

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17749—2008  
代替 GB/T 17749—1999

---

## 白度的表示方法

Methods of whiteness specification

2008-05-04 发布

2008-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准代替 GB/T 17749—1999《白度的表示方法》。

本标准与 GB/T 17749—1999 相比,主要内容变化如下:

——白度的计算方法按照 CIE 2004 的公式来进行。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由全国白度标准样品标准化技术工作组提出并归口。

本标准起草单位:建筑材料工业技术监督研究中心、北京康光仪器有限公司、中国计量科学研究院、山东省平度市滑石矿业有限公司、北京光学仪器厂、桂林桂广滑石开发有限公司、山东省平度市滑石矿业有限公司、辽宁艾海滑石矿业有限公司、龙岩高岭土有限公司、辽宁省仪表研究所有限责任公司、北京兴光测色仪器公司、柯尼卡美能达公司、上海劲佳科学仪器有限公司、大连建筑科学研究设计院股份有限公司、中核华原钛白股份有限公司、北京兴光测色仪器公司、大连市金州区建筑工程质量监督站。

本标准主要起草人:王桓、马煜、王峰、于忠章、齐颖、卢德云、尹泰安、李文生、李继红、吴新涛、王国发、于勇、陈东华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 17749—1999。

# 白度的表示方法

## 1 范围

本标准规定了物体色白度的表示方法。  
本标准适用于白色和近“白”的物体色的表示。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)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 3979 物体色的测量方法  
GB/T 5698 颜色术语  
GB/T 9340 荧光样品色的相对测量方法

## 3 术语和定义

GB/T 5698 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**白度 whiteness**

表征物体色的白的程度,用符号  $W$  或  $W_{10}$  表示。白度值越大,则白的程度越大。  
完全反射漫射体的白度是 100。

### 3.2

**淡色调指数 tint**

表征白色中淡色调的程度,用符号  $T_w$  或  $T_{w10}$  表示。淡色调指数为正时,其值越大偏绿的程度越大;反之,淡色调指数为负时,其绝对值越大偏红的程度越大。  
完全反射漫射体的淡色调指数为 0。

## 4 颜色的测量方法

### 4.1 非荧光色

非荧光色的光谱测量按照 GB/T 3979 的规定进行,并计算出三刺激值  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  或  $X_{10}$ 、 $Y_{10}$ 、 $Z_{10}$ 。

非荧光色的三刺激值直读法测量按 GB/T 3979 的规定进行,直接测得三刺激值  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  或  $X_{10}$ 、 $Y_{10}$ 、 $Z_{10}$ 。

### 4.2 荧光色

荧光色光谱测量和三刺激值直读(色度计)法测量按 GB/T 9340 的规定进行。

## 5 白度的测量方法

### 5.1 非荧光色

非荧光色的白度测量,按 4.1 的规定测量三刺激值  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  或  $X_{10}$ 、 $Y_{10}$ 、 $Z_{10}$ ,按照第 6 章的规定计算出  $W$  或  $W_{10}$  和淡色调指数  $T_w$  或  $T_{w10}$ 。

### 5.2 荧光色

荧光色的白度测量,按 4.2 的规定测量三刺激值  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  或  $X_{10}$ 、 $Y_{10}$ 、 $Z_{10}$ ,按照第 6 章的规定计算出

W 或  $W_{10}$  和淡色调指数  $T_w$  或  $T_{w10}$ 。

6 白度和淡色调指数的计算方法

6.1 白度的计算方法

白度 W 或  $W_{10}$  分别按照下列式(1)或式(2)计算：

$$W = Y + 800(x_n - x) + 1\,700(y_n - y) \dots\dots\dots(1)$$

$$W_{10} = Y_{10} + 800(x_{n,10} - x_{10}) + 1\,700(y_{n,10} - y_{10}) \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- W——样品在 XYZ 色度学系统的白度；
  - Y——样品在 XYZ 色度学系统的三刺激值中的 Y 值；
  - x、y——样品在 XYZ 色度学系统的三色坐标中的 x、y 值；
  - $x_n、y_n$ ——完全反射漫射体在 XYZ 色度学系统的三色坐标中  $x_n、y_n$  值(见表 1)；
  - $W_{10}$ ——样品在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的白度；
  - $Y_{10}$ ——样品在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的三色坐标中  $Y_{10}$  值；
  - $x_{10}、y_{10}$ ——样品在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的三色坐标中  $x_{10}、y_{10}$  值；
  - $x_{n,10}、y_{n,10}$ ——完全反射漫射体在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的三色坐标中  $x_{n,10}、y_{n,10}$  值(见表 1)。
- 其他主要白度计算公式见附录 A。

