

攝影類檔案修護介紹

鍾國華

- 前言
- 攝影類檔案發展歷程概述
- 攝影類檔案的保存環境
- 攝影類檔案的儲存管理
- 攝影類檔案的修護概要
- 結語

前言

- 檔案存在的價值是用來留給後世子孫應用，以創造後續文化與傳奇的歷史。
- 攝影類檔案(photographic archives)是指存在於博物館、圖書館、檔案館或歷史協會的攝影類典藏品，包括各種不同材質及規格的照片(photo print)、正片(positive film)及負片(negative film)，依其色彩呈現可分為黑白與彩色兩大類。檔案管理局《檔案管理名詞彙編》對於攝影類檔案的定義為：「指利用照相原理將影像攝錄於感光材料，經一定加工處理得到固定影像而形成的檔案，照片、正片及負片等皆屬之。」

前言

- 檔案管理局所訂「檔案保存技術規範」，依檔案之媒體類型區分為紙質類、攝影類、錄(影)音帶類、電子媒體類等四種類型。
- 微縮片、正片、負片及照片等都屬於攝影類檔案。
- 本課程所談攝影類檔案包含動態影像之電影片。

攝影類檔案的保存問題

- 影響攝影類檔案保存的因素非常多，例如溫度、相對溼度、空氣品質、光照、人工操作等等。但是感光媒材畢竟是一項工業產物，在其發展的過程中，由於其材質、沖印技術或保存環境不佳等因素都可能造成影像劣化。例如公元1980年前，大部分的彩色片都比較不穩定，包括：微縮片負片、正片、照片，原因是染料不穩定，彩色片都面臨褪色劣化的情況；硝酸片有崩解的不穩定；醋酸片有醋酸症候群等等，都是膠片保存的難題。因此，從保存上所發展的低溫保存、分子篩保存、拷貝複製，以及今日的數位化處理技術，都是希望藉由積極保存的技術，來穩定該類檔案的化學與物理狀態，進而延長其壽命。

檔案保存技術規範

條文	說明
六、微縮片、正片、負片及照片等攝影類檔案應存放於保護套（袋）或底片夾內，再置入去酸之保護盒中。 前項保護套（袋）或底片夾之材質，應選擇純聚丙烯、純聚乙烯類塑膠片或中性之紙類。	一、攝影類檔案之材質含基底材及感光層。溫度太高、相對濕度過高或過低、空氣污染等情形均將造成檔案之損傷爰為本條第一項規定。 二、攝影類檔案之保護盒應使用穩定性高之材料，避免以鹼性紙直接包裝存放，或直接接觸影像表面。
七、微縮片、正片或負片之保護盒應水平置放，避免陽光直射並應定期檢查。	明定微縮片、正片或負片保護盒之置放原則。
八、攝影類檔案應設置專用儲存櫃，其材質應選用惰性材料，並具有溫、濕度控制及四小時以上之防火功能。	一、明定攝影類檔案應用專櫃保存之原則。 二、惰性材質係指化學元素較穩定，不易再起化學變化或造成氧化作用之材質，例如不銹鋼等。
九、攝影類檔案及錄音帶、錄影帶放入儲存櫃前應逐步回溫。取出後，亦同。	為避免溫濕度急遽變化，造成攝影類檔案之損傷，明定攝影類檔案存取時回溫處理之原則。
十、永久保存之彩色照片，應以翻拍成底片或彩色微縮片，或以數位方式或其他適當方式儲存之。	彩色照片因使用色劑上色，易受氧化還原影響而導致色層脫落或褪色，不利永久保存，爰為本條之規定。
十一、檔案管理人員拿取攝影類檔案時應配戴棉質或尼龍手套接觸時以邊緣部分為限，避免於膠片上留下指印或刮傷。	明定檔案管理人員拿取攝影類檔案之注意事項。

- 前言
- 攝影類檔案發展歷程概述
- 攝影類檔案的保存環境
- 攝影類檔案的儲存管理
- 攝影類檔案的修護概要
- 結語

攝影類檔案發展肇始

- 英國所發佈七位攝影家之父：
- 尼普斯(Joseph Nicéphore Niépce)：1826發表人類史上第一張實景照片，並以「太陽光畫」(Heliograph)為命名。
- 達蓋爾(Louis Daguerre)：1839年發明的銀版攝影術(daguerreotype)。
- 約翰·赫謝爾(John Frederic Hersehel)：1819年發表硫代硫酸鈉定影的功能，也是最初使用「photography」攝影術、「Negative」負片等字詞的人。
- 威廉·亨利·福斯·塔爾博特(William Henry Fox Talbot)：1835年他成功製造第一張「紙負片」、1841年在英國拿下特許專買權。
- 約瑟夫·班克羅夫特里德(Joseph Bancroft Reade)：英國著名高僧，他也是第一人發現，銀鹽受光會黑化及具可逆轉性的還原，所謂潛像理論的發見者。
- 弗雷德里克·斯科特·阿彻(Frederick Scott Archer)：1851火棉膠溼版攝影術的發明者。
- 理查德·馬奇·麥多斯(Richard Leach Maddox)：1871 膠質乾版攝影術(Dry Gelatin Plate)發明者。

