



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103264578 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310191016. 0

审查员 陈思思

(22) 申请日 2013. 05. 21

(73) 专利权人 暨南大学

地址 510632 广东省广州市天河区黄埔大道西 601 号

(72) 发明人 吕新广 胡成发 赵美京

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

B41F 33/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1784592 A, 2006. 06. 07, 说明书第 19 页第 22 行至第 33 页第 32 行.

CN 1155706 A, 1997. 07. 30, 全文.

US 2008/0147348 A1, 2008. 06. 19, 全文.

US 5231472 A, 1993. 07. 27, 全文.

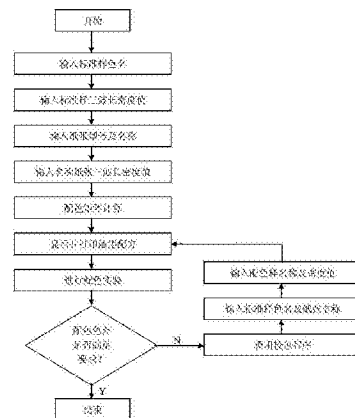
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

基于密度测量的印刷专色配色方法

(57) 摘要

本发明涉及印刷技术领域,具体涉及一种用于胶印专色印刷的基于密度测量的印刷专色配色方法,包括:采用密度计作为配色测色仪器,选择与密度计的分色光谱特性相适应的三个波长作为计算参数,简化了多波长的三刺激值匹配法,并以三波长密度值为输入参数,获取油墨配色配方,根据墨配色配方进行计算机配色。将密度计作为配色测色仪器在印刷行业中使用简化了的配色计算。



1. 一种基于密度测量的印刷专色配色方法,其特征在于,包括:

采用密度计作为配色仪器,密度计测量标准样的三波长  $\lambda_i$  的密度值  $D_i$ ,根据  $\rho_i = 10^{-D_i}$  计算出三个波长  $\lambda_i$  相应的反射率值  $\rho_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;

根据反射率值  $\rho_i$  进行颜色配色获取油墨配色配方,

$$C = (TEH\Phi)^{-1}TEH[F^{(s)} - F^{(t)}] \quad i = 1, 2, 3 \quad (1)$$

式中, C 为色料浓度矩阵; T 为光谱三刺激值函数矩阵; E 为光源相对光谱能量分布矩阵; H 为标准样加成函数的导函数矩阵;  $\Phi$  为单位浓度下 K/S 值矩阵;  $F^{(s)}$  为标准样 K/S 值矩阵;  $F^{(t)}$  为承印物 K/S 值矩阵, K 表示 K-M 吸收系数, S 表示 K-M 散射系数, T、E、H、 $\Phi$ 、F 均是波长  $\lambda_i$  的函数; 即式 (1) 具体为:

$$\begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{\lambda 1} & \bar{x}_{\lambda 2} & \bar{x}_{\lambda 3} \\ \bar{y}_{\lambda 1} & \bar{y}_{\lambda 2} & \bar{y}_{\lambda 3} \\ \bar{z}_{\lambda 1} & \bar{z}_{\lambda 2} & \bar{z}_{\lambda 3} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & h_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & h_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_{\lambda 1}^1 & \phi_{\lambda 1}^2 & \phi_{\lambda 1}^3 \\ \phi_{\lambda 2}^1 & \phi_{\lambda 2}^2 & \phi_{\lambda 2}^3 \\ \phi_{\lambda 3}^1 & \phi_{\lambda 3}^2 & \phi_{\lambda 3}^3 \end{pmatrix}^{-1} \\ \bullet \begin{pmatrix} \bar{x}_{\lambda 1} & \bar{x}_{\lambda 2} & \bar{x}_{\lambda 3} \\ \bar{y}_{\lambda 1} & \bar{y}_{\lambda 2} & \bar{y}_{\lambda 3} \\ \bar{z}_{\lambda 1} & \bar{z}_{\lambda 2} & \bar{z}_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & h_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & h_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 1}^s \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 2}^s \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 3}^s \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 1}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 2}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 3}^t \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$h_{\lambda i} = \frac{d\rho_i}{d\left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}} = 1 - \frac{1 + \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}}{\left[\left(1 + \frac{K}{S}\right)_{\lambda i}^2 - 1\right]^{\frac{1}{2}}}; \quad \phi_{\lambda i} = \left[ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}^s - \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}^t \right] \frac{1}{c_{\lambda i}}$$

