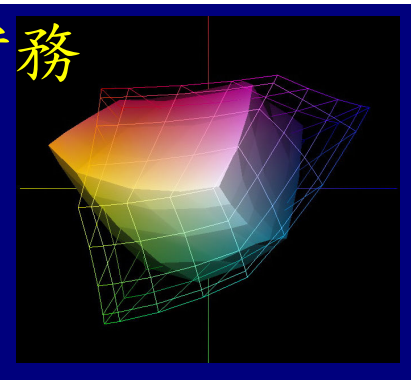
掃瞄機色彩管理流程實務



報告單位:吉順隆數位影像科技(股)公司

2007/1/24

目的

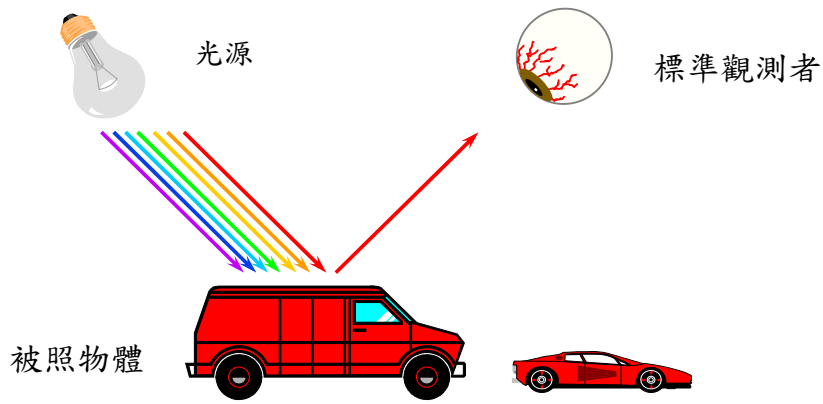
- 1. 掃瞄機對選擇掃瞄色彩模式RGB、CMYK之用途適性。
- 2. 藉由色彩管理導入，希望讓典藏單位進一步瞭解掃瞄色彩模式的流程管理。
- 3. 有助典藏單位對廠商執行影像數位化製作過程中，雙方有共同溝通的專業術語，可增加雙方良性互動。
- 4. 希望藉由掃瞄機的色彩管理控制方法達到單位典藏圖像預期效果。

為什麼要做色彩管理

- 色彩科學家R. W. G. Hunt曾說: 人們可以感覺超過1千萬種不同的顏色，我們無法完全記住所有顏色，那一點也不驚訝。如果你可以量測它，你就可以控制它。
- 舊有檢視環境以視覺為主, 現行對色環境以色彩數據為主要控制, 視覺為輔。
- 色彩的溝通應以同一標準為基礎。
- 色彩管理離不開導表。
- 色彩管理整體流程都必須被管控, 不能只管某部分。
- 啟動色彩管理, 營運成本降低, 效率提高, 但仍要細心維護, 保持色彩的精準性。

產生色彩知覺的三要素

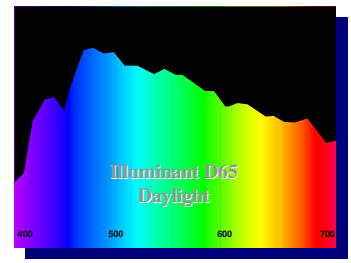
- 光源(specific light source)
- 被照物體(matching object)
- 標準觀測者(standard observer)

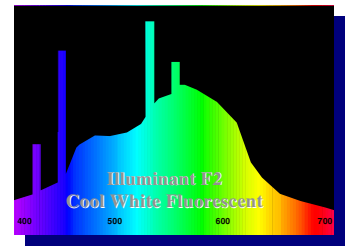


色彩管理—— 光源

- 太陽光底下的物體呈現出色彩最真實
- 光源影響色彩的因素
  1. 照度(光線的強度)
  2. 色溫(色彩白平衡)
  3. 演色性CRI(光的品質)
- 選擇正確的看色環境是色彩管理的第一步
- 色溫的標準:

  印刷: D_{50}, 攝影: D_{55}(商業攝影) D_{50}(數位典藏), 顯示器: D_{65}(圖像) D_{50}(對色)

