

Guía de combinación de Color iQC y Color iMatch Multi Flux

Versión 8.0 | Julio de 2012

Contenido

Contenido.....	3
-----------------------	----------

Abstracto.....	4
-----------------------	----------

Formulación de color avanzada	4
-------------------------------------	---

Coincidencia de color tradicional	5
--	----------

Evaluación visual del color	5
-----------------------------------	---

Principio de aditividad	5
-------------------------------	---

Kubelka-Munk	5
--------------------	---

Cerveza Lambert	7
-----------------------	---

Coincidencia de color avanzada	8
---	----------

Teoría Turbio-Medio	8
---------------------------	---

Sistema Color iMatch	9
-----------------------------------	----------

Color iMatch	9
--------------------	---

Comparación de Kubelka-Munk con Color iMatch	9
--	---

Muchos-Flujos	10
---------------------	----

Coincidencia espectral versus triestímulo	11
---	----

Base de datos dinámica	12
------------------------------	----

Aplicaciones	13
--------------------	----

Resumen.....	14
---------------------	-----------

Formulación de color avanzada	14
-------------------------------------	----

Referencias	15
--------------------------	-----------

.....	15
-------	----

Abstracto

Formulación de color avanzada

Tradicionalmente, el software de formulación de color se ha basado en teorías cuyas matemáticas no pueden abordar adecuadamente las necesidades completas de la industria del color. La intención es proporcionar una solución que aborde estas necesidades y sea una herramienta valiosa tanto para el principiante como para el colorista experimentado.

A diferencia de la mayoría de los paquetes de combinación de colores disponibles comercialmente, las soluciones presentadas a través de X-Rite® El software Color iMatch™ no se basa en la teoría de Kubelka-Munk. Todos los cálculos se realizan en unidades absolutas y se puede utilizar la misma base de datos para comparar muestras que son opacas, transparentes o translúcidas. Cuando se utiliza con un espectrofotómetro X-Rite Color i7™ o Color i5™, la misma base de datos también se puede utilizar para hacer coincidir muestras en los modos de reflectancia y transmitancia. La flexibilidad de Color iMatch significa que un solo paquete puede usarse para una amplia variedad de aplicaciones que incluyen, entre otras: tintas de impresión (offset, serigrafía, huecograbado y flexográfica), recubrimientos y plásticos. Además de un nuevo modelo matemático, existen múltiples características dentro de Color iMatch que lo diferencian de otros paquetes de combinación de colores.

Debido a la naturaleza propietaria de las matemáticas utilizadas en Color iMatch, no todas las funciones se cubrirán en completo detalle.

Coincidencia de color tradicional

Evaluación visual del color

La combinación de colores sigue siendo tanto un arte como una ciencia, y la importancia de la evaluación visual no debe darse por sentada. Todavía no hay sustituto para la evaluación visual del color, aunque se utiliza más en la función de control de calidad y menos en la determinación de fórmulas iniciales.

Tradicionalmente, las coincidencias iniciales requerían prueba y error importantes, incluso con un matcher de color altamente calificado. En la mayoría de las organizaciones, el comparador de colores es asistido por métodos instrumentales y computacionales para complementar la evaluación visual. Además de formulaciones más precisas, la ventaja más importante del uso de un sistema de formulación por computadora es la cantidad de tiempo que se necesita para obtener una coincidencia inicial. Al disminuir significativamente la cantidad de tiempo que se necesita para obtener una combinación aceptable, la rentabilidad del producto final puede aumentar drásticamente.

Requisitos de evaluación visual

Para una evaluación visual exitosa del color, hay tres criterios importantes que deben cumplirse. El requisito más importante es la visión normal de los colores. Sin embargo, los casos en los que se emplean pruebas exhaustivas de la visión del color son pocos y distantes entre sí. Mediante el uso de un método de prueba como Farnsworth-Munsell 100 Hue Test, se puede determinar fácilmente el nivel de deficiencia de color. Un entorno de visualización controlado, con fuentes de luz estándar como X-Rite SpectraLight® III, también es una parte importante de la evaluación visual. Finalmente, no hay sustituto para la experiencia. Hoy en día es cada vez más difícil encontrar personal con suficiente experiencia. Los métodos instrumentales ayudan a reducir la cantidad de experiencia requerida y disminuyen la curva de aprendizaje al desarrollar habilidades de evaluación visual.

