

李秀声 编著

大众彩色照像



科学技术文献出版社

大众彩色照像

李秀声 编著



科学技术文献出版社

(京)新登字130号

DM27/24
内 容 简 介

为供广大读者学习彩色摄影的拍摄技术，了解与色之间的关系，掌握彩色片的感光成色原理和提高鉴别色彩艺术的能力，本书介绍了光源照明、成色原理、彩色胶片性能、怎样使用彩色滤色镜调整色温以及色彩学等基本知识；介绍了用闪光灯反射光拍摄彩色人像的方法。

本书注重实用，通俗易懂，是广大彩色摄影爱好者的入门向导和良师益友；对专业彩色摄影工作者也有一定的参考价值。

J414
LXS
77
大众彩色照像

李秀声 编著

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

大厂兴源印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 2.625印张 60千字 插图4页

1993年3月第1版 1993年8月第1次印刷

印数：1—6000册

社科新书目：324—406

ISBN 7-5023-1969-7/J·28

定价：4.90元

目 录

第一章 彩色摄影概述.....	(1)
第二章 光与色基本知识.....	(4)
一、光的本质.....	(4)
二、可见光.....	(5)
三、光的吸收与反射.....	(8)
四、加色法.....	(10)
五、减色法.....	(12)
第三章 色彩学基本知识.....	(16)
一、色彩的艺术作用.....	(16)
二、色彩的属性.....	(17)
三、色相环.....	(19)
四、各种色调的象征.....	(21)
五、光源色.....	(21)
六、固有色.....	(22)
七、环境色.....	(23)
八、对比色.....	(24)
第四章 光源与色温基本知识.....	(25)
一、光源.....	(25)
二、日光色温的变化规律.....	(26)
三、灯光色温及显色性.....	(30)
四、灯光摄影光的照明计量.....	(33)

1. 光通量·····	(34)
2. 光的强度·····	(35)
3. 光的亮度·····	(36)
4. 光的照度·····	(38)
五、怎样使用滤色镜调整色温·····	(40)
第五章 彩色胶卷性能基本知识·····	(46)
一、彩色胶卷的结构和功能·····	(46)
二、彩色胶卷的感光特性·····	(48)
1. 感光度·····	(49)
2. 宽容度·····	(50)
3. 反差·····	(53)
4. 密度·····	(55)
5. 灰雾度·····	(56)
6. 解象力·····	(57)
三、专业和业余型彩色胶卷的不同性·····	(57)
四、倒易律失效·····	(59)
五、怎样保存彩色胶卷·····	(60)
六、中外彩色胶卷英文名称·····	(61)
第六章 用闪光灯反射光拍摄人像的方法·····	(63)
一、闪光摄影的功能·····	(63)
二、闪光摄影的曝光指数·····	(64)
三、闪光摄影的发光明灭时间量·····	(65)
四、闪光摄影与两种相机快门的关系·····	(66)
五、闪光摄影的拍摄方法·····	(67)
1. 反射光摄影·····	(67)
2. 介绍三张彩色人像的拍摄过程·····	(71)

3. 多灯闪光摄影.....	(71)
4. 闪光摄影注意事项.....	(72)
第七章 怎样修饰彩色照片及美化背景色.....	(74)
一、为什么要在彩色照片上着色.....	(74)
二、着色好不好学.....	(74)
三、着色的工具.....	(75)
四、着色的方法.....	(75)
五、注意事项.....	(76)
参考文献.....	(77)

