

蘇聯 B. 米古林 原著

實用攝影技術講座

第一輯

攝影技術基本知識



實用攝影技術講座

傅 鶴 鳴 譯



本書第一輯所包括的內容，是一些最基本的攝影知識，供初學攝影者的參考。學習攝影和掌握拍攝及底片正片的操作方法並不困難。在前面八講中，即介紹初學攝影的愛好者來獨立地進行簡單的拍攝、底片顯影、正片晒印等技術。

——原作者。

實用攝影技術講座

ФОТОГРАФИЯ в 25 УРОКАХ

原著者：В. МИКУЛИН

原出版者：ГОСКИНОИЗДАТ МОСКВА

4901—6000

定價人民幣

5,500元

出版
發行

一九五四年一月初版
一九五四年七月第二次印

中國攝影出版社

上海(18)汾陽路74號 電話：77814

原書出版日期及版次：1950年 第十版

前 言

蘇聯的攝影藝術，已成為普遍的羣衆性運動，用攝影來廣泛而現實地報導着社會主義的成就。正如蘇聯“真理報”所說：

“無產階級攝影的任務，正是將社會主義具體化的勝利告訴和顯示給全世界，利用攝影所獨有的具體化與雄辯性的語言，其力量較其他任何藝術為強”。

這正是新中國攝影應走的道路。毛主席號召我們學習蘇聯先進的科學技術來建設我們的國家。我們的攝影應該跟着蘇聯前進，向蘇聯的先進攝影技術學習。

在這本初次與讀者見面的蘇聯攝影書籍中，我們可知道蘇聯有着一健全的攝影工業，配合着各種不同需要生產着有如簡單實用的“共青團員”鏡箱以至最複雜精細的“基輔”鏡箱；還有完整的感光材料；我們可別忘記，這些都是他們自己製造的。蘇聯的攝影者正在應用這些自己製造的器材來創作內容豐富、構圖精密、技術完美的攝影作品。

讀完本書的第一輯，我們可體會到，作者是怎样細緻地來告訴蘇聯初學攝影者關於攝影的最基本知識，這樣才能打下一個穩固的基礎，然後再穩步前進。

用老式的硬片鏡箱來拍照，在紅燈下沖洗緩慢的分色片，用“日光紙”在陽光下來晒印照片，這是二三十年前的陳舊方法。國內的初學攝影者就沒有一個願意這樣做。這些方法難道蘇聯還在應用？是的，我覺得這才是教導初學攝影者的最基本而最良好的方法。

在沒有知道毛玻璃上的影像怎樣才是對光清晰，沒有了解底片顯影時的變化過程和沒有經驗過照片的適度呈影前，就來應用高貴的小型鏡箱、全色快片和快速印像紙該是一種浪費。

本書正可表示着蘇聯攝影的發展，與資本主義社會的攝影有着本質性的不同。攝影不是一種時髦的玩意，而必須實事求是的來研究和逐步提高的。目前我們自己還不能製造攝影器材，蘇聯供給我們許多品質高超的攝影用品。我們應該加強學習這些器材的應用技術，使它們發揮最高度的效能，作者警惕我們這樣說：

“沒有不好的鏡箱，祇有不高明的攝影者”。

研究蘇聯的攝影書籍才能使我們真正地進入蘇聯的攝影國地。新中國的攝影，肯定的是需要向蘇聯先進技術學習的。

——陳懷德 1953·12·

原 作 者 序

攝影術的發明，是人類思想上的巨大成就。

在攝影術的發展上，俄國人貢獻了不少的創造性勞動。我們祖國的科學——技術思想，於一系列的攝影發現及發明上，佔據着首要的地位。

偉大的科學家 А. И. 孟德雷葉夫，曾經研究過攝影的過程。俄羅斯的科學家 К. А. 季米里亞西夫，Н. А. 西樂夫，В. И. 司萊茲涅夫斯基，П. В. 布萊奧布拉茲斯基……等，給與攝影科學的發展以本質的影響。發明家 А. П. 也茲烏契夫斯基在上一世紀的 70 年代末為旅行者設計了第一架輕便易懂的鏡箱。И. В. 保爾維烈夫在 1880 年首先發明了底片與正片用的柔軟透明膜。С. А. 友爾可夫斯基在 1882 年發明了簾幕式快門，解決了拍攝快速運動體的難題。Е. Ф. 布林斯基在 1894 年設計了而且卓越地運用了分色攝影的研究方法。

