

中国林科院科技动态

2018年1月 第1期（总第43期）

本期目录

■ 改革发展新年专栏	2
中国林科院五年科技工作回顾	2
■ 科研动态	6
森林生态系统服务功能分布式定位观测与模型模拟助力绿色GDP研究	6
乡土树种的高效培育逐步实现	6
我国南方采暖新途径：木竹电热复合材料应用	7
■ 科技成果	9
短周期工业用毛竹大径材培育技术集成与示范	9
我国首次构建了目前最大的木荷育种群体	10

改革发展新年专栏

中国林科院五年科技工作回顾



中国林科院 2018 年工作会议报告《深入学习贯彻落实党的十九大精神 凝心聚力助推新时代林业现代化建设》指出，党的十八大以来，按照“支撑生态建设，引领产业发展，服务社会民生”的林业科技发展总体要求，以出成果、出人才、出效益为目标，以支撑生态文明和美丽中国建设为宗旨，以创新驱动发展战略为指导，各项工作取得了重要进展。

——整合科技资源，服务国家战略成效显著

作为林业科技国家队，中国林科院积极开展国家生态安全战略、现代林业治理体系、林业推进生态文明建设、“一带一路”林业国际合作等方面的战略咨询研究工作，主持或参与完成了《林业发展“十三五”规划》、《林业科学和技术“十三五”发展规划》、《林业国际合作“十三五”规划》、《主要林木育种科技创新规划（（2016-2025 年））》、《国家陆地生态系统定位观测研究网络中长期发展规划（2008-2020）》（修编版）、《全国森林生态服务功能评估与价值核算报告》等重要报告和建议 100 多份。其中，关于国家储备林建设报告相关建议被写入了 2013 年“中央 1 号文件”；“京津风沙源治理工程二期规划思路研究”获国务院批复。

同时，开展了森林城市构建技术研究与实践推广，为国家森林城市建设提供技术、标准支撑，相关内容纳入国家“十三五”发展战略，牵头编制了雄安森林城市规划。主持了“一带一路生态互联互通”和“长江经济带生态保护”创新行动方案，获批成立了相应的两个协同创新中心。组织专家参与国际公约、标准、进程谈判，为维护国家利益提供科技支撑。林业生态建设与保护北斗示范应用系统工程获批正式启动。牵头组织了《中国大百科全书》第三版林业卷的撰写工作，积极参与《林业大百科全书》的编撰。组织出版了中国工程院“科技前沿”系列英文学术杂志《农业科学与工程前沿》林业专集。

顺应国家重大战略需求，优化学科结构布局，开展了森林培育、森林生态和木材科学与技术 3 个学科群的建设工作；成立了林业碳汇、寒温带林业、城市林业、虎保护等 8 个非法人内设研究机构。成立了中国林科院天津林业研究所，为国家林业局盐碱地中心在天津市的顺利运行创造了基础条件；成立了中国林科院知识产权办公室，为进一步规范知识产权管理打下了良好基础。

——强化科技创新，成果推广扎实有力

五年间，中国林科院获得国家科技进步二等奖 7 项，省部级一等奖 5 项，中国专利优秀奖 7 项；鉴定（认定）科技成果 231 项；获授权专利 897 项；制修订行业标准 206 项、国家标准 58 项、国际标准 7 项。新增各类纵向科研项目 1480 项。尤其是在 2014 年国家科技计划管理改革以来，共承担国家重点研发项目 23 项，在全国科研院所中经费数和项目数均排名第三。5 人获批国家自然科学基金优秀青年基金项目，在林业系统排名第一。

通过项目的实施，在诸多领域取得了可喜成就。杜仲、毛竹等林木基因组测序取得重大突破，为相关产业发展奠定了坚实基础；构建了杨树、落叶松等转基因生物育种技术体系；建立了数字化森林资源监测技术体系，实现了大范围森林资源信息快速精准监测；研发了高分辨率遥感林业应用技术，填补了我国高分辨率遥感林业应用空白；集成创新了天然林保护与生态恢复技术，显著提高了典型退化天然林的生态恢复质量和生物多样性；探索总结的低覆盖度治沙造林理论与技术模式，基本解决了干旱半干旱区中幼龄林衰败的问题；突破了竹基复合材料制造技术和农林生物质降解产物定向调控、多联产高值化利用关键技术，使竹材加工技术保持国际领先水平，生物柴油等产品国内市场占有率达 30% 以上；攻克了低等级混合材高得率制浆清洁生产关键技术，打破了国外高得率制浆技术和装备的垄断。

