

出版、印刷技术叢書

照相校正法

〔苏联〕馬卡 斯 著

商 务 印 書 館

出版、印刷技术叢書

照 相 校 正 法

[苏联] 馬 卡 斯 著

趙 忠 貴 譯

商 務 印 書 館

1959 年 • 北 京

Г. Т. Марас
МЕТОДЫ
ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ
КОРРЕКТУРЫ
Государственное Издательство
“Искусство”
Москва 1955

內 容 提 要

这本书是專講有关照相校正法的技术的。作者根据他多年来在实际工作中的經驗，詳尽地叙述了照相机械过程中技术上的种种問題。本書可供印刷业中技术人员使用，同时可供实际工作者参考研究之用。

出版、印刷技术丛书
照 相 校 正 法
〔苏联〕馬卡斯著 赵忠貴譯

商 务 印 书 馆 出 版

北京东总布胡同10号

(北京市书刊出版业营业许可出字第107号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

京华印書局印刷

宣武装订厂装订

統一書号:15917·143

1959年10月初版

开本 850×1168¹/₃₂

1959年10月北京第1次印刷

字数 70千字

印型 2—1¹/₁₆

印数 1—2,100册

定价(10) 0.44元

作者序

在苏联印刷业中，有很多的照相的方法与理論問題，很好的被研究出来。同时，在照相工作車間的实际生产中利用理論还很薄弱。这是由于某些企业中的工作人員，对于在新的生产技术过程中掌握理論和推行尚未充分占到优势的方法，抱着保守态度所致的。

可以举例來說，數年以前，胶印車間的工作者中間，認為用三色、四色来复制多色的原稿是不可能的。認為要完全合乎要求的复制多色原稿，用胶印的方法印刷非得六色—八色甚至于十二色不可。最近几年来在实际工作中証明：用三色和四色胶版印刷的方法复制，能获得不降低質量的复制品。由于改善了分色照相操作过程，这就成为可能。但要达到完善的分色工艺过程，那还远远不够。

作者在这本書中，力求把自己几年来在实际工作当中的經驗加以概括。在照相工作过程中，基本上注意到指导实际工作的叙述照相方法，直接与間接的来制作胶印的四色、六色和双色(双重)复制品。很大一部分的实际體驗运用計算的方法通过網目、拍照分色和蒙版校正(蒙版的方法)，無論是直接的复制方法或者是間接的复制方法。甚至借用标准的層次九級檢查尺与彩色范围尺进行对物体的檢查。我想这本書还有一系列的缺点和不够充分的地方，作者預先盼望制版照相方面的專家們給予指导和批評。来函請寄莫斯科林蔭路二十五号美术出版社(汉譯本的讀者对这本譯本如有什么指教則請徑函北京北郊花园路甲一号北京三五厂赵忠貴——譯者)。

目 录

作者序.....	2
第一章 緒論	1
1、感光板的加工.....	1
2、網目距离、網目粗細与光孔大小的确定	6
3、曝光時間与用强光曝光時間的比例关系.....	10
第二章 用間接方法复制时的層次遮盖	20
1、單色复制品的層次遮盖.....	22
2、双色复制品(双重)的層次遮盖.....	25
第三章 用直接方法复制时的層次遮盖	31
1、單色复制品的層次遮盖.....	31
2、双色复制品的層次遮盖.....	33
第四章 多色复制品.....	37
1、三原色的选择.....	38
2、采色檢查尺(原稿模型)和彩色范围尺	40
3、濾光鏡.....	46
4、網目角度.....	48
第五章 四色彩色复制品	51
1、原稿的拍照和对阴圖底片的要求.....	51
第六章 六色彩色复制品	59
1、对阴圖底片提出的要求.....	60
第七章 用蒙版的方法来校正分色版	62
1、用直接方法复制时的分色校正.....	65
2、用間接方法复制时的分色校正.....	72
第八章 用灰色尺的方法复制	79

第一章 緒論

1. 感光板的加工

(1) 隱象(潛象)

在露光的时候,由于感光作用,在含有卤素溴化銀的亞胶乳剂膜面上,由極微小的各个銀粒构成潛象,这个感光的微小銀粒,成为一个核心点。在显影过程中,把圍繞核心点的溴化銀还原成金屬銀。还原銀質的多少是依光綫在感光片的感光多寡成为正比例的(圖 1)。由于卤素化銀的質点分配,是根据整个亞胶乳剂膜的

