

# 依靠科技创新 推动云南林产化学工业发展

郭辉军

(云南省林业厅)

林产化工业是我省传统林业产业之一，为我省经济发展和农民脱贫致富作出了重要贡献。但是近年来，由于资源培育滞后，新产品、新技术创新能力低，市场波动大，导致我省林化产业发展的潜在经济效益未能得到应有发挥。中共中央、国务院和云南省委省政府关于加快林业发展的两个决定，为林业产业发展注入了新的活力，社会各界和广大农村发展林业产业积极性空前高涨，中国—东盟自由贸易区的建立和国家西部大开发为我省林业产业发展提供前所未有的历史机遇。

林产化学工业是指以森林植物为原料，利用其植物体内有效化学成分，进行分离、提取、合成等生物或化学加工，来生产人类生产生活所需要的多种产品的林业产业。因此，林产化学工业是一集资源培育和产品精深加工为一体，产业关联度大、产业链长、技术含量高、产品附加值增加空间大的资源依赖型和技术依赖型林业产业。

云南省林产化学工业传统产品包括：橡胶、栲胶、紫杉醇、松香、松节油、油桐、桉叶油、山苍子油、黄樟油等直接从植物中提取的化工产品；紫胶、白蜡虫（单宁酸）等以植物为寄主，以资源昆虫为原料的林化产品；以天然香料为主的精细化工产品等。云南

省传统大宗林化产品为橡胶、松脂松香和紫胶（见表 1）。

表 1 云南省主要林化产品生产历史情况（单位：吨）

年份	橡 胶		松脂类产品			紫 胶	
	面积	产量	松脂	松香	松节油	面积	产品
1978		15 084	6 756				3 086
1979		15 987	9 111				2 474
1980		18 866	8 116				1 555
1981		21 340	9 677				1 267
1982		24 107	12 777				1 133
1983		27 005	9 601				1 367
1984		29 771	7 669				2 534
1985		31 313	8 361				3 120
1986		38 406	10 290				1 850
1987		44 039	17 531				1 793
1988		51 977	18 788				1 651
1989							
1990							
1991							
1992				419 503	54 540		732
1993				503 681	61 554		931
1994				437 269	53 920		1 001
1995				481 264	80 294		1 393
1996				501 221	68 767		1 450
1997				675 758	84 412		579
1998				416 016	47 542		255
1999				434 528	51 460		294
2000				386 760	47 508		778
2001				377 793	38 836		431
2002				395 272	39 573		561

资料来源：橡胶、松脂、紫胶产量 1978 ~ 1988 年，云南省统计局，1989，云南四十年，中国统计出版社；1992 ~ 2002 年紫胶产量，2004，云南省林业厅，云南省林产化工产业发展规划。

## 1 松香松脂产业

现有林化资源面积最大的是生产松香、松脂、松节油的松树资源。根据云南省第四次连清复查结果，全省松属森林面积 4 783 200 公顷，其中：华山松 474 000 公顷（其中，林分面积 273 500 公顷，占全省林分 2.02%，人工林 201 500 公顷，占全省人工林 17.79%）；云南松 3 517 500 公顷（其中，林分 206 300 公顷，占全省林分 1.52%）。生产松脂、松节油主要是云南松和思茅松，总面积 4 102 900 公顷，松脂储量 90 万吨以上。因此，云南松脂、松节油原料林资源极为丰富。其中天然林分占云南林地面积的 28.19%，人工林面积占全省林地面积的 24.58%。但是，与全国一样，高产脂松树良种和新品种培育滞后，农民割脂、采脂技术低，甚至不当割脂导致松树木材不能再次利用和产脂。而且，我省思茅松与广西、湖南等省相比，我省思茅松作为主要松脂原料林，灰分和金属含量高于马尾松 20% 以上，严重影响产品质量和生产技术成本。

