

废纸利用技术综述

(内部资料)

全国造纸工业信息中心

一九九六年七月

目 录

一、世界废纸利用概况	1
二、印刷油墨、印刷方法和脱墨化学药品	2
1. 印刷油墨	2
2. 印刷方法	2
3. 脱墨化学药品	3
三、脱墨原理和脱墨过程	5
1. 脱墨原理	5
2. 脱墨过程	5
四、几大类废纸的最新处理方法和技术	11
1. 旧报纸和旧杂志纸的脱墨方法	11
2. 旧瓦楞箱纸板的处理技术	13
3. 办公废纸的脱墨技术	17
五、我国废纸处理技术现状及关于废纸利用的思考	20

废纸利用技术综述

一、世界废纸利用概况

随着世界造纸工业的发展,全球纸和纸板的产量不断增长。但作为造纸主要原材料的木材资源却不断减少,加之能源危机以及保护生态环境、治理污染的呼声越来越高,废纸一作为二次纤维原料制浆造纸,越来越受到人们的重视,其生产过程简单,能耗低,污染小,投资省,成本低。据报道,几乎每周都有一新的脱墨生产线开机运行,造纸工作者们积累了大量的废纸利用经验,脱墨技术有了很大发展。从世界范围看,废纸回收利用的规模均较大,且生产技术方面也具有了相当水平,废纸利用率逐年提高。

1993 年全世界纸和纸板的总消耗量为 25021.7 万吨,全世界废纸和废纸板的总回收量为 8218.3 万吨,总回收率为 32.8%。全世界纸和纸板的总生产量为 25161.5 万吨,全世界废纸和废纸板的利用量为 9326.4 万吨,全世界废纸和废纸板的总利用率为 37.1%。北美利用率为 32.7%;欧洲为 30%(其中西欧为 32.5%);亚洲为 49.8%(其中日本为 53.5%,中国 21%);澳洲 35%;南美、非洲 44.0%。到 2001 年全世界废纸用量将达到 14095 万吨,利用率为 43.5%。

废纸利用初期,主要是用来生产包装纸和纸板,其次是用旧报纸生产新闻纸。近年来,随着废纸收集、分类及加工处理的正规化,加上废纸脱墨技术的发展,现在可以利用废纸生产卫生纸及印刷书写纸类。

按大类划分,全世界总废纸中:85%用作包装材料,主要是用于纸板的生产中;15%经脱墨用作白纸的生产,其中 50%用作新闻纸,约 630 万吨;25%用作卫生纸,约 315 万吨;25%用作印刷书写纸等,约 315 万吨。

由于近几年废纸处理技术有了很大发展,从以前单一使用洗涤法或浮选法,发展到两种综合的方法,以去除大小不同的油墨颗粒,使浆料质量有所提高。因此,以废纸配抄的一些纸及纸板的质量与原浆纤维生产的产品不分上下。加上脱墨技术的发展使过去一些难以脱墨的品种如复印废纸和激光印刷废纸以及其他一些办公自动化产生的办公废纸等都可以脱去油墨及胶粘剂作为二次纤维重新回用。从市场上看,过去使用废纸的造纸厂有时难以得到长期稳定且质量好、价格合理的废纸资源。目前,有些国家和政府已开始或者准备开始实行强制性废纸收集计划。如美国有的州政府开始实行路边收集方案,使仓库已装满旧报纸,只要厂商与废纸供应商签订供需合同就能得到保证供应。再从产品销售市场来看,一方面如美国政府制订政策强制性优先使用含废纸的纸张;另一方面含二次纤维的纸张,价格较为便宜些,这些都是有利于市场销售的。总之,今天废纸的利用已不仅是纸业方面的问题,它已经成为一件解决社会问题的大事了。

二、印刷油墨、印刷方法和脱墨化学药品

利用废纸脱墨制浆,首先要了解废纸所采用的印刷油墨和印刷方法,才能选择脱墨方法、脱墨化学药品和脱墨设备。

1. 印刷油墨

印刷油墨是由颜料、胶粘剂、填充料和附加剂按照一定的配比量相混合,经过反复研磨,轧制而成的复杂胶体。

2. 印刷方法

印刷方法分为两种—接触印刷和无接触印刷。

接触印刷—图象通常由照相制版的方法传输到印版滚筒或印版上。液体油墨与胶粘剂施于印版滚筒上,图象直接转印到纸上,或通过橡皮滚筒间接转印到纸(胶版印刷纸)上。接触印刷方法主要包括以下几种:凸版印刷、苯胺印刷、平版印刷和凹版印刷。

