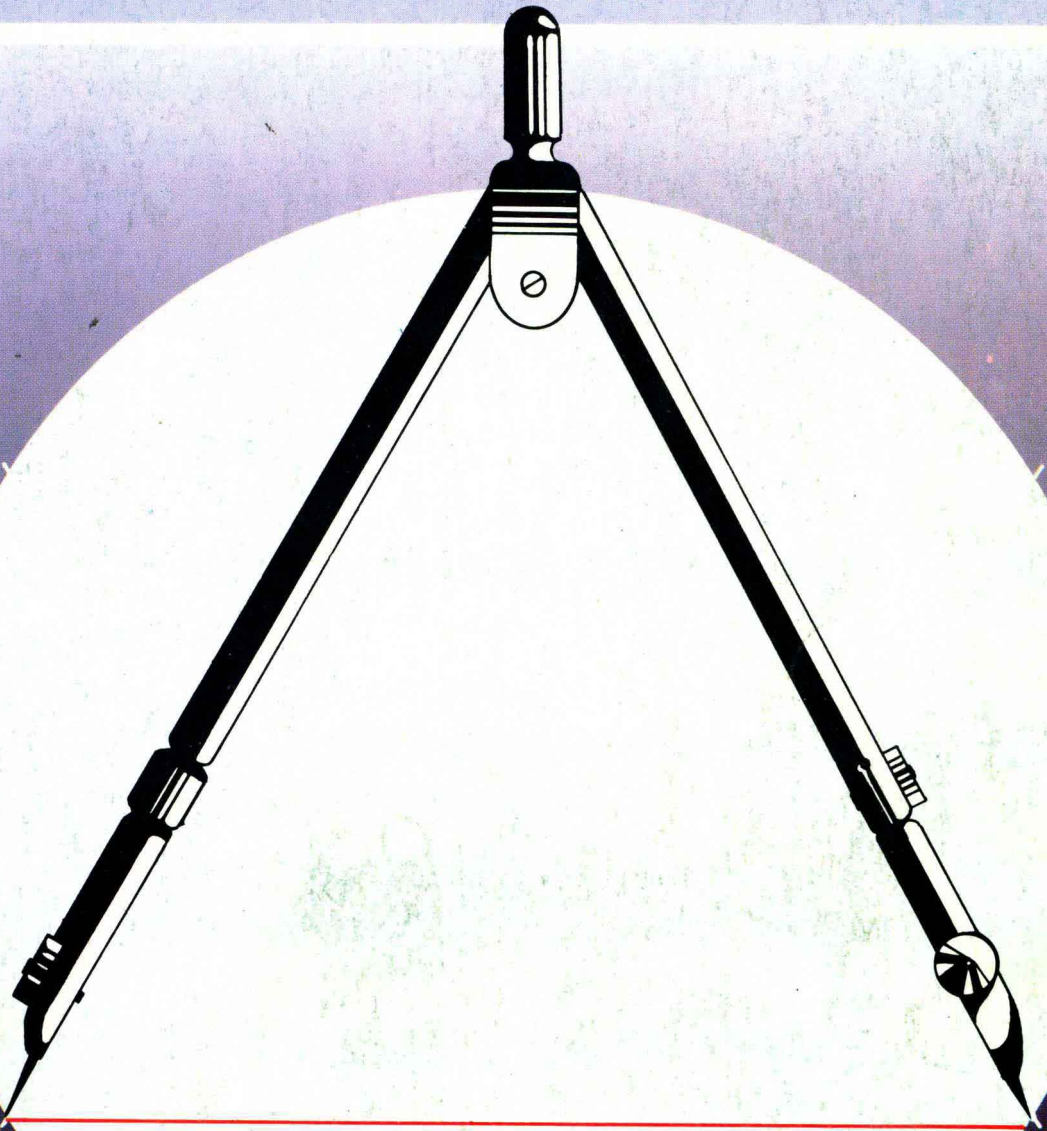


國 民 中 學

製 圖

第 二 冊



國立編譯館主編

中華民國七十七年一月 正式本初版

中華民國八十年一月 四 版

國民中學
選修科目 **製圖教科書** 第二冊

基本定價：四角六分二厘

主 編 者 國 立 編 譯 館

編 審 者 國立編譯館國民中學製圖科教科用書編審委員會

主任委員 朱 鳳 傳

委 員 王作榮 王輔春 甘雲霖 汪其樣

林 靜 林水生 張文財 張豔娥

康鳳梅 郭寶玉 黃華雄 楊永然

楊朝祥 鄭順如

編輯小組 林 靜 黃華雄

總 訂 正 朱 鳳 傳

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市大安區 10770 舟山路二四七號

電 話：三 六 二 六 一 七 一

印 行 者 九 十 一 家 書 局

經 銷 者 灣 書 店

辦公地址：臺北市中正區 10023 忠孝東路一段一七二號

電 話：三九二二八六一・三九二二八六七

門 市：臺北市中正區 10023 忠孝東路一段一七二號

電 話：三 九 二 八 八 四 三

郵撥帳號：〇 〇 〇 七 八 二 一 五

印 刷 者 內文：祥新印刷有限公司
封面：

編輯大意

- 一、本書遵照民國七十二年七月教育部公布之國民中學選修科目製圖課程標準編輯。
- 二、本書共分四冊，供國民中學第二、三兩學年連續選修製圖教學之用，每一學期使用一冊。
- 三、本書中有關繪製項目，均以應用製圖板、丁字尺、三角板、圓規等簡單工具及設備繪製為原則。
- 四、本書各冊均列有教學提要，各就該冊內容及教學應行注意事項加以說明，以供教師教學之參考。
- 五、本書每單元之後所附作業，係配合課文內容，並按容易、適中、較難之次序排列；教學時，可視學生能力及繪製時間加以選用。
- 六、本書各冊圖中所列尺寸，除特別註明者外，均以公制之公釐為單位。
- 七、本書各冊述及繪圖的原則和採用的符號，均遵照經濟部公布之中國國家標準民國七十五年之最新規定。
- 八、本書各冊如有未盡妥善之處，敬希各校教師隨時提供意見，逕寄國立編譯館，俾作修訂之參考。