自 1980 年中国松香产量居世界第一位以来，近年我国松香产量一直保持在 40 万吨 / 年左右。脂松香是我国重要出口产品，每年约有 25 万吨出口世界 40 多个国家和地区，年创汇 1 亿多美元，占国际市场世界贸易量的 62.5%，是我国 56 种出口创汇超过 1 亿美元的商品之一。近几年，松脂山场收购价在 1 200 ~ 1 500 元 / 吨之间，若加上运输费用，一般在 2 000 元 / 吨左右。松香国内价格范围在 3 500 ~ 6 400 元 / 吨，松节油 3 300 ~ 7 000 元 / 吨。松香在油墨、合成树脂、造纸、食品及道路涂料等相关工业方面需求将保持稳定增长趋势。世界松香市场需求每年贸易量约 40 万吨，年生产量约 115 万吨左右，国际市场已形成供大于求局面，为买方市场。

松节油中  $\beta$ -蒎烯含量高达 19% ~ 35%，并可生产中间产品

芳香醇、冰片和经济产品维生素 E，医药行业对维生素 E 的需求年增 7% 以上，目前全国总需求量为 3 000 吨 / 年左右 而我国目前生产仅为 1 000 多吨，缺口 2 000 多吨都依赖进口，维生素 E 价格范围为 20 万 ~ 50 万元 / 吨。世界产量已达 2.5 万 ~ 3.0 万吨 / 年，其中 80% 均是化学合成品。我国现有维 E 生产厂 5 家，其中只有一家（浙江新昌）是用松节油的天然原料。我省思茅林区北回归线以北的思茅松松节油中含有丰富的  $\beta$ -蒎烯。用  $\beta$ -蒎烯制取维生素 E 的生产过程中可得到  $\alpha$ -蒎烯、醇与多种高级香料。松节油与松脂同时采集于思茅松，但由于其挥发性，产量受到采集技术影响。

目前我省主要松香、松节油企业达 25 家，其中松香、松节油企业 16 家，主要分布在思茅市、楚雄州、玉溪市、红河州，设计生产能力 10.185 万吨，2003 年实际生产 5.413 万吨；松香生产企业 8 家，设计生产能力 2.45 万吨，2003 年实际生产 0.35 万吨；冰片生产企业 1 家，设计生产能力 150 吨 / 年，2003 年实际生产冰片 170 吨。

云南省每年耗用松香约 5 000 吨，其余约 93% 销往省外和国外。但随着林产化学工业产品结构优化和产量快速增长，对松香深加工产品需求量将进一步增加，到 2010 年将达到 1 万吨左右。我国松脂、松节油原料产地主要是广东、广西、湖南。我国已有松香厂 400 余家，生产能力达 100 万吨，生产量和出口量都居世界第一位，松节油生产量居世界第二位。

存在的主要问题：一是高产脂松树良种选育和新品种研发滞后，加上林农采脂技术不规范，目前思茅松 20 年左右松树平均每株产脂仅 1 千克左右。据调查，思茅市翠云区三棵桩村一家农户承包集体林思茅松 1 100 株，平均每月采脂 300 千克，采脂时间每年 4 ~ 11 月份，每千克价格 2.3 元，每月采脂收入 600 ~ 700 元，年收入 6 000 元左右，每株每月采脂 0.1 ~ 0.5 千克，每年每

株产脂仅 0.8~4 千克不等。采脂收入占该农户所有收入的 50% 以上。因此，松脂在思茅林区农村经济发展已具有重要作用。但是，据了解，在景谷县，有一株思茅松，年产脂达 40 千克。目前云南省林科院承担的思茅现代林业综合集成技术科技项目正开始高产脂思茅松良种选育工作。中科院昆明植物研究所试验的化学增脂剂，可提高松脂、松节油产量 1 倍以上。因此，依靠科技手段，选育高产脂松树品种，实现松脂原料林定向培育，规范和培训林农，提高采脂技术水平，将大大促进云南松脂、松节油单位面积产量，并减少思茅松松树采脂后不可利用的问题。二是思茅松松脂中灰分和重金属含量高于东部沿海省份马尾松的问题，严重影响松香产品质量，降低产品价格和市场竞争能力，并提高加工生产成本。云南大学与中国林科院研发的除灰分技术，有效地解决了这一问题，并在景谷林业松香厂成功应用。三是新产品的开发，特别是以企业为主体的研发滞后，逐年降低，严重制约我省松脂、松香产业发展，而加工技术和新产品研发滞后，导致产品附加值低，成为制约我省松香、松节油产业发展的三大制约因素。

