

中央人民政府高等教育部推薦
中等技術學校教材試用本

製圖教程

第一 部

Н.С. ДРУЖИНИН П.П. ЦЫЛБОВ К.А. ШКОЛЬНИК 著

張 雁 陳 勳 張 振 華 譯



龍門聯合書局

中央人民政府高等教育部推薦
中等技術學校教材試用本



製圖教程

第一部

得魯仁寧 崔勒波夫 什濶爾尼克著
張雁 陳勳 張振華譯

龍門聯合書局



本書係根據蘇聯科學技術機器製造書籍出版社 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ) 出版的得魯仁寧 (Н. С. Дружинин), 崔勒波夫 (П. П. Цылбов), 什闊爾尼克 (К. А. Школьник) 合著之“製圖教程” (КУРС ЧЕРЧЕНИЯ) 1951 年版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為中等技術學校教科書。

全書共分三部, 本書是第一部。 在第一部內主要內容是講製圖技術與幾何作圖。

在本書翻譯過程中, 曾得到北京師範大學製圖教學研究組趙肇寰先生及周冠世先生的鼓勵和熱心的指導; 又蒙北京石油工業學校余志英同志的幫助, 得能早日脫稿。 這裏, 我們對以上各位先生表示衷心的感謝。 譯者張雁, 陳勳, 張振華附註。

製 圖 教 程

第 一 部

КУРС ЧЕРЧЕНИЯ

Н. С. Дружинин П. П. Цылбов К. А. Школьник 著
張 雁 陳 勳 張 振 華 譯

★版權所有★

龍 門 聯 合 書 局 出 版

上海南京東路 61 號 101 室

中國圖書發行公司總經售

啓智印刷所印刷

1953 年 7 月初版

1953 年 12 月四版

印數 42,001—45,000 冊

定價 洋 15,000

上海市書刊出版業營業許可證出 029 號

序

一切建築物，機器及其各種零件，均須按圖製作；圖乃設計者的技術思想的圖形表現。作為我國技術發展中的積極參加者及與生產革新者一起從事創造性勞動的蘇維埃技術人員們，均應具有製圖的知識，並應具有充分的看圖的能力。

製圖的全部工作，可分為三個步驟：

1. 擬定製圖工作計劃：(甲)選擇製圖工作進行的順序；(乙)選擇完成製圖的每一項工作最合理的方法；

2. 佈置工作地點：選擇、檢查及準備製圖時需要的儀器、用具及器材等；

3. 進行製圖：(甲)構圖；(乙)繪草圖；(丙)描線前的檢查；(丁)描線及修整。

有鑑於此，故在本書第一部分內詳細地論述了必要的知識，具有此種知識後，才可以正確的完成上述三個步驟。

作者所抱定的目的是：在講解幾何作圖的理論同時，還說明這些幾何作圖繪製的先後順序。作者認為：採用此種系統，能夠使學生迅速而又容易地掌握材料及解答作圖題，掌握用鉛筆及墨線製圖的先後順序，使學生養成按次序和正確地分析圖樣的習慣。

書中所舉的例子，其目的是使學生熟悉幾何作圖在技術零件製圖方面的應用。書中還有各種問題的標準作業，這可使學生在繪製技術圖形時能夠獨立地運用幾何作圖。

蘇聯高等教育部中等技術學校管理司所組織的莫斯科市中等技術學校製圖教學研究會對於本書的編寫曾給予很大的幫助。

著者在 1946—1949 年對製圖教師積極份子進行了有系統的工作，這項工作使著者有可能利用了莫斯科市優秀製圖教師的經驗並考慮了中等技術學校的製圖教學的特點。

作者徵求對本書內容及講述方法方面的缺點或優點的各種意見，希望將意見函寄：莫斯科市特列契揚考夫斯基路 1 號。

…如果善於瞭解圖畫和製圖，就很容易研究器械、車床、機器和各種複雜的聯動機。

——M. H. 加里寧——

引 言

在中等專業學校內，講授製圖這門課程的目的，在於使學生學會製圖技術，製圖的各種方法及其運用；學生必須熟悉標準規格中規定的在繪製圖中所採用的各種圖例。所有這些，都是要使學生能夠利用圖樣運用自如地表達自己的技術思想所必需的。

