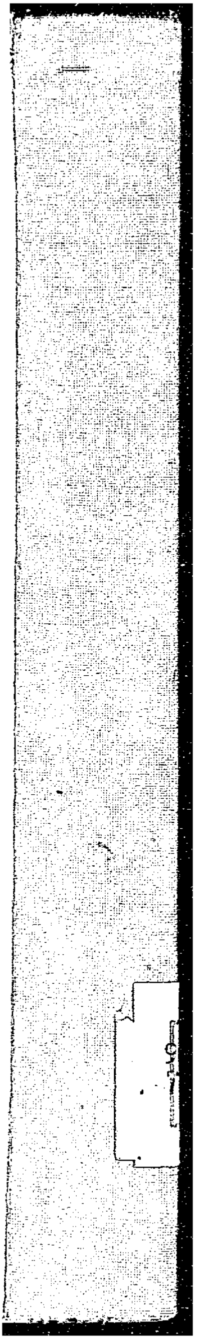


牛（油畫）　　著者舊作（民國紀元前二年）

水濱（水彩畫）　　著者舊作（民國五年）

西溪圖（國畫）　著者近作

紅樹青山白馬湖（國畫）　著者近作

卷頭語

透視學，是圖學上和畫學上一種重要的法則。譬如不懂文法而做文章，當然做不好；不懂這種法則而製圖（專指遠近圖），而畫畫，也是一樣的不成功！

有人說：畫西洋畫，固然必要明瞭透視學；可是畫中國畫，可以用不着的吧？我說：也應該懂的！原來中國畫，自宋人以來，高遠式的章法，有許多作家，已注意到界畫線——建築物線的仰傾或俯傾，這就是表示透視的旨趣；不過不能完全適合透視學的法則罷了。嚴格的說，中國畫直幅的構圖，固難完全適合透視學，也無完全適合之必要；但橫幅的構圖，是可以完全適合的。近年來創作新中國畫的聲浪甚高，這也是創作立場上的一個立脚點。

我國學者努力研究西洋畫的顯明歷史，已有二三十年，但是中國人自己著作的透視學書籍，可惜至今還是沒有！我這本小冊子，是從前年在國立西湖藝術院講座時起稿，常常撰寫，直至現在，纔告殺青。其中，亦曾經過上海美術專門學校試用

，尙覺容易使學者領會。

我的研究態度，以爲：要研究透視學，必須把牠的原理研究明白，方能隨意應用，左右逢源；倘若徒講方法，那末，往往不能觸類旁通，知二五而不知一十。所以我的編制，注重在提綱挈領：——先將千端萬緒的線條，分爲八類，即設八個「定律」，作爲總綱；然後擇要設題，爲基本的演習，對於「方法」和「理由」，連帶說明；且遇着學者易生疑問的地方，設爲「問答」，反復指示；意在使人澈底明瞭，能够達到『一法通萬法通』的程度。

凡事，起初總是謭陋的，到後來，大家愈研究愈精，方纔有特別好的東西出來。這樣，這本小册子的謭陋，自是當然的，希望大家爲學術而指教吧！

再，本書各圖，承吾友邱璽君費神製繪，附此致謝。

民國二十年十二月敬廬自敍於杭州鳳起別墅之丹楓紅葉室

目次

透視學

一　透視學的基本原則

凡是製圖的和畫畫的人們，不可不懂透視學！如果不懂，作圖必要錯誤。非但建築圖和風景畫，即如描寫靜物、人體等等，亦不容違背透視的理法。不過在製建築圖和畫風景畫時，格外重要。現在姑就風景畫而論，因為風景之中，包含着各種位置、各種方向的直線和曲線，吾人一眼望去，能將數里以至數十里內的景物，盡映於眼簾；畫家於此，貴能運用技巧，將此一目瞭然的景象，描寫於方寸之畫幅上，而使他人觀照起來，如見眞景，這自然不是偶然所能成功的事情。要能如此，先請研究透視學！

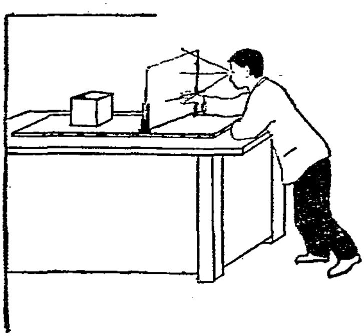
有人說，畫畫只要注重線條、色彩、筆觸、調子等等，至於透視不透視，儘可不管！殊不知此乃自欺欺人之談！何以呢？譬如作文，假使文法不通，無論你思想怎樣新穎，詞氣怎樣充沛，到底不是一篇好文章。畫理之通不通，原非外行人所能

道，可是，你如自甘始終不成行家，那是無話可說了，如其不然，還是趕緊來研究透視學吧！

——何謂透視——

透視學，拉丁原名爲 Linear Perpective. 所謂「透視」者，隔離一層透明體而視物景之謂也。譬如我在這裏，被我所看的物景在那裏，我和物景之間，豎着一塊全透明的平玻璃板；如此看去，我的視線，必自玻璃的這面透過那面，將那個物景，看得非常明瞭。此時，可作一個假想：——卽將視線當作一種眞實的絲線或銅絲之類，都從吾人眼孔，筆直的放射出去，根根穿透玻璃，達到那個被視物景之周圍；此時，這塊玻璃上必着了許多小洞；若是用墨筆，將這許多小洞畫得聯貫起來，便是那個物景的縮影，這個縮影的輪廓，必與正在被視的物景原輪廓一樣。

第一圖



（看第一圖）

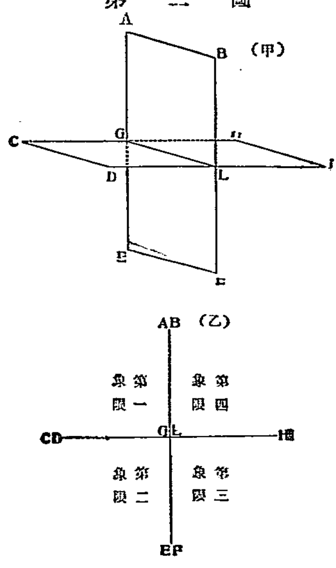
吾人畫圖畫，便是如此：畫幅，等於玻璃，將物景畫於畫幅，等於將玻璃上的小洞聯貫起來。此種景象，吾人常在樓窗間見之，尤其在車窗中多見之。——吾人坐在行駛的火車上，由車窗間遙望風景，迭見玻璃窗上呈現着種種天然的好畫圖，這便是所謂「透視」的實例。

——透視畫法與投影畫法——

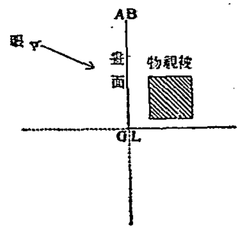
「透視畫法」，與「正投影畫法」有密切的關係。正投影畫法，原是另外一件事，不能併詳於此篇幅中，但其最重要的原則和概念，不可不略加說明。

如第二圖(甲)，是四個投影面，各以直角的關係，互相交錯的樣子

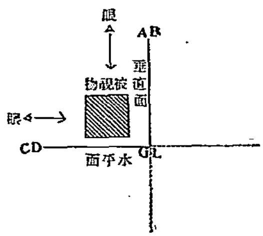
第二圖



第三圖



第四圖



。但這個樣子，因爲是斜視之故，不能表示正確的角度，若從其側面正視之，便如(乙)，纔能明白表示四個象限。

透視法上的被視物，必在第四象限內；視者的眼睛，常在第一象限內；視線，或斜、或正、不一定；故畫面只有 ABGL 一個。（看第三圖）

正投影法上的被視物，必在第一象限內；視者的眼睛，亦常在第一象限內；視線，通常只有兩種：(1)對水平面作直角的；(2)對垂直面作直角的；故畫面通常有ABGL及CDGL 兩個。（看第四圖）

透視法上，用不定的視線，故畫出來的透視圖，因遠近而變其形狀及大小；例如橫平位置之正方面的透視圖，常爲斜方形。

正投影法上，用一定的視線，故畫出來的投影圖，不因遠近而變其形狀及大小；例如橫平位置之正方面的平視圖，仍爲正方形。

現在研究透視學，爲何要說到投影畫呢？因以後求透視圖的方法上，有時必須應用其「平面跡」故也。——平面跡，就是用正投影法所求得的平視圖；故平面跡，必是表示實長實角的實形。

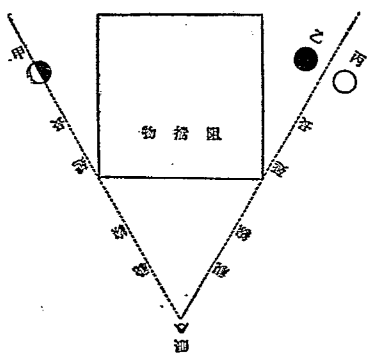
以上諸說，如一時不能十分瞭解，姑且任之，待後隨題研究可也。

——視線及視圈——

一、視線是直的　視線是眞直的，不會轉灣的；所以對準視線的物體，方可看得明瞭；譬如板壁上有一個小洞，吾人對此小洞窺探隔壁的物形時，凡直對瞳孔者，方可見之，不對瞳孔者不見也。

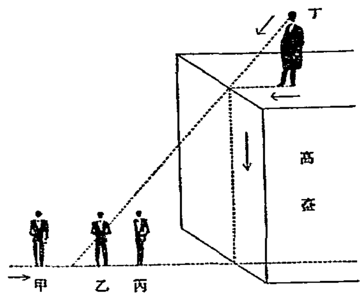
因此之故，如視線遇着前方有不透明物在那邊阻擋時，則前方的物形，必不能看見；若將恰當阻擋物的邊界這根視線筆直的延

第五圖



甲球，半見半不見。乙球，全不見。丙球，全見。

第六圖



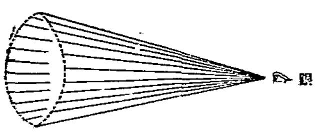
丁，是看者．甲、乙、丙，是被看者。但甲，全見．乙，只見上半身．丙，全不見．

長過去，則前方的物形，在此直線之界內者，不能看見，必須要在界外者，方可看見。（看第五圖及第六圖）

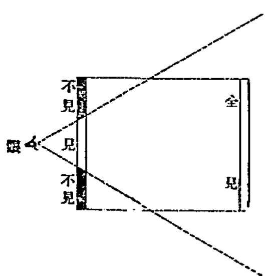
二、視圈是圓的　視圈者，是人放開眼界時所得看見之範圍也。瞳孔是圓的，所以從瞳孔放射出去的無數視線，就其周圍全體言之，是圓錐形的。這個圓錐形的空間範圍，稱爲「視圈」。其接近瞳孔的角度，稱爲「視角」。（看第七圖）

視圈既是圓錐形的，當然愈遠愈大。所以試拿一根稍長的直棒，近乎視角看之，只見其中段，不見其兩端，但是漸漸移遠看之，則漸漸得見其

第七圖



第八圖



全體。（看第八圖）

因此之故，吾人畫畫時所選擇的位置，對於對象的距離，應該有適宜的遠近。——其適宜的遠近，至少要有其高度或闊度二倍以上之距離；例如要畫一丈高的樹，須站在二丈遠以外。

心理學上有一個名詞，叫做「視野」。——視野者，乃指放眼看去所得明見之範圍而言也。視野，約爲六十度。此六十度，即指視角的角度；則吾人的最大視圈，約爲六十度的無形圓錐可知。

吾人當野外寫生，斟酌取景時，對於視圈以內的物景，可依平遠的觀念，酌分爲三層：——最近的，稱「近景」；最遠的，稱「遠景」；不近不遠的，稱「中景」。善於取景構圖之人，必能配置適宜，雖則寥寥數筆，便可寫出無限的妙趣；例如酌取近景的一株半株樹，配以遠景的幾筆山或灘，便成一幅平遠圖也。

——遠小近大的根本原理——

凡是同樣大的物體，與吾人相距有遠有近時，則在吾人視覺上的印象，覺得距

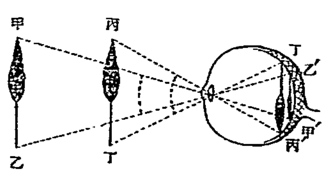
離遠者較小，距離近者較大；無論長短、闊狹、粗細、疎密，皆作如是觀。

遠者何以會覺其小？近者何以會覺其大呢？實因遠者之視角小，故在眼底的印象亦小，近者之視角大，故在眼底的印象亦大。這都是由於視覺的關係而生之差異，並非遠者眞小，近者眞大。

如欲澈底明瞭其原理，請看第九圖。

眼球的構造——眼球中央最表面，是透明的「角膜」；角膜之裏，是「瞳孔」；瞳孔之裏，是「水晶體」；水晶體之裏，充滿了全球的內部，都是「透明液」；最後的內壁，是「網膜」；網膜上面，滿布了「視神經」。這都是與「視」有關係的，此外無關係者不述。

第九圖 眼球



甲—乙是遠樹，丙—丁是近樹，這兩株樹，實際上是同高的；而且他的印象，同時射入眼球的瞳孔，通過水晶體，而達到後底的網膜，即在網膜上印着丁′—丙′和乙′—甲′兩個倒象；這兩個倒像，却是一大一小。——因爲甲—乙實體遠，所以視角

小，唯其視角小，所以乙′—甲′虛像亦小；同樣，因爲丙—丁′實體近，所以視角大，唯其視角大，所以丁′—丙′虛像亦大。

或問：眼底所印着的旣是倒像，何以不覺得那株樹是倒植的呢？答道：實體跟着光線射入眼底生了倒像，但這倒像亦同時跟着光線仍舊反射到實體，如此「正負相消」，所以感覺上不生差異。

照相機，是摹仿眼球的構造而發明的；鏡頭、等於瞳孔，乾片、等於網膜，……所以照出來的像片，關於透視的表現，絲毫不差。

以上所說遠小近大的原則，不過是就概念而言。至於遠到怎樣程度，應該小得多少？又某種形體，在怎樣遠和怎樣位置的所在，便應該怎樣的表現？這些問題，都聽下回分解！

——地平線——

地平線，是全幅畫圖唯一的準繩；畫面上各部分構圖之統一不統一，和所寫物形之正確不正確，全在乎地平線與其關係諸線之錯不錯；所以畫家對於地平線的關

係，不可不十分明白。

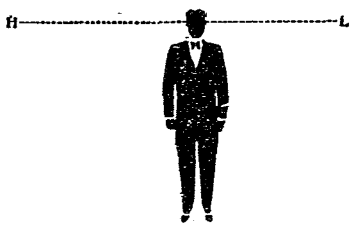
地平線，究竟是怎樣一根線呢？吾人在曠遠的平原間遠眺，看見極遠處有一條橫平的直線，隔離天地，上爲天空，下爲地面，簡直是天地的分界線；此卽所謂「地平線」也。地平線雖可明明看見，然是虛象，並非實有其界，所以追踪不得的。若從根本上解釋起來，此實由於地球極大，吾人的目力有限；並且視線筆直，又不會跟着地面去轉灣；所以古人有「天圓地方」的謬說，正因誤認這根地平線是實體之故。總之，吾人須知此線是由於視覺的關係而發生者，故又有「視平線」之別稱。且畫地平線須取水平的位置，不可傾斜，故又有「水平線」之別稱。

吾人明白上說的理由，便可明白左列的原則——

地平線必與畫者之眼同高。

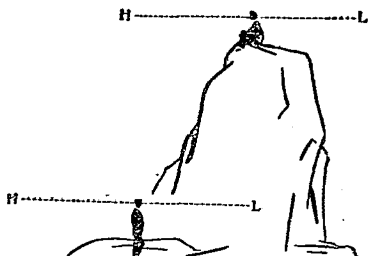
可知吾人所在的地位高，這時所感覺到的地平線亦高；所在的地位低，這時所感覺到的地平線亦低；總之，地平線跟着吾人眼睛之所在而同其高低。所以吾人在高山上畫畫，地平線應當定得高；在平地上畫畫，地平線應當定得低。（看第十圖及第十一圖）

第十圖



〔注意〕地平綫兩端之符號定用HL

第十一圖



地平線愈高，所見地面愈廣而遠；物景愈多而清疎；凡對於直立之物如樹如人等類，因爲俯視之故，多少要成爲縮形；此種地平線最高的畫幅，必是地面多於天空，故特稱爲「鳥瞰圖」，猶之乎飛鳥在空中下瞰地面時之現象也。反轉來說，地平線愈低，所見地面愈褊狹；物景愈遮疊；此種通常的畫幅，必是天空多於地面，故多爲「平遠圖」。

地平線所以爲全幅畫圖唯一的準繩者，因爲凡在空間紛然雜陳的諸線，大多數

歸宿於地平線；所以地平線一經定好，則種種物形都受其支配。

但畫面上的地平線，有明的，有暗的。——在風景畫上，多是明的；在靜物畫和人物畫上多是暗的。——此種暗的地平線，雖不分明表現於畫面上，然必宜隱隱存在於畫家的腦中。不然，構圖便要錯誤；而且這種錯誤，非行家看不出。

——透視上八個總定律——

存在於空間的一切直線，千端萬緒；但若以兩個標準，把牠歸納起來，只有八類。現在先設兩個標準：——

一、水平面——橫平之面。所以代表「地面」者。這地面，假定是眞正平坦的。

二、垂直面——縱直之面。譬如是「牆壁」。這牆壁，假定是起在地平線上的。

前面所舉『天圓地方』之說，原是不合理的；但在這裏，却要利用此說，反便於說明。就是地面，譬如與屋內的地板一樣平；地平線上假設的牆壁，譬如與接着

地板的壁面一樣直。換句話說，就是垂直面對於水平面，是作直角的。

這兩個標準，既然設定，便可將各種直線的位置，歸納而爲左列的八類：——

(1) 對於水平面作直角，而對於垂直面平行者。

(2) 對於水平面和垂直面都平行者。

(3) 對於水平面平行，而對於垂直面作直角者。

(4) 對於水平面平行，而對於垂直面傾斜四十五度者。

(5) 對於水平面平行，而對於垂直面傾斜，但傾斜非四十五度者。

(6) 對於垂直面平行，而對於水平面傾斜者。

(7) 對於水平面和垂直面都傾斜，而爲前高後低者。

(8) 對於水平面和垂直面都傾斜，而爲前低後高者。

既將這八類直線，區分淸楚，乃可將其在透視上的定律分別述左：

定律一　凡屬(1)類的直線，始終垂直於地面，不變。

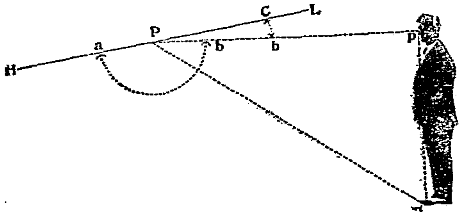
定律二　凡屬(2)類的直線，始終平行於地面和地平線，不變。

定律三　凡屬(3)類的直線，必消失於「視點」。——「消失」者，將該直線漸

向遠方延長漸歸隱滅之謂也。視點必在地平線上，且必有一定的地位，即地平線上準直對着畫者的眼睛這一點。（一稱「視心」。又稱「主點」。看第十二圖。）

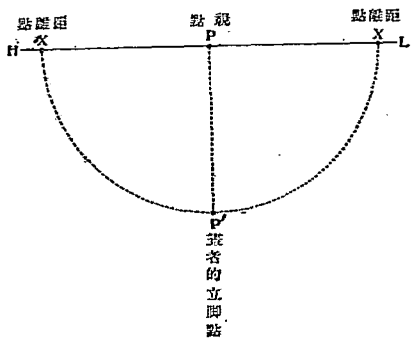
定律四　凡屬(4)類的直線，必消失於「距離點」——距離點必在地平線上；且亦必有一定的地位，或在視點的左邊，或在視點的右邊。這兩點對於視點的距離，均必等於畫者之立脚點至視點的距離。（看第十三圖）實際上凡直線向左傾者，消失於左距離點；向右傾者，消失於右距離點。

第十二圖



HL 地平線實際上是水平的。aPb 角及 cPc 角在實際上皆為 90°。

第十三圖



此圖，在理想上，應該作爲人在天空，向下正直俯視的。

定律五　凡屬(5)類的直線必消失於「餘點」。——餘點亦必在地平線上，但無一定地位；因這類直線的傾斜度，或大或小很不一致，所以必先確定其傾斜度若干，然後方可依法求得。

定律六　凡屬(6)類的直線，始終保持其原有之傾斜度，不變。

定律七　凡屬(7)類的直線，必消失於「天際點」。——天際點必在天空，且必在該直線的底跡消失點之垂直上方。

定律八　凡屬(8)類的直線，必消失於「地下點」。——地下點必在地下，且必在該直線的底跡消失點之垂直下方。

可知這八類中，第一、第二、第六、三類，不消失；第三、第四、第五、第七、第八、五類，皆消失。故消失點共有五個：其中三個在地平線上，兩個在地平線外。即——

消失點
- (一)視點
- (二)距離點
- (三)餘點

在地平線上

(四)天際點
(五)地下點 } 在地平線外

以上各定律，並非單指一條直線而言；凡在同一條件之下，不論同時有若干條直線，且不論其位置之或高或低，或左或右，更不論其或長或短，必同消失於一點，故每條上各冠一個「凡」字。因爲既在同條件之下的諸直線，必定條條平行，或是上下平行，或是左右平行，或是參差平行，只要互相平行，必定同一歸宿；換句話說，就是必同歸宿於一個消失點。

上述各定律，一時頗不易明瞭；但在這裏暫可不求甚解，且待後面分別設題，詳說其方法和理由，自可澈底明瞭。

上述各定律中，屬於第一類和第二類的直線，既不消失，故無變化，既無變化，故無過細研究的必要。以後所欲詳加研究者，全在其餘五類要消失的諸直線。

二　直線消失於視點時一定的規律

按照前述的「定律三」，凡對於水平面平行，而對於垂直面作直角的直線，必消失於視點。——此種，常稱「平行透視」。

空間存在的無量數形體，都以種種幾何的形體爲基本。現在先從基本上設題研究，然後再講應用。

——關於正方面體的研究——

例題一　設有一個正方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（全面平行於水平面，而其左右兩邊對於垂直面作直角。）

〔方法〕　如第十四圖：先畫地平線；次依其最近這邊實長定AB；次於地平線上定視點P及距離點XX′（XP＝PX′）；次聯AP及BP；次聯AX′，與BP相交而得C；次聯BX，與AP相交而得D；（其實AX′及BX兩線只要畫一條便可。因爲既得了C，再畫平行於AB的直線過去，即得D；同樣，既得了D，再畫平行線，亦可得C。）次聯A

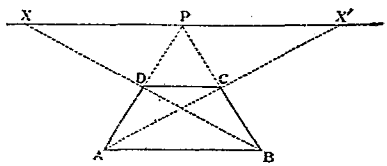
DCB而成梯形，此梯形便是所求正方形的透視圖。

本來是個正方形，現在求得透視圖，何以會變成梯形呢？請看下文。

〔理由〕 簡括的說來，依〔定律二〕，知AB及DC均平行於地平線。此AB及DC，在實際上雖是同長，但在透視上，因爲AB距視者近，DC距視者遠，故變成一短一長。

又依〔定律三〕，知AD及BC，在實際上，雖皆對於地平線作垂直的方向，但在透視上，必皆消失於P點。

故其總結果，乃將正方形變成梯形。



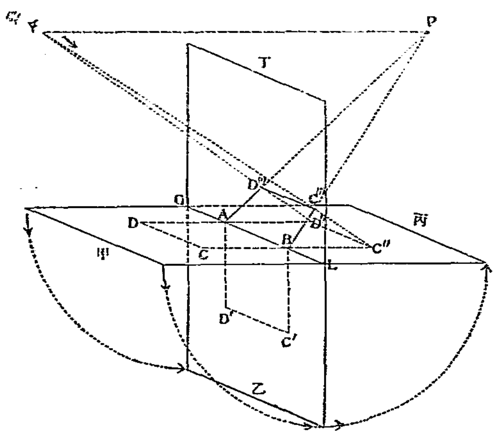
第十四圖

然何以知AP及BX相交這一點D，（C亦同樣）便是那個角的透視點呢？再看下文。

詳細的說來，須先知道這個透視上實際的情形，略如第十五圖。

GL是界線，亦即是轉軸。ABCD，是正方面在(甲)面上的平面跡。假使將(甲)面向下迴轉九十度而爲(乙)，再向前迴轉九十度而爲(丙)，則ABCD的地位，亦跟着由 AB

第十五圖



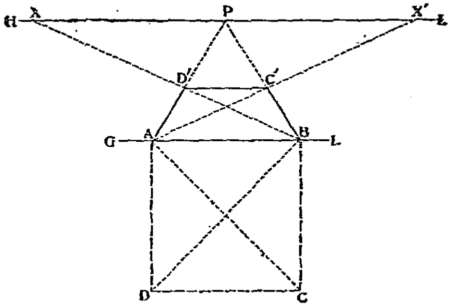
〔注意〕界線兩端的符號定用 GL

C'D' 而移爲 ABC''D''；換句話說，就是從第一象限內移至第四象限內，也就是將正投影法的平面跡移而爲透視法上之被視物的實形；依法，於(丁)面上求得 ABC'''D'''，便是其透視圖。

於此，所當注意者：(丙)爲水平面，(丁)爲垂直面，以對於視者眼睛的距離而論，(丁)面較近，(丙)面較遠；可知剛在界線之 AB，距離較近，且在迴轉時始終不變地位，故在透視圖上較長。至於 D''C''，距眼較遠，且本來在(丙)面上者，今乃將其影象攝着而映爲(丁)面上之 D'''C'''，故在透視圖上較短，如此，上面一條平行的短線，下面一條平行的長線，兩旁再聯着兩條斜線，結果，當然成爲梯形了。

現在，更綜合第十四圖及第十五圖的要義，作一參考圖如左。（第十六圖）

第十六圖



〔注意〕凡是平面跡，必為該面的實形.

