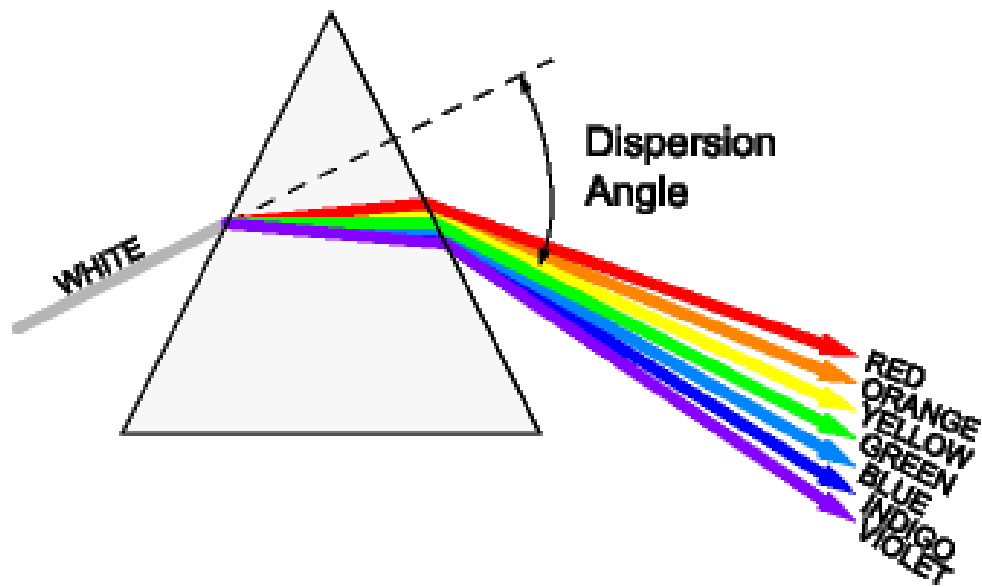


نور و فیلترها



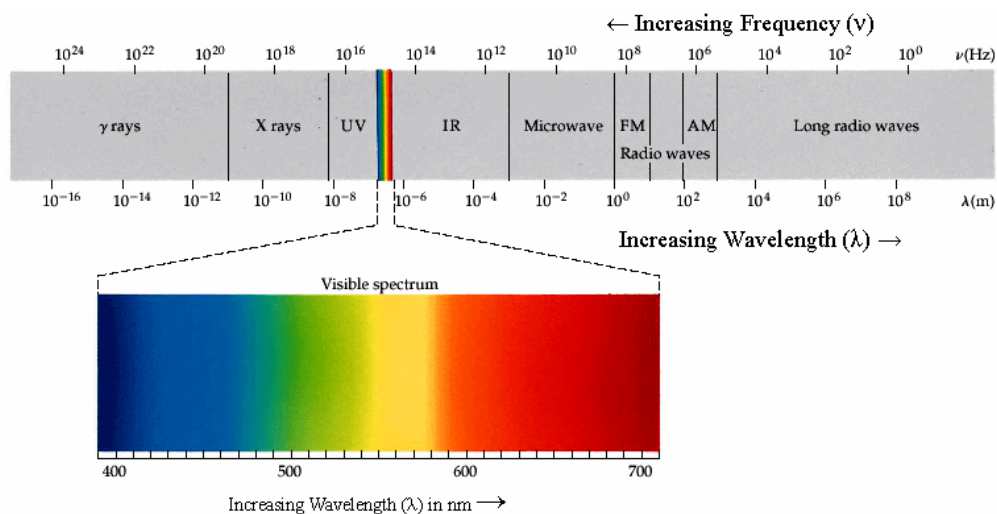
سید مرتضی موسویان

فیلترها

فیلترها صفحه هایی هستند از جنس شیشه ، پلاستیک یا ژلاتین که در عکاسی به طور عمده دو کار اساسی انجام می دهند ؛ « تصحیح نور » به منظور طبیعی جلوه دادن رنگهای تصویر (آنگونه که چشم انسان عادت به دیدن آنها دارد) و ایجاد « جلوه های ویژه تصویری ». هر یک از این دو بخش ، گروههای متنوعی از فیلترها را در بر می گیرد که هر گروه هم ویژگیها و مختصات خود را دارد. لیکن قبل از هرچیز باید اذعان کنیم که شناخت عملکرد فیلترها و کاربرد صحیح آنها در شرایط مختلف ، بدون احاطه نسبی بر دومی بحث زیربنایی ماهیت نور و تعادل یا حساسیت رنگی فیلمهای عکاسی امکان پذیر نیست .

ماهیت نور

نوری که ما می بینیم ، جزء بسیار کوچکی است از طیف بسیار گسترده امواج الکترومغناطیس همانطور که در دیاگرام زیر ملاحظه می کنید ، تمام امواج رادیویی ، تلویزیونی ، مخابراتی ، نور مرئی ، ایکس ، گاما و غیره جزئی از این طیف هستند.

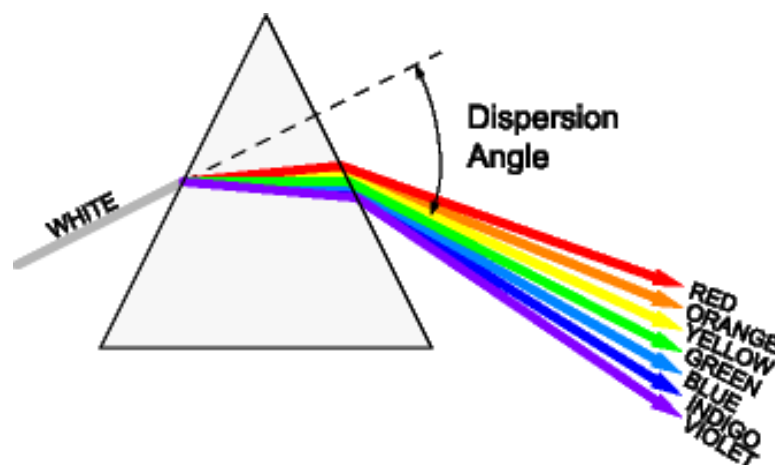


کاملاً امواج الکترومغناطیس ذرات بینهایت کوچکی هستند که همه آنها با سرعت سیصد هزار کیلومتر در ثانیه به شکل موج (به شکل طنابی که به ارتعاش در آید) حرکت می کنند . برای مثال نور خورشید حدود 8 دقیقه با این سرعت در راه است تا به کره زمین برسد . به این دلیل این امواج را الکترومغناطیس می نامند که عملاً از بردارهای الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده اند و از این رو در تمام سیستمهای الکترونیکی کاربردهای فراوان دارند .

