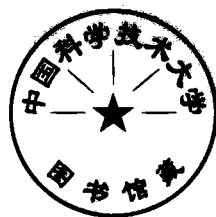




造 紙 工 業
附 墨 水 工 業

商 務 印 書 館

造 紙 工 業



原 主 編
周 昌 壽
增 訂 主 編
鄒 尙 熊

增訂化學工業大全
造 紙 工 業
附 墨 水 工 業
馬 咏 仲 等 譯
呂 克 明 補 譯 修 訂

商 務 印 書 館 出 版

北京東總布胡同10號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第107號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

統一書號15017·118

1962年1月第1版

開本850×1163¹/₃₂

1966年2月第4版

字數159,000

1969年5月上海第2次印刷

印數7,101—10,100

印張73/16

定價(9) 0.90

重 印 說 明

“增訂化學工業大全”全書三十四冊，於 1951—1952 年間，由我館陸續出版，1956 年重印一部分，全部存書早已售罄。增訂本的內容和文字都已陳舊，書中所介紹的理論和技術方法多為第二次世界大戰以前美國和德日方面的材料，已不能滿足我國解放以來突飛猛進的化學工業界的參考需要，但對於在總路線指導下新建設的地方性的和小型的化學工業，仍有部分的資料可供參考。為應讀者要求，我館現再提出重印，藉供這一方面的需用。

商務印書館

1958 年 7 月

增訂版附言

本書總輯原名“最新化學工業大全”，是我館於1935年冬，根據日本新光社1933年版“最新化學工業大系”全書，約國內專家譯出，在一年半內陸續出版的。全書共十五冊，凡五十八篇，約六百萬字，包括化學工業應有的各部門，材料豐富，論述精審，在當時是一部介紹化工新技術的較大出版物，成為國內化學工業界的重要參考書。全書出齊以後，初版不久售完，其後曾重印四次，銷行很廣。但本書自從出版迄今，已歷十五六年，這一期間，化工方面不絕有新的發明和進步，所以必須加以增訂。查日文原書曾於1938年改訂一次，復於1943至44年間澈底修訂，加入了不少新材料。全書除第六、第十、第十五三冊，未見修訂外，其餘十二冊，都用“三訂增補版”的名稱發行。這“三訂增補版”自從出書以來，也有了六七年之久，未及將第二次世界大戰期間以及戰後的新材料列入，在今天看來，仍不能稱為最新，然供作我國工業界及化工技術人員參考，實際上有其相當的價值。茲因我館舊譯本早已全部售罄，國內還有不少讀者需求遺書，為配合國家經濟建設高潮的來到，實有再出增訂版的必要。故自本年初起，即根據日文原書“三訂增補版”各冊及1938年改訂版第六、第十、第十五三冊，重行補譯修訂，稱為“增訂化學工業大全”；並為便利讀者購買起見，特將全書所含各篇，按照化學工業一般分類方法，另作適宜的配合，分成三十四冊，各冊均以主要內容的篇名為書名，陸續出版，以便選購。全書計畫編訂，由鄒尙熊先生主持，補譯校修，由張聲、呂克明兩先生擔任，閱稿整理，由舒重則先生負責。

商務印書館 1951年12月

目次

第一篇 紙漿	1
第一章 總論	1
第一節 植物纖維之構造	1
第二節 細胞膜之化學成分	8
1. 纖維素	9
2. 半纖維素	12
3. 果膠	13
4. 木質素	14
5. 其他諸成分	17
第三節 紙漿之原料及製造法	19
1. 預備工程	19
2. 纖維之離解工程	19
3. 精製工程	19
第二章 碎木紙漿	21
第一節 木材之化學成分	21
第二節 木材之預備工程	23
第三節 碎木紙漿之製造	24
1. 碎木機	25
2. 手送式碎木機	25
3. 連續式碎木機	26
4. 磨碎之條件	28
5. 紙漿之品位與收穫量	29
第四節 褐色碎木紙漿	31
第三章 碱法木紙漿	32

第一節 預備工程	32
第二節 蒸煮中之化學變化	33
第三節 蒸煮工程	33
1. 蒸煮器	33
2. 蒸煮方法	39
3. 蒸煮器之排氣凝結物	40
第四節 收回碱及副產物	40
1. 紙漿之洗滌	40
2. 廢液之蒸發及濃縮	42
3. 濃縮液之乾涸燒灰及黑灰之熔融	44
4. 黑灰或融成物之溶解及苛性化	46
5. 碱收回率	46
6. 碱法紙漿之副產物	46
第五節 碱法紙漿之品位及收獲量	47
第四章 亞硫酸木紙漿	49
第一節 蒸煮藥液之性質及製造法	50
1. 藥液之性質	50
2. 藥液之製造法	51
第二節 蒸煮中之化學變化	55
第三節 蒸煮工程	61
1. 蒸煮器	62
2. 裝填木片之方法	64
3. 蒸煮方法	65
4. 廢液之處理及利用法	67
第四節 亞硫酸紙漿之收獲量及品位	68
第五章 木紙漿之精製及澆造	71
第一節 篩選工程	71
1. 粗篩	71
2. 除砂溝	73

3. 精篩	74
第二節 精篩紙漿液之稠縮脫水及漉造	76
1. 紙漿液之脫水稠縮	77
2. 紙漿板之漉造	78
3. 從白水中收回纖維	79
第三節 紙漿之漂白及精製	79
1. 漂白中之化學變化及漂白之操作條件	80
2. 漂白工程	83
3. 脫氯	85
4. 紙漿之精製	86
第六章 木材以外之紙漿	87
第一節 破布及布屑紙漿	87
1. 預備工程	87
2. 破布之蒸煮	88
3. 洗滌及纖維之離解	90
4. 破布紙漿之篩選、漂白及脫水	92
第二節 藁紙漿	92
1. 藁之化學成分	92
2. 藁紙漿之製造法	93
3. 黃色藁紙漿	94
第三節 藁以外之莖稈類紙漿	95
1. 西班牙蒲草	95
2. 竹	95
3. 甘蔗渣及高粱	96
4. 蘆葦	97
5. 楮皮、三桠皮、雁皮及其他韌皮紙漿	97
6. 舊紙及破紙類	99
第二篇 紙	101
第一章 紙之種類及造紙法概要	101
第一節 紙之種類	101

1. 印刷紙·····	101
2. 寫字紙·····	102
3. 繪圖紙·····	102
4. 包裝紙·····	103
5. 吸水紙·····	103
6. 紙由厚薄分類·····	104
7. 加工紙類·····	105

第二節 造紙法概要····· 105

1. 打漿·····	106
2. 上膠·····	106
3. 添加填料·····	106
4. 染色·····	106
5. 精篩·····	106
6. 澆造·····	107
7. 整理·····	107

第二章 打漿····· 108

第一節 打漿機····· 108

第二節 纖維由打漿而起之變化····· 113

第三節 紙漿及紙之種類與打漿之關係····· 114

1. 各種纖維之特徵與打漿之難易·····	114
2. 紙之種類與打漿之關係·····	117

第三章 膠料····· 119

第一節 松脂膠料····· 119

1. 松脂膠料概說·····	119
2. 膠料定着之理論·····	120
3. 膠料液之調製·····	122
4. 膠料液添加之時期·····	126
5. 膠料之效果與紙漿之種類·····	127

第二節 松脂以外之膠料····· 129

1. 澱粉·····	129
2. 矽酸鈉·····	129

3. 動物膠.....	130
4. 酪素.....	130
5. 黏膠液.....	130
6. 硬脂酸.....	130
第三節 表面上膠.....	130
第四章 填料及染料.....	132
第一節 填料.....	132
1. 填料總說.....	132
2. 填料之留得量及其所及於紙質之影響.....	134
第二節 染料.....	135
1. 礦物性色素.....	135
2. 有機性色素.....	135
第五章 紙之漉造及整理.....	138
第一節 紙料之精篩及漉造之預備工程.....	138
第二節 造紙機.....	141
1. 濕部.....	143
2. 乾燥部.....	148
第三節 紙之整理.....	150
第三篇 紙漿及紙之試驗法.....	153
第一章 紙漿之試驗法.....	153
第一節 物理的試驗法.....	153
1. 顯微鏡檢查.....	153
2. 打漿度.....	154
第二節 化學的試驗法.....	155
1. 漂白性.....	155
2. 銅值.....	156
第二章 紙之試驗法.....	157

1. 抗張強度.....	157
2. 耐揉強度.....	159
3. 脆裂強度.....	161
4. 扯裂強度.....	162

造 紙 工 業

第一篇 紙漿

第一章 總論

紙漿（或稱紙餅或稱紙料）（pulp）者，用種種方法，從顯花植物之細胞膜壁分離而得之纖維也。本章於敘述其製造方法之先，略記植物纖維之構造、化學成分、以及分離之方法於次。

第一節 植物纖維之構造

植物體之諸組織，皆係細胞之集團。各細胞均有固體之膜壁。活力旺盛之幼少細胞，其中含有極黏稠之原形質與小粒子之核，植物體活力之根源悉在於此，其生長即由於細胞之分裂增殖也。細胞核分裂為二，中間生薄膜，膜上堆積諸物質，則成新細胞膜壁。分裂之初所生成之薄膜，則形成中間層而剩留於相鄰接之細胞膜壁之境界間。細胞生長，則原形質內生多數之小腔，腔內充滿液體，稱為細胞液。其中所含有者，大部分為植物之營養物。細胞老熟，則其內部之腔道隨之增大，充滿液體之原形質變為薄層而殘留於膜壁之裏面。如是由細胞老熟之結果，原形質完全失其活力，其先為半透性之細胞膜壁，遂至可以自由通過液體，以成植物骨骼之官能。

由植物之生活機能，將細胞組織大別爲表皮、基本、維管束三種。

(1) 表皮組織 (cortical system, Hautgewebe) 由表皮細胞 (epidermis) 而成，構成植物體外層之組織也。表皮細胞，膜壁肥厚而內腔狹小，細胞膜概作波狀或鋸齒狀，使其互相結合強固。其與空氣接觸之部分，被有一種稱爲角皮 (cuticle, Kutikula) 之蠟質，以保護植物，使不受外界之侵害。本組織可作紙漿之重要原料者，爲木棉之種毛 (seed hair, Samenhaar)。蓋棉毛係由表皮細胞異常發達而變爲纖維之特例也。

(2) 基本組織 (ground system, Grundgewebe) 大半由柔軟細胞 (parenchyma) 而成。藁類、竹、甘蔗等之莖中本組織特多。又木材之髓線 (pitch ray, Markstrahlen)，亦爲本組織所構成。柔軟細胞作圓形乃至橢圓形，膜壁薄，內腔大，質柔軟。已老熟之細胞有尙含原形質者，亦有已失原形質而膜壁變肥厚即成所謂厚膜細胞 (sclerenchyma) 者。此種細胞往往留存於紙漿之中，爲有害無益之成分。

(3) 維管束組織 (fibrovascular bundle, Gefäßbündel) 係由纖維細胞 (prosenchyma) 所構成。膜壁肥厚，肉腔狹小，細而長，兩端尖銳，作紡錘狀。供紙漿原料用之植物纖維，除木棉種毛外，皆存在於本組織之中。此種細胞有時膜壁肥大硬化，而成厚膜細胞 (sclerenchyma)，以使植物體強固。本組織在植物體中分爲韌皮部 (bast region, Phloem) 與木質部 (wood region, Xylem)。前者之職司以輸送蛋白質及碳水化合物爲主，後者以輸送水分爲主。

構成木質部之纖維細胞，更分導管 (vessel, Gefäße) 及假導管 (tracheid) 二種。假導管爲針葉樹纖維之特徵，兩端閉塞，其中常有多數之紋孔 (Tüpfel) 及重紋孔 (Hoftüpfel)，孔內有薄膜，以司細胞間液體通路之開閉 (參閱下段)。由核分裂所生之一羣細胞，其中間之膜壁消

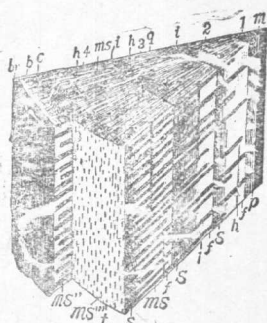
失成一連絡之管，即為導管，因其膜壁之厚薄不等，呈階梯狀、網狀、螺旋狀及其他種種之斑紋。此種細胞，在闊葉樹之幹、蕈類、竹、甘蔗等之莖中，多有存在。

在單子葉植物之莖幹部，基本組織之中混有維管束組織，後者之細胞已變為永久組織，早失分生增殖之機能矣。雙子葉植物（闊葉樹屬之）及裸子門植物（針葉樹屬之），在幼年期時，幹之中心部即髓，係由柔軟細胞而成。其周圍有韌皮部，中間隔以形成層（cambium）。形成層係由活力最旺盛之細胞構成，由細胞之分裂增殖，向內部分生新木質細胞，向外部分生新韌皮細胞，植物藉此得以漸次成長。

茲舉紙漿原料最重要之木材於次，以為說明此等組織及細胞之例。

木材之中心部為軟質髓，其周圍為木質部，佔木材之大部分，更外層周圍順次為形成層，內皮〔即韌皮部（inner bark, Bast）〕，外皮〔或稱表皮（outer bark, Borke）〕所圍繞。木質部有淡色粗質之春材層與濃色密質之秋材層，相間配置。春材層厚而秋材層薄。每兩層與木材一年間之成長相當，故稱為年輪。此兩層之境界面在針葉樹則顯然可辨，在闊葉樹則往往不甚明瞭。

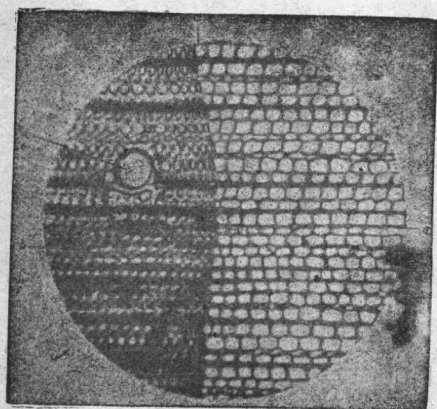
第 1 圖示樹齡四年之針葉樹之各種截面。圖中 m 為髓，1、2、3、4 為年輪， i 為年輪之境界， f 為春材， s 為秋材， c 為形成層， b 為內皮， b_r 為外皮， h 為樹脂溝， ms ， ms' ， ms'' 及 ms''' 示在各種方向時之髓線。又第 2 圖示一部分擴大之橫截面， a 為春材， b 為秋材， c 為年輪， d 為樹脂溝。春材之細胞，膜壁薄而內腔



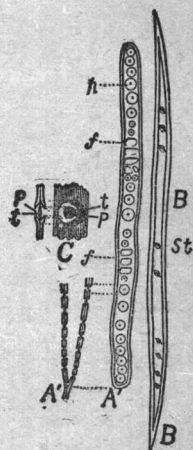
第 1 圖

廣，故其質粗。秋材之細胞，膜壁厚而內腔狹小，故其質密。髓部由柔軟

細胞構成，其截面作圓形或方形。木質部則由柔軟細胞及纖維細胞構成。髓線概由柔軟細胞而成。某種針葉樹則含有假導管，其職司在從皮部輸送營養物於內部，並從中心輸送水分於周圍部分也。髓線有單層與多層。其細胞，內部空虛成空氣之通路，或往往成樹脂之通路。針葉樹之纖維細胞，僅有假導管而無導管。又 A' 係由 A 之側面所見之圖， f 為紋孔， h 為重紋孔，又 B 之 st 為有裂縫形之裂紋孔 (Spalttüpfel)，紋孔

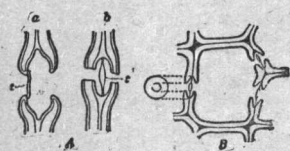


第 2 圖



第 3 圖

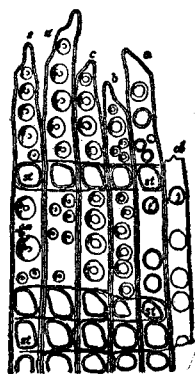
之數較春材為少。 C 示重紋孔之單獨形狀， p 為輪孔， t 為薄膜。假導管掌輸送水分及使材質堅牢之職，水分之輸送，則由紋孔司之。第 4 圖



第 4 圖

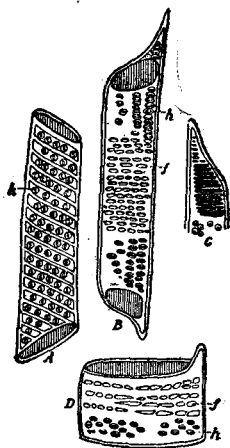
B 示假導管之橫截面， A 示重紋孔中薄膜之作用。膜 t 之中央部肥厚，液體因此難以通過。而其周圍之部分則薄，可使水分滲過。故在 b 之位置則液可通過，在 a 之位置則液不能通過。春材液之往來旺盛，故取 b 之位置，秋材則取 a 之位置。針葉樹中細胞之排列較為簡單，且規則有

條。第5圖示樹幹之縱截面。 cb 為形成層之細胞， a, b, c, d, e 為木質細胞， t, t', t'' 為重紋孔，依符號之順序，表示其老成之程度。又 st 為髓線細胞與木質細胞相接觸部分之裂紋孔，甚為粗大。



第5圖

闊葉樹之纖維細胞，概由導管與膜壁之肥厚而生之厚膜纖維(sclerenchyma fibre, Libriformfaser) 所構成，僅有假導管少許。第6圖示各種闊葉樹之導管， h 為導管相互接觸面上之重紋孔， f 為與髓線接觸面上之紋孔。第7圖為厚膜纖維， A 為膜壁之瘦薄者， B 為肥厚者， st 為裂紋孔。厚膜纖維之主要職司在保持樹質強固也。



第6圖



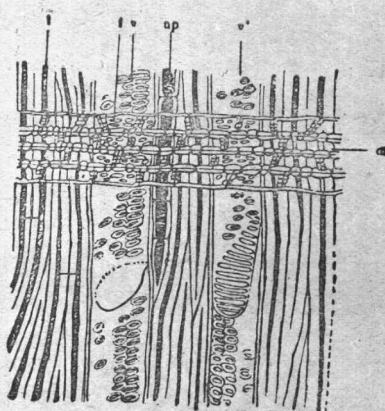
第7圖

闊葉樹中細胞之排列，較針葉樹為複雜。第8圖示其橫截面，第9圖示放射縱截面， v, v' 為導管， l 為厚膜纖維， hp 為柔軟細胞， m, m'

爲髓線, j 爲年輪。



第 8 圖



第 9 圖

植物纖維之形態雖繁且雜,而各單纖維之細微構造均有共通之點。茲根據斯學之泰斗劉特愷(M. Lüttke, Cellulose Chem. 1932. 1933)氏最近發表之著述,錄其大要如次:第 10 圖 A 爲植物纖維微細構造之模型。膜壁在內腔 d 之周圍,由 a, b, c 三種之層(lamella, Lamelle)構成,自最外層向中心順次稱爲第一次(primary, Primär)層,第二次(secondary, Sekundär)層,第三次(tertiary, Tertiär)層。此外圖中未經表示者,在第一次層之周圍,介在於細胞與細胞之中間有中間層(middle lamella, Mittellamelle)。第一次層及第三次層皆薄,而第二次層頗厚,各層更由數層而成,如圖中所示。此等各個之層,更由多數之纖維片(streifen)而成。纖維片與纖維主軸成某角度而並列,其傾斜之方向,層層相反。纖維片更由多數之微纖維(fibrillen)之集合而成(圖 g)。第 10 圖 B 示微纖維更由稱爲 Dermatosomen 之小體所組成(圖 B 之 a 及圖 A 之 h , 與此小體相當)。此外層與層間,纖維片與纖維片間,微纖維與微纖維間, Dermatosomen 與 Dermatosomen 間,各有薄膜存