

摄影用标准灰板、色板的研制¹⁾

孙秀如 彭瑞祥 林仲贤

中国科学院心理研究所

摘 要

用涂料研制成一套摄影用标准灰板和色板。色板共六块,包括红、绿、蓝、黄、品、青六种颜色。灰板共七块,其中包括六级灰板,其光谱反射率分别为 91.8, 44.6, 23.4, 12.8, 6.0, 3.8及一块反射率为 18.0 的中性灰板。灰板和色板经国内七家电影制片厂试用和评定,效果良好,符合实际使用要求,可作为彩色还原评价的标准器件。此标准灰板和色板已通过技术鉴定被定为国家标准 (GB3356—83)。

一、任务的提出

在彩色摄影、洗印、彩色电视和印刷行业中都须用标准的灰板、色板作为彩色还原评价的标准器件。在彩色摄影中,由于彩色胶片固有的特性——胶片层的光谱灵敏度曲线与任何一组颜色混合曲线不存在线性关系,被还原的颜色在色度上不可能十分准确地与原景物的颜色相一致,它们二者之间总有一些差异,要数量化地评价与计算彩色还原的偏离程度,首先要知道原景物的即被还原的颜色的色度数据。自然景物的颜色是多种多样的,白和灰在拍摄中虽然不是经常遇到,但它们最能反映整个画面颜色平衡情况。对景物的颜色作物理的测量很不方便,特别是在拍摄室外景物时尤其如此。摄影师们为了解决这问题,利用一些特定的色板以代替原景物的颜色。但色板的色度坐标和光谱反射率必须与某物体的颜色相接近,这样在进行颜色测量时,某一特定的色板就可代替某物体的颜色。所以利用色板估量还原的偏离程度,无疑是个简便有效的方法。但是,我国迄今还没有一套可作为定型用的标准灰板和色板。现各电影制片厂和电视台所使用的板多数都是从国外进口的,也有自行涂制的。我们对这些板进行了部分测试,结果见表1和表2。从测试结果看到,在这些灰板中反射率级差是各式各样的,数据是混乱的。有些单位自己涂制的灰板,中性度很差(见图1)。而在色板中有些板已不能代表该色的特点,例如表1中的6号红板,红色调已变成紫色,但它仍被使用。由于国内缺乏统一的检验标准,因而在一定程度上影响了生产实验的准确控制。为了改变现状,尽快研制出适用于我国情况的标准灰板和色板是完全必要的。为此,我们和中国电影科学研究所、北京油漆厂涂料研究所、中央新闻纪录电影制片厂共同协作,承担这项研制任务。经过近一年的工作,现已研制成一套用涂料制作的六级灰板和一块反射率为18%的中性灰板以及一套红、绿、蓝、黄、品、青6种颜色的色板。

1) 本文于1983年9月12日收到。

表 1 北京地区十个单位的色板色度坐标测量的结果

色板		红			绿			蓝		
座标值		x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y
代 号	1	0.5444	0.3164	13.9	0.3163	0.4789	15.9	0.1607	0.1201	7.4
	2	0.5387	0.3152	11.0	0.2950	0.3985	15.5	0.1519	0.0999	7.1
	3	0.5229	0.3137	9.6	0.3008	0.4344	16.9	0.1948	0.1645	3.8
	4	0.5795	0.3007	12.3	0.2953	0.4497	13.4	0.1688	0.1247	4.8
	5	0.5551	0.3367	16.5	0.3206	0.4791	26.3	0.1667	0.1254	8.5
	6	0.4899	0.2827	15.4	0.3766	0.4877	41.7	0.1599	0.1237	8.2
	7	0.5226	0.307	12.7	0.2458	0.3687	13.2	0.1656	0.3147	8.3
	8	0.5532	0.3090	11.9	0.2546	0.3806	14.5	0.1748	0.1560	8.3
	9	0.5404	0.3064	11.0	0.2771	0.3783	15.7	0.1788	0.1569	8.6
	10	0.5098	0.3015	15.5	0.2820	0.4041	7.1	0.1915	0.1984	13.0
色板		黄			品			青		
座标值		x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y
代 号	1	0.4463	0.4792	70.1	0.3957	0.2498	27.9	0.2060	0.2500	25.0
	2	0.4311	0.4264	54.5	0.3813	0.2718	20.6	0.2048	0.2452	20.6
	3	0.4727	0.4482	47.6	0.3989	0.2640	9.4	0.1960	0.2418	16.9
	4	0.4496	0.4701	64.4	0.4275	0.2363	18.9	0.1895	0.2215	19.4
	5	0.4662	0.4403	61.2	0.3455	0.1862	9.7	0.1836	0.2217	18.6
	6	0.4540	0.4685	64.6	0.3429	0.2147	6.7	0.2139	0.2698	19.8
	7	0.4455	0.4478	57.5	0.3393	0.3075	61.9	0.2230	0.2830	42.0
	8	0.4574	0.4610	65.0	0.3551	0.3070	53.6	0.2442	0.2868	38.4
	9	0.4785	0.4452	49.6	0.4226	0.2756	10.5	0.2108	0.2538	24.8

