

學何幾法畫

薩本棟編譯

商務印書館發行

3
51

民國二十一年一月二十九日
 敝公司突遭國難總務處印刷
 所編譯所書棧房均被炸燬附
 設之涵芬樓東方圖書館尙公
 小學亦遭殃及盡付焚如三十
 五載之經營墮於一旦迭蒙
 各界慰問督望速圖恢復詞意
 懇摯銜感何窮敝館雖處境艱
 困不敢不勉爲其難因將需要
 較切各書先行覆印其他各書
 亦將次第出版惟是圖版裝製
 不能盡如原式事勢所限想荷
 鑒原謹布下忱統祈垂督
 上海商務印書館謹啓

版 權 所 有 翻 印 必 究

中華民國十二年六月初版

民國二十二年
 二月印行國難後第一版

(二五二八)

畫 法 幾 何 學

每冊定價大洋伍角伍分

外埠酌加運費匯費

編譯者 薩 本 棟

發行所 上海河南路
 商務印書館

發行所 上海及各埠
 商務印書館

畫法幾何學譯述大意

- 一。本書教材，係集美國搭虎脫斯大學歷年畫法幾何講義而成。所列各圖題，經慎重選擇，以適宜於高等及專門工業學校之程度為主。
- 一。在授每圖題畫法之先，必以該題所應用之原理及其下筆方法，詳為說明，以便初學。
- 一。所列各圖，均附於畫法之旁，當閱讀時，不至有顧此失彼之患。
- 一。末章各問題，均按其相同之性質而對列之，讀者可任擇其一以作圖。
- 一。譯述之時，惟求不背原文意義，增刪或修改之處則以明瞭為主。
- 一。篇末附述數種重要曲線作法，及英漢名詞對照表以資參考。
- 一。作圖時，各線及點仍以英字母名之，讀者可熟記所用各字母之意義，庶不至難於領悟。

畫法幾何學序

薩君本棟勤敏好學課餘編譯安頓利氏及亞斯利氏之畫法幾何學一書文筆條達義理顯豁雖未照原文全譯然刪繁避晦頗便初學學者由是熟加研究將見科學上工程上之各種物體表現於縱面橫面側面或截面等已能纖悉無遺而泰西之學術工藝或藉以廣傳於中土是亦吾儕之所樂爲介紹者也。

中華民國九年十月一日蔡元培

畫法幾何學目錄

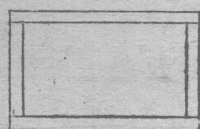
第一章	總論	1—14
第二章	點,線及平面	15—67
第三章	面之造形及其種類	68—75
第四章	切於立體之平面	76—86
第五章	切斷立體之平面,及面之展開圖	87—106
第六章	各面相交之圖	107—116
第七章	拗面	117—132
第八章	圖題	133—171
附錄一	各種曲線之作法	172—174
附錄二	英漢名詞對照表	175—176

學何幾法畫

第一章 總論

1. 畫法幾何學者，乃準幾何學原理，而以圖解釋關於幾何上各種問題也。其目的乃畫物體於圖紙上而因以定其各部分之互相關係。學投影及透視畫法者，不可不先問津焉。
2. 畫物體於數平面上，其形狀大小及位置，乃由直線與平面相交之點而定者，謂之投影。此項直線，名為投影線；其平面則名為影圖面。投影線與影圖面成直角者，其畫法則名為正投影畫法。（本書所授者，僅爲此一種畫法）用此法時，最少須有兩個影圖面，方能定物體之位置形狀及大小。第1圖爲一小匣之正投影圖。

此項畫法，習畫法幾何學及畫物體模形者，多用之。投影線與影圖面成斜角而互爲平行



橫面投影圖



縱面投影圖

圖 1.

斜投影圖

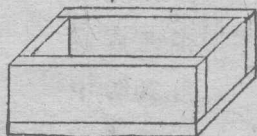


圖 2.

