

## 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2019年1月召开的全国林业和草原工作会议上，国家林业和草原局局长张建龙指出，学习贯彻习近平生态文明思想，为做好林业草原工作提供了根本遵循；实施国家重大发展战略，为推动林业草原发展搭建了重要平台；推进山水林田湖草系统治理，为增强林业草原发展合力创造了体制优势；满足人民对优质生态产品的巨大需求，为加快林业草原发展增添了强大动力；初心不改的干部职工队伍，为林业草原发展奠定了坚实基础。面对新起点新征程，各级林业草原部门要有新气象新作为，要切实把思想和行动统一到党中央的重大判断上来，牢牢把握林业草原发展的重要战略机遇期，用足用好各种有利条件，认真履行新职责新使命，以勇于担当的精神和锲而不舍的执着，全力完成好2019年林业草原改革发展任务，不断提升林业草原改革发展水平。2019年是新中国成立70周年，也是决胜全面建成小康社会的关键之年，做好林业草原工作，意义特别重大。各级林业草原部门要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持稳中求进工作总基调，认真践行新发展理念和绿水青山就是金山银山理念，按照山水林田湖草系统治理的要求，全面深化林业草原改革，切实加强森林、草原、湿地、荒漠生态系统保护修复和野生动植物保护，加快构建以国家公园为主体的自然保护地

体系，积极推动建立草原保护修复制度，大力发展绿色富民产业，不断增强基础保障能力，全力推动林业草原事业高质量发展，以优异成绩向新中国成立70周年献礼。

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！

# 中国的人工林——肩负生态和生产的双重使命

沈国舫

中国是世界上人工林面积最大的国家，也是人工林的种类最齐全、最多多样化的国家。中国有悠久的植树造林历史，但真正大规模的人工林培育，仅始于中华人民共和国成立之时。现以有限的篇幅扼要介绍中国人工林培育的历史和现状，以及中国人工林培育的成就、教训和展望。

## 一、中国人工林培育的历史回顾和现状

要理解中国人工林培育的特色，必须先了解中国的自然地理和历史背景。中国是一个幅员辽阔且自然景观多样的国家，它跨越了热带、亚热带、温带、寒温带等多个纬度带，同时它又具有从海洋性湿润气候（年降水量 2 000 mm 以上）到内陆极干旱气候（年降水量 50 mm 以下）的全部水分带谱。中国境内多山，山地丘陵占国土面积三分之二以上。陆地从东南部的海平面一直延伸到西部的青藏高原，最高峰喜马拉雅山的珠穆朗玛峰，海拔为 8 848.43 m，而最低处在西北新疆吐鲁番盆地的艾丁湖面，海拔为 -154.31 m。在这样的大幅度地势变化中，多条大山大岭夹带着多条大江大河，把中国大地切割为非常多样的自然景观。如果把中国说成是世界上自然地理多样性最丰富的国家，可能是不为过。这就意味着拥有非常多样的森林植被类型，从热带雨林到干旱沙漠的梭梭 - 沙生植物林，从海岸红树林到高山雪峰及草甸之下的高山针叶林（含偃松林及岳桦林），应有尽有。

中国同时又是一个人口众多的古老文明国家。中华文明不间断地延续 5 000 多年。久远的农耕文明及多次的改朝换代，使中国的自然面貌发生了很大变化。在开发出大量农耕用地及城镇居民点之后

---

作者简介：北京林业大学教授、中国工程院院士。

使原始植被大量丧失，各自然生态系统，包括森林、湿地、草原、荒漠，被严重侵占或退化。从 18 世纪开始，中国的政治经济在种种原因下衰落，以致无法顾及自然环境的修复。这就是为什么原本具有丰富森林资源的中华大地（原始森林覆盖率估计在 50% - 60% 之间）到了 1949 年中华人民共和国成立之前只剩下 8.6%（估计值）的森林覆盖率了（见表 1）。

