

百 科 小 叢 書

攝 影 術

曹 元 宇 著

王 雲 五 主 編

百 科 小 叢 書

攝 影 術

曹 元 字 著

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行

民國二十一年一月二十九日
 敝公司突遭國難總務處印刷
 所編譯所書棧房均被炸燬附
 設之涵芬樓東方圖書館尙公
 小學亦遭殃及盡付焚如三十
 五載之經營墮於一旦迭蒙
 各界慰問督望速圖恢復詞意
 懇摯銜感何窮敝館雖處境艱
 困不敢不勉爲其難因將需要
 較切各書先行覆印其他各書
 亦將次第出版惟是圖版裝製
 不能盡如原式事勢所限想荷
 鑒原謹布下忱統祈垂督

上海商務印書館謹啓

版 權 所 有 翻 印 必 究

中華民國二十年八月初版
 民國二十二年四月印行
 國難後第一版

(七七一)

百叢書 攝影術

每冊定價大洋肆角

外埠酌加運費匯費

著者 曹元字
 編輯主幹 王雲五

發行人 王雲五
 上海河南路

印刷者 商務印書館
 上海河南路

發行所 商務印書館
 上海及各埠

凡例

一、本書以灌輸攝影上必要的學識和方法爲編輯主義，故於理論和實際，都不偏廢。

一、本書所取專詞，以習用的爲標準。凡不經見的，並附英名，以供參比。

一、單位主用萬國系（法國系）。長是厘（centimetre），米（metre 卽一百厘）量是立方厘（cubic centimetre），或作 c.c.，立（litre 卽一千 c.c.）衡是克（gram）。溫度是攝氏度數（百度表）。

其他如本國單位和英美單位，除特別情形外，都不採用。

一、記數法：凡處方中，固體的都是用「克」，液體用立方厘（c.c.）又略十百千各字樣，例如（第七十二頁）

海泡

五〇〇

水

二〇〇〇

凡例

即海泡（固體的物質）五百克，水二千立方厘（二立）的意思。

一、在不得已時候，有用外國字母的。例如光圈的記號 f 系和 mm ，因為習用已久，頗見便利，故不別立名目。

攝影術

目錄

緒論.....	一
第一章 攝影機.....	五
第一節 鏡頭.....	六
第二節 蛇腹.....	二四
第三節 對光屏.....	二五
第四節 開閉器.....	二六
第五節 照野器.....	二八
第六節 三腳架.....	三〇
第七節 水平器.....	三一

第八節	暗函·····	三二
-----	---------	----

第九節	攝影機總結·····	三二
-----	------------	----

第二章	陰畫法·····	二五
-----	----------	----

第一節	攝影·····	三六
-----	---------	----

第二節	顯影和定影·····	六一
-----	------------	----

第三節	陰片的後理·····	八三
-----	------------	----

第三章	陽畫法·····	一〇〇
-----	----------	-----

第一節	P. O. P. 印像法·····	一〇二
-----	-------------------	-----

第二節	自調色紙的印像法·····	一〇五
-----	---------------	-----

第三節	燈光紙的印像·····	一〇六
-----	-------------	-----

第四節	溴銀紙的印像·····	一一八
-----	-------------	-----

第五節	印畫的粘貼·····	一一九
-----	------------	-----

第六節	放大·····	一九
第七節	青色印像法·····	一二二
第八節	鉀印法·····	一二三
第九節	鉑印法·····	一二五
第十節	顏料法·····	一三〇
第十一節	油印法·····	一三三
第十二節	樹膠法·····	一三四
第十三節	粉末法·····	一三七
第十四節	臭溴法·····	一三八
第十五節	溴油法·····	一四〇

攝影術

緒論

攝影術（又有攝影術照相術等名稱）英語是 photography。翻譯起來，是「光畫」的意思；就是利用光線的作用把物像留在紙上，或別種物體上的法術。意義顧名，英語（法語和德語都是 photographie，意義相同）實比中國名詞或日本名詞「寫真術」好了。

攝影術完全根據物理學和化學的作用而成立的。現今的方法，第一步是攝影，用了攝影機，使外面物體發出的光線，通過一個透鏡（lens），結成一個映像於攝影機後部的感光片上（感光物質是溴化銀和膠做成的。）於是片上就留下了一個眼不能見的潛像（latent image）。第二步是顯影（developing）和定影（fixing）等操作：把已經感光的片上的潛像顯現出來，並且成了一個

永久的影像。但是這個影像的濃淡，完全和實物相反；就是原物體的黑暗部分在片上反而成爲透明，光亮部分在片上反而黑暗。因爲陰陽相反，所以名叫「陰片」、「陰畫」或「負片」(negative)。第三步，才用了感光紙襯在陰片下面，放在光中受光。後來又用了種種化學方法，把紙上畫像固定。他的陰陽正和原物體相同，所以名叫「陽片」、「陽畫」或「正片」(positive)。這才是普通的相片。

