

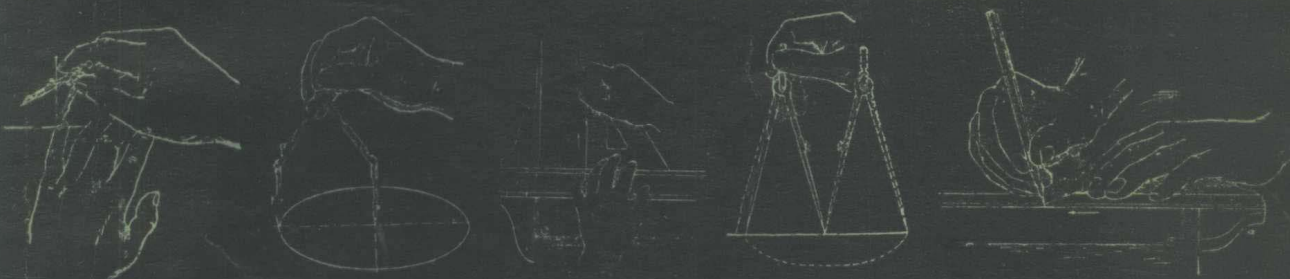
155050

157687

新 工 程 画

(增修合装本)

葉慶桐編著



科学 技 術 出 版 社

新 工 程 画

(增修合装本)

葉慶桐編著

科 学 技 術 出 版 社

內 容 提 要

本書前分上、下兩冊，問世兩年，有些地方必須加以適當的增刪與改編。茲依據蘇聯 1952 年的制圖新標準，將原書徹底重寫，惟仍保持初版書中的特點。增修后的新版本，內容更為充實，增添了土建工程圖及電力線路圖等節章。初版書中殘留的一些錯誤，均已改正。

增修后合裝為一冊出版，仍適合大專工業學校及工廠技術訓練班等作為教學及參考用書。

新 工 程 圖

(增修合裝本)

編著者 葉慶桐

*

科學技術出版社出版

(上海建國西路 386 弄 1 號)

上海市書刊出版業營業許可証出 0719 號

中科藝文聯合印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統一書號：15119·32

(原中科院印 7,000 冊)

開本 787×1092 毫米 1/16 · 印張 16 7/8 · 插圖 1 · 字數 298,000

一九五六年三月新一版

一九五六年九月第四次印刷 · 印數 16,531—22,530

定價：(10)一元七角

增修合裝本序

在 1950 年，我國工程界展開了一個關於投影象限問題的討論。我從那時開始，搜集了一些資料，編寫一本採用第一角投影法的製圖書籍，作為國家社會主義工業化的一塊細小的奠基石。因為在解放後這還是第一本比較有系統地介紹蘇聯先進製圖經驗的書，所以定名為“新工程畫”。編寫的中心思想是：製圖是工程的下層建築，我國要整套地吸取蘇聯先進經驗，必須先從製圖開始學習。而投影法則又是製圖的基礎，所以一定要從第一角投影開始，有系統地學習蘇聯在工程技術上各方面的偉大成就。但在我國，有時還可能碰到用第三角投影畫的舊圖樣和插圖，倘若因一時的誤解而造成廢品和不必要的混亂，也是一種損失。所以對於第三角投影法，也加以適當的照顧；對以往沿用的規格也重點介紹。總的目的是要訓練出一批最能適合我國工業建設的人材。這點在第一版序中已有說明。

“新工程畫”出版已近兩年，為祖國陸續培養出一批能够擔當一定任務的工業幹部。特別值得指出的是：在這些新幹部中，還有若干自修的同學。從各地教授和自修者的來信中，可以看到大家對作者的企圖基本上是同意的，都認為本書比較能反映我國的現實。大家又認為書中也有某些缺點：插圖縮得太小，學習不方便。各種規格並列，失去重心，尤其在今天已無必要。此外，大家根據教學經驗，指出了一些錯誤和不妥當的地方。我自己也發現了一點，並在各次印刷時逐一修正。但我深切感覺到，書本對時代應該起一個先驅作用，它不單在出版時是嶄新的，還應該在出版後悠長的歲月中保持日新月新。如果單從改善以往的缺點着眼，還不能滿足時代發展的要求。因為蘇聯在 1952 年已將製圖標準作了修訂，而本書採用的還是 1946 年⁽¹⁾的。雖然蘇聯國內的教科書一時還難以依照新標準編訂，這趨勢却是必然⁽²⁾。“新工程畫”既然在使用過程中發現了一些問題，需要修訂，何不趁此機會徹底改寫，使它無愧於“新”的稱號。