攝影類檔案發展歷程

- 銀：銀是一種化學元素，是一種過渡金屬。與鑽石、炭同都是炭素的一種。
- 銀本身不具感光性，必須與其他化合物結合成(如鹽素、溴素、碘素)成鹵化銀 (Silver Halide)，才具有感光性。

用於攝影材質的鹽類，分為三大類

- **銀鹽**：必須與其他化合物結合成(如鹽素、溴素、碘素)成鹵化銀 (Silver Halide)，才具有感光性。
- **鐵鹽**：有分第1鐵鹽、第2鐵鹽二種，做為攝影的感光劑，是第2鐵鹽。
- **重鉻酸鹽**：與有機物如蛋白組織層膜(Gelatin)、蛋白、明膠等混合即帶有感光性，遇光後與有機物同時硬化，未感光部份溶於水而成潛像 Carbon Process、Gum Print、Oil Process等傳統古典印畫法的感光原料。

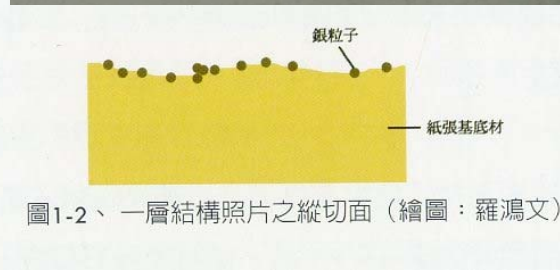
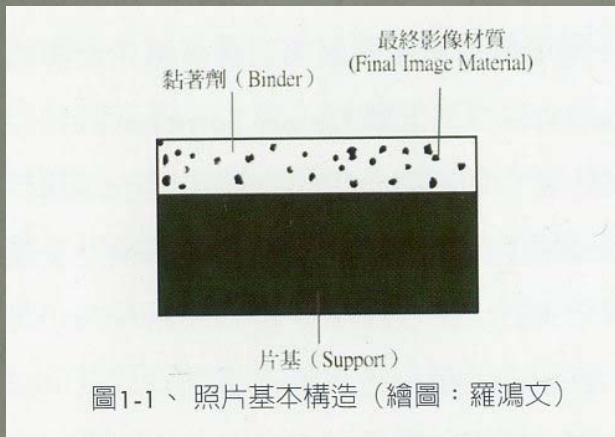
用於攝影材質的鹽類，分為三大類

- 1885年銀鹽相紙未發明之前，基本上是Binder（黏著載體）與感光敏源即轉印的技術的演變，這也是19世紀初攝影術源流的發展脈絡；其中比較大的突破技術即**Gelatin**「蛋白凝膠」、「明膠」的廣泛使用。

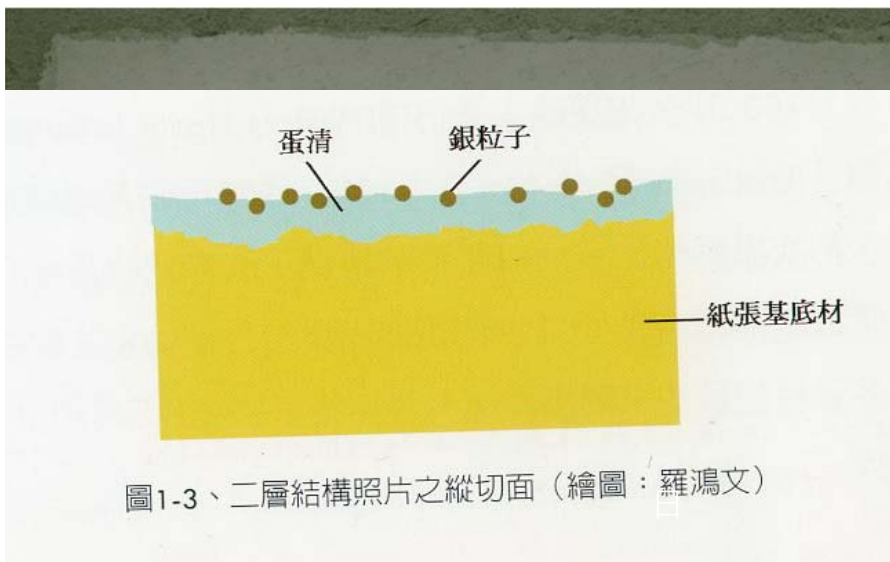
相片紙質上的結構：單層、雙層、三層的材質結構

- 照片是攝影類檔案的大宗，照片攝影類檔案的結構，可分為單層結構、兩層結構與三層結構三類：
 - （一）單層結構的攝影製作方式有鹽紙（salted paper prints）、白金照片（platinum prints）與氰版照片（cyanotype）；
 - （二）兩層構造之照片結構為片基（base）、固著劑（binder）及乳劑層（emulsion）。固著劑為有機物質，平均分布支撐感光材質，使之附著於基底的表面，感光的材質則有溴化銀、碘化銀、氯化銀、金屬鹽及染料；
 - （三）三層結構的照片是在片基之上多加一層鋇，以增加相紙表面之明亮度與平滑度，鋇的組成是碳酸鈣或二氧化鈦。

