

The image is a vintage book cover. On the left, a dark vertical banner contains the text '实用摄影知识丛书' (Practical Photography Knowledge Series) in white. The main part of the cover is a black and white photograph of a man in a cap and coat, holding a camera, standing in a garden with traditional Chinese architecture, including a pagoda and a pavilion, in the background. At the bottom, the title '怎样对光' (How to Light) is written in large, bold, yellow characters. A small red decorative element is visible on the left side of the bottom banner.

The image is a vintage book cover. On the left, a dark vertical banner contains the text '实用摄影知识丛书' (Practical Photography Knowledge Series) in white. The main part of the cover is a black and white photograph of a man in a cap and coat, holding a camera, standing in a garden with traditional Chinese architecture, including a pagoda and a pavilion, in the background. At the bottom, the title '怎样对光' (How to Light) is written in large, bold, yellow characters. A small red decorative element is visible on the left side of the bottom banner.

实用摄影知识丛书

怎样对光

虞孝宽 著

上海人民美術出版社

怎样对光

虞孝宽著

*

上海人民美術出版社出版

上海五卅路六七二弄三三三號

上海市书刊出版业营业許可証出〇〇二號

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷

*

开本 787×1092 耗 1/42 印张 1 18/21 字数 37,000

一九六二年六月第一版

一九六二年六月第一次印刷

印数 00,001—11,000

統一書號：T8081·5205

定 价：二 角 四 分

內 容 提 要

对光（又称测定焦距）技术不仅决定照片的清晰程度，而且往往也影响着照片的艺术质量。本书較簡明而系統地介紹了对光基本技术、对光与景深的关系、对光与摄影艺术的关系等方面的知識；书中并附有各种鏡頭相对孔徑的超焦距距离表、常用对光距离表和自制景深度盤等資料，可供摄影初学者参考。

前 言

要拍出清晰的照片必須在拍攝時先確定鏡頭的焦點距離，所以初學攝影的人一定要學好對光。對光之所以重要，還因為照片的畫面範圍一經確定以後，照片的優劣就要由對光來決定。

對光不僅決定照片的技術質量——清晰，它同時也決定照片上景物的清晰範圍，成為攝影造型藝術的一種表現手段。從藝術的角度看，景物的清晰與不清晰，其好壞在照片上是相對的，有些該清晰，有些又該模糊。

要使照片上的景物具有一定的清晰度和清晰範圍，要依靠正確對光才能解決。因此，必須理解它並善於利用這些方法。

在攝影書里專談對光的書極少。正因為如此，有些入門書里附帶地談到它，不免簡略一些，有時不能滿足讀者的需要。本書把有關對光的知識作了一個綜合介紹，並以實用為主介紹一些正確的對光方法。書末還附有自制景深度盤供讀者使用。希望使讀者在初學時能利用本書，在一開始就把攝影技術與攝影藝術聯繫起來。書里的缺點可能很多，希望讀者多多提出批評與意見。

虞孝寬

1961.12.10.

目 錄

前 言

一、对光基本概念	1
怎样才能得到清晰的好照片	1
怎样才算是正确对光	7
人眼与对光	9
二、对光机构和对光零件	14
两种对光机构	14
1. 移动整个镜头改变底片和镜头之间的焦距	
2. 转动镜头的前透镜组改变镜头的焦距	
对光零件	17
1. 镜头和光圈	
2. 毛玻璃	
3. 距离标尺	
4. 連动测距器	
5. 景深度盤	
三、对光技术	33
三种基本对光方法	33
1. 目視对光法	
2. 目测对光法	
3. 連动测距器对光法	
根据景深的对光方法	40
1. 根据景深对光的第一种情况——景深包括无 穷远的最大景深	42
2. 根据景深对光的第二种情况——景深不包括 无穷远的中距离景深	48
3. 根据景深对光的第三种情况——景深极短的 近距离拍攝	50

