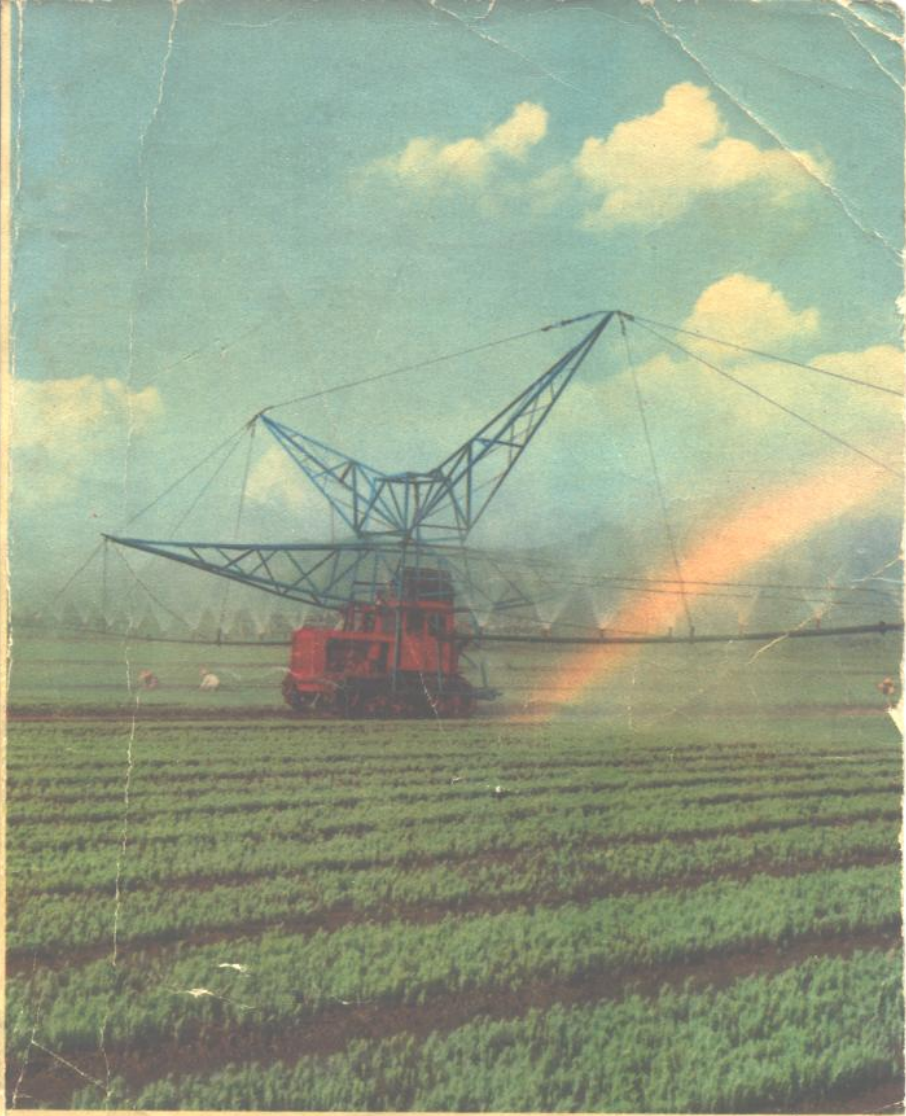




摄影冲洗与配方

DF 37 / 15
实用摄影知识丛书

摄影冲洗与配方

周孟春 唐光波 编写
高飞云 黄良生

上海人民出版社

实用摄影知识丛书
摄影冲洗与配方

周孟春 唐光波 编写
高飞云 黄良生

上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.25 字数 60,000
1975年12月第1版 1975年12月第1次印刷

统一书号: 8171·1348 定价: 0.24 元

内 容 提 要

摄影冲洗是暗室技术中一项基础知识。冲洗得好坏,对底片的密度、反差和层次有很大的影响。本书简明地介绍了摄影常用药品的性能、摄影配方的组成和如何调节配方等常识,并着重叙述了对底片显影的基本方法和注意事项。书中还选编了摄影常用配方 68 个,可供业余摄影爱好者和摄影工作者选用。

