



中国林业科学研究院
CHINESE ACADEMY OF FORESTRY

脚踏实地，勇攀高峰 科学树木，厚德树人

中国林业科学研究院

地址：北京市海淀区东小府1号

邮编：100091

电话：010-62889072

010-62888390

邮箱：cafptdt@163.com

网址：www.caf.ac.cn



中国林业科学研究院
CHINESE ACADEMY OF FORESTRY



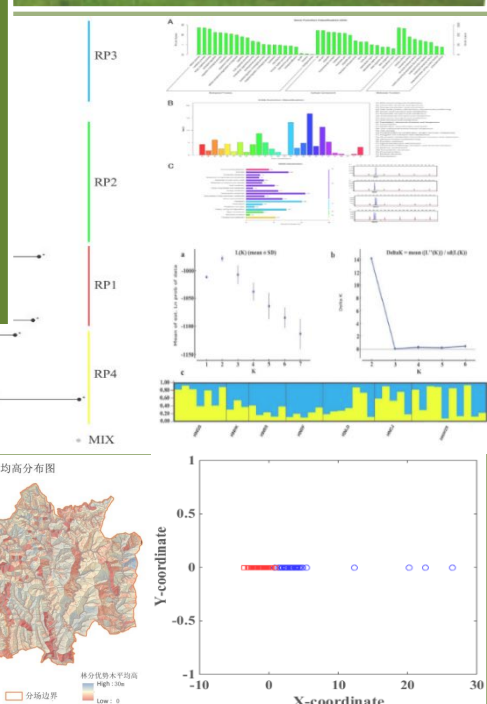
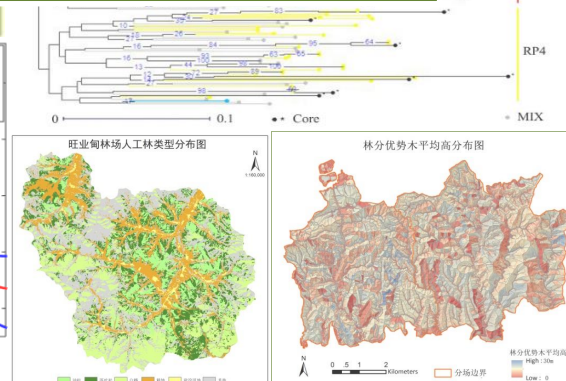
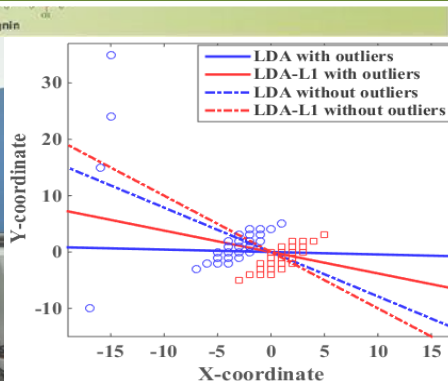
中国林科院条件平台2019年报

重点实验室

Key Laboratory

Annual Report

CHINESE ACADEMY OF FORESTRY







目 录

概况	1
年度工作展	5
林木遗传育种国家重点实验室	5
林木培育重点实验室	7
亚热带林木培育重点实验室	9
热带林业研究重点实验室	11
森林生态环境重点实验室	13
森林保护学重点实验室	15
生物多样性保护重点实验室	17
林业遥感与信息技术重点实验室	19
森林经营与生长模拟重点实验室	21
资源昆虫培育与利用重点实验室	23
木材科学与技术重点实验室	25
林产化学工程重点实验室	27
林业机电工程重点实验室	29
经济林种质创新与利用重点实验室	31
竹子资源与利用重点实验室	33
荒漠生态系统与全球变化重点实验室	35
江苏省生物质能源与材料重点实验室	37
浙江省竹子高效加工重点实验室	39
湿地生态功能与恢复北京市重点实验室	41

重点实验室

一、重点实验室定位

重点实验室是中国林科院创新体系的重要组成部分，是组织林草领域高水平科学研究、聚集和培养优秀人才、开展学术交流的重要基地。其主要任务是开展林草科学应用基础研究及高新技术研究，承担林草科技基础性工作，解决制约林草发展的重大、关键和共性科技问题，获取原始创新成果和自主知识产权，培养领导学科发展的创新型人才。

实验室旨在着眼于我国林业建设需求和国际前沿，承担林业研究领域重大的、关键的、前沿性课题和具有显著经济效益的项目，开展基础、应用基础和高新技术的研究，为国家木材安全、粮油安全、生态安全和社会经济的可持续发展提供科技支撑。



二、重点实验室研究方向

依托我院成立的重点实验室主要研究方向包括：林木遗传育种、森林培育、森林生态、林产化工、木材工业、森林经营、机械装备等。

各重点实验室自成立以来，紧密围绕自身建立目标，针对一系列前瞻性、基础性的科学问题和技术难题，开展关键性林业科学研究工作。近年来，我院各重点实验室为国家、地区生态文明建设、森林资源高效培育与健康经营等提供了基础知识和适用技术，为国家木材安全、粮油安全、生态安全和社会经济的可持续发展提供了科技支撑，在服务国家林业发展、推进林业科技进步、提升我国林业研究的基础和应用基础理论研究水平、促进依托单位发展等方面均做出了重要贡献。



三、重点实验室组成

中国林科院归口管理的重点实验室包括1个由科技部主管的国家级重点实验室——林木遗传育种国家重点实验室、15个由国家林业和草原局主管的局重点实验室和3个省级重点实验室。

名称	依托单位	主管部门	负责人	联系人
林木遗传育种国家重点实验室	中国林科院	科技部	曾庆银	曾庆银
林木培育重点实验室	林业所	国家林草局	张建国	段爱国
亚热带林木培育重点实验室	亚林所	国家林草局	王浩杰	田晓堃
热带林业研究重点实验室	热林所	国家林草局	徐大平	马海宾
森林生态环境重点实验室	森环森保所	国家林草局	刘世荣	王 晖
森林保护学重点实验室	森环森保所	国家林草局	杨忠岐	曹亮明
生物多样性保护重点实验室	森环森保所	国家林草局	李迪强	张于光
林业遥感与信息技术重点实验室	资源所	国家林草局	刘德晶	刘 丹
森林经营与生长模拟重点实验室	资源所	国家林草局	刘德晶	刘 丹
资源昆虫培育与利用重点实验室	资昆所	国家林草局	陈晓鸣	陈智勇
木材科学与技术重点实验室	木工所	国家林草局	吕建雄	杨 忠
林产化学工程重点实验室	林化所	国家林草局	蒋剑春	张 猛
林业机电工程重点实验室	哈林机所	国家林草局	杜鹏东	张明远
经济林种质创新与利用重点实验室	泡桐中心	国家林草局	李芳东	李福海
竹子资源与利用重点实验室（筹建）	竹子中心	国家林草局	钟哲科	白瑞华
荒漠生态系统与全球变化重点实验室	荒漠化所	国家林草局	吴 波	吴 波
江苏省生物质能源与材料重点实验室	林化所	南京市科技局	蒋剑春	张 猛
浙江省竹子高效加工重点实验室	竹子中心	浙江省科技厅	陈玉和	白瑞华
湿地生态功能与恢复北京市重点实验室	湿地所	北京市科委	崔丽娟	王义飞

四、重点实验室2019年度成果统计

中国林科院归口管理的19个重点实验室支撑了全院多个所、中心的科技创新发展。

2019年，我院的科研人员和团队，依托重点实验室，承担了涵盖国家重点研发项目、中央财政项目、国家自然科学基金、林业公益性行业专项以及国家林草局和各省的不同等级科研项目达875项，总经费超过4亿元。研究成果获国家级及省部级奖励共计33项。

依托各实验室发表论文数量超过1500篇，其中SCI期刊发表620余篇；申请或授权发明专利共计286项；出版或参与编写专著共16部；登记软件著作权27项；颁布国内外行业标准50余项；获新品种共计14个；认定成果16项；编制国家报告1项，咨询报告31项。

与此同时，各重点实验室也为我院科技人才培养提供了广阔的平台。2019年，各重点实验室共培养了“万人计划”科技创新领军人才、国家林业和草原局“百千万人才工程”省部级人才、全国林草科技创新领军人才、青年拔尖人才、及各类先进个人等共计19人。培养优秀团队6个。

林木遗传育种国家重点实验室

一、平台简介

林木遗传育种国家重点实验室是我国林学科唯一的国家重点实验室，由中国林业科学研究院与东北林业大学联合共建，2011年获批建设，2014年通过建设期验收。

实验室面向现代林业发展的国家战略需求，开展基础与应用基础研究，系统研究林木功能基因组，揭示林木重要目标性状形成的分子生物学基础，培育林木优质新品种，为我国现代林木育种的发展做出重大创新性贡献。

实验室主要研究方向包括：林木种质创新与利用；林木功能基因组；林木重要性状形成的分子基础。

实验室由30个课题组组成，现有固定科研人员93人，其中研究员/教授48人、博士生导师43人，形成了一支由中国工程院院士（1人）、“973项目”首席科学家（2人）、国家杰青（1人）、国家优青（5人）、国家万人计划（5人）、国家百千万人才（5人）、青年千人（1人）和科技部重点领域创新团队（1个）等高层次人才领军的科研队伍。

二、2019年成果统计

- 实验室第一标注发表SCI论文120篇、国家发明专利14项、国际标准1项、行业标准8项、软件著作权2项。
- 曾庆银和罗志斌研究员入选国家“万人计划”科技创新领军人才；王军辉入选国家“百千万人才工程”。
- 承担国家科技支撑、重点研发计划、国家自然科学基金等30项科研项目，实验室到位科研经费2929.36万元。

三、开放与合作交流

主办/承办重要国际/国内学术会议13次，在国际会议上作特邀和大会报告31人次；开展“香山林学论坛”等系列讲座22期。



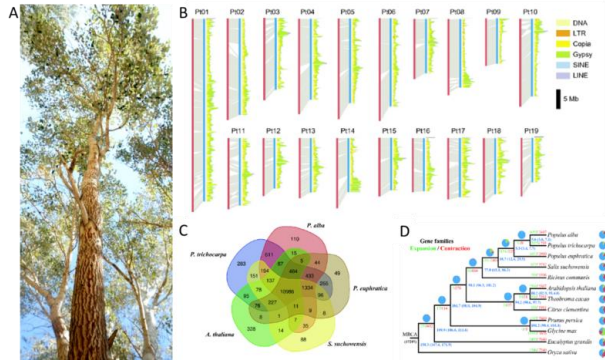
四、科研进展

林木种质创新与功能基因组

- 截至2019年，实验室整合林木种质资源9.1万份，并全部实现资源信息共享（<http://www.nfgrp.cn/>）；整合经国家林草局认定的国家级林木种质资源库资源4.3万份，初步编制国家林木种质资源库树种与资源保存目录。
- 针对我国北方干旱、盐碱立地适宜林木种苗缺乏的问题开展研究。提出林木多性状聚合分子改良策略，开创转录因子调控多基因改良抗逆性状的育种新模式，建立杨树抗逆分子育种技术体系，培育具有自主知识产权的基因工程杨树新品种共3个，突破了我国林木基因工程基因供给瓶颈，并获梁希林业科学技术二等奖。
- 高质量的参考基因组是林木功能基因研究的基础，实验室对银白杨及杂交84K杨的基因组进行了从头测序和组装，解析其全基因组信息，进一步阐明银白杨和毛果杨物种分化机制，该研究成果为建立新的杨树模式比较功能基因组学、功能基因的定位挖掘奠定了基础。该成果被SCIENCE CHINA Life Sciences推选为封面文章。
- 利用从毛果杨、胡杨和亚东杨三种杨树近缘树种中鉴定的GST直系同源基因，在分子水平解释了遗传突变和功能歧化进化机制，该成果发表在New Phytologist。



