

前 言

本标准参照采用国际照明委员会 CIE No. 39. 2(TC-1. 6)1983《关于视觉信号表面色的推荐标准》。本标准是对 GB/T 8416—1987《视觉信号表面色》的修订,本标准与 GB/T 8416—1987 相比,在技术内容的表述及图示等方面作了适当调整,并增加了通则、亮度因数等内容。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 8416—1987。

本标准由全国颜色标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国铁道科学研究院通信信号研究所负责起草。

本标准主要起草人:王东华、王亚春、张学渔。

本标准所代替的历次版本发布情况为:GB/T 8416—1987。

CIE 前言

陆、海、空交通是国际性的,用于引导和控制这些交通的信号标志颜色就显得极为重要。虽然各地区会对推荐标准进行一些修改,以适应不同的交通形式或各国的不同做法,但本推荐标准说明的系统可作为准确辨认信号标志表面色统一标准的基础。

关于表面色系统的建议,最初是信号颜色 E1.3.3. 委员会在 1963 年国际照明委员会维也纳全会上提出的。此后,有关该问题的研究一直在继续,直至信号颜色委员会(现已更名为视觉信号 1.6 技术委员会)指定了一个分会负责制定有关标准。

1975 年国际照明委员会伦敦全会批准了一份技术报告。该报告是本推荐标准[CIE No. 39.2(TC-1.6)1983]正式文本的基础,已于 1978 年出版,编号是:国际照明委员会出版物第 39 号。本推荐标准[CIE No. 39.2(TC-1.6)1983]则记录了 1975 年以来的研究进展,所以文本和建议都与技术报告中的很多点内容不同。另外,本标准不再包含关于反差很大的颜色的内容,但是对透射照明信号标志的颜色提出了详细建议。

引 言

陆、海、空交通是国际性的。人们使用颜色灯光信号和颜色信号标志来确保对各种交通工具进行适当引导和控制,从而加强安全,提高交通速度。

由于国家规定或适用于不同交通工具的规定之间的区别,人们需采用大量不同的信号系统。为避免由此产生的混乱,就需要制定视觉信号用颜色的国际标准,并且为每一种标准的颜色确定范围。

国际照明委员会已出版了国际适用的灯光信号颜色标准《灯光信号颜色》,本推荐标准旨在为表面色的选择及其范围的确定提供一份类似的指南,从而最大限度的提高对颜色和编码的辨认概率。本推荐标准不仅适用于针对各类交通工具的视觉信号标志,而且适用于一般的报警信号设备和颜色编码。它既包括有关普通表面色的建议范围,也专门讨论了荧光色、反射材料色和透射照明信号标志的颜色。

本推荐标准中一部分内容的基础是在不同条件下进行的试验(如 Blaise 在 1971 年, Jainski 在 1969, 1976, 1977, 1978 年所做的试验),另一部分的基础则是工业技术和颜色测量误差的限制。在编写本推荐标准时,1.6 技术委员会下设的有关分会也注意到了其他一些国际或国家建议书和标准(如 BS 1973、DIN 1979、ISO 1979 和 NNI 1966)。

根据国际照明委员会的做法,这些颜色及其范围只是建议。各个负责信号部门的国家或国际机构可在本推荐标准确定的范围内制定自己的强制性规定,以适应有关机构的特殊需要。

有时候一些颜色也被用做背景色,它们本身意义不大或者没有意义,比如汽车牌照上的背景色。这些背景色可用不同的颜色名区别,但本推荐标准的颜色范围对其并不适用。

视觉信号表面色

1 范围

本标准规定了视觉信号表面色(普通色、荧光色、逆反射材料色、透射照明信号标志)的定义、通则和允许的颜色色品范围及亮度因数。

本标准适用于各类交通信号标志和一般的报警信号及颜色编码。

本标准不适用于灯光信号颜色。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准中引用而构成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有修改单(不包括勘误内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 5697 人类工效学照明术语