Principio de aditividad

El principio de aditividad significa que si se mezclan dos pigmentos en una muestra, la absorción total se puede encontrar sumando las absorciones individuales de los pigmentos. Ambos pigmentos se comportan como si el otro no estuviera allí. Un ejemplo de este comportamiento se describe en la siguiente ecuación usando K / S .

$$(K / S) a + b = (K / S) a + (K / S) b$$

Los datos experimentales han demostrado que el principio de aditividad generalmente no es válido para una mezcla de dos o más pigmentos.⁴

KANSAS *versus* Longitud de onda

Figura 1a

Figura 1b

En la Figura 1a se puede ver que la teoría de la aditividad es válida en algunos casos; pero no siempre es cierto, como se puede ver en la Figura 1b.

Kubelka-Munk

los Kubelka-Munk teoría es usó por reflectancia mediciones y cálculos. La teoría original de Kubelka-Munk describía la propagación de la luz en un sistema estelar. Se han utilizado las mismas ecuaciones para la interacción de la luz con partículas de pigmento en medios de pintura, plástico y tinta. Aunque estas aplicaciones están considerando la misma luz visible; la distancia y las dimensiones de las partículas de pigmento frente a las de las estrellas son bastante diferentes.⁴

Publicadas originalmente en la década de 1930 por Paul Kubelka y Franz Munk, las ecuaciones de Kubelka-Munk describían la reflectancia y transmitancia de la muestra como una función de absorción y dispersión (K y S respectivamente). La teoría de Kubelka-Munk es una versión de dos flujos del método de muchos flujos para resolver problemas de transferencia de radiación. «Dado que la muestra debe tener el mismo índice de refracción que el aire, estas ecuaciones no eran prácticas para la igualación de colores industrial. En la década de 1940 se introdujeron los factores de corrección de Saunderson y las ecuaciones de Kubelka-Munk se volvieron más prácticas para su uso en sistemas opacos. Se han hecho simplificaciones y suposiciones a las ecuaciones originales, aunque estas fórmulas simplificadas tienen muchas limitaciones, son los algoritmos dominantes que se utilizan en los sistemas de coincidencia de colores en la actualidad.

Constante simple y dos

Dependiendo de la aplicación, las ecuaciones de Kubelka-Munk se pueden dividir en dos casos diferentes; sistemas constantes simples y dos sistemas constantes.

Constante única

La teoría de la constante única supone que los pigmentos individuales no contribuyen significativamente a la dispersión total de la muestra. Un ejemplo de esta teoría es el agotamiento de tintes transparentes en un sustrato textil.

Dos constantes

Si se supone que la dispersión se produce a partir de dos fuentes, el (los) colorante (s) y el sustrato, se considera

dos teorías constantes. Un ejemplo de esta teoría es la formulación de recubrimientos opacos donde el dióxido de titanio se mezcla con otros pigmentos para lograr color. En este caso, el dióxido de titanio se convierte en la segunda fuente de dispersión.

Corrección de Saunderson

Dadas las limitaciones de Kubelka-Munk, J.L. Saunderson desarrolló una ecuación más compleja que contrastó el índice de refracción de la muestra con el del aire. Con la adición de factores de corrección superficiales o especulares (K_1) e internos (K_2), la ecuación se volvió más práctica para su uso en sistemas opacos.

Deficiencias de la teoría de Kubelka-Munk

Aunque la teoría de Kubelka-Munk ha demostrado ser adecuada en muchas aplicaciones, tiene importantes deficiencias que le impiden ser una solución total para la coincidencia de colores. La teoría de Kubelka-Munk sigue siendo popular porque proporciona ecuaciones analíticas simples y predicciones razonables.⁶

Supuestos de Kubelka-Munk

Se supone que la capa de colorante es suficiente en extensión para que no se pierda luz de los bordes de la capa y que tenga una composición uniforme.⁶

Las reflectancias de Kubelka-Munk surgen de la suposición de que los coeficientes K y S son los mismos para el flujo directo y inverso. De un análisis de muchos flujos se puede concluir que la distribución angular del flujo directo e inverso no es la misma.⁶

La teoría de Kubelka-Munk asume una relación lineal entre la característica de colorante K / S y la concentración de colorante. En general, se encuentra que la relación K / S de un componente colorante es una función no lineal de la concentración.⁷ Esto significa que no será posible describir adecuadamente el comportamiento del colorante utilizando una relación lineal.

versus Concentración

420 nanómetro

520 nanómetro

Figura 2a

Figura 2b

La Figura 2a muestra la relación lineal que resulta entre K / S y concentración. En la figura 2b, el gráfico muestra una relación no lineal típica entre K / S y la concentración a 520 nanómetros para una serie de muestras de calibración.

