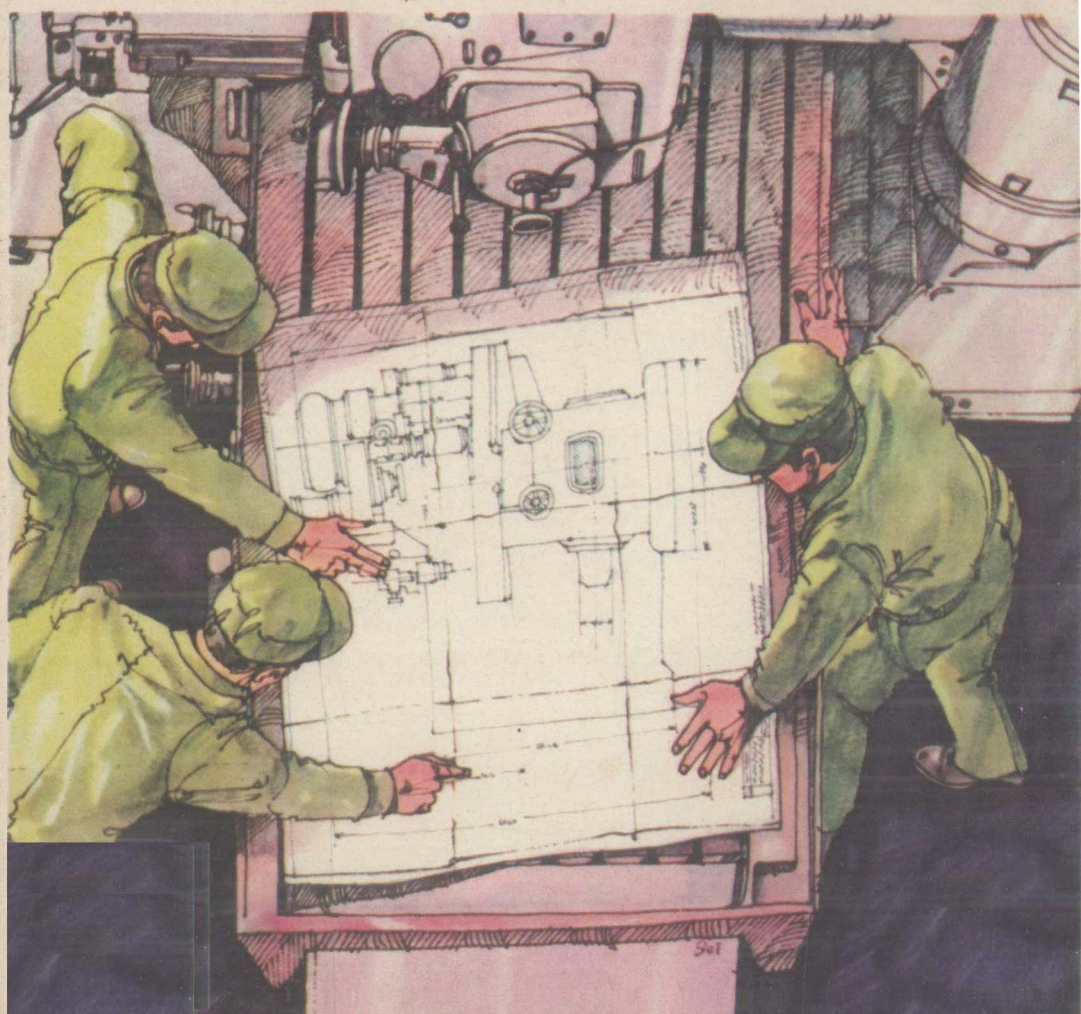


技能叢書 12

省立高雄工業學校機械科 陳官保編譯

圖解式

機械識圖



新近修正的JIS機械製圖規格

江苏工业学院图书馆
藏书章

技能叢 12

機械識圖



圖解式・機械識圖

編譯者：陳官保◇特價一一〇元

出版者☐大衆書局☐高雄市五福四路一四六號☐郵政劃撥儲金帳戶
四〇〇〇一號☐電話（〇七）五五二七六六號☐發行者：大衆書局
☐發行人☐王餘德☐本局業經行政院新聞局核准登記☐登記字號局
版台業〇五四五號☐印刷者☐美光美術印刷廠☐台南市塩埕七號☐

