

職業教科書委員會審查通過

機械製圖

第三冊

機械畫法

中華職業學校

王品端編



商務印書館發行

職業教科書委員會審查通過

機 械 製 圖

第 三 冊

機 械 畫 法

中 華 職 業 學 校

王 品 端 編

商 務 印 書 館 發 行

中華民國二十一年三月初版
中華民國二十一年八月十版

* 有所機版 *

職業學校
教科書

機械製圖

第三冊
機械畫法

◆(64420.30)

定價 國幣 陸元

印刷地點外另加運費

基價

10.00

編者

中華職業學校
王品端

發行人

上海河南中路
朱經農

印刷所

商務印書館

發行所

各地商務印書館

目次

第一編 機械製圖法

第一章	總論	1—8
	1. 機械製圖的目的	2. 線的畫法
	4. 比例法	5. 比例尺
	7. 材料折斷的表明法	8. 工作圖
	10. 標題欄零件表	11. 零件的編號
	3. 尺寸法	6. 材料的表明
		9. 加工記號
第二章	機械圖的投影	9—18
	12. 機械圖定義	13. 局部視圖
	15. 迴轉視圖	16. 展開視圖
	18. 剖視圖	19. 放大視圖
	14. 副視圖	17. 設想視圖
第三章	記尺寸法	18—26
	20. 尺寸的記法	21. 記尺寸規則
	23. 虛線中心線的畫法	24. 畫圖線的順序
	練習題	25. 雜則
第四章	陰陽線和着色機械圖畫法	27—30
	26. 陰陽線的畫法	27. 機械圖着色法

第二編 原件計算製圖

第五章	螺絲,螺絲釘,螺絲帽	31—43	
	28. 螺絲線畫法	29. 螺絲線簡約的表明	30. 螺絲的種類
	31. 螺絲釘和帽各部名稱	32. 六角螺絲帽的畫法	33. 螺絲釘和螺絲帽的種類
	34. 固定螺絲帽	35. 地腳螺絲	
第六章	梢子,楔和扁梢	44—50	
	36. 梢子	37. 楔的種類	38. 楔的尺寸規則
	39. 扁梢和坐樑	40. 閉鎖裝置	41. 扁梢接合和肘形關節
第七章	聯軸器	51—57	
	42. 聯軸器種類	43. 永久聯軸器	44. 接合器
	45. 自在聯軸器又名萬能接頭	46. 歐氏聯軸器	47. 聯軸器移動裝置

第八章	皮帶輪及繩輪練條輪傳動裝置	58—71
	48. 皮帶輪上皮帶的掛附法	49. 皮帶輪種類
	51. 繩子輪的種類	52. 金屬線繩輪
	54. 手輪和手柄	50. 繩輪
		53. 鏈條和鏈輪
第九章	軸承	72—80
	55. 軸承又名培林	56. 潤滑裝置
	58. 軸承的畫法和尺寸規則	57. 軸襯又名婆斯
第十章	軸承托架	81—85
	59. 軸承托架	60. 軸承托架種類和尺寸規則
第十一章	管和瓣	86—93
	61. 管子的種類	62. 管子接頭
	64. 瓣	63. 管子配件
第十二章	彈簧	94—95
	65. 彈簧用度和種類	66. 彈簧的畫法
第十三章	各種齒輪畫法	96—115
	67. 齒輪裝置	68. 齒輪各部的名稱
	70. 齒面的畫法	71. 漸伸線和擺線齒的比較
	73. 角齒輪又名傘形齒輪	74. 角齒輪各部計算法
	76. 斜齒輪和螺線輪	77. 斜齒輪和螺線輪計算法和畫法
	79. 螺齒桿和螺齒輪計算尺寸法	80. 螺齒桿和螺輪畫法
		69. 正齒輪計算法
		72. 各種正齒輪
		75. 角齒輪的畫法
		78. 螺齒桿和螺齒輪
		81. 各種齒輪簡便畫法和尺寸法
第十四章	凸輪	116—119
	82. 凸輪的意義	83. 凸輪的種類
		84. 凸輪的畫法
第十五章	鍋釘和鍋釘接合	119—123
	85. 鍋釘種類	86. 鍋釘接合法
第十六章	簡單機械全部圖	124—129
	87. 扳鑽圖	88. 19極旋轉齒輪唧筒
		89. 10行程牛頭鉋床臺面圖
第十七章	附錄	130—144
	90. 見取圖	91. 製見取圖所用器具
	93. 見取圖的畫法	94. 量尺寸法
	96. 曬圖法	97. 製圖特種器具
	99. 吋化作公釐表	100. 公釐化作吋表
	102. 公尺化作呎表	103. 吋底小數化作公釐表
		92. 見取圖順序
		95. 模寫圖
		98. 吋分數化作公釐表
		101. 呎化作公尺表
		104. 公釐底小數化作吋表

