

我国林产化学工业发展的新动向

宋湛谦

(中国林科院林产化学工业研究所, 南京 210042)

[摘要] 林产化学工业是将可再生的森林资源经过化学加工生产出各种有用的产品。它是森林资源高效可持续利用的一个重要组成部份。文章介绍我国林产化学工业的现状, 并指出今后发展方向, 即加强创新研究, 开发深加工产品; 推进林产化工企业向大型化发展; 发展木材制浆造纸和开发木质能源。

[关键词] 林产化学工业; 森林资源; 化学加工

林产化学工业是将可再生的森林资源经过化学加工, 生产出国民经济和人民生活所需要的各种产品^[1]。它是森林资源高效可持续利用的一个重要组成部分。林产化学工业的发展要以营林为基础, 才能保证原料供应, 而林产化学工业的发展又可以提高林业的经济收益, 以短养长, 以林养林, 促进林业的发展。

森林资源可以分成两大类: 一类是非木质资源, 即利用树木分泌物和提取物, 如萜类、黄酮类、生物碱、多酚、脂肪酸、多糖等各种天然化合物另一类是木质资源, 即利用木材的纤维素、半纤维素和木质素。

林产化学工业具有悠久的历史, 它曾是天然有机化学的基础, 对松香、单宁酸、纤维素等分子结构的研究曾推动天然有机化学的发展。20世纪以来, 随着有机合成工业和石油化工的发展, 林产化学工业受到严重挑战, 一些林化产品市场减少, 甚至消失, 而另一些产品却在激烈竞争中得到发展、壮大。林产化学工业的发展不仅提供社会所需要的原料和深加工产品, 而且促进林业可持续发展和生物多样性保护。对于提高林农收入, 增加就业机会, 也有显著的社会效益。

我国是个文明古国。在四大发明中造纸技术和

火药技术都离不开林产化工技术。造纸需要纤维, 火药需要木炭。松香、松节油、单宁、生漆、桐油、白蜡、色素等林化产品的应用也具有悠久的历史。但是, 1949年以前, 我国的林化资源只局限于原料的利用和简单的加工。没有发展科学, 也没有建立工业。1949年后, 林产化学工业得到全面发展。50年代, 学习前苏联模式, 以非木质资源(树木提取物)和木材水解、热解为林产化学工业的主要内容。中国林业科学研究院林产化学研究室和林业部直属上海林产实验室为主要研究单位。1960年, 二室合并, 在南京成立中国林科院林产化学工业研究所, 成为我国林产化学工业唯一的国家级研究单位。80年代, 提出“林纸结合”, 木材制浆造纸逐步代替污染严重的草浆造纸, 这样木材制浆造纸也成为林产化学工业的一个组成部分。

1 我国林产化学工业现状

目前我国林产化学工业生产厂1000多家, 其生产总值达数百亿元, 年产木浆 150×10^4 t, 松香 $40 \times 10^4 \sim 50 \times 10^4$ t, 松节油 6×10^4 t, 木质活性炭 5×10^4 t, 糠醛、糖醇 5×10^4 t, 栲胶及植物单宁深加工产品 2×10^4 t, 各种芳香油10000t, 保健与药用植物数百吨……。许多林化产品还大量出口,

如松香出口逾 20×10^4 t, 年创汇约 2×10^8 美元, 活性炭、生漆、桐油、糠醛、糠醇等都是重要的出口商品。

1.1 松香松节油^[2]

这是我国林产化学工业最重要的产品, 也是支柱产业。按其来源不同, 可以分成脂松香和脂松节油、浸提松香和浸提松节油、浮油松香和硫酸盐松节油等三类。其中以脂松香和脂松节油质量最好。目前世界上松香产量一直保持在 110×10^4 t 左右, 松节油产量 23×10^4 t。三种松香比例大致为 60:4:36。主要的生产国家是中国、美国、印度、印尼、巴西、葡萄牙、墨西哥等国。我国基本上只生产脂松香和脂松节油。美国以浮油松香为主。