表 2 北京地区十个单位的灰板各级反射率测量的结果

灰板		I	I	II	IV	V	VI	VI	VII	IX
代 号	1	85.0	41.8	22.0	11.5	6.7	3.9	—	—	—
	2	85.2	71.1	46.5	26.9	17.1	8.9	4.7	50.5	20.7
	3	80.2	38.5	14.4	6.9	10.0	3.4	—	—	—
	4	79.2	44.1	24.4	13.4	7.5	4.1	—	—	—
	5	79.5	44.4	24.0	12.9	7.3	4.1	1.9	1.2	—
	6	83.4	46.4	25.8	15.7	8.1	4.8	—	—	—
	7	71.9	37.4	16.6	7.5	5.6	1.4	—	—	13.1
	8	89.0	42.7	20.9	8.8	5.7	2.9	—	—	—
	9	78.0	35.7	20.9	11.7	6.4	5.0	3.2	1.3	—
	10	79.8	—	22.7	—	—	41.4	—	—	—

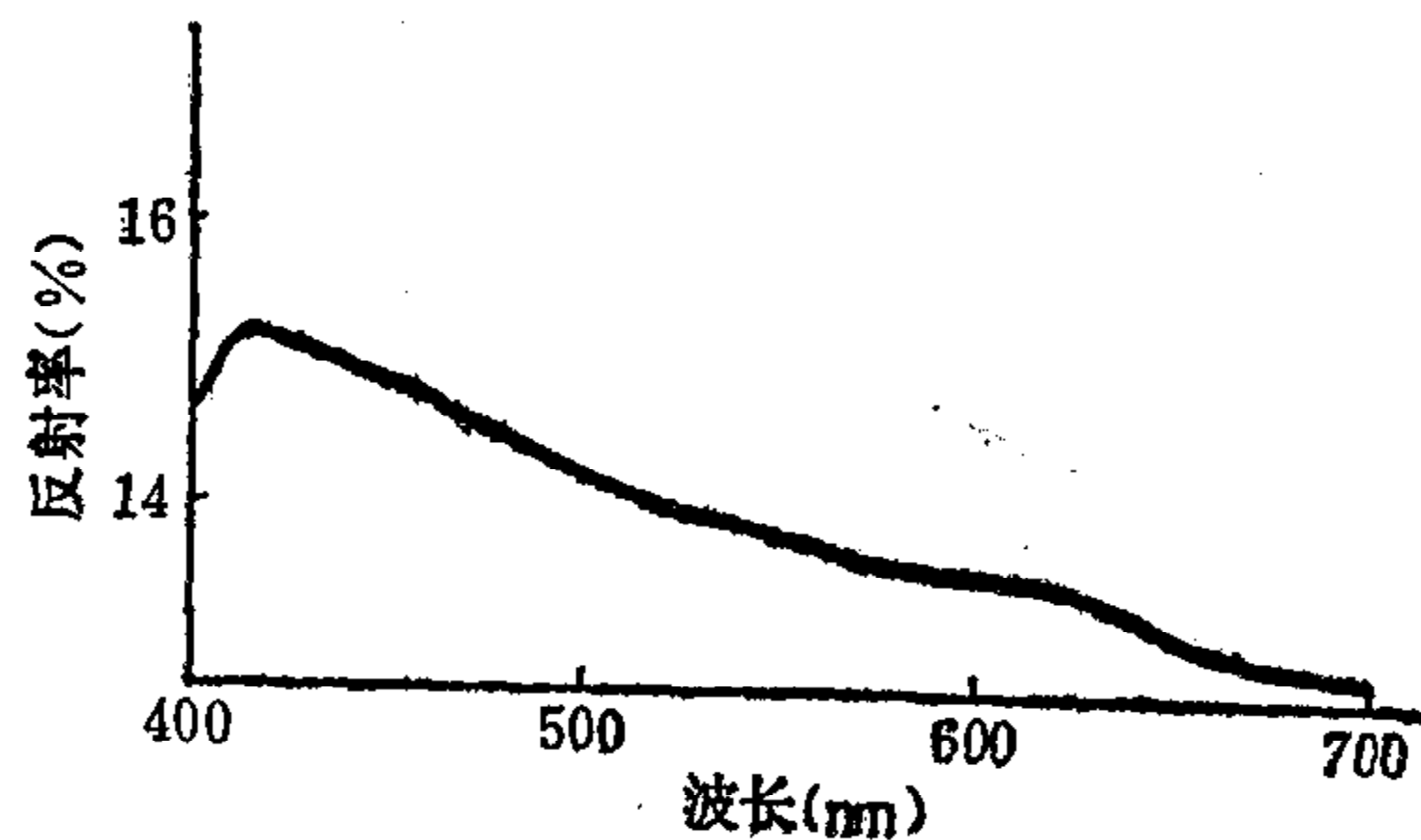


图1 某厂中性灰板的光谱反射曲线

二、研制标准板的依据和技术要求

研制标准板的工作,近年来国内虽有单位试制,但由于缺乏一个统一标准,无法形成正规产品。有关国外研制标准板的情况,我们曾作过综合的报道^[1]。这次研制工作,我们又查阅了国外有关的文献资料,并测试了我国现有的一些从国外进口的灰板和色板的色度坐标和光谱反射率。这些数据为我们的研制工作提供了参考。研制灰板和色板的依据和技术要求是:(1)板表面要求均匀、无纹理、无光泽,以保证入射光均匀地被反射;(2)黑白系列的灰板定为六级,反射率之间的级差是倍数关系。灰板对光谱各波长的反射系数在可见光400—700nm范围内没有选择性,即整个板面保持中性色。除外,另增加一块最常用的最能反映画面颜色平衡情况的反射率为18%的中性灰板;(3)高饱和度的红、绿、蓝三基色色板的标准,应注意到人的颜色视觉对三基色的光谱范围(红640—750nm,绿480—550nm,蓝450—480nm)^[2]。此外,还须参考国内外常用的彩色电影负片的光谱区和感峰波长范围,以保持选定色板的各光谱反射主峰不致与胶片感峰背离。对黄、品、青三补色的色板则要求在确定了三基色色板的光谱反射曲线的基础上,做到黄、品、青与蓝、绿、红基本对应互补,而在视觉上又保持应有的色调和饱和度;(4)由于色板是经常在太阳光下使用的,因此,所选用的颜料应能耐晒,不易退色;(5)研制过程中所选用的颜料,其光谱反射曲线应较为简单,同时应立足于国内产品,以便成批生产。

三、研制结果

(一)研制的灰板的特性数据见下表3、4和图2。为了便于比较,把国外厂家制定的有关数据一并列出。

表中1号是我们研制的灰板数据。2号是马克贝斯实验室灰板数据^[3]。3号是对1981年进口的比利时阿克发灰板实测数据。下表4是研制的各级灰板表面均匀性测试的结果。我们用302D型色差计对每块灰板测量5个点(左、右、上、下角各取一点,正中取一点),并求其平均值。