機 械 製 圖

(Machine Drawing)

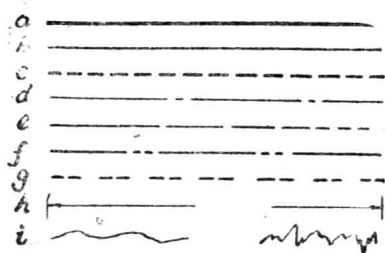
第一編 機械製圖法

第一章 總論

1. 機械製圖的目的：——

機械製圖，是應用平面幾何畫和投影畫的原理，取機械上的物體形狀和大小，表明在紙面上的一種科學。換一句說，就是平面幾何和投影畫是基本練習，機械製圖，是應用練習。故機械製圖，為學習機械工程上最重要的一門，為什麼？因各種機械，那一種不先設計製就圖樣，照圖製造，故機械的精良，製圖所製圖樣，有極大的關係，即製圖為一切機械製造的根本。故凡我學者，務必悉心研究，使所製圖樣簡明，尺寸準確，對於製造時，工作簡便，材料節省，實為重要。現將機械製圖常識，列舉於後。

2. 線的畫法：——



第一圖

- a. 外形線 (Visible outline)。
- b. 銳角線的線 (Cross-hatching line)。
- c. 隱線 (Invisible outline)。
- d. 中心線 (Center line)。
- e. 伸長線 (Extension)。
- f. 截斷線 (Cutting plane)。
- g. 反復線 (Repeat line)。
- h. 寸法線 (Dimension line)。
- i. 折斷物體線 (Short breaks)。

3. 尺寸法：——

機械圖的主要任務有二：一為顯示物體的形狀，一為指明物體的大小。一般物體大小，在圖上已正確表出，但圖中若無尺寸記明，致使用圖者，不得不用尺去量，則手續多費，且難以量得準確；故為便利使用計，凡應用的尺寸，須一一有註明的必要。而尺寸的單位，在米突制，是公釐公分和公尺，隨各種圖

樣而異，在英尺製，是吋和呎為單位，但圖樣上註明尺寸，以簡便容易明瞭為要，故用記號以表明，茲對於各種記號的記法，表明於後。

單位不論何種，祇須全張圖樣注明一尺寸的單位，不必每一尺寸都用符號，或符號來表示。

尺寸的單位，我國府早已公佈，定米突制為長度底標準。因為現今實際上，工業材料和機械，以及現存的另件，來自英美底很多，故英呎也時用着，並英美的書籍上的公式表格，亦都用英呎，故對於英呎的規則，不得不略為說明。

米突制：

公尺 (Meter) m., 公寸 (Decimetre) Dm., 公分 (Centimetre) cm., 公釐 (Millimeter) m. m.,

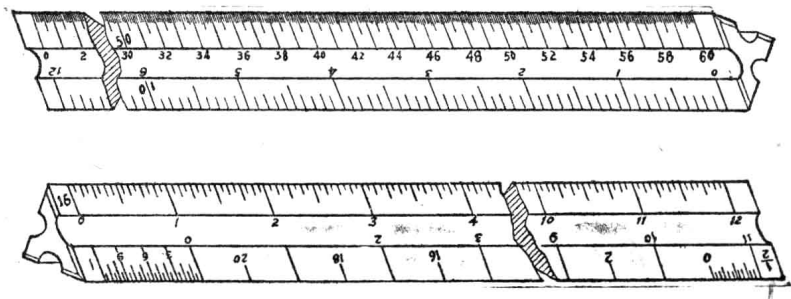
如五公分四公釐，則記為 5 cm. ~ 4 mm. 或 54 mm. ,

英呎制：

呎 (Feet) ' 或 ft., 吋 (Inch) " 或 in.,

如三呎十吋，則記為 3' ~ 10", 如一吋的十六分之五，則為 $\frac{5''}{16}$ ，如二呎三吋又三十二分之五，則記為 2' ~ 3 $\frac{5''}{32}$ ，或 2 ft. 3 $\frac{5''}{32}$ 。如一吋的千分之三百十五，則記為 .315"。

製圖所用的尺，如第二圖所示的形狀。(縮小二分之一)