我国松树资源丰富, 各省区都有分布, 松林面积有 1600×10^4 km²。可采脂面积占 10%~20%, 年可采脂量 150×10^4 t。早在 1700 年前, 在《神农药典》中就有松脂作为药物使用的记载。目前松脂主要产区是广西、广东、福建、云南、江西等省区。年产脂量 50×10^4 t。近 50 年来, 我国松香产业发展很快, 从 1950 年产量 8.000 t, 到 1980 年增加至 32.7×10^4 t, 超过美国, 以后一直居世界第一位, 占世界松香总产量 40%。我国松香、松节油所涉及行业的产值占国民经济总产值 1/10。松香也是我国主要的出口商品, 占世界贸易量 50%。所以葡萄牙最大松香公司总裁感慨地讲, 中国已经控制了松香国际市场价格。

松香具有许多特性, 如防腐、防潮、绝缘、粘合、乳化、软化等。早期是以原料直接使用, 主要用于肥皂、造纸、油漆、医药等行业。随着使用部门发展需要和应用领域不断扩大, 原料松香不能适应这些要求。自 20 世纪 40 年代起, 利用松香分子结构中的活性基团——羧基和共轭双键进行化学改性, 人为地赋予它各种新的特性, 制成一系列深加工产品, 如用于汽车轮胎工业的丁苯橡胶聚合乳化剂——歧化松香, 用于胶粘剂工业的增粘树脂——氢化松香, 用于造纸工业的施胶剂——马来松香等。现在发达国家几乎 100% 使用松香深加工产品。当前世界松香消费主要在胶粘剂及增粘树脂、油墨与涂料、造纸施胶剂、合成橡胶及电子、食品、医药等领域。松节油最早是作为溶剂使用, 现在主要用于香精香料、清洁剂、医药和合成树脂等方面。

过去我国低价出口松香松节油原料, 高价进口

深加工产品。自 20 世纪 60 年代起开始研制各种深加工产品。70 年代在高温 (270℃) 高压 (20MPa) 下加氢, 研制成功氢化松香, 成为世界上第二个掌握该项技术的国家, 并相继制成聚合松香、歧化松香、马来松香等产品。80 年代由松节油合成 V-E 中间体—芳樟醇, 代替进口的石油制品。90 年代研制成功无色松香及浅色化产品。1980 年以后深加工产品开始出口, 在 1998 年又实现深加工技术出口。

随着石油化工的发展, 利用 C₅、C₉ 副产品合成并生产石油树脂等石化产品, 冲击了松香松节油传统市场, 在胶粘剂、涂料等行业占领了部份松香市场。但是, 松香作为一种天然原料, 具有一些独特的性质, 是合成化学品无法取代的。美国作为工业发达国家, 早在 1900 年松香用量就达 40×10^4 t, 到 1970 年产量仍保持 40×10^4 t 以上, 现在松香年消费量还在 25×10^4 t 左右, 说明作为世界上石油树脂产量最大的美国仍离不开松香。目前在合成橡胶、油墨、造纸等行业仍然使用大量的松香深加工产品。我们作为一个发展中国家, 松香应用范围更大, 据统计, 有 400 多种用途, 国内消费量达 20×10^4 t。

当前国际上出现可再生资源代替日趋枯竭的石油资源发展精细化学品的趋向。各国科学家也利用松脂这一丰富的可再生资源开发精细化学品。近十年来, 在原国家科委松脂专用化学品专项资助下我国开发许多创新产品, 如松香类表面活性剂 (包括乳化剂、缓蚀剂、油田降粘剂等), PVC 增塑剂, 聚酰胺亚胺树脂, 环氧树脂固化剂, 杀虫增效剂, 四氢萘香料等。共申报国内外专利 16 项。随着我国创新体系的深入发展, 尤其在当前发达国家脂松香产量下降, 新产品研制力量减弱情况下, 我们应抓住机遇, 结合国情, 加强研究, 开发创新产品, 适应市场需求, 使我国在松脂学科方面早日进入世界领先地位。

