

染整设备

# 计算机测配色在印染小样系统中的应用

郑志成, 汪斌荣, 徐海江, 胡正明  
(杭州开源电脑技术有限公司, 浙江杭州 310052)

**摘 要** 探讨了计算机测配色技术在印染小样系统中的应用。简要介绍了测配色的基本原理、染料基础数据库建立、配方数据管理、智能配色等内容, 并对影响测配色精度的问题进行分析 and 讨论。试验结果表明, 该系统在保证测配色准确性的基础上, 减少了循环校配色的次数, 降低了生产成本。

**关键词** 计算机测配色; 印染小样分配系统; 应用

**中图分类号:** TS 193.3 **文献标识码:** C **文章编号:** 1005-9350(2015)03-0051-03

## Application of computer color matching technology in printing and dyeing hand sample system

ZHENG Zhi-cheng, WANG Bin-rong, XU Hai-jiang, HU Zheng-ming  
(Hangzhou Kaiyuan Computer Technology Co., Ltd., Hangzhou 310052, China)

**Abstract** The application of computer color matching technology in printing and dyeing hand sample was explored in this article. Theories in matching color, establishment and management of a dyestuff basic database, matching color intelligently were briefly introduced. The influence factors of color matching were also analyzed and discussed. The experiment results showed that the color matching method was effective in improving the accuracy of dyeing color, the times of verification the color matching and the produce cost was reduced.

**Key words** computer color matching; printing and dyeing hand sample distributed; application

近些年来, 计算机测配色技术已经广泛应用于国内印染行业<sup>[1]</sup>, 许多印染厂商引入 Datacolor、Xrite、Hunterlab、DaclimStarlet 等公司的测配色设备和软件<sup>[2-4]</sup>用于打样配色。与传统人工配色相比, 计算机测配色具有速度快、准确性高、成本低等优势。但是在实际使用中, 由于国内印染行业设备材料等标准不一以及对测配色仪器和配色理论的不甚了解, 配色效果并不理想。杭州开源电脑技术有限公司根据多年的开发经验, 结合染整企业的生产情况, 推出携带计算机测配色功能的印染小样分配系统。该系统实现了计算机联网, 使配色、调浆一体化操作, 在给出准确配方的同时, 具有节省染料用量、缩短生产周期、提高生产效率等优势。

本文介绍了测配色软件的开发原理和使用情况。

携带计算机测配色功能的印染小样分配系统可以迅速提供合理的配方, 降低印染成本; 能计算各种光源下的颜色变化, 以避免光源变化而造成的产品不合格问题; 能快速修正配方, 提高配色效率; 能进行科学化的配方存档管理。

## 1 计算机测配色原理

计算机配色的理论基础是 Kubelka-Munk 理论<sup>[5]</sup>, 该理论用单位厚度的吸光率  $K$  和单位厚度的漫反射率  $S$  将测得的反射比值与色料浓度相联系, 并假设在色料混合物中以  $K$  和  $S$  的加和性来表征各色料在混合时的光学行为。

$$(K/S)_\lambda = \varphi_\lambda \times c \quad (1)$$

$$(K/S)_{m,\lambda} = (K/S)_{w,\lambda} + (K/S)_{1,\lambda} + (K/S)_{2,\lambda} + \cdots + (K/S)_{m,\lambda} \quad (2)$$

投稿日期: 2014-10-24

基金项目: 浙江省重点科技创新团队计划资助项目 (2011R50004)

作者简介: 郑志成 (1980-), 男, 浙江杭州人, 软件工程师, 硕士, 主要从事计算机图形图像处理、色彩管理开发与研究。

由 (1) 与 (2) 可得:

$$(K/S)_{m,\lambda} = (K/S)_{w,\lambda} + \sum_{i=1}^m \varphi_i c_i \quad (3)$$

其中:  $m$  代表混合,  $\lambda$  为波长,  $w$  为底物,  $c$  为浓度,  $i=1, 2, 3, \dots$  代表各种染料,  $c_i$  为染料的质量分数且  $\sum c_i = 1$ 。

