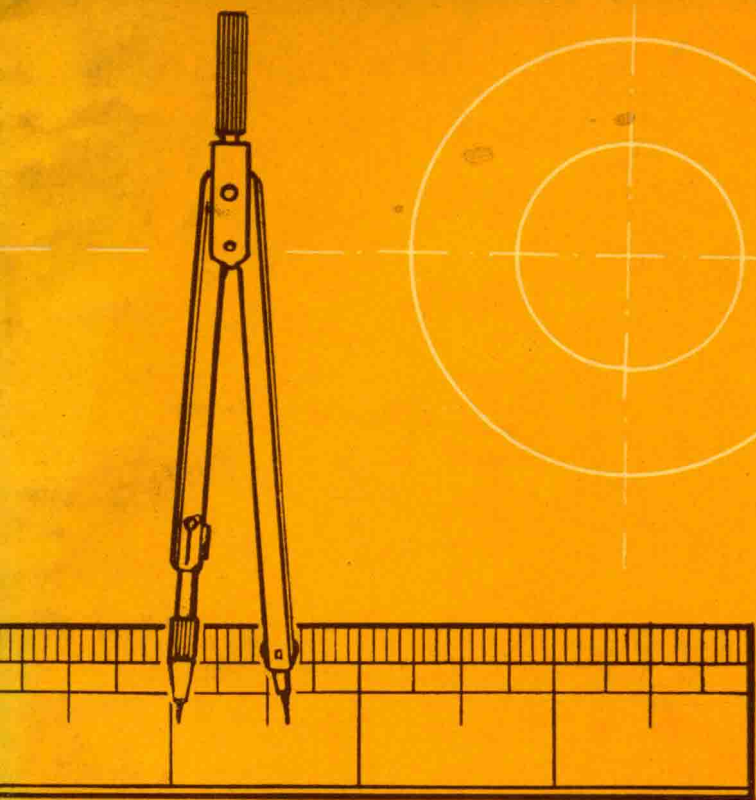




怎樣製圖

何子明編著

香港上海書局印行

圖 製 樣 怎

何 子 明 編 著



香港 **上海書局** 印行

版權所有・翻印必究

一九七二年八月再版

每冊售價港幣三元六角

怎樣製圖

編著者： 何 子 明

出版兼： **上海書局** 有限公司
發行者：

香港干諾道西179-180號六樓A座

Shanghai Book Co., Ltd.

Block 'A' 5th Fl. 179-180 Connaught Rd. W., H.K.

承印者： 嶺南印刷公司

香港西環西安里十三號

一九七二年八月再版 定價三元六角

Published & Printed in Hong Kong H.K. \$3.60

目 錄

第一章 平面圖形的畫法

一 字體	1
二 常用的製圖工具和用品	3
三 綫型	6
四 常用平面圖形的繪製	7
五 比例、標注尺寸的基本規則	20
六 零件輪廓圖的分析和作圖	23

第二章 投影概念與斜二軸測投影

一 平面立體的分析	26
二 投影的概念和它的分類	30
三 斜二軸測投影	31

第三章 正投影

一 概述	38
二 體的三面視圖	39
三 讀圖	69
四 視圖和它的選擇	83

第四章 剖面與剖視

一 剖面 and 剖視的概述	89
二 剖面的代號	90
三 剖面的分類和畫法	92
四 剖視的分類和畫法	95
五 斷裂畫法	98

	六 剖視剖面的選擇.....	99
第五章	機械製圖	
	一 常用機械零件的畫法.....	105
	二 零件工作圖.....	122
	三 裝配圖.....	136
第六章	房屋圖	
	一 房屋圖和機械圖的主要區別.....	153
	二 常用的幾種符號.....	155
	三 房屋圖的種類和房屋圖的特點.....	156

