



暗室技术

上海人民美術出版社

暗室技术

达 军 著

上海人民美術出版社

暗室技术

达 军 著

*

上海人民美術出版社出版

上海長樂路六七二弄三三號

上海市書刊出版登記證出〇〇二號

上海市印刷三厂印刷 新华書店上海發行所發行

*

开本 787×1092 1/25 印張 22 2/25 字數 340,000

一九五八年七月第一版

一九五九年三月第三次印刷

印數 9,001—16,000

10

內 容 提 要

本書較全面地闡述了所有有关暗室技术的操作过程及其簡明原理，大致可分四大部分：一、感光材料的結構、类型与性能；二、显影原理及其实际操作技术；三、印相、放大技术；四、翻攝、底片复制技术。最后还附录了暗室的一般常識和 90 个常用配方，对于已有实际操作經驗或毫无經驗的攝影工作者与爱好者都很适宜。

34556/13

目 录

第一章 感光材料

1. 乳剂膜	1
2. 片基和紙基	9
3. 結合膜	10
4. 保护膜	11
5. 防止反射膠层	11
6. 白粉层	12
7. 感光片和感光紙的剖析	12
8. 感光片正面、背面的判別法	16
9. 感光片的性質	17
10. 感光紙的性質	27

第二章 显影原理和显影过程

1. 銀鹽的感光变化	37
2. 光線強度和感光時間的关系	38
3. 銀鹽显影的原理	39
4. 潜影的理論	41
5. 銀鹽的显影过程	43
6. 乳剂膜的显影过程	45
7. 表层显影和深层显影	47

第三章 密度、特性曲線、格瑪值及其他

1. 密度	51
2. 透明度、不透明度	54
3. 密度和不透明度的关系	55
4. 密度差	60
5. 特性曲線	62
6. 感光在特性曲線上的表現	65
7. 格瑪值	69
8. 显影格瑪值的測定	73
9. 時間格瑪曲線的繪制和用途	76

第四章 显影技术

1. 显影液的組成	80
2. 显影液的調配	89
3. 酸硷值(PH 值)和緩冲显影液	95
4. 硬水的处理	99
5. 感光片的显影方法	100
6. 温度与显影的关系	115
7. 時間与显影的关系	117
8. 显影温度与显影時間的关系	119
9. 藥品与显影的关系	121
10. 濃度和攪动对于显影的关系	122
11. 显影与霧翳現象	124
12. 显影与反差的关系	125
13. 显影效果的操縱	127
14. 显影技术对于感光不足的补救	129
15. 微粒显影	133
16. 夏季显影	138

17. 冬季显影	144
18. 兩液显影法	146
19. 系数显影法	148
20. 不同温度定时显影法	149
21. 急速显影法	151
22. 增強暗部显影法	155
23. 同液显定法	157
24. 物理显影和定影后显影法	158
25. 重显影法	162
26. 影象逆轉現象	162
27. 安全灯	163
28. 显影液能力的补充	166
29. 显影液的保存	167
30. 显影工作中易发生的故障	171

第五章 停显、坚膜、定影、水洗、干燥

1. 停显	179
2. 坚膜	181
3. 定影	184
4. 水洗	198
5. 干燥	208

第六章 底片的鑑別、減薄、加厚、修整、使用和保存

1. 底片的鑑別	216
2. 減薄	221
3. 加厚	232
4. 底片的修整	239
5. 底片的使用和保存	251

第七章 放大、印相

1. 放大原理	259
2. 放大机	261
3. 放大紙的选择	279
4. 放大技术	287
5. 放大照片的制作过程	294
6. 各种放大技巧	313
7. 放大注意事項	329
8. 印相	339

