

尺寸註解、公差配合與表面 符號之研討分析

陳麗華 陳珀娟

209-238

一、前言

有感於尺寸標註之繁雜，其無所不包且與工作圖息息相關，使得尺寸標註更應該系統化，藉著小單元，循序漸進，由淺入深，讓學生學習與瞭解，由於學生有先入為主的觀念，即使一再強調的地方，亦會發生錯誤，現階段已有許多學校開始使用透明片（over lay），利用實物投影機，投影到銀幕上，這樣便能清楚地指出錯誤來，在分析與效果上，都能使教學效果更臻完美。

任何零件製造時，因受機器之震動，材料之變異，刀具之磨耗，溫度之變化，人員之技術等因素，難以使全部同式樣之零件均能精確到某一尺寸，即使達到也不經濟。為便於製造，利於互換，在製造時必須容許零件有一定限度之變化，或許可差異。此種許可差異，謂「公差」。換言之，公差為任何已定尺寸所容許之變動量，定公差乃由該尺寸所需之精度所決定的。

任何機械中之零件，部份可相對旋轉或移動，固定或靜止，致裝配時應考慮其需要之情況，由於轉動或固定所需之鬆緊程度不同，因此有所謂配合之關係。

從前機件表面的加工，並不像現在這樣的受重視，這是因為今日的機器或汽車工業，皆被要求在長期且高速的情況下運轉，為了避免由於磨擦發生過熱損傷機件，所以機件表面狀態被認為特別重要。機件表面狀態不良，除直接左右外觀的評價外，在轉動時會產生摩擦，損耗加速及噪音，使機件之壽命，大受影響，所以機件表面狀態影響很大。

材料的加工面應依照加工方法的要求，預留適當的加工裕度，以免浪費材料，或增加成本。所以根據上述一張好的工作圖必注意①工件表面是否需要加工②需加工處應指示其加工方法，加工程度，表面粗度等。並視機件之需要作不同的表面加工，過與不及均不好。

二、研討分析

(一)尺寸註解

1. 尺寸之要義：

使用於施工製作之圖，其尺寸之重要性，更遠超過形狀之圖示，蓋有適當完整之尺寸，則雖以最簡略方式繪製之圖形，亦能達到其圖示意義，但若無完整之尺寸標示，則繪製詳盡之圖形，亦無法據以作成完全相同之製品，是以無明確之尺寸指示，即無大量生產可言，除此之外，常見一般工場作業之錯誤，絕大部分都是由於對於尺寸之誤讀所引起。因此如何標註合理、簡明、不引起誤讀之尺寸，以及澈底了解尺寸之意義，乃是製圖者必須深入研究之課題。

2. 討論項目：

(1) 什麼時候才是教學時機？

依照高工製圖課程標準規定，在第一學年第二學期時教，即在投影、立體圖、剖視圖、輔視圖之後，就可以開始講解。

(2) 以何者方式來講解效果較優？

傳統式教學以老師在黑板上講解，同學在下面聽講，如果換個方式讓學生參與練習，情況自然會有所不同，目前各級學校大多採用投影片來講解，這種方式更能達到最佳效果（如附圖一～八）。

(3) 就按圖來檢查錯誤的地方，可發現圖顯示，出極多錯處，一一提出研討。（圖六）

① 右側視 18mm 尺寸是否與視圖距離太遠？

一般靠近視圖的尺寸線要與視圖相隔 9mm，但情況而定，只要不要離的太遠，原則上，都可以說的通。

② 上視圖 30mm 及 $\phi 12$ 之尺寸是否一定要標在實線部份？

為了使圖形表達更能清楚些，尺寸應該標在實線的地方，但如果為了配合圖面標尺寸的整齊劃一，可以標在虛線部份。

③ 代表圓弧、圓尺寸之指線，應如何繪才能符合規定？

如為半徑之尺寸則以符號“R”表示，其高度與數字相同，寫在半徑數字前面，而“R”不得省略。

半徑之尺寸線可以伸長，或畫在圓弧外側，但必須通過圓心或對準圓心。

如為直徑時，則以“ ϕ ”表示，高度粗細與數字相同，寫在直徑數字前面，符號中的直線與尺寸線約成 75° ，標註直徑時“ ϕ ”不得省略。

指線用細實線繪製，與水平線約成 45° 或 60° ，盡量避免與尺寸線，尺寸界線或剖面線平行，其指示端帶有箭頭，尾端為一水平線，註解寫在水平線之上方

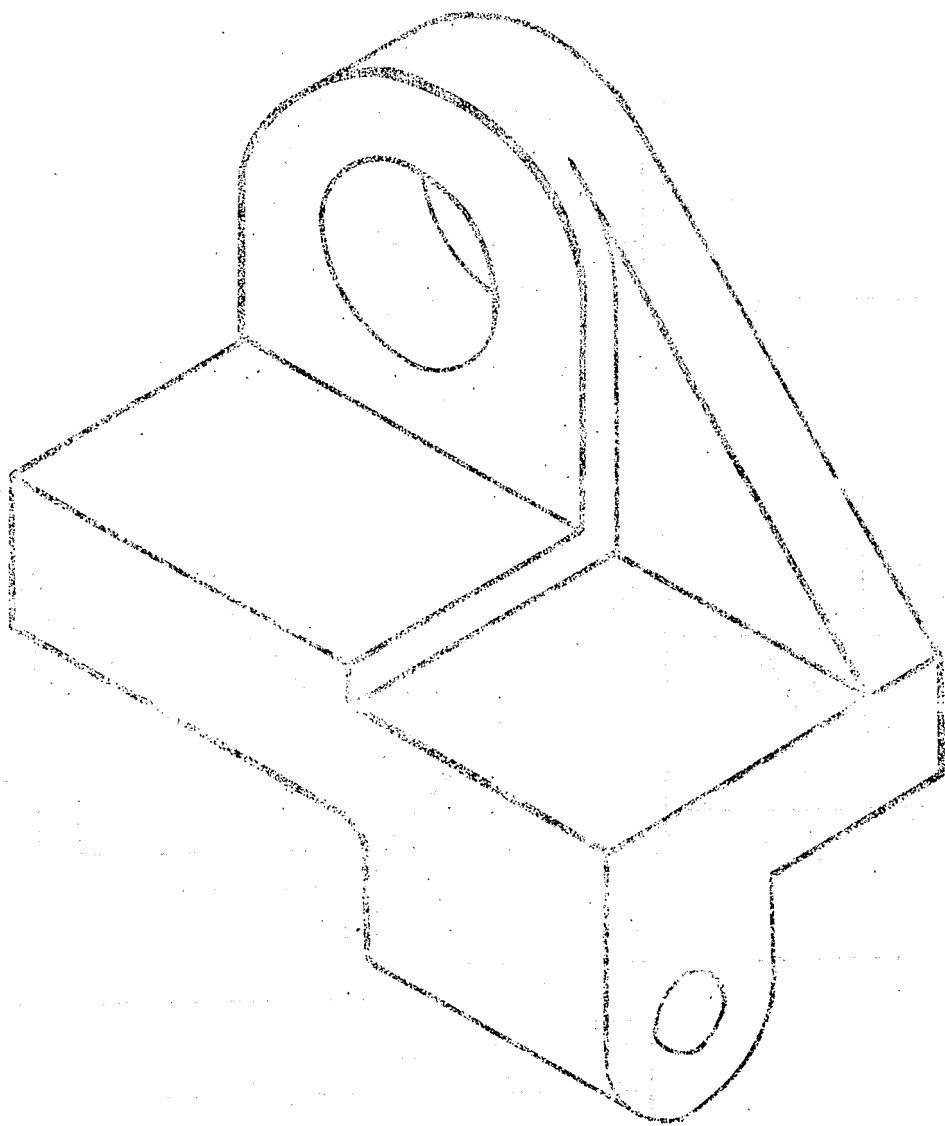


圖 一

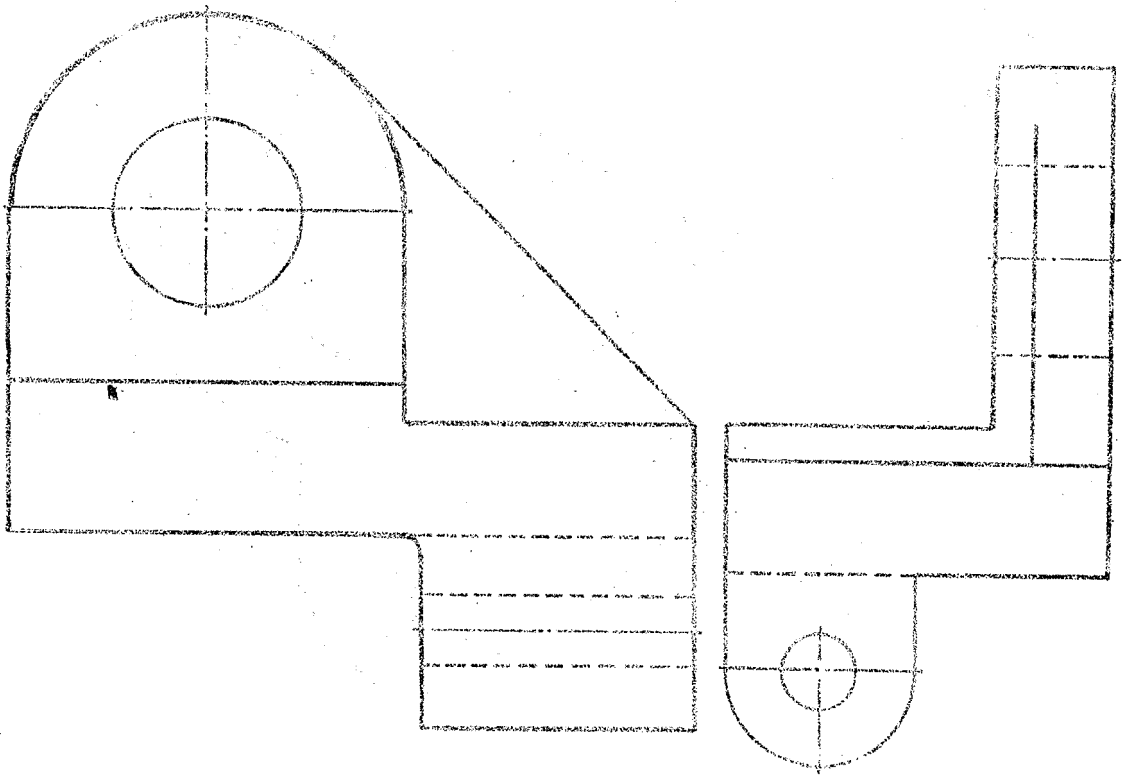
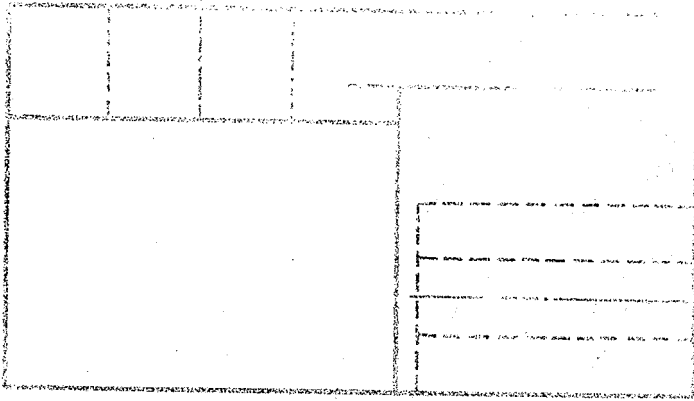