四、对光与摄影艺术的关系.....	53
对光与摄影艺术.....	53
1. 对光与表现空间 2. 对光与突出主要对象	
3. 对光与照片的动态 4. 对光与修饰缺陷	
对光方法.....	56
1. 使后景不清晰法 2. 使前景不清晰法	
3. 使前后景的一部分都不清晰法	
附录.....	59
一、计算对光与景深的应用公式	
二、常用最有利的对光距离表	
三、业余常用镜头各种相对孔径的超焦距距离表	
四、常用业余照相机自制景深度盘	

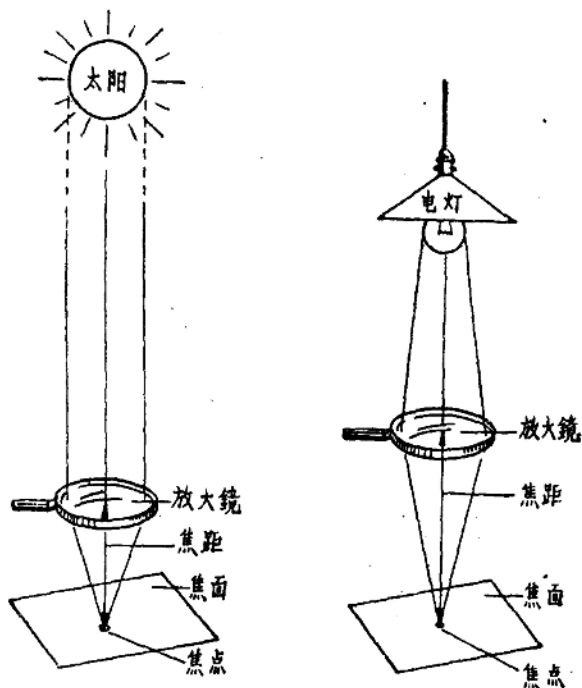
一、對光基本概念

怎样才能得到清晰的好照片

任何一片凸透鏡都有會聚光綫的能力，因此它能形成物體的影象。凸透鏡是一片中部比四邊厚的光學玻璃，例如普通的放大鏡也就是一片凸透鏡。如果我們拿它對着直射日光，在它下面放上一張白紙，在紙上我們就會看見一塊明亮的光斑。移動放大鏡在紙上的高度位置，光斑就會產生或大或小的變化。當光斑變小時，我們讓放大鏡更靠近紙面一些，就會看見它愈聚愈小，最後形成一個非常明亮的小光點。這個光點實際就是一個小太陽——太陽的影象。這個小太陽如果讓它在紙上原地多停留一下，這地方由於聚集的光綫非常強就會燒焦。因此這一點就叫做焦點。自這一點到放大鏡中心的距離叫做焦距。聚集焦點的平面叫做焦面。

如果我們把放大鏡移到室內在電燈光下進行這同樣的試驗，在紙上也同樣能把電燈光聚成一個明亮的光點，而且更仔細地觀察一下，就可以清楚地看出在光點里有很清晰的燈絲的影象。這時，如果我們把放大鏡在日光和電燈光下形成的焦距來量一下，就會發現它們的長短是不同的。太陽遠而焦距短，電燈近而焦距反而長。換句話說，物體的遠近不同，同一透鏡形成清晰影象的焦距也不同（圖一）。

因為物體的遠近不同，移動照相機上鏡頭的位置，確定



图一 物体远，焦距短；物体近，焦距长。

鏡頭的焦距使感光片上形成清晰的影象，这个手續就叫做对光。

人眼在观察远近不同的物体时也要对光。我們試拿一枝鉛筆放在眼前对着較远的窗框来看，当我们把鉛筆看得很清楚的时候，远处的窗框就不清楚，或是把窗框看清楚时，近处的鉛筆就不清楚（图二）。

人眼看很近的物体时，会感到很吃力，因为这时肌肉要特別緊張才能改变我們眼里的小鏡頭——水晶体的表面曲度来調節焦距，使視網膜上形成清晰的影象。



图二 人眼也要对光：看清楚了近的，远的就不清楚；看清楚了远的，近的不清楚。

如果我们已经有了照相机，可以把照相机的快门打开，放大光圈对着远近不同的物体，移动镜头的位置（如有毛玻璃的镜箱就在原有的毛玻璃上；如是其他类型的照相机而后壁可以打开的话，就在画面框上放上一块毛玻璃），这时，我们也可以看到和眼睛观察物体时的同样现象。物体的远近不同，形成清晰影像的镜头位置也不同。

