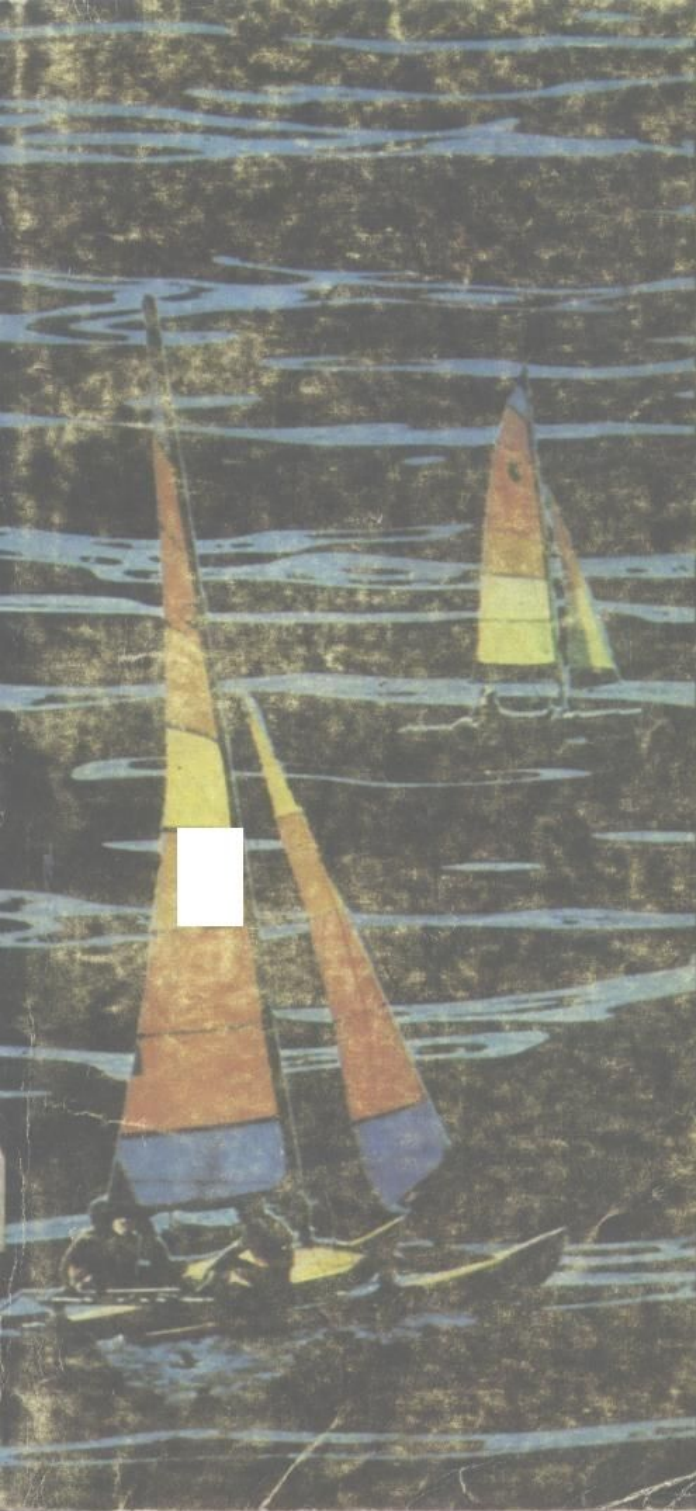


彩色暗房工艺



彩色暗房工艺

翁 一 著

辽宁美术出版社

责任编辑：何贵

封面设计：达歌

彩色暗房工艺

*

辽宁美术出版社出版

(沈阳市民族街2段5里6号)

辽宁省新华书店发行

辽宁美术印刷厂印刷

*

开本：787 × 1092 1/32 印张：13 $\frac{3}{4}$

印数：1—9,802

1987年7月第1版 1987年7月第1次印

统一书号：8161 · 1012 定价：3.50

序

—— 田 原 ——

翁一同志的专著《彩色暗房工艺》，我是最早的拜读者，一九八三年我初阅原稿时，曾使我爱不释手。

该书长达几十万字，而且例举了不少化学公式和实验数据，但它并不枯燥乏味，却相反具有迷人的魅力。尤其当我与几位暗房工作朋友，按书中指点的工艺程序操作，竟然使彩色效果获得了极大的成功。