機器、車床及其他建築物的製圖，以及其製造工作，均要求技術人員具有熟練的製圖知識。所以每個技術人員必須會看任何複雜的圖樣，並根據圖樣進行工作。

製圖這門課程的學習應按既定的順序進行。

在俄國，很早以前技術圖樣就得到了發展，很多歷史文件都證明了這一點，例如1562年伊凡四世（Иван IV）的法令（按此法令，應具有圖樣才能獲得建築底權利）；彼得大帝時代的圖樣；羅蒙諾索夫（Ломоносов），庫里賓（Кулибин），波耳佐諾夫（Ползунов）以及其他科學家及發明家的圖樣。

儘管其中有一些圖說明了製圖技術的高度水平，但是因工業發展的遲緩，以致技術圖畫的一般發展仍是很差的。

只有在蘇維埃社會主義國家的條件下，即當一切工廠和所有的工業都成為國家和全體人民的財產之後，技術圖畫才得到了迅速的和全面的發展。

蘇維埃時代裏，瑪斯洛夫（И. Ф. Маслов），波波夫（Н. А. Попов），哥爾登（В. О. Гордон），庫里闊夫（С. М. Куликов），杜布爾雅闊夫（А. И. Добряков），卡米涅夫（В. И. Камнев）等教授的著作，對於技術製圖的發展具有重大的意義。

我國工業的組織條件，我國工業的增長和發展，對於技術圖畫提出一系列的要求，首先是建立技術製圖的統一的規則和規格，即所謂標準。

所謂「標準」，就是要求一定條件的製品的樣子或模型。

由國家專門機構所頒佈的標準，為我國工業企業部門或工廠製作機器的零件、各種製品及工具規定了統一的要求及技術條件。

標準還確定了製品驗收，打印，包裝及國家檢查的規程。在我國社會主義工業中，標準被認為是國家的法律，為工廠、企業、設計機構及學校所必須執行。不遵守標準，將受法律制裁。

蘇聯規格及標準的發展，是與我國社會主義的發展，尤其是與重型機器製造業及運輸業的發展相聯繫的。

蘇聯標準的發展對於提高勞動生產率曾起了重大的作用，對改善產品質量及降低成本曾發生了顯著的影響。標準化對我們工廠及企業中技術操作過程的發展和改善也起了促進的作用。在蘇聯，勞動生產率的提高、產品質量的改善及成本價格的降低的最後結果，就是勞動人民物質福利的提高。資本主義國家是與此相反的。資本主義國內的標準化實質上是反人民的。在資本主義國家裏，標準只由少數企業家、個別的托辣斯及新迪加所規定，其目的是為了競爭，獲取更多的利潤及榨取勞動人民，因為在資本主義國家內標準的發展，使熟練程度較差的工人代替了高度熟練的工人。

隨同我國工業標準化的發展，亟需確定圖紙格式、比例、字體、圖線、註尺寸等統一的規格和標準，以及投影位置統一的方法，零件表面加工的符號等。使用統一格式的圖紙，也就便於圖紙的清理和保管。

現行的、於1948年由蘇聯部長會議全蘇聯標準委員會所公佈的全蘇國家標準(ГОСТ) (在1950年再版，無變更)，其編號為“ГОСТ 3450-46 到 3466-46, 2789-45 和 2940-45”，稱為“機械製造圖”。這是所有繪製技術圖樣的企業及個人所必須遵行的；同時是製圖者、技術人員和工程師的必備文件。

