

## 编者的话

在全面建设小康社会、加快推进现代化建设的进程中，林业的功能在不断拓展、效用在不断延伸、内涵在不断丰富。林业发展面临新的更高要求。2018年3月第十三届全国人民代表大会一次会议审议通过的宪法修正案，把习近平新时代中国特色社会主义思想载入国家根本法，体现党和国家事业发展的新成就新经验新要求，必将为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦提供有力保障。

在2020年5月十三届全国人大三次会议上李克强总理所作的政府工作报告指出，去年以来经济社会发展和今年新冠肺炎疫情防控取得的成绩，是以习近平同志为核心的党中央坚强领导的结果，是习近平新时代中国特色社会主义思想科学指引的结果，是全党全军全国各族人民团结奋斗的结果。

做好今年政府工作，要在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，坚决贯彻党的基本理论、基本路线、基本方略，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，紧扣全面建成小康社会目标任务，统筹推进疫情防控和经济社会发展工作，在疫情防控常态化前提下，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，坚持以供给侧结构性改革为主线，坚持以改革开放为动力推动高质量发展，坚决打好三大攻坚战，加大“六稳”工作力度，保居民就业、保基本民生、保市场主体、保粮食能源安全、保产业链供应链稳定、保基层运转，坚定实施扩大内需战略，维护经济发展和社会稳定大局，确保完成决战决胜脱贫攻坚目标任务，全面建成小康社会。

当前和今后一个时期，我国发展面临风险挑战前所未有，但我

们有独特政治和制度优势、雄厚经济基础、巨大市场潜力，亿万人民勤劳智慧。只要直面挑战，坚定发展信心，增强发展动力，维护和用好我国发展重要战略机遇期，当前的难关一定能闯过，中国的发展必将充满希望。

中国老教授协会林业专业委员会主办这份《通讯》，将认真学习、贯彻党和国家的各项方针、政策，以及对期刊编辑出版工作的要求，以服务国家、服务社会、服务行业、服务会员为宗旨，紧密结合我国生态文明和林业建设发展中的理论及实践，给老教授、老专家提供一个学习、交流和研究问题、发表意见和建议的平台。中国林业界的老教授、老专家们，是发展中国现代林业不可忽缺的宝贵财富、人才资源。他们不仅有宝贵的知识和经验，而且都有不同凡响的人生经历和感悟，这是长期积淀、不可替代、不可复制的珍贵人文资源。希望老教授、老专家在这个平台上，广开思路，畅所欲言，建言献策，以企对我国林业建设和生态建设作出贡献。本刊所有文章只代表作者本人观点。

为适应形势发展要求，本刊在内容和形式上作出相应的调整，以实现与时俱进，耳目一新。初步打算：除以“建言献策”为主外，还设有：“学术讨论”、“科技成果”“人生感悟”、“缅怀前辈”、“历史回顾”、“林业要闻”、“养生保健”、“信息荟萃”等栏目，为老同志老有所学，老有所教，老有所为，老有所乐服务。

让我们紧密团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，高举中国特色社会主义伟大旗帜，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，不忘初心、牢记使命，勇于担当、扎实工作，全面提升新时代林业现代化建设水平，为建设生态文明和美丽中国、满足人民对美好生活的向往努力奋斗！

# 对当前践行“两山理论”的一些倾向的看法

沈国舫

前些日子，我在一份报告中详细分析了践行习近平总书记的两山理论，实现从绿水青山到金山银山的转变，必须对山水林田湖草这个自然综合体进行科学的可持续经营。我还以森林生态系统为例，指出森林经营利用获得经济效益的四条途径，即生产木材及其它林产品的途径，发展林下经济的途径，开展生态旅游和文化康养的途径，以及以提供生态产品而获得生态补偿的途径。要针对每一片森林的具体情况，采取适当的经营措施，尽量兼顾并各有侧重地争取多种经济收入，这将构建森林可持续经营的主要内容。

但是，我从对基层单位的大量调研中感到，在当前践行“两山理论”的过程中出现了一些不适当倾向，我愿对这些倾向实事求是地提出我的一些看法。

## 一、自然保护区划和生态红线的划定有偏大的倾向

生态保护和修复是践行生态文明建设的重大项目。中国现在有11 000多个自然保护区，占国土面积的18%。

最近，中央文件已指示要建设以国家公园为主的自然保护区体系。把自然保护区分成三类，即：国家公园、自然保护区和自然公园。第三类中包括大量原来的森林公园、湿地公园、草原公园、花卉公园、海洋公园、地质公园、饮用水源地、名胜风景区等。三类自然保护区有不同的保护强度要求。以往许多自然保护区有好几块牌子，现在正在调整定性，每一家只能挂一块牌子。

除了自然保护区外，我国林区还实施把森林区分为生态公益林和商品用材林的做法，分为生态公益林的实际上也实施相当严格的保护。

---

作者简介：北京林业大学教授，中国工程院院士。

众所周知，严格生态保护是总的原则，但不同的生态保护地的保护严格程度应该区别对待。生态保护的强度（严格程度）是分层次的。

- 保护最严格的应该是自然保护区，但自然保护区内还要区分核心区、过渡区和试验区，各有不同的保护强度和允许的经营活动。

- 生态保护次严格的是国家公园，既要严格保护，又要允许人民群众有观赏、体验、自然教育等活动。但国家公园很大，内部情况差别很大，因此国家公园内部不可避免地也要区分不同区块分别对待。

- 对于第三类自然公园来说，生态保护要进一步放松，应该允许一些不太影响生态环境的经营项目活动。

至于不属于自然保护地的地方，森林就可以按其归属林种区别对待。防护林和风景林要加强保护，但要允许抚育管理和人工更新等经营活动，用材林、经济林和薪炭林（生物能源林）就可以在确保不伤害生态环境的前提下放开经营，包括一定采伐方式（伐区大小、间隔期、更新保障等）的择伐和皆伐作业。那种只区分为公益林和商品林的做法显然过于简单化。

森林不同区分和红线划分有密切关系。

什么样的林地应该纳入红线范围，纳入红线范围后有可能允许哪些经营利用活动，这都是大问题。

现在的问题是，生态环境保护系统工作人员有把红线范围划大的偏向，他们以为纳入红线范围就有利于生态了，这是一种偏见。

我没有精力详细统计分析我国各类自然保护地的结构和比重，但从总体上我认为中国的生态保护地的设置达到国土面积的 18% 是大了。许多发达国家都没有划那么多，一般不超过国土面积的 10%。号称世界公园的瑞士只有不到 4%，个别发展中国家的自然保护地面积比较大，是有特殊原因的。显然不应该把所有自然保护地都划进红线范围，起码第三类保护地中大多数或部分区域可以不划入红线，

给当地（包括区内和区外）群众多留一点生存空间吧！我这几年在基层考察听到了大量的基层人员的这类呼声。

保护和经营利用不是对立的，而是可以协调的。合理的经营利用不会影响生态保护。现在我们已经掌握这样的知识和技术，只有开展合理的经营利用才能更好地保护住绿水青山，使之成为金山银山。

有些人打的是贯彻习近平生态文明建设思想的旗号，为了显示政治正确，实际上做过了头，采取了简单的一切都封起来的策略，这是不是不作为的另一方式。

2015年我和美国一位著名林学教授 Helms 先生交流过。世界上在正确推进环境保护和可持续发展的潮流中也出现了一些偏向绝对化的支流，西方人称之为环境主义者（environmentalist）。有的人反对本可以接受的自然生态系统的经营利用项目，有的人主张不许伤害任何有生命之物，有人终身成为素食主义者，有人甚至过着苦行僧式的隐居生活。我们尊重这些人自己的生活方式，但对于大自然，我们绝大多数人还是要采取理智的对待方式。

自然生态系统的恢复是有弹性的，为了生存我们不可能避开一切对自然系统的干扰，只要不伤害自然生态系统的一定底线，它是能自然恢复的。我们也能帮助它加速恢复。人类是靠开发利用自然资源来繁衍生息的，人类曾经在一些区域和领域开发利用超过了弹性极限，使大自然受了重创。我们应该觉悟起来，改正过来，用科学和智慧把一切经营利用活动控制在这个弹性空间内，以确保可持续生存和发展。我们既要绿水青山，又要金山银山，这就是理智的选择。

## 二、天然林保护工程在践行中存在的一些偏向

从天然林区的过伐利用到林区两危（资源危机、经济危机），从实施天然林保护工程到天然林区全面禁止商业性采伐，七十年来就是这么走过来的。天然林保护工程对我国生态保护全局发挥了很重

要的积极作用，其成绩是有目共睹的。

我是天然林保护工程的主要倡议者之一，但我对天然林保护工程执行并不满意，主要问题在于：

(1) 没有明确除了建设生态屏障之外，还要有在一定时期内恢复到可持续经营的国家储备林基地的目标。现在有把全部林区都划成自然保护地的倾向（据了解，一些林区拟划入红线以内的面积比将达到全部面积的 70% ~ 80%）。

2005 年中国工程院一项咨询研究项目（曾向温家宝总理汇报过），东北林区，区分不同林区和林业局，需要长达 20 ~ 40 年的休养生息时间。吉林长白山林区，黑龙江牡丹江林区（有大量人工林）和伊春林区，大兴安岭林区有很大差别，应区别对待，不要一刀切。

害怕失控而宁可不作为和一刀切是典型的不相信基层的管理者、技术人员和群众的倾向，也损害了群众利益。

(2) 存在单纯保护的倾向，没有明确通过森林培育提高森林质量和森林生产率的重点要求，由于害怕伐木失控而严格限制抚育采伐、林分改造及卫生伐的科学施行，使抚育伐失去应有效能。

(3) 没有根据森林经理学的科学理论来确定过允许采伐量，一切按上级指令行事。过去这样做造成了过伐，现在这样做造成了不实事求是的一刀切，限制了发展。

### 三、对伐木和木材利用的再认识

木材采伐在当前的中国舆论气氛中如此不得人心，这是很令我遗憾的。

早在 1995 年，我在教育部组织的进入 21 世纪各门类学科发展趋势的报告会上，论证了在一个自然资源日益枯竭、生态日益恶化的世界中，林业几乎是唯一的既能改善生态环境，又能生产可再生资源的特别产业，并预言到 21 世纪发挥林业的改善生态和美化国土等公益功能必将超越其它功能而成为主要发展方向。这已经为以后的历史所证实。

2003 年中共中央和国务院共同发出的“关于加快林业发展的决定”中就提出了林业要从以木材生产为主转向生态建设为主的大决策，这是大家都拥护的重大决策。

但是，林业的现实发展出现了一些新动向，一些林区因过度集中采伐而面临资源和经济两危境地。

1996 年春，我通过政协向中央提出了保护天然林的建议（当时主要针对长江上游的森林），后来得到中央的采纳，特别是朱镕基总理的大力支持，而于 1998 年开始了全国性的天然林保护工程。

我的建议原意是要重视森林的重大生态功能，特别是在大江大河的源头的森林，我也认为前一个历史时期森林过伐严重，需要休养生息，待养精蓄锐，恢复元气（这是在森林生态系统可恢复的弹性之内），提高森林质量和积累足够的木材蓄积量之后，再展雄风。

差不多就在这段时期以后，中国的相当一部分人对森林或林木采伐产生了憎恶的情绪，以徐迟的《伐木者，醒来！》为代表的一批文学作品可能起到了推动作用，当时可能有此需要。但有些人文字口径做过了头，忘记了森林工业曾经给共和国作出了巨大的不可磨灭的贡献（可以说是为国家工业化提供了第一桶金），不了解木材是国家建设和民生不可或缺的重要原材料，更不了解木材更是可恢复、可再生、低能耗、可降解的绿色材料。有一些人盲目反对伐木，达到了令人哭笑不得的地步，反映了市民阶层的心态。

这种现象并不孤立。

● 南方的很成功的桉树造林虽有一些缺陷，但也有很大功绩，却受到了一些人士，甚至包括一些省市领导的污名化和行政性禁令，本来卓有成效的营造速生丰产用材林计划销声匿迹，一些民营林的经营也受到种种的限制。

● 国家林业局的“十三五”发展规划，干脆就没有木材生产的指标，进口木材的数量已经超过全国木材消费的一半，也坐视不管。

森林经营中包括采伐利用，这是天经地义的，有些林业局已资

源枯竭，怪我们没有把握好林区开发节奏。森林经理学中的允许采伐量科学计算方法从未得到应用，而一些成过熟林资源丰富的林业局，如吉林森工的红石林业局和露水河林业局也被迫陪绑，虽有资源也不能利用，大大增加了人造板的生产成本而致使企业严重受损。为什么林区禁伐必须要一刀切呢？

森林采伐会一定破坏林区生态环境吗？非也。我们掌握的科学技术完全可以把采伐影响控制在很低水平，以及在森林可自然恢复的弹性限度内。

● 4 万平方公里的瑞士国，号称世界公园，生态环境优异，却每年还要生产 500 万立方米木材，部分供出口。

● 塞罕坝林场建成京津冀的生态屏障，又成为了生态旅游的乐土，但它同时还每年生产着 10 万立方米（最多时 20 万立方米）的木材，有什么不良影响吗？

● 广西以一省之功支撑了国家木材生产的近一半，达到年产 5 000 万立方米，广西的生态环境退化了吗？

我们几位学者曾配合国家林业和草原局多次呼吁才批准上了国家用材林储备计划及珍贵用材林发展计划，算是为今后合理森林经营开了个好头，但到现在为止实施面积太小，还解决不了问题。

生态保护和修复是生态文明建设中的大项目，但要认识到生态保护修复和自然资源的合理利用是可以协调共进的。不要忘了木材生产仍是森林资源利用的一个主项，长期依靠进口木材的方向不可取。我们在世界上已经有促进一些国家（东南亚、西非等）乱砍滥伐的坏名声。在林产品的产值中木材生产和木材工业的产值已经沦为第三位了。

听听以发达国家为主体的欧盟国家的“欧洲林业 2040 年愿景”提出的十大愿景目标吧！

第一条愿景就是开展森林可持续经营。

第二条愿景就是增进木材的可持续生产和流通（20 年增加木材



采伐潜力 30%)。

.....

第十条愿景为全社会提供可再生能源（以燃烧木炭和木片为主）。

欧洲的森林经营了 200 ~ 300 年，他们在资本主义发展初期也曾有过受到破坏的冲击，经过近 100 年的修复，现已进入正常的可持续经营的状态了。在这个修复过程中并没有停止采伐，只不过执行了更加严格的控制措施（采伐量、采伐区域、采伐方式等）。我国作为一个发展中国家是否能从中得到一些启发呢？

我知道我今天讲的许多看法可能不合一些人的口味，但是我作为一个老林业人，还是要把憋在心里的话说出来。我自己认为我的想法是更加符合习近平总书记的生态文明建设思想的。

注：本文作于 2019 年秋，我曾经以此文的观点为据给国家自然资源部领导写信反映意见。

---

## “结构用锯材分等关键技术及装备”通过成果鉴定

北京林业机械研究所“结构用锯材分等关键技术及装备”项目近日通过中国林业机械协会组织的科技成果鉴定。专家认为，该项目成果整体达到国际先进水平，设备检测功能达到国际领先水平。

“结构用锯材分等关键技术及装备”项目由北京林业机械研究所研究团队联合中国林业科学研究院木材工业研究所、苏州昆仑绿建木结构公司历经 10 年攻关完成，研发了机械应力和机器视觉一体化的结构用锯材分等关键技术，研制了 FD1146 型锯材应力分等机、YX1121 型锯材表面质量优选机和 QD-5 型移动式锯材弯曲强度试验机等 3 台套关键装备，构建了分等机装备制造、结构材分等测试、模型评价至木结构生产工艺优化完整的制造技术体系，实现结构锯材连续快速的无损评价和等级划分。

成果在 5 家木结构生产企业有效使用，累计分等锯材 30 余万立方米，分等效率提高 75%，分等加工后的木结构件先后应用于苏州园博会场馆、宝华山宝华寺正殿、上海崇明体育馆等 53 项大中型木结构建筑。

摘自《中国林业新闻网》

# 基于林水协调的多功能管理 助力黄河流域生态保护和高质量发展

王彦辉 于澎涛

**编者按：**黄河流域生态保护和高质量发展，是国家的重点战略。黄河流域整体上生态环境脆弱，水土流失严重，气候干旱少雨和水资源缺乏，极大地限制着区域和流域发展。而关于森林在半湿润半干旱区对生态功能的发挥，包括对产流量的影响，以往的研究不足，国人长期缺乏对此关键问题的认知。为此，王彦辉等研究人员，针对干旱地区森林植被与水资源的相互关系与功能协调管理的挑战，依托六盘山森林定位站，开展生态水文研究，相继实施了包括国家自然科学基金重点在内的30多个项目（课题）。经二十多年潜心研究，勇于创新，取得了三个方面有理论和实践价值的珍贵成果，并发展形成一套适合干旱缺水区的水-土-植被综合管理和恢复技术体系，同时进行了培训和推广。这一套成果和恢复技术体系，对黄土高原土石山区和黄土丘陵沟壑区的植被建设，以及黄河流域生态保护（特别是水资源管理与生态用水把控）与高质量发展，具有十分重要价值，该论文很值得大家一读。

在习近平总书记2019年9月18日提出黄河流域生态保护和高质量发展的国家重大战略以后，各相关部门、行业、单位和地方政府都积极响应，一些大学和研究机构相继踊跃成立了研究中心，国家和各省的实施规划也在编制过程中，表明在生态保护前提下进行高质量发展的理念已深入人心，这将深刻影响未来黄河流域及条件类似地区的各行各业发展，包括森林植被的合理恢复与科学管理。

---

作者简介：王彦辉，中国林业科学研究院森环所研究员，博士生导师；于澎涛，中国林业科学研究院森环所研究员，博士生导师。

黄河流域整体上生态环境脆弱，突出表现为坡面和沟道土壤侵蚀剧烈、河流和水体泥沙淤积严重、气候干旱少雨和水资源非常缺乏，极大限制着区域和流域发展。对于林业和草原管理部门来说，需尽可能多地恢复森林植被覆盖，以减少土壤侵蚀和荒漠化危害；同时，要面向区域社会经济发展需求，尽可能多地均衡提供各种各样的生态服务功能。然而，黄河流域和黄土高原的水资源承载力低是个非常突出的限制，这一方面是立地干旱限制着造林后的成活和生长，在有些干旱立地上造林很难保证成活，即使成活后也会因土壤干层形成而逐渐变为低质低效的小老头树；另一方面是超出水资源承载力的干旱地区大规模造林（也包括高覆盖度、高生物量的人工草地）和高密度营林都会导致产水量大幅降低，从而影响当地和下游的生产生活用水安全及社会经济可持续发展，也会在林分（群落）、小流域、流域等空间尺度上因为过分耗水、减少生物多样性、降低森林稳定性等降低生态服务功能的整体价值。这就是说，未来黄河流域的森林植被恢复与管理必须满足黄河流域生态保护和高质量发展的国家重大战略需求，但黄河流域的山水林田湖草系统治理与南方湿润地区很不相同，必须首先考虑干旱缺水对森林植被恢复的限制以及森林植被恢复与管理对区域和流域水资源的影响，必须探索在满足水资源承载力要求、尽量减少植被生态耗水的前提下提高森林植被整体服务功能的技术途径。

针对干旱地区森林植被与水资源的相互关系与多功能协调管理的挑战，中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所的森林生态水文与流域管理学科组，以攻克科技难题和服务国家建设为己任，自2000年原国家林业局开展“退耕还林”工程试点以来，在苦甲天下的宁夏固原等地，依托国家林业和草原局宁夏六盘山森林定位站，长期开展生态水文研究，相继实施了国家自然科学基金重点项目、“973”项目、林业行业公益项目、科技支撑（重点研发）项目（课题、专题）等30多个，潜心研究，勇于创新，推动孕育了我国的森

林生态水文学及创新了林水协调的多功能管理，有关成果可直接服务于黄河流域生态保护和高质量发展的国家重大战略在林草管理领域的实施。这些成果主要是：

1. 完善了旱区林水相互关系认识，指出林业发展和森林管理需考虑水资源限制

虽然过去的有关研究也关注干旱地区林木空间分布的降水限制并提倡抗旱造林，但忽视了大规模造林带来的减少产流的问题。学科组监测分析了树木径向生长对水分限制的瞬时响应，探索了坡面水分再分配对树木生长的影响，发现了黄土高原流域的森林覆盖率与年降水量的关系，多尺度评价了森林减少产流的不利作用，从而完善了对林水相互关系的科学认识。具体创新成果如下：

