

“十二五”国家重点图书出版规划项目



造纸及其装备科学技术丛书

制浆技术

Pulping
Technology

詹怀宇 刘秋娟 靳福明 编著



中国轻工业出版社

造纸及其装备科学技术丛书

“十二五”国家重点图书出版规划项目

制浆技术

Pulping Technology

詹怀宇 刘秋娟 靳福明 编著



 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

制浆技术/詹怀宇, 刘秋娟, 靳福明编著. —北京:
中国轻工业出版社, 2012. 9

(造纸及其装备科学技术丛书)

“十二五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-5019-8866-2

I. ①制… II. ①詹… ②刘… ③靳… III. ①制浆
IV. ①TS74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 135149 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 林 媛

责任终审: 滕炎福

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 锋尚设计

责任校对: 吴大鹏

责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京画中画印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2012 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 29.25

字 数: 780 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-8866-2 定价: 89.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

090289K4X101ZBW

《造纸及其装备科学技术丛书》编辑委员会

主	任:	陈克复				
副	主	任:	张美云	詹怀宇	陈嘉川	张栋基
委	员:		侯庆喜	陈嘉川	陈 港	侯庆喜
			曹邦威	陈克复	刘温霞	戴红旗
			侯庆喜	黄菊红	张美云	裴继诚
			万金泉	刘秉钺		张栋基
			王孟效	詹怀宇		
			周景辉			

序

得知中国轻工业出版社准备编辑出版《造纸及其装备科学技术丛书》时，我感到很振奋。20 世纪 90 年代初，我国造纸工业正处于新的发展阶段，中国轻工业出版社就及时编辑出版了一套《制浆造纸手册》，给我国造纸工业注入急需的科技资源。现在，根据国家节能减排工作要求，我国造纸工业正在实施国务院下达的《节能减排综合性工作方案》的时候，中国轻工业出版社又及时编辑出版具有现代造纸科学技术信息的《造纸及其装备科学技术丛书》，也同样将为我国造纸工业提供在实施节能减排工作中所需要的科学技术资源，无疑将对我国造纸工业在彻底落实科学发展观和走新型工业化道路的要求方面，在坚持循环发展、环境保护、科技创新、推进清洁生产方面具有重要作用。

我国造纸工业在国家国民经济中的重要性，已明显体现在国家发展和改革委员会 2007 年 10 月发布的《造纸产业发展政策》上。我国造纸工业一直是与国民经济和社会工业发展关系密切的重要基础原材料工业，并且是推动林业、农业、化工、印刷、包装、机械制造、仪器仪表等工业发展的重要力量，是以植物纤维和废纸等为原料，可部分替代塑料、钢铁、有色金属等不可再生资源，具有可持续发展特点的重要工业。

我国造纸工业近些年来的快速发展，举世瞩目。纸和纸板的生产量和消费量均居世界第二位，仅次于美国，已成为造纸大国。目前仍不能满足国内市场的需要，还需要有较大发展。但是应该看到，我国还不是造纸强国，与世界造纸发达国家相比，差距还很大，还存在下列一些问题：①资源利用率较低；②水耗能耗较高；③废水及污染物排放量较大，对环境造成一定污染；④国产装备的各项技术指标与国外先进装备相比还较落后，上述问题需要造纸科技工作者依靠造纸科学与技术进步同心协力来解决，同时也将促使我国造纸科学与技术的进一步的发展。

造纸是一门科技范围很广的多学科技术，除造纸科学与技术外，它还涉及化学工程、机械工程、过程控制、生物技术、环境工程及化学品等学科技术。在造纸过程的各个领域，由于有上述学科技术应用与支持，都已经取得了显著的进步。造纸科技发展到今天，已经具备了下列的特点，即工艺越来越复杂，运行规模越来越大，运行速度越来越快，产品质量越来越高，基于环境的压力，还要求水耗、能耗要低，对实施清洁生产技术的要求更加严格。在这样的条件下，从造纸工业整体宏观系统来说，要保持造纸工业的健康发展，就更加需要现代造纸科学与技术的支持。