在技術圖規格的訂定中，薩維林(М. А. Саверин)、哥爾登(В. О. Гордон)、庫里闊夫(С. М. Куликов)三位教授有特殊的功績。

標準和規格的學習是中等技術學校製圖課的基本課題。

作者所抱定的目的是：編寫一本教材書，以便指導學生在學習製圖教學大綱所規定的教材時能夠進行自動作業。

對每一個蘇聯技術人員有如下的要求：

1. 會繪製技術圖，零件工作圖，機器、機床等等的裝配圖；
2. 根據圖可完全清晰地想像到物體的形狀和構造，也就是能看圖；
3. 根據圖可製造零件，機器和各種建築物。

所製的圖，必須是這樣的：根據這種圖，完全可能製出它所示的物體。爲繪製此種圖，須學會表示空間的形狀的圖法，以及掌握繪製機器製造圖的理論和實際。

關於繪製機器製造圖的理論和實際問題，將在本書第二和第三部分內加以闡明。

“製圖技術”一章的目的如下：

1. 使學生熟悉製圖工具和用品；
2. 教會調整及準備工具以備使用，並教會工具保存的規則；
3. 掌握工具使用的主要方法；
4. 使學生養成製圖技術中所必須具備的熟練技巧；
5. 學會正確的繪畫技能。

爲掌握製圖技術和獲得必需的熟練技巧，必須進行有系統的練習，在練習過程中能夠掌握正確使用製圖工具的方法及調整製圖工具的能力。

爲鞏固使用製圖工具的方法及其基本規則，在第一章第五節末列出了一些練習，並附有這些練習圖的繪製順序的說明。

學生們須仔細地、精確地、並嚴格遵守所附說明去完成各個練習。

在“幾何作圖”一章內，列出了一些實用性質的習題。

這些習題均規定了繪製的先後順序，並且每個習題均附有簡短的說明。

精細地研究書裏的材料，按順序地、謹慎地作完全部練習及習題，可使學生掌握：

1. 幾何作圖的精確性；
2. 製圖工具的正確的和合理的使用；
3. 應用字體的技術；
4. 鉛筆及墨線的使用技術；
5. 在畫技術零件的輪廓圖時，正確地運用幾何作圖。

中央人民政府高等教育部推薦 中等技術學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業，培養幹部，是全國中等技術學校調整後的一項重大工作。在我國中等技術學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的材料，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：‘蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯繫實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。’我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地翻譯蘇聯中等技術學校的各科教材，並將陸續向全國推薦，作為現階段我國中等技術學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推薦的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部

目 錄

序

引言

第一章 製圖技術

第一節	製圖工具	1
第二節	製圖器材及用品	19
第三節	製圖工具的使用及保管・用鉛筆及墨汁畫線的技術	23
第四節	圖紙標準尺寸	39
第五節	圖線及其畫法	40
第六節	字體	57
第七節	註尺寸	76
第八節	比例	79

第二章 幾何作圖

第一節	幾何作圖的基本概念	82
第二節	技術圖形的幾何分析	86
第三節	幾何作圖及原材畫線的關係	89
第四節	平行線的作法	91
第五節	等分直線線段及垂直線的作法	93
第六節	作角及分割角爲等分・定斜率	99
第七節	三角形的作法	105
第八節	圓周等分及多角形的作法	107
第九節	尋求圓心及伸直圓弧	127
第十節	直線和弧及弧和弧的連接	134
第十一節	卵圓的作法	180
第十二節	曲線	191
名詞對照表		236
參考文獻		239

第一章 製圖技術

第一節 製圖工具

爲進行製圖，須有製圖工具及製圖用品。

在製圖技術中，製圖工具的質量具有重大意義：它大大地關係着所製圖樣的質量。

在偉大的十月社會主義革命以前的許多年代裏，各種製圖參考書及製圖課本的作者，指出各個商號所產製圖工具的優缺點，經常推薦使用外國的製圖工具。這是由於在帝俄時代，對於製造製圖工具未曾給予半點注意，而僅是由個別的規模不大的手工業或半手工業性質的企業來從事這種行業。

