

機械畫

尺度標註



尺度標註



9-1 概述

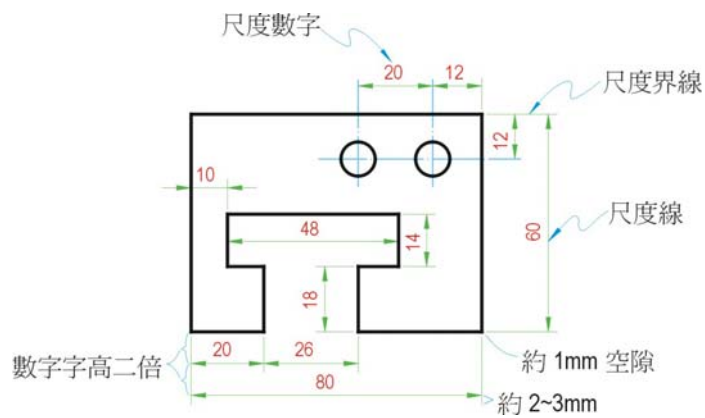


圖9-1 尺度界線與尺度線



尺度標註



9-1 概述

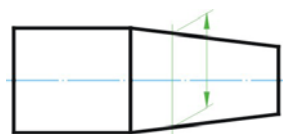


圖9-2 尺度界線與尺度線不垂直

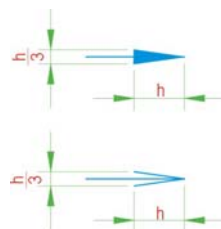


圖9-3 箭頭

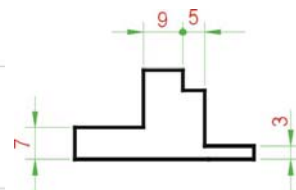


圖9-4 尺度線過短時箭頭畫法



尺度標註



9-1 概述

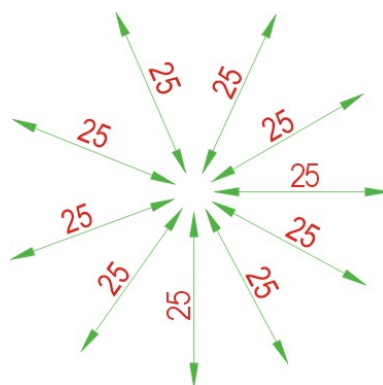


圖9-5 尺度數字順尺度線橫書於尺度線上方中央



尺度標註



9-1 概述

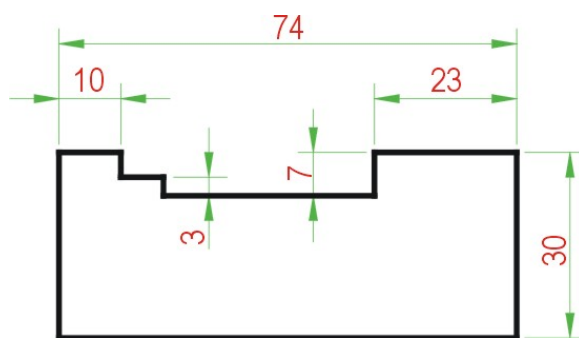


圖9-6 尺度線不中斷



尺度標註



9-1 概述

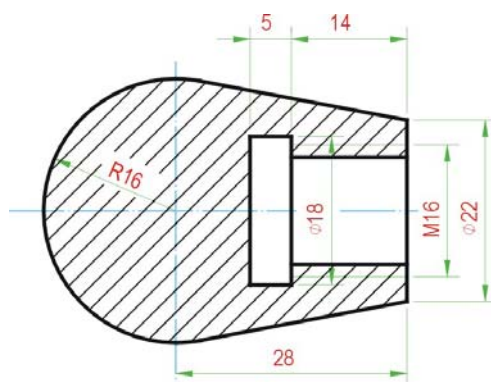


圖9-7 剖面線或中心線中斷讓開



尺度標註



9-3 大小尺度與位置尺度

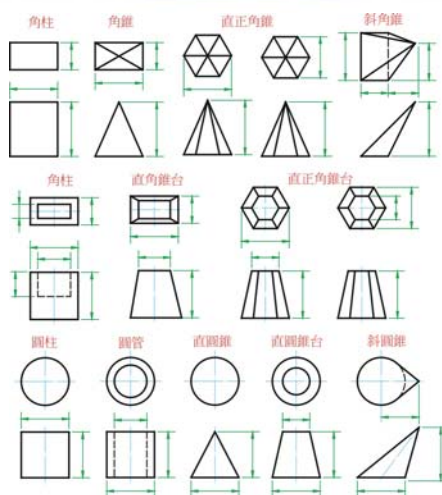


圖9-9 基本幾何形體之大小尺度



尺度標註



9-3 大小尺度與位置尺度

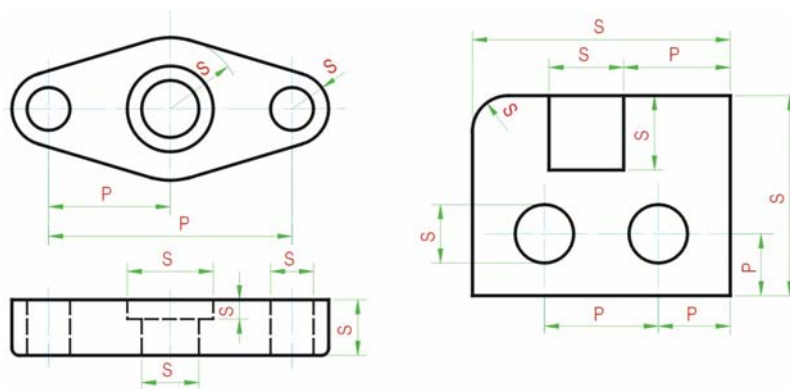


圖9-10 大小尺度與位置尺度

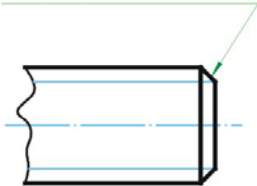


尺度標註



9-4 指線與註解

端部去角或呈扁圓
由廠商自行決定



斜紋滾花1.2CNS75

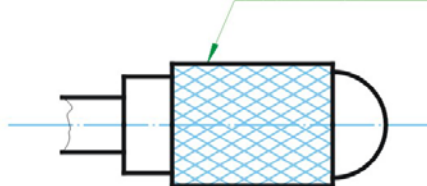


圖9-11 指線與專用註解



尺度標註



9-4 指線與註解

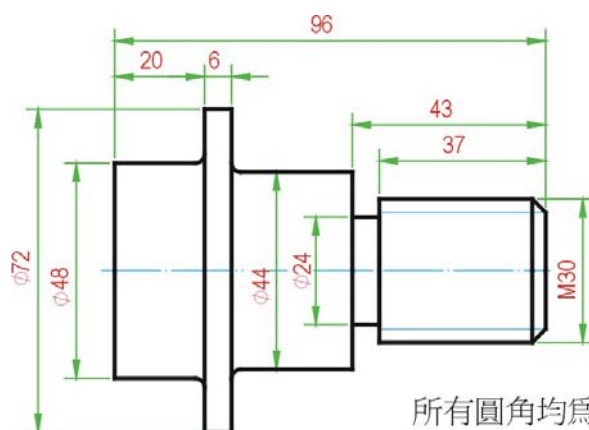


圖9-12 一般註解



尺度標註



9-5 角度標註

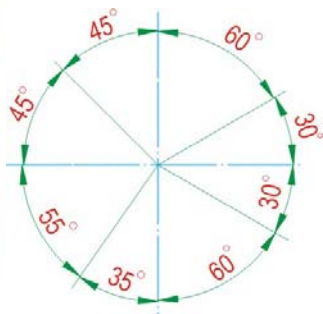


圖9-13 角度度數的書寫方向

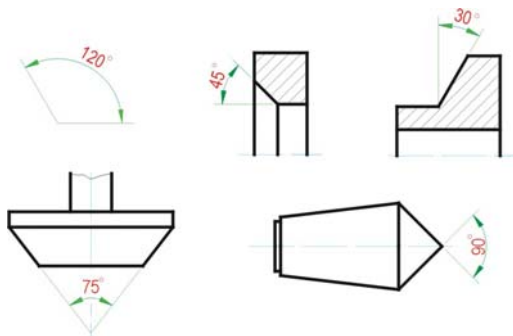


圖9-14 標註角度



尺度標註



9-6 直徑標註

$\varnothing 12$

圖9-15 直徑符號之畫法

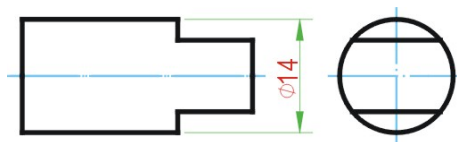


圖9-16 標註整個圓的直徑



尺度標註



9-6 直徑標註

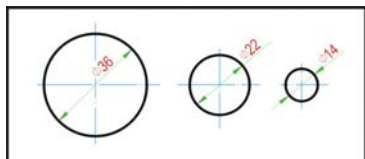


圖9-17 僅有圓形視圖時標註圓的直徑



圖9-18 孔位圓的直徑標註



尺度標註



9-6 直徑標註

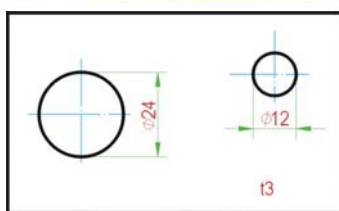


圖9-19 由圓周引出之尺度界線

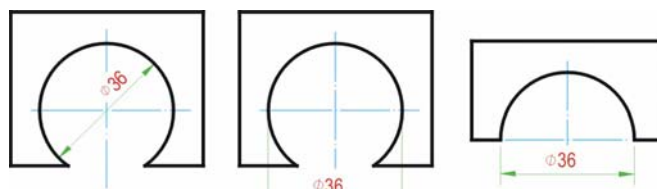


