

機械識圖講義

第一回

501174-1



社團·法人 考友社 出版發行

第一講 概 說

◎ 命 題 重 點 ◎

壹、機械製圖之重要性

一、工程界共同語言

凡通行於世界各國之技術領域內，用以描述實際事務之大小及形狀、傳遞創作之思想與意見、交換或流通生產製作程序等之圖或圖樣，稱為「圖語」。為工程界共同的語言。而研究適用於機械方面之圖語，稱為機械製圖。

二、學習之目的

1. 識圖（讀圖）：利用投影原理將圖面所繪物體之形狀、大小、製造方法及結構等能完全瞭解者。

2. 製圖（繪圖）：利用投影原理遵照繪圖程序及描述方法將思想意念轉變為圖語者。

三、製圖之要求（目標）

1. 正確：為製圖之首要要求。

2. 迅速。

3. 清晰、整潔。

四、製圖之方法

1. 儀器畫

2. 徒手畫

五、物體形狀描述方法

1. 正投影多視圖：兩個以上不同觀察方向之分開視圖，各視圖互相垂直，能明白表示物體之細部構造。

2. 立體視圖：物體置於單一平面後，投影於其上所成之視圖與所見之景象相似。

貳、機械製圖之種類

表 1-1 機械製圖之種類

分類之方法	製圖之種類	說明
依用途分類	設計圖	用以表示設計者構想之圖面。
	工作圖	用以表示製造時所需之尺寸、形狀公差、材料、加工方法等事項之圖面。
	說明圖	用以表示安裝、組合、動作原理、相對位置等事項之圖面。
依內容分類	零件圖	表示單一零件之圖面，內標註有尺寸、公差、加工方法、材料種類等。
	裝配圖 (組合圖)	表示各零件於裝配組合時之相對位置關係。
	流程圖	表示製造程序之關係。
	符號圖	表示電工配線之配線圖、化工輸送管路之配管圖、液氣壓動作迴路圖等。
	外觀圖 其他	表示零件或整體之立體外形之圖面。 基礎圖、安裝圖、結構圖等。

參、機械製圖之規範

爲使製圖範圍全國統一化與標準化，應用於製圖上之各種規定與法則，稱爲「製圖標準」。我國機械製圖之規範是依據「中國國家標準（簡稱 CNS）工程製圖」。

表 1-2 常見各國國家工業標準代號

各國之工業標準	代號
中國國家標準	CNS
美國工業規格	ANSI
英國工業標準	BS
德國工業標準	DIN
日本工業標準	JIS
瑞士工業規格	VSM
法國規格	NF
義大利工業規格	UNI
國際標準組織	ISO

肆、圖紙之規格

一、製圖用紙種類

1. 道林紙（或模造紙）：計量單位為令，一令為 500 張全開圖紙。如每令重量為 150 磅者，稱為 150 磅之圖紙。磅數愈重則表示紙愈厚。

2. 描圖紙：為一種半透明薄紙，可用鉛筆或針筆繪圖，可以曬製藍圖。描圖紙之厚度規格以每一平方公尺之克重為之即 g/m^2 。常用的有 $90 \sim 95 g/m^2$ ， $70 \sim 75 g/m^2$ ， $50 \sim 55 g/m^2$ ， $40 \sim 45 g/m^2$ 。