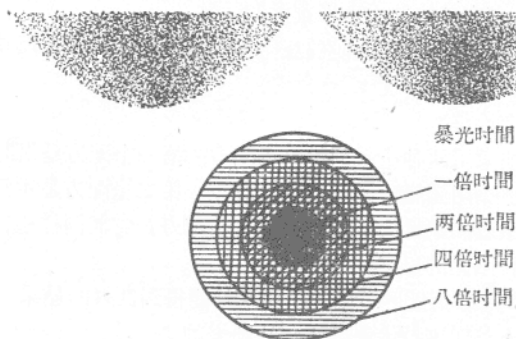


圖 1. 光綫通过網綫玻璃透明部分的八倍時間的陽圖底片。

厚度来构成,通过显影剂还原成金屬銀,并在陰圖底片上产生出影象,而这个影象包含的質点,就是根据全部亞胶乳剂胶膜的厚度来分配的。換句話說,显影后不象湿片那样附着于表面上,而是潛伏在亞胶乳剂膜里面的。要获得鮮銳和必要密度的網点,这一点是非常重要的。不管得出来的網目陰圖的質量是好或坏,溴化銀亞胶乳剂膜中的陰圖網点光暈要比湿片上构成的網点光暈好。

光量的意义在于：这种光量不仅仅适合于化学的方法修版而且也适用于机械的方法修版。

由于有了光量的存在，因而在制作網目阳圖的时候就有可能通过光綫来改变各色版阴圖的質量，而且在很大的範圍內同样可以改变阳圖上網目点的大小。然而由于混杂的确定出光量和不透明的網目点的結果来檢查阴圖網目点的質量是困难的。在复制的时候，应该严密的檢查溴化乳剂胶膜上的露光寬容度、观察显影时间与網目濃度等，因为極微小的違犯复制工艺規則就不可能获得标准的阳圖。

(2) 显 象

实际上，复制照相最广泛采用的显影剂乃是米得耳—海得洛几奴显影剂，它有着比其它显影剂柔和的許多优点：

- (1) 在阴圖上和阳圖上能够获得很大的密度和最大的反差；
- (2) 显影速度快；
- (3) 保存性好。

要合理地采用两种显影剂的基本配方：第一个配方是用間接法来复制半色調阴圖底片的显影中性配方；第二个配方是用直接法来复制綫条版和網目阴圖版的显影硬性配方，它們同样适合于綫条版和網目阳圖的显影。

用 № 3 显影剂显影半色調阴圖底片能得到良好的結果。这个配方是由全苏印刷技术研究院研究出来的：

№ 3 显影剂的成分(中性显影剂)：

水	1000 立方公分
米得耳	5 克
海得耳	7 克
亞硫酸鈉	100 克
碳酸鉀	100 克
溴化鉀	2.5 克

工作溶液是:

显影剂	1 部
水	2 部

用直接方法拍照綫条版和半色調網目版、显影綫条和網目阴圖，用指定有反差的 № 1 溶液进行处理能获得良好的結果:

№ 1 显影剂的配方:

水	1000 立方公分
海得耳	15 克
米得耳	5 克
亞硫酸鈉	150 克
炭酸鈉	200 克
溴化鉀	5 克

按下列方法准备好 № 1 显影剂:

在 700 立方公分蒸餾水中，溶解海得洛几奴和亞硫酸鈉，水的热度达到 80° ；然后单独在 300 立方公分的热蒸餾水中溶解米得耳，再将两种溶液混合起来，接着再加入炭酸鈉与溴化鉀。溶液溶解后，滤过显影剂，在使用之前将已配制好的濃度溶液，必須用水冲淡，一部显影剂加一部水。在 $18-20^{\circ}$ 的溫度中显影，显影時間是 3.5—5 分鐘。如果須要提高显影剂的濃度时，可将溴化鉀的数量增加到 15 克。比在正常的情况下显影時間增加 3—4 倍。

为了获得最大反差和密度大的阴圖底片，那么就减少到最小的显影時間。介紹采用含有海得洛几奴与苛性鹼的显影剂 (№ 2 显影剂):

№ 2 显影剂的配方:

第一溶液

溫水(50°)	750 立方公分
海得洛几奴	25 克
无水亞硫酸鈉	25 克
溴化鉀	25 克
溶解后加水到	1000 立方公分

第二溶液:

冷水(18°)	1000 立方公分
苛性鈉	36 克或
苛性鉀	50 克

显影之前,用等量的第一、第二溶液直接混合后使用。显影时间是 3.5—5 分。

这种显影剂中能保持最大的濃度,但溶液本身的濃度是有限定的。因为工作溶液只在 15—20 分鐘內保存着最大的濃度,随后濃度逐漸減淡。做試驗的暴光和試驗的显影時間,可拍出 10—15 張版,并在同一時間內把它显影出来。使用同时显影的照相規程就有可能利用这个显影剂的强弱并相应的节省工作時間。对半色調的阴圖底片的显影則不用上述指定的显影剂。

(3) 定 影

在显影的过程中,构成的影象上,一般的只失去不超过 15—20% 的卤素化銀。尚有 80—85% 的卤素化銀应当脫离开亞胶乳剂膜。次亞硫酸鈉是最好的溶解剂,使卤素化銀變成盐,溶解到定影盆溶液中去。

为了使定影工作的速度快和結果好,全苏印刷工业研究院指定了下列配方:

水	1000 立方公分
次亞硫酸鈉	200 克
氯化銨	50 克

定影時間到 10 分鐘

在夏季,空气溫度較高时,适当的应用酸性定影液,特别是在工作的时候,酸性定影液对复制乳剂胶膜有着堅膜的作用。

酸性定影液的配方:

水	1000 立方公分
次亞硫酸鈉	300 克

結晶亞硫酸鈉	80 克
鉻鉀明矾	15 克
硼酸(比重 1.84)	2 立方公分

在溴化銀乳剂胶膜上拍陰圖底片，如是正确的暴光和显影，則一般不須要加工。当發現有不正确的暴光和显影时，就必須用加厚或者減薄来处理。

普通減薄溶液配方是:

第一貯藏溶液

水	1000 立方公分
次亞硫酸鈉	880 克

第二貯藏溶液

水	1000 立方公分
赤血盐	425 克

工作溶液配方

第一貯藏液	50 立方公分
第二貯藏液	5 立方公分
水	50 立方公分

使用硬性的溶液来提高沒有感光的或者沒有显影的陰圖底片上的普通密度。

适用于反差大的陰圖底片加厚剂:

第一貯藏液

水	1200 立方公分
檸檬酸鉀	100 克

第二貯藏液

水	140 立方公分
赤血盐	14 克

第三貯藏液

水	160 立方公分
硫酸銅	16 克

工作溶液:

用同等数量把三种溶液混合在一起使用。

适用于反差小的阴圖底片加厚剂:

水	1000 立方公分
硝酸鉛	50 克
赤血盐	50 克

注: 滤清溶液到完全透明的程度,再放置在黑暗的地方保存。

加厚的阴圖底片, 用水冲洗干淨, 再用 5% 的硫化鈉溶液变黑。

必須指出用基本的方法減薄和加厚阴圖底片, 只是在不得已的条件下才允許使用, 即: 同原稿的要求距离很大, 才許可加厚或者減薄, 这样处理的目的是提高阴圖底片的質量。

2. 網目距离、網目粗細与光孔大小的确定

假定制作出来的網目阴圖底片, 其本身的半色調網目密度完全适合于原稿的印迹密度, 就須在印迹中拍出層次的連續, 使它同半色調原稿相同, 还必須找到網目距离和光孔大小之間的关系, 只有这样才有可能保証制作出最高質量的網目阴圖底片。

在拍照原稿的时候, 往往以照相师的技术操作經驗来决定出由網目板到感光板的網目距离来, 然后对准焦点和选定出基本光孔。照相师在用放大鏡观察網目点时, 逐漸的把網目板移进磨砂玻璃, 使原稿最光亮的部分, 显露出各个固定的網点来, 于是尽力使網目板接近于磨砂玻璃并放大網目点, 立刻現出網目之間开始接触, 一俟妥当即进行拍照。不管原稿的比倍放大或縮小多少, 不管網目綫数粗細和原稿的反差的变更怎样, 照相师只改变網目距离, 光孔則是固定不变的。

由此可見, 照相师决定網目距离位置和确定出暴光時間, 是根据原稿比倍放大縮小的程度, 計算網目綫数, 計算出梯阶的密度(原稿的反差)和感光板的反差度来决定的。網目点与磨砂玻璃相結合的程度不可能成为固定不变的, 而是常常变动的。自然, 精确