Para que la teoría de Kubelka-Munk funcione, se supone que las partículas de pigmento actúan independientemente unas de otras. El resultado neto se obtiene simplemente sumando las acciones individuales.⁴

Cerveza Lambert

La teoría de Lambert-Beer está reservada para cálculos de transmitancia para muestras muy transparentes. La ley de Lambert-Beer, que data de los siglos XVIII y XIX, establece que la absorbancia ($\log 1 / T$) para una muestra transparente es proporcional al espesor y la concentración del colorante.¹

Se ha descubierto que la ley de Beer es válida en concentraciones bajas y moderadas en aplicaciones transparentes, pero puede resultar inexacta en concentraciones más altas. Para que la ley de Beer sea válida, el coeficiente de absorción debe ser una constante independiente de la concentración.³ Dado que todas las capas de colorante dispersan algo de luz; estas ecuaciones, incluso en casos de medios ligeramente turbios, generalmente no son válidas.

Teoría Turbio-Medio

Aunque Kubelka-Munk es una teoría de medio turbio, su aplicación es limitada. Es importante señalar los avances que se han realizado en otras áreas de la teoría de los medios turbios. Esto ayudará a determinar cuál se adaptará mejor a los diferentes tipos de muestras que vemos en la industria del color actual.

Medios turbios

Hay tres tipos de sistemas ópticos que definen los medios turbios; ópticamente delgado, intermedio y ópticamente grueso. Cada uno de estos sistemas se puede ver a lo largo de nuestra vida cotidiana y cada uno es significativamente diferente del otro. De todas las teorías que se han desarrollado para manejar los medios turbios, solo una puede manejar con éxito los tres sistemas ópticos.

Ópticamente delgado

La luz dispersa que se observa se dispersa solo una vez; mucha luz no dispersada emerge de la muestra.² Un ejemplo de una aplicación ópticamente delgada sería transparente **tintes** que se agota en un sustrato textil.

Intermedio

La mayor parte de la luz dispersada se ha dispersado muchas veces, pero de la muestra emerge algo de luz no dispersada.² Una aplicación intermedia típica sería una operación de plásticos que trabaja con pigmentos y poliestireno de uso general. La mayoría de los sistemas que normalmente se supone que caen en las áreas ópticamente delgadas y ópticamente gruesas son en realidad medios intermedios. Clásicamente, se supone que las tintas de impresión offset son ópticamente delgadas y que las tintas de serigrafía son ópticamente gruesas. En la mayoría de los casos, ambas aplicaciones entran en la clasificación de medios intermedios.

Ópticamente grueso

Toda la luz se ha esparcido de forma múltiple.² Un fabricante de pintura que prepara recubrimientos opacos, donde el dióxido de titanio se mezcla con otros pigmentos dispersantes para crear un color, se consideraría un sistema ópticamente espeso.

Aplicación de las teorías del medio turbio₂

Teoría Ópticamente Delgado Intermedio Ópticamente Grueso

Kubelka-Munk No No Sí
Cuatro- Flujo Sí Limitado Sí
Muchos-Flujos Sí Sí Sí
Duplicando Sí Sí Limitado
Monte Carlo Sí Limitado Sin orden
de dispersión ... Sí Limitado Sin
Difusión No No si

Billmeyer y Richards examinaron varias teorías del medio turbio para determinar su aplicabilidad en los tres niveles de comportamiento óptico.² De todas las teorías mostradas, solo el método de muchos flujos se adapta a las tres clasificaciones de medios turbios.

Muchos-Flujos

La teoría de muchos flujos cubre aplicaciones con todos los niveles de espesor óptico a partir de un modelo matemático. Al utilizar este modelo para determinar los valores absolutos de K y S, el software no tiene que definir si el blanco está presente en la formulación. Todas las coincidencias se realizan en una base de datos. No hay necesidad de paquetes separados que usen la constante única de Kubelka-Munk, dos constantes de Kubelka-Munk o matemáticas de Lambert-Beer.

