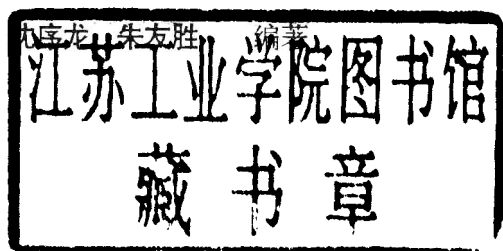


废纸再生工程

沈序龙 朱友胜 编著

轻工业出版社

废纸再生工程



轻工业出版社

内容提要

本书是根据近年国内外废纸制浆造纸的 latest 技术成果和生产实践经验编写的。全书以国内生产技术为主、国外技术为辅，在技术理论与生产实际相结合的前提下侧重于生产实用性。全书共分 13 章，全面、系统地介绍了从废纸分类、收集到碎解、脱墨、筛造、抄造等全过程，分析、讨论了国内 20 多家废纸再生工厂利用废纸为原料生产箱纸板、再生纸袋纸、卫生纸、凸版纸、有光纸、铜版原纸、再生新闻纸的生产实例。除此之外，本书还专门论述了化学助剂在废纸再生工程中的应用、现代废纸制浆造纸技术的最新发展等。

本书适宜于制浆造纸厂工程技术人员、管理干部、高中级技术工人及高等院校、中等专业学校的师生阅读，也可作为造纸行业科研、设计单位、设备制造厂等研究废纸处理技术的参考资料。

废纸再生工程

沈序龙 朱友胜 编著

轻工业出版社出版发行

(北京黄寺大街甲 3 号)

四川省都江堰市新华书店经销

四川新华彩印厂印刷

787×1092 毫米 印张 12.5 插页 7 字数 250 千字

1990 年 9 月 第一版第一次印刷

印数 1~3000 定价：6.80 元

ISBN7-5019-0927-X/TS·0615

前言

造纸工业面临着原料短缺、能源紧张、污染严重等三大问题。废纸制浆造纸即废纸再生是解决这三大问题的重要途径。近一二十年来，废纸利用量逐年激增，废纸处理技术飞速发展，已基本形成一个比较完善的技术体系。我国废纸处理技术开发较晚，水平不高，废纸的利用率较低，废纸再生造纸已引起我国造纸界的普遍关注。近年来，关于废纸制浆造纸技术的著、译文章有大量的发表，但却至今没有一部完整、系统的、可供科研、生产和教学工作参考、借鉴的资料或书籍。这是我国造纸行业的一大遗憾。

我们有感于这方面的欠缺，在一些造纸界专家、前辈的热情鼓励和精心指导下，本着理论与实践相结合的想法编写了本书。编写过程中，我们参考、借鉴或引用了国内外作者发表的著、译文章和观点，在此不一一列出，这是需要特别说明并请原著、译者所原谅的。

本书承蒙中国造纸学会理事、福建造纸学会副理事长兼秘书长陈启新高级工程师审稿、推荐并作序，谨深表感谢。

王少湘、胡国才、饶继质、周志立、树成志、钟守先、雷正邦分别审阅部分书稿，严昭模、伍安国参加书稿的校对，书中插图由周德琼描绘，马在智审校，在此一并致谢。

特别感谢的是，四川都江堰市科学技术协会主席徐照临、周惠芬、四川省青城造纸厂科协雷振邦工程师以及《纸和造纸》编辑部、四川省轻工业学校的同仁给予编者的竭诚支持和大力协助。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中错漏之处难免，敬请专家、读者批评指正。

编著者

一九九〇年九月

序

大部分纸和纸板经一次性消费使用后均可回收制浆重新造纸，既节约植物资源与能源，又减少化学制浆对环境的污染。改革开放以来，各地通过扩建或技改增加了一批废纸再生生产线，废纸回收率与利用率在逐年提高，不仅增加纸和纸板的产量与品种，满足两个文明建设的需要，企业与地区也从中取得较好的经济效益与社会效益。

随着国际上纸和纸板生产的增长，废纸也作为国际贸易中的大宗商品，从纸的高产量、高消费地区流向造纸资源与能源短缺的地区。我国沿海地区纸厂利用开放条件，在利用国际废纸资源加工外向型产品方面也有长足的进展。