表 1 中国森林丧失的历史简谱

历史年代	在该时代的主要损害	森林覆盖率 (%)
4 000 年前 农耕前时期	各植被类型相对平衡，狩猎和采集活动只引起少量改变	50 ~ 60
2 000 年前 (汉代)	大部分平原森林消失，长城沿线森林受损	< 50
1 000 年前 (唐宋之间)	山西、陕西、甘肃和四川东部的森林严重受损	< 40
350 年前 (清代初期)	大部分华北森林被破坏，南方森林受一定损害	21
60 年前 (中华人民共和国成立之前)	东北森林和西北森林的严重损害	8.6 (12.5)

资料来源：沈国舫，2003。

中国是一个古老的农耕文明国家，有一些林木的栽培也有很长的历史传统，如桑树、茶树等特用经济树种都有长达数千年的栽培历史。即使像杉木、杨柳、竹类的种植也有上千年的历史，积累了大量的栽培利用的经验。可惜，所有这些都还是小农经济形态的产物，没有很大的经营规模，所以在 1949 年以前，中国的人工林数量仍是很少，起不到很大的作用。中华人民共和国成立之时面临的是森林很少（仅东北及西南边缘地区还保留了一些原始森林）、荒山连绵、灾情不断、林产品不足等困难局面。以首都北京市为例，那时的森林覆盖率只有 3% 左右，一出城门，西面和北面是大片荒山，东面和南面又有永定河和潮白河边的两大沙荒地肆虐，景象十分难

看。这也就是全国的一个缩影。

新中国的领导人历来重视植树造林工作。毛泽东主席在五十年代就提出了“绿化祖国”，“实现大地园林化”的号召，在当时的农业发展纲要中提出了“绿化一切可能绿化的荒山荒地”的远景要求。在邓小平同志主持工作的改革开放年代（上世纪八、九十年代）发动了全国性的义务植树，确立了植树节，还启动了长达70年（现已进行了40年）的三北（西北、华北、东北西部）防护林体系建设的宏伟计划，然后又相继启动了长江上游、珠江上游、太行山、平原绿化及海防林建设等一系列以植树造林为主的生态建设工作。与此同时，营造速生丰产用材林的行动也轰轰烈烈地开展了起来。

从新世纪（21世纪）到来的前夕开始，新一代国家领导人（以江泽民、李鹏、朱镕基、胡锦涛、温家宝为首）又根据当时的实际情况发动了“天然林保护”和“退耕还林还草”及“京津周边防沙治沙计划”等大规模行动，如今已进行到第二个十年执行期，产生了巨大的生态和经济效益。从2012年开始，习近平主持工作，在延续原有的有效工作的同时，启动了生态文明建设的伟大行动，提出了建设“美丽中国”的远大目标，又把生态治理和植树造林推向一个新的高潮。这个延续近70年的努力，极大地改变了中国的自然面貌，治理了旧有的创伤，改善了区域的生态状况，其显著效果是有目共睹的。中国近四十年的森林状况变迁以及人工林面积的增长可以为此作为一个证明（见表2）。

另外，中国水土流失面积及强度的大幅度缩小，以及荒漠化土地从扩大到缩减的显著变化，也是中国的生态退化得以扭转为正向演变的明证，而这两项成绩的取得也都和中国的植树造林密不可分。中国现在仍保持着每年667万 $\text{km}^2$ （1亿亩）的造林规模。中国已成为世界上人工林最多的国家，但其分布不均，树种结构和生产力水平都有待改善。

表 2 中国八次森林资源清查结果总表 (1949 - 2013)