转基因杨树试验林



银白杨基因组图谱与基因家族分析

林木培育重点实验室

一、平台简介

林木培育重点实验室于1995年3月9日由原林业部命名并启动运行，挂靠中国林科院林业研究所。

实验室旨在着眼于我国林业建设需求和国际前沿，承担森林培育研究领域重大的、关键的、前沿性课题和具有显著经济效益的项目，开展基础、应用基础和高新技术的研究，为国家木材安全、粮油安全、生态安全和社会经济的可持续发展提供科技支撑。

实验室重点以人工林和天然林培育为研究对象，开展具前瞻性、创新性的多尺度、多学科基础及应用基础研究，重点方向主要包括林木遗传改良与良种繁育、人工林培育的理论和技術、天然林经营与生长收获理论与技术等三个方面。

实验室现有固定工作人员35人，其中高级研究人员22人，中级研究人员13人。实验室3大研究方向各由1-2名学术带头人负责。形成了以学术带头人为核心和以学科组及大型科研项目为基础的研究体系。

二、2019年成果统计

- 发表实验室第一标注（依托单位与实验室共同）科技论文171篇，其中SCI收录81篇，CSCD收录90篇。
- 实验室“人工林定向培育创新团队”获林业和草原科技创新团队、全国生态建设突出贡献先进集体。
- 承担国家科技支撑、重点研发计划、国家自然科学基金等16项科研项目，实验室到位科研经费1200万元。

三、开放与合作交流

2019年，实验室12人次赴西班牙、巴西访问交流，邀请美国、加拿大5人次到访实验室交流。



张建国所长等在西班牙马德里郊区的橄榄种植园考察

►杉木林生长发育长期密度效应:

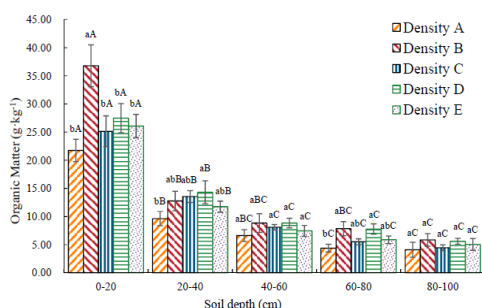
以南亚热带杉木密度试验林36年长期观测数据为基础,系统揭示了杉木林生长量长期密度作用动态规律,提出了南亚热带不同指数级立地适宜栽植密度、首次及最后间伐林龄、轮伐期与收获量等,解析了杉木林土壤养分在历经一个轮伐期末干扰自然生长后的造林密度效应,发现低密度利于土壤有机质、全氮、碱解氮、全磷及有效性铁的积累及林下植被发育,有利于杉木人工林土壤肥力的长期维持。研究成果发表在forests, Sustainability。

►杉木人工林生长模拟:

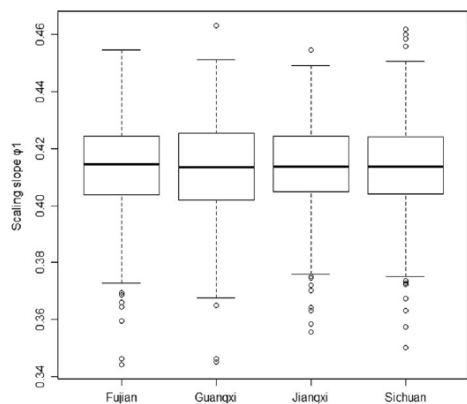
利用贝叶斯模型平均法构建杉木树高曲线模型,经变量筛选,认为树高随年龄,密度,优势高和年平均温的增加而增加,相反,树高随算术平均直径、干旱指数,冬季平均最低温,夏季平均最高温和年降水量的增加而降低。总的来说,竞争促进杉木高生长,而高温和过多的水分会抑制生长;修正林分密度指数并将林分密度指数引入生长模型,发现考虑气候敏感性修正所得到的林分密度指数更加贴近于实际。研究成果发表在Forest Ecology and Management, Forest Science, Forestry。

►沙棘果实活性成分形成分子机制:

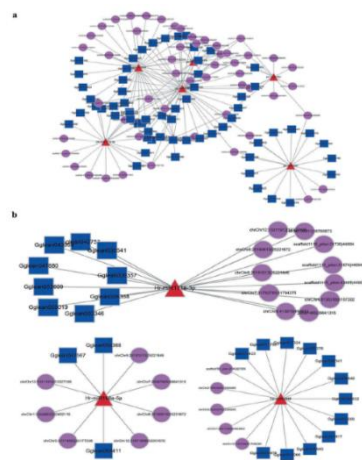
目前已在许多植物物种中发现了大量潜在的circRNA,但对其在植物生物过程中的作用尚不十分清楚。在优化改进circRNA筛选方法的基础上,鉴定出2616个与沙棘果实发育相关的circRNA,基于宿主基因功能注释,发现circRNA可能参与沙棘果实类胡萝卜素生物合成、脂质合成和植物激素信号转导,揭示了circRNA在沙棘果实成熟过程中具有重要的调控作用,为进一步研究果实发育过程的circRNA的生物学功能提供基础。研究成果发表在RNA biology。



土壤剖面有机质含量密度效应



不同省区杉木树高曲线斜率变化



沙棘果实成熟过程中circRNA
相关互作网络的预测

亚热带林木培育重点实验室

一、平台简介

亚热带林木培育重点实验室依托中国林科院亚热带林业研究所，1995年获原林业部批准成立，目标是为区域森林资源高效经营和林业可持续发展提供新技术和科学依据。

实验室自成立以来，紧密围绕亚热带地区生态文明建设和林业产业发展基础性、关键性和共性重大问题，积极开展亚热带区域重要森林植物种质资源整理与保护、林木遗传育种、高产高效培育与经营等基础理论与应用技术研究及社会服务，为亚热带地区生态文明建设及森林资源高效培育与健康经营等提供基础知识和适用技术，为行业从业者能力提升提供支撑，在服务国家林业发展，推进林业科技进步，促进依托单位发展等方面均做出了重要贡献。其目标是为区域森林资源高效经营和林业可持续发展提供新技术和科学依据。

实验室现有科研用房面积约3600m²，仪器设备130余台，仪器设备固定资产达3600多万元。实验室以首席专家为核心的创新研究团队，共有遗传育种实验室、经济林培育实验室、竹林培育实验室、观赏植物培育实验室、林业有害生物与微生物实验室等专业实验室及相应研究团队。现有固定人员84人，其中研究人员73人，管理人员6人，支撑人员5人；具有博士学位53人；具有高级职称52人，总体保持了以中青年高级专家为主体的科研队伍。

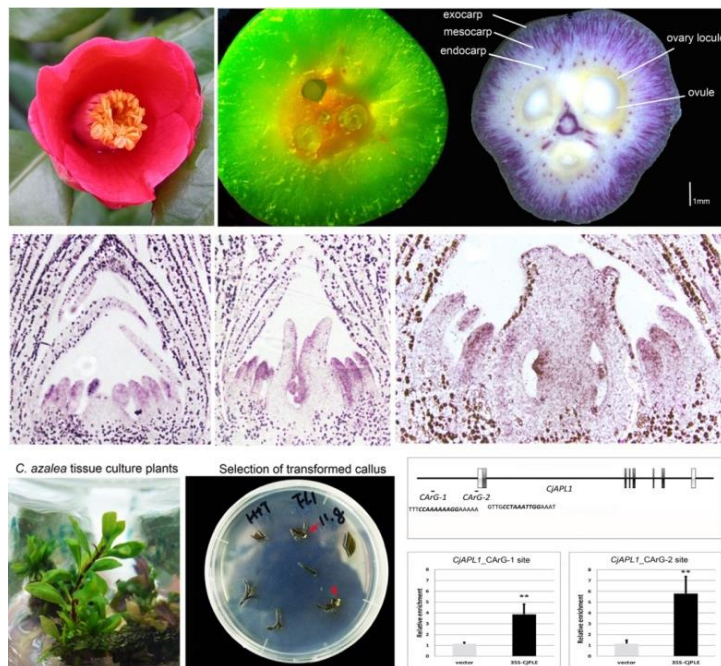
二、2019年成果统计

- 发表科技论文158篇，其中SCI收录54篇；鉴定成果6项；授权专利7项，其中国内发明专利5项；制修订标准8项，其中国家标准1项，行业标准5项；
- 通过认定的林木新品种13个，其中审定品种6个；
- 2019年亚热带林木培育重点实验室新增纵向科研项目56项，其中国家项目40项，地方项目16项。合同经费6242万元，其中国家经费5680万元，地方经费562万元。
- 获得梁希林业科学技术奖10项，其中主持2项。

三、开放与合作交流

- 实验室共41台套50万元以上的大型科研仪器均实现集中统一管理，已建立在线服务平台并与国网平台互联对接，全部设备均纳入国网平台和浙江省大型仪器协作公用平台，对所内外开放共享。
- 共有7人次赴美国、巴西、新西兰等国开展学术交流活动；5人次专家来所访问。

► **成果1：山茶果实发育调控机制取得进展。**山茶花（*Camellia japonica*）是我国传统的观赏花卉，其花型多变、色彩艳丽。山茶果实为蒴果，多呈圆球形，种子富含油脂。为了研究基因复增和功能歧化在山茶形态发育的调控作用，观赏植物培育实验室克隆了两个C类MADS-box基因CjAG和CjPLE，分别属于AGARMOUS 和 PLENA亚支。研究表明，CjPLE可能通过激活FUL类转录因子的方式调控了果实发育，提示了SHP-FUL调控模型在不同果型发育中存在差异。本研究结果在SCI收录期刊Journal of Experimental Botany上发表（影响因子：5.36，分区：植物科学1区）



► **成果2：纸浆用丛生竹高效经营关键技术助推川南特色竹产业发展。**该成果提出的纸浆用丛生竹短择伐期、秆基疏芽调控出笋成竹和平衡施肥技术具有创新性，成果总体达国际先进水平，在纸浆用丛生竹林的林分结构调控上具国际领先水平。已在四川、贵州两省的10个区县建立试验示范基地，近三年在泸州和宜宾等地辐射推广26.8万亩，新增竹材产量28.5万吨，经济效益1.4亿元，惠及农户约5万余户，助力山区农户脱贫致富成效显著，对推动我国纸浆用丛生竹高质量发展方面具有重要意义。



热带林业研究重点实验室

一、平台简介

国家林草局热带林业研究重点实验室依托中国林科院热带林业研究所建立，是面向我国热带南亚热带地区，围绕区域林业生态建设和林业行业的重大科技需求，针对一系列前瞻性、基础性的科学问题和技术难题，全局性和系统性的开展关键性林业科学研究工作。重点实验室的中心任务是研究解决热带、南亚热带林业建设中综合性、关键性、基础性的科学技术问题。主要研究方向包括：林木遗传育种、森林培育、经济林栽培与利用、林木及非木质林产品、城市林业、林木生物固氮及共生微生物、良种选育、林木种子经营和苗木培育、林木种质资源与遗传多样性、景观工程及观赏园艺、林业生物技术、林木病虫害等。

重点实验室下设理化分析室、微生物实验室、分子生物学实验室、林木组培快繁实验室、转基因实验室5个分室，实验室室内面积约1500m²，此外，还在广东阳东、江门、共和及福建漳州、永安和云南普洱等地建有自己的试验示范林和试验基地。



二、2019年成果统计

2019年重点实验室共承担各类在研项目100余项。包括：国家自然科学基金项目29项、国家重点研发计划项目2项、课题5项和子课题5项、国家级林业推广项目1项、林业行业标准项目4项、广东省科技计划项目3项、广东省自然科学基金8项、广东省林业科技创新项目21项、广东省地方标准3项、中国林科院基本科研业务费专项43项。全年累积到位经费1995.7万元。

