

中国林科院科技动态

2016年7月 第7期（总第25期）

本期目录

■ 科研动态	2
仁用杏和扁桃研究取得重要进展	2
干化对粗枝云杉体胚萌发能力影响的蛋白质组研究取得重要进展	3
■ 科技成果	4
“经营单位级森林多目标经营空间规划技术”成果荣获 2015年度第六届梁希林业科学技术奖二等奖	4
热解气化热炭联产技术荣获2016年度蓝天奖	6
■ 科技支撑	7
树状月季参展获奖	7
■ 创新平台	8
广东湛江桉树林生态系统国家定位观测研究站研究稳步进行	8
■ 科技队伍	9
王忠明：林业信息网络、数字图书馆和知识产权管理专家	9
■ 专家建言	11
杨忠岐：大力发展林业循环经济，推进现代林业发展	11

科研动态

仁用杏和扁桃研究取得重要进展

针对我国中西部生态脆弱区经济林树种单一，生态维护功能差，经济效益低等突出问题，中国林科院经济林研究开发中心仁用杏团队对仁用杏、扁桃等资源开展了系统研究。以乌云塔娜为首席专家的仁用杏创新团队，在我国三北地区 13 个省（市、区）收集评价了大量山杏和扁桃珍贵资源，并首次建立了世界上最大的仁用杏和扁桃基因异地保存库，对天然居群的遗传结构、种质资源的遗传多样性水平等进行了系统研究，筛选出了一批具有良好产业化前景的优良无性系；通过高效栽培技术集成，重点解决了仁用杏和扁桃生产中存在的突出问题；研发了仁用杏系列功能产品。取得的重要研究成果包括：

（1）营建了国内外最大的仁用杏异地保存库，收集保存了仁用杏和扁桃等种质资源 1300 余份；建立了完善的仁用杏表型、经济性状、品质和分子标记种质资源评价技术体系；筛选出了经济性状突出、花果期抗倒春寒能力强、树体抗冻性突出、具有特殊性状的种质资源，并构建了由 300 余份种质组成的核心种质库。

（2）长期育种工程取得重要成果。首次建立了由 100 余份种质组成的高产、高油、高蛋白、高苦杏仁苷、高出仁率、大仁、薄壳、以抗（避）倒春寒为目标性状的育种群体，以高产、优质、抗（避）寒、自交亲和为育种目标，采用实生选择、杂交育种、无性系选育、诱变育种等方法，选育出仁用杏优良无性系 60 余个，仁用杏良种 6 个，单产比主栽品种提高 30%~40%。



研发的山杏杜仲高级配方食用油



研发的山杏杜仲系列化妆品

(3) 高效栽培技术研究成效显著。针对仁用杏生产中易受倒春寒危害而严重影响产量的突出问题，建立了仁用杏抗（避）倒春寒栽培集成技术体系，包括以“适地适树”原则，对“三北”地区仁用杏适宜栽培区进行了系统区划，建立了仁用杏倒春寒预警模型；为有效避开倒春寒，研发了仁用杏推迟开花技术，可推迟仁用杏花期 7~15 天；采取防冻措施，研发了仁用杏抗冻剂，有效降低了花果期倒春寒的危害；研发了仁用杏采果后“灌水-施肥”技术，有效提高了树体抗冻性；建立了仁用杏组培苗快繁技术体系；研究出了仁用杏叶片无损营养诊断方法及其精准施肥技术；建立了仁用杏标准化集约化高效栽培模式，规模化栽培杏仁产量突破了 90 公斤，比对照高出 4 倍以上，每亩收入达 4000~6000 元。

(4) 综合开发利用研究取得新突破。仁用杏种仁富含不饱和脂肪酸、优质植物蛋白，果肉富含维生素、花青素和微量元素，产业化开发潜力巨大。通过系统研究仁用杏功能成分及其功效，研发出系列纯天然绿色功能产品，包括仁用杏杜仲高保湿滋润霜、护颈乳液、按摩油、沐浴露、洗发露、面膜等系列化妆品以及仁用杏、杜仲、长柄扁桃高档配方食用油，营养杏仁豆腐，美容杏仁蛋白饮料，仁用杏果醋、仁用杏果酒等功能产品，大大提高了仁用杏附加值及其综合效益，为促进仁用杏产业健康发展，推动“三北”地区生态经济建设、贫困农村经济发展和精准扶贫，加快“一带一路”绿色产业体系建设提供了强有力的科技支撑。（经济林中心：朱高浦）

