

中国林科院科技动态

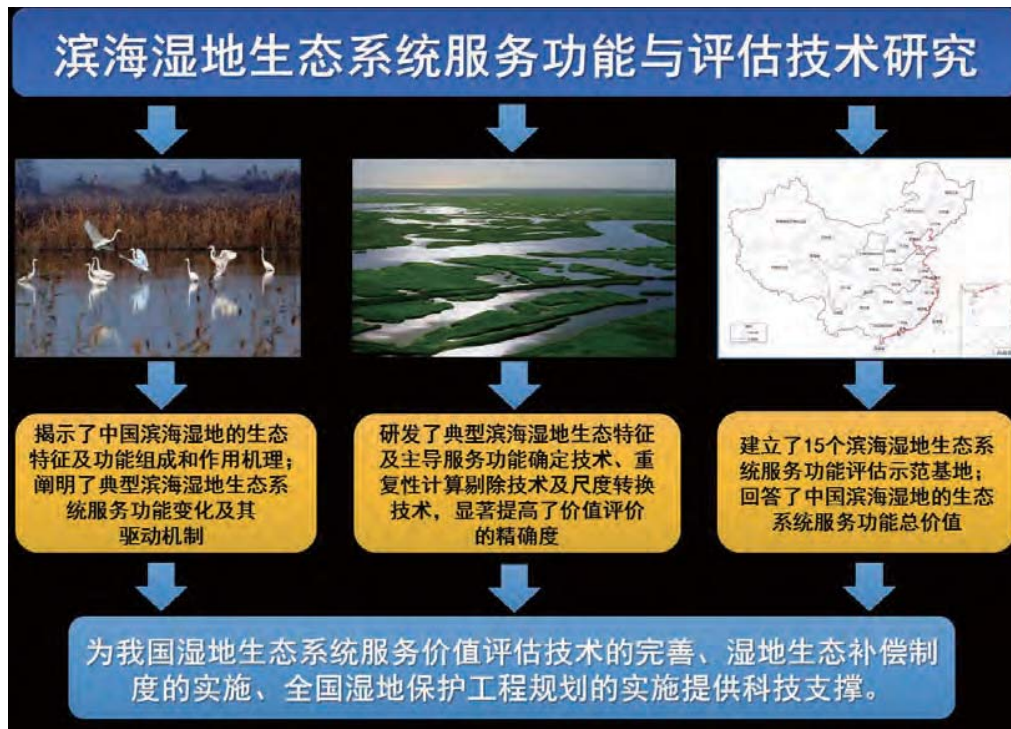
2017年11月 第11期（总第41期）

本期目录

■ 科研动态	2
中国滨海湿地生态系统服务总价值有了综合评估技术	2
高性能重组木制造技术与装备已自主创新研发	3
松材线虫病成灾的生物学机制研究为防控技术产出奠定基础	4
森林游憩资源调查与评价技术引进项目填补国内空白	5
■ 科技成果	6
国际林产品贸易中的碳转移计量与监测研究	6
■ 科技支撑	7
亚林中心杉木高世代核心育种群体建设助推江西林业发展	7
毛竹林下多花黄精复合经营技术示范推广效果显著	8
■ 建言献策	8
黄铨：在营林实践中树木性状的“衰败”与防范	8
■ 创新平台	11
海南东寨港湿地生态系统定位观测研究站成绩斐然	11

科研动态

中国滨海湿地生态系统服务总价值有了综合评估技术



滨海湿地生态系统服务功能与评估技术研究

滨海湿地是全球生物多样性最丰富、生产力最高和最具价值的生态系统之一，在生物多样性维持、水质净化、水产品提供等方面发挥着重要生态服务功能。

中国林科院湿地研究所（简称“湿地所”）崔丽娟研究员率领的研究团队，在典型滨海湿地生态系统服务功能变化及其驱动机制、重复性计算去除技术、区域性尺度转换技术和综合评估等方面取得了重要研究进展。