俄羅斯攝影藝術的發展，完全走著獨創的，不同於西歐與美國的道路。

就是在俄羅斯攝影術於其先進的工作者手中，由職業性的一變而為現實的藝術。

俄羅斯的先驅攝影家之一 С. Л. 烈維茨基，曾為藝術的人像攝影開拓了道路。А. О. 加烈林奠定了早期俄羅斯寫實攝影的光榮。М. П. 特米脫里也夫，替我們留下了俄羅斯政論攝影報導的傳統。

沙皇俄羅斯的統治集團，奴性地拜倒在外國的技术之下，它妨礙了我國的攝影技術與攝影工業的發展。

只有在偉大的十月社會主義革命以後，才能於攝影科學，技術以及藝術之前，揭開了發展的所有可能性。

在攝影的理論方面，蘇聯科學的研究超過國外學者的工作。蘇聯的工業出品着精美的攝影鏡箱與鏡頭。我國的感光軟片，就其基本的攝影特性而言，在世界上無有出其右的。蘇維埃的攝影藝術，在內容上以及藝術技巧上都是最最先進的。

在蘇聯，攝影術廣泛地分佈於科學、技術以及所有社會生活的領域中。不論是物理與醫學、歷史與地理、冶金與考古、天文與動物、測量與植物、地質與人文，都脫離不了攝影的助力。

攝影為我們在祖國的生活中，每天記下了它的事件。攝影是宣傳與鼓動的重要工具，是布爾什維克印刷品的最親密助手。

鏡箱與攝影材料的大量生產，在我國促進了攝影愛好的成長，它以一種獨立的，密切關聯着蘇聯人民勞動生活的藝術形式而發展着。

攝影技術基本知識

目 次

第一講 鏡箱的構造

- (一) 鏡箱的主要部分 1
- (二) 鏡箱 2
- (三) 鏡頭 2
 - 鏡頭的類型、單透鏡、週視透鏡、減色透鏡、
正色透鏡、正光透鏡、焦距、感光力、光圈、
加膜鏡頭
- (四) 快門 6
- (五) 對光設備 8
 - 毛玻璃、距離標尺、測距器
- (六) 取景器 10
 - 框形取景器、光學直接取景器、光學反光
取景器
- (七) 底片暗匣 11
- (八) 感光材料 11
 - 硬片、捲片、電影片
- (九) 印像紙 12

第二講 鏡箱的選擇

- (一) 硬片鏡箱 13
 - “徠卡”、“莫斯可 3”、座架鏡箱
-
-

(二) 捲片鏡箱	17
“愛好者”、“莫斯科 2”	
(三) 小型電影片鏡箱	19
“費特 1”、“查爾基”、“基輔”	
(四) 論小型鏡箱的工作	22
(五) 鏡箱的選擇	24
(六) 熟悉你的鏡箱	26
(七) 鏡箱的檢查	26
(八) 鏡箱與鏡頭的保護	27
(九) 攝影附件及暗房用品	28

第三講 曝光的確定

(一) 曝光	30
(二) 瞬間曝光	36

第四講 攝影的準備

(一) 暗房	38
(二) 裝暗匣	39
(三) 光圈的選擇	40
(四) 用三腳架拍攝及持握拍攝	47
(五) 對準距離的清晰點	48
(六) 怎樣應用鏡箱	48
(七) 攝影記錄	49

第五講 拍 攝

(一) 從什麼開始	50
(二) 光線情形	50

(三) 各種類型的攝影	51
建築攝影、室內攝影、風景攝影、人像攝影、 團體攝影、翻拍、動態攝影	

第六講 底片的操作

(一) 硬片怎樣顯影	58
(二) 準備工作	58
(三) 顯影	59
(四) 水洗	62
(五) 定影	62
(六) 沖洗	63
(七) 涼乾	63
(八) 軟片顯影	64
(九) 底片檢查	65
(十) 術語的解釋	66

第七講 正片的操作

(一) 日光紙晒印法	68
(二) 日光紙調色及定影	69
(三) 沖洗與涼乾	69
(四) 印像紙晒印法	70
(五) 像紙顯影	73
(六) 像紙的水洗、定影、沖洗與涼乾	73