GB/T 5698 颜色术语

GB/T 3977 颜色的表示方法

GB/T 3978 标准照明体及照明观测条件

GB/T 8417 灯光信号颜色

3 术语和定义

GB/T 5697 和 GB/T 5698 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

普通色 ordinary colors

材料表面的普通色是通过入射其表面的光线有选择性吸收后显示的颜色。

3.2

荧光色 fluorescent colors

视觉信号表面采用昼光荧光色的有色材料(如油漆、颜料或染料等在昼光下具有光致发光性质的材料)制作的颜色。

3.3

逆反射材料色 retro-reflecting materials colors

用于视觉信号表面,具有将光线反射到原方向的邻近(即入射光线方向周围)的反射材料的颜色。

3.4

透射照明信号标志 transilluminated signs

当信号标志需要昼夜使用时,采用带有人工光源透射照明的信号标志。

4 通则

4.1 色品范围和亮度因数

4.1.1 本标准采用国际照明委员会 CIE 1931 标准色度系统的色品坐标和亮度因数对视觉信号表面色提出技术要求。本标准中规定的颜色色品范围不仅指色品图上的区域,还指亮度因数的界限。二者对

视觉信号表面色同等重要。

4.1.2 在图1至图4上,用线段在色品图上表示出各种颜色色品范围。在表1、表3、表5、表8和表9中给出了这些确定范围的直线的方程。为了方便将这些范围与曲线图对应起来,在表2、表4、表6和表10中,给出了各条直线之间的交点及其与光谱轨迹或红紫轨迹的交点坐标(精确至小数点后三位)。

4.1.3 在表1、表3、表5和表8中,还给出了各表面色亮度因数的界限。对于红、橙、黄、绿、蓝、紫、白色,给出了最小值;对于黑色,给出了最大值;而对于灰色和棕色,则同时给出了最大值和最小值。

4.1.4 为保证本标准实施的一致性,有必要确定颜色色品范围的照明条件和观测条件。选择它们是为了保证测量相对简单,并尽可能在大部分实际条件中具有代表性。在本标准中,是在CIE标准照明体D₆₅及45°/垂直(缩写成45/0)的几何角度下来确定颜色色品范围的,即在近似昼光照明的观测条件下确定颜色色品范围。

4.1.5 标准的颜色色品范围适用于信号标志的整个使用过程。当信号标志的颜色不再与标准相符时,应及时更换。

4.1.6 对于透射照明信号标志其颜色可使用色品坐标,而亮度因数在此不再适用,应采用相对亮度。本标准中,相对亮度是指颜色的亮度与信号标志表面实际存在或假设的白色部分亮度之比。在表9中,给出了透射照明信号标志各种表面色相对亮度的界限。

4.2 表面色的使用

4.2.1 在所有使用表面色的视觉信号系统中,应尽可能地减少颜色的数量。易于辨认的颜色是红、黄、绿、蓝、黑和白色。橙、紫、灰和棕色可用作辅助色,使用时应避免发生任何混淆。

4.2.2 当信号标志只用于为近距离或中等距离提供信息时,如公路交通信号标志,可使用对比色组合,采用有特色的符号和不同形状来帮助辨认信息。

4.2.3 当信号标志用于为远距离提供简单信息时(如海上信号装置)不应将光标表面分割成不同的颜色区域,以免由于视觉锐度的限制可能会造成颜色的混淆。但如果每个光标只使用一种颜色,则整个系统的颜色一般应不超过三种,首选颜色应是红色。

4.2.4 为特殊的信号系统选择颜色时,通常是给每种颜色规定比本标准确定的范围更小的色品范围和亮度因数界限,以使系统内部各种颜色更加一致。当系统中的信号标志相距较近而连续出现时更应如此。还应避免同一系统的不同信号标志间颜色纯度发生大的波动。

4.2.5 在选择信号系统使用的颜色时,探测信号标志以及辨认它的形状都需要信号标志与其所处环境的亮度或色品形成鲜明对比。同样,文字和符号是否可读也取决于它们和背景色之间的对比度。

4.2.6 信号标志应适时检查并进行清洁处理,以解决积垢、烟熏变黑、盐的沉积等造成的颜色变化问题。

4.2.7 颜料和其他材料的颜色可能会因露天放置、污染和积垢烟熏造成的老化而发生变化。一些材料,尤其是塑料材料和荧光色材料在日照作用下会发生颜色的改变。为确保一旦颜色不再符合标准的范围及时更换表面色材料,应有必要定期检查。

4.3 光源变化的影响

光源的变化总会造成表面色的色品和亮度因数的变化。应在实际应用中的光源下核查信号标志颜色。必要时应在信号标志附近安装专用的照明设施。

4.4 异常色觉

考虑到大部分色觉异常者混淆颜色的情况,一般应选择红、蓝、黑和白色作为信号标志颜色。如在一个信号系统中需同时使用绿、黄、红色,应避免使用色品区域上靠近黄色区域一边的绿色。可采用其他措施,如形状、图形和对比度作为防止颜色混淆的辅助保证。

