

機 械

識圖與製圖

顧錫棠編著

香港電工社出版



機 械

識 圖 與 製 圖

顧錫棠編著

香 港 電 工 社 出 版

內 容 說 明

(一) 本書注重實用，以工場使用的製圖與學校學習的製圖，融為一體，俾使讀者易於發揮學以致用的功效。

(二) 為使讀者在未開始製圖前，先訓練識圖能力，特編繪識圖作業，以便同時培養讀者的製圖與識圖智能。

(三) 本書可作工業職業學校或專科學校機械製圖及識圖的課本，亦適合一般工場員工的進修及製圖人員作實際參考之用。

機 械 識 圖 與 製 圖

編 著 者：顧 錫 棠

出 版 者：香 港 電 工 社

發 行 者：學 林 書 店

九 龍 鶴 園 街 2 G

恆 豐 大 廈 12 樓 E2 座

承 印 者：大 華 永 記 印 刷 廠

葵 涌 和 宜 合 道 173 號 金 威 工 業 大 廈 F 座 二 樓

目 錄

第一章 概 說

1. 藍圖是萬國語言.....	1
2. 工場使用的製圖.....	2
3. 圖面的要素.....	3

第二章 製圖用具及其用法

1. 製圖板.....	4
2. 丁字尺.....	4
3. 三角板.....	4
4. 尺.....	5
5. 曲線板.....	6
6. 分度器.....	6
7. 鉛筆.....	6
8. 製圖儀器.....	7
9. 製圖紙.....	9

第三章 平面幾何畫法

1. 等分一直線或圓弧.....	11
2. 由直線上一點畫一垂線.....	11
3. 由直線外一點畫一垂線.....	11
4. 自直線一端畫一垂線.....	11
5. 過定點 P，畫一直線與已知線平行.....	11
6. 平分一角.....	12
7. 平分交點不明的二直線所成的角.....	12
8. 等分已知線.....	12
9. 求曲線長.....	12
10. 求圓弧長.....	13

11. 求半圓周長.....	13
12. 求圓周長.....	13
13. 畫已知圓弧半徑與二已知直線相切.....	14
14. 畫一弧與已知圓周及直線相切.....	14
15. 畫一弧與已知二弧相切.....	14
16. 過三點畫一圓.....	15
17. 已知圓內畫一內接正五邊形.....	15
18. 圓內畫內接正多邊形.....	15
19. 已知一邊畫正五邊形.....	15
20. 已知一邊畫正六邊形.....	16
21. 已知一邊畫正多邊形.....	16
22. 已知長軸及短軸畫一橢圓.....	16
23. 畫渦線.....	17
24. 畫漸開線.....	17

第四章 線與工程字

1. 線的種類.....	18
(1) 實線.....	19
(2) 虛線.....	19
(3) 中心線.....	19
(4) 伸延線.....	22
(5) 尺寸線.....	22
(6) 投影線.....	25
(7) 其他的線.....	25
2. 線的組合.....	26
3. 工程字.....	29

(1)中文工程字體.....	29
(2)英文工程字體.....	30

第五章 工作圖

1.透視原理.....	34
2.虛線的畫法.....	40
3.線條重疊時的處理.....	41
4.視圖的選擇.....	46
5.三視圖間的間隔.....	47
6.製圖的程序.....	48
7.上墨的順序.....	49
8.視圖的投影.....	50
9.識圖的要領.....	50
10.二視圖.....	51
11.單視圖.....	59
12.第一角畫法與第三角畫法.....	69
13.徒手畫的要領.....	71

第六章 輔視圖

1.概說.....	80
2.面的分類.....	81
3.斜面的方向.....	81
4.上輔視圖.....	82
5.前輔視圖.....	85
6.側輔視圖.....	87
7.輔視圖的目的.....	88
8.歪斜面上的雙輔視圖.....	90

第七章 等角畫，半斜畫與透視畫

1. 等角畫·····	98
2. 半斜畫·····	101
3. 透視畫·····	103
(A) 平行透視畫·····	104
(B) 斜透視畫·····	106
4. 徒手畫立體圖的要領·····	108

第八章 尺寸與註釋記入

1~10. 尺寸記入要則·····	112
11~21. 尺寸記入要則·····	113
22~33. 尺寸與註釋要則·····	115
34. 精密度和公差·····	125
35~36. 尺寸記入要則·····	128
37. 減縮度·····	133
38. 斜度·····	133
39. 加工面·····	133
(1) 加工符號·····	134
(2) 加工面的粗細·····	137
40. 軋花面的尺寸記入·····	140
41. 鍵槽·····	141
42. 更改標註·····	141
43. 尺寸記入應注意事項·····	141

