

中国造纸学会
硫酸盐法制浆专业委员会

1996 年学术年会论文汇编

一九九六年十一月·南平

目 录

1、碱法蔗渣浆 OP 两段漂白工艺的研究	华南理工大学 窦正远(1)
2、兰按制漂白浆机理的初步研究	云南工业大学 沈佳玮等(4)
3、DD 洗浆机运行条件的探索	吉林纸业公司 李忠福等(11)
4、连续蒸煮器内洗涤结合器外扩散洗涤生产技术的应用	青州造纸厂 林小河(19)
5、精选系统的改进	佳木斯纸业集团公司 王志伟(25)
6、南纸蒸煮工段生产过程监测、控制和管理信息系统	南平纸厂 徐德奎等(27)
7、浅析罗中布拉德放锅热回收工艺设计特点	鸭绿江造纸厂 彭志军(32)
8、半漂硫酸盐木浆采用氧—碱抽提的探索实验	吉林纸业公司 衣文举等(35)
9、再谈林纸结合振兴云南造纸业	云南大理纸厂 刘正非(40)
10、国产长网洗浆机生产实践中存在问题分析与改进	岳阳造纸厂 周海东(47)
11、我厂带式洗浆机的生产现状及改进设想	青山纸业 沈军等(54)
12、化学浆未蒸解物的机械处理	南平造纸厂 葛加强等(61)
13、立式蒸煮器间接——直接加热法的探讨	鸭绿江造纸厂 邹哲明(66)
14、影响本色 KP 挂面木浆颜色深度的关键因素的研究	辽阳工业纸板公司 张仁龙(70)
15、碱法麦草浆氧漂的强化	华南理工大学 邱玉桂等(75)
16、DD 洗浆机在环境治理中的作用	吉林纸业公司 杨铁军(78)
17、氯化段加氯量检测及控制系统	南平造纸厂 李昌廷等(83)
18、园网浓缩机改造方案的实施及作用效果	齐齐哈尔纸厂 戴正坤等(89)
19、开发碱性抄纸的新途径	四川省造纸工业研究所 杨长德(92)
20、直流电机超速运行应用	扎兰屯纸浆厂 王洪华(101)
21、RP 在造纸工业的应用	南宁设计院 章穗芳(105)
22、向技术、质量、管理要效益	云南大理纸厂 刘正非(109)
23、蒸煮助剂“CT—1”的蒸煮试验	长江造纸厂 陈廷刚等(114)
24、浅谈硫酸盐法化学浆系统的腐蚀与防护方法的新发展	南宁设计院 章穗芳(119)
25、改进日产 500 吨连蒸筛选系统的体会	青州造纸厂 吴冰文(126)
26、氧化还原——预处理提高草浆 H_2O_2 漂白性能的研究	华南理工大学 邱玉桂等(133)
27、改变蒸煮一次加碱为二次加碱的实验室研究	辽阳工业纸板公司 邢伟等(136)
28、竹子若干制浆方法的初步研究	长江造纸厂 陈延刚等(139)
29、聚酯成型网在 2400 纸机老式网案上的使用情况	扎兰屯纸浆厂 解军国(143)
30、一种对兰按硫酸盐浆具有漂白辅助作用的木糖酶：高温、碱性环境中	四川抗菌素工业研究所 王可 译 四川省造纸协会 邹文中 校(145)

碱法蔗渣浆 OP 两段漂白工艺的研究

(轻工业科学技术发展基金资助项目)

华南理工大学 窦正远 沈茂容 郑志彤
宋锦标 陈远超 罗泳霞

摘要 本文系统的研究了工业碱法蔗渣浆 OP 两段漂白工艺和有关机理。氧漂前用稀酸预处理或氧漂过程中施加 SFA 等强化处理,在 NaOH 施加量为 4% 时,可使氧漂浆的硬度降低达 40%,白度从 42.6% 提高到 50% 左右。该氧漂蔗渣浆在浆浓 12%、 H_2O_2 消耗 1.5% 以下的条件,漂白过程中加入少量磷酸盐或用稀酸后处理,漂浆白度增值达 22~24%,粘度保持在 850cm³/g 以上。试验表明在预处理和漂白过程中金属离子有明显降低。

漂白工艺条件与漂浆质量

常规氧漂和氧漂过程的强化

1、氧漂的基本条件:参照前期氧漂的试验结果,制定如下氧漂基本条件:浆浓 10%、NaOH4%、MgO0.4%、氧漂压力 0.5MPa、100℃,60 分钟,其中通氧 30 分钟。

2、氧漂过程的强化

氧漂过程中施加了 MgO 或 SFA 等强化剂之后,增加了氧漂过程中脱木素的程度,漂白的条件和漂白的结果见表 1。可见,4 号浆样氧漂前经酸预处理,漂浆白度最高,达 50.4%,硬度降低 39.24%,可见,稀酸预处理有利于提高漂白效率。

表 1 碱法蔗渣浆强化氧漂的条件和结果

条件和结果 指标	序号	0	1	在基本氧漂工艺基础上的强化			
				2		3	4
				加 3% MgO		加 1%	稀酸**
		未漂浆	常规氧漂浆	3% NaOH	4% NaOH	SFA	预处理
硬度 KMnO ₄ 值		10.78	7.06	7.40	6.65	6.58	6.55
硬度降低△K			3.72	3.38	4.13	4.20	4.23
硬度降低百分率%			34.51	31.35	38.31	38.96	39.24
白度(%)		42.6	49	48.5	49.4	49.9	50.4
白度提高(%)			6.4	5.9	6.8	7.3	7.8
白度升高百分率%			15.02	13.85	15.96	17.14	18.31
得率(%)			94.48	95.60	94.71	96.94	93.98
							96.10

