

单镜头反光相机可换物镜的彩色还原性能

序 言

对摄影镜头的评价，目前，往往仅限于它的成象性能高低。但是，由于彩色胶片的发展，随着色彩的表现媒体由摄影艺术固定下来，从色彩还原方面评价镜头多了起来。

我们有玻璃是无色透明的这一固有概念。但是，摄影镜头透过的光有的着淡黄色。彩色胶片对色彩的反映与人的眼睛不同，由于不存在色适应的问题，彩色胶片能明确地区别还原人眼不易注意到的一点点色的差异，所以不能按着预想拍摄出彩色胶片，理由之一就是镜头透过光的着色。

以下是关于镜头色彩特性的报告，是刊载在JCI技术报告（日本照相机光学仪器检查协会（昭和）50年8月发行）上的解说摘要，并作了若干补充，所以有一部分和原文重复的地方。有关光谱透射率的测定方法和彩色特性的详细介绍，请参照原文。

光谱透过率的定义

入射到摄影镜头里的光束，在构成物镜系统的每个单透镜表面与空气的界面上反射，一部分在镜头内部被吸收，但是，大部分在到达胶片平面时结成被摄物体的像。摄影镜头的光谱透过率一般是指对成象起作用的光束与射入物镜系统的光束的比。在通过物镜系统的途中，经过反复多次的反射、折射，以杂光或叠影形式到达胶片的光束，或使像发亮或使像改变颜色，在计算光谱透过率的时候，不作透过光束来处理。透过率和口径比一起成为决定镜头亮度的一个重要

因素。根据光谱透过率还可以客观地评价镜头的彩色还原特性。

光学玻璃的透过特性

通常摄影所用光的波长范围，限于从近紫外到可见波长区域。假若摄影镜头用的是光学玻璃的话，在这个波长范围内吸收主要限于紫外光和兰紫光，对由绿到红波长的光基本上不吸收。

彩色胶片有不能区别近紫外光和兰紫光的性质，在考虑镜头对彩色胶片的彩色平衡的影响时，除了兰、绿、红的可见区域外，近紫外光也和兰光同样有考虑的必要。

由于摄影镜头的种类不同，彩色还原或是呈带兰色的强冷色系统，或是呈带黄色的温色系统。这主要是由于物镜对紫外光到兰的部分的吸收程度不同造成的。

光学玻璃的一般倾向是高折射率玻璃在短波侧的吸收曲线平稳，也就是短波侧的透过截止波长尽管一样，折射率高的玻璃黄色着色度增加。高色散玻璃截止波长向长波侧移动，并且有着色度增加的倾向。在图1里例举了低折射率低色散的BK7，高折射率高色散的SF11和新型物镜中经常使用的稀土元素新品种玻璃LaSK01的内部透过率。

因镀膜引起的彩色特性变化

在镜头的设计上、要想同时获得较好的成象性能和彩色还原性能、困难较多。例如，小F数（明亮的）镜头和单镜头反光相机的广角镜头，使用着色度高的高折射率低色散玻璃，成象性能较好。

以前，像开头说的那样，主要着眼于成

象性能要好，忽视了多少有彩色偏色的倾向。但是，由于近来积极利用随镀膜的种类不同，光谱透过率发生变化这一点，谋求改善彩色特性成为可能。特别像图2所示的那样，由于多层镀膜技术的发展，能够在宽波长范围内提高透过率。于是不改变彩色特性就能提高透过率，获得较好的成象性能，也可以不改变成象性能而改善彩色特性，这样的例子多了起来，图3、4就是这样的例子。