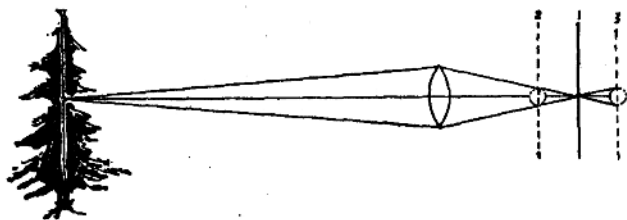
太阳和电灯是自己发光的，我们很容易理解它们光线通过透镜折射，形成影像的道理。可是，其他物体自己不发光，

影象是怎样形成的呢？为什么影象又会有清晰的，有的又不清晰呢？

完全黑暗，我們就看不見任何物体。白天我們能看見物体，是因为物体的表面向四方反射光綫。物体的表面我們可以把它看作是由无数极小的反射光綫的小点組成的，由小点反射的光綫，射到镜头上以后就形成一个光束，通过镜头以后，产生折射，聚成一个光点，影象就是由无数这些光点形成的。

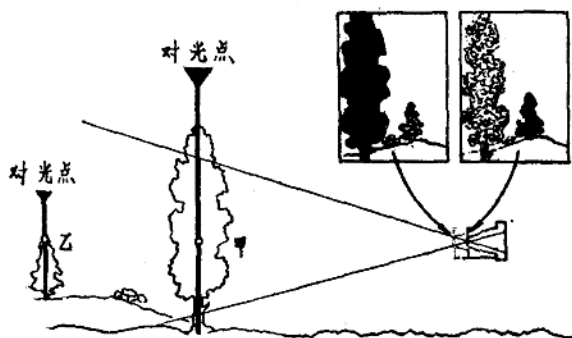
感光片的平面处在物体射綫聚成光点的焦面上就可以得到最清晰的象。在焦面的前方或后方，因为不是光束的顶点会失去点状成为或大或小不清晰的光斑。在摄影术语里把它叫做模糊圈（又称分散圈）。由这些模糊圈組成的象自然就不太清晰。我們写字的时候，如果水笔沾的水过多，写在紙上的笔迹就向四方浸潤而不清晰，因为这时組成笔划的小点变大并超出了应有的清晰范围。这个道理和形成不清晰的影象也是相同的。

在图三上，当感光片在位置1时正在形成焦点的焦面上，也正是光束的顶点，因此影象的光点也是清晰的。在光束顶点的前面位置2时只能形成一个模糊圈，在光束顶点的后面位置3时，由于光束会聚以后又散射也只能形成一个模糊圈，影象就都是不清晰的。



图三 感光片只能在焦面上形成清晰的影象

物体的象点只有同在一个对光面上才能在同一焦面上得到由光点组成的最清晰的影像。要是象点不在同一对光平面上，换句话说就是远近不同的物体，因为对光的焦距不同，远的物体焦面靠近镜头一些，近的物体焦面离镜头远一些；这时，光束就要分别聚在两个焦面上才能形成两个清晰的光点。因此，对光在近处的物体甲，远处的物体乙就不清晰（图四），或是对光在远处的物体乙，近处的物体甲就不清晰。



图四 对光时因物体远近不同不能得到同样清晰的象

用照相机实际拍摄，也可以得到同样的结果（照片1和2）。但是，当形成影像的模糊圈直径非常小的时候，由于视觉的特性，看起来就仍然是一个清晰的象点。理解视觉和镜头的特性以后，运用正确的对光方法，在一定范围内我们仍然可以拍得远近物体都清晰的照片（照片3）。