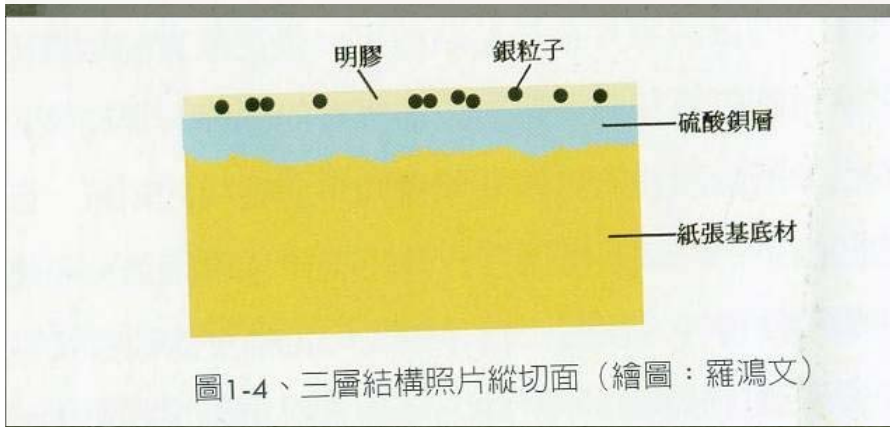
相片紙質上的結構：單層、雙層、三層的材質結構



如藍晒法、白金相片、鹽紙

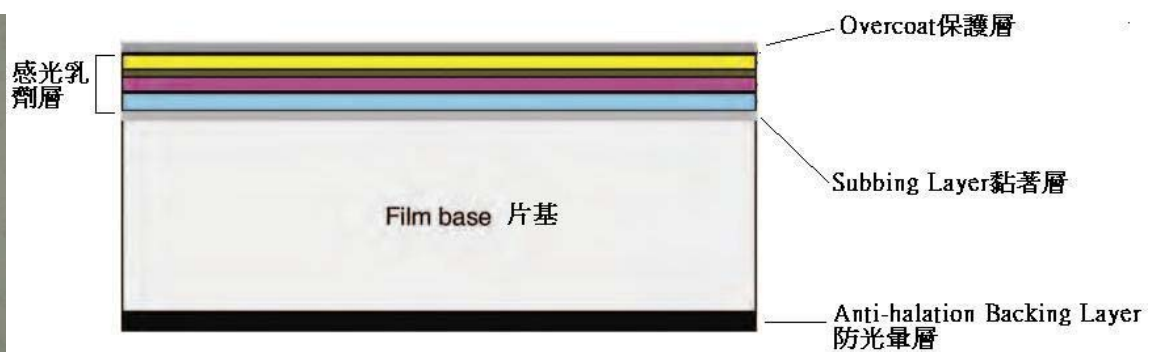


如蛋白相紙、碳膜轉印相紙



銀鹽相紙

電影(軟)片結構

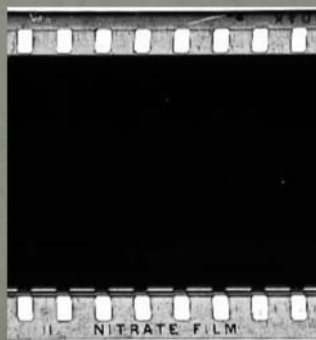


膠卷底片的發展史

- 賽璐珞發明於1861年最初由膠棉（低含氮量的硝化纖維）、石腦油(潤滑劑)、乙酸戊酯和樟腦(增塑劑)等物資加工製成。把它當作感光乳劑的片基是由約翰·卡爾巴特(John Carbutt)提出的。後來玻璃乾版製造商喬治·伊斯曼(John Eastman)在1879年獲得乾版系統的專利，1884-1885年間研究膠卷底片製程並製作販售；世界最初的底片模式出土、1888年開發生產柯達A1型大眾型相機，並配備一百張照片用的膠卷，當時一台售價是25英鎊。使用者拍完後寄回柯達公司，沖洗完整後再連同洗製二套圓型照片及另一台裝有新膠卷的A1相機。從此，伊斯曼建立了他在世界攝影工業界的百年王朝。

膠卷底片的發展史

- 1903年Cellulose Nitrate Film硝酸纖維底片上市，一直到1951年前35毫米電影膠片大多是此類型底片製成。1920年代末期，安全片(Safety film)開始取代硝酸纖維底片，直到1950年代才完全停產，但台灣直到1960年代，仍看得到此底片的使用。



