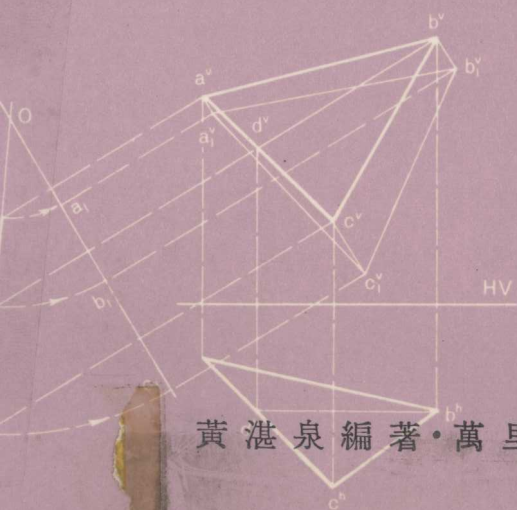


· 大專課程參考叢書 ·

國際單位制 SI Units

ENGINEERING DRAWING

工程繪圖



黃湛泉編著 · 萬里書店出版

江南大学图书馆



90902762

工 程 繪 圖

黃 湛 泉 編 著



香 港 萬 里 書 店 出 版

工 程 繪 圖

黃湛泉編著

出版者：萬里書店有限公司

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：嶺南印刷公司

香港德輔道西西安里13號

定價：港 幣 十 元

版權所有 * 不准翻印

(一九七八年十一月版)

序 言

“工程繪圖”是研究怎樣繪畫工程圖樣的學科，舉凡大專學校的各種工科——機械工程、工業工程、電機工程、土木工程等等，無不把它作為一基礎課程來修習。對於在工廠工作的技工來說，看懂工程圖樣是必需的知識。人們稱工程繪圖為工程的語言，是很有道理的，因為進行一項工程時必須用圖樣來表達設計意圖，然後按照圖樣規定去完成該項工程。

作者講授“工程繪圖”課程有年，深感必須有一完善的課本作為講課之輔。課本除闡述繪圖的基本原理之外還應有繪畫各種圖樣的舉例，以及介紹各種標準規格。工程繪圖不需高深的數理知識，這課本應該而且可以寫得通俗易懂，適應面較廣，使一般有初中文化水平的技工都能看懂。

作者就是抱着這樣的宗旨編寫這本書的。本書內容包括足夠的工程繪圖基本要求，一方面可作為大專學校的課本；另一方面亦適合技工、技術員自修之需。為此，在本書中文字說明力求簡潔，多採用立體化的輔助插圖以闡明投影原理，以便“無師”即能“自通”。

各種語言都有一定的文法規律。既然“工程繪圖”是“工程語言”，它也有它的“文法”——這就是規定的標準、符號、規範等等，在繪圖時必須遵守。但是，各國有不同的標準，在本書中採用什麼標準呢？為了適應本港和東南亞讀者的要求，作者認為應採用兩種標準——中國標準（GB）和國際標準（ISO）。因為，首先，在這個地區中，大多數是中國人，本書也是用中文編寫，採用中國標準是很自然的。其次，現今各國趨於向國際標準看齊，英聯邦大多數國家已採用國際標

準。上述兩種標準的大多數內容是相同的，其不同部分也是相差不大。因此，本書同時採用兩種標準並無矛盾，而是適應面能更廣一些。

作者學識能力有限，雖然有盡力寫好本書的良好願望，但未必能做到，尚祈讀者不吝指出本書的缺點錯誤，以便在再版時修正，謹此致謝。

黃湛泉

一九七八年五月

目 次

序 言	1
第一章 繪圖儀器的選購及使用	1
1·1 繪圖鉛筆	1
1·2 T 尺	4
1·3 三角板	5
1·4 比例尺	7
1·5 直線筆	8
1·6 針筆	9
1·7 圓規	11
1·8 分規	14
1·9 套裝繪圖儀器	15
1·10 曲線板、蛇尺	16
1·11 其他	18
第二章 基本製圖標準及幾何圖形	20
2·1 圖紙標準	20
2·2 字法	21
2·3 線條標準	25
2·4 比例	27
2·5 直線作圖	27
2·6 多邊形作圖	29