景物的清晰范围在摄影里叫做景深。

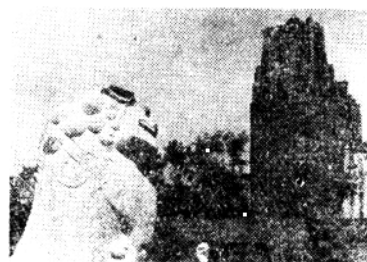
景深很重要，照片上由于它才能再现实际景物，表现各物体空间位置上的差别和空间深度。除了拍摄平面的，只有长宽没有纵深的图画外，在对光时我们总要根据景物的深度



1. 对光在近处石狮上，
远处的房屋就不清晰。



2. 对光在远处的房屋上，
近处的石狮就不清晰。



3. 缩小光圈，可以增大景深，
使远处的房屋和近处的狮子
都清晰。

考虑它。有时我们还要事前去估计它来决定对光方法。例如，我们拍摄一张照片让它说明一件事，这件事就必然有活动的人物在进行，活动也必然有个一定的空间范围，拍摄也必须等待到这件事的情节进入生动活泼最有意义而富有表现力的时候，但是人物的活动和出现有表现力场面的时机却是不可能预定的。又例如拍摄一个动物，如猫或狗，它们的运动方向也是无法估计的。在这些情况下，向主要对象从容对光几乎是不可能的，而拍摄时机却要当机立断分秒必争，这就必

須預計出照片上有一个能清晰地容納这个事件的活动場面或动物的运动范围来进行拍攝。这些問題都属于景深問題并且也要依靠对光来解决。

一張清晰的好照片必須有应有的清晰度和清晰范围，要得到这样的照片只了解对光技术是不够的，因为对光技术只說明对光的方法，怎样正确利用这些方法却要以全面知識为基础。理解这些知識并遵守一定的原則进行正确对光，我們才能得到清晰的好照片。今后在長期實踐中不断提高自己的思想和业务水平，我們自然会积累經驗把我們生活中感到最动人的情景通过照相机纪录下来，拍出許多丰富多采而美丽动人的照片。

怎样才算是正确对光

一張照片，通常那上面决不止一个物体，即使是主要的拍攝对象也往往不止一个，何况一張照片除主要对象以外总要把包括一些对象四周的次要物体。

主要对象在照片上自然必須清晰，不清晰我們就不知道這張照片所反映的是什么。次要的虽然不太重要，可是有些能帮助說明主題的也必須清晰才行，否則照片就不能給我們一个完整的概念，我們只看清楚了照片上的某些物体，而不清楚究竟是怎么一回事。

例如說，我們照一張相，那相上有一些人在參觀一部机器，如果只把人照清楚了而机器不清楚，那末我們就会产生一个問題——这些人在看什么？

照片上也常有些不能帮助說明主題的而在环境上不太重要的物体；但是，由于这些物体在照片上的位置和本身的性質不同，有些就應該清晰，有些又應該不清晰；否則，不是

和我們視覺的感覺不同，顯得不真實，就是吸引了我們的注意力，影響主要對象的表現力。

例如，我們拍攝一張以人為主體，風景為背景的照片，如果我們把遠處的山表現得很清晰就會覺得人和山的距離太近而顯得物體在空間的位置不真實。同樣，如果把人像前邊的一棵樹或一塊石頭表現得很不清楚，這也是和我們視覺習慣不符的。相反，如果我們把人像前大塊物體的細節表現得非常清晰，就會影響對主要對象的表現，這也是不好的。

多餘的細節或破壞畫面整體性的綫條，自然最好是在選擇畫面時就把它除去，以免破壞對主要事物的表現。但是，事實上限於當時的拍攝條件而無法除去也是常有的情況，這些細節或綫條就應該让它模糊一些，這樣才能突出主要對象，集中視覺的注意力。

有時要使影象柔和一些，降低色調的對比，也要故意使照片上某些部分較模糊來達到這個目的。

一張好照片，它所說明的主要思想必須明確清楚，可是好照片看起來雖然很清楚，但上面的景物卻不一定全部都清晰。因此，我們不應把對光單純地理解為只是把影象對清晰。正確對光乃是根據自己的創作思想和所表現的主題以及拍攝時的具體條件來確定整個畫面上各種景物的清晰程度。