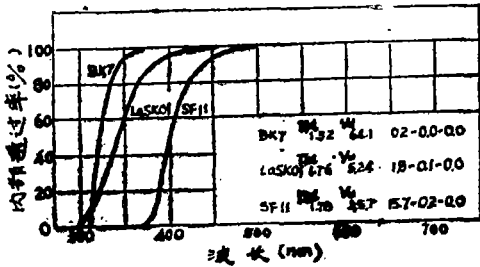


图1 光学玻璃的内部透过率厚度10毫米的场合

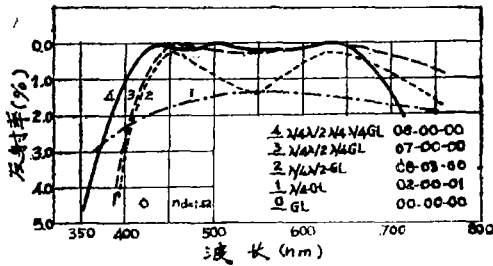


图2 减反射膜的光谱特性

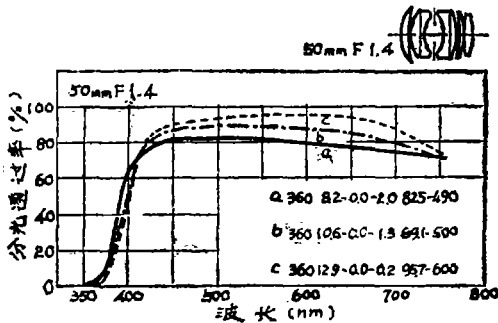


图3 35毫米单镜头反光相机标准镜头的光谱透过率变化

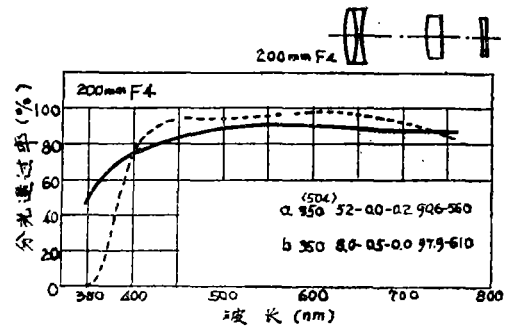


图4 远摄镜头彩色还原的改善

图3所示的85毫米单镜头反光相机用的标准镜头有12个反射面。图中的曲线是不改变这个镜头的单层琥珀色镀膜（曲线a）的短波侧光谱特性，将四个面改成多层膜（曲线b）以及将8个面改为多层膜时，光谱透过率的例子。在这个例子里，长波侧透过率提高了15%以上，不改变单层镀膜时的彩色还原性能，防止了叠影和杂光。

图4是改善远摄镜头的彩色还原的例子。所用玻璃材料有不能完全吸收紫外光的冷色系统特性（曲线a），加上具有吸收紫外光作用的膜层和多层膜，从而提高了彩色还原性能（曲线b）。

光谱透过率的评价法

摄影镜头光谱透过率的测定法，以 JISB 7107—(1969)和德国标准 DIN 4522 Blatt4—Mai 1975 为标准，因为从光谱透过率能知道镜头的彩色还原性能，所以依据美国标准 ANSI PH3.37—1969 来表示彩色贡献。（以下彩色贡献“Color Contribution”省略为c.c.）。

在求c.c.的时候，假如用标准的昼光照明和标准发色胶片的话，c.c.是用镜头的透过密度值表示的给予标准胶片的兰、绿、红三个感色层的发色。

图5是哈索尔德（ハッセルブラッド）500C/M 相机用的卡尔蔡司厂制的可交换镜头的光谱透过率和c.c.。图中右下的数值，

从左开始是截止波长, c.c., 最高透过率及其波长。

表1是按照ANSI PH3.37对图5的物镜计算c.c.的顺序。计算结果表示为

$$10.4-0.7-0.0$$

从左至右的各个数值分别对应于胶片的兰、绿、红、感光层, 接着这个顺序写成一排加以记述。求其它镜头的c.c.时, 将表1左数第2列的光谱透过率数值换成所要计算的镜头的值。将透过率和双重函数的值按波长相乘, 然后按表列的顺序对每个感色层求和, 用三个和数中最小作为0, 求出各个值的相对差值。

在这个例子里c.c.的表示虽然取到小数点后一位, 但一般用整数10-1-0来表示就足够了。用c.c.表示摄影镜头的彩色还原特性, 是一种很好的客观表示方法。

作过根据胶片的实际拍摄结果来评价摄影镜头彩色还原特性试验的人知道, 即使用同样的镜头, 由于胶片的种类不同, 彩色还原特性会发生大幅度的变化。即使限定胶片的种类, 由于摄影时的季节、天气、时刻的不同, 彩色还原特性也将发生变化。为了除去这些不确定的因素, 通常是用具有标准彩色还原特性的镜头, 在同一时间, 用同一条件, 比较拍摄同一被摄体, 才能获得正确的评价。

