

中国林科院科技动态

2017年10月第10期（总第40期）

本期目录

■ 科研动态	2
湿地松高产脂良种助力产业增效	2
氮营养对楸树耐干旱胁迫影响及调控研究获得新进展	3
林业生物质气化制取富氢燃气技术取得重要成果	4
一种缩短欧洲云杉童期的高接换冠嫁接方法获国家发明专利授权	5
■ 科技成果	6
“高分辨率遥感林业应用技术与服务平台”荣获2017地理信息 科技进步一等奖	6
■ 科技支撑	7
中国林科院亚林所助力富阳科普自由行	7
推进院地合作 支撑产业升级	8
■ 国际前沿	9
中国首次承办的全球荒漠化环境峰会成果积极	9
《2016年度加拿大森林状况报告》概要	10

科研动态

湿地松高产脂良种助力产业增效



高产脂引进材料示范林

松脂原料生产是我国松脂松香林化工业的保障，也是松树人工林发展的驱动因素。中国松脂产量占世界松脂产量的60%以上，近年来，年产值超过了80亿元。在我国，松脂原料人工林规模为第一，湿地松在南方人工林树种中年造林规模已位居第四。据初步估计，我国湿地松人工林面积已达300万公顷。然而，高产脂良种研发却显得异常的滞后。

针对不同树种、相同树种不同类型产脂能力差异大，且受较高遗传力控制的现状和特点，中国林科院亚热带林业研究所（简称“亚林所”）姜景民研究员率领的研究团队研发的“湿地松遗传资源高产脂测评技术与定向育种”，首次提供了便捷实用的产脂遗传资源评价方法，形成了高产脂育种技术体系，并建成了高产脂育种基地，对良种选育和高效良种生产意义重大。

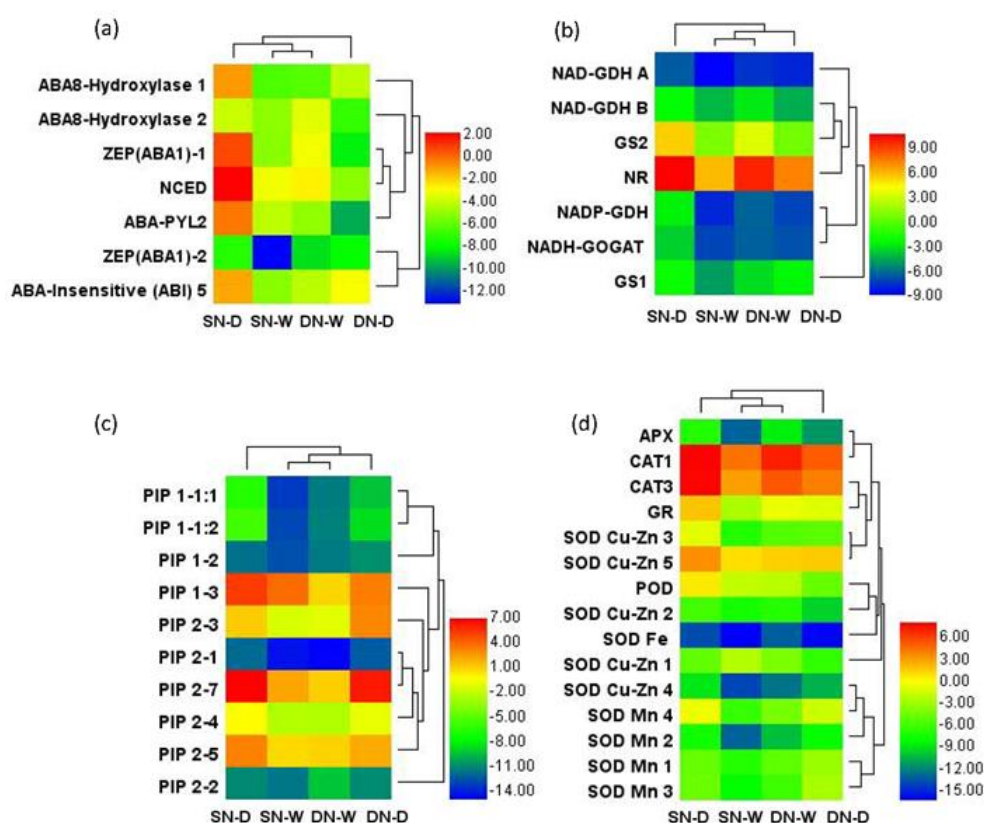
该成果突破了传统湿地松遗传资源高产脂性状生产性直选技术，独立生产、组配了一套湿地松松脂标准化收集器和水蒸气蒸馏装置，用于对湿地松家系产脂力、松脂基本密度和松节油含量等指标进行相关测定；建立了全面评价湿地