* 常规氧漂浆系指按氧漂基本工艺条件漂白的浆样

* * 稀酸预处理条件:浆浓 3%、室温 30 分钟、酸类为 H_2SO_4 、用量 1%

SFA = 氨基磺酸

3、碱法蔗渣氧漂浆性能比较

就表 1 所列的结果,比较了稀酸预处理氧漂浆和经 SFA 强化氧漂浆的性能,结果见表 2。

表 2 碱法蔗渣氧漂浆性能的比较

浆样	结果	指标	硬度 (K 值)	硬度 下降 百分率 (%)	粘度 (cm^2/g)	粘度 下降 百分率 (%)	重金属离子(PPM)			白度 (%)	白度 增值 (%)
							Cu^{2+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}		
未漂浆			10.78		1037.2		1.50	35.99	589.32	42.6	
常规氧漂浆			7.06	34.5	950.7	8.3	1.00	39.75	281.97	49.0	6.4
稀酸预处理氧漂浆			6.55	39.2	929.6	10.4	0.25	6.50	140.53	50.4	7.8
SFA 氧漂浆(I)			6.58	39.0	961.6	7.3	0.75	34.23	214.60	48.3	5.7
SFA 氧漂浆(II)			6.58	39.0	972.5	6.2	0.99	39.21	239.76	50.3	7.7

注:(I)条件:1% SFA、0.4% MgO 、4% NaOH 、100g 绝干浆,浆浓 10%,0.8MPa 氧压 80 分钟,其中通氧 40 分钟,升温 30 分钟。

(II)条件:仅改变升温 1 小时,通氧 50 分钟,保温 30 分钟,其它与(I)相同。

表 3 氧漂浆 H_2O_2 漂白性能的比较

序号	浆样	项目	白度 (%)	白度 增值 (%)	H_2O_2 耗量 (%)	H_2O_2 消耗 率(%)	粘度 (cm^2/g)	粘度 降低 (%)	重金属离子(PPM)		
									Cu^{2+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}
6	未漂浆		42.6				1037.2		1.50	35.99	589.32
7	常规氧漂浆		49.0	6.4			932.9	10.06	1.00	39.75	281.97
8	稀酸预处理氧漂浆		50.4	7.8			929.6	10.33	0.25	6.50	140.53
9	稀酸预处理氧漂浆 + H_2O_2 漂白		70.0	27.4	1.33	66.4	886.6	14.52	19.98	12.99	196.59
10	稀酸预处理氧漂浆 + DTPA 预 处 理 + H_2O_2 漂白		70.9	28.3	1.90	95.2	863.9	16.71	0.75	9.50	164.5
11	稀酸预处理氧漂浆 + 磷酸盐作螯合剂的 H_2O_2 漂白		72.7	30.1	1.20	59.9	853.4	17.72	0.75	9.00	166.4
12	稀酸预处理氧漂浆 + H_2O_2 漂白 + 酸后处理		72.9	30.3	1.33	66.4	876.5	15.49	0.25	8.74	160.4

注: H_2O_2 漂白工艺条件: H_2O_2 用量 2%,浆浓 12%、 NaOH 0.75%, Na_2SiO_3 1.4%

漂温 $70 \pm 1^\circ\text{C}$ 、3 小时,DTPA 施加量为 0.3% (对绝干浆)

多聚磷酸盐的施加量为 0.4% (对绝干浆)

表4 SFA 氧漂浆 H_2O_2 漂白浆 H_2O_2 漂白性能的比较

序号	浆样 \ 项目 \ 结果	白度 (%)	白度增值 (%)	H_2O_2 耗量 (%)	H_2O_2 消耗率 (%)	粘度 (cml/g)	粘度降低 (%)	重金属离子 (PPM)		
								Mn^{2+}	Cu^{2+}	Fe^{2+}
13	未漂浆	42.6				103.72		35.99	1.50	589.3
14	SFA 氧漂浆 (I)	49.3	6.7			931.6	10.18	34.23	0.75	214.6
15	SFA 氧漂浆 (II)	51.3	8.7			972.5	6.24	39.21	6.99	239.9
16	SFA 氧漂浆 (I) + H_2O_2 漂白	68.6	26.0	1.91	95.7	918.6	11.43	29.51	0.75	280.1
17	SFA 氧漂浆 (I) + 稀酸预处理 + H_2O_2 漂白	72.2	29.6	1.90	95.0	842.9	18.73	0.74	0.24	136.6
18	SFA 氧漂浆 (I) + 施加磷酸盐的 H_2O_2 漂白	72.0	29.4	1.50	74.8	853.9	17.60	38.49	15.49	221.2
19	SFA 氧漂浆 (II) + H_2O_2 漂白 + 稀酸后处理	72.9	30.3	1.91	95.7	889.0	14.29	9.99	0.50	141.9
20	SPA 氧漂浆 (II) + 施加磷酸盐的 H_2O_2 漂白 + 稀酸后处理	74.7	32.1	1.50	74.8	845.4	18.49	11.25	0.49	170.8

注: H_2O_2 漂白的基本工艺条件与酸预处理, 酸后处理及施加磷酸盐条件同表 3。

结 论

1、氧漂过程中施加 4% NaOH 基本的要求下, 对于碱法蔗渣浆采用以下四种方式引进强化氧漂: ①加入 3% MgO ; ②加 1% SFA; ③漂前稀酸预处理; ④加入 1.2% 甲醛等。结果表明采用②③方式进行强化的氧漂可使漂浆白度达 49.9% 及 50.4%, 效果较好。

2、经稀酸预处理后进行氧漂, 浆的白度比未经预处理的漂浆白度提高 1.4%, Cu^{2+} 离子由 1.00ppm 降至 0.25ppm, Mn^{2+} 离子由 39.75ppm 降至 6.50ppm, Fe^{2+} 离子由 281.97ppm 降至 140.53ppm 酸预处理对于脱除重金属的效果是很有效的。

3、酸预处理的氧漂浆较好的 H_2O_2 漂白的条件: 浆浓 12%、0.75% NaOH, 1.4% Na_2SiO_3 , 0.05% $MgSO_4$ 、70℃, 漂白 3 小时, 并在漂白过程中加入磷酸盐或漂后酸处理, 可使漂浆白度达 72.5%~74.2%。粘度达 850cml/g 以上。

4、SFA 氧漂浆 H_2O_2 漂白, 在漂白过程中加入磷酸盐, 漂后经酸处理, 可使漂浆白度达 72.7%, 粘度为 845.4cml/g, Cu^{2+} 、 Mu^{2+} 、 Fe^{2+} 金属离子含量明显降低。

5、在试验的条件下, NaOH 用量 4% 的氧漂可使漂浆白度提高 7~8%, 2% H_2O_2 的漂白, 白度增值可达 22~24%, 无氯漂白的漂浆达到 74~75% 的白度, 可见, 若未漂浆的白度从 42.6% 提高到 48% 以上, 在上述研究的条件下, 可获得 80% 以上的白度。