1.2 植物单宁 (栲胶)^[3]

从落叶松、毛杨梅、余柑、黑荆树、五倍子等植物的皮、果可以提取一些天然多酚类物质, 通称为栲胶, 它的主要成份是单宁, 又称植物单宁。它在我国也有丰富的资源。50 年代植物单宁产量数百吨, 到 1987 年达到最高年产量 5×10^4 t, 目前一直保持在 2×10^4 t。因为我国植物单宁大多来自于落叶松, 毛杨梅, 余柑等, 产品色泽深, 不能适应

市场浅色化需求。为了改变这一现状，近年来引种黑荆树等品种，以提高产品质量。

我国植物单宁化学利用始于 20 世纪 70 年代，除鞣革外，开辟了许多新的用途。它可以取代间苯二酚制成胶粘剂，用于刨花板、胶合板和竹材板中；也可以制成合成树脂代替 RFL 树脂（间苯二酚—甲醛—乳液）；它与铜离子络合可以作木材防腐剂；与苯酚、甲醛缩合成树脂，作石油钻井的高温堵剂；还可以制成聚氨酯型涂料，锦纶染色固化剂，毛皮染色剂，水处理絮凝剂及油井泥浆稀释剂。同时，从五倍子等植物提取单宁酸，并开发没食子单宁酸等深加工产品。

生物活性和药效研究是当前植物单宁的一个主攻方向。植物单宁具有杀菌、驱虫、收敛、抑制病毒、抗氧化等作用。如没食子单宁酸，可以改性制成 3, 4, 5-三甲氧基苯甲醛，它是广谱抗菌药和抗肿瘤药的重要中间体。某些植物单宁如没食子单宁、鞣花单宁、及其衍生物具有抑制 HIV 病毒和肿瘤等作用，经过深加工，可以制成抗心血管药物，抗菌增效剂，还极有可能制成低毒的抗艾滋病药物。

1.3 树木提取物及生物活性物质

从树木绿冠可以提取维生素、叶绿素及多种生物活性物质。如每吨松针原料可以提取叶绿素约 0.24 kg，维生素原浓缩物 8.4 kg，香脂膏 9.63 kg，针叶蜡 6.83 kg，针叶药物提取物 82.1 kg，针叶饲料粉 372.8 kg。从绿色树叶又可以提取大量的蛋白质和氨基酸，也是饲料的重要来源。1965 年前世界仅 10 个国家，到 80 年代初已超过 50 个国家从事这方面研究，并实现产业化。据调查，我国 3×10^4 种植物，其绿叶可食用或饲料用的有近 2 000 种，其中分布广泛、可利用性大的木本植物有 900 种。每年仅各种乔木的嫩枝绿叶的产量约 5×10^8 t，目前利用率很低。如果经过综合加工利用，利用率可达 90% 以上。

森林资源的提取物也是人类保健医药的重要来源。据报导，国际市场药品总值约 150×10^8 美元，其中 20% 即 30×10^8 美元为植物提取的药物。如从银杏叶提取内酯和黄酮，是治疗心脑血管及哮喘的有效药物；从红豆杉分离抗癌物质——紫杉醇；从黄花蒿分离抗疟疾药物青蒿素等。