同时，与 30 个省、直辖市及高等院校、科研单位、企业签署了科技合作



协议，新增共建机构 13 个，组织实施院地合作项目 332 个。为助力国家脱贫攻坚，推动林业扶贫惠民，在湖北省的红安县、河南省的淅川县、南召县等国家级贫困县实施精准扶贫项目 9 个。主办、参加大型科技对接、技术培训、科普活动等 200 余场。组织科技特派员 500 人次服务地方，培训各类人员 10000 余人次。

——重视人才培养，队伍建设有序推进

为构建更加高效的科研体系，创新培养、用好和吸引人才机制，推动形成深度融合的开放创新局面，中国林科院出台了《院重大科技成果奖励办法》、《院优秀青年创新人才培育计划管理办法》等系列制度，开展管理体制和运行机制的深化改革，入选成为科技部创新人才培养示范基地。

通过“林科讲坛”、凝练“林科精神”、创新激励机制等多种形式，培养科技、管理人才，开展了国际创新团队建设和杰出人才评选等活动。入选科技部创新人才培养示范基地，新增中国工程院院士 2 人。25 人（团队）获得国家级荣誉称号，其中 1 人当选国务院参事，2 人荣获全国优秀科技工作者称号，1 人荣获“全国杰出专业技术人才”荣誉称号，1 人入选“百千万人才工程”国家级人选，1 人获中国青年科技奖。入选“万人计划”科技创新领军人才 4 人、百千万工程领军人才 2 人、青年拔尖人才支持计划 2 人。

成立了中国林科院研究生部南京分部，拓展办学空间。调整和优化学位授权点布局，新增一级学科博士点和硕士点各 1 个，现有一级学科博士点 3 个、硕士点 7 个，硕士专业学位授权点 2 个，现有博导 158 人，硕导 233 人。探索培养新模式，与国内最大木材产业集团联众集团、太尔胶粘剂（广东）有限公司等企业，联合共建研究生创新实践基地 5 个，完善了硕博连读和推免生招生的激励机制，与华中农业大学共建“林学英才班”，生源质量逐年提高。五年间，共培养研究生 1583 人，其中博士 490 人，硕士 1093 人，在校生规模近 1300 人，应届毕业研究生总体就业率平均达 96% 以上。

——优化资源配置，条件平台逐步完善

与东北林业大学联合建设的林木遗传育种国家重点实验室，填补了林业行业国家重点实验室空白；我国林业行业首批国家级产业技术创新战略联盟——国家木竹产业技术创新战略联盟，被科技部评为高活跃度联盟；目前，桉树产业技术创新战略联盟、生物质能源产业技术创新战略联盟已被列入国家级产业技术创新战略联盟重点培育名单；国家林木种质资源设施保存库（主库）已获批建设；新增国家林木种质资源保存库（地方库）10 个，占全国总数 10%；新增局级生态系统定位观测站 8 个，总数达 29 个；新增局级工程技术研究中心 8

个，总数达 18 个；新建省级重点实验室 2 个，省级以上重点实验室总数达 16 个；新成立标准化技术委员会 2 个，总数达 11 个。

——加强合作交流，国际影响力显著提升

五年来，与美国、澳大利亚等国家的林业科研教学机构签署合作协议 16 项，签约协议 100 多项。由中国林科院推荐的 5 位合作专家获得了中国政府“友谊奖”，推荐的 1 位合作专家获得了中华人民共和国国际科学技术合作奖，并入选国家“十二五”科技创新成就展“贡献突出的外国科学家代表”。成立了东盟林业合作研究中心，新增引智基地 2 个。成功举办了国际林联首届亚洲和大洋洲区域大会、中国—中东欧林业科研教育国际研讨会、中美林业生物质科学与工程学术研讨会等。积极参与《联合国防治荒漠化公约》第十三次缔约方大会筹备工作，主办大会青年论坛、中国科技治沙边会，协办防沙治沙与精准扶贫边会。承办商务部援外培训班 41 期（含部长班 3 期），累计培训学员近 1000 人次。