目前对每个造纸科技工作者的挑战是，在上述发展形势下，如何以最少的资源，以对环境友好的生产过程，生产出低成本高质量的产品。每位在造纸领域工作的科

技工作者,都必须面对这样的挑战,这也就使广大造纸科技工作者迫切需要了解、学习造纸科学与技术,从造纸科学与技术中寻找解决上述重大问题的有效途径。

事实上,要进一步推动我国造纸工业进入新的发展阶段,实现我国造纸工业的现代化,使其成为可持续发展的重要工业,需要解决下列科技问题:

1. 在大力推进林纸一体化工程方面,要建立林纸一体化工程的技术与装备创新体系,研发国产高得率制浆技术,特别是 BCTMP、APMP 和 PRC-APMP 等高得率制浆技术,不但要进行工艺技术的创新性研究,还要研发相应的装备技术。

2. 在废纸(脱墨)制浆造纸方面,要研发高效、高质、大产能的废纸(脱墨)制浆工艺技术、高浓制浆漂白技术、废纸纤维质量增强检测与监控技术。

3. 在研发清洁生产技术,实施清洁制浆造纸方面,要研发无污染或少污染的植物组分分离技术;要研发除硅技术、快速置换回收蒸煮技术以及相应装备;研发大产能的中浓非木浆清洁漂白技术;研发非木浆纤维品质的增强技术。

4. 在节能节水、降耗减排方面,要进一步研发节水节能技术,特别是中浓技术、封闭筛选技术、纸机白水回用技术、废水深度处理回用技术、生物技术以及上述技术的相应装备,实现“零排放”中所需要的相关技术及装备。

5. 在特种纸或功能纸的研制方面,由于特种纸广泛应用于电子信息产业、汽车工业、冶金工业、航天航空、石油化工、食品轻工、纺织工业、建筑业、医药业、军事工业,从而是最重要的纸品之一。特种纸的生产难度大,其制造过程涉及热学、电学、光学、磁学等物理学及化学,其中,研发具有热特性、电磁特性、分离和过滤特性、光学特性、黏合特性、机械特性等高档特种纸,是国内急需研究的具有高技术含量的纸品。

6. 在发展国产制浆造纸关键装备方面,下列关键装备是目前国内急于解决的:

大产能的氧脱木素技术装备、无元素氯漂白技术装备、全无氯漂白技术装备;

年产 10 万 t 以上高得率低能耗的化机浆成套设备,特别是大产能盘磨机;

年产 10 万 t 以上的废纸浆成套设备,特别是大产能脱墨装备;

大产能非木浆原料连续蒸煮装备;

国产高速造纸机,包括幅宽 6m 左右、车速 1200m/min 以上、年产 10 万 t 及以上的文化纸机,幅宽 2.5m 以上、车速 600m/min 以上的卫生纸机,年产 30 万 t 及以上的纸板机。

7. 造纸化学品及表面活性剂的研制,特别是生物表面活性剂的研制方面,根据我国造纸工业的现状,适用于非木纤维化学品和再生纤维化学品,造纸环保专用化学品及特殊功能造纸化学品等将是研发的重点,特别是具有上述用途的表面活性剂。环保、高效、平价的生物表面活性剂是今后的发展方向。

8. 在废水处理及污染物的控制方面,要研发各制浆造纸方法的污染物控制技术,研发高效低耗的废水处理技术,实现“零排放”的相关技术。

上述八方面的科技问题,几乎涉及制浆造纸科学与技术的各个领域,并且是各个科技领域的重点技术或关键技术,造纸科技工作者还在为实现上述科学与技术而

努力。因此,《造纸及其装备科学技术丛书》就应该为造纸科技的所有方面提供广泛的覆盖面,以满足或适应造纸科技工作者的需要。同时,还要为造纸企业的生产与管理人员服务,为他们在科技决策时提供科学支撑,也应为就读造纸专业的学生提供参考资料,这就要编辑出版十多分册的系列丛书。

既然对《造纸及其装备科学技术丛书》提出这么高的要求,没有造纸科技界既有理论又有工程实践的高水平的撰稿人是根本不能完成这一重要任务的。我们要感谢本丛书的所有撰稿专家和审核专家,通过他们的热情努力,按时完成了原稿,使整套丛书的编辑工作得到顺利完成。我们还要感谢中国轻工业出版社,特别要感谢林媛副编审,她为整套丛书的统筹、协调和出版做了大量艰巨的工作,为共同完成这一重要任务发挥了很大作用。

