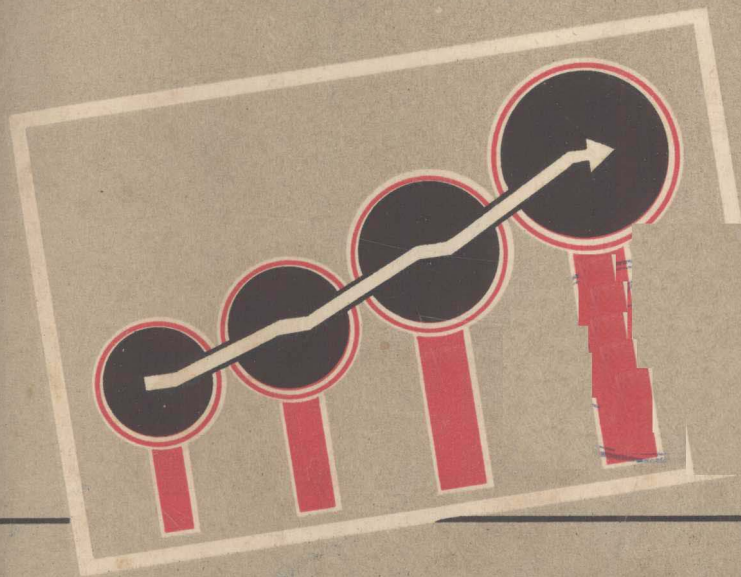


統計應用圖表學習



增訂本

何志翱編繪

通力出版社出版



統計應用圖表學習



統計應用圖表學習

統計應用圖表學習

(增訂本)

統計應用圖表學習

何志翱編繪

上海通力出版社出版

統計應用圖表學習 書號：73017

編繪者：何志翱

出版者：通力出版社
上海安慶路五三四弄十六號

印刷者：裕大橡皮印刷廠
上海新聞路五五一弄十五號

發行者：通聯書店
上海九江路二九五號

一九五三年十二月初版

3001—6000冊

一九五四年六月再版

定價人民幣八千五百元

說 明

(一) 本書共分八章：第一章為概論。闡明新統計學的認識基礎、服務對象及其所負任務；其次是指出資本主義國家「統計學」的本質及與人民民主國家新統計學的區別所在；再進而說明統計圖表在統計學上的關係和作用及其種類等。第二章介紹繪圖應用工具的使用方法及作圖基本常識與繪圖前準備工作等。第三章至第七章分別說明長條圖、立體圖、像形圖、統計地圖、系統圖、曲線圖等所包括各種圖式的繪製步驟和方法，並舉例圖一百三十餘幅，分別說明各種圖式的特點。第八章是繪圖美化技術、美術字、圖案線等說明，並附有美術字及圖案線參考資料十餘頁。

(二) 本書為中等技術學校統計學科提供一份較有系統的參考資料，所有說明文字及統計圖式，均力求精簡易懂，而在繪製方法上，則作較詳細的介紹，以便自學。

(三) 本書為便利讀者在實際工作上的應用，除其中小部分圖式的繪法設例繪製外（所設例圖以面向生產建設方面的資料為主）其大部分圖式的資料均採自書刊雜誌、展覽會及報章所發表的統計資料，是具有一定程度的政治教育意義的。

緒 言

由於我國人民革命的偉大勝利，在中國共產黨和人民領袖毛澤東主席的正確領導下，經過了四年來各種偉大的政治措施與積極的恢復建設，在全國範圍內已經根本改造了由反動統治階級所遺留下來的半封建半殖民地的經濟狀況，而創造了獨立自主的新民主主義底社會經濟；並且勝利地完成了恢復整個國民經濟的任務，獲致了國家財經制度的統一；財政收支的平衡；金融物價的穩定；勞動生產的提高，扭轉反動階級數十年來統治所造成的窮困和落後的情況，創史未曾有的新紀錄。從一九五三年開始，偉大的祖國就踏上了第一個五年計劃大規模經濟建設的新階段。