2018 年，中国林科院迎来建院 60 周年，全院将深入学习贯彻落实党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，积极谋划新时期的改革发展方向和林业科技创新重点任务，为推动新时代林业现代化建设，助力乡村振兴，建设美丽中国，维护世界生态安全做出更大的贡献。

（王建兰 宋平 / 院办）



科研动态

森林生态系统服务功能分布式定位观测与模型模拟助力绿色 GDP 研究

中国林科院森林生态环境与保护研究所（简称“森环森保所”）王兵研究员率领的森林生态系统服务功能分布式定位观测与模型模拟团队，致力于将自然资源和环境因素纳入国民经济核算体系而最终为实现绿色 GDP 提供基础，为国家可持续发展的政策与环境保护提供科学依据。目前，已取得森林生态系统净化大气颗粒物的功能—服务转化率提升技术、森林生态系统服务功能评估模型、森林生态系统服务功能分布式测算方法 3 项认定成果。

基于我国不同区域森林生态系统定位研究站，研究团队依据《森林生态系统服务功能评估规范》精准获取了 45 个优势树种生态参数，按照林龄、起源进行生态服务功能分布式观测及其评估；综合分析比较国外森林生态系服务功能模型，结合我国国情，实现森林生态系统服务功能从点到面的模型模拟和尺度转换；通过森林生态系统服务功能数据库的建立，构建森林生态系统服务功能评估支持系统，实现全国森林生态站联网与数据共享；通过界定生态系统服务功能与生态服务的差异，初步确定森林生态系统服务功能转化效率。

研究延续了林地资源及森林生态服务功能价值的核算方法，顺应第二轮“中国森林资源核算及纳入绿色 GDP 研究”的需求，为开展中国森林资源核算与绿色经济评价指标体系研究，以及构建中国森林资源核算的理论框架和基本方法提供理论基础与技术保障。截至目前，申请专利和软件著作权 10 余项，提供了不同尺度下的研究报告 10 份，发表论文上百篇，出版专著近 14 部。

（宋庆丰 / 森环森保所）

乡土树种的高效培育逐步实现

米老排和火力楠是我国南方重要的速生常绿乔木，亦是集用材、生态保护和观赏于一身的多用途乡土树种。中国林科院热带林业研究所（简称“热林所”）尹光天研究员率领的研究团队，通过 5 年连续攻关，在“米老排和火力楠种质创新与繁育关键技术”方面取得突破性进展，为促进乡土树种资源的高效培育

提供了良好支撑，对于加强国家木材安全体系构筑和促进林业生态建设具有重要意义。

本研究广泛收集了海南、广东和广西等地区的米老排和火力楠种质资源 197 份，基于子代测定林生长和材性指标的给合评价，筛选出两个树种材用优良种源 4 个，优良家系 22 个，材积遗传增益 30% 以上。研究团队围绕构建米老排和火力楠苗木繁育技术体系的目标，系统开展了以下工作：

(1) 开展两个树种的种子贮藏、苗期营养诊断和施肥、菌根菌筛选和无性快繁等研究，获得最适宜的种子贮藏方法，比常规贮藏方法的种子发芽率提高 50% 以上；(2) 揭示了营养缺乏和不同施肥条件下苗木的响应机制，构建了幼苗的五种元素营养诊断图谱，确定了苗期最佳施肥方式；(3) 筛选出对米老排和火力楠促生效果好的内、外生菌根菌 - 组合共 6 个；(4) 突破了其组培快繁技术，增殖倍数可达 3 倍，田间移栽成活率均达 85%；(5) 筛选出扦插基质、插穗来源、激素类型和激素浓度的最优组合，扦插生根率均超过 60%。

项目研发了两个树种菌根菌剂生产工艺，建立了年生产能力达 5 吨的菌剂生产线；建立了两个树种的组培苗中试线 1 条、年生产能力达 100 万株。获得国家发明 3 项、实用新型专利授权 1 项；获得颁布实施地方标准 1 项，研制行业标准 1 项；获得认定成果 1 项，转让技术成果 1 项，发表论文 10 篇。

