

1991

中国造纸展览会

学术报告会 论文集

1991年11月6—7日

北京长城饭店

主办单位：美国制浆造纸技术协会 (TAPPI)

赞助单位：中国造纸学会 (CTAPI)

翻译出版：中国造纸学会

1991 中国造纸展览会学术报告会

论 文 集

目 录

1. 非木材植物纤维制浆造纸进展及90年代展望.....Joseph E. Atchison..... (1)
2. 制浆造纸工业研究工作的新进展.....Barry Crouse Ronald A. Yeske..... (44)
3. 脱颖而出的造纸技术.....Andre Allard..... (60)
4. 试论新闻纸的回用.....Frank W. Lorey..... (76)
5. 美国的环境监控.....David E. Parkes..... (82)
6. 现代施胶技术.....D H. Dumas..... (89)
7. 造纸化学的发展综述.....Joseph Marton..... (99)
8. 概述纸浆漂白的新发展..... N. Liebergott (113)
9. 海峡两岸纸板的发展与应用及其原料供应 蔡东和..... (131)
10. 九十年代森林技术的发展.....R. C. Kellison..... (143)

非木材植物纤维制浆造纸进展 及 90 年代展望

Joseqh E. Atchison

(Joseph E. Atchison Consultants Inc.)

一、引 言

过去15年期间, 利用非木材植物纤维制浆造纸有着很大的进展, 在发展中国家尤其是如此。例如, 1975年非木材纸浆只

占世界制浆生产能力的 6.9 %。但从那时起, 非木材植物纤维的利用有了突飞猛进, 到1990年, 已占世界纸浆生产能力的 8.5%, 而且预计到 1995 年, 非木材制浆生产能力将为总纸浆生产能力的 10 % 之多。这一进展示于表 1。

表1. 1975~1995年世界纸浆生产能力及非木材植物纤维浆生产能力所占比例

	总 生 产 能 力, 百 万 吨					年 平 均 增 长 率, %			
	1975	1980	1985	1990	1995	1975 -80	1980 -85	1985 -90	1990 -95
造纸植物纤维原料总量	136.1	151.0	164.4	184.2	207.3	2.1	1.8	2.4	2.4
造纸用木浆总量	126.8	139.4	151.0	168.6	186.6	1.9	1.7	2.2	2.0
非木材植物纤维浆总量	9.3	11.6	13.4	15.6	20.7	4.5	2.7	3.2	5.8
非木材植物纤维浆占总纸浆%	6.9	7.6	8.1	8.5	10.0				

资料来源: 根据 FAO 纸浆和纸生产能力调查报告及 Joseqh E. Atchison 咨询公司直接从各国取得的资料

实际上,在过去15年期间,非木材植物纤维生产能力的平均年增长率大大超过了木浆生产能力的平均增长率:1985年至1990年期间非木材植物纤维生产能力的平均年增长率为3.2%,而木浆生产能力的平均年增长率为2.2%。预计在1990~1995年期间,非木材纤维生产能力将比木浆生产能力的增长要快2~3倍,达到5.8%平均年增长率,而木浆则仅为2.0%。

在使用非木材植物纤维原料的这种迅速增长,当然是由于发展中国家的非木材制浆生产能力大大增长,如中国和印度这些没有充足的木材供应的国家。事实上,大约有14个国家其100%的纸浆产量是来自非木材原料,还有21个国家其50%的纸浆产量来自非木材植物纤维。目前,共计有50多个国家使用非木材原料生产纸浆。

通过选用适当的非木材植物纤维纸浆的配料,可以用100%的非木材纤维原料生产大部分种类的纸和纸板,从薄型纸到挂面纸板,甚至还可抄制新闻纸,以及制造各种类型的盘面板板。

然而,许多国家在制造大多数种类的纸和纸板时都将非木材纸浆与一些木浆混合使用。

二、非木材植物纤维用于制成造纸用浆的可能性

目前所使用的以及将来可能用于制得造纸用浆的非木材植物纤维,包括有农业剩余物如蔗渣和禾草类,天然生长的植物如竹类和草类,以及富含纤维的洋麻、印度麻(Crotalaria)、黄麻、大麻纤维、马尼拉麻、剑麻、棉纤维和棉短绒。

