

書畫小學工

紙 造

著 城 漢 方

行 發 館 書 印 務 商

書叢小學工

紙

造

著 城 漢 方

行 發 館 書 印 務

民國十三年十月初版
民國二十三年十二月國難後第一版

工學叢書

紙一冊

每冊定價大洋貳角

外埠酌加運費匯費

著者 方漢城

發行兼印刷者 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

版 翻
權 印
所 必
有 究

造紙

目錄

第一章	紙之略史·····	一
第二章	造紙原料·····	二
第三章	原料之準備·····	九
第四章	原料之蒸煮·····	一三
第五章	碎木紙料之製法·····	二二
第六章	洗滌離解及漂白·····	二五
第七章	紙料之配合·····	三二

第八章	手工造紙	三九
第九章	機器造紙	四三
第十章	圓網式造紙機及單圓筒式造紙機	五六
第十一章	紙之完成	六〇
第十二章	紙之分類	六四

造紙

第一章 紙之略史

紙爲吾人日用必需品，人盡知之。當紙未發明以前，或結繩記事，或彫刻於石版，或書於縑帛及羊皮之上，或書於植物之幹部。我國後漢和帝時，有蔡倫者，發明製紙之術，以楮皮及破布之類爲原料。其後東傳於高麗及日本。當第八世紀中葉，阿剌伯人自吾國習得製紙之術，是術漸播於西方。第十一世紀，阿剌伯人侵入歐洲，設紙廠於西班牙之發蘭稷阿（Valencia），製紙之術遂傳於意大利，法蘭西及其他各國矣。

第十世紀初，意大利人既知造紙法，大加改良，有以膠爲黏料者，又有印入模紋者。荷蘭則發明荷蘭機，爲今日造紙廠之主要機器。此外更有改良紙料之製法，及造紙機之發明，紙業遂日興月盛。

第二章 造紙原料

第一節 破布

凡植物纖維，悉可供造紙之用。歐美各國，自古以破布廢麻爲原料。然因需要漸增，破布之供給不足，遂利用他種原料，而僅用破布製造上等紙焉。

造紙所用之破布，以棉質或麻質爲適宜。廠家購辦原料時，須檢查其質地之純否，并秤其重量，所含水分，不能超過七%。破布製紙，所得紙量，因品質而不同，平均約爲七五%，但清潔者可多至九〇%以上。

第二節 楮

楮爲我國製紙固有之原料。乃溫暖地帶之野生植物，亦有由人工栽培者。依其品質，分爲三種：最良者含有纖維量最多；次者纖維稍劣，然易於栽培，收穫頗豐；最下者纖維最少。製紙者剝取其一年生枝之皮用之。然因其價值不廉，而產量又有限，將來恐爲木材紙料所壓迫，而用途日減也。

第三節 三楮

三楮多產於日本。近年以造紙法改良，需要大增。此樹易於種植，收穫量較楮爲多。日本產量每年約三千數百萬斤。

三楮之紙料生成量，約五〇%。

第四節 蘘

蘘有麥蘘、稻蘘之分。用爲造紙原料者，不僅求其纖維量之多，且須以清潔爲貴。如含有沙土者，則製品粗劣。若論其種類與品質之關係，則大概以裸麥爲最優，小麥次之，大麥最劣。稻蘘則以生育

良好，莖幹細長，少夾雜物者爲良。購買藁類時，須擇乾燥而無黑色斑點者。

稻藁較麥藁纖維量少而多節，故於蒸煮及漂白之工程，用藥較多。且以其成分中含有多量之矽酸，故不獨耗費藥劑，且使收回鈉質不易，遠不如麥藁也。

藁之紙料生成量，依其種類及處理法而不同，普通在四〇%之譜。但用之製造板紙，不必盡去夾雜物，故可得七〇%。

第五節 竹

竹之纖維甚良，頗適於製造上等印刷紙之用。我國南部各省均產之。自古用爲造紙原料。

竹之成分中，含有易於變爲膠質之派克托(pectin)與澱粉頗多。前者妨礙蒸解劑之作用。後者遇氫氯化鈉卽成褐色沈澱，難於漂白。此二者實其缺點，須大加研究也。

竹之纖維含有量約四五%。

第六節 木材

木材爲造紙之重要原料，故凡森林豐富之國，卽產紙之國，如瑞典，及坎拿大等是也。吾國輸入之紙，約七〇%至九〇%以上爲木材紙料。檜板、白楊等樹，皆爲製紙之要材，因其生育容易，維纖細長而質美，且在瑞典及其他產紙之國，價值甚廉故也。然供建築及別種用途之木材，則非製紙家所取矣。

歐美採用木材之大小，因地而不同，在歐洲中部多採用十五歲至三十歲之樹木，北部則多採用四十歲至五十歲者。

木材砍伐之期，以冬季爲適當，因其時液質不多，可以久貯，不致生黑色斑點，或腐壞故也。砍伐之器具，不外斧、鋸、楔三物。在傾斜地砍伐樹木，須以樹尖向上方倒下。砍倒後除去枝葉，鋸成五六尺長之段，以便搬運。搬運之方法，依地方情形而不同，或編成木筏，利用河流，或藉牛馬之力，或由軌道車轆運輸之。然最便利省費，莫如水運，故木材紙料廠多瀕河建設也。

木材之貯蓄期間，因原料採伐之便否，及工廠之情狀，不能一定，但總以短期爲是。白楊等易於腐朽，尤須置於乾燥之處。

計算木材之法，不依重量，而依容積，蓋依其老幼之關係，採伐之時期，乾燥之程度等，重量相差甚遠也。英美兩國量木，以科德 (cord) 爲單位，即以四呎長之木材，堆至高八呎，寬四呎，其容積爲一二八立方呎。北歐則以立方噶 (fathom) 爲單位。