像下边谈到的那样, 考虑到被摄体和摄影条件而作的实际拍摄结果与c.c.值的相关性是很高的。用各种镜头拍摄多种被摄体, 从中选出彩色还原性好的镜头, 然后测

定镜头的光谱透过率, 求得c.c.。这样得出的结果就是比较客观的。

在检验镜头的彩色还原特性时, 人物的面部特写是重要的被写体之一。像彩色照片试验室补正彩色时以人的皮肤颜色为基准那样, 对于人的皮肤颜色的记忆比预想还正确。选择适当大小的人物像, 以兰空、绿的树木, 草尘和花为背景作为标准被摄体, 虽然这并不表示镜头从测色学角度忠实地还原彩色, 但由显示值得鉴赏的使人心情愉快的彩色还原性来作评价都是合适的。

照明光对于被摄体的选择是十分重要的。用日光型彩色胶片时, 太阳高度如达不到一定高度的话, 发出的光带红色。35~55°角这样适当高度的太阳直射光与兰空的由云散射的光高度地相混合, 这是必要的, 重要的是光里所含紫外光的量。所以在市内街道上和近郊摄影时, 有风天和雨后的晴天较适当。因为空气中浮游的种种微粒子, 吸收并散射有助于胶片兰感层发色的紫外光, 使在照明被摄体之前完全被减弱。在缺乏紫外光和兰紫光的照明情况下, 不能正确地获得镜头的光谱透过率短波侧的吸收特性, 因而不能从实际拍摄结果知道镜头真正的彩色还原特性。

彩色献贡的意义

美国标准ANSI PH3.44-1970和德国标准DIN4522Teil5 (Entwurf)-Nor, 1975的c.c.推荐值是:

$$8\left(\begin{matrix} +4 \\ -3 \end{matrix}\right) - 0\left(\begin{matrix} +1 \\ 0 \end{matrix}\right) - 0\left(\begin{matrix} +2 \\ 0 \end{matrix}\right)$$

括号内的数值是推荐值的容许范围。认为这个值的冷色系统(彩色还原偏兰)的极限是5-0-2, 温色系统(带黄色和带琥珀色)的极限是12-1-0。

如果知道了具有标准彩色还原的物镜的c.c.值, 其它物镜的彩色还原特性从光谱透过率求c.c., 用下面的方法就能知道它与标

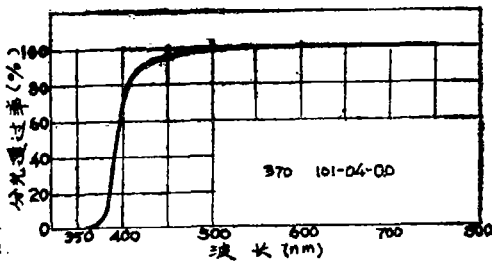


图5 可交换镜头的光谱透过率和c.c.

表 1 彩色贡献(图 5 的例子)

λ	$\tau(\lambda)$	wb	$\tau\lambda \times wb$	wg	$\tau\lambda + wg$	wr	$\tau\lambda + wr$
360	0.5	4	20				
380	18.3	10	183.0				
400	68.3	18	1229.4				
420	84.6	20	1692.0				
440	90.7	20	1814.0				
460	92.8	16	1484.8	3	278.4		
480	94.3	9	848.7	5	471.5		
500	95.2	3	285.6	9	856.8		
520	94.5			16	1512.0		
540	94.1			23	2164.3	1	94.1
560	93.9			26	2441.4	3	281.7
580	94.4			15	1416.0	6	566.4
600	95.2			3	285.6	10	952.0
620	95.7					19	1818.3
640	96.2					30	2886.0
660	96.5					28	2702.0
680	96.1					3	288.3
总 和			7539.5		9426.0		9588.8
$\times 1/10000$.75395		94260		95888
$-\log(\times)$			0.12266		0.02867		0.01824
$\times 100$			12.266		2.587		1.824
标 准 化			12.266		2.567		1.824
彩色贡献			- 1.824		- 1.824		- 1.824
			10.442		0.743		0.000

