

M78与巴纳德环西北角---浅谈色相平衡

目标简介：

M78是包括着[NGC 2064](#), [NGC 2067](#)和[NGC 2071](#)的星云群中最亮的[弥漫反射星云](#)。这个星云群属于[猎户座分子云团](#), 距[地球](#)约有1600[光年](#)。用[小型望远镜](#)就轻易可以看到M78这模糊的小亮点和星云中的两颗[土等星](#)。这两颗星就是[HD 38563A](#)和[HD 38563B](#)。M78之所以能被看见，就是因为M78的尘埃云反射了它们的光线的缘故。M78中大约有45颗[变星](#)是[金牛座T型星](#)，年轻的恒星仍处在形成的过程中，同时已知M78中有17个[赫比格-哈罗天体](#)。

[巴纳德环](#) (Barnard's Loop, Sh 2-276) 是位于[猎户座](#)的一个[发射星云](#)，距地球约1600[光年](#)，横跨约300光年，是[猎户座分子云复合体](#)的一部分。这个呈巨大弧状的[星云](#)的中心大概位于[猎户座大星云](#)。猎户座大星云中的[恒星](#)可能与巴纳德环的形成有关。它也可能源于200万年前的一次[超新星爆炸](#)。

从地球看，这个星云延伸超过600[角分](#)，几乎覆盖了整个猎户座。巴纳德环十分昏暗，用肉眼是无法看到它的，但我们可以从长时间曝光的照片清楚地看到这个星云。1895年，美国天文学家[爱德华·爱默生·巴纳德](#)从经过长时间曝光的底片上发现了这个星云。

2004年1月，麦克尼尔在自家后院利用3英寸反射望远镜拍摄猎户座的[反射星云M78](#)的广角照片，之后在照片中发现这个新生的星云。2月9日[国际天文联合会](#)宣布了这一新发现并将新星云命名为麦克尼尔星云。天文学家约翰·韦尔奇 (John Welch) 检视过往在该天区拍摄的照片发现，结果发现1966年10月22日埃弗雷德·克雷默 (Evered Kreimer) 所拍摄的中也可以看到麦克尼尔星云，但在1951年11月29日[帕洛玛天文台](#)的红光巡天影像之后的大量数字巡天图像中却未能看到星云的存在。[\[1\]](#) 这意味着星云的亮度一直在变化，它可能是一个由[变星](#)激发的反射星云，或者是恒星的光线因某原因被遮掩而导致星云的亮度变化。[\[2\]](#) 这个星云在2004年后又消失，直到2008年再次出现。

麦克尼尔星云和红外线源IRAS 05436-0007有密切关联。[夏威夷大学](#)的Reipurth的初始研究认为它是由一颗深埋于诞生星云的[原恒星](#)突然爆发，激发周围气体而增亮产生的。[\[3\]](#)

-----以上信息来自维基百科-----

器材：相机：QHY16200A

赤道仪：iOptron CEM60-EC

主镜：takahashi e-130D

累计曝光：4.3小时

介绍了那么多，总之就是，这个天体不仅光比很强烈，而且大部分天区还特别暗，总之不是一个太容易拍的目标。里面的那个麦克尼尔星云我们也可以做一些持续观测

这张片子的后期处理一共做了两次，终于在色彩，明度和细节上达到了微妙的平衡。之所以

说是微妙的平衡，是因为巴纳德环那部分天区的色彩从淡粉色到苹果红，M78周围从蓝色到土黄色的区域，还有外围那些带着一些发射氢的土黄色-酒红色的星云，都处理的比较多变（这也是我比较喜欢的风格），像蒙娜丽莎的微笑那样，视线的漂移会对画面的内容产生主观影响。