在过去,几乎每种已知的纤维都曾被试用于制浆和造纸,而且几乎每种纤维都能制得具有某些合适性能的产品。然而,当考虑到经济因素时,则在成百上千种非木材植物纤维中仅有少数几种适用于制浆造纸。

目前,在世界范围内,使用数量最多的纤维是禾草类、蔗渣和竹类。由于竹子还有很多其他有价值的用途,因此可以认为,在90年代竹类用于造纸将不会有很大增长。而禾草类及蔗渣的利用将会有迅速增长,并将继续是主要的造纸原料。当然,其他许多种非木材纤维也会获得较少量的使用,如芦苇和草类。还有其他一些非木材纤维被用于生产特种纸浆,这种纸浆具有任何最好的木浆都不具备的特殊性能,这些纤维包括废棉、棉短绒、亚麻纤维、马尼拉麻、大麻纤维、剑麻和其他纤维。

近年来,又出现了对一种新颖纤维进行研究的热潮,这就是红麻。关于红麻,后面准备专门阐述。

三、对几种非木材纤维原料在世界范围内总的可获得量的预测

为展望这些非木材纤维原料资源的前景,让我们先看看目前世界上这类原料的可获得量。在准备写这篇论文的过程中,作者对每种非木材原料目前的可获得量进行了一项世界范围的调查。表2给出有关这方面的估计数据。从表所示可以看出,从经济上需要的角度考虑,将其用作造纸原料,则可利用的数量是非常大的。

表2. 世界及美国非木材植物纤维原料的估计可获得量

原 料	世界可获得量 (绝干, 万吨)	美国可获得量 (绝干, 万吨)
蔗 渣	8300	426
禾草类: 麦 草	54500	7200
大麦草	17500	600
燕麦草	6000	1000
黑麦草	4000	80
稻 草	35000	250
麻种子纤维	200	50
草种子纤维	300	100
禾草类小计	117500	9280
茎材纤维: 黄麻、红麻、大麻等(全秆) (其中韧皮纤维 = 300万吨)	1370	
叶类纤维: 剑麻、黑纳金麻、麦金麻	50	—
马尼拉麻	8.1	—
芦 苇 (估计)	3000	—
竹 (估计)	3000	—
纸 莎 草 (估计)	500	—
西班牙草 (估计)	50	—
印 度 草	20	—
棉类纤维总量	1830	310
棉绒和棉短绒	272.4	46
棉 秆	6800	460
玉 米 秆	69000	12900
高 粱 秆	24200	2800
大麻纤维和麻屑	21.8	—
总 计	228859.9	26421

据估计,世界上有超过20亿吨的非木材纤维可资利用,这是相当准确的统计数字。

可以看出,单纯从数量来看,禾草类的数量最大。事实上,禾草类纤维也是非木材植物纤维中应用最广的一种。如果对禾草类原料的收集、运输、贮存及备料等采用新颖的有效方法,则这种原料的利用还可能大大增加。后面还将就此进行详述。

蔗糖生产国家广泛利用蔗渣作为造纸原料。预计90年代蔗渣用量还将继续猛增。在燃料价格较低的国家,可用廉价燃料取代蔗渣,而将蔗渣用于制浆造纸。例如,墨西哥、委内瑞拉和阿根廷北部拥有天然气;哥伦比亚、中国和印度拥有煤矿,埃及的石油燃料价格低廉。

红麻是生长很快的茎秆类植物,可成为一种主要的制浆原料来源,特别是全秆化学机械浆用于抄制新闻纸。在美国和加拿大已经进行了几项大规模的生产试验,使用高达90%的红麻全秆化学机械浆生产新闻纸,并在几家印刷厂成功地进行试

印。目前,有关在美国得克萨斯州的RioGrande Valley建成一家以红麻浆抄制新闻纸的纸厂的设想,正在筹划中。有关红麻下面还将再行详述。

四、世界各国各类非木材纤维纸浆的总生产能力

1.概述

让我们看一下,非木材纤维资源大量用于工业生产的情况。

表3示出1990年非木材植物纤维纸浆的总生产能力以及1995年的预测数据,所列数据是根据联合国粮农组织(FAO)对1990~1995年间生产能力的调查报告,同时也参照Atchison咨询公司直接从某些国家的有关人员处获得的数据。遗憾的是,FAO关于1990~1995年间一些国家非木材植物纤维制浆生产能力的调查数据,存在着明显的错误。为此,我直接从这些国家的有关官员那里得到更为确切的数据,一并列于表3中。