树木挥发物——精油也是有用的原料，10 000 m² 针叶树林—昼夜可释放精油 3~5 kg，阔叶树林

约 2 kg。精油含量比较丰富的树木有松科，樟科，桃金娘科等。精油主要从种子、树皮、根和叶中提取，世界天然精油产量 4×10^4 t。我国也有丰富的资源，如山苍子油年产量 2 000 t，是世界上最大的生产国和出口国，桂油年出口 250 t，是美国可口可乐、百事可乐的主要配方之一。其他还有柏木油、八角油等。精油除作香精香料外，它具有广泛的生物活性，如杀虫、抗菌和防霉作用。针叶油对霉菌具有较强活性，侧柏中精油有较强的抗菌能力，樟科精油对螨虫有抑制作用，都可以加工成各种药物。山苍子油主要成份——柠檬醛是制药工业重要中间体。树木精油还有保健作用，国外推行的精油芳香疗法，有助于精神不安，神经过敏，身心疲劳等症状的治疗。

我国在树木提取物方面作了大量研究工作。早在 20 世纪 50 年代末进行杜仲叶利用，60 年代冷杉胶研制，70 年代桃胶加工利用，80 年代系统研究松树绿冠提取饲料添加剂，建立各种针叶加工厂，分布全国 24 个省区，生产针叶维生素粉 8×10^4 t，并生产松针叶绿素——胡萝卜素软膏和松针生物活性饲料添加剂等产品。90 年代发展的银杏产业，到 1995 年产值已达 10×10^8 元，每年出口银杏叶 2 000 t，内酯和黄酮提取物 10 t。从柠檬桉叶提取黄酮，绞股兰提取总苷，沙棘果提取沙棘油，红豆杉提取紫杉醇，黄柏提取黄连素，喜树提取喜树碱等均已成功，并批量生产。今后发展方向除饲料添加剂外，着重在树木提取物的深加工，开发高附加值产品。

1.4 木材制浆及纤维素利用^[4]

我国发明造纸技术已有 1 900 年历史。造纸工业原料主要以草浆为主，生产效率低，产品质量差，长期依赖进口木浆生产高中档纸张，纸厂废水又严重影响环境。为此，在 90 年代初，提出林纸结合，造纸将由草向木材造纸过渡。但是木材资源缺乏，现存自然成熟林难以满足要求，当前以小径材、次生材、薪炭材、劣质材和林区加工剩余物等，作为造纸工业的主要原料。今后要大力营造速生用材林，如世界银行贷款 3×10^8 美元营造 670×10^4 km² 速生造纸用材林，这是我国造纸工业潜在的原料来源。

目前我国发展高得率制浆技术，可以利用价格低廉、来源广泛的速生材及林产工业剩余物生产强度、洁净度和白度均好，且得率高的纸浆，该法具

有污染负荷小,投资费用低等优点,对于改变目前我国木浆短缺局面,振兴造纸工业有良好前景。

纤维素、半纤维素在酸或酶作用下发生水解,再进一步发酵,制成酒精。也可以水解制成糠醛,目前年产量已达 5×10^4 t,产值超过 2×10^8 元,再深加工得到糠醇,年产量 3×10^4 t,它们出口创汇近 10^8 美元。纤维素经稀酸水解、降解得到微晶纤维素,可以用于医药压片的赋形剂、食品添加剂,也可以作为助剂用于轻工、化工。木素可以制成食用酵母,油井钻探减粘剂,乳液稳定剂和木材胶粘剂等。

1.5 木材热解与活性炭^[5]

木材热解也是林产化学工业一个重要内容。木材经过干馏可以得到木炭、木焦油、木醋液和木煤气。早在战国初期,我国就用木炭作防腐剂,在《本草纲目》中也有用炭治疗痢疾的记载。现在木炭的最大用途是制活性炭,还可以制成二硫化碳,或作燃料使用。

活性炭是一种优质吸附剂,它具有独特孔隙结构和表面基团,广泛用于化工、医药、环保、国防等方面。随着工业的发展,活性炭已经深入各个经济部门,需求量剧增。日本1996年使用活性炭 8.9×10^4 t,美国在1994年使用量达 14.3×10^4 t。我国活性炭行业在产量、品种、质量等方面都取得很快的发展,产量一直在 $9 \times 10^4 \sim 10 \times 10^4$ t间,是仅次于美国的世界第二大生产国。年出口超过 5×10^4 t,是第一出口大国。发达国家已将活性炭作为环境保护的重要材料,活性炭消费量的40%~50%用于水处理,20%~30%用于废气处理。我国活性炭主要用于食糖精制脱色,制药工业等。随着环境意识的加强,活性炭在环境保护方面用量也将日益增加。同时,重视开发活性炭深加工产品,应用于高新技术领域。