膠卷底片的發展史

- 1937年開始使用Cellulose Diacetate雙醋酸纖維底片
- 1947年以後演變成Cellulose Triacetate三醋酸纖維底片
- 台灣的狀況一直到1980年代，大多使用已改良醋酸纖維底片，1941年雖然已開始運用Polyester Film聚酯纖維於底片片基使用，但多限於1960-70間專業單張底片開發使用，直到1980年代，各國底片公司才大量使用Polyester Film聚酯纖維底片片基，開發新型底片。

膠卷底片的發展史

- 1937年開始使用Cellulose Diacetate雙醋酸纖維底片
- 1947年以後演變成Cellulose Triacetate三醋酸纖維底片
- 台灣的狀況一直到1980年代，大多使用己改良醋酸纖維底片，1941年雖然己開始運用Polyester Film聚酯纖維於底片片基使用，但多限於1960-70間專業單張底片開發使用，直到1980年代，各國底片公司才大量使用Polyester Film聚酯纖維底片片基，開發新型底片。

- 前言
- 攝影類檔案發展歷程概述
- 攝影類檔案的保存環境
- 攝影類檔案的儲存管理
- 攝影類檔案的修護概要
- 結語

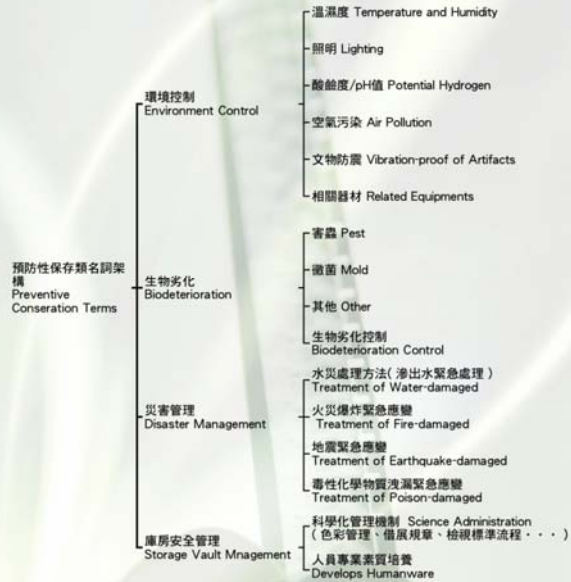


圖 4：預防性保存類架構樹狀圖（第一層~第二層）



影響檔案保存的因素



檔案劣化因素

1. 自身問題

文物本身的成份、結構、形狀會自然劣化，導致文物損傷、瓦解、消失。

2. 環境問題

溫度、相對濕度、照度、紫外線、蟲霉害、地震、火災。

3. 蒐藏問題

蒐藏庫內有不適宜的櫃、架材料或烤漆、及消耗性材料。

4. 持拿問題

人為不當的持拿，是破壞文物機率最大的元兇。

檔案庫房之目的

- 檔案庫房之目的在於保障檔案安全及延長檔案壽命。
- 庫房必須具有防火、防水、防地震防蟲、防菌、防盜、防鼠(生物)等功能；而在延長檔案壽命方面與環境照度、紫外線強度、溫度、濕度、有害空氣成分、保存容器等因素有關。
- 環境溫度、濕度、有害空氣成分過濾、抑制菌、抑制蟲生長等須依靠庫房特殊空調設備及控制來達成需求。

預防性文物保存的觀念

- 預防勝於治療
- 目的為延緩文物自然劣化速率
- 方法為營造適宜保存文物的環境
- 長期儲存是非常昂貴的
- 活動影像檔案修復費用更是驚人
- 環境控制、生物劣化、災害與庫房安全管理

25

我國檔案管理局制定之「檔案庫房設施基準」

檔案媒體類型 \ 檔案類別		國家檔案		機關檔案			
		溫度	相對溼度	溫度	相對溼度		
紙質類	紙質 (paper)	21°C ± 1°C	45% ± 5%	27°C 以下	60% 以下		
攝影類	黑白照片 (black-and-white photographs) 底片 (negatives) 幻燈片 (slides)	18°C ± 1°C	35% ± 3%	20°C ± 2°C	50% ± 5%		
	彩色影片 (color motion film) 彩色照片 (color photographs)	-4°C ± 1°C	30% ± 3%				
	微縮片 (microforms) 黑白影片 (black-and-white motion picture film)	18°C ± 1°C	30% ± 3%				
	其他攝影類檔案媒體						
錄影(音)帶類	錄音帶 (audio tape) 錄影帶 (video tape)	18°C ± 2°C	35% ± 5%				
電子媒體類	磁片 (diskette) 磁帶 (magnetic tape) 光碟片 (optical media)						
	其他電子媒體類檔案媒體						