新民主主義社會經濟制度的優越性，為我們祖國走向社會主義經濟建設創造了有利的條件，祇經過短短的三年，無論在工業建設或農業建設各方面，絕大部份已經超過了反動統治時期的最高生產水平，從而為今年開始的大規模經濟建設打下了穩固的基礎。我國的大規模經濟建設，必須是有組織有領導有計劃的穩步進行，而隨着國民經濟建設底發展的需要，就必然藉重於「統計核算」，要成為國家領導機關編製正確計劃的基礎；和依靠「統計核算」作為檢查計劃、監督計劃的有力工具，使國家建設得在統一領導的正確而嚴密的經濟計劃下順利進行。

要勝利達成祖國的計劃經濟建設任務，就必須發動廣大勞動人民積極參加各種生產戰線上的鬥爭，匯成自覺的愛國增產洪流。這樣，就從編製計劃、執行計劃、監督計劃以至計劃的完成總結，都必須是「從羣衆中來，到羣衆中去！」而作為編製計劃、監督計劃底有力工具的「統計核算」就要成為大衆所熟識所瞭解、並能掌握運用成為推動計劃經濟發展的科學工具。所以，列寧指示我們說：「社會經濟統計，應是大衆的財產」。

統計數字圖示方法，就是貫徹列寧指示的有效辦法，它以各種不同圖式的變化，顯示統計現象的構成及其大小變化趨勢等指標。使勞動大衆易於理解和接受，以是各工礦企業對統計數字的揭示，都普遍應用統計圖示方法，以鼓舞勞動生產率的積極提高；並使生產戰線上的落後者，也因及時受到教育，而得以改進。這些方面，均曾獲得了很大的效果。

作者鑒於國家建設對統計圖示的需要，而目前有關統計製圖的技術介紹，尚感缺乏；且能作為勞動大衆自修適用的更屬少見。因此，作者不揣愚陋，謹將年來實踐工作及不斷學習中所積累的一些體驗，寫成此稿，以供讀者參考；並為所作圖式示例，使能符合實際工作的需要，在可能內盡量應用實際資料。由於作者學習不夠，並受一定程度的限制，本書缺點是很難免，希望讀者不吝賜教！

又本書在脫稿付刊前，承中山大學李燮堂教授給予校訂，使此書減少錯誤和缺點，謹附此致謝。

何志翔 1953年11月於廣州

目

第一章 概 論.....	1—7
1 新統計學的意義及其任務.....	1
2 資本主義國家的「統計」.....	2
3 統計圖表在統計學上的關係和作用.....	4
4 統計圖的種類.....	6
第二章 繪圖工具與練習、準備.....	8—15
1 繪圖應用工具及材料.....	8
2 作圖基本常識.....	9
3 統計圖的繪製準備.....	14
第三章 長條圖.....	15—71
1 長條圖的種類.....	15
2 簡單長條圖繪製步驟及方法.....	15
3 分段長條圖的繪法.....	42
4 其他混合長條圖的繪法.....	58
第四章 平面圖.....	72—108
1 平面圖的種類.....	72
2 三角形圖的繪法.....	72
3 方形圖的繪法.....	74
4 長方形圖的繪法.....	86
5 圓形圖的繪法.....	89

錄

第五章 立體圖、像形圖.....	109—130
1 立體圖的種類.....	109
2 立體圖的繪法.....	109
3 像形圖的種類.....	123
4 像形圖的繪法.....	123
第六章 統計地圖、系統圖.....	131—145
1 統計地圖的種類.....	131
2 統計地圖的繪法.....	131
3 系統圖的種類及繪法.....	141
第七章 曲線圖.....	146—164
1 曲線圖的種類.....	146
2 一般曲線圖的繪製步驟.....	146
3 次數曲線圖的繪法.....	148
4 歷史曲線圖的種類.....	151
5 等差曲線圖的繪法.....	153
6 等比曲線圖的作用及其繪法.....	160
第八章 繪圖美化技術及美術字、圖案線.....	165—184
1 統計製圖的美化技術.....	165
2 美術字的種類及其應用.....	169
3 圖案線的應用和參考資料.....	178

