

中国林科院科技动态

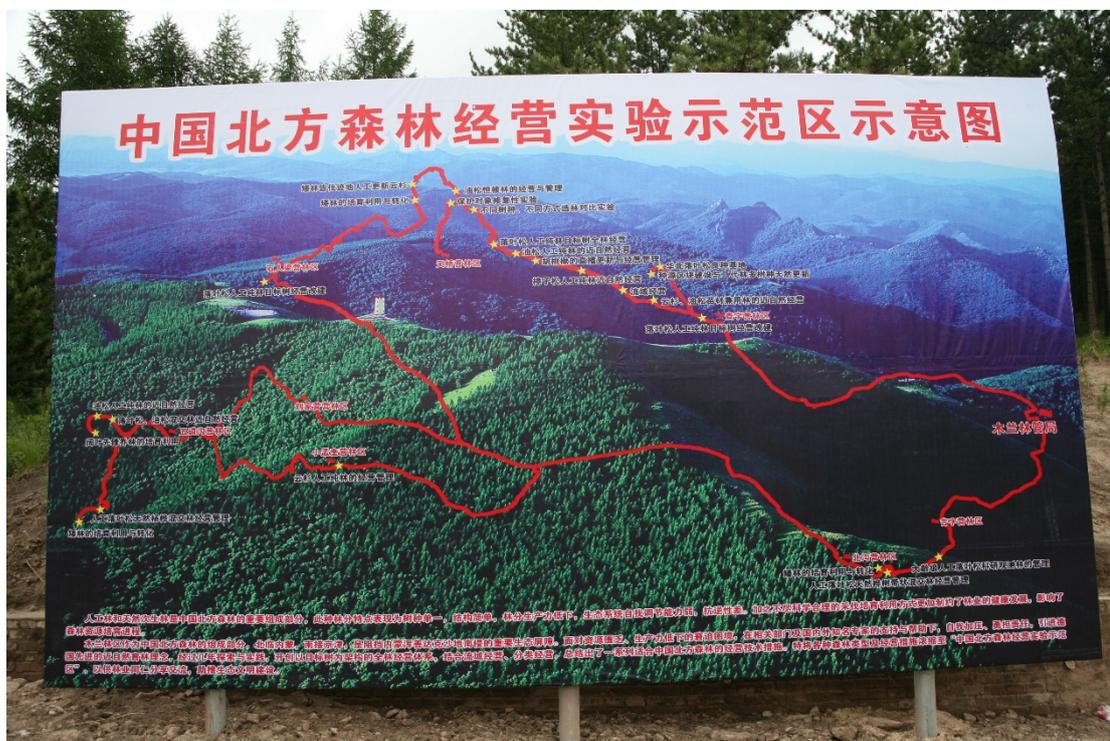
2017年9月 第9期（总第39期）

本期目录

■ 科研动态	2
“履行国际森林文书的良好森林经营示范技术体系研究”	
取得重要成果	2
昆虫细胞杆状病毒表达系统技术平台构建自主知识产权	3
川西云杉胚性细胞系分化能力研究取得新进展	4
■ 科技成果	5
国内外首创阻燃抑烟催化成炭型中（高）密度纤维板生产技术	
-----	5
■ 科技支撑	6
学科创新支撑国家林业生态建设	6
■ 建言献策	9
专家建议：建立国家级木竹质重组材工程研发中心	9
■ 创新平台	11
国家林业局生物质能源工程技术研究中心	11

科研动态

“履行国际森林文书的良好森林经营示范技术体系研究”取得重要成果



北方森林经营试验区示意图

针对实践中森林经营质量参差不齐、高质量经营少和具体经营单位缺动力、缺管理、缺技术、缺方案等问题，中国林科院林业科技信息研究所（简称“科信所”）陈绍志率领的森林多目标经营团队通过选取有代表性的林场，开展中国森林可持续经营典型创新实践模式研究，集成创新了北方地区主要树种和典型林分森林质量提升经营技术和经营方案编制技术，提出了不同经营目标导向的具体经营技术体系。主要成果有：

