

吸热玻璃颜色均匀性的判定-紫外可见分光光度法

关键词

吸热玻璃、颜色均匀性、色差、L、a、b、色度软件、透射、紫外-可见分光光度计

简介

对于彩色吸热玻璃等需要进行颜色测量的建筑装饰行业来说，生产者根据产品标准及用户的需求对其相关的性能、产品质量进行测量及评估，吸热玻璃多以测量透射色为主。JC/T536规定了测量可见光透射比及透射颜色均匀性，其中透射颜色均匀性按GB11942-89规定测量色差。本文依据GB11942-89标准对不同批次样本进行了色差比较，判定是否合格。

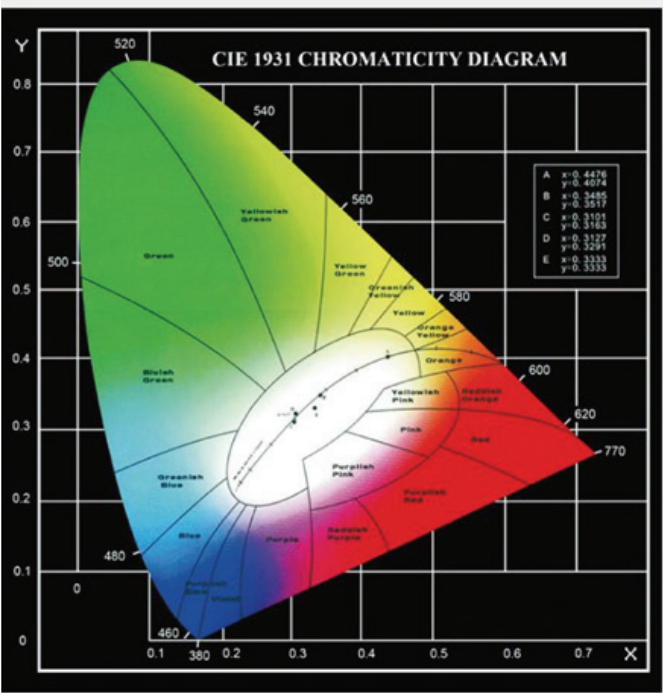
本实验遵循可计算三刺激值（X、Y、Z）的方法之一，物体在可见光谱中正常间隔情况下的反射率(或透射率)，并乘以这些量度。然后，按照GB11942-89规定计算L、a、b值，进而计算色差值 ΔE 。

背景

人眼是一种最古老最简单的色评价手段，但由于种种原因人眼无法进行颜色特性的定量分析。颜色测量作为一种心理物理测量，它首先是由接受光辐射的人眼的光谱三刺激值来决定的，因此用于颜色测量的仪器必需工作在与与人眼观察颜色样品时相似的照明观测条件下。色度计算中所用的标准色度观察者颜色匹配函数和标准照明体采用10°视场标准照明体D65的X10、Y10、Z10和2°视场标准照明体C的X、Y、Z表色系统。

在色度学理论中，用某种颜色在CIE标准色空间中的位置坐标（X、Y、Z）来表征颜色，该组坐标即为该色的三刺激值。三刺激值是引起人体视网膜对某种颜色感觉的三种原色的刺激程度之量的表示，用X（红原色刺激量）、Y（绿原色刺激量）和Z（蓝原色刺激量）表示。根据杨-亥姆霍兹的三原色理论，色的感觉是由于三种原色光刺激的综合结果。在红、绿、蓝三原色系统中，红、绿、蓝的刺激量分别以R、G、B表示之。由于从实际光谱中选定的红、绿、蓝三原色光不可能调(匹)配出存在于自然界的所有色彩，所以，CIE于1931年从理论上假设了并不存在于自然界的三种原色，即理论三原色，以X、Y、Z表示，以其从理论上调(匹)配一切色彩。形成了XYZ测色系统。X原色相当于饱和度比光谱红还要高的红紫，Y原色相当于饱和度比520毫微米的光谱绿还要高的绿，Z原色相当于饱和度比477毫微米的光谱蓝还要高的蓝。这三种理论原色的刺激量以X、Y、Z表示之，即所谓的三刺激值。

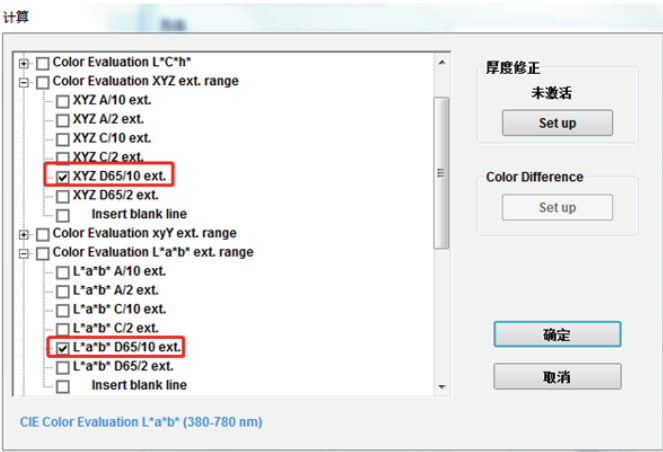
吸热玻璃多以测量透射色为主。视场及照明体为2°或10°D65。JC/T536规定采用CIE Lab色空间的L、a、b表征透射色颜色，并计算色差。其中L代表明暗度（黑白），a代表红绿色，b代表黄蓝色。