第一章 彩色摄影概述

什么是彩色摄影？它包括哪些内容？它有哪些特殊性？

彩色摄影，是在黑白摄影的基础上发展起来的。虽然它们都具有感光度、宽容度、反差、密度、灰雾和解象力等感光特性，但是，对彩色摄影要求更加严格。

首先，所使用的感光材料不同。黑白胶片是单层乳剂，在感光方面，只有感受光的强弱和投射面的差别，而无色温的需求。

彩色胶片是三层乳剂，具有感色性，能分别感受蓝、绿、红三原色，冲洗后，变成补色负片，形成染料影像。

彩色胶片的感色性，受光源色温和感光宽容度制约。所谓制约，也就是受它所控制，必须在它的条件范围内去感受色光。否则，就难以取得色彩还原。

所以，彩色摄影的过程，可以说是正确处理光与色、色与彩色胶片感色之间的色彩平衡关系。归根结蒂，要掌握彩色胶片的性能和光源照明的色温这两个问题。

概括来说，彩色摄影包括以下内容：

1. 被摄物光源照明的色温，是否符合标准。
2. 彩色胶片的色温型号，与被摄物光源照明的色温是否一致。
3. 为了使被摄物的主体、陪衬和周围环境的色彩搭配合理，拍摄前，对色彩配置要有所设想或做艺术处理。

4. 经正确曝光、冲洗后的彩色胶片，才能成为反差密度适中、层次分明的标准彩色负片，即底片。

三层乳剂：感蓝光，变成黄色影像；感绿光，变成品红色影像；感红光，变成青色影像。用此彩色底片扩印、放大彩色照片，被摄景物上的五颜六色就再现出来了。

5. 经拍摄、反转冲洗后的反转片，成为彩色正像。曝光准确的反转片，色彩真实、鲜艳、饱满。可供印刷制版或直接做幻灯片用。也可以拷贝成彩色中间负片，用于印、放彩色照片。

6. 彩色胶片的型号：彩色胶片，分为日光型和灯光型两种，负片和反转片。日光型彩色片应在白光下拍摄。白光即日光，包括光谱七色的混合光，分解成蓝、绿、红三原色。日光型彩色胶片，应在日光 5500°K 色温条件下拍摄，即春秋季节的上午九、十时，和下午二、三时左右的时间；灯光型彩色胶片，A型片色温为 3400°K ，B型片色温为 3200°K ，在摄影专用灯下拍摄。

各种型号胶片，应按说明书中规定的光源色温去拍摄，方可取得较好的效果。如果日光型彩色片在灯光下拍摄，或灯光型彩色片在日光下拍摄，由于两种不同性质的光源色温，就要在镜头上加转换升降色温滤色镜。否则，由于光源色温与胶片型号色温不符，冲洗出来的底片，产生偏色。不是偏红，就是偏蓝，偏色严重时甚至成为废片。

7. 彩色负片的结构和功能：彩色负片在三原色理论的基础上，采用多层涂膜。除了利用乳剂中的感光银盐，经过曝光显影得到银影外，同时利用三层乳剂中的成色剂，和彩色显影剂的氧化产物偶合。这种化学变化，使三层感色光变成

互为补色的负像。例如，红色景物在底片上呈现青色景物负像；绿色景物在底片上呈现品红色景物负像；蓝色景物在底片上呈现黄色景物负像。这就是形成彩色负片的过程。

3. 校色纠偏：在暗室放大彩色照片时，还要经过校色。为什么进行校色？是由于彩色照片出现偏色。因为，所使用的彩色胶片规定的色温，时常与拍摄现场的光源色温不一致。不是高些，就是低些，使彩色片对色光的感受失去平衡。

除了拍摄时的色温不合乎标准的原因以外，彩色负片本身三层感光乳剂的色彩不平衡，也是构成偏色的原因。而要实现彩色负片本身三层乳剂的色彩绝对平衡，就必须要求彩色负片感受蓝、绿、红的感光相符。然而，彩色负片的三层乳剂在感光上完全一致，是不多见的。这是彩色胶片的一种偏感现象。

彩色照片通过校色，起着升降色温、补偿色彩，达到纠正偏色的目的，使彩色更接近于还原。

以上介绍了拍摄彩色片的简单道理和基本概念。若想拍好彩色片，尚需深入学习，周密思考，精心设计。应掌握好光源色温、彩色片型号、明暗光比、曝光量、感光特性、色彩配置以及拍摄时机等。而掌握好日光型彩色胶片性能，必须对白光和色温有所了解。掌握好灯光型彩色片性能，必须对灯光色温、光谱功率分布和显色性认识清楚。

