

北京造纸学会第七届学术年会
论文集

北京造纸学会
2003年11月

北京造纸学会第七届学术年会论文集

目 录

2020 年的中国造纸工业——论中国造纸工业的市场前景	杨懋暹 (1)
关于新闻纸加填	邝仕均 (11)
生活用纸的发展——关注健康和环境方面的问题	江曼霞 (20)
晒图原纸的质量特性与生产实践	韩 力 (27)
自动控制仪表与系统的发展	王 毅 (36)
白色链霉菌胞外酶漂白三倍体毛白杨 硫酸盐浆的初步研究	张 勇 吴玉英 谢响明 孙晓霞 (45)
ISO9000 质量体系认证	林 茹 (51)
干法静电复印纸技术性能剖析	何德忠 (55)
用高配比废纸浆生产高档文化办公用纸的工艺技术措施	许 震 (61)
强化资源整合, 业绩分化凸现——造纸板块 2002 年年报点评	陈奇志 (65)
不同复合纤维素酶对 MOW 脱墨效果的影响	冯文英 范景阳 (80)
现代高速纸机介绍及其工程设计中一些要注意的问题	林正风 (89)
适合民营造纸企业设备检修方法	程润生 (98)
低定量涂布纸涂层对纤维覆盖的研究	苏艳群 曹振雷 (104)
生物技术在制浆造纸工业中的研究和应用现状	冯文英 范景阳 (117)
变频调速技术在造纸机网前供浆系统中的应用	赵爱兵 (123)

2020 年的中国造纸工业

——论中国造纸工业的市场前景

杨懋暹

中国造纸学会、北京造纸学会

造纸术是中国东汉公元 105 年发明的，至今已有近二千年的历史。但是，至今仍然呈现一派欣欣向荣的景象。因为纸和纸板是人类社会物质文明和精神文明发展的必需的基础材料。造纸用的主要原料植物纤维是可再生的，用后的废纸仍可作为造纸原料，纸张的生产和使用过程中，可以和社会的环境保护协调一致，是一种可持续发展的工业。现就中国造纸工业发展中的几个重大问题即木材纤维原料及建设投资等大问题论述如下。

1 2002 年的中国造纸工业

2002 年中国造纸工业的生产量为 3780 万吨，比上年递增 18.13%，消费量为 4332 万吨，比上年递增 17.62%。产销两旺。进口纸和纸板 636.94 万吨，比上年递增 13.2%，进口纸浆 526.49 万吨，比上年递增 7.36%，进口废纸 687.26 万吨，比上年递增 7.06%。这三项进口总量达 1874.58 万吨，其中纸浆和废纸折合成纸，占纤维性原料消费总量的 42.3%。

据国家统计局统计，销售收入 500 万元以上的造纸企业共 2587 家，较上年减少了 33 家，从业人员 77.85 万人，较上年减少 2.85 万人。资产统计 2240 亿元，较上年增加 4.3%。工业总产值 1398 亿元，较上年增长 16.1%，销售收入 1318.56 亿元，较上年增长 15.9%，利税总额 140.1 亿元，比上年增长 34.1%，利润总额 72.82 亿元，比上年增长 50.5%。

按产量排，前 20 名企业总产量 698.1 万吨，占总量的 18.5%，销售总额 351.12 亿元，占总量的 26.6%，利润总额 35.53 亿元，占总量的 48.8%。

从以上这些数据看：

1.1 中国造纸工业的总产量和消费量已居世界第二位，是处于高速发展阶段。

1.2 按消费总量计，其中以木材纤维生产的纸和纸板已占消费总量的 42.3%，这说明中国社会发展到今天，对木浆纤维生产的纸和纸板的需求已超过 40%。

1.3 从经济指标看，其销售利润率为 $72.82/1318.6=5.5\%$ ，国外资料 2001 年世界产纸排前 150 家企业的销售额为 3371.92 亿美元，利润为 164.12 亿美元，其销售利润率 $164.12/3371.92=4.8\%$ ，2002 年中国销售利润率已达 5.5% 可以说已达国际水平。