无接触印刷—与以上印刷方法相比,无接触印刷如静电或喷墨印

刷,不需制作印版滚筒 而且印版与纸面也不需要接触。它采用另一种方法,即将图象以数字形式存储计算机中,然后通过静电或负载电荷转印到纸页上。

3. 脱墨化学药品

脱墨废纸的来源主要是印刷废纸,脱墨的目的是使油墨与纤维分离,然后使油墨从浆料中分离出来,而油墨本身不溶于水,必须加入化学药品使其对纤维及油墨进行渗透、湿润、促进油墨从纤维表面上分离。分离出来的油墨组分在表面活性剂的作用下,经过被捕集乳化等作用,通过洗涤和浮选的方法除去。常用的废纸脱墨剂种类如表所示。

脱墨化学药品	结构/化学式	功 能	配料类型	用量(纤维的%)
氢氧化钠	NaOH	皂化、分散油墨	不含磨木浆	3.0~5.0
硅酸钠	Na ₂ SiO ₃ (水合的)	润湿、胶化、分散油墨、提供碱性和缓冲、稳定过氧化物	磨木浆类、 轻印刷 帐簿纸	2.0~6.0
碳酸钠	Na ₂ CO ₃	碱性、缓冲、水软化	磨木浆类 轻印刷 帐簿纸	2.5~5.0
磷酸钠或 磷酸钾	(NaPO ₃) _n n=15 六甲磷酸 Na ₅ P ₃ O ₁₆ 三 聚 磷 酸 钠、焦磷酸钠	金属离子多价螯合剂,分散油墨 碱性、缓冲、清洗、胶化	所有浆种	0.2~1.0
非离子型 表面活性剂	$\text{R}-\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$ -H $\text{R}-\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n-\text{H}$ $\text{H}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$ $(\text{C}_3\text{H}_6)_m\text{H}$	去除油墨、分散油墨 润湿、浮化 增溶	所有浆种	0.2~2.0
阴离子型 表面活性剂	RCOOM $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$	分散油墨 浮选促集剂	所有浆种	0.2~2.5
亲水聚合物	CH ₂ (CH ₂) ₁₆ COOH	分散油墨、防再沉淀		0.1~0.5
脂肪酸	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	油墨浮选促集剂		0.5~3.0

a. 氢氧化钠

氢氧化钠主要是用来将 pH 值调节到碱性范围,并使纤维润胀和使油墨中的酯类物质起皂化作用,使油墨中的炭黑粒子乳化分散。对于不含磨木浆的废纸是最重要的脱墨剂之一。

b. 碳酸钠

碳酸钠往往与氢氧化钠联合使用,作用比较缓和。在高 pH 值下缓冲作用胜过硅酸钠。

c. 硅酸钠

硅酸钠是一种渗透性的缓冲剂和分散剂。硅酸钠能够通过对油墨的分散作用或防止油墨重新沉积在纤维表面而促进脱墨。防止再沉积的效果是硅酸钠常用于洗涤皂中的原因。尘埃或污物被乳化并防止粘回到清洁浆上。当硅酸钠与 H_2O_2 同时使用时,它有助于稳定过氧化氢的反应环境,以利于 H_2O_2 效能的发挥。

d. 过氧化氢

过氧化氢具有漂白和皂化双重作用,可以稳定含有磨木浆废纸的白度,以防止废纸浆在脱墨过程中变黄,它还具有促使纤维分散,油墨皂化脱离作用。

e. 磷酸盐

在脱墨过程中使用过氧化物时,如果水中含有少量铁、铜、铬等金属离子时,即使量很少,也能很快使过氧化物分解而失效。为此,加入少量磷酸盐(一般常用的有三聚磷酸钠和焦磷酸钠等)使其和金属离子形成络合物,以防止过氧化物分解。

f. 表面活性剂

用于脱墨的表面活性剂主要是非离子型和阴离子型。表面活性剂具有定向吸附和降低表面张力的特性。它具有浸透、湿润、分散、乳化、发泡、增溶、洗净等功能。

表面活性剂在脱墨系统中的使用是通过降低水的表面张力,使它

更有效地“湿润”，吸附在表面上，通过溶解和乳化作用来帮助除去和分散油墨。

最常用的非离子型表面活性剂是聚氧乙烯烷基苯酚醚和聚氧乙烯脂肪醇醚。常用的阴离子型表面活性剂是烷基苯磺酸钠、脂肪酸皂。在浮选法中常与非离子型表面活性剂使用。

目前，许多工厂越来越多地选用洗涤—浮选综合系统以更好地除去难以处理的油墨。然而，由于洗涤和浮选的操作原理不同，因此，有利于洗涤的化学药品可能不利于浮选。因此，开发出一种用于洗涤—浮选综合系统的新的合成化学药品。这类化学药品被称为“displectors”——它是由分散剂和促集剂两个英文单词组合而成的一种术语。为使浮选有效，它们可以使油墨颗粒和气泡之间充分附着。然而，它们也可以使油墨颗粒保持足够的亲水性以维持分散状态，以便在洗涤过程中被脱除。