以上，已將本題的原理及方法說明，凡是同樣位置的正方面，都可依此畫之，不過視點之所在，有偏，有正，有高，有低，理法固然相同，而形式上亦有稍異：略作幾個參考圖，以資例證。（看第十七圖）

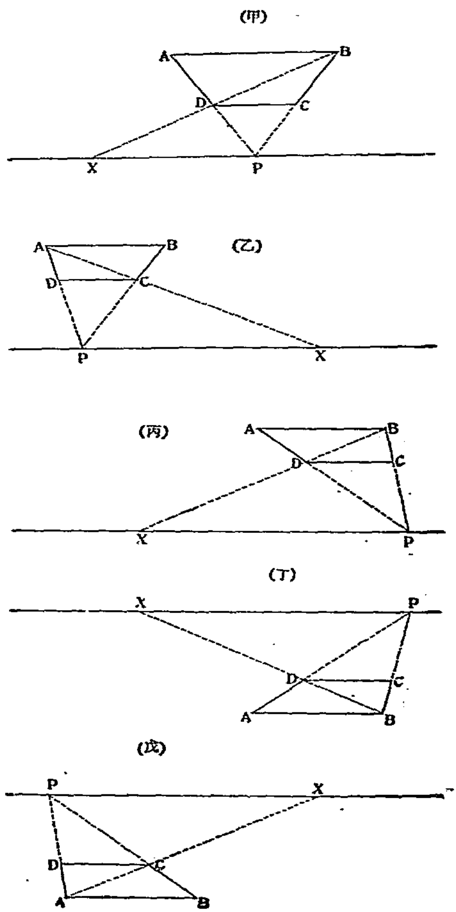
就第十六圖的理法研究起來，得了一個——

〔求透視點的基本方法〕如左：

〔方法〕　如第十八圖先畫地平線：次畫界線：次隨意定A，此A乃是該點的平面跡：次由A對於GL作垂直線，得a：次由A對於GL作45°傾斜線（法用圓規，以a為中心開至A為半徑，畫弧至GL便可。）得a′：次聯ap：次聯a′x，與ap交而得A′，此A′便是A的透視點。

〔理由〕　本圖的Aa，等於第十六圖的DA：本圖的Aa′，等於第十六圖的DB：本圖

第十七圖



的$a'x$，等於第十六圖的BX；本圖的ap，等於第十六圖的AP；依此，可知本圖的A'，等於第十六圖的D'。就是A'必爲A的透視點也。

於此，設定兩個名詞：——

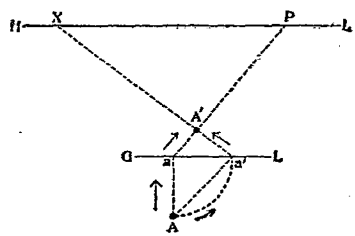
(1)命ap曰「直角消失線」。——因其跡Aa爲垂直線之故。

(2)命a′x曰「對角消失線」。——因其跡Aa′爲45°傾斜線之故。

於此，更認定一個原則：——

某點的透視點，必是直角消失線與對角消失線的交點。換句話說，凡是直角消失線與對角消失線的相交點，必是該點的透視點。

第十八圖

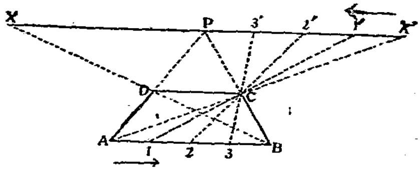


備考

「疑問」 假使地平線上之X點距P點甚遠時，作圖上豈不要發生困難麼？

「解答」 若是這樣，可用「縮短距離法」以救濟之。即將X對於P的距離，與物體最近邊的長度，作同一的比例縮小之，（即縮近之）則作圖的結果一樣。例如第十九圖：

第十九圖



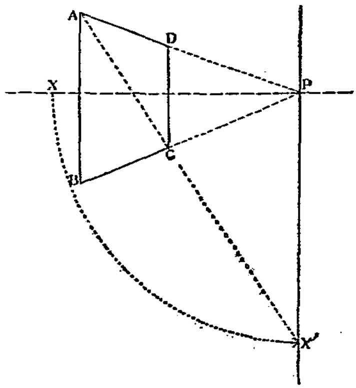
本來聯AX′，通過PB而得C，爲這個方面那隻角的透視點。現在，如嫌X′的距離太遠，可將PX′（或XP）及AB（卽物體最近邊）各分爲幾等分，則將1與1′聯，通過PB亦得C；如再將2與2′聯，或3與3′聯，……亦各通過PB而得C；所謂結果一樣是也。此時之1′2′3′等點，皆可作爲X′的縮短地位看，卽如將1′當作X′，便是將X′的距離縮短$\frac{1}{4}$；如將2′當作X′，便是將X′的距離縮短$\frac{1}{2}$；如將3′當作X′，便是將X′的距離縮短$\frac{3}{4}$；……總之，無論縮短多少都可，只要將PX′（或XP）與AB作同數等分爲要。

例題二 設有一個正方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（全面對於水平面及垂直面均作直角，而上下兩邊平行於水平面。）

〔方法〕〔第一法〕 如二十圖：先畫地平線；次依其最近邊的實長定AB；次定P點及X點；次聯AP及BP；次於P畫一條縱線，必須對於地平線作直角；次將地平線上的X，移作縱線上的X′（XP＝X′P）；次聯AX′，與BP相交而得C；次從C作縱

第二十圖

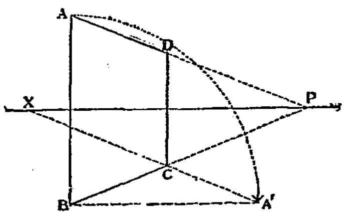


線(DC∥AB)上去，與AP相交而得D；此ABCD梯形，便是所求正方形的透視圖。

〔理由〕 此題實與「例題一」完全相同，不過那個位置是橫的，這個位置是縱的而已。故現在不直接應用本來的橫的地平線，乃於P點，假設一條代用的縱的地平線；並以同樣的距離，將X移作X′；如此一來，賽如將該正方面的位置；由縱的改為橫的了。所以應用的方法，亦與「例題一」完全相同了。請將這圖旋轉九十度（令PX′橫平）看看，如何？

〔第二法〕 如二十一圖：先畫地平線；次畫AB；次定P點及X點；次於B作平行於地平線的BA′；(BA′⊥AB)(BA′=AB)次聯AP及BP；次聯XA′，與BP相交而得C；由C作縱線

第二十一圖



(DC∥AB)上去，與AP相交而得D；此ABCD梯形，即所求的透視圖。

「理由」 依「定律二」，知AB及DC，必皆垂直。依「定律三」，知AD及BC，必皆消失於P點。DC透視線，在這裏固然已經縮短，而在實際上必等於AB之長；若將AB移作BA′，則此BA′與第十四圖之AB同一性質；故知A′X與BP之交點，必是透視點C。由C作垂直線上去，與AP相交，當然是透視點D。

備考

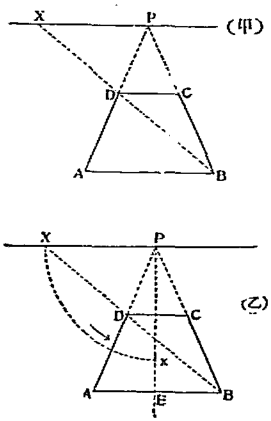
「疑問」 左列正方面的透視圖，（第二十二圖(甲)）是依前法畫成的，但頗覺不像，何故呢？

「解答」 此圖是錯的！其錯誤點，在距離點(X)太近。——XP＝Px，但Px＜PE。（看二十二圖(乙)）

「疑問」 XP小於PE，有何不合呢？

「解答」 依原則：XP，必定等於畫者立脚點至視點(P)的距離。則照圖

第二十二圖



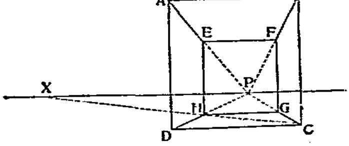
看來，是x，應該相當於畫者立腳點了；Px既小於PE，是AB，反而落在畫者的腦後了；豈有物在腦後而能看得見的麼？又豈有看不見而有所謂透視的麼？故依原則，XP必須大於PE，方爲合理。

例題三 設有一個正方形的窗洞，試求其透視圖。

（高、深、闊的尺寸，完全相等。）

［方法］及［理由］ 本題，是前兩題的綜合應用，故推廣第十四、十七、二十、二十一等圖的方法畫之可也。（看第二十三圖）

第二十三圖

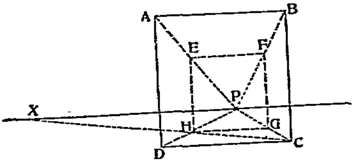


例題四 設有一個立方體，在左記的位置時，試求其透視圖。

（前後兩面平行於垂直面，而前後左右四面，均垂直於水平面。）

［方法］及［理由］ 立方體的外形，和前題正方形窗洞的外形完全一樣，不過窗洞是空廓的，立方體是實體的而已；

第二十四圖

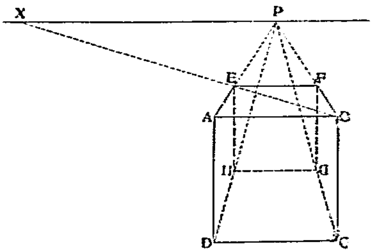


該體剛剛當着眼睛時如此.
(虛線,是那面看不見的稜.)

故其透視圖亦完全一樣，不過虛線實線有些不同而已。（看第二十四圖）但如視點和距離點的地位與此不同，則透視圖的形狀亦與此相異，然而方法和理由，仍是完全相同。略示數圖如左：（看第二十五圖）

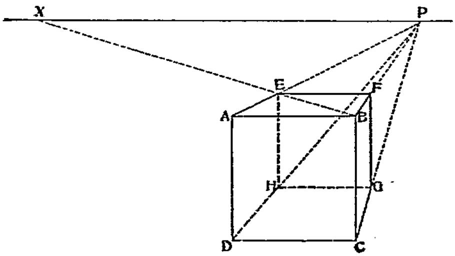
第二十五圖

（甲）



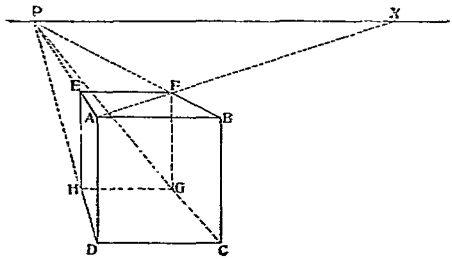
該體剛剛在眼睛之前而低於眼睛時如此.

（乙）



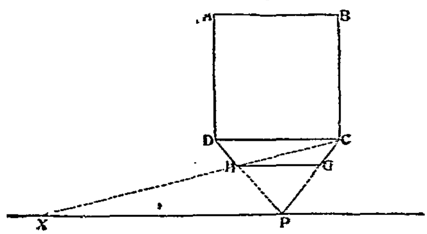
該體偏在眼睛的前左方而低於眼睛時如此.

(丙)

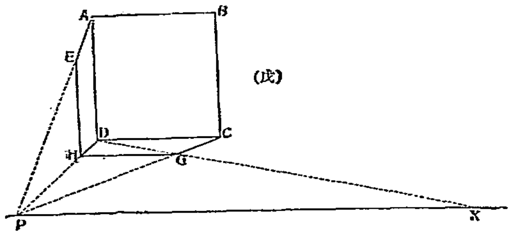


該體偏在眼睛的前右方而低於
眼睛時如此。

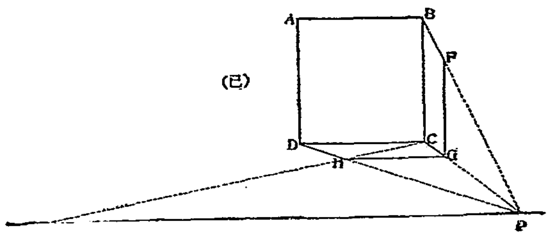
(丁)



該體剛剛在眼睛之前而高於
眼睛時如此.(虛線省略)



該體偏在眼睛的前右方而高於眼睛時如此.



該體偏在眼睛的前左方而高於眼睛時如此.

——關於長方面體的研究——

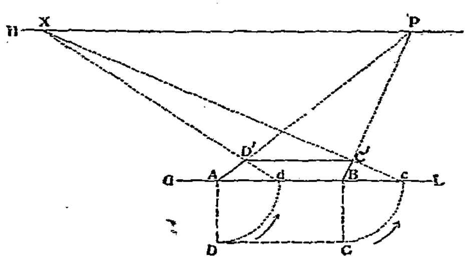
例題五　設有一個長方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（全面平行於水平面，而其長邊對垂直面平行，其短邊對垂直面作直角。）

〔方法〕　如第二十六圖：先畫地平線；次畫GL界線；次定P及X點；次畫ABCD平面跡；次用圓規，以A爲中心，開至D爲半徑，畫弧線至d；同樣，以B爲中心，開至C爲半徑，畫弧線至c；次聯AP及BP；次聯dx，與AP交而得D′，是爲那邊右角的透視點；次聯cX，與BP交而得C′，是爲那邊左角的透視點；於是聯ABC′D′斜方形，便是所求的透視圖。

此乃詳細的畫法，其實d或c，只要求得一點已可，不必兩點都求。因爲既得D′點，畫平行於AB之線過來，便可得C′；或者既得C′點，畫平行於AB之線過去，亦

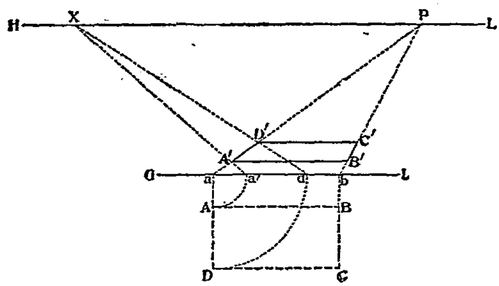
第二十六圖



可得D′。欲明其故，請看「定律二」可也。

〔理由〕 依第十八圖的基本法，而知如此求得的D′及C′，必爲D及C合理的透視點。至於A及B，皆在GL界線上，就是無距離，換句話說：也就是AB線即貼切於畫幅的底邊；故A及B自身之所在，亦即其透視點之所在，正是因爲其無距離，所以不能發生另外的透視點也。——假使有若干距離時，便應該如上作圖。（看第二十七圖）

第二十七圖



〔方法〕及〔理由〕 與前面一樣，不過以同法多求兩個A′B′點而已。至於D′C′兩點的對角消失線可以省略的話，上文已經提明。

例題六 設有一個方柱體，在左記的位置時，試求其透視圖。

（橫置在水平面上，而其上下兩面平行於水平面，前後兩面平行於垂直面。）

〔方法〕 如第二十八圖：先依前題的方法，求得該體的底面透視圖，如 DCH'I' 斜方形；次依該體的實高，由D作AD垂直線；同樣，並作BC垂直線；次聯AP及BP兩條直角消失線；次由I'向上作垂直線，與AP交而得E；同樣，由H'向上作垂直線，與BP交而得F；於是將ABCDEFH'I' 順次聯直線，便成所求的透視圖。——但其中DI' EI' I'H' 三條，因爲是背面看不見的稜，故用虛線。

〔理由〕 該方柱體在本題所說的位置時，牠所有的十二條稜，不外乎三種性質：——

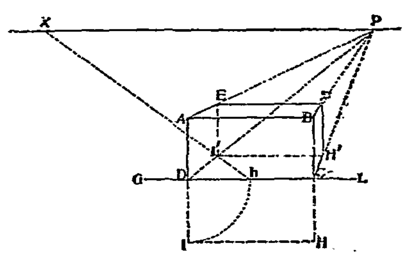
一、橫的四條長稜，合乎〔定律二〕的條件。

二、橫的四條短稜，合乎〔定律三〕的條件。

三、豎的四條短稜，合乎〔定律一〕的條件。

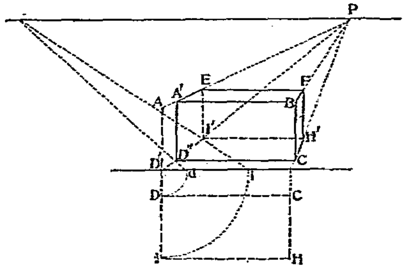
因此之故，所以既將底面的透視圖求得後，只要依據這三條定律畫之可也。

若其平面跡離開界線時，則須如左作圖。（看第二十九圖）



第二十八圖

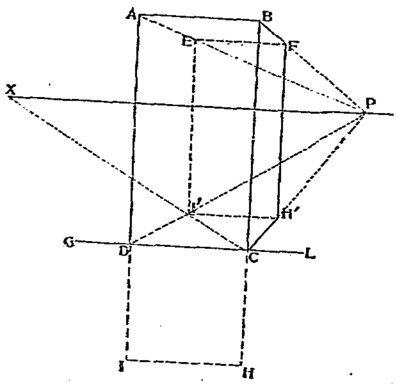
第二十九圖



〔方法〕及〔理由〕 求底面透視圖的方法，與第二十七圖相同。既將底面透視圖求得後，更依照第二十八圖的方法，求得其全體的透視圖。但第二十八圖，因為該體與界線無距離，故其近稜高度的實跡，只要直接利用AD便可。此圖，因為該體與界線有若干距離，所以非另設AD′實跡（AD′必須等於該體高度的實長）不可。既設AD′後，再聯AP；再從D″向上畫垂直線，令與AP交而得A′；則A′D″為較近這條高稜的透視圖。其餘手續，以此類推。

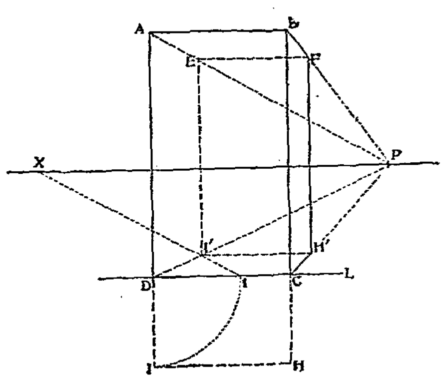
第三十圖

（甲）

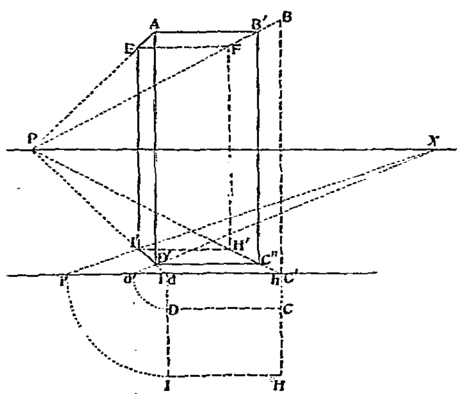


例題七 將上題的方柱體，豎置在水平面上（其位置相同），試求其透視圖。

(乙)



(丙)



甲是正方柱體　乙是長方柱體

丙是與界線離開的長方柱體，BC′是高的實跡。

按本題的理法，與上題全同。略示數圖如右，說明從略。（看第三十圖）

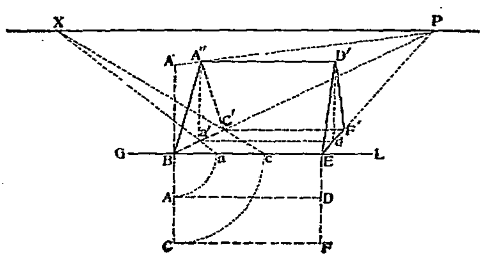
——關於三角柱體的研究——

例題八　設有一個三角柱體，在左記的位置時，試求其透視圖。

（其底面橫置在水平面上，而其左右兩個端面，對於垂直面作直角。）

［方法］　如第三十一圖：先畫地平線；次畫界線；次畫平面跡；次定P及X；次以B爲心，開至C爲半徑，作弧至界線而得c；次聯BP；次聯cX；與BP交而得C′；次聯EP；次由C′畫平行於界線之線，與EP交而得F′；於是聯BC′F′E爲斜方形，即該三角柱體底面的透視圖。次依該體端面「三角形之高」的實跡，由B作BA′垂直線；次再以B爲心，開至A爲半徑，作弧至界線而得a；次聯ax，與BP交而得a′；次由a′作垂直線上去，與A′P交而得A″，此A″a′即左端面「三角形之高」的透視圖

第三十一圖



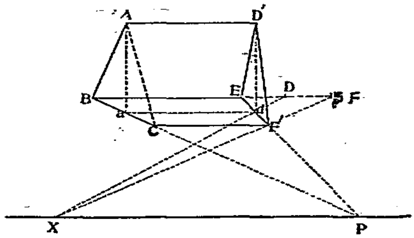
也。故由a'作平行線$(a'd'//GL)$過來，與EP交而得d；由d作垂直線上去，並由A''作平行線過來，相交而得D'；此$D'd$卽右端面「三角形之高」的透視圖也。於是將$A''BC'D'EF'$順次互相聯結起來，便成所求的透視圖。——但其中BC' $A''C'$ $C'F'$三線，是在背面不見之稜，故用虛線。

〔理由〕三角柱體的底面，本與方柱體的底面一樣，所以入手的方法，先將其底面的透視圖求得。至於其前後兩面，都是傾斜面。欲求其正確的透視圖，頗覺難於着手。現在卽從求得其兩個端面的「透視三角形之高」着手，最為簡要。因為如將其兩端最高兩角的透視點求得，再各與其底面兩邊兩角的透視點相聯，當然是其前後兩個透視傾斜面也。

例題九 若將前題的三角柱體置在空中，（但其位置仍相同）且高於眼睛時，試求其透視圖。

〔方法〕如第三十二圖：先畫地平線；次定P及X；次依其底面長邊的實長，作BE；$(BE//XP)$次依其底面短邊的實長，作EF；並於EF的中央定D；此EF乃代表底面短邊的實跡也。故聯BP及EP，為直角消失線；次聯XF為對角消失線，與EP交而

第三十二圖

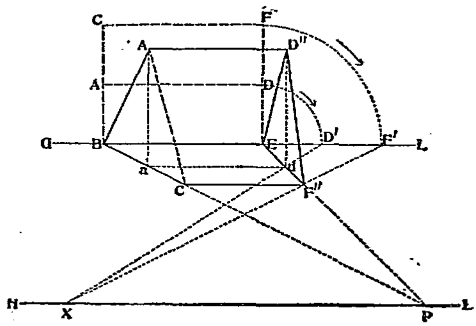


得F'；次由F'畫平行線過去，與BP交而得C；(CF'//BE)次聯BEF'C斜方形，爲其底面的透視圖。次聯XD，與EP交而得d；次由d畫平行線過去，與BP交而得a；次由a及d各作垂直線上去，依所要的透視高定D'及A；(Aa=D'd)於是將ABCD'EF'順次聯起來，便是所求的透視圖。——其中唯AC是虛線。

[理由] EF，爲EF'的實跡，故必須根據該體底面短邊的實長。此線所以爲其實跡者，單就此圖驟然觀之，頗難明其所以然，現在畫一參考圖如下。(第三十三圖)

——此圖的作法：——先畫地平線；次定P及X；次畫GL界線；次畫ABCDEF平面跡；次以E

第三十三圖



爲心，開至D及F爲半徑，各畫弧至界線上而得D'及F'。……以下，再繼續上圖的手續求之。

上圖的詳細求法，本應如此。然所以要畫平面跡者，原以要取得D'及F'爲目的。現以此圖看來，$ED'=ED$，$EF'=EF$，則EF'當然等於EF；而EF爲該體底面短邊的實長，故與其用如上所說的麻煩手續，不如直截了當，即依該邊的實長，取定ED'及$D'F'$也。上圖所以不畫平面跡，而直接取定ED及DF者，就是根據此理。

備考

〔疑問〕 前面許多圖上的平面跡，都畫在地平線以下，乃第三十三圖的平面跡，怎樣會畫到地平線以上去的呢？

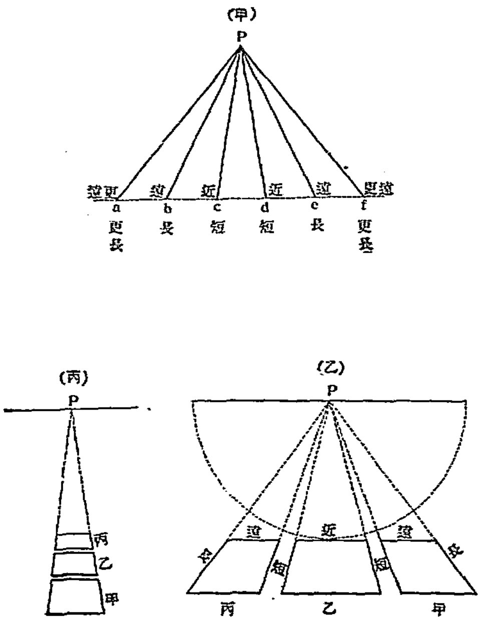
〔解答〕 請看第十五圖，凡平面跡畫在地平線以下者，其跡所在這面，正如(乙)的位置。凡平面跡畫在地平線以上者，其跡所在這面，乃由(乙)直翻上去，令與(丁)合併着。