生产的发展必然会对技术交流与理论探讨提出要求；近年来，以废纸再生技术为内容的考察、引进、科研、生产与开发活动中，各地造纸工作者已编写出一批技术交流资料，但在交流发行范围与题材、内容上还存在一定的局限。本书作者鉴于从事废纸再生制浆造纸工作的广大读者之需要，收集了国内外废纸再生技术的较新资料编写此书，并着重从废纸脱墨、各类杂质的筛除与处理、废纸再生引起的劣化及其对策、不同纸种的生产经验等方面的理论与实践进行叙述，为促进我国当前废纸再生的技术进步提供较为全面的知识。

随着印刷、包装与加工纸的发展及纸的功能的扩大，有越来越多的各类非纤维附加物以不同途径进入废纸，促使各国竞相研制新工艺与新设备来处理这些杂质，并探讨使再生

纸的物理性能与白度尽可能接近原纸。所以，废纸再生工程毕竟是制浆造纸科学领域中的一门新起的学科，它随着废纸再生的深度与广度的提高而仍在继续发展；在其中一些工序的处理工艺与设备上还有不同的学派与观点，例如碎浆法与蒸煮法、脱墨中的洗涤法与浮选法，热熔物处理中的冷法与热法，热分散与筛选的先后次序等等。由于上述原因而使这一学科还存在许多不统一与不完善之处，同样也会反映到本书中来。

其次，我国的废纸再生工程起步较晚，尽管近十年来为生产不同纸种而引进一批不同厂家的生产线，国内部分轻机厂也按照国情研制出不同规模的成套设备，但由于我国有众多中小纸厂原来生产化学浆，在转向使用废纸原料时仍尽量利用原有装备，虽有投资省、上马快之长处，但在生产中确有不相适应之短处。本书在介绍国内不同规模不同纸种的生产实例中，同样反映了这些不完善之处，只能供国内同行参考。

本书除了按废纸再生的常用工序编写外，还另外增写新技术与生产实例，这样就难免会有重复叙述之处。上述诸方面的原因，再加上编写与审校者本身水平和实践经验所限，以及编校时间仓促，差错不足之处难免，尚望广大同行与读者批评指正。

陈启新

一九九〇年七月二十日

中国最大的高档涂料白纸板生产厂

宁波造纸总厂

宁波造纸总厂位于浙江省宁波市。1984年经国家计经委批准，由轻工业部、浙江省、宁波市三家合资筹建。1988年8月投入试生产，年产250~450g/m²各种规格的高档涂料白纸板34000t，产品质量达到国际同类产品的先进水平，于1989年6月通过国家级重大新产品鉴定。工厂1989年12月通过国家竣工验收。目前工厂占地面积137000m²，建筑面积50000m²，固定资产9500万元，年产值1.2亿元以上。现有职工779人，其中专业技术人员120人，占全厂职工总数的15.4%。

宁波造纸总厂是目前我国最大的高档涂料白纸板专业生产企业，主机设备及全部技术软件均由日本引进，具有八十年代国际先进水平。制浆车间四条生产线采用日本相川铁工所制造的设备，除其中一条用于处理漂白木浆作为涂料白纸板的面层浆料外，另外三条均为废纸处理生产线（包括碎解、筛选、除尘、脱墨等工序），生产高质量的底芯、衬浆。造纸车间采用日本小林株式会社提供的全套设备。纸机装配有先进的仪表和摇控系统，可随时调整纸板定量，最高车速达150m/min。此外，该厂先进的生产监测、纸浆检验和成品检验系统为产品的优质提供了可靠保证。

