

中華民國三十七年五月重印第四版

攝影實習指導（全一冊）

實價國幣

（外埠酌加運費郵費）

版權所有
不准翻印

編著者 吳靜山

發行者 張靜江
世界書局有限公司代表人

出版者 世界書局

發行所

上海及各省

世界書局

緒言

攝影不是一件難事，讀者如其有意學習，並有相當的指導，不消耗費一小時的光陰便學成了。我並不是故意說得如此容易，因為攝影的技術，原是極其簡單；至於原理確是非有相當程度不能了解，並且也不是短時間所能澈底明瞭的。攝影術的一切手續，不過用一方塗有感光物的乾片或軟片，裝在不漏光的箱子——鏡箱——裏面箱子的對方附着裝有開關機的鏡頭；將鏡頭對準了所要攝的目的地物，估準距離遠近，算準感光時間，用手一按開關機，便得把目的物攝取到乾片之上。但是感過光的乾片，表面上絲毫沒有變化痕跡，依然和沒有受光的乾片一樣。若用化學方法處理——顯影——它，那末受到光的部分變黑，沒有受光的部分顏色不變，所攝的像就漸漸地顯露出來了。再用化學藥品除去片上沒有變化的感光物——定影，然後用水洗淨，等候乾燥，底片的工作便告完竣。其次再將底片印到塗有感光物的紙上，也須經過顯影定影或其它的手續，等乾燥以後，加以剪裁修飾，裝裱在卡紙上面，攝影的技術便算完全成功了。照以上說的看來，攝影方法不是簡單而且易學的吗？技術不比原理，原是容易學會的。然而講到攝的成績是

否優美，那還須看經驗。有經驗纔能精巧，纔能得到好的成績。可是經驗非一天所能得到，要經過無數次的實地練習，纔會逐漸豐富起來。讀者祇要會攝以後，常時練習，不怕攝的成績不會進步。

這一本書，便是貢獻給讀者們一些實用的經驗，所以順着攝影手續的次序，從設備起到完成像片止，分章詳細敘述。關於必需的原理，和每一步手續裏面應當注意的各點，也都儘量指明。但求讀者於讀畢本書之後，能夠實地應用，能夠成功一個有經驗的攝影者，便是作者最大的希望。

第一章 攝影工具的設備

學習攝影術自攝取物像到完成像片止，需要的用具及藥品種類甚多，若大概計算起來，可以分作攝影用品、顯影用品及印像用品三類，每類各有若干種，茲分別略論於次：

甲 攝影用品

1. 鏡箱 攝影工具中最重要而價值最貴的便是鏡箱 (Camera)，俗名叫做照相機，它的式樣大概可以分作手提式和配光式兩種。每種因所用乾片或軟片的不同，又可分為三式，每式各有其優點，優劣尺寸的大小，更分作若干等級。在購買鏡箱的時候，選取那一種尺寸，那一種鏡頭，幾乎各人各性之所好，一及經濟能力，但也須看攝影的目的而定。譬如為旅行而購鏡箱，當然要輕便，用手提式的目的在於從事攝影營業，自然以購買尺寸較大的配光式為便利。在普通應用，有一隻乾片軟片可以用兩用的手提鏡箱，便很夠用了。鏡箱的尺寸也不必很大，如其需要大像片時，儘可用放大的方法放成大像。

2. 乾片匣 乾片匣 (Dark Slides) 的功用在於放置乾片，插進鏡箱後面，供攝取景物時的曝光。普

通乾片匣大都可裝乾片兩張，附屬在鏡箱上面，連鏡箱一同購買的。爲攝影上便利起見，最好另外多購兩具，以便同時能裝六張乾片，免去重裝的麻煩。

3. 軟片捲軸 用軟片的鏡箱便不必要乾片匣，祇須有一具木製或金屬製的捲軸 (Roll Holder) 就可以了。每一隻軟片鏡箱都附著一具，并且每一捲軟片也附有一具，所以不必另外購置。

4. 鏡箱袋 鏡箱及乾片匣等器具爲需帶上便利起見，需要有一隻鏡箱袋 (Carrying Case) 袋用布製或皮製，尺寸大小要和鏡箱相配。

5. 三足架 三足架 (Tripod) 爲放置鏡箱，以便對光或作緩慢攝影用的。購買的時候要選擇堅實



牢固，將鏡箱安設在上面，能夠平穩着實不生動搖的方好。近時的三足架都用好幾節木條或金屬圓筒連接而成，用時可以抽出來，便成很好的鏡箱架；不用時可以折疊或推進，縮成很短的形式，所以無論攜鏡都可以作爲手杖，那是便於旅行的

