

Intertek

# 天祥技刊

ISSUE 43 | 纺织品  
2009



**测色仪在纺织品色差测试中的应用**

[www.intertek.com.cn](http://www.intertek.com.cn)



# 测色仪在纺织品色差测试中的应用

Intertek 上海 黄晓华

当前，随着计算机技术和测色技术的不断发展，测色仪在纺织品色差评价中的应用已越来越多。仪器测色可以通过颜色的光谱功率分布、颜色的密度、颜色的三刺激值、色度坐标值等指标对颜色进行表达和评价，相对来说，目测评级是用人眼将测试样和原样相对照，再用灰卡来判定，人的情绪、状态等人为因素都会对评级产生一定的影响。

因此，在纺织品的国际贸易中，很多贸易商都希望用仪器检测来取代目测评级，他们普遍认为仪器测色比较客观，不受人为因素的影响，从而控制产品质量更有依据。为使大家对测色仪的技术原理和具体应用有所了解，特作以下介绍。

## 1 测试报告中涉及测色仪的内容

在一般的仪器法色差测试报告中我们经常可以看到以下内容，其具体表示的含义会在下面测色条件依据和应用中详细说明。

- (1) CIE D65 Illuminant / TL84 Light Source / ...
- (2) Diffuse / 8 Degree
- (3) Degree CIE Standard Observer
- (4) Specular Included / Specular Excluded
- (5) CIE LAB XYZ / CIE LAB  $L^*a^*b^*$  / CIE LAB  $L^*C^*H^*$
- (6) DE CIE LAB( $DL^*$  /  $Da^*$  /  $Db^*$  /

$DC^*$  /  $DH^*$ )

- (7) CMC( $l:c$ )=CMC(2:1)
- (8) DE CMC( $DL_{CMC}$  /  $DC_{CMC}$  /  $DH_{CMC}$ )
- (9) CIE Whiteness Index

## 2 常用测色仪器

反射分光光度计是在整个可见光范围的若干波长下，用于测量来自一种不透明样品和当时同样被照射的白色样表面反射光的比率的基本仪器，主要用于颜色的测量和色差的比较。目前，我们实验室使用的瑞士产Datacolor SF600+(Spectraflash plus-CT)反射分光光度计就是比较有代表性的一台测色仪器。

透射分光光度计是在溶液中利用

透射方法测定染料含量，分析纤维上的染料量。

较先进的数码技术图像颜色处理系统Digieye也可用于色牢度的评级并传输清晰逼真的图像。

### 3 反射分光光度计的工作原理

#### 3.1 硬件组成

- (1) 脉冲的光源：可采用闪光式双光束，二次闪烁照射；
- (2) 积分球：收集到试样全部反射光；
- (3) 一个镜面反射吸收装置(光线捕集器)；
- (4) 一些独特的辅助设备。

#### 3.2 工作原理(参见图1)

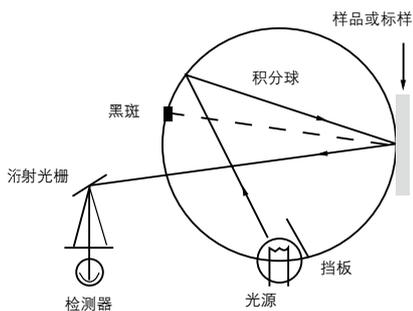


图1 Datacolour的工作原理示意图

样品和工作标准样对着积分球表面小开口放置，高反射率白色涂料涂敷在球的内表面，球反射面的总面积较之样品孔和光的出入口是很大的。光源发出的白光反射离开壁，照射到样品或标准白板上，然后反射光与试样或标准白板的垂线成 $8^\circ$ 离开球，一衍射光栅将它分散成间隔20 nm的16个选定波长，检测器在被分散单元选定的每一波长上轮流测定来自白色标定板和样品的反射光束强度。试样的波长强度与标准白板的波长强度进行对比，得到反射率，通过计算机的运作得到一系列光的反射率曲线，进而得到一个颜色的三刺激值(后有说明)。另有一个小挡板从球壁伸出，以防止直接照射样品或标样。

### 4 反射分光光度计的测色条件依据和应用

#### 4.1 标准光源CIE D65/TL84/...

CIE国际照明学会规定了许多标准光源，与目测评级一样一般推荐选用

D65为常用标准光源，它是模拟北半球的北窗自然光。还有许多如A/D75/F/TL84光源，在不同的光源下，同一种颜色会有不同的反射率曲线，测色所得到的结果也不一样。所以在做测试时必须明确一个标准的光源。

