

95-442

制浆机械资料集

刘水平 吴真光 编译
吴 真 光 校对

浙江省造纸学会

浙出书临(89)第84号

浙江省轻工业厅印刷厂印刷

5.02元

前 言

随着造纸工业的蓬勃发展,某些部门在新建、扩建制浆、造纸厂时,需要接触和了解国外制浆、造纸(包括废纸处理)生产设备的最新发展、设备特点、技术参数、工作指标等情况,本资料集主要是为提供这方面的需求而编译的。

本资料集以Voith公司的浆处理设备为主,介绍了国外八十年代最新的制浆及废纸处理设备,包括每种设备的用途、优点、技术参数、工作运行参数、安装参数等,资料集中的设备简图、表格能提供读者对各种设备一目了然。

本资料集很适于制浆造纸设备设计、工艺设计、土建设计的设计人员使用,对制浆厂、造纸厂工程技术人员及管理人员有一定参考价值。本资料集亦可作为大专院校、中等专科学校师生的辅助材料。

由于编者能力所限,本资料集难免有不妥之处,衷心希望广大读者批评指正。

编 者

1989年2月

致 读 者

建国以来，我国造纸工业得到迅猛发展，纸张的产量不断增长、纸张的质量不断提高、纸张的品种不断扩大。但是，随着国民经济的不断发展，人民生活水平的提高，对纸张各方面的需求必将日益增长。

近十年来，我国造纸工业的国际技术交流活动日益扩展，在这些交流活动中，造纸界的同仁们迫切需要掌握各国造纸工业的技术动态。

Voith 公司与我国造纸界的交往已久，其制浆造纸机械的产品早在五十年代已在我国一些造纸厂投产使用，一般效果良好，在近十年中交往更加频繁，该公司不仅销售产品且其技术亦转让给我国一些造纸机械厂。相信在今后该公司将会与我国造纸界同仁们有更多的接触。

刘水平、吴真光同志编译的“制浆机械资料集”主要是Voith公司提供的资料汇集而成。这本资料集将有助于造纸界的同仁们在国际技术交流中得到有益的作用。

“制浆机械资料集”所选用的素材较新颖，能主要地介绍了设备特点、技术参数和工作指标，并提供设备简图使人一目了然。

本学会创办的刊物“浙江造纸”在历年的工作中得到全国造纸界同仁们的关怀和较好的评价，在此表示谢意。为更好地服务于造纸行业，将热忱欢迎全国造纸界同仁对学会刊物——“浙江造纸”的支持和鼓励，并诚切希望来稿，以利共同为造纸工业作出贡献。

浙江省造纸学会

编辑委员会

一九八九年五月

制浆机械资料集

目 录

第一章 原料——木材,磨木设备

一、原料——木材	(1)
二、虚积堆量〔rm〕与实积量〔fm〕参数换算	(2)
三、磨木浆生产的一般工作数据	(2)
四、磨木浆的生产运行参数	(3)
五、S型连续磨木机	(4)
六、连续式磨木机的有效机械功与磨石末速度的关系	(5)
七、连续式磨木机的单位面积功率 (Specific Power) 消耗	(5)
八、双袋式磨木机	(6)
九、生产木材纤维板的机器	(7)
十、木材纤维板	(7)
十一、精磨及纤维化机械系统	(9)

第二章 碎 浆 机

一、VS和VSZ型碎浆机	(10)
二、VSZS型碎浆机	(11)
三、VSG和VSGZ型碎浆机	(11)
四、VMH型碎浆机	(14)
五、AP型碎浆机	(15)
六、ATS型叶轮除渣器	(15)
七、VR型碎浆机	(16)
八、AN型损纸碎浆机	(16)
九、AN型损纸碎浆机的能量消耗	(17)
十、AS型损纸碎浆机	(18)

第三章 高频疏解机及纤维分离机

一、E型双盘高频疏解机	(19)
二、HS型单轴纤维分离机	(20)
三、HV型单轴纤维分离机	(20)

四、ZSE型盘式纤维分离机	(21)
五、热分散系统	(22)

