

实用摄影知识丛书



摄影配方常识

實用攝影知識叢書

攝影配方常識

虞孝寬 著

上海人民美術出版社

內 容 提 要

学习冲洗工作必須善于選擇、調整和正 确使用配方。本書为初学者簡明而全面地敘述了攝影配方常識，告訴讀者怎样配方和各种配方的特点、藥品性能以及今后在實踐中怎样联系这些知識去加以選擇和灵活运用，使照片达到預期效果。作者并根据本書內容，另外选輯了一本《实用攝影配方》。这两本書对自己担任冲洗工作的攝影爱好者都有帮助，也可供專業暗室工作者参考之用。

序 言

攝影是現代科學技術和藝術相結合的新的造型手段。要想好好掌握這一造型藝術來反映祖國偉大的社會主義建設面貌，就必須了解一些必要的、科學技術方面的應用知識。

一百多年以來，由於化學工業的發展，感光材料日益改進，攝影所使用的化學藥品也日益增多，因而攝影配方也就愈來愈多。其中特別是顯影液的配方，究竟有多少已經很難說出一個精確的數字。隨着這種形勢的發展，一些新的配方逐漸已代替了陳旧的配方。這對攝影者來說，今後重要的將不是這些配方的本身，而是更好地掌握配方的知識了。攝影者應當作一切配方的主人，有如我們在拍攝時能自由利用感光材料的有效曝光範圍來控制效果一樣。

因為只有根據所用照相材料的性能正確選用配方，才能決定配方的效果。

本書打算就現有的較新的資料談一談配方的基本知識，并把配方分類談談它們的性能、特點、組成原理以及配方中各組份的作用和變化的影響。此外，還在附錄里整理了一些操作注意事項和參考圖表，供讀者參考使用。希望這本書能給廣大讀者提供一些較全面的配方初步知識，從而能更好地選擇和應用現代的攝影配方，使照片的質量獲得提高。

本書編寫時，原擬選錄一些好的實用配方附在書後，一方面供讀者選用，一方面也供對照理論敘述之用。因內容較

多，而篇幅有限，又考慮到讀者不一定都需要這兩部分，因此決定先出這一本，而把實用配方另出一冊。然而這兩本書的系統是一致的，可互作參考對照之用。

本書由於是為初學的業余攝影愛好者編寫的，有關理論知識，作者不得不根據個人體會把它更通俗地寫出來，作者也是業余的攝影愛好者，對配方知識了解得很膚淺，其中錯誤的地方一定不少，敬希廣大讀者提出批評和意見，以便在再版時進行更正和修訂。

虞 孝 寬

1960.1.20 於重慶

目 录

序言

第一章	配方基本知識	1
一、溶液	1	
二、水、溫度、時間对溶液的影响	7	
三、配方用具和过程	12	
第二章	显影液配方知識	17
一、显影的基本知識	17	
二、显影液的組份和作用	20	
三、其他因素对显影的影响	28	
四、常用显影藥品的性能	33	
五、显影液的分类和性能	41	
第三章	定影液配方知識	52
一、定影的基本知識	52	
二、定影液的組份	56	
三、常用定影藥品的性能	56	
四、定影液的分类和性能	59	
第四章	冲洗和晾干知識	63
一、冲洗知識	63	
二、晾干知識	67	
第五章	附加处理配方知識	69
一、停显液	69	

二、坚膜液	70
三、减薄液	71
四、加厚液	73
五、調色液	75
六、去漬液	76
七、其他配方	76

附录一 操作注意事項77

1. 配方及使用配方注意事項	77
2. 盆中显影注意事項	77
3. 罐中显影注意事項	78
4. 快速操作注意事項	79
5. 微粒显影注意事項	79
6. 高溫操作注意事項	80
7. 定影液配方和操作注意事項	81
8. 冲洗和晾干注意事項	81
9. 附加处理注意事項	82

附录二 参考图表.....83

1. 重量折合表	83
2. 等 γ 綫溫度時間表	84
3. 溫度換算表	85
4. 冲洗公元軟片時間、反差、溫度显影表 ...	86
5. 各类显影液組份用量大小比較表	87
6. 冲洗時間表	88

第一章 配方基本知識

鹵化銀含在感光材料的膠膜里，藥品(顯影或定影用)不能直接和它起作用，所以必須先把这些藥品用水溶解，使它能滲透到膠膜里面和鹵化銀起作用。研究這些藥品的性能和它們對於感光材料的作用、影響以及怎樣去溶解它們，這些知識都屬於配方知識。

