



打漿工人 基本知識

〔苏〕И. В. 舒密洛夫 著

輕工業出版社

蘇聯
知識
PDG

打漿工人基本知識

[苏] П. Б. 舒密洛夫 著

輕工業部造紙工業管理局譯

75752
1

輕工業出版社

1958年·北京

內 容 介 紹

本書介紹了礱磨機、打漿機和精漿機的構造和操作方法，漿料的調制以及施膠、填充、染色和調色的方法，漿料攪拌設備和漿料溫度、配比的自動調整器的構造和操作方法，以及打漿間的勞動組織和安全技術，可作造紙工廠打漿工人教材，可供造紙專業工程技術人員和有關專業院校師生閱讀和參考。

П. В. ШУМИЛОВ

ПОСОБИЕ ПОТЕХМИНИМУМУ

РОЛЬЩИКА

(Издание 3-е, Переработанное)

МОСКВА ГОСБУМИЗДАТ, 1948.

本書根據蘇聯國家制漿造紙工業出版社1948年版譯出

打 漿 工 人 基 本 知 識

[蘇] Л. В. 舒密洛夫 著

輕工業部造紙工業管理局譯

(孫景宏譯 曾廣弼校)

*

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第099號

東單印刷廠印刷

新華書店發行

†

787×1092公厘¹/₃₂·3¹³/₁₆ 印張·72,000字

1956年3月北京第1版第1次印刷

1958年10月北京第3次印刷

印數: 3,586—5,585 定價: (10) 0.60元

統一書號: 15042·57

目 錄

緒言	6
第一章 造紙的半成品	7
植物纖維的一般特徵	7
半成品，半成品的制造，性質和应用	9
半成品	9
破布半漿料	10
磨木漿	15
化學木漿	18
蘆桿漿和它的化學漿	29
廢紙	30
水	31
第二章 半成品的磨碎和預備打漿	33
碾磨機的構造及其操作	33
水力碎漿機的構造及其操作	37
碎紙機的構造及其操作	38
第三章 打漿機	41
普通型打漿機的構造	42
圓盤式打漿機	58
打漿機的動力消耗	58
第四章 漿料的調制	60
半成品的輸送和保管	60
打漿機的裝料	61
打漿的概念	63
打漿的實施	66

改变打漿性質的因素	69
纖維打漿度的檢查	73
漿料質量不良的原因	78
第五章 錐形精漿机	81
錐形精漿机的構造	81
錐形精漿机的操作	89
在生產系統中錐形精漿机的位置	90
第六章 施膠、填充、染色和調色	92
施膠	92
松香	92
松香膠的制备	93
硫酸矾土	94
帶泥矾土	95
促進施膠的物質	95
在漿料中施膠的过程	96
紙張施膠度的測定	98
填充	98
填料	99
填料的滯留率和紙的灰份	101
染色和調色	102
染料	102
染料的保存与溶解	105
染色和調色	106
染色和調色的生產檢查	108
第七章 調制漿料的輔助設備	109
攪拌池和攪拌机	109
漿料濃度和配比的自動調節器	112

第八章 勞動組織和打漿工人的職責	117
打漿工人的安全技術專門規則	121
看管錐形精漿机的工人的安全技術專門規則	122

緒 言

紙張主要是用植物纖維制成的。纖維相互交織而形成紙張。但纖維必須經過造紙廠打漿間的加工，才能制成紙張。打漿所發生的各種作業是很複雜的，為了好好掌握這些作業，就需要具有一定的理論和實踐知識。這裏打漿工長起着主要的作用。他必須熟悉用以調制漿料的半成品和化學原料的本質和特性；用以調制漿料的設備；製造過程的一切作用及其實質；以及從事打漿的人員的職責。換句話說，打漿工人必須知道一切有關如何決定漿料性質，以及由漿料性質所決定的紙張質量的事項。所有以上的問題，本書中將依次加以研討。

第一章 造紙的半成品

植物纖維的一般特徵

任何植物都是由細胞組成的。發育成細長的細胞叫做植物纖維，這些植物纖維就是造紙的原料。但是，其中有實際意義的並不多。這是由於對它的物理性質和經濟條件提出的要求相當高的緣故；造紙所用原料必須是價錢便宜，大量生產，並且便於運輸和保管的。

