

北京造纸学会第六届学术年会

论 文 集

一九九九年二月

北京造纸学会第六届学术年会

论文集目录

综述性论文

1. 展望造纸工业的可持续性的发展 杨懋暹 (1)
2. 中国造纸工业技术发展的方向 胡受祖 (8)
3. 我国造纸工业利用外资情况调查 李牧等 (15)
4. 纸的概念新发展 刘仁庆 (29)
5. 中国卫生生纸和用即弃产品的最新进展 江曼霞 (35)
6. 对中小型麦草浆厂治理改造的探讨 杨玉红 (47)
7. 谈制浆项目的特点和投资效益分析 陈奇志 (51)

制浆 漂白

8. 硫酸盐针叶木浆预打浆全无氯漂白特性的研究 安国兴等 (60)
9. 办公废纸脱墨工艺的研究 何志斌等 (64)
10. 碱性过氧化氢水溶液和氧气发生器 袁志平 (72)
11. 麦草低压爆法制浆研究 殷宁等 (79)

造纸 纸加工 纸张检测

12. 松香系中性施胶工艺探讨 杨波 (85)
13. 预涂布工艺对提高晒图纸质量问题的探讨 张之宇 (92)
14. 以俄罗斯阔叶材浆为主要配料无碳复写原纸的研究 郑书敏等 (97)
15. 进口涂布机自动接纸系统 方维德 (102)
16. 卫生巾渗透性能测试用合成试液的研究 张晓惠 (107)
17. 中高速纸机的上浆系统 卢亚南 (111)

废水治理 综合利用

18. 麦草亚铵法制浆造纸中段废水治理技术的研究 林乔元等 (118)
19. 定序间歇式生物反应器 (SBR) 处理碱法麦草浆中段废水的研究 邓俐等 (125)
20. 皂化物的收集与粗塔罗油的提取 张晓梅 (129)
21. 降低碱法草浆黑液污染负荷的有效途径 吴玉英等 (135)

展望造纸工业的可持续性的发展

杨懋暹

(中国造纸学会, 北京造纸学会)

二十世纪七十年代以来, 人类对世界的认识产生了一个重大的变化。1972 年联合国召开第一次环保会议, 提出了“地球只有一个”的警示。1987 年联合国又提出了“我们共同的未来”。1992 年, 在巴西召开的里约热内卢会议, 全世界 160 多个国家参加, 会议发出了“和平与发展道路”的共同宣言。这一系列重大国际活动引起了各国对环境保护的重视。我国政府 1984 年宣布保护环境为我国第二个基本国策 (第一个国策为控制人口的计划生育)。1992 年 9 月又是在全世界第一个以国家的名义发表了“中国 21 世纪议程”, 要求各地方各部门贯彻执行。

联合国环境开发署组织了一个可持续发展产业界会议 (The World Business Council for Sustainable development, 简称 WBCSD), 研究实施全人类共同发展的愿望, 委托 ISO 制订一个发展产业对环境影响的评价标准, 并于 1996 年作为 ISO 正式标准发布了 ISO14000 系列。这个标准一经正式颁布立即受到各国政府欢迎, 并制订相应的标准于各自的国内执行, 以求共同携起手来, 走可持续发展的道路。

造纸工业是一个古老的行业, 早在一千九百年前我国东汉蔡伦就发明了造纸术, 推动了人类社会的进步。16 世纪传到西方后, 促进了西方的产业革命。同时在漫长的历史过程中也发展了自己, 现已成为世界现代化产业之一。当然在世界绿色革命的浪潮中也要经受“可持续发展”的检验和挑战。本文试就造纸工业的产品、原料、能源、工艺技术、环境保护及经济活力等方面进行一些探讨。

一、纸是促进物质文明、精神文明建设的物质基础

造纸工业的产品基本可分两大类。一类为文化教育、新闻出版服务的文化用纸; 另一类为农业生产的原材料, 特别是商品的重要包装材料。两者大致各占总产量的 50%。

纸作为人类知识、信息的记录、传递、储存的载体, 是人类社会进步的物质基础。如果没有人类知识的积累, 什么都只有人的一次直接感受, 就谈不上感性知识上升为理性知识, 更谈不上二次、三次或更高次的思维活动, 人类就脱离不了愚昧、粗野、落后的状态。如果说劳动创造了人, 那么就可以说纸为人类从低级劳动发展到高级劳动提供了主要物质条件。现在社会进步到以信息为特征的社会, 信息的传递和储存发生了质的变化, 甚至有人提出了“无纸办公”。毫无疑问, 这是社会的又一大进步, 必然促进物质文明的极大的提高。但是从信息的产生、传递、积累、使用等长链中, 电子技术只能取代其中部分的环节, 而不可能是全部。实际生活中还有许多离不开纸张的地方, 例如人类认识世界, 要借助许多探测器、检测器, 为了满足这些需要, 造纸工业创造了许多光敏、热敏、磁敏、力敏……等功能的记录纸。至今这类科技用纸已发展到几百个品种, 加上不同规格型号已有数千种之多。就说办公用纸, 虽有电脑传真取代其中许多环节, 但信息的初始记录和终端的使用还需要用纸。过去的信纸、打字纸、复写纸现在已被电脑用纸、复印纸、传真纸所取代了, 这些新型纸的用量甚至比被取代的纸的用量更大, 有人预料随着电脑互联网的进入家庭, 电脑用纸还将大幅上升。

包装用纸不用多谈，所有工农业商品都不能没有包装。据日本统计在各种包装材料中，由于纸和纸板的优越性已接近各种包装材料总量的 50%。在我国目前，仍以二位数的年增率上升，纸和纸板在国民经济发展中是与各行各业关联度最大、紧密度最高的一种工业基础材料。

除上述两大用途外，纸的不同品种已渗入到建材、化工、石油、电力、宇航、军事、医药卫生、科学研究、日常生活等各个领域，品种之多，是其他制造业所难以比拟的。更为可贵的是由于造纸所用的原料还在不断扩大，工艺技术还在不断更新，它可以随着社会的进步，社会不同要求，不断推出新的品种。这就是造纸工业从发明到现在已有近 2000 年的历史，还能保持青春活力的重要原因之一。

二、造纸原料和能源是可再生和重复利用的

蔡伦发明造纸时的原料为破布、鱼网及韧皮纤维。造纸术 16 世纪传到西方后，原料扩大到木材，由于木材资源丰富，造的纸质量好、品种多，是造纸工业发展成现代大工业的一个重要支柱。现在造纸使用的木材原料已达 90% 以上，非木材纤维已经减少到 10% 以下。不管是木材纤维还是非木材纤维都是可以再生的。此外，使用过的纸和纸板还可重复使用，一般废纸可重复造纸 5-6 次。现在各国政府出于环境保护提倡废料资源化，从社会舆论和经济政策方面促进加大废纸的利用，现在全世界年产纸 2.8 亿吨，其中有 1/3 是废纸制造的，今后还要将废纸的利用率加大到 50% 以上以进一步节约木材资源。