三、脱墨原理和脱墨过程

1. 脱墨原理

脱墨开始时，废纸在水力碎浆机中，先用氢氧化钠或碳酸钠，将其浸润膨胀，再借分散剂与机械的作用，将其从纸上剥离下来并分散成微细的颗粒。然后，大一点的油墨粒子用浆筛和锥形除渣器除去；用浆筛和除渣器去除显得太小，而用洗涤法去除又显得太大的颗粒，可用浮选法脱墨除去；洗涤法对去除最小的油墨颗粒是最有效的。各种不同设备所适应的最佳颗粒范围如图 1 所示。

2. 脱墨过程

废纸脱墨有许许多多的流程，但归结起来主要由碎解、粗筛、细筛、净化、浮选、洗涤和分散等工序组成。

a. 碎解

在脱墨生产中，废纸首先要进行碎解。碎解是通过碎浆机来完成的。碎浆机的作用是使废纸离解成纤维并使油墨颗粒从纤维中分离出来。而且废纸中的杂质尽可能不被粉碎。

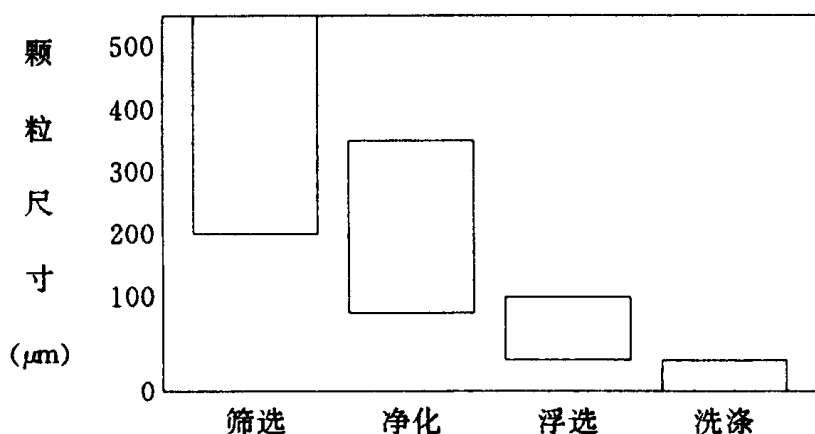


图1 各种脱墨设备的最佳颗粒范围

一般碎浆机有两种类型——间歇式和连续式。连续式水力碎浆机可连续排除难以碎解的非纤维杂质，如打包用的铁丝、绳索等束状物，设备利用率高。但废纸在设备中碎解时，浆料在制浆单元内停留的时间是变化的，所有的纤维不能均等受到相同的化学作用和相同的碎解作用。纤维的碎解程度及碎浆质量仅取决于排出速度，取样测定只能代表浆料的瞬间质量，却不能代表整个浆料的质量。而且碎浆浓度稍高，会影响排浆，导致排浆时间过长，随杂物带走的纤维多，因而碎浆浓度不高，一般只能达到 5~6%。浆料纤维间摩擦作用不强烈，切断力大，于是，导致油墨和胶粘剂很难脱离纤维，杂质、纤维易被打碎等弊端。当废纸质量均匀并且化学组成及性质保持简单时，可以应用连续碎浆，这种方法一般用于新闻纸脱墨生产新闻纸浆系统以及大量帐簿纸脱墨系统。

近年来，国外广泛使用高浓水力碎浆机（我国一些厂家也有使用）。该机具有很高的碎解能力，其特点是其转子呈螺旋钻头形，因此可以使浆料高达 15~18%，由于螺旋转子的循环作用和高浓化学药品的存在，产生的纤维与纤维间相互作用，使对如万用油墨、快干油墨和照相复制纸那样难除去的油墨也比传统的废纸制浆法能更有效地予以分离和分散。同时，这一方法中碎浆能量的应用颇为独特，足以打破废纸内纤维与纤维间的结合键并能非常温和地使热熔性和粘性杂质减少到最低限度。

现在,大多数脱墨车间采用间歇高浓水力碎浆机,碎浆机中装满一个批量的废纸、水和化学药品,然后碎浆约 1 小时,碎浆温度为 $55\sim 70^{\circ}\text{C}$,pH 值 $9\sim 11$,碎浆的操作浓度为 $8\sim 16\%$ 。在碎浆机中油墨从废纸上剥离下来。高浓、高温和良好搅拌使碎浆机是添加化学药品的良好部位。碎浆后,浆料稀释到 $4\sim 5\%$ 浓度,然后泵送至贮存池,在那儿发生进一步化学反应,以便把油墨从纤维上分离出来。纤维间氢键的断裂和纤维润胀使纤维分离得更好,同时,可以改善纤维的抄纸性能。