10.4 - 0.7 - 0.0

准彩色还原的偏差。c.c.的值完全对应于具有补色关系的彩色补正滤色片的号码。例如，用冷色系统 5—0—2 的镜头拍摄的画像，若标准值是 8—0—0，就有下面的结果。

$$\begin{array}{r}
 5.0Y \quad 0.0M \quad 2.0C \\
 -) 8.0Y \quad 0.0M \quad 0.0C \\
 \hline
 -3.0Y \quad \quad \quad 2.0C \\
 (3.0B)
 \end{array}$$

(注) 彩色补正滤色片的颜色 (B: 兰, Y: 黄色、M: 品红、C 青)

也就是用 3.0B + 2.0C 的两块滤色片使 8—

0—0 的标准彩色还原的画像成为带有兰色的画像。

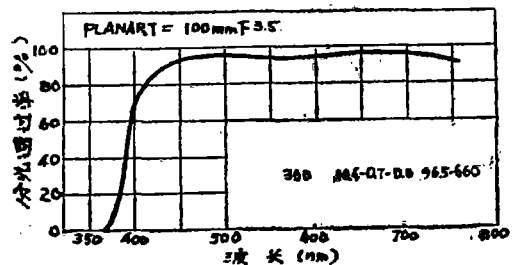


图 6 彩色还原好的镜头的相对光谱透过率

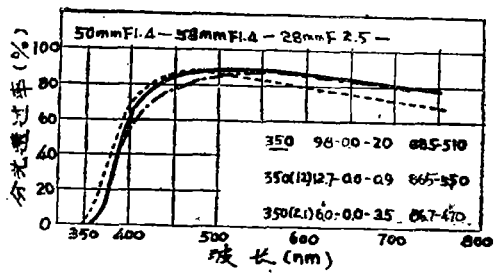


图7 各种透镜的光谱透射率

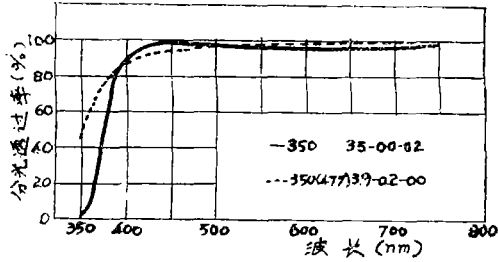


图8 即使c.c.相等, 由于胶片不同
彩色还原不一样

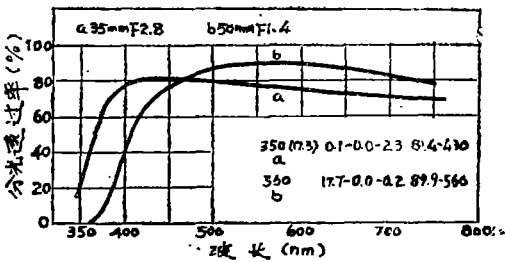


图9 可交换透镜的彩色特性的差

另外, 用12—1—0拍摄的照片同样地有:

$$\begin{aligned} & 12.0Y \quad 1.0M \quad 0.0C \\ \text{---} & 8.0Y \quad 0.0M \quad 0.0C \\ & 4.0Y \quad 1.0M \quad \text{---} \end{aligned}$$

用两块4.0Y + 1.0M 的滤色片可使标准的彩色还原的画像偏于温色系统。

笔者在图5介绍了从实拍结果看来彩色还原特性好的镜头的相对光谱透射率。c.c. 的值是10—0—0。和前面所讲的推荐值相比, 只相差约2.0Y, 偏于温色系统。

镜头光谱透射率的变化, 相当于改变彩色胶片摄影时使用的色温补偿滤色片种类。在图7的例子中用实线表示其光谱透射率的镜头在短波侧(图中的点划线)或长波侧(图中的点线)透射率分别减少百分之十时,

色温变换能力等于在实线透镜上加一个正或者负20密立特的滤色片的效果。这个值相当于作为摄影标准日光的相关色温 5500°K 的光的温度改变 ±500°K。这个变化基本等于把电子闪光放电管和散射板着琥珀色的效果, 相当于镁闪光灯着兰色的效果的一半。因而, 如果摄影者根据照明光的性质分别使用色温补偿滤光片的话, 必须事先知道所使用的物镜的彩色特性。