能源还包括热、电和水，是工业生产不可缺少的资源。造纸工业虽是一个耗能大户，但它本身却能自产能源，还能综合循环使用。造纸工业包括制造纸浆和抄造纸张两大生产过程。在制浆过程中通过化学的、机械的方法将植物的纤维分离出来，其量约占植物总量的 45-50%，其余 50-55% 的木质素等非纤维成分随着制浆废液排出主流程。排出的废液通过蒸发浓缩，燃烧苛化加以综合利用，其中回收的碱再回用到制浆中，燃烧有机物产生高压蒸汽先用以发电，发电后的低压蒸汽用于生产和生活。回收过程中燃烧锅炉是大型高效设备，一个年产 60-70 万吨的现代化纸浆厂所用的回收炉，日燃烧固形物的能力为 3500 吨左右，其小时产 8MPa 高压蒸汽 500 吨，可发电 60MW。此外，设备价值高达 8000 万美元。木材剥皮出来的树皮，废水处理出来的污泥等使用树皮锅炉燃烧所产生的高压蒸汽还可并线发电和余热利用。这样一个浆厂自产热电就可不用外购燃料达到自给有余，多余的能源尚可供造纸或附近居民生活所用。按浆和纸两者总计起来计算，以美国为例，全行业的能源自给率可达 56%，今后随着回收技术的提高，如气化技术可将发电量提高一倍。加以节能技术的改进和推广，能源的自给率还可进一步提高。造纸工业的自产能源是清洁的能源，因为它不像煤和石油含硫，形成大气污染。

水是社会重要资源，造纸过程中不论是制浆或造纸都是用水大户，但也是回收利用大户，用水回收的形式之多、效率之高是别的制造业所难以做到的。例如，在纸浆抄造成纸的过程中，一般要将纸浆稀释到 0.3-0.5% 的浓度，即抄造一吨纸，要用 200-300m³ 的水稀释，但一个现代化的纸厂，生产一吨纸的实际水耗只有 20m³ 左右，可见水的循环利用率之高。其他蒸汽、化工原料、石灰石等的回用率也是很高的，是降低生产成本的重要途径。

三、先进工艺和大型高效的设备

制浆过程有化学法、机械法或化学机械法，但以化学法为主（约占各类纸浆总量的 70%）。如硫酸盐连续制浆法，1938 年开始应用于生产，单台设备的日生产能力只有 20 吨，现在已发展到 2500 吨以上。半个世纪以来，几乎提高了 100 倍。不仅生产能力获得如此巨大的提高，而且

产品质量、物料消耗、劳动生产率也获得巨大进步。

制浆的主体设备，连续蒸煮器是一个圆形高塔的压力容器，一般高度为 40-60 米，价值约 4000-6000 万美元。木片从塔顶进入系统，在塔中连续地进行化学的脱木素过程，使木材解离为纤维，再从塔底排出，即为本色纸浆，再经漂白即得漂白纸浆。生产过程由先进的集散控制系统控制，在线测定各种工艺参数以保证产品的质量和消耗在目标范围之内。一个年产 70 万吨的商品浆厂，日处理木材 9000m³ 生产纸浆 2000 吨，全厂职工 500 多人。劳动生产率是很高的。每生产一吨纸浆消耗：4.5m³ 木材、30 公斤芒硝、48 公斤石灰石、16 公斤氯（最近开发的无氯漂白就可不用氯）、50m³ 水、800-1000 度电、5-6 吨蒸汽（水、电、汽消耗包括碱回收、抄浆板等消耗）。可变成本占全部成本的 60-70%。

造纸是一个物理过程，将纸浆稀释成悬浮体，在一床连续运转的网上成型为湿纸幅，经压榨脱水，烘干成纸。这一过程均在造纸机上完成。一台现代化的造纸机日生产能力可达 1000 吨，纸机幅门 10 米，车速每分钟 1500 米。造纸机的长度约 140-160 米，宽 15-16 米左右，局部高度 12-14 米。生产过程是高速连续化和集散系统自动控制。单台造纸机 6000-8000 万美元。生产过程中纸的平方米重量、厚度、平滑度，甚至记数指标如孔洞折子等外观纸病都可在线检测，自动调控将质量事故消灭在生产过程中。

造纸工业的工艺技术、装备水平、连续化、自动化以及计算机控制水平在制造业中是比较早实现的，水平也是较高的。但是建设投资也很高，一个年产 50 万吨现代化浆厂的投资大约需 8 亿美元，一个年产 35 万吨现代化纸厂的投资大约需 6-7 亿美元，属于投资密集型的产业，其投入产出比，据美国统计约为 3.7，比整个制造业平均 2.7 高出很多，投资者仍大有人在。在下世纪中，在新材料和高科技的推动下，造纸工业的流程和设备必将走向简化和高效，以求在更高的投入产出比水平上发展生产。

四、保护环境的技术进步与发展前景

地球只有一个，这是人类赖以生存繁衍的基本条件，任何工业都不能以牺牲环保来求得自身的生存与发展。造纸工业在历史发展过程中曾经是环境的重大危害者，现在虽然环保技术的进步和投资力度的加大取得了许多重大成果，一个先进的现代化的纸厂已经将三废的排放降低到可接受的程度。但是作为全行业，特别是中国的中小纸厂，仍然在污染环境。

造纸工业的污染源主要来自制浆过程，从纸浆抄造成纸的污染轻，也便于处理。前面已经讲到的制浆碱回收已将排出主流程的废物加以利用，为环保创造了一个良好的基础。余下漂白污染，近 20 年也取得重大的突破。一是开发了氧脱木素的技术，将残存在未漂浆中的木素通过氧化处理，降低 50%，这部分氧脱木素与碱可并入碱回收系统，提高其回收率。50% 残存未漂浆中木素原来用氯气来处理，现在可用二氧化氯来取代氯处理，以减轻因氯处理而产生的有机卤化物（这是有毒的）。这种漂白方式生产的纸浆称为无元素氯漂白浆。还有一种完全不用氯而用臭氧和过氧化氢来漂白的浆近年也投入生产。这就从根本上从生产中排除了使用氯的工艺，完全消除了有机氯化物所带来的污染。这二种纸浆生产出来的纸已在欧洲普遍受到欢迎。由于这种新漂白技术的应用已将吨浆的排污 COD 从 60-70kg 降低 10-15kg，AOX（可吸收有机卤化物）从 7-8kg 降到 0kg；污水排放量从 50m³ 降到 5-8m³。