水分是旱区林木生长及空间差异的重要限制。研究表明，半干旱区的华北落叶松林木的年轮宽度、连年高生长、日径向生长均受到水分条件影响，且超过太阳辐射和温度的影响；其地上生物量的坡向和坡位差异明显，表现为由坡顶向下先增后减，和阴坡相比时半阴坡的平均值较低但坡位差异较大，坡面水分再分配强化了树木生长的坡位差异；利用构建的土壤-植被-水分传输模型，模拟了20年土壤水分动态，表明高大乔木林有时需依靠往年积累土壤水，而灌丛和自然草地主要利用当年降水，这是干旱阳坡树木生长困难的原因。统计发现了黄土区流域的潜在森林覆盖率与年降水量的分段关系，在年降水量300~450 mm时变化在0%~10%、在年降水量450~540 mm时变化在10%~100%、在年降水量>540 mm时维持在100%，其中<400 mm时的森林覆盖率极低，在450~540 mm时对降水响应最敏感（平均1 mm对应1%森林覆盖率），在>540 mm后降水限制明显变弱，这表明需要分区域、分地类制订森林恢复目标。

多空间尺度证明了造林减少产流作用。在黄土高原，林地年均产流16 mm，比非林地（39 mm）少59%；在典型流域（泾河上游），

森林年均产水 (76 mm) 比自然草地少 51%，其中六盘山半湿润区少 58%；在半湿润区小流域 (香水河)，完全覆盖森林后年均产流减少 59%；在坡面上，半干旱区华北落叶松林蒸散在平水年和枯水年均大于降水，即需消耗上坡汇流及土壤储水；在林分层面，林地和灌丛生长季产流系数为 5% 以下和 7%，比草地 (40%) 低 88% 以上和 83%。这说明造林减少年产流在任何空间尺度都达 50% ~ 60% 以上，且随干旱加重可能更大，不考虑水资源承载力的大规模造林会危及供水安全，必须进行林水协调管理。

2. 揭示了森林结构的水文与生态功能影响，奠定了林水协调多功能管理的理论基础

进行林水协调的多功能森林管理，需在考虑气象、地形、土壤等非植被因素影响的前提下，准确刻画和预测森林对多种服务功能 (尤其产流) 的作用。研究发现，森林的结构和格局是影响多种功能并实现多功能管理的关键，这奠定了林水协调的多功能森林管理的理论基础。具体创新成果如下：

准确测定和评价了森林结构对蒸散组分和产流的影响。六盘山主要森林植被类型的蒸散差别很大，一般为高大乔木林 > 亚乔木林 > 灌丛 > 自然草地，但人工草地 > 自然草地，甚至和人工林相近。研发了热扩散液流计测定树木液流速率的校正装置，并获发明专利和实用新型专利，实现了数据收集自动化和连续化，提高了测定准确性。提出了考虑树冠重叠影响的从样树液流速率估计林分蒸腾的新方法，比常规方法提高精度 12% ~ 23%。将叶面积指数引入林冠截留模型，实现了林冠结构影响截持的动态模拟；确定了华北落叶松林日蒸腾和林下日蒸散响应植被结构和环境变化的函数，拟合了耦合大气蒸散需求 (潜在蒸散 PET)、土壤供水能力 (相对土壤含水量 REW) 和森林输水能力 (林冠叶面积指数 LAI) 影响的林分日蒸腾与林下日蒸散模型，能很好地预测林分结构与气象和土壤环境变化对日蒸散及组分的影响。此外，在林分尺度，利用率定过的

BROOK90 模型，模拟了华北落叶松林分结构和年降水量对产流量的影响；在小流域和流域尺度，利用率定过的分布式流域生态水文模型 TOPOG 和 SWIM，模拟了森林植被和地形、土壤、气候特征及其空间格局变化的水文影响。

比较了主要植被群落的生长固碳及耗水成本。六盘山香水河小流域主要植被的平均生物量 ( $t/hm^2$ ) 为森林 (78.37) > 灌丛 (20.77) > 草甸 (2.29) > 草地 (1.07)，森林碳密度 ( $t/hm^2$ ) 为华山松林 (56.69) > 山杨林 (43.43) > 桦木林 (42.99) > 华北落叶松人工林 (30.37) > 稀疏次生林 (22.67) > 灌丛 (10.16)，土壤碳密度 ( $t/hm^2$ ) 为华北落叶松人工林 (197.66) > 天然次生林 (191.74) > 亚高山草甸 (163.11) > 草地 (160.74) > 灌丛 (140.06)。对比表明，华北落叶松人工林的生产力和生长固碳功能虽然较高，但其维持碳库的耗水成本几乎为华山松天然次生林的 2 倍。

造林干扰导致的土壤碳损失及恢复动态。在六盘山半湿润区的华北落叶松林，0~45 cm 土层的有机碳含量在造林后先降后升，阳坡半阳坡在造林后第 8 年降至最低，第 16 年才恢复到造林前的灌丛水平；阴坡半阴坡在造林后第 16 年降至最低，第 32 年才恢复到造林前次生林水平。与阳坡相比，阴坡造林扰动后的土壤碳损失量大，恢复较慢。在阳坡半阳坡灌丛采用扰动较弱的稀植造林，10 年后土壤有机碳含量 (31.05 g/kg) 虽仍低于灌丛，却远高于强扰动的全面整地常规密度造林 (23.17 g/kg)。这表明，高密度人工造林整地会大幅降低土壤碳库；低密度少干扰造林既利于改善植被结构、提高木材生产、维持土壤固碳功能，还利于节约生态用水。

华北落叶松林多种服务功能随密度的变化。在六盘山的华北落叶松人工林 (平均 27 年生)，其乔木层的生物量和木材蓄积量及植被固碳量均随林分密度增加而增大，但在  $>1\ 500$  株/ $hm^2$  后增速变缓或轻微下降；林下灌木层和草本层的覆盖度及生物量和物种数均随密

度增大而先增后降，在 1 300 株/hm<sup>2</sup> 左右最大；林木雪灾受害率随密度升高而增大，发现林木的树高与胸径的比（H/D，m/cm）在 > 0.7 后开始受害但增幅不大，在 >0.9 后受害率快速升高，在 >1.0 后受害率急剧升高；林地产水量随林木密度减小而非线性增大，其中在 >1 500 株/hm<sup>2</sup> 范围内产水量较低且变化很小，维持产水主导功能需控制密度在 1 300 株/hm<sup>2</sup> 以下。在综合考虑多种功能需求，建议控制林分密度在 1 000 ~ 1 200 株/hm<sup>2</sup>。

3. 提出了林水协调的森林多功能管理技术，并在生产中广泛应用

为实现林水协调的多功能森林管理，提出了将水资源管理纳入林业发展决策的实现途径，研发了区域水资源植被承载力计算系统，形成了简便实用的林水协调多功能管理技术，并制订了技术标准和进行了大规模应用。具体创新成果如下：

确定了林水协调管理的实现途径。建议将水资源管理融入林业发展管理，提出了在流域森林覆盖率、空间分布、植被类型和树种组成、林分结构这四层决策的原则和关键技术：1) 确定流域合理森林覆盖率时，增加考虑森林的降水限制和产流影响，可藉经验关系或模型模拟实现；2) 确定流域内森林合理分布时，增加考虑立地产流差别及其造林响应，可借助分布式流域模型模拟或学科组开发的区域植被承载力计算系统实现；3) 确定具体立地的植被类型和树种时，增加考虑立地植被承载力与植被耗水特性差别，可藉实地研究和水量平衡模拟实现；4) 在林分结构调控上，增加考虑水分的植被承载力限制，构建近自然多功能林，并基于现有林分与理想结构的差距提出功能导向的结构调控措施。

形成了流域水资源植被承载力计算能力。基于分布式生态水文模型 SWIM，开发了“区域水资源植被承载力计算系统（V1.0）”并获计算机软件著作权，可根据各种产流需求优选植被恢复或管理方案，包括确定流域的森林覆盖度、造林地空间分布和林冠叶面积指数等

林分质量特征，用于林业发展规划和森林多功能管理的辅助决策。认定了科技成果“基于水资源管理的黄土高原植被承载力确定及调控途径”。

获得近自然多功能森林营造及管理的科技成果。提出了模拟自然植被群落、构建稳定高效的水源涵养型植被的原则，主要是多个乡土树种低密度行带状（但鼓励株间）混交。针对华北落叶松林密度过大、林下植物多样性差、耗水多、稳定性低等问题，提出近自然改造技术，主要是选定目标树长期培育、及时伐除竞争木、近自然混交补植等，效果很好。这些技术均被国家林业局认定为科技成果。

制定了土石山区水源涵养林多功能经营技术标准。集成了本学科组多年研究成果以及国内外他人研究成果，制定了宁夏地方标准《土石山区水源涵养林多功能经营技术规程》（DB64/T 809 - 2012），主要包括：1）基本原则：合理划分立地类型并在考虑社会经济发展需求的条件下确定各立地类型的多种服务功能的优先顺序，依森林发育阶段采取针对性措施，促进构成能发挥多种服务和水文功能的理想林分结构。2）理想结构：为兼顾森林的稳定性、多种服务和产水功能，一般要求郁闭度在 0.7 左右（0.6 ~ 0.8 之间，以维持天然更新、控制杂草及维持生物多样性）、覆盖度在 0.7 以上（以控制土壤侵蚀）、林木高径比（m/cm）在 0.7 以下（以避免冰雪和风暴等导致树木倒伏和折断等灾害）。3）构建技术：选择多功能、抗旱、节水树种；考虑立地承载力，造林密度一般在 2 500 - 3 333 株/hm<sup>2</sup>；多树种混交、减少整地干扰地表覆盖和土壤。4）经营技术：在建群、郁闭、分化和恒续阶段，采取不同措施促进林分健康发展和多功能服务。该技术先进，如依承载力低密度造林，会比传统高密度造林节约投入 34% ~ 50%；合理密度的华北落叶松林产流能力比过密林能提高 25%；还利于培育优质大径材、增加营林收入、增强森林抵抗冰雪灾害的能力、发挥森林的多种服务功能，实现森林整体



价值优化。

研究成果产生了较大的学术和行业影响。在近 20 年时间里，学科组累计发表林水关系与多功能协调管理方面的论文近 200 篇，出版专著 4 部，认定科研成果 4 项，获专利 3 项和计算机软件著作权 1 项，颁布技术标准 2 项。而且产生了积极的国际影响，如主办国际研讨会 3 次，为国际林联（IUFRO）技术培训 1 次，参与制订联合国粮农组织（FAO）的森林与水研究计划。在研究过程中，逐渐形成了特色研究团队，推进了森林生态水文学科发展，促进了旱区林水协调管理。研究成果已在宁夏南部山区广泛应用，具不完全统计，截止 2018 年 8 月 31 日，累积推广 165.6 万亩，获间接经济效益 21 910 万元。而且研究成果促进了我国林业政策的改进，如 2010 年领衔进行国家林业局的政策调研并出版了《中国多功能林业发展道路探索》；将多功能经营案例写入 2013 首刊的《中国森林可持续经营国家报告》；2013 年参加中央财经领导小组的“我国水安全战略”调研并提出建议，得到习近平等国家领导人批示，之后国家林业局专门强调把旱区作为特殊独立板块，量水而行和大力发展节水林业；国家林业和草原局认同了发展多功能林业的建议并将多功能经营作为《全国森林经营规划（2016 - 2050 年）》的指导思想，从而促进了全国林业的发展方式转变和科技进步。

然而，受研究的地域、对象、经费、仪器设备等条件限制，现有阶段成果还有一定的科技局限性，例如对不同树种的森林和对不同森林结构的研究还不均衡，研究的林分缺乏 50 年以上的近熟林和成熟林。未来需针对我国北方广大地区，尤其是黄河流域面临的如何在森林植被恢复与管理中基于林水关系和社会经济发展需求而进行多功能协调管理的问题，在“山水林田湖草”生命共同体系统管理的指导思想下，在更多地区，沿着气候、地形等环境梯度，针对更多的植被 - 立地组合类型，开展多指标、多功能、多尺度、多学科的相关基础理论与应用技术的研究，以便更准确地定量预测

森林植被结构对变化环境的动态响应，以及植被结构动态变化对森林多种服务功能尤其水文功能的影响，加强对森林多功能价值的准确评价，提供更先进实用的旱区林水协调的多功能管理技术与决策支持工具。

为发展形成一套适合干旱缺水区的水-土-植被综合管理和恢复的技术体系，并进行广泛的培训、示范、推广应用，国家林业和草原局2019年12月初批准成立了依托中国林科院森林生态水文与流域管理学科组的“北方林水关系多功能协调管理创新联盟”。未来将努力发挥联盟的优势，基于各联盟成员以及其他单位在科研与生产的不同环节、不同地域的特点，开展区域自然资源多功能区划、典型功能区的水-土-植被关系、水-土-植被综合管理技术筛选与完善、流域/区域水-土-植被综合管理系统开发、流域/区域水-土-植被综合管理示范等研究，从而不断提高我国林业的科学水平，及其在落实黄河流域生态保护和高质量发展国家重大战略中的贡献。

---

## 日本补正预算加大对林业的财政扶持

综合日本林野厅网站和林业调查会网站消息，为应对新冠病毒疫情，日本政府在5月27日举行的内阁会议上通过了2020年度第二次补正预算案。林野厅相关部门除在“林业行业融资对策”预算中增加约7.5亿日元（约合688.8万美元）外，作为第一次补正预算案的补充，还拨付预算资金加大对“原木保管存放等业务”的支持力度。

为缓解新冠病毒疫情对木材企业业务的影响，林野厅决定除支援原木出口企业外，也将对其他以国内市场为主的原木企业追加资金支持。此外，林野厅决定追加植树造林、整地、除草、森林抚育和间伐等方面的定额补助，每人每日最高1.5万日元（约合137.8美元），促进合理地管理森林，并维持森林抚育与间伐工作的林业就业。另外，林野厅的财政扶持政策还包括了向农林渔业经营者拨付上限100万日元（约合9246.4美元）的“继续经营补助金”。

摘自《中国林业新闻网》

# 筑牢绿色屏障是京津冀一体化 生态环境建设的关键

杨忠岐

京津冀一体化是李克强总理 2014 年在全国两会政府工作报告中首次提出的。2014 年 2 月 26 日，习近平总书记在听取京津冀协同发展工作汇报时强调，实现京津冀协同发展是一个重大国家战略，要加快走出一条科学持续的协同发展路子。2015 年 4 月 30 日，中共中央政治局召开会议，审议通过了《京津冀协同发展规划纲要》。纲要指出，推动京津冀协同发展是一个重大国家战略，核心是有序疏解北京非首都功能，要首先在京津冀交通一体化、生态环境保护、产业升级转移等重点领域率先取得突破。要实现京津冀一体化，首先要抓好生态环境建设和保护，创造良好的生态环境，才能使京津冀经济、社会发展走上健康发展的道路。因此，生态环境建设要先行已成为大家的共识。京津冀背靠燕山，面临渤海，携揽“三北”，地缘相接，地域一体，京津冀的生态环境是一个整体，要从新的角度、更大的视野看待和通盘考虑京津冀生态环境建设。以林业为主，山水林田湖草综合治理是京津冀生态环境保护和建设的主要内容。筑牢京津冀绿色屏障，是京津冀一体化生态环境建设的关键。

## 一、进一步做好京津冀风沙源治理工程，防止沙尘侵袭

从地理位置上来看，京津冀北部属于内蒙古高原区，海拔为 1 000 ~ 1 200 m。而京津冀位于华北平原西北部，地势很低，北京市区海拔仅为 52 m，天津市区海拔仅 2 ~ 5 m，石家庄市海拔 50 m 左右。京津冀冬春季节盛行刮西北风，因此，内蒙古高原就像是京津冀地区的屋顶，京津冀地区就像是个院落，每当冬春季节，从西北方

---

作者简介：中国林业科学研究院森环森保所研究员，国务院参事，北京市人民政府参事。

向内蒙古高原上刮来的风沙就像从房顶向院子扬沙一般，造成京津冀地区黄沙满天，遮天蔽日，空气严重污染，也常常出现沙尘暴天气。昔日的此种景象大家还都历历在目。

为了治理我国生态环境，2002 年国家全面启动了“六大林业工程”，其中包括京津风沙源治理工程。工程区西起内蒙古包头市的达茂旗，东至内蒙古赤峰市的阿鲁科尔沁旗；南起山西省忻州市的代县，北至内蒙古锡林郭勒盟的东乌珠穆沁旗，涉及北京、天津、河北、山西及内蒙古等五省（区、市）的 75 个县（旗）。工程区总人口 1 958 万人，总面积 45.8 万平方公里，沙化土地面积 10.12 万平方公里。一期工程区分为四个治理区：北部干旱草原沙化治理区，浑善达克沙地治理区，农牧交错地带沙化土地治理区和燕山丘陵山地水源保护区，治理总任务为 22.22 亿亩，投资 558 亿元。经过工程区政府（包括河北省承德市、张家口市）和人民 17 年的不懈治理，这项造福京津冀人民的工程取得了巨大成就，现在几条扑向京津冀地区的黄龙基本被锁住，冬春季节的沙尘天气得到了有效遏制。加上 1979 年开始的三北防护林工程建设，在京津冀北部形成了一条绿色屏障，保护了华北平原和京津冀地区的生态安全。

从长期防止沙尘等灾害天气影响来看，京津风沙源治理工程和三北防护林工程的建设还需国家继续支持，并扩大工程治理范围，以达到京津冀地区长期而永久的生态安全。为此，建议国家发改委、国家林业和草原局等部门在现有这两个工程取得很大成绩的基础上，启动三北防护林第 6 期工程，加大投入。改变过去那种大面积栽培单一杨树的作法，要多树种搭配组合，多栽植适宜的乡土树种，尽可能采用天然品系，至少要使用经幼化处理的苗木和实生苗造林。实施乔灌草结合，宜林则林，宜灌则灌，宜草则草。汲取第一、二期工程所造防护林严重发生病虫害、造成重大损失的教训，积极采用生物防治技术，有效防治病虫害，保障林木健康生长。另外，还要扩大京津风沙源治理工程范围，向西应扩大到内蒙古阿拉善盟，将该盟的乌兰布和沙漠作为京津风沙源治理的重要工程。乌兰布和

沙漠位于内蒙古西部，总面积 1.2 万平方公里，地处贺兰山 - 狼山生态屏障之间，是西沙东移的主通道，是华北平原北部地区、黄河、河套平原农业区等下风口广大地区沙尘暴的直接源头，对京津冀地区构成直接风沙危害和威胁。治理好乌兰布和沙漠，可以将贺兰山、狼山连接起来，形成一道完整的“贺 - 乌 - 狼生态屏障”，不仅能缓解该沙漠周边地区的沙害，更对下风口广大地区特别是京津冀生态环境起到关键性的保护作用，具有重要的战略意义。

## 二、努力营造好京津冀生态屏障，携手打造绿色生态空间

目前，京津冀地区生态空间总量不足，人均森林面积仅为 0.7 亩，为全国平均水平的 30%；人均湿地面积 0.18 亩，为全国平均水平的 44%。为了尽快改变这种情况，在中央和国务院关于京津冀一体化和协同发展的国家战略指引下，京津冀三省市以及国家有关部委已积极行动起来，制订了各自的生态环境建设发展规划。

2016 年 6 月，国家林业局和北京、天津、河北三省市政府在河北张家口签订《共同推进京津冀协同发展林业生态率先突破框架协议》，并发布了《京津冀生态协同圈森林和自然生态保护与修复规划》，明确了京津冀林业生态发展的方向。通过实施协同合作，京津冀地区生态建设与保护将取得显著成效，土地沙化和水土流失将得到全面治理，湿地功能得到有效保护和恢复，城乡绿化宜居水平将明显提升，生态状况整体步入良性循环，建成全国生态修复、环境改善示范区，实现全区域生态建设的率先突破，为京津冀协同发展提供体系完备、功能稳定的生态保障。规划到 2020 年，京津冀区域森林覆盖率达到并稳定在 35% 以上，森林面积达到 11 415 万亩，森林蓄积量达到 2 亿立方米，湿地面积达到 1 890 万亩，林业年产值达到 2 188 亿元。三地将加快实施京津风沙源治理、退耕还林、三北防护林、太行山绿化、沿海防护林、平原绿化、城乡绿化等重点工程，加强大型国有林场建设，实现跨界成片治理。积极争取中央有关部门支持，推动京津冀水土保持、水源涵养功能区造林绿化，推进启