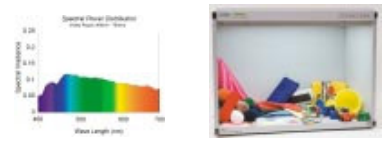




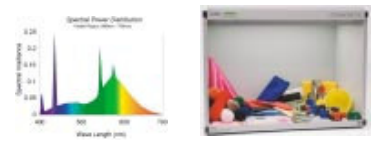
標準光源

不同色溫下圖片的色彩反應(來源GTI)

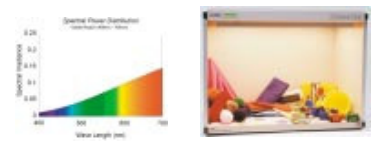
D50透射式反射式光源看片燈箱



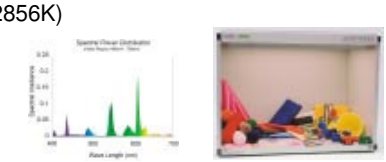
DAYLIGHT (CIE D65, 6500K)



STORE LIGHT CWF (4100K)



HOME LIGHT Incandescent (CIE 'A', 2856K)



OPTIONAL TL83 (3000K)

可切換不同光源的看片箱

標準光源的日光燈管

國際印刷展標準看樣環境

數位典藏色彩管理流程

- 影像擷取
  1.掃瞄機導入色彩管理流程
  2.導表使用時機:
    a. 需要精確色彩複製
    b. 修正光源色偏
    c. 需要較多的層次
- 影像處理
  1. 精準的校色顯示器來看色彩的正確性
  2.色域轉換至標準Adobe RGB1998
  3.專業分色師以色彩恆常性來修色
  4.將RGB最適化後經gmg camFlow轉換為印刷CMYK四色版
- 影像輸出
  可經由打樣系統確認影像品質

掃瞄機種類

- 1. 高階滾筒式掃描機。
- 2. 高階平臺式掃描機。
- 3. 一般平臺式掃描器。

以上三款影像輸入端用於數位典藏影像用途性與差異性作實務面探討。

數位典藏影像專用掃瞄機(一)

- 高階滾筒式掃瞄機

1)高階滾筒式掃描器，因為具有高性能的色彩校正能力，能產生高解析，豐富層次忠實色調的數位影像，目前仍是數位計畫透射稿掃瞄主流機種。

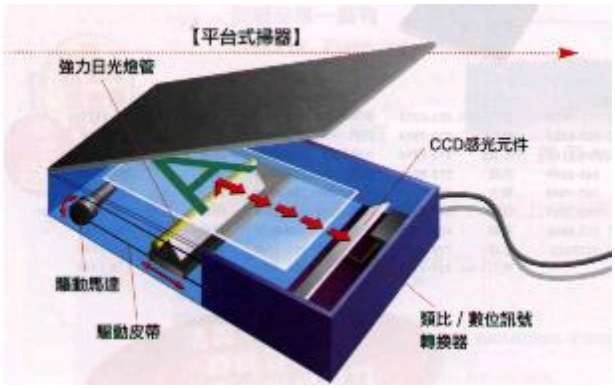
2)高階滾筒式掃描機體積龐大搬遷不易，必須在影像製作公司承製。

數位典藏影像專用掃瞄機(二)

- 高階平臺式掃瞄機

1)同樣具有高性能色彩校正能力，能複製高解析度影像，操作較滾筒式簡單，亦有豐富層次色調的數位影像。

2)高階平臺式掃描機目前以掃瞄反射稿居多。



數位典藏影像專用掃瞄器(三)

- 一般階平臺式掃瞄器

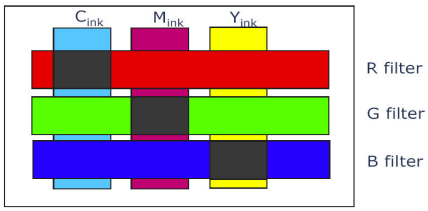
1)具有色彩校正能力，易學簡單，多用於典藏單位自行使用或委請廠商代製考古文件等不能攜出館外的原始文物。