对大气的污染，近年来采用低臭回收炉，有害废气集中燃烧，静电除尘等技术，可将吨浆粉尘排放从 4kg 降到 1kg，二氧化硫排放从 8kg 降到 2kg。

大气中二氧化碳形成的温室效应是当前保持生态平衡中的一个突出问题，使工业化社会带来

的严重负面效应，就全球而论，化学工业的贡献率为 5.9%，钢铁工业的贡献率为 4.6%，造纸工业虽然也跻身大工业行列，但其贡献率只有 1.7%。如果就自然界的大循环来说，造纸工业生产过程中要排放二氧化碳，但造纸所用的木材在生长过程中要吸收二氧化碳。当然，目前专门为造纸工业培育的林木还不多，约占总用材量的三分之一，随着时间的推移，人工定向速生丰产林的比例还会增加，届时造纸工业对温室效应的贡献率还将有所降低。

总的来说，造纸工业的环保虽然取得上述成就，但是要将整个造纸工业都做到上述水平还需要很长的时间，主要原因是造纸企业要发展到相当近代化程度尚需在产业结构上作出巨大的调整，这是需要巨大资金和相当时间才能完成的。

五、造纸工业促进林业的发展，有利于生态平衡的改善

森林是构成地球上生物链中人类和其他动植物生存、繁衍的重要环节。人类进入工业社会后，森林又是工业产品的重要原料，造纸就是其一。这两者的关系有互相克制的一面，也有相辅相成的一面。当人类在原始社会或未进入工业社会前，为了生存的需要乱砍乱伐，森林遭到了破坏。当社会进入到工业社会，木材找到了造纸利用，提高了经济价值，森林就脱离了自然状态，进入人工管理下的有序的生产状态，从而促进了林业的发展，北美和北欧就是如此，可为人类提供了更多更好的服务。

以北欧的瑞典为例，它是一个国土 45 万平方公里，人口 860 万的国家，森林面积占国土 57%。我们设想如果瑞典人对森林的利用只停留在烧火、盖房子、卖木材阶段，就不可能有今天林产品成为主要的出口物资，不可能有林产工业成为国民经济的支柱产业。反过来看森林的发展与 100 年前比，现在木材的年生长量增加了 2 倍，达 1 亿 m^3 ，而木材的年采伐量为 0.7 亿 m^3 （其中造纸用 0.45 亿 m^3 ）每年净增木材 0.3 亿 m^3 可谓林丰纸茂，二者都获得发展。

目前，全球造纸木材约占木材总采伐量的 14.4% 左右。在造纸用材中：来自人工林的木材占总量的 29%，来自经过人工抚育的天然林木材占总量的 37%，两者合计 66%。这部分林业已经纳入造纸的计划采伐，不是越采越少而是越采越多，只有 34% 的林业尚在非人工控制下的采伐，存在某种程度对自然的破坏。今后随着造纸市场竞争的加剧，降低木材成本的要求更加强烈，这部分乱砍乱伐的木材比重将逐年有所下降，而人工林和计划管理的天然林的比重将增加，总的趋势造纸更有利于林业的良性发展。森林遭到严重破坏的地方，往往是那些经济文化比较落后的地方，造纸用木材很少，甚至没有造纸工业的地方。

六、世纪之交的造纸工业

国际社会进入 90 年代以来在政治上明显的出现多极化倾向，而在经济上则明显的出现集中化、全球化的倾向。造纸工业在这世界经济大动荡、大改组中表现如何？能否跟上大潮流的步伐？

（一）造纸原料林业生产格局的变化

造纸原料的分布，长期以来是不均匀的，木材资源多集中在北美、北欧。商品纸浆的生产也集中在这两个地区，美国、加拿大、瑞典、芬兰、挪威所谓 Norscan 五国的浆厂可以控制全世界纸浆贸易的形势，有点像石油欧佩克组织一样。只要 Norscan 一商量就可决定纸浆价格的涨落。现在形势正在发生变化：变化之一针叶木的利用转向资源更丰富的阔叶木的利用；变化之二林业基地从北方向南方转移；变化之三，林业生产方式从自然状态向集约生产、高科技（如无性繁殖）转化。这些转化的结果使造纸原料的生产更加“工厂化”，生产不仅产量提高，而且质量更

符合造纸工业的需求。同时由于原料的变化是一个基础的变化,必将引起一系列产业结构、生产结构、技术结构等的变化,使造纸工业将在更高水平上发展。

(二) 国际纸浆、纸张和纸板商品流向的变化

二次世界大战后,纸浆、纸和纸板甚至废纸,形成了相当规模国际贸易。商品的流向主要是北美,北欧的纸浆和纸流向亚洲、南美、西欧和非洲等地。现在东南亚一些新兴的造纸基地利用廉价的原料和劳动力采用国际先进技术建立一些超大型的浆纸厂,不仅可改变东南亚进口纸浆和纸的局面,还有可能反过来打进北美和西欧的市场。1997年底,芬兰UPM与印尼的April集团,以换股、非现金合资形式组建新的公司,就是发挥双方的有利条件,UPM利用April在印尼新的纸浆资源生产高级文化用纸,打进亚洲市场;而April利用UPM的资金优势发展生产和利用UPM的销售优势进入北美市场。类似这样的合并重组正在继续成为一种趋势。不难预料,一场新老造纸集团争夺国际市场的斗争必将引起国际贸易格局的变化,促进国际贸易的发展。

(三) 金融实力在市场全球化竞争中的特殊作用。

当前国际竞争一个明显的特点就是企业不仅要有生产规模和先进的技术,还必须要有强大的金融后盾,在浆价、纸价出现周期性的大涨大落中企业没有平衡资金的能力是经不起风浪的。例如,近年新组建的欧洲超大型造纸集团UPM-Kymmene,其商品浆在1995年适逢浆价上涨获利4.5亿美元,而在1996年浆价下落时却亏损5000万美元,就在盈亏相差如此之大的情况下,这个集团Kaukas大浆厂还正常进行62.5万吨商品浆的扩建。如果没有集团的强大经济实力支持这是不可能的。许多跨国型的超大型造纸集团为了直接境外投资的需要,为了降低投资风险都力求提高自有资金的比例,都不同程度的拥有强大国际融资的手段,甚至有自己控制的投资银行,这就大大提高了在国际大风大浪中的抗风险能力。这种趋势的发展,必然打破国家的界限,使拥有工业生产和金融活动双重手段的大集团在国际范围内、在更高层次上,运用纤维原料、资金、市场、信息等资源优化组合,发展拳头产品,攫取国际市场。

七、中国造纸工业的特点及有关可持续发展的思考

1978年中国从计划经济过渡到社会主义市场经济,造纸工业的年产量从1980年的533万吨发展到1996年的2639万吨,16年来翻了近5倍,基本满足了社会发展的需要。全世界1996年产纸和纸板28196万吨,中国继美国8184万吨、日本2966万吨之后,名列第三。但是人均年消费水平很低,全世界美国最高320kg,工业发达国家约200kg左右,高于人的粮食消费水平,全世界平均55kg,我国25kg,排列世界58位。

