

中国林科院科技动态

2015年12月第12期（总第18期）

本期目录

■ 科研动态	2
新型石漠化植被恢复模式为我国西南石漠化治理工程提供有效支撑	2
山杨物种形成机制研究取得重要进展	2
■ 科技成果	3
高品质生物基燃料油定向催化合成产业化技术取得创新性成果	3
青海云杉育种研究取得两项重要成果	4
■ 科技支撑	5
库姆塔格沙漠综合科学考察屡铸辉煌	5
■ 创新平台	7
国家林产化学工程技术研究中心	7
■ 科技队伍	8
张会儒：森林经理学专家	8
盖瑞·沃：中澳桉木加工利用技术交流的开拓者	9
■ 国际前沿	11
英国伦敦湿地中心成为欧洲野生动植物栖息地保护的典范	11



科研动态

新型石漠化植被恢复模式为我国西南石漠化治理工程提供有效支撑

林草植被的保护与建设是国家专项资金综合治理石漠化的重要工程。中国林科院亚热带林业研究所姚小华研究团队任华东副研究员承担的“生态经济型石漠化植被恢复模式构建技术研究”项目，通过研究主要石漠化植被类型土壤理化特征及植被季节性动态变化规律，提出经济生态型石漠化植被恢复模式，为我国西南石漠化治理工程提供重要科技支撑。

项目研究探明了主要石漠化植被类型土壤理化特征及植被季节性动态变化规律，构建了石漠化植被恢复适宜物种选择指标体系，筛选出了适宜石漠化地区造林的优良生态经济型树种 15 种，以及以核桃、薄壳山核桃、牛心李、冰脆李、枇杷、细龙竹、吊丝竹、十大功劳、南酸枣等为主要构建物种的多树种混交植被恢复配置模式 10 种。发表研究论文 5 篇、专著 1 部，编制了《石漠化区主要经济林树种栽培技术规程》，培养硕士研究生 2 人，培训技术人员 123 人。在云南富源、广西凌云、贵州普定及重庆巫山 4 个石漠化典型区域建成试验示范基地，建立了生态经济型恢复模式，构建试验示范林 899 亩。

总结提出的生态经济型植被恢复树种配置模式：林果 - 农作复合模式、经济林果 - 饲用草、林果 - 药用植物复合模式已在项目实施区推广应用 50000 余亩。

山杨物种形成机制研究取得重要进展

山杨包括中国山杨、欧洲山杨和美洲山杨 3 个物种，广泛分布于北半球，是北半球森林群落中最为重要的建群树种。但关于 3 个物种的起源机制及其分类学界定却一直没有解决。对此，中国林科院林业研究所张建国研究团队，通过对全球山杨分布区大范围居群采样，共收集 33 个居群 497 个单株，使用 6 个单拷贝核基因位点和 3 个叶绿体位点，对 3 个山杨物种的遗传多样性分布式样和物种形成模式进行了系统研究。

研究发现，3 个物种的遗传多态性均比较高，但差异不明显。大约总变异

的 10% 来源于种内居群间 (6.66%- 14.12%), 大部分变异来源于居群内 (37.48%- 75.17%), 显示出山杨物种超强的长距离基因流特点。3 个物种间遗传分化达到极显著水平, 且互不共享叶绿体 DNA 单倍型, 属于典型的地理隔离物种形成模式。基于叶绿体片段构建的系统发育树显示, 美洲山杨最早分化出来, 与中国山杨和欧洲山杨形成姐妹关系。结合叶绿体 DNA 的谱系地理学分析和 Beast 松弛分子钟计算, 进一步发现: 美洲山杨最先在美洲大陆形成, 然后经白令陆桥扩散至亚欧大陆, 大约在晚中新世时白令陆桥消失, 阻断了美洲山杨和欧亚大陆山杨的基因交流。随后大约在上新世早期, 由于青藏高原隆升, 将欧亚山杨区系进一步隔离, 分化形成欧洲山杨区系和中国山杨区系。白令陆桥的断裂和青藏高原的隆升 2 个地质历史事件直接驱动了 3 个山杨物种的形成。其研究论文发表在 *Molecular Ecology* (《分子生态》, 国际知名期刊) 杂志上 (影响因子 6.494)。研究结果在揭示物种形成这一学科领域具有重大的理论价值, 同时对保护和利用山杨遗传资源具有重要指导意义。

