

国外电影参考资料  
单行本第19号

# 各种特技摄影方法简述

北京电影学院编译

1979年4月

## 各种特技摄影方法简述

### 模 型

模型摄影能够成功是由于摄影机可用高于正常速度来拍摄。这种措施容许我们扩展时间。例如摄影机和放映机的正常速度都是每秒24幅，这就产生1比1的时间比例，如果摄影机以4倍于正常的速度来运转，而把拍成的影片以正常速度放映，那末银幕上所见的动作就比原有动作拉长4倍时间。在我们生活经验中，我们把速度和物体的大小联系着，例如，一个2英寸的波以正常速度传播，如果以4倍速度拍摄，以正常速度放映，看起来就会感到它大约变大了4倍。

对于各种缩尺的小模型，摄影机的拍摄速度应该用多大，有个经验法则：摄影机速度应等于缩尺的平方根，例如，模型的 $\frac{1}{16}$ 英寸相当于实物1英尺这样的缩尺，其平面大小只有 $\frac{1}{16}$ 了。这样的模型就要用4倍于正常的速度拍摄。4就是16的平方根。

在显示各种类型的灾难时，小模型用得很多。例如船舶爆炸和沉没、火车从桥上坠落、飞机爆炸并摔坏、汽车撞毁、城市和房屋着火、水坝破裂、洪水泛滥。

在设计小模型时，特技摄影人员必须参与，以便于选择适当的缩尺来产生适当的效果。他的判断是根据他所了解的各个单元在模型中会如何出现。一般说来，制作较小的模型比较大模型花费少些。可是较大的模型产生较好的结果，因此经济因素决定着模型要小到什么程度、而又实际可用。例如：水是不能均匀化的，一个水滴只能是一个水滴的大小。 $\frac{1}{16}$ 原大小已被认为是最小的可用缩尺。

汽车和火车还有个重量与大小的关系这个问题。例如一辆较大的汽车约长18英尺，可能重3200磅。如果做一个 $\frac{1}{16}$ 原大小的模型，其

重量应为200磅，长13½英寸，显然没有那末一种材料可以制成13½英寸长的模型而重量有200磅。因此，为了遵守物理定律，必须做较大的模型。实际上，1/4的缩尺比较实用。如果模型太轻了，当它碰到墙上弹回来时，会显得很不太真实。用1/4缩尺模型时，重量和大小的比例仍不相符，但是因为摄影机可以运转得快些，这样就是以抹去一些破绽，而使表现出来的动作令人能够信服。

### 背景放映

这个方法要用一块半透明幕放在前景表演部分的后面，幕后用—个放映机把一个景放映到幕上，摄影机从前面看到前景和放映出来的背景画面。特技摄影人员的责任是要看好前景和背景在透视上是符合的，两者的照明是衔接的。由于摄影机和放映机的光闸是同步的，背景的曝光时间只有真实时间的一半。因此，摄影人员必须选择一个前景照明水平，恰好是用肉眼从摄影机取景器里看<sup>合成</sup>画面时看来是太暗了些。这种照明的配合需要一些技巧，摄影人员必须有相当经验才行。

