



SHI YONG
CAISESHEYING

实用彩色摄影

江西人民出版社

实用彩色摄影

抚州地区文化站编

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西省新华书店发行 江西新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6 1/4 字数 13.4 万

1979年12月第1版 1979年12月江西第1次印刷

印数：1—4,000

统一书号：8110·297 定价：0.57 元

内 容 提 要

本书主要介绍了色彩的基本知识、彩色片的成色原理和种类；介绍了彩色片的拍摄、冲洗和放大技术；还介绍了洗印彩色片的几种办法，并较详细地阐述了常用的彩色洗印化学药品的性能、配制、使用和贮藏，是一本学习彩色摄影基本知识的读物。

前 言

随着我国社会主义建设事业的发展，彩色摄影已被广泛使用，并深为人民群众所喜爱。从事彩色摄影和自己动手洗印彩色片的单位和同志也越来越多，为了便于同志们了解和掌握彩色片的拍摄和洗印知识，我们根据学习上海市冠龙照相材料商店、上海师大、南京市文化局等单位彩色暗房的宝贵经验，参阅了有关资料，并结合我们在彩色摄影的实践中的粗浅体会，在抚州地区科协的支持下，由朱育文同志执笔，编写了这本书。希望通过它，能起到抛砖引玉的作用，和广大业余摄影爱好者，共同探讨和交流彩色摄影的问题，提高彩色摄影技术。

在编写过程中，得到中国摄影学会吕厚民同志、中国图片社沈巖光同志的热情指导与帮助，在此表示感谢。

编者 一九七八年九月初稿
一九七九年二月修改

目 录

第一章 彩色摄影的基本知识	(1)
一、色彩是哪里来的	(1)
二、怎样鉴别色彩	(4)
三、彩色片的成色原理	(6)
四、彩色片的种类	(10)
第二章 彩色片的拍摄	(13)
一、要正确曝光	(13)
二、要讲究用光	(16)
三、要注意色温	(20)
四、要考虑构图	(25)
第三章 自己动手洗印彩色片	(30)
一、自己动手洗印好处多	(30)
二、彩色暗室的布置	(31)
三、彩色暗室的基本设备	(33)
第四章 彩色化学药品的性能	(45)

第五章 彩色冲洗药液的配制 (71)

- 一、配药用水必须十分纯净 (71)
- 二、溶解药品的水温要适当 (72)
- 三、溶解药品要按顺序进行 (72)
- 四、溶解药品时要适当搅拌 (73)
- 五、使用的药品要纯 (74)
- 六、药品的用量要准确 (74)
- 七、要测定药液的 pH 值 (80)
- 八、几种备用液的配制 (82)
- 九、药液贮存的要求 (84)
- 十、使用有毒药品的注意事项 (86)

第六章 彩色片的冲洗 (87)

- 一、彩色负片的冲洗 (87)
 1. 把好彩色显影关 (88)
 2. 注意水洗质量 (92)
 3. 要重视漂白和定影 (95)
 4. 认真对待稳定和干燥等辅助工序 (97)
- 二、彩色正片的冲洗 (98)
- 三、彩色反转片的冲洗 (99)
 1. 首次显影 (100)
 2. 彩色显影 (105)
 3. 关于水洗 (108)

4. 二次曝光.....	(109)
5. 注意漂白液的 PH 值.....	(110)
四、彩色相纸的冲洗	(110)
1. 上海水溶性彩色相纸.....	(111)
①控制好曝光量.....	(111)
②掌握好彩显关.....	(112)
③前后搅动要一致.....	(114)
④作好停定处理.....	(114)
⑤严格控制漂定液的 pH 值.....	(116)
⑥注意水洗质量.....	(117)
⑦做好稳定、上光工作.....	(117)
⑧认真分析产生灰雾的因素.....	(119)
2. 上海油溶性彩色相纸.....	(120)
3. 厦门彩色相纸.....	(120)
4. 柯达 37RC 薄膜相纸.....	(121)

第七章 彩色照片的放大技术 (124)

一、为什么要校色 (124)