宁波造纸总厂正致力于提高职工素质、应用新技术、开发新产品和完善全面质量管理、加速自动化、电脑化进程，以实现“为印刷包装业提供最佳服务”的办厂宗旨。



宁波造纸总厂厂景



涂料白纸板机

宁波造纸总厂

厂址：浙江宁波市
南门段塘

厂长：张鸣岗

电话：总机 44811

电报挂号：0050

邮政编码：315011

湖北省南漳造纸厂

该厂是全民所有制企业，位于县城南郊。于1979年兴建，1980年正式投入生产。自1983年以来，该厂以科技为先导，各项经济指标每年以23%的递增幅度增长。现拥有1880长网多缸薄页造纸机2台，1575双网双缸造纸机3台，787四网三缸板纸机2台，固定资产2500万元，总占地面积10.7万平方米，职工人数1200余人。主要以废纸生产纸板，以麦草、龙须草、芦苇等原料生产漂白浆。本厂生产的单胶纸1988年被评为省优质产品，40g/m²薄凸版纸已通过省级新产品鉴定，并被襄樊市评为“飞龙”一等奖，部分产品出口于远东地区，很受外商欢迎，国内销于10个省市。该厂还可根据用户要求，生产特殊要求的纸张。

主要产品：

50~80g/m² 书写纸，40~52g/m² 凸版纸，60g/m² 单面胶版纸，双面胶版纸，32~40g/m² 有光纸，52~70g/m² 胶印书刊纸，28g/m² 打字纸，17g/m² 复写原纸，17~19g/m² 烤贝纸，150~320g/m² 牛皮箱板纸。

地址：南漳县城关镇埂河路1号

厂长：邹臣宪

副厂长：宋晓文、雷道东、田德亮
常文才、范寿春

电话：2386

电报挂号：4786

邮政编码：441500

上海花木造纸机械厂

该厂座落在上海市浦东，创建于1958年，现有职工250余人，技术力量雄厚，拥有固定资产326万元。产品行销全国400余家纸厂。

花木造纸机械厂现生产有ZSL系列离心筛浆机、ZWQ5-500型盘纸分切机、节能型高浓除渣器、离心泵、泥浆泵、各种精浆机、浆料搅拌机、单刀切纸机、复卷机、卧式水力碎浆机等。目前，该厂正在研制新一代中浓低噪音反向双动高效节能型磨浆机。

ZDS系列水力碎浆机主要技术参数

	ZDS9型	ZDS11型	ZDS13型
筒体容积(m ³)	6	2.5	1
生产能力(t/d)	50~60	19~28	7~15
筛板孔径(mm)	Φ3~20	Φ3~18	Φ3~18
叶轮直径(mm)	900	650	450
叶轮转速(r/min)	408	520	680
浆料浓度(%)	2.5~5	2.5~5	2.5~5
电机功率(kW)	95	55	25
外形尺寸(mm)	3100×2020×2400	2480×1250×2000	1840×1220×1600
设备重量(kg)	4500	3000	1150

ZX78-2型大锥度阶梯式高频疏解机的主要技术参数

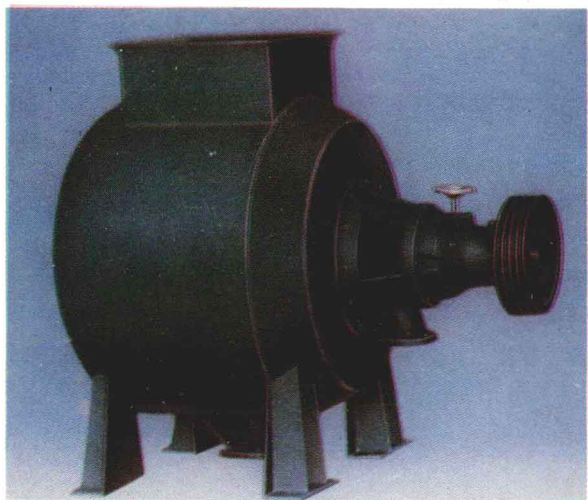
进浆口直径 125mm 出浆口直径 80mm 生产能力 20~35t/d
转子齿数 12×24×36mm 转子规格 60°-Φ250×Φ209×Φ169×Φ110×Φ105
定子齿数 18×20×30×40 定子规格 60°-Φ250×Φ228×Φ188×Φ149×Φ105
电机功率 55KW 主轴转速 3000r/min 进浆浓度 2~6% 重量 1200kg