Sistema Color iMatch

Color iMatch

Color iMatch es una fórmula de color sofisticada e intuitiva y una herramienta de control de calidad que tanto el experto como el novato pueden aprender y utilizar fácilmente.

Color iMatch determina automáticamente la mejor fórmula para su aplicación en función de los parámetros que seleccione, como el menor costo o la menor cantidad de colorantes. Formulará automáticamente con o sin blanco, en todos los niveles de opacidad, desde una única base de datos. Además, los sistemas satelitales Color iMatch pueden ofrecer un valor agregado al proporcionar los mismos resultados de formulación de alta calidad que un sistema iMatch a todo color, con un bajo costo y funciones limitadas por satélite.

Con el avance continuo de la computadora personal, se pueden realizar cálculos más complicados en menos tiempo.

Estos avances en las computadoras personales le han dado a Color iMatch la capacidad de realizar muchos algoritmos complicados, como calcular cálculos de muchos flujos y rutinas de coincidencia espectral.

Comparación de Kubelka-Munk con Color iMatch

Color iMatch es **no** basado en Kubelka-Munk

Dos constantes siempre utilizadas

Aunque varios colorantes pueden tener una absorción muy baja (diluyentes, resinas, etc.) o una dispersión muy baja (varios pigmentos, colorantes, etc.), no existe ninguna absorción o dispersión cero. No hay un comportamiento constante único en el mundo real, la naturaleza es siempre dos constantes. Debido a que todas las muestras muestran dos comportamientos constantes, los cálculos en se basan en dos matemáticas constantes.⁴

Aunque Kubelka-Munk usó la teoría de dos constantes en algunos casos, está limitada debido a las ecuaciones simplificadas y las suposiciones sobre las características de la muestra y el colorante.

Todos los cálculos en unidades absolutas

K y S₄

Debido a las restricciones matemáticas de las ecuaciones de Kubelka-Munk, los datos del pigmento K y S se calculan en relación con un componente de referencia (generalmente el pigmento blanco). Normalmente, la K y la S del blanco se pueden determinar con un doble

medición (reflectancia y transmitancia o sobre blanco y sobre negro). Esto se realiza en una muestra individual o en una serie de muestras con un espesor constante y concentraciones de volumen de pigmento blanco variables. Esto permite la optimización de la carga de pigmento blanco, aunque puede resultar en cálculos inexactos de opacidad y / o carga de pigmento cuando se considera en combinación con otros colorantes.

Desde el principio, Color iMatch calcula el pigmento K y S en unidades absolutas. Además, el cálculo de K y S va más allá del pigmento blanco para ***todos los colorantes*** proporcionando predicciones precisas de opacidad y carga de pigmento.

K y S *versus* Longitud de onda

figura 3

Los datos de la figura 3 muestran datos K y S calculados, donde tanto K como S son variables en todo el espectro visible.

K1 y K2

La ecuación de Kubelka-Munk se basa en la premisa de que una vez que se dispersa un pigmento en un sistema de resina, no hay más desarrollo. La determinación de cuánta luz entra en una muestra y cuánta sale después de la difusión se relaciona directamente con los factores de corrección de Saunderson, K1 y K2.⁵

Sin embargo, la mayor parte del software disponible utiliza un valor fijo para K1 y / o K2. En muchos casos, estos valores no se calculan, son ingresados por el usuario. Por ejemplo, valores predeterminados de 4% para K1 y 60% para K2. Estos valores son fijos para todas las longitudes de onda o pueden ser un valor calculado limitado a una sola longitud de onda. Estos métodos no son válidos porque K1 y K2 dependen del índice de refracción del material que depende de la longitud de onda (ver figura 4). Dependiendo del conjunto de muestras, el uso de un valor fijo de K1, K2 puede llevar a un cálculo inexacto de K y S absolutos. Color iMatch calcula y aprovecha los valores de K1 y K2 en cada longitud de onda.

K1 y K2 *versus* Longitud de onda

Figura 4

La Figura 4 muestra la variación que puede ocurrir en la determinación de los valores K1 y K2 en longitudes de onda individuales en todo el espectro.

