

中等學校教科適用
立體投影畫法
朱銑徐剛合編

開明書店

立體投影畫法

二十四年九月初版 三十八年一月新一版

每冊定價〇·六〇

編著者 朱 銑 徐 剛

發行者 開 明 書 店
上海福州路
代表人范洗人

印刷者 開 明 書 店

有著作權 * 不准翻印

(67 P.) K

剛

內政部著作權註冊執照警字六七六二號

目 次

總說	2
I. 投影畫法的目的	
II. 投影畫法的範圍	
III. 投影畫面的迴轉	
IV. 投影畫法的定義	
點的投影	6
定理一——三	
練習題 1-2	
直線的投影	8
定理四——七	
例題 1-3	練習題 3 5
平面形的投影	12
定理八——十	
例題 4-5	練習題 6-8
立體的投影	18
I. 立體的定義	
II. 直立的位置	
例題 6 8	練習題 9
III. 側面圖	
例題 9	練習題 10
IV. 單角度的位置	
例題 10-11	練習題 11
V. 複角度的位置	
例題 12	練習題 12
VI. 正多面體	
例題 13	練習題 13

開展圖.....	30
例題 14 練習題 14	
截斷圖.....	32
I. 截斷圖的意義	
II. 截斷平面的跡	
III. 截斷圖的定義	
例題 15-20 練習題 15-20	
相貫體.....	48
I. 相貫體的意義	
II. 相貫體投影的方法	
例題 21-25 練習題 21-26	
等角投影圖.....	64
I. 等角投影圖的意義	
II. 等角投影圖的範圍	
III. 等角尺和對角尺	
IV. 平面形的等角投影	
例題 26-27	
V. 立體的等角投影	
例題 28-3) 練習題 27	
參考圖和應用圖.....	72
附錄 用語對照表.....	126

立體投影畫法

總 說

I. 投影畫法的目的

投影畫法 (Projection) 的目的,是要把物體的位置,形狀及大小,在一平面上正確地描畫出來。

對於物體的描畫,先假想兩個平面,其一是水平的,其一是垂直的;水平的平面叫做水平畫面,或平畫面;垂直的平面叫做直立畫面,或立畫面。

這二個正交的平面,分空間為四分,從基線迴轉一下,生出四個角度。

本書是研究第一角的位置的。

V……直立畫面 (Vertical Plane of Projection)

H……水平畫面 (Horizontal Plane of Projection)

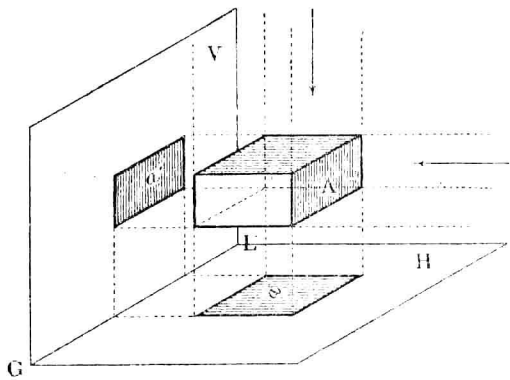
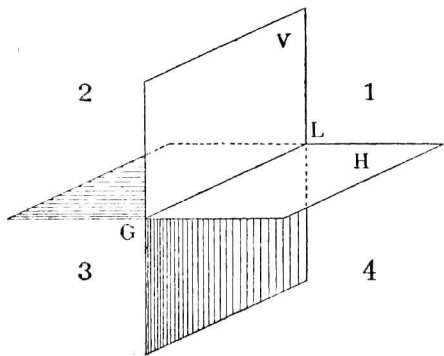
GL … 基線 (Ground Line)

II. 投影畫法的範圍

我們通常看物體,都是在有限距離的位置,所以視線互成若干的傾角。倘若假定在無限距離之外的位置,則視線也可假想是互相平行的了。

投影,是假想從無限距離之外,望見物體,視線和兩畫面垂直的時候,作為研究的。

在有限距離內看物體,常因視點高低遠近的不同,而異其位置形狀大小。如攝影寫生畫等,以同一物體作對象,因視點的不同,能得種種的式樣。而這種式樣,均不能表出對象物體的位置形狀和大小,所以投影畫法,先須假定視點遠在無限距離之外。



III. 投影畫面的迴轉

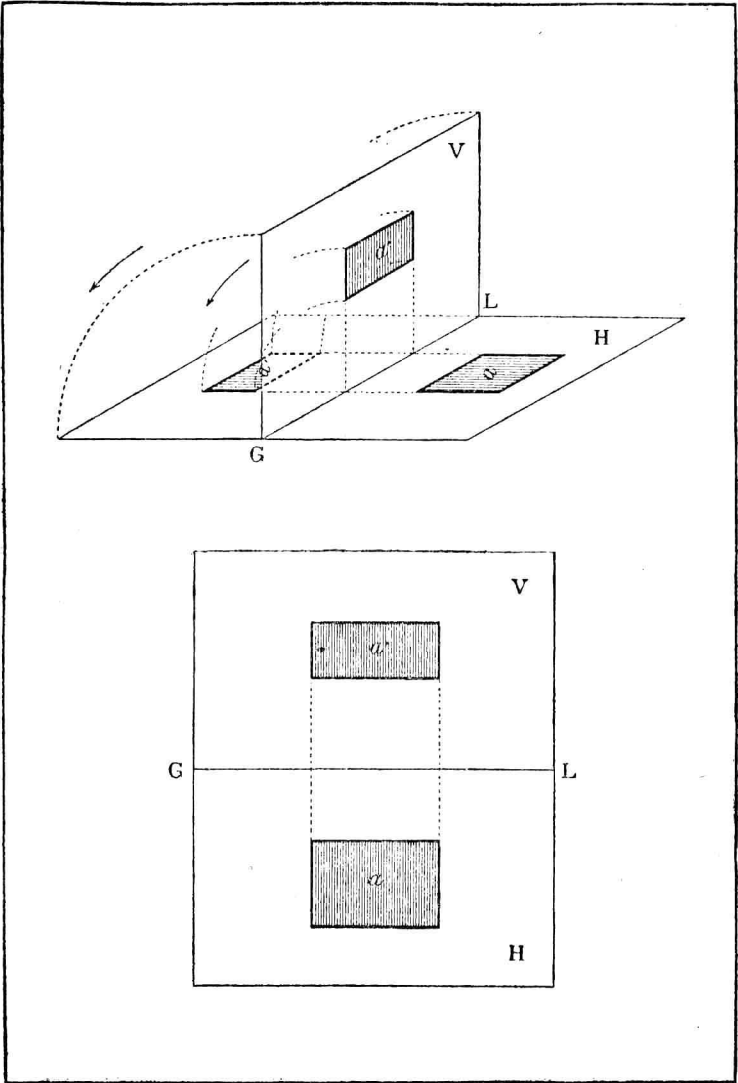
要將兩畫面的投影，在一平面上表出時，須使立畫面向後方迴轉九十度，和平畫面完全在同一平面的位置。

若將平畫面向下方迴轉九十度，和立畫面一致時，亦可。

IV. 投影畫法的定義

1. 一直線和平面上諸直線相會，皆成直角的，稱此直線和平面互相垂直。
2. 一直線和一平面，無論怎樣延長，終不相會的，叫做平行。直線和直線，平面和平面亦同。
3. 一直線和一平面所成的角，即此直線和此平面上直線的投影所挾的角。
4. 二平面所成的角，即從二平面交切線上的一點，各引和交切線垂直的直線於二平面上，二直線所挾的角。此挾角若為直角，則二平面互相垂直。
5. 從一點到一直線或一平面，其垂線的長，即此點到此直線或此平面的距離。

用 $a b c d \dots$ 等來表示平畫面的投影；平畫面的投影，叫平面圖 (Plan)。 $a' b' c' d' \dots$ 等來表示立畫面的投影；立畫面的投影，叫立面圖或正面圖 (Elevation)。用同種大寫字母來表示實體。



點 的 投 影

立體有長幅及厚，立體的外界爲面，面的周界爲線，線的兩端爲點，所以研究立體的投影，要先從點的投影開始。

點對於兩畫面的位置，不外下列四種：

- I. 定點在空間的。
- II. 定點在立畫面上的。
- III. 定點在平畫面上的。
- IV. 定點在基線上的。

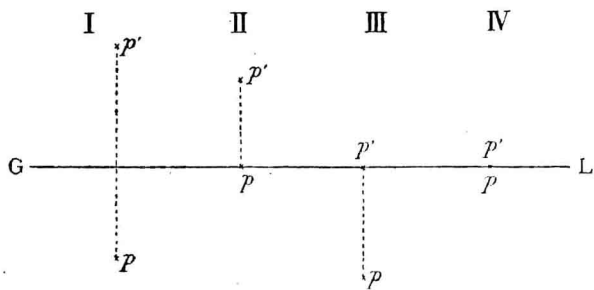
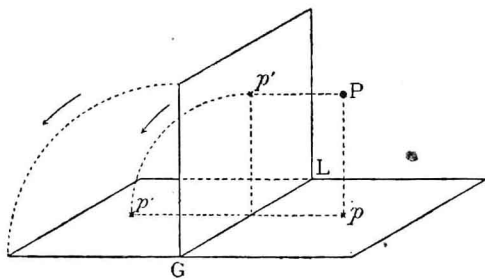
〔定理一〕 定點的兩投影，必在和基線垂直的一直線上。

〔定理二〕 空間的一定點 到平畫面的距離，與同點的立畫面投影到基線的距離相等；到立畫面的距離，與同點和平畫面投影到基線的距離相等。

〔定理三〕 一點得代表平畫面立畫面兩投影時，則此點必在基線上

$P'P$ 用破線或點線相連接，叫做導線 (Pround line)。

- 練習題 1. 定點 A，距離立畫面八分，平畫面五分，求投影圖。
- 練習題 2. 定點 B，在平畫面上，和立畫面距離六分，求投影圖。



練習 1

練習 2



直線的投影

直線的兩端爲點，求直線的投影，祇要求得兩端點的投影，用直線連接起來就是了。

直線對於兩畫面的位置有下列諸種：

I. 定直線垂直於一畫面的。

[定理四] 和一畫面垂直的直線，其投影在同畫面上爲一點，在他畫面上爲垂直於基線的直線，而其長等於定直線的實長。

II. 定直線平行於兩畫面的。

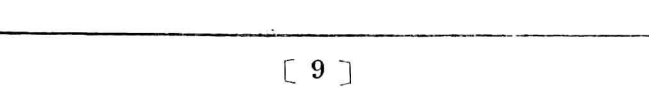
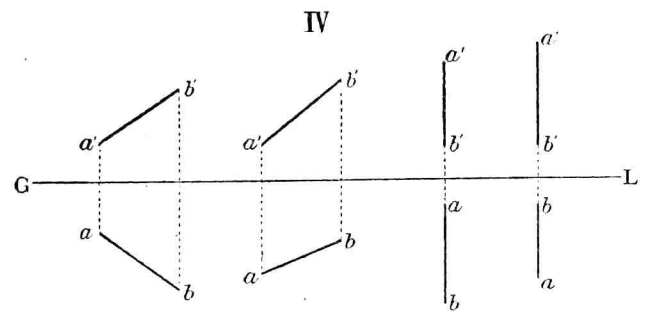
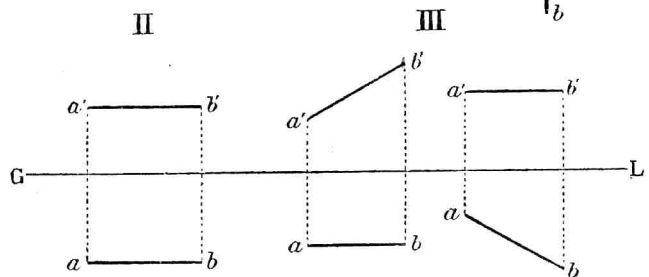
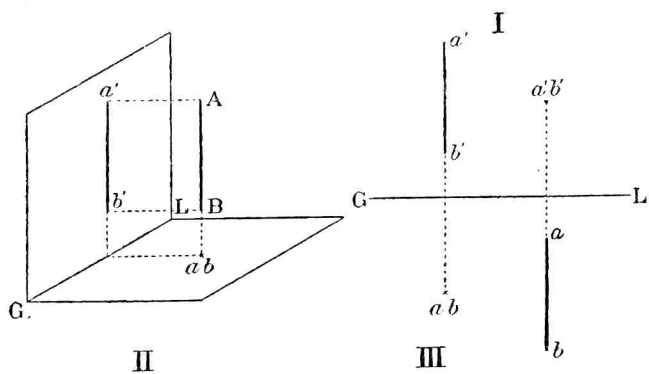
[定理五] 平行於兩畫面的直線，其兩投影均爲與基線平行的直線，其長均等於定直線的實長。

III. 定直線對一畫面平行他畫面傾斜的(單角度的位置)。

[定理六] 與一畫面平行，他畫面傾斜的直線的投影，在平行的畫面，爲等於定直線實長傾斜於基線的直線，其傾斜的角度，即等於定直線和他畫面傾斜的實角。在他畫面爲比定直線的實長短，而與基線平行的直線。

IV. 定直線傾斜於兩畫面的(複角度的位置)。

[定理七] 傾斜於兩畫面的定直線的兩投影，均爲與基線傾斜，或均與基線成直角的直線，而其長均比定直線的實長短。



例題 1. 長八分的直線 AB , 垂直於平畫面, 其一端 B , 在平畫面上, 和立畫面距離四分, 求投影圖。

1. 基線 GL 的下方四分處, 畫一點, 即平面圖 ab 。
2. 從 ab 引導線, 至基線上方八分處, 得立面圖 $a'b'$ 。

例題 2. 長一寸的直線 AB , 和立畫面平行, 和平畫面傾斜四十五度; 其一端 A 在平畫面上, 和立畫面距離三分, 求投影圖。

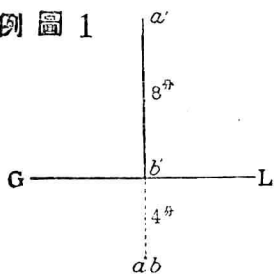
1. 畫一端 A 的兩投影圖 aa' 。
2. 從 a' 引與基線成四十五度角的直線, 這直線長一寸, 即立面圖 $a'b'$ 。
3. 從 b' 向下引導線, 從 a 引和基線平行的線, 求得兩線的交點 b , ab 即所求的平面圖。

例題 3. 長一寸的直線 AB , 和平畫面傾斜三十度, 其水平投影和立畫面傾斜四十五度, 線的一端 A 在平畫面上, 和立畫面距離二分, 求投影圖。

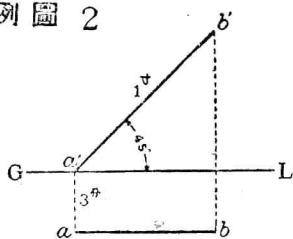
1. 照單角度的位置畫投影圖 ab 及 $a'b'$ 。
2. 變更平畫面的傾斜角, 把 ab 迴轉 45 度, 從 ab_1 求得複角度的投影 $a'b''$ 。

- 練習題 3. 長八分的直線 AB , 垂直於立畫面, 其一端 A , 距離平畫面三分, 立畫面三分, 求投影圖。
- 練習題 4. 距離平畫面四分, 立畫面六分, 和兩畫面平行, 長一寸的直線, 求投影圖。
- 練習題 5. 一端 A , 距離平畫面二分, 立畫面三分, 長一寸的直線, 和平畫面平行, 和立畫面傾斜三十度, 求投影圖。

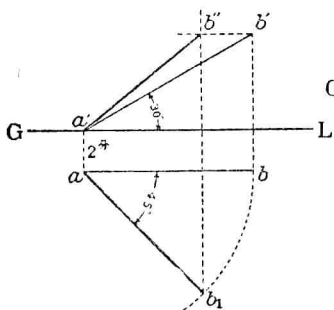
例圖 1



例圖 2



例圖 3



練習 4

練習 3



練習 5

平面形的投影

平面形的周界爲線，求平面的投影，祇要求周圍線的投影，則面的投影，自然求得了。

平面形對於兩畫面的位置，有下列諸種：

I. 定平面形垂直於兩畫面的。

〔定理八〕 垂直於畫面的平面形，其投影在畫面上爲一直線。

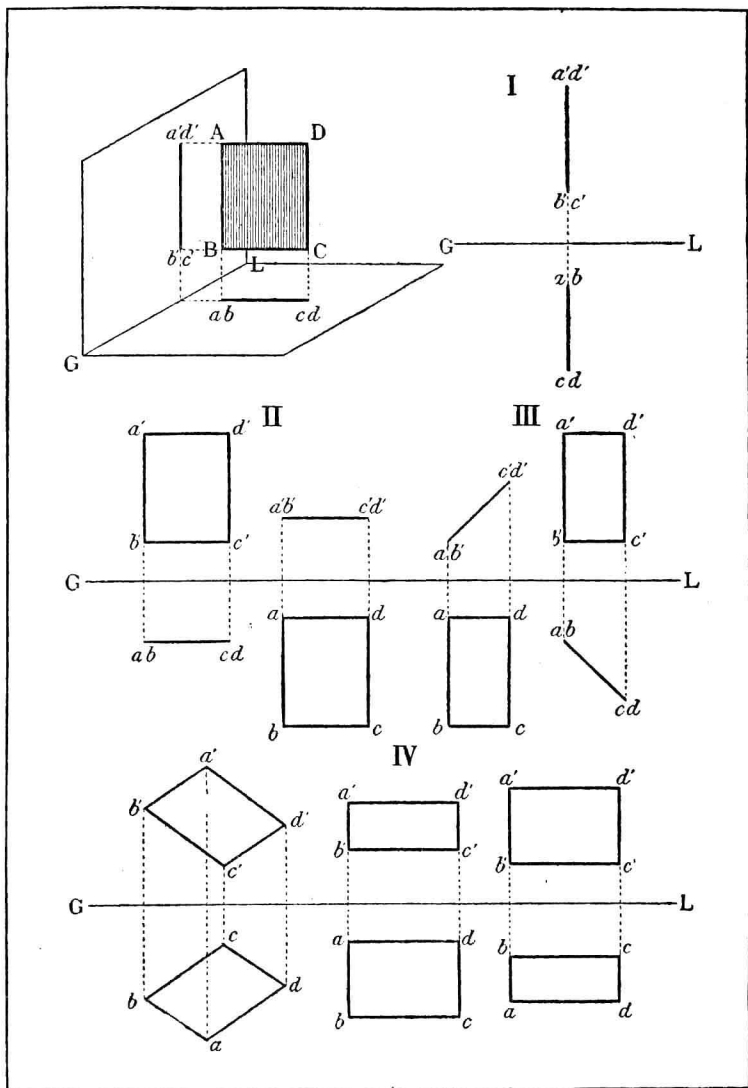
II. 定平面形平行於一畫面的

〔定理九〕 平行於畫面的平面形，其投影在畫面上，等於定平面形的實形。

III. 定平面形與一畫面垂直，與一畫面傾斜的。

IV. 定平面形傾斜於兩畫面的。

〔定理十〕 傾斜於畫面的平面形，其投影在畫面上，比較定平面形的實形不同，或縮小。



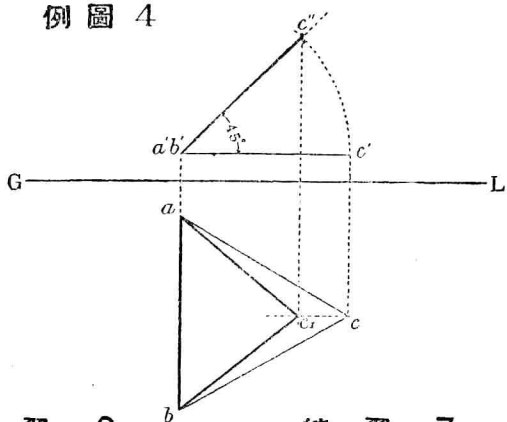
例題 4. 一邊一寸的正三角形,和立畫面垂直,和平畫面傾斜四十五度,求其投影。(其一邊 AB,是和立畫面垂直的。)

平面形的投影,和直線相同,從簡單的位置移到複雜的位置。

本題可依照下面的順序求之:

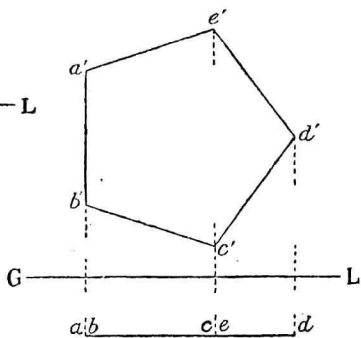
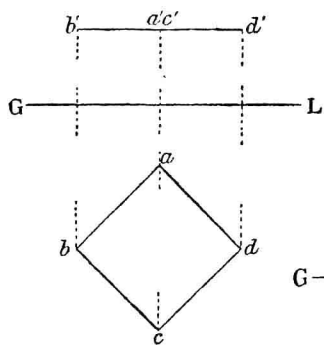
1. 照平行於平畫面的位置,求得平面圖 $a'b'c'$, 及立面圖 $a'b'c''$ 。
 2. 把立面圖 $a'b'c''$ 移到和基線傾斜四十五度,再從其立面圖 $a'b'c''$ 求得平面圖 abc_1 。
- 練習題 6. 從已規定的正方形的投影圖,改畫和平畫面傾斜四十五度的投影圖。
 - 練習題 7. 從已規定的正五角形的投影圖,改畫和立畫面傾斜六十度的投影圖。