線者，其畫法則名為斜投影畫法。第2圖爲小匣之

斜投影圖。此種畫法，易於喻悟，且簡而易作。

諸投影線均聚於一點如第3圖時，其畫法則名為透視畫法。此種畫法，建築師多用之以畫建築物。

3. 縱，橫，側面。影圖面又因其位置而名曰縱面，橫面及側面（此面不常用）。此三面均互成直角，其長寬均無限制，惟以便於作圖，故第4圖所作之三面，均加以限制。與水

平面同其位置者，謂為橫面圖（中 H ）；在橫面所作之圖，謂為橫面投影圖。與水平面成直角者（圖中

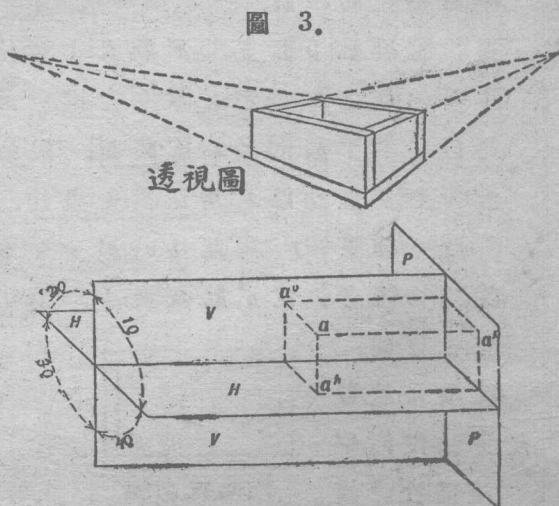


圖 3.

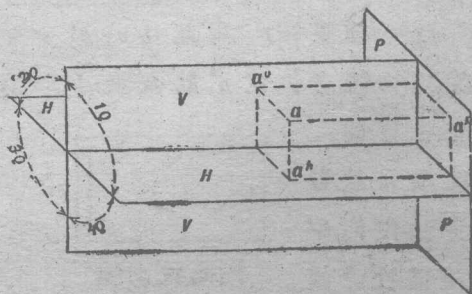


圖 4.

V ），謂為縱面；在縱面上所作之圖，謂為縱面投影圖。

與縱橫兩面均成直角者，謂為側面（圖中 P ）。在側面上所作之圖，謂為側面投影圖。縱橫兩面相交之線，名為界線，簡作 GL 。

4. 分角 縱橫兩面相交，分空間為四部分，每一部分，名

爲分角,簡作 Q 。

第一分角, $1Q$, 居縱面前, 橫面之上。

第二分角, $2Q$, 居縱面後, 橫面之上。

第三分角, $3Q$, 居縱面後, 橫面之下。

第四分角, $4Q$, 居縱面前, 橫面之下。

5.5. 正投影畫法。作正投影畫時, 點之投影圖, 乃由點作垂線於縱, 橫, 或側面上, 其與該面相交之點, 卽爲是點之該面投影圖。第4圖中 a 點之橫面投影圖, 爲 a^h ; 其縱面投影圖, 爲 a^v 點; a^v 卽其側面投影圖也。

(此後如言投影圖, 均指正投影圖)。

欲將各面投影圖同作於一圖紙之上, 則必將各面旋轉之; 其法如下: 以界線爲軸, 令縱面旋轉, 與橫面相合, 其第一分角及第三分角均展成爲百八十度, 其第二分角及第四分角, 均圍成爲零度。旋轉之後, (第5, 6, 7, 各圖) 居第四分角之 a 點, 其縱橫兩面投影圖, 均在界線之下; 居第三分角之點如 b , 其縱面投影圖在界線之上, 其橫面投影圖則在其下; 居第二分角之點如 c , 其縱橫兩面投影圖, 均在界線之上; 居第