表 3 研制灰板的反射率和色度坐标与国外同类型产品的比较

色 度 值		灰 板									
		I			II			III			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CIE 标准照明体 C	x	0.3150	0.3101	0.3175	0.3094	0.3101	0.3145	0.3128	0.3101	0.3151	
	y	0.3213	0.3163	0.3218	0.3202	0.3163	0.3195	0.3197	0.3163	0.3191	
	Y	91.8	90.01	85.4	44.6	59.10	41.8	23.4	36.2	22.1	
色 度 值		灰 板									
		IV			V			VI			VI
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
CIE 标准照明体 C	x	0.3176	0.3101	0.3144	0.3085	0.3101	0.3080	0.3139	0.3101	0.3051	0.3111
	y	0.3176	0.3163	0.3195	0.3191	0.3163	0.3080	0.3066	0.3163	0.3018	0.3205
	Y	12.8	19.77	11.3	6.0	9.00	6.5	3.8	3.13	3.7	18.0

表 4 研制的灰板表面均匀度测试数据(反射率%)

测 试 点		1	2	3	4	5	平 均
灰 板	I	91.7	91.8	92.0	92.1	92.0	91.9
	II	44.8	44.9	44.7	45.0	44.9	44.9
	III	23.4	23.5	23.5	23.3	23.4	23.4
	IV	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
	V	5.9	5.9	6.1	6.0	6.0	6.0
	VI	3.9	4.0	3.9	4.0	3.9	4.0
	VI*	18.4	18.4	18.3	18.4	18.6	18.4

* 与表 3 中的 VI 号板不是同一块板

(二)研制的色板的特性数据见下表 5、6 和图 3、4。

表中 1 号是我们研制的色板数据。2 号是马克贝斯实验室色板数据。3 号是对 1981 年进口的比利时阿克发色板实测数据。

此外,我们还对灰板、色板进行了耐晒试验,结果如表 7 所示。

耐晒的试验条件,系使用氙灯照射,照射室内温度 40°C,光照 1 个小时相当于晴天日照 40 个小时。表中○表示未光照,6 表示 6 小时相当于 20 天的日光照射,12 小时相当于 40 天。从表 7 的结果可以看到,反射率与色座标都几乎无甚变化,说明我们所研制的色板的色牢度是符合要求的。

