

暗房工艺

新聞攝影編輯室

前 言

成千的新聞圖片每天从新华社新聞攝影部發到祖國各地及國外通訊社和報刊。這些圖片為我國政治、經濟、文化各個戰綫上的大躍進描繪了一幅色彩瑰麗的圖畫。全國廣大的報刊讀者从新聞圖片中看到了建設社會主義不可置辯的成績；看到了勞動英雄的形象；受到了啓發和教育。

人們看到這些新聞圖片時，很容易想到成年奔走在祖國各個工廠、農村、礦山的攝影記者；也容易想到終日伏案在緊張工作着的圖片編輯，但是只有通過成百的暗室工人的手，才能把一張張內容生動、色調豐富、影紋清晰的圖片送到讀者的眼前。在黨的關心和培養下，我們的暗室工人——三分之二都是近幾年來培養的新手——諳熟了各項暗室技術，不但保證所要求的發稿數量，而且符合所要求的質量。在解放思想、敢想敢說敢做的偉大躍進的1958年中，暗室工人發揮了智慧、鼓足了干劲，改進一些工序的操作、藥液的使用及創造了一些用具，提高了工作效率。

“新聞攝影”月刊从去年8月开始約請暗室工人按工段介紹他們的生產過程及經驗。這些文章受到許多攝影工作單位的暗房工作者的歡迎，為了滿足社會需要，供各單位參考及交流經驗，我們將這些文章彙編成冊，普及發行。

我們相信這一本由工人集體寫作的小冊子將會受到攝影工作者的重視，並能提出意見，以便更好地改進工作。由於彙編時間倉促，難免有貽誤之處，希望讀者指正。

編者 1959年7月

內 容

負片沖洗.....	(3)
复制底片.....	(13)
照片翻攝.....	(20)
底片檢修.....	(29)
印片.....	(40)
新聞發稿圖片的制作.....	(46)
展覽圖片的制作.....	(51)
巨型圖片的制作.....	(59)
放大技術加工.....	(65)
完成工作.....	(73)
修正照片.....	(78)
彩色圖片制作.....	(87)

負片冲洗

冲洗負片的基本要求就是将負片上所纪录的明暗等級显影到适当的程度，来适应制作正片的要求。同时还要做到底片的粒子細微、不影响感光片的感光速度、处理过程簡單、效率高，以便适应大量生产。为了达到以上的要求，我們采用深箱冲洗胶卷。

深箱是陶瓷制成的，高116厘米，箱口是21厘米見方。箱內含有显影液5万毫升 (c.c.)，每次可显影15个120或萊卡(135)胶卷。使用时将胶卷上下夹好，上面的夹子有不銹鋼絲連着，卡在深箱口上。垂在下面的夹子上包有較重的鉛塊，使胶卷在显影液里保持垂直状态。深箱底部有一个水龙头，便于换洗溶液。深箱显影的优点是藥液容易控制稳定，大量冲洗时，前后显影效果一致；胶片上的感光銀盐可以均匀的接触到显影液，显影出来的画面特別均匀。

显影前先将胶卷在清水中漂洗一分鐘，使胶卷全部浸湿。深箱中的显影液我們采用了D76式配方，配方如下：

D 76式配方

溫水 (攝氏15°—50°)	3 万毫升
米得尔	100克
无水亞硫酸鈉	5000克
海得路儿奴(海得尔)	250克
硼砂	100克
加清水总量至	5 万毫升

配 制 溶 液

將水沸騰五分鐘，冷卻至攝氏50度，將水中加入該配方中亞硫酸鈉總量的十分之一，然後將米得爾加入徹底溶化。這樣做可以避免米得爾鹽基沉淀及溶解過程中發生氧化。由於米得爾不易溶於濃度較高的亞硫酸鈉溶液中，因此預先加入清水中的亞硫酸鈉數量不宜過多。必須注意米得爾溶化得較

使用深箱沖洗膠卷情形

慢，它本身是无色透明的，在水中較難看出溶化情況。在米得爾徹底溶化後，依次溶化其它藥品。配制得正確的D76式顯影液应当是无色的，像清水一樣的透明。

藥品的純度與雜質

目前我們使用的顯影藥品，有些是我國自制的，質量大都合乎標準。但有些是工業品，藥品的純度和雜質的含量不適合顯影底片的要求。例如市面上所供應的亞硫酸鈉，經我們化驗結果，其純度只有87%，含鹼量較高。用這種亞硫酸鈉配成的D76式配方，其pH值【注】超過原有的要求。硼砂在這樣高的pH值的藥液中所起的作用非常小；試驗結果，就是不使用硼砂也能使底片顯出較高的密度。使用純度低、含鹼量

