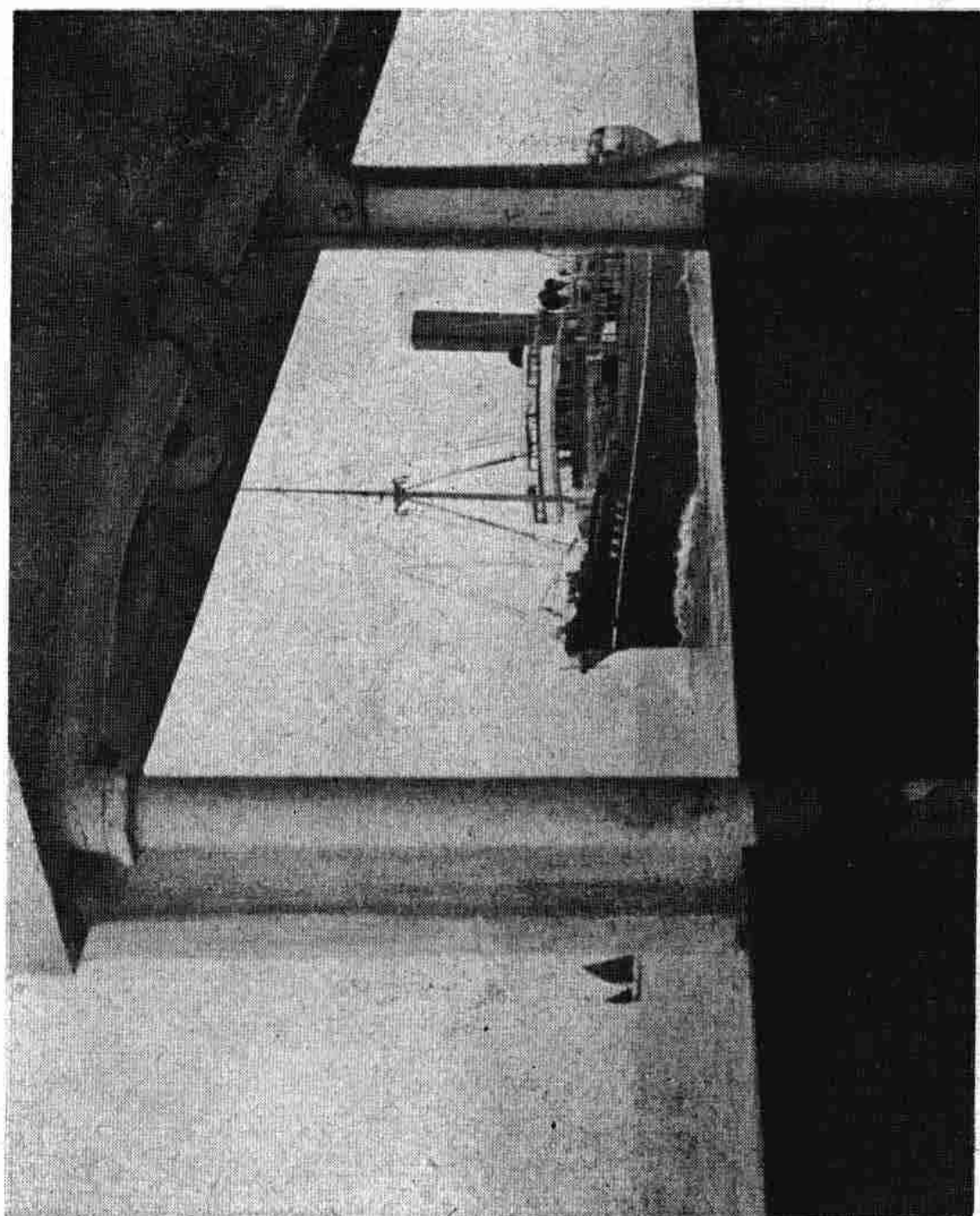
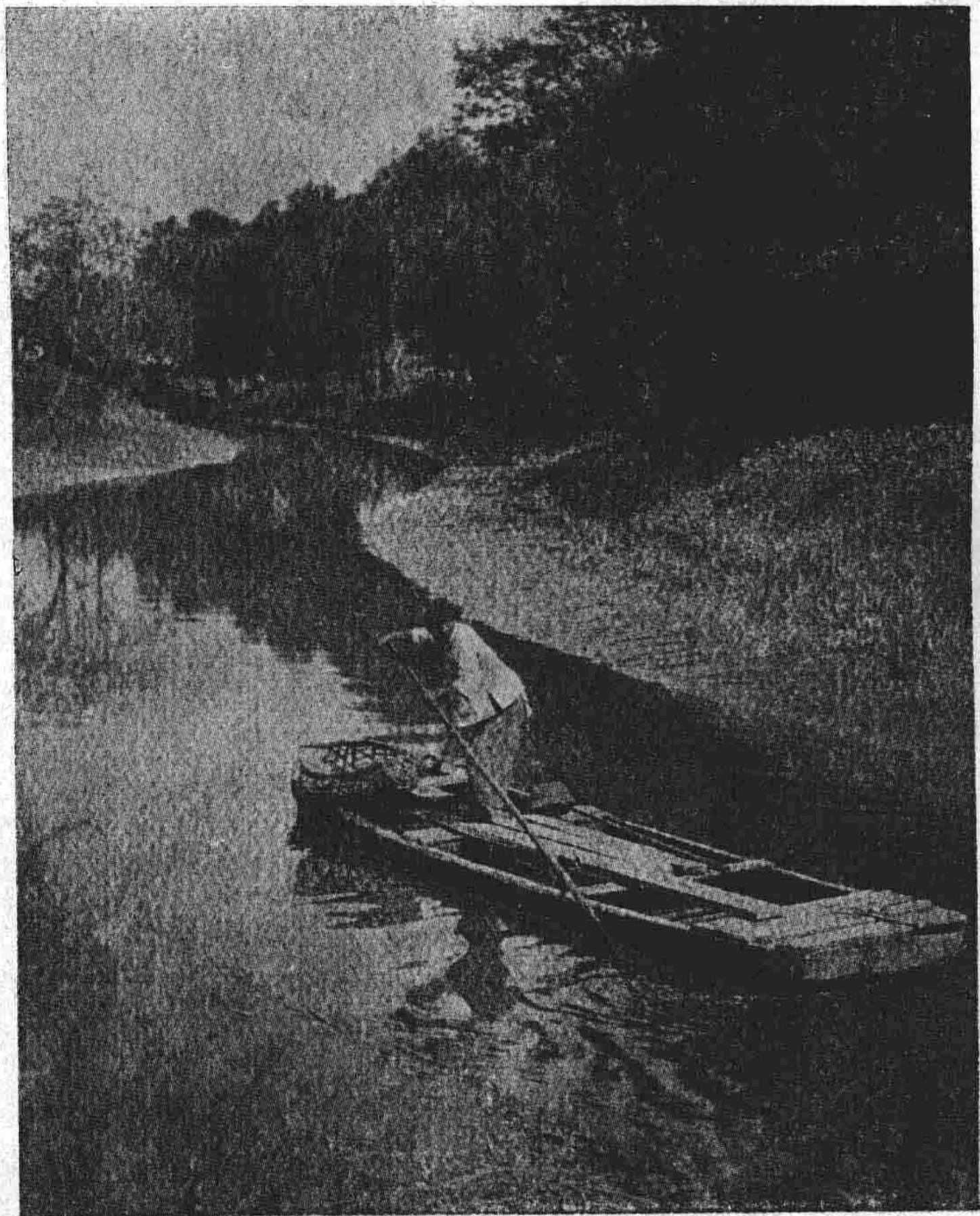












