



色彩管理實務工作坊（中區） 數位化製作工程：色彩管理實務基礎演練

謝顯丞、鄭惠文

國立臺灣藝術大學

圖文傳播藝術學系(所)

TEL: (02)2272-2181分機2250或2266

FAX: (02)8969-7515

E-mail: t0308@mail.ntua.edu.tw

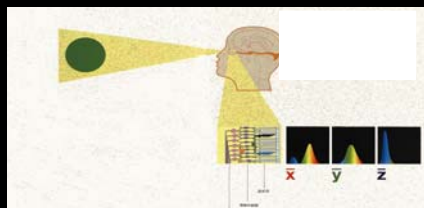
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

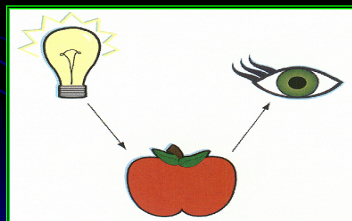
1

色彩形成的三大要素

人類對顏色的反應是一種認知，光線經由物體的物理作用後，透過眼睛的觀察，在腦袋裡詮釋以形成色彩



光源



物體色

視覺系統
(眼睛+
大腦)

色彩形成有三大要素：

- 光源
- 被光源照射的物體
- 眼睛與大腦配合接收顏色的訊息

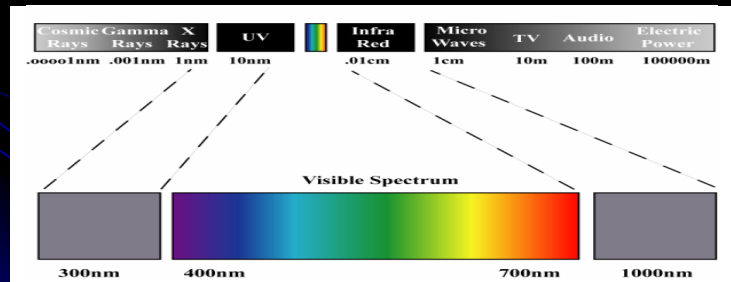
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

2

白光與光譜

- 光是由一定範圍波長的電磁波組成，太陽光是自然界的主要光源，輻射各式各樣的電磁波，不同的電磁波即以波的長短來區分
- 人類的眼睛能感受到的電磁波長範圍有限，但即使是極為狹窄的範圍，在白色光的光譜上已經可以感受到上千萬種不同的顏色



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

3

色溫-1



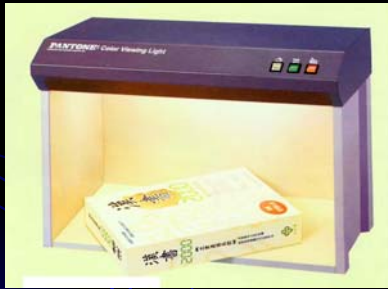
- 色溫是在特定波長下顏色在視覺上的變化，是光波內含有能量高低的表現。
- 低色溫的環境下顏色偏紅，高色溫的地方所見的顏色偏藍
- 一般自然環境之色溫約為6500°K
- 一般辦公室的色溫大約在5000°K-6500°K，白熱燈泡是2700°K，燭光約在2000°K左右
- 一般色彩模型在制訂時都會設定一個標準色溫，像sRGB的標準色溫是6500°K，通常以D65表示
- 同一物體在不同色溫環境在視覺上會有不同顏色之呈現

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

4

色溫-2

- 由於光源能量強度不同，物體吸收光線後反射出來的光在視察上的顏色效果也會不一樣



色溫2700°K所見的顏色



色溫6500°K所見的顏色
(標準光源燈箱)

2007/4/25

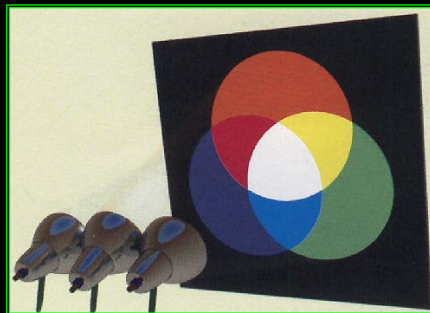
國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

5

色彩之基本概念

- 加色法：也稱色光加色混合法，紅綠藍三色是混合產生其他顏色的基本成分，三色光各自獨立，RGB三色光以不同比例混合可產生自然界大部分的顏色，RGB三色光以等比例相加得到白色，色光加色法使用於電腦螢幕、投影機等影像媒體。

$R + G = Y$
 $R + B = M$
 $G + B = C$
 $R + G + B = W$
R 的互補色為 C
G 的互補色為 M
B 的互補色為 Y



2007/4/25

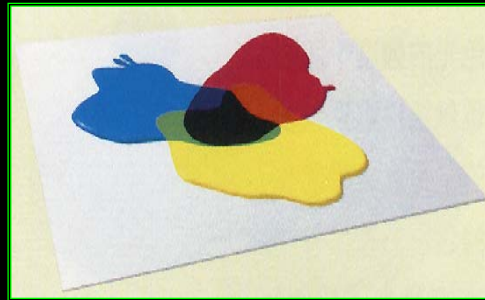
國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

6

色彩之基本概念

- 減色法：也稱色料減色混合法，黃、洋紅、青三原色染料或油墨以不同比例混合可產生其他顏色，YMC三色料以等比例相加得到黑色，色料減色法使用於噴墨/雷射列印、印刷等影像媒體。

Y + M = R
Y + C = G
M + C = B
Y + M + C = K
C 的互補色為 R
M 的互補色為 G
Y 的互補色為 B



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

7

色彩的定義

據色彩的物理特性來看，所有可見光（顏色）都能以三種特性定義：

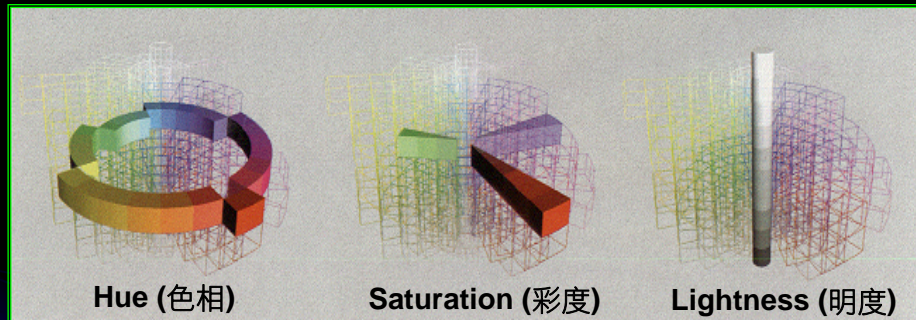
- Hue(色相)**：色相是表示色彩的名稱，如紅、棕與橙色等。在理想的光源下能夠分辨的色相數量也許高達500種。當看著印刷油墨與螢幕時，所能夠看到的色相數量是由產生色彩的油墨與螢幕的屬性所決定。
- Saturation(彩度)**：色彩的純（強）度，若彩度為100%，色彩便是沒有灰色或中性色的純度。彩度愈低，其色彩愈接近灰或黑色。
- Lightness(明度)**：色彩亮度的量。當色彩的色值增加接近100%，色彩便開始變白，到達100%時就成為白色，相對的，色值降到0時，其色彩變成黑色，若色值是在黑與白中間的50%，其色彩顯得最鮮豔。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