例圖 4



練習 6

練習 7



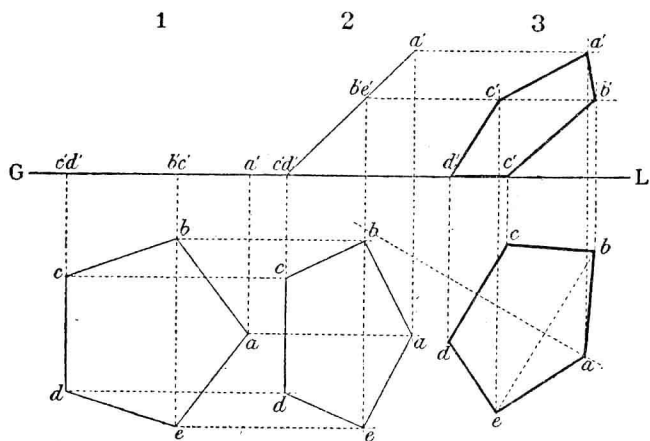
例題 5. 一邊六分的正五角形, 傾斜於兩畫面, 求其投影。(但其一邊 CD , 是在平畫面上的。)

1. 在平畫面上的位置。
2. 單角度的位置。
3. 複角度的位置。

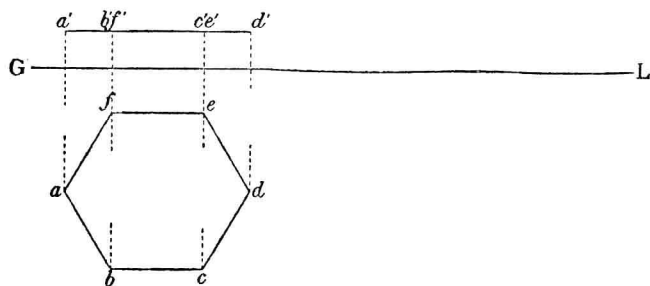
練習題 8. 從規定的正六角形投影圖, 移改和平畫面傾斜六十度, 其對角線 AD 的水平投影, 和立畫面傾斜四十五度, 求投影圖。

畫的順序: 先畫 1 的平面圖, 求得 1 的立面圖 2 的立面圖即 1 的立面移傾斜來的, 從 2 的立面圖引垂線, 和 1 的平面圖引平行線, 連接相交的各點, 即得 2 的平面圖, 再把 2 的平面圖, 照傾斜度移轉位置, 各點引垂線, 和 2 的立面圖各點所引平行線, 相交連接各交點, 即得傾斜於兩畫面的投影圖。

例圖 5



練習 8



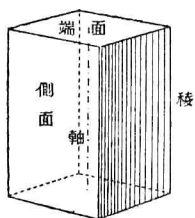
立體的投影

I. 立體的定義

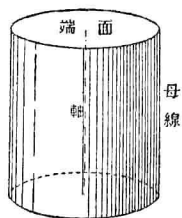
立體 (Solids) 爲有長, 寬及厚的物體, 以平面, 曲面, 或不規則面所包圍。這種包圍立體的平面, 稱爲立體面 (Faces)。因立體面的不同, 有下列各種名稱。

1. 角壩 (Prism) (三角壩, 方壩 四角壩, 五角壩, ……)。
2. 圓壩 (Cylinder)。
3. 角錐 (Pyramid) (三角錐, 方錐 [四角錐, 五角錐, ……])。
4. 圓錐 (Cone)。
5. 正多面體 (Regular Polyhedron) (正四面體, 立方體 [正六面體], ……)。
6. 球 (Sphere)。

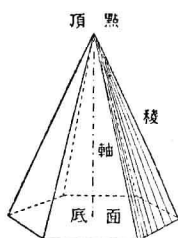
角 墻



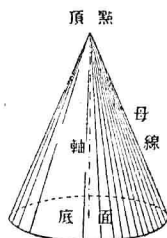
圓 墻



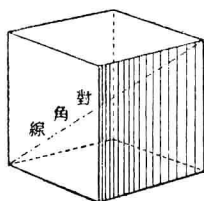
角 錐



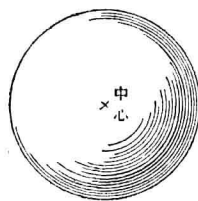
圓 錐



立 方 體



球



II. 直立的位置

例題 6. 端面的一邊五分，軸長八分的方壩，直立於平畫面上，求其投影。(但其一側面和立畫面傾斜四十五度，一稜和立畫面〔基線〕距離二分。)

平面圖 依規定的距離角度及一邊的長，畫一正方形。

立面圖 從平面圖的各角點，引垂直於基線的導線，依軸的長，作稜的高。

例題 7. 底面的一邊四分，軸長八分的正五角錐，直立於平畫面上，求其投影。(但其底面的一邊，和立畫面平行，且距離二分。)

平面圖 照規定的距離及底邊的長畫一正五角形，把各角點和頂點 v 相連結。

立面圖 從平面引導線，求得底面的各點，更依軸的長，求得頂點 v' ，更把底面各點分別用實線或破線和頂點相連結。

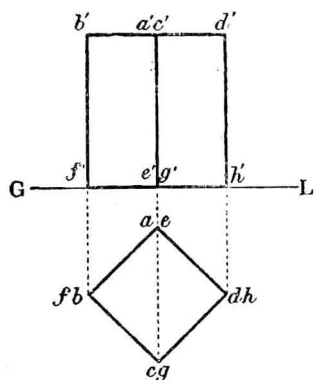
例題 8. 平畫面上有一直徑八分的球，其中心和立畫面距離七分，求投影圖。

平面圖 基線下方距離七分處，定為中心 O 點，以 O 為心，作半徑四分的圓形。

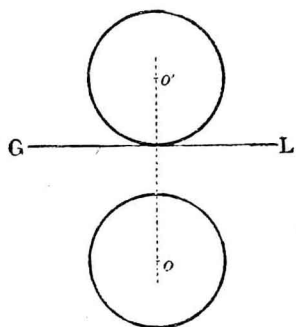
立面圖 引導線求得 O' 點，照規定的直徑畫圓。

練習題 9. 端面的直徑八分，軸長一寸的圓壩，其軸距離立畫面七分，直平於立畫面上，求投影圖。

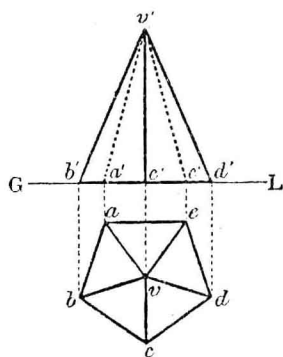
例圖 6



例圖 8



例圖 7



練習 9



III. 側面圖

有時用立面圖及平面圖來表示立體，尚覺不甚完全，要在和兩畫面垂直的位置，再加設一平面，在這平面上，再畫一投影的圖形，使立體的形狀，表示得更加明瞭。

這新設的畫面叫做側畫面 (Side Plane of Projection)，其上的投影圖，稱側面圖 (End Elevation)，側面圖通常依側畫面和立畫面的交切線 (例題 9 的 XY) 爲軸，向後方迴轉九十度，和立畫面完全一致；再和立畫面同以 GL 爲軸，向後方迴轉九十度，則三畫面就同在一平面上了。

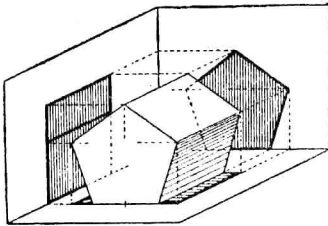
例題 9. 端面的一邊四分，軸長一寸的正五角壘，其軸平行於兩畫面，求投影圖。(但其一側面在平畫面上。)

側面圖 引 XYZ 線，從 Y 點任意的距離，定一 P 點，在 $e''d''$ 上畫一正五角形。

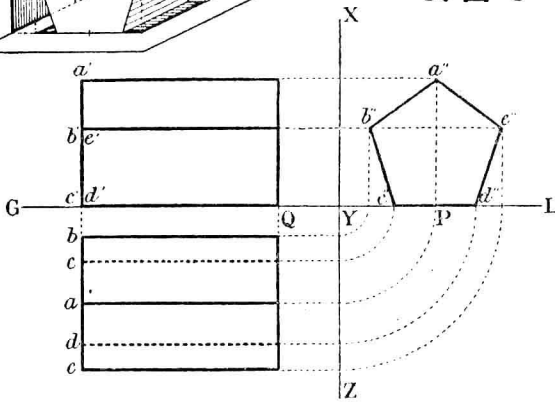
立面圖 從 Y 點任意的距離，定一 Q 點，依規定的軸長畫 Qd' ，從側面圖引導線求得其高。

平面圖 從側面圖引導線於 YL 線上，以 Y 爲中心畫圓弧，更用導線引入平畫面上，和立面圖引下的導線，彼此相交，連結其相當的各點，即成。

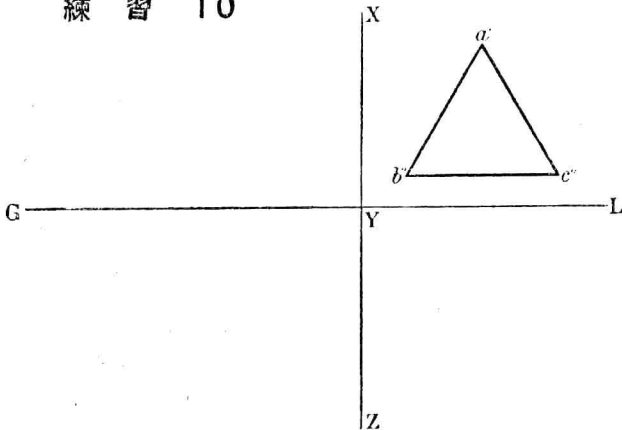
練習題 10. 照規定的正三角壘的側面圖，求其立面圖和平面圖。(但其軸長爲一寸。)



例圖 9



練習 10



IV. 單角度的位置

例題 10. 底面的一邊五分，軸長八分的方錐體，其軸傾斜於平畫面六十度，求其投影。

A. 先依直立的位置，求得兩投影圖。

B. 將立面圖上的軸，倒下六十度。從導線的交點，求得平面圖。

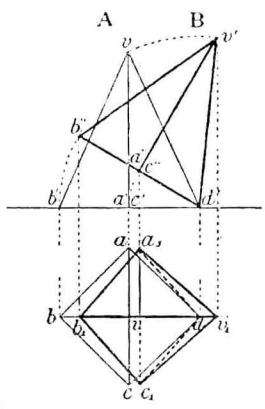
例題 11. 端面的直徑七分，軸長八分的圓壩，其軸和平畫面傾斜三十度，求其投影。

A. 先依直立的位置 求得兩投影圖。

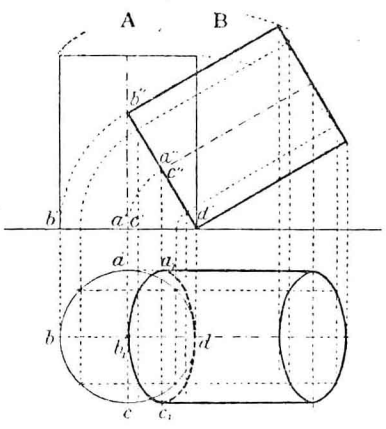
B. 將立面圖上的軸，倒下三十度，引導線和平行線的交點，兩端面用曲線規連結，即得平面圖。

• 練習題 11. 照規定正五角錐的投影圖，使其軸傾斜於平畫面四十五度，求其投影。

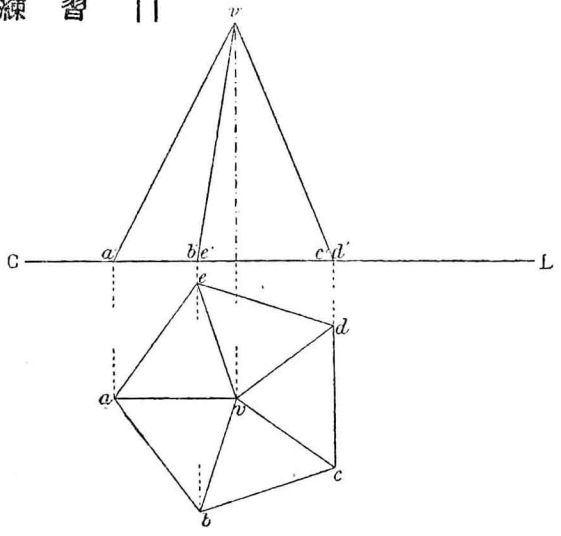
例圖10



例圖11



練習 11



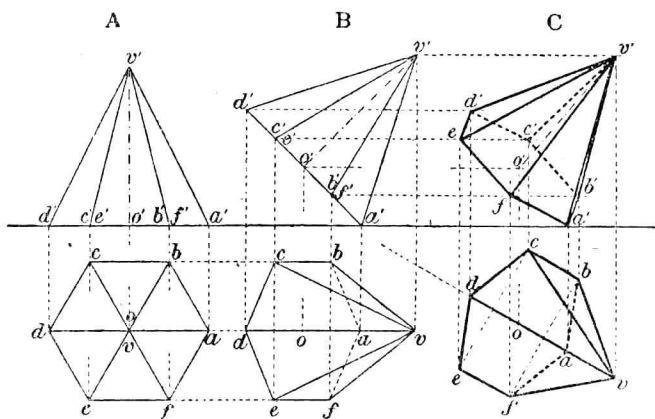
V. 複角度的位置

例題 12. 底面的一邊四分，軸長八分的正六角錐，軸和平畫面傾斜四十五度；其軸的水平投影，和立畫面傾斜三十度，求其投影。

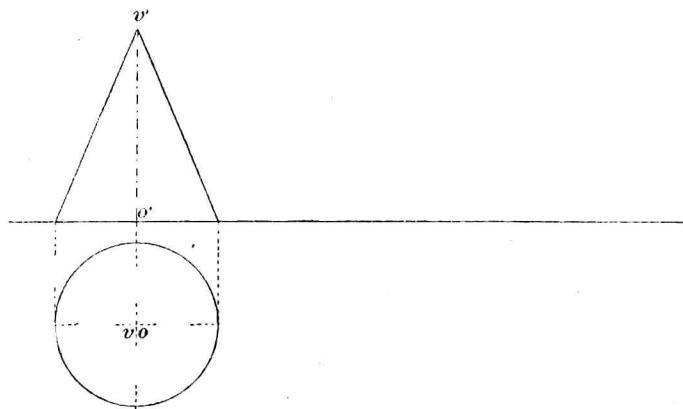
- A. 先照立體直立於平畫面上的位置，畫其兩投影圖。
- B. 次照立體的軸平行於立畫面，而與平畫面傾斜四十五度的位置(單角度)，移畫其兩投影。
- C. 更將 B 平面圖軸的投影，移成和基線傾斜三十度的位置(複角度)，從其導線和 B 立面圖的導線的交點，求得立面圖。

練習題 12. 從規定圓錐的投影，照其軸和平畫面傾斜四十五度，其水平投影和立畫面傾斜三十度的位置，求其投影。

例圖 12



練習 12



VI. 正多面體

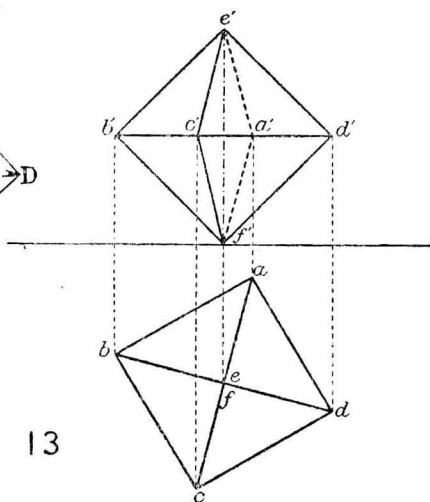
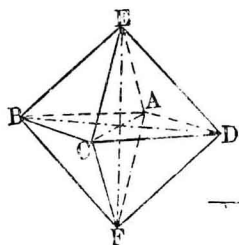
例題 13. 稜長八分的正八面體，其立對角線垂直於平畫面，其平行於平畫面的一稜，和立畫面傾斜三十度，求其投影。

正多面體每相對的兩角點，聯成直線，稱對角線，正八面體為八個正三角形所包圍的立體，有十二稜，六角點，其三對角線，互成正交於體的中心點。

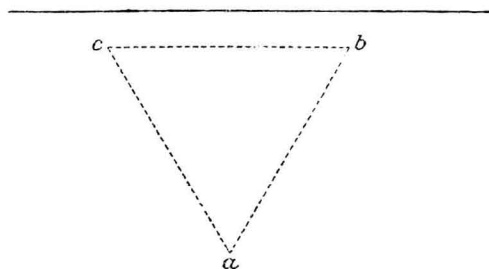
1. 立對角線 EF 在垂直於平畫面的位置，則 AB, BC, CD, DA 四稜和同面平行，形成一正方形。和基線傾斜三十度，畫直線 ab ，長八分。在 ab 上作一正方形 $abcd$ ，連結對角線 ac 及 bd ，即得平面圖。
2. 從平面圖各角點引導線，在基線上取 $e'f'$ 線等於 ac 的長，即其立對角線，從 $e'f'$ 線的中點，引一基線平行的直線 $a'b'$ $c'd'$ ，各點如圖連結，即得立面圖。

練習題 13. 從平面圖上畫着的 abc 正三角形，求正四面體的投影圖。

例圖 13



練習 13



開 展 圖

開展圖 (Development) 是以組成立體的各表面，展開於一平面上的。以其圖形，表示各面實際的形狀面積及各面相互的關係。

例題 14. 從規定的正三角錐的投影圖，求作開展圖。

照規定的投影，正三角錐的各稜，和兩畫面都是傾斜的，故其投影均比實長短。

在這種位置時，先須依照下列的方法，求稜的實長。

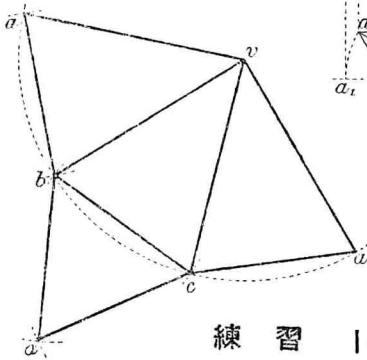
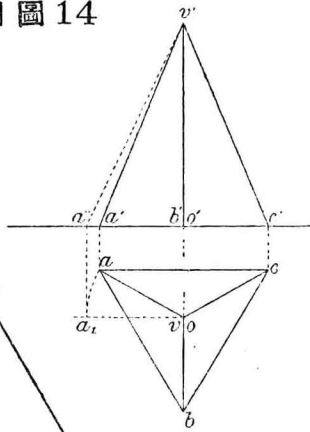
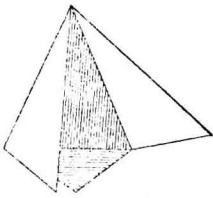
假定稜 VA ，軸 O 及 OA 用直線連結，成直角三角形 VAO ，以 VO 為軸，迴轉到和立畫面平行的位置，其平面投影為 va_1o ，立面投影 $v'a''$ 。

根據直線的定理，直線 $v'a''$ 是直線 va 的實長，即正三角錐 VA 稜的實長。

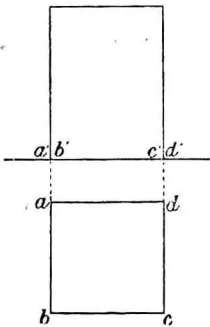
依此，開展圖即以平面圖上角錐底面的邊為底邊，立面圖上稜的實長 $v'a''$ 為二邊所組成的二等邊三角形三個，和角錐底面相等的正三角形 abc 一個所組成。

• 練習題 14. 從規定的方壩的投影圖，求作開展圖。

例圖 14



練習 14



截 斷 圖

I. 截斷圖的意義

截斷圖是用平面截斷立體的圖形。從物體的外表，不能表示內部的構造時，都用截斷圖來表示他。截斷用的平面叫做截斷平面(Section Plane)，立體被截斷平面截去的地方，叫做截口，截斷形，或截斷面(Section)。