JCZ-1 节能型高浓除渣器主要技术参数

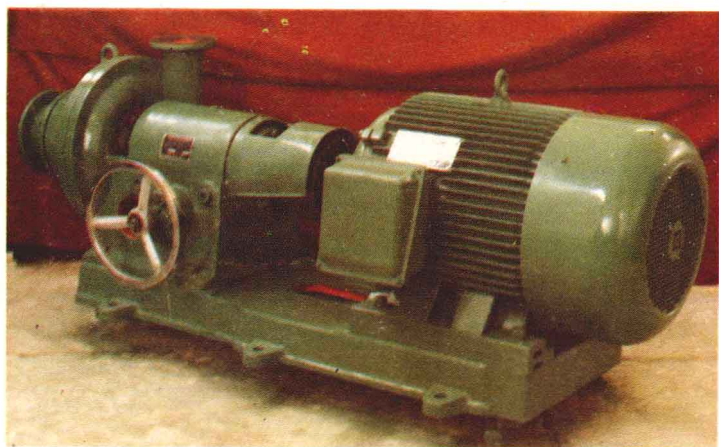
生产能力 60~75t/d	进浆浓度 3~4%
进浆口直径 100mm	出浆口直径 100mm
排渣口直径 $\phi 150\text{mm}$	进口压力 $\geq 0.15\text{MPa}$
淘选水压 $\geq 0.1\text{MPa}$	设备重量 300kg

ZSL 系列离心筛浆机主要技术参数:

	ZSL ₁ FA 型	ZSL ₂ FA 型	ZSL ₃ FA 型
筛浆能力(t/d)	10~15	20~40	40~60
筛鼓尺寸(mm)	$\phi 340 \times 470$	$\phi 475 \times 600$	$\phi 635 \times 800$
筛选面积(m ²)	0.5	0.9	1.6
筛孔直径(mm)	1.2~3.5	1.2~3.6	1.2~4.0
转子转速(r/min)	750	575	485
筛选浓度(%)			
进浆	0.8~3.0	0.8~3.0	0.8~3.2
复浆	0.6~1.5	0.6~1.5	0.6~1.6
电机功率(kW)	7.5	22	37
外形尺寸(mm)	2060×6200×700	2400×900×950	3100×1200×1270
重量(kg)	570	950	2200



ZDS 型水力碎浆机



ZX78-2 型大锥度阶梯高频疏解机



JCZ-1 节能型高浓除渣器

上海花木造纸 机械厂

厂址：上海浦东沪南
公路 359 号

厂长：韩国民

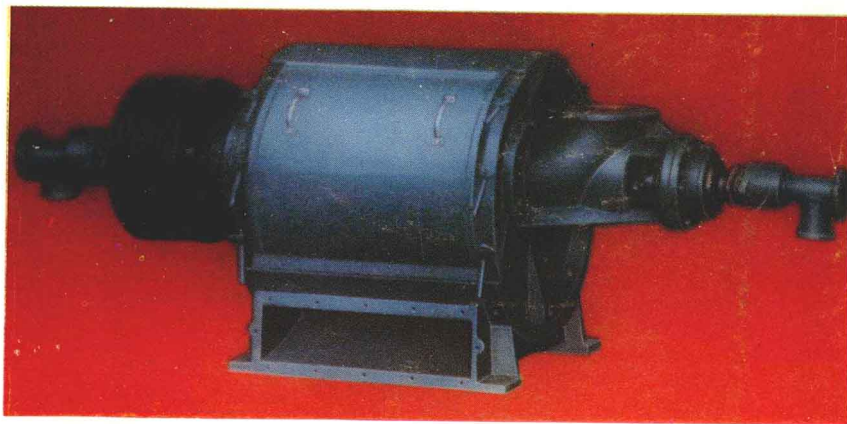
业务副厂长：李卫国

电话：8981711-713

8981711-286

电报挂号：89782

邮政编码：201204



ZSL 型离心筛浆机

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 废纸及废纸再生	(1)
一、废纸	(1)
二、废纸的组分	(2)
三、什么是废纸再生	(3)
四、废纸再生的劣化	(3)
(一) 第一种劣化 (二) 第二种劣化	
(三) 第三种劣化	
五、废纸的价值	(10)
(一) 节约造纸纤维原料 (二) 节约投资	
(三) 节约能源 (四) 减轻污染	
第二节 废纸回收利用情况	(15)
一、世界废纸利用概况	(15)
二、一些国家或地区的废纸利用情况	(27)
(一) 美国的废纸利用 (二) 日本的废纸利用	
(三) 欧洲的废纸利用 (四) 亚洲的废纸利用	
(五) 中国的废纸利用	
第二章 废纸的分类与收集	(39)
第一节 废纸的分类	(39)
一、废纸分类的意义	(39)
二、国外废纸分类情况	(39)
三、我国废纸的分类	(45)
(一) 白色废纸 (二) 瓦楞废纸与纸板废纸	