科技成果

高品质生物基燃料油定向催化合成产业化技术取得创新性成果

由中国林科院林产化学工业研究所蒋剑春研究团队承担的“高品质生物基燃料油定向催化合成产业化技术”项目, 经过三年研究, 在生物基液体燃料方面取得了重要原创性成果。

该项目分别以丰富的木质纤维类生物质和油脂为原料, 研究复合溶剂加压液化精炼耦合技术和催化裂解精炼耦合技术, 制备高品质生物基液体燃料。通过项目的实施, 全面提升了木质纤维类生物质资源和油脂资源热化学转化方面的基础研究创新能力, 初步开发了具有国际先进水平的木质纤维类生物质复合溶剂加压液化技术和油脂催化裂解精炼耦合技术, 为林业生物质资源高效转化利用提供了理论基础。

首次发现碱性催化剂对废弃及高酸价油脂的缚酸作用机理, 开发出了 2 个系列固体碱定向催化剂, 实现废弃油脂分子结构定向控制, 产物主要为分子量



小于 300 的烷烃和烯烃，裂解油热值相当于 0 号柴油。突破了裂解反应釜内置无动力旋转薄膜快速裂解技术工艺，缩短裂解时间 30% 以上。1000 吨 / 年油脂裂解设备稳定运行，生物燃油产品质量符合国家标准 (GB/20828-2007) BD100，其低温性能显著优于普通石化柴油，冷凝点 $<-20^{\circ}\text{C}$ 。

完成了木质纤维原料集储物流系统模型设计与关键集储装备研发；开发了木质纤维高效节能的化学 - 物理组合预处理技术，组合预处理技术相比较传统的物理预磨工艺，能耗降低 65%-75%；完成了木质纤维高效液化与产品精炼提质机制研究，将木质纤维液化过程与精炼提质相结合，不仅显著提升液化率，还能够形成一种高品质轻质燃油产品，成功实现在汽油机发动机上的稳定运行，突破了木质纤维原料液化燃油应用于高速内燃机的关键技术瓶颈；建立 2 吨 / 天处理能力的双螺杆挤压预处理示范装置一套；完成了有效容积 1000 升纤维类生物质加压液化设备的安装调试；建立了一套有效容积 200 升醇解液化精炼示范系统。

青海云杉育种研究取得两项重要成果

青海云杉是青海省重要的针叶造林树种和建群树种，但青海云杉实生苗早期生长缓慢，实生种子园由建园到生产种子需时极长，致使青海云杉良种化进程缓慢。2001 年至今，我院林业研究所王军辉研究团队和青海省大通县东峡林场合作，系统开展了青海云杉扦插育苗技术和优良无性系选育技术研究。

“青海云杉扦插育苗技术研究”对青海云杉扦插育苗技术进行了系统的研究，拓展了青海云杉苗木繁育的新途径，建立了较为完善的青海云杉扦插繁育技术体系，扦插成活率达到 80% 以上，扦插成活苗经温室培育 3 年，平均苗高 25.04 厘米、地径 5.02 毫米。所有苗木根系完整，生长旺盛。扦插苗比实生苗缩短了育苗周期，具有较高的生产实践意义。通过修剪、激素处理等措施解决了青海云杉采穗母树管理的关键技术，为青海云杉采穗圃的营建、良种培育等方面奠定了基础。2012 年 -2015 年，项目对青海云杉硬枝扦插进行了系统研究，为建立青海云杉高效的扦插繁殖技术体系提供更多的优良无性系植株，为青海云杉无性系林业的长足发展开拓了道路。

“青海云杉优良无性系选育技术研究”在我国青海云杉研究中，首次开展了青海云杉单株选优，成功营建了无性系种子园，营建技术成熟。通过对青海云杉无性系种子园无性系进行生长和材性性状指标的综合评价，选出 4 个优良无性系，其生长和材性性状遗传增益效果明显，增益幅度达 11-17%。对选出的 4 个优良无性系在青海省开展了区域试验和嫁接扩繁，共扩繁优良无性系嫁接苗 1035 株，嫁接技术成熟，嫁接成活率达 85% 以上，为青海云杉优良无性系进一步扩繁和推广奠定了基础。