这部书突出之点，在于它全面系统、有理论根据、有实践验证；采用近200幅插图，均以现代新工艺为例。尤其书中提出的多种工艺程序，都具实用价值。

此书之成功，我想是与翁一的丰厚摄影光学、化学基础及具体彩色暗房实践探索分不开的。翁一的父亲是著名摄影胶体化学家，翁一在父亲影响下，很早就对照相技术和彩色摄影化学知识进行研究。一九五四年他从部队复员以后，即参加了《人造卫星上天》、《三级火箭》、《有趣的动物》等影片的摄制工作。一九五七年他考入华东师范大学深造，一九六二年毕业后分配到北京，参加了电影《引信》、《三姐妹》等工作。一九六四年以后，发表了许多摄影作品和摄影技术论文，出版过多种外文特辑，曾去日本、香港进行摄影技术考察。

翁一同志现在是中国摄影家协会会员，负责中国体育

图片社的摄影与彩色暗房的技术研究和事业开拓工作。这部《彩色暗房工艺》专著，是他积几十年理论与实践的心血凝成的结晶，今天能出版和读者见面，是摄影界与彩色暗房工作者的福音，我为此而衷心地感到高兴。

一九八六年九月 于沈阳

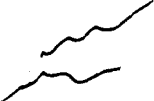
目 录

第一章 如何冲洗彩色片·····	1
(一) 彩色片的种类以及冲洗加工的范围·····	1
(二) 彩色片冲洗的工具及其使用的方法·····	13
1 罐冲·····	14
2 深箱冲·····	25
3 冲洗器冲·····	30
4 冲洗机冲·····	38
(三) 彩色显影液的配制·····	41
(四) 如何冲洗彩色负片·····	46
1 冲洗彩色负片的用具和设备·····	49
2 冲洗彩色负片的加工过程·····	50
3 介绍几种彩色负片 C-41 的推荐配方·····	55
4 冲洗彩色负片的具体操作过程·····	58
5 彩色负片冲洗加工中常见弊病二十二条·····	64
(五) 如何冲洗彩色反转片·····	75
1 彩色反转片冲洗加工的机理·····	77
2 冲洗彩色反转片的用具及其设备·····	83
3 E-6 原装套药的配制·····	87
4 彩色反转片连续手工冲洗法·····	94
5 介绍几种彩色反转片 E-6 工艺的代用配方·····	107
6 彩色反转片冲洗加工之缺陷及防止·····	114
7 为什么美国柯达克罗姆彩色反转片不能冲洗·····	125

第二章 如何印放彩色照片	129
(一) 彩色照片印放的含意与加工范围.....	129
(二) 滤色片在印放彩色照片中的作用.....	132
1 滤色片使用的基本法则.....	133
2 滤色片使用的方法.....	137
(三) 印放彩色照片过程中, 影响色彩效果 的其它因素.....	140
(四) 彩色放大机的选择.....	142
1 彩色放大机的制造原理.....	143
2 彩色放大机选择的条件.....	145
(五) 冲洗彩色照片的工具和使用的方法.....	151
1 盆内彩色相纸冲洗法.....	153
2 深箱冲洗加工彩色照片.....	157
3 冲洗器冲洗加工彩色照片.....	163
4 冲洗机冲洗加工彩色照片.....	168
(六) 如何印放彩色照片和彩色透明片.....	177
1 印放彩色照片和彩色透明片的感光材料.....	178
2 彩色印相的含意及使用的工具与方法.....	185
3 彩色扩印的含意、原理和使用的方法.....	189
4 精放.....	196
①精放的具体步骤.....	198
②判断彩色照片偏色的倾向性.....	203
③彩色照片印放及冲洗加工之缺陷与防止.....	209
5 大幅彩色照片或彩色透明正片放大的制作.....	215
6 彩色反转片或彩色透明正片印放彩色照片.....	224
①常用的正—正系统彩色感光材料及 R—3 配方与加工程序.....	226