在成果方面共颁布林业行业标准3项，授权国家发明专利8项，获得新品种授权8个，认定成果6项，出版编专著3部，发表科技论文78篇，其中SCI论文26篇。



三、开放与合作交流

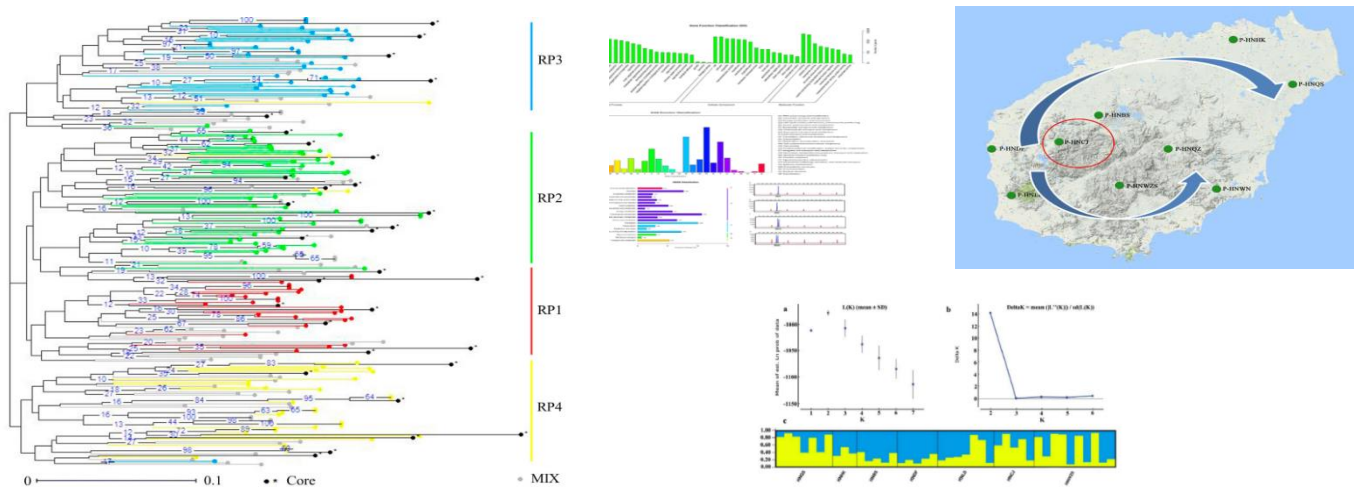
实验室全年共出访22人次赴巴西、泰国等进行学术交流，邀请国内专家学者9人次，和来自美国、澳大利亚、德国等国外专家12人次进行交流合作。积极与缅甸林科所等林业科研机构的联系和沟通，就相关合作事宜进行了初步接洽，为后续互访奠定了基础。

实验室提供了大量优质的分析测试技术服务，全年接收并完成样品约76批，3200多个样品，约3万项次。

正红菇（*Russula griseocarnosa*）是一种非常重要的林下非木质林产品资源，正红菇作为外生菌根食用菌，目前还不能实现人工栽培，对其与植物的共生理尚不清楚，实验室对正红菇全基因组进行研究，探究其共生的遗传基础。研究结果正红菇大小64.81Mb，编码16128个基因，正红菇的基因组中调控植物细胞壁多糖水解的GH6/7家族的收缩、调控非植物性多糖降解的GH79/88、PL8/14等基因家族的扩张，使得*R. griseocarnosa*更易与宿主植物共生。而CYP620/512等基因家族通过调控萜类等次级代谢物的合成、代谢，使得*R.griseocarnosa*表现出抗肿瘤、免疫调节等药用价值。



降香黄檀是红木-香枝木类的唯一代表，仅分布在海南岛。降香黄檀心材商品名为黄花梨或者花梨木，具有极高的商业价值，但心材形成的周期比较长。野生降香黄檀群体的分布区域严重碎片化，群体内个体的数量急剧减少，降香黄檀野生资源濒临灭绝。因此，为找出降香黄檀树种濒危的详细原因，有效的保护和合理开发利用现有资源，迫切需要对现存野生资源的遗传多样性开展全面的调查。开展降香黄檀叶片转录组的研究，利用测序数据进行SSR位点的挖掘，开发黄檀属通用SSR标记。利用SSR分子标记研究降香黄檀的遗传多样性和群体遗传结构，为基于分子标记辅助育种等研究工作的开展提供必要条件为降香黄檀的有效保护和高效利用提供参考依据。



森林生态环境重点实验室

一、平台简介

森林生态环境重点实验室挂靠中国林科院森林生态环境与保护研究所。瞄准森林生态学学科的国际前沿，面向我国生态环境建设的重大需求，针对森林可持续经营、生态保护修复和全球气候变化等关键科学技术问题，以森林生态系统为研究对象，开展多尺度、多过程、多学科的基础研究和应用技术研发。

实验室主要研究方向包括：典型森林生态系统结构、功能过程、演替机制与生态效应；森林生态系统对全球变化的响应、适应机制与调控；森林生态系统管理与生态工程建设技术体系等。研究成果促进了森林生态学学科发展，服务于国家林草生态工程建设，为建设生态文明和美丽中国提供了科技支撑。

实验室现有森林生态、气候变化与生态系统管理、植被与恢复生态、森林生态系统长期监测与评估、森林生态水文与流域管理、森林修复与逆境生理生态、森林与污染生态、稳定同位素生态8个研究团队，科研人员共41人，其中40岁以下青年科研骨干16人。日常运行和实验管理人员8名。

二、2019年成果统计

- 发表论文66篇，其中国际重要期刊高质量论文11篇，出版专著3部，授权发明专利1项，登记软件著作权2项，发布林业行业标准3项，国家报告1项。
- 1人入选国家林业和草原局“百千万人才工程”省部级人选；1人荣获国家林草局“全国生态建设突出贡献先进个人”。获得省部级科技进步二等奖1项，中国林科院重大成果奖1项。1人出任国际林联副主席，1人出任国际林联执委，13人次国际组织任职。
- 主持国家重点研发计划项目4项，国家自然科学基金项目13项，其中重点项目1项。

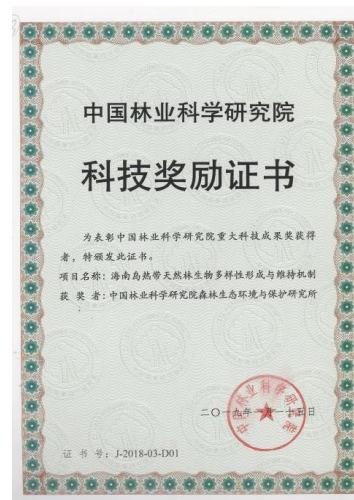
三、开放与合作交流

- 17人次赴巴西、澳大利亚、美国、加拿大、日本等国家访问交流，邀请荷兰、瑞典等15人次到访实验室交流，在广西南宁举办了国际林联会议1次。



➤ 海南岛热带天然林生物多样性形成与维持机制:

以海南热带天然林及其退化森林为研究对象,开展了海南生物多样性形成演化规律、不同空间尺度的物种多样性变化特征、不同热带森林植被类型的物种多样性分布规律和群落构建过程、基于功能群的热带天然林退化过程和恢复途径等方面的研究,建立了森林动态监测大样地、卫星样地和公里网格样地三位一体的热带林生物多样性监测系统,阐明了海南热带天然林生物多样性形成、维持和恢复机制。获得2019年度中国林科院重大成果奖。



海南霸王岭热带雨林动态样地

➤ 宁夏南部山区水源涵养林多功能管理技术:

针对干旱胁迫和片面追求森林面积与蓄积导致的林木生长差或过密、不稳定、产流减少等问题,开展了如何提升森林整体功能的长期攻关,发现了土壤湿度显著限制树木瞬时生长,年降水量分段限制了森林覆盖率;建立了耦合潜在蒸散、土壤湿度和林冠叶量影响的蒸散组分模型;提出了将水与多功能管理融入森林覆盖率、空间分布、林分结构决策的技术。获得宁夏回族自治区科技进步二等奖。



森林保护学重点实验室

一、平台简介

森林保护学重点实验室依托于中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所。实验室的森林病虫害生物防治研究在我国颇具特色，研究水平居全国领先水平，在国际上也有较大的影响。

实验室主要研究方向包括：天敌昆虫与生物防治；昆虫病原微生物；森林病理学；植物病原与病害管理；植物检疫与外来有害生物；森林防火；生物分类与资源动植物管理等。

实验室包括学术带头人7名，研究人员73名，其中教授、研究员25人，副研究员及高级实验师28人；有博士学位的54人，博士后6人，博士生导师22人。40岁以下研究骨干占比超过50%，本年度受国家自然科学基金资助占比67%，发表科研论文占比达90%以上。

二、2019年成果统计

- 论文73篇，SCI论文37篇、专利2项
- 获省部级奖励2项
- 主持科研项目60余项、经费约4000万元

2019年度成果统计

年度投入、总结统计表				
技术研发	主持国际项目（个）	2	主持国际项目金额（万元）	20.6万美元
	主持国内项目（个）	50	主持国内项目金额（万元）	3223.7
	主持企业项目（个）	1	主持企业项目金额（万元）	1.5
人才队伍	总人数（名）	70	高级人才（名）	23
	研发人员（名）	28	开发人员（名）	
技术服务	研讨与培训班（期）	1	培养人才（名）	3
	技术服务合同（项）	1	林农增收（万元）	
成果产出	获得专利数量（项）	2	获得标准数量（项）	
	获得成果数量（项）	3	获得新产品数量（项）	5
	示范林建设面积（亩）	7000	辐射推广面积（亩）	12000
	发表论文（篇）	73	Sci 论文	37
	国家奖（项）		省部级奖（项）	2

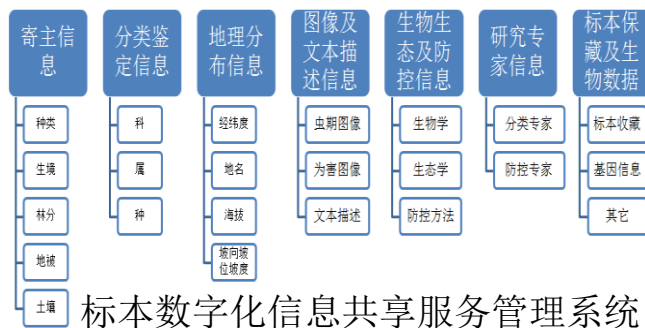
三、开放与合作交流

- 本年度共21人次参加国际重要学术会议；接待外宾9人次；约70人次参加了国内学术会议；本年度接收巴基斯坦籍博士后1名。主持国际合作项目2项，经费20.6万美元。

►代表性成果一：中国森林生物标本馆建设。《中国森林生物标本馆平台》是响应国家科学资源与数据开放与共享的战略，基于中国林业科学研究院建院多年累积建立的林业生物实体标本库，进行标本数字化信息共享服务管理为目的开发。该平台构建设计并完成了森林生物标本馆网站的主体和多级界面的基本架构，集成森林管理、标本管理、远程管理、监控管理等功能模块，包涵并建立了四大类馆藏标本即昆虫、植物、动物与鸟类、植物病理的基本信息标准和数据库。

►代表性成果二：产挥发性的抑菌、杀线虫活性成分的裂褶菌菌株及其应用。裂褶菌菌株（*Schizophyllum commune* FPYF3010）可以产生以 β -红没药醇(β -bisabolol)为主要成分的活性挥发性气体，该气体具有强烈的广谱性抑菌作用，能有效防控危害植物生长的多种细菌性或真菌病原的生长发育，所产生的挥发性产物还具有杀线虫作用，对线虫的虫和卵均有显著的抑制效果。本发明可用于制备生物熏蒸剂及在防控被害植物生长的多种病害或寄生线虫中进行开发应用。