干化对粗枝云杉体胚萌发能力影响的蛋白质组研究取得重要进展

干化是指在体细胞胚胎（体胚）萌发之前，将其放置在一个相对干燥的环境下，使其在一定限度内丧失水分而进入生理成熟状态。为揭示干化对针叶树体胚萌发能力影响的分子调控机制，中国林科院王军辉研究员率领的针叶树育种创新团队，利用高度同步化的粗枝云杉体胚为材料，研究了不同时间干化处理下粗枝云杉体胚的蛋白变化规律。

研究表明：粗枝云杉体胚的萌发率在不同时间干化处理下差异显著，其干化 0 天和干化 14 天的萌发率分别为 4.67% 和 56.83%。进一步利用同位素标记相对和绝对定量技术（iTRAQ）分别对干化 0 天（D0）、干化 7 天（D7）、干化 14 天（D14）以及干化 7 天后萌发 1 天（G1）的粗枝云杉体胚蛋白质组进

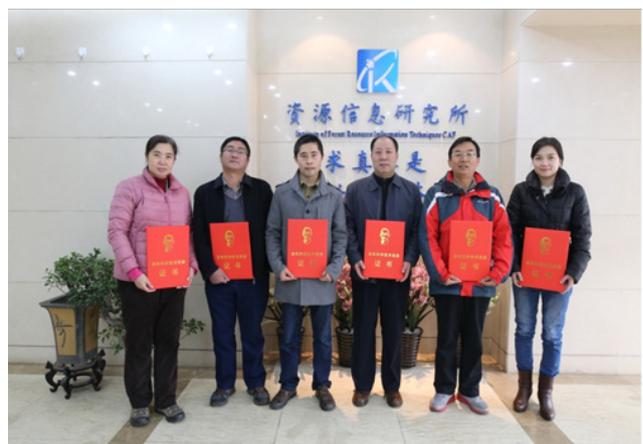
行分析，共鉴定到 2773 个蛋白和 636 个差异蛋白，其中 66 个差异蛋白关联到抗逆性。

在粗枝云杉体胚干化过程中，这些胁迫相关蛋白主要涉及渗透作用、内源激素、抗氧化、分子伴侣、防御、嘧啶代谢等。差异蛋白 GO 富集分析表明，D7 相对于 D0 的生物功能归类主要集中在胁迫响应、乙醛酸循环、几丁质代谢和刺激响应；D14 相对于 D0 生物过程主要归为光合作用，包括光合电子传递、光反应、叶绿素合成、四吡咯生物合成、卟啉化合物合成等；D14 相对于 D7 的生物过程主要归为光合作用；而 G1 相对于 D7 的生物过程主要为细胞通讯、DNA 包装、染色质组装、小分子代谢过程等。蛋白的差异倍数分析表明，与 D0 阶段相比，水通道蛋白 TIP2-1、防御相关蛋白、抗氧化蛋白等胁迫相关蛋白在 D7 和 D14 阶段显著上调，而光合作用相关蛋白在 D14 阶段显著上调。这些胁迫相关蛋白促进了粗枝云杉体胚从形态成熟向生理成熟转变，进一步在弱光下诱导光合作用并萌发。水分、脱落酸(ABA)、生长素(IAA)和双氧水(H₂O₂)含量的生理测定，也验证了粗枝云杉体细胞胚胎在干化过程中受到水分不足的胁迫。本研究结果在 SCI 收录期刊 *Plant Biotechnology Journal* (影响因子: 6.09) 上发表。(林业所: 王军辉)

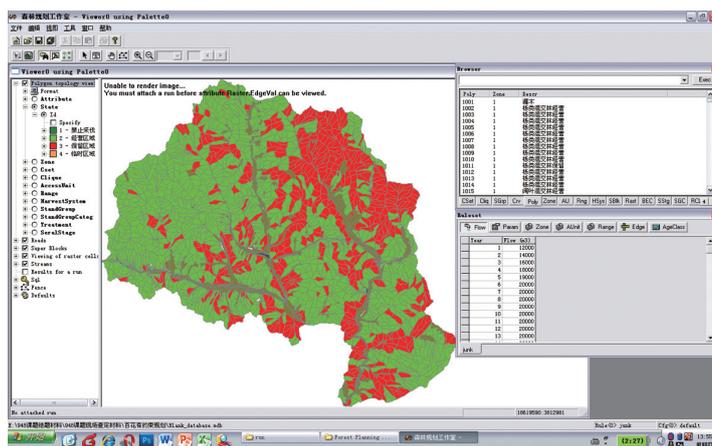
科技成果

“经营单位级森林多目标经营空间规划技术” 成果荣获 2015 年度第六届梁希林业科学技术奖二等奖

由中国林科院资源信息研究所张会儒研究团队主持，与国内 2 个森林经营单位进行合作，共同完成的“经营单位级森林多目标经营空间规划技术”成果荣获 2015 第六届梁希林业科学技术奖二等奖。该技术成果以森林经营单位(林场)为对象，以实现林业可持续发展、统筹协调三大效



