



3

摄影问答

彩色摄影专辑

上海人民美術出版社



3

摄影问答

彩色摄影专辑

解君华 苏祖良 编著
刘锡祺 胡信权

上海人民美術出版社

内 容 提 要

《摄影问答》(3)是彩色摄影专辑,共编选条目132条,内容包括:色光原理,彩色胶片和彩色照相纸特性、构造、种类,摄影技法,彩色胶片和彩色照相纸冲洗技法,彩色印放技法和暗室特技,冲洗药液配制,冲洗药品性能,冲洗工艺配方,以及工具制作等,并刊有色光原理彩图和正文插图共34幅,书末附放大曝光计算盘。可供广大摄影工作者和彩色摄影爱好者参阅。

摄 影 问 答 (3)

——彩色摄影专辑

解君华 苏祖良

编著

刘锡祺 胡信权

上海人民美术出版社出版

(上海长乐路672弄33号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7 字数140,000

1986年4月第1版 1986年4月第1次印刷

印数00,001—50,000

目 录

什么叫彩色摄影?	(1)
怎样认识“光”和“色”?	(2)
人眼是怎样分辨色彩的?	(4)
什么是色别、明度和饱和度?	(5)
什么是“三原色”? 什么是“三补色”? 它们之间有什么关系?	(6)
为什么黄又可称为“减蓝”,品红又可称为“减绿”,青又可称为“减红”?	(8)
什么叫“加色法”和“减色法”?	(10)
什么是“色轮”? 它有什么用处?	(11)
彩色感光材料的基本结构是怎样的?	(12)
彩色感光材料有哪些种类? 它们各有什么用途?	(14)
彩色负片、彩色反转片、彩色正片和彩色中间负片在照相性能上有什么区别? 是否可以相互代用?	(15)
为什么彩色胶片要分为日光型和灯光型?	(17)
彩色感光材料有“水溶性”与“油性”之称,它们有什么区别?	(18)
什么是II型彩色负片? 它有哪些进展和特点?	(19)
彩色胶片的防光晕层有几种?	(21)
为什么彩色底片要带有色罩?	(22)
色罩是怎样形成的?	(24)
为什么彩色正片和彩色照相纸的感光乳剂层多数采	

用“倒型”排列法?	(25)
彩色照相纸采用涂塑纸基有哪些优点?	(26)
常见的彩色反转片有哪些牌号和品种?	(27)
常见的彩色负片有哪些牌号和品种?	(31)
常见的彩色正片和彩色中间负片有哪些牌号和品种?	(35)
常见的彩色照相纸有哪些牌号和品种?	(36)
什么是染印法?	(38)
什么是银染料漂白法彩色感光材料?	(39)
什么是一次成像彩色摄影法?	(40)
彩色感光材料应该怎样保藏?	(41)
一般照相机都能用于彩色摄影吗?	(42)
为什么彩色摄影的曝光要求正确?	(43)
彩色摄影应如何正确使用测光表?	(43)
什么叫色温? 常见的光源色温数值是多少?	(45)
为什么彩色摄影要注意光源的色温?	(47)
彩色摄影怎样掌握色温的变化?	(48)
照明光源的色温与彩色胶片所平衡的色温不能匹配 时怎么办?	(49)
彩色摄影常用的滤色镜有哪些?	(50)
彩色摄影有哪些特殊效果附加镜?	(52)
什么叫微倒度? 它与色温 K 值如何换算?	(53)
怎样使用色温校正滤色镜?	(54)
什么是色温表? 怎样使用?	(57)
早晨与傍晚的阳光色温偏低, 摄影时是否要加用色 温平衡滤色镜?	(60)