圖9-20 半圓或半圓以上之圓弧應註其直徑



尺度標註



9-7 半徑標註

R5

圖9-21 半徑符號之畫法

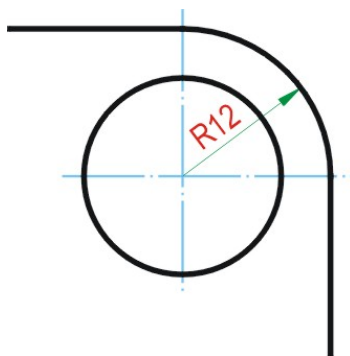


圖9-22 標註圓弧半徑



尺度標註



9-7 半徑標註

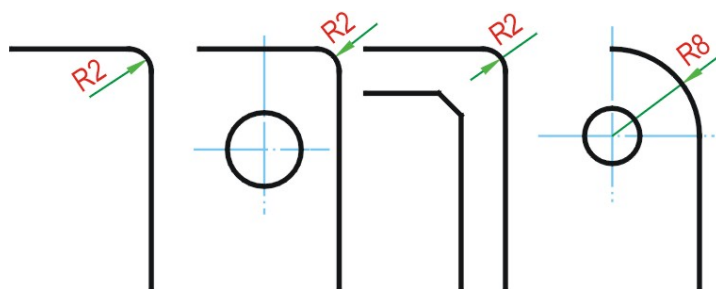


圖9-23 半徑過小時各種標註法



尺度標註



9-7 半徑標註

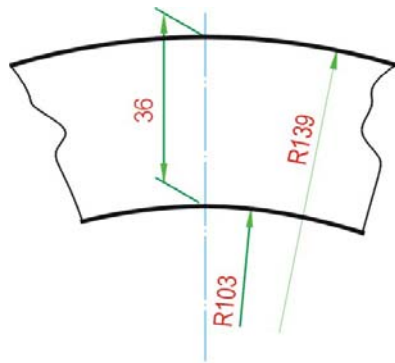


圖9-24 半徑過大時之標註法



尺度標註



9-7 半徑標註

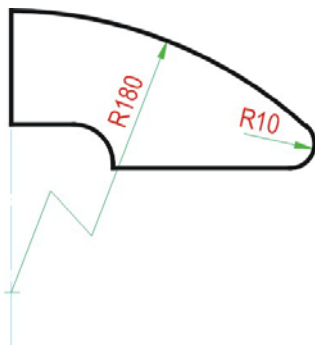


圖9-25 半徑大且須表出圓心位置時之標註法

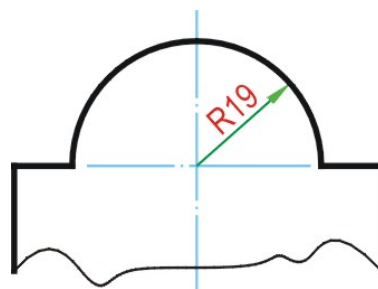


圖9-26 一般凸出之半圓弧可標註其半徑



尺度標註



9-8 厚度標註

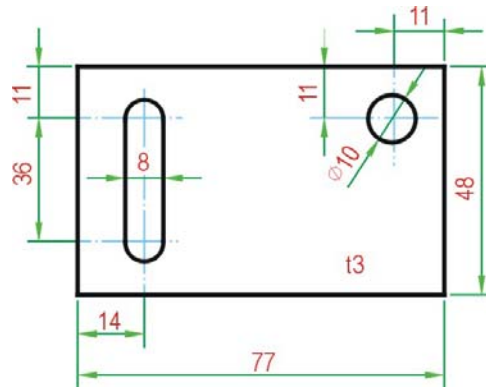


圖9-27 厚度的標註



尺度標註



9-9 弧長標註

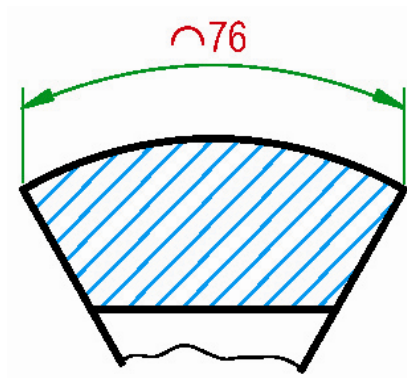


圖9-28 圓心角小於 90° 之一個弧長



尺度標註



9-9 弧長標註

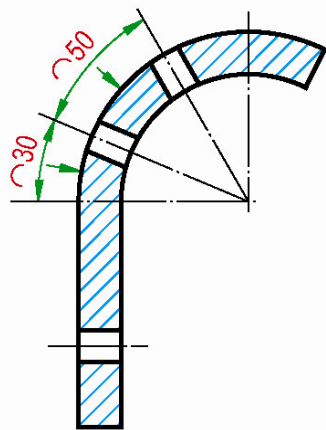


圖9-29 用半徑線之延長為尺度界線



尺度標註



9-9 弧長標註

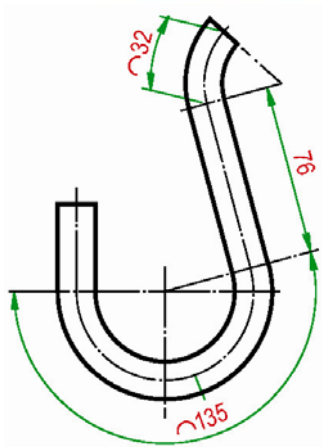


圖9-30 中心線圓弧長



尺度標註



9-10 錐度標註

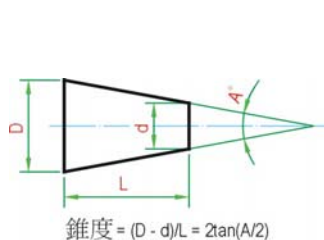


圖9-31 錐度

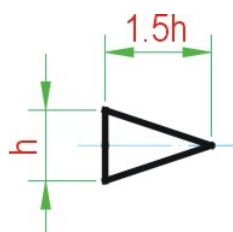


圖9-32 錐度符號畫法

9-10 錐度標註

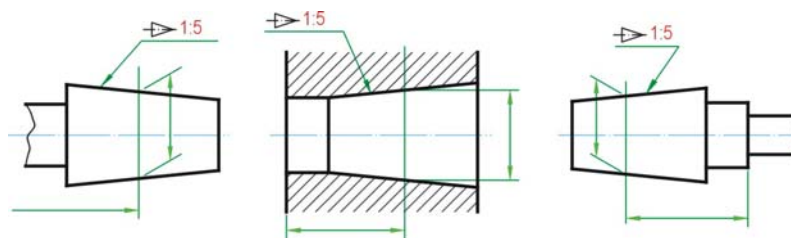


圖9-33 運用錐度符號標註錐度

9-10 錐度標註

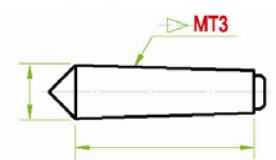


圖9-34 特殊錐度註法

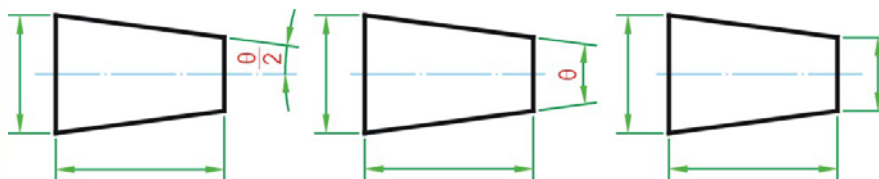


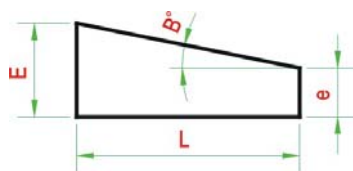
圖9-35 一般尺度標註法標註錐度



尺度標註



9-11 斜度標註



$$\text{斜度} = (E - e)/L = \tan B$$

圖9-36 斜度

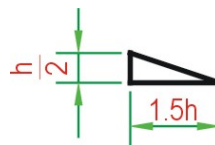


圖9-37 斜度符號畫法



尺度標註



9-11 斜度標註

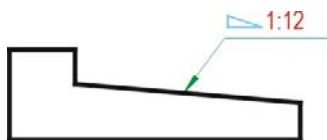


圖9-38 運用斜度符號標註斜度

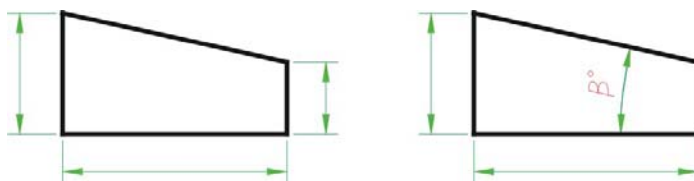


圖9-39 一般尺度標註法標註斜度