第八講 底片與正片的缺點

(一) 底片缺點的成因及糾正	76
(二) 正片缺點的成因及糾正	81
(三) 給初學者的一些忠告	85

第一講 鏡箱的構造

攝影術基於下列的現象上：

(甲) 聚光透鏡將位於它前面的景物構成一幅光的像影投在平面上。

(乙) 如果利用感光材料以及適當的處理方法，就可以將這像影固定的保存下來。

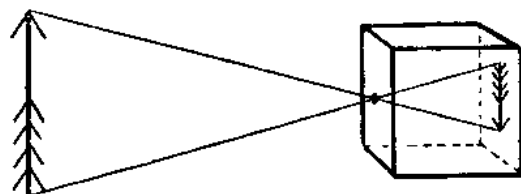
攝影操作包括下述的三個步驟：

1. 拍攝——運用鏡箱將景物的潛像拍攝在硬片或軟片上。
2. 顯影——將此潛像轉變為可見的顯像(底片操作)。
3. 晒印——將最後的物像晒在印像紙上(正片操作)。

現在，首先讓我們來介紹構成光學像影的鏡箱構造。

(一) 鏡箱的主要部分

鏡箱由幾百件不同的零件構成，視用途與性質的不同，鏡箱的構造有的比較複雜，有的比較簡單，但它們的構造原理則是一致的。



近代一般攝影用的鏡箱，由下列幾個主要部分組成：

1. 鏡箱的箱身(不透光的盒子)。

2. 鏡頭(構成光學像影的裝置)。
3. 快門(使光線於一定時間內作用於硬片或軟片的裝置)。
4. 調整物像清晰程度的機件。
5. 取景器(使瞄準被拍景物的裝置)。
6. 硬片或軟片暗匣(放置感光材料的裝置)。

(二) 鏡 箱

鏡箱在基本上說來是一個不透光的盒子，在它的一端壁上裝着鏡頭，而於其相對的地位上則放置感光材料(攝影硬片或軟片)。鏡箱須絕對避免外面的光線侵入到感光膜。

鏡箱的形式有下面幾種：

- (甲) 方匣式[例如“共青團員”(Комсомолец)“愛好者”(Любитель)];
- (乙) 鏡頭筒拉出式[例如：“費特”(ФЭА), “基輔”(Киев);
- (丙) 摺合式，有可拉出的皮腔者，[例如：“福托克爾”(Фотокор), “莫斯科”(Москва)]。

設計者往往盡力使鏡箱的構造複雜，而所佔地位却要經濟。

(三) 鏡 頭

鏡頭 光學的像影可以利用任何放大玻璃(聚光鏡，火鏡)獲得。但對攝影說來，單鏡頭很難適用，因它所構成的像影模糊而不清晰。因此在攝影上，通常採用多片透鏡所組成的鏡頭。

為避免在運用單透鏡情況下所存在的像影上的缺點，鏡頭大都由三片或三片以上(一直可以到八片)透鏡構成，在製造時，這些透鏡的凹凸度以及玻璃的成分皆經過精確的計算與研究。此種校正過的鏡頭，能產生完全清晰的像影，甚至在鏡頭光圈開足的情況下也可如此。



鏡頭的類型 在逐漸改進與發展的過程中，鏡箱的主要部分（光學部分），曾經設計出和用過下列各種類型的鏡頭。

單透鏡 即放大鏡或稱聚光鏡，它的缺點方才上面已經談過。它有時也稱為莫諾克里鏡（Монокль）。由於莫諾克里鏡構像時具有一種獨特的模糊與柔和感，現今的攝影家們仍然往往利用它來拍攝人像。

週視透鏡 此種鏡頭由彼此相離若干距離的二片單鏡片組成。它幾具有單鏡頭所有的一切缺點。

減色透鏡 此種鏡頭是由兩片成份不同的透鏡黏合在一起所組成。它雖然比較單透鏡為佳，但也具有許多缺點。

此三種類型的鏡頭，如欲拍攝清晰的景像時，須特別注意調節光圈，因此在拍攝景物時，不得不等待有強烈的光線運用小光圈作持久的曝光。

正色透鏡 比較好的鏡頭是正色鏡，由兩組同樣的減色透鏡所組成；它可用比較大的光圈來拍攝景物，但在光圈放到最大時，僅能得到中等清晰度的照片。上述四種類型的鏡頭，蘇聯並不生產。

正光透鏡 這是一種最完善的鏡頭。它由好幾片透鏡組成，在口徑開足情況下能拍得清晰到邊緣的底片。因此在光線不良的條件下，可應用來拍攝快照。正光透鏡所得出的物像，在實用意義上說來，能避免掉其他鏡頭所具有的一切光學上的缺點和像差。

