

數位典藏與數位學習國家型科技計畫

拓展台灣數位典藏計畫

2010數位化流程教育訓練工作坊

## 數位影像理論與實務

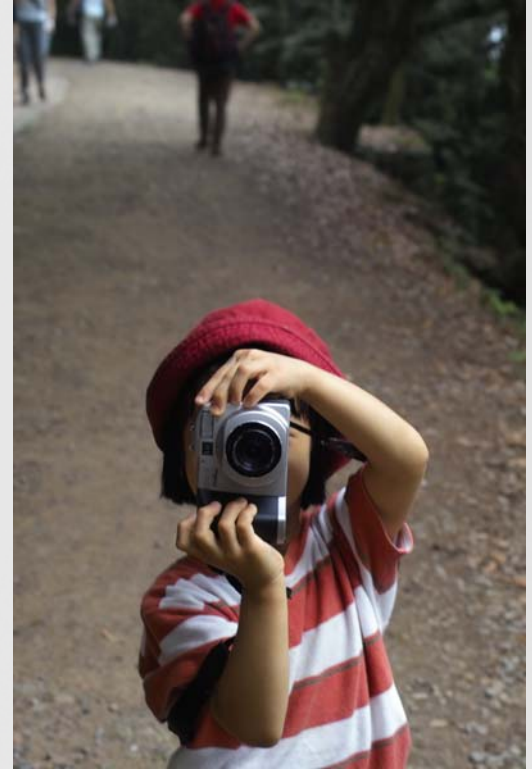
MCN-Taiwan數位影像科技主題小組

召集人：徐明景

2010/9

# 大綱

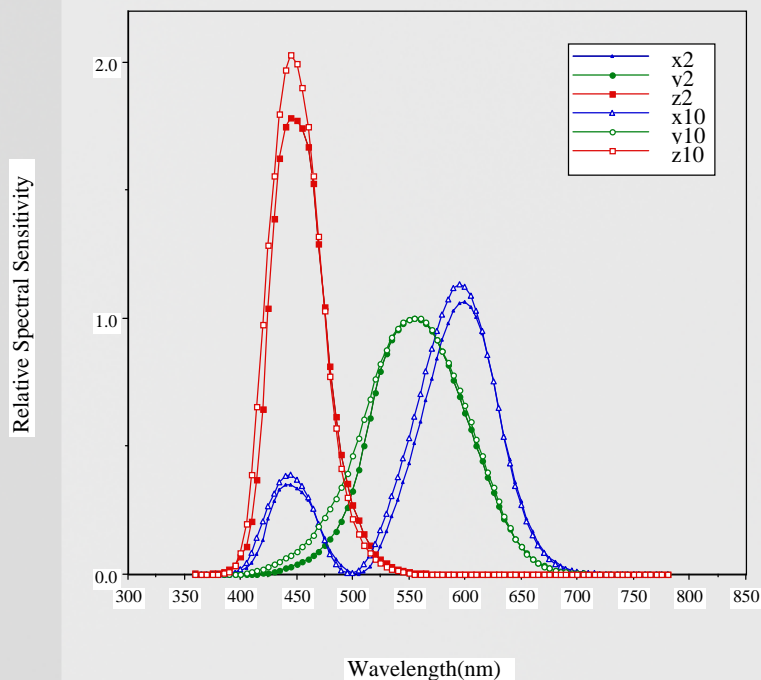
- 影像科技的發展
- 數位影像的基本理論
- 製作數位影像的流程
- 數位典藏之影像品質
- 結語