尺度標註



9-12 去角標註

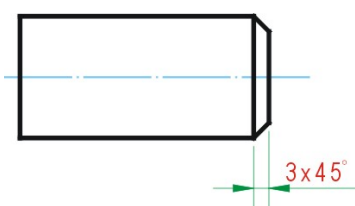


圖9-40 45°去角標註法

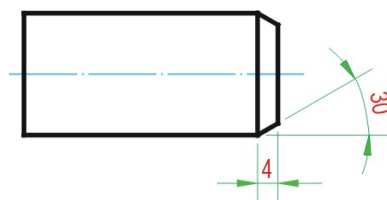


圖9-41 非45°去角標註法



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

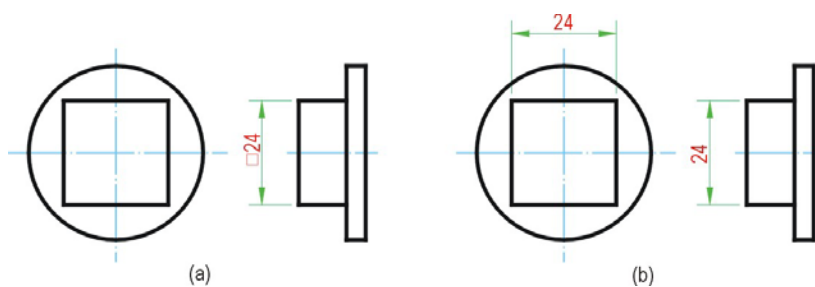


圖9-42 正方形之尺度標註

9-13 其他尺度標註方法

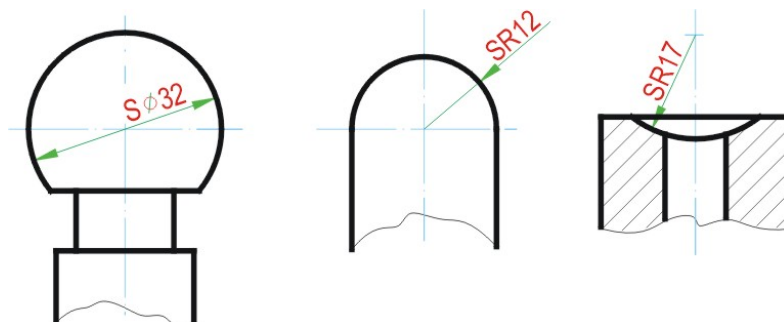


圖9-43 球面之尺度標註

9-13 其他尺度標註方法

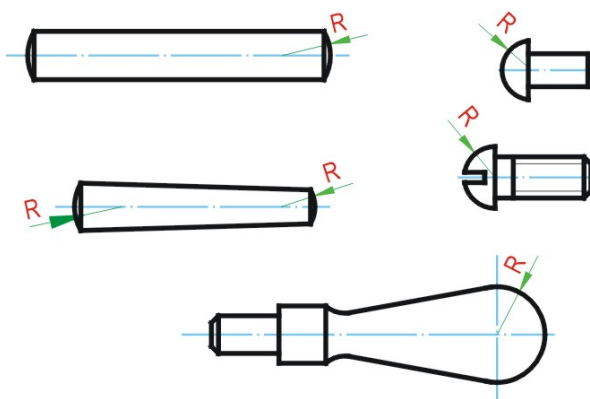


圖9-44 球面符號之省略



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

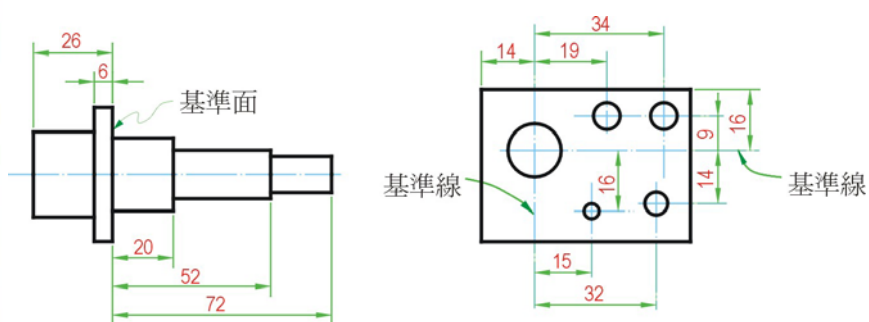


圖9-45 基準尺度



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

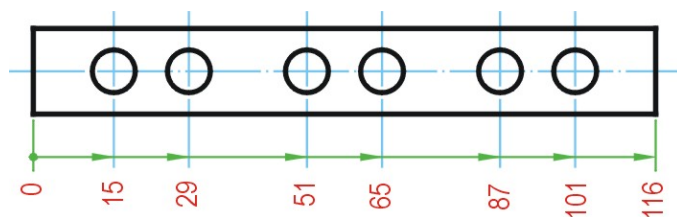


圖9-46 用單一尺度線，以基準面為起點之標註法



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

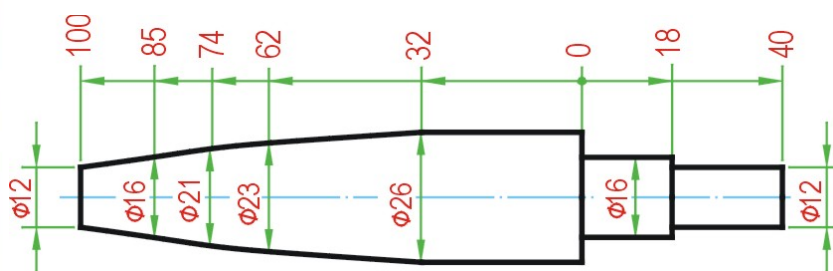


圖9-47 用單一尺度線，以基準面為起點兩側之標註法



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

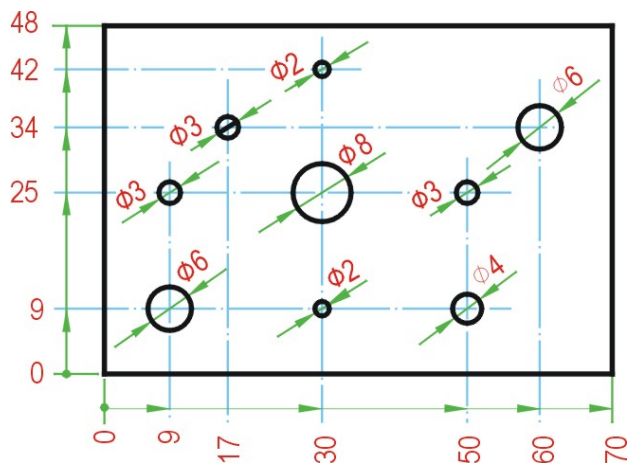


圖9-48 用單一尺度線，以基準面為起點，水準與垂直位置之標註法



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

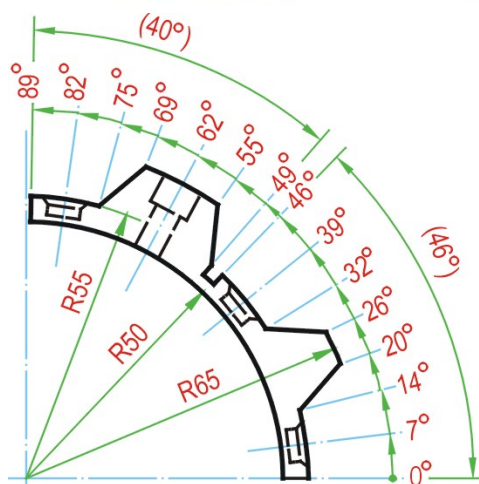


圖9-49 用單一尺度線，以基準線為起點，角度之標註法



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

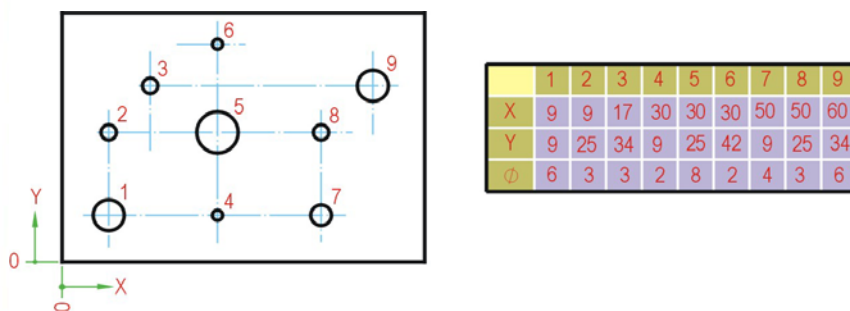


圖9-50 用列表方式標註基準尺度



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

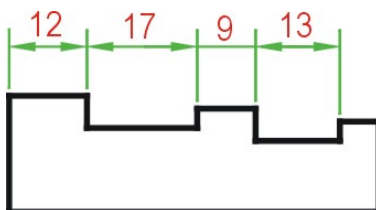


圖9-51 連續尺度



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

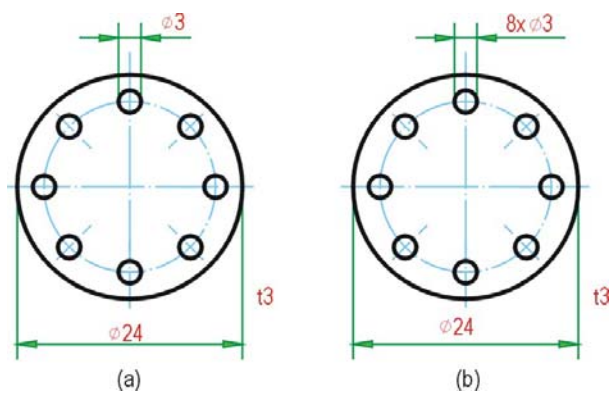