8

色彩的定義



其他對這三種特性的不同稱呼有：HSV (Hue 、 Saturation 、 Value) 、 HSB (Hue 、 Saturation 、 Brightness) 與HVC (Hue 、 Value 、 Chroma) 及 LCH定義上稍有不同，而結構是相同的。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

9

色彩空間 (Color Spaces) 概述

- Device-Dependent Color: the numbers you obtain are dependent on the device
 - RGB (HP, UMAX, Agfa)
 - CMYK (HP, EPSON, Heidelberg)
- Device-Independent Color: the numbers you obtain are independent of any printers, monitors, or scanners
 - CIE (Commission Internationale l'Eclairage in French = International Commission on Illumination) color systems
 - CIE LAB, 1967
 - CIEYxy
 - CIELuv

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

10

色彩模式概述

Centre Internationale d'Eclairage (CIE)是在1931年首先訂定測量色彩規格的國際組織，這些規格為國際成認為色彩比測的標準。CIE色彩模型主要有三種：xyz、Luv、與Lab。CIE xyz建立於1931，經過多次修正，導出所謂Yxy色彩模型。1976年間，Yxy色彩模型經平面幾何數學運算的轉換，因此而在1978年時，CIE建立了另兩種幾乎一樣的色彩座標以適用於新標準 CIE Lab與CIE Luv，其中Lab色彩模型與實際應用的關係較密切，成為電子系統上其他色彩模型的參考基準。



國際色彩協會
www.color.org

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

11

Yxy色彩空間概述

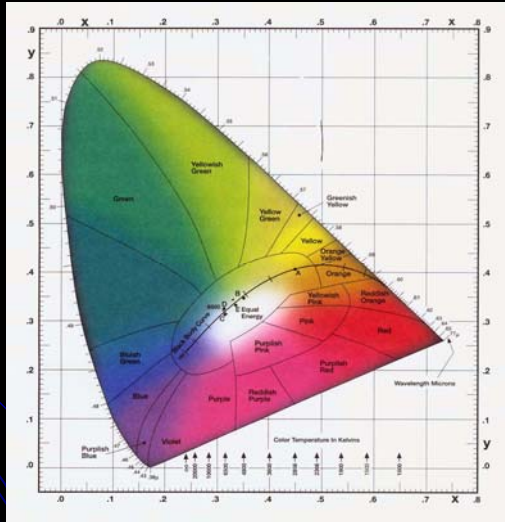
- 國際色彩協會於1931年定義以X軸X/Y/Z（紅/綠/藍）的基本三原色，以及Y軸強度值構成一個標準觀察者可以看到的所有顏色的基礎。但是基本上這個架構是建立在人類眼睛對色彩認知是線性的關係，換句話說，顏色與顏色之間的數學關係是等距離的，但實際上並非如此，而非線性關係又難以導出簡單的關係式，於是從線性到非線性，再修剪成線性公式，顏色關係才算完備。
- 經過多次修正，導出可計算的線性模型之後，就是所謂的Yxy色彩模型，在這個色彩模型裡，同樣亮度的所有顏色都分佈在一個略成三角形的平面上，波長色光的分佈範圍是沿著三角形外圍的可見光，左下角往右上方行走的直線部分是藍光趨向紅光與紅色光波混和的色譜。然而，模型中顏色的距離不同於我們眼睛感知的實際顏色距離，例如，綠色到黃色的距離很遠，而黃色與紅色的分辨距離就小很多。
- 雖然這個色彩模型可以涵蓋所有可見光的顏色，但是由於是非線性的，沒有辦法作有效的數學運算，更完善的色彩模型有其必要性，**Lab色彩模型就是修正後的結果。**

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

12

CIEYxy色彩空間概述

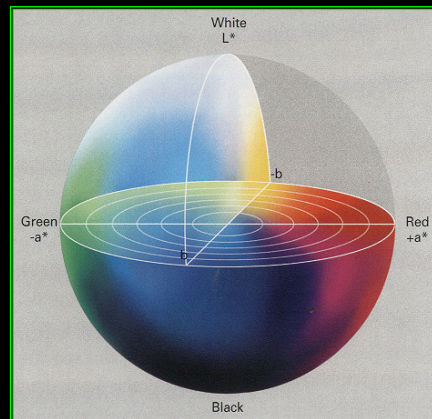
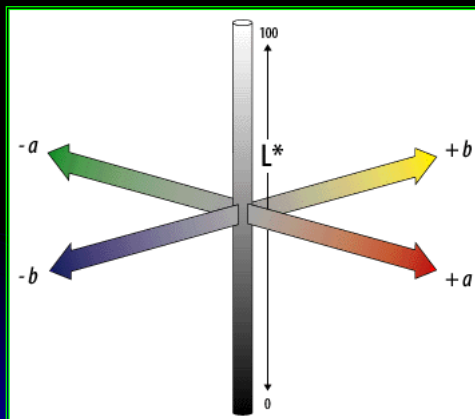


2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

13

CIE Lab色彩模型概述



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

14

色彩管理

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

15

色彩管理系統的定義

- 簡單的說，色彩管理系統控制了色彩的一致性，能讓影像在經過輸出過程後仍能保有原色。因此色彩管理系統建立了一個 profile 描述了色彩空間和理想標準之間的關聯。而這些標準是由一群ICC主導印刷設備製造者所建立和定義的。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

16

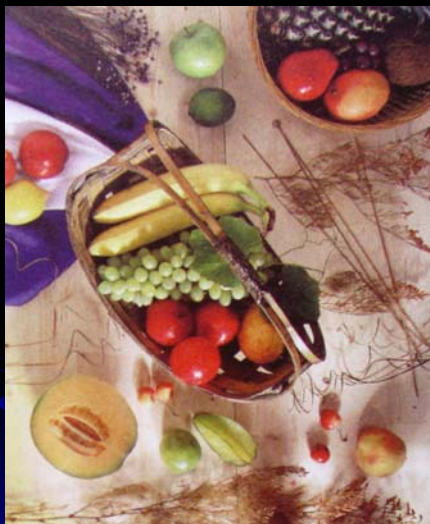
ICC

- International Color Consortium
- 1990s established
- Today's color management is basically "ICC-color management"
- Today ICC has over 70 member companies, most are printers
- In 2002, the Chairman of ICC was Adobe
- Apple's ColorSync was the first and best OS-level color management system

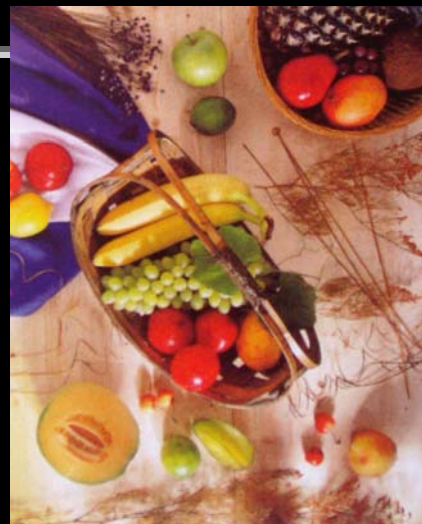
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