在彩色摄影中，环境的色彩会影响被摄对象的色彩再现吗？	(61)
怎样拍摄反射闪光彩色照片？	(61)
镍镉蓄电池应该怎样使用和维护？	(64)
日光灯或高压水银灯等光源能否用作彩色摄影的照明？	(65)
在彩色摄影中，可否使用两种不同色温的照明光源？	(66)
什么叫光比？彩色摄影应如何控制光比？	(67)
彩色胶片的倒易律失效如何补偿？	(68)
彩色摄影中，拍摄云雾、雪景、日出、晚霞和夜景等题材，一般应注意些什么？	(70)
冲洗彩色胶片需要哪些用具？	(73)
彩色感光材料有哪些冲洗方法？	(75)
冲洗彩色负片有哪些主要步骤？	(77)
为什么冲洗彩色反转片要有黑白显影和第二次曝光的过程？	(79)
为什么冲洗彩色胶片要严格控制温度和时间？	(81)
手工冲洗彩色胶片怎样控制冲洗药液的温度？	(82)
冲洗彩色胶片的操作时间应如何掌握？	(83)
显影时药液的搅动起什么作用？	(84)
用小型冲片罐冲洗彩色胶片应如何搅动？	(85)
水洗起什么作用？应如何水洗？	(86)
如何用小型冲片罐进行高温快显冲洗工艺？	(88)
冲洗彩色反转片时，延长首次显影时间可以提高胶片的有效感光度吗？	(90)

冲洗彩色负片时, 延长彩色显影时间可以提高胶片的有效感光度吗?	(91)
彩色反转片冲洗过程中, 第二次曝光可用药液处理代替吗?	(92)
什么是冲洗彩色反转片的间断冲洗法?	(93)
为什么冲洗彩色胶片最后要经稳定浴处理?	(94)
为什么彩色显影液使用补充液会使药力保持稳定?	(94)
为什么冲洗彩色胶片要注意保持用具和工作场所的整洁?	(95)
冲洗彩色负片常会出现哪些缺点? 怎样改进?	(96)
冲洗彩色反转片常会出现哪些缺点? 怎样改进?	(97)
手工冲洗彩色照相纸应怎样操作?	(98)
彩色照片的印放和黑白照片的印放有些什么不同?	(100)
印放彩色照片需要哪些设备和用具?	(101)
彩色印放的滤色有哪几种方法?	(104)
彩色印放要经过哪些步骤?	(105)
为什么彩色印放要做好各项记录?	(107)
常见的校色滤色片有哪些种类和规格?	(107)
为什么校色滤色片能校正照片的偏色?	(109)
使用校色滤色片有哪些规律?	(110)
怎样做好彩色印放的试样工作?	(112)
怎样鉴别和校正照片的色彩?	(114)
按样照修正曝光时间要考虑哪些因素?	(116)
校色滤色片组合变动后, 如何计算新曝光时间?	(116)
彩色放大可以进行遮挡吗?	(118)

为什么印放彩色照片所使用电源的电压要求稳定?	(119)
用彩色底片印放黑白照片的效果好吗?	(120)
在彩色放大曝光中也会发生倒易律失效吗?	(121)
制作大尺寸彩色照片,对设备和用具有哪些要求?	(122)
制作大尺寸彩色照片,怎样确定曝光量?	(123)
制作大尺寸彩色照片常会出现什么问题?怎样改进?	(126)
彩色照片怎样运用叠底放大和多底分放技法?	(127)
怎样制作彩色浮雕照片?	(130)
怎样制作彩色网纹照片?	(131)
怎样制作影调分离彩色照片?	(132)
怎样改装普通放大机,使它适用于彩色放大?	(134)
彩色印放工作室有些什么要求?	(136)
彩色印放除了各项工艺需要稳定一致外,还要注意 一、什么问题?	(137)
怎样保藏彩色底片和照片?	(138)
什么叫彩色扩印?扩印机是怎样工作的?	(139)
配制彩色冲洗药液应注意些什么?	(142)
照相药品在代用和换算上应注意些什么?	(143)
哪些药品可以配制成比例溶液备用?	(144)
什么叫pH值?冲洗药液的pH值重要吗?	(145)
如何测定和调整冲洗药液的pH值?	(146)
配制彩色显影液时,为什么有时会产生油状物质?	(148)
配制彩色显影液时,苯甲醇不易溶解怎么办?	(148)
配制漂白定影液时,为什么有时会产生沉淀物?	(149)
配制F-5酸性坚膜定影液时,为什么有时会产生沉淀物?	(150)