یک فرمول ساده (فرکانس \times طول موج = سرعت) تکلیف تمام امواج الکترومغناطیس را روشن می کند . فرکانس یعنی تعداد دفعات تکرار یا تناوب یک موج طی یک ثانیه .
 که در این جهان میلیونها پرتو وجود دارد که چشم انسان قادر نیست آنها را ببیند . لیکن بعضی از آنها مانند پرتو مادون قرمز ، پرتو ماوراء بنفش و پرتو ایکس را میتوان روی فیلمهای عکاسی ثبت کرد.

طیف نور سفید

قسمت مربوط به نور مرئی طیف امواج الکترومغناطیس است که به کره ما روشنایی می بخشد و از طول موج پرتونور قرمز 700 نانومتر (معادل 700 میلیونیم میلیمتر) شروع ، و تا 400 نانومتر (نور بنفش) ادامه می یابد . از همین جا ملاحظه می کنید که خود این قسمت شامل طیف گسترده ای از نورهای رنگی با طول موج های مختلف می باشد که به طیف نور سفید مشهور است .
 ترکیب رنگهای طیف نور سفید را از طریق یک آزمایش عملی نیز میتوان بدست آورد . بدین ترتیب که اگر یک منشور شیشه ای را در مسیر نور سفید قرار دهیم ، نور را تجزیه می کند و یک نوار رنگی به ترتیب طول موج (نورقرمز 640 تا 700 ، نارنجی ، زرد 580 ، سبز 530 ، آبی 480 ، آبی مایل به بنفش و بالاخره نور بنفش با طول موج 400 تا 440 نانومتر) در پشت خود تشکیل می دهد . دیاگرام زیر تجزیه نور سفید را به طور خلاصه با سه رنگ اصلی آن (قرمز ، سبز و آبی) نشان می دهد .



چشم انسان به این دلیل که از قدرت تطبیق برخوردار است معمولاً اجسام را با نور سفید می بیند ، حتی اگر نور کاملاً سفید نباشد . مثلاً یک پیراهن سفید را در روشنایی لامپ یک اتاق سفید ، در نور آزاد خورشید سفید و در هوای ابری هم سفید می بیند . در حالی که حقیقت امر این چنین نیست :

که جدای از دید چشم انسان ، رنگ اجسام بستگی مستقیمی دارد به رنگ نوری که آنها را روشن می سازد ، و رنگ نوری که از آنها باز میتابد.

در اتاق مذکور رنگ نور به شدت متمایل به قرمز است ، بنابراین رنگ پیراهن سفید در اتاق و در زیر لامپهای معمولی عملاً متمایل به قرمز می باشد . رنگ نور آسمان ابری ، آبی و لذا رنگ پیراهن هم در این نور متمایل به آبی است . لیکن چشم انسان به دلیل عادت و حافظه ذهنی قبلی (چیزی که تا حدود زیادی در دوربینهای فیلمبرداری ویدیویی جدید از قبیل Hi 8 به کمک پردازنده های کامپیوتری بازسازی شده است) ، به سرعت خود را با نور موجود تطبیق می دهد و در اغلب شرایط پیراهن را با همان رنگ آشنای همیشگی آن ، یعنی سفید می بیند .

فیلمهای عکاسی فاقد ذهنیت یا حافظه قبلی هستند و در نتیجه اجسام را با رنگهای حقیقی و « لحظه ای » آنها روی خود ثبت می کنند .

که در واقع آنچه به نام رنگ طبیعی یا رنگ واقعی اجسام در ذهن مردم شکل گرفته ، عبارت است از رنگ اجسام در نور سفید ؛ که البته خود این رنگ طبیعی هم تا حدود زیادی نسبی و ذهنی است.

روابط کلی رنگها

نور سفید ترکیبی است از سه رنگ آبی ، سبز و قرمز به نسبت مساوی . از این رو آنها را رنگهای اصلی

می نامند . تمام رنگها از ترکیب این سه رنگ به وجود می آیند . از ترکیب هر یک از رنگهای زرد ، ارغوانی (سرخابی یا ماژنتا) و فیروزه ای (سبز آبی یا سایان) با یک رنگ اصلی ، باز هم رنگ سفید ایجاد می شود. در واقع هر کدام از این رنگها تکمیل کننده یک رنگ اصلی برای تشکیل نور سفید می باشند . به همین دلیل رنگهای فوق را رنگهای مکمل می نامند.

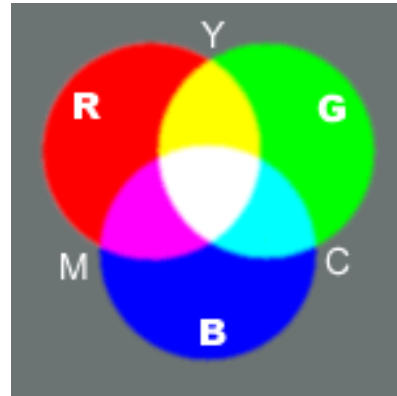
بدین ترتیب ملاحظه می کنید که هر رنگ اصلی به اندازه $1/3$ طیف نور سفید ، و هر رنگ مکمل به اندازه $2/3$ طیف نور سفید را در بر می گیرد . به عبارت دیگر ، میزان تاثیر هر رنگ مکمل در تصویر ، برابر دو رنگ اصلی است .