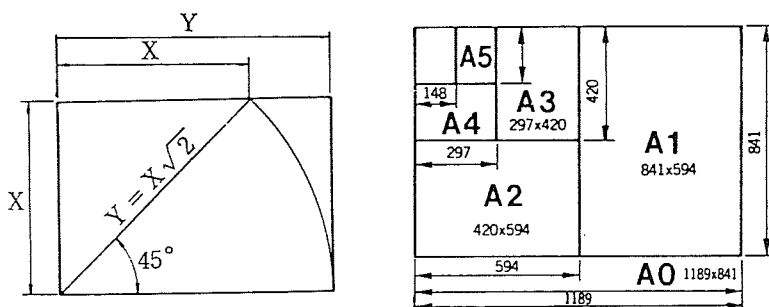
二、製圖用紙之大小尺寸

1. 根據中國國家標準的規定，製圖紙張之大小規格採用 A 系列，如表 1-3。

2. 製圖紙張 A0 的面積為 $1 m^2$ 。A1 的面積為 A0 的一半，A2 為 A1 的一半，餘類推。

3. A0 圖紙（全開圖紙）的長邊 $Y = 1189 mm$ ，短邊 $X = 841 mm$ ，長邊為短邊的 $\sqrt{2}$ 倍。

表 1-3 CNS 製圖紙之規格及長寬關係



單位：mm

格式	A0	A1	A2	A3	A4	A5
尺度	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210

三、圖框的大小與圖紙的摺疊

1. 圖框的大小：為使圖在複製或印刷時能定位準確，應在圖紙上繪製或印妥圖框，圖框距紙邊的尺寸如圖 1-1 及表 1-4。如需裝訂成冊的圖，則左邊的圖框線應離紙邊 25 mm。

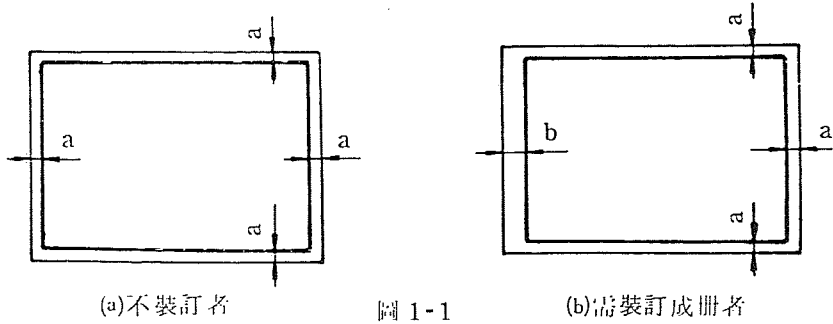


圖 1-1

表 1-4

單位：mm

格 式	A0	A1	A2	A3	A4	A5
a (最小)	15	15	15	10	10	5
b (最小)	25	25	25	25	25	25

2.圖紙的摺疊：(1)凡較A4大的圖紙通常可摺成A4大小。

(2)圖的標題欄必須摺在上面。

精選試題

- () 1.在工程及製造上彼此溝通觀念，傳遞構想的媒介是 (A)語言 (B)文字 (C)圖語 (D)國語 (E)英語。
- () 2.用以表示設計者構想之圖面是為 (A)設計圖 (B)工作圖 (C)構想圖 (D)說明圖 (E)想像圖。
- () 3.學習製圖之目的在於 (A)看圖 (B)識圖與製圖 (C)繪圖 (D)瞭解別人構想 (E)學習畫圖方式。
- () 4.製圖的要求首重 (A)清晰 (B)整潔 (C)迅速 (D)正確 (E)整齊。
- () 5.繪圖的方法 (A)等角畫與透視畫 (B)等角畫與不等角畫 (C)正投影與副投影 (D)儀器畫與徒手畫 (E)平行投影與透視投影。
- () 6.表示各零件位置及描述其間關係的圖稱為 (A)零件圖 (B)裝配圖 (C)工作圖 (D)詳圖 (E)流程圖。
- () 7.中國國家標準簡稱為 (A)CSN (B)DIN (C)CNS (D)ANS (E)ISO。
- () 8.A0 的製圖紙大小為 (A)1189×841 (B)1189×814 (C)841×594 (D)1198×841 (E)841×599。
- () 9.道林紙(或模造紙)通常用150磅之紙來稱呼之，乃因紙張之計量以 (A)200張 (B)300張 (C)400張 (D)500張 (E)600張全開紙為一令。
- () 10.製圖用紙A0 規格之面積為 (A) $1/3\text{ m}^2$ (B) 1 m^2 (C) $1/2\text{ m}^2$ (D) 2 m^2 (E) $1\frac{1}{2}\text{ m}^2$ 。
- () 11.中國國家標準的規定，製圖紙之大小規格採用 (A)D系列 (B)C系列 (C)B系列 (D)A系列 (E)A系列與B系列均可。
- () 12.所謂A3 圖紙的大小為A1 圖紙的幾倍 (A)4 (B)3 (C) $1/4$ (D) $1/2$ (E)2。
- () 13.A0 規格圖紙的面積是A3 圖紙的 (A) $1/3$ 倍 (B) $1/8$ 倍 (C)8倍 (D)8倍 (E) $1/4$ 倍。
- () 14.製圖用紙短邊與長邊之比為 (A) $1:\sqrt{3}$ (B) $1:\sqrt{2}$ (C) $\sqrt{2}$