实践证明,在水力碎浆机中加料顺序对脱墨效果有一定影响,最好是先开机按需要的水量放水,再投入脱墨剂,待药品溶解后迅速加入废纸。

最近,芬兰奥斯龙公司研制出一种浆流鼓式碎浆机。浆流式转鼓系统由旋转的钢鼓构成。转鼓的一端是高浓区,在此部完成化学药品的注入及纤维疏解。杂质从纤维中在相邻的筛选区内分选,并从鼓的另一端排出。废纸被浸湿并往复地从高处摔落在坚硬的转鼓内表面,可有效地将纸摔散为纤维而不使杂质被打碎。旋转运动可增加摩擦和冲撞,油墨、施胶剂、膜片、热熔胶等物质可有效地从纤维中去除。良浆经过筛选区进入底部的浆槽,仅有尺寸很小的砂粒可通过筛板,而这些细杂质很容易从系统中除去。浆流鼓式碎浆机的优点是:(1)成浆质量好;(2)可节约能源;(3)适用于回收各种等级废纸,同时还可以处理未经挑选的废纸,可节省一道废纸挑选工序;(4)可靠的连续排渣系统;(5)降低整体设备成本,浆流鼓式碎浆机,将碎浆、粗筛等设备的碎浆及筛选作用集中在一套设备中,减少了后工序的负荷,从而减少了整体设备的造价。

b 粗筛

浆从高浓水力碎浆机出来后,进入圆筒筛做粗筛选,以除去一些大、重的杂物,便于下道筛选。粗筛选的进浆浓度一般为 $5\sim 6\%$ 。从圆筒筛出来的浆料浓度一般为 $3\sim 4\%$ 。再进入高浓除渣器,高浓除渣器是用比重的差异来去除较大的重物,如砂子和订书钉,浆料也通过孔径

为 1.6mm 的粗筛来去除其它大的脏物。

c. 筛选及净化

筛选是利用油墨粒子与纤维不同的形态与尺寸,物理的分离方法,有孔筛(0.25~0.30mm)与缝筛(0.3mm)之分。这种筛子用来除去塑料、聚苯乙烯泡沫和胶粘剂等杂质。

净化是利用比重的差别达到分离的目的。除渣器可以分成两类——正向除渣器和反向除渣器。正向除渣器是除去比纤维重的粒子,一般除去率为 20% 左右。反向除渣器是除去比纤维轻的粒子,如聚乙烯薄膜、蜡、热熔物、压敏胶等。近十余年来已发展并投入生产的除轻杂质净化设备主要有两种:一种是反向除渣器;另一种是小管反向除渣器,可以兼除轻、重杂质。

d. 浮选脱墨

脱墨系统中两大主要部分:一是浮选;二是洗涤。日本和欧洲以浮选法为主,美国以洗涤法为主,但近年来,美国设置的大型脱墨装置大部分是浮选法。另外,由于各国不断开发新的废纸资源,如办公用纸,因此,许多工厂越来越多地选用浮选—洗涤综合系统以更好地除去难以处理的油墨。目前,从全世界看,浮选—洗涤综合法已超过 70%。

浮选法是从矿产工业的技术演变而来的,它是把浆料与注入浆中的空气混合,并使油墨和胶粘剂之类的杂质颗粒附着于气泡上,浮选过程中所加的一些化学助剂有助于这种吸附作用,空气泡浮起,其表面上载有油墨颗粒,然后这种附着油墨的泡沫自浮选池表面被撤除。

为了使浮选有效,油墨颗粒的大小必须保持在最佳范围内,并且还必须是抗水性的。太小的油墨颗粒不能被有效地收集,因为油墨过小,碰撞气泡的概率很低。而过大的颗粒似乎又太松厚,以致不能成功地由气泡带到液面。抗水性的颗粒比较容易从液相中分离出去,并且也容易由气泡带到液体表面。处理后废纸浆保留了较多的细小纤维和填料,成浆灰份含量高,适用于生产要求保留细小纤维及填料的纸张和纸板。该方法水耗低,纤维流失少,但动耗大,占地面积大,有时难于去除较小的

油墨颗粒。

据研究,对浮选池的基本要求:充气量要达到纸浆容量的 30%,或更高,如纸浆进料流量为 10,000l/min,充气量为 3,000l/min;产生气泡的理想尺寸为油墨粒子尺寸的 5 倍,由于油墨粒子是多分散性的,对气泡的粒径也要求是多分散性的,即大小不同的气泡,可将大小不同粒径的油墨都能浮托起来。总的说来,控制脱墨效率有三个基本因素:即油墨粒子的尺寸;粒子的表面电荷;气泡的尺寸和数量。