第二圖

2. 比例法：——

凡製圖必用的尺度，如所繪的圖，和他真物大小脗合，名為實尺，或名足尺，倘物體大溢於紙面的容積，則取物體各線量而縮短，取二分之一，或三分之一，縮畫在紙上，名為縮尺圖。例如物體長一公尺，紙上縮為五公分，則為二分之一，但圖是縮小的，而所注明的尺寸，不可縮小，應注實足尺寸，此不可不注意的。有的時候，物體太小，畫在圖上，不能清晰，又圖的大小太不均勻，則可放大，而畫在紙上

可也。縮小的比率，視物體大小而定也，亦應有統一的規則，如下所示：

比例 (Scale), 足尺 (Full size) 或 1:1, 二分之一 (Half size) 或 1:2,

四分之一 (Quarter size) 或 1:4,

德國工業標準會規則，下列幾種為標準比例：

1:1, 1:2.5(2:5), 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000 以上縮小

2:1, 5:1, 10:1, 以上放大

英制通用的比例，有 1:2, 1:4, 1:6, 1:8, 1:12, 1:16 等，

但有不記比例，寫作縮尺，如 $1 \frac{1}{2} = 1 \sim 0$ ，或縮尺 1 當 $1 \sim 0$ 的式樣，

如下的對照表：

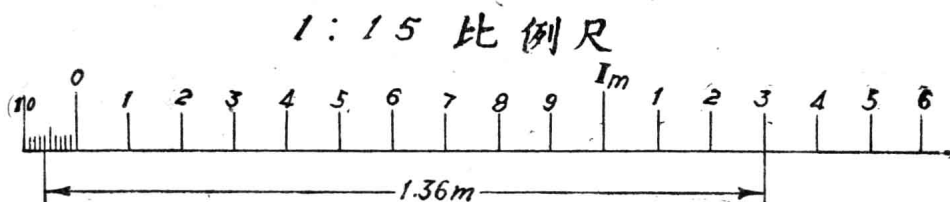
縮尺：—— $6'' = 1 \sim 0''$, $4'' = 1 \sim 0''$, $3'' = 1 \sim 0''$, $1 \frac{1}{2}'' = 1 \sim 0''$,

比例：—— 1:2, 1:3, 1:4, 1:8,

5. 比例尺：——

製圖而縮小，則物體的每一尺寸，一一計算，極為繁雜，如欲免這種計算，則用縮小的縮尺，但比例種種不同，縮尺不能完全備置，則可自己繪製，繪法舉例於下，餘可仿類推。

(1) 米突制

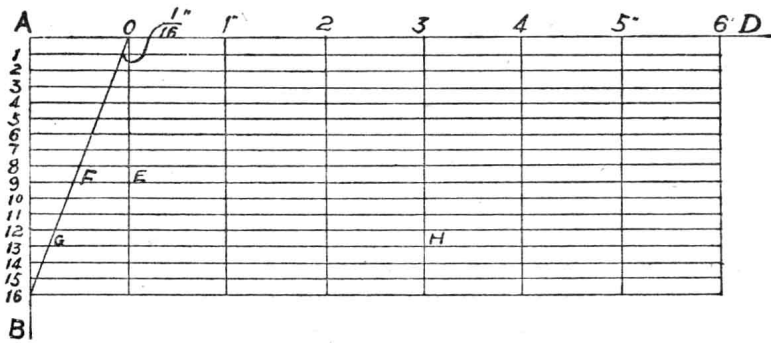


第三圖

畫法如第三圖，於直線上取 6.67 公分的長 $O-I$ ，(因實長一公分，應在尺碼上作五十公分的用，尺碼上

作一公尺距離，應等於實長 $\frac{1}{15}$ 公尺，即 6.67 公分。) 再以 $O-I$ 分作十等分，每份就是代表十公分， O 點以左再取一段的長，等於右方一段的長，得 $O-10$ ，分 $O-10$ 爲十等分，每份即代表一公分，記以數字，即成比例尺。如欲取 1.36 公尺的長，可從 O 起向右方檢出 1.30 公尺，再向左檢 6 公分合之即得。

(2) 英尺



第四圖

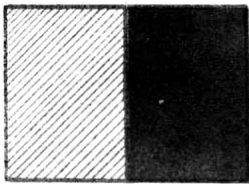
畫法如第四圖， $\overline{AB}$ ， $\overline{AD}$ 互相垂直的線，由 A 點起截取 $\overline{AD}$ ，每份的距離等於二分之一吋，(倘四分之一縮尺，則取四分之一吋)，得 $0, 1, 2, 3, \dots$ 等點，於各點作 $\overline{AD}$ 的垂線，再在 $\overline{AB}$ 上，從 A 點起截取相等距離， $1, 2, 3, \dots$ 等點，(一吋間普通分八，十六，或三十二等，如一吋間取三十二等分，則取三十二等分段)，於各點引 $\overline{AD}$ 的平行線，連結點 O 和 B 斜線，即得所欲的二分之一縮尺。至於他的用法，觀圖，如 E 至 F 點的長，就是 $\frac{9}{16}$ ，如 G 至 H 的長，爲 $3\frac{13}{16}$ ，定能明瞭。