4.5 视张角

信号系统所用颜色以及信号标志大小的选择应部分取决观察距离,视张角不应小于20°,在所要求的距离上应能准确辨认颜色。

5 普通色

5.1 颜色名称和色品范围

表 1 列出了普通表面的颜色名称、色品或轨迹直线的方程和亮度因数的界限。表 2 列出了普通颜色区域的顶点的色品坐标。图 1 为普通表面色各个颜色的色品区域。

表 1 普通表面色的颜色名称和边界直线方程及亮度因数

颜 色	边 界	边界直线方程	亮度因数	
			最低值 ^a	最高值
红	紫	$y=0.345-0.051x$	0.07	—
	白	$y=0.910-x$		
	橙	$y=0.314+0.047x$		
橙	红	$y=0.265+0.205x$	0.20	—
	白	$y=0.910-x$		
	黄	$y=0.207+0.390x$		
黄	橙	$y=0.108+0.707x$	0.45	—
	白	$y=0.910-x$		
	绿	$y=1.35x-0.093$		
绿 ^b	黄	$x=0.313$	0.10	—
	白	$y=0.243+0.670x$		
	蓝	$y=0.493-0.524x$		
蓝	绿	$y=0.118+0.675x$	0.05	—
	白	$y=0.700-2.30x$		
	紫	$y=1.65x-0.187$		
紫	蓝	$y=24.4x-7.30$	0.05	—
	白	$y=0.660x$		
	红	$y=0.748-1.34x$		
白	紫	$y=0.010+x$	0.75	—
	蓝	$y=0.610-x$		
	绿	$y=0.030+x$		
	黄	$y=0.710-x$		
灰 ^c	紫	$y=0.010+x$	0.16	—
	蓝	$y=0.610-x$		
	绿	$y=0.030+x$		
	黄	$y=0.710-x$		
黑	紫	$y=x-0.030$	—	0.03
	蓝	$y=0.570-x$		
	绿	$y=0.050+x$		
	黄	$y=0.740-x$		
棕	红	$y=0.265+0.205x$	0.04	0.15
	白	$y=0.780-x$		
	黄	$y=0.184+0.464x$		
	橙	$y=0.880-x$		

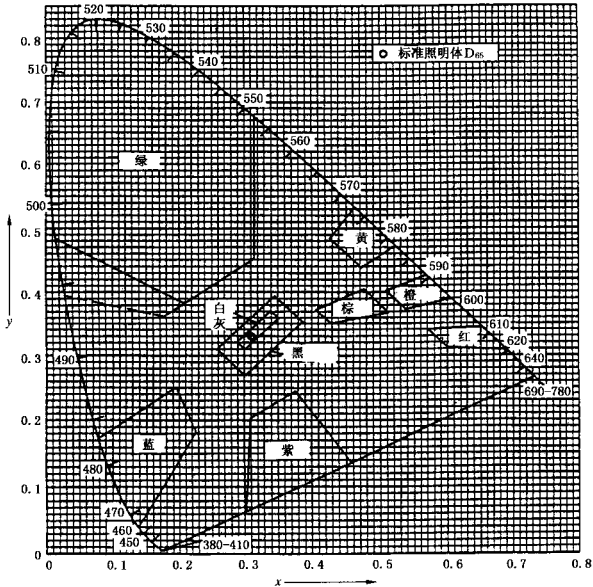
^a 亮度因数低于此值的颜色见 5.2。

^b 见 5.4,如根据 5.2 所述绿色用背景色,则其蓝色轨迹如下: $y=0.405-0.43x$ 。

^c 此亮度因数界限只在使用一种灰色时行之有效,使用两种不同的灰色的情况见 5.6。

表 2 普通表面色色品区域的顶点的色品坐标

颜色	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
红	0.690	0.310	0.595	0.315	0.569	0.341	0.655	0.345
橙	0.610	0.390	0.535	0.375	0.506	0.404	0.570	0.429
黄	0.522	0.477	0.470	0.440	0.427	0.483	0.465	0.534
绿 ^a	0.313	0.682	0.313	0.453	0.209	0.383	0.013	0.486
蓝	0.078	0.171	0.196	0.250	0.225	0.184	0.137	0.038
紫	0.302	0.064	0.307	0.203	0.374	0.247	0.457	0.136
白	0.350	0.360	0.300	0.310	0.290	0.320	0.340	0.370
灰	0.350	0.360	0.300	0.310	0.290	0.320	0.340	0.370
黑	0.385	0.355	0.300	0.270	0.260	0.310	0.345	0.395
棕	0.510	0.370	0.427	0.353	0.407	0.373	0.475	0.405
^a 如绿色根据 5.2 所述用于背景色,则其顶点的色品坐标如下(见 5.4)								
	0.313	0.682	0.313	0.453	0.177	0.362	0.026	0.399



