

中国造纸工业循环经济论坛

论文集



2006 · 10 · 北京

中国造纸工业 循环经济论坛会 论文集

主办：中国造纸学会

承办：中国海城国际工程投资总院

协办：UPM 芬欧汇川集团、ABB（中国）有限公司
汶瑞机械（山东）有限公司

2006 年 10 月 · 北京

前 言

中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议中指出：“发展循环经济，是建设资源节约型、环境友好型和实现可持续发展的重要途径”。坚持节约、开发并重、节约优先，按照减量化、再利用、资源化的原则，大力推进节能、节水、节地、节材，加强综合利用，完善再生资源回收和利用体系，全面推行清洁生产，形成低投入、低消耗、低排放和高效率的节约型增长方式。”

中国造纸学会，经中国科协批准，召开这次“中国造纸工业循环经济论坛”就是贯彻上述方针的重要举措。这次论坛的召开得到各级领导部门的大力支持，参加这次“论坛”有中国科协、国家发改委、国家环保总局、中国轻工业联合会等领导部门，还有中国造纸协会、大型企业，大专院校、科研院所、设计单位、国际大型造纸集团等单位参加。共收到，有关政策法规及论述 11 篇，生产企业实行循环经济先进经验 13 篇，推行循环经济的综合论述 13 篇，其他 1 篇。这些文件和论文反映了：国家对循环经济的重视、对可持续发展的重视，把转变经济增长方式，由粗放型转变为资源节约型，环境友好型的经济增长方式。重点企业先进经验，介绍了我国造纸工业在上述国家大政方针指导下，在节约资源、节水、节能等方面所取得巨大的成绩，在改变原料结构，发展林浆纸一体化的方针所取得的进展；在采用国际先进技术，扩大企业规模改变企业结构方面所取得的巨大进步；在发展清洁生产、改善生态环境、降低三废排放方面所取得巨大进展等均有所报导。与此同时，也指出今后造纸工业现代化的任务还很艰巨，还要艰苦奋斗。

前途光明，胜利在望。

本次“论坛”得到中国海诚国际工程投资总院、芬欧汇川集团、ABB（中国）有限公司，汶瑞机械（山东）有限公司等单位的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

中国造纸学会
2006 年 10 月

编辑：中国造纸学会

地址：北京市朝阳区光华路 12 号

电话：010-65812880 65830216

网址：www.ctapi.org.cn

邮编：100020

传真：010-65812653

邮箱：ctapi@sina.com

论文集定价：50 元/册

目 录

(一) 生产企业实行循环经济的先进经验

1. 走中国造纸工业的循环经济发展之路.....王 祥 (1)
2. 节能增效、资源再用、污染减量, 促进造纸工业可持续发展
——广纸发展循环经济经验介绍.....庄义汉 (6)
3. 珍爱人类明天, 致力环保实践——循环经济在金东.....吴省芳 (10)
4. 大力发展循环经济实现企业持续快速健康发展.....陈洪国 (15)
5. 发展循环经济, 建设节约型企业.....李洪信 (19)
6. 实施循环经济, 发展绿色造纸.....林孝帮 (23)
7. 创新环保污染治理途径实施资源化利用促进循环经济发展.....刘崇喜 王 新 等 (28)
8. 走循环经济之路 创绿色景兴纸业.....浙江景兴纸业股份有限公司 (40)
9. 利用造纸污泥生产有机一无机复混肥.....凯登轻工机械(济宁)有限公司 (45)
10. 苛化白泥用于蒸压灰砂砖生产的可行性探讨.....周茂贤 (50)
11. 加快制浆装备国产化进程促进中国造纸工业可持续发展.....陈永林 (55)
12. 以循环经济为依托、搭建绿色造纸大平台
——双灯生态工业园建设规划简介.....吴玉辉 (60)
13. 制浆造纸清洁生产的新观念
——动态平衡短流程循环零排放技术.....吴解生 何东阳 等 (66)

(二) 推行循环经济的综合论述

14. 政府立法与企业执行的结合枢纽, 全程推动与效能体现的实施关键
——论工程公司在循环经济方面的作用.....中国海诚工程科技股份有限公司 (74)
15. 循环经济与我国制浆造纸工业的实践.....陈克复 (80)
16. 中国造纸工业健康持续发展的选择, 走新型工业化与循环经济道路.....余贻骥 (86)