彩色冲洗药液的使用量和保存性能如何?	(150)
常用的彩色显影剂有哪些?	(151)
彩色冲洗中常用的黑白显影剂有哪些?	(154)
彩色冲洗中常用的保护剂有哪些?	(155)
彩色冲洗中常用的显影促进剂有哪些?	(157)
彩色冲洗中常用的显影抑制剂有哪些?	(161)
彩色冲洗中常用的坚膜剂有哪些?	(163)
彩色冲洗中常用的漂白剂有哪些?	(165)
彩色冲洗中常用的定影剂有哪些?	(167)
彩色冲洗中常用的抗钙剂有哪些?	(168)
彩色冲洗中常用的灰化剂有哪些?	(169)
彩色冲洗中有哪些常用的酸?	(170)
彩色冲洗中常用的缓冲剂有哪些?	(172)
彩色冲洗中,除常用药品外,还有哪些附加剂?	(173)
怎样冲洗油溶性彩色负片?	(177)
怎样冲洗水溶性彩色负片?	(179)
怎样冲洗油溶性彩色正片?	(182)
怎样冲洗水溶性彩色正片?	(185)
怎样冲洗保定彩色反转片?	(187)
怎样冲洗II型彩色负片?	(191)
怎样冲洗柯达伊斯曼5247型彩色负片?	(194)
怎样冲洗E-6彩色反转片?	(197)
怎样冲洗阿克发克罗姆50S、50L彩色反转片?	(201)
怎样冲洗柯达埃克塔克罗姆14型和2203型彩色反 转纸?	(204)

怎样冲洗彩色照相纸? (207)

怎样制作彩色照相纸恒温冲洗槽? (210)

附件: 放大曝光计算盘

什么叫彩色摄影？

彩色摄影是指使用彩色胶片进行摄影，并通过冲洗加工，进而达到色彩还原的摄影方法。

自从有了摄影术，人们就一直在研究如何通过拍摄，把景物的色彩记录下来。早在十九世纪初，已有人发现把蓝、绿、红三种基本色彩的光（简称“三原色”，参见本书《什么是“三原色”？什么是“三补色”？它们之间有什么关系？》条目），按不同比例叠加起来，能配合出各种色彩。还假设人的视觉器官中有三种不同的接受器，分别接受三原色，这就是“视觉三原色理论”，这个理论使彩色摄影成为可能，并导致了許多有关彩色摄影方案的产生。至十九世纪中叶，相继发明了三色分解法，并摄制出彩色照片。虽然拍摄和制作手续繁琐，但在当时对感光材料增感技术尚未掌握的情况下，这种发明已是惊人的成就。

自从本世纪三十年代多层涂布彩色胶片问世后，彩色摄影才真正进入实用阶段。多层涂布彩色胶片所以能再现景物的色彩，主要是由于它起到以下两个作用：

● 色的分解 多层涂布彩色胶片至少涂有三层感光乳剂，由于分别加入了不同的增感剂，这三个感光乳剂层分别对蓝光、绿光和红光敏感，拍摄时，就能对景物起三色分解作用，将景物中的蓝色成分、绿色成分和红色成分分别记录在三层感光乳剂上。

● 色的合成 由于三层感光乳剂中预先加有相应的

成色剂，已拍摄的胶片经“彩色显影”后，每一层感光乳剂形成一个由染料组成的影像。感蓝光的乳剂层形成一个黄色影像，感绿光的乳剂层形成一个品红色影像，而感红光的乳剂层则形成一个青色影像。这三个叠合的彩色影像，完成了色的合成。但是，这样所得的是一个彩色负像，还必须在正性彩色感光材料上再印制一次，才能得到与被摄景物一致的彩色正像。倘若使用彩色反转片拍摄，并且在冲洗加工时，采用反转冲洗法，就可以直接合成正像，使原景物的色彩得到再现。

怎样认识“光”和“色”？

通过简单的光学实验，我们知道，当一束白光透过一个三棱镜时，白光就被折射而分散成一条彩色的光带。而在大自然中，每当白天阳光普照大地的时候，我们可以看到各种美丽的色彩，但是，在黑夜里，却什么也看不见。这些实验或现象说明，白光里面包含着各种色彩，只是有了光，才看得到色彩，没有光也就没有什么色彩了。实际上，白光是由许许多多色光混合而成的。