教 學 提 要

- 一、本冊計分十四單元，供國民中學二年級第二學期製圖教學之用。
- 二、每單元內容，係以每週上課二節連續上課一百分鐘而設計，除第一、二單元外，教師講解及示範所占時間以不超過三十分鐘為原則，其餘時間供學生在課堂上實地繪製，教師則從旁個別指導。
- 三、每單元之後所附作業，得視學生能力及繪製時間加以選用，能力高而繪製速度快者可令全做，否則選做部分。但教師仍應視實際需要予以補充或變更，以引起學生學習興趣。
- 四、講解正投影視圖時，應多用模型或實物等媒體印證，並以簡單實物為繪製之對象，使學生易於了解和吸收。
- 五、教師應多蒐集有關現成之工程圖，供學生參考。
- 六、各單元中，如述及畫法之步驟，教師應逐條示範。
- 七、各視圖僅表示物體的形狀，至於材料及製造方法則暫不考慮。
- 八、學生作業以鉛筆繪製為主，但有關線條之規格、接合等，均應符合中國國家標準之要求。
- 九、作業紙上的圖框，仍須依照本書第一冊中所規定之大小繪製。
- 十、本冊作業所需之製圖板、丁字尺、三角板、圓規等，其最低規格如下：
製圖板：350 mm 寬、500 mm 長、15 mm 厚(可利用工藝課自製之)。
丁字尺：450 mm 長。
三角板：200 mm 長，30°—60° 及 45° 各一塊。
圓 規：適合製圖用的普通圓規一支。

十一、本冊各單元之排列次序，均經慎重考慮，不但注意前後的銜接，而且符合學習原則；但教師為應實際需要，可自行研究後，作必要之調整。

國民中學 製圖 第二冊

目 次

一、工程圖上之數字

§ 1-1	數字在工程圖上之用途·····	1
§ 1-2	工程圖上數字的形式和大小·····	1
§ 1-3	數字的寫法·····	2
	作 業 一·····	4

二、工程圖上尺寸標註的基本觀念

§ 2-1	尺寸標註的意義·····	5
§ 2-2	尺寸標註的要素·····	5
	作 業 二·····	8

三、椅狀物體的尺寸標註

§ 3-1	尺寸數字的方向·····	9
§ 3-2	長方體的尺寸標註·····	9
§ 3-3	椅狀物體的尺寸標註·····	11
§ 3-4	尺寸的適當安排·····	11
	作 業 三·····	13