(1) 該標準在 1950 年曾經再版，未作修正。

(2) 本書修訂將近完成時，蘇聯按新標準編寫的教本已到。

這次修訂，仍舊遵照第一版的原則，既要切合我國目前的生產情況，又要滿足發展的要求。因此決定了以下幾個方針：

1. 對於投影象限問題的處理，各方使用結果還沒有認為不適當。修訂本基本不作更動。

2. 製圖規格全部採用 1952 年的蘇聯標準。

3. 在機械製造方面，完全依照蘇聯規格，刪除不必要的其他國家的規格。

4. 放大版本，並且合訂，以利讀者。

5. 增添土建工程圖、電力線路圖和機動系統圖兩章。

6. 附錄完全重編，以適合實際工作的需要。使本書在學習後的實際工作中，仍有參考的價值。

一本書初次出版，往往反映着作者以往的經驗和主觀的企圖。在教學者的使用中，它也就經歷了客觀的考驗。根據大家的意見予以修訂，並增加新材料，應該是通過實踐提高一步。作者在此對提供意見的教授和讀者致敬，並熱忱期望大家繼續幫助。

葉慶桐

一九五四年五月三十日

第 二 版 序

在這版中，將第十四、十五兩章根據國家建設委員會批准的“單色建築圖例標準”(標準 103-55)作了修改，其他地方沒有什麼重大的變動。

葉慶桐

一九五六年四月十四日

參 考 書 籍

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 北京工業學院 | 機械製圖教程 |
| 張世鈞 | 工程畫教本 |
| 王祖澤 胡泰來 | 怎樣看電氣線路圖 |
| 葉慶桐 | 工程畫 |
| 葉慶桐 | 工程畫手冊 |
| Дружинин и друг. | Курс черчения |
| Керцелии и Рыжкин | Тепловые электрические станции |
| Розов | Курс черчения, 1954 |

目 錄

增修合裝本序	i
第二版序	ii
參考書籍	vi
第一章 一般規格與基本技巧	1-15
1-1 關於圖紙尺寸的規定	1
1-2 關於比例的規定	1
1-3 關於線型的規定	1
1-4 畫直線的技巧	4
1-5 畫圓的技巧	5
1-6 畫不規則曲線的技巧	6
1-7 上墨的技巧	7
1-8 擦拭的技巧	7
1-9 仿宋字	8
1-10 外文字母與數字	9
習題 16 則	13
第二章 應用幾何	16-41
2-1 作平行線	16
2-2 作一線垂直於已知線	16
2-3 平分直線或圓弧	17
2-4 將線任意等分與依比例分割	18
2-5 平分一角	18
2-6 作已知角	19
2-7 已知三邊作三角形	20
2-8 將一多邊形移到新底邊上	20
2-9 對角線的應用	20
2-10 作一正六邊形	21
2-11 內接一正五邊形於圓內	21
2-12 在圓內作任意邊的正多邊形	22
2-13 已知一邊作正多邊形	23
2-14 求圓的心	23
2-15 經三已知點作一圓	24
2-16 求作一已知半徑的圓切於一線並通過一點	24
2-17 求作一圓切一線於已知點並通過另一點	24
2-18 作切線切於圓上一點	24
2-19 從圓外一點作線切於圓上	25
2-20 作切線切於兩圓	25
2-21 作一已知半徑的圓弧切於兩直線	25
2-22 作一半徑為 R 的圓弧切於一已知圓和一直線	26
2-23 作一半徑為 R 的圓弧切於兩已知圓	26
2-24 作圓弧與兩已知圓相切其一切點為已知	27
2-25 蛋形	27
2-26 扁圓	28
2-27 反向曲線	29
2-28 作一反向曲線切於兩線並在已知點與第三線相切	29
2-29 將圓弧展成近似的直線長度	30
2-30 將直線的近似長度作在一已知圓上	30
2-31 橢圓	30

2-32 從橢圓上一點作切線	33
2-33 拋物線	33
2-34 用拋物線狀的平滑曲線連接兩已知點	34
2-35 雙曲線	34
2-36 等軸雙曲線	34
2-37 正弦曲線	35