要深入研究配方知識是屬於化學研究的範疇，初學的業余攝影者不一定要去研究它，但是，對一些基本知識的了解却非常重要。因此，這裡不準備談很深的化學知識，而通俗地介紹一些配方和使用配方的基本知識。

一、溶 液

溶質、溶劑、組份和溶液 被溶解的物質，例如我們要溶解的顯影藥品就叫做溶質。能溶解另一物質的物質，例如水可以溶解顯影藥品，硫代硫酸鈉能溶解鹵化銀，水和硫代硫酸鈉就叫做溶劑。把一種或幾種物質在另一液體里溶解成眼睛看不見的粒子，均勻地散布在這個液體里，這時，這個液體就叫做溶液。例如顯影液、定影液就都是溶液。溶液中所含的這些物質就叫做溶液的組份。

水是攝影配方中經常用的最好的溶劑。

中性、酸性、鹼性 各類攝影溶液因所含的組份不同，有三種不同的特性（中性、酸性、鹼性）。如何知道它們的

特性呢？我們可以把紫色石蕊試紙放進去試驗，如果是酸性的，石蕊試紙就變成紅色，礆性的就變為藍色，中性的不變色。

顯影液大部分是礆性。酸性定影液、停顯液、酸性堅膜液都是酸性。水或酸礆已經中和的溶液是中性。

溶液的酸礆度往往決定溶液的攝影特性，對顯影性能、定影性能、堅膜性、溶液的藥力和壽命以及處理時間都有很大的影響。在擬定的配方里，它都是經過精確計算而確定的。

酸礆度可以用數字來表示，這個數字叫做 PH 值。

PH 等於 7 是中性，

PH 小於 7 是酸性，

PH 大於 7 是礆性。

如果自己有時要調整一下配方，對於 PH 值應當有一個清楚的概念。一升中性的純水中，經測定它含有千萬分之一克重的氫離子。水成為酸性時，氫離子重量增加；成為礆性時，重量就減少。因此，就用千萬分之一克的氫離子重量作為一個標準來計算酸礆度的大小。在代數上這個數字可以寫成 $\frac{1}{10^7}$ ，7 是分母的指數，表示這個分數的分母有七位零。就用這個指數作為 PH 值，它的大小不僅能說明這種溶液是什麼“性”，同時也能說明酸礆度大小的倍數。例如，知道 $PH = 8$ ，就知道它是礆性，同時也知道它的礆度比 $PH7$ 大十倍，因為 PH 值相差為 1 時，分母就多一個零或少一個零，酸礆度就相差十倍。

濃度 配方里常遇到“10% 溴化鉀液”。這個“10%”就表示溶液的濃度。這種濃度是用重量的百分比來表示的。10% 溴化鉀液就是把 10 克重的溴化鉀溶解在 100 克重

或 100 毫升的水里。因此，只要把数字看作是藥品的克数，而把“%”看作是 100 毫升水，我們就会自己配制这些溶液了。

实际配方时也常遇到要把已配好的溶液濃度加濃或減淡的情况。但是因为我們用的都是十进位制，計算起来也并不困难。举两个实例如下：

〔加濃的例〕原已配有 10% 溴化鉀液，現要用 30% 溴化鉀液。那么就在 100 毫升的 10% 溴化鉀液中再加进 20 克溴化鉀。

〔減淡的例〕原已配有 20% 溴化鉀液，現要用 10% 溴化鉀液 10 毫升。那就用 5 毫升 20% 溴化鉀液加上 5 毫升清水就行了。因为它们濃度相差是一倍，所以加一倍清水就成为我們所要的溶液了。

份和加到 配溶液时，有时要配得很濃以便保存，这时就叫做儲备液。使用时要把它用 1 份或几份水冲淡，冲淡的就叫做使用液。因此，在配方下面常会遇見“1:1 冲淡”或“1:2 冲淡”的字样。“1:1 冲淡”就是量出 1 份溶液，然后再加进去 1 份等量的水。“1:2 冲淡”就是用 2 份等量的水来冲淡 1 份溶液。这一份溶液究竟用多少，可以根据当时所处理的材料多少自己决定。