四、有斜面物體的正投影視圖

§ 4-1	有斜面的物體·····	14
-------	-------------	----

§ 4-2	有斜面物體的正投影視圖·····	14
§ 4-3	有斜面物體的視圖選擇·····	15
	作 業 四·····	17

五、有斜面物體的尺寸標註

§ 5-1	有斜面物體的尺寸標註·····	19
§ 5-2	角度標註的要領·····	21
§ 5-3	角度數字的位置和方向·····	22
	作 業 五·····	22

六、圓柱體的尺寸標註

§ 6-1	圓的直徑符號·····	23
§ 6-2	圓柱體的尺寸標註·····	23
§ 6-3	圓柱體與其他形體構成物的尺寸標註·····	23
	作 業 六·····	26

七、圓錐體的正投影視圖及其尺寸標註

§ 7-1	圓 錐 體·····	27
§ 7-2	圓錐體的正投影視圖·····	27
§ 7-3	圓錐體的尺寸標註·····	29
	作 業 七·····	31

八、有圓孔物體的正投影視圖及其尺寸標註

§ 8-1	圓 孔·····	32
§ 8-2	有圓孔物體的正投影視圖·····	32
§ 8-3	圓筒體的正投影視圖·····	34

§ 8-4	不穿通的孔·····	35
	作 業 八·····	36

九、多孔物體的尺寸標註

§ 9-1	數孔任意散布時之尺寸標註·····	39
§ 9-2	數孔排列整齊時之尺寸標註·····	40
§ 9-3	槽 孔·····	41
	作 業 九·····	42

十、圓弧與直線相切的畫法

§10-1	過圓上一點畫圓的切直線·····	43
§10-2	過圓外一點畫圓的切直線·····	44
§10-3	已知對邊距離畫正六邊形·····	45
§10-4	直線切於兩圓弧·····	46
§10-5	圓弧切於二相交直線·····	47
	作 業 十·····	50

十一、有圓弧物體的正投影視圖及其尺寸標註

§11-1	有圓弧物體的正投影視圖·····	52
§11-2	半徑的尺寸標註·····	53
	作業十一·····	55

十二、不規則形狀的畫法及其尺寸標註

§12-1	任意曲線的畫法·····	56
§12-2	不規則形狀的尺寸標註·····	57

§12-3	不規則形狀的放大與縮小	58
	作業十二	59

十三、實物形體的構成

§13-1	基本幾何形體	61
§13-2	實物形體的構成	62
§13-3	簡單實物的視圖數	64
	作業十三	66

十四、英文工程字的寫法

§14-1	大楷英文字母	68
§14-2	小楷英文字母	69
§14-3	英文字母的間隔	69
§14-4	英文字的間隔	70
§14-5	斜式英文字母	70
	作業十四	71