所有的蘇聯鏡箱，皆配裝正光鏡頭。

在鏡頭圈上標明有：鏡頭的名稱，焦距，最大口徑，有時還標明出製造工廠的標記及號碼等。

鏡頭的焦距及口徑的大小，為鏡頭品質好壞的標記。

焦距 在極遠的景物於對光最清晰的情況下，鏡頭光學中點（光圈）與底片間的距離，即稱為“焦距”。如果將鏡頭稍略移動，使 100 公尺以外的極遠景物（例如建築物等），在毛玻璃上構出清晰的像影時（此種情況稱為無限遠），則鏡頭的光圈與毛玻璃間的距離差不多即等於該鏡頭焦距的長短。

每一鏡頭的焦距，當獲得無限遠景物的清晰物像時，由鏡頭的光學中心點（光圈）到底片間的距離為最小距離。如果拍攝距離較近的景物，則鏡頭與底片間的距離必須增加；倘要拍攝與物體同樣大小的照片，就須將皮腔引伸到鏡頭焦距的兩倍長度。蘇聯製造的大眾鏡箱中，僅有“福托克爾”鏡箱具有雙長皮腔；因此不能應用別種鏡頭來拍攝距離極近的物體（近於一公尺）。

焦距以公分或毫米來表示的。感光力、景深、物體的大小等皆決定於焦距的長短；此外，對於一般結構的鏡頭來說，焦距大於所攝照片的對角線者，所得物像愈清晰。

底片 9×12 cm 者，其正常焦距應為 13.5 cm， 6.5×9 cm 者應為 11 cm， 6×6 cm 者 7.5 cm，對於小型底片 2.4×3.6 cm 者，則應為 5 cm。

感光力 鏡頭的感光力是表示它在底片上構成影像時產生光亮程度的一種性能。鏡頭口徑的直徑愈大，焦距愈小，則其感光力愈強。

如果將鏡頭與窗戶來比較，窗戶愈大，物體愈接近，它所感到的明亮度必然愈強。

為感光力的計算起見，可將鏡頭口徑的直徑被焦距除一下（用同樣的長度單位），如此，假使鏡頭口徑的直徑等於 2 cm（或者 20 mm），而鏡頭焦距等於 18 cm（或 180 mm）的話，則此鏡頭的感光力應等於 $\frac{2}{18}$ （或 $\frac{20}{180}$ ），經約簡後等於 $\frac{1}{9}$ ，在蘇聯製造的鏡頭上就以 1:9 來表示。

感光力為鏡頭口徑與鏡頭焦距之比：

$$\text{感光力} = \frac{\text{鏡頭口徑的直徑}}{\text{焦 距}}$$

感光力以分數來表示，為方便起見，分子以 1 代表，而於分母上，則以另一數字來代表，這一數字表示焦距較鏡頭口徑的直徑大若干倍。例如“福托克爾”以及“奧他高斯”（Ортагоа）等鏡頭，焦距為 13.5 cm，鏡頭口徑的直徑為 3 cm，按照上述公式：

$$\text{感光力} = \frac{3 \text{ cm}}{13.5 \text{ cm}}$$

將此分數以分子（3 cm）簡化之，即得出“奧他高斯”的感光力為 1:4.5，“費特”鏡箱的鏡頭，其口徑的直徑為 14.3 mm，具有 50 mm 的焦距。算出它的感光力為 14.3 mm: 50 mm = 1:3.5。

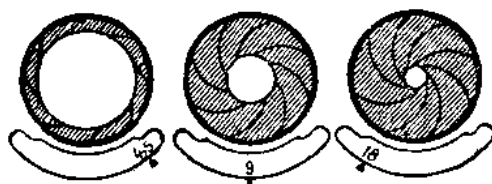
感光力 1:4.5 即表示該鏡頭於口徑開足時其直徑為焦距的 4.5 分之 1 (1/4.5)，因為分數 1/4 小於 1/3，因此感光力 1:4.5 仍然小於 1:3.5 的鏡頭。