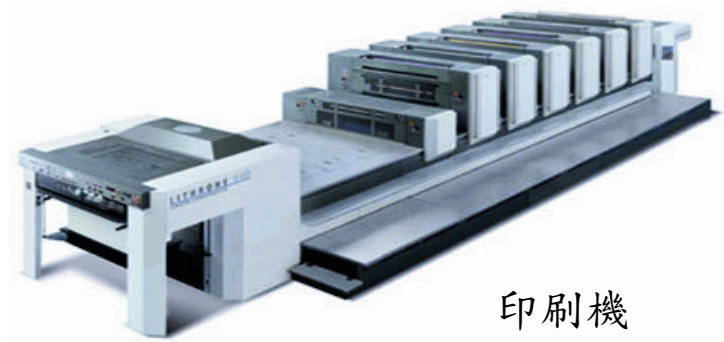
2)一般平臺式掃描機以掃瞄反射稿居多。

掃瞄選擇的色彩模式-CMYK

1)利用紅(red) 、綠(green) 、藍(blue)三濾色鏡將彩色原稿分離成黑色及三色的過程，被分開之三色與黑色(Y 、M 、C 、BK)再經中間媒介轉成的底片可供晒版及印刷，所用之油墨疊印在紙張上再反射至人眼即可所見之顏色。

2)掃瞄機無法針對CMYK作色彩管理，僅能針對不同型態原稿建置分色過網曲線以配合後端印刷適性。作業人員無共通的作業標準。





印刷機

CMYK-複製品-1

1)色彩複製的目標物一般被稱為「原稿(Original)」，對原作色彩複製所獲得的影像稱「複製品(Reproduction)」。

2)人眼對色彩複製好與壞的因素：(Miles F. Southworth在”Good or Bad Color—What’s The Difference? ”)

(a)心理假想色彩　(b)灰色平衡　(c)版調複製　(d)影像銳利度

(e)色彩修正

CMYK-複製品-2

3)影響印刷色彩複製表現的七項類別依序為：
(a)圖像複製 (b)印版 (c)紙張 (d)濕潤系統 (e)油墨 (f)人的感覺
(g)印刷機，除(a)、(f)外，其他5項可用儀器測量在可控制範圍內。

4)在印前掃瞄作業只有藉圖像複製及憑靠人的感覺以控制整個掃瞄流程。(Ming-Shong Lan" A Color Study of the Effect of some Press Variables on Reproduction ",TAGA，1992)

掃瞄CMYK無法作色彩管理

1) 印前掃瞄設備利用打樣或印刷方式建立該廠之分色過網曲線，再由掃瞄操作人員以這條分色曲線並依個人分色經驗進行原稿設定作業。

2) 掃瞄機在印前設備處於色彩封閉式架構下，只要該廠利用色彩測量儀器測出印刷網點值、印刷濃度值、網點擴大值、及印刷反差值即可求得該廠最佳分色曲線，如此也可滿足客戶需求。

3) Ovchinnikov提出人類視覺最佳之階調複製曲線，乃由原稿濃度分配與常態分配曲線之運算而得到。(Ovchinnikov Y." A New Approch to Programming in Photomechanical Reproduction ",IARIGAI Proc 1983) 。