圖 二

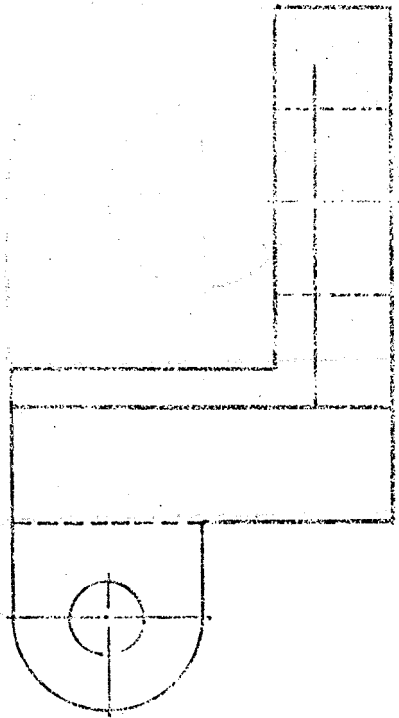
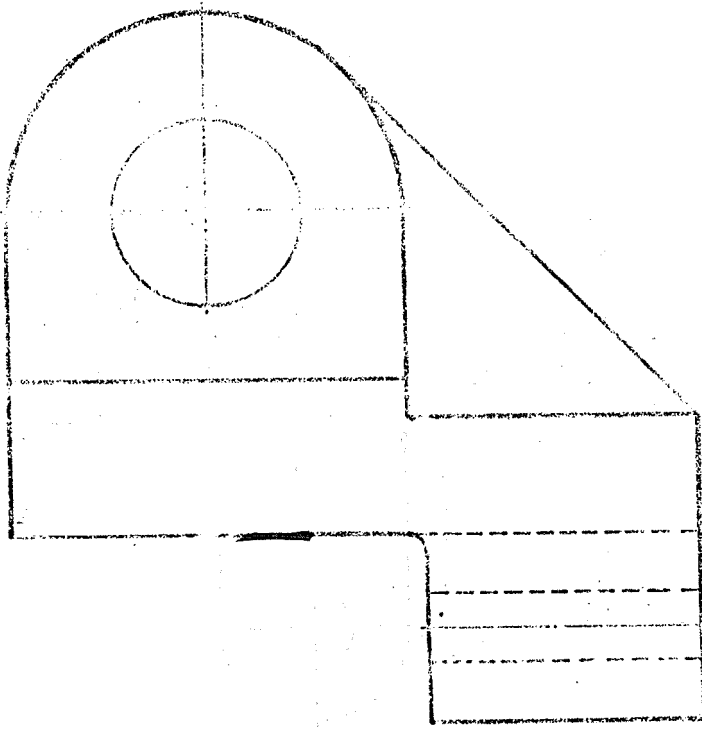
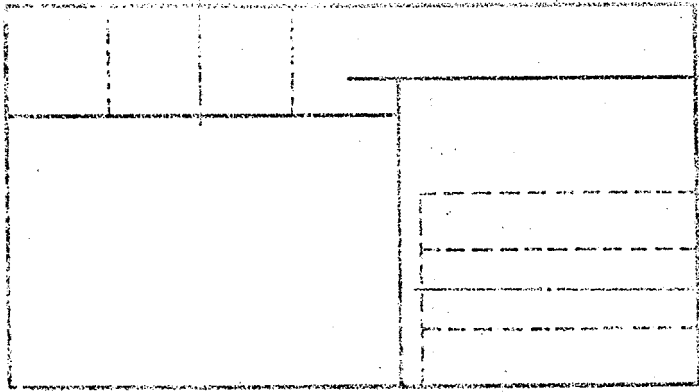