1.4 生产纸和纸板的纤维原料中有 42.3% 要依靠进口提供，对国际资源的依靠度很高，说明中国造纸工业的风险很大，也是阻碍造纸工业前进的瓶颈。

1.5 全行业的利润的近一半，48.8% 是由排前 20 家大企业创造的，说明企业的集中度有所提高已出现竞争力强大的大企业，是行业前进的火车头。

2 历史地回顾与展望

2.1 生产量与消费量呈指数型的上升

中国的改革开放是从 1979 年开始的,是计划经济向市场经济的转折点,从图 1 看,在转折点以前,生产量与消费量的增长几乎是同步的,进口量非常小,而且上升的速度相对平缓,而 1979-1991 年间开始生产量与消费量也基本一致,但上升速度明显加快,如果与改革开放以前联系起来看上升的曲线形式就不能用直线来描述;1991 年以后国家的改革开放政策力度进一步加大,国内生产量满足不了需求量的增长,进口量逐渐递增。这种发展趋势一直持续到现在未见减弱,这就是中国造纸工业在世界造纸工业中突出的表现,呈蓬蓬勃勃的发展势态,其年递增率都在 8.0% 以上,而世界造纸工业的发展的年递增率却只有 2-3% 左右,特别进入 21 世纪后发展更慢甚至出现负增长。

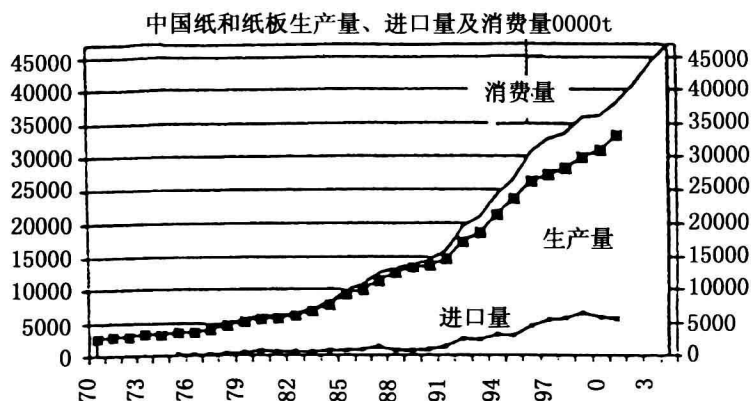


图 1

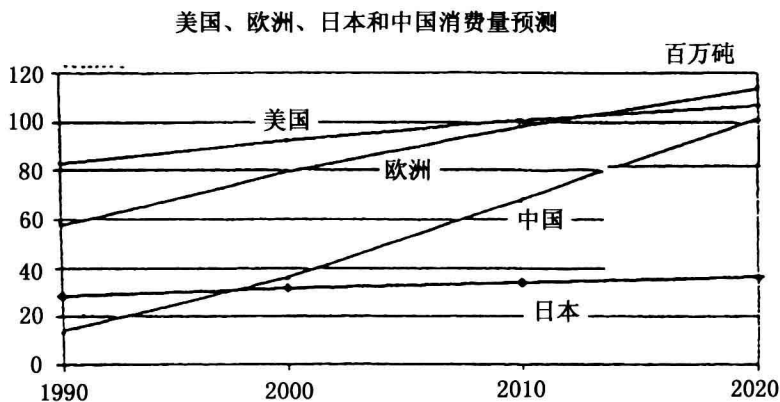


图 2

2.2 2020 年纸和纸板消费总量的预测

①中国国际工程咨询公司 2000 年 5 月组织中国的造纸、林业、经济等方面的专家利

用消费总量与 GDP 相应发展法, 回归分析法, 专家的经验法对 2015 年的消费总量预测为 7600-8000 万吨。根据中国共产党十六大提出的建立全面小康社会的要求, 在 2020 年的 GDP 要比 2000 年翻二番。而沿用此法再延长 5 年即 2020 年消费总量预测为 11000 万吨, 将高于美国的现今消费水平。

②Hannu Oinonen 和 Nie Xiaorong 对中国 2020 年消费总量的预测见图二。

从图中看, 2020 年中国的消费总量为 10000 万吨, 美国的消费总量为 10800 万吨, 欧洲的消费总量为 11000 万吨, 日本的消费水平不到 4000 万吨, 递增速度非常慢。

综上所述, 2020 年中国消费总量大致将达 10000 万吨或略多, 与美国、欧洲消费总量相当, 三足鼎立于世界。

3 产品消费结构的现状与预测

3.1 2002 年中国纸和纸板的消费结构情况如表 1

3.2 2020 年中国纸和纸板消费结构情况的预测

一个社会对纸和纸板的消费结构是随着社会的进步而变动的, 有的品种会上升, 有的品种会下降, 有的适应新要求而产生出来的新品种。2000 年 5 月中国国际工程咨询公司对 2015 年的消费结构有个预测。现对此结构作一些调整。对 2020 年的消费结构情况进行预测。详见表 1。