►代表性成果三：森林草原火灾航空消防监测与快速评估技术。荣获“第十届梁希林业科学技术奖二等奖”。



专利：产挥发性的抑菌、杀线虫活性成分的裂褶菌菌株及其应用



「第十届梁希林业科学技术奖二等奖」证书

生物多样性保护重点实验室

一、平台简介

生物多样性保护重点实验室面向以国家公园为主体的自然保护地体系建设、生物多样性保护和国际履约的国家重大需求，定位于生物多样性保护的基础与应用基础研究，为《生物多样性公约》等国际履约和决策提供科技支撑，为国家公园体制建设和生物多样性保护的国家需求提供理论与技术支撑，服务国家生态文明建设。

实验室主要研究方向包括生物多样性相关公约履约与保护政策、珍稀物种的濒危机制和保护、生物多样性监测和保护管理、鸟类迁徙生态学与保护生物学、自然保护地建设与管理研究等。

实验室利用承担的相关项目资金支持，开展了生物多样性相关公约履约与保护政策研究，雪豹、川金丝猴、野骆驼等珍稀濒危物种保护研究，自然保护地生物多样性调查、监测和评估指标体系技术研究，鸟类迁徙生态学与保护生物学研究，以及自然保护地建设和管理关键技术等研究。

实验室共有在职研究人员22人，其中高级职称12人，中级职称10人。现有在读研究生15人，其中博士研究生7人，硕士研究生8人。

二、2019年成果统计

- 发布《极小种群野生植物扩繁技术规程》等2项行业标准，获得《保护地人兽冲突监管平台》等软件著作权1项，在 *Biological Conservation*, *Ecology and Evolution* 等学术期刊发表论文30余篇，出版《神农架金丝猴生境和遗传多样性研究》1部。
- 2019年度承担了国家重点研发计划、国家自然科学基金、中央公益性科研院所基本业务费项目等20余项，年度使用科研经费400余万元。

三、开放与合作交流

- 出访了新西兰、印度尼西亚、法国、日本等国家，访问了政府机关、保护地和大学以及科研机构，与美国杜肯大学等合作调查和监测雪豹生境及其种群数量，研究种群遗传多样性和高海拔进化适应机制；
- 开展自然保护区与国家公园管理有效性评估，国家公园体制和机制比较等合作研究。组织召集第一届中国自然保护国际论坛第六分论坛“生物多样性监测、管理目标考核与评价”，并有多项报告在分会场交流。

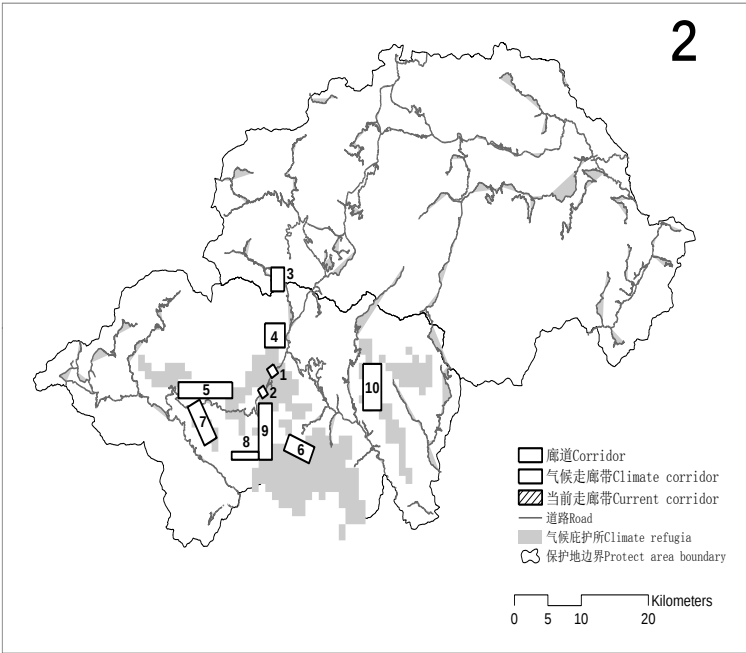
四、科研进展

➤神农架金丝猴生境和遗传多样性研究：

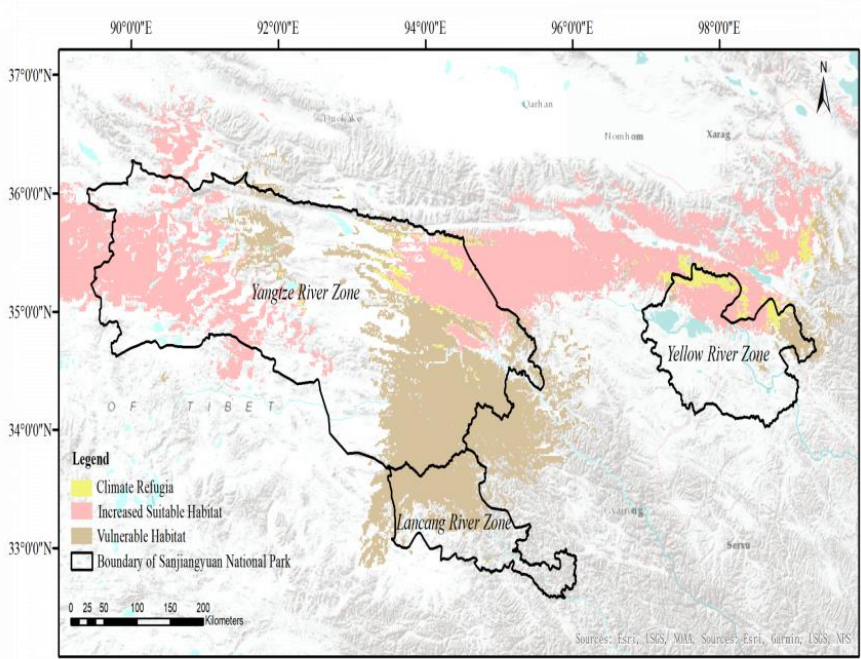
建立适用于神农架金丝猴非损伤性DNA样品和微卫星DNA标记的遗传多样性研究技术，阐明了神农架金丝猴种群的遗传结构和亲缘关系。建立了基于微卫星DNA标记和SNP标记的金丝猴亲子鉴定技术，阐明了人类活动对金丝猴遗传和表观遗传的影响。研究了神农架金丝猴生境景观连接度，揭示了人为活动对金丝猴移动扩散和遗传多样性的影响。

➤三江源国家公园野生动物肇事和气候变化风险区域识别

在国家重点研发项目的资助下，在青海三江源国家公园等地开展了野生动物肇事和风险区域识别等研究，识别出了研究区棕熊入室的潜在风险扩散路径，风险扩散路径由东南向西北延伸，连接三江源国家公园长江源区内外；索加东部、扎河南部、多彩东部和加吉博洛南部人熊冲突风险大。利用最大熵模型，结合生物气候和环境变量，评估了当前（1950-2000年）和未来（2041- 2060年）西藏棕熊的适宜生境，确定了三江源国家公园棕熊的潜在气候避难所。



神农架金丝猴气候庇护所及生境走廊带优先区域



三江源国家公园人兽冲突风险区域

林业遥感与信息技术重点实验室

一、平台简介

林业遥感与信息技术重点实验室成立于1995年，下设定量遥感、高分辨率遥感、卫星遥感数据接收、虚拟现实与可视化模拟地理信息系统、高性能计算和网络等实验室。拥有科研及计算机网络以及大型设备用房3500平方米。

实验室发展林草资源与生态环境信息的获取、处理、分析以及服务于经营管理科学决策的高新技术，为实现林草资源的稳定和持续发展，保护生态环境提供支撑。实验室主要包括林草遥感机理和应用技术、地理信息系统和导航林草应用技术、物联网和大数据林草应用、林草可视化仿真技术等。

实验室重点开展林草资源、生态环境、灾害信息获取，林草信息现代化管理及共享服务等方面的应用基础理论和技术方法研究。拥有的大型仪器设备包括两套航空遥感集成系统：CAF-LiChy和CAF-LiTHy，以及高分林草应用服务平台。核心团队科研人员共16人，其中高级职称12人，具有博士学位的14人，博士生导师3人，硕士生导师4人。



二、2019年成果统计

- 共发表论文28篇，其中SCI收录7篇、EI收录7篇。获得国家发明2项，获得软件著作权3项。
- 遥感团队入选全国林草科技创新人才计划创新团队，获得第十五届林业青年科技奖1人次。
- 承担NSFC项目5项，总经费238万元。承担国家重点研发项目课题任务共6项，总经费3711万元。

三、开放与合作交流

➤ 国内外学术交流与合作主要情况

实验室20多次参加国际学术交流，如参加龙计划年度进展交流会、IGARSS年会、IUFRO会议等等；邀请了10多次的国外专家到所内交流；成功承办了“海上丝绸之路沿线国家森林资源遥感监测技术国际培训班”；2名青年科研人员完成为期1年的国外访学任务。

➤ 大型仪器设备开放与共享情况

在航空遥感集成系统CAF-LiChy的共享服务方面，实验室通过开展吉林省白城地区向海湿地航测项目，完成了40多平方公里航测数据采集；通过开展广东省珠海及澳门地区航测项目，完成了3000多平方公里航测数据采集。

►代表性研究工作进展

(1) **人工林资源单木-林分尺度精细监测技术**：突破了多模式遥感单木三维信息快速无损精细提取技术、人工林类型多源遥感数据精细分类技术和人工林结构参数多模式遥感定量提取技术，初步具备了人工林单木三维信息、县级人工林类型、郁闭度分布图、人工林林分平均高、蓄积量分布图等产品生产能力，可用于我国森林资源二类调查相关业务。

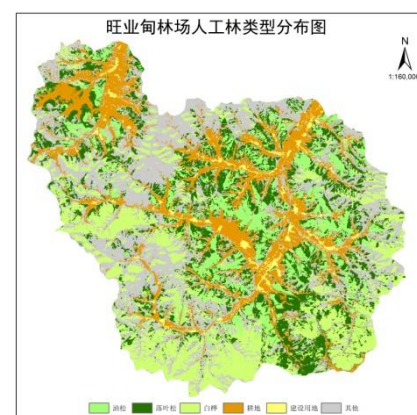
(2) **草地产草量遥感估算与草畜平衡决策技术**：结合卫星遥感和地面调查数据，利用光能利用率模型模拟30m空间分辨率逐月NPP数据产品，实现了像元水平年均和不同放牧季节现状产草量的准确估算；以嘎查（村）为单位核算现状合理载畜量，提出了不同阶段和年份合理载畜量规划。

(3) **森林火灾遥感监测技术**：提出了基于多源数据的全国森林可燃物区划方法、基于机载高光谱数据的森林可燃物分类方法、利用高分六号数据识别森林火烧迹地的方法。

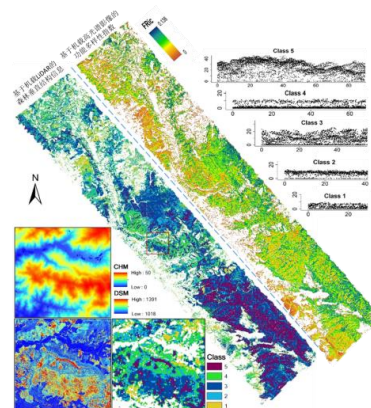
►标志性成果

人工林资源多尺度监测技术：构建了人工林资源多尺度、高精度、高时效监测技术体系。突破了无人机/地基遥感单木参数快速无损精准提取技术；创新了山区干涉雷达森林高度反演结果不确定性估计方法；通过融合地表温度时间序列数据建立了优势树种类型遥感识别新方法；LiDAR人工林垂直结构参数提取、单木分割和多期点云匹配方法较常规算法精度提升了约5%。