松产脂力、产脂量和松脂成分的测定、分析和预测技术。培育出的高产脂良种在不降低其它生长、材性指标的情况下，可实现产脂量增长 50%，可给整个松脂产业带来直接经济效益数十亿元。

成果获得授权实用新型专利 1 项，公示国家发明专利 2 项，形成了《湿地松产脂性状测定评价技术规范研究报告》和《湿地松产脂性状测定评价技术规范（主要规定内容草稿）》，筛选了 223 株高产脂资源，建立了高产脂育种群体，营建了高产脂无性系种子园 50 亩；发表科研论文 4 篇，其中 SCI 2 篇、EI 1 篇。
(亚林所 栾启福)

氮营养对楸树耐干旱胁迫影响及调控研究获得新进展

楸树是我国北方重要珍贵用材树种，主要分布于半干旱半湿润地区，经常面临干旱和氮素匮乏的双重胁迫。中国林科院林业研究所（简称“林业所”）王军辉研究员率领的珍贵用材树种创新团队，和西北农林科技大学大学合作，在前期解析两个楸树基因型对干旱 - 复水周期循环过程生理响应及基因型差异基础上，又在氮营养对楸树耐干旱胁迫影响及调控研究方面取得了新进展。



正常供氮及缺氮环境下楸树耐干旱相关基因的表达特征

研究表明，在低氮环境下，植株生物量和根系参数显著受干旱胁迫所抑制，而施氮，就缓和了干旱对根系特别是直径小于 0.2 毫米细根的抑制。施氮增加了瞬时水分利用效率。与低氮环境相比，正常供氮促进了干旱胁迫下楸树的渗透调节和抗氧化能力。耐干旱胁迫基因在干旱胁迫下的诱导表达，大部分依赖于正常氮营养，而在低氮环境下受到限制。正常供氮时，氮利用效率和氮代谢相关基因家族的转录水平在干旱下诱导增加。从而揭示了活跃的氮代谢生理过程及碳 - 氮协同作用对楸树耐干旱胁迫的重要性。

这些结果解析了氮营养调控楸树耐干旱胁迫的生理机制和分子基础，为干旱、氮素双重胁迫下的楸树人工林高效培育提供了理论依据。研究结果在 SCI 收录期刊 *Tree Physiology* 上发表。（林业所 麻文俊）

林业生物质气化制取富氢燃气技术取得重要成果



生物质气化制取富氢燃气技术

氢气是一种理想的清洁燃料和重要的化工原料，被广泛应用于化工、食品、交通运输等各个领域。我国氢气年产量居世界第一，2015 年产氢量达 2500 多万吨，产值 5000 多亿元。然而，目前传统的制氢方法不仅消耗大量化石资源、污染环境，而且成本较高。从生态环保和绿色发展，以及氢气产业的长远发展来看，生物质气化制氢具有其自身的优势，是目前最有前景的制氢技术之一。但是，与国外先进技术相比，我国现有技术在燃气热值、氢气含量等方面存在

明显差距。

对此，由中国林科院林产化学工业研究所（简称“林化所”）应浩研究员率领的团队，创新研究开发了生物质催化气化制氢技术，研发出了高效廉价的催化剂；研制了制氢系统装置；开发出了生物质气化反应制备富氢燃气热能回收装置，利用高温气体的显热热量产生蒸汽，为气化反应提供气化剂，提高了制氢系统装置整体能源利用率。该技术制备的燃气中氢气含量达到 62%，热值达到 11.4 兆焦耳 / 标准立方米，达到了国际先进水平，项目发表论文 7 篇，其中 SCI、EI 各 2 篇；申请发明专利 4 件。将进一步促进我国生物质气化制氢技术的进步。