在最近十年中,处理脱墨的设备、工艺都在飞速发展。在脱墨设备中对浮选机的改进最为显著。旧式脱墨设备是在槽内装有叶轮,由它吸入空气,由于叶轮回转,在槽内产生机械搅拌作用,让空气与稀浆混合,形成细小的空气泡,使之与油墨相结合的箱体设备。现发展到把空气从微细孔压到浆料中的空气压入型(瑞士 Escher 散气管方式)以及把空气和浆料在喷咀或文丘里装置进行混合,把空气泡导入槽里进行分离的喷射式小室等各有特点的各种洗选机。与各种箱型机相比,它们的脱墨效果好,耗能低。

总之,浮选法脱墨的发展方向是:(1)由卧式向立式发展;(2)由开启式向封闭式发展;(3)从压缩空气搅拌向专用气泡发生器方向发展;(4)浮选排出从自然溢流向正压吹送或负压抽吸方向发展。

最近,国内从国外引进了不少废纸处理设备,如广州人民造纸厂从加拿大 B.C 公司引进的动力式浮选机;南平造纸厂引进的压力式浮选机。在引进国外设备的基础上国内也消化、吸收了一批引进设备,同时也自行开发研究了一些设备,如由杭州轻机所、新市造纸厂等单位联合研制成功的国产浮选脱墨设备已通过鉴定并投放市场,其中 FX 浮选机已获国家专利。

通过国内使用几种型号的浮选机来看。日产 3~15 吨的小纸厂,适于选用新市造纸厂的 FX 型浮选机,因为它控制泡沫与溢流的操作简单,容易调节,结构实用可靠,耗电省,价格比较便宜,前后设备都能在国内配套,能得到新市造纸厂的技术服务。日产 20~30 吨浮选法废纸

脱墨浆的中型厂,选用宁波造纸厂所选类型 Lamort 浮选机。该机已进行测绘、吸收消化,将组织生产供应纸厂选用。选用 Lamort 浮选机的优点是浮选效率高,全过程精选率在 96~99%,设备占地面积小。日产 50 吨以上浮选法废纸脱墨浆的大型厂,可考虑选用 Esher Wyss 式,其效率更高。国内开发新型实用的该型浮选机目前正在做试验。

e. 洗涤脱墨

洗涤脱墨基本上是抽提、分离那些尺寸很小,足以能顺水流除去的粒子。对于洗涤来说,应尽量降低油墨颗粒尺寸,疏水基团尽可能转化为亲水基团,这种变化通过加入表面活性剂和分散剂以化学方式来完成。洗涤适于那些油墨易于分散,如旧报纸和记帐纸的脱墨,产品对灰分含量要求低则尤为如此(如用作卫生纸)。

大多数工业洗涤系统采用逆流洗涤方式以减少耗水量。这种方案洗涤水与浆料逆向而行。

根据出口浓度的不同,洗涤设备分为:

- (1)低浓(<8%)斜筛和重力浓缩机;
- (2)中浓(8~15%)包括螺旋抽提器,真空过滤机和带式洗浆机;
- (3)高浓(>15%)螺旋压榨。

近几年洗涤设备也有了改进,从过去的脱水机、浓缩机发展到高浓、高洗涤效率的双辊压榨机、双网浓缩机,尤其是使用了能清除细微粒子的倾斜圆网脱水机。

f. 分散

分散是把油墨打碎成肉眼看不到的小碎片,这些油墨粒子实际上并没有除去,但却分散在纤维中,分散可以通过化学添加剂,注入蒸汽或者机械混合作用来完成。一般分散器安装在浮选机、筛选、净化之后,这时浆料中的杂质已被除去。分散过程包括热螺旋和带螺旋喂料器的圆盘分散器两个主设备。

g. 熟化

熟化可以说是日本脱墨方法的一个特点,一般设在浮选前,目的是

通过添加药品并赋予时间,促进调色剂表面溶解、转化,油墨被分散,容易浮选也容易洗涤,可减少筛选、洗涤工段,节省动力。热处理时,温度控制在 70~80℃。

四、几大类废纸的处理方法和技术

1. 旧报纸和旧杂志纸的脱墨方法

新闻纸和杂志纸一般是采用接触印刷方式,即图象通常由照相制版方法传输到印版滚筒或印版上,液体油墨施于印版滚筒或印版上,图象直接转印到纸上,或通过橡皮滚筒间接转印到纸上,即一般所说的凸版印刷或胶版印刷。这类印刷油墨主要由颜料和连结料组成,其中凸版印刷的连结料 80% 为矿物油型,而胶版印刷油墨以树脂型连结料为主,相对于前者来说,胶版印刷油墨较难以脱除,单独使用工业皂不能达到要求,需选用渗透性、乳化性更好的表面活性剂进行处理。但与现代办公用纸(复印纸、计算机打印纸等)相比,新闻纸和杂志纸的印刷油墨还是比较容易处理的。