根据墨配色配方进行计算机配色,配制配色样条;

进行计算机配色后还需检查配色质量,当符合配色要求时,结束并存储配色配方;当不符合配色要求时,则对配色配方采用三波长校色法进行校色,具体为:

密度计测量配色样条的三波长  $\lambda_i$  的密度值  $D'_i$ ,根据  $\rho'_i = 10^{-D'_i}$  计算出三个波长  $\lambda_i$  相应的反射率值  $\rho'_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;

$$\Delta C = (TEH\Phi)^{-1}\Delta t \quad i = 1, 2, 3 \quad (3)$$

即式 (3) 具体为:

$$\begin{pmatrix} \Delta c_1 \\ \Delta c_2 \\ \Delta c_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{\lambda 1} & \bar{x}_{\lambda 2} & \bar{x}_{\lambda 3} \\ \bar{y}_{\lambda 1} & \bar{y}_{\lambda 2} & \bar{y}_{\lambda 3} \\ \bar{z}_{\lambda 1} & \bar{z}_{\lambda 2} & \bar{z}_{\lambda 3} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h'_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & h'_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & h'_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_{\lambda 1}^1 & \phi_{\lambda 1}^2 & \phi_{\lambda 1}^3 \\ \phi_{\lambda 2}^1 & \phi_{\lambda 2}^2 & \phi_{\lambda 2}^3 \\ \phi_{\lambda 3}^1 & \phi_{\lambda 3}^2 & \phi_{\lambda 3}^3 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix}$$

式中,矢量  $\Delta t$  是配色样条与标准样的三刺激值之差,  $\Delta C$  为色料浓度变化量。

2. 根据权利要求 1 所示的基于密度测量的印刷专色配色方法,其特征在于,所述密度计为彩色密度计。

3. 根据权利要求 2 所示的基于密度测量的印刷专色配色方法,其特征在于,所述密度计测量的三个波长是与彩色密度计的分色光谱特性相适应的三波长。

4. 根据权利要求 2 所示的基于密度测量的印刷专色配色方法,其特征在于,所述与彩色密度计的分色光谱特性相适应的三波长为三滤色片主波长。

5. 根据权利要求 1 所示的基于密度测量的印刷专色配色方法,其特征在于,所述密度计为分光密度计。

## 基于密度测量的印刷专色配色方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及印刷技术领域,更具体地,涉及一种用于胶印专色印刷的基于密度测量的印刷专色配色方法。

### 背景技术

[0002] 商品包装专色的准确复制得到各商品生产企业的高度重视,而在包装印刷行业中,印刷专色的再现程度自然成为印刷品质的最关键的指标。专色印刷是采用黄、品红、青、黑四色油墨以外的特定颜色的油墨来复制原稿的印刷工艺,因此专色印刷可以使颜色更准确,同时弥补四色印刷工艺的不足,获得墨色均匀厚实的实地效果。专色印刷首先要使用原色油墨以不同的比例混合调配出某一专色油墨,产品色彩的获取需要依赖专色配色这一环节把色料的品种、数量比例与产品色彩联系起来。

[0003] 计算机配色主要有反射光谱匹配和三刺激值匹配两种方式,需要使用分光光度计或色度计等颜色测量仪器作为测色仪器。目前主流配色技术基础仍是以 Kubelka-Munk (以下简称 K-M) 理论为其光学理论基础,然而 K-M 理论是光线在不透明介质中被吸收与散射的理论,主要用于纺织行业。

[0004] 由于印刷油墨对透明度有较高的要求,同时在印刷作业中使用密度计作为专用的测色仪器,基于 K-M 理论的配色方法,在应用于专色油墨配色时存在一定的局限性,在印刷行业基本上没有得到应用。