虚线表示绿色色品区域的延伸(见 5.4),此部分绿色用作 5.2 中说明的背景色。

图 1 普通表面色的色品区域

5.2 亮度因数

5.2.1 所有在信号系统中可能被单独看到的信号表面色和所有因有关规定或安全原因要求特殊的信

号表面色,都必须严格遵守表 1 中所列的亮度因数最低值。实际运用可能需要一种颜色作为信号标志上的背景色。这种颜色易于辨认,当亮度因数足够低,它可与信号标志上的符号和字母数字形成鲜明对比。信号标志上的符号和字母数字表达的信息是主要的,而颜色只提供补充信息。因此,若能满足以下条件,就可使用这种特殊的、亮度因数低于表 1 最低值的颜色:

——这种特殊颜色无需在信号标志上被单独看到,它总是与白色或其他一种颜色一同被看到。

——这种特殊颜色的色品值应与表 1 所列的要求相符,其亮度因数未被降至造成该颜色与黑色、灰色或棕色经常混淆的程度。

5.2.2 只要亮度因数有明显的区别,可以避免在辨认两种颜色时经常发生混淆,就可同一色品图上选择两种不同的颜色,其中的一种是上述的特殊颜色。

5.3 表面

材料的反射性质受其表面的状况的影响。即使是同一种材料,测量到的颜色也会与其表面是否有光泽而不同,无光泽的表面的亮度因数要高一些。应对一些有代表性的样本进行测量,这不仅包括一个信号系统中信号标志所用材料的颜色,还包括其表面的状况。

5.4 绿色

只有符合 5.2 所定,绿色用于背景色时,它的色品值才可如表 1 脚注 b 所述向蓝色延伸。

5.5 白色

有时为了增强白色,增加了荧光增白剂的光致发光材料。这样得到的表面色应作为荧光色来测量,并应符合表 1 普通色的要求。

5.6 灰色

对灰色规定的色品区域与对白色的相同,二者的区别在于对亮度因数的要求不同。

在一个信号系统中可选择两种不同的灰色,但它们的色品坐标应在对灰色规定的范围内,它们的亮度因数应为:浅灰最小值 0.24,最大值 0.34;深灰最小值 0.08,最大值 0.16。

5.7 棕色

如果棕色满足 5.2 中提出作为背景色的一般条件,则它适合作为信号系统中的辅助颜色。

在任何情况下,棕色的亮度因数不应低于表 1 的最低值。

6 荧光色

6.1 颜色名称和色品范围

表 3 列出了荧光色的颜色名称、色品区域直线方程和亮度因数的界限。表 4 列出了荧光色颜色区域的顶点的色品坐标。图 2 为荧光色各个颜色的色品区域。

测量荧光材料的颜色应将其保护层考虑在内。

表 3 荧光色的颜色名称和边界直线方程及亮度因数

颜 色	边 界	边界直线方程	最低亮度因数
红	紫	$y = 0.345 - 0.051x$	0.25
	白	$y = 0.910 - x$	
	橙	$y = 0.314 + 0.047x$	
橙	红	$y = 0.265 + 0.205x$	0.40
	白	$y = 0.910 - x$	
	黄	$y = 0.207 + 0.390x$	
黄	橙	$y = 0.108 + 0.707x$	0.60
	白	$y = 0.910 - x$	
	绿	$y = 1.35x - 0.093$	

表 3(续)

颜 色	边 界	边界直线方程	最低亮度因数
绿	黄	$y=0.313$	0.25
	白	$y=0.243+0.670x$	
	蓝	$y=0.493-0.524x$	

表 4 荧光色色品区域的顶点的色品坐标

颜色	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
红	0.690	0.310	0.595	0.315	0.569	0.341	0.655	0.345
橙	0.610	0.390	0.535	0.375	0.506	0.404	0.570	0.429
黄	0.522	0.477	0.470	0.440	0.427	0.483	0.465	0.534
绿	0.313	0.682	0.313	0.453	0.209	0.383	0.013	0.486