根据我国“九五”计划和2010年远景总目标的预测,2010年社会对纸和纸板的需求将为7500万吨,稍低于美国的当前消费水平。1995年到2010年,15年消费量的增加值为4500万吨,全世界同期按年增率2.5%计的增加值为12525万吨,我国增量占其40%。中国造纸工业的市场前景光明。

中国产纸2639万吨。按企业结构可划分为两大类:一类为国有企业和三资企业,其产量占总产量的40%,其中除少数三资企业可以跟上国际造纸工业的发展步调外,国有企业因技术装备水平低、负担过重、没有经济实力,现代企业制度尚在建立之中,机制还不灵活等原因,处境十分困难。另一类以草类原料为主的乡镇企业,占总产量的60%,这是不在国家计划之内,不用国家投资完全由市场机制搞起来的。尽管规模很小,技术落后,污染严重。但产品有销路,企业有利润,政府有税收。由于污染严重,目前面临关停并转的威胁。如果将造纸工业的发展历史按生产的特征划分为手工业生产、机器工业生产、大工业生产、现代化工业生产。中国的造纸企

业大部分尚处于机器工业生产，只有少数国营大中型企业属于大工业生产，极少数三资企业属现代化工业生产。这样的企业结构走可持续发展的道路还有其特殊的地方。首先要解决从计划经济过渡到市场经济的机制，即现在政府推行的现代企业制度。其次处在机器工业生产时代的企业还没有完成原始的资本积累，没有发展的财力就面临现代化工业的竞争对手。困难之大可想而知，不过中国大有回旋余地，“小米加步枪”也能战胜飞机加大炮。但要付出极大的超常的努力。

通过上面充分的论述，造纸工业是可持续发展的，但并不意味着造纸工业的任何一个局部，任何一个产品，任何一项技术都是永恒的，优胜劣汰，落后的东西总是要被先进的东西所取代，这是不以人的意志为转移的。

下面仅就中国造纸工业的可持续发展提四点建议：

（一）要开发纤维原料的生产。巧妇难为无米之炊，没有原料木材的生产，就没有中国造纸工业的可持续发展。北美、北欧是这样，日本和东南亚一些企业也已认识到了没有廉价木材的支持，造纸企业就难以在强敌如林的竞争场上求得生存和发展。过去的日本造纸企业到北美南美大量收购木片。现在干脆就到南美和夏威夷去开发林业生产。东南亚一些投资者近年来在中国南方或者先建林业基地后建纸厂或者造林建厂同步进行。印尼政府对于建立林业基地的浆厂给予优惠政策就是明智之举。中国造纸原料的“草木之争”已经进行了40年，现在不要再争了，历史和现实及国际形势已经作了结论，再不积极发展木材造纸就没有中国造纸工业的持续发展。国家要从方针政策方面鼓励林纸结合，要在投资、信贷、税收等经济方面给以造纸林业建设优惠政策。近百年的北美北欧的实践证明这是一条林兴纸旺的成功道路。我们不要老是议论，不见行动。我国在长江以南都有南美、南欧发展木材造纸的自然条件，只要政策对路，埋头苦干，用一代二代人的努力就可改变中国造纸工业的面貌。对非木材纤维原料，要历史的、辩证的对待，有发展前途的就研究开发，没有发展前途的就任其自然淘汰。人间正道是沧桑。

（二）中国造纸工业对环境的污染是十分严重的，为了保护生态平衡和人民的正常生活，到了不能再拖下去的地步了，否则就是对人民的犯罪。在政府严格执行环保法规的条件下，全国已在淮河流域等地区关闭了4000多个小纸厂，这是一件好事。不这样严格执行国家法规不足以刹住这股因循袭旧只图眼前利益的势力。现在不少科研单位、高等院校、环保企业进行了许多研究工作以期能挽救这些小厂的命运，主观愿望是好的，但实际上是做不到的。小厂的环保问题，从50年代大跃进时起就一直在大面积的进行综合利用的研究，小厂碱回收的研究，有些也短暂的投入运行，但终究过不了经济关而被迫下马，时起时落，此起彼伏延续到现在，我们就不要再重复这不可能取得成功的事。前面进行的许多分析已经证明，造纸工业的环保是可以解决的，但这个问题的解决是与生产的发展水平、企业的经济规模和经济实力相联系的。一个刚刚步入机器造纸时代的小厂怎么可望采用现代企业解决环保的技术？根本问题，还是把生产规模搞上去，把企业的经济实力搞上去，环保问题的解决是不难的。当然具体的技术问题还要扎扎实实去研究去解决，不是一蹴而成的。现在国内有相当规模的纸浆厂甚至木浆厂的碱回收率还相当的低，这是不能容许的。

（三）没有经济活力的企业是谈不上持续发展的。改革开放，实行现代化企业制度都是为了使企业增强经济实力和活力，目前在国家的领导下要积极努力去贯彻企业制度的改革。但是当个正在成长的孩子去和一个强手格斗，要想他不败下阵来，给予必要的支持是不可少的。要积极研究对策，不要等到全行业都出现问题，那时去挽救就困难了。当前国际大集团的形成，无非就是联合起来，增强企业在竞争中的经济实力。我们是社会主义的市场经济，国家要运用宏观调控力量加快企业的资金积累，提高企业的活力。企业也要加强管理、克服浪费、降低成本、做

好基础工作、增加积累，增强自强不息的精神。前途是光明的。

(四) 在世界经济全球化的浪潮中要积极利用国际资金与技术发展中国的造纸工业，缩短与国际的差距，这是一个重要的战略方针，要不遗余力的贯彻执行。

参考文献：

- (1) 1996 中国造纸年鉴，中国轻工出版社，1996 年 12 月
- (2) 1994 北美造纸年鉴 (Pulp and Paper Fact Book) 美国弗里曼出版社，(Miller Freeman Inc) 1994 年
- (3) Andrew J. Ewing and Raymond Chalk, 发展中国家的林产工业 (The Forest Industries Sector, An Operational Strategy For Developing Countries) 世界银行技术文集 (World Bank Technical Paper) ISSN 0253 - 7494; No 83, 1988
- (4) IIED《面对可持续发展的造纸工业》(Towards a Sustainable Paper Cycle), 1992 年可持续发展产业界会议后的专题研究报告，发表于 1996 年 6 月斯德哥尔摩国际制浆造纸贸易博览会上。
- (5) George Guidoni, 可持续发展：朝着绿色的前沿前进 (Sustainable Development: Progress on He Green Front), 38, Paper Maker, August, 1996.
- (6) 美国林业，木材和造纸工业 2020 年议程 (Agenda 2020, A Technology Vision and Resarch Agenda For America' ss Forest, Wood and Paper Industry) 美国林产与造纸协会出版，1994 年。
- (7) 满足新欧洲的需求 (To Meet in the New Europe) 瑞典制浆造纸协会出版，1990 年。