很便利。不過就堅穩上講，倒是節數少的好些，還有一種三足架，疊合起來，可以作爲手杖，那是便於旅行的人們用的。

6. 對光布 在對光鏡箱內毛玻璃板上對光時，要使映在玻璃板上的像清楚顯露，必須要用一塊黑布遮去不需要的光線，這一塊布便叫作對光布 (Focusing Cloth)。平常的黑布雙摺起來就可以用。在用軟片的手提鏡箱，沒有對光玻璃的，便不須有這布的必要。

7. 乾片及軟片 乾片 (Plates) 和軟片 (Roll Films) 實在是一樣的東西，感光物塗在玻璃上面便成乾片，感光物塗在柔韌輕薄的物質上面就成軟片。它倆對於感受光線的作用及攝影的成績，絲毫沒有區別。不過軟片重量小，容易保存，不易破碎，所以近來應用非常普遍。購買那一種片子，那一式尺寸，自然要看各人所備的鏡箱而定。

乙 顯影用品

1. 暗室 乾片軟片見着白光都要起變化，所以將乾片裝進乾片匣的時候，要謹避白光。如其有一間空餘的房屋，給它四壁裱糊黑紙，堵塞各處白光可以侵入的空隙，便成一間美滿的暗室 (Dark Room)。室內再置備棹子、棚架等器具，可以在內做顯影的工作，可以貯藏各種攝影材料及用具，那末學習攝影術就覺得便利多了。如其力量不足設備暗室，各項工作可以等待晚間再做，或者縫一頂僅容一人大小的黑布帳，作為暗室的代用品，也未嘗不可。再如用軟片攝影，用顯影箱顯影，那末一切工作都能在陽光下進行，

暗室就不必設備了。



A



C



B

圖

2

四

2. 紅燈 乾片忌觸白光而不忌紅光，所以在暗室內工作必需備一具紅燈 (Dark room Lamp)。紅燈式樣最多，價值也貴賤不一。有點洋燭的，有用電的，有燃煤油的，第二圖便是紅燈的三種式樣。燈的構造大都在一方面嵌着紅色玻璃，其餘方面用不透光物質做成。考究的紅燈往往附有黃色及淡紅色的玻璃，以便加減燈光的明暗。點煤油的一種普通應用最廣，因為在燈外可以旋轉燈芯，調節光度的強弱。第三圖四方式像燈籠狀點洋燭的一種，是供給旅行的人們用的。它的上下兩蓋都用金屬做成，不用時可以

拆卸，將紅布單摺疊起來，藏納在小紙盒裏面，體積小，分量輕，攜帶都很便利。

3. 釐戥 各種顯影定影調色等藥品，要用一定的分量互相混合，所以秤物的釐戥必不可少，否則不能得到正確的分量。



圖 3

4. 量杯 最取液體的容積須用量杯或量筒。如其用英國度量做量藥的標準，要備一只能容四盎斯的量杯；如其用法國度量來量取藥物，須購刻有立方厘米格線的量筒。在實用上量筒比較量杯便利而且正確。學習攝影者備有一只五百立方厘米或一千立方厘米的量筒，便可應付一切了。

5. 晾片架 乾片經顯影定影手續後，須放在晾片架 (Drying Rack) 上乾燥。晾片架不過是一具木製的架子，上面刻着深槽，以便容受乾片。軟片乾燥時祇要用普通的鐵紙夾，將它兩端夾起，懸掛在沒有阻礙物的地方候乾好了。

6. 顯影盆 顯影盆 (Developing Trays) 是在顯影時盛藥水用的。資料或者用瓷做，或者用硬橡皮做，祇要不受顯影水化學作用的物質都好。實用上瓷盆比較的最為合用，好處在乎容易洗淨，絕不受各種化學藥品的作用。普通須備四只，分別供給定影調色等用途。

7. 顯影藥品 初學攝影術的人最好購用配製現成的顯影粉，溶化在仿單上所指明的水量裏面，就能應用了。若自行配合，須購買多種藥品，如焦性沒食子酸，阿羅陀爾，海得羅幾奴尼，密多爾，亞硫酸鈉，苯胺，等等。各物的性質和配合分量，當於第十五章內再詳。