第九章 剖面圖與習慣畫法

1. 截斷線·····	144
2. 剖面線·····	145
3. 剖切法·····	146

4.剖面圖上的虛線.....	147.
5.習慣上不剖切的部份.....	148
(1)剖面上的臂.....	149
(2)剖面上的肋.....	149
(3)剖面上的凸緣.....	149
(4)臂的直線排列.....	150
(5)肋，凸緣及孔的直線排列.....	150
6.習慣斷面表示法.....	151
7.交線的習慣畫法.....	152
8.圓角與伸出.....	152
9.平面的表示法.....	153
10.半視圖.....	153

第十章 螺 紋

1.螺紋各部份名稱.....	163
2.各種螺紋的近似畫法.....	164
3.螺紋的表示法.....	164
4.美國標準螺紋.....	165
5.方螺紋.....	165
6.愛克姆螺紋.....	165
7.管螺紋.....	165
8.左旋螺紋.....	165
9.螺紋的配合.....	165
10.螺紋的尺寸.....	166
11.螺紋孔.....	170
12.螺釘與螺母.....	177
13.帽螺紋.....	178
14.機械螺紋.....	180

15. 固定螺紋·····	181
16. 雙頭螺紋·····	181
17. 閉鎖裝置·····	181

第十一章 彈簧、焊接符號與管路圖

1. 彈簧·····	185
2. 焊接符號·····	186
3. 各種焊接符號使用圖例·····	187
4. 焊接圖·····	193
5. 管路圖·····	195

第十二章 齒輪

1. 齒輪的種類·····	199
2. 正齒輪·····	200
3. 齒形的近似畫法·····	201
4. 畫正齒輪·····	202
5. 齒條·····	203
6. 齒形尺寸表·····	206
7. 傘齒輪·····	208
8. 畫傘齒輪·····	209
9. 蝸母與蝸輪·····	212
10. 齒輪組合的簡易畫法·····	217
11. 齒輪計算例題·····	218

第十三章 零件圖與 裝配圖、草圖、曬圖

1. 零件圖·····	221
2. 裝配圖·····	222
3. 草圖測畫法·····	228
4. 曬藍圖·····	231

第十四章 交線與展開圖

1. 交線.....	237
2. 展開圖.....	238
(1) 平行線法.....	238
(2) 放射線法.....	238
(3) 三角形法.....	239
3. 展開圖畫法實例.....	241
附 錄.....	255

識 圖 作 業

(1) 壓板.....	20
(2) 凸輪板.....	21
(3) 斜撐.....	23
(4) 角板.....	23
(5) 進料板.....	27
(6) 斜撐架.....	42
(7) 橫滑台.....	44
(8) 識圖練習 (匹配視圖)	52
(9) 端軸.....	53
(10) 凸緣軸環.....	55
(11) 蓋板.....	57
(12) 凸肩銷.....	60
(13) 識圖練習	
① 匹配視圖.....	61
② 補畫視圖.....	63
③ 補畫線條.....	64
④ 補畫線條.....	65

⑤補畫視圖.....	66
(14)軸架.....	93
(15)滑動支架.....	117
(16)接頭.....	120
(17)底座.....	123
(18)扇形衝.....	129
(19)鳩尾滑槽.....	131
(20)偏位托臂.....	135
(21)惰輪軸架.....	154
(22)識圖練習	
①匹配視圖.....	156
②畫剖面圖.....	160
(23)主 軸.....	168
(24)搖桿座.....	172
(25)刀具接頭.....	174
(26)錐形離合器.....	182
(27)配件托架.....	183
(28)正齒輪.....	204
(29)傘齒輪.....	210
(30)蝸輪.....	215

第一章 概 說

有關簡單機件的形狀及構造等技術性資料，可用語言或文字來互相傳遞並交換意見。當機械的構造，由於零件的增加而越是複雜，設計家，製圖員，工程師，技術員及技工等從事工業界的人員，必須運用精確的方法，充足地來相互敘述機件之形狀，大小，材料，加工方法及其結構。