针对国外和省外脂松香金属含量一般都在 20ppm 以下，而思茅松松脂灰分含量和金属含量高的问题，由景谷林业股份有限公司投资，与昆明理工大学、中国林科院南京林化所合作开展的“云南脂松香降灰分除金属”项目，通过创新工艺技术，包括改进设备和加注试剂，铅含量由 50ppm 以上（最高时达 58.73ppm）降到 13ppm 以下，其他金属含量接近 0ppm。这一降铅除灰技术对于提高我省松香深加工产品质量和国际市场竞争力意义重大，特别是食用松香深加工产品对金属含量要求高。2003 年，已采用这一技术建立 3 万吨生产线，实现生产产品产值 2 398.3 万元，2004 年已获得国外订单 1.2 万吨，定向性合同 3 万吨，合同金额 290 万美元。

## 2 紫胶产业

紫胶是紫胶虫放养在寄主植物上，采摘紫胶虫分泌物，经过加工制成的虫胶。主要产品有紫胶片、漂白紫胶、紫胶红色素及紫胶蜡。由于它具有较好的绝缘性、粘合力强、耐油、耐酸、耐腐蚀、防潮、防辐射、防紫外线等许多优点，被广泛应用于电气、五金等多个行业，曾被发达国家列为战略物资，除作为涂料曾一度被合成树脂涂料代替外，紫胶是迄今为止化学合成物质不能完全替代的工业原料，因其属无毒天然物质，近年来又被广泛应用于化妆品、发胶及水果保鲜等。从紫胶中提取的紫胶红色素是可食性天然色素，被广泛用于食品、化妆品和涂料工业。

紫胶亚洲特产，目前我国紫胶产量居世界第三位，仅次于印度和泰国。云南紫胶产量占全国产量 90%，在全国紫胶产业中占有绝对优势地位。但是，由于国际紫胶市场价格波动太大，加上新产品研发和新胶虫培育滞后，云南紫胶产业经历了几起几落，极大地影响和挫伤了紫胶生产，特别是影响了广大林农建设紫胶原料基地的积极性，大部分基地在 20 世纪 90 年代中期被毁。我省紫胶年产量从 200 吨到 3 600 吨，近年来一直在 800 ~ 1 000 吨左右徘徊。20 世纪 80 年代是我省紫胶产业的顶峰时期。

1960 年，全省产紫胶仅 245 吨，20 世纪 60 年代后期已增到 2 500 吨，1969 年，调出省外 1 450 吨，1973 年，出口 112.15 吨，1978 年，紫胶产量达 3 086 吨。由此可见，云南紫胶生产一直处于不稳定状态（见表 1）。造成紫胶产量不稳定的原因，一是紫胶虫对生态环境要求较高；二是自然条件和人为技术因素影响；三是国际市场波动；四是紫胶虫品种质量，我省紫胶虫适生范围仅有 563.88 万公顷，占全省土地面积 14% 多。可以利用的紫胶宜林地达 77.16 万公顷，占全省适生范围的 13%。

我国紫胶寄主植物约有 284 种，云南约有 100 多种。在生产

实践上，经济价值大、利用较多的只有 10 余种，其中以牛肋巴（纯叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*）、秧青（思茅黄檀 *D. balansae*）、三叶豆（木豆）以及炮火绳（*Schleichere oleosa*）利用最多，效益也较好。我省南亚热带平均气温 20℃ 以上的地区是优良紫胶虫的适生区。