8. 定影藥品 定影用的主要藥品名曰亞硫酸鈉，是一種白色透明結晶體，價值極廉，每磅不過一角多錢。該物極易變潮，須放置在乾燥地方，或將瓶塞壓緊，方可長久保存。

丙 印像用品

1. 印像紙 印像紙有燈光紙日光紙二種。燈光紙的功用和乾片相仿，印像後紙上不顯一些變化，也要經顯影定影等手續纔成像片。日光紙可以在日光下印像，並且經過曬印以後，紙上便有跡象可尋，它的深淺濃淡得從觀察而知。學者對於兩種紙的用法都應練習。

2. 曬像夾 曬像夾 (Printing Frame) 的構造和普通裝畫片的鏡框差不多，不過製作堅固。後蓋可以取下。印像時將底片裝入夾內，使底片的藥面同印像紙的藥面互相緊貼，覆上後蓋，將彈簧夾緊，曝露到亮光之下，便能印出像來。曬像夾的後蓋往往分成兩半，用鉸鏈聯着，印像的受光程度足夠與否，便於取開觀察。在購買



圖 4

時應留意放置玻璃處的邊框是否平滑，免得底片放上時，因後蓋彈簧壓力的不均而致破碎。

3. 顯影定影藥品 印像紙所用顯影定影藥品，幾乎同乾片所用的完全一樣。日光紙不須顯影，祇要調色以後即可定影。各種方法和手術，也等以後再詳述。

4. 調色藥品 日光紙和燈光紙的調色完全不同，且因所調顏色的差異，所用藥品也各不同。所以須備很多的藥品，纔能調成各種的顏色。

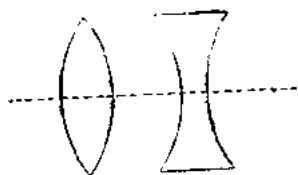
5. 卡紙及像片簿 印像紙大都柔軟而易捲曲，像片完成後，如要保存它供長久的玩賞，必須用卡紙 (Cards) 或像片簿 (Albums) 把它裝裱在上面。卡紙不過是一張含有美術意味的硬紙板，像片簿也是同樣的一種厚紙簿，售賣攝影材料及用具的店家，都有得賣的。

以上所說，便是攝影用品的大概。其餘如盛各種藥液的玻璃瓶，裁切印像紙的刀，加厚減薄用的藥品，像片放大用品，換裝乾片的黑布袋，寒暑表，添光板以及暗室內種種設備，儘可到需要時再行添置不遲。

第二章 鏡頭

一 鏡頭的功用

一只不漏光的方盒在後部的裏面裝上乾片，前部開着一個針尖大小的圓孔，便成了一具可以實用的攝影器。如其對着室外的景物，也能攝成像片。再如小孔的面積不很大，所攝像片也很清楚滿意。不過有一樣不便利，就是曝光時間最少要好幾分鐘纔能成功。倘使增大小孔的面積，曝光時間固然大可減少，但景像便顯着模糊了。要使感光時間加速，同時景像還須清楚，那就不得不借重於鏡頭。鏡頭是用合於光學用的玻璃做的，正確的名稱應當叫作透鏡（Lens）。它的式樣有凹凸兩種，表面都是球面。光線通過兩種透鏡，都有屈折作用。不過邊緣薄中心厚的凸透鏡，能夠把屈折過的光線收集起來；邊緣厚中心薄的凹透鏡，能將屈折過的光線分散開去。攝影術的成功就在利用凸透鏡的聚光能力使通過全透鏡面的光線收集在鏡後的一定點，因此該點光亮加倍濃厚，曝光時間便得縮短。但是話雖



圖

5

如此。一面取火用的火鏡，一副眼鏡片子，不也都是透鏡嗎？爲什麼不能用來攝影，而必須耗費很多的錢去買攝影鏡頭來用呢？這個解答要在下面一節裏討論。總而言之，攝影術是要將物體變成像片，物和像形狀固然要相同，大小也須相稱，一面普通的火鏡本爲取火用的，製造上不免許多簡陋，而且透鏡的本身也有許多缺點，不合攝影的用途。所以一個攝影鏡頭往往聯合了好幾塊透鏡做的，製造自然道地，透鏡本身的缺點也都大半消除。鏡頭愈高等，構造愈複雜，缺點也愈少，因此價值便不能不昂貴了。