基于高分辨率机载数据的乔木物种多样性遥感监测技术：实现了基于高分辨率机载高光谱和LiDAR数据的“光谱+结构”等多维度、一体化信息的乔木物种多样性空间分布遥感制图。通过构建功能多样性指标与地面乔木物种多样性调查数据之间的关系，进行了区域范围乔木物种多样性空间分布遥感制图。同时，通过对机载LiDAR点云数据的聚类分析，分类别提取了对应范围的森林垂直结构信息，并结合冠层光谱信息开展了针对乔木物种多样性的遥感估测和综合分析。



人工林类型遥感深度学习分类结果



乔木物种多样性遥感监测结果

森林经营与生长模拟重点实验室

一、平台简介

森林经营与生长模拟实验室依托中国林科院资源信息研究所森林经理与林业统计研究室，一直引领人工林和天然林经营及森林生长模拟领域的研究。实验室着眼于国内需求和国际前沿，将在近代林业统计模型及参数估计理论、林分生长收获预估模型研建及应用、森林生物量精准建模理论与技术、中国特色多功能森林经营理论与技术体系、混交林立地质量定量评价与适地适树决策、基于无人机平台的森林资源清查和森林质量动态评价技术等方面开展重点研究，以推动森林经理学科发展，创新我国森林经营的理论与技术体系。

实验室配备六旋翼无人机数据采集系统、多光谱照相机、三维激光扫描仪、各种网络应用服务器、以及Checkpoint Firewall、Oracle 9i、SQL Server、各种Web GIS等系统软件和应用开发工具。

实验室现有以首席科学家唐守正院士为首的8个核心研究创新团队。其中国家“万人计划”青年拔尖人才1人，国家林业和草原局“百千万人才工程”2人，中国科协“青年人才托举”工程1人，国家林业和草原科技创新青年拔尖人才1人，中国林业青年科技奖5人，中国林科院杰出青年2人。

二、2019年成果统计

- 年度共发表学术论文52篇（其中SCI收录15篇），授权发明专利2项，登记软件著作权11项。
- 年度执行的在研课题涉及十三五重点研发、林业行业公益、国家自然科学基金等10多类共计53项，累积总经费4000余万元。
- “森林经营和生长模拟创新团队”入选国家林草科技创新人才计划创新团队。

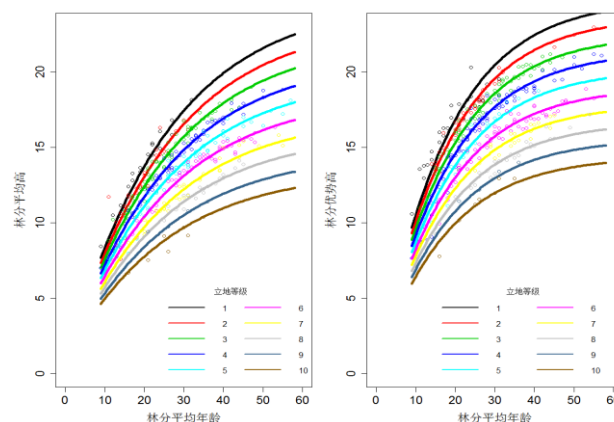


三、开放与合作交流

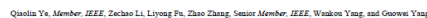
- 2019年度本实验室成员赴巴西、泰国、德国、加拿大等国家进行国际学术交流和访问15人次。邀请外国专家赴重点实验室交流学习6人次。
- 本年度六旋翼无人机数据采集系统共进行外业数据采集11次，共享单位有中国林科院沙林中心和国家林草局林产规划设计院等。

四、科研进展

- 提出了新的基于林分潜在生长量的立地质量评价方法，解决了人工林、天然林、无林地相容性评价、潜在生产力估计、潜力提升空间和密度调整问题。



- 首次提出一种非峰判别图像低维表征模型，该模型采用切一范数度量模型中类间和类内距离，因此，可以更好的排除学习过程中批量野值对模型的影响。研究成果已在计算机领域国际顶级期刊 IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems （IF=11.68）上发表。



Absence—Of late, there are many studies on robust discriminant analysis, which adopt L_1 -norm as the distance metric, instead of the traditional L_2 -norm [1, 2]. However, it is not clear how to overcome this problem; the authors of this paper present a non-pooled discriminant analysis (NPA) technique in which the L_1 -norm is used to estimate the distance between the norm can better eliminate heavy outliers in learning model, the L_1 -norm is used to estimate the distance between the feature extraction tasks for data representation, thus the existing robust discriminant analysis techniques, which are based on the L_2 -norm, are not applicable. In this paper, we present a new discriminant analysis to that using L_1 -norm distance can be computed in a more efficient way, and the proposed algorithm achieves function. As an advantage, an efficient iterative algorithm is proposed, which is an improvement of the proposed algorithm. Theoretical proof on the convergence of the proposed algorithm is provided. Theoretical analysis and effectiveness of the proposed algorithm are validated by experimental results on several datasets.

Index Terms—Discriminant analysis, cutting L_p-norm distance, robustness, data classification.

I. INTRODUCTION

Discovering the underlying low-dimensional structure of high-dimensional data has been the fundamental task in machine learning and pattern recognition [1], [2]. A variety of subspace learning (SL) or dimension reduction (DR) methods, using algorithms for linear and nonlinear SL into a common framework, and another one, called Marginal Fisher Analysis (MFA), for image feature extraction. MFA and LFDA, the two manifold-learning versions of LDA, are for discriminant analysis. Some researchers [9]–[12] reconstructed the images using robust similarity or correlation matrices learned by low-rank

[illegible]

© 2014 John Wiley & Sons, Ltd. *J. Forecast.* **34**, 1–12 (2015)
DOI: 10.1002/for

Y. Wang is with the School of Automation, Southeast University, Nanjing, Jiangsu 210096, China (Email: wkyang@seu.edu.cn).

资源昆虫培育与利用重点实验室

一、平台简介

国家林业和草原局“资源昆虫培育与利用实验室”于2003年依托中国林业科学研究院资源昆虫研究所建立。经过16年建设，实验室已拥有4500平方米实验研究用房，拥有液质联用仪、ICP-MASS等离子体质谱仪、气质联用仪、遗传分析系统、激光共聚焦扫描显微镜、电子显微镜、GC-EAG触角电位气相色谱联用仪等200余台、价值8000多万元的科研仪器设备。

实验室定位于国家级区域性非营利研究机构，立足云南、侧重西南、面向全国。以应用研究为主，兼顾应用基础研究，发展高新技术，大力加强产业化前期研究。

实验室主要研究内容包括：工业原料昆虫、药用昆虫、食用昆虫、观赏昆虫、传粉昆虫、昆虫分子生物学与细胞工程

实验室队伍共有6名课题组长，6人具正高级职称，其中博士生导师6名，1人获国务院政府特殊津贴，1人获全国优秀科技工作者，云岭英才1名，云南省技术创新人才1名。

二、2019年成果统计

- 发表科技论文34篇，其中SCI论文20篇、EI论文3篇。
- 陈航研究员领衔的“中国林业科学研究院资源昆虫所昆虫分子生态与进化团队”入选云南省创新团队培育对象。
- 承担重点研发课题、国家自然科学基金等共计42项，总研发经费为1360.81元。

三、开放与合作交流

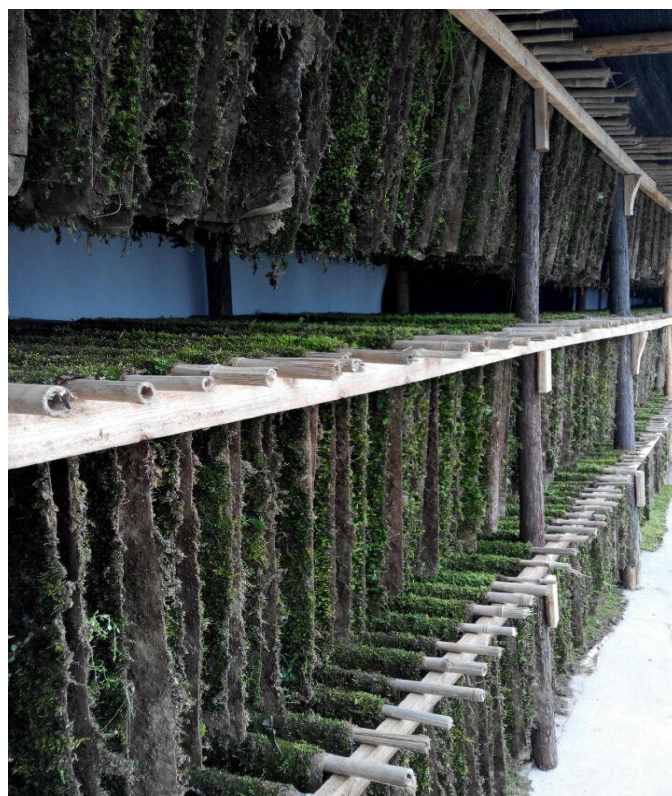
实验室邀请比利时、日本专家4人次来我所访问交流，应邀6人次赴加拿大蒙特利尔、阿尔伯塔大学和英属哥伦比亚大学访问交流。



重点实验室部分仪器设备

“五倍子高效培育及产业化关键技术创新与应用”研究进展：

- 本研究颠覆了对倍蚜的传统认识，揭示了倍蚜与盐肤木协同共生机理、性蚜固氮和水分获取机制，丰富了昆虫与寄主植物相互作用和协同进化理论，为构建新型五倍子高产技术提供了科学依据。
- 构建了新型的五倍子生产综合配套关键技术。基于固氮和水分获取途径的新发现，研发了性蚜保育技术；研发了春迁蚜收集和半自动包装技术、倍蚜多次释放技术、无土植藓倍蚜高效培育技术；以倍蚜和寄主植物遗传多样性为基础，进行了倍蚜和寄主植物优良品系筛选；建立了五倍子立体栽培模式。
- 创新五倍子加工关键技术及工艺。创制了系列五倍子衍生新产品和新材料，拓展了五倍子的新用途；研制出多种高附加值产品，实现了五倍子精深产品产业化，促进了五倍子加工企业高值化发展，使我国五倍子加工技术步入国际领先行列。



无土植藓



高产五倍子树

木材科学与技术重点实验室

一、平台简介

木材科学与技术重点实验室成立于1995年，是组织木材科学与技术领域应用基础及前沿技术高水平科学研究、聚集和培养国内本领域优秀人才、开展学术交流的重要基地。设有木质材料结构成分与性能、木质材料理化改良、木质材料化学资源化、木质重组材料设计与制备、木基复合材料设计与制备、木质材料先进制造技术以及木质材料标准化研究等7个研究方向。实验室有固定人员78人，流动人员10人，其中正高级学术与技术带头人19人，博导17人，博士以上学位约80%。实验室建筑面积13950m²，拥有20万元以上仪器设备130余台套。经过20多年的建设，已成为世界上最大的木材科学研究机构，为服务国家战略和行业发展发挥重要的引领作用，在国内外相关学科领域中的地位、国际声誉和国际影响力日益提高。



二、2019年成果统计

- 发表论文130余篇，其中SCI论文40篇。获得授权专利20件，软件著作权4件。发表论著3部、制修订国家、行业和团体标准15项。
- 获得梁希奖4项。焦立超博士获国际林联（IUFRO）第二十五届杰出博士研究奖。
- 已获批准41项（国家自然科学基金资助6项），在研课题190项（新立71项），共落实经费2360余万元。

三、开放与合作交流

➤ 国内外学术交流与合作主要情况

接受荷兰无偿赠予约1万份木材的副号标本。执行引智项目3项，院科技创新项目1项，接待国际专家来访47人次，做学术讲座30多个。联合IAWA、IUFRO等机构承办了IAWA-IUFRO国际学术研讨会。参加德国第21届木材无损检测与评价国际学术研讨会、巴西2019年国际林联世界大会、第18届国际标准化组织木材技术委员会2019年会（ISO TC218）等重要会议。