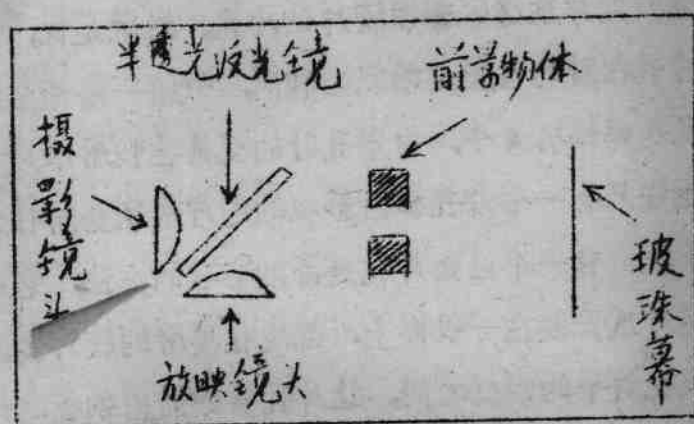
### 正面放映

正面放映可产生和背景放映相同的合成画面，但方法完全不同，而其背景面积可远大于用背景放映的方法。这是一种最新的合成画面方法，而且仍在发展阶段，但无疑将成为用得很多的合成摄影方法，这个方法要使用S.M公司制造的一种玻璃球幕。幕面用很小的玻璃球布满，玻璃直径约为1/8英寸。当光线从一个小点光源投射出来，大约有95%的光可经反射回到光源。

摄影机和放映机安装在同一个桌子上，相互成90度角。一个半透射反光镜以45度角装置在摄影和放映镜头之间。半透射反光镜在制造时可制成能透射和反射不同百分比的光线，为了正面放映法，一般用

50%透射和50%反射的半透射反光镜。这种方法之能成功，是由于摄影和放映镜头的光轴可以重合一致。尽管背景画面既放映到幕上，也放映到前景物体上，但前景物体能反射的光线比从幕上反射的少得多，以致根本拍摄不出来。放映光线能把前景物体在幕上投出黑影，这就产生一个问题，这个影子会在前景的影像周围钩出一条黑线。一个好办法是要使前景物体处于摄影机与幕之间约一半的距离，而不要离幕更近。用这个方法时，背景幕可以宽达100英尺而背景仍可足够亮。

要注意，玻璃幕会产生很硬调的背景画面，而不象背景放映，透过半透明幕放映出来的是软调的影象。



正面放映画面合成示意图

### 兰屏法和钠光法画面合成

用兰屏法和钠光法能拍摄与背景放映法类似的合成画面。自从拍摄电影开始用彩色片以来，制片厂便开始用正面放映法做画面合成。需要用这两种方法是因为在拍摄彩色片时，要求较强的照明，因而背景放映就只能用大约18英尺宽的幕。用半透明幕放映出来的画面不实，用作背景不满意。兰屏法和钠光法都是活动蒙罩法，需要用光学印片步骤来把画面合成。讲到这里不妨说明一下蒙罩的意思，大多数合成摄影都要

求有一种办法把画面有选择地一次只印其中一个部分，余下的部分则在另一次印出。为了象这样分两次印不同部分，所以要做一对蒙罩。（两蒙罩合起来恰好蒙住整个画面——译注）其中一个蒙罩蒙住画面的周围部分，全不透光，只留中间部分完全透光（即蒙住背景，这是阴罩——译注）另一蒙罩正好相反，在第一蒙罩不透光处，它透光，透光处，它不透光（蒙住前景表演部分，这是阳罩——译注）。制做蒙罩的方法是多种多样的，其中一些将在下文讨论。

### 套 准

在需要把若干景合成到一起时，各片要彼此套准。“套准”一词具体指的是摄影机的定片爪必须套准胶片的片孔。这就是说，不同片子的影像与套准的片孔相对的位置必须完全相同，一幅一幅地全都如此。可是胶片上的片孔是每幅有4个，而穿孔时的模具在使用中尺寸逐渐地微有变化，因此也许只有一个片孔和摄影机的定片爪完全同样大小，或者甚至连一个也不是。有一个检查片孔是否能套准的方法，它是这样的：把一个摄影机定片爪安装在一根桿上，把现在要用的胶片装到片盒中，把一段生胶片夹在<sup>两</sup>块平的钢板之间，让片孔恰好漏出钢板之外，把装在桿上的定片爪同图片孔试插，直到找到能套得完全严密的一个片孔。在一个画幅位置把胶片画上画幅分格线，以便在使用这个胶片时，摄影机定片爪可定在选好的片孔中。如果定片爪在片孔中套不严，合成画面的两半之间就会出现轻微摇晃，使合成的画面合得不好。