2 今后发展的新动向

2.1 加强创新研究,开发深加工产品是进一步发展我国林产化学工业的关键

我国林化资源极其丰富,应用面广。但是大多数资源仅粗加工就低价值应用,或者原料出口,换取低额外汇,有的资源甚至还没有开发利用。所以在今后市场竞争中林产化学工业能否进一步发展壮大,取决于能否将这一资源优势尽快转化成经济优势,产生显著的经济效益。如近年来我国出口银杏

叶一吨仅1000美元,粗加工得到的提取物,也仅5000美元/t,如果能进一步深加工成药用制剂出口,则价值高达 10×10^4 美元/t,比原料价格提高了100倍,单银杏叶一项每年就可以增加经济价值 $20 \times 10^8 \sim 40 \times 10^8$ 元。同样,我国松脂也具有资源优势,但是目前松脂资源利用率仅1/3。创新开发深加工产品,扩大松脂资源利用,才能保证松脂产业持续发展。活性炭进一步深加工,在超导、微电子器件、高能量密度物质的存贮,抗癌药物缓释剂等高新技术领域应用,将会给活性炭产业带来全新的面貌。目前临床应用的紫杉醇、喜树碱、美登素、苦杏仁苷等抗癌药物,杜仲、槐米芦丁、龙脑等治疗心脑血管病药物,单宁酸及衍生物的抗艾滋病毒药物都来自于树木提取物,至1998年,我国出口到美国的天然植物提取物有100多种,价值仅 4×10^8 美元。如果进一步深加工制成药物制剂再出口,则经济价值将增加百倍,千倍,甚至万倍。所以坚持创新,不断开发具有自主知识产权的深加工产品,并降低成本,开拓国内外市场,进一步提高经济效益和出口创汇能力,保持在激烈竞争中不断壮大,持久不衰,是发展林产化学工业的关键。

创新研究,必须通过多种渠道,包括国际合作,增加科研投入,组织多学科协作,从政策上、经济上支持水平高、难度大的新产品研制工作。同时,要加强应用基础研究,尤其是催化机理和反应机理的研究,以提高反应得率,改进产品质量,增加经济效益。

2.2 推进林产化工企业向大型化发展,是进一步发展我国林产化学工业的另一个关键

我国林产化工企业与国外先进水平相比,数量多、规模小、效益差、资源破坏严重。而国外经济发展证明中小型企业激烈的市场竞争中是难以生存的,一个行业的发展,没有企业间联合,就不可能形成规模优势和竞争优势。如日本松香企业通过兼并,形成荒川,东邦,播磨三大公司控制日本市场,开发的深加工产品各有侧重、各具特色。既减少不必要竞争,又保证经济利益。所以我国林产化学工业要进一步发展的另一个关键是实现大集团战略,使企业优胜劣汰,并根据资源分布、交通能源、工业基础和技术力量等条件,选择少数技术力量较强,管理水平较高的生产厂给予必要的经济和技术扶持,鼓励它们与科研院所结合,促进其产品上规模、上技术、上效益,形成拳头产品,成为

骨干企业。

由于我国林化资源、加工能力及技术力量分布很不均衡，所以林化企业的地区布局既要考虑资源产地的利益和经济发展需要，更要坚持优化结构，以整体利益为重的原则，确保采用高新技术开发的骨干企业的原料供给和生产能力的充分利用。为了避免重复建设，必须从区域特点出发，各有侧重，定向发展，形成不同技术走向的产品系列，达到林化企业整体发展的目的。

