AWF之標準組立切割工具

比例：1:1

施工：車削，鑽削，攻螺絲，螺絲搖撈。

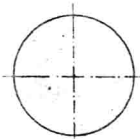
題：a) 說明組立工作程序！

b) 以1:1之比例繪製各零件圖（螺釘除外），依其需要繪製必要之視圖，並加注所有尺寸！註明表面精度要求及ISO制之配合公差！



型A：

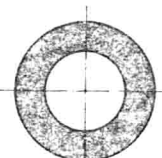
用以製造簡單墊片。



1	壓力彈簧	50 Mn 7	6
4	圓柱頭螺釘	5.6	5
1	衝頭體	St 34	4
1	抵壓桿	C 22	3
1	衝頭蓋板 75□×125	St 34	2
1	外切刀	C 110 W 1	1
件數	名稱 (依照A型)	材料	件號

型B：

用以製造有孔墊圈。



複習題

1. 刀具切割適合切割何種材料？
2. 說明不同效用之切刃線構成情形，並繪圖說明之！
3. 為何刃線必需有準確均勻之凸起高？
4. 何種元件可代替刃板，其製造材料為何？
5. 說明刀具切割之型類！其用途為何？
6. 說明切割高彈性及低彈性材料之楔角大小！
7. 為使防止工件切剖面有壓潰效應，則刀具剪狀傾斜應置於何處。
8. 注視衝孔衝頭之作用情形！如刀具切割時無抵壓桿，則外切切割將發生何種故障？

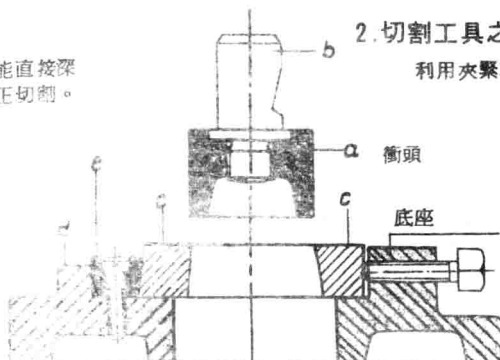
切割工具於操作時不用衝頭導承者，稱為自由切割。應用於較少件數之製造，並需要節省高價導承切割工具之場合。

1. 自由切割之作用情形

夾緊於衝壓模中之衝頭，向下運動能直接深入於切割模塊中，使切割材料能平正切割。

注意：

- 儘可能選用較短之衝程。
- 衝床應有良好之導承，因為此為唯一之導承。
- 切割衝頭與切割模塊需非常對頭，校正後始可夾緊。



2. 切割工具之組件

利用夾緊軸頭(b)將衝頭(a)固定於衝壓模上

基於經濟理由，刃板（刃環）c 利用底座箍 d 夾緊；楔形面之緊箍 e 接合底座箍將刃板互相固定。（參閱圖左之底座！）

使用緊環及螺釘夾緊

直接使用螺釘固定切割刃環（螺釘端角為 120°）

3. 自由切割之特徵

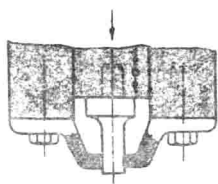
- 刃板永需硬化，但用於切割薄板之衝頭則可不予硬化，否則切割時略有偏差將使兩件工具損傷。此種情形形成“硬碰硬”。切割板件超過 1mm 時，儘可能將兩件俱予硬化。但必需特別注意衝頭導承之準確度。
- 刃環之餘隙角必需各方向均勻一致，否則衝頭將向較強傾斜側偏折，其結果使對側形成毛刺。
- 自由切割應特別注意夾緊軸頭之功能。由於不能與衝頭由一件車削製成，因之必需以精密之固定座配合及準確之圓柱體。

4. 適宜之退料機構完成退料

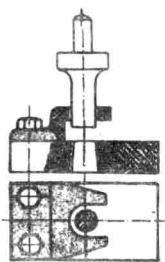
切割或成形之板料工件由於摩擦固持於衝頭上，當上升行程時將材料一並提高。使用退料器可避免工件固持。此種退料器應不致阻礙進料時之視線，並儘可能作為手指防護設施。

a) 剛性退料器

裝置於衝壓機構上，合適於伸縮之工具。可能使用於大型板件。



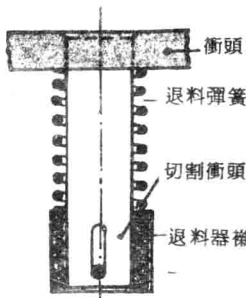
裝置於底座上，僅能使用於等寬材料。退除薄帶材料，退料器應與衝頭形狀配合。



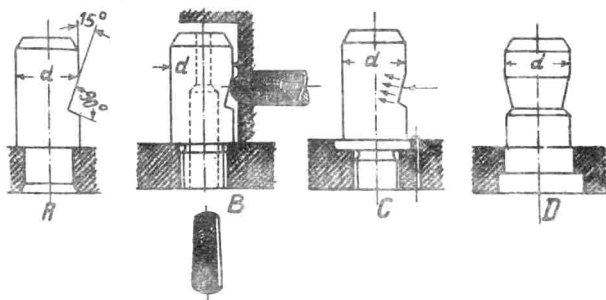
b) 彈性退料器

優點及應用：

- 因退料器襯套密接於衝頭，故適宜於對薄板件之退料。
- 切割時退料器襯套同時可作為板料之固持抵壓件。
- 不妨礙切割工作之視線。
- 使用螺旋彈簧及孟形彈簧或橡膠墊襯。