〔疑問〕 透視法上的原則：『凡同大之物，其位置有遠近時，必覺其遠小而近大；』然觀第三十三圖，EF''與BC'，實是同長之線，而EF''距視者的眼睛較近，BC'較遠

，依原則，應該EF″要比BC′長些，現在何以EF″反比BC′短些呢？

〔解答〕 所謂『遠小近大』的「遠近」，是指前後的距離而言；不是指左右的距離而言。若就左右的距離研究之，則如下面。（看第三十四圖）

第三十四圖



（乙）是左右的橫距離圖

（丙）是前後的直距離圖

——關於方錐體的研究——

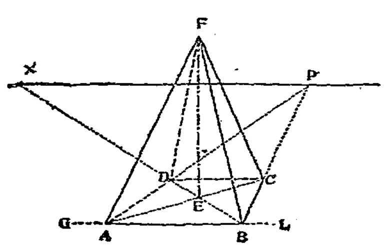
例題十　設有一個方錐體，在左記的位置時，試求其透視圖。

（置在水平面上，而其底面的前後兩邊平行於垂直面。）

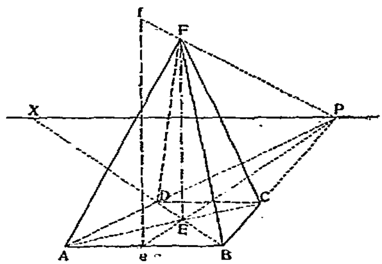
[方法]　如第三十五圖：先依法將其底面的透視圖ABCD求得；次聯AC對角線，與BD對角線交而得E；由E作垂直線上去，以所要之高定F；於是將ABCD各點與F聯結，便成該體的透視圖。——AD DC DF三條，在背面，看不見，故用虛線。EF是軸線，故依一般的通則，用鎖線。

[理由]　凡畫錐體透視圖最重要的條件，在將其透視軸線求得，因為錐體各側面的頂點，必聚集於軸線的頂點。所以既將其透視底面求得，又將其透視軸線定好，便可將其各稜聯成。

第三十五圖



凡正錐體的軸線，必直立於其中央；而透視底面的兩對角線相交，必是其透視中點；故依〔定律二〕，從E作垂直線上去，必是其透視軸線也。但此圖的F點，是隨意定的。若該體的軸線有一定的高度時，應該如左作圖。（看第三十六圖）



第三十六圖

〔方法〕 前段不述。既得E，便聯PE而延長之，令與AB交而得e；（此e點在實際上，必為AB的中點，Ae＝eB，故如或不利用PE，而直接設定e於AB之中點，亦可。）次由e畫垂直線上去，依軸線的實長而定f；此fe便是該軸線的實跡。次聯fP；次由E畫垂直線上去，與fP交而得F；此FE便是透視軸線。

〔理由〕 假使將fe EF作為一個「面」看，則此面必是一個透視長方面。可知fe既是實跡，則FE必是其透視線。

——應用問題——

風景畫中，以建築物爲最有規則；而建築物的基本形體，都是屬於幾何性的。例如一個方柱體和一個三角柱體，便可組成一座中式房屋；一個方柱體和一個方錐體，便可組一座西式的方塔；如此種種，變化應用，可以組成各式各樣的建築物形。所以如將各種幾何形體的透視方法研究明白，則對於各種建築物的透視狀態，都有成竹在胸，不至迷惑，不至雜亂，攜起圖來，雖遇極複雜的畫面，亦可以全局統一了。

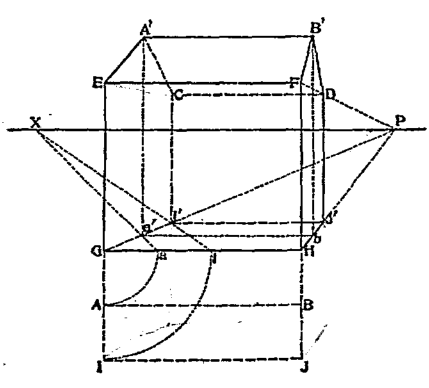
現在，先就已經講明的理法，舉例應用如次：

例題十一　設有一座中國式的普通房屋，在左記的位置時，試求其透視圖。

（其前後瓦簷線及前後牆脚線，皆平行於垂直面。）

〔方法〕　如第三十七圖：先畫地平線；次畫房屋的平面跡，如GALJBH長方形；次定P及X；次以G爲心，以A及I爲半徑，各畫弧

第三十七圖



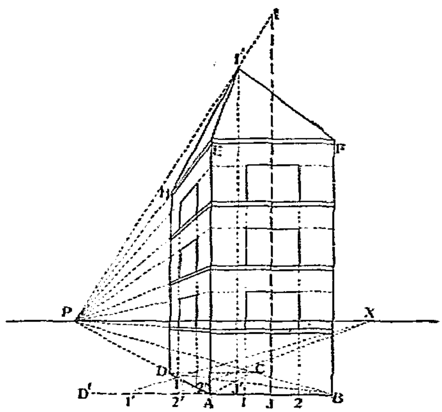
至GH而得a及i；次聯GP及HP；次聯ax及ix，各與GP交而得a′及I′；次由a′及I′各畫平行線過來，與HP交，而得b及J′；（GH//a′b//I′J′）次由G、H、J′、I′各畫垂直線上去；次以所要之高，畫EF平行線；（EF//GH）次聯FP，與J′的垂直線交而得D；次由D畫平行線，與I′的垂直線交而得C；（DC//EF）次由a′及b各畫垂直線上去，以所要之高，定A′；次由A′畫平行線過來，與b的垂直線交而得B′；（A′B′//EF）於是聯A′E A′C B′F B′D，便成所求的透視圖。——GI′ CI′ A′C CD I′J′五條，皆畫虛線。

[理由] GH，為屋後的瓦簷及牆腳合併之跡；AB，為屋脊之跡；IJ，為屋前的瓦簷及牆腳合併之跡；故各能依法將其各點定出。依據[定律一]，而知EG CI′ FH DJ′皆垂直。依據[定律二]，而知A′B′ EF GH I′J′ CD皆平行。依據[定律三]，而知GI′ HJ′ FD皆消失於P。（假使聯EC，亦必消失於P。）

假使將此房屋，依前後簷線橫斷之，則上半截是一個橫置的三角柱體；下半截是一個橫置的長方柱體。

例題十二 設有一座西式的方塔，在左記的位置時，試畫其透視圖。（其左右兩面，對於垂直面作直角。）

第三十八圖



〔方法〕及〔理由〕　如第三十八圖：先畫地平線；次依一面的實跡畫ABFE長方形；次定P及X；次依法求得其透視底面ABCD斜方形；次由D畫垂直線上去；次聯EP，與此垂直線交而得H；次於AB之中點定J；卽由J畫垂直線上去，依塔高的實跡定I；次聯IP；次於底面的透視中心J′畫垂直線上去，令與IP交而得I′；於是聯I′H I′E I′F，大體乃成。——此塔乃是一個方錐體與一個方柱體接合而成也。現在爲簡潔起見，只畫可以看見這兩面，其餘不看見的兩面不畫。

大體既成，再加畫窗子：——正面的窗子，因爲縱橫諸線，皆與正面的輪廓線平行，而正面的輪廓線：縱的，合於〔定律一〕；橫的，合於〔定律二〕；總之，皆無變化，故手續很簡單。只須以所要的闊度，定1及2；卽由1及2各畫垂直線上去，再

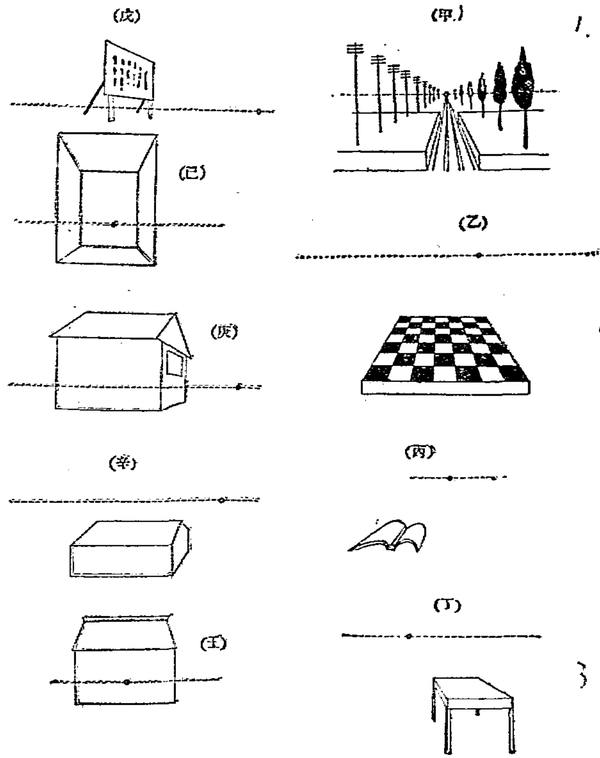
於各級，以所要的高度，各畫橫的平行線，便可將各級窗形畫出了。

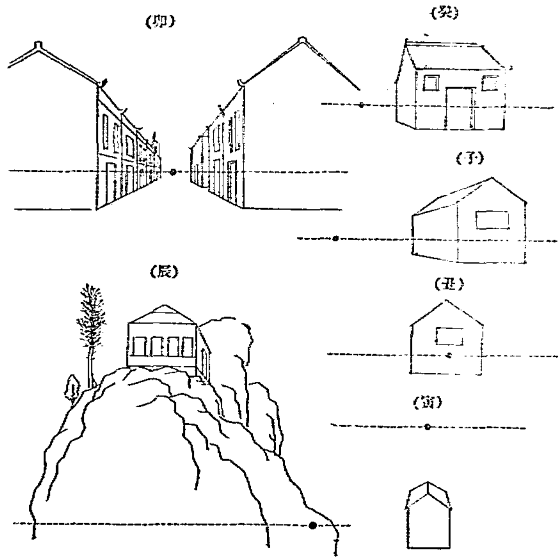
至於側面的窗子，其縱橫諸線，在實際上，雖亦與其輪廓線相平行；但其橫線，因爲皆與垂直面作直角，故有變化；而其變化皆在定律三條件之下，故皆聚集於P點。次將AB向左方延長，依AB之長取定$D'A$；並依AI及2B的距離取定$D'1'$及$2'A$；次聯$1'X$及$2'X$，各與DA交而得$1''$及$2''$；於是由$1''$及$2''$各畫垂直線上去，與各該橫的透視線相交，便可將各級的透視窗形畫出。

——小結論——

我們既知透視上的法則如此，凡遇各種形體在此類位置時，其作圖，應該如左諸例。（看第三十九圖）

第三十九圖





以上諸圖，須要詳細觀察！觀察之後，須要回想到從前所說定律中適用於這裏的幾條：

一　凡屬(1)類的直線，始終垂直於地面，不變。——所謂(1)類的直線，就是對水平面作直角，而對於垂直面平行者。

二　凡屬(2)類的直線，始終平行於地面和地平線，不變。——所謂(2)類的直線，就是對於水平面和垂直面都平行者。

三　凡屬(3)類的直線，必消失於視點。——所謂(3)類的直線，就是對於水平面平行

，而對於垂直面作直角者。

各條之首，都冠一個「凡」字，可知一切直線，只問合不合於各個條件，不問其線之長短及地位。例如門楣線、門檻線、窗格線、屋簷線、牆腳線、階沿線等，只要實際上是平行的：則雖長短不同，地位不同，如不消失時，都不消失；而要消失時，必同消失於一點。

以上諸說，本已詳於第一講中，因其十分重要，故再追記之，以便與諸例圖印證。

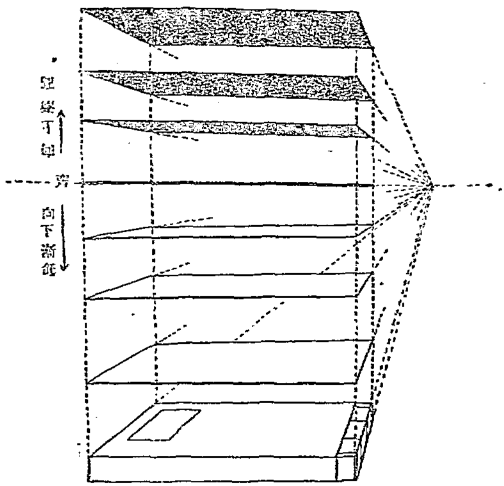
又綜觀以上各圖，可以認出幾個原則：——

一　凡屬此類的直線，其方向，固然必與地平線作直角；但其地位，未必一定正對於視點。

二　凡屬此類的直線，剛剛正對視點時，其消失線必與地平線正交；但非正對時，則愈在偏旁者，其消失線對於地平線的角度愈小。

三　凡屬此類的直線，在地平線以下者，斜向上方消失；反之，在地平線以上者，斜向下方消失；剛與地平線同高者：在正對視點時，其線縮成一點，而與視點合併；在視點偏旁時，其線剛與地平線齊。（看第四十圖）

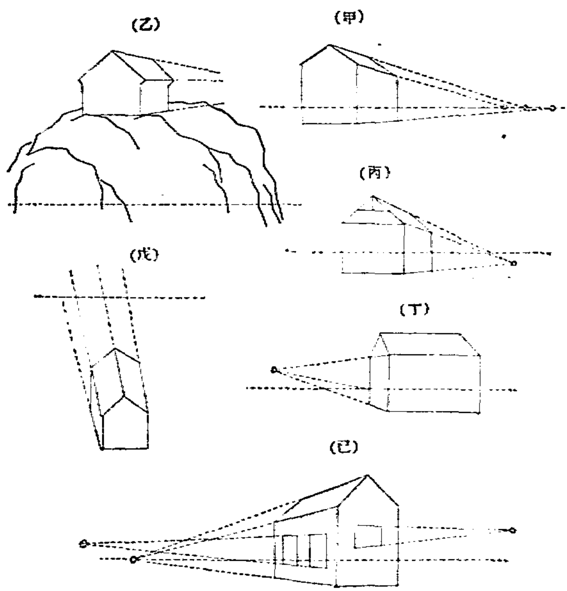
第四十圖



黑的是表示書的底面

違反定律的如左諸圖，皆錯誤。（看第四十一圖）

第四十一圖



（甲）消失點不統一
（乙）消失點不在地平線上
（丙）消失點不在地平線上
（丁）消失點不在地平線上
（戊）不能得消失點
（己）消失點不統一

三　直線消失於距離點時一定的規律

按照前述的「定律四」：凡對於水平面平行，而對於垂直面傾斜四十五度的直線，必消失於「距離點」。——此種，常稱「成角透視」。——其實例：譬如吾人準直對着正方桌（俗稱八仙桌）面的對角線看時，見其四條稜線，分向左右兩邊消失而去者是也。

現在，亦分設例題，爲澈底的研究。

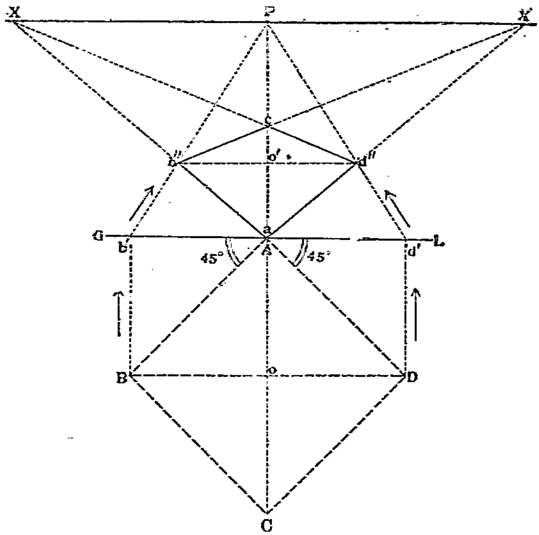
——關於各種方面方體的研究——

例題十三　設有一個正方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（對於水平面平行，而有一條對角線與垂直面作直角。）

〔方法〕　如第四十二圖：先畫地平線幷定P、X、X′各點；次畫界線；次畫平面跡ABCD；次由B作垂直線上去；與GL交而得b′；次聯b′p；次聯ax，與b′p交而得b″；此b″即B的透視點。次依同法，將D的透視點d″求得。次聯xd″及x′b″，相交而得

第二十四圖



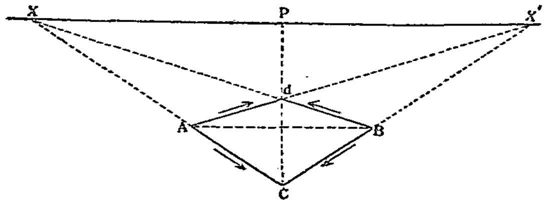
c；（同時亦必與pa交）此c即C的透視點。A的透視點a，即其自身之所在，無須另求。將ab″cd″聯爲斜方形，即所求的透視圖。——既求得b″，即由b″畫平行於GL之直線過來，與ax′交，亦可得d″。

［理由］凡正方面的兩條對角線，必是直角相交的；照題說看來，既有一條對角線與垂直面作直角，則其他一條對角線，必與垂直面平行，且必與水平面平行，換句話說，就是對垂直水平兩面皆平行。依［定律二］，可知既得b″後，便可平行於GL而畫b″d″，此b″d″即橫的這條透視對角線也。

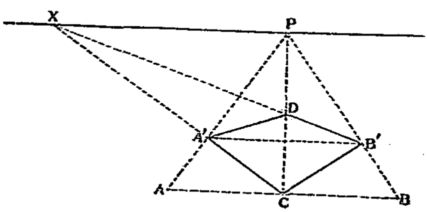
至於四條邊線的透視圖，當然依據「定律四」求之。ac，當然是直的這條透視對角線，而 b''d'' 與 ac 的交點O'，當然是該面的透視中心。——於此所當注意者：實際上的中心點，必居於眞正中心的地位。(AO＝BO＝CO＝DO) 但在透視圖上，則左右雖仍屬相等，(b''o'＝o'd''，此因依「定律二」無變化之故。) 而前後必分遠近了。(co'＜o'a)

第四十二圖，乃依詳細的圖法作之，若在平常作圖，則可如第四十三圖法：——先畫地平線，並定P、X、X'各點；次依所要的大小作AB；(AB//XX') 次聯XA而延長之；次聯X'B而延長之，與XA之延長線相交而得C；次聯CP；次聯，AX'及BX，相交而得d，於是聯ACBd爲斜方形，即所求的透視圖。

第四十三圖



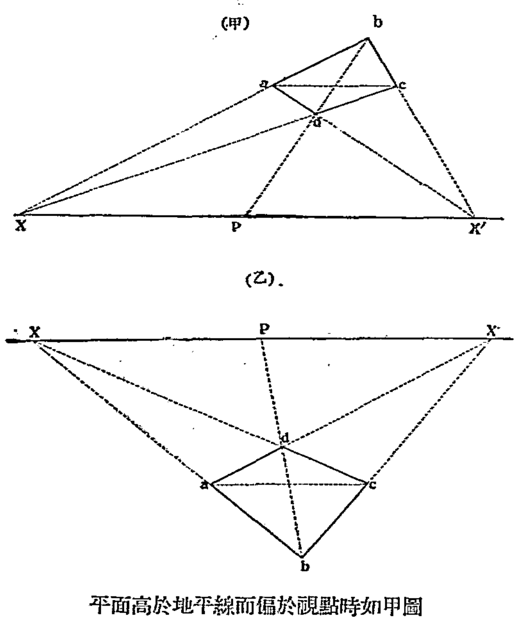
第四十四圖



第四十三圖，乃是以隨意的大小而畫的。若欲畫一定大小的透視圖，則當如第四十四圖法：——先畫地平線，並定P及X；次依對角線的實跡畫AB（AB//XP）；次定AB之中點C；次聯AP；次聯CX，與AP交而得A′；次聯BP；次由A′畫平行於AB的直線過來，與BP交而得B′；次聯CP；次聯B′X，與CP交而得D；於是聯A′CB′D爲斜方形，即所求之透視圖。

第四十五圖的理法，與前數圖相同。

第四十五圖



平面高於地平線而偏於視點時如甲圖

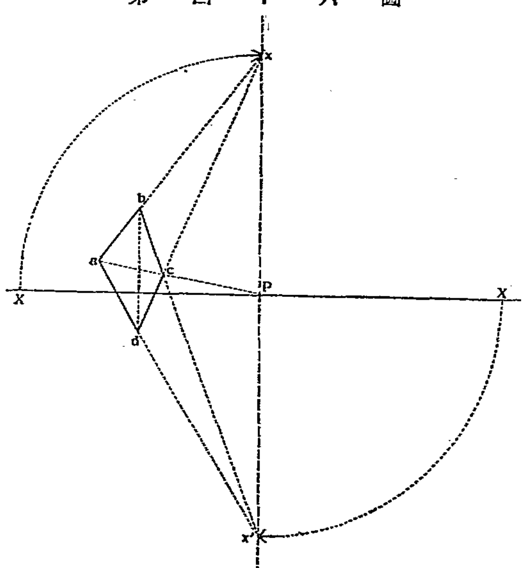
平面低於地平線而偏於視點時如乙圖

例題十四　設有一個正方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（對於水平面作直角，而有一條對角線平行於垂直面。）

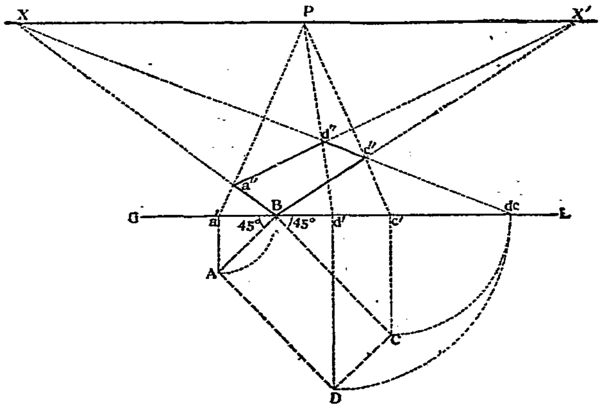
〔方法〕　如第四十六圖：先畫地平線：次定P、X、X'點：次通過P作一垂直線：(xx'⊥XX')次將X移作x，X'移作x'；(xP=XP=Px'=PX')次以所要的大小，畫垂直於地平線的bd：(bd⊥XX')次聯xb而延長之：次聯x'd而延長之，兩延長線相交而得a：次聯bx'：次聯dx，與bx'交而得c：(若聯ap亦必通過c。)於是聯abcd爲斜方形，即所求的透視圖。

第四十六圖



〔理由〕　本題所說的位置，與前題的位置比較觀之，那個是

第四十七圖



橫的，這個是豎的。如將橫的和豎的位置互掉轉來，便是一樣；或不掉動該面的位置，而將地平線的位置掉動，使他豎起來，亦是一樣。基於此理，所以通過P點作一條代用的豎的假地平線；並將兩個距離點亦移上去；便可應用前法，同樣求出了。——試將此圖旋轉九十度（即令x′x為橫平的位置。）觀之，如何？

例題十五　設有一個長方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（全面平行於水平面，而其四邊對於垂直面均傾斜四十五度。）

〔方法〕　如第四十七圖：先畫地平線；次畫界線；次畫平面跡；次定P、X及X′；

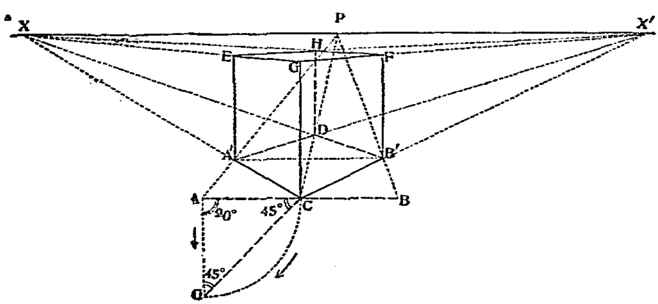
次依第十八圖的方法，求得A、D、C的各透視點a″、d″、c″；（B的自身，便是其透視點所在，故無須另求。）於是聯a″ B c″ d″ 爲斜方形，即所求的透視圖。

〔理由〕 前題的正方面，有恆定的性狀：——(1)對角線對於各邊必爲45°； (2)兩對角線必是直角相交； (3)不論其形大小，各邊各角的比例必一樣。——本題長方面的性狀，則非恆定的；故正方面的對角線可以利用，長方面的對角線不能利用。長方面的對角線既然不能利用，所以欲求其透視圖，必須將其各個角點，一一依法求出，方可聯成。