第一章 平面圖形的畫法

大家都知道：船塢要製造一艘海輪的時候，首先要把自己想像的海輪畫成圖樣，然後才能按照圖樣的要求，把海輪製造出來。同樣，工人製造機器，建築房屋、橋梁等，也首先要有圖樣，然後才能進行製造和建築。從上面的例子可以看到，哪裏有製造、有建築，哪裏就要有圖樣。所以繪製圖樣和識讀圖樣是一種很重要的科學知識。

圖樣是用來表達一個物件的形體的。由於物件的輪廓是由各種綫圍成的圖形，所以圖樣也是由各種綫圍成的平面圖形。爲了很好地用圖樣來表示一個物件，我們就必須先掌握各種平面圖形的畫圖方法和原理。在這一章裏，就是要介紹各種製圖工具的使用法、各種平面圖形的畫法和原理。

一 字 體

一張圖樣除了用圖形表達物件的形狀和結構外，還必須用文字來補充圖形的不足。例如圖樣上要用數字注明尺寸表示物體的大小，要用文字做必要的說明，注明物件應用的材料等。所以，

要畫出符合要求的圖樣，就必須掌握書寫的技能技巧，

關於字體的書寫格式，中文的字體一般都採用長仿宋體。數字或者英文字母，如果單獨書寫，應向右傾斜與橫格綫成 75° 左右的角；如果和中文混合書寫，可以採用直體。中英文字體寬度約等於字高的三分之二。橫向字與字之間的距離，約等於字高的四分之一。行與行之間的距離，約等於字高的三分之一。小寫英文字母的高度，約等於大寫字母高度的三分之二。

發明 努力 前進

à 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

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

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

二 常用的製圖工具和用品

常用的製圖工具是：圓規、分割規、一字尺（或者圖板、丁字尺）、三角板、曲綫板和比例尺等。常用的製圖用品是：鉛筆、圖紙、圖釘等。

圓規是用來畫圓的儀器，圓規的一條腿上的鋼針和另一條腿的關節，是可以轉動和折轉的。在畫圓的時候，必須注意使圓規的鋼針和附鉛筆的插腿都垂直於圖紙（圖1—1）。

分割規是用來截取綫段的儀器，把圓規的鉛筆插腿換上鋼針插腿，這樣就可以代替分割規。我們要在一條直綫上畫出已知長度的綫段，應該先用分割規在直尺上量取，然後再移置在直綫之上。分割規也可以用來連續量取等長的綫段，或者等分一條綫



圖 1—1

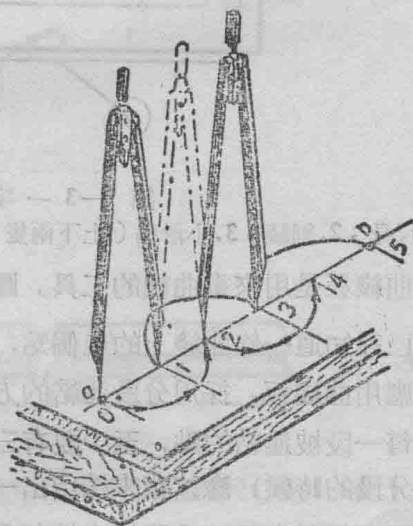


圖 1—2

段。從圖 1—2 可以看到它的使用方法。

圖 1—3 是一字尺的構造圖樣。一字尺是在圖板上用弦綫連結一塊平板尺裝置成的。尺身可以上下移動，也可以轉動成一定的角度。一字尺主要是用來畫水平綫的工具，配合了三角板還可以畫垂直綫。必要時，也可以用圖板和丁字尺代替一字尺來畫圖。

