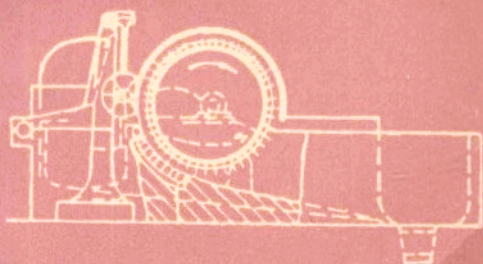


全国就业训练造纸专业统编教材

制浆造纸工艺

(试用)



中国劳动出版社

前 言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，原劳动人事部培训就业局于1986年7月委托部分省、市劳动人事部门（劳动服务公司），分别组织编写适合初中毕业以上文化程度青年使用的、分半年与一年两种学制的教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业营业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、丝织、幼儿保教、财会等十六个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用教材。这次又组织编写了造纸、玻璃制造、汽车修理、化纤、胶鞋制造、轧钢、广告装璜等七个专业教材，并补充编写了八大菜系实习菜谱。这套教材培训其他人员亦可使用。

这次组织编写的教材，是按照党和国家有关的教育方针政策，本着改革的精神进行的，力求把需要就业的人员培养成为有良好职业道德、有一定专业知识和生产技能的劳动者，突出操作技能的培训，以加强动手能力和处理实际问题

的能力。

就业训练工作是一项新工作，参加编写这套教材的有关同志克服了重重困难，完成了教材的编写任务，对于他们的辛勤劳动表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这套教材尚有许多不足之处，请各地有关同志在使用过程中，注意听取、汇集各方面的反映与意见，并及时告诉我们，以便再版时补充、修订，使其日趋完善。

劳动部培训司

一九八八年七月

目 录

绪论

第一篇 制 浆

第一章 制浆造纸原料.....	5
第一节 概述.....	5
第二节 原料种类及原料组织结构.....	9
第三节 原料的纤维化学组成与制浆的关系.....	14
习 题.....	16
第二章 备料.....	17
第一节 木材的各料.....	18
第二节 非木材纤维原料备料.....	29
习 题.....	47
第三章 机械法制浆.....	49
第一节 磨浆原理与生产流程.....	50
第二节 磨木机的种类及基本构造.....	52
第三节 磨木浆生产的主要影响因素及生产要求.....	57
第四节 机械法制浆的新发展及安全生产.....	64
习 题.....	67
第四章 碱法制浆.....	68
第一节 碱法制浆的种类及特点.....	68
第二节 碱法制浆的基本原理.....	71

第三节	碱法制浆的基本生产过程	74
第四节	碱法蒸煮的主要影响因素	77
第五节	碱法蒸煮的基本操作要求	81
第六节	碱法蒸煮的简单工艺计算	85
	习 题	89
第五章	碱回收	90
第一节	碱回收的意义和原理	90
第二节	黑液提取过程与影响因素	93
第三节	黑液蒸发过程与影响因素	95
第四节	黑液的燃烧过程与影响因素	105
第五节	绿液的苛化过程与影响因素	112
第六节	白泥回收过程与影响因素	120
	习 题	126
第六章	亚硫酸盐法制浆	127
第一节	概述	127
第二节	塔酸的制备	130
第三节	蒸煮理论	150
第四节	蒸煮设备	166
第五节	蒸煮废液的回收及利用	170
	习 题	173
第七章	其它制浆方法	175
第一节	中性亚硫酸铵法制浆	175
第二节	中性亚硫酸钠法制浆	179
第三节	半化学法制浆	186
第四节	废纸的回收利用	188
第五节	尿素法制浆	193

习 题	196
第八章 纸浆洗涤、筛选与净化	197
第一节 概述	197
第二节 洗涤理论及影响因素	200
第三节 洗涤设备	204
第四节 纸浆的筛选与净化	215
第五节 浓缩与贮存	229
习 题	236
第九章 纸浆的漂白	237
第一节 概述	237
第二节 常用漂白剂	239
第三节 化学浆的漂白	248
第四节 机械浆的漂白	261
第五节 简单的工艺计算	265
习 题	267

第二篇 造 纸

第十章 造纸概论	268
第一节 纸和纸板	268
第二节 纸和纸板抄制的基本过程	271
第三节 造纸机的型式结构与性能特点	273
习 题	274
第十一章 纸料的准备	277
第一节 打浆	277
第二节 施胶	289
第三节 加填	295
第四节 染色	297