一、工程圖上之數字

§ 1-1 數字在工程圖上之用途

在各種工程圖上有很多地方必須使用數字。茲分別說明如下：

（一）用數字表示件號

一個物體常由多個零件組合而成，如圖 1-1 所示之物體係由四個零件所組成，每一個零件均用一個號碼代表，該項號碼稱為件號。

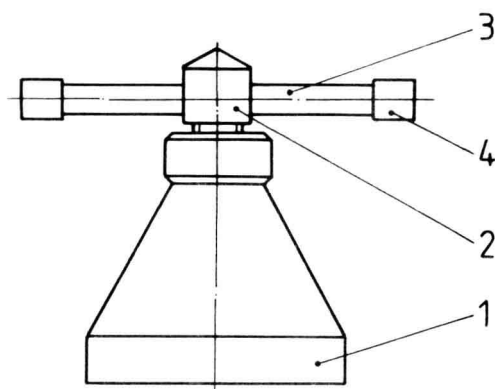


圖 1-1 用數字表示件號

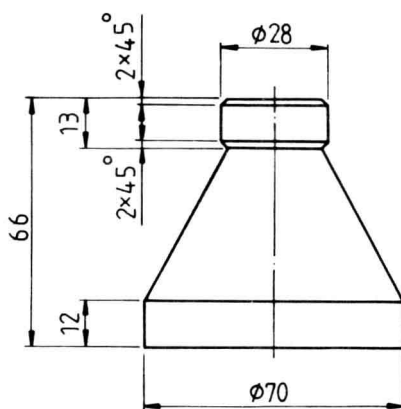


圖 1-2 用數字表示尺寸

（二）用數字表示尺寸

每一個零件均須要標註詳細的尺寸，使工廠可照尺寸去加工製造，如圖 1-2 所示。

§ 1-2 工程圖上數字的形式和大小

（一）數字的形式

阿拉伯數字有直式（正體）及斜式（斜體）二種，如圖 1-3 所示；斜式之傾斜角度一般與水平線成 75° 。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(a) 直式數字

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(b) 斜式數字

圖 1-3 直式及斜式數字

（二）數字的大小

阿拉伯數字的書寫應力求端正畫一，大小間隔適當，清晰易認，並一律由左至右橫寫，其最小字高則建議如表 1-1 所列。由表 1-1 可知，大圖上之字高較大，小圖上之字高較小；對畫於圖紙 A2 及 A3 上圖之大小而言，件號之字高為 7mm，而其尺寸之字高為 2.5mm。字高雖然有此規定，如一一用尺去量，則不勝其煩，故一般均以目測取其大致之字高即可，但不可相差太多。表 1-1 只規定了最小字高，其寬度則可依個人之喜好決定。筆畫的粗細約為字高的 $\frac{1}{10}$ ，行與行的間隔約為字高的 $\frac{2}{3}$ 。

表 1-1 工程圖上的最小字高

應 用	圖 紙 大 小	最 小 字 高 (mm)		
		中 文 字	拉 丁 字 母	阿 拉 伯 數 字
件 號	A0, A1, A2, A3	7	7	7
	A4, A5	5	5	5
尺 寸	A0	5	3.5	3.5
	A1, A2, A3, A4, A5	3.5	2.5	2.5

§ 1-3 數字的寫法

工程圖上的數字為求迅速及方便起見，一般都用徒手書寫，故應勤加練習，以便寫出整齊端正之數字。在下筆之前，可用丁字尺或三角板輕輕

畫出字高線及間隔線。寫斜式數字時，斜間隔線的畫法，如圖 1-4 所示。熟練的製圖員不畫字高線及間隔線也能徒手書寫出整齊畫一的數字，故初學者宜多加練習，直到能運筆自如為止。

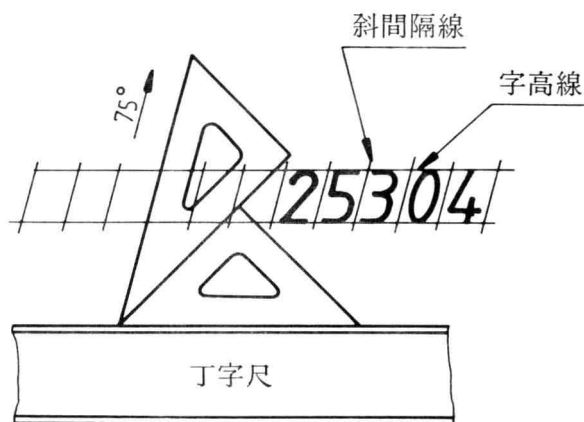


圖 1-4 用丁字尺及三角板畫字高線及斜間隔線

字高線及間隔線畫妥之後，即可在兩條字高線之間仿照圖 1-5 或圖 1-6 所示之筆畫順序，直接以徒手書寫直式或斜式數字。有時亦可只畫字高線而不畫間隔線，甚至只畫一條底線，即可在底線上書寫數字。