17. 发展循环经济 努力构建现代化的中国造纸工业.....胡宗渊 (92)
18. 现代造纸工业循环经济的重大作用与发展.....杨懋暹 (97)
19. 桉树速生丰产林——我国林浆纸一体化的必然选择.....徐大平 杨曾奖 等 (106)
20. 循环经济在造纸工业中的应用.....顾民达 (132)
21. 大力推进循环经济建设节水型造纸工业.....顾民达 (140)
22. 高效清洁又可再生的纸厂热电联产.....杨懋暹 (150)
23. 充分利用废纸资源, 推进纸业循环经济的发展.....顾民达 (156)
24. 桉树人工林是造纸工业首选可再生资源.....黄润斌 (164)
25. 推行循环经济实现我国造纸工业的可持续发展.....吴福骞 (170)
26. 中国造纸工业非木材制浆污染防治的评价与展望.....林乔元 (180)
27. ABB 制浆造纸部介绍.....ABB(中国)有限公司 (197)

(三) 政策法规及有关论述

28. 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议
——建设资源节约型、环境友好型社会..... (198)
29. 国务院关于加强节能工作的决定.....国发〔2006〕28号 (199)
30. 《国家环保总局关于推进循环经济发展的指导意见》.....国环发〔2005〕114号 (206)
31. 中华人民共和国节约能源法..... (211)
32. 中华人民共和国水法..... (217)
33. 中华人民共和国清洁生产促进法..... (229)
34. 国家发展改革委将从五个方面抓好水污染防治工作..... (234)
35. 循环经济基本阐释.....朱 坦 等 (236)
36. 当今世界循环经济四种模式.....《中国信息报》 (242)
37. 各国循环经济发展趋势.....《大地》 (244)
38. 发达国家发展循环经济的基本经验.....杨春平 (245)

走中国造纸工业的循环经济发展之路

王祥

湖南泰格林纸集团公司

湖南泰格林纸集团在这几年的发展中，摸索了一条造纸与社会、自然和谐发展的可持续发展道路，即大力发展造纸工业的循环经济。我公司这几年在发展循环经济实践中所获得的一个重大认识就是：“环保产业和循环经济不仅是造纸企业与社会、自然和谐发展的需要，它更是造纸企业自身发展的需要；它首先是一项对企业自身有益，能够产生经济效益的事业；它不是企业的负担，而是企业新的经济增长点和效益增长点，环保产业同样是高回报的产业。”

1 林纸一体化是我国造纸工业科学发展的必由之路

造纸企业是林木资源消耗大户。据统计，造纸用材是世界工业用材的 27%，每年消耗 7~8 亿立方米木材，需砍伐几千万公顷林地。有人担心纸业会成为破坏全球生态系统的罪魁祸首。我国是一个缺林少林国家，大量砍伐木材不现实。事实上随着国家天保工程的实施，林木资源也是越来越紧缺。为了纸业的健康可持续发展，当然也是为了更大的经济效益，我公司于 2000 年提出“林纸一体化经营”的产业发展战略，结合洞庭湖综合治理，大步拓展林纸结合空间。

如今我公司已拥有自营林业基地面积 150 万亩，加上定单林、股份合作林等，可控林业面积达 481 万亩，主要分布在湖南、湖北共 24 个基地。我们还建立了自己的林业科研所，杨树品种基因库，以及一万余亩苗圃，产、学、研一体化推动纸材林基地的建设。150 万亩林业基地的建成，使项目区的森林覆盖率提高近 1 个百分点。按照我们规划，在纸业发展的同时，将继续加大对林业的投入，到 2015 年，林业基地面积将达到 1510 万亩，到那时，项目区森林覆盖率将提高近 10 个百分点。

林业促进纸业，纸业反哺林业，达到两个产业的和谐发展。这是我们最初的设想。但是，在广袤的洞庭湖平原、江汉平原湖滩地、退耕还湖地、退耕还林地、丘冈地建设纸材林基地，意义却不仅仅在于此。林纸一体化实施后，在储备未来的原料资源，获得巨大经济效益的同时，这些纸材林在湖区发挥了重大生态效应，更突出的是为当地群众增加了一条就业路，增加了一条致富路。

据测算，150 万亩纸材林成熟后将给公司带来 44 亿元销售收入，14 亿元的利润，为国家创造税收 13 亿元。据林业专家介绍，一棵十年的大树，它的 95% 的效益是生态效益，可保护环境，调节空气；只有 5% 的效益是砍伐后当作木材用的经济效益。以此推算，150