但它的原始RGB帧却是这个样子



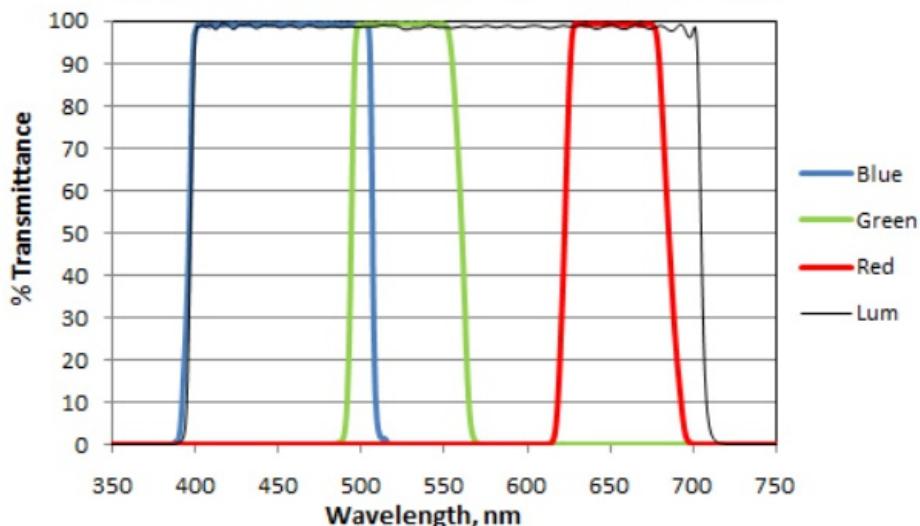
怎么样是不是感觉惨不忍睹。一个明亮一个暗黑，一个色彩多变一个血红一片。那么两者之间的转换是怎么进行的？

这些色彩转变的秘密在于色相平衡。

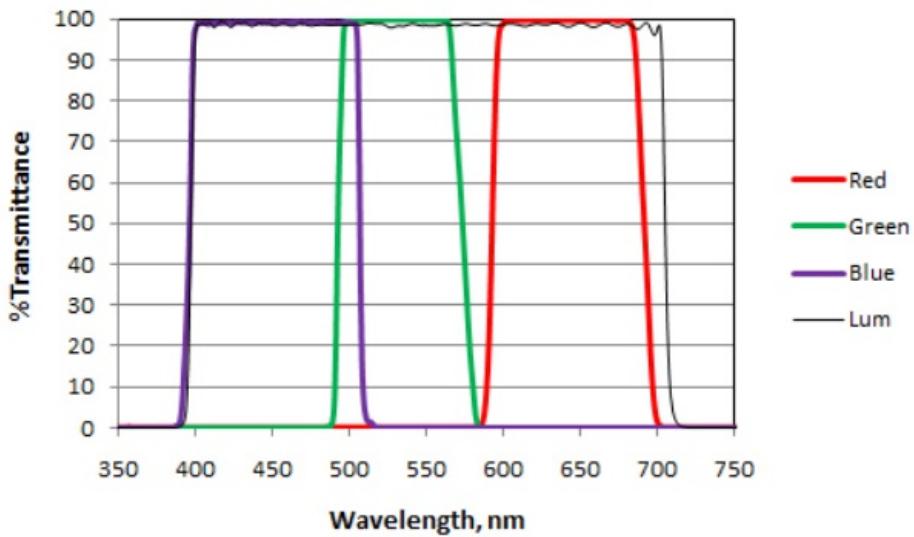
其实一提到天文摄影里的色彩问题，大多数人能想到的只有白平衡（通常所说的调色或者着色），只是问题还没有这么简单。

前面的笔记里讲过，白平衡的本质是RGB三色光强的比例。白平衡由一个光学黑参考点和一个光学白参考点线性地决定了。但对于一张照片的色彩来说，白平衡不是一切。比如说下面这个现象就很值得关注：不同厂家的滤镜拍出来的片子有不同的色感，即便是白平衡完全一致，滤镜也是可以决定颜色的。下图所列的astrodonE系和I系滤镜，他们拍出来的色相就完全不一样。

Astrodon Generation 2 E-Series Filters



Astrodon Generation 2 I-Series Filters



E系的滤镜红色更窄，I系的滤镜红色透过谱线更宽。这里有一个没经过严格证明的结论（有错请指出）：我们认为一组滤镜的色相由透过谱线的中心波长决定，而饱和度由滤镜的透过带宽决定。这个推测是基于以下事实：

1 如果你拍过SHO窄带摄影的话，就会了解S和H的波段挨得很近，而H和O离得很远。这样合成一张照片之后，本来在肉眼看来应该是红色的Ha就变成了绿色。而青色的O变成了蓝色。于是窄带的颜色和RGB看起来是完全不一样的。

