

高等学校轻工专业试用教材

制浆造纸工艺学

天津轻工业学院 华南工学院 合编
西北轻工业学院 大连轻工业学院
隆言泉 主编

上 册

轻工业出版社

高等学校轻工专业试用教材

制 浆 造 纸 工 艺 学

(上 册)

天津轻工业学院 华 南 工 学 院

西北轻工业学院 大连轻工业学院

合编、

隆 言 泉 主编

轻 工 业 出 版 社

前 言

本教材是在轻工业部指定天津轻工业学院主持召开的教材编写会议上,由华南工学院、西北轻工业学院、大连轻工业学院和天津轻工业学院代表共同商订的编写大纲联合编写的,并经轻工业部组织的制浆造纸专业教材编审委员会审定出版。

本教材共分上、下两册,上册为第一篇制浆、下册为第二篇造纸。参加第一篇编写和审阅的人员有:第一篇概论、第一章由陈嘉翔编写,戴家璋审阅;第二章由陈中豪编写,王宗和审阅;第三章由解德厚编写,曹光锐审阅;第四章由陈有庆编写,陈嘉翔审阅;第五章由李元禄编写,华宁熙审阅;第六章由屈维均编写,余贻骥审阅;第七章由屈维均编写,曹光锐审阅;第八章由侯世珍、解德厚编写,余贻骥审阅;第九章由叶春生编写,姚泳冠审阅。参加第二篇编写和审阅的人员有:第二篇概论、第二章由钟香驹编写,隆言泉审阅;第一章由苏宗元编写,钟香驹审阅;第三章由卢谦和、隆言泉编写,张志诚审阅;第四章由钟香驹编写,何达湘审阅;第五章由张运展编写,谈致中审阅。全书由隆言泉同志主编。

本教材供制浆造纸工艺专业《制浆造纸工艺学》课程教学之用,也可供有关科研人员、工厂技术人员和高等院校有关专业师生参考。

由于我们的水平有限,书中难免存在缺点和错误,希望读者批评指正。

编者

目 录

绪论.....	(1)
---------	-------

第一篇 制 浆

概论.....	(3)
一、制浆的概念和基本过程	(3)
二、制浆方法的分类和纸浆品种的名称	(3)
三、制浆方法的发展趋势	(5)
第一章 备料	(6)
第一节 原料的贮存	(6)
一、原料贮存的意义	(6)
二、原料场的要求	(6)
三、原木的贮存	(8)
四、非木材原料的贮存	(12)
五、原料场的机械化	(17)
第二节 木材原料的备料	(22)
一、原木的锯断	(22)
二、原木的去皮	(23)
三、原木的除节和劈木	(27)
四、原木和板皮的削片	(28)
五、木片的筛选与再碎	(36)
第三节 非木材原料的备料.....	(38)
一、草类原料的备料	(38)
二、蔗渣的备料	(52)
三、旧渔网、旧绳头、破布和棉绒的备料	(55)
第四节 木片与草片的贮存和运输	(57)
一、木片和草片的贮存	(57)
二、木片和草片的输送	(63)
第二章 碱法蒸煮	(65)
第一节 概 述	(65)
一、碱法制浆的分类与发展	(65)
二、碱法纸浆的特性与用途	(66)
三、碱法制浆的生产流程	(67)
第二节 蒸煮理论	(68)
一、碱法蒸煮常用名词术语	(68)
二、蒸煮的化学反应过程	(71)
三、蒸煮的物理机理	(86)