[0005] 在使用的仪器方面,由颜色测定仪器给出的光谱反射率或三刺激值去判断影响该数值的印刷油墨因素(网点大小、油墨层厚度)几乎是不可能的,对其测量结果进行解释以及具体指导印刷生产,是比较困难的,因此在印刷作业中普遍使用密度计作为专用的测色仪器。密度计采用三个滤色片来分别测量油墨的彩色密度值。它简单、实用,测量结果也能符合实际生产中的精度要求,且受原始数据整体结构(如规律性与稳定性)影响很小。密度的大小直接反映了印刷品上反射光量的多少,是一种光度测量,而不是色度测量。因而从该数值可以直接判断颜色的深浅、墨层的厚薄等等,这对于指导生产管理人员正确地加网、确定墨量、曝光量等是至关重要的。因此密度计在印刷行业中广泛用于控制油墨厚度、阶调层次及颜色误差,确定网点面积率、网点增益、相对反差值、叠印效率等,是印刷行业广泛使用测色仪器。

[0006] 因此从印刷行业的实际情况出发,选用印刷行业中使用的专用测色仪器——密度计作为专色配色测色仪器,是印刷行业实现计算机配色的突破口。

### 发明内容

[0007] 本发明的主要目的在于选用密度计作为配色测色仪器,在专色印刷中使用计算机配色,提出一种基于密度测量的印刷专色配色方法。该方法是测量三滤色片密度值,根据密度值计算出对应的反射率,根据三个反射率进行匹配配色,从而获得计算机配色的配色配方,继而跟进该配色配方进行专色印刷。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0009] 一种基于密度测量的印刷专色配色方法,包括:

[0010] 采用密度计作为配色仪器,密度计测量标准样的三波长  $\lambda_i$  的密度值  $D_i$ ,根据  $\rho_i = 10^{-D_i}$  计算出三个波长  $\lambda_i$  相应的反射率值  $\rho_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;

[0011] 根据反射率值  $\rho_i$  进行颜色配色获取油墨配色配方,

[0012]  $C = (TEH\Phi)^{-1}TEH[F^{(s)} - F^{(t)}]$   $i = 1, 2, 3$  (1)

[0013] 式中,  $C$  为色料浓度矩阵;  $T$  为光谱三刺激值函数矩阵;  $E$  为光源相对光谱能量分布矩阵;  $H$  为标准样加成函数的导函数矩阵;  $\Phi$  为单位浓度下  $K/S$  值矩阵;  $F^{(s)}$  为标准样  $K/S$  值矩阵;  $F^{(t)}$  为承印物  $K/S$  值矩阵,  $K$  表示  $K-M$  吸收系数,  $S$  表示  $K-M$  散射系数,  $T$ 、 $E$ 、 $H$ 、 $\Phi$ 、 $F$  均是波长  $\lambda_i$  的函数; 即式 (1) 具体为:

$$[0014] \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{\lambda 1} & \bar{x}_{\lambda 2} & \bar{x}_{\lambda 3} \\ \bar{y}_{\lambda 1} & \bar{y}_{\lambda 2} & \bar{y}_{\lambda 3} \\ \bar{z}_{\lambda 1} & \bar{z}_{\lambda 2} & \bar{z}_{\lambda 3} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & h_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & h_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_{\lambda 1}^1 & \phi_{\lambda 1}^2 & \phi_{\lambda 1}^3 \\ \phi_{\lambda 2}^1 & \phi_{\lambda 2}^2 & \phi_{\lambda 2}^3 \\ \phi_{\lambda 3}^1 & \phi_{\lambda 3}^2 & \phi_{\lambda 3}^3 \end{pmatrix}^{-1}$$

$$[0015] \begin{pmatrix} \bar{x}_{\lambda 1} & \bar{x}_{\lambda 2} & \bar{x}_{\lambda 3} \\ \bar{y}_{\lambda 1} & \bar{y}_{\lambda 2} & \bar{y}_{\lambda 3} \\ \bar{z}_{\lambda 1} & \bar{z}_{\lambda 2} & \bar{z}_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & h_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & h_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 1}^s \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 2}^s \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 3}^s \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 1}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 2}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda 3}^t \end{bmatrix} \quad (2)$$

[0016] 根据墨配色配方进行计算机配色, 配制配色样条。

[0017] 上述式 (2) 中,  $\left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i} = \frac{(1-\rho_i)^2}{2\rho_i}$ ,  $\rho_i$  为反射率;

$$h_{\lambda i} = \frac{d\rho_i}{d\left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}} = 1 - \frac{1 + \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}}{\left[\left(1 + \frac{K}{S}\right)_{\lambda i}^2 - 1\right]^{\frac{1}{2}}}; \quad \phi_{\lambda i} = \left[ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}^s - \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda i}^t \right] \frac{1}{c_{\lambda i}}$$