#### 4.2 照明条件Diffuse / 8 Degree

国际照明学会1971年正式推荐四种测色的标准照明条件：a.垂直/ $45^\circ(0^\circ / 45^\circ)$ ；b. $45^\circ /$ 垂直( $45^\circ / 0^\circ$ )；c.漫射(Diffuse) / 垂直( $d/0^\circ$ )；d.垂直 / 漫射( $0^\circ / d$ )。

这里着重介绍的是C条件漫射 / 垂直，参见图2和图3。纺织品的表面几乎都是非均匀的，即使是看上去光滑的表面实际上也有凹凸的地方，所以纺织品以漫射方式反射入射光。而照到试样上的光线离开积分球时与试样的法线成 $8^\circ$ ，所以我们就在报告上显示为Diffuse / 8 Degree。

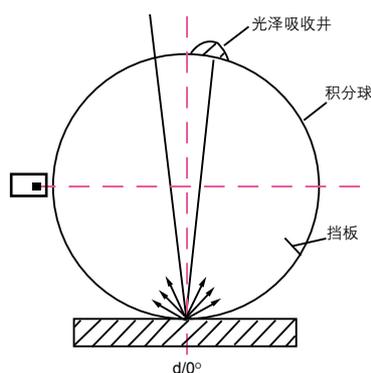


图2 漫射/垂直照明条件

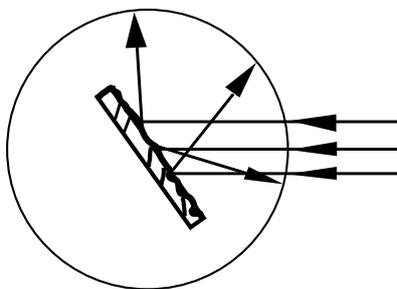


图3 漫射示意图

#### 4.3 视场Degree CIE Standard Observer

视场即观察角度，是指当眼睛位置不同时，被观察物体的立体角范围。CIE研究表明，人用小视场观察颜色时，辨别颜色的差异的能力较低，当观察视场增加到 $10^\circ$ 时变色精度明显提高，但视场进一步增大效果就不明显了。所以标准观察者由原来

1931年的 $2^\circ$ 标准观察者增加了CIE1964补充标准观察者 $10^\circ$ 观察。纺织品测色仪设置的就是 $10^\circ$ 观察，这种方式可收集到试样全部反射光，包括镜面反射，在报告上则显示Degree CIE Standard Observer。

#### 4.4 镜面光包含与否 SPIN / SPEX

如果物体的反射面(如镜子、水面)是光滑的，光线会平行反射，即一束平行光射到平面镜上，反射光也是平行的，这种反射叫做镜面反射，镜面反射光线极强(参见图4)。

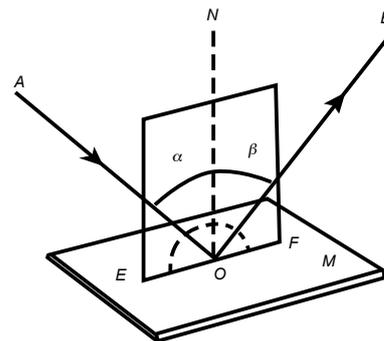


图4 镜面反射光线示意

对于具有镜面光泽的表面，由于使用多色照明方式，照在积分球壁面成为白光，入射到受光器会出现误差，所以要在其所照到地方放置一块黑色的东西，这称为光线捕集器。如果是完全平面的东西，它有一定的作用，因为光线照射到这些光滑和有光泽的合成纤维制成的织物上时，对于有光泽的表面在某些观测角度，靠漫反射光看到的表面真实颜色，被镜反射的白光稀释，颜色便这样被镜反射组分降低了饱和度。

$d / 8^\circ$ 的这种照明条件通向监测器的某些光会来自样品的镜反射，而纺织品镜反射产生的入射光线和反射光线的角度相当宽，也很难完全排除镜反射组分。所以在纺织品测试的报告中有镜面光包含或不包含即SPIN(Specular Component Included) / SPEX(Specular Component Excluded)两种可供选择。而一般纺织品测配色中都把仪器设置为包含镜面光反射。