二、怎样试验小样 (125)

1. 做好试样工具..... (125)

2. 写好试样记录..... (126)

3. 显影时的搅拌速度要一致..... (129)

4. 操作时应注意的几件事..... (129)

三、怎样鉴别偏色 (129)

四、怎样使用滤色片校色	(132)
五、怎样计算曝光时间	(135)

1. 滤色片的颜色、张数、密度的影响..... (136)
2. 光圈大小变化的影响..... (138)
3. 镜头高度变化的影响..... (138)

六、怎样提高校色速度	(139)
------------------	-------

1. 从底片上看偏色..... (140)
2. 掌握相纸的滤色值..... (140)
3. 用测试方法找出曝光值和滤色值..... (141)
4. 注意资料积累..... (141)
5. 充分运用小样记录..... (142)
6. 掌握其他因素的变化..... (143)

七、彩色照片的叠放技术	(144)
-------------------	-------

第八章 常用的彩色冲洗工艺与配方 (146)

- 一、水溶性彩色负片冲洗工艺与配方 (146)
- 二、国产油溶性彩色负片冲洗工艺与配方 ... (149)
- 三、“柯达”彩色负片C—22型冲洗工艺与
配方 (152)
- 四、“柯达”Ⅱ型彩色负片(C—41)冲洗工
艺与配方..... (154)
- 五、保定油溶性反转片冲洗工艺与配方 (157)
- 六、“柯达”爱克塔彩色反转片EX EH
EHB、EP冲洗工艺与配方 (160)

- 七、“富士”(CR 55)彩色反转片冲洗工
艺和配方 (163)
- 八、爱克塔克罗姆 E—6 冲洗工艺与配方… (165)
- 九、矮克发彩色反转片(50 S、50L)冲洗
工艺与配方 (169)
- 十、水溶性彩色正片冲洗工艺与配方 (171)
- 十一、油溶性彩色正片冲洗工艺与配方 (174)
- 十二、国产水溶性彩色相纸冲洗工艺与
配方 (176)
- 十三、上海油溶性彩色放大纸冲洗工艺
与配方 (178)
- 十四、“柯达”37R C 彩色相纸冲洗工艺
与配方 (180)
- 十五、“柯达”74RC彩色相纸冲洗工艺与
配方 (182)

第一章 彩色摄影的基本知识

彩色摄影与黑白摄影有着十分密切的关系，彩色摄影是在黑白摄影的基础上发展起来的。只要懂得和掌握了黑白片的拍摄技术，再学一点彩色摄影的知识就可以拍摄彩色片了。无论是黑白片摄影或是彩色片摄影，都要解决胶片在光的作用下准确起化学变化的过程，也就是说要解决正确曝光的问题，光是摄影工作者必不可少的先决条件。

在黑白摄影中，为了扩大感光材料的感光范围，虽然进行光学增感，但这只涉及到如何使各种颜色在照片上表现为正确的黑、灰、白影调，而彩色摄影所要求的则是把各种不同的彩色比较真实的再现出来，也就是说，正确而又真实地达到色彩还原。因此，我们在谈彩色摄影的时候，必须先把有关彩色摄影的基本知识搞清楚，如光与色彩的关系，彩色胶卷为什么能拍出彩色影像来，彩色片有哪些种类等等，都得先有一个大体的了解。

一、色彩是哪里来的？

蓝蓝的天空、红艳艳的鲜花、绿茵茵的草地……这些日常人们所见到的美丽景象，都离不开太阳光的照射。假如上述景象到了夜幕降临的时候，如果没有其他光源的照射，就会完全失去它们在阳光照耀下那种五光十色的美丽景象，变得一片灰暗。因此，可以说，色彩与光有着十分密切的关系，有光才有色。没有光的照射，什么颜色也无法辨认出来。世上有无色的光，没有无光的色。

太阳光是由各种不同彩色的色光所组成的。太阳光经折射后可分成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等各种色光。此外，还有一些电磁波是人的肉眼所不能感觉到的，如红外线、紫外线等。