兰桉制漂白浆机理的初步研究

云南工业大学化工轻工学院

沈家玮 李元禄
杜文方 刘恒阳

摘要 兰桉属速生阔叶材,材色浅、边材率高、比重适中,其化学成分中纤维素含量高,树脂含量低,是制浆的良好材料。兰桉硫酸盐本色浆通过 C_{EO}HP 四段漂白就可以获得白度在 86%(SBD)以上的高白度兰桉浆。通过纸浆漂白前后红外差谱的分析,兰桉浆经漂白后代表木素结构单元中的苯环,羰基等基团的吸收峰相对强度减弱,说明漂白使纸浆白度提高,主要是由于苯环,羰基等发色基团大部分在漂白时被破坏和羟基等助色基团的削弱,使纸浆中的残余木素大分子裂解,溶出的结果。

关键词: 兰桉 红外差谱 发色基团 助色基团 残余木素

一、前言

目前我国的造纸工业现状是,木材原料制浆造纸所占比例不足 20%,而非木材原料的制浆造纸占总产量的 80%以上。这种局面不利于行业的发展,对环境所造成的危害得不到综合治理。如果按目前的形势发展下去,造纸工业很难会有一个好的发展前途。目前,造纸工业在原料的选择上应由以非木材为重点向以木材为重点的方向转移。根据我国木材资源情况,原始森林已所剩无几,因此今后的原料开发重点应是造纸用材人工林和速生阔叶林的利用。最近,有关方面已将“速生阔叶材生产高级彩色印刷用纸的技术开发”作为“九·五”造纸工业国家科技攻关项目的重点选题。

在云南,阔叶材兰桉生长迅速,轮伐期短,材色浅,边材率高,比重适中,纤维素含量较高,而木素含量低(一般阔叶材含木素 20~28%^[1],兰桉的木素含量见表 1),是一种较理想的制浆原料,在我国以云南长势最好。因此,在云南加速对兰桉的栽培和利用势在必行,它可解决日益增长的对纸浆的需求,促进山区和少数民族地区尽快脱贫致富,满足社会需求具有深远的意义。

为了让兰桉早日应用在制浆工业上,我们对兰桉进行了化学成分全分析、蒸煮、漂白工艺试验,经过 C_{EH}P 漂白基本上达到白度 85%(SBD)。若经 C_{EO}HP 漂白,各次试验的白度超过 86%(SBD),说明兰桉浆容易漂白。

在此基础上,进一步对兰桉化学浆的漂白机理进行了初步研究。

二、试验方案和结果

根据兰桉的纤维形态特征,化学成分分析,我们认为采伐 9~10 年树龄的兰桉材比较理想,采用硫酸盐法蒸煮、C_{EH}P、C_{EO}HP 的漂白工艺路线,就可获得具有一定强度的高白度兰桉化学浆。

(一)备料

兰桉木片规格:长 20 宽 15~20 厚 3~5mm,其中九年生的兰桉化学成分见表 1。

表 1 兰桉化学组成

纤维素 (%)	木素 (%)	聚戊糖 (%)	溶液抽出物(%)				灰分 (%)	水分 (%)
			冷水	热水	苯醇	1% NaOH		
48.85	20.98	25.57	2.46	4.31	1.14	16.35	0.27	10.11

(二) 蒸煮

改变蒸煮工艺条件, 从 13 组试验结果筛选出较好的工艺条件, 见表 2。

表 2 蒸煮工艺条件

装锅量 (g)	用碱量 (% Na ₂ O)	硫化度 (%)	液比	最高温度 (℃)	升温时间 (Min)	保温时间 (Min)
1000	13	20	1:4	169 ± 1	90	100

表 3 蒸煮结果

得 率 (%)		卡伯值	残碱 (g/l)	粘度 (cm ² /g)	DP
粗 浆	细 浆				
55.51	53.18	19.60	5.24	1083	1641

(三) 漂白

为了制取白度 85% (SBD) 以上且较稳定的高白度浆, 本试验采用了氧加强的碱处理 Eo 新技术和多段漂白末段使用 H₂O₂, 提高白度, 减少返黄值, 从 18 组试验结果中筛选出较好的工艺条件, 见表 4。

表 4 三段漂白 CEH 或 CEoH 试验条件

段别	浆浓 (%)	用氯量 (%)	用碱量 (%)	时间 (Min)	氧压/通氧时间 (MPa/Min)	温度 (℃)	终点 PH
C	3	4.2	—	60	—	室温	<2
E	4	—	2.5	60	—	60	12
Eo	4	—	2.5	60	0.1/0.5	60	12
H	8	1.8 *	—	90	—	38 ± 1	>8

* H 段用氯量范围 1.2~1.8%

CEH 或 CEoH 三段漂白试验结果对比见表 5。

表 5 CEH 或 CEoH 三段漂白试验结果对比

程 序	白 度 (%) (SBD)	老化后白度 (%) (SBD)	返黄值 (PC 值)
CEH _{1.2}	76.4	72.1	1.76
CEH _{1.5}	78.9	73.2	2.08
CEH _{1.8}	80.0	74.3	1.94
CEH _{2.1}	79.3	73.5	2.35
CEoH _{1.2}	80.3	74.9	1.79
CEoH _{1.5}	80.6	75.5	1.64
CEoH _{1.8}	82.2	76.4	1.72
CEoH _{2.1}	82.1	76.4	1.69

由表 5 看出:

(1) 要得到白度在 85% (SBD) 以上的兰桉漂白浆, 须进行四段漂白。

(2) 在相同次氯酸盐用量的条件下, CEoH 要比 CEH 的白度高出 2~4% (SBD), 且 PC 值较低。

上述漂白浆再经 H₂O₂ 漂白, 其结果见表 6。

表 6 第四段 H₂O₂ 漂白试验结果

程 序	白 度 (%) (SBD)	老化后白度 (%) (SBD)	返黄值 (PC 值)
CEH _{1.2} P	84.8	80.1	1.11
CEH _{1.5} P	85.6	81.3	0.94
CEH _{1.8} P	86.5	82.8	0.73
CEH _{2.1} P	85.8	81.7	0.87
CEoH _{1.2} P	86.3	82.3	0.82
CEoH _{1.5} P	86.7	82.5	0.84
CEoH _{1.8} P	87.5	83.3	0.78
CEoH _{2.1} P	86.9	82.9	0.78
大罐			
CEH _{1.8} P	86.3	82.3	0.82
CEoH _{1.8} P	87.0	82.5	0.88