万亩速生林可吸收 CO₂ 为 275~300 万吨，可以有力地改善气候环境。

水利专家指出，洞庭湖的湖区大堤外植防护林，其防洪作用不亚于大堤。2000 年，水利专家曾在湖南省南县、沅江测定，30~50 米宽的杨树林带，遇上大风，风力可减轻 12~16%，一线防洪大堤 500 米外洲的防浪林可削减 21.4% 的洪峰强度。专家们还对湖南省华容和屈原农场进行了观测，结果表明，宽 60 米的防浪林带可以使 6 级风浪降为 4 级；林外流速为每秒 0.5 米，林内降为流速为 0.1 米，植人工林大大减弱了风浪和水流的冲刷侵蚀。环保专家们在湖区发现，滩地造林不仅改善了生态，保证了地下水位，还使钉螺度降低 90%，减少了血吸虫病的感染。

此外，纸材林基地建设极大地带动了地方经济发展。造林需要修路、开沟、疏浚沟渠、栽种、施肥、抚育、管护、采伐、制材、短运等等大量的密集型劳动，一亩林从栽种到采伐，需要 25.88 个工日，我们 150 万亩基地建设为当地农民提供 3800 万个工日的就业机会，还带动运输、加工业等相关产业的发展。同时，为当地农民带来了 360 元/亩·年的纯收入。我们还通过培养造林示范大户，鼓励千家万户在田间地头，房前屋后栽树，带动农民致富。汨罗市磊石乡是一个平垅行洪的乡镇，通过与我公司的合作，这个乡镇把农民全部搬迁到集镇，推行林业产业化，免除了每年一次的洪涝之苦，农民成了准林业产业工人，他们还在林间发展间种和养殖业，过上了殷实的小康生活。

我公司已经名副其实的成为带动当地农林产业化的龙头企业，创造了经济效益、社会效益和生态效益的多赢局面。

2 采用先进技术和先进装备，完成传统产业的突围

在人们的印象当中，传统的造纸企业污染大、消耗大。而我们泰格林纸集团公司的实践已经向人们证明：造纸业同样可以做到清洁、低耗地生产。

比如在制浆方面，我们公司目前拥有一条 APMP 制浆生产线和一条 PRC-APMP 制浆生产线。这两条制浆生产线都是得率高、污染排放低，无硫化物产生的清洁工艺制浆生产线。前一条制浆得率达 90% 以上，清水耗量为 20 立方/吨浆。生产过程中所产生的污染负荷比传统的化学制浆工艺要低 70%~80%，水耗要低 80%~90%。而后一条则得率更高，消耗更少，质量更佳，经济效益和环保效益更显著。我公司“意大利 APMP 新工艺制浆及其应用”荣获 2003 年国家科技进步二等奖，也是当年造纸行业的唯一一项大奖。该技术的研究和成功实施，在取得明显经济效益的同时，减少了制浆污染负荷，具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。意大利杨新工艺制浆及其应用项目成功实施，为我国高得率制浆的发展和赶超世界先进水平做出了成功实践，经济效率与社会效率显著。

泰格林纸集团公司装备的纸机和制浆设备，历经技术改造和引入全新的设备管理理

念，一直都保持较好的运行状态，自动化程度高，成纸率高，生产效率高，资源使用效率高。先进的装备和技术支撑起安全低耗地生产，在我们公司的生产车间根本看不到传统企业中的“跑冒滴漏”现象。

高效率支撑着高效益，我公司依靠先进技术和先进装备，有效的解决了传统造纸企业清洁、低耗生产的难题，已经完成了传统造纸工业向现代化朝阳产业的突围。可以说，我们的运作模式为探索了一条环保设备高投入与生产效益高产出的可持续发展之路，已经走出了环保设备的投放造成提高成本从而影响产品与企业竞争力的恶性循环之路。

3 节水、治水、循环水并举，提高水资源使用效率

我们公司主要的生产基地在岳阳市城陵矶，在洞庭湖畔、长江边，拥有的水资源很多。造纸工业是用水大户。但是，水用多了不经济。水很多，但要少用水——这是我们公司关于水的辩证法。