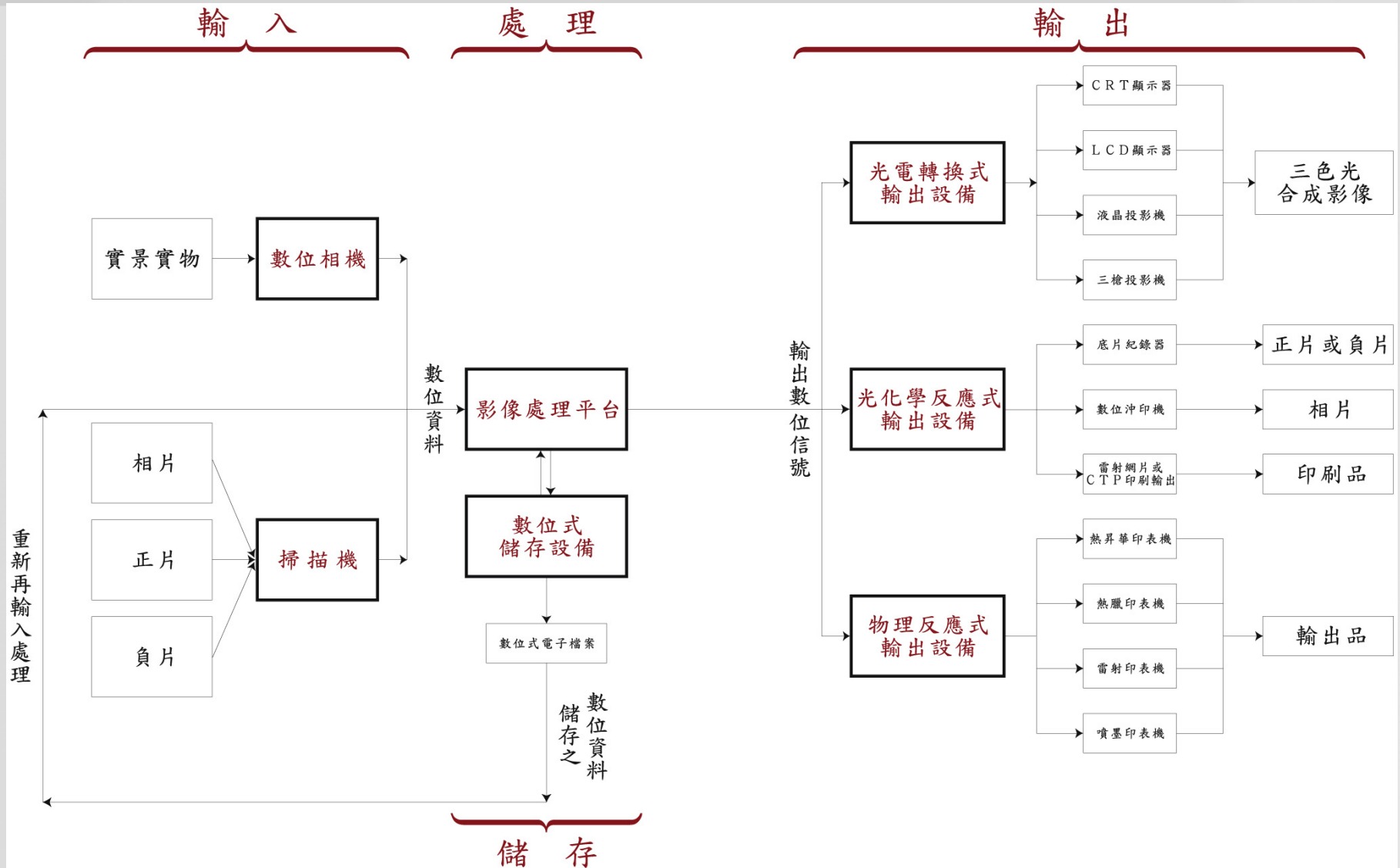
# 影像數位化的發展歷程

- 1839 達蓋爾法底片攝影術
- 1931, 1964, 1976 人類視覺色彩的研究
- 1981 無底片相機 Sony Mavica

Color Matching Function for CIE Standard Observer

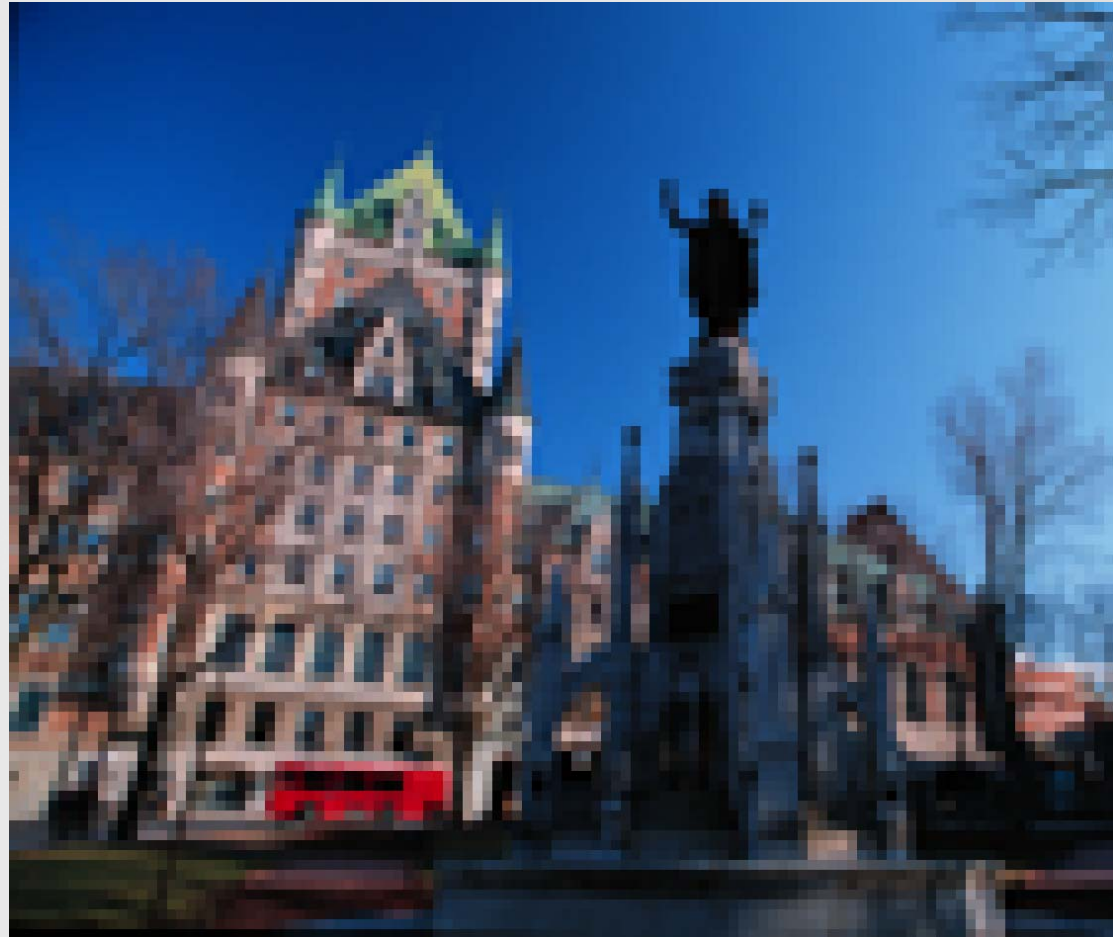


# 數位影像的體系



# 數位影像之形成原理

- 光的類比信號
- 取樣成數位信號
- 儲存成數位影像
  
- 畫素（解析度）
- 顏色（色彩模式）
- 檔案格式
- 色彩管理



# 影像科技的基礎知識-解析度

- 描述影像細節之分辨能力
- 檔案本體影像資訊之密度
- 設備之解析度
  - pixel - 畫素(輸入端)
  - dot - 影像質點(輸出端)
  - ppi - 虛擬/掃描解析度 (SPI, Samples per inch)
  - dpi - 實體解析度
  - lpi - 印刷網線數
- 輸入(input): 數位相機、掃描器 - 取樣 Pixel
  - 影像畫素總量的多寡代表資訊量的多寡
- 輸出(output): 顯示器、印表機 - 呈現 Dot
  - 影像畫素總量決定輸出影像尺寸和輸出品質
  - 300dpi是常用輸出端數值