动海河流域百万亩水源涵养林、燕山山地百万亩水土保持林等基地建设工程，提升密云、官厅、潘家口等大中型水库集水区森林植被的涵养水源、防风固沙能力，加快推进永定河流域综合治理与生态修复。共同推进北京冬奥会赛区、张家口赛区、燕山-太行山水源涵养生态功能区、京津保生态过渡带、国家储备林基地、退化防护林改造等重大造林绿化项目。加快推进森林城市、廊道绿化、村庄绿化、新机场周边绿化、矿山恢复治理绿化，打造山水林田湖、海河路城村综合绿化新格局。

北京市先后发布了“十二五”、“十三五”园林绿化发展规划，提出森林覆盖率要达到44%，森林蓄积量达到1770万 $m^3$ ，林木绿化率达到60%，平原地区森林覆盖率达30%以上，城市绿化覆盖率达46.5%，全市人均公园绿地增加到16.5 $m^2$ 。还出台了多项政策和计划，除了加强对延庆、平谷、怀柔等山区区县的造林、保护以外，还率先在全国启动了两期城市百万亩造林绿化工程。目前，第二期新百万亩造林工程正在陆续开展。特别值得一提的是北京正在构建5条宽度为500m的一级通风廊道，以及多条宽度80m以上的二级通风廊道，未来将形成通风廊道网络系统，变被动为主动，促使空气流通，以治理雾霾和减少空气污染。

天津市在《“十三五”造林绿化规划》中，提出要将林木绿化率提高到23.7%，森林蓄积量达到374.03万 $m^3$ ，人均公园绿地面积及建成区绿化覆盖率分别提高到10.1 $m^2$ 和36.4%。实施大绿工程，建设环城镇、环村庄、沿轨道、沿公路、沿河道的“两环三沿”生态绿廊。在适宜地区成片营造生态林、经济林。重点实施沿海盐碱地造林绿化、郊野森林公园造林绿化、交通绿道、运河及水系造林绿化、水源地保护造林绿化、湿地周边造林绿化、城镇村人居环境绿化、三北防风阻沙林带提升等八大造林绿化工程，到2020年，完成造林总面积170万亩，林木绿化率达到28%以上，构建市域“三区、两带、三环、多廊”的生态安全格局。

河北省实施造林绿化六大重点工程：张家口冬奥会绿化，雄安

新区森林城市建设，交通干线廊道绿化和环城林建设，太行山燕山绿化，规模化林场建设，平原绿化和沿海防护林建设等六项工程作为全省今后一段时间造林绿化任务的主体和建设重点。

京津冀三省市发展林业和生态环境建设的热情十分高涨，但值得注意的是需要紧密协调，相互通气，相互了解，相互支持，才能取得良好的生态效益。如河北省的太行山—燕山绿化工程，应该和接壤的同属于燕山山脉的北京市、天津市山区的造林绿化、保护工程衔接起来；在防火、防治森林病虫害等方面都要联防联控等等。

### 三、科学营造绿色屏障，发挥最大生态效益

众所周知，森林在涵养水源、保持水土、防风固沙、除尘降噪、净化空气、吸收二氧化碳、降低温室气体、增加空气湿度和降水量等方面具有极为重要的作用，是地球之肺。要充分发挥森林的这些多功能综合效益，就要尊重自然规律，坚持因地制宜、适地适树，合理确定造林密度，提高混交林、乡土树种的造林比重，优化林种、树种结构，科学防治森林病虫害，使树木健康生长，发挥出森林的最大效益。为此，提出如下几点建议：

1. 涉及防护林、城市森林、景观林和一般的绿化造林，尽可能采用天然品系，至少要使用经幼化处理的苗木造林。杨柳树由于生长快、树冠优美、树形高大，能很快形成景观效果，仍然是造林绿化的首选树种。栽植杨柳树时，一要培育实生杨柳树苗木，用于平原绿化造林；二要利用杨柳树组培苗，或用组培苗做采条扦插育苗。这样的苗木，能够显著延长树木寿命，避免杨柳树寿命短、易老化的问题。

2. 由于杨柳树属于雌雄异株，近年来，杨柳树飘絮成为京津冀地区很严重的污染问题。许多地区为此因噎废食，不再栽植杨柳树。其实，杨柳树只是雌株种子成熟时才飘絮，只要栽植杨柳树雄株，就可完全避免和解决飘絮问题。可安排技术水平高的苗圃，选择雄株采穗，培育组培苗，予以栽植。

3. 目前，空气污染是北京、天津和河北省最为突出和首先需要

解决的问题。治理空气污染，主要有两条途径，一是控制污染物排放，二是通过森林植被吸收、滞纳、降低污染流动速度、改变传播方向等功能。研究发现，森林植被能够有效吸收空气中的二氧化硫、二氧化氮、臭氧等气体污染物，而这些化合物是形成雾霾的主要成分。另外，森林植被还能够通过释放氧气、负氧离子、有机挥发物等达到改善空气质量的作用。中国林科院等单位在北京对森林治污减霾功能进行了研究，对多个造林绿化树种吸收有毒气体、净化空气的能力进行了连续多年测试，推荐出北京地区治污减霾优良树种，可供京津冀造林绿化和城市绿化参考。推荐的树种如下：

(1) 常绿乔木：油松，白皮松，侧柏，圆柏，雪松。

(2) 落叶乔木：国槐，柳（雄株），刺槐，元宝枫，杜梨，柿树，栾树、构树，栎树。

(3) 亚乔木：山杏，山桃，紫荆，紫叶李，丁香。

(4) 灌木：沙地柏，金银木，黄杨，月季，紫穗槐。

4. 在营造防护林、生态林时，要以生态效益为主，同时也要兼顾经济效益，让农民在搞好生态环境建设的同时，提高收益，与扶贫脱贫结合起来，这样，生态林和生态效益才能持久发挥。在营造生态林时，兼顾营造既有生态效益、又有经济效益的林分，如栽植具有很高经济效益的元宝枫、仁用杏、杜仲、柿树等等。

5. 加强抚育改造，提升北京、天津和河北城市周边森林质量，提高生态功能。城市周边森林抚育，要按照培育生态林的规程进行，一定要杜绝照搬培育用材林抚育规程和标准进行操作的现象，培育多树种、针阔叶混交、乔灌草结合的林分，使城市周边有限的森林植被发挥出最大的生态效益。

注：本文是作者在2019年9月6日于河北省张家口市举办的“2019京津冀协调发展参事研讨会”上的主旨发言。本次研讨会的主题是“同筑生态文明之基 同走绿色发展之路——坚持生态优先、绿色发展，加快构建京津冀生态安全屏障”，由国务院参事室、北京市、天津市、河北省和内蒙古参事室共同举办。



# 为新建改造亿亩防护林工程之进言

李留瑜

**编者按：**本文是国家林草局林业调查规划院原副院长兼总工程师李留瑜先生的遗作。初稿始于2013年11月，完成于2014年4月李留瑜老院长84周岁的前夕。李留瑜先生在年老体弱之时仍然关心林业事业，为国家发展精心筹划，献计献策，充分体现出老林业专家的爱国敬业情怀。2019年10月，林业调查规划院原院长周昌祥先生向《通讯》编辑部推荐了李院长的这篇遗作。《通讯》编辑部曾在2018年第3期刊登了周昌祥、刘于鹤、邱凤扬撰写的文章《缅怀我国森林调查战线上的杰出技术专家李留瑜同志》。

中国地大、人多，消耗的物质资源也较多，但物并不算博，这是众所周知的事实。我国又是少森林、缺淡水、荒漠化（沙地）土地较多的国家，特别是陆地国土的西北部半壁江山尤甚，这也是事实。历史告诉我们，人类起源于森林，中华民族社会文明起源于西北部的黄河流域，中华民族社会文明的演进也源于黄河流域。今日观看我国西北部多地的景象，是否已经说明，这是千百年来人畜进、林草退、土地荒漠化的演进结果呢！这种状况当然与全球气候变化有关系，但局部社会和自然环境的变化影响也不能低估。据《北京水史》一书中称，在辽金时代，北京周边的永定河、桑干河、潮河、白河及西部与北部山地都覆盖着茂密的原始森林，经过辽、金、元、明几代二、三百年的人为大量砍伐，才出现了近代的半干旱景象。这不过是六、七百年的演变过程啊！再说点近的、亲眼目睹的现象：笔者在1950年至1952年间，曾在河北省保定市的南关外，就读于当年的河北农学院，当年学校北侧有一条自西向东流的大清河支流，河道宽虽不足十米，水面宽七、八米，水深一般处不超过两米，河

---

作者简介：国家林业与草原局林业调查规划设计院原副院长。

水清澈。夏天，我们就在河里游泳。到 1985 年，我重访母校的时候，这条大清河支流不见了，河道已被填为平地，上面也出现了建筑物。这仅仅是三十多年的变化啊！（当然，我并未做河道是否改道的了解）上述这些，应当说是人对自然资源过分取用的后果的一个缩影吧。如果说，我们应当回报自然环境的话，今日西北部地区的荒凉景象是有可能逐步地、大部分地人为逆转的。内蒙古河套地区的沙地治理就是一个例子。当然，人为逆转的过程是漫长的，不可以急于求成，必须持之以恒，一代一代人地做下去。重要的措施之一就是科学地规划建设水源涵养防护林，科学地经营管理好高质量的水源涵养防护林。这应当是事半功倍、利在千秋的大事。

为什么把建造亿亩水源涵养防护林工程做为重要举措呢？因为如同十年前我们所见到的大小兴安岭原始森林和金沙江、雅砻江的天然原始林那样，一定规模的、高质量的水源涵养防护林，不仅可以涵养水源，像群众常说的：“山上多种树，等于修水库，雨大它能吸，雨少它能吐”，而且还有改善局部气候、局部生态环境的功能。也会有保护生物物种多样性，提高森林经营管理水平的示范作用。

这里所说的建造亿亩水源涵养防护林工程，是指在我国主要江河的上游源头及其主要支流的源头处，自源头向下 20 公里左右长的汇水区范围内来设置。对已有森林者，要按水源涵养防护林的标准进行改造；对无森林者，则要新建。如果江河的源头处在当地森林分布的自然上限之上，则应在当地森林分布上限处起，向下 20 公里长左右来划设水源涵养防护林区界。西北部较干旱的地区，当主要河流的中段区穿越山地或黄土高原区时，在有条件的地段，也应划设水源涵养防护林区。

水源涵养防护林区的建造标准，应由国家林业主管部门制订。任何一项工程的建造，要有高标准，才会有工程的高质量。这里提出具体建议如下：

1. 水源涵养防护林应当建成针阔或阔阔复层异龄混交林，且为深根性树种与浅根性树种混交的类型。在我国西部地区的干旱或半

干旱处只要求建造混交林即可。其林冠水平间郁闭度不应小于 0.7。

2. 针阔混交比例，一般为 5:5（按株数计）。平均林龄相差 20 年左右。第一林层与第二林层的平均高差可以在 30% 左右。

3. 暗针叶树种的根系一般分布较深，亮针叶树种和阔叶树种（特别是软阔叶树种）的根系一般分布浅些。所以，在针阔混交林中，配置的暗针叶树种的株数应当多一些。

4. 第一林层林冠的水平间郁闭度不应小于 0.5，第二林层不应小于 0.3，整体复层林冠的水平间郁闭度不应小于 0.7。复层林冠层之下应配置下木层耐阴种，其水平间郁闭度不应小于 0.2（或每公顷不少于 200 株）。使森林的整体垂直间郁闭度不小于 0.8。

5. 在坡度较大的大坡面地段，宜更多地配置根系分布较深的暗针叶树种和硬阔叶树种。在已经划定的水源涵养防护林区内，在森林调查设计与经营管理中，只需要按阳向与阴向坡面、较大的坡度差（如 20 度以下、21~35 度、36 度以上）划分不同的经营小班。

6. 经过 10 年左右的经营，应在林下逐步累积形成不小于 1 cm 厚度的腐殖质层。

7. 应建立独立的水源涵养防护林的技术规定，或在有关技术规程规定设独立的篇章。在建造水源涵养防护林时，应遵从适地适树、良种壮苗的原则，尽量采用当地优质的品种。同时，在西北、华北平均降水在 400 mm 以下的地区，要十分关注和安排浇灌用水源和供水方式的解决，应尽可能采用机械供水。

关于水源涵养防护林工程的建造和经营管理问题，这里也说几点建议。首先要立法，将其纳入森林法，以法治之；第二，要设立固定的专职的经营管理机构和专业人员；第三，要在划定的水源涵养防护林的边界处，设置永久性的边界设施和警示标志；第四，要建立定期巡视制度，严加防火防损害；第五，除可对严重的病腐木进行卫生择伐外，严禁一切其它砍伐；第六，建立小型山间苗圃，保障水源涵养防护林建造和经营管理中对各类苗木的供应；第七，在防护林的边缘处，可规定经营适量的菌类，饲养适量的禽类，为经营人员获取一定的收益。

关于水源涵养防护林工程的建造实施顺序，建议分片逐步推进。首先在华北地区通过试点总结经验，以便制定相关的技术标准、经营管理的规定、调查设计的规定等，用十年左右的时间完成其规定的建造任务。然后在前十年的末期，在东北和西北两区也通过试点后逐步全部展开，也用十年左右的时间完成其规定的建造任务。再后，同样在前述十年的末期，通过试点，在西南、中南和华东三区，用十年到十五年左右的时间，完成其规定的任务。到新中国百年前夕，把这项工程建成，作为献礼。

关于水源涵养防护林工程的建造资金来源问题，我认为，这项工程利在全国、利在后世，故应由国家林业主管部门主办，由各级政府林业主管部门拿大头，列入林业生产项目的年度预算。其次，大力宣传，发动社会财团捐资建立项目基金；再次，应由各相关江河的中下游的受益企业出点资金。

这里，就个人认为应建这项工程的主要河流及其支流的名称列下（支流名称略）：

1. 黑龙江的主要支流，
2. 乌苏里江的主要支流，
3. 松花江及其主要支流，
4. 鸭绿江的主要支流，
5. 浑河，
6. 辽河及其主要支流，
7. 大凌河，
8. 滦河及其主要支流，
9. 潮白河及其主要支流，
10. 海河的主要支流，
11. 额尔古纳河及其主要支流，
12. 淮河及其支流，
13. 黄河及其支流，
14. 长江及其支流，
15. 富春江及其支流，
16. 珠江及其支流，
17. 澜沧江，
18. 怒江，
19. 沅江，
20. 雅鲁藏布江及其主要支流，
21. 察隅河。

### 怀念

李家男儿意志坚

留有赤心恋林山

瑜怀励志查资源

喜得佳法谱华篇

（这是李留瑜院长的夫人张绍丽在李院长去世一周年时写下的藏头诗，以示深切的怀念。）

# 平欧杂种榛（大果榛子）产业优势及发展现状

王贵禧

## 一、榛子营养利用价值

榛子是世界“四大坚果”之一，也是高端木本油料，具有极高的营养价值和市场前景。榛子仁油脂含量为 53.80% ~ 63.33%，油脂中的脂肪酸组成以油酸含量最高，为 67.69% ~ 82.26%；其次是亚油酸，含量为 11.37% ~ 14.24%；不饱和脂肪酸含量为 84.37% ~ 94.31%，其中单不饱和脂肪酸含量为 83.61 ~ 88.16%，单不饱和脂肪酸有助于降低血液中低密度脂蛋白，对防治心血管病有很好的作用。多不饱和脂肪酸在进入人体后可生成称之为脑黄金的 DHA，可以提高记忆力、判断力，改善视神经，健脑益智。榛子含丰富的维生素 E，维生素 E 是动脉粥样硬化、糖尿病和癌症的抑制剂；榛子里所富含的  $\beta$ -植物固醇对降低血液胆固醇、防治前列腺肥大、抑制肿瘤、抑制乳腺增生和调节免疫等有良好的效果，能够防止肿瘤生长、启动细胞凋亡。人体所需的 8 种氨基酸在榛子中样样俱全，尤其富含精氨酸和天冬氨酸，这两种氨酸可增加精氨酸酶的活性以排除血中的氨，防止癌变，增强免疫力，消除疲劳。榛子中的钙、磷、铁含量高于其他坚果，每百克榛子果仁含钙 316 mg，是杏仁的 3 倍、核桃的 4 倍；含磷 556 mg，高于其他坚果；含铁 8.6 mg，是其他坚果的 1~3 倍。榛子可作为坚果食用（烤制或采摘鲜食），又可榨油或制作成多种食品。榛子的果壳、果苞和叶片等是重要的工业原料，可提取多种功能成分；榛树适应性强，是良好绿化树种；榛林也具有良好的水土保持和涵养能力，是理想的景观绿化和生态经济型树种。

---

作者简介：中国林科院林业研究所经济林首席专家、二级研究员、博士生导师，榛子产业国家创新联盟理事长，国家林业和草原局榛子工程技术研究中心主任，中国经济林协会榛子分会会长。

## 二、平欧杂种榛新品种及发展概况

20 世纪 80 年代我国利用野生平榛和欧洲榛进行杂交育种，经过 20 年左右的新品种选育，获得了具有大果、丰产、适应性强等特性的平欧杂种榛（俗称“大果榛子”）新品种。2000 年前后对这些新品种进行鉴定，此后 10 年左右对品种特性和区域适应性等进行研究，基本摸清了各个品种的生物学特性、结果习性和适生区范围，并于 2010 年前后开始在全国二十余个省（市、区）规模化推广种植。2017 年，中国林科院林业研究所与辽宁省经济林研究所联合，向国家林业局申报了 11 个平欧杂种榛新品种进行国家级林木品种审定，其中中国林科院林业研究所王贵禧研究员牵头的‘辽榛 1 号’、‘辽榛 2 号’、‘辽榛 4 号’和‘辽榛 9 号’等新品种获得首批通过，从而使平欧杂种榛推广种植拥有了国家级“法定通行证”。

平欧杂种榛的育成和推广，结束了我国没有榛子栽培种（品种）的历史，开启了我国榛子产业的新时代，实现了我国榛子由传统“小零食”向现代产业的转变，由野生资源利用向园艺化栽培的转变。平欧杂种榛适宜于淮河以北地区栽培，根据品种适应性和地区气候特点，可将我国榛子产区划分为东北、华北、西北和中南部 4 大产区。截止到 2019 年上半年，我国大果榛子栽培面积达到了 125 万亩。

榛子的种植组织形式由个体榛农转向合作社或专业公司，经营规模由小规模零散种植转向大基地规模化栽培，投资方式由林业内部投资转向外部企业和社会投资，榛子主产区由东北地区向山东等新兴产区扩大，这些新的变化，表明我国榛子产业正在步入一个新的发展时期。

## 三、发展榛子产业的优势

### 1. 政策优势

国家退耕还林政策、土地流转政策、精准扶贫、发展木本粮油政策等，以及习总书记关于“绿水青山就是金山银山”的论断和乡

乡村振兴战略，为榛子产业发展提供了历史机遇。

## 2. 榛子是新品种、新产业

经过几十年的发展，我国已经成为果品生产大国，许多果品都已明显供过于求，出现了“卖果难”的问题。但平欧榛子产业则是刚刚开始发展，依其适应性、丰产性、农艺性状等自身因素具备作为产业发展的条件，属于新品种、新产业、绿色产业、朝阳产业。

## 3. 榛子既是经济树种、又是生态树种

平欧杂种榛抗寒品种在休眠期可抵御  $-38^{\circ}\text{C}$  的低温，具有抗干旱、耐瘠薄能力，对土壤要求不严格，可在年平均气温  $3.2^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 、年日照时数满足 2 100 h、pH 值为 5.5 ~ 8.5 的山地坡地、沙土地、滩涂地、轻度盐碱地等立地条件种植，可充分利用土地资源。榛子根系发达，保持水土能力强，因此榛子既是经济树种、又可作为生态树种，是困难立地条件下发展林业产业的先锋树种。

## 4. 栽培成本低，易管理

榛子栽培管理相对简单，生产用工量是其他果树树种的  $1/3 \sim 1/4$ ，适于机械化生产和采收，在当今劳动力短缺、用工成本贵的现状下，管理简单、用工量少、生产成本低等特点是榛子产业发展的巨大优势。

## 5. 榛子病虫害少

许多果树病虫害严重，每年要打十几遍药，除了生产成本高、农药残留还会带来食品安全风险。平欧杂种榛病虫害极少，因此基本不需打药或很少打药。

## 6. 榛子结果早、产量高、见效快、寿命长

榛子一次栽植，多年受益，连续结果期可达 30 年以上。栽植 2 ~ 3 年生的榛子苗，栽植当年即可结果，4 ~ 5 年进入盛果期，亩产 600 ~ 700 斤（高产地块超千斤），每亩产值 1 万元左右，具有良好的经济效益。