(三) 书籍、杂志废纸	(四) 旧新闻纸	
(五) 纸袋纸废纸与牛皮纸废纸	(六) 混合废纸	
第二节 废纸的收集		(47)
一、废纸的来源		(47)
(一) 个体收集废纸	(二) 废旧回收公司收集废纸	
(三) 纸厂内部废纸	(四) 国外废纸	
二、废纸的收集方法		(49)
(一) 废纸的包装与运输	(二) 废纸的分选	
第三章 废纸的蒸煮制浆		(54)
第一节 废纸蒸煮方式的提出		(54)
第二节 蒸煮方法		(54)
一、高温蒸煮法		(55)
二、低温蒸煮法		(56)
第四章 废纸的离解		(59)
第一节 废纸的碎解		(59)
一、碎解目的		(59)
二、碎解设备		(59)
(一) 水力碎浆机	(二) 水力碎浆机工作	
效率的影响因素	(三) 水力碎浆机的附属设备	
(四) 国产 ZDS15-1B 系列水力碎浆机		
(五) 几种新型碎浆设备		
三、碎解过程脱墨操作要点		(77)
第二节 废纸的疏解		(78)
一、疏解的意义		(78)
二、疏解设备		(79)
(一) 高频疏解机	(二) 单轴式疏解机	
(三) 双螺旋疏解机	(四) 疏解机的使用	

(五) 纤维分离机的应用	
(六) 废纸“二级碎浆”流程与设备	
(七) 双盘磨浆机	
第五章 废纸浆的净化与浓缩	92
第一节 除渣	92
一、高浓除渣器	92
二、逆向除渣器	96
三、Boi-Z 型轻杂质涡旋除渣器	99
四、流体杂质分离器	100
第二节 浆料的筛选	101
一、旋翼筛	101
二、菲因克—贾克洛(Finckh-Cycro)筛浆机	105
三、离心疏解筛浆机	106
四、纤维分离机	110
第三节 浆料的浓缩	114
第六章 废纸脱墨	116
第一节 脱墨机理	116
一、概述	116
二、废纸脱墨原理	116
(一) 油墨的组成	(二) 脱墨过程
(三) 脱墨的方法	
第二节 脱墨剂及其化学组成	120
一、皂化剂	120
二、缓冲剂	121
三、表面活性剂	122
(一) 表面活性剂的种类	
(二) 表面活性剂性能对脱墨的影响	

四、洁净剂	(126)
五、分散剂和吸收剂	(126)
六、脱色剂和漂白剂	(126)
七、浮选剂	(127)
第三节 脱墨剂的分类及作用	(128)
一、碱性脱墨剂	(128)
二、酸类脱墨剂	(130)
三、胶质脱墨剂	(130)
四、油类脱墨剂	(130)
五、肥皂脱墨剂	(131)
六、其它脱墨剂	(132)
七、脱墨助剂	(133)
八、国内新型脱墨剂	(133)
(一) TMJ-1型废纸脱墨剂 (二) HD系列 废纸脱墨剂 (三) C-1、CB-1型废纸脱墨剂	
第四节 常用脱墨剂配方	(136)
一、脱墨废纸的种类	(136)
二、脱墨剂配方	(137)
(一) 废报纸脱墨剂配方 (二) 印刷废纸 脱墨剂配方 (三) 彩色帐簿纸、卡片纸、 机械浆废纸的脱墨剂配方 (四) 混合废纸脱墨剂配方	
第五节 废纸脱墨技术	(146)
一、脱墨流程	(146)
(一) 一般的废纸脱墨流程 (二) 洗涤法 脱墨流程 (三) 浮选法脱墨流程	
二、脱墨方式	(156)
三、油墨粒子除去的方法	(157)