每种有颜色的光线都有它自己固有的波长，波长不同，颜色也不一样。红色光的光波最长，为700毫微米；紫色光的波长最短，为400毫微米。尽管太阳光经折射后可分成各种色光，但它们基本上是由红、绿、蓝三种色光所组成的。为了应用方便，通常把400—700毫微米可见光谱红、绿、蓝三种色光概括为三原色。当适当亮度的红、绿、蓝三种色光混合在一起，便可以得到白光。实际上，在可见光谱的区域中，任一相邻的两种光线颜色之间没有截然的界限，我们所看到的可见光谱中，除了红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等颜色外，还有许许多多的中间色调。

可 见 光 谱 的 各 色 段

可见光波波长(毫微米)	光的颜色	基本色觉段
400—450	紫	400
450—490	蓝	蓝
490—505	青	500
505—570	绿	绿
570—590	黄	600
590—610	橙	红
610—700	红	700

日光的光谱成分不是固定不变的。在一日之中，日光的光

谱成分随着太阳离地平线的高度而不断的变化。中午的日光，与地面垂直照射时，其中红、绿、蓝三原色光的比例几乎相同。当太阳逐渐靠近地平线时，蓝色光和紫色光几乎就没有了，只含有大量红色和少许黄色光和绿色光了，呈现出霞光万道的美丽景象。

光源的光谱成分不同，致使物体的颜色也随之改变。如一块白墙上，早晨的红霞照射会使白墙呈现桔红色；当太阳继续升高，墙上的黄色逐渐减少，到了上午九、十点钟左右，基本上是白色，而到了傍晚，夕阳西下，又呈现桔黄色，这种变化就是由于太阳光谱成分改变而造成的。又如我们在百货商店灯光下，选好的花布，走出商店门口看起来花布的颜色就有很大的变化，我们看一个健康的人的脸色，在钨丝灯下看起来会显得更加红润健康，但在高压水银灯下看却呈蓝紫色，显得很不健康。这种颜色差别的变化，就是因为光源的光谱成分变化而造成的。根据这个原理，舞台上的灯光人员，配合剧情需要，不断变幻舞台灯光，如在反面人物面上加蓝绿光，在正面人物面上加红光，渲染舞台气氛，使主题更为突出。又如一张白纸，在白光下呈白色，在红光下呈红色，在绿光下又呈绿色。因此，可以说，物体只对不同光波有固定的吸收、反射等光学特性，而没有固定的颜色。物体的颜色是随着光源成分而变化的，我们所看到的颜色是光在物体表面上被吸收和反射的总的效果。由于物体及其结构不同，对各种光波的吸收和反射也不一样，于是，物体呈现出各种各样的颜色来。

人的眼睛之所以能够感觉到物体的颜色，除光的作用外，另一种原因，是由于人体生理上的本能。眼睛里面，有一层感光的膜，叫做视网膜，眼的结构，大略可与照相机相比，视网膜好比胶卷，感光膜、视网膜上布满着许多感光的单位——视

觉细胞。它们分为两类：一类叫做杆体，约有一亿多个，能在暗处（晚上）辨认物体，但不能分辨颜色，所以在暗处看东西都是灰黑色的。另一类叫做锥体，约有七百万个，在明处才起作用，可以敏锐地分辨物体的形状、大小，并能辨别颜色。而锥体这种视觉细胞又可分为三种，各含有稳定的感光色素，分别接受红、绿、蓝光线而引起化学反应，分别称为感红单元、感绿单元、感蓝单元。除了这三种颜色外，当其他色光映入人们眼帘时，这三种感光单元的神经细胞还会把它混合起来，又产生一种新的颜色感觉。一切物体反射进入我们眼里的光线，都是由这三种原色的不同比例配合成的，同样也引起三种锥体相应的光化学反应和神经兴奋，传到大脑，自然界中丰富多采的颜色，都能在人的视觉中得到反映，因而人就能分辨世界上千差万别的色彩。有些色盲者就是因为缺少能感受某一种颜色的眼神经细胞，所以只能简单地辨别某种颜色，其它更多的颜色就无法辨认了。