项目组从物质循环和生物多样性维持等方面，对滨海湿地主导服务功能变化及其驱动机制进行了深入研究。将静态和动态价值引入滨海湿地生态系统服务评价，在充分考虑动态性特征的基础上，提出转换系数概念，据此构建生态系统服务价值评价网络矩阵模型，并对模型的“分离、反馈、共产物”三个机制进行分析识别，提高了重复性计算剔除率，使评价结果更加精确；成功构建“整合分析”和“小波变换”尺度转换模型，在区域尺度对滨海湿地生态系统服务价值进行评估，使尺度转换计算结果精度达到90%以上；构建了滨海湿地生态系统服务评估方法体系，对全国15个典型滨海湿地，11个沿海省、市进行了湿地价值评价，最终综合评估了中国滨海湿地生态系统服务总价值。

团队研发构建了滨海湿地生态系统服务功能与评估关键技术3套；制订行业标准2项，发表论文69篇，其中SCI 8篇、CSCD 36篇，出版专著1部，建立了15个滨海湿地生态系统服务功能评估示范基地，为我国湿地生态系统服务价值评估技术的完善、湿地生态补偿机制的建立、全国湿地保护工程规划的实施及《湿地公约》履约等提供了技术指导和数据支撑。（湿地所 康晓明）

高性能重组木制造技术与装备已自主创新研发



于文吉研究员（右1）在企业指导重组木性能检测工作

高性能重组木是一种新型高性能天然高分子复合材料，可克服人工林木材以及其他生物质材料等存在的径级小、材质软、强度低和材质不均等缺陷，具有性能可控、结构可设计、规格可调等特点，可实现小材大用、劣材优用和高效高值化利用。

中国林科院木材工业研究所（简称“木工所”）于文吉研究员率领的人造板与胶黏剂研究团队，经过近10年的努力，创新性研发了拥有自主知识产权的“高性能重组木制造技术与装备”。

该技术突破了传统工艺以小径木为单元的直接疏解技术，实现了单板定向线裂的纤维化分离，优化了新型重组木的结构形式；研发了胶黏剂负压逆向导入、真空加压导入及可控导入等关键技术，解决了纤维化单元浸胶不均的技术难题；研发了重组木高效成型技术，有效地避免了传统冷压热固化工艺中存在

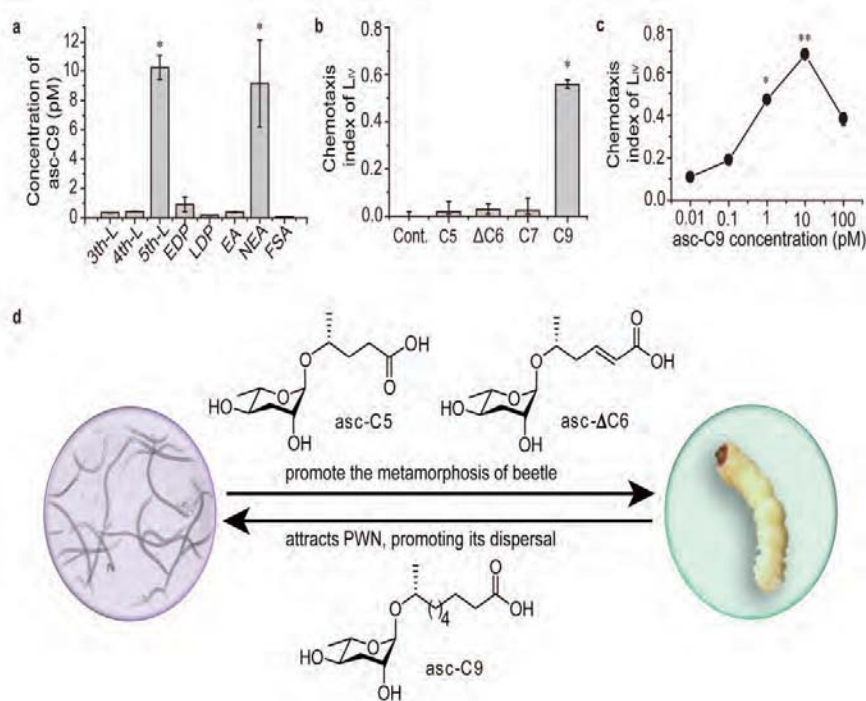
的胶黏剂预固化现象，提高了产品的胶合性能、生产效率和产品质量，实现了重组木的增强型结合和高效成型。创制了定向纤维分离重型疏解机和卧式压机，建成了年产50台（套）的卧式压机生产线。建立了高性能重组木制造技术平台，开发出了户外、家具、地板及结构用等高性能重组木产品。经检测，产品具有高耐候性、高尺寸稳定性和优良的物理力学性能等，尤其是环保性能达到了欧盟最高等级要求。