## 7. 坚果耐贮藏

榛子是坚果，耐贮藏，在常温条件下可贮藏一年，在低温条件下可存放3~5年，这种耐贮藏的商品性状为榛子果的营销提供了极大的安全和便利。

8. 榛子既可直接食用，又可加工成多种食品，满足不同消费者需求

榛子作为坚果，通常是原味或加工成各种风味的带壳榛子、脱壳榛仁烤制食用，这是我国榛子最主要的消费方式；榛子食用加工产品归结起来有9大类，分别为榛子油类、榛仁巧克力糖果类、榛仁面点类、榛子酱类、榛子冰淇淋类、榛子粉类、榛子奶制品类、榛子饮品类、榛子休闲食品类等，产品具体种类可以有几百种，榛仁加工食品对消费者极具吸引力。

## 9. 适于观光休闲采摘，打造特色小镇

榛子虽是干果，但是鲜榛子风味独特，作为鲜果消费也有巨大的市场需求。榛子树是大灌木类型，适合观光休闲采摘，边采摘边食用，深受消费者喜爱，各地纷纷办榛子采摘节。榛子可以打造全产业链，从苗木繁育、榛园种植、榛果销售、榛子产品深加工、榛子技术服务、榛子文化传播等实现三产融合，带动旅游、服务业等产业发展，形成产业集群，打造特色小镇和田园综合体。

## 四、我国榛子产业发展现状

进入“十三五”以来，平欧杂种榛（大果榛子）进入快速发展时期，种植户对品种的认识程度大大提高，苗木繁育质量越来越好、品种越来越纯正，假苗、杂苗逐渐淘汰并退出市场。苗木价格下降，使栽植榛子园的成本大大下降，促进了栽培生产的发展。目前平欧杂种榛全国栽培面积约120万亩，其中辽宁省40万亩，黑龙江省30万亩，吉林省25万亩，山东省10万亩，河北省5万亩，山西省和新疆维吾尔自治区各2万亩，其余各省合计6万亩。

随着对榛子认识水平的提高，各地出现一批管理规范的黑子示



范园，对推动榛子栽培产业发展起到了带动作用。由于鲜食榛子在市场上深受欢迎，大部分榛子作为鲜果销售了（包括采摘），作为坚果进入市场销售或者加工的还很少。工商资本加盟榛子产业，促进了榛子加工的发展，目前国内已经有 5 家较大规模的榛子加工企业，主要加工产品包括榛子乳饮料、榛子油、榛子粉、榛子酱、小包装榛子仁、榛子酒等。由于国内生产的榛子不能满足榛子加工的需要，一些大的加工企业依靠进口欧洲榛子进行加工。

榛子科技水平在不断提高，对产业的支撑能力不断加强。国家林业和草原局成立了榛子工程技术研究中心和榛子产业国家创新联盟，在科研创新、技术开发、成果推广、产业提升等方面整合了力量。2018 年有 4 个榛子品种首次通过了国家级林木良种审定，选育出一批第二代杂交榛新品种，包括授粉专用品种。榛子的相关标准基本完善，国家林业和草原局发布实施的行业标准包括《平欧杂种榛栽培技术规程》、《平欧杂种榛直立压条育苗技术规程》、《榛子质量等级 平榛 平欧杂种榛》、《榛坚果贮藏技术规程》和《榛子仁质量等级》等，近期新制定的《榛培育技术规程》进入报批阶段。

## 五、榛子园营建和管理应注意的问题

### 1. 科学决策

(1) 选地区：了解气候特点；(2) 选地块：了解土壤特点和水源情况；(3) 选品种：了解品种特点。目前平欧杂种榛有十几个主栽品种，不同品种的特性不同、适宜种植的区域也不同；(4) 选苗木：确保品种纯正、苗木质量有保障。目前榛子苗木市场以假乱真，假苗、杂苗混乱现象严重；(5) 选技术：确保技术指导可靠，目前半吊子专家多，假专家也不少；(6) 选合作：选择有实力、信誉好、级别高、有影响力的科研单位合作。

### 2. 认真规划

除了对各功能区进行规划设计外，大型榛子园还要对榛子园的布局进行科学、合理的规划，小区的道路、排灌、防风林等。

### 3. 制定技术方案

包括行向、株行距（根据地区、地形、管理模式等确定）、树形（单干、少干、丛状）、土壤管理模式（生草、套种、覆盖等）、灌溉（节水灌溉措施、排涝措施等）、防风林营建，等等。

### 4. 品种搭配（授粉树选择）

平欧杂种榛自花授粉不结实，因此要配置不同品种作为授粉树。有些品种间也存在授粉不亲和，或者单向不亲和现象。即使是授粉亲和的品种，也还要考虑花粉数量的多少以及开花物候期是否一致等问题。因此，授粉树配置是很重要的，切不可随便栽植。

### 5. 榛园管理现代化

#### （1）宽行密株

农村劳动力的稀缺和用工成本的增加，机械化管理已成为榛子栽培生产的不二选择。适应于机械化管理的前提条件就是行间要有足够的宽度，一般要求 4.0 ~ 4.5 m，便于农业生产机械作业。在加宽行距的同时，还要考虑产量（尤其是早期产量），这就要求加大株间密度，比如 1.5 ~ 2.0 m，这样能确保每亩的栽植株数，对于提高榛园的早期产量是极为必要的。

#### （2）丛状树形

以往的大果榛子树形多采用单干型，单干型是传统的果园树形，国外欧洲榛园一般都是单干型。但是单干型的缺点：一是整形时间长，一般需要 3 ~ 4 年的时间，影响早期产量；二是整形的技术要求较高，很多人难以按照榛树的结果生物学习性进行整形，错误的整形属劳民伤财；三是在一些地区容易发生日灼，造成树体衰弱甚至死亡。国内已经有一些平欧杂种榛丛状榛子园的成功案例。丛状树形的优点：一是管理简单，相对省工、省力，二是进入结果期快，前期（幼龄期）产量高，投资回收快；三是有利于减少或防止树干日灼的发生；四是树干更新容易，如榛树树干在遭受天牛等危害时可及时更新。

### (3) 部分幼龄榛园面临更新

2010 年前后栽植的榛子园，有的还是幼龄榛园，有的已经进入结果期，但是由于栽植的品种混乱，好多人在当时不明真相的情况下买了杂苗甚至假苗，现在一些榛子园开始表现出抽条、死树、不结果（或产量低）等各种问题。好多榛子园开始砍树，更换新的品种。这个问题是榛子产业发展中的一段弯路，尽管遇到了一些困难，遭受了一些损失，但是从长远来看，该淘汰的品种还是要淘汰掉，长痛不如短痛，下决心进行品种更新，才能有发展前景。

### (4) 榛园管理现代化

传统的榛子园都是采用清耕除草方式，现在控制杂草的方式多是采用喷洒除草剂。除草剂的濫用弊大于利，建议不用或少用。对于榛园杂草的问题，可以变清除为利用，即采用榛园生草的模式。榛园生草 + 定期刈割，可以有效防止水土流失、提高榛园土壤肥力、降低夏季土壤温度、减少水分蒸发，因此榛园生草是一种变废为宝的措施。生草的方法有自然生草法和人工种草法，自然生草法每年需要刈割 2 ~ 3 次，人工种草法则根据种植的不同种类草的管理要求进行操作。对于幼龄榛子园，行内采用防草布（园艺地布）覆盖、行间生草的模式，是值得推广使用的榛园土壤管理的模式。吉林、黑龙江等一些榛子产区，过去没有浇水的习惯和条件，但是近几年也频繁出现比较严重的干旱问题，既影响树体生长、也降低产量和榛果品质，因此应该转变榛子树不用浇水的观念。滴灌等节水灌溉方式是一种省水、省时、高效的浇水方式，而且滴灌设备的安装成本并不高，从投入产出的角度分析是合算的。

# 加强森林经理途径之一

——兼与相关讨论交流

陈谋询

**摘要：**从老教协“通讯”以及学术会议中对森林经理、森林资源管理、经营的讨论中，对相关概念、定位、作用、问题、改进进行学习、思考，本文简要叙述己见。

森林与森林资源是林业核心，不仅是林业发展的基础，林业发展最重要的结果，更是国土安全、保障民生、为国为民的基础建设。“森林经营是林业永恒主题”，是林业最重要的生产活动，多领域、多学科的理论、方法与技术，综合支持着这个活动。领域、学科分工，既相互影响、关联，又相对独立。森林经理作为森林经营活动组织和监控者，有自身的业务范围，完成自身的活动。它支持森林经营，但不是森林经营，不能等同。

当前，森林经理工作者普遍认为，本领域发展与问题、机遇与挑战并存，任重道远。众多论述中，本人赞同森林经理是为森林经营服务的工具，加强森林经营首先需要加强森林经理的观点；同意对森林经营关注、出发与落脚点，是森林资源管理与经营（实际是经营管理，下同）的叙述；赞扬许多森林经理工作者，与时俱进的研究、实践，取得的成果。

森林经理的初心，是在国家整体初心与使命引领下，“把脉森林资源状态与发展，服务科学管理与经营森林资源，支持林业生产和管理活动”。使命是：“不断探索与实践森林经理理论、方法与技术，保证森林资源和林业可持续发展”。它们是每位森林经理工作者的责

---

作者简介：北京林业大学教授。

任和担当。

## 一、不忘“为科学管理与经营森林资源服务”的初心

对森林经理定位与任务虽有不同认识，但是基本含义趋向一致，即为科学管理、经营森林资源服务、支持林业生产与管理活动。以上世纪 50 年代以来，一些学者和国际组织对森林经理解释为证。

在木材生产永续利用时期，对森林经理的解释：“森林经理学，为克服林业总计划中之各种问题，撮合经济与技术而成一特有科学构思与特有科学方法，着重与采伐量之高低，而影响森林之变动状态。综其主要点，即以保续作业为其中思想也。”（周桢，“森林经理学”，1967）；以后走向多资源的综合利用，扩大为“是一种为了达到森林永续而编制计划为目的的林学特有的学科”（铃木太七，“森林经理学”，1979）。“森林经理学就是研究如何实现森林永续利用的理论和技术的综合性学科”（于政中等，“森林经理学”，1991）。这些概念或定义比较多地从森林资源本身出发，侧重于系统内部的考虑，重点是规划、计划。

在接受系统科学以及高新技术的应用后，出现了新的论述：K. P. 戴维斯认为“它是综合性显著，对技术经济问题进行分析和抉择的管理科学”；H. A. 莫伊谢夫提出：“按其内容，森林经理更接近于森林资源扩大再生产过程战略管理”；联合国林业科技词汇中，把它解释为“森林经理是实际运用科学的、经济的和社会的原则管理森林产业，实现经营目的”。上述比较倾向于综合、战略和过程的管理。

进入 20 世纪 90 年代后，实施可持续发展战略，定义为：“可持续经营（管理）意味着在对森林、林地经营和利用时，以某种方式、一定的速度在现在和将来保持其生物多样性、生产力、更新能力、活力和实现自我恢复的能力，在地区，国家和全球水平上保护森林的生态、经济和社会功能，同时又不损害其它生态系统”（1992，联合国环发大会，《关于森林问题的原则声明》）；联合国粮农组织进一

步提出“森林可持续经营是一种包括行政、经济、法律、社会、技术以及科技等手段的行为，涉及天然林与人工林。它是有计划的各种人为干预措施，目的是保护和维持森林生态系统及其各种功能”。从此，从内部因素考虑，扩大到社会、经济、自然、生态等组成的共同体思想与行动，时空、状态、运动方式的协调发展。

以上可见：

第一：对森林经理虽然认识不一，但是基本定位相对稳定，即为科学、有效管理与经营森林资源服务；

第二：虽然采用的过程、环节有所不同，但以规划、计划、方案的制定，为关键或者核心环节相对一致。前期数据收集、分析评价，后期的组织实施、监测控制等均是围绕核心环节开展的活动；

第三：对规划、计划的依据或出发点有异，但主流已从自身因素出发，逐渐提升为森林资源与社会、经济、自然、人文等综合考虑；

第四：各个时期，在指导思想、目标、方式方法、技术上有别，但均在与时俱进地前行；

第五：森林资源及其管理的差异性，决定了它们的多样性，由此造成复杂性和不确定性，是科学管理、经营中必须考虑的特性。提倡不同森林资源状态、运动方式，以及不同环境，采取不同方式、方法，实行适应性管理是森林经理实践中的灵魂；

第六：实施森林资源可持续管理、经营，必须实现满足当前需要而又不削弱子孙后代满足其需要，维护、合理使用并且提高自然资源基础，支撑着生态抗压力及经济的增长；传统的如法正林、恒续林的研究、改进，推广中的如近自然、多功能等模式，都应事先考虑并实施可持续目标、原则。可持续程度是检查各种模式是否科学、合理的最高准则。永续利用、稳定健康、多功能、多效益是在可持续指导下、实现整体可持续发展的子目标。

总之，森林经理是伴随森林资源生产活动产生的有目的、有计

划、人为利用各种手段、方法、技术规范人的行为的活动。不同时期、不同森林资源特点、不同的认识、价值观，可以有不同的方式方法，但出发点、目标、任务、过程、环节等基本流程、基础含义应该坚守。

## 二、牢记“探索与实践新思想、方法与技术，与时俱进的使命”

有中、老森林经理工作者提出，森林经理是为科学管理森林资源服务，实现森林可持续经营的工具，加强森林经营首先需要加强森林经理。这就有一个是什么工具，如何服务和加强的问题。

我国森林资源及其管理领域，在经历了整体分解，局部认识、研究、实践之后，已经进入了高度分解基础上的高度综合，又发展到高度融合的阶段，成果、业绩、发展有目共睹。但是也存在局部不差整体差，科研成果多转化有限，森林资源数量大、质量差等问题。产生的重要原因之一，是分解多于综合，分工多于合作，忽略了分类后的集合。急需各个部门、领域、环节协同协调，整体上把握，促进系统发展与提升，实现整 - 分 - 合的道路。森林经理在解决这些问题中，应该发挥作用。

加强森林经理，应该发挥它集成器、孵化器、神经网络和晴雨表的功能与作用。

1. 充分发挥集成器作用。利用系统集成思想与方法、技术，将内、外有关因素融合，综合应用，组成为一个有机整体，作用于森林资源管理与经营实践活动。

思想集成：永续利用、可持续整体思想，或者恒续、近自然林局部指导思想，已经在森林经理中应用。应该看到，还出现值得推广的思想与行为，例如差异化与差别化管理、冲突与协调或者善治管理、变化与适应性管理、多元与协同协调管理，以及一体化 - 系统 - 知识 - 效益型管理经营模型、共同体与人天地综合治理等，它们可以单项应用，更重要的是有条件融合到各种政策、方法、措施

之中，发挥综合作用。

**组织集成：**改变过去各个部门、领域、环节分割、独立局面，提倡整体出发，实现组织、职能、环节一体化管理与经营，组织与实施数据、分析、评价、规划、计划、决策、组织、监督、控制等集成系统。当务之急是建立具有中国特色的森林资源管理与经营的理论体系、技术体系。

**方法、技术集成：**森林资源及其管理的状态和运动方式是多领域、多学科综合作用的结果。过去多线性思维、定性方法，传统分工、局限于已有方式、方法的纵向深入，忽视横向综合。适应科学技术飞速发展的形势，加强森林经理，急需全面、有效集成相关学科的方法和技术。森林经营从立地选择开始到良种壮苗、抚育、病虫害防治、保护、采伐利用等，有一套方法技术，过去森林经理对采伐环节比较重视，其他环节重视不够，很少分析，选定整套方法、技术，甚至提出相悖的意见。例如强调实生苗更新造林，忽略了无性系优良特性和作用；应用近自然林，误解为仅仅是不干预、目标树等。加强森林经理，第一、深入理论方面学习与应用。生态学研究与应用成果提供了应用基础理论，其中的价值观、方法论应用，产生了森林生态系统管理与经营；景观生态学的诞生，为区域森林资源管理奠定了基础。森林经理工作者开展森林景观恢复应用，出现了一批论文与专著（如黄清麟的系列译作和专著），进行了理论、方法上探讨。基于区域或者景观角度认为，实践中不仅仅需要恢复，还有的应该改造，更有的是重建，需要不同对象的不同选择，才是分区施策，精细化管理。在这个过程中，又有“干扰”的问题，认识“干扰”的利弊，正反影响与作用，把适度“干扰”作为森林资源管理与经营的重要手段，对机理深入探索、应用，可以成为实践中的根据。第二、理论、方法、技术的集成。森林经理的思想、目标、方式、方法、技术体现在模式之中，着力研究与实践的各种模式是重中之重，模式是为解决一类森林资源管理和经营问题，并在



同类中证明是有效的方式方法。它本身就是一个集成系统。必须注重本国本地科学有效的模式总结，20世纪60年代实施的林田水山路综合治理、造林六项措施等，是一类模式；一个时期，徐国祯、詹昭宁等极力推荐几千年我国杉木不衰的栽培模式、鱼果气系统、西峡方式；现在，许多论述都在赞扬小龙山、汪清等林业局及塞罕坝林场森林资源发展成效，它们必有一条自创的道路，笔者不大同意把这些成果简单套用甚至作为国外模式的实证，忽视自己的成果关注、总结、肯定、推广。长期以来对桉树培育争论很多，有幸广西坚持科学调控，取得可喜成果。2014年广西林业厅对它的发展过程、政策机制、各个环节方法技术、社会经济生态效益，进行了全面总结。我国现有桉林面积450多万公顷，占全国人工林6.3%，生产了全国1/3木材，且已总结了一套方式、方法、技术。适宜桉树培育的地区可以应用这些成果，其它地区对它的思想、流程、精神应该可以借鉴。因此，加强森林经理，应该重视本国本地所有，遗憾是没有引起足够重视。再是引进国外的模式与经验，今后仍需继续，需要注意的是，应该走引进消化应用创新的路，即在全面了解模式的发展过程、目的、流程、环节、方法、技术，特别是应用范围条件下，根据当地的情况、环境、条件，分析与选择，不断实践、改进、总结，推广应用，严防在一知半解中跟风应用。

2. 持续发挥孵化器作用。孵化器作用是一个把有关理念、方法、技术与森林资源相关业务结合，产生新理念、方法的过程，实现把知识转化为技术，技术转化为生产力的作用。森林经理领域，曾有根据对差异性研究，提出分区施策、分类经营的理念与举措；有在检查法基础上扩展为天然林优化模型的成果；特别在方法技术方面，引进航空航天技术，形成林业遥感系列成果，应用抽样方法产生连续清查体系，引进定量分析方法和数学模型，促进数量化森林经理的发展，应用计算机、数据库、地理信息系统、互联网等信息技术，产生了各种软件、信息系统、实用平台；无人机、移动终端、大数

据、云计算与资源调查方法结合，正在产生新的调查规划装备与工具。需要改进提升是：第一，新理念、新模式、新方法、新技术需要全面、深入发展。曾经参考精准农业，现在“精准”已广泛应用，它应该包括精确时间空间下的状态、运动方式、环境与条件，实现精细管理与经营两个方面。前者侧重在技术，后者关键在业务。提倡、实施着的精准林业、精准森林资源管理、精准森林质量，多是找准位置，了解状态，提出与实施一般性的管理或者经营措施。如果只有位置、覆盖率、蓄积量状态，没有取得时空结构、均匀、承载、贡献、效益、可持续性、科技先进率等指标状态，和发展趋势、环境、条件，如果只是提出一般性、笼统、没有针对性的方式方法、对策，难有真正意义上的“精准”和高质量的发展。第二，提升现有系统。现在连续清查和其它调查平台，多在数据收集、储存上下功夫，对主要环节分析评价没有深入，现有数据，描述了是什么，没有说明为什么和怎么办；知道了质量低，但是低的原因不仅仅是抚育差的问题，其它方面分析和解决问题措施短缺；在分析评价指标中，一些重要指标如承载力、协调度、均匀度、贡献力等被忽视。第三，纠正为引进而引进、为方法技术而方法技术，一切方法技术必须与本地本业务融合，实现服务质量、效益提升的目的。例如推广中的近自然林、大数据、人工智能，目的是为了推进森林资源管理与经营，而非它们的本身。第四，森林经理是全体森林经理工作者的事，一个有层次人才系统保证所有人智慧发挥。上世纪 50、60 年代，有几位德高望重的先辈掌舵，中年工作者辅佐，赋予年轻人有足够的参与，给予话语权，虽然有意见分歧、争论、甚至冲突，但是有利于全面审视、共识、协同，促进螺旋式发展。现在是否在继续，需要考虑、提升。领头人需要敏锐、前瞻，其他人需要接受新事物的悟性和灵感素养，共同推进与前行！

