

國家圖書館113年度冬季閱讀講座

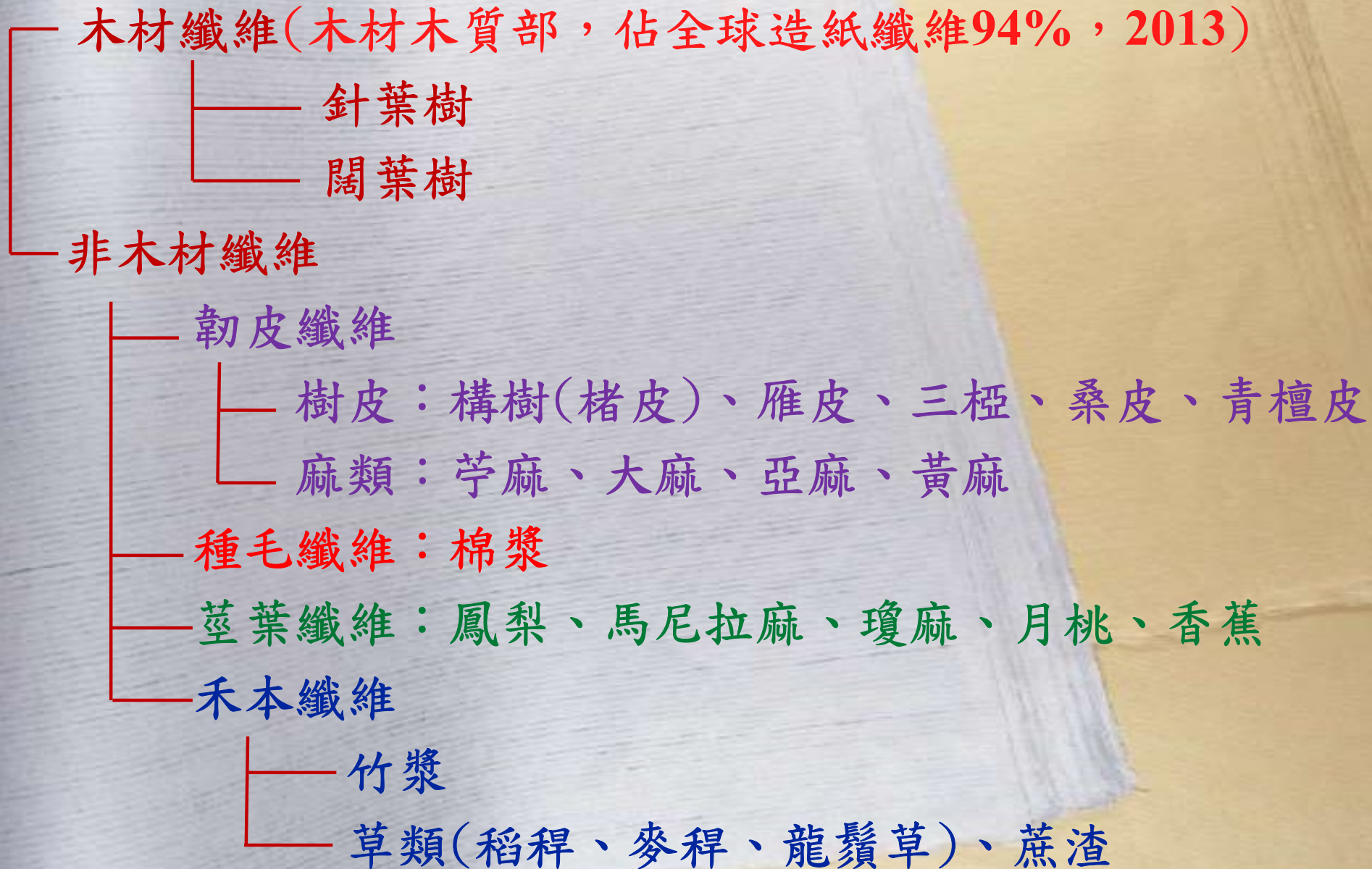
淺談手工紙製作及DIY

徐健國 副研究員
林業試驗所林產利用組



林業試驗所手工造紙暨紙質文物維護實驗室

纖維原料種類



主要化學組成扮演角色

- 纖維素：葡萄糖為單位聚合(細胞壁較多)。
- 半纖維素：五碳糖跟六碳糖聚合(細胞壁較多)。
- 木質素：C6-C3(苯環及甲氧基)聚合，細胞間層最多。
- 水泥柱-樹幹(植物體)：鋼筋-纖維素，箍筋-半纖維素，水泥-木質素。

纖維素

半纖維素

木質素



2025/1/18



林業試驗所手工造紙暨紙質文物維護實驗室

如何獲得纖維

化學或物理方式

- **化學**：藥品蒸煮去除木質素。
- **物理**：外力磨散，木質素未去除，漂白後遇光會變黃。

定義

- 手工紙:以人工將漿料蕩入抄簾中抄製而成的紙張，主要是以樹皮為主，竹漿及草漿為輔。
- 機製紙:是以機器製成之紙張，亦稱機器紙。主要是以木材之木質部(去皮的樹幹或枝條)為主要原料，通常分為針葉樹漿及闊葉樹漿兩大類。