前 言

在毛主席关于理论问题的重要指示指引下，我国革命摄影事业的形势越来越好。广大工农兵业余摄影者和摄影工作者，遵循毛主席革命文艺路线指引的方向，坚持深入生活，努力为无产阶级政治服务，为工农兵服务，创作了不少好的摄影作品。

在新的形势下，对业余摄影爱好者和摄影工作者提出了更高的要求。要求我们利用摄影武器，更充分地歌颂无产阶级文化大革命和批林批孔运动的伟大胜利，反映广大工农兵高昂的革命斗志，赞美社会主义的新生事物。要做到这些，就必须认真学习马列主义和毛泽东思想，努力改造世界观，并加强艺术实践和业务学习，不断提高摄影艺术和技术水平。

摄影冲洗方法是一种技术手段，也是摄影技术中一项基本功。它是摄影过程中不可缺少的一环。如果冲洗得好，就能获得理想的效果，有时还能弥补拍摄时的某些缺陷。如果冲洗得不好，就不能达到预期的要求，甚至还可能把底片搞坏，而使前功尽弃。为了提高摄影冲洗技术水平，就必须了解一些显影的原理，显影液和定影液的组成，摄影常用药品的性能，以及各种摄影配方的特点和作用等有关

知识。以便在实践中,对各种不同的感光材料,在不同的条件下,都能够选用恰当的配方,采用正确的冲洗方法,保证底片或照片的质量。

我国的摄影事业在迅速发展,感光材料和冲洗技术也在不断改进和提高。我们在本书中所介绍的摄影冲洗基本知识和选编的一些摄影配方,因限于我们的政治水平和实践经验,所以是不够成熟和不够全面的,只是作为工农兵业余摄影者参考。希望广大读者在实践中,对我们所介绍的内容提出批评和补充意见,使我们共同提高,共同进步,更好地为巩固无产阶级专政服务,为工农兵服务。

目 录

前言

显影	1
一、显影的基本原理	1
二、常用显影药品的名称与作用	3
三、显影液的组成	8
四、显影液的种类	10
五、显影的基本方法	16
停显、定影与水洗	24
一、停显的作用	24
二、定影的作用和要求	25
三、定影药品的性能	28
四、定影液的种类	31
五、定影的注意事项	33
六、水洗的方法	34
药液的配制	39
一、溶液	39
二、水、温度、时间对配方的影响	40
三、配制药液的用具和过程	42

摄影常用配方(详细配方目录附书末).....	47
一、显影液.....	47
二、定影液.....	63
三、附加处理配方.....	65
四、复制底片冲洗程序与配方.....	75
五、常用彩色配方.....	76
附录 参考图表.....	88
1. 显影液使用定额换算表	88
2. 药品互换表	89
3. 摄氏与华氏温度对照表	91
4. 度、量、衡公制与市制折合表	92

显影

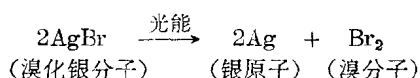
利用显影液，将摄影感光材料曝光后所产生的“潜影”还原为可见影象的过程叫做显影。它是摄影冲洗技术中重要的一环。显影时，对配方的选择，时间和药液温度控制与搅动是否恰当，都会直接影响到影象的密度、反差、影调和层次的表现。因此，在显影时我们既要了解感光乳剂的性能和显影过程，显影药品的作用和不同配方的性能，又要认真对待，仔细操作，才能保证显影的质量。

一、显影的基本原理

在谈到显影的基本原理时，先简单地介绍一下照相感光材料的组成。一般照相用的感光材料是用卤化银乳剂的感光物质涂布于透明片基或纸基上。卤化银是指卤族元素中的氯、溴、碘和硝酸银的化合物的总称。如氯化银、溴化银和碘化银都属卤化银。卤化银和明胶混合后一般都呈乳白色，所以通常就称为乳剂。感光材料的药膜面就是乳剂层，而乳剂层的主要成分是卤化银，又称银盐。