2 还是拿窄带摄影举例子，窄带的片子几乎拉伸出来就能用，根本不用增加饱和度。因为三个通道的反差都足够高。更本质的原因却是带宽足够窄，R G B三个通道中的差异就很明显，这样饱和度才能上去。

天文摄影里色彩的平衡其实也分成三个方面：白平衡，色相平衡，饱和度平衡。所以天文摄影一直都是平衡的艺术。

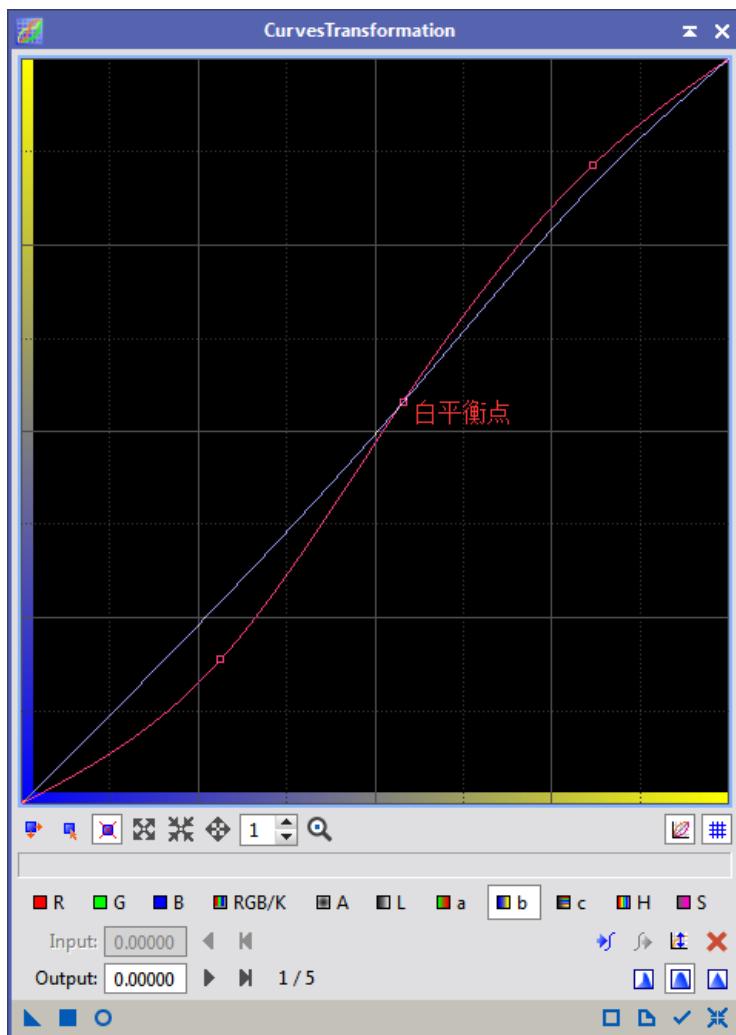
但滤镜如果已经给定了，我们也不是真的没有办法去扭转色相或者调节饱和度平衡了。

这里给出一种方法来调节色相平衡：ab曲线。

如果你很熟悉Photoshop的话，一定会对L*a*b模式非常熟悉。在白平衡的相关笔记里某猫写过，这个色彩模式是由一个采用了不同RGB权重的明度和两个看起来像浮雕的颜色通道组成，颜色通道从红到绿，从黄到蓝。所以lab通道本质是一个色彩空间的球坐标系。其中ab通道的妙用之一是降噪，之二就是今天说的色相平衡。

如果我们给a通道和b通道做一个这样的曲线，那么饱和度会变高。因为我们这个曲线让红色更红，绿色更绿，黄色更黄，蓝色更蓝。

但有一个原则不能忽视：不能让白的颜色变黄或者变蓝。也就是说这个色彩球的球心是不能做任何平移运动的，而画面所占据的空间在这个球内可以拉伸。



这个做法在photoshop的一些教程里面被认为是增加饱和度的一种手段。但严格来说它增加的不仅仅是饱和度，还顺带着扭转了色相。原因在于ab通道本身不仅包含饱和度的信息，而且包含了色相的信息。比如说b通道，当数值接近于0的时候和数值接近于0.5的时候，色相明显是不一样的，如果动了它的曲线那相当于给色相和饱和度都做了一个互相关联的映射。如果希望只改变饱和度，那需要到HSV空间中改动S通道的曲线，那种曲线才是饱和度的彻底分离。

