

几何画法

國立暨南大學叢書

平立

面體

幾何畫法

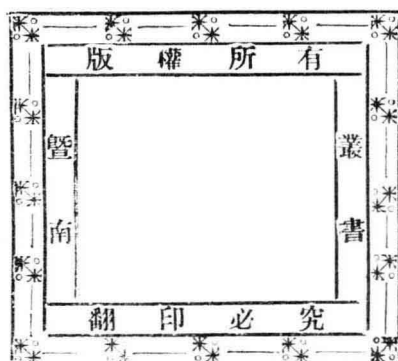
附機械製圖之基礎



王濟仁先生景

永貞





中華民國十七年六月初版

國立暨南大學叢書

圖 平立體 幾何畫法

附機械製圖之基礎

(每冊定價大洋壹元四角外埠酌加郵費)

編者	樂清王濟仁曦晨
發行者	暨南大學出版課
印刷所	上海文華印刷所
發行所	暨南大學出版課
分售處	各大書店

序

近年以還國內工業學校自中等以至大學蔚然以起而工學所必須之繪圖學坊間尙闕中本即普通中等學校用之平面幾何畫本間有一二而語焉不詳若進而求立體投影等畫法則直問津無繇不能謂非斯學之憾事王君濟仁專攻機械工程有年擅圖繪於斯學之東西圖籍旁搜遠紹微抉奧窺近於公暇出其緒餘著爲是書應時代之需求作斯學之梯航其將不脛而馳乎

共和十七年春工學士樂清傅式說序於
大夏大學

編 輯 大 意：

1. 本書就新制高中或大學預科程度而編輯，用作各該校之教科書或其他工業專門學校之參考書。
2. 本書編輯宗旨，注重實練方面，故獨多附圖面，以示樣例。
3. 本書畫法，除較簡易，暨非普通幾何學所能直接證明者如第二篇諸種曲線中之一部分外，均附解說，以資參考。
4. 書中譯語，因吾國尚未有一定標準，大抵採用最近最通用者，並各附英語以便對照。
5. 本書取材較爲豐富，如有因學校性質，或教授時間上關係，教員可酌量取捨，以求適當。例如高中普通科可不授機械製圖之基礎一篇；機械科學生，可略去陰影畫法一章；他若多角形章中，能擇用其最主要者亦可。
6. 著者課餘編輯此篇，所有插圖雖未嘗假諸他人之手；然罣漏之處，在所不免，尚祈海內專門學者，加以指正，則幸甚矣！
7. 本書參考下列各書最多，特附誌於下，以表謝意。
 - 久保田圭右：—高等平面圖學。
 - 久保田圭右：—高等立體圖學。
 - 神門久太郎：—製圖學。
 - 內丸最一郎：—機械設計及製圖。
 - 杉村伊兵衛：—機械設計之基礎。
 - Low & Bevis：—A Manual Of Machine Drawing And Design.
 - Unwin：—Elements Of Machine Design.
 - Spooner：—Machine Drawing And Design For Beginners.
 - Spooner：—Industrial Drawing And Geometry.

平面立體幾何畫法

附機械製圖之基礎

目次

第一篇 緒論	頁數
第一章 製圖用器具材料及其使用法(1—16)	1—8
第二章 關於製圖之一般注意(17—20)	9—14
第二篇 平面幾何畫法	
第一章 點直線及角諸題畫法(1—16)	15—20
第二章 三角形四邊形諸題畫法(17—27)	21—24
第三章 多角形諸題畫法(28—43)	25—32
第四章 圓及圓弧諸題畫法(44—69)	33—43
第五章 面積諸題畫法(70—83)	44—51
第六章 諸種之曲線畫法(84—96)	52—64
第七章 圖形之伸縮(97—99)	65—67
第三編 立體幾何畫法	
第一章 點直線及平面諸題之投影(1—18)	68—82
第二章 點直線及平面之集合諸題投影(19—36)	82—100
第三章 平面形之投影(37—40)	101—105
第四章 立體之投影(41—43)	106—112