畫面的範圍一經確定，照片的技術和藝術質量就取決於對光，對光的目的是保證這兩方面的質量。

有經驗的攝影者在這方面常要多花費一些時間來考慮，只有這樣才能拍出合乎我們理想的照片或是完善的攝影藝術作品。

在對光上處理不恰當的照片，事後總是無法補救的，因為該清晰而不清晰的或該模糊而非常清晰的影象是不能在以後使它們改變的。

人眼与对光

人眼很重要，因为一張照片，無論是它的技術質量或藝術質量都要由人眼判定。因此，一張照片就必須符合人眼的視覺特性，才能使所表現的自然景物和我們視覺所感到的以及習慣上所承認的事物現象相符。

視覺在对光方面重要的特性是視力的敏銳度和視場的清晰範圍。此外，還有一些生活習慣所形成的生理、心理上的規律。

視力的敏銳度就是人眼分辨細節的能力。我們在看壁報時，如果站在較遠的地方，也許連報上的大標題都看不清。走近一些就可以看清大標題，但報上的小標題和文字也許還看不清。必須走到一定的距離才能把所有的小文字都看清楚。

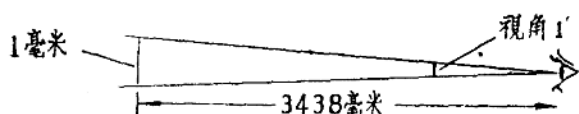
這個距離叫做明視距離，是人眼分辨細節能力最強的距離。由於人眼的構造，在視網膜的中部黃斑小窩里才有最新細和最密的錐狀視神經末梢，必須把物體的影象集中在這個小窩里才能分辨出細節，所以這個距離就只能在距物體 25—30 厘米的距離上。

也就是說，人眼視力的敏銳度和觀察物體的距離是有关的。距離愈遠，視覺的分辨能力就愈差。一張放大很大的照片，如果把它放在明視距離上來看，我們常會感到這上面組成影象的細節是模糊的，但是放在適當的距離上來看卻仍然是清晰的。因此，對照片清晰度的要求，首先就要取決於觀察它的距離。

在明視距離上，雖然能分辨出細節，但人眼並不是對任何細小的細節都能分辨得出，例如人眼對水里的微生物就分辨不出。這說明人眼的敏銳度不僅和距離有关，而且還有一

定的限度。这个限度决定我们对照片清晰度的要求，它究竟有多大呢？

如果我们在白纸上画几根 3 毫米粗的黑线条，并且让这些线条之间的间隔也为 3 毫米，把它放在 10 米，即 10,000 毫米的距离上，这时人眼就不再能分辨出这些线条之间的间隔。间隔密度和观察距离的比为 $\frac{3}{10,000}$ ，即 $\frac{1}{3,333}$ 。当人眼的视角为 1 分时，其角度值为 $\frac{1}{3,438}$ ，因此就以视角 1' 来表示人眼最大的敏锐度（图五）。



图五 人眼的最大敏锐度

根据人眼最大敏锐度来计算，一个物体不管它多大，只要观察距离等于或超过其高度 3,438 倍，人眼就只能感到它是一个点，不再能分辨其细节。在明视距离 25—30 厘米所观察的物体，如果是一个圆圈的话，只要其直径不超过 0.07—0.09 毫米，人眼看起来就是一个清晰的点，分辨不出它是一个圆圈。

实际上人眼对一个物体，只要观察距离超过其高度 2,500 倍就已经不能分辨其细节。在明视距离 25 厘米上对于一个直径为 $\frac{1}{10}$ 毫米的模糊圈看起来也是一个清晰的点。

前面我们已谈过：影象是由无数象点组成的，远近不同的物体不能在同一对光面上同时形成最清晰的象点，而形成大小不同的模糊圈（参看图四）。照片只有两度（长、宽）空间，是一个平面，在平面上能把实际景物三度（长、宽、纵深）空间中有体积的实物和远近不同的物体都表现得清