四、蒸煮过程中的参变数	(88)
✓ 第三节 蒸煮设备	(99)
一、间歇蒸煮设备	(99)
二、间歇蒸煮其他附属设备	(106)
三、连续蒸煮及其设备	(110)
✓ 第四节 蒸煮技术	(124)
一、蒸煮操作的一般过程及影响操作的因素	(124)
二、碱法化学浆蒸煮的实例	(126)
三、蒸煮热量平衡计算举例(蒸煮耗汽量的计量)	(132)
✓ 第五节 改进碱法蒸煮效果的技术措施和发展趋势	(134)
一、碱液预浸渍	(134)
二、预水解硫酸盐法蒸煮	(136)
三、氧碱法制浆	(139)
四、借稳定作用防止剥皮反应以提高纸浆得率的改良硫酸盐法蒸煮	(141)
五、氨法制浆	(143)
六、添加助剂蒸煮	(144)
第三章 亚硫酸盐法蒸煮	(147)
第一节 概 述	(147)
第二节 原酸制造	(149)
一、酸液组成和表示方法	(149)
二、原酸制造流程	(150)
三、SO ₂ 气体的制备	(151)
四、炉气的净化、冷却和输送	(156)
五、SO ₂ 气体的吸收	(159)
六、原酸澄清、过滤与贮存	(169)
七、蒸煮液的配制	(169)
八、制酸废物的利用	(169)
第三节 蒸煮理论	(170)
一、蒸煮反应的一般进程	(170)
二、影响蒸煮药液浸透的因素	(172)
三、蒸煮的化学反应过程	(176)
四、蒸煮过程中的主要参变数	(194)
第四节 蒸煮技术	(202)
一、蒸煮操作顺序	(202)
二、蒸煮工艺技术条件的制定	(204)
三、蒸煮车间主要设备及耐腐蚀材料	(208)
四、SO ₂ 与热回收及副产品收集	(212)
第五节 亚硫酸盐蒸煮的进展	(214)
一、可溶性盐基的扩大使用	(214)
二、亚硫酸盐法的多级蒸煮	(219)
三、高得率蒸煮	(222)

四、连续蒸煮	(223)
第六节 碱法浆和亚硫酸盐浆的比较	(224)
第四章 机械法制浆	(229)
第一节 概 述	(229)
一、磨木浆的发展和现状	(229)
二、磨木浆的优、缺点和用途	(230)
三、磨木浆的生产流程	(232)
第二节 普通磨木浆	(232)
一、概述	(232)
二、磨木机	(233)
三、磨石	(239)
四、磨浆过程理论	(247)
五、影响磨浆的因素	(253)
第三节 木片磨木浆	(261)
一、木片磨木浆的生产系统	(262)
二、盘磨机	(265)
三、磨浆过程及其影响因素	(270)
第四节 磨木浆的质量及检查	(278)
一、磨木浆的质量要求	(278)
二、磨木浆的纤维组成	(279)
三、磨木浆的性质	(280)
四、磨木浆的质量检查	(285)
第五节 褐色磨木浆和机械草浆	(286)
一、褐色磨木浆	(286)
二、机械草浆	(287)
第五章 半化学浆和化学机械浆	(288)
第一节 概 述	(288)
第二节 中性亚硫酸盐法半化学浆	(289)
一、原料的选择和使用	(290)
二、蒸煮药液的制备	(290)
三、半化学浆的蒸煮	(292)
四、半化学浆的机械处理	(299)
五、中性亚硫酸盐半化学浆的性质和应用	(302)
第三节 生产半化学浆的其他方法	(304)
一、亚铵法半化学浆	(304)
二、酸性亚硫酸盐和亚硫酸氢盐半化学浆	(305)
三、碱法半化学浆	(306)
四、绿液法半化学浆	(308)
五、无硫半化学法制浆	(309)
第四节 化学机械浆	(309)

一、原木制化学机械浆	(311)
二、木片制化学机械浆	(311)
第六章 废液提取和纸浆的洗涤、筛选	(319)
第一节 概 述	(319)
一、废液提取和纸浆洗涤、筛选的作用	(319)
二、废液提取和纸浆洗涤、筛选的工艺流程	(319)
三、常用术语	(320)
第二节 废液的提取与纸浆洗涤	(322)
一、纸浆洗涤的原理	(322)
二、纸浆洗涤的方法及设备	(327)
三、洗涤工艺流程讨论	(340)
四、黑液的消泡	(341)
五、黑液的过滤	(342)
第三节 纸浆的筛选和净化	(342)
一、筛选净化原理	(342)
二、筛选设备和影响因素	(344)
三、净化设备和影响净化的因素	(350)
四、筛选净化流程的组合型式	(354)
五、几种纸浆筛选流程	(357)
六、浆渣的处理	(358)
第四节 纸浆的浓缩与贮存	(360)
一、纸浆的浓缩	(360)
二、纸浆的贮存	(363)
第七章 纸浆的漂白	(366)
第一节 概 述	(366)
一、纸浆的颜色、白度及提高白度的途径	(366)
二、漂白常用术语	(369)
第二节 化学浆的次氯酸盐漂白	(369)
一、次氯酸盐漂液的组成与性质	(369)
二、次氯酸盐漂液的制备	(369)
三、次氯酸盐漂白的作用原理和影响因素	(371)
四、漂白设备	(376)
五、漂白浆的返黄与预防措施	(377)
第三节 化学浆的多段漂白	(380)
一、综合多段漂工艺流程	(380)
二、纸浆的氯化	(381)
三、碱处理与碱精制	(384)
四、补充漂白	(385)
五、酸处理	(394)
六、连续式漂白设备	(395)
第四节 机械浆的漂白	(399)

