

目 錄

編譯者序.....	I
-----------	---

原 序.....	III
----------	-----

第一章 線法、字法及儀器用法.....	1
---------------------	---

1-1 線之式別.....	1
---------------	---

1-2 鉛筆用法.....	4
---------------	---

1-3 圓規用法.....	5
---------------	---

1-4 圓弧樣板.....	5
---------------	---

1-5 字 法.....	5
--------------	---

1-6 線法及字法習題.....	7
------------------	---

第二章 幾何作圖法.....	11
----------------	----

2-1 線之平分.....	11
---------------	----

2-2 線之多段等分.....	11
-----------------	----

2-3 分割線段成已知比例.....	11
--------------------	----

2-4 平分任意角.....	11
----------------	----

2-5 作弧之中心.....	13
----------------	----

2-6 作圓內接於三角形.....	13
-------------------	----

2-7	作圖外接於三角形	13
2-8	圖解法作圓周	13
2-9	作正六角形，對邊距離已知	13
2-10	作正六角形，對角距離已知	13
2-11	作正八角形，對邊距離已知	14
2-12	作正八角形，對角距離已知	14
2-13	作正五角形，一邊長已知	14
2-14	作任何多邊形，邊長已知	14
2-15	幾何法繪圖習題	16
第三章 切接原理		18
3-1	概 說	18
3-2	圓弧與直線連接	18
3-3	圓弧外接圓弧	20
3-4	圓弧內接圓弧	20
3-5	切接原理習題	20
第四章 軌 跡		25
4-1	概 說	25
4-2	橢 圓	25
4-3	拋物線	26
4-4	雙曲線	28
4-5	擺 線	31
4-6	延長較低次擺線	33
4-7	漸開線	33
4-8	螺旋線	35
4-9	多牙螺紋	38
4-10	機構上一點之軌跡	38

4-11 軌跡習題	41
第五章 正投影	46
5-1 概 說	46
5-2 第一角象限正投影	48
5-3 第一角端視圖投影	48
5-4 投影符號	51
5-5 第三角正投影	51
5-6 一般規則	59
5-7 正投影習題	59
第六章 寸 法	68
6-1 概 說	68
6-2 寸法技巧	68
6-3 尺度選擇	73
6-4 尺寸定位	75
6-5 多餘尺寸	79
6-6 寸法習題	79
第七章 剖視圖	82
7-1 概 說	82
7-2 全剖面	82
7-3 剖面線	84
7-4 半剖面	85
7-5 局部及破斷剖面	85
7-6 旋轉斷面	89
7-7 移動剖面	89
7-8 剖份或片斷剖面	89

7-9 偏位剖面·····	90
7-10 列線剖面·····	90
7-11 剖面線省略之形體·····	90
7-12 不必剖切之細件·····	94
7-13 剖面投影之附加實例·····	94
7-14 剖視圖習題·····	98
第八章 慣 例·····	102
8-1 說 明·····	102
8-2 對 稱·····	102
8-3 局部放大之視圖·····	103
8-4 反覆註解·····	103
8-5 常用形體之習用表示法·····	103
第九章 線之實長·····	109
9-1 概 說·····	109
9-2 線平行垂直面求實長·····	109
9-3 線平行水平面求實長·····	109
9-4 以輔助面及旋轉法求線實長·····	109
9-5 三角法求線實長·····	112
9-6 線之實長習題·····	116
第十章 輔助圖·····	120
10-1 概 說·····	120
10-2 第一輔助正視圖·····	120
10-3 第一輔助平視圖·····	122
10-4 第二輔助正視圖·····	122
10-5 第二輔助平視圖·····	123

10-6	圓弧及其他曲線之投影	123
10-7	輔投影附加實例	123
10-8	輔投影習題	123
第十一章 等角投影		156
11-1	概 說	156
11-2	等角畫之比尺	157
11-3	等角線繪作物體	157
11-4	不等角線繪作物體	157
11-5	物體有曲線輪廓之繪作法	158
11-6	圓之等角投影繪作法	158
11-7	等角軸線之位置交換	164
11-8	等角圖剖面	164
11-9	構件分解之組合	171
11-10	等角投影習題	171
第十二章 斜投影		178
12-1	概 說	178
12-2	半斜及等斜投影	179
12-3	後傾軸角度之變換	180
12-4	按置物體至投影面於相關位置	180
12-5	後傾平面上之角度	187
12-6	圓之斜向投影	187
12-7	參考平面	187
12-8	斜投影之剖面	192
12-9	斜投影習題	192