总之，拍摄的底片不理想，由于先天性不足，必将给暗室制作带来了很大麻烦，即使经过技师精心放大校色，也难以使色彩还原。

因此，彩色摄影，需要“天时、地利、人和”三个条件的配合，才能拍出神形兼备、色彩美的动人照片。

第二章 光与色基本知识

一、光的本质

自然界的物体分为两类：自发光体及非自发光体。在摄影中，自发光体是指光源照明，非自发光体是指被摄物。

发光体的辐射强弱：一方面表现在各种光源照明的辐射功率。另一方面表现在各种光源照明的光谱成份所确定的颜色的差别。

光的这种特性，对于摄影尤其是彩色摄影十分重要。摄影的过程，也可以说是运用光的作用，形成色彩和影调的过程，而滤色镜则是调节色光、求得色彩真实性的有效工具。因此，对光必须有所了解，认识光的本质、可见光和成色原理是很重要的。

光，是宇宙中客观存在着的一种物质的形式，对于光的本性的认识，有两种学说：即电磁波学说和光子学说。

19世纪中叶，麦克斯韦提出光的电磁波学说，认为光是一种在空间传播的电磁波，它与其它电磁波一样具有电磁波的一切特性。电磁波的理论 and 实验都证明了X射线、紫外线、可见光、红外线和无线电波等在本质上是相同的。但当电磁波的波长发生量的变化时，波的性质也随之起变化。例如，可见光不能穿透铝板，若将铝板置于短波X射线下就变得“透明”了；红外线能穿透薄雾，可见光则不能；紫外线能激发磷光，而红外线却使磷光熄灭。光的电磁波学说能够

解释许多与光的传播有关的现象，如反射、折射、衍射、干涉和偏振等。

20世纪初，爱因斯坦提出光子学说，这一学说认为，光是以一分一分集中能量的形式从辐射源发射，并在空间传播及与物质发生作用。这一分一分的光叫做光子。光子具有能量和动量，量子的大小决定于频率，它在空间占有一定的位置，并作为一个整体以光速在空间移动。用光的量子学说能解释光的热效应、化学效应和荧光、磷光等现象。摄影的原理主要是根据光的化学效应。

以上两种学说得到实验的证实，说明光具有波动和粒子两重特性。在光的发射和光的作用的现象中，光主要表现粒子特性，而在传播现象中主要表现波动特性。就波长而言，波长大的光显示波动特性，而波长小的光显示粒子特性。

光波的邻近两“波浪”之间，从一个波峰（或波谷）到另一个波峰（或波谷）之间的距离，叫做波长。波长的单位为“埃”。

光在同一种均匀媒质里沿着直线方向传播，不遇阻力不改变方向。光通过媒质（空气、液体、固体）传播时，分别产生直射、反射、折射、衍射、干涉、偏振等现象。研究光的这些特性的学科，是几何光学和物理光学。

二、可见光

在电磁波谱中，波长400至700毫微米的电磁波，称为可见光，作用于人的视觉器官能产生视觉。可见光即日光。靠近可见光的两端是看不见的红外线和紫外线波段。

日光分解成以蓝、绿、红三原色为基础的色光相合，因

为强度基本上相等所以成为白光。牛顿在1666年进行白光的实验，发现白光通过棱镜折射（色散）后，波长较短的光波比波长较长的光波产生较大的折射，结果，不同波长的光线以不同角度投射在光屏上，形成按一定次序排列的彩色光带——光谱，红橙黄绿青蓝紫七色。

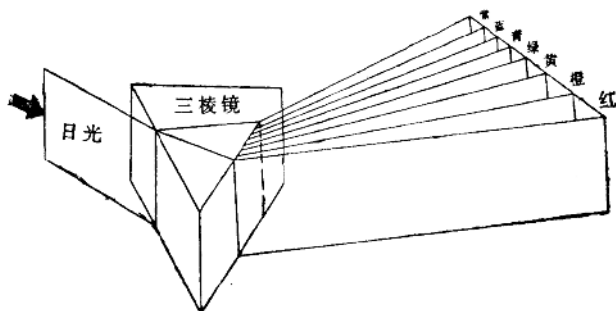


图 1 色散

光的色散，是由于光在物质中的传播速度以及物质的折射率，均与光的波长有关而发生的现象。日光就是不同波长的混合光，如果用一枚双凸集光透镜把这七种颜色重新聚合到一起，或者把这七种颜色划分三个波段成为三原色，通过三个幻灯打到屏幕上重叠成为白光。日光这种白光是由各种色光复合而成，七种颜色不是截然分开的，而是逐渐过渡的。从红到紫的颜色变化中还可以分成许多中间的颜色，这种由无数种渐次变化的单色光波所组成的光谱，叫做连续光谱，各色之间无明显界限，属于无级过渡。