一、过氧化物漂白	(399)
二、还原剂漂白	(402)
第五节 漂白技术	(404)
一、多段漂白的组合及各段之间纸浆的洗涤	(404)
二、“三合一”漂白	(405)
三、不同纸浆漂白的实例	(407)
第六节 新的漂白方法	(411)
一、氧气漂白 (亦称氧碱漂白)	(412)
二、臭氧漂白	(414)
三、气相漂白	(416)
四、置换漂白	(419)
第八章 废液的回收和综合利用	(421)
第一节 黑液回收	(421)
一、黑液的蒸发	(423)
二、黑液的燃烧	(437)
三、绿液的苛化	(457)
四、石灰的回收	(467)
五、其他碱回收方法	(472)
六、技术经济指标	(474)
七、从蒸煮到苛化碱、硫平衡算示例	(474)
第二节 黑液的综合利用	(476)
一、硫酸盐皂的提取和塔罗油的回收	(476)
二、硫酸盐松节油的回收	(476)
三、胡敏酸铵的制取	(477)
四、二甲亚砷的制取	(477)
第三节 红液回收	(478)
一、镁盐红液的燃烧法回收	(479)
二、钠盐红液的燃烧法回收	(486)
第四节 红液的综合利用	(490)
一、制取酒精	(491)
二、制造饲料酵母	(492)
三、制造香兰素	(493)
四、制造粘合剂	(495)
五、制造木素磺酸钠	(496)
六、制造铁铬木素磺酸盐	(496)
第九章 废纸的回收利用	(500)
第一节 废纸的收集与分类	(500)
第二节 废纸加工的方法	(501)
一、废纸的碎解	(502)
二、净化与筛选	(508)

三、浆料的脱水浓缩	(509)
四、浆料的沥青分散处理	(509)
第三节 废纸脱墨的方法与流程	(511)
一、废纸脱墨的原理	(511)
二、脱墨剂的作用和脱墨药品配方	(511)
三、脱墨的工艺条件	(513)
四、排除油墨粒子的方法	(513)

绪 论

纸在人类文化发展的进程中具有极为重大的意义。人类多少年来阶级斗争和生产斗争的知识，无比丰富的文化名著，悠久长远的历史遗产，都因为纸的发明和应用，得到很好的记载，交流和保存。此外，纸的作用，还促进了科学技术的发展。

在今天，纸是人民文化生活和日常生活不可缺少的用品。随着现代科学技术的不断发展，纸的用途又已经远远地超过了文化生活的范围，和工、农业生产以及国民经济中各个部门都有密切的联系。例如，机械工业中用的钢纸、衬垫纸、冷冻机纸、三清滤纸、纸辊纸、抛光轮纸、防锈纸、精密仪器包装纸和防水、防潮纸板等；电机、电力和电讯工业方面用的粉云母纸、青壳纸、氰化纸、玻璃纤维纸、电缆纸、电话线纸、云母带纸、电容器纸、电气绝缘纸板和器盒纸板等；在化学工业方面用的有纸袋纸、电解石棉纸、感光纸、感光器材包装纸、耐酸碱过滤纸、橡胶纸、轮胎包装纸等；在建筑工业方面用的有墙壁纸、油毡纸、隔音纸板、塑料贴面用纸和防火纸板等；纺织工业中用的纱锭纸、加热垫纸、棉条筒钢板纸、光压纸板等；食品工业中用的肉类、奶油、糖果包装纸、卷烟纸和过滤烟嘴纸等。此外，还有邮电事业用的传真纸、打孔电报纸；医药卫生方面用的脑电波纸、心电图纸、药棉纸、水溶性药纸、测血色素专用蛋白纸、人造肠衣纸和血浆包装纸等。在支援农业方面有大田育秧纸、温床育苗纸、稻谷种包装纸、农用机械用的空气过滤纸、滤油纸和滤芯纸板；林、牧、副、渔业用的果袋纸、杀虫纸、青贮纸、蚕种纸、鱼群探测纸、鱼涎纸等。同时，纸和纸板在科学实验和国防军工方面也有它极其广泛的用途，所以造纸工业在国民经济中占有一定的重要地位。