生物质催化气化制取富氢燃气，再通过变压精制提纯，将成为氢气的可再生、循环利用的新来源，具有良好的应用前景。研究团队将进一步研发，建立生物质催化气化制取富氢燃气放大装置，推进技术成果的产业化应用。

（林化所 应浩）

一种缩短欧洲云杉童期的高接换冠嫁接方法获国家发明专利授权

由中国林科院林业研究所（简称“林业所”）、林木遗传育种国家重点实验室珍贵树种遗传改良课题组研发、甘肃省小陇山林业实验局林业科学研究所协作完成的“一种缩短欧洲云杉童期的高接换冠嫁接方法”获得国家发明专利授权。

本发明在于从已经开花结实的欧洲云杉母树树冠外围中上部选择顶芽饱满、健壮、无病虫害和机械损伤的 1 年生枝条作为接穗，在其芽开始萌动前采集接穗，于低温地窖沙藏 5 ~ 7 天后，采用木质部形成层贴接方法嫁接。嫁接时间以砧木树液开始流动，芽未萌动为宜。采用本办法嫁接后 2 ~ 3 年就可开始开花结实，从而极大地缩短了欧洲云杉童期，加速了欧洲云杉遗传改良进程。

（院办 王建兰 实管办 舒画琴）

科技成果

“高分辨率遥感林业应用技术与服务平台” 荣获 2017 地理信息科技进步一等奖



由中国林科院资源信息研究所（简称“资源所”）李增元研究团队牵头，联合国内 3 家单位历经近 6 年时间的合作攻关，共同携手完成的“高分辨率遥感林业应用技术与服务平台”项目荣获 2017 年度地理信息科技进步奖一等奖。

“高分辨率遥感林业应用技术与服务平台”项目是为支撑“高分辨率对地观测系统”（民用部分）应用系统建设而立项实施的行业应用示范项目，该项目针对我国森林资源调查、湿地资源监测、荒漠化监测、森林灾害监测等主要林业调查和监测业务对高分遥感应用要求，实现了多项技术突破和创新，主要成果如下：

（1）突破了高分遥感林业资源类型高精度分类技术，解决了多源高分遥感森林类型自动化分类、高分湿地类型精细分类以及沙化土地类型高分遥感自动分类等技术，有效提高了林业资源类型分类的精度、效率和自动化程度。（2）突破了林业监测专题要素高分遥感定量估测技术，解决了高分遥感森林蓄积量定量估测、沙化土地稀疏植被覆盖度遥感估测，以及林火燃烧强度遥感定量反演等技术，提高了模型的稳健性，实现了专题要素的自动化遥感精准估测。（3）突破了云构架下高分林业遥感应用服务平台资源协同管理、产品流程定制和分发服务的关键技术，创新性地提出并实现了以域为单元的平台资源管理模式，改进了高性能、高可靠、高可用的网络统一存储（NAS）平台，并突破了多语

言自动服务封装、可视化服务编排和算法服务资源组合，特定流程的并行化和虚拟化应用与平台交互等技术，首次建立了面向林业行业的高分林业应用服务平台，实现了海量高分林业专题遥感产品的流程化定制生产和按需服务，总体达国际先进水平。

该项目创新性地攻克了 8 项高分林业遥感应用关键技术，研制了 21 种高分林业应用专题产品，开发了相应的应用模块，建成了 5 大类高分林业遥感应用示范专题数据库，制定了 9 项高分专项标准，并系统开展了高分林业应用示范。

截止 2016 年，该项目在林业行业近 50 家单位分发高分共性处理和林业专题监测产品 25 种，其关键技术成果在国家森林资源连续清查、全国采伐限额和全国林地征占用检查、全国湿地资源调查、全国荒漠化和沙化监测，以及全国多省的森林病虫害监测中广泛应用，从节省数据购置支出、提高监测效率等方面估算，累计节支约 4317 万元，产生了巨大的经济、生态和社会效益，为国家林业发展、“一带一路”生态环境建设等提供了重要信息保障。