3. 提高神经网络功能和晴雨表作用。如上所述，森林经理的运行中，根据有关领域、学科的方方面面，以及需求、职能、功能、

理论、方法、技术，建立各领域技术体系，开发各种系统、平台，提供服务，所以它是联系着与森林资源及其环境有关的一切学科、领域和环节纽带和桥梁。同时，它反映社会、经济、科技发展，体现着社会需求与条件，现代科学的方法和技术，在不同的时空环境下，是先进还是落后，均在规划、计划、实施中反映。能否有效实现神经网络和晴雨表功能，在于对它们学习、研究与实践、融合，是当前需要解决的难点难题，唯有超越自我，不断充实自我，才能适应形势发展。

### 三、有关问题的己见，并代结语

1. 森林资源管理与森林经营是有联系又有区别的两个概念，对于大多数森林经理工作者，需要学习、应用森林经营等各个学科、领域的知识，出发点与落脚点是为了加强森林经理，解决如何融合、组织、共享、服务、反馈等问题。

2. 管理是有层次的人类活动，森林资源微观管理是经营单位为了既定目标开展的管理活动，称经营管理，这是基础、重点所在，几十年的发展，走向成熟、现代；期间为了监督、调控、协调区域森林资源发展，开展、形成、发展了中、宏观管理。现代三个层次的管理，总目标、指导思想是可持续发展，各有具体目标、方式方法。

3. 基于我国国土辽阔，森林资源及其管理的差异性，切忌以一个模式一统天下，应采取在可持续发展总思想指导下，多元化模式的实施，实施中要协同、协调管理。各种模式的产生、应用、发展均适应一定条件环境，探讨、研究、实践应该采取继承与发展，融合与创新的策略。

4. 功能与效益也是有联系又有区别的概念，功能是森林资源对外表现，客观存在，属自然属性，效益是森林资源对人类的社会、经济、自然、人文等的满足，有社会、自然两重性。前者是基础，后者的状态、发展过程、功能效益是人类所求。

5. 分类是森林经理运行中常用的手段，无论是长期应用的 5 大林种，还是现在用的商品、生态、兼用 3 个类型，都是建立在还原论基础上的方法，只分不合，体现不了整体效益，实施中的 3 个类型分类法，是 5 大林种的归类，在宏观、中观中应用，适应微观需要深入研究；3 类分类中，市场与功能属性混用，5 大林种是按功能划分，比较科学、清晰。采取哪种分类，需要实践证明。

6. 物联网、大数据、云计算、人工智能、无人机等新方法、新技术单项应用时代已经过去，现在的趋势是，它们与业务融合、集成，是今后森林经理是否科学、先进的关键所在。

---

### 贵州：让绿水青山更美 把金山银山做大

“旧闻天下山，半在黔中青。”唐代诗人孟郊的诗歌，将贵州的地形地貌展现得淋漓尽致。山地和丘陵占国土面积 92.5% 的贵州，生态环境极其脆弱，生态问题与贫困问题长期伴生、互为因果。贵州要脱贫，必须坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念，走“生态优先、绿色发展”之路。

近年来，在省委、省政府的坚强领导下，全省林业系统深入践行“绿水青山就是金山银山”的理念，纵深推进农村产业革命，着力调整林业产业结构，强力推进特色林业产业及林下经济发展，生态环境更加优美，林业经济蓬勃发展。截至 2019 年底，全省森林面积 1.58 亿亩，森林覆盖率达到 59.95%。全省以竹、油茶、花椒、皂角为主的特色林业产业基地面积达 944.39 万亩，产值达 118.35 亿元，提供稳定就业岗位达 23.24 万个，带动 280.67 万人实现增收，其中贫困人口 23.57 万人。全省林下经济利用林地面积 2 048 万亩，总产值超 220 亿元。全省参与经营林下经济的企业、专业合作社等经济实体达 1.4 万余个，林下经济项目覆盖贫困人口 48.9 万人，带动人均增收近千元。

2020 年是脱贫攻坚的收官之年。采取超常规措施推动特色林业产业及林下经济实现裂变式发展，把贵州的生态优势转化为产业优势、经济优势、扶贫优势，让绿水青山更美，把金山银山做大，走出一条“有别于东部、不同于西部其他省份的发展新路”。

摘自《中国林业新闻网》

# 数十年科研工作的体会和感悟

马常耕

为有助于青年林业研究者在事业道路上走得更高效和快速，不走或少走弯路，现概括一些体会（可能为一孔之见），以求共享和请教。

我从事科学研究工作以来，就立有“存同求异、开拓创新”的座右铭。同时，要逐步形成一个科学研究工作者明察秋毫、细致入微的观察力和敢于标新立异的想象力。假若你希望事业有成，就像一只鸟要飞腾必须具有两只翅膀一样，没有观察力和想象力，你的开拓创新理念将永远停止在幻想中。因循守旧，安常守故，随声附和，跟风赶潮等，都会降低你的创新能力。毫无批判和质疑的科学精神，更是科学工作者的大忌之一。从事科学研究必须学会因事（树种、项目…）而异地独立思考，既要承前，更要启后。

马克思认为：“科学技术作为生产力是人类社会向前发展的根本动力”。恩格斯早已指出：“科学产生和发展一开始就是由生产决定的”。科学研究的存在价值是能够通过实验证明的真知，以推动社会发展。创新服务国家经济和学科发展所需的理论及技术，是科学研究根本目的。我们的研究项目必需以当下社会经济发展的需要为导向，绝不可在期刊的题目中找自己研究的课题，要有远见卓识，超前思维。

科研工作，重在培养能在自己的研究实验和自然界中看到别人看不到的与现有认知不同的新现象、新事件的能力和系统思维能力。在自己的研究中能发现新问题、提出新问题，是开拓创新的指路明灯。

---

作者简介：中国林业科学研究院林业所研究员。

在广泛学习包括跨学科学习、深入领会已知的精神的基础上，即博学知识，然后，一丝不苟地做好自己研究中的每一件小事，才是创新的不竭源泉。

研究工作既要埋头做好当下的每一件事，更要抬头细致观察了解本学科世界前沿及发展趋势，否则就会被发展所淘汰。

你一生最好的朋友是书刊，特别是所学学科及相邻学科最新的书刊。在知识面前，人人永远都是一个学生，要永远不知足，并且牢记学以致用是自己学习的终极目的和价值所在。

你一生最好的老师是你开展的实验，特别是亲临实验场的观测和发现，是它引导你去思考，形成创新的真正现实引领者。

不去耕耘的人，不善耕耘的人，很难有丰硕的收获。古人云：“一分耕耘一分收获”。

只有记入自己脑中的知识才是你真正所拥有的知识、随时可用的知识，电脑不能代替大脑思考。

只会跟风，走前人已经走出来的路，你绝不会有新发现、新发明。做研究工作的最大幸福感是，你摘下和吃到了前人未知其味的果实。

要别人催你的时候才去做某件事情的人，很难成其事；事事主动快乐去做事的人，很少有不成功的。

学习有收获的重要条件之一是，既能够主动自学和勤奋地学，更要学会看、记、思和行。导师只是指导你去自学什么及必要的学习方法及思考方式的领路人。

思维方式被已有知识固化是人们搞好科技创新的最大障碍。你在实验中看到的各种表象，有些是必然的，有些是偶然的，掌握了必然性后才能称认识和揭示了规律。偶然虽然也有其原因，但多不可重复。真理是不可穷尽的，所以，科学研究永远是个进行时，做科研的人要在此生路上永远不停脚步地前行。

科学研究是在质疑和批判精神支持下勇敢地去开拓无尽头的未

来。从事科学研究要立大志，广视野，对新鲜事物、特异现象要有敏感性，要学会站得高，看得远，学会从似乎偶然的现象中认识其必然，即从果中找因。世界上没有没因的果，科研工作重点是找到果背后的因，绝不能停止在是什么这个果的水平上。

学术的争论是推动学科发展的必要动力之一。争鸣是科学技术不断发展和创新的重要引路人。

学习不能停留在知道了前人留下的一些具体结论水平，而是要探寻学习他们获得其结论、认知过程独到的思维能力和方法。

每一件真实有用的成果都是踏踏实实苦干出来的，炒作出来的所谓成果都必然是闪电即逝。只有把今天的每一件小事做好，才可能预期未来的大成果。

只有在市场上占有份额和使用持续的时间，才是评价是否良种的真正标准。选育品种不能停留在被审定阶段，转化成生产力才是目标。

要学会感谢对你的研究工作提出质疑和批评的人，他的批评是推动你不断追求完善成果的好帮手。公开承认自己的学术错误也是一种科学家精神。

对自己的学生和晚辈，既要做到友爱至深，也要做到责之以切。老师最大的功能是甘为和能为人梯，引导学生选好人生的发展道路。

多学科交叉融合是今日任何一个研究项目得以创新的必要条件。单一学科的单打独斗，不会协同整合相关学科的知识，是今天一些研究者未见有效成果的最大原因之一。同时，团队协同、统筹下的分工和合作也十分必要。一个项目就是一个复杂的系统工程，即一个有机互作的整体。

真正的研究成果不仅要能达到同行业界的承认，更要得到现实生产者 and 市场的承认和应用。在我们这个以应用技术开发为主的行业，研究成果绝不能以论文为评价成果的核心依据。

科学研究能否出成果，研究者的逻辑思维能力比经费多少更重

要。一项想有完善结果的研究，必须做到有长计划、短安排、讲时效，并一事一总结，一事一前进，一年一总结，一年一前进，达到日日新、月月新、年年有前进。不善于回顾和总结过去，很难创新未来。

人生最愉快的事是执著自己从事的事业，最宝贵的财富是时间，最重要的行动是不断学习和不停地思考，最大的幸福感是做了一些有益于社会发展的事，拿到个奖状只能高兴一阵子，激动一下子。

最好的学习方法是看完一篇文献就写出精而短的心得，又会聆听别人的意见，对随时看到的和灵机一动想到和看到的新现象，能立即记下来。

科学研究成果的功效不是用来自我安慰，更不是炫耀自己人生和获取名利，而是用它推动社会生产力向前发展，造福人类。

科学技术成果不能放在自己手中来供把玩，而是要尽快使之转化为生产力，成为推动民族复兴洪流中的一滴水。

要把自己从事的科研工作当成奋斗奉献的事业，而不是谋生的职业和取得名利的手段，要有使命感和时代责任感。

成功的指标不是名和利的叠加，而是达到了自己人生的终极目的，即完成了自己应对社会需求的尽心尽力奉献。

把握准所从事专业发展的方向，比盲目的努力要重要得多。

做科研：一要能看到社会现在和未来发展中存在的各种问题，从而选准、明确自己的探索目标；二要针对目标，设计好解决问题的方案；三要选对实验材料和科学实验设计；四要多亲临实验现场做细心观察，采集一切可能的数据；五要用逻辑思维和系统思维完整地认知实验展现的内涵。

一项完整的科学实验报告，不是说你做了什么和看到了什么，而是要说明找到了现象背后的原因，即找到了为什么，并最后提出了今后应当怎么做的若干新决断。

帮助他人也是提高自己的过程，不要怕别人超过自己。能培养



出一个超过自己的学生，也是一种成功。这比取得一个具体的成果更有价值。真诚和利他不仅是一个人的品质指标，也是成功做人的根基，诚恳地帮助他人也是在为自己事业的成功铺路。

帮助教育后人重在启其心志，诱发他自己学习、思考和工作的能力，即要授人以渔。

科学研究要能成功，必须学会和做到从正反两面及时地总结自己和别人所做的研究工作。做学问要学会享受失败，古人云，失败是成功之母。反思也是一种科学家精神。

科学研究的目的是用已知的知识去追求未知和新知，而不是证实书本上已有的共识。重要的是你新发现了什么，对人类知识库贡献如何。

科学创新不是靠个人苦思冥想，而是靠勤奋学习并拥有深厚的已有知识的多少及缜密的科学观察和思维能力，特别是有必要的哲学思维能力和实践能力。

科学研究者既要学会学习已知，又要会奇思异想，对新事物、特异现象的好奇心会推动你的创新思维冲动。

科研不是让你走平坦大道，做容易做的事，而是敢于披荆斩棘地走无人走过的路。

做科学研究要懂一些辩证法，首先应是一个思想家甚或一个战略家。系统论等“老三论”和协同论等“新三论”是现代科学研究的重要方法论，要积极去掌握。

没有对已有知识特别是本学科基础理论的全面把握，没有对你所研究事物的现实深刻观察和思考，你的创新理想将只是一个幻想。

不考虑研究对象的异质性，生搬套用别人别事中的做法和经验，往往难以成功。从现实出发，牢牢把握你从事研究对象的特异性，才能有助于你制定出最合理地解决你面临问题的方案。

培养良好的科学家精神是必备的个人素质，而科学家精神的灵魂则是唯物主义的态度，即实事求是精神；科学的质疑精神，即不

盲从，对现有理论要先理解再相信，然后决定自己如何做；实证精神，全面、深刻、细致地研究对象的方方面面；既要忌功利性，不可浮躁，更不可狂躁，唯一的目的是，通过对研究对象背后存在规律的把握及开发利用，以造福社会。

创新多是对当时众论的发展、修正、超越甚至否定，故难以被时代共识和接受。所以，科学工作者必须对自己看准的项目知难而进，敢为他人之不为，勇于在不赞同的舆论声中不屈不挠地奋进。这是科学家精神的重中之重。因为真理在初识时往往不被多数人接受。

最后，就如何写作自己的研究报告和论文谈一些体会。写论文就是通过摆事实、讲道理，让读者能够理解和接受你的论点及你写论文的目的。所以，标题一定要完整、准确的体现自己的研究和写作内容。写研究目的和引言，要鲜明，突出与前人之不同和意义所在。对试材和试验设计，必须交代清晰，并与你的研究欲达目的精准契合。这是读者是否接受你研究结论的先决条件，更是你能否达到研究目的必备的条件。论文要去繁从简，不写过多的正确废话和闲话，重点是突出研究结果和创新之处。语言表达要精准，不可言不及义，应使读者一看就理解，并能打动读者的心弦。不用不必需的复杂计算，尽量少说前后重复的话，让读者读懂和最准确理解你写论文的目的，并引起心灵反响。即你的论文首先要用标题吸引读者，论文的各板块要使读者越读越有兴趣。结论则要言简意赅，能使人牢记。绝对不可以言过其实，甚至自吹自擂。评价你论文价值的是同行和社会。

# 福建三明森林生态系统与全球变化研究站介绍

郑槐明 贾慧君

2019年11月13至15日，在福建师范大学地理科学学院黄义雄教授陪同下，我们到三明森林生态系统与全球变化研究站三明部分野外实验地及德化葛坑国有林场参观。

该研究站以三明莘口格氏栲自然保护区为中心，沿武夷山脉按“一站多点”模式建设，包含三明金丝湾森林公园、建瓯万木林自然保护区、武夷山自然保护区，辐射南平王台、顺昌、长汀、宁化等地。本区气候类型为中亚热带季风气候，年均气温 $12\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，年均日照时数 $1\ 792\sim 1\ 871\text{ h}$ ，年均降水量 $1\ 500\sim 2\ 000\text{ mm}$ ；主要土壤类型为红壤和山地黄红壤；丘陵和山地面积占90%以上，素有“东南山国”之称，最高峰黄冈山海拔 $2\ 158\text{ m}$ 。

研究站野外区域森林覆盖率达80%，在中国植被区划中属中亚热带常绿阔叶林南部亚地带（IVA2b）。其中武夷山分布着世界上发育最典型、保存面积最大、保留最完整的亚热带原生性常绿阔叶林生态系统，丰富的生物多样性享誉海内外。本区也是我国南方传统的商品林生产基地，存在大面积从原生性常绿阔叶天然林转变而来的各种人工林，与地球同纬度地带的沙漠或草原景观完全不同。然而，由于山高坡陡、土薄、多暴雨，山地生态系统具有潜在的脆弱性，加之人口众多导致剧烈的人类干扰，不但存在着被称为“红色沙漠”的红壤侵蚀掠地，还频繁导致严重的洪涝灾害。同时，本区也是热带海洋气团和极地大陆气团交替控制和相互角逐的地带，是最易受全球气候变化影响的区域之一。

作为湿润亚热带山地森林生态国家重点实验室培育基地，研究站目前在站固定人员27人，其中教授（研究员）15人，7人常年驻

---

作者简介：郑槐明，中国林学会研究员；贾慧君，中国林业科学研究院林业所研究员。

扎在野外站，具有博士学位的占 68%，固定人员中国家“万人计划科技领军人才”2人，获国家杰出青年基金2人，获国家优秀青年基金5人。实验站另聘管理及支撑人员9人。研究队伍学科组成合理，是一支涵盖森林生态、森林土壤、化学生态学、植物学、遥感与碳计量、土壤微生物、林学等学科门类的高素质科研团队。建站以来，近5年毕业博士研究生14名、硕士研究生103名。目前分别有20多人、7人在站进行硕、博士学位论文研究工作。

对于全球变化，人们关注冰川雪线后撤、海平面上升淹没海岛和沿海城市、大陆长时间少雨干旱、突发气候事件频繁加快、森林病虫害爆发，但对于森林生态系统深入、量化、系统观测研究还不足。而这次参观，我们切实看到我国科技人员在这方面的崭新研究。

福建三明森林生态系统与全球变化研究站，野外站以中亚热带原生性常绿阔叶天然林、次生林及典型人工林为主要研究对象，以揭示其结构、功能、过程及其对全球变化的响应与适应为基本研究方向。重点研究：（1）全球变化（气候变化和人类干扰）对森林生态系统的碳、氮、磷元素生物地球化学循环的影响及反馈；（2）极端气候和人类干扰对森林水循环的影响；（3）碳汇林经营理论、技术与示范推广。为我国亚热带森林适应气候变化、生态系统服务功能提升和碳汇林科学经营等提供理论依据，服务于国家生态建设、气候变化政策制订和气候变化外交谈判。先后建成全球变化实验平台（土壤增温、氮沉降、降水变化、森林转换）、森林水文观测与研究平台、碳汇林经营实验平台。简要分述如下：

## 一、全球变化实验平台 Global Change Experiment Platforms

### 1、气候变化多因子控制试验平台

（1）生态系统尺度：小区  $15\text{m} \times 15\text{m}$  面积上栽植杉木幼树 56 株，随机区组设计，土壤增温（0、4  $^{\circ}\text{C}$ ） $\times$  氮沉降（0、40  $\text{kg N hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ）双因子交互，4 种处理，5 个重复，另设 3 个干扰对照（只埋电缆不增温）。重点研究杉木人工林生长过程中碳源汇动态

变化对增温、氮沉降及其交互作用的响应与适应规律及机制等关键科学问题。

(2) 土壤系统尺度：常绿阔叶天然林和 40 年生杉木人工成熟林中，小区面积  $6\text{ m} \times 6\text{ m}$ ，其他设计与生态系统尺度相同。重点研究亚热带天然成熟林和人工成熟林土壤碳氮过程对增温、氮沉降及其交互作用的响应与适应的差异及机制。监测设施：深层土壤呼吸自动检测，土壤溶液采样器、微根管、凋落物收集、温湿度传感器。

### (3) Mesocosms 实验

a、杉木幼林对增温  $\times$  氮沉降、增温  $\times$  降水减少的响应与适应：土壤增温 ( $0$ 、 $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $\times$  氮沉降 ( $0$ 、 $40$ 、 $80\text{ kg N hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ )、增温 ( $0$ 、 $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $\times$  降水减少 ( $0$ 、 $-50\%$ ) 交互作用实验。观测：杉木物候与生长、光合作用、根系动态、土壤碳排放、土壤理化性质、土壤微生物群落及酶活性变化等。

b、杉木地上和地下物候对不同增温方式的响应与适应：实验处理为地上  $\times$  地下增温，利用根箱观测根系和地上物候动态变化。

c、土壤碳矿化对增温及其与氮沉降、碳添加、遮阴交互作用的响应：不同增温 ( $0$ 、 $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ )、碳添加 ( $0$ 、添加 $^{13}\text{C}$  标记凋落物)、氮添加 ( $0$ 、 $40\text{ kg N hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ ) 与遮阴 (不遮阴、遮阴)。