二 鏡頭的錯誤及改正

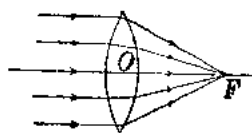


圖 6

從無限遠物體發來的光線，經過透鏡以後，悉行屈折而聚集在鏡後的一點F，這F點叫作透鏡的焦點(Focus)。透鏡中心O和焦點的距離FO，叫作透鏡的焦點距離(Focal length)。透鏡表面愈彎曲，FO距離愈是短縮。假使光線不是從無限遠處而來，F點的位置便要向右移動，并且從物體各點發射的每一束光線，經過透鏡後各有一個F點，這許多點因爲都在同一個平面以內，所以叫作焦點面(Focal Plane)。物體的像就造成在焦點面上，如其用一張薄紙放在和焦點面相符的位置，便能見到清楚的物像。透鏡的有焦點，在攝影術上有便利處，也有不便利處：便利的是速度快，鮮映度清楚；不便利的

是清楚物像祇能生在焦點面的位置，所以攝影時必須要做一番對光的手續。還有透鏡所成的像往往中央明亮而清楚，邊緣暗晦而模糊，涵蓋力有一定限制，光線強弱的照度不能平均；也是透鏡的缺點。在攝影作用上關於透鏡本身的幾種收差作用，和攝得像片的優劣關係也極重要。所以製造一個鏡頭，須除去各方面可生錯誤的原因，鏡頭的價值因此不能和火鏡眼鏡片相提並論了。

球面收差(Spherical aberration)由透鏡表面呈球面而起。它的現象是通過透鏡中央部分的光線，因屈折稍小，集中在真正焦點之後，通過透鏡外圍的光線，因屈折稍多，集中在真正焦點之前，所以光線的全體不能收集在同一之點。改正的方法常用兩種折光不同的玻璃，做成一凹一凸兩透鏡，併合起來當它單個的透鏡用，使從一鏡所生的錯誤被它鏡的錯誤對消，那就成了正確的鏡頭了。

色收差(Chromatic Aberration)由於光線的七色混合而起。太陽的白光，實是紅橙黃綠藍青紫七色的光所組成。七色光的屈折力各不相同：紅橙兩色屈折較小，青紫兩色屈折較大，所以光線通過透鏡以後，紫色光集中在焦點之前，紅色光集中在焦點以後，各色光集中的位置顯着前後參差。對起光來便能看見像的邊緣帶着紅黃或藍綠色的圈子。倘使照改正球面收差的方法，也用兩塊不同性質的玻璃，做成凹凸兩鏡聯合了用，便能得修正的效果。

縱橫差(Astigmatism)也是透鏡不可避免的缺點。它的起因由於水平垂直兩方向的光線通過透鏡以後，各自收集在一個地方。所以物體上垂直和水平的部分不能同時做成清楚的像。如其鏡頭的開度小些，所攝像片的面積不要過大，這種缺點可以相當減少。正當的改正法，便要在改正過球面收差色收差的鏡頭上，再加一個消除縱橫差的透鏡，把三塊透鏡膠合在一起，纔可以除去三種缺點。

景面彎曲(Curvulure of Field)由於焦點面不能平直而起。透鏡的表面本是球狀，光線經過透鏡屈折以後，也收集在球狀的面上。因此對起光來，像的中央清楚邊上模糊，邊上清楚中央模糊，總找不到一處全體清楚的地方。倘使用較小的光圈，或者變更鏡頭聯合的位置，或者在凸透鏡之後再加一凹透鏡，都有改正的功効。

像的彎曲(Distortion)由於像的半徑不照原物體的比列縮短而起，也是透鏡缺點的一種。大概用鏡頭的凸面向着物體，像的四角便要縮進；用凹面向着物體，像的四角便向外射出。所以用兩個鏡頭反向放着，光圈即插在二鏡的正中，使前鏡所生的彎曲，由後鏡相反的彎曲抵消，那末攝成的像就會平直了。關於以上的幾種收差作用，凡是透鏡都難免的。所以一個合用的攝影鏡頭，必需加以種種的修正。最廉價的鏡頭固然也有用單面透鏡的，但是它所能攝的範圍有嚴密的限制。至於通用的各式鏡頭，沒有一

種不是經過改正手續的。鏡頭愈高等，缺點愈減少，發生錯誤的機會也愈少，攝影的成績，自然容易好了。

三 通用的攝影鏡頭

供攝影用的鏡頭都是經過改正手續的。因為製造的方法不同，改正的方法不同，便生出許多式樣。大概分別起來，不外單式鏡頭 (Single Lenses)，速直鏡頭 (Rapid Rectilinear lenses)，無縱橫差鏡頭 (Anastigmat Lenses) 三種。還有幾種供特別用途的，如人物肖像鏡頭 (Portrait Lenses)，攝遠鏡頭 (Telephoto Lenses)，軟焦點鏡頭 (Soft Focus Lenses) 等等，也都是常用的東西。現在將各種鏡頭的構造功用，簡單敘述一下。