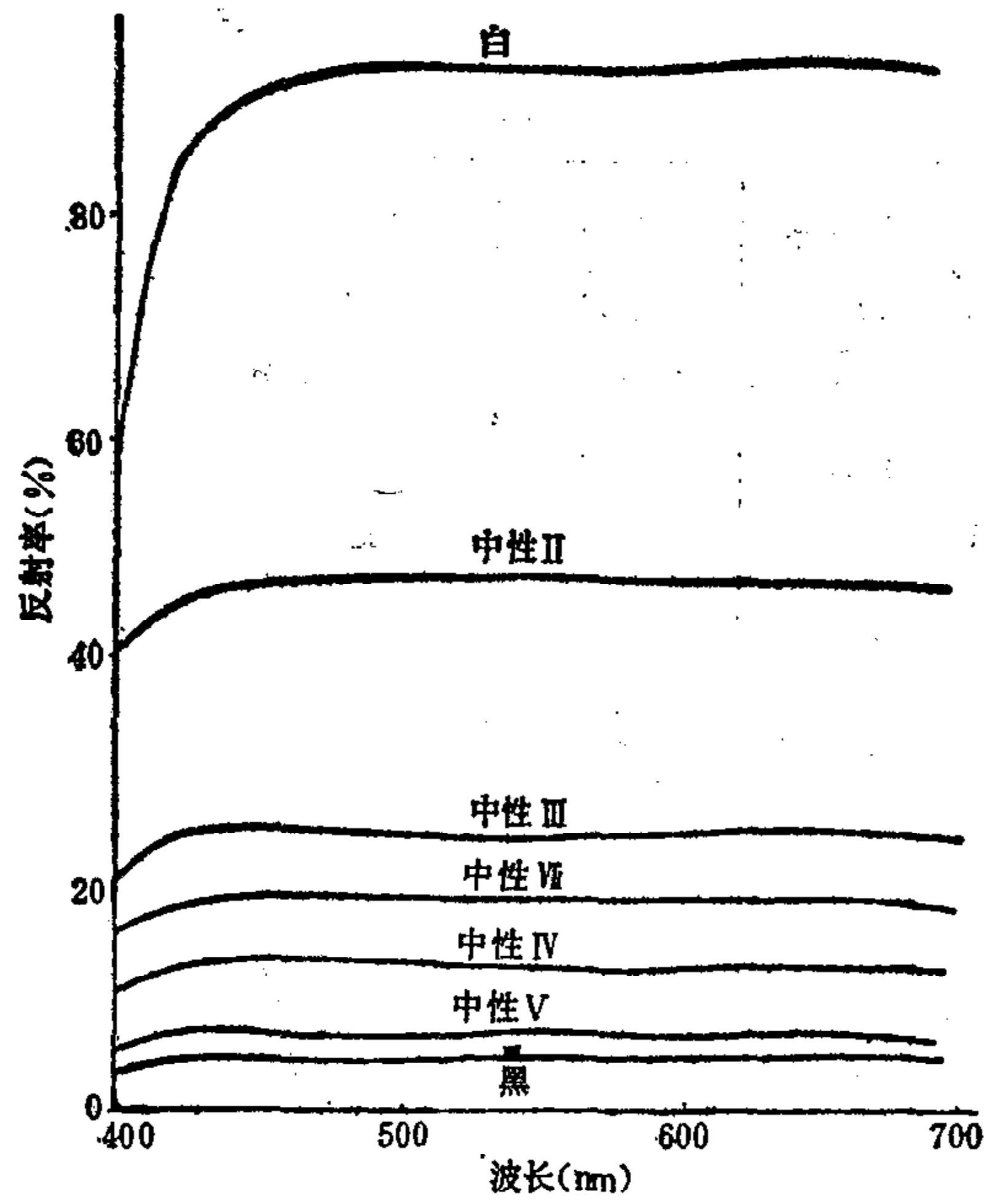


图 2 研制的灰板光谱反射曲线

表 5 研制的色板色度坐标与国外同类型产品的比较

色 板	色 度 座 标 (CIE 标准照明体 C)			色 板	色 度 座 标 (CIE 标准照明体 C)				
	x	y	Y		x	y	Y		
红	1	0.5510	0.3102	14.3	黄	1	0.4500	0.4644	58.1
	2	0.5385	0.3129	12.00		2	0.4480	0.4703	59.10
	3	0.5371	0.3078	14.1		3	0.4585	0.4495	57.8
绿	1	0.2854	0.510	19.9	品	1	0.3750	0.2564	21.6
	2	0.3046	0.4782	23.39		2	0.3635	0.2325	19.77
	3	0.3164	0.4496	22.2		3	0.4111	0.2427	18.1
蓝	1	0.1822	0.157	7.0	青	1	0.2107	0.2564	22.7
	2	0.1866	0.1285	6.11		2	0.1953	0.2519	19.77
	3	0.1791	0.1616	10.1		3	0.1933	0.2500	19.4