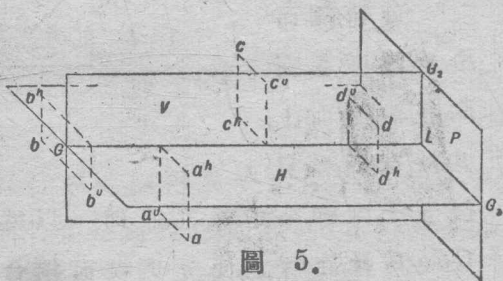


圖 5。

一分角之點如 d ，其縱面投影圖，在界線之上，其橫面投影圖，則在其下。由是觀之，凡在縱面後之橫面投影圖，及在橫面上之縱面投影圖，均在界線之上；反之，凡在縱面前之橫面投影圖，及在橫面下之縱面投影圖，均在界線之下。

旋轉側面
令與縱橫兩面
同在一平面上，
其法有四，詳見

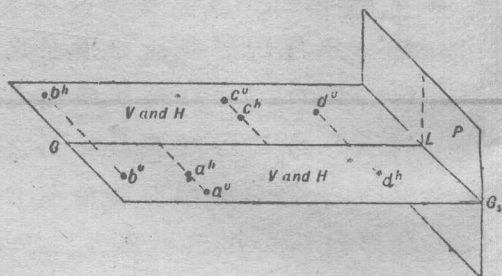


圖 6.

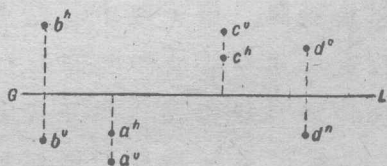


圖 7.

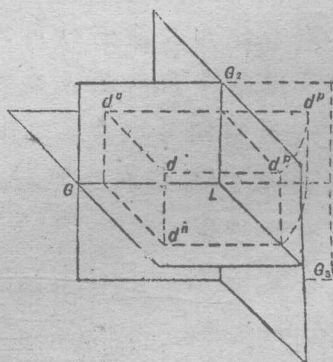


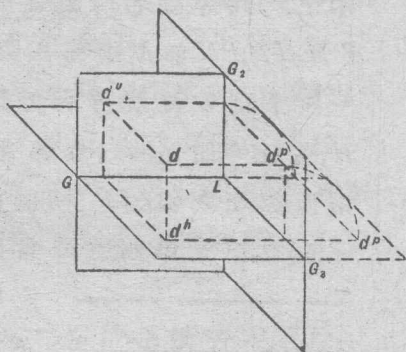
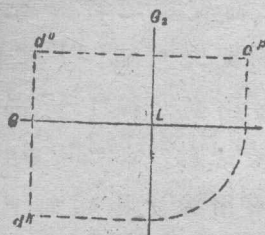
圖 8.

後五十六節，今略述其原理。以縱面與側面相交之線 G_2L 為軸，旋轉之，使先與縱面相合，後再旋轉縱面與橫

面相合如第8,9兩圖;或以側面與橫面相交之線 G_3L 爲軸,旋轉之與橫面相合如第10,11兩圖。旋轉之方向,或

圖 9.

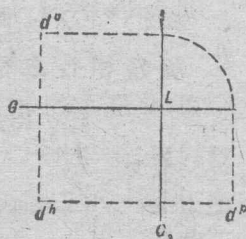
圖 10.



左或右均可,惟以不與原有各點及線相混亂爲主。

圖 11.

符號。在空間之點,皆以小寫之英文字母表示之,如 a, b, c 等;其縱,橫,側三面投影,則以 v, h, p 等字母置於其右上方,如 $a^v, a^h, a^p, b^v, b^h, b^p$ 等表示之。



旋轉各點入於縱面或橫面上時,則以 a', a'', b', b'' 等表示之。

在空間之直線,以該線兩點表示之,如 ab ;或以一大寫字母表示之,如 A 。其三面投影,則以 $a^v b^v, a^h b^h, a^p b^p$ 或 A^v, A^h, A^p 表示之。