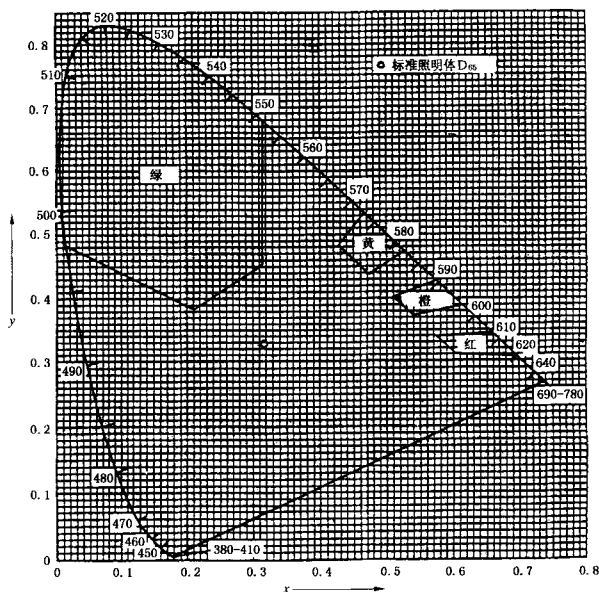


图 2 荧光色的色品区域

6.2 亮度因数

表 3 所列的亮度因数是荧光色在各自的色品区域内通常达到的最低值。有些特别的颜色经常会有更高的亮度因数。

应注意荧光色的衰褪会导致亮度因数变化的影响。

6.3 黄色荧光色

某些荧光色的亮度因数可能会大于1。在一些情况下,亮度因数特别高的黄色荧光色可能难于辨认,但它与亮度因数极低的不同颜色共同使用则易辨认。

6.4 褪色

6.4.1 应特别注意日照、恶劣天气和磨损会使荧光色迅速褪色。即使只是几天不对其进行维护,颜色的色调和亮度因数也会发生很大的变化。

6.4.2 特殊的保护层可减缓褪色的速度,将颜色的寿命至少延长至两年。这些颜色在不同的使用环境下的正常寿命并不十分确定,应经常对荧光色进行检查。如果选择在同一信号系统中同时或轮流使用荧光色和非荧光色,就需要特别谨慎,因为不同颜色褪色速度不同,会使它们色品出现差异,给使用造成困难。

7 逆反射材料色

7.1 颜色名称和色品范围

表5列出了逆反射材料色的颜色名称、色品区域边界直线方程和亮度因数的界限。表6列出了逆反射材料颜色区域的顶点的色品坐标。图3为逆反射材料各个颜色的色品区域。

表5 逆反射材料的颜色名称和边界直线方程及亮度因数

颜 色	边 界	边界直线方程	亮度因数 ^a	
			第Ⅰ类	第Ⅱ类
红	紫	$y=0.345-0.051x$	0.25	0.03
	白	$y=0.910-x$		
	橙	$y=0.314+0.047x$		
橙	红	$y=0.265+0.205x$	0.17	0.14
	白	$y=0.910-x$		
	黄	$y=0.207+0.390x$		
黄 第Ⅰ类	橙	$y=0.108+0.707x$	0.27	
	白	$y=0.910-x$		
	绿	$y=1.35x-0.093$		
黄 第Ⅱ类	橙	$y=0.160+0.540x$		0.16
	白	$y=0.910-x$		
	绿	$y=1.35x-0.093$		
绿 ^b	黄	$y=0.711-1.22x$	0.04	0.03
	白	$y=0.243+0.670x$		
	蓝	$y=0.405-0.243x$		
蓝 ^b	绿	$y=0.118+0.675x$	0.01	0.01
	白	$y=0.370-x$		
	紫	$y=1.65x-0.187$		
紫	蓝	$y=24.4x-7.30$	0.03	0.02
	白	$y=0.660x$		
	红	$y=0.748-1.34x$		
白 ^b	紫	$y=x$	0.35	0.27
	蓝	$y=0.610-x$		
	绿	$y=0.040+x$		
	黄	$y=0.710-x$		

