

科學技術叢書

機械製圖初步

李常益 編譯

品華書店東北總分店發行

531
4098

科學技術叢書

機械製圖初步

李常益 編譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

新华书店东北总分店發行

機械製圖初步

編譯者 李 常 益

發行者 新華書店東北總分店

• 一九五一年二月初版 •

1-4,000 (張)

叢書前言

隨着東北經濟建設高潮的到來，改良生產技術，提高產品質量，是刻不容緩的要求。科學技術叢書的編輯，就是爲提高廠礦工人技術水平並給予廠礦管理幹部一般技術知識，以達增加產量、提高質量的目的。

本叢書的編輯內容，包括鋼鐵、煤礦、機械、有色金屬、電氣、紡織、建築、造紙，化學等重輕工業的技術知識。其編輯方法是介紹中國技術經驗，翻譯蘇聯、東南歐及其他各國的技術著作，並且更進一步，改寫蘇聯、東南歐及其他各國的技術著作，以適合中國目前廠礦的實際需要。

爲了加強本叢書的編審工作，特設『科學技術叢書編審委員會』，以負組織、審查與編輯稿件之責，但以人力有限，加以各編委均負各廠礦部門的重要職務，不克付以全力，故缺點難於避免，尙希各廠礦部門科學技術工作者多予批評，俾能及時糾正。

編 者

一九五〇年八月十日

機械製圖初步序言

這本書是取材於日人菊地慎太郎所編『機械製圖入門』一書，稍加增減而寫成的。內容淺易，主要說明有關機械製圖的最基本的知識，與最初步的畫圖法和看圖法，而以適合於目前的需要為原則。

本書的目的，主要是爲了對初學者提示出來一條道路；同時還要幫助製作機械的工友們，解決他們不會看圖的困難。所以文字力求淺顯，內容大都是切合於實際的，以期能作為製圖工作者的參考。

本書編譯時間很短，並未參考其他書籍，內容方面，免不了要有過與不及的地方，希望讀者多提供一些意見，以便俾再版時，加以更正。

本書編完，曾請機械局賈自興同志，惠為刪改，對本書的內容裨益良多，特此深致謝忱。

李 常 益

一九五〇年八月二十一日

機械製圖初步目錄

第一章	緒論	1
第二章	機械圖的種類	3
第三章	製圖器和製圖材料	6
第四章	製圖器的使用方法	23
第五章	尺度、綫、文字	38
第六章	平面幾何畫法	50
第七章	投影圖畫法	71
第八章	機械的表示法 (1)	82
第九章	機械的表示法 (2)	88
第十章	機械的表示法 (3)	92
第十一章	機械的表示法 (4)	100
第十二章	尺寸的記法	106
第十三章	公差和嵌合符號的記法	115
第十四章	加工記號	117
第十五章	明細表和圖例	120
第十六章	描圖	124
第十七章	製圖和看圖的複習	127

機械製圖初步

第一章 緒 論

1. 什麼是機械製圖

假使我們現在想要製造一部機械，我們就先要適合這部機械的使用目的和所需要的條件，用學理和經驗來決定它的構造、尺寸和材料等等，這種工作，叫做機械設計。在設計好了以後，如果我們僅僅把設計放在腦海裏，也是無濟於事的，所以又必須把所設計的機械，畫出圖形來，指示給製作機械的人，這樣才能製成這部機械。這種畫圖的工作，就叫做機械製圖。

所謂機械製圖，就是把設計者的意思，用圖形表示出來，把製造的計劃，用這張圖形，來完全傳達給製作機械者。換言之，製圖就是設計者表示其計劃的一種手段，也可以說圖形是製作機械的施工準繩；對製作機械者來講，圖形好像一張命令書一樣，它是完成製作任務的基本根據。

2. 機械圖的用途

無論是複雜的、巨大的、或者是精巧的、緻密的機械，只

要有一幅圖形，就可以作出數百數千完全相同的機械來。並且，無論送到任何工場裏去，按着這張圖形，也能夠作出同樣精美的機械來。由這些方面來看，機械圖的功用，可以說是很大的了。

這區區的一幅圖形，爲甚麼能起這樣大的作用呢？其道理極爲簡單，因爲機械圖是按着一定的規則畫成的，再詳細一些講，就是使用製圖器具，按着一定的方法和規則，把想要製造機械的一切條件，都表示在紙上，並且在製完後，把必要的說明，加以記述。因此它能把任何複雜的機械，很科學的表示出來，可以免掉一切講解的煩瑣，並且減少了製作上的誤差和困難。因此機械製圖和畫家按着興趣和情緒所畫出的圖畫，全然不同。