史前时期，我国古代人民在没有文字之前，是用结绳纪事或堆石、植树以助记忆，到了原始公社末期，才逐渐出现文字。到了三千年前的商朝，初期刻字在骨、石、木、竹，继而用漆在竹、木简上书写。春秋末年，书写材料更有缣帛出现。

国外古埃及人用尼罗河畔的纸草，印度人用树叶，巴比伦人用泥砖，希腊人用陶器等书写材料。

造纸术的发明是我国古代劳动人民智慧的结晶，是对全世界人类最伟大的贡献之一。

早在公元前一、二世纪，我国西汉时期就已经有纸了。

到了东汉和帝时期，宦官蔡伦任“尚方令”（皇室手工业作坊负责人），他吸取了前人和皇室作坊中能工巧匠的生产经验，总结提出用树皮、麻头、破布和鱼网作为原料造纸，对我国造纸技术作出了巨大贡献。东汉末年汉献帝刘协建安时期（公元196~220年），有一个名叫左伯的人所造的纸，已经达到了“研妙辉光”的水平。

从西汉到魏晋南北朝，我国造纸术有了很大的发展，在原料方面，造纸工人就地取材，不仅利用了北方的楮皮，南方还使用了藤皮造纸；在纸的品种方面，更出现晋武帝司马炎时的侧理纸，齐高帝肖道成时的凝光纸，以及红笺、四色笺和桃花笺等新品种；

在纸的加工方面，为了保护名贵书画，还发明了“入潢术”，纸经黄蘗子水浸渍，除主要是防止虫蠹外，并把纸染成了黄色，成为全世界最早的颜色纸。

唐朝是我国封建社会历史上造纸业发展的极盛时期，主要表现在以下几个方面：

(1) 当时造纸业已遍及全国各地。唐朝主要的产纸地区，有越(浙江)、蜀(四川)、韶(广东)、蒲(山西)以及江苏扬州和江西临川等地。

(2) 由于产纸地区遍及全国，使用的造纸原料也多种多样，纸因原料而命名的有麻纸、藤纸、竹纸、苔纸、香树皮纸等。

(3) 纸以产地而得名的有：剡纸(浙江嵊县)、宣纸(安徽泾县唐时属宣州)、蜀纸(四川)、六合纸(江苏扬州)、广都纸(四川双流)等。

(4) 随用途而得名的有：笺纸、窗纸、印纸、法纸、火纸和软纸等。

(5) 纸因人而得名的有：薛涛笺(深红色)、谢公十色笺(深红、粉红、杏红、明黄、深青、浅青、深绿、浅绿、铜绿、浅云等十色)。

(6) 在加工纸方面，更有背绫金花纸、金花五色绫纸、金花罗纸、鱼子纸、流沙纸、斑石纹纸、鱼笺松花笺、桃花笺等。

到了宋朝，竹子更是普遍使用的造纸原料，此外还用桑皮、稻麦草造纸。宋朝出现纸的新品种，有六合慢麻纸、川麻纸和茶衫子纸。北宋初期在益州(四川)地区发行的“交子”(纸币)是全世界最早的钞票纸。加工纸更有椒纸、澄心堂纸和金粟笺纸。

元明以后，纸的应用虽日益广泛，但在造纸技术上并无重大改进，基本是沿用唐、宋旧法生产。在这里值得特别提出的是明朝宋应星撰写的《天工开物》一书，将造纸列为“杀青第十三”一章，内容以竹纸为主，从砍伐到成纸言之颇详，并有插图说明，实为难得的技术历史著述。