➤ 大型仪器设备开放与共享情况

平均使用机时约810小时，对外共享平均机时约280小时，使用率和共享率大幅度提高。

四、科研进展

木材海绵吸附材料研制成功

选用低密度轻木 (90 mg/cm^3) 为原料, 通过化学处理有序剥离出木材细胞壁中木质素和半纤维素, 保留纤维素骨架, 然后经冷冻干燥等处理构筑了具有“波浪形”层状结构的各向异性纳米纤维素骨架材料-木材海绵。为了使材料获得疏水/亲油性能, 采用气相沉积法在木材海绵纤维素骨架表面沉积聚硅氧烷涂层, 赋予材料良好的疏水性能, 并保留其原始的孔隙结构。最终得到的木材海绵材料具有高弹性能, 经100次循环压缩试验, 回弹率保持在99%。该材料吸油性能良好, 最大吸油量可达自身重量的41倍, 并且可以通过挤压排油的方法回收吸附的油, 经过多次挤压吸油量基本保持。利用该材料的液体传输各向异性特性, 课题组以木材海绵为过滤膜, 设计了连续吸油装置, 实现了连续、高效油水分离。该成果为人工林木材功能拓展和高值化利用开辟了新途径, 推动了木材这一天然可再生材料在油水分离中的应用。

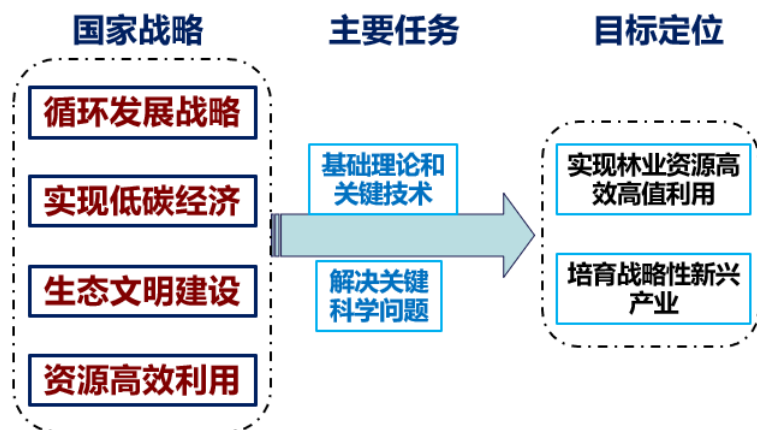


林产化学工程重点实验室

一、平台简介

- 建设时间：1995年10月
- 验收时间：2001年3月
- 评估时间：2017年10月
- 主管部门：国家林业和草原局
- 依托单位：中国林科院林产化学工业研究所
- 主要研究方向：松脂化学与利用、生物质能源开发与利用、生物质基高分子材料、制浆造纸及环境保护、活性炭制备及应用、植物资源提取与利用、油脂化学与利用。
- 人员基本情况：固定人员103人，高级职称人员65人，其中，中国工程院院士2人，国际木材科学院院士3人。

实验室定位



二、2019年成果统计

- 申请国家发明专利101件（国际2件），授权专利49件（国际3件），发表论文173篇，其中SCI收录84篇（1区21篇，IF>10的3篇，单篇IF最高14.2）；
- 获得国家科学技术进步奖二等奖1项，梁希林业科技奖一等奖和二等奖各1项，中国专利优秀奖1项，可再生能源学会科学技术进步二等奖，中国林科院重大科技成果奖1项；
- 入选“万人计划”青年拔尖人才1名；入选林草科技创新团队1个，领军人才2名，青年拔尖人才1名；
- 新增课题63项（包括重点研发计划项目1项、国家基金12项），到账经费3200万元；获得科研成果100余项，签订“四技”合同70项，合同金额1229万元。

三、开放与合作交流

- 来访15批20人次、出访16团组35人次，举办学术报告及讲座32场；
- 举办、协办2019国际生物基材料技术与应用论坛等国际会议2次，国内会议3次；
- 深入推进“林业生物质高效转化利用国际科技合作基地”和“中国林科院-美国田纳西大学生物质科学与工程研究中心”建设；
- 获批产业技术创新引才引智基地，与澳大利亚麦考瑞大学签署合作研究谅解备忘录；
- 全年开放仪器85台套，完成样品测试6500余批次。

►混合材高得率清洁制浆关键技术及产业化关键技术：

本成果揭示了木片药液渗透与均质软化、纤维低温定向解离、高效漂白等机理和基础理论；突破了变压浸渍软化、节能磨浆、清洁漂白和废水处理回用等产业化关键技术；创制了多级差速揉搓变压浸渍、高效磨浆、双功效软化漂白和高效废水处理等核心装备。积极开展了创新技术的产业化和推广工作，在山东、江苏、福建、四川、安徽等地建成混合材高得率制浆生产线16条，升级改造进口高得率浆生产线32条，技术成果覆盖我国高得率制浆产能的70%以上，高得率制浆核心技术和装备的自主化打破了国外长期垄断的局面，实现了低质原料高值化利用的目标，整体提升了我国高得率制浆技术和装备水平，推动造纸产业向资源节约、环境友好、产品结构合理的可持续发展方式转变。获得2019年国家科技进步二等奖。

►木质活性炭绿色制造与应用关键技术开发：

本成果创新研究活性炭绿色制造技术中的科学问题和基本理论，提出无氧环境下水蒸气梯级活化定向调控介孔结构新方法和磷酸法分段控温活化制备低灰分高品质活性炭技术新思路；阐明了热解自活化机理；突破了木质原料梯级反应调控制备大容量储能活性炭、木质原料热解自活化连续生产高性能颗粒活性炭和磷酸法绿色制造等关键技术。创新集成开发了多段供热、分级控温工程化技术和清洁生产装备，创制出大容量储能活性炭、高效碳基催化剂、VOCs专用活性炭等新产品。攻克了制约活性炭清洁生产的“卡脖子”难题，改变了我国传统活性炭制备过程污染大、能耗高的产业现状，显著节能减排，实现了生物物质资源高值化绿色加工利用。获得2019年梁希科技进步一等奖。



林业机电工程重点实验室

一、平台简介

国家林业和草原局林业机电工程重点开放实验室是我国林业科技创新体系的重要组成部分，是组织开展高水平林业技术装备科学研究，培养优秀林业科技人才及开展林业科技国际合作交流的重要基地，是应用基础和应用开发研究的综合性开放实验室。

实验室立足林业机械和森林工程学科，着力解决行业共性和关键性技术问题，促进行业技术进步和产业发展。重点在现代营造林装备技术研究、人工林培育和生产技术装备研究、采伐运输机械技术装备研究、木材干燥技术装备研究、森林火灾防御技术装备研究、森林病虫害防治技术装备研究、林业生物质资源利用技术装备研究、林业机械与森林工程标准制定与体系研究开展研究开发和技术创新。

实验室目前有固定人员63人，客座人员12人，其中学术带头人5人。40岁以下研究人员50人，占实验室总人数的66.67%，是重点实验室的科研骨干力量。

二、2019年成果统计

- 发表论文69篇，获得专利授权11件（其中发明专利5件）。
- 获得梁希科技进步二等奖1项、三等奖1项。
- 开展科研项目37项（其中国家自然科学基金2项，“十三五”重点研发专项3项，局推广项目1项，国家林业和草原局“948”项目1项，浙江省林业厅院省合作项目2项，标准制修订项目4项，住房和城乡建设部标准项目1项），合同经费总额1383.2万元。

三、开放与合作交流

实验室加入了“黑龙江省科技创新创业共享服务平台”，为开放共享提供科学高效的共享途径，进而实现仪器设备共享的目的。目前实验室所有大型仪器设备均已在共享平台登记并对全社会开放共享。

四、科研进展

►油茶脱壳技术取得重大突破

实验室森林资源综合利用装备团队研制开发了1GT-1500油茶果脱壳分选机，提出了多通道精细化油茶果脱壳分选方法和缓冲碾压、助推间隙渐变复合脱壳技术，实现了油茶鲜果的自动化机械脱壳分选，解决了油茶脱壳分选问题。作业效果是单腔混合脱壳机处理能力的4倍，脱净率 $\geq 98\%$ ，碎籽率 $\leq 3\%$ ，处理能力 $\geq 1500\text{kg/h}$ ，工作效率是人工作业的50倍以上。该设备适合油茶企业和农户生产使用，大规模的推广应用，对油茶产业发展具有重要意义。



►防火开带机在东北林区推广使用

根据我国目前森林防火的紧迫形势，依据《全国森林防火规划（2016-2025年）》，针对林火阻隔系统建设严重滞后的问题，研发了FD-4000型防火开带机。该机可打通复杂地貌防火隔离带，实现地面仿形、缓解冲击、越过一定高度障碍物和独特圆盘翻土功能于一体，开设生土隔离带。适用于中蒙俄边境地带，森林资源保护价值高、重要保护目标等部位以及山脚田边开设生土隔离带，构建自然阻隔带、工程阻隔带，阻止明火逾越。目前该机型已在呼中、松岭林业局推广使用



经济林种质创新与利用重点实验室

一、平台简介

经济林种质创新与利用局重点实验室于2018年由国家林草局批准成立，挂靠国家林草局泡桐中心。拥有5600m²综合实验楼，下设理化分析、生理生态、分子生物学、生物信息学、组织培养、林产品加工利用等6个功能实验室；此外在河南原阳、孟州等地拥有长期稳定、基础设施完善的试验基地2000余亩，智能温室1700m²、普通温室3800m²。

实验室着眼于国内需求和国际前沿，围绕我国经济林产业发展中遇到的突出问题，开展经济林种质创新研究，定向培育具有良好产业化前景的高产、优质、高抗经济林良种；开展经济林高效栽培关键技术研究；开展经济林综合利用与林产品精深加工技术研究，面向市场，重点研发高附加值林产品，全面支撑我国经济林学科与经济林产业可持续健康发展。

实验室现有固定科研人员38人，其中高级研究人员24人，中级研究人员14人。



二、2019年成果统计

- 发表学术论文33篇，出版学术著作1部；制（修）订林业行业标准4项；获国家专利10项（其中发明专利6项）；认定科技成果2项；实现科技创收360.85万元。
- 杜仲团队获全国林草科技创新人才计划创新团队，1人入选全国林草科技创新领军人才，1人获得国务院政府特殊津贴，2人被评为硕士生导师。1名博士研究生获得国家奖学金，1名研究生获中国林科院优秀研究生，1名研究生获中国林科院优秀毕业生。
- 2019年承担重点研发计划项目等科研项目58项，年到位资金共计1360.18万元。

三、开放与合作交流

2019年，有73名国内外知名专家到中心进行学术交流，其中外国专家6人。2019年中心赴国外开展学术交流5人次，其中开展中长期交流1人次。

实验室的大型仪器本着资源共享、开放的原则，围绕经济社会发展和林业建设需求，积极开展创新研究和科技服务，为本中心及相关单位提供服务和支撑。

➤ 杜仲良种规模化繁育集成技术

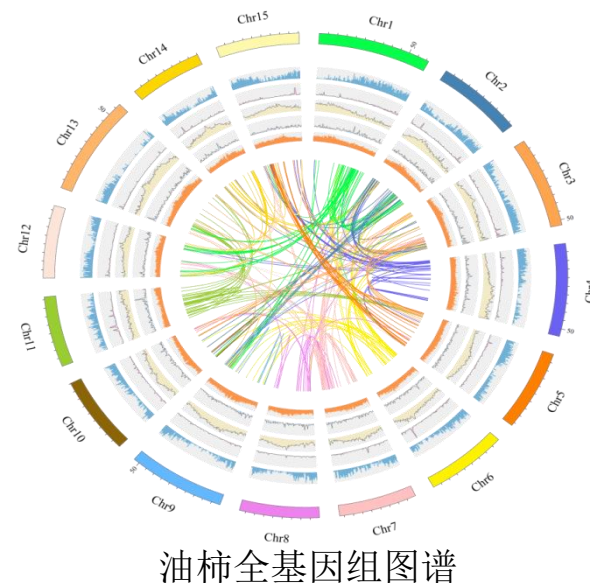
创新集成了杜仲机械化播种及规模化嫁接繁育技术，首创杜仲规模化机械化高效播种育苗技术，大幅度提高了播种效率和播种效果，显著降低了播种成本，明显提升了苗木生长整齐度。场圃发芽率提高120%，种子和播种成本降低77.7%；突破了杜仲良种规模化嫁接繁育关键技术，集成嫁接时间、嫁接方法、大规模接穗采集运输与保鲜冷藏等技术等，杜仲良种规模化嫁接成活率达到95%以上，繁育良种苗木1780万株。为我国全面实现杜仲机械化、规模化播种及其良种嫁接繁育奠定了坚实基础。