原来，光和无线电波一样，也是电磁波，但它的波长要比无线电波短得多，能见到的部分，仅占电磁波谱中一小部分，称为可见光（见图1），波长范围约为400~700毫微米（nm，长度单位，等于十亿分之一米）。在这个范围内，各种波长的光呈现各种不同的色彩。从长波端（700毫微米）到短波端（400毫微米）为止，大致可分为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色（参见本书封三彩图）。此外，比700毫微米长的波有红

外线,比400毫微米短的波有紫外线等,但是人们都不能见到。

物体的各种颜色,必须在光线的照射下,才能显示出来。这是因为物体所呈现的颜色,实际上取决于物体表面对光线中各种色光的吸收和反射性能。红色的花所以呈现红色,是由于它反射出红光,并吸收了红光之外的其余色光。绿色的树所以呈现绿色,是由于它反射出绿光,并吸收了绿光之外的其余色光。某一物体若将全部(或大部分)光线反射出来,它就是白色的。物体表面若将光线中各种色光全部吸收或等量地反射一部分,它将是黑色或灰色的。

总之,各种各样的色彩,大都是由许多不同波长和强度的光波混合在一起而显示出来的,有的则是某个单一波长的

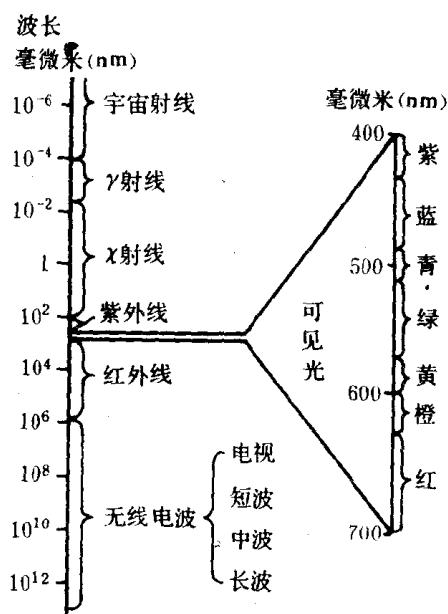


图1 电磁波波谱图

固有特性色彩(如彩虹等自然现象)。没有光便没有色，事实上，色彩就是带色的光。

人眼是怎样分辨色彩的？

任何色彩的显示，实际上都是色光刺激人们视觉神经而产生的感觉，这种感觉就叫做“色觉”。一般地说，人的色觉细胞分为三类，每一类对可见光谱中某一个区敏感。它们的敏感区大致对应于可见光谱中的蓝光区、绿光区和红光区。当蓝光敏感的色觉细胞受到光线刺激时，会产生蓝色感觉；当绿光敏感的色觉细胞受到光线刺激时，会产生绿色感觉；而当红光敏感的色觉细胞受到光线刺激时，则会产生红色感觉。在多数情况下，这三种基本色觉很少是单独感受的，而往往由两种或三种基本色觉同时感受，通过神经中枢的综合，产生各种不同的色觉。图2表示人眼三类色觉细胞对可见光谱中各种波长的敏感曲线。由此可知，当某一色光映入人眼时所引起的色彩感觉，取决于这个色光中所含蓝、绿、红三种

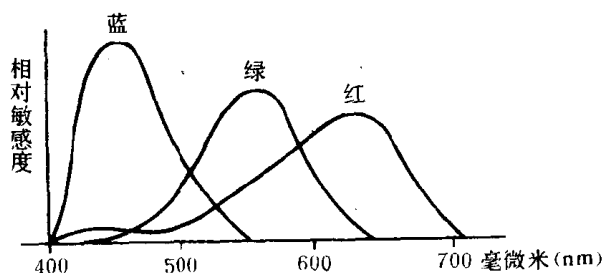


图2 人眼三类色觉细胞对各光波波长的敏感度

色光对三类色觉细胞的刺激程度。正常的人眼所以能辨别一百余种不同颜色，就是根据三类色觉细胞所受刺激

的强弱来判断。因此，要想再现某一种色彩，只要根据人眼的基本色觉，将色彩中蓝、绿、红三种色光的成分分别记录下来，再通过滤色镜或染色方法，重新组合起来，使人眼受到同样的刺激，而不需要将原来色彩的光谱特性照样仿造出来。近代的彩色摄影和彩色电视，正是根据人的基本色觉设计的。