与人工林木材和传统的人造板相比，高性能重组木具有强度高、耐腐蚀性强和耐候性好等优点，可替代从国外进口的硬阔叶材产品和大径级的针叶材产品，可应用于建筑、园林景观、包装和家具等高性能结构材领域，具有非常广阔的应用前景，为根本解决我国天然林优质木材资源短缺问题开辟了一条新的途径，对提高我国木材自给率、增加林农收入、保护天然林、建设美丽中国等具有重要意义。

目前，项目申请了专利22件，其中国家发明专利14件、实用新型专利8件，已授权16件；在国内外核心期刊发表论文20余篇。

（木工所 高瑞清 任丁华）

松材线虫病成灾的生物学机制研究为防控技术产出奠定基础



松材线虫与松墨天牛的化学生态耦合机制

松材线虫引起的病害是我国和邻近东亚其他国家最严重、危害最大的森林病害。该病害自1982年在我国首次发现以来，政府长期投入了巨大的人力、物力和财力，病害防治卓越成效。然而，病害的扩散蔓延趋势没有得到根本性扭转。制约有效防控技术产出的一个根本原因在于对病害成灾机制缺乏深刻认识。

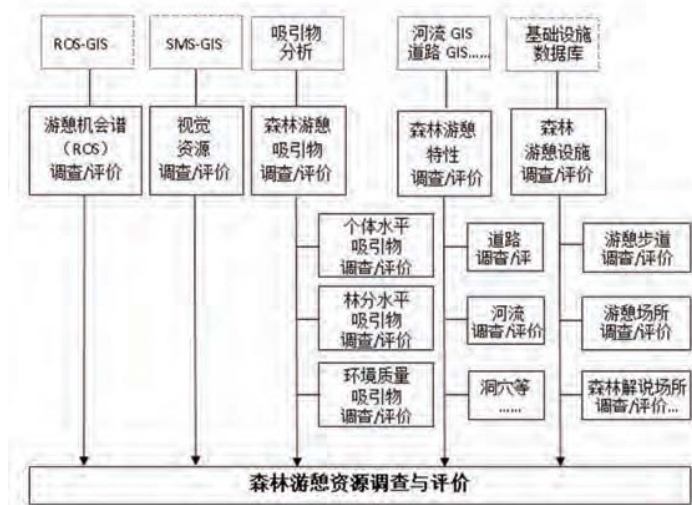
中国林科院张星耀研究员率领的研究团队，依托于林业公益性行业专项“重大森林病虫害防控技术的关键理论基础”，经过多年的攻关研究，揭示了松材线虫病成灾机制中的关键理论问题，为该病有效防控技术的产出提供了重要理论依据。

研究团队首次从交配行为、择偶行为、性别偏向等多个层次，研究了松材线虫繁殖模式，发现松材线虫交配过程中存在明显的性内竞争和性间选择。揭示了松材线虫雌性主导的混交模式，发现离体条件下松材线虫雌雄比为3.4时繁殖率最高，以及优先选择未交配异性进行交配等现象，这为解释自然条件下雌雄比为3.0的松材线虫种群具有极强扩张能力提供了直接依据。松材线虫优先选择未交配异性交配，则有利于提高后代种群竞争力。