例題十六 設有一個立方體，或正方柱體，在左記的位置時，試求其透視圖。

（置在水平面上，而其四個側面對於垂直

第四十八圖



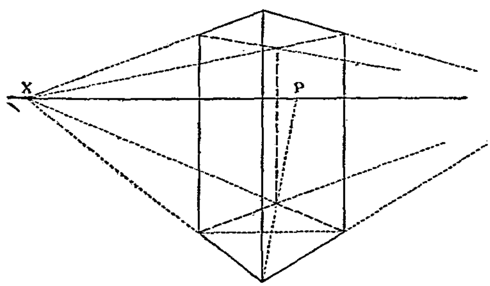
面皆傾斜四十五度。）

［方法］ 如第四十八圖：先依第四十四圖法，求得其底面透視圖A′CB′D斜方形；次由C對於AB畫垂直線上去，此時但不知其應該多少高；次由A對於AB畫垂直線下去，並以A爲心，開至C爲半徑，畫弧下去，相交得G；次聯GC，即以GC之長取定CG′之高；次於A′、B′、D各畫垂直線上去；次聯G′X，與A′的垂直線交而定E；次聯G′X′，與B′的垂直線交而定F；次聯EX′或聯FX，與D的垂直線交而定H；於是聯A′C CB′ A′E CG′ B′F EG′ G′F FH EH爲實線，聯A′D DB′ DH爲虛線，即所求的透視圖。

［理由］ G′C實高，初不知之，故如法求得GC，以爲標準(G′C=GC)。此GC，猶之第四十二圖BA，故知必是其稜的實跡。

此外皆依定律作之，既經研究以上諸圖的理法，自可明瞭。至於柱體的作法如下，（第四十九圖）更

第四十九圖



無須詳說。

例題十七　試求長方柱體的透視圖

（位置同前題）

如第五十圖：

AB是長邊的實跡。

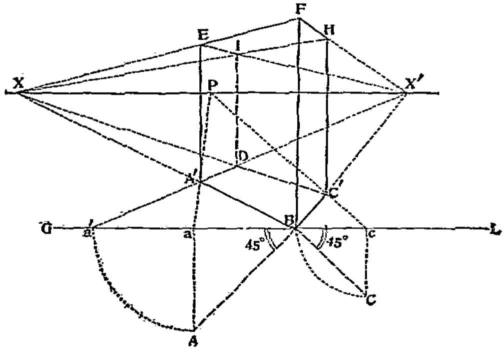
BC是短邊的實跡。

FB是實高。

其餘依前法類推，

說明從略。

第五十圖



例題十八　試求方錐體

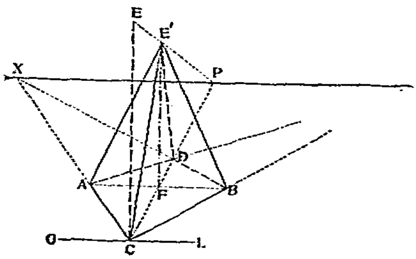
的透視圖。

（其底面的位置，與例題十三同。）

如第五十一圖：

EC是其軸線的實跡。

第五十一圖

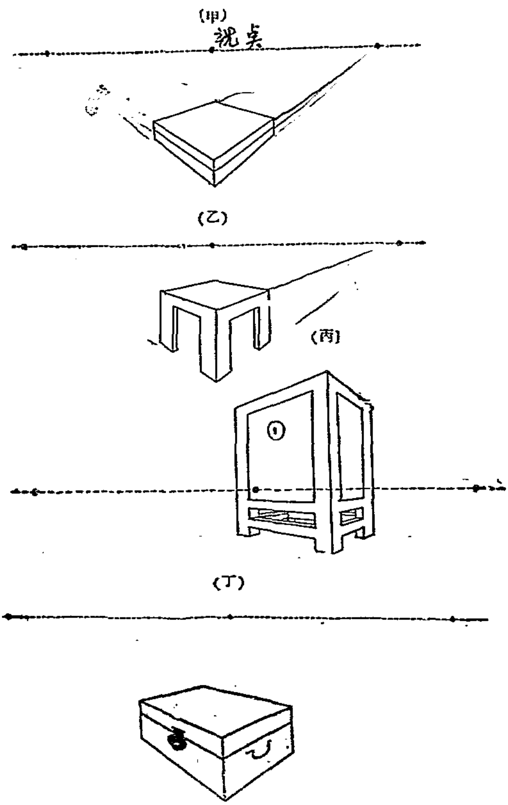


其餘依前法類推，說明從略。

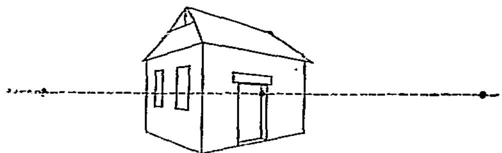
——應用圖例——

吾人畫畫，凡遇對象（被畫物）在此種位置時，必須注意應用前述諸理法。現在略示幾個例圖如左。（看第五十二圖）

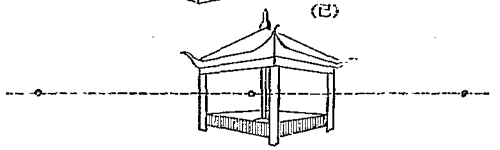
第五十二圖



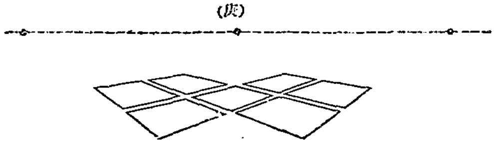
(戊)



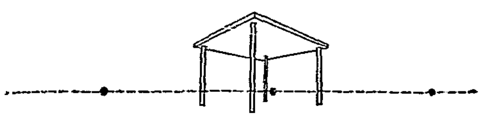
(己)



(庚)



(辛)



——小結論

適用於本章的定律，再追記之如左：

凡屬(4)類的直線，必消失於距離點。——所謂(4)類的直線，就是對於水平面平行，而對於垂直面傾斜四十五度者。

綜觀以上各圖，可以認出幾個原則：——

一　凡屬此類的直線，愈近於地平線者，其消失線對於地平線的角度愈小；反之愈遠者則愈大。——例如

正方面，愈近於地平線時，其透視形愈扁。

二 凡屬此類的直線，在距離點愈遠於視點時，其消失線對於地平線的角度愈小；反之，愈近時則愈大。——例如正方面，在距離點去視點愈遠時，其透視形愈扁。

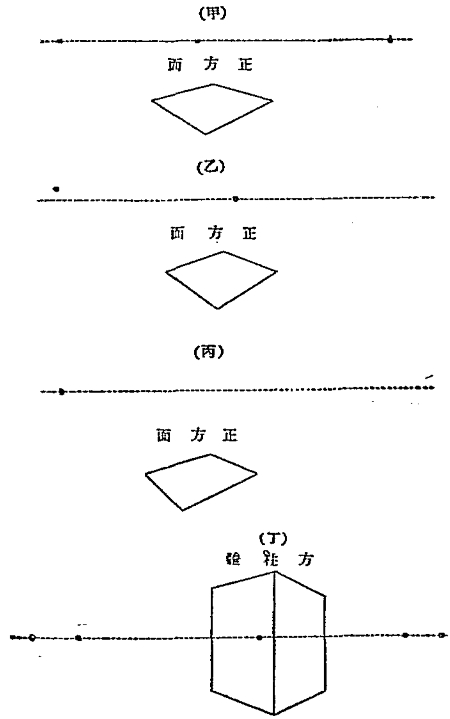
三 凡屬此類的直線，在地平線以下時，斜向上方消失；反之，在地平線以上時，斜向下方消失；剛與地平線同高時，其線亦剛與地平線齊。

四 左右兩個距離點，各對於視點，固然必爲等距離；但對象的地位，未必一定準直的對着視點。——例如吾人的視線，準直的對着正方桌面對角線看去時，固然合乎此類的原則；然若即使不準對時，只要是視線與對角線爲平行方向，亦必合於此類的原則。換句話說：

——只問對象的位置，是否合於「定律四」？若是合的，則可不問其地位之偏正，總須依從這個原則。——正當眼睛的，謂之「正」，例如第四十二圖是。偏在眼睛一旁的，謂之「偏」，例如第四十五圖是。

若是直角的形體，違反定律的如左諸圖，皆錯誤。

第五十三圖



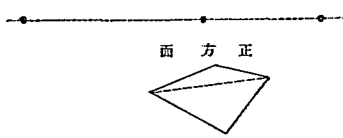
(甲)　兩個距離點對於視點的距離不相等

(乙)　距離點在地平線外

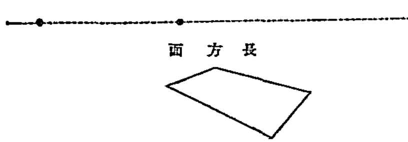
(丙)　一個距離點在地平線外

(丁)　底面的消失點雖不錯但上面平行線的消失點不統一

(戊)



(己)



（戊）　對角線對於地平線應該平行而不平行故其消失點當然錯了

（己）　一個距離點在地平線外且兩個距離點對於視點的距離不相等

对角线与地平不平行。

四 直線消失於餘點時一定的規律

按照前述的「定律五」：凡對於水平面平行，而對於垂直面傾斜不是四十五度（或大於，或小於。）的直線，必消失於「餘點」。——此種，亦稱「成角透視」。——餘點固亦必在地平線上，但無一定的地位，因爲視其傾斜度如何而不同也。

現在，亦分設例題如次：

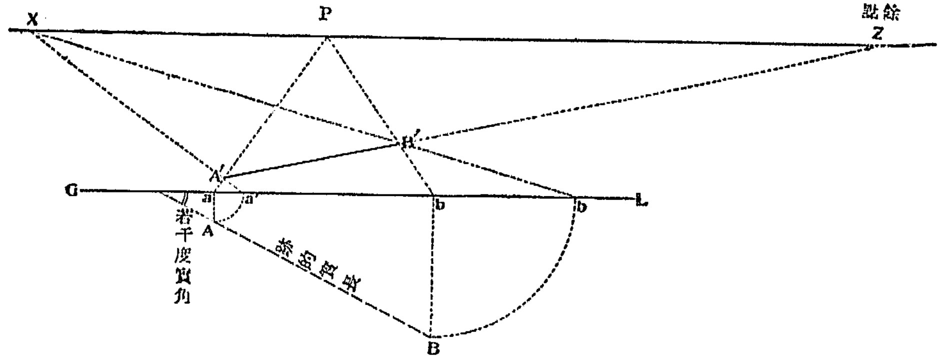
——關於多角面體的研究——

例題十九 設有一條直線，在左記的位置時，試求其透視圖。

（對於水平面平行，而對於垂直面傾斜若干度，——但非四十五度。）

〔方法〕 如第五十四圖：先畫地平線；次畫界線；次依該直線的實長，實角和實距離畫AB跡，次依第十八圖所示求點的方法，求得A的透視點A′，及B的透視點B′；聯A′B′，即所求的透視線。——將透視線延長，令與地平線交而得Z，此Z即所謂「餘點」。

第五十四圖

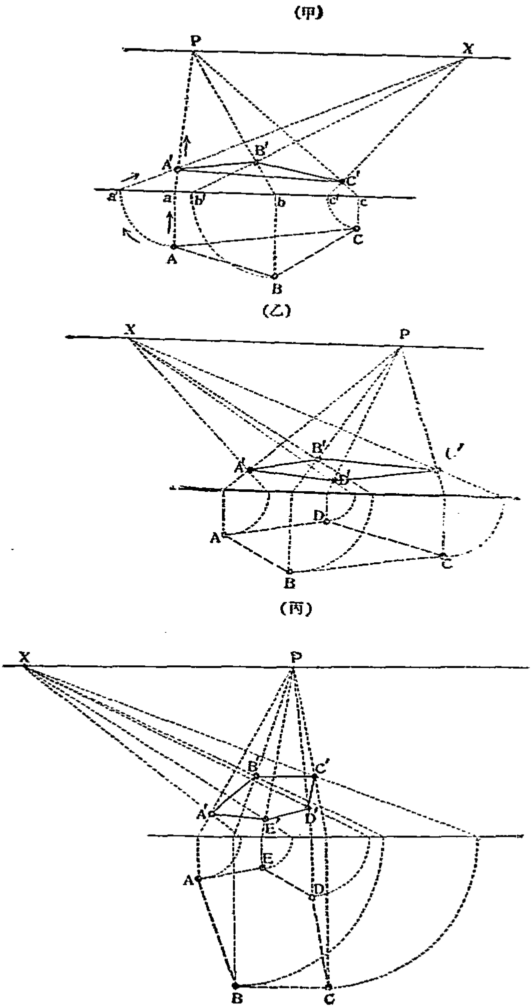


〔理由〕 凡直線，不論其位置如何，其兩端必定各為一點；故凡求直線的透視圖，只要求得其兩端的透視點而聯結之，即是。

例題二十 設有幾個任意多角面，在左記的位置時，試求其透視圖。

（對於水平面平行，而對於垂直面作任意的位置。——其各邊線，對於垂直面傾斜，且非四十五度。）

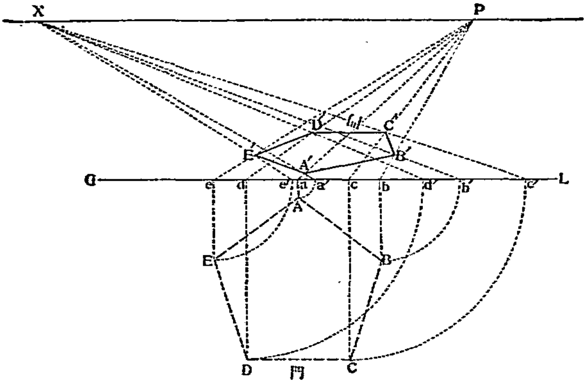
第五十五圖



「方法」依前題法類推。——即依據第十八圖法。

「理由」凡是幾角形，必由幾條直線連結而成，故凡幾角形，必有幾個角點，

第五十六圖



可知欲求幾角面的透視圖，只要將其各角的透視點求得而聯結之可也。

　其他多角面，都可依此類推。

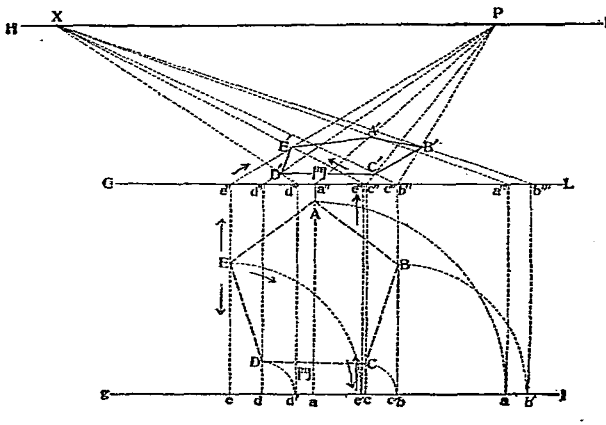
備考

「疑問」　依此法，可求任意位置之任意多角面的透視圖，固然便利了；但求出來的透視圖，與其平面跡的方向適相反，有時關於應用上，豈不是要嫌牠不便利麼？——譬如一座建築物，牠的平面跡上的門位在正面，而透視圖上的門位翻到背面去了，如何能明白表示呢？請看第五十六圖。

「解答」　此誠有時不便！但欲得順正的透視圖，亦甚容易。其法如左：

〔方法〕　如第五十七圖：先畫地平線；次畫GL第一界線；次畫平面跡；次畫gl第二界線；(Aa″＝Ce)次由E向下畫垂直線，與gl交而得e；(Ee⊥gl)同時，並由E向上畫垂直線，與GL交而得e″；(Ee″⊥GL)次以e爲心，開至E爲半徑，畫弧線至gl而得e′；次由e′向上畫垂直線，與GL交而得e‴；於是聯e″p及e‴x，相交而得E′，此E′即E的透視點也。次依同法，由D向上下畫垂直線，得d及d″；次以d爲心，開至D爲半徑，畫弧而得d′；次由d′向上畫垂直線而得d‴；於是聯d″P及d‴X，相交而得D′，此D′即D的透視點也。其餘C′B′A′各點，各依同法求得。然後將A′B′C′

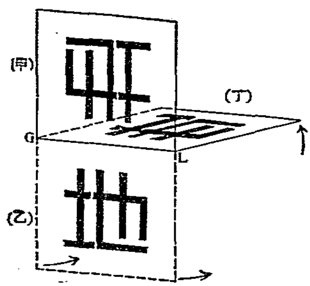
第五十七圖



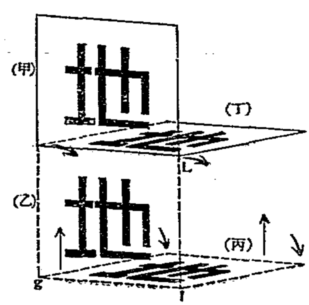
D'E' 聯結之，即爲所求順正的透視圖。

［理由］依照第五十六圖的方法所畫成者，是相背的；依照第五十七圖的方法所畫成者，是相順的。其所以然之故，在文字上極難說明；請將左列二圖的實際情形看明，方可恍然領悟。

第五十八圖



第五十九圖



按第五十八圖：(甲)面上的「地」字，是透視圖。(乙)面上的「地」字，是平面跡。(丁)面上的「地」字，是被視的對象。——其在實際上的情形，(甲)面不動，(乙)面向

前方翻上去，（以GL爲軸，迴轉九十度。）當作(丁)面；故其結果，初將(乙)面上的正「地」字，翻作(丁)面上的倒「地」字，繼將(丁)面上的倒「地」字，照樣畫爲(甲)面上的倒「地」字了。

按第五十九圖：(甲)面上的「地」字，是透視圖。(乙)面上的「地」字，是平面跡。(丙)面上的「地」字，是睏倒時的平面跡。(丁)面上的「地」字，是被視的對象。——其在實際上的情形，(甲)面不動，(乙)面向前方翻下去，（以gl爲軸，迴轉九十度。）當作(丙)面，再將(丙)面提上來，當作(丁)面；故其結果，初將(乙)面的正地字，翻作(丙)面上的正「地」字，繼將(丙)面上的正「地」字，當作(丁)面上的正「地」字，更將(丁)面上的正「地」字，照樣畫爲甲面上的正「地」字了。

以上云云，如一時想像不明白，可用幾片硬紙摹擬一番。

〔疑問〕 視點只有一個，距離點只有兩個，請問餘點有幾個呢？

〔解答〕 餘點，並無一定的數目，依各該圖的性狀而不同。三角面，有三個之可能；四邊形，有四個之可能；（但正方形和長方形均只有二個。）五角形，有五個之可能；六角形有六個之可能；（但正六角形只有三個。）……

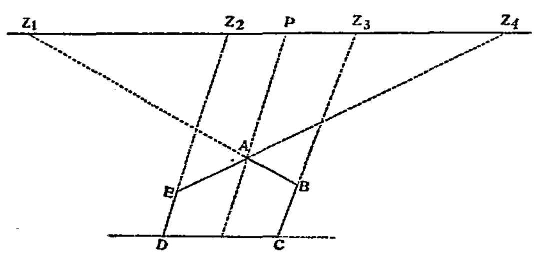
例如第六十圖，有Z_1 Z_2 Z_3 Z_4四個餘點。此因AB BC DE EA四條邊，皆是傾斜於垂直面而非四十五度之直線，且其傾斜度或方向各不相同，故可以各有各的餘點也。至於DC邊，因爲是平行於垂直面之直線，故始終平行而不消失。

例題二十一 設有一個正方面，在左記的位置時，試求其透視圖。

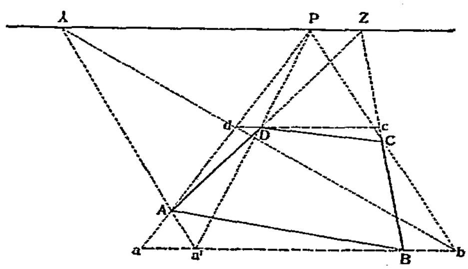
（平行於水平面，而其各邊傾斜於垂直面，其傾斜度非四十五度。）

［方法］ 本來可以依前題的方法求之，但求正方形的透視圖，另有一個簡便方法：（看第六十一圖）——先畫地平線；次定P及X；次依所要的透視傾斜度作最近這條AB透視線；次通過B作平行於地平線之線；次聯XA而延長之，令與平行線交而得a′；次聯PA而延長之，令與平行線交而得a；次規取aa′之長，移至B而定b；

第六十圖



第六十一圖

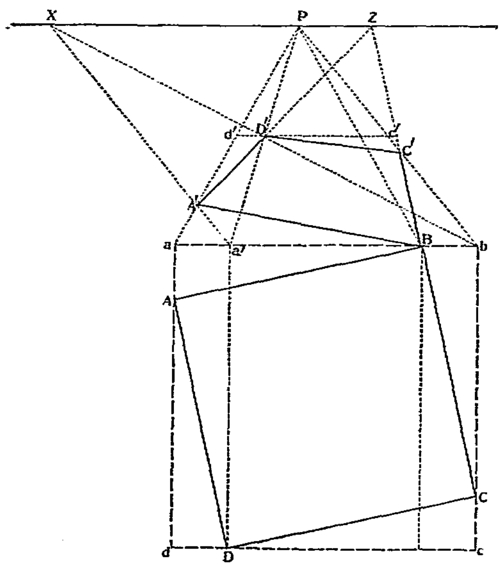


(aa'=Bb)次聯bp；次聯xb，與Pa交而得d；次由d畫平行於ab之線，與bP交而得c；次聯Pa'，與dc交而得D；次聯AD而延長之，令與地平線交而得Z，此Z即一個餘點也。次聯BZ，與bp交而得C；於是聯ABCD斜方形，即所求之透視圖。

[理由] 此法所以比較的簡便者，因爲可以省略其平面跡故也。然欲明其理，則非將其平面跡完全畫出不可，請觀左圖。（第六十二圖）

觀此可知ABCD正方形，爲A'B'C'D'透視圖之跡；abcd正方形，爲abc'd'透視圖之跡。而abcd正方形，爲ABCD正方形的外切形，故知dD=aa'=Bb，此所以移aa'而定Bb也。a'D爲ad的平行線，而D爲a'D之一端，且切於dc邊上，故知D'a'必與d'a同消失於P點，且知a'P通過d'c'這點必是D'。延長A'D'與地平線相交之Z，當然是餘點。BC爲AD的平行線，而C切於bc邊上，故知BC'必與A'D'同消失於Z點，且知BZ通過bc'這點必是C'。A'、B

第六十二圖



兩點，本是首先所定的，現在又將D′、C′兩點，合理的求得，則聯此四點而成之透視圖，當然不錯的。

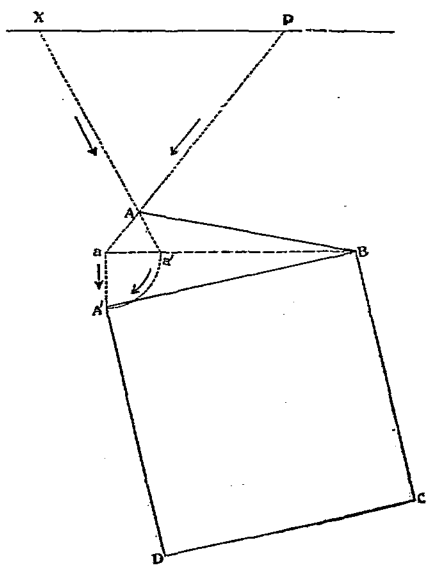
備考

〔疑問〕 第六十一圖，是略跡而求的；而AB的透視傾斜度，又是任意定的。若欲依據AB而返求其跡，當用何法？

〔解答〕 當用左法。（第六十三圖）

〔方法〕 先畫地平線；次畫AB；（任意傾斜度）次定P及X；次於B畫平行於地平線之線；次聯PA而延長之，令與平行線交而得a；次聯XA而延長之，令與平行

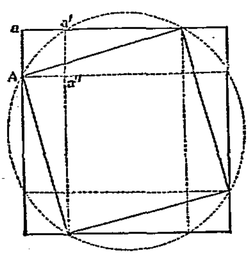
第六十三圖



線交而得a′；次由a畫垂直線下去；(aA′⊥aB)次以a爲心，開至a′爲半徑，向下畫弧線，令與垂直線交而得A′，此A′即A之跡。B的本身即其跡之所在。無庸再求。故聯A′B即爲AB的平面跡。若以A′B爲一邊，而畫成A′B CD正方形，必爲其全面的平面跡。

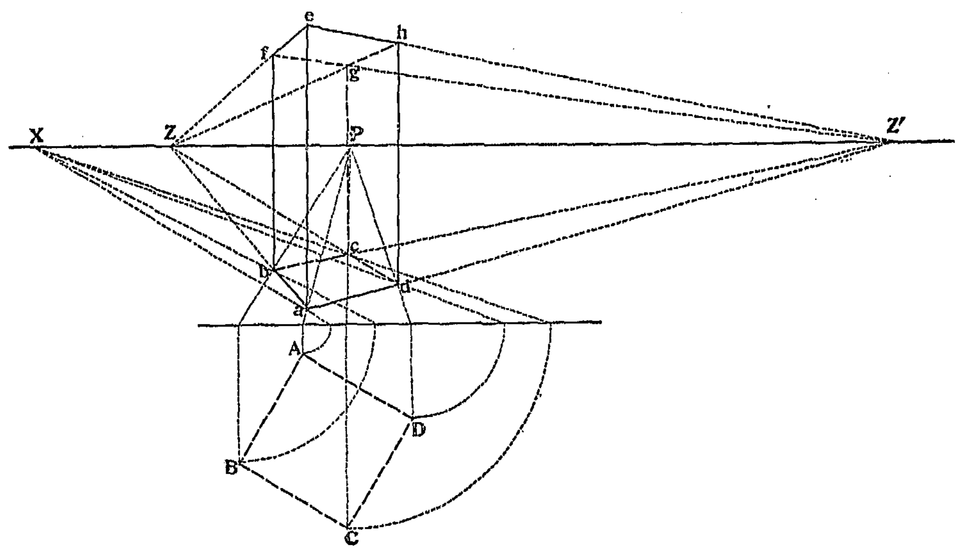
〔理由〕 請觀第六十四圖，自可明其理。但有疑問者，單觀六十二圖，尙不能證明aA必等於aa′，則第六十三圖以a爲心，開至a′作弧而定A′，何以知確是合理的呢？請再觀六十四圖，便可證明。