前 言

攝影術的歷史，纔祇有一百年左右；但在這短短的階段裏，卻成就了驚人的進步。不必說別的，就以近年來鏡箱式樣的翻新，透鏡的改良，感光片感色區域的擴展，都使攝影術的應用日見廣大，他的價值日見增加，光的藝術日見向上。

在中國，攝影術不能說沒有相當的發達；但是關於攝影方面的著作，專門的固然少見，通俗的亦欠完善，而且材料似嫌乾燥陳舊，很少講到最近一二年來的新發明和新理論。編者有鑒於此，屢次想編一本理論與實際相參合的攝影書，使初學者可以不致乏味，引起作進一步研究的熱心；對於稍有攝影經驗者，也可得到一些基本理論，諳悉最新的發明和動向。這可說就是編者撰輯本書的主意。

這裏編者還有一個希望，就是：我們中國的科學太落

伍，一切攝影材料都須仰給國外，每年的漏卮竟在五六百萬元以上。所以中國的攝影在藝術方面儘有他超特的東方色彩的美點，但這高貴的藝術的物質基礎卻建築在工業發達的西洋。這祇有希望今後的攝影者應在科學方面多作探求，不僅以畫面的美感而滿足，更須將科學研究的所得，作為自己興趣的淵源，那麼成就將更偉大。

本書中理化名詞的譯名，則儘量依據已有的標準或選擇最通用的詞彙，並附原文；配方中的藥品衡量，則英法兩制並列，以便應用；工廠或貨品牌號，因為沒有適當譯名，均用原文，至於本書編譯時的材料，大都採自下列諸書：

The British Journal Photographic Almanac
1936 & 1937.