第十三章	草圖之製作技術	193
13-1	概 說	193
13-2	設 備	194
13-3	技 巧	194
13-4	比 尺	196
13-5	等角及斜投影之草圖	196
13-6	草圖習題	197
第十四章	機械配件製圖	199
第十五章	面之交截	230
15-1	概 說	230
15-2	幾何立體之簡單剖面	230
15-3	簡單剖面對貫穿交截問題之應用	233
15-4	曲線貫穿交截之限制	235
15-5	貫穿交截習題	261
第十六章	圓錐曲線	269
16-1	概 說	269
16-2	橢 圓	271
16-3	拋物線	271
16-4	雙曲線	272
16-5	圓錐曲線習題	276
第十七章	展視圖	280
17-1	概 說	280
17-2	平行線法展開	281

17-3	平行線法展開，應用於展開斜型圓筒	290
17-4	輻射法展開	295
17-5	三角形法展開	300
17-6	面板法展開	307
17-7	球形展開	312
17-8	展開圖習題	317
第十八章 凸 輪		324
18-1	概 說	324
18-2	凸輪之類型	324
18-3	從動輪形式	326
18-4	從動輪運動	326
18-5	星形凸輪輪廓之繪作	328
18-6	作已知凸輪輪廓之凸輪線圖	334
18-7	圓柱形凸輪	337
18-8	凸輪習題	337
第十九章 漸開線齒輪		346
19-1	正齒輪	346
19-2	漸開線之繪作	346
19-3	漸開線正齒輪之名稱	348
19-4	標準漸開線正齒輪之比例及各相關數值	351
19-5	正齒輪齒之近似繪作法	351
19-6	螺旋齒輪	354
19-7	斜齒輪	354
19-8	斜齒輪近似繪作法	358
19-9	蝸輪傳動	360
19-10	戟齒輪	360

19-11	漸開線齒輪之習題	363
第二十章 交 點		366
20-1	線之交點	366
20-2	平面之交線	368
20-3	轉移斜平面於傾斜平面及斜面上點之投影	375
20-4	交點習題	386
第二十一章 透視圖		392
21-1	透視圖概說	392
21-2	透視基本原理	392
21-3	透視圖之名稱解釋	395
21-4	透視圖種類	397
21-5	透視圖之繪作法	399
21-6	透視圖習題	404
第二十二章 螺 紋		407
22-1	概 說	407
22-2	螺絲名稱	407
22-3	螺絲習用之表示方法	409
22-4	國際標準之螺絲寸法	410
22-5	英國管螺紋標準	414
22-6	傳導動力螺紋	416
22-7	方螺紋	416
22-8	麥克姆螺紋	416
22-9	鋸齒型螺紋	416

第二十三章 螺絲扣件.....418

- 23-1 六角螺絲之特性.....418
- 23-2 六角螺栓之配合.....422
- 23-3 螺帽與螺栓之裝配.....423
- 23-4 固定螺栓之裝配.....423
- 23-5 螺帽與螺樁之裝配.....425
- 23-6 螺絲結件習題.....428

第二十四章 鎖緊裝置.....431

- 24-1 鎖緊裝置之用途.....431
- 24-2 鎖緊螺帽.....431
- 24-3 閉尾銷.....431
- 24-4 鎖緊墊圈.....432
- 24-5 推拔銷.....432
- 24-6 有槽螺帽.....432
- 24-7 堡形螺帽.....435
- 24-8 威爾氏鎖緊螺帽.....435
- 24-9 補強螺帽.....435
- 24-10 環型螺帽.....435
- 24-11 鎖緊平板.....437
- 24-12 懸垂型填圈及線帶鎖緊.....437
- 24-13 無頭螺絲.....439
- 24-14 齒鋸型鎖緊平板.....439

第二十五章 鍵及栓接頭.....440

- 25-1 鍵.....440
- 25-2 栓接頭.....445

第二十六章 機械工程製圖.....	449
-------------------	-----

第一章 線法、字法及儀器用法

1-1 線之式別 (Type of line)

工程製圖中，線的型式有一定的標準及用法，線之粗細，通常定有二種：粗實線 (Thick line) 其寬 (wide) 為 0.7mm。而細線 (Thin line) 寬為 0.3 mm。其寬度之繪作，可用管形墨水筆 (Tubular ink pen)，若以鉛筆繪製，則粗實線之寬，可為細實線之二倍。

可見物體之輪廓線 (Visible outline)，須以連續粗線 (Continuous thickness line) 或粗實線；即此線須在視圖中，示為特殊而顯明之線。物體之隱藏輪廓線 (Hidden outline)，是以短畫細線 (Shot thin dash) 示之，惟畫線及其間隙，必須長度一致。其近似比例，如第 2 頁圖所示。在轉角 (corner)，或圓弧之接切點，畫線必須相接如後章各圖所示。