林化企业还要加强营销队伍，在国内外建立销售网点，迅速反馈市场信息，实现科工贸良性循环，促进林化产品向产业化、规模化和国际化方面发展。

2.3 木材制浆造纸将逐步成为林产化学工业的支柱产业

木材制浆造纸一直是发达国家林产化学工业的支柱产业，在国民经济中占有重要地位。我国年产纸浆超过 $2\,000 \times 10^4 \text{ t}$ ，已成为世界第三纸浆生产大国。但是人均纸耗还很低，每年仅 27 kg ，远低于世界平均水平 (48 kg)，发达国家则达 200 kg 以上，经预测，2010 年我国纸浆需求量约为 $3\,400 \times 10^4 \text{ t}$ 。由于我国缺乏森林资源，造纸工业主要以草浆为主，木浆产量不到纸浆总产量 $1/10$ ，每年进口木浆及纸产品 $1\,000 \times 10^4 \text{ t}$ 以上，达 40×10^8 美元。20 世纪 80 年代我国提出“林纸结合”以来，发展林业造纸，走林纸一体化道路已成为林业和造纸行业的共识。随着小草浆厂因环保问题日益突出而逐步关闭，发展木材制浆已成为当务之急，给我我国林产化学工业发展带来极好的机遇，也将对林产化学工业结构产生根本的影响。到 2050 年，若我国人口为 15×10^8 ，人均纸耗达目前世界平均水平即 48 kg 计，则纸产品总需求量 $6\,000 \times 10^4 \text{ t}$ ，纸浆需求量达 $5\,000 \times 10^4 \text{ t}$ ，如其中木浆需求量以 20% 计，则需木材 $3\,000 \times 10^4 \sim 6\,000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

为了适应我国木浆造纸工业的发展，必须大力开展造纸用材林基地建设和定向培育研究。开展不同树种制浆造纸适应性综合评估，并对引进技术消化吸收。同时，对废液的综合治理和浮油的综合利用技术也要加强研究。为在 21 世纪调整林产化学工业结构，进一步发展林产化学工业，满足国民经济发展和人民生活需要作好准备。

2.4 开发木质（生物质）能源将是我国林产化学工业一个重要内容^[6]

能源是各国经济和社会发展的物质基础。随着经济和社会的发展，对能源的需求也会不断增加，但是目前的主要能源——石油、天然气和煤炭不能持久地支撑这种需求。同时，现有的化石燃料的燃烧也造成日益严重的环境问题，因此迫切需要开发可再生能源，这是解决世界能源问题的一项战略措施。木质（生物质）能源最大特点就是可再生性。它是一种可以同环境协调发展的能源。因为它在生长过程中需要吸收大量 CO_2 ，所以利用生物质能源会减少地球上 CO_2 的净排放量，有助于减轻温室效应。同时，生物质能源的开发和利用具有分散性和规模不大的特点，基本建设投资少，有利于为农村和边远山区提供廉价能源。目前生物质能源已占世界总能源消耗的 14%，其中薪材占 6%。在发展中国家的总能耗中分别占有 38% 和 18%。发达国家过去把生物质能看作是“穷人的燃料”，现在则看作是对环境、社会有利的能源，重视对它的开发利用。近几年，奥地利、瑞典、丹麦、芬兰、法国和美国等国家生物质能在总能耗中比例增加得很快。奥地利建立木材剩余物的区域供电站，使生物质能在总能耗中由 2% ~ 3% 增加到 1991 年的 10%，计划在本世纪末增加到 25%。美国还重视林产品制造厂利用自身的木材剩余物转换成热能和电能，来达到能源的自给或部份自给。