自从1840年鸦片战争以后，旧中国沦为半殖民地半封建社会，由于帝国主义的侵略和清朝政治上腐败经济上落后，使我国的造纸工业陷入困境。清朝末叶，海禁大开，洋纸乘虚涌入。国民党反动统治时期，更使我国造纸工业处于一蹶不振的悲惨境地。

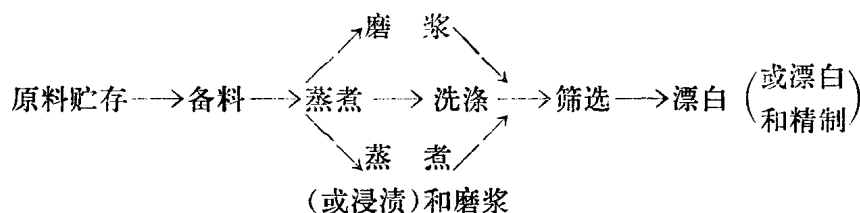
一唱雄鸡天下白，一九四九年中华人民共和国成立以后，我国造纸工业在党和毛主席的领导下，才获得了新生，纸和纸板的产量逐年稳步上升，从一九四九年到一九七七年增长达三十四倍左右。但我国造纸工业的底子差，近十年来又受到林彪、“四人帮”的严重破坏，和世界上造纸工业发达的国家相比，在产量、质量、花色品种等方面都有很大的差距。因此，我们必须加快步伐，克服生产中的薄弱环节，为使造纸工业生产满足国民经济发展的需要，满足人民文化、生活的需要而努力。

第一篇 制 浆

概 论

一、制浆的概念和基本过程

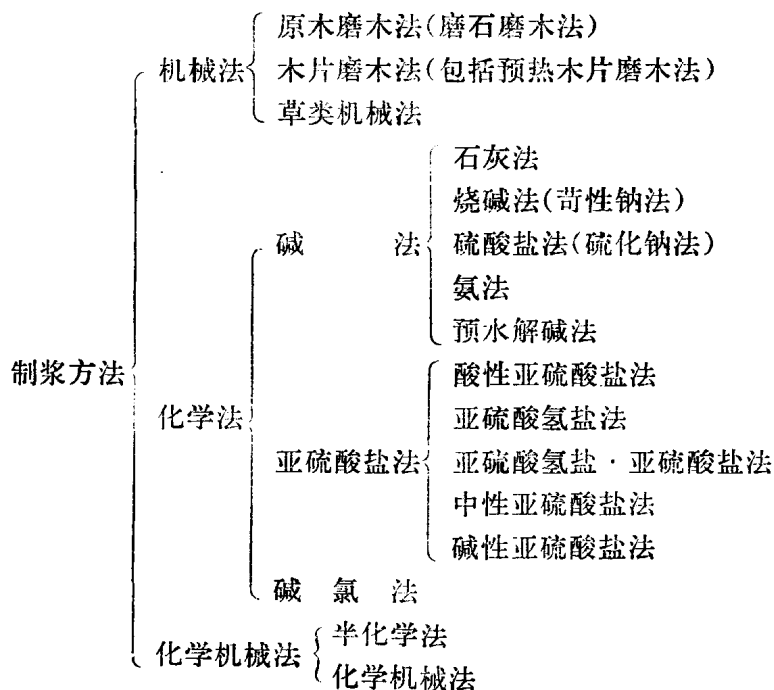
制浆是指利用化学的方法或机械的方法或两者结合的方法使植物纤维原料离解变成本色纸浆或漂白纸浆的生产过程。它包括了下列基本过程：



除了上述基本过程外，还包括一些辅助过程，如：蒸煮液的制备，漂液的制备，蒸煮废气和废液中化学药品与热能的回收利用以及废液的综合利用等。此外，还包括有中段废水(主要指浓缩机废水和漂后洗涤废水)的处理和废纸的回收利用等。这些，将在以后各章节中给以介绍。