畫縮尺時，須十分畫得準確，倘稍有不準確處，則照這所繪的圖樣，必不準確，此不可不十分注意的。

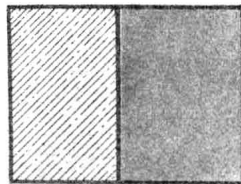
6. 材料的表明：——

機械上所用的材料，種類繁多，如生鐵熟鐵鋼銅等，在圖樣上，欲表明這物體，用那一種材料製造，則在圖樣截斷面的部分，用各種不同的截面線以表明，一望就能夠知道是那一種的材料製造，並對於圖樣，可顯明該物體是否兩部構造成功的。現對於普通一班材料的表明，如第五圖所示，用各種不同的截面線，或各種不同的顏色表之。

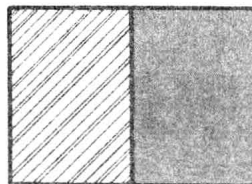
材料斷面線的種類



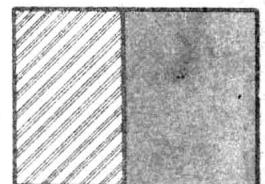
鑄鐵
(Cast Iron.)



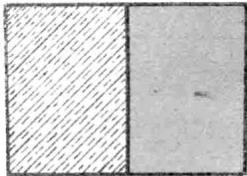
鑄鋼
(Cast Steel.)



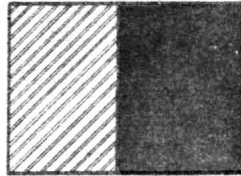
可鍛鑄鐵
(Malleable C.I.)



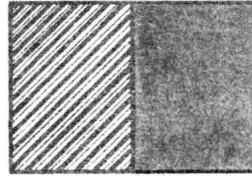
半鑄鋼物
(Semi Steel.)



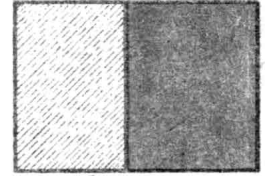
鑄銅
(Brass.)



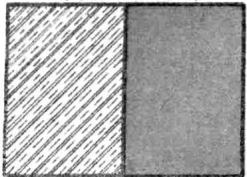
軟鋼
(Mild Steel.)



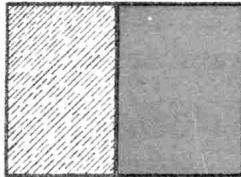
鍛鐵
(Wrought Iron.)



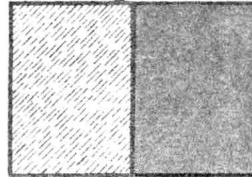
硬鋼
(Hard Steel.)



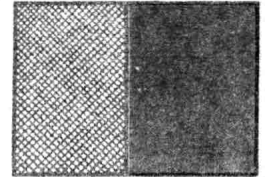
砲銅
(Bronze.)



銅
(Copper.)



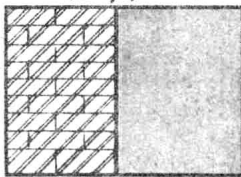
鉛錫
(Lead, Tin.)



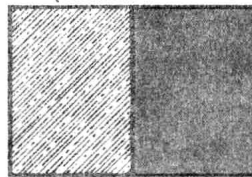
襯填, 絕緣
(White Metal.)



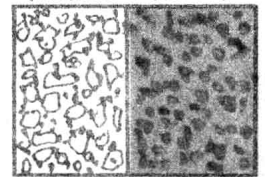
磚
(Brick.)



火磚
(Fire Brick.)



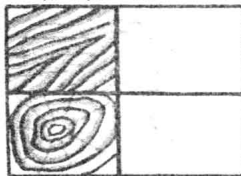
石
(Stone.)



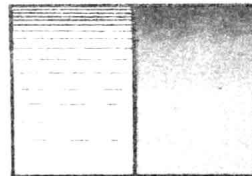
三合土
(Concrete.)



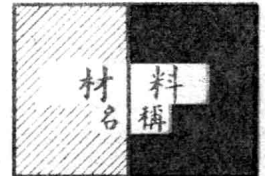
土地
(Earth.)



木
(Wood.)