的确定出網目距离是困难的,并影响網目阴圖的質量。

在制作網目阴圖的时候,采用同一組光孔和什么样的形状的光孔拍照是起着很大作用的。一个照相师仅仅利用圓形的光孔,而另一个用一个相配合的圓形光孔,第三个則用几何形的一組光孔,由二个到四个形态的变动。照相师仅仅运用圓形的光孔或者配合基本的圓形光孔(对于影象)和光輝的光孔——几何形的光孔,即卷發形的或者平行形的(創立半色調原稿的影象光輝部分)得到良好的結果。十分明白,在工作中決定網目距离和選擇系統的光孔是須要有很大經驗的。

在一般工作中确定:在阴圖底片上正确的表达出層次阶調是依網目距离的远近与光孔的大小、露光之長短来决定的。在拍照时,網目本身距离远近、網目孔直徑本身大小不是很重要的,而網目距离远近同網目孔直徑相比較,光孔的直徑与鏡箱伸展長短相比較,則是重要的。

在固定網目距离的情况下,依摄影的倍率来改变光孔直徑的大小,我們称網目系数 K ,由網目系数来决定出網目阴圖的性質,并成为固定不变的,根据这一系列的理由进行适当的摄影。同时,任何網目綫数的網目距离,其網目孔的直徑都是相等的。在研究問題时,一般的網目照相过程是在基本的照相計算方法上采用網目距离应当是 70 倍,这个固定的網目距离是由 C.И. 米克萊塞夫斯基同志提出網目系数 K 等于 70 倍决定出来的。

为了由網綫玻璃到感光板决定出的網目距离,必須使網目綫数乘上 70, $K=70$ 。例如一厘米 50 綫的網目板必須增加 2 倍,这是因为網目板上透明的網綫同不透明的網綫的数量相等。为了确定出一厘米或是 10 毫米的網目綫数,应当划分为 $100; 10:100=0.1$ 毫米,由于得到的綫数应当乘上一个網目的綫数就求出網目距离: $K=70; 0.1 \times 70=7$ 毫米。

由此可見,由網目板到感光板的網目距离在 1 厘米 50 綫的情况下,应当等于 7 毫米,而不是縮小原稿倍数或者是放大倍数来决

定出来的；不是原稿的印迹密度与照相材料的反差度来决定出来的，因此在全部条件拍照时，網目距离固定在一个位置上，除了網目綫数的改变才改变網目距离的远近，象下表所列举的那样：

網 目 綫 数	18	24	30	36	40	48	50	54	60	70
網 目 距 离	19.4	14.3	11.6	9.7	8.7	7	7	6.4	5.8	5

由網目板到感光板的網目距离的計算，不是从網目板的玻璃表面上而是在刻有網目綫数的密度算起，應該知道三角刻度尺的分划是檢查網目距离用的一种設備。

在实际工作中用刻度分划尺来檢查網目距离，必須拿开暗盒上的盖子，拉起卷帘，在暗盒中放置粘軟片的玻璃，再放到机器上，然后将預先用木头制好的斜面成 $10-15^{\circ}$ 的三角形尺，參看三角尺的綫数最高度相等 1、2、3……等等厘米。圖 2 就是檢查用的三角尺，它是檢查由網目板的玻璃到感光板的網目距离的一种工具。

由網目板的玻璃到感光板的網目距离确定之前，先用三角尺檢查，我們必須要知道網目板的玻璃厚度。假定工作时用每厘米 50 綫的網目并等于 2 毫米，用三角尺檢查距离，使它停止到曾指出最高一点的刻划上，等于 5 毫米。如果再增加到 1 毫米，即網目板的玻璃厚度的一半的話，那么等于 6 毫米（根据計算網目距离等于 7 毫米）。由此可見，網目距离的改变是根据三角尺来檢查使之适合于分划尺上每毫米三角尺工具的網目距离，导致網目距离的計算，如果不适合，那么在尺上貼上白紙再用三角尺仔細的調正網目板，使它等于 1 毫米的網目距离上导致刻划尺上的刻綫的对面成为机械的針尖来調正網目距离。