感光力愈強，則於攝影時，曝光的時間可愈短，如果要知道一個鏡頭較另一個鏡頭感光力大多少倍時，應該將口徑的分母自乘，然後將所得之數，以小的去除大的。例如比較“莫斯科”鏡箱（1:4.5）與“基輔”鏡箱的鏡頭（1:1.5）的感光力時，其計算方法如下：

$$\frac{4.5^2}{1.5^2} = \frac{20.25}{2.25} = 9$$

由上可知“基輔”鏡箱的鏡頭要較“莫斯科”鏡箱的鏡頭感光力大 9 倍；在同一攝影條件下，前者所需的曝光時間要較後者小 9 倍（“莫斯科”曝光用 1/10 秒，而“基輔”可用 1/100 秒）。

光圈 每一鏡頭，在快門下部或直接在鏡頭圈上，有一排如下列的數字：4.5, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32, 或者是 3.5, 4.5, 6.3, 9, 12.5, 18。為明瞭



它們的意義起見，先將鏡頭開快門撥到慢門上，然後開啓快門片；倘是簾幕式快門則無需打開。現在假使來移動光圈指數鈕，則可見鏡頭的口徑有時擴大，有時縮小，

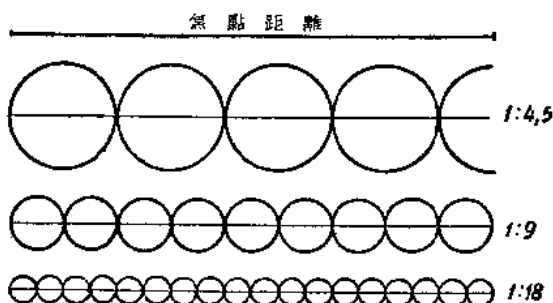
而且當指數鈕向數字愈大的方向移動時，則鏡頭的口徑變得愈小。這變化的口徑謂光圈口徑。

最簡單的光圈由一圓片或圓盤構成，其上開有各種大小圓形洞孔。現代化的鏡頭其光圈由許多薄葉片構成，由於葉片的移近或移開而改變孔徑的大小，此種光圈稱為“虹彩狀”光圈。

就鏡頭的口徑而言，光圈是減低着鏡頭的“有效口徑”，而就鏡頭的感光力而言，則用光圈減低鏡頭的“有效感光力”。

在光圈刻度碼上的數字 32, 22, 16, 11, 8

等，是指此每一光圈的直徑為鏡頭焦距的若干倍。例如光圈指數為 9 時，這就是說，此情況下光圈直徑等於該鏡頭焦距的九分之一（1/9），也即有效感光力等於 1:9。



表示光圈口徑的數字愈大時，則口徑的本身愈小。這很容易理解，因為這裏所提到的是分數中的分母數，因為 1/25 較 1/9 為小，則光圈的口徑在“25”時，也應該較“9”時為小。

當平常提到“大光圈”或者“小光圈”時，這是說光圈口徑的實際大小，而不是指刻度碼上的某一光圈的代數數字。

將有毛玻璃對光的鏡箱（“福托克爾”，“莫斯科 3”）的鏡頭由室內向戶外有明亮日光的窗子對光，在毛玻璃上可得到清晰的景像，注意的觀察它，順次的改變光圈的大小。結果可以相信：所有景像的大小及其各部分，用任何光圈情況下都沒有發生什麼變化。然而，景像的明暗則起了差異；光圈的口徑愈大，則光亮度愈強。如果撥到最小的光圈時，則景像暗得幾乎不能分辨出來。

完全可以理解，光圈口徑愈大，隨之景像也必愈亮，則曝光的時間也可愈短，反之亦然。我們應該記住這一條規則：應用光圈口徑愈小，則攝影時曝光時間應該愈長。

光圈口徑的大小與所需曝光時間的相互關係如下：

光 圈	1.4	2	2.8	3.5	4	4.5	5.6	6.3	8	11	16	22	32
曝光相對量	1	2	4	6	8	10	16	20	32	64	128	256	512

由上表可知，在光圈 32 時，曝光的時間較光圈 4.5 時要長久 50 倍，而與 1:1.5 鏡頭比較起來，幾乎要長 500 倍。

讀者可能發生這樣的問題：如果小光圈必須延長曝光時間的話，那麼要它們有什麼作用呢？為什麼不採用大光圈來拍攝呢？問題的核心在這裏：運用小光圈時，在某些情況下可提高景像清晰度的範圍。至於這個問題的更詳細答案，讀者可在第四講中找到。