(杨锦昌 姜清彬/热林所)

我国南方采暖新途径：木竹电热复合材料应用

木竹电热复合材料，是以木竹材料为基材、装饰单板为面材，与导电发热材料复合制备的功能性材料，可应用于电热地板、发热墙板、防潮及红外保健家具等，具有清洁无污染、即开即用、分户控制等特点。

国家林业局竹子研究开发中心（简称“竹子中心”）陈玉和研究员率领中国林科院木材工业研究所（简称“木工所”）、中国林科院林产化工研究所（简称“林化所”）及浙江久盛地板有限公司组成的研究团队，系统地研究了导电发热单元、木竹基材与电热材料的复合途径、木竹电热复合材料结构设计与优化等系列技术。，取得了以下突破：

利用打浆度、碳纤维的长度与含量控制，解决了导电单元发热的均匀性问



木竹电热复合地板示范生产

题；通过电热单元与木竹材等的复合途径及复合结构技术研究，提高复合产品的胶合性能和电热转换效率，显著提高了能源利用率；优选了木竹电热复合材料抗老化方法，并成功制备出了综合性能优良的木竹电热复合地板，在久盛地板有限公司建成年产 60 万平方米的木竹电热复合地板示范生产线 1 条。

木竹电热复合地板通电后，半小时内表面温度可达 40℃ 左右，还能辐射波长在 8 ~ 15um 对人体起保健作用的远红外线。与传统的水暖相比，木竹电热复合地板具有不占层高、安装费低、即开即热、维护方便等特点；与空调、散热器供暖相比，具有室内温度分布均匀、热利用率高能耗低的特点，具有广阔的应用前景，为我国南方地区冬季采暖、木竹材料加工提质增效开辟了一条新途径。

项目申请专利 9 件，其中，发明专利 4 件，实用新型专利 5 件，授权 4 件。发表论文 8 篇。

(包永洁/竹子中心)

科技成果

短周期工业用毛竹大径材培育技术集成与示范

中国林科院亚热带林业研究所（简称“亚林所”）牵头，联合国内 6 家单位，合作攻关近 6 年，共同完成的“短周期工业用毛竹大径材的培育技术集成与示范”，在缩短采伐周期、林分结构调整、水分和养分调制技术等方面取得了重大突破，为促进竹产业和谐、健康可持续发展，以及社会主义新农村建设提供了科技支撑，项目成果曾获第七届梁希林业科学技术奖二等奖。

该成果以下几个方面取得了创新突破：

（1）突破毛竹材砍伐周期提前对毛竹林可持续经营的影响，提高毛竹林的大径材比例；（2）系统地开展了毛竹土壤 - 植物 - 大气连续体水分特征、毛竹林无水源节水灌溉的机理与技术，以及山地灌溉系统建设技术等方面的研究，提出了毛竹林水分定量管理技术；（3）针对全球气候变化引发的间歇性干旱灾害，在国内外首创提出“毛竹伐桩蓄水 + 竹林集水技术”的无水源毛竹林节水灌溉技术体系，解决了山区水源缺乏问题，使中上坡缺水林分培养大径材成为可能，其成本较普通蓄水灌溉技术降低 90% 以上，采用新技术一般一年伐桩仅需要灌水 4-5 次，极大地改善了毛竹林早期水分供应状况；（4）开展了毛竹林施肥对土壤呼吸的影响、毛竹林施肥对毛竹冠层叶片反射光谱特性的影响等基础研究，为毛竹大径材的培育技术创新提供理论与技术支持。

项目组采取边集成研究、边技术推广的发展模式，指导建立了浙江安吉、龙游、诸暨等 8 个省级毛竹现代科技示范园区，使工业用毛竹大径材缩短培育时间 1 年以上，较国内其他同类研究的新竹产量提高 10% 以上。项目成果已在浙江省、福建省的毛竹产区中得到大面积推广应用，建立了短周期工业用毛竹大径材的定向培育技术及毛竹伐桩灌溉技术核心示范基地，面积 1532 公顷，推广辐射面积 10897 公顷，核心区示范林新增竹材产值 1272.7 万元 / 度（“度”为两年计算周期）。举办技术培训班 15 期，发表论文 20 余篇，申请专利 1 项，撰写技术规程 1 项。