第六十四圖



細觀此圖，可以斷定Aaa′a″小方形，必是正方形，旣是正方形，則aA當然等於aa′。

第六十五圖



例題二十二 設有一個方柱體，在左記的位置時，試求其透視圖。

（其底面各邊，對於垂直面皆傾斜而非四十五度。）

〔方法〕及〔理由〕 如第六十五圖：先依例題二十的理法（或依例題二十一的理法求之，亦可。），求得abcd而聯結之，爲其底面的透視圖。次依〔定律二〕，從a、b、c、d、各點各向上畫直立線；次延長ab，使與地平線交而得z，爲其左方的餘點（延長dc，亦必交於此點。）；次延長ad，使與地平線交而得z′，爲其右方的餘點（延長bc，亦必交於此點。）；次以所要之高定e；即依據〔定律五〕，聯ez，與b的直立線交而得f；再聯ez′，與d的直立線交而得h；再聯hz，與c的直立線交而得g（聯fz′，亦必交於此點。）；於是聯ef、eh、hg、gf，便成全體的透視圖。——bc、cd、gc、fg、hg，皆因在背面，看不見，故用虛線。

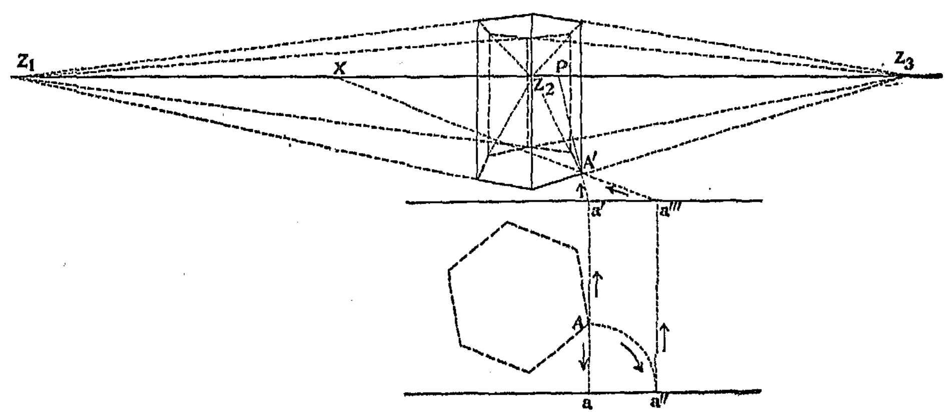
例題二十三 設有一個正多角柱體（現在以正六角柱爲例）在左記的位置時，試求其透視圖。

（其底面各邊，對於垂直面皆傾斜而非四十五度。）

〔方法〕及〔理由〕 如第六十六圖：先依第五十七圖法，求得其底面的透視圖；

次依六十圖法，求得其$Z_1Z_2Z_3$三個餘點；次依「定律二」，從其底面透視圖的各角，各畫直立線；次依「定律五」，利用各餘點，求得其端面的透視圖。

第六十六圖

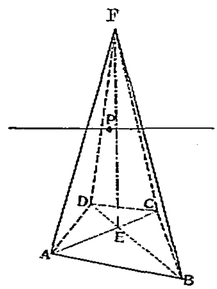


以此爲例，可知其他各多角柱體的透視圖之求法，都可依此類推。

例題二十四　將前題變爲錐體，（以方錐爲例）如何？

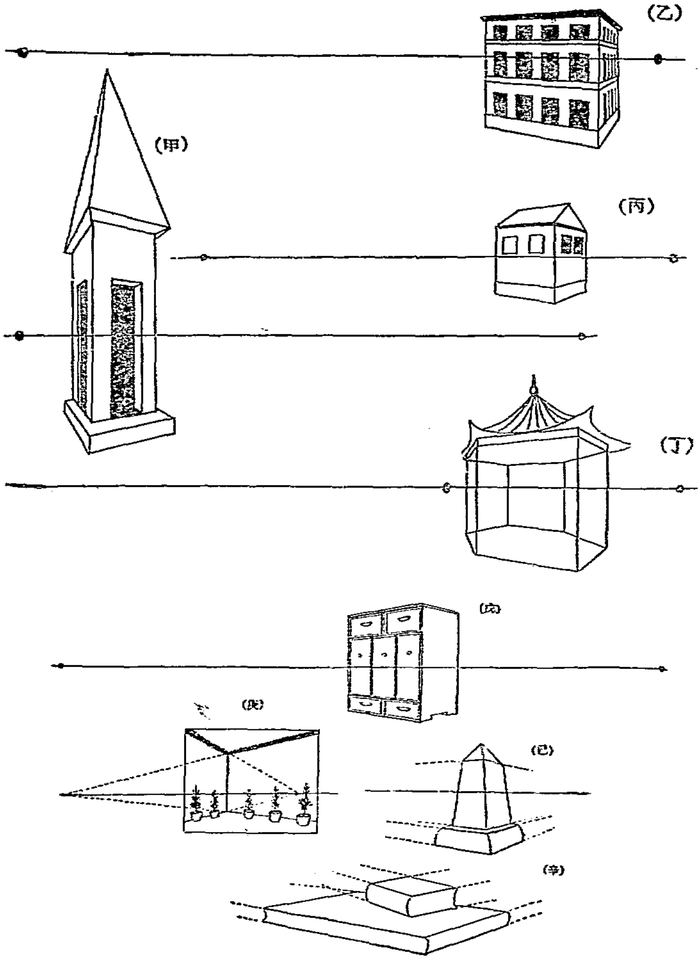
〔方法〕及〔理由〕　錐體，比柱體更容易，只要依法先將其底面的透視圖求出；次畫對角線，其交點E，當然是透視中心點；即從此點上作直立線，以所要之高定F，此EF，即其透視軸線；故聯FA、FB、FC、FD、是其全體的透視圖。（看第六十七圖）

第六十七圖



一應用圖例一

前述諸法在作圖上的應用，略示幾個例圖如左。（第六十八圖）



(甲)
(乙)
(丙)
(丁)
(戊)
(己)
(庚)
(辛)

——小結論——

適用於本章的定律，再追記之，如左：——

凡屬(5)類的直線，必消失於「餘點」。——所謂(5)類的直線，就是對於水平面平行。而對於垂直面傾斜，但其傾斜非四十五度者。

綜觀以上各圖，可以認出幾個原則：——

一　餘點，無一定的地位，但必在地平線上。

二　凡屬此類直線所組成的形體，其餘點不止限於兩個。要看其形體上所有各直線共有幾種方向，便有幾個餘點。——例如第六十五圖的(甲)(乙)(丙)，都是方形（長方正方）建築物，只有兩種方向，故只有兩個餘點。(丁)，是六角亭，因有三種方向。便有三個餘點。（再參看第六十圖）

三　正方的或長方的形體之兩個餘點，必是一個在視點之左，一個在視點之右；且此兩點對於視點之距離，決不會相等的。——就是一個離得遠些，一個離得近些。

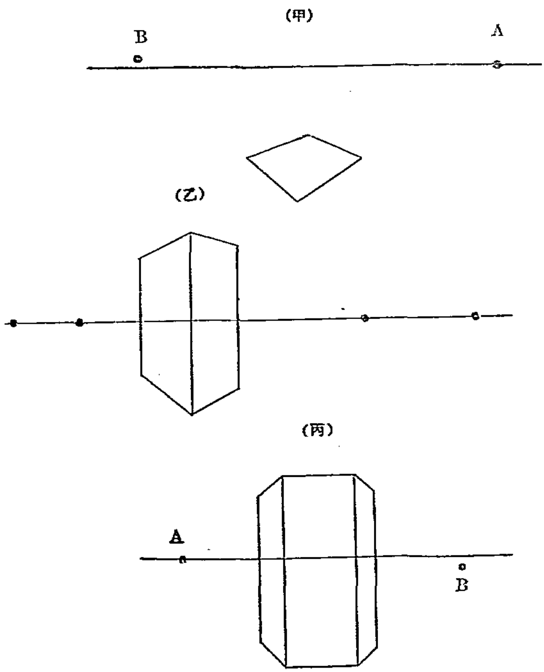
四　根據上項，凡建築物的餘點，距視點愈遠者，則其消失線對於地平線的角度愈小，而其牆面看得見的部分愈多；反之，其餘點距視點愈近者，則其消失線對於地平線的角度愈大，而其牆面看得見的部分愈少。——例如第六十八圖(乙)，左邊的牆面覺得頗闊，右邊的牆面覺得很狹；此因各種形體，在視覺上都有「縮性」的；此縮性之大小，與該直線或該面對於垂直面之傾斜度大小適成正比例。

五　凡屬此類的直線，在地平線以下時，斜向上方消失；反之，在地平線以上時，斜向下方消失；剛與地平線同高時，其線亦剛與地平線齊。——此項與第(4)類直線相同。

違反定律，如左諸圖皆錯誤。（看第六十九圖）

關於此類的定律與原則，最要研究明白，方能善於應用。因爲吾人畫畫，每取隨便的位置，所以遇着此類的方向時很多；並且此類方向的消失點，雖是必在地平線上，然而或遠或近，頗無一定不易的地位，所以又很容易錯誤；不若視點與距離點，比較的有一定也。

第　六　十　九　圖



(甲)(丙)A點雖不錯B點錯出於地平線外

(乙)上下兩條平行線的餘點不統一

五　直線消失於天際點及地下點時一定的規律

——研究斜上線和斜下線——

按照前述的〔定律七〕：凡對於水平垂直兩面都傾斜，而前高後低的直線，必消失於「天際點」。——天際點必在天空，且必在該直線的底跡消失點之垂直上方。

又按〔定律八〕：凡對於水平垂直兩面都傾斜，而前低後高的直線，必消失於「地下點」。——地下點必在地下，且必在該直線的底跡消失點之垂直下方。

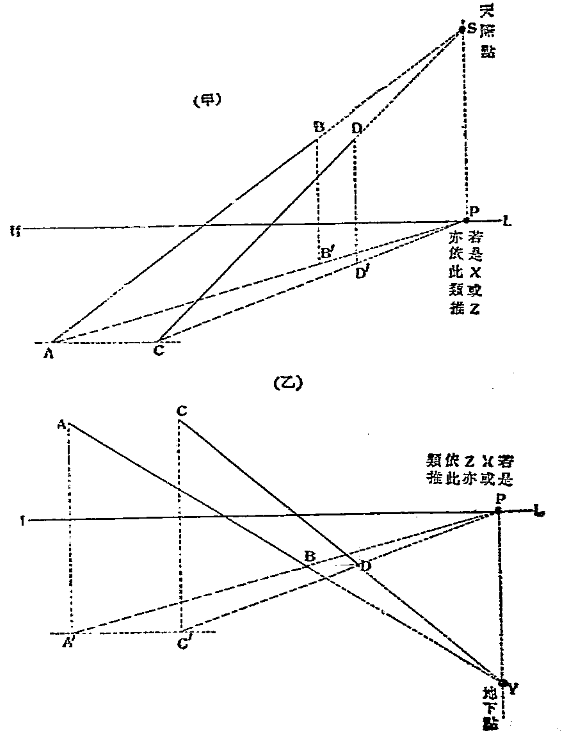
所謂前高後低的直線，例如吾人在屋外後方時，所見當前的屋蓋表面所有瓦楞線是也。

所謂前低後高的直線，例如吾人在屋內後半間時，所見前半間的屋蓋底面所有椽行線是也。

其例圖如左。（第七十圖）

〔方法〕　如第七十圖：AB、CD、譬如是互相平行的兩根木頭，對於地面款斜的擺着，(甲)是前高後低的，(乙)是前低後高的。

第七十圖

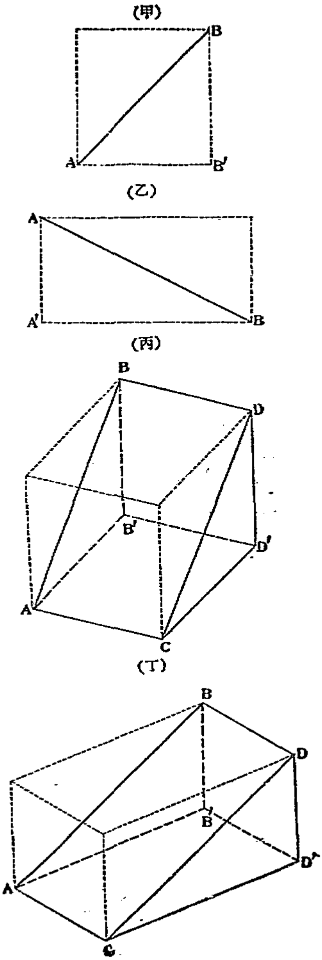


(甲)的畫法——先畫地平線；次定P點；次依其最近這兩端的實在距離定A及C；次聯AP及CP；次於P上畫垂直線（對於地平線）上去；次依所要之長定B′及D′（AB′及CD′皆是底跡）；次於B′或D′畫垂直線（對於地平線）上去（這兩條垂線可省去一條）；次依所要之高定B及D；於是聯AB，爲左邊這根木頭的透視圖。若更將AB延長之，使與P上的垂直線交，得S，此S即天際點也。故聯CD而延長之，亦必消失於S點。

(乙)的畫法——先畫地平線；次定P點；次依其最近這兩端的實在距離定A及C；次於A、於C、於P、各畫垂直線（對於地平線）下去；次依所要之高定A′及C′；次聯A′P及C′P；次依所要之長定B及D（A′B及C′D皆是底跡）；於是聯AB，爲左邊這根木頭的透視圖。若更延長之，使與P下的垂直線交，得Y，此Y即地下點也。故聯CD而延長之，亦必消失於Y點。

[理由] 此種傾斜方向的直線，都是方面——正方或長方——的對角線。故凡屬於此類的方形斜坡。必是依着其表面對角線切斷的半個方體也。試看左圖，便可明白。（看第七十一圖）

第十七圖



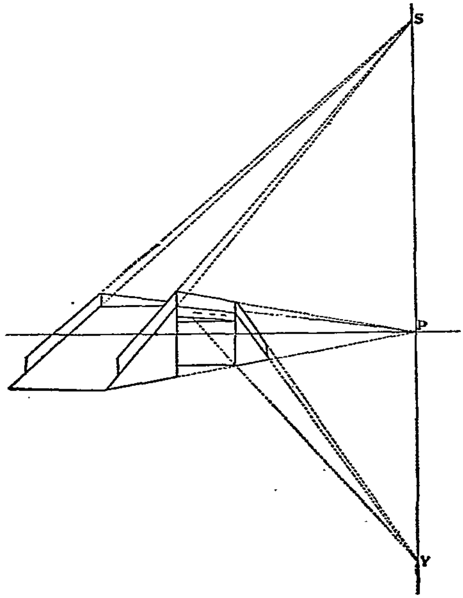
(甲)之AB′是AB的底跡。(乙)之A′B是AB的底跡。(丙)之AB′是AB的底跡；CD′是CD的底跡。(丁)之AB′是AB的底跡；CD′是CD的底跡。——(甲)(乙)是正看的。(丙)(丁)是斜看的。

須知(丙)(丁)的AB′CD′兩條底跡，實際上是平行線；而AB CD兩條對角線，實際上亦是平行線。且在消失時，AB′與AB的斜度雖不同，然其消失的方向則全然相同，故其消失點的地位，雖高低不同，而必同在一條垂直線上無疑。

例題二十五　設有一座八字式的石橋，其橋面的闊度，全體相同；且其兩邊的闌干線，亦與橋邊線平行；試求其透視圖。

［方法］　如第七十二圖：近的半座，依照七十圖之(甲)畫之。遠的半座，依照七十圖之(乙)畫之。

［理由］　如能將前面的理論，都研究明白。則此圖的理法，當然不必再費辭說了。



第七十二圖

——小結論——

適用於本章的定律，再追記之，如左：——

凡屬(7)類的直線，必消失於「天際點」，——所謂(7)類的直線，就是前高後低的直線。

凡屬(8)類的直線，必消失於「地下點」。——所謂(8)類的直線，就是前低後高的直線。

綜觀以上各圖，可以認出幾個原則：——

一、天際點雖則必在P點或X點或Z點的垂直上方，但無一定地位。

二、凡前高後低的直線，其對水平面的傾角愈大，則其天際點距地平線愈高。

三、凡方形之消失於天際點者，其較闊這一邊，必低於較狹這一邊。

四、反之，地下點雖則必在P點或X點或Z點的垂直下方，但無一定地位。

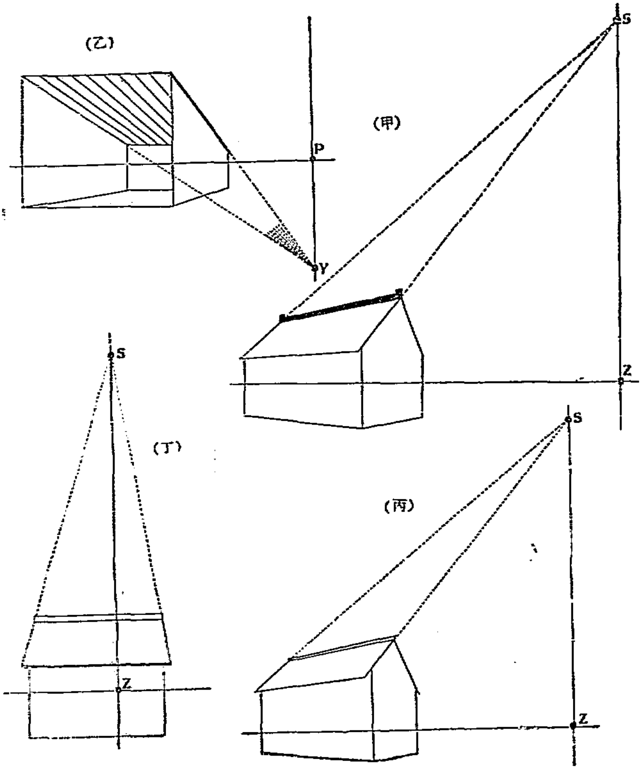
五、凡前低後高的直線，其對水平面的傾角愈大，則其地下點距地平線愈下。

六、凡方形之消失於地下點者，其較闊這一邊必高於較狹這一邊。

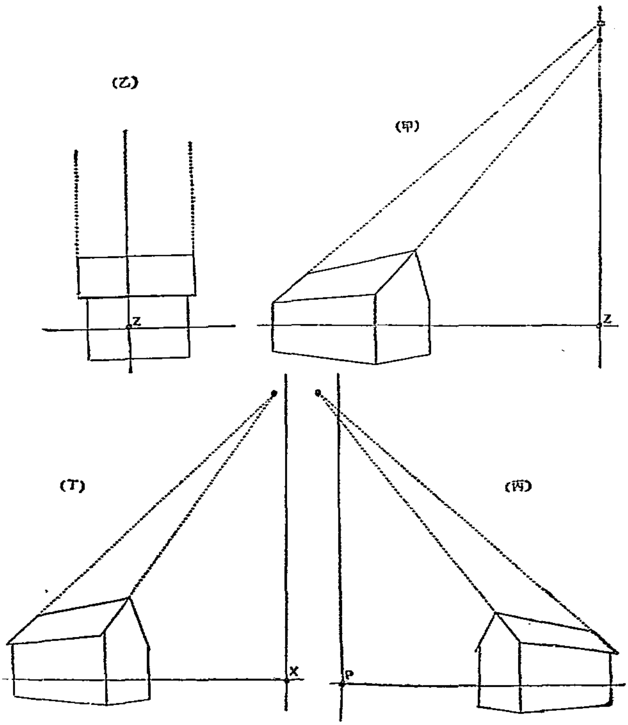
依照定律如左諸圖，皆不錯。（看七十三圖）

違反定律如左諸圖，皆錯。（看第七十四圖）

第七十三圖



第七十四圖



(甲) 天際點不統一

(乙) 不能得天際點

(丙)(丁) 天際點在垂直線外

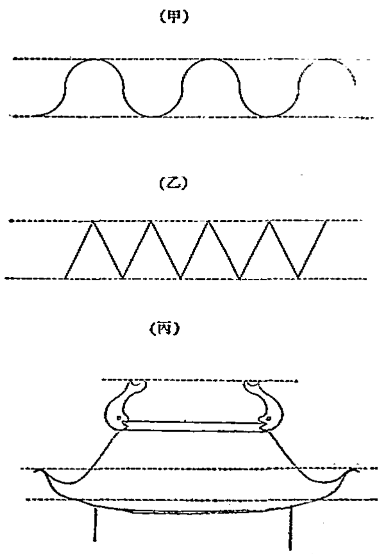
關於地下點的錯誤處，亦是這幾種，可以依此類推，故不備舉其例。

六 曲線及曲線形體的透視規律

關於直線的種種定律，已如上述。，則關於曲線的透視理法，亦易明瞭。因爲曲線的理法，仍以直線的理法爲規範也。例如第七十五圖：

各實線所組成的形體，皆是曲線的，驟觀之，好象變化多而難畫。，若加幾條直線（虛線），作爲規範，便覺有整然的標準，仍可適用直線的透視理法了。

第七十五圖



—圓面圓體的研究—

曲線的性狀可分兩類。。—

(1)規則的——弧線。

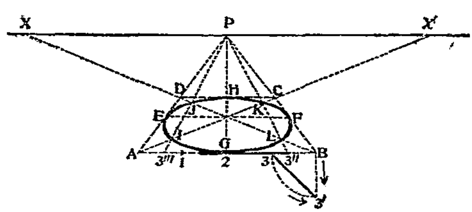
(2)不規則的——雜線。

雜線的形狀，並無一定，雖可歸納於直線或弧線的規範之內，但難為具體的研究，現在專研究弧線。弧線者，圓周之一部分也；故欲研究弧線，當從研究平圓入手。

例題二十六 設有一個平圓面，橫平的放置在地平線以下時，試求其透視圖。

(所謂橫平的位置，就是屬於第(3)類的——查看第一章。)

第七十六圖



$3B = \frac{1}{4}AB$

$3'B = 3B$

$G3'' = 3\,3'$

$G3''' = G3''$

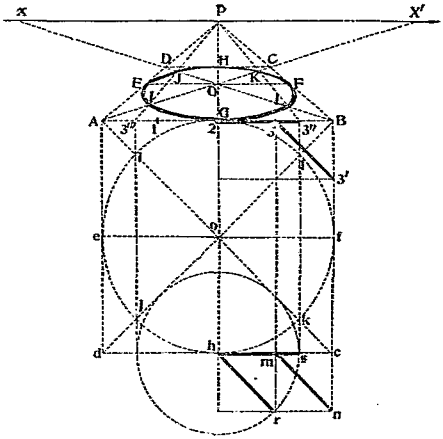
[方法] 如第七十六圖：先畫地平線；次定P及XX′等點；次依該圓直徑的實長畫AB線(平行於地平線)；次聯AX′及BP，相交而得C；同樣，聯BX及AP相交而得D；於是聯ABCD為一個透視方形。次將AB分為四等分；次由B(或A)向下畫一垂直線($B3' \perp AB$)；次以B為心，B3為半徑，向下作弧，與垂直線交而得3′；次

聯33′；次規取33′之長，在AB線上的2（即G）之左右各劃一點如3″及3‴；次聯3‴P，與透視方形的兩條對角線交而得I及J；同樣，聯3″P，與對角線交而得K及L；於是以曲線連結GIEJHKFL等點而爲曲線形，便是所求的平圓透視圖。

〔理由〕　欲求圓的透視圖，頗難直接下手。假定此圓的外周，有一個方形圍着，則便可先將此方形的透視圖求得，作爲該圓的規範；就是該圓的透視圖，必在該方的透視圖之內；故先求得ABCD透視方形爲其規範也。按此透視方形，是該圓的外切透視方形；故G、F、H、E四點，爲各該邊的切點，也就是他的透視等分點；本來連結此四點而成曲線形，已是該圓的透視圖。不過一個全圓周，若單就此四個點畫成，究竟難以正確；故再添上四個等分點，共作八個等分點，聯結起來，較爲好些。然所謂八個等分點，在其實跡上，固然是眞正等分的；而在透視上，則不然了。所以要先求得33′作爲標準，而後依此在G點的左右劃定3″及3‴，方可如法求得I、J、L、K，四個透視等分點。

現在所要研究者，何以知道G3″及G3‴必等於33′呢？又何以知道3″P與BX及AX′的交點L、K，必是其透視等分點呢？請將第七十七圖仔細看懂，便可澈底了解。

第七十七圖



$$\left.\begin{array}{l} hr=hs \\ hr=mn \end{array}\right\} \therefore mn=hs$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{即}mn=3\,3' \\ hs=G3'' \end{array}\right\} \therefore 33'=G3''$$

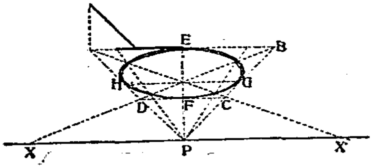
此圖，頗難以文字說明，如有些幾何的頭腦者閱之，必能深自玩味。不然，恐怕文字上，愈說愈不明白，故還不如不說之爲愈。