2-38 擺線	35
2-39 漸伸線	36
2-40 阿基米德螺線	37
2-41 螺旋線	37
2-42 不用圓規作大半徑的圓弧	38
習題 12 則	38

第三章 正投影 42-63

3-1 正投影	42
3-2 象限	43
3-3 第一角投影	43
3-4 第三角投影	46
3-5 線的意義	47
3-6 線的主次之分	48

3-7 邊和面的投影	49
3-8 簡單幾何圖形的投影	49
3-9 看正投影圖	50
3-10 視圖的選擇	52
3-11 畫正投影圖	54
習題 50 則	55

第四章 輔視圖 64-75

4-1 輔視圖	64
4-2 輔視圖的種類	64
4-3 單輔視圖的種類	65
4-4 正輔視圖	65
4-5 右輔視圖與左輔視圖	66
4-6 前輔視圖與後輔視圖	68
4-7 輔視圖的用途	68

4-8 畫單輔視圖的原則	69
4-9 輔視圖畫法舉例	69
4-10 複輔視圖或斜視圖	71
4-11 複輔視圖畫法舉例	71
4-12 線的實長	72
習題 13 則	73

第五章 剖面、斷面與習慣畫法 76-97

5-1 剖面和斷面	76
5-2 截割面的跡線與剖面線	77
5-3 剖面的原則	79
5-4 半剖面	80
5-5 破裂剖面	80
5-6 斷面	81
5-7 重合斷面	81
5-8 移置斷面	82
5-9 不被割割的物體	82
5-10 輪臂的剖面	84
5-11 肋的剖面	84

5-12 鑽孔的突緣	85
5-13 在剖面前方的物體的表示法	86
5-14 幾個錯誤的畫法及其改善	86
5-15 材料的剖面符號	88
5-16 習用的斷裂畫法	88
5-17 習用符號	89
5-18 對稱物體	90
5-19 習慣畫法	90
5-20 交線	91
5-21 內圓角與外圓角	92
習題 11 則	94

第六章 尺寸記法 98-121

6-1 尺寸線、尺寸引線、箭頭與數字	98
6-2 安置尺寸的一般規則	99
6-3 在狹仄的地位中註尺寸	100
6-4 尺寸單位	101

6-5 兩個符號— ϕ 與 R —的說明	101
6-6 弧長、弦長、曲線	102
6-7 角的寸法	103
6-8 尺寸的更改	103

6-9 大小尺寸與定位尺寸.....	104	6-19 孔的寸法.....	110
6-10 角柱的寸法.....	104	6-20 孔的定位.....	110
6-11 圓柱的寸法.....	105	6-21 半圓形頭的寸法.....	111
6-12 角錐的寸法.....	105	6-22 錐形與斜面的寸法.....	112
6-13 圓錐的寸法.....	106	6-23 展開視圖.....	114
6-14 球與翹曲面的寸法.....	106	6-24 各種機件的特徵.....	114
6-15 外形原則.....	106	6-25 表面光滑度.....	115
6-16 定位尺寸.....	107	6-26 工作圖上註尺寸的注意事項.....	119
6-17 基線寸法.....	108	習題 5 則	120
6-18 多餘的尺寸.....	109		
第七章 公差.....	122-135		
7-1 公差的基本觀念.....	122	7-6 長度公差的給與.....	128
7-2 基孔制與基軸制.....	124	7-7 對稱、同心、平行、垂直等部份的 公差.....	130
7-3 公差尺寸記法.....	124	7-8 國際制(ISA)公差及其記法.....	130
7-4 蘇聯制(OCT)公差及其記法.....	125		
7-5 配合的選擇.....	127		
第八章 機械元件與連接(一).....	136-156		
8-1 螺紋名詞.....	136	8-10 木用螺絲.....	149
8-2 螺紋的形狀.....	137	8-11 鉚釘.....	149
8-3 螺紋畫法.....	138	8-12 小圖上的螺釘、鉚釘及其孔的符 號.....	150
8-4 螺紋的記法.....	141	8-13 銷釘.....	151
8-5 螺釘與螺母.....	142	8-14 銷.....	151
8-6 螺母和墊圈.....	142	8-15 鍵.....	152
8-7 螺釘連接的畫法和記法.....	143	8-16 焊接.....	153
8-8 兩頭螺釘.....	146		
8-9 金屬用螺絲.....	147		
第九章 機械元件與連接(二).....	157-171		
9-1 正齒輪名詞.....	157	簡化畫法.....	164
9-2 正齒輪公式.....	158	9-8 凸輪的型式.....	164
9-3 正齒輪的畫法.....	159	9-9 凸輪線圖.....	166
9-4 傘齒輪名詞與公式.....	161	9-10 平板形凸輪的畫法.....	168
9-5 傘齒輪的畫法.....	161	9-11 圓柱形凸輪的畫法.....	169
9-6 蝸桿與蝸輪.....	164	9-12 彈簧.....	170
9-7 齒輪、鏈輪與棘輪的習慣畫法與			
第十章 展開與交線.....	172-192		
10-1 面.....	172	10-5 截角柱的展開.....	175
10-2 展開.....	172	10-6 截正圓柱的展開.....	176
10-3 接頭和接合物.....	174	10-7 截正角錐的展開.....	177
10-4 正柱與正錐的展開.....	175	10-8 斜角錐的展開.....	178