第八章 翻攝技术及底片的复制

1. 翻攝工作裝置要点	347
2. 照明光線	348
3. 光源的位置	349
4. 翻攝工作所使用的攝影机	354
5. 翻攝工作所使用的鏡頭	355
6. 感光片的选择	356
7. 翻攝倍率的解釋	357
8. 翻攝倍率与物距、象距的变化关系	357
9. 对光	365
10. 光圈的使用	366
11. 象距变化对于光圈 f 值的影响	366
12. 感光	368
13. 各种原件的翻攝	370
14. 反射印相法复制文件	381
15. 感光紙的反轉显影	384
16. 使用附加鏡进行翻攝	385
17. 反轉显影法复制底片	394

第九章 彩色片沖洗法和照片調色法

1. 彩色片成色原理	407
2. 彩色負片和彩色反轉片	410
3. 彩色片沖洗注意事項	414
4. 安司可彩色片沖洗法	415
5. 柯達愛克泰彩色片沖洗法	424
6. 矮克發彩色反轉片沖洗法	429
7. 矮克發彩色負片及彩色幻燈片、彩色正頁片的沖洗法	431
8. 蘇聯彩色負片沖洗法	432
9. 照片調色法	434

第十章 暗室的設計和感光材料的保存

1. 暗室的布置与設備	442
2. 感光材料的保存	458

附 錄

1. 常用攝影藥品解說	463
2. 攝影用有毒藥品及解毒法	489
3. 各種配方	491
4. 光圈 f 值比較表	519
5. 各種感光速度對照表	521
6. 度量衡名稱簡表 (根據中國科學院編譯局所用)	522
7. 度量衡換算表	523
8. 度量衡換算各法	531
9. 攝氏華氏溫度對照表	532
10. 亞硫酸鈉、碳酸鈉、硫酸鈉結晶品與無水晶品用量換算表	535
11. 常用元素表	536

各種配方目錄

捲片、軟片包、商用軟片及玻璃片显影液 DK—50 式配方	490
显影液补充剂 DK—50R 式配方	491
匈牙利感光片显影液配方 (适合強烈光線攝影的显影工作)	491
匈牙利感光片显影液配方 (适合柔和光線攝影的显影工作)	492
貝路显影液 B. J. 式配方	492
阿米多尔显影液 B. J. 式配方	493
苏联微粒显影液 H—1 式配方	493
微粒显影液 DK—20 式配方	494
微粒显影液补充剂 DK—20R 式配方	494
軟調微粒显影液 D—23 式配方	495
微粒显影液 D—25 式配方	495
微粒显影液补充剂 DK—25R 式配方	496
硼砂微粒显影液 D—76 式配方	496
硼砂微粒显影液补充剂 D—76R 式配方	497
硼砂、硼酸緩冲微粒显影液 D—76d 式配方	497
硼砂、硼酸緩冲微粒显影液 M. Q. B. B. 式配方	498
矮克发微粒显影液 14 式配方	498
安司可硼砂微粒显影液 17 式配方	499
安司可微粒显影液补充剂 17R 式配方	499
吉瓦微粒显影液 G224 式配方	499
波拉茲微粒显影液配方	500
伊尔福硼砂微粒显影液 ID—6 式配方	500
增強感光速度显影液 M.E.D.—48 式配方	501
阿米多尔降低反差間息显影液配方	501
米得尔降低反差間息显影液配方	501

強力显影液 D—19 式配方	501
強力显影液 DK—76 f 式 配 方	501
米得尔強力显影液配方	501
強力显影液 D—82 式配方	501
特速显影液配方	502
急速显影液配方①和②	502
兩液急速显影液配方	502
物理显影液配方	502
先定后显影液配方	502
显定混合显影液配方	502
不同温度定时显影液配方	502
夏季显影液 DK—15 式配方	502
夏季显影預先坚膜液配方	502
幻灯片显影液 D—11 式配方	502
最大反差表現显影液 D—8 式配方	503
苏联感光片低温显影液配方	503
感光片、感光紙通用 显 影 液 D—72 式配方	503
国产公元氯素印相紙显影液配方	504
苏联感光紙除霧翳显影液配方	504
匈牙利波罗慕弗特放大紙显影液配方	505
匈牙利弗特素氯溴化銀感光紙显影液配方	506
匈牙利維尔迪塔綠色調印相紙显影液配方	506
矮克发感光紙通用显影液 125 式配方	507
伊尔福放大紙显影液 ID—20 式配 方	507
安司可感光紙显影液 130 式配方	508
美莫沙感光紙显影液配方	508
第番德感光紙显影液 55—D 式配方	509
吉瓦感光紙显影液 G251 式配 方	509
使感光紙反差表現低降之显影液配方	510