# 資料守恒定律

## ■ 檔案大小

- 長邊畫素量 \* 寬邊畫素量 \* 色彩深度
- $(\text{ppi} * \text{輸入長}) * (\text{ppi} * \text{輸入寬}) * \text{色彩深度}$
- $(\text{dpi} * \text{輸出長}) * (\text{dpi} * \text{輸出寬}) * \text{色彩深度}$

- $\text{ppi} \times \text{輸入尺寸} = \text{dpi} \times \text{輸出尺寸}$
- $\text{ppi} = \text{dpi} \times \text{放大倍率}$
- $\text{放大倍率} = \text{ppi} / \text{dpi}$
- $\text{ppi} = \text{dpi} \times \text{放大倍率} \times \text{品質係數}$
- $\text{dpi} = \text{lpi} \times 2$
- 檔案總量大小比輸出解析度重要

# 掃描解析度

- 一樣是掃描解析度600ppi
- 若輸出300dpi
  - 8X10 底片 可輸出 16x20 inch
  - 4X5 底片 可輸出 8x10 inch
  - 135mm 底片 可輸出 2x3 inch (非常小)
- 只用解析度訂標準會有問題
- $PPI \times \text{輸入尺寸} = DPI \times \text{輸出尺寸}$

# 色彩深度 (Color Depth)

- 畫素上的色彩解析度
- 8-bit: 256色
- 10-bit: 1024色
- 24-bit: RGB各8-bit
- 32-bit:  $CMYK = 8 * 4 = 32$
- 越高越好
  
- 不同色彩空間所呈現之色彩不相同  
(AppleRGB, sRGB, SWOP CMYK, Japan Color, CIELAB)

# 色彩模式

- RGB, CMYK, LAB, Index color
  - RGB – 加法色之裝置色彩
  - CMYK – 減法色之印刷裝置色彩（控制RGB吸收率）
  - Index Color（索引色 – GIF 檔專用）
  - CIELAB
    - 裝置獨立色彩（不需 Profile）
    - 視覺色彩三維獨立空間

# 數位攝影常用檔案格式

檔案格式	RAW	TIFF	EPS	JPEG	GIF	BMP	PICT	PSD	PNG
附加檔名	.RAW	.TIF	.EPS	.JPG	.GIF	.BMP	.PCT	.PSD	.PNG
↓支援之功能									
支援RGB全彩	●	●	●	●		●	●	●	●
支援256色	●	●	●		●	●	●	●	●
支援CMYK色版	●	●	●	●				●	
含有影像壓縮能力		●	●	●	●		●		●
支援圖層能力								●	
支援遮罩能力		◎			●			●	●
支援網頁顯示格式				●	●				●
↓適合之用途									
適合一般影像儲存		●		●				●	●
適合影像長久保存		●							
適合印刷輸出		●	●						
備註：	●表示支援此項功能						◎新的TIFF規格支援遮罩		