第五节	配浆	301
习 题		304
第十二章	长网造纸机	305
第一节	纸料的流送和流浆箱	305
第二节	长网纸机的网部	311
第三节	压榨部	320
第四节	长网纸机的干燥部	330
第五节	纸的压光与卷取	335
第六节	造纸机的传动	339
习 题		340
第十三章	圆网造纸机	341
第一节	概述	341
第二节	圆网造纸机的网部	344
第三节	圆网造纸机的压榨部和干燥部	352
第四节	圆网造纸机的操作要领	357
习 题		358
第十四章	纸的完成整理	359
习 题		365
第十五章	加工纸	366
第一节	涂布加工纸	366
第二节	其它方法加工纸	371
习 题		373

绪 论

一、纸的发明和传播

纸是重要的生活资料和生产资料。现代社会的 所有领域，都离不开纸。可以肯定地说，如果没有纸，人类社会将受到严重的阻碍；如果纸满足不了社会的需要，人类社会的发展就要延缓。因此，制浆造纸工业是关系到国计民生的重要工业部门，在国民经济中具有重要的地位。

同其他科学技术一样，制浆造纸也是伴随着人类社会的进步、生产力的发展而产生和发展的，并且反过来又推动社会进步和生产力的提高。人类使用纸的历史不过2000多年。在这之前的漫长时代，由于生产力非常低下，文字还没有出现，人类只能用堆石记事、结绳记事、刻版记事的办法来记录劳动的收获和劳动成果的分配。随着生产力的不断发展，出现文字以后，才对记录文字的材料产生强烈的需求，制浆造纸技术才应运而生。我们中华民族的祖先最早发明了制浆造纸技术，并且把制浆造纸技术传播到全世界。

据历史考证，我国早在3900多年前已经有了文字，但当时还没有纸，文字是刻在龟壳、兽骨上的，现代称之为“甲骨文”。随着文字应用的日益广泛，甲骨又被陶器、铜器、石器代替，现代称之为“金文”（钟鼎文）、“石鼓文”。到春秋战国时期，文化越来越发达，书写材料需求量增大，

用竹筒木片做成的“简牍”和用蚕丝织成的“缣帛”成为广为流行的书写材料，并且一直沿用到汉朝。在这漫长的岁月中，由于生产力的发展，劳动人民在生产斗争中的丰富实践对科学技术进步产生了很大的促进作用，为纸的诞生奠定了基础。

到西汉时期，丝织手工业非常发达。在缫丝漂絮过程中，我国劳动人民已经创造了一种“丝絮纸”。“丝絮纸”用现代纸的定义来衡量，当然不是纸，但“丝絮纸”对后来纸的发明无疑有巨大启发。

公元105年，东汉和帝时的尚方令蔡伦，在总结民间经验的基础上，改进技术，成功地应用树皮、废鱼网等植物纤维造出了大量的可供书写的纸张。首次使我国古代的手工造纸形成了一种工艺技术，使纸的产量、质量得以大幅度提高。

中国发明的造纸技术，分东西两路，经过漫长的年代逐渐外传，促进了全世界造纸业的发展。

二、我国造纸工业的现状和发展远景

从东汉一直到清朝初期的1500多年间，我国造纸业遥遥领先于世界各国。在世界上大多数国家还不会造纸的时候，我国就已经会用竹子、桑皮、楮皮、稻草、麦草制造多种粗细纸张，色纸、施胶纸、花箋纸。北宋时甚至生产了钞票纸。唐朝就生产出的宣纸，一直沿用至今，仍为各国书画家所必备。但是从元、明王朝以后，特别到了清朝时期统治阶级腐败无能，闭关自守，我国造纸技术墨守成规，发展不大。而与此同时，西方兴起了资产阶级的工业革命，出现了机器生产，使我国造纸技术反而落后于西方。1891年我国才

引进了一台造纸机，比西方晚了87年。清朝后朝，我国又沦为半封建半殖民地社会，“洋纸”大量输入，我国造纸业更是一蹶不振。到全国解放时，我国造纸业已是奄奄一息。

全国解放以后，党和国家非常重视造纸工业。先后恢复、建设了一批制浆造纸骨干企业，小型企业更是星罗棋布。特别是在十一届三中全会以后，在对内搞活，对外开放的总方针指导下，调整和加速企业的技术改造，注意引进和消化、吸收外国的先进技术和装备，使我国造纸工业在产量、质量、品种各方面都取得了辉煌的成就。1986年统计，我国纸和纸板的年产量突破了1000万吨，名列世界第五位。文化用纸、工业用纸、技术用纸、生活用纸，都得到很大发展，有力地促进了国民经济的健康发展和人民生活水平的提高。