一是主要树种典型林分质量精准提升经营技术。将森林全经营周期划分为“更新及幼抚 - 形干 - 径级 - 森林成熟与二次建群”四个阶段，集成运用多种森林经营方法，建立了栎类林、落叶松林、油松林和樟子松林等北方主要树种林分质量提升经营技术体系，提高了林分经营措施的针对性、精准性。

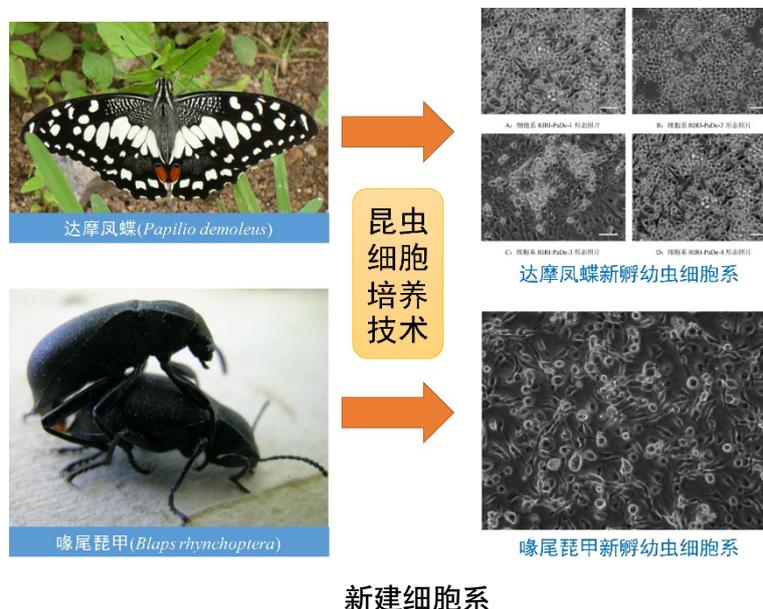
二是集成创新了天然次生林质量精准提升经营技术。根据天然次生林林木起源的组成状态，将天然次生林分为乔林、中林和矮林，通过对矮林的更新、近自然转化和培育，促进正向演替，提升了森林的多种效益。

三是提升创新了退化林修复经营技术。提出在不强烈改变森林生境和植被持续覆盖前提下，建立适宜树种种源区块，逐步伐除上层不适宜树种，抑制林分退化，并改善养分循环，增强森林生态系统健康与稳定性。

四是消化和集成创新了经营单位级森林质量精准提升经营方案编制技术。强调根据森林全周期经营规律和经营目标，将各项经营措施落实到小班地块。应用现代化的森林经营方案管理软件，指导完成了“河北省木兰围场国有林场管理局森林经营方案（2015-2024 年）”。

在河北和山西建设了 2 个示范基地，建立了近 60 个典型林分类型经营技术示范片区，推广应用面积达 140 万亩。依托示范基地，组织培训交流 2000 多人次；推广示范的单位森林蓄积量、单位面积蓄积生长量、混交比例、优树比重等指标显著提高，树种、林龄、林层结构进一步优化，林分健康状况明显改善，生物多样性更加丰富，森林景观进一步提升，森林生态和社会服务功能显著增强。（科信所：吴水荣）

昆虫细胞杆状病毒表达系统技术平台构建自主知识产权



经过 30 多年的发展，我国昆虫细胞杆状病毒表达载体技术取得了很大的进步。昆虫细胞培养技术和昆虫细胞杆状病毒表达载体系统在医学、农业及生物学研究，特别是重组蛋白表达、工程疫苗和蛋白组学等领域具有很好的开发

潜力和应用前景。但是，目前可用于表达的昆虫细胞还比较少，且商业化杆状病毒表达系统采用的高效表达宿主细胞系在大规模生产应用时需要获得专利授权。

对此，中国林科院资源昆虫研究所（简称“资昆所”）冯颖项目组通过对昆虫细胞-杆状病毒表达系统构建技术的引进与消化吸收，结合昆虫细胞培养、基因与蛋白检测等上下游技术，形成了昆虫细胞杆状病毒表达系统技术平台。利用此平台成功建成4个来源于鳞翅目凤蝶科达摩凤蝶新孵幼虫细胞系，和1个来源于鞘翅目拟步甲科喙尾琵甲新孵幼虫细胞系，并对它们的生物学特性进行了研究。同时，利用3种报告基因对4个细胞系外源蛋白表达水平进行了评估，发现它们对重组分泌型碱性磷酸酶的表达水平高于常用的宿主细胞系，具有作为杆状病毒表达系统宿主细胞系的开发和利用潜力，为构建具有自主知识产权的昆虫细胞杆状病毒表达系统奠定了基础。研究成果已在SCI收录期刊 *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Animal* 和 CSCD 核心库收录期刊《昆虫学报》上发表。
(资昆所：冯颖)