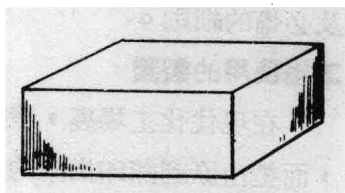


圖 1. 長方塊的立體畫

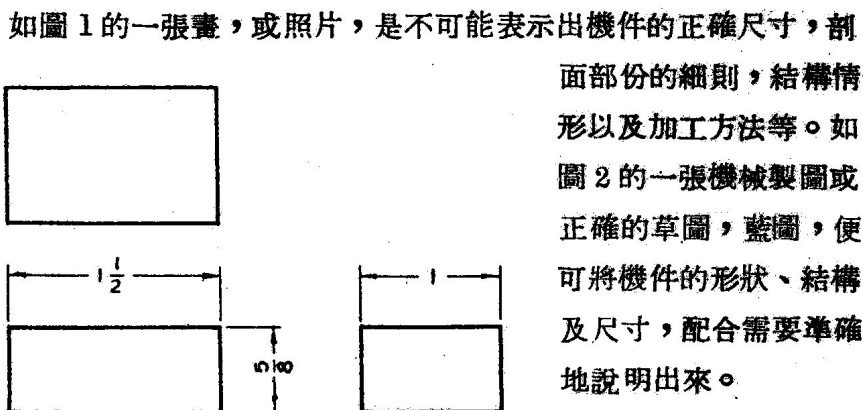


圖 2. 長方塊的機械製圖

1. 藍圖是一種萬國語言

藍圖是一種萬國語言，根據這種工具，全部有關需要瞭解的技術性資料，均可一一提供出來。當讀了藍圖，我們便可明白機件製造完成後之形狀。機械製圖與識圖的訓練，包括了培養能够瞭解(A)機件製造的方法，(B)製作過程，(C)機械製圖的原理，(D)線條符號的運用，(E)尺寸的標註，(F)剖面法等能力。從事於工業界的各級技術人員，必須熟悉有關機械製圖的國際上規格、符號、記號及製圖員

用來說明一部份零件或全部機件的各項技巧。我們必須努力學習，不僅能看懂製圖員所畫的藍圖，而且我們必須能利用基本的技能，在紙張上繪製機械製圖，以便說明機件的結構上有關之尺寸，註譯及必備的細則。

2. 工場使用的製圖

在現代化工場裏，機械製圖的原圖是很少直接送到工場使用的，而把由原圖翻印出來的藍圖，送到有關負責籌劃，製作或裝配的各單位。原圖待編號後，便被存放起來。當設計有了更改，修正，均記在這些原圖上。在工場內日常使用的藍圖，均為原圖晒印出來的各種副印圖。

副印圖的種類：

(A) 藍圖：一種最老而仍然被普遍使用的藍地，而線條及文字均為白色的副印圖稱為藍圖。藍圖是用描繪好的透明的描圖紙放在特製的感光紙上，利用強光晒製後，再用水沖洗風乾而成的。如圖 3

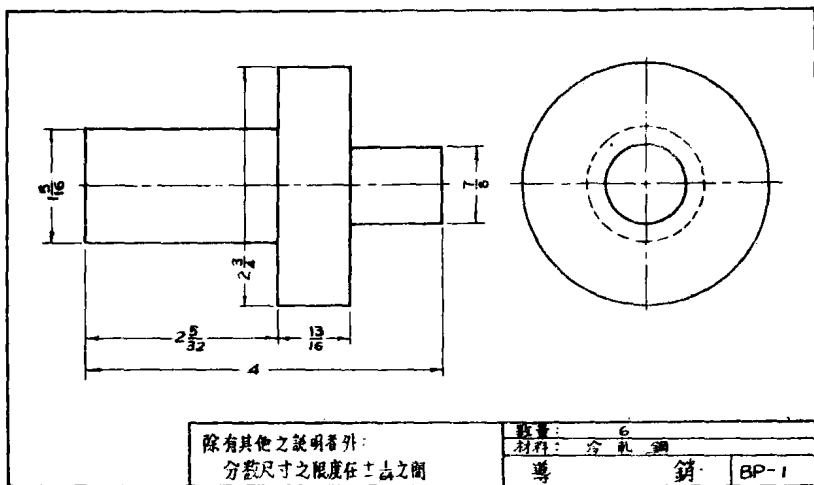


圖 3. 藍 圖

導鎖的原圖，描圖紙上的線條及文字是黑線，底質是透明的，晒製後的藍圖是藍底白線的。

但目前已可利用“黑白感光紙”來晒製白底黑線的副印圖，故“藍圖”此名稱已普遍地指由原圖晒製出來的任何副印圖了。

(B)阿母尼亞燐製陽線圖：另有一種特製的感光紙晒製後，用阿母尼亞燐製成的白底藍線，白底黑線或白底棕色的陽線圖。線條之顏色是依照感光紙之不同而得的。

(C)複印機印製的陽線圖：這是不用描圖紙而利用照相步驟印製而成的副印圖。先在複印機上晒出白線黑底的負片，再用晒圖機晒出白底黑線的圖面而成。但因成本較高，價格也較高。