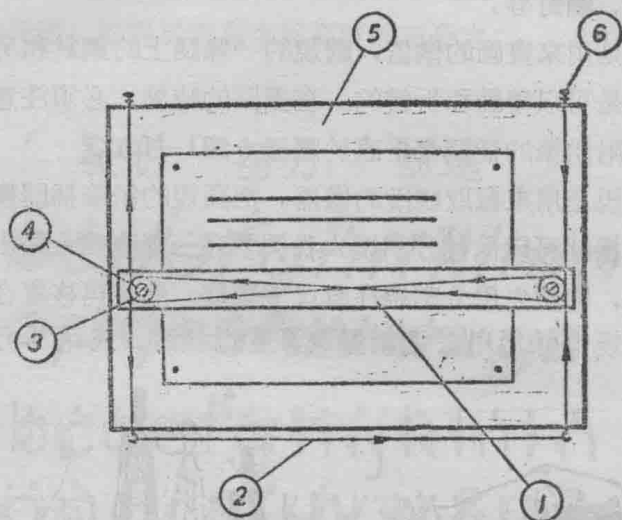


圖 1—3 一字尺

1. 尺身；2. 細綫；3. 小滑輪（上下兩隻）；4. 螺釘；5. 圖板；6. 釘子。

曲綫板是用來畫曲綫的工具。圖 1—4 表示畫曲綫的步驟。如果已經知道一條曲綫上的幾個點，要畫出這條曲綫的時候，一般都應用曲綫板，採用分段連結的方法。在連結的時候，應該做到使每一段被連結的點，至少要有三點在曲綫板的邊緣上，在畫前一段的時候，應該在末端留出一小部分；連結後一段的時候，又必須包含前一段的末端部分。這樣逐段連結，就能夠光

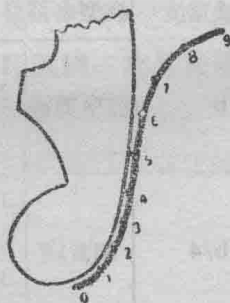
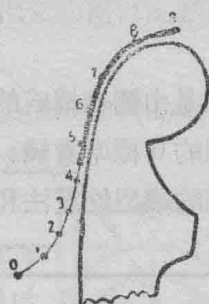
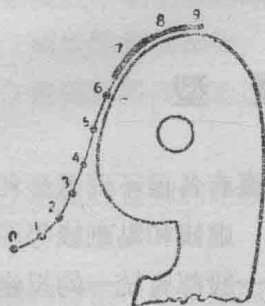
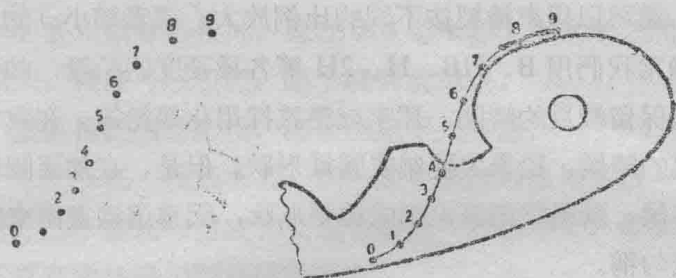


圖1—4



圖1—5

滑地連成要畫的曲綫。

比例尺(俗稱三稜尺)是三稜柱形狀的木尺(圖 1—5)。它的六個邊緣上刻有六種不同放縮比的尺度。比例尺除了用來量度尺

寸外，還可以用來繪製按不同的比例放大（或者縮小）的圖樣，

通常我們用 B、HB、H、2H 等各種硬度的鉛筆，如果需要把圖樣保留較長的時間，那末就應該採用化學鉛筆。在寫字或者畫底稿的時候，鉛筆尖要削成圓錐形狀；但是，在加深圖樣的底稿的時候，就應該把筆尖削成扁平形狀，因為這樣畫出來的綫，才比較勻稱。

三 綫 型

圖樣是由圖綫構成的，製圖裏有各種不同類型和規格的圖綫，常用的有標準實綫、細實綫、虛綫和點劃綫等四種。關於這四種不同的綫型的畫法和用法，一般都有統一的規定，現在列表說明如下：