17



沒有經過色彩管理



經過色彩管理處理

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

18

真的需要CMS校色軟體來校色嗎？

- 實際上，如果工作模式很單純：影像取自同一輸入設備，以同一操作系統來處理影像，輸出條件也相同時，您是不需要以CMS來校色；但是，如果您碰到下面所列的任一情況時，那麼您便需要使用CMS來執行校色的工作了：
 - 取得影像來自許多不同的輸入設備、或由多位不同設計師所製作、或任何您無法掌握的輸入方式。
 - 影像資料由數個不同廠牌的螢幕編修完成。
 - 使用多種打樣設備。
 - 出版物的印刷方式或選用的紙張不只一種時。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

19

色彩管理系統的優點

- 對業者來說，色彩管理系統其最關鍵的利益就是它的效率。正確的色彩管理系統在整個輸出過程中是允許無限次修正的，它可使我們在較少時間內得到品質的結果。如果一個影像被正確的數位化，則它可以一再地被使用於不同的媒體上。這樣的話，對於顧客來說，可使他們的物件被一致的傳播於全世界，而且有一定程度的質感以及色彩濃度。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

20

色彩管理基本概念

- ▶ 色彩不一致的原因
- ▶ 色彩管理的運用
- ▶ 色彩管理的三大步驟
 - ☛ 設備校正 (Calibration)
 - ☛ 色彩特性描述 (Characterization)
 - ☛ 色彩轉換 (Conversion)
- ▶ 色彩管理的原則
- ▶ 色彩修正

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

21

色彩不一致的原因-1

- ☛ **設備元件良窳不一**：舉顯示器而言，一家製造商就有多種款式，而用料、技術的良窳不同，顯示顏色特性也不一，更何況不同廠商製造之不同品質的產品。其他掃瞄器、列印輸出機之類的周邊設備也如此，每一小小的差異，累積到最後的結果所產生的差異就很可觀。



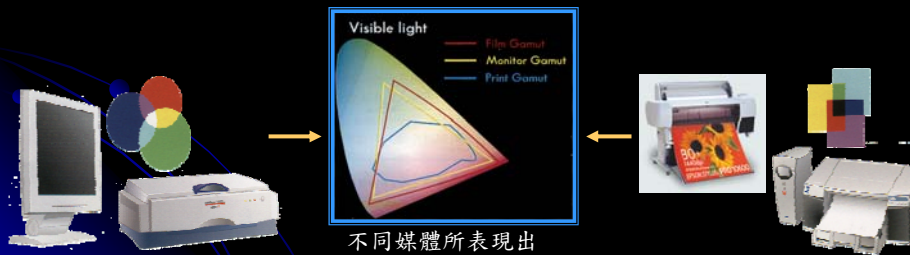
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

22

色彩不一致的原因-2

- 設備呈色性質不一：不同類型的設備是用不同的方式顯示或記錄顏色資料。掃瞄器是用RGB三種色光感測顏色資料，因此，掃瞄的影像是以RGB色彩模式儲存；顯示器也是以RGB色光顯示顏色，但用的是磷質材料，與掃瞄器有所不同，掃瞄器及螢幕顯示器都是利用光來產生影像，所以其基本的色彩模式也就是RGB。列印輸出基本上以YMCK呈色的，而YMCK所能表現的顏色是以反射光呈色，比RGB的色域要窄得多，因此，螢幕上看到的顏色比列印輸出機能夠表現的色彩更要寬廣。



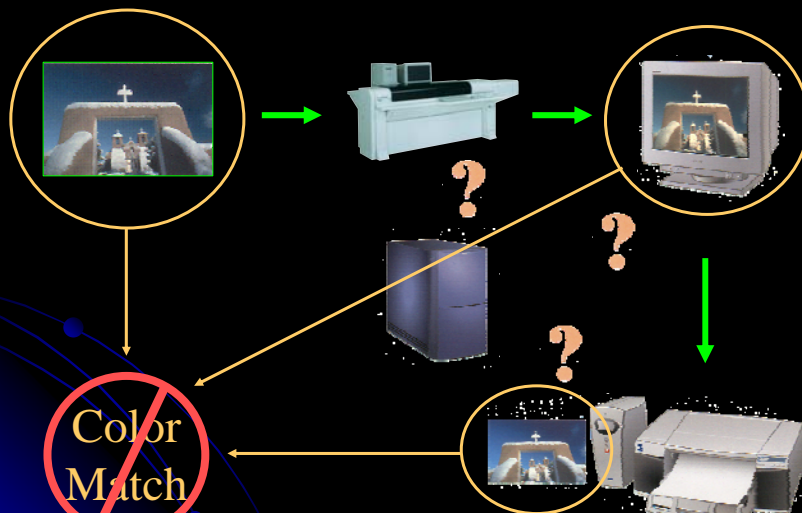
不同媒體所表現出之色域均有所不同

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理實務基礎演練

2007/4/25

23

色彩不一致的原因-3



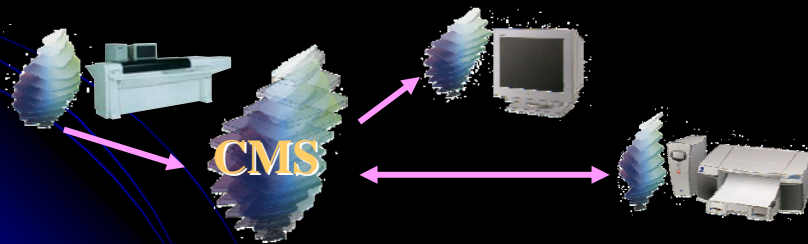
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理實務基礎演練

24

色彩管理的運用

- 不同設備搭配結果造成色彩不一致，此狀況就像幾個使用不同語言、各說各話的人要共同完成一項任務，甲說國語、乙說英語、丙說法語、丁說日語.....這麼多人的意見溝通必需要靠一個能聽得懂所有語言的人做媒介，讓每一個人只說他聽懂的話，而藉由中介者再以不同的語言對需要溝通的人加以說明。如此，每一個人即使仍然是各說各話，工作還是一樣可以完成，而色彩管理就是扮演這個中介者的角色。