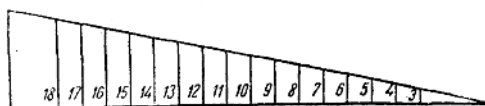


圖 2. 确定網目距离的三角尺。

由此可見，不管採用任何綫數的網目板在拍照的時候，使用复制用的刻度尺，就能容易地和較快地確定出網目距離的位置來。

依網目綫數和鏡箱的基本倍率決定出光孔的直徑，鏡箱的倍率是取決於拍照的焦點距離和放大縮小原稿倍率的約數，並且以鏡箱最大的伸展的數字乘上網目綫數，求出網目距離來，即： $K=70$ 。假設在拍照原稿的時候，用固定的鏡頭 $f=90$ ，鏡箱將是 $90+90=180$ 厘米或者 1800 毫米，由此求出光孔的直徑應當是 $1800:70\approx 25.7$ 毫米。

縮小原稿一倍的時候，就自然要改變光孔的直徑大小，這時的光孔直徑應當等於 $90:2=45$ ； $45+90=135$ ；或 1350 毫米。 $1350:70\approx 19.2$ 毫米。

由此可見，在拍照時固定原稿的大小，由於鏡箱伸展縮短的結果，在毛玻璃上構成的影象的光度強弱不一，當縮小光孔直徑使它接近於原稿影象的光度相等於毛玻璃上的光度，就造成用同一曝光時間拍照原稿成為可能，要是變更光源和改換感光片時，再更動曝光時間。

用一個光孔拍照時，光孔的大小，取決於已指示的方法，能獲得質量最高的陰圖底片的話，其所制成的膠印版是不成功的。由於在半色調陰暗部分中，要構成令人滿意的網目點是不可能的，因為在半色調的光輝部分中的網目點軟弱無力，破壞了正確的網目密度的比例，為了消除這個缺點，C. II. 米克萊塞夫斯基同志主張使用兩個光孔來拍照，增加一個光孔同用一個光孔來比較：（1）石印版與膠印版的過程是兩次；（2）制作凸版過程是一個半次。這種光孔大小的比例曾指出用於膠印石印版印刷的陰圖底片必須得到原稿最光亮部分的網目點，給予極大的閉塞，這種閉塞是不適合於凸版印刷要求的。在凸版印刷中特別是对已獲得腐蝕的銅版，在陰圖底片上，其最光亮的網目點應當是空隙的，只有如此才適合凸版印刷。

用實踐的方法根據原稿的反差、原稿的放大縮小及其感光度

与感光片上的感应性質，来确定出暴光時間。

在全部过程中，網目板裝置在鏡箱中，由感光片到網目板的網目距离是固定的，仅仅使光孔的直径适合于鏡箱的伸縮長短，即是說固定綫数的網目板和不變动的網目距离，根据鏡箱的伸長縮小仅仅变更光孔的直径大小来拍照原稿。这样，固定原稿的寬度尺寸，确定其感光度和感光片的感应性，在确定这些条件之下进行暴光。

3. 暴光時間与用强光暴光時間的比例关系

用基本的（小的）和輔助的（大的）光孔来拍照时，暴光時間的比例关系是以中性原稿反差并感应到梯阶檢查尺上九个梯阶为准。用于胶版印刷的比例应当是 10:1，凸版是 1:20，如果原稿需要放大或縮小时，这些比例的关系也是适用的。

如果拿軟調的（灰色的）原稿來說，其最暗的部分的印迹密度等于 1.2，而連續阶調最亮的部分等于 0.3，即相等于層次檢查尺上的第三級的印迹密度，那么由这个原稿得到的阴圖底片是理想的，等于網目阴圖底片的密度；复制中性阶調密度的原稿时，必須变更暴光時間，在拍照时，不仅仅使用輔助的（大的）光孔并且也用基本的（小的）光孔。在这种情况下暴光時間使之逐漸接近于計算的数字，从而得到原稿最阴暗部分的網目点，等于中性阴圖底片上層次檢查尺上的九个梯級網点，其目的是达到減少暴光的時間。

为了在軟調的半色調影象上获得的網目密度，使之等于由中性梯阶密度的原稿上的阴圖底片密度，在拍照时，必須用大的（光亮）光孔給予暴光。这种情况下，拍照的暴光時間将是：用小的（基本的）光孔暴光 1 分鐘，再用光亮的（大的）光孔暴光 10 秒鐘。

如果說原稿的反差太大，其半色調阴暗部分通过分析印迹密度的結果是 1.6，即層次檢查尺上的九个梯阶密度，而原稿最光亮的部分的印迹密度等于 0.0，即層次檢查尺上的第一級的密度，那