中国造纸工业技术发展的方向

胡受祖

(中国造纸学会)

中国发明的造纸术——手工纸已有一千多年的悠久历史，通过各种途径，蔡伦发明的造纸术，于公元 6 世纪首先传入朝鲜和日本。8 世纪中叶传入阿拉伯国家及印度，12 世纪传入西班牙、法国、意大利、德国和英国等欧洲国家，直至 17 世纪，最后才传入加拿大和美国等北美国家。

造纸术的发明与传播对促进人类历史文明的发展，作出了无与伦比的贡献，如果没有纸，请想一想人类的文明将不知道倒退到何等地步！

但是，手工纸的制造技术，至今仍沿袭旧有的工艺，基本上仍停留在原有的水平而没有突破性的进步和发展。

大约在 200 年前，机制纸的技术开始在欧洲出现，以后逐渐传播到世界各地，至今只有少数几个国家不能造纸，绝大多数国家都有自己的造纸工业。

随着原料结构的改变和科学技术的日新月异，机制纸技术的发展已达到难以想象的飞跃地步，使造纸工业已经成为一支不可缺少、可持续发展的支柱工业。

一、世界造纸工业重大技术成就

世界制浆造纸工业几乎年年有新产品、新技术和新设备的出现，每个年代必然有重大革新或创造问世，现将其重大技术成就归纳如下。

1. 化学制浆

化学制浆依旧是世界纸浆中的主要品种，占重要地位。1996 年世界化学纸浆产量 1.2 亿吨，占世界纸浆总产量的 69%。

(1) 深度脱木素蒸煮新工艺

实行深度脱木素蒸煮，即在不降低纸浆强度的前提下，进一步降低蒸煮浆的卡伯值，是制浆工艺的新成就。

Sunds Defibrator 公司开发的超级间歇蒸煮或冷喷放 (Super Batch Cooking) 的蒸煮新技术与 Beilait 公司开发的快速热转换 (RDH) 蒸煮技术异曲同工，其操作原理及方法基本是一致的，而且双方都取得了同样效果。采用这两种新工艺都可以降低蒸煮浆的卡伯值，针叶浆可降到 15~20，阔叶浆可以降到 12~14，纸浆得率有了提高，渣浆量减少，强度增高，能耗有很大的降低。目前世界上超级间歇蒸煮已经有 11 套，RDH 也有 13 套，50 年代卡米尔 (Kamyr) 连续蒸煮器的出现是蒸煮工艺的一个大飞跃。1950 年第一台连续蒸煮器在瑞典 Bruk 造纸厂正式诞生，日产能力为 50 吨纸浆，以后连续蒸煮器的发展集中在提高制浆生产能力和改善纸浆质量两方面。目前卡米尔连续蒸煮器日产能力已达 2 千吨以上。1988 年全世界已有 360 套卡米尔连续蒸煮器在运转，年生产能力达 5900 万吨。这几年，仍在继续增长，估计总数会达到 500 套左右，年生产能力达 7500 万吨左右，占全世界化学木浆总产量的 60%。

卡米尔连续蒸煮器问世以来，不断进行改进和发展，几乎每隔十年就有一种新的型号产生。

1985年芬兰建成第一座日产1100吨纸浆的深度脱木素的改良型连续蒸煮工艺(MCC),在此基础上又有较大改进,开发出延伸改良型连续蒸煮(EMCC),低溶固形物蒸煮(L0-solid)及等温连续蒸煮(ITC)工艺,蒸煮温度比传统连续蒸煮降低了10℃,蒸煮均匀,改善了蒸煮的选择性,在保持纸浆质量的前提下,卡伯值又有了降低,针叶木可达到18~20,阔叶木可达到13~15,与间歇蒸煮新工艺相竞争。目前至少有20套ITC蒸煮新工艺在运转。

(2) 氧脱木素

氧脱木素是60年代发展起来的第一套工业规模系统于1970年在南非Enstra纸浆厂开始运行,氧脱木素已发展成为制浆和漂白工艺中减少污染的最有效的工具。它可降低操作费用,降低有机物和氯化有机物的排放。

采用氧脱木素工艺可以使蒸煮后纸浆的卡伯值降低50%左右,因而漂白所需的化学药品相应也可减少50%左右,从而使排水中化学需氧量(COD)及可吸附有机卤化物(AOX)等有机物的生成也降低了,从而减轻了污染负荷。全世界采用氧脱木素的纸浆约有5200万吨。

(3) 漂白新工艺

漂白工艺是发展较快并取得较大成就的一种工艺。30年代前主要是用氯及次氯酸盐一段或二段漂白,30年代开始采用氯气-碱抽提-次氯酸盐(CEH),纸浆白度及强度有所提高,而漂白化学药品用量却有所减少。90年代由于人类对于环保要求的提高,禁止用氯漂白,先后以二氧化氯及过氧化氢和臭氧作为漂剂,因而出现无元素氯漂白(ECF)及全无氯漂白(TCF)的新工艺。

低卡伯值和减少氯的使用量是对环境有利制浆和漂白的关键,未漂木浆卡伯值为35时,每吨风干浆可产生COD约70公斤,卡伯值降到20时COD可降到40公斤,降低了42.8%。

无氯元素漂白一般为5段漂,即氧脱木素-二氧化氯-氧+碱抽提-二氧化氯-碱抽提-二氧化氯(OD(Eo)DED)。

全无氯漂白使用臭氧及过氧化氢为漂剂一般工艺流程是氧脱木素-(氧+过氧化氢)-(氧+过氧化氢)-(臭氧+螯合剂)(压力过氧化氢)O(OP)(ZQ)(PO)或OQZQPO。采用以上工艺,ECF和TCF浆的白度都可达到89~90%ISO。在采用转换压榨机的漂白车间,ECF和TCF的排水量分别为8立方米/吨浆和5立方米/吨浆。

目前世界上ECF浆的产量为3500万吨,TCF浆的产量为500万吨。

2. 高得率制浆

高得率制浆工艺始于18世纪50年代的磨石磨木浆(SGW)。随着原料的变化和科学技术的发展,以后不断开发出各种新的高得率制浆的工艺。

高得率制浆发展过程经历了三次重大变化或飞跃,第一个是磨石磨木浆问世以后约一百年,出现了盘磨机械浆(RMP),使用的原料由磨石磨木浆的原木或木段,改为盘磨机械法使用的木片;第二个是19世纪80年代出现了化学机械法(CTMP, BCTMP)的工艺,使用化学药品浸渍木片后再磨浆,纸浆质量得到改善,能耗有了降低;第三个是90年代碱性过氧化物机械浆(APMP, APP)的出现,化机浆的漂白由磨成浆后再漂白改为木片的漂白与磨浆同时进行。