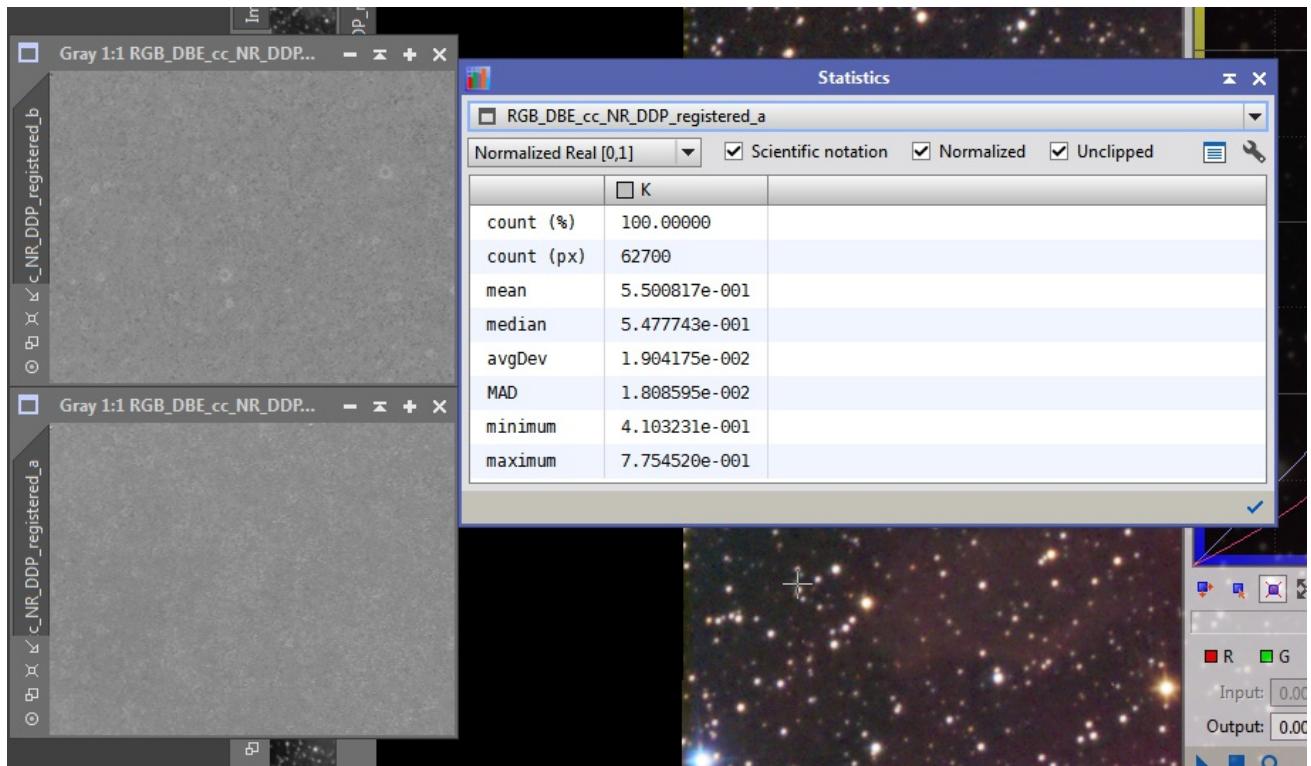
可是具体到M78这个案例上，情况不大一样。如果只改动饱和度曲线段，起码用我目前使