## 2、全球变化单因子控制实验平台

### (1) 模拟氮沉降控制实验平台

依托一站多点优势，选择不同年龄典型常绿阔叶林生态系统建设模拟大气氮沉降长期实验平台，三明 (100 年生米槠常绿阔叶天然林)、建瓯 (60 ~ 70 年生米槠常绿阔叶天然林)、武夷山 (30 ~ 40 年生米槠常绿阔叶天然林)，重点揭示不同年龄中亚热带常绿阔叶林和杉木人工林生态系统对长期氮沉降的响应。

### (2) 模拟降水减少控制实验平台

在三明设置了模拟降水减少对常绿阔叶林和杉木人工林影响的实验平台，重点研究长期干旱对可溶性有机质、土壤温室气体排放的影响，以及地下过程如何控制生态系统生产力等问题。

### 3、海拔梯度综合实验平台

野外站利用福建武夷山和台湾合欢山（台湾中央山脉中段部分）海拔不同梯度的水热与植被类型组合建设综合实验平台，重点研究海峡两岸植物组成（共有种）及碳循环关键过程对温度与降水耦合变化的响应。

福建武夷山海拔梯度

山高 2 158 m

山顶草甸 2 100 m

矮林 1 820 m

针叶林 1 500 m

针阔混交林 1 100 m

常绿阔叶林 600 m

台湾合欢山海拔梯度

山高 3 417 m

山顶草甸 3 400 m

针叶林 3 100 m

针阔混交林 2 000 m

常绿阔叶林 1 100 m

常绿阔叶林 800 m

### 4、森林转换研究平台

土地利用变化是全球变换研究的核心内容之一。野外站建设了土地利用历史清楚的森林转换平台，包括常绿阔叶天然林（格氏栲、米楮）以及采伐后营建的人工林（米楮、格氏栲、木荷、楠木、杉木、福建柏），重点研究天然林转换为不同树种的人工林对生态系统碳氮过程的影响与机制等关键问题。

## 二、森林水文观测与研究平台 Forest Hydrological Research Platforms

水安全是本区最重要的生态安全。野外站已有集水区、坡面径流小区两个尺度的森林水文观测与研究平台，重点研究极端气候和人类干扰对森林水循环的影响及机制等关键问题。

### 1、集水区尺度

研究平台设置在武夷山中亚热带常绿阔叶林生态系统野外观测

站，其核心内容是监测典型常绿阔叶天然林的水文过程。对甜槠常绿阔叶天然林进行森林水文与水土流失的具体观测研究。

## 2、径流小区尺度

研究平台设置在三明和建瓯，核心监测不同森林类型和土地利用类型的水文过程和水土流失。在三明陈大分别观测米槠常绿阔叶天然林、杉木人工林森林水文与水土流失，以及天然更新、杉木与米槠人工幼林水土流失。在建瓯观测杉木、木荷人工林及混交林森林水文。

## 三、碳汇林经营实验平台 Forest Carbon Management Research Platforms

增加森林碳汇是缓解气候变化的重要措施，发展碳汇林是中国林业发展的新机遇和挑战。野外站与闽西北多个基层林场、林业站合作建设次生林和人工林的碳汇经营实验平台和示范基地，重点研究森林碳汇形成机制及碳经营与计量等理论与技术问题。

### 1、常绿阔叶次生林碳汇经营——人工促进天然更新

在三明陈大开展常绿阔叶林采伐前、采伐后人工促进天然更新和人工造林处理，火烧后营造杉木和米槠人工幼林处理，进行常绿阔叶次生林人工促进天然更新研究、示范与推广；还在南平顺昌、三明尤溪进行常绿阔叶次生林人工促进天然更新研究、示范与推广。

### 2、人工林碳经营与计量

在南平王台进行杉木人工林碳经营与碳计量；在三明莘口进行13个树种造林的同质园试验。

实验站管理和支撑人员都年富力强，对林地监测，室内、外仪器设备及研发都能精准的掌控。我们在熊德成和胥超两位年轻实验师带领下参观了设在三明的几处试验地。有2012年就开始的试验；有的2014年准备，2015年正式开始试验；有的炼山后2014年开始试验。有2003年定植的幼林、有2015年种植的幼

林，也有 200 年之久的天然林。他们详尽地介绍了试验内容及各项设施和各种测定的仪器，有林地铺设的电缆、PVC 管道、架设的室外测试仪器、凋落物收集网、径流收集池等，特别是室外土壤呼吸自动监测仪、BTC 微根管根系生态监测系统、Li - 8100 土壤碳通量测定系统、温湿度传感器等；室内各项动态监测数据的分析、处理的自动仪器。他们对科学实验熟悉的程度很让我们惊讶，他们太干练了！

我们还参观了他们野外的办公室以及福建三明森林生态系统与全球变化研究站。这个研究站办公、居住、食堂等俱全。在实验室内看到 PAM - 2100 便携式叶绿素荧光仪、Li - 6400 便携式光合作用测定系统、CIRAS - 3 便携式光合测定仪、Li - 3000 叶面积测定仪、液流测量系统、动态差分 GPS 接收机、VertexIV 超声波测高测距仪、树木定位仪、Picarro G2301 CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>O 分析仪，以及自主研发的土壤温度和含水量自动观测系统、高频土壤碳通量监测系统、自动化透明叶室监测叶片光合作用、无畸变植物生物量精密 3D 激光扫描仪、土壤 - 大气界面碳通量监测系统、高频不同土层（15cm、30cm、60cm）碳通量监测系统、野外小水电和光伏并网发电系统等。把野外看到的再联系这些监测仪器，我们更加体会到他们的研究正朝实现自动化观测的目标迈进。他们的研究水平远远超过传统的林学研究，而且达到了世界科学研究的前沿水平。

此外，我们还仔细观看了他们的墙报，有多国专家包括国内专家，前来学习、研讨、合作交流，研究项目都得到多国专家的赞同。他们正在进行的项目 29 个，已荣获省部级一等奖 2 项、二等奖 2 项、三等奖 3 项，在国内外核心期刊发表论文 400 多篇，其中有些论文发表于在 Nature, Global Change Biology, New Phytologist, Soil Biology and Biochemistry, Agricultural and Forest Meteorology, Plant and Soil, Forest Ecology and Management, Biology and Fertility of Soils 等本学科主流 SCI 期刊。



## 注解：

**碳通量：**研究碳循环中的最基本概念，表述生态系统通过某一生态断面的碳元素的总量。例如，某森林生态系统碳通量，就是该生态系统单位时间单位面积上的碳循环总量，包括有机碳和无机碳总量。某河流的碳通量，就是流过河流断面的碳的总量。表示为： $NEE (g C/m^2 \cdot s)$ 。

**氮沉降：**是生态学的一种专业术语。具体指，大气中的氮元素以  $NH_x$ （包括  $NH_3$ 、 $RNH_2$  和  $NH_4^+$ ）和  $NO_x$  的形式降落到陆地和水体的过程。这些气体通过此生态反应形成的气溶胶/细颗粒物（如  $PM_{2.5}$ ），会导致空气质量下降或大气污染。同时，从大气降落到陆地和水生态系统的活性氮数量和形态，也影响生态系统的功能及稳定性。

氮沉降对森林植物的影响：

- （1）在一定范围内氮沉降有利于植物的光合作用，但过量后则会引起植物光合作用下降；
- （2）当植物生长受限制时，在一定程度上氮沉降增加植物生产力，但当过量后，氮沉降则会使植物生产力下降；
- （3）过量的氮沉降导致植物各种营养元素含量的比例失衡；
- （4）氮沉降会改变植物的形态结构，集中表现为根冠比减小；
- （5）氮沉降会增加植物对天然胁迫，如干旱、病虫害和风的敏感性，减少其抵御能力；
- （6）氮沉降会改变植物组成和降低森林植物的多样性。

---

## 每天走一走，健康长寿无病来

专家认为，走路是天然的“长寿药”，尤其是对于年纪比较大、不适合做剧烈运动的中老年人来说。走路可以提高心率，促进人体血液循环和新陈代谢，带动各个脏腑器官良好运行，降低心血管疾病的风险。走路可以预防颈椎病，走路时活动颈部、肩背部的肌肉，可以缓解久坐不动引起的颈肩背部肌肉、韧带、关节的疲劳，预防颈椎病。走路可以提高睡眠质量，通过走路，身心得到放松，筋骨得到舒展，神经得到安定，有助于更好地促进睡眠，提高睡眠质量。走路还可以减肥，在走路的过程中，股三头肌、股四头肌及腰腹等 13 块大肌肉都在动，可以消耗热量，燃烧脂肪。

摘自《39 健康网》

# 国家林业和草原科学数据中心开启新征程

肖云丹 纪平

2019年9月，由国家林业和草原局科技司组织专家，对依托中国林科院资源信息研究所建设的“国家林业和草原科学数据中心”2020—2025年建设运行实施方案进行了专家论证。经过专家质询和讨论，认为实施方案内容完整、定位准确、重点突出、技术路线先进合理、考核指标具体，具有可行性和可操作性。专家组一致同意通过实施方案。

“国家林业和草原科学数据中心”（以下简称林草数据中心）的建设始于2001年实施的科技部科技基础性工作专项项目，经历近20年的建设，是科技部、财政部批准的20家国家级科学数据中心之一。林草数据中心在科技部、财政部、国家林业和草原局领导下开展数据中心自身服务能力建设和科学数据开放共享的运行服务工作，为国家科技创新、经济社会发展和国家安全提供林业科学数据支撑和技术服务。

## 一、林草数据中心现已成为国内独一无二且无可取代的林业和草原科学数据中心

### 1、林业科学数据共享技术标准规范的体系已初步形成

截至2019年底，林草数据中心研究编制并执行的技术标准规范共计46项，包括林业科学数据集成与数据服务标准、林业科学数据加工整合过程需要共同遵循的共性技术标准规范、专业数据技术标准规范、数据产品标准规范等。其中，“森林植物害虫分类与代码”已颁布为国家标准，“荒漠生态系统定位观测指标体系”等3项已颁布为（原）国家林业局行业标准。“林业科学数据元数据标准”、

---

作者简介：肖云丹，中国林业科学研究院资源信息所助理研究员；纪平，中国林业科学研究院资源信息所研究员。

“森林资源数据整合技术规范”等文本经过反复研究，多年执行，多次修订完善，对于数据整合和数据共享起到了关键性的作用。在研究编制并执行这些技术标准规范的工作中，汇集完成的技术标准规范的文本，先后由中国林业出版社出版发行技术标准规范图书《林业科学数据库和数据共享技术标准与规范（第一辑）》和《林业科学数据库和数据共享技术标准与规范（第二辑）》，较广泛地应用于全国各省市自治区参建单位的林业科学数据收集、整合、加工、集成工作，推进了林业科学数据资源建设。

当前，林业科学数据共享技术标准与规范的研究编制工作已经基本满足实际工作的需要，已经初步形成与国家及林业行业相关标准一致的林业科学数据共享技术标准规范的体系。在研究制订技术标准与规范的工作中，遵循科学性、实用性、统一性、唯一性和完整性等制订标准规范的通用原则和共性要求。同时，根据林业科学数据共享的具体情况，强调遵循三个“一致”的规定，即以国家标准、行业标准与规范为指导，与国家科技基础条件平台的技术标准保持一致；与国际接轨，与国际标准、国际主流技术规范保持一致。

## 2、林草数据中心现已拥有国内最全面、最庞大的林业科学数据系统

多年来，根据国家林业和草原局归口管理的专业领域，遵照林学学科分类体系，结合数据技术的特性，林草数据中心逐步研究，提出并完善了林业科学数据系统体系架构，林草数据中心目前已经收集整合了森林资源、草原资源、湿地资源、荒漠化资源、自然保护地资源、林业生态环境、森林保护、森林培育、木材科学与技术、林业科技信息、林业科技项目和林业行业发展等12大类别的林草科学数据，提供数据共享服务。截至2018年底，已经建立178个数据库，数据实体总量达1 274.07GB，初步形成了多学科领域、多空间尺度、广空间覆盖、长时间序列的林业科学数据体系。

从数据类别和数据量上显示，已经成为国内最全面、最庞大的林业科学数据系统，也是国内唯一的、无可替代的林业科学数据库系统。

林草数据中心 12 大类别的数据库分别是：森林资源数据库 49 个；草地资源数据库 2 个；湿地资源数据库 7 个；荒漠资源数据库 8 个；生态环境数据库 16 个；自然保护数据库 7 个；森林保护数据库 10 个；森林培育数据库 8 个；木材科学数据库 18 个；科技信息数据库 28 个；科技项目数据库 18 个；行业发展数据库 7 个。其中林草数据中心最具有特色的数据库有：

- 森林资源类

目前拥有 8 次国家森林资源一类清查结果数据，实现了长时间序列的完整性；拥有 30 个省市自治区（上海市、台湾省暂无）的基于森林资源二类调查结果的省级森林分布图，实现了省级森林分布数据的全国覆盖；拥有 2 375 个县（林业局）森林资源二类调查结果数据（部分县级行政区多于 1 时次），覆盖了全国开展过该调查的县级行政区总数的近 80%。

- 湿地类

拥有中国湿地的基础数据、全国湿地调查数据和全国湿地动态变化监测数据等。

- 荒漠类

拥有五次全国荒漠化和沙化土地监测结果数据、中国荒漠化程度和沙化程度监测分布数据和中国荒漠化和沙化土地动态变化数据等。

3、林草数据中心联合国家和地方科技单位，已建立 4 个专业数据分中心和 8 个区域分中心

为了满足国家和社会对林业科学数据共享服务多样性的需求，立足于林业部门，林草数据中心联合国家和地方科技单位，按照专业和区域划分，建成了 12 个分中心，其中 4 个专业数据分中心包

括：荒漠化数据分中心、亚热带林业数据分中心、林业科技文献数据分中心以及林业行业发展分中心。以上分中心得到国家林业和草原局调查规划设计院以及中国林科院三个兄弟所的大力支持。8个区域分中心包括：云南、黑龙江、广西、重庆、四川、浙江、湖南以及海南分中心。以上分中心得到了中国林科院资昆所（地处云南昆明市）、东北林业大学林学院、广西林科院、重庆林科院、浙江农林大学信息工程学院、湖南林科院、四川林业信息中心、海南林科院等单位的大力支持和配合。

4、林草数据中心开展面向全社会各类用户的数据共享运行服务，工作成效显著

林草数据中心努力开展面向全社会各类用户的数据共享运行服务工作，扩大在线、离线等常规服务的用户数量。根据注册用户的统计分析，数据用户主要来自于科研、教学、管理部门、企业等社会各界。科研类的用户主要来源于林业、农业、气象、水利、环保、地球科学、遥感应用等行业领域，其中来自科研院所、高等院校、各级林业管理部门、基层林场、林业站及企业的用户数量较多。2016—2018年，主中心和各分中心网页用户访问量达583万次，注册用户超32000多户，离线、在线向用户提供各类林业科学数据超过3.4TB。为科学研究、经济与社会发展提供数据支撑，取得良好的服务成效。中心为科技基础性工作专项“中国森林植被调查”、中国工程院咨询研究项目“农林纤维废弃物高值化利用发展战略研究”等700多项国家、省级及基层地方政府科技项目提供了数据服务。获得数据服务的科技项目共发表论文1116篇，发表论著23部，获取专利42项，制定标准18项，科研成果获奖27项。中心的数据服务工作取得较好的科技支撑效果。

林草数据中心除了进行常规的在线、离线数据服务和专题服务外，还利用自媒体工具微信公众号“林家那些事儿”探索了新的数

据服务模式。在这种模式下，林草数据中心通过“林家故事”以“数据-信息-知识”的服务模式，为用户提供涵盖广泛林业知识的数据服务；通过“林家百科”以图片的模式为用户提供“一图一树”的林业树种知识；通过“数说林业”以小程序的模式为用户提供手机端方便快捷的浏览和获取数据的服务。自2015年开始，林草数据中心开通了微信公众号“林家那些事儿”，旨在宣传国家林业生态建设成就，开展林业科学普及工作，利用移动互联网为社会用户提供数据服务。截至2018年底，发表关于一带一路、南水北调、自然保护区、森林公园等原创宣传与科普文章280余篇，累计32.4万余字，图片6177张，总计7.53GB。当前，微信公众号“林家那些事儿”已经拥有粉丝数26900余名。

#### 5、林草数据中心贯彻落实国家和部门科学数据管理政策，建立健全本单位科学数据相关管理制度

在运行服务的管理方面，林草数据中心完善和落实各项管理制度；平台领导机构指导、监督平台运行服务工作，保证了运行服务工作规范、有效地展开。国家林草局林业科技基础条件平台工作领导小组、中国林科院林业科学数据平台运行服务工作领导小组、林业科学数据平台专家委员会和用户委员会履行管理、决策、咨询、监督机构的职责，加强了平台工作的领导、监督。在平台工作总体安排、子平台考核和建设安排、专题服务等重点工作方面都充分发挥了管理、领导、咨询、评估的职能。主平台依托单位为中国林科院资源信息所，并成立“林业科学数据应用技术研究室”（二级机构），林业科技文献子平台挂靠单位中国林科院林业科技信息研究所“网络资源部”（研究室、二级机构），分别承担主平台、子平台的运行服务工作。组建专职常设机构，保障了平台运行服务专职人员队伍的稳定和发展。

为了加强林业科学数据整合与共享，（原）国家林业局科技司正式行文发布了《林业科学数据共享管理办法（试行）》和《国家林

业局科技司关于成立林业科技基础条件平台工作领导小组的通知》。两文件为林业科学数据共享工作提供了制度的保证，有力地推进林业科学数据共享工作。林草数据中心编制、实施国家林业局《林业科学数据共享管理办法（试行）》、《林业科学数据平台子平台认定和绩效考核办法（试行）》、《林业科学数据平台专家委员会工作制度和用户委员会工作制度》等一系列制度规定，加强了平台运行服务工作的管理。

6、林草数据中心的专题服务工作实现了从传统的被动式服务转化为面向用户主动服务的新模式，产生了良好的服务成效

林草数据中心面向国家经济建设、社会发展的重大需求，多年来持续开展了多项专题服务工作。实现了平台面向用户的贴近服务、主动服务的服务工作新模式，改变了传统的、单纯地响应用户服务要求的被动式服务；深入开展用户需求调研，努力贴近重点科技项目和重点工程的需求，主动地开展数据服务工作。林草数据中心向在研科技项目提供基础数据、专题数据产品及相关技术服务，使他们节约了采集、收集、加工项目所需数据的经费、人力和时间，促进了项目开展，为增强科技创新能力提供了数据支撑。在专题服务工作中，根据用户需求研究加工并提供专题数据库（集），研究开发并提供专业数据应用软件系统，向用户提供数据应用和软件系统的技术培训，开展科技咨询服务等。

已经开展的专题服务工作，例如面向河南南水北调渠首水源地生态建设的联合专题服务，服务工作主要是向南阳市政府及淅川县政府提交相关数据和数据应用的信息管理系统，并开展相应的技术培训等内容。此项工作有力地支撑和促进了水源地的森林管护、植树造林、石漠化治理等生态建设，为保障北调水源的水质安全和永续调水做出贡献。服务于当地政府实施兴林富民，为水源地群众脱贫、乡村振兴提供了支撑服务。平台交付的数据和软件系统受到地方政府的欢迎和认可。林业数据平台于2016年7月在河南省南阳市

召开了“浙川县森林资源可视化管理系统”发布会。南阳市政府副市长、南阳市林业局局长、南阳市属各县市林业局局长等地方政府各级领导出席会议，听取平台的介绍后，对于该系统将在南水北调水源区生态建设中发挥实际作用，均表示了热烈欢迎和高度认可。南阳市政府高度赞许该项专题服务，并资助 80 万元，使得该项专题服务得以扩展服务内容和深化服务工作。

已经开展的其他专题服务还包括，面向贵州石漠化治理工程的联合专题服务、面向湖北大别山革命老区林业精准脱贫攻坚的专题服务等。为国家重点工程、区域脱贫攻坚等提供数据与技术服务，取得了显著成效。

7、“国家林业与草原科学数据中心”再创新高，被美国地球物理学会认定为该学会学术期刊关联原创数据仓储中心之一

2019 年 8 月 1 日，“国家林业和草原科学数据中心”被美国地球物理学会（The American Geophysical Union, AGU）认定为该学会学术期刊关联原创数据仓储中心之一。美国地球物理学会（AGU）成立于 1919 年，目前已成立 100 周年。作为世界地球科学领域最活跃的学术组织之一，AGU 旗下的学术刊物包括大气科学、全球环境变化、水文学、海洋科学、生物地学、地质与地球物理等学科领域，共计 21 个具有世界影响力和起引领作用的学术期刊。美国地球物理学会遵守 FAIR（Findable, Accessible, Interoperable, Reusable）数据原则，自 2019 年 8 月 1 日起，要求 AGU 旗下所有学术期刊，在发表论文的同时也将该论文关联的原创数据公开出版；出版的方式强调数据不能以论文附件的形式发表；论文作者必须先把论文关联的原创数据在论文发表前存储在该学会认定的数据仓储中心。AGU 同时公布了该学会在全球认定的 203 个数据仓储中心（网址：<https://repositoryfinder.datacite.org/>）。包括“国家林业和草原科学数据中心”在内，大陆境内共计 14 家数据仓储中心被认定并发布。