圖 三

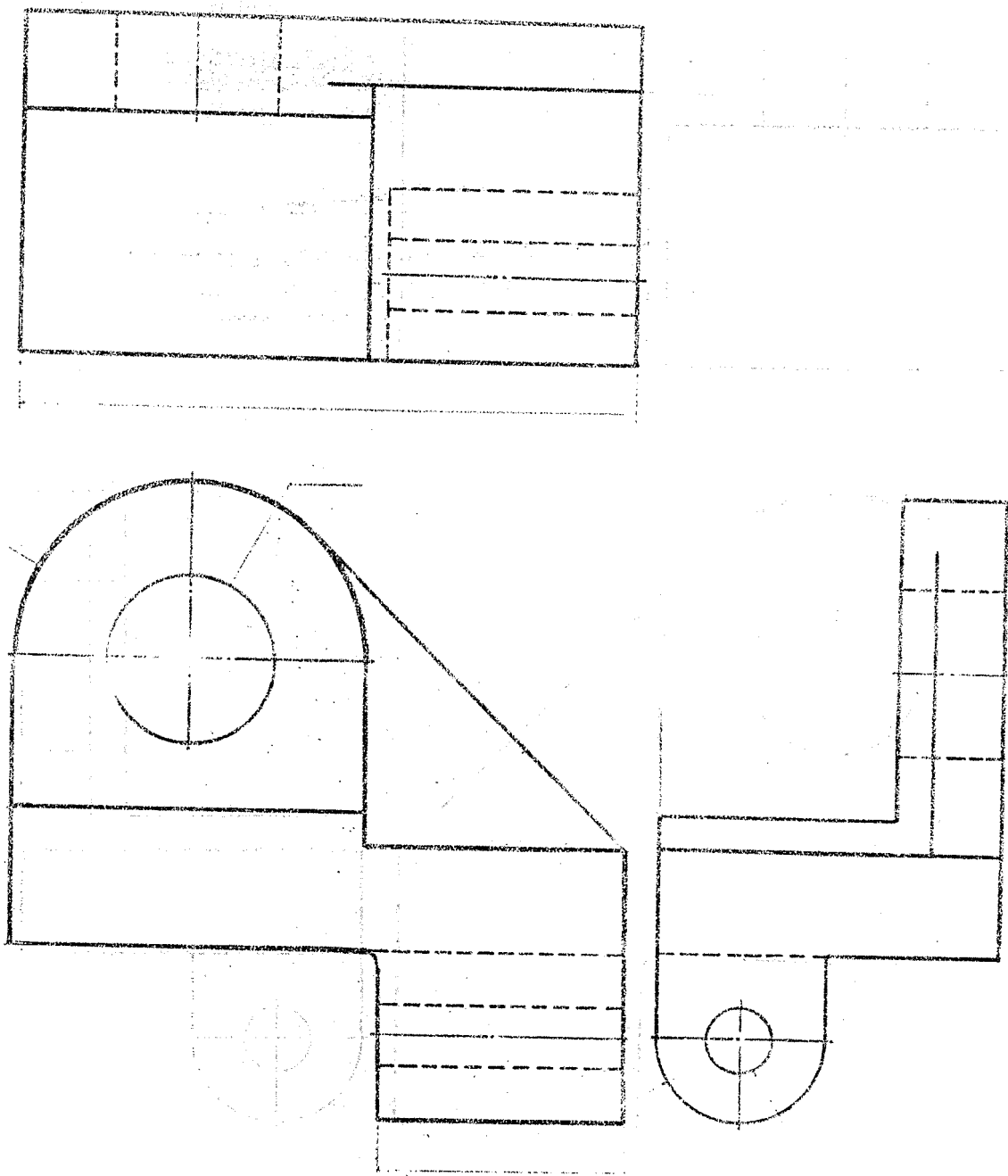


圖 四

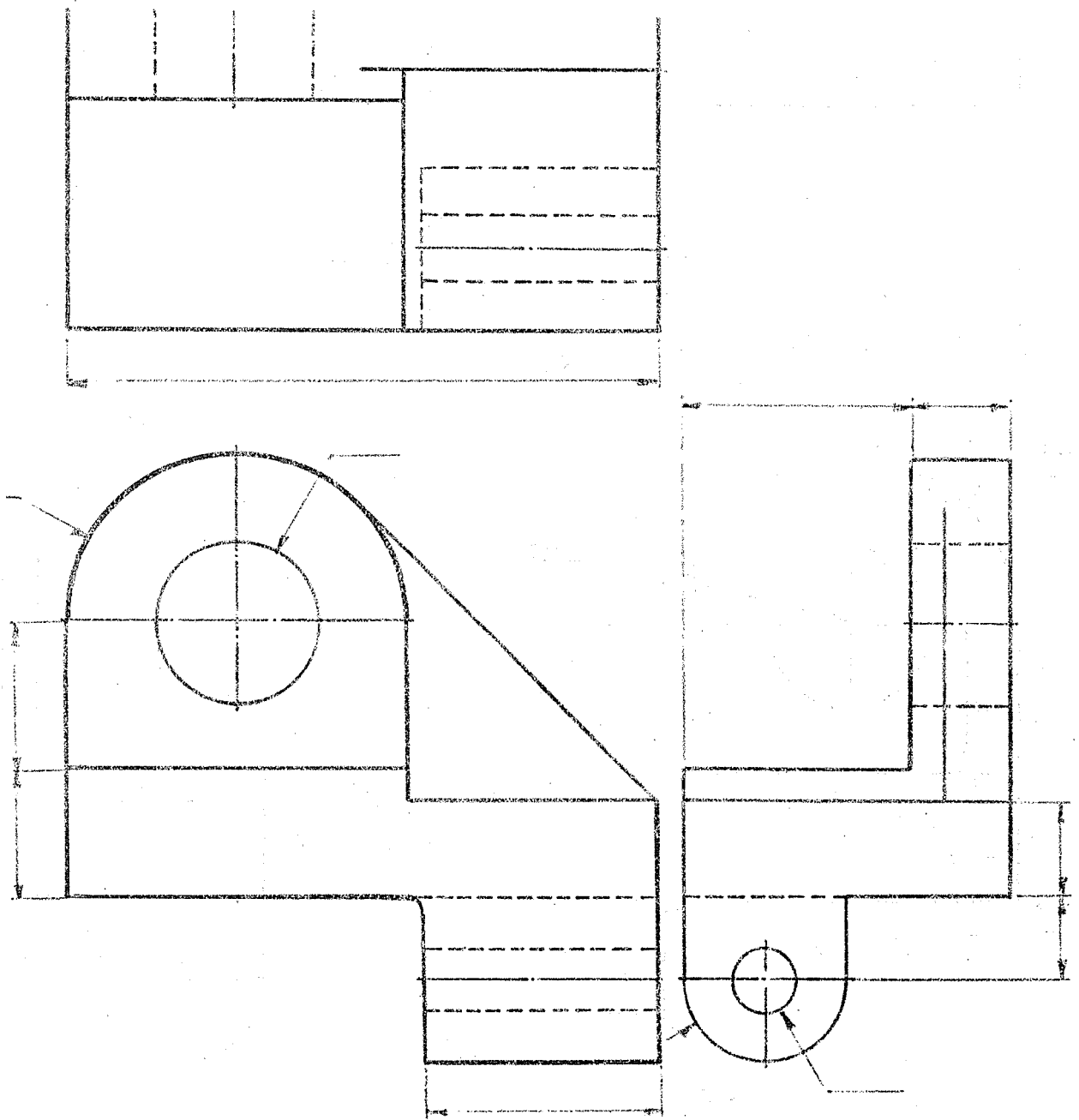
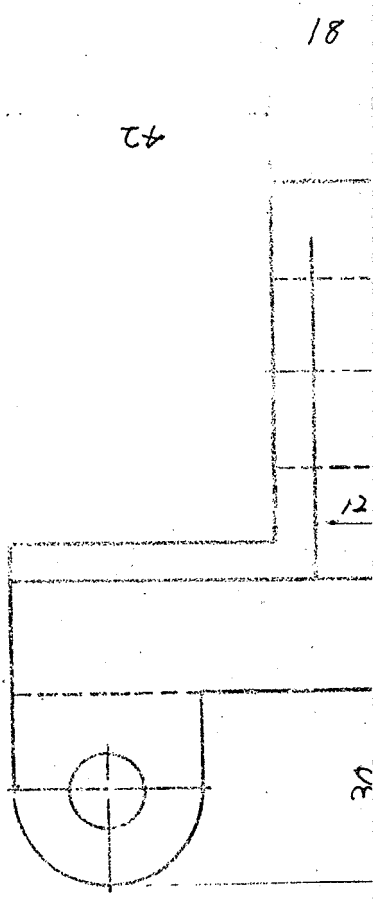
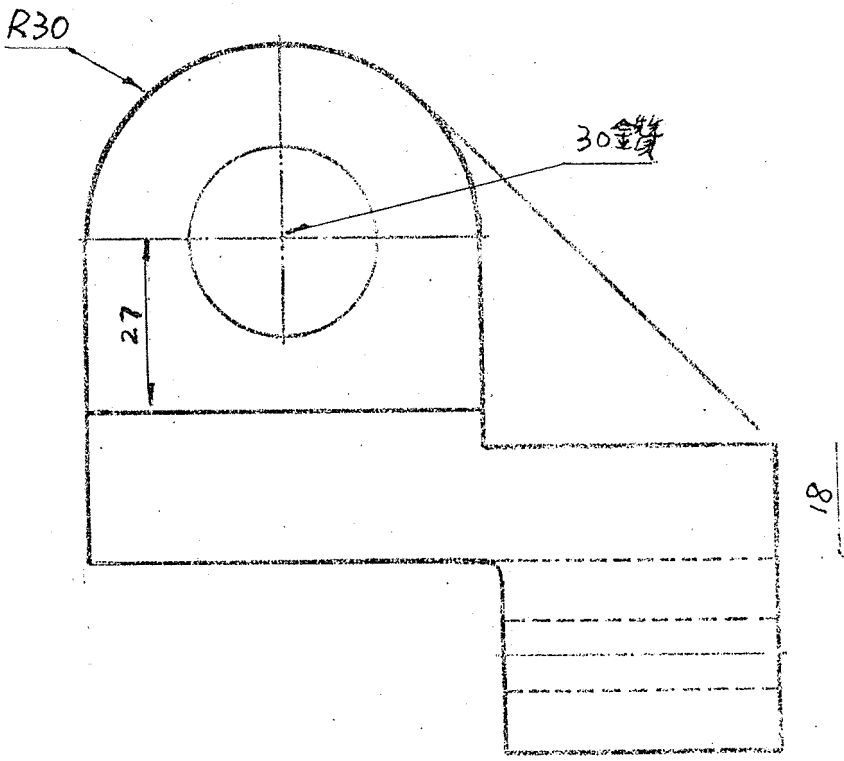
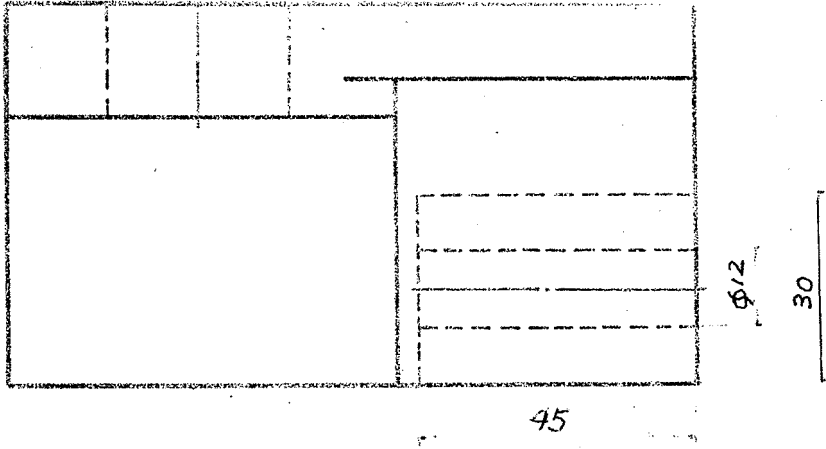
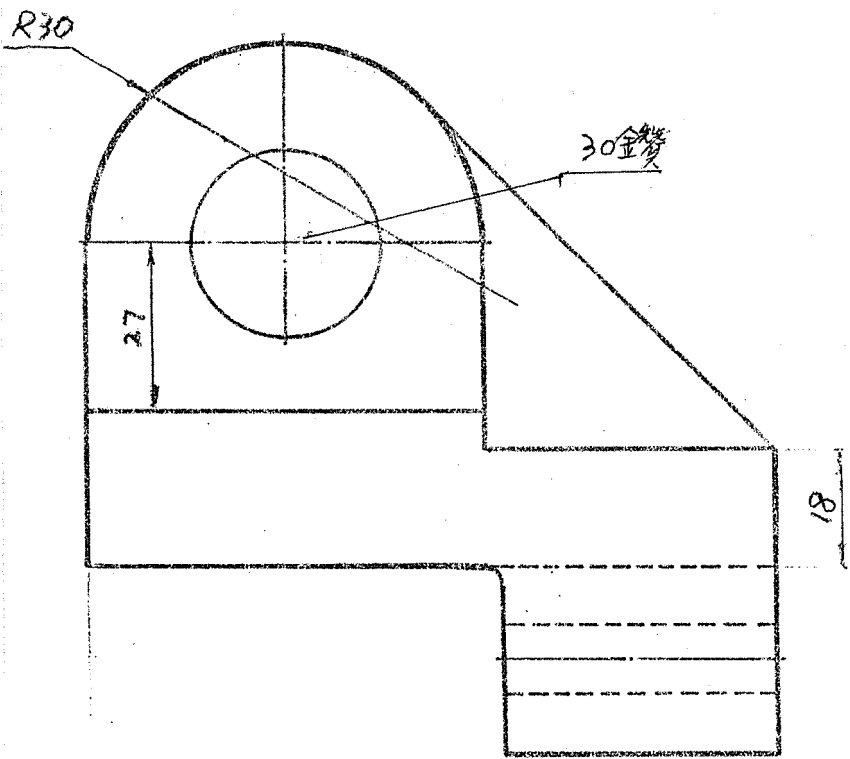
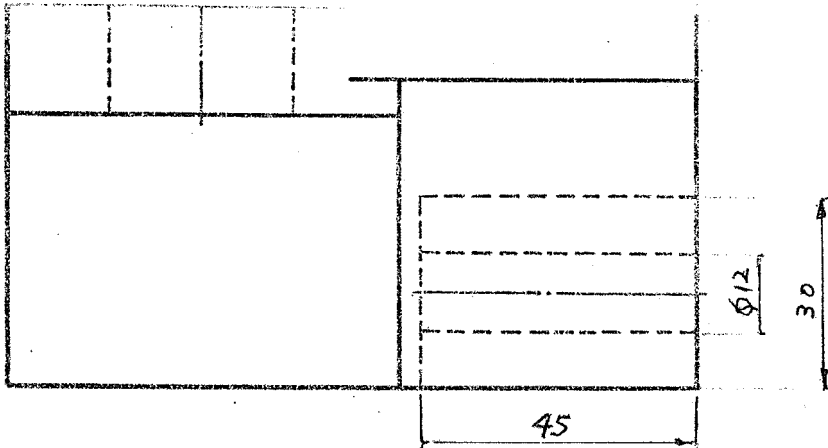