較高的亞硫酸鈉配成的显影液，冲洗出底片的格瑪值【注】較高、粒子粗、霧翳密度【注】增加0.1 左右。如選用純度高，含碱量少的亞硫酸鈉，显影效果要好些，但价格太高，很不經濟。最后我們还是使用了目前市面上所供应的亞硫酸鈉，在显影時間上酌量减少些。我們对情况不明的藥品都要經過化驗，然后才使用。

D76 显影液的使用情况

D 76配方是一个比較微粒的方子，显影時間不太長就能达到預期的格瑪值，对我們新聞攝影工作來說是适合的。但在新配的D 76藥液中，沒有起抑止作用的溴化物，所以，开始使用时霧翳較大。当藥液用的時間長了，从胶卷上溶解下来的溴化物漸增，底片霧翳就会减少，但对片子的阴暗部分抑止作用增大，所以使用時間不能过久。为了使新旧藥液的效果相同，我們在換新 D76 显影液时，每 1000 毫升中，加溴化鉀0.2克。

在使用过程中，藥液中的米得尔、无水亞硫酸鈉、海得尔和硼砂的消耗量是不均衡的，所以化驗室每周要化驗一次；根据

用电动搅拌器配制溶液



藥液中不同的消耗量作相应的补充，这样就可以使D 76显影液的性能永远保持稳定。

显影过程中的技术控制

一般中性感光紙的層次丰富，反差适中，印放出来的照片效果較好。为了使底片都适合中性紙，所以显影的格瑪控制在 0.60 ± 0.02 。这就須要严格的遵守显影的四个重要因素：①藥液稳定，更經常化驗，随时补充；②溫度稳定，攝氏18——20度是一般配方的溫度标准。但为了更严格些，我們把显影液的溫度控制在 $19^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ ；③显影時間适当。根据格瑪 0.60 ± 0.02 的要求，每一种牌子的卷片有一定的显影時間。同一牌子不同速度的片子显影時間也不同。同一速度，乳剂号【注】不同的，显影時間也不同，所以必須根据每种片子；用光楔【注】找出显影時間。但是夏季气候和冬季气候和室內溫度不稳定时，显影時間也要有差别。下面是夏冬季各种片子的显影時間表。

显影時間表（格瑪 0.60 ± 0.02 ）

（配方D 76 溫度 $19 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 电力攪动）

夏季	阿克發	120	$17/10^{\circ}$	11分鐘	135	$17/10^{\circ}$	6分鐘
	"	"	$21/10^{\circ}$	11分鐘	"	$21/10^{\circ}$	9分鐘
	"	"	$25/10^{\circ}$	8分鐘	"	$25/10^{\circ}$	7分鐘
	依尔福	120	200°	7分鐘	135	200°	7分鐘
	"	"	400°	7分鐘	"	400°	7分鐘

冬季	阿克發	120	17/10°	14分鐘	135	17/10°	7分鐘
	"	"	21/10°	14分鐘	"	21/10°	10分鐘
	"	"	25/10°	10分鐘	"	25/10°	8分鐘
	依尔福	120	200°	9分鐘	135	200°	9分鐘
	"	"	400°	9分鐘	"	400°	9分鐘

④攪动，每个人的动作有輕重，如果在显影时要求每个人的动作都一样的話是很困难的，因此在显影液的深箱上加上一个电动机，每秒上下动一次，这样攪动就可以一致。

感光片的增感

对于感光不足的胶卷，我們采用綠灯增感的方法来补救。我們为正确的掌握增感時間，自制了一个增感箱。箱高200公分、寬85公分、厚度40公分，箱內中間部分按有9塊12公分見方的阿克發108号濾色玻璃，箱內左面木板上按有15瓦的普通灯泡9个。靠近濾色玻璃右边按有与濾色玻璃同样大小的磨砂玻璃，将需增感的胶卷平放在箱內右边板上（灯泡頂点与右边感光片的距离为70公分），以自动感光表进行感光。在固定光源下，我們將几种常用的感光片，規定了增感時間。增感后，底片达到的霧翳密度如下表：