II. 截斷平面的跡

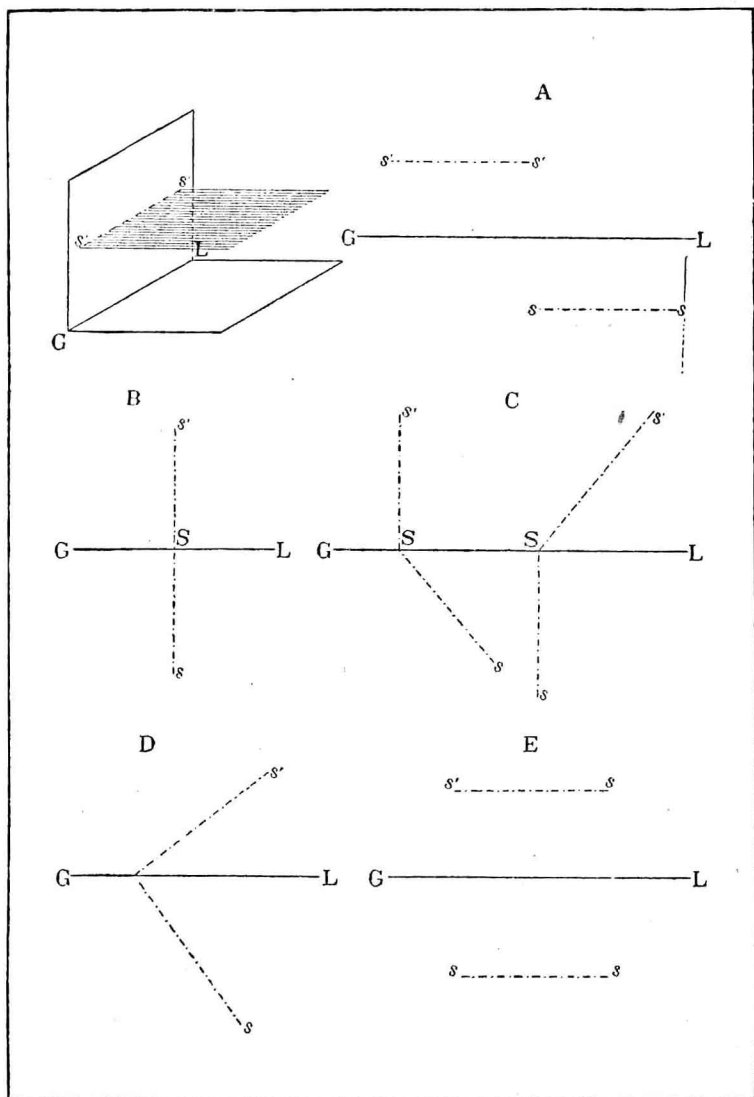
截斷平面和兩畫面的交切線，叫做截斷平面的跡(Trace of Section Plane)。

截斷平面的跡，因截斷平面對於兩畫面的位置怎樣而異，有下列諸種：

- A. 與一畫面平行的位置。
- B. 與兩畫面垂直的位置。
- C. 與一畫面垂直，一畫面傾斜的位置。
- D. 與兩畫面傾斜的位置。
- E. 與基線平行，兩畫面傾斜的位置。

III. 截斷圖的定義

1. 截斷平面與一畫面平行，則同畫面無跡，他一畫面則有與基線平行的跡。
2. 截斷平面與一畫面垂直，則他一畫面的跡與基線垂直。
3. 截斷平面與一畫面傾斜，則他一畫面的跡與基線傾斜，但除去截斷平面與基線平行的位置。
4. 截斷平面與基線平行，則其跡亦與基線平行。



例題 15. 直立於平畫面上的方錐，以平行於平畫面的截斷平面截斷他，求其截斷面的兩投影。

$s's'$ 線和方錐的立面圖的交切線 $m'n'$ ，即立面投影。

從立面投影引導線到平面圖相當的稜上，求得 m, n 兩點，依此兩點引與底邊的平行線，所成的正方形即得所求的平面投影。截斷平面和某畫面平行，則某畫面上的截斷投影，即表示截口的實形。

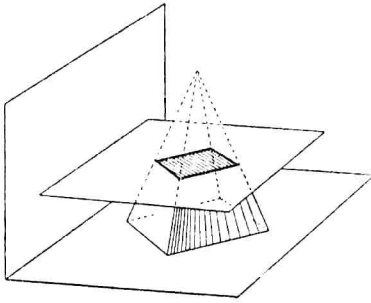
截斷圖上的截口，普通都是加畫四十五度傾斜的密接平行線 (Hatching) 來表示他的。

例題 16. 直立於平畫面上的圓壙，以平行於立畫面的截斷平面截斷他，求其截斷面的兩投影。

ss 線和平面圖的交切線 a, b, d, c ，即平面投影。

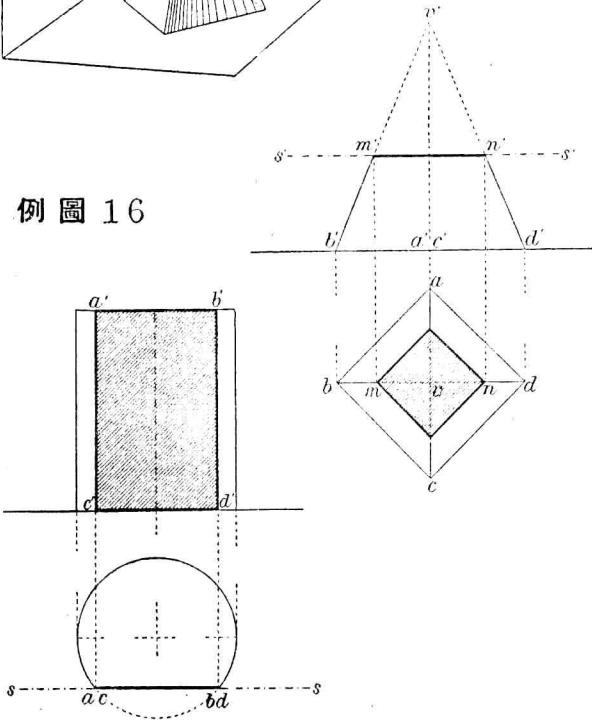
從平面投影引導線到立面圖相當的個所，連結 $a'b'd'c'$ 矩形，即所求的立面投影。

立面投影即截口的實形



例圖 15

例圖 16



例題 17. 垂直於立畫面的正五角壘，以垂直於平畫面，傾斜於立畫面的截斷平面截斷他，求其截斷面的兩投影，及其實形。

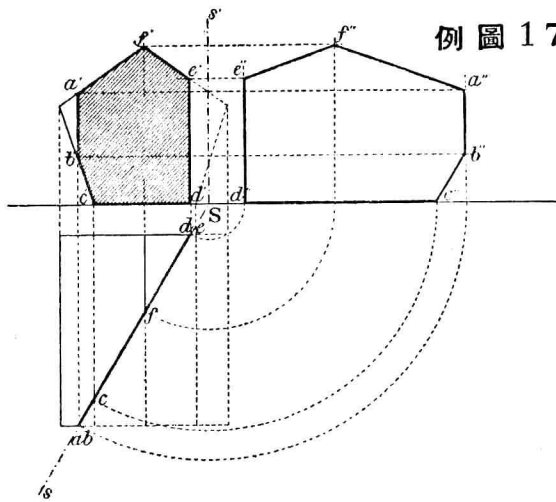
Ss 線和平面圖的交切線 ae ，即其平面投影。

從 ae 線上的 $abcd ef$ 各點，引導線和立面圖上相當的各稜，交於 $a'b'c'd'e'f'$ 六點，六點連結成六角形，即所求的立面投影。

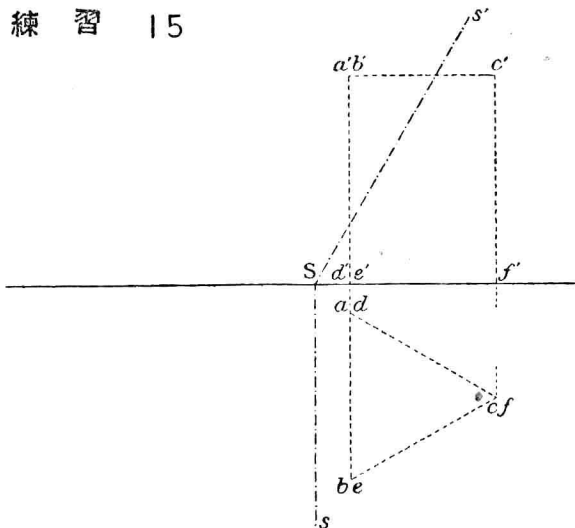
求實形的方法，以 Ss' 為軸，將平面投影，向立畫面迴轉和立畫面一致。（即以 S 為心，把平面圖上的各點移到基線上。）照立面圖上各點的高度，（即將各點畫和基線平行的直線）求得 $a''b''c''d''e''f''$ 六點，順序連結成六角形，即得所求。

練習題 15. 規定正三角壘的投影圖及截斷跡求其兩投影及實形。

例圖 17

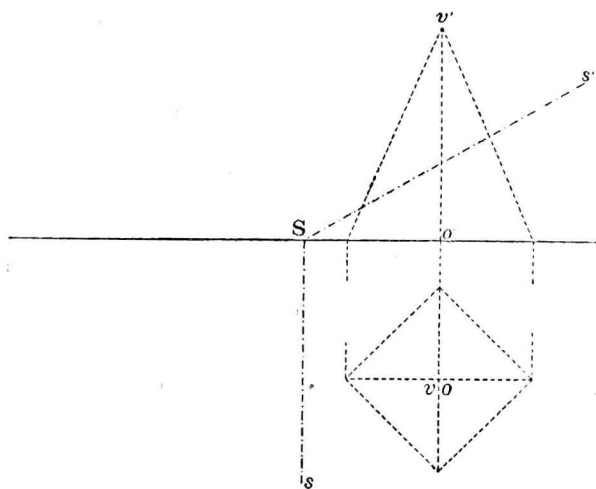


練習 15



練習題 16. 從規定的方錐投影圖, 及截斷跡, 求其兩投影, 實形, 和其開展圖。

練習 16



例題 18. 直立於平畫面上的圓壙，以垂直於立畫面，傾斜於平畫面的截斷平面截斷他，求其截斷面的兩投影及實形，和其開展圖。

Ss' 是截斷面的立面跡， Ss 是截斷面的平面跡。

Ss' 和圓壙的交切線 $a'e'$ ，即截斷面的立面投影。平面圖上的圓形，即其平面投影。

要求實形，先把端面的圓周，任意分為若干等分，(圖上為八等分) 再從各分點各畫母線，求得截斷面上的 $a'b'c'd'e'$ 各交點。

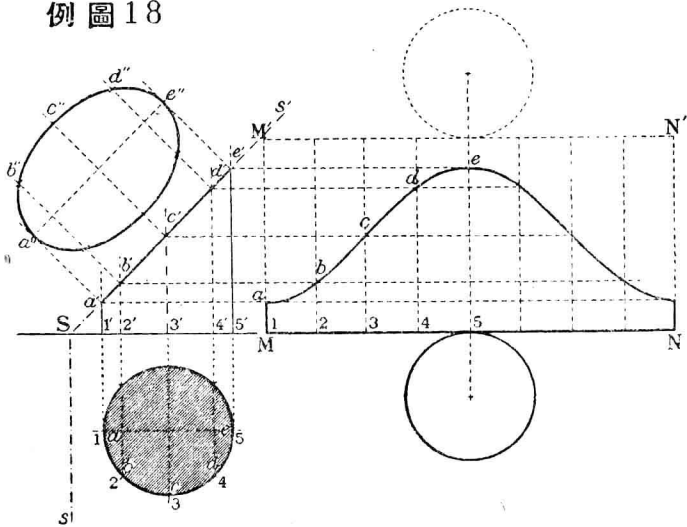
以 Ss' 為軸，迴轉截斷面和立畫面一致，去求 $a''b''c''d''e''$ 各點，畫時祇要從 $a'b'c'd'e'$ 各點引和 Ss' 的垂直線， Ss' 和 $a''b''c''d''e''$ 各點的距離，等於基線和 $abedc$ 各點的距離，把 $a''b''c''d''e''$ 各點用曲線連結，即得截斷面實形的一半，他一半亦可用同法求得。

要畫開展圖，先取和端面的圓周等長的 MN ，和圓壙等高的 $M'N'$ ，畫一距形 $M'MN'N'$ ，即圓壙曲面的開展圖。再切 MN 及 $M'N'$ 畫二端面，即圓壙未截斷時的開展圖。次依圓周的等分數八等分 MN ，各畫母線，從立面 $a'b'c' \dots$ 的高，移至相當的母線上，得 $abedc \dots$ 各點，用曲線連結，即截斷後的開展圖。

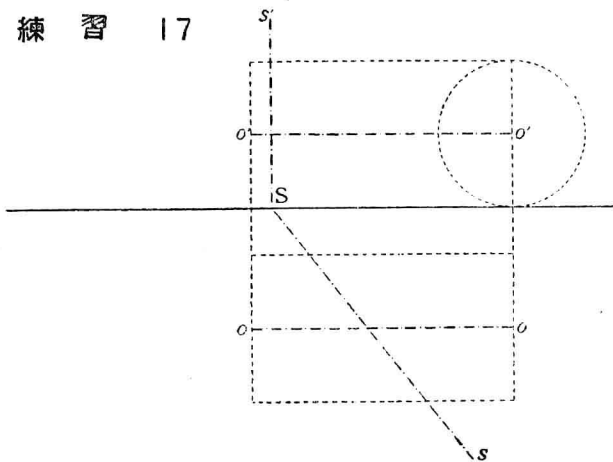
練習題 17. 從規定圓壙的投影圖，及截斷跡，求其截斷面的兩投影，及其實形。

圓周的任意等分數，以八等分十二等分最為便利，等分數愈多時，求得的形狀亦愈正確。

例圖 18



練習 17



例題 19. 直立於平畫面上的圓錐，以垂直於立畫面，傾斜於平畫面的截斷平面截斷他，求其截斷面的兩投影，及其實形。

截斷面的立面投影，即與 Ss' 一致的直線 $a'e'$ 。

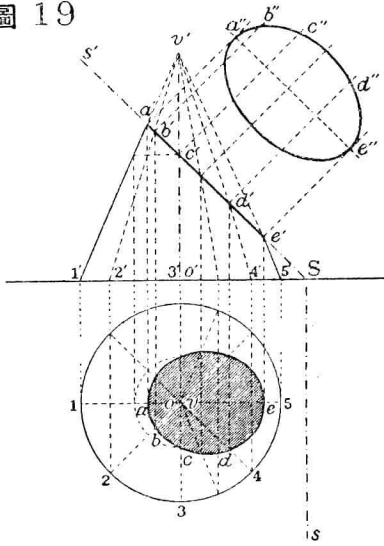
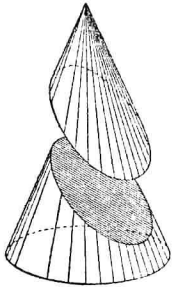
底面的圓周任意數等分，與其頂點 v 相連結，得諸母線，和角錐同樣，求母線和截斷面周線的交點，求得各點的平面投影，用曲線連結，即截斷面的平面圖。

(畫法 從立面圖上 $v'1', v'2' \dots \dots v'5'$ ，各母線和截斷跡 $a'b' \dots \dots e'$ 各交點引垂線下來和平面圖上的 $v1, v2, \dots \dots v5$ ，交於 $ab \dots \dots e$ 各點，惟 $v'3'$ 線的 e' 不能引垂線。須由 e' 引基線的平行線 和 $v'1'$ 交於一點，由此點引垂線於 $v1$ ，再將在 $v1$ 線上的交點和 v 的距離，移至 $v3$ 線上，得 c 點。把 $abcde$ 及上半的各點用曲線相連結即得。)

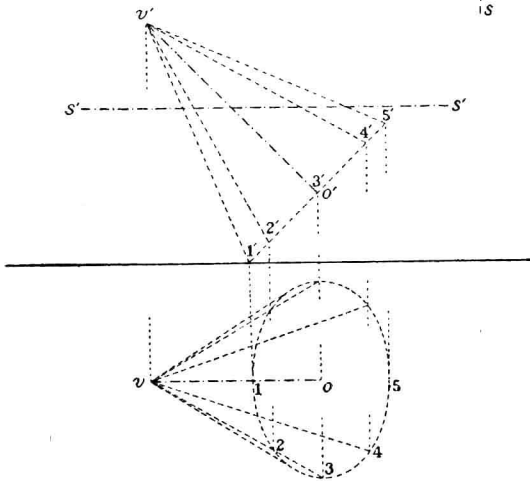
求得的平面投影，是傾斜於平畫面的，所以不是他的實形。要求實形，先在立面圖 Ss' 上引垂直於 $a'b'c'd'e'$ 各點的垂線，再移基線和平面投影的各點的距離，移至 Ss' 的諸垂線上，得 $a''b''c''d''e''$ 各點，連結起來，即其實形。

練習題 18. 從規定的投影圖，求其截斷面的兩投影。

例圖 19



練習 18



例題 20. 直立於平畫面上的圓錐，以垂直於立畫面，傾斜於平畫面的截斷平面截斷他，求其截斷面的兩投影及實形，和其開展圖。

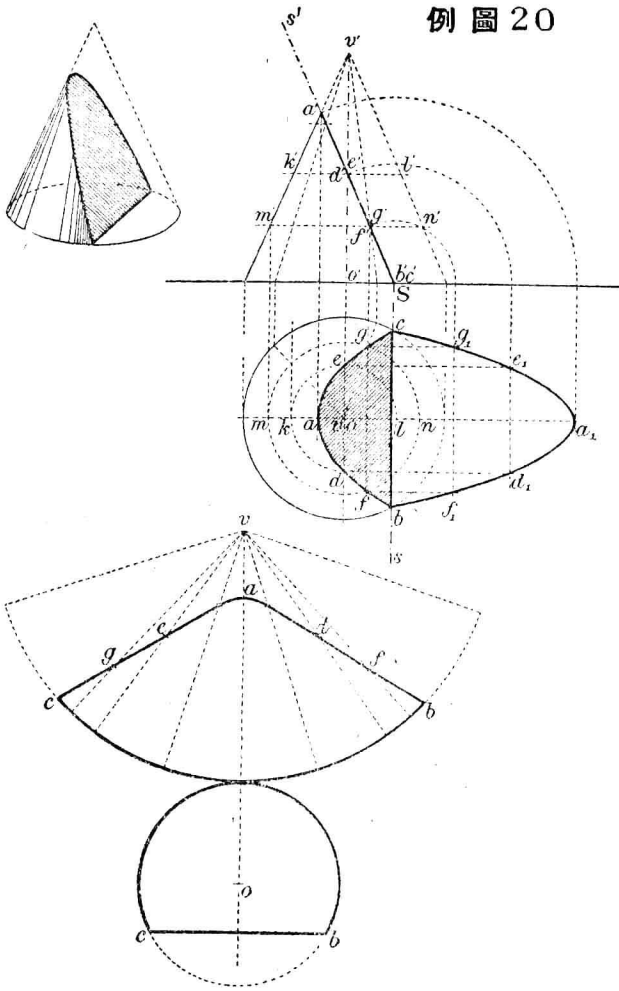
立面投影即直線 $a'b'$ 。

平面投影：從 $a'b'$ 引導線求得 $a.b.c.$ 。再在立面圖上假設水平截斷面 $k'l'$ 和 $m'n'$ ，則其平面圖上有相應的截斷圖 kl ，和 mn 。把立面圖上的 $a'd'f'b'e'g'e'$ 各交切點，用導線移到平面圖相當的諸圓上，得 $adfbcege$ 各點，順次連結起來，即得所求的平面投影。

實形的求法：除照例題 19 的方法外，可以 $b'e'$ 為中心，立面圖上各交切點， $a'e'g'$ ……各為半徑畫弧，移各點的距離到基線上，再引導線下來，和平面圖上 aeg 等點引來的平行線相交於 $a_1e_1g_1$ 等點，各點順次用曲線相連結，即得截斷圖的實形。

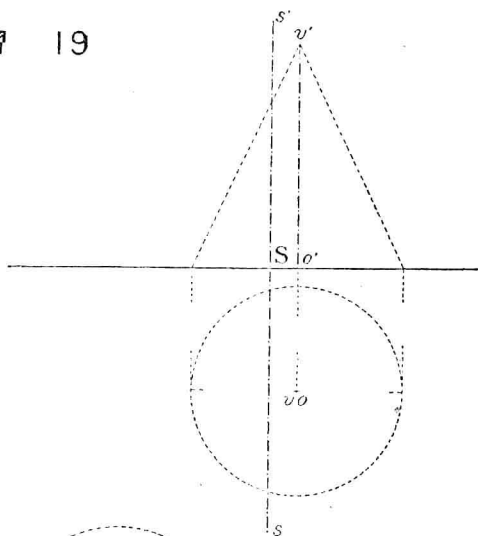
開展圖的求法：先以母線的長為半徑，畫一相當於底面圓周的長的弧線，作成扇形；再接着弧線畫一底面。次將立面圖上假設的任意母線和 Ss' 線的交點，移至母線的實長上，以 v' 點的距離，在開展圖的相當母線上切取諸點，用曲線連結。底面限界線和開展圖的限界線，得相連續的位置加畫。

例圖 20

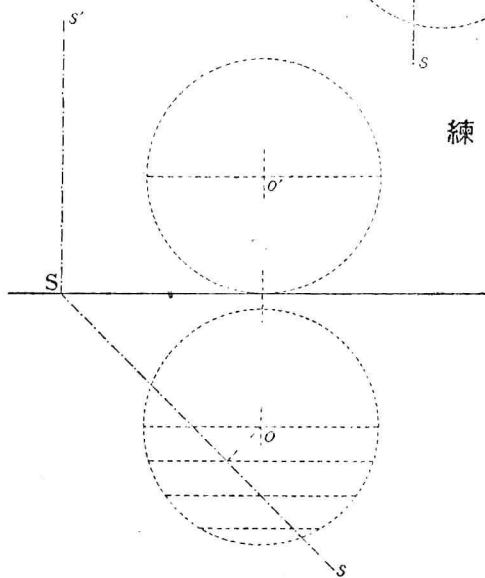


- 練習題 19. 照規定的投影圖，求其截斷面的兩投影及其實形。
- 練習題 20. 照規定的投影圖，求其截斷面的兩投影。

練習 19



練習 20



相 貫 體

I. 相貫體的意義

二個立體,互相交錯貫通着的,叫做相貫體 (Intersection of Solids)。這二個立體所共通的線,叫做交切線。

II. 相貫體投影的方法

相貫體的投影畫法,以求立體和立體表面的交切線,為主要目的。

交切線的求法:

1. 在甲立體的表面,假設一直線或曲線,從此求其與二立體表面的交點。
2. 或用共通於兩立體的假設平面來截斷他,在其截斷面上,求得各界線的交點,連接起來

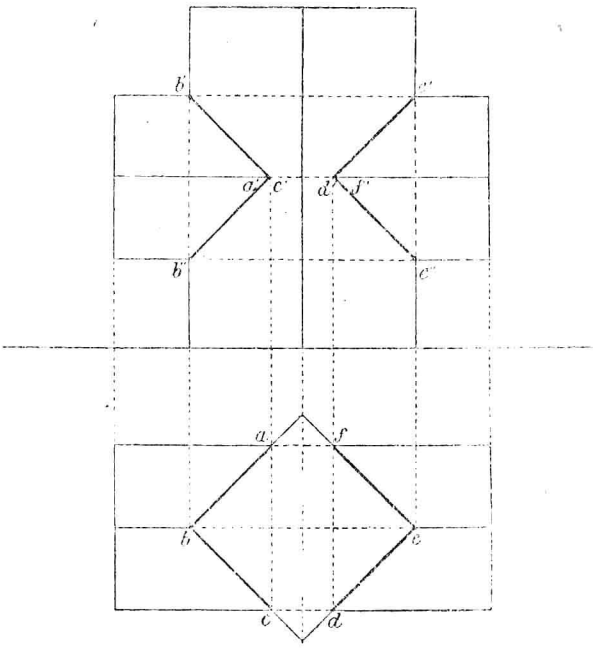
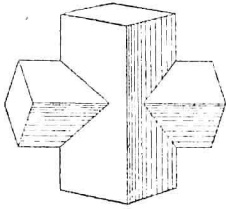
相貫的立體,都為多面體時,其交切線為直線,此外或為直線或為曲線。

例題 21. 從大小兩個方壩,所成的相貫體,求其投影。

水平投影 abc 線及 def 線。

直立投影 從水平投影的各點引導線,和小角壩相當的稜相交,得交點 $a'b'e'b''$ 及 $d'e'f'e''$,用直線連接,即得所求。

例圖 21



例題 22. 從方錐和方壙所成的相貫體，求其投影。

(方壙貫於方錐的位置)

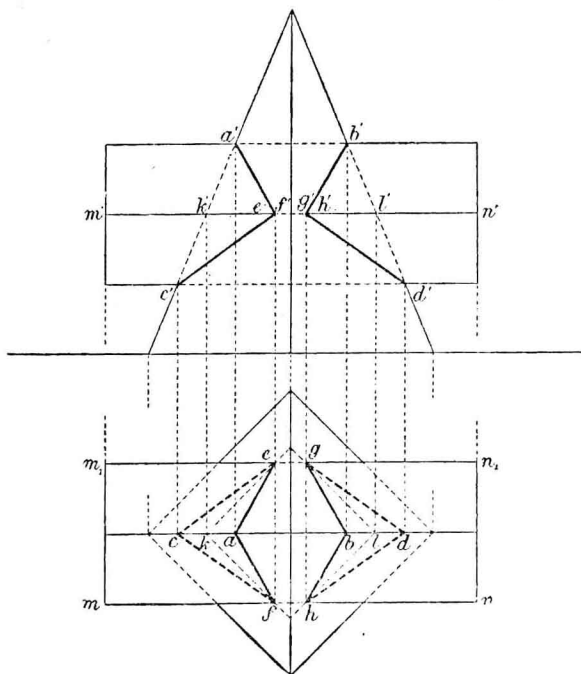
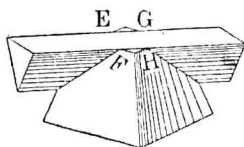
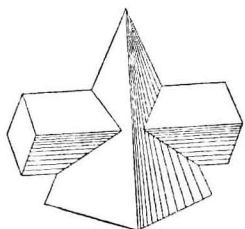
從立面圖上，兩立體的交點 $a'b'c'd'$ 各引導線下來，求得平面圖上的 $abcd$ 。

次假設一個在立面圖含有 $m'n'$ ，而和平畫面平行的截斷平面，截斷兩立體。

這樣截斷後，平面圖上的方壙，為 $m_1n_1n_1m_1$ 的矩形；方錐為以 KL 作對角線所成的正方形。所以知道矩形和正方形的交點 e, f, g, h ，是在 $m'n'$ 高兩立體的交點。

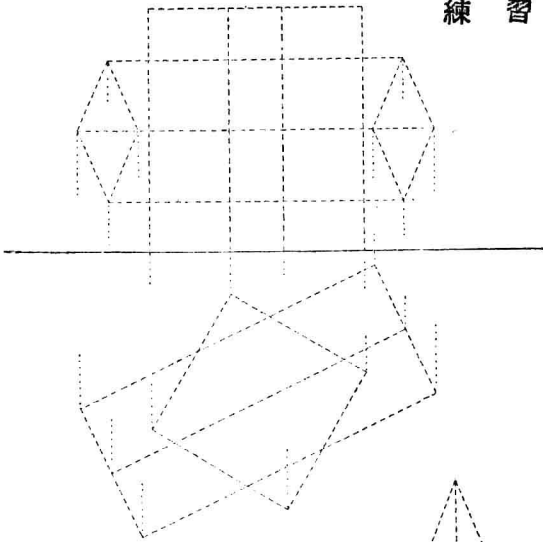
連結 $afce$ 及 $bhdg$ 為相貫體交切線的平面投影。更用導線引至立面圖，求得 e', f', g', h' 點。連結起來，即得立面投影 $a'f'c'o'$ 及 $b'h'd'g'$ 。

例圖 22

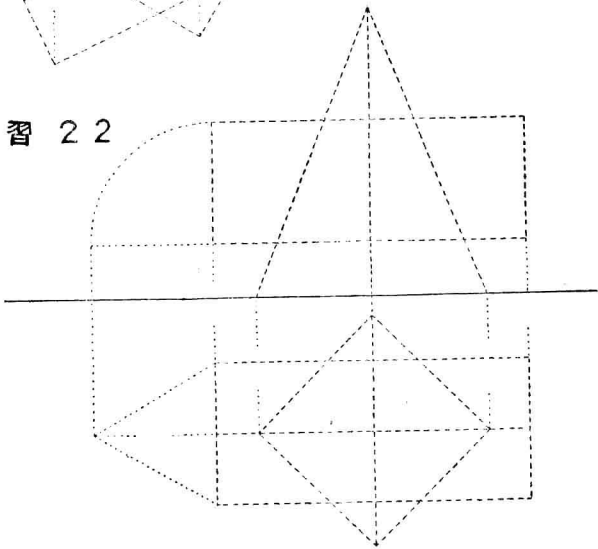


- 練習題 21. 照規定二方壩的相貫體, 求其投影。
- 練習題 22. 照規定的方壩和正三角錐組成的相貫體, 求其投影。

練習 21



練習 22



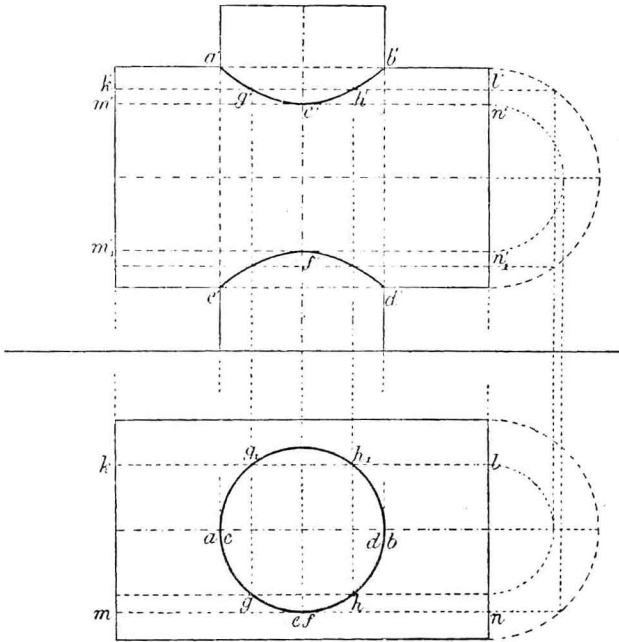
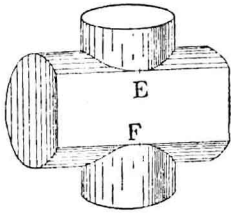
例題 23. 從大小兩個的圓壩所成的相貫體，求其
投影。

從立面圖直接可以得到兩立體的交點 a', b', c', d' 。從此引導線
下去，求得平面圖上 a, b, c, d 。

次在平面圖的 e 點及 f 點，及含有直立圓壩的 m, n ，假設一個平
行於立畫面的平面來截斷橫置的圓壩。

這樣，立面圖 $m'n'n_1m_1$ 矩形，為截斷橫置圓壩的截面， $e'f'$ 為
兩立體的交點 EF 。作圓弧，引垂線 求得平面圖上的 e, f 點。
更假設 KL 截斷面截斷兩立體，同樣求得 $g'h'$ 及 g, h, g_1, h_1 等
點。連接以上諸點，即所求交切線的兩投影。

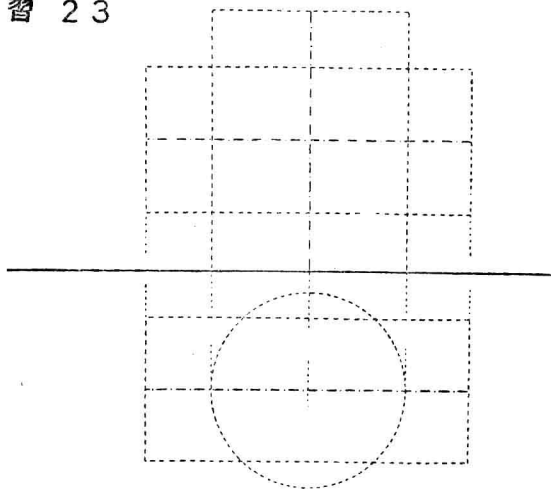
例圖 23



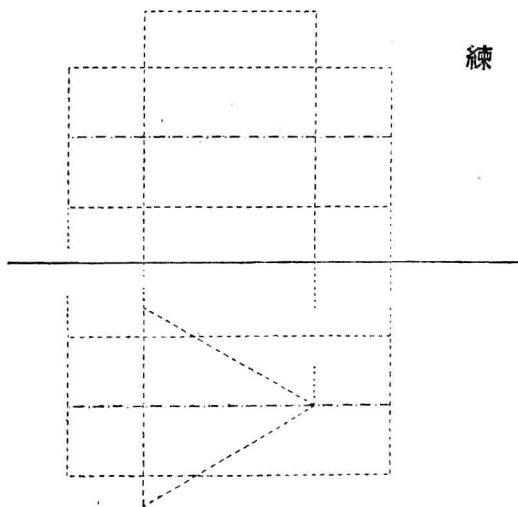
練習題 23. 照規定的大小二個圓壩所組成的相貫體, 求作投影。

練習題 24. 照規定的圓壩和正三角壩, 所組成的相貫體, 求作投影。

練習 23



練習 24



例題 24. 從圓錐和圓壩所成的相貫體，求其投影。

(圓錐上貫一圓壩的)

本題須用副投影，求其交切線。

副投影就是畫於側畫面上的側面圖，以 VZ 為軸，迴轉，和平畫面一致。

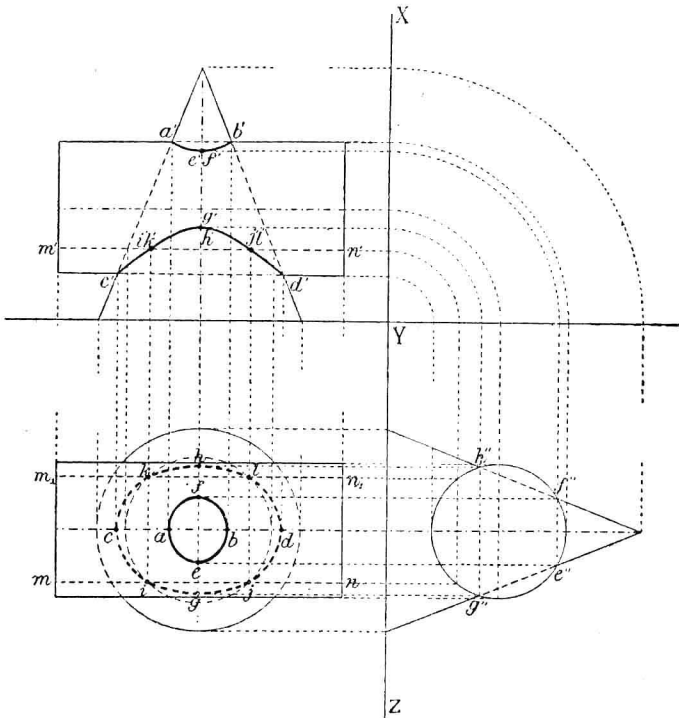
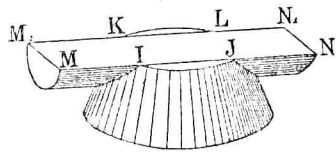
交點 a', b', c', d' 及 a, b, c, d 引導線即可求得。

交點 e', f', g', h' 及 e, f, g, h 從副投影引導線求得的。

再以 $m'n'$ 的高，假設一截斷面，截斷兩立體，求得 i', j', k', l' 諸點。

用曲線連結 $aebfa$ 及 $cigjdlhk$ 各點，即得兩投影的交切線。

例圖 24



例題 25. 畫球和方壩的相貫體。

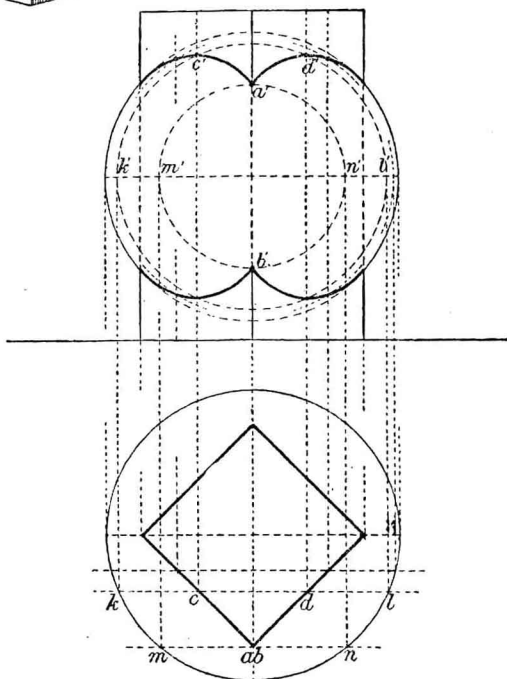
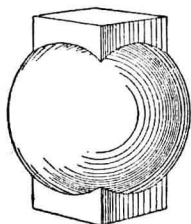
交切線的平面投影爲正方形。

求立面投影的方法：在平面圖上假設和立畫面平行的平面，截斷兩立體。

即用 $m n, k l$ 等爲假設的截斷面，在立面圖，方壩的截斷面爲矩形，球的截斷面爲同心圓。

把兩截斷面（矩形和同心圓）的交點連結起來 即得所求。

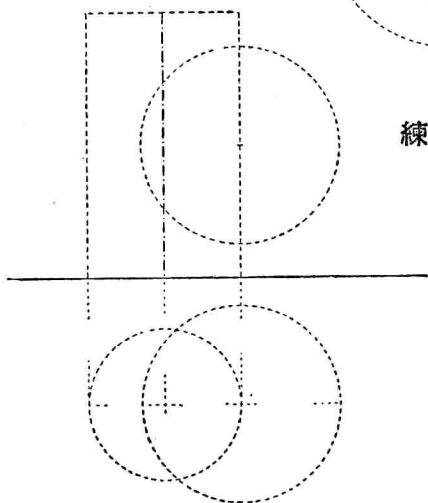
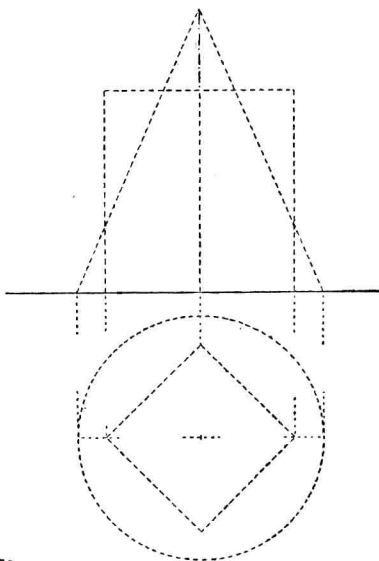
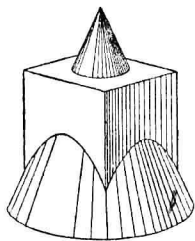
例圖 25



練習題 25. 在規定的圓錐及方壩的相貫體，求其投影。

練習題 26. 在規定的圓壩及球的相貫體，求其投影。

練習 25



練習 26

等角投影圖

I. 等角投影圖的意義

等角投影圖 (isometric Projection) 是把物體的長寬及厚，投影於一個畫面上的。

前述的各種投影圖，(可稱正寫投影圖 [Orthographic Projection]) 至少有二個畫面來表示物體的各面，所以要了解他的形狀及構造，非先有多少圖學的知識不可。然等角投影圖，祇用一個畫面來表現，雖無圖學素養的人，亦容易了解他的形狀及構造。所以等角投影圖，最適於日常的用途。

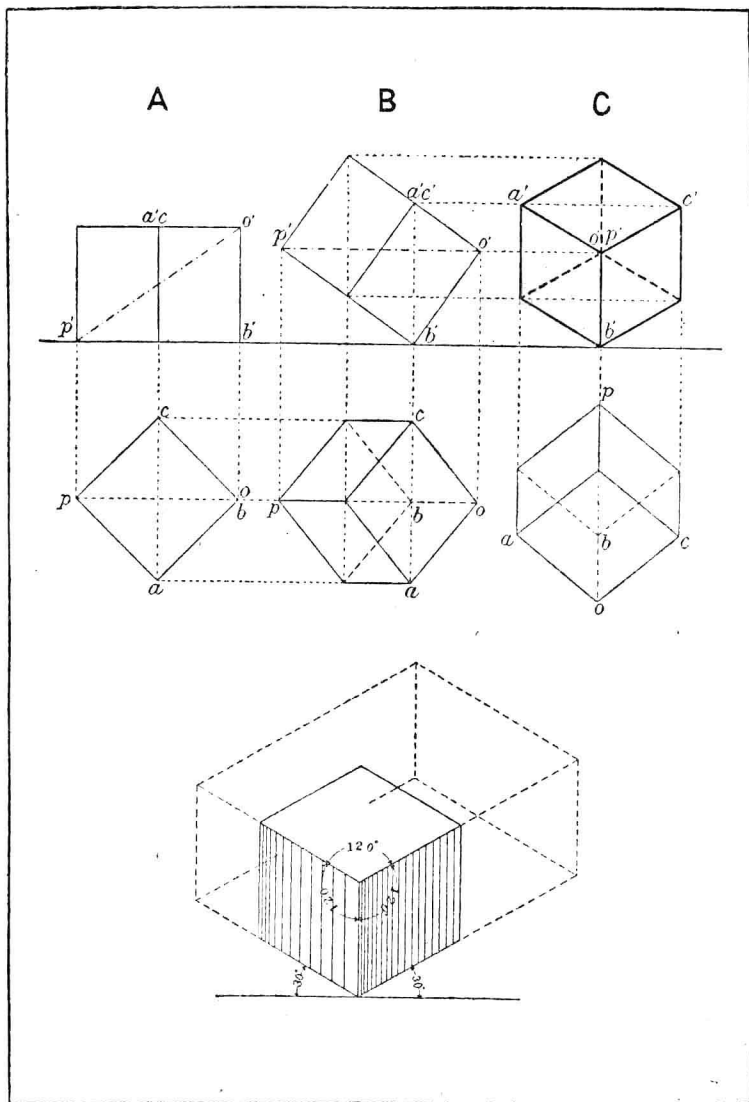
II. 等角投影圖的範圍

等角投影圖和普通投影圖一樣，都是假定在無限距離之外的位置，來看物體的形狀，表示於圖面的。其不同的地方，等角投影圖，祇用一個畫面的投影。

因為祇有一個畫面的投影，所以對於物體的位置，有特別的約束。這種特別的約束是怎樣的呢？例如立方體或方壩，是相鄰的三表面，互成直角相交的立體，他的位置要取三表面的交切線，即稜的投影，互成相等的夾角的。