二、制浆方法的分类和纸浆品种的名称

根据磨浆和蒸煮方法的不同，制浆方法有不同的名称，所生产的纸浆品种也有相应的不同名称。兹将制浆方法的分类介绍如下：



应用各种机械法生产的纸浆统称机械浆。根据原料的种类和状态的不同又可细分为各种机械浆，例如：马尾松磨木浆、杨木木片磨木浆、蔗渣机械浆等。

采用各种化学法可以生产各种化学浆。例如，硫酸盐法马尾松木浆（或马尾松硫酸盐木浆）、苛性钠法蔗渣浆、亚硫酸镁法苇浆等。

化学-机械法即是用较轻程度的化学处理再加以机械磨浆的方法。它可以生产各种半化学浆和化学机械浆，例如：中性亚硫酸盐芦苇半化学浆、烧碱法蔗渣化学机械浆等。

各种制浆方法的生产范围大致如下：

石灰法主要用来蒸煮稻草生产半化学浆制造黄板纸，也可用来蒸煮破布生产破布浆配抄打字纸或其他高级纸张。

烧碱法和硫酸盐法可以用于各种纤维原料的蒸煮以生产化学浆、半化学浆和化学机械浆。生产半化学浆和化学机械浆时需要在蒸煮（或浸渍）后，用机械的方法（一般用盘磨机）将原料分离成纸浆。

氨法蒸煮目前仅用于草浆生产，而且目前只生产半化学浆，用来制造本色包装纸和低级纸张。

预水解碱法蒸煮主要用于木材和草类原料，生产人纤浆粕和其他可溶性浆粕以及高级纸张用纸浆。

酸性亚硫酸盐法主要用于化学木浆的生产。

亚硫酸氢盐法和亚硫酸氢盐·亚硫酸盐法可用于木材也可用于芦苇、蔗渣、芒秆等草类原料蒸煮化学浆、半化学浆和化学机械浆。

中性亚硫酸盐法主要用于木材或芦苇等原料蒸煮半化学浆和化学机械浆。

碱性亚硫酸盐法可用于木材或草类原料蒸煮化学浆、半化学浆和化学机械浆。

碱氯法目前只用于草类原料生产化学浆，而且已趋于淘汰。

原木磨木法是目前磨木浆生产的主要方法。

木片磨木法，特别是预热木片磨木法，是目前发展很快、大有前途的磨木浆生产方法。

草类机械法目前还处于试验阶段，对充分利用草类资源、减少制浆污染有重要的意义。

上述所谓化学浆、半化学浆、化学机械浆和磨木浆的区别，除了制浆方法不同以外，目前主要从制浆得率来分。实际上，纸浆的性质有很大的不同。以木材为原料的化学浆、半化学浆、化学机械浆和磨木浆的得率范围如下：

纸 浆 种 类	纸 浆 得 率 (%)
化学浆	40~50
高得率化学浆	50~65
半化学浆	65~85
化学机械浆	85~90
预热木片磨木浆和化学处理预热木片磨木浆	90~94
磨石磨木浆和木片磨木浆	94~98

以草类为原料的化学浆、半化学浆、化学机械浆和草类机械浆的得率范围尚没有明确的规定。一般说来，都要比相应的木浆为低。这是因为草类原料中水抽出物和1%NaOH抽出物较高之故。

不同原料，用相同的制浆方法制出来的纸浆可以按原料来区别纸浆的名称。如：硫酸盐蔗渣浆、硫酸盐木浆、硫酸盐竹浆等。

原料相同，制浆方法不同，则可控制浆方法来区别纸浆的名称。如：硫酸盐苇浆、亚硫酸盐苇浆等。

根据纸张品种的要求，有些纸浆不需要进行漂白，不需漂白的纸浆叫本色浆。如生产水泥袋纸、电缆纸、电容器纸等都是用本色硫酸盐木浆。有些纸张则需半漂浆或全漂浆来生产。如生产凸版纸、有光纸可用半漂浆，而生产高级文化用纸如胶版纸、打字纸则需要用全漂浆。