第五章 切斷面與展開圖畫法(44—49)	113—123
第六章 貫體之投影(50—53)	124—128
第七章 螺旋畫法(54—57)	129—131
第八章 陰影畫法(58—70)	132—143

第四篇 機械製圖之基礎

第一章 圖面之配列及表示方法(1—7)	144—151
第二章 藍色圖之製作(8—9)	152—153
第三章 普通機素之畫法(10—15)	154—198

目 次 終

平面幾何畫法

附機械製圖之基礎

樂清 王濟仁編

第一編 緒論

幾何畫法者。爲幾何學之應用。攻究表示點、線、面、立體等幾何量於圖面之方法也。關於一平面者。稱平面幾何畫法 (Practical Plane Geometry) 關於立體者。稱立體幾何畫法 (Practical Solid Geometry)。助長學者之正確想像。並同時養成其精細作圖之習慣。爲將來器具、機械、建築等製圖之階梯也。是以其學基於數學。系乎技術。二者均須細心究練。不可忽也。

第一章 製圖用器具材料及其使用法

1. 製圖器具

欲製精密之幾何圖。固有待於製圖者之熟練。而善良之器具。亦在所必須也。

惟製圖器無在多備。但擇善良夠用者可也。尤須清潔。時用紙布類擦拭。使勿附塵埃。對於易生銹者。當以油塗之。預爲之防。以下所述。爲普通必須品及其使用法與良否辨別法也。

2. 圖紙 (Drawing Paper)

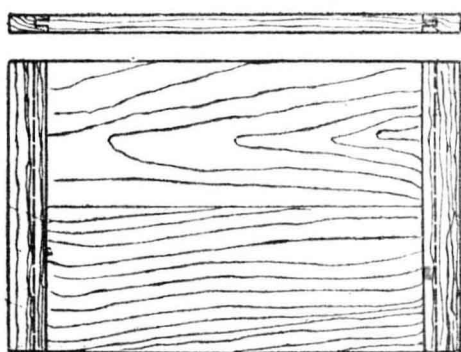
質堅。表面細。而不至於光滑者爲佳。普通爲 Kent 或 Watman。其大小雖由所繪物而不同。然以長三十英吋。闊二十二吋者居多。

3. 圖板 (Drawing Board)

第一章 製圖用器具材料及其使用法

以乾燥之檜或朴等製之。其大雖無一定。而多為長三十二吋闊二十四

(3)

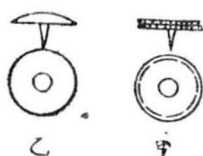


吋者。面宜平滑。與上下緣成直角之二側緣。須常直而平行。如圖兩側。夾有別料。防其彎曲。並便使用丁字規也。惟圖板材料。構造。無論如何善良。常不免有變形之虞。使用者但求其一邊真直為標準。沿用丁字規可也。

4. 釘 (Pin)

裝置圖紙於圖板時。釘定其四隅用也。形如第四圖所示。腳小而短。端

(1)



尖者為佳。甲形便於釘附。乙形則無礙於使用丁字規也。

釘須充分押入圖板。令其下面與紙面相密接。或有于其間。

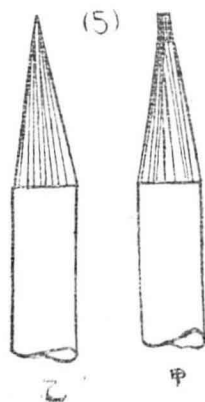
添入別紙。防留釘頭

痕跡於圖紙之上。

5. 鉛筆 (Pencil)

製圖打稿時用之。畫線宜細而明。故以堅者為佳。通常用 HH 或 HHHH 者。

用引直線者。恆如 5 圖之甲。削為鑿狀尖端。不易磨滅。較為耐久故也。反之畫圓或曲線時。宜如與 5 圖之

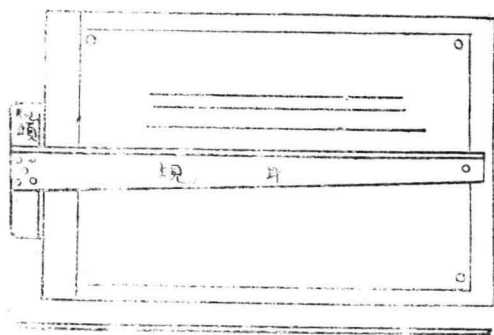


乙。削爲圓錐狀也。用硬鉛筆引線後。雖用橡皮擦拭。有終留殘存之跡者。故以輕引爲善。

6. 丁字規 (T.Square)