綫	型	圖綫寬度	綫型名稱	圖綫使用舉例
		b	標準實綫	1. 可見輪廓綫。 2. 移出剖面或者剖視中剖面的輪廓綫。
		b/4	細實綫	1. 尺寸綫和尺寸界綫。 2. 剖面綫。 3. 重合剖面的輪廓綫。
		b/2 到 b/3	虛綫	不可見輪廓綫。
		b/4 或者較細	點劃綫	1. 軸綫和中心綫。 2. 重合剖面或者移出剖面對稱中心綫。

b 表示綫條的粗細，應在 0.4 毫米和 1.6 毫米之間，如果圖比較大，綫條可以粗些，圖小綫條就細些。

畫各種圖綫的時候，必須注意下列各點：

- (一) 在一個圖樣裏，同一類型圖綫的粗細應該一致，
- (二) 虛綫和虛綫相交或者虛綫和實綫相交，要使它們的交點不落在虛綫段中間空隙的地方。
- (三) 兩條點劃綫相交，要使交點落在長劃的中間，
- (四) 畫圓的時候，應該用垂直相交的兩條點劃綫的交點作為圓心。
- (五) 用虛綫畫圓的時候，必須使虛綫和圓的兩條點劃綫相交。

在繪圖的時候，必須按照規定的這些標準，正確繪製，

圖 1—6 是一把鎖匙的圖形。圖裏的各類圖綫，都是按照規定的標準繪製的。

圖 1—7 表示各種綫型正確的和錯誤的畫法。

四 常用平面圖形的繪製

圖 1—8 表示一個用來旋動螺絲或者螺栓的扳手。它的輪廓

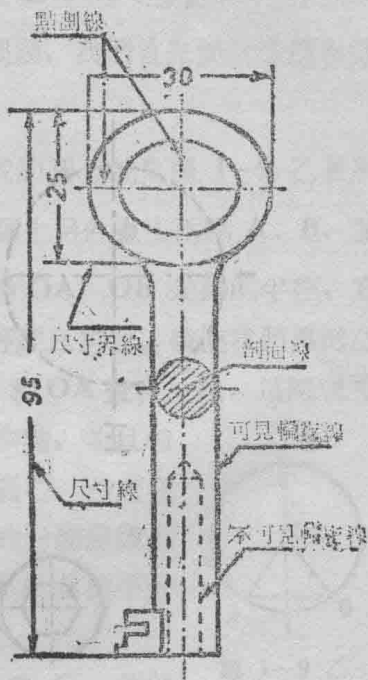


圖 1—6

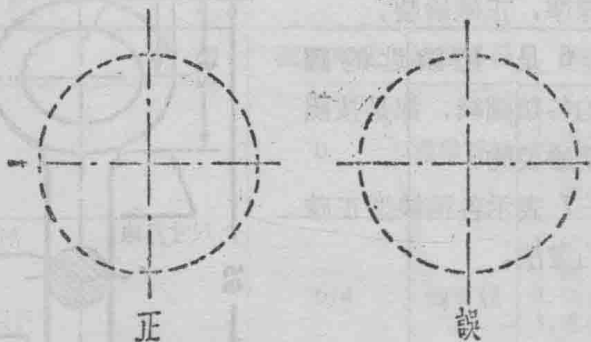
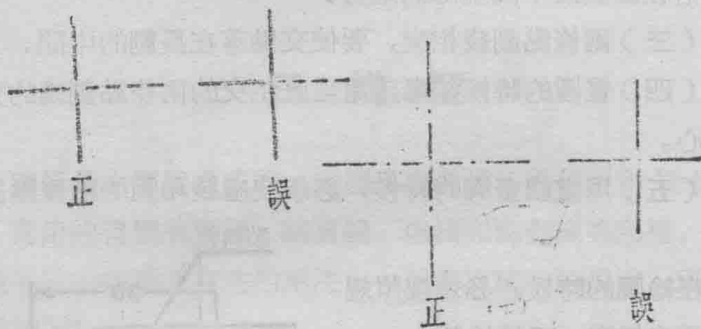
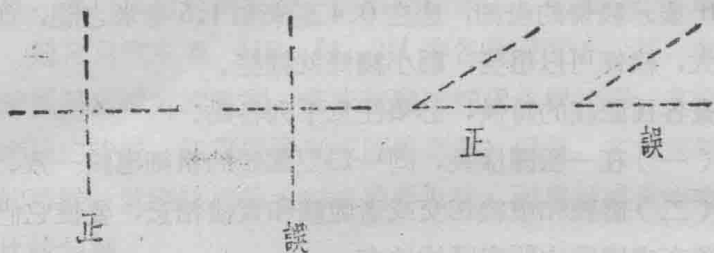