研究揭示了松材线虫在进化过程中媒介昆虫选择的化学背景，阐明了松材线虫快速适应不同疫区的成灾机制。基于松材线虫基因组学和蛋白组学等前人研究，综合寄主松树组织病理学变化，提出了松材线虫激发、解毒、模拟等关键致病基因协同假说。

上述研究结果在国际经典线虫学杂志Nematology、植物病理学杂志Physiological & Molecular Plant Pathology等上发表。（森环森保所 吕全）

森林游憩资源调查与评价技术引进项目填补国内空白



森林游憩资源调查与评价主要内容与方法框图

（图中GIS指地理信息系统，SMS指风景管理系统；虚框内为方法，实框内为内容）



发展森林游憩是建设完备的森林生态体系、发达的林业产业体系和繁荣的森林文化体系的最佳结合点，是建设生态文明和美丽中国的重要内容和途径。森林游憩早已是发达国家森林经营的首要目标，而森林游憩资源调查与评价则是开展森林游憩活动最重要的基础性工作。由中国林科院资源信息所（简称“资源所”）黄清麟研究员团队承担完成的国家林业局“948”项目——“森林游憩资源调查与评价技术的引进”，经过消化吸收与创新研究，取得了重要成果。

该项目引进了美国游憩机会谱（ROS）和视觉资源的调查与评价技术，填补了该领域的国内空白；创新性地提出了个体水平与林分水平森林游憩吸引物的调查与评价技术；结合国情与林情，提出了基于我国森林经理调查（二类调查）内容与方法的森林游憩资源调查与评价技术体系。该体系由游憩机会谱（ROS）、视觉资源、森林游憩吸引物、森林游憩特性和森林游憩设施等五个部分组成。

该项目出版编著《美国森林游憩资源调查与评价指南文集》1部，发表学术论文4篇，其中EI论文2篇，认定成果“森林游憩资源调查与评价技术”1项。

（资源所 黄清麟）

科技成果

国际林产品贸易中的碳转移计量与监测研究

由中国林科院林业科技信息研究所（简称“科信所”）牵头，联合国内两家单位历时近3年的合作攻关，共同完成的“国际林产品贸易中的碳转移计量与监测研究”成果荣获2016年度梁希林业科学技术奖二等奖。该成果主要有以下突破：

（1）该研究在跟踪国际前沿理论的基础上，分析比较国际林产品贸易中碳计量理论与方法，首次优选出国际林产品贸易中碳计量的方法——储量变化法。运用该方法计算出我国2013年在用木质林产品的年度储碳量约为5373.13万吨。

（2）项目提供了大量翔实的林产品国际贸易碳转移计量的数据，为我国参与气候变化谈判提供了支持。研究团队在国内率先开展林产品贸易中碳转移路径监测，基于国际贸易中的木质林产品碳流动性强、监测复杂等特点，跟踪监测了深圳、上海、哈尔滨等进出口贸易口岸木质林产品运输、加工、销售和

管理过程中的碳转移路径，计量监测林产品贸易中的碳储量变化，为探索林产品碳流动监测方法提供了范例，对我国适应林产品贸易的运营管理和预警需要，以及保障林产品贸易安全、木材安全具有重要意义。

(3) 首次研建了林产品贸易中碳转移计量与核查的技术规范及监测评价标准体系。项目组运用该标准体系监测了多个出口贸易口岸原木、锯材、胶合板等木质林产品运输、加工、销售和管理等环节的碳排放，在解决碳排放责任主体、调整边境碳关税方面做出了积极的探索，也为应对国外碳壁垒提供有力依据。

该研究不仅有助于提高我国应对气候变化谈判的应变力，提升林业在应对气候变化中的重要作用，还可以向民众倡导高效利用木材，践行可持续发展的理念。
(科信所 陈 勇)