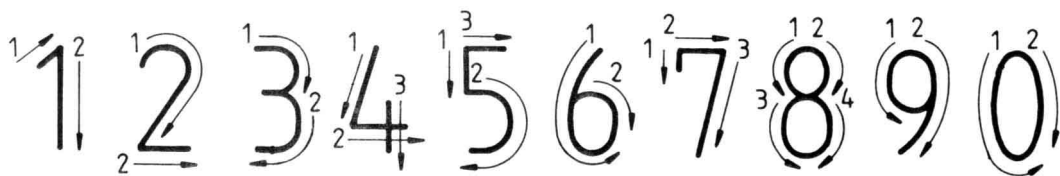


圖 1-5 直式數字之寫法

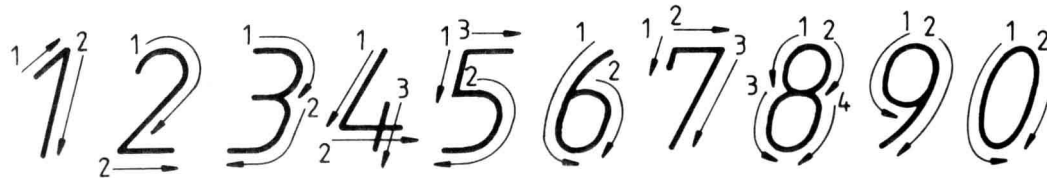


圖 1-6 斜式數字之寫法

作 業 一

試仿照下列所示之方式及大小，先行打好字高線及間隔線，練習書寫阿拉伯數字（應常加練習，直到能運筆自如為止）。

1234567890 1234567890

1234567890 1234567890 1234567890 1234567890

1234567890 1234567890

12345678901234567890 12345678901234567890

二、工程圖上尺寸標註的基本觀念

§ 2-1 尺寸標註的意義

工程圖除了必須依投影原理繪製物體之視圖以表示其形狀之外，還要在各視圖上加註各部分之尺寸，作為加工製造或驗收之依據。此種在視圖上加註尺寸以表示各部分之大小或位置，以及在必要時附加註解，以說明其製造或施工方法等有關資料，稱為尺寸標註。由於工程圖上所標註之尺寸或所加註之說明，係專供施工人員閱讀之用，故尺寸之選定及標註須依加工製造之工作者或施工者之立場及需要，用簡單而有條不紊之方式，標註完整之尺寸或註解。一般表示單純大小或長度之尺寸，只要標註數字即可，但表示圓形之直徑時，除以數字表示其大小之外，在數字之前並須附註代表直徑之符號 ϕ ，如圖 1-2 所示。除此之外，半徑符號 R 、方形符號 $\square$ 、球形符號 S 等亦均須按照此要領處理。工程圖上之尺寸數字必須端正、清晰、易讀，而且要避免模稜兩可、遺漏或重複，更重要的是尺寸數字不能標註錯誤；因為根據錯誤之尺寸數字施工完成的成品即為無用之廢物，造成人力和物力的浪費或無謂的損失。

§ 2-2 尺寸標註的要素

尺寸標註之要素有尺寸界線、尺寸線、箭頭及尺寸數字等四項，茲以圖 2-1 分別說明如下。

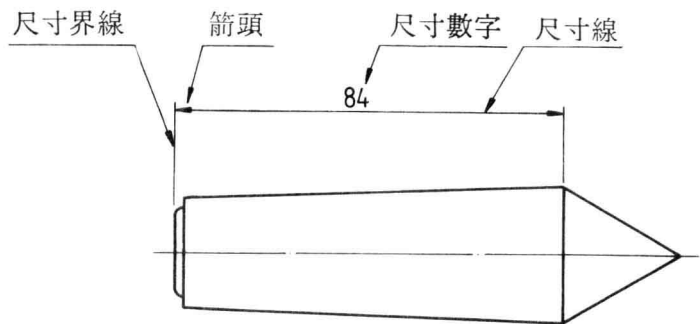


圖 2-1 尺寸標註之要素

（一）尺寸界線

尺寸界線用細實線繪製，並沿所欲標註尺寸之兩端延伸到圖外，但須與物體之輪廓線留約 1mm 之空隙，另一端則須延伸到尺寸線外約 2mm（圖 2-2）。輪廓線可作為尺寸界線（圖 2-3）；中心線亦可當作尺寸界線，但延伸到圖外之部分應畫成細實線（圖 2-4a）。