## 二、未来五年，林草数据中心将持续开展和提高数据资源建设及运行服务，创新推进林草数据中心的服務成效

未来五年，林草数据中心的总体发展目标是：持续开展数据资源建设、网络服务系统升级，持续开展数据共享运行服务，为国家科技、经济社会发展提供数据与技术服务，并取得显著的服务成效。具体包括：

1、在数据资源建设方面。收集、整合各类数据资源，更新、扩充森林资源、草原资源等12大类别的林业科学数据系统，数据内容极大丰富，数据实体数量极大增加，建成系统、全面、及时更新的林业科学数据体系。

2、在共享服务方面。推进运行服务的规范化，用户体验的便捷化，探索新的服务模式，促进林业数据资源的进一步开放共享和推广应用；用户数量极大增加，服务模式不断创新，服务内容极大扩充，运行服务成效显著提高。

3、在运行管理方面。贯彻落实《科学数据管理办法》和《国家科技资源共享服务平台管理办法》两个文件，发布并完善“国家林业科学数据共享服务平台管理办法（试行）”；建立、完善林业科学数据管理与数据共享运行服务的管理制度与运行机制。建设并稳定以专职运行服务人员为主体的数据中心专业队伍。

## 三、面对机遇和挑战，林草数据中心将再创辉煌，打造国内领先、国际一流的国家级林草科学数据中心

习近平总书记多次提出，“林业建设是事关经济社会可持续发展的根本性问题”，要求“扩大森林面积，提高森林质量，增强生态功能，为建设美丽中国创造更好的生态条件”。在党中央、国务院高度重视森林和林业生态建设的大形势下，对于林业科学数据的需求呈现大增长的趋势，林草数据中心面临前所未有的发展机遇和巨大的挑战。未来林草数据中心将加大力度，建立全面、系统的林业科学

基础数据体系，实现基础性数据实体的逐年递增，并实现与新数据产出的准同步更新。同时，林草数据中心将加强应用型林业数据产品的研发，以“国家需求引领，用户需求驱动”为指导，研究建设一大批面向需求的专题数据库（集），实现林业专题数据产品的大增长。努力扩大和深化林业数据平台的服务，取得更大的社会效益和经济效益。

通过二十几年的探索与努力，林草数据中心在数据资源建设、网络服务系统升级、数据共享运行服务、数据服务模式探索等方面取得了一定的成效，为国家科技、经济社会发展、科学普及提供数据、知识与技术服务，并取得显著的服务效益。林草数据中心现正处在数据中心建设的新阶段，中心将紧紧面向国家科技创新发展需求，努力加强中心自身服务能力建设，扩展数据共享运行服务，打造国内领先、国际一流的国家级林草科学数据中心，决心再创辉煌！

---

## 中国绿色碳汇基金会积极响应

### 《中国基金会行业应对疫情防控常态化共同倡议》

近期，为应对新冠肺炎疫情防控常态化的新形势，中国绿色碳汇基金会应基金会发展论坛邀请，成为首批响应《中国基金会行业应对疫情防控常态化共同倡议》的基金会。自2020年春节前夕，面对突如其来的新冠肺炎疫情，我会坚决贯彻落实党中央国务院决策部署，认真落实各项防控措施，积极开展疫情应对工作。面对新冠肺炎疫情防控常态化的新形势，中国绿色碳汇基金会将继续保持认真警惕的态度，与其他响应倡议的基金会一道，齐心协力、团结应对，认真落实各项防控措施，积极开展疫情应对工作，彰显基金会行业联合行动应对疫情的坚定信心。

摘自《中国绿色碳汇基金会网站》

# 亚林所三代油茶人为国家油料安全与山区 发展振兴接力奋斗

贾兴焕 姚小华

油茶是我国传统油料树种，又称茶子树、茶油树，这种树“浑身是宝”。尽管在我国有 2000 多年的栽培历史，但由于多数油茶林为老残、低产林等原因，长期以来一直没有成为我国重要的食用油品种。中国林业科学研究院亚热带林业研究所（简称亚林所）从建所伊始至今，老中青三代油茶科技工作者联合全国同行，他们中有林少韩、庄瑞林、韩宁林、翁月霞、高继银、姚小华、费学谦、任华东、王开良……，经历半个多世纪不断地努力攻关，终在油茶良种选育、良种快繁、高效栽培以及精深加工领域等方面取得了丰硕的研究成果。

## 一、油茶良种是关键

万物种为先，油茶产业也不例外。以林少韩、庄瑞林、韩宁林等为代表的第一代亚林所科技工作者从上世纪 60 年代开始，就集中力量进行了全国范围的油茶种质资源清查与收集工作。当时生活非常艰苦，每天只能吃两顿饭，但科研人员们热情高涨，编制了《全国油茶科研协作计划和油茶研究总体方案》，进驻农家山头开展全国油茶普查，查清了普通油茶、小果油茶等 20 多个可供食用的主要油茶物种，整理出普通油茶地方品种、类型、家系 160 多个，在此基础上筛选出“衡东大桃”等第一代优良品种，实行就地推广，开创了我国油茶早期研究新局面，对当时油茶产业的发展起到了重要的推动作用。

国内早期的传统油茶农家品种，虽然数量庞大却不够丰产，亩

---

作者简介：贾兴焕，中国林业科学研究院亚林所综合处处长；姚小华，中国林业科学研究院亚林所研究员。

产油量最高只有 20 ~ 30 kg。要培育品质稳定、性状一致、变异小、开花结实早的油茶良种，必须通过无性化才能做到。1972 年至 1976 年，韩宁林等开展油茶优良无性系选育及区域试验，采用大树换冠技术，建成了我国第一批油茶优良单株嫁接园并对初选的一批优良单株开展无性系鉴定，奠定了油茶无性系良种选育的基础。韩宁林、高继银为主导，吸收亚林中心等单位参加，收集全国油茶主产区江西、湖南、福建、贵州等省 293 个优良无性系进行无性系对比试验。在第 7 年生时，大面积示范林亩产油量达到 48 kg，处于国内领先水平。通过对各无性系多年的测定及综合评价，1995 年初选出 18 个优良无性系，并通过江西省良种审定委员会认定。之后，姚小华、王开良、任华东等对上述无性系在全国各油茶主产区进行更系统、规范的区域试验和评价，2008 年优选出 9 个品种通过国家良种审定。目前这批良种已覆盖 14 个省区级油茶产区，成为应用面积最大、覆盖区域最广、增产效果最佳的良种。

从上世纪 80 年代开始，庄瑞林主持全国油茶协作组，湖南林科所、江西林科所和广西林科所等单位参加，制订了选优标准与方法，组织相关省（区）全面开展油茶优树选择，油茶科技人员从上万份育种材料里，选出亚林、湘林、赣（无）、桂（无）四大系列良种，共 19 个新品种，是选育单位 2008 年以来在各自省份大量应用的主要品种。研究成果 1998 年获得国家科技进步三等奖。

上世纪 90 年代以来，油茶产业进入低谷，油茶科研经费一度严重短缺，立项困难。即便如此，以姚小华为代表的第二代亚林所油茶科研人员仍然没有放弃试验。在全国很多地方毁掉油茶林改种其他经济林时，亚林所完整保存了珍贵的油茶种质资源和少量的试验基地，并在国内外率先抢救性恢复收集、保存、评价育种资源，并新建和扩建了种质资源最为丰富的基因库，之后在育种资源中进行大量筛选评价，并先后选育出油茶高产新品种 49 个。新品种油茶的

鲜果出油率从 5% 提高到 6.4%，炭疽病感染率从 14.0% ~ 38.1% 降低到 3% 以下。2008 年“油茶良种选育与高效栽培技术及推广”荣获国家科技进步二等奖。获奖以后，将育种工作从选择育种转向杂交育种为主，继续以高产优质为育种目标，选育优异亲本进行大量杂交，并从大量子代中选育出了优良杂交子代，并在 2016 年通过了省级良种认定，成为我国首批经杂交子代无性系测定试验选育出的油茶良种，使我国油茶育种工作迈上了一个新台阶。期间在国家林业局支持下，由王浩杰等牵头的全国油茶遗传资源标准制定全面完成，随后任华东、姚小华承担编制全国油茶遗传资源方案，并指导全国系统、全面完成了油茶遗传资源调查、整理工作，形成我国首部《中国油茶遗传资源》报告。

## 二、油茶丰产栽培是基础

油茶种植不仅要精心筛选良种，而且要建立一整套油茶丰产培育技术体系。20 世纪 60 年代，亚林所的油茶科研人员就启动了油茶丰产栽培技术研究。“六五”、“七五”间，林少韩组织整个油茶产区研究力量，开展了油茶栽培技术系统研究，在多年对栽培区气候区划、立地研究和大量栽培试验工作基础上，主持编制了我国第一部《油茶丰产林》国家标准，并在全国油茶产区应用，对我国油茶产量的提升起到了重要作用，开辟了我国油茶标准化培育先河。1977 年，亚林所作为全国油茶科研协作组牵头单位，在安徽省歙县组织召开全国油茶丰产栽培技术研讨会，逐渐整合了油茶丰产栽培技术领域的研究成果，形成了我国第一个油茶丰产林标准，为全国油茶丰产栽培技术体系及标准的编制奠定了基础。

在 20 世纪 80、90 年代的油茶发展中，油茶产业面临着低产林改造技术问题。庄瑞林、林少韩分别提出了油茶的低产林改造的多种技术方案并付诸实施。采用大树嫁接换冠改造低产油茶林，3 ~ 4 年后的产量达到了国家丰产林标准，起到了良好的示范效果。

2009年，姚小华承担的“十一五”重大科技支撑项目，对我国油茶产业从良种、栽培与加工利用进行产业链研究。其中对油茶丰产栽培技术进行了更为深入的研究，形成了以品种配置为核心，肥水控制技术、树体管理技术为重点的高产栽培管理技术体系。编制修订了国家标准《油茶良种选育技术》、行业标准《油茶采穗圃营建技术》、《油茶低产林改造技术》等，在全国建立了覆盖14个省50多个良种试验示范基地，实现不同生态区域品种组合筛选，提升了油茶良种精准化与园艺化生产水平。集成创新油茶丰产高效栽培技术体系2个，增产达3~6倍，在浙江、江西、湖南等12个省区建立了高效栽培推广示范点，累计推广200多万亩，新增产值26亿元，油茶丰产栽培技术体系趋于完善。研究形成的油茶高效栽培技术体系，极大提升了我国油茶产业的科技进步，显著促进了油茶产业的高产高效快速发展，推动了林业产业发展。

### 三、油茶芽苗砧嫁接育苗技术带来生产技术变革

要想油茶长得好，育苗技术很关键。20世纪70年代之前，油茶主要以种子繁殖为主。1972年，韩宁林开始油茶种苗规模化无性繁殖技术研究；1979—1981年期间，韩宁林、高继银等开展油茶芽苗砧嫁接育苗试验和嫁接苗造林并取得成功，该项技术一直沿用至今。经过持续推广和现场示范，油茶规模化繁殖技术为油茶产区数千基层技术人员所掌握，油茶高产无性系造林及广泛推广从此得到了迅猛发展。以油茶芽苗砧嫁接技术为核心的油茶良种规模化生产技术体系，推动了油茶整个培育方式的变革，使油茶园艺化栽培成为可能。同时亚林所研究团队与中国林科院林业所、亚林中心合作，成功实现油茶芽苗砧嫁接技术与容器育苗技术的结合。目前，我国95%以上的油茶苗圃和数亿株良种苗木均应用了这一技术。

### 四、油茶循环绿色增效益

针对油茶产业发展中的加工薄弱，亚林所姚小华、王亚萍率先

启动木本油料加工利用研究，获得了亚林所第一批油茶加工利用成果。制定有机茶油生产质量管理手册，技术成果已在我国油茶产区推广应用，成为茶油质量安全生产的技术支撑，为企业有机食品认证提供了样板，推广应用前景广阔。成果“有机油茶生产技术集成应用技术与示范”于2012年通过国家林业局科技司认定，为企业增效、农民增收提供了产业链高端支持。随着油茶加工产业的需求，费学谦牵头组建油茶为主导的加工团队，随后，方学智、罗凡等加入团队增强了加工技术力量，加强油茶加工利用技术研发，与油茶企业密切合作，在茶油生产工艺上改进提升。张金萍在油茶剩余物果皮籽壳和饼粕等方面充分利用，形成高附加值系列产品。团队形成的成果“高品质油茶籽油安全、定向制取关键技术与示范”，着眼高品质油茶籽油安全、定向制取，建立了高品质油茶籽油加工及提取工艺、鉴伪技术等，有力地助推了油茶产业高品质发展。

当前，发展油茶产业不仅是推动绿色发展、实现精准扶贫的重要推手，也是保障国家粮油安全、助力国民健康长寿的绿色产业。比如在河南光山县等地，依靠科技提升油茶产业发展质量，有效带动了当地农民脱贫致富。一叶小小油茶已成为油茶主产区“兴林富民”的重要产业。“一亩油茶百斤油，又娶媳妇又盖楼”，老百姓的这句话高度总结、通俗表述了油茶产业对脱贫攻坚、乡村振兴所起到的积极推动作用。

## 五、油茶队伍建设永葆活力

随着我国油茶产业发展的需求，目前亚林所已形成以木本油料团队为核心，以王开良、任华东等木本油料知名专家，舒金平、方学智、张金萍等骨干力量，一大批80后中年科技人员和90后青年形成的第三代油茶研究群体，积极传承前辈工作基础和学术精神，开展油茶高效培育、良种推广、精深加工与技术推广应用为重点的研究，并以系统技术与丰富资源为基础，以未来产业发展技术需求为导向，在油茶水肥高效利用、良种优异资源筛选与应用、区域筛选

与评价、重大病虫害控制、副产物与剩余物高值利用及油脂、抗逆、抗炭疽病等分子育种基础等方面展开全面、深入创新。以派驻博士服务团成员及特派员开展培训指导、专题授课等方式，深入一线培训指导，带动地方，实现了由单位自身人员传承到产学研结合，从亚热带油茶同行到区域林农培养的转变。2019年，亚林所木本油料研究团队荣获全国生态建设突出贡献先进集体。

一直以来，亚林所的专家们不仅注重本单位的油茶队伍建设，而且一直协同全国油茶力量，持续进行同行人才的培养。早在1960年5月，庄瑞林等牵头组建了全国油茶科研协作组，联合当时的全国同行，在湖南永兴等油茶主产区蹲点，开展油茶科学试点研究工作；韩宁林组织全国无性系选育工作，建立我国主产区选育协作网，为我国油茶事业的发展培养了一批骨干力量，也有力支撑了我国油茶人才队伍的传承。联合全国油茶技术力量，建立平台，开展协作，成为了亚林所的传统。在国家林草局和中国林科院支持下，亚林所姚小华和木本油料团队承担了一系列平台建设的具体工作。2008年，在长期工作基础上，以科技创新为主导的国家油茶科学中心成立，建立了8个实验室和3个试验站，整合优化全国油茶研究力量和技术资源，全面指导油茶产业科技创新，实现产区技术全覆盖。国家林业局油茶工程技术研究中心，在品种种苗应用和产品开发上形成特色；创建的国家油茶种质资源库，形成了我国最丰富的基因库和育种资源基地；技术支撑了全国半数以上油茶良种基地建设运行，促进全国油茶良种化应用进程。2012年联合全国重点油茶企业和创新单位组建油茶产业创新联盟，联盟成员单位已经由最初的43个发展至现在的73个，分布于我国油茶产区的17个省市，覆盖了全国从事油茶相关科学研究的主要单位及相关生产企业，科研和生产能力占油茶产业的80%以上。油茶队伍建设一直在持续不断，永葆活力。

## 六、结语

从油茶良种选育到规模化扩繁，从栽培技术创新到低产林改造，



油茶产业振兴的每一步都离不开科学技术的引领和支撑。亚林所三代油茶人协同全国力量，近 60 载持续接力传承，有力地推动了油茶产业的快速发展。2019 年 9 月 17 日，习近平总书记视察亚林所技术支撑的河南光山县司马光油茶园时强调，利用荒山推广油茶种植，既促进了群众就近就业，带动了群众脱贫致富，又改善了生态环境，一举多得。习近平总书记对油茶产业的关心和重视，让亚林所和全所专家倍受鼓舞与振奋。展望未来，亚林所油茶人将围绕油茶产业振兴，秉承传统，大步前行，协同攻关，继续演绎精彩。正如我所专家所说：“我们要传承亚林精神，永攀科技高峰，为油茶产业保驾护航，为国家粮油安全提供保障”。

---

## 北京生态环境持续改善 吸引众多珍稀濒危鸟类栖息

北京市园林绿化局 5 月 27 日通报称，首都生态环境持续改善，吸引国家一级保护野生动物黑鹳，以及震旦鸦雀、青头潜鸭、白尾海雕等珍稀濒危鸟类在今春现身北京。

黑鹳在全球分布仅有 3 000 只，其中，中国约有 1 000 只。目前北京的黑鹳种群数量稳中有升，约有 100 只。作为重要环境指示性动物的黑鹳，近几年在北京市房山区“落户”，而且栖息范围正在不断扩大。

北京生态环境持续改善是珍稀濒危鸟增多的主要原因。近年来，北京牢固树立“绿水青山就是金山银山”的发展理念，通过多年绿化建设，北京的森林和湿地总量持续增加。截至 2019 年底，全市森林覆盖率达到 44%，森林蓄积量达到 1 850 万立方米，城市绿化覆盖率达到 48.46%，人均公共绿地面积达到 16.4 平方米，生态空间不断扩大。

湿地作为野生鸟类重要的栖息地近年来持续恢复。“十三五”以来，北京市累计恢复建设湿地 8 921 公顷，形成万亩以上大尺度森林湿地 10 余处；建立湿地自然保护区 6 处、湿地公园 11 处、湿地保护小区 10 处；以湿地自然保护区为基础，以湿地公园为主体，以湿地保护小区为补充的湿地保护体系初步形成。

摘自《中国林业新闻网》

# 积极探索 勇于创新

## 因地制宜发展南方陡坡山地营林机械

中国林业科学研究院热带林业实验中心

“工欲善其事，必先利其器”，生产工具的升级更新是推动社会生产力发展的重要因素，林业作业机械化是林业现代化的重要标志。近十年来，我国的林业机械已有了长足的发展，但是与国际先进水平相比，依然存在较大差距。目前我国大部分林区的营林生产过程仍然主要依靠人力、畜力和简单机械，而欧美林业发达国家已全面实现林业机械化，研发了系列的林业专用机械产品，完成由单工序机械向多工序联合机械化作业过渡，而且还应用卫星定位、数据传输、计算机控制等现代技术，实现了集约化生产管理模式。

我国是木材需求大国，但并不是林业强国。我国每年造林面积和人工林采伐量，在数量上要比欧美发达国家高出数倍，如此浩大的营林工程，没有林业机械来支撑，显然是效率不高、效益低下的。随着国内经济的不断发展，城市就业机会增多，人工成本也不断升高，林区劳动力短缺问题日渐显现，用机械代替人力，走林业机械化生产道路是现代林业发展的必然趋势。

为实现林业机械化，国家林业和草原局出台了《林业发展“十三五”规划》、《林业科技创新“十三五”规划》和《全国林业机械发展规划（2011—2020）》，对林业机械化作出了明确的要求和部署，我国林业将进入南方营林机械化和现代化建设的新阶段。

### 一、热林中心营林生产面临的问题及采取的措施

#### （一）营林作业面临的问题

中国林业科学研究院热带林业实验中心（以下简称热林中心）

---

注：本文由中国林业科学研究院热带林业实验中心陈东成工程师执笔。

成立于1979年，是国家林业科学实验基地、科技创新基地和科普教育基地，主要承担我国热带南亚热带林业科学实验，组装配套林业科技成果，为林业发展和生态建设提供科技支撑和示范等任务。热林中心地处广西西南边陲凭祥市，与越南毗邻，属丘陵山区陡坡地貌，所辖面积28.5万亩，有林面积24.0万亩，森林总蓄积量145万立方米，年消耗森林蓄积量7.5万立方米。热林中心在营林生产作业中存在以下问题：