我們要想明白機械圖的製法，和怎樣看機械圖，至少先要瞭解一切有關製圖的規矩，還要鍛鍊製圖上一般必備的技術才行，不然，想要作一個製圖技術者，自然不可能；就是看圖，也很難辦到。同時，製圖的人，必須把圖形上的一切內容，精密而正確的畫出來，讓用圖的人容易明瞭。假如看圖的人，看不懂圖，按圖推想，才能推敲出來其中的內容，那也不能稱之爲完整的圖形。所以我們在製圖時，時時刻刻要顧及到所製出來的圖，便於使用，容易明瞭。這樣的圖才能稱做好圖。

第二章 機械圖的種類

1. 圖形的分類

機械圖的分類方法，大約有以下三種：

- (1) 按製作機械的工作步驟分類；
- (2) 按製圖的方法分類；
- (3) 按製作藍圖的順序分類。

2. 按製作機械的工作步驟分類

要想瞭解機械製圖的基礎，預先必須知道製作一部機械，從設計到製成機械中間所必需經過的工作過程。

從想設計一部機械開始，一直到把它完成為止，中間是要經過以下的工作程序，有某一項工作步驟，就要有某一種的必需圖形。

以下就是工作過程和圖形的對照表：

工 作	圖 形
(1) 設 計	(1) 設 計 圖
(2) 施 工	(2) 施 工 圖
(甲) 製作零件	(甲) 明 細 圖
(乙) 機械裝配	(乙) 裝 配 圖
(丙) 機械按裝	(丙) 外 形 圖

(1) 設計圖

是在設計機械時，所製的圖形，普通多半是用鉛筆畫成的，又叫它做設計原圖。

(2) 施工圖

設計圖不能直接拿它去實際工作，一般爲了對工作上更能適用起見，大都是按原圖再作一次修正工作，這種經過重新修正的圖就叫做施工圖。主要是由下列的三種圖形組成的。

(甲) 明細圖 又名叫做分件圖，是在製作機械之先，把機械的個個部分，很詳細並且很精密的製得的圖形。原則上是以一品一頁爲標準，也就是一個單位零件，要畫在一頁圖紙上，因此，圖的大小，多半是使用和實在物品相同的尺寸，同時還要把各零件的號碼、尺寸、材質、製造數量、公差、加工程度、加工的方法等，也要不稍遺漏的，分別記清。

(乙) 裝配圖 這種圖形，是把已經製成的各種零件，裝連成機械時，所使用的必要圖形。在每一個零件上，一定要標明和明細圖裏相同的號碼。務必使它不致發生裝連上的錯誤。在裝配圖裏，普通都不記載各零件的尺寸，僅僅記入裝連上所需要的基礎尺寸。

在複雜的機械上，如果只有一張裝配圖，很難清晰的表示得完備無缺，這時，則還需要有總裝配圖和部分裝配圖兩種圖形。

總裝配圖，是畫出機械全部的裝連位置，僅記載主要尺寸，並記載容量、出力和旋轉數等。

部分裝配圖，是補助總裝配圖的不足，是表示每一部分的

裝連位置的圖形。

(丙) 外形圖 是表示機械的配置、按裝和基礎工程的圖形。

3. 按製圖方法的分類

按着畫圖的順序，可以作下列幾種的分類：

- ①鉛筆圖 是用鉛筆所畫的草圖。
- ②墨綫圖 是上墨後的加工圖。
- ③彩色圖 是在墨綫圖上，用畫具再施以彩色的圖形，現下多已不用。
- ④描圖 是把鉛筆圖，描到透明紙或描圖布上的圖形。

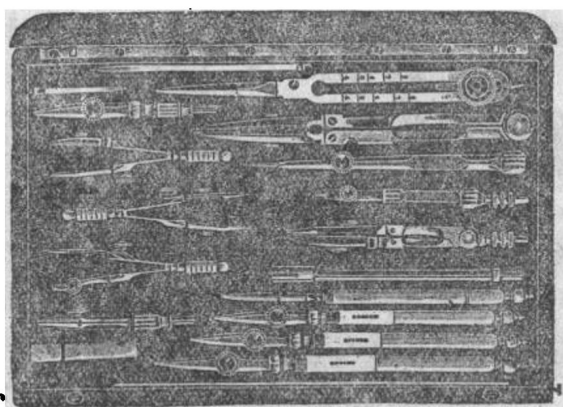
4. 按製作藍圖順序的分類

- ①原圖 有在製圖紙上用鉛筆畫成的，也有上墨的。
- ②描圖 是用描圖紙，從原圖上描下來的圖形。
- ③藍圖 是青地白紋的圖形（也有白地青紋的），簡單適用，較比其他的照像圖，使用更廣。