隨着我國工業化的發展，大量製造製圖工具在蘇維埃社會主義國家產生後就開始了。各精密儀器製造廠大量生產了製圖工具。

在蘇聯製造製圖工具，最初是由精密機械局的「布爾什維克」及「航空儀器」工廠擔任。目前，則由勒·勃·克拉西「聯合」及「製圖儀器」兩工廠大量生產。

祖國的工廠，在經常改進技術中得到了顯著的成就。所出產的製圖儀器，其質量完全滿足向這些工廠提出的要求。

勒·勃·克拉西「聯合」及「製圖工具」工廠出產着裝在製圖儀器盒內的各種型式的製圖儀器（圖 1，圖 2）。

學習製圖，我們推薦用勒·勃·克拉西「聯合」工廠出產的 V 型或「製圖儀器」工廠出產的 13 號製圖儀器。

研究製圖，在掌握一定的製圖技術和方法以前，首須熟悉製圖工具及製圖用品。

製圖工具須小心謹慎地使用。質量很好的製圖儀器，如使用或保存不當，就會很快損壞，以致無用。用損壞的工具製圖，所製的圖決難達到較高的質量。

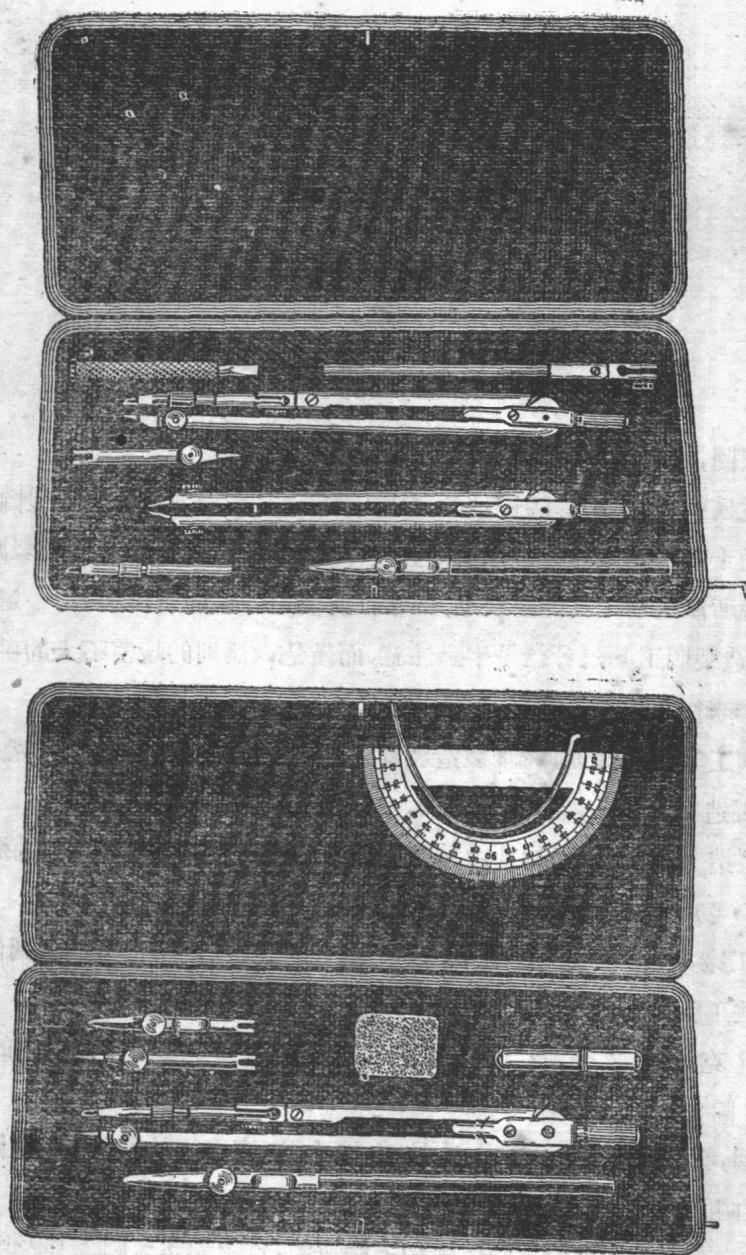
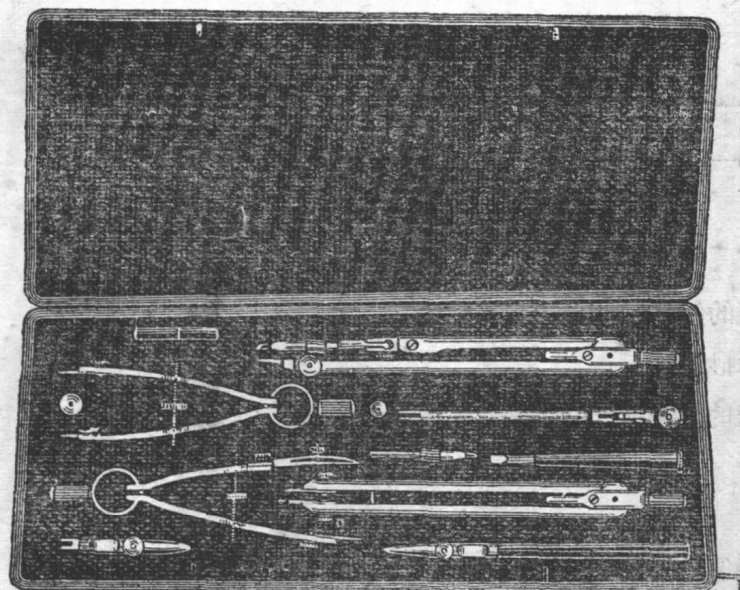
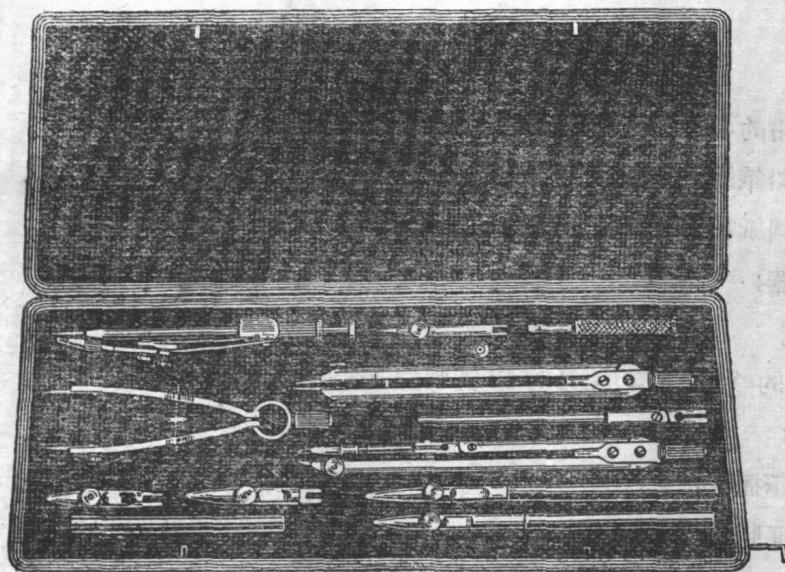


