

解題圖形

平面幾何之部

薛德炯編譯

上海新亞書店印行

用 器 畫 法 圖 解

平 面 幾 何 之 部

薛 德 炯 編 譯

上 海 新 亞 書 店 發 行

中華民國二十二年九月初版

有 著 作 權 不 准 翻 印

用 器 畫 法 圖 解

平 面 幾 何 之 部

(圖 另 訂)

定 價 銀 八 角

外 埠 酌 加 寄 費

編 譯 者

薛 德 炯

發 行 者

陳 邦 楨

印 刷 者

新 亞 書 店

上海四馬路六十號

總 發 行 所

新 亞 書 店

分 售 處

各 地 各 大 書 局

編譯者言

國內出版界，關於中等學校所用圖畫範本，年來如雨後春筍，層見疊出；然大都爲毛筆畫，鉛筆畫，水彩畫……，而於用器畫便不易多得，遑論善本！推厥原因，端在學者對於此科，一切但求形似而怠於學理上之探討。加以用器畫法，原出於幾何學，涉及算學範圍，故每爲學者所不喜；需要既少，出版自鮮。實際上，不論任何繪畫，要皆以平面幾何畫法，植其基礎，運用得宜，大之足以發揮應用藝術之能力，小亦足以養成縝密之頭腦。他若工業、商業、農業、建築等等作業之設計構圖，隨在皆須應用幾何畫法，以視其他繪畫，其重要且或過之而無不及。作者有鑒於此，久擬編撰一書，聊應出版界之飢荒，祇以人事紛紜，迄未成稿，客歲得海口氏所著，認爲內容繁簡適當，因卽偷閒迻譯，印以行世。譯稿初成，承曹駿聲先生助我整理，得早付排印，書此以誌感謝。

22年9月7日 薛德炯識於上海

凡 例

1. 本書原爲中等學校學生學習平面幾何畫法而作,故所載各圖,純屬基本的,即以關於點、直線、圓者爲主,而略及圓錐曲線之概念。

2. 本科不能離幾何學之原理而研究,故本書作圖法均根據原理,惟遇複雜之理論,則竭力避免,俾讀者易於入手。

3. 中等學校圖畫科教學時數不多,若取本書內容全部教學,勢所不能,故區別爲基本的與應用的兩類而說明之。俾可適當取捨。

4. 爲作圖明瞭計,設定下列規約: 卽解題時所引補助線皆用極細之虛線(……),所設線用較粗之實線,求得之線,用再較粗之實線。

5. 圖中用作符號之字母不設規定,採大小寫混用法,一以便明爲主。

6. 本書「圖」與「解」分別裝訂,藉免上下翻檢而便對照參閱。

目 次

緒 論.....	1—2
第一章 製圖器具及使用法	3—7
第二章 點與直線	8—20
第三章 三角形與多角形	21—32
第四章 直線與圓	33—52
第五章 正多角形	53—61
第六章 內接形與外接形	62—74
第七章 面積問題.....	75—92
第八章 圓錐曲線	93—103
第九章 其他之曲線.....	104—108

緒 論

平面幾何畫法 Plane Geometrical Drawing 爲在平面上依據幾何學原理繪畫正確的平面圖形之法,同時並研究繪畫上必要的技術,以備運用之一學科也。在純正幾何學,謂點祇有位置而無大小,線祇有長短而無闊狹。然本科乃以在平面(普通紙面)上正確表示點線爲目的,則點須有相當之大小,線須有線當之闊狹,人目方能辨認。故所引之線,以其廣度之中央爲其位置,點以所引小十字線之交點,或所作小圓之中心爲其位置。繪畫正確圖形,——即點線之構成體,——不論如何熟練,欲如自在畫法,決

不可能。故必賴精密正確之儀器，始可繪畫；而技術之磨練，亦屬必要。

第 一 章

繪圖器具及其使用法

1. 欲繪正確鮮明之圖畫,須有精巧堅牢之器具。繪圖上所需器具,材料,約舉之則如下:

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| 1. 圖畫板 | 2. 丁字尺 | 3. 三角板 |
| 4. 鴨嘴筆 | 5. 圓規 | 6. 量規 |
| 7. 比例規 | 8. 小圓規 | 9. 曲線板 |
| 10. 量角器 | 11. 尺 | 12. 鉛筆 |
| 13. 墨硯 | 14. 繪圖釘 | 15. 圖畫紙 |
| 16. 小刀 | 17. 製圖鋼筆尖 | |

2. 圖畫板 Drawing-board. 爲長方形板,檜木或桂木製者最佳。表面宜平滑,大小須視圖畫紙之尺幅,故無一定。

3. 丁字尺 T-square 用以畫直線,以其形若丁字,故名。將丁字形之頭部,置於圖畫板之左方,令其緣密着板緣,而沿之上下移動,得引平行線。

4. 三角板 Set Squares 板作三角形,以賽璐珞製者為最佳。普通以兩枚為一組,均係直角三角形(直角三角形即有一角為 90° 之三角形);惟一則有一角為 60° 者,一則有二角均為 45° 者。用以引直線,或對於一直線作垂線,作成 45° , 30° , 60° 之角之直線。

5. 鴨嘴筆 Drawing-pen Fig. 1 所示,乃鴨嘴形之兩鋼片,片間夾墨以引線者。線之闊狹可藉螺旋以加減,畫線時將螺旋頭 H 外向,沿着內側所置直尺邊緣,稍帶傾斜,便可繪畫。

6. 圓規 Compasses 如 Fig. 2 (Fig. 3) 所示,一脚 A 可由 C 處拔出,用以畫圓;用

鉛筆作圓時,去 A 而代以如 Fig. 4 (Fig. 5) 之腳;用墨作圓時,則代以 Fig. 6 (Fig. 7) 之腳;作大圓時,則添用如 Fig. 8 (Fig. 9) 之中繼股。畫圓時將 B 方之尖端輕刺於紙上,繞其周而旋轉圓規便可。

7. 量規 Dividers 形如 Fig. 2, 但其兩腳端銳尖,且不能拔出。用以由尺量取定長,移於紙上,或取圖上之長,量之於尺又可利用其腳尖輕輕穿穴於紙面,以在直線上定出等距離點。

8. 比例規 Proportional Divider 如 Fig. 13 所示,用以等分直線。S 可在二腳 AB 中央之鏤空處上下滑動,藉螺旋而任意固定其位置。腳 AB 之表面有刻度 2, 3, 4, ... 10, 今設滑動 S, 而使其上所刻指標 I, 與刻度 3 齊一後,緊旋螺旋;於是開張其腳,則 A 端之開度,便為 B 端開度之 3 倍。故隨指標 I 之合於 2, 3, ... 得將

所設直線照 2 倍, 3 倍……而等分。

此外, 尚有等分圓周, 等分面積, 等分體積之刻度, 刻定於其上者, 說明從略。

9. 小圓規 Bow Compasses 是為如 Fig. 14, 15, 16 所示之圓規。Fig. 14 用作量規, Fig. 15 為用墨以作圓者, Fig. 16 為用鉛筆以作圓者,

10. 曲線板 French Curve 形如 Fig. 17, 用以引曲線; 亦以賽璐珞製成者為最佳。

11. 尺 Scales 有竹製者, 有黃楊木製者, 以鑲象牙邊者為最佳。其上之刻度, 有為標準制, 有為 制。製圖時以長 20 cm, 30 cm. 者, 為用最廣, 得細分之至 1 mm,

12. 量角器 Protractor 如 Fig. 18 所示, 用以量角度。簡單者為半圓形之賽璐珞製品, 得量至 180° 。

13. 鉛筆 Pencil 繪圖時所用鉛筆, 以 HH 或 HHH 為最普通。削鉛筆時, 尖端

宜如刀鑿，薄而扁平，不可如尖針狀。削成尖針狀者，祇可用以畫圖，不宜劃線。

第 二 章

點 與 直 線

14. 本章專述關於點與直線之基本的作圖法。

作圖題 1. 試引一直線,將所設有限直線 AB 垂直二等分。(Fig. 19)