生物质能源在我国已有几千年历史。目前农村 65% 的能源来自生物质能源，其中薪炭林消耗占农村总能耗 29%。我国有 9 亿农村人口，每年耗用薪材 $2.2 \times 10^8 \text{ t}$ ，秸秆 $2.7 \times 10^8 \text{ t}$ 。在 80 年代林区职工年耗薪材 $5\,000 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，与年产商品木材量 $5\,000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 持平。由此说明，木质（生物质）能源的利用对我国人民生活和生产都有重要影响，但是目前我国生物质能源利用大多还处于低级阶段，耗用资源过大。如薪炭林目前有 $36 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，年生长量约 $1.8 \times 10^8 \text{ t}$ ，而实际采伐量达 $2.2 \times 10^8 \text{ t}$ ，破坏森林资源，造成水土流失，影响生态平衡。为了大力使用生物质能源，提高使用效率，我国在生物质能源的加工转化方面已进行一定的工作，取得可喜的成绩。如将木屑、树皮、刨花等物料在一定温度和压力下加工成不同形状和密度的压缩型燃料，有利于提高热效率。将木质原料在高温下气化，转化成可燃性木煤气。今后要继续开发高效的生物质能源和转换技术，如生化技术、流化床技术、发电技术和液化技术等，并扩大规模，加强综

合利用,将生物质能源的开发利用纳入国家能源建设规划,集中支持一批优先发展的项目,进行示范推广,组织产业化建设,以加速我国生物质能源发展。

3 结语

我国地域辽阔,资源丰富,林产化学工业已经形成一定的基础,具有进一步发展的能力,但是与国际先进水平相比,还存在一定的差距,资源相对分散,人工收集原料,企业规模小效益低,劳动生产率较低,深加工程度不高等。必须重视建立原料基地,发展速生树种,提供优质原料,开发新的资源。加强综合利用,坚持技术创新,重视深度加工,扩大应用研究。降低生产成本,提高规模效益,在新世纪面临的机遇和挑战中,加速我国林产

化学工业进一步发展,从而促进森林资源高效利用和林业的持续发展。

参考文献

- [1] 沈兆邦.我国森林资源化学利用的发展前景 [A].《林产化学与工业》编辑部编.21世纪林产化工发展研讨会学术会议论文集 [C].南京:1999.1~6
- [2] 宋湛谦.对我国松脂产业发展的几点建议 [J].林产化学与工业,1998,18(4):79~86
- [3] 孙达旺.植物单宁化学与栲胶生产技术新进展 [J].林产化学与工业,1993,13(4):339~345
- [4] 刘桂南.中国林业及其高得率浆之发展 [J].林产化学与工业,1994,14(4):69~74
- [5] 古可隆.对我国活性炭工业发展的几点思考 [J].林产化学与工业,1999,19(1):75~79
- [6] 汪大纲.世界生物质能源利用的现状和展望 [J].世界林业研究,1996,16(6):64~69

New Trend of Forest Chemical Industry in China

Song Zhanqian

(Institute of Chemical Processing of Forest Products,
Chinese Academy of Forestry, Nanjing 210042, China)

[Abstract] Forest chemical industry can produce various useful products by chemical processing of forest resources. It is one of the important fields of effective and sustainable utilization of forest resources. The present conditions of the forest chemical industry in China was reviewed in this paper. The trends of its future developments is also presented.

[Key words] forest chemical industry; forest resource; chemical processing

世界卫生组织预言 2006 年癌症有望被攻克

从在昆明召开的跨越 2000 年抗癌成果总结报告会上传出世界卫生组织预言,2006 年癌症将被彻底治愈。

中华医学会肿瘤专业组委员任教授说,这一预言是建立在充分的科学根据上的。2000 年 6 月 26 日,人类成功破译了基因草图,这为运用基因疗法治疗癌症创造了条件。目前全世界每年有 630 万患者被肿瘤夺去生命。吸烟是导致患癌(尤其是肺癌)的重要原因,据不完全统计,七分之一的癌症患者与吸烟有关;无规律的饮食、不卫生的食物(如发霉的谷类、花生引起胃癌)也会引发癌症。