川西云杉胚性细胞系分化能力研究取得新进展

越来越多的研究表明，细胞分裂素可以通过调节受体，间接地影响植物的生长和发育。前期研究发现，不同浓度6-苄基腺嘌呤（6-BAP）在一定程度上可以延缓胚性愈伤组织分化能力的降低。针对这一发现，中国林科院林业研究所、林木遗传育种国家重点实验室王军辉课题组在转录组学、蛋白质组学以及代谢组学的研究基础上，从小核糖核酸（RNA）水平继续深入研究6-BAP对川西云杉体细胞胚胎发生的作用机理，取得了新的进展。

3种浓度6-BAP处理后，每两两处理间都有超过70个小RNA家族显著差异表达。小RNA3633和1026在分化能力最高的细胞系中上调表达。小RNA1160，5638，1315和5225仅在一个处理中下调表达，而且他们的表达量之间呈负相关关系。此外，本研究还发现了181个潜在的新的的小RNA，最后采用荧光实时定量技术验证了其中的7个小RNA。这些差异表达的小RNA对进一步解析6-BAP对川西云杉体细胞胚胎发生早期的作用机理奠定基础。本研究结果在SCI收录期刊 *Plos One* 上发表。
(林业所：李青粉)

科技成果

国内外首创阻燃抑烟催化成炭型中（高）密度纤维板生产技术



阻燃中密度纤维板生产线

中国林科院木材工业研究所（简称“木工所”）陈志林研究团队与广西丰林木业集团股份有限公司、山东东营正和木业有限公司合作，共同完成的“抑烟型阻燃中（高）密度纤维板生产技术与应用”成果荣获2016年度梁希林业科学技术奖二等奖。

该成果技术的先进性表现在：第一，在阻燃剂制备及其与抑烟剂协效复配技术研究方面取得了重要突破。研制的三聚氰胺磷酸盐阻燃剂，使反应产物得率由原来的85%提高到了91%，而且通过改变木材高温裂解反应进程、增加了成炭量。第二，研制的抑烟型阻燃剂，其产烟量降低了30%，抑烟效果好，且无味、无毒、无污染，不影响涂饰性能。所形成的中（高）密度纤维板复配阻燃技术、凝聚相抑烟技术、催化成炭技术为国内外首创。第三，在阻燃中（高）密度纤维板工业化生产方面取得了重要突破。利用该成果研制的乳液状或固体粉状抑烟型阻燃剂，采用在线独立施加技术，不与胶粘剂混合，保证了胶粘剂活性和贮存时间，提高了胶合强度，在不改动原有生产线设施的基础上，实现了工业化生产，降低了生产成本，也解决了吸湿问题。

该项技术实施以来，在国内开展了技术辐射和带动工作，先后在广西丰林木业集团股份有限公司、山东聊城阳谷森泉板业有限公司、山东东营正和木业有限公司进行了生产应用与技术推广，年生产产量达到5万立方米，每年产值达1.5亿元。该成果获得国家发明专利3件，修订国家标准1项，2013年经国家林业局科技司组织专家委员会会议鉴定，认为该项技术紧密结合我国木材工业生产中的重大需求，技术成熟，创新性强，应用前景广阔，研究成果达到了同类研究国际先进水平。

（木工所：陈志林）

科技支撑

学科创新支撑国家林业生态建设

中国林科院森林生态环境与保护研究所（简称“森环森保所”）森林生态学科的九个研究团队，针对我国林业发展、生态环境建设、科学有效应对全球气候变化等重大国家需求和科学问题，以森林生态系统为主要研究对象，多尺度、多学科、综合性研究森林的格局、关键过程和功能，森林生物多样性形成和保育，变化环境下森林的适应与恢复，为我国的林业生态建设提供了强有力的科技支撑。