利用黑白感光材料的摄影（黑白摄影），主要取决于被摄物体的亮度及其亮度范围，而光源的光谱成分只起次要作用。而在彩色感光材料上进行彩色摄影，光源的光谱成分，就成了决定彩色传达是否正确的主要因素。因此，我们要弄清楚光与色的关系，懂得红、绿、蓝三种原色视觉理论，在拍摄时注意观察光源以及物体受光的作用后的颜色变化情况，注意到这些特点，并在实践中认真总结经验教训，把彩色片拍摄好。

二、怎样鉴别色彩？

自然界的色彩是五彩缤纷、丰富多采的，要很好去鉴别它也是件颇不容易的事。颜色的鲜明程度是由颜色的色别、明度、饱和度以及相对亮度等因素来决定的。

我们平常说的，这是红的、黄的、蓝的、绿的等颜色，这是区别了什么颜色的问题，这种指不同颜色之间的质的区别，常称之为色别。人眼在光谱中能分辨的色别有一百五十种，加上不存在于光谱中的品红色等约三十种，人眼在最好条件下能分辨的色别数目共约一百八十种。

认识了这是什么颜色还不够，因为同是一种颜色，它不带黄，也不带紫，确实是红色，但它们之间由于明亮程度不同，看上去颜色就有深有浅的区别，这就是它们之间的颜色明度不同。明度就是指同一色别中因所受光线强弱不同而产生的明暗差别。在同一种红色里，加入黑的成分，颜色就成了深红了，明度就小了；加入白的成分，颜色就变成了粉红了，明度就大了。不同色别各自明度也不一样，如黄色明度较高，红和绿是中等，而蓝和紫则明度最低。彩色摄影中的色彩的明暗层次很重要，如同一幅色彩画，只有明暗，没有色别，不够生动。只有色别，没有明暗，便不真实。无论是一张彩色照片或是一张色彩画，如果抽掉明暗层次，只剩下颜色的差别是比较难看的。在彩色照片中常可见到，由于充分表现出物体各个部分的明度变化，照片中的物体就有了立体感。明暗层次在彩色摄影中的重要性不亚于黑白摄影。

颜色除了色别、明度差别以外，还有色彩鲜艳程度的差别。不同波长的光产生不同的颜色，相同的颜色可以有不同的明度，相同的明度和颜色可以有不同的饱和度。饱和度也叫“纯度”或“强度”。色彩愈纯，强度愈大，色彩愈饱和，颜色就愈鲜艳；反之，饱和度越低，色彩就越清淡。所以，饱和度就是指各个色彩把它本身所具有的色彩增加到极限的程度，而保持着色素的最大纯洁性。

增加色彩饱和度的因素很多。物体的表面结构也和物体色

的饱和度有关。物体的表面如果非常粗糙，光线照上去，形成漫反射，这就冲淡了物体的色光，降低了饱和度。所以表面光滑的物体颜色，比表面粗糙的物体颜色饱和。丝织品比棉织品色彩鲜艳，就是因为丝织品表面比较光滑的缘故。如同旧家具没有新家具颜色好看，如在陈旧家具上刷上一层清漆就会显得光彩夺目，就是这个道理。雨后放晴，空气清静，花木的颜色都显得格外鲜艳。因为雨后洗去了灰尘，填满了细孔，使物体表面变得更为光滑，这是我们进行彩色摄影的好时机，拍出来的照片色彩会显得格外艳丽。

另一方面，随着照明程度不同，即使同是光滑表面，物体色的饱和度也不同。如果是集射光，反射光比较有方向性，在直射光线照射下，物体的颜色看上去饱和度较好，色彩较鲜艳，如果在散射光照耀下，则与粗糙表面效果相同，物体颜色的饱和度较差。在阴天光线呈漫反射，拍摄出的彩色片，景物颜色显得不鲜艳，也就是这个道理。我们根据这个道理，要掌握好时机，运用色彩的变化规律以及照明条件，拍摄出色彩鲜艳的彩色照片来。