尽管我国造纸工业解放以后有了很大的发展，但还满足不了人民日益增长的物质文化生活和工业、农业、国防、科学技术发展的需要。与工业发达的国家相比，我国造纸工业还是落后的。例如，我国市场每人每年消费纸量还不到10千克，而美国达到近300千克，世界市场达40~50千克。我国一个造纸工人平均每年只能生产10吨纸，而美国平均每人每年生产360多吨纸。世界上纸的品种已达12000多种，而我国只能生产几百种。现在国外造纸工业的发展趋势是大型、高速、自动化，很多企业已用电子计算机控制生产和管理企业。为了赶超世界先进水平，我国造纸工业必须紧紧抓住先进技术和科学管理这两个方面，着重从有效合理地利用原料资源、提高劳动生产率，增加产量、提高质量、增加品种、减少污染、保护环境等方面入手加强企业建设，改造和搞活企业。

第一篇 制 浆

第一章 制浆造纸原料

第一节 概 述

我国制浆造纸工业拥有许多工厂，多数工厂包括制浆车间和造纸车间两大部分，少数工厂单独制浆或单独造纸。现将制浆部分的概况简述如下。

一、制浆概念、方法及纸浆名称

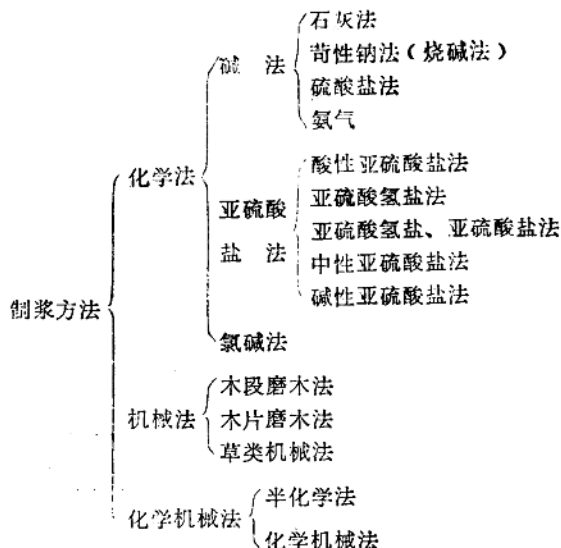
1. 制浆概念 制浆是指利用化学或机械的方法，将造纸原料离解成浆的生产过程。

2. 制浆方法 制浆方法很多(见“制浆方法分类表”)，大体上分为三大类，即化学法、机械法、化学机械法。

化学法制浆是利用化学药品的水溶液处理造纸原料，使之离解成浆的方法；机械法制浆是指用机械设备将造纸原料离解成浆的方法；化学机械法是既采用化学药品，又利用机械设备使造纸原料离解成浆的方法。

制浆方法分类如下：

3. 纸浆名称 各种制浆方法生产的纸浆，可按生产用的方法命名，也可按使用原料命名，还可以按制浆方法和使用



原料结合起来命名。现有纸浆名称大致如下：

(1) 按制浆方法命名有化学浆、机械浆、半化学浆、化学机械浆。

(2) 按使用原料命名有木浆、草浆、苇浆、棉浆、竹浆和麻浆等。

(3) 按制浆方法和使用原料结合命名有硫酸盐木浆、硫酸盐草浆、亚硫酸盐苇浆、亚硫酸盐蔗渣浆、机械木浆等。

二、制浆的基本生产过程

1. 化学法制浆过程

原料贮存→备料→蒸煮→洗涤→筛选→漂白

2. 机械法制浆过程

原料贮存→备料→磨浆→筛选→漂白

5. 化学机械法制浆过程

原料贮存→备料→蒸煮和磨浆→筛选→漂白

三、制浆工种名称及工作范围

制浆工种名称及工作范围见表 1-1。

四、制浆初级工（二级工）应掌握的生产知识和操作技能

作为一名制浆工人，除应知本厂使用的造纸原料品种、制浆方法、纸浆名称、纸张名称及主要生产流程外，还要了解和掌握本岗位的技术理论知识、生产操作技能及安全生产知识等，其要求如下。

生产知识：

1. 本工段的生产工艺流程。
2. 本岗位使用的原料品种、原料质量标准及规格要求。
3. 本岗位产品特征、产品质量标准及其用途。
4. 本岗位在生产中的作用和工艺技术条件。
5. 本岗位设备名称、规格、性能、结构和维护知识。
6. 本岗位设备开、停机操作及一般故障处理方法。
7. 原料、药剂使用量的计算方法。
8. 本岗位电气设备、控制仪表的一般使用知识。
9. 本岗位工艺备品和设备备件的名称、规格、数量及其使用方法。
10. 主要技术经济指标及其意义。
11. 本工种安全技术规程及防火制度。