圖9-52 相同形態之尺度標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

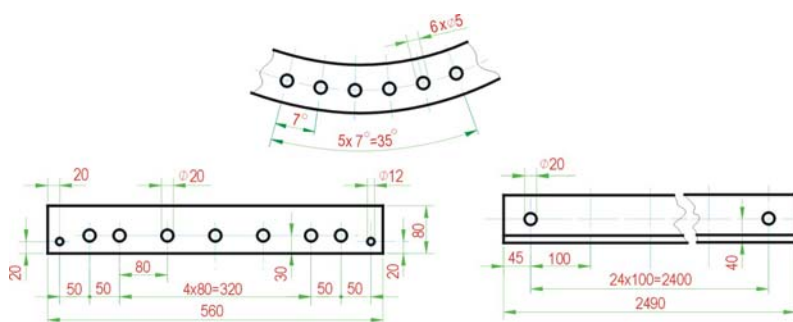


圖9-53 相同形態簡化其位置尺度之標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

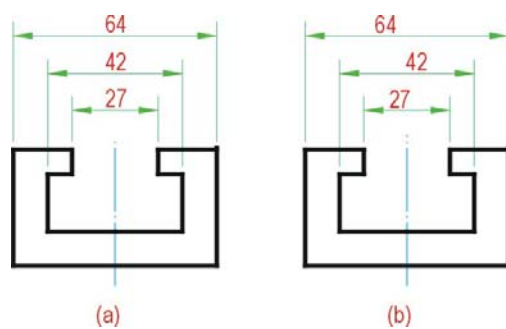


圖9-54 標註對稱形態之尺度



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

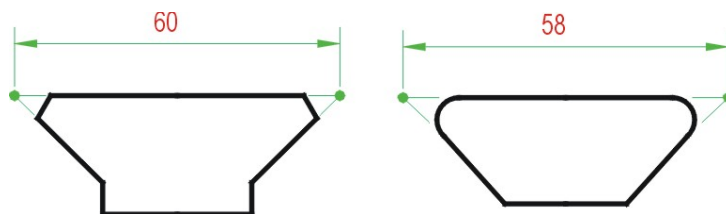


圖9-55 稜角消失部位之尺度標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

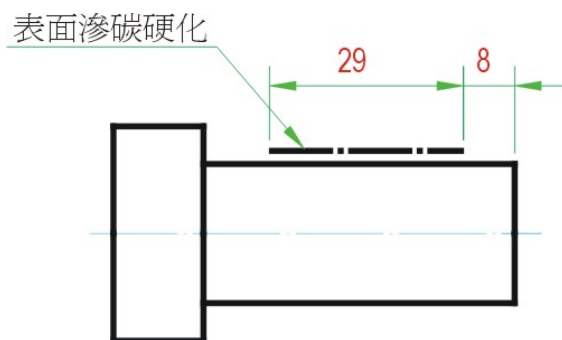


圖9-56 表面處理範圍之尺度標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

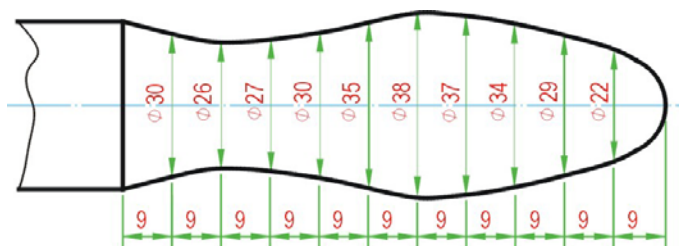


圖9-57 尺度以支距方式標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

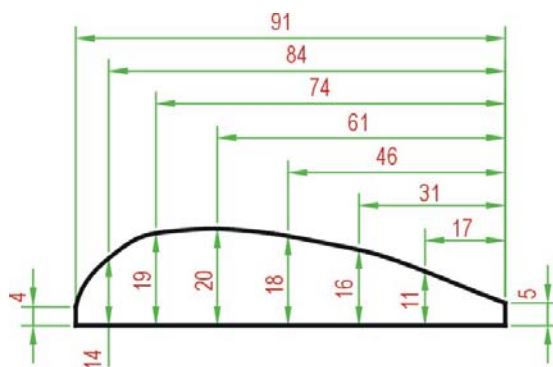


圖9-58 尺度以坐標方式標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

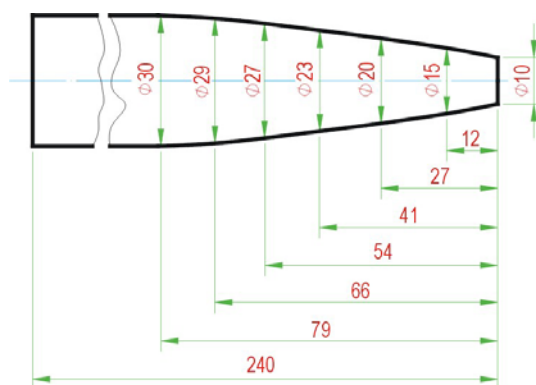


圖9-59 尺度以基準線方式標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

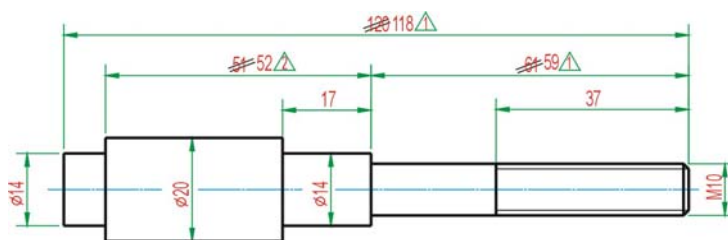


圖9-60 尺度更改之標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

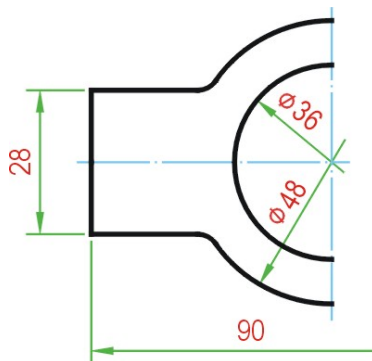


圖9-61 半視圖之尺度標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

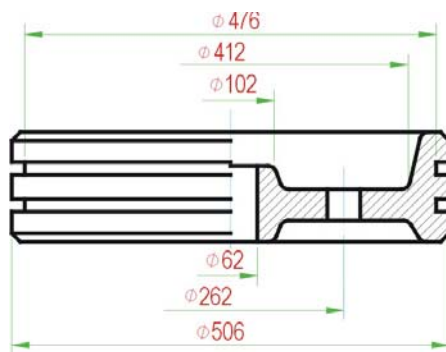


圖9-62 半剖視圖之尺度標註



尺度標註



9-13 其他尺度標註方法

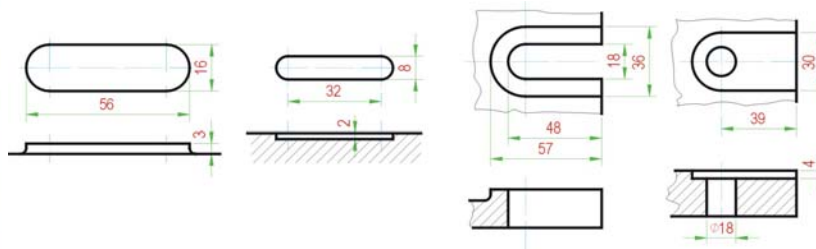


圖9-63 半圓突緣與凹槽之尺度標註



尺度標註



9-14 尺度之重複與多餘

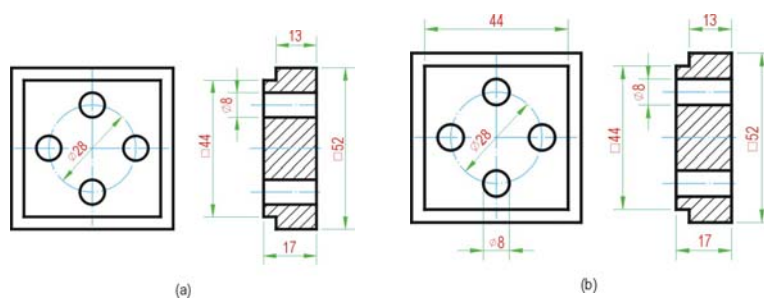


圖9-64 尺度之重複



尺度標註



9-14 尺度之重複與多餘

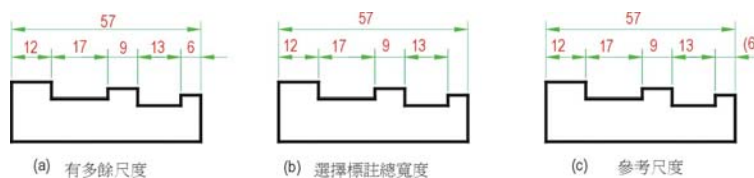


圖9-65 多餘尺度或參考尺度



尺度標註



9-15 尺度安置原則

