

# 機械識圖講義

第一回

501174-1



社團法 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  $90 \sim 95 g/m^2$ ， $70 \sim 75 g/m^2$ ， $50 \sim 55 g/m^2$ ， $40 \sim 45 g/m^2$ 。

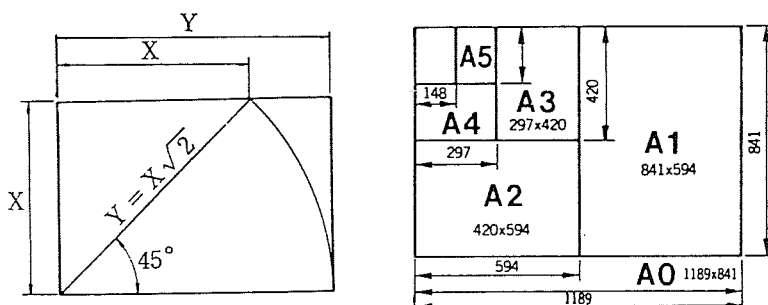
### 二、製圖用紙之大小尺寸

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。

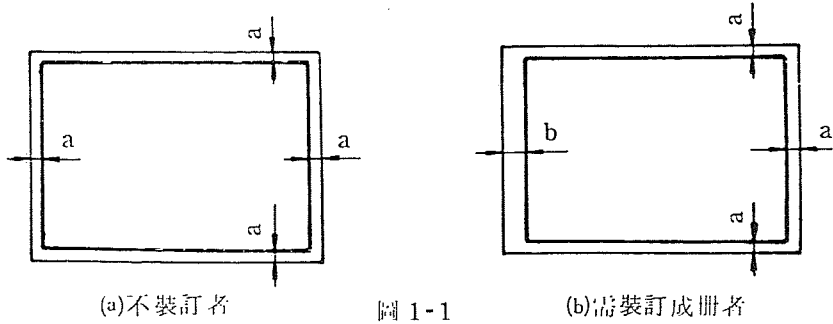


圖 1-1  
表 1-4 單位：mm

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) $1\text{ m}^2$  (C) $1/2\text{ m}^2$  (D) $2\text{ m}^2$  (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)  $297 \times 420$  (B)  $810 \times 297$  (C)  $420 \times 594$  (D)  $594 \times 841$  (E)  $148 \times 210$  。
- ( ) 16. 描圖紙之厚度以 (A)  $\text{kg}/\text{cm}^2$  (B)  $\text{g}/\text{cm}^2$  (C)  $\text{g}/\text{m}^2$  (D)  $\text{g}/\text{mm}$  (E)  $\text{g}/\text{cm}$  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  $1 \text{ m}^2$  (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 $60^\circ$ ，由左向右畫。如圖 2-1。