旧报纸在废纸中占有相当大的比例,研究旧报纸的脱墨工艺是很有价值的。以前对回收的旧报纸用于白板纸和瓦楞纸板的芯层,随着脱墨技术的提高,开辟了大量用于配抄或抄造新闻纸的途径。本世纪六十年代,美国花园州造纸公司首创用 100% 的旧报纸经洗涤法脱墨生产新闻纸,以后世界各国相继投产大型旧报纸脱墨系统,旧报纸脱墨再生浆的技术已比较成熟。六十年代以前,由于采用传统的印刷油墨(凸版印刷),旧报纸经处理后,油墨容易被分散成较小的粒子,因此,当时的脱墨系统采用洗涤法较多,现在随着高聚合物油墨的出现,油墨分散变得困难,加之洗涤法耗水量大,废水较难处理,于是浮选法以其优势逐渐占了主导地位。

目前,从世界范围讲,比较普遍的办法是将旧报纸和旧杂志纸以大约 7 : 3 的比例混合进行浮选—洗涤综合脱墨处理。生产较好质量的再生浆用于新闻纸和文化印刷用纸的生产。这是因为数量也比较大的旧

杂志纸(包括画报纸),一般含有一定量的涂层和填料,能促使油墨颗粒促集,而且杂志纸的胶印油墨在碎浆过程中被碎解成适于浮选的最佳规格。归纳起来,这种处理方法具有如下优点:

1. 不需要对废纸分检归类;
2. 白度较高;
3. 在杂志纸中长纤维化学浆含量高,而使混合配浆强度较好;
4. 杂志纸中的填料会使油墨粒子在浮选过程中易于被去除;
5. 脱墨后浆料中所夹带的部分填料会使成纸适印性能得以改善。

以浮选—洗涤综合系统处理旧报纸和旧杂志纸的比较典型的流程,如图 2 所示:

经检测,旧报纸和旧杂志纸经水力碎浆机碎解后分离出来的油墨粒子尺寸大部分在 $1\sim 150\mu\text{m}$ 范围内,所以采用浮选和洗涤相结合的方法进行脱墨是合理的。

但是,近年来,苯胺凸版印刷报纸日益普及(尤其在北美),在再制浆时,苯胺油墨形成很小的亲水粒子,用洗涤法可以很有效地除掉这些粒子,这样促使一些北美脱墨厂保留洗涤工序。据报道,最近欧洲某些工厂也已安装了洗涤装置,以提高这类小油墨粒子的去除率。

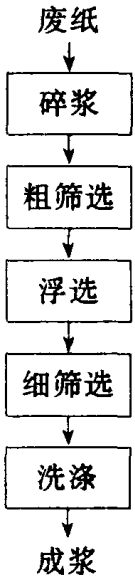


图2

旧报纸脱墨浆的漂白适于采用 H_2O_2 , H_2O_2 在脱墨工艺中同时起到皂化和漂白作用,能提高和稳定脱墨浆的白度,减少碱性变黄效果,同时还能渗透纤维,促进纤维分散和油墨分离。旧报纸脱墨浆的漂白也可采用 $\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_4$, 若混有彩色新闻纸,它还可以破坏染料。

旧报纸的脱墨难易受报纸的存放时间影响,存放期超过半年的旧报纸,脱墨难度加大,这对于胶印新闻纸尤其明显。另外,对于胶印新闻纸,夏季脱墨效果不好,白度比冬季脱墨一般低 $2\sim 3$ 度,这是因为胶印

新闻纸的印刷油墨成分中,载色体使用了氧化聚合型粘合剂,当温度达 30℃ 以上时,便会迅速硬化。

总之,旧报纸和旧杂志纸因印刷方法不同,存放时间不同,以及各类废纸的比例不同等众多因素,使得脱墨工艺较为复杂,生产中应合理地组合各种脱墨药品。

在我国,旧报纸和旧杂志纸脱墨技术也已取得一些进展,有少数厂已研制出用 100% 的旧报纸脱墨浆生产新闻纸,有的单位研制出旧报纸专用脱墨剂和浮选设备。比较典型的以旧报纸和旧杂志纸为原料进行脱墨生产新闻纸的厂家是广州造纸有限公司,该厂从奥地利 Andntz 公司引进关键设备,建成脱墨生产线,其流程如图 3 所示:

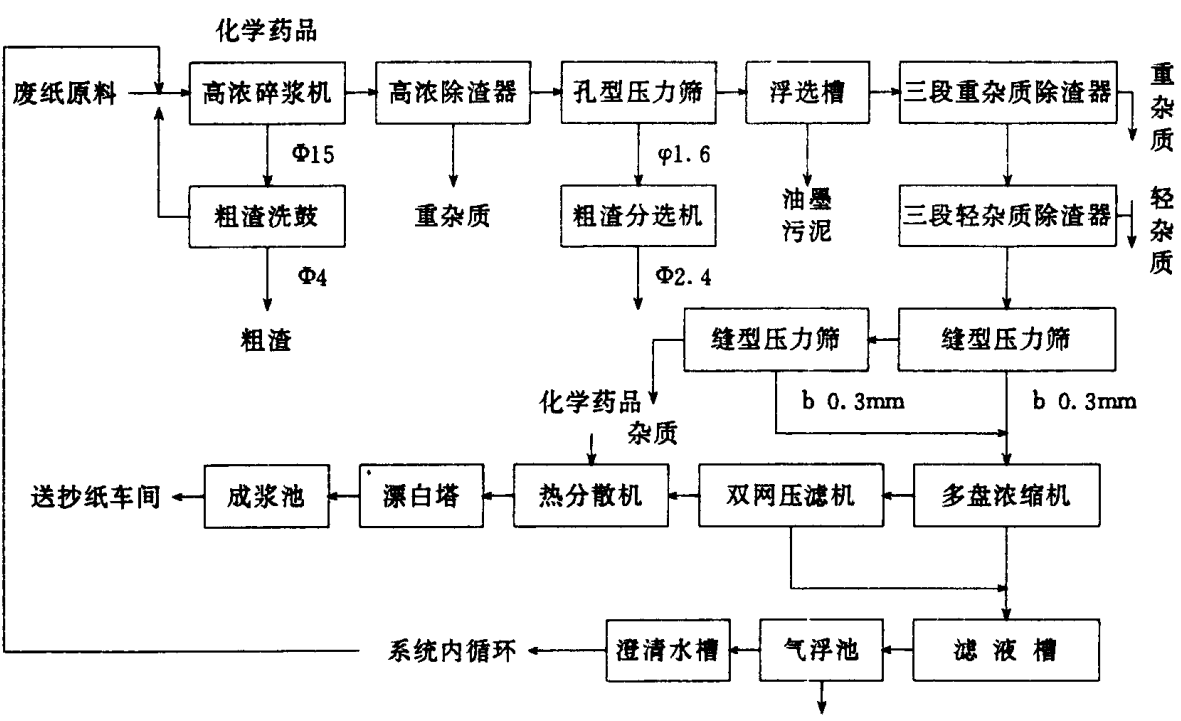


图3 广州造纸厂 80t/d脱墨流程

该厂废纸原料配比为:75%的旧报纸+25%的旧杂志纸,日产脱墨浆 80 吨,纳入纸机正常用浆配比的 20~28%,抄造的胶印新闻纸达到与全用原纤维抄制的同等新闻纸标准。

2. 旧瓦楞箱纸板的处理技术

随着人们生活水平的提高和对外贸易的不断发展,市场对强度高,外观好的包装纸板的需求越来越大。然而我国木材纤维短缺,用于造纸

的原料大部分是草类纤维。由于草类纤维比较短,杂细胞含量高,用草浆很难生产出高质量的箱纸板。因此,要用木浆来弥补草浆强度低的缺点。然而,近几年,国际市场上木浆价格上涨很快,国家不可能拿出大量外汇购买木浆,而美国市场上的旧瓦楞纸箱(简称 AOCC)的价格相对比较便宜。经过分析,这些 AOCC 的主要成分是针叶木长纤维,纤维长度达到 1.5mm 以上,与国内木浆纤维长度较接近,用来代替国产木浆是完全可行的。同时,对节约能源,减轻污染和降低成本都起到了积极作用。旧瓦楞纸板适用于生产高强度瓦楞原纸及配抄牛皮箱纸板,但由于该类废纸内含有大量热熔物质,热熔胶含量约 0.8~1.0%。热熔胶通常由聚合物(乙烯缩乙醛树脂)和粘性树脂(聚乙烯缩乙醛)组成,其比重较浆料小,具有热熔性和速干性,一般的废纸处理工艺无法除掉,而成为废纸处理技术上的一个难题。热熔胶这类物质一旦混入纸浆中,在抄纸过程中会堵塞网孔、脏污压榨和烘缸等而引起纸张断头和粘缸等操作故障,而且使成纸表面出现许多小斑点。因此,怎样脱除热熔胶成为回收利用美国瓦楞箱废纸板的一个重要问题。

目前,国际上出现了各种脱热熔胶的方法和设备,比较有代表性的系统是日本相川铁工株式会社和奥地利 Voith 公司的热分散系统以及日本相川岛冷筛系统。目前,去除热熔胶的方法有两种:一种是冷处理法(用逆向净化器筛选与缝形筛筛选两种方式);另一种是热分散法。