5. 軸頭與軸頭板之固定



工具之上半部（衝頭）在諸多情形中經由軸頭夾緊於衝床衝頭座中

製造型類（DIN 810 或 AWF-Blatt 5901）

依照 A：鉚接於衝頭板。

依照 B：螺紋旋入，使用錐梢作緊定裝置。

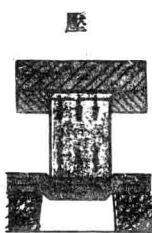
依照 C：螺紋旋入，附有凸緣，使用緊定梢以防止轉動

依照 D：軸頭與衝頭板使用壓入座配合，並有車製夾緊槽。

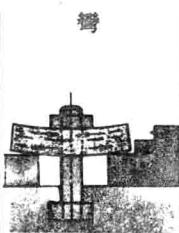
材料強度為材料顆粒間作用力之總和。強度為構件材料對破斷或變形之抵抗。由於外力之作用情形，分為拉、壓、彎、剪或扭，於是有下列各種之應力類別：



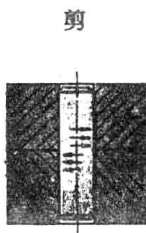
夾緊螺釘拉緊時受拉力作用，產生拉應力。



衝頭在切割時受壓力作用，產生壓應力。



壓緊墊板受壓力作用，產生彎壓應力。



直梢受剪力作用，產生剪應力。



絞刀柄受扭力作用，產生扭應力。



細長衝頭受挫曲作用，產生挫曲應力。

安全度

構件之破斷及變形經由安全度而避免，利用之應力僅為最大可能承受之應力之一部份。

其比例＝

破斷應力，
准用應力

以 ν 表示安全係數得

$$\nu = \frac{\sigma_B}{\sigma_{zul}}$$

拉負荷

F = 拉負荷，以 kp 計
 A = 受力面積，以 cm^2 計
 σ_{zul} = 准用拉應力，以 kp/cm^2 計

$$F = A \cdot \sigma_{zul}$$

壓負荷

F = 壓負荷，以 kp 計
 A = 受力面積，以 cm^2 計
 σ_{dul} = 准用壓應力，以 kp/cm^2 計

$$F = A \cdot \sigma_{dul}$$

剪負荷

F = 剪負荷，以 kp 計
 A = 受力面積，以 cm^2 計
 τ_{zul} = 准用剪應力，以 kp/cm^2 計

$$F = A \cdot \tau_{zul}$$

一般適用：

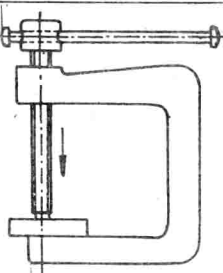
准用總負荷 = 受力面積 $\times$ 准用應力

准用應力，以 kp/cm^2 計（均勻負荷之平均值）

材 料	St 34	St 50	St 60	GG-15	GS-38	GTW-40
拉 應 力 $= \sigma_{zul}$	800	1 100	1 300	300	800	900
壓 應 力 $= \sigma_{dul}$	800	1 100	1 300	900	1 000	1 000
剪 應 力 $= \tau_{zul}$	700	800	1 000	300	500	600

應 用 題

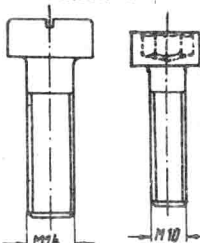
1. 螺桿夾具



何處發生：

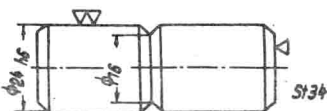
- 拉及彎之合成負荷，
- 挫曲效應，
- 扭負荷，
- 彎曲負荷？

2. 高級螺釘



在新製夾具上使用品質為 8.8（拉斷強度為 80 kp/mm^2 ）之 M 10 內六角螺釘代替原用之 St 34 材之 M14 圓頭螺釘。拉負荷為 800 kp 。校驗新製螺釘之應力並計算其安全係數！

3. 安全聯軸器之剪力梢



- 設剪強度 = $\frac{1}{2}$ 拉強度，則此梢能承受之剪力為若干？
- 如材料改用 St 42，則桿心直徑應改為若干？
- 說明安全聯軸器之效應！

4. 熱處理鋼 C 45

40 mm ϕ 之樞軸經由熱處理使強度由 60 kp/mm^2 增高為 75 kp/mm^2 ，伸張率保持不變，仍為 20%。由此能增高總負荷或減少斷面積。安全係數為 5。

計算 a) 熱處理前及熱處理後所能承負之負荷？

b) 熱處理後直徑能減小若干？

5. 壓床螺桿

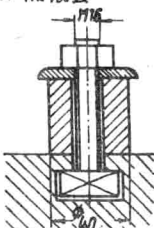
由 St 42 製之壓床螺桿，其桿心直徑為 87.5 mm ，節距為 12.5 mm 。

准用壓應力為 800 kp/cm^2 。

計算 a) 最大准用壓力，

b) 壓床螺桿每轉之功！

6. 隔襯套



拉緊螺釘之螺帽以 $F = 710 \text{ kp}$ 之力拉緊螺釘。計算螺釘之拉應力及襯套之壓應力！襯套之孔 = 20ϕ 。