- : 1 (D) 1 : 2 (E) 2 : 1 。
- () 15. A3 圖紙其規格尺寸為 (A) 297×420 (B) 810×297 (C) 420×594 (D) 594×841 (E) 148×210 。
- () 16. 描圖紙之厚度以 (A) kg/cm^2 (B) g/cm^2 (C) g/m^2 (D) g/mm (E) g/cm 稱呼之。
- () 17. 凡較 A4 大的圖紙通常都摺成 (A) A2 (B) A3 (C) A4 (D) A5 (E) A6 大小。
- () 18. 如需裝訂成冊的圖，則左邊的圖框線應離紙邊 (A) 15 mm (B) 20 mm (C) 25 mm (D) 30 mm (E) 10 mm 。
- () 19. 表示一機件之形狀、尺寸、公差、加工方法及結構的圖樣謂之 (A) 一般圖 (B) 零件圖 (C) 組合圖 (D) 設計圖 (E) 裝配圖。
- () 20. A1 圖紙可裁成 A3 大小計幾張 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6 。
- () 21. 採用 CNS5 標準圖紙 A4 的大小，其短邊長為 210 mm，則其長邊長為 (A) 420 mm (B) 315 mm (C) 297 mm (D) 252 mm (E) 210 mm 。
- () 22. 物體形狀描述的方法有 (A) 平行投影與透視投影 (B) 正投影多視圖與立體視圖 (C) 正投影多視圖與透視投影 (D) 等角圖與等斜圖 (E) 二等角圖與透視圖。
- () 23. 對於圖紙的規格下列之敘述何者為錯誤 (A) 道林紙計量單位為令，一令為 500 張全開紙 (B) CNS 圖紙規格採用 A 系列 (C) A0 圖紙的面積為 1 m^2 (D) 圖紙長邊為短邊的 $\sqrt{2}$ 倍 (E) 150 磅紙比 120 磅紙薄。
- () 24. 對於圖紙的摺疊下列何者為正確 (A) 一般都摺成 A5 大小 (B) 圖的標題欄必須摺在上面 (C) 隨意摺成適當大小 (D) 圖的標題欄必須摺在裏面，以防洩密。

答 案：

- 1.(C) 2.(A) 3.(B) 4.(D) 5.(D) 6.(B) 7.(C) 8.(A) 9.(D) 10.(B) 11.(D) 12.(C) 13.(D) 14.(B) 15.(A) 16.(C) 17.(C) 18.(C) 19.(B) 20.(C) 21.(C) 22.(B) 23.(E) 24.(B)

第二講 製圖設備與用具

◎ 命題重點 ◎

壹、製圖桌

一、製圖桌的組成：由製圖板、墊皮、製圖架組成。

二、製圖板的材質：須用軟硬適中，木紋細緻之乾燥木材，且不易變形的製造，通常採用檜木或松木。同時板的兩邊須鑲平直的硬木條或金屬條，用以防止圖板彎曲，並兼作導邊之用。