主爲引水平平行線時用之。形如第四圖所示。與丁字相似。規頭。規身恆爲直角。規身之長約與圖板之長相等。使用時以規頭之內緣。密接圖板左

(6) 甲



側。而沿之上下移動。用由規身上緣引線者也。故規頭內緣。與規身上緣。各宜真直而互爲直角。嚴密之檢查與修正,不可忽也。

規頭之檢查

以已檢查之規頭內側。

與其內側相接。檢其空隙之有無。

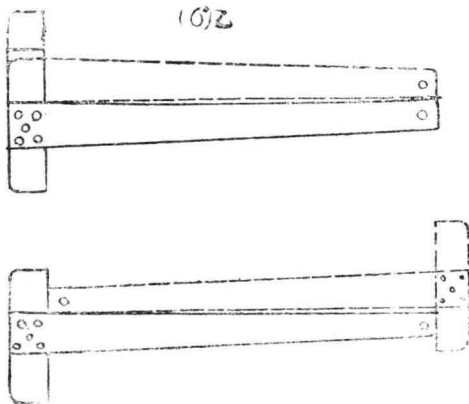
規身之檢查

通常如圖乙所示。密接規頭右側緣。與圖板左側緣。先引一線。次翻轉其規。由原線一端起。

再引一線。如此規係正確者。二線當相一致也。若如圖所示。則誤差爲二線相隔離之二分一也。應

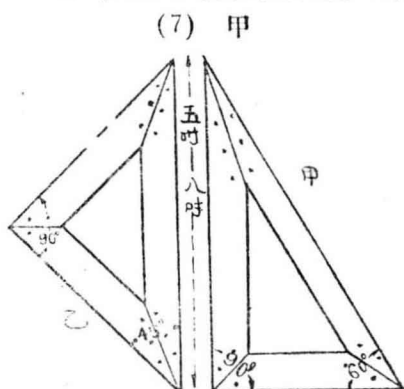
修正使引線適過其中方佳。然或時如乙圖所示。以其上線與已檢查規上緣相密接。恰如規頭之檢查。視其間隙之有無亦可。

(6) 乙



7. 三角板 (Triangled-pen)

雖可以種種材料製作之。普通爲櫻製附竹，或黑柿之緣者。如七圖所



示。有甲乙二種爲一付，在使用之前。亦如丁字規應檢各邊之真直與各角度之精確否也。

邊之檢查

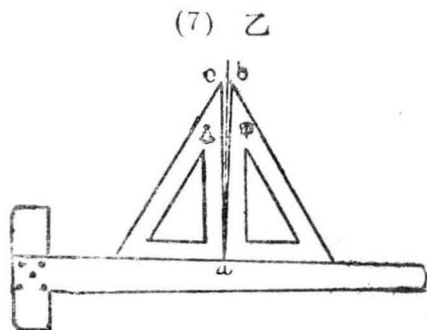
二三角板相密接後。移動中。透光線而視之。光線透入多之部分。非真直也。

直角之檢查

如七圖甲所示。先沿定已檢定之丁字規前邊。置三角板短邊引 ab 線。次翻轉此三角板如乙所示。過 a 引 ac 線。若其直角精確者。 ab 與 ac 二線，相等一致。否則如圖所示。 bc 當互相分離。即真之直角線。當二等分 bac 角也。

四十五度及三十度角之檢查

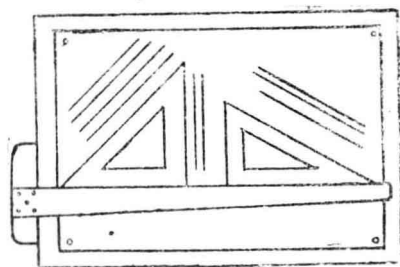
檢四十五圖角時。先沿丁字規之一邊置三角板，引與其邊成四十五度之線。次不動丁字規。但變換三角定規之四十五度角頂，再引與其邊成四十五度角線檢之。果與前在一致否可也