**表3. 有关各国及地区非木材植物纤维纸浆1990年和1995年
生产能力及其占纸浆总产量的百分率**

国家及地区	1990			1995 (FAO预测)		
	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占 %	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占 %
南非	1549	99	6.4	1570	120	7.6
阿尔及利亚	25	25	100.0	25	25	100.0
埃及	85	85	100.0	127	127	100.0
肯尼亚	92	12	13.0	92	12	13.0

续表 1

国家及地区	1990			1995 (FAO预测)		
	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占%	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占%
突尼斯	21	21	100.0	28	28	100.0
赞比亚	0	0	0	17	3	17.6
美国	58517	299	0.5	62144	327	0.5
阿根廷	868	140	16.1	1158	140	12.1
玻利维亚	19	19	100.0	24	24	100.0
巴西	5179	181	3.5	8662	181	2.1
哥伦比亚	283	102	36.0	504	198	39.3
古巴	108	108	100.0	108	108	100.0
厄瓜多尔	40	40	100.0	47	47	100.0
墨西哥	1159	306	28.1	1192	308	26.3
秘鲁	311	296	95.2	311	296	95.2
委内瑞拉	334	150	44.9	534	150	28.1
中国	11708	9718	83.0	16421	13630	83.0
柬埔寨	6	6	100.0	6	6	100.0
朝鲜	106	50	47.2	106	50	47.2
蒙古	2	2	100.0	2	2	100.0
越南	101	61	61.1	123	68	55.3
日本	13492	8	0.05	15482	8	0.05
孟加拉国	116	63	54.3	116	63	54.3
缅甸	20	20	100.0	20	20	100.0
印度	1885	1330	70.0	2500	1858	74.0
印度尼西亚	1089	477	43.8	1069	477	44.6
伊朗	180	60	33.3	360	90	25.0

续表 2

国家及地区	1990			1995 (FAO预测)		
	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占%	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占%
伊拉克	101	101	100.0	101	101	100.0
尼泊尔	3	3	100.0	3	3	100.0
巴基斯坦	130	130	100.0	292	292	100.0
菲律宾	202	33	16.3	202	33	16.3
斯里兰卡	20	18	90.0	34	18	52.9
叙利亚	32	32	100.0	32	32	100.0
台湾	400	125	31.2	450	125	27.8
泰国	153	153	100.0	530	382	72.0
土耳其	625	103	16.5	625	103	16.5
保加利亚	335	28	8.4	362	40	11.0
捷克斯洛伐克	1119	2	0.2	1131	2	0.2
匈牙利	66	25	37.9	107	25	37.9
波兰	984	2	0.2	1005	2	0.2
罗马尼亚	932	102	10.9	932	102	10.9
丹麦	121	51	42.1	121	51	42.1
法国	2690	20	0.7	3800	20	0.5
德国	2543	40	1.6	2950	60	2.0
意大利	1073	140	13.0	1073	140	13.0
荷兰	258	2	0.8	258	2	0.8
英国	672	20	3.0	758	20	2.6
希腊	160	139	86.9	182	159	87.4
西班牙	1833	153	8.3	2171	160	7.4
南斯拉夫	734	28	3.8	734	28	3.8

续表 3

国家及地区	1990			1995 (FAO预测)		
	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占%	造纸用浆 总生产能力 1000吨	非木材纸浆 生产能力 1000吨	非木材纸浆 所占%
澳大利亚	1222	10	0.8	1223	10	0.8
苏联	12025	390	3.2	12025	390	3.2
总计	184200	15562	8.5	207266	20666	10.0

资料来源：根据 FAO 1990年至1995年生产能力调查报告及 Joseph E. Atchison 咨询公司直接从各国取得的数据

从表 3 可以看出，中国的非木材纤维纸浆的生产能力遥遥领先，全国总制浆生产能力的83%来自非木材原料。印度居第二位，总制浆生产能力的70%以上来自非木材原料。还可以看到，有不少国家的纸浆生产100%为非木材纤维。约有21个国家纸浆产量的50%以上属非木材纤维，其中以中国和印度居首。

