

中国林科院科技动态

2015年3月 第3期(总第9期)

本期目录

■ 科研动态	2
森林土壤微生物研究取得新进展	2
■ 科技成果	2
“低覆盖度防沙治沙体系”成果荣获内蒙古自治区 科学技术进步一等奖	2
■ 科技支撑	3
坚持产学研结合 支撑甘肃省小陇山现代林业科技发展	3
■ 创新平台	4
国家林业局杜仲工程技术研究中心成效显著	4
■ 人才队伍	5
鞠洪波: 构建了森林资源综合监测技术体系	5
吕建雄: 木材科学与技术学科带头人	7
■ 专家建言	8
张德成建议: 完善我国集体林采伐管理制度	8
■ 引进与应用	10
中国林科院热带林业实验中心率先采用索道集材绞盘机作业	10
■ 国际前沿	11
科学家提出准确预测泥炭地温室气体排放模型	11
热带择伐林根部固碳量因土壤不同而存在很大差异	12



科研动态

森林土壤微生物研究取得新进展

林线是重要的生态界限，全球林线因气候变化而发生迁移的问题备受科学家关注，然而，林线变化对地下生态系统和生物地球化学循环的影响仍不清楚。中国林科院森林生态环境与保护研究所自然保护区和生物多样性学科组以湖北神农架国家级自然保护区为研究对象，研究了以林线为分界线的灌木林和针叶林不同植被的土壤微生物物种和功能基因多样性，发现灌木林土壤微生物的物种多样性和功能基因多样性均高于针叶林；土壤温度对土壤微生物量、群落结构、功能基因和分子生态网络都具有重要影响，表明土壤温度是林线土壤微生物变化的重要指示因子；同时发现土壤氮循环和磷循环相关功能微生物基因的丰度与土壤中的铵态氮、硝态氮和总磷具有显著相关性，表明这些微生物功能基因的变化对土壤生物地球化学循环变化具有重要指示作用。该研究对了解和预测林线迁移产生的生态学等相关变化具有重要意义。本研究成果以论文“Integrated metagenomics and network analysis of soil microbial community of the forest timberline”为题在 Nature 子刊 Scientific Reports (SCI 影响因子: 5.1) 上发表。研究工作得到中国林科院森林生态环境与保护研究所基本科研业务费专项资金重点项目资助。

科技成果

“低覆盖度防沙治沙体系”成果荣获内蒙古自治区科学技术进步一等奖

中国林科院荒漠化研究所杨文斌研究员主持完成的“低覆盖度防沙治沙体系”成果荣获2013年度内蒙古自治区科学技术进步一等奖(2014年底公布结果)。

针对我国20世纪60年代开展的大规模防沙治沙工程中所造固沙林出现中幼龄林成片衰败死亡的现象，课题组从2003年开始探索近自然林业发展思路，

系统研究乔木、灌木和半灌木不同分布格局的防风固沙、水分利用、生物固碳、促进沙地土壤发育和自然植被修复机理。经过 10 多年的研究，建立了低覆盖度（15% ~ 25%）防风固沙体系模式。采用近自然植被的覆盖度（覆盖度 15% ~ 25%），配置形成行带或者网格模式的固沙林形成良好的乔灌混交结构和林草垂直结构，完全可以固定流沙，能够抵御 20 年一遇的中度干旱。当人工固沙林（行）达到一定寿命衰亡后，林地已经形成了稳定的自然修复植被和土壤（带），能够确保人工植被向自然修复植被的稳定过渡。与目前的造林规程相比，此模式降低固沙造林成本 40% ~ 60%，在确保固沙效果的同时，能提高生物生产力 8% ~ 20%，带间植被和土壤修复速度加快 2 ~ 5 倍。在内蒙古、宁夏、甘肃等省、自治区建立了实验示范区 5000 亩，在京津风沙源治理工程中推广应用 3000 万亩，项目实施后，累计产生经济效益 10 亿元以上，间接效益达 26.44 亿元。