✓ رنگ سفید = آبی + سبز + قرمز

✓ رنگ سفید = آبی + زرد

✓ رنگ سفید = سبز + ماژنتا

✓ رنگ سفید = قرمز + سایان



برای اصلاح یا کم و زیاد کردن اثر رنگها در تصویر ، باید بدانید هر فیلتر چه نورهایی را عبور می دهد و چه نورهایی را جذب می کند. این قانون بر پایه روابط کلی بین رنگها (معادلات قبل و زیر) استوار است .

سبز+ قرمز = زرد (مکمل آبی)

آبی (مکمل زرد) = سایان + ماژنتا

آبی+قرمز = ماژنتا(مکمل سبز)

سبز(مکمل ماژنتا) = سایان + زرد

آبی+سبز = سایان(مکمل قرمز)

قرمز(مکمل سایان)= ماژنتا + زرد

قانون کلی فیلترها

کله هر فیلتر نور هم رنگ خود (یا نورهای معادل رنگ خود) را عبور میدهد و سایر نورها (یا نور مکمل رنگ خود) را جذب میکند.

برای مثال یک فیلتر زرد ، نور زرد (یا معادل رنگ خود ؛ قرمز و سبز) را عبور می دهد و نور مکمل رنگ خود یعنی نور آبی (یا معادل آن فیروزه ای و ارغوانی) را جذب می کند. به عبارت دیگر :

کله هر دو رنگ مکمل هم ، متضاد یکدیگرند ؛ و به نسبتهای معینی رنگ یکدیگر را جذب (حذف) میکنند.

در باره میزان جذب نور فیلترهای رنگی مختلف ، در مبحث فیلترهای CC توضیح بیشتری خواهیم داد. بدین ترتیب ملاحظه می کنید که برای تأثیر دو رنگ در تصویر ، به جای استفاده از دو فیلتر ، به راحتی می توان از یک فیلتر معادل آن دو رنگ استفاده کرد. برای کاهش اثر تمام رنگها به یک نسبت ، از فیلترهای خاکستری استفاده می شود. درجه های مختلف رنگ خاکستری از ترکیب مساوی رنگهای مکمل در غلظتهای گوناگون به دست می آیند. رنگ سیاه نیز از ترکیب مساوی سه رنگ مکمل خالص (که در اینجا منظور نور است) به وجود می آید.

ضریب فیلترها

میزان جذب نور بعضی از فیلترها (از جمله فیلترهای جذب کننده پرتو ماوراء بنفش و فیلترهای رنگی بسیار روشن) ناچیز و قابل اغماض است . لیکن بسیاری از فیلترهای عکاسی مقدار معینی از نور را جذب میکنند که حد یا ضریب آن را کارخانه سازنده هر فیلتر مشخص کرده است .

برای جبران مقدار نوری که فیلتر جذب می کند ، باید میزان نوردهی به فیلم را براساس ضریب فیلتر و توصیه کارخانه سازنده آن افزایش داد. این افزایش نوردهی ، گاه به بیش از چندین درجه دیافراگم می رسد . ضرایب فیلترها / اعداد لگاریتمی هستند. از این رو راحت تر است وارد مقوله ریاضیات نشویم و فقط به توصیه های سازنده فیلترها در مورد میزان افزایش نوردهی برای ضریب هر فیلتر عمل کنیم .

البته برای دوربینهایی که نورسنجی را از طریق لنز خود انجام میدهند ، چنین ملاحظات یا محاسباتی چندان ضرورت ندارد، زیرا نورسنج این دوربینها در هر شرایط (بدون در نظر گرفتن استثناها از جمله فیلترهای رنگی بسیار غلیظ که بعضاً سلولهای نورسنجی را به خطا می اندازند) میزان نور ورودی را پشت لنز می خوانند. در نتیجه اینگونه تغییرات به طور عادی در نورسنجی آنها ملحوظ می شود.

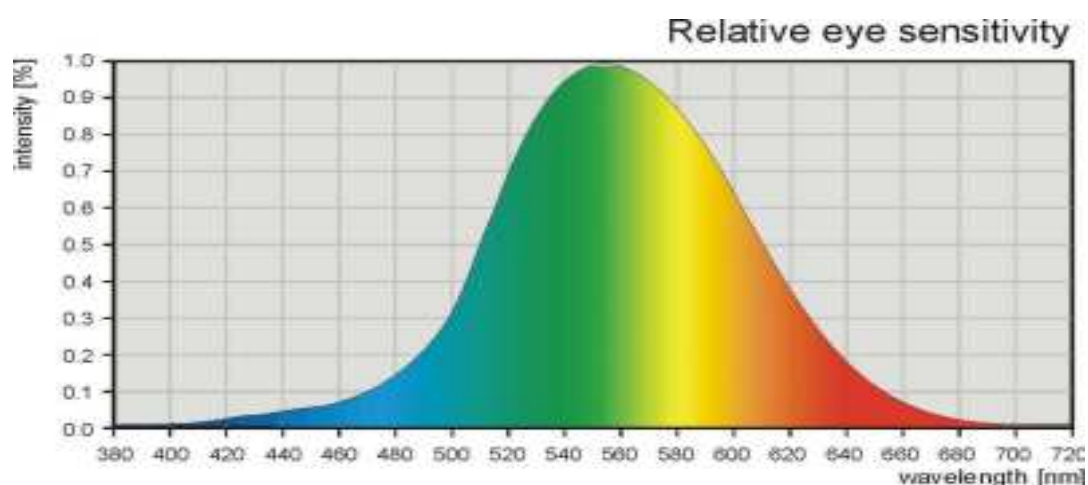
طبقه بندی کلی فیلترها

فیلترها را به طور کلی می توان در سه گروه متمایز زیر طبقه بندی و سپس به ترتیب زیر ، مجموعه های هرگروه را در عکاسی سیاه و سفید و رنگی بررسی کرد.