今以立方體示其一例，如 C 圖的立面圖，實際上互為直角相交的三稜 $o'a'$, $o'b'$, $o'c'$ ，在投影成為各一百二十度的夾角的位置了。而這種位置的立方體，他的外廓線，恰如一正六角形，其中的一對角線 $o'p'$ ，垂直於立畫面。其各稜都相等，而比實際的長縮短。

對角線的一端 o' 叫做等角心 (isometric center origin)，向此集合的三直線，叫做等角軸 (isometric axis)，和等角軸平行的諸直線，叫做等角線 (isometric line)。



III. 等角尺和對角尺

等角投影圖所表現的物體，都比物體的實形短縮，所以不能用實尺來畫，要用到下列的比例尺：

A. 等角尺

等角尺 (Isometric scale)，用以測定等角軸及等角線的 A 圖的一面 $abcd$ 菱形為正方形 $ab'cd'$ 的短縮後所表現的，其一邊 ad 為 ad' 的短縮。

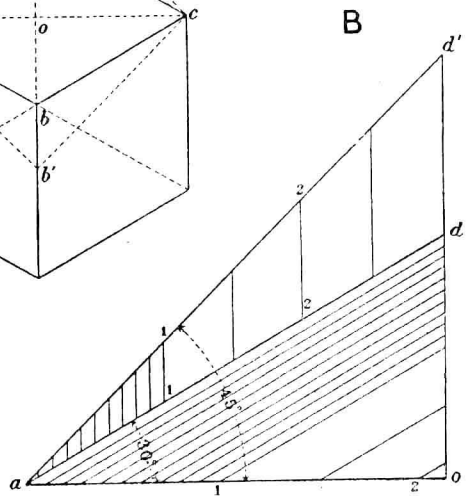
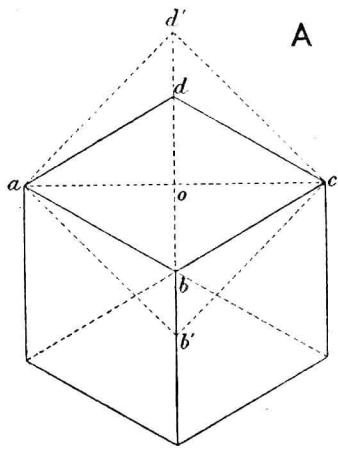
故作等角尺時，在 ad' 線上劃通常的尺度。例如市尺一寸。從各分點，畫 $d'o$ 線的平行直線切 ad 線，如 B 圖 ad 線上的寸法，即等角尺的一寸。餘類推。

B. 對角尺

對角尺 (Diagonal Scale)，用以測定畫面的傾斜對角線的。

A 圖的一對角線 bd ，即 $b'd'$ 的短縮，是依 od' 線比 od 線的比例的。而 od' 線等於 oa 線。

故作對角尺時在 oa 線上劃市尺一寸，從各分點，引 ad 的平行直線，切 od 線，如 B 圖， od 線上的寸法，即對角尺的一寸。餘類推。



普通尺	
等角尺	
對角尺	

IV. 平面形的等角投影

例題 26. 定三角形的等角投影畫法。

三角形 abc 爲矩形 $abde$ 的內接形，如 A 圖。

B 圖，從直線 AB 的一點 a' ，引三十度傾斜的直線 $a'e'$ 及 $a'b'$ 。線的長從 ae 及 ab 的等角尺量定。

從 b' 引與 $a'e'$ 的平行直線，又從 e' 引 $a'b'$ 的平行直線，求得兩線的交點 d' 。

四邊形 $a'b'd'e'$ 卽矩形 $abde$ 的等角投影。從 d' 點，以相當於 dc 的長的等角尺在 $d'e'$ 線上取得 c' 點。連結 $a'b'c'$ 各點，卽所求定三角形的等角投影。

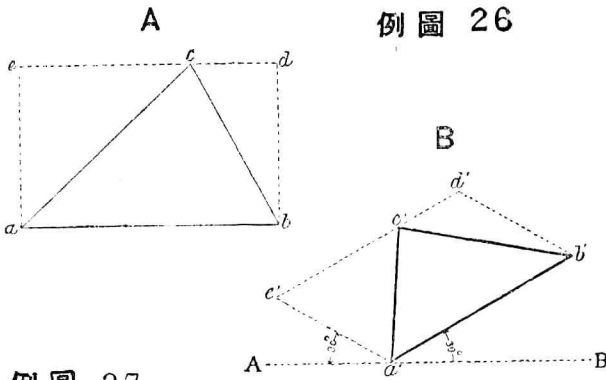
例題 27. 定圓的等角投影畫法。

依照前題的方法，把 C 圖各點的等角投影，移至 D 圖上，用曲線連接。但 d', h' 兩點用對角尺較便。

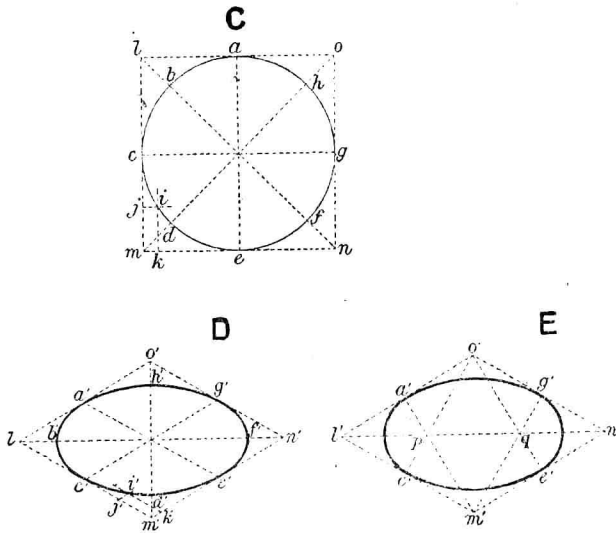
如在圓周上，取多數點的位置，求得的橢圓形，則更正確。今求任意一點 i 的投影，先假設 ij 及 ik 兩等角線，求得其等角投影的交點 i' 。

又圓的等角投影，通常較便的方法如 E 圖，把 a', c', g', e' 各點，和 m' 及 o' 兩點相連結，求到交點 p 及 q 。以 p, q, m', o' 各點爲中心，畫接觸於菱形的弧，作成近似的橢圓。

例圖 26



例圖 27



V. 立體的等角投影

例題 28. 正方壩的等角投影畫法。

依照平面形的等角投影畫法，求得端面 $abcd$ 的等角投影。

從 b 點畫垂直的等角軸 bf ，他的長，就是定正方壩的高，而依等角尺取得的。從 a, c, d 各點，畫平行的等角線，他們的長，和 bf 相等。再把各端 f, g, h 用直線連接，即得所求的等角投影。

例題 29. 定圓壩的等角投影畫法。(圓壩是橫置的位置)

依照平面形的位置，求得兩端面的投影，在兩端面的投影即橢圓形上，引相切的兩直線，即所求的等角投影。

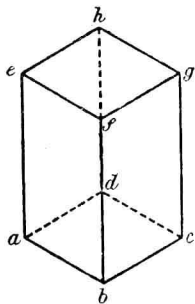
例題 30. 定五角錐的等角投影畫法。

設含有正五角形的矩形，照這平面形的位置 求得底面的等角投影。

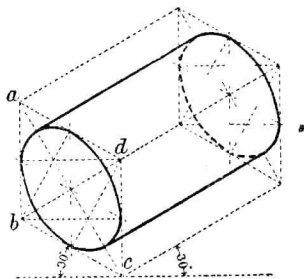
再以底面的中心 o ，畫一 op 垂直線， op 的長即以等角尺計算的正五角錐的高。 p 點和各點連結，即得所求正五角錐的等角投影。

練習題 27. 底面的直徑一寸，軸長一寸五分的圓錐，求作等角投影圖。

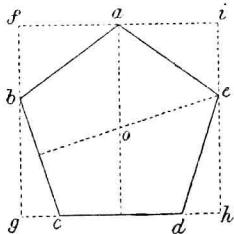
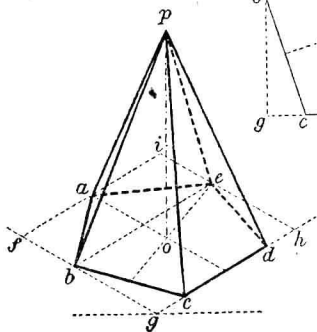
例圖 28



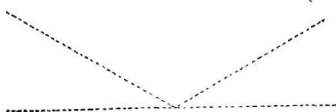
例圖 29



例圖 30



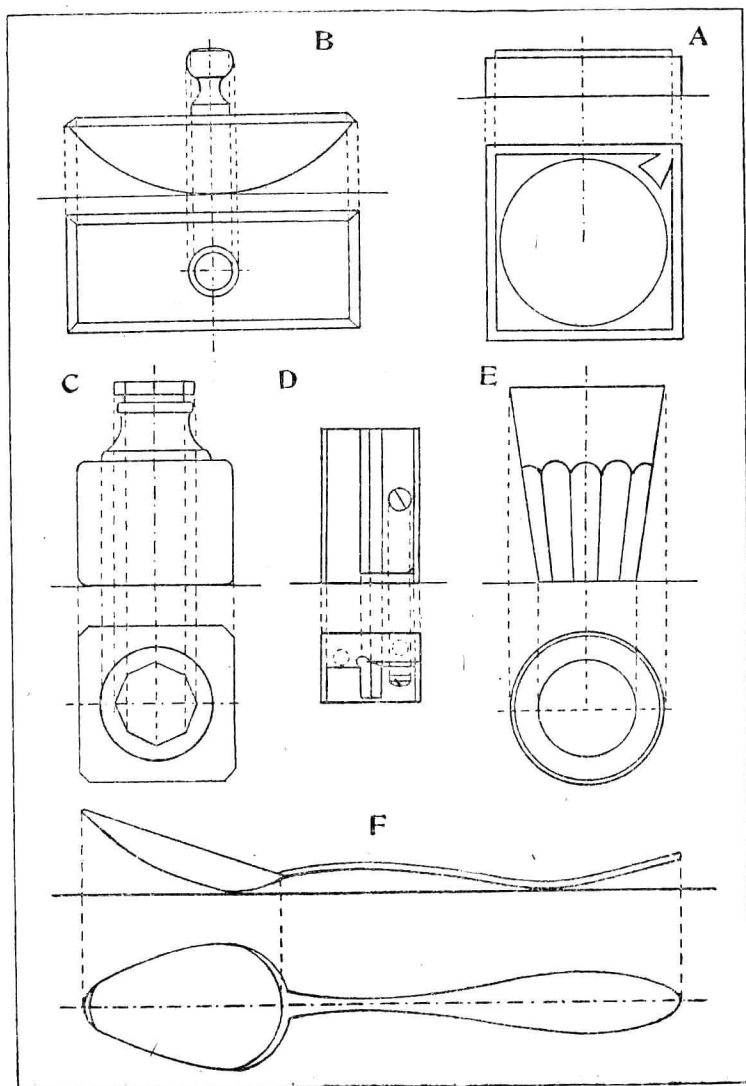
練習 27



參考圖和應用圖

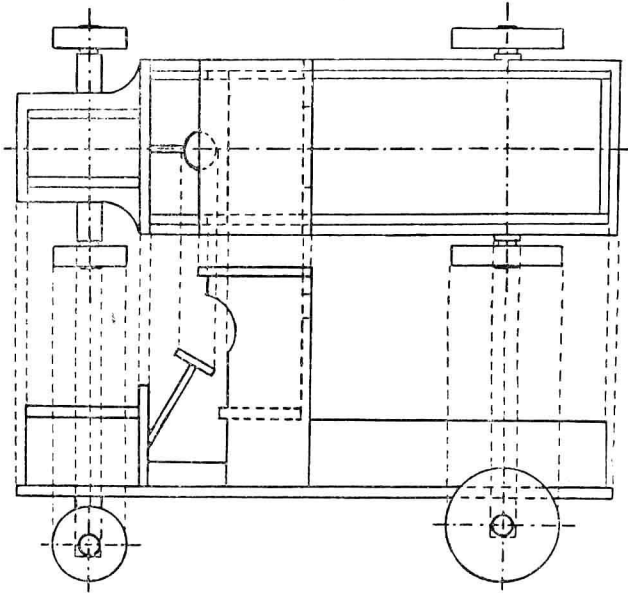
日常所用的物品，均可依投影畫法，繪製平面圖和立面圖，來表示他的正確的形狀，大小，和位置。本圖示其一例：

- A. 方硯池
- B. 吸墨紙夾
- C. 方墨水瓶
- D. 鉛筆鐐
- E. 玻璃杯
- F. 銅茶匙

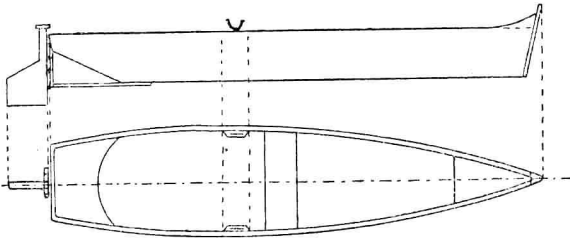


製作模型或玩具之前，必須把設計的式樣，用圖畫在紙面上表示出來；要求正確起見，這種圖畫也都用投影畫法畫的。本書所示的例：A 爲木製汽車模型，B 爲舢板模型。這種表示工作的投影畫，普通都省去基線的，有時將表示長和寬的圖形，畫在表示長和高的圖形的上方——如圖 A。

A

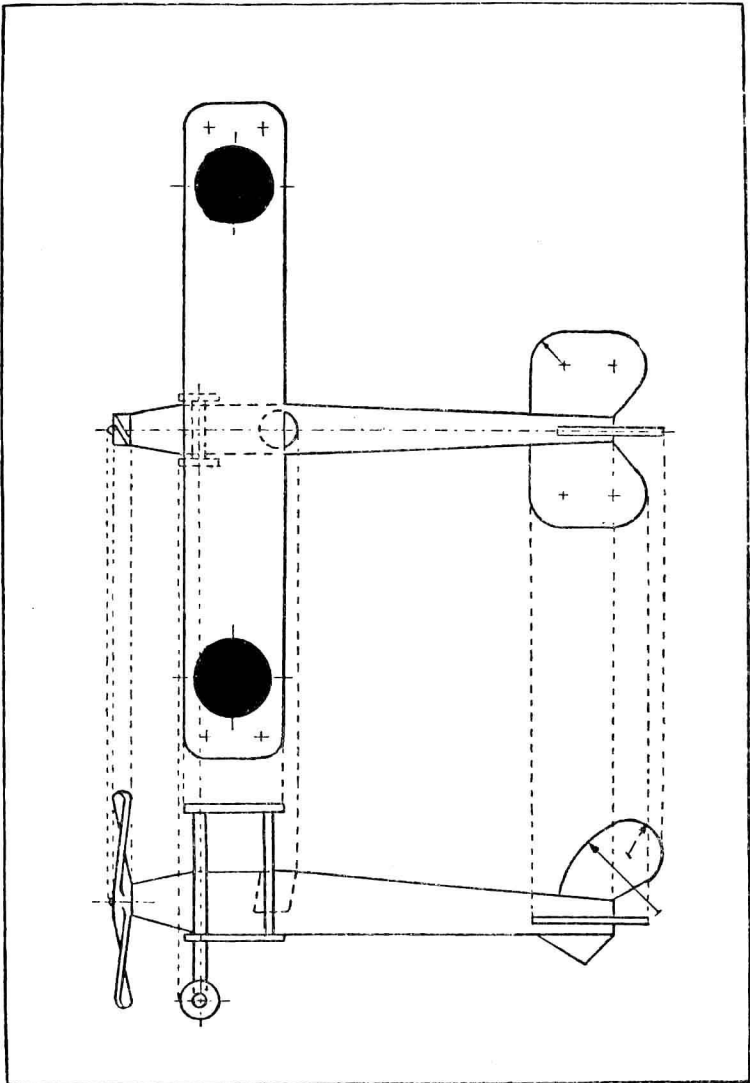


B



本圖是玩具式飛機的投影，也可以看作最簡單的飛機圖。圖上有十字及箭頭處，表示弧線的中心和半徑，因為這些的曲線，都係用定半徑的弧線畫成的。

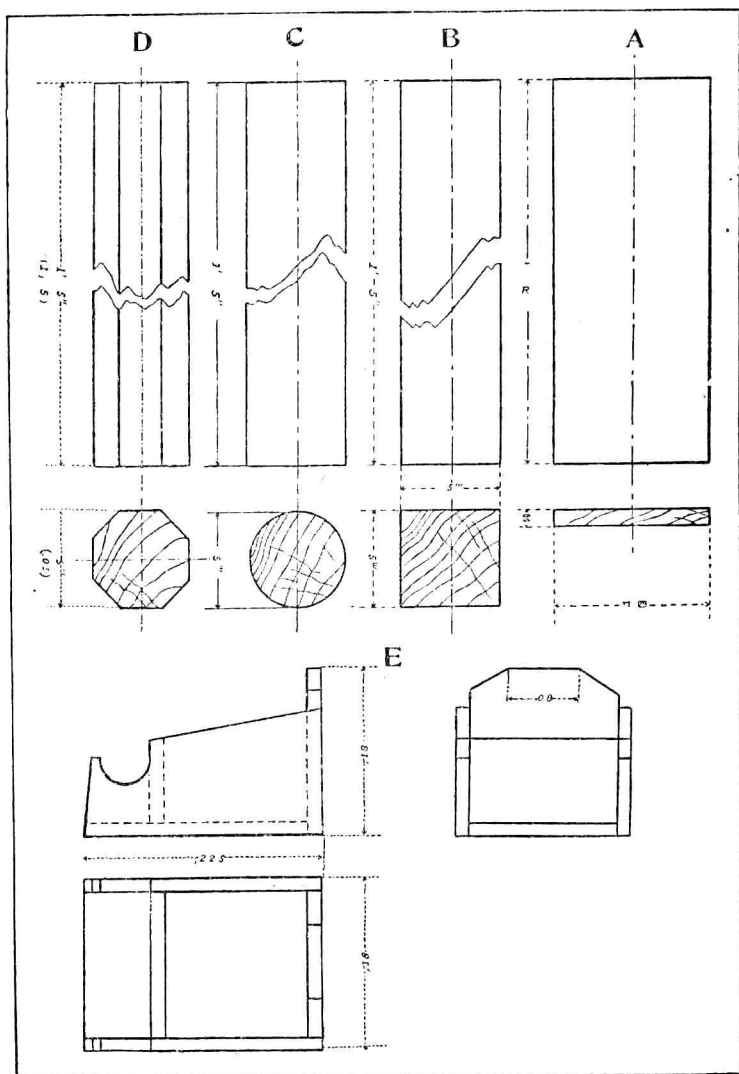
機上白日徽的畫法，可參看平面幾何畫法第 67 面。



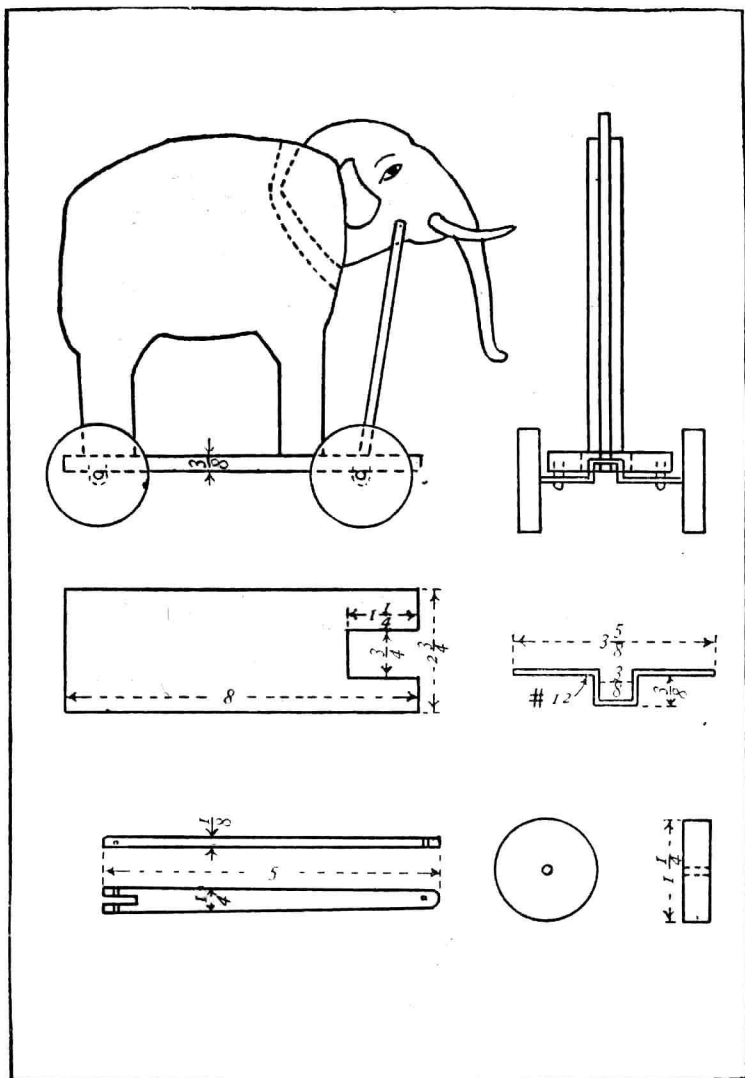
投影畫上所表示的物體大小，無論照實物的實大，或縮小幾分之幾，或放大若干倍，如在圖上再記以簡明的寸法，則更能使觀者得到清楚明確的印象，尤其是在指導工作用的工作圖中。