使感光紙反差表現增大的显影液配方	510
停显液 SB—1 式配方	511
停显液 SB—7 式配方	511
停显液 SB—8 式配方	511
坚膜液 SB—3 式配方	511
酸性坚膜液 F—1a 式配方	511
特种坚膜液 SH—1 式配方	511
常用定影液 F—1 式配方	512
非坚膜定影液 F—24 式配方	512
常用定影液 F—5 式配方	512
速快定影液 F—7 式配方	513
急速定影液配方	514
特速定影液配方	514
大苏打試驗液 HT—1a 式配方	514
大苏打試驗液 HT—2 式配方	514
大苏打驅逐液配方	514
大苏打驅逐液 HE—1 式配方	514
等量減薄液 R—4a 式配方	514
比例減薄液 R—4b 式配方	514
超比例減薄液 R—15 式配方	514
氯化汞加厚液 In—1 式配方	514
鉻質加厚液 In—4 式配方	514
銀質加厚液 In—5 式配方	514
鈾質加厚液配方	514
銅質加厚液配方	514
大苏打明矾棕調色液 T—1a 式配方	514
硫化鈉棕調色液 T—7a 式配方	514
鉄質藍調色液 T—12 式配方	515
藍調色液配方	515

藍黃混合調色液(綠調色) 配方	516
綠調色液 配方	516
紅調色液 配方	516
紅紫調色液 配方	517
銀污染驅除液 配方	517
器皿去漬液 TC—3 式 配方	517
手指污染除去液 配方	518

第一章

感光材料

攝影的全部過程，就是用攝影機把景物的影像拍攝在負片上，然後再用藥液使潛影變為可見的與實物相反的影像，最後再將負象印放在相紙上成為正象。第一個步驟屬於拍攝過程，後兩個步驟都屬於暗室操作過程。裝在攝影機上的負片，印放照片用的相紙等都叫做感光材料。整個的暗室操作過程，都是對感光材料的處理過程。現在對感光材料加以簡單的解說：

1. 乳劑膜

乳劑膜是感光材料中最重要的部分，它是由能感受光線的銀鹽和膠質、色素等組成的。

各種感光的銀鹽都是不溶於水的物質，一放在水中就要向下沉澱，它不能直接塗布在片基或紙基上。如在水中加入適量的膠質，就能使銀鹽顆粒形成永久性的懸垂狀態，並且也能塗布在片基或紙基上。因為這種膠液是淡黃色牛乳狀的，所以稱之為乳劑。

把乳劑塗布在片基或紙基上，乾燥後便形成為乳劑膜；因為它具有灵敏的感光能力，也稱為感光膜。用乳劑塗布於透明玻璃片或柔軟的賽璐珞片上，乾燥後就構成攝影用的感光片；用乳劑塗布於用植物纖維所製成的紙基上，乾燥後就構成印相或放大用的感光紙。

