

# 电视彩色肤色测试卡的研制<sup>1)</sup>

林仲贤 孙秀如 张增慧

中国科学院心理研究所

## 摘 要

本文介绍了《彩色肤色测试卡》的研制依据、肤色色度特性的测定以及《彩色肤色测试卡》的色样标准。《彩色肤色测试卡》的试样,先后曾送交全国十多个电视台试用,效果满意,符合中国人的肤色特点。在监视器上观看,直观效果好,使用方便,利于调机,能起到色调平衡的评价作用,是具有实用意义的标准验测工具。此《彩色肤色测试卡》已通过技术鉴定被定为国家标准(GB3175-82)。

## 一、前 言

在评价彩色电视的色再现中,人的肤色的色再现是最重要的。《彩色肤色测试卡》系用于彩色电视系统的彩色调正及评价方面,它可供调整各摄象机的色调平衡,直接观察彩色复现的效果,是电视演播中的直观性的标准验测工具,国外早在50年代就进行了研制和使用。我国人属亚洲黄色人种,国外的肤色样品并不完全适合我国情况,为了适应我国彩电工业的迅速发展,进一步提高彩色电视演播质量,按照国家下达的标准任务,我们与广播科学研究所,中国图片社共同协作研制成适用于我国的《彩色肤色测试卡》。此项工作已通过技术鉴定,并已上报定为国家标准。样品已开始进行批量生产,提供有关部门使用。

## 二、彩色肤色测试卡的研制依据

人类肤色的再现,在彩色电视上是很重要的,这是因为观众对人的肤色的再现是最敏感的,色调稍有一些畸变,就往往难以接受。许多国家的电视部门根据其本国情况,研制专门用于演播进行彩色调整的《彩色肤色测试卡》。检验摄象机彩色复现所采用的肤色测试卡,从国外的发展情况来看,多以女性脸部肤色作为标准。英国广播公司曾采用过多种肤色作为试样,但近年来他们提出的BBC第61号测试色卡,则采用单一女性人象肤色作为标准<sup>[1]</sup>。其它国家如日本、加拿大、美国等国也均以女性人象肤色为标准,并且倾向于用真实肤色(自然肤色)<sup>[2,3,4]</sup>。这是因为女性的自然肤色较柔细、嫩滑,具有美的感觉,并且是属于较难还原得好的一种低饱和色。在研制我国《彩色肤色测试卡》时,考虑以我国青

1) 本文于1985年1月22日收到。

年女性的自然肤色(不化妆肤色)作为依据的标准是合适的。

根据以女性肤色作为研制《彩色肤色测试卡》标准这一原则,在我们过去对中国人自然肤色的色度特性大量测试的基础上,又分别对北京、天津、上海、广州等地电视台的女播音员的脸部自然肤色进行了测定。被测人数共10人,均系中央电视台、天津电视台、上海电视台及广州电视台的女播音员。年龄23—40岁。采用一台302D型数字色差计分别对被测者的面颊部位进行色变测定。测量面积为 $\phi 10\text{mm}$ 的圆面积。在所测定的部位选三个点测定,求其平均值。此外,我们还分别采用一台JLY-103型分光光度计测定2人(测量面积为 $6\times 8\text{mm}$ )及一台日立607型分光光度计测定4人(测量面积为 $20\times 26\text{mm}$ )共6人的面颊部位的肤色光谱反射率。所获得的数据作为研制我国的《彩色肤色测试卡》的基本参数。表1系10名女播音员的自然肤色色度值。表2系6名女播音员的肤色平均光谱反射率( $\rho$ )数值,图1系其光谱反射率曲线。

表1 我国电视台女播音员自然肤色色度测定结果(C光源)

被测者	年 龄	测定结果		反 射 率 %	主 波 长 nm	饱 和 度 %
		x	y			
1	26	0.3778	0.3400	28.8	591.9	24.5
2	35	0.3748	0.3329	28.6	595.8	20.4
3	27	0.3666	0.3493	36.4	585.1	23.9
4	36	0.3723	0.3565	33.8	583.1	27.8
5	25	0.3688	0.3377	30.4	591.4	21.0
6	30	0.3647	0.3594	33.9	580.9	26.3
7	25	0.3661	0.3420	27.6	586.8	23.1
8	40	0.3850	0.3561	27.1	586.4	30.2
9	36	0.3864	0.3385	30.3	590.4	20.6
10	23	0.3691	0.3337	30.1	594.1	20.4
平 均 值		0.3711	0.3446	30.7	588.2	23.6