例題二十七　設有一個平圓面，橫平的放置在地平線以上時，試求其透視圖。

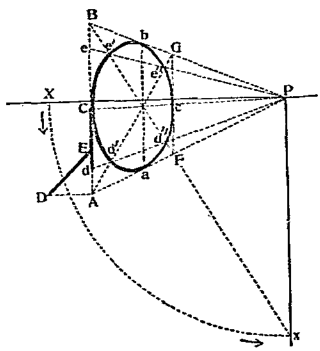
（位置同前題）

〔方法〕及〔理由〕　全同前題，不過畫在地平線以上而已，故說明可以從略。（看第七十八圖）

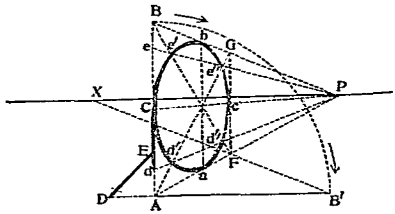
第七十八圖



例題二十八　設有一個縱直位置的平圓面，試求其透視圖。
（所謂縱直的位置，就是全面對於水平、垂直兩面皆作直角。）



第七十九圖



第八十圖

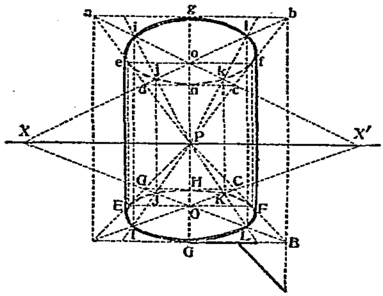
〔方法〕及〔理由〕　此題與前圖一樣。有二種畫法：一則依照第二十圖的理法畫之；（看七十九圖）一則依照第二十一圖的理法畫之。（看八十圖）說明從略。

例題二十九　設有一個圓柱體，直立於水平面上，試求其透視圖。

（所謂直立者，就是上下兩個端面，皆對於水平面平行；對垂直面作直角時。）

［方法］及［理由］ 圓柱體的上下兩個端面，必是同大的圓面，所以只要先將其兩個端面的透視圖求得，再用兩條直線，將其左右兩旁上下聯結起來可也。

第八十一圖



本此理由，所以先依第七十六圖及七十八圖的方法，將其兩個端面的透視圖畫好，再用直線將其兩旁聯結起來如第八十一圖。——但須注意者，這兩條直線，必須聯在其曲線上最凸出之點。而此最凸出之點，並非E、F及e、f；因爲EF及ef，雖則皆是該圓面的橫平直徑，似乎應該是其最凸出點？然在這裏，不是正視的，乃是透視的，所以EF及ef，必已小於該透視圓形的最大橫徑了。

備考

［疑問］ 假使此圓柱體，橫平的放倒在水平面上，將如何？

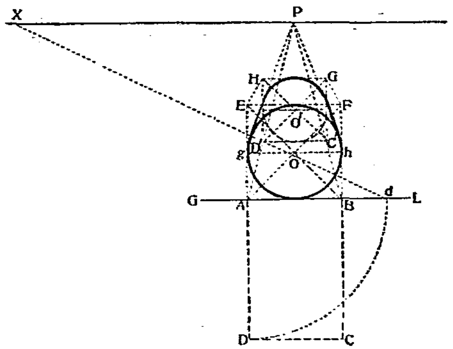
[解答] 請將第八十一圖橫轉來（使地平線作縱直的方向）看看可也。

例題三十 設有一個圓柱體，縱臥在水平面上，試求其透視圖。

（就是兩個端面平行於垂直面時。）

[方法] 如第八十二圖：欲畫圓柱體，須先畫方柱體。故先準備定好地平線、界線、平面跡、及P、X等點後，便依定法，以A為心，開至D為半徑，畫弧至界線上，得d；次聯AP及BP；次聯Xd，與AP交而得D′；次由D′畫平行線過來，與BP交而得C′；（D′C′∥AB）此ABC′D′是方柱體之底面透視圖也。次從A、B、C′、D′、各作垂直線，而以AB之長劃定AE及BF，再聯EF，此ABFE正方形，是方柱體較近這個端面之透視圖也。同樣，以D′C′之長劃定D′H及C′G，再聯HG，此D′C′GH正方形，是方柱體較遠這個端面之透視圖也。次聯EH及FG

第八十二圖



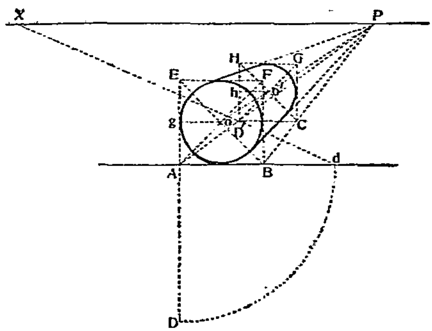
，便成整個方柱體的透視圖。於是聯AF及BE兩對角線，相交得O點；次通過O點作gh水平線；次以O爲心，開至g或h爲半徑，畫圓，便是圓柱體較近這個端面之透視圖。同樣，以O′爲心，而畫圓，便是圓柱體較遠這個端面之透視圖。最後，用直線，將其兩旁最凸出點聯起來，便成整個圓柱體的透視圖。

〔理由〕　此圖兩端，都是方裏有圓，圓外有方；該方是該圓的外切形，該圓是該方的內切形，可知O或O′是該正方形之中心，也就是該圓形之中心；自其切點g或h至O之距離，當然是其半徑；故以O爲心，以Og爲半徑，所畫成之圓，必是其透視端面也。他端同理。

依〔定律二〕，知AE、BF及D′H、C′G，皆始終垂直不變；又依〔定律二〕，知AB、EF及D′C′、HG，皆始終平行不變；故知O圓與O′圓，雖因一近一遠而改變其大小，然必皆是正圓無疑。欲求圓所以必先求方者，因爲若不利用方形對角線，難定圓的中心，並且難定其半徑也。

此圖作法，手續非常完備。若欲簡單作之，可如第八十三圖。——此圖之理法，與八十二圖相同，不過將可省之線省去而已。

第八十三圖



備考

［疑問］透視圓柱體的畫法，其兩旁所聯的直線，並不與其端面的直徑兩端之點相接；但其相接之點，必在兩個端面的圓周上，可有一定之點否？

［解答］有的！這兩條直線，必是「切線」的性質；故其相接之點，必是「切點」。——這點，可用第八十四圖的方法求出來。

［方法］先畫A、B兩圓；次聯AB，而向小圓這方延長；次畫cB任意線；次以cB為標準，於A畫平行線dA（dA//cB）；次聯dc而向小圓這方延長，使與AB延長線交而得P（此P等於第八十二圖及八十三圖的P）；次求得AP之中點h，即以h為心，開至A畫弧，於圓周上相交而得I、J；此即A圓周上之切點也。同樣，求得BP之中點e，即以e為心，開至B畫弧，於圓周上相交而得F、G；此即B圓周上的切點也。於

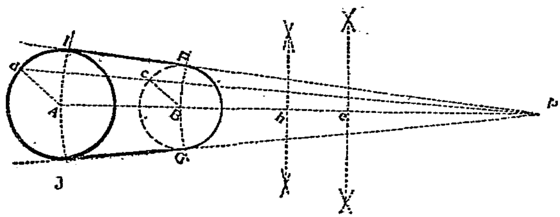
是聯IF及JG，即成透視圓柱體。——若將IF及JG向小圓這方延長，必同歸宿於P點，此仍符合於消失的定律也。

例題三十一　設有一個圓柱體，橫臥在水平面上，試求其透視圖。

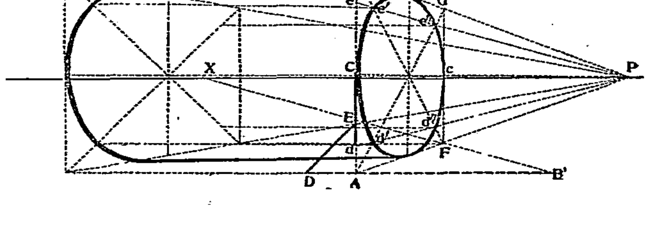
（就是兩個端面垂直於垂直面時。）

〔方法〕及〔理由〕　先依第八十圖法，（或用七十九圖法亦可）將其右端面的透視圖求得。次依第八十二圖的理法，將其外切的透視方柱形畫好，作為範圍。

第八十四圖



第八十五圖



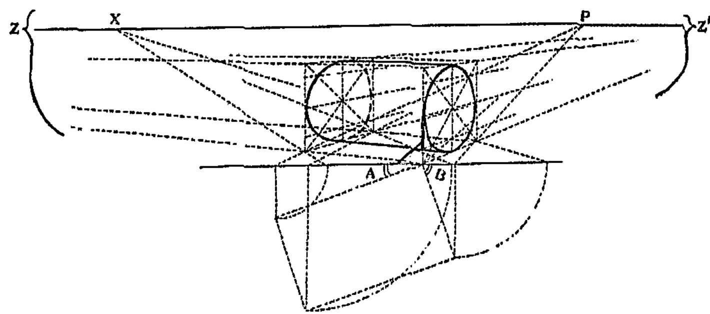
至於左端面的周線上諸透視點，不必再依八十圖法複求一遍，只要依據「定律二」，從右端面的周線上諸透視點畫平行線過去，便可。（看第八十五圖）

例題三十二 設有一個圓柱體，斜臥在水平面上，試求其透視圖。

（就是兩個端面傾斜於垂直面時。）

「方法」及「理由」 如第八十六圖：先畫地平線及界線；次依傾斜的實在角度(A)及(B)，將其平面跡畫好；次依五十四及八十五等圖的定法，將其外切的透視方柱形

第八十六圖



畫好；透視方柱形既然畫好，則引長其左右兩方的消失線，必可在地平線上求得餘點Z及Z′；（餘點所在，往往甚遠，但在自在畫上，只要知其大略標準，便可。）餘點既然求得，則凡實際上的平行線，都消失於此點，本此原則，將兩端面周線上的各透視點求得而聯結之，便成。

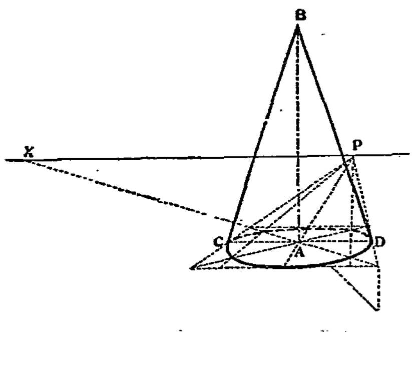
例題三十三　設有一個直立的圓錐體，試求其透視圖。

（就是圓錐的軸線，直立於水平面上而與垂直面平行時。）

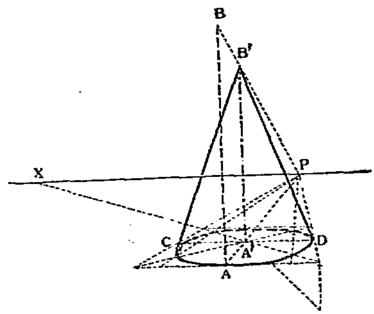
〔方法〕及〔理由〕　如第八十七圖：先依七十六圖法，將圓錐底面的透視圖畫好；次於其透視中心點A，作垂直線AB，爲其透視軸線；次聯BC、BD兩線，即成。

凡畫錐體，不論他是圓錐體或角錐體，只要先將他的底面透視圖求得，便易解決；因爲錐體

第八十七圖



第八十八圖



AB＝實高
A'B'＝透視高

的高低，唯一的以軸線為準；而軸線之所在，必直立於其底面的中心點上，故既求得其底面透視圖，便可確定其透視中心點也。

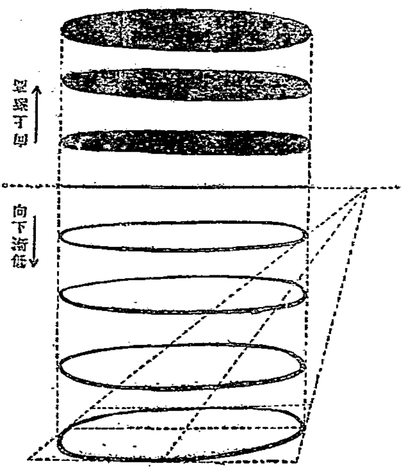
但八十七圖的AB軸線，是任意假定的。若有一定的高度時，則應依第八十八圖作之。

欲知此圖的理法，參看三十六圖及五十一圖等可也。

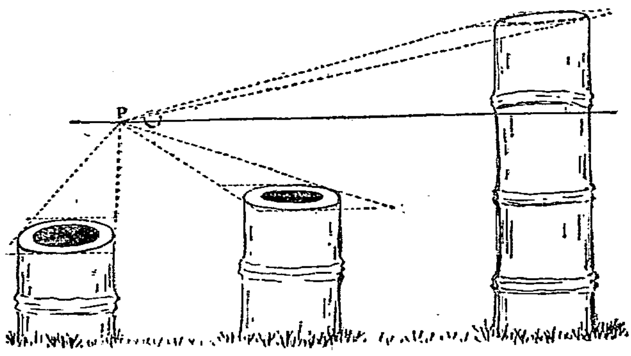
——應用圖例——

前述諸法在構圖上的應用，略示幾個圖例如左：（看第八十九、九十、九十一、九十二、九十三等圖。）

第八十九圖



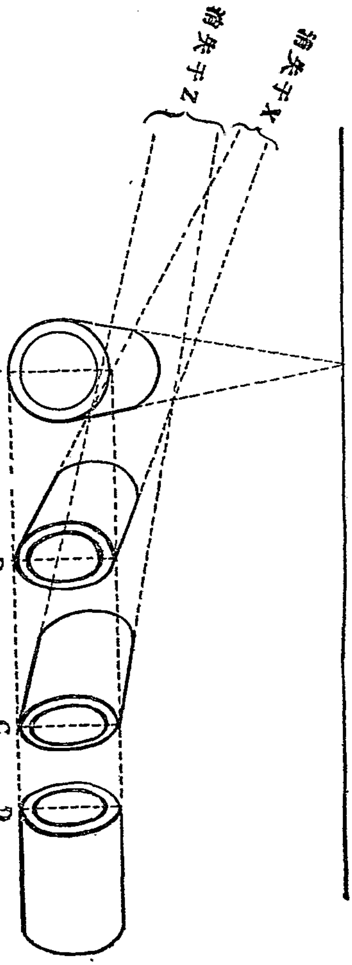
第九十圖



[注意] 橫置環形：左右最闊，下面次闊，上面最狹。

一個竹筒，在九十度的地位內漸次旋轉時，端面形狀，變化如下。

第九十一圖

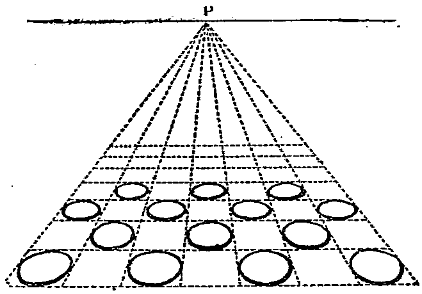


A側邊對垂直面作直角時。B側邊對垂直面傾斜四十五度時消失於X。C側邊對垂直面傾斜在四十五度以上時消失於Z。D側邊對垂直面平行時。

〔注意一〕 這四個端面曲線，雖依位置而變，然A、B、C、D、四條豎的直徑不變——但此四條直徑必須要立在同一水平線上。不然，其方向雖不變，其長短要變了。

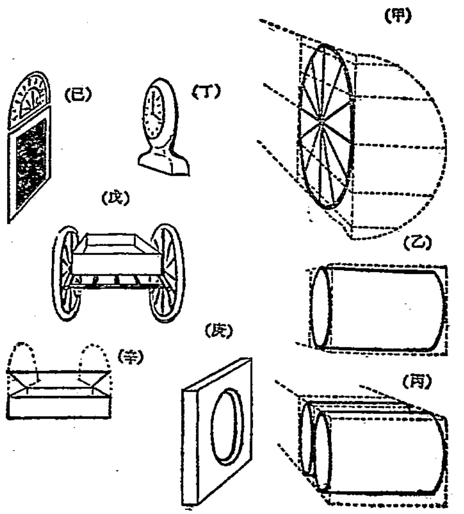
〔注意二〕 豎置環形如圖BC的方向，上下最闊，左面次闊，右面最狹。

第九十二圖



［注意］ 各環形的上面較細，下面較粗。

第九十三圖



試將此圖橫轉來看看如何？

七　各種規律的應用問題

——將等距離變爲漸差距離——

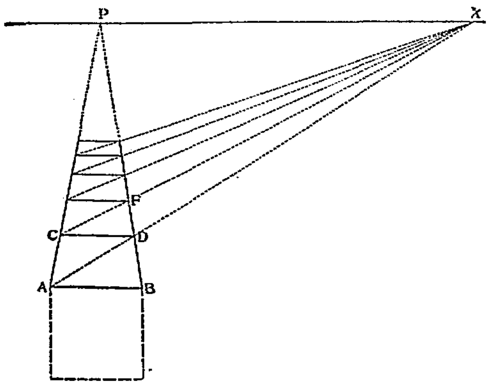
所謂「等距離」者，在實際上相等的距離也。所謂「漸差距離」者，在透視上變爲漸遠漸狹的距離也。例如鐵路枕木，每根的實在距離，必各各相等，然站在這方，向那方看去，必覺其各個距離，漸遠者漸狹，此就橫平的而言。若就縱直的言，則例如木柵，亦然。

於此，發生一個疑問：即遠至怎樣地位，應該狹到怎樣程度？以下諸例，便是解決這個問題的方法。

例題三十四　設有一條平直的石板路，是用若干同大的正方形石板所鋪成，試求其透視圖。

〔方法〕　如第九十四圖：先定地平線及P、X各點；次依該正方形實長之一邊作AB；次聯AP及BP；次聯AX，與BP交而得D；次畫平行線CD（CD//AB）；此CD即第二條漸遠線也。次聯CX，同樣得F，而畫EF；此EF即第三條漸遠線也。……其餘依

第九十四圖



此類推。

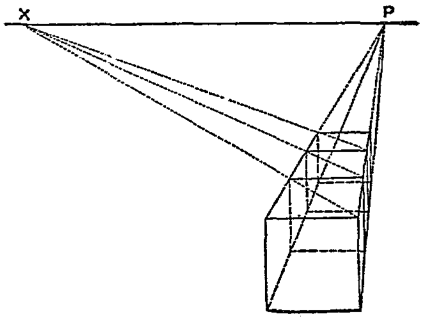
〔理由〕 此ABCD四邊形，是依第十四圖或第十六圖的方法畫成，當然就是第一個透視方形。遞次所求得的CDEF四邊形，當然就是第二個透視方形。……故自B至D，自D至F，自F至……，當然就是其漸差距離。

若將石板之形改爲立方體，則如何，請觀九十五圖。

例題三十五 設有一條平直的石板路，是用若干同大的長方形石板所鋪成，試求其透視圖。

〔方法〕 如第九十六圖：先將地平線及平面跡等準備好；次以B爲心，開至C

第九十五圖

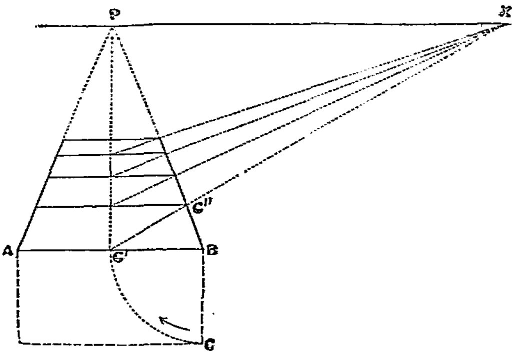


畫弧，與AB交而得C′；次聯C′P及AP、BP；次聯C′X，與BP交而得C″；此C″即第一個漸遠點也。……餘依第九十四圖類推。

〔理由〕 BC′=BC。如此，猶之於長方形之一端，取出一個正方形，此正方形乃以該長方形之短邊爲邊者也。此圖之C′P等於九十四圖之AP，故既聯C′P後，便可依九十四圖法畫之。

凡長方形，必定由延長某正方形之兩對邊而成；換句話說，凡將某正方形的兩對邊延長起來，便成長方形；所以若將多數正方形的漸差距離線求得，再延長起來，便成長方形的漸差距離。

第九十六圖



備考

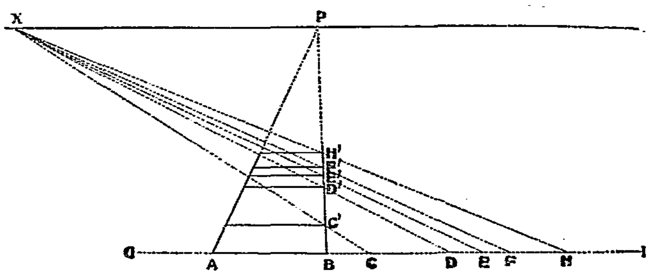
[疑問] 這些長方石板，假使同長不同闊，應該怎樣？

[解答] 應該如第九十七圖法畫之。

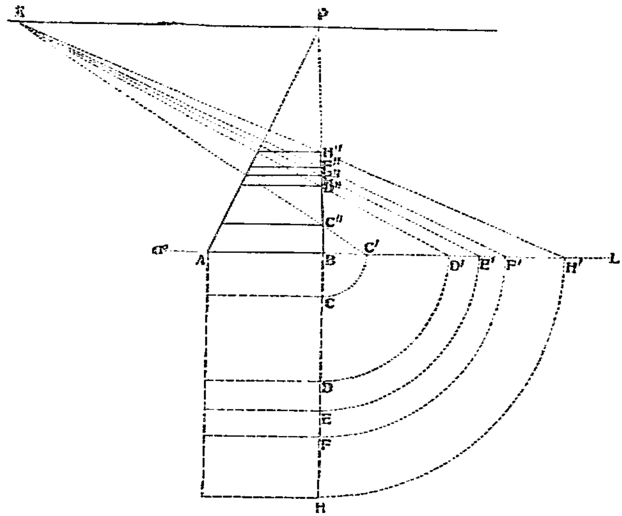
[方法] 先將地平線及界線準備好；次依長方形之實長定AB；次依各該長方形之實闊定BC、CD、DE……；次聯AP及BP；次聯CX，與BP交而得C′，爲第一個漸遠點；依同法，求得D′、E′……各漸遠點，而聯結之，可也。

[理由] 照完全的手續，應該如第九十八圖法作之

第九十七圖



第九十八圖



，卽將跡上之實闊，移至界線上。現在將移跡的手續略去，卽將其實闊直接定在界線上，亦是一樣，故得九十七圖的作法。

照此看來，可知不問是等距離或不等距離，只要將其實在的距離，直接定在界線上，便可依法求得其漸差距離也。請觀以下諸例題，更可明白。

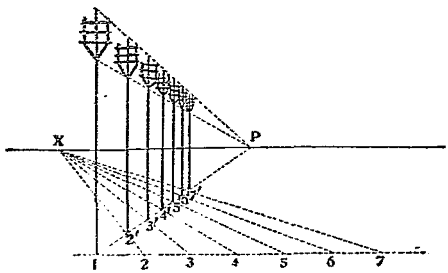
例題三十六　設有一列縱直的電桿，試求其透視圖。

〔方法〕及〔理由〕　第九十九圖的理法，全同上第九十八圖。

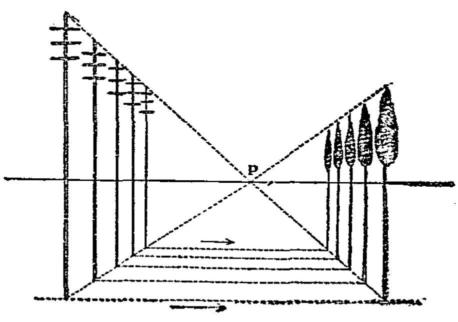
若是左右爲對稱的兩列，不必反復求之，只要用平行線移過來可

也。例如第一百圖。

第九十九圖



第一百圖



備考

[疑問] 如九十九圖的方法，只有七根電桿，畫起來尚無不便；若有幾十根電桿時，豈不要將界線延得很長麼？但若將界線延得很長，畫起來如何會便呢？

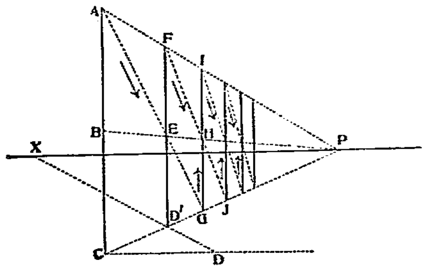
〔解答〕這誠然不便的，然尚有別種方法，如左。

〔方法〕如一百零一圖：先將地平線及界線準備好；次依實高作AC；次求AC之中點得B (AB=BC)；次依實闊作CD (CD⊥AC)；次聯AP及CP；次聯DX，與CP交而得D′；此D′即第一個漸遠點也。此法本來仍與九十四圖法相同，不過以下可用簡便的方法了。