白光本身是一种复杂而无规则的波动，如果先把某些颜

色挡住，而再把其他颜色重新组合，所得到的是有色的混合光，这种混合光的颜色与光谱中所见到的任何颜色都不同，这种色光不能作为彩色摄影照明，因为它离开了光谱成份。在灯光彩色摄影中，由于灯光的光谱分布和显色性不同，有的灯泡不能作为拍摄彩色片的光源照明，必需使用摄影专用照明灯泡。

光的特性有波长、频率之分；光的主观特性分为正常色觉，相对亮度，基本色觉段。根据彩色摄影光学理论，为了实用方便，将光谱中七色光划成三个主要波段，构成蓝、绿、红三原色光，其波长范围和颜色如下：

400—500毫微米，蓝色光（包括紫、蓝、青色光）。

500—600毫微米，绿色光（包括绿、黄色光）。

600—700毫微米，红色光（包括橙红色光）。

光谱七色及波长范围

光的颜色	光的波长(毫微米)
红	620—700
橙	590—620
黄	565—590
绿	500—565
青	470—500
蓝	430—470
紫	400—430

连续光谱中辐射能量相同的各色光，对于人的视觉所引起的反应是不同的，光刺激所引起的视觉强度（光亮感觉的大小）不仅与光能量的大小有关，还与光的波长有关。人的视觉器官对不同波长的光具有不同的灵敏度。例如，对波长为555毫微米的黄绿光最明亮，橙、青色属于次明亮，红、蓝、紫色的明亮程度最低。要引起相同的光亮度感觉，红光刺激比黄绿光刺激则需要大得多的功率。

三、光的吸收与反射

自然界中，带有颜色的物体，称为彩色物体。也有不带颜色的物体，称为消色物体。无论是彩色物体还是消色物体，必须有光照射才能使人们看清楚物体的颜色。拍摄彩色片记录景物，不但要有光的照射，而且还要有一定强度和一定亮度的柔和的光的照射，才能把彩色物体显现出来。

有色物体选择性吸收：色是波长的一种标志，各种不同的物质对光线的吸收程度不仅依其物质而异，也随着波长而变，采取选择性吸收。客观带色的物体表面，对白光即光谱成份具有分解吸收、反射和穿透的性能。它吸收了白光中的某些波长的光线，而将另一些波长的光反射出来，使我们见到了颜色。例如：绿色物体，它吸收太阳光谱中的红、橙、蓝、紫色光，对黄、青色光也有不同程度的吸收作用，但主要反射绿色光，于是绿色物体的色彩就显现出来了。

光谱七色概括成三原色，就是蓝、绿、红，其反射与吸收的结果是：红色物体吸收蓝光和绿光（有选择地吸收了日光光谱中从400至600毫微米波长的光线），反射红光（只反射600至700毫微米波长光线）；蓝色物体吸收红光和绿光，

反射蓝光；黑色物体全部吸收红、绿、蓝各种色光；而白色物体则全部反射红、绿、蓝各种色光。人们的视觉之所以能分辨客观景象物体的色彩，是由于物体表面对光谱中不同波长的光波或吸收或反射的结果。

各种颜色对于它的本色反射的能力并不相等，黄色反射能力最高，红色次之，绿、蓝、紫色反射能力较弱，因此我们感觉黄色较亮，而绿、蓝色较暗。此外，在白光下各种颜色其反射量数的多少须根据它吸收光谱范围的大小而定。如红、绿、蓝能吸收光谱（白色）三分之二的颜色，所以其反射量较少；黄色仅能吸收光谱的蓝色，所以其反射的量较多。这一点对彩色摄影的感光很有关系，如果有的景物是多种色组合的，曝光后感色略有差别，黄色感光适度时，蓝、绿色必暗而不足。蓝、绿色适度时，黄色多半淡而超过。