2·7	圓弧作法	31
2·8	橢圓作法	32
第三章	正投影	35
3·1	投影	35
3·2	六面視圖	36
3·3	第一角和第三角投影	37
3·4	投影作圖法	39
3·5	組合體——機器零件的投影作圖	52
3·6	基本體連接處的投影	56
第四章	輔助視圖與旋轉視圖	68
4·1	輔助視圖	68
4·2	初次輔助投影	70
4·3	連續輔助投影	75
4·4	綜合練習	82
4·5	旋轉視圖	85
第五章	剖視圖	92
5·1	剖視圖	92
5·2	全剖視圖和半剖視圖	95
5·3	局部剖視圖	96
5·4	階梯剖視圖	97
5·5	旋轉剖視圖	98
5·6	移出剖視圖及翻轉剖視圖	99
5·7	規定畫法及簡化畫法	100
第六章	軸測圖	103
6·1	軸測圖	103
6·2	正等軸測圖作法	105

6.3	正二等軸測圖作法	111
6.4	斜二等軸測圖作法	112
6.5	剖視軸測圖作法	113
第七章	相交體的交線投影及表面展開	116
7.1	圓柱體與圓柱體相交的交線投影	116
7.2	圓柱體與圓錐體相交的交線投影	119
7.3	圓柱體與球體相交的交線投影	121
7.4	表面展開	123
第八章	零件工作圖	129
8.1	零件圖	129
8.2	零件圖的視圖選擇	129
8.3	零件圖上的尺寸標註	135
第九章	典型零件畫法	142
9.1	螺紋零件畫法	142
9.2	花鍵畫法	145
9.3	彈簧畫法	147
9.4	齒輪畫法	149
9.5	蝸桿與蝸輪畫法	154
第十章	裝配圖	156
10.1	裝配圖的作用	156
10.2	裝配圖的視圖選擇	156
10.3	裝配圖的結構畫法	160
10.4	裝配圖的尺寸標註	163
10.5	零件序號及明細表	164

第一章 繪圖儀器的選購及使用

繪圖儀器的結構形式很多，製造廠家及牌子亦不少，如果不熟悉各種儀器的性能和特點，就不容易選購一套好用的儀器。常常看到有些學生或繪圖員、技術員，雖然使用昂貴的繪圖儀器，但其效果並不好。有些繪圖儀器，或由於結構設計不合理，或由於製作不準確，以致影響繪圖的質量。

繪圖儀器的使用也是一大問題，即使是上了幾年大學的學生，也還有不少沒有掌握儀器的正確使用方法，因而影響繪圖的速度和質量。

在本章中將要介紹結構先進合理的繪圖儀器、它的質量檢查方法和正確使用方法。這都是繪製高質量工程圖所必需的條件。

1.1 繪圖鉛筆

繪圖鉛筆的桿身必須為六角形，以防止在傾斜的繪圖桌面上滾動。鉛芯應準確在桿的中心部位。

按照鉛芯的軟硬程度，繪圖鉛筆分為十七種規格等級：

6B——最軟最黑，鉛芯特粗，只用於炭筆畫；

5B、4B、3B——極軟，藝術畫及建築畫用；

2B、B——軟，工程圖上用來劃粗線；

HB、F——中等，工程圖上寫字及劃粗線；

H、2H——硬，工程圖上劃細線用；

3H、4H——甚硬，打草稿用；

5H、6H、7H——極硬，要求劃綫特殊準確時用；

8H、9H——最硬，用於光滑金屬面上。

通常採用四支規格為 2B、HB、H、3H 或 B、F、2H、4H 即已足夠。

鉛筆用小刀削成圖 1·1(a) 的形狀，再用細砂紙磨尖鉛芯如圖(b)所示。有人喜歡將鉛芯磨成扁平狀(圖 1·2)，但經驗說明，這樣劃出

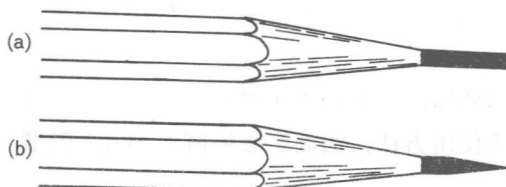


圖 1·1

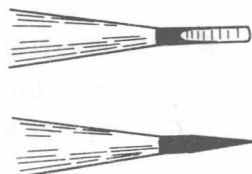


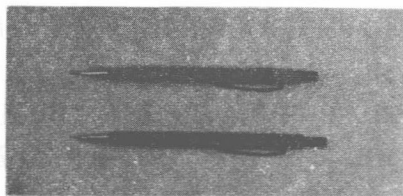
圖 1·2

的線條較昏暗而且不易均勻。

有專門的削鉛筆器，可以節約時間。必須經常用砂紙磨尖鉛芯，才能繪出線條明亮清晰的工程圖。

圖 1·3 示新式活芯繪圖鉛筆。這種鉛筆的端部有一“護管”，可保護鉛芯不易折斷。鉛芯有不同的大小及軟硬規格。可選購：0.9 mm，配 B 或 HB——劃粗線及寫字；0.5 mm，配 F 或 H——劃中等線及寫