科技支撑

坚持产学研结合 支撑甘肃省小陇山现代林业科技发展

2007 年 8 月，中国林科院与甘肃省林业厅正式签订《关于在小陇山林业实验局开展全面科技合作协议书》，挂牌共建“中国林科院小陇山科技合作实验基地”。按照科技引领、服务基层方针，中国林科院长期以来把甘肃省小陇山林业实验局作为在我国西部重点林区开展林业研究与技术推广的重要合作伙伴。双方在林木遗传育种、森林经营、森林生态、数字林业等学科领域开展了广泛深入的研究，为小陇山的生态林业、民生林业建设提供了强有力的科学技术支撑。

近十年来，中国林科院与甘肃省小陇山林业实验局合作开展了 30 多项国家和地方科研项目，合作建成“国家落叶松、云杉良种基地”、“云杉国家级种质资源异地保存库”和“国家云杉繁育技术推广示范基地”，以及国家森林资源可持续经营示范示范点——“大干子沟森林可持续经营示范区”；同时建立了遗传评价、良种示范、森林经营、生态监测试验示范林 1 万多亩、长期固定研究样地 60 余块。合作成果获国家科技进步二等奖 1 项、梁希科学技术奖 1 项、



甘肃省科技进步奖 2 项、中国林科院科技奖 3 项；制定行业、地方标准 13 项；认定国家、地方林木良种 7 个；培养硕士、博士研究生 13 人；通过科技支撑和智力支持，甘肃省小陇山实验局的人才队伍迅速成长壮大，晋升教授级高工 3 人、高工 12 人、工程师 21 人，先后有上百名技术人员参与课题的实施和示范推广工作。有效提升了甘肃省小陇山林业实验局生态林业民生林业发展水平，为推进生态文明，建设美丽甘肃贡献力量。

创新平台

国家林业局杜仲工程技术研究中心成效显著

依托我院经济林研究开发中心成立“国家林业局杜仲工程技术研究中心”（简称“杜仲工程中心”），于 2013 年 1 月国家林业局批复成立。其目标是：站在我国战略性新兴产业发展高度，研究开发杜仲种质保存、育种、良种繁育、优质高效栽培技术集成与创新工程技术，以及杜仲橡胶、杜仲中药、杜仲雄花茶和杜仲亚麻酸等功能食品（功能饲料）、功能型食用菌等产业化开发工程技术。建立综合实验室、杜仲长期育种基地、良种规模化繁育基地、高效生产示范基地、技术培训及网络服务中心等，形成从实验室到基地再到示范、培训、推广的一体化体系。攻克杜仲育种、高效培育、综合加工利用等环节的技术瓶颈，将其建设成我国杜仲工程技术创新平台、科技成果转化示范基地、杜仲产业发展技术培训中心和工程技术国际交流的主要窗口和信息平台。

杜仲工程中心成立以来，组建了全国跨学科的杜仲研究与产业开发团队，与国内主要从事杜仲研究、开发的高等院校、科研院所、企业开展长期合作与跟踪研究，汇聚了“自然科学与社会科学”跨行业、跨部门的杜仲研究权威专家；与中国社会科学院社会发展研究中心合作出版发布了两部《杜仲产业绿皮书》（《绿皮书》）。截至目前，《绿皮书》为我国林业行业单个树种唯一一个以《绿皮书》形式发布的产业报告，亦为我国杜仲产业发展最权威的话语平台；并与中国社会科学院携手开展了我国杜仲国情调研，研究、推动杜仲橡胶资源培育和综合产业的可持续发展。

同时，首次将第三代测序技术与第二代测序技术有机结合，完成了杜仲全基因组精细图绘制，这是我国完成的第一个天然橡胶植物基因组精细图，也是世界上第一个木本药用植物基因组精细图，为杜仲用于橡胶、医药搭建了关键技术平台，具有里程碑的意义；出版发行的图片型专著《中国杜仲图志》，首次以图片的形式，结合我国杜仲产业化开发需要，全面系统、通俗易懂地介绍了我国最新杜仲研究成果，同时还出版了多部（篇）研究杜仲橡胶资源发展的相关专著和论文，对杜仲橡胶资源培育与产业发展具有一定的指导作用；研发出了一批具有良好产业化前景的专利（有）技术成果，多个良种通过了国家和省级审定，促进了杜仲产业的持续健康发展。

