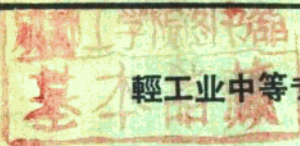


284877



輕工业中等专业学校教学用書

制浆造纸工艺学

上 冊

河北輕工业学院化工系制浆造纸教研室編



輕工业出版社

輕工业中等专业学校教学用書

制 漿 造 紙 工 艺 学

上 册

河北輕工业学院化工系制漿造紙教研室編

輕 工 业 出 版 社

1961年·北 京

內 容 介 紹

隨着輕工業生產的發展和輕工業系統中技術革命和文化革命運動的開展，輕工業中等專業學校和輕工業職工業余技術學習，都迫切需要各種專業教材。這套輕工業中等專業學校教學用書就是為了適應這方面的需要而出版的。

本書是河北輕工業學院化工系制漿造紙教研室採取集體編寫、分組反復討論、多次修改和集體審閱的方式編寫的，分上下兩冊；上冊為制漿部分，內容包括纖維原料、纖維素化學、配料、鹼法制漿、酸法制漿、機械木漿、其他法制漿、篩選、漂白、破布漿、廢紙等；下冊包括打漿、調料、網前箱部分、長網、圓網、壓榨、干燥、整理、紙機傳動、白水回收、特种紙機、紙板、加工紙、手工紙及木質紙機等。

本書適合于中等專業學校作教材，加上小字後亦可供高等院校的造紙專業採用。一般程度相當的讀者亦可用作業務學習的參考書。

輕工業中等專業學校教學用書

制 漿 造 紙 工 藝 學

上 冊

河北輕工業學院化工系制漿造紙教研室編

輕 工 業 出 版 社 出 版

北京广安門內白厂街

北京市書刊出版登記證出字第099號

北京市印刷一厂印刷

新华書店科技發行所發行

各地新华書店經銷

850×1168 毫米 1/32 • 21 $\frac{18}{32}$ 印張 • 2 插頁 • 530,000 字

1961 年 5 月 第 1 版

1961 年 5 月北京第 1 次印刷

印數：1—3500 定價：(10) 3.65 元

統一書號：7042·1196

目 录

序	12
第一章 緒論	15
一、制漿造紙工業在国民經济中的作用	15
二、制漿造紙工業發展簡史	16
三、解放前后我国制漿造紙工業的發展情况	18
四、漿和紙的概念、分类、用途及本課程的主要內容	20
第二章 植物纖維原料	22
第一节 植物纖維和植物細胞壁的構造	22
一、我国造紙用的植物纖維原料	22
二、植物纖維和細胞壁的構造	22
第二节 造紙常用植物原料的分类和選擇标准	25
一、造紙常用植物原料的分类	25
二、植物纖維原料的選擇标准	26
第三节 造紙纖維的長寬度	26
第四节 造紙原料的化学成份	32
一、莖干纖維类	32
二、木材纖維类	33
三、韌皮纖維类	36
四、种毛纖維类	38
第五节 非木材纖維类植物的莖干構造、植物形态和纖維形态	42
一、莖干纖維类	42
二、韌皮纖維类	54
三、种毛纖維类	58
第六节 树木的莖干構造和纖維形态	59
一、树木的生長	59
二、树木的莖干構造	60

三、針叶樹木材的構造	62
四、闊叶樹木材的構造	64
第七節 木材的物理性質	67
一、木材的真比重和容積重量	67
二、木材的水份	68
三、木材的乾燥和收縮	69
四、木材的吸濕性和膨脹	71
五、木材的吸液能力	73
六、木材的導熱性、熱膨脹和熱容	74
第三章 纖維素化學	75
第一節 纖維素的結構	75
一、纖維素的涵義	75
二、纖維素的實驗式和分子式	76
三、纖維素的化學結構	76
四、纖維素的聚合度和分子量	81
五、纖維素的多分散性和分級	88
六、纖維素纖維的結構	91
七、纖維素的結構變體	93
八、纖維素纖維的微細結構	95
第二節 纖維素的物理性質	97
一、比重	97
二、比熱和熱的傳導	97
三、光學性質	98
四、電學性質	98
五、機械性質	98
第三節 纖維素的吸濕、潤脹和溶解	100
一、纖維素的吸濕	100
二、纖維素的潤脹	102
三、鹼對纖維素的潤脹作用	104
四、纖維素的溶解	105
第四節 纖維素的化學性質	108