就物理性質來說，只有那些具有合乎要求的強度，有足夠的長度和細度，有足夠的彈性、均一性和不透明性，以及有交織能力的植物纖維，才適合於用作造紙原料。

纖維交織能力是很重要的，它決定於纖維的表面性質，主要是決定於纖維的長度和寬度的比例（纖維越長，越細，它的交織能力就越好）。最後，也決定於纖維縱裂成所謂微纖維（Фибрилла）的許多纖細毛狀纖維的能力。

最常用來造紙的植物纖維可分為四類：（甲）種毛纖維；（乙）韌皮纖維；（丙）形成穀類莖稈的纖維；（丁）木材纖維。

棉纖維屬於第一類，它是被覆在各種棉類植物種子的外殼上的細毛。

亞麻、大麻和苧麻的纖維等就是植物莖桿皮層（在植物的韌皮部）的韌皮纖維。

穀類莖稈纖維是形成植物整個莖幹的。

以上三類都是非木材纖維。

雲杉（魚鱗松），冷杉（臭松），松樹，白楊，青楊等針葉樹和闊葉樹的纖維屬於第四類。

此外，製造某些特殊紙張及紙板時還使用礦物纖維——如玻璃絲、石棉和動物質纖維——如毛類纖維；但皮革纖維只用以製造紙板。用以造紙的植物纖維有很大的強度，而每種纖維的強度又各有不同。

構成植物纖維的主要物質叫做纖維素或細胞膜質。

俄語“Целлюлоза”一詞具有兩方面的意義：在化學上，把具有一定的固定組成的純化學物質叫做“Целлюлоза”〔纖維素（細胞膜質）〕。在工業上把用化學處理法從木材制得的物質叫做“Целлюлоза”（化學漿）。工業用化學漿沒有嚴格的固定組成，並且含有或多或少的化學純纖維素及其他許多物質。

實質上，纖維素（細胞膜質）就是用來造紙的那種原料。它有很大的強度和堅韌性，並使制成的紙也有這些特性。

除了纖維素以外，在植物纖維成分中還含有與纖維素伴生着的一些物質；如油脂、蠟類、樹脂、其他醣類、木質素等所謂填充物質。

植物纖維是能吸收濕氣的，它們很容易從空氣中吸取水分，因而在植物纖維中經常含有水分。

就化學組成來說，只棉纖維是接近於纖維素的；在亞麻纖維及大蘆纖維的組成中含有油脂、蠟類，但不含木質素；在穀類莖稈中則含有木質素。針葉及闊葉樹種的木材組成最複雜，其中含有數量較多的蠟類、油脂、樹脂、碳水化合物，木質素及無機物質；其中平均含有纖維素50%左右，雲杉（魚鱗松）含有的纖維素最多為50%。

所有植物細胞中都多少含有無機物質，它們在燃燒後就變成灰分。

天然植物纖維同除去了伴生物的纖維比較其柔軟性和彈性較小，交織性較差，對空氣作用的抵抗性較弱。在造紙過程中，纖維受到機械和化學處理。根據所要求的紙的質量，處理方法，各有不同。

半成品，半成品的製造、性質和應用

半 成 品

經過初步製備好而必須進一步加工的原料叫做半成品。

如棉纖維，亞麻纖維，大麻纖維等所謂破布纖維^①是以半成品——破布半漿料的形式進行造紙。破布半漿料根據用來製備它的破布種類而叫做亞麻——大麻布半漿料^②或棉布半漿料。

用木材造出的半成品有：白色磨木漿，褐色磨木漿及化學木漿。磨木漿是將木材經過機械加工制得的，即將木材放在旋轉的磨石上（天然磨石或人造磨石），和水一起磨碎。如果木材在磨石上進行磨碎以前在鍋中進行汽蒸即制得褐色磨木漿。

化學木漿是把木材用化學方法加工制得的。根據生產方法的不同而叫做亞硫酸鹽木漿和硫酸鹽木漿。亞硫酸鹽木漿是在鍋中把木材與所謂蒸煮酸液在加壓下進行蒸煮制得的；硫酸鹽紙漿則是在鍋中把材料與鹼液（苛性鈉和硫化鈉的混合物）進行蒸煮制得的。