据统计，全世界每年紫胶交易量达 2 万 ~ 3 万吨，目前国内市场需求在 3 000 吨以上，如果加强紫胶新产品、新用途的开发，国内潜在市场在 5 000 吨 / 年左右。如果加大优质紫胶的生产力度，国内市场潜力将增到 8 000 吨 / 年。近年来，我省经中国林科院资源昆虫研究所从国际引进优良紫胶虫（如以仙人掌为寄主的胭脂虫），并通过消化吸收和自主创新，形成的优良紫胶虫培育技术和优质胶加工工艺技术，对我省紫胶产业恢复发展起到了重要作用。而美国在昆明建立的戴科公司，其产品全部销往国外市场（日本和欧洲），原料（颗粒胶）年需求量在 2 000 吨，但每年只能采购到 500 ~ 600 吨，资源供需矛盾突出。原料价格在 18 000 元 / 吨，且呈上涨趋势。

目前我省主要紫胶企业，生产漂白虫胶的 3 家，主要集中在昆明，设计年生产能力 800 吨；生产紫胶原料（紫胶、片胶、颗粒胶）的 6 家，分散在红河、思茅、德宏和临沧等州市，设计年生产能力 2 850 吨。

因此，云南紫胶产业的发展经验教训，对我们有几点启示，一是原料品种对原料质量，特别是紫胶虫品种对原胶（颗粒胶）质量的影响，与林农建设原料林基地的积极性密切相关；二是优质胶加工工艺技术的改进和创新，以及新产品、新用途的研发，影响国际国内市场对紫胶原料和产品的需求。因此，加大对紫胶虫优良品种的引进培育技术及产品加工技术研发的投入，不断可以避免政府、企业和林农的矛盾和目前出现的原料供需矛盾，而且对这个产业的可持续发展，具有举足轻重的作用。

### 3 红豆杉产业

从红豆杉中提取的紫杉醇是当今世界上广谱性最好、活性最强的抗癌新药，并被列为治疗癌症的首选药物，被世界卫生组织认定为“过去几年抗癌药物的最大发现，未来几年最有希望的抗癌药”。紫杉醇是从红豆杉科红豆杉属（*Taxus*）植物中分离提取的天然化学药物。最早发现紫杉醇（*Taxol*）化学结构的是美国化学家 Wall 和 Wanic，1971 年他们从太平洋紫杉（短叶红豆杉）中分离提取出紫杉醇并确定结构。中国古代“本草推新”就已记载“紫杉可入药”。随着 20 世纪 90 年代美国和欧洲将紫杉醇作为治疗中长期卵巢癌以来，由于其疗效较好，引起世界各国广泛关注和研究。中国也于 20 世纪 90 年代初期开始研究，以中科院昆明植物研究所为主，我国已分离鉴定了 110 个与紫杉醇结构类似的紫杉烷类化合物，其中 36 个为新化合物，但仍以紫杉醇抗肿瘤活性最强。同时，对云南红豆杉、中国红豆杉和东北红豆杉的树皮、树枝、树叶、树根等各器官化学成分含量及其区域差异进行了研究，发现并不是所有的种都有紫杉醇开发利用价值。在此基础上，提高分离提取技术，已能从枝、叶或全株中提取能满足生产要求的紫杉醇，还能利用枝、叶中的紫杉烷类物质半合成紫杉醇。此外，通过组织培养、遗传转化，全合成、半合成，真菌发酵和遗传改性等手段，不断探索替代仅依赖野生资源的技术途径。

世界红豆杉属植物有 10 种，中国有 4 种变种，即东北红豆杉（*T. cuspidata*）、南方红豆杉（*T. chinensis* var. *mairei*）、云南红豆杉（*Taxus wallichiana*）、中国红豆杉（*T. wallichiana* var. *chinensis*），红豆杉属植物为国家一级保护植物。云南野生分布红豆杉有 1 种 2 个变种，即云南红豆杉、中国红豆杉和南方红豆杉。据李玉媛等 1998 年 1 月至 2000 年 12 月开展的“云南省全国