第一章 概論

1 新統計學的意義及其任務

在討論統計製圖之前，我們先要瞭解新統計學的意義及其在新民主主義和社會主義國家裏，起着什麼作用與獲得什麼效果，然後在這認識的基礎上，指導我們學習統計製圖的方向，我們才不致於模糊了學習的任務和目標。

由於社會主義社會制度的優越性，在現階段（列寧、斯大林階段）統計學的發展中，已經創造了以馬克思、列寧主義為基礎的、完全符合社會發展規律的、並能真實反映社會實際情況的統計學原理，為人民民主國家研究統計這門科學開闢了一條新的道路，我們應該為擺在面前嶄新的學習途徑而歡欣鼓舞！

蘇聯偉大的十月社會主義革命成功後，在國家經濟統計建設中，由於列寧、斯大林的親自培植和領導，創立了統計學有史以來的新紀元，它規定了新的統計學應在社會主義政治經濟學的基礎上，為社會主義一切經濟建設服務，為廣大的勞動人民服務。這樣就明確了統計工作的服務對象。

列寧同志曾經明確地指出：「社會經濟統計，是認識社會的最強有力的武器之一」。（註：列寧文集第19卷第368頁）誠然，我們如果離開了從社會每個角落彙集而來的真實可靠的統計資料，而想從事於社會的認識與分析研究等工作，這是不可能得到正確結論的。

新統計學就是掌握在人民自己手上，為研究社會經濟與文化建設的發展，及廣大人民生活與生產現象的專門科學，是從「辯證唯物論」與「歷史唯物論」的認識基礎上發揮其作用，並且是完全為人民國家一切建設而服務的。在新民主主義和社會主義社會制度優越條件下的統計學，是有領導有組織地明確指出：國家建設及人民生活、生產迅速向上發展的指標和努力的方向。在整個國民經濟建設計劃實行經濟核算制當中，「統計核算」是佔着一個重要地位。在國家經濟各工業企業的組織裏，「統計核算」與其他兩個核算環節（會計核算、業務核算）相輔而行，它在經濟核算制裏所負的任務，就是通過各種資料的記錄、綜合、分析、研究，以真實正確的核算數字，表露出國家經濟計劃的執行情況，及時總結先進的生產經

驗，予以鞏固和繼續提高；另一方面却指出落後的生產方式方法，加以批判和促使其改進，就成為領導國家建設和實行計劃經濟最有力的監督工具，這就大大幫助了國家經濟建設的進展，創造更優越的生產條件而推動着社會逐漸趨近我們的理想——社會主義與共產主義的社會。

偉大的祖國在解放後四年來，由於英明的毛主席與共產黨的正確領導，獲得了輝煌的成績，不論在經濟建設或文化建設各方面，都有了突飛猛進的發展，在四年來恢復建設中，為祖國走向社會主義與共產主義的道路，創造了有利的條件，打下了穩固的基礎，蘇聯人民今天的幸福生活，就是我祖國人民面臨着將要到來的明天。

我國國家統計局為了配合從一九五三年開始的大經濟建設，特於一九五二年十二月十五日至廿三日在北京召開了全國統計工作會議。確定了「一九五三年全國統計工作綱要」和擬訂了「各級統計機構組織通則」。朱德副主席及國家統計局薛暮橋局長均在大會上作了重要指示和會議總結報告，他們都強調了統計工作對國家建設的重要性，並且明確指出統計工作要提供正確的統計資料，給領導機關作為編製正確的經濟計劃的基礎；還要認真負責地，監督檢查各種計劃的完成情況。此外，又指出建立和健全統計工作要成為重要的任務。

斯大林同志曾經這樣指示過：「任何建設工作，任何國家工作，任何計劃工作，若是沒有正確的核算，是不可想像的；而核算如果沒有統計，也是不可想像的，核算如果離開統計，則一步也不能前進。」（註：斯大林全集第6卷第214頁）因此，更足以肯定統計工作對國家建設的重要性。