### 兰屏法

兰屏法是在前景表演部分之后放置一块深兰色的屏幕。最好是用象白炽弧灯加T D 25滤光片所得的兰光来照亮这个屏幕。前景按普通情况照明。前景部分必须避免有兰颜色。这就是说，如果一个人穿着兰衣

服，那末兰衣服就和蒙罩连上了，印片时就在兰衣服的那一片范围内也印上背景了，还要避免半透明的物体，例如烟，或者玻璃杯装着水，因为这样的东西会带上兰色而形成不好的蒙罩。蒙罩要经过正象曝光和负象曝光相结合来做。也许用几个图可以解释得最清楚（图2表示原景物，图中左右下角的方块代表前景——译注）。

当从彩色底片把前景部分通过滤光片印到一条感兰片或正色片（兰光和绿光的胶片——译注）时，前景的黑暗部分就和背景分离了（图3）。

用红滤光片把前景底片印到全色片上，就产生这样一条正片，前景的强光部分和背景分离了（图4）。

用正片印一条兰记录，在显影以前，用红记录的正片当底片，在这条正片上加印一次，就可得到这样一条蒙罩，白挡板部分和黑挡板部分都有密度，其它部分都是全透光的（图5）。

把这样一条正影象和负影象的蒙罩再印一次，就得到与它相反的蒙罩（图6）。

把前景和背景合成为一个画面是在光学印片机上印出来的在印片机上把背景正片装到放映机片门上，把挡板处有密度的蒙罩和复制用负片拼在一起装入摄影机。这样印片，在复制负片上就只印上背景部分。把复制负片倒回，把前景正片放在放映机片门，把挡板处透光的蒙罩和复制负片拼在一起，装进摄影机，挡板处透光的蒙罩上那不透光部分就把背景蒙住了，而保护已曝光的背景部分不再曝光，只有前景部分可以曝光。这样就印成了合成画面的翻底片。

在印制这些相反的蒙罩片时，有一种现象对印片工作有影响，叫作影象弥漫（图6）。这是因为感光乳剂产生的漫射造成的。乳剂是由一定厚度的明胶构成的，它里面布满了卤化银颗粒。如果用一对刀片和乳

剂面相接触，用平行光线使乳剂曝光，所得结果将如图7所示。

由图可见，胶片曝光的面积大于刀片闪开的空处。影像弥漫主要决定于所用曝光量的多少，因此弥漫有多少比较适当，对曝光量要有个选择。在实际工作中，为使做出的两相反蒙罩恰能严丝合缝，要这样选择印片曝光量：

假定说第一蒙罩是阳罩（图5），在其透光部分围绕中的不透光部分的密度为2.00曝光量对数，那末2.00就可以作为可用的蒙罩密度。

这种蒙罩要做两个，一个是按可用蒙罩密度，另一个按曝光量对数等于3.00，它的不透光面积要大于密度等于2.00的那一蒙罩。把密度为3.00的蒙罩印回到密度为2.00的阴罩上，以产生一个在尺寸上和密度为2.00的阳罩相匹配的蒙罩。如果相反的两个蒙罩印成相同的密度，它们就会有重迭，在被蒙住的物体周围会有一条黑线。兰屏法用得最广泛，它可以适用于现在使用中的任何定片类型的摄影机。不论是哪一种宽高比的，例如65毫米的，英麦克斯、变形的，1.85比1的1.33比1的，等等。这种方法可以让人走在兰屏上，而在最终银幕上看来是走在小模型的一条路上。

在用兰屏法时，特技摄影人员的责任是要注意透视恰当，使前景的照明水平和兰屏相平衡。一个常用的办法是通过一块雷登47B兰滤光片看一块白板。白板用前景的主光照明，用眼睛看来后板的明暗和兰屏要相配。

兰屏法有一个变种，在电视中用得最广泛，叫作色键法。电视中常看到的一些广告片中例如文斯·斯可里宣传一种产品时。他好象坐在一个垒球场看台上。实际上他是在一个播音室里，他背后是一块兰屏幕，而垒球场是另外一次拍摄的。这是用电视扫描的办法，一个频道只扫描