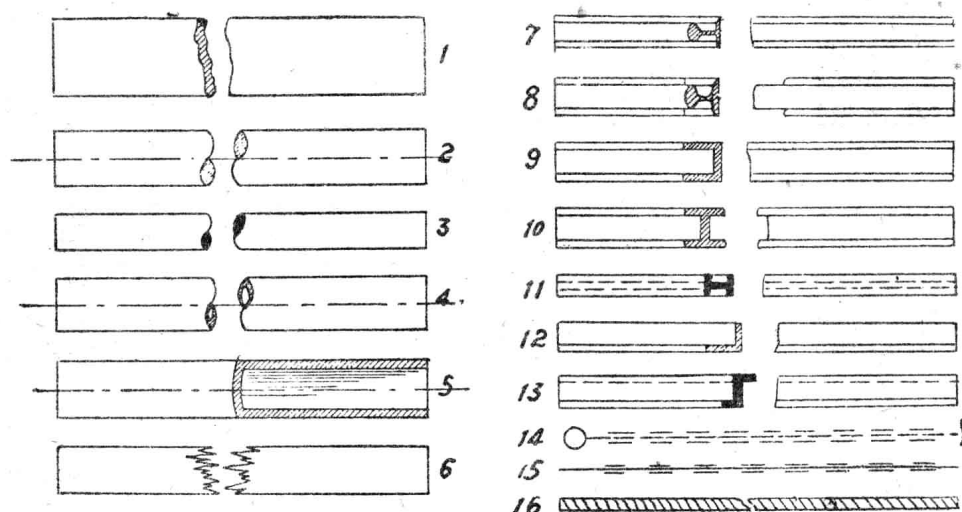
水
(Water.)



其他材料
(Other Materials.)

7. 材料折斷的表明法：——

細長的物體，他的形狀統長一樣，即橫斷面處處不變的物體，製圖時，不必全長完全繪到紙面上。可作折去中段，將他兩端拼近，繪在紙上，可節省地位，又可增圖樣的雅觀。而折去部分的形狀大小，因物體有種種不同的形狀，則他的圖形隨他有各種不同的形狀，如第六圖，大略表示各種物體的折斷形狀。



第六圖

- | | | | |
|-----------|--------------|----------------|---------|
| 1. 方柱體, | 2. 3. 圓柱體, | 4. 5. 中空圓柱,管子, | 6. 木材, |
| 7. 8. 鐵軌, | 9. U字形又名水落鐵, | 10. 11. 工字鐵, | 12. 角鐵, |
| 13. Z字形, | 14. 15. 鍊, | 16. 繩. | |

8. 工作圖：——

工作圖：有總圖分圖二種的區別，這兩種圖的意義，各不同。

(1) 總圖：是顯明機械全體構造，和各另件裝置的位置，即各另件製就後，依照這圖裝配的用，故凡裝配時，所要查明的尺寸，如各種總尺寸，主要另件的位置尺寸，務須記明，無關緊要尺寸，以及細密描示，都可略去，以求圖形的明晰，而劃製便利也。總之總圖，對於另件形狀和分圖不同，只要大體具備，無須過份細密，一切無效用的虛線，便可省免，視圖的多少，視機械的簡繁而定，以能表出各另件全體，不可缺一為定。

(2) 分圖：他的主要目的，是發給工人，照圖製造，故圖中對於各件的形狀，務十分正確而明晰，尺寸詳備無缺，一切必需註釋及標記，須完備，以便製造。

10. 標題欄零件表：——

每張圖樣，必須有標題欄，置在右下角，零件圖表置在標題欄的上，連成一體。零件表號目的次序，應從下到上，使表中零件得以自由添加，而不至次序倒亂，單獨物體的圖，可不用零件表，把應記的事項，併入標題欄，如第十圖所示的一種形狀。

件數	品名及附註	號目	材料	模號	重量
製圖	日期	簽名	製 造 廠		
校閱					
核定					
比例					
單位	品 名		圖 號		

第 十 圖

標題欄：

- (1) 全圖中機件的名稱。
- (2) 顧主姓名。
- (3) 製圖的姓名。
- (4) 校閱的姓名。
- (5) 圖的比例。
- (6) 圖樣的號數。

零件表：

- (1) 零件號目。
- (2) 零件名稱及附註。
- (3) 每件所要的件數。
- (4) 零件的材料。
- (5) 木樣的號目。
- (6) 零件的重量。

11. 零件的編號：——

為求檢查便利起見，機械的零件，常用數字編定號碼，將總分圖一同標出，編定號目的法有多種：

- (1) 按機械的部份來分段落，例如車床：分 1 到 50 為車頭部，50 到 100 為前覆部，100 到 150 為頂針頭部等等，每部份的次序，則依位置，或功用，定他的先後。
- (2) 按材料和工作的類別來分組，如鑄鐵件，鍛鐵件，銅件，以及鋼條，現成材料製件等，各分組編定。一部份的次序，以主要的零件居先。
- (3) 按各零件的功用位置，依次排列連續不斷的。