2 資本主義國家的「統計」

資本主義國家的所謂「統計學」，祇是一套自欺欺人的為資產階級服務的東西，它是受了資本主義社會制度的關係所限制；這種關係就是資產階級對勞動人民的剝削，他們有所謂「商業祕密」它是不可能忠誠老實地把這種關係暴露的，相反的還要想盡方法來掩飾，所以，就不可能把生產、再生產過程的實際情況，作出客觀的說明，這是因為它本身受了資本主義社會制度的條件所限制，而具有否認存在界的客觀性，以致把統計科學陷於煩瑣的數學公式及唯心主義的思想領域裏。同時它所以不能對社會發展的真實現象作出客觀性的說明，還因為它是處於資本主義政治經濟的範疇之內，它是不可能自覺

地揭發資本主義社會裏所存在的真正發展規律。因此，資本主義國家的「統計」是爲了資產階級的利益而建立的，它的「任務」就在於蓄意模糊或粉飾社會一切事物的真實狀態，以掩蔽其從廣大勞動人民中所榨取的利潤。它的計算，就祇限於爲資產階級的利益服務。它不惜用盡卑鄙的虛偽欺騙的方法，以達成爲資產階級榨取最高利潤之目的。在這方面，我們可以找出很多具體的事實來說明，例如：德國的經濟學教授「楚里希和凱倫大學名譽博士」約翰·塞爾，在其重印數十版而且被譯成很多國文字的著作簿記和收支決算書中，用“收支決算書的虛偽”這樣一個題目，將怎樣製作隱匿營業實際狀況的歪曲事實的收支決算書的方法，特別佔一章書來加以說明。（註：原載東北人民經濟計劃委員會編新統計學概論上冊第21頁）在資產階級統治下的「統計學」，也就是同樣以生硬的手段偽造統計資料和反科學的研究統計資料，以維護資產階級的利益。這類事情是最普遍而且他們曾經自以爲是「公平」「合理」的。他們所稱的「公平」「合理」是完全抹煞了勞動人民的創造價值，而詭辯爲資本主義社會的「繁榮」是資本主義社會制度的結果。我們可以找些更具體的事實來說明，例如：1941年美國統計，蓄意模糊工人階級與資產階級相距懸殊的待遇，而將「國際事務機器康采恩經理」（463,000美元）及「維福里姆鋼鐵公司經理」（530,000美元）的工資和胼手胝足不得溫飽的工人工資混在一起計算。（註：美日資本主義趨勢第17頁）英國的馬爾托斯、澤益滋、美國的摩爾等資產階級的御用學者們，就曾想努力製造各種以偽亂真的理論，把研究社會現象的與社會發展規律有直接關係的統計學，放在自然現象的定理上面，企圖說明資本主義社會制度的「永恆性」和「不變性」。其實，社會現象必須受社會發展規律所支配，與自然現象的定律絕對不能混爲一談。統計學就是研究社會現象的一門科學。絕不同於自然現象的定理和規律，這是很明顯的。但是，爲資本主義服務的學者們，就企圖以這種反科學的以偽亂真的荒謬理論，來「證明」資本主義社會制度是「永恆」的與「不變」的。他們所根據的「基礎」就是認爲社會現象是偶然而自然發生的現象，「統計學」就是根據數學上的「偶然離差相互抵消」的機率論，這樣，就把社會經濟現象和發展過程，當作一種偶然的可能性來研究，再以形式數學的所謂「長期趨勢」來解釋勞動人民的失業與貧困，以「證明」資本主義的經濟危機是可以「相互抵消」的「偶然」狀態，以便得出資本主義是「永恆」的結論。馬克思在評論資產階級統計學者快特萊的理論時這樣說：「他這種理論已經陳舊得沒有任何用處了，他祇是從外表來看社會生活的偶然性，但他始終不能說明社會現象內部的必然性」（註：東北統計局版馬列主義統計而鬥爭第21頁見

1953年中國人民大學統計教研室編統計學原理講義第一章第11頁)因此,我們可以了解資產階級統計學者的思想,是基於形而上學的唯心論,是完全不符合社會發展規律的。

在資本主義國家裏的資產階級,就是利用這些反科學的「理論」作為掩護,以掠奪社會的財富,滿足其少數人的腐朽生活,並盡力想法掩飾資本主義剝削的生產關係所存在的矛盾,使廣大的勞動人民不認識資本主義剝削手段的殘酷,不了解資產階級獨佔資本利潤的積累,而自甘於貧困。正如列寧同志所說:「資產階級的利益,要求粉飾資本主義和使人們不注意階級的鴻溝」(註:列寧全集第19卷第329頁)因此,我們得出結論,資本主義國家的所謂「統計」,就是反人民反科學的統計。