^a 这些值的使用范围见7.2。

^b 这些颜色的使用分别见7.4、7.5、7.6和7.7。

表 6 逆反射材料颜色区域的顶点的色品坐标

颜色	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
红	0.690	0.310	0.595	0.315	0.569	0.341	0.655	0.345
橙	0.610	0.390	0.535	0.375	0.506	0.404	0.570	0.429
黄 第Ⅰ类	0.522	0.477	0.470	0.440	0.427	0.483	0.465	0.534
黄 第Ⅱ类	0.545	0.454	0.487	0.423	0.427	0.483	0.465	0.534
绿	0.007	0.703	0.248	0.409	0.177	0.362	0.026	0.399
蓝	0.078	0.171	0.196	0.250	0.225	0.184	0.137	0.038
紫	0.302	0.064	0.307	0.203	0.374	0.247	0.457	0.136
白	0.355	0.355	0.305	0.305	0.285	0.325	0.335	0.375

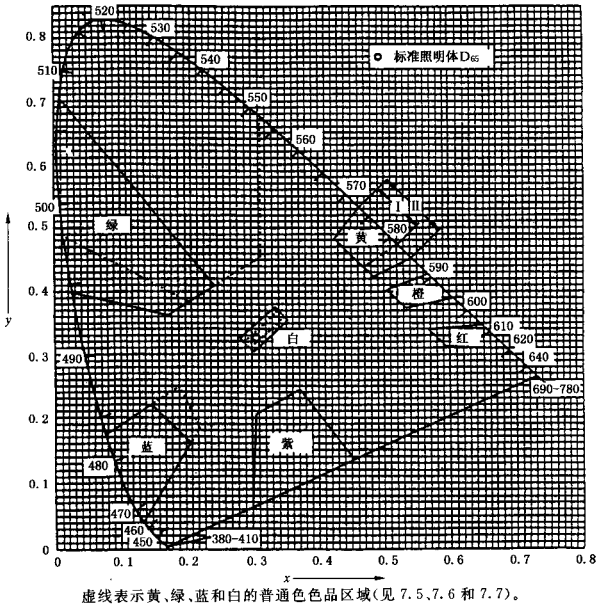


图 3 逆反射材料的色品区域

图 3 中的虚线区域表示黄、绿、蓝和白色的普通色标准色品区域(分别见 7.4、7.5、7.6 和 7.7)。

各种逆反射材料色的色品范围都与其对应的普通色的色品范围相同,除了绿色和蓝色有某些特殊限定的色品值所处的区域,目的是为了保证经常使用的材料和设备在夜间也有令人满意的效果。黄色(第Ⅱ类)和白色也有某些特殊的限定,是因为这些颜色的材料在制作中常遇到一些问题。

表 5 中逆反射材料颜色测量的几何条件应为 45°/垂直。在相反的条件(垂直/45°)或任何其他角度下测量会得出不同的结果。

根据每种颜色的两组逆反射材料反射比最低值,表 7 列出了逆反射材料的两种类型。区分这两种

类型是为了确定表 5 中黄色的两条不同橙色边界以及所有颜色的最低亮度因数。

表 7 第 I 类和第 II 类逆反射材料的最低反射比

类 型	观察角 α	入射角 β	在标准光 A 下测得的表 5 所列各逆反射材料颜色的 最低反射比/(cd lx ⁻¹ · m ⁻²)						
			红	橙	黄	绿	蓝	紫	白
第 I 类	20'	5°	10	20	35	7	2	2	50
	2°	30°	0.4	0.8	1.5	0.3	0.1	0.1	2.5
第 II 类	20'	5°	25	65	122	21	14	14	180
	2°	30°	0.4	0.8	1.5	0.3	0.1	0.1	2.5

印制逆反射材料的反射比不应低于表 7 所列数值的 70%。

7.2 最低亮度因数

逆反射材料的最低亮度因数如表 5 所列。

7.3 夜间使用的逆反射材料色

本标准不包括任何关于在反映夜间的照明和观察条件下测量逆反射材料色的规定。应在可能会使用的光源和测量以及观察角度下对逆反射材料色的夜间情况进行目测评估。

7.4 黄色逆反射色

第 II 类黄色逆反射材料的色品区域与普通黄色的不同,前者更向橙色区域延伸。这是目前在材料制作中所遇到的困难造成的。以后制作者至少应将此类材料的色品值纳入普通色的色品边界之内。这一点在橙色用于同一信号系统时尤为重要。