加膜鏡頭 大部分的蘇聯製攝影鏡頭都是加膜鏡頭，也就是說，它能減少通常在透鏡表面反射或散射的光線數量，這些光線不能達到底片上。加膜鏡頭約能減縮 30% 的曝光時間。此外，在拍攝對光的照片或者有強烈反光面（日光下的雪，水，玻璃等）的物體時，加膜鏡頭獲得的影像比較清楚。加膜鏡頭是這樣製成的：在透鏡與空氣接觸的磨光表面上，蓋上一層極端微薄的透明膜（此種透明膜是紫藍的色彩，故常用“紫鏡頭”的名稱即由此而來）。加膜層的厚度約為電影軟片厚度的 1/1000。

（四）快 門

在近代攝影術上，大都應用短促的曝光時間，在拍攝運動的物體時，達幾百

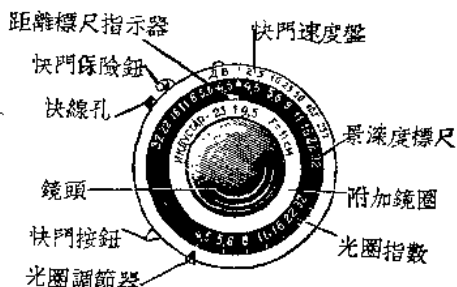
分之一秒或者千分之一秒。短促的曝光必須依靠快門來幫助；快門是鏡頭上機械性的開啓和關閉的裝置。

蘇聯愛好攝影者所應用的鏡箱，在使用硬片鏡箱及大型捲片鏡箱上，大都裝有鏡頭間快門，快門片位於鏡頭的透鏡中間。鏡頭間快門能機械性地控制曝光時間，由 1 秒鐘到 1/250 秒。

蘇聯的小型鏡箱，都裝有簾幕式快門，快門直接位於底片的前面。此類快門能控制由 1/2 秒到 1/1250 秒範圍內的曝光時間。

快門為鏡箱的最複雜部份，是一種精確的計時裝置，因此必須注意它的完善及準確與否，可通過鏡箱後背或通過鏡頭來觀察它的作用。

快門開啓後將鏡頭對準窗子，則可見鏡箱的毛玻璃上明亮起來。假使再按一下快門鈕，快門即關閉毛玻璃上又晦暗起來。因此，當快門字盤對在“A”字時，則先按快門鈕快門即開，再按快門鈕快門即關。拍攝景物而欲利用長時間的曝光時（5 秒鐘以上），可運用此“A”門。*



如果將快門字盤轉在“B”字上，則當按着快門鈕時便可看到毛玻璃上的影像。當放鬆快門鈕時快門即行關閉。在拍攝較短時間曝光時（5 秒鐘以下），可運用此“B”門。

現在來把裝在“莫斯科”鏡箱上的“瞬間”（Момент）快門作為一個例子，來研究它的作用。

觀察“莫斯科 3”的快門工作情形時，在毛玻璃上最為方便。把鏡箱打開，裝後背的覆蓋揭起，然後在後面放置好一塊毛玻璃。如果現在將鏡頭對準明亮的窗子，則在毛玻璃上還看不到什麼影子，因為鏡頭間的快門尚在關閉狀態中。

欲打開快門，首先須將快門調節盤轉動，使指着快門的“A”字上面；現在當按下快門鈕或快線時，快門立即開啓。

最後，假如將指標對準快門調節盤上的任何一數字（由 1 至 250），先將快門保險鈕按到底，然後再撥動快門鈕時，就可看到毛玻璃上的影像作瞬間性的一

* 其他國家製造的鏡箱上，應指着快門盤上的“T”字。——譯者

閃，其時間的長短與快門調節盤所指的數字相等，拍攝曝光需時 1 秒鐘至 1/250 秒鐘的景物時，可以運用這些快門速度。

“縫閘”式鏡頭間快門的效用

快門調節盤指數	應用方法及其效用
A	於毛玻璃上對清晰影像用，曝光需時較長（5 秒鐘以上）攝影用，第一次按下快門鈕（或快線）時，快門開啓，一直開啓到第二次再按下快門鈕時始關閉。
B	曝光需時 5 秒鐘以下的攝影用，持續按壓快門鈕時，快門持續開啓，放鬆快門鈕時，快門關閉。
1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 250	利用機械控制曝光時間之攝影用。於快門保險鈕撥開後才能運用，按揆快門鈕時，快門即開閉，開啓的時間如下：1 秒，1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100 及 1/250 秒，且僅作短時間的機械性開啓。