[0018] 选择密度计代替分光光度计作为配色测色仪器, 在 E. Allen 的三刺激值匹配法的基础上, 选择三个波长作为波长计算参数, 仅用三个波长进行三刺激值颜色匹配, 称为三波长配色法。该方法不仅简化了配色计算, 而且使密度计作为配色测色仪器成为可能, 提高了在专色印刷中使用计算机配色的可行性。

[0019] 具体的, 在进行计算机配色后还需检查配色质量, 当符合配色要求时, 结束并存储配色配方; 当不符合配色要求时, 则对配色配方采用三波长校色法进行校色, 具体为:

[0020] 密度计测量配色样条的三波长  $\lambda_i$  的密度值  $D'_i$ , 根据  $\rho'_i = 10^{-D'_i}$  计算出三个波长  $\lambda_i$  相应的反射率值  $\rho'_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;

[0021]  $\Delta C = (TEH\Phi)^{-1}\Delta t$   $i = 1, 2, 3$  (3)

[0022] 即式 (3) 具体为:

$$[0023] \quad \begin{pmatrix} \Delta C_1 \\ \Delta C_2 \\ \Delta C_3 \end{pmatrix} = \left[ \begin{pmatrix} \bar{x}_{\lambda 1} & \bar{x}_{\lambda 2} & \bar{x}_{\lambda 3} \\ \bar{y}_{\lambda 1} & \bar{y}_{\lambda 2} & \bar{y}_{\lambda 3} \\ \bar{z}_{\lambda 1} & \bar{z}_{\lambda 2} & \bar{z}_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h'_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & h'_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & h'_{\lambda 3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi'_{\lambda 1} & \phi'^2_{\lambda 1} & \phi'^3_{\lambda 1} \\ \phi'_{\lambda 2} & \phi'^2_{\lambda 2} & \phi'^3_{\lambda 2} \\ \phi'_{\lambda 3} & \phi'^2_{\lambda 3} & \phi'^3_{\lambda 3} \end{pmatrix} \right]^{-1} \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix}$$

[0024] 式中, 矢量 $\Delta t$ 是配色样条与标准样的三刺激值之差, $\Delta C$ 为色料浓度变化量。

[0025] 选择三个波长作为波长计算参数, 该方法不仅简化了 E. Allen 的校色计算, 而且可以使密度计作为校色测色仪器, 称为三波长校色法。

[0026] 配色过程: 密度计测量标准样三波长密度值, 输入计算机, 计算及打印配色配方, 在印刷适性仪上配制配色样条, 检查配色质量, 如不符合要求, 进入校色环节。校色环节同样使用彩色密度计作为测色仪器, 使用密度值作为校色计算的参数。输入标准样及配色样的三波长密度值, 计算及打印校色配方, 在印刷适性仪上配制二次配色样条, 检查校色质量, 如不符合要求, 可再次进入校色环节, 直至配色质量合格为止。

[0027] 所述密度计为彩色密度计。

[0028] 所述密度计测量的三个波长是与彩色密度计的分色光谱特性相适应的三个波长。

[0029] 所述与彩色密度计的分色光谱特性相适应的三个波长为三滤色片主波长。

[0030] 用彩色密度计测量出红、绿、蓝 3 个滤色片的密度值, 并计算出相应的反射率值进行配色, 即仅有 3 个密度值进行配色计算。

[0031] 所述密度计为分光密度计。

[0032] 与现有技术相比, 本发明技术方案的有益效果是: 采用密度计代替分光光度计, 密度计测量三个波长的密度值, 根据密度值进行配色计算, 简化配色计算的同时, 提高了在专色印刷中使用计算机配色的可行性。三波长校色法采用密度计作为校色测色仪器, 简化了校色计算。

## 附图说明

[0033] 图 1 为采用三波长配色法及三波长校色法的流程图。

## 具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的说明。

[0035] E. Allen 三刺激值匹配法:

$$[0036] \quad C = (TEH\Phi)^{-1}TEH[F^{(s)} - F^{(t)}] \quad i = 1, 2, \dots, 16 \quad (4)$$