蘆葦纖維或用石灰乳蒸煮製成蘆葦漿，或用硫酸鹽法和

① 所謂破布纖維就是那些以破布、半舊繩索和魚網的形態送到紙廠加工的纖維。

② 亞麻——大麻半漿料常稱為麻布半漿料。

其他方法蒸煮制成高級質量的半成品——化學草漿。

破布半漿料

製造破布半漿料時通常把破布依次進行干式和濕式處理。破布的干式處理，將破布預先用水蒸汽消毒，隨即進行乾燥。經過消毒後依次把破布放在所謂預備除塵器中除去其粗大夾雜物和塵土，然後將破布送去進行手工分選使適合於以後的加工，並使符合造紙廠所產紙張的質量要求。在切割時根據破布的種類，割掉縫邊和補塊並除去其雜物如鈕扣、小鉤、碎塊、橡皮等等。分選出來的破布必須切成大致同樣的小塊（長度和寬度是5厘米左右）。這個工作在所謂破布截斷機上進行。用運輸機將破布由截斷機轉運到再除塵機中，在那裏把破布的污垢和灰塵徹底除掉。

這樣就完成了破布的干式處理。便可把它送入倉庫，從倉庫裏再按照所需要的品種進行下一步作業。

濕式處理。經過機械除塵後，沒有灰塵的破布受到化學處理——與鹼（如熟石灰、苛性蘇打或純鹼）液進行蒸煮。蒸煮的目的在於除去污垢和紡織時人為地帶到織物中的物質——如油脂、膠料、染料，以及除去在紡織時如未經化學處理的纖維本身先天所含有的非纖維素等。

蒸煮過的破布用水洗滌，然後進行破布半漿料的打漿。這兩個作業，一般在半漿料打漿機內進行。

在半漿料打漿的過程中，洗滌時仍然具有織物形態的破布便逐漸分散成一根根的線條，有一部分並成為纖維。某些造紙廠從漿料打漿機中把已打好的半漿料用水沖淡，同時在離心式精選機（愛爾根沙特爾）中並通過捕砂溝進行濕式精選。精選後的漿料再進行濃縮。

为了除去半漿料中的着色物質，可在漂白机中用漂白粉溶液將半漿料漂白。当在利用未漂半漿料造紙的情况下，可从半漿料打漿机中或在濕式精选後，立即將半漿料導向貯料池內，或用濕抄机進行脫水。漂白好的半漿料也同样轉送到貯料池內或用濕抄机脫水。脫水後的半漿料按照生產的需要，放入打漿机中根据品种進行打漿。

破布纖維的性質和应用。破布半漿料的纖維具有很寶貴的性質；其纖維較長，强度較大，並具有柔軟性，在銅網上抄造時有很好的交織性。按照化学成分來說，其纖維是比較純粹的纖維素，因此，破布所造成的紙張在長期保存中有堅韌性和抵抗性。

破布纖維由於本身具有的特性，因而適合於制造許多品种的紙張。但是由於破布數量和價格的限制，所以破布纖維主要還是用來制造那些其中非它不可的紙張和紙板。

破布纖維和所有其它纖維，無論在外觀形态或者在內部的構造方面都有所不同。这在顯微鏡下面是很容易看出來的。

棉纖維——是具有許多捻卷着的帶子，其內部通着一條寬管道。在种子上的纖維向外的一端閉塞着，而靠近种子那一端呈不平的折斷狀。纖維壁是很薄的（圖1）

它們是由微纖維組成的，這些微纖維和纖維的軸心成 45° 角左右呈螺旋狀配列着。因此在纖維的表面沒有單獨分開的小纖維（如亞麻纖維），而当撕裂時，其端部都是平滑的。白色未处理的棉纖維，它的特徵是膜壁虽薄但含有丰富的纖維素（ 95% 左右）和很大的强度。天然棉纖維的長度範圍是由10到50毫米以內，其寬度是0.012—0.040毫米。当半漿料和漿料受到打漿時，纖維長度就会截短。