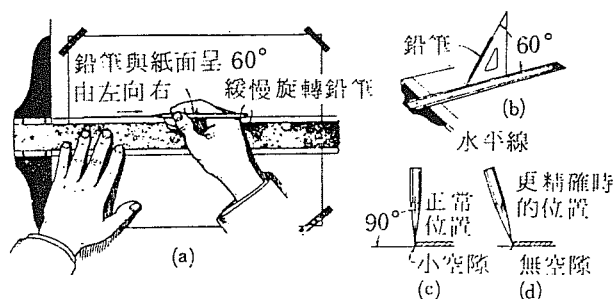


圖 2-1 水平線畫法

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 。

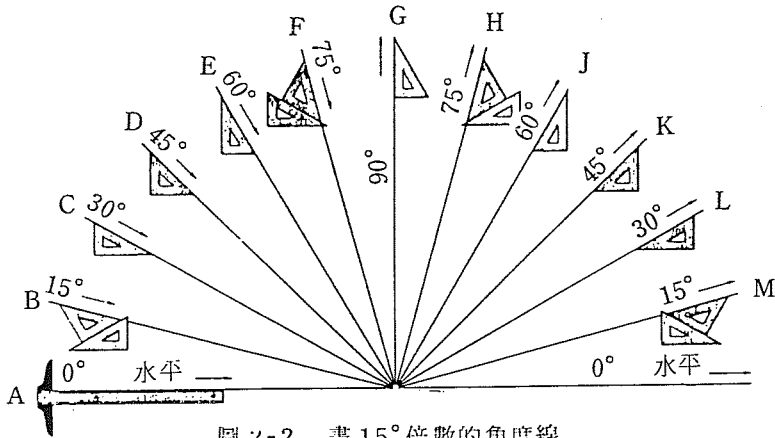


圖 2-2 畫 15° 倍數的角度線

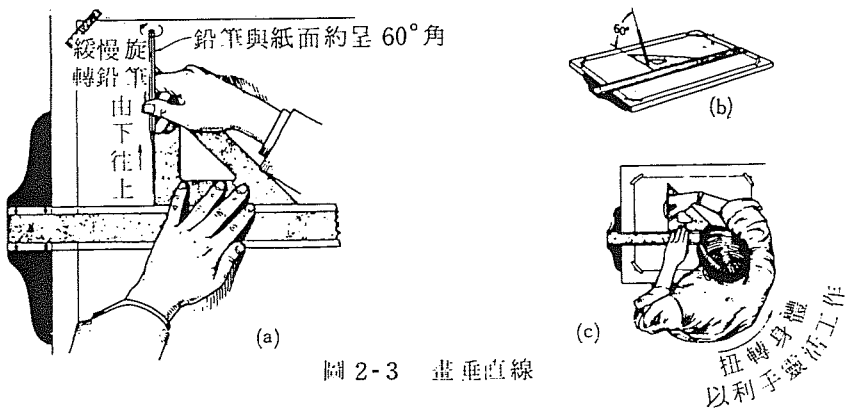


圖 2-3 畫垂直線

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

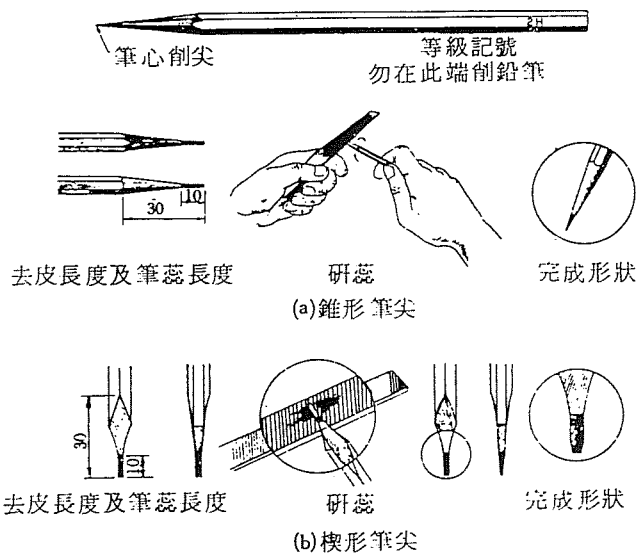
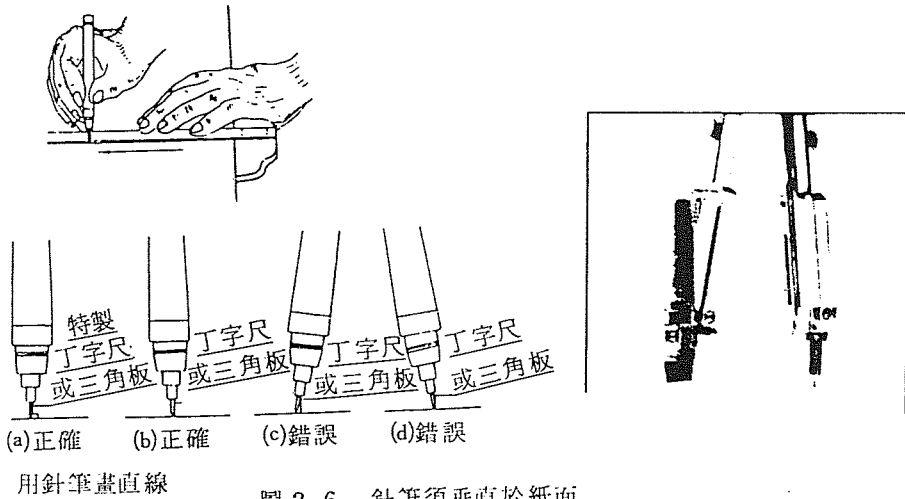


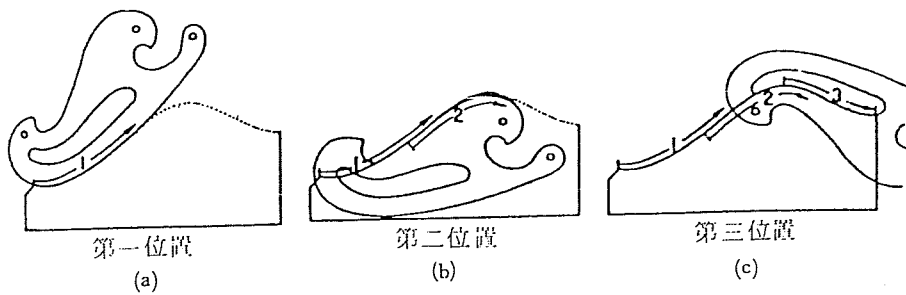
圖 2-5 鉛筆筆尖的削法

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。