常用感光片增感時間及霧翳密度增加情况

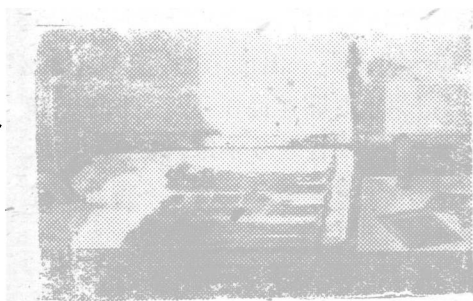
感光片	增感時間	原来底片上的 霧翳密度	增感后底片上的 霧翳密度
阿克發伊速盆 17°/10定	40秒	0.05—0.15	0.25—0.3
阿克發伊速盆 21°/10定	20秒	0.1 —0.15	0.25—0.3
依尔富200°	4 秒	0.15 —0.2	0.3 —0.35
依尔富400°	2 秒	0.15—0.25	0.35—0.4

在增感时应注意增感時間的准确。如增感正常，可以增加速度一倍左右，能使底片上阴暗部份的層次表現出来，并且不增加底片的反差。这种現象是由于感光片經感光后，有少部分光能被感光銀盐所吸收，由于这样，特别是感光少的暗部光綫往往完全被吸收掉而不能在底片上表現出層次来。綠灯增感的原理就是給感光片一些很弱的光讓它吸收，使得在拍摄时所感的光能完全在底片上表現出来。这样做就提高了感光片的起感点。由于不同种类不同速度的感光片，所吸收的光能不完全一样，如增感不够，則效果不显著；增感过度，冲洗出来的底片普遍产生灰霧，反差变低，底片上的影紋随着灰霧严重程度而消失，甚至使感光片全部变黑。因此对不同牌号与速度的胶卷在增感前都要做一次試驗。

感光过度的胶卷处理

感光过度的胶片經显影后，容易产生以下的現象：

1. 銀粒粗糙。
2. 画面容易显影不均。
3. 整个画面的密度特別大。



自动換水器漂洗胶卷

凡是感光时沒有超过所用感光片本身的伸縮性以外，不作調节。如感光超过太多，不能用縮短显影时间来补救，因为这会使反差十分平淡。我們就使用減薄法使底片密度减小。

定影及其它

胶卷經显影后，为了立即停止与避免显影液帶入定影液中，我們在显影后停显 5—20 秒。停显液的配制为：冰醋酸一份，清水 100 份。每 500 毫升可停显 120 或 135 胶片 4 卷，溫度在攝氏 16° — 22° 。停显時間須不断搅动。

在定影过程中，为了保証底片定影充足，采用了两盆定影法：起先在比較旧的

紅
外
綫
烤
干
箱
外
形



定影液中定影 5 分鐘，然后再放入新鮮的定影液中再定 5 分鐘。我們經常对底片定影液进行分析，如定影液中銀子含量达到千分之五或使用超过二十天，即不再使用，將廢定影液集中在一起，进行提銀。

胶卷的水洗時間为 15—20 分鐘，溫度在攝氏 16—22 度。清水溫度低达 10 度时，漂水時間延長 5 分鐘。我們使用的是自动換水器，这种漂水器可以在一分半鐘內將盆中清水重新更換一次。在漂水时要保持清水暢通，底片不得互相叠压。漂水后，底片利用紅外線烤干箱烤干。

我們使用的定影液配方为 F—5 式

溫水	3 万毫升
大苏打	12000 毫升
无水亞硫酸鈉	750 克
醋酸 (28%)	2400 毫升
硼酸	382 克
鉀矾	750 克
加清水总量至	5 万毫升

【注】PH 值——这个名詞是用來說明某一溶液的酸碱程度的。溶液中由于有氫离子而产生酸；由于有氫氧离子而产生碱。

每立升的純水中，氫离子和氫氧离子均为 10^{-7} 克。由于两种离子的濃度相同，所以純水称为中性。在所有水溶液中氫离子和氫氧离子份量的濃度共为 10^{-14} ，溶液是酸性的或碱性的，視那一种离子占的多。例如某一溶液每立升含有 10^{-10} 克氫离子，那么氫氧离子就含有 10^{-4} ，溶液就为碱性，因此可以說，該溶液的 PH 值是 10。