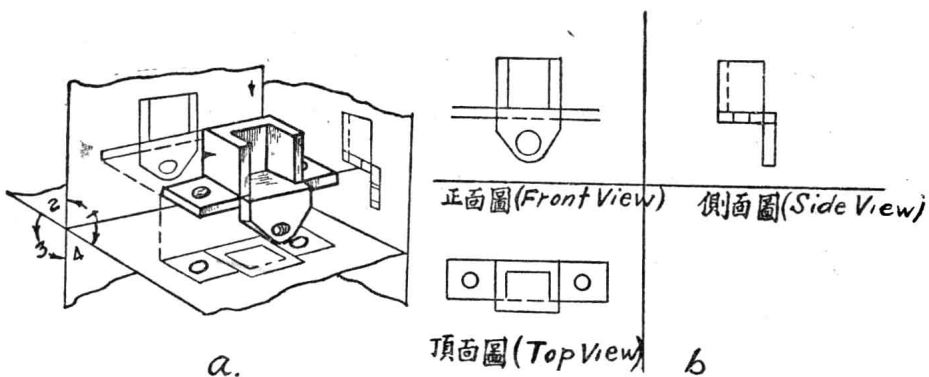
號目則單記數字，數字須特別顯明，約比尺寸的字大二倍，零件圖的號目，註於視圖的旁，如一個視圖，則註在該圖的上方，二個視圖，註在兩圖的中間，三個視圖，則註在三者的空間。總圖的號目，則記在零件的近旁寬空處，用細實線明確的引至所屬之處，加以箭頭表明，這指引的線，不可有互相交叉，而又須盡量免與圖線相交，故於繁多的小零件處，放置記號，務必經充分的考慮不可。

號目宜於圖外排列成一行，或一列，指引的須大體在縱橫兩方向，平行的佈着。

第二章 機械圖的投影

12. 機械圖定義：——

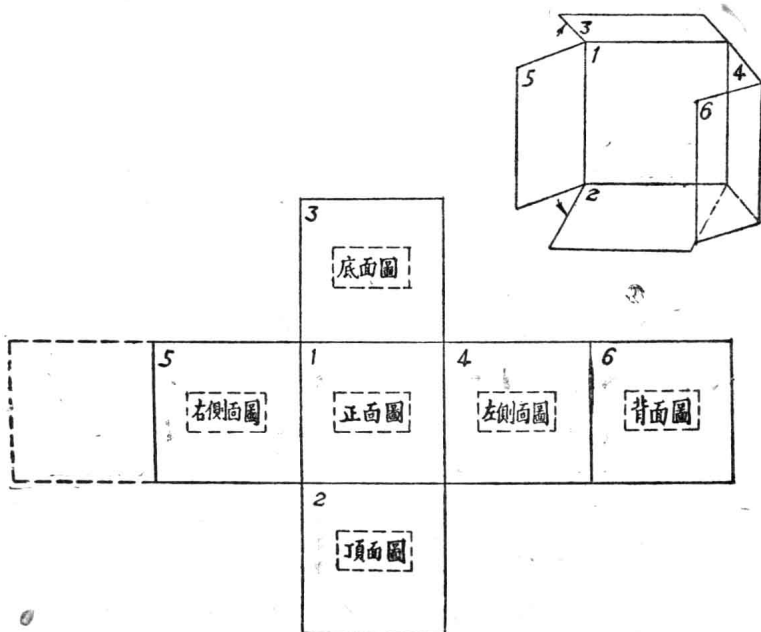
機械製圖的畫法，和投影畫的立體投影，同一原理，所不同的，投影畫視線和物體位置可取任意的方向，機械圖視線和物體常取正視的方向，機械圖的畫面多少，依物體的形狀而有多少，視圖的位置，一種是用投影畫第一象限的畫法，（英國式）一種是取第三象限的畫法，（美國式）茲對於該兩種畫法說明於下：