6.2 淡色调指数的计算方法

淡色调指数  $T_w$  或  $T_{w,10}$  分别按下列式(3)或式(4)计算：

$$T_w = 1\,000(x_n - x) - 650(y_n - y) \dots\dots\dots(3)$$

$$T_{w,10} = 900(x_{n,10} - x_{10}) - 650(y_{n,10} - y_{10}) \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- $T_w$ ——样品在 XYZ 色度学系统的淡色调指数；
- x、y——样品在 XYZ 色度学系统的三色坐标中的 x、y 值；
- $x_n、y_n$ ——完全反射漫射体在 XYZ 色度学系统的三色坐标中  $x_n、y_n$  值(表 1)；
- $T_{w,10}$ ——样品在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的淡色调指数；
- $x_{10}、y_{10}$ ——样品在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的三色坐标中  $x_{10}、y_{10}$  值；
- $x_{n,10}、y_{n,10}$ ——完全反射漫射体在  $X_{10}、Y_{10}、Z_{10}$  色度学系统的三色坐标中  $x_{n,10}、y_{n,10}$  值(见表 1)。

表 1 完全反射漫射体在 D65 标准照明体下的三刺激值和三色坐标

项 目		5 nm	10 nm
XYZ 色度学系统	$X_n$	95.04	95.02
	$Y_n$	100.00	100.00
	$Z_n$	108.88	108.81
	$x_n$	0.312 7	0.312 7
	$y_n$	0.329 0	0.329 0
	$X_{n,10}$	94.81	94.83
	$Y_{n,10}$	100.00	100.00
	$Z_{n,10}$	107.32	107.38
	$x_{n,10}$	0.313 8	0.313 8
	$y_{n,10}$	0.331 0	0.330 9

6.3 白度和淡色调指数的适用范围

本标准为 CIE(2004)推荐的中性白的评价公式，淡色调公式建立的实验基础如图 1 所示，淡色调线是近乎于主波长为 466 nm 的平行线。白度公式不适用于彩色样品。公式(1)~(4)中的白度 W 及

$W_{10}$ , 淡色调指数  $T_w$  及  $T_{w,10}$  分别适用于下列范围的样品:

$40 < W < (5Y - 280)$  或  $40 < W_{10} < (5Y_{10} - 280) - 3.0 < T_w < +3.0$  或  $-3.0 < T_{w,10} < +3.0$ 。