表 6 研制的色板表面均匀性测试数据** (反射率%)

测 试 点		1	2	3	4	5	平 均
色 板	红	14.4	14.3	14.5	14.6	14.4	14.4
	绿	20.6	20.7	20.5	20.7	20.6	20.0
	蓝*	8.1	8.0	7.9	8.0	7.9	8.0
	黄	58.4	58.3	58.5	58.9	58.7	58.6
	品	21.7	21.6	21.7	21.9	21.9	21.8
	青	23.1	23.2	22.9	22.7	23.0	23.0

* 与表 5 中的蓝色板不是同一块板

** 表面均匀性测量方法如表 4。

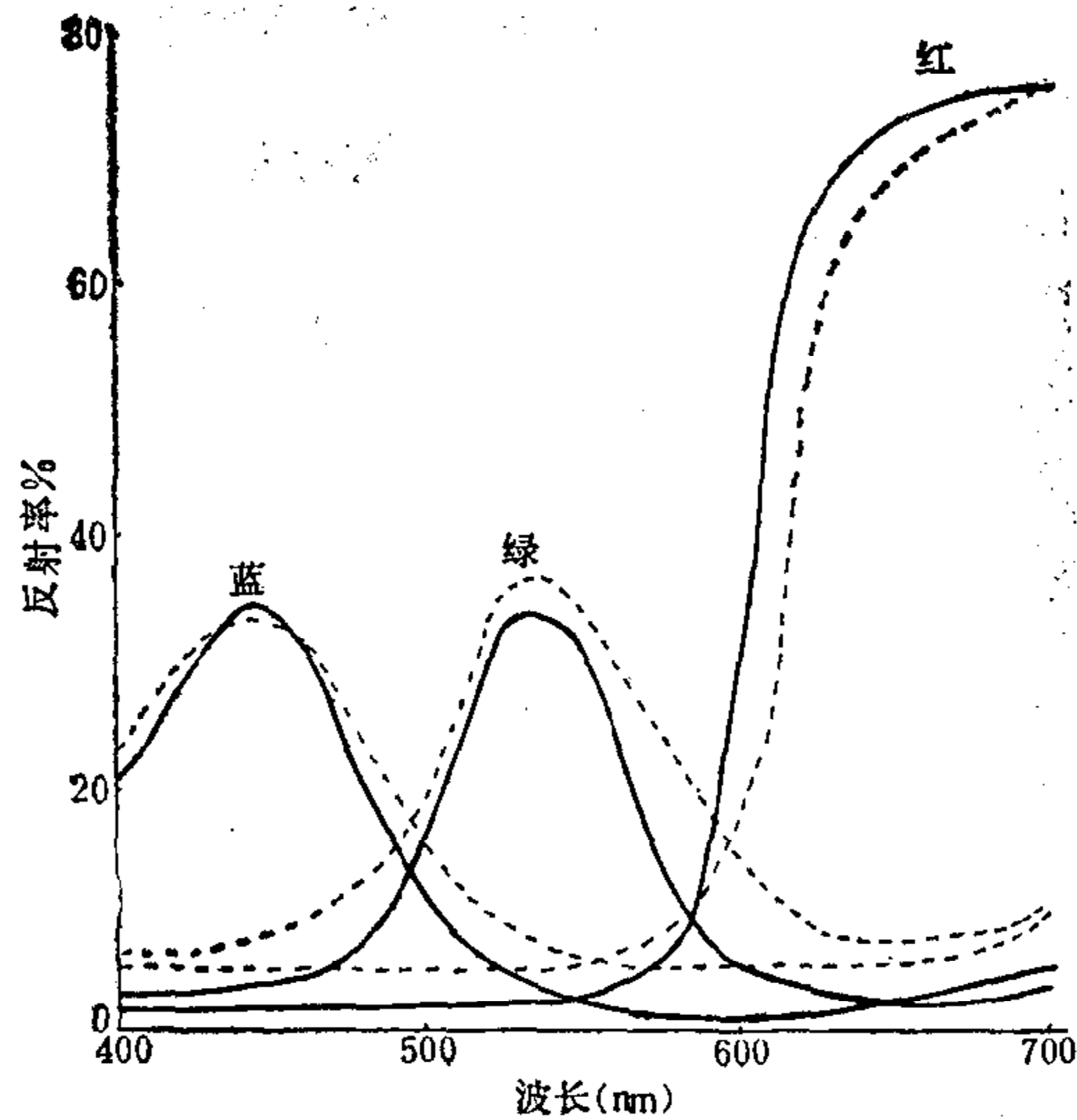


图 3 红、绿、蓝、色板光谱反射曲线
实线表示研制的。虚线表示马克贝斯的色板