由表 6 得出:

(1)兰桉浆采用以上工艺条件,经 CEHP 漂白后白度达到 85 % (SBD);若经 CEoH 漂白,白度均超过 86 % (SBD)。

(2)用 H_2O_2 作终段漂白,返黄值较低。说明用 H_2O_2 不但能提高白度,还能稳定白度。

(四)兰桉漂白浆质量

兰桉漂白浆 $CEH_{1.8}P$ 和 $CEoH_{1.8}P$ 分别用瓦利(Valley)打浆机和常规的纸页成型器抄片。试样经处理后再进行检测,与国家行业标准 QB/T1678-93 漂白硫酸盐阔叶木 By 浆进行比较,其结果见表 7^[2]。

表 7 兰桉漂白浆与 By 浆质量比较

指标名称	单 位	By 浆 * 1			兰桉漂白浆 * 2	
		By - A	By - B	By - C	CEH1.8P	CEHo1.8P
抗张指数不小于	m/g	50.0	40.0	30.0	52.2	45.2
耐破指数不小于	KPa·m ² /g	3.60	3.00	2.50	3.17	3.78
撕裂指数不小于	mN·m ² /g	6.50	4.50	3.00	14.82	10.44
白度	%	85.9	77.0	72.0	86.3	87.0
粘度	cm ³ /g	600	500	400	605	665

* 1. 打浆度为 45SR°,抄片定量 60g/m²。

* 2. 打浆度为 32SR°,抄片定量 64g/m²。

由表 7 看出:

以上两种兰桉浆所抄纸页,其抗张指数、耐破指数和白度、粘度等指标均可达到国家行业标准的漂白硫酸盐阔叶木浆 A、B 级的标准,因此适用于供抄造印刷、书写等多种文化用纸。

三、漂白机理的探讨

(一)纸浆的颜色

兰桉属阔叶木,其木素中含有较高的是紫丁香基丙烷,还有愈疮木基丙烷及少量的对羟基丙烷结构单元。在木素结构单元中苯环侧链上的三个碳原子存在着不同类型的基团,例在 α -碳原子上可存在羟基、烷氧基、芳氧基、羰基等基团; β -碳原子上可存在芳氧基、羰基等基团; γ -碳原子上可存在羟基和醛基等^[5]。总之,在木素结构单元中存在着许多发色基。因此,纸浆中的木素是产生颜色的主要来源,不管木素结构上的发色基团是原有的还是制浆过程中新产生的。

纸浆漂白的目的主要是提高白度,减少纸浆吸收可见光的能力,而决定纸浆吸收光能力大小的是纸浆中发色基团的性质与数量。因此,纸浆的漂白实际上就是在一定条件下消除、减少或改变纤维中发色基团的过程。

(二)红外光分和讨论

为了了解和研究纸浆在漂白过程中发色基团的变化,我们可以借木素的红外光谱(由云南大学实验中心协助测定)上各种功能基团显示出的特征吸收光带来鉴定纸浆漂白前后某些发色基团的存在与变化。由于蒸煮后纸浆中的木素含量很低,红外光谱中木素的特征吸收峰会

被碳水化合物特征吸收峰所干扰,所以我们采用付立叶-红外光谱仪(FTS-40型),分别得到被测纸浆和与之对应的综纤维素的图谱,然后经计算机处理,取其差谱。经过上述处理,基本上排除了碳水化合物的干扰。

1、兰桉浆红外差谱图(PL-HL、EP-EH、EoP-EoH)的解释^[5]

波 数 cm^{-1}	基 团 说 明
2996 - 3682	O - H 伸展振动
1519 - 1586	苯环伸展振动
1016 - 1020	C = O 伸展振动
864 - 921	1, 3, 4, 5 有取代基的苯核, 如紫丁香基

2、在 PL-HL 图中(未漂浆的红外差谱图,见附图,下同),1519、1586 cm^{-1} 处的吸收峰表示木素结构中的苯环的特征峰。从 EP-EH(CEH_{1.8}P 漂白浆红外差谱图)和 EoP-EoH(CEoH_{1.8}P 漂白浆的红外差谱图)图中可看出;经漂白后这些吸收峰减弱,说明漂白使纸浆白度提高,是因为苯环被破坏,木素逐渐溶出的结果。

3、在 PL-HL 图中,1020 cm^{-1} 处的吸收峰表示 C=O 基振动,经漂白后吸收峰减弱。在 CEoH_{1.8}P 漂白浆差谱图中,1020 cm^{-1} 处的吸收峰减弱更多,说明经 CEoHP 漂白后破坏浆中发色基团 C=O 要更多些,这与试验过程中,CEoH_{1.8}P 浆的白度比 CEH_{1.8}P 浆要高是一致的。

4、在 PL-HL 图中,2966 cm^{-1} 、3682 cm^{-1} 处二个吸收峰是由酚羟基和醇羟基引起的。在 EoP-EoH 图中,该处吸收峰减弱,是由于 CEoHP 漂白时酚羟基、醇羟基变成了其它结构的缘故,助色基团减少,也是纸浆白度提高的原因之一。但在 EP-EH 图中,吸收强度(3680 cm^{-1} 、2998 cm^{-1} 处)不是削弱而是增大,这表明经 CEHP 漂白产生了新的羟基。