10-9 截正圓錐的展開·····	178
10-10 剖分三角法·····	179
10-11 斜錐的展開·····	179
10-12 錐形接頭的展開·····	180
10-13 變形接頭的展開·····	181
10-14 翹曲面的展開·····	182
10-15 球面的展開·····	184
10-16 交線·····	184

10-17 兩個角柱的交線·····	184
10-18 兩個圓柱的交線·····	185
10-19 角柱與圓錐的交線·····	187
10-20 圓柱與圓錐的交線·····	187
10-21 平面與迴轉曲面的交線·····	187
10-22 圓柱與環面的交線·····	188
習題 22 則·····	189

第十一章 工作圖····· 193-221

11-1 定義·····	193
11-2 設計的進程·····	195
11-3 零件圖·····	196
11-4 裝配圖·····	198
11-5 基本相同的機件·····	199
11-6 圖號和件號·····	200
11-7 標題欄和明細表·····	202

11-8 視圖的安排·····	208
11-9 描圖·····	208
11-10 校對·····	209
11-11 更改·····	209
11-12 晒圖·····	210
習題 16 則·····	210

第十二章 軸測投影····· 222-232

12-1 軸測投影·····	222
12-2 等測投影·····	222
12-3 不縮畫的等測投影·····	223
12-4 作等測投影·····	223
12-5 有非等測線的物體·····	224
12-6 有曲線的物體·····	225
12-7 等測圓·····	225

12-8 等測圓弧·····	226
12-9 球的等測投影·····	227
12-10 依不同的軸所畫的等測投影·····	227
12-11 等測剖面·····	228
12-12 二等測投影·····	228
12-13 半斜投影·····	229
習題 14 則·····	231

第十三章 草圖····· 233-239

13-1 分類·····	233
13-2 技巧·····	233
13-3 正投影草圖·····	234

13-4 輪廓草圖·····	236
13-5 立體草圖·····	236
習題 2 則·····	238

第十四章 土建工程圖····· 240-245

14-1 分類·····	240
14-2 比例·····	242
14-3 尺寸註法·····	242

14-4 材料符號·····	243
14-5 建築物各部份及各種設備的符號·····	243

第十五章 管系圖····· 246-254

15-1 管與管螺紋·····	246
15-2 管連接·····	249
15-3 管配件·····	250

15-4 蒸汽動力廠設備·····	252
15-5 管系圖·····	253

第十六章 電力線路圖和機動系統圖····· 255-262

16-1 概述·····	255
--------------	-----

16-2 照明線路圖·····	257
-----------------	-----

16-3 動力線路圖·····	257
16-4 二次接線圖·····	259

16-5 機動系統圖·····	259
-----------------	-----

附 錄····· 263-291

I. 公厘與吋換算表·····	263	X. 精製和半精製六角頭螺釘·····	278
II. 美國標準線型·····	264	XI. 粗製螺釘的型式·····	279
III. 美國標準剖面符號·····	264	XII. 粗製正方頭螺釘·····	280
IV. 蘇聯標準材料符號·····	265	XIII. 螺釘長度·····	281
V. 機動系統圖所用符號·····	266	XIV. 金屬用精製螺絲·····	282
VI. 1. OCT制配合種類和精度·····	269	XV. 六角螺母·····	283
2. 基孔制,過渡配合和動配合中		XVI. 墊圈·····	284
孔和軸的公差·····	270	XVII. 鉚釘孔徑·····	285
3. 基軸制,過渡配合和動配合中		XVIII. 鉚釘·····	286
孔和軸的公差·····	272	XIX. 圓柱銷和圓錐銷·····	288
4. 靜配合中孔和軸的公差·····	274	XX. 銷釘·····	288
VII. 公制螺紋·····	275	XXI. 鑲嵌斜鍵·····	289
VIII. 英制螺紋·····	276	XXII. 平鍵·····	290
IX. 直式管螺紋·····	277	XXIII. 半月鍵·····	291