高得率制浆的得率高,原料消耗低,污染轻,可以配抄多种纸及纸板,因此有继续发展的前景。

下表是高得率制浆工艺发展历程及特性。

	1852 年	1962 年	1970 年	1975 年	1981 年	1978 年	1990 年
加工工艺	磨石磨木浆 SGW	盘磨机械浆 RMP	热磨机械浆 TMP	化学机械浆 CMP	压力磨石磨木浆 PGW	化学热磨机械浆 CTMP, BCTM	碱性过氧化物机械浆 APMP, APP
使用原料	云杉, 松木, 杨木	云杉, 松木, 浆渣	云杉, 松木, 杨木	云杉, 松, 杨, 桦, 桉	云杉, 松木, 杨木	云杉, 松, 杨, 桦, 桉木	云杉, 松, 杨, 桦, 桉
生产品种	新闻纸 超压纸	纸板 瓦楞原纸	新闻纸	印刷书写, 卫生纸, 餐巾纸 高级纸, 纸板	印刷书写, 卫生纸, 餐巾纸 高级纸, 纸板	印刷书写, 卫生纸, 餐巾纸 高级纸, 纸板	印刷书写, 涂布纸 卫生纸, 餐巾纸 纸板
纸浆得率	> 95%	90 ~ 95%	90 ~ 95%	85 ~ 90%	> 90%	90 ~ 93%	90 ~ 92%

高得率制浆不仅以木材为原料, 而且各种非木材纤维也是今后开发的方向, 目前也已应用于蔗渣制造新闻纸及纸板等方面。

3. 废纸

废纸不废, 确切地说就应改称为“二次纤维”, 国外有人把废纸称为“城市中的森林”, 因为国外制浆造纸主要是以木材为原料的。

二次纤维的利用越来越被人们所重视, 越来越使用广泛, 这是由于保护环境、保护绿化和绿色工程的需要。

利用二次纤维可以减少原生纤维纸浆的使用, 也就是可以减少森林原木的砍伐, 是保持生态平衡, 减轻环境污染的一项重要的有效措施。目前已普遍得到各国极大的重视。在美国有些州规定在新闻纸中必须掺用 20 ~ 40 的脱墨二次纤维浆。德国也有规定, 要求在纸张中必须含有一定比例的二次纤维, 这种作法很可能会影响到整个欧洲经济共同体效法德国, 为各会员国所采纳。1996 年对 54 个主要产纸国家的统计, 共回收二次纤维 1.17 亿吨, 回收率为 41.9%, 利用率为 42.6%。其中如德国、英国、荷兰、西班牙、日本、韩国和我国台湾省的二次纤维利用率均在 50% 以上。

美国是全世界二次纤维回收最多也是出口最多的国家, 1996 年回收 3835 万吨, 本国消费 3229 万吨, 有近 600 万吨作为商品在国际市场上销售。美国二次纤维的利用率近几年来上升很快, 并建成几个以二次纤维为原料的商品浆厂。

至于二次纤维脱墨工艺, 还是浮选法和洗涤法并存, 或采用浮选加洗涤的综合法。二次纤维中的塑料薄膜的去除, 也是热熔法和冷法 (机械除去) 并存。

4. 环保工作

环保工作是关系到造纸工业的生存与发展的大问题, 加强环境保护生态平衡, 进一步减少污染是制浆造纸工业的主要任务。

世界造纸工业发达国家生产纸浆的质量和品种, 已能满足纸及纸板生产的需要。当前存在的主要问题是把制浆过程中产生的废气、废液及废料对环境的污染降至最低限度, 以便更好地为生态平衡和人类生存创造更美好的条件。因此, 在工艺技术及设备上, 是集中在这个关键问题进行研究和开发并已取得了显著的效果, 达到了环保的要求。

如蒸煮方面采取的“快速热转换”(RDH), “超级间歇蒸煮”(Super Batch Cooking), “延伸改良连续蒸煮”, “低溶固形物”及“等温连续蒸煮”等新技术以及无氯元素漂白及全无氯漂白新工

艺,可以使排水中可吸附有机卤化物(AOX)每吨浆平均降到0.8公斤,而老的纸厂每吨浆为9公斤。

5. 造纸

降低定量节约纤维原料和能耗、提高效益是造纸技术进步的主要成就。

新闻纸定量普遍由每平方米52克降到49克及45克,少数厂正在向40克更低定量发展,以增加报纸印刷份数,节约纤维原料。新闻纸用水量已由每吨纸200立方米降至50立方米左右,甚至更低。

低定量涂布纸(LWC)正向超低定量28克/米²发展。纸板也在保证质量及使用的情况下向200克/米²以下发展。

纸机车速:新闻纸机已由1950年的550米/分提高到1980年的1000米/分,1990年的1500米/分,高级纸机车速可达1300米/分,薄纸可以超过2000米/分,挂面纸板机车速950米/分。

夹网成形器的出现是近年来造纸机最大革新和成就。

压榨已由普通压榨发展到复合压榨又发展到宽区压榨及脉冲压榨等新技术。总的目的是进一步提高压榨后纸页干度,节约能源。

中性施胶普遍代替酸性施胶,各种助剂的广泛应用,改善了纸页的匀度,提高填料留着率,降低纤维流失,白水循环回用,提高产品质量,增加经济效益。

为了保证产品质量及生产安全运转,提高运转率及成品率,水分定量自控系统及DCS控制系统等已广泛用于大型纸机。

二、我国目前技术概况

1949年新中国成立后,中国的造纸工业逐步得到发展,并以快速增长。1996年纸及纸板总产量达到2644万吨,比1949年增长了244倍,平均年增长率为12.1%。这么快的增长速度在世界上也是少有的。而且我国的造纸工业已经成为从生产、科研、设计、制造和教育等一个完整的工业体系。造纸工业的技术和科研工作随着生产的发展也不断地提高和发展。

建国初期,我国只能生产书写纸、印刷纸、卫生纸和包装纸及纸板等少数品种。在过去几十年中,造纸工业一直致力于开发新品种和提高产品质量,已取得较为显著的成绩。到1985年品种已增至111个,1992年已达600余种,基本上能满足各方面对纸及纸板的需求。

科研工作也取得了很大的进展与成就。根据国家经济建设必须依靠科技,科技必须面向生产和建设的原则,各造纸研究所、有关院校及重点企业均开展了多项科技研究工作,在各个五年计划期间,国家都制定出造纸工业的重点科技攻关项目。如第六个五年计划为“速生丰产林的种植及其利用”,第七个五年计划为“非木材纤维制浆造纸的技术发展”及第八个五年计划的“红麻化学机械法制浆配抄新闻纸”。所有这些重大科研项目,对提高生产及技术起到了促进作用。

为改变我国造纸工业的落后面貌,从50年代起开始从国外引进成套的先进设备和技术。如佳木斯造纸是原苏联援助的156项重大项目之一,引进了第一套年产5万吨硫酸盐木浆生产工业用纸、水泥袋生产线并包括碱回收系统、热电厂及铜网厂等设备。保定造纸厂从德国引进从棉短绒生产钞票纸的全套设备等。这些先进技术和设备的引进对促进我国硫酸盐木浆的发展和自己研制开发碱回收设备起到了很大作用。