②彩色反转片制作彩色照片的过程·····	233
③彩色反转相纸在加工过程中出现的缺陷 以及防止的方法·····	239
(七) 彩色照片或彩色透明正片的整修·····	241
1 缺陷性的整修·····	241
2 装饰性的整修·····	242
3 整修的设备与用具·····	242
4 整修的方法·····	246
5 彩色照片的装裱·····	248
第三章 如何复制彩色片·····	253
(一) 彩色片复制的含意与作用·····	253
(二) 如何复制彩色片·····	255
(三) 复制彩色片的范围·····	261
1 原彩底复制·····	262
2 间接复制·····	265
3 综合复制·····	266
(四) 复制彩色片的途径·····	271
(五) 复制彩色片的工具·····	276
1 利用晒匣及玻璃夹复制·····	277
2 利用彩色印相机复制·····	278
4 利用照相机暗箱复制·····	280
3 利用照相机镜头前加近摄镜复制·····	282
5 利用照相机镜头后面加接圈复制·····	286
6 利用照相机加微距镜头复制·····	293
7 利用照相机本身的皮腔复制·····	295
8 利用照相机加皮腔微距镜复制·····	299

9 利用放大机复制·····	300
10利用放大机和照相机复制·····	303
11利用翻拍架复制·····	305
12利用复制机复制·····	306
(六) 影响复制彩色片的其它因素·····	308
1 光源对复制彩色片的影响·····	309
2 在复制彩色片过程中如何选用滤色片·····	331
3 在复制彩色片过程中如何正确曝光·····	341
4 选择何种彩色胶卷复制最好·····	345
第四章 如何设计彩色暗房·····	355
(一) 彩色暗房的设计·····	355
1 业余彩色暗房的设计·····	355
2 普通彩色暗房的设计·····	363
3 明室冲洗加工彩色照片的场所及设计·····	368
4 专业彩色暗房的设计·····	374
①彩色暗房建筑与结构·····	377
②彩色暗房的内部布局·····	379
③彩色暗房电的供应·····	382
④彩色暗房设备·····	384
⑤彩色暗房的空调系统·····	390
⑥彩色暗房冷库·····	393
⑦彩色暗房净化池·····	394
(二) 专业彩色暗房必要的器材·····	394
(三) 彩色暗房用水及水的加工·····	401
(四) 彩色暗房废水处理·····	409
(五) 彩色感光材料的贮藏·····	416



第一章

如何冲洗彩色片

(一) 彩色片的种类以及冲洗加工的范围

彩色片是彩色胶卷和彩色胶片的简称，是属于多层彩色感光材料的范畴。彩色暗房在冲洗加工中经常接触到的，有彩色负片、彩色反转片、彩色中间片、彩色正片等。单纯从多层彩色感光材料的性质去分类，大致可分成两大类，一类称为负性彩色感光材料，另一类称为正性彩色感光材料。彩色负片、彩色中间负片属于负性彩色感光材料，彩色反转片、彩色正片属于正性彩色感光材料。无论是彩色负片、彩色反转片以及不经常接触的，彩色红外反转片、彩色中间负片、彩色正片等，其彩色片规格为碟式、110型、126型、135型、120型、4×5吋、8×10吋、10×12吋、20×24吋以及更长的卷片，都从属于彩色暗房的冲洗加工范围。