照配方配溶液时，常常在藥品的底下看見一个“水加到 1 升”的字样。这时，配方上常用兩份水，第一份是热水，并注明所要求的溫度，这是因为有些藥品要在热水里才能溶解得更完全的原故。应当先在第一份水里把藥品溶解后，再把第二份水（冷水）加进去到全量为 1 升。用一个簡單式子說明如下：

$$\text{第一份水(热水)} + \text{藥品} + \text{第二份水(冷水)} = 1 \text{ 升}$$

第一份水該用多少，各国的标准并不同，苏联通常用全量的 $\frac{3}{4}$ ，即配 1 升（1,000 毫升）溶液时，第一份热水为 750 毫升；柯达厂有时用全量的 $\frac{1}{2}$ ，有时用 $\frac{3}{4}$ ，即 500 或 750 毫升；矮克发厂常用全量的 $\frac{4}{5}$ ，即 800 毫升。由此可見，第一份水的水量并不是一个很精确的量。如果知道这一点，也即是在配制一升溶液时它上下相差几十毫升并不影响結果，那么我們的操作就可以快一点了。

各种配方中所用的藥品，其种类不同，份量和体积也不同。把它們加到第一份水里去以后，容量自然也增加了。配方上規定把第二份水为加到全量为 1 升，而不規定它的精确数字是为了配制方便。我們只要用 1 个大量杯，先量好第一份水，然后把藥品加进去，最后再把冷水加进去，到量杯上表示 1,000 毫升的刻綫处就行了。

应当記住的是第一份水一定是热水，第二份水一定是冷水。如果第一份水为 750 毫升，加了藥品之后第二份水就絕對用不了 250 毫升。如果沒有大量杯就必須把第一份水加藥品后的容量重新量一下，再补足应加的第二份水量。这个量要求加得准确，不可弄錯。如果配方上只有第一份水，这份水通常是和普通室溫一致的冷水。

溶解和溶解順序 溶解就是把藥品放在液体里使它成为我們看不見的粒子，均匀地散布在水分子里。因此，我們喝糖开水时就不是把糖放在开水里端起来就喝，而要用調羹先把它充分攪拌一下，吃起来才甜。甜就是那些看不見的糖粒子所起的作用，攪拌就是使这些粒子加速均匀分布在水分子里。

同样道理，藥品加入液体之后，也必須攪拌使它充分而完全的溶解。不过，有些化学藥品很容易氧化，攪拌时不可过

分快速使水里产生气泡加速它氧化，应当均匀地不断攪拌。同时，攪拌也要进行到这些藥品完全溶解为看不見的粒子时为止。

配方上各种藥品是按順序排列的，把藥品加到第一份水中溶解时，也要按照这个順序来依次溶解。一定要把第一样藥品加进去后，經過不断攪拌，已經完全变为看不見的粒子之后才能加第二样，并照这样一步步地把所有藥品溶解完。这是因为有些藥品很容易氧化，要先加保护剂，而有些藥品要在一定性質的液体中才容易溶解，也有些藥品順序反了就完全失效，或产生剧烈反应发生意外伤害。如象濃硫酸和水，只能把濃硫酸慢慢加到水里去，而不能把水加到濃硫酸里去，否則会发生强烈的放热現象，溶液会自动爆发噴起来灼伤人的皮肤，是很危險的。因此，必須严格遵守配方所列的順序依次溶解藥品。所有藥品在称好份量后也应注明次序以免錯乱。

藥品在溶解时，除硫酸和苛性硷会使溶液溫度增高产生放热現象外，有些藥品，如硫代硫酸鈉，在溶解时还会产生吸热現象使溶液溫度降低。

溶液的渗透作用 膠膜和鹵化銀都是由一些很小的分子組成的，分子虽小，但是它們之間还是有一定的空隙。由前面糖溶解的事实我們就可以确信这一点。当感光材料浸入溶液之后，溶液的分子就能通过膠膜的分子空隙渗透进去。这样，溶液中的溶質才能和鹵化銀发生作用，达到我們使用它的目的。但是，鹵化銀虽小，它們悬浮在膠膜里却象是一幢几十层的大楼結構。溶液要先由上层开始才能逐漸浸到下层去。

鹵化銀对于这些溶液也有和我們人同样的胃口。感光多

的鹵化銀胃口大些，感光少的胃口小些，未感光的就不吃。因此，如果給它們的食物很少，例如把感光材料放在显影液里浸一下就取出来，那时感光多的就未吃飽。这一部分就显影不足。很早以前就曾用过这种方法来控制反差过大的底片使它变得柔和一些。当时曾把这种方法叫做飢餓显影法。