用的7牌滤镜的时候整体的色相都是偏红的，而且是那种缺氧的红色。红色一旦显现出“缺氧”的感觉，一般意味着色彩混合里的黄蓝通道反差过低。

于是，动这个曲线之前，我们首先要确认一个不动点：

首先打开dynamic crop功能，切出一小块灰色背景来。这个背景里的ab通道的均值就是我们所需要的“白平衡点”，在以后的曲线调整里永远不能动的。

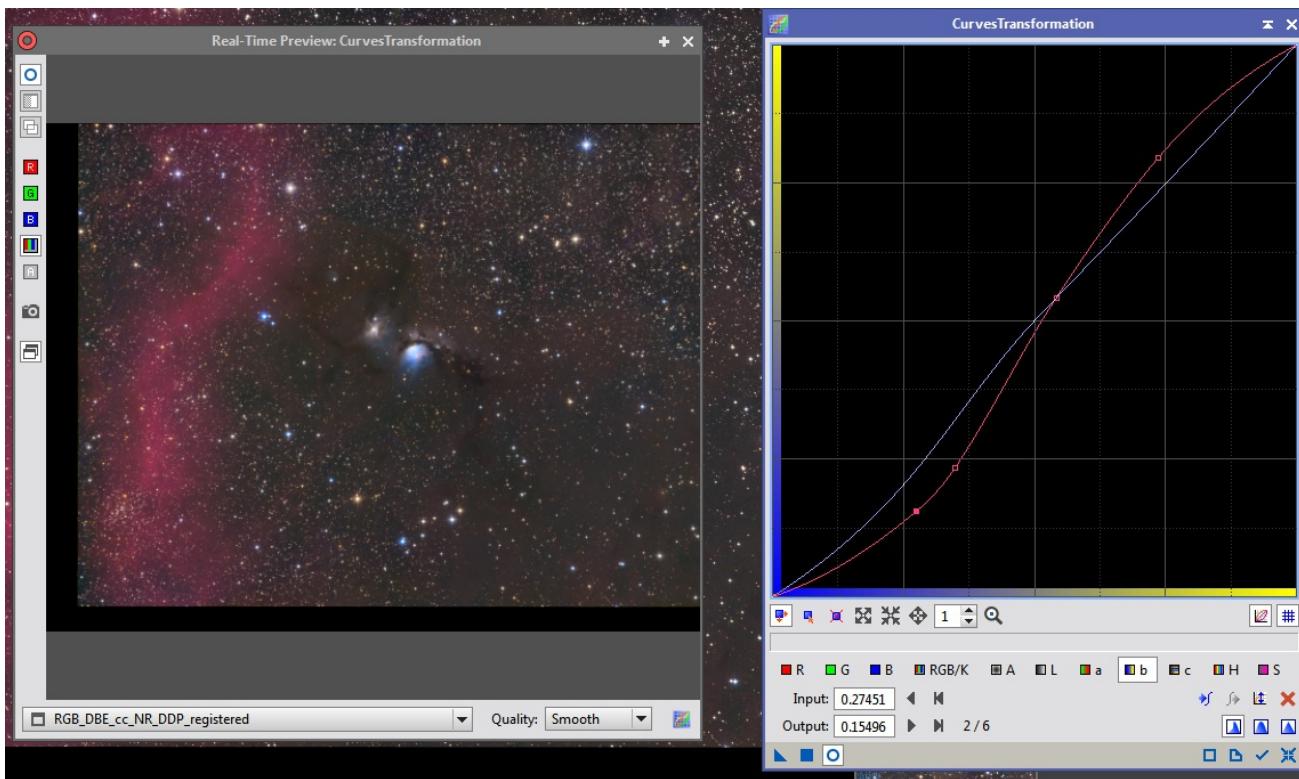
现在我们把这张切出来的小块利用extract channels功能拆成L-a-b通道，关掉L，用statistics统计数据模块观看a和b的均值。注意：在photoshop里a和b的均值都是128（也就是32bit下的0.5），但PI里面的色彩管理策略跟ps有所不同，这个均值需要手动查看。



我们得到a通道的均值为0.5500817，b通道的均值是0.542149

所以下面需要在a通道里固定一个(0.55008, 0.55008)的点，b通道里固定一个(0.542149, 0.542149)的点

之后其他的点几乎是可以任意动的，最后要看图像里的色相合不合适。因为色相的平衡没有一个特别严谨的量化数值去定义，这部分的调整就全靠审美。



比如说像这样调整了以后我们可以观察到M78与巴纳德环的间隔部分发生了由棕红色到土黄色的变化。尽管这颜色很暗但是并没有什么关系，因为只要我们有一个亮度够强的明度通道，这些昏暗的RGB颜色总会变成像第一张（成品图）那样明亮又富有变化的色彩。严格来说这个调节色相的办法是个作弊的处理方法，但是如果有些星云拍出来的色相太集中在某一色上，那我们依然需要为了照片的美观把它分离开。这就是色相平衡的最终目的，与准确无关，只为美观。