圖 1. 學校用製圖儀器



a



b

圖 2. 製圖儀器

a—勒·勃·克拉西聯合工廠製的V型製圖儀器

b—製圖儀器工廠製的13號製圖儀器

爲了製圖，學生須有下列製圖工具、材料及用品：

1. 製圖儀器；
2. 製圖板；
3. 丁字尺；
4. 45° 和 $30-60^\circ$ 三角板各一個；
5. 曲線板；
6. 比例尺；
7. 各種硬度的鉛筆；
8. 磨鉛筆的砂板；
9. 擦鉛筆線的軟橡皮及擦墨線的硬橡皮各一塊；
10. 製圖紙；
11. 描圖紙；
12. 黑墨汁及彩色墨汁；
13. 鋼筆尖及鋼筆桿；
14. 圖釘；
15. 直尺；
16. 寫字用的小管(玻璃管、膠皮管)及其他器具；
17. 修削鉛筆的刀子；
18. 清潔圖紙和修改圖樣用的小刀和刮刀；
19. 量角器；
20. 量尺。

推薦使用的「製圖儀器」工廠的 13 號製圖成套儀器，包括下列工具：

1. 圓規；
2. 鴨嘴筆插腿；
3. 鉛筆插腿；
4. 鋼針插腿；
5. 延伸桿(接桿)；
6. 鴨嘴筆兩支；
7. 分割規；
8. 彈簧分割規；

9. 降落式彈簧鉚釘規;
10. 降落式彈簧鉚釘規鴨嘴筆插腿;
11. 降落式彈簧鉚釘規鉛筆插腿;
12. 螺絲錐, 同時並用以貯藏鋼針;
13. 定心圓釘;
14. 鴨嘴筆桿。

1. 分割規

分割規用以測量兩點間的距離, 於圖上截取或移置尺寸, 以及用以等分分割線段及圓弧等。

分割規(圖 3)由以轉軸連合的兩腿及等距開合兩腿的附件(圖 3 θ)所構成。兩腿的鬆緊可由轉軸螺絲調節轉軸。轉軸螺絲可用螺絲錐(圖 4)擰鬆或擰緊。在螺絲錐的直桿內, 同時亦可貯藏尖針。分割規兩腿的開度應相等, 並且其兩腿的運動應位於與夾持裝置旋轉軸相垂直的平面上。兩腿不應太緊或太易鬆弛。在兩腿端有用夾緊螺絲來固