註：各機關具有永久保存價值之檔案得比照國家檔案保存之溫度及相對溼度標準。

國際電影資料館聯盟電影保存技術委員會建議之標準

已沖印電影膠片的貯存條件
長期貯存之溫、溼度條件（永久性保存）

感光層	片基類型	相對濕度之最大範圍	建議之相對溼度	溫度
黑白影片	硝酸鹽片基	40-60%	50%±每日2%	4°C
黑白影片	醋酸鹽片基	30-60%	35%±每日2%	<20°C
黑白影片	聚酯片基	30-50%	40%±每日2%	<20°C
彩色影片	醋酸鹽片基	20-40%	30%±每日2%	<5°C
彩色影片	聚酯片基	25-40%	30%±每日2%	<5°C
磁記錄類	多項帶基材質	20-40%	30%±每日2%	<2°C~18°C
電子檔案	高分子材料為主	20-50%	35%±每日2%	<25°C

彩色醋酸鹽影片的貯存溫度愈低溫愈有利：每降低 6°C 將使資料的壽命延長一倍。磁帶不可存放在游離磁場附近。健康之安全影片及磁帶存放在無酸性密封袋裡有助保存。

各國檔案館各類媒體庫房空調條件溫溼度表

類別 溫度 /相對溼度 檔案類別	美國 NARA Archive II	加拿大 Gatineau	紐西蘭 Sj2	日本國立 公文書館 筑波分館	法國等 Duchain	澳洲 Ling	檔案庫房 設施基準 國家檔案	檔案庫房 設施基準 機關檔案
紙類	21±1°C 45±5%	18±2°C 40±5%	20±2°C 50±5%	22±2°C 55±5%	18±1°C 55±5%	20±2°C 50±5%	21±1°C 45±5%	27°C以下 60%以下
黑白影片/ 微縮片	18±1°C 30±3%	18±2°C 25±5%	<18°C <35%	19±2°C 45±5%	12±1°C 35±5%	<18°C <35%	18±1°C 30±3%	20±2°C 50±5%
彩色影片	-4±1°C 30±3%	-18±2°C 25±5%	<5°C 35±5%	—	5±1°C 35±5%	<5°C 35±5%	-4±1°C 30±3%	20±2°C 50±5%
磁性媒體	18±1°C 35±3%	18±2°C 40±5%	18±2°C 35±5%	19±2°C 45±5%	18±1°C 40±5%	18±2°C 35±5%	18±2°C 35±5%	20±2°C 50±5%

- 前言
- 攝影類檔案發展歷程概述
- 攝影類檔案的保存環境
- **攝影類檔案的儲存管理**
- 攝影類檔案的修護概要
- 結語

攝影類檔案的儲存管理

- 攝影類檔案的種類繁多，且外型大小不一，儲存與排架均需特殊櫥櫃、資料架或容器，以蒐藏管理的方便性，決定閉架或開架式管理。
- 建議依媒體之類型再依主題分類排架：以同類型儲存媒體如微縮片、幻燈片、照片、電影片等，再依主題分類之順序為排架依據。此法優點便於蒐藏流通、清點與整齊美觀。

攝影類檔案的儲存管理

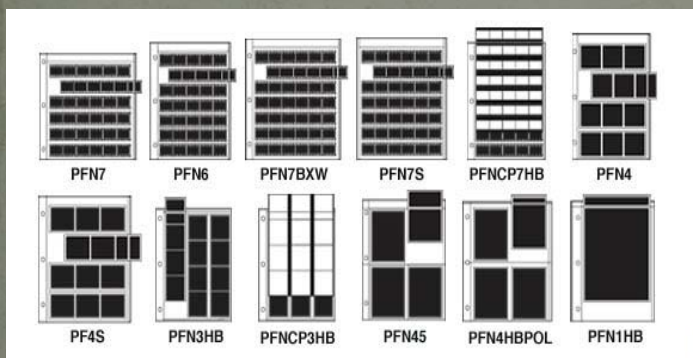


使用專業保存封套，保護歸檔的攝影類檔案，檔案夾標明內容物名稱

電影片以盒裝平放為主



攝影類檔案保存材質



已沖印底片聚乙烯收納套



PPBA



PPBBA

PASSED
PHOTO ACTIVITY TEST



ATB11



ATB7

Removable 3" hub for storage of NAB and non-NAB reels

PASSED
PHOTO ACTIVITY TEST

影片保存盒以無酸塑料或金屬為主



(1) 塑料

聚酯、聚乙烯、聚丙烯



(2) 金屬

鋁製、不鏽鋼



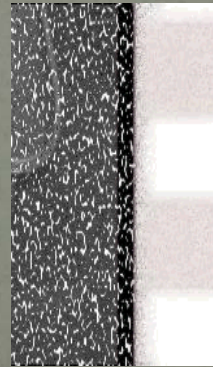
(3) 弱鹼性瓦楞紙

北京電影資料館用以保存
「醋酸症」影片

- 前言
- 攝影類檔案發展歷程概述
- 攝影類檔案的保存環境
- 攝影類檔案的儲存管理
- 攝影類檔案的修護概要
- 結語

保存問題

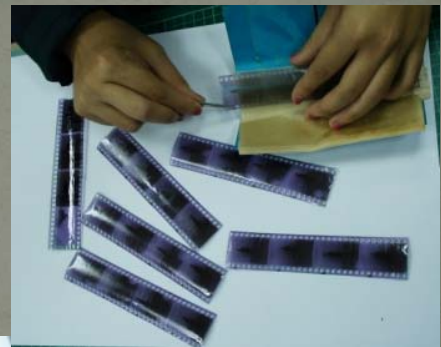
- 硝酸纖維底片：劣化的38度C以上會自體燃燒、硝酸基在水、酸及熱空氣下會分解使明膠軟化、乳劑層褪色。
- 醋酸纖維底片：醋酸基產生醋味、片基縮小、脆化、易形成氣泡、結晶。
- 聚酯纖維底片：化學物質安定不易變形、脆裂，但有靜電易捲曲問題。