圖 1-7

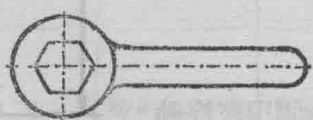


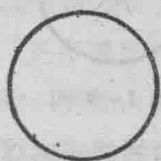
圖 1-8

是由直線、圓弧和圓所組成的圖形。扳手的頭部是由圓和正六邊形所組成的，它的柄部是由平行綫和半圓所組成的。

要正確地畫出這個圖樣，就需要掌握一些平面圖形的性質，並且學會作圖的方法，

在製圖的時候，我們常常會遇到上面這類問題。這一節裏，我們要研究幾種最常用到的平面圖形的作法。

(一) 過不在一直綫上三點作圓 如果知道了一個圓的圓心和半徑，那末用圓規，我們就能夠很方便地畫出這個圓。但是有時候，我們却會遇到這樣的問題：只給出一個圓，要在另外一個位置，作出和它同樣大小的圖形（圖 1—9甲）。



爲了解決這個問題，我們首先要設法找出這個圓的圓心和半徑。

現在先假定要找的圓心就是圖 1—9 乙裏所畫出的 O ，我們在圓上另外畫出兩點 A 、 B ，並且連結 OA 、 OB 、 AB 。那末，因爲 OA 、 OB 是圓的半徑，它們是相等的；所以 $\triangle OAB$ 是一個等腰三角形。倘使我們再把 $\triangle OAB$ 的一個腰 OB 摺過來，使 OB 和 OA 疊在一起，這時就可以看到這條摺痕，一定通過 AB 的中點，並且和 AB 垂直。這就是說，我們要找的圓心，一定在經過 AB 的中點，並且和 AB 垂直的一條直綫上（圖 1—9 乙）。這直綫叫做 AB 的垂直平分綫。

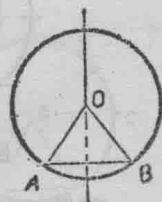


圖 1—9 乙

同樣的，如果在圓上再畫出一點 C ，連結

OC、OB，那末可以知道，我們要找的圓心，也一定在 BC 的垂直平分直線上。

這樣，我們就得到了找圓心的方法：

1. 先在圓上任意畫出三個點 A、B、C，並且連結 AB 和 BC。

2. 作 AB 和 BC 的垂直平分綫，這兩直綫相交於 O，O 就是所求的圓心（圖 1—9 丙）。

據此，如果知道了不在一直綫上的三個點，過這三點就可以作一個圓；如果知道了一個圓弧，就可以把它補足成圓。

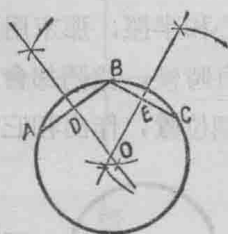


圖 1—9 丙

（二）圓的等分和作正多邊形

圓的等分和正多邊形的作圖，在製圖裏也是常常會遇到的。例如，要畫出各種齒輪的圖樣，

或者畫出各種鑽孔的圓盤（圖 1—10 甲），就要用到圓的等分；

要畫出機械零件中的離合器、五角星（圖 1—10 乙）等，就要用到正多邊形的作圖。

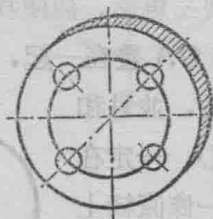


圖 1—10 甲



圖 1—10 乙

我們知道，圓心角所對弧的度數和這圓心角的度數是相同的，並且知道 1 個周角就是 360° 。所以要把一個圓等分成幾等

分，我們只要先算出所分成的每一段弧所對的圓心角的度數。這樣把任意一條半徑做邊，畫出等於這個度數的圓心角，那末這個角的兩條邊所夾的弧就是所分成的圓的一個部分。這樣從一點開始，用這個弧的兩個端點的連線做半徑，在圓上連續截取得到的點，就是圓的分點。