三、製圖時，製圖桌置於光線適宜處，使光線由左前方射入。

貳、丁字尺與三角板

一、丁字尺的構造：由尺頭與尺身組成，尺頭的內邊及尺身的上邊是為工作邊，必須非常平直且兩工作邊必須成直角。

二、丁字尺的功用

1. 專為畫水平線的工具。

2. 配合三角板使用，可畫垂直線與各種角度斜線。

三、丁字尺的使用法

用丁字尺畫水平線時，先用左手將丁字尺頭部靠緊製圖板的工作邊，然後順勢輕按住尺身，右手執筆緊靠丁字尺工作邊，筆尖向右傾斜約 60° ，由左向右畫。如圖 2-1。

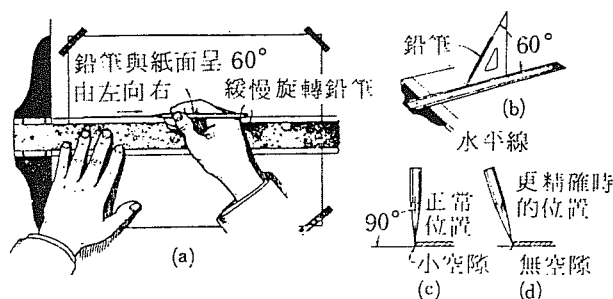


圖 2-1 水平線畫法

四、三角板：

1. 以塑膠或壓克力製成，兩片為一組，一片為 $45^\circ \times 45^\circ$ 另一片為

30° × 60° 之直角三角形。

2.三角板大小規格，以刻畫尺寸之長度稱呼之。45° × 45° 的長度尺寸刻在斜邊上，30° × 60° 的尺寸刻在60°角的對邊上。

五、三角板的功用：

1. 配合丁字尺可畫出15° 倍數的角度線。如圖 2-2 。
2. 配合丁字尺可畫出任意斜線之平行線，與任意斜線之垂直線。
3. 配合丁字尺畫垂直線，通帶皆由下往上畫，畫時身體應隨所畫垂直線而略為扭轉，如圖 2-3 。

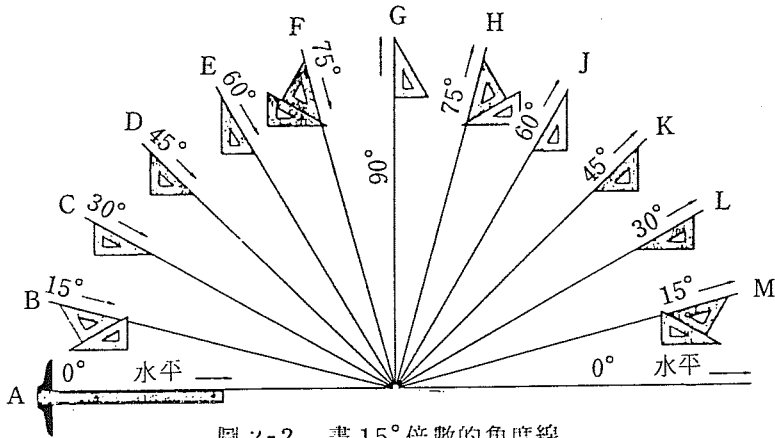


圖 2-2 畫 15° 倍數的角度線

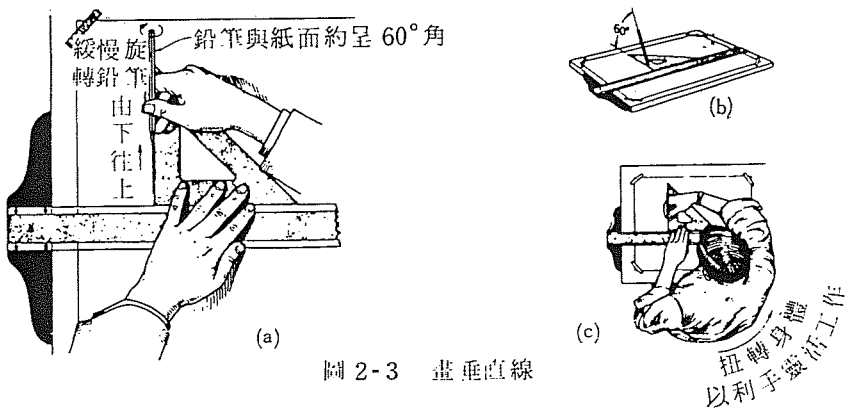


圖 2-3 畫垂直線

參、圓規與分規

一、圓規：主要用於畫圓及圓弧。裝在圓規上之鉛筆心，大都採用中質類（3H~B）之筆心。畫圓時要稍向進行方向傾斜。

二、分規：主要用以量取長度或分割線段。

肆、製圖用筆

一、製圖鉛筆

1. 依鉛筆心的硬度可分為硬質類、中質類、軟質類，如圖 2-4。一般工程圖上以採用中質類（3H~B）居多。由 2-4 圖之 9H 為最硬，愈往右邊漸次較軟，至 7B 為最軟。

2. 木質鉛筆使用時須削去木皮，其筆尖的削法可分為錐形（大都用在徒手作圖與寫字）及楔形（專用來畫直線）。如圖 2-5。

3. 填心鉛筆，係利用一支筆桿，裏面加裝各種等級筆蕊。使用 2 mm 之筆蕊須研心，使用 0.3，0.5，0.7 mm 之筆蕊，則不須研心，其所繪線條粗細即是其標示之號碼。