然而, 其它两种镜头青感层的 c.c. 值、相对于图7用实线表示的镜头有大约 ±3 的变化。根据笔者的经验, 用一对彩色幻灯片进行比较, c.c. 的变化, 无论兰、绿、红那个都在 3.0 以上时, 将影响全部彩色还原。这个 3.0 的变化量不正是决定彩色还原容许范围的一个大致标准吗? 在这个意义上可以认为前面讲过的标准是推荐容许范围的妥当值。

c.c. 表示是直观的容易理解的表示, 但仅以它还不能十分具体的描写镜头的彩色还原特性。由图8表示出相对光谱透射率的两种镜头, 不论那个 c.c. 都是 4—0—0。但是, 如果比较一下实拍结果, 这两种镜头之间对于种类不同的胶片明显地显示出彩色还原的差别。从 c.c. 的值来看, 偏于温色系统的镜头实际上成了半兰色较强的冷色系统的彩色还原。

表1所示用于 c.c. 计算的双重函数, 是对标准光源和标准感光彩色胶片组合成立的。因此, 对于具有像图8那样的极端的光谱特性的镜头和光谱灵敏度偏离平均特性的彩色胶片的实拍结果, 常常达不到由 c.c. 预想的结果。根据笔者的经验, 波长比 360nm 短的光, 尤其是能透过紫外光的镜头, 由于胶片的种类和照明光的种类不同彩色还原会发生大幅度的变化。因而作为获得稳定的彩色还原的条件是, 一般的摄影物镜不应通过波长比 360nm 短的光。

笔者考虑到上面谈的问题, 在表示物镜的彩色特性时, 考虑到短波长光的透过特性, 物镜测光的明亮度以及叠影、杂光的影响

等，常用下面那样加入透过率的绝对值和截止波长这些数据的表示形式。

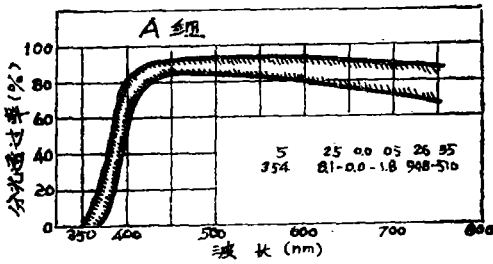


图10 实施琥珀镀膜镜头

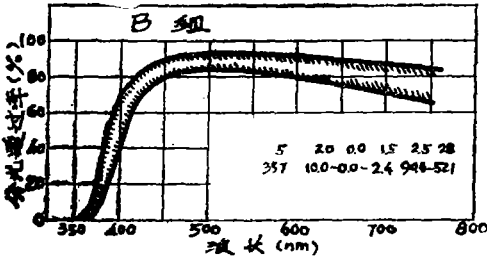


图11 琥珀以及品红单层镀膜

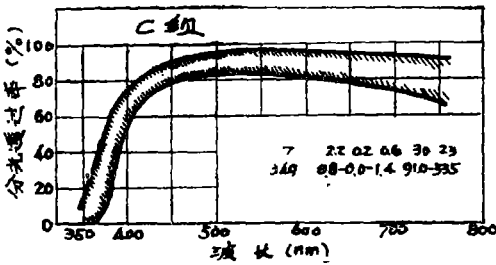


图12 实施品红单层镀膜的透镜

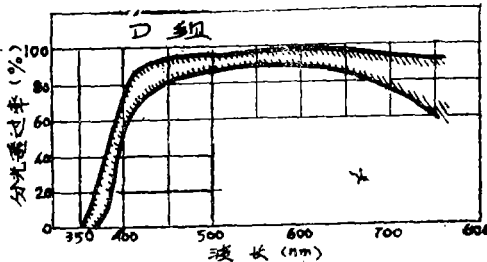


图13 实施多层镀膜的新型透镜

从左开始是紫外光的吸收极限，即镜头的分光透过率降到1%以下的截止波长，(或者350nm的透过率)的值，最后列出最高透过率和它对应的波长。如取图5镜头为例子就成为，