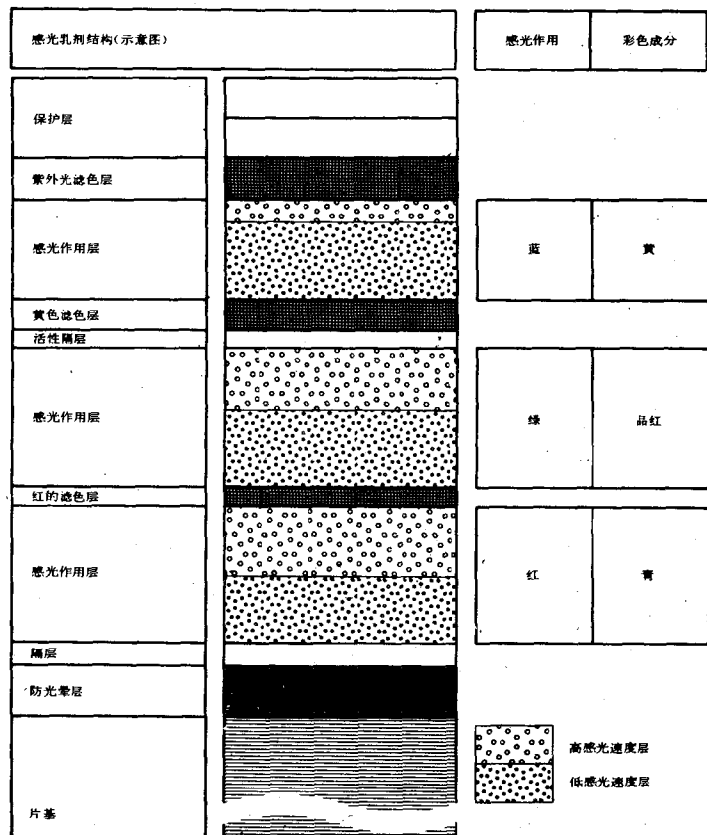
世界上彩色胶片的种类是很多的，目前主要是应用减色法原理制造的，据不完全统计有一百五十种左右，但生产的厂家并不多。有关专业和业余的彩色胶卷，从国外进口的有美国依斯曼柯达公司生产的柯达胶卷(Kodak Film)；日本富士摄影胶片公司生产的富士胶卷(Fuji Film)；西德

矮克发—吉伐厂生产的矮克发胶卷(Agfa Film)；日本小西六公司生产的樱花胶卷(Sakura Film)；日本三菱公司生产的三菱胶卷(Mitsubishi Film)；民主德国V E B摄影化学联合企业生产的奥尔伏胶卷(Orwo Film)等，其中柯达胶卷数量占首位，富士胶卷次之。国内生产的有上海感光胶片的申光Ⅱ型彩色胶卷，保定第一胶片厂幸福Ⅱ型彩色胶卷，化工部第二胶片厂华光Ⅱ型彩色胶卷，其它公元Ⅱ型彩色胶卷、白山Ⅱ型彩色胶卷、友谊Ⅱ型彩色胶卷都是来料加工的，将大包装裁切成小包装。从发展的眼光看，厦门感光材料有限公司将来生产的彩色胶卷占首位，广东汕头感光化学厂生产的彩色胶卷次之。从今后我国生产的彩色胶卷质量来看，都是美国柯达公司和日本富士公司技术转让的，从目前公开的材料来分析，所生产的彩色胶卷都是与柯达公司和富士公司的Ⅱ型彩色胶卷相仿的彩色胶卷。

目前，世界上1979年出售旧的Ⅱ型彩色胶卷基本上淘汰了，自1983年年底为止，美国柯达公司已将Ⅱ型彩色胶卷改为VR彩色胶卷，日本富士公司已将Ⅱ型彩色胶卷改为HR彩色胶卷，西德矮克发—吉伐公司旧型彩色胶卷改为XR彩色胶卷，日本小西六樱花彩色Ⅱ型胶卷改为SR彩色胶卷，淘汰之后，供应的新品种已经在我国市场出售，旧的Ⅱ型彩色胶卷已全面停止生产，作为彩色暗房工作人员对上述动态应有所了解，这对冲印是有好处的。

彩色负片的冲洗，又称为冲彩负。是彩色暗房冲洗加工中，数量最多的一种彩色片。它是多层彩色感光材料中用途最广泛的一种，彩色负片是全色性的，几乎敏感于全部可见光，它的构造是用感色性不同的黄、品红、青三

种乳剂，分别吸收记录，蓝、绿、红三种原色光，冲洗加工之后，它所得到的彩色负像是原景物颜色的辅色，在彩色底片上，影象与颜色和原景物的颜色都是相反的，譬如一朵红花，在底片上只能见到它的补色青，绿叶在底片上