重点保护野生植物资源调查”，中国红豆杉，全省分布面积 378 公顷，约有 33 996 株，总蓄积 572 立方米；南方红豆杉，分布面积 211.48 公顷，约有 189 308 株，总蓄积 2 026.27 立方米；云南红豆杉，120 505.1 公顷，约有 3 230 893 株，总蓄积 649 971.03 立方米（见表 2）。由此可见，目前靠云南乃至国内的野生红豆杉资源是不可能成为产业的，必须走保护野生种质资源，大力发展人工定向培育原料林的路子，才能使我省紫杉醇产业获得生存和取得发展。据王达明等 2004 年开展的“云南红豆杉高含紫杉醇优树及优良种源选择”项目，对全省范围内红豆杉天然林资源，以县为单位，每县布置 1~4 个调查点，进行了全省优树初选。调查研究结果显示，除昆明市、曲靖市和西双版纳州外，云南省红豆杉天然分布于 13 个州市 42 个县。纬度分布南至 22°30' 左右；海拔最低达 1 000 米（滇东南河口县南汀河、滇西独龙江 1 720 米）最高达 3 500 米，突破了红豆杉仅存于高山针叶林区的认识。他们发现，云南红豆杉个体之间形态差异非常大，同时，他们正在进一步研究不同个体、地理种源的紫杉醇含量差异，以利于进一步进行优良种源选择和良种繁育（王达明、周云、张裕农，2004，云南红豆杉的丰富资源与生物多样性，未刊稿）。

表 2 云南省红豆杉野生资源分布现状表 单位 公顷、株、立方米)

序号	州/市	红豆杉			南方红豆杉			云南红豆杉		
		面积	株数	蓄积	面积	株数	蓄积	面积	株数	蓄积
1	文山	158.0	25 633	558.0						
2	昭通	220.0	8 066	14.0	202.9	186 717	1 880.0			
3	红河				0.08	2	2.0			
4	思茅				8.5	1 069	144.2			
5	保山							23 171.0	17 997	6 939.0
6	大理							4 557.0	841 684	64 290.07

序号	州/市	红豆杉			南方红豆杉			云南红豆杉		
		面积	株数	蓄积	面积	株数	蓄积	面积	株数	蓄积
7	丽江							23 036.3	1 178 976	104 797.0
8	临沧							180.6	5 885	1 259.8
9	怒江							64 707.4	789 717	459 240.3
10	文山							23.0	690	396.0
11	玉溪							88.5	250	759.0
12	楚雄							1 167.0	17 312	9 651.7
13	思茅							38.5	4 581	102.1
14	曲靖							0.02	3	

资料来源：李玉媛（主编），2005，云南国家重点保护野生植物，云南科技出版社

20世纪90年代中后期，由于紫杉醇的巨大市场利润和国际需求，国内兴起了紫杉醇提取加工的热潮，至今不衰，方兴未艾。同时，在20世纪90年代中后期，造成了红豆杉野生资源的严重破坏，并危及到缅甸北部红豆杉野生资源。但王达明等近年的调查认为，从全省来看，红豆杉野生资源的破坏只是小面积、局部地存在于几个县几个乡的区域内，由于基层林业工作站和自然保护区工作人员的艰苦努力和各级政府的高度重视，全省绝大多数红豆杉保护得是很好的（王达明等，2004）。而且在其资源现状无论从科研价值还是产业发展，云南在全世界具有独特优势。

最早进行并仍然保存较好的人工种植红豆杉，是禄丰县一平浪林场，1994年在云南省林科院支持下扦插和种子繁殖的红豆杉，目前已成林结果，并提供种苗。近年来，各州市和相关企业，开始重视红豆杉人工种植，以保障红豆杉产业的资源安全。全省目前已有采穗圃近10个，面积1500亩以上，人工种植红豆杉面积达10000亩以上。从实施产业化生产的角度看，根据