第三章 製圖器和製圖材料

1. 製 圖 器

製圖器有英式、法式和德式三種，它們的構造稍有差別。從來使用英式製圖器的最多，近來法式和德式製圖器，也逐漸普遍應用。



第1圖 製 圖 器

第1圖所示，是英式製圖器的一種，普通都是把各種應用的用具，裝在一個匣子裏，算做一套。

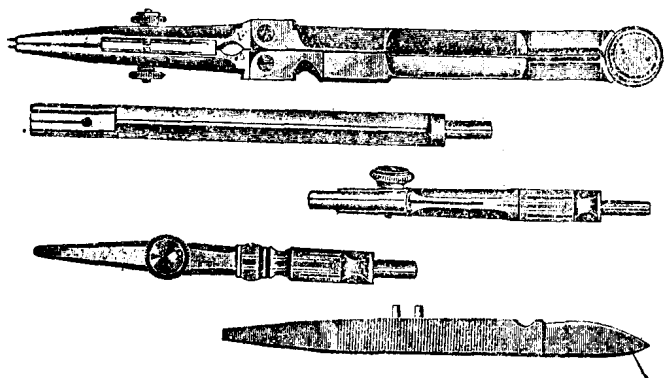
主要有大形圓規、中形圓規、彈條圓規、烏口、量角規、分度器、筆心盒和銼刀等，高級的製圖器裏，還要有比例圖規和桿條圖規等。

製圖器是容易損壞和容易生銹的東西，一經生銹，便成廢品，所以在使用上，必須要充分的注意。最重要的，是當每次用完以後，一定要把用過的器械用軟布擦淨，不要留有濕氣，最好再薄薄的塗上一層油，這種工作，萬萬不可忘記或忽略。濕度越高，則製圖器的金屬部分，越容易生銹，所以在梅雨季節裏，更應加以注意，以延長器械的使用壽命。

以下分別把各種器械，說明其概略：

一、圓 規

圓規是畫圓或畫圓弧所使用的器械，有大形圓規、中形圓規和彈條圓規三種。



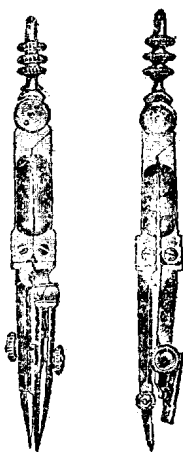
第2圖 大形圓規

第2圖中是大形圓規，也叫做換腳圓規。因為它可以使用鉛筆尖，也可以換用烏口尖，同時還附屬有預備的接桿。

烏口尖，是在上墨時使用的；鉛筆尖是在畫鉛筆草圖時使

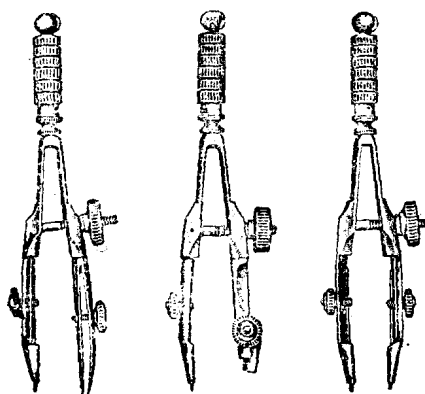
用的，接桿是在畫大圓時，把它接連到圓規的兩腳上，使能畫出直徑較大的弧線來。

第3圖是中形圓規，適用於畫半徑70mm左右的圓和圓弧，這種圓規，也是有鉛筆尖和烏口尖兩種，具有兩用的效能。在畫較小的圓時，就要使用第4圖中的彈條圓規，這種圓規，有鉛筆尖、烏口尖和鋼針尖三種。它的兩腳，其開閉的方法，大都是依賴附屬在兩腳中間部的螺絲去調整。