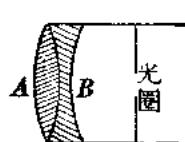


圖 7

單式鏡頭 最廉賤的鏡箱，固然有用單塊透鏡做鏡頭的，但是很少數。現在所說的單鏡頭，實在是兩塊透鏡拼合的一種。它的形式雖和單鏡頭一樣，而效用却已高明許多。這種鏡頭價並不貴，因為已經受過色收差的修正，所以又叫做正色鏡。第七圖便是它的形式之一，A 是凸透鏡，B 是凹透鏡，用兩種折光不同的玻璃所做，而膠合在一起的。用這種鏡頭攝取風景最為相宜。如其做其餘的攝影，祇要像片不很大，光圈不要大過 $f/11$ ，攝到的成

績也很美滿。

速直鏡頭

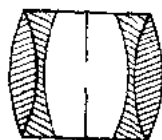


圖 8

簡稱 R.R. 鏡頭，乃兩個單式鏡頭聯合而成的。每一鏡頭鑲嵌在金屬管的二端，光圈插在中間。照這樣的聯合，可以改正許多單式鏡頭的缺點，并且攝影的速度也可以增進不少。速直鏡頭光圈的最大開度可以到 $f/8$ ，再大便要生出錯誤來了。無論那一種攝影，幾乎都能合用，就是太近的東西同運動太快的東西，照起來要受限制。此外風景，人物，花草，動物等都能得到比單式鏡頭優美的成績。單式鏡頭的光圈稍大，攝取平直物體時，像上每顯彎曲；速直鏡頭因為連合兩鏡來用，兩鏡所生的錯誤，得以互相抵消，物像仍歸平直，所以有速直的名稱。這種鏡頭還有一樣優點，兩鏡頭可以分開來單用。不過全體的焦點距離往往比單鏡的焦點距離小一半，而普通鏡箱的發腔不能引伸到兩倍的長度，所以不便分用。

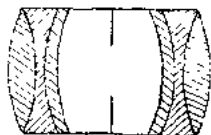


圖 9

無縱橫差鏡頭 這一種是現在所能製造的最完善最昂貴的鏡頭。它的形式雖各家製造不同。然透鏡的數目縱在五塊以上。第九圖便是從六塊透鏡聯合而成的一式，每三塊合成一個單式鏡頭，各裝在金屬筒的一側，光圈的位置也在正中間。雖然也有四塊透鏡聯合起來的，但和速直鏡頭的構造完全不同。用這一種鏡頭攝影，可以沒有縱橫的參差，其餘缺點也都減小到最低限度。光圈開度可以大到 $f/16$ 或以上，

所以比了速直鏡頭要快許多。即使用同樣的 $f/8$ 或 $f/11$ 光圈，照得的成績也比速直鏡頭高明許多。讀者如其經濟寬裕，就是不需很速的快鏡，也以買無縱橫差鏡頭爲合算。

無縱橫差鏡頭和速直鏡頭相同，有能分開單用的，叫作可離鏡頭（convertible lenses）。它有三種不同的焦點距離；每一單式鏡頭各有一特定的長短，兩種合用另有一焦點距離。在攝影時極便於選擇應用。但不可離的鏡頭祇有一種焦點距離，是僅能合用不得分用的。

人物肖像鏡頭 近來無縱橫差鏡頭製造非常進步，無論那一項攝影都能適用，所以人物肖像鏡頭除照相館內仍舊沿用外，幾乎無人問津了。它受淘汰的原因在於碩大笨重，最大的直徑有一呎，若非放置在堅實的架上，竟是無法應用。空前所以受人歡迎的緣由：因爲能用很大光圈，速度比速直鏡頭快得多；并且攝成的像片極其柔和悅目。所以在無縱橫差鏡頭沒有發達之前，也曾流行一時。它的構造係聯合兩種單式鏡頭而成，和無縱橫差鏡頭相彷彿，不過在製造設計上，爲要縮短感光時間之故，景角不能很大。因此鏡頭雖大，而所攝及的範圍却有一定限制。

大景角鏡頭 景角（Angle of View）是透鏡所能攝取景物多寡的範圍。景角大，在乾片上攝到的物像便多，景角小攝得的也少。鏡頭景角普通都在五十度到七十度之間，大於七十五度的便是大景角鏡