表 1 2020 年纸和纸板主要品种消费量的预测 单位: 万吨

纸和纸板	2002 年实际		2020 年的预测		2020/2002 增量	
					增量	年递增率
消费总量	4332	%	10000	%	5668	4.8
新闻纸	204	4.7	440	4.4	236	4.3
书刊印刷纸	436	10.1	880	8.8	444	4.0
书写纸	180	4.1	385	3.9	205	4.3
铜版纸	203	4.7	385	3.9	182	3.6
轻涂纸	10	0.3	550	5.5	540	24.9
生活用纸	297	6.9	990	9.9	693	6.9
包装用纸	429	9.9	990	9.9	561	4.8
涂布白纸板	536	12.3	1375	13.8	839	5.4
箱纸板	725	16.7	2120	21.2	1395	6.1
瓦楞原纸	730	16.9	1400	14.0	670	3.7
其他	582	13.7	485	4.9	-97	

3.3 2002-2020 年社会需求的增长, 详见表 1, 也就是在 18 年间要形成的新增生产能力。要满足这些消费量的增长, 大部分靠新增生产能力, 有的可能从国际上进口。

4 发展中国造纸工业的瓶颈——木材纤维原料的短缺

以上对 2020 年消费市场的预测, 可谓前途繁华似锦, 十分光明。但是要把这潜在的市场变为现实市场, 还必须相应增加新的生产能力。建设相应的生产能力问题很多, 有资源问题、投资问题、规模问题、技术配套问题、人才的培养问题、-----等。但是最为重要的问题就是木材纤维资源和投资两大问题。这两大问题解决了其他问题都可随之解决。下面先讨论纤维原料问题, 投资问题将在下节讨论。

2020 的需求量预测为 10000 万吨, 估计届时进口纸和纸板量为 1000 万吨, 出口量为 500 万吨, 故总的生产量应为 $10000-1000+500=9500$ 万吨, 预测按 1 吨纸耗用 1 吨浆计算。

表 2 原料结构的变化 单位: 万吨

	2001 实际		2020 年预测	
	数量	%	数量	%
纸浆生产总量	2980	100	9500	100
1、木浆的需求量	690	23.1	3515	37.0
其中: 国产木浆	200	6.7	2515	26.5
进口木浆	490	16.4	1000	10.5
2、非木浆	980	32.9	760	8.0
其中: 苇浆	100	3.4		
竹浆	30	1.0		
蔗渣浆	30	1.0		
禾草浆	720	24.2		
其他	100	3.4		
3、废纸浆	1310	44.0	5225	55
其中: 国产废纸	800	26.9	4085	43
进口废纸	510	17.1	1140	12

4.1 林浆纸一体化是中国造纸工业发展的必由之路。

中国造纸工业在过去几十年走的是以草为主和草木并举的道路。改革开放以来极力想扭转为以木为主的轨道上来, 其中采取进口纸浆和废纸的路子, 走得非常通畅, 成为中国造纸工业木纤维的主要来源。其间也曾设想过, 到国外去办浆厂, 利用国外优越的自然条

件,以加速了速生丰产林的生产,但是困难很多,而增加国产木浆的路子却走得非常艰难,在纤维原料结构中的百分数还每况愈下。2001年全国造纸工业的用浆构成见表2,国产木浆占用浆比例仅为6.7%。而非木浆用浆却居高不下为32.9%。加上废纸中有 26.9×0.75 (废纸中草浆所占的比重) $=20.2$ 的草浆二者合计为53%。全世界除中国、印度等少数亚洲国家外一般木浆所估比例为90%,这就决定了中国造纸产品中低档多,经济效益不高,竞争力低下的根本原因,中国的造纸工业就是在这样的背景条件下走向国际化的,在国际大竞争的环境中如不能变革这一现状必然愈走愈困难。不管是从历史的经验和现实的经验都告诫我们必须走以木浆为主的道路。根据国外巴西、西班牙、葡萄牙等国的经验,只要经过20年的努力采用正确的政策引导就有可能改变到以木为主的原料结构。届时我国的原料结构就如表2所示,木浆的比例可以上升到84%, $(37 + 55 - 8 = 84)$,8为草浆所占的比重),接近国际水平。这样国产木浆就要从现在的200万吨增加11.6倍达2511万吨,这个任务是艰巨的,难度也是相当大的,但是采取措施得力也是可及的。

4.2 开发2515万吨木浆是个需要费时的奋斗过程

2001年2月国家计委、财政部、林业局发布了《关于加快造纸工业原料林基地建设的若干意见》以来。全国造纸、林业部门已经行动起来了,全国已有72家造纸企业,南方开发马尾松、桉树等速生丰产品种,北方开发落叶松、樟子松、杨树等速生丰产品种。现在开发的面积已达47.4万公顷,规划到2010年开发的面积为568.4万公顷。但是所有这些林场都缺乏资金,其中已上报到前国家计委的立项报告有13项,个别项目资金不落实尚未获得批准。现在黄淮流域,有的地方实行“订单”造林,就是用材单位向林农签出订单,先给部分种植林木的钱,等树木成材后,定向卖给用材单位。这种方式解决了用材单位林场基本建设投资,值得推广。但是也有一定风险,即成林的木材售价届时随行就市,像目前杨木卖到400元/ m^3 ,纸厂就难以承受,就会出现扯皮现象,同时也难按纸厂要求做到定向培育。