杜仲良种规模化繁育基地

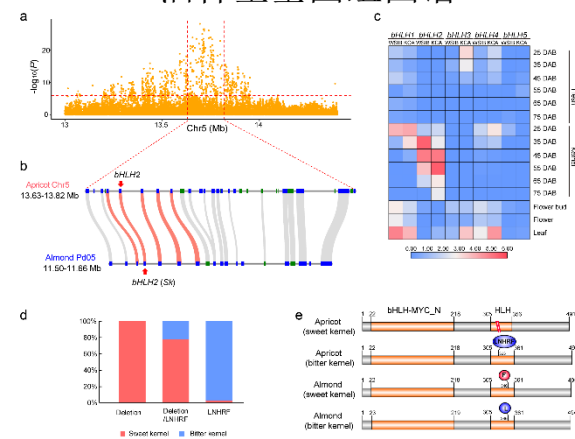
➤ 油柿高质量基因组图谱绘制与遗传转化体系构建

基于Illumina Hiseq、PacBio和Hi-C等测序技术，绘制了全长812.3 Mb的高质量油柿基因组序列图谱（Scaffold N50为3.36 Mb），其中721.5 Mb（88.81%）的序列定位到15条染色体上。全基因组注释预测得到30,530个蛋白质编码基因，并鉴定出参与单宁合成及代谢过程、分布于不同染色体的基因共171个，是揭示油柿涩味和柿甜涩风味性状形成的分子基础。油柿高质量染色体水平基因组图谱的构建，搭建了柿属植物分子研究的大数据平台。此外，构建了油柿及柿遗传转化体系，为下一步探索柿性别分化、柿果形状大小和风味等重要性状形成的分子机制提供了关键支撑。



➤ 杏属植物高质量基因组图谱绘制

首次完成‘龙王帽’（259 Mb，仁用杏）、‘F106’（236 Mb，西伯利亚杏）、‘金太阳’（252 Mb，鲜食杏）基因组染色体水平上的组装工作。通过全基因组关联分析，鉴定了8个与果实、种仁质量和品质显著相关的候选基因。果肉开裂、果皮绒毛和种仁苦甜等性状可能在李亚科中平行选择现象，本研究为促进杏种质资源遗传改良提供了重要依据。



杏仁苦甜候选基因的确定

竹子资源与利用重点实验室

一、平台简介

实验室依托单位为国家林业和草原局竹子研究开发中心，是我国专门从事竹子研究开发的科研事业单位，在科学研究、成果产出、人才培养、平台建设和学术交流等各个方面有稳固的基础，已初步建成一支固定人才队伍。

实验室以特色竹种资源挖掘与评价为基础，以竹林生态与环境修复研究为特色，以竹子资源定向培育与利用研究为突破，为竹产业转型升级提供科技支撑和动力。实验室主要研究内容包括：特色竹种资源挖掘与评价：笋用竹种资源挖掘与评价，材用竹种资源挖掘与评价；竹林生态与环境修复；竹林生态系统演变过程与环境效应评价，竹林生态系统的生态修复；竹子资源定向培育与利用：笋用林定向培育，材用竹林定向培育，竹林多目标复合经营。

实验室占地面积3400平方米，分设了3个专业实验室、3个公共分析室、1个科普展示和成果转化实验室。3个公共分析室为色谱类仪器室、光谱类仪器室和滴定分析室。

二、2019年成果统计

- 发表学术论文10篇，其中SCI论文5篇；获授权专利2项。
- “装饰用难燃级竹质复合板生产技术与开发”获第十九届“浙江省科技兴林奖”二等奖1项。
- 2019年引进博士1名。
- 2019年获批课题4项，其中中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目1项，浙江省院合作林业科技项目1项，林草科学技术普及项目1项，林业科学技术推广项目1项，合同经费共计174.4万元。

三、开放与合作交流

- 4月25日-28日，缅甸竹业专家和英国商业创新基金专家来访。
- 与浙江省政府、浙江省科技厅联合承办的“浙江卢旺达框架合作发展及能力建设成果展”。浙江省省长袁家军与卢旺达发展署署长Clare Akamanzi共同为竹子中心“浙江援卢竹业研发科技合作示范基地”揭牌，并向卢旺达竹业技术培训班20名学员颁发结业证书。

四、科研进展

➤ 竹林复合经营研究取得新进展

2019年钟哲科团队在竹林复合经营对竹林生态影响的研究上取得新进展：①林下养鸡改变毛竹叶片细菌和真菌的群落结构，这些改变的细菌或真菌有利于毛竹林养分循环，可增强毛竹对胁迫的响应，但也增加了真菌相关疾病的风险。②林下套种中草药改变毛竹根际土壤养分（尤其是有机碳含量降低）和微生物群落结构；竹-药复合经营要选择合适的品种，同时要采取必须的管理措施，如施有机肥和钾肥。上述成果为竹林复合经营提供了新思路，有利于更合理设计和开发竹林复合经营模式。

相关结果以“Leaf-Associated Shifts in Bacterial and Fungal Communities in Response to Chicken Rearing Under Moso Bamboo Forests in Subtropical China”为题，发表于《Forests》（2区，IF=2.116）、“Agroforestry alters the rhizosphere soil bacterial and fungal communities of moso bamboo plantations in subtropical China”为题，发表于《Applied Soil Ecology》（2区，IF=3.445）。

➤ 新型重组木复合材料研究取得新进展

木质定向重组材料克服了人工林木材、竹材等生物质材料径极小、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，是小材大用、劣材优用的有效途径之一，是目前木（竹）材加工领域研究的前沿和热点之一。陈玉和团队在重组木（竹）材料产品设计和工艺制造的研究上取得新进展。相关结果以“Fabrication, physical-mechanical properties and morphological characterizations of novel scrimber composite”为题，发表于《European Journal Of Wood and Wood Products》（4区，IF=1.901）。

荒漠生态系统与全球变化重点实验室

一、平台简介

荒漠生态系统与全球变化重点实验室依托荒漠化研究所，拥有一批富有荒漠区研究经验的专家和完备的实验设施，紧密围绕荒漠生态系统对逆境的适应性及对全球变化的响应性和管理策略研究，评估荒漠脆弱生态系统的服务，阐明荒漠化发生机制和稳定性维持机理，旨在瞄准国际科学前沿，服务国家“一带一路”重大需求，促进国内外学术交流与合作，推动学科交叉与创新，为早日建成国际一流研究院所奠定基础。



二、2019年成果统计

- 发表研究论文78篇，其中SCI论文23篇，EI论文4篇；主编（译）著作5部；获得专利授权9项，颁布行业标准4项；完成咨询报告30项。
- 实验室在研项目56项，其中“十三五”重点研发计划课题或专题共17项、国家自然科学基金项目共7项。依托实验室新立项目13项，合同经费达2407.19万元；
- 获第十届梁希林业科技进步奖三等奖1项。
- 2019年有3人晋升职称，培养毕业博士生11名，硕士生26名，其中出站博士后2名。

三、开放与合作交流

- 有31人次赴国外进行学术交流活动，1人次来所访问。
- 实验室的大型仪器本着资源共享、开放的原则，为本所及相关单位提供服务和支撑，特别是同位素实验室本年度共提供超过10万条数据。
- 吴波任《联合国防治荒漠化公约》(UNCCD)科学技术委员会独立咨询专家，担任荒漠化领域国际知名期刊Journal of Arid Environments的编委。

四、科研进展

➤发展了基于无人机平台的疏林草原植被生物量估算方法：该方法借助无人机遥感系统成本低、精度高、灵活便捷的优势，结合已有的生物量经验方程估算生物量，节省人力物力的同时，弥补传统生物量估算方法在区域尺度衔接上的不足，为疏林草原植被生物量估算提供了一条新的有效途径。



➤浑善达克沙地植被恢复与沙化土地治理技术研究示范：项目经过长期研究，较为系统的认识了浑善达克沙地所在区域的植被动态，确定气候变化是植被变化的主要驱动力，揭示典型植被的退化、恢复与维持机制、风蚀坑形态及其形成影响因素，在此基础上研发建立了浑善达克沙地退化植被修复和沙化土地治理技术模式，并评估了恢复与治理成效。



江苏省生物质能源与材料重点实验室

一、平台简介

江苏省生物质能源与材料重点实验室于2009年依托中国林科院林产化学工业研究所建成，主管部门为南京市科委。

实验室立足于江苏省及我国生物质能源与材料产业经济发展的需要，抓住生物质能源与材料领域急需解决的与生物质资源高效全值化利用有关的关键科学与技术问题，大力开展生物质定向气化、生物质催化液化、生物质材料绿色合成等方向的基础研究和应用基础研究工作。同时，发挥实验室自身优势，跟踪生物质能源与材料领域国际科技发展趋势，瞄准国际先进水平，及时调整实验室的研究方向和发展战略，使研究工作始终保持高起点和高水平。在解决关键科学与技术问题同时，不断积聚和培养本领域的科技人才，为生物质高效利用技术提供科学指导，不断提高本领域的基础理论和技术水平，成为科技创新的重要平台。

实验室主要研究方向包括：生物质定向气化过程与理论研究、生物质催化液化理论与技术、生物质材料绿色合成理论与技术。

实验室现有固定人员80人，高级职称人员55人，其中，中国工程院院士2人，国际木材科学院院士3人。

二、2019年成果统计

- 申请国家发明专利96件（国际4件），授权专利48件（国际2件），发表论文153篇，其中SCI收录64篇（1区20篇）；
- 获得国家科学技术进步奖二等奖1项，梁希林业科技奖一等奖和二等奖各1项，中国专利优秀奖1项，可再生能源学会科学技术进步二等奖；
- 入选“万人计划”青年拔尖人才1名；入选林草科技创新团队1个，领军人才2名，青年拔尖人才1名；
- 新增省部级课题31项（包括重点研发计划项目1项、课题1项、国家基金12项），到账经费2650万元；签订“四技”合同55项，合同金额1050万元。

三、开放与合作交流

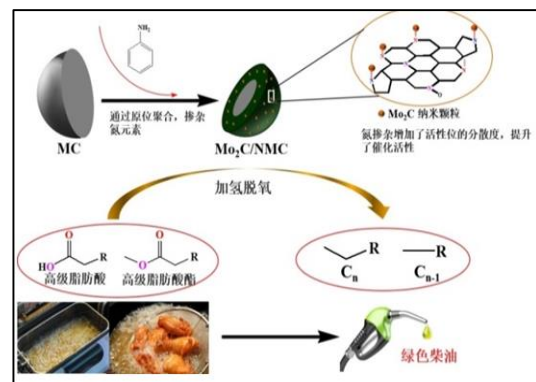
- 实验室接待来访13批17人次、出访15团组32人次，举办学术报告及讲座32场；
- 举办、协办东南亚特色生物质资源高质化应用国际学术研讨会等国际会议2次，国内会议3次；
- 深入推进“林业生物质高效转化利用国际科技合作基地”和“中国林科院-美国田纳西大学生物质科学与工程研究中心”建设；
- 获批产业技术创新引才引智基地，与澳大利亚麦考瑞大学签署合作研究谅解备忘录；
- 开放仪器60余台套，完成样品测试6000余批次。