1. 银盐感光后的情况 我们知道，感光材料在曝光之后还不能立刻见到影象。要使曝光后的感光材料得到可见

的影象，必须经过显影与定影的处理。但在曝光之后显影之前乳剂层中的银盐已经起了化学变化。这种变化不但我们肉眼不能看到，就是用显微镜也看不出来。这种银盐感光后所发生的变化在摄影化学上称为潜影。潜影的形成是一种由光的作用而引起的化学变化。这种变化实质上是银盐感光以后，银元素与卤元素分解的现象，以溴化银为例：



溴化银经光的作用产生了银和溴，此时的银还是以潜影状态存在。经过显影处理后，溴转入显影液，银被还原为可见的金属银，许许多多细小的金属银堆积起来就形成了深浅不同的影调。

2. 乳剂的显影过程 利用显影剂等多种药品配成的显影液，使感光后的银盐发生还原反应，变为可见的金属银。这种还原反应属于化学显影，通常简称显影。仍以溴化银为例，这一反应简单的变化过程如下(图 1)：

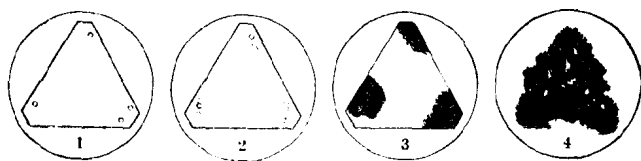


图 1 银盐感光与显影的示意图

1. 溴化银在未感光前就有感光核存在；
2. 感光以后，银质向感光核处汇聚，形成显影核；
3. 感光后的银盐在显影时，先从显影核开始，逐渐向其他部位扩展；
4. 显影后银粒的情况。

在显影过程中,显影液对乳剂层的作用,是由表及里,逐渐渗透的。对每颗银盐的作用则是由感光中心开始逐渐扩大,还原成更多的金属银。感光多的地方显影就快,被还原成金属银也多,形成黑色密度也大;感光少的地方显影就慢,还原成金属银也少,形成密度也小。未感光的卤化银乳剂和显影剂在一定的时间内一般不起还原作用,但超过一定的时间还是会起变化。例如:显影过度时,底片的边缘产生灰雾现象,就是这个原因造成的。显影时,由于选用的显影液配方不同和操作条件的影响,可以使底片的乳剂显示不同的结果。如银粒细腻或粗糙,反差过高或过低,密度过大或过小,这些都是在显影过程中经常遇到的情况。

二、常用显影药品的名称与作用

目前一般黑白感光材料使用的各种显影液,都是由显影剂、保护剂、促进剂、抑制剂等药品组合而成的。现将各种不同药剂的名称和性能分别介绍于下。

1. 显影剂

显影剂是显影液中最重要的重要组成部分。它的主要作用是能够使已感光的银盐还原为金属银。显影剂有好几种,我们选择常用的和性能较好的几种分述于后。

米 吐 尔	又称衣仑。灰白色晶体,易溶于水,
$C_{14}H_{18}O_2N_2 \cdot H_2SO_4$	不易溶于大量的亚硫酸钠溶液
硫酸对甲苯基苯酚	(对每升水中含 3~5 克亚硫酸钠
	还是可以溶解的,可以防止米吐尔的氧化)。显影能力强,

影象初显快，而密度和反差增长较慢。它的显影效果是强光部分和阴影部分同时显出，可使影调柔和、层次丰富。它和亚硫酸钠就可配成弱碱性微粒显影液。与强性碱合用时容易产生灰雾。在常用配方中是和几奴尼合用，以不同的比例配成各种不同性能的显影液。米吐尔和几奴尼配成的显影液，对银盐的还原过程是由米吐尔先起显影作用，几奴尼是在米吐尔开始显影的基础上起到增强反差和密度的作用。有时胶卷显影时间过长，出现反差强、密度大的现象，主要是在显影后期几奴尼作用而引起的。米吐尔溶液还具有保存性好，显影容量大，受药液温度影响较小，以及受溴化钾抑制作用比较小等优点。