圖 五



108

圖 六



108

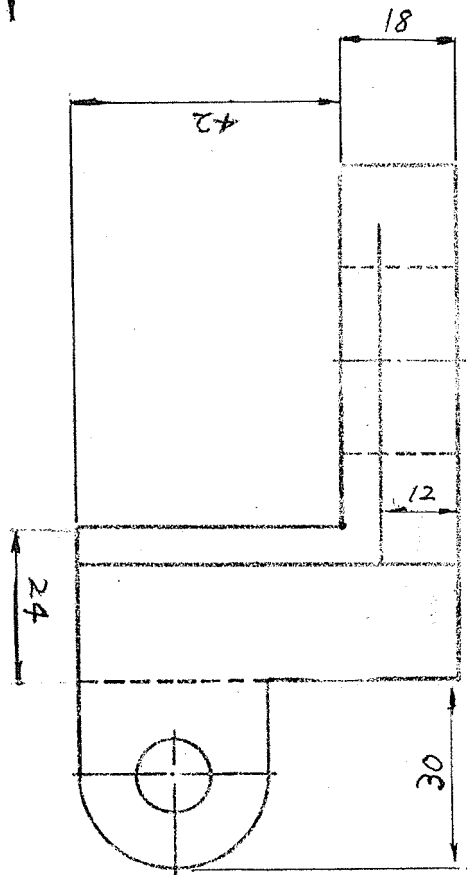


圖 七

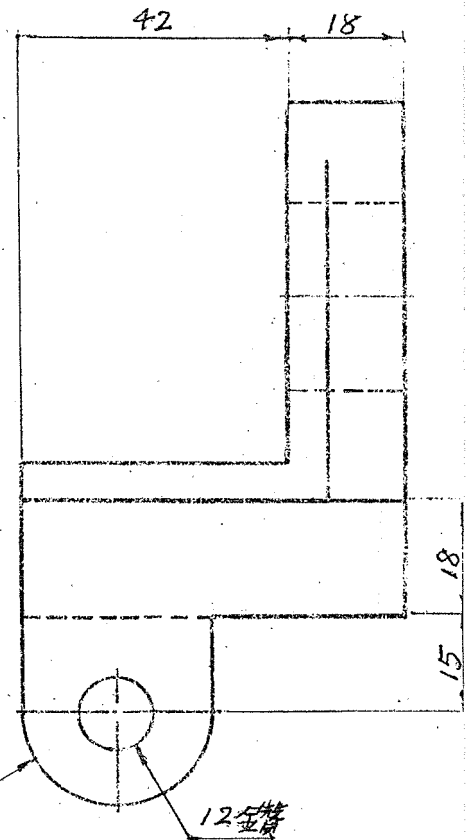
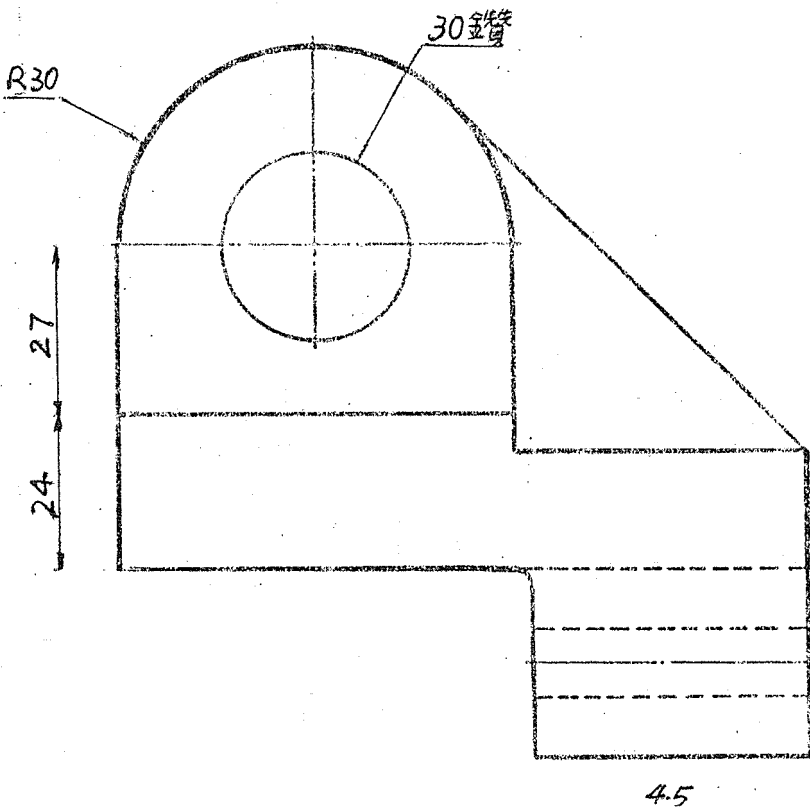
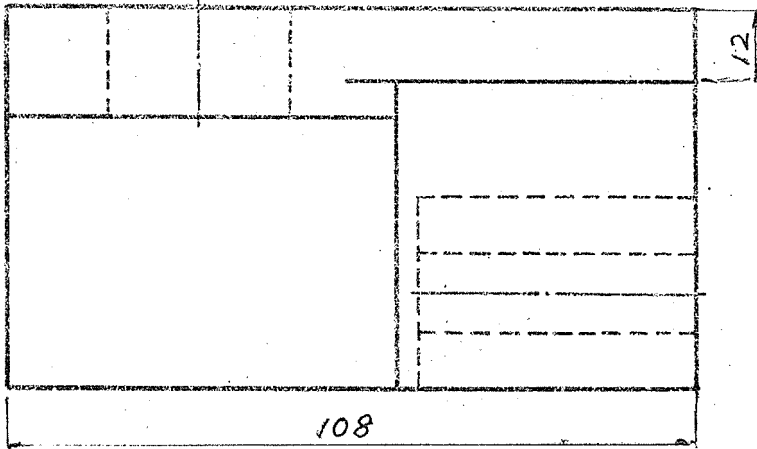


圖 八

，水平線應與註解等長。

- ④如圖六，可在上視圖及右側圖發現，同樣的尺寸，到底需不需要兩個視圖都標？

尺寸不可重複地記在數個視圖內。

- ⑤在右側視圖中，24mm的尺寸方向與其他尺寸方向不一致，到底何者標法才正確？

由其他二個視圖可發現尺寸的標法，均由左向右，自然24mm 的尺寸是方向顛倒。

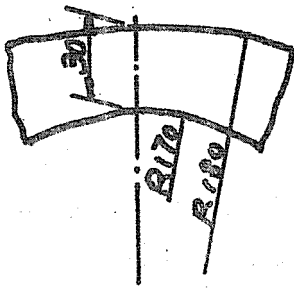
- ⑥視圖中，如有鑽、砧之類的字是否該標註？

有些專家的意見，認為除非特別指明否則可以無限制在操作時，一定要使用這種方法，只要能達到目的，不拘泥任何固定方法，這是CNS最近所討論結果的草案，而目前CNS上仍有此規定，必須加上此符號，以試區別。

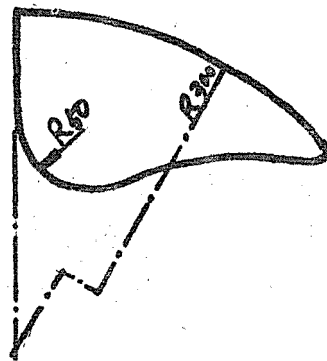
- (4)圓弧半徑如果太大時，該如何在圖面上表達出來？

圓弧半徑太大時，半徑之尺寸線，可以縮短，但必須對準圓心。

半徑很大，圓心離圓弧很遠，而必須標註圓心之位置時，可能將尺寸線作 90° 之轉折，帶箭頭之一段尺寸線必須對準原來圓心，另一段須與此段平行，半徑尺寸數字及符號必須註在箭頭之一段上。（如圖九、十）



