

學圖製

阿·阿·阿布里克夫著

張雁陳勳譯

工學書店 印行

學 圖 製

A. A. АБРИКОСОВ 著

張 雁 陳 勳 譯

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

工 學 書 店 印 行

本書係根據俄羅斯蘇維埃社會主義聯盟共和國教育部國家教師書籍出版社 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР) 出版的阿·阿·阿布里克夫 (А. А. АБРИКОСОВ) 著之“製圖學” (ЧЕРЧЕНИЕ) 1953 年版譯出的。

本書在翻譯過程中，曾蒙清華大學劉華蘭先生的熱情指導和幫助，謹此誌謝。

張雁·陳勳附註

製圖學

譯者：張雁 陳勳

書號 1025 787×1092¹/₂₅ 103 千字 5¹/₅ 印張 定價：7000 元

出版者：工學書店

北京市書刊出版業營業許可證出零二九號

排版者：思明印刷排版所

北京蘇州胡同甲47號

發行者：工學書店

北京西交民巷
肇兒胡同12號

印刷者：華義印刷廠

北京鬧市口30號

1954 年 5 月第一版

1954 年 10 月第二次印刷

2001—3500 冊

原 序

本書係供七年制學生和中等學校學生製圖用的參考書。

根據製圖教學大綱的要求，本書中論述了製圖儀器和用具的說明，它們的使用方法和平面、空間形體求作的規則。

作者認為在學生實際練習的作業中運用反映我們現實情況和我們成就的材料，對於理論與實際結合，以及從教育觀點出發都是有益的。為此目的作者盡量按照本書的內容，引舉了一些練習，每個教師可利用和根據這些練習的舉例擴大和深入每個作業的題目，這樣，不僅可以豐富教學內容和提高學生對此科目的興趣，同時還可以教育同學們，使他為自己的社會主義祖國，為社會主義工業的高度技術而感到自豪，養成他們成為社會中有利成員的願望和列入優秀人們中間的志向。

本書中除了供實習用的簡單作業以外，還引舉有複雜作業，教師可利用這些作業作為優秀學生們的習題或者作為課外作業。

作業附帶的各個問題對於鞏固和綜合同學們學到的知識是有必要的。教師們可自行擴大每個作業的問題題目。

多蒙赫·阿·阿魯斯大莫夫(Х. А. Арустамов)，斯·依·巴拿什克(С. И. Банашек)，波·弗·巴爾蘇克夫(П. В. Барсуков)，弗·奧·高爾頓 В. О. Гордон)，尤·勃·依萬諾夫(Ю. Б. Иванов)，阿·哥·克里姆金(А. Г. Климухин)，恩·依·洛沙克夫(Н. И. Лошаков)，恩·阿·麥捷良諾夫斯基(Н. А. Медеяновский)，和恩·依·特卡辛克(Н. И. Ткаченко)等對本書內容和圖形修整方面提出的寶貴意見和指示，作者特向
上列各位表示深刻感謝。◆

作者希望向各教師徵求對本書內容的意見和在教學當中運用的成效，函投：莫斯科市清水池教育出版社數學編輯室。

阿·阿布里克索夫。

引 言

各種不同的圖樣如：圖畫、圖、畫片、地圖、地區平面圖……等統稱為圖形。

遠在許多世紀以前人們已經開始了使用圖形。例如，衆所週知的，當文字還沒有出現以前，人們爲了表達自己的意識，曾使用了“畫片”信——細小的圖形（圖畫）。一切語言，物品和動作皆用特殊符號（象形文字）表示。後來由於生產、科學、技術、文化和藝術逐漸的發展，圖形也進一步得到了發展和改進。

在改進圖形的事業中，俄羅斯技術人員和學者們曾有極大的貢獻。

俄羅斯科學，建築和技術上的偉人，如莫·弗·卡薩克夫（М. Ф. Казаков），弗·依·巴仁諾夫（В. И. Баженов），依·依·波爾佐諾夫（И. И. Ползунов），依·波·庫里賓（И. П. Кулибин）……等繪製的圖與現代所繪的圖極為近似，因而說明了十七到十九世紀中繪製圖形的技巧在俄羅斯的發展程度。