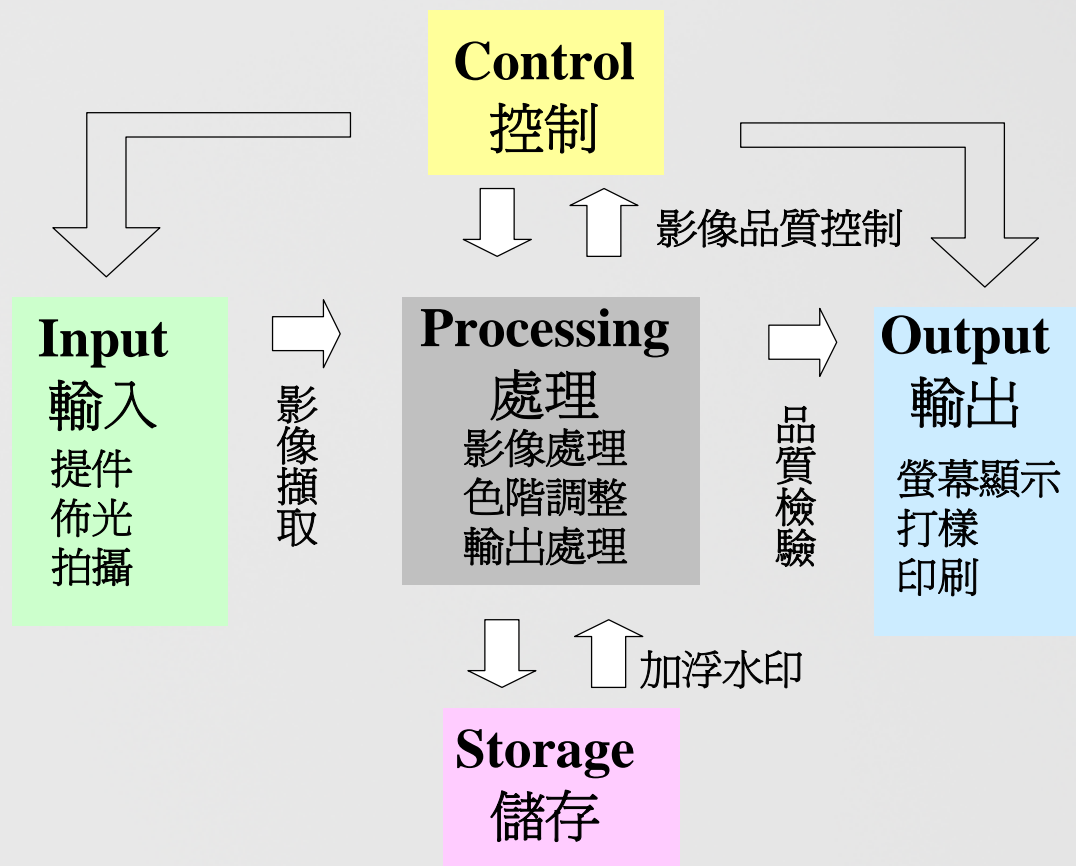
資料來源：數位攝影的技術 徐明景著

# 實務重點

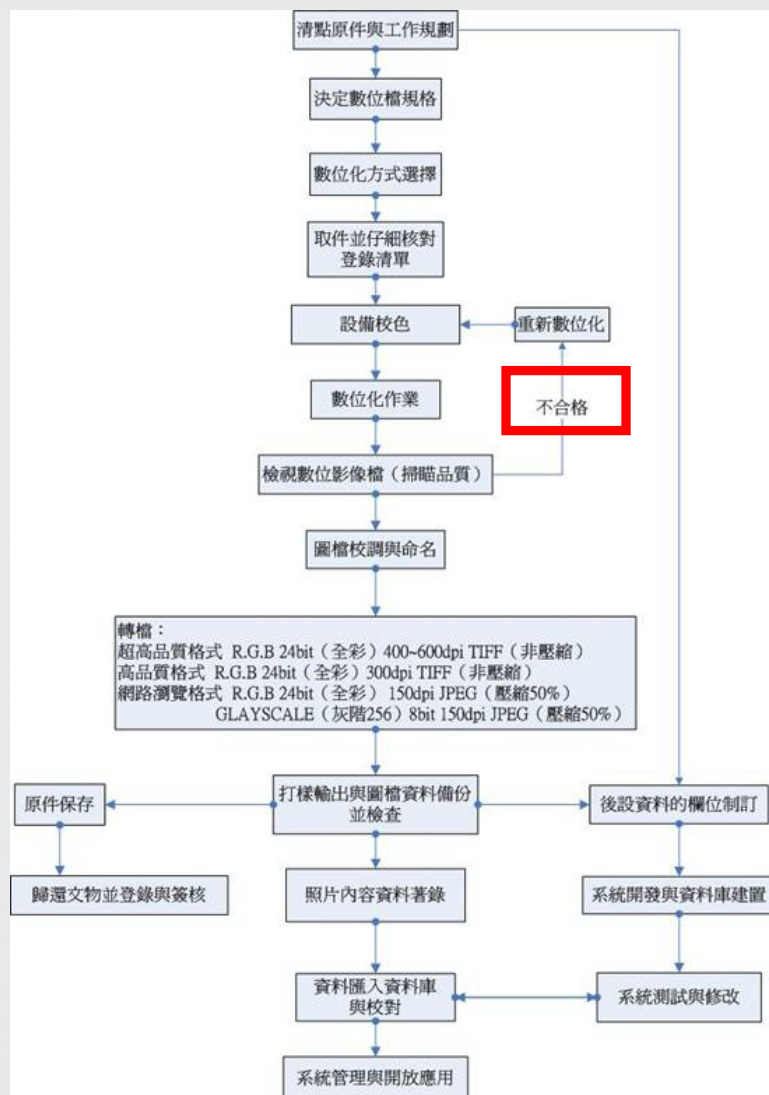
- 由需求決定檔案的設定
  - 尺寸大小
  - 解析度
  - 色彩模式
  - 色彩深度
  - 檔案格式
- 影像製作流程是另一重點