见到品红，蓝天在底片上见到是黄，所以黄的染料代表蓝、品红染料代表绿、青的染料代表红，只有彩色底片经过扩印或放大到彩色相纸或彩色透明正片之后，才能使原景物的颜色得到还原。所以彩色负片，经过曝光和冲洗之后，彩色底片的各层中形成了补色的色素像，彩色负片的颜色和拍摄对象的颜色成为补色关系，黄色和蓝色、品红色和绿色、青色和红色互相对应。由于彩色负片在制造过程中，色素并不完全纯净，品红色的色素不单纯是吸收绿色光，也会吸收一些蓝色光，使画面偏黄，另外青色的色素不单纯是吸收红色光，也会吸收一部分绿色光和蓝色光，使画面带有粉红色，为了弥补这方面的缺陷，在三层乳剂之外，又增加了黄色滤光层，一开始就染上黄色，在品红色画面的影像中，这种多余的黄色就会消失，留下其它部分的黄色滤光层，使得品红色素的蓝光吸收和黄色滤光层的蓝光吸收互相平衡，除此之外，还增加了粉红色的色罩，作用是补充成色剂的有害吸收，出现此色部分的影像，多余的粉红色也会消失，其它部分还是被保留下来，使得光的吸收整体均衡，可以在印放过程中，用彩色补偿滤色片消除掉。另外，彩色底片画面的明亮比例也与实物完全相反，被摄体最明亮的部分在底片上是密度最大的部分，而那些最暗的部分在底片上是密度最小的部分，换一句话说，彩色负片就是拍摄底片用的彩色胶卷。

彩色负片主要的用途，是用它扩印彩色照片、放大彩色照片和透明片，复制彩色幻灯片和印放黑白照片。彩色负片一般具有以下特性：

●彩色还原好，染料的纯度高，有害吸收少，颜色饱

和、真实，彩色再现能力强，冲洗加工之后，应该还原景物的颜色，特别是人物的肉色非常接近，即使某种颜色比较夸张，但很自然，中性色调仍保持中性，灰应该是中性灰色，黑色纯黑，白色纯白，肤色悦目，对于能反射紫外线的物体，如冰雪、高寒地带，蓝天白云，江河湖海，还原能力较强；

- 曝光宽容度大，彩色底片最明亮的高光部分和最阴暗的暗调部分有丰富的层次；

- 解像力高，清晰地反映影像细部的能力，即使高感光度的彩色负片，如ISO/ASA 400、ISO/ASA 1000、ISO/ASA 1600解像力也是很高的；

- 颗粒细，成像清晰，适宜放大，无论是低感光度的彩色负片（ISO/ASA 50度以下）或超高感光度的彩色负片（ISO/ASA/1600度以上）在曝光适中的条件下，将135的彩色底片，直接放大8×10吋的彩色照片，应具有高清晰度，细微的部分也能保持清晰锐利；

- 彩色负片出厂之后，在使用有效期内，质量应保持稳定，胶卷速度、反差、颜色无改变；

- 冲洗加工时间短，可在37.8℃的高温下冲洗，程序少，操作简便；

- 显影药液毒性低，对环境污染小，某些药液还可以再生回收使用；

- 可以进行增感加工，保存性好。

彩色负片过去最常用的胶卷速度范围是ISO/ASA32至400，分为三个等级：慢速（ISO/ASA 64以下）、中速（ISO/ASA 100）及高速（ISO/ASA 400）。数字增加一倍相等于感

光度增加一倍。近年来，新的感光乳剂化学结构发生了变化，制成具有较大表面积 of 卤化银晶体扁平体，从而提高了胶卷速度，乳剂中有效成色剂的出现，可以使乳剂层很薄，从而限制了光在影像层内的扩散，颗粒仍很细。

彩色负片无论是高感光度的彩色负片或低感光度的彩色负片，日光型的彩色负片，灯光型的彩色负片，专业或业余的，无论它的尺寸规格如何，只要是同一厂家的产品，其冲洗加工方法和配方大致是相同的，从目前国内外情况来看，有统一到一种冲洗加工方法和一种配方的趋势，如美国柯达公司，冲洗彩色负片的配方称为C - 41，日本小西六、冲洗彩色负片的配方称为C - 41/樱花CNK-4，富士公司、冲洗彩色负片的配方称为C - 41/富士CN - 16，西德矮克发-吉伐公司，冲洗彩色负片的配方称为AP70/ C 41，从世界上几家主要生产多层彩色感光材料的厂家，都米用了C - 41通用加工系统。可想而知，在最近若干年内，彩色负片的冲洗配方只有统一的趋势，而无各自为政的苗头，要稳定一段时间，这会给彩色暗房冲洗加工带来一定的方便。不会短期内更换冲洗加工工艺。