一、纖維素的水解	108
二、纖維素的氧化	109
三、光和熱對纖維素的作用	113
第五節 纖維素的酯和醚	115
一、纖維素的酯類	115
二、纖維素的醚類	117
第六節 半纖維素	118
一、半纖維素的概念	118
二、半纖維素的組成	119
三、綜纖維素、纖維素和半纖維素間的關係	122
四、半纖維素的工業用途	124
第七節 木素	125
一、木素概論	125
二、木素的分離方法	127
三、木素的物理性質	129
四、木素的元素組成和官能基	130
五、木素的化學反應	131
六、木素的結構理論	138
第八節 植物纖維原料的其他成份	147
一、樹木中的脂肪、蠟和樹脂	147
二、樹木中的丹寧	148
三、果膠	149
四、其他成分	151
第四章 備料	152
第一節 非木材纖維原料的備料	152
一、非木材纖維原料的收集、運輸和貯存	152
二、非木材纖維原料的備料流程	153
三、備料過程的設備和操作	155
四、料片的輸送和貯存	167
五、備料間的安全衛生	170
第二節 木材的備料	170

一、制漿造紙用木材的要求和貯存	170
二、原木的計量	177
三、一般各木流程	178
四、原木的升曳	181
五、原木的去皮	183
六、原木的鋸斷	188
七、去节和劈木	190
八、削片	192
九、篩选	198
一〇、再碎和重削	201
一一、木片的輸送、計量和貯存	203
一二、备木过程的損失实例	210
第五章 碱法制漿	211
一、两种碱法制漿概述	211
二、两种方法的流程	211
三、两种碱法制漿的比較	212
四、硫酸鹽法制漿的优点（与亞硫酸鹽法制漿比較）	213
五、碱法制漿常用术语	213
第一节 碱法蒸煮的理論	215
一、蒸煮中的化学变化	215
二、蒸煮过程的物理机理	222
三、影响蒸煮的因素	228
第二节 碱法蒸煮的設備	241
一、蒸煮設備和附件	241
二、蒸煮設備的选择及个数的決定	251
第三节 蒸煮液的制备	252
一、碱液濃度的表示方法	253
二、燒碱和硫化碱的溶解	253
三、石灰乳液的制备	254
四、純碱的苛化	254
五、土法制碱液	255
第四节 草类蒸煮	256

一、稻草制漿	257
二、竹子制漿	264
三、蔗渣制漿	267
四、蘆葦制漿	271
五、其他草類的蒸煮	271
六、草類的常壓蒸煮	277
七、利用草類原料預水解硫酸鹽法制人造絲漿	280
第五節 硫酸鹽木漿	283
一、硫酸鹽木漿的蒸煮	284
二、紙漿的連續蒸煮	300
三、預水解硫酸鹽法制人造絲漿	302
第六節 紙漿的洗滌	304
一、紙漿洗滌的意義和要求	304
二、紙漿的洗滌理論和影響洗滌的基本因素	305
三、紙漿的洗滌設備和操作	308
第七節 鹼回收	317
一、大型工廠的鹼回收	318
二、中小型鹼法紙漿廠的鹼回收	332
第八節 鹼法紙漿生產的副產品	358
一、粗硫酸鹽皂的來源、提取和加工	359
二、硫酸鹽松節油	362
三、甲醇	363
四、臭化劑——蘇里仿	363
第六章 亞硫酸鹽法制漿	366
第一節 亞硫酸鹽藥液的製備	368
一、酸液組成、性質和表示方法	368
二、二氧化硫的主要物理性質	370
三、含硫原料及其準備	370
四、硫鐵礦的焙燒原理	372
五、爐氣、礦渣成份及有關計算	377
六、硫鐵礦的焙燒設備、操作技術及影響因素	378
七、爐氣的淨化、冷卻和輸送	395