（范妙华 / 亚林所）



我国首次构建了目前最大的木荷育种群体

木荷是我国南方主栽的生物防火树种及重要的生态防护和生态景观树种，是南方最主要的乡土造林树种。据中国林科院木材工业研究所（简称“木工所”）对木荷、香椿、柚木、楸木、香樟、核桃楸和鹅掌楸 8 个珍贵树种的系统评价，木荷木材机械加工综合性能位居第一。

然而，由于其良种缺乏、育种进程缓慢、高效栽培技术落后等问题，制约了木荷的规模和产业化发展。对此，中国林科院亚热带林业研究所（简称“亚林所”）周志春研究员率领的研究团队，联合浙江省龙泉市林业科学研究院等基层单位，于 2001 年始，开展了木荷繁殖生物学等基础研究。

在木荷全分布区，专家们开展大规模优树选择、抗逆种质（优树）增选、特异种质发掘利用、木荷优树家系多点测定与评价研究。通过历时 17 年的系列研究与项目实施，为浙江省及我国其他东部省区木荷珍贵用材林基地建设在品种和技术等方面提供了重大科技支撑。2017 年 12 月 16 日，“木荷珍贵优质用材良种选育和定向培育技术”通过了专家鉴定。鉴定专家委员会一致认为，在木荷繁殖生物学和核心种质构建方面有理论创新；在速生优质新品种选育、矮化种子园营建模式和种子丰产技术、轻基质容器苗精细化培育等方面有显著技术创新。

该成果集“十二五”国家科技支撑课题——“木荷速生优质新品种选育研究”、林业公益性行业科研专项重大项目——“重要珍贵阔叶用材树种培育与利用技术研究”等 10 个项目于一身。目前已建成收集保存近千个优树无性系的木荷种质基因库，完成了木荷第一代遗传改良，解决了木荷轻基质容器苗精细化培育和产业化生产技术，提出了木荷营造林及高等级大径材高效培育技术，推动了木荷珍贵用材树种的遗传改良和现代育林步伐。

成果为木荷杂交育种以及种子园亲本管理等提供了科学依据和技术支持，在其主产区浙江、福建、江西、湖南、广东、贵州、重庆 7 个省（市），尤其是在其中心产区和边缘产区共选择优树 1108 株，构建了我国首个与目前最大的木荷育种群体，并被认定为省级林木种质资源库，浙江兰溪、龙泉 2 个木荷种子园种子被认定为浙江省级林木良种，实现了浙江省和我国木荷良种化造林。同时，突破的木荷组培快繁技术，获得了组培最佳培养基配方，获得专利技术多项，初步实现了组培苗规模生产，出圃率可达 70% 以上。

盆栽实验和人工林调查显示，较之于杉木，木荷具有明显的生长竞争优势，

与杉木混植或混交，增产效果十分明显。通过木荷轻基质网袋容器苗精细化培育技术体系，大规模培育 1 年生轻基质容器苗，平均苗高和地径分别可达 40 厘米和 0.45 厘米以上。近 5 年来，累计精细化培育木荷 1~2 年生苗 1500 万株以上，组培苗 2 万株，实现产值 1050 万元，利税 450 万元。采用多种栽培经营模式营建了木荷珍贵优质用材试验示范林 5 万亩，省辐射推广 20 万亩。

项目组在福建、江西、重庆进行了技术成果推广和示范辐射，指导建立了木荷 1 代无性系种子园 1673 亩，精细化培育优质木荷轻基质容器苗 1500 多万株，高质量木荷试验示范林 25 万亩，按 30 年主伐，每亩平均生产大径阶高档珍贵材 20 立方，目前市场行情计，可新增产值 100 亿元。

在浙江龙泉、兰溪建立的 500 亩木荷 1 代无性系即将进入盛产期，每年可产良种 1000 公斤，可培育良种容器苗 650 万株（6500 株 / 公斤），可以满足每年 4 万亩木荷人工林的良种造林，材积遗传增益至少在 10% 以上。

（王建兰 / 院办、杨莹莹 / 亚林所）



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！