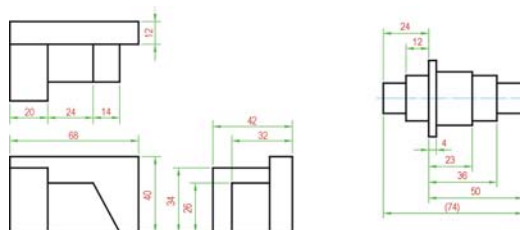


圖9-66 尺度標註在視圖外以及視圖與視圖間



尺度標註



9-15 尺度安置原則

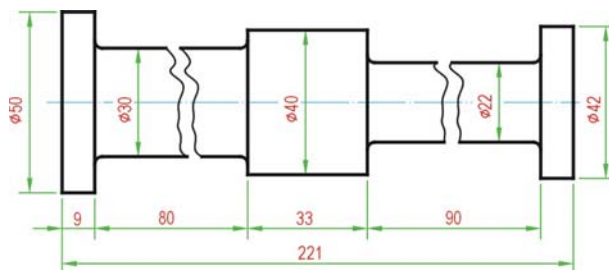


圖9-67 尺度可標註在視圖內



尺度標註



9-15 尺度安置原則

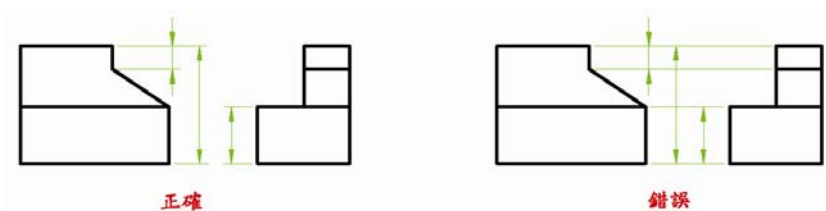


圖9-68 二個視圖之尺度界線，不可連接成一直線



尺度標註



9-15 尺度安置原則

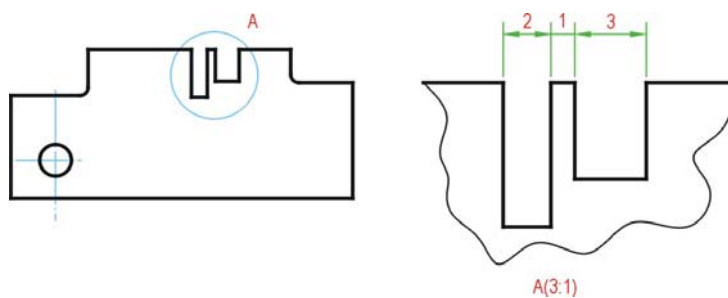


圖9-69 局部放大視圖



尺度標註



9-15 尺度安置原則

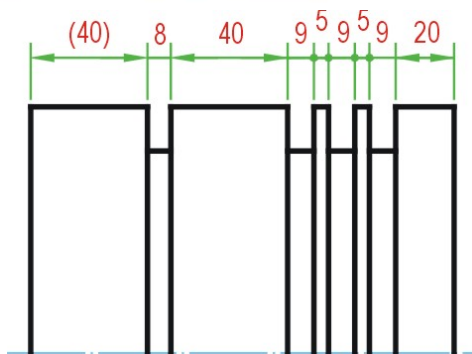


圖9-70 尺度數字高低交錯註寫

9-15 尺度安置原則

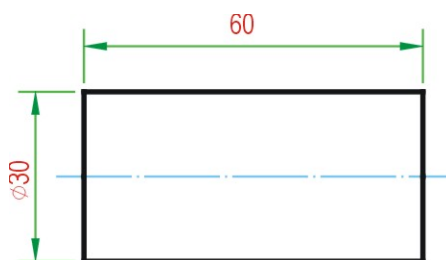


圖9-71 單純的圓柱體，標明其直徑尺度時，只需一個視圖即清楚表達其形狀

9-16 尺度標註符號

圓直徑	弧長	錐度	斜度	正方形
ϕ				

圖9-72 尺度標註時所需之符號

表面粗糙度

- 加工過程中，因機器震動或進給快慢，讓刀具在工件表面留下的痕跡，痕跡造成表面凹凸不平的情況，稱為表面粗糙度(Surface Roughness)
- 以CNS（中華民國國家標準）的表示方式有：
 - 表面粗糙度表示方法
 - 表面符號表示方法

表面粗糙度表示方法

最大高度表面粗糙度 (R_z)

種類	最大高度表面粗糙度：單位 μm 。
定義	在工件斷面的輪廓曲線上取基準長度 L (mm)，此長度內，曲線最高峰至最低谷的垂直距離，稱之最大高度表面粗糙度。
圖示	



尺度標註



表面粗糙度表示方法

算術平均偏差表面粗糙度 (R_a)

種類	算術平均偏差表面粗糙度：單位 μm 。
定義	在工件斷面的輪廓曲線截取量測長度 L (mm)，以該長度內之中心線為 X 軸，然後將所截取長度範圍內的斜線面積總和除以測定長度 L 所得的值即為算術平均偏差表面粗糙度。
圖示	$R_a = \frac{ Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n }{L}$ <p>Y_1、Y_2、\dots、Y_n 表示以 x 軸為中心線所圍成的面積。L 表示基準長度。</p>



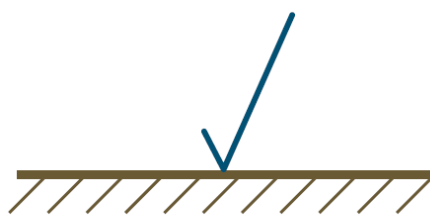
尺度標註



表面符號表示方法

- 基本表面切削加工符號

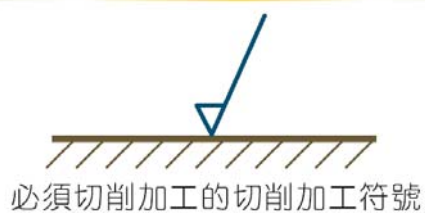
- 切削加工符號包括二條不等長直線傾斜60度，其頂點必須與加工面之線或延長線接觸。基本切削加工符號不能單獨使用，必須搭配各種用途來使用。



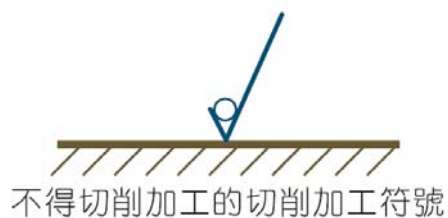
基本表面切削加工符號

切削加工符號的細分

1.

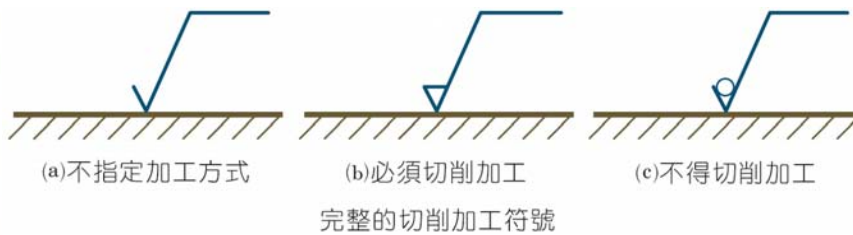


2.