3 統計圖表在統計學上的關係和作用

由於本書的重點任務,是要將統計製圖技術介紹給讀者,因此,我們在明確了新統計學的階級性及其服務對象之後,進而討論統計圖表在整個統計學中所起的作用和關係。一般來說,統計工作可約分為四個部分:1.彙集資料;2.整理資料;3.分析計算;4.總結報告。統計圖表在這四個部分裏面都有着不同程度的作用,特別在第三第四兩個部分的關係,更為重要。原因就是我們所蒐集的統計原始記錄資料,必是大量的、多數的,若以文字辭句作詳盡的闡述,則長篇累牘,疲於細覽;且難得其要領,以進行分析研究等工作。如將此綜錯繁複的統計指標,利用縱橫的表格方式,按其體系性質,分別填列成爲統計表。則對統計現象各總體的特徵及其趨向,自可一目了然,易於領悟,便於核校。

至於統計圖,則爲統計資料的另一種說明方法。將統計所得各種指標,通過美化技巧,利用圈、點、曲線、長條、像形、面積、體積等圖形的變化,以表示統計指標的多寡、大小及其趨勢等,而便於觀察比較。一般讀者,常感統計數字枯燥乏味,難於記憶,如以圖示方法,將說明社會經濟及文化建設的發展過程、發展指標及其變化趨勢等統計資料,通過整理及美化,繪成圖形,使「枯燥」的統計數字形象化,則表現在統計圖上的各種現象及其發展趨勢,比在統計表上列示的更為顯著,使廣大勞動人民更易理解 and 接受。且一般羣衆,多對圖解發生興趣、而感統計表格麻煩,如作宣傳陳列用之統計資料,更應使用圖示方法,收效較大。故近年來工礦企業及書刊報章,對統計資料的揭示或報導,多採用圖示方法,既可省却文字重複敘述

的麻煩，又能提高讀者興趣，藉收宣傳鼓動之效。因此，統計圖示方法，就是使統計大衆化的有效工具，對於執行列寧的指示：「統計應是大衆的財產」的意義來說，也是應該把統計圖示方法普遍應用，以使統計成爲全民所熟悉的科學。

但統計圖示給予我們的，祇是整個統計現象中的概念，其顯示者不能達到二位數字以下的數值；且間有比較繁複的統計現象，繪圖時可能受到圖式的限制，不能對統計事項作詳盡說明，則將使閱者有未能窺及全面之憾，這是它的缺點，如與統計表及文字說明相輔應用，則既可在圖中得其概要而深刻的印象，又能於表內及文字說明中得見統計事實的詳細狀況，庶稱完備。

在不同形式的各種統計圖上，可顯示各種不同的統計指標，要視統計資料的繁簡及圖示目的而選擇圖形，其作用自不一致，茲就常用圖式所能表現者，綜述如次：

- (一) 揭示國家建設的發展過程及其指標。
- (二) 說明某現象在不同時間、不同地方的發展趨勢。
- (三) 不同時間、不同地方任一同類型指標的比較。
- (四) 表現任一現象的構成。
- (五) 顯示某現象對另一現象的依存關係。