寸法的記法：先用寸法線引出，兩端附加矢頭，中記數字。并可用（'）代表尺，（''）代表寸，（'''）代表分，（ $^{\circ}$ ）代表角度，（R）代表半徑，（D）代表直徑等。先要規定寸法的單位，使全圖統一。

本圖：A爲長方板，B爲方柱體，C爲圓柱體，D爲八角柱體，E爲墨水壺箱。

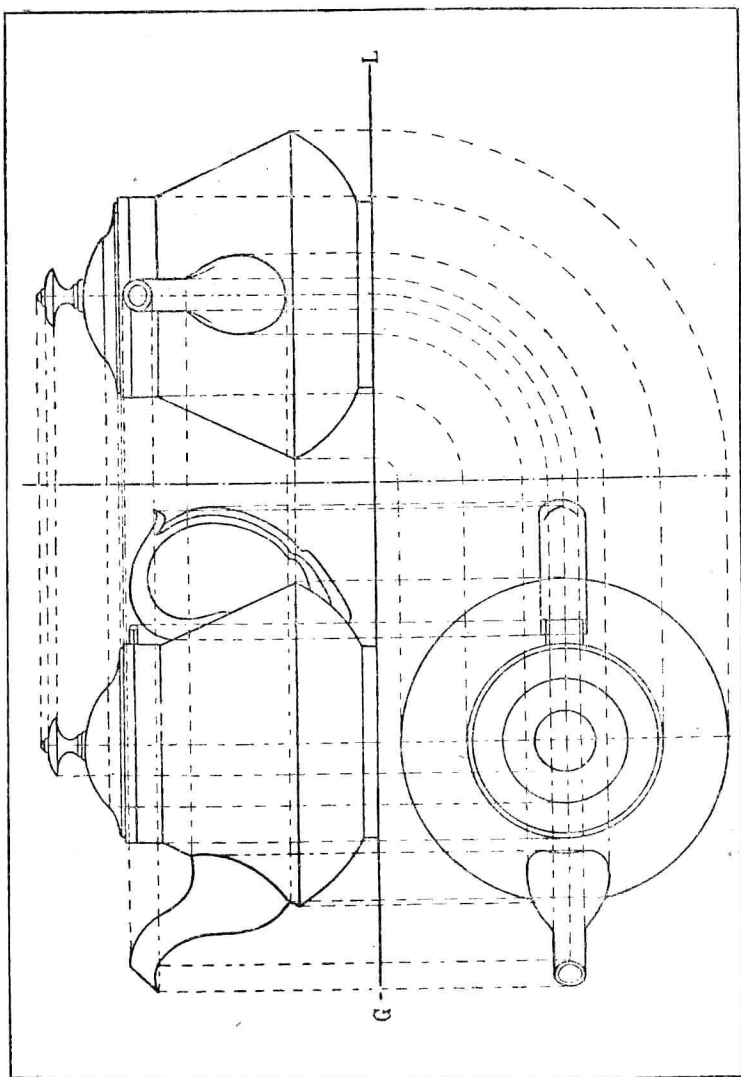


本圖爲木製玩具活動象的投影圖，除立面圖和側面圖(橫過來看,就是立面和平面圖)外,加以部分的分圖,使製作時更爲便當。尺寸係用英吋記之,井12,是表示此段要用第十二號鐵絲做的。

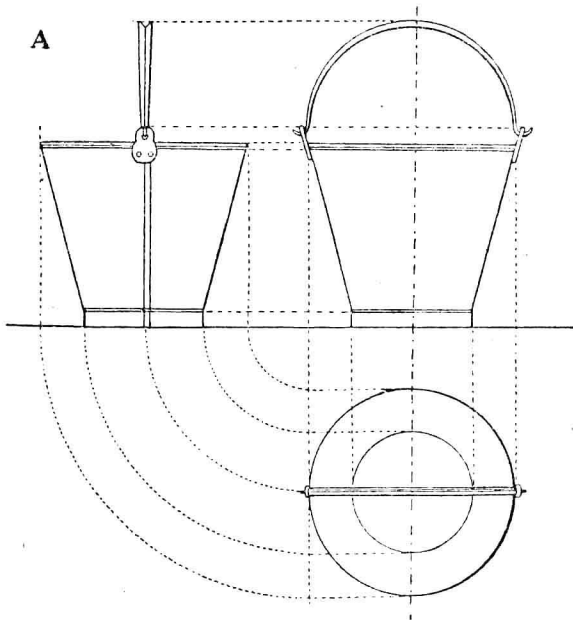
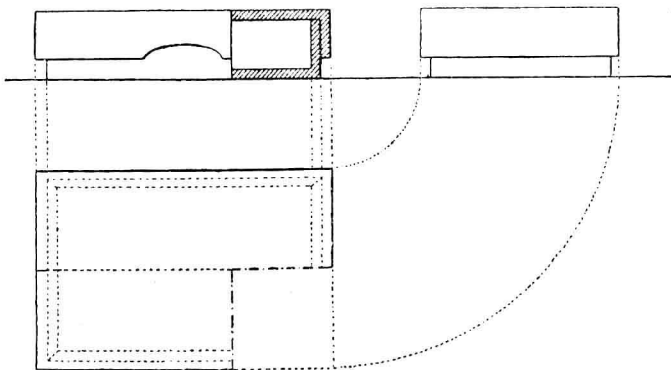


本圖爲搪磁茶壺的投影圖，有立面圖平面圖及側面圖三種。可和下列壺的攝影圖相參閱：





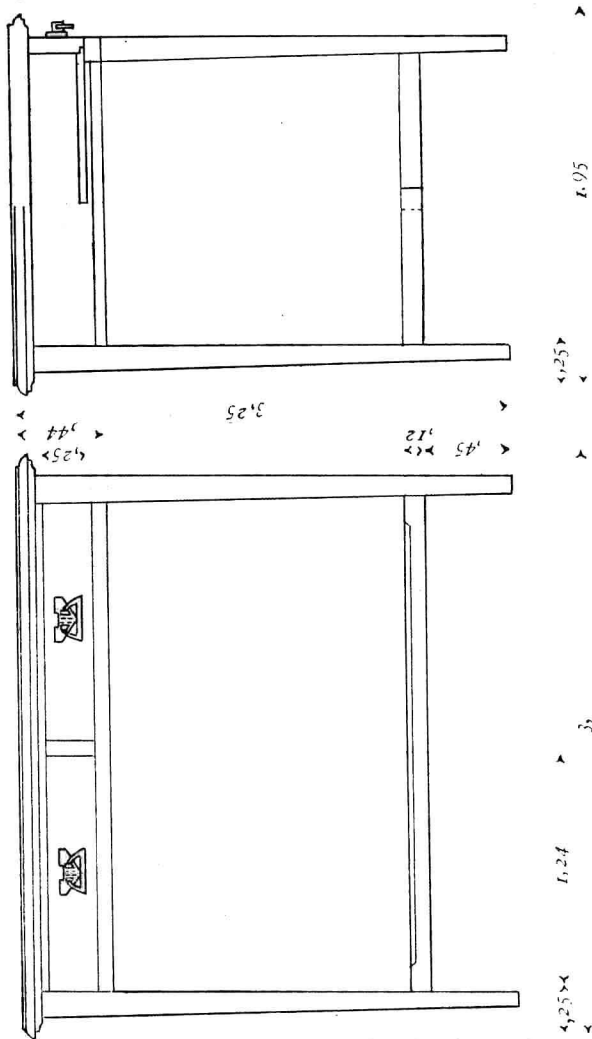
本圖A是洋鐵提桶的投影圖，爲截頭圓錐形的變化；B是長方形套盒的投影圖，截去一角，來表示內部的形狀和構造。

A**B**

本圖爲長方形兩抽屜桌的投影圖。此類投影圖，都把平面圖略去，祇畫正面和側面兩立面圖。（背面如有特殊的構造，須另加背面圖。）抽屜的構造，在側面圖上表示之，并用深色以作區別。寸法以尺（'）爲單位。圖面係比實物縮小十分之一。

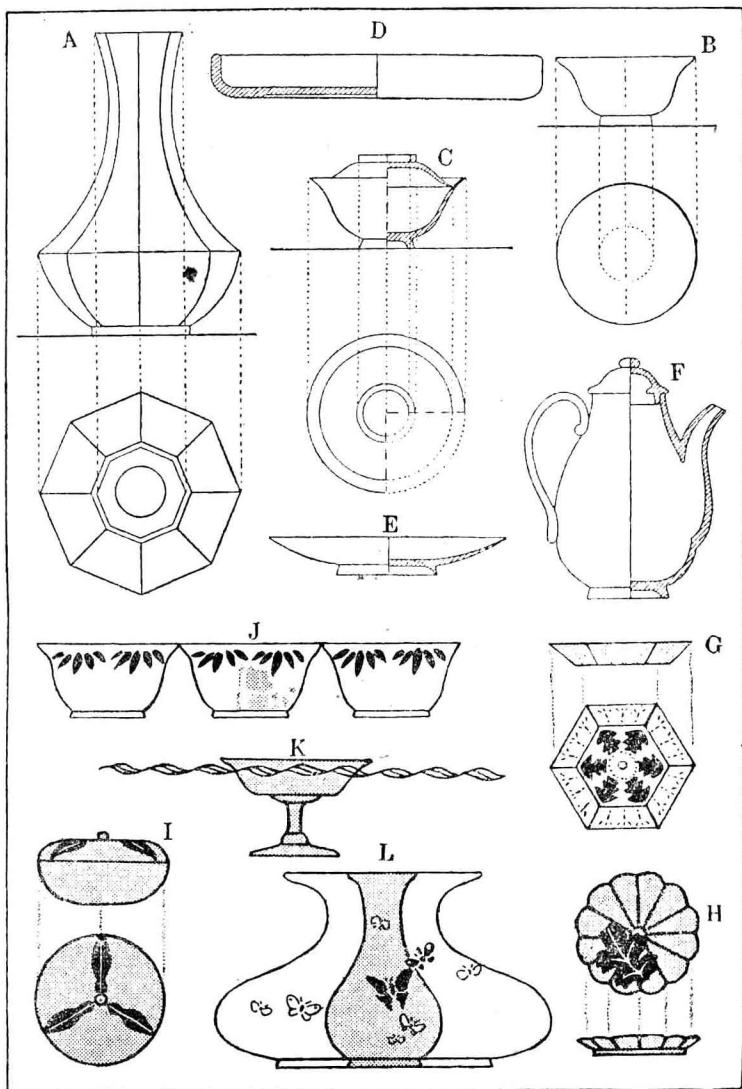
雙抽屜桌工作圖

縮尺十分之一

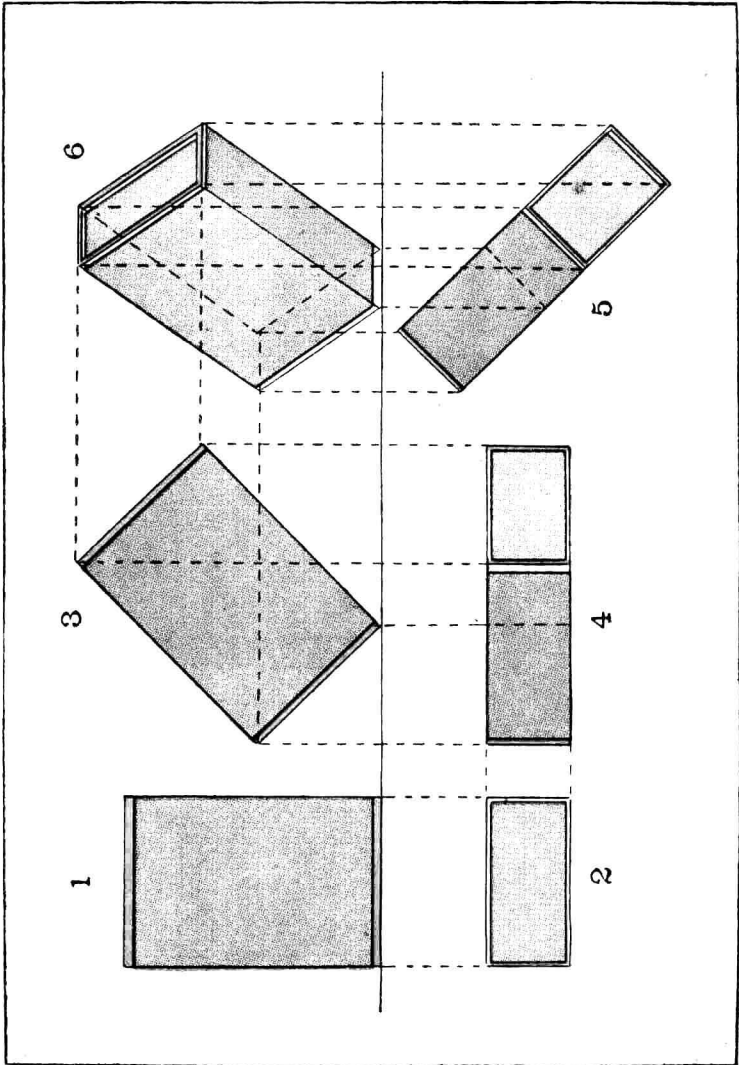


陶磁器大都爲圓形的，其投影圖祇要畫平面圖和立面圖，而不需畫側面圖的，如圖 A,B,C。有時省去平面圖，祇畫一立面圖，如圖 D,E,F。在立面圖上截去一半，來表示器的構造及陶磁的厚薄。

陶磁器表面的圖案，可如圖 G,H,I，畫在投影圖上。如欲將側面的花紋完全表出來，則須畫同樣的側面圖三個，分畫全圖(圖J)。或將圖上的帶模樣，展出三倍(圖K)。最好在立面圖上，假定若干的平行線，左右取和中央圖上的闊相等長的各點，用曲線連結，作成開展圖，上畫圖案(圖L)。這是根據“圓周 = $2R \times \pi$ ”，的定理，所以都畫成三倍的。



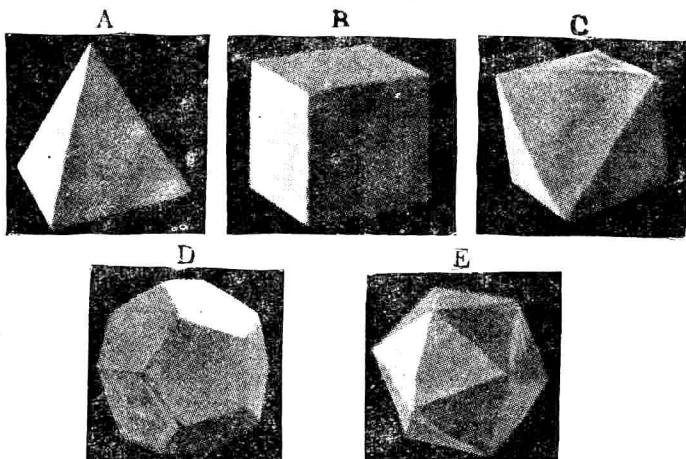
本圖爲火柴盒的複角投影圖，爲例題 12 的應用圖。先照垂直的位置畫，次改爲單角的位置，再移作複角的位置，即依圖上 1,2,3,4,5,6 的順序畫。着以色彩，使更畢肖實物。

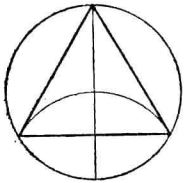


本圖爲正多面體開展圖的畫法：

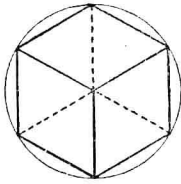
- A. 正四面體(四個正三角形組成的)
- B. 正六面體或立方體(六個正方形組成的)
- C. 正八面體(八個正三角形組成的)
- D. 正十二面體(十二個正五角形組成的)
- E. 正二十面體(二十個正三角形組成的)

此種開展圖，在厚紙板及板金工作時，常要用到。

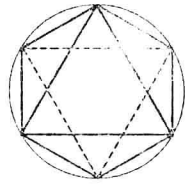




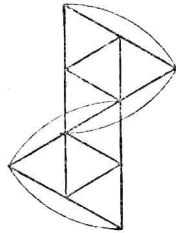
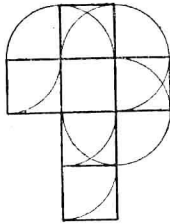
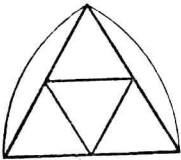
A



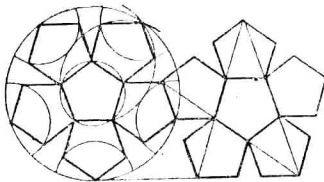
B



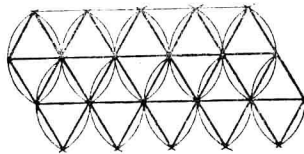
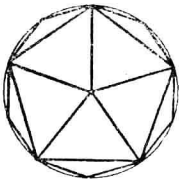
C



D



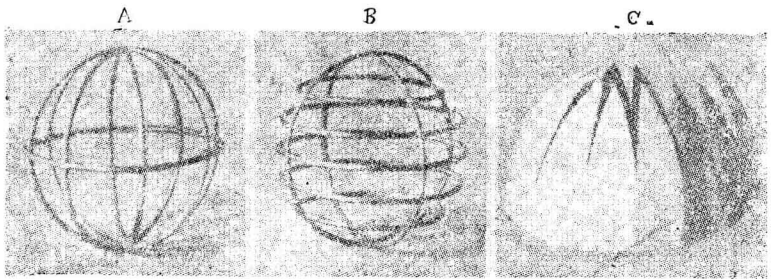
E

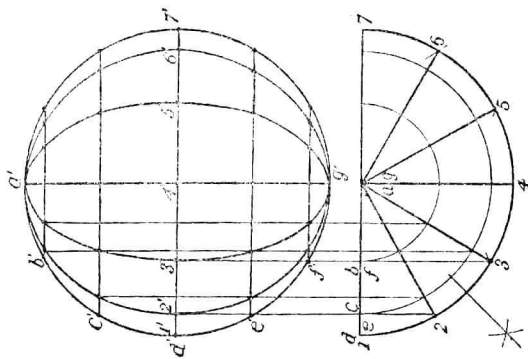
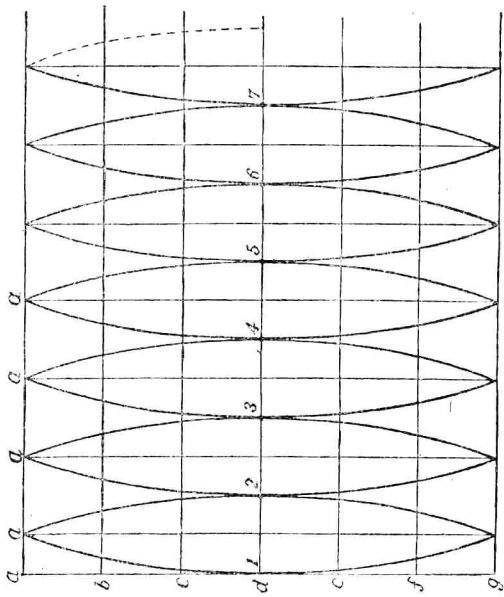


球形表面的近似開展圖,有各種的求法,其主要者爲下面二種方法。

1. 從經線的開展法 用含有軸 ag 的多數平面截斷球形 把各截斷形的尖頭形開展於一平面上,即得。(參看下圖A) 又稱三角帶法 (ore method)。
2. 從緯線的開展法 用與水平軸平行的多數平面截斷球形 把各截斷形的帶環形開展於一平面上,即得。(參看下圖 B) 又稱帶環法 (Zone method)。