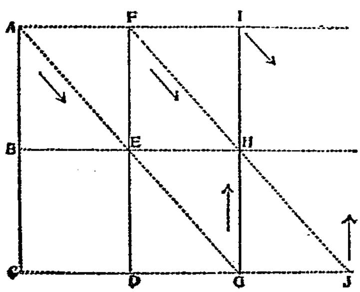
簡便的方法：——先聯BP；次聯AE，延長，使與CP交，而得G；此G即為第二個漸遠點也。同樣，聯FH而延長之，得J；為第三個漸遠點……。

〔理由〕第一百零一圖之AC，為長方形長邊之實長；而CD為其短邊之實長。如

第一百〇一圖



第一百〇二圖



依據此長邊短邊而作成長方形，卽爲一百零二圖之ACDF長方形也。B既爲AC之中點，則從B畫一平行於短邊之直線而得E，此E亦必爲FD之中點也。依幾何學的定理，若畫AE對角線而延長至與CD延長線交，得G，則GD必等於CD。同樣，JG=GD=CD……，可知實際上既可利用此對角線，則在透視上亦可利用此對角線也。

——水平垂直易位不變高——

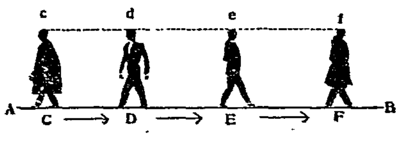
原則：——

(一)在一條水平線上，任意移易其左右之位置，不會變其原來之高。譬如一百零三圖：AB是一條水平的路，有一個人，起初站在C處，是那麼高，後來站在D處，或E處，F處……當然還是那麼高。

Cc=Dd=Ee=Ff

非但他的本身，當然始終不變其高，卽在透視者的眼睛裏，亦始終不變其高。此理甚明。

第一百〇三圖



(二)在一條垂直線上，任意移易其上下之位置，亦不會變其原來之高。譬如一百零四圖：A—F是一根垂直的標桿，黑白各段，在實際上固是等距離；

AB=BC=CD=DE=EF

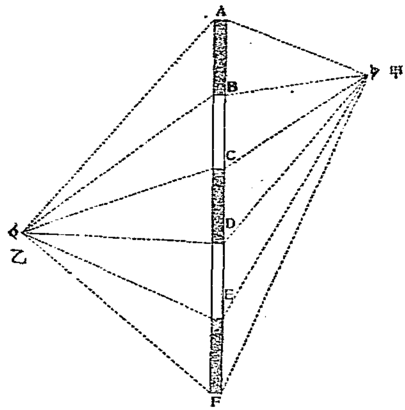
而在透視上，亦必是等距離。——非但在甲的眼睛裏，覺得各段相等，即在乙的眼睛裏，亦必覺得各段相等。但此理較難明白，觀後例題，方可了解。

既明以上原則，方可談到應用。

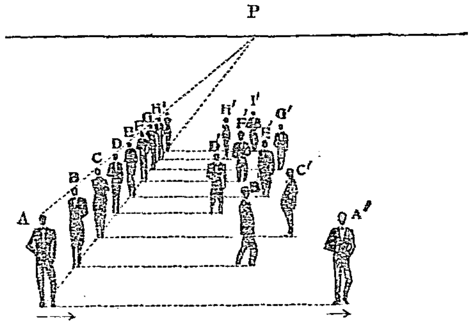
例題三十七　設有若干學生，在操場上排隊，初成單行，既而以平行的方向散開，試畫其透視圖。

看一百零五圖，可知某人由A移至A′，由B移至B′，……都是依着水平線行動，故任何易其位而不變其高。且既可由整齊的而變爲散開的，亦可由散開的而變爲整齊的。

第一百○四圖



第一百〇五圖



依此看來，可得一個「求「漸遠透視高」的公式」如左：（看一百零六圖）

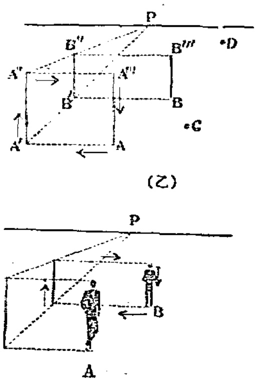
(甲)模式圖例

假定最近之物體等於A‴—A高；則先由A畫水平線而定A′（A′之地位任意）；次由A′畫垂直線而定A″（A′A″＝A‴A）；次聯A″P及A′P，即為「漸遠透視高」的標準線。

第一百〇六圖

(甲)

(乙)

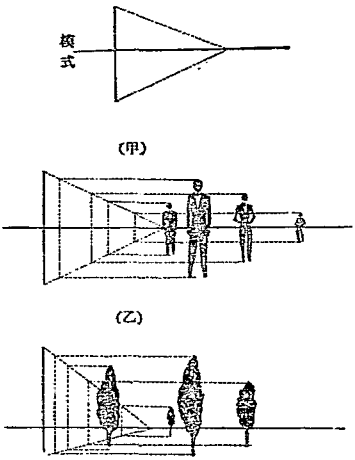


設有實際上同高之物體，在B的地位，欲求其透視高，只要先聯A′P及A″P；次依照上述手續，由B向左畫水平線，與A′P交而得B′；次由B′向上畫垂直線，與A″P交而得B″；次由B″向右畫水平線，再由B向上畫垂直線，相交而得B‴，此B‴—B即為所求的透視高。

假使更有實際上同高之物體若干，在任何遠C、D、……的地位，而欲求得其各個透視高，皆可依照此法一一求之。

(乙)應用圖例　此圖全照(甲)的模式畫成，不過將直線改爲人形而已。(如改爲樹形或其他物形，無所不可。)譬如有張三李四兩個人，實際上身材同高，不過張三站在A處，假定是這樣高時，則李四站在B處，應該是那樣高。——高於那樣或低於那樣，皆錯。

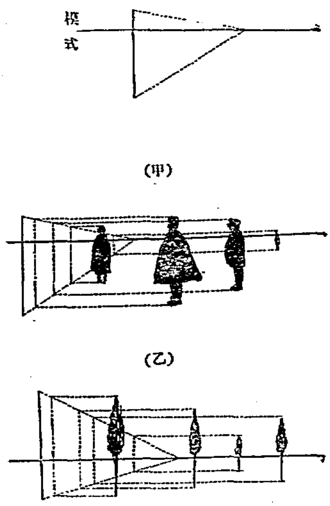
第一百〇七圖



立於較低的地位而平視時如此

漸遠透視高的模式，雖必爲一個「一邊直立的三角形」。然因吾人所在的地位或高或低，及被視的物體或高或矮而不同。總之，這個三角形，最近這一邊(即直立的這邊)，必應等於被視物體假定的實高；最遠那一角，必就是地平線上的P點。現在，

第一百〇八圖



立於較高的地位而平視時如此

再略舉幾個例圖如第一百零七及一百零八等圖。至立在高地而俯視時，則如第一百零五圖及一百零六圖等是也。

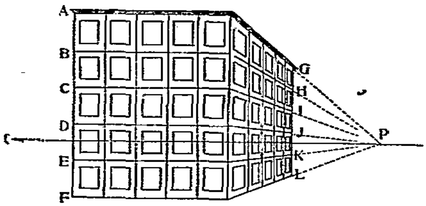
例題三十八　設有一座五層樓的西式房屋，所有窗格對於吾人眼睛的距離，上層者雖比下層者爲多，然以其各個的高度而論，上下還是一樣。試作圖以證明之！

以第一百零九圖看來，非但正面的——

AB＝BC＝CD＝DE＝EF……

而且側面的，也是——

第一百〇九圖



GH = HI = IJ = JK = KL……

可知凡是同高之物，或等距離之物，只要在一條垂直線上，必不因其所在位置之高下而變其自身的高度或距離。

備考

〔疑問〕 然則張三站在天空中的飛機內，我們看得他的身材多少高，假使忽而墜落到地面上，還覺得是這樣高麼？

〔解答〕 只要他的上下是在一條垂直線上，必定仍是一樣高。——假定他自上而下，是垂直的方向。

〔疑問〕 一物在「高」處對於吾人的眼睛，比立在低處的距離多，猶之物在「遠」處對於吾人的眼睛，比之在近處的距離多一樣；然則「高」不是等於「遠」麼？何以同是一物，只因遠近而變其長短，不因高低而變其長短呢？

〔解答〕 所謂『遠小近大』的原則，是指前後的距離而言，不是指高低（或上下）的距離而言。其理由，請看一百零四圖自明；又若將三十四圖豎起來看，亦可參證。

八 陰影與透視

研究陰影，自有「陰影法」，然非先將陰影法的重要原則講明，無從說到與透視的關係，所以現在先將陰影法的重要原則講明。

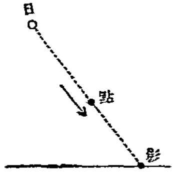
——陰影的原則——

原則一 通常混稱「陰影」，其實「陰」與「影」不同。「陰」附在己體上，「影」落在他面上。

原則二 普通陰影法上所採用的光線，是太陽光線，——因爲太陽光線是假定平行的，（不持絕對論）故能適合於恆定的說素。至於燈光，則非平行的，常依距離的遠近，而變影子之大小，故不能作爲標準的。——距離愈近，影子愈大。

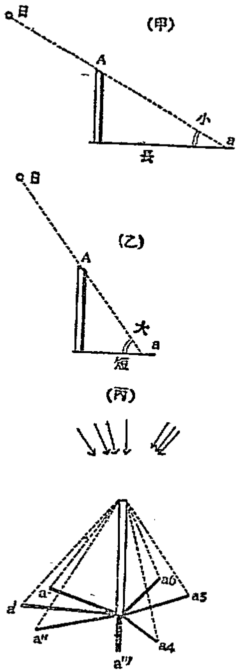
原則三 凡是某點的影子，必與某點自身和光線的來原（太陽）成一直線。例如第一百十圖。

第一百十圖



原則四　凡是直線影子的長短，必與光線對於地面的角度大小成反比例。——角度愈大，影子愈短；愈小則愈長。所以吾人立於太陽光線中，在朝上或傍晚時所生的影子，甚長；若在近午，則甚短。例如第一百十一圖。

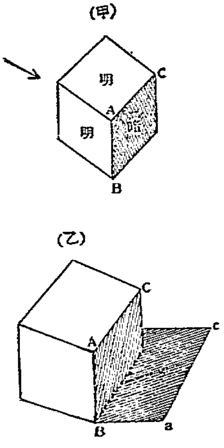
第一百十一圖



日光方向及角度變更，影子方向及長短亦因而變更。

原則五　凡是立體的影子，必由其本體上的「陰線」而生；如非陰線，不生影子。「陰線」者，明面與暗面交界之線也。例如第一百十二圖。

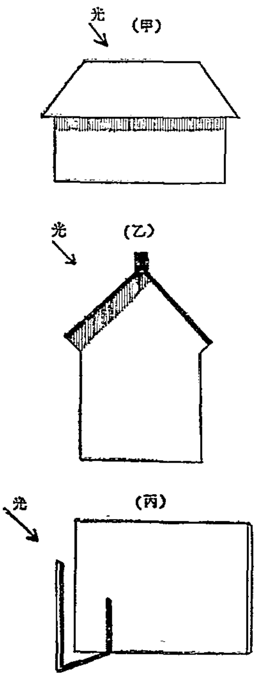
第一百十二圖



AB,AC,皆是陰線，故AB生Ba之影，AC生ac之影。

原則六　凡是直線的影子，落在與該直線平行的平面上時，其影子必仍與原直線相平行。例如第一百十三圖。

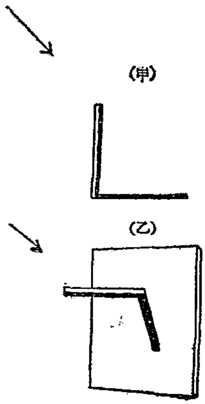
第一百十三圖



原則七　凡是直線的影子，落在與該直線作直角的平面上時，其影子必橫斜；而橫斜的方向，必與光線射來的方向相同。例如第一百十四圖。

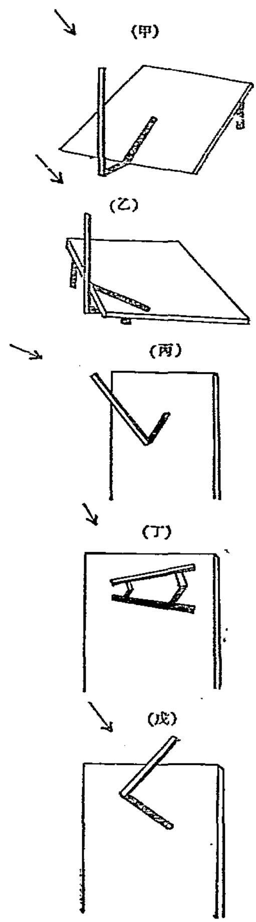
原則八　凡是直線的影子，落在與該直線傾斜的平面上時，其影子亦必橫斜；但橫斜的方向，未必一定與光線射來的方

第一百十四圖



向相同，因其所傾斜的角度有種種不同故也。略舉數例如第一百十五圖。

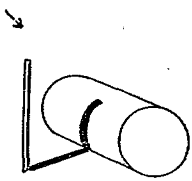
第一百十五圖



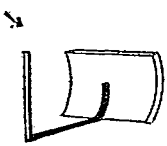
原則九　凡是直線的影子，落在凸圓面上時，其影子亦必凸而圓。例如第一百十六圖。

原則十　凡是直線的影子，落在凹圓面上時，其影子亦必凹而圓。例如第一百十七圖。

第一百十六圖

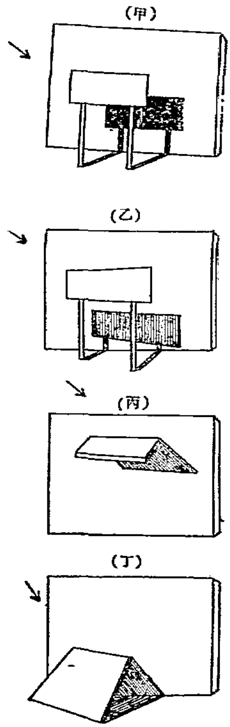


第一百十七圖



原則十一　凡是多角面，都是由幾條直線構成的；所以說明直線的陰影原則，便可類推多角面的陰影。略舉數例如第一百十八圖。

第一百十八圖



原則十二　凡是多角體，都是由幾個多角面構成的；所以既明直線及多角面的陰影原則，當然可以類推多角體的陰影。——首宜認明那幾條是「陰線」。

原則十三　凡是圓面或多角面的影子，落在與該面成平行的平面上時，其影子必仍與原形相同。——例如將傘撐開，直立於地面或牆面時，其落在該面上的影子形狀，必與傘面的輪廓同樣。

原則十四　凡是圓面或多角面的影子，落在與該面垂直或傾斜的平面上時，其影子必爲扁而斜的形狀。——例如將一塊圓板或多角形板，直釘或斜釘在牆壁上時

，其落在壁面上的影子，必爲橢圓或扁斜的多角形。

——影的透視——

既將「陰」「影」分開來說，則「陰」與透視，無甚關係；有關係者，惟「影」而已。

影子的輪廓，亦都是線，——非曲線，卽直線，總之，不外乎線的透視之定律。不過有些影子的輪廓線，不消失；有些仍與其自身的「陰線」同歸宿於一個消失點；有些則另有其消失點；此要看其線之方向如何，才可斷定。

「影」本由「光」而生，故要確定「影」的方向，須先確定「光」的方向，但實際上太陽光線的方向，自朝至暮，自春至冬，時時變更角度，斜正既無一定；而吾人畫畫時所取位置，或朝東西或朝南北，隨便坐立，方向亦無一定；所以非先設一個假定不可。

〔假定〕：畫者正對「對象」時，則光線的來路，不外乎三種方向：——

(1)從旁面來的+——從畫者的右肩或左肩射來。

(2)從前面來的——對着畫者的面前射來。

(3)從後面來的——從畫者的後頭射來。

吾人畫畫，總是取(1)從旁面射來的光線時居多；因此種光線所生的影子，偏在一旁，最爲適宜；且該物體上所生之陰，亦祇有半面；故成爲半明半暗的調子，最足以表現「立體觀」也。

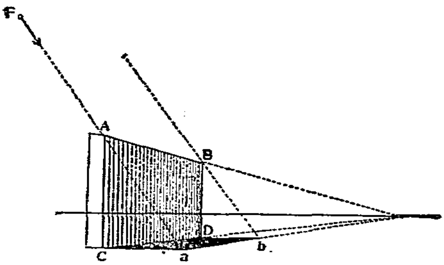
若取(2)從前面射來的光線，頗嫌物體全陰；而且影子當前；故成全暗的畫面，不甚適宜。

又若取(3)從後面射來的光線，頗嫌物體全明；而且影子全被物體所遮；故往往寫不出調子來，更不適宜。

不過在實際上，不論(1)旁光，(2)對光，(3)背光，未必恰是正旁，正對，正背；總是帶有多少斜度。現在假設幾題研究之。

例題三十九　設有一垛牆壁，其壁面對於垂直面作直角；光線從正旁射來時；試求其影子的透視圖。——所謂正旁，就是光線對於水平面傾斜，而對於垂直面平行時。

第一百十九圖



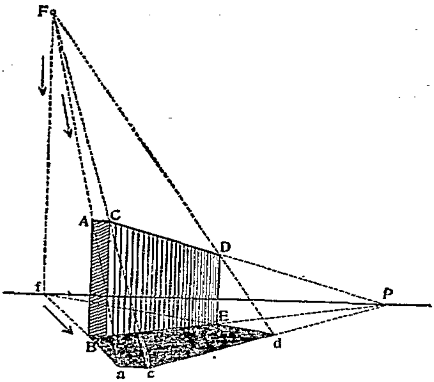
「方法」 如第一百十九圖：先將牆壁的透視圖畫好；次依所要的光線角度定F矢；次認定AC、AB、BD、為陰線，故即依矢的方向，從A畫斜線下來；次從C畫水平線，（對於地平線平行）使與斜線相交而得a；此a點即A點的影子，Ca即CA的影子也。B的影子b，本來亦當如此求之，但現在另有方法：——即聯aP；再從D畫水平線，使與aP相交而得b。則聯CabD，便是所求影子的輪廓。

「理由」 依陰影法的「原則五」，而知AB必是陰線；依同「原則六」，而知實際上ab必與AB平行；但依透視法的「定律三」，而知ab必同消失於P點；故可以如此畫成。

例題四十 牆壁的位置同前；但光線的方向，從旁面而偏向於前面射來時，試求其影子的透視圖。——此時的光線，對於水平垂直兩面皆傾斜。

「方法」及「理由」 如第一百二十圖：先將牆壁的透視圖畫好；次依所要的光線

第一百二十圖



高度及地位定Ff（須垂直於地平線）；次認定AB、AC、CD、DE爲陰線；因F點，即光原，亦即光線的消失點，蓋一切光線固皆由此點射出，換句話說，亦可謂一切光線仍皆歸宿於此點，故可聯FA、FC、FD，而各向下延長之；又因f點，即光原的水平投影，換句話說，亦即AB、DE兩直立線的影子之消失點，故可聯fB而延長之，使與FA的延長線相交，而得a；此a點即A點的影子，B點的影不要另求，故聯Ba，即是BA的影子。同樣，聯fE而延長之，使與FD的延長線相交，而得d；此d點即D點的影子，E點的影子亦不要另求，故聯Ed，即是ED的影子。

至於AC的影子，因據陰影法的「原則六」，而知必與AC自身平行，故即從a畫ac，(ac//AC) 即是AC的影子。

再CD的影子，因據陰影法的〔原則六〕和透視法的〔定律三〕，而知必消失於P點，故聯cP，必經過d，則cd卽是CD的影子。

備考

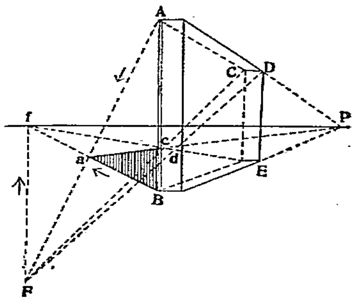
〔疑問〕 依陰影法的〔原則二〕，太陽的光線，可以當作平行的，燈火的光線，分明是不平行的；今看第一百十九圖，確是採用平行光線，但第一百二十圖，雖說亦是太陽光線，却爲射出狀的，頗像燈光，何故？

〔解答〕 這兩圖，都是採用太陽光的。但因第一百十九圖的光線，是對於垂直面平行的，故依透視法的〔定律六〕，始終平行不變。至於第一百二十圖的光線，是對於垂直面傾斜的，故依據透視法的〔定律七〕，應該消失於天際點的。——F點卽相當於天際點。

例題四十一 牆壁的位置同前；但光線的方向，從旁面而偏向於後面射來時，試求其影子的透視圖。——此時的光線，對於水平、垂直兩面亦皆傾斜。

〔方法〕及〔理由〕 如第一百二十一圖：先將牆壁的透視圖畫好；次依所要的光線高度及地位在地平線之下定Ff；（此線須垂直於地平線。此F點相當於地下點。

第一百二十一圖



）次認定AB、AC、CD、DE，爲陰線；於是先求AB的影子，卽聯AF及Bf，相交而得a，此a卽A的影子；B的影子，不必另求；故聯aB，卽是AB的影子。次聯aP及CF，相交而得c，此c卽C的影子；次聯DF及Ef，相交而得d，此d卽D的影子；故再聯ac、cd、dE、爲全影的輪廓。但該影的大部分，被牆壁的實體遮沒，不能看見，只要將看得見的部分畫出便可。

因爲本題所取的光線，自腦後射來，所以光原（F）和光原的水平投影（f），不能直接看見，故不能如第一百二十圖一樣定在地平線以上，只好定在與光線來路反對方面的地平線以下，如法求之。

備考

［疑問］Ff何以會在地平線以下呢？

［解答］這不是簡單幾句話所能講得明白的。如要明白這個道理，非先澈底明白了「正投影畫」的原理和方法不可。現在，只好不求甚解，不然，恐怕愈講愈不

容易明白吧！

——小結論——

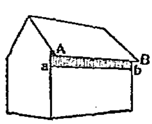
據以上所研究的心得，可知：——

(1)凡由橫平之直線，落於與該線成平行之平面上所得的平行影子，必與該直線同消失於一點。——例如第一百十二圖(乙)之AC與ac，第一百十九圖之AB與ab，第一百二十圖之CD與cd，及如第一百二十二圖之AB與ab等是。

但如該直線自己並不消失時，則該影子線亦必相與平行而不消失。——例如第一百二十三圖(甲)(乙)之AB與ab。

(2)凡由直立之直線，落於與該線作直角之平面上所得的橫斜影子，必消失於光原的水平投影。——例如第一百二十圖之Ba與Ed，第一百二十一圖之Ba與Ec，再觀

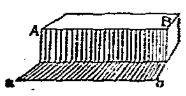
第一百二十二圖



第一百二十三圖

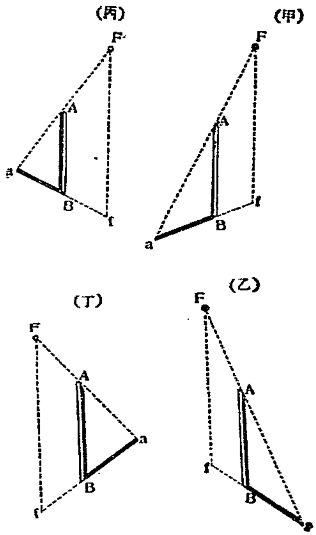
(甲)

(乙)



第一百二十四圖更明白。

第一百二十四圖



F，爲光原。f爲光原的水平投影。AB爲竿。aB爲竿影。(甲)(乙)的光線，皆由前方斜射而來。(丙)(丁)的光線，皆由後方斜射而來。

(3)以上所說，皆是以日光爲標準的。至於燈光，則以光線不平行的原因，便生出了影子大小不定的結果；故在透視上，亦不能有恆定的說素。

九 反影與透視

通常所謂「反影」，有兩種：

一 物體映於水中的影子。——此是上下相反的，就是「豎反」的，故又可稱爲「倒影」。

二 物體映於鏡中的影子。——此是左右相反的，就是「橫反」的，故若爲對稱形的物體，並不覺其影子相反，例如吾人面貌，照在鏡中，仍是端端正正的；但若試以左右不對稱的物形，例如一張字紙，映在鏡中，便見字字相反了。

這兩種反影，何以一是豎反，一是橫反呢？實因水面的位置，總是橫平的，鏡面的位置，總是豎直的；所以吾人立在水邊時，身體對於水面，是垂直的方向，至於立在鏡邊，則身體對於鏡面，乃是平行的方向，此乃根本不同之點。假使將鏡面放倒，便與水面一樣，又假使將水面豎起，亦便與鏡面一樣；或將字紙平行的映於水面，又或將人體垂直的立於鏡面，則易地以觀，都是一樣的了。

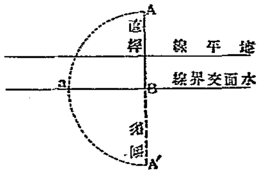
——水中的影——

物體在靜水中的倒影，以豎直之高及橫平之長而論，實體與虛像全然相等。但若以橫斜之長或橫斜之面積而論，便因透視的關係，往往不同；又有時因被堤岸或他物遮着之故，亦發生分明不等的現象；至在動水中，更要發生變化。以下設題研究之。

例題四十二　設靜水中有一根直立之直桿，試求其倒影。

［方法］及［理由］　如第一百二十五圖：先畫地平線；次依所要的高度畫AB直立線；次於B畫水面交界線；(地平線//水面交界線)次將AB向下延長；次以B爲心，開至A向下畫弧，使與延長線交，而得A′；此A′即A的倒影也。因B爲水面交界點，故知BA′必爲BA的倒影。又因此弧線適爲半圓周，故知BA′必等於BA。

第一百二十五圖

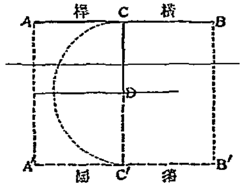


AB(實體)=BA′(虛像)

例題四十三　設靜水中有一個直立的丁字形桿，此桿之橫木，是橫平的位置，(對於水平垂直兩面皆平行。)試求其倒影。

［方法］及［理由］　如第一百二十六圖：先將ABCD實體畫好；次依前題的方法，

第一百二十六圖



AB(實體)A′B′(虛像)

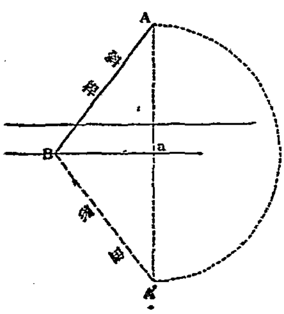
將CD的倒影DC求得；次由A及B各畫垂直線下來；次於C′畫水平線A′B′，即AB的倒影。因AA′//BB′，AB//A′B′，故知AB與A′B′之長相等。

例題四十四 設靜水中有一根斜立的直桿，其斜立的方向，對水平面雖傾斜，而對垂直面仍平行，試求其倒影。

〔方法〕及〔理由〕 如第一百二十七圖：先將AB實體依所要的角度畫好；次由A畫垂直線下去，通過水面交界線，得a；次以a為心，開至A，畫半圓周，而得A′，此A′即A的倒影；故聯BA′，即是AB的倒影，因Aa=aA′, ABa≡A′Ba，故知AB與BA′之長相等。

以上三題的直線，(桿)對於水平面，雖則或垂直，或平行，或傾斜，但對於垂直面仍皆平行，故其倒影與實體皆相等，並無因遠近而生差異的關係

第一百二十七圖



，以下則不然了。

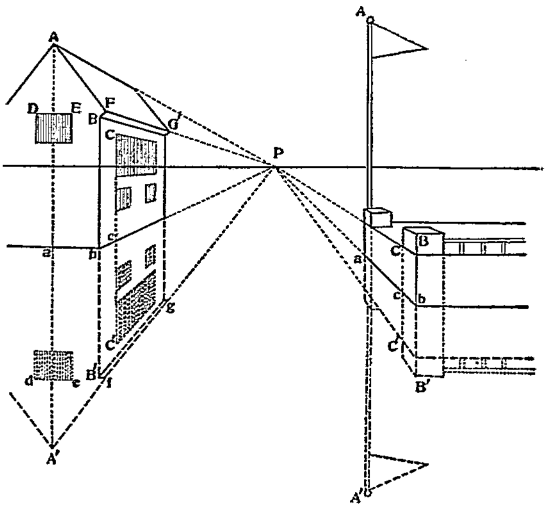
例題四十五　試求左列房屋、石場、旗桿的倒影透視圖。

〔方法〕及〔理由〕　看第一百二十八圖：凡求垂直線的倒影，只要依第一百二十五圖的方法類推；例如bB′倒影等於Bb實體是也。

凡求某點的倒影，只要先由該點畫垂直線下去，求得其水面交界點，再依第一百二十五圖的方法求之；例如aA′等於Aa，則A′必爲A的倒影是也。

凡求橫直線（對於垂直面及水平面皆平行者）的倒影，

第一百二十八圖



a,b,c,皆爲水面交界點.