第四章 精磨机及纤维分离机

一、R型锥形磨浆机	(24)
二、RS型大锥度锥形磨浆机	(24)
三、SDM型双盘磨浆机	(25)
四、SE型纤维分离精磨机	(26)

第五章 筛选、净化、纯化

一、K型振动筛	(27)
二、N型振动筛	(28)
三、SCh型振动筛	(28)
四、确定振动筛产量的曲线图	(29)
五、10~22型立筛	(29)
六、30~42型立筛	(30)
七、立筛的筛孔及浆浓参数	(31)
八、100、200、201及300型压力筛	(32)
九、110、210及310型多分筛	(32)
十、N、S及T型高浓除渣器	(33)
十一、R和E型离心除渣器	(34)
十二、除渣器组	(37)
十三、出渣器	(37)
十四、除砂器	(38)

第六章 浓缩设备

一、浓缩机	(39)
二、SB型带式浓缩机	(40)
三、M型带式浓缩机	(41)
四、SZ4螺旋离心机	(42)

第七章 贮浆及混合机械

一、带搅拌桨的卧式浆槽(MA型)	(43)
二、带搅拌桨的立式浆槽(MA型)	(44)
三、带搅拌桨的伏辊损纸槽	(45)
四、N型离心泵	(46)
五、L和SL型离心泵	(46)
六、DG型离心泵	(51)
七、DK型离心泵	(53)
八、E型水环式真空泵	(53)

九、其他水环真空泵	(56)
-----------	--------

第八章 脱 墨

一、浮选机	(58)
二、脱墨组合机	(59)
三、管式浮选机	(59)
四、漂浮式纤维回收机	(60)

第九章 纤维回收及废液处理设备

一、循环澄清器	(61)
二、盘式过滤器	(62)
三、网笼式白水回收机	(63)
四、净化器	(64)
五、刮板回收机	(65)
六、自动分析仪	(66)

第十章 漂白设备

一、双轴高浓度化学品混合机	(68)
二、化学品混合机	(68)

第十一章 成熟的分机组合系统

一、磨木浆料处理车间	(70)
二、A T S—N—系统	(70)
三、漂白系统	(71)

第十二章 常用数据

一、S I 单位	(72)
二、造纸中的某些pH值	(79)
三、比重表	(80)
四、体积与虚积重	(81)
五、不锈钢及耐酸钢材料名称	(82)
六、常用不锈钢管的重量	(83)
七、管壁厚的计算	(85)
八、管壁厚度表	(85)
九、水管的流量及管内的摩擦阻力	(86)

第一章 原料—木材、磨木设备

一、原料：木材

1. 含不同水分时，木材的单位体积重量 (kg/fm) *

木 材 种 类	绝干 (含0%水份)	风干 (含12%水份)**	含20%水份时
云 杉	440	470	490
松	485	520	540
冷 杉	420	450	470
桦 木	615	650	670
橡 木	655	690	710
杨 木	420	450	470
红山毛榉	685	720	740
白山毛榉	795	830	850