攝影學自從發明到現在，大約有一百多年。這種學術，也是和其他學術一樣，是漸漸進化來的。所以在這百餘年中，研究家不知犧牲了多少工夫和財力，繼續研究，才能達到今日的境地。我們享受這種便宜，真要說千聲感謝，同時也就應該負擔研究改良的責任。

攝影大都是靠着銀鹽，而銀鹽的感光性質，古時已略知曉。可是成爲研究的問題，是從社勒氏 (Scheele) 試驗氯化銀的變色起。一七九八年，魯福德 (Rumford) 和立忒 (Ritter) 二氏證明這種變色，是由眼不能見的光線所致（現今所謂化學線）。更至一八〇二年，威季吳得 (Thomas Wedgwood) 氏以銀鹽溶液浸紙，而印出一個太陽畫像來，可說是印畫的鼻祖。在十九世紀起初，

兩位法國科學家，現今推爲攝影術的先輩的達給爾 (Daguerre) 氏和尼厄普斯 (Niepce) 氏，研究最爲出力。他們曾用坡耳塔 (Baptista Porta) 氏發明的暗箱去攝影。所謂『達給爾法』 (Daguerreotype) (約一八三八年) 是用銀板先受碘的作用，製成碘化銀層，再放在暗箱裏攝影。後來又經水銀蒸氣顯影等操作，就能留下一幅永久的畫來。尼厄普斯氏 (一八二七年) 知道瀝青受着光線的作用，能變成不溶於尋常溶劑的物質。用他來塗在板上，更襯在半透明圖畫下去曝光。後來再用溶劑去顯影，就成了一幅畫。這種試驗，可以說是『太陽照像術』 (heliography) 和珂羅版 (collotype) 的基礎。

自此以後，衛武氏 何社爾 (Herschel) 氏等學者，研究最苦，大抵多是關於銀像的保存問題。居然由何社爾氏 發見『海泡』 (hypos) 卽次亞硫酸鈉，可以做定影劑，使銀像永久。這種藥品，至今還是惟一的定影劑。却說但癸爾 法發明之後，有一位學者名喚塔爾保 (Fox Talbot) 的，也發明『塔爾保法』 (talbotype) 是用銀鹽去感化碘化的紙 (iodized paper)，彷彿像現在漸次不用的蛋白紙方法那樣，做成一種感光度較快的印畫紙來。他的顯影方法，是用沒食酸 (gallic

acid)。製成的紙畫，因為陰陽和實物相反，他又喚他『陰畫』，漸漸和今法相近了。

在一八五一年，亞邱 (Scott Archer) 氏發明濕棉膠法 (wet collodion process)，是用玻璃來做基體的。一八五四年，法國人哥登 (Gaudin) 氏，乃發明棉膠乾片 (collodion dry plate)。但這種方法（現今在某方面還用着），還不是我們現在的方法。我們的乾片，是用皮膠 (gelatine) 和溴化銀做成了乳劑，塗在玻璃上乾燥的。在一八七一年，馬島克思 (R. L. Maddox) 氏始研究這種乳劑，結果也不甚圓滿。到了卜蓋司 (Burgess) 氏（在一八七三年），開奈 (R. Kennett) 氏（在一八七四年），方才做出商品的乾片來。可是感光速度，還是很小的。一八七八年，倍奈 (Ben-neth) 氏發見，將乳劑煮沸，可以增加感光性。於是攝影學上又劃分一紀元。又在乾片膜上染得某種色素，可以使他感受黃紅等光線，則是弗蓋爾氏 (Vogel) 的功績。

用棉膠製作的軟片，是從一八八九年起。這個商品出來，攝影家便利極了。

第一章 攝影機

攝影機 (camera) 的構造，雖因機的種類而有不同，但是就大體說，主要部分都是一樣的。祇有機的形式或別種附屬機件的形狀多少有些異處罷了。所謂主要部分是什麼呢？就是：

一、鏡頭

二、蛇腹

三、映像部分

鏡頭能把外來光線收集起來，送到後面映像部位，結成一個小像。好似人的眼睛，把物體的影像收映在網膜一樣的。我們的眼睛（除了眼睛有缺陷的），無論看遠的，或看近的，在不識不知之間，把前方的凸透鏡（水晶體）的凹凸程度，略略變化，就都一樣看得清楚。攝影機上的鏡頭，因為他的深淺（凹凸程度）是一定的，却不能如此自由自在變化了。所以，攝影機上特備一個可以伸縮的皮箱，把鏡頭和映像部位上的毛玻璃的距離，變化一下，也能使物體映像明晰。這個操作，是攝影的起點，叫做『對光』，或叫做『對像』（focusing）。對光以後，再把感光片子放在毛玻璃的