表 4 列出非木材纤维纸浆总生产能力居领先的国家，以及其于世界总产量中所占百分比。可以看出，中国的产量占世界

总产量的60%以上，而中国和印度两国的非木材纤维纸浆产量的总和占世界总产量的三分之二以上。这些国家均无充足的制浆用木材原料。中国的人口有十亿多，印度人口有七亿多，这两个国家要满足这些人口对纸张日益增长的需求，就必须不断迅速地提高本国的非木材制浆生产能力。许多其他发展中国家也都面临着类似的局面，这种局面是造成非木材制浆生产能力迅速增长的原因。

表4. 非木材植物纤维纸浆生产能力领先的国家(地区)及其占世界总生产能力的百分率

国家及地区	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
1 中国	6775	50.7	9718	62.4	13630	65.9
2 印度	1830	13.7	1330	8.5	1858	9.0
3 印度尼西亚	262	1.0	477	3.1	477	2.3
4 苏联	625	4.7	390	2.5	390	1.9

续表 1

国家及地区	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
5 墨西哥	413	3.1	326	2.1	328	1.6
6 美国	321	2.4	299	1.9	327	1.6
7 秘鲁	308	2.3	296	1.9	296	1.4
8 巴西	289	2.2	181	1.2	181	0.9
9 西班牙	130	1.0	153	1.0	160	0.8
10 泰国	104	0.8	153	1.0	382	1.8
11 委内瑞拉	125	0.9	150	1.0	150	0.7
12 意大利	185	1.4	140	0.9	140	0.7
13 阿根廷	140	1.0	140	0.9	140	0.7
14 希腊	50	0.4	139	0.9	159	0.8
15 巴基斯坦	132	1.0	130	0.8	292	1.4
16 台湾	135	1.0	125	0.8	125	0.6
17 古巴	108	0.8	108	0.7	108	0.5
18 土耳其	130	1.0	103	0.7	103	0.5
19 罗马尼亚	102	0.8	102	0.7	102	0.5
20 哥伦比亚	156	1.2	102	0.7	198	1.0
21 伊拉克	101	0.8	101	0.6	101	0.5
22 南非	90	0.7	99	0.6	120	0.6
23 伊朗	60	0.4	60	0.4	90	0.4
24 埃及	85	0.6	85	0.5	127	0.6
*前24个国家和 地区共计	12656	94.8	14907	95.8	19984	96.7
52个国家和地区 总量估计数	13352	100	15562	100	20666	100

资料来源：根据 FAO 生产能力调查报告及 Joseph E. Atchison 咨询公司从各国直接取得的资料

2. 禾草类纸浆生产能力领先的国家

表5 列出禾草类（包括谷草和稻草）纸浆生产能力领先的国家。在这方面，中

国依然是遥遥领先，1990年中国的禾草类纸浆生产能力占世界总产量的85.5%，预计到1995年将占世界总产量的87.9%。

表5. 草浆生产能力领先的国家及其占世界总生产能力的百分率

国 家	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
1 中国	5037	81.7	5831	85.9	8178	87.9
2 印度	350	5.7	200	2.9	230	2.5
3 西班牙	115	1.9	138	2.0	144	1.6
4 意大利	92	1.5	50	0.7	50	0.5
5 土耳其	77	1.2	77	1.1	77	0.8
6 丹麦	70	1.1	51	0.7	51	0.5
7 埃及	67	1.1	67	1.0	67	0.7
8 罗马尼亚	58	0.9	58	0.9	58	0.6
9 希腊	50	0.8	12	0.1	16	0.2
10 印度尼西亚	43	0.7	43	0.6	43	0.5
11 巴基斯坦	33	0.5	60	0.9	172	1.9
12 叙利亚	32	0.5	32	0.5	32	0.3
13 保加利亚	28	0.5	28	0.4	40	0.4
14 南斯拉夫	28	0.5	28	0.4	28	0.3
15 阿尔及利亚	25	0.4	25	0.4	25	0.3
16 匈牙利	19	0.3	25	0.4	25	0.3
17 斯里兰卡	16	0.3	18	0.3	18	0.2
18 泰国	12	0.2	12	0.2	12	0.1
19 伊朗	0	0	0	0	30	0.3
前19个国家共计	6152	99.8	6745	99.4	9296	99.9
52个国家总量估计	6166	100	6787	100	9304	100