例1 绝干木材重400kg/fm，当其含40%水份时，则重520kg/fm。

例2 含40%水份的木材重450kg/fm，那么当此木材含水份为10%时，则其重357k/gfm。

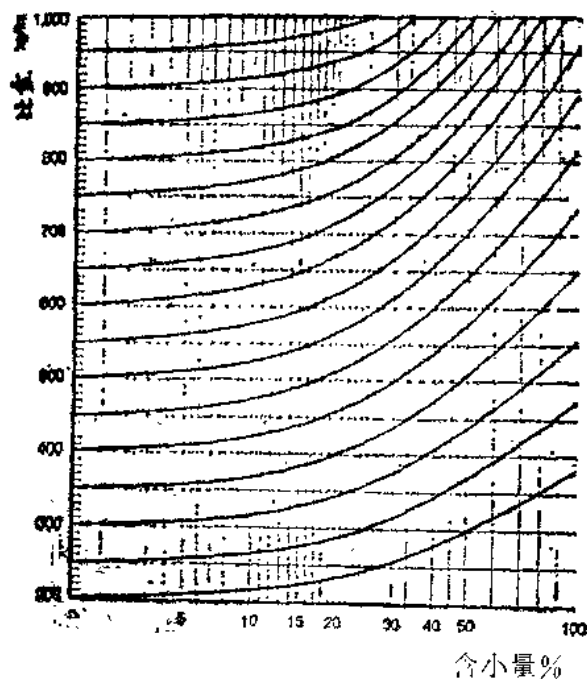
* fm：木材实积立方米

** 摘自“Hütte”1955年第1卷。此值是德国地区生产的木材单位体积重量的平均值，可能同其他国家木材相差甚远，此数值主要取决于树木的生长地带。

2. 当木材含水量与上表所示不同时，其比重可根据下面曲线图查得：

含不同水份的木材其比重换算曲线*

*摘自Kollmann, F. 1934 “木材的水份含量及重量”一文，此文刊登在VDI期刊78期1399页上。



二、虚积堆量 [rm] 与实积量 [fm] 参数换算

1. 圆 木

木 材 种 类	带 皮 的	预 剥 皮 后	无 皮 的
云杉及冷杉	0.7 [1rm = 0.7fm]	0.75	0.77
松	0.68	取决于树皮的量	取决于树皮的量
硬 木	0.64~0.67	取决于树皮的量	取决于树皮的量

云杉树皮占总树木的7~12%

松木树皮占总树木的8~28%

2. 锯木场边角料

切片和锯末

$$1rm = 0.6fm$$

3. 切削木片

松散积堆的木片重量取决于木头的毛重, 木片大小及其含水量。

若为计算堆放木片用仓库大小和计算买卖资金时, 可按 $1m^3 \approx 0.4fm$ 估算。

三、磨木浆生产的一般工作数据

纸 种	不同类材的含量				磨削木头长1米	
	软 木 Sp/Pi	F	硬 木 Po/Bi	F	100 kw时的 载荷	磨石速 度m/s
新 闻 纸	80—100	28—50	0—20	50	12—30	22—30
简易杂志纸*	80—100	25—40	0—20	50	8—12.5	19—22
凸 版 纸	80—100	25—40	0—20	50	8	19
多彩印刷纸	80—100	25—40	0—20	50	6	19
涂 布 纸	100	40—50	—	—	6—8	19
英国标准纸	100	23—40	—	—	6—8	19
墙纸原纸	100	30—40	—	—	8—10	19
字 典 纸	100	30—40	—	—	8—10	19
皱纹卫生纸	75	30—50	25	50	7	25—27
纸 板	90—100	30—50	10	50	10—12.5	24—26

纸 种	磨石种类	千瓦小时/吨	打浆度	组 分		白度 G.E.
			° S R	% R 16/50	% P 40/120	
新 闻 纸	grit70	1,050—1,150	65—68	25—33	40—45	—
简易杂志纸*	grit70	1,150	66	15—18	45	68—70
凸 版 纸	grit70	1,250	68	12—15	45	72
多彩印刷纸	grit75	1,350	68	6—10	45	72
涂 布 纸	grit70	1,200	66	10—15	43	70
英国标准纸	grit70	1,150	66	12—18	45	70
墙纸原纸	grit60	1,050	62	20—25	42	—
字 典 纸	grit60	1,180	68	20—25	45	—
维纹卫生纸	grit60	900	53	23—25	40	—
纸 板	grit364	700—800	42—45	30—35	35—42	—

• 所用木材主要是云杉

表中: S P = 云杉

Pi = 松

P O = 杨木

Bi = 桦木

F = 含水量

grit = 人造石

R = 保留部份

P = 通过部份

组分比例取决于网目: 16/50cm或40/120"

