

# 彩色正片反转冲洗配方及工艺的试验研究

侯文启 靳启彪 汤保卫

(解放军北京医高专 北京 100071)

当前,彩色幻灯片已成为传递科技信息有效的国际“语言”,广泛地应用在医疗、教学、科研领域里,发挥着重要的作用。彩色幻灯片的制作方法有两种,一是直接用彩色反转片摄制,二是用彩色负片和彩色正片拷贝获得。前者是拍摄后经反转冲洗获得的彩色正像(幻灯片),此法方便快捷,适合用于只需一二套幻灯片的情况。但由于彩色反转片价格昂贵,底拷正法价格也较高且费时,因此,我们试用彩色正片拍摄,然后反转冲洗,直接获得幻灯片的研究,获得成功。既节省了时间,又提高了工作效率,放映效果也较好。

## 1. 原理

彩色反转片,彩色正片的构造虽有区别,但都是根据减色原理制造的,都含有感蓝、感绿、感红三层乳剂,而感蓝光乳剂层经感光、显影等过程都产生黄色染料;感绿光乳剂层,经感光、显影等过程都产生品红色染料;感红光乳剂层经感光、显影等过程,都会产生青色染料。景物的颜色还原,都是光作用于三层乳剂后经显影等过程(产生黄、品、青染料)而形成的。由此可见,这两种感光材料的基本构造原理是相同的,只不过反

转片的构造更复杂些罢了。彩色反转片既要当作彩色底片来拍摄,又要当作彩色正片来观看,因此,必须具备底片和正片两重性。彩色反转片乳剂的敏感性与彩色负片相同,三层乳剂的排列顺序也和彩色负片相同,都是正型排列,并有较高的感光度。影像成色染料的吸收应符合彩色正片的要求,并具有良好的彩色还原质量,颗粒度较低,清晰度高。彩色正片根据人眼对可见光中绿光最敏感的特性,所以现在用的彩色正片,都采用了合理的乳剂排列顺序,即上层感绿,中层感红,下层感蓝的倒型排列顺序,这种排列可保证感绿层得到最清晰的影像,从而大大提高彩色正片的解像力和清晰度,使解像力提高三倍以上。

经过拍摄、反转冲洗而获得的彩色正像最终是由三层乳剂中的黄、品、青三种染料形成的,根据前面分析,二者能达到同样的正片效果,其原理如示意图。

## 2. 效果比较

彩色反转片拍摄,反转冲洗;彩色正片拍摄,反转冲洗;彩色负片拍摄,冲出底片后拷贝彩色正片,所得三种彩色幻灯片比较(表2)

表1 彩色反转片、彩色正片的性能比较

片型	最小密度	反差系数	感光度	解像力	宽容度	最大密度
彩色正片	$\leq 0.12$	2.6~3.1	2	$\geq 200$	$\geq 0.7$	$> 2.5$
彩色反转片	$< 0.2$	1.8~2.1	100	$< 200$	$\approx 1.7$	$> 2.5$