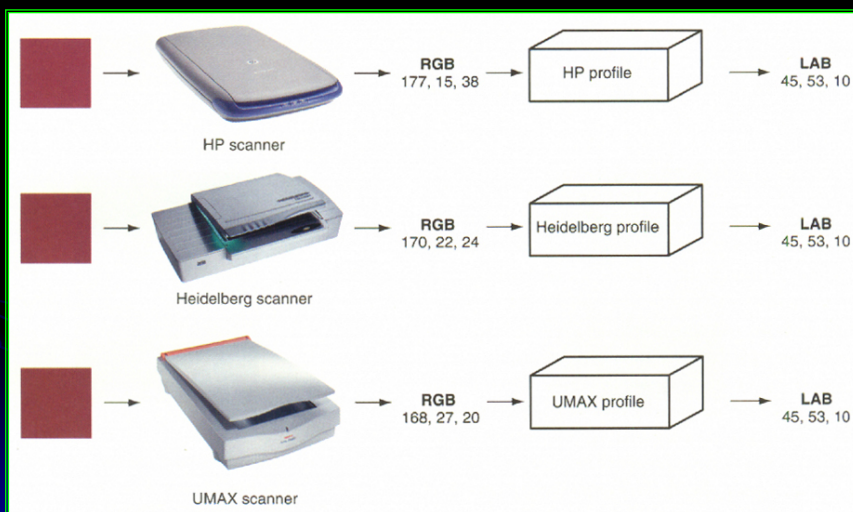


2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

25

色彩管理的運用



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

26

色彩管理的運用

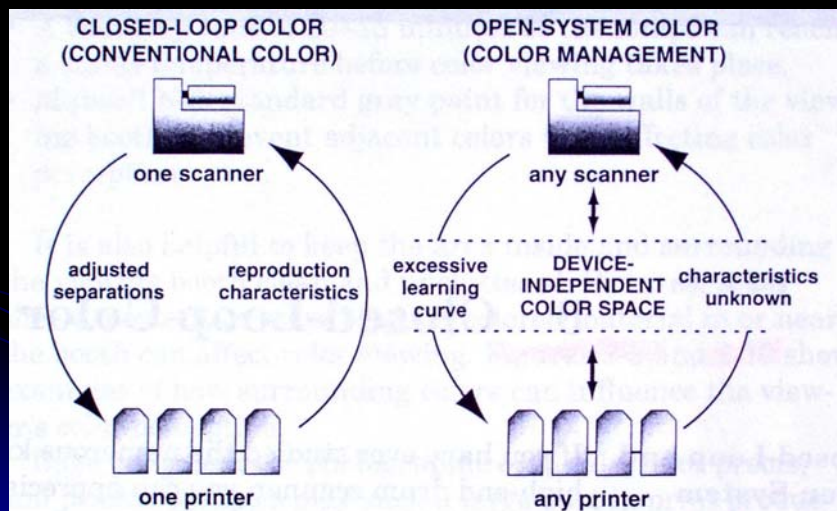


2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

27

封閉循環色彩改成開放系統色彩



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

28

兩大開放式色彩管理架構

- **ICC架構**
 - 以非設備從屬的XYZ或LAB色彩空間作為色彩資訊溝通的橋樑
 - 色彩複製準確度較高，但運算成本亦高，適用於多樣的觀測環境，使用彈性大。適合專業彩色複製的使用
- **sRGB架構**
 - 由HP與Microsoft發起（1996）
 - 以一個標準的RGB空間作為色彩資訊溝通的橋樑
 - 以ITU-R BT.709-3廣播電視系統規定的RGB色度座標制訂標準RGB色彩空間
 - 以D65為光源，gamma值以2.2作為標準
 - 所有設備都以sRGB值以及規定的D65觀測環境來描述色彩特性，如果所有設備都能符合sRGB的規格，正確的描述色彩，則可將sRGB視為非媒體從屬（medium-independent）的色彩空間，所有設備因此不需要像ICC的系統坐繁複的色彩轉換，直接以sRGB傳輸色彩，即可獲得大致準確的色彩
 - 色彩複製準確度較低，但運算成本亦低，必須使用固定的觀測環境，使用彈性小，適合一般家庭用途與網路出版

2007/4/25

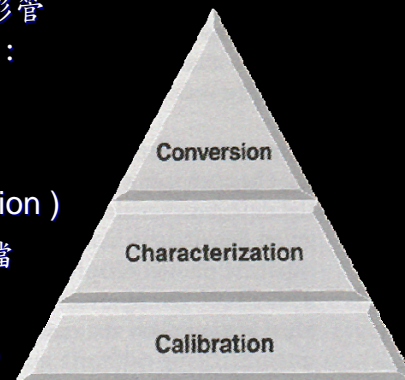
國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

29

色彩管理的三大步驟

3 Cs的色彩管理是一個模式 (Model)，它用來設定與維護色彩管理系統的步驟。所謂的3Cs代表：

- ☛ 設備校正 (Calibration)
 - 階調校準 (Linearization)
- ☛ 色彩特性描述 (Characterization)
 - 定義設備色域與特性的描述檔
- ☛ 色彩轉換 (Conversion)
 - 色域對應 (Gamut Mapping)



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

30

設備校正 (Calibration)- Input

掃瞄機：掃瞄機的校正指的是調整掃描器的光源辨識器使其能穩定的紀錄影像原稿的數值，不管是以PMT或CCD作為成像方式，都能記錄同樣的數值，目前市面上大部分的掃瞄機均為自動校正。掃描器的校正包括 1. 透射燈管/反射燈管的**白平衡校正**和 2. **灰平衡校正**。

數位相機：掃瞄機有固定和穩定的光源，擷取的影像原稿色彩不外乎RGB（如照片）或CMYK（印刷品），然而，數位相機擷取影像的顏色卻是真實世界的色彩，因此在進行數位相機的色彩特性描述時，擷取亮部和暗部相當重要，色溫的控制主要取決於相機本身的能力，大部分的數位相機提供自動**白平衡校正**的功能，然而，自動校正白平衡的可信度有待商榷，因此，相機的校正傾向倚賴灰卡來進行**灰平衡的校正**。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

31

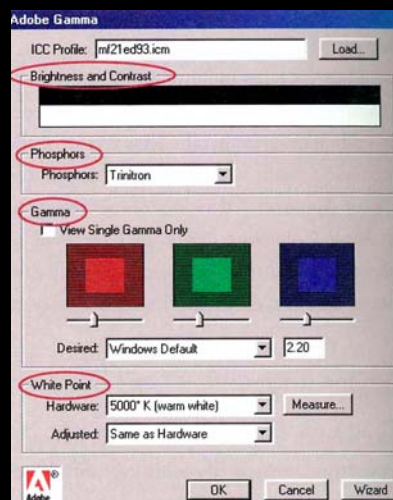
設備校正 (Calibration)-Output

螢幕：在進行校正之前，需事先調整螢幕的明暗和對比，螢幕的校正主要包括設定螢幕的**色溫**和**gamma值**，一般建議白點設定為6500K（目前尚未有工業標準，但一般介於5000-6500K），gamma值為螢幕明亮及反差的設定，影響螢幕上影像的呈現，gamma一般介於2.0-3.0之間，Mac電腦螢幕一般設定gamma值為1.8，PC電腦螢幕一般設定gamma值為2.2，設定完成後將色度計或分光光譜儀附著在螢幕上，並開啟螢幕校正軟體開始進行校正，大部分的螢幕校正軟體在校正過程中整合螢幕的ICC Profile製作，校正完螢幕後可直接儲存螢幕的色彩特性描述檔。

印表機：印表機的校正作業主要為建立該設備之**線性檔案**，用以作為網點擴大的補償，校正及線化作業主要包括**總墨量**和**滿版濃度值**的設定等

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練



32

色彩特性描述 (Characterization) - Input

數位相機



經過校正之
數位相機

以固定光源、距離
拍射導表，將檔案
以RGB色彩模式
Tiff檔案格式儲存



將檔案載入色管軟
體，選擇適當之
Reference



以CMS軟體計
算產生Profile

掃瞄機



經過校正之
掃瞄機



以固定解析度掃瞄
導表，將檔案以
RGB色彩模式的
Tiff檔案格式儲存



將檔案載入色管軟
體，選擇適當之
Reference



以CMS軟體計
算產生Profile

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

33

色彩特性描述 (Characterization) - Output

螢幕



經過校正
之螢幕



將色度計或分光光
譜儀附著在螢幕
上，依據軟體指示
進行色塊之讀取



選擇適當之
Reference



以CMS軟體計算
產生Profile

印表機



經過校正線
化之印表機



列印導表
(依設備
所提供)