[0037] 式中,  $C$  为色料浓度矩阵;  $T$  为光谱三刺激值函数矩阵;  $E$  为光源相对光谱能量分布矩阵;  $H$  为标准样加成函数的导函数矩阵;  $\Phi$  为单位浓度下 (K/S) 值矩阵;  $F^{(s)}$  为标准样 (K/S) 值矩阵;  $F^{(t)}$  为承印物 (纸张) (K/S) 值矩阵。这里  $K$  表示 K-M 吸收系数,  $S$  表示 K-M 散射系数。

[0038] 该方法中,  $T$ 、 $E$ 、 $H$ 、 $\Phi$ 、 $F$  均是波长  $\lambda$  的函数, 波长  $\lambda$  从 400nm 至 700nm 可见光的常用范围等间隔选取, 如相隔 20nm, 则有 400、420、440、 $\dots$ 、700 等 16 个变化的波长参数, 因此式 (4) 具体可表示为:

$$[0039] \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{400} & \bar{x}_{420} & \dots & \bar{x}_{700} \\ \bar{y}_{400} & \bar{y}_{420} & \dots & \bar{y}_{700} \\ \bar{z}_{400} & \bar{z}_{420} & \dots & \bar{z}_{700} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_{400} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & E_{420} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & E_{700} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{400} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & h_{420} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & h_{700} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_{400}^1 & \phi_{400}^2 & \phi_{400}^3 \\ \phi_{420}^1 & \phi_{420}^2 & \phi_{420}^3 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \phi_{700}^1 & \phi_{700}^2 & \phi_{700}^3 \end{pmatrix}^{-1}$$

$$[0040] \bullet \begin{pmatrix} \bar{x}_{400} & \bar{x}_{420} & \dots & \bar{x}_{700} \\ \bar{y}_{400} & \bar{y}_{420} & \dots & \bar{y}_{700} \\ \bar{z}_{400} & \bar{z}_{420} & \dots & \bar{z}_{700} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_{400} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & E_{420} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & E_{700} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{400} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & h_{420} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & h_{700} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{400}^S \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{420}^S \\ \vdots \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{700}^S \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{400}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{420}^t \\ \vdots \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{700}^t \end{pmatrix} \quad (5)$$

[0041] 式中,  $\left(\frac{K}{S}\right) = \frac{(1-\rho)^2}{2\rho}$ ,  $\rho$  为反射率;  $h_\lambda = \frac{d\rho}{d\left(\frac{K}{S}\right)_\lambda} = 1 - \frac{1 + \left(\frac{K}{S}\right)_\lambda}{\left[\left(1 + \frac{K}{S}\right)_\lambda^2 - 1\right]^{\frac{1}{2}}}$ ;

$$\phi_\lambda = \left[ \left(\frac{K}{S}\right)_\lambda^S - \left(\frac{K}{S}\right)_\lambda^t \right] \frac{1}{c_\lambda}$$

[0042] 现有的三刺激值匹配法,需要使用分光光度计作为测色仪器,测量出样品的光谱反射率  $\rho(\lambda)$ ,选取与上述 16 个波长参数对应的反射率进行计算。

[0043] 在本实施例的三波长配色法,将上述 16 个波长参数简化为 3 个波长参数,即采用与彩色密度计的分色光谱特性相适应的 3 个波长(如三滤色片主波长  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ ),于是式(5)可以简化为:

$$[0044] \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{\lambda_1} & \bar{x}_{\lambda_2} & \bar{x}_{\lambda_3} \\ \bar{y}_{\lambda_1} & \bar{y}_{\lambda_2} & \bar{y}_{\lambda_3} \\ \bar{z}_{\lambda_1} & \bar{z}_{\lambda_2} & \bar{z}_{\lambda_3} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda_1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda_2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda_3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{\lambda_1} & 0 & 0 \\ 0 & h_{\lambda_2} & 0 \\ 0 & 0 & h_{\lambda_3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_{\lambda_1}^1 & \phi_{\lambda_1}^2 & \phi_{\lambda_1}^3 \\ \phi_{\lambda_2}^1 & \phi_{\lambda_2}^2 & \phi_{\lambda_2}^3 \\ \phi_{\lambda_3}^1 & \phi_{\lambda_3}^2 & \phi_{\lambda_3}^3 \end{pmatrix}^{-1}$$