圖 2-4 鉛筆心軟硬等級

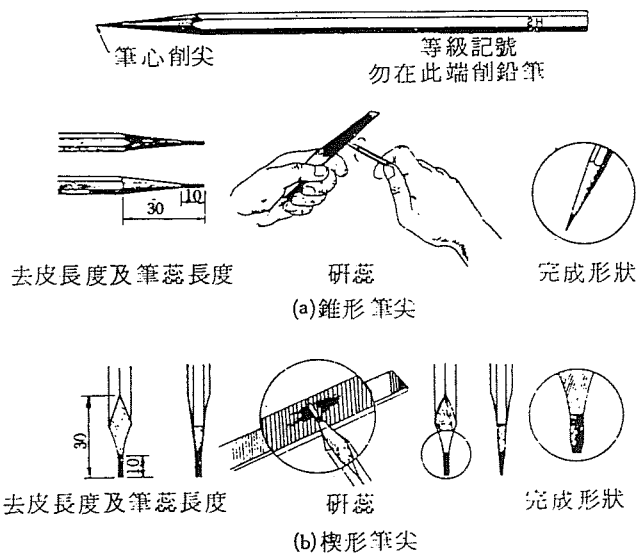
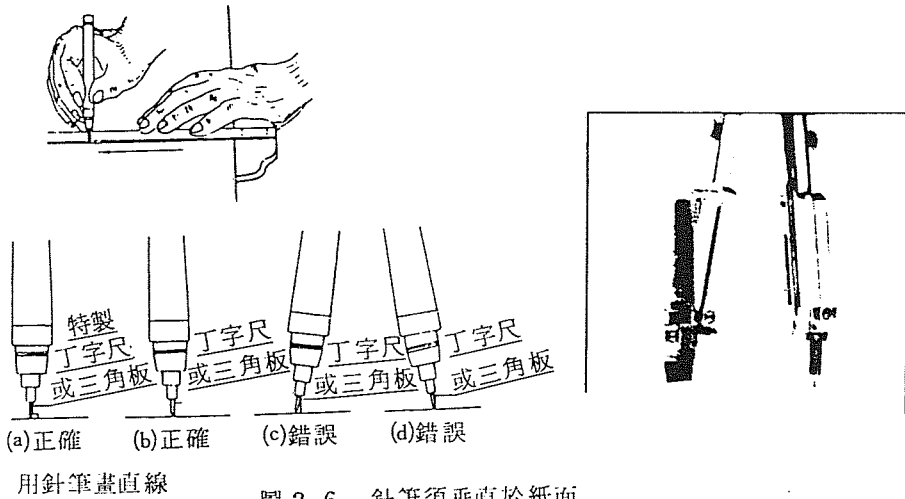


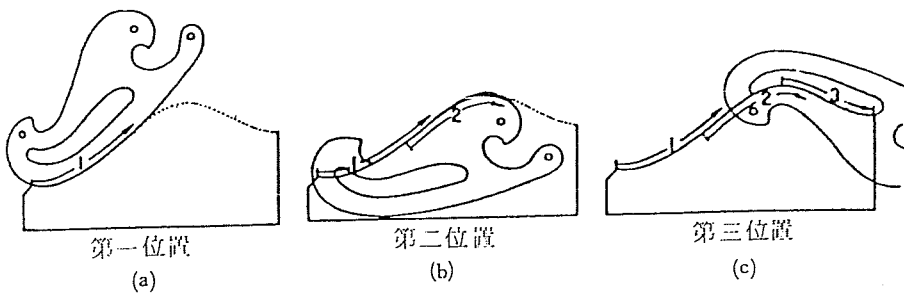
圖 2-5 鉛筆筆尖的削法

二、針筆：係一種新的上墨工具，其型式有如鋼筆，能畫各種線條亦能寫字。使用針筆時，須注意使筆尖垂直於紙面。如圖 2-6。



伍、曲線板

曲線板係用來繪製除了圓弧外的各種曲線。曲線板所配合之曲線長度一定要比所畫線之長度來得長些，畫出之曲線才能圓滑，如圖 2-7。



陸、直尺與比例尺

一、直尺

製圖上所用最簡單的量度工具為直尺。在直尺上兩面各刻有公制與英制兩種刻度，英制採八進位置，以吋為單位，最小刻度 $1/64$ 吋。公制採十進位制，以公釐 (mm) 為最小單位，為公制國家圖面上所用的單位。

二、比例尺

1. 公制比例尺，通常刻有 $\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{200}$ 、 $\frac{1}{300}$ 、 $\frac{1}{400}$ 、 $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{600}$ 等六種。