年代	森林覆盖率 (%)	森林面积 (10 <sup>6</sup> hm <sup>2</sup> )	天然林面积 (10 <sup>6</sup> hm <sup>2</sup> )	人工林面积 (10 <sup>6</sup> hm <sup>2</sup> )	森林蓄积 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )	天然林蓄积 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )	人工林蓄积 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )	数据来源
1949 前	12.5	≈120			116			估值
1950—1962	11.8	113.36			110			局部清查
1973—1976	12.7	121.866			105			第 1 次全国清查
1977—1981	12.0	115.28			90.28			第 2 次全国清查
1984—1988	12.98	124.65	93.64	31.01	91.41			第 3 次全国清查
1989—1993	13.92 (15.12*)	133.70	119.78	33.79	101.37			第 4 次全国清查
1994—1998	16.55	158.94	112.27	46.67	112.70	114.80	10.10	第 5 次全国清查
1999—2003	18.21	174.90	115.76	53.26	124.56	105.93	15.05	第 6 次全国清查
2004—2008	20.36	195.00	119.69	61.69	137.21	114.02	19.61	第 7 次全国清查
2009—2013	21.63	208.00	121.84	69.33	151.37	122.96	24.83	第 8 次全国清查

\*：依据森林覆盖率新标准计算得出，即森林冠层密度大于 0.2。

由于自然地理条件及社会经济条件的多样性，中国人工林的经营目标也是多样的，是一个多用途森林并存的典型。中国的人工林也和全部森林一样可划分为用材林、特用经济林、防护林、生物能源林和卫生风景林等林种（见表 3）。从生态系统服务功能的角度看，中国的人工林主要肩负着改善自然生态和增进林产品供给两大任务，由此也伴生相应的社会和文化方面的功能。

表 3 中国人工林的林种分布表

树种类型	总计	
	面积 (10 <sup>6</sup> hm <sup>2</sup> )	蓄积 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )
总计	47.07	24.83
用材林	27.35	15.52
防护林	17.99	8.40
生物能源林	0.26	0.04
特用经济林	1.47	0.87

## 二、人工林培育与生态保育修复

由于中国大地曾经遭受长时期的不合理开发利用和干扰，大量自然生态系统退化，甚至被破坏。水、旱、风、沙灾害频繁，因此营造防护林以修复与改善自然及人工生态系统就成为人工植树造林的第一要务。按防护林对象的不同，可分为以下几种类型。

### 1. 农田防护林体系建设

保护农耕地（以及牧场）免受干旱及风沙灾害，曾经是人民共和国成立之初的首要造林任务。在上世纪五十年代就开始了东北西部农田防护林、华北平原沙区（冀西沙荒地、豫北黄泛区沙荒地及雁北沙荒地等）以及新疆绿洲内的农田防护林营造工作。这些农田防护林逐年扩展，构成网格，与其它平原植树造林一起形成体系，对农耕地生产起到了很大的保护和增产作用。营造农田防护林的树种一般以速生树种为主，各种杨树占大多数，也有少数地方用落叶松、樟子松等针叶树种。现在多数农田防护林带已进入第二代、第三代经营，如何采伐更新或根据情况变化重新设置是近年的重要任务。防护林更新所生产的大量木材也成为当地农民的一大收入来源。

### 2. 水源涵养及水土保持林体系建设

中国曾经是一个水灾频繁、水土流失严重的国家。许多江河源头及流经山区的坡面森林被破坏或严重退化，亟需人为恢复重建。除了一些地方可以采取封山育林的途径恢复植被外，大多数地方需要人工造林。三北防护林体系中的黄土高原防护林营造，长江上游、珠江上游的防护林营造，太行山（海河流域上游）绿化造林等生态工程相继于上世纪七、八十年代推出。大面积以涵养水源、保持水土为目的的防护林营造改变了区域面貌，取得了很好的效果。自从1998年开始了退耕还林还草工程以来，改坡耕地为造林地，造林得到加速发展，成效更为突出。仅以黄土高原造林为例，黄河上中游，三门峡以上，过去每年泥沙流失总量达16亿吨，如今已减少到2~3亿吨，个别年份甚至更少。这其中一些水利工程起到了重要作用，