第十一圖

（1）第一象限畫法（英國式）。

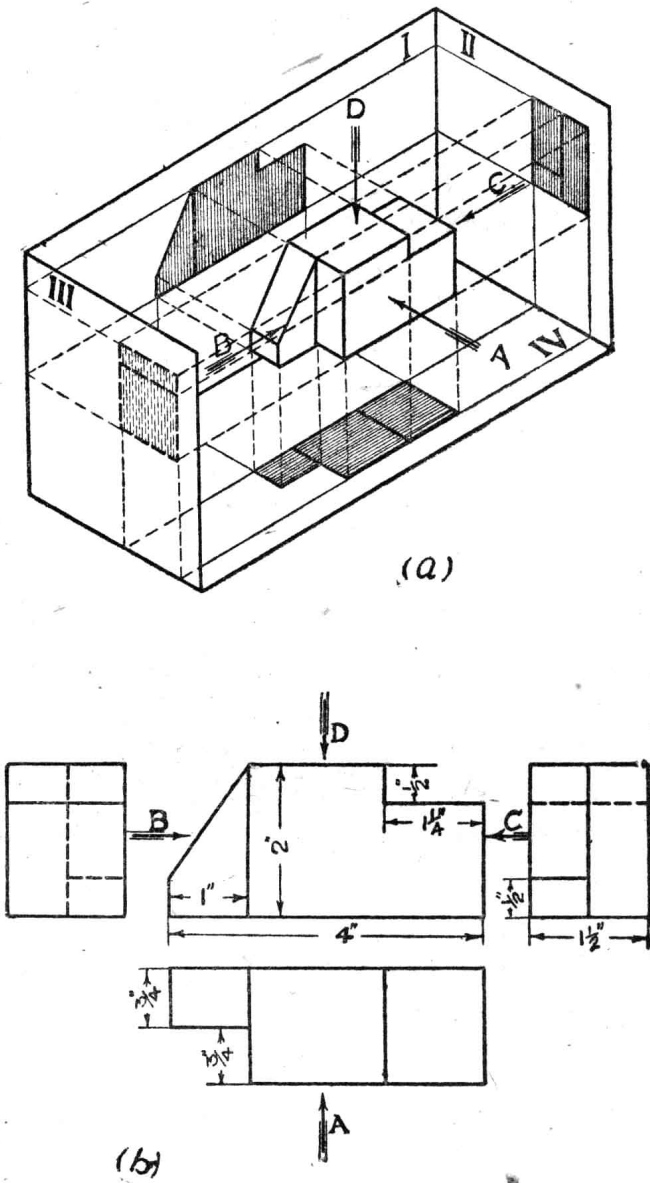
如第十一圖所示，就是物體在第一象限內的投影，*a* 為側視圖，*b* 為投影圖，就是機械圖，若投影面多有六面，則如玻璃方匣內，置物於中央，投影於各面，展開即得，展開的方法，如第十二圖所示。



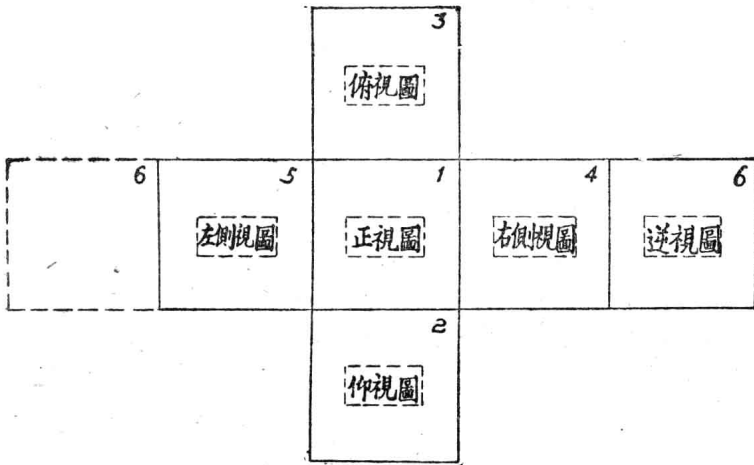
第十二圖

(2) 第三象限畫法 (美國式)。

如第十三圖,置物體於玻璃匣內,在各面正視,顯在玻璃上的圖影。而展開各面即得各面圖的位置和形狀,(a)為斜視圖,(b)為投影圖,至展開各面的次序,如第十四圖所示。

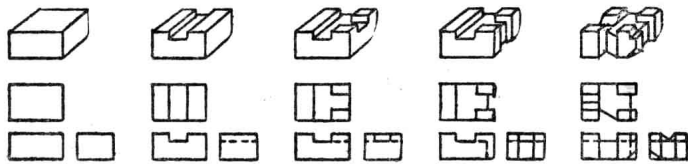


第十三圖

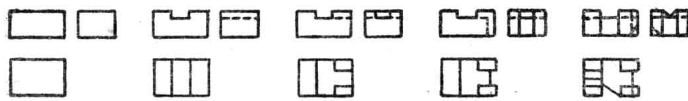


第十四圖

由上第一和第三象限畫法看來，求法根本相似，祇因所設投影面位置不同，圖的位置因之不同，總之第三象限投影面，設在視線和物體中間，第一象限設在視線和物體的外，兩種圖的位置，適成相反，如第十五圖示兩者的差異，宜仔細比較而研究之，其理當甚顯明。但一張圖樣，或一件物體，不可同時用兩種方法繪畫，此不可不注意也。以第十六各圖，試繪畫兩式圖的形狀和位置。