国家林业局在开发生态平衡的天然林保护工程的同时,也开发了经济速生丰产林,见表3。

表3 全国人工林分布 万公顷、万立方米

林 区	人工林 面积	占全国人工林 比重%	人工林 蓄积量	占全国人工林 蓄积量比重%
国有林业省区	1254.22	26.88	34398.18	33.96
其中 东北、内蒙	515.99	11.06	18243.09	17.97
四川、云南	506.31	10.85	10259.95	10.17
南方集体林	2538.64	54.4	52728.84	52.02

其他少林省	873.72	18.72	14172.38	14.02
合计	4667	100	101299	100

中国造纸工业 2020 年总的木浆生产能力为 2515 万吨，需用木材 2515 万吨 $\times$ 5=12575 万立方米，每公顷林地的年材积生长量以 50 立方米，出材 40 立方米计，则需要新建林地 12575 万立方米/40=314.4 万公顷

对国家开发速生丰产林面积而言仅为 314.4/4667=6.7%。仅占开发的速生丰产林的一小部分。现在实施这些速生丰产林的办法还是过去计划经济那些办法，不是由建设单位林地一块一块地有效经营开发，而是广种薄收，缺乏管理，只见造林，难见成材，这样的人工林面积很大，成效甚微，要改变这种状况，一定要和农业政策一样，由具体的法人承包。现在国家对农业土地的承包制又延长了 30 年不变，使承包人安心开发，将来林业也要这样，使承包人安心开发有使用权、经营权、收获权，做到责、权、利都有保证，这样才能真正把开发速生丰产林落实到实处，见到成效。

还有一个问题，开发造纸林是一个长期过程。现在的造纸厂是从计划经济脱胎而来，财力单薄，国家要在经济上给以支持，国家开发银行要大力给予信贷。这种改善生态环境，发展林业与造纸业促进许多宜林地区的经济发展意义，均极为重大。

5 欢迎国内外的投资者积极投资中国造纸工业

5.1 2020 年前中国造纸工业需要巨额投资。

2020 年中国造纸工业发展预测，制浆生产能力将发展到 2515 万吨，减去现有化学浆 200 万吨，新增 2315 万吨，（详见表 4。）造纸生产能力将发展到 9500 万吨，新增生产能力为 5765 万吨，（详见表 4。）按照国内大项目的投资经验，并参照国际单位产能投资数，大致估计对投资的需求，为了方便对比，本节均以美元为计算基础。

表 4

2020 年造纸投资需求的估计

项目	新增产能 万吨	单位产能投资标准		总投资 亿美元
		规模 万吨/年	单位投资 \$/年吨	
化学浆	2315	55	1300	300
相应化浆林地	315 万公顷		750 \$/公顷	24.0
新闻纸	236	28	1000	23.6
全化浆原纸、 未涂布 (书刊纸、书写纸)	444+205=649	34	800	52.5

铜版纸	182	36	1500	27.3
轻量涂布纸	540	37	1200	64.8
生活用纸	693	10	1300	90.1
包装用纸	561	34	800	44.8
涂布白板纸	839	20	700	58.7
牛皮箱板纸	1395	40	400	55.8
瓦楞原纸	670	30	400	26.8
合计	2315 万吨浆 315 万公顷林地 5765 万吨纸			768.0

5.2 现有企业现代化改造所需要的投资

2002 年全中国 3780 万吨的总产量是由 3500 家工厂生产能力构成的,随着现代化进程,其中至少一半工厂的产能将被淘汰,改造成现代化企业。这部分投资估计将达 400 亿美元,因此 2020 年前对投资需求将为: $768+400=1168$ 亿美元

这是从 2002-2020 年共 18 年,平均每年为 $1168/18=65$ 亿美元。这就是我们大概的投资强度。咋一看,65 亿美元数字太大了,用得了吗?实际上,美国现在的消费水平与 20 年后中国的消费水平差不多。消费总量从 4000-5000 万吨达到 1 亿吨的时间美国大约用了 40 年左右,中国可能用 20 年就可以达到此水平。美国现在的造纸产能有富裕,不是大规模投资建设时代。在这样的条件下,他们用于造纸行业的投资每年仍有 80-100 亿元左右。(详见下表。)中国要大规模建设,要实行自给型造纸工业,消费水平要达到亿吨/年,这笔投资是必须的。