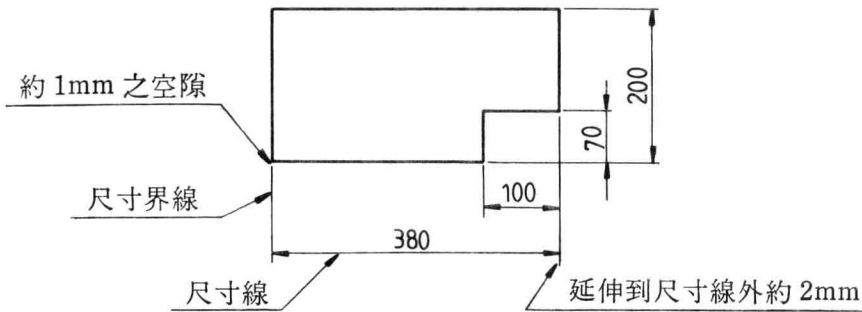


圖 2-2 尺寸界線之畫法

（二）尺寸線

尺寸線用細實線繪製，通常與尺寸界線垂直（圖 2-2）。尺寸線與輪廓線之間，以及尺寸線與尺寸線之間，應保持大約 6~8mm 之間隔，並力求均勻。輪廓線及中心線雖然可作為尺寸界線，但卻不可作為尺寸線，圖 2-4b 所示為錯誤的標註法。

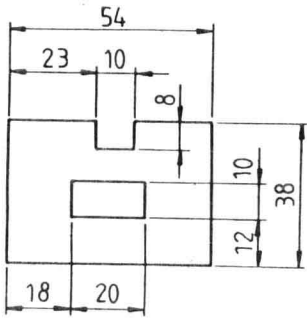
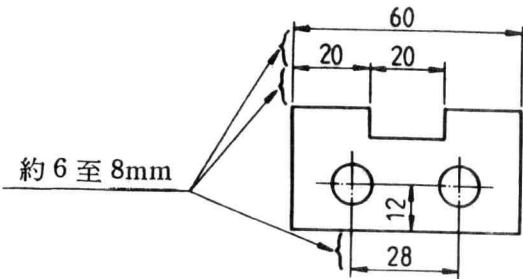
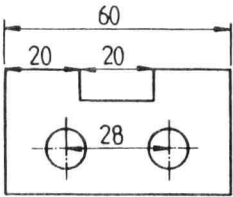


圖 2-3 尺寸界線可以直接跨過輪廓線



(a) 正確



(b) 錯誤

圖 2-4 尺寸線之畫法

一般表示大小或長度之尺寸線，其兩端各帶一箭頭，箭頭須剛好接觸到尺寸界線，而尺寸數字則寫在尺寸線上方之中央位置。尺寸數字之後通常不加註單位，但卻有明確的單位含義；在一般工程圖上，表示 mm 單位。狹窄部位之尺寸，可將箭頭畫在尺寸界線之外側，其尺寸線不中斷，尺寸數字寫在尺寸線上方之適當位置（圖 2-5）。

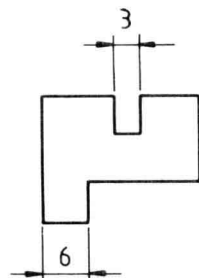
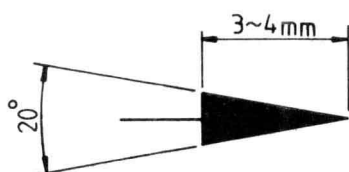
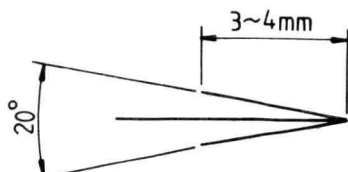


圖 2-5 狹窄部位之尺寸標註方法

（三）箭頭



實心



空心

圖 2-6 二種箭頭的放大圖

箭頭有實心及空心二種，一般工程圖上箭頭的長度都畫成 3 ~ 4 mm（圖 2-6）。雖然二種均可通用，但一張圖只能選用其中的一種，不可混用。若有連續狹窄部位之尺寸，而其尺寸線在同一直線上時，因其中間之間隔太狹窄，不夠畫二個箭頭，此種情形，便可用一個小黑點以代替二個箭頭，如圖 2-7 所示。

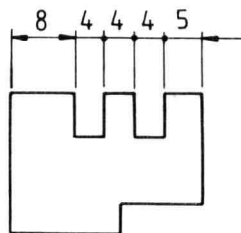


圖 2-7 連續狹窄部位之尺寸標註方法

作 業 二

下列各物體的正投影視圖均已繪妥，上面並已畫好尺寸線，試完成其尺寸界線、箭頭，並標註其尺寸數字（物體上每一格代表 10mm）。

例