资料来源：根据 FAO 生产能力调查报告及 Joseph E. Atchison 咨询公司从各国直接取得的资料

3. 蔗渣浆生产能力领先的国家和地区

表6列出蔗渣浆生产能力领先的国家和地区。可以看出,1985年墨西哥的蔗渣浆产量最高,但由于两家商品浆厂因生产成本过高而宣告倒闭,致使1987年的生产能力有所下降,而中国和印度则迎头赶上,在

蔗渣制浆及禾草类制浆上居领先地位。从长远观点来看,印度、古巴、巴西和中国在蔗渣浆的生产方面具有很大潜力。

由于蔗渣浆生产具有优越的经济效益,可以预期,在蔗糖生产国,蔗渣浆的生产将会比其他非木材纤维更为广泛。

**表6. 蔗渣浆生产能力领先的国家(地区)及其占世界
总生产能力的百分率**

国家和地区	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
1 印度	30	1.3	428	15.5	928	25.4
2 中国	351	15.0	391	14.2	548	15.0
3 墨西哥	408	17.4	303	11.1	305	8.4
4 秘鲁	308	13.2	296	10.8	296	8.1
5 印度尼西亚	183	7.8	183	6.7	183	5.0
6 委内瑞拉	125	5.3	150	5.5	150	4.1
7 阿根廷	135	5.8	135	4.9	135	3.7
8 古巴	108	4.6	108	3.9	108	3.0
9 台湾	135	5.8	100	3.7	100	2.7
10 哥伦比亚	93	4.0	100	3.7	196	5.4
11 南非	90	3.9	99	3.6	120	3.3
12 巴西	99	4.2	82	3.0	82	2.2
13 伊朗	60	2.6	60	2.2	60	1.65
14 美国	60	2.6	60	2.2	60	1.65
15 泰国	24	1.0	65	2.4	120	3.3
16 厄瓜多尔	15	0.6	40	1.5	47	1.3

续表 1

国家和地区	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
17巴基斯坦	30	1.3	35	1.3	60	1.65
18伊拉克	27	1.2	27	1.0	27	0.7
19菲律宾	22	0.9	22	0.8	22	0.6
20玻利维亚	0	0	19	0.7	24	0.7
21埃及	18	0.8	18	0.7	60	1.65
22孟加拉	15	0.6	15	0.5	15	0.4
23越南	3	0.1	3	0.1	3	0.1
估计所有国家 总生产能力	2339	100	2739	100	3649	100

资料来源：根据FAO生产能力调查报告及 Joseph E. Atchison 咨询公司直接从各国取得的资料

4. 竹浆生产能力领先的国家

表 7 列出竹浆生产能力领先的国家，以及每个国家在世界总产量所占百分率。可以看出，印度的竹浆生产能力多年来一

直遥遥领先，占世界竹浆总生产能力的 57% 以上。中国居第二位，占世界总生产能力的 16.8%。

表 7. 竹浆生产能力领先的国家及其占世界总生产能力的百分率

国 家	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
1 印度	1200	77.7	572	57.9	572	47.6
2 中国	175	11.3	166	16.8	233	19.4
3 泰国	8	0.5	60	6.1	200	16.7
4 巴西	55	3.6	58	5.9	58	4.8
5 越南	47	3.1	57	5.8	64	5.3

续表 1

国 家	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
6 孟加拉	30	1.9	42	4.3	42	3.5
7 缅甸	18	1.2	20	2.0	20	1.7
8 印度尼西亚	11	0.7	11	1.1	11	0.9
9 柬埔寨	1	—	1	0.1	1	0.1
估计所有国家 总生产能力	1545	100	987	100	1201	100

资料来源：根据 FAO 生产能力调查数据及 Joseph E. Atchison 咨询公司直接从各国取得的资料

5. 其他非木材纤维纸浆生产能力领先的 国家

表 8 列出了除禾草浆、蔗渣浆及竹浆以外的其他各种非木材纤维纸浆生产能力领先的国家，这些非木材纤维包括芦苇、剑麻、红麻、马尼拉麻、西班牙草、印度草和其他草类，黄麻、大麻纤维、亚麻纤维、棉短绒、废棉、破布等等。