操作技能：

1. 按操作规程进行本岗位的操作。

表1-1

制浆工种名称及工作范围

序号	工种名称	工 作 范 围
1	切 料 工	操纵切料机、除尘器、输送机等及其附属设备；负责原料割捆、切断、输送、除杂和换刀、支刀、除尘等工作。
2	备 料 工	操纵剥皮机、锯断机和削木工段的各种机械设备；负责生产合乎化学木浆、磨木浆工艺要求的木片、木段、木拌等工作。
3	制 酸 工	操纵沸騰炉、除尘、吸收及通风等设备；负责生产亚硫酸盐蒸煮药液的工作。
4	蒸 煮 工	操纵蒸煮器及其附属设备；负责装锅、送液、蒸解、放锅等工作。
5	精选洗涤工	操纵洗涤、精选、浓缩及其附属设备；负责对蒸煮后的浆料进行洗涤、精选、浓缩等工作。
6	漂 白 工	操纵漂白机及其附属设备；负责漂液制备及漂白工作。
7	抄 浆 工	操纵抄浆机及其附属设备；负责抄出合乎质量要求的浆板。
8	磨木浆工	操纵磨木机、再碎机、筛选机、脱水机及其附属设备；负责装木、磨木、再碎、筛选、脱水及送料等工作。
9	预热木片 磨木浆工	操纵给料机、洗涤器、盘磨机、挤浆机、精选、除渣、脱水机及其附属设备；负责生产预热木片磨木浆工作。
10	磨石制造工	操纵磨石制造、组装等设备；负责水泥磨石、再碎石、陶瓷磨石的制造装配等工作。

- 2.在指导下正确使用和维护本岗位的各种设备。
- 3.发现和处理本岗位的异常现象和一般故障。
- 4.在指导下进行备品备件更换和一般检修。
- 5.看懂工艺流程图。
- 6.正确鉴别原料质量和产品质量。
- 7.正确识别和应用本岗位的各种仪表。
- 8.正确使用劳动保护用品、消防器材和安全装置。
- 9.正确执行本岗位的安全技术规程、防火制度。
- 10.准确填写本岗位原始记录。

第二节 原料种类及原料

组织结构

一、原料种类

制浆造纸使用的原料是纤维原料。纤维原料品种较多，有植物纤维、动物纤维、矿物纤维和合成纤维。其中植物纤维原料是制浆造纸工业使用的主要原料。植物纤维原料大体可分为以下几类。

1.木材纤维类 针叶木有云杉、冷杉、马尾松、落叶松、红松、柏木等。阔叶木有白杨、青杨、桦木、枫木等。

2.禾本科茎秆纤维类 稻草、麦草、甘蔗渣、芦苇、荻、竹、棉秆、玉米秆、高粱秆、麻秆等。

3.韧皮纤维类 大麻、亚麻、黄麻、苧麻、桑皮、楮皮、檀皮、雁皮、棉秆皮、构树皮、蓖麻皮等。

4.叶纤维类 龙须草、剑麻、菠萝叶等。

5. 种毛纤维类 棉花、棉短绒等。

二、原料的组织结构及纤维形态

植物通常是由根、茎、叶三部分组成。这三部分又由许多不同种类及形态的细胞组成。制浆造纸工业选用植物的茎部作主要原料。但个别植物，如龙须草、剑麻等的叶部确是造纸的好原料。还有一些植物，如稻草、麦草、芦苇、蔗渣等，它们的叶部与茎部很难分开，只好混在一起用作造纸原料。

造纸原料的组织结构、纤维形态及化学组成同制浆造纸关系密切，应掌握这些基本知识。

1. 原料的组织结构 纤维原料不同，其组织结构差异很大。在此仅介绍木材纤维原料与禾本科茎秆纤维原料的组织结构。

(1) 木材组织结构 制浆造纸工业主要用树干为原料。树干是由树皮、形成层、木质部和髓心等组成的，见图1—1。

1) 树皮 分外皮与内皮。造纸工业生产机械浆时，内、外皮均需除净，生产一般化学浆时，只需除去外皮。

2) 形成层 位于树皮和木质部之间，是一种发亮的粘稠液体，树木能成长是它的作用，但它对制浆造纸没什么用途。

3) 木质部 木质部里面含有大量的纤维细胞，是造纸

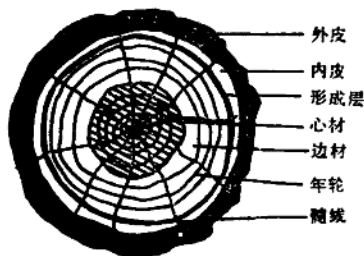


图1—1 木材茎秆横切面图