# 故宮博物院器物影像數位化架構圖

- 數位相機直接拍攝
- 底片掃描



# 數位典藏工作流程



## 不合格

- 品質標準為何？
- 如何客觀確認？
- 標準有哪些特性？

# 影像品質屬性的四大類型

- 人為加工的(Artifactual)  
銳利度、顆粒性、紅眼、數位雜訊
- 優先喜好的(Preferential)  
色彩平衡、反差、飽和度、記憶色的複製
- 個人情感(Aesthetic)  
光質、構圖
- 具美學觀的(Personal)  
個人情感記憶的喜好、傳達主題的本質

B. W. Keelan, Handbook of Image Quality, Marcel Dekker, 2002.

# 數位典藏的真諦－複製真實

- 保存原藏品(原創者)的特質
  - 優先喜好的(Preferential)  
對色彩平衡、反差、飽和度、記憶色的定義
  - 個人情感(Aesthetic)  
光質、構圖
  - 具美學觀的(Personal)  
個人情感記憶的喜好、傳達主題的本質
- 避免額外的干擾
  - 人為加工的(Artifactual)  
銳利度、顆粒性、紅眼、數位雜訊

# 影像品質的客觀標準

- 色彩正確性

環境因素、灰平衡、彩度、色相、明度(階調)

- 解析度

放大倍率、PPI、DPI - 不能產生鋸齒狀

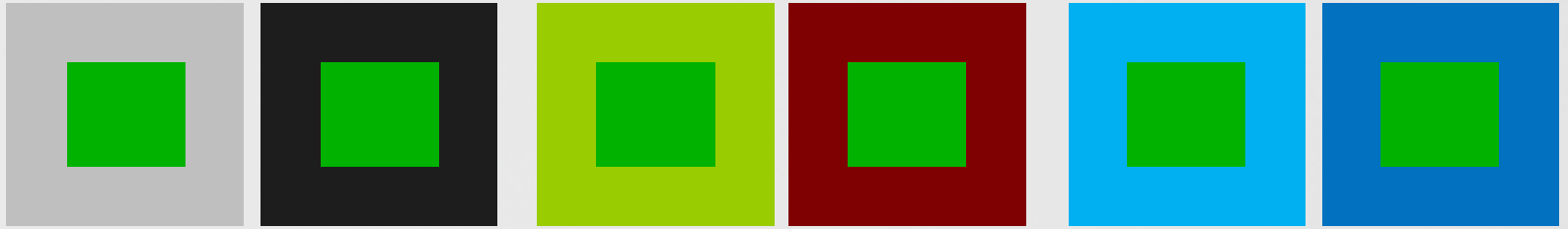
- 銳利度

影像中邊緣的可見度 - 適當的銳利且不模糊

# 色彩正確性

- 重視環境因素-背景對色貌的影響

不同的背景色，會造成人對色彩的錯覺。



- 條件等色的變異-同色異譜色(metamerism)