(1) 以 A, B 爲中心,用任意半徑,畫弧,設其交點爲 C, D 。

(2) 於是聯結 C, D 之直線,即所求之直線也。

作圖題 2. 過直線 AB 上之定點 C , 引一直線,垂直於此直線。

(甲) C 在 AB 之中間者。(Fig. 20)

(1) 在 AB 上,取距 C 等遠之二點 E, F 。

(2) 以 E, F 爲中心,用任意半徑,畫圓,設其交點爲 D 。

(3) 於是聯結 C, D 之直線,即所求之直線也。

(乙) C 在 AB 之一端者。(Fig. 21)

此時雖可將 AB 向 C 延長作圖如甲法,然遇不能延長時,則其作圖法當如次:

- (1) 在 AB 上,取適當之位置 B 。
- (2) 以 C 爲中心,作過 B 之弧,與 B 爲中心 BC 爲半徑之弧交於 D 。
- (3) 以 D 爲中心,作過 C 之弧,與弧 BD 交於 E 。
- (4) 以 D, E 爲中心,用任意半徑作弧,設其交點爲 F 。
- (5) 於是聯結 C, F 之直線,即爲所求之直線。

(丙) 實用上,常不用圓規而用三角板以作圖,即將三角板直角之一邊,重合於 AB , 且將其角頂重合於 C ,於是再沿直角之他一邊引直線,即爲所求之直線。

作圖題 3. 由直線 AB 外之點 P , 至其上引垂線。

第一法 (Fig. 22)

- (1) 以 P 爲中心,用任意半徑作圓,設與 AB 交於 E, F 。
- (2) 以 E, F 爲中心,用任意半徑作弧,設其交點爲 D 。
- (3) 於是聯結 P, D 之直線,即所求之直線。

第二法 (Fig. 23)

- (1) 在 AB 上,取任意點 C 。
- (2) 引直線 PC ,設與其垂直二等分線交於 O ;則 O 爲 PC 之中點。
- (3) 以 O 爲中心,作過 P 之圓 (半徑 OP),與 AB 交於 D 。
- (4) 於是聯結 P, D 之直線,即所求之直線也。

第三法 在實用上,可單用三角板以作圖,其法如次:

- (1) 先以三角板 (I) 之一邊緣,重合於 AB ,再以三角板 (II) 夾直角之一邊緣,密着於其上。
- (2) 將三角板 (II) 沿 (I) 而滑動,令其垂直於 (I) 之一邊緣與 P 齊一。
- (3) 然後沿與 P 齊一之緣而引直線,即得所求之直線。

作圖題 4. 過定點 P ,引平行於直線 AB 之直線。

第一法 (Fig. 24)

- (1) 以 AB 上之任意一點 O 爲中心,作過 P 之圓,設與 AB 交於 A, B 。
- (2) 以 B 爲中心, AP 爲半徑,作弧,設與圓 APB 交於 Q 。

(3) 於是聯結 P, Q 之直線,即所求之直線也。

第二法 (Fig. 25)

(1) 以 AB 上之任意一點 A 為中心,作過 P 之弧,設與 AB 交於 B 。

(2) 以 P 為中心,作過 A 之弧,再以 A 為中心, BP 為半徑,作弧,與前弧交於 Q 。

(3) 於是聯結 P, Q 之直線,即所求直線也。

第三法 (Fig. 26)

實用上所用之法如次:

(1) 將三角板 C, D , 安置如圖,使 D' 之邊緣與 AB 齊一。

(2) 將 D 沿 C 之邊緣滑動至 D' 之位置,即得引所求之直線。

作圖題 5. 平行於定直線 AB , 引距此為定遠 l 之直線。(Fig. 27)

(1) 以 AB 上之任意二點 C, D 為中心, l 為半徑,作圓。

(2) 於是將直尺之邊緣接於二圓,沿之以引直線 PQ ,即為所求之直線。

作圖題 6. 引直線 OB , 令與所設直