么，对于这种原稿，我們选择曝光时间时，要增加曝光时间。否则在原稿的各个部分上得不到需要密度的網目点，因而必須把它提高到 1.6 的網目密度。在半色調原稿中的最亮的部分，用基本的（小的）光孔复制出很多的正确密度的联接網点，在用大光孔（光亮的光孔）拍照时要减小曝光时间。

这种曝光比例关系等于：用基本的（小的）光孔拍照 1.45 秒，用大的（光亮的）光孔拍照則 5 秒。

为了方便的选择出曝光时间，可采用由 G. II. 米克萊塞夫斯基同志用基本的（小的）光孔和光亮的（大的）光孔拍照原稿宽度的理論，介紹的曝光时间比例表，按这个表所列举的基本上是成功的。

为了正确的确定出曝光时间，在拍照原稿阶調密度时，使之适合于層次檢查尺上的九个梯級，首先用一个光孔进行适当单独的曝光。圖 3 的三个方案中指出，用不同的光孔拍照的原稿，由于受曝光时间的影响，形成的網目点大小不同。我們發現用小的光孔曝光所形成的網目点的比例，在半色調阴暗部分中的網目点开始有足够的密度，而在最光亮部分中的網目点之間将是互相联接着，象圖 3 第一方案所指出的那样互相之間接触着，然后通过光亮的（大的）光孔来檢查拍照，并用基本的（小的）光孔拍照时，选择其基本时间等于 $1/10$ 的曝光时间。

由于用光亮的（大的）光孔来拍照的任务是：在半色調影象光辉部分中創立出最好的阶調，那么用这个光孔拍照时曝光的結果，不應該使半色調影象的光辉部分相等于層次檢查尺上的第三、四級，象圖 3（方案 1）所指出的那样。

通过两个光孔并改变其曝光时间和单独的光孔进行充分的拍照，都可以获得令人滿意的結果，在选择曝光时间的时候，和进行曝光时，用两个光孔拍照是容易造成錯誤的，而每一个光孔都能确定出不正确的曝光时间来。

从圖 3（方案 2），照例是用基本的（小的）光孔縮短曝光时间

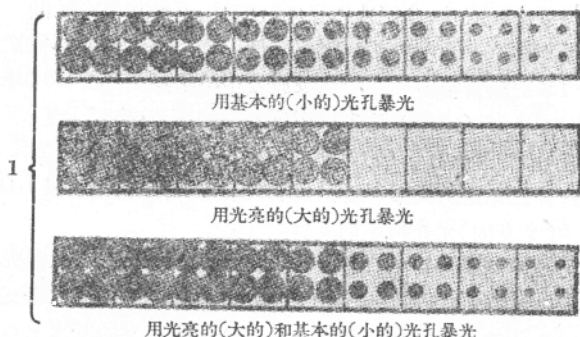


圖 3. (方案 1) 用主要的 (小的) 光孔和用光亮的 (大的) 光孔拍照的正常暴光時間獲得的陰圖底片的結果。

与用大光孔 (光亮的) 增加暴光時間拍照時所得到的陰圖底片結果。我們用肉眼觀察時，几乎是不能區別出第一次檢查的陰圖軟片上的質量。因為用基本光孔 (小的光孔) 拍照的時候，就會發現陰圖底片上的暴光不足，如用光亮的 (大的) 光孔拍照時，則暴光過度。甚至於用放大鏡檢查的時候，也不能使其分開。以後僅在复制

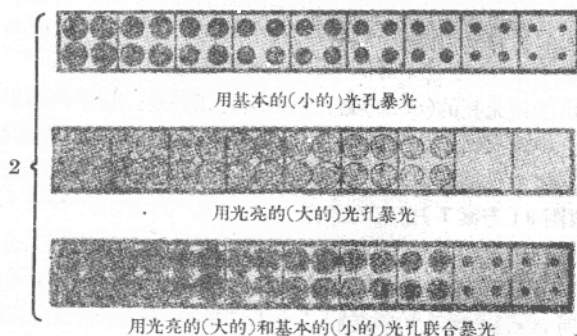


圖 3. (方案 2) 用基本的 (小的) 光孔減少暴光時間拍照，和用光亮的 (大的) 光孔增加暴光時間拍照所獲得的陰圖底片的結果。