銀 鹽

化学上金屬元素的銀和碘、氯、溴等元素化合而形成下列化合物質：

碘化銀	分子式 AgI	分子量 234.8	黃 色
氯化銀	分子式 AgCl	分子量 143.5	白 色
溴化銀	分子式 AgBr	分子量 188.0	奶白色

这几种銀元素的化合物，都屬於銀元素和鹵族元素化合而成的鹽类，所以被称之为銀鹽。它們都具有感受光線的性能。

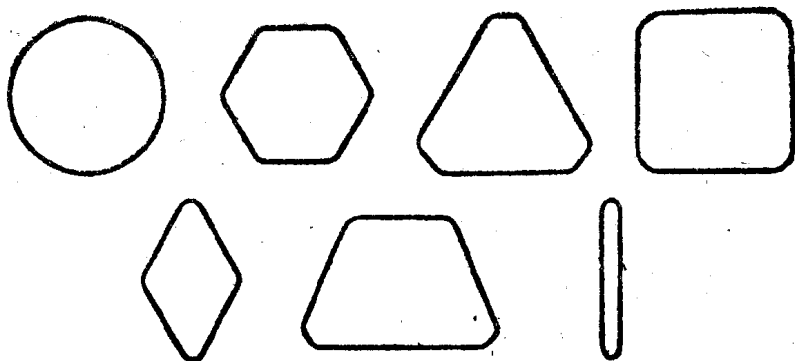
乳剂中所使用的銀鹽主要是溴化銀和氯化銀。溴化銀的乳剂中若加入少量的碘化銀后，它的感光灵敏度就比溴化銀为高。因此感光片和放大感光紙乳剂膜中的銀鹽主要是碘溴化銀或溴化銀，印相感光紙乳剂膜中的銀鹽主要是氯化銀。碘溴化銀成分中所含的碘化銀数量极微，一般仍称之为溴化銀。

乳剂中碘化銀含量和感光速度的比較表

碘化銀含量%	感光速度比較	銀鹽顆粒
4.34	110	粗 細
3.56	88	
3.44	80	
2.92	76	
1.82	16	

銀鹽結晶的类型在結晶学上屬於等軸系結晶。結晶角度都为 60° 或 120° ，有时它的結晶形狀向某一方向突出发展，形成为特殊的形狀。銀鹽結晶形狀約有三角形、六角形、梯形、方形、長形、圓形、不規則形等几种（參看第 1、2 图）。

銀鹽顆粒的大小极不一致，最小的直徑長度約为 0.06 微米



銀鹽顆粒的各种形狀

第 1 图



溴化銀銀鹽顆粒大小不等，形狀有三角形、六角形、梯形、方形、圓形、不規則形等。

第 2 图

銀鹽顆粒的大小比較

第 3 图



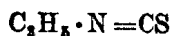
(微米= μ =1/1000毫米)，中等的約为1—2微米，大的約为4—6微米，最大的可达10微米左右。銀鹽的結晶是好像雪花狀的扁平体，厚度不超过表面直徑的 $\frac{1}{2}$ ，一般的厚度約为表面直徑的 $\frac{1}{10}$ 以下。如第3图。

銀鹽顆粒的大小和感光速度的高低有关系，顆粒小的銀鹽感
光速度低，顆粒大的銀鹽感光速度高。

膠 質

膠質是由动物的皮、筋、骨、爪等制成的物質，它有极大粘性，用来制造乳剂的是經過精制的膠質。动物膠質有如海綿，入水以后，吸收水分膨脹成为半凝固狀体；增加温度时則膠質溶于水中成漿液状态，若温度复原时則又重新成为半凝固状态。膠質溶于水的温度是膠質的融解点，膠質由液体凝成半凝固体的温度是膠質的凝固点。各种膠質的融解点和凝固点并不相同，以融解点和凝固点都高的为好，一般情况融解点和凝固点相差約为摄氏 2° — 3° 。純淨的膠質干燥后成为有彈性的透明固体。

膠質对于乳剂中的銀鹽有增加感光速度的能力。經攝影科学家的測定，証明膠質中含有极微量的硫化物，当时因不能定出其名，故被称之为膠質 X (GELATINE X)。膠質 X 的化学成分經分析为：



它是一种結構复杂的有机化合物。此种物質在膠質中含有1—3/1,000,000时，即有使銀鹽增加感光速度的能力，若数量太多时，反而会引起霧翳現象。

膠質的作用有以下兩点：

1. 使銀鹽分布均匀構成乳剂膜；
2. 增加銀鹽的感光速度。

膠質品質的适合与否可以决定制造出来的感光片或感光紙的优劣。