- فیلترهای رنگی (*Chromatic*) : این فیلترها عملاً با تغییر طول موج نور ، ترکیب و کیفیت رنگ نور را تغییر می دهند. اساساً وقتی یک جسم را به رنگ خاصی می بینیم ، مفهومش این است که آن جسم طول موج نور آن رنگ را به مراتب بیشتر از سایر رنگها ساطع می کند .
- فیلترهای غیررنگی (*Non chromatic*) : فیلترهای بی رنگ و خاکستری شدت تمام طول موجهای نورها را به یک نسبت کاهش می دهند ، یعنی میزان روشنایی اجسام را (بدون تغییر در رنگ آنها) پایین می آورند . در واقع هرکدام از این فیلترها به نوعی کمیت نور را تغییر می دهند.
- فیلترهای جلوه های ویژه (*Special Effects*) : این فیلترها چه به صورت رنگی و چه بی رنگ ، در انواع و شکلهای گوناگون برای ایجاد جلوه های ویژه و تمهیدات تصویری به کار می روند.

عملکرد فیلترها در عکاسی سیاه و سفید

حساسیت چشم انسان در مقابل همه رنگها به یک اندازه نیست . در واقع ساختار چشم انسان به گونه ای است که در نور طبیعی روز ، رنگ زرد ، و در جاهای کم نور ، رنگ سبز را روشنتر از سایر رنگها (قرمز و آبی) می بیند. به عبارت دیگر ، حساسیت رنگی چشم انسان مربوط به رنگهای زرد و سبز می باشد .



فیلمهای متداول (پانکروماتیک) سیاه و سفید نیز ساختاری مخصوص به خود دارند. حساسیت این فیلمها در مقابل رنگ آبی بسیار زیاد، و در مقابل رنگهای سبز و قرمز به مراتب کمتر است (یعنی درست برعکس حساسیت رنگی چشم انسان).

اما مشکل اصلی از آنجا ناشی می شود که فیلمهای سیاه و سفید رنگها را به صورت درجه های مختلفی از رنگ خاکستری ثبت می کنند. لذا هنگام عکسبرداری با این فیلمها، برای مثال، کافی است آسمان آبی اندکی روشن باشد، در این صورت رنگ آسمان در عکس کاملاً سفید ظاهر خواهد شد. به عبارت دیگر در عکسهای سیاه و سفید، در بسیاری موارد تفاوت چندانی بین یک آسمان آبی صاف با آسمان نیمه ابری مشاهده نمی شود. بدون استفاده از فیلترها، فیلمهای سیاه و سفید، تنهای خاکستری سایر رنگها نیز بعضاً بسیار نزدیک یا شبیه به هم ثبت می کنند؛ لذا:

که مهمترین کاربرد فیلترها در عکاسی سیاه و سفید، تغییر دادن حساسیت رنگی فیلم برای تفکیک و ثبت بهتر رنگها (با تنهای دلخواه) می باشد.

برای استفاده صحیح از قانون کلی فیلترها در عکاسی سیاه و سفید، باید بدانید که وقتی گفته می شود هر فیلتر نور هم رنگ خود را عبور میدهد و سایر رنگهای نور را جذب می کند، مفهومش این است که نور هم رنگ فیلتر بیشتر از حد معمول به سطح فیلم می رسد (چون برای جبران جذب سایر نورها توسط فیلتر، باید میزان نوردهی به فیلم را به همان نسبت افزایش دهیم). بدین ترتیب رنگ فیلتر روی نگاتیو تیره تر می شود. تیره تر شدن هر قسمت از نگاتیو باعث روشنتر شدن همان قسمت در عکس می شود.

که در عکاسی سیاه و سفید (برخلاف عکاسی با فیلمهای رنگی)، هر فیلتر رنگ هم رنگ خود را روشنتر از حد معمول، و سایر رنگها را تیره تر می کند.

همین طور هر فیلتر، مکمل رنگ خود را به اندازه غلظت کامل خود و رنگهای معادل آن را به میزان کمتری تیره می کند. برای مثال فیلتر زرد (= قرمز + سبز)، مکمل رنگ آبی (= ارغوانی + فیروزه ای) است. لذا این فیلتر به اندازه غلظت کامل خود رنگ زرد را روشنتر، و رنگهای قرمز و سبز را با نسبتهای کمتری (در مجموع معادل غلظت فیلتر) روشن می کند. برعکس، همین فیلتر رنگ آبی را به اندازه غلظت کامل خود تیره، و رنگهای ارغوانی و فیروزه ای را به میزان کمتری تیره می سازد. در ضمن همین جا اضافه کنیم که در عکاسی سیاه و سفید، فیلترهای رنگی تأثیری بر رنگهای سفید، خاکستری و سیاه ندارد.

فیلترهای مخصوص فیلمهای سیاه و سفید

فیلترهای جذب کننده پرتوماوراء بنفش (Ultra Violet-UV) :

چشم انسان طول موجهای پرتو ماوراء بنفش را حس نمی کند. حتی سلولهای نورسنجی داخل دوربینها و نورسنجهای دستی نیز نسبت به این طول موجها حساس نیستند. لیکن این پرتوها به راحتی بروی فیلم ثبت می شوند و یک خفگی کلی در سطح فیلم ایجاد می کنند. هرچه میزان این پرتوها (به اضافه ذرات بخار و دم هوا: Haze) زیادتر باشد، به همان نسبت نیز از وضوح کلی تصویر کاسته می شود. پرتوهای ماوراء بنفش همیشه در نور روز وجود دارند، لیکن میزان آنها در ارتفاعات و فصل تابستان بیشتر است. فیلترهای UV معمولاً به طور دائم جلوی لنز دوربین بسته می شوند و علاوه بر جذب این پرتوهای مزاحم، از سطح لنز (در مقابل گرد و غبار، خراش و اثر انگشت) محافظت می کنند. ضریب اغلب این فیلترها یک است؛ یعنی نیازی به افزایش نوردهی ندارند. هنگام استفاده از فیلترهای سبز، زرد، نارنجی، قرمز و سایر فیلترها (بجز فیلترهای آبی رنگ)، دیگر نیازی به استفاده از فیلترهای جذب کننده پرتو ماوراء بنفش UV نیست، زیرا تمام این فیلترها نیز پرتوهای مزاحم را جذب می کنند.