三、彩色片的成色原理

自然界在光的作用下呈现出许多美丽动人的景象。那末彩色胶片又是怎样将它们“记录”下来呢？也就是说，彩色片是怎样能拍摄出五彩缤纷的彩色影象来呢？

前面我们在谈到光与色的关系中，已知道白光经折射后可分为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等各种色光——连续光谱，但它们基本上是由红、绿、蓝三种色光所组成，我们称这三种色光为三原色。色光三原色与绘画上及印刷术语中称的三原色是不同的。色光三原色是红、绿、蓝，而颜料的三原色是黄、品

红、青，实际上是指红、黄、青这三补色。色光三原色相加得出白光，而颜料三原色相加得出却是黑色，所以色光三原色和颜料三原色是不同的。

现代彩色摄影方法都是以视觉三原色理论为基础的三色摄影法。视觉的三原色原理使我们明了自然界的一切彩色都是由红、绿、蓝三种原色组成的，因此所拍摄的景物，不管是什么颜色的，不是由一个原色，就是由两个或三个原色组成的。因此说现代彩色摄影法，都是三色摄影法，经过色的分解和色的综合两个过程，就可获得与原景物相似的彩色影象。色的分解，就是把原景物的色分解成红、绿、蓝三原色，并按其强弱分别记录在胶片上，这一过程叫分色过程。色的综合，就是将画面各部分的三原色综合起来，使被摄的原景物的色彩得以再现，这一过程叫做还原过程。也就是说，彩色摄影就是通过各种操作步骤，经过色的分解和色的综合过程，获得与原景物一致的彩色影象。

各类型彩色摄影在分色方法上虽有差异，但在分色原理上是相同的，即均根据三原色原理将红、绿、蓝分开。但对于彩色再现过程，所依据的原理却不一样。因为同一色彩可用红、绿、蓝三原色光直接相加的原理得到，也可以从白光中分别减去蓝、绿、红光产生的黄、品红、青而获得。前一种把红、绿、蓝三原色的色光重叠起来合成彩色的方法称为加色法。后一种把红、绿、蓝三原色的补色即黄、品红、青三种色料重叠起来合成色彩的方法，称之为减色法，减色法，也可以名为“减原色”。每一种颜色，是从白光中减去与它互成补色的颜色如黄可名为“减蓝”，品红可名为“减绿”，青可名为“减红”。加色法是单光相加，而减色法则复光相减。（如彩图一）用加色法获得与原物色彩相同影相的主要缺点是必须用三

个幻灯机或放映机放映，不容易同步，不容易取得好效果，而且操作太麻烦。再一个缺点是不能用加色法在不透明正片（如相纸）上印像或放大，所以这种方法已不使用。目前广泛应用的是减色法原理，现在的彩色胶片和彩色相纸也是利用减色法原理制造的。

根据减色法的原理，彩色片涂有三层不同感光性能的乳剂膜，在上一层是感光速度慢的无色乳剂，只能感受蓝光。第二层是中速度的分色乳剂，能感受绿光和蓝光。但这蓝光被第一层吸收一部分，仍能通入第二层，因此在第一层和第二层之间涂有一层黄沥光层，以吸收全部蓝光，只让绿光和红光通过。第三层是感光速度高的全色乳剂，能感受红光，对绿光感受非常缓慢。第一层感受蓝光的乳剂是代表彩色片的速度，其余二层速度较高的乳剂，是补偿前一层和沥光膜的吸收，以达到三层乳剂的感光平衡。在片基背面涂有一层防光晕，其作用 and 黑白片相同，在显影的过程中与黄沥光层全部消退。由于它的结构层次好象一座多层的楼房，所以彩色片也称多层彩色片。（如图 1—1）在多层彩色胶卷里掺入能产黄、品红、青色影像的成色剂，也就是说，把有感光能力的溴化银与有彩色表现能力染料结合起来，就可以拍出有彩色景像的彩色片了。



图 1—1 多层彩色片的构造剖面图

由于彩色负片中所用的染料对光谱的吸收并不理想，特别是感绿层所产生的品红染料有点偏黄，感红层所产生的青染料