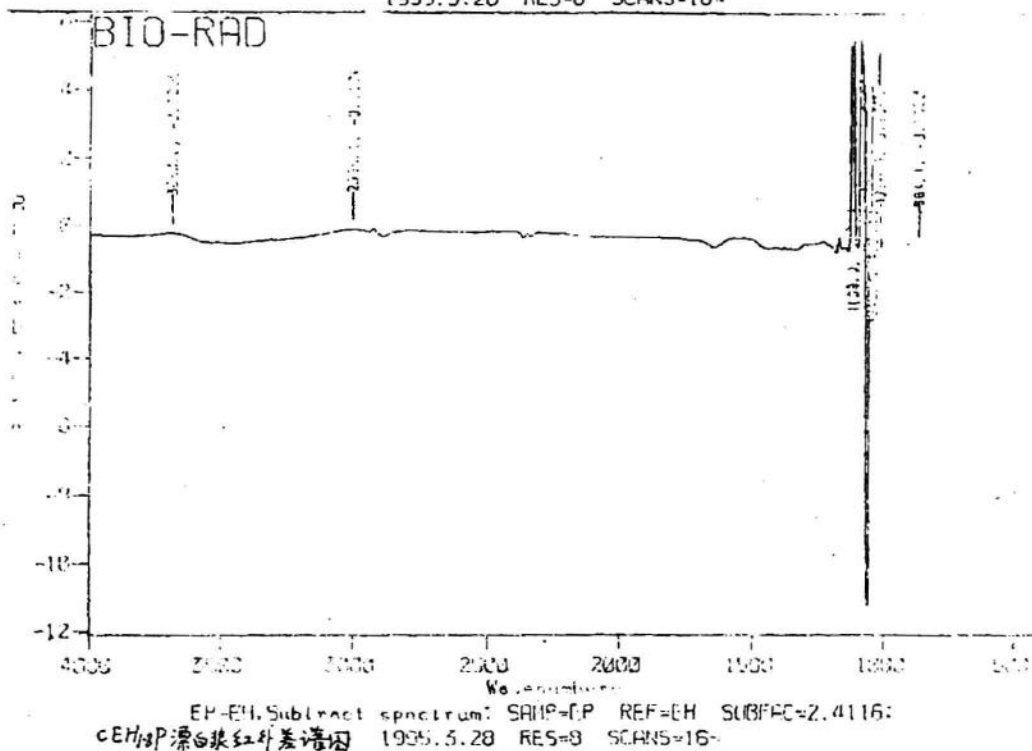
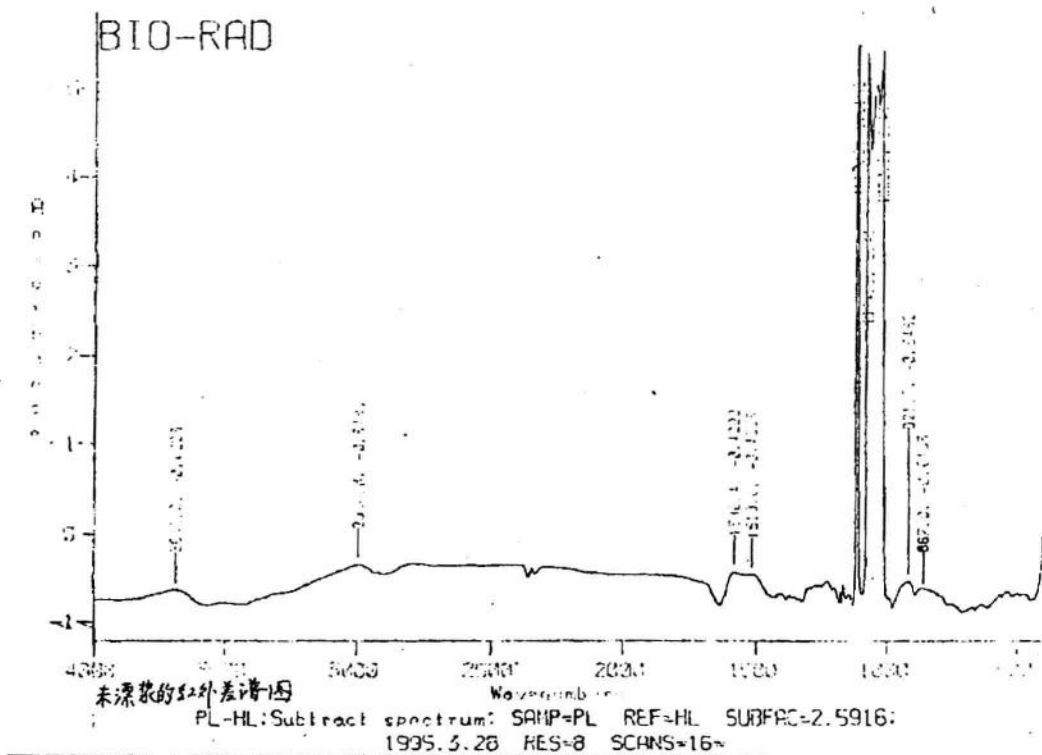
5、在 PL-HL 图中 921 cm^{-1} 、867 cm^{-1} 的吸收峰表示具有取代基的苯核,如紫丁香等。在 EoP-EoH 图中,该处的吸收强度大大减弱,而在 EP-EH 图中变化不大,故 CEoH_{1.8}P 漂白浆的白度要高于 CEH_{1.8}P 浆。