以分光光譜儀讀取
導表之色彩數值，
並儲存成txt檔



選擇適當之
Reference



以CMS軟體計算
產生Profile

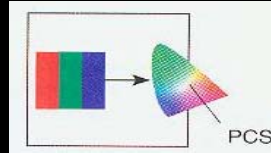
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

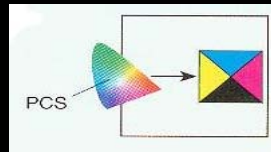
34

色彩轉換 (Conversion)

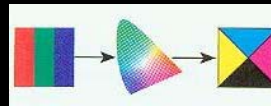
Step 1: 色彩管理系統依據來源色彩描述檔，以描述檔中介色彩空間數值 (PCS Value) 建立與來源RGB數值相對應的表格 (色彩對應模式採相對色度對應)。



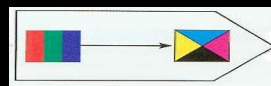
Step 2: 色彩管理系統依據目的地色彩描述檔，以描述檔中介色彩空間數值 (PCS Value) 建立與目的地CMYK數值相對應的表格 (色彩對應模式採預設或選定之對應模式)。



Step 3: 使用CMM色彩管理模組內的數學運算機制，透過描述檔中介色彩空間數值 (PCS Value) 連結兩個表格並建立出來源直接對應目的地之表格



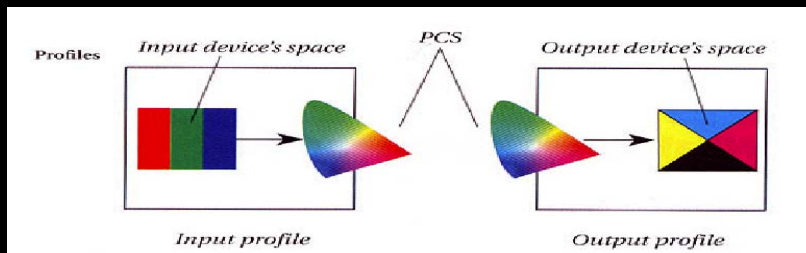
Step 4: 來源影像每一像素之數值即會透過對應表格轉換成目的地之數值



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

色彩轉換 (Conversion)



Input Profile					
R	G	B	L*	a*	b*
255	255	255	100	0	0
240	255	255	98	-7	-2

Output Profile						
L*	a*	b*	C	M	Y	K
100	0	0	0	0	0	0
98	-7	-2	6	0	1	0

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

36

ICC色彩管理系統

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

37

Profile-Making Software

- **Customer profile:** the most common method used; a profile for the device using a measuring instrument, test chart, & profiling software; for high-end users
- **Generic profile:** supplied by the vendor. (e.g., Epson Photo 2000P supplied as part of the printer driver software); for low-end users
- **Process profile:** consider your device to be operated according to some standard condition and use a profile for the process (e.g., sRGB for monitors or SWOP for printers); usually they are installed with Photoshop; it is convenient

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

38

所需之軟硬體及設備

- Profile-making software
 - Gretag ProfileMaker
 - Monaco MonacColor
 - Agfa ColorTune
 - Heidelberg LinoColor
 - FujiFilm Colorkit
 - Kodak Colorflow
- Measuring instrument
 - X-Rite DTP41/DTP70
 - GretagMacbeth Eye-One Pro (display & printer Colorimeter)
 - GretagMacbeth Spectrolino/SpectroScan
 - GretagMacbeth iCColor
- Test Charts: IT8.7/1.2.3.4., ECI2002....

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

39

PCS (Profile Connection Space)

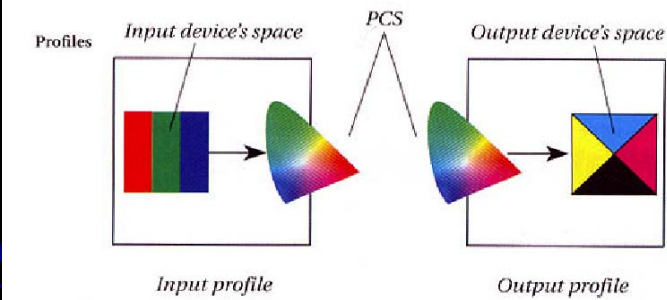
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

40

PCS (Profile Connection Space) 描述檔中介色彩空間

以PCS連結input 與output devices的色彩資料



PCS描述檔中介色彩空間是把影像色彩的數值從輸入端的色域轉到獨立的色彩空間，再參考終端要呈現影像的色彩描述檔，把影像轉到輸出端呈像的色彩空間，在ICC管理系統中，PCS就是Lab色彩空間。

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

41

ICC Profiles

2007/4/25

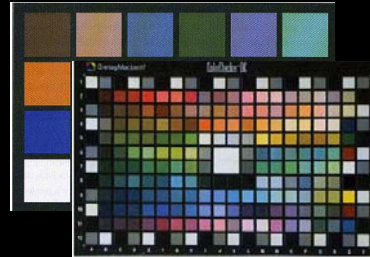
國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

42

數位相機色彩描述檔製作概述

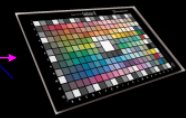
數位相機色彩描述檔的做法

- 一般使用GretagMacbeth ColorChecker (後圖) 或更精確的GretagMacbeth ColorChecker DC (前圖)
- 數位相機的色彩校正遠比掃描機困難，掃描機面對的是已知光譜特性的CMYK色料，數位相機面對的則是自然界多光源與多重光譜 (有同色異譜的問題)

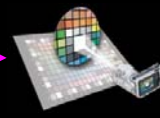


數位相機

2007/4/25



DC反射導表原稿



固定光源和距離
拍射導表



CMS軟體計算
產生Profile

43

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

掃描機色彩描述檔製作概述

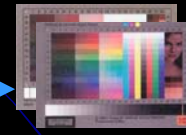
掃描器色彩描述檔的製作

- ✓ 暖機 (掃描機)
- ✓ 設定掃描參數
- ✓ 嵌入IT8樣本於掃描器中，視IT8樣本選擇掃描的解析度
 - IT8.7/1: 透射稿，應用於透射式掃描器及幻燈片掃描器的色彩校正
 - IT8.7/2: 反射稿，應用於反射式掃描器的色彩校正
- ✓ 依據scanner軟體使用步驟來操作
- ✓ 開始掃描，將RGB色彩模式的TIFF檔儲存
- ✓ 指定讀取色塊的位置，由色彩管理軟體產生色彩描述檔



高階滾筒式掃描機

2007/4/25



IT 8.7/1透射稿
IT 8.7/2反射稿



掃描反/透射
導表原稿



CMS軟體計算
產生Profile

44

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

IT8.7/1 (Scanner-Transparency)

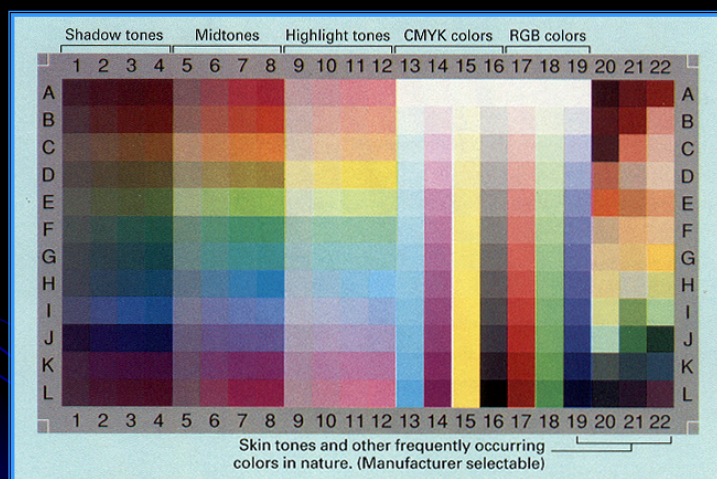


2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

45

IT8.7/2 (Scanner-Reflection)