我们坚信本套丛书的出版发行,由于所具有的知识广度、深度及工程应用案例,将为广大的造纸科技工作者,包括造纸工程师、生产者、企业管理者、造纸专业研究生、本科生以及教师们所欢迎喜读,甚至,也将成为从事与造纸科技领域有关联的其他科技工作者所热读文献资料。这就实现了本套丛书全体编著者、编辑和出版人员的最大愿望。

陈克复

2010年1月29日

前 言

近年来，制浆科学技术的进步和发展迅速，在节约资源、保护环境、提高质量、增加效益等方面均取得长足的进步，正朝着高效率、高质量、高效益、低消耗、低排放的现代化大工业方向持续发展，呈现出企业规模化、技术集成化、生产清洁化、资源节约化和林浆纸一体化发展的趋势。

为了适应我国制浆造纸工业发展的要求，促进科技进步和行业发展，中国轻工业出版社组织编写造纸及其装备科学技术丛书，并已列为“十二五”国家重点图书出版规划项目。作为此丛书中的一册，《制浆技术》主要涉及制浆科学与技术，在简要介绍制浆基本概念和基本原理的基础上，重点阐述整个制浆过程，包括备料、蒸煮、高得率制浆、洗筛、漂白及黑液碱回收的工艺技术、生产流程、设备特点、过程参数、质量控制、工艺计算、节能减排与循环经济，介绍制浆新技术、新工艺、新设备及技术发展趋势。结合制浆工业实情，总结工厂经验，注重实例分析，展示科技进步，推进持续发展，以期提高本书内容的新颖性、科学性、实用性和可读性。

遵照中国轻工业出版社的意见，本书没有包括废纸制浆的内容。有关废纸制浆，将另有专著出版。

本书编写过程中参考了国内外大量的文献资料、专著和教材，在此谨向这些文献作者表示深切的谢意！由于篇幅所限，本书只在每章后列出主要的参考文献。

本书由华南理工大学詹怀宇、天津科技大学刘秋娟、中国中轻国际工程有限公司靳福明编著，其中绪论、第一章、第四章、第五章和第六章由詹怀宇执笔，第二章和第三章由刘秋娟执笔，第七章由靳福明执笔。

本书适合制浆造纸及相关行业从事生产、管理、设计、研究开发的工程技术人员阅读，也可供高等院校相关专业师生参考。

本书编写过程中，得到许多前辈和同仁的指导和帮助，有关制浆造纸企业、科研设计单位的工程技术人员提出了许多宝贵的意见，中国轻工业出版社对本书的编写出版给予大力支持和鼎力帮助，在此一并表示衷心的感谢！

由于编著者学识水平有限，书中难免存在差错和不当之处，恳请读者批评指正！

编著者
2011年10月

目 录

CONTENTS

绪 论	1
一、制浆的概念和现代制浆的基本过程	1
二、制浆方法和纸浆品种的分类	1
三、制浆方法和制浆技术的发展	2
参 考 文 献	3
第 一 章 备料	4
第一节 原料的贮存	4
一、原料贮存的目的与原料贮场的要求	4
二、木材原料的贮存	5
三、非木材原料的贮存	7
第二节 木材原料的备料	8
一、木材原料的备料过程	8
二、去皮的方法与设备	9
三、削片	11
四、木片的筛选与粗大木片的再碎	15
五、木材原料备料的工艺计算	16
第三节 非木材原料的备料	17
一、麦草的备料	18
二、芦苇的备料	20
三、竹子的备料	21
四、蔗渣的备料	22
五、棉秆的备料	25
六、非木材原料备料的工艺计算	26
第四节 料片的输送与贮存	26
一、料片的输送	26
二、料仓	29