3.1 综合节水攻关

基于对“少用水”的认识，1999 年始，泰格林纸每年开展节水攻关与节水管理。通过节水管理实现了产量增加，工业新鲜水用量反而下降的巨大成效。岳阳造纸基地从 99 年产能 7 万吨，用水量 11 万吨/天，发展到现在产能 42 万吨，用水量 7 万吨/天。如果没有采取节水措施，依照目前的产能，每天将增加成本数十万元。为进一步降低生产过程中产生的污染物和节约水资源，去年我们又投入 8500 万元，实施综合节水工程，用国际先进技术对老制浆系统进行改造，用以降低用水量，降低排污负荷。2006 年 7 月份工程完工后，在产能继续增加的情况下，我们的用水量继续降低，而污染负荷也进一步降低。

3.2 废水治理

对化学制浆黑液的治理，就岳阳生产区来说，公司配套了碱回收装置，累计投资了近亿元，相继建设了 100 吨和 180 吨碱炉及配套系统，历经配套技术改造，碱回收产量已上升到 120 吨/天以上。碱回收系统的建立，每年可减少向长江排放 1.5 万吨的碱，相当于少排 COD6 万吨/年，大大减轻了对长江水体的污染。而沅江纸业和湘江纸业也都相应建设了全新的碱回收系统。

泰格林纸集团公司在三个生产基地投资新建了四座综合性污水处理站，总处理能力 15 万立方米/天。目前这些处理站处理的废水，完全达标排放。

3.3 造纸废水循环利用

为了达到既节约水资源又避免水体污染的目的，我们公司运用循环经济原理，投巨资对造纸白水进行了治理，白水通过车间内部回收处理后，纤维流失大量降低，污染物被大量去除，试验结果表明 SS 平均去除率达 98% 以上，白水回用率达 80%。与此同时，由于车

间内部白水回用率提高，外排废水量也就相对减少，水耗下降。

4 大力促进变废为宝，实现新的效益增长

造纸业属于典型的大进大出产业，其制浆造纸过程中所产生的废弃物垃圾和副产品的量也是非常惊人，以前我公司为了处理这些废弃物，每年都要花上数百万元处理费用。这几年来，我们改变观念，将处理费用变为对废弃物进行综合利用的投资，一改被动为主动，形成了企业新的经济增长点和效益增长点。

4.1 是将粉煤灰综合利用

造纸工业因为需要用大量蒸汽，上规模的企业一般都有自己的热电联产机组，粉煤灰是造纸企业造成大气和固体废弃物污染的主要物质。我公司一直到上世纪九十年代末都是岳阳市大气污染限期治理的大户。但近几年，公司花费大量资金，增设静电除尘装置，解决烟尘林格曼浓度超标的问题，同时又投资 2000 多万元建设粉煤灰综合利用工程，化废为宝，将工业废弃物粉煤灰通过配制法生产粉煤灰硅酸盐水泥，年生产能力达到 30 万吨，年综合利用粉煤灰 12 万吨，年创经济效益 300 万元。既有效解决了企业的粉煤灰出路问题，又获得了收益。

4.2 是积极启动生物质发电供热工程

我们公司是一个草、木两浆兼备的大型制浆造纸企业，随着企业的飞速发展，固体废弃物的产生量几乎同步增长。这些固体废弃物中的树皮、芦苇渣、锯木屑和生物污泥等年产生量近 20 万吨，它们绝大部分是可燃的生物质，如将其堆存或填埋，不仅占用大量土地，而且还可能造成二次污染。为此公司已计划投资建立一套具有国际先进水平的生物质发电系统，所产热能及电力供企业内部使用。这个项目将不但能缓解公司用电用汽紧张，而且能缓解对燃料煤的需求压力，又能减少固体废弃物的排放，属于一举三得的项目。目前该项目已完成专家认证，正全面进入实施阶段。项目实施后，在弥补目前企业自供电的不足的同时，无污染的有效处理了企业生产过程产生的固体废弃物，还可形成每年 4000 万元的利润。

4.3 是制浆黑液资源化处理，回收木质素磺酸盐改为复合肥。

目前，我国有相当部分的普通纸张是以草类原料生产的。草类原料主要由纤维素、木质素和聚糖类物质组成，造纸仅用去了其中的纤维素，而余下的成分在制浆蒸煮时与加入的碱一起进入废液中，既浪费了大量资源、又造成严重环境污染。我公司组织技术力量，开展了黑液资源化处理回收木质素磺酸盐技术研究，该课题研究采取物理和化学的手段，回收黑液中木质素，而制浆废水得到治理。回收的木质素经磺化改性生产生态有机复合肥和土壤改良剂，开发意杨专用复合肥等，用于“哺苇育林”。