附①

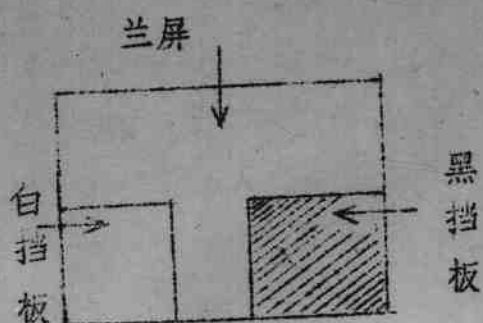


图2 原始景

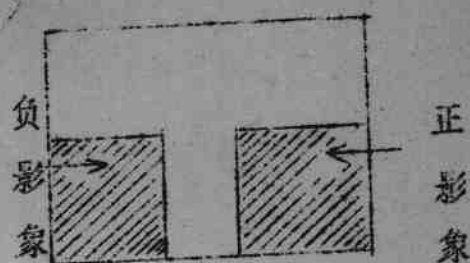


图5 阳罩, 蒙住前景

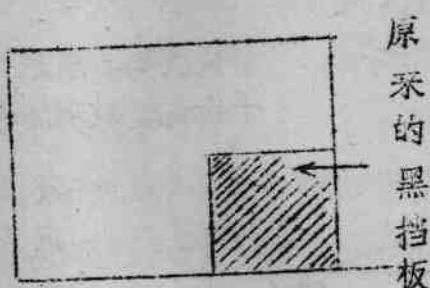


图3 正片上的感兰记录

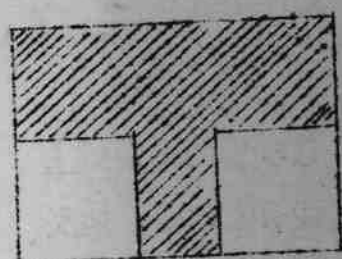


图6 阴罩, 蒙住背景

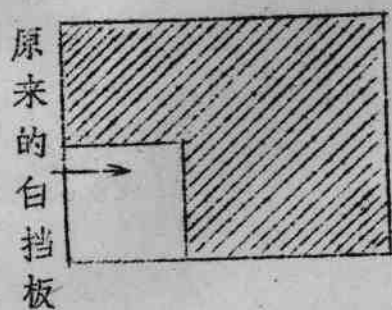


图4 正片上的感红记录

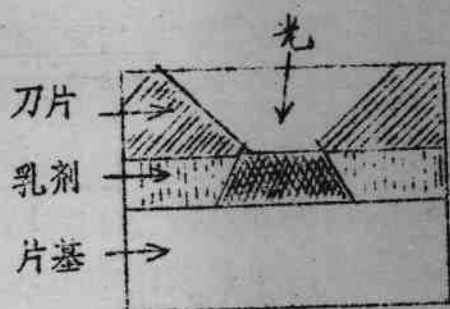


图7 影象弥漫

兰屏法示意图

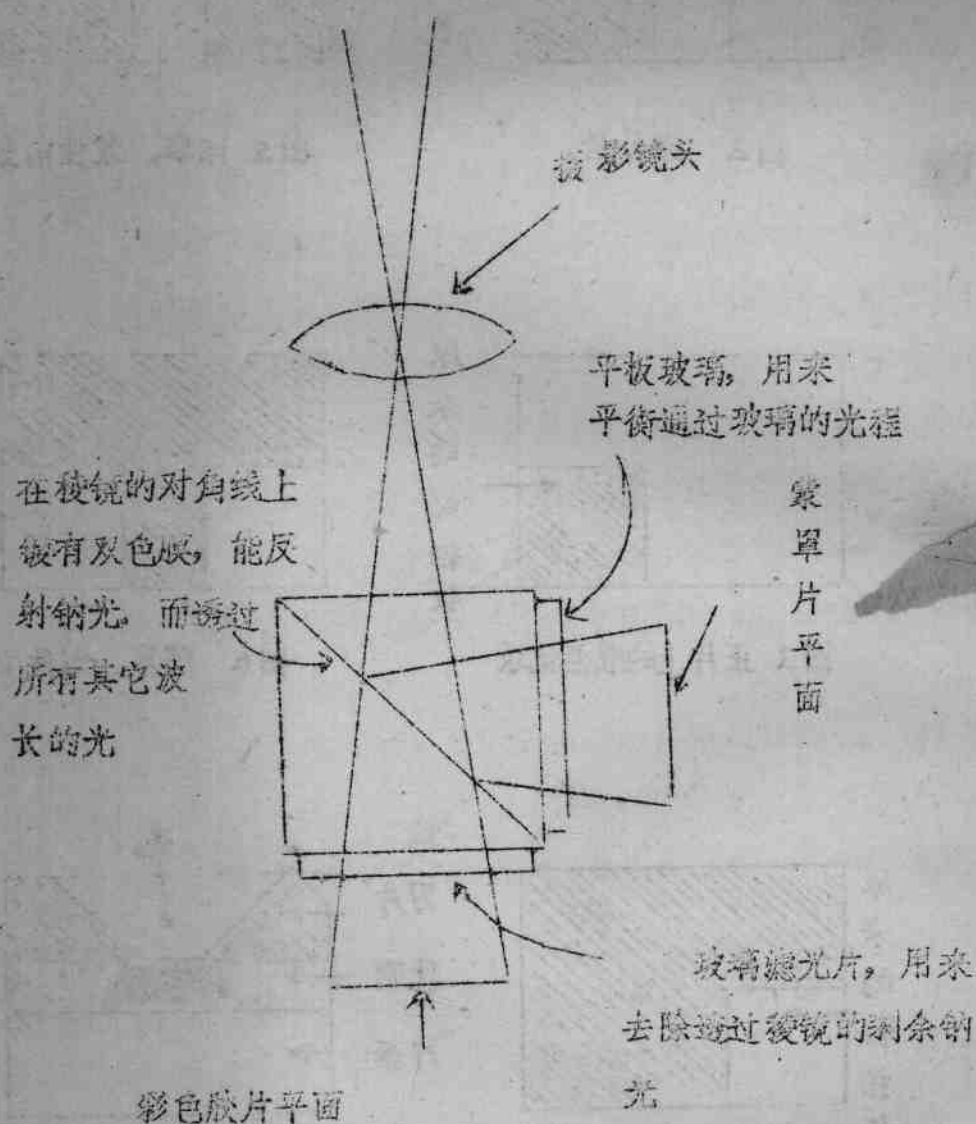


图8 用钠光法  
拍摄蒙罩方法示意图

没有兰光部分，另一频道只扫描有兰光部分。

当两个频道同时扫描时，色键就成为切换的开关，以至当扫描点扫描一个光栅（画面）时，扫描背景的频道只向摄像管扫描出色键所占据的面积，而前景则由色键没有占据的面积由另一频道向摄像管提供信号。用这样的电子活动蒙罩法可以使用多种不同的颜色。只要一种色是足够单色的，用什么色都行。例如，假定要表现的物体以兰色为主，那末就可以用黄色作为色键的色（即背景可用黄色——译注）。

### 钠光法

钠光法产生和兰屏法相似的合成画面，但用不同的工具。此法是英国兰克公司首先使用的，以后就逐渐传到美国，现在主要是瓦特·狄斯尼动画制片厂在使用，此法的关键在于使用钠灯。钠灯发出黄光，波段很窄，只不过从484到485.5毫微米。这个波段很接近人眼视觉波谱的峰值。因为这个原因，钠灯曾在全世界广泛地用作路灯。这种特有的窄波段在产生活动蒙罩时是这样用的：