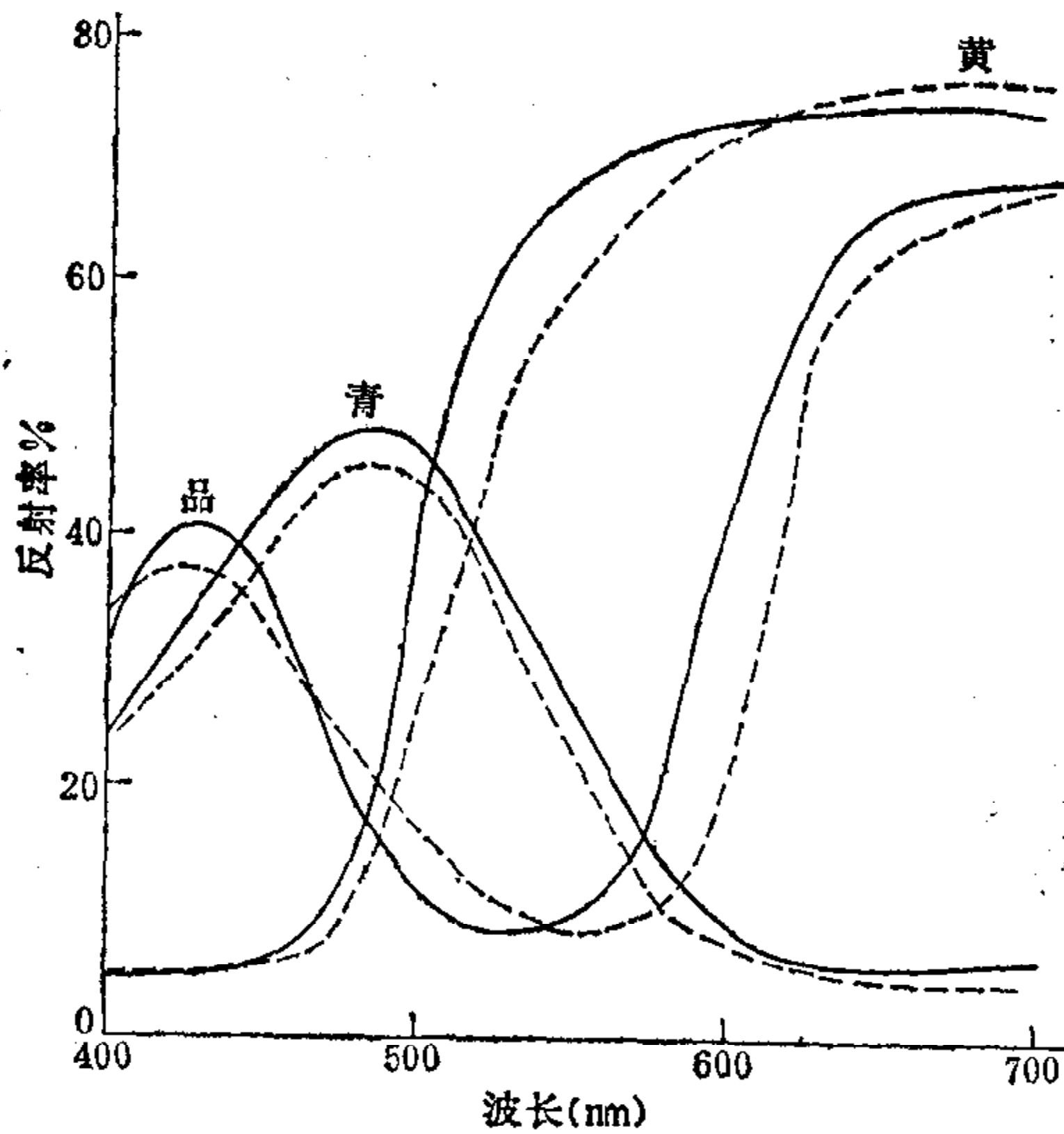


图 4 黄、品、青色板光谱反射曲线
实线表示研制色板,虚线表示马克贝斯色板

表 7 曝 晒 试 验 结 果

色 板	曝 晒 时 间 (小 时)	色 度 坐 标		反 射 率%
		x	y	
红	0	0.5580	0.3151	14.4
	6	0.5556	0.3159	14.5
	12	0.5580	0.3214	14.4
绿	0	0.3071	0.4496	18.3
	6	0.3035	0.4478	18.0
	12	0.3030	0.4520	17.9
蓝	0	0.1983	0.1751	8.3
	6	0.2030	0.1755	8.3
	12	0.2091	0.1810	8.4
黄	0	0.4498	0.4685	60.2