科技支撑

国际林产品贸易中的碳转移计量与监测研究

江西省林业发展“十三五”规划指出，以“提质增效”为目标，做好“森林质量提升”工作。地处江西分宜县的中国林科院亚热带林业实验中心（简称“亚林中心”）围绕这一目标，在国家级推广项目“杉木大径材速生丰产林定向培育技术示范”、中国林科院中央级公益性科研院所基本科研业务费专项“主要用材树种优质高抗良种选育研究”、江西省重点林木良种基地建设等项目支持下，与中国林科院林业研究所（简称“林业所”）合作建立了新建杉木第三代核心育种群体。这标志着亚林中心杉木种质资源保存与利用研究在前期种源种质、一代种质、二代种质及无性系种质、特异种质收集上取得了新的进展。

杉木第三代核心育种群体面积50亩，采取先嫁接后移植建立程序，一次性容器嫁接苗移栽建园，包括三代骨干亲本71个，设5个大区，区组内无性系随机排列。容器苗于2015年芽苗移栽，2016年嫁接，2017年移栽定植。后期将继续收集保存来自全国杉木中心产区湖南、福建、浙江、贵州等省区杉木最新选育的三代亲本在内的优良遗传材料。

该群体的建成，将有力促进林木良种事业健康发展，为后续选育奠定基础。同时，使当地林木良种的经营管理水平在群体建设过程中得到了锻炼提升，每年可培育大量的遗传增益大、经济价值高的林木良种，为江西省提供大量优



良种苗，对提高林农经济收入，促进当地经济发展具有重大的现实意义。

（亚林中心 孙建军）

毛竹林下多花黄精复合经营技术示范推广效果显著

江由中国林科院亚热带林业研究所（简称“亚林所”）主持完成的“毛竹林下多花黄精复合经营技术示范推广”项目，在福建沙县境内建立了毛竹林下多花黄精复合经营示范林400亩，示范林多花黄精平均保存率96.4%。示范林建成第三年产多花黄精块茎129.3公斤/亩，技术辐射推广1550亩。举办技术培训3期，印发培训资料218份，培训竹农188人次，培训基层竹业科技骨干30人次，参训总人数达218人次同时制订了林业行业标准《毛竹林下多花黄精复合经营技术规程》，编制了《毛竹林下多花黄精复合经营》标准化生产模式图，为区域毛竹林可持续经营和竹农增收起到了示范和辐射作用，效果显著，并通过了专家现场查定。本项目为国家林业局林业科技成果推广项目，由亚林所竹林生态团队具体实施。

多花黄精是药食同源的多年生草本植物，是毛竹林中的常见植物种，实行毛竹林下多花黄精复合经营，切实可行，效益良好。

（院办公室 王建兰 亚林所 杨清平）

建言献策

黄铨：在营林实践中树木性状的“衰败”与防范



20世纪中叶，“林木育种”发展成了林学领域的一门独立学科，加速了树种改良与良种繁育的步伐，为林业产业带来了丰厚的效益。但是，在林业生产实践中，树木性状“衰败”的情况时有发生，引起了林学先导们的注意，如德国林学界倡导的“近自然林业”的理念与实践。但是在很多情况下，林业实践者们对此并没有足够的警觉。对此，中国林科院林业研究所（简称“林业所”）专家黄铨研究员剖析了原因并提出了防范建议。

（1）无性繁殖条件下性状特征的“衰败”与防范

以柳树为例，柳树是我国重要的城乡绿化树种，易繁殖，即可种子繁殖，也可扦插繁殖。早春柳籽飞絮可自然扩繁，在飞絮自然繁衍条件下，没有生活力衰退现象。但当人们多“轮次”以插条育苗方法培育苗木从事栽培后，则出现树体早衰现象。

众所周知，种子是由雌雄配子体结合而形成的新生个体，是最幼化的活体。无性繁殖时所使用的繁殖材料，则是一个生命个体生长发育过程的某一个时段。采条繁殖新生个体时，以不同部位枝条作繁殖材料，就会产生幼化程度不同的个体。以老化枝条或芽体繁殖的新生个体，栽植后则会形成“小老树”，出现低龄衰败现象。