George E. Brown: The Ilford Manual of Photography.

The Camera (雜誌)。

The Amateur Photographer & Cinematographer (雜誌)。

彭瑞良 二六,二,一九。

目 錄

第一章	透鏡	1
第二章	鏡箱及其附屬品	24
第三章	感光片	44
第四章	攝影的實施	57
第五章	人像攝影	96
第六章	感色性材料的攝影	105
第七章	暗室	124
第八章	顯影	133
第九章	底片上的缺點	178
第十章	底片的後理	191
第十一章	底片的修整	206
第十二章	印像方法	212
第十三章	日光紙	218

第十四章	溴紙及燈光紙	233
第十五章	其他印像法	271
第十六章	油印法及溴油法	277
第十七章	放大	283
第十八章	裁切及裝裱	308
第十九章	幻燈片	318
第二十章	顯微攝影	328
第二十一章	放射線攝影	338

今日的攝影術

第一章 透鏡

透鏡的種類 透鏡 (lens) 依他的形式可以分成兩類：一是凸透鏡 (convex lens)，一是凹透鏡 (concave lens)，前者的形狀是中部厚於邊緣，後者恰巧相反；假使把一物體放在鏡前，凸透鏡能在鏡後紙屏上造成一同原物相似的實像 (real image)，凹透鏡即不能，祇能生成一虛像 (virtual image)，須用眼睛穿過透鏡，方能見到，這是他們的最大異點。攝影 (photography) 所用的，都屬於前一類，凹透鏡雖然在鏡頭的整個構造中也要用到，但這祇是為補救透鏡的某種缺點而用的，假使有理想完美的玻璃存在，那麼儘可用單片的凸透鏡，無需構造複雜的鏡頭，

也可收同樣的效果。

透鏡的作用 光線在一定密度的媒質中常依直線方向進行，但設從這媒質進行到他種不同密度的媒質中時，方向即起變更，稱為折射 (refraction)；例如光線由空氣中傳入玻璃中，或由玻璃中回到空氣中，都有折射的現象。

在圖 1 中，假設 L 是一個凸透鏡 RR, PP, SS 是遠處物體反射來的平行光線，這許多光線經過 L 後，便都折射而聚在一點

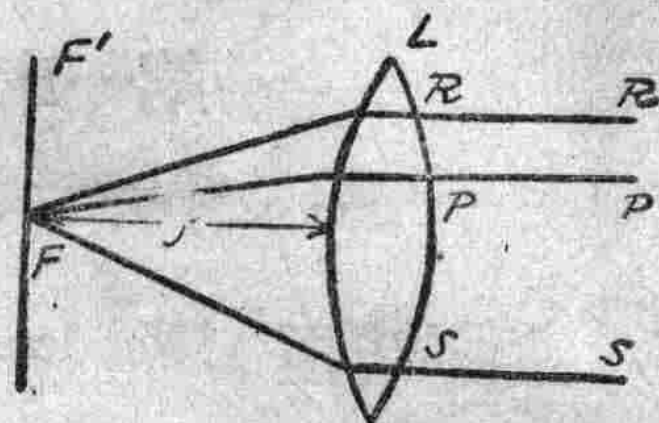


圖 1 焦點及焦距

F ，這點稱作主焦點 (principal focus)，從主焦點到透鏡的距離 f ，稱為這透鏡的焦點距離 (focal length)，或簡稱焦距，經過焦點與透鏡平行的面 $F'F$ 稱為焦點面 (focal plane)，每一個透鏡都有一定的焦點，這是他的一個重要性質。又透鏡的兩方都有焦點，若平行光線從 L 的左方射來，則在 L 的右方也可得到一焦點，他的焦距同在左方的相等。假設光線不是平行射來，而是從透鏡外方某一點

發出，則經過透鏡以後也可得到一焦點，稱為副焦點，他與透鏡的距離總略大於原來的焦距，他的位置視發光點的距離而定，攝影上所謂對光 (focussing)，就是求這副焦點的位置。假設發光點再移近透鏡，而是從焦點發出，那麼經過透鏡後便成為平行光線，沒有焦點生成了。