#### 4.5 颜色的三刺激值及色空间

##### 4.5.1 三刺激值CIE LAB XYZ

一切物体本身是无色的，只是由于它们对光源光谱中不同的波长光的选择性吸收，才决定了它的颜色。无光则无色，是光赋予了大千世界五彩缤纷的色彩。光和色两者是相互相存的，它们之间是互相关联的。光波通过棱镜分散成七彩色：紫蓝青绿黄橙红，波长范围为380 nm~780 nm。



研究发现任何颜色都是有红(R)、蓝(B)、绿(G)三色混合以再现另一个光源的颜色。因为在可见光谱中红、绿、蓝这三种色光具有较大的波长范围，红为630~780 nm，黄绿为500~600 nm，蓝为420~470 nm。红、蓝、绿以不同的比例混合可以产生自然界中的全部色彩。而这三种色光却是各自独立的，即其中任何一种色光都不能由其余两种色光混合产生，所以CIE规定的标准色光三原色为红、蓝和绿，而其他颜色只是三色光的过渡色。

观察记录红、蓝、绿原色的比例，当它们组合在一起时，会重新产生可见光谱每一特定波长的颜色，用X、Y、Z代表这三颜色不同的量。任何光谱光的颜色可用X(虚拟红)、Y(虚拟绿)、Z(虚拟蓝)表示之，即所谓的三刺激值X、Y、Z。

CIE LAB XYZ即为CIE标准色度观察者的光谱三刺激值，也称为“CIE 1931标准色度观察者颜色匹配函数”，简称“1931标准色度观察者”。它是在三色系统中与待测光达到颜色匹配所需的三种原色刺激量。

#### 4.5.2 CIE1931色度图和色空间

CIE LAB  $L^*a^*b^*$  / CIE LAB  $L^*C^*H^*$

在红、绿、蓝三原色系统中，以前用R、G、B表示之，1931年CIE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，以期从理论上调(匹)配一切色彩。形成了XYZ测色系统，同时于1931年在RGB系统的基础上用三个设想的原色X、Y、Z建立了一个新的色度图——CIE 1931色度图(光谱轨迹图)，把一个颜色在一个平面上表达出来，x色度坐标相当于红色的比例，y色度坐标相当于绿色的比例，而z坐标是表示一个亮度特性，用Y来表示，它与三刺激值中的Y值正好相等，所以在Datacolor测色仪上也可以显示这样的数据：Y(x, y)——CIE1931色度图(见图5)。

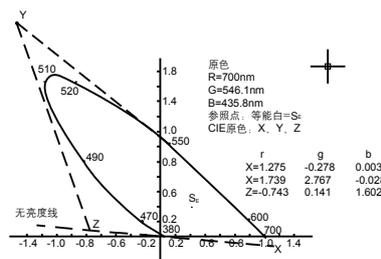


图5 CIE1931色度图

色度图给出的不是一种颜色的亮度信息，而只是表现为色彩，即什么颜色，它是在一个平面的。而完整的颜色规格需要三个参数，我们通常用术语色相(H)、饱和度或彩度(C)、明度(L)来描述。色相是指实际的颜色感觉(红、蓝、黄)，饱和度或彩度是指与灰色的差异程度(灰暗或鲜艳)，而明度是指从物体反射光

的量(亮和暗)。于是就产生了另一种较全面的色空间CIE LAB。

我们知道，亨利实验室比色计是第1台允许以对立色表达颜色测色读数的仪器，即红-绿( $a^*$ )，蓝-黄( $b^*$ )，和颜色的明亮度( $L^*$ )。CIE LAB色空间是从早期将X、Y、Z三刺激值转化为能提供均匀性较好的坐标的尝试发展来的。完整地表示一个颜色需要三个参数， $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  或  $L^*$ 、 $C_{ab}^*$ (离开中心垂直灰色轴的半径距离)、 $h_{ab}$ (相对于某起始彩度半径的角度)。参见图6、图7。

$a^*$ 值从+60(鲜艳的绿色)到-50(鲜艳的绿色)。  $a^*$ 值是颜色红绿特征的度量，对于红色调为正值(+ve)，而绿为负值(-ve)。

$b^*$ 值从+90(鲜艳的黄色)到-50(鲜艳的蓝色)。  $b^*$ 值给出黄蓝特征，以黄色调为正，而蓝为负值。

色相角 $h_{ab}$ 从0°( $a^*$ 轴，红)经过90°( $b^*$ 轴，黄)，180°到270°直到360°或0°变动。

$L^*$ 值在0(绝对黑)和100(绝对白)