八、二氧化硫的吸收	403
九、酸液的淨制和貯存	413
一〇、液体二氧化硫的制备	414
一一、亞硫酸鹽葦液制备生产流程	416
第二节 亞硫酸鹽木漿的蒸煮	419
一、蒸煮反应的一般进程	419
二、蒸煮过程中酸液的渗透	419
三、蒸煮过程的化学变化	420
四、蒸煮車間的設備	426
五、影响蒸煮的因素和工艺条件的制定原則	429
六、蒸煮工程	435
七、二氧化硫和热的回收，副产品的收集	448
第三节 亞硫酸鹽葦漿的蒸煮	453
一、亞硫酸鹽蒸煮理論	453
二、蒸点工程	461
三、蒸煮条件的制定及影响蒸煮的因素	465
四、亞硫酸鹽葦漿的快速蒸煮	468
五、二氧化硫和热的回收	469
第四节 其他原料的亞硫酸鹽法蒸煮	469
一、蔗渣的亞硫酸鹽法蒸煮	469
二、高粱稈、玉米稈、龙須草等的亞硫酸鹽法蒸煮	472
第五节 紙漿的洗滌	474
一、亞硫酸鹽法紙漿洗滌的特点	474
二、洗滌質量的要求	474
三、廢液抽取方法和設備	474
第六节 亞硫酸鹽廢液的利用	476
一、亞硫酸鹽廢液利用的主要性質及我国目前利用情况	476
二、亞硫酸鹽廢液的組成	477
三、利用亞硫酸鹽廢液制造酒精、飼料酵母和濃縮物	478
四、利用亞硫酸鹽葦漿廢液制造飼料酵母和濃縮物	484
第七章 磨木漿	486

第一节 白色磨木漿	489
一、磨木机	489
二、加压裝置和压力溫度調节裝置	512
三、磨石	525
四、刻石	531
五、影响磨木漿生产过程的因素	534
六、磨木机的生产能力和动力消耗	541
七、磨木漿的質量和檢查	541
第二节 褐色磨木漿	544
一、概述	544
二、褐色磨木漿的生产	544
第三节 化学磨木漿	545
一、噴液处理法制化学磨木漿	545
二、浸煮处理法制化学磨木漿	546
第八章 其他制漿法	552
第一节 中性亞硫酸鹽法制漿	553
一、概述	553
二、紙漿的制备方法	554
三、中性亞硫酸鹽半料漿連續制漿法	559
第二节 机械化学法制漿	561
一、蒸煮原理	561
二、生产流程	562
三、蒸煮所用設備	562
四、影响蒸煮过程的基本因素	563
五、机械化学法紙漿的性質	564
六、机械化学法的优缺点	566
第三节 半化学漿	566
一、为何要研究半化学漿	566
二、制造半化学漿时所用的原料	568
三、化学处理的工艺規程	568
四、半化学漿的磨碎、洗滌和篩选	570

五、半化学漿的工業生产过程	571
六、高得率化学漿	572
七、用木片制造化学机木漿	574
第四节 發酵制漿法	576
一、用稻草作原料	576
二、用竹子作原料	579
第五节 氯碱法制漿	580
一、氯碱法制漿的优缺点	580
二、氯对纖維原料的作用	581
三、氯碱法的生产过程	581
四、生产流程	582
第九章 篩选	584
第一节 篩选的步骤及所用设备	584
一、粗选	584
二、除砂	587
三、精选	592
四、树脂分离	600
第二节 篩选的流程	601
一、化学漿的篩选流程	601
二、磨木漿的篩选	603
第三节 濃縮和貯存	605
第四节 湿抄和抄漿	610
第五节 漿渣的处理	614
第一〇章 漂白	619
第一节 次氯酸盐漂液的制备	619
一、用漂白粉制造漂液	619
二、用液体氯制造漂液	623
第二节 次氯酸盐漂白的理論	628
一、氯化	628
二、次氯酸盐漂白	630
第三节 漂白的方 法	631

一、單段漂白	631
二、兩段漂白	638
三、多段漂白	639
第四节 特殊漂白剂的漂白	648
一、二氧化氯	649
二、亞氯酸鈉	651
三、过氧化物	651
第五节 硫酸鹽木漿、亞硫酸鹽葦漿和磨木漿的漂白	652
一、硫酸鹽木漿的漂白	652
二、亞硫酸鹽葦漿漂白	653
三、磨木漿的漂白	654
第六节 漿的精制	655
一、精制的原料	656
二、精制的方法	656
第一章 破布漿的制造	660
一、破布的备料	660
二、破布的蒸煮	664
三、廢棉的蒸煮	668
四、不經蒸煮的破布制漿	669
五、破布漿的洗滌和碎解	669
六、破布漿的漂白	671
七、破布漿的性質和应用	672
八、破布漿在制造过程中的損失	672
第二章 廢紙回收	674
一、廢紙回收的意义	674
二、廢紙的分类和用途	674
三、廢紙的加工方法	674

序

在党的正确领导下，1958年我国出现了国民经济全面大躍进的崭新局面。制漿造纸工业也有了突飞猛进的发展，全国新建了数以百計的中小型制漿造纸厂。这就要求培养大批的造纸技术干部，以适应生产发展的需要。1958年以来，很多院校都新增了造纸专业，几年来为国家培养了大批的制漿造纸技术人才。为了满足教学中的需要，进一步提高教学质量，我們編写了这本“制漿造纸工艺学”教材。

为了更好的貫徹党的教育为无产阶级政治服务、教育与生产劳动相結合的方針，編写中根据造纸工业以非木材原料为主、長圓網并重、洋土并举、大中小相結合的发展方針要求，組織了教材的内容。对于材料的取舍、内容的深广度和詳略程度等方面，力求按照学生的接受能力作了适当的安排。

我們采取的編写方式是：集体編写、分工負責、小組反复討論和集体审閱。参加这次編写工作的約有20人。

本書共分上下兩冊：上冊为制漿部分，包括緒論、植物纖維原料、纖維素化学、备料、碱法制漿、酸法制漿、机械木漿、其他法制漿、篩选、漂白、破布漿、廢紙等十二章；下冊包括打漿、調料、網前箱部分、長網、圓網、压榨、干燥、整理、紙机傳动、白水回收、特种紙机、紙板、加工紙、手工紙及木制紙机等章。

本書用大小兩号字体排印，大号字部分对中技校和高等院校均适用。小号字部分是对某些問題的較深入的闡述或供参考之用，对中技校可以从略。

关于教学时数的安排与内容的取舍，各校可以根据本校及本地区的情况自行决定。例如，某些地区沒有酸法制漿厂，对

这一章可以只用很少的时数作輪廓的介紹；某些以酸法制漿为主的地区和學校，可以把碱法制漿这一章少講一些。本書內容一般偏多，主要是考虑到在有的學校參考資料不太全的情況下，便于同學查閱故將一些國內外的主要參考資料也列于本書中，供課外閱讀參考。各校講授時可根據具體要求刪減。

學習本課程的要求是：

第一，在我國建設社會主義和共產主義的過程中，任何一個部門，都貫穿着兩條道路的鬥爭。制漿造紙工藝學雖然是一門自然科學，但在教學中也不能脫離政治，必須為無產階級的政治服務，因而必須與當前我國社會主義建設的形勢和任務結合起來，所以必須要熟悉黨對發展制漿造紙工業的方針政策，懂得發展生產和組織生產的知識。

第二，社會主義的教育，要求培養全面發展的人才，既要有豐富的理論知識，又要有豐富的實際知識，能夠獨立進行工作，解決實際問題，並且具有一定的科學研究和設計的能力。

第三，掌握制漿造紙工藝過程的主要物理變化和化學變化。

第四，掌握制漿造紙工業所用各種原材料、半成品、成品的特征和技術經濟措施、先進的工藝條件和強化生產的方法。

第五，掌握制漿造紙工藝過程所用各種主要設備的構造、性能、操作和主要計算。

第六，了解國內外制漿造紙工業最新科學技術成就的大概情況，為進一步發展本門科學技術打下基礎。

本課程的學習方法，是通過講授、實習、實驗、勞動、設計等各個教學環節來完成的。各個環節之間具有一定分工，所以不能把制漿造紙工藝過程所涉及到的內容全部包括在這一本書里。這一本書只能作系統而又有重點的扼要的論述。本課程的教學是在學了各門基礎課和基礎技術課的基礎上進行的。所以應該運用這些基礎理論知識來解釋和解決制漿造紙工藝上的

問題。在學習中，必須联系生产实际，認真进行独立思考，才能正确地掌握事物的內在联系及發展規律，培养出独立观察事物、分析問題的能力。

本書于1960年2月脫稿，当时全国正在大鬧技术革新和技术革命，形势發展迅速，以后出現的很多新材料都未及編入，希在使用时加以补充。

河北輕工業学院化工系造纸教研室

1960年3月30日

第一章 緒 論

一、制漿造紙工業在國民經濟中的作用

造紙術的發明，是我國勞動人民對世界人類文明最偉大的貢獻之一，它不僅豐富了生活內容，保存了悠久的歷史，普及了文化，對人類社會的發展也起了促進的作用。

現在，我國在紙漿和紙的產量、品種的增長速度以及制漿造紙最主要的工藝技術指標上（就同類設備來說），都是世界上比較先進的。在技術裝備、技術水平等方面，也都已逐漸接近世界先進水平。

制漿造紙工業是我國國民經濟中重要的一部分，它的發展與工農業生產和國防事業的發展以及人民生活水平的提高，有着密切的聯繫，對滿足市場需要、積累建設資金、配合其他部門的社會主義建設和保證國民經濟有計劃按比例地發展等方面，它也有一定的作用。

紙及紙板的種類很多，用途也非常廣泛。

為了滿足人民日益增長的物質和文化生活的需要，報紙、刊物和書籍的出版就要用大量的紙張。而紙張在目前已不單是主要用在文化、教育方面，它在工、農業和國防上更有了廣闊的用途。

在工業上，例如機械工業中用的鋼紙、襯墊紙、濾油器紙、紙襯紙等；化學工業中用的感光器材包裝紙、水泥袋紙、膠乳紙、石棉紙等；電機工業中用的電容器紙、雲母帶紙、半導體紙、電纜紙等；建築工業中用的油毡紙、防火紙板、隔音紙板等；食品工業中用的捲烟紙、水果及肉類防腐包裝紙等；紡織工業中用的紗錠紙、光壓板紙等；在農業上，例如溫床育苗

紙、青貯紙等，在漁業上，例如魚群探測紙等；在國防上，例如彈筒紙等等；不下千百種。隨着技術革命的到來和科學技術的發展，對制漿造紙工業的要求將愈來愈高，面也愈來愈廣。

此外，制漿造紙工業對人民物質生活水平的提高，也有很大的關係。紙可以制成紙杯、紙衣服等。此外，還有糊牆紙、絲絨紙，以及其他各種生活用紙。

紙漿除能製造各種紙外，還能製造人造絲、人造毛、人造革、電影膠卷、炸藥、噴漆、飛機塗料等。

這些，都說明了制漿造紙工業在我國國民經濟中起到如何重要的作用。

二、制漿造紙工業發展簡史

我國在倉頡造字以前，是用結繩、堆石、繪畫等幫助記憶的。殷代開始有甲骨文，商周以後開始使用竹簡和木簡，後來也有用縑帛的。

1942年在寧夏發現的兩片植物纖維造成的紙，考古家們認為是公元98年左右的遺物，證明東漢時已有了植物纖維所造的紙。到公元105年，湖南耒陽人蔡倫，根據前人的經驗，加以總結改良，用樹皮、破布、麻頭、魚網等為原料，造出了當時非常著名的“蔡侯紙”。從此，紙才在全國普遍使用起來。

在蔡倫之後的80年，左伯造紙十餘種，稱“左伯紙”，紙的質量達到“光輝”“研妙”的地步，不僅組織均勻，而且紙面色澤鮮明。

到晉朝時，各地已都能造紙，其中較好的有以蜜香樹皮作的蜜香紙，微褐色，花紋如魚子，有香味，很堅韌。南海還有以海苔制的側理紙等。

到隋朝，廣都人用楮皮為原料造紙，質量優良。

唐宋為中國造紙的極盛時代，技術上有了許多改進，紙張種類名稱也極多。此時紙不僅作書畫用，也作裝飾、裱糊等