中国在这一方面再次处于领先地位，

因为他们几乎将所能得到的每一种植物纤维都用于制浆造纸，包括各种芦苇、草类、大麻、黄麻、红麻、棉短绒和其他纤维，以及禾草类、蔗渣和竹类。

还可以看到，苏联在这一方面居第二位，美国居第三位，这些纤维包括棉短绒、亚麻、马尼拉麻和其他一些用于制造高价纸种的特殊纤维。

**表 8. 除禾草类、蔗渣和竹类纸浆以外的其他各种非木材
植物纤维纸浆生产能力领先的国家及其
占世界总生产能力的百分率***

国 家	1985		1990		1995 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
1 中国	1212	36.8	3330	66.0	4671	71.7
2 苏联	625	19.0	390	7.7	390	6.0
3 美国	321	9.7	239	4.7	267	4.1
4 印度	250	7.6	128	2.5	128	2.0
5 巴西	135	4.1	41	0.8	41	0.6

续表 1

国 家	1 9 8 5		1 9 9 0		1 9 9 5 (估计)	
	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%	生产能力 1000吨	占世界总 能力%
6 意大利	93	2.8	90	1.8	90	1.4
7 阿尔及利亚	80	2.4	0	0	0	0
8 德国	77	2.3	40	0.8	60	0.9
9 伊拉克	74	2.2	74	1.5	74	1.1
10 泰国	60	1.8	16	0.3	50	0.8
11 朝鲜	50	1.5	50	1.0	50	0.8
12 罗马尼亚	44	1.3	44	0.9	44	0.7
13 葡萄牙	45	1.3	0	0	0	0
14 巴基斯坦	35	1.1	35	0.7	60	0.9
15 孟加拉国	27	0.8	6	0.1	6	0.1
16 土耳其	26	0.8	26	0.5	26	0.4
17 捷克斯洛 伐 克	25	0.8	2	—	2	
18 突尼斯	21	0.6	21	0.4	28	0.4
19 法国	20	0.6	20	0.4	20	0.3
20 英国	17	0.5	20	0.4	20	0.3
21 西班牙	15	0.5	15	0.3	16	0.2
22 菲律宾	11	0.3	11	0.2	11	0.2
23 澳大利亚	11	0.3	10	0.2	10	0.2
24 印度尼西亚	0	0	240	4.8	240	3.7
25 希腊	0	0	127	2.5	143	2.2
前25个国家共计	3274	99.1	4975	98.5	6447	99.0
估计所有国家 总 生 产 能 力	3302	100	5049	100	6512	100

*注：包括各种芦苇、剑麻、红麻、马尼拉麻、西班牙草、印度草、黄麻、大麻、亚麻、棉短绒、破布等
资料来源：根据 FAO 生产能力调查报告及 Joseph E. Atchison 咨询公司直接从各国取得的资料

表9列出除禾草浆、蔗渣浆及竹浆以外的其他各种非木材植物纤维在世界上的总制浆生产能力。

现在让我们看一看，非木材纤维制浆

的先进技术，这些先进技术的采用可能导致对非木材纤维原料的利用在90年代大大增加。

表9. 世界各种非木材植物纤维造纸用浆总生产能力

(单位1000吨)

纤 维	1 9 8 5	1 9 9 0	1 9 9 5 (估计)
禾草类	6166	6787	9304
蔗 渣	2339	2739	3649
竹	1545	987	1201
其 他	3302	5049	6512
	13352	15562	20666
造纸用木浆总生产能力	151000	168600	186600
造纸用浆总生产能力	164352	184162	207266
非木材纤维纸浆所占%	8.1	8.5	10.0

五、在利用非木材植物纤维制浆造纸、纸板和盘面板方面最先采用先进技术的纤维原料—蔗渣

1. 概述

在非木材纤维制浆先进技术的发展中，世界范围的研究工作的一个重要方面是致力于蔗渣的利用。令人惊奇的是，有关蔗渣研究的大部分工作竟然是在美国，由一些美国公司和科研机构负责进行的。