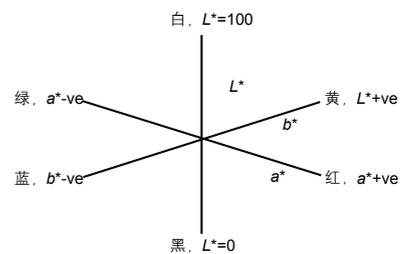


图6 CIE LAB色空间互相垂直的 $L^*$ 、 $a^*$ 和 $b^*$ 轴

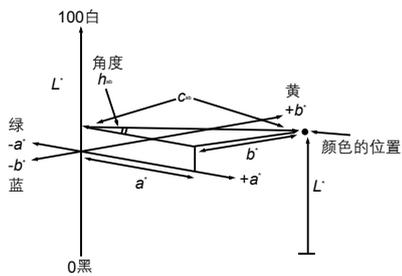


图7 表示颜色彩度和色相角的CIE LAB色空间

我们在测试报告中可以显示CIE  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 或 $L^*$ 、 $C_{ab}^*$ 、 $h_{ab}^*$ 的值

$L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 的值是从颜色的三刺激值(X, Y, Z)计算来的,  $C_{ab}^*$ 和 $h_{ab}^*$ 都是有一定的公式计算得出, 这里不一一赘叙。有了这些数据就能明确地知道一个颜色在色空间中的位置, 即能明确地表明一个颜色的三要素色相、明度和饱和度。

#### 4.6 色差公式DE CIE LAB( $DL^*$ / $Da^*$ / $Db^*$ / $DC^*$ / $DH^*$ )

色差是两种类似不对等颜色间的距离。在实际生产中我们要知道原样和批次样之间是否存在差异, 批次样之间是否存在差异, 测色仪就能利用合理的色差公式来明确给出结果。

##### 4.6.1 DE CIE LAB色差公式

该公式表示两种颜色在CIELAB色空间中各自坐标点间的距离, 即色差

$DE_{ab}^*$ , 其值是用勾股定理计算的。

$$DE_{ab}^* = \sqrt{DL^{*2} + Da^{*2} + Db^{*2}}$$

式中 $DL^* = L_1^* - L_0^*$ ;  $Da^* = a_1^* - a_0^*$ ;  $Db^* = b_1^* - b_0^*$ 。其中0为标样; 1为样品。

当 $DL^* > 0$ 时, 样品比标样亮;  $DL^* < 0$ , 样品比标样暗;  $DC^* > 0$ , 样品比标样饱和度强些;  $DC^* < 0$ , 样品比标样饱和度弱。

CIE LAB即CIE DE, 是1976年起使用最广泛的色差公式, 也可表示为CIE 1976 LAB, 它对确定染色样品是否与目标相符非常有用, 已被广泛采用。许多配色师认为小于1.0单位的 $DE_{ab}^*$ 是可以接受的。

但研究表明此公式不是一个理想的均匀颜色空间, 因为计算结果和目测感觉并不能保持一致。人眼对色相的变化更为敏感, 对低饱和度色区的变色能力远比在明亮鲜艳区为高(对彩度和明度比较宽容)。例如有相同色差值的两对样品, 如果其中一对的色差主要来自色相, 而另一对来自饱和度或亮度, 则有可能一对是合格的, 另一对是不合格的。分析发现有这样的可能性: (1) 除L明度值明确外, a、b这两个相反色的坐标与色相及饱和度的联系比较复杂; (2) CIE LAB所取色差宽容度范围的小空间为正方形, 对颜色三属性的差异持同等的宽容度。因此近20年来, 颜色科技工作者寻求更理想的色差公式的探索和努力一直没有停止过。

##### 4.6.2 CMC(2:1)色差公式 DE CMC ( $DL_{CMC}$ / $DC_{CMC}$ / $DH_{CMC}$ )

CMC(l:c)色差公式是1984年颜色测量委员会(the Society's Color Measurement Committee, CMC)推荐的在工业检测中使用的。这里l表示明度指数, c表示彩度指数。通过大量数据验证, CMC色差公式要优于个人的视觉评价。

CMC色差公式虽然建立在CIE LAB颜色空间中, 但它把标准色周围的视觉宽容度定义为椭圆, 椭圆内部的颜色在视觉上与标准色一样的, 而在椭圆外部的颜色和标准色就不一样了。椭圆的大小由DL和DC方向上的两半轴的长度决定的。纺织工业在测色中, 通常把l设置为2, c为1, 允许在DL上有相对较大的宽容度。这就是CMC(2:1)色差公式。它确定的三个半轴的比例与目测评级具有较好的相关性。目前这个色差公式明显有优势, 在许多国家此系统成为一个国际标准。