第一章

一般規格與基本技巧

1-1. 關於圖紙尺寸的規定 圖紙的標準尺寸依據全蘇國家標準(ГОСТ) 3450-52, 有如下表:

符 號	0	1	2	3	4	5
圖紙的尺寸 (公 厘)	814 × 1152	576 × 814	407 × 576	288 × 407	203 × 288	144 × 203

可以見到: 各級圖紙尺寸約以 $\sqrt{2}$ (1.414) 的倍數增加; 同一圖紙尺寸的寬與高也約成 $\sqrt{2}$ 的比例.

圖框離紙邊不應大於 10 公厘. 但如需裝訂成冊, 應在左邊留 25 公厘的空白.

1-2. 關於比例的规定 全蘇國家標準 3451-52 规定的比例如下:

實大: 1:1.

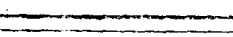
縮小: 1:2; (1:2.5); (1:4); 1:5; 1:10; (1:15); 1:20; 1:25; 1:50; 1:75;

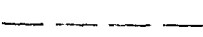
1:10ⁿ; 1:(2·10ⁿ); 1:(5·10ⁿ)——其中 n 是整數.

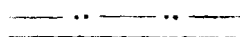
放大: 2:1; (2.5:1); (4:1); 5:1; 10:1; 10· n :1.

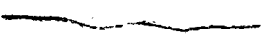
在括弧中的比例儘可能不用.

1-3. 關於線型的規定 線有三種:

1. 實線 

2. 虛線 

3. 鏈線(點劃線) 

徒手線  也是一種實線.

實線主要用來畫物體的看得見的輪廓. 它的粗細可以在 0.4~1.5 公厘的範

圍以內,要根據圖的大小、複雜程度和圖的用途來選擇。其他各線的粗細都根據它來決定。

現在將這三種線的應用(圖 1-1), 依據全蘇國家標準 3456-52 改編如下, 以便學者:

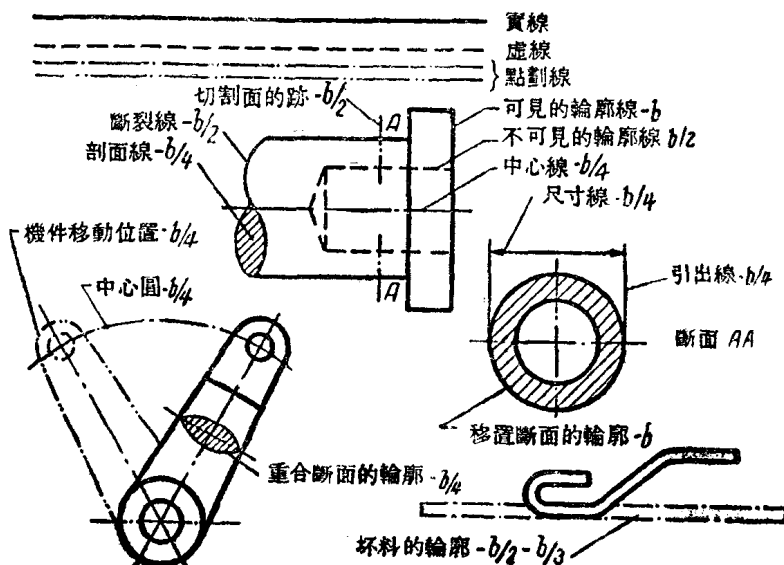


圖 1-1 線 型

一、實線(A).