随着改革开放政策的实行和与国外的技术交流合作蓬勃地开展,组织了很多代表团出国参观、考察和访问,扩大了眼界,增加了对国外新技术和新设备的了解。我国与国外的经济与技术合作也逐年增多。80年代重点造纸企业如青州、岳阳、柳江、金城、广州等纸厂纷纷进行技术

改造,采用国外先进的技术与装备,使改造后的设备生产能力普遍提高 50% 以上,产品质量显著改进,经济效益也随着增加。以后又有新的项目上马,采用当代先进的技术和装备,如贺县、邵武、思茅、南宁、雅安、青州、广州、岳阳等厂,从而大大提高了我国造纸工业的技术水平。目前,世界上的高新技术和设备如连续蒸煮、氧脱木素、二氧化氯制备、过氧化氢漂白、各种化学机械制浆、涂布工艺、废纸脱墨、夹网成形器、浆板自动打包生产线及废水处理等。我国几乎都已经拥有。但是,从总体上看,与世界先进造纸国家相比,我国造纸工业的技术仍处于较低和较落后的水平。因为我国拥有这些先进技术与设备的企业与国外比较其规模普遍偏小,不是经济规模,因而经济效益低,难以在国际市场上相竞争。对国内几千个纸厂来说,这些拥有新技术和设备的企业也是凤毛麟角,绝大部分的企业规模太小,设备陈旧,技术落后,具有 80 年代或 90 年代水平的企业为数极少,大部分还是处于 50 年代或 60 年代的水平,有的甚至仍是 40 年代的水平。例如制浆过程现在使用的大部分还是小的间歇式蒸球、造纸过程。在 6000 台左右的纸及纸板机中,属于长网的还不到 20%,而且大都是窄幅、低速的纸机或纸板机。在我国,每生产一吨纸的能耗约 1.8 吨标准煤,而国外先进国家能耗低于 1.0 吨标准煤。每生产一吨纸用水量为 200~300 立方米,而国际先进水平仅为 50 立方米或更低。不难看出,尽管中国造纸工业已拥有一些高新技术,但与先进国家之间的差距还是十分明显的,必须加强科研和制造力量,奋起直追,不能老跟在别人的后面缓慢前进。

三、今后技术发展的方向

1. 企业规模

企业应该有一定的经济规模,否则根本谈不上什么现代化,也谈不到采用什么新技术和新设备,也难以在国际市场上参予竞争。

企业的经济规模应根据不同的原料和品种以及投资等情况而有所不同,企业规模大固然能降低单位产品基建投资并提高投资回报率,但必须根据中国的具体情况来确定自己的企业经济规模,不能完全以国外的标准为依据。我国要扩大经济规模,首先要解放思想,打破地区和行业之间的界限,实行企业间的横向与纵向联合,协调好企业、系统和地区之间的关系。根据目前情况,商品木浆厂的年生产能力不能少于 20 万吨,以 30~50 万吨为宜。商品草浆厂年生产能力不能少于 5 万吨,以 10~20 万吨为宜。

2. 原料

纤维原料不仅是发展造纸工业的关键,而且也是关系到造纸工业技术进步的重要因素,也就是说,制浆造纸工业的技术在很大程度上是受所用原料的影响的。

——中国造纸工业的原料政策一直是有争论的,并改变了好几次,看来“草木并举,因地制宜,逐步提高木材纤维比重,建立造纸原料基地”的说法,还是符合客观实际的。从战略的长远观点来看,必须大力发展木浆,从战术的近期观点来看,绝对不能忽视非木材纤维制浆造纸的生产,因为充分合理地利用非木材纤维原料是中国造纸工业的一个特色。

——必须建立原料基地,这项工作十分重要。林业部门应采取高新技术植树造林,培育优化适合造纸的优良品种,降低生产成本,只有这样我国的造纸工业才能得以生存和发展,才能在国际上有竞争力,进行抗衡。只有林业现代化才能有造纸工业的现代化。

——为了降低造纸产品的生产成本,造纸工业与林业或农业部门应建立综合的管理体系,实现林纸或林农一体化,以林(农)促纸,以纸养林(农)。

——加强二次纤维的回收和分选工作。充分合理地利用二次纤维要进一步改进二次纤维浆的

质量并提高其在纸及纸板配料中的用量，将二次纤维的利用率由目前的 35% 左右提高到 50% 以上。

3. 木材制浆

——主要发展碱法制浆，化学机械浆要适当开发，重点研究马尾松、杨木、桦木及桉木的制浆造纸工艺设备。

——要推广应用二氧化氯、过氧化氢、氧脱木素等新技术，研究臭氧漂白，优先发展无氯元素漂白（ECF），根据具体情况及需求，再考虑发展全无氯漂白（TCF）工艺。

——对于国际上研究多年的新的制浆方法，如爆破法、有机溶剂法、生物制浆法、酶解木素及酶剂漂白等应予关注并要加强研究。

4. 非木材纤维制浆

——非木材纤维原料在备料过程中的净化，是提高纸浆质量、降低化学药品的消耗及减轻污染的重要关键。草类原料应采用干-湿结合的净化处理，甘蔗渣应采用直立式除髓机，半湿法洗涤后湿法除髓的工艺，竹片在化学机械法中应进行洗涤减少盘磨机磨片的磨损。

——为增加草类资源和降低运输成本，应研究和解决禾草在田里收割后的打包技术。

——进一步研究和开发非木材纤维原料的高得率制浆化学机械法的制浆造纸工艺。盘磨机的齿形研究至关重要，不同原料应选用不同合适的齿形。

——红麻是一种好的非木材纤维的造纸原料，应继续研究化学机械法制造新闻纸及其他品种的应用与生产。

5. 造纸

——提高产品质量，增加产品品种，仍是中国造纸工业发展技术的首要任务。

——推广阔叶木浆的合理利用，特别要研究今后以桉木浆造纸的优化条件。

——加快研究和发中性施胶技术和开发应用各种化学助剂，是提高产品质量和降低原材料消耗的一项措施。

——新闻纸、涂布纸及纸板向低定量发展，纸袋纸向伸性纸发展，要普遍提高纸的白度和匀度，提高纸及纸板的强度，向国际标准靠拢。

涂布机的型式繁多，生产低定量涂布纸，可考虑采用瑞典 BTG 的双辊高速计量传递涂布机（Double Roll - HSM），可进行表面处理及涂布对不含机械木浆或以废纸作基底的涂布原纸均适用。