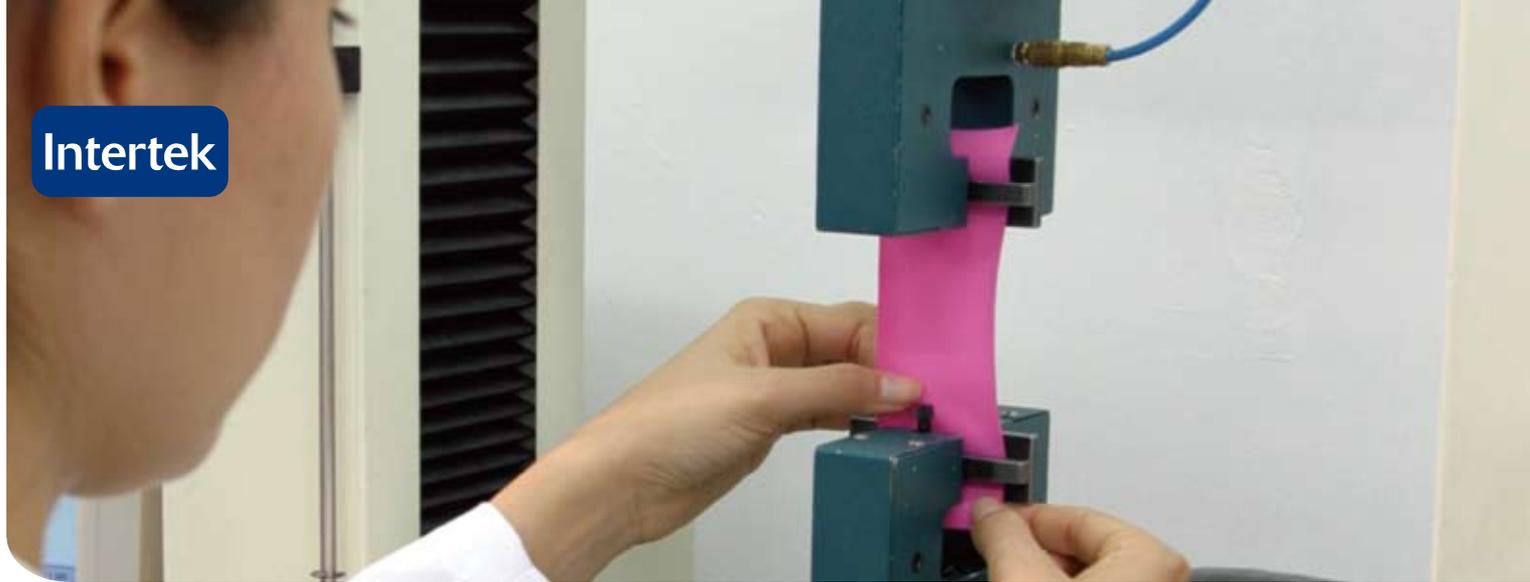
$DE_{CMC}$  分项色差:  $DL_{CMC}$  /  $DC_{CMC}$  /  $DH_{CMC}$

$DL_{CMC}$  (+) 表示试样比标样明度大, (-) 表示试样比标样明度小;

$DC_{CMC}$  (+) 表示试样比标样彩度大, (-) 表示试样比标样彩度小;

$DH_{CMC}$  (+) 表示试样的色调差在CIELAB系统的 $a^*b^*$ 图中的标样为起点呈逆时针方向, (-) 表示试样的色调差在CIE LAB系统的 $a^*b^*$ 图中的标样为起点呈顺时针方向。

例如: 一测试报告中两块不同的



试样在不同的标准光源下用CMC色差公式计算得到的色差值和DL、DC和DH值表述如下(注:报告中的Δ即D)。

Color Difference Measurement (Nike Method By Datacolor SF600):

- ΔE CMC(2:1) CWF =1.22
- ΔE CMC(2:1) Illuminant A =2.22
- ΔE CMC(2:1) D65 =1.14
- ΔL CMC D65 =-0.87
- ΔCCMC D65=-0.65
- ΔHCMC D65=-0.35