任何有颜色的物面对投射光中和它相同的色总有一部分被吸收，不可能反射百分之百。还由于物体的表面性质不同，对颜色反射和吸收量也有区别。

无色物体非选择性吸收：关于消色物体，即非发光物体表面所显示出白、黑和深浅不同的灰色，它决定物体对各种波长光的吸收和反射、透过的能力。当白光照射到非色彩物体上时，不论其反射与透过程度如何，其光谱成份是不变的，不存在有选择性吸收。在白光下，这类物体所反射或透射的蓝、绿、红光的相对能量一样，所以给人以消色的感觉。当光照射到消色物体上时，总有一部分光被吸收，其反射或透过光总比入射光弱些。

在标准白光照射下，达到全反射的物体，反光率在90%以上时，吸收率在10%左右，其表面呈现白色；对白光无反

射能力，几乎全部吸收的物体，吸收率达90%，反射率10%以下的，其表面则呈现黑色；对白光波长具有按比例吸收和反射的物体，其表面则呈现灰色；反射率60%以上大于吸收率时，为浅灰色；反射率40%以下即小于吸收率时，为深灰色。这种物体从最黑到最白，对不同波长的光波具有同等程度的吸收和反射的特性。反射式透过光谱成份不变，对色光的吸收和反射是非选择性的，故称消色。

四、加色法

现代的各种类型的彩色摄影，都必须经过色的分解和色的综合两个过程。色的分解，就是将景物的色分解成蓝、绿、红三原色光，并按其强弱分别记录在胶片上；色的综合，就是将画面各部分的三原色光综合起来，使原景物的色彩得以再现。由三原色原理可知，色的分解原理是相同的，但色的综合方法却不相同，所以色彩合成的方法有两种：一种是加色法，另一种是减色法。

什么是加色法？白光即日光，是由光谱中红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色混合光组成的，经分解后成为蓝、绿、红三原色。利用三个原色的单色光相加配成一切色彩的方法，称为加色法。也就是两种原色光相加等于补色的光。

例如：红光+绿光=黄色

绿光+蓝光=青色

蓝光+红光=品红色

凡是两种色光相混合后能产生白光的，称为互补色。因此，蓝光和黄光互为补色，绿光和品红光互为补色，红光和青光互为补色，请看三原色图（附图1），中心产生了

白光。

为什么蓝光和黄光互为补色？因为蓝光是三原色光中的光色之一，而黄光则是红光和绿光相加的结果。将蓝光和黄光相加，也就等于蓝光加绿光再加红光。所以就产生了白光。

公式如下。

蓝光 + 黄光 = 蓝光 + (绿光 + 红光) = 白光

绿光 + 品红 = 绿光 + (蓝光 + 红光) = 白光

红光 + 青光 = 红光 + (绿光 + 蓝光) = 白光

非互补色光相加，产生两者的中间色。所谓中间色是指光谱七色中的间色，也就是临近色。是改变两种原色光不等量相加的结果。例如：红多 + 绿少 = 红黄（橙）

红少 + 绿多 = 绿黄

绿多 + 蓝少 = 绿青

绿少 + 蓝多 = 蓝青

蓝多 + 红少 = 蓝品（紫）

蓝少 + 红多 = 红品。

过去彩色摄影的色彩还原的方法，是利用三原色原理。其试验的方法：在相机镜头前，加用蓝、绿、红三种色滤镜，对同一景物逐次拍摄三张分色底片，这三张底片分别纪录了三原色色调。然后烤贝成三张分色透明正片，将透明正片装在三个幻灯机上，在每个幻灯机镜头前面，分别加上原来拍照时所用的蓝、绿、红色滤镜，放映在银幕上，使三个分色影像完全重合，就可以看到呈现原来的景物色彩了。由于这种方法操作复杂，在应用上也有局限性，后来被减色法所代替了。用一张彩色底片代替加色法摄影所使用的三张胶片，