PH值	溶液性質
0—2	强 酸
3—4	酸
5—6	弱 酸
7	中 性（純水）
8—9	弱 碱
10—11	碱
12—14	强 碱

一般非微粒性的显影液的PH值約为9.5—10.5；碱性弱的微粒显影液的PH值約为7.5—9。D76式显影液为8.6。标准酸性定影的PH值約为4.2。

【注】格瑪值——是希腊字母 r ，用来表示底片反差与被攝体明暗反差之間的比例。底片格瑪值的大小，影响底片的反差，也就是影响表現被攝体的真实程度。格瑪值比 1 小时，則底片的反差就比被攝体的明暗反差小；反之就比原物的明暗反差大。一般正常情况底片的格瑪值小于 1，因为在一般情况下，底片所表現的反差要比原物明暗反差小。

【注】霧翳密度——指由于显影液作用于感光片，而产生一定的灰色密度。各种不同的感光片有不同的霧翳密度，一般說，感光片的感光速度越快，霧翳密度越高。

【注】乳剂号——胶卷制造厂在制造每一批胶卷时，都定了一个乳剂号，目的在于表示同一乳剂号者，制作条件完全相同，而不同乳剂号者，有可能存在误差。根据我们的经验，阿克發 135 胶卷不同乳剂号者在感光、显影等方面有比较显著的不同。

【注】光楔——用一长条感光片，按等分，给予不同的曝光，一端曝光最多，显影后，密度最深，成为黑色；另一端不受光，显影后为透明白色，中间部分的曝光渐增或渐减。根据光楔，可以看出该种感光片的反差情况。

复制底片

为了加强底片的周轉、轉發各單位來稿、保存珍貴的底片，几年来我們一直使用反轉显影法复制底片。現將反轉显影复制底片的基本原理介紹如下：

感光片的乳剂膜層有一定的厚度，乳剂層中含有无数的感光銀盐顆粒。当原底片的影像投射到感光片的乳剂膜上使它感光时，由于原底片各部分的影像濃淡不同，感光后乳剂膜各部感受到光的程度不同，經显影后被还原出来的黑色銀粒呈现出与原底片影像濃淡相反的影像。在未定影前，感光片上还留有部分未感光的銀盐在原处；乳剂膜內感光多的部位被还原的銀盐就多，留在原处的銀盐就少。乳剂膜內感光少的部位被还原的銀盐就少，留在原处的銀盐就多。反轉法就是，采用漂白液将被还原的黑色銀粒漂去，使乳剂膜里未感光的銀盐留存下来，然后再用均匀的光綫使这些殘留下来的銀盐感光，再經第二次显影。由于乳剂膜中各部位殘留的銀盐数量多少不同，經显影后呈现出的影像濃淡与原底片完全相同。使用这种方法，不必經過一次正片的翻印手續，就可以直接获得复制底片，处理起来比較簡單，又節約材料。

采用反轉显影法复制底片，要达到質量接近原底，在工作中应注意以下两点：

- 1、使用感光片特性曲綫的直綫部分。
- 2、复制底片的格瑪应等于原底的格瑪。

根据这两个原則制作复制底片，其中对于格瑪的控制比

較容易，可是在控制格瑪的同時，如何利用感光片的特性曲綫直綫部份，這個問題就比較複雜而且很重要。如果在复制底片時對感光片的特性曲綫部份不能合理利用，那麼复制出來的底片在强光部份或陰影部份的層次就會受到損失，形成了影調和原底不一致的現象；不能符合原底層次及反差。例如在复制底片時；如第一次感光過度，經反轉後，底片的密度小，整張畫面影調淺淡，这样就使用了感光片特性曲綫的足部，損失了畫面暗部的層次。如复制底片時第一次感光不足，經反轉後底片密度大，这样就使用了感光片特性曲綫的肩部，損失了畫面亮部的層次。這說明感光不足與感光過度都沒有正確使用感光片特性曲綫的直綫部份，從一張正常底片來說：一張質量合乎要求的复制底片，它的反差、清晰度、透明度、層次等等與原底相似。要同時達到以上兩個原則，從總的來說決定於复制底片的正確感光與顯影，選擇合乎要求的感光材料。