同色異譜的條件：物體色、照明光、觀測者

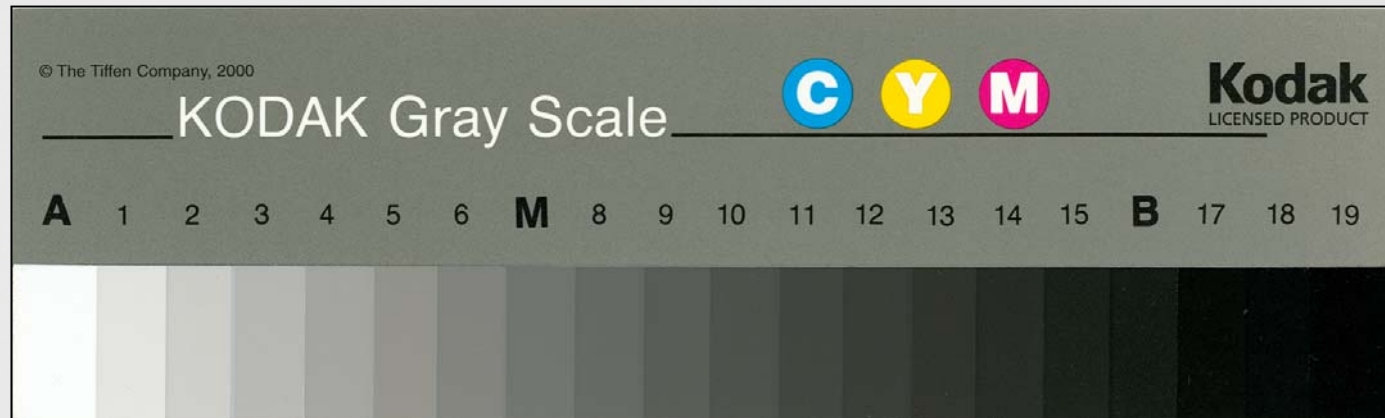
物體色同色異譜 (object-color metamerism) : 不同物體色 (光譜反射率)

照明光同色異譜 (illuminant metamerism): 不同照明光 (光譜分佈)

觀測者同色異譜 (observer metamerism): 不同觀測者 (色匹配函數)

# 色彩正確性

- 明度/階調 - 影像明暗的分佈
- 白、灰、黑按層次配置成階梯狀的排列的導表



Q13的明度階調，共有20階

# 色彩正確性

- 色相

- 色相指的是色彩的外在表相
- 在不同波長的光照射下，人眼所感覺不同的顏色。



# 色彩正確性

- 彩度
- 特定環境下色彩的純度或飽和程度
- 孟塞爾顏色系統中稱為Chroma
- HSV色彩屬性模式中稱為Saturation，即飽和度



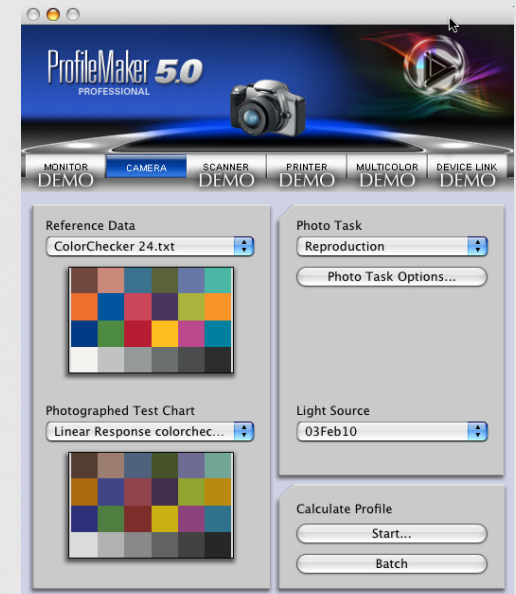
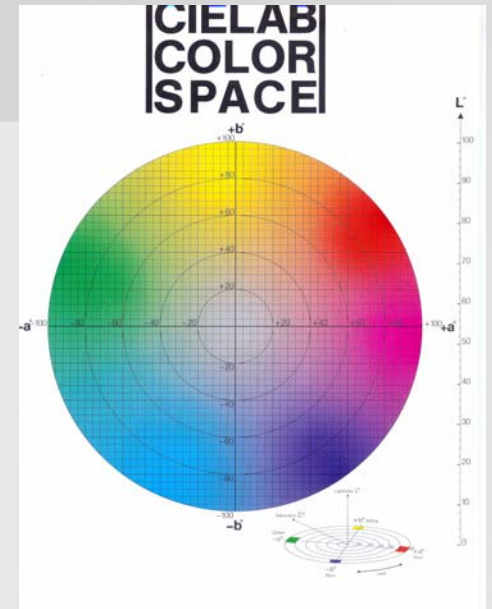
# 色彩正確性