- فیلتر زرد شماره 8
- فیلتر سبز متمایل به زرد شماره 11
- فیلتر سبز شماره 58
- فیلتر نارنجی شماره 16
- فیلتر قرمز شماره 25
- فیلتر آبی تیره شماره 47

عملکرد فیلترها در عکاسی رنگی

ساختار فیلمهای رنگی به گونه ای است که دانه های رنگساز لایه های حساس به نور این فیلمها (که سرانجام تصویر را روی فیلم تشکیل می دهند) متضاد (مکمل) رنگ اصلی هر لایه است (دانه های رنگساز لایه حساس به نور آبی، زرد، لایه حساس به نور سبز، ماژنتا، و لایه حساس به نور قرمز، سایان است). بنابراین، وقتی یک فیلم رنگی فرضاً بیش از حد معمول در معرض نور آبی قرار گیرد (مثلاً یک فیلتر آبی روی لنز دوربین ببندیم) طبعاً نور آبی بیشتری جذب فیلم خواهد شد.

در نتیجه، در مرحله ظهور فیلم، بلورهای نمک نقره ای که نورآبی بیشتری جذب کرده اند، مقدار بیشتری رنگدانه های زرد روی فیلم باقی می گذارند.

حال چه فیلم نگاتیو باشد و روی کاغذ عکس چاپ شود، و چه اسلاید باشد و به شیوه مستقیم تری به تصویر مثبت تبدیل شود، این رنگ زرد اضافی (که تا این مرحله به صورت نگاتیو است)، در تصویر نهایی (عکس یا اسلاید) به صورت مثبت، یعنی متضاد رنگ خود، به رنگ آبی ظاهر می شود. بنابراین ملاحظه می کنید که برخلاف نتیجه نهایی کاربرد فیلترها در عکاسی سیاه و سفید:

که در تصویر نهایی فیلمهای رنگی، هر فیلتر رنگ هم رنگ خود (یا رنگهای معادل رنگ خود) را پررنگتر، و سایر رنگها (یا مکمل رنگ خود) را کمرنگتر می سازد.

اگر فیلم رنگی در نور مناسب خود عکسبرداری شود، بی نیاز از فیلتر، رنگها را به صورت طبیعی بازسازی می کند. اما مؤلفه های این «اگر» در اغلب شرایط فراهم یا با یکدیگر سازگار نیستند و لاجرم استفاده از فیلترها را ضروری میسازند. این مؤلفه ها را تحت عناوین دمای رنگ نور و تعادل فیلمهای رنگی، در ذیل بررسی می کنیم.

دمای رنگ نور

رنگ منابع مختلف نور متفاوت است. رنگ نور طبیعی نیز طی فصول سال در شرایط اقلیمی، جوی و ساعات مختلف روز تغییر می کند، و بالاخره رنگ اجسام نیز از دید عکاسی واقعی یا طبیعی تابع تغییرات رنگ نور است.

برای دستیابی به یک واحد اندازه گیری جهت شناسایی رنگ نور در شرایط مختلف ، فیزیکدانها پس از آزمایشهای گوناگون ، سرانجام دمای نور را به عنوان معیار سنجش رنگ آن انتخاب کردند. بدین ترتیب که اگر مثلاً یک قطعه آهن سیاه را حرارت دهیم ، رنگ آن در ابتدا قرمز ، و با بالا رفتن درجه حرارت ، به تدریج از قرمز به نارنجی ، زرد ، سفید و سرانجام آبی تبدیل می شود.

واحد اندازه گیری دمای رنگ نور به نام مبتکر روش اندازه گیری فوق (ویلیام *ف 1 تامسون کلونین Kelvin: فیزیکدان معروف انگلیسی) کلونین نامگذاری شده و مبنای اصلی آن درجه سانتیگراد است (صفر درجه سانتیگراد برابر 273 درجه کلونین است).

اگر عدد یک میلیون را بر واحد کلونین تقسیم کنیم ، واحد دیگری به دست می آید به نام مایرد (Mired). به عنوان مثال دمای رنگ نور سفید ، حدود 5500 درجه کلونین یا 180 درجه مایرد است .

معیار فوق نشان می دهد که هرچه دمای رنگ نور بالا باشد ، امواج نور آبی بیشتر ، و هرچه دمای رنگ نور پایین بیاید ، امواج نور قرمز بیشتر می شود. وقتی امواج نور در حال تعادل و برابری نسبی است (در این مورد برابری مطلق به ندرت پدید می آید) ، نور سفید روز تولید می شود. نور اغلب فلاشهای الکترونیک نیز استاندارد نور سفید روز است .

که نور سفید اصطلاحاً به نور خورشید در حوالی نیمروز گفته می شود؛ زیرا در این ساعات ، نسبت تمام رنگهای نور تقریباً برابر است.

تعادل فیلمهای رنگی

فیلمهای رنگی با سه نوع تعادل (حساسیت در مقابل رنگ نور) تولید می شوند. فیلمهای مخصوص نور روز با تعادل 5500 درجه کلونین که به طور گسترده برای عکاسی عمومی و حرفه ای عرضه می شوند؛ و فیلمهای نوع A و B (تنگستن) با تعادل های 3400 و 3200 درجه کلونین که برای عکسبرداری در نور لامپهای فتوفلاد و تنگستن با دمای رنگ نور 3400 و 3200 درجه کلونین ، کاربردهای مخصوص به خود را دارند . در لایه های حساس فیلم مخصوص نور روز ، رنگهای زرد و قرمز بیشتری به کار رفته تا هنگام عکسبرداری در روز ، نور آبی اضافی آسمان را خنثی کنند .

اما در لایه های حساس فیلمهای نوع A و B نسبت رنگ آبی به مراتب بیشتر از سایر رنگهاست ؛ زیرا نور لامپهای فتوفلاد ، تنگستن و کوارتز ، بیش از حد متمایل به رنگ قرمز است .