至於三十度角之檢查。則由丁字規之前緣。及有三十度角之三角板之最長邊。畫等邊三角形。檢其各邊長。果相等與否可也。

三角板如第七圖所示。與丁字規並用時。得引垂直六十度，四十五，三十度等傾斜線也。又欲引七十五度，及十五度之傾斜直線時。如又丁圖所示

(7) 丙

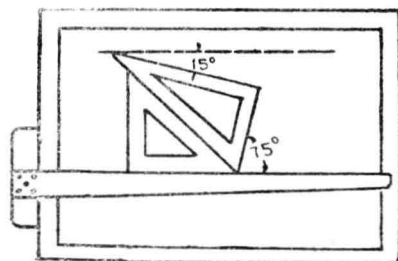


可也。又由三角板一付。欲引非水平或垂直之平行線時。如戊圖所示。先於或位置確壓一枚三角板。再接他板。使為左右滑動。沿其一邊引之可也。

其他在任意處。亦可引互相直角線。即如於 $c b$ 線上 c 點。欲引其直角

線 $c d$ 時。應如甲所示。先以三角板最長邊與 $a b$ 邊相一致。次以四十五度角板之一邊接之。再以左手確壓乙後。將甲之定規。轉置於如丙所示位置。而使其最長邊。通過 c 點。沿其邊引 $c d$ 線。即得矣。

(7) 丁

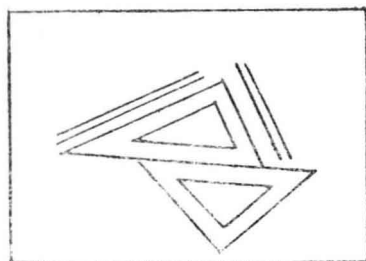


8. 圓規 (Compasses)

畫圓或圓弧時用之。種類甚多。

真鍮製者。價廉而耐久。然以白銅製者為最佳。8 圖所示。普通畫大圓弧者

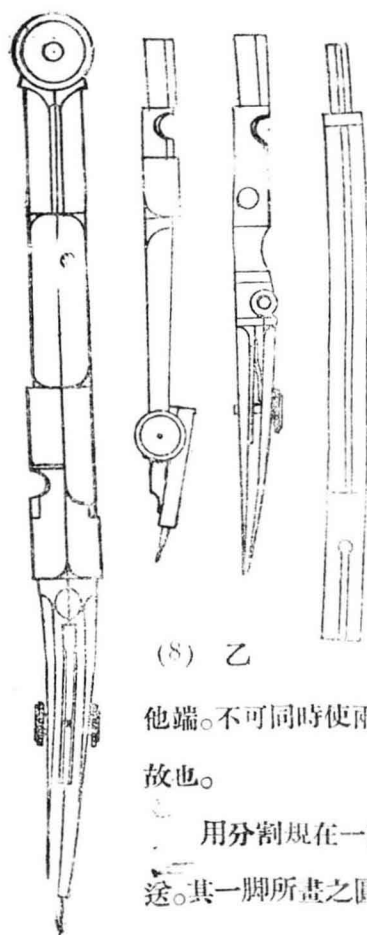
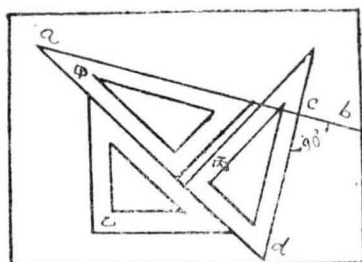
(7) 戊



也。一方之釘頭脚(甲)。可換置鉛筆脚(乙)鋼筆脚(丙)也。(丁)為伸長脚。畫較大圓弧時。延長其足用也。第 8 丙圖為畫小圓時使用之小圓規也。畫規之鋼筆脚。用畫墨線，圓弧。其墨線之粗細。可由螺旋增減鋼筆口之大小得之。