機製紙 vs. 手工紙

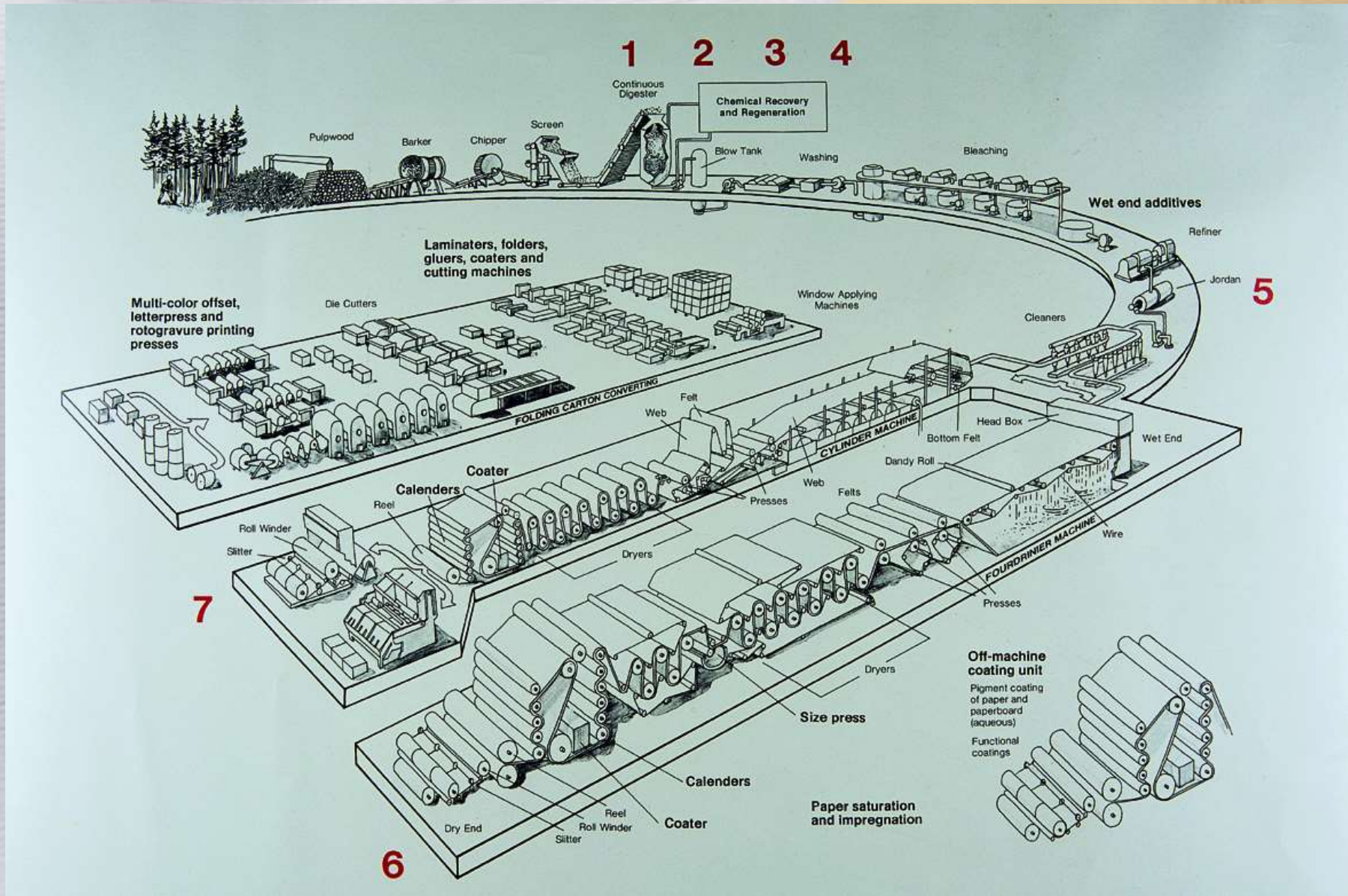


機器紙



手工紙

機器造紙流程



手工紙特性

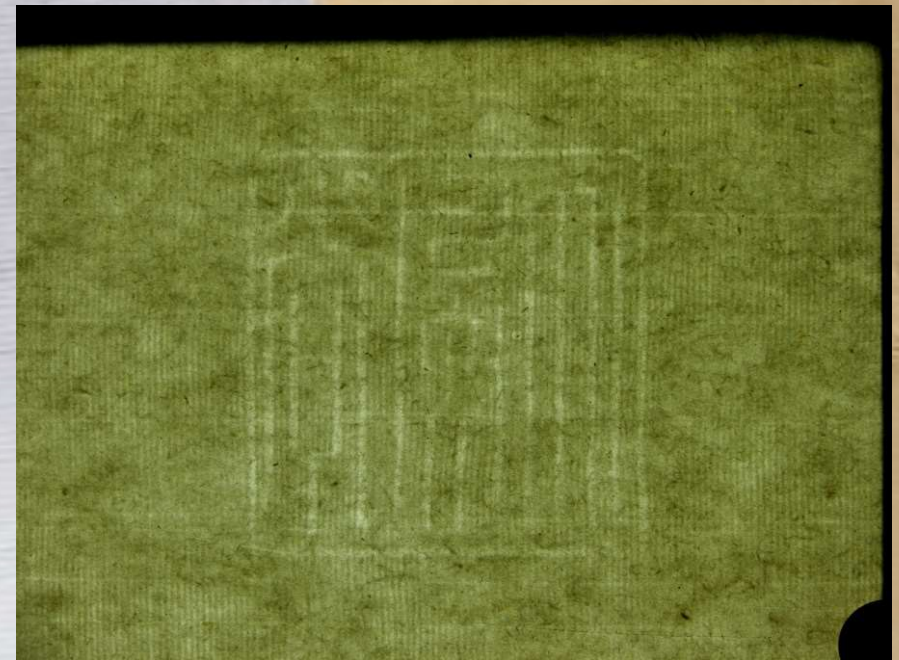
- 紙質鬆軟。
- 富吸水性、潤墨性佳。
- 耐久性佳。
- 收縮均勻，兩面平滑光澤差異小。
- 一般傳統手工紙透光看可見簾紋，機器紙則無簾紋。
- 手工紙有刷痕。