杜仲工程中心有着 30 多年的基础。30 多年来，中国林科院经济林研究开发中心先后承担了杜仲育种、高效栽培、综合利用等方面的国家科技支撑、自然科学基金、林业行业专项、948、农业成果转化等项目 20 多项，取得杜仲研究成果 20 多项，其中荣获国家和部省级科技奖励 10 多项，获得国家发明专利 20 多项；发表杜仲学术论文 100 余篇，作为主编（主持）单位出版《杜仲产业绿皮书》等专著 8 部。选育出的高产杜仲橡胶（药、雄花）良种 16 个已在我国杜仲主产区推广应用，效益良好；克隆了杜仲胶合成关键酶基因，揭示了果实和叶片杜仲胶形成积累机理；首创了杜仲果园化栽培模式和系列技术，突破了杜仲高效栽培技术瓶颈，提高杜仲橡胶产量 30-40 倍；研发出了杜仲雄花茶、杜仲雄花茶饮料、杜仲 α -亚麻酸、杜仲酒、杜仲绿色功能饲料、杜仲功能型食用菌等系列产品，在全国构建了 10 多处栽培示范基地。与山东贝隆杜仲公司、湖南九九慢城实业公司、甘肃润霖杜仲公司、北京绿泽华富林业科技有限公司等开展了有效合作。提高了林农收入，促进了杜仲产业发展。

人才队伍

鞠洪波：构建了森林资源综合监测技术体系

鞠洪波，中国林科院资源信息研究所所长，林业信息技术首席专家，研究员，博士研究生指导教师，百千万人才工程国家级人选，享受国务院政府特殊津贴。



主要从事 3S 技术在资源与环境监测评价中的应用、森林资源调查卫星图像处理系统、遥感图像分类专家系统、森林资源综合监测等方面的研究。主持、参加国家攻关（科技支撑）、863、973、948 和国际合作等科研项目近 20 项。获得国家科技进步二等奖 1 项、三等奖 1 项；林业部科技进步一等奖 1 项、二等奖 2 项；中国林学会梁希林业科技一等奖 1 项、二等奖 1 项；联合国开发计划署防治荒漠化和干旱实用技术最佳实践奖 1 项。出版专著 4 部，发表论文 80 多篇。其主要贡献体现在以下几个方面：

为森林资源监测构建综合技术体系

提出了森林资源综合监测指标体系，构建了现代信息与传统调查技术相结合的天—空—地一体化、点—线—面多尺度、资源—工程—灾害综合监测技术体系。成果在北京等省（市、区）示范应用，可以快速、准确地获取森林资源动态变化和发展趋势信息。突破了我国森林资源监测体系中存在的单项监测互相独立、监测工作低水平重复等问题，在专项监测的集成性、一致性、技术先进性等方面均处国际领先水平，成果获国家科技进步二等奖。

为生态环境监测与评价贡献良策

提出了基于 3S 技术的我国西部森林生态系统评价方法；分析了我国西部 30 多年来的森林资源变化情况，建立了西部森林资源类型、数量和质量评价指标体系，实现了西部森林生态系统的快速监测、客观评价和未来情景模拟；建立了国家重大林业工程实施进展、规模、质量及其成效的遥感动态监测技术与评价方法，与传统方法相比，节省调查时间近 60%，节约调查成本近 40%；建立了主要沙尘暴影响地区生态环境及监测数据库，开发出了沙尘暴信息、沙尘暴定量参数提取技术以及沙尘暴短时预警技术和相关应用软件系统，构建了沙尘暴监测网络系统。为沙尘暴的发生、路径、范围、强度的监测预报提供了全面系统的技术方法和应用。

为国家生态安全建言献策

提出了“我国沙尘暴防治对策”、“我国湿地面积严重萎缩，加快湿地保护恢复刻不容缓”、“洞庭湖湖泊湿地退化与人类活动的影响分析”等多项政策决策报告。为汶川地震征集灾后重建技术，提出了地震灾情监测与灾后重建等应急和前瞻性意见和建议，为国务院抗震救灾总指挥部决策及灾区重建提供了积极、有益的参考。获得了科技部的高度评价和表彰。

吕建雄：木材科学与技术学科带头人

吕建雄，研究员，博士研究生指导教师，国际木材科学院院士，国家杰出青年科学基金获得者，“新世纪百千万人才工程”国家级人选，享受国务院政府特殊津贴。现任中国林科院木材工业研究所常务副所长、木材工业国家工程研究中心主任、国家林业局木材科学与技术重点实验室主任。国务院学位委员会林业工程学科评议组成员。