在偉大的十月社會主義革命之後，各種圖形在我國的改進才達到了最高的階段。

由於求作方法和功用的不同，每一種圖形皆具有其單獨的名稱。

例如：用目力觀測徒手繪製的且表達我們實際上想像的各物體的圖形叫做圖畫。

圖——是根據一定的求作規則，使用專門的製圖儀器和用具而繪製的圖形。

遵照這些規則即可繪出圖，圖與圖畫的不同點是它能極精確地表達出某一物體的觀念及建築物或機器以及其各部分——零件的形狀、

尺寸、構造……等所需的說明。

繪圖的原始材料或基本是草圖，所謂草圖就是以目力觀測徒手繪出的且包括有一切關於製作圖上表達物體所需說明的圖形。

即使是對物體最爲詳盡無遺的說明也不可能，繪出較正確的圖更能使我們對該物體產生完整和清晰的概念，所以圖是建造任何一種構築物和房屋或製造任何一種機器和零件時最爲重要的文件。

在我們今天的時代，人們的工作範圍內，很難找到一件完全不需要畫圖或者不會讀圖，就能瞭解圖內容的工作，因此學會畫和會讀圖在今天有着非常重大的意義。

圖不僅在建築和機器製造當中具有廣泛的和多種多樣的用處；而且在農業上，土地整理上，栽種樹木上，地質勘查上，航行上，航空事業上以及許多其他的科學領域和人類社會活動中也應用得極爲廣泛。

按照圖的內容和功用的不同，可把它分爲很多種類，其中最主要的是：

а) 機械製造圖：據以製造各種機床、拖拉機、機車、飛機、汽車和一般的機器、器械、儀器以及各種零件。

б) 建築圖：據以建造工廠、住房、學校、劇院和其他構築物。

в) 地圖分兩種：地圖——表示較大地域用；地形地圖（地區平面圖）——表示部分地域用。

г) 工藝圖：據以製造各種家常用具如：傢具、枝形掛燈、食具和點綴或裝飾公共房屋和住房所需之一切製品。

д) 林木栽植圖：據以佈置公園、花園、花圃或綠化新的建築物、學校、街道……等等。

繪製機械製造圖或部分建築圖時，必須要嚴格遵照規定的規範和規則，這種規範和規則叫做全蘇國定標準或簡稱爲ГОСТ。這些標準是每個繪圖者的法規，絕不允許有任何的違背。

例如：圖紙的尺寸，製圖時採用的線型和粗細，標註尺寸的規則，字母和數字的寫法……等等都有一定的確定標準。

規定的規則和規範可以簡化製圖工作，同時，由於統一的形式還可便於讀圖。

目 錄

第一章 製圖的基本工作

- 1. 製圖材料, 用具和儀器 1
- 2. 工作地點的佈置 8

第二章 圖的形式

- 1. 圖紙標準尺寸 9
- 2. 圖框線 9
- 3. 角部標題欄 10
- 4. 比例(數量比例) 11
- 5. 圖線 12
- 6. 註尺寸 15

第三章 簡單作圖

- I. 線條的畫法 21
 - 1. 直線的畫法 23
 - 2. 圓的畫法 25
- II. 圖形的畫法 26
 - 1. 矩形和正方形 26
 - 2. 角 28
 - 3. 菱形和梯形 29
 - 4. 三角形 29
 - 5. 矩形比較圖表 30
- III. 分割圓周及求作內接正多角形的方法 34
 - 1. 分圓周成四個等分及求作內接正方的方法 34
 - 2. 分圓周成八個等分及求作內接正八角形的方 35
 - 3. 分圓周成三個等分及求作內接等邊三角 35
 - 4. 分圓周成六個等分及求作內接正六角形 35

5. 分圓周成五個或十個等分及求作內接正五角形和十角形的方法.....	36
6. 五角星的作法.....	38
7. 花紋的作法.....	38
IV. 連接.....	40
1. 圓滑過渡的必要條件.....	40
2. 各種連接求作的實例.....	43
練習 (作業 1—30)	45