截止波长兰、绿、红的c.c.最高透过率—

波长360 10.4—0.7—0.0 96.5—660

我们用光谱透过率这种表示法，调查了除可变焦距镜头外的35毫米单镜头反光相机可交换镜头现在具有什么样的彩色特性。

单镜头反光相机可交换镜头的彩色特性

调查一下现在市场上出售的单镜头反光相机可交换镜头的彩色特性，就像图9表示的两个极端的例子那样，是各种各样的。其中焦距是20~45mm的38种，50~55mm的55种，85~300mm的50种，合计约140种，总共对400个镜头进行了光谱透过率的测定，用前面讲过的方法表示出它们的彩色特性。

根据这些镜头的光谱透过率曲线的形状，大体可分为4组，为把各组的特征定量化，求出各组的平均c.c.和容许范围对应的每个感色层的标准偏差。

图10的A组是以琥珀色镀膜为主的，一部分镜头实施多层镀膜。这个组的特征在于把短波侧的上升作成锐截止滤光片那样急剧倾斜，以此稳定胶片兰感光层的发色。从450nm到600nm成水平线式的光谱特性，是多层镀膜的结果。在600nm以上的长波区域，琥珀色镀膜会抑制若干红感层的发色。

图11的B但是根据镜头的材质，用琥珀色和品红色的单层镀膜。其特征是截止波长都在360nm，使彩色还原性一致。这种镜头由于较多地用折射率较高的玻璃，玻璃本身又吸收紫外光，所以短波侧的上升较慢。因为彩色还原特性容易偏于温色系统，所以要根据镀膜情况来抑制红感层的发色。

图12的C组，以品红色镀膜为主，具有最普通的彩色特性。一部分物镜虽使用了多层镀膜，但它的影响还不能说表现得十分显著。在这C组中包括了大部分国产单镜头反光相机镜头。品红色镀膜的特点在于兰、绿、红的发色非常平均。但是，短波侧的上升较慢，因为截止波长由于镜头的不同而各种各样，所以由于胶片的种类不同和照明光

的色温变化, 彩色还原容易出现差异。

图13的D组的光谱透过率曲线, 显示了多面实施多层镀膜的新型物镜的特点。短波长侧象锐截止滤光片那样陡然上升, 这是由

于认识到了兰感层的发色对于摄影画像的彩色还原的重要性而决定这样做的。D组的第二个特点是多层镀膜在多数波长区域里, 透过率较高, 易于获得较好的彩色还原特性。

表 2 A 组到 D 组的 c.c.

组	彩色贡献平均值 (标准偏差)	温 色 极 限	冷 色 极 限
A	8.1(2.6) - 0.0(0.0) - 1.8(0.6)	10.7 - 0.0 - 1.2	5.5 - 0.0 - 2.4
B	10.0(2.0) - 0.0(0.0) - 2.4(1.5)	12.0 - 0.0 - 0.9	8.0 - 0.0 - 3.9
C	8.8(2.2) - 0.0(0.2) - 1.4(0.6)	10.8 - 0.0 - 0.6	6.0 - 0.0 - 2.0
D	9.2(1.2) - 0.0(0.2) - 0.3(0.5)	10.6 - 0.4 - 0.0	8.0 - 0.0 - 0.8
平均值	9.1 - 0.0 - 1.3		

由图13看到, 除450nm到500nm这一高透过率区域以外, 550nm到650nm波段的透过率。又一次被提高了。包括彩色胶片在内的一般所用的胶片, 对700nm以上的近红外光波有感觉。因而具有图13那样特性的镜头, 在700nm以上的长波区域透过率急剧下降, 并不影响彩色还原性能。D组的平均最高透过率达94.3%, 比其它的组高3%~4%。它的最高透过率波长在580nm附近, 在4组中也是靠长波侧的。

只要注意一下c.c.的红感层的值, 就能知道焦距变短抑制红感层的发色, 表现出冷色系统的彩色还原就会多起来。因为玻璃的光谱透过率在长波侧是平的, 所以, 这就比较明显地影响镀膜, 由表推定广角物镜琥珀色镀膜, 远摄物镜品红色镀膜较多, 与彩色特性无关。一般的倾向是广角物镜比远摄物镜透过率低。