當使用圓規際。恆於不知不覺之中
因指頭之壓力。漸漸使針頭脚押入紙
中。穿成大孔。致不能製正確之圖。故兩
脚須常使與紙垂直。而輕着紙面為妥。
然以同一中心。畫多數圓時。有先以圖

(8) 甲

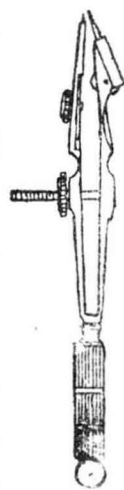


(8) 乙

紙小片粘附圓心處。於製圖終了後去之
也。

(8) 丙

如第 9 圖所示物。移
尺度或 圖中任意之距離於
所要之處。並等分直線時用
之。側面螺旋為調整其尖端
用也。有此裝置時。可適用
於精密之處。以分割規。取
尺度或 於紙面上 取定距離
時。應置其一脚於定距離之
一端後。再開他脚。使達於



他端。不可同時使兩脚置兩端。此因易損紙面。不能測正確距離
故也。

用分割規在一直線上。求同一距離之點時。兩脚宜交互移
送。其一脚所畫之圓弧。當在同側。例 9 乙圖 a b 線中。若置甲



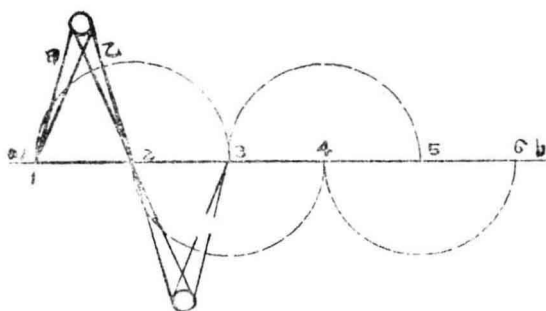
乙兩脚於 1 2 點時。當以 2 爲心。以甲脚在 1 上邊畫弧至 3 次以 3 爲心。由乙脚畫 2 4 弧。如斯漸次達所要之數。

10 鋼筆嘴 (Drawing Pen)

畫直線或非圓弧之曲線時用之。如 16 圖所示。頭部由鋼製二尖片而成。軸爲象牙或獸骨者也。又其頭部一片固定於軸。他則與之結蝶番。回轉螺旋時。可任意定其開度。可任意畫粗

(9) 乙

(16) 甲



細線。並使用後。便於擦拭也。此器用處最多。須擇善良者。第一尖端應如十圖乙中之甲。不宜若乙內也。含墨汁於鋼筆嘴時。以墨汁。或紙片先

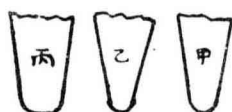
端蘸墨汁。滴下於其兩片之間。決不可以之插入墨汁中也。

以鋼筆嘴引綫時。恆先於他紙片試引幾回。視墨汁之落下狀況。能否圓滑畫線。而使用時。必如十圖丙所示。置螺旋方於外側。堅使垂直。輕着定規。由左向右引綫。否則不易得良好結果也。

鋼筆嘴使用既久。尖端磨滅。將難得良好之線。非研磨修正



(10) 乙



11 尺

(Ruler)

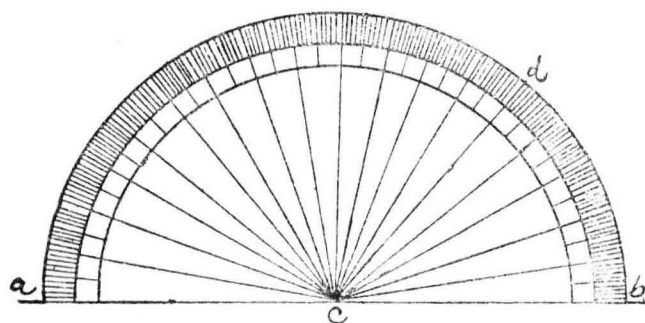
用測距離竹製者
爲輕便普通以具有英

呎及米突尺刻目者可也能再附種種之縮尺刻目者更佳

12 分度規 (Protractor)

測角度,或移角度時用之。通常爲真鍮或獸骨製。有全圓形,半圓形或

(12)