要注意的是,  $DE_{CMC}$ 与DE CIE LAB的值是不一样的, 他们两个不同的计算公式, 他们的分项数值也是不一样的。

#### 4.6.3 其他色差公式简介

(1) CIE94是在1995年公布的一个色差公式, 也可写成CIE1994。

(2) CIE DE 2000是目前发展最为完善的公式, 它把CMC(l:c)、CIE94、BFD和LCD分别基于的数据集合并, 不仅具有对评价小色差更为理想的明度、色相、饱和度加权函数, 还有一个为提高蓝色性能在饱和度和色相差之间的一个参数以及一个改善中性灰度对CIELAB中a\*尺度进行调节的一个比例系数。

#### 4.7 白度值CIE Whiteness Index

白色也是一种颜色, 在蒙塞尔色立体上, 白色皆位于色立体上端围绕无彩色轴附近的地方, 沿着五彩度轴增加的方向, 白色将逐渐变成各种彩色。那么白色和灰色以及白色和彩色的分水岭何在? 对此往往依据人的主观性而异, 所以白色与非白色只是相对的, 而且还受到观察时照明和背景的影响。再加上荧光增白剂的影响, 进一步增加了白的复杂性和白度测试的困难性。这样就有建立一个白度公式的必要性, 而计算出的白度顺序应与入眼目测的顺序相吻合, 1981年CIE色度学技术委员会提出一种白度公式并在1983年正式采纳, 其定义为:

$$W = Y + 800(x_n - x) + 1700(y_n - y)$$

式中Y是样品的三刺激值; x, y是它的色度坐标;  $x_n, y_n$ 是完全漫反射体的色度坐标。

$W = 100$  是指完全漫反射, 它作为白度的参照标准, 即标准值。W值越高, 白度越大。

白色物体也是有色调的, 用色调指数  $T_w$  表示, 意为织物添加着色剂的白度。公式为:

$$T_w = 1000(x_n - x) - 650(y_n - y)$$

当  $W = 100$  时,  $T_w = 0$ ;  $T_w > 0$  表示织物呈绿色调;  $T_w < 0$  表示呈红色调。需要提醒的是此白度公式不适用于棉、涤纶、亚麻、毛织物的白度测量。

下例为一个测试试样白度的报告, 其中所用到的测试条件就是以上所介绍的一般使用的仪器测色条件。

CIE Whiteness Index (By Datacolor Spectrophotometer, Diffuse/8 Degree, Specular Include, 10 Degree CIE Standard Observer, With D65 Illuminant):

	(A)	(B)	(C)	Requirement
CIE Whiteness Index	75.48	79.31	75.36	—

### 5 仪器等级额定值与目测色牢度等级的比较

沾色等级额定值是指两块试样的DE CIE LAB值, 用公式能使其转换成沾色等级额定值 Staining Scale Rating (缩写为SSR), 进而用仪器测得两块试样变色牢度等级, 这是1983年由K.Mclaran在其专著中介绍的方法。由于仪器测量值推导出色牢度级别的公式是一个非常困难的任务, 目前以其评定变色方法不能取代目测法, 仅

作为一种供选用的方法。原因一: 测色仪的测色几何条件与目测不一样, 原因二: 测色仪仅仅是一个测配色的工具, 测量颜色在色空间中的一个位置。要想判定色牢度的级别还有很多需要考虑之处, 所以目前只能作为一个参考。影响仪器测色和配色的因素具体有以下几点:

(1) 非硬挺或表面有明显特征的试样, 其伸入测试孔的量的变化使测试结果出现较大偏差, 且不可再现或不可预见, 理想的试样应是硬挺、不变形、惰性、表面平整。那些表面有明显的特征如网眼、起毛起绒(灯芯绒、天鹅绒、毛巾、桃皮绒)、提花、烂花等都不适合。

(2) 试样背景的影响。例如透明或半透明的织物需要在原样和测试样的背后衬垫2层或2层以上的原样。

(3) 表面透光, 颜色分布不均匀或色块很小的织物不能使用测色仪。

(4) 含荧光的试样(来自染料或荧光增白剂)或用荧光增白剂处理过的白色或浅色织物。其测量值很难在仪器之间重现。

(5) 试样对光(光致变色现象)和/或热(热致变色现象)的敏感度不同也影响到测色结果。

(6) 表面有光泽、闪光的织物。

(7) 样品的含湿率也要影响测试结果, 应在标准的恒温恒湿条件下使样品达到一个稳定的湿度状态。

而目测评级具有灵活性, 可以根据试样不同的状况在评级时加以说明。

例1: 一块灯芯绒的样品经过水洗色牢度测试后, 不光颜色变化, 绒毛也变得杂乱, 这需要评级时将表面的绒毛梳理整齐, 尽可能恢复原样, 原样和测试样的绒毛方向要保持一致, 都需要及时调整再评级。如果不能复原, 则除了评颜色变化, 还要说明外表的总变化。