四、磨木浆厂的生产运行参数

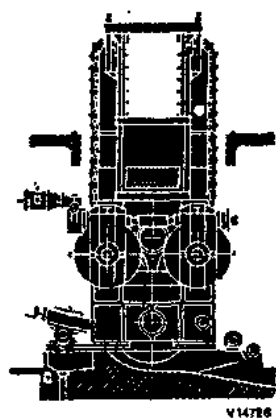
木头种类		凸版纸(高质量)云杉	杨 木	凸版纸(标准质量)云杉	新闻纸云杉	云杉 杨木
木 头 长	mm	500	1,000	1,000	1,000	1,000/1,220
木头含水量	%	23/25	50—52	29—31	30—32	40—43
电机载荷	kW	310	925	1,140	1,225	1,650/3,000
磨石速度	m/s	18.3	21.3	21	21.4	23.4/27.5
磨削面积	m ²	0.6	1.0	1.0	1.0	1.2/1.5
磨石纹理		A ₀₀₀	A ₀₀₀ A 601	A ₀₀ A 701	SA ₀₀ QV24	A 601/A 701
刻 石 器		Sp3.5	14—28°	12/14—28°	10—40°	14—40°

木头种类		凸版纸(高 质量)云杉	杨 木	凸版纸(标准 质量)云杉	新闻纸云杉	云杉 桉木
纹孔密度	%	1.4—1.6	1.8—2.3	1.9—2.1	1.8—2.3	1.95—2.3
浸渍深度	mm	50—75	90到20	140到20	50—90	10—20
纹孔温度	℃	52—56	62	61—63	63—65	70—75
废水温度	℃	40—42	55	52—55	51—53	53—56
废水压力	atmg	1.2	1.8	1.8—2.1	2.3	2.7
产 量	t/24hrs	6.1	20.5	22.2	26.3	34/56
木材消耗	rm	22	84	75	87	114/206
每吨木材功耗	kWhr/t	1,220	1,080	1,230	1,110	1,160
游 离 度	° S R	70	61	68—71	69	65
抗张强度	m	2,800	1,600	2,800—3,200	2,350	2,800/2,300
耐 破 度	kg/cm ²	1.05—1.21	0.65	0.95—1.23	1.02—1.16	1.16/1.08
初始湿强度	g	76—95	37	77—92	72—84	73/92
伸 长 率	%	2.3—2.8	1.8	2.0—2.5	2.3—2.6	2.3/2.2
长纤维 R C	%	6—9.3	12.5	16—18	22—24	26/30
细小纤维 P 48	%	47—49.5	50	47—49	40—47	40/45

五、S型连续磨木机

生产磨石磨木浆(SGW—Stone-groundwood pulp)用于抄造低定量涂布纸(LWC)——杂志纸、印刷及书写纸。

技术参数:



规 格	圆木长度 [m]	机械功率因子 [kW · sec M]	磨石直径 [m.m]
3 S	1.1	70—80	1500/1600
	1.25	80—90	1500/1600
5 S	1.1	90—100	1800/1900
	1.25	100—115	1800/1900

六、连续式磨木机的有效机械功与磨石末速度的关系。

连续式磨木机的功率是必须知道的。在 Voith 公司出品的连续磨木机上，组成型号名称的最后一个数目即是功率。

例如：型号 5 S 110/90—1，则其功率即为 90。若型号名称上没有给出，那么功率 L 可由下式计算：

$$L = \frac{P}{V_s} \left[\frac{\text{kw} \cdot \text{sec}}{\text{m}} \right]$$

式中：P：连续式磨木机的最大耗电量 [kw]

V_s ：磨石达到的最低末速度 [m/sec]