4.4 是发展废纸制浆造纸。

谈到“循环经济”，不可能不说到废纸回收。利用回收纤维造纸，可以大大减少林木、水、电消耗和污染物排放。据专家介绍，回收一吨废纸能生产 0.8 吨再生造纸纤维，可以少砍 17 棵大树，节省 3 立方米的垃圾填埋场空间，还可以节约一半以上的造纸能源，35% 的水资源。废纸被美称为城市中的森林资源，因为无论是废旧的报纸、书刊纸、办公用纸，还是牛皮纸、纸匣、瓦楞纸等，都是宝贵的纤维原料。用废纸造纸，能耗低、环保处理费低、单位原料成本低（在我国用废纸配抄生产的新闻纸比用原生木浆生产成本可降低 300 元/吨）、环境污染少。人们把利用回收纤维生产的纸/纸板称为绿色产品。

我公司为改善造纸纤维原料结构，让包括废纸回收利用在内的循环经济真正成长起来，于 2002 年从芬兰 Metso 公司引进一条世界先进水平的日产 300 吨/天废纸脱墨浆生产线。通过技术改造，目前该生产线的生产已超过设计能力，达到 480 吨/日，年使用废纸量超过 15 万吨。废纸回收利用已成为泰格林纸集团“生态循环经济产业链”中十分重要的一环。

我们通过采用新工艺、新设备、新材料，从工艺流程、技术革新、设备管理、节能降耗、资源利用等全方位入手，对生产过程中的消耗、排污进行全程控制，已经找到并被成功实施的“循环经济产业链”，把清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续发展融为一体，不仅没有影响企业的产值和利润，相反大大促进了企业的发展；既保护了日益稀缺的环境资源，又提高了环境资源的配置效率，且降低了生产成本，又开拓了新的赢利空间，完成了一举多赢的企业良性发展格局。

我公司的实践已经充分证明，并将不断证明：在科学发展观的指引下，传统的造纸工业完全可以实现向现代化朝阳产业的突围；中国完全可以跨越西方发达国家走过的老路——先污染，后治理，而是一步走上循环经济的新路，用高投入、高产出、高回报的方法，有效遏制污染，还全国人民一片蓝天、一泓清水。

节能增效、资源再用、污染减量， 促进造纸工业可持续发展

—— 广纸发展循环经济经验介绍

庄义汉

广州造纸集团有限公司

广州造纸集团有限公司是越秀集团旗下的大型国有骨干企业，始建于1936年，毗邻珠江，集制浆、造纸、热电、环保于一体。公司占地面积162万平方米，总资产50亿元，新闻纸年生产能力45万吨，是南方重要的制浆造纸基地。国家、省、市领导十分重视广纸的发展，党和国家两代领导核心毛泽东主席、江泽民总书记曾先后于1956年、1993年亲临广纸视察。

广纸作为广州大型的国有企业，在2003年以前相当长一段时间里，“高投入、高消耗、高污染”的状况没有根本转变，基本上保持粗放经营的老模式。2004年，面对原材料价格暴涨、产品价格下跌、效益严重滑坡的严峻形势，广纸集团转变思想观念，积极响应党的号召，开拓新的思路，认真落实科学发展观，积极发展循环经济，开展节能降耗、环境治理，决意要为广州创建国家环境保护模范城市贡献一份力量，实现造纸企业可持续发展。广纸正积蓄后劲，按广州市“退二进三”战略的统一部署，为企业长远的可持续发展积极筹备环保搬迁。

1 狠抓节能增效，努力实现经济增长方式由粗放型向集约型的转变

1.1 通过开展节能降耗活动，打造节约型企业

2004年初，广纸效益大滑坡，迫使广纸走上节能降耗之路。通过实施各类节能降耗项目133项，使企业重新焕发生机，全年节约原煤15585吨，为消化煤价上涨起到了关键作用；节电4185.22万千瓦时，平均日节电11.44万千瓦时，实现了“日节电10万千瓦时”的目标。节能降耗使广纸尝到了甜头，也看到了企业的发展方向。2005年在巩固2004年成果的基础上，继续解放思想，依靠技术和管理，将节能降耗工作再一次推向深入，使节能降耗工作又取得了突破性进展，仅热网降压运行一项每年节约成本就过千万元，使企业盈利水平有了更大的提升。今年，节能降耗工作没有停步，广纸继续深挖潜力，实施锅炉辅机节电、错峰用电等措施，节约了用电量并且提高了上网电量。实施节能降耗两年多来，各项能源消耗指标持续大幅下降：自发电耗标煤从380克/千瓦时降到339克/千瓦时，降低了41克/千瓦时，每年节约标煤4万多吨；每万元产值耗标煤降幅达到27%。