第四章 標準字體

1. 概論.....	81
2. 字母、數字和符號的結構	82
3. 標準字體的練習.....	86
練習 (作業 31—35).....	90

第五章 直觀圖

1. 前視斜投影.....	91
2. 技術草圖.....	94
練習 (作業 36—39).....	95

第六章 正投影

1. 正投影方法的基本概念.....	97
2. 正平行六面體的投影.....	98
3. 圖上各投影的名稱和位置.....	103
4. 按給出的尺寸求作正平行六面體.....	105
5. 稜柱體和稜錐體三個視圖的作法.....	107
6. 圓柱體, 圓錐體和球體三個視圖的作法.....	110
7. 斷面.....	111
練習 (作業 40—45).....	116
附錄.....	121

第一章 製圖的基本工作

1. 製圖材料, 用具和儀器

爲使製圖迅速且可達到較高質量, 首應具有製圖規則上的牢固知識和熟練的技巧。

此外, 製圖時所用各種材料, 用具和儀器的質量, 對它們細心的保管以及於使用前善於準備(安排)它們的技能也具有重大意義。

現時有各種不同的製圖材料, 用具和儀器。下面只說明七年級製圖足够使用的一些製圖材料、用具和儀器。

圖 紙

對於製圖紙的主要要求是經橡皮擦過的地方不起毛面。適合於此要求的上等圖紙則爲專用的製圖紙。其他種類圖紙也可供製圖用, 但其缺點是有時經橡皮擦過, 特別是經再次擦拭後, 紙面上將起毛。這時, 於擦淨的地方畫出的鉛線將不均勻, 如果圖樣是以墨線描成或顏色繪成的, 則墨和顏色將浸淫圖紙。

所以, 當不在專用圖紙上製圖時, 應盡量避免使用橡皮擦改; 但如果必須要擦改時, 那麼應該小心謹慎地進行。

鉛 筆

在製圖當中鉛筆的質量具有首要的意義。

專用的製圖鉛筆可細分爲兩大類: 硬鉛筆和軟鉛筆。目前硬鉛筆以字母 T 標記, 較硬的 -2 T, 更硬的 -3 T……等等, 而軟鉛筆以 M 標記, 較軟的 -2 M, 最軟的……-3 M……等等。不硬不軟的鉛筆以

TM* 標記。

由於製圖紙的質量和作圖性質的不同，須選用不同硬度的鉛筆。例如，在專用圖紙上製圖時，最宜使用兩種鉛筆：一種是較硬的鉛筆，如 2 T 或 3 T，用它來畫圖線和一般的細線，另一種是不硬不軟的鉛筆：如 T 或 TM 用它來描畫圖線。

當不在專用圖紙上製圖時，可不使用 2 T 或 3 T 符號的鉛筆，而使用較軟的鉛筆。

當在畫有格線的紙上作一般的草圖時，不須使用專用製圖鉛筆，而使用 M 或 2 M 符號以及其他符號的鉛筆，例如：《少先隊員》，№ 2 號鉛筆及其他。

2 M 符號以下的軟鉛筆不宜於供製圖使用，因為用此種鉛筆繪圖，將得到粗細不均的線條，此外，由於鉛心過軟易於弄污圖紙。

製 圖 板

製圖板是由軟木材製作，而一般皆用乾菩提木製成。

為使圖板不致翹曲，一般於圖板的兩個側邊各鑲飾一橡木檔頭（圖 1），但此二檔頭邊緣應精密驗正。

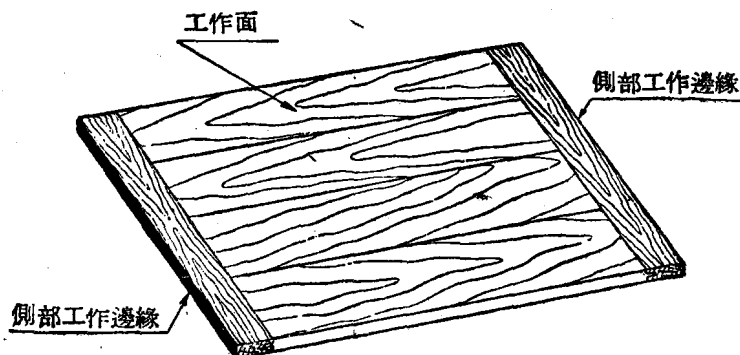


圖 1.