图一：CIE1931色度系统色品图

实验方法

选取5块建筑玻璃作为试样，采用赛默飞世尔科技VISIONlite ColorCalc色度软件，以空气作为空白，分别对其进行波长扫描



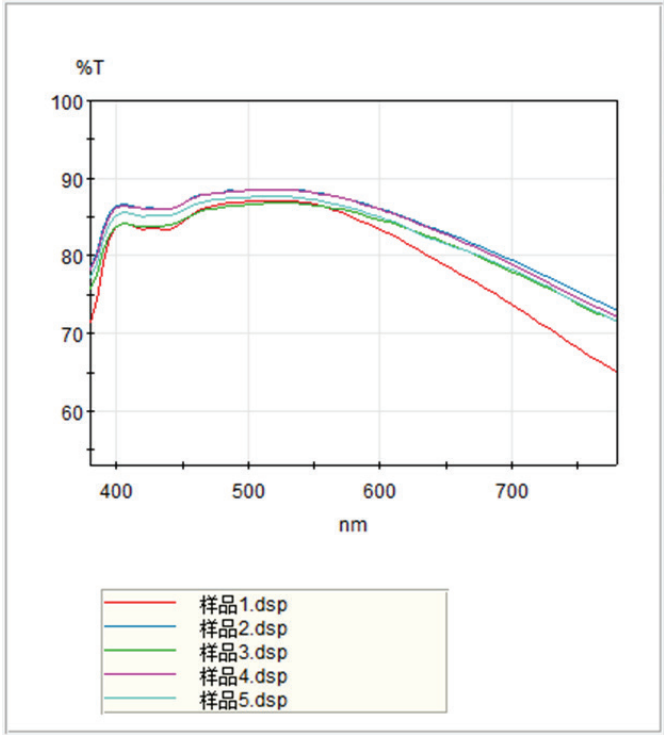
图二：VISIONlite ColorCalc色度软件计算界面

- 样品：建筑玻璃
- 波长范围：380nm~780nm,
- 数据间隔：5nm
- 模式：透射T%



图三：样品图

实验结果



图四：样品谱图（380nm~780nm）

```
光谱: 样品1.dsp
Tristim. Values XYZ (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) X: 79.5 Y: 85.5 Z: 91.0
L*a*b* Values (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) L*: 94.1 a*: -3.0 b*: 0.5

光谱: 样品2.dsp
Tristim. Values XYZ (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) X: 81.9 Y: 87.5 Z: 93.4
L*a*b* Values (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) L*: 94.9 a*: -1.9 b*: 0.3

光谱: 样品3.dsp
Tristim. Values XYZ (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) X: 80.4 Y: 85.8 Z: 91.1
L*a*b* Values (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) L*: 94.2 a*: -1.9 b*: 0.7

光谱: 样品4.dsp
Tristim. Values XYZ (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) X: 81.8 Y: 87.4 Z: 93.4
L*a*b* Values (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) L*: 94.9 a*: -2.0 b*: 0.3

光谱: 样品5.dsp
Tristim. Values XYZ (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) X: 80.9 Y: 86.4 Z: 92.4
L*a*b* Values (Ill. D65/10 deg obs./380-780nm) L*: 94.5 a*: -2.1 b*: 0.2
```

图五：软件自动计算结果

样品名	X	Y	Z	L*	a*	b*	ΔE*ab
样品1	79.5	85.5	91	94.1	-3	0.5	*
样品2	81.9	87.5	93.4	94.9	-1.9	0.3	1.4
样品3	80.4	85.8	91.1	94.2	-1.9	0.7	1.1
样品4	81.8	87.4	93.4	94.9	-2	0.3	1.3
样品5	80.9	86.4	92.4	94.5	-2.1	0.2	1.0

注：以 样品1 作为标准计算色差值ΔE*ab

表中：X、Y、Z--试样的三刺激值

L* --明度指数

a*、b*-- 色品指数

色差ΔE*ab按下式计算

$$\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

式中：ΔE*ab--两被测试样间的色差

ΔL*--两被测试样间的明度指数之差

Δa*、Δ b*--两被测试样的色品指数之差

计算结果修约至小数点后一位

结果判定

判定依据：对颜色均匀性进行检验时，以5块试样中的L*、a*、b*值最大或最小的1块作为标准，计算其与另外4块试样的色差，4个色差值均不大于3 NBS，认为该批产品该项指标检验合格，否则为不合格。

结果：本实验以样品1为参考标准，经过计算得出色差ΔE*ab值均小于3 NBS，可认为此批产品合格。

结论

本实验利用赛默飞世尔科技的Evolution200系列紫外可见分光光度计搭配赛默飞 VISIONlite ColorCalc色度软件可以快速对样品进行色度分析，操作简单，快捷。



赛默飞
官方微信



赛默飞材料与
结构分析官方微信

服务热线：800 810 5118/400 650 5118
中文网站：www.thermofisher.com
E-mail 地址：sales.msds@thermofisher.com