当染料用量在一定范围时,  $K/S$  值与染料用量呈线性关系。当  $m$  种染料混合时, 依据测定颜色样品的反射率数据, 反算出样品的  $K/S$  值, 计算出配色样染料的浓度。但实际上, 各种染料在混合时必定会相互作用, 导致结果并不完全符合线性关系。所以, 需要在此配色数学模型的基础上对配方进行修正。

将大量生产实践中积累的配方进行分类存储, 在用 Kubelka-Munk 法计算出配方初值后查找同类相似配方, 将各相似配方的用量按某种算法形成修正系数进行修正。可供参考的配方越多, 修正效果越好。

## 2 测配色必要准备和工作流程

计算机测配色系统包括硬件部分和软件部分。硬件主要指分光光度计, 所有的颜色都需通过它测量后转变为数据, 传输给软件处理。软件是整个测配色系统的核心, 包括测色、配色、数据管理等功能。我们通过以下模块来叙述测配色的准备工作和工作流程。

### 2.1 测色

使用分光光度计进行测色, 能够准确反映样品之间的色差, 为配色提供颜色控制标准。测试试样的选择和制备应严格, 尽量使被测样品接近“理想试样”。测色时尽量使试样尺寸大, 表面光滑、平整、各向均匀、不带荧光、不透光等表面性质和在仪器上的安排均须考虑。同时, 对色度环境参数, 如同色异谱评价光源、CIE 标准色度系统、色差容限等予以合理设定。

### 2.2 基础数据库建立

配色前需制作由浅至深的单色样基础数据库。染料浓度范围略大于实际应用的最大值。不同色深度系列染料用量分别为浅色系 0.01%~1.00%(omf), 中色系 0.03%~3.00%(omf), 深色系 0.08%~8.00%(omf), 每个色系设 6~16 个浓度梯度。基础库也包括空白织物的数据, 不加染料而只用助剂并以同样的染色条件制备空白染色织物。

建库时, 首先输入空白织物的名称和反射率数据, 然后输入染料的相关信息, 如染料名称、价格、浓度范围、染料供应商等, 最后输入该染料各档色样

的打样浓度和反射率数据, 贮存各染料的基础数据, 建成染料基础数据库。

由于测量以及工艺的误差, 还需要对基础数据库进行修正。通过各染料的反射率、 $K/S$  值、浓度  $c$  之间的比例关系, 对曲线图进行光滑和校正处理, 并保存到基础数据库中。

### 2.3 配方库建立

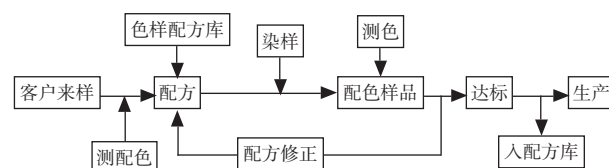
配色软件计算配方时, 单以基础数据库为依据, 配色成功率不高。建立一个便于管理的配方库尤为重要, 不但可以提高企业技术资料科学管理的水平, 还能用于配方的检索和修正, 提高配色的效率和准确性。

企业将日常小样室和车间的实际染样测色并存储, 同时把该染样的相关信息如配方的颜色、名称、织物类别、具体配方、助剂等一并存入, 避免大量保存染样实物的麻烦。在配色时, 可在存储的配方中快速找到与来样相近的所有配方, 并用于配方修正。

### 2.4 工作流程

当接到客户来样时, 通过染料基础数据库配色和配方库的修色, 得到一个较为准确的配方。将该配方染样后, 与配色品样进行测色比较, 若符合色差要求, 则该配方传送到车间用于生产, 同时将该配方存入配方库。若染样不达标, 则继续上述操作, 直至找到容差范围内的配方。当存在多条符合容差条件的配方, 可按成本或可得性对配方进行排序, 供用户选择。

计算机测配色的工作流程如下:



## 3 测配色试验

测配色功能在印染小样分配系统中可以得到较好的应用。小样实验室工作人员通过 ERP 网络服务器中的订单信息, 使用测配色确定小样的配色方案; 车间工作人员可实时获取配色方案用于生产, 并及时反馈实际生产情况。