下面列出美国 1993-1998 年用于老厂改造及新厂建设所用投资的情况,供参考。

表 5 美国造纸工业用于老厂改造及新厂建设的资金

年代	资金的支出亿元	总产能万吨
1993	87.65	9057.8
1994	89.76	9326.4
1995	107.69	9574.9
1996	112.89	9849.4
1997	96.87	10040.1
1998	99.87	10200.6

注: 1、资金支出是 37 家大公司的统计,估计占全行业产能大部分;

2、总产能是全行业的统计;

3、资料来自 1999 年美国造纸年鉴。

5.3 中国造纸工业的发展能吸引到所需巨额资金吗？

5.3.1 从发展的历史看，造纸工业本身是能自我壮大的。上述美国每年用于发展的资金，基本上都是造纸工业本身的资金和自筹资金。一些新组建起来的大造纸集团筹资能力都是很强的。但从当前国内外经济发展的总形势看发展生产所需要的市场，原料，技术，资金等几大要素中，市场是极其重要的，目前国际上多数传统产业处于供大于求的状态，国际资金技术都在积极寻找投资机会。中国的巨大市场前景正是成为吸引各方投资的亮点，特别是加入 WTO 后更为外资进入中国市场铺平了道路。现在改革力度加大，筹资的渠道很多，正常的银行贷款，股票上市筹集社会资金，资金变卖，中外合资等都为扩大融资创造极为有利的条件。不过吸引外资是其中一个重要的渠道。

5.3.2 寻找国际资金

现在国家扩大开放，加入了 WTO 这就为吸引外资创造了条件。目前进入中国的外资多数是东南亚华人或华裔，他们与中国同源同文化，了解中国社会和了解中国国家的政策大胆地在中国进行投资。欧美大造纸集团也开始进入中国市场，对投资环境多数还处于调查研究阶段。

中国是一个发展中大国，市场潜力很大，政局稳定，经济处在高速发展阶段，GDP 的增长为 7-9% 在中国投资安全性很高。放眼世界从国际上看，欧美的市场有限，目前生产能力有富裕，就投资的环境而论，其他任何地方都不如在中国投资安全，有效，可获得较高回报率。

最近国际设备制造商在华签订了许多大合同，如 metso 和 APP 签订一个日产 2000 吨挂面纸板合同，价值 2.2 亿欧元；Kadant Black Clawson 与广东玖龙签订了一项为每年 450000 吨挂面纸板配套的纸浆系统；metso 与山东太阳签订了一个 16 万吨高级文化纸机的合同，价值 3500 万欧元；metso 与江西晨鸣纸业签订一个幅宽 8.6 米，车速 2000 米/分，日产 1213 吨 LWC 的合同，价值 1 亿欧元；APP 与 Kvaerner 签订了一项价值 1 亿欧元的日产 3000 吨的制浆生产线合同，同时正在商讨碱回收设备的供货。这些合同的签订正说明投资中国的造纸工业的高潮正在来临，形势十分喜人，在这样短的时间内，签订这么多大合同是不常见的。

6 造纸工业技术进步的展望

造纸是中国古代中国所发明的现在技术落后于西方。在今后的 20 年内，中国人应有自己的创新技术，不能亦步亦趋的跟在西方人的后面，要做出中国人应有的贡献。

6.1 造纸工业将建成清洁的造纸工业

21 世纪世界各国的传统工业都面临清洁生产的挑战，中国新建的大型浆纸厂都是按清洁生产的要求进行设计与建设的。但现有的造纸企业离清洁生产的要求差距还很大，现有

的中型木浆厂、竹浆厂、蔗渣浆厂、麦草浆厂的碱回收率只有 60-70%，在今后 20 年内，这些企业都要进一步将提取率提高到 95%以上，以保证碱回收率 90%，此外草浆厂的白泥还要进一步的处理不能存在二次污染。纸厂和浆厂的中段废水在近年环保严格要求有的配备了 4-5 万吨/年的生化处理设备，有的还未达标排放。按清洁生产的要求，在今后 20 年内都要做到西方国家目前达到的水平，每吨浆排放的 COD 不大于 10kg, AOX 为 0 排放，碱炉的粉尘排放不大于 1kg, SO_2 的排放不大于 2kg, 其余均为 0 排放。

