

电脑测色软件应用概览

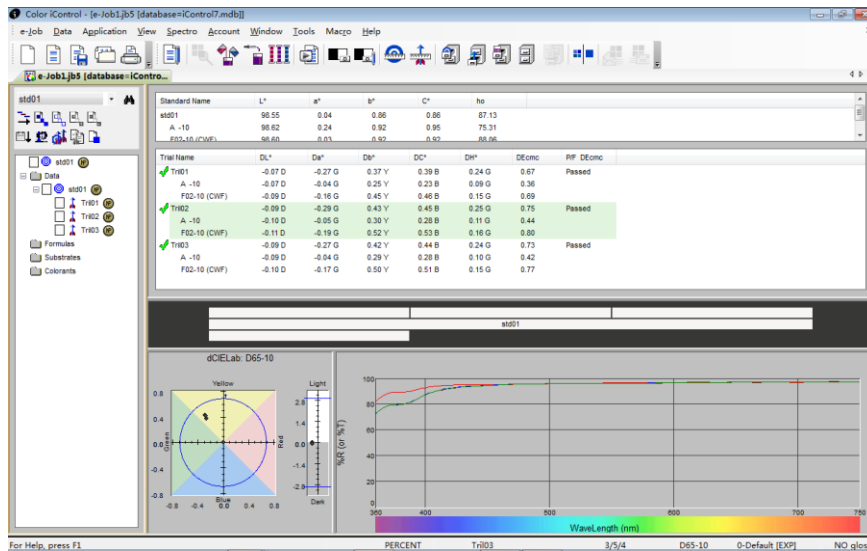
电脑测色系统已被大量印染厂,纺织贸易公司所采用,越来越多的印染技术工程人员得以接触到这套系统,但是,现实使用情况是很多地方并没有充分发挥它的功效,比如仅仅是测量然后出报告,或者传一个数据,甚至只是看看 DE 值大小。这里有工厂操作流程的原因,比如因为业务繁忙,每天需要测几百个样品,只要能完成手头工作就可以了,没有时间考虑更多的应用;也有知识方面的原因,因为手头资料有限,操作手册仅仅介绍了某些参数的含义,而对于很多参数从来没有介绍;或者手册介绍很详细,但是没有中文版本等。

为了更好的让大家用好自己手头的测色系统,这里就色彩品管的应用中一些常用的功能以及某些常用参数含义做一下介绍,以便使大家有一个综合的概念;

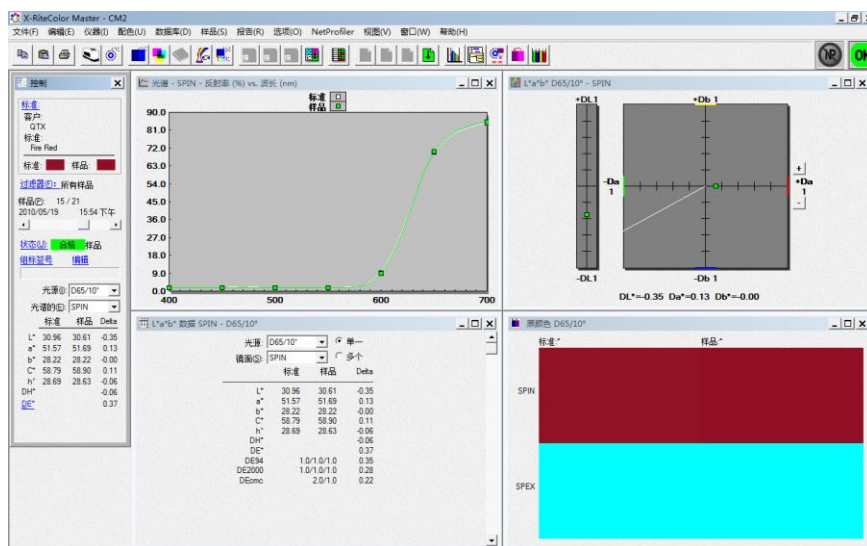
因为每种测色软件中的参数大多相同或类似,这里选择全球领先色彩解决方案供应商爱色丽公司的 ColoriQC 软件和 ColorMasterQA 软件进行演示;