68.7.再版

機械識圖

新近修正的 JIS 機械製圖規格	1
機械識圖	
圖面的形形色色	6
圖面的投影法	8
第一角畫法	10
第三角畫法	11
第一角畫法和第三角畫法之相異處	12
輔助投影圖	14
局部投影圖	15
圖的立體化	16
等角圖的畫法	18
斜傾圖的畫法	20
組合圖的畫法	21
比例尺	22
線	23
剖面圖	24
全剖面圖、半剖面圖	25
部份剖面圖、局部剖面圖	26
台階式剖面圖、角度剖面圖	27
合成直角剖面圖、數種剖面圖	28
剖面圖中不許剖開之處所	29
略圖的畫法	30
縮短中間的圖	30
面和面交接部份	31
韃花略圖	32
圓筒內有平面的圖	32
具有多數同類孔的略圖	32
輪廓線、隱線的省略	32
利用假想線的圖	33
以一圖示二物	33
可動部份	33
表示同一形狀的延續	34
表示組合部份	34
事後加工的圖	35

表示與實際相異的位置	35
展開示圖	36
旋轉示圖	36
如何去認尺寸	
尺碼	38
尺寸的標記	39
符號的種別	40
狹窄處的尺寸標示	42
弧及弦長的尺寸標示	43
多數孔等孔距的尺寸標示	44
扁鋼和型鋼的尺寸標示	45
孔類的尺寸標示	46
推拔和斜度的尺寸標示	47
參考尺寸的記法	48
斜度部和倒角部相交處的尺寸標示	48
定有基準的尺寸標示	48
圖形的大小與尺寸成比例的標示法	49
尺寸變更的圖	49
各國尺寸的單位和記號	50
公差	51
尺寸的公差	51
普通尺寸公差	52
避開公差的重複	53
配合	54
配合記號	54
間隙配合、移動配合、干涉配合	55
常用之基孔制配合公差	56
表明配合記號的尺寸	58
組合狀態的尺寸	59
表面粗度	60
表面粗度的記號	60
表面粗度的種別	61
表示於圖面上之表面粗度符號	62
加工法和表面痕道之符號	64



表面波紋	65
形狀及位置之精度	66
形狀及位置精度之圖示方法和容限	68

瞭解機械元件

螺旋	70	鍵	108
螺旋的原理和名稱	70	鉚釘	109
螺紋形狀和種類	71	焊接	110
公制螺旋	72	焊接接頭種類和記號	110
統一螺旋	73	焊槽各部之尺寸和名稱	112
威氏螺旋	74	材料符號的看法	114
管用螺旋	75	JIS 之主要金屬材料記號	116
台形螺旋	76	進一步瞭解圖面	
螺旋簡圖	77	分解作業程序可幫助瞭解圖面	118
螺旋尺寸標示法	78	未註明尺寸的想法	122
螺旋之標準配件	80	倒角和內圓角的尺寸	122
螺栓和螺帽	80	細倒角	122
機器螺釘及固定螺栓	82	離隙	123
齒輪	84	螺旋倒角	123
齒輪之構成	84	中心孔的尺寸	125
齒輪的圖示	85	希望能求出來的尺寸	126
正齒輪	86	角和圓的關係	126
螺旋齒輪	88	V型槽的加工尺寸	128
人字齒輪	89	三角槽的加工尺寸	128
斜齒輪	90	工作圖之讀法	130
蝸線斜齒輪	91	需預留加工裕量的圖	130
蝸桿和蝸輪	92	鑄件圖	133
軸承	94	一料取兩件之工作圖	134
滑動軸承	94	暫設頂尖孔	136
滾動軸承	96	更合理的加工圖	138
滾動軸承之形形式式	97	利用螺旋心砧之加工	140
滾柱軸承之略圖和記號	100	利用漲式心砧之加工	142
滾柱軸承的尺寸表示	102	利用緊縮心砧之加工	143
彈簧	104	表 格	144
推拔	106	組立圖	146
鎖	107	實際的機械圖	148
		徒手草圖	158

新近修正的JIS機械製圖規格

(1973年9月1日修正公佈)

“JIS B 0001 機械製圖”已於去年9月1日修正公佈。雖然JIS機械製圖已局部修正，但已有的無數圖面，絕對無可能在一朝一日，改為新規定，而且也沒有此種必要。只是此後會漸漸修改為新規定，目前的數年內，大家所接觸到的仍是修改前的老圖面，因此本書內所述的，仍根據修正前之JIS老規定。為了目前過渡時期的需要，在此將JIS新舊規定比較一下。

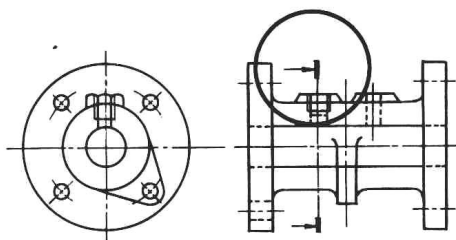


圖1 剖面線的箭號改方向

機械製圖雖然已由“JIS B 0001機械製圖”加予標準化。但實際圖面常有并用各廠的廠內規格，很難有完全標準化的圖面。因而JIS時常聽取工業界的請求做了適當的修改。