* 在其他國家中製造的鉛筆，例如捷克斯拉伐克人民企業公司製造的製圖鉛筆 «KOH-I-NOOR» 是以拉丁字母標記的：H—硬鉛筆（H, 2 H……等），B—軟鉛筆（B, 2 B……等）和 HB—不硬不軟的鉛筆。

製圖板應符合於兩個基本要求：其一，它應具有平光表面；其二，它的側邊（工作邊緣）應筆直。

在學校中最宜使用帶有直尺——丁字尺的專用製圖板；其尺寸為 $250 \times 350 \text{ mm}$ ，此種圖板的形狀為高約 20 mm 的小箱（圖 2）。

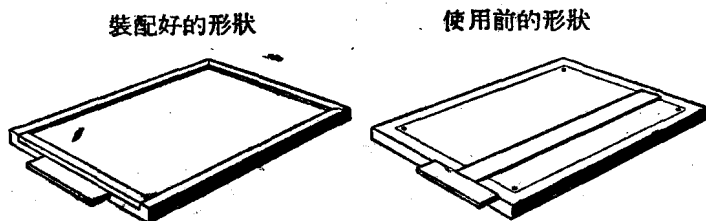


圖 2.

直 尺

畫直線時應使用直尺（圖 3a）。直尺上刻有（公分和公厘）刻度的——邊作為工作邊緣。所以應特別注意此邊的狀態。第一，它不應該是

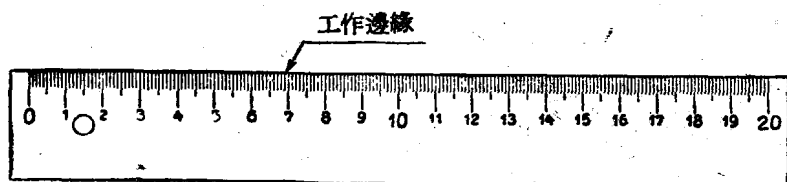
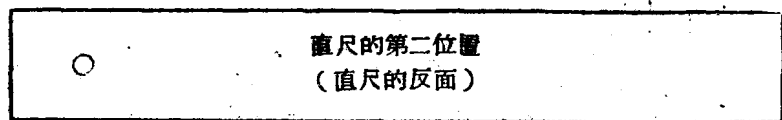
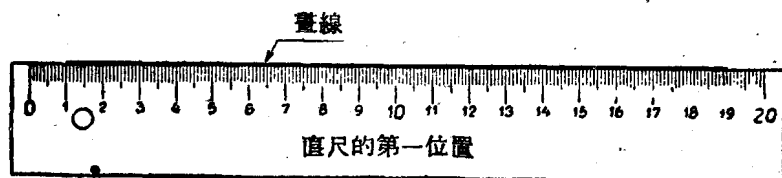


圖 3a.



正確的直尺一邊緣與畫線重合

圖 3b.

粗糙不平的；第二，它必須是筆直的。直尺邊緣的筆直與否可用如下方法檢查（圖 3 6）。將直尺置於紙面上畫線，然後，翻轉直尺，再將該邊置於所畫直線上，這時如果邊緣與畫線完全重合，則直尺即極正確。於製圖時，此直尺上的刻度可供度量使用，但是於度量時，要以使用專用的直尺為最好而且最適宜，此種專用直尺一般稱為比例尺（圖 4）。

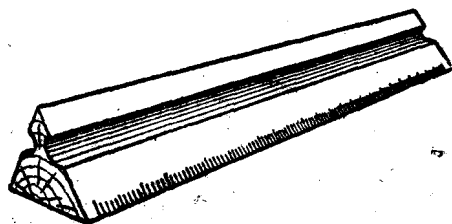


圖 4.