A medida que se agregan colorantes a una base de datos de Color iMatch, los valores de K1 y K2 cambiarán. Esto implica que otras muestras agregadas a la base de datos pueden influir en los valores de K1 y K2. Esto ocurre porque las muestras agregadas darán una mejor caracterización. El sistema puede entonces calcular valores más precisos. En muchos casos, otros paquetes de formulación basarán sus cálculos de K1 y K2 únicamente en la resina, blanca y negra.

Relaciones no lineales

Kubelka-Munk asume relaciones lineales para K / S versus concentración y K / S versus espesor, así como la validez de la teoría aditiva.

1. K (concentración)
2. S (concentración)
3. K (espesor)
4. S (espesor)
5. "Aditividad"

Color iMatch trata todas las funciones como completamente no lineales; no intenta abordar funciones no lineales mediante una aproximación lineal pieza por pieza.

La calibración utiliza todas las muestras seleccionadas

Dado que Color iMatch funciona desde una única base de datos, todas las muestras seleccionadas se utilizan en el proceso de calibración. Las muestras de calibración pueden consistir en muestras opacas, translúcidas y transparentes, así como muestras con varios espesores de película. Las medidas pueden ser solo reflectancia, reflectancia y transmitancia, sobre blanco y sobre negro, o cualquier combinación de estas medidas.

Principio de aditividad no utilizado

Color iMatch utiliza una función no lineal para la relación entre K y S y la concentración de pigmento. Cuando se mezclan dos o más pigmentos en una muestra, se calcula una interacción.⁴

La teoría de muchos flujos se puede aplicar a aplicaciones que tienen muestras en cualquier nivel de espesor óptico. Todos los cálculos se pueden realizar en un solo paquete de formulación.

Dos flujos *versus* Muchos-Flujos

Kubelka-Munk	Color iMatch
Dos flujos	Muchos-Flujos
Muestras opacas	Cualquier muestra
	- transparente
	- Translúcido
	- Opaco

Figura 5

La física que tiene lugar dentro de la matriz de colorante / resina exige que se determine el flujo direccional. Color iMatch considera el flujo de luz dentro de la matriz de colorante / resina tanto en flujo ascendente como descendente (Kubelka-Munk), así como en flujo direccional.

Partido Triestímulo

El enfoque típico para la formulación de colores utiliza rutinas de coincidencia de triestímulos.

Rutina de partidos

Coincidir con el estándar X, Y, Z
Tres ecuaciones por resolver
3 incógnitas = 3 concentraciones = 3 pigmentos

Desventajas

Debido a que hay tres incógnitas, es necesario que haya al menos tres pigmentos en la fórmula.

- 2 Pigmentos: imposible
- 1 Pigmento: imposible

Coincidencia espectral - Color iMatch

En Color iMatch, los cálculos se completan mediante un proceso de iteración. No hay una coincidencia exacta de triestímulos, pero se calcula una coincidencia de curva espectral de mejor ajuste. Esta no es una coincidencia espectral selectiva; todas las formulaciones de Color iMatch se realizan utilizando su rutina de coincidencia espectral.

Rutina de partidos

Haga coincidir los datos espectrales estándar I
R Iteración para lograr el mejor ajuste

Ventajas

1. Mejor selección de pigmentos debido a más puntos de referencia.
2. Sin limitación en el número de pigmentos (mínimo o máximo)
3. El metamerismo se minimiza en los cálculos (la coincidencia espectral garantiza la calidad en todas las condiciones de iluminación, no solo en las condiciones predeterminadas)
4. Formulaciones más precisas en general.

Base de datos dinámica

Color iMatch tiene la capacidad de agregar continuamente más muestras a la base de datos de calibración para aumentar el rendimiento. Además, el conjunto de muestras es variable para cada colorante individual. Una aplicación puede requerir solo cinco muestras para un colorante amarillo, pero doce muestras para un azul reflejo para lograr un rendimiento óptimo. Tenga en cuenta que en el cálculo de los datos absolutos de K y S se utilizan muestras adicionales, incluidas mezclas de varios colorantes. Estas muestras son **no** una función en un cálculo de "búsqueda y corrección".

La calibración de archivo completa utiliza todas las muestras seleccionadas y optimiza los datos K y S para todos los colorantes. Los resultados para **todos** Las coincidencias mejorarán, no solo las coincidencias que sean similares en color o fórmula a las muestras agregadas.