JIS B 0001已自民國62年9月1日起修正，此次修改的目的為採取ISO推薦規格。本書的主要目的為說明機械圖的讀法，因此所述內容均根據各位常會看到的修改前老

規格。茲將主要修改處列舉於下面，以供參考。

●比例尺

新追加縮尺： $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$

、 $(\frac{1}{8})$ 、 $(\frac{1}{500})$ 、括

弧內的儘少使用。

新追加倍尺： $\frac{20}{1}$ 、

$\frac{50}{1}$ 、 $(\frac{100}{1})$

●線

(1) 線的粗細新規定為三種：

粗線：寬0.8～0.4 mm。

中等線：同一圖面上之粗線和細線之中間大小。

細線：0.3 mm以下。

(2) 割斷線由“輪廓線之 $\frac{1}{2}$ 大小之長短線”改為“細長短線”。並規定割斷線之兩端和彎曲部之要點處均要加粗，不過可明顯地辨別出剖面線的不在此限。另外剖面線之箭號方向自“指外”改為“指內”。(圖1)

(3) 破斷線由原來

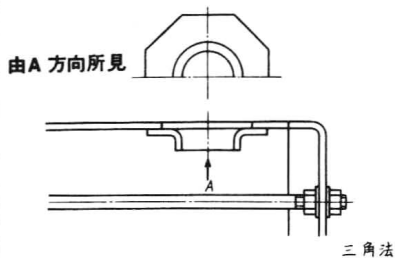


圖2 混用不同圖法時，須記明投影方向

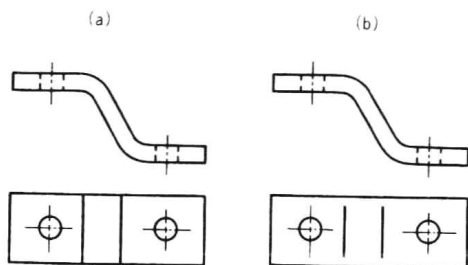


圖3 表示圓弧時，須追加 (b) 之方法

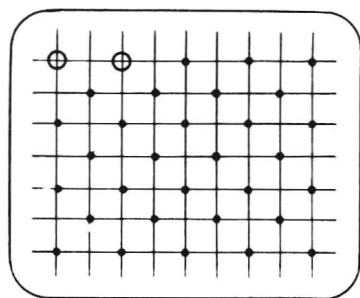


圖4 同種同形以黑點表示

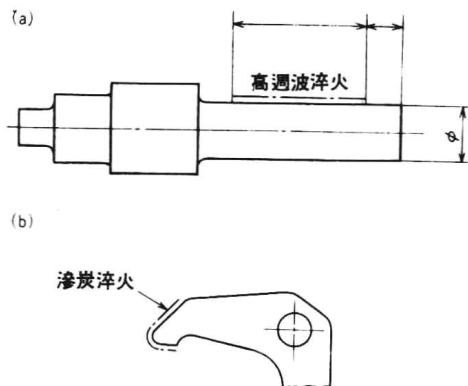


圖5 特殊加工之表示

之“與輪廓線同粗之實線”改為“細實線”。

(4) 假想線由“中等長短線或中等二點長短線”改為“細長短線”或“細二點長短線”。

●圖形之表示

(1) 同一圖上混用投影法時，必須註明投影方向(圖2)。

(2) 表示兩個以圓弧相交，而又必須顯示可望見的圓弧面時，除了採用原來方法(圖3(a))以外追加(b)之方法。

(3) 同種同形多數排列時，仍維持原法，但中心交叉點中只有特定的交叉點為同形同種時，新規定可在交叉點加黑點表示(圖4)。

(4) 破斷線的剖面形狀可不加表示。

(5) 物件表面之一部份施予特殊加工時，在該部份離開輪廓少許之處，以粗長短線畫出平行線(圖5(a)及(b))。

●剖面法