几 奴 尼

$C_6H_4(OH)_2$

对苯二酚

又称海得路。白色或浅灰色结

晶，易溶于热水。它的特点是显

影速度比较缓慢，当一开始出影

后，密度增长很快，能使景物的强光部分密度增大，而对阴影部分则作用缓慢，因此反差也强。如单独用它作为显影剂，往往反差偏高。在常用配方中与米吐尔配合使用，能使影象柔和，层次增加。由于几奴尼出影慢，反差高，而米吐尔出影快，反差低，两者各有其不同特点，就起到互相配合，互相补充的作用。在显影液的配方中往往以调节米吐尔和几奴尼的比例来改变显影液的性能。米吐尔用量少几奴尼用量多则反差高，反之则低。当然显影液的反差高低还与碱性强弱、抑制剂多少有很大的关系。几奴尼受温度及溴化钾的影响较大。用它配制的显影液应在不低于摄氏 18 度的温度下使用，因它在摄氏 15 度以下作用就逐渐减弱，如

低于摄氏 5 度时,就几乎不起作用。溴化钾对几奴尼的抑制作用也很明显,加用的数量应予注意。几奴尼溶液在空气中容易氧化而呈褐色,在碱性介质中氧化更快,应密封避光保存。

菲 尼 酮	是较新的一种显影剂,目前已被
$\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_5$	广泛采用。外形为灰白色细小结
$\cdot \text{NH} \cdot \text{CO}$	晶。微溶于冷水,热水中可溶适
1-苯基-4,5-二氢	量,易溶于酸性或碱性液中。在
吡唑酮-(3)	显影配方中可以代替米吐尔,显

影速度比米吐尔快,所显影象的银粒较细,影调柔和,得到的感光度也比较大。其用量一般为米吐尔的 10~15 分之一,因此比较经济。药液的保存和使用期限都比米吐尔长。它还有活性强,显影时间稳定的特点,所以在较低的 pH 值和显影液比较陈旧的情况下,也不需要过分延长显影的时间。显影的定额数量也可比米吐尔配方增加 2~5 成。菲尼酮氧化物是无色的,其显影液对操作人员的手指、皮肤、衣服不易起染色作用。其缺点是出影急速、较难控制,冲洗时间过长容易产生明显灰雾。

2. 保护剂

显影剂在水溶液中,特别是在碱性溶液中,很容易被氧化而失去其显影能力。显影剂的氧化物又往往带有颜色,会将感光材料污染。因此,在显影液中必须加入一种比显影剂更易氧化的化学药品来保护它,防止显影剂的失效。最常用的保护剂是亚硫酸钠。还有偏重亚硫酸钾和重亚硫酸钠则比较少用。

亚硫酸钠	有无水和结晶两种，可按 1 (无
Na_2SO_3	水):2 (结晶) 互换使用。摄影中
硫 养	一般都用无水亚硫酸钠，它为白

色细粒干粉，溶解度大，溶液具弱碱性。可与米吐尔单独配合使用，组成微粒显影液。这是利用它能溶解部分卤化银的特点。亚硫酸钠是一般配方中不可缺少的保护剂，它和显影剂起着互相保护作用。在显影液中加入亚硫酸钠，它会与几奴尼的氧化物——苯醌起反应，生成无色的不会污染感光材料并且具有弱显影作用的对苯二酚单磺酸钠。由于亚硫酸钠本身呈弱碱性，故还能帮助显影剂进行显影。

焦亚硫酸钾	白色结晶或结晶性粉末，易溶于水，有二氧化硫臭味，溶液具酸性。在碱性溶液中会化合成亚硫酸盐(钠或钾)。
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$	
偏重亚硫酸钾	

重亚硫酸钠	白色结晶或结晶性粉末，易溶于水，有二氧化硫臭味。在空气中吸收氧后变成硫酸钠而失去保护作用。因此在保存时应该密闭，防止变质。用途不及亚硫酸钠大。
NaHSO_3	
亚硫酸氢钠	

3. 促进剂

显影液中如果只有显影剂，它的显影速度非常缓慢，所以必须加入一种碱性物质来作为促进剂。促进剂就是用碱或碱式盐类在显影液中起着调节溶液 pH 值与中和氢溴酸而促使显影加速进行的作用。促进剂又叫加速剂与催进剂。