怎樣求得复制底片的第一次正確的感光呢？复制底片的第一次感光正確與否，是決定於反轉顯影後質量好壞主要因素之一。過去我們曾按原底片的厚薄不同情況用測光表測量透射過的光值，求得不同的感光時間。這種做法對原底密度大的底片就感光特別多，實際上利用了感光片的特性曲綫的足部。原底密度小的底片就感光特別少，實際上利用了感光片的特性曲綫的肩部。正常底片的影調也不是完全一致的，按測光表測量的光值感光，效果也不穩定。為了利用感光片的特性曲綫的直綫部分，使复制底片達到與原底片的反差、密度、層次等完全相同的效果，應該只有一個標準的感光時間。為了求得這個標準的感光時間，我們採用了一張以密度

从0、0.1、0.2、0.3……到2的光楔，放在自制的复制灯箱上，使用矮克發 $17^{\circ}/10$ 定的120胶卷，以不同的時間感光，經反轉显影后求出特性曲綫，找出一條与原光楔的曲綫直綫部份斜度相同的特性曲綫。以這根曲綫的感光時間，作为标准的感光速度。在复制底片时不管原底的影調怎样，都按这个标准的速度感光。为了使效果稳定，我們特別注意以下的几个方面：

- 1、为了使灯光亮度不变，每換一次灯泡，都要进行測量一次，并注意电压的稳定。灯泡略有变色，即不再使用；

- 2、严格遵守复制底片冲洗規則中所規定的時間，准确掌握溶液的溫度和濃度；

- 3、一律使用阿克發 $17^{\circ}/10$ 定120胶卷，对不同乳剂号的胶卷都要經過感光測定，然后再正式使用；

- 4、对一切需要复制的原底，都經過檢修人員檢查处理正常后再进行复制。

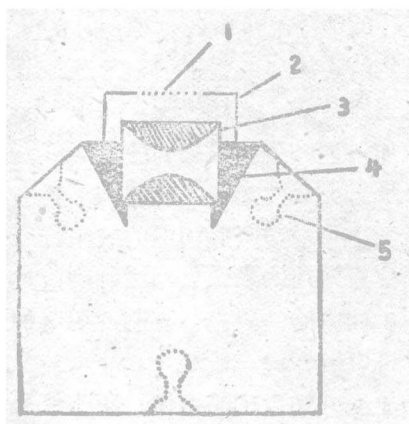
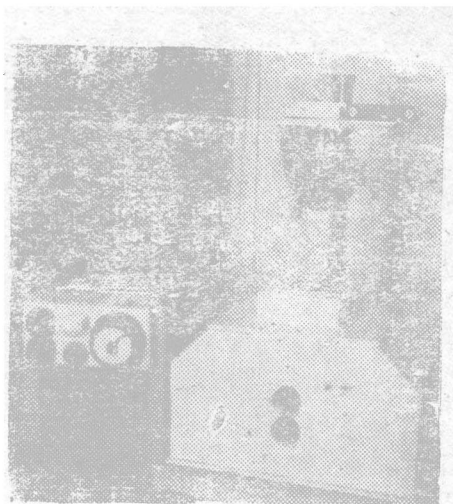
每經過一次复制，胶卷乳剂層中的銀盐受普通白光后就产生了光綫的扩散效应，底片的清晰程度就不如原底片的清晰度高。感光越多銀盐上产生的光渗現象就越严重。为了解决这个問題，采用了藍色光綫复制，这样就大大減少了光渗現象。并将首次显影液中加入可以溶解銀盐的硫氰酸鉀。这样做的結果在复制底片时只需少量的光能，就适合了第一次感光的要求，底片的清晰度达到了与原底相似的效果。

在第一次感光时，为了使原底片的影像光綫投射到感光片的乳剂膜上去。我們采用了翻攝的办法进行复制。用这种方法进行复制，其影像可以自由調整，一般 6×6 厘米与 9×9 厘米的原底都复制成与原底同样大小的影像。萊卡底片

都复制成三吋底片。在翻攝時，將原底影像膠膜面對光源，以自制复制底片机进行翻攝。

采用普通的灯箱，例如印片用灯箱作光源，复制出底片的反差偏

低、透明度不够好。用半集光式的光源来复制底片反差又偏高，底片上强光部分的影像往往失真。为了克服这两种缺点，我們改变了灯箱的光源，使它不改变原底的反差，做到复制底片透明，影像清晰。該灯箱的裝置如下圖：



- 1、底片夹
- 2、木框
- 3、聚光鏡
- 4、支架
- 5、奶白灯泡