在空間之平面，可用不同在一直線上之三點定之；或以一點及另一直線定之；或以二平行或相交線定之。作投影圖時，平面之位置，多以其與縱、橫、側面相交之線示之。此等線，名曰縱面交線，橫面交線，及側面交線。 VM, HM, PM ，即 M 平面與縱、橫、側三面交線之符號也。

下列各符號，乃所習見，讀者熟記之可也： V ，縱面； H ，橫面； P ，側面； GL ，界線（縱橫兩面相交之線；） VP ，縱側兩面相交之線； HP ，橫側兩面相交之線； $1Q, 2Q, 3Q, 4Q$ ，第一，第二，第三，第四各分角是也。所用線之種類如下：

- 定線及考求之線；
 不能見之線及投影線；
 —— 其他各線。

7. 點。點之位置，皆以其縱橫兩面投影圖定之，縱橫兩面旋轉相合之後，點之兩面投影，必同在正交界線之一直

圖 12.

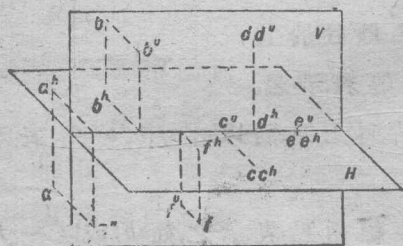
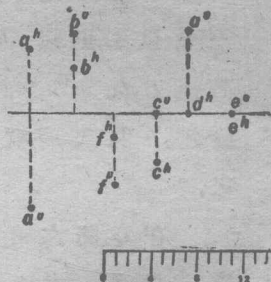


圖 13.



線上，如第12,13兩圖。自點至橫面之距離，即等於自點

之縱面投影圖至界線之距離；自點至縱面之距離，即等於自點之橫面投影圖至界線之距離。凡在於縱面上或橫面上之點，其所在面之投影圖，即為原點；其他一面投影圖，則在於界線之中，如第12,13.圖中之 c, d, e 等點。

兩圖中各點之位置，今說明之如下：

a 點，居第三分角，距縱面五單位，距橫面八單位。

b 點，居第二分角，距縱面四單位，距橫面七單位。

c 點，在橫面上第一與第四分角之間，距縱面五單位。

d 點，在縱面上第一與第二分角之間，距橫面七單位。

e 點，在界線中。

f 點，在第四分角，距縱面二單位，距橫面六單位。

8. 直線。直線由兩點而定，故聯兩點之縱面投影圖，即得該線之縱面投影圖，聯兩點之橫面投影圖，即得該線之橫面投影圖。直線之各投影圖，亦可按下法求之：作含該直線之平面，正交於縱、橫、側面，其相交之三直線，即該直線之三面投影圖。此項平面，名曰投影面；第14圖中之 $ab b^v a^v$ 平面，即 ab 直線之縱投影面； $ab b^h a^h$ 即該線之橫投影面； $ab b^v a^p$ 即其側投影面。

9. 凡與縱(橫)面平行之直線，該面投影，即與直線平行；其他一面投影，即與界線平行。第16,17圖之 A 線與縱面平行，故 A^v 與 A 平行， A^h 與 GL 平行； B 線與橫面平行，故 B^v 與 GL 平行， B^h 與 B 平行； C 線與縱橫兩面均平行； D 線與

圖 14.

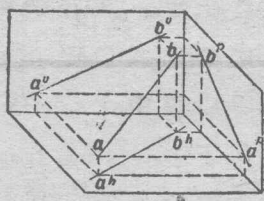
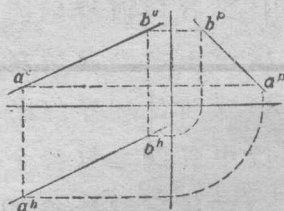


圖 15.



側面平行。

圖 16.