4 統計圖的種類

「統計圖示」祇是整個統計工作過程的一部份，是對統計事實作分析、研究及顯示統計現象的構成和變化等狀況的一種方法。如按圖示的形式分類（即本書編圖分類）大致如下：

甲：長條圖（詳見第三章） （圖27長條圖用名詞說明圖）

- (一)簡單長條
 - 1. 單式長條（圖28, 29, 30, 31, 32）
 - 2. 簡單迴條（圖33）
 - 3. 寬狹不等式長條（圖34, 35）
 - 4. 距限式長條（圖36, 37）
 - 5. 複式長條（圖38, 39, 40, 41, 42, 43, 44）
- (二)分段長條
 - 1. 單一分段長條（圖45）
 - 2. 單式分段長條（圖46, 47, 48, 49）
 - 3. 分段迴條（圖50）
 - 4. 複式分段長條（圖51, 52）
 - 5. 並立式分段長條（圖53, 54）
- (三)其他混合長條
 - 1. 表圖混合單式長條（圖55）
 - 2. 表圖混合複式長條（圖56）
 - 3. 長條、圓形混合（圖57）
 - 4. 簡單條線混合（圖58, 參看119, 120）
 - 5. 複式條、線混合（圖59）
 - 6. 條、線、圓形混合（圖60, 61）
 - 7. 長條像形（圖62, 63參看105, 106, 107）

乙：平面圖（詳見第四章）

- (一)三角形（圖64）
- (二)方形圖
 - 1. 實數及百分數式單方形（圖65）
 - 2. 百分數式多方形（圖66）
 - 3. 圈點式多方形（圖67）
 - 4. 多方形面積圖（圖68, 69, 70, 71, 72, 73）
- (三)長方形
 - 1. 單一分段長方形（圖74）
 - 2. 多長方形（圖75）
- (四)圓形圖
 - 1. 實數放射式單圓形（圖76）
 - 2. 百分數式單圓形（圖77, 78, 79）
 - 3. 百分數式多圓形（圖80, 81, 82, 83, 84）
 - 4. 實數式多圓形（圖85）
 - 5. 百分數疊併式多圓形（圖86參看60）
 - 6. 實數疊併式多圓形（圖87, 88）
 - 7. 多圓像形圖（圖89, 90）
 - 8. 扇形圖（圖91）

丙：立體圖（詳見第五章）

- (一) 簡單立體圖
1. 散立單式柱狀立體 (圖92)
 2. 散立複式柱狀立體 (圖93, 95)
 3. 集中式柱狀立體 (圖96)
 4. 六角柱狀立體 (圖94)
 5. 曲線立體 (圖97)
 6. 集中式塊狀立體 (圖98)

- (二) 體積圖
1. 正立方形體積圖 (圖99, 100)
 2. 長立方形體積圖 (圖101)

丁：像形圖 (詳見第五章)
(圖102, 103, 104, 105, 106, 107)
參看圖31, 62, 63, 64, 69, 113, 132)

戊：統計地圖 (詳見第六章)

- (一) 顏色或橫線地圖 (圖108)
- (二) 實數地圖 (圖109)
- (三) 方圓點地圖
1. 大小方點或圓點地圖 (圖110, 111, 112)
 2. 密點地圖
 3. 四分點地圖

(四) 像形地圖

(五) 其他標誌地圖 (參看圖113)

己：系統圖 (詳見第六章)

- (一) 組織系統圖 (圖114, 115)
- (二) 工作程序圖 (圖116, 117)

庚：曲線圖 (詳見第七章)
(圖118曲線圖用名詞說明圖)

- (一) 次數曲線
1. 直方圖 (圖119)
 2. 角曲線 (圖119)
 3. 圓滑曲線 (圖119)
 4. 累積次數曲線 (圖120)
 5. 比率曲線 (圖121)

- (二) 歷史曲線
- | | | |
|---|------|---------------------|
| A | 等差曲線 | 1. 簡單曲線 (圖122) |
| | | 2. 山狀曲線 (圖123) |
| | | 3. 距限曲線 (圖124) |
| | | 4. 帶紋曲線 (圖125, 126) |
| | | 5. 分歧曲線 (圖127) |
| | | 6. 圓滑歷史曲線 (參看圖119) |
| | | 7. 累積歷史曲線 (參看圖120) |
| B | 等比曲線 | 1. 半對數曲線 (圖130) |
| | | 2. 全對數曲線 (圖131) |

如按圖示目的分類, 可分為: 1. 說明圖; 2. 計算圖; 3. 分析圖。

如按圖示用途分類, 可分為: 1. 壁圖; 2. 桌圖; 3. 書報圖。

如按統計資料的歸組性質分類, 可分為: 1. 次數數列比較圖; 2. 數量數列比較圖; 3. 時間數列比較圖; 4. 空間數列比較圖。但以本書編圖分類 (按圖示形式分類) 在應用上較為詳細便利。