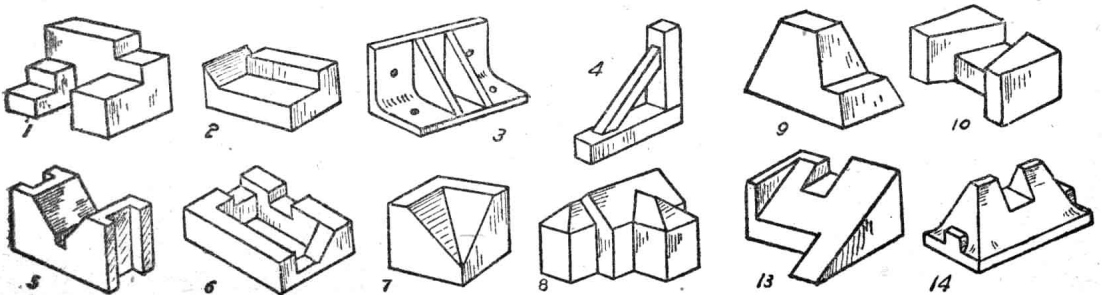


第三象限



第一象限

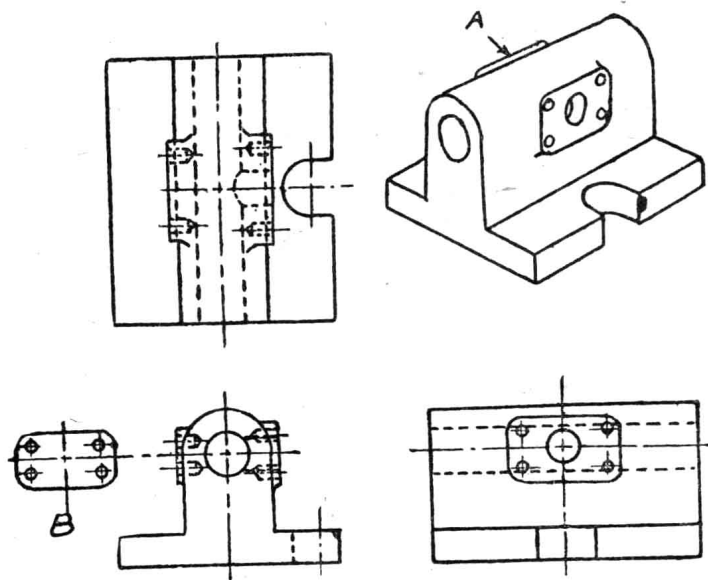
第十五圖



第十六圖

13. 局部視圖：——

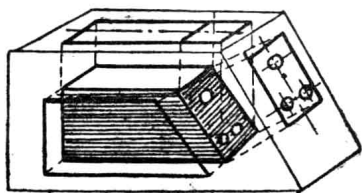
用普通視圖表明物體，倘有一小部份未能表明，若再添畫一個視圖，則太繁，可用局部視圖以顯明他的形狀，如第十七圖的物體，祇畫正面平面側面三圖，則物體的 *A* 部尚未表明，可畫 *B* 的局部視圖，左側面圖可省繪，而 *A* 部形狀已得顯明的表示。



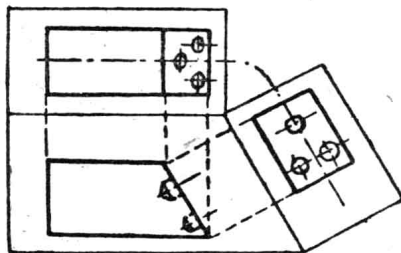
第十七圖

14. 副視圖：——

副視圖，是物體歪斜的部份，照以前主視圖的畫法，無論視圖極多，不能表示他的實形，則可正對該歪斜部看去，依這形狀所畫的視圖，謂之副視圖，副視圖的位置，在斜面的正前。其副視圖的理，如第十八圖的形狀，表示法隨物體的狀態而決定，如第十九，二十，二十一各圖，所示的各種方法。



第十八圖



第十九圖