(a)冷处理法

所谓冷处理法就是不用加热,而是采用各种功能的净化、筛选、疏解设备达到去除热熔胶的方法。其基本流程如图 4。

AOCC 首先经过水力碎浆机进行碎解。在此,利用提绳机除掉 AOCC 中的铁丝、绳索、大块泡沫、塑料薄膜等粗大杂物;再经过高浓除砂器除去较小的重杂质,对于那些小块泡沫、废纸片、硬塑料片等轻大杂质用孔筛系统除去。良浆送下一阶段细筛,而粗渣再经水力疏解机进一步疏解分离进第二段孔筛和第三段振动筛筛选。经过这一阶段的筛选,AOCC 浆料中重、粗、大的杂质已基本除尽。然后,浆料再经第二个

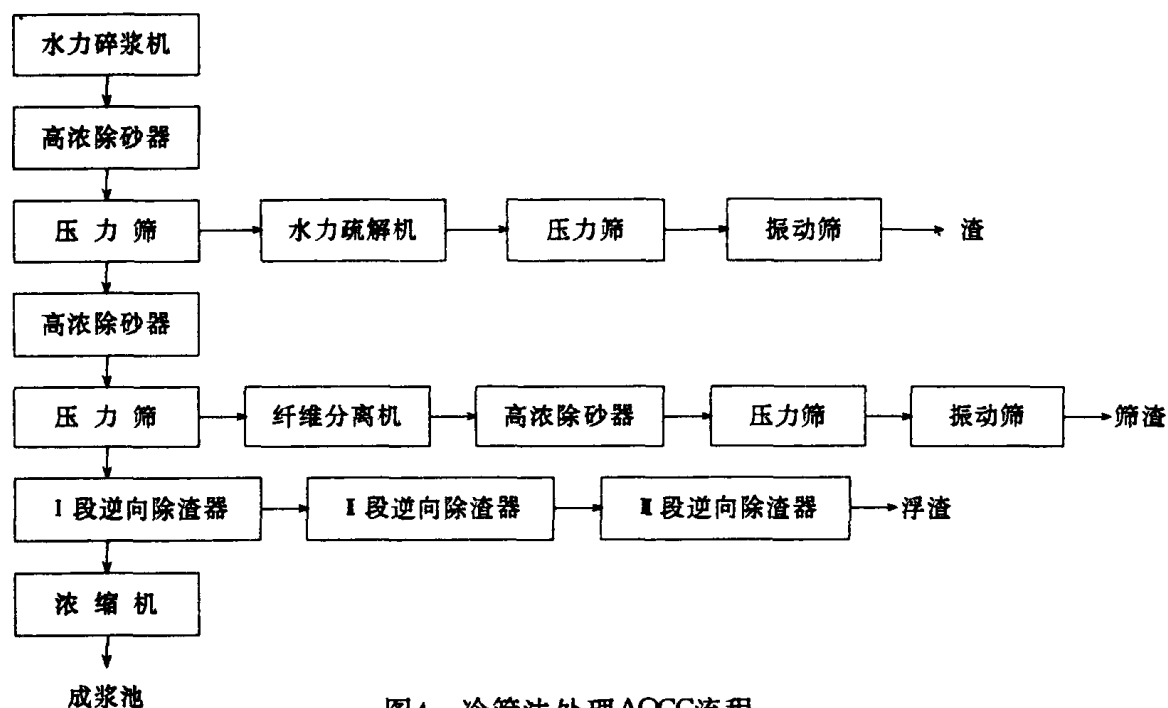


图4 冷筛法处理AOCC流程

高浓除渣器和第二级缝形筛以除去较小的片状和颗粒状的杂质。浆渣再经高频疏解机，二段缝形筛及三段振动筛进一步筛选，充分回收纤维。最后是净化阶段采用三段逆向除渣器，这段处理主要是除去热熔胶等轻杂质。

冷筛法去除热熔胶的工作原理是利用热熔物颗粒的尺寸大和纤维不一样而通过缝形筛除去，再有利用热熔胶颗粒的相对密度较纤维轻而通过逆向除渣器除去。这种方法处理进口废纸可保持纤维一定的物理强度，在强度上完全可代替进口木浆生产牛皮箱纸板，节约外汇。

(b)热分散法

热分散法是利用热分散器将热熔物加热 施以机械作用使其分散的方法。其基本流程如图 5 所示。

废纸板经水力碎浆机离解并在此使其 AOCC 中的铁丝、绳索、大块泡沫等杂物除去。再经过高浓除砂器和塑料分离机除去轻、重粗杂质；然后，进入双网浓缩机脱水后浓度达 30%，由螺旋输送机送至立式撕碎机对浆料行进一步破碎，再经预热器将浆料加热到 90~110℃后进入热分散器，利用盘磨的高速旋转而产生挤压、搓揉、摩擦作用。在