绿化造林的成效也是重要一环。

表 4 中国的生态防护人工林总表

生态防护林种类	主要防护对象	主要分布区域	主要应用树种
农田（牧场）防护林体系	农耕地，人工牧场	东北平原、华北黄淮海平原、甘肃新疆绿洲	各种杨树、落叶松、樟子松
水源涵养及水土保持林体系	主要水源地，土壤流失山地	无林荒山，尤其是黄土高原丘陵	各种松树、侧柏、橡栎类、刺槐、灌木
防沙固沙林和防治荒漠地造林	沙漠沙地周边及流沙地半湿润地区沿河沙地	西北、华北北部及中部、东北西部	梭梭、怪柳、沙棘、柠条、樟子松、杨树
三北防护林体系	西北、华北、东北尤其是长城沿线以南的整个区域	西北地区、华北地区北部、东北地区东部、近 42% 的国土面积	所有在上述 3 种防护林中应用的树种
沿海防护林体系	来自海上的风暴潮、水土流失及风沙为主保护沿海城市和乡村	辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南 11 省（市）的海岸地区	黑松、白蜡、木麻黄、桉树、红树类
城市林业及园林绿地建设	降尘、天气污染，改善城市小气候	所有城镇地区	几百种具有防护及美化功能的树种

水土保持林的营造一般采用耐旱耐瘠的树种，也包括大量的灌木树种。在北方，油松、侧柏、刺槐、沙棘、柠条等得到了大量的应用。有些地形允许的地方为了取得更多收益也种植了大量的经济林树种，如苹果、杏、核桃、枣树等，由于和梯田与地埂相配合，也能取得较好的水土保持效益。

近年来，大量工矿废弃地及交通、管线通道建设占用及破坏的土地面积大增，这些土地的修复成为一大治理目标，在这方面也有许多成就可圈可点。

### 3. 防风固沙林体系建设及荒漠化防治

中国是一个旱区（指干旱的半湿润区、半干旱区、干旱区和极干旱区的总和）面积很大的国家，约占国土面积的 47.1 %。在荒漠



生态系统中，沙漠和沙地所占比重较大，有八大沙漠和四大沙地。

由于沙地临近农业用地及城镇，危害较大，因此首先引起注意。中国的防沙治沙工作是从三大沙地（毛乌素、浑善达克及科尔沁沙地）及一些沿河沙地（冀西、豫北）开始的，然后向西逐步扩展到沙漠与绿洲的接壤地方。防沙治沙工作一开始就与沙区周边的农田防护林网建设相结合，采用了由沙地边缘向沙地中心逐步推进造林种草等措施，在沙地流动性较大的地方采用了造林与设置机械沙障相结合的办法。由于急于见效，曾经采用了较多的速生树种（如杨树）进行沙地造林，实践证明这样做初期效果不错，而后期因树木大量耗水而导致地下水位下降，沙地含水量减少而使林木生长停滞，甚至死亡。以后，一些沙地开始采用较耐旱的樟子松及多种灌木来代替。在干旱的沙漠地区只能用当地的沙生树种（如梭梭、怪柳）来造林。如何确定适宜的固沙植被的比重和布局，用好沙生植物固沙，保持沙漠和沙地的土壤水分平衡，始终是防沙治沙造林的一个核心难题。营造防沙固沙林始终是三北防护林体系建设工程的重要组成部分。2002 年国家又启动了“京津风沙源治理工程”，现已进入第二执行期。这项工程采用了植树种草和工程相结合的综合手段，取得了明显的效果，使京津地区扬沙及沙尘暴明显减少，也保障了该地区工农业的生产安全。

由于中国林业部门与当地群众的不断努力，中国在荒漠化防治方面做出了显著成就。中国是荒漠化土地比较多的国家，过去由于不合理的土地开发利用，土地荒漠化和沙化面积有不断扩张的趋势。但进入 21 世纪后这个扩张趋势得到了遏制，在最近一个监测期内做到中国沙化土地面积平均每年净减  $1\,980\text{ km}^2$  的进步，成为世界上防治荒漠化的奇迹。像毛乌素沙地和库布齐沙漠治理的案例得到国际上的肯定，UNEP 进行了表彰。这其中林业部门的造林（含灌木）种草工作起了关键的作用。