1. 物體的看得見的邊緣、輪廓和交線。(寬度是 b .)
2. 尺寸線和尺寸引線。($b/4$.)
3. 重合斷面的輪廓, 如輪幅的橫斷面(詳見第五章)。($b/4$, 與中心線寬度相同.)
4. 鄰近機件的輪廓, 用以表明彼此的關係。(寬度同 3.)
5. 剖面符號。($b/4$, 與尺寸線寬度相同)
6. 圖框、表欄線。(b 以下.)
7. 投影軸、平面的跡線、構圖線。(見圖 3-32, II. 廣泛用於投影幾何, 在工程畫中可說是不用的。)($b/4$.)
8. 徒手線。
 - a. 斷裂線, 表示並未完全畫出的物體折斷的地方, 或物體破裂的地方。
(金屬、絕緣材料、石等的斷裂線成輕度彎曲形狀, 寬度 $b/3 \sim b/2$,

與虛線相同。木的斷裂線成犬牙狀,寬度 $b/4$, 與中心線相同。)

b. 木的剖面或木材表面符號。($b/4$, 同尺寸線。)

二、虛線(B).

1. 物體的不可見的邊緣、輪廓和交線。($b/2$ 。)

2. 用在習慣畫法中,表示螺紋的根部和齒輪的根圓。($b/2$ 。)見第八章。

三、鏈線(C).

1. 中心線和對稱軸線。($b/4$ 。)

2. 用在習慣畫法中,表示齒輪的節圓、節圓柱和節圓錐。($b/4$ 。)見第九章。

3. 截割面的跡,用來表示所取剖面的位置。($b/2$ 。)

4. 作為假想線,表示假想投影圖的輪廓($b/3 \sim b/2$):

a. 在所畫機件前方的部份,或剖面圖中的切去部份(圖 5-30);

b. 圖中機件所需的坯料的形狀;

c. 機件的極端位置或動作範圍,和物體的外形,用兩點一劃(— · —)的鏈線畫。(寬度 $b/4$ 。)

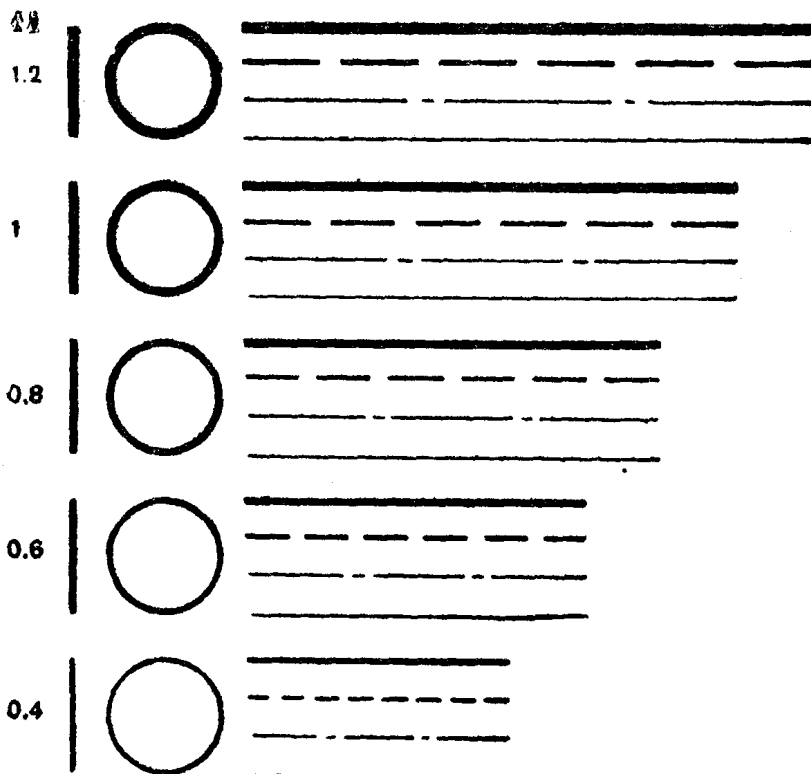


圖 1-2 各種粗細的線的組合。

注意：3、4 兩項的鏈線中的長劃應該比中心線中的畫得短一點。

5. 斷裂線，表示並未畫全的物體折斷的地方(圖 5-41)。(b/4.)

6. 中心移動的軌跡。(b/4.)

7. 構圖線(用在投影幾何中)。(b/4.)