$$[0045] \bullet \begin{pmatrix} \bar{x}_{\lambda_1} & \bar{x}_{\lambda_2} & \bar{x}_{\lambda_3} \\ \bar{y}_{\lambda_1} & \bar{y}_{\lambda_2} & \bar{y}_{\lambda_3} \\ \bar{z}_{\lambda_1} & \bar{z}_{\lambda_2} & \bar{z}_{\lambda_3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_{\lambda_1} & 0 & 0 \\ 0 & E_{\lambda_2} & 0 \\ 0 & 0 & E_{\lambda_3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{\lambda_1} & 0 & 0 \\ 0 & h_{\lambda_2} & 0 \\ 0 & 0 & h_{\lambda_3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda_1}^S \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda_2}^S \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda_3}^S \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda_1}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda_2}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda_3}^t \end{pmatrix} \quad (2)$$

[0046] 本实施例不必测量可见光谱上每个波长的反射率  $\rho(\lambda)$ (光谱反射率),只要用密度计测量出红、绿、蓝 3 个滤色片的密度值  $D_i$ ,即可根据  $\rho_i = 10^{-D_i}$  计算出相应的 3 个反射率值  $\rho_i$ ,  $i = 1, 2, 3$  进行配色。本发明不仅简化了配色计算,而且从印刷行业的实际情况出发,选用印刷行业中使用的专用测色仪器—密度计作为专色配色测色仪器,提高了在专色印刷中使用计算机配色的可行性。

[0047] 有一红色色样,用色彩密度计(密度计蓝、绿、红三滤色片主波长分别为 430、530、

700) 进行测量,得到的三滤色片密度值为  $D_{s1} = 1.11, D_{s2} = 0.91, D_{s3} = 0.27$ ; 纸张的三滤色片密度值为  $D_{t1} = 0.08, D_{t2} = 0.07, D_{t3} = 0.07$ 。

[0048] 1) 求 T(查表)

$$[0049] \quad T = \begin{pmatrix} \bar{x}_{430} & \bar{x}_{530} & \bar{x}_{700} \\ \bar{y}_{430} & \bar{y}_{530} & \bar{y}_{700} \\ \bar{z}_{430} & \bar{z}_{530} & \bar{z}_{700} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2839 & 0.0116 & 1.3856 \\ 0.1655 & 0.8620 & 0.0422 \\ 0.0114 & 0.0041 & 0 \end{pmatrix}$$

[0050] 2) 求 E(C光源,查表)

$$[0051] \quad E = \begin{pmatrix} E_{430} & 0 & 0 \\ 0 & E_{530} & 0 \\ 0 & 0 & E_{700} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 112.4 & 0 & 0 \\ 0 & 98 & 0 \\ 0 & 0 & 76.3 \end{pmatrix}$$

[0052] 3) 求  $F^{(s)} - F^{(t)}$

[0053] 根据公式  $\rho_i = 10^{-D_i}$ ,  $\left(\frac{K}{S}\right) = \frac{(1-\rho)^2}{2\rho}$ , 计算数据见下表:

[0054]

	$\lambda_{nm}$	D	$\rho$	K/S
标准样 s	430	1.11	0.0776	5.4821
	530	0.91	0.1230	3.1260
	700	0.27	0.5370	0.1591
纸张 t	430	0.08	0.8318	0.0170
	530	0.07	0.8511	0.0130
	700	0.07	0.8511	0.0130

$$[0055] \quad F^{(s)} - F^{(t)} = \begin{pmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{430}^s \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{530}^s \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{700}^s \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \left(\frac{K}{S}\right)_{430}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{530}^t \\ \left(\frac{K}{S}\right)_{700}^t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5.482 \\ 3.126 \\ 0.159 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.017 \\ 0.013 \\ 0.013 \end{pmatrix}$$

[0056] 4) 求 H



$$[0057] \quad h_{\lambda} = \frac{d\rho}{d\left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda}} = 1 - \frac{1 + \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda}}{\left[\left(1 + \frac{K}{S}\right)_{\lambda}^2 - 1\right]^{\frac{1}{2}}}$$

$$[0058] \quad H = \begin{pmatrix} h_{430} & 0 & 0 \\ 0 & h_{530} & 0 \\ 0 & 0 & h_{700} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.0121 & 0 & 0 \\ 0 & -0.0307 & 0 \\ 0 & 0 & -0.977 \end{pmatrix}$$