1939年，在秘鲁、台湾和菲律宾建成

首批蔗渣浆厂，成功地投产。然而，初期的进展十分缓慢，一直到1950年，世界上还只有6家利用蔗渣为原料的制浆厂，总生产能力为12万吨，实际产量为8万吨。由Cook (1) 和 Atchison (2) 先后曾于1952年就有关蔗渣利用所取得的成就作过报道，并乐观地指出这种富有潜力的重要纤维的前景巨大。另外，Wells 和 Atchison (3) 又曾发表过有关蔗渣的早期研究工作，追溯到19世纪50年代的一些失败经过。

从1950年到60年代初，科学工作者又集中力量对蔗渣的利用展开了全面的研究。在此期间，一些重要的科研与开发机构和大企业决心攻克利用蔗渣的技术障碍，这些研究工作的成果导致蔗渣贮存、备料、

除髓、集运和制浆方法等方面的巨大改进,从而有力地提高了蔗渣利用的经济性。

参考文献4~31为美国科研机构和一些大企业在20世纪50年代期间取得的某些成果。在此期间,值得专门提出的是夏威夷甘蔗种植业协会与Crown Zellerbach公司合作进行的科研工作。这个科研集团历经十多年的功夫,实现了开展有关蔗渣最全面的研究和发展的一个项目。在此之前,从未有任何非木材植物纤维进行过如此全面的研究。可以认为,这些研究成果为现代蔗渣制浆工业奠定了整体的技术基础。其成果发表于TAPPI杂志1957年8月号和11月号(参考文献4、9、10)。作者有幸参加了这项工作,以及此后的多项有关蔗渣利用的重大发展工作。

从那时起,古巴的Cuba—9课题组,台湾糖业公司和其他几个国家(包括美国)继续进行了对蔗渣的研究工作。事实上,过去几年中,Cuba—9课题组和台湾糖业公司在研究与发展工作上一直走在前头,并报道了一些极好的研究成果。

Cuba—9课题组在他们的投资2000万美元的蔗渣中间试验厂和研究中心所进行的卓有成效的研究工作的成果,曾在各种TAPPI非木材植物纤维制浆会议上(见参考文献31~36)以及国际甘蔗技术协会(ISSCT)的会议上(见参考文献37~47)发表。

台湾糖业公司的类似的研究成果也曾各在TAPPI非木材植物纤维会议上发表,见参考文献48~52。由于上述所有这些专题研究的结果,使蔗渣浆的质量大大提高,总的来看,这些研究成果使蔗渣浆过程的技术水平提高到了木材制浆技术的水平。

目前,不再存在任何技术问题会阻碍蔗渣纤维原料的利用的“起飞”,会阻碍

全球蔗渣利用的发展。可喜的是,用于蔗渣制浆的先进技术的主要方面还可以应用于其他非木材植物纤维。

2. 可应用于其他非木材纤维的蔗渣制浆造纸的主要先进技术

有关利用蔗渣制造纸浆、纸和纸板等的先进技术和工艺过程,也可以应用于很多其他非木材植物纤维,这些技术主要有以下几方面:

(1) 蔗渣的半湿除髓和湿法除髓的工艺过程及设备的改进和完善。

(2) 蔗渣湿法散堆贮存和大包贮存的最佳生产过程,做到不出现腐烂现象。

(3) 用带有螺旋进料器和锐孔卸料的横管蒸煮器对蔗渣进行快速连续蒸煮的发展,使蒸煮周期从4~6小时减至10~15分钟或更短些。

(4) 改进的洗涤、筛选和净化方法。

(5) 耗用最少量的漂白化学药品得到高亮度的最佳漂白过程,适当选用氧气,二氧化氯和过氧化物。

(6) 蔗渣浆的最优化磨浆条件。

(7) 用含蔗渣浆高达90%以上的浆料完成高速抄纸操作的最佳纸机设计。

(8) 发展可使用较高蔗渣浆含量的配料抄造所有种类的纸和纸板的最佳浆料配比,以抄制从薄型纸到挂面纸板的纸种,包括新闻纸。

(9) 开发高效而又经济的生产蔗渣机械浆、热磨机械浆和化学机械浆的方法,用以抄制新闻纸以及含机械浆的印刷纸。

(10) 使用高配比蔗渣机械浆和化学浆生产新闻纸的最优化工艺过程。

(11) 用于各类盘面纸板,包括中等密度纤维板的蔗渣最佳制备方法。

为利用蔗渣而开发的行之有效的技术的出现,推动了全蔗渣制浆造纸厂工程项