- 灰平衡
- 階調、層次和色彩再現的基礎
- 亮部、中間調及暗部決定影像整體色調
- 標準灰卡為18%灰度
- 定義光源色溫標準白和評估色彩的偏色
- 定義相機的白平衡標準



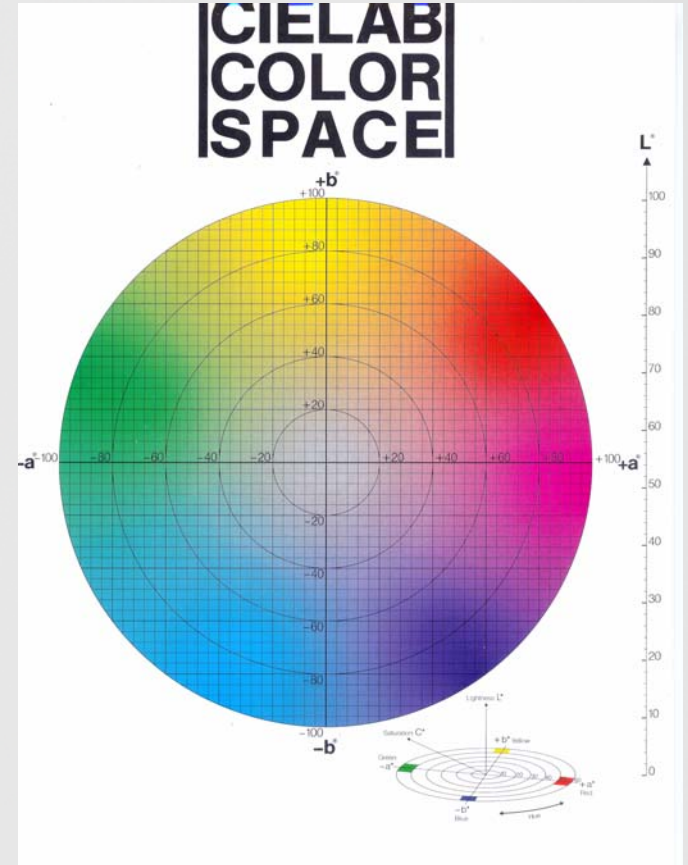
# 色彩品質的提升

- 量化的色彩控制機制
  - 顏色可以度量才能定義差異
  - 知道差異才能分辨品質
  - CIE 色度量測標準
  - CIELAB色彩空間等
  
- 具備色彩管理的工作流程
  - 色彩管理系統(CMS)
  - 色差的評定與品質評鑑



# 色彩管理概念

- CMYK或RGB的色彩都會變動
- 色彩信號需被定義
- 透過色彩管理系統做定位



# 輸入端工作流程

- 建立穩定的環境
- 輸入端建Profiles
- 管理Profiles
- 儲存檔案



# 輸出端工作流程

- 建立穩定的環境
- 輸出端建Profiles
- RIP的設定是關鍵
- 管理Profiles
- 輸入輸出對應



# 銳利度

- 影像中邊緣的可見度
- 影像銳利程度取決於數位相機或掃描器的品質
- 影像處理的銳利化，易造成影像雜訊

# 結論

- 影像的品質主要取決於「輸入、擷取」的階段
- 在數位相機或掃描器掃描影像時就已經決定影像的品質
- 數位影像後製處理，只能改善眼睛看的感覺，不能增加影像的細節或內容
- 保存原藏品的影像特質
  - 色彩正確性
  - 解析度
  - 銳利度
- 色彩管理與標準工作流程是必須的

問題討論

**Thanks for your attention !**