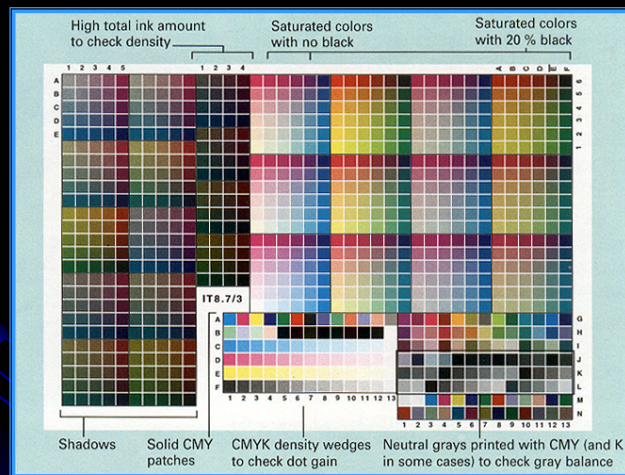
共240階色彩相紙反射稿

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

46

IT8.7/3 (Printer)



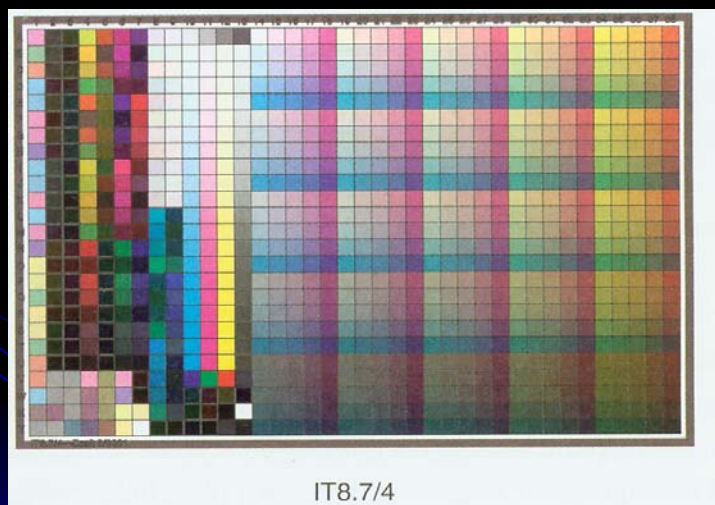
共928階色彩電子檔案

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

2007/4/25

47

IT8.7/4 (New Printer Target)

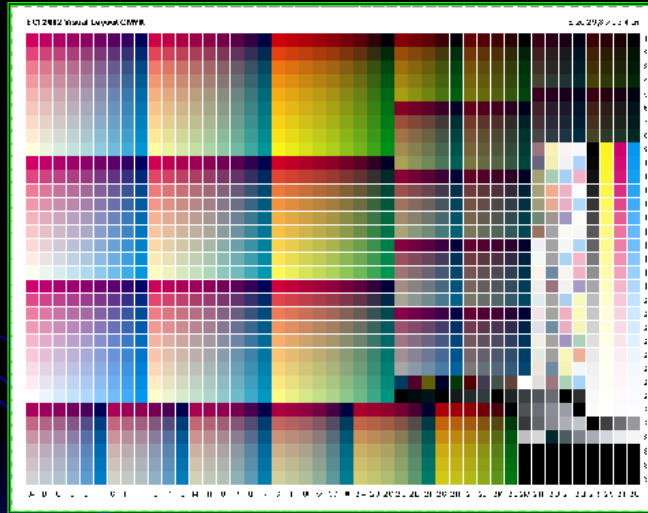


2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

48

European Color Initiative (ECI) 2002 Target (1485階色塊)



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

49

顯示器色彩描述檔製作概述

顯示器色彩描述檔的做法

- 暖機 (顯示器)
- 設定明暗度、對比以及調整環境光至正常使用狀態
- 需決定相關色溫以及gamma值，標準色溫 = D65，PC的gamma值 = 2.2，Mac的gamma值 = 1.8
- LCD先天上缺乏gamma function的特質，因此色彩轉譯的準確較低
- 開啟色彩管理軟體及量測儀器，將量測數據讀進色彩管理軟體
- 由軟體分析數據製作色彩描述檔



CRT / LCD螢幕



色塊



以色度計量取色塊



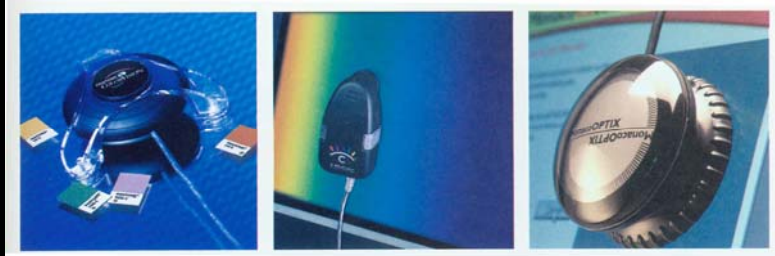
CMS軟體計算
產生Profile

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

50

顯示器色彩量測設備-色度計



CRT Monitor

LCD Monitor

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

51

列印輸出機色彩描述檔製作概述

印表機色彩描述檔的做法

- 選擇列印標的：將檔案嵌入可以列印該檔案的軟體 (e.g., Photoshop)
- 列印標的：應注意相關事項的操作
- 檢測列印標的：當IT8.7/3樣本出來後檢測每一色塊純度，顏色根據數據製作色彩描述檔
- 輸出的「圖像品質」與「紙張」的關係非常密切，所以輸出設備或印刷系統應該針對不同紙張建立不同的「色彩描述檔」



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

52

印表機色彩量測設備-分光光譜儀

GretagMacbeth Spectroscan/ Spectrolino



(a)



(b)

X-Rite DTP 41



(c)

Techkon TCR



(d)

GretagMacbeth ICColor

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

53

ICC Profile

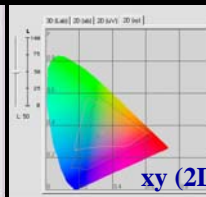
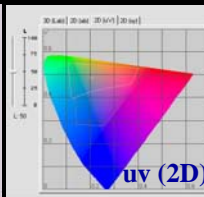
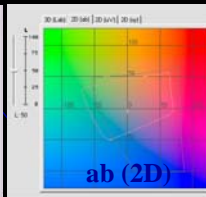
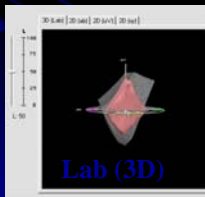
Presimulation Mottle Paper 01 - 記錄本

檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

```

EIC2002
ORIGINATOR      ""
DESCRIPTOR      "Output Characterisation"
PRINT_CONDITIONS ""
CREATED         "5/29/2004"   # Time: 14:57
INSTRUMENTATION "iCColor"
MEASUREMENT_SOURCE "Illumination=D50   ObserverAngle=2DegreeStd=ANSI A   WhiteBase=Abs   Filter=No"
KEYWORD         "SAMPLE_NAME"
NUMBER_OF_FIELDS 12
BEGIN_DATA_FORMAT
SAMPLE_ID      SAMPLE_NAME      CHW_C      CHW_M      CHW_Y      CHW_K      XVZ_X      XVZ_Y      XVZ_Z      LAB_L      LAB_a      LAB_b
NUMBER_OF_SETS 1485
BEGIN_DATA
171  A1      0.00      100.00      20.00      0.00      29.00      15.77      10.74      46.07      65.15      2.68
170  A2      0.00      85.00      20.00      0.00      32.92      18.84      13.28      70.50      62.85      5.85
169  A3      0.00      70.00      20.00      0.00      38.00      24.82      17.21      56.55      53.95      6.48
168  A4      0.00      55.00      20.00      0.00      43.60      31.91      22.47      63.27      42.10      7.02
167  A5      0.00      40.00      20.00      0.00      50.50      41.38      28.80      70.44      30.45      8.20
166  A6      0.00      20.00      20.00      0.00      55.00      48.67      32.90      75.28      23.38      10.00
    
```

C、M、Y、K值 X、Y、Z值 L、a、b值

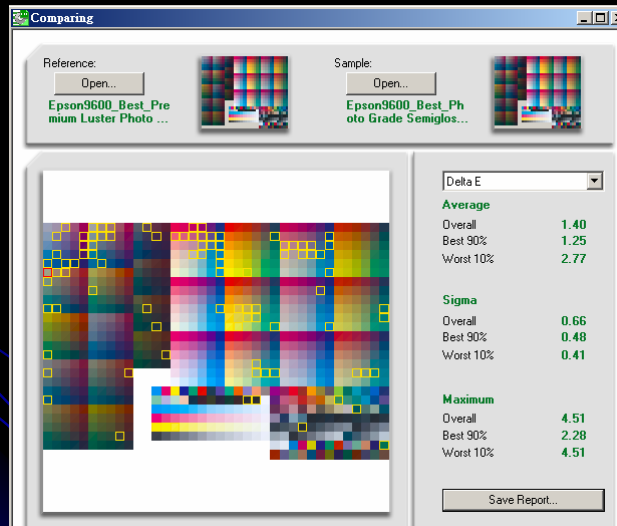


2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

54

ICC Profile的評比



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

55

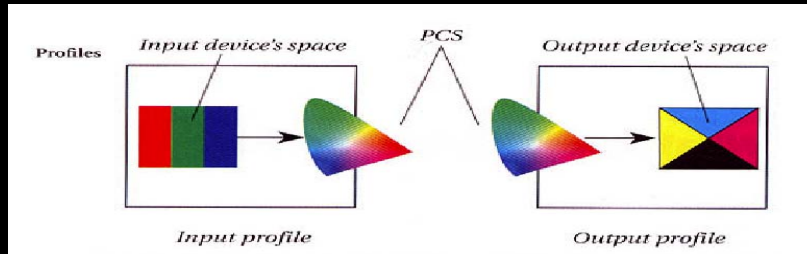
CMM色彩管理模組

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

56

Converting with Profile



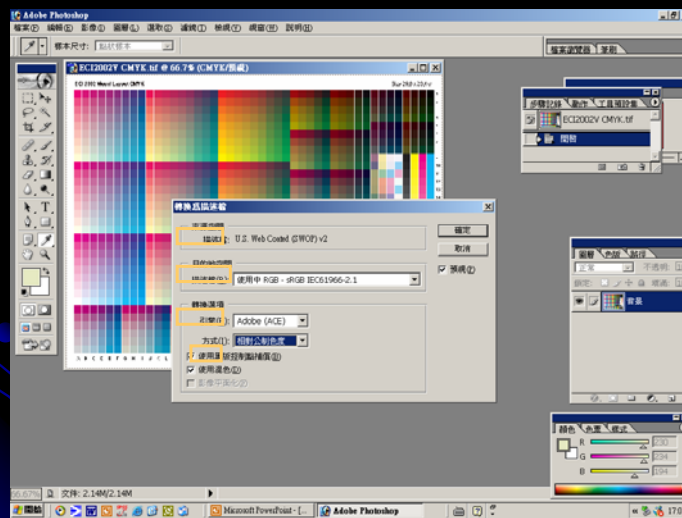
Input Profile						Output Profile						
R	G	B	L*	a*	b*	L*	a*	b*	C	M	Y	K
25	25	25	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0
5	5	5	98	-7	-2	98	-7	-2	6	0	1	0
24	25	25										
0	5	5										

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

57

以Photoshop為例



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理 實務基礎演練

58

市面上常見的色彩管理軟體

Table 6-1. Representative Color Management Profiling Software

Manufacturer	Product	Price	OS	Profiling Capability	Number of Patches	Read Options	Separation Control	Extras
Agfa Division Bayer Corp. www.agfahome.com	ColorTune 3.0 Pro	\$3,500	Mac	S, M, P	928	m, xy, d	tic, kl, kg gcr, ucr	LK, HF
Pictographies International Corporation www.picto.com	ColorSynergy® 4.1	\$995	Mac	S, M, P	504	m, x, xy, d	tic, kg	LK
Color Solutions, Inc. www.color.com	ColorBlind 3.1	\$4,800	Mac	S, M, P	350-1,200	m, x, xy, d	tic, kl, kg gcr, ucr	LJ, LK, HF
Eastman Kodak Co. www.kodak.com	ColorFlow 2.1 Profile Editor	\$2,495	Mac, PC	S, M, P	30-200, 928	m, xy, d	gcr, ucr	LK, HF LI
GretagMachbeth LLC www.gretagmachbeth.com	ProfileMaker Pro 3.0	\$3,500	Mac, PC	S, M, P	492	m, xy, d	tic, kl, kg gcr, ucr	LI
Heidelberg USA www.heidelbergusa.com	LinoColor Print- Profiler Deluxe 2.5	\$1,595	Mac	S, M, P	210	m, xy, d	tic, kl, kg gcr, ucr	LI ¹
Monaco Systems, Inc. www.monacosys.com	MonacoCOLOR 3.0	\$2,495	Mac	S, M, P	896	m, x, d	tic, kl, kg gcr, ucr	LI
Praxisoft LLC www.praxisoft.com	CompassProfile	\$999	Mac	S, M, P	754	m, x, xy, d	tic, kg	LJ, LK ²

Key: S=scanners; M=monitors; P=printers (output); m=manual; x=x scan; xy=x-y scan; d=data; tic=total ink coverage; kl=K limit; kg=K generation; gcr=gray component replacement; ucr=undercolor removal; LI=linearization of CMYK output; LK=generation of ICC link profiles for color conversion from one CMYK output device to another; HF=generation of ICC profile for six- and seven-color printing.

Notes: 1. Linking of Linotype-Hell profiles occurs in LinoColor software; 2. Linking of Praxisoft profiles occurs in CompassMaster software.