棉纖維能造成不緊密的、軟而較松的紙；因此，棉布半

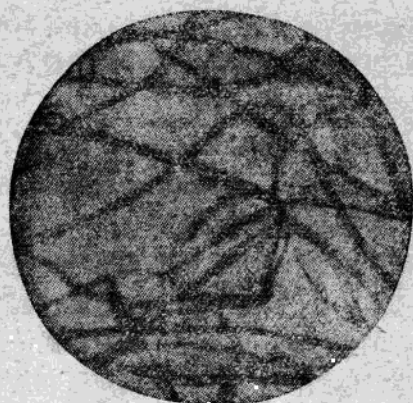


圖 1 棉纖維

漿料主要用於製造容易吸水的紙——吸墨紙、濾紙——以及鋼紙和羊皮紙原紙。如需要造成有很大的柔軟性和松疏性的紙，也可以把棉纖維加入麻布半漿料中，但這樣，紙的強度就會降低。

亞麻纖維是具有內部窄管道和厚壁的小管（圖2）。沿着這個小管有着橫的粗大部分（節），纖維的兩端尖銳。由於亞麻纖維的壁很厚，它的特徵同它所制成的紙的特徵一樣，具有很大的強度。小纖維是同纖維軸平行排列的，因此，當纖維裂斷時，它的兩端就成散開的形狀。未處理的亞麻纖維呈灰色。天然纖維的長度是5~70毫米，寬度——0.010~0.030毫米；亞麻纖維如同棉纖維一樣，由於打漿的結果，它的纖維在紙中變得很小。亞麻纖維的強度遠比棉纖維為大，平均大1.5倍

就外觀形態來說，大麻的纖維很像亞麻纖維，但是它們的兩端大部分是鈍的，有時也呈尖銳形或者有着兩三個分枝，

天然大蘆的纖維的長度5~55毫米，寬度0.015~0.030毫米。它同亞蘆纖維比較，強度小而硬度大。

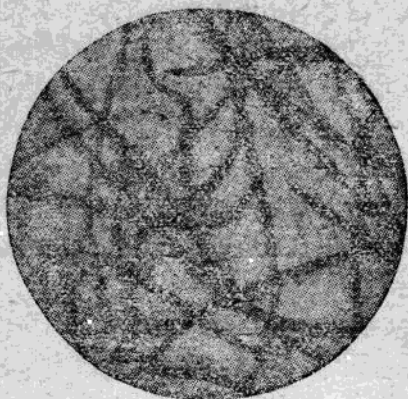


圖 2 亞蘆纖維

亞蘆纖維、大蘆纖維及其它大多數的韌皮纖維，在打漿時都容易分裂為小纖維。這是由於纖維中的小纖維與纖維軸成平行排列的緣故。相反的，棉纖維幾乎不能分裂成微纖維。有着許多微纖維的纖維交織得特別好，並使紙具有良好的勻度。在漿料中有微纖維時能提高紙的緊度。

蘆布半漿料單獨和亞硫酸鹽化學木漿混合用以製造強度大、緊密（比重大的）而不易折斷的紙張：如鈔票紙、卡片紙、地圖紙及高級石版印刷紙、凹板印刷紙、書寫紙、制圖紙、卷煙盤紙、吸煙紙^①、電容器用紙、複寫原紙、蠟紙原紙（食品工業用）。

① 吸煙紙原文為 курительная 或 раскурочная бумага，是一種用以包菸絲吸的紙——譯者。

破布纖維同樣也用於製造特殊紙板，例如，电工用紙，油毡原紙等。

破布半漿料的性質不僅決定於纖維的天然性質，同時還決定於原來破布的質量。它的性質決定於破布是那一種織物，並且這些織物是處在什麼條件下經過多麼久的。由紡織廠的織物所得的破布，正如穿得太爛了的陳舊破布一樣，其纖維是不結實的。選擇某一種破布，可以在一定程度內改變所製造的紙張的性質。例如：新棉織物破布比陳舊破布能使紙具有較大的強度，但是從陳舊破布中所製出紙張的吸水性都較好。

毛類纖維同植物纖維一樣，也以破布的形式——毛織物破布，半毛織物破布——進入紙廠供造紙用的毛纖維不預先經化學精選，因此，在紙張中保持它原來所具有的顏色。毛類纖維可引入某些特殊種類紙張的組成中，例如：大理石吸水紙（各種不同顏色的毛纖維使紙具有和大理石相類似的表面），壓光機紙、毛氈紙等。毛類纖維大多數用以製造油毡紙板。