(1) 擬將上下或左

右相對稱之物件割斷，以剖面圖表示時，已取消“上下對稱物件剖開中心線上邊，左右對稱的物件，剖開中心線之右側”之規定。

(2) 在非中心位置剖面時，由“視情形記入剖面線”改為“應記入剖面線”(圖1)。另外還附加規定表示割斷位置之記號要“向上表示之”。

●尺寸

(1) 長度之尺寸標示，不必再切斷尺寸線來

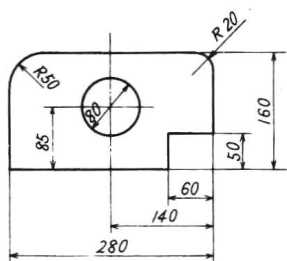
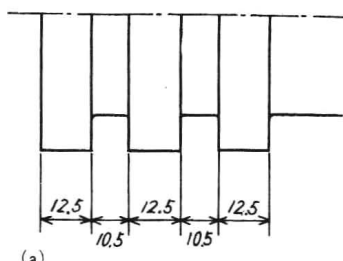
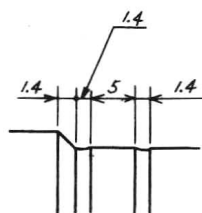


圖6 尺寸應記於尺寸線上方



(a)



(b)

圖7 狹窄間隔，按原來方法記尺寸

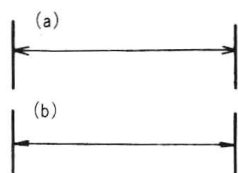


圖8 尺寸線之箭號

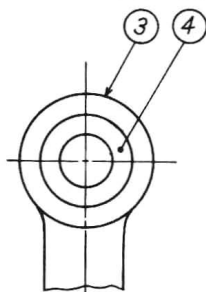
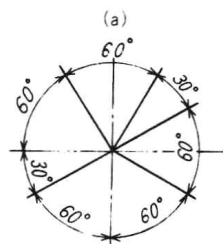


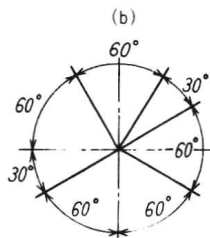
圖9 引出線



圖10 圓弧半徑之記法



(a)



(b)

圖11 角度之記法

加尺寸數字。水平方向尺寸線在向上，垂直方向尺寸線在向左位置直接標示（圖6）。數字要稍離尺寸線。

至於尺寸輔助線間隔太狹窄，無空間記入尺寸數字時，仍按原來方法標示。（圖7 a、b）

（2）尺寸線之箭號寫法，可採取圖8之（a）（b）之任何一種。

（3）引出線已無60°之規定，只要帶有斜度即可。在引出線之一端

使用箭號或黑點之區別，已明白規定為：“自線外引出者用箭號，自線內引出者用黑點”（圖7 b及 a）。

（4）跟尺寸數字併用之記號，（ ϕ 、 $\square$ 、R、c、t）等，在數字前面，用與數字同等大小記述，（圖6、圖10、圖13）。

但除了t和c兩種外，都可在情況明朗時省略。

（5）有必要標示圓弧半徑R之尺寸線中心時

，除了原來之黑點外還可以“+”記號標示。

無空間加註尺寸線或箭號時，按圖10之方式寫。

（6）記述角度的尺寸線，按圖11之方式寫。

（7）原則上推拔要沿着中心線標示，傾斜（斜坡）要沿着斜邊標示，這和老規則並無不同，但如12圖所示，尺寸表示標點不要，必須以細實線畫出基準線並明白地標示此基準線的位置。