1. 山地坡陡是热林中心面临的重大实际问题。热林中心林地地形绝大部分为陡坡山地，坡度大都在 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间，而且林区路网还不够发达，一般工程机械无法在林区作业面展开。

2. 缺乏现成实用的营林机械装备。从苗木培育到造林整地、定植、割灌除草、修枝整形、病虫害防治、木材采伐、装卸车等营林生产环节，依然使用诸如锄头、背负式割灌机、手工修枝剪、背负式喷粉机、油锯等传统营林工具，生产力水平十分落后。

3. 落后的营林工具与先进的森林经营理念格格不入。热林中心推崇多功能近自然经营理念，推广免炼山整地、珍贵树种目标树大径材培育，对幼树、目标树、珍稀濒危植物和土壤等进行保护，仅仅依靠人力已经无法实现重生态、高效率、低成本在营林生产目标。

4. 缺少营林机械的研发改造和购置资金。开展林业机械的创新研究活动和配备必需的营林机械，需要投入较大的资金，目前国家尚未给予这方面的财政预算。

5. 营林作业对人力依赖性高。随着人民生活水平的提高，许多农村务工人员更喜欢到工作环境更舒适的工厂上班，从事高强度体力劳动人群逐渐缩小，用工荒问题日益凸显，尤其是每逢农忙和节日更是一工难求。

解决以上问题的关键出路在于实现营林作业机械化。

## **(二) 发展营林机械化采取的措施**

热林中心坚持问题导向，在组织机构建设、管理制度建设、人

才队伍建设、引进国外先进营林机械、引进园林机械和工具、自主研发实用营林机械和加强与林业科技公司合作等方面做出了探索。

1. 在组织机构建设方面。成立了“热林中心林业机械化工作推进领导小组”和“林业机械服务中心”，四个实验场也相应成立了“林业机械化工作推进小组”，并各自建立有林业机械保管站，组建各类机械应用专业队。

2. 在管理制度建设方面。制订了适合本单位的机械化发展中长期规划，有目标、分阶段、讲科学地推进营林机械化工作。同时为优化设备配置，提高营林机械利用率，制订了相关的设备管理办法；为了提高专业队技术水平，调动生产积极性，激发队员创新能力，达到高效运行；还为严谨工作纪律，确保营林生产安全，制订了相关的专业队伍管理办法。营林处每年召开一次林业机械化推进工作会议，总结年度营林机械化工作。

3. 聘请林业机械专家担任科学顾问。他们主要负责热林中心林业机械化发展思想指导、开展培训、拟定工作计划、协助引进实用机械和工具、指导机械功能改造创新及知识产权保护等工作。

4. 创新引进国外先进营林机械。2013年6月，中心在948项目“陡坡山地森林择伐作业技术及其设备引进”课题资助下，从欧洲引进了自行式KOLLER K303H缆索集材起重机全套设备和相关作业技术，该设备进行集材作业仅需4名工作人员，缆索架设后可收集50米宽度范围内的木材。为了更好地发挥缆索集材起重机在陡坡山地伐区集材上的优势，热林中心组建了一支索道专业队，邀请德国专家进行现场操作、技术培训，同时结合948项目开展了设备适应性推广应用研究，深入探索集材工艺和作业效率，不断改进创新专业队管理办法。

5. 合理引进适用的园林机械和工具。近几年来，热林中心积极引进一些适用的园林机械，如多种割草割灌机、挖坑机、可伸缩高位修枝剪等，经过应用比较，作业效率比人工提高了3~4倍，而且

作业质量也得到了提高，目前在割灌除草抚育方面机械化作业率已达到 80% 以上。

6. 自主研发实用营林机械。近两年，热林中心先后自主研发了自动避让障碍物抓木爪、锁扣式捆木索、陡坡轮式挖坑机等机具。

7. 加强与林业科技公司的合作。热林中心加强了与北京林业机械研究所、哈尔滨林业机械研究所、广西柳工林业机械分公司、南宁特工机械科技有限公司、河北霸州市康仙庄万泰工程机械厂、合浦县森誉林业机械发展有限公司等科研和制造公司的合作，并达成了合作意向，增进了沟通与交流，努力寻求发展林业机械化的共赢之路。

## 二、热林中心营林机械化取得的成效及存在的问题

### （一）营林机械化取得的成效

近年来，在中国林科院的正确领导下，热林中心聚焦国内外林业机械发展前沿，扎实推进林业机械化工作，取得一定成效。

1. 营林机械种类和数量大幅增加。目前热林中心拥有营林机械及工具 196 台（套），总动力达 658 千瓦，固定资产 232 万元，其中割灌机 130 台，数量占比 66%，其他主要有挖坑机、高枝修枝油锯、伐木油锯、缆索起重机、喷粉机等。

2. 营林机械应用专业队不断壮大。以本地区周边林农为主，辅以本单位施工人员，先后组建索道集材专业队、定向采伐专业队、割灌除草专业队和修枝整形 4 支林业机械专业队，队伍总规模 200 余人，45 岁以下人员占比 85%，专业技术水平不断提高。

3. 管理制度不断完善。近两年来，出台了《热林中心营林机械化发展中长期规划》、《热林中心 2019 年营林机械化推进工作计划》、《热林中心营林机械设备管理办法》和《热林中心索道专业队生产管理办法》，编制了《热林中心油锯定向采伐技术手册》、《轮式绞盘集材机使用操作手册》、《索道集材作业技术手册》和《热林中心林业作业安全操作规程》。

4. 林业机械生产应用效率不断提升。进口缆索集材起重机装

备自 2013 年开始投入伐区集材应用以来，产量和效率逐年提高。为解决进口设备保养和维修难的问题，热林中心摸索出一条适合自己的发展道路。一方面，通过代理公司建立一条向国外原厂采购配件的渠道，保障特殊零配件的供给，另一方面，消化吸收国外先进技术，提高国外零部件国产化率，摆脱对国外零部件技术的依赖。同时采用定向采伐技术，提高捆木和集材效率，保证设备平稳高效运行。

为了解决反坡集材难的问题，2016 年热林中心在农用拖拉机的基础上进行功能性改造设计，通过加装可独立工作的绞盘系统，将拖拉机改造成了轮式绞盘集材机，后经不断升级改造，使该机具有了操作简单、易于安装、工作效率高、易于维护等良好性能，集材工效可达 20 立方米/天，是人工集材效率的 8~10 倍，初步解决了反坡集材难的问题。该集材技术的应用，每年减少了伐区道路投资 5 万元，节约采伐成本 11 万元。

5. 林业机械科技创新和新型机械设备推广应用效果显著。先后发表了《自行式缆索起重集材机集材作业工艺研究》、《陡坡山地索道集材作业效率的研究》和《丘陵采伐索道集材技术研究》。与广西大学合作研制“一种可遥控双联制动缆索起重机跑车”和“一种可遥控气压制动缆索起重机跑车”；研制“双起重滑轮缆索起重机轻型跑车”、“单起重滑轮缆索起重机简易跑车”、“一种带开口锁的导向滑轮”、“一种轮式缆索集材机”、“一种伐区集材用抓木爪”和“一种三叶型抓木爪”。通过 948 项目“陡坡山地森林择伐作业技术及其设备引进”验收，认定“陡坡山地森林择伐作业设备及技术”科技成果 1 项。

6. 其他方面工作稳步推进。开展营林机械考察或接待到访调研 10 次；进行割灌机、油锯、轮式绞盘集材机、缆索集材起重机、无人机等机械工具专项培训 12 期，培训 600 余人次；初步完成林区道路普查。

## （二）营林机械化存在的问题

热林中心在推进营林机械化工作中取得了一定成效，同时也存在以下问题：

1. 可供选用的先进实用的营林机械种类少。虽然市场上各类林业机械设备琳琅满目，但是都主要集中在园林机械、木材加工机械、人造板机械和林产化工机械装备等领域。热林中心在推行多功能近自然森林经营过程中，在采伐剩余物清理、造林整地、修枝整形、目标树择伐、病虫害防治等方面需具有便携性、灵活性、安全性等性能良好的机械和工具，但可以从市场上直接购置、适合陡坡山地作业的先进实用型营林机械寥寥无几。缺少实用型营林机械是制约热林中心林业机械化发展的重要因素之一。

2. 机械应用专业队人员不稳定。营林机械专业队人员的构成大都以本地区周边林农为主，人员思想不稳定，流动性大，使得队员业务水平参差不齐，影响作业质量和施工进度。

3. 机械工具使用管理不够规范。营林机械出入库登记、使用管理、维修保养不到位，普遍存在机械工具损坏率高、使用寿命短的情况；未能严格落实设备管理制度，部分工作人员缺乏责任心，甚至违规操作，导致部分机械工具的非正常损坏。

4. 部分现有营林机械生产效益低。主要原因是：（1）机械工具过于笨重，陡坡作业实用性差、效率低。（2）生产技术或运行管理还不够完善，部分机械的生产效率未达到预期目标。（3）作业方法不灵活或施工管理不到位，虽然提高了生产效率，但是生产成本没有得到根本控制。

5. 林业机械化发展合作研发渠道少。当前中心对先进实用型营林机械的迫切需求，与自主设计能力弱及合作研发渠道少之间的矛盾尤为突出。尽管前期已经与一些科研院所及林业科技公司建立了合作意向，但至今尚无实质性的合作项目，仍有待于进一步联系，加强合作。

6. 林区道路等级低。林区道路布局不尽合理，道路等级低，不利于大型林业机械设备的通行，因此制约了大型林业机械的推广应用。

### 三、今后工作设想和建议

近年来，热林中心已初步形成自己的林业机械化发展思路：一是贯彻落实习近平总书记关于“绿水青山就是金山银山”科学理念和“着力提高森林质量”的指示精神，加强生态文明建设；二是围绕以珍贵树种大径材培育为主导的多功能近自然森林经营技术体系建设发展营林机械化；三是以建设世界一流林业科技创新实验基地为目标，以林业机械科技为支撑，以提高营林机械生产效率为主线，加快林业机械与营林工艺相融合，逐步提高自动化、智能化水平，推动林业机械装备和生产向数量、效益并重的方向升级，突破南方陡坡山地林业机械化发展的技术瓶颈，为全面推进热林中心林业现代化提供有力保障。结合热林中心的实际，未来一段时期主要着力推进以下工作：

1. 大力引进实用型营林机械及工具。积极引进割灌机、轮式绞盘集材机等相对成熟的机械工具。设计改造现有整地挖坑机及修枝整形工具，提高陡坡山地作业的适用性。逐步引进高空采种机、林地清理机、采伐一体机、森防无人机、采脂开沟机、林道割草机等先进营林及森防机械设备。探索新型机械化作业模式，提高现有营林机械生产效益。

2. 加强林业机械应用专业队伍建设。提高专业队稳定性，积极挖掘本地优质的社会劳动力资源，扩大专业队规模；创新营林生产管理模式，体现多劳多得。加强队员业务培训，编制林业机械使用技术手册，强化技术学习；安排机械工程师和技术骨干进行技能培训，提高专业队技术操作水平。

3. 进一步健全林业机械管理制度。继续制订相关管理办法，规范机械运行管理与维护，提高林机工具的利用率。创新激励机制，



鼓励实验场因地制宜，探索机械化生产新模式、新技术；同时责惩林业机械化推进工作中不积极、机械运行管理失职的单位及个人。

4. 完善林业机械化保障措施。健全林业机械化工作组织领导机构，明确分工，同时有计划地引进既懂技术又懂管理的机械技术骨干，建立林业机械发展专项资金，制定资金管理规定和使用计划，保障机械化工作正常运行。

5. 拓宽林业机械化合作渠道，与科研院所、林机制造企业建立双向合作机制，初步实现产学研结合，通过研发和推广新型林业机械，建立林业机械化应用示范基地。充分利用中国林科院基本业务费及热林中心科学基金开展林业机械化创新项目研究，以点带面，推动林业机械化基础研究和推广应用。

6. 营造良好的林业机械化氛围，充分利用现代信息传播媒介，及时发布相关消息，宣传工作成效和经验，提高林业机械化发展的显示度、认可度和影响力。

热林中心作为全国林业科学实验基地、科技创新基地和科普教育基地，在现代化林业建设过程中，探索推广应用先进实用的林业机械及工具，推动林业机械化工作向前发展责无旁贷。同时我们也深刻认识到，目前热林中心的林业机械化尚处于起步阶段，所做的工作在林业机械化大潮中，也只是沧海一粟，要掀起全国林业机械化的汹涌浪潮，还需动员社会力量一齐发力，才能劈波斩浪，迎接全国林业机械化和现代化的曙光。在此向国家有关部门提几点不成熟的建议：

1. 希望国家有关部门更加重视营林机械的发展，出台具有指导性和可操作性的林业机械化中长期发展规划。

2. 建立激励机制，引导林业机械科研院所及高等院校开展营林机械的研究与创新，国家科学技术研发专项中应设置有营林机械科研专项资金，尤其是营林机械化基础研究和尖端技术研发项目。

3. 重视林业机械专业人才培养，建议林业高等院校恢复设置林业机械专业和采运专业，并给予减免学杂费、增加奖助学金等扶持

政策。

4. 发挥国家林业和草原局北京林业机械研究所和哈尔滨林业机械研究所等相关单位的林业机械创新引领作用，转变过去重木材加工机械、人造板机械和林产化工机械，轻营林机械的思想，把研发注意力更多地集中到营林机械的研发和制造中来，使林业机械各门类齐头并进。

5. 借鉴农业机械购置补贴政策，购买国家支持推广的先进适用的林业机械也应给予适当的补贴，调动林业生产单位及林农营林积极性。

发展林业机械化面临新挑战，也面临新机遇。我们要统一思想、提高认识，准确把握林业现代化建设需求，勇于担当，奋发有为，齐心协力为我国林业机械化发展贡献力量。

---

## 第一批国家森林康养基地公布

6月2日，国家林业和草原局、民政部、国家卫生健康委员会、国家中医药管理局公布了第一批国家森林康养基地名单，包括内蒙古自治区牙克石市等17个以县为单位的国家森林康养基地，天津市九龙山森林康养基地等79家以经营主体为单位的国家森林康养基地。

四部门要求，要进一步推进基地建设，加大对国家森林康养基地的政策保障，优化森林康养环境，强化生态环境保护与监测，完善配套基础设施，促进服务质量提升，为人民群众提供更加优质的森林康养产品。进一步强化基地管理，加强生态环境保护，着力优化美化森林环境，完善服务设施，丰富森林康养产品，依法规范经营，提高森林康养服务水平。在严格保护生态环境、严格执行林地保护利用规划、严格遵守自然保护地各项规定的前提下，充分利用现有设施开展森林康养服务，严禁搞大拆大建和重复建设，坚决禁止违法建设别墅。

四部门将按照有关标准和要求，对国家森林康养基地开展动态管理，适时开展抽查检查和质量评定工作，对不符合条件、服务质量差、有违法违规等行为的，剔除出国家森林康养基地建设范围。

摘自《中国林业新闻网》

# 新《中华人民共和国森林法》正式实施

新修订的《中华人民共和国森林法》于今年7月1日正式实施。

《森林法》是林业发展的根本大法，自1985年施行以来，经1998年修正和2009年打捆修改，对于保护和合理利用森林资源，加快国土绿化和生态建设，保障和促进林业发展，发挥了十分重要的作用。2019年12月28日，十三届全国人大常委会第十五次会议表决通过了新修订的《中华人民共和国森林法》，国家主席习近平同日签署第39号主席令予以公布。

总体来看，新修订的《森林法》秉持尊重自然、顺应自然，生态优先、保护优先，促进森林资源可持续发展的原则，以保护、培育和合理利用森林资源，加快国土绿化，保障森林生态安全，建设生态文明，实现人与自然和谐共生为根本目的，从森林权属、发展规划、森林保护、造林绿化、经营管理、监督检查、法律责任等方面作出详细规定。

具体来看，修订后的《森林法》从七章扩展到九章，条文数从四十九条增加到八十四条，主要加强了以下6个方面内容：

加强了权属保护，新增“森林权属”一章，明晰了产权，有利于调动林业经营主体保护发展森林资源的积极性；

强调了森林分类经营，突出公益林和商品林主导功能，有利于实现资源永续利用，充分发挥森林多种功能；

突出了规划引领，将森林资源保护纳入国民经济和社会发展规划，森林覆盖率、森林蓄积量成为考核政府的重要约束性指标；

强化了资源保护，新修订的《森林法》保护对象更加全面，保护措施更加严密，提升了森林资源保护的系统性和整体性；

深化了“放管服”改革，下放采伐限额审批权，删除木材生产计划、木材调拨等内容，保护了经营主体的合法权益；

突出了执法权威，强化森林资源保护监督检查手段，加大破坏森林资源案件惩处力度，进一步提高执法效能，震慑了违法行为。

下一步国家林草局将加大宣传培训力度，让新法内容深入人心，提高全社会参与保护森林、造林绿化的意识，提升林草行业依法行政的能力和水平。抓紧完善配套规定，做好相关制度衔接，增加法律的可操作性。加大行政执法力度，提高法律的威慑力，确保森林法落地生根。

摘自《中国林业新闻网》

## 广西崛起桑蚕业

20世纪90年代后期，我国江南发达地区工业化、城镇化加速进行，制造业、金融服务业、互联网等产业的相继崛起，桑园和桑蚕业渐渐退出人们的视野。然而在广西由于认识到桑蚕业的发展前景及适宜的自然条件、科学的种桑养蚕方法，使广西桑蚕业得以迅速发展。广西具有独特的气候优势，直播的桑籽能一次成园，当年种桑，当年养蚕，蚕农每年养蚕收茧可达7~8个批次，有经验的蚕农，一年可收10多个批次。广西自主选育出“两广2号”和“桂蚕2号”等适合广西当地气候条件的优质蚕种，形成了特有亚热带蚕业技术创新体系。2005年开始，广西桑蚕业进入跨越式发展。2017年广西每亩桑园的产蚕量为全国最高，达97.67 kg，全年茧产量达35.5万t，占全国蚕茧产量的47%。现在我国江南蚕丝制品的原料大部分来自广西。

“家有三亩桑，脱贫致富奔小康”，在广西农村已经成了深入人心的观念。截至2017年底，广西54个贫困县中，发展桑蚕业就有46个县（其中35个为石漠化贫困县），桑园面积达159万亩，约占全自治区桑园总面积的40%。因此，大量的缫丝厂落户在广西。2000年广西缫丝企业只有15家，到2018年已达145家，几乎每个市县都有一、两家缫丝厂。广西凌云县一家缫丝厂目前有300多女工，她们都是周围的村民，由于缫丝厂技术并不太难，通过技术培训很快就能上岗。在工厂里，女工们可以享受免费午餐，一个月工资能拿到3000多元。在家门口上班，既有工资又能照顾家，很多出外打工的女性都返回家乡就业。许多女子发现种桑养蚕比打工更赚钱，辞去了外地的工作回家乡专心养蚕。夫妻两人一年养蚕卖茧，一般情况下可卖12批，全年收入8万多元，比打工强多了。凌云县平怀村全村1万亩土地几乎全部种上了桑树。在桑树行间套种蔬菜，后来又套种红薯，收获后用传统的手艺做成红薯粉，每亩桑园可增收千元。桑树需要修剪，有的村民收购修剪下来的桑枝，加工成桑枝食用菌棒，再分到各农户培养蘑菇。每kg桑枝可产0.5 kg蘑菇，每亩桑园又可增加1200元的收入。菌棒通过粉碎堆沤后回田作肥料。在平怀村，桑枝除用于生产菌菇原料外，还可粉碎发酵制成饲料，喂养山羊和豚狸。平怀村山羊和豚狸养殖场，上万只黑色的豚狸十分健壮。2016年，该村养殖场出栏收入就达86万元。

目前，广西地区的许多农村依然采用生态生产模式，走发展桑树园，采桑叶喂蚕，用蚕沙养鱼，鱼粪肥塘，塘泥壅桑的绿色发展道路。同时，一些桑园村对品种优良、长势良好的桑园，发展旅游观光业，开辟出专供游客采摘桑葚。凌云县乡村当桑葚成熟季节，桑园外停满了小汽车，桑园里挤满了从城里来的大人和小孩，兴致勃勃地采摘桑葚。有的乡村还计划用桑葚做饮料和桑葚酒。他们有信心做好做大做强桑蚕产业链。

摘自《中国国家地理》