为验证配色方法的可行性, 需要对实际生产中的标准样进行配色。运用测配色系统得到的配方一般只需修正 1~2 次就可达到要求。表 1 为实验室配色的一些实例。

表1 色样配色、修色后与标样的比较

序号	染料	初始配色		一次修色	
		预测配方 (%)	$\Delta E$	修正配方 (%)	$\Delta E$
1	活性红	0.116		0.126	
	活性黄	0.097	2.31	0.093	1.12
	活性蓝	1.856		1.831	
2	活性桃红	0.278		0.256	
	活性嫩黄	1.035	1.66	1.056	0.92
	活性蓝	0.658		0.627	
3	活性红玉	2.365		2.145	
	活性嫩黄	1.056	2.14	1.263	1.46
	活性藏青	0.176		0.155	
4	活性红	0.042		0.052	
	活性黄棕	0.380	1.28	0.350	0.73
	活性翠青	0.170		0.163	

注: Xrite SP62 分光光度仪测色,  $D_{65}$  光源,  $10^\circ$  视场, 色差公式 CMC (2 : 1); 杭州开源公司开发的印染小样分配系统用于自动滴液调配。

#### 4 结论

(1) 计算机测配色在实际应用中影响配色精度的因素较多: 配色过程中配色依赖的数据可能导致配方准确度偏差, 具体包括基础数据库偏差、染料布料

更新误差、色样配方库误差等。单色样制作前应认真确定织物品种、染料类别、工艺条件等, 并保证与实际生产条件一致; 配色试染时保证染色工艺的稳定性。选择染料应考虑价格、力份、色牢度、相容性以及色域范围等。配色对染料的颜色数目具有依赖性, 有时可以适当增加基础库染料颜色种类来提高配色的准确度。

(2) 计算机测配色是印染行业中至关重要的一项新兴技术, 在实际生产中, 只要熟练掌握影响配色准确性因素的控制方法, 就能够迅速找到质优价廉的配方。同时, 结合印染小样分配系统的应用, 能够有效提高产品质量, 科学管理小样及生产流程, 降低生产成本。

#### 参考文献:

- [1] 张红鸣, 徐捷. 实用着色与配色技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2001:56-60.
- [2] 谭艳, 杨志宇. 浅谈电脑测色配色系统的配色准确性 [J]. 现代纺织技术, 2005(4):34-36.
- [3] 王平, 葛惠燕, 范雪荣. 涤棉混纺织物电脑配色的应用 [J]. 纺织学报, 2006,27(4):98-101.
- [4] 刘江波, 丁殿坤, 王力民, 等. 电脑测配色及滴料系统的应用 [J]. 印染, 2003(3):26-29.
- [5] 李永光, 崔玉梅, 刘颖. 电脑测配色系统染料数据库的建立及实践 [J]. 广西纺织科技, 2008,37(3):33-36.

## 《染整技术》征订启事

《染整技术》为中国印染行业协会会刊, 主要报道国内外染料及印染行业的发展趋势、先进的生产技术、设备、产品市场信息等, 为染料、纺织、印染等行业的科研、生产、应用单位传递信息。

本刊已入编《中国学术期刊综合评价数据库》、“中国期刊网”、《中文科技期刊数据库》、《中国核心期刊(遴选)数据库》。

本刊为月刊, 大 16 开本, 每月 20 日出版, 向国内外公开发行人。国内统一刊号 CN32-1420/TQ, 国际标准刊号 ISSN 1005-9350。读者可向当地邮局或直接向《染整技术》编辑部订阅, 邮发代号 28-177, 全年订价 120 元, 如需挂号, 请加挂号费 36 元/年。

《染整技术》杂志广告征订中, 凡要在《染整技术》杂志上刊登广告的企事业单位请尽早与我部联系。

## 欢迎投稿、订阅、惠登广告!

地址: 江苏常州劳动中路 362 号同济花园 3-乙-202

邮编: 213004

电话: 18115057192 0519-86646602

传真: 0519-86646602

联系人: 况余春

E-mail: rzjs1420@163.com