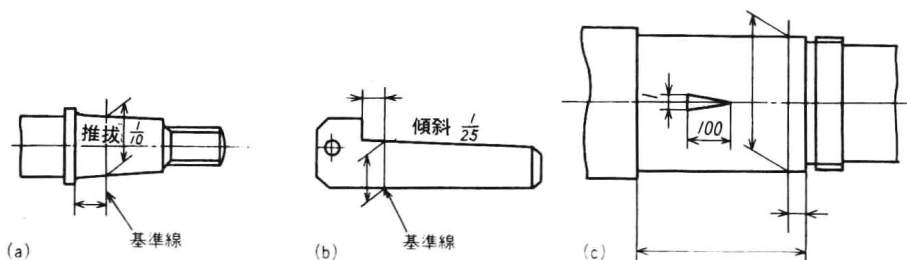


圖12 推拔、傾斜之記述法例

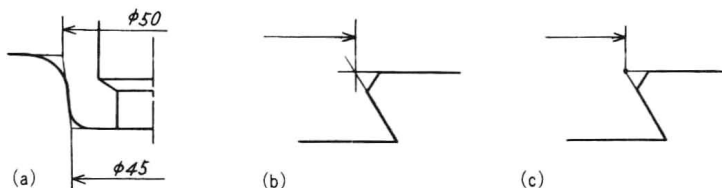


圖13 兩面具有圓弧或倒角時

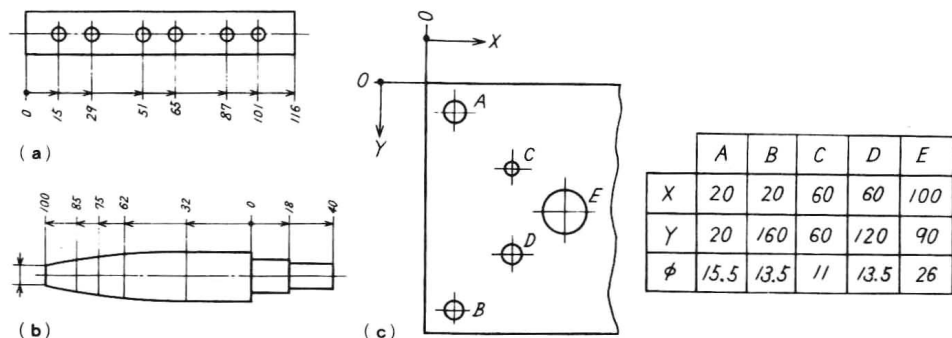


圖14 以座標記尺寸之例

(8) 兩個互相連接的圓弧面，應以圖 13 中的一種方法來標示。

(9) 新規定增加利用座標表示尺寸的方法，可採取圖 14 所示之任何一種。但基準點應標示黑點，並寫“0”。

●配合和公差的表示

(1) 尺寸之上下限

容差，均改為標示於尺寸線上方，擬併記對同一基準尺寸的軸和軸孔的配合公差時，除了以分數來標示外，還可以斜線表示。

【例如】 $\phi 12^{H7}_{h6}$ ， $\phi 12 \frac{H7}{h6}$

以上為此次修改之主要項目，此外尚對螺旋、齒輪、滾動軸承等之尺寸

線之畫法有所改變。

圖面的形形色色

種類

圖面按其用途可分為工作圖、計劃圖、訂造圖、認可圖、估算圖和說明圖、工作者所用的大都為工作圖。

工作圖以內容區分為：

● 零件圖

將擬製造的機械零件一個一個詳細表示出來的圖面，加工者根據此圖製造物件，因此必須記載製造上所必須知道的一切事項。

● 組立圖

照製造完畢的各個零件被組立起來的形狀表示之，由此圖得知各個零件間的關係，而便於組立成完整的機械。

另外對於構造複雜、形狀巨大的機械，無法在一張圖上畫出整個形狀時，有時分開為若干部份畫組立圖，像這種圖稱為部份組立圖。

大小

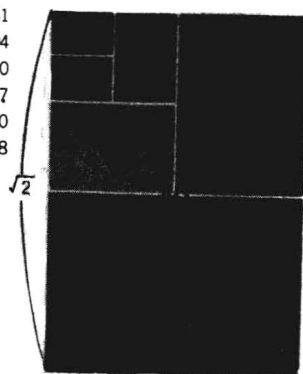
假如圖之大小參差不齊，將帶給保管上極大的煩擾，因此在 JIS 機械製圖上規定分為 A 0、A 1、A 2、A 3、A 4、A 5 等六種。

最大的 A 0 圖，表示最後的圖面尺寸要與 A 列 0 的大小符合，其紙張面積剛好等於 1 平方公尺。

如下圖所示，將 A 0 對開摺疊，即成為 A 1。A 1 之二分之一又成為 A 2，以此類推。而且由 A 1 而 A 2，由 A 2 而 A 3……對摺下去，其圖面的寬與長之比例，恒為 $1:\sqrt{2}$ 的關係。

紙張的大小除了 A 列外，尚有 B 列之規定，B 列大都使用於書本或海報類，畫機械圖是很少用得著的。

A 0 = 1189 × 841
A 1 = 841 × 594
A 2 = 594 × 420
A 3 = 420 × 297
A 4 = 297 × 210
A 5 = 210 × 148



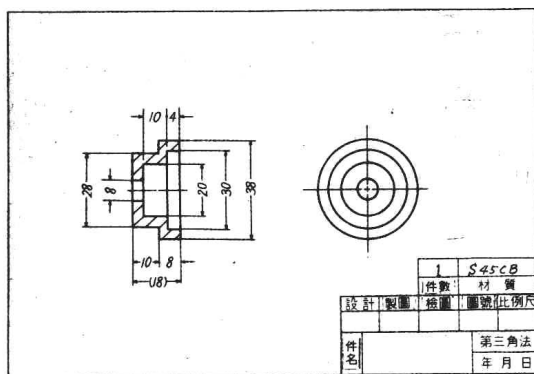
▲紙張大小及比例 (A 列最後尺寸)