3) 但隨著色彩走入開放式色彩架構，甲廠分色過網曲線未必適合乙廠，甚至同一圖檔印出兩種色彩。

掃瞄所選擇的色彩模式- RGB

1)利用紅(red) 、綠(green) 、藍(blue)三濾色鏡經由RGB光電管將彩色原稿以三原色作為色彩模式。

2)需用色彩控制導表製作並產生色彩描述檔(ICC Profile)。

3)透射及反射稿導表種類：

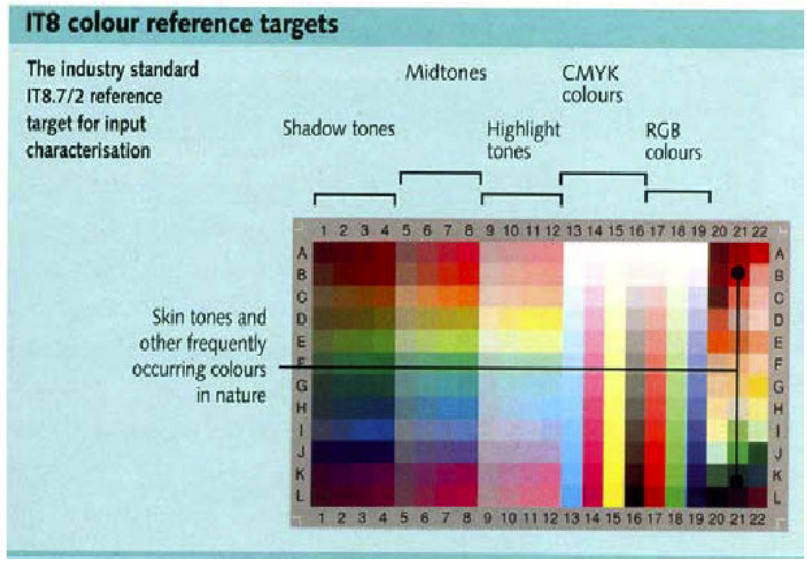
1.IT8.7/1用於透射式掃瞄機色彩校正。

2.IT8.7/2用於反射式掃瞄機色彩校正。

3.HCT　用於透射及反射式掃瞄機色彩校正。

Scanner 的 profiling (profile製作)

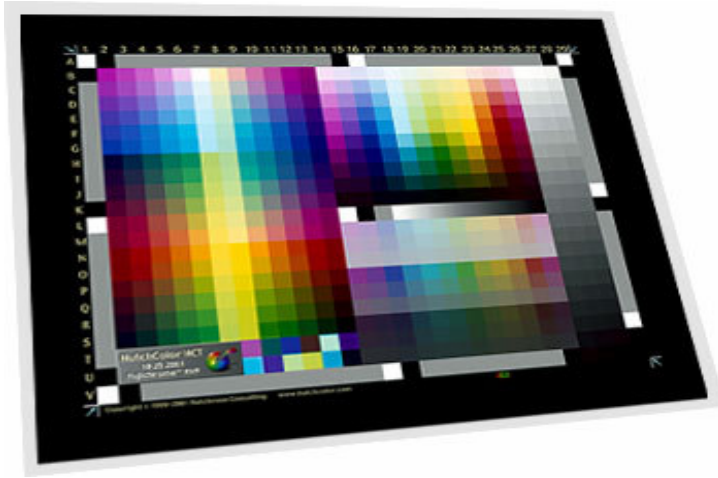
- 一般使用美國國家表準局(ANSI)所定義的色彩校正導表
- IT8.7/1: 4x5英吋及35mm(一組七張)透射稿。用於透射式掃描器及幻燈片掃描器的色彩校正。
- IT8.7/2: 5x7英吋相紙式反射稿。用於反射式掃描器的色彩校正



掃瞄機最新Profiling導表HCT

1.1980年以IT8.7/1用於透射式掃瞄機為色彩校正

2.Hutch Color以取樣色塊數更多、色域更大之HCT(528階)替代252 (Kodak) or 288 (Fuji & Agfa)



135, 4x5 inch HCT transparency(120#, 4x5,8x10 Film)

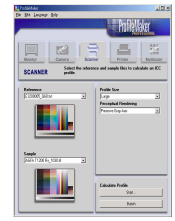
掃瞄機的色彩管理- RGB

掃瞄機色彩描述檔的製作流程

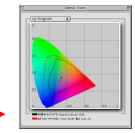
HCT透射導表原稿

滾筒式掃瞄機

350dpi, 1:1, Tiff



產生ICC Profile



RGB與CMYK色域之比較

	RGB	CMYK
濃度域	0.25~4.0(D)	0.25~2.0(D)
表現色域	$2^8 x 2^8 x 2^8 = 2^{24}$ 色	$10^2 x 10^2 x 10^2 x 10^2 = 10^8$ 色
色彩管理	需要色彩儀器製作ICC	不用