膠片表面上的塑化劑結晶

攝影類檔案的修護概要

1. 陰乾：
將底片依序取出夾在晾乾箱
自然風乾，約2天時間。



攝影類檔案的修護概要

2. 檢視：

將已乾燥的底片依序取下，每捲一層照編號鋪平於白紙，檢視底片裝況並統計數量，如有捲曲不平再利用重壓使底片平整，以利掃描品質。



攝影類檔案的修護概要

3. 製表：

製作底片掃描編碼記錄表格，統計數量、編碼；記錄年代、內容等資料作為未來詮釋資料登錄的依據與參考。

攝影類檔案的修護概要

4. 保存收納：

將底片依序放進無酸紙摺，每捲底片一摺，並標示編號，完成後收藏於無酸保存盒。

電影(軟)片



電影片從拍攝到使用與保存過程中，受環境及使用條件等諸多因素的影響，及容易受到損傷。其處理過程需要由專門人員執行，並且符合標準的作業流程。

電影片



電影片可能產生的種種問題

- 非標準化的片基和規格
- 老舊的技術(模板上色、染色…等)
- 微生物的侵襲(霉斑、霉紋)
- 物理性的漸變毀壞(收縮、刮痕、裂紋)
- 化學性的破壞(變質、褪色、汙點增多)

電影片的劣化損害



43

長期儲存之準備

- 長期儲存影片之前必須進行一次全面的技術性檢查。
- 技術性檢查項目從片盒上的資訊開始，接著是打開片盒，包含影像與聲音的所有訊息都要完整記錄並保存。
- 電影片易吸附灰塵，同時會釋出黴菌、酸氣與有害析出物，因此工作間要保持乾淨、明亮、通風，對於檢查者與影片才不會造成額外的傷害。
- 檢查後，要提出處理意見，比如保存、修復、拷貝複製、數位化處理等建議。

長期儲存之準備

- 影片之檢視

- (1) 膠卷編號及長度
- (2) 規格
- (3) 感光藥膜的類型
- (4) 片基材料
- (5) 顏色及色彩模式
- (6) 聲音及聲音模式
- (7) 影片實體狀況
- (8) 記錄檢視者姓名，及執行技術性檢視的日期。
- (9) 影片的標籤、片盒內外的說明與註記、沖印廠的標記、印片機條碼或紙帶記錄等。



長期儲存之準備

- 蒐藏資料的建立：影片編目

影片編目是最看不到的活動。編目複雜的專業工作，需要收集、分析影片及其著作資料。有組織的建構和記錄資料，規劃出的資料庫系統使典藏機構各項活動功能得以維持有效的運作。

長期儲存之準備

- 維護與保存前的程序與處置

- (1) 貯存前的測試
- (2) 去除油漬與殘留的化學物質
- (3) 影片上真菌與細菌的去除
- (4) 影片修補



長期儲存之準備

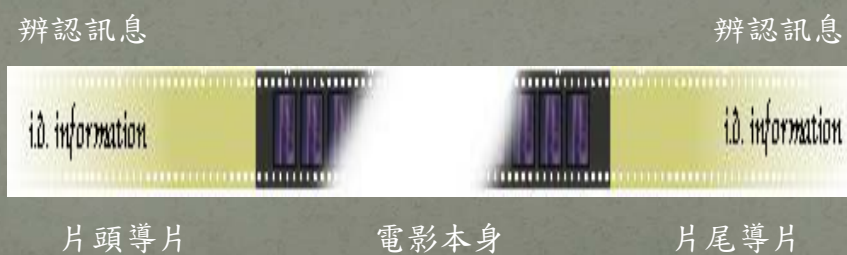
- 引導片的使用

- (1) 有極少部分醋酸片所使用的引導片仍為硝酸鹽材質。
- (2) 保存級影片之引導片若使用過期未曝光片、廢片，或已劣化等，建議皆更新至少15呎長之引導片。
- (3) 引導片會間接地保護影片不在運送過程中發生損失，防止影片和因為錯置或與片盒分離而遺失。
- (4) 引導片會保護拷貝不會由於不正確的放映捲繞而產生損壞。
- (5) 引導片會在影片放映之前帶離放映機鏡頭片孔的灰塵和堆積的破片。