（一）以森林生态系统为对象长期开展基础性、综合性和创新性研究

在以蒋有绪院士为代表的老一辈科学家的引领下，在全国进行了跨部门、跨地区的森林生态系统长期观测网络集成研究，发展了森林生态系统功能网络研究的理论与方法，加速了我国生态系统研究网络化进程，极大地推动了生态工程建设的决策和实施。在此基础上，王兵研究员率团队开展了森林生态系统服务功能定位观测与评估体系研究，首次评估了全国的森林生态服务功能的总物质和总价值量。

森林植被与水的关系和机理方面，刘世荣和王彦辉研究员率领的团队，分别在坡面尺度、景观尺度、流域尺度及尺度转换等领域进行了一系列创新性的研究，取得重要进展，产生了广泛的国际影响，提供了实现林水综合管理的科技基础和决策手段，服务生态建设。

尚鹤研究员等围绕大气臭氧污染对植物的影响和臭氧生物监测等科学问题开展了研究工作，揭示了近地面大气臭氧浓度对亚热带典型树种的影响机制。

作为国内最早开展气候变化与森林问题的研究单位，刘世荣研究员和肖文发研究员等长期从事气候变化与森林生态系统的相互影响、气候变化与林业适应对策等诸多方面的研究。研建了“中国区域气候模式”、“空间降尺度的气候模型 Climate China”和“基于遥感的森林碳储量估测”等关键技术；初步揭示了我国主要林区气候变化规律、未来气候变化情景以及森林植被对典型区域水文、气候等的调节作用，以及气候变化对典型林区森林碳循环的影响和中国森林碳储量/通量的时空格局及其演变规律。构建了多尺度、多源数据整合的森林碳汇综合监测与评估方法体系，为我国林业应对气候变化政策决策、国际

谈判和履约、国际合作等方面提供支持。

（二）森林恢复的理论、模式和技术研究及国家重点生态工程科技支撑

紧密结合国家林业生态工程建设，针对国家对天然林保护与生态恢复的理论与技术的需求，刘世荣、臧润国和史作民研究员等率领的研究组系统开展了天然林林隙动态和生物多样性维持机制的研究，提出了天然林动态干扰与生物多样性维持的理论框架，为模拟自然的天然林动态采伐和抚育更新提供了基准技术参数。提出了天然林珍稀濒危树种保护技术、退化天然林分类与评价等技术，建立了不同类型退化天然林的生态恢复示范模式。天然林保护与生态恢复技术成果，解决了我国天然林保护工程建设中多项关键技术问题，显著提高了退化天然林的生态恢复速度和质量、生物多样性和稳定性，改善了区域生态环境，为我国天然林资源保护工程提供了科技支撑。

肖文发研究员率领的研究组基于10多年对防护林体系长期生态学定位监测、试验和模拟，结合大尺度、景观格局与生态过程耦合分析。在区域尺度上，提出了三峡库区生态功能区划方案；研发了区域尺度防护林优化配置的多目标定量分析、类型配置及空间定位的技术；在小流域尺度上，以拦蓄地表径流、降低土壤侵蚀、控制面源污染为目标，研发了以农林复合和山地森林小流域为代表的防护林体系及林种结构优化技术和配置模式；在林分尺度上，建立了防护林健康评价指标体系，形成了防护林质量调控与优化经营技术体系；提出了以生态防护林、林农复合、生物篱、庭院生态和消落带植被恢复为主的防护林植被恢复模式系统。成果应用于长江防护林三期工程和三峡后续工作规划。牵头完成的《中国森林可持续经营国家报告》，首次综合反映了新时期中国森林可持续经营进展的国别报告，以国际性和前瞻性的视角，提供了20年来中国森林可持续经营的主要进展和国家森林状况的综合性回顾。

臧润国和王兵研究员率领的研究团队构建了天然林资源保护工程和退耕还林工程生态效益评价指标体系和评价方法，制定了天然林资源保护和退耕还林工程生态效益评价行业标准，完成了天然林资源保护工程生态效益评价和退耕还林工程效益评价国家报告，在多个典型区域建立了生态效益评估示范基地，完成了《退耕还林工程效益评估国家报告》。