10. 凡與縱(橫)

面成直角

之線,該面

投影,為一

點;其他一

面投影,為

正交界線

之一直線。

第 18, 19 兩

圖中之 E

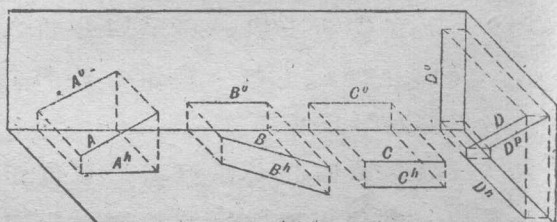
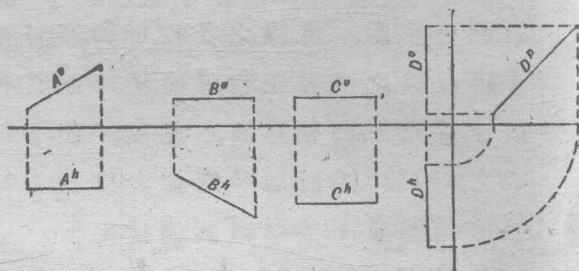


圖 17.



E^v 為一點, E^h 正交於 GL . F 線正交於橫面, K 線正交於側面。

11. 凡在於縱面(橫面)上之直線,該面投影,即為原直線;其

他一面投影，
則在界線中。

圖 18.

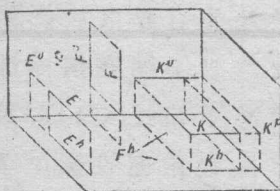
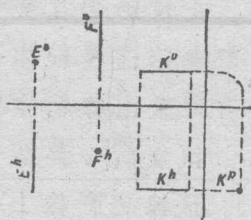


圖 19.



第 20, 21 圖
中之 A 線在
橫面上; B 線
在縱面上。

12. 凡與縱面平行而斜向橫面之線，其縱面投影與原線同長，該投影與界線所作之角，即該

圖 20.

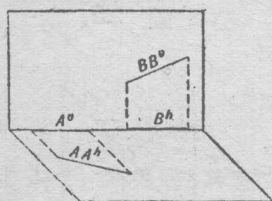
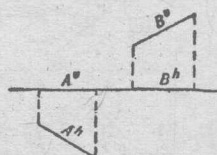


圖 21.



線與橫面所作之角。第 16 圖及 17 圖中之 A 線，與 A^v 同長， A^v 與界線作三十度角，即等於 A 與 H 所作之角。

13. 凡在空間相平行之線，其縱橫兩面各投影，亦各相平行。

第 22, 23 圖中 C 線與 D 線平行，故 C^v 平行於 D^v ， C^h 平行於 D^h 。

圖 22.

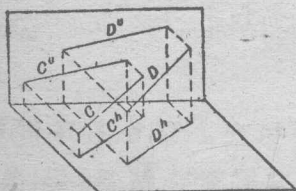
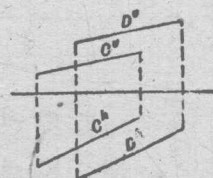


圖 23.



14. 凡在空間相交之兩線，必有一點為兩線所公有，故兩線之投影，必互交於此公有點之投影，是以凡兩直線，其縱橫二面投影相交之點不同在於一正交界線之直線上時，該兩線在空間必不相交。（第24,25圖中之 E 及 F 兩線相交於 a 點，故 a 點之兩面投影 a^v 及 a^h 同在於一正交界線之直線上）第26圖中之 A 及 B 線不相交。
15. 凡與界線相交之直線，其縱橫兩面投影，必相交於是點，如第27圖。

圖 24.

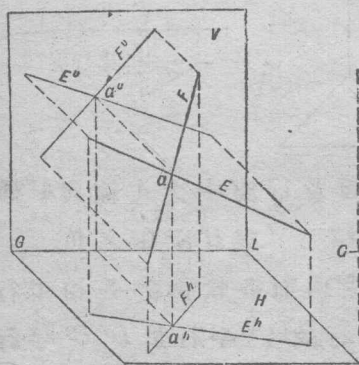


圖 25.