例如，要把圓五等分，因為五等分圓的弧所對的圓心角 $= \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$ ，我們先作出等於 72° 的圓心角 AOB ，它的兩邊和圓的交點是 A 和 B （圖 1—11）。

再從 B 開始， BA 為半徑，順次在圓上截取得到點 C 、 D 、 E 。這樣，點 A 、 B 、 C 、 D 和 E 就把圓分成了五等分。

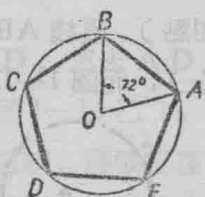


圖 1—11

正多邊形的作圖，和圓的等分是密切聯繫着的。例如，要在上面這個圓裏，作一個正五邊形，我們只要先畫出圓的五個等分點 A 、 B 、

C 、 D 、 E ，再順次地把每兩點連結起來就可以了（圖 1—11），

但是對於有些圓的等分問題，我們還可以用更簡單的方法，例如，如果我們要把圓六等分，那末因為每段弧所對的圓心角是 $\frac{360^\circ}{6}$ ，就是 60° ，所以用這段弧的兩個端點 A 、 B 和圓心 O 做

頂點，所成的三角形是等邊三角形。也就是說，這段弧的兩個端點連成的綫段和圓的半徑是相等的。這樣我們只要從圓上任意一點 A 開始，連續用半徑截圓，就可以得到各個分點： A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F （圖 1—12）。很明顯的，把相鄰分點順次連結起來，就得到了一個

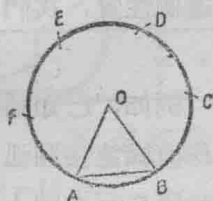


圖 1—12

正六邊形。

(三) 連 接 前面圖 1—8 所表示的扳手的頭部和柄部是用圓弧和直線光滑地連接起來的。在製圖裏，我們把從一種線條（直線或者圓弧）光滑地過渡到另一種線條（直線或者圓弧）的相接方式，叫做連接。下面我們介紹幾種常用的連接方法：

1. 直線連接圓弧——圖 1—13 甲是直線連接圓弧的情況，它們只有一個公共的交點，這個公共的交點叫做連接點（也叫做切點）。直線 AB 通過連接點 B 光滑的過渡到圓弧 BC （圖 1—13 乙），而圖 1—13 丙就不是連接。

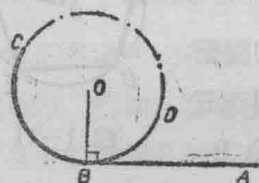


圖 1—13 甲

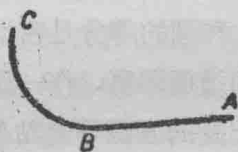


圖 1—13 乙

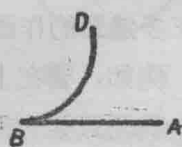


圖 1—13 丙

用直線連接圓弧的時候，這條直線叫做連接綫（也叫做圓弧所在那個圓的切綫）。

連接綫有這樣一個性質：它和過連接點的半徑相互垂直。根據這個性質，我們可以畫出各種不同的連接圖形。下面舉例來說明。

例如，已知圓弧 BA 和連接點 A ，要作直線連接圓弧。作法可以按照以下的步驟進行（圖 1—14 甲）。

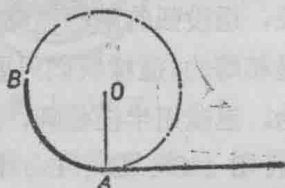


圖 1—14 甲

(一) 找出圓弧的中心 O ；