参考文献	31
第 2 章 碱法蒸煮	33
第一节 概述	33
一、碱法蒸煮的分类	33
二、碱法蒸煮常用名词术语	34
三、碱法蒸煮液的组成和性质	35
四、蒸煮液的配制	36
第二节 蒸煮原理	37
一、蒸煮液对料片的浸透作用	37
二、碱法蒸煮的化学原理	37
第三节 蒸煮过程与技术	45
一、碱法间歇蒸煮过程与工艺	45
二、碱法连续蒸煮过程与工艺	54
三、添加助剂的碱法蒸煮技术	55
四、预水解硫酸盐法蒸煮技术	58
第四节 蒸煮设备	60
一、间歇式蒸煮设备	60
二、连续式蒸煮设备	61
三、碱法蒸煮系统	67
四、热回收	69
第五节 改良的硫酸盐法蒸煮技术	70
一、提高蒸煮脱木素选择性的原则	70
二、置换蒸煮技术	71
三、改良的硫酸盐法连续蒸煮技术	77
第六节 木材碱法蒸煮	86
一、针叶木硫酸盐法蒸煮	86
二、阔叶木碱法蒸煮	91
三、锯屑和板皮等碱法蒸煮	96
第七节 非木材原料碱法蒸煮	98
一、竹材碱法蒸煮	98
二、芦苇、荻、芒秆碱法蒸煮	104
三、麦草碱法蒸煮	106
四、蔗渣碱法蒸煮	108
五、龙须草碱法蒸煮	108

六、麻类碱法蒸煮	109
七、棉秆碱法蒸煮	112
八、棉短绒碱法制浆	113
第八节 蒸煮计算	115
一、蒸煮药液配制计算	115
二、蒸煮用汽量计算	117
三、技术经济指标的计算	119
参 考 文 献	120
第三章 亚硫酸盐法蒸煮	123
第一节 概述	123
一、亚硫酸盐法蒸煮的分类	123
二、亚硫酸盐法蒸煮常用名词术语	124
三、亚硫酸盐法蒸煮的基本原理	124
第二节 亚硫酸盐法蒸煮药液的制备	126
一、制造原酸的基本原理	126
二、SO ₂ 的制备与吸收	127
三、蒸煮液的配制和工艺计算	128
第三节 亚硫酸盐法蒸煮过程和技术	128
一、酸性亚硫酸盐法与亚硫酸氢盐法蒸煮过程和技术	128
二、碱性亚硫酸盐法与中性亚硫酸盐法蒸煮过程和蒸煮技术	136
三、添加助剂的亚硫酸盐法蒸煮技术	137
第四节 亚硫酸盐法蒸煮设备	138
一、酸性亚硫酸盐法和亚硫酸氢盐法蒸煮设备	138
二、中性和碱性亚硫酸盐法蒸煮设备	139
三、附属设备	139
第五节 化学浆的性质和用途	140
一、化学浆的性质	140
二、化学浆的用途	142
参 考 文 献	143
第四章 高得率制浆	144
第一节 概述	144
一、高得率制浆的定义和分类	144
二、高得率制浆的名词术语	145
三、高得率制浆的发展	145

第二节 磨石磨木浆	146
一、磨木机和磨石	147
二、影响磨木机磨浆的因素	150
三、压力磨石木浆	153
四、热磨磨石磨木浆(TGW)	155
五、木片磨石磨木浆(FGP)	156
第三节 盘磨机械浆	157
一、盘磨机	157
二、盘磨机磨浆过程	160
三、普通盘磨机械浆(RMP)	165
四、热磨机械浆(TMP)	166
五、生物机械浆	170
第四节 化学机械浆	173
一、化学热磨机械浆	174
二、碱性过氧化氢机械浆(APMP)	178
三、磺化化学机械浆(SCMP)	181
四、其他化学机械浆	184
第五节 半化学浆	186
一、木材原料半化学浆	186
二、非木材原料半化学浆	188
第六节 高得率制浆过程节能与热能回收	190
一、高得率制浆过程节能	191
二、热能回收与利用	192
第七节 高得率浆的性质与应用	196
一、机械浆的潜态性与消潜	196
二、高得率浆的质量指标	197
三、几种高得率浆的比较	198
四、高得率浆的应用	199
参 考 文 献	201
第⑤章 纸浆的洗涤、筛选与净化	202
第一节 纸浆的洗涤	202
一、纸浆洗涤的目的	202
二、洗涤术语与工艺计算	202
三、纸浆洗涤的原理与方式	205