彩色反转片冲洗，又称为冲彩正。在彩色·暗房冲洗加工中，居第二位。彩色反转片又称彩色幻灯片、彩色天然色片，也是多层彩色感光材料当中用途比较广泛的一种，彩色反转片是全色性的，几乎敏感于全部可见光，它的构造原理基本上与彩色底片相似。与彩色负片一样，也是用感色性不同的黄、品红、青三种乳剂，分别吸收记录蓝、绿、红三种原色光，不同的是，彩色反转片是在同一张彩色底片上，经过反转冲洗加工之后，直接得到与原景物明

暗度和颜色相同的彩色正像。彩色反转片是冲洗各种彩色片当中最复杂的一种，要经过黑白和彩色两次显影，要经过两次曝光（第二次反转曝光目前已被化学灰化法所替代）。因此，在一张彩色片中实际上包含着九层画面：三层负像银影画面，三层正像银影画面和三层彩色正像画面，当六层银影画面漂定之后，最后只留下由三层补色染料，黄、品红、青所构成的彩色正像画面了。具体来说，蓝色光在第一层，绿色光在第二层，红色光在第三层分别被吸收，黄色是在感红层与感绿层两层被吸收，黑色不产生作用，而白光在三层均会感光，黄色滤层的作用是为底下两层阻止蓝色光，通过曝光冲洗，银与被漂白过的黄色滤层同时被除去，各层为蓝、绿、红之补色，形成黄、品红、青的色素像。

彩色反转片主要的用途是制彩色幻灯片，或彩色印刷制版，也可以直接用彩色反转片，印放彩色照片和彩色透明正片。

彩色反转片分为日光型和灯光型两种，日光型彩色反转片平衡于日光和闪光灯的色温，目前感光度最高的是ISO/ASA1600（特殊需要还可增感），最低感光度是ISO/ASA25。无论在拍摄当中或冲洗加工当中，比彩色负片要求更严格，因为彩色反转片不象彩色负片那样，假如拍摄的曝光稍有出入，冲洗加工稍有误差，还可以在后期印放彩色照片中予以补救，而彩色反转片不可能做到，就拍摄曝光而言，相差正负一级光圈，颜色相差很大。冲洗加工温度相差摄氏一度或黑白显影增加一分钟或减少一分钟所产生的后果和曝光过度或曝光不足是相同的。如果拍摄曝光和冲洗温度

与正常曝光和正常冲洗温度相差悬殊，彩色反转片就无法挽救而报废。彩色反转片规格很多，基本上分为卷片和页片两种，卷片常见的有110、126、135、120型，和超8毫米胶卷，页片常见有4×5吋、8×10吋等。彩色反转片一般具有以下特点：

●彩色反转片直观性能好，因为它是正像，颜色和景物的明暗度与拍摄物体是相同的，直接表现被摄景物的色彩，视觉能很快的辨别它的好坏，红就是红、绿就是绿、蓝就是蓝、黑就是黑、白就是白，中间色调就是中间色调，彩色较为鲜艳真实；

●彩色反转片是彩色透明片，可以直接放映，如彩色幻灯片、超8毫米的胶片，有小电影之称，成本低、效果好，而且还可以作透射灯箱；

●彩色反转片可直接用反转相纸制作彩色照片，只要彩色反转片本身曝光正确，色彩还原好，所制作的彩色照片质量就好，质量很差的彩色反转片，不可能象彩色负片那样，有更多的补救余地。与感光度相同的彩色负片相比，有较细的颗粒和较高清晰度；

●彩色反转片印刷制版比彩色照片或彩色负片印刷制版颜色、层次、清晰度要好，如果从彩色反转片本身的大小与印刷制版的效果联系在一起考虑，一般来说，大底片结影面积大、制版效果好，如4×5吋以上的彩色反转片、结影图像也大，景物也大，一张4×5吋页片相等于是6×6底片的四倍，相等于是135底片的九倍，假如印刷一张对开纸（61×75厘米）一样大小的广告或宣传画，用135的彩色反转片要放大到25倍（还要经过转放一次）才能达到这样