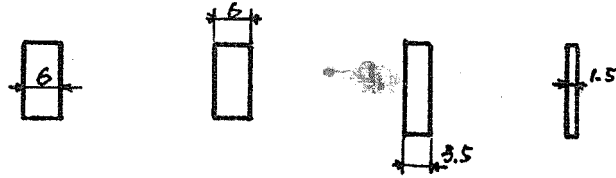
圖九



圖十

- (5)如遇狹窄部位時，尺寸該如何標註？

狹窄部位之尺寸，箭頭畫在尺寸界線之外側，其尺寸線不中斷，尺寸數字寫在尺寸線上方。



(二)公差配合：

1 公差之使用：

大量製造機械時，為使產品達到一定之標準並確保可互換性，使運動自如，必須定出各機件容許之最大誤差量此即公差。若超出公差範圍將會嚴重影響機械性能。

2 討論項目：

(1)應採用公制公差或英制公差：

大部份都採用公制公差教學，二種公差是大同小異，只是單位上不同。

(2)什麼時候教，較適當：

①一般在教標註尺寸完了之後，即可開始講解，也就是在工作圖之前必須傳授，否則工作圖無法繪製。

②應該講解，但不必教得太深入，只要會查表，及懂得數據表，精度，等級，應該配合講解，且可混合講解。

(3)效果：

應用與實際工作不能完全配合了解。

(4)如何應用：

儘量少用公差，尤其幾何公差領域。

(5)問題檢討：

公差與配合是否有關係？

①配合與公差有關係，但公差可以單獨分開來講解，配合必須等到公差觀念清楚才可做配合，單件亦如此。公差如果碰到配合則公差才重要，否則公差自行獨立。

②圖面上雖未註明公差，其實都有公差。

③圖上有註解公差與未註解公差，是表示為一般公差，則不須註解。特殊公差本身會有規定。

④圖上未註解公差之處，並非沒公差，而是儘量少註明，否則會增加繪圖麻煩，對於單件不談配合，沒有公差，則不須談配合。

⑤公差觀念清楚後，再談到配合，才有價值。

⑥須二件以上註明公差後，才能談到配合是否合適。

⑦高級機械，如模具類，常牽涉到幾何公差，是否應講解，經研判後可以教。最好在沒有相當程度前不必提到，因其要求很高，故學生須在達到一定水準後，再教這類公差。

3. 配合之定義：

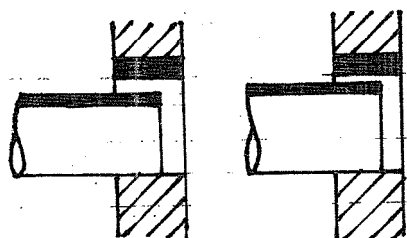
兩機件間互相結合，其接觸面上或為相對旋轉，滑動，或為精密定位，或為緊密結成一體，此情形即謂配合。

4. 配合種類：

有三種：(a)餘隙配合—任何情況下兩配合件均有餘隙可滑動或轉動。(如圖11)

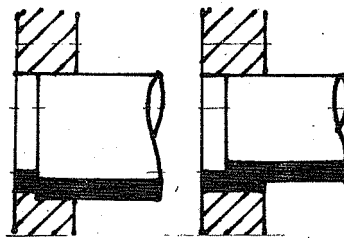
(b)過度配合—兩機件互相配合後，依照實際之尺寸會出現餘隙或緊度之存在(圖12)。

(c)干涉配合—任何狀況下兩機件均有相當的緊度不能相對移動，甚至不能拆卸(圖13)。



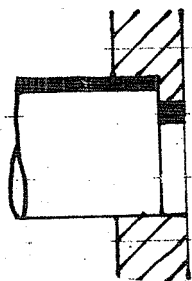
(餘隙配合)

圖 11



(過度配合)

圖 12



(干涉配合)圖 13

5. 配合制度：

有基孔制與基軸制兩種：

(1)基孔制—不需考慮以何種配合，所有的孔一律以“H”公差製造。此制孔之最小

尺寸為零線，即等於公稱尺寸（或謂基準尺寸）。公稱尺寸加上公差即等於最大尺寸，這種配合係用軸公差（ $a \sim z$ ）的各種位置達成之。

如 $\frac{H7}{e6}$ ， $\frac{H7}{Js6}$ ， $\frac{H7}{p6}$ 。（圖 14，16）。

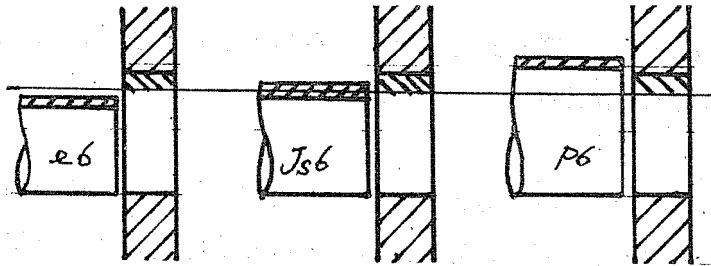


圖 14

基孔制配合制度使用於工具機、發動機、汽車、火車、及飛機。

(2) 基軸制：

剛好和基孔制相反，不需考慮何種配合，所有的軸一律以“h”公差製造，此制軸之最大尺寸為零線，即等於公稱尺寸，公稱尺寸減去公差，即等於最小尺寸，這種配合係用孔的公差（A~Z）的各種位置達成之。（圖 15a，圖 15b）

基軸制配合制度使用於傳動軸，起重機、紡織機、農業機械與精密機械。

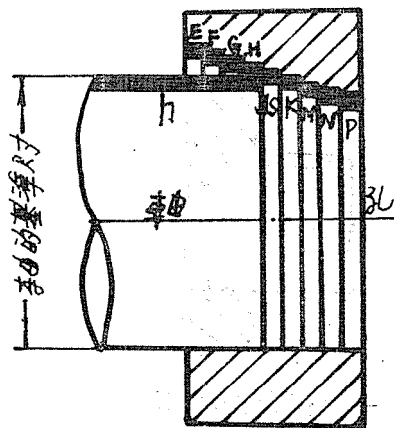


圖 15a 基軸制

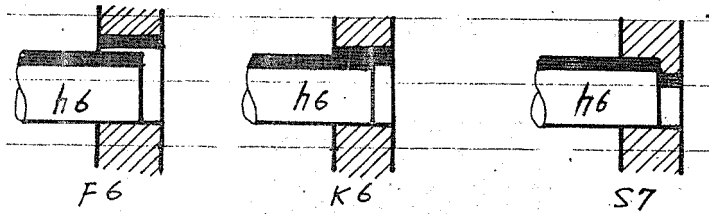


圖 15b 基軸制配合

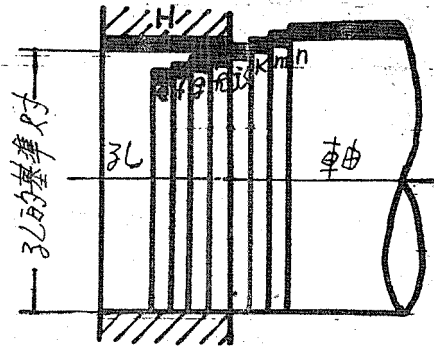


圖 16 基孔制

6. 圖樣上的公差填註：

(1) 將尺寸公差以數值填註之方法：

① 接於基本尺寸附註上限、下限之尺寸容許差。(圖 17)

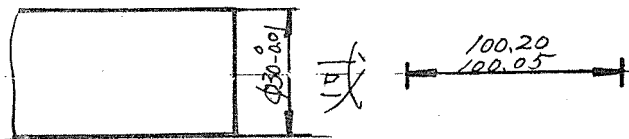


圖 17

② 長度之尺寸註明公差時，應以基準面為準而註明。(圖 18)

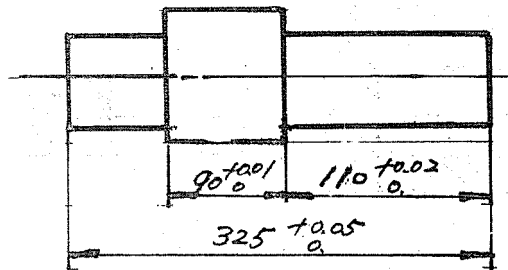


圖 18

③ 對於同一基本尺寸，有必要併記孔及軸之上限，下限容許尺寸之場合，於尺寸

線之上側註明孔之基本尺寸及容許差，下側註明軸之基本尺寸及容許差。（圖 19）

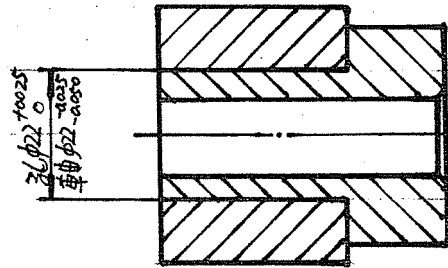


圖 19

(2)配合而以配合符號註明者：

①其表示方法乃於基本尺寸之後，先填公差部位符號，接着為公差等級，字之大小與基本尺寸相同。（圖 20）

在圖 20 (b)之 $\phi 20g6$ 代表軸之基本尺寸為 $\phi 20$ ， $g6$ 為基軸制 6 級配合同圖 (a)之 $H7$ 為基孔制配合之 7 級基準孔。