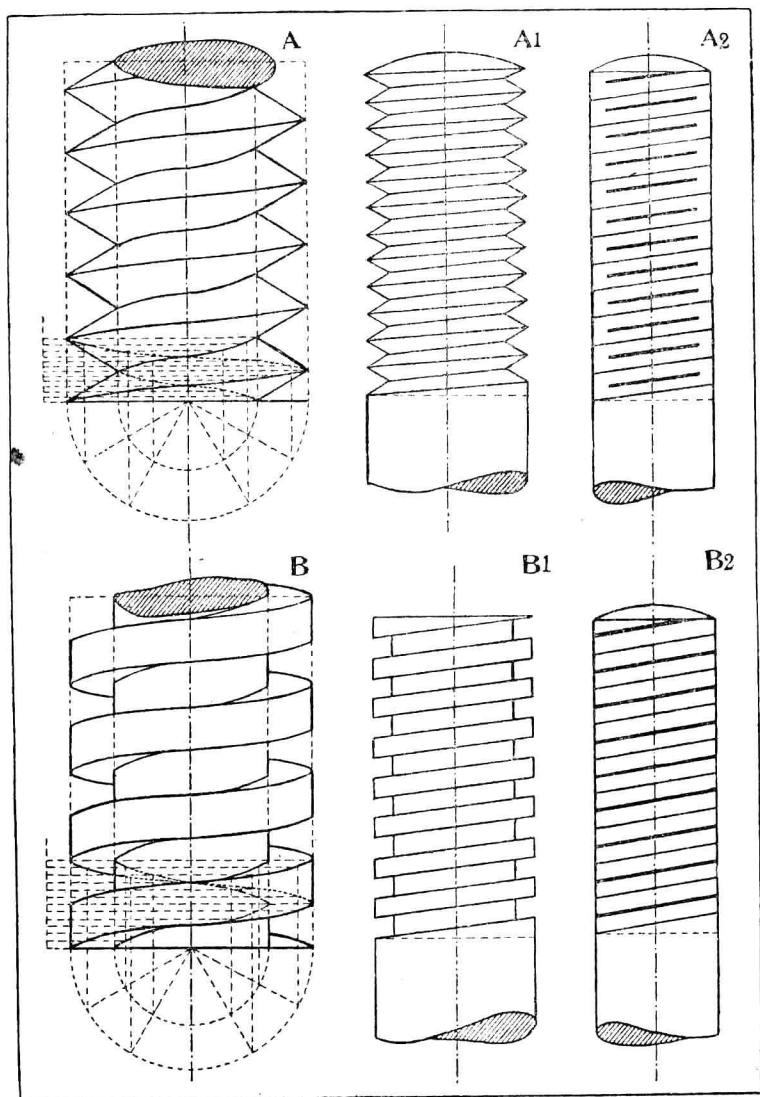
本圖示三角帶法開展圖(未完全)的例。下圖C爲實際紙製的半球形模型。





螺旋應用的範圍甚廣，對於近代工業的發達，有偉大的貢獻。其式樣甚多，大別為山形螺旋（又稱尖螺旋〔Sharp Thread〕），方形螺旋（又稱平螺旋〔Square Thread〕）二種。

本圖 A 為山形螺旋的畫法， A_1A_2 為 A 的簡易畫法。B 為方形螺旋的畫法， B_1B_2 為 B 的簡易畫法。有時因 AB 的正式描畫，太費時間，且在較小的圖中，深感困難，故有簡略表現的必要。 A_2 及 B_2 較 A_1 及 B_1 更為簡略。



本圖爲藍色曬印 (Blue Print) 的複製圖面。

螺旋和母螺旋 (Bolt and Nut) 在機械中，用處甚多，本圖卽示其畫法的一例。圖中寸法，係用 D. (Diameter 直徑) 爲單位，以比例法表示之。

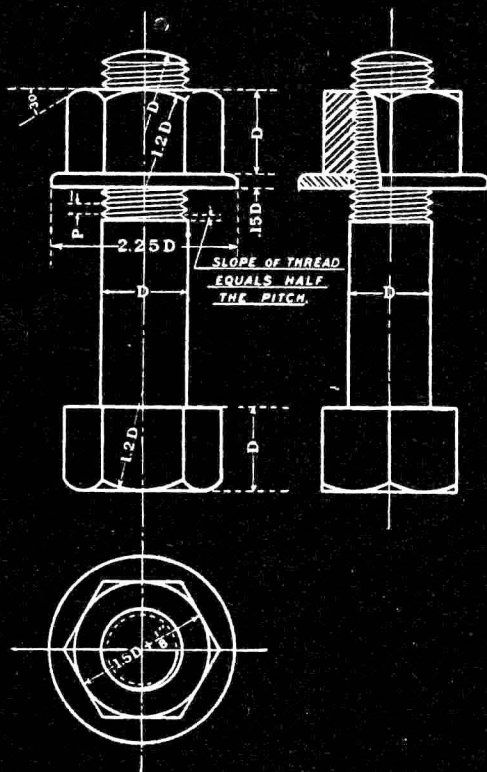
在各種工程上，繪畫的圖面，經過工人之手，易於污損遺失，且一幅不夠分配，有時須同樣數十幅，故有複製的必要。藍色曬印法爲 1814 年英人 Sir John Herschel 氏所發明。曬印的紙上塗有藥料，放在畫有圖樣的玻璃紙的下面，在日光下曬數分鐘，取出浸入清水中洗淨，有墨線遮着處回復原紙的白色，其他部分，因藥料和日光起化學作用變成藍色，固附於紙面，成爲藍底白線的圖形。用此法可複寫許多同樣的圖樣。

藥液的配合量爲：

- A. 檸檬酸鐵銨 (Citrate of iron ammonia) 100 公分，水 400 立方公分。
- B. 赤血鹽 (Potassium ferricyanide) 80 公分，水 400 立方公分。

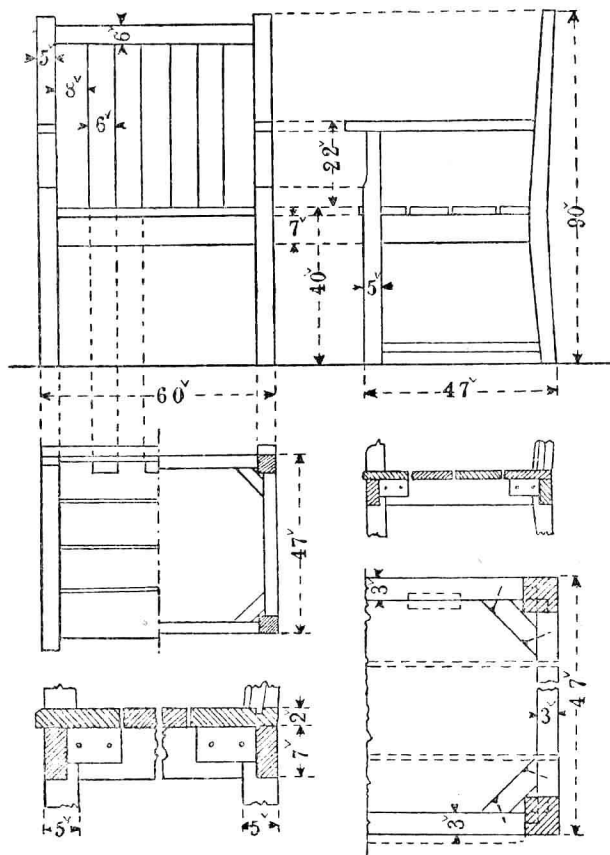
以上兩種藥液，可分貯深色玻璃瓶中，置於暗處。同量調合均勻，塗於潔白光滑，質地堅韌的紙面，待乾，貯於不透光不易受潮的盒中，備用。曬印的手續，和曬攝影片相同，不宜在光亮處舉行。近有曬圖機的發明，則更快捷便利了。

Bolt and Nut.



本圖爲靠椅設計圖，除普通投影圖外，再加部分的分圖；除圖面所記的寸法（V代表一公分）外，另附比例尺，以求工作時的便利。

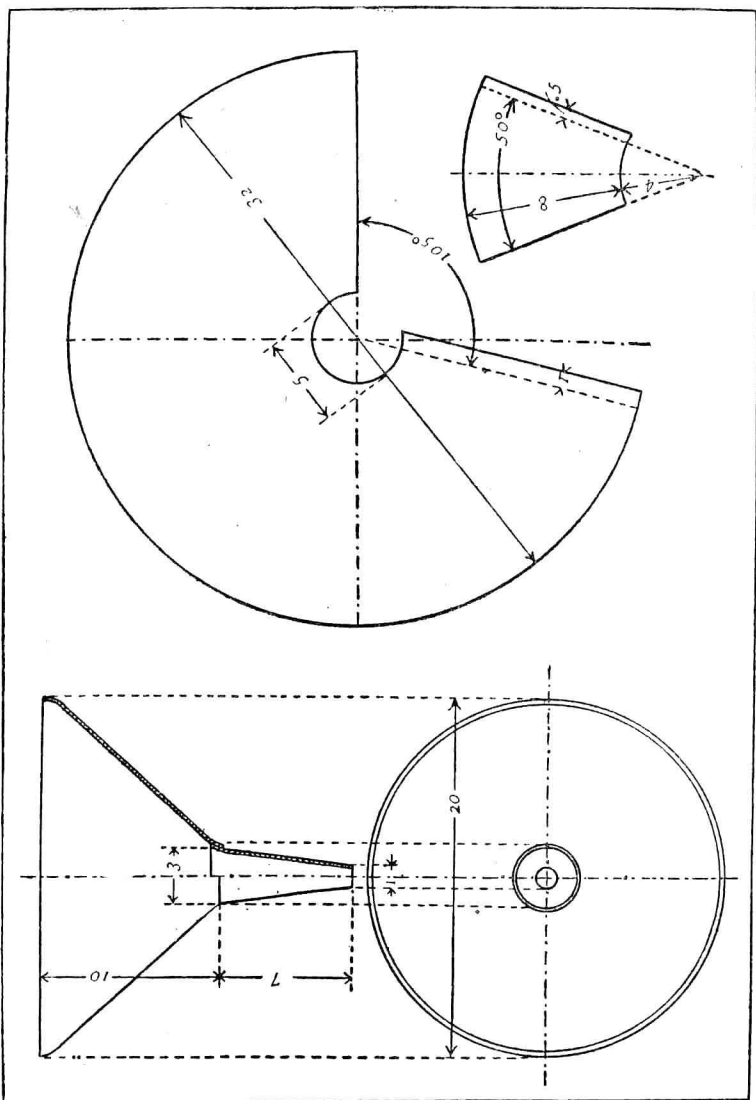
靠椅設計圖



比例尺

0 10 20 30 40 50

本圖爲板金製漏斗的工作圖，有立面，平面，截斷，開展四種圖形，其畫法和圓錐體差不多，不過已把實際工作所需要的折疊縫及銲接的部分，均已繪入圖中了。



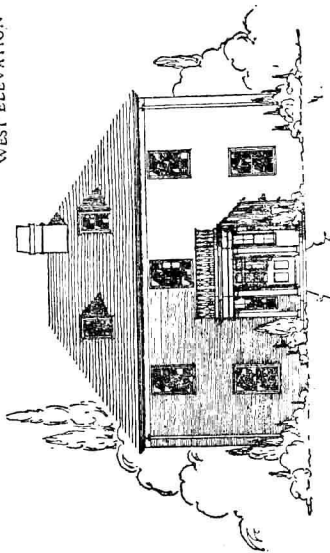
建築圖的範圍甚廣，其中最切要最普通的，就是房屋建築圖。房屋建築圖所需要圖面很多，如：展覽圖，比賽圖，地盤圖，立視圖，俯視圖，剖視圖，工作圖，明細圖等等。

本圖上方為房屋的立面圖，左為正面，右為側面。有時可依房屋的方位，稱為西立面圖，南立面圖等。為使觀者易於了解及增加興趣起見，立面圖都用鋼筆和鉛筆繪畫，附加陰影，或着上色彩，並酌加房屋完成後理想中的景物，如樹木，花草，人物，雲霞等，帶有美術的意味，不是純粹的工作圖了。

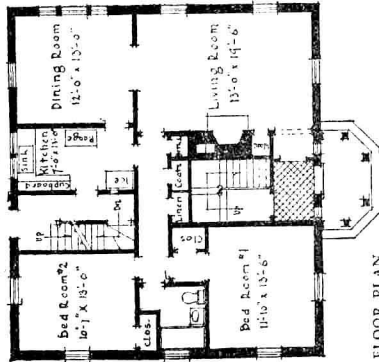
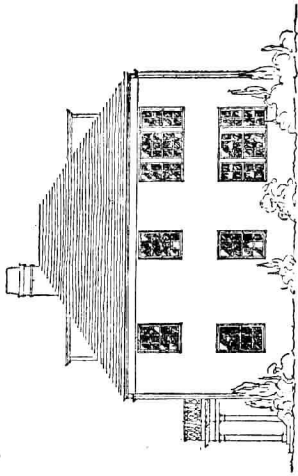
下方左為第一層的平面圖，右為第二層的平面圖。門窗扶梯等，都可一望而知，各室的名稱和大小，也分別用文字記着，如：

Living Room	……客室	Bed Room	……寢室
Dining Room	……食堂	Kitchen	……廚房
Clos. (Closet)	……複室	Wood	……薪柴間
Ice	……冰箱	Cabinet	……陳列廚
Cupboard	……碗碟廚	Range	……爐灶
Sink	……洗滌槽	China	……磁器廚
Linen	……襯衣間	Coats	……外衣間
Brms. (Brooms)	……清潔具室		

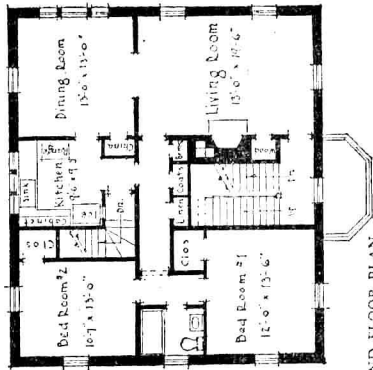
WEST ELEVATION



SOUTH ELEVATION

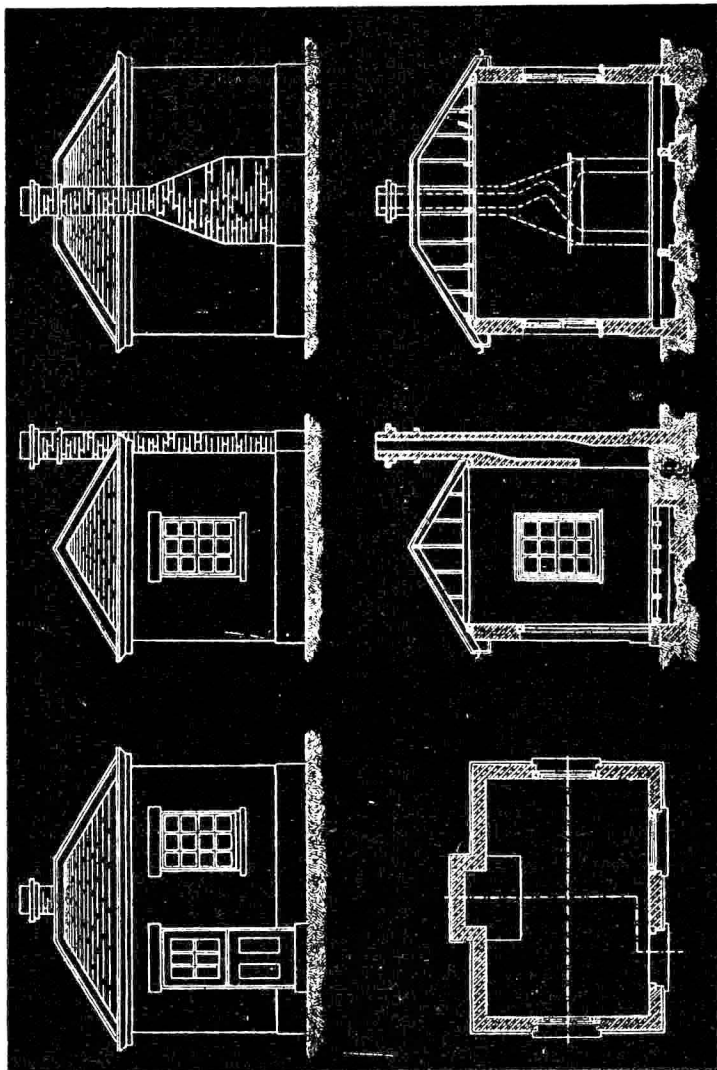


FIRST FLOOR PLAN



SECOND FLOOR PLAN

本圖亦爲房屋的建築製圖，上方爲正面圖，側面圖，背面圖；下方左爲橫斷面圖；中央爲側面縱斷圖，右爲背面縱斷圖。對於屋頂的間架，牆基的深淺，以及地板，門窗，階石，簷口等，均有相當的表示，較前圖稍爲精細。惟建築製圖的設計者，必須具備工程的知識，熟悉營造的規律，計算材料的支重，關係重大，非一般人皆能勝任，本書僅略示數圖，以作參考。



機械建築等各種的製圖，對於所用材料，如某部爲金屬，某部爲木石等，除用文字注明外，還有用記號或色彩來表示的。大都用在切斷面上，最爲明顯。不過此種表示的方法，從各地方，各製圖者不免有多少的差異。本圖所記，爲世界最普通的記號及色彩的材料表示法。