ساختار این فیلمها رنگ قرمز اضافی لامپهای مذکور را خنثی می کند و در نتیجه تصویر با رنگ طبیعی روی فیلم ثبت می شود. به همین دلیل هم اگر به عنوان مثال با فیلم نور روز در نور تنگستن عکس بگیرید، رنگ کلی عکسها متمایل به قرمز خواهد شد. و برعکس ، اگر با فیلم تنگستن در نور سفید روز عکس بگیرید ، رنگ تصاویر متمایل به آبی می شود.

کمی فیلمهای رنگی وقتی رنگها را به صورت طبیعی ثبت می کنند که تعادل رنگی آنها با دمای رنگ نوری که در آن عکسبرداری می شوند ، برابر باشد .

از جنبه نظری فقط در سه حالت تعادل فیلمهای رنگی با دمای نور عکسبرداری مطابقت می کند و بدون استفاده از فیلتر ، عکسها از رنگهای طبیعی برخوردار می شوند. این سه حالت طبعاً درجه های 5500 ، 3400 و 3200 کلوین (درجه های تعادل فیلمهای رنگی) هستند. برای سایر شرایطی که از چنین تطابقی برخوردار نیستند باید از فیلترهای مناسب استفاده کرد که توضیح خواهیم داد.

فیلترهای مخصوص فیلمهای رنگی

فیلترهای نور آسمان (Skylight) : عملکردی شبیه فیلترهای UV دارند ؛ یعنی پرتوهای ماوراء بنفش و نور آبی اضافی آسمان را (که به دلیل مولکولها و ذرات بخار معلق در فضای باز ، وجود دارند اما چشم انسان آنها را به طور کامل نمی بیند) جذب می کنند و در نتیجه از کاهش وضوح تصویر هنگام عکسبرداری در نور طبیعی جلوگیری می کنند . بیشتر این فیلترها اندکی صورتی رنگ هستند و تنهای رنگها را گرمتر می سازند . لذا هنگام عکسبرداری با اسلایدهای رنگی در صورت نیاز می توانید از فیلترهای بعضاً بی رنگ نور آسمان یا UV (مانند Hazel ساخت تیفن) یا فیلترهای پلاریزر استفاده کنید .

فیلترهای معمولی نور آسمان (اسکای لایت) اغلب با شماره های 1A و 1B عرضه می شوند. شماره 2A این فیلترها اندکی پررنگتر ، و در نتیجه قویتر از شماره های ردیف 1A عمل می کند (فیلتر 2A کدک زرد کهربایی است و تقریباً تمام پرتو ماوراء بنفش را جذب می کند) . برای عکسبرداری در فضاهای بسته - نورهای مصنوعی - نیازی به این فیلترها نیست ؛ لیکن برای محافظت از عدسی سطح خارجی لنزها ، بهتر است آنها را به طور دائم روی لنز دوربین خود ببندید .

فیلترهای تبدیل رنگ نور (Color Conversion): وقتی اختلاف دمای رنگ منبع نور با تعادل رنگی فیلم بسیار فاحش باشد (حدود 2000 درجه کلوین) ، مانند وقتی که فیلم مخصوص نور روز (5500 کلوین) برای عکسبرداری در نور تنگستن (3200 کلوین) یا برعکس ، وقتی فیلم تنگستن برای عکسبرداری در نور روز به کار می رود ، برای تبدیل و تطابق دمای رنگ منبع نور با تعادل رنگی فیلم ، از این فیلترها استفاده می شود. این فیلترها به دو گروه تقسیم می شوند: فیلترهای سری 80 (آبی روشن و تیره: افزایش دهنده های شدید دمای رنگ نور) و فیلترهای سری 85 (نارنجی روشن و تیره : کاهش دهنده های شدید دمای رنگ نور) .

فیلترهای متعادل کننده رنگ نور (Color Balancing): عملکرد این فیلترها شبیه فیلترهای تبدیل رنگ نور اما بسیار ملایمتر از آنهاست . این فیلترها در صنعت سینما برای یکنواخت کردن رنگ چند هزارمتر فیلم (طول یک فیلم سینمایی) که اغلب در مکانهای مختلف و با نورپردازیهای متفاوتی فیلمبرداری می شوند ، کارآیی زیاد دارند. استفاده از این فیلترها همچنین برای فیلمهای اسلاید رنگی عکاسی نیز (به دلایلی که به دفعات اشاره کرده ایم) ، ضروری است . اما گفتیم که فیلمهای نگاتیو رنگی عکاسی از چنین حساسیتی برخوردار نیستند و رنگ آنها را می توان هنگام چاپ روی کاغذ عکس ، تا حدود قابل ملاحظه ای تصحیح کرد.

این فیلترها نیز در دو گروه مشخص سری 82 (آبی کم رنگ : افزایش دهنده های ملایم دمای رنگ نور) و سری 81 (زرد کم رنگ : کاهش دهنده های ملایم دمای رنگ نور) عرضه می شوند . در واقع باید بگوییم که این فیلترها برای سردتر یا گرمتر کردن رنگ کلی تصویر بسیار مناسب هستند (که البته مورد دوم بیشتر رایج است) . مثلاً هنگام عکسبرداری با فلاشهای الکترونیکی ، یک فیلتر زرد کم رنگ ، اندکی از نور آبی را جذب می کند و در نتیجه رنگها با تنهائی

گرمتری روی فیلم ثبت می شوند. بعضی از عکاسان حرفه ای ترجیح می دهند که تا حد ممکن به جای بستن فیلتر روی لنز دوربین از فیلترهای مناسب در جلوی منبع نور (مثلاً جلوی شیشه فاش) استفاده کنند .