圖面因用途或畫法之不同分為數種。
一張圖之產生，必須先經設計者設計出原圖來，然後按原圖描畫在半透明的描圖紙

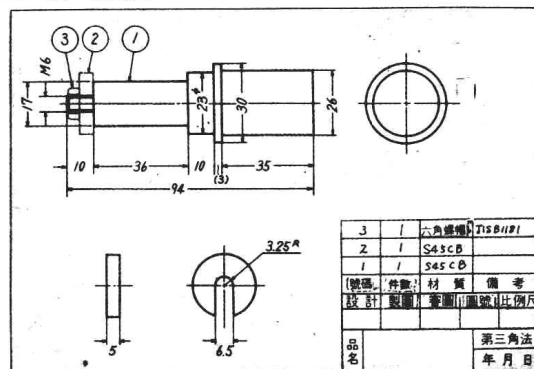
上，最後再晒印在感光紙上而成的。

樣式

圖面的樣式有一張一件式和一張多件式，各有其特徵。



▲ 一張一件式圖



▲ 一張多件式圖

● 一張一件式

與圖面大小或難易無關，將一件物體畫在一張圖紙上的方式。

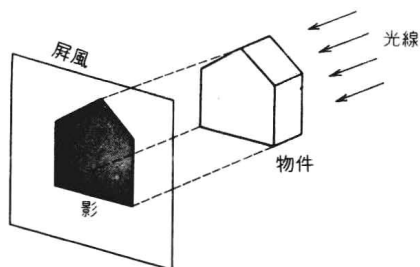
其特徵是每個零件一張圖，加工時便於看圖，不過因再小的零件也須畫在一張紙上，製圖時較為費工。

● 一張多件式

這是將組立配件的一部或全部畫在同一張圖面上的方式。

特徵是易於明白各個零件相互間的關連及節省紙張，但在實際加工時容易看錯圖面，對於部份加工的人講起來，很多圖是多餘的。

圖面的投影法



投影即是……

我們所看到的機械圖均按投影出來的樣子畫出來的，所以讀圖前須先瞭解投影的方法。

要將立體的物件表現在平面上，必須規定從那個方向看的畫在那裏，如何去畫它等。

如上圖，若將一面屏風和物體的一面隔著適當的距離，平行地放著，然後由物體後面向屏風的方向投射平行的光線，那麼屏風靠近物體的一面，將出現該物體的影子，這時照出影子的屏風面即是投影面，其影子即等於投影圖。

● 四個空間的畫法

假定使用兩面屏風，使之垂直交叉，將空間劃分為四，構成四個直角面。此時這四個空間，從右上方，按逆時針方向依序稱為第一角、第二角、第三角和第四角。

要將物體放在空間形成投影圖，必須將物體放在這四個角中的任何一個角

裡。但放在第二角和第四角的投影圖以平面表示時，往往兩個投影圖重疊在一起，費於理解，因此在 JIS 製圖通則上規定要使用第一角或第三角。

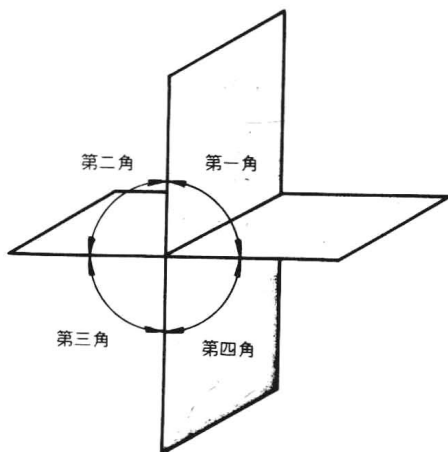
在眾多的工程畫中，由第三角法畫的機械圖最易於瞭解，也不易發生誤會，因此機械圖一向較多使用第三角畫法。

第一角畫法使用於造船、建築等體積龐大的物體，一般廣泛使用於英國為中心的歐洲地區，至於第三角畫法另名叫做美式畫法，多使用於美國的機械製圖上。

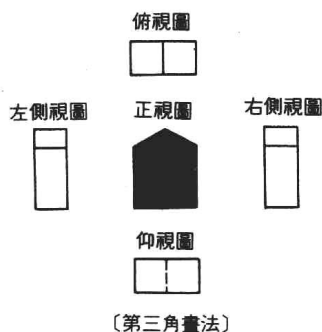
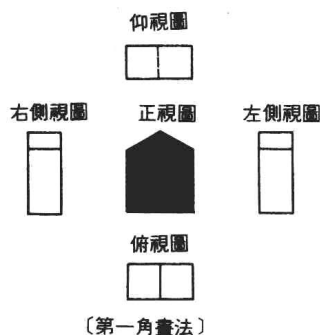
● 各投影面的名稱