研究结果，采用密植方法，三年生以上红豆杉每亩至少可收 1 000 千克的干枝叶。若以紫杉醇含量 0.01% ~ 0.02% ，产业化得率 70% ，年产 500 千克（纯度 80% ）的原料林面积约为 7 200 ~ 3 600 亩。以 3 ~ 5 年轮作期计，只须 10 800 ~ 36 000 亩原料基地。

紫杉醇产业利润空间和国际国内市场广阔，同时，云南具有独特的种质资源优势，适宜规模化栽培的气候、土壤条件，并在国内相对而言的雄厚技术储备和科研积累，而且已有一批种植加工企业，因此，在云南发展紫杉醇（红豆杉）产业具有特殊的优势和广阔前景。

但是，云南发展紫杉醇产业面临的问题很多，需要政府、企业和林农及社会各界共同努力才能有效地解决。一是野生种质资源的保存和保护的形势不容乐观。由于我省大多数紫杉醇加工企业，没有人工种植基地或者人工种植基地规模小，起步晚，人工种植原料来源无论是数量还是时间上，将在今后相当长一段时间内无法满足企业加工需要和国际市场需要，因此，在目前情况下，由于国际国内市场对紫杉醇的需求量大，难免出现个别企业非法收购国内天然红豆杉资源的情况发生，或者由于中国与缅甸北部山水相连，边境线长，监管难度大，出现进口国外资源的过程中国外企业和农民进入中国的边境地区破坏我省野生红豆杉资源的事件发生。二是人工种植和定向培育红豆杉原料林基地建设的力度必须加大。目前最早的人工种植红豆杉是 1994 年，而且规模小，将极大制约我省红豆杉（紫杉醇）产业可持续发展。即使将现有野生红豆杉资源全部用于生产紫杉醇，也只能维持一个企业生存 1 ~ 2 年。因此，大力发展人工定向培育红豆杉原料林，已成为整个产业发展乃至一个企业生存的关键制约因素。据统计，种植 1 万亩红豆杉 5 年后，可采摘枝叶 6 000 吨，可提取 200 千克紫杉醇精品。因此，云南要将紫杉醇作为一项重要产业，

必须规划发展原料林基地建设。同时，加大科技支撑力度，从现有野生种源中筛选优良植株，选育红豆杉良种，以利于生产推广应用。三是我省紫杉醇产业仍然处于半成品原料出口阶段。仍然没有公司获得美国 FDA 认证可以向美国直接出口紫杉醇精品，只能加工成半成品，再卖给省外有 FDA 认证企业加工成精品出口，严重制约紫杉醇产业发展。国外市场价格 70 万美元 / 千克，针剂 30 毫克 1 500 美元；国内一个疗程约 10 万元人民币（每个疗程需针剂 7 ~ 9 支）。全国生产紫杉醇针剂的 BMS 公司，1993 年销售额为 2 亿美元，1994 年 8.5 亿美元，1995 年达 38 亿美元，1996 年接近 60 亿美元。因此，从长远发展来看，尽快获得 FDA 认证并向美国直接出口紫杉醇精品是提升我省紫杉醇产业的重要途径。目前中国的技术水平尚未达到，我省少数企业可以直接引进美国 BMS 公司设备、技术进行生产，或者与他们合资合作建车间，直接在云南生产针剂，提高紫杉醇产品的附加值，增加对企业、政府和农民的经济回报。

#### 4 云南林化产业发展对策

从以上 3 个典型案例的分析研究来看，我省林产化学工业具有较好的群众基础，产业基础和技术储备基础，同时具有得天独厚的自然资源条件，加上林产化工产业链长，产品种类多，增值空间大，是林业产业中具有重大发展前途的产业。同时，林化产业也是一项技术含量较高的产业。因此，云南林化产业发展必须采取有效措施，才能促进其健康、快速发展。

1) 加大科技投入，促进林化工业原料林基地建设“良种化、标准化和定向化”。由于林化工原料的特殊性，必须把现有和拟建原料林基地建设的良种选育作为切入点，逐步扭转目前林化原料林无良种的局面，特别是要加大对含有效成分高的良种选育和新品种培育支持力度，实现林化原料林定向培育，并建立从母树