（三）开展重点区域生物多样性形成、维持和保育深入调查和研究，促进国家生物多样性保护

臧润国研究员等深入开展了森林植物种群与群落的动态变化规律研究，发展和完善了符合我国森林生态系统实际的森林动态学理论体系，为森林经营和



生态系统的管理提供了科学依据；针对我国珍贵、特有、稀有和濒危的植物开展了地理分布、生物学特性、群落学、种群学等多项实验研究，结合其所在区域的社会经济条件，进行保护、扩大、繁育和可持续利用方面的理论和应用研究；针对我国主要林区和自然保护区的特点，开展了森林生物多样性的基础信息系统建立、评价、保育区划、恢复和可持续经营技术等方面的应用基础和应用研究。

李迪强和肖文发研究员等率领的团队在青海三江源、河南宝天曼、长江三峡库区等重点区域，开展了自然保护区规划、生物多样性监测与评估及保育技术的研究，先后负责和参加了全国野生动物普查、库木塔格沙漠科学考察、猎隼普查、国家级自然保护区自然科技资源调查、10个国家级自然保护区科学考察等大型野外调查研究工作。

全国鸟类环志工作已经开展 20 余年，积累了大量有关鸟类迁徙的资料。全国鸟类环志中心陆军主任率领团队，首次采用国际上先进的卫星跟踪技术和禽流感病毒监测相结合的方法，对我国重要地点禽流感疫源候鸟种群的迁徙路线进行了深入研究，阐明了疫源候鸟重要的迁徙时空节点，以及候鸟迁徙在 H7N9 等禽流感病毒传播中的生态学机制，建立 H7N9 禽流感传播风险评估体系和预警模型，提出 H7N9 疫情风险分级管理具体应对措施，进一步丰富了对候鸟迁徙与禽流感传播的认识，为我国对禽流感监测与防控提供了科学依据。

十二五以来，森环森保所森林生态学科取得了一批科技创新成果，先后获得国家科技进步奖二等奖、湖北省科技进步奖一等奖、梁希林业科学技术奖等十项国家和省部级奖励。承担省部级以上重要科研项目 347 项，在国内外知名学术刊物上发表论文 565 篇，出版论著 20 部，起草行业标准 18 项，在国内外产生了重要的影响，为维护国家森林生态安全做出了重要的贡献。

（森环森保所：张炜银）

建言献策

专家建议：建立国家级木竹质重组材工程研发中心

木竹质重组材是我国自主研发成功，并已经成功实现大规模产业化的一种新材料。针对新技术不断发展完善和相关产业发展壮大的新需求，中国林科院木材工业研究所（简称“木工所”）于文吉研究团队建议，建立国家级木竹质重组材工程研发中心，完善相关产业政策制度，积极推进产业快速健康发展。

木竹质重组材是以人工林木材、竹材、沙生灌木和秸秆等生物质材料为原料，通过定向重组、复合而成的一种新型木质复合材料。该成果获得了2015年度国家科技进步二等奖，并被国家发改委列入《国家重点推广节能低碳技术推广目录（2017年本低碳部分）》。该项技术的突破，对于保障我国木材供应安全、缓解我国优质木材供需紧张现状、解决人工林木材和竹材的高值化利用的产业难题、提高林农的收入以及国家精准扶贫政策的实施，都具有重大的意义。

与传统的人工林木材和竹材相比，木竹质重组材具有高强度、高尺寸稳定性和高耐候性等优点，可用于替代天然林优质木材，在风电浆叶材料、结构材料、户外材料、装潢装饰材料等领域应用前景广阔。然而，该产业在发展过程中面临着相关配套技术不成熟、政策制度跟不上等问题。

（一）技术方面存在的问题与建议

我国木竹重组材作为一项新技术，面临着系列亟待解决的问题，如：木（竹）材重组单元精细定向疏解、排气余热回收问题、大规格成型等关键装备有待开发；生产的机械化、连续化和自动化水平急需提升；原材料供应模式、生产方式需要改变；产品的标准化体系建设尚需完善，尤其是有关结构领域标准的缺失，限制了木竹质重组材在木结构建筑中的应用。