[0059] 5) 求  $\Phi$

[0060] 对于原色油墨, 可以理解为油墨浓度为 100%, 即  $C_{\lambda} = 1$ , 根据公式

$$\phi_{\lambda} = \left[ \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda}^s - \left(\frac{K}{S}\right)_{\lambda}^t \right] \frac{1}{c_{\lambda}}, \text{ 有:}$$

$$[0061] \quad \Phi = \begin{pmatrix} \phi_{\lambda 1}^1 & \phi_{\lambda 1}^2 & \phi_{\lambda 1}^3 \\ \phi_{\lambda 2}^1 & \phi_{\lambda 2}^2 & \phi_{\lambda 2}^3 \\ \phi_{\lambda 3}^1 & \phi_{\lambda 3}^2 & \phi_{\lambda 3}^3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.633 & 1.943 & 0.139 \\ 0.0192 & 9.457 & 1.332 \\ -0.006 & 0.144 & 16.737 \end{pmatrix}$$

[0062] 将上述数据代入式 (2) 中, 即可求出三原色油墨的浓度, 即配色配方。

[0063] 实现本发明的基于密度测量的印刷专色配色方法的配色系统是采用密度计 (彩色密度计或分光密度计) 代替现有的分光光度计, 配色系统主要包括: 彩色密度计、印刷适性仪、计算机、打印机。

[0064] 在实际的操作中, 基于密度测量的印刷专色配色方法的配色系统具有较强的人机对话功能, 操作者可以根据屏幕提示, 输入相应的参数及数据就能得到所需要的油墨配方。本发明公开的基于密度测量的印刷专色配色方法具有一定的通用性和灵活性, 可以根据需要选择一种或多种油墨组合, 还可以对其中的各项参数加以修改, 以适应配色者的不同需要。

[0065] 显然, 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例, 而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

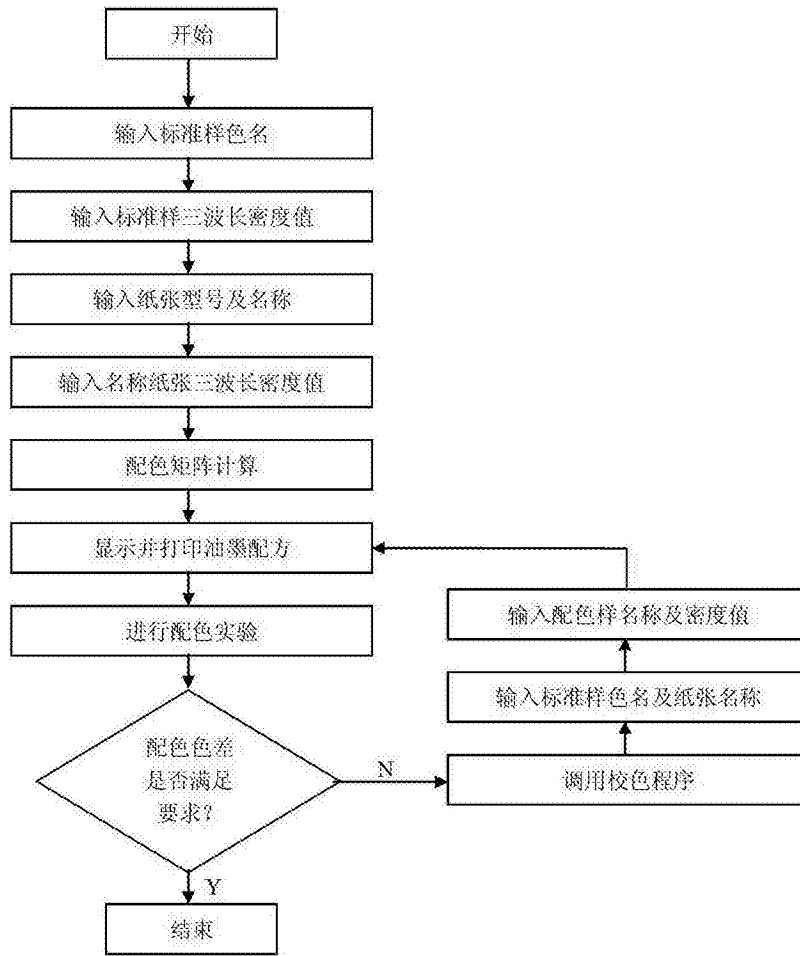


图 1