益为原则，选择蓄积量、森林面积、碳储量、生态演替、采伐量和生物多样性保护为目标，以森林资源规划设计调查数据（二类调查数据）为数据源，结合森林蓄积量生长模型，采用启发式优化逐级搜索算法进行森林经营多目标空间优化，提出经营单位未来 10 ~ 200 年的多目标经营规划方案。集成开发的经营单位级



使用CFPS构建百花林场多目标有约束森林经营规划

森林多目标经营规划决策系统（CFPS），利用各种林分收获预测模型对林分因子进行时时更新，并预测林分未来的生长状况，为林业生产单位提供林分各个生长阶段的多目标经营决策信息和方案。

首次建立了基于郁闭年龄约束的天然林多目标空间规划模型，为森林多目标经营规划方案的优化提供了快捷、使用的工具。该技术成果首次采用启发式优化逐级搜索算法，进行森林经营多目标空间优化，使优化计算的时间大大缩短。提出了地理信息系统（GIS）和生长模型相结合的采伐方案动态模拟方法，以生态采伐和空间规划技术为支撑，模拟林分从生长初期到成熟各个阶段的生长状况，并确定林分采伐的优先级。根据优先级模拟了确定某一林分的采伐量、采伐强度、采伐时间及采伐方式，根据林分的生长模型来预测各个阶段林分的生长状况，进而为生产单位提供多目标经营决策方案。

成果在吉林省汪清林业局、甘肃省小陇山林业实验局得到了推广应用，根据规划预测，经过多个经营周期后总蓄积量分别增加了 7.75% 和 329.68%，森林覆被率分别增加了 1.58% 和 0.36%，森林生物量增加了 59.75 和 87.65%；降低了森林经营方案的编制成本 50% 以上；提高了科学编制森林多目标经营规划的效率 30% 以上。（资源所：卢军）

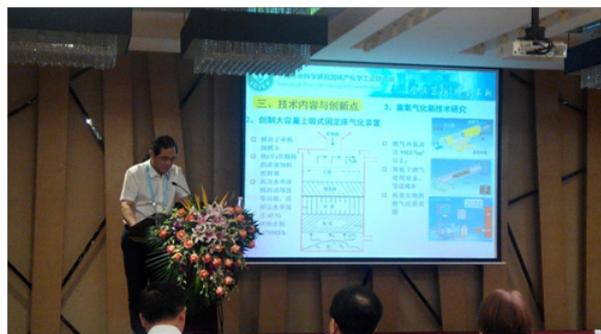
热解气化热炭联产技术荣获 2016 年度蓝天奖

由中国林科院林产化学工业研究所蒋剑春研究员带领的生物质能源创新研发团队研发的科研成果“生物质热解气化供热多联产炭材料综合利用技术”，经过国际技术专家团队层层筛选和严格评估，从全球近百个参选技术中脱颖而出，荣获“2016 年度全球可再生能源领域最具投资价值的领先技术蓝天奖”。

本成果是将生物质原料通过热化学转化方法，制得生物质燃气和生物质炭，实现活性炭生产过程的热能自给，生物质资源得到高值高效综合利用，显著提高生物质能源技术项目的整体经济性。本成果首创了锥形流化床生物质气化技术与设备，运行稳定，操作弹性大；首次实现了利用生物质气化过程联产高碳含量固体炭产品的优化耦合生产技术，提高了生物质气化技术应用的经济性，为生物质能源转化综合利用开拓了新途径；研制了活性炭生产过程热能自循环工艺，替代燃煤供热，提高了活性炭产品质量；建立了世界上首套最大规模利用生物质燃气供热的 5000 吨化学法活性炭示范生产线；创新集成农林生物质热解气化技术与装备，成功在国内 20 多个企业产业化应用，

并从 2007 年起 10 多套产品出口到国外，系统生产线进行了长期的示范运行；在生物质气化供热应用于活性炭生产、气化过程中产生的固体炭产品应用等方面，技术处于国际领先水平，赢得了国际市场。