要完全表現物體的形態，必須畫出各方向的投影圖。

將光線對準被視為物體正面所得的投影圖，叫做正視圖。



▲第一角～第四角的四個空間



各投影面名稱

從上面俯視物體的形狀叫做俯視圖，從側面所看的為側視圖。

側視圖又依觀察的方向分為左側視圖或右側視圖。另外從物體下面仰視的則叫仰視圖。

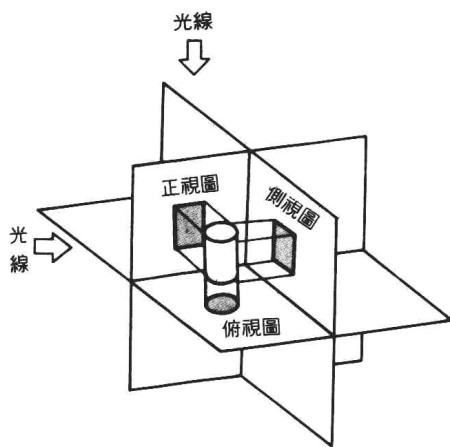
如上述要完全表現一個物體，可從五個投影圖來描畫，但實際上在可判斷的範圍內，以最少投影圖來繪在圖面上即可。

一般說來，具有正視圖、俯視圖、

側視圖的三面，即可充分表現物體的形狀，甚至更單純的物體，只要具有正視圖和側視圖，或是正視圖和俯視圖兩面就綽綽有餘了，並不須要更多的投影圖，多餘的投影圖徒增讀圖的困擾，對於實際並無幫助。

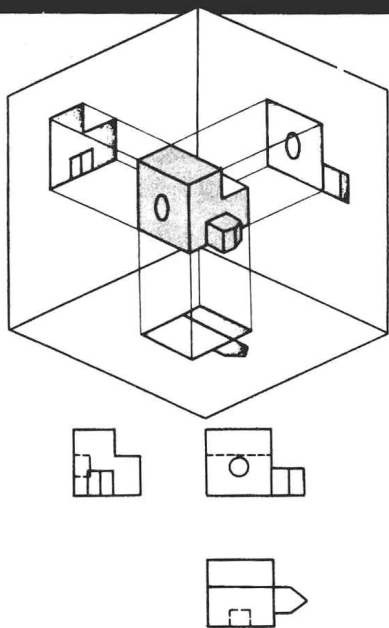
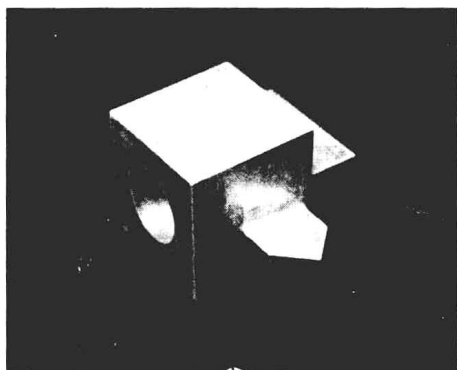
● 對於“正面”的看法

任何一物體並未規定那一面是正面或側面，只是為便利上將較能表現全體形態的一面做為“正面”，因此所謂“正面”並非絕對的。



▲三視圖（正視、側視、俯視）

第一角畫法



▲照片的實物用第一角畫法表示

● 投影面

如在第一角空間內放置物體投影，而將其投影面展開在一平面上時，俯視圖將位於正視圖的下面。

換句話說，在第一角畫法裡，從側面所看的物體形態，將投影在物體背後的垂直面上。從物體上面俯視的形態，則超越物體本身，投影在下面的水平面上。

同樣理由，左垂直面投影出由右方所看的形態，右垂直面投影出由左方所看的物體的形態。

總而言之，在第一角畫法，物體恒放在垂直投影面的內側為原則。

投影在各個投影面的正視圖、俯視圖、側視圖三面展開為一平面時，正視圖位於中央，俯視圖位於下面，右側視圖位於左側。

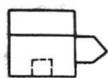
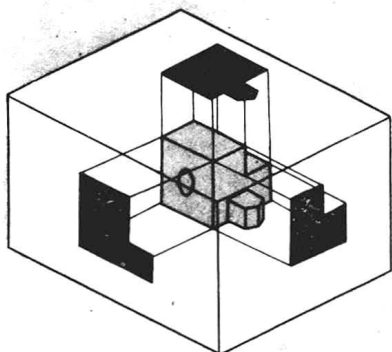
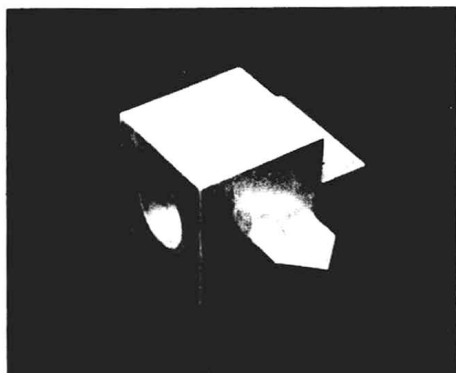
● 關於圖形方向的注意