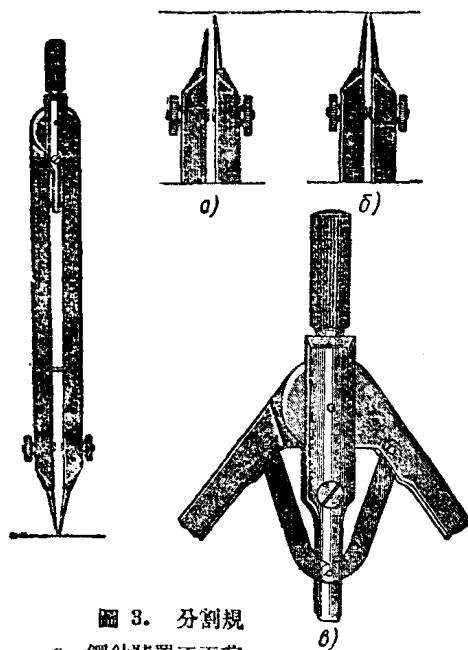


圖 3. 分割規

a—鋼針裝置不正確

b—鋼針裝置正確

c—帶凸凹直紋圓桿的轉軸裝置

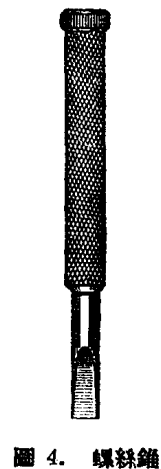


圖 4. 螺絲錐

定的鋼針。當分割規兩腿靠攏時，鋼針尖端應互相接觸，位於同一水平，而扎孔時，得一個點（參看圖3）。

爲了分割規使用的便利，其頂部裝有凸凹直紋的短柄。

2. 彈簧圓規

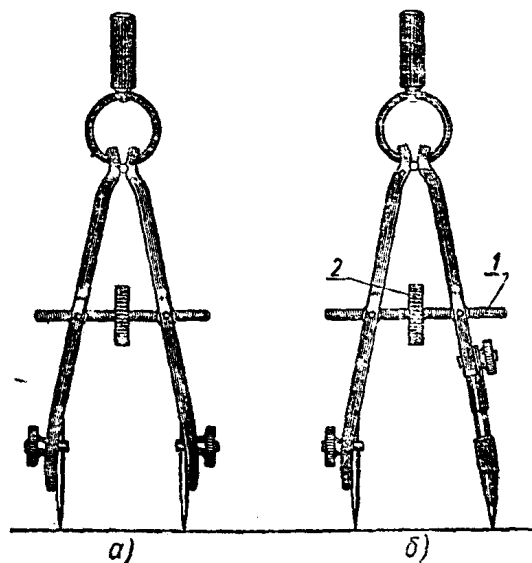


圖 5. 彈簧規

a—彈簧分割規

b—彈簧圓規

圖 5 所示爲各種類型的彈簧圓規。

彈簧分割規（圖 5, a）用於準確的量出和移置多數的相同距離，但主要是量出和移置較小的距離。

彈簧圓規（圖 5 b），其用途是用鉛筆或墨汁畫小直徑的圓或弧。爲定出圓或弧的一定半徑，只要用圓輪 2 轉動螺釘 1，就可調節圓規之兩腿端部，使其接近或張開。

降落式彈簧圓規（圖 6）實用上稱爲鉚釘規（因它適用於畫鉚釘），可用來畫直徑極小的圓。

鉚釘圓規支撐腿爲一細鐵桿，其上端爲一圓帽，下端爲一鋼針，在細鐵桿上按一個

套管，套管上固定一扁方形彈簧。彈簧上裝鴨嘴筆接腿，套管及鴨嘴筆接腿可以圍繞鐵桿轉動，同時亦可沿鐵桿上下自由滑動。旋轉螺釘可使鴨嘴筆靠近或遠離鐵桿，達到圓或弧所需要的半徑的尺寸。

降落式圓規（鉚釘規）的主要優點是：在按放鋼針到圓或圓弧的中心時，可用大姆指和中指將鴨嘴筆尖提起（圖 7）。這樣，可以把鋼針輕輕地正確地定在所定的圓心的點上；然後，降下鴨嘴筆尖，當圓畫好了之後，重新將鴨嘴筆尖提起。

3. 圓規及其插腿

圓規（圖 8）是用來畫鉛筆線或墨線的圓或弧的。它與分割規不同之處，在於圓規一腿的端部是用轉軸裝置的肘形關節，這可使該腿彎折成任何角度。肘形關節上有一圓孔，於孔內用螺絲固定需用的插腿。圓規共有三個插腿：鋼針插腿、鉛筆插腿、鴨嘴筆插腿。鋼針插腿爲一圓桿，上固定一鋼針。必要時，用此插腿可作分割規用。鉛筆插腿用以畫

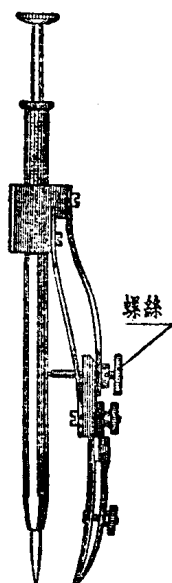


圖 6. 彈簧鋼釘圓規(鋼釘規)