“蓝天奖”是由联合国工业发展组织、商务部中国国际技术交流中心、深圳市人民政府、中国可再生能源学会、深圳能源集团股份有限公司共同主办的一项高规格国际评选活动，旨在引导可再生能源在中国和其他发展中国家的规模化应用，以缓解常规化石能源供应短缺以及温室气体效应对全球气候的影响，是绿色环保领域最具影响力的指标性评估奖项之一。至今已成功举办五届。该奖项征集范围限于清洁能源利用领域的技术，包括太阳能、风能、生物质能等



蓝天奖汇报



蓝天奖颁奖合影

新能源创新技术在节能减排、生态环保领域的创新应用，其参与评选的评委全部来自世界各地的权威专家。本届在深圳举行，获奖技术将通过网站、快讯、出版物等新闻媒体以及联合国工业发展组织网络向全球进行推广。（林化所：孙云娟）

科技支撑

树状月季参展获奖

树状月季由中国林科院华北林业实验中心研发与生产，经过多年的不断努力和摸索，根据北方气候特征，搜集了优良树状月季砧木和丰富的月季接穗品种，形成了繁育技术体系，2010年，建立了房山琉璃河树状月季产研基地，形成了从砧木培育到成品树月季整套生产流程，建成了华北地区最大规模的树状月季生产基地。基地占地 100 多亩，内有温室大棚 1350 平方米，品种月季采穗圃 10 多亩（月季品种 40 多个）。现有树状月季砧木 6 万多株，树状月季成品苗 5000 多株，是开展科学试验研究、特色苗木扩繁及示范推广的重要基地。

近年来，树状月季多次参展，先后参加了 2011 年第二届中国国际林业产业博览会、2011-2013 年北京园林绿化行业新技术新材料推介会、北京第三和第四届月季文化节和 2012-2014 年全国和北京的科技周活动，得到业内专家、生产者和爱好者的关注和好评。2013 年 5 月，树状月季喜获园博会花卉专业展三个金奖。2014 年 5 月，华林中心受邀参加第六届中国月季花展，树状月季喜获盆栽精品月季展特别金奖。

2016 年 5 月 18 日，参加 2016 年世界月季洲际大会暨第 14 届世界古老月季大会、第七届中国月季展。展出的产品主要为盆栽的多色树状月季、抗寒树状月季、树状观果玫瑰和砧木。其中树状观果玫瑰在 200 多件参展作品中脱颖而出，喜获精品月季盆栽（盆景）银奖。5 月 31 日，参加 2016 唐山世界园艺博览会国际精品月季竞赛。参展作品是以大花、丰花和抗寒月季品种嫁接成型



2016唐山世界园艺博览会



世界洲际月季大会



的盆栽树状月季和盆栽树状月季砧木。6 件作品从 57 家参展单位 246 件作品中脱颖而出，喜获盆栽月季类金奖、铜奖和新品种及创新类银奖各一项。（华林中心：董辰希）

创新平台

广东湛江桉树林生态系统国家定位观测研究站研究稳步进行

依托我院桉树研究开发中心建设的“广东湛江桉树林生态系统国家定位观测研究站”（简称“广东湛江桉树站”），于 2009 年 9 月国家林业局批复成立，2012 年 3 月建成投入观测。目前已建成水量平衡场 6 个，小型三角测流堰 1 个，地表径流场 3 个，地下水位测井 1 眼，综合观测塔 1 座，植物样地和碳通量观测场各 8 处，土壤和雨量监测点各 12 个。拥有气象、土壤、植物生理等观测设备 25 台（套），其中进口仪器设备 13 台（套）。其目标是：通过多学科交叉、多指标综合的长期定位研究，揭示桉树经营与环境资源的互动响应机理，确定环境资源对桉树人工林的承载容量和生态系统稳定性的维持机制，有针对性的提出合理调控措施，科学发挥桉树战略树种的作用。

广东湛江桉树站现有生态站站长、常务副站长 1 名，合同制专职生态站运行工作人员 2 名，专职实验室实验员 2 名。在完整轮伐期内各林龄、不同经营模式以及不同立地条件下的桉树人工林生态系统的生态水文过程、林地土壤肥力动态变化、生态系统碳储量和土壤碳通量、林下植被及微生物多样性等方面，开展了定位监测和研究。