Conjunto de muestra

En algunos casos, el conjunto de muestras puede parecer más extenso de lo que se solicita para otros paquetes de formulación. Sin embargo, la cantidad de trabajo y el tiempo involucrados en realidad pueden ser menores. Si un conjunto de muestras típico requiere dos muestras individuales en la opacidad y cada muestra debe recubrirse de forma cruzada cinco veces para alcanzar la opacidad, el número de reducciones que se deben hacer es diez (con tiempo para secar entre cada capa cruzada). Si Color iMatch requiere ocho muestras individuales, solo hay ocho reducciones en el espesor del proceso, sin tiempo de secado intermedio.

Muestras para la base de datos de Color iMatch

1. Mínimo matemático: 2 (2 incógnitas --- 2 conocidas)
La relación lineal siempre es correcta (línea recta, una muestra)

No se puede determinar la validez de la muestra
Depende de la concentración

2. Las muestras de relación no lineal (más de dos muestras) que no son correctas pueden identificarse fácilmente.

Más muestras, mejor caracterización

3. Tipos de muestras para cada colorante

Diferentes concentraciones con resina

Se mezcla con blanco (ayuda a definir el blanco usando muestras "no grises")

Se mezcla con negro (los valores de reflectancia más bajos ayudan a definir K1)

4. El número de muestras

depende de la aplicación

Normalmente de 7 a 10 muestras por colorante

5. Muestras adicionales

Una vez que la base de datos está completa, es posible agregar más muestras de calibración para mejorar el rendimiento si es necesario.

Todo lo que se requiere es la medición de las nuevas muestras y la recalibración de la base de datos.

6. Mezclas conocidas

También se pueden usar mezclas de múltiples colorantes para caracterizar la base de datos.

Características de la muestra

En muchos sistemas de igualación de color basados en Kubelka-Munk, el usuario debe presentar una muestra opaca al espectrofotómetro. Dependiendo de la aplicación, esto se puede hacer de varias formas. Para recubrimientos, se usa comúnmente la técnica de recubrimiento cruzado de varias capas de colorante hasta lograr la opacidad. Entonces, la muestra generada se ha vuelto inconsistente con el espesor típico del proceso. Aunque esto puede agregar error a la formulación, aún se adherirá a las limitaciones de la ecuación de Kubelka-Munk.⁵

Las muestras necesarias para el sistema Color iMatch deben tener el espesor del proceso para la caracterización más precisa de cada colorante. A diferencia de las muestras de Kubelka-Munk, Color iMatch puede beneficiarse de muestras que no han alcanzado una opacidad completa. El espesor del colorante de la muestra también se utiliza en el proceso de calibración. Esto permite al usuario ingresar la misma muestra en diferentes espesores en la base de datos. Esto es importante para aplicaciones que

producir continuamente muestras con diferentes espesores de película.

Efecto del conjunto de muestra

		Lleno <i>versus</i> Conjunto de muestra limitado					
		Resina	Blanco	Negro	Amarillo	Rojo	Verde Azul
1. Real		90	300	30	60	0	60 60
Lleno		90	302	37	61	0	67 46
Limitado		90	301	0	77	24	40 69
2. Real		60	120	120	0	60	0 240
Lleno		60	118	125	0	53	0 244
Limitado		60	106	155	0	13	0 266
3. Real		120	0	0	180	240	0 60
Lleno		120	1	0	192	242	0 45
Limitado		120	0	82	199	197	2 0
4. Real		300	30	30	0	180	60 0
Lleno		300	27	33	0	189	52 0
Limitado		300	25	39	27	168	442 0

Figura 6

La Figura 6 muestra cómo el número de muestras utilizadas para caracterizar una base de datos puede afectar la formulación inicial. En este ejemplo, el conjunto completo utiliza nueve muestras (seis bajas de masstone, una con blanco, una con negro y una con blanco y negro) por colorante y el limitado utiliza tres muestras (una masstone, una con blanco y una con negro). La base de datos de nueve muestras proporciona predicciones iniciales mucho más cercanas a la fórmula real.

Aplicaciones

Debido a que las propiedades básicas de los pigmentos se calculan usando unidades absolutas, la forma en que se aplican en el algoritmo de coincidencia agrega versatilidad al sistema Color iMatch.