常见的软件页面如下:

ColoriQC 页面



ColorMasterQA 页面



在常规的测色品管软件中,都会有几个部分: a 标题栏, b 菜单栏, c 快捷按钮, d 控制栏, e 数据分析视图, f 反射率曲线视图, g 颜色模拟视图, h 颜色空间视图等;

除了标题栏，菜单栏，快捷按钮栏和控制栏都有外，其他的视图是可以自己添加的这就与软件的版本设计思路有关系了，比如：ColoriQC 还可以配置数据统计视图、反射率数据视图、M&S 报告视图、递交表格视图、趋势视图等；

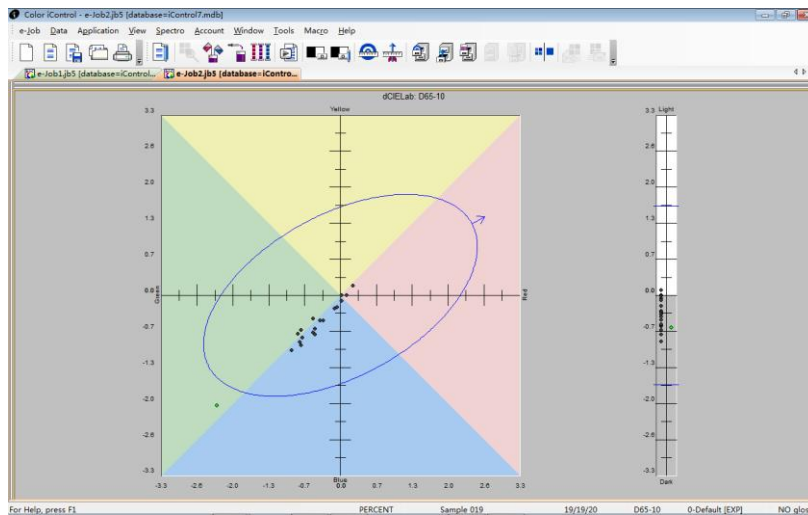
品管软件还会有一些附加功能,比如,数据的导出功能: ColorMasterQA 可以将数据倒入到 MSEXcel 文本中,供操作者自由处理,而 iQC 的 Remote 功能则允许将数据传入常用的各种文本中,比如 txt,Excel,Word 文件,甚至 xml 格式;这种传输方便了与工厂队品管系统地扩展:如与工厂的 ERP 系统进行数据传输;

各种测色软件中功能很多,下面以 ColoriQC 为例,介绍一下软件常规的应用:

1. 各种图表的应用举例:

虽然各种图表都是由具体数据转化而来,都是数据的反应,但由于人们对图表感觉比数据要敏感,所以图表会使颜色差异分析更加直观,方便;

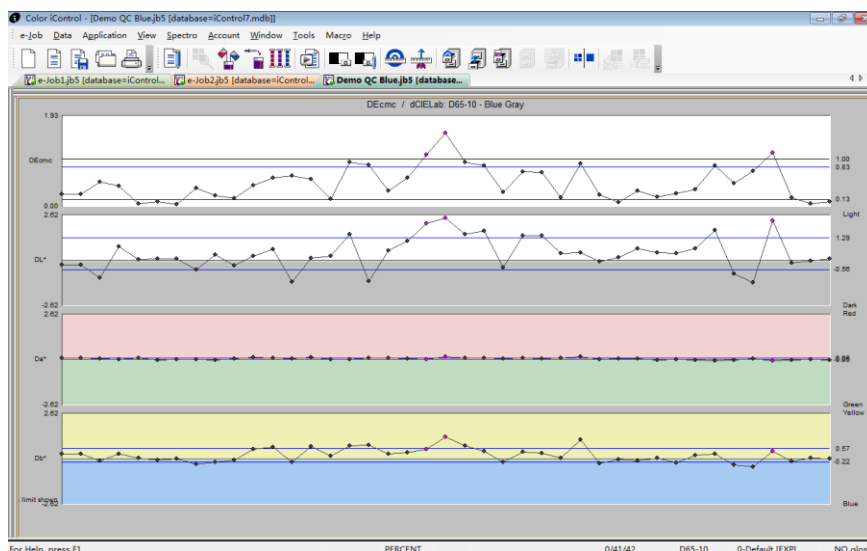
A 颜色空间:



颜色空间视图实际是 DL^* , Da^* , Db^* 数据在图形上的反应;

工厂可以利用颜色空间视图中形象的容差圈,让使用者快速判定样品是否合格(圈内为何个,圈外为不合格),并确定颜色偏向及差异的程度;尤其是对拥有颜色理论不多的操作工更是如此;实际操作中可以由工厂主管设定颜色容差圈,操作人员只要查看样品点落在圈内和圈外,就可以判定样品是否合格了。

B 趋势图



将多个样品的差异值做成图表反馈在图表中，就形成上面的趋势图（DEcmc, DL*, Da*, Db*）;实际应用中通过查看趋势图可以分析浸染中不同批次不同缸次的样品的变化，或者分析轧染过程中同一批面料不同位置的颜色变化的趋势，或者不同部位比如布头，布中，布尾的色差变化，形成一个直观的印象，和数据记录；

C 统计分析视图

Sample Count: 100		(Calculated from colorimetric data)						
Summary Item	L*	a*	b*	DL*	Da*	Db*	DEcmc	Cluster
Average	31.05	51.36	28.03	0.21	-0.23	0.04	0.92	0.94
Std. Dev.	1.03	1.20	1.45	1.03	1.20	1.45	0.47	0.39
Minimum	29.59	49.32	25.98	-1.25	-2.27	-2.02	0.01	0.20
Maximum	32.87	54.13	31.08	2.04	2.53	3.09	1.98	1.89
Range	3.29	4.81	5.11	3.29	4.81	5.11	1.97	1.69

0/100/101 D65-10 0-Default [EXP] NO gloss

统计分析视图中可以快速统计大量样品的平均值，最大值，最小值，范围等等常规的统计数据；甚至可以不考虑样品或标准,进行所有数据的一对一比较；

D 纹路视觉模拟



ColoriQC 允许用户将数据单一颜色加入纹理,用户直接可以看到同一颜色在不同纹理下的效果,这样在对显示器进行色彩较准后,已可以直接通过视觉判定颜色的差异程度,以及不同纹理对颜色表现的影响；

2. 各种常用参数的含义和应用：

a. L*, a*, b*, C*, h

这是 CIE 均匀色彩空间中定义的最常用的几个参数，任何一组数据 L*, a*, b*和 L*, C*, h 都可以确定一个颜色；相信大多数人都了解他们的含义；

不过在应用中我有如下建议,如果在跟单品管过程进行颜色比较，或颜色描述的时候可以用 L*,a*,b*数据；通过描述颜色的深浅、颜色含红绿-光和黄-蓝光的程度来描述，这样更加直观；

而如果对色样进行分类，那么用 L*,C*,h 就更好些，就是按照颜色的深浅，饱和度和色调进行分类，因为人们往往对色调是最重视的；

还有一点,就是任意颜色都是关联光源的,如果客户只告诉你某一样品的 D65-10 光源下的 $L^*a^*b^*$ 那你是无法确认 CWF 光源下他究竟应该什么颜色的;

b. DL^* , Da^* , Db^* , DC^* , DH^*

这是 CIE 均匀颜色空间中样品与标准的差值, 往往最常用的是 DL^* , Da^* , Db^* 就是深浅, 红绿, 黄蓝方向的差异, 这种控制方法, 对于染厂理解调节添加何种染料的多少是比较有用的; 但是如果控制严苛的话, 贸易公司会特别对色调 DH^* 进行控制, 就是特别设定一个 DH^* 的容差范围; 如果样品控制在了某一 DH^* 范围内, 那它的色光变化不会非常大的;