3 年来，作为科研基地先后承担了桉树大径材培育、桉树人工林生态经营、桉树人工林生态水文、桉树林下食用菌栽培和桉树人工林碳汇等方面的国家行业专项、国家自然科学基金、948、农业成果转化、广东省地方标准、拜耳公司国际合作和广东省林业科技创新等项目 10 多项，获得广东省农业技术推广二等奖 1 项、国家实用新型发明专利 5 项，对 1-5 年生桉树林分的生长耗水特征、林分碳储量分配格局和桉树林生态系统生态化学计量学特征开展了深入研究，并将在此基础上对桉树人工林生产力、生态功能及对区域生态环境的影响开展深入研究和探讨，为桉树人工林生态系统生态安全和可持续利用提供了重要科技支撑。发表桉树学术论文 20 余篇，培养硕士研究生 5 名，接待国内外同仁参观访问 10 次以上，国际学术会议报告 1 次。（桉树中心：杜阿朋）

科技队伍

王忠明：林业信息网络、数字图书馆和知识产权管理专家

王忠明，中国林科院林业科技信息研究所副所长、国家林业局知识产权研究中心常务副主任、二级研究员、硕士研究生指导教师、国家知识产权专家库入选专家，中国科技情报学会第八届理事会理事，中国知识产权研究会第六届理事会理事，中国林学会林业情报专业委员会副主任，中国林业信息数据标准技术委员会委员。

长期从事林业信息资源管理、情报检索、数据库建设、信息技术、数字图书馆、数据可视化、林业知识产权和数据共享平台建设等方面的研究工作。先后主持和参与了国家科技基础条件平台专项、国家科技攻关子专题、林业公益性行业科研专项、948 项目、中国工程院项目、国家林业局重点项目等 25 项。曾获国家科委“全国科技信息系统优秀成果”二等奖 1 项、林业部科技进步三等奖 3 项，其中 1 项为主持人，获计算机软件著作权 7 项，参编专著 13 部，发表论文 20 多篇，主持或参与的多项研究成果，得到了广泛应用。2001 年被评为“九五国家重点科技攻关计划先进个人”，2009 年被评为“全国林业信息化工作先进个人”，2013 年被评为“国家知识产权战略实施工作先进工作者”。

具体开展的主要研究工作有：

1. 林业科技信息共享平台建设

开展林业信息资源管理、数据共享和网络技术研究，1985 年开始从事林业科技文献库的建设，负责《中国林业信息网》的建设和组织实施，建成了林业行业云数据中心。系统收集和整理了国内外与林业相关的主要科学数据和文献资料，建立了以共享为核心的管理制度和数据质量保证体系，解决了网络平台不同类型、结构数据库的建库技术和检索方法、数据库分级分类管理和全文检索等关键技术，建成了 70 多个拥有自主知识产权的林业科技信息数据库群，累计信息量已达 800 多万条。1998 年建成并开通的《中国林业信息网》已成为了国内林业行业中信息量最大的权威性行业网站。

2. 林业数字图书馆建设

开展馆藏文献资源合理配置和林业科技文献保障体系研究，加强中国林业数字图书馆建设，遴选并引进了 26 个国内外林业数据库资源和 850 多种网络



版外文学术期刊，建立了统一资源整合服务平台，解决了异构林业数字资源的整合和检索等关键问题，提供实时原文传递服务，读者通过 E-mail 可随时随地快速获取所需文献。2013 年建成并开通林业移动图书馆 APP 应用，实现了林业行业用户和读者均可通过智能手机、iPad 等移动终端来浏览、下载和阅读图书馆丰富的国内外林业数字资源，提供面向科研一线的林业数字资源保障与服务。

3. 开展林业知识产权研究

开展国内外林业知识产权相关政策研究，参与《国家林业局关于贯彻实施〈国家知识产权战略纲要〉的指导意见》、《全国林业知识产权事业发展规划(2013-2020 年)》的编制工作，为林业知识产权政策制定和国际履约提供技术支撑。开展林业重点产业和关键技术领域的数据统计和专利情报分析工作，建立林业专利预警分析系统、预警指标体系和应急机制，出版相关专利分析报告。积极探索林业行业的专利导航工作机制，完善林业知识产权基础数据库，负责建成了林业知识产权公共信息服务平台。