Base de datos única

La misma base de datos se puede utilizar para muestras en todos los niveles de opacidad; transparente, translúcido y opaco. La calidad de las recetas previstas será la misma para todos los grados de opacidad.

Múltiples medios

No es necesario caracterizar el comportamiento de los pigmentos en todos los medios. Se pueden calibrar múltiples sistemas de resina (diferentes bases, extensores, transparentes, etc.) en una base de datos. Esta

El proceso solo requiere muestras mezcladas con blanco y negro por cada resina adicional que se agregue.

Reflectancia y transmisión

Las mediciones de reflectancia y transmitancia se pueden aplicar a la misma base de datos. Para plásticos, líquidos translúcidos y para imprimir o revestir sobre sustratos no opacos, esta es una característica muy importante. En estas aplicaciones no es suficiente igualar un estándar solo en reflectancia, una igualación de transmisión es igualmente importante. Color iMatch puede combinar ambos tipos de coincidencias en un cálculo, utilizando solo una base de datos. Para utilizar esta capacidad, es necesario que el espectrofotómetro pueda medir tanto la reflectancia como la transmisión total de la muestra (es decir, X-Rite Color-Eye 7000).

Medidas de contraste

Así como las mediciones de reflectancia y transmitancia pueden usarse en una base de datos, las mediciones de contraste también pueden aplicarse a una sola base de datos (o incluso combinarse con mediciones R / T para la calibración de la base de datos). En este caso, las dos medidas que se combinarían son las medidas sobre blanco y sobre negro. Normalmente esta técnica se aplica a recubrimientos y tintas de impresión sobre papel o tintas serigráficas sobre textiles (tela blanca y negra).

Resumen

Formulación de color avanzada

En la práctica, existen muchas fuentes de error además de las inexactitudes de la teoría. Además, existe error humano, error de medición, variación de lotes de los colorantes y la no reproducibilidad del proceso de coloración en sí.⁶ Una vez que un proceso está bajo control, el siguiente paso es aplicar el software de formulación de color. Se ha demostrado que muchos de los métodos anteriores no han demostrado ser completamente viables para la variedad de aplicaciones de color que encontramos en la actualidad.

Las soluciones presentadas a través del software X-Rite Color iMatch no se basan en la teoría de Kubelka-Munk. Todos los cálculos se realizan en unidades absolutas y se puede utilizar la misma base de datos para comparar muestras que son opacas, transparentes o translúcidas. La base de datos se puede calibrar utilizando muestras medidas en modos de reflectancia, reflectancia y transmitancia o contraste. Color iMatch utiliza un único modelo matemático que se puede utilizar para una amplia variedad de aplicaciones. Hay muchas características dentro de Color iMatch que pueden diferenciarlo de otros paquetes de combinación de colores.

Teniendo en cuenta el alcance completo de muchas aplicaciones, otros paquetes disponibles comercialmente no han podido proporcionar una solución total para la coincidencia de colores. Con la adición de la teoría de muchos flujos, los valores de las variables K1 y K2, y la coincidencia espectral, Color iMatch es el siguiente paso para proporcionar a la industria del color un **total** solución para formulación de color.

Referencias

1.) Berger 1994

Anni Berger-Schunn, ***Medición de color práctica***, John Wiley & Sons, Nueva York, 1994.

2.) Billmeyer 1981

Fred W. Billmeyer, Jr. y Max Saltzman, ***Principios de la tecnología del color***, Segunda edición, John Wiley & Sons, Nueva York, 1981.

3.) Judd 1975

Deane B. Judd y Gunter Wyszecki, ***Color en los negocios, la ciencia y la industria***, Segunda edición, John Wiley & Sons, Nueva York, 1975.

4.) Maes 1996

Mark Maes, "Formulación de color avanzada", Conferencia Colourplas, Manchester, 1996.

5.) Mowery 1995

David Mowery, "Una solución completa para la formulación del color por computadora", 1995.

6.) Nobbs 1985

James H. Nobbs, "Teoría de Kubelka-Munk y la predicción de la reflectancia", ***Rev. Prog. Coloración***, Vol. 15, 66 - 75 (1985).

7.) Wyszecki 1982

Gunter Wyszecki y WS Stiles, ***Ciencia del color: Conceptos y métodos, datos cuantitativos y Fórmulas***, 2da edición, John Wiley & Sons, Nueva York,

mil novecientos ochenta y dos.