两项研究都通过了青海省科技成果组织的成果鉴定，鉴定委员会专家一致认为，两项成果均达到国内领先水平，建议加大该成果的推广应用。

科技支撑

库姆塔格沙漠综合科学考察屡铸辉煌

库姆塔格沙漠作为中国八大沙漠之一，是我国极端干旱环境的典型代表，以世界上独特的“羽毛状”沙丘著称。

“十一五”期间，“库姆塔格沙漠综合科学考察”项目由中国林科院牵头组织实施，汇集了包括国家林业局、中国科学院、教育部、中国气象局和甘肃省所属的 18 家教学、科研机构，历时三年（2007-2009），取得了丰硕成果，填补了国内外沙漠研究多项空白。初步查明了库姆塔格沙漠“羽毛状”沙丘形态学特征并推断出其形成过程，首次确定了库姆塔格沙漠地域范围和面积，初步测算出最近 30 年来沙漠动态变化与扩展速率，并确认敦煌鸣沙山是库姆塔格沙漠的重要组成部分；首次发现命名并定义了“沙砾碛”这一独特地貌类型；首次观测到沙漠堰塞湖和尾间湖发生、发展与消亡全过程，初步查清了库姆塔格沙漠现代水系分布及水文特征；基本摸清了库姆塔格沙漠野生动物种群、数量和分布区域，特别是对国家一级保护动物双峰野骆驼种群及其生存环境开展了系统调查，提出“库姆塔格生物多样性热点地区”；提出了“大敦煌”区域可持续发展的战略对策，为拯救敦煌绿洲、保护敦煌文化遗产提供了科学依据。



项目构建完成的库姆塔格沙漠基础科学数据库（集），包括标本、样品、图片、影像、分析数据等海量数据，填补了该区域国家基础地理信息的空白。

2012年启动的“库姆塔格沙漠综合科学考察（二期）”项目，通过中国林科院等8家教学、科研机构三年多的联合攻关，初步揭示了库姆塔格沙漠及邻近区域2万年以来的环境演化过程，构建了库姆塔格沙漠中几条断头河道形成过程的动力学模型，重建了全新世大暖期库姆塔格沙漠空间分布格局，并对沙漠及其周边地区地貌形态和风沙移动规律及沙漠内部物质组成进行了系统调查取样；获得了库姆塔格沙漠近200万年以来系统的基础地质资料，尤其是新生代松散沉积物分布、成因和时代的资料；分析了库姆塔格沙漠降水特征和极端降水的天气成因，以及库姆塔格沙漠及其周边区域水循环途径及生态环境与水循环关系，估算了水资源量。对库姆塔格沙漠及其周边的阿奇克谷地、西湖湿地、阿尔金山山前洪积扇区，以及北山和嘎顺戈壁南部的土壤分布状况和植物种与植被格局进行了系统调查，新增记录植物种20种，初步揭示了多尺度耦合的区域景观格局；系统研究了极端干旱和高盐环境条件下荒漠植物的形态特征和耐盐耐碱的微生物资源，确认库姆塔格沙漠地区存在一定数量的未知新菌。为重建库姆塔格沙漠环境演变过程，揭示水文演化与丝绸之路兴衰的关系、极端环境下动植物适应性等奠定了基础，对进一步正确评估库姆塔格沙漠风沙活动危害、促进河西走廊地区特别是大敦煌地区生态环境保护和社会经济可持续发展提供了科学依据。

国家林产化学工程技术研究中心

国家林产化学工程技术研究中心(以下简称林化工程中心)于1993年5月由科技部(原国家科委)批准组建,主管部门为国家林业局(原林业部),依托单位为中国林科院林产化学工业研究所,于1996年6月顺利通过验收,完成组建任务;先后5次通过科技部组织的工程中心评估。

工程中心现有研发场所面积13123.46平方米,中试场所面积16896平方米,建有植物资源利用、松香松节油深加工、精制活性炭和乳液胶粘剂、环氧树脂固化剂、生物柴油、制浆造纸等多条中试生产线,基本具备林产化工领域主要研究方向的中试生产条件。通过森林植物资源系列产品化学加工技术、中试工程化研究,不断为全国松香、松节油、森林资源利用、植物单宁、活性炭、胶粘剂、天然油脂等林化行业和相关企业提供新工艺、新技术、新设备。现已开发生产的主要产品有:焦性没食子酸、活性炭、环氧树脂及固化剂、银杏叶胶囊、银可醇胶囊、松香乳液增粘剂、生物柴油、乳液胶粘剂、松香松节油深加工系列产品。在植物资源利用、松香松节油深加工、精制活性炭和乳液胶粘剂、环氧树脂固化剂、生物质能源转化化学、生物质高分子材料、制浆造纸等方面的研发条件目前已达国内一流水平,为科技成果工程化、产业化创造了良好的条件。