——要推广非木材纤维纸浆与木浆合理搭配并在表面轻量或微量涂布的技术，生产高级印刷纸书写纸及涂料纸等品种。

——合理用水、节约用水，要推广白水封闭循环回用的工艺，以便回收白水及纤维。

——研究开发各种新型成形器在造纸机上应用。

——推广废纸脱墨技术在新闻纸、印刷书写纸中可掺用脱墨废纸浆。

6. 环境保护

环境保护是我国政府的一项基本国策，它是关系到我国造纸工业能否生存与继续发展的一件大事。国家做出决定，所有造纸企业在 2000 年前必须达标排放（国发〔96〕31 号文），时间紧迫，任务艰巨，必须加强科研的力度和进度。

——碱法木浆厂的碱回收率基本能达到要求，但对洗涤废水及最后排出的废水必须进行厂内二级处理，达标后才能排放，要普遍推广废水处理工艺，降低处理费用。

非木材纤维浆厂的环境保护是整个工作的重点，虽然大、中型草浆及蔗渣浆厂有的已有了碱回收，有的正在建设碱回收系统，但从生产企业来看，回收成本高，回收率低达不到排放标准，

还要从改进技术、加强管理方面着手。草浆含硅高的问题，北京轻工业学院已开发出麦草浆蒸煮中使用2~3%除硅剂，取得显著效果的技术，现已批准为国家科研项目，要进行长期生产试验，然后推广应用。

积极开发适于非木材纤维浆，特别是麦草浆的黑液提取设备，仍是提高碱回收率、减轻污染的关键。板式降膜蒸发器的蒸发效率及强度比管式蒸发器可提高约20%，此项新技术与新设备应在新建及老企业中普遍推广。

国内开发利用白泥生产碳酸钙或作为生产水泥的原料的技术要进一步验证后，有条件的推广。利用白泥作为塑料工业添加剂，据说也已成功，为白泥的利用找到了另一个出路。

碱法废液提取木素的技术是成熟的，关键是要研究和开发碱木素应用的途径。如果得到解决，这对解决中小型碱法浆厂黑液的处理及排污的减轻将是一个重要的途径。

——高得率化学机械浆的废液应采用厌氧发酵—凝聚和好氧发酵相结合的技术。

——石灰草浆的废液应采取预酸化和厌氧法处理，降低BOD₅和COD_{Cr}的去除率，并可利用产生的沼气，应进行工业性生产的尝试。

——亚硫酸制浆废液应综合利用，生产酒精、饲料酵母、木素磺酸钙及香兰素等，特别应重视生产粘合剂，扩大其使用范围，使所有废液全部都能利用，消除污染。

——亚铵制浆废液作为农灌肥料的愿望仍未真正实现，应进一步研究，并进行浓缩、固化作为肥料的试验。

为了进一步发展我国造纸工业技术水平，减少或消除我国与先进国家之间的差距，我国应继续贯彻通过科学和教育的政策，使造纸工业获得新生并得到持续发展。

我们应坚持科学技术是第一生产力，进一步使我们的工作适应经济的发展，这是我们今后的主要工作。我们应集中力量搞好科研和应用技术的开发，根据市场需求和国家重点项目计划来制定关键的造纸科学技术工程项目，加速新技术和新产品的开发。我们还要继续从先进国家引进高新技术和设备，进行消化、吸收、制造和应用。引进先进技术与设备，必须进行充分的调查研究，因为目前世界上有些技术还没有得出最后的结论。如间歇蒸煮和连续蒸煮、斜喂料和水平喂料削片机、新型短锥度精浆机（Conflo-refiner）和对盘磨（Double disc refiner），都各有利弊。要通过自己的具体情况再考虑引进哪种先进技术和设备，应该引进先进、成熟、适合中国国情的经济合理的技术与设备。

要继续加强与国外有关制造厂商、公司、企业、研究机构与院校之间的交流与合作。

我国造纸工业利用外资情况的调查

李 牧 杜荣荣 于 彤

(中国制浆造纸工业研究所)

摘要:本文介绍了我国造纸工业利用外资的概况和造纸“三资”企业的发展状况。重点说明了造纸行业“三资”企业生产的品种分布和地域分布情况及特点,并介绍了一些重点的合资和外商独资企业。本文还指出了我国造纸行业利用外资工作及管理、政策、运行方面存在的问题,并就如何使外资引进有利于我国造纸工业发展提出了一些建议。

一、前言

造纸工业是国民经济中重要的基础产业,也是一个国家文明发展程度的重要标志。改革开放以来,我国造纸工业取得了长足发展,为国家整个工业经济的发展和人民生活水平的提高提供了必要的生产资料和生活资料。1995年纸和纸板产量达2812.3万吨,是改革开放前1978年466.2万吨的6倍,目前在世界上排名第3位。但是,我国造纸工业与经济发达国家相比还存在着相当大的差距,而且还未能完全满足国内市场的需要,主要表现在总量不足和产品结构不合理。为此,我国每年均需花用大量的外汇从国外进口一些商品木浆、高档纸和纸板。为解决造纸行业的供需矛盾,使造纸工业跟上整个国民经济发展的步伐,我们必须加大调整力度,促进造纸工业持续、稳定发展,这就需要大量的资金投入。

然而,造纸工业又是一个资金密集、技术密集型的产业,适宜规模化的生产经营,目前造纸工业发展所面临的最突出的问题就是资金短缺。据估算,新增产1万吨纸和纸板产品,平均需投入1亿元资金。按照行业发展规划,从1995年到2000年和2010年,我国纸和纸板供需缺口为400万吨和1000万吨,这就至少需要1500亿元资金。何况我国造纸工业在产品结构、原料结构、企业规模结构和污染控制等方面均存在着相当程度的不合理问题,整个行业面临着繁重的调整任务,需要更大数量的资金投入。但是,现阶段我国还是个发展中国家,建设资金不足,如果仅仅依靠国内现有资金是难以使造纸工业得到快速协调发展的,因此,需要走对外合作的道路,建立“三资”企业,利用国外资金谋求自身的发展。

外资主要包括国际金融组织贷款、外国政府贷款和外商直接投资。目前,全球经济贸易和投资一体化的趋势进一步发展,随着世界范围内产业结构的调整,国际资本日益增长,而且必将流向具有消费潜力和劳动力资源丰富的国家和地区。同时企业的发展也要求与国际市场接轨,使资金、物资、人才等生产要素更好地流动。我国造纸工业的产业特点和具体国情对外资投向有着很大的吸引力,外商也正想利用我们的市场和廉价劳动力,所以在合资的问题上中方和外方是存在着利益结合点的,我们应该认清形势,抓住机遇,大胆地利用外资发展我国的造纸工业。

国家对造纸工业的政策是鼓励和支持企业利用外资的,而且在“轻工业利用外商投资导向目录”中初步明确了要重点发展商品木浆和国内短缺的各类高档印刷用纸、高档涂布纸和高档包装纸板等。并且强调要通过利用外资,引进先进的技术和管理,提高产品质量和档次,扩大企业规模,提高经济效益。