碳 酸 钠 有结晶和无水两种，摄影常用是无水的。若用结晶的，可按 1 (结晶): 0.37 (无水) 互换。碳酸钠为显影液中常用的促进剂，碱性中等。在选用时应注意纯度，一般以 95% 以上的纯度为好，低于 95% 的，因碱性减弱，就会影响显影的速度。

碳 酸 钾 白色粉末，易溶于水，溶液碱性较强。易吸收空气水份潮解。与碳酸钠类同，属同类型的促进剂。在显影液中可按 1 (无水碳酸钾): 0.77 (无水碳酸钠) 互换。碳酸钾活性作用强，影象反差稍大。

硼 砂 白色透明晶体，易溶于水，是微粒显影液中常用的促进剂，呈弱碱性。溶解时水温对它影响很大，水温低难溶解。在配制时可用少量热水溶解后再按程序配制显影液。

氢 氧 化 钠 白色固体，有条状和粒状，易溶于水，呈强碱性，有腐蚀作用，不可用手接触。它适用配制高反差显影液。显影速度极快。由于它的碱性强烈，很容易促使显影剂的氧化，所以显影液的保存期很短。氢氧化钾其性质也类似。

4. 抑制剂

显影液加入抑制剂的目的，是防止感光材料在显影的过程中产生灰雾与控制显影速度。常用的抑制剂是溴化钾。显影液中加入溴化钾以后，溴离子就增多，银离子就相

对的减少。显影时，影象出影速度就减慢，可避免由于显影速度太快而引起不匀的缺点。同时它还具有减低灰雾的作用。如果显影液中抑制剂的含量过多，也会降低感光片的感光速度。

溴 化 钾	白色透明结晶，易溶于水，有强烈
KBr	咸味。能控制显影速度，减少灰
钾 溴	雾，增强反差。用量过多，影象阴

影部分层次就要减少，影调淡薄。对几奴尼有较强的影响，在显影液中它的用量多少，直接影响到影象阴暗部位层次的表现。

苯 骈 三 氮 唑	微带黄色的纤维状结晶，属有机
$C_6H_5N_3$	防灰剂，微溶于水。防灰雾力很
连三氮茛	强，对感光材料的感光度影响很

大。对处理到期或过期灰雾较大的感光材料，有显著的防灰作用。在相纸显影液中加入少量的苯骈三氮唑溶液，还能取得冷色调的效果。因其作用能力强，用量就较小，每1000毫升显影液中只需0.2~0.5克。一般配成1%浓度的溶液备用。该药品氧化后逐渐变红，应密封贮存。

三、显影液的组成

上面已经介绍了显影液的几种主要药品及其作用，这几种显影药品是以一定的份量溶解于水，才能对感光材料进行显影。

一般显影液通常含有四种主要成份：显影剂、保护剂、

促进剂、抑制剂。有的配方也可只用显影剂和保护剂两种，或在四种主要成份中附加其它辅助药品。

由于胶卷和相纸的显影要求不同，所以在配方中药品的组成和使用份量也不相同。一般显影液中，含有一种或两种显影剂。两种显影剂合用时，总是以米吐尔与几奴尼的重量比例来决定显影液的性能。使用的比例可以 1:1、1:2 或 1:4 等，根据显影的反差要求来配制。有经验的暗室工作者，可以使用不同的比例，配制成适合需要的各种不同的显影液。如果经过试用有效的话，就把它固定下来。但不要未经充分实践就任意改换配方的剂量，使显影液的性能不能稳定下来，而影响显影的质量。

对冲洗负片的显影液几点基本要求：

1. 要求显出层次丰富的影调，并能获得足够的感光度；
2. 显出的底片，银粒要细，便于放大；
3. 反差不宜太高或太低。反差太高，会影响强光部分影调的表现，细微部分层次也难以显示；反差太低，影象就平淡无力。

显影液组成的不同，可获得不同的显影效果：

1. 单用米吐尔作显影剂影调柔和，反差较低；
2. 以米吐尔和几奴尼配合使用时，几奴尼的比例越高反差就越强；
3. 显影剂的用量大，显影速度就增快；
4. 增加碱性物质的用量也能增快显影速度，选用强碱性物质作促进剂，可使显影速度增快，反差加强；