四、洗涤的影响因素	207
五、洗涤设备	208
第二节 纸浆的筛选与净化	214
一、概述	214
二、筛选原理及其影响因素	215
三、筛选设备与工艺	217
四、净化原理及其影响因素	220
五、净化设备与工艺	222
第三节 纸浆的浓缩与贮存	223
一、纸浆的浓缩	223
二、纸浆的贮存	225
第四节 纸浆的洗涤、筛选和净化流程	226
一、洗涤、筛选与净化工艺流程组合的原则	226
二、筛选与净化流程中的级和段	226
三、木浆洗涤、筛选、净化流程	226
四、竹浆洗涤、筛选与净化流程	228
五、麦草浆洗涤、筛选与净化流程	230
六、芦苇洗涤、筛选与净化流程	231
七、蔗渣浆洗涤、筛选与净化流程	232
参 考 文 献	233
第⑥章 纸浆的漂白	235
第一节 概述	235
一、漂白的分类与发展	235
二、漂白化学品与漂白流程	236
三、纸浆的光学性质与漂白原理	237
第二节 化学浆传统含氯漂白的危害及其改进	240
一、化学浆的次氯酸盐漂白	240
二、化学浆的 CEH 三段漂白	242
三、传统含氯漂白的危害	244
四、传统含氯漂白的改进	245
第三节 化学浆的 ECF 和 TCF 漂白	248
一、ECF 和 TCF 漂白技术的发展	248
二、二氧化氯漂白	250
三、氧脱木素	256
四、碱抽提的强化	268

五、臭氧漂白	270
六、过氧化氢漂白	278
七、过氧酸漂白	287
八、生物漂白	292
九、化学木浆的 ECF 和 TCF 漂白工艺	301
十、化学竹浆的 ECF 和 TCF 漂白工艺	304
十一、化学草浆的 ECF 和 TCF 漂白工艺	306
十二、化学浆 ECF 和 TCF 漂白的选择与比较	307
第四节 高得率纸浆的漂白	310
一、高得率纸浆漂白的特点	310
二、高得率浆的过氧化氢漂白	310
三、高得率浆的连二亚硫酸盐漂白	317
四、高得率浆的甲脒亚磺酸漂白	320
第五节 漂白工艺计算	322
一、漂白化学品计算	322
二、漂白设备计算	324
三、漂白用汽量计算	325
四、漂白工艺设计参数示例	326
第六节 纸浆的返黄及减轻返黄的措施	327
一、纸浆的返黄和返黄值	327
二、化学浆的返黄原理与减轻返黄的措施	328
三、高得率浆的返黄机理与抑制返黄的措施	331
参 考 文 献	334
第七章 黑液碱回收	337
第一节 概述	337
一、碱回收的目的和意义	337
二、碱回收的组成及其原理	337
三、名词术语	339
四、我国造纸工业碱回收的现状与发展	340
第二节 碱回收过程介质特性	341
一、黑液性质与黑液预处理	341
二、芒硝、碱灰及熔融物的性质	354
三、空气及烟气的性质	356
四、硫酸盐浆厂臭气性质	356
五、绿液、绿泥、白液及白泥的性质	360

六、碱回收过程其他化学品性质	362
第三节 黑液的蒸发	363
一、蒸发流程	363
二、蒸发设备	366
三、蒸发工艺	371
四、蒸发器防垢与除垢	375
第四节 黑液的燃烧	378
一、黑液燃烧的工艺流程	378
二、黑液燃烧过程及其影响因素	382
三、碱回收炉及其辅助设备	383
四、黑液燃烧工艺	390
五、烟气净化与黑液增浓	394
六、碱回收系统非工艺元素去除	396
第五节 绿液苛化	400
一、传统苛化工艺流程	400
二、现代苛化工艺流程	401
三、苛化主要设备	401
四、苛化工艺	407
第六节 石灰回收	411
一、石灰回收工艺流程	411
二、石灰回收设备	412
三、石灰回收工艺	415
四、白泥综合利用	419
第七节 碱回收系统运行管理与节能降耗	420
一、碱回收系统生产与安全管理	420
二、碱回收系统设备管理	424
三、碱回收过程的节能降耗	426
第八节 碱回收工艺计算	430
一、Green 和 Grace 黑液热值计算方法示例	430
二、多效蒸发站平衡计算	432
三、蒸发站节流孔板计算	436
四、燃烧工段平衡计算	437
五、苛化工段平衡计算	442
六、石灰回收平衡计算	445
参 考 文 献	448