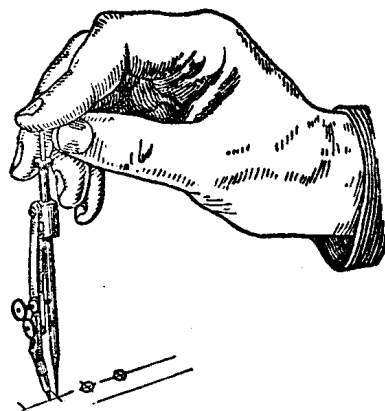


圖 7. 用彈簧鋼釘圓規畫圖時手指的位置

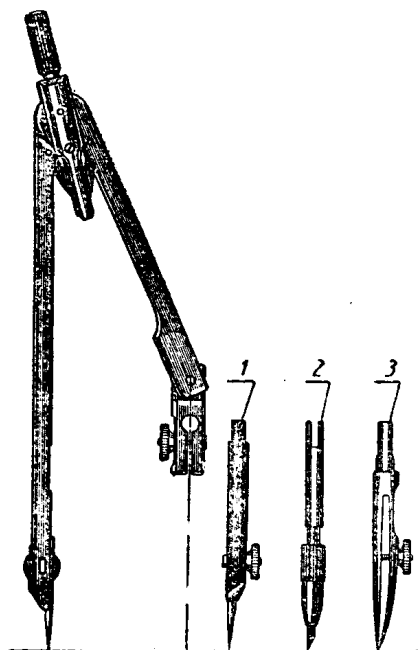


圖 8. 圓規

- 1—鋼針插腿 2—鉛筆插腿
3—鴨嘴筆插腿

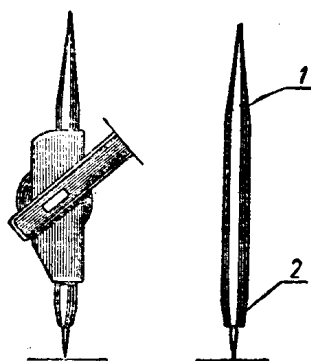


圖 9. 圓規鋼針

- 1—分割用的鋼針
2—畫圓用的鋼針

鉛筆線的圓或弧，而鴨嘴筆插腿用以畫墨線圓或弧。

圓規的鋼針插腿(圖9)，有兩種不同的尖端1和2。尖端1為圓錐形，尖端2為截

斷之圓錐體上固定一細針。

圖 9 左方示圓規腿的下部及固定在上面的鋼針。畫圓時以圓規鋼針尖端 2 作圓心，即細針置於圓心內，以保護紙張不致穿孔過深。鋼針尖端 1 則在圓規作為分割規時使用。



圖 10. 在油石上磨尖鋼針

應注意鋼針尖端須經常保持尖銳。當鋼針尖端變鈍時，則應如圖 10 所示在油石上磨尖。

4. 延伸桿（接桿）

延伸桿用於畫大半徑的圓和弧（圖 11），延伸桿為一圓桿，其端部與圓規腿相同，裝有帶軸的肘形關節。圓規延伸桿用螺絲固定於圓規肘形關節內，使圓規腿的長度增加。

5. 定心圖釘

當畫大量同心圓時，為避免圓規鋼針將紙張上的穿孔擴大，多使用定心圖釘（圖 12）。

定心圖釘是一金屬製的圖釘，其底面有一細針，用以按放在所畫圓之圓心上。圓規腿的鋼針放在定心圖釘頂面正對圖釘細針的小錐形坑內，如此可避免圖紙上穿孔的擴大。



圖 11. 延伸桿

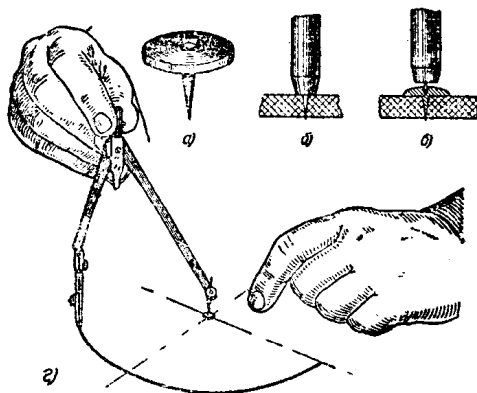


圖 12. 定心圖釘的使用

- a—定心圖釘
- b—無定心圖釘時圓規鋼針的位置
- c—有定心圖釘時圓規鋼針的位置
- d—畫圓時，定心圖釘的用法