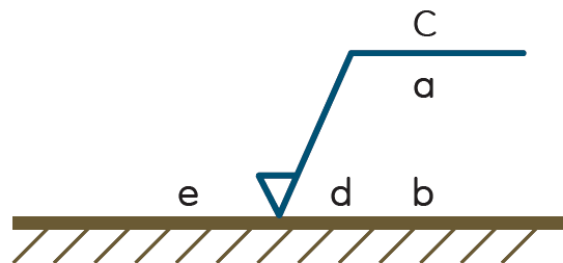
完整的切削加工符號

- 完整的切削加工符號是在基本表面切削加工符號上，將引線增加至所需說明用之長度



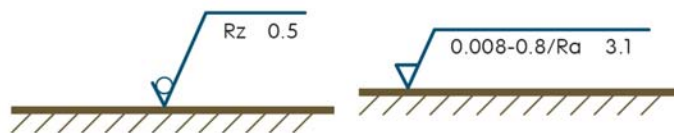
表面符號的完整型式

- 為確保表面符號的一致性，在表面符號加入參數和數值來做特別需求(包含傳遞波、樣品長度、製造方法、表面刀痕和方向及加工裕度)，讓加工要求更為清楚



表面符號各部位的含意與使用方式

- a：單一表面符號要求



單一表面符號單一規範

單一表面符號多項規範



此表面符號指該件之全周輪廓皆適用

表面符號特別用法



尺度標註



表面符號各部位的含意與使用方式

- b：二個或更多表面符號要求



兩個表面符號要求範例

多個表面符號要求範例

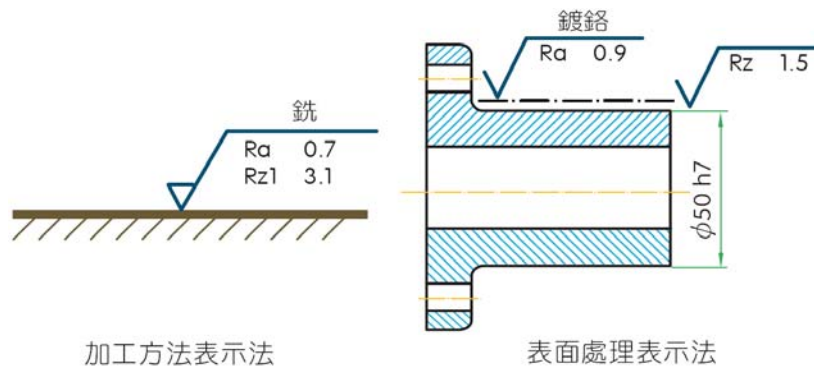


尺度標註



表面符號各部位的含意與使用方式

- c：製造方法，可分為加工方法與表面處理兩部份



尺度標註



表面符號各部位的含意與使用方式

d：表面刀痕和方向

- 切削加工之表面，若必須指定刀具之進給方法時，無論表面能否看出刀痕，皆須加註刀痕方向符號，如非確有必要，可不必指定

符號	說明	圖例
=	刀痕方向與其所指加工面之邊緣平行。	
⊥	刀痕方向與其所指加工面之邊緣垂直。	



尺度標註



表面符號各部位的含意與使用方式

d：表面刀痕和方向

符號	說 明	圖 例
X	刀痕方向與其所指加工面之邊緣成兩方向傾斜交叉。	
M	刀痕成多方向交叉或無一定方向。	

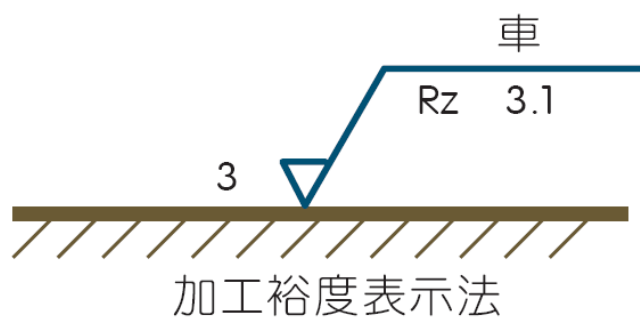
表面符號各部位的含意與使用方式

d：表面刀痕和方向

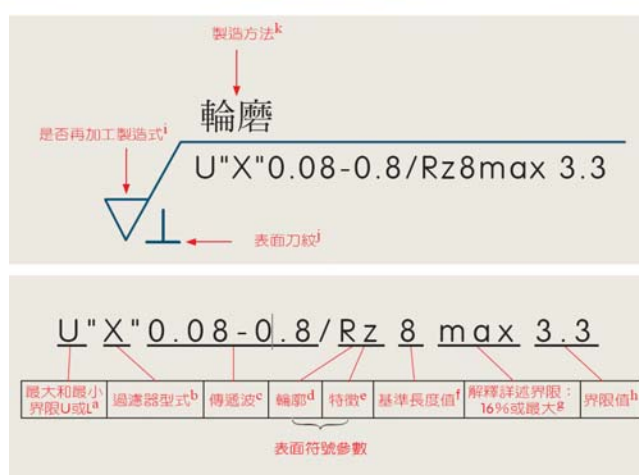
符號	說 明	圖 例	符號	說 明	圖 例
C	刀痕成同心圓狀。		R	刀痕成放射狀。	
R	刀痕成放射狀。				

表面符號各部位的含意與使用方式

- e : 加工裕度



表面符號使用範例



幾何公差

- ❑ 幾何公差係表示物體上一種幾何形態之外形及其所在位置等之公差，是指一公差區域，而該形態或其位置，必須位於此公差區域之內。
- ❑ 幾何公差區域依幾何形態之性質及公差標註之方式不同，可能有「一圓內之面積或一圓柱體之體積」、「兩個等距離直線或曲線間之面積」、「兩個等距離平面或曲面間之空間」、「一平行六面體之體積」。
- ❑ 幾何公差適用於該幾何形態的全長、全部面積或全部體積，如果僅限於局部時，則必須另加註明。
- ❑ 幾何形態依性質分成「單一形態」與「相關形態」。
- ❑ 幾何公差分成「形狀公差」、「方向公差」、「位置公差」及「偏轉公差」等四類別。

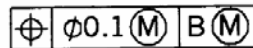
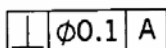
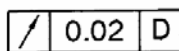
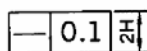
幾何公差符號

形態	公差類別	幾何公差名稱	符號
單一形態	形狀公差	真直度	—
		真平度	▭
		真圓度	○
		圓柱度	⊘
		曲線輪廓度	⌒
		曲面輪廓度	⌒
相關形態	方向公差	平行度	//
		垂直度	⊥
		傾斜度	∠
	位置公差	位置度	⊕
		同心度	◎
		對稱度	≡
	偏轉公差	圓偏轉度	/
		總偏轉度	∟

使用最大實體狀況時以符號 (M) 表示之，此時之幾何形態，其本身尺度必須有一公差管制，如孔軸或槽等。

幾何公差框格

- ❑ 公差框格為一長方形框，分隔成若干小格，框格以細實線繪製，高度約為尺度數字字高的二倍。各小格自左至右分別填入下列資料：
 1. 幾何公差符號。
 2. 幾何公差數字，如為圓形或圓柱形者，則在數字前加註 Φ 。
 3. 如採用一個或多個基準線或基準面時，且以字母表示時，則將該字母填入第三格，以表示該幾何公差係以該字母所代表的基準線或基準面為基準。

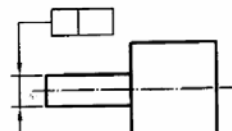
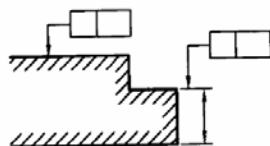


幾何公差標註

- ❑ 公差框格與欲管制的幾何形態間用一附有箭頭的引線相連接，其形式有：

- ❑ 箭頭指在表面的輪廓線或其延長線而不對正某一尺度線時，則該公差係指該輪廓線或該表面。若應用最大實體狀況符號，則不可如此表示。

- ❑ 箭頭指在表面的輪廓線或其延長線而對正某一尺度線時，則該公差係指該尺度所標註之形態部分之中心軸線；其箭頭可與尺度線合用。

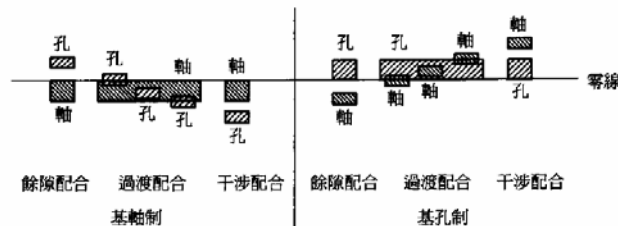


公差與配合

- 使零件達到預期機能所需的精確程度，稱為精度。
- 隨著工業技術水準的提高，以及大量生產模式所需，不論是設計者、裝配者或使用者均對機件精度的要求逐漸嚴格，因此在設計圖上各部分尺寸必須明確標示出公差，讓製造者、檢驗者得以依據工作圖了解設計者所指定的合格尺寸的範圍。
- 由於機件的製作要能達到完全正確的尺寸（例如說要達到50mm），是極為困難的！即便能作出來，也是「不小心」作到的！因此，設計者在設計的時候，必須要有一個概念，那就是必須考慮機件在實際製作時，可能因為製造方法、操作者的技術、製造機件的機器性能，以及製造成本等因素，而容許機件尺寸落在兩個極限內。
- 前述所稱的兩個極限尺寸差的絕對值，就稱為「公差」！
- 「公差」越小表示機件被要求的性能越高、品質越好，相對的，其所需成本也就越高！