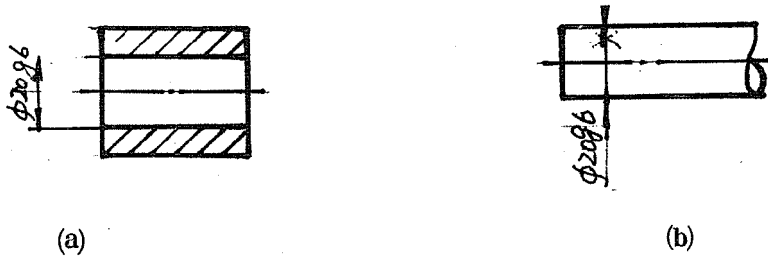


圖 20

②有必要時可併記配合符號及上限，下限之容許差。（圖 21）

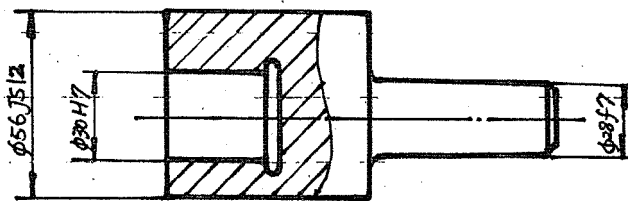


圖 21

(三)表面符號：

1.表面符號項目：

(1)表面加工符號之規格研討分析：

以CNS, ANS, ISO, Jis, DIN等五種不同規格介紹。(圖22、23、24、25、26)。

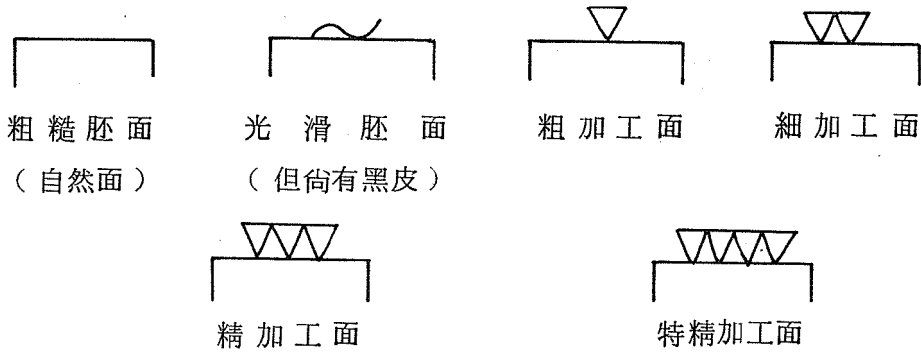


圖 22 CNS 加工符號

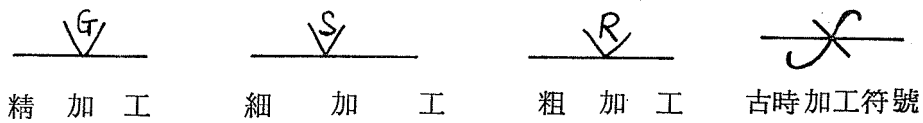


圖 23 ANS 加工符號



圖 24 ISO 之加工符號

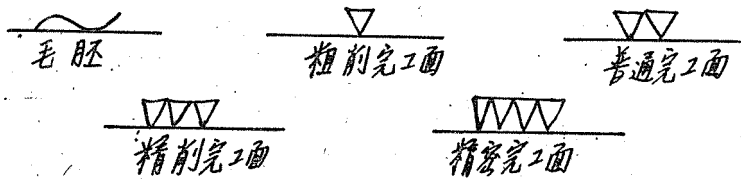


圖 25 JIS 加工符號

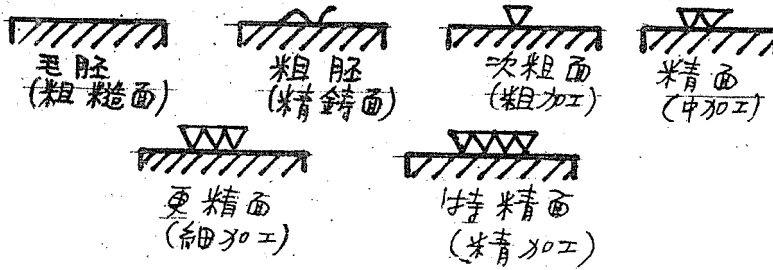


圖 26 DIN 之加工符號

(2)表面加工符號 CNS 規格之應用實例分析：

(a)三角形表示刀具楔形刃口，在圖上三角形尖頭應放置在工作面上，這等邊三角形高度與尺寸數字一樣，線條粗細亦與尺寸線一樣。(圖 27)

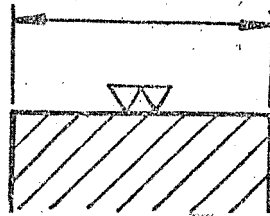


圖 27

(b)如位置不夠時，表面符號可放在尺寸輔助線上。(如圖 28)。

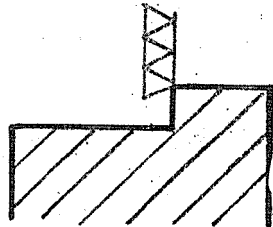


圖 28

(c)如在平面上，有許多相同加工表面，則可用一輔助線將許多連結，在其上只記入一個表面符號。(圖 29)

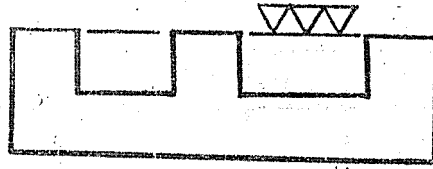


圖 29

(d)如表面符號須記入剖面線面內，則剖面線須在記入符號處中斷。(圖 30)

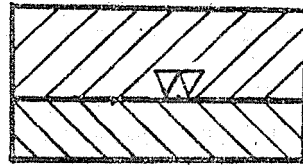


圖 30

(e)表面符號放在虛線上是例外的，但表面符號仍用實線，而不能用虛線劃出。

(圖 31)

(f)在圖上三角形尖頭須組成一直線，但三角形高度有些參差，沒有關係。(圖 32)

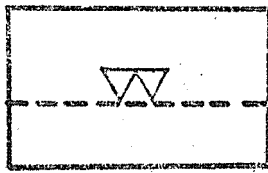


圖 31

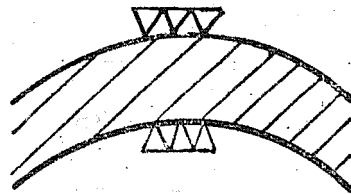


圖 32

(g)表面符號必須放在記入各尺寸的視圖上。(圖 33,34)

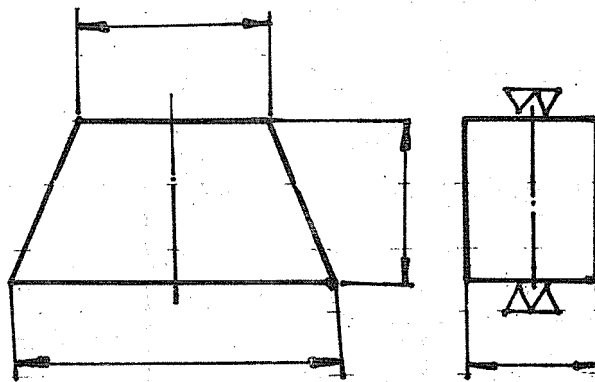


圖 33 錯誤

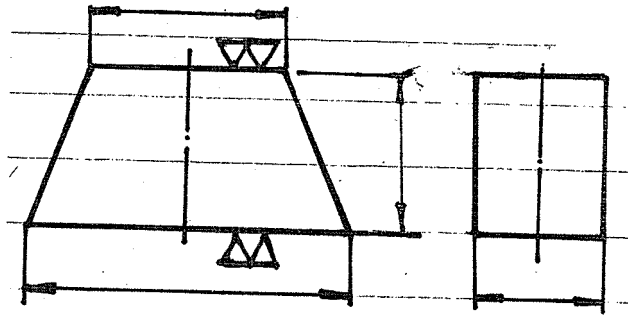


圖 34 正確

(h) 兩對稱面有相同表面加情形時，則表面符號必須放在兩對稱面上。(圖 35, 36)

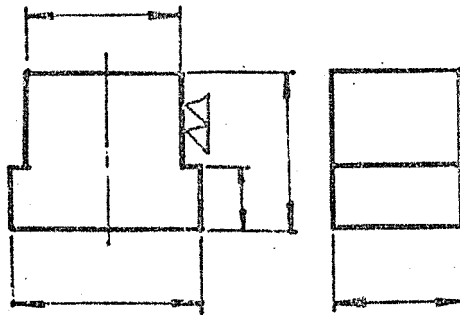


圖 35 錯誤

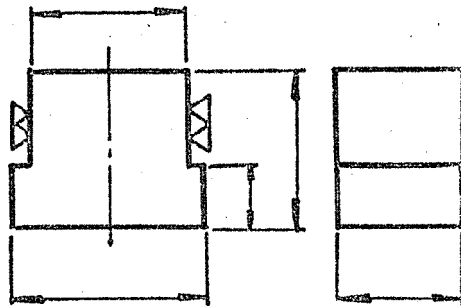


圖 36 正確

(i) 圓工件表面符號，只能記入一次。(圖 37, 38)

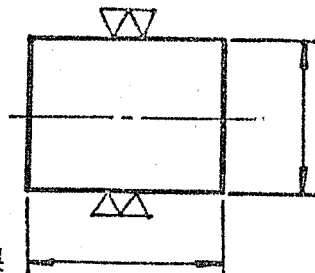


圖 37 錯誤

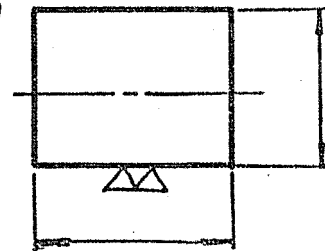


圖 38 正確

(j)兩個配合與滑動面有相同表面加工符號，在總圖上只能記入表面加工符號一次。
 ○（圖 39,40）。

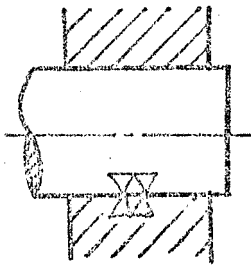


圖 39 錯誤

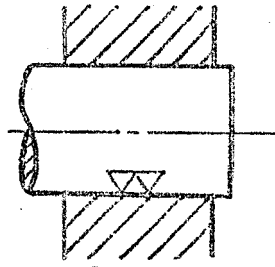


圖 40 正確

(k)如一工件所有加工面，均有相同精度，其表面加工精度可放在圖旁。（圖 41, 42）。

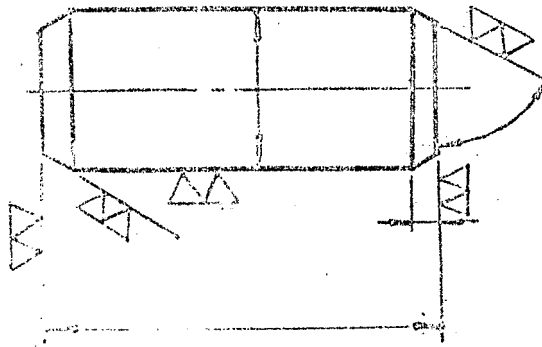
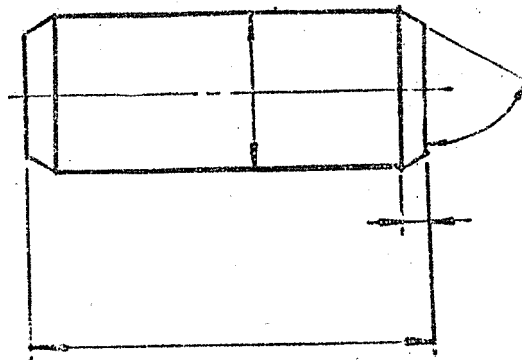