表2 6名女性自然肤色平均光谱反射率

波 长 ( $\lambda$ ) nm	反 射 率 ( $\rho$ )	波 长 ( $\lambda$ ) nm	反 射 率 ( $\rho$ )	波 长 ( $\lambda$ ) nm	反 射 率 ( $\rho$ )	色度坐标及Y值
400	0.147	510	0.261	620	0.469	
410	0.152	520	0.259	630	0.489	
420	0.158	530	0.248	640	0.505	
430	0.167	540	0.241	650	0.516	
440	0.184	550	0.246	660	0.526	
450	0.200	560	0.258	670	0.536	
460	0.213	570	0.257	680	0.545	
470	0.225	580	0.256	690	0.553	
480	0.233	590	0.312	700	0.558	
490	0.244	600	0.390			
500	0.253	610	0.439			D <sub>65</sub> 光源 $x=0.3754$ $y=0.3519$ $Y=28.99$ 饱和度=24.0%

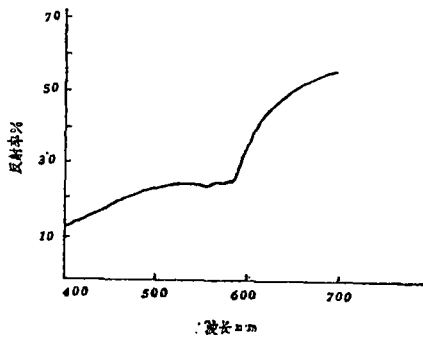


图 1 中国女性自然肤色光谱反射曲线  
(6人平均结果)

从以上的对我国女播音员的真实肤色实测的结果来看,其自然肤色色度值, $x$  值为 0.36—0.38; $y$  值为 0.33—0.35。反射率为 27—36%;饱和度为 20—30%。色度坐标平均值为  $x = 0.3711$ ,  $y = 0.3446$ ;平均反射率为 30.7%,平均饱和度为 23.6%,平均主波长为 588.2nm。这些数值均落在我国人典型的色域范围<sup>[5]</sup>。其色度数值及光谱反射曲线的形状与走向对研制《彩色肤色测试卡》提供了基本参数标准。

### 三、彩色肤色测试卡的研制结果及色样标准

根据上述的基本参数,我们在10名女播音员中选择了三人进行肤色图象选型的试拍工作。根据脸型、神态、表面肤色及皮肤的细腻等方面加以比较,最后选定其中1人作为标准国家的模特儿。拍摄条件采用国内较先进的照相馆拍摄人像所采用的标准条件设备。冲洗底片及放大照片条件均由中国图片社负责。考虑到《彩色肤色测试卡》主要是以突出肤色为主,因此均匀的面部肤色既要处于明显的位置,又要不失形态美,因而在拍摄的角度上选定拍人物的大侧面。经过对同1人像多次拍摄及图象试样反复试验工作,最后制出6幅色调稍有差别,而又符合中国人肤色色度标准的照片试样,在中央电视台进行投影试验。采用目视评价方法进行评定,以确定出认为视觉效果最满意的一幅作为《彩色肤色测试卡》的标准。判分等级采用国际无线电咨询委员会500号建议的五级质量制,即:5分——优秀,4分——良好,3分——一般,2分——不好,1分——坏。将肤色试样一幅幅地显示在监视器上,由在场人员(包括专业人员与非专业人员)进行逐一评定,各人根据自己的喜爱进行评分,最后以分数达到优良者(即平均分数在4分以上)得分最多的一幅照片作为《彩色肤色测试卡》的标准色样。表3是其光谱反射率数值。图2是其光

表 3 肤色样品光谱反射率( $\rho$ )及色度坐标值

波长( $\lambda$ ) nm	反 射 率 ( $\rho$ )	波长( $\lambda$ ) nm	反 射 率 ( $\rho$ )	波长( $\lambda$ ) nm	反 射 率 ( $\rho$ )	色度坐标及Y值
400	0.171	510	0.289	620	0.478	
410	0.256	520	0.299	630	0.481	
420	0.259	530	0.307	640	0.484	
430	0.251	540	0.308	650	0.488	
440	0.252	550	0.315	660	0.492	
450	0.254	560	0.335	670	0.496	
460	0.259	570	0.364	680	0.506	
470	0.266	580	0.399	690	0.523	
480	0.275	590	0.432	700	0.544	
490	0.285	600	0.457			
500	0.291	610	0.472			D <sub>65</sub> 光源 $x=0.3662$ $y=0.3527$ $Y=35.6$ 主波长=587.6nm 饱和度=22%

谱反射率曲线,为与不同人种肤色比较起见,图中还分别列出白种人及黑种人的肤色光谱反射曲线。

从表3中的肤色色样的色度值来看,其数值落在我国女性真实(自然)肤色的色域范围(见表1的自然肤色实测结果)。无论是色度值,反射率,色饱和度以及主波长均符合真实肤色的要求。