“十二”以来,林化工程中心创新研发能力得到明显提升,承担国家省部级课题72项,获得国家省部级科技奖励11项,其中国家科技进步二等奖2项,省级科技奖励二等奖7项,第十五届中国专利优秀奖2项;制修订国家及行业标准24项;申请专利256项,获专利授权163项,其中美国、瑞士、日本国际发明专利4项。服务行业企业150余家,签订技术开发、转让、咨询、服务“四技”合同79份,合同金额3100多万元。



科技队伍

张会儒：森林经理学专家

张会儒，中国林科院资源信息研究所副所长、研究员，博士生导师，森林经理首席专家，国家林业局“百千万人才工程”省部级人选。兼任中国林学会理事、中国林学会森林经理分会副理事长、中国林学会森林工程分会的常务理事、中国林学会林业计算机应用分会理事、全国林业信息数据标准化技术委员会委员兼副秘书长；西北农林科技大学兼职教授；《北京林业大学学报》副主编、《森林工程》编委、《森林与环境学报》（原《福建林学院学报》）编委、《International Journal of Natural Resources Management (NRM)》（国际自然资源管理）执行编委。

张会儒长期从事森林经理研究，研究领域涉及森林可持续经营与决策优化、森林资源管理、监测与评价等方面。作为主持人或主要参加人完成国家科技支撑、科技部基础条件平台、国家自然科学基金、“863”、林业部重点基金、天保科技支撑、“948”、中国林科院基金以及省院合作等多项课题研究。取得研究成果10余项。其中国家科技进步奖二等奖2项，省部级科技奖一等奖2项、二等奖1项，梁希科技奖一等奖2项、二等奖2项，中国标准创新贡献奖一等奖1项。编制行业标准（规程）5项，计算机软件著作权登记5项。著（主编）专著11部，参编专著14部，公开发表论文150余篇。获中国林业青年科技奖、全国优秀林业科技工作者、“董乃钧林人奖励基金”优秀森林经营工作者奖一等奖等荣誉奖励。

在森林经理学术研究方面，将动态规划方法成功运用到人工林目标经营和优化决策上，解决了以往研究中优化间隔期需要人为控制的问题，实现了森林收获调整的逐步约束模型、数据库的随机统计等；将非线性联合估计方法应用到森林生物量建模中，解决了生物量模型的相容性问题；提出了我国森林资源指标体系和监测技术规程的建议方案，为建立我国森林资源综合监测体系，与国际接轨，提供了科学依据和可行方案；创新性地提出了森林生态采伐技术体系和模式林生态采伐更新技术标准，开创了我国森林生态采伐研究新局面。研究提出了东北天然林生态系统经营技术体系、基于空间结构优化的东北天然林

经营诊断和结构调整技术、东北天然林景观和林分层次多目标经营规划技术，研建了东北天然林生长收获模型系统等理论和技术成果。研究提出了森林健康诊断及评价指标体系和方法、典型森林类型健康经营技术与模式 2 项重要技术成果。

在森林经营建言献策方面，从 2009 年开始，陆续参加了全国森林抚育、森林经营与森林质量、天然林全面保育等重大林业调研活动，提出了关于国营林场事企分开、收支两条线、面向社会购买服务、改进森林采伐管理、将森林资源保护管理情况纳入干部考核、加强林区基础设施建设、加强基层林场人才队伍建设等建议，被写入了中共中央国务院印发的《国有林场改革方案》和《国有林区改革指导意见》。参与完成了《森林采伐作业规程（LY/T 1646—2005）》、《退耕还林工程信息管理规程（LY/T 1762—2008）》、数字林业系列标准与规范、《全国木材战略储备生产基地现有林改培技术规程（试行）》等标准规范的制定。参与了《森林抚育规程》、《森林抚育检查验收办法》、《森林经营方案编制与实施规范》等行业性标准规范的审定。

盖瑞·沃：中澳桉木加工利用技术交流的开拓者

盖瑞·沃（Gary Waugh），澳大利亚木材工业教育委员会主任、墨尔本大学荣誉教授、木材加工技术及产品研发顾问，澳大利亚人，中国林科院合作专家，2015 年经中国林科院推荐荣获中国政府“友谊奖”。