8. 圖面的要素：

機械製圖的圖面，包括了各種不同種類的粗細長短不同的線條，這些線條之組合，形成了機件之形狀，大小及其細則。這些線條的組合及排列，代表機件的各面的形狀，我們稱它為“視圖”。爲了能更進一步地說明有關機件的一切資料，在每一視圖上註明尺寸、符號及註釋。故線條構成的視圖，尺寸、符號及註釋等，係爲圖面的要素了。

總之，所謂的機械製圖是工業界的一種萬國語言，係利用線條、符號、尺寸、註釋等，正確地來說明機件的形狀，大小、材料、加工情形及構造的一種學科。凡欲從事技術性工作的任何人，均需特別用心，努力學習不僅能識圖而且會製圖，這樣才不愧於有才能而優秀的技術人材。

第二章 製圖用具及其用法

製圖用具包括製圖板、丁字尺、 45° 及 $30^\circ\sim 60^\circ$ 三角板、尺、分度器、鉛筆、曲線板、橡皮及一套製圖儀器等。

1. **製圖板**：普通的製圖板係用檜木等軟木材造的，左右兩端必須用縱木條樸接，稜邊要直，製圖板的大小，是依照製圖紙的大小而定。
2. **丁字尺**：丁字尺是引畫直線的規尺，使用時必須用左手向右緊壓頭部，再壓緊板面。劃線時必須從左到右才可。

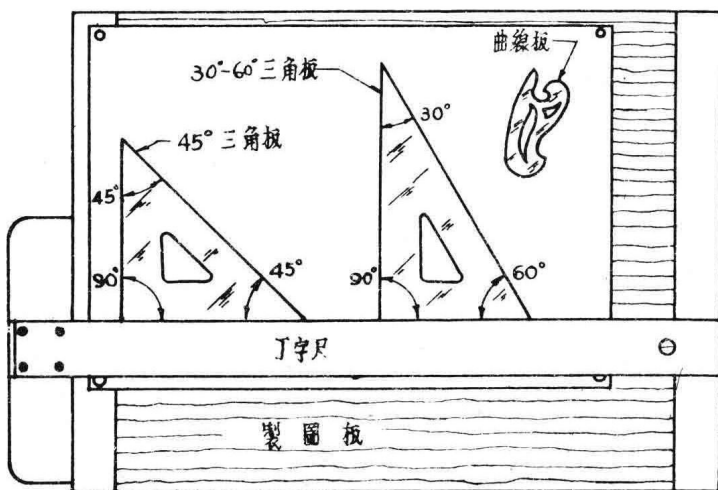


圖 4. 丁字尺、製圖板、三角板及曲線板

3. **三角板**：普通使用 45° ， $30^\circ\sim 60^\circ$ 塑膠質而透明的三角板較易使用。
○ 與丁字尺配合使用，可畫各種角度的線條如圖 5。