例2: 一块以红色为底色的样品, 还夹杂有闪光、金箔印花, 印花有部分被洗掉了, 而底色并没有变化, 这种情况也需要详细说明。

例3: 一块有光泽的样品测试以后



既失去光泽，又有颜色变化。在报告中要加以说明。

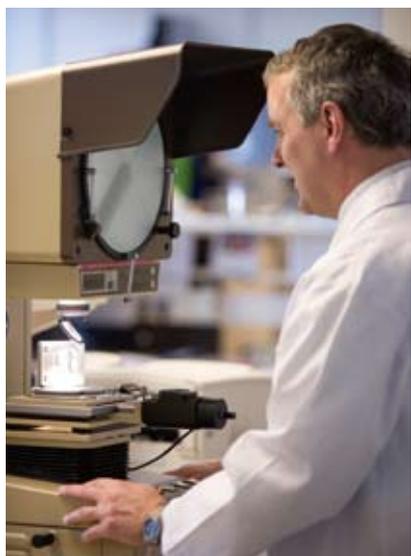
例4：织物经过干洗色牢度测试以后，手感变硬，也要加以说明。

还有些多色样品经过测试以后，会产生自身沾色，深色沾到了浅色上面；一些样品经单纯润湿与未润湿过的相比，会有明显的色差。但这并不属于颜色的真实变化而应归之于织物表面的变异或整理剂的迁移，评级也应与经润湿的原样作比较。

以上这些都难以用仪器来完成测试，有些即使可以，但和实际观察相比还是有很大误差。因此，仪器只是对样品的色度值进行分析计算，而真实的试样颜色变化还要考虑许多影响因素，所以决定因素还是人，仪器测色只能起指导作用。

## 6 最新数码测色系统 Digieye的应用

随着计算机技术和数字化的日新月异，将数码相机和计算机的技术相结合，测色技术得到了进一步发展，也应用到了颜色判定的领域。



分光光度计仅限于测量表面平整、颜色均匀的样品，仅仅对色度数据进行分析，而DigiEye可以非接触式测量具有不同外形特征的所有织物。可以测色和捕捉到高质量可重复的3D图像，它可以在一个超小面积或弯曲呈弧形的表面获得反射系数和色度数据。它甚至可以测量只有一个像素的多色及花纹试样，复杂的形态与图案均不成问题，可以自动选择颜色相近的像素区，测得的色彩用比色值或光谱数据体现，这比传统的测色仪具有优势。

DigiEye的另一应用是它的“聚类”技术，它可以自动分组同一颜色的像素，并计算图像内总像素所占的百分比，这对于织物印花确定颜色数目来讲是非常有用的。更进一步，DigiEye不仅能展示颜色，而且还可以提供样品表面的详细资料(例如组织结构、光泽、表面特征等)。作为颜色信息的补充，它能拍摄到包括光泽和织物组织结构总的外观状态，保证达到颜色的一致性(在一个较宽范围的照明条件下保持样品的颜色、外观不变)。获得的图像能被着色达到规定的标准色彩，和最终的产品颜色保持一致，而且标准的数据格式允许数据转移到相支持的质量控制，计算公式和颜色转换系统。在互联网上使用标准格式进行图像和色彩数据的电子通讯非常方便、快速，可在全球范围内使用。

### 6.1 DigiEye的硬件

(1) 光源仓由Verivide设计的可以提供符合国际标准的一致光源，保证光照均匀(纺织品测色采用漫射方式)。

(2) 与计算机匹配的数码相机(建议采用Nikon)。

(3) 带有Windows操作系统和经校准的高清晰的CRT监视器。

### 6.2 DigiEye的测色软件

(1) 在光源箱的固定光照条件下，将相机的RGB输入信号转为CIE规格。

(2) 校准CRT显示器，显示准确的颜色和图像。

(3) 以色度值及彩色光谱反射值来描述捕获图像的颜色。

(4) 色彩仿真功能，建立代表性的结构数据库并对指定结构进行模拟着色。

(5) 按最新的CIE DE2000标准，在屏幕上测定色差与色牢度，并且一次可以操作多个试样。

### 6.3 DigiEye测色的不足

DigiEye数码仪的测色技术已在多个行业被应用，如在纺织业评定纺织品的沾色和褪色等级，也可以对织物表面的起毛起球现象进行评级；在食品的酒类业中可以通过酿制后酒的颜色来判定其纯度；在农业上可以通过对农作物颜色的控制把握其收割期，根据绿色蔬菜的颜色来控制其上市期，保证蔬菜进超市时的新鲜度；通过确定面包、蛋糕的颜色达到其培烘时间的正确性等。