6.2 造纸工业与林业要协调发展做到林丰纸盛

现代造纸工业 90%是以木材为原料生产的。美国是个造纸大国，每年用材量因大量使用废纸和制浆得率的提高而呈下降趋势，森林的蓄积量是逐年增加的。北欧国家也是如此。但世界其他地区的造纸还大量集伐天然林，对自然资源是一种破坏。中国木浆造纸刚刚起步，走速生丰产林的路子，政府执行保护森林的政策，今后 20 年内开发林业要利用生物工程、基因工程技术，按造纸工业的要求定向培育林木，大力提高单位土地面积木材产量，降低木材价格，提高木浆造纸的竞争力。这是预期可以做到的。

6.3 增加填料及各种功能辅料

传统造纸工业，填料用量很少，吨纸用浆一般外 800kg 左右，现在要增加使用各种不同性能的辅料以满足社会不断增长对造纸工业的新要求。同时也进一步降低纤维原料的用量，减少造纸对自然界的索取，可谓一箭双雕，预期在这种需求的推动下，造纸工业积极与化工材料等部门的合作，开发各种不同新型材料，丰富造纸的辅料，制造出不同性能的纸，满足社会的需求。

6.4 进一步提高造纸工业的能源自给率

开发能源是目前世界性的大事，现代制浆工业的能源自给有余，但制浆造纸联合起来能源的自给率只有 60-70%。现在正在研究浆厂的发电不是通过高压蒸汽来转换，而是碱炉既能将木素钠盐转化为碳酸钠又将有机物燃烧成一氧化碳，并将一氧化碳通过内燃机直接发电，据说这样就可将发电量提高一倍，使浆纸厂的能源自给成为可能，这种新技术目前有的纸厂正在进行中型实验。这样纸厂进的是木材，出的是纸张，连能源在内成为一个独立的工业系统，更进一步提高了造纸工业可持续发展的程度。

6.5 现代造纸技术的进步发展

近年来造纸技术的成就，两面脱水夹网成型改善了纸页的 x、y、z 方向的均匀性，局部稀释浆浓度减少横向定量变差；靴式双毯压榨，既提高纸页的干度又不将纸压实；单排烘缸，消除纸页的自由传递，减少纸页的颤动，这些技术进步支持了造纸工业向大型化发展，支持了造纸工业市场全球化发展。现在这个进程还在如火如荼的进行。增加纸幅宽度似乎较困难，但车速有的试验室研究已达 3000 米/分。展望未来，造纸技术是不是会在电子技术的带动下对造纸机进行一次改革，简化结构提高性能，将巨大投资压缩下来。我们

将拭目以待，新技术必将出现。

参 考 文 献

- [1] 中国造纸年鉴 2002 年版
- [2] Pulp&paper, Fact book, 1999 年版
- [3] Solution, March, 2003
- [4] Economics of the pulp and paper , 1998
- [5] PPI, 近几年期刊。

关于新闻纸加填

邝仕均

中国制浆造纸研究院

摘 要 新闻纸加填既可降低成本, 又可以提高质量, 是新闻纸生产的重要发展趋势, 本文对白碳黑、碳酸钙等几种主要填料在新闻纸的应用作简要介绍。

—

随着人们阅读习惯的改变和电子媒体的快速增长, 对西欧和北美乃至全球的标准新闻纸消费产生较大的冲击, 北美新闻纸产能估计在 1996~2005 年 10 年内要减少 100 万 t。

表 1 是这期间新闻纸产能的变化情况。

表 1 1996~2005 年北美新闻纸产能变化

年份	产能/万 t
1996	1640
1997	1660
1998	1650
1999	1645
2000	1630
2001	1570
2002	1565
2003	1560
2004	1550
2005	1540

为了守住市场, 新闻纸将要承受进一步降低成本的压力。一些成本高的小纸机要盈利已是相当困难, 这类小纸机应该寻找新产品转产, 事实上不少旧新闻纸机近年都先后改造成生产其他高附加值的产品。

为了提高新闻纸生产的成本效率, 增加利用废纸原料和降低定量已成为重要的发展趋势。现在用 100% 废纸生产新闻纸已不罕见, 而定量已降至 45g/m^2 或甚至更低。UPM-kymmene 和 Stora Enso 都在废纸供应集中的中欧地区扩大新闻纸产能, 而同时把他们所属的较小机台或者关闭或者改产附加值高的含机械浆的品种。

前些年人们曾对以废纸脱墨浆(DIP)和化学热磨机械浆(CTMP)为原料的新闻纸生产成本作过比较, 成本组成包括原料、化学药品、电能、劳动力、燃料、供应等方面。其中