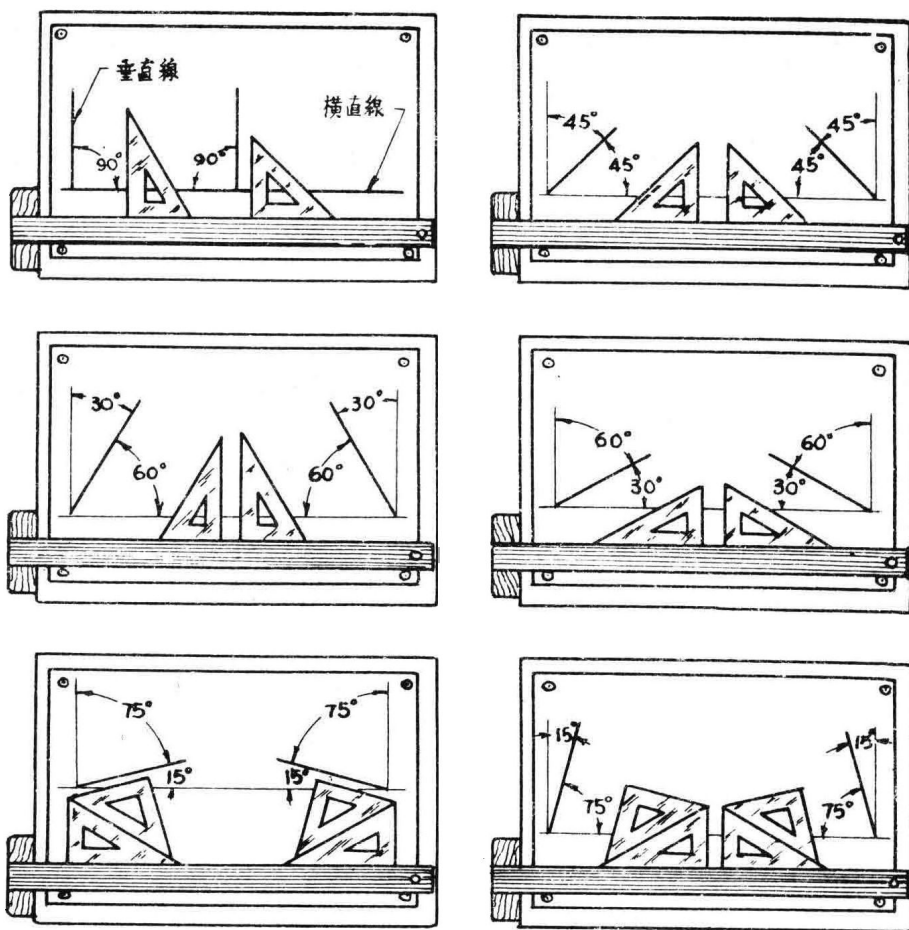


圖 5. 使用丁字尺及三角板畫各種角度的線條

4. 尺：製圖用的尺是木製或竹製的三角比例尺或平尺，因為機件的大小有異，除了可畫實物大的圖面外，在公制尚可放大 2 倍，5 倍，10 倍。也可縮小 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{5}$ ， $\frac{1}{10}$ ， $\frac{1}{20}$ ， $\frac{1}{50}$ ， $\frac{1}{100}$ 等，英制尺可放大 2 倍，4 倍，8 倍，也可縮小 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{4}$ ， $\frac{1}{8}$ 等。



圖 6. 三角比例尺

曲線板：曲線板的種類甚多，是用來聯接不規則曲線用的，如圖 7 所示，聯曲線時，只少要與三、四點相符，才能一段段地聯好一條圓滑的曲線出來。

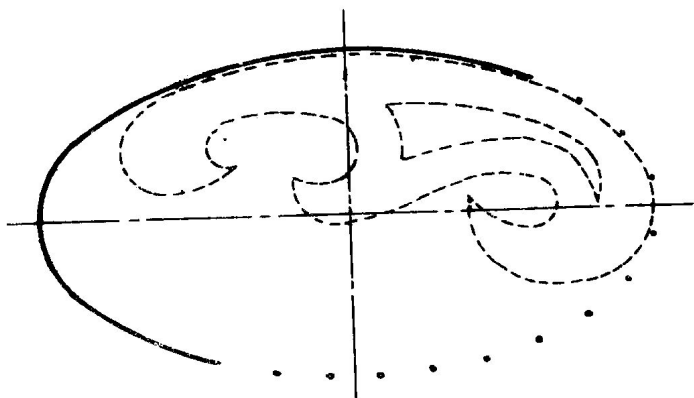


圖 7. 曲線板之使用要領

6. 分度器：從三角板得不到的角度，使用分度器。

7. 鉛 筆：製圖用具中最重要的是鉛筆，鉛筆的軟硬不同，可分為：2B, B, HB, F, H, 2H, 3H……等級，6B 最軟，9H 最硬。由於圖面的不同，要求的準確性不同，以及使用的紙張不同，選用的鉛筆的軟硬程度便異。在一般的情況，畫線用 2H~5H，寫字時用 HB, H, 2H 較適當。鉛筆的削法，以使用目的不同，其形狀可分為錐形尖、鑿形尖及楔形尖等，錐形尖用於寫字，楔形或鑿形尖用於劃線。