根据功率，当连续式磨木机的磨石速度增加到某一速度时，其机械负荷可从下查表得。

例如：功率为 80 时，则作用于连续式磨木机的负荷：

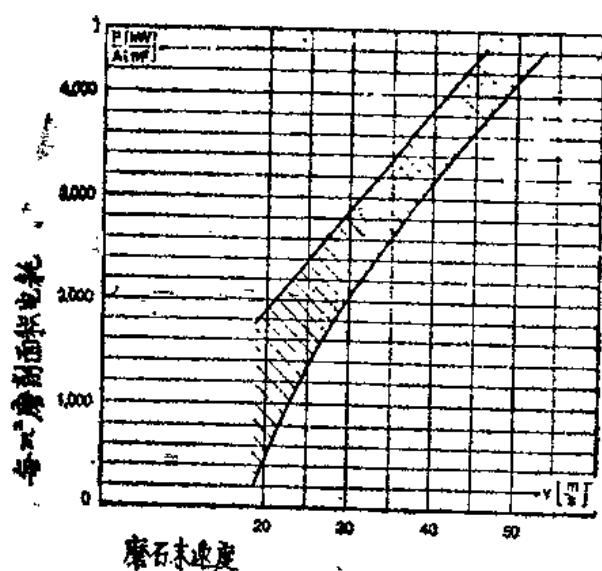
当 $V_s = 20 \text{ m/sec}$ 时为 1600 kw；

当 $V_s = 25 \text{ m/sec}$ 时为 2000 kw；

当 $V_s = 30 \text{ m/sec}$ 时为 2400 kw。

耗 电 量 kw

功 率	40	50	60	70	80	90	100
$V_s = 20 \text{ m/sec}$	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
$V_s = 25 \text{ m/sec}$	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500
$V_s = 30 \text{ m/sec}$	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000



七、连续式磨木机的单位面积功率 (Specific Power) 消耗。

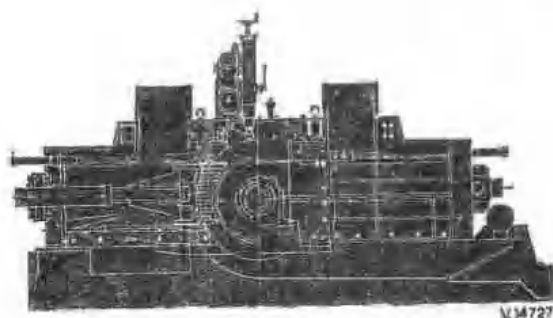
下面继续讨论比功消耗
连续式磨木机的比功消耗

磨木机消耗的比功(kw/m^3)和磨石末速度 $V(\text{m}/\text{sec})$ 之间的关系,可以由经验决定,我们在用磨木浆生产新闻纸时,通常可发现此关系。

对目前使用中的大多数磨木机,单位面积功耗量与磨石末速度之间的关系都在这二根曲线围成的阴影之内,所生产的木浆质量取决于原木本身的性质及磨木方式的不同。

八、双袋式磨木机

特别适合于生产抄造新闻纸及纸板的磨石磨木浆(SGW stone-groundwood pulp)



1. 技术参数

规 格	圆 木 长 度 [m]	机 械 功 率 [$\frac{\text{kw} \cdot \text{sec}}{\text{m}}$]	磨 石 直 径 [m.m]	电 耗 量 [kw]
3 P 100	1	92	1500/1600	2500
3 P 120	1.2	135	1500/1600	3000
3 P 150	1.5	170	1500/1600	3800
5 P 100	1	155	1800/1900	4000
5 P 120	1.2	170	1800/1900	5000
5 P 150	1.5	230	1800/1900	6300

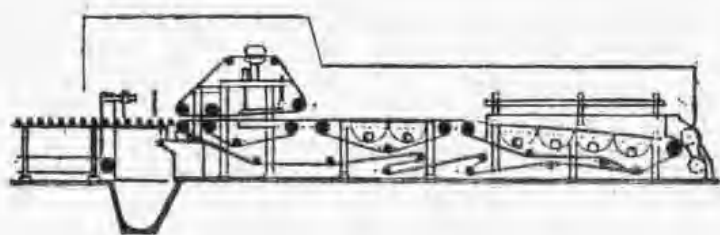
2. 在工艺要求决定后,袋式磨木机的规格由功率来选择。
功率的表达式:

$$L = \frac{P}{V_s} \left[\frac{\text{kw} \cdot \text{sec}}{\text{m}} \right]$$

P : 袋式磨木机的最大耗电量 [kw]

V_s : 磨石的末速度 m/sec

九、生产木材纤维板的机器



生产制浆造纸设备中，硬纸板生产设备是一个很重要的组成部分，硬纸板的应用越来越多，特别是用于建筑业及家具制作业。

为了生产日常用各种厚度和规格及各种硬的、软的纸板，Voith 生产出了高效的脱水设备、精磨及纤维化设备，以满足需要。

十、木材纤维板

1. 纤维板的重量

纤维板种类	板 厚 (mm)	板 重 (kg/m^2)
硬质纤维板	2.5	2.4
	3.2	3.1
	4	3.9
	5	4.9
	6	5.9
软木纤维板	7/8	2.0~2.4
	10	2.6~2.9
	12/13	3.2~3.5
	15/16	3.8~4.4
	19/20	4.8~5.6