關於透鏡成像的原理，如圖 2， ab 是透鏡 L 前的物體，從 a 點發出的光線，經過 L 後在 a' 處生成焦點，即在 a' 造成了 a

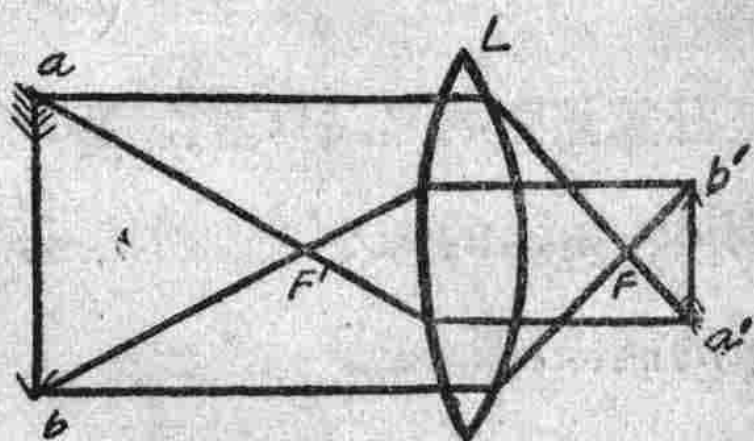


圖 2 透鏡成像

的像，同理 b' 處也造成 b 的像，介於 ab 間的各點也都造成他們的像在 $a'b'$ 的中間，所以 $a'b'$ 的形態同原物 ab 完全相像，不過位置顛到和大小相異罷了。

焦距與像的大小 上面已講過透鏡成像的原理，但是像的大小同透鏡的焦距和物體離透鏡的距離都有密切的關係。在圖 3 中， P_1P_2 假定是透鏡的兩個結點面 (nodal plane)， N_1N_2 是這兩面同鏡軸的交點（稱為結點 [nodes]，

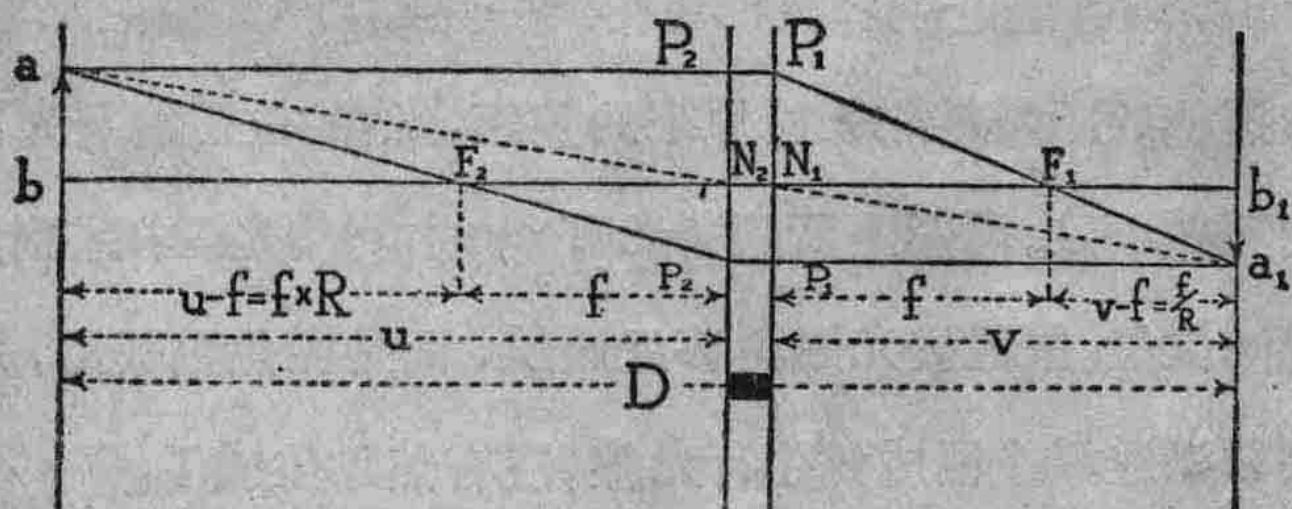


圖 3 像的大小

是計算焦距的起點)，若物體 ab 經過透鏡造成一像 a_1b_1 ，則 ab ， a_1b_1 的大小同他們與透鏡間的距離 u, v 恆有一簡單的關係，即

$$\frac{\text{像的大小 (依長度計)}}{\text{物體的大小}} = \frac{v \text{ (像與透鏡的距離)}}{u \text{ (物體與透鏡的距離)}}$$