用一块白的屏幕放在前景后面，向屏幕用钠光照明，在摄影镜头后面，胶片平面之前有一个方块稜镜，在其中心沿着与光轴成45度角的对角线平面上有半透光的反光面，这个反光面是一层双色键光膜，它是一层干涉滤光膜，能把单单是钠灯的黄色反射到蒙罩片上去（图8）在方块稜镜的后面也镀有干涉滤光膜，它能阻止钠光达到拍摄前景的彩色片上。前景中的物体在负片上可以曝光，而其周围实际上是透光的背景，这些前景物体在蒙罩片上却是全透光的，其周围是不透光的。由于前景部分以正影象出现，看来象是周围衬有黑背景，因而就有可用很低密度的蒙罩，这样可以有助于使两蒙罩严丝合缝。阳罩和阴罩很容易用始全色负片蒙罩印出。钠光的波段恰恰处于视觉波谱的中间，

原

使镜头前景底片和蒙罩底片都<sup>在</sup>可以同一平面上形成，因此它们的大小自然地可以相配，由于蒙罩是单一一次曝光形成的，而不是象兰屏法那样由正负结合曝光形成的，因此有可能用半透明物体，例如烟、透落的水、装满液体的玻璃杯等作为前景物体。不幸的是摄影机的光学系统不容许使用变形镜头，使此法只限于使用球面镜头。

在过去有一些方法使用同类摄影机，但要用红外线屏幕和紫外线屏幕。由于这些能量波段超出到视觉波谱以外，它存在着对距离的问题，和蒙罩片上影象大小不一致的问题，因此这些方法现在已很少使用。

### 玻璃板绘画接景

此法可直接把表演与绘景衔接起来，并且可对合成画面作横向摇摄和俯仰摇摄。用一块或几块玻璃板放在摄影机前约10英尺处，如用不上一块玻璃板，那末在两板相接处，要用树干遮掩板玻璃的边缘。绘画人员在一个助手帮助下通过摄影机取景器一面看、一面在表演部分和绘景部分之间描出一条分界线。然后在这条线上画一些适当的东西，使两者自然地联系起来。由于表演部分的影子必须和绘景配合得上，因此拍摄时间是在一日之间的什么时间必须事先预定，容许前后差错的时间约为一小时。摄影机安放在装有节点转台的支架上。这样的转头使镜头的节点处于摇摄和俯仰运动的轴线上，这样就能使表演部分和绘景部分之间的蒙罩分界线保持不动，不论摄影角度如何变动。

### 悬着的模型

这是从玻璃板绘景演变出来的方法。摄影机也是安放在节点转台上用一个悬着的模型代替玻璃板。此法容许在接景部分增加一些动作，例如在一个礼拜堂钟塔上的钟在敲打。

### 固定绘画接景

此法是把表演和不动的绘景结合构成合成画面的方法。合成在特技车间完成。车间用的摄影机是由摄影机、印片机和放映机结合构成的。它装置在一个牢固的底座上，并向一块画板对好距离。这样的做法可以把表演的画面放映到画板上，在那里钩划出一条蒙罩线来，有一种方法是把一张放大纸粘到一块板上，粘放大纸用维尔贺德胶，它能耐显影过程，用摄影机当放大机，把一个表演的画面放映到放大纸上放大。放大的照片可向绘画人员提供关于透视和蒙罩线的资料，把绘景部分画好以后，蒙罩线也钩划出来了。这时把表演部分所占的范围都抹黑。把画板放在一个描图桌上，把蒙罩线转划到一块白板上。在这块板上把绘景部分涂黑。此法要求摄影机、画板、描图桌都有同样的套准措施。把摄影机当作印片机，把表演的画面的正片和复制用负片相迭，并在相当于板上是空白的适当位置，把表演的景印在复制负片上。把这样印出的翻底片倒回，用纱代替印片时的蒙罩，把复制负片再曝光，这样就完成一个合成画面。如果景是彩色的，就要用三个窄波段滤光片来分别印三个分色片。负片可用现在常用的拍摄用负片伊斯曼5247。绘景用窄波段滤光片拍摄，一次拍一个分色，在拍摄一个剧院观众的全景时，动用1000个临时演员很不经济。但是如用此法，可以只用200人一次拍200人，一次一次地分批拍完全座，用蒙罩印片法印出合成画面。