圖 1·3



字；0.3 mm，配 2H 及 4H——劃細線及打草稿。活芯鉛筆雖然價格較昂，但劃出線條均勻明亮，且節約時間，值得採用。

圖 1·4 示正確使用鉛筆的角度。在劃線時，姆指和食指輕輕轉動筆桿，可保持鉛芯尖銳和線條均勻。

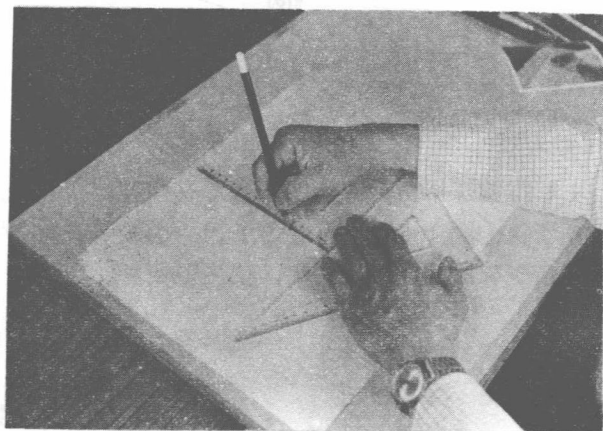
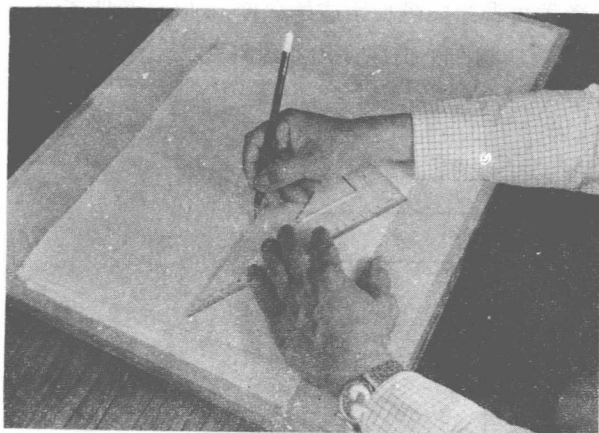


圖 1·4

1.2 T 尺 (T-Squares)

如圖 1.5 所示，T 尺（或稱丁字尺）有固定頭（圖 a）及活動頭（圖 b）兩種形式。後者可調節與圖板所成的角度，但必要性不大，而且難以牢固夾定，影響作圖，不推薦採用這種形式。

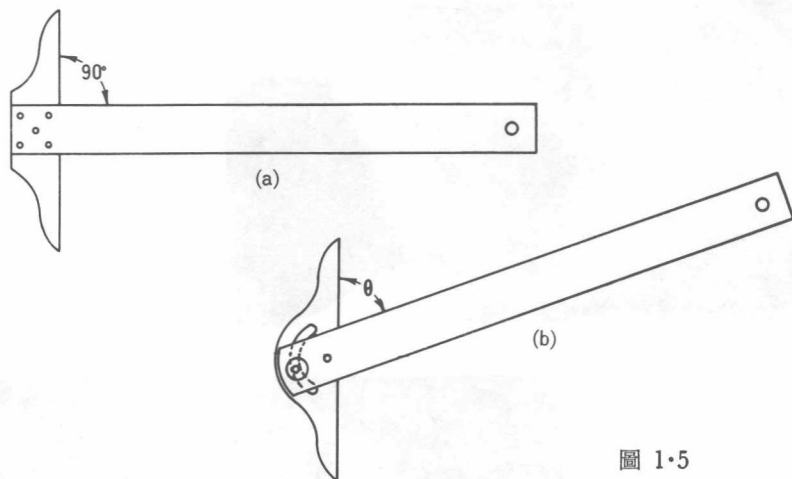


圖 1.5

推薦採用由全部透明塑膠（有機玻璃）製造尺身或木製尺身而有塑膠邊（圖 1.6）的固定頭 T 尺。由於尺身有透明部分，在劃線時可看清楚線段的起點及終點，使用很便利。

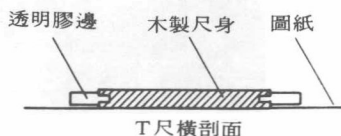


圖 1.6

選購 T 尺時要注意，尺身側緣的下面與圖紙之間應有空隙，如圖 1·6 所示，以防止在上墨時墨水洩入尺底，弄污圖紙(見第 1·5 節)。

還有，選購時應檢查尺身是不是平直。方法如圖 1·7 所示：
(a)——用 T 尺正面劃一細鉛筆線；(b)——再用 T 尺原來部位的反面劃線，與原來劃的線重疊。如兩線重合或平行，則尺身是平直的；若兩線如 (c) 或 (d) 那樣，則該 T 尺質量不合格。