現在因为感光材料的性能优越了，有各种不同的反差，而人为去控制那么小的小鹵化銀的胃口也不是一件容易的事情，所以这个方法也就不用了。

从这件事我們可以知道，無論是溶解藥品或是冲洗照片，水和溶液都不可太少，時間也不宜过短，否則滲透作用就进行得不均匀，結果也就不好。

鹵化銀还有一个和人胃口相同的特点，就是不新鮮的东西不爱吃。例如我們把感光材料放在显影液里不去动它，这样，和感光材料表面接触的溶液其中有营养的东西（溶質）就被表面上那层鹵化銀吃光了，底下的就吃不到新鮮东西，上面的也因为身旁都是吃剩下的东西，自然就都要营养不良了。因此，我們还必须經常翻动这些感光材料使新鮮溶液不断和它的表面接触。

在溶解藥品或处理感光材料时，要使滲透作用进行得完全均匀就必须：1. 所用的水或溶液不可过少。2. 要經過一定時間的不断而均匀的攪拌或搖动冲洗用具及翻动照片。

保存期限和使用定額 溶液因所含的藥品不同，其性質也不同。有的可以長期保存，如醋酸或溴化鉀液。有的因为容易氧化或起其他化学作用很快就会变坏，如快速显影液等。同时，所有溶液都会因为不断使用，藥力耗竭而逐漸失效。

通常，加保护剂的，还原力弱的，或單一物質的濃溶

液，它們的保存期限長些，如儲備液，通常就是濃縮的或分開保存的。相反，如使用液，保存期限就短些。有些配方在下面注明了保存期限，以时、日、周、月来表示，是指这种溶液在不使用时放在什么样的容器里可以保存多久。保存期限和保存的条件，如地点、溫度、容器等有关。也有的配方不注明保存期限，因为有很多溶液是可以由其外表特征来判断它是否失效。如象显影液变成黃褐色或定影液有黃色或白色冻狀沉淀那就不能用了。

使用定額是說明这种溶液能处理多少材料，在这个定額內对于照片的質量能前后完全一致。溶液在使用时，藥力的消耗和所处理的材料多少成正比。所处理的材料多，藥力的消耗就大，相反就少。但是，溶液的藥力不等到它全部消耗完的时候，影象的質量就已經大大的改变了。所以使用溶液时，一般都不会把藥力完全消耗完。

有些配方在配方下注明一个使用定額作参考。这种定額只有在冲洗大批材料而又對它們的質量有严格要求时才用得着。一般在使用时总是可以大大超过規定定額。我們可以根据处理后所得的照片質量，冲洗時間的長短，以及溶液的外表特征来决定它是否可以繼續使用。

定額的計算是按所处理的材料面积来計算的，有的配方用公制，以平方厘米为單位；有的配方用英制，以平方英吋为單位。使用时可以按 $1 \text{ 平方英吋} = 6.45 \text{ 平方厘米}$ 来折算。

二、水、溫度、時間对溶液的影响

水 攝影的时候最重要的是光，配方和冲洗时最重要的就是水。

配方对水的要求很高，必須用很純洁的水，无色、无

嗅、无味、无杂质。通常有自来水的地方用自来水就可以了。个别配方有时还要求用蒸馏水。

在沒有自来水的地方只有用自然水。除海水不可用来配制溶液外，其他自然水以未沾污的雨水和雪水为最好。如果用其他的江、河、湖、溪、泉或井水，那就必須事前鉴定一下，因为它们里面有杂质，对所处理的照片有很坏的影响。

杂质通常有下列三种：一、細小的砂土和残余的有机物；二、已溶解的气体 and 鹽类；三、微生物。在鉴定它們确有杂质以后，可以进行人工处理。

鉴定的方法有六种：

一、鉴定透明度。將水置玻璃瓶中等它澄清，合用的应清彻。有絮狀、块狀或粒狀沉淀时，水中就含有泥砂、粘土或石灰質，必須過濾。

二、鉴定溫度。一般流水的平均溫度約为 $10-12^{\circ}\text{C}$ ，溫度过高时水中含有微生物，必須煮沸。

三、鉴定色。將水澄清過濾后，如顏色深暗，水中就有正在分解的有机物質。如为黃或紅色就含有粘土或鉄質，这种水就是過濾和煮沸后也不可以用。

四、鉴定嗅。將水放在細頸瓶里剧烈搖提，先在普通溫度下嗅，有霉腐或硫化氢臭味的就含有正在分解的物質。如未发现气味，可將水加热到 $40-50^{\circ}\text{C}$ 时再嗅，在水沸騰后气味尚未消失，这种水也不可用。