製圖時，最常使用的直尺是丁字尺（圖 5）。丁字尺不但可保證製圖的精確性，而且還可使製圖工作加速完成。丁字尺是由兩個固定的連接部分組成：即直尺本身和固結直尺上的橫木——尺頭 6。橫木與尺身構成直角。丁字尺是供畫水平平行線使用。

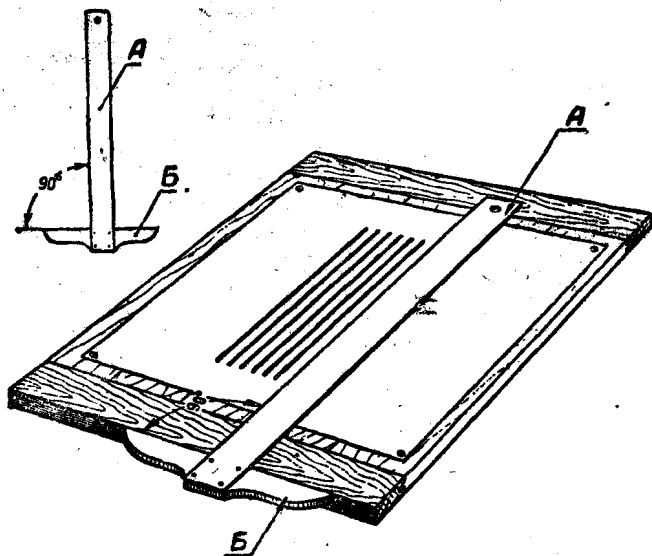


圖 5.

三角板

製圖中使用的三角板，一般皆具有一個直角(90°)和兩個銳角——此二銳角或全為 45° (圖 6 a)，或一為 30° ，另一為 60° (圖 6 b)。三角板最宜由木材和塑膠製成。三角板直角的正確性可用如下方法檢查。置

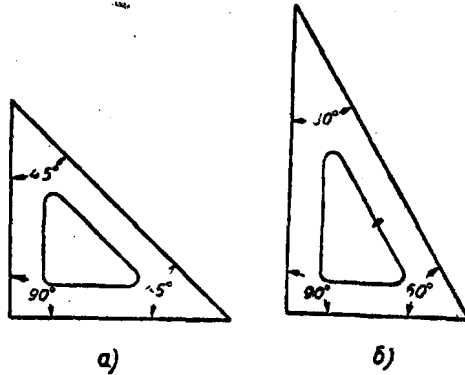
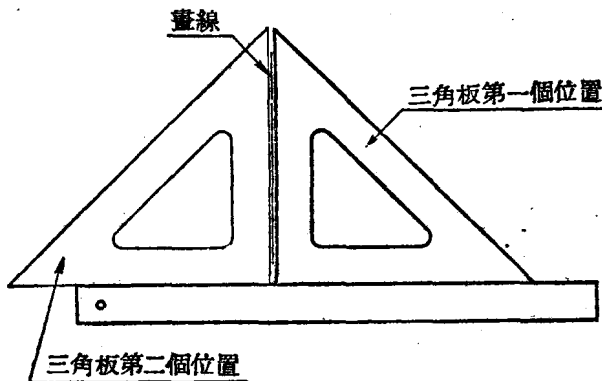


圖 6.

三角板於驗正的直尺(或丁字尺)邊緣上，如圖 7 所示，再沿其垂邊畫一直線，然後，不改變直尺位置，翻轉此三角板。這時，如果三角板垂邊與畫線完全重合，則此三角板直角即極正確。



三角板垂邊與畫線重合—三角板直角為正確的

圖 7.

圖 規

爲畫圓或圓弧應使用圓規，圓規有時稱爲兩腳規（圖 8）我們應當特別注意圓規的鉸鏈螺釘 A, B, C 以及用以固結鉛心接腿於節 3（夾板）內的螺釘 T 的正確狀態。

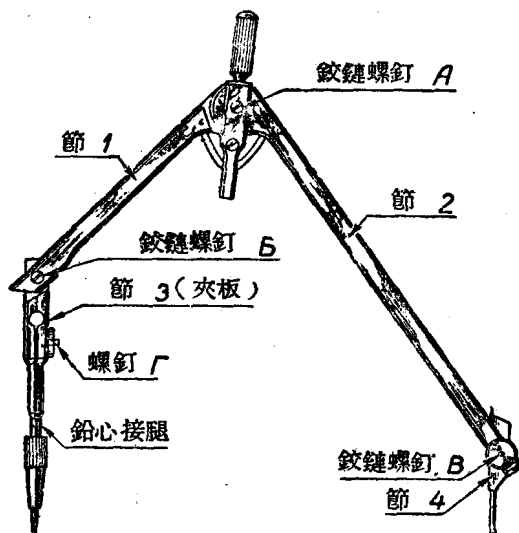


圖 8.