但在实际的应用中，DigiEye的测色还是有待改进，例如样品的光泽有细微的变化，色差值的变化就会很明显；实际应用中发现数据的重现性较差。尽管DigiEye能拍摄到包括光泽和织物组织结构的总的外观状态，但就其实质来看，还没有解决如何评定由于纺织品的结构、光泽、手感等物理变化所引起的颜色变化的问题，还需要大量的实验作为依据来全方位分析颜色的变化。

## 7 结束语

尽管拥有了先进的仪器测色系统，但目前机器评级在纺织品检测领域还不能取代目测评级，绝大部分的色牢度评判还是使用目测方法，仪器测色技术有待于进一步的完善和发展。

天祥技刊

## 天祥集团

上海 SHANGHAI  
电话 (Tel): (86 21) 6120 6060  
传真 (Fax): (86 21) 6485 0559/6485 0592  
E-mail: consumergoods.shanghai@intertek.com

无锡 WUXI  
电话 (Tel): (86 510) 8821 4567  
传真 (Fax): (86 510) 8820 0428  
E-mail: consumergoods.wuxi@intertek.com

宁波 NINGBO  
电话 (Tel): (86 574) 8818 3650  
传真 (Fax): (86 574) 8818 3657  
E-mail: consumergoods.ningbo@intertek.com

天津 TIANJIN  
电话 (Tel): (86 22) 8371 2202  
传真 (Fax): (86 22) 8371 2205  
E-mail: consumergoods.tianjin@intertek.com

杭州 HANGZHOU  
电话 (Tel): (86 571) 8679 1228  
传真 (Fax): (86 571) 8679 0296  
E-mail: consumergoods.hangzhou@intertek.com

广州 GUANGZHOU  
电话 (Tel): (86 20) 8396 6868  
传真 (Fax): (86 20) 8222 7490  
E-mail: consumergoods.guangzhou@intertek.com

[www.intertek.com.cn](http://www.intertek.com.cn)

## 上海天祥质量技术服务有限公司 鞋类实验室正式成立

Intertek上海天祥质量技术服务有限公司于2009年10月正式成立鞋类与皮革测试实验室，凭借国内外最先进的鞋类测试仪器，致力于为客户提供全方位的鞋类产品测试服务。

我们提供的测试服务包括：

### \* 外观测试：

运用仪器进行测试并借助一些标样、标准图片、图谱等来评估外观的测试。

包括摩擦色牢度、耐汗、耐水、耐海水、耐氯水、耐唾液、耐黄变、酚黄、移色测试等。

### \* 物理测试：

评估产品的物理性能、舒适度、安全性、质量的测试。包括成品鞋曲折、鞋底曲折、鞋面曲折、低温曲折、鞋底皮带曲折、中底板曲折测试；鞋跟拉脱强度、天皮附着力、配件拉脱、车缝强度、条带拉力强度、胶着力、抗拉强度、抗张延伸率、撕裂强度、剥离强度；鞋底材料的NBS耐磨、DIN耐磨、AKRON耐磨、鞋带耐磨、内里的耐磨测试；鞋跟冲击、鞋跟疲劳、鞋底硬度、勾心硬度、勾心刚性测试；永久压缩歪测试；防滑测试；压缩回弹测试等。

### \* 化学测试：

指用化学方法对材料进行测试，以确保材料与皮肤接触对人体无害。

包括PH值、甲醛、含铅量、邻苯二甲酸、六价铬、重金属等测试。

### \* 其他测试：

评估产品的实际使用性能和寿命的有关测试，如耐水解测试、老化测试等。

有关上述新闻及鞋类测试服务的详情，请咨询：

胡浩平 先生

电话：+86 21 6091 7378 传真：+86 21 6495 8076  
Email: baron.hu@intertek.com

徐琤琦 小姐

电话：+86 21 6091 7392 传真：+86 21 6495 8076  
Email: kinty.xu@intertek.com