فیلترهای جبران کننده رنگ نور (Color Compensating) : گاهی برای انجام کارهای خصوصی در عکاسی، یا وقتی با منابع نوری خاصی رو به رو می شویم ، تقویت یا جبران کردن رنگهای میانی طیف نور سفید ضرورت می یابد. برای مثال طیف نور لامپهای فلورسنت (مهتابی) پیوسته نیست و اغلب فاقد نور قرمز است و بیش از حد نور سبز دارد. چشم انسان قادر به تشخیص صحیح طیف نور این لامپها نیست (نور آنها را کاملاً سفید می بیند) . اما هنگام عکسبرداری در نور این لامپها ، طبعاً این نور سبز بیش از حد ، جذب فیلم می شود و در نتیجه تصاویر با رنگی متمایل به سبز روی فیلم شکل می گیرند. در این صورت استفاده از یک فیلتر CC (حروف اختصاری و نام رایج فیلترهای جبران کننده رنگ نور) به رنگ ماژنتا در غلظت مناسب ، این نور سبز اضافی را جذب می کند (قانون کلی فیلترها) و باعث می شود که تصاویر با رنگ طبیعی روی فیلم ثبت شوند.

فیلترهای CC که برای عکسبرداری به کار می روند ، اغلب به صورت ورقهای ژلاتینی هستند ؛ لیکن همین فیلترها برای استفاده در زیر دستگاههای چاپ رنگی (آگراندیسورها) از جنس پلاستیک نیز ساخته می شوند که به آنها فیلترهای CP می گویند .

فیلترهای CC در شش رنگ (سه رنگ اصلی و سه رنگ مکمل) و در اندازه ها و غلظتهای بسیار متنوع (از 2/5 درصد تا 100 درصد) توسط شرکتهای مختلف عرضه می شوند. فیلترهای CC به دلیل ظریف و نازک بودنشان از بهترین کیفیت اپتیکی در بین انواع فیلترها برخوردارند ؛ اما اثر انگشت یا چرکی ، به سرعت آنها را غیرقابل استفاده می سازد . برای افزایش یا کاهش دادن کنتراست رنگها ، یا برای ایجاد جلوه های ویژه تصویری (کم یا زیاد کردن عمدی اثر هر یک از رنگها در تصویر) ، فیلترهای CC کاربردهای ویژه خود را دارند. اعداد مندرج در جلوی فیلترهای CC بیانگر شماره و « درصد غلظت» این فیلترهاست .

فیلترهای خاکستری (Neutral Density) : فیلترهای ND (حروف اختصاری و نام رایج این فیلترها) فیلترهایی هستند بی رنگ که در غلظتهای بسیار متنوع و در چند شکل عرضه می شوند. مهمترین عملکرد این فیلترها کاهش کمیت شدت نور بدون تأثیر در کیفیت رنگ نور است. به عبارت دیگر، این فیلترها شدت نور تمام رنگها را « به یک نسبت » کاهش می دهند. شکل‌های مختلف این فیلترها بدین صورت است:

1) یکدست خاکستری، 2) نصف خاکستری نصف روشن، 3) کاهش تدریجی عمودی رنگ خاکستری از بالا به پایین یا برعکس و 4) کاهش تدریجی دایره وار رنگ خاکستری از مرکز فیلتر به طرف حاشیه.

کاربرد فیلترهای ND در سینما به مراتب بیشتر از عکاسی است؛ زیرا در فیلمبرداری سرعت شاتر معمولاً روی درجه $1/48$ ثانیه ثابت است و درجه های دیافراگم بسته تر از $F/11$ نیز کیفیت تصویری مطلوب را ارائه نمی دهند. لذا در نور شدید صحنه های خارجی، شماره های مختلف فیلترهای ND قادرند (بسته به نیاز) شدت نور را به ترتیب از $1/3$ تا حدود 13 درجه دیافراگم کاهش دهند. نظیر این مشکل در عکاسی زمانی پیش می آید که بخواهیم با دوربینهایی که شاتر آنها سطح کانونی است، از فلاشهای الکترونیک برای پرکردن سایه های تند نور روز استفاده کنیم. در اینجا نیز چون سرعت همزمانی بسیاری از این دوربینها $1/60$ ثانیه است، هنگام عکسبرداری چنانچه نور صحنه بیش از حد درجه دیافراگم دلخواه عکسبرداری باشد، باید برای کاهش شدت نور از فیلترهای خاکستری در غلظت مناسب استفاده کنیم.

فیلترهای پلاریزه (Polarizer) : این فیلترها نیز همچون فیلترهای ND ، خاکستری رنگ هستند و فقط شکل فیزیکی نور را تغییر می دهند و نه رنگ آن را. پرتوهای نور به شکل موج حرکت می کنند. برای مثال اگر سر یک طناب را به یک جایی ببندیم و سر دیگر آن را با دست تکان دهیم ، در طول طناب ارتعاشهای عرضی موجی شکل پدید می آید. اگر حرکت دست ما فرضاً فقط به طرف بالا و پایین باشد ، این ارتعاشها فقط در یک سطح عمودی ایجاد می شوند. این نوع ارتعاش را تک سطحی یا پلاریزه می نامند. اما اگر حرکت دست ما فرضاً به طرف بالا و پایین ، چپ و راست ، و در جهت زوایای دیگر انجام شود ، ارتعاشات طناب در همه جهتها (سطوح عمودی ، افقی ، مایل و به طور کلی در بینهایت جهت) صورت می گیرد. پرتوهای نور نیز در مسیر حرکتشان ، به طور معمول ارتعاشاتی در همه جهتها دارند. اما گاهی ارتعاشات پرتوهای نور فقط در یک سطح تخت (عمودی ، افقی یا مایل) شکل می گیرد. از این رو این نور را تک سطحی یا پلاریزه (قطبیده) می نامند. وقتی نور به سطوح غیرفلزی مانند شیشه ، پلاستیک ، سطح آب و سطوح صیقلی براق برخورد می کند ، بازتاب آن در یک سطح تخت انتشار مییابد که در این صورت نور پلاریزه شده است ، و انتشار آن نیز به موازات سطح بازتاب یا انعکاس دهنده نور است . اغلب این انعکاسهای مزاحم ، چه به صورت برق زدنهای موضعی سطوح صیقلی (که در تصویر هاله ایجاد می کنند) و چه در سطوح بزرگتر مانند شیشه ، پلاستیک ، سطح آب ، بعضی تابلوهای نقاشی و غیره ، نتیجه نور پلاریزه شده است . کار فیلترهای پلاریزه دقیقاً همین حذف نور پلاریزه حایل بین دوربین و صحنه عکسبرداری است . ساختار فیلترهای پلاریزه را می توان به یک پرده کرکره ای بسیار ظریف تشبیه کرد که نور قادر است فقط از بین شکافهای موازی آن عبور کند . لیکن این شکافها آنقدر ظریف هستند که اگر شیارهای دوعده فیلتر پلاریزر خطی (Linear) عمود برهم قرار گیرند ، صفحه کاملاً سیاهی را تشکیل می دهند که هیچ نوری قابل عبور از آنها نخواهد بود. فیلترهای پلاریزر « در تمام شرایط » بخشی از نور را جذب می کنند. ضرایب اغلب این فیلترها حدود 2/5 تا 4 است که افزایش نوردهی یک و یک سوم تا 2 درجه دیافراگم را ایجاد می کنند. بیشترین کارایی فیلترهای پلاریزر زمانی است که محور لنز دوربین تا موضوع (خط مستقیم عکسبرداری) با منبع نور (فرضاً خورشید) زاویه 90 درجه تشکیل دهد. شیارهای فیلترهای پلاریزر ، موازی است و از این رو آنها را پلاریزرهای خطی (Linear Polarizer) مینامند. فیلترهای پلاریزر خطی اغلب سیستمهای لنزهای اتوفوکوس را به خطا می اندازند. برای اینگونه لنزها باید از