這公式在任何情形下，都能適用，就是無論透鏡的焦距怎樣，像同物體的大小一定同他們與透鏡的距離成正比例。在同圖中， u 約為 v 的二倍，但若增大到二十倍時，像的長度也一定是物體長度的二十分之一；這圖還能說明 v 的長度是一焦距（這裏所謂焦距，是指與透鏡焦距相等的長度，用作量長的單位）。再加上二十分之一焦距的和（就上例言），而 u 則長二十一焦距，這兩個距離 u, v 的

相互關係，稱為共軛焦距 (conjugate focal distances)，共軛焦距的數值依照前面的公式時時變更。

假設物體距離透鏡極遠，射到透鏡上的光線幾成平行，那麼像同透鏡的距離 v 即與透鏡的焦距相等，這情形下像的大小即完全視物體本身的大小與遠近而定。

實用上，物體離透鏡在五十焦距以外時，某一透鏡的焦距若為另一透鏡的一半，則其所生成的像亦僅及他透鏡所生成的一半；所以假設有兩透鏡與物體等距焦時，長焦距的較短焦距的一定能够生成較大的像（圖 4）。

計算實例 上面的原理明瞭後，則攝影時的許多實際問題都可靠他解答。譬如有一所高 60 呎的房屋，在相距 40 呎處用 8 吋鏡頭攝影，所用感光片的大小是 6×4 吋，問這房屋能不能完全包括在照片內？用 8 吋除 40 呎或 480 吋，商是 60，所以曉得生成的像祇及原物體的 $\frac{1}{60}$ （這數是近似值，實為 $\frac{1}{59}$ ），現在屋高 60 呎，所以照片上屋長當 1 呎，但感光片的長度祇有 6 吋，所以祇能攝到一半，否則須改用焦距 4 吋的鏡頭。 ✓