第二章 繪圖工具與練習·準備

1 繪圖應用工具及材料

1. 鉛筆——為作圖及寫美術字必須之工具，宜採用軟硬適中的“HB”或“H”“HH”如用過於軟浮鉛筆，易使稿線模糊，難於辨認；過硬則防刮壞紙面，且在着色後不易擦掉痕跡。又以鉛筆起稿時，應以最輕手法描繪，僅足辨認繪寫為合度。

2. 鋼筆——宜備粗嘴幼嘴筆尖各一枝，分劃粗幼線條及寫粗幼字之用。使用時應注意筆尖上墨不要過多或過少，過多則容易滴污紙面，過少則在劃長線段時如墨汁中斷，加墨接繪易露接駁痕跡，並須另備柔軟濕布一小塊，在暫停使用時，以濕布將筆尖餘墨揩拭乾淨，至再次上墨使用才能暢通。收藏時則以乾布揩淨。

3. 直線筆——又稱鴨嘴筆。祇作劃直線用，筆端有螺旋關節，以調節墨汁作成粗幼線段。其使用和收藏時應注意者，與鋼筆同。

4. 毛筆——為繪圖、寫字、着色或填實粗線條之用。必須大小多備幾枝。

5. 製圖尺——有木質及透明兩種，以透明無色者為佳。有公制、英制兩種尺度，公制為十進位，便於計算；英制每吋為十六進位，又每呎為十二吋，計算較煩。購尺時宜注意尺邊有無「微曲」或凹凸不平的毛病。

6. 三角板——以透明無色刻有尺度者為佳。計兩塊為一套，一塊有45度角二隻，90度角一隻，一塊有30度角、60度角、90度角各一隻。可代尺間劃短線段及度量之用。

7. 量角器——又稱分度規。以透明無色質薄者為佳。在圓內作若干等分及繪放射式圖形時必須用之。

8. 曲線板——又稱雲形規。以透明質製成，祇在繪圓滑曲線時用之。

9. 圓規——以採用金屬製有鉛筆腳（起稿用）針腳（作分規用）鴨嘴筆腳（着墨色用）接桿（繪較大圖形用）等均備者為佳。收藏時應以乾布將各件揩乾淨，以防銹蝕。

10. 圖畫紙——以採用堅韌厚滑適當者為合。無論白紙或色紙均須潔淨勻滑。作圖時應注意畫紙不使折皺破損。

11. 圖板——以堅硬幼滑無木節者為合。（或用玻璃板）其寬狹應比畫紙大些，才便利使用。

12. 橡皮——可備軟硬各一。

13. 墨 汁——可用繪圖墨水或以中國墨錠磨成墨汁儲備使用。後者成本較廉，且能隨意磨成濃淡合度，使用較便。

14. 顏 色——如屬宣傳展覽陳列用之圖與字，多以悅目彩色繪製，可購用紅、黃、藍、白四種「廣告顏色」，便能調成十色以上。

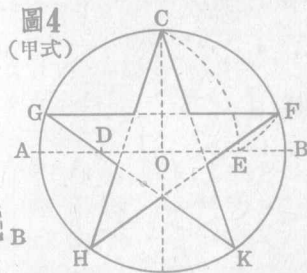
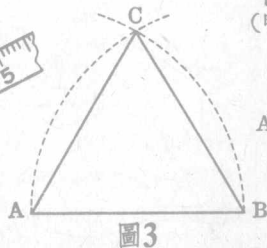
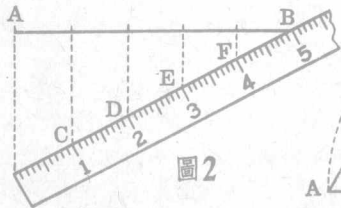
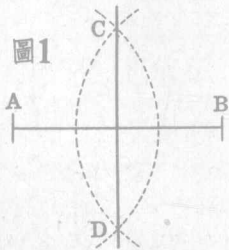
2 作圖基本常識