作为国际上桉木高效加工利用技术开拓者，盖瑞·沃在桉树木材加工利用技术领域与中国相关科研院校及企业广泛合作。20 年来，将澳大利亚先进的桉木加工利用技术介绍到中国，使中国的人工林桉木找到了高值化加工利用途径。

通过对广东、广西等桉树种植区进大量的实地调研，盖瑞·沃对中国早期种植的桉树资源的加工利用潜力进行评价；指导并直接参与中国人工林桉木锯解及干燥等技术的系列试验及产品开发工作；通过培训等方式将桉木弯曲下锯、辐形锯解、微波预处理、周期式变工况太阳能干燥等技术介绍到中国。帮助中国桉树人工林木材利用实现从简单、低值的纸浆木片发展到实木利用、桉木集成材产品及单板类产品利用的高附加值利用技术。目前锯解、干燥等相关技术还在难处理的珍贵阔叶木材加工中进行了成功应用，提高生产效率 20% 以上，



显著提高了难处理珍贵木材在锯解、干燥加工中的产品质量。

同时，盖瑞·沃为中国林科院、北京林业大学、华南农业大学、广西大学、中南林业科技大学等科研院校讲授桉木资源评估、木材锯解、干燥等木材利用先进技术，培养研究生，为中国木材加工利用技术人才培养作出了重要贡献。

通过项目合作，盖瑞·沃帮助中国科研院校与热带木材组织（ITTO）、澳大利亚国际农业研究中心（ACIAR）、澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）、墨尔本大学等机构建立了广泛的联系，协调中国有关科研人员在澳大利亚进行技术培训与考察等活动。促进了中国产木材加工装备销售至埃塞俄比亚、埃方木材资源及产品销售至中国，促进了中国在木材加工技术领域的国际合作。

英国伦敦湿地中心成为欧洲野生动植物栖息地保护的典范

英国 Birdwatch 网站 2015 年 5 月 25 日消息：欧盟委员会最近发布的《欧洲自然状况》报告揭示，欧洲近一半的鸟类种群数量在下降或已濒危，60% 的野生动物的状况处于不良状态；栖息地的状况比物种更糟，77% 的栖息地处于不良状态。湿地由于受排水和农业占用的影响，其遭受的冲击尤为严重。

欧洲超过 2/3 的湿地已经丧失，目前剩余的湿地仅占欧洲陆地面积的 2%。然而，报告也强调，湿地作为世界上野生动植物最丰富的栖息地，湿地保护工作对于保护生物多样性可以发挥明显的成效。位于英国巴恩斯（Barnes）的伦敦湿地中心就是一个最好的例子，湿地中心自建成以来，其物种数量在不断增加，为欧洲野生动植物的保护带来了希望。

占地 43 公顷的伦敦湿地中心是世界上第一个建在大都市中心的湿地公园，是由原来的 4 个废弃水库改造而成。英国野鸟与湿地基金会（WWT）耗资 2500 万美元，引水排淤，分隔水域，种植了 30 多万株水生植物和 3 万多棵树，将废弃水库改造成成为目前欧洲最大的城市人工湿地系统。

伦敦湿地中心被分割为 30 多片湿地，由世界湿地区、水生生物区以及一个现代化的游览中心组成。世界湿地区如同一个湿地博览馆，通过构造不同的土壤结构、植被类型，真实展示了 14 种世界不同地域的湿地。由于科学的规划和管理，各个湿地区虽是开放体系，却相对独立，自成一格，确保外来和本地物种的界限。水生生物区则通过生动灵活的设计，如水下观测窗，让人们从各个侧面观察生活在水中的生物。

湿地中心的大面积水域和植被，调节着伦敦地区的小气候和空气质量。另外，由于良好的栖息环境，这里也吸引了大量野生动物，包括 6 种麻鸦、超过 600 种的蝴蝶和蛾类、8 种蝙蝠和 200 多种琵嘴鸭（Shoveler）和 150 种的赤膀鸭（Gadwall），所有这些物种成就了伦敦湿地中心的“具有特殊科学价值地点”（SSSI）的地位。该中心建成以来，植物物种的数量已从 192 种增加到 440 多种。

目前，湿地中心主要接待来自世界各地的研究机构，许多父母也带孩子去



感受自然最原生的魅力。中心被誉为“展示在未来世纪里人类与自然如何和谐共处的一个理想模式”。WWT 负责人 Peter Morris 表示，伦敦湿地中心的例子表明重建健康的湿地是可能的。

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 刘庆新

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