	6	0.4498	0.4684	60.8
	12	0.4507	0.4701	60.5
品	0	0.3780	0.2408	22.3
	6	0.3762	0.2432	22.3
	12	0.3778	0.2445	22.2
青	0	0.2161	0.2676	23.9
	6	0.2183	0.2704	23.9
	12	0.2174	0.2724	24.0
灰	0	—	—	25.3
	6	—	—	25.3
	12	—	—	25.4

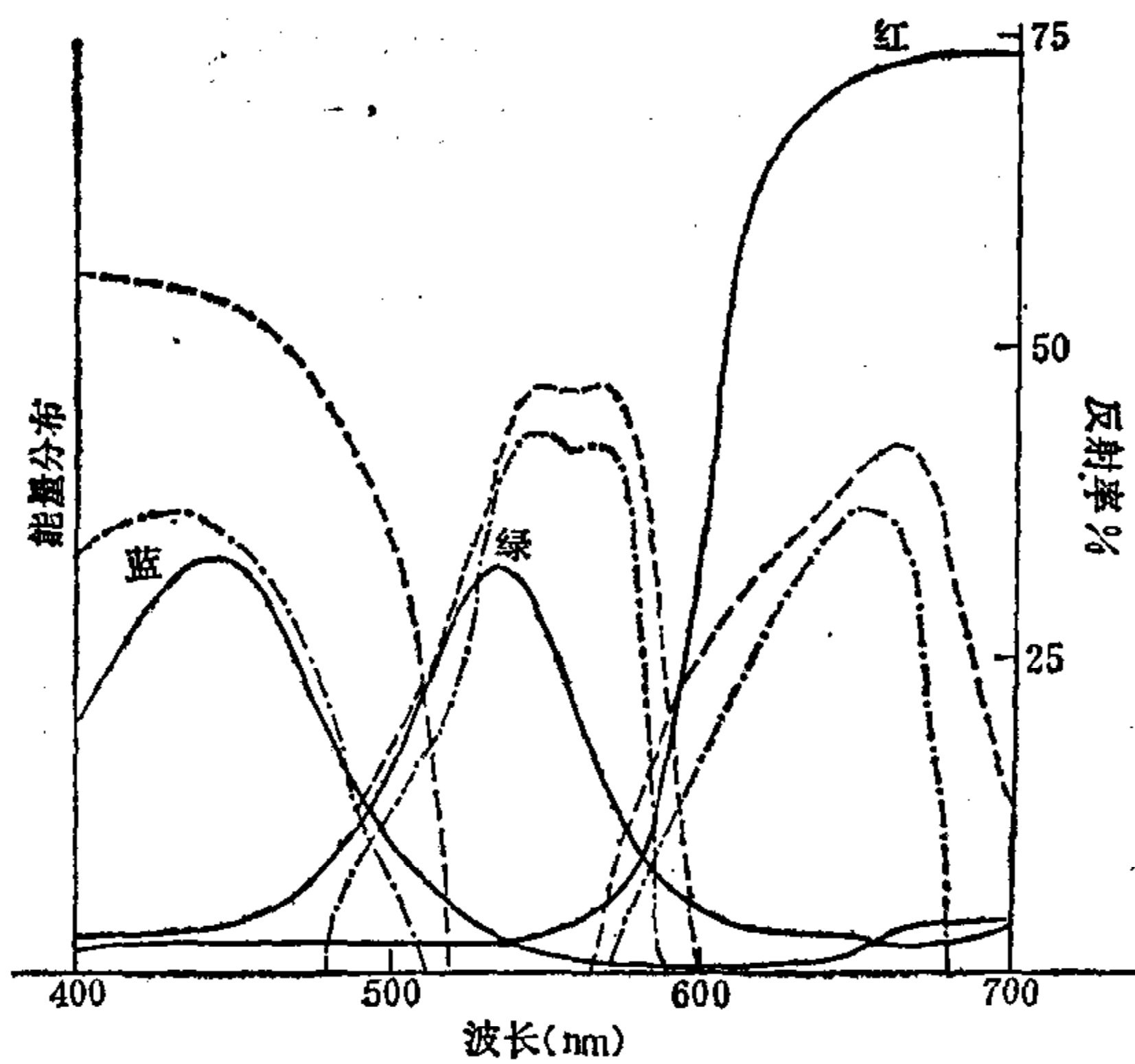


图 5 研制的色板红、绿、蓝光谱反射与一般 I 型彩底光谱感光区的相应关系
 —— 表示研制的色板 --- 表示 5247 型彩底 - · - · - 表示 8517 型彩底