本质上插条苗所显示的是其基因型加上老龄化的变型，不能把无性繁殖的苗木视作由种子培育的苗木。在无性繁殖的实践中，由于分生组织的加龄，基本型相当的个体，不同年龄时段的枝条或芽会出现不同的表型，研究者将其称作“年龄效应”，只是不同树种的显著程度有别而已。但年龄效应是普遍存在的，扦插苗所显现的是基因型加上年龄效应，扦插材料的年龄愈高，这种苗木栽植后老化程度也就愈趋严重。这是育苗和造林工作者应该特别注意的问题。

在实践中能否使营养繁殖的苗木能够与实生苗木有相同或近似的生长历程呢？完全相同不可能，但可以“近似”。基本要点是使用幼龄时段的器官或组织作为繁殖材料。

第一，利用欲繁殖推广的新品种的原种的根系，通过组织培养手段繁衍新生个体，这种个体在生理上是幼化的，比较接近由种子繁殖的新生个体。

第二，根蘖苗在生理上也比较年轻幼化，可以通过一些技术手段、诱导根系，尽可能多地繁衍一些新生个体。早年毛白杨常用此法繁衍，效果良好。

第三，在某些情况下，上述繁殖手段无法满足造林的现实需要，只有使用一切可以使用的方法繁育苗木。在这种情况下，应该根据不同品种的特点，适当控制该无性系品种的繁殖轮次。通常这种无性系繁殖轮次不宜过长，当发现已出现树木衰退迹象时，应及时更新栽培品种。



(2) 实生繁殖条件下树木性状的“衰败”与防范

运用实生繁殖的树种，也出现不少性状衰败、退化、适应能力降低等情况。我国北方的油松经多世代的人工栽培，不少情况下油松的生长势走向衰退。不仅树体矮化，而且生长缓慢，枝杈横生。在内蒙古，有近期人工栽植的油松纯林，也有仍然残存的天然林保存下来的部分油松单株，两者生长势的差距令人惊愕。

城市污染严重、栽植用地选择未能适地适树等因素可能导致上述现象，但人们往往忽略了在某些情况下，造林苗木类型的选用是最重要的原因。

造林苗木的种子采集在实践中往往会出现“负向选种”的情况，原因有二。一是以往采种者在容易采得种子的地区和单株上采集，而这种采种树必是树体相对矮小、分枝角度大、果实丰盛、容易采集者。由这类种子育苗造林，当然不会成长为通直高大的理想树体。如果这些生长弱勢、结实较丰的个体之间相互授粉结实，其种子进一步被采集利用，就会形成加速度的“负向选种”使其遗传品质进一步恶化。二是木材增速偏慢、分枝角度偏大、树冠较开阔的单株，结实量相对丰富，这种单株经常被我们作为采种对象。而树木结实与否并不与其木材生产快、树干通直高大成正相关，很多情况下是负相关。用人工采集的这些种子营造新林，其木材生长量递次下降也是必然趋势。从林业总体看，不论是我国还是国外，一般人工林的木材生产量低于天然林，乃是普遍情况，在我国林业生产方面的表现，更为突出和明显。

要解决这个问题，有两个方法可以采用。

一是按严格的科学手段，选择优树，在足够数量优树的基础上，建立专为生产遗传品质好的林木种子基地，用以生产林木种子。这种基地被称作不同世代的种子园。以种子园生产的种子营造人工林，将会突破负向选种的困惑局面。