长期以来，致力于木材科学与技术学科领域研究，主要研究方向为木材物理与干燥、木材保护与改性。主持或参加完成了国家“九五”攀登计划、国家攻关（科技支撑）、973、国家自然科学基金、国家林业公益性行业科研专项等重大项目，以及国家科技基础条件平台、科技部国际科技合作等项目（课题）研究30余项。获国家科技进步二等奖1项、三等奖1项，林业部科技进步一等奖1项，梁希林业科学技术奖二等奖2项；曾获中国侨界贡献奖、中国林业青年科技奖、首届梁希青年论文一等奖。在国内外核心期刊上发表论文170余篇（其中SCI收录40余篇），出版专著8部；获国家发明专利5项，实用新型专利7项，鉴定和认定成果13项；主持制修订国际标准1项，国家标准3项。其主要贡献有：

注重原始创新

作为主要参加者完成了“中国木材流体渗透性及其可控制原理和控制途径的研究”，成果为我国在世界木材流体关系研究领域占有一席之地做出了贡献，为国际木材流体关系研究领域提供了新论据、新结果、新论点；主持了我国林业领域进入国家重大基础研究“攀登计划”的第一个项目——“人工林木材性质及其生物形成与功能性改良机理的研究”，为揭示人工林培育与木材性质及加工利用之间的关系提供了科学依据。围绕不同干燥方法对杉木人工林木材浸注性能影响机理进行研究，找到了有助于改善杉木人工林木材干燥后板材浸注性能的优化干燥方法和工艺。提出了将“木材-流体关系”与“木材干燥机理”研究相结合的新思路，在探索木材内部湿热迁移规律的基础上，揭示了干燥过程中木材内部温度与含水率分布的动态变化规律，构建了木材内部传热传质数学模型，并系统研究了湿热条件下木材的黏弹性质以及高温热处理条件下木材性质的变化规律，为实现高质、低能耗的木材湿热处理技术的监测与控制提供了理论支撑。



开展应用技术研究

作为第二负责人主持了“杉木人工林木材预处理及表面硬化技术”项目，以新西兰、日本等国家先进的木材改性技术为基础，通过引进消化吸收再创新，开发出了具有自主知识产权的技术成果。带领研究团队进一步开展了人工林杨树木材改性技术研究。建立了木材细胞壁反应改性与细胞腔填充增强技术，提高了木材尺寸稳定性和力学强度；集成创新了木材改性阻燃一体化技术，使得木材尺寸稳定性等性能显著改善，实现了阻燃抑烟和耐腐朽功能；创制了木材单板浸渍压缩技术，提高了木材的表面硬度、耐磨性和力学强度；创建了木材表层压缩密实化技术，实现了压缩厚度的可控性和表层压缩的均一性。成果先后在浙江世友木业有限公司等7家企业进行了工业化生产，为我国速生人工林软质木材的高附加值利用和实体木材加工产业技术升级做出了突出贡献，取得了显著的经济、社会和生态效益。

专家建言

张德成建议：完善我国集体林采伐管理制度

根据对国外私有林采伐管理制度的研究，总结我国集体林采伐管理的经验，提出建议如下。

1. 坚持森林采伐限额制度核心地位

从短期来看，采伐限额制度是现行法律中的规定，需要遵照执行；从长期来看，采伐限额和许可制度是我国林业生态建设的重要保障，没有充分理由取消。在没有发现新的更优制度之前，目前的任务就是应该对采伐限额涉及的各个方面加以改进，使采伐管理制度体系更加完善有效。

2. 从法律上进一步明确林农“森林采伐权”的归属

采伐限额问题争论的实质是权利的争论，是林农的“森林采伐权”和公众的“森林生态效益享有权”的冲突。解决权属冲突的关键是权利的分配。当前我国《森林法》、《物权法》、《土地承包法》中关于森林采伐政策的适用性上有一定空白，没有明确“森林采伐权”和“森林收益权”的关系，更未明确“森林生态效益享有权”的归属，造成了采伐森林物权与公权之争。需要在充分论证法理依据的基础上，由最高的权力机构来决断，并修改相应的实施条例。