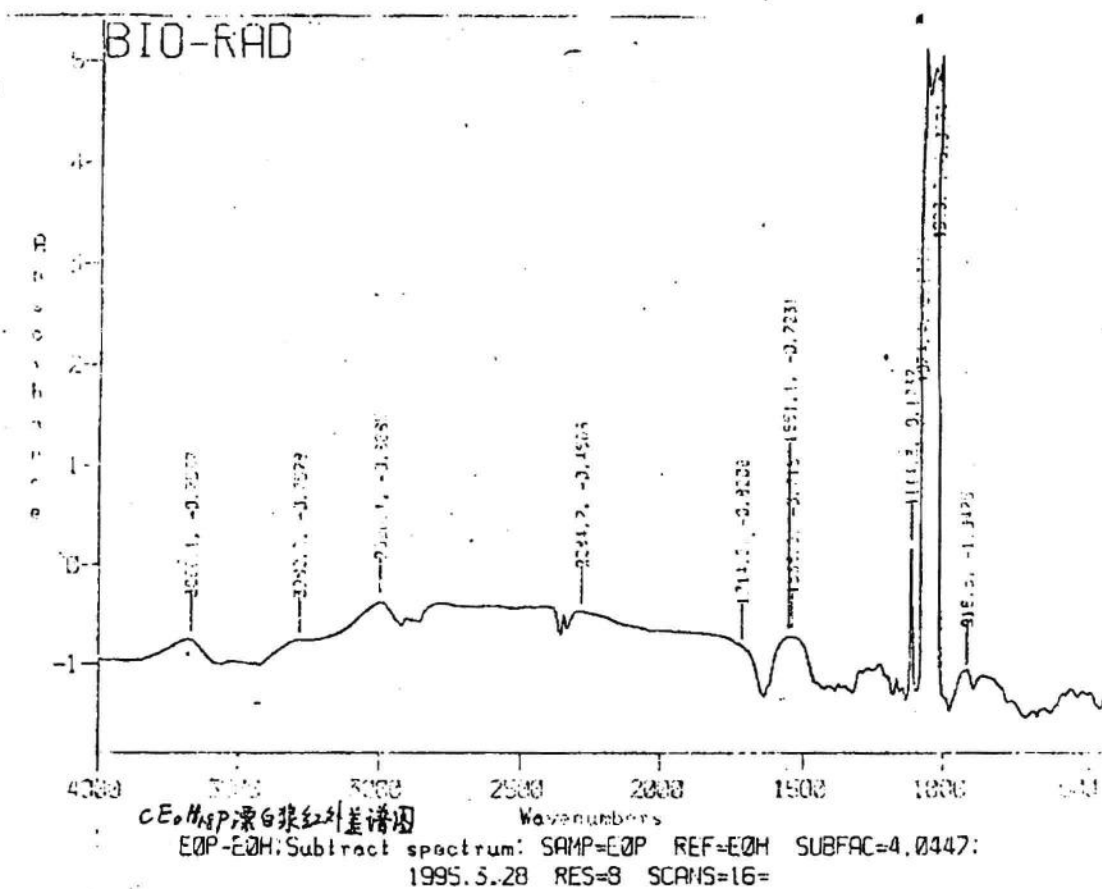
四、结论

1、兰桉易蒸煮、易漂白,经 CEoHP 四段漂白就可获得白度大于 86%(SBD)的高白度化学浆,其粘度、白度和机械强度均达到国家行业标准中漂白硫酸盐阔叶木浆 A、B 级的标准。

2、本次试验着重研究了兰桉浆的漂白机理。通过漂白前后红外差谱图的分析,表明白度提高的原因主要是漂白过程中破坏和消除了木素的发色基团(如苯环、羰基等),还有酚羟基和醇羟基等助色团的削弱和破坏。对白度起到了一定的作用。

3、本次试验结果表明,兰桉是一种较理想的制浆原料,其中尤以 9~10 年树龄为宜。





主要参考文献

- [1]《木材化学》芬兰埃罗·斯耶斯特勒姆著, (1983)P74
- [2]《造纸工业标准汇编》轻工业标准化编辑委员会(1993)P122~123
- [3]《制浆原理与工程》陈嘉翔主编(1990)P268~270
- [4]《植物纤维化学》陈国符 邬义明主编, (1990)P86
- [5]《植物纤维化学结构的研究方向》陈嘉翔 余家鸾编著, (1989)P142~147 P2~5

DD 洗浆机运行条件的探讨

吉林纸业股份有限公司

李忠福 曹琦 李晓蛟

冯克会 李天宁

吉林纸业股份有限公司 1993 年投入运行的 DD 洗浆机,是芬兰奥斯龙公司研制的新型鼓式置换洗浆机。(DRUMEISRLACER WASHER 简称 DDW)

运行两年多来,我们认为:该设备具有设计构思独特,生产运行较为稳定,生产能力大,黑液提取率高,洗涤质量较好,对浆的硬度适应范围广等特点。本文根据两年多来生产运行经验,对 DD 洗浆机的构造、机理及生产操作条件进行一些探讨。

I、DD 洗浆机的工作原理

II、DD 洗浆机的结构

这台设备的洗鼓是由密封的空心圆形壳体及过滤格板构成。见图一。沿洗鼓圆周划分为上浆过滤成形区、四个置换洗涤区、真空抽吸区、脱落区共七个区段。区段间是借助于白钢隔板及手动调节的密封元件来实现密封的,洗涤区的洗液通过每段三排加入点对纸浆进行浸没式置换洗涤即每段由三台管道泵将液体抽出打入前一段进行逆流洗涤。除此之外,DD 洗浆机配置了密封系统。

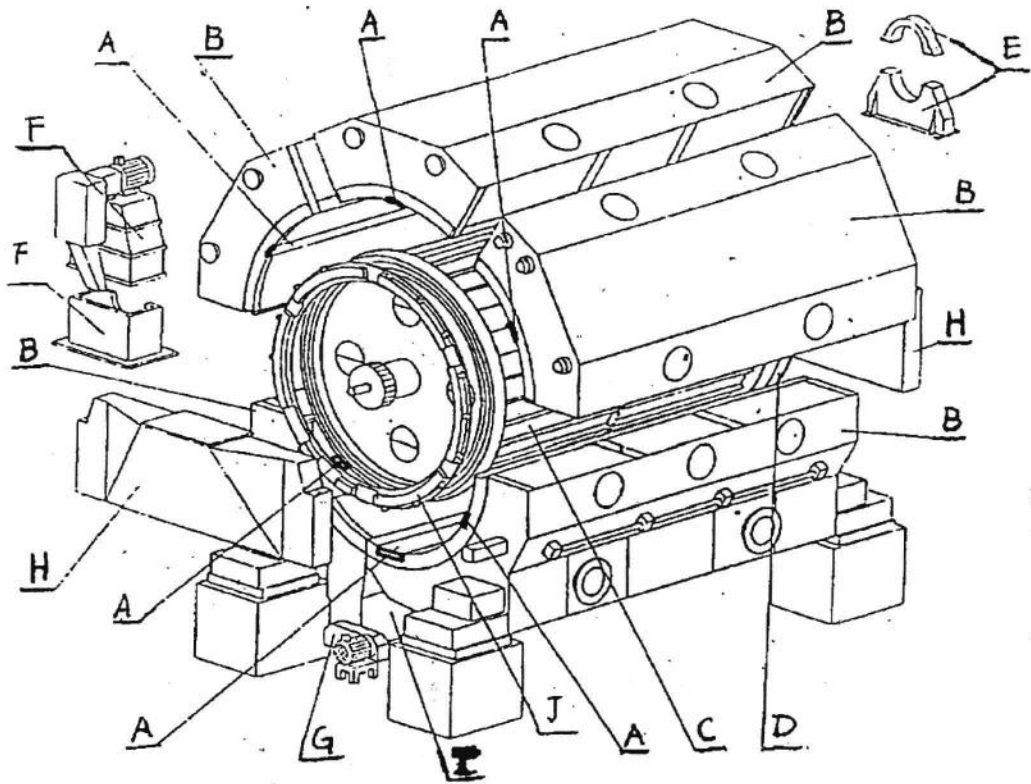
1.2 设备特征:

洗鼓规格	$\phi 4000 \times 6000 \text{mm}$
滤板孔径	$\phi 1.0 / \phi 1.8 \text{mm}$
滤板厚度	3.0mm
过滤面积	75.4 m ²
生产能力	7.5 吨(风干浆)/m ² 天

1.3 洗涤原理:

经粗选后的纸浆,以 0.5bar 的压力,4%~6% 的浓度进入洗浆机的前槽(过滤区),由于进浆压力的作用,大量的浓黑液被滤出,使滤板上的浆浓度达到 10%~12%,然后洗鼓上的隔板把浆料强制地依次地通过一段、二段、三段、四段洗涤区。洗涤热水从四段加入,由循环泵按洗浆机运转的逆向把洗液送入二段,二段抽出送入一段,在一段由于真空作用,使浓黑液进入黑

液槽,送往蒸发站。整个洗涤过程主要是由于滤液浓度差的作用,使浆料得到置换洗涤。通过四段洗涤区的浆料进入真空段,由真空泵把浆料的干度提高到 14~16%,在此段,浆料中的残液又被大量吸出,使浆料更干净,然后浆料进入脱落段,由压缩空气产生的脉冲把浆片吹落到输送机,送入贮浆池,完成整个洗涤过程。见图二、图三。



- A—密封件 B—壳体 C—转鼓
- D—截止阀 E—轴承支架 F—减速箱
- G—传动装置 H—支撑横梁 I—卸料螺旋
- J—分配阀

图一 DD 洗浆机主要构件

从 DD 洗浆机的运行特点及结构上看,就好比把一台水平带式洗浆机弯成圆鼓式,所以其具有水平带式洗浆机、真空洗浆机的特点。

2. 运行效果:

2.1 设备的生产能力

对于单台设备完成洗浆过程的洗浆机来说,其产量是较高的。

表 1 是国内常见的洗浆机的生产能力的对比

机 型	真空洗浆机	PW 型压力洗浆机	水平带式洗浆机	DDW
生产能力(风干浆)/m ² 天	4.5	5.0	5.5	7.5

由于目前生产负荷通常只有 240~280 吨风干浆/天,所以没有形成正常生产能力,然而我们进行短时间的生产负荷运行,基本上 20 分钟可以洗一锅浆,以此推算可以达到设计能力。目前,我们将传动部分的高速齿轮轴换成低速轴,调整其负荷为 350 吨/天,生产运行正常。

2.2 洗涤质量:

DD 洗浆机在工艺条件得到保证下,洗涤质量是较高的。1994 年 9 月份,我们对 DD 洗的质量进行了测试,其指标如下:

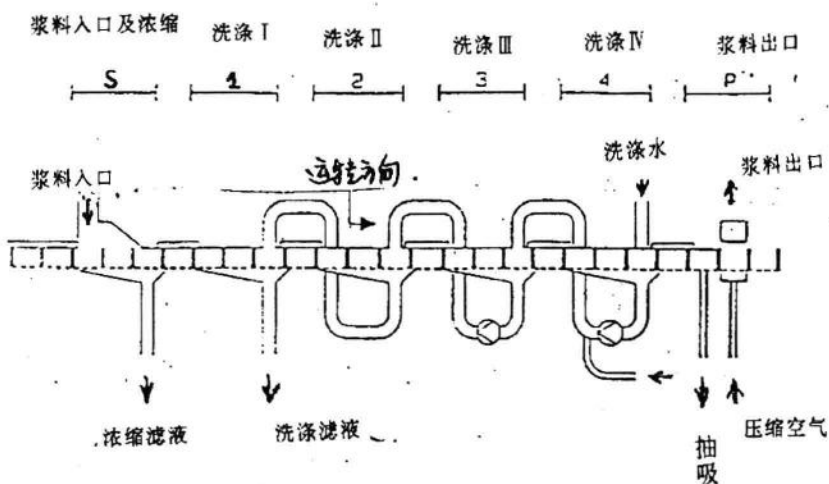
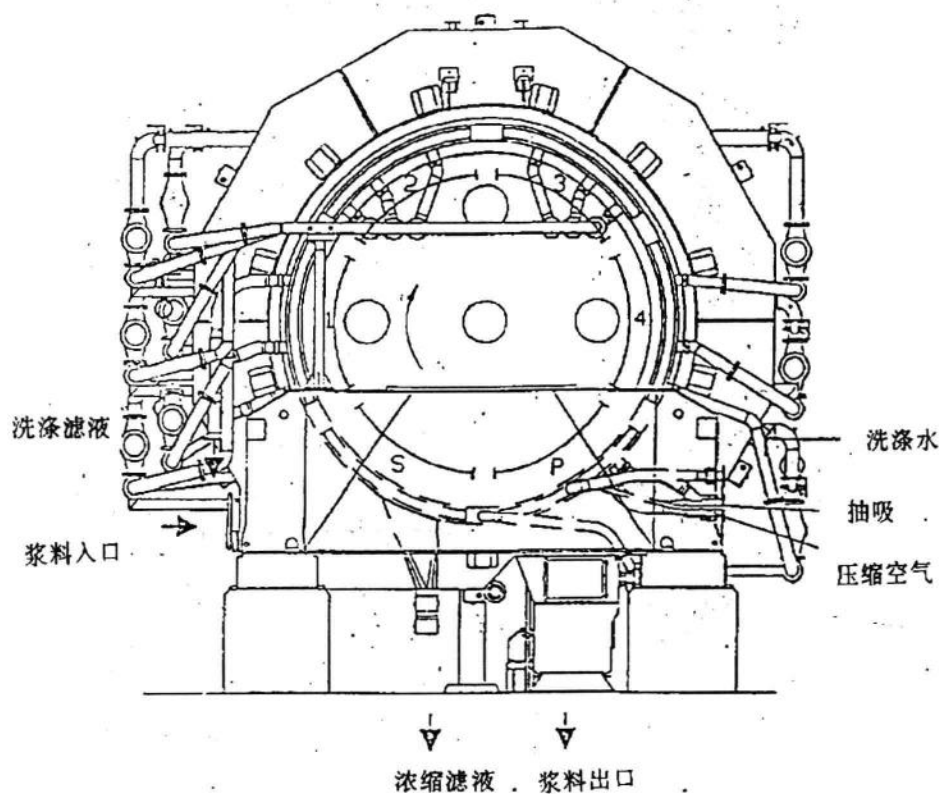
DD 洗生产负荷	213 吨风干浆/天
洗涤水温度	55℃
提取的黑液浓度	6.0°Be(直测)
提取的黑液温度	78℃
碱损失	6.7Kg(Na ₂ SO ₄ 计)吨浆
稀释因子	2.2 吨水/吨风干浆
黑液提取率	92.7%