在中国西南地区有大面积喀斯特地貌分布区，这种地方如果土

地利用不当，极易引起水土流失，甚至造成岩石裸露的景观，国人称之为石漠化。在中国，石漠化治理也纳入荒漠化治理的工作范畴，采用了封山育林育草与造林种草的办法，正在取得积极效果。

#### 4. 三北防护林体系建设工程

三北防护林体系建设工程是我国最早提出的一项重大生态建设工程，号称为“绿色长城”。从1978年开始预计到2050年完成，共分8期。现正在进行第5期建设。“三北”指的是西北、华北北部及东北西部，工程覆盖总面积406.9万 $\text{km}^2$ ，占国土面积的42.4%。这实际上就是中国干旱半干旱地区的面积。这个地区缺水干旱、水土流失和风沙危害都很严重，因此成为国家生态建设重点关注的地区。

由于该地区的自然条件恶劣，因此项目作了长期努力的打算。这个项目并不意味着要把这个广大地区都造林绿化起来，这是不可能的事。项目根据因地制宜，因害设防的原则，分区域、分类型采用带、网和片相结合的方法推进造林种草工作。实质上包含了上述营造农田（牧地）防护林、水土保持造林、防沙固沙造林的所有手段，达到综合治理的目的。地处华北山地北缘与浑善达克沙地南缘的塞罕坝林场，从1962年开始在荒凉的坝顶草原上营造了74 667 $\text{hm}^2$ （112万亩）的人工林，既保护了生态环境，又能生产一定量的木材，还为开展生态旅游创造了良好的景点，成绩卓著，受到了国家及联合国环境署（UNEP）的表彰。实际上这样的成功典型还有一些，如山西省右玉县及内蒙古的库布齐沙漠治理，都是三北防护林体系建设中成功的亮点。

#### 5. 沿海防护林的体系建设

这是一项2006年开始启动的防护林工程，旨在保护中国18 000 km长的海岸线上的土地，包括沙质、泥质和盐碱滩涂及山地，以免受海啸及风暴潮的危害，保持水土和改良土壤，保护好沿海的城镇和乡村。沿海防护林由于海岸土地性质的不同，实质上兼有农田防护林带、水土保持林及沙地造林的功能，还有保护和扩展海岸红树

林的特殊功能。沿海防护林和内陆的农防林网、山地造林和城镇绿化相结合，形成完整的绿地网络，在改善生态、发展生产和推进生态旅游等方面都能起到积极作用。建设沿海基干林带，要求在沙岸上形成200 m宽，泥岸上100 m宽的林带，遇到岩石山地则要求临海一面坡全面绿化造林。沿海防护林的造林树种在南方（广东、广西、海南）以木麻黄及各种南方松树（含从国外引进的湿地松、火炬松等）为主，北方则以抗海风（含盐分）的黑松以及耐盐碱的白蜡树为主。现在中国的沿海防护林建设正进入第二个建设期，力求把各条基干林带连接起来，形成完整的沿海防护林体系。

## 6. 城市森林及园林绿化建设

随着国家城镇化的兴起，城市森林和园林绿化建设越来越受到高度重视。城市生态的变化对于人居环境来说有很多不利因素：高楼林立、水泥、砖瓦及玻璃幕墙所占领的空间过多，交通过于密集，造成了许多城市病。城市热岛效应、空气污染、排水不畅、噪音超标等都成为了居民的困扰，迫切要求引入以树木为主体的多种绿地来间隔、疏通、净化和美化城市空间。这里主要是建立两个绿色空间体系，即在城市建成区内以园林绿化为主体的城市绿化体系，以及在城市建成区周边及郊区以森林（林带）为主体的城市森林体系，两个体系相互依托、相互联系，形成整体。