如果 1, 2, 3, 4 各節或固結在夾板內的鉛心接腿任意擺動，同時不可能用擰緊螺釘方法糾正此種缺陷時，那麼，就不可再用此圓規畫圓或圓弧，就是說它不再宜於使用。

畫圓或圓弧時，還可使用套接在鉛筆上的專用規腿（圖 9）。但是與上述圓規比較來看，它具有一些缺點，其中最主要的缺點是限制了選擇半徑大小的可能性。

當畫小直徑的圓時（約 5 mm 或以下的），最宜使用彈簧鉗釘規（圖 10）。

爲度量圖上線條長度，將尺寸從一處移置到另一處或將尺寸從直

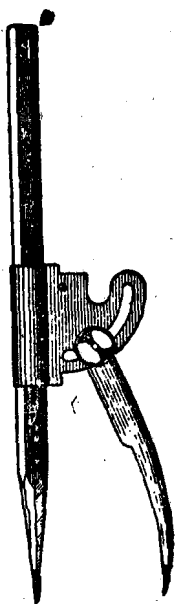


圖 9.

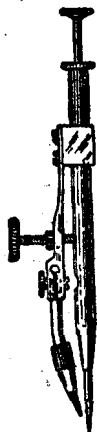


圖 10.



圖 11.

尺上移到圖上，或相反地，從圖上移到直尺上時，皆使用分割規（圖11）。*

製圖用具和儀器的保管

製圖用具和製圖儀器的良好狀態，對於製圖工作的高度質量和速度具有重要意義。

必須記住，製圖儀器和用具都是精確的儀器。如果保管不當，它們不但要縮短使用的期限，而且將失卻作圖的精確性。所以須要特別注意製圖儀器和用具的良好狀態，謹慎小心地加以保管並使它們經常保持乾淨和完整無缺。

所有的製圖儀器和用具都應保存在溫暖乾燥的地方，萬不要使它們有撞擊和摔落的情形發生。

須要特別細心地對待製圖板、直尺和三角板的工作表面。無論如

* 以後我們將測量圓規簡稱爲分割規。

何不得將圖紙放在丁字尺、直尺、三角板或製圖板上面，用小刀或保險刀切裁。

圓規和分割規的鋼針尖端應避免變鈍或折斷，爲此，不得將鋼針用在超出其本身功用以外的事件上。

製圖板應避免污穢，擦痕，壓痕……等等。

所有的製圖儀器和用具都應當避免與污穢的或油膩的物質接觸。

使用前須洗手，而且儀器在使用前後都應用乾軟布擦淨。

2. 工作地點的佈置

正確地佈置工作地點是順利進行工作的主要條件。工作地點應具有良好的照明，因爲這決定着工作的質量和效果。

不論是陽光或是燈光都必須要從左上方照射工作地點。

製圖儀器和用具都應按次序地放在製圖板的前面，如果當圖板前面的地位狹小時，則應放於它的右方。

在製圖板上只放置作圖所需用的幾種製圖儀器和用具。

不遵照正確佈置工作地點的條件，將是工作中各種失敗的主因，例如：作圖不精確，污穢圖紙，減低工作效果……等等。

學生的坐法

不論是製圖或寫信，學生的正確坐法對自己的健康和正常體質的發展具有極爲重大的意義。坐着時必須要使視覺不感到吃力，胸膛和腹腔不感覺受到約制，呼吸極爲自由，血液循環不受阻礙。

身體的伸直位置是達到上述各種條件的最良好的方法。所以當製圖時，坐得要直，頭和兩肩須平均；眼和圖紙間的距離應爲 30—35 cm。

不得使胸部靠着桌邊，而胸部與桌子中間應保持 3—5 cm 的空間。

此外，腳掌應全部踏在地面上。