从A组到D组的c.c.值由图2表示, 温色以及冷色的极限值是从各组的平均值和标准偏差求得的估算值, 一般的摄影物镜的彩色特性, 希望在A组的冷色极限5.5—0.0—7.4和B组的温色极限12.0—0.0—0.9的范围之内。从A组到B组的所有物镜的平均c.c.是9.1—0.0—1.3。

什么是彩色还原理想的物镜

表3是将140种物镜按焦距和口径比进行分类, 然后求得各各的平均彩色特性的结果。

前节叙述了彩色特性依存于口径比的倾向, 这是为了获得好的成象性能而产生的结果。但是, 物镜的彩色特性。不应受制造技术制约, 而应从摄影方面的意图来决定的。

只要注意一下c.c.的青感层的值, 就能看出物镜的彩色特性和口径比有较强的相互关系。其理由是因为当把F数变小(亮)时, 与焦距无关, 物镜将必定全体变成高折射率系统, 结果高折射率玻璃特有的黄色着色产生了影响, 使彩色还原特性完全变成了温色系统。

对摄影用的黑白胶片的特性曲线(HD曲线)进行光谱调查, 一般是长波部分特性曲线的倾斜较陡, 表现出高反差调子再现的倾向。象图14表示的那样, 用短波长成分多的光曝光的画像反差低。因而, 通常的摄影物镜, 为了获得有适当反差的像, 条件之一是必须吸收紫外光。

用远摄物镜进行远景摄影时, 如果使用吸收紫外光的滤色片, 黑白胶片上的反差就好。同样作法, 彩色摄影画像的彩色还原也好。这时除利用前面讲的伽码与波长的依存性以外, 还用了这个滤色片除去杂散光的效

果。

太阳光从地球大气的上层穿过大气到达地面，被大气中浮游着的各种气体粒子散射。其散射程度，与波长的四次方成反比例。比较一下对日光型彩色胶片的兰感层非常灵敏的350nm附近的近紫外光和对红感层

感觉比较灵敏的650nm附近的散射光的强度，近紫外的兰色发色的光大约比散射光强12倍。这是人眼虽然感觉不到强于使彩色胶片感光的短波长光，但却能够看见天空是兰色的原因。日光的散射如图15，短波长光的散射急剧增大。

f	F	1:12	1:1.4	1:17~2.0	1:2.8	1:4
24~28	(mm) $D_b-D_g-D_r$ (%)—(nm)				348 7.6—0.0—1.4 86.4—531	348 7.1—0.0—2.2 88.7—500
35				350 9.4—0.0—1.6 89.2—534	380(10.5) 6.2—0.0—1.1 86.8—523	
50~55	352 12.4—0.0—1.0 90.3—539	353 10.1—0.0—1.4 89.5—545	350 9.3—0.0—1.3 91.2—534			350(14.0) 6.5—0.0—1.0 93.2—538
60~85			352 9.4—0.0—1.0 92.0—533			
100~105					354 8.7—0.0—1.0 92.7—534	
120~135	截止波长(透过率350) 彩色贡献最大透过率 —W.lat $T_{(max)}$				356 8.6—0.0—1.5 89.9—519	340 6.6—0.0—0.4 92.4—542
150~200						348 8.0—0.0—0.6 90.2—533