7.5 绿色逆反射色

绿色逆反射色色品区域是指定的区域。在通常的夜间照明和观察条件下将典型的逆反射材料准确辨认为绿色,则应遵守绿色逆反射色的要求。

如果某材料的色品值符合普通绿色的要求,且夜间使用情况良好,就应使用它。并应将绿色逆反射色的黄色边界作为确保夜间良好使用情况的指定边界。

7.6 蓝色逆反射色

蓝色逆反射色色品区域是指定的区域,如在通常的夜间照明和观察条件下将典型的逆反射材料准确辨认为蓝色,则应遵守蓝色逆反射色的这种限制的要求。

如某材料的色品值超出了这个范围,但仍符合普通蓝色的要求,且它的夜间使用情况良好,就可使用它。应将蓝色逆反射色的白色边界作为确保其夜间良好使用情况的指定边界。

7.7 白色逆反射色

白色逆反射色的色品区域与普通白色的不同,前者分别向绿色区域和紫色区域延伸了。这是受目前材料所限。

7.8 临时使用的逆反射材料

用于临时信号标志的某些材料可以不遵守表 7 中为第 I 类材料确定的最低逆反射比,但它们应至少符合表 5 中第 I 类材料的要求。此类临时信号标志不适合于用作行车速度高的道路的夜间信号设备。

8 透射照明信号标志

8.1 颜色名称和色品范围

8.1.1 表 8 列出了透射照明信号标志未被从内部照亮时的表面色的颜色名称、色品区域边界直线方程和亮度因数的界限。表 9 则列出了透射照明信号标志被从内部照亮时的表面色的颜色名称、色品区域边界直线方程及亮度因数的界限。表 10 列出了透射照明信号标志颜色区域的顶点的色品坐标。图 4

为透射照明信号标志各个颜色的色品区域。

表 8 昼间透射照明信号标志的颜色名称和边界直线方程及亮度因数

颜 色	边 界	边界直线方程	亮度因数	
			最低值 ^a	最高值
红	紫 白 橙	$y=0.345-0.051x$ $y=0.910-x$ $y=0.314+0.047x$	0.07	—
橙	红 白 黄	$y=0.265+0.205x$ $y=0.910-x$ $y=0.207+0.390x$	0.20	—
黄	橙 白 绿	$y=0.108+0.707x$ $y=0.910-x$ $y=1.35x-0.093$	0.45	—
绿 ^b	黄 白 蓝	$y=0.313$ $y=0.243+0.670x$ $y=0.493-0.524x$	0.10	—
蓝	绿 白 紫	$y=0.118+0.675x$ $y=0.700-2.30x$ $y=1.65x-0.187$	0.05	—
紫	蓝 白 红	$y=24.4x-7.30$ $y=0.660x$ $y=0.748-1.34x$	0.05	—
白	紫 蓝 绿 黄	$y=0.010+x$ $y=0.610-x$ $y=0.030+x$ $y=0.710-x$	0.75	—
灰 ^c	紫 蓝 绿 黄	$y=0.010+x$ $y=0.610-x$ $y=0.030+x$ $y=0.710-x$	0.16	0.24
黑	紫 蓝 绿 黄	$y=x-0.030$ $y=0.570-x$ $y=0.050+x$ $y=0.740-x$		0.03

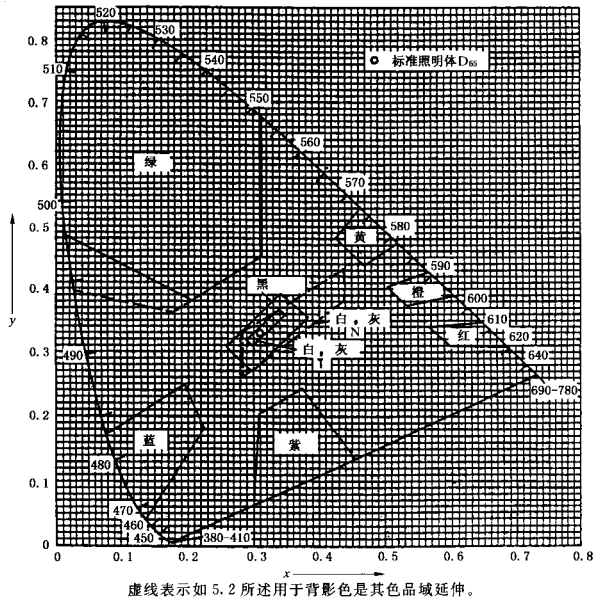
^a 亮度因数低于此值的颜色见 5.2。
^b 见 5.4，如根据 5.2 所述绿色用于背景色，则其蓝色轨迹如下： $y=0.405-0.243x$ 。
^c 此亮度因数界限只在使用一种灰色时适用，使用两种不同的灰色的情况见 5.6。