什么是色别、明度和饱和度？

色别、明度和饱和度是色彩的三个特征，也是色觉的三个属性，通常称为“色彩三要素”。

① 色彩的最大特征——色别，也称为色相，是指各种颜色之间的差别。例如，红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等颜色，就是不同的色别。从光学物理上说，各种色别是由射入人眼光线的光谱成分所决定的，取决于该光谱成分的波长。大自然充满着无比绚丽的色彩，正常的人眼大约能区分一百余种颜色。色彩的调和与对比关系，以及摄影画面的情调，主要是由色别决定的。

② 明度是指色彩的明暗程度。每一种颜色，由于照明光线的强弱不同，都会产生明暗差别，例如，绿色就可以分为明绿、绿、暗绿。同一颜色掺入黑或白的颜料后，也能产生各种不同的明度。白颜料属于反射率高的物质，因此，掺白可以提高明度，掺白越多，明度就越高。黑颜料属于反射率低的物质，因此，掺黑可以降低明度，掺黑越多，明度就越低。不同的颜色都有它自身的明度，黄色明度较高，紫色明度较低，黄绿与黄橙次之，红与青更次之。彩色摄影中，处理色

彩的明度(明暗层次)很重要,如果只有色别,没有明暗层次,就没有纵深和节奏感。此外,彩色摄影的明暗处理也决定摄影画面的情调。明暗对比强烈,能给人明朗、清晰、积极、愉快的感觉;明暗对比低弱,则给人浑厚、含蓄、低沉、神秘的感觉。

● 饱和度是指颜色的纯净程度,也称为纯度、彩度或鲜艳度。它表示颜色中所含彩色成分的比例。彩色比例越大,该色彩的饱和度越高;彩色比例越小,该色彩的饱和度就越低。可见光谱中所呈现的各种单色光是最纯的颜色,混进灰色越多,则饱和度越低。不同的色别也有它自身的饱和度,红色饱和度最高,绿色饱和度较低,其余色别居中。饱和度高的色彩,能使人产生艳丽、强烈的感觉;饱和度低的色彩,则使人产生雅致、丰富的感觉。(周 峰供稿)

什么是“三原色”?什么是“三补色”?它们之间有什么关系?

由于各种色彩可以根据人眼的基本色觉,由蓝色、绿色和红色的光线按适当比例叠加起来加以再现,所以,蓝色、绿色和红色就是组成各种色彩的基本成分,称为“三原色”。这三个原色的光波,在可见光谱中,各约占三分之一。三个原色光或其中任何两个原色光以等量叠加,就可得到其他色彩,其规律如下:

红光+绿光=黄光..... (1)

红光+蓝光=品红光..... (2)

绿光+蓝光=青光..... (3)

$$\text{红光} + \text{绿光} + \text{蓝光} = \text{白光} \cdots \cdots (4)$$

色光相加的规律，可通过简单的实验来证明。如果我们把一块圆纸板或圆玻璃片的一半涂成红色，另一半涂成绿色，当圆盘加速旋转至一定速度时，原来的红色和绿色便消失而出现了黄色。同样，把圆盘的一半涂成红色，另一半涂成蓝色，则圆盘旋转时，便出现品红色。若一半涂成绿色而另一半涂成蓝色，则旋转时，即出现青色。若在圆盘上每三分之一处（即 120° ）涂成红色、绿色和蓝色，当圆盘旋转时，就会出现白色或淡灰色。

根据上述色光叠加的规律，若以（1）、（2）、（3）三式分别代入（4）式，可得：

$$\text{蓝光} + \text{黄光} = \text{白光}$$

$$\text{绿光} + \text{品红光} = \text{白光}$$

$$\text{红光} + \text{青光} = \text{白光}$$

凡按适当比例相叠加而能产生白光的两种色光，或者按适当比例混合而能产生黑色或灰色的两种颜色染料，都互为补色，其中，蓝与黄互为补色，绿与品红互为补色，而红与青也互为补色。与蓝、绿、红三原色互为补色的黄、品红和青，通常就称为“三补色”。这三个补色，在可见光谱中，各约占三分之二。