3. 实现森林经营方案与采伐限额之间的“阈值”对接

通过技术进步逐渐缩小采伐限额误差；探索实行采伐限额和森林经营方案在一定的“阈值”内实现对接。为使采伐限额制度更符合实际情况，更好地服务于森林经营方案的执行，进而促进森林经营总体工作，建议年度采伐限额在相应阈值内允许调整，为地方政府的采伐管理留出一定的政策空间。另外，国家层面的采伐限额编制与国家层面的森林经营方案——林业发展规划相对接，结合我国经济社会发展的方向，评估全国的木材需求和供给；根据森林资源状况和生态保护形势确定最佳的木材均衡产量；根据各地区限额编制情况，进行采伐限额阈值的分配。

在采伐限额指标的审批许可过程中，要将森林经营方案作为重要的审批依据。森林经营方案编制机构主体要为同级林业规划设计单位，具备条件的林农可以自行编制；审核机构为上级林业规划设计单位；批准机构为同级林业管理部门，批准机构也是森林采伐限额的编制和审批机构。

4. 用好财税政策“工具箱”，调控集体林采伐总量

建议我国重视研究构建面向调控森林采伐行为的财税政策体系。

目前，税收对于森林采伐行为的影响非常复杂，实施财税调控政策的前提是要做好调查研究，从全国木材的均衡供给量、林农的木材收入、森林质量提升及生态环境改善等目标出发，分析好财税政策工具箱的确切功能，对症下药，而非贸然实行或取消。

从目前保护生态环境的趋势来看，建议在林业补贴和奖励方面，与受补贴的林农签订协议，对择伐进行补贴，延长森林轮伐周期，对长期经营的森林提供奖励；税收方面，研究递进征收林地财产税、采伐税、继承税等，对不同的采伐龄的森林实行不同的税收标准，鼓励培育老树、大径级树木和珍贵树种。

5. 进一步改进采伐审批许可流程和工作方法

简化审批程序，探索网上申报、网上审批、大厅一站式审批等；减少审批提交材料的数量，实现审核、收费、批准在同一地点进行；缩短审批时限。从方便林农的角度出发，多个林农集中制定森林经营方案的，可以统一审批指标，也允许分散审批指标。

提高采伐管理人员素质，改进工作方法，合理安排审批时间，做好审批材料审核和备案，做好林木采伐现场核查。杜绝权利寻租行为。加强制度建设，改变“采伐限额一人说了算”的情况，加强公众监督和纪检监督，加强政治思想教育，确保森林采伐管理工作依法有序开展。



引进与应用

中国林科院热带林业实验中心率先采用索道集材绞盘机作业

为了实现林业可持续发展，提高林业采伐机械化水平，降低劳动力成本，中国林科院热林中心通过与德国弗莱堡大学森林作业研究所密切合作，从欧洲引进 KOLLER 公司 K303H 轻型索道集材绞盘机，探索索道绞盘机在集材技术上的应用，并在白云、伏波两个实验场人工林伐区试运行。

这是中国引进欧洲的第一台索道集材绞盘机，也是中国架设的第一条新型采伐集材索道，相较于以往的人力集材，在采伐方式上有了重大转变。有利于水土保持、涵养水源、天然景观保护，并且植被恢复快，符合环保要求。具有生态优先、经济实用等优点。此外，对自然地形适应性强，能克服险峻陡坡等复杂的地形地貌进行集材作业，避免了不必要的生态破坏。特别是在择伐作业中，可大大降低对林下植被和保留木的破坏，实现生态型高效采运的目标。通过索道能缩短木材运输距离，同时索道架设时间短，运营和维护费用低，从而节约了成本，提高了生产效率，省时省力，安全高效。

传统的集材作业完全是体力活，又苦又累又危险。如在面积约为 200 多亩，木材蓄积量 1000 多立方米的采伐点，按照传统开路集材方式，至少要开挖两三条长度为 1.5 公里的木材集运山道。木材砍伐下来后，从山上滚至路边，既破坏林下植被，采伐成本高，还容易造成水土流失、山体滑坡等隐患。而采用索道集材技术，只要沿着山坡架设一条有一定坡度的索道就可，捆绑的木材沿着索道集材道运至集材场直接装车。只需 1 个绞盘机操作手、2 个捆木员、1 个装载机操作手，共 4 人。如将四株胸径约为 30 公分的马尾松被捆成一把悬空吊起，沿着索道拉到集材场，再进行打枝、造材、归堆，所用时间不到 10 分钟。