林、种子园、采穗圃等一系列良种保育体系建设。

2) 以企业为主体，加强科技创新体系建设，提高企业自主创新能力，促进产业核心竞争力的形成。

3) 加强农村专业合作组织建设，提高林农技术水平，促进森林资源综合利用和可持续发展。

4) 加强不同产品的原料林基地建设规划，特别是涉及到国家级省级重点保护野生植物和 CITES 公约监管物种的基地建设规划，既有利于保护野生种质资源，有利于减少林业主管部门监管难度，又有利于充分利用云南多种多样气候、土壤类型，发挥不同区域特色优势，克服物种多、种群数量小、适生地域狭窄的不利因素，推动林化产业的整体发展和高技术型产业化。

# 云南林产化学工业发展的 思考与建议

——“云南林产化学工业中长期发展规划”编制思路

冯 武

(云南省林业科学院)

林产化学工业是以森林资源商品培育,并以此为原料进行化学或生物化学加工,制取社会所需的多种产品的工业产业,属于可再生资源利用型产业。云南省森林面积广阔,林业用地占全省总面积 60% 以上。由于特殊、多样的地理、气候环境类型,形成了丰富的光、热、水资源,为云南省林化产业造就了十分丰富、且具有特色的林化资源,如富含右旋  $\alpha$ -蒎烯和  $\beta$ -蒎烯、3-蒎烯的松林资源;高含量桉叶油的桉树;具特色的紫胶、白蜡昆虫资源等,为云南的林化产业发展提供了深厚的物质基础。

## 1 发展云南林产化学工业的意义

林化产业是云南省林业产业的重要基础产业,在国民经济发展中具有重要的地位。云南省山区面积占 94% 以上,工业基础薄弱,经济落后,人民生活水平低。而林化产品多属森林资源深度利用产品,生产周期短,投资回收快,产业发展空间和增值潜力巨大,是广大林农脱贫致富的重要途径。应结合推进林业生态

体系和林业产业体系建设，作为云南省林业产业发展的重点行业，应大力支持，把资源优势转变为经济优势，创造更多经济效益。

贯彻实施中共中央、国务院《关于加快林业发展的决定》以及云南省委、省政府《关于加速林业发展的决定》文件精神，体现省委、省政府提出的“实施六大工程，建设八大产业”的林业发展思路，合理开发和综合利用云南林化资源，推进产业结构合理化，优化资源配置，带动相关产业的发展，对充分发挥森林的三大效益具有无法替代的产业支撑功能，对建立合理的林业产业体系乃至实现林业的跨越式发展具有极其重要的推动作用。

## 2 云南林产化学工业现状及存在的问题

### 2.1 云南主要林化产品现状

经过多年的发展，我省林化产业逐步形成了教学、科研、设计、生产、管理、销售等门类齐全，产品自成体系的跨行业产业。据不完全统计，全省约有林化生产企业 75 家，经销企业 400 多户。主要产品有脂松香、松节油、桉叶油、紫胶、山苍子油、单宁酸、栲胶、活性炭、软木制品、黄樟油、桐油等，其中脂松香、松节油、桉叶油和紫胶为大宗出口创汇产品。

目前云南省有松香企业 40 余家，年设计生产规模达 10 万吨，具有万吨以上生产能力的企业有景谷松香厂、中云新平松香厂、景东松香厂、镇源松香厂、思茅松香厂、普洱松香厂。年产松香 6.5 万吨，松节油 1.73 万吨，居全国第三位。主要深加工产品有阳离子分散松香，年生产能力 0.4 万吨；精馏  $\alpha$ 、 $\beta$ -蒎烯，年生产能力 0.2 万吨；合成龙脑，生产能力 0.025 万吨。

云南天然香料产量在全国生产香料的 22 个省（区）中居第 4 位，占全国天然香料总产量的 30%，出口数量约占全国出口总量的 15%，在国际市场中已占有一席之地。全省香料、香精品