四、结 论

(一) 研制的标准灰板

从图2的光谱反射曲线来看,说明了我们研制的灰板其中性度已达到了较高的水平。从表3中与比利时阿克发灰板比较的数据可以看到,我们研制的灰板其中性度已达到国外同类型产品的水平。

(二) 研制的标准色板

在光谱反射曲线方面,我们和国外摄影专业界所推荐的产品——马克贝斯的色板光谱反射曲线进行比较(参看图3、4),可以看到这六块色板的光谱反射曲线走向基本是一致的。表5中所列出的1、2、3号的色板,其相应的色度数据也彼此很接近。这就表明,研制的色板样品与国外推荐产品相比,在通用基本的色板方面具备了相应的一致性。

从图5可以见到,研制的色板的光谱反射曲线的峰区和胶片的感峰区域颇相接近。因此,可以认为,所研制的红、绿、蓝三基色色板是适合于摄影用的。

上述研制的灰板和色板已被国内七家电影制片厂试用和评定,效果良好,符合实际使用的要求。其数据可作为我国统一标准。本项工作已通过技术鉴定已被定为国家标准〔GB3356—83〕。目前已进行批量生产,以供有关部门使用。

参 考 文 献

- (1) 彭瑞祥,林仲贤,孙秀如,感光材料,第3期,第60—72页,1977年。
- (2) 荆其诚等,色度学,第38页,1979年。
- (3) McCurry, C. S., et al., J. of Appl. Photo. Eng, 3,95—99,1976.

REFLECTION TEST CHART FOR PHOTOGRAPHY

Sun Xiuru, Peng Ruixiang, Lin Zhongxian
(Institute of Psychology, Academia Sinica)

Abstract

The standard grey and color test chart has six different color patches and seven grey patches of different luminous reflectance. The six colors are red, green and blue, cyan, magenta and yellow. The percentages of reflectance of the seven grey patches are 91.8, 44.6, 23.4, 12.8, 6.0, 3.8, and 18.0. The grey and color reflection chart is to be used as standards in quantitative analysis of color reproduction in various photographic techniques.

大脑机能一侧化和 表意文字符号的认读¹⁾

张武田 彭瑞祥

中国科学院心理研究所

摘 要

本实验在速示条件下探讨认读作为表意文字符号的汉字和阿拉伯数字时,视野(大脑半球)一侧化问题。实验结果表明,单个阿拉伯数字不表现出大脑一侧化;单侧视野呈现汉字或双字词以及双侧视野同时分别呈现汉字和阿拉伯数字时,表现出右视野(左半球)认读的正确率显著的高;在双侧同时分别呈现双字词和数字以及中央视野与单侧视野同时呈现汉字时,左右视野差别虽不显著,但仍表明左半球在汉字、词的认读中起主要作用。

一、前 言

人们在认读文字的过程中,大脑两半球的机能关系是怎样的,近百年来临床和行为的研究做了大量的工作。最初人们从临床观察发现大脑左半球在认知活动方面,特别是在语言活动中(包括认读文字)处于优势地位,而右半球是不起作用的^[1]。随着材料的积累,人们逐渐认识到左右半球在认知活动中各起着一定的作用。对于绝大多数右利手和许多左利手的人来说,左半球在语言认知和记忆方面是特化的,而右半球则对于包括空间关系、图画、音乐在内的非语言的认知和记忆是特化的^[2,3]。近年来关于大脑左半球在语言加工中起主要作用的观点逐渐加强^[4,5],同时,认为右半球也具有语言能力的观点,从割裂脑病人的实验研究中也提出了证据^[6,7]。

正常人在认读文字的过程中,大脑左右半球的机能关系的研究,是采用半视野呈现认读材料的方法进行的。其根据是,呈现在左视野的刺激物将投射到右半球,而右视野的刺激物则投射到左半球。如果左半球负责对语言进行加工,那么当文字材料投射到左半球时,其反应速度就快,正确率就高;而投向右半球的语言信息,因为要经过从右半球向左半球的传递,所以反应时间就相对的慢和错误多。这正是大多数研究者用拼音文字(如英文)和音节文字(如日本假名)所证明的^[8-11]。

汉字是一种不同于拼音文字的表意文字,对于不熟悉汉字的人,它们如同一个个的图形。从已知的大脑两半球的功能推论,右半球对图画、空间关系具有加工优势,那么人们

1) 本文于1983年11月5日收到。