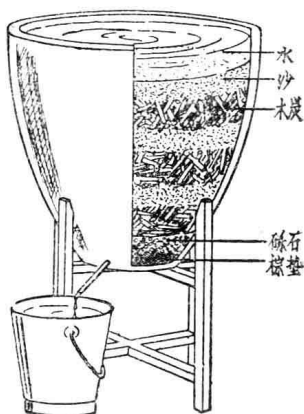
五、鉴定味。适于飲用的水，通常都可用来配方。試味时可在水溫为 $15-20^{\circ}\text{C}$ 时試。咸味水中含有鹽分；苦味含有鎂鹽；腐爛味含有动植物腐爛殘渣；澀味含有鉄鹽；甜味含有石膏。大部杂质在過濾和煮沸后都可以除去，如处理后仍有味的就不合用。

六、鉴定軟硬。用肥皂在水中洗，如泡沫不多，就是硬水。含碳酸氫鹽的硬水煮沸后它就变成不溶于水的碳酸鹽而析出。普通开水壺里的水垢就是这种物質。煮沸后就成为軟水，可以应用了。含有硫酸鈣或硫酸鎂、氯化鈣或氯化鎂的水是永久硬水，必須用軟水剂使它变成軟水才能应用（在一升水中加乙二氨四醋酸二鈉 2 克或六偏磷酸鈉 1—2 克即可）。如用硬水配成溶液，在底片上会因鈣的沉淀形成白色網紋，妨碍影象的清晰。

水中如有鉄化合物，照片上就会产生锈斑，污染成黃綠色或产生霧翳。有硫化氫时，影象就減薄或产生霧翳。有腐質时，照片染成淡紅或淡綠色。有氯化銨或硫酸銨时会形成霧翳。因此，自然水在鉴定它可用以后，还要用下列方法处理才可以用来配制溶液。

一、澄清。先把水放在缸中等它澄清，然后用吸管吸出上面的清水应用。加速澄清可使用明矾（每一立方米水用量为 20—50 克），杂质就会成为膠态下沉。

二、提純。用高錳酸鉀加入已澄清的水中使它成为 0.03 % 的溶液，即一升水中用 0.3 克。溶液最初呈粉紅色，在 15 分鐘內如粉紅色尚未消失，水中一切能氧化的物質如：氧化亞鉄、硫化氫、亞硝酸鹽等就可認為它們已还原为无害于攝影的物質。否則就要繼續再加。



图一

三、過濾。過濾可以除去一切不溶解的雜質。少量水可用濾紙或脫脂棉過濾，大量水可用几层紗布或濾水器過濾。自來水是已經過濾過的，在沒有自來水的地方最好自制一沙濾缸。制法如图一所示。木炭能吸附水里的脂肪、氣體和雜質。用过一个时期后，应把它取出翻洗晾晒后再用。

四、煮沸。水煮沸后可以杀死里面有害感光膜的微生物，并可使含碳酸氫鹽的硬水变为軟水，除去揮發性物質和氣體。水在煮沸后应再過濾除去析出的沉淀。

配方时除自然水要經過上述处理外，对自來水也要煮沸和過濾才能用来溶解藥品，并且在藥品溶解以后，最好再過濾一次除去未溶解的雜質，否則这些溶液中的雜質对于照片質量和藥力都会有不好的影响。

对冲洗用水的要求較低一些，因为这时膠膜中只有已成象的金屬銀和硫代硫酸鈉液，它們的化学性都比較稳定，所以只要用濾过的清水就行了。冲洗时除可用淡水外，还可用海水（參看第四章）。

溫度 藥品在水里溶解到一定程度时，就不再溶解而沉在底下。这时候我們就把这种溶液叫做飽和溶液。放进去仍能繼續溶解的就叫做不飽和溶液。

但是一种物質，究竟在水里能溶解多少却不是是一个絕對的数字。溫度高的时候往往可以多溶解一点，用开水泡濃茶就是这个道理。但也有相反的情况，超过某一溫度以后藥品又会分解为其他物質沉淀出来，或是反而溶解不了那么多了。

例如：无水亞硫酸鈉在 20°C 时可以在 100 毫升冷水中溶解 25 克， 33°C 时溶解度增加得最大，超过以后反而降低，这就是說，每种藥品在某一溫度都有一个一定的溶解度。