表 9 夜间透射照明信号标志的颜色名称和边界直线方程及亮度因数

颜 色	边 界	边界直线方程	用百分比表示的相对于白色的亮度因数	
			最低值 ^a	最高值
红	紫 白 橙	$y=0.345-0.051x$ $y=0.910-x$ $y=0.314+0.047x$	5	20
橙	红 白 黄	$y=0.265+0.205x$ $y=0.910-x$ $y=0.207+0.390x$	10	50
黄	橙 白 绿	$y=0.108+0.707x$ $y=0.910-x$ $y=1.35x-0.093$	30	80
绿 ^b	黄 白 蓝	$y=0.313$ $y=0.243+0.670x$ $y=0.493-0.524x$	5	30
蓝	绿 白 紫	$y=0.118+0.675x$ $y=0.770-2.30x$ $y=1.65x-0.187$	3	20
紫	蓝 白 红	$y=24.4x-7.30$ $y=0.660x$ $y=0.748-1.34x$	3	20
白	紫 蓝 绿 黄	$y=0.047+0.762x$ $x=0.285$ $y=0.150+0.640x$ $x=0.440$		
灰	紫 蓝 绿 黄	$y=0.047+0.762x$ $x=0.285$ $y=0.150+0.640x$ $x=0.440$	10	30
黑	紫 蓝 绿 黄	$y=x-0.030$ $y=0.570-x$ $y=0.050+x$ $y=0.740-x$	—	2
^a 低亮度因数的颜色见 5.2。 ^b 见 5.4,如根据 5.2 所述绿色用于背景色,则适用的蓝色边界如下: $y=0.405-x-0.243x$ 。				

表 10 昼间和夜间透射照明信号标志颜色区域的顶点的色品坐标

颜色	状态	1		2		3		4	
		x	y	x	y	x	y	x	y
红	D/N	0.690	0.310	0.595	0.315	0.569	0.341	0.655	0.345
橙	D/N	0.610	0.390	0.535	0.375	0.506	0.404	0.570	0.429
黄	D/N	0.522	0.477	0.470	0.440	0.427	0.483	0.465	0.534
绿*	D/N	0.313	0.682	0.313	0.453	0.209	0.383	0.013	0.486
蓝	D/N	0.078	0.171	0.196	0.250	0.225	0.184	0.137	0.038
紫	D/N	0.302	0.064	0.307	0.203	0.374	0.247	0.457	0.136
白	D	0.350	0.360	0.300	0.310	0.290	0.320	0.340	0.370
白	N	0.440	0.382	0.285	0.264	0.285	0.332	0.440	0.432
灰	D	0.350	0.360	0.300	0.310	0.290	0.320	0.340	0.370
灰	N	0.440	0.382	0.285	0.264	0.285	0.332	0.440	0.432
黑	D/N	0.385	0.355	0.300	0.270	0.260	0.310	0.345	0.395
a 如绿色根据 3.2 所述用于背景色,则其顶点的色品坐标如下(见 3.4)									
	D/N	0.313	0.682	0.313	0.453	0.177	0.362	0.026	0.399
注: D 表示昼间的;N 表示夜间的。									



虚线表示如 5.2 所述用于背景色是其色品域延伸。

点划线表示“夜间的”情况的白色的色品区域。

图 4 透射照明信号标志的色品区域

8.1.2 在表 8、表 9 和表 10 中,用“昼间的”表示信号标志未被从内部照亮的状态,用“夜间的”表示信

号标志只被从内部照亮的状态。通常昼间也从内部照亮信号标志,以同时通过透射和反射来照亮。

8.1.3 不论透射照明信号标志是否从内部照亮,它的表面色各个主要色的标准色品区域都应相应的普通表面色的色品区域相同;透射照明信号标志的白色的色品区域则与 GB/T 8417 白色光信号颜色的色品区域相同。

8.2 相对亮度

8.2.1 当透射照明信号标志被从内部照亮时,它的颜色的相对亮度是指该颜色的亮度与信号标志白色部分的亮度之比。

8.2.2 不论透射照明信号标志上是否有白色,在整个信号系统中,信号标志上不同颜色的亮度之比都应是恒定的。