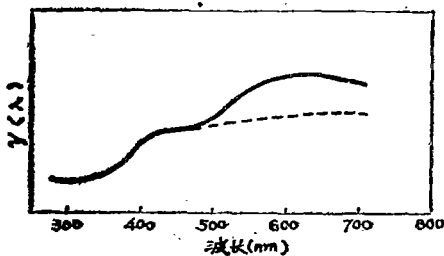


图14 照相用黑的白胶片的特性曲线

被摄体是远景时，在被摄体与物镜之间有很厚的一层空气，通过这层空气的光和上

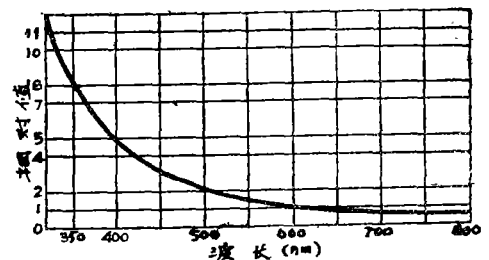


图15 散射

空一样受到散射。在物镜里除了从被写体发出的反射光外，还混入与成像无关的杂散光。

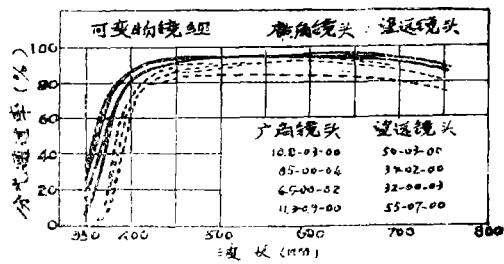


图16 不同焦距镜头的光谱透过率和c.c.

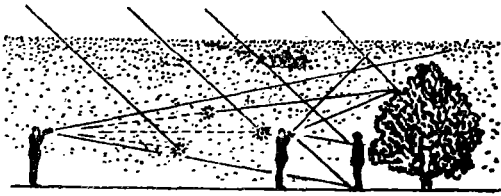


图17 受空气层散射影响的长焦距镜头

举一个身边的例子，在充满香烟烟雾的室内，用紫外光透过率高的镜头和色温高的电子闪光灯摄影时，用黑白胶片，反差低，用彩色胶片，也和反差低同样现象，由于短波长光而发生兰色感光过度，这是由高色温照明光的高能量的短波长成分被散射，摄影物镜的高紫外光透过率和胶片对紫外光的高光谱灵敏度发生相乘的效果引起的。

但是，为了获得对比良好的画像，使用航空摄影用的浓黄色滤光片，使镜头本身具有过大的短波长截止特性，使彩色还原明显地成为温色系统。然而，将物镜的截止波长定在哪，必须将与杂散光和伽玛与波长的依存性有关的影调还原特性和彩色还原特性一起考虑来确定。笔者从许多实拍结果来考虑标准彩色特性。图6所示的物镜特性，就是其中的一个解答。

最近，单镜头反光相机已被系列化，备有许多种专用的可交换物镜。对于这些可交换物镜的使用者来说，都希望无论那种焦距的镜头都具有同样的彩色特性。图16表示的那组可交换物镜的光谱透过率和c.c.值，就属于具有一致的彩色特性的一类，它们是我国某个厂家的产品。

从图16的曲线和c.c.值看出，由于使

用的玻璃材料的影响，一般广角镜头偏于温色系统，远摄镜头偏于冷色系统。

但是，笔者对于从广角到远摄的多种焦距镜头的光谱透过率和c.c.都具有同样的值是不是好抱有疑问，在用广角镜头能把背景一起拍下来的摄影距离，用远摄镜头进行主题的特写摄影，将两者作比较的时候，如果广角镜头和远摄镜头具有同样的彩色特性就是好的。

但是，像图17那样，为了使画面上作为主题的被摄体具有同样大小，而背景具有不同张角的时候，就要按焦距比例，使摄影距离加长。另外，作为一般规律，长焦距镜头多半用于拍摄远景。然而，对于长焦距镜头来说，由于受中间空气层散射的影响，为了消除这种影响，就必须加强截止短波长光。为使可交换镜头看起来彩色还原特性一致，笔者考虑对标准的彩色特性，随着焦距加长，向成为温色系统方向加以补正是理想的。

结 束 语

随着镜头有什么样的彩色特性好的讨论深入，逐渐引起了本人的兴趣。

彩色还原特性的好坏，主要是看鉴定人喜爱的颜色是否还原。最近二、三年来，许多单镜头反光相机的可交换镜头的生产厂家，有使本公司生产的镜头彩色特性一致的倾向，被推定的各厂家的彩色特性的目标值，在先前介绍过的标准范围之内，它们的光分特性看起来也属于先前分类的四组。但是，从摄影的创造性和艺术性来看，能够有按照摄影者的意图自由地表现色彩的特性的镜头是十分理想的。这是在标准化和创造性之间永远存在的矛盾问题。

译自：“写真工业”通卷第302号第34卷

第7号1976年5月第22页

(宋世春译 蒋筑英校)