公差與配合

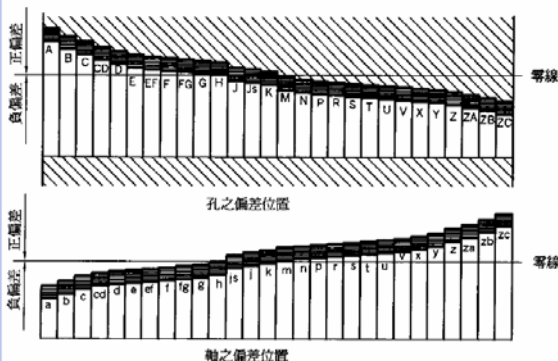
- 基孔制 (Basic Hole)：配合的鬆緊程度由軸的公差位置來決定，並指定孔的下偏差為零。
- 基軸制 (Basic Shaft)：配合的鬆緊程度由孔的公差位置來決定，並指定軸的上偏差為零。
- 餘隙 (Clearance)：孔與軸之實際尺度差異為正數值時，意即孔大於軸時。
- 干涉 (Interference)：孔與軸之實際尺度差異為負數值時，意即孔小於軸時。



公差與配合

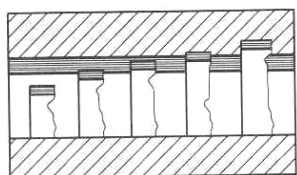
在標準公差中，就基礎偏差與零線（標稱尺度）間距離遠近，分成A至ZC共二十八個位置，稱為偏差位置；其中，表示孔的偏差位置者以大楷英文字母，表示軸的偏差位置者以小楷英文字母。

- 孔的偏差位置自A至G者，基礎偏差為下偏差，均在零線以上，J的基礎偏差大部分在零線以下；自K至ZC者，基礎偏差為上偏差。
- 軸的偏差位置自a至g者，基礎偏差為上偏差，均在零線以下，j的基礎偏差大部分在零線以下；自k至zc者，基礎偏差為下偏差。
- Js或js上下偏差以零線為對稱，兩者均為，孔的H下偏差恰在零線，軸的h其上偏差恰在零線。

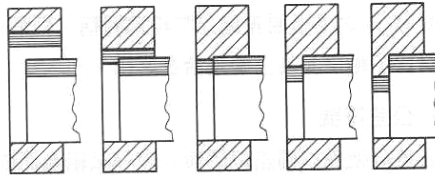


全華

尺度標註



基孔制



基軸制

圖 13-4 基孔制與基軸制

各種配合與孔軸之偏差位置的關係如表 13-5。

表 13-5 配合種類與孔軸偏差位置

配合種類	種數	偏差位置	
		孔	軸
餘隙配合	10	A, B, C, CD, D, E, EF, F, FG, G	a, b, c, cd, d, e, ef, f, fg, g
過渡配合	6	H, J, Js, K, M, N	h, j, js, k, m, n
干涉配合	12	P, R, S, T, U, V, X, Y, Z, ZA, ZB, ZC	p, r, s, t, u, v, x, y, z, za, zb, zc

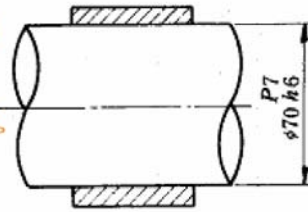
全華

在基孔制或基軸制上常用之配合如表 13-6 和表 13-7。



範例一

干涉配合



孔的偏差位置P

查表3-18 (二)
上偏差-0.032

最大尺度 $70 - 0.032 + \Delta (0.011) = 69.979$

查表 公差等級7 公差大小0.030

最小尺度
 $69.979 - 0.030 = 69.949$

軸的偏差位置h

查表3-19 (一)
上偏差0.

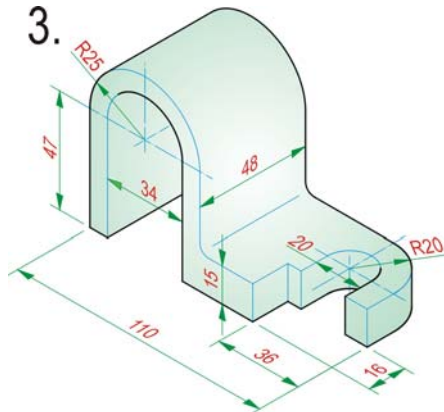
最大尺度 $70 - 0.0 = 70.000$

查表 公差等級6 公差大小0.019

最小尺度
 $70.000 - 0.019 = 69.981$

習題

- 五、用儀器畫出下列各題之正投影視圖(凡未註明圓角半徑者均以R2繪製，並考慮其繪製時之比例)。

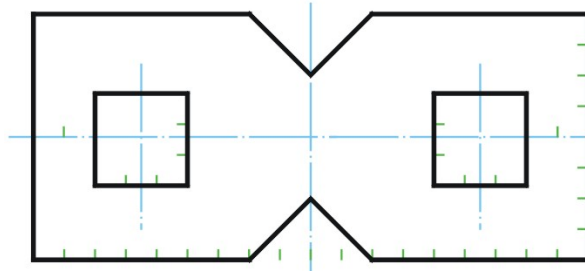


雙向跨墊
尺度標註

習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。(參考所附教學光碟)

1.



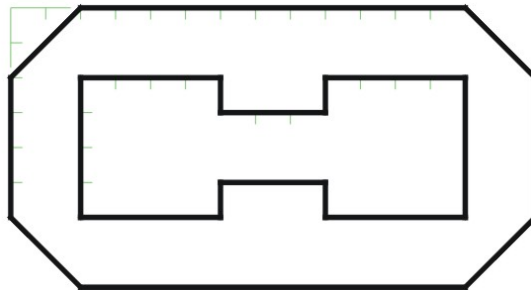
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度(參考所附教學光碟)。

2.



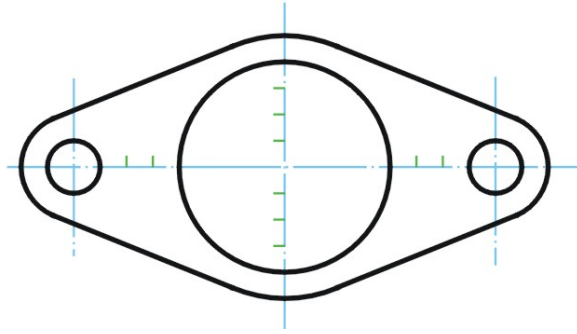
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度(參考所附教學光碟)。

3.



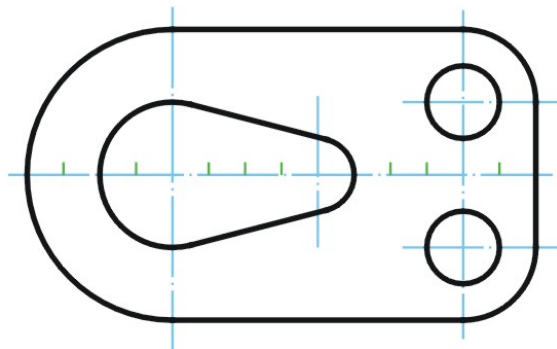
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度(參考所附教學光碟)。

4.



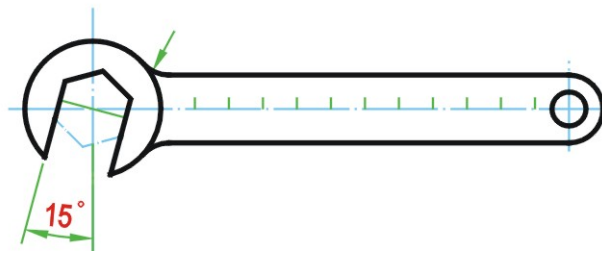
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度(參考所附教學光碟)。

5.



全華

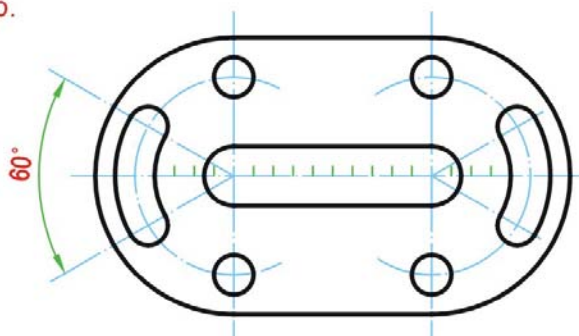
尺度標註

CAD
Center

習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度(參考所附教學光碟)。

6.



全華

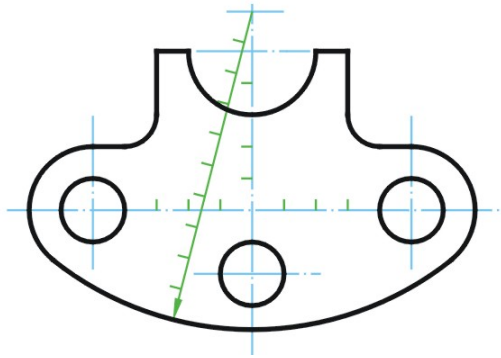
尺度標註

CAD
Center

習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度(參考所附教學光碟)。

7.