直方形等種類。

刻目示及二分之一度者爲多。其用法欲引與 a b 線成五十度角之綫時。先置分度規中心。與其線

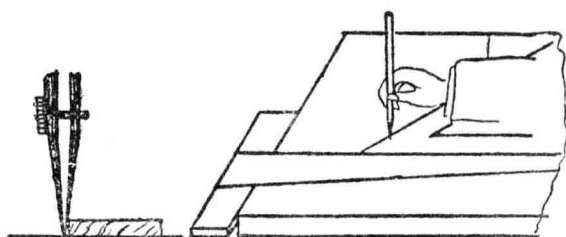
上一點 c,並置由中心至 180 或 8 度綫於 ab 綫上。次於五十度處 d 加點後。去規連結 cd 即得矣。

13. 曲線板 (French-Curve)

畫非圓弧之一切曲線時用之。爲櫻梨等製者。其形狀甚多。普通如一十三圖所示。備二三個可也。

不可也。研磨鋼筆嘴。雖要良善油砥石。而於通常砥石。或硯盤中。滴油與水。研磨之亦可。

(10) 丙



用曲線板。畫曲線時。須求適合曲線上多數點之部分用之。(至少四點以上)至將畫部續既畫部。須使圓滑連續也。

如橢圓等。在一線兩側有同樣曲綫時。用於一方曲綫板之區域。可特附記號。反用於他方也。



14. 鋼筆頭 (PbN)

記文字或數字於圖面上用之。普通爲尖者。而寫或種文字時。有尖端略平。其平處復應用筆之粗細潤狹。各不相同。稱 (Round Pens)。

15. 橡皮 (Indian-Rubber)

有用於擦去鉛筆及墨二種。質不甚堅而無砂混入者可也。然以其有害紙面。總以少用爲善。

16. 墨汁 (Indian-Ink)

製圖蓋墨時用之。須擇質美而細之墨。研磨成之。並宜用新者。宿墨不可也。

第二章 關於製圖之一般注意

17. 製圖之順序

製圖時。宜先定輪廓。按全體之形態。擇適當位置後。以鉛筆打稿。打稿

則先引中心線。次畫大體形狀。末及於細部也。若無中心線處。可隨其形態。由主要部分起。

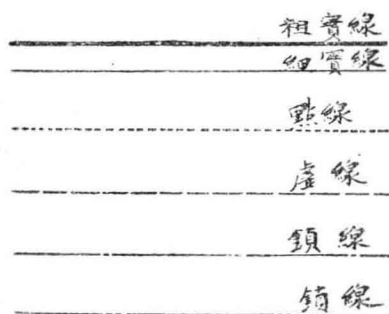
打稿後或不蓋墨。即供實用者。故如表示圖法。或其他諸線。亦宜正確鮮明。不用之線。則各須以橡皮擦淨也。然於打稿後蓋墨之圖。蓋墨後。鉛筆線總宜擦去故。用鉛筆宜輕。以得認識為度。否則殘留筆痕。或污損紙面也。

蓋墨由弧線部分起。次畫直線。因連續弧線與直線。不如連絡直線於弧線之易為圓滑也。又畫多數同心圓時。應先畫小圓。因中心孔漸次擴大。小圓之誤差比大圓大也。至於有實線。或點線時。為預防錯誤故。可先點而後實者。先細者而後粗者。因易為更改故也。然亦不一定。若誤引不要之線可。以擦墨橡皮或銳利小刀刮削落之。最後以橡皮或麵包輕擦圖面。除鉛筆之痕跡及污染物。引尺寸線。中心線。記文字。作輪廓。更於圖面之右下部。以小文字記年月日及製圖者姓名而切正紙邊則圖成矣。

18. 製圖用線之種類

製圖用線。通常如十八圖所示。為實線。點線。虛線。鎖線。四種。(實線)

(18)



表示視線可及之各線。分細實線。

粗實線二種。在幾何畫法中。細線大抵表已定之線。粗線表所要之線也。在機械圖中。有全用粗線者。

(點線)。

為極短線連列而成之線。用於投影圖中之投影線。

(虛線)