影响 DD 洗浆机洗涤质量的因素较多,而洗浆过程是在单台 DD 洗浆机一次完成的,浆料的洗涤时间较短,因此,洗涤水的流量和温度是非常重要的。在冬季,由于洗涤水温度低(< 35℃)洗涤质量就要受到影响。然而,洗涤水温度保证不低于 60℃时,会取得满意的洗涤效果的。

2.3 生产运行及维护

2.3.1. DD 洗浆机自动化程度高,合理控制好各部工艺条件就会使 DD 洗浆机形成稳定的运行状态。所以 DD 洗浆机首先要求生产负荷尽量稳定,避免频繁开停机。频繁开停机不仅干扰各部分工艺技术条件波动,还会使洗浆机的密封部分微变,造成大车传动负荷的变化。

2.3.2 DD 洗浆机的滤板厚度 3mm,强度高,不需要象其它洗浆机那样经常更换滤网,其鼓两侧的橡胶密封带使用寿命也较长,所以生产维护及设备维修量极少。

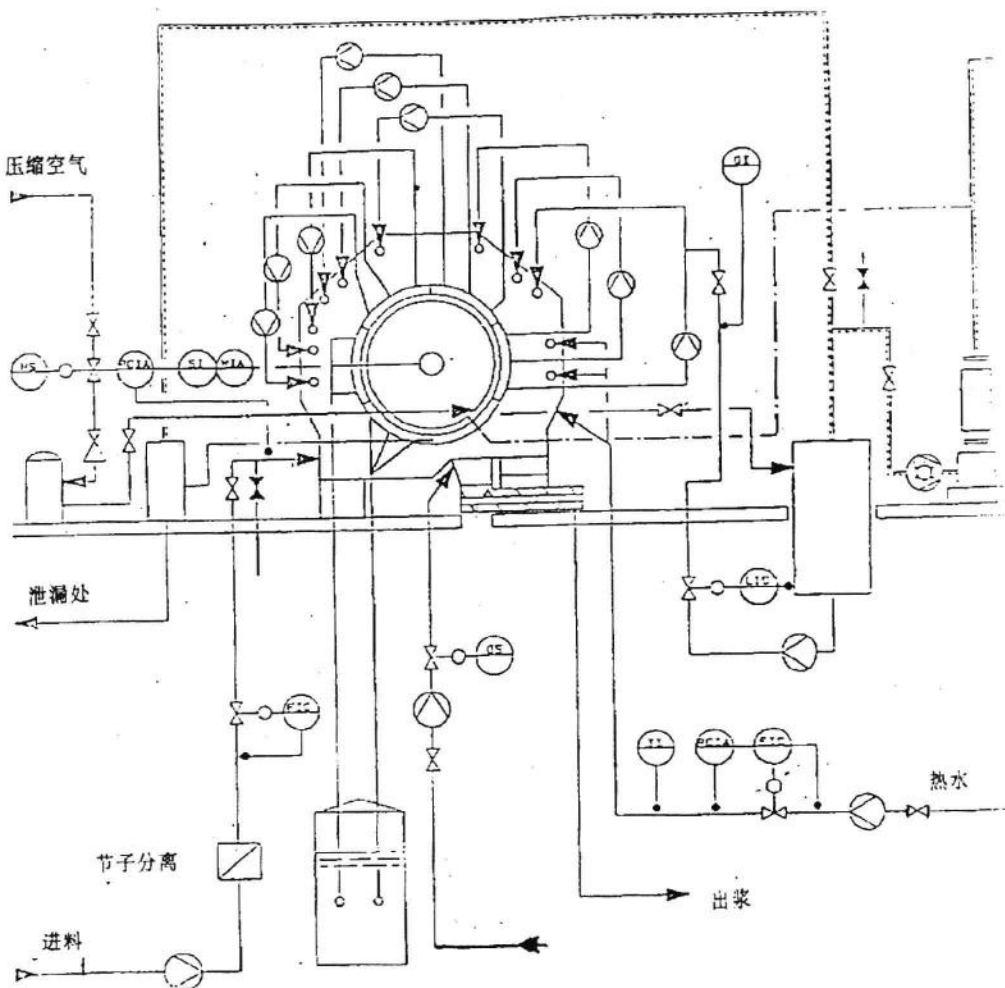


图二 DD 洗浆机操作分段示意图

3. 生产运行条件的摸索

3.1 洗浆机负荷的调整

洗浆机的负荷包含两套含义：一是生产能力，即生产负荷；一是设备受力负荷，即洗浆机负荷的大小。



图三 DD 洗浆机运行示意图

3.1.1 进浆流量、浓度与转数的关系

DD 洗浆机设计进浆浓度 4~6%，进浆流量 100~160t/秒，洗鼓转速 0.47~1.45 转/分。在生产操作中，提高进浆浓度和流量可以提高生产能力，然而在保证洗涤质量的前提下，为了获得稳定的生产操作条件，我们一般根据进浆浓度来调整进浆流量和转速，进浆浓度大时，可以降低进浆流量或提高转速，浓度小时适当提高进浆流量或降低转速，当然进浆流量与浓度应在 DD 洗浆机适应范围之内，否则浓度过大和流量过大，都会造成洗浆机负荷过大，影响洗浆机运行的稳定性。

3.1.2 洗浆机的负载

前面谈过，洗浆机在正常生产负荷时，浆的浓度增大，则洗浆机负荷增大，这时就应提高洗浆机的转速，使过量的浆量通过，降低负载。否则负荷超过设定值后，主机就会自动跳闸保护。一般主机负载大的原因有四：一是上浆浓度过大；二是流量过大；三是滤板堵塞浆料；四是密封系统有问题。浓度过小易造成糊筛板，引起负载增大，筛板冲洗水压力小，冲洗效果差时也易