（资源所 高志海）

科技支撑

中国林科院亚林所助力富阳科普自由行

中国林科院亚热带林业研究所（简称“亚林所”）在浙江省杭州市富阳区科普教育活动中发挥着重要作用。本所拥有的实验室和研究基地等根据富阳区科协需求和自身工作安排，每年不定期地接收富阳中小學生参观、学习。为了进一步普及昆虫知识，与富阳区科协每年定期举办“昆虫之旅”系列科普活动。在富阳区政府贯彻深入实施全民科学素质行动计划中，在进一步营造“人人都是科普之人、处处都是科普之所”的良好氛围下，亚林所充分发挥学科优势、研究人员的专业特长，助力富阳科协开展“科普自由行”工作，为激发全体公民学科学、爱科学、用科学的热情，为中国科普活动的可持续发展提供了不竭源泉和动力。

今年“昆虫总动员——揭开昆虫世界神秘面纱奇妙之旅”活动于 9 月在富阳区实验小学举行，通过科普讲座、互动问答、标本参观与制作及宠物昆虫领养等一系列体验活动，普及科学知识，参加此活动的学生及家长多达 600 余人，成为了迄今为止富阳最大规模的科普活动。



亚林所舒金平博士通过大量的图片和精彩的故事，介绍了昆虫与人类的关系、昆虫行为及登革热等虫传疾病的防控知识。同时通过现场答疑、标本制作等互动内容，让参与者亲历昆虫世界，通过宠物昆虫领养活动让昆虫融入日常生活。活动当天，会场座无虚席、报告精彩生动、小朋友们积极踊跃。活动普及了昆虫知识，激发了小朋友对大自然的探索欲望，提高了他们的观察能力，开阔了孩子们的认知视野，同时也提升了亚林所在地方民众中的影响力。

（亚林所 舒金平 张亚波）

推进院地合作，支撑产业升级

中国林科院木材工业研究所（以下简称“木工所”）、国家林业局桉树研究开发中心（以下简称“桉树中心”）分别与广西壮族自治区鹿寨县人民政府签署了战略合作协议。

根据协议，木工所将与鹿寨县人民政府合作举办木材工业新产品、新材料、新技术相关领域的全国性研讨会，合作编制鹿寨县木材工业科技创新发展规划，并在木材工业科技创新发展技术培训等方面开展深入合作。桉树中心将与鹿寨县人民政府，在联合共建“国家林业局桉树研究开发中心试验示范基地”，合作开展桉树优良品种选育、低产林改造等高效培育试验研究、成果中试、成果转化及产业化等工作，为鹿寨县桉树人工林产业发展提供技术支撑。

鹿寨县是广西壮族自治区林业产业和生态建设的重要典范之一。全县拥有100万亩桉树，其中桉树大径材原料林基地2万亩，以“桂中现代林业科技产业园”

为代表的桉树加工业蓬勃发展。通过建立战略合作关系，中国林科院木工所和桉树中心将发挥专业特长和人才优势，推动研究与产业的有机融合，为促进鹿寨县产业升级和发展，提高经济发展水平提供科技扶持。

(院省合作办 夏 珊 桉树中心 彭 彦)

国际前沿

中国首次承办的全球荒漠化环境峰会成果积极

《联合国防治荒漠化公约》官网 (<http://www2.unccd.int>) 消息：9 月 6-16 日在内蒙古鄂尔多斯召开的由中国首次承办的第十三次缔约方大会 (UNCCD COP13) 中，各缔约方围绕落实联合国《2030 年可持续发展议程》、制定 UNCCD 新战略框架以及推动实现土地退化零增长 (LDN) 目标等议题，进行了广泛深入的探讨和磋商，达成多方共识，取得积极成果。大会最后通过了《鄂尔多斯宣言》(The Ordos Declaration)。