位置上，受着光像，就能達到攝影目的。

其次的機件是：

四、開閉器

五、照野器

六、水平器

七、三腳架

八、暗函等等

現分別說明於後。

第一節 鏡頭

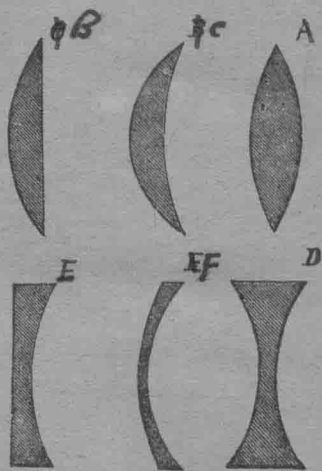
鏡頭 (objective) 是由透鏡 (lens) 和光圈 (diaphragm) 二部分合成的。前者用玻璃製作，有收集光線的作用。後者是金屬，或別種不透明的材料構成的，專用來擋去透鏡四周的通過光線，使物像清晰。這兩種機件的道理和用法，倘使不明白，那就是不知道攝影學是什麼。所以現在把他們先講一下。

第一段 透鏡

講到透鏡，有二種不同的形式：一種是凸透鏡 (convex lens)，有聚光的作用；還有一種是凹

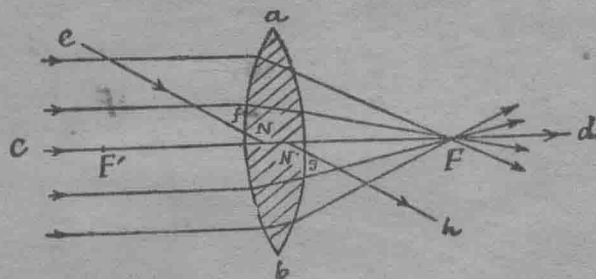
透鏡 (concave lens) 有散光作用，他們因為形狀的不同，而有多數名稱，例如第一圖，表示這兩種透鏡的三種不同形式。A、B、C 是三個凸透鏡。A 是兩面都起凸的，故叫做『雙凸透鏡』。B 是一面平一面凸的，故叫做『平凸透鏡』。C 是兩面都是曲的，但是凸的程度大，凹的程度小，故叫做『凹凸透鏡』。D、E、F 三種凹透鏡，命名方法，也差不多。D 是兩面都是凹曲的，故叫做『雙凹透鏡』。E 是一面平一面凹的，故叫做『平凹透鏡』。F 是兩面有凸有凹，而凹的程度復又較大，故叫做『凸凹透鏡』，而不可和叫作『凹凸透鏡』的 C 相混。

攝影機上的透鏡是凸的，凹透鏡並無用處。不過高等透鏡，多是用凸的凹的複合起來的。複合之後，仍舊有聚光作用，就是還算一個凸透鏡。



如第二圖，有平行光線（太陽發來的光線）從凸透鏡（ $a b$ ）一方投射過來。通過透鏡兩個表面，就改變他們的方向。其中有一條不變方向的線（ $c d$ ），叫做透鏡的軸。其餘無數的光線，最後都和軸交於一點（ F ），名喚焦點（focus）。又另有一條光線，從 $e f$ 方向射來，經屈折之後，由 $g h$ 方向射出。假定 $g h$ 線和 $e f$ 線平行，延長起來，不會交於一處（就是非一條直線），而和軸交於 N 和 N' 兩點。這兩點，統名為『結點』（nodal point）。軸和投射光線相交的 N 點，名喚投射結點（nodal point of incidence）；和射出光線相交的 N' 點，名喚射出結點（nodal point of emergence）。 F 點（焦點）和射出結點 N' 的距離，是透鏡的緊要定數，名叫『焦點距離』（focal length），簡稱『焦距』，常用

圖 二 第



「 f 」來表示。凸透鏡兩方都有收集平行光線於一點的作用，在這方面有焦點 F ，在那一方面也有一個焦點 F' ，而 $F'N$ 的距離也是「焦距」。從焦點發出的光線，通過透鏡後，就成平行。從焦點以外（就是大於焦距）發來的光，在那方面也可以結成一個焦點，可是這意義的焦點和 N 的距離，則因發光物體的位置而不同了。平常所謂「對光」，就是找尋這個意義的焦點的所在。

第三圖是表示透鏡成像的原理，物體 ab 發出光線中，和軸平行的 ac 和 bd ，結果必定通過焦點 F 。又光線通過焦點 F' 的 ah 和 bg ，經了透鏡後，結果成和軸平行的 hj 和 gi ；而物體 ab 的像，即成於 $a'b'$ 處。可是形式小了，位置也顛倒了。

至於原物體和像的大小關係，可以計算出來。今假定 F'

圖 三 第