長期儲存之準備

- 引導片之使用

引導片可讓使用者方便地將相關影片訊息寫下以供辨認在倒片或其他使用時，導片可提供影片某種程度的保護。



長期儲存之準備

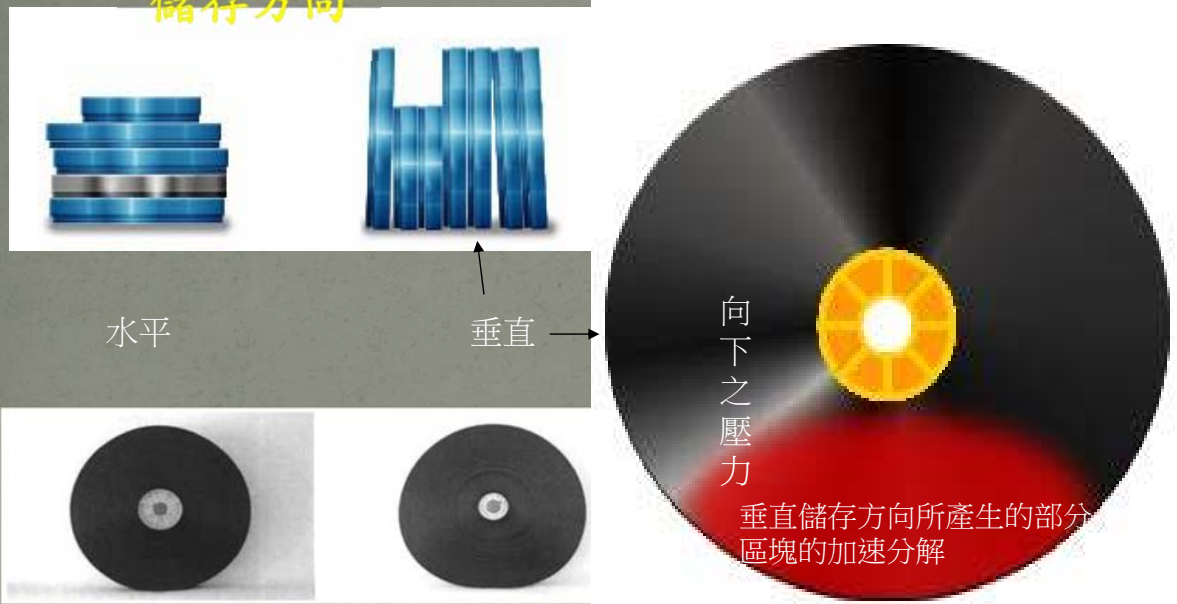
- 儲存方向

長期儲存之影片必須以水平方向放置。以水平方向放置可將影片重量平均分布於片捲的整個表面。水平方向也確保影片中的壓力平均分布於片盒。

如果一部影片以垂直存放，則片捲的一小部分必須支撐整部影片的重量。通常被認為會加速染料褪色或提高這個部分影片分解的程度。

長期儲存之準備

儲存方向



安全的層架



日本為地震區，因此片庫用於儲放片盒之鐵架有特製為一格置放一個片盒，以防地震時全部傾倒

鐵架上方之支撐



每個儲藏室有編號，每個鐵架有編號，鐵架上貼上更詳細之編號，以便於尋找

長期儲存之準備

- 有害物之移除



在儲存前必須移除「橡皮筋」或有彈性膠帶。這些可能分解或釋出硫化合物，將會傷害銀或染色影像，需要花費極大功夫才能完全移除。



當影片長期儲存，片盒中不應放置任何紙張。如果使用鋁製片盒更需注意這點。許多紙張含有高度酸性和過氧化氫，可能會傷害影片。



迴紋針夾於片邊

檢視工具

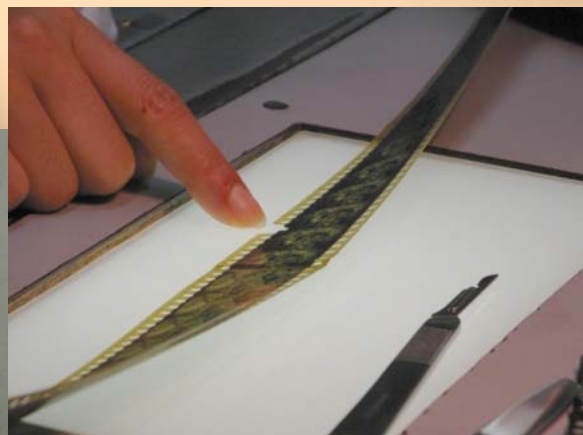
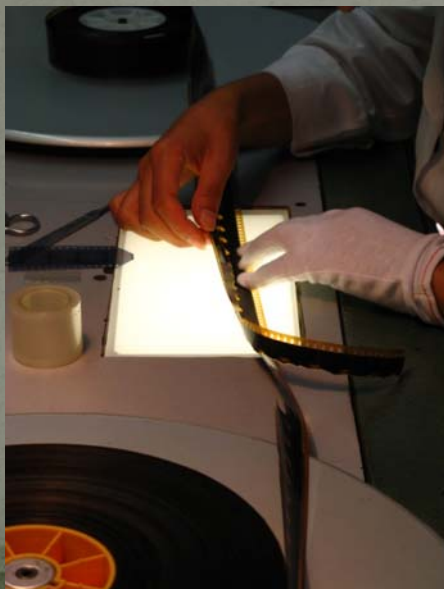