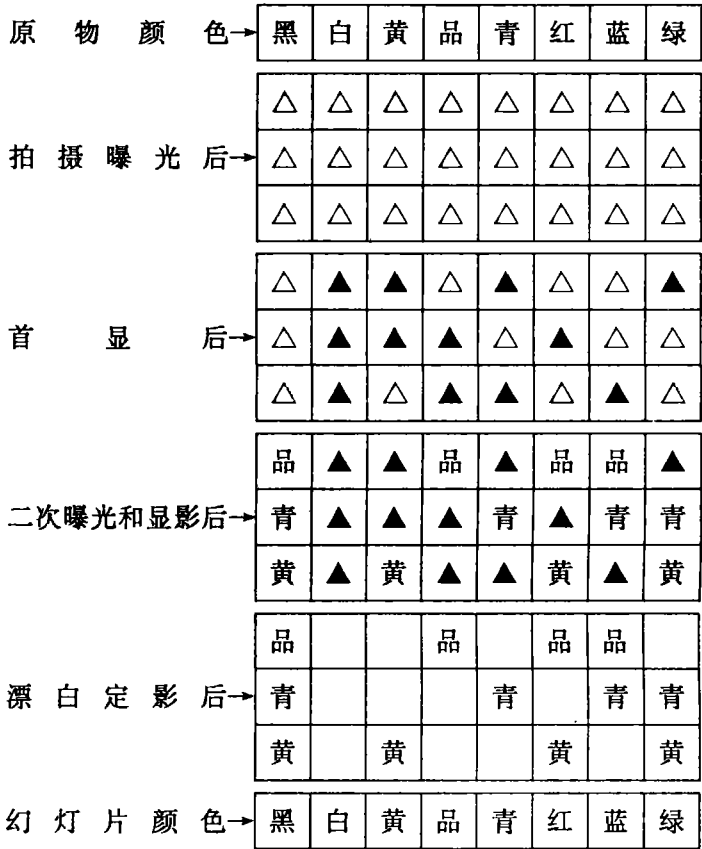


图1 彩色正片拍摄,反转冲洗成色原理示意图

表2 三种方法所得幻灯片比较

片 型	反差	层次	灰雾度	颗粒度	价格	效率
彩色反转片	适中	丰 富	较小	较细	59 元	高
彩 色 正 片	较大	较丰富	小	细	2 元	高
彩底拷正	较大	较丰富	较小	较细	21 元	低一倍

3. 配方及工艺

首 显 液		首 显 液	
蒸馏水(约 40℃)	750ml	蒸馏水(约 40℃)	750ml
菲尼酮	0.5g	米吐尔	6g
对苯二酚	2g	对苯二酚	3g
无水亚硫酸钠	20g	无水亚硫酸钠	25g
硼砂	2.5g	硼砂	2.5g
溴化钾	0.4g	溴化钾	0.4g
硫氰酸钾	0.75g		
1%六硝基苯骈		1%六硝基苯骈	
咪唑硝酸盐溶液	10ml	咪唑硝酸盐溶液	2ml
加水至	1000ml	加水至	1000ml

## 彩 显 液

蒸馏水(约 50~60℃)	750ml
苯甲醇	5ml
无水亚硫酸钠	3g
氢氧化钠	5g
磷酸三钠	25g
EDTA 二钠	8g
柠檬酸	1.2g
溴化钾	1.5g
CD-3	8g
加水至	1000ml
加水至	1000ml

## 定 影 液

蒸馏水(50~60℃)	750ml
硫代硫酸钠	180g
偏重亚硫酸钠	14g
加水至	1000ml

## 加工工艺

程序	温度(℃)	时间(分)
首显	38±0.3	6
水洗	自来水	1
二次曝光(1.3KW 碘钨灯距胶片 0.4 米)		
30(每面)		
彩显	38±0.3	6
水洗	自来水	4
清洁	38±22	
水洗	自来水	1
漂白	38±25	
水洗	自来水	1
定影	38±24	
水洗	自来水	1
稳定	38±2	0.5

## 4. 小结

4.1 实践证明:用彩正拍摄,反转冲洗,所得幻灯片其客观指标与其它方法相似(表2),突出表现为价格低廉,只有反转片的1/25,底拷正的1/10,效率接近反转片,优于底拷正,(约提高一倍)。

4.2 彩正的反差较大,它是配合具有0.50~0.65反差系数的底片印制正像画面而设计的。其反差系数应有2.6~3.2才能

## 清 洁 液

蒸馏水(约 20℃)	750ml
冰醋酸(98%)	10ml
醋酸钠	10g
加水至	1000ml
漂白液	
蒸馏水(20℃)	750ml
铁氰化钾	50g
硫氰化钾	7.5g
溴化钾	15g
磷酸氢二钠	2g

## 稳 定 液

蒸馏水(20℃)	750ml
甲醛 36%~38%	30ml
润湿剂(10%)	10ml
加水至	1000ml

达到总反差为1.60的色彩饱和的正像画面。使正片反转冲洗后的反差、层次接近于反转片的方法:因为影响反差和层次的因素,除胶片本身特性外,在其它条件相同时,随着显影液成分的不同和改变,所得的 $r$ 值也不同。所以,在一定范围内,可以适当调整显影液中各种药品的含量,来达到降低彩正反差,改变层次的需要。