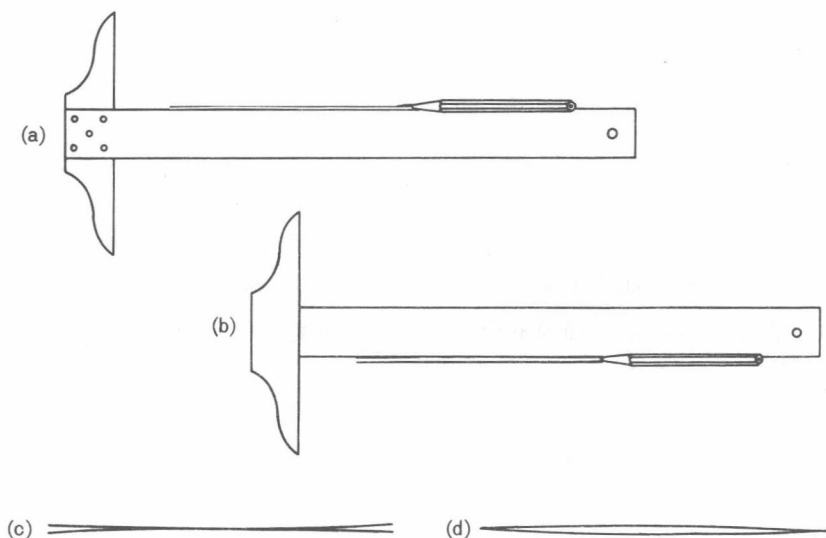


圖 1·7

1·3 三角板 (Triangles, Set-squares)

三角板以高度透明的有機玻璃製造的為佳。一個 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 及一個 45° 的三角板組成一套(圖 1·8)，通常是製成 45° 三角板的斜邊與 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 三角板的長側邊相等，也有使兩個三角板的斜邊相等的。

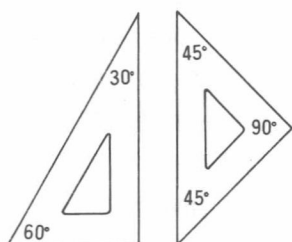
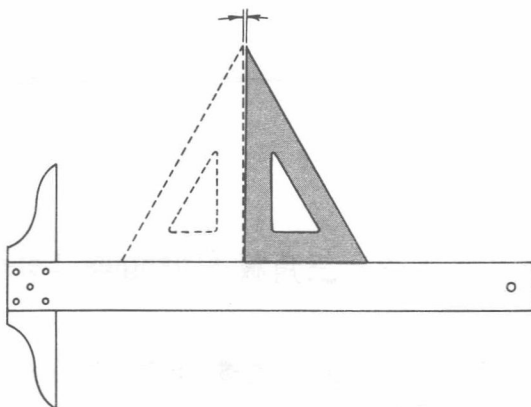


圖 1.8

三角板的標號以 $30^\circ \sim 60^\circ$ 的長側邊尺寸為準。在工程製圖中採用 $10'' \sim 12''$ (或 $25 \sim 30 \text{ cm}$) 的即可，厚度應為 $\frac{3}{32}'' \sim \frac{1}{8}''$ (或 $2 \sim 3 \text{ mm}$)。

選購三角板時除了按圖 1.7 方法檢查側邊平直之外，還要檢查其直角是否準確。如圖 1.9 所示，在已檢查合格的 T 尺上，用三角板正反面劃兩細線。若兩細線不平行而相交成角度，則三角板的直角不準確。

圖 1.9



1.4 比例尺 (Scale)