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

59

ICC色彩管理系統的組成元素

- PCS (Profile Connection Space) 描述檔中介色彩空間：連結來自不同媒體色彩信號的「非設備從屬」色彩空間，ICC使用CIEXYZ或CIELAB。
- Profiles：媒體色彩特性描述檔，一個提供色彩管理系統在「設備體從屬」與「非設備從屬」色彩空間轉換時所有必要資訊的檔案
- CMM (Color Management Module)：色彩管理模組，負責色彩空間計算轉換的軟體，俗稱色彩引擎 (engine)
- Rendering Intent：對於超出目的色域色彩 (out-of-gamut) 的處理模式，也就是色域對應的方式

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

60

Rendering Intent 色彩對應模式

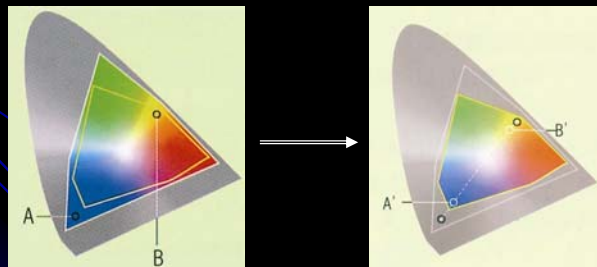
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

61

知覺式對應 (Perceptual Matching)

- ▶ 將輸入設備的色域「等比例」對應到輸出設備的色域。
- ▶ 在對應的過程中，保持色彩之間的相對關係，也就是根據輸出設備的色域範圍，調整影像輸入的色度值，以求取原稿與複製影像色彩在視覺上的近似，常使用於連續調攝影圖像的複製。
- ▶ 從大色域到小色域時，為納入落於邊緣之像素，整個影像之大部分顏色值會有大幅度之位置移動。



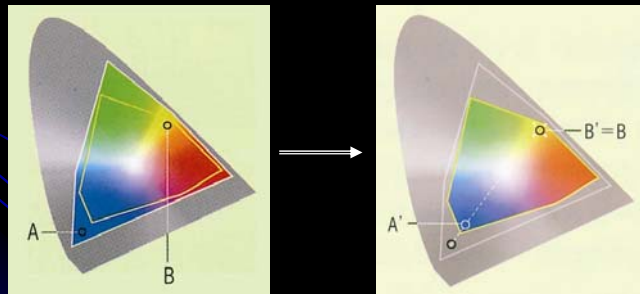
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

62

相對色度對應 (Relative Colorimetric Matching)

- 當顏色兩個色彩描述檔都有的顏色(如左圖的B點)時，再對應時顏色值維持不變。落在輸出設備色域外的顏色則改以同樣亮度，但飽和度不同的顏色取代(如右圖三的A點轉換到圖四的A')。
- 輸出的影像可能比原始影像暗，也可能比原始影像來得亮一些。



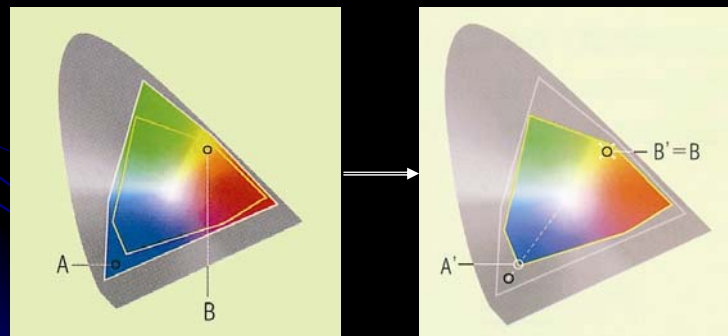
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

63

飽和度對應 (Saturation Matching)

- 兩個色彩描述檔都有的顏色(例如左圖RGB與CMYK兩個色域都有的顏色B)維持原色值不變。落在輸出設備色域外的顏色則改以輸出端色域最接近的邊緣色值，如右圖的A'。



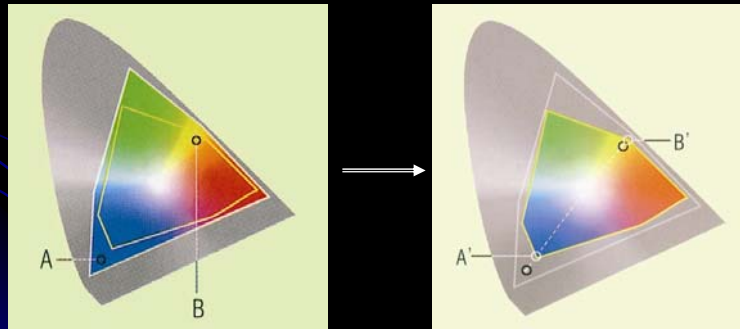
2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

64

絕對色度對應 (Absolute Colorimetric Matching)

- ▶ 落在色域外的顏色會對應到同樣飽和度的顏色上，以保持色彩的鮮明程度。但無可避免的，原色彩的亮度會改變對應至輸出端色域的邊緣部份。這種對應方式原本就是針對商業圖表而設計的，色彩之間的對應關係是否準確並不重要。



2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

65

色彩管理的原則

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

66

色彩管理的原則

- **盡量減少轉換色彩模型或色彩空間**
 - 轉換色彩模型或色彩空間都依賴色彩對應的轉換，而色彩對應的各種方式中沒有任何一種方式可以保存所有原始資料，每轉換一次就失去一些原始資料
 - 若把顯示器RGB影像轉成印表機的CMYK影像，因CMYK色域比RGB小，有些資料會被刪除，若想再轉回顯示器RGB色彩模式時，被刪除的資料無法回復
 - 若一開始就轉換成色域較小的CMYK色域，即使使用性能較好的印表機也無法改善顏色呈現的效果
- **保留色域較大的色彩模型**
 - Lab色域比RGB大，而RGB色域又比YMCK大，處理影像均需透過顯示器來處理，影像無可避免地要轉到顯示器的RGB色彩空間，因此，可以使用顯示器色彩描述檔當作檔案的終端色彩描述檔

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

67

色彩管理的原則

- **存檔時記著嵌入色彩描述檔**
 - 色彩管理要發揮功效必須能對影像的輸入到輸出做全程的控制，如果開啟或載入的檔案沒有原設備色彩特性描述檔的資料，就無從掌握原影像的顏色特性
- **檢視符合ICC標準的色彩管理系統**
 - 軟體讀取檔案時，應具有檢查檔案是否有ICC規格的色彩描述檔功能
 - 雖具有ICC規格的色彩描述檔，但在存檔時又不曾將色彩描述檔嵌入，則仍無法做色彩管理的掌控
 - 支援色彩管理的應用軟體應具備下列兩個特性：讀入檔案時，能檢視檔案中的色彩描述檔，並轉換色彩描述檔至輸出端 → 顯示器 → 色彩描述檔；存檔時，必須能在檔案中嵌入使用設備的描述檔
 - Photoshop的色彩管理功能尚稱完整，是標準支援ICC色彩管理系統的應用程式

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

68



Thank you for your attention
If you have any questions or concerns.....

謝顯丞、鄭惠文
國立台灣藝術大學
圖文傳播藝術學系
台北縣板橋市大觀路一段59號
Phone: (02)2272-2181分機2250
Fax: (02)8969-7515
E-mail: t0308@mail.ntua.edu.tw

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

69

色彩管理實機操作

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

70

Coffee Break

2007/4/25

國立臺灣藝術大學 謝顯丞、鄭惠文 色彩管理
實務基礎演練

71