1.2 注重能源特别是热能的节约和循环利用

合理将蒸汽分三段使用，尽可能提高热效率。首先利用锅炉的一次高压蒸汽供高压发电机组发电；其次利用从汽轮机抽出的二次蒸汽驱动背压汽轮机组做功或发电，减少蒸汽的冷凝量；最后利用背压机组排出的低成本的三次蒸汽供热网使用。为了充分利用富余的三次蒸汽，我们经过广泛市场调查和科学论证，已投资 1000 万元实施蒸汽制冷工程。该工程选用三台溴化锂为制冷剂、被誉为二十一世纪“绿色空调”的蒸汽制冷机组，以蒸汽制冷代替目前的电力制冷。工程完工后，已停用了约 400 台电空调。扣除蒸汽制冷机组水泵用电量，一年可节约电量 280 万千瓦时。另外，集中蒸汽制冷可减少电空调的维修费用约 40 万元。同时，可达到良好的社会效益。

1.3 坚持自身与周边企业共同发展

广纸是广州市集中供热定点之一，近年来通过对外供热，已取代周边企业 15 台高耗低效小锅炉，每天减少耗煤 470 吨，减少二氧化硫排放量 3.5 吨。在自身发展的同时，有责任和义务，以优质低价的蒸汽满足厂外用户的用汽需求，进一步取代周边的小锅炉，把节能增效的成果辐射到周边地区，带动兄弟企业的共同发展，彻底改善周边的空气质量。建设两台后置发电机组，采用背压汽轮机代替原来的减温减压装置，充分利用二次蒸汽和最终热网所需蒸汽之间的温差与压差发电，把原来在减温减压过程损失的热能转变为电能，节能效益显著。不仅后置机组每年可低成本增加发电量约 2,500 万千瓦时，并提高现有的两台高压发电机组发电量，而且经循环做功后的蒸汽也降低了成本，为更好地服务周边企业创造了有利的条件。

2 率先采用废纸循环利用新技术，促进资源原级再循环

过去，广纸长期以木材作为制浆主要原材料。1993 年，公司率先在国内新闻纸同行中引进低污染低消耗的废纸脱墨设备，采用废旧报纸代替木材，逐步压减木材制浆，提高原材料中废纸比例。十多年间，废纸原材料所占的比例从零发展到 80% 以上，相当于年减少原木用量 67.2 万立方米，保护了 1.6 万公顷林地。广纸正实施环保搬迁，新的造纸基地将采用世界上最先进的废纸制浆、废水处理等工艺技术，全部利用回收的废纸进行造纸，主要环保指标均达到国际领先水平。

3 调整原料结构，推行清洁生产，落实环保治理，减少污染排放

3.1 调整原料结构，关停化浆生产线

制浆造纸企业是污染最大的行业之一，木材化学制浆往往造成污水排放量大，主要水污染物 COD_{Cr}、BOD₅ 常常超标。过去广纸采用传统的粗放型经营方式，也存在严重的环保

问题。10年前,广纸曾是广州头号工业废水污染大户,废水中污染物排放总量占广州工业排放总量的四分之一,1991年曾有化浆红液污染珠江的记录。

为摘掉污染大户的帽子,坚持“与大自然一起和谐发展”的企业理念,实现广州市的“蓝天碧水”,广纸作了艰辛而不懈的努力。今年3月,广纸简化浆料结构,关闭了有69年历史的化浆生产线,闲置磨木浆生产线,通过工艺技术改造,新纸机与旧纸机系统统一采用脱墨浆为主的浆料配比结构,预计减少BOD排放352吨/年,COD排放1453吨/年。