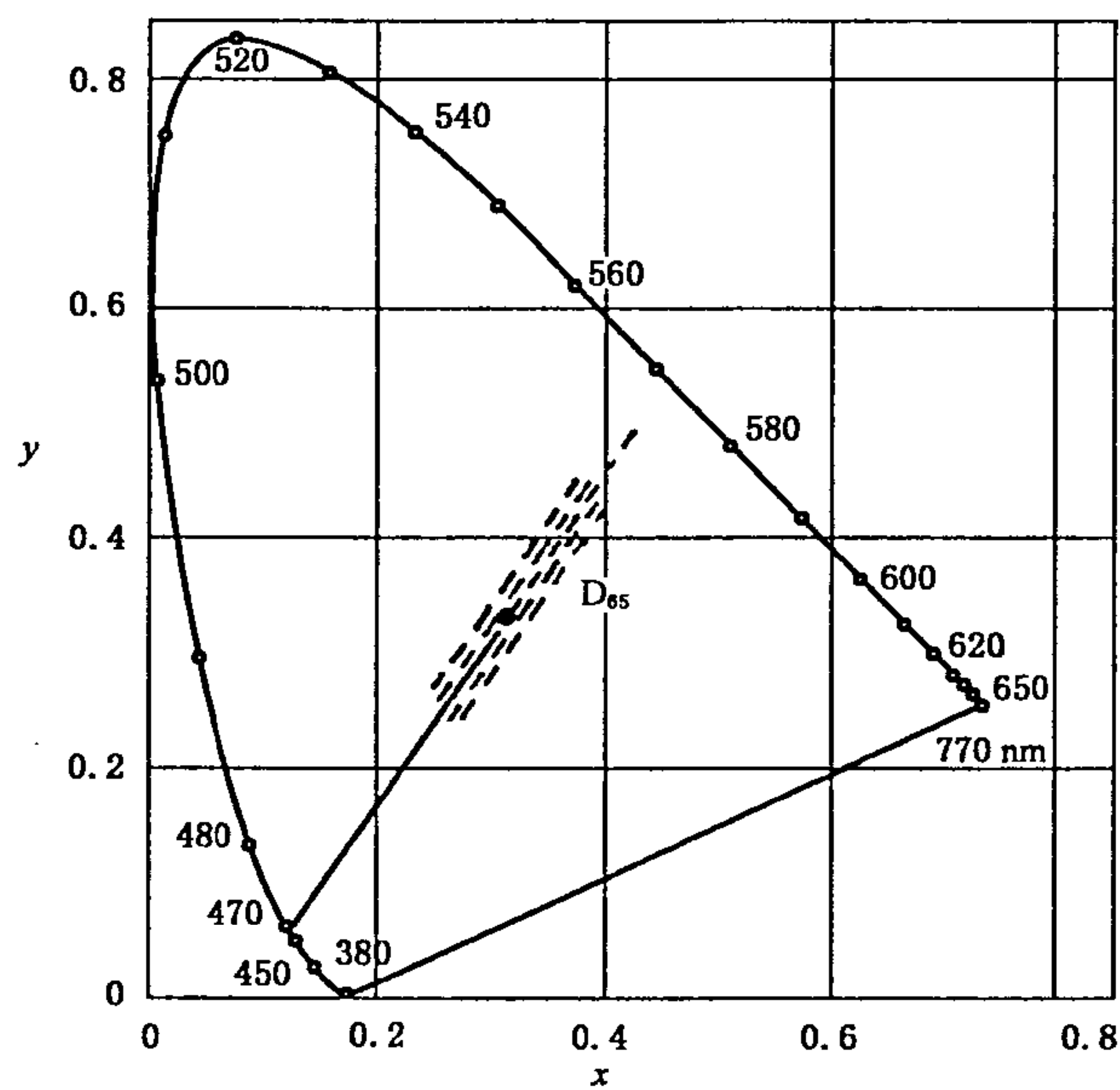


图 1 白色的主波长 466 nm

## 7 白度的表示方法

### 7.1 白度的表示

白度用按照第 6 章规定计算出的  $W$  和  $W_{10}$ , 或  $W_{10}$  和  $T_{w,10}$  数值表示。数字修约到小数点后一位。

### 7.2 附加记录

测定值的附加记录有: 测量用的仪器、测量方法、照明观测条件等。

附 录 A  
(资料性附录)  
白度计算公式

A.1 蓝光白度公式

$$W_b = R_{457} = K_b \sum R(\lambda) F(\lambda) \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- $W_b, R_{457}$ ——蓝光白度。仪器光谱响应在有效波长 457 nm±2 nm, 半宽度为 44 nm 的蓝光条件下测定的反射因数;
- $K_b$ ——归化系数,  $K_b = \sum F(\lambda) \Delta\lambda$ ;
- $R(\lambda)$ ——样品的光谱反射因数;
- $F(\lambda)$ ——蓝光白度计的相对光谱响应分布(见表 A.1);
- $\lambda$ ——波长。

表 A.1 蓝光白度计的光源、光学系统和探测器相结合给出的相对光谱响应分布  $F(\lambda)$

波长 $\lambda$ / nm	F( $\lambda$ )	波长 $\lambda$ / nm	F( $\lambda$ )
395	0.0	460	100.0
400	1.0	465	99.3
405	2.9	470	88.7
410	6.7	475	72.5
415	12.1	480	53.1
420	18.2	485	34.0
425	25.8	490	20.3
430	34.5	495	11.1
435	44.9	500	5.6
440	57.6	505	2.2
445	70.0	510	0.3
450	82.5	515	0.0
455	94.1		

A.2 亨特(Hunter)白度公式

$$W_H = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$$W_H = L - 3b \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- $W_H$ ——亨特白度;
- $L$ ——亨特明度;
- $a, b$ ——亨特色品指数。

(1)当白度测量时采用 2°视场,标准照明体 C 时,式中:

$$L = 10Y^{\frac{1}{2}}$$

$$a = \frac{17.2(1.02X - Y)}{Y^{\frac{1}{2}}}$$

$$b = \frac{7.0(Y - 0.847Z)}{Y^{\frac{1}{2}}}$$

式中:

$X$ 、 $Y$ 、 $Z$ ——样品在 XYZ 色度学系统的三刺激值。

(2) 当白度测量时采用  $10^\circ$  视场, 标准照明体  $D_{65}$  时, 式中:

$$L = 10Y_{10}^{\frac{1}{2}}$$

$$a = \frac{17.2(1.055X_{10} - Y_{10})}{Y_{10}^{\frac{1}{2}}}$$

$$b = \frac{6.7(Y_{10} - 0.932Z_{10})}{Y_{10}^{\frac{1}{2}}}$$

式中:

$X_{10}$ 、 $Y_{10}$ 、 $Z_{10}$ ——样品在  $X_{10}$ 、 $Y_{10}$ 、 $Z_{10}$  色度学系统的三刺激值。

### A.3 Z 白度公式

$$2^\circ \text{ 视场, 标准照明体 C; } W_Z = 0.847 Z \quad \dots\dots\dots(\text{A.4})$$

$$10^\circ \text{ 视场, 标准照明体 } D_{65}; W_{Z,10} = 0.932 Z_{10} \quad \dots\dots\dots(\text{A.5})$$

式中:

$W_Z$ 、 $W_{Z,10}$ ——Z 白度;

$Z$ 、 $Z_{10}$ ——样品的三刺激值之一 Z 值。

### A.4 甘茨(Ganz)线性白度公式

$$W = DY + Px = Qy + C \quad \dots\dots\dots(\text{A.6})$$

式中:

$Y$ ——样品的三刺激值之一 Y 值;

$x$ 、 $y$ ——样品的色品坐标  $x$ 、 $y$  值;

$D$ 、 $P$ 、 $Q$ 、 $C$ ——根据样品白度需要所确定的系数。