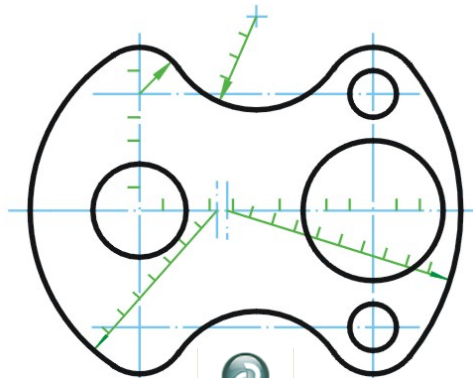
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。(參考所附教學光碟)

8.



9-ex1-8.dwg



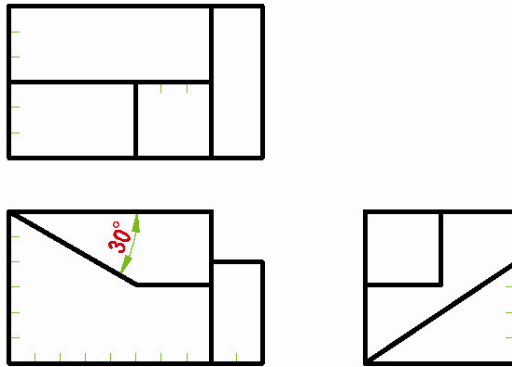
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

9.



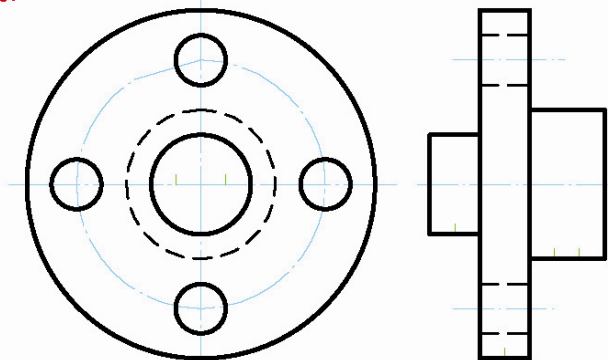
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

10.



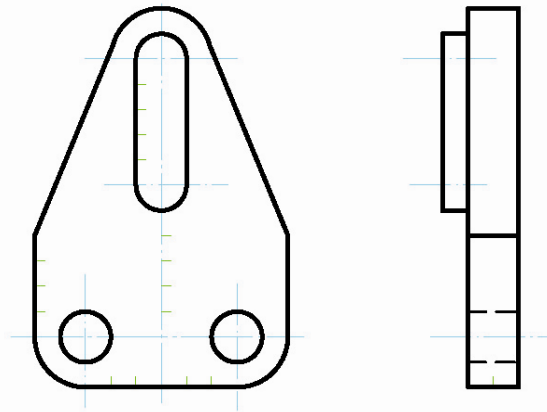
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

11.



全華

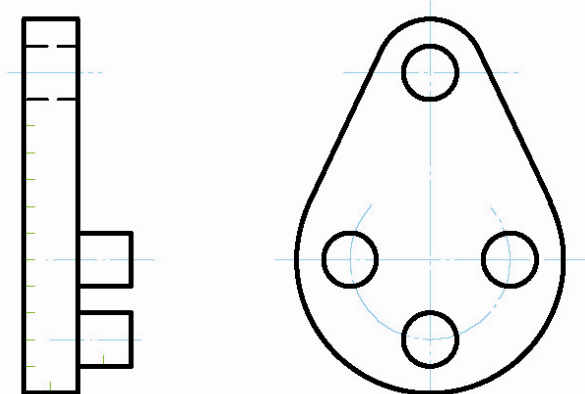
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

12.



全華

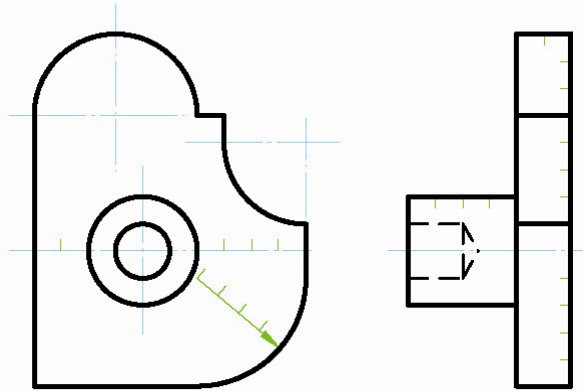
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

13.



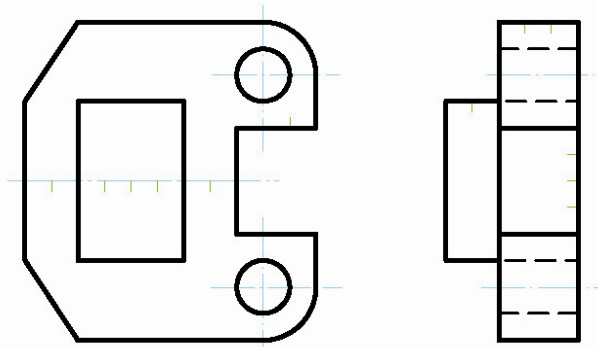
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

14.



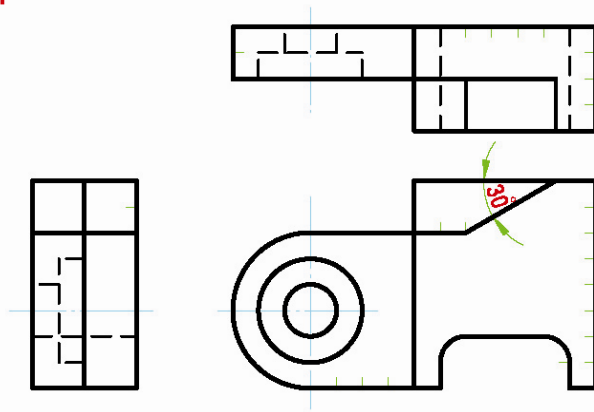
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

15.



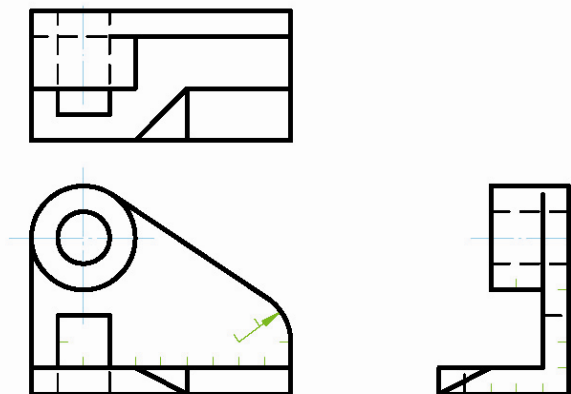
尺度標註



習題

一. 下列各題均為厚度3mm之板狀物體，圖中每一格可設為10 mm，畫出其視圖，並標註應有之尺度。

16.



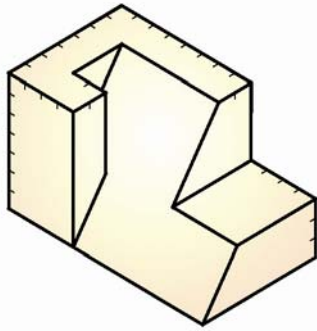
尺度標註



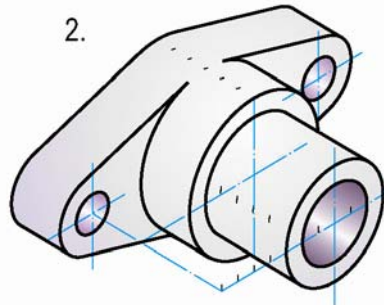
習題

二. 畫出下列各物體的正投影多視圖，並標註應有之尺度。

1.



2.



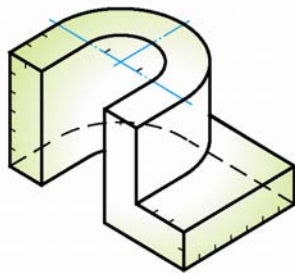
尺度標註



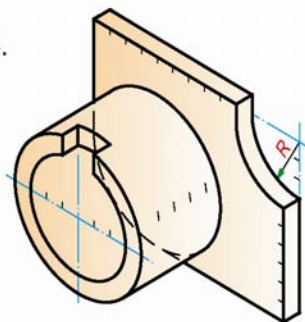
習題

二. 畫出下列各物體的正投影多視圖，並標註應有之尺度。

3.



4.



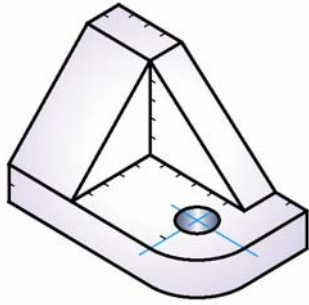
尺度標註



習題

二. 畫出下列各物體的正投影多視圖，並標註應有之尺度。

5.



6.