圖 41 錯誤



圖圖 42 正確

(l)如一工件表面加工，除多用某種精度外，尚有其他精度的，則後者須放在其加工表面上，主要表面加工符號，須放在圖旁，其他表面加工符號放在括弧內。

(如圖 43)。

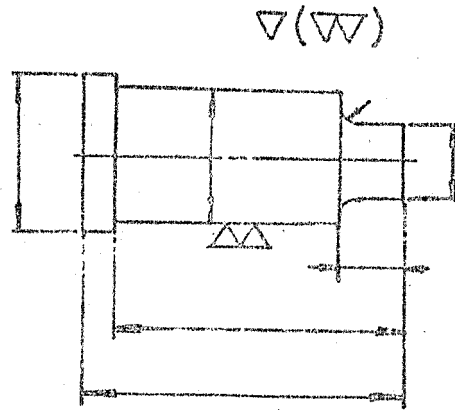


圖 43

(M)如一工件只有一段為某種表面，加工精度則其範圍可用尺寸數字劃分。(圖 44)

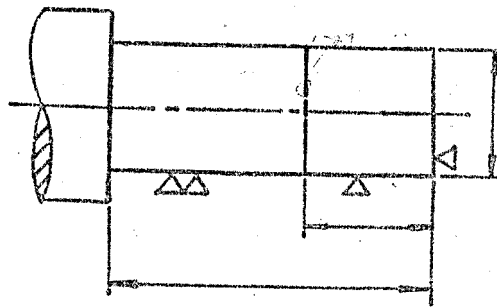


圖 44

(3)表面加工符號，各符號所涵蓋之精度分析。(如圖 22, 23, 24, 25, 26)

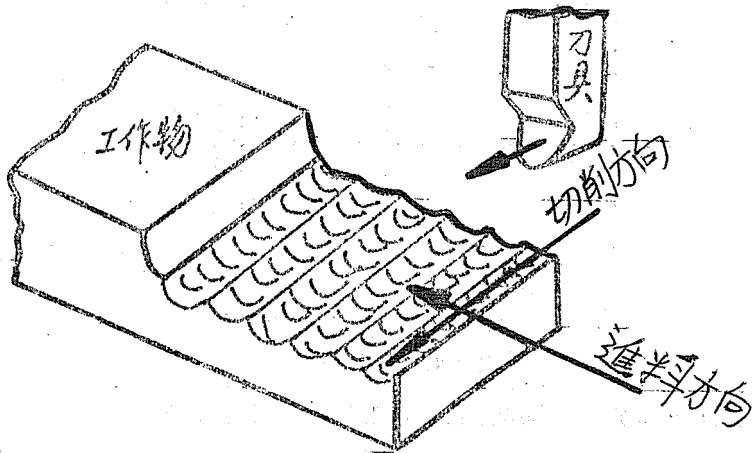


圖 45a

(4)金屬表面進行切削加工所留下之刀痕形態分析。(圖 45a 與圖 45b)

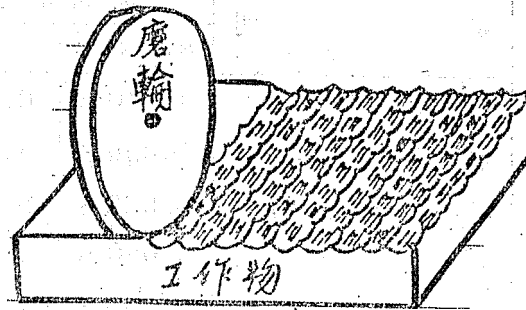


圖 45b 工件切削加工留下的刀痕

工件表面是它外圍的界線，此表面是切削刀具，在金屬表面進行切削加工過程所留下的刀痕，從放大鏡下仔細觀察，這些痕跡係由無數小山丘及山谷構成。(圖 46)

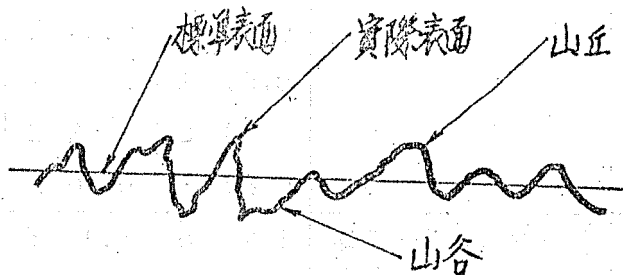


圖 46 放大鏡下工件表面成山丘及山谷

(5)表面粗糙度的名詞與定義分析：

表面粗糙度有①中心線平均粗糙度 R_a ②最大粗糙度 R_{max} ③十點平均粗糙度 R_z 等三種表示法。這是 C N S 中所規定的各種不同加工法及其表面粗糙度之關係。

(如表 1)

表 1

表面情況	取 樣	說 明	表面粗糙度		
			Rmax	Rz	Ra
超 光 面	0.25	以超光製加工方法， 加工所得之表面，其 加工面光滑如鏡面。	0.040 S	0.040 Z	0.010 a
			0.050 S	0.050 Z	0.012 a
			0.063 S	0.060 Z	0.016 a
			0.080 S	0.080 Z	0.020 a
			0.100 S	0.100 Z	0.025 a
			0.125 S	0.125 Z	0.032 a
			0.20 S	0.20 Z	0.050 a
			0.25 S	0.25 Z	0.063 a
			0.32 S	0.32 Z	0.080 a
			0.40 S	0.40 Z	0.100 a
			0.50 S	0.50 Z	0.125 a
			0.63 S	0.63 Z	0.160 a
0.80 S	0.80 Z	0.20 a			
精 切 面	0.8	經一次或多次精密車 銑、磨光、搪光、研 光、拋光或刮、 搪 等有屑切屑削加工法 所得之表面幾乎無法 以觸覺或視覺分辨出 加工之刀痕故較細切 面光滑。	1.0 S	1.0 Z	0.25 a
			1.6 S	1.6 Z	0.32 a
			2.0 S	2.0 Z	0.50 a
			2.5 S	2.5 Z	0.63 a
			3.2 S	3.2 Z	0.80 a
			4.0 S	4.0 Z	1.00 a
			5.0 S	5.0 Z	1.25 a
			6.3 S	6.3 Z	1.60 a
細 切 面	2.5	經一次或多次較精細 車銑、刨、磨、鑽、 搪、銕或銓等有屑切 削加工所得之表面以 觸覺視之。似甚光滑 ，但由視覺仍可分辨 出有模糊之刀痕，故 較粗切面光滑。	8.0 S	8.0 Z	2.0 a
			10.0 S	10.0 Z	2.5 a
			12.5 S	12.5 Z	3.2 a
			16 S	16 Z	4.0 a
			20 S	20 Z	5.0 a
			25 S	25 Z	6.3 a

粗切面	8	經一次或多次粗車銑、刨、磨、鑽、搪、或銼等有屑切削加工所得之表面，能以觸覺及視覺分別出殘留有明顯之刀痕。	32 S	32 Z	8.0 a
			40 S	40 Z	10.0 a
			50 S	50 Z	12.5 a
			63 S	63 Z	16.0 a
			80 S	80 Z	20 a
			100 S	100 Z	25 a
光胚面	不予規定	一般鑄造、鍛造、壓鑄、輾軋、氣焰、或電弧切割等無屑加工方法所得之表面，必要時尚可整修之毛頭，惟其黑皮胚料仍可保留。	125 S	125 Z	32 a
			160 S	160 Z	40 a
			200 S	200 Z	50 a
			250 S	250 Z	63 a
			320 S	320 Z	80 a
			400 S	400 Z	100 a
		500 S	500 Z	125 a	

上面所列標準係採用“中心線平均粗糙度”。

數字之後不加單位，亦可省略“a”字。

表面粗糙度亦可用“粗糙度等級”標示，數字之前須加寫一“N”字。

粗糙度等級與中心線平均粗糙度 Ra 之對照表（如表 2）。

表 2

粗糙度等級	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	—
中心線平均 粗 糙 度 Ra (μ .m)	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	0.0125