绪 论

造纸术是中国古代四大发明之一，是推动人类文化文明进步的一个伟大贡献。

在现代社会中，纸是人民生产必需品和重要的工业原材料，也是国防、科技部门的重要配套产品。纸与人们的生活息息相关，与各行各业的发展紧密相连。造纸产业是与国民经济和社会事业发展关系密切的重要基础原材料产业，是我国国民经济中具有可持续发展特点的重要产业。

纸是纸浆制成的，造纸必先制浆，而制浆离不开纤维原料。我国的制浆原料，既有木材，也有竹子、麦草、芦苇、蔗渣、棉秆、龙须草等非木材原料。近年废纸浆在造纸用浆中的比例逐年增大。2010年，我国造纸用浆总量为8461万t，其中木浆1850万t，占22%；非木材纤维纸浆1297万t，占15%；废纸浆5305万t，占63%。为了解决造纸纤维原料短缺，促进造纸工业持续发展，国家发布了我国造纸原料结构的方针政策：“充分利用国内外两种资源，提高木浆比重，扩大废纸回收利用，合理利用非木浆，逐步形成以木纤维、废纸为主，非木纤维为辅的造纸原料结构。”

一、制浆的概念和现代制浆的基本过程

制浆，就是利用化学或机械的方法，或两者结合的方法，使植物纤维原料离解，变成本色纸浆（未漂浆）或漂白纸浆的生产过程。它包括下列基本过程：



除了上述基本过程外，还包括一些辅助过程，如：蒸煮液的制备和漂液的制备，蒸煮废气和废液中化学药品的回收与综合利用和热能的回收等。

制浆的主要作用是为造纸和其他纤维加工业提供优质的纸浆。制浆技术与资源消耗、产品质量、环境影响和企业效益密切相关。

二、制浆方法和纸浆品种的分类

制浆方法可以总的分为化学法和高得率法。

化学法制浆包括了各种碱法和亚硫酸盐法。

碱法制浆可分为烧碱法、硫酸盐法、多硫化钠法、预水解硫酸盐法、氧碱法、石灰法、纯碱法等，其中最重要的是硫酸盐法和烧碱法。

亚硫酸盐法制浆可分为酸性亚硫酸氢盐法、亚硫酸氢盐法、微酸性亚硫酸氢盐法、中性亚硫酸盐法和碱性亚硫酸盐法。

高得率法制浆按照机械处理和化学处理程度的不同可分为机械法、化学机械法和半化学法。主要的制浆方法汇总如下：



此外，还有其他一些制浆方法，如溶剂法、生物法等。

制浆方法不同，所生产的纸浆的名称也有所不同。

总的来分，化学法、半化学法、化学机械法和机械法生产的纸浆分别称为化学浆、半化学浆、化学机械浆和机械浆，后三者又统称为高得率浆。高得率浆又可按其制浆方法来细分，如磨石磨木浆、热磨机械浆、化学热磨机械浆、碱性过氧化氢机械浆等。

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

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。例如，硫酸盐苇浆和亚硫酸盐苇浆；烧碱法麦草浆和碱性亚硫酸盐法麦草浆。

根据生产的产品要求，有些纸浆不需进行漂白，有些纸浆则需进行漂白。不进行漂白的纸浆叫本色浆，如生产水泥袋纸、电缆纸、电容器纸等用的本色硫酸盐木浆。经过漂白的纸浆叫漂白浆，视漂白程度或白度的高低又可分为半漂浆和全漂浆。例如，生产凸版纸、有光纸用的半漂烧碱法蔗渣浆，生产胶版纸、高级卫生纸用的全漂硫酸盐木浆。

三、制浆方法和制浆技术的发展

现代制浆造纸产业是典型的循环经济产业，具有显著的低碳、绿色、可持续发展的特点。近年来，制浆科学技术的进步和发展迅速，在节约资源、保护环境、提高质量、增加效益等方面均取得长足的进步，正朝着高效率、高质量、高效益、低消耗、低排放的现代化大工业方向持续发展，呈现出企业规模化、技术集成化、生产清洁化、资源节约化和林浆纸一体化发展的趋势。

化学木浆的生产以硫酸盐法为主，也有少数木浆厂采用酸性亚硫酸盐法或碱性亚硫酸钠－蒽醌法。非木纤维化学浆的生产以硫酸盐法和烧碱法（或烧碱－蒽醌法）为主，碱性亚硫酸盐法和碱性亚硫酸盐－蒽醌法也有一定的发展。