热林中心的相关人员通过初步实验得知，索道集材的效率为人力集材的 4 倍，降低直接成本 60%，生产每立方米木材可节约直接成本近 70 元。

科学家提出准确预测泥炭地温室气体排放模型

泥炭地是寒带地区最常见的湿地类型，虽然只占全球陆地面积的 4%，但因富含植物残骸和腐殖质而储藏了全球 20% 的陆地碳。低温条件下，碳被固定在土壤中，但随着气候变暖，土壤微生物变得活跃，开始分解各种有机物，使土壤碳释放到大气中。

为预测将来的气候变化，科学家们建立了复杂的模型来研究土壤碳以何种形式被释放到大气中。通常模拟泥炭地温室气体排放的模型为基于地下水位模型，即以地下水位作为分界层，简单地把土壤分为地下水位以上的好氧区和地下水位以下的厌氧区，水位以上的土壤微生物会产生二氧化碳，而水位以下的微生物则会产生甲烷，然后计算这 2 个区域各自排放的二氧化碳和甲烷的量。但是，这种方法存在很大缺陷，因为土壤环境条件为好氧还是厌氧，最终取决于氧气的浓度，而不是含水量。水位上、下的氧含量变动可能会很大，从而决定着排放的是二氧化碳还是甲烷。

美国能源部的阿贡国家实验室的科学家提出了一个基于氧气的泥炭地温室气体排放模型，模拟了土壤好氧和厌氧环境中氧气的纵向和径向移动及被消耗情况，并利用该模型和传统的基于水位的模型模拟了阿拉斯加州沼泽泥炭地的二氧化碳和甲烷排放量。结果表明，基于氧气的模型在模拟二氧化碳和甲烷通量时产生的偏差较小，模拟结果更为准确。结果还显示，传统的基于水位的模型可能大大低估了泥炭地甲烷的排放量，而高估了二氧化碳的排放量，因为在非水分饱和的土壤中也存在着厌氧区。

研究人员表示，实验已证明地下水位以上能获得的氧气非常有限，这就意味着微生物的分解作用会释放更多甲烷。土壤颗粒的大小和特征是影响土壤中氧气含量的关键，如果氧气被困在土壤气泡中并且被其他微生物所消耗或不能渗入到土壤中，即使在地下水位以上，土壤微生物也将产生甲烷。新的基于氧气的模型纳入了这些因素，使得模拟结果更为准确。研究人员称，下一步将考虑在新模型中引入其他土壤特征，比如土壤养分（氮），以进一步了解土壤因素对微生物分解作用的影响。

阿贡国家实验室的研究成果在线发表于 2014 年 7 月 25 日的《Biogeochemistry》（生物地球化学）杂志上。



热带择伐林根部固碳量因土壤不同而存在很大差异

据日本森林综合研究所网站 2014 年 12 月 19 日发布了一项研究成果：热带择伐林根部碳储量因土壤不同有很大差别。

在东南亚热带雨林，龙脑香科等有用树种被择伐，使其变成退化的择伐残存林。不加经营的热带雨林作为巨大的碳库，对全球规模的碳循环发挥了重要作用，但是，关于择伐残存林的固碳功能尤其是地下根部的固碳功能还没有充分了解。因此，该研究选择了婆罗洲的贫养砂质土壤和养分较多粘质土壤 2 处，测定地上和地下生物量并进行了比较。

择伐前，全部是低地龙脑香林，大约在 20 年前进行了大致相同强度的择伐。地上部的生物量无论哪处森林均减少到采伐前的约一半，即使从采伐开始经过 20 年碳储量也没有很好地恢复。地下部的生物量，分为粗根（直径 5mm 以上）和细根（5mm 以下）进行了估算，粗根的量没有差别，但细根的量在砂质土壤的森林多了近 5 倍，集中分布在土壤表层。认为大量的细根在贫养砂质土壤中有益于树木更有效地吸收养分。由此，地上部生物量在相同程度的森林中也因土壤条件不同而细根量有很大不同，因此要正确地推测整个森林的固碳功能，对地下部生物量的评价也是很重要的。

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