表面粗糙度，是以一定長度計算表面高點與低點的算術平均值表示，如 25S 表示此表面高低點的平均值是 0.025mm。（圖 47）

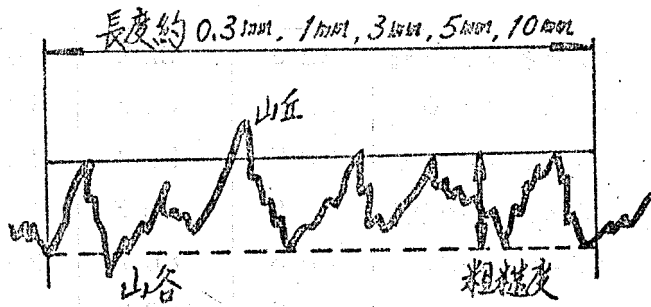


圖 47 表面粗糙度表示法

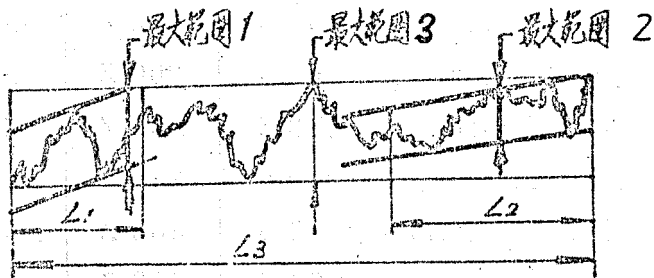


圖 48 最大高度的求法

在工件的斷面曲線中，先決定基準長度（如圖 48， L_1 ， L_2 ， L_3 ，為基準長度）。在此長度間，兩條和平均線相平行的直線，夾此段曲線最高峯與最低谷時，其平行線間的垂直距離。

在工件表面之垂直斷面曲線上，取一定基準長度，在此長度中按高低的山丘和山谷，分別上下各取 5 點，以第三高峯之頂端與第三深谷之谷底量得之高度差作為十點平均粗糙度值，以表示其表面之粗糙度，（如圖 49）。此法以 R_z 為其代表符號，單位為 $\mu = 0.001\text{mm}$ 。

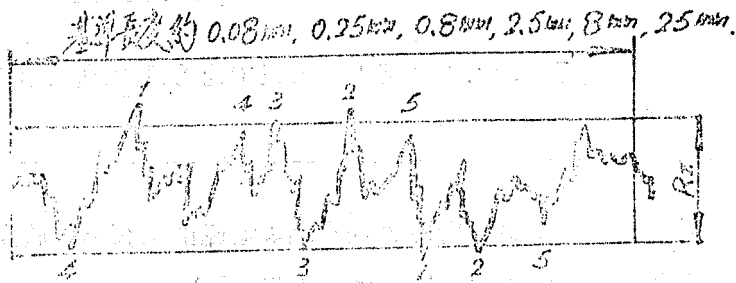


圖 49 十點平均粗糙度的求法

(6)表面粗糙度符號及應用實例分析：

表面符號以基本符號為主體，在其上可加註下列各項：

- a : 表面粗糙度上限值。
- a' : 表面粗糙度下限值。
- c : 對應於 a 的基準長。
- c' : 對應於 a' 的基準長。
- x : 加工方法符號。
- y : 削層方向。

以上各項是 jis 表面符號之詳細構成。(如圖 50 所示)。

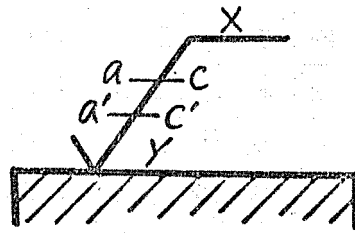


圖 50 表面粗糙度符號

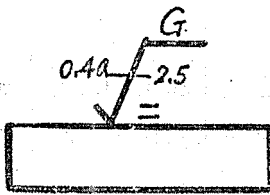


圖 51a

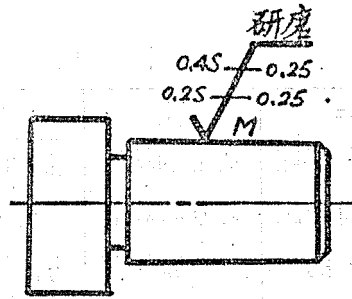


圖 51b

表面粗糙度符號使用實例

圖 51a，只是使用表面記號記入的圖，圖面之意義是指研磨加工，加工的模樣與投影面平行，表面粗度的數值是 (Rmax)，在基準長度 2.5 以內。







圖 51b，只是使用表面記號記入的圖，圖面之意義是指研磨加工，加工的線條成多方向交叉或無一定的方向，表面粗度的數值是 (Rmax) 在基準長度 0.25 以內是 $0.2\mu \sim 0.4\mu$ 的意思。

對於加工方法，一般在繪圖時都廣泛地使用文字，而且使用文字較為易懂，JISB0122 中規定了加工方法的略號，因此，偶而也使用文字的略號較省時間，方便。(如圖 51a)，如表 3)。

表 3 加工方法的略號

加工方法	略 號		加工方法	略 號	
	I	II		I	II
車 削	L	車	搪 磨 床	GH	搪 磨
鑽孔(鑽頭加工)	D	鑽	液體搪磨完工	SPL	液 體 搪 磨
搪 孔	B	搪	筒 磨	SPBR	筒
銑 削	M	銑	擦光輪完工	FB	擦 光
平 刨	P	平 刨	鼓風完工	SB	鼓 風
修 刨	SH	修 刨	研磨具完工	FL	研 磨 具
拉刀切削	BR	拉	銼刀完工	FF	銼
鉸刀完工	FR	鉸	刮削器完工	FS	刮
研 磨	G	研	砂紙完工	FCA	砂 紙
帶式砂磨	GB	布 研	鑄 造	C	鑄

表 4 Jis 削層方向型式與符號

記 號	=	⊥	X	M	C	R
意 義	加工的線條之方向和記入記號的圖之投影面平行。	加工的線條之方向和記入記號的圖之投影面垂直。	加工的線條交叉成兩個方向。	加工的線條成多方向交叉或無一定的方向。	加工的線大約是成同心圓。	加工的線條之方向成放射狀。
說明圖						

2 研討問題：

(1)表面粗糙度是否都是表面光度？

(a)一般認為二者名詞相同。有的老師認為表面粗糙度，光度都一樣，粗糙度只是其中的數據而已。

(b)本人看法，表面光度是俗稱而已，其實是一回事。表面粗糙度可能有粗度、光度，甚至表面幾何形狀，範圍廣，只能由測量取樣，都與測量儀器有關，根據

新CNS草案一律改為“表面粗糙度”為名稱。

(2)如何使學生能明確分辨及應用表面加工符號？

表面符號主要表達①表面粗糙度②表面加工方法③表面刀痕④表面裕量，所以才會有切削加工的方法。

按新CNS之規定表面符號之主要標註有三種：(a)√須切削加工之表面面(b)√不得切削加工之表面(c)√，(a)與(b)任何一種均可加工。若沒有數字不能單獨使用√符號。以上三者符號稱之為講究的工件的表面符號再加上取樣長度更完整。如 $6.3\sqrt{0.25}$ 。

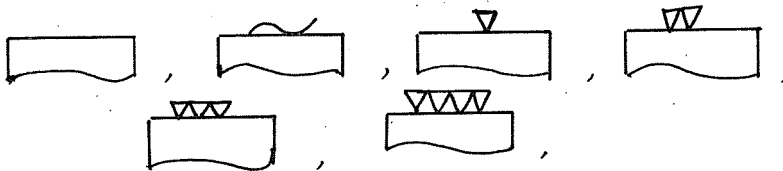
(3)在高職教育階段中，是否應該教授表面粗糙度？應教至何種深度較為恰當？

新CNS表面符號與舊表面符號二者精神都是一致，如表5，表6。初學者，可先介紹原始方法，至某一階段，再把新表面符號，慢慢介紹給學生。加工符號，表面符號，內容名稱能統一，只要求不同而已。授課時，最好能由淺入深，讓學生能瞭解，以建立良好之基礎。

表5 新CNS表面符號



表6 原(舊)CNS表面符號



三、結 論

尺寸為工程圖最為重要之一環，必須詳盡而明確，各規格均有或多或少不同之處，雖其基本原則大致相同，亦應不混用為宜，以免造成識圖與製圖之困擾，CNS既為我國國家標準，則所有製圖教本及各工廠之工作圖，即應全部使用CNS為宜，唯目前CNS過於簡略，在尺寸法上有未明確規定之部分，如遇該部分時，恐令製圖者無所適從，而引起困擾與混亂，待CNS重新修訂之後，這些問題，自然可以迎刃而解。

尺寸標註比視圖更難講解，在教學過程中，我們可儘量從基本方面多下點功夫，至於公差配合部份，應讓學生可以用到為主，較深部份在高工階段中可以省略。對於實物測繪人員以不加公差為原則。

機件加工適當與否與其品質息息相關，而機件之加工，除了施以最好之加工方法予以加工之外，機件加工之表面符號更重要，因此理想之機件工作圖應於各機件充分繪製加工之表面符號，以避免機件製造過程中造成無謂之浪費。基於表面符號對機件加工之重要性，世界各國已研究出表面符號，簡略之用法及其規格。現階段有CNS、ISO、JIS、DIN、ANS等，不論各國表面符號規格發展如何，其最終目的則在於使加工符號能明確指出需要之表面性質，類別，我國CNS表面符號，經新修訂後，頗為完整適用，但為適應未來高度精密機件加工，有待進一步之研究。

四、參考資料

1. 林靜著，1977,我國當前工業製圖規格問題之形成與解決途徑之研究。P106 ~ P130。
2. 韓顯壽，林春雄編著，1975，機械圖學，PFZ117。
3. 劉喜政，張泉德，劉火欽，鄭文龍，編著 1978,機械製圖附NC，P56 ~ P64。
4. 陳文慶，王平月。編著，1978，機械製圖，P66。
5. Frederick E. Giesecke, 1971, Engineering graphics, P348 ~ P350。
6. CNS工程製圖，1980，尺寸註解，表面符號，標準草案。
7. 張天津著，1979，機械製圖，P16 ~ P55。