第3圖 中形圓規

大形圓規和中形圓規的重要部分，是在它的頭部有兩個小孔，用附屬鏢刀的凸出尖端，插入孔內，左右旋轉來調節兩腳的鬆緊程度。



第4圖 彈條圓規

二、量角規

量角規也叫做分割器，它的兩個腳都是尖針，使用時把它的兩腳分開，使成為我們所需要的尺度，並把這個長度毫不更改的，能移到任意的圖紙上去。

有的量角規，在它的一個腳上，並備有微量調節用的螺絲，能以把它的開口，作適當微量的調整，這種量角規，在使用上更是便利（第5圖）。



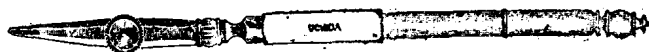
第5圖 量 角 規

最重要的關鍵，是一定要保持量角規的針尖永遠尖銳；兩腳的長度始終相等，惟有這樣才能保證它的正確性。

三、烏 口

烏口是往圖紙上上墨時使用的器械。它的構造，是在一個角質的柄上，裝連着兩片用良質鋼製成的口形鋼片，所以我國一般把它叫做烏口，或叫做烏嘴（第6圖）。

烏口頭部，在它的根底部位，作成折頁式，可以開閉，用其中央的螺絲，調節開口的大小，所以可畫出任意粗細的線條來。



第6圖 烏 口

在柄的裏面，藏着有一枚鋼針，此針是在描圖時，把製圖紙鋪在底下，在原圖上，按適當的位置，垂直穿孔，而移換圖形位置的用具。

此外，還有一種頭部可以自由旋轉的烏口，這叫做曲綫烏口（第7圖）。是在畫曲綫時最適用的製圖器具。



第7圖 曲綫烏口

四、尺

世界上通用的尺度，從前是英吋(″)制最為通行；近年來已經都採用了公尺(m)制，所以公尺制逐漸成了長度的基本單位，可是在現階段下，仍有少數機械，還沿用著英吋制，所以在機械製圖學裏，有時還要遇到用英吋標明的長度。下面把這兩種尺度的計算法和標記法，簡單的介紹一下：

公尺制：

$$1 \text{公尺 (m)} = 10 \text{公寸 (dm)}$$

$$1 \text{公寸 (dm)} = 10 \text{公分 (cm)}$$

$$1 \text{公分 (cm)} = 10 \text{公厘 (mm)}$$

$$1 \text{公厘 (mm)} = 1,000 (\mu)$$

圖形大都是以公厘(mm)做單位，並且常把單位的名稱，略而不寫。例如 123mm 的長度，僅寫作 123。這樣就表示是 123mm。

尺的長度，普通以30cm的較為適當。最小的刻度，要以 0.5mm的最好。

英吋制：

$$1 \text{英尺} = 12 \text{英吋}$$

1英吋以下的長度，有用 $\frac{1}{8}$ 吋、 $\frac{1}{16}$ 吋、 $\frac{1}{32}$ 吋、 $\frac{1}{64}$ 吋等作為單位。呎的符號用『′』去代表，吋的符號是用『″』去代

表。譬如3呎5吋，則寫成 $3'-5''$ ；2又8分之3吋，寫成 $2\frac{3''}{8}$ 。

五、丁字尺

丁字尺的外形，如第8圖所示，是由尺頭和尺身兩部所構成，在尺身和尺頭的一邊上，鑲以黑柿木或黑檀木，這個黑邊就是丁字尺最重要的部分，也可以稱它是丁字尺的生命綫，如果在這一邊上，有了裂痕，那麼對應用上，就要得出很大的誤差，所以在使用時和保管時，是要充分注意的。



第8圖 丁字尺

把丁字尺的尺頭，密接到製圖板的左邊上，把它沿着板邊，上下滑動，這樣，

就可以利用尺身上的黑邊，畫出水平的平行綫來。或者把三角尺立在尺身的黑邊上，用以畫出和水平綫成 90° 、 60° 、 45° 、 30° 等的角度。

尺頭的右邊和尺身的上邊，大體上雖然是直角相交，而未必是精密的 90° ，所以在工作中間，如果有換用丁字尺的必要時，是要把製圖紙，經心的吻合於新丁字尺上，從新鋪好，再繼續的畫下去才行。一般常用丁字尺的長度（尺身的長度），有60cm、75cm、90cm、105cm、120cm、135cm、150cm、180cm等八種，普通是以100cm左右的最為適用。

選擇丁字尺的時候，是要着重在其黑邊的構造，以完整無