木材紙料之產量，在歐洲以瑞典、挪威、芬蘭爲最多，每年約一百數十萬噸。南德意志，與西奧地利次之。在美洲以合衆國與坎拿大爲最多。

用木材製造紙料，其法有二：一爲碎木法，即完全藉機器之力，將木材磨成紙料。一爲化學法，有亞硫酸法，與碳酸鈉法兩種。因製法不同，各須擇適用之木材。

木材紙料之生成量，碎木紙料每科德可得二、〇〇〇磅，化學法每科德可得之量如次：

亞硫酸法紙料

一、〇〇〇磅。

氫氰化鈉法紙料

八〇〇磅。

硫酸鈉法紙料

九〇〇磅。

第七節 廢紙

紙之用量增加，廢紙亦隨之遞增。故造紙家亦視廢紙爲一種重要原料。但單獨使用廢紙，則纖維短，紙質劣。若取適當之量，用爲調合之料，則可成良好之紙。

廢紙中以紙廠所出紙屑爲最佳，而印刷所切下之白色紙屑，亦屬上品。比等皆無印墨附着，然不易搜集。其次爲筆記類之紙，再次爲印刷紙。種類頗多，用時須加選別也。

第八章 蘆葦及其他

造紙之植物纖維不下數十種，今舉數種如次：

(一) 蘆葦 我國長江沿岸，及北部均產之。直隸工業試驗所曾用之試驗造紙，成績頗佳。日本人已於高麗開廠製造。

(二) 桑皮 我國江浙兩省，及其他產絲之地均有之。

造紙

(三) 檀樹 製造宣紙之必需品，安徽宣城一帶產之。

第三章 原料之準備

第一節 破布之除塵選別及斷截

破布由堆棧取出，運至廠內後，先行將捆解開，除去塵土及其他易於分離之夾雜物，然後送至選別場選別之。選別工作，頗為重要。蓋不行選別之工程，則軟質纖維與硬質纖維，共受長時間之打擊，而純白者與濃色者，同受劇烈藥品之作用。既難得良質之紙，而經濟上尤為失策也。

除塵或用機器，或用人工，選別則非手工不可。斷截可於選別時以手工行之，或用機器截斷，亦有三者同時用手工行之者。法於室內並列多數之工作檯。檯面鋪以金屬網。檯旁豎一尖刀。女工坐於檯側，將破布一一檢視，分別，且除去塵埃，截斷為三四寸長之片。此選過之布片，分別收容於放置左右側之竹筐或布袋內。檯上之夾雜物，即由網眼漏入下面之箱內。

破布經過以上工作之後，約減去三%至一〇%之重量。普通減去之重量，約八%。用機器者較用手工者爲多也。

第二節 藁之斷截除塵及選別

藁之須斷截者，在使其容積縮小，處理便當，且易於除塵。斷截之器具，或用回轉斷截機，或用鋤刀。但在使用多量原料之工廠中，常用機器斷截，斷成約一寸長之段。

斷截之藁，用篩機除其塵土等夾雜物後，運至吹別機，加以精選。蓋除塵之藁，雖已純潔，然其節部中，含矽酸甚多，頗難蒸解，若過度蒸煮，則損及良質之莖部，故須用吹別機以選之也。吹別機構造甚簡單，頗似農家所用之風簸，利用比重之差，以選別莖部節部等物。

第三節 木材之準備作業

木材既於砍伐時，去其枝節，鋸成木段。運至工廠後，再施以下述之工作。

先鋸成適當之長。所用之鋸，即爲製木廠之圓盤鋸，迴轉甚速。所需之動力，隨鋸齒之形狀及利鈍而不同。

既鋸之後，復須剝皮，往時用手工，今則通用剝皮機矣。法以木材壓於剝皮刀之刃口，其皮自剝。但須注意，勿使木節緊壓刃口，致傷損之也。

剝皮後須劈開，如劈木柴然。所用機器，爲一對上下運動之斧，名劈裂機。工作時，不可以節口向斧刃，且須同時剔除木材內之腐蝕部及節部。

劈開之材，倘含有節部及腐蝕部，須用鑿孔機鑿去。如用爲製造碎木紙料，則準備工作，至此已畢。如用爲化學紙料，則尚須行兩種工作。即木材劈開之後，用削片機削成薄片，再用篩機精選其大者，送至破碎機，碎至適度也。

第四節 楮及三桠之剝皮

樹枝切下後，置鍋中蒸煮數小時，則外皮部與木質部容易剝離。剝下後曬乾，是爲黑皮。欲得白

皮，可將黑皮放水中浸漬數日，然後取出，以小刀刮去外面之粗皮，用清水洗淨，曬乾備用。桑、檀等樹皮，均可照此法行之。

第五節 廢紙之除塵及選別

紙廠內所出之破紙、漉屑、斷紙等，既甚清潔，且無夾雜物，故不須除塵及選別。然由市場買進之廢紙則不然，須施以精密之準備工作。

廢紙中多數頁重疊，而尤以雜誌賬簿類爲甚。其間隙中，往往含有夾雜物。除塵之法，與破布無異。

廢紙中如混有破布、絲屑、黃蘗紙等，必須剔去。否則製出之紙不白。着色包紙、羊皮紙等，亦須剔去。選別場之設備，與破布選別場同，只不用小刀耳。通常依其品質，或有無染色，約分爲十種。但亦視需要之情況，分別種類，原無限定也。