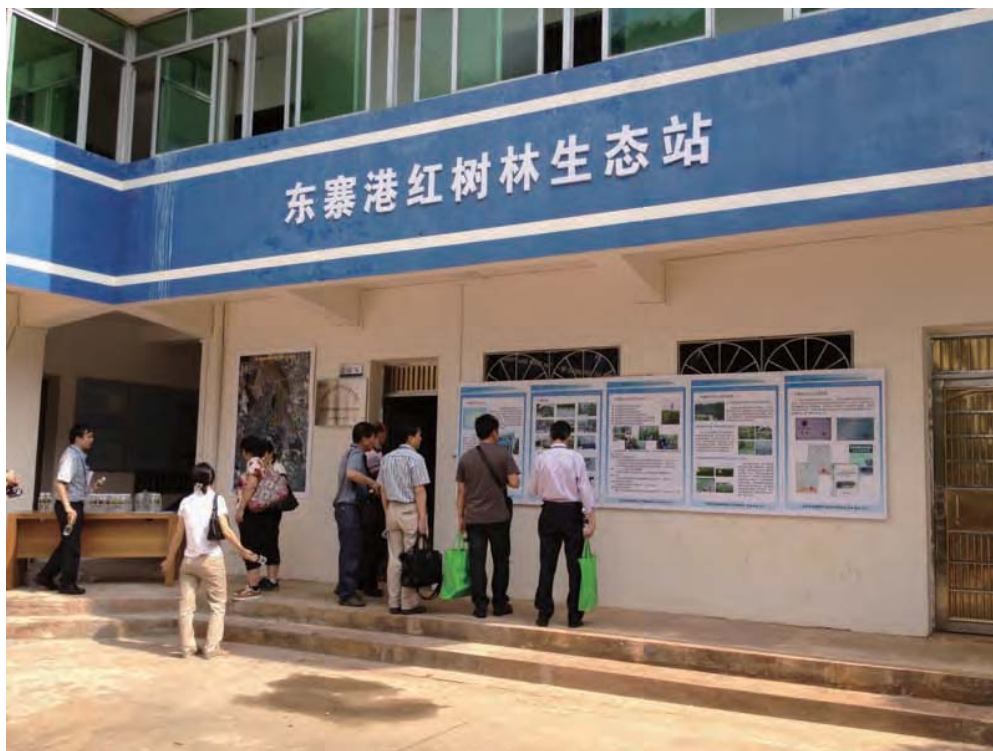
二是随着造林事业的发展，不断通过林木育种，选育新的适宜栽培利用新品种。

林业生产周期很长，林业工作者在从事营林活动时，应该有比较长远的估测，要使用合宜的种植材料以达到其预期的目的，杜绝“衰败”倾向，使繁殖材料的遗传品质逐步提高。

(林业所 黄 铨，素材来源：林业知识服务)

创新平台

海南东寨港湿地生态系统定位观测研究站成绩斐然



海南东寨港湿地生态系统定位观测研究站（简称“东寨港站”）是中国林科院热带林业研究所（简称“热林所”）红树林研究团队在完成国家“八五”“九五”红树林科技攻关研究课题的基础上成立的，2004年提升为国家林业局生态站。

东寨港站的建站目标是：建设一个仪器设备先进、研究水平高、共享开放程度大的红树林综合研究平台。重点开展红树林生态系统结构与功能变化规律和恢复生态学研究，为我国沿海红树林生态安全体系的建立提供理论指导和技术支撑。

东寨港站现已具备潮汐模拟实验室、潮汐波浪自动观测平台、自动气象站、鸟类观测屋、固定样地等观测设施，以及光合仪、潮波仪、多功能水质仪、超声测高测距仪等一系列仪器，为国内科研院所和高校提供了良好的红树林野外试验观测平台，多次被评为国家林业局先进湿地生态站。近年来，主要围绕红树林生态系统、红树林生态防护效益、红树林温室气体与固碳、红树林生态修复、红树林生物多样性等6个方面开展监测与研究。



东寨港站研究团队先后承担国家自然科学基金、科技部社会公益专项、国家林业局“948”技术引进等红树林科研项目30余项，取得科研成果10多项，其中荣获国家和部省级科技奖励3项；发表红树林研究论文100余篇，出版《中国红树林恢复与重建技术》等专著、译著7部；制定了《红树林造林技术规程》等3项行业技术规程，获国家发明专利4项；1人获“全国生态建设突出贡献先进个人”荣誉称号，1人获广东省“三八红旗手”和广东省“五一巾帼”奖荣誉称号。
(热林所 李 玫)

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！