由于电视演播要求肤色反射率较高的人像图片,因此将试制成的经过色度标定符合要求的样品,进行扫描在屏幕上显示并经过目视评价试验,最后选出上述的一幅图象作为《彩色肤色测试卡》的标准色样,其反射率为35.7%。在10名女播音员的自然肤色中也有1人的反射率高达36.4%,而在我国人中,经我们大量广泛取样测试的结果,最高的反射率又高达39.3%<sup>[6]</sup>。从我国电视台的女播音员的皮肤平均反射率来看,平均值为30.7%,在我国人中是属于稍偏白的肤色范围。中国成人男女性平均肤色的反射率值为23.5%<sup>[6]</sup>。日本彩色电视部门用于评价彩色镜头的传色性能的标准肤色卡,其肤色反射率为35.1%<sup>[3]</sup>。而在我们以前的一项有关彩色电视记忆肤色宽容度的实验研究中<sup>[7]</sup>,也同样表明,被人们评价为最优的女性肤色图象的肤色反射率是34.1%,反射率过高,如40%以上或较低,如低于30%以下,效果都不够理想。但由于是记忆肤色的实验,照片都是着色的,因此,并不代表自然肤色的结果。但也可看出,即使是记忆肤色,人们也倾向于认为肤色的亮度稍高些的人物图象是较满意的。

从图2中所列出的不同人种光谱反射曲线来看,人类肤色的光谱反射曲线有其类似性和同一性,这就是说在短波范围(如蓝端)反射率低,而随着波长的增长,反射率逐步升高,而在580nm以后,有着明显的陡升。我国人肤色光谱反射曲线在白人与黑人之间,这是容易理解的,因为中国人是黄色人种。我们所研制的《彩色肤色测试卡》的肤色光谱反射曲线的形状与走向,基本上符合人类肤色的光谱反射曲线的要求。

《彩色肤色测试卡》的大小规格为280×210mm的人像彩色图片。为便于调机时与其它彩色进行相互参照,在图象的胸部处还配以适当的大小彩条和灰度条(均有专门的规定标准,另文介绍),以突出此彩色专用卡的特点。

考虑到产品的批量生产,在严格保证《彩色肤色测试卡》的色度特性符合我国人的色域范围要求时,我们规定了一定的宽容度。基本数值如下:

色度坐标:  $x=0.37\pm 0.01$

$y=0.34\pm 0.01$

反射率:  $(33\pm 3)\%$

饱和度:  $(22\pm 3)\%$

色矢量角:  $117^\circ\pm 2^\circ$

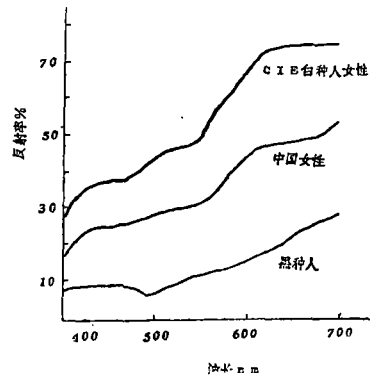


图2 白种人、中国人和黑种人的肤色试样光谱反射曲线

#### 四、结 束 语

上述«彩色肤色测试卡»的色样,曾送交全国十多个电视台试用,效果满意,认为符合中国人的肤色特点,在监视器上观看,直观效果好,使用方便,利于调机,能起到色调平衡的评价作用,同时也适用于对照明光源标准性能进行检验,是有实用意义的标准检测工具。

#### 参 考 文 献

- (1) Tolyor, E. W. & Lent, S. J; SMPTE, 87, 76~78, 1978.
- (2) 彭瑞祥, 林仲贤, 孙秀如, 感光材料, 第3期, 60~72页, 1977年。
- (3) Yujiko Otsuka, SMPTE, 79, 802, 1970.
- (4) 加纳显一等, 电视技术通讯, 第3期, 11~32页, 1974年。
- (5) 林仲贤, 彭瑞祥, 孙秀如, 纪桂萍, 科学通报, 第10期, 475~477页, 1979年。
- (6) 林仲贤, 张增慧, 孙秀如, 心理学报, 第3期, 305~310页, 1981年。
- (7) 彭瑞祥, 孙秀如, 林仲贤, 心理学报, 第2期, 189~194页, 1980年。

#### FLESH TONE TEST CARD FOR COLOR TV

Lin Zhongxian, Sun Xiuru, Zhang Zenghui

(*Institute of Psychology, Academia Sinica*)

#### Abstract

The truthful reproduction of human skin color on color television is important. Departures of the reproduced chromaticity from a very restricted range of acceptable values are immediately apparent to the viewer, and slight differences in chromaticity between different pictures of the same subject (e. g. when televised by different cameras) are also immediately discernable. For this reason, a neutral gray-scale balance between the different cameras in a studio is usually followed by a flesh tone balance. A flesh tone test card was made for this purpose. This report introduces the standards of the flesh tone test card and its advantages in subjective assessment of face tone and color balance on the color monitor.