當需要將實物縮小或放大製圖時，就得應用比例尺。

比例尺用木材或塑料製造，常用的有圖 1·10 所示各種形式。

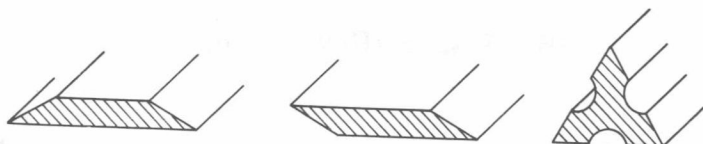


圖 1·10

公制比例尺有 1:1 (與實物尺寸相同)、1:2 (即 1mm = 實物 2mm, 餘類推)、1:2.5、1:3、1:4、1:5 及 2:1 等。英制比例尺有 $\frac{1}{8}'' = 1''$ 、 $\frac{1}{4}'' = 1''$ 、 $\frac{1}{2}'' = 1''$ 及 $2'' = 1''$ 等。英制比例尺還有十進吋制的。圖 1·11 示扁平形公制比例尺；圖 1·12 則為三棱形英制比例尺。

圖 1·11

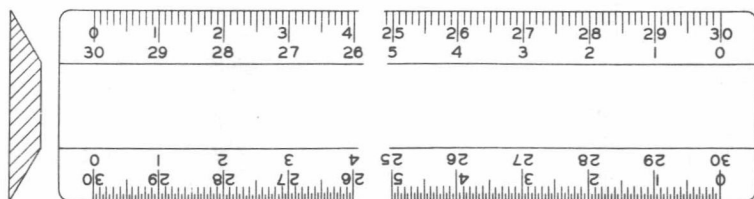
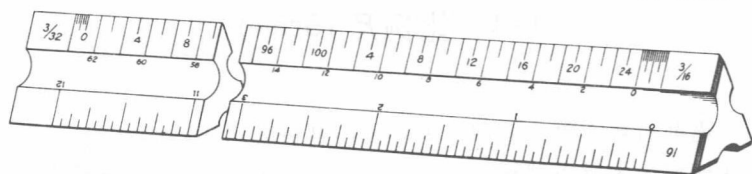


圖 1.12



1.5 直線筆 (Ruling pen)

圖 1.13 示舊式直線筆（又稱鴨嘴筆），它包括有筆桿、筆嘴和調節螺絲三部分。筆嘴的尖端寬度可以調節，藉以得到不同粗細的線條。除了直線之外，這種筆也可以劃曲率不很大的曲線。

圖 1.13

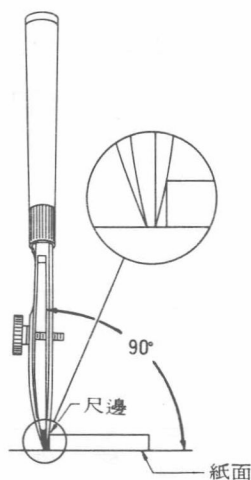
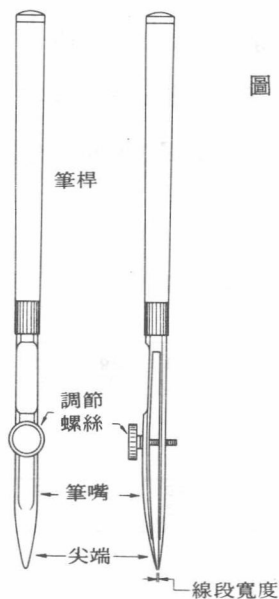


圖 1.14

直線筆的用法大致與使用鉛筆相同，圖 1·14 示劃線時的角度。須特別注意，在側面視圖中，筆嘴保持與圖紙面垂直，否則劃出的線不光滑；而且尖端稍離開尺的側緣，以免洩墨入尺底，如採用圖 1·6 所示的尺，則更為安全。

在選購時最重要的是檢查筆嘴尖端的質量：將調節螺絲擰緊，使筆嘴的兩片合攏，齊平的是合格品（參見圖 1·15）。

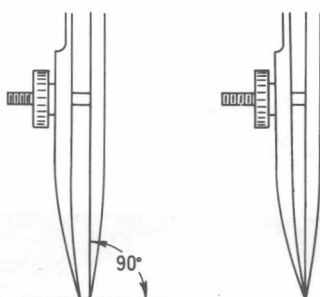


圖 1·15

鴨嘴筆雖然價廉和可以劃不同粗細的線條，但其缺點很多：經常調節筆嘴，同一張圖上的同一類線條，很難粗細一致；筆嘴裝墨很頻繁，且很容易乾，劃細線尤為困難；筆嘴須在每次畫圖後清洗，且易生鏽；等等。

1·6 針筆 (Needle pen)

針筆是先進的繪圖劃線工具。如圖 1·16 所示，由筆桿、筆尖、頭部、儲墨水器（筆胆）及筆帽所組成。筆尖由很細的不銹鋼管製成，有不同的尺寸（如 $\phi 0.2$ 、 $\phi 0.3$ 、 $\phi 0.4$ mm 等等），以繪畫各種粗細的線條。