竹簾與抄紙框



白鹿宣簾紋



張大千鳳梨宣大風堂簾紋

手工紙抄製工序

- 原料處理→原料蒸煮→漂洗選料→舂搗
解纖→打槽抄紙→壓榨去水→紙張乾燥

手工紙張抄製方式



原料蒸煮



漂洗選料



舂搗解纖



紙張乾燥



壓榨去水



打槽抄紙

手工造紙工序－原料處理

- 選取低年生韌皮纖維植物枝條作為手工造紙原料。砍伐後的植株可再萌芽生長。
- 生皮VS.熟皮。
- 如要將樹皮處理成白皮，則需將外層之黑皮及中層之青皮刮除。



上：黑皮
下：白皮



原料浸泡



黑、青、白皮

手工造紙工序－原料蒸煮

- 目的：去除纖維素以外之不純物，易於解纖。
 - 藥品：古代：草灰或石灰蒸煮，現代則以氫氧化鈉及碳酸鈉為主。
 - 蒸煮時間隨種類及用鹼量多寡而定。
 - 蒸煮完畢後原料須充分洗淨，否則影響後續之漂白作業及紙張品質。
 - 添加量：依材料及藥品種類而定。
- 構樹皮：黑皮與白皮。
雁皮



原料蒸煮



手工造紙工序－漂洗選料

- 製作本色紙：原料撿選、剔除雜質。
- 製造白紙：原料漂白。
- 單段漂白，充分洗淨漿料。
- 需大量人工剔除漿料中之雜質，如節疤、樹皮受傷部位、未刮乾淨之外皮或枝條等不純物。



構樹皮清洗



構樹皮清洗中



原料揀選



構樹皮漂白

2025/1/18



林業試驗所手工造紙暨紙質文物維護實驗室

手工造紙工序－舂搗解纖

- 目的：纖維分離及纖維產生帚化起毛，增加纖維接觸面積，提高紙力。
- 長纖維用鐮刀式打漿機，短纖維用飛刀式打漿機。
- 古代用獸力拉石輓。



舂搗解纖



獸力拉石輓



古代用於分離纖維之石碾



飛刀



鐮刀

手工造紙工序－打槽抄紙（一）

- 即天工開物中所記載的「蕩料入簾」。將配料打漿好之漿料加入紙槽中並加入分散劑(亦稱黏劑，古代稱紙藥)，以木竹棍攪拌謂之打槽。
- 目的：使漿料分散均勻，不致結團。
- 分散劑功用：抄紙均勻。
- 分散劑可大分二類，一為植物性者，如黃蜀葵根(大陸、日本)、馬拉巴栗根(台灣，亦有使用豆膠)；一為合成之分散劑，如聚環氧乙烯(Polyethyleneoxide)或聚丙烯醯胺(Polyacrylamide)。

手工造紙工序－打槽抄紙（二）

- 工具：東方通常用竹簾抄紙，其係以細竹絲編織而成，抄好的紙張於一側放置一條尼龍線，以利工人計算工資及烘乾揭紙用。



盪料入簾



放尼龍線



覆簾壓紙(一)



覆簾壓紙(二)



覆簾壓紙(三)



揭簾

手工造紙工序－壓榨去水

- 豆腐→豆乾。
- 以機械方式緩慢增壓。
- 壓榨時間長數小時。



尼龍線



壓榨去水

手工造紙工序－紙張乾燥

- 乾燥方式：日光乾燥及加熱板乾燥。
- 日光乾燥：高級紙張或厚質紙張，對光敏感度降低，不易因受光照而變色。
- 加熱板乾燥：一般手工紙之乾燥。



日光乾燥



加熱板乾燥 (一)



加熱板乾燥 (二)



加熱板乾燥 (三)

手工紙DIY

- **散漿**：將紙漿攪散均勻
- **抄紙**：將紙漿撈入抄網中，搖均勻。
- **吸水**：先用抹布壓吸多餘水分，再用吸水紙吸去多餘水分。
- **乾燥**：將半乾紙張刷在加熱板上乾燥。

謝 謝 聆 聽
敬 請 指 正

林業試驗所林產利用組副研究員

02-23039978分機3700

aghy@tfri.gov.tw