《联合国防治荒漠化公约》第十三次缔约方大会主要取得下列重要成果：

(1) 大会通过了最新的全面解决土地退化全球路线图，即 UNCCD 《2018-2030 年战略框架》，明确承诺了在 2030 年前实现全球土地退化零增长 (LDN) 目标的战略途径、步骤和监测指标。通过了未来两年 UNCCD 工作计划和预算，确定了科学与政策联系平台的工作计划和具体方案，明确了履约审查委员会未来职责、会议机制，以及国家报告的周期和要求。

(2) 112 个国家承诺加入自愿国家目标制定进程，以实现联合国《2030 年可持续发展议程》中的目标。9 月 12 日启动了全球首个专为实现全球土地退化零增长 (LDN) 目标而设立的全球私营部门基金——土地退化零增长基金 (LDN FUND)。汇集公共和私人投资者的基金，为那些能够带来环境、经济和社会效益的退化土地恢复项目提供资助。

(3) 首次发布具有划时代意义的旗舰出版物《全球土地展望》(Global Land Outlook) 报告，阐述分析世界土地资源目前和未来的状况。报告第一次从广泛的相互关联的各个部门和主题领域对土地的多功能进行深入的分析，如粮食、水与土地的关系。报告指出，土地退化最主要因素是工业化农业的扩张，而且土壤退化压力将会持续加大。



(4) 全球 80 多位部长发表了具有历史意义《鄂尔多斯宣言》，敦促各国在所有战线上加紧努力，解决全球面临的最紧迫挑战之一的荒漠化问题。《鄂尔多斯宣言》共 46 条，承认防治荒漠化、遏制土地退化、减缓干旱、缓解沙尘暴危害与应对气候变化、保护生物多样性、维护粮食安全具有密切关系；重申各国对有效实施 UNCCD 作出的坚定承诺；肯定 UNCCD《2018-2030 年战略框架》的重要意义，鼓励各国采取行动，设定履约自愿目标。会议期间，中国作为东道国，启动了“一带一路”防治荒漠化合作机制。

(5) 干旱、沙尘暴和迁徙这 3 大新出现的问题，与越来越增多的土地退化有关，因此也得到此次大会的关注，并采取行动予以解决。沙尘和沙尘暴威胁着全球数百万人的健康，成为大会的主要关注事项。“干旱缓解”首次成为 UNCCD 新战略中重点领域。

(6) 发布了《全球防治荒漠化青年倡议》、《可持续土地管理商业论坛宣言》，通过了民间组织和私营部门参与的相关决议，引导鼓励私营部门建立公私伙伴关系。
(科信所 张建华)

《2016 年度加拿大森林状况报告》概要

据加拿大自然资源部网站发布的《加拿大森林状况 2016 年度报告》，加拿大的森林面积为 3.47 亿公顷，居世界第三位，有 1.66 亿公顷森林通过森林可持续经营认证。该报告的主要内容如下：

(1) 与加拿大林业可持续性相关的指标

1) 森林面积、毁林面积、造林面积和森林蓄积

加拿大森林面积 2010 年至 2015 年期间比较稳定，维持在 3.47 亿公顷左右。近 20 多年，加拿大的年度毁林面积呈下降趋势，由 1990 年的 6.31 万公顷，下降至 2014 年的 3.42 万公顷。

加拿大森林蓄积量约为 470 亿立方米。位于加拿大不列颠哥伦比亚省的太平洋沿岸生态区森林生长最快，平均蓄积生长量为 432 立方米 / 公顷，是加拿大平均森林蓄积生长量（136 立方米 / 公顷）的 3 倍以上。

2) 森林采伐与森林更新

加拿大森林的商业采伐面积由 2013 年的 74.5 万公顷降至 2014 年的 71.7 万公顷，降幅约为 4%。这主要是由于在山松甲虫害的影响下不列颠哥伦比亚

省的年度许可采伐量下降，再加上作为加拿大主要出口市场的中国的木材需求下降所造成的。在森林更新面积中，人工更新占 60%，天然更新占 40%。人工更新面积中，96% 为植苗造林，4% 为播种造林。