2. 原料要求

要求的原料取决于木材的种类及质量，下列表中的数据仅作为说明性指导。一般 1.1 吨的绝干木材可生产 1M^3 的成品纸板。

3.原料比重

木材种类	绝干木材的参数平均值	
	比 重 [kg/fm]	堆放的本片重 [kg/M ³]
云 杉	430	140
松	520	170
冷 杉	420	136
桦 木	600	165
山毛榉	700	210
杨	370	120

4.所需能量

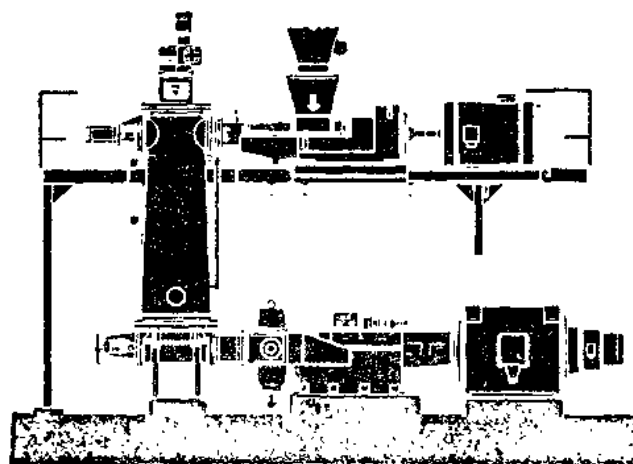
硬 木 纤 维 板	500~600kwh/每吨纸板
软 木 纤 维 板	550~650kwh/每吨纸板

参数取决于生产能力

5.蒸汽消耗量

纤 维 化	0.75~1.2吨11~13巴饱和蒸汽/每吨纸板
硬纤维板压榨	3~3.5吨 21巴饱和蒸汽/每吨纸板
软木纤维板的干燥	3.5~4吨 13巴饱和蒸汽/每吨纸板
	以上数据是按二种纸板的干度其干燥前皆为40%，而干燥后干度为97%的条件而得出。

十一、精磨及纤维化机械系统



1. 作 用

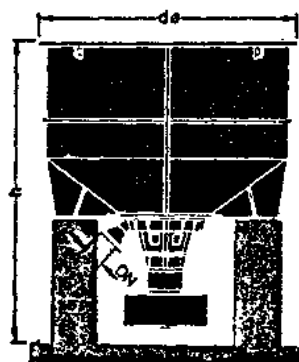
用此系统纤维化的原料包括木化纤维素，如：木材、草料及蔗渣等。原料在高温高压条件下纤维化，产生的纤维用于生产硬、中硬及软的纤维板。

2. 工作参数

产 量	60吨/日 (BDMTPD)
蒸汽消耗量 (饱和蒸汽)	750~900公斤/每吨纸板 (kg/BDMT)
蒸汽压力	12巴
调浆箱用冷水	1200 立升/小时 (l/hr)
冷水压力	4 巴
冷水量 (液压装置)	600 立升/小时 (l/hr)

第二章 碎 浆 机

一、V S 和 V S Z 型碎浆机



用于破碎卷筒的和成捆干或湿的浆板以及磨木浆、机械损纸、废纸等，工作浓度可达7% BD (V S 型)，碎浆通常是分批的。

为了湿强压力碎浆和强化二次纤维（在热分散系统之前），V S Z 型碎浆机配有撕碎装置。

技术参数

1. V S Z 型

规 格 (容积 m^3)	4	8	16
原 料 (kg)	220	480	1040
电 耗 (kw)	95	160	215
电机功率 (kw)	125	200	275
原料浓度 (% BD)	5.5	6	6.5
电机转速 (R/M)	1480	1480	1480
$d_{\text{内}}$ (mm)	2472	3130	4078
h (mm)	3355	3850	4390
DN (mm)	250	300	350