修補膠片工具

酒精、齒孔膠帶、接片膠帶、筆刀、鑷子、黑色膠片、補片等。



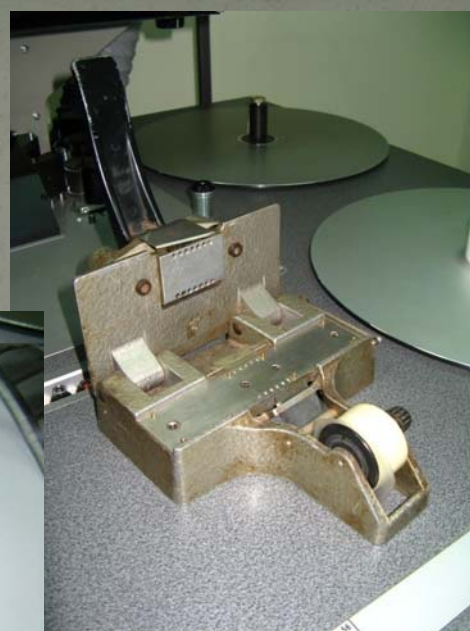
膠片及齒孔的修補



腳踩式膠水接片機



膠帶式接片台



檢視狀況



入庫影片先進行初檢，
填寫狀況初檢表



以放大鏡檢視影片狀況，
填寫狀況報告書

59

檢視狀況



多重影片量片器，用於檢視每個鏡頭呎數與狀況，或用於比較同一影片的多重拷貝傳送情形的裝置



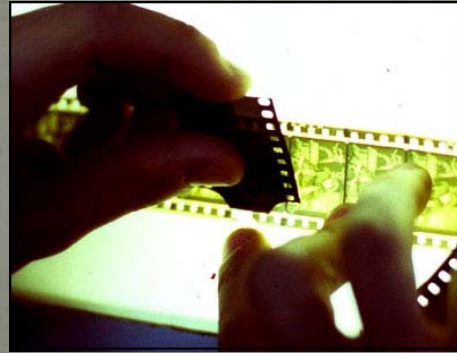
雙畫面拷貝檢查機，用於檢視同一影片的多重拷貝

60

影片基本修補



片孔缺損與撕裂之修補



61

影片基本修補



齒孔裂痕，以膠帶包邊，
防止滑片



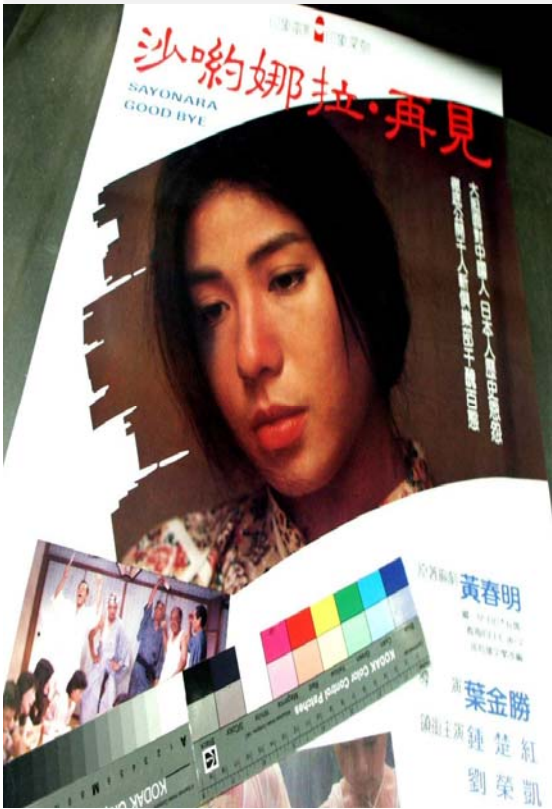
利用膠質接片器剪接斷片

62

- 前言
- 攝影類檔案發展歷程概述
- 攝影類檔案的保存環境
- 攝影類檔案的儲存管理
- 攝影類檔案的修護概要
- 結語

結語

- 擬定一套健全的保存管理制度，輔之以正確的保存維護技術。
- 保存珍貴的攝影檔案，可考慮將其進行數位化轉製或複製成子帶，以供流通使用，原件則以長期保存為原則。
- 檔案之蒐藏應是預防與維護並重，機關檔案人員應具備這方面之基本知識，才能正確保存錄影音帶文化資產。
- 檔案保存與修護技術，需要不斷透過吸收新的知識與新的技術，才能使檔案保存領域更加周延。



感謝聆聽

- ch.chung@mail.ctfa.org.tw