专家建议，国家有关部门要进一步加大支持力度，以速生林木材和竹材原料高效化利用和产品增值化开发为目标，建立国家级木竹质重组材工程研发中心，重点支持以下6项技术：（1）木竹质重组材单元精准疏解技术；（2）木竹质重组材连续化和自动化制造技术；（3）结构用重组材料制造技术；（4）耐候型木竹质重组材制备技术；（5）装饰型木竹质重组材制备技术；（6）木竹质重组材应用评价技术，力争在“十三五”期间，在装备的连续化和自动化

方面取得突破性进展；解决现有木竹质重组材跳丝、开裂两大制约产业发展的瓶颈技术难题；在结构材方面，大力发展大规格の木竹质重组材，并构建结构用木竹质重组材相关标准体系和设计规范。

（二）产业方面存在的问题与建议

目前，木竹质重组材产业已经成为绿色环保、低碳、可持续发展的朝阳产业。但是由于企业规模小、原料的季节性，使得贮存、加工利用的成本不断增加，政策扶持力度不够，企业效益严重下滑，不利于产业快速健康发展等问题突显。专家呼吁，（1）建立、健全木竹质重组材产业财政补贴制度，对投资超过 1000 万的木竹质重组材企业，实行国家补贴投资总额的 10%；（2）拓宽木竹质重组材产业发展资金来源，纳入中央财政现代农业发展资金扶持范围；

（3）实行用电优惠政策，木竹质重组材企业可高效利用人工林木材、竹材、沙生灌木、农作物秸秆等资源，建议对木竹质重组材企业实行农业用电收费标准；（4）实行产品补助政策，对年消耗沙竹材、生灌木、农作物秸秆量在 1 万吨以上（含 1 万吨）的木竹质重组材企业，参照国家标准给予综合性补助；

（5）对木竹质重组材企业购置生产设备享受中央财政农机购置补贴；（6）实行优惠的土地政策，对木竹质重组材项目给予用地保障、实行划拨用地，保证建设用地需求并享受农业用地政策；（7）对木竹质重组材企业原料（人工林木材、竹材）运输享受绿色通道，免征路桥费；（8）实行税费优惠政策，对木竹质重组材企业实行增值税 100% 即征即退政策；并免征所得税；（9）使木竹质重组材企业享受中小企业融资政策，加大金融信贷支持力度，鼓励多渠道融资，促进升级换代；（10）享受国家的新兴材料发展政策，木竹质重组材产业作为具有自主知识产权的绿色环保、低碳、可持续发展的朝阳产业，应得到新兴材料方面的产业政策支持。

（木工所：于文吉，余养伦，素材来源：林业知识服务）

创新平台

国家林业局生物质能源工程技术研究中心



国家林业局生物质能源工程技术研究中心

依托中国林科院林产化学工业研究所（简称“林化所”）的“国家林业局生物质能源工程技术研究中心”（以下简称“中心”），是国家林业局 2007 年批准建设的局级工程中心。

中心的工作主要根据国际生物质能源发展趋势、国家中长期发展规划以及行业 and 市场需求，以林业生物质资源为主要原料，针对生物质乙醇、生物柴油和生物质气等产品领域已经取得的重要科技成果，进行工程化开发和集成创新，形成系统的工程化研发能力，提升我国林业生物质能源领域的技术水平。

目前，依托单位及国内外先进的生物质制备酒精技术、生物质柴油及化学品综合利用等技术，中心已建成 500 吨 / 年生物柴油、1000 吨 / 产管道式甲酯化制备生物柴油中试线，1 兆瓦流化床气化试验工程系统等孵化线。中心在生物质热化学转化等方面孵化出一批具有自主知识产权的新技术，通过优势组合，形成了连续不断的技术创新、重大科研成果工程化和产业化能力。

中心孵化的“农林剩余物多途径热解气化联产炭材料关键技术开发”成果、“非耕地工业油料植物高产新品种选育及高值化利用技术”成果、“农林生物质定向转化制备液体燃料多联产关键技术”成果分别于 2013 年、2014 年和 2016 年荣获国家科技进步二等奖。（林化所：刘明山）



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：李志强
责任编辑：梁 巍 孙尚伟 康乐君 丁中原 陈玉洁
联 系 人：李志强 电 话：010-62889130 E-mail: lzq@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！