各種線型的應用可見圖 1-1。線型的其他應用如 B 2 (B 代表虛線，2 是第 2 種應用，參照上文)、C2，詳見機械元件章；A8, b 可見剖面章。

初學者很可能被這麼多的應用搞迷糊，這也不妨事。在目前的學習階段，祇要求學者能夠知道有幾種線，主要的應用是什麼，以及各種線的粗細比例如何。隨着學習的進程，漸漸地自會從實踐中理解各種應用。但要常常查閱本節的規定及其例圖，到開始學習工作圖的時候，應該完全掌握這些規定的具體應用。要知道：誤用線型在製圖和設計的從業員中間也並不是很少見的，尤其是在我國，因為以前受到各國製圖習慣的影響，更有混雜的感覺。我們有鑒及此，所以在本節中不厭求詳地加以說明。

上面說起：在目前的學習階段要能初步掌握線的粗細比例，這是一種非常基本的技巧，必須好好注意。各種粗細的線的組合可見圖 1-2。

1-4. 畫直線的技巧 畫水平線和鉛直線的姿勢見圖 1-3、1-4。鉛直線從下向上畫。畫時最要注意丁字尺的尺頭與圖畫板依靠得確切，三角板與丁字尺間也要這樣。

構圖線用 4H~6H 的鉛筆畫；最後需要的線以及徒手畫的字和符號

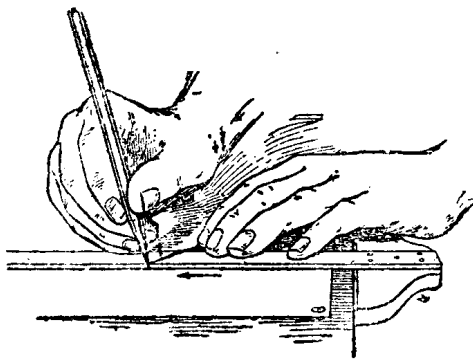


圖 1-3 畫水平線。

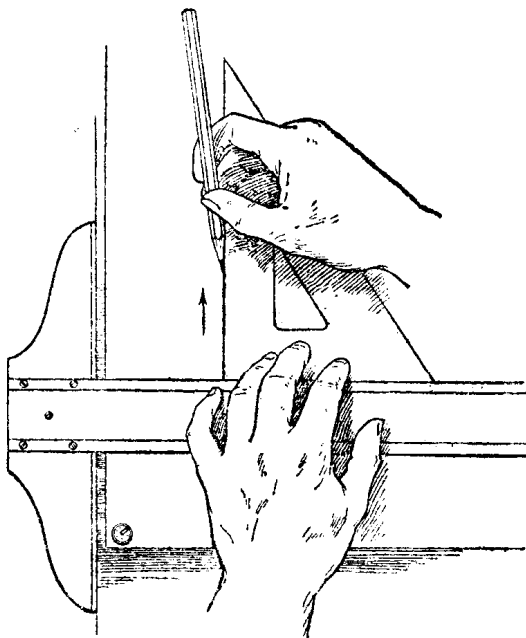


圖 1-4 畫鉛直線。

(如工程字、箭頭、斷裂線等)用 2H~3H; 作草圖用 HB。

虛線的線段一般不得短於 3 公厘。線段間的空隙大約是線段長度的四分之一。虛線成為實線的連續線時，應該留出一段空隙(圖 1-5)。但兩者成其他角度的相接時，接合處不留餘隙。虛線彼此相接也不留餘隙(圖 1-5)。

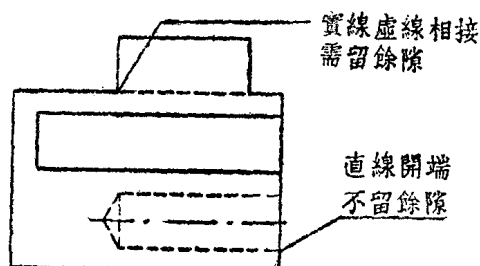


圖 1-5 畫虛線的技巧。

鏈線中的“點”不要真的畫成一點，而要畫成小小的線段。鏈線的長劃大約是 20 公厘長，在小圖上可以短些。圓

的直徑如果小於 12 公厘，可以不用鏈線畫中心線，而用細實線。鏈線必須終於線段(圖 1-6)。圓心要用線段的相交來表示，不得畫成點的相交(圖 1-6)。

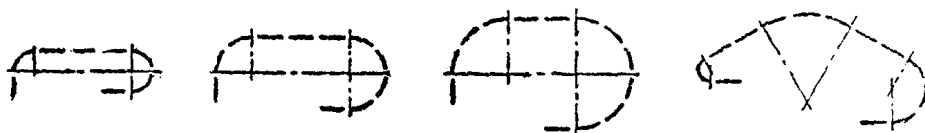


圖 1-6 中心線和虛弧。

1-5. 畫圓的技巧 針尖往往不容易對準紙上的圓心，可以用左手小指導引之(圖 1-7)。將中等大小的圓上墨時，就須將圓規的腳彎折(圖 1-8)，否則線條要發毛。如果圓形極大，可用延伸桿(圖 1-9)。