3.2 推行清洁生产,注重资源节约

纸业治污是企业要承担的社会责任。广纸改变“治污只有投入没有回报”的错误认识,始终把环保工作摆在重要位置,把节能增效工作和清洁生产紧密结合起来,消化环保治理费用;落实清洁生产审核后的整改措施和技改项目,以节能、增效、低排放为目标,对生产全过程污染物的产生进行严格控制;充分发挥现有环保设施的作用,强化监督,确保持续稳定的全面达标排放,为广州市的“创模”活动和“蓝天碧水”工程发挥老国有企业的带头作用,成功解决造纸废水等污染问题,取得良好社会效益的同时也在治污中尝到了甜头。

以前,广纸年产新闻纸10多万吨,每天就要消耗清水10万立方米左右。针对这一状况,近十几年广纸实施清洁生产,千方百计进行节水的工艺技术改造,不断改造旧系统,完善新系统的配套设施。与10年前相比,每吨纸耗清水减少138吨;与5年前相比,每吨纸耗清水减少36吨。以年产30万吨新闻纸计算,比10年前年节约清水4146万吨,比5年前年节约清水1080万吨。目前,全公司用水循环率达85%以上。广纸在生产规模翻一番的情况下,年清水总用量降低到10年前的二分之一,有效降低了生产成本。

3.3 加大投入,对症下药,落实环保终端治理。

由于老企业新旧系统并存,生产过程复杂,加之环保欠账过多,治理难度大。“八五”以来,广纸技改投入累计达20多亿元,其中直接用于环保治理的投入达3亿多元。在新项目“三同时”之余,以新带老,对症下药,建立起车间、中段与终端的三道环保保障系统,从而整体解决污染问题,实现达标排放。主要有:

——淘汰了由多台35吨、65吨小锅炉组成的中压电站;建设配有脱硫除尘设施的高压热电站;

——采用“华珠保”EWP技术,处理备料系统洗木和浸木废水,实现循环回用;

——引进挪威HCR高效生化处理工艺,处理全厂的中段废水;

——引进加拿大SBR工艺技术,建成了6万吨废水物化、生化处理系统,形成公司污水三级处理系统,使全部废水经处理后,达标排放。

广纸十年来环保排污数据表

项 目	1995 年	2000 年	2005 年
总排水量 (万吨)	2481	1847	1422
吨纸耗清水 (吨/吨)	184	82	46
吨纸 COD 排放 (公斤/吨)	79	48	8
吨纸 BOD ₅ 排放 (公斤/吨)	32	16	2
吨纸 SS 排放 (公斤/吨)	21	14	1.6
二氧化硫年排放总量 (吨)	4461	5729	2568

4 明确方向，高起点高标准规划，打造环保型造纸基地

广纸虽然在发展循环经济的起步方面作出了很大的努力，取得了一定的成绩，但现阶段所面临的形势依然严峻。与国外先进水平相比，单位产品的水耗和污水排放总量还比较高，环保治理运行费用仍居高不下；新闻纸市场竞争也越来越激烈，原址现有的状况条件将严重制约企业竞争力的提高，影响企业可持续发展。按照广州市政府“要以技术改造和整体搬迁为契机，做大做强，打造成为现代化、环保型的全国最大造纸基地”的要求，广纸初步确立了今后的发展思路，实行跨越式发展，作好近期建设与远期规划，尽快在南沙打造一个现代化、环保型的造纸基地。新的造纸基地将采用世界上最先进的废纸制浆、废水处理等工艺技术，全部利用回收的废纸进行造纸，主要环保指标均达到国际领先水平，单位排放废水量低于 10 立方米，废水排放浓度 COD 低于 100 毫克/升、BOD 低于 20 毫克/升，仅为原所有纸机的一半；采用国际先进的脱墨污泥焚烧技术，减少工业固体废物排放并回收余热，实现循环经济。

珍爱人类明天，致力环保实践

—— 循环经济在金东

吴省芳

金东纸业（江苏）有限公司

1 企业概况

金东纸业（江苏）有限公司是由印尼金光集团在华投资兴建的，总投资 21.23 亿美元，她是一家以生产和销售高级双面铜版纸、单面铜版纸、亚光铜版纸、轮转铜版纸为主的现代化造纸企业，年产能超过 200 万吨，产品可广泛应用于印刷、包装、出版、广告等行业。

金东拥有世界顶尖的现代化造纸设备，其核心设备为两条造纸以及机外涂布生产线和一条在线造纸涂布生产线。此外，还配套建设了总装机容量为 29 万千瓦的自备热电厂、日处理能力为 7.5 万吨的污水处理厂以及两个 2 万吨级泊位的自备码头等公用设施。