物像与焦距
成正比

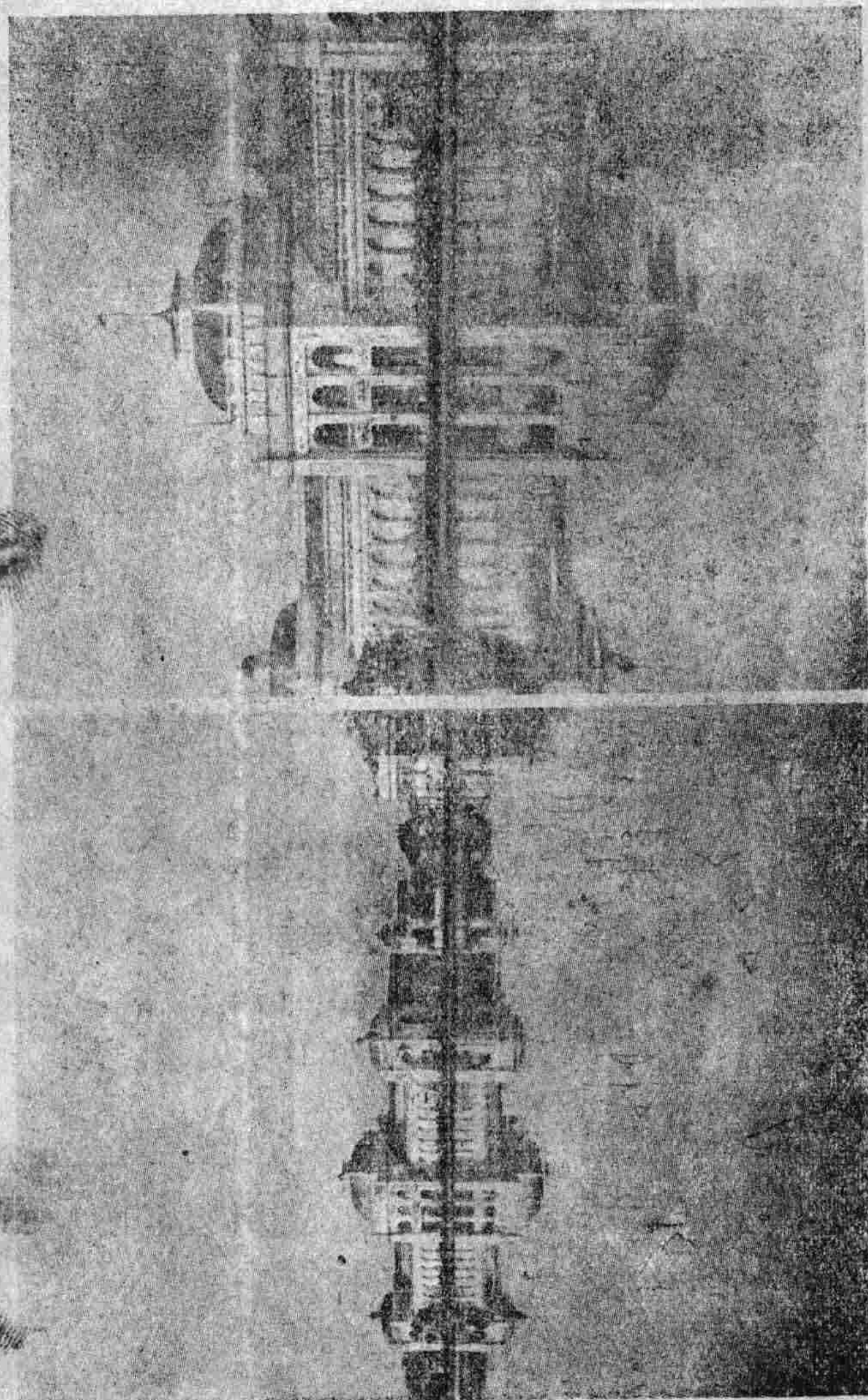


圖 4 焦距 3 吋的鏡頭（左）與焦距 $7\frac{1}{2}$ 吋者（右）在同處攝影所得的結果

又設有一距離鏡頭 2 呎的物體，若欲得一爲原物一半大小的像，問須用焦距幾吋的鏡頭？這問題中因物體與透鏡距離極近，所以不能像上例用近似值計算，這題中物體縮小成 $\frac{1}{2}$ ，所以他與鏡頭的距離當爲 3 焦距，現在距離 2 呎 (24 吋)，所以須用 8 吋的鏡頭。

這種計算方法雖很便利，但實際上並不通用，攝影者往往憑經驗或目力，或者利用鏡箱 (camera) 直接測定。

其他計算公式 下式也是一個基本公式：

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

u 是鏡頭與物體的距離， v 是鏡頭與像的距離， f 是鏡頭的焦距；從這公式中則無論透鏡與像或物體的距離，或放大縮小的倍率，都可以求到，像下列數式：

$$R = \frac{f}{u - f}$$

$$u = \frac{f}{R} + f$$

$$v = (f \times R) + f$$

$$D = (R + 2) f \quad (\text{近似值})$$

R 是放大或縮小的倍率，即像與物體長度的比 $\left(\frac{v}{u}\right)$ ，普通都小於 1，但有時也許比 1 大，譬如在將小照片翻攝成較大照片時； D 是物體與像的距離。

(景角) 景角 (angle of view) 是透鏡所能攝取景物多寡的範圍，現設有兩隻鏡箱在同一地點向同一物體攝影，他們的位置儘可相同，但兩張照片上呈現物體的多寡仍是不同，這便是由於景角的關係；景角大的鏡頭攝得的物體範圍廣，景角小的攝得的範圍狹。在圖 5 中， BC 是感光片的對角線， f 是鏡頭的焦距， $\angle BAC$ 即為這鏡頭對於這種尺寸感光片的景角。普通鏡箱上鏡頭的景角大概是 50° ，反光鏡箱 (reflex camera) 上也有裝 30° 的，至於廣角鏡頭 (wide angle lens) 則有 70° 或 80° 或竟達 100° 以上，這種鏡頭具有特殊的構造，能使照片邊緣的影像也不致模糊。

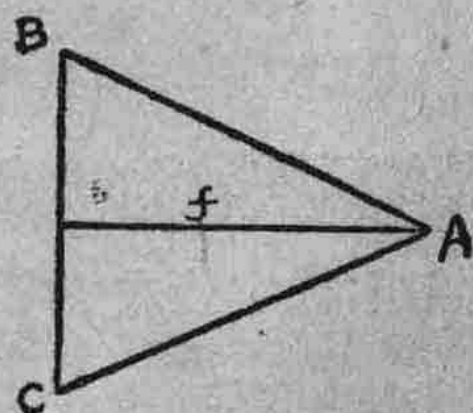


圖 5 景角

任何鏡箱若欲減小其鏡頭的景角，祇須減小感光片