### 光学效果

光学印电机是产生效果的广泛使用的工具。一个光学印片机基本上是由一个摄影机和一个放映机组成的。摄影镜头同放映机的片门对好距离。这种简单概念的组装置现在已有好几个种类。例如在第一放映机之后另加上第二个放映机和它的光学系统。然后，在第一放映机片门之

前

放一个方块稜镜，可以另加第三个放映机与头两个互相垂直。如果摄影机和每个放映机都能同时装上适合在一起的两条片子，那末印出来的翻底片就是由七条片子调制的结果。以下要讨论的是用简单的一个摄影机和一个放映机的组合为例，可是讨论到的功能大多都能适用于多头印片机。用一个齿轮系统来移动摄影机和镜头可以放大或缩小影像，固定地缩或放，或连续地缩或放。把放映机和摄影机分别各用一个电动机驱动用类似汽车上的配电器供电，它们的每秒幅数就可以方便地调度。例如可以印一幅，越过一幅，印三幅，等等。把一幅印两次或三次，等等。放映机可以向相反方向运转，使一个镜头从尾部起进行到头部。这样，有些动作就可以略去，而另外产生一些新的动作。

特技摄影人员需要知道用光学方法可以做些什么，因为有些在现实中无法拍摄的东西常可以用光学方法来做。

他的大部分工作都要使用复制负片，因此他应当了解胶片有些什么特点。例如，在彩色摄影中，不能改变原来的反差。只能用 EK 5235 胶片做窄带分色复制底片，把它们显影到适当的格马，以产生所要求的反差。例如原始拍摄调子太平了，就在做分色片时用高于正常的格马。相反地，如果原始拍摄反差太大了，分色片就做得反差小些。多层彩色负片可以用黑白卤化银乳剂来分成它的红、绿、兰分色成分，这就为改变原始拍摄打开了多路子。如果把红和兰记录对调，人脸就会变得带兰色，如果使红记录反差小些，强光部分就变得青些，而暗影就偏红了。如果红记录反差大了，强光部分就偏红，而暗影就显得带青色了。用这种调整反差的术，还可以从黑白原始底片来产生假的二色景。

设想二次大战中一个 B-17 轰炸机编队的景，背景是蓝天白云，用红或黄滤光片拍摄的。把这个底片印成高反差正片，当作红记录，另印

一个低反差正片当作兰记录。这就相当于当时是用彩色片拍了而印成分色底片的。在看红分色片时，白云突出于暗调天空，飞机是中级影调的。

看绿分色片，天空没有红分色片那末暗，白云没有那末白。飞机还是中级摄调的。看兰分色片，白云和天空几乎分不出来，飞机仍是中级影调。把这三条黑白正片拿来作比较，可以看出他们很象用彩色片拍摄同一个景做出的三条分色片。

拍电影常遇到有雾的景，由于制片的经济原因，加上天气的无常，以致不可能把所有的景都拍摄成雾的状况彼此相配。这些镜头可以先组接好，交给光学印片车间，印出低反差分色片，在光学印片机上印出翻底片。在印片过程中用各种产生雾效果的滤光片，并且在印翻底片时加一次闪光。这样，一个镜头一个镜头地分别加工重印，可以使它们连起来以后看来雾的状态保持一致。

最后，希望读者注意到本文所讨论的各种技术都可以有多种变化，特技摄影人员最好样样都会。

译自《美国电影摄影者》月刊

1975年10月号，1150-1153，1176，1177，1184页

孙明经译 1976年12月

原题：

原作者：