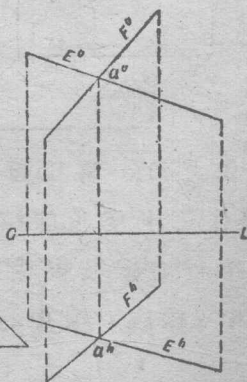


圖 26.

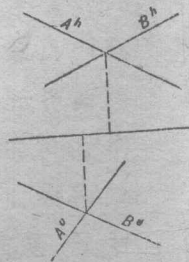
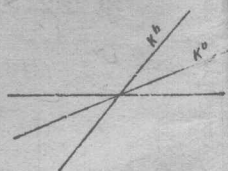


圖 27.



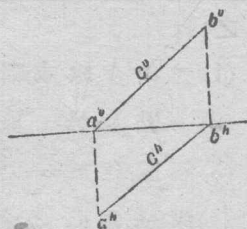
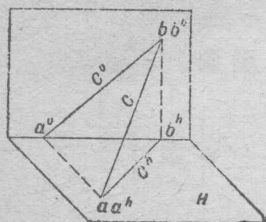
16. 一直線與縱、橫、側面相交之點，各名為縱、橫、側面交點，第28,29圖中之 C 線，其縱面交點為 b 點；其橫面交點為 a 。

點;縱面交點之橫面投影 b^h 在界線中;橫面交點之縱面投影 a^v 亦在界線中。

17. 直線之位置,常以其所居之分角,其方向,及其與縱橫(或側)面之距離定之。第28,29圖中之 C 線,若自 a 讀起,其

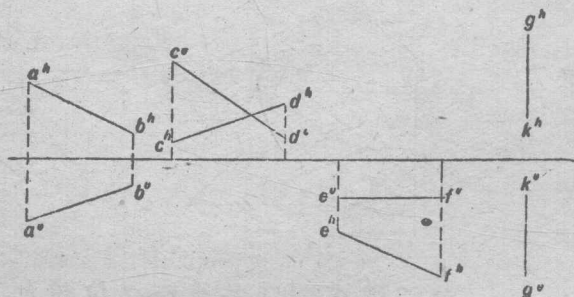
圖 28.

圖 29.



位置如下: 居第一分角,右斜向上方及後方。從其橫面投影而知其斜向爲後;從其縱面投影而知其斜向爲上。(斜向角度,見後八十一節)若自 b 讀起其位置,則爲:居第一分角,左斜向下方及前方。第30圖各線之位置,如下:

圖 30.



ab 線,居第三分角,右斜向上方及前方。

cd 線,居第二分角,右斜向下方及後方。

ef 線,居第四分角,右斜向前方與橫面平行。

gk 線,居第三分角,與側面平行,斜向上方及前方。

18. 平面。在投影圖中,平面之位置,可由下列各投影圖定之:

- (1) 二相交線或二平行線之投影圖。
- (2) 一點及另一直線之投影圖。
- (3) 不同在於一直線上三點之投影圖。
- (4) 縱,橫,側面之交線。

平面之長寬,均無限制,故必與縱,橫,或側面相交;其相交之線,名為平面之縱面交線, (或橫面,側面)。第31圖中 N 平面之縱面交線 為 VN , 其橫面交線 為 HN , 第32圖即31圖之正投影圖。

圖 31.

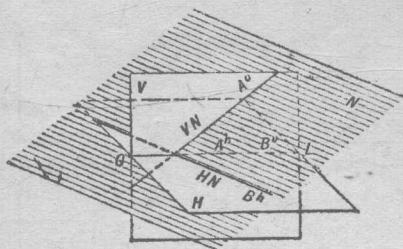
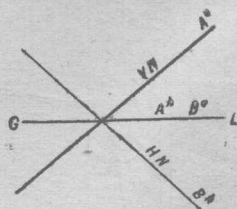


圖 32.



第33圖至48圖,各平面之位置如下: