

288423

高等学校試用教材

制浆造纸工艺学

天津大学等 編



中国財政經濟出版社

高等学校試用教材

制漿造紙工艺学

天津大学等 編

中国財政經濟出版社

1961年·北京

高等学校試用教材
制漿造紙工艺学
天津大学等 編

*

中国財政經濟出版社出版
(北京永安路 18 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 111 号

北京市印刷一厂印刷
新华書店科技發行所發行
各地新华書店經售

*

787×1092 毫米¹/₁₆×35²/₁₆ 印張·800 千字

1961 年 9 月第 1 版

1961 年 9 月北京第 1 次印刷

印数: 1—1200 定价: (10) 5.00 元

統一書号: 15166·036

前 言

本書是在輕工業部委託天津大學召開的教材選編會議上，由華南化工學院、北京輕工業學院、河北輕工業學院和天津大學四個院校教師參加，根據這四個院校所編寫的制漿造紙工藝學講義為基礎選編而成。

會議參加者對本課程的任務、要求、基本內容和選材原則進行了充分的討論，並取得了一致的意見。

關於制漿造紙工藝學與植物纖維化學理論部分的分工與結合的問題，會議展開了詳細的討論，結果一致認為：植物纖維化學着重從化學結構出發，探討反應的機理，而工藝學則結合生產條件，講解其化學反應的歷程。

至於亞硫酸鹽法蒸煮鍋的搪磚和制漿造紙常用的運搬機械，基於在性質上與維修和安裝有着更為密切的聯繫，會議決定將該內容歸入制漿造紙設備的維修和安裝一課的教材之內。

這次選編教材吸收了幾年來各校在課程內容上所作的精簡、加深和更新的經驗，進一步地體現了“以非木材纖維原料為主，木材纖維原料為輔”的方針，對蒸煮、漂白、打漿、施膠和抄紙各個章節，更進一步加強了理論部分。為了教材系統的安排和教學上的便利，特別將化學機械漿，併于其他制漿法一章，以便在鹼法、酸法和機械制漿法的基礎上，運用綜合性的講法，這樣既有利於全面地掌握各種制漿方法，又避免了不必要的重複。對於生產操作，工藝設備和其他敘述部分，文字力求精練，在制漿造紙生產方法和生產設備上，着重選擇我國主要的和社會主義建設所需要的列入教材之內。

本課程的教學時數為150學時左右，現將篇章劃分和學時分配列出，以供使用學校參考。

緒 論	1 學時
第一篇 制漿	
第一章 備料	7 學時
第二章 機械法制漿	8 學時
第三章 鹼法制漿	30 學時
第四章 亞硫酸鹽法制漿	20 學時
第五章 其他法制漿	6 學時
第六章 淨制與篩選	4 學時
第七章 漂白與精制	8 學時
第二篇 造紙	
第一章 紙料的制备	24 學時
第二章 抄紙	30 學時
第三章 紙板	6 學時
第四章 加工紙	8 學時

本書使用範圍以五年制為主，四、五年制通用。

由於選編工作時間較短，又限於選編者的水平，雖經很大努力，缺點和錯誤在所難免，此外由於材料選自各校講義，內容銜接上可能存在缺點，文字也較粗糙，因此懇切希望各院校在使用本書時，本着共同努力提高教學質量的精神，提出批評意見，使本書再版時，質量能進一步提高。

本書經輕工業部教材編審委員會組織有關人員校閱，可以作為輕工業高等學校試用教材。

參加本書選編工作的有天津大學隆言泉、林開榮；華南化工學院陳嘉翔、何達湘；北京輕工業學院曹光銳；河北輕工業學院蕭連波、張明善等同志。

目 录

緒論	(7)
第一篇 制漿	(10)
第一章 备料	(10)
第一节 概述	(10)
第二节 非木材纖維的备料	(11)
第三节 木材的备料	(24)
第四节 备料車間的安全卫生	(42)
第二章 机械法制漿	(43)
第一节 概述	(43)
第二节 白色机木漿	(45)
第三节 褐色机木漿	(76)
第三章 碱法制漿	(79)
第一节 概述	(79)
第二节 蒸煮理論	(81)
第三节 蒸煮設備	(98)
第四节 蒸煮作業	(111)
第五节 碱法紙漿的洗滌	(136)
第六节 碱回收	(150)
第七节 碱法紙漿生产的副产品	(182)
第四章 亞硫酸鹽法制漿	(188)
第一节 概述	(188)
第二节 塔酸的制造	(189)
第三节 蒸煮理論	(208)
第四节 蒸煮作業	(224)
第五节 亞硫酸鹽紙漿的洗滌和廢液的利用	(236)
第五章 其他制漿法	(245)
第一节 概述	(245)
第二节 氛碱制漿法	(246)
第三节 中性亞硫酸鹽制漿法	(254)
第四节 化学机械漿的生产	(259)
第五节 發酵制漿法	(261)
第六章 紙漿的淨制与篩选	(264)
第一节 淨制与篩选	(264)
第二节 濃縮与貯存	(272)
第三节 各种紙漿的篩选流程	(274)
第四节 漿渣的处理	(277)
第七章 紙漿的漂白与精制	(280)

第一节	次氯酸盐漂白液的制备	(280)
第二节	次氯酸盐漂白	(285)
第三节	纸浆的氯化及多段漂白	(290)
第四节	特殊漂白剂的漂白	(296)
第五节	各种纸浆之漂白	(299)
第六节	浆的精制	(302)
第二篇	造纸	(310)
第一章	纸料的制备	(312)
第一节	打浆	(312)
第二节	施胶	(356)
第三节	加填	(373)
第四节	染色	(380)
第五节	增湿强度	(386)
第二章	纸的抄造	(390)
第一节	概述	(390)
第二节	造纸机的辅助设备	(391)
第三节	网部	(406)
第四节	压榨部	(447)
第五节	干燥部	(465)
第六节	特殊造纸机	(493)
第七节	造纸机的传动	(498)
第八节	造纸的完成及整理	(503)
第三章	纸板	(514)
第一节	纸板的成型及结合	(515)
第二节	纸板的生产过程和生产设备	(516)
第三节	纸板的抄造, 压榨, 干燥和整理	(526)
第四节	几种纸板介绍	(531)
第四章	加工纸	(533)
第一节	概述	(533)
第二节	复盖纸	(533)
第三节	变性加工纸	(547)
第四节	吸收加工纸, 纸基叠层塑料, 机械加工纸及其他加工纸	(554)
第五节	非植物纤维纸	(556)

緒 論

紙在人类文化發展的进程中具有極其重大的意义。人类多少年来阶级斗争和生产斗争的知識；無比丰富的文化名著；悠久長远的历史遗产，都借助于紙的發明和应用，得以更好的交流和保存。所以紙的作用，不但丰富了人类的生活內容，保存了悠久的历史遗产，并且还推动了科学技术的發展。

在今天，紙是人民日常生活和文化生活必不可少的物品，同时随着現代科学技术的不断發展，紙的用途又已經远远地跨过了生活文化的范围，而广泛地应用在工农业各个重要部門。例如农业上用的溫床育苗紙、护苗紙、青貯紙等；机械工业中用的鋼紙、襯垫紙、防銹紙、精密仪器包裝紙等；电气工业中用的電纜紙、电容器紙、云母帶紙等；化学工业中用的水泥袋紙、电解石棉紙、感光器材包裝紙等。其他如紡織、食品、建筑、交通运输、医药卫生和国防等等部門，也同样广泛地应用着各式各样的工业技术用紙。紙漿，除了供应造纸之外，經過处理还是人造毛、人造絲、膠片、塑料、油漆、火药等化学工业的重要原料。因此，我国的制漿造纸工业不仅要滿足新聞文化事業的需要，同时也要滿足工农业生产技术用紙和包裝用紙以及人民生活用品的需要。

我国古代人民在沒有文字以前，是用結繩紀事或堆石植树以助記憶。等到有了文字之后，初則刻字在骨、石、木、竹，繼而用漆在竹、木和縑帛上書写。古埃及人用尼罗河畔的紙草，印度用树叶，巴比倫用泥磚、希腊用陶器等書写。

造纸术的發明是我国劳动人民对世界人类文明最偉大的貢獻之一。公元105年蔡倫利用树皮，破布，魚網造纸。按1942年在宁夏發現的植物纖維紙，經研究証明确是公元98年左右的遺物。可見在蔡倫前就有了紙，不过他是吸取了前人的經驗，加以总结提高。

蔡倫之后約八十年，有左伯制粗細紙十多种，时称“左伯紙”，紙質已達“研妙”、“輝光”的程度。到了晋朝各地均取其特有原料制成密書紙，側理紙等。晋元帝时葛洪更將麻紙浸入黃蘗液中，做成了世界上第一張有机色料染出的顏色紙。

北朝崔灤有“仰观天上諸文理，举鋌为毫画紙中”的故事，說明当时紙已用于天文記錄。

唐宋时期是我国历史上紙的極盛时代，其特点是造纸原料广泛，开始应用明矾、云母、米糊等材料。不仅紙的質量有了提高，品种增多，而且加工紙也开始流行。例如“薛濤箋”、“十色箋”，古籍称其顏色鮮艳，經久不败。唐代中叶以迄五代，加工紙更为流行，除紅綠紫黃等色外，并用各色云母塗于木板印諸紙上，呈現花、草、竹、木、鳳凰、獅子、龙甲、云鶴种种圖案，千狀万态，極為別致古雅。紙的用途至唐宋时期，不仅可作書画，且供裱糊、裝飾；南宋时更用以制成貨幣。

元明以后，紙的应用虽愈見推广，但并無特殊改进。明时宋应星撰有“天工开物”一

事，关于造纸記載为“杀青第十三”一章，内容以竹纸为主，自砍伐至成纸言之頗詳，并有繪圖說明，实为难得的技术历史著述。

紙在我国發明以后，在国内以洛陽为中心，南入湖南、江西，东南入安徽、江苏、浙江、福建，东入河南、山东且渡海而达朝鮮，西入四川、貴州，西北則經長安直达蘭州、張掖、玉門而佈滿全国。

我国造纸术是在公元384年間由山东傳入朝鮮，610年傳到日本。七世紀时傳入越南、緬甸和印度。1278年傳入意大利，十五世紀再渡海傳到英国。

美洲各国造纸是由欧洲傳入的，1575年傳至墨西哥，1690年傳入美国，1803年开始进入加拿大。

我国造纸术傳遍亞、非、欧、澳、美各洲，对于全世界的文化起了巨大的推动作用。

中国手工紙自蔡倫以后，經歷一千八百余年，虽有不少改进，但是由于历代的封建統治，特別是近百年来帝国主义的侵略，以及官僚买办资产阶级的摧殘，因此，沒有得到应有的發展。所以，在解放前，我国造纸工業的基本面貌是：設備簡陋，技术落后，产量低，質量差，品种少。主要的制漿造纸設備以及銅網、毛布等重要器材也都依賴进口。同时，漿紙生产不平衡，工厂又集中沿海地区，分布極不合理，完全处于半封建半殖民地的状态。

1936年机制紙年产量只有8、9万吨左右。抗日战争时期，日本帝国主义为了掠夺中国的資源，在东北建立了一些造纸厂和紙漿厂。至1943年，机制紙最高年产量也只有16.5万吨，而在蔣介石反动統治时期，生产不但沒有得到發展，还逐年下降。到了全国解放时，机制紙年产量只有10.8万吨，生产能力約計只有20万吨/年左右。当时全国用紙量虽然不多，包括手工紙在內，只有40~50万吨，大部分还得仰仗于国外輸入。

中华人民共和国建立以后，中央根据我国国土辽阔、自然条件复杂、农副產品丰富、宜于采用非木材原料的特点，結合大規模的社会主义經濟建設的需要，确定了“以非木材纖維原料为主，木材纖維原料为輔”的方針。在党的正确领导下，充分發动了羣众，并取得苏联和各人民民主国家的無私援助，国民經济經過了三年的恢复时期，第一个五年計划的建設与第二个五年計划头两年的大跃进，机制紙产量由10.8万吨增長至170万吨；品种也大大增加了。在保証人民物質文化基本需要的同时，还有一定数量的出口，支援了祖国工农业的迅速发展，根本上改变了我国旧有制漿造纸工業的面貌。

1958年以来，由于坚决貫徹了“兩条腿走路”的方針，目前不但已經建設起来了上千个的中小型工厂，广佈于全国各地，逐步改变了造纸工業佈局的不合理状况，而且还建設了一批現代化的大型的制漿造纸綜合工厂，作为骨干力量。这些都說明了我国制漿造纸工業，不仅在数量上，而且在質量上得到了全面的發展和提高。

建国以来，由于正确的貫徹了發展造纸工業的方針，因此，使种类繁多、性質优良的野生植物纖維原料和农作物副產品得到了經濟合理的利用，从而为我国制漿造纸工業的發展开辟了广闊的道路。目前，我国不但已用龙須草、竹子、蔗渣等原料生产出膠版印刷紙、打字紙、复写紙原紙等高級紙和人造絲漿，而且在發展草类蒸煮理論和改进草漿的处理方法等方面，都有一定的成績。

制漿造纸工業与农业生产是有密切关系的，如稻草、麦草、高粱稈、玉米稈、蔗渣

和棉秆等，都是农业的主要副产品，也是制浆造纸的重要原料。在中共中央八届九中全会提出的“贯彻执行国民经济以农业为基础，全党全民大办农业大办粮食”的方针指导下，将为我国制浆造纸工业提供更为丰富的原料。目前，对于培植快速林和加速建立新的原料基地等工作也正在积极进行中。

随着制浆造纸工业生产规模的扩大和现代化程度的提高，中国造纸工业的建设队伍也从无到有，从小到大地成长起来。目前我国正拥有一支比较健全的设计队伍与安装力量，能够进行大型造纸厂的总体设计和大型设备的设计、制造和安装。特别是我国还有一支由广大造纸工作者所组成的生产队伍，这对造纸工业的高速度发展起了很大的作用。

与此同时，我国制浆造纸科学研究工作也得到迅速的发展，一个专业的和企业附设的研究网也在逐步形成。它们在理论的探讨、新产品的试制和解决生产关键问题等方面，都作出了一定的贡献。

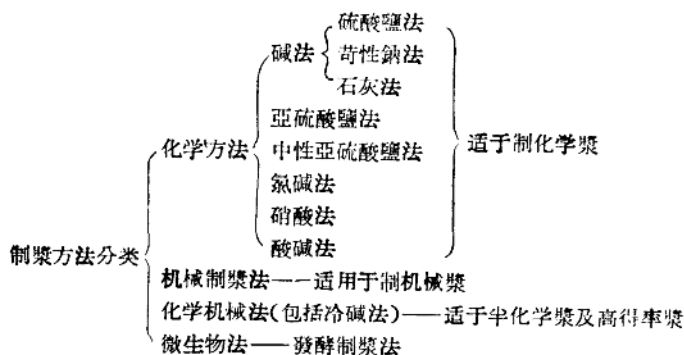
为了适应生产发展的需要，貫徹教育为无产阶级政治服务、教育与生产劳动相结合的方针，我国已在一些高等院校，分别设立了四年和五年制的本科，以及二年和三年制的专科制浆造纸工艺专业和制浆造纸机械专业。这就保证了各有关部门，每年都能得到高级和中级技术人材的补充，一支又红又专、一专多能技术大军正在不断地成长壮大起来。

所有这些都为我国造纸工业的进一步发展提供了有利的条件。

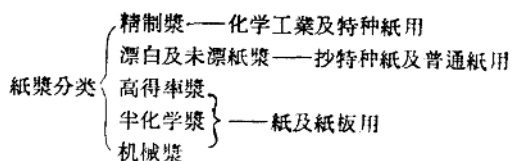
建国以来，我国造纸工业的伟大成就，充分说明了我国社会主义制度的无比优越性和强大的潜在力量。我国造纸工业在党的领导下，在总路线，大跃进，人民公社三面红旗的照耀下，一定能以更高的速度攀上高峰。

第一篇 制 漿

制漿是利用化学的方法或机械的方法，或二者結合的方法，从植物纖維原料中分离出纖維的过程。制漿的方法很多，可大致分类如下：



紙漿是利用上述各法从植物纖維原料中所分离的产物。紙漿种类繁多，又可按其純度不同，分类如下：



也可以根据所用原料命名为草漿、竹漿、葦漿、木漿等等，此处不再一一叙述。其他如矿物纖維、动物纖維、合成纖維、金屬纖維也可用于抄特种紙，但是目前以植物纖維为主，此处不再詳述。

第一章 备 料

第一节 概 述

从纖維原料开始到制成紙漿的过程中，原料需要經過初步加工，使其能够滿足磨碎或蒸煮上的要求，这种对原料的初步加工称为备料。备料的好坏直接影响到生产紙漿的質量。

备料的方法和設備随着原料种类而有不同，本書按造纸纖維原料分为兩类：非木材和木材纖維原料，对其备料过程和备料設備加以綜合地系統講述。第一部分講非木材原

料的备料，以稻草作为代表；第二部分为木材的备料。兩者均以比較和分析的方式进行闡述，使之能清楚地認識到造紙工業中各种主要原料的备料过程；和备料所用设备的特征及其选择。

第 二 节 非木材纖維的备料

根据1958年以前粗略的統計，我国非木材造紙原料可資利用的数量仅以竹材、蘆葦、蔗渣、稻草、麦秆、大豆秆、高粱秆、棉秆几种而論，就在一亿四千万吨以上。由于我国造紙工業正确貫徹了以非木材纖維原料为主的方針，因而草漿的产量从1949年的1.65万吨剧增到1958年的56万吨，九年之間增加了33倍以上。非木漿佔紙漿总产量的百分率，从1949年的48%增長到1958年的63.8%。今后，随着我国造紙工業的發展，非木材纖維原料的用量还会有很大的增長。

一、稻草的备料

(一) 稻草的运输和貯存 我国稻草資源極丰富，但較分散，不易大量集中，运输成本高，很不合算，因此在稻草比較集中的地方筹建中、小型紙厂較为适宜。現在农村已公社化，要收集稻草时，可向公社提出具体条件，如要求除去根、叶、穗和無霉爛等，为了减少紙張的塵埃度，应当尽量去掉粘着的塵土。

稻草的选用应根据好料好用的原則，如中稻稻草質量較高，应用于生产質量較好的紙張，早稻和晚稻質量較差，則当用在較次紙張的生产。

收集到的稻草可由陆路运输或水上船只运输到厂，为了避免一旦运输不及时而不致于影响生产起見，一般都应有一定数量的儲备。新草貯存一个相当时期后更易蒸煮。貯存時間長短，可按当地气候情况而定，一般应在4~5月左右。有条件的应掌握稻草在堆存时期中的質量变化規律（如水份和1% NaOH抽出物的測定等），从而确定比較合理的存放時間。

稻草貯存最好是分品种堆存以便分別使用，草堆中部应留一順風向的通風洞，以防霉爛和自燃，并有專人定期檢查，如發覺特殊情况，应立即进行拆堆和处理。上堆稻草一般水份不宜超过20%，如有超过，須堆成小堆或不堆。草堆底部应垫煤渣、石子或其他材料，四周开掘排水溝，以减少底脚草的損耗，同时也应密切注意消防工作，草堆中間应有适宜的防火道，一般寬15~20米。

草堆長寬 12×30 米，体積約2500立方米，可堆存約410吨，合每立方米堆存稻草約164公斤。稻草堆存每四堆为一区，每堆区間距12米。

草堆由堆底向上堆存时应适当向外傾斜，以防雨水淋入，草堆頂部要有約 45° 的斜度，以利流水，并須做好防雨蓋層，以防雨水浸入，引起稻草腐爛和造成自燃。稻草的含水量在15%以下时，貯存損失一般按3%計算。

草堆位置应离厂房100米以上，与鍋爐房之間的距离愈远愈好。

(二) 稻草的备料流程 稻草备料是减少塵埃、雜質最經濟有效的方法，也可以减少以后生产工序中一系列的困难。

稻草的备料方法，由于各厂的具体条件不同而有不同的流程。

1. 规模较小、稻草需用量较少的工厂，可要求公社组织当地农民在农闲时期将稻草进行切头、去尾和除皮，这样不仅可显著提高稻草的质量，又可增加农民的副业收入，而且切下来的头尾尚可作为饲料、肥料和燃料用，可以避免原料的浪费。加工稻草经切草机切断以后可直接送去蒸煮。

加工稻草→切草机→蒸煮〔2吨/日〕

无条件收到加工稻草的工厂，可将稻草先用梳草机梳理，再经羊角机除塵。我国某厂生产高级漂白稻草浆又特别用软麻设备进行疏散。

加工稻草→软麻机→切草机→蒸煮

2. 至于采用普通稻草的工厂，则在备料时采用有一系列的备料设备。例如：下列就是我国常用的稻草备料流程：

(1) 稻草皮带运输→切草机刮板运输→平筛→蒸煮(10吨/日)

(2) 稻草皮带运输→切草机刮板运输→圆筛→平筛风送→旋风分离器→草片仓→蒸煮(50吨/日)

草浆备料流程的选择，应按纸张质量要求和工厂规模大小而定。一般生产黄板纸和箱板纸工厂，对于稻草的备料要求可以低一些，备料中除塵也不必十分严格，采用流程(1)即可满足需要。如要制造漂白浆生产胶版印刷纸和卷烟纸时，则对备料中的除塵要求非常严格，不然会直接影响到成品的质量，增加了纸的塵埃度，因此流程(2)是比较适宜的。但也有为简化生产流程和设备而采用羊角机处理稻草生产漂白浆的。

(3) 稻草皮带运输→切草机刮板运输→羊角除尘机→草片仓刮板运输→蒸煮

(三) 切草机 常用的切草机有盘式和辊式两种。

1. 盘式切草机(图 1-1-1)的旋轉圆盤上裝有 4~5 片切草飞刀，稻草由上下两条运输带夹紧送往切草圆盤，被旋轉飞刀和固定底刀切成一定长度的草片。圆盤直径为 1,300 毫米的切草机(裝有 4 片切草飞刀)，每小时生产能力约 1200 公斤，需要电动机

功率为 3.5 千瓦。切草时应注意安全和草片质量，喂草厚度以 50~60 毫米为宜。

2. 辊式切草机(图 1-1-2)的进料运输带将稻草送入第一道齿形压料辊，然后稻草再经第二道齿形压料辊，压紧以后进到切草飞刀与底刀之间切成草片。生产能力

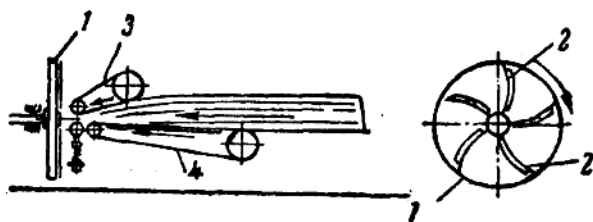


图 1-1-1 盘式切草机
1—圆盤；2—切草飞刀；3、4—运输带

为 5 吨/日的辊式切草机，切草刀辊尺寸为 $\phi 430 \times 770$ 毫米，裝有三把切草飞刀，刀厚 16 毫米，长 690 毫米，刀辊转速为 250 转/分，电动机功率为 20 千瓦。

切草机的生产能力可按下列公式计算：

$$P = W H L N R K \text{ (吨/小时)}$$

式中： W ——切草宽度（厘米）；

H ——切草厚度（厘米）；

L ——草片长度（毫米）；

N ——刀数（片）；

R ——转速（转/分）；

K ——压草紧密度决定的系数。

草片长度为20~40毫米，一般要求是25毫米左右。降低草片长度虽然多耗动力，但可提高稻草的装锅量。

为了保证草片的长度合格，切草飞刀和底刀应经常保持锋利，每班（八小时）换刀一次。切草飞刀刀刃角度应磨成 45° 左右。

另外为了提高草片的合格率，对于切草机有下述一些要求：

进料辊的直径不能太大，否则相对地增加了辊子中心线与固定底刀之间的距离，使原已压紧了的草层又重复松散开来。切草过程中，飞刀对稻草有两种作用，飞刀开始接触稻草时是疏打作用，接着在刀刃接近的一瞬间为切断作用，疏打同时还有摩擦作用存在，因此使其一部分未压牢的短稻草也被飞刀拖了过去，结果增加了草片的长度。

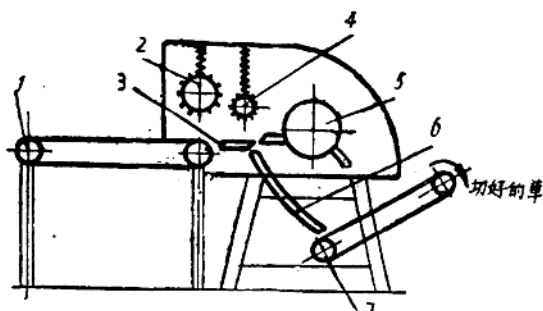


图 1-1-2 辊式切草机

1—进料输送带；2—第一喂料压辊；3—底刀；4—第二喂料压辊；5—飞刀；6—挡板；7—出料输送带

（四）筛选除尘设备

稻草浆在质量上存在着的主要问题之一是尘埃度大，黄黑点多。其原因除了由于原料稻草带来的泥沙之外，稻草中带来的谷稗和夹杂的杂草也是纸张呈现黄黑点的重要来源，其中尤以谷稗影响最大。利用筛选除尘设备除去上述杂质，并可减少碱的消耗。

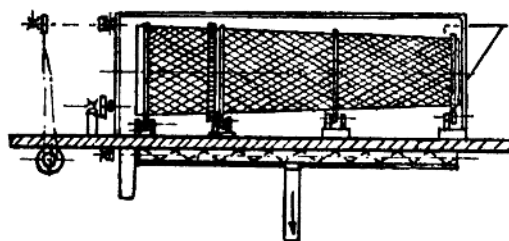


图 1-1-3 圆筛

常用的稻草筛选除尘设备有圆筛和羊角除尘器等。

筛选草片的圆筛，筛架是用角铁焊接而成，筛网同样是采用8目。草片从右端进入筛内（参阅图 1-1-3），因为锥形圆筛转动的关系，草片便随着筛网翻转，同时向左移动，因而使尘土稻谷和草灰等穿过筛网落下。除尘之后的草片由圆筛左端排出，而尘土、稻谷、和草灰则用螺旋运输器或抽风机排去。

为了保证草片的质量起见，有的工厂在切草机后先设一台圆筛，接着再装一台平筛，目的是设法更好地完成筛选除塵作用。

羊角除塵机是我国常用的一种稻草筛选除塵设备（圖 1-1-4），生产能力 5 吨/小时的除塵机中有三个 $\phi 760 \times 1000$ 毫米的羊角轉鼓，轉鼓轉数为 300 轉/分，鼓上羊角排列成螺旋形，中間一个轉鼓的羊角螺旋方向恰与其他两个相反，使草片在机內除成圓弧曲綫行进以外，还能促使其左右移动，以提高除塵效率。

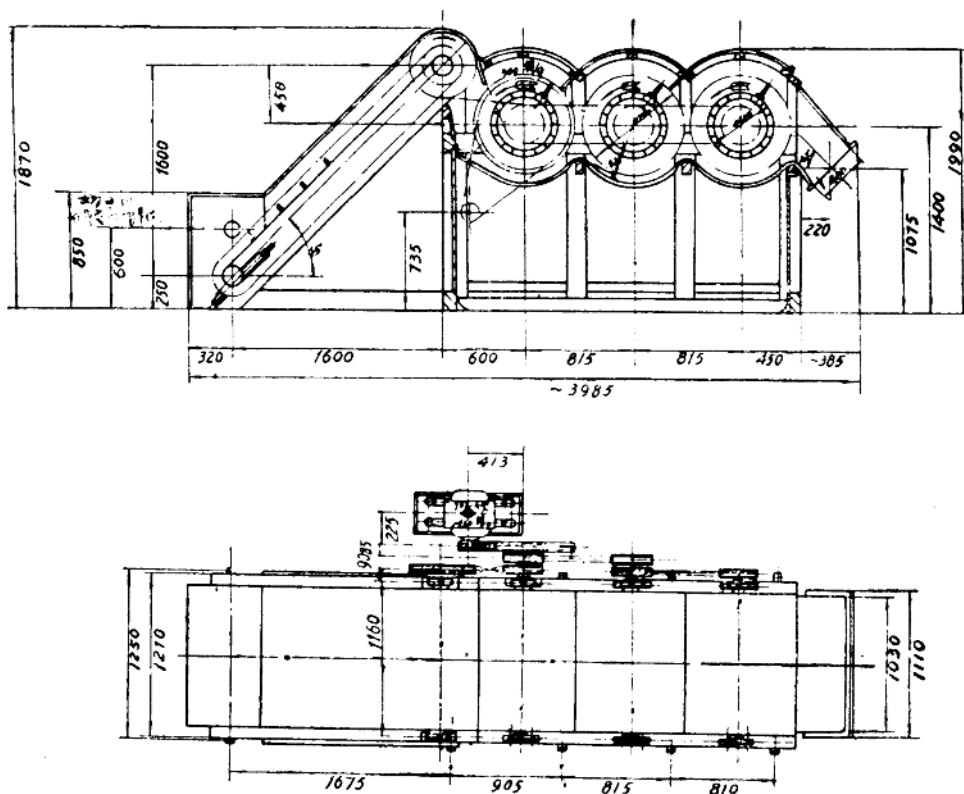


圖 1-1-4 羊角除塵机

轉鼓下边裝有篩板或篩網，篩板用薄鋼板制成，鑽有 5 毫米直徑的眼孔，如用篩網，多用 8 目鉛絲網。

当羊角轉鼓轉动时，羊角即有松散稻草的作用，同时刮着草片挤过篩板，因此草片中的稻谷、草皮、塵土等便穿过篩板眼孔落下，达到篩选和除塵的作用。

根据稻草制造膠版印刷紙的生产試驗証明，草片經羊角除塵机处理以后，落入篩網下的損耗平均为 4%。其中稻谷和草节约佔 28% 左右。

在用風送草片时，旋風分离器也常用來作为除塵設備，其优点是設備費用和維護費用不大，構造簡單，沒有轉动部分，因此可以节省动力消耗，同时也無須專人管理。

(五) 备料辅助设备

1. 除塵抽風机 在切草和篩選除塵工作中，为了改善操作卫生条件，通常采用的都是密封设备。生产过程中产生的塵埃用抽風机吸入除塵室内，最后用水洗滌，污水从下水道排出厂外，也可讓塵埃在除塵室内自然沉降，收集起来运到厂外，作为农村中的饲料或肥料。

当用旋風除塵器除塵时，亦可將塵埃引入除塵室内（參閱圖1-1-5），目前一般工厂都將它直接排到空气中，因此污染周圍环境，建厂时須予注意。打漿、抄紙車間尤应远离，以免空气中的塵埃影响成品的塵埃度。

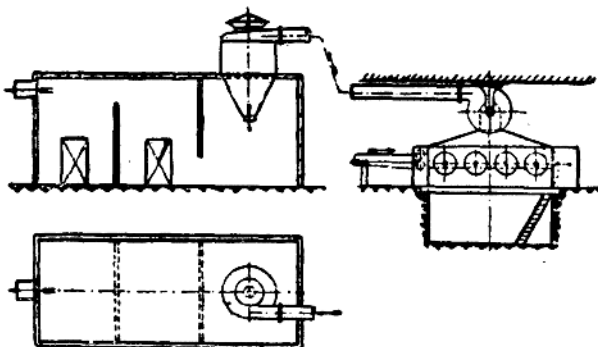


圖 1-1-5 除塵室

2. 草片倉 关于草片倉是否需要的問題，原則上应当根据工厂的規模大小决定。在比較大的草漿厂中，能有草片倉最好，因为蒸煮所用的原料多了，短時間內所切的草片还不够裝滿一鍋，因此要求先切一定数量的草片貯存在草片倉內，以便縮短裝鍋時間，但也有工厂采用扩大切草机和运输设备生产能力的办法来适应的，同样也能达到縮短裝鍋時間的目的。

草片倉可以設在蒸煮鍋的頂上，也可布置在备料和蒸煮之間。在蒸鍋上面的草片倉以12~24小时貯草量計算，而中間草片倉則按32~36小时貯滿量設計。草片倉每立方米容積能够貯放約60公斤草片。

不用草片倉的工厂，草片通过旋風分离器直接落下蒸煮鍋內，因此切草和篩選除塵能力必須与裝鍋量相适应。圖1-1-6是我国一种常用的草片倉，由于增加了拍子的设备，不但能保証及时裝料，同时大大的改善了工人的劳动条件。

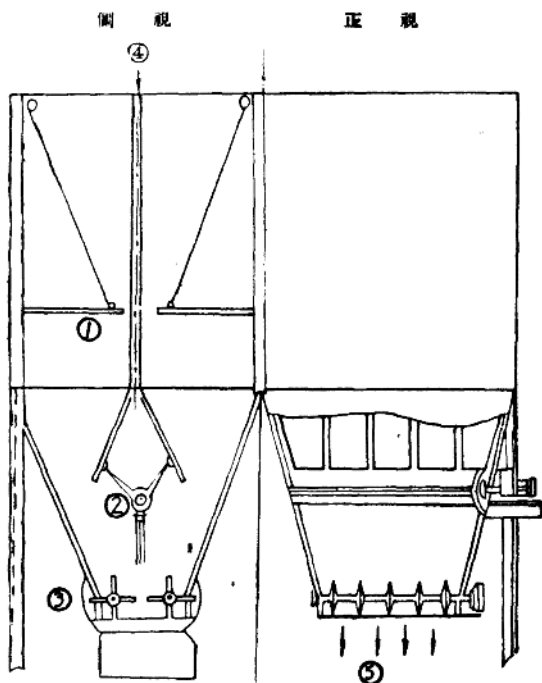


圖 1-1-6 料倉構造圖

1—拍子；2—振動器；3—节制设备；4—进料口；5—出料口

二、其他非木材纖維原料的备料

(一) 麦草 麦草的备料基本上和稻草相同，但麦秆硬，易打滑，切草时应压紧进料輓。

(二) 蘆葦 蘆葦的备料流程：

蘆葦→切草机→旋風除塵器→圓篩→風选机→蒸汽

切草采用与盤式切草机相似的切草机，將葦子切成長为12~25毫米的葦片。由于随着葦片带来有大量的泥砂、塵土、葦膜、葦穗、葦鞘以及切葦过程中产生的葦末，必须加以除去。一般葦漿厂采用的除塵设备，不仅設有旋風除塵器圓篩，还有葦漿厂特有的風选机(見圖 1-1-7)。

風选机利用葦片与葦穗、葦膜、葦末及塵埃比重的不同，借着一定風力吹送，使塵埃等越过山背进到集塵室中，比重較輕的葦穗、葦膜、葦末和塵土被抽風机从集塵室內排出，回收利用制造壁板，比重較重的葦鞘和短葦片則在翻过山背以后落在集塵室中隔板的內側，由底部排出，再用鼓風机回收其中的葦片和葦鞘。

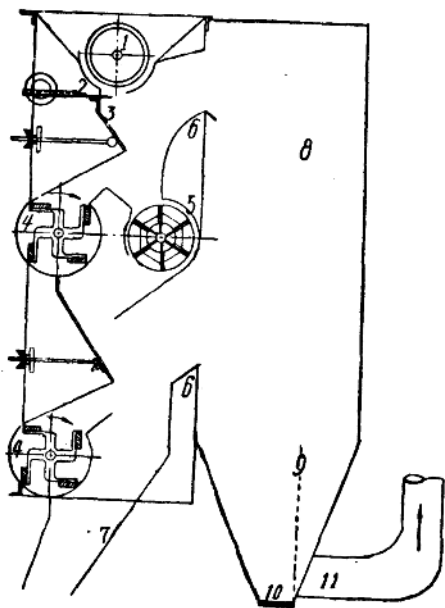


圖 1-1-7 風选机側視圖

1—螺旋推进器；2—插板；3—唇板；4—風扇；5—打料板；
6—山背；7—好葦片漏斗；8—集塵室；9—隔網；10—回收
葦鞘出口；11—塵埃吸出口

草叶干时裹卷，易于夾帶泥砂，故龙須草的备料应当特別注意揀草和加强除塵。

揀草→切草机→錐形除塵机→平篩→蒸汽

龙須草中夹杂着的杂草、泥砂和毛头，在备料时必须由人工除去，否則黃筋和砂粒將會严重影响紙張質量。通常揀选損失为2~3%。龙須草用切草机切成長度为15~30

風选葦片由螺旋推进器均匀地分布于風选机的全幅寬度，先落在唇板之上，然后沿着唇板下滑。为了均匀分布葦片起見，可以利用伸縮插板的办法加以控制。这使均匀分布了的葦片最后在下落时由風扇吹向山背，葦膜、葦穗、葦末和塵埃等翻过山背进入集塵室，至于碎小葦片則被山背截住，随同合格葦片再行下落，又遭打料板的打击，分离开附着在葦片的葦膜和塵土以后，最后由第二風扇进行除塵。在葦片風选机中，第一風扇除塵的主要对象是比重較小的葦膜、葦穗和葦末，而第二風扇則以除去比重較大的塵土为主。

(三) 龙須草 龙須草是一种野生植物，生長在荒山野地，收割时容易混入杂草，同时因为