假使畫幾個同心圓，應該從最小的圓畫起；因為針孔難免漸漸擴大，而針孔擴大對大圓的影響要比對小圓的影響小些。

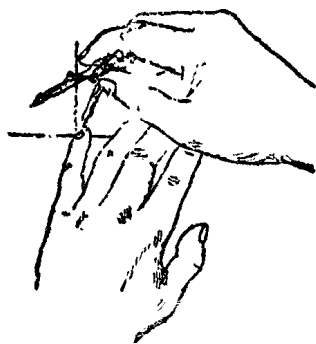


圖 1-7 指引針尖。

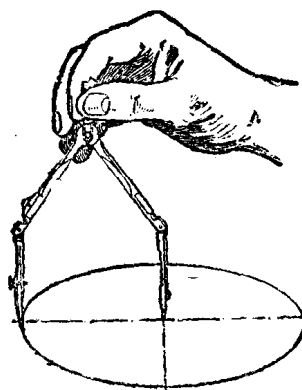


圖 1-8 將中等大小的圓上墨。

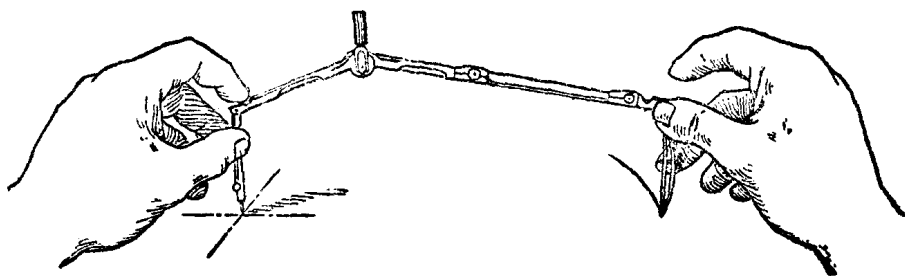


圖 1-9 延 伸 桿 的 用 法。

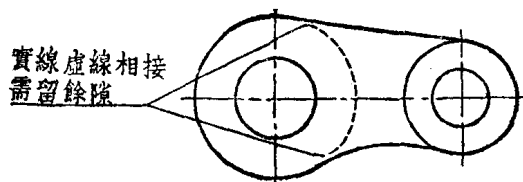


圖 1-10 虛 弧。

虛線的圓弧須將線條畫到切點(圖 1-6)。假使成為實線(直或曲)的連續線，那就須留出空隙(圖 1-10)。

1-6. 畫不規則曲線的技巧

一、用鉛筆徒手輕輕將以前所定的曲線上各點連成平滑的曲線。各點不一定完全能在畫成的曲線上，使曲線通過或靠近儘可能多的點。

二、選擇曲線板上適合的一段，但須注意圖紙上的曲線與板的曲線的趨勢相一致(圖 1-11)。畫出兩相疊合的一段，而留一小段距離不畫。

三、移置曲線板，使與線的後面一段相合，但必須使曲線板與已畫好的曲線疊合一小段。

初學者往往將曲線板所能適合於曲線的部份完全畫出，不留餘地，因此畫不

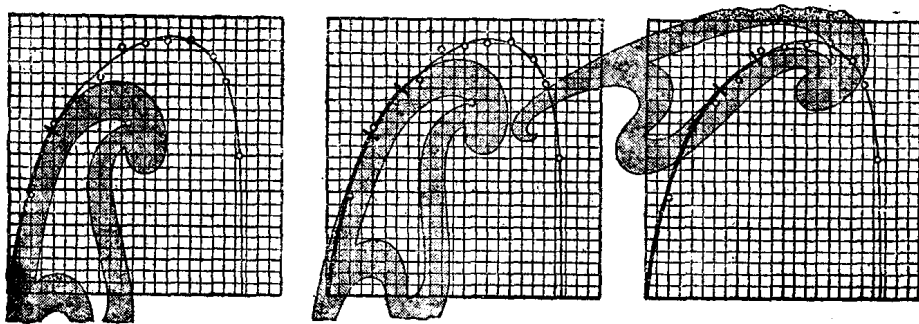


圖 1-11 畫 曲 線 的 技 巧。