

磨木漿的生產

〔蘇〕C. Б. 魏林茲著

輕工業出版社

內 容 介 紹

本書介紹磨木機及其輔助設備的構造，正確的磨木工藝規程、設備使用規程，在工作過程中出毛病的原因和消除這些毛病的辦法。

本書可供制漿造紙企業中磨木機工人及工程技術人員學習、教學研究和管理干部的參考。

С. Б. ВИЛЕНЦ
ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОЙ МАССЫ

磨木漿的生產

[蘇] С. Б. 魏林茲著

蔣 雄 翔譯

*

輕工業出版社出版（北京安門內白廠路）

北京市書刊出版業營業許可證出字第099號

北京市印刷一廠印刷 新華書店發行

*

開本850×1168公厘 64頁·4插頁 印張·155,000字

1958年9月第1版

1958年9月北京第1次印刷

印數（京）1—3,000

定價（10）1.22元

統一書號：15042·270

磨木漿的生產

C. B. 魏林茲著

蔣雄翔譯

輕工業出版社

1958年 北京

目 录

序言	6
第一章 造纸用的纖維材料	7
木材的結構	8
树木的营养和生長	11
植物纖維的成分	13
纖維材料的質量	13
原木的質量	14
木材的計算	16
磨木漿生产史的概述	19
复習題	22
第二章 木材的采伐、儲存和运输概述	24
木材的采伐和运输	24
木材的檢收和計量	25
貯木場	26
木材的山堆式貯存	28
圓筒剝皮机	31
其他类型的摩擦剝皮机	33
堆积起重机	34
把原木从山堆送往生产	36
木材的堆垛貯存	38
刀式剝皮机	39
复習題	42
第三章 磨木机	44
向磨木机供送原木	44
水压式——袋式磨木机	44

庫式磨木机	48
現代化的水壓式磨木机	51
連續運轉的鏈式磨木机	52
磨木机操作鏈子的傳動裝置	67
供磨木机油壓裝置用的油	70
對油壓裝置內用油的管理	74
油泵與負荷調整器	78
電力調整器	82
瓦特計式的調整器	89
調壓活門和給油調整器	92
油透平机	95
大動力的連續運轉鏈式磨木机	102
磨木机的修理	102
連續運轉的螺旋式磨木机	105
環式磨木机	110
復習題	112
第四章 磨木机的磨石	117
天然的磨石	117
人造的石英水泥磨石	119
陶瓷的磨石	125
往軸上安裝磨石	128
新磨石的安裝和投入生產	134
從軸上拆除磨損的磨石	139
磨石的操作條件和使用期限	141
復習題	145
第五章 磨石的刻紋	148
供刻石用的銼輪	148
磨石刻紋的程序	153
復習題	157

第六章 磨木	159
影响磨木的条件.....	159
原木的質量.....	160
裝木.....	162
磨石的質量和它的表面状态.....	164
磨石表面的單位压力.....	166
磨石的圓周速度.....	168
低溫磨木和高溫磨木.....	170
低濃高濃磨木法.....	172
磨石的浸漿深度.....	175
高濃低濃磨木法的操作条件.....	177
磨木时动力的消耗量.....	178
控制測量和記錄的儀器.....	180
复習題.....	183
第七章 連續運轉的磨木机的操作	186
工作人員的職責.....	186
毛病及其消除.....	191
磨木机的開車和停車.....	199
電器設備的維護.....	203
磨木机部門的通風.....	205
复習題.....	206
第八章 磨木漿的精選、濃縮与再碎	208
磨木漿的精選流程.....	208
回水与新水.....	209
磨木漿的漂白.....	212
复習題.....	214
第九章 褐色磨木漿的制造	216
褐色磨木漿.....	216
原木的汽潤.....	217

磨木.....	219
漿料的除渣、精選和濃縮.....	220
復習題.....	220

序 言

苏联制漿造纸工業的产品量逐年地在增加，特别是主要紙种的产量（新聞紙、印刷紙等等）和在这些紙种的組成中佔有相当大的数量的磨木漿的产量，在以高速度增長着。这就要求从事于磨木漿生产的工作者經常关心磨木漿厂生产能力的提高，关心生产技术的改进和漿料質量的提高。

制造磨木漿的主要机器是磨木机。磨木机的工人是否善于迅速而准确地判断漿料的質量并及时地按照需要来改变磨木的工艺規程，能在很大程度上决定磨木漿厂的工作效果，并归根到底影响造纸机的生产能力和紙張的質量。

磨木机的工人应当熟悉磨木机及其輔助設備的構造，并要熟悉磨木的正确工艺規程、設備使用規程、在操作中出现毛病的原因和消除这些毛病的方法。

本書的目的在于帮助磨木机的新工人能在尽量短的时间內掌握磨木漿的制造技术，通曉磨木机及輔助設備的構造并掌握这些設備的操作規程，以便用自己的斯达哈諾夫式的劳动来促进我国磨木漿和紙張生产的进一步发展。

本書对国立制漿造纸工業技术出版社于1948年所出版的供粗篩机、精选机、濃縮机和再磨机的工人参考用的“磨木漿的生产”一書作了补充并和該書一起闡明了磨木漿制造的全部过程。

· 作 者

第一章 造紙用的纖維材料

在紙張生产中,可以采用动物、植物和矿物的各种纖維材料。

主要是采用植物纖維,其中最有价值的是針叶树种的木材(松木、冷杉、主要是云杉)以及闊叶树种的木材(白楊、楊木)。在紙張生产中,也采用少量的破布或紡織工業中的廢料(殘屑)状态的棉織纖維与亞麻纖維。谷类的稻稈也可作为紙張生产的原料。

动物性纖維的原料是破爛的毛織物,用以制造油毡紙板和压光輥的填料用紙等等。石棉是矿物性纖維原料的来源,用来制造特种的防火紙与紙板。

目前,有70%以上的紙張是由木材纖維制造的。在这些紙張中用途最广的是新聞紙、書写紙和印刷紙等等。

从各种破布中得到的纖維,有单独使用的,有与木材化学漿配合使用的;主要是用来制造高級紙張,因为高級紙張要求有高度的坚固性和耐久性(如鈔票紙、証券紙、圖表紙等等),也用来制造特种紙張,例如电容器用紙、濾紙等等。但是这些紙种的消耗量比較少。

針叶树种的木材(云杉、松木、冷杉)是制造化学漿和磨木漿的主要原料,紙張是由这些紙漿制成的。

与磨木漿比較时,化学漿乃是比較昂貴的半制品,因为制造化学漿时要耗費將近兩倍以上的木材以及化学品和蒸汽。

制造化学漿时,使木材(原木)在特制的削片机內削成木片,然后送入容积很大的蒸煮鍋。在鍋內裝滿木片以后,注入蒸煮药液(酸性或鹼性),然后通入蒸汽并在温度达到 165°C 与压力达到6大气压时(也就是在每平方厘米面积上6公斤)的条件下开

始木片的蒸煮。根据蒸煮条件和所需化学漿的品种，蒸煮延續時間可由 8 小时至 15 小时。

蒸煮時間內，酸对木材發生化学作用，結果使木片中所含的非纖維物質(木質素等等)溶解而得到具有細長而堅韌的纖維的化学漿。

蒸煮結束后，所得到的紙漿由蒸煮鍋放入洗料池(或洗滌槽)，在这里用水加以仔細的洗淨，以便除去溶解于廢液內的木材物質。

然后，蒸煮好的紙漿放在專門的設備中除去未蒸煮透的木节，經精選除去粗大的纖維，再濃縮并送入攪拌池內，由这里再送往造紙机。

用来制造高級書写紙、印刷紙和圖表紙以及其他高級紙張的化学漿，还要經過漂白，以便提高它的白度和改进它的質量。用来制造新聞紙、低級書写紙和印刷紙以及其他低級紙張的化学漿，不加以漂白就直接送往造紙厂。

供造紙用的半制品的磨木漿，目前已得到广泛地采用。这首先可以說是因为它比化学漿的价格低廉。

磨木漿用来制造新聞紙，也用来制造大量的普通書写紙、印刷紙以及其他紙張。这种半制品，价格比化学漿約低二分之一，同时能显著地改进紙張的印刷性和均匀度。

木材的結構

前面已經說过，針叶树种的木材是制造磨木漿的原料，而主要是云杉。它最符合紙張生产的要求，关于这点將做进一步的闡明。采用冷杉、松木木材以及闊叶树种类的白楊和楊木木材来制造磨木漿为数較少。

木材的主要部分是：树根、树干和树梢(树枝)。

树根自土壤中吸取水分以及溶解于水中的鹽类(鉀鹽、鈉鹽、鎂鹽、鈣鹽、磷鹽、鐵鹽等等)。土壤中的水分愈少，树根伸入

土壤就愈深,并且分枝也愈多,以資保証植物所必需的水分和鹽类的养料供应。

树木的根都固定在土壤內,使它的树干保持着垂直的位置,并能抗拒風的影响。

树干的用途,是由土壤中把帶有溶解鹽类的水分輸送到枝梢的叶子(或針叶)內,并分配和儲存树木在冬季所必需的营养

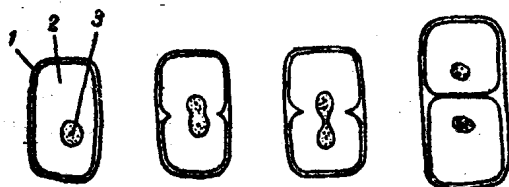


圖 1 植物的細胞

1—細胞膜;2—原生質;3—細胞核。圖上表示了当一个細胞逐漸分裂而变成两个独立的細胞时的情形。

物。树干需具有足够的机械强度,借以維持树枝所需要的高度,在此高度上树枝能受到太陽光綫的照射。

树木的梢头,由分布在树枝和小分枝上的叶子或針叶所組成。它蒸發着来自土壤中的过剩的水分,并从周围的空气中吸取二氧化碳气,在日光的作用下借助于树叶細胞內所含有的特殊綠色物質——叶綠素,把二氧化碳和水变成有机物質——淀粉和醱类。

正像建筑物由一塊塊的磚構成一样,树木也是由很小的磚——細胞——所構成。

植物的細胞(圖1),是由呈套子狀的細胞膜,在里面含有膠質物——原生質2、以及浮游于其中的較緊密的物質——有核仁的細胞核3所構成。細胞的原生質和細胞核具有生活的机能,不断新陳代謝着,生長着,繁殖着以及衰亡着。由新細胞內原生質形成的細胞膜或外皮是由純粹纖維構成的。隨着細胞的生長,細胞的壁膜依靠儲存在其中的原生質逐漸變厚,而纖維素与其他物質也是这样。

已經充分成長了的細胞的細胞膜,不再是由純粹的纖維素構成,而是由纖維素、半纖維素和木質素等等所組成;这种細胞

膜也就是造紙用的主要材料。

細胞的繁殖是借細胞分裂的方法進行的，在圖 1 上表示了細胞進行繁殖的過程。

一個細胞逐漸變成兩個獨立的細胞。最初，細胞核開始分裂為兩部分，而細胞膜的表皮也開始伸入細胞的內部；這種過程繼續到形成兩個細胞而其中每個都開始獨立生存為止。以後，這些細胞中的每一個也同樣分裂成兩個，並以此類推。細胞在植物內的這種繁殖，是植物生長和發育的先決條件。

然而，細胞的繁殖和植物的生長並不是一年四季都在進行的。冬天，隨著寒冷的到來，植物細胞的生機停息，樹木的生長也就中止。

春天，當土壤中水分較多的時候，所出現的植物細胞較大也較寬，而其細胞壁則較薄。在秋天出現的細胞，其寬度較小；但由於生長較慢並且原生質使各種物質沉淀在細胞壁上的時間很長的緣故，所以具有較厚的細胞壁。因此，在樹干的橫斷面上，可以清楚地辨認出由兩個層組成的年輪：即由較寬大而色淺的細胞形成的春材和由較狹窄而深暗的細胞形成的秋材。計算這些年輪，就能正確斷定樹木的年齡。

細胞的生長無論在長度或是寬度方面都增加它的體積。依據細胞參與植物生長情況的不同，其形狀或為短而寬的，或為狹而長的。第一種被稱為柔軟細胞組織，第二種被稱做纖維細胞組織。

植物的纖維乃是發育成熟了的細胞。細胞的大小極其不一，並根據植物的種類、年齡以及細胞在植物中所處的位置而定。細胞的長度範圍由百分之一毫米到幾毫米，而寬度的範圍由百分之一到一毫米。在植物體內具有一定作用的一羣同樣的細胞形成植物的組織。

圖 2 表示云杉樹干的橫斷面，從此圖可以看出樹皮的外層 1、樹皮 2、韌皮層 3、形成層 4 和年輪 5。其中每一個年輪，如

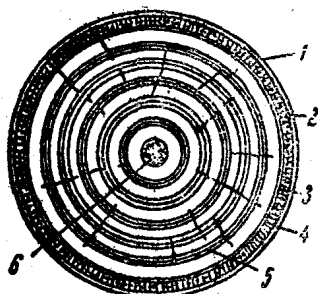


圖 2 云杉樹干的橫断面
1—樹皮的外層；2—樹皮；3—韌皮層；4—形成層；5—年輪；6—髓心。

前面已說過的，是由兩個環形組成：即淺色的環(夏材)和深暗色的環(秋材)。在斷面的中心是髓心 6。

樹皮是由薄的外層(表皮)和厚的軟木層組成。樹皮的功用是防止損壞及外來的影響(如寒氣、濕氣等等)。

韌皮層，或稱樹皮的內層，是由管狀的纖維細胞組織構成。經過韌皮層細胞來供給植物養料。

形成層位於韌皮部與木質部之間。它是由嫩細胞組成的多汁柔嫩組織，而嫩細胞系通過韌皮獲得養料。形成層在植物的生存中起着非常重要的作用，正是因為它順着通往樹皮的方向形成新的細胞，並順着通往植物中心的方向更多地(大約為 8—10 倍)形成新的細胞，同時把整個的新的木質層儲存起來。形成層依靠繁殖起來的細胞而順着通往樹皮的方向形成新的韌皮纖維。因此，形成層組織的活細胞是植物在整個生存期間汲取物質形成新細胞的源泉。

樹干的中心部分稱為髓心。由樹干的樹皮沿着通往中心的方向分佈的淺淡色輻射條紋，橫過髓心，被稱為髓腺。

薄壁的、短而寬的髓細胞(柔軟細胞組織)，在植物體內的作用是收集和貯存營養物質(淀粉等等)，冬季用這些養料來供給植物。這類細胞在云杉屬木材內比較少些。

樹木的營養和生長

植物借其葉子(或針葉)，通過葉子下部所具有的小孔從空氣中吸取由碳與氧組成的碳酸氣。

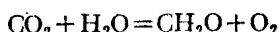
植物借其根部從土壤中吸收水分(它是由氫與氧組成的)和

溶解于水內的鹽類，并沿着內接于形成層的木質層把水輸送給叶子。

在叶子（或針叶）內，因有叶綠素的存在，在日光的作用下，碳酸氣和水得以化合為有機物質——碳水化合物，這是生成營養物質（淀粉等等）的基礎。這時部分氧氣借叶子從植物本身往外放出，這對人類和動物的生存具有重大的意義。缺乏氧氣就不能呼吸，因此也就不可能生存[●]。除此以外，氧氣還能助燃，缺乏氧氣就會使物體的燃燒熄滅。

在植物叶子內所形成的液汁狀營養溶液，沿樹干（樹皮的內部——韌皮）向下輸送，分配給髓綫細胞，并呈淀粉狀儲存在髓綫細胞中，作為冬天不能製造的養料的儲備品。將來，由淀粉再形成纖維素（細胞組織）。

植物纖維素形成的化學過程，是經過好幾個階段的。如前面說過的，最初，借叶子從空氣中吸取的碳酸氣（ CO_2 ）和植物根部所吸收的水（ H_2O ）相互作用，結果形成兩種新的物質，也即是蟻醛（ CH_2O ）和氧（ O_2 ）。反應按下列方程式進行：



由六份（分子）蟻醛（ $6\text{CH}_2\text{O}$ ）結合在一起構成醣類物質——己醣（ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ），它的溶液也就是植物的營養液。由於細胞的原生質活動的結果，己醣的分子合併，并使它轉化為不溶于水的物質——淀粉，然後再逐漸轉化成纖維素（ $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ）_n。

由根部輸送到葉部的鹽類水溶液，經植物綠色部分形成的營養物質（醣類等等）的補充，再沿着韌皮層向下降落，把營養汁液導向形成層的全部生活細胞。

-
- 我們周圍的空氣，主要是由兩種無色氣體組成——氧氣（21%）和氮氣（79%）。現在已經確定，我們大氣中全部氧氣的獲得是由於綠色植物的活力作用的結果，也就是這裡大致闡明的光合作用過程所產生的結果。偉大的俄羅斯學者 K.A. 基米里亞捷夫曾指出了光合作用在植物生存中和在大地上所有生命發展中的重大意義。

因此,在形成層內形成的生活細胞能從兩方面充分地獲得營養汁液的滋潤:從木質方面——使鹽類的水溶液由樹根送至樹葉,從韌皮方面——使鹽類和醣類的水溶液由樹葉降下。

植物滋養的過程對人類和動物的生活具有重要意義。動物主要是靠植物來供養和生長。人類則是以植物和動物的肉類作為食物。由此可見,植物是動物和人類獲得滋養的唯一來源。除此以外,大家知道,當動物和人呼吸時,需吸入氧氣和吐出碳酸氣。而植物在其新陳代謝的過程中,從周圍空氣中吸收碳酸氣并向外界放出氧氣,能協助清除空氣中對動物(和人類)身體有害的二氧化碳氣,並保持空氣內對生物所必需的氧氣數量。

植物纖維的成分

木材的纖維是由那些作為植物給養的物質組成的,也就是由碳、氧、氫和少量的無機鹽類組成的。這些鹽類就是前面所說的,系樹木借其根部自土壤中與水一起吸入的。

不同種類的木材,所含的化學成分幾乎是相同的。在絕對乾燥的木材中,也就是已烘乾至完全除去水分的木材,所含的百分比約為:碳—49,氫—6,氧—44,氮—1。

植物中的灰分(呈鉀鹽、鈉鹽、鈣鹽等狀態的)約含有0.3%。

對造紙最有價值的木質部分——纖維素——的含量,在各種不同的植物間,有相當大的變化。

纖維材料的質量

造紙對纖維材料所提出的基本要求如下:

1. 纖維素的百分含量應當極大,而非纖維物質(如木質素等等)的含量應當極小。

2. 基本纖維的長度,在其幅寬(直徑)細小的條件下應儘可能地大些。適宜造紙用的纖維,其長度對幅寬的比例,平均應不低於35—45,也就是說纖維的長度最低應大於其寬度35—45

倍。这个比值愈大,所制得的紙張也愈堅固。

3.纖維應柔軟,富有彈性,使在造紙機的銅網上能很好地交織,和形成堅固的平滑的紙張。

由表 1 可看出各種纖維適合于造紙要求的程度如何:

表 1 各種基本纖維的化學成分和平均規格

纖 維	化學成分, %			基本纖維的規格, 毫米		纖維長度 對寬度 (直徑) 的比
	纖維素	木質素	醣物 類 質	長 度	寬 度	
云杉磨木漿	58.0	28.0	11.0	0.015—3.1	0.03 —0.08	64—100
楊木磨木漿	47.0	18.0	20.0	0.07 —1.03	0.001—0.03	45—75
云杉屬木材的 化學漿	80—92	2—8	3—6	1—3.8	0.02 —0.07	50—100
棉花	91.0	無	0.6	10—60	0.012—0.04	1000

由此表可以看出,棉花在最大程度上適合于造紙的要求。在主要指標方面亞麻、大麻等等和它相接近。正因為棉花以及棉織的與亞麻破布的纖維具有高的質量,因此它們被用來製造上等的紙種。

針葉樹種(云杉、松木、冷杉)與闊葉樹種(白楊、楊木)比較起來,由於其纖維的平均長度較大及纖維的含量較多,所以在較大程度上適合于造紙的要求。

應該注意,木材纖維的長度與樹木的年齡或樹干的直徑有關。樹木的直徑愈大(年齡大的),纖維的平均長度也愈長,而這種木材愈適用於化學漿和磨木漿的製造。通常為了製造磨木漿所採用的木材,直徑為 100—300 毫米,相當於年齡 30—70 年。適合于用來製造磨木漿和化學漿的木材,叫做原木。

原木的質量

供製造質量好的磨木漿的原木,必需符合于國定全蘇標準

(ГОСТ)284—47 一系列的要求。

按照固定全苏标准指出,原木要采自下列各种木材:云杉、冷杉、白楊、楊木以及松木。其中松树原木由于树脂含量較多,預定采用硫酸鹽法来制造化学漿。

采伐的原木,直徑由 80 至 250 毫米。直徑 250 至 350 毫米的原木,只有按照特殊訂貨才可以供应。原木的長度为:1000、1070、1100、1200、1250、2000 以至 3000 毫米为止,許可誤差为 ± 20 毫米。

供制造磨木漿使用的原木,必需符合規定的要求:

1. 腐朽(白腐、腐爛)在原木內不允許有,傾斜如果所佔面积不超过端面积 50% 的,可以使用。

2. 紅斑仅允許沒有腐朽征狀的。

3. 弯曲允許單面帶有撓度,1 米內不超过 20 毫米。

4. 發霉仅許可是表面性的。

5. 裂紋在淨剝皮的原木中不允許有,而在林場粗剝皮和尙未剝皮的原木中,仅許可深度在 4 毫米以下的。

6. 青斑允許有。

7. 与木材完全連着的未朽节子以及脫离的节子,規格(直徑)为 20 至 35 毫米者,允許个数在 1 米內不超过 5 个(节子系在植物生存期間包藏在干材內的活枝或死枝的基子)。

8. 松軟节,这种节子虽然保持其本来的形态,但已經腐朽,深度不超过 20 毫米的允許有。

9. 尖角节,黑色节,树脂节,黑褐节及树瘤(Пасынки)不允許有,因为它们虽然是未朽的木材,但受树脂浸染并具有比周圍木材較深暗的顏色。

10. 虫眼允許有。虫眼是原木表面和深部的病伤,呈溝紋狀或不大的圓孔狀,系受虫类伤害所致。

原木必須充分地除淨树皮,炭化的原木不允許有。

送入生产的原木,最好要有 35—45% 之內的均匀水分。