∴Aa=aA′. Bb=bB′. Cc=cC′. DE=de.

只要依第一百二十六圖的方法類推；例如de倒影等於DE實體是也。

凡求縱直線（對於水平面平行而對於垂直面作直角者）的倒影，只要依透視法的〔定律三〕求之；例如既然求得F的倒影f，便須聯fP，自然可得G的倒影g是也。此因實際上必是FG//fg，假使將fg虛象亦當作實體看，則兩條平行線，自必消失於一點，故仍不能違背〔定律三〕的準則。非但兩條平行線如此，不論多少條平行線都是如此；故右邊石場上及左邊房屋上，凡屬於這類性質的直線，不問他是實體或虛像，無不消失於一個P點也。

備考

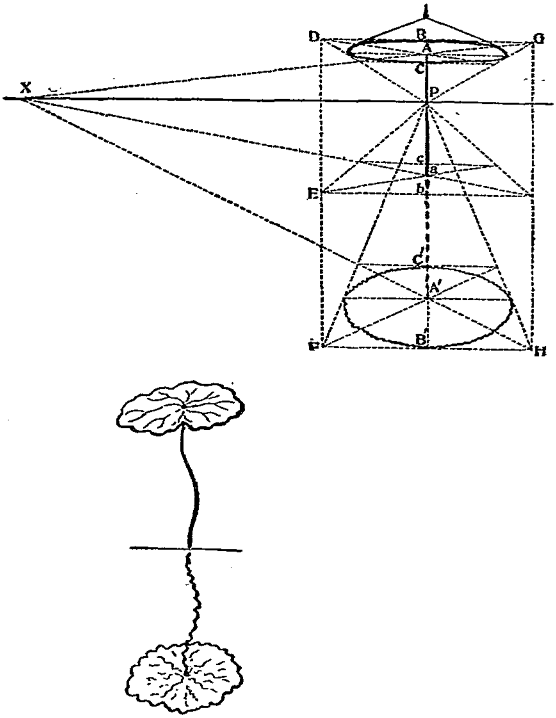
〔疑問〕 凡消失於P點的諸直線，固是如此了。如應該消失於X或Z點的諸直線如何？

〔解答〕 這也是一樣的。——凡應該消失於X點或Z點的諸直線，亦不問他有多少條，必同消失於一個X點或一個Z點；總之，不能違背〔定律四〕或〔定律五〕的準則。

例題四十六 假使將直立於池中的荷葉變爲一把傘，試求其倒影的透視圖。

「方法」及「理由」 看第一百二十九圖：如明白了以前所講的方柱體和圓柱體的畫法，可不待煩言而明；不然，只好不求甚解。

第一百二十九圖



a, o, c, 皆爲水面交界點.

∴Aa=aA′, Bb=bB′, Cc=cC′.

又DG=FH, DE=EF.

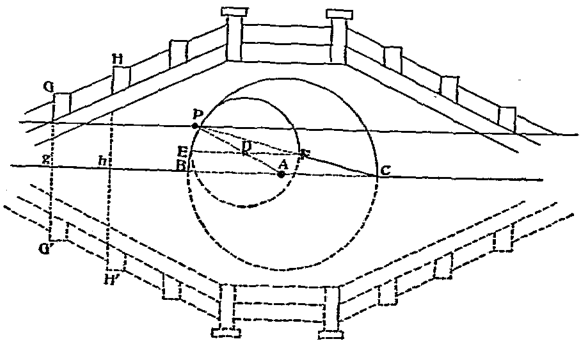
所以假設此題者，實爲研究倒影的輪廓何以大於實體的輪廓起見。須知倒影與實形，實際上本是同大同形；祗因實形距地平線較近，倒影距地平線較遠，故於透視上，得見倒影的面積較大也。

例題四十七　試求橋的倒影透視圖。

[方法]及[理由]　如第一百三十圖：關於直線部分的倒影，如果明白了前面幾題的理法，自可無須再加說明。現在所要研究的，乃在關於橋洞的倒影透視。

假定橋洞是半圓周，則其水面交界線，即爲其直徑；而其中A點，即爲其圓心；故以A爲心，開至B，向下畫弧而至C，亦成半圓周；兩個同徑的半圓周，當然合成一個全圓，上半個是實體，下半個是虛像；此乃較近這邊的洞口也。

第一百三十圖



A爲大圓(近洞口)的中心，D爲小圓(遠洞口)的中心

Gg=gG′，Hh=hH′……餘可類推.

依同理法：先由F畫水平線，(FE//BC)即爲那邊洞口的水面交界線；次聯AP，相交而得D，即爲那邊洞口的圓心；故即以D爲心，開至F，向下畫弧，即得那邊洞口的倒影。

備考

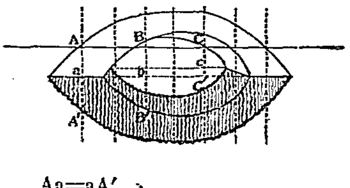
於此所宜注意者：(1)那邊洞口，小於這邊洞口；(2)水中倒映的虛像，大於洞內的曲面的實體；此正是因爲透視之故。

〔疑問〕假使橋洞的弧線，不是剛爲半圓周，則當如何？

〔解答〕只要在這弧線上任意設幾個點，而一一依第一百二十五圖法，求得其倒影點而聯結之可也。例如第一百三十一圖。

例題四十八　假如近處有一丘阜，丘阜上有一株樹；稍遠處有一條路，路上有一個行人；此丘阜及路，均臨湖邊；試求其水中倒影的透視圖。

第一百三十一圖



$Aa=aA'$.
$Bb=bB'$.
$Cc=cC'$.
餘可類推

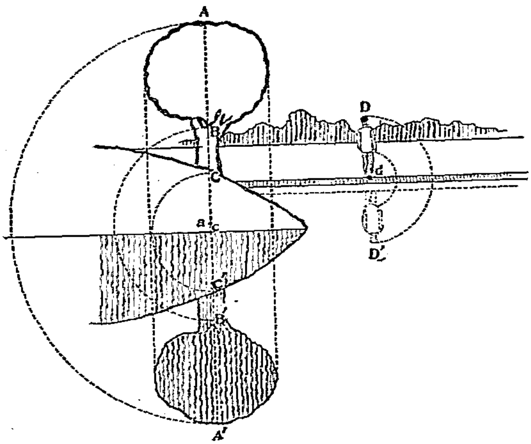
［方法］ 如第一百三十二圖：既明前面幾題的圖法，不必複述。

［理由］ 吾人看到水邊的物景，每見有些倒影，與其實體長短一樣；有些倒影，比其實體短了多少；且或有些實體，沒有倒影；這固然是因爲各該實體，對於水邊或近或遠之故。但究竟近到如何程度，便可完全看見？漸遠至如何程度，只可看見若干？再遠至如何程度？便至完全看不見了呢？

簡括的答案：——

凡倒影物景的垂直中線，與其水面交界線相交這一點，即是該物景全形的中點；其

第一百三十二圖



$Aa = aA'$.

$Ba = aB'$.

$Cc = cC'$.

$Dd = dD'$.

上半段是實體，下半段是虛像。

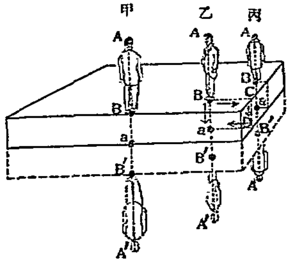
本此原則，可知AA'爲倒影物景的垂直中線，a爲相當於其水面交界點，即是AA'的中點；故Aa爲實體，aA'爲虛象。（唯自a至c這一段，被阜脚實體所遮掩少許。）餘可類推。

備考

〔疑問〕 上面的說法，固甚明白；然所謂「水面交界點」，似乎因人所立的地位而不同：剛剛立在路的沿邊者，此點固即在立脚點直下與水面交界的線上；倘使立在路的裏面些，此點應該如何求法呢？

〔解答〕 觀左列第一百三十三圖自明。

第一百三十三圖



此圖，譬如有一塊平而方的大石板，下脚沒在水中，上面露出水上。有(甲)(乙)(丙)三人，依斜的方向，前後排立着：——

(甲)是立在沿邊的，故a即是其水面交界點；則$Aa=aA'$, $aB=aB'$, $AB=B'A'$,可知$B'A'$倒影，從頭到脚，完全看

得見的。

(乙)是立在稍進一些地位的，故a點的求法，須要先從頭貫脚畫一條垂直線下去；次從立脚點B畫一條水平線至側邊而得C；次從C畫一條垂直線下去，使與水面交界線相交而得D；次從D畫一條水平線，使與AB垂直線的延長線相交而得a；此a即(乙)的水面交界點也。故以a爲心，而比定 $aB'=aB$, $aA'=aA$, 可知其倒影之下腿部，被石影遮沒，不能看見了。

(丙)是立於更進而偏近右側的地位的，求法可依(乙)類推。

明乎此理此法，易地皆然，易物亦皆然，舉一可以反三，無須再行多述。

〔疑問〕倒影映在動水中，如何？

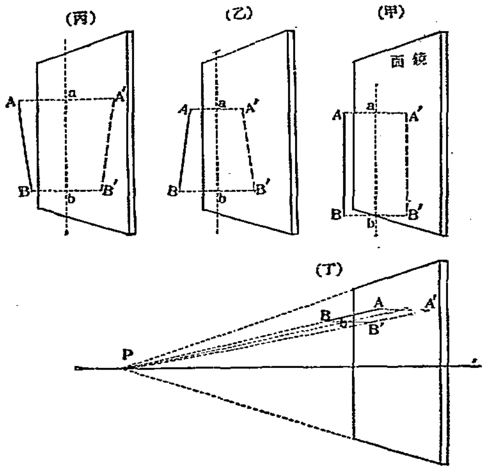
〔解答〕若映在微波中，倒影放長，而輪廓不明瞭，此因波頭有曲折反映之故；在透視學上，當然不能說定其放長若干，及輪廓模糊到如何程度。至若映在大波巨浪中，那是根本不見倒影了。又倒影在微波中，只會向上下的方向放長，不會向左右的方向放闊。

鏡中的影

例題四十九　設有一面垂直擺着的鏡子。試求其中物影的透視圖。——所謂垂直者，就是鏡面對於垂直面平行，而對於水平面作直角時。

此中所有反影的形狀及透視的法則，完全與前面所說靜水中的倒影一樣；故若將前面的倒影各圖，旋轉而為豎的方向觀之，便無異於鏡中的反影。現附幾個例圖如左：（看第一百三十四圖）

第一百三十四圖



AB爲實體．A′B′爲虛像．ab爲鏡面交界線．
∴Aa=aA′．Bb=bB′．在這裏的鏡面交界線不妨酌量假定的．
Aa=aA′．Bb=bB′．AA′=BB′．但AB實際上同等於A′B′．而在這裏透視上，A′B′必長於AB．

〔方法〕及〔理由〕 既明水中倒影的理法，在此已可不說而自明。但不可不知者：(甲)的AB，對於鏡面爲縱直的平行。(丁)的AB，對於鏡面爲橫平的平行。(乙)(丙)的BA，對於鏡面皆傾斜，一則上端較近於鏡面，一則下端較近於鏡面。

例題五十 設有一面傾斜擺着的鏡子，試求其中物影的透視圖。——所謂傾斜者，就是鏡面對於垂直面及水平面皆傾斜時；但其兩個傾斜角度之和，適成九十度時。

此種鏡面傾斜的位置，有兩種：——

(一)俯的傾斜——例如掛在牆壁上的鏡子。（看第一百三十五圖）

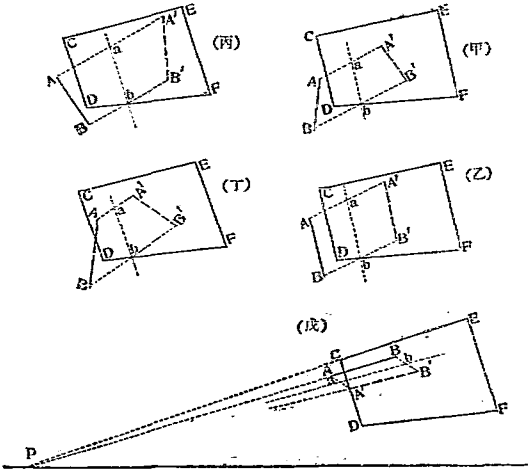
須知：(甲)的AB，自身雖爲垂直線，而對於鏡面則爲傾斜者。(乙)的AB，自身雖爲傾斜線，而對於鏡面則爲平行者。(丙)(丁)的AB，自身固是傾斜線，而對於鏡面亦是傾斜者；一則下端近於鏡面，一則上端近於鏡面。(戊)的AB，對於鏡面爲橫平的平行者。

(二)仰的傾斜——例如撐在梳妝臺上的鏡子。（看第一百三十六圖）

此種例圖，不必另設，只要將第一百三十五圖的(甲)，(乙)，(丙)，(丁)，(戊)，一一顛

倒轉來觀之可也。

第一百三十五圖



(戊)——

AB為實體.

A′B′為虛像.

ab為鏡面交界線.

∴aA=aA′.

bB=bB′.

但在實際上——

CD//EF.

AA′⊥CD.

BB′⊥EF.

∴AA′//BB′.

(甲),(乙),(丙),(丁),——

AB為實體.

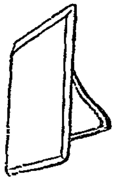
A′B′為虛像.

ab為鏡面交界線.

ab//CD//EF.

∴aA=aA′

bB=bB′.



第一百三十六圖

——小結論——

據以上所研究的心得，可知：——

(1)凡縱直線的倒影，必與其實體同長，而且爲一直線；但須認明其水面交界點何在。如其水面交界點不在水邊，而被陸地遮着時，則所被遮着部分的倒影看不見；剩餘部分纔看得見。

(2)凡橫直線的倒影，必與其實體同長，而且互相平行；故其實體如消失於地平線上某一點時，則其倒影亦必消失於同點。

(3)水中倒影看得見的多少，與地平線的高低有關係；地平線愈高，則所見的地面愈廣，故倒影之被遮沒的部分愈多，而得見的部分愈少。

(4)水面與鏡面，易地以觀，全然一樣。不過水面總是水平的位置；鏡面則或豎，或橫，或斜，隨人所擺，並無一定而已。

十　寫生上的要訣

——實際上應用的經驗談——

透視學的原理、原則、和重要的應用方法，已經講得够詳了。現在，且把我個人的寫生經驗，約略談談。

吾人畫畫，最重要的下手功夫，便是「構圖」。倘若構圖不好，卽使「筆觸」好，「色調」好，「題材」「思想」樣樣都好，總是覺得沒「趣」！所謂構圖的好不好，原非專指「透視」的關係而言，然透視的關係，却是構圖設計上的第一着。不過「自在畫」上所應用的「透視法則」，固不必如製建築圖時那般的精密正確，只要大體合乎「法則」就是。

以上所講種種精密正確的法則，原是爲求根本上澈底明瞭起見，逼進一層說法；因爲凡事非先能根本明白，便致欲求大體暗合而不可得，此卽所謂必先「得心」方能「應手」也。

在室內寫生時，取定位置之後，首宜將鉛筆桿横轉來，伸在眼前，高與眼睛齊

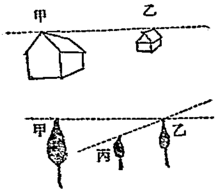
一平，閉着一眼，放了一眼看去，察定此桿約當牆壁何處，暗記在心，作爲推而遠之，便是地平線之所在；則凡對象諸線，都要受其支配。

在野外寫生時，本容易看見地平線；然有時「近景」當前，或「遠景」繁複，往往阻礙視線，或迷惑觀點時，亦可橫着筆桿，幫助認定。且可故意找着一個很遠的樹或屋等類，作爲視點所在的目標，則凡地面及空間諸線，都受其支配了。

凡當寫生時，一經選定位置之後，便當注意辨明前方諸線，某幾條對於地平線的關係，是屬於那一條定律，然後着手描寫，方不至錯誤。且位置既經選定，不可再有移動，否則構圖結果，必致畫面不統一。

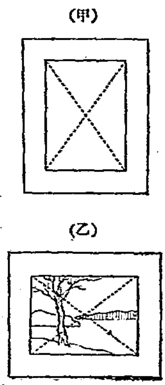
空間諸線，可以隨意假設的。例如第一百三十七圖甲屋與乙屋，甲樹與乙樹，乙樹與丙樹，本來各個是各個，並無連帶的關係，但當描寫時，爲斟酌透視起見，亦可以筆桿爲測量的器具，將甲屋脊與乙屋脊施一施，（音厭、比長短也）。看其對於地平線約傾斜多少度，然後在畫面上作輕淡的假線，以爲大略的標準。

第一百三十七圖



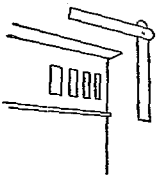
初習野外寫生者，往往覺得放眼看去，曠漠無邊，而欲取景構圖，頗難着手。於此，有一簡便方法：——用一片硬紙，鏤成方框，如第一百三十八圖，要取直幅之景，豎起來看，要取橫幅之景，橫轉來看，對着大地風景，移動窺測，測得收在框內的景物，其位置、比配等等，都甚適宜，便以此爲張本，倣寫於畫幅上。如此構圖，決不至犯着大毛病。

第一百三十八圖



吾人畫畫，遇着某種角度，不易一看便準時，亦有一個簡便方法：——用兩根小篾片，一端釘着，可開可攏，如第一百三十九圖，將所要測的角度，隻眼比定，移寫於畫幅上。如不備此物，卽先將一條垂直線畫好，再用筆桿，比定傾斜線，此時亦用隻眼，仔細斟酌，約爲若干度，然後添畫一條傾斜線，亦可。

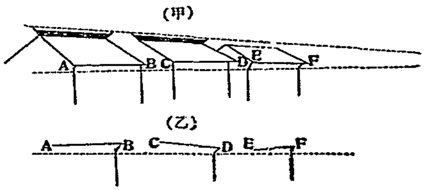
第一百三十九圖



吾人畫畫，遇着同高、同大、同式、而同在一直線上的一排房屋，須知其若干

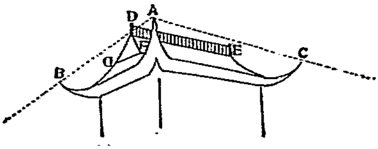
屋脊線，若干屋簷線，若干牆脚線，必同在一直線上；換句話說：實際雖是AB一段，CD一段，EF一段，各段間斷，不相連屬，但假使將AB-BC-CD-DE-EF統統連起來，原是一條直線；所以畫起來，必要依此標準，如第一百四十圖(甲)的樣子，才是。若如(乙)則大誤。普通人頗多不明此理者，不可不注意。

第一百四十圖



空間諸點，可以假設而爲直線的；故凡遇某某點，在透視上的地位不易決定時，可假設直線以爲標準。例如第一百四十一圖，爲「翬飛式」房屋之上部，其可見的A、B、C三個挑角，在實際上固然同高，而在透視上，則高低不一，最容易畫錯；但假使添聯AB、AC兩條假線，便知在實際上AB//FG, AC//DE。所以在透視上，AC必與DE同消失於一點，AB必與FG同消失於一點。如此描寫，不至於大錯了。

第一百四十一圖



[全書終]

西洋畫法綱要

王濟遠
倪貽德 編

一冊 一元

本書分素描、水彩畫、油畫三編，凡此三項繪畫之性質、畫法、以及材料、用具等，均有詳細論述。作者均國內著名的西洋畫家，故所述皆係實際經驗，自與時下專重理論者不同。文中雜以關於繪畫之漫談，尤能引起初學者之趣味。書後幷附作者油繪素描多幅，尤爲難能可貴。本書作爲自習參考書或學校課本，均極適用。

油畫法之基礎

陳抱一著

一冊五角

本書分十四章：(1)繪畫研究，(2)油畫的發明，(3)素描，(4)色，(5)油畫顏料，(6)油類，(7)畫布及筆，(8)用具及畫室，(9)習畫時的準備及注意，(10)靜物，(11)風景，(12)人物，(13)構圖略說，(14)技術的意義。幷附泰西古今名畫家之複製圖十八幀，足使研究者獲得純正基礎之智識，及畫法之概要。

中華書局發行

中華書局出版

齊白石畫冊

一冊二元二角

齊山人早貧，秉賦嶔奇，既少古人手跡之摩抄，乃縱情於造化；故其作品，絕無束縛，而其詣足與石濤八大爭一日之長。雄姿妙態，不可一世于畫各類，靡所不當，凡艸蟲之渺小，與夫名山大川，翠鳥百卉，必迻佳士。亦復寫眞，愈老愈工，各國爭購。山人今年七十三，玆冊所集，經徐悲鴻先生選定，皆最近之傑作也。

方君璧畫集

一冊 二元

方女士久留歐洲，耽於繪事，師事法國名畫家殷伯及伯那爾兩先生，成爲東方傑出之女畫家。偶有作品，陳列於巴黎各美術展覽會中，必博得歐洲人士之熱烈贊賞。本編所刊，俱爲女士最得意之近作，筆意瀟灑，神態飄逸，絕非凡品；每幅皆附刊巴黎藝術界之精確品評。凡愛好藝術者，必以先睹爲快。

民國二十二年四月印刷
民國二十二年四月發行

透視學（全一冊）

◎定價銀六角五分
（外埠另加郵匯費）

版權所有

著者 姜丹書

發行者 中華書局有限公司 代表人 陸費逵

印刷者 上海靜安寺路 中華書局印刷所

總發行所 上海棋盤街 中華書局

分發行所 北平天津張家口石家莊邢台保定 濟南青島太原開封鄭州西安蘭州 成都重慶長沙常德衡州漢口南昌 九江安慶蕪湖南京徐州杭州溫州 福州廈門廣州汕頭潮州梧州雲南 瀋陽 煙台 香港 新加坡 中華書局

（七〇四〇）