(一)定長中垂線：先在A點為圓心任意作一圓弧（其半徑應大於AB線段的中點）再以同樣半徑以B點為圓心，作一圓弧，得C、D兩點，連結CD即得中垂線。（見圖1）

(二)等分定長線段：在一定距離內分比度點或分格寫字時，均須在定長線段上作若干等分，可用尺在線段上直接量分。如等分每單位尺度不是整數時，較為麻煩，可應用平行原理求得等分（見圖2）在A端垂矩形直線，如以AB線段等分五格，則以尺上由0至5之處斜放於A—端垂線及B點上，按1,2,3,4尺度得C, D, E, F各點，應用平行原理，即得五等分。

(三)定邊作三角形：在定邊AB兩點為圓心，以AB的長為半徑，作兩圓弧得交點C，連結AC及BC作得三角形。（見圖3）

(四)在定圓內作等邊五角星(甲式)：在AB線上作中垂線得C, O，將AO作兩等分得D，以D為圓心，DC為半徑，作一圓弧交於BO線上得E，再以C為圓心，CE為半徑，作一弧交於定圓周得F，則CF為五角星的兩角距離，以CF之長切取圓周得GHK各點，連結各點即成五角星。（見圖4）



(五)在定圓作等邊五角形(乙式):先作甲式(圖4)五角星,在定圓內再作一內圓(以適用為度)然後在五角星中心作OL,OM,ON,OP,OR,各直線交於內圓周上,以各點連結五角星尖端,即得另一五角形。(見圖5)

(六)在定圓內作正六角形:以定圓半徑AO之長切取圓周得C,D,E,F各點,連結即成正式六角形。(見圖6)

(七)在定圓內作多角形:將定圓內AB線分為多角形的相同多等分,(假定要作七角形,則作七等分)以AB長度為半徑,A與B各為圓心,作兩弧得交點C,從C通過AB線上第2分點延直線至定圓周得D,以AD之長切取圓周得E,F,G,H,K各點,連結各點即成正七角形。其他多角形均可以此法作成。(見圖7)

(八)作定長橢圓形(甲式):將AB定長作三等分,得兩O點,以兩O各為圓心,OA為半徑作兩圓,得兩圓周疊併交點CD,以C為圓心,CE為半徑,作一弧交於F;再以D為圓心,DG為半徑作一弧交於H,即為橢圓形。(見圖8)

(九)橢圓形(乙式):作橫直線AB,CD中交於O,以C為圓心,以大於CO而合度之隨意半徑作一弧從A至B,再以D為圓心(DO應與CO等長)同樣作一弧從B至A,然後在AO與BO之半得F,E兩點,在CF與CE引直線延至圓弧上得G,H,各以E,F為圓心,以EG之長為半徑作兩圓,切取圓弧即成橢圓形。(見圖9)

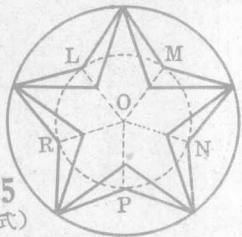


圖5
(乙式)

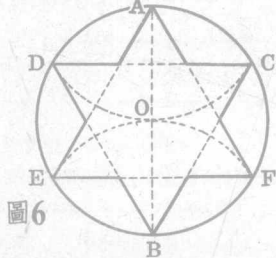


圖6

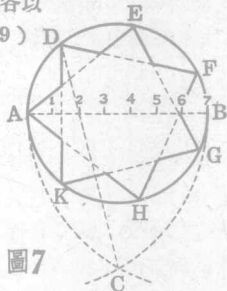


圖7

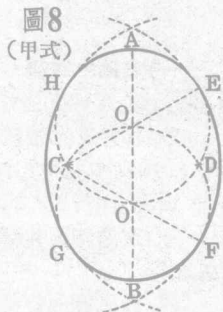


圖8
(甲式)

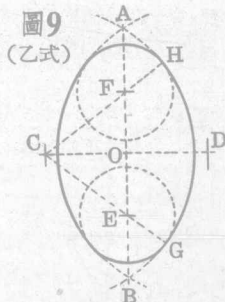


圖9
(乙式)