1.RGB色域應用範圍較CMYK廣。

2.RGB需要藉由色彩管理系統建立符合掃瞄機最大色域的 ICC Profile (色彩特性描述檔)。

3. 若RGB未做好色彩管理，建議採用CMYK模式掃瞄。

掃瞄原稿種類

1)底片：於底片上塗佈一層凝膠和感光的鹵化銀(Agx)混合物。

2)正片：相機底片拍攝原物件經顯影、定影等過程形成正相。

3)反射稿：並非透過攝影過程所取得的原物件。

單位驗收通過之正片即開始作掃瞄數位工作

審視作品

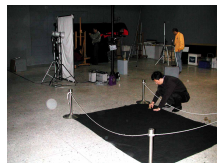
避免外部光線

攝影師

作品上架

確定平衡

審視背光



環境架設

燈光佈置

開始試拍

掃瞄CMYK色彩模式優缺點

彩色印刷長久以來爭議最大的就是圖像色彩問題

優點：

1)長期為印刷廠掃瞄模式，堪稱穩定。

2)製作過程不繁瑣。

3)較能配合後端印刷適性。

缺點：

「掃瞄品質難以事先辨別，即使同一原稿給不同分色操作員判斷，都有不同的品質 」、「掃瞄品質好壞，往往決定分色操作者的程度，此程度並非可藉科學儀器所能檢驗」。

（呂常淳(民81)）

掃瞄RGB色彩模式優缺點

優點：

1)掃瞄影像色度、明度、彩度較接近正片。

2)掃瞄機色彩描述檔套入影像，避免人為因素造成色彩主觀。

3)RGB色域較CMYK色域寬， 所以比較接近原稿，適合作典藏。

缺點：

1)需要專業人士及色彩設備才能製作。

2)RGB置換CMYK ，沒有固定模式，所以需要專業轉檔軟體。

影像輸入端色彩管理系統的3C

- 校正(Calibration)

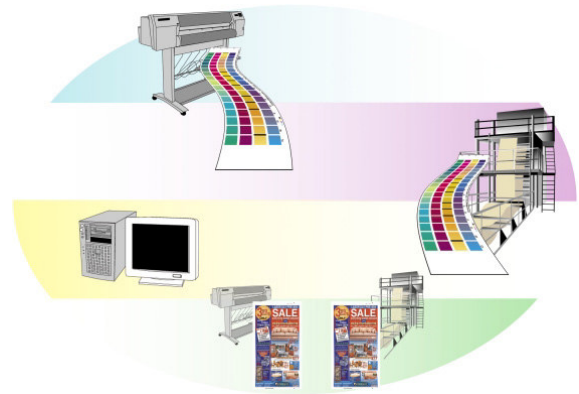
  灰階階調校準(Linearization)

- 特性化(Characterization)

  設備特性檔(Profiling)定義色域空間

- 色彩轉換(Conversion)

  色域轉換(Gamut Mapping)

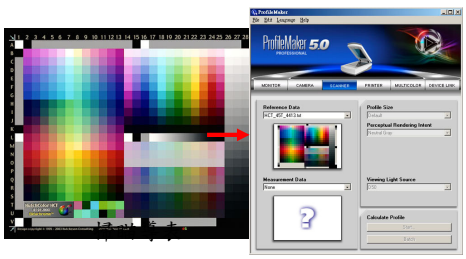


校正(Calibration)

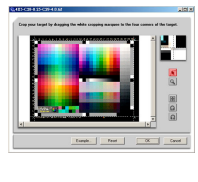
-灰階階調校準(Linearization)

1.掃瞄機氙氣燈必須是穩定光源。
2.掃瞄機RGB光電管必須穩定。
3.檢測掃瞄機各級灰階濃度值與正片濃度值是否對應。

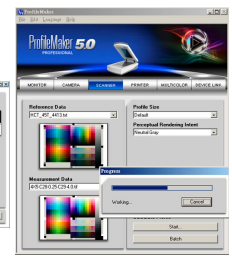
特性化(Characterization)-
設備特性檔(Profiling)定義色域空間



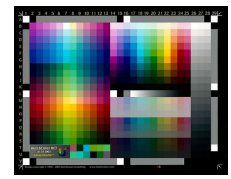
色彩管理軟體



裁切框邊



產生ICC Pofile



修正掃瞄器色彩

色彩轉換(Conversion)-
色域轉換(Gamut Mapping)

掃描與螢幕的色彩管理

掃描與數位打樣的色彩管理

結論與建議

掃瞄機使用色彩管理 Profile流程管理的效益

1.掃瞄流程標準化。

2.色彩準確性高，品質穩定。

3.不需專業人員也能控制色彩, 可減少人員修改色彩次數。

建議

1.單位對典藏文物數位檔保存格式需視需求而訂。

2.色彩管理僅能減少圖檔與原物件之色差，若要求與原作近乎相似，需要與原作比對，而單位也須架設色溫標準環境。