在應用三腳架攝影的情況下（曝光慢於 1/20 秒者，必須應用三腳架），快門的開啓可藉按壓快線來進行，快線則旋裝在快門的快線鈕洞孔上。

應用捲片的鏡箱，鏡頭間快門不裝置“A”門，為避免鏡頭未關閉而致漏光而浪費軟片。

裝簾幕快門的小型鏡箱，快門盤上也沒有“A”字；在“費持”鏡箱上，“B”門的功用由刻著的“Z”字來代替。

為避免機械損壞起見，更換快門速度時，鏡頭間快門必須在快門保險鈕未拉上前進行，簾幕快門必須在拉緊簾幕後進行。

為充分地保護所有快門的靈性，於拍攝工作以後，快門調節盤應撥到最慢的速度上（即 1 秒鐘上）。

（五）對 光 設 備

應用雙長皮腔的硬片鏡箱，則不難在毛玻璃上明顯地見到欲拍攝景物的清晰影像。影像清晰必須決定於鏡頭到被攝物的距離及由鏡頭到毛玻璃之間距離上的一定關係。例如拍攝遠景物時，鏡頭離毛玻璃的距離最近，相等於鏡頭焦距的長短。在拍攝與物體同樣大小極近的景物時，皮腔的拉長度應等於鏡頭焦距 1—2 倍之間。

因此，欲獲得被攝物的清晰影像時，必須每次攝影之前決定鏡頭到毛玻璃間

的距離，換一句話說，也就是每次必須進行對光。

在萬用的硬片鏡箱（“福托克爾”）中，對光是以改變皮腔的長度，視鏡頭至毛玻璃間須要的長短而決定。應用大型捲片的摺合鏡箱（“莫斯科”）上，對光是轉動鏡頭的第一片透鏡改變了透鏡間的距離，因此鏡頭的焦距也隨之發生了變化。在小型鏡箱以及“愛好者”鏡箱上，對距離是利用鏡頭伸縮移動的後果（鏡頭裝在具有對光鈕的環架上）。

怎樣來控制對光的準確性呢，換句話說，怎樣在每一不同情況下，來決定鏡頭與底片間的必要距離呢？

毛玻璃 對光時最簡單而最準確的方法是：在毛玻璃上（攝影時毛玻璃的地位以底片代替）用視覺來觀察反映在它平面上的景像。眼睛在毛玻璃上所看到的一切清晰景像，在底片上也同樣地得到。此種對光法應用於“福托克爾”、“莫斯科 3”上。在“愛好者”鏡箱上也一樣（但“愛好者”的對光清晰度是以對光用鏡頭的反光取景器中央部分來控制的）。

利用三腳架攝影時，毛玻璃也可用作選擇特寫近攝之用。

距離標尺 在攝影的條件下，運用毛玻璃有時不方便而且不可能。此外軟片鏡箱都沒有毛玻璃的裝置。因此，所有愛好攝影者的鏡箱皆備有距離標尺以供對光之用，距離標尺上的指示標記表示瞄準目的物的距離。

如果在鏡箱的毛玻璃上，得到遠處建築物的清晰景像，然後再來看一看距離標尺的話，則可見它指示在“∞”的標記上（此標記橫寫的 8 字即表示“無限遠”的意思）。除“∞”以外，距離標尺上還有一排數字，例如：1.5, 2, 3, 5, 10（公尺）。如果指示着距離標尺“5”字上，則一切位置在距離鏡箱 5 公尺處的景物，都能在毛玻璃上得出清晰的景像（底片上當然也同）。

對光時，運用毛玻璃或距離標尺皆應得同樣的效果。

被攝物離鏡箱的距離，通常以目光或腳步來估計，利用此種方法來測量時，應習慣好使三步等於兩公尺（1 步等於 2 市尺）。

就較簡單的捲片鏡箱（“莫斯科 1”）而言，距離標尺（也稱公尺標尺）為控制對光的唯一方法。

測距器 精確測距的最佳方法，是採用自砲隊裝置上借用來的測距器；它是一種鏡箱到拍攝物距離的光學測距器。由於測距器與鏡頭的機械性的配合，可以達到自動對距離的目的，當測距器景框中的某一物體其兩部分景像湊合時，此時即表示鏡箱能將此物體清晰地攝下來。

“費特”，“基輔”，“莫斯科 2”等鏡箱，都配有光學的測距器。