三、制浆方法的发展趋势

国外化学木浆的生产仍以硫酸盐法为主，这是因为：

(1) 原料的适应性强。不管是针叶木还是阔叶木都可以使用，而且纸浆强度大，适合于高速纸机抄纸的需要。

(2) 由于多段漂白技术的发展，使难漂的硫酸盐针叶木浆能漂至白度90度以上，这就大大扩大了纸浆的使用范围。

(3) 由于碱回收技术的完善，大大降低了生产成本，同时使黑液的污染大为减轻。

我国建国以来新建的大型木浆厂都是采用硫酸盐法。后来兴建的大型苇浆厂也都使用硫酸盐法。不过，在苇浆生产方面，实践证明，由于硫酸盐苇浆存在的缺点较多，如抄成的纸张不透明度差，发脆，蒸煮得率也低。为此，新近筹建的大型苇浆厂有采用亚硫酸镁法的趋势。采用亚硫酸镁法除了能或多或少地克服上述缺点外，还由于镁盐蒸煮废液回收方法的成功，生产成本和废液污染问题可以基本解决。国外亚硫酸盐法的发展不多，原来用酸性亚硫酸钙盐蒸煮的工厂，纷纷改为镁盐基或钠盐基亚硫酸盐法蒸煮，目的是使不能进行废液回收的工厂改为可以进行废液回收的工厂。这样，既降低了成本，又减轻了污染。

国外木片磨木浆特别是预热木片磨木浆的生产有了大幅度的增长，而且纸浆质量较好，在抄造新闻纸时可以减少化学木浆的配比，甚至可以不配化学浆抄造新闻纸。我国某厂已经开始生产预热木片磨木浆，为发展我国新闻纸的生产开辟了新的途径。此外，国外正在研究压力磨木浆，企图与预热木片磨木浆相竞争，其特点是动力消耗较预热木片磨木浆低很多，而浆的质量与预热木片磨木浆相同甚至更高。这个趋势值得注意。

第一章 备 料

备料是指贮存的原料经过一定要求的处理以满足蒸煮或磨浆需要的过程。原料的种类不同,备料的过程也有所不同。例如,稻草的备料需切断和除尘除谷,蔗渣只需除髓,而木材的备料则较复杂。

备料的基本过程大致可归纳为下列几步:

原料的贮存→原料的处理→处理后原料的贮存备用

由于原料的处理随原料种类不同而不同,因此将按不同原料分别予以介绍。

第一节 原料的贮存

一、原料贮存的意义

生产正常的制浆造纸厂,都贮存有相当数量的纤维原料,其原因如下:

(1) 维持正常的连续的生产需要贮备一定数量的原料。例如,一个日产 10 吨一般文化用纸的纸厂,每个月就需要稻草 750~900 吨。由于稻草的采购季节性很强,例如我国南方每年只有 10 月至来年 3 月是收购期,有大量稻草进场。4 月至 9 月的用量必须在收购期贮备起来。麦草的收购期在我国南方更短,只有在夏季 6~7 月麦收后农闲的一段短时间内收购。因此,草类原料必须有 6~9 个月以上的贮存量。蔗渣则受甘蔗榨季(我国为每年 11 月至来年 4 月)的影响,也需 6~9 个月的贮备量。以木材为原料的纸厂,虽然原木可以计划调拨,但运输周转需留有一定的余地,故木材原料也需有一定的贮存量。

(2) 为了改进原料质量,必须将原料贮存一个时期。例如,草类原料堆存 4~6 个月,由于草类原料中的果胶、淀粉、蛋白质和脂肪等的自然发酵,蒸煮时碱液的渗透和脱木素较新草容易,故碱耗降低。又如蔗渣初榨出时含水分 50% 左右,含糖分 3% 左右,贮存 3 个月,由于自然发酵,水分可降到 25% 以下,糖分可降到 0.05% 左右。木材经贮存后可大大降低有害树脂含量。这些都说明了原料贮存一段时间能改进原料本身的质量,亦将对纸浆的生产带来有利的条件。

二、原料场的要求

根据上述原料贮存期的需要,造纸厂原料贮存场(简称原料场)的占地面积往往等于或大于生产区的占地面积。一般小厂,原料场就设在厂内,叫做厂内原料场。而规模较大的中型厂,如场地面积受限制时,原料场除部分设在厂内外,也可分散在原料产地收购点附近,这叫做厂外原料场。为了搞好原料场的工作,原料场必须符合下列要求:

(一) 要有防火安全措施

植物纤维原料,特别是草类纤维原料很易着火。着火的原因有:

(1) 原料含水分较高,堆存时发酵强烈,温度很快升高,假如通风不良,就很易引

起自燃。这种情况曾在不少稻草贮存场发生过。为了避免这种自燃现象的发生，必须注意堆垛草类原料的水分。如水分太高，就必须在预留场地上翻晒后再堆垛。如堆垛后发现温度过高，则必须拆垛以避免自燃。

(2) 雨季雷击也能引起着火。因此，原料场必须有避雷设施。

为了一旦起火后能迅速灭火，原料场还必须有消防设施。

更重要的是为了防火安全和满足生产需要，厂内原料场最好设置在生产区的下风向或与生产区并行而靠近备料工段。而且，原料场与生产区之间必须有防火隔离地带（简称防火带）。防火带的宽度视原料种类和贮存量、主导风向和风速而定。国内大型草类原料场与生产区的防火带宽度为 100~200 米，小型厂防火带宽度为 50 米。如以原木为原料，则原木垛边缘距生产区建筑物的防火带宽度可采用 25 米。

为了防火安全，厂内草类原料场与住宅区的防火带宽度应在 200 米以上。如因场地限制，至少也不应小于 100 米。原木贮存场与住宅区的防火带宽度最小不小于 50 米。

厂外原料场与居民区的防火带宽度应和厂内原料场与住宅区的防火带宽度相同。

(二) 要求运输方便

生产一吨纸，进出原料场的原料各有 2~3 吨（草类原料）或 5~7 米³（木材）。因此，原料场的运输量是相当大的，大约为全厂总运输量的 50% 以上。进场原料与出场原料的运输必须畅通、方便，不宜交叉，运输工具必须注意现代化。

(三) 要求排水畅通

为了避免原料受潮霉烂和原料场积水影响垛基稳固性，原料场必须在下雨后排水畅通。要做到排水畅通，必须注意垛基的建造。垛基建造时须注意下列几点：

1. 垛基高度

垛基一般要求高于周围地面 300~500 毫米。以免雨季积水浸泡原料垛，影响垛基稳固性，且防止垛底受潮使原料发霉变质。

2. 垛基结构

垛基面层应有 0.3~0.5% 的坡度以利排水。同时，垛基边与周围地面应有 1:1.5 的坡度，以保证排水畅通。

常用垛基结构及适用条件见图 1-1-1，供参考。

(四) 要求通风良好

通风条件好是原料保管好的重要因素之一。通风条件好有两个意思：一是堆垛时垛内要留有通风道，垛间要留有一定的间距，便于通风。另外垛的方向必须与主导风向相配合。一般希望主导风向与垛的长度方向成 45° 角，便于照顾各垛的通风条件。若主导风向与垛的长度方向垂直，则不但会造成前排垛挡风的不利条件，还可能有使垛檐口被掀开的危险。如图 1-1-2 所示。

(五) 要求照明条件良好

原料场的工作，大、中型厂通常是两班生产或三班生产，小厂多为一班（白班）生产。原料场夜间工作和保卫工作都需要有良好的照明。原料场内部不宜架设照明线路，因容易引起火灾，故最好采用照明灯塔，埋设电缆。如一定要采用移动线路或架空明线时，则应注意安全保护措施。

序号	垛基类别	构造做法	适合堆存的原料
1	土垛基		草类原料
2	炉渣垛基		草类原料
3	毛石垛基		破布麻类及草类等
4	三合土垛基		甘蔗渣
5	条石垛基		毛竹、加工竹或原木
6	楠木垛基		原木
7	混凝土垛基		甘蔗渣或其它松散性原料

图 1-1-1 常用垛基结构及适用条件

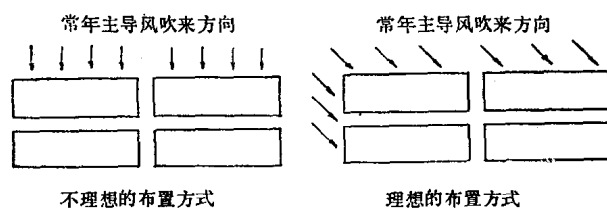


图 1-1-2 常年主导风向与垛方向的配合

三、原木的贮存

原木的贮存，现时有两种方式：即水上贮存方式和地上贮存方式。我国南方一些木