原料、劳动力、供应及其他这 3 方面基本相似，而 CTMP 的电费费用比废纸大得多，废纸则在化学药品和燃料方面的成本比 CTMP 高，总的来说，以废纸为原料的新闻纸成本比以 CTMP 为原料的低。这是目前广泛利用废纸原料生产新闻纸的重要原因。新闻纸在降低成本的同时，对纸张质量要求却不断提高，日渐普及的四色印刷要求新闻纸有更好的光学性质和吸油墨能力，有更高的平滑度和尺寸稳定性。图 1 是新闻纸质量控制图。新闻纸质量力求向右上方移动，即应有尽可能高的白度、不透明度、平滑度，而少掉毛。为此近年新闻纸生产者又重新对加填引起浓厚兴趣

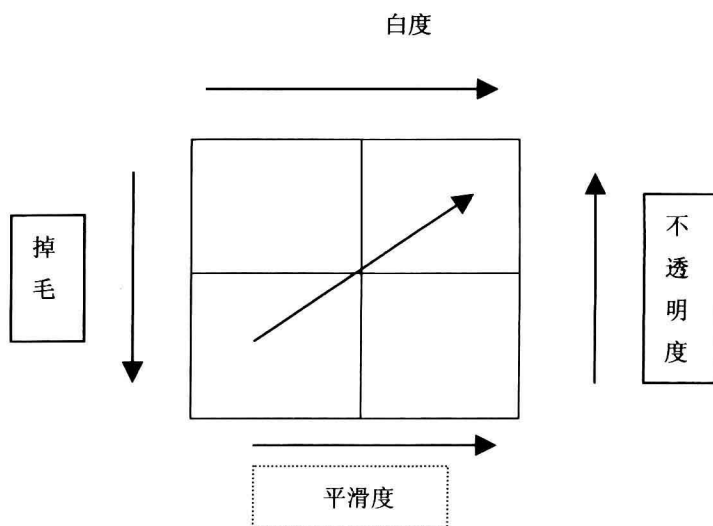
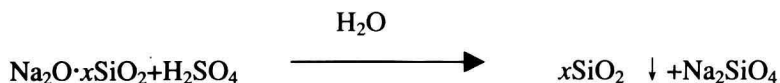


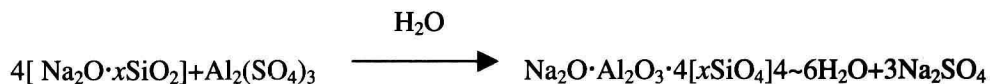
图 1 新闻纸质量控制图

二

新闻纸的填料可以分为废纸带来的填料，特殊填料，高岭土填料和碳酸钙填料。其中所谓特种填料包括煅烧高岭土、沉淀二氧化硅、 TiO_2 和一些聚合物类的填料，由于这些填料比较昂贵，用量一般都很少（0.5%~1.5%）它们的白度从 85 ISO（煅烧高岭土）到 97 ISO（沉淀二氧化硅和 TiO_2 ），特种填料一般用在电话簿纸或其他低定量新闻纸，这些产品对白度、不透明度和透印等方面都有苛刻的要求。

合成硅酸盐是通过含硅物质，如水玻璃和能起沉淀作用的化学品，如酸、碱土金属盐或铝盐，反应生成无定型硅酸沉淀和各种硅酸盐沉淀（硅酸 Na-Al ，硅酸钙和硅酸铝），他们是细小颗粒无定型的白色粉末，俗称白炭黑。





实际生产流程方框图如图 2 所示。

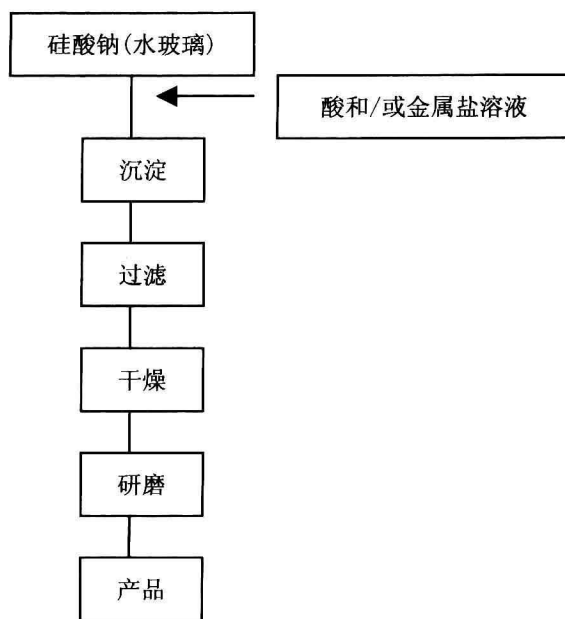


图 2 沉淀 SiO_2 或硅酸盐生产

硅酸铝钠是最常用于造纸工业的合成硅酸盐，这种颜料具有很细的球形颗粒，直径在 $0.02\sim 0.05\ \mu$ ，一般这种小颗粒聚集成较大颗粒直径 $0.2\sim 0.5\ \mu$ ，这种产品常用“结构度”来描述，而结构度可用比表面积（BET）测定来估计。这种合成填料可以控制合成条件开发各种客户所需的产品。这些产品可分成十分高结构度（VHS）、高结构度（HS）、中等结构度（MS）、低结构度（LS）和十分低结构度（VLS），不同结构度产品吸油性大不相同，上述几种产品相应吸油值分别为：