►木质活性炭绿色制造与应用关键技术开发：

本成果创新研究活性炭绿色制造技术中的科学问题和基本理论，提出无氧环境下水蒸气梯级活化定向调控介孔结构新方法和磷酸法分段控温活化制备低灰分高品质活性炭技术新思路；阐明了热解自活化机理；突破了木质原料梯级反应调控制备大容量储能活性炭、木质原料热解自活化连续生产高性能颗粒活性炭和磷酸法绿色制造等关键技术。创新集成开发了多段供热、分级控温工程化技术和清洁生产装备，创制出大容量储能活性炭、高效碳基催化剂、VOCs专用活性炭等新产品。攻克了制约活性炭清洁生产的“卡脖子”难题，改变了我国传统活性炭制备过程污染大、能耗高的产业现状，显著节能减排，实现了生物质资源高值化绿色加工利用。获得2019年梁希科技进步一等奖。

►油脂连续化酯交换制备生物柴油联产增塑剂制备关键技术：

创新开发高酸价油脂无催化连续酯化降酸和工业油脂低温预榨耦合亚临界高效浸提预处理新技术；集成创新了自热式定向催化裂解技术，创制了系列化碱性 γ -氧化铝双效介孔催化剂，开发了普适性的自热式定向催化裂解反应器和连续精馏反应装置；创新研究了油脂连续化酯交换制备生物柴油联产功能性生物基环氧类增塑剂制备关键技术。



浙江省竹子高效加工重点实验室

一、平台简介

浙江省竹子高效加工重点实验室于2014年8月省科技厅《浙科发条[2014]122号》发文确定予以立项建设，依托单位国家林业局竹子研究开发中心。

实验室着眼于竹业基础、应用基础研究，集中优势、重点突破，整合资源、协同推进，在竹质建筑与装饰材料制备技术、功能吸附炭及竹质炭基复合材料制备技术、竹资源食品研发及功能因子的提取技术等方面取得丰硕的研究成果。

实验室占地面积3400m²，分设了3个专业实验室、3个公共分析室、1个科普展示和成果转化实验室。3个专业实验室为竹质建筑与装饰材料研究实验室、功能吸附炭及竹质炭基复合材料研究实验室、竹资源食品研发及功能因子提取实验室；3个公共分析室为色谱类仪器室、光谱类仪器室和滴定分析室。

实验室共拥有仪器349台，共计5055.88万元。其中进口仪器135台；5万元以上仪器169台；50万元以上仪器24台。2019年新增仪器20台，共计1037万元。其中进口仪器19台；5万元以上仪器20台；50万元以上仪器9台，共计758万元。

二、2019年成果统计

- 发表学术论文33篇，其中第一标注SCI论文12篇；获授权专利4项，其中发明专利2项；制定行业标准2项。
- “装饰用难燃级竹质复合板生产技术与开发”获第十九届“浙江省科技兴林奖”二等奖1项。
- 获批立项的纵向课题4项，其中中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目1项，浙江省院合作林业科技项目1项，林草科学技术普及项目1项，林业科学技术推广项目1项，合同自主经费共计174.4万元；获批立项的横向课题1项，合同资助经费13.7944万元。

三、开放与合作交流

- 2019年重点实验室共承办了商务部主办的国际培训班6次。
- 接待缅甸竹业专家和英国商业创新基金专家来访。
- 参加“浙江卢旺达框架合作发展及能力建设成果展”。

➤ 竹林复合经营研究

竹林复合经营是提高竹林经济产出和改善生态环境，维护生态系统稳定的有效途径。2019年钟哲科团队在竹林复合经营对竹林生态影响的研究上取得新进展：（1）林下养鸡改变毛竹叶片细菌和真菌的群落结构，这些改变的细菌或真菌有利于毛竹林养分循环，可增强毛竹对胁迫的响应，但也增加了真菌相关疾病的风险。相关结果以“Leaf-Associated Shifts in Bacterial and Fungal Communities in Response to Chicken Rearing Under Moso Bamboo Forests in Subtropical China”为题，发表于《Forests》。（2）林下套种中草药改变毛竹根际土壤养分（尤其是有机碳含量降低）和微生物群落结构；竹-药复合经营要选择合适的品种，同时要采取必须的管理措施，如施有机肥和钾肥。相关结果以“Agroforestry alters the rhizosphere soil bacterial and fungal communities of moso bamboo plantations in subtropical China”为题，发表于《Applied Soil Ecology》。

➤ 新型重组木复合材料研究

木质定向重组材料克服了人工林木材、竹材等生物质材料径极小、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，是小材大用、劣材优用的有效途径之一，是目前木（竹）材加工领域研究的前沿和热点之一。陈玉和团队在重组木（竹）材料产品设计和工艺制造的研究上取得新进展。相关结果以“Fabrication, physical-mechanical properties and morphological characterizations of novel scrimber composite”为题，发表于《European Journal Of Wood and Wood Products》。

➤ 地被竹抗逆生理研究新进展

竹类植物有较高园林美学价值，地被竹是竹类植物中一个新颖且富有特色的重要类群，是园林景观和城市林业建设的新宠。选择合适的地被竹进行城市绿化和造景是当务之急。相关成果以“Ecophysiological responses of leaves and fine roots of *Indocalamus barbatus* McClure seedlings to heat and drought”为题，发表于《Pakistan Journal of Botany》。

湿地生态功能与恢复北京市重点实验室

一、平台简介

湿地生态功能与恢复北京重点实验室于2013由北京市科学技术委员会批准成立，依托中国林科院湿地研究所，由崔丽娟研究员担任实验室主任。

实验室围绕北京市及国家的战略需求，完善湿地科学研究热点的基础理论和技术体系，引领新的湿地研究方向，突破北京市迫切需求的湿地保护理论与恢复关键技术瓶颈，为缓解北京市乃至全国湿地快速退化的现实提供强有力的科技支撑。

实验室旨在建设成为国内湿地科学基础研究和应用研究的中心、聚集和培养优秀湿地科技人才的基地、国内外湿地科学前沿学术交流的平台、湿地科技转移及成果转化的中心、湿地管理决策的智库，解决湿地学科及湿地保护管理中的重大科学问题，提高林业行业湿地领域研究水平。



二、2019年成果统计

- 在国内外核心期刊上发表论文47篇，其中SCI收录21篇，中文核心期刊26篇；获得专利授权9项，含发明专利3项；注册软件4项；认定成果2项。
- 1人得国家林业和草原局“百千万人才工程”省部级人选；1人获批科技部2020年度驻外干部，为我院唯一人选；1人获得国家林业和草原局“保护森林和野生动植物资源先进个人”；1人入选我院第三届优秀青年创新人才培养计划，已连续四年分别有四位同志入选。
- 新增科研项目26项，合同金额1516.5万元。其中，国家自然科学基金面上项目1项，青年基金项目1项。

三、开放与合作交流

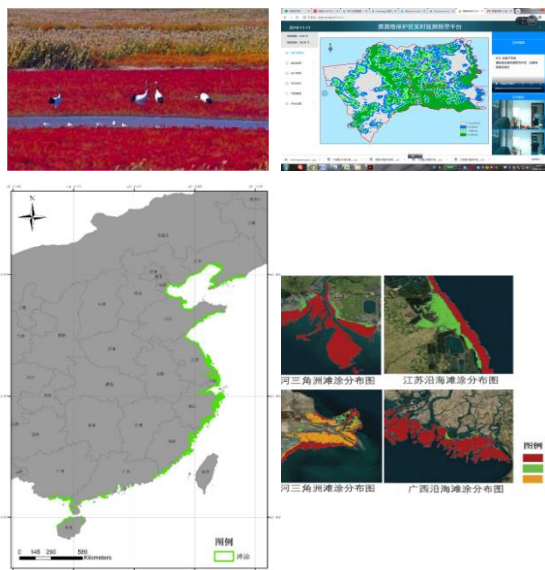
实验室共派遣15人次相继出国参加学术交流，与查尔斯达尔文大学环境与生计研究所和悉尼奥林匹克公园建立了初步合作意向。

►滨海滩涂湿地生态恢复与功能提升技术

初步阐明滨海滩涂湿地关键生态过程及退化机理，揭示其生物多样性维持机制；初步构建滨海滩涂湿地恢复和生态服务功能提升技术体系；研制滨海滩涂湿地资源利用产品，开展生态服务产业一体化示范。

►退化盐碱湿地的栖息地修复与功能提升技术

建成水禽实时监测预警系统平台，建立了基于湿地生态产业的栖息地食源蟹人工补给模式的技术指标，揭示了栖息地湿地生态系统恢复的时间阈值（8年左右）和生物炭对研究区域微生物群落的影响规律，初步构建了退化盐碱湿地微生物与植物协同修复技术体系。



2015年中国大陆沿海滩涂分布图

►高寒沼泽退化湿地对温室气体排放及固氮的影响

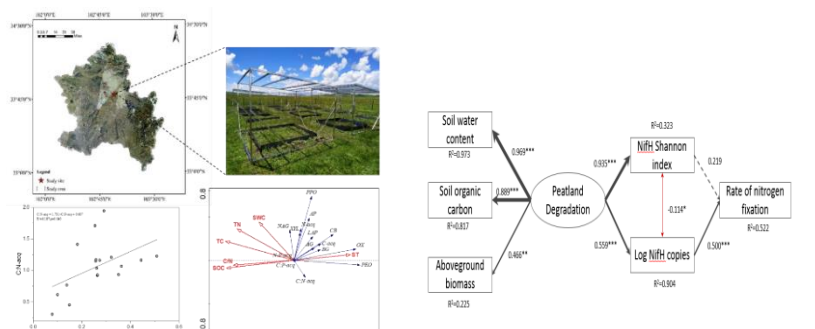
量化分析了水位变化和氮添加对温室气体排放的影响以及不同退化程度的退化若尔盖湿地对土壤生物固氮的影响，探索了高寒泥炭湿地对气候变化的响应机制。

►湿地信息管理技术

确定了湿地植被光谱多角度观测信息与高寒湿地植被生物量之间的关系模型，揭示了高寒湿地植被生物量的时空分布规律；

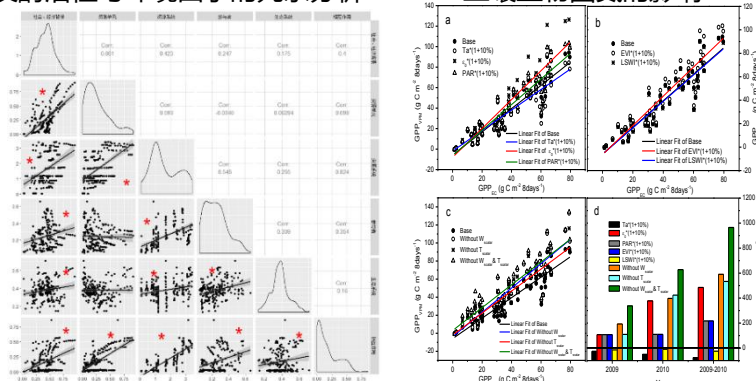
构建了适合于若尔盖高寒沼泽湿地的生态系统过程模型，为构建高寒湿地排水模拟与管理模块奠定基础。

建立了红树林湿地气象、水环境实时监测预警平台，完成了系统功能设计，在深圳福田保护区红树林湿地示范推广。



土壤细胞外酶潜在活性化学计量关系以及酶活性与环境因子的冗余分析

湿地退化对若尔盖土壤生物固氮的影响



湿地植被光谱信息与高寒湿地植被生物量之间的关系模型