對正視圖而言；側視圖、俯視圖是左右相對稱時，可不考慮圖形的方向，但對於左右非對稱的物體，必須考慮其面對的方向。

在第一角畫法，將物體垂直放在投影面時，其側視圖及俯視圖永遠位於正視圖向外翻倒的位置。

按插圖的例子來說，正視圖中央的凹型孔，在俯視圖裡是向下，然而在右側視圖裡却在左向外。

第三角畫法



照片正視圖的實物用第三角畫法表示

● 投影面

如在第三角空間放置物體投影，而將其投影面展開於一平面上時，俯視圖將位於正視圖的上面，右側視圖位於正視圖的右側，剛好與第一角畫法相反。

在第三角畫法；從物體正面所見的形態投影在物體內側的直立面，從上方俯視的形狀即投影在上方的平面上。側視圖方面，右視圖就放在正視圖右側，左視圖就放在正視圖左側。

總而言之，投影圖一定放在觀察物體的位置。

● 關於圖形方向的注意

第三角畫法永遠將各投影面放在物體的內側，因而展開為平面圖時，各圖形均向內。

以上可知第一角畫法和第三角畫法在投影圖的排列和圖形之方向均完全不同。



俯視圖



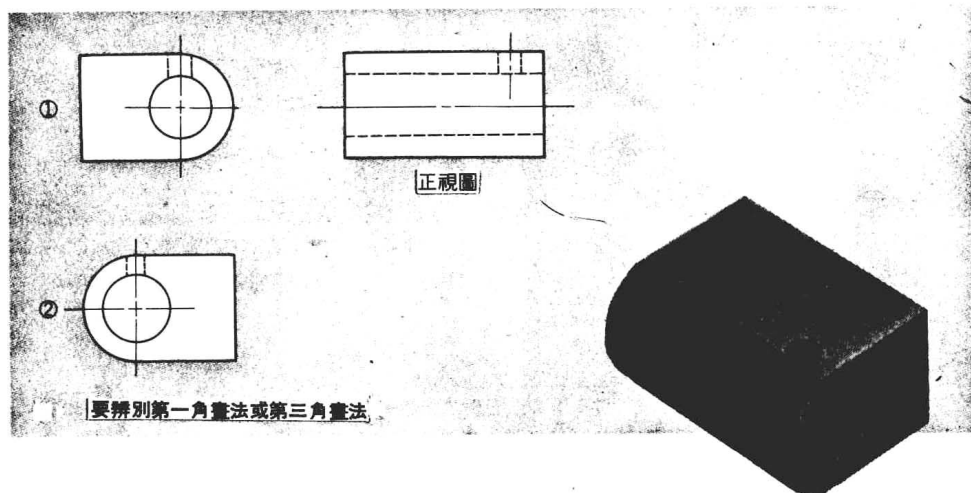
正視圖



側視圖

▲第三角畫法之投影面均向內側

第一角畫法和第三角畫法之相異處



● 未標明第一角畫法或第三角畫法的情況

如上圖物體之側視圖到底是①或是②才是正確的側視圖？

這個問題無法立即回答，因為在未決定第一角畫法或第三角畫法之前是無從明白的。若知照片上的實物加以印證，則①是第一角畫法，②是第三角畫法的側視圖才正確的。

但是加工者不一定有實物在手邊可供仔細對照，因此假如加工者將①誤視為第一角畫法，則所開出來的孔即在相反的位置上，一件工作物即報銷了。

為了防止上述的誤作，在圖面右下角明顯的地方，必須標示出投影法的種類。（如右圖）

不過假如自己廠內已有統一規定採

取第幾角畫法，或是無誤作之虞時，可不必再特別標示投影法之種別。

一般而言，正從第一角畫法改為第三角畫法的廠內，或是委託外界廠商加工時，為了防止誤作，大都均須標明投影法的種別。

● 採用第一角畫法的圖內，須將局部以第三角畫法表示的情況

原則上同一圖面內，不得混合使用兩種投影法。但為了讀圖上的方便，偶而在某種特定的一小部份，特別用第三角畫法來表示。下頁左圖，這一小部份