VHS > 200mL/100g

HS 175~200

MS 125~175

LS 75~125

VLS < 75

与此相应的,凡吸油值 $>200\text{mL}/100\text{g}$ 的称为十分高结构度产品(VHS),而吸油值 $<75\text{mL}/100\text{g}$ 的称为十分低结构度产品(VLS)。

由于颜料特有的形态学特征使之有很高的光散射能力和吸收性,用作纸张填料可改善纸张适印性,表2是几种用于新闻纸的填料的性质。用合成硅酸盐作填料具有很多优点:

- 改进纸张印刷适性
- 提高不透明度
- 增加平滑度
- 降低磨损
- 提高纸张白度
- 增加纸张摩擦系数
-

表2 几种用于新闻纸的填料性质

	煅烧 高岭土	合成沉淀 硅酸盐	TiO_2	高岭土	GCC	PCC
密度 kg/dm^3	2.7	2.0	3.9	2.7	2.7	2.7
折射指数	1.57	1.45~1.52	2.55	1.56	1.6	
白度/%	91	97	95	>81	Chalk80~90 Marble85~95	>93
粒子大小 $/\mu\text{m}$	0.3~2	0.1~0.5	0.2~0.5	$<2\mu\text{m}$ 48%	$<2\mu\text{m}$ 40%	$<2\mu\text{m}$ 70%
比表面积 (BET) $/\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	17	100	8~11	10	3	10
Zeta 电位/mV	-32	-25	-15	-24 (pH7)	-26 (pH7)	+5 (pH7)
磨损 (AT100)	65	3~10	28	45	24	20
铜网/ $\text{g}\cdot\text{m}^2$						

由于这种填料的硅醇基可和纤维素羟基生成氢键,所以加填对纸张强度的负面影响较小。

日本几乎所有低定量新闻纸都用这种填料。中国造纸研究院曾在低定量新闻纸和电话号簿纸开发过程试用过这种填料,效果很好。表3是采用不同加填方案的结果比较。

表 3 不同加填方案的比较

浆料配比/%		填料用量/%		定量	白度	不透明度	裂断长
BKP	BGP	白炭黑	滑石粉	/g·m ⁻²	/%	/%	/km
25	75	7	—	35.5	58.5	85.4	3.11
20	80	7	—	33.8	58.2	86.4	2.78
25	75	4	3	35.0	58.5	84.5	3.28
20	80	4	3	33.8	58.9	85.4	3.00

在同一浆料配比加入白炭黑成纸不透明度明显大于加入滑石粉的不透明度,白炭黑对提高纸张不透明度有明显效果,但因为这种填料价格较高,可以考虑和滑石粉配合使用。由于白炭黑有很高的吸油性,对防止透印效果十分明显。

试验表明在应用白炭黑作填料时应加高分子阳离子聚丙烯酰胺作助留剂以提高留着率,当在 48.8g/m² 新闻纸加填时,用 2%的合成硅酸盐填料在白度,不透明度上均可和用 4%煅烧高岭土加填相比。

除用白炭黑外也有报导用剥片高岭土作新闻纸填料也取得很好的效果。某厂纤维原料配比 TMP89%,硫酸盐 11%,加甲基兰染料调色,高岭土用量 10.2% (对浆),A-PAM 用量 0.01%,成纸填料量可达 6%~6.5%。实际应用是先把填料高岭土加入浆内,再加明矾,然后用硫酸和氢氧化钠调 pH 至 5.0±0.1,充分混合后加助留剂,抄纸结果如表 4 所示:

表 4 新闻纸加高岭土填料抄纸结果

	高岭土 0/t		高岭土 54.48kg/t	
	助剂 0/t		助剂 0.09kg/t	
纸中填料/%	0.8		5.7	
白度/% 正面	55.4		57.6	
反面	56.8		58.0	
不透明度/%	92		93	
Sheffield 平滑度/s	107		95	
厚度/mm	0.077		0.0759	
抗张强度 kN/m CD	1.05		0.91	
MD	2.61		2.44	
撕裂度 mN CD	340		332	
MD	233		223	
耐破强度 kPa	86.6		80.7	
水分/%	6.7		6.4	