連續細線 (Continuous thin line) 或細實線；是用於視圖之尺寸線 (Dimension line)、投影線 (Projection line)，註解之引線 (leader)、剖面線 (Hatching) 或斷面線 (Section line)，以及鄰近部份之輪廓線，旋轉剖面線 (Revolved Section)，或假想外形線 (Fictitious outline) 等如後章各圖所述。

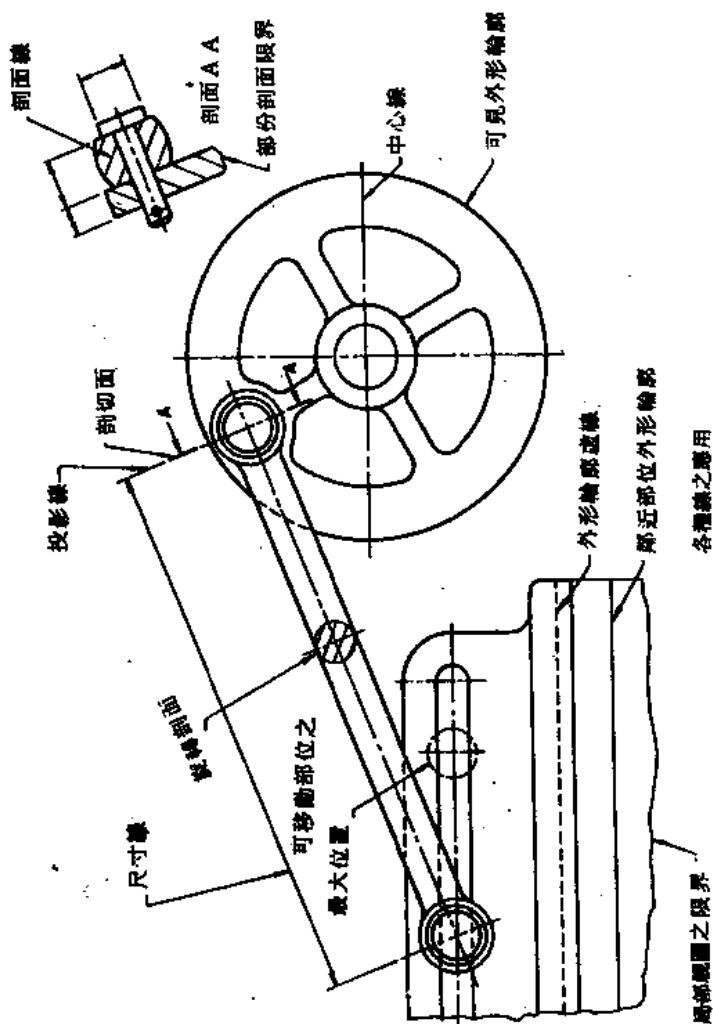
而局部視圖及斷面之界限線，則以連續而不規則線 (Irregular line) 表示。且此等線並非中心線，宜以細線示之，並以徒手繪作。

線法及字法

- | | | | |
|---|---|---------------------|--|
| A |  | 連續粗線 | 外廓及邊之實線 |
| B |  | 短劃細線 | 外廓及邊之虛線 |
| C |  | 連續細線 | 尺寸線，或引導線
剖切線
鄰近部份之外廓
旋轉剖面之外廓
虛外廓線及邊線 |
| D |  | 連續不規則線 | 局部視圖之限界。
或線不在軸上之剖面 |
| E |  | 點畫線 (細線) | 中心線
可移動部份之極端位置 |
| F |  | 點畫線 (細線，兩端及方向變換為粗線) | 剖切平面 |
| G |  | 點畫線 (粗線) | 在特殊需要時，表示件面。 |

→ 箭頭 (尖銳，黑，完滿，約 3 mm 長)。

繪法及字法



中心線 (Center line)，及可移動部份之末端位置 (Extreme position)，乃以點畫線 (Chain line) 示之，且構成長畫線 (Long dash) 與短畫線 (Short dash) 之交替，但並非虛線 (Dotted line) 其近似比例，如第 2 頁圖所示。畫線之長度，與其間隙，可擴延而為甚長之線。

剖割之剖切平面 (Cutting plane)，乃以點畫線代表，而在其二段，及方向之變化處則為粗實線。其他均為細實線。粗型點畫線，乃指示所需之特殊重要表面，而各線部份長，及其間隙，亦宜以類如細點畫線示之。

各點畫線，必須於開始，或末端處作長畫；而中心線，則須延長至物體之外，但以短距為佳，除非須指明尺寸。而點畫線在視圖間，不能通過間隙，及他線之末端。尺寸線之末端箭頭，須接觸於投影線，且此箭頭，在繪圖中，乃在引線 (leader) 之末端，並須接觸另一線。而此箭頭 (Arrow)，須尖銳 (Sharp)，黑且完整 (Black, Filled-in)，其長度宜為 3 mm。