半漿料不僅用破布來製備；亞麻和大麻的碎屑——麻屑和紡織業的廢麻也用來製造各種不同的紙張。短纖維亞麻也應用於半漿料的製造。短纖維亞麻的纖維雖然比長纖維亞麻為短，但是它很適合於製造各種不同種類的紙張——書寫紙、印刷紙、卷煙紙、包煙紙等。

破布半漿料中纖維的長短決定於半漿料打漿機中破布打漿的程度和性質。它可以製成長的（50毫米以上）、中等的（25~35毫米）或短的（25毫米以下）。

正如前面已經說過的，由於經濟的理由破布纖維在造紙工業上很少使用。纖維原料的主要來源乃是木材。

磨 木 漿

白色磨木漿。磨木漿大多數是由雲杉（魚鱗松）制成；很少使用松木和楊木：因為松木含有多量的松脂，而楊木製成的磨木漿很弱。

運到廠裏的原木①有皮剝淨了的、粗剝過的、或未剝皮的；在後面兩種情況，一般要在廠中用去皮機進行剝皮，採用人工剝皮法的較少，剝皮後的木材用圓鋸割斷成木段，其長度相當於磨石的寬度。其次木段經過磨碎——機械地分離成纖維，即在磨石上經過而成纖維漿料。用於此項目的機器稱為磨木機。

漿料經過磨木機以後，通過粗篩而進入篩漿機；在這裏，粗大的纖維轉送到再碎機中進行再次磨碎，此後再進入篩漿機內。

普通磨木漿的特性和應用。磨木漿纖維長度不一致；它的一部分是撕裂狀的，一部分結合成束狀（圖3）。除了纖維兩端由於撕裂而呈不規則的形狀外，針葉樹的磨木漿纖維具有用顯微鏡很容易看出的緣

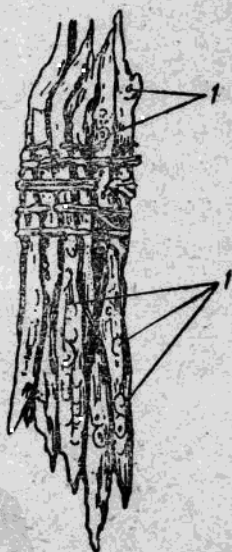


圖 3 磨木漿的纖維束

1——緣壁孔

① 用作製造磨木漿和化學漿的木材稱為原木——譯者

壁孔是帶有双重圈的盂形，使一个纖維与另一个纖維互相聯絡。与纖維束垂直排列的所謂髓線，它們和纖維一起構成網狀。磨木漿的纖維長度为 0.05~3.0 毫米，或長一些，寬度 0.03~0.06 毫米。

由於纖維的交織性不良所以很少單獨採用磨木漿來造紙的。它和亞硫酸鹽化學漿混合，以其混合物價格較廉而應用於制造各种紙張：如新聞紙、2 号和 3 号印刷紙、2 号石版印刷紙、2 号和 3 号膠版印刷紙、3 号銅版印刷紙、廣告紙、包裝紙、2 号和 3 号書寫紙、車票紙、茶葉內包紙、布疋包裝紙、包糖紙、火柴盒紙、烟卷包裝紙、瓶子包裝紙、線軸紙、糊壁紙、烟嘴紙、吸煙紙、現金登錄紙（商店現金收入計算机用）及其它等等。

在紙板生產中，也普遍应用它。

磨木漿的質量要符合它的專門用途。例如：如果磨木漿用來制造含磨木漿不超过 50% 的紙張，則对磨木漿強度的要

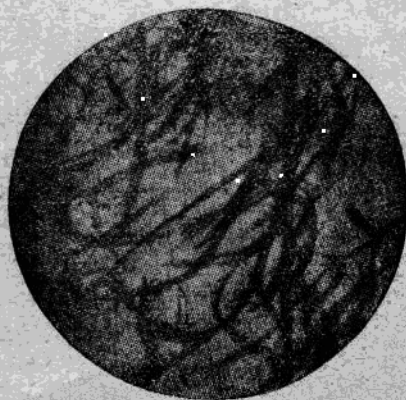


圖 4 高級質量的磨木漿纖維