4. 构建林业专业知识服务系统

承担中国工程院中国工程科技知识中心项目“林业专业知识服务系统”建设任务，开展林业信息资源组织、知识挖掘、关联打通和数据可视化等关键技术研究，以林业元数据知识仓储为基础，整合林业行业丰富的科学数据和信息资源，建成林业科技大数据平台。开发林业知识的深度搜索、学科导航、知识链接、大数据分析、知识图谱和可视化分析等服务功能，实现基于语义关联的知识发现服务，建成公益性、开放的林业专业知识服务系统，提供全面、便捷、智能的多维度林业知识服务，将为用户从整体上掌握学术发展趋势，洞察知识之间错综复杂的交叉关系，发现高价值学术文献，激发创新灵感提供高效而权威的学习和研究工具。

杨忠岐：大力发展林业循环经济，推进现代林业发展



党中央、国务院高度重视循环经济发展。党的十八届五中全会明确指出，要“推动建立绿色低碳循环发展产业体系”，对新时期循环经济发展提出了新的要求。

然而，分析总结我国林业循环经济发展现状，发现目前存在的主要问题有：1. 制度框架不健全；2. 理论研究滞后；3. 技术支撑体系薄弱；4. 示范工程少；5. 林社会支撑体系不健全；6. 相关教育与宣传体系尚未建立等。为此，全国政

协委员、国务院参事、中国林科院森环林保所专家杨忠岐建议：

1. 完善林业循环经济制度和政策体系，建设林业循环经济制度和政策保障体系。研究制定发展林业循环经济的支持政策和配套政策，出台“国家林业局发展林业循环经济的意见”，编制“全国林业循环经济发展规划”，指导全国林业循环经济发展，为林业循环经济产业发展提供政策支撑。

2. 以林业循环经济重点领域为突破口，实现林业循环经济快速发展。包括推进林下经济、林地资源集约节约和高效利用，推进林业生产加工利用减量化、林业废弃物和废弃林产品资源化和循环利用、推进清洁生产、拓展和构建林业循环经济复合产业链等为林业循环经济重点工作领域，推进林业节能减排，推动林业产业转型升级，促进林业循环经济发展。

3. 加强林业循环经济技术研究，建设林业循环经济技术支撑体系。加强林业循环经济新技术研发和试验示范。重点开展城市园林废弃物综合利用新技术研究、林业废弃物综合利用新技术开发，开展木、竹、藤等林业废弃物进行热、电、油、林化产品等生物质联产技术研发，研发林业废弃物综合利用和废旧木材生产生物质材料、生物质能源等新技术，研发环保低毒无甲醛胶黏剂制造与应用技术，开展林产工业绿色制造技术和清洁生产技术集成体系。

4. 加强林业循环经济示范工程建设，培育龙头企业，推动林业循环经济发展。开展林业循环经济示范企业、示范园区、示范农户评比工作，树立典型，

发挥示范引领效应。引导各类投资主体积极投入到林业循环经济领域，培育壮大林业循环经济骨干企业；鼓励农民兴办林业专业合作社、股份合作林场、家庭林场等多元化、多类型的林业专业合作组织；加强新型职业农民培训力度，提高农民发展林下经济的组织化水平和抗风险能力。

5. 建立林业循环经济交流平台，建立健全循环经济社会支撑体系。成立中国林学会林业循环经济委员会，搭建交流沟通平台，开展学术交流，促进学科发展，组织重大林业循环经济科技问题调研、论证，推动林业循环经济研究。建议开展中国林业循环经济发展现状普查，建立林业循环经济信息平台 and 网站，摸清林业循环经济发展家底，提升林业循环经济发展水平。

6. 加强林业循环经济宣传教育，提高林业循环经济发展重要性认识水平。对重点产业集群，开展清洁生产技术培训，提升产业环保水平；加强对林农和林业企业循环经济理念的教育，提高林农和林业企业清洁生产、全过程控制、从源头上减少资源消耗和污染排放的意识。

7. 建立森林产品环境认证与绿色消费体系。建立人造板和家具等林产品认证制度，建立绿色监督管理体系，绿色评价认证体系，实行绿色产品环境标志和市场准入制度，保障人民健康和实现绿色消费；宣传绿色消费价值观，推广绿色林产品，通过严格的标准限制淘汰非绿色产品。

主 办：中国林科院办公室
编 辑：《中国林科院科技动态》编辑部
主 编：王建兰 执行主编：王秋菊
责任编辑：白秀萍 梁 巍 孙尚伟 康乐君 丁中原 陈玉洁
联 系 人：王秋菊 电 话：010-62889130 E-mail: wqj@caf.ac.cn
网 址：<http://www.caf.ac.cn/html/lkdt/index.html>
联系地址：100091 北京市万寿山后中国林科院办公室



中国林科院微信公众号，欢迎关注！