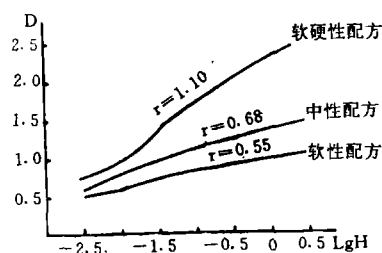


图2 不同首显液对 $r$ 值的影响

首显液主要由四部分组成:即①显影剂;②保护剂;③促进剂;④抑制剂。影响反差和层次的主要是①③④。通常情况下,米吐尔和对苯二酚常合起来使用,这就是二者的超加和(即M-Q超加和)作用,米吐尔

的特点是能使曝光不足的阴影部分密度显影加快;而对强光部分密度显影缓慢,因此,影调柔和、反差小、层次丰富。对苯二酚与米吐尔相反。一般情况下前者与后者的比例是2:1或3:1,对苯二酚的比例越大,反差越强;反之,若将二者的比例倒过来变为1:2或1:4,反差就随之减弱。促进剂是一种碱性物质,其主要作用是提高显影液的pH值,碱性大pH值高,反差大。在显影液中增加对苯二酚、氢氧化钠、硫氰酸钾的含量,显影液的pH值就会增高,反差就会增大,使正像强光部分透明。抑制剂在显影过程中对阴影部分抑制作用强,对强光部分抑制作用小,不会影响强光部分的密度。增加反差会使影像的影纹层次受到一定影响。

为了降低反差,增加层次,可适当减少能提高反差的药品含量,甚至可用弱碱替换强碱而使银粒子变细,从而降低反差,丰富层次,提高解像力。

4.3 利用彩正替代彩色反转片的唯一缺点就是感光度较低,因而在使用上受到很多限制。感光度低是由它本身的特性所决定的,它本来只用着拷贝,而不用着拍摄,对它的要求主要是反差大、颗粒细、解像力高、灰雾度小,同时要层次比较丰富。为此,涂布在片基上的卤化银颗粒必须细小而均匀,加上正片未经光谱增感,只对蓝光敏感,所以感光度低。而负片、翻转片不仅卤化银颗粒粗大,而且进行了光谱增感,对红、绿、蓝光都敏感,所以可以直接用于拍摄。

4.5 综上所述,除动体外,用油溶性彩色正片拍摄(用色温3200K的碘钨灯做光源,加黄80、青20滤色片,f5.6、1/2秒,供参考)进行反转冲洗所得幻灯片质量是较好的,比较适用。此外,采用扩印冲片后的旧彩显液和漂定液替换上述配方,同样可得到较满意的效果。

(上接第167页)

难免的。所以在制作组织学视听教材时,在以组织学内容为主的前提下,适量的穿插了解剖学等相关学科的东西,能更加突出组织学的典型性。

## 2. 配乐问题

就组织学视听教材来说,笔者以为配乐是很有必要的。①医学视听教材的配乐,虽然和艺术片的配乐有继承关系,但它更有自己的目的和作用。组织学的学科性质决定了它的教材制作不同于其它专业,它没有任何情节可凭借,更无过多的艺术延伸空间,单调严肃的解说词,会使画面显得苍白无力。随着现代暗示心理学的发展,人们愈来愈重

视非语言符号的作用,及时适当地配乐(非语言符号),可以弥补画面的苍白,缓冲学生的枯燥情绪,造成轻松愉快的氛围。②组织学视听教材的配乐应以平稳、柔和的轻音乐为主。切忌盲目配乐,更不能采用流行音乐或节奏较强的打击乐,以免造成喧宾夺主的消极影响。配乐也可断可续,不拘一格,如典型的细胞结构特写画面,就可以终止配乐,成功的配乐能将听觉感受转化为视觉效果。

当然,一套优秀的视听教材其成功是多方面的,但总的来说无非是内容和形式问题。其成功与否,只有在实践中探索,也只有靠实践才能检验。