表示材料的記號及色彩



鼠色

鑄鐵



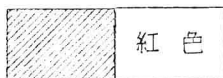
青色

玻璃



藍色

鍛鐵



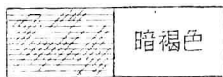
紅色

煉瓦



紫色

鋼鐵



暗褐色

石



桃色

銅



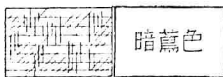
褐黃色

水泥



深黃色

黃銅



暗蔦色

土



橙色

合金



褐色

木



暗藍色

鉛及鋅

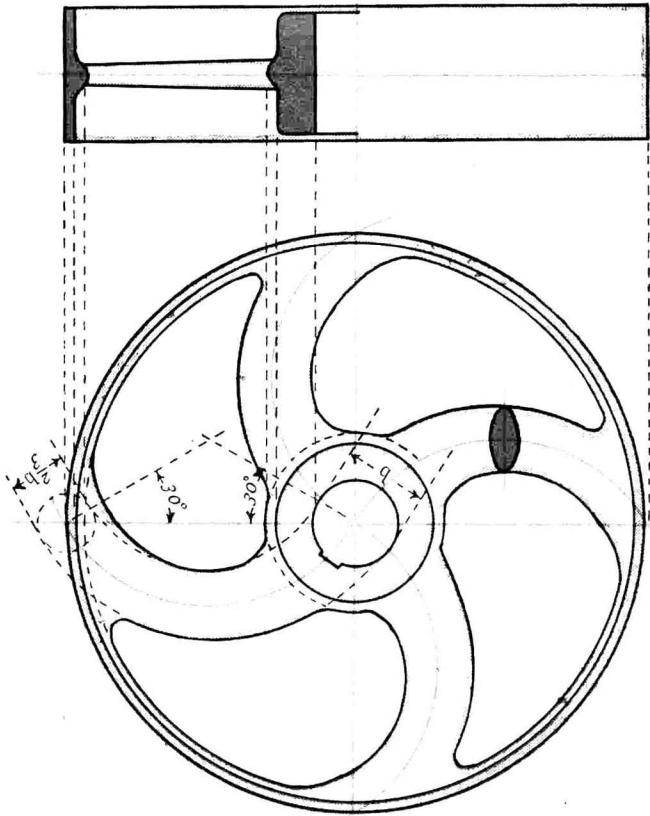


茶色

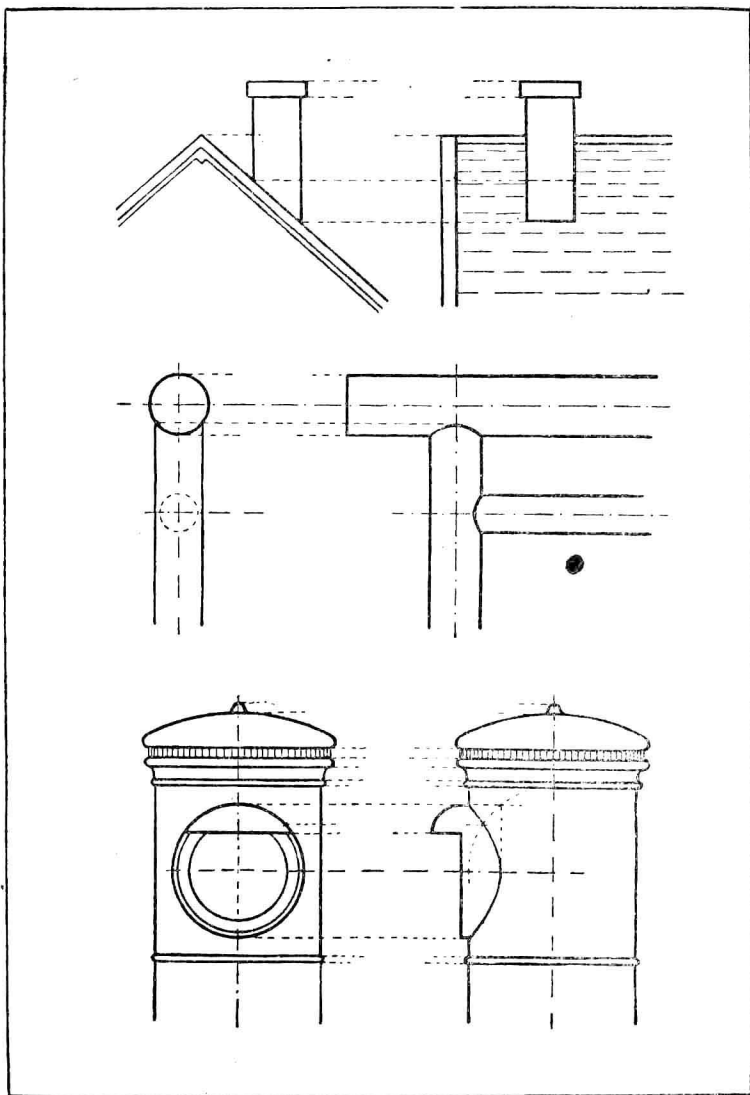
皮

本圖係截斷面的應用圖，且為機械製圖着色的例。圖中為皮帶輪（Belt Pulley）的正面圖及側面圖，從截斷面來明白表示他的構造。

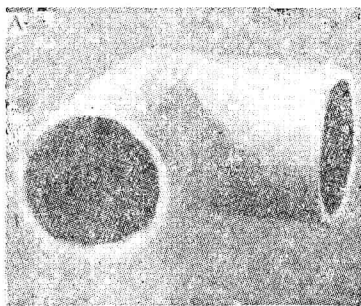
BELT PULLEY

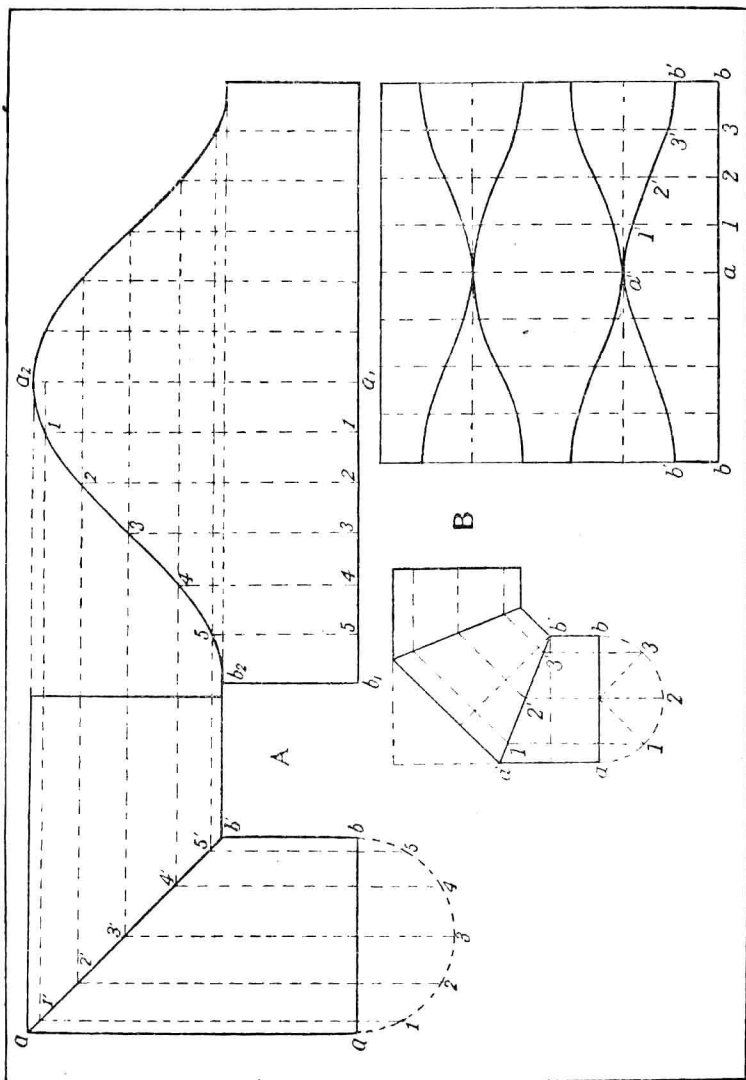


本圖係關於相貫體的應用圖，屋頂和煙囪爲方壩和方壩的相貫體，木坊和郵筒，爲大小二個圓壩的相貫體。

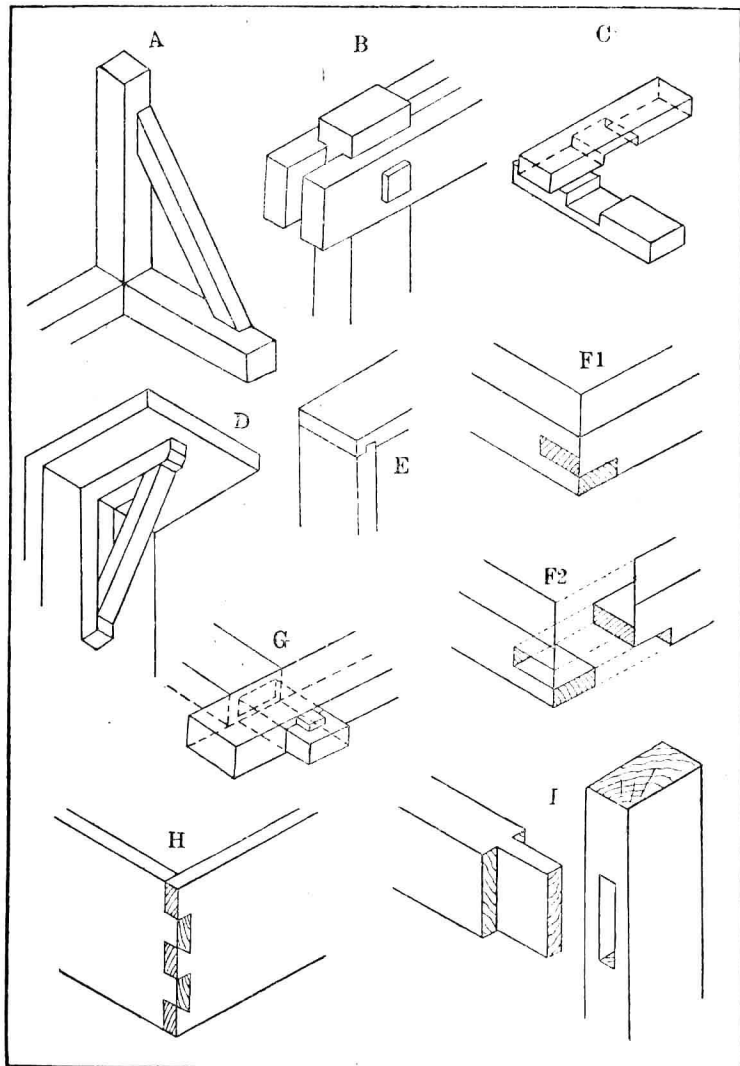


本圖爲圓柱相貫體的開展圖的例，A爲一曲式的洋鐵製煙囪，由橫直兩段接成的。B爲雙曲式的洋鐵製煙囪，由橫直中三段接成的。開展圖的畫法，觀圖自明。



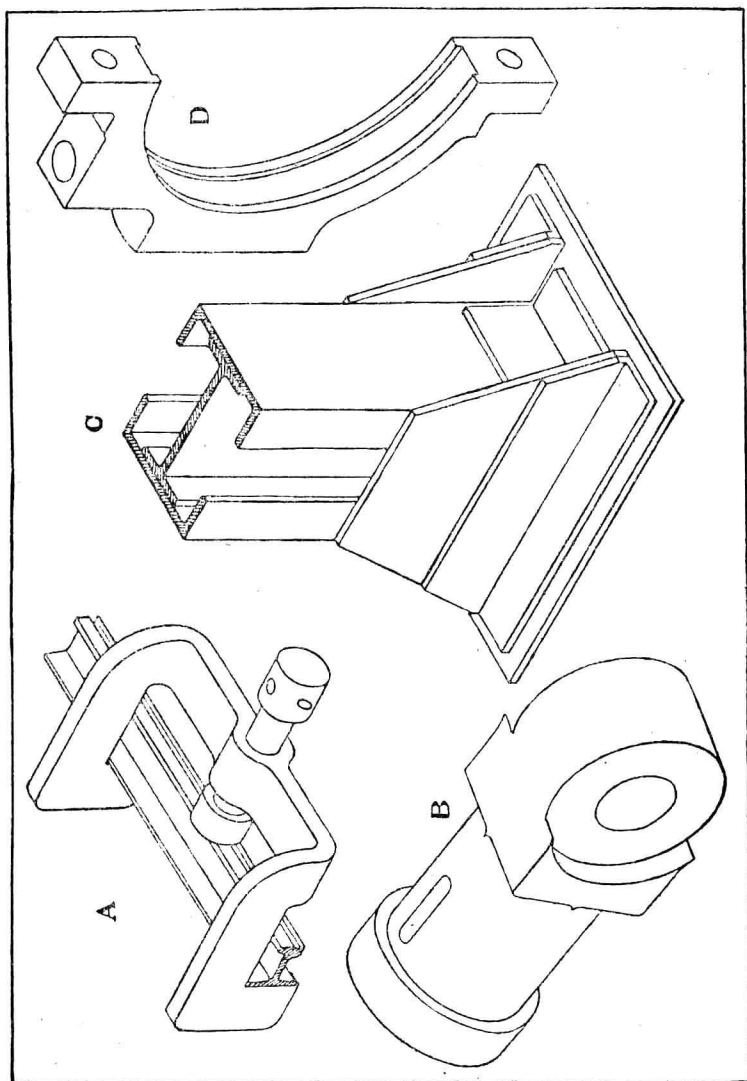


木工工作圖中的榫接，以應用等角投影畫法的圖畫，最易明瞭，且極正確便利。本圖是其一例。



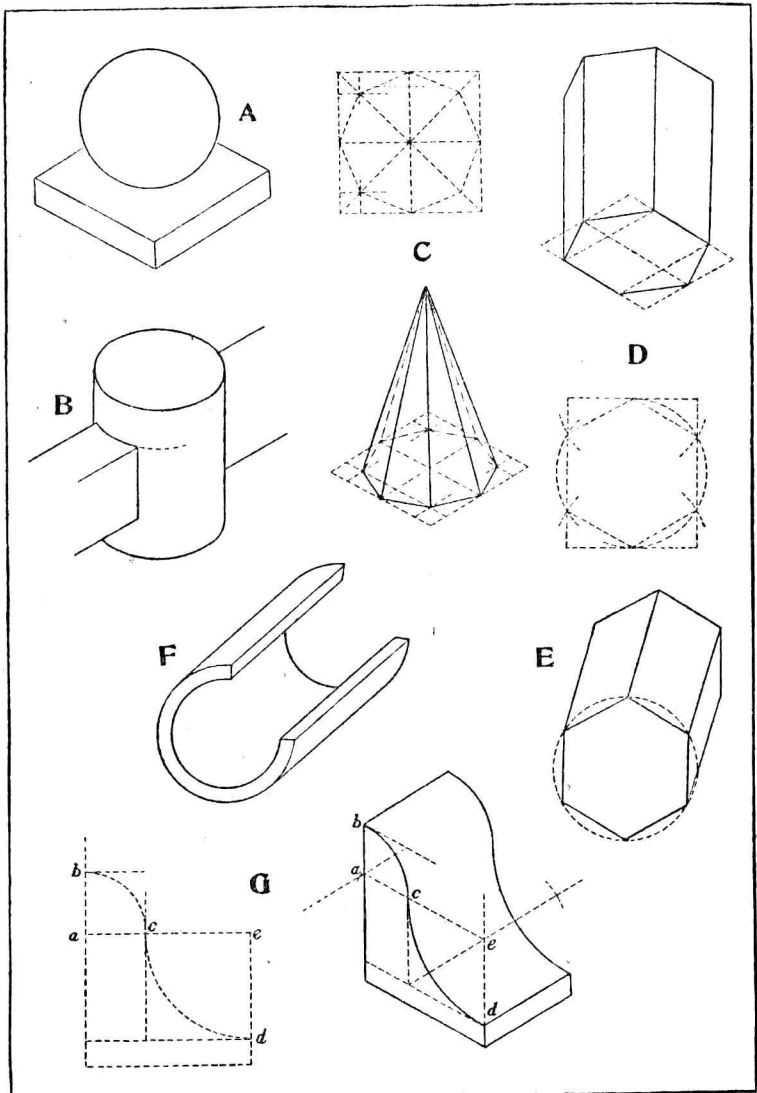
本圖爲應用等角投影畫法的機械部分圖：

- A. 軌條檢束圖
- B. 栓柄
- C. 柱脚
- D. 帶輪



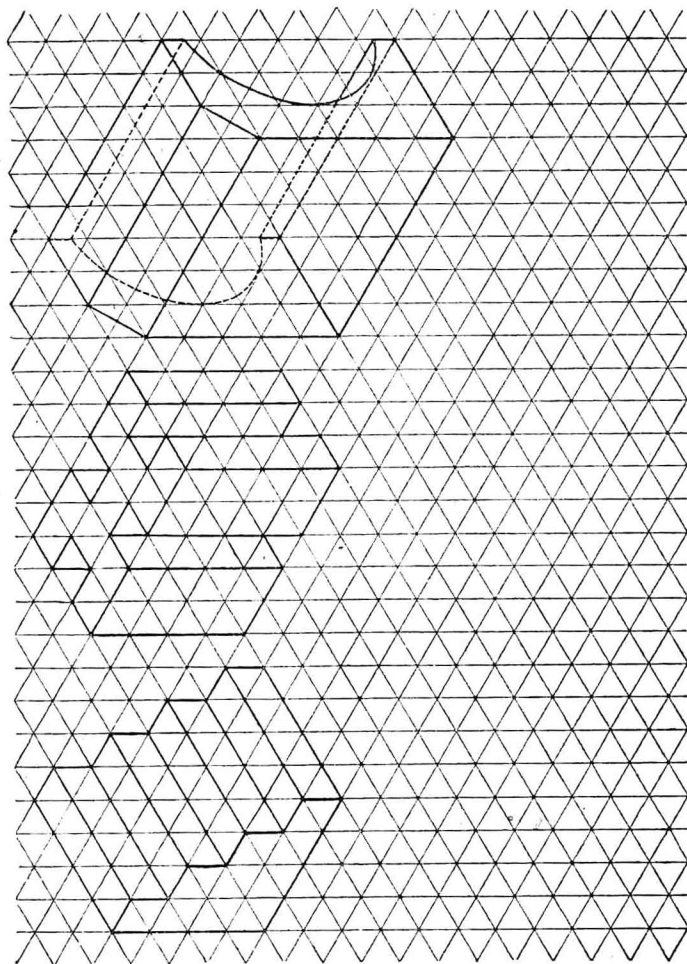
本圖爲各種立體的等角投影：

- A. 方板上載球體
- B. 圓柱和方柱的相貫體
- C. 八角錐體及其底面的畫法
- D. 六角柱體及其底面的畫法
- E. 又一方向的六角柱體
- F. 圓筒形的剖面
- G. 曲線形角的畫法

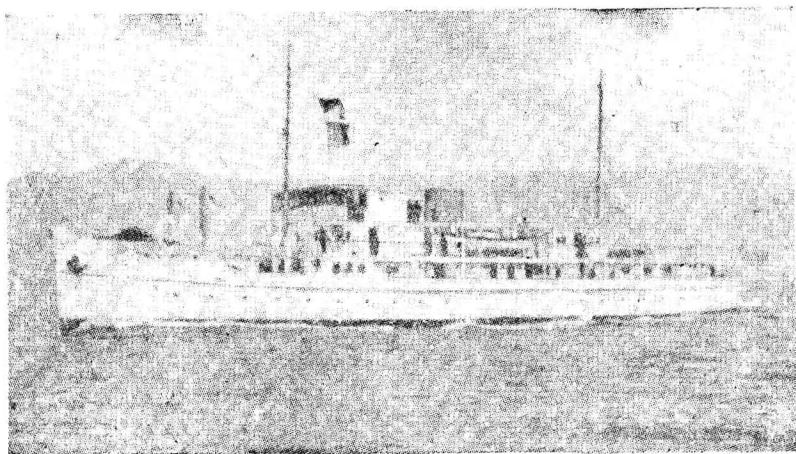


各種等角投影,如畫在等角紙上,則非常便利 本圖即其一例。

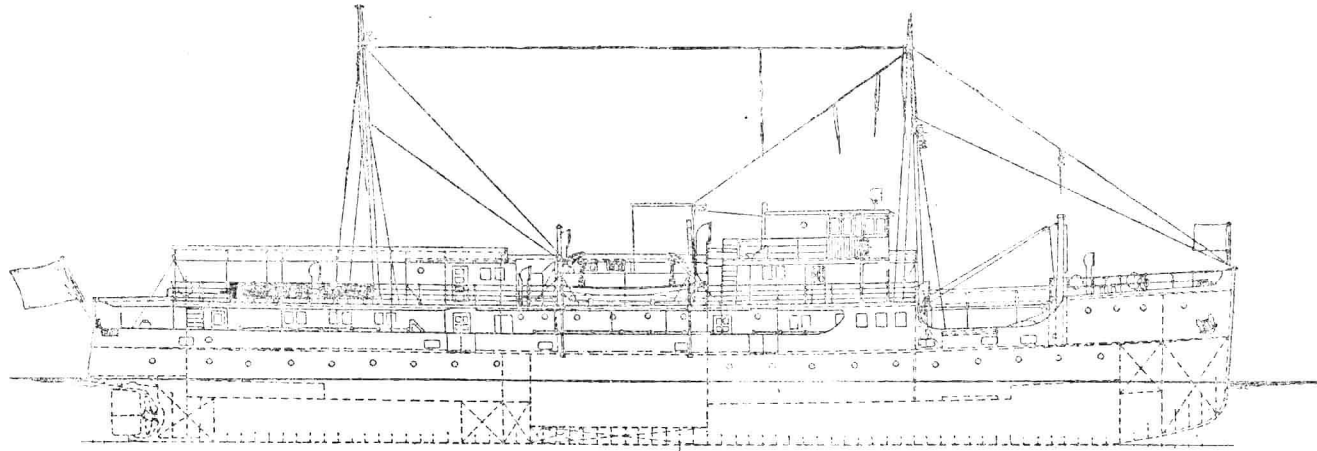
等角紙



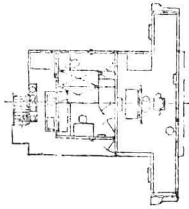
本圖爲某商輪的立面圖和平面圖。平面圖也和房屋一樣，分作幾層來表示的，可和下面的攝影圖對照參閱，不難窺知其布置的一般。



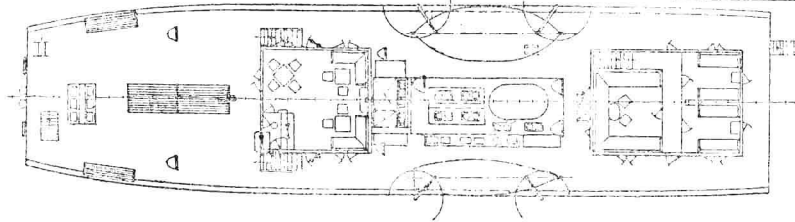
GENERAL ARRANGEMENT



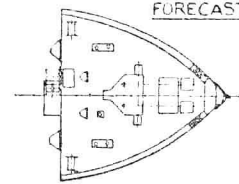
NAVIGATION BRIDGE



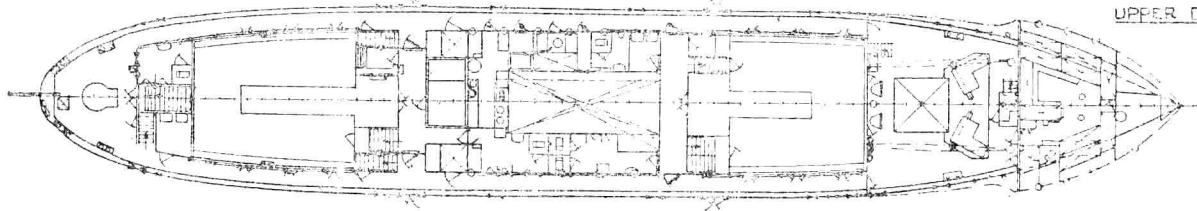
PROMENADE DECK



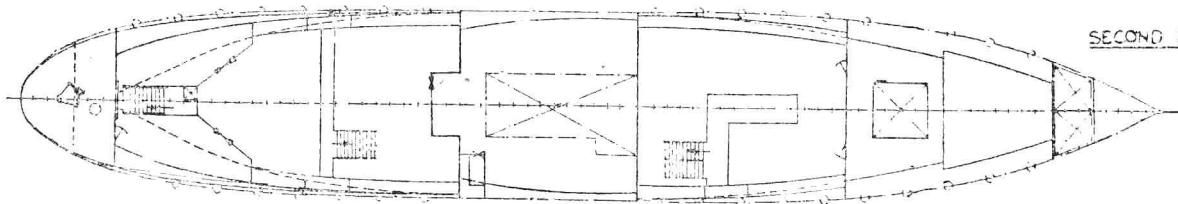
FORECASTLE DECK



UPPER DECK



SECOND DECK



附 錄 用 語 對 照 表

投 影 畫——投象畫——射影畫	立 方 體——正六面體
——投形畫	圓 壩——圓柱——圓柱體
基 線——界線——根線——	母 線——傍斜線(Generating
地線——軸線(符號為	line)
GL 或 XY)	圓 錐——圓錐體
導 線——投送線	中 心——球心
角 壩——角柱——柱體	截 斷 圖——剖視圖——切斷圖
端 面——頂面(Top)	截斷平面——剖平面
底 面——底(Base)	截 斷 面——截面——斷面——
側 面——脇面——傍面(La-	截 口——剖斷面——切
teral face)	口
稜	相 貫 體——交體——交錯體
——側稜——傍稜——	——交切形
脇線——邊(Edge)	
軸	交 切 線——會合線——交線
——軸線(Ax s)	
角 錐——錐體	開 展 圖——剖展圖——展開圖
頂 點——頂——角點(Vertex)	正寫投影——正射投影