加拿大的可持续木材供应量由 2013 年的 2.24 亿立方米增至 2014 年的 2.27 亿立方米，增幅近 1.4%。2014 年的实际采伐量为 1.48 亿立方米，与上年基本持平。

3) 林业部门的社会效益、经济贡献和环境表现

2015 年，加拿大森林工业提供了 201645 个直接就业岗位，这些工作岗位对于农村社区的经济可持续性至关重要。另外，森林工业还提供近 95000 个间接就业岗位。

加拿大森林工业是一个出口远大于进口的生产部门，2015 年出口额 327 亿加元，占加拿大总出口额的 7%。位居前三位的加拿大出口目的国依次为美国、中国和日本，对这三个国家的出口额分别为 221 亿、50 亿和 14 亿加元。虽然加拿大总体上在 2015 年出现贸易逆差，但林业部门却有 215 亿的贸易顺差。2015 年，加拿大森林工业的营业利润达 260 亿加元，资本回报率增至 5.7%，高于 2014 年的 4.4% 和过去 10 年的平均值 3.5%。

加拿大林业部门在开发环保新产品的同时，还在通过技术革新减少环境影响。2000-2013 年，林业部门的温室气体排放下降 44%，能源消耗减少 29%。

(2) 气候变化背景下的加拿大森林

气候变化正在对加拿大森林产生一系列不良影响，其中包括频发的森林大火、大规模干旱和病虫害爆发。随着气候变化，预计森林的树种组成、平均林龄、地理分布和生长量等方面会出现变化。林业部门需要针对气候变化采取应对措施，其中包括：采取防火措施。利用树叶水分含量大的树种进行造林，清除地面的枯枝落叶和干草；种植更加耐旱的树种；选择低海拔或南方林木种源进行造林，因为这些种源已经适应温暖气候，所以在气候变暖的情况下容易保持较高的生产力；通过调整采伐计划降低虫害损失。在虫害爆发前抢先把衰弱的林分 and 已经感染虫害的林木采伐掉，降低虫害损失程度；调整采伐区的大小和形状，降低风害对森林的破坏程度。随着气候变暖，春季土壤解冻提前，秋季土壤冻结延迟，增加了林木遭受风害的机率；探索受灾枯死木的加工利用技术。通过拯救伐和调整木材加工技术来利用枯死和低质量林木来生产新产品，抵消病虫害爆发对森林的损害。

(3) 发展高层木结构建筑

加拿大实现气候变化减缓的一个方法是使用来自可持续经营森林的木材作

为建筑材料，而不是使用与温室气体排放具有更大相关性的传统建筑材料。近年来发展起来的创新工程木制品（如大型集成材）正在使中高层（高达 6 ~ 18 层）的木结构建筑成为可能。

2015 年前，加拿大《国家建筑规范》将结构用木材的使用限制在不超过 4 层的木结构建筑中。然而，加拿大林产品创新研究院、国家研究委员会和加拿大木材委员会，在加拿大自然资源部的资助下开展研究，结果表明结构用木材的优异性能可使其在高层建筑应用。因此，修订了《国家建筑规范》，允许使用木材建造 6 层高的中层木结构建筑。

（4）加拿大木材资源利用的多重效益

木材是加拿大最宝贵的自然资源之一。加拿大在确保木材来自可持续管理的森林的前提下鼓励木材利用，主要因为：木材产品在使用周期中储存碳，有助于减缓气候变化；用木材做建筑材料比使用其它建筑材料更有利于环境保护，可减少温室气体和污染物排放量；木材更容易回收和再利用；原木加工剩余物可以被制成纸、工程木制品、工业化学品、药品、服装、个人护理用品和生物能源等；创新木制品和能源为经济带来新的绿色选择；木材和木材加工剩余物可用于生产生物塑料、持久耐用的复合材料、“绿色”化学品和生物能源；木材有助于偏远小社区的繁荣和发展；木材采伐和木材加工为加拿大数百个当地小社区（包括许多土著社区）提供了就业岗位，促进了对基础设施和社会项目的投资以及清洁技术的开发。

（科信所 徐芝生）

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！