فیلترهای موسوم به پلاریزرهای دایره ای (Circular Polarizer) استفاده کرد که شیاره‌ایشان به شکل موجهای دایره ای شکل است .

فیلترهای جلوه های ویژه:

فیلترهایی را که تاکنون شرح دادیم ، هرکدام به نوعی کمیت یا کیفیت نور عکسبرداری را تغییر میدهند تا تصاویر با نور و رنگ هرچه طبیعی تر روی فیلم ثبت شوند. اما عکاسی به همین جا خاتمه نمی یابد و بخش عمده ای از آن به خلق تصاویری زیباتر از عکسهای معمولی اختصاص دارد ؛ تصاویری که گاه بسیار غیرمنتظره و اعجاب برانگیزند و نتیجه جریان سیال ذهن خلاق عکاس به کمک تمهیدهای گوناگون از جمله استفاده از فیلترهایی هستند که هرکدام جلوه های ویژه متفاوتی را در تصویر ایجاد می کنند. این فیلترها در انواع و اقسام بسیار متنوعی عرضه می شوند که بیشتر آنها نیز جنبه تفننی دارند ؛ اما بعضی از آنها کار عکاس را برای خلق آثار ناب تصویری هموار می کنند.

انواع فیلترهای جلوه ویژه:

فیلترهای نرم کننده وضوح تصویر (Soft Focus & Diffusion) : عملکرد کلی این فیلترها محو کردن کم و بیش جزئیات صحنه عکسبرداری است که در نهایت باعث لطیف و نرم شدن تصویر موضوع می شود. این فیلترها در چند درجه ضعیف و قوی و در شکل‌های متنوع ساخته شده اند و بیشتر در عکاسی پرتره برای لطیف ساختن چهره ، محو کردن دانه های زمخت ، جوشهای صورت و کاهش چین و چروکها در افراد مسن به کار می روند. درجه های قویتر این فیلترها وضوح و کنتراست تصویر را به کلی کاهش می دهند. بسیاری از این فیلترها حالت شیشه های شبنم یا بخار گرفته را دارند. « تیفن » این فیلترها را به صورت توریهای ریز و درشت خانه زنبوری عرضه می کند. فیلترهای ساخت « هریسن » شیشه هایی است با لکه های ریز و درشت سیاه رنگ . « مینولتا » نوعی از این فیلترها را با دانه های بسیار ظریف و کمرنگ رنگهای اصلی تولید کرده است که به فیلترهای گروه P معروفند.

فیلترهای تدریجی (Gradated) : این فیلترها بیشتر به صورت شیشه‌های مربع شکل رنگی یا خاکستری عرضه می‌شوند و غلظت آنها به تدریج از بالا به پایین (یا بر عکس) کاهش می‌یابد و بعضاً از نیمه به پایین کاملاً شفاف می‌شود. نوع دیگری از این فیلترها اساساً نیمه رنگی هستند. این قبیل فیلترها بیشتر برای تیره یا رنگی کردن نیمه بالای مناظر طبیعی به کار می‌روند.

فیلترهای چند تصویری (Multiple Image) : معروف به فیلترهای منشوری ؛ این فیلترها از دو تا چندین منشور به هم پیوسته در شکل‌های مختلف تشکیل شده‌اند و تصویر موضوع اصلی را به چند تصویر در هم تبدیل یا قسمتی از تصویر را به طور پیوسته تکرار می‌کنند. هر چه فاصله عکسبرداری زیادتر شود، فاصله تصاویر در هم نسبت به یکدیگر زیادتر می‌شود. این فیلترها با درجه‌های نسبتاً باز دیافراگم (مانند $1/8$ و $f/6.5$) نتایج مطلوبتری ارائه می‌دهند.

فیلترهای ستاره ساز (Cross filter) : این فیلترهای مشبک مانند، زرق و برق‌های موضوع و نقاط نورانی صحنه عکسبرداری را به انواع ستاره‌های درخشان تبدیل می‌کنند. طرح کلی خطوط شبکه فیلتر و اندازه خانه‌های آن، شکل و اندازه ستاره‌های تصویر را تعیین می‌کنند. نمونه‌های دیگر این فیلترها عبارتند از:

Pale tint Filter
Pop set Filter
Stripe Filter
Mist Filter
Sunrise Filter
Fog Filter
Contrast Filter
Glass enhancer
Twilight Filter
Landscape Filter
Coral Filter
Day for night Filter