金东建厂九年来，经历了诞生、快速成长到发展壮大，逐步形成了一套集现代化企业制度为主体的外企文化与中华民族的传统文化相融合、个性显明的金东企业文化。这其中包含了，以“客为尊，人为本、诚为先、和为贵、效为尺、敛为衡”的核心价值观；持续改善，重振中国纸业，永续经营，珍爱人类明天的经营理念；以及挑战极限，追求完美的企业精神。在锤炼企业文化的基础上，公司的管理体系为金东持续发展注入强大活力，获得环境与经济双赢。

作为一家华人企业，金东以“振兴中华，还我纸业”为己任，立志改变中国造纸工业“规模小、档次低、污染严重”的落后面貌，并在造纸行业内率先开展清洁生产、循环经济活动，以寻求经济增长模式的全面转变，走节约型发展道路，实现造纸工业可持续发展。金东在自身的经济活动中，严格执行国家环保政策，加强污染防治，以积极进取的精神，不断改进管理和推进技术进步，在同行业中率先于 2000 年通过了 ISO14001 环境管理体系认证。并通过开展清洁生产、循环经济活动，实现各个环节的“节能、降耗、减污、增效”的目的。同时不断提高排放废水、废气、废渣的综合回用率，逐年降低各类废弃物的产生量，减少乃至将污染物消除在生产过程中，从而实现本公司经济活动的生态化。金东纸业的环保工作，多次受到了国家、省、市等环保部门的肯定，特别是 2004 年荣获了首批八家国家环境友好企业之一；2005 年又被江苏省环保厅评选为江苏省循环经济推进先进单位；2006 年获全国绿化模范单位称号（全国 172 家“绿色模范单位”中惟一受到表彰的造纸企业）。

2 健全环境管理组织

公司除设有水环处作为专职的环保单位，还建立健全了相关环境管理组织，包含信息技术支持和开展科技、研发活动，公司环境信息的收集及公开；主导环保科技活动开展；员工岗位技能培训；主导公司 ISO14001、ISO9000、OHSAS18001、FSC/COC 体系之推行；负责公司废气治理设施之正常运转，确保废气达标排放；主导全公司节能工作之开展；实施制程控制、实现节能减废；固体废弃物、危险废弃物之收集、整理、暂存、出货；固体废弃物、危险废弃物招标、签约标售；负责粉尘、噪声、有害气体监督检测，危险化学品、放射源的合法处置；公司生活垃圾处理、处置，厂区绿化等。同时公司还建立了各级环境保护监督部门，从而形成了金东环境保护工作网络，实现从上到下的统一管理，以确保环保工作正常有序开展。

面对全球能源供应日益紧张的形势，为应对生产规模不断扩大、产量质量逐年上升的情况，公司又于 2003 年 7 月成立全厂节能委员会，于 2004 年 11 月成立了公司能源战略组，都由总经理亲自挂帅。

3 绿色供应链管理

原材料采购是供应链中的重要环节之一，金东十分注重绿色供应链管理，在与供应商的合作中遵循“长期合作，共同提高，互利双赢”的原则，要求所有的供应商均应保障原材料（纸浆或化学药品）品质稳定，符合环保、工业安全及国际对纸品有毒物质禁用的规定。

公司积极采购 ECF(无元素氯漂白)和 TCF(完全无氯漂白)浆，并优先选用通过 FSC/FM、PEFC 等森林认证的木浆原料，木材原产地主要为巴西、北美和中国。采用取得 FSC 认证及可管理的人造林制作的木浆，保护自然森林资源；在生产全过程中使用无毒生产原料，明确要求原料供应商配合提供原料的 MSDS(Material Safety Data Sheet)；ISO14001 认证企业、绿色产品优先采购；鼓励供应商回收包装等。

公司本着对环保、社会责任及推动森林资源可持续发展，以及开展持续性的环境保护活动的理念，于 2006 年通过了 FSC-COC(森林管理委员会监管链)认证。

4 推动清洁生产、循环经济活动，节能降耗

公司在生产中开展节能降耗活动，让全员参与并积极投身节约资源、制程减废、持续改善、降低成本活动。通过开展一系列清洁生产、循环经济活动，公司的各项污染物排放逐年递减。截至目前公司主要开展的清洁生产活动包括省水节废、烟气回用、大理石渣及