种近 200 余种，其中桉叶油（蓝桉）是我省特色产品，出口量占国际市场 90% 以上，现有规模生产的企业 7 家，年生产能力达 2 万吨。

紫胶是云南省传统特色产品，占全国产量 90% 以上，现有生产企业 12 户，年生产能力 3 000 吨。上世纪 80 年代以来，由于家具行业使用的紫胶涂料被合成树脂涂料代替，而紫胶新用途、新产品开发滞后，使得紫胶产量由 3 500 吨下降到现在 1 200 吨。近年来，随着紫胶新用途的开发研究，紫胶市场逐渐好转。

我省栲胶产品主要以昭通野生五倍子为原料生产单宁酸、没食子酸等单宁产品。现有云南博泽林化工有限公司一家企业，年生产加工能力 1 040 吨，而目前昭通市野生五倍子产量只有 187 吨，远不能满足生产需要。

云南省活性炭生产主要以木材加工剩余物和缅甸、越南进口椰壳炭化料为原料，小规模作坊式生产，产品多是满足小范围冶金助剂的需求，在水处理、医药、气体净化用炭等方面，几乎是空白，发展前景广阔。

## 2.2 主要林化资源情况

云南省是全国四大林区之一，现有林业用地面积 2 381 万公顷，占全省土地总面积的 60.34%，森林覆盖率 44.29%，活立木蓄积量 14.2 亿立方米，林业用地面积和活立木蓄积量均居全国第三位。其中松林资源 473 万公顷，可采松脂面积 244 万公顷，松脂年储量为 120 万吨。因独特的地理气候优势，云南省有 400 多种天然香料植物，占全国已知香料植物的 80% 以上，居全国之首。近年来天然香料年产量已占全国天然香料的 1/3 以上，是桉叶油、香叶油主要产地和出口基地。目前，蓝桉、直杆桉种植面积 85 万亩，平均每年新增桉树造林面积 5 万多亩，年产粗桉油 4 700 吨。紫胶、白蜡、胭脂虫是云南省的特色昆虫资源，其

深加工产品是重要的工业原料，被广泛应用。云南省适宜紫胶虫放养面积 563.88 万公顷，宜胶面积 77.16 万公顷，原胶储量约 9.83 万吨，现年产原胶约 3 000 吨。白蜡寄主植物适宜生长区域达 15.1 万亩。胭脂虫寄主仙人掌林的种植面积已达上千亩。昭通是全国五倍子六大主要产区之一，现已建成五倍子基地 15.26 万亩。云南省拥有丰富的木本油料资源，有利用价值的主要树种达 32 科 84 种，种植规模较大的有乌桕、漆树、红花油茶等。木本药材作为我国中医药材的重要组成部分和现代药业的重要原料，在云南省中药材中占有很大的比例，资源十分丰富，约 9 类、150 多种，其中不乏名贵药材，如红豆杉、灯台叶、血竭等。丰富的林药资源为云南省林化产业提供了新的发展领域。

### 2.3 存在的问题

云南省资源优势显著，原料品质优越，独具特色，很多品种全国仅有。但长期以来，在开发利用上认识不足，资金投入少，资源利用率极低，与发达地区和国外相比，云南省林化产业整体还处于初级利用阶段，加工工艺设备相对落后，产品结构单一，在产品质量和深度加工方面存在较大差距；企业管理粗放，缺乏科技创新支撑，经济效益不高。主要表现为：

#### 1) 资源利用率低，企业缺乏稳定的原料基地

云南省是公认的资源大省，由于天然保护林和低产林面积大和特殊地理、气候原因造成的资源过于分散，不易采集，资源的可及度低，导致可用于规模化生产的资源有限，且利用率低的局面。除上述客观原因外，由于对林化产业认识不足，企业原料林基地建设滞后，加上市场机制不健全，原料收购环节无序竞争，造成资源过度开发、破坏等，制约了云南省林化产业的进一步发展。

2) 产业结构性矛盾突出，企业规模小，运输距离远，成本高