各線典型性之應用 (Typical application)，乃如第 3 頁圖所示。為求利於印刷，所有各線，除作圖線 (Construction line) 外，必須黑 (Black)、濃 (Dense)、粗大 (Bold)。

1-2 鉛筆用法

若各直線，以鑿形邊鉛筆 (Chisel edged pencil) 繪作，則可得優良結果而鉛筆之尖銳部份，亦可減少損耗，但文字、箭頭、連續而不規則之線，則以用圓錐尖點之鉛筆為佳，在類如彈藥包之圖紙上 (Cartridge paper) 所用妥當等級之鉛筆為 HB，或 H。而作輪廓線及文字或箭頭，乃以 H 作細線。但 2 H 或 3 H 鉛筆，則用於構圖線 (Construction line)。

應用於繪圖紙，鉛筆須較稍硬，對布紋紙，(Detail paper)，

宜用較軟鉛筆。若圖紙愈容易受磨蝕，則鉛筆當宜愈硬。而黑、粗大，及甚濃之線，則僅能以尖銳鉛筆繪作。且鉛筆的尖點，當須常於用久之光滑銼刀 (Old smooth file) 及玻璃砂紙板塊 (Glass paper block) 磨尖。

1-3 圓規用法

圓規之鉛筆心，須在銼刀 (File) 或玻璃砂紙，將一邊磨擦，使甚為尖銳，且產生曲線邊 (Curve edge) 為止。若為求作實粗線 (Line of variable thickness)，則鉛筆尖端，不必用鑿形，或圓錐尖點。

以圓規畫線，若應用壓力較小，則其粗度、黑度，較用鉛筆繪作者為少、為小。為補救此一缺點，圓規宜用較軟之鉛筆。圓規 (Compass) 當須不使裝有臂之針點 (Shoulder needle point)，在紙上同心圓 (Concentric circle) 之中心，產生大孔。

當圓規閉合時，此等臂尖針，當須較鉛筆伸出少許。於是鉛筆與紙接觸前，此針即穿通；不使此針於圖紙滑動，俾暫定位。且此時須注意，即當作圖時，不宜使此針移動。小圓之繪作，務使圓規尖點定位適當，且正確調整針點後，方能順利連續繪作。

1-4 圓弧樣板 (Radius template)

若多量小徑圓須繪作時，例如繪作鑄件 (Casting) 或鍛件 (Forging)，則以用圓形樣板，較圓規更為敏捷且便利，此時圓錐形尖點鉛筆，在作類同輪廓線時，當須應用。

1-5 字 法

在機械製圖上，所寫主要字體，務須清晰、大小統一，且宜具有書寫迅速能力。但欲寫字迅速清晰，當須應用方塊，而單筆劃因可直立或斜向，學者當宜常用直立字 (Up-right)，因易於書寫。

線法及字法

A B C D E F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

0.5 2.6 3800 14 970

1-6 線法及字法習題

1. 重複繪作第10頁線法習題且以所示尺寸及應用題述之線，除構圖線之外，使各線色暗黑、明顯、濃厚。觀察上有粗線及細線之區別，且使保持全部各線之粗細一致。

2. 書寫阿拉伯數字至9，其體形為3 mm、6 mm、10 mm。應用軟質線規，保持適當之寬度，及一致之間隔。

3. 書寫下列尺寸，體形為3 mm、6 mm、10 mm。

0.75, 3.16, 1.65, 442, 1 29, 32 780

4. 用格子紙，依第九頁字樣書寫仿宋字。

5. 用八開紙，依第八頁所示尺寸畫9" × 13"邊框並畫導線。

A. 寫直體大寫英文字母及數字各4個。

B. 用直體大寫字，寫下列兩段文字，寫滿三行。

THE IMPORTANCE OF GOOD LETTERING
CANNOT BE OVER-EMPHASIZED. THE
LETTERING CAN EITHER "MAKE OR BREAK"
AN OTHERWISE GOOD DRAWING.
PENCIL LETTERING SHOULD BE DONE WITH
A FAIRLY SOFT SHARP PENCIL AND SHOULD
BE CLEAN-CUT AND DARK.

ACCENT THE ENDS OF THE STROKES.

C. 寫直體小寫英文字母各4個。

D. 用直體小寫字，寫上列兩段文字，寫滿二行。

E. 寫直體分數 $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{9}{32}$, $1\frac{1}{3}$, $2\frac{5}{16}$,
 $3\frac{3}{32}$, $4\frac{7}{8}$, $5\frac{9}{16}$, $6\frac{11}{32}$, $7\frac{13}{16}$, $8\frac{15}{32}$,
 $9\frac{17}{64}$ 。