c. DL_{cmc} , DC_{cmc} , DH_{cmc}

这三个参数是 DE_{cmc} 中的计算参数, 这三个参数已经被许多贸易公司采用, 对于控制小色差样品时候, 查看这三个参数比较有用; 很多染料厂染料出厂的时候控制的也是这三个参数; (一般放在纺织应用 $l:c=2:1$)

$$\Delta L_{cmc} = \frac{\Delta L^*}{\ell S_L}$$

$$\Delta C_{cmc} = \frac{\Delta C^*_{ab}}{c S_C}$$

$$\Delta H_{cmc} = \frac{\Delta H^*_{ab}}{S_H}$$

(参看 AATCC173)

d. DE^* , DE_{cmc}

DE^* 是 CIE 色彩空间中的容差的计算, 公式很容易查到, 它代表色差, 在图形上, 代表在 CIE 均匀颜色空间中两点间的距离;

不过在纺织行业, 最常用的是 $DE_{cmc} (2:1)$ 这个公式是加入了调整参数($l:c$)的容差公式, 纺织行业应用 $l:c=2:1$; 实际生产中, 品管控制一般要求, 大货控制 $DE_{cmc} < 1.2 \sim 1.0$, 小样控制 $DE_{cmc} < 0.8 \sim 0.5$;

e. MI , CI

MI (Metamerism Index) 是同色异谱指数, 表征标准和样品两物体在某两个光源下的差异变化的程度, 这一指数必须指明是哪两个光源下, 举例来说在 $D65$ 光源下标准 A 和样品 B 颜色相似, 而到了 CWF 光源下, AB 的颜色差异很大, 这时候的 $MI(D65-CWF)$ 的值就会比较大, 反之亦然;

CI (Color Inconstancy) 是色恒性指数, 表征某一个颜色物体在一光源下呈现的颜色与另外一种光源下呈现的颜色的差异; 这一属性与物体表面的性质有关也与光源的显色特性有关;

对于实际应用中客户会要求 MI 尽量小, 一般要小于 1.0, 但是有时候, 因为样品和标准不是同一种材质, 比如标准是纸样, 样品是布样, 很难做到 MI 小, 那么可以看看 CI 如果样品的 CI 比标准的 CI 小, 这种情况下也是可以通过的;

f. 力度

力度(力份), 对于染料力份可以简单的理解为有效物质的含量, 是相对样品来说的; 对于色深度的比较, 可以表示样品比标准深的程度, 大于 100% 是深, 小于 100% 是浅;

在 $ColoriQc$ 中有 3 种: SWL , SUM , $WSUM$, 分别用于如下情况;

如果标准和样品的 K/S 曲线图有明显的最大吸收峰的时候, 或最大吸收处的波长相同可以用 WSL 力度;

如果标准和样品的 K/S 曲线图没有明显的最大吸收峰, 比如黑白灰色, 或者最大吸收处的波长不同, 可以用 SUM 力度

如果想查看不同光源下颜色表现出的力度情况, 可以用 $WSUM$ 力度;

g. 白度

白度有很多种，在 ColoriQC 中有多种白度可供选择：

CIE 白度, Ganz 白度, ASTM 白度, Berger 白度, Stensby 白度, Taube 白度等；

纺织上最常用的是 CIE 白度；不过要注意的是做白度测量前最好对测色仪的测量灯进行 UV 校正，尤其是测量含有荧光增白剂的产品；

在常用软件中的参数还有很多，比如：

色变牢度评级, 沾色牢度评级, Tint 值, 黄变指数, Munsell 指数, 555 分色, DE94, DE2000, Haze, 色深度参数等等；限于篇幅这里不作介绍了，有兴趣大家可以在网上查到相关资料，相信多多了解一些基础知识，对于应用好手头的测色系统会大有好处的。

本文只是对电脑测色软件的应用作了大概的介绍，讨论了其中笔者认为会被忽视的地方，许多具体细节和理论基础算法都未作讨论；另外个人经验的局限，难免有疏漏之处，欢迎指正讨论；笔者 email: yancity@126.com

2010-9-15