中国的大城市（含1 000万人口以上的特大城市）的行政范围往往都包含若干个人口较少的郊区（县），这为统一安排造林绿化空间创造了有利的条件。以首都北京市为例，她具有6个城区及10个郊区（县），总面积1.67万 $\text{km}^2$ 。北京市也和全国一样，其三分之二的面积为丘陵山区，三分之一为平原及城市。1949年建国以后在这个范围内进行了大规模的绿化造林，森林覆盖率从初始的3%左右上升到了43%。山区已基本实现全部荒山绿化，平原地区在保护和修复湿地的同时，近期又开展了两轮“百万亩（约6.67万 $\text{hm}^2$ ）造林”，现在第一轮已提前超额完成，第二轮正在全力推进。相信不

久后北京将成为一个具有浓绿的山区森林生态屏障，均匀协调分布的平原森林，成串的郊野公园体系以及美轮美奂的城市园林绿地的崭新特大城市。北京市之外，在上海市、广州市、杭州市、武汉市……，大面积城市森林正在建立，城市园林绿化水平不断提高，展现了有中国特色的新中国城市林业建设的勃勃生机。

除了上述6种以发挥生态功能为主的人工林外，全部人工林还具有一种形成和积累生物量碳汇的重要功能。自1981年以来，中国的森林面积和蓄积量不断增长，意味着有大量的碳汇积累。由于测算的难度很大，方法不同，因此对具体森林碳汇量的测算，不同研究者得出略有不同的结果。据方精云等的测算，从1981年到2003年我国森林植被碳库稳步增长，由56.40亿吨增加到73.76亿吨，净增17.33亿吨，年平均增长生物量碳汇0.753亿吨。另一个研究者郭兆迪测算，从1981年到2008年森林碳库净增加18.96亿吨，年均增长生物量碳汇0.702亿吨。两个研究者的结论是相近的。人工林由于相对低龄，处于旺盛生长阶段，因此它对森林碳汇积累的贡献也较大。据测算，人工林的碳密度从1977—1981年的每公顷16.6吨增加到1999—2003年的每公顷26.3吨。另一测定说明中国人工林的生物量碳汇总量约占全部林分碳汇总量的47.8%。据“林业战略研究”预测，到2020年中国森林植被碳储量（库）将比2003年增加19.6亿吨，到2050年增加36.7亿吨，其中人工林可能将做出80%的贡献。由此可见，中国人工林的发展对增进碳汇，平衡大气组成，应对气候变化具有很重要的地位。

### 三、人工林培育与林产品提供

中国的人工林大部分是为了改善生态目标而建立的，当然同时也能提供一定数量的木材和其它林产品。也有一部分人工林是专门为提供木材及其它林产品而营造的，当然也起一定的改善生态的作用。专门用于生产木材的我们称之为用材林，而专门为了生产其它非木材林产品（NTFP）的森林我们称之为特用经济林，简称为经

济林。

## 1. 人工用材林的培育

中国是一个森林资源不足，木材资源有限的国家。在人民共和国刚成立的年代，为了建设新中国，在遭受强国封锁，外汇资金有限的情况下，不得不大力开发地处边远的东北天然林区（大兴安岭、小兴安岭及长白山林区）及西南天然林区（川西林区及滇西北林区），在一个时期内过伐严重，到上世纪九十年代形成了森林资源枯竭的局面。为了弥补这个木材缺口，中国的人工造林早就瞄准了木材生产的目标，在天然林区大力加强人工更新，而在其它地区开展了大面积的用材林造林工作。例如，在东北天然林区，许多林业局形成了落叶松和红松为主的百万亩人工林（6.667 万  $\text{hm}^2$ ）的规模（在黑龙江省林口林业局达到了 200 万亩 13.33 万  $\text{hm}^2$  以上人工林的规模）；在黄淮海平原，结合建设农田防护林及平原绿化，大量营造杨树和泡桐为主的速生用材林；在南方丘陵山区则继承了自古以来的人工造林传统，大力开展了以杉木人工林营造和毛竹林人工经营为代表的大面积造林工作；在最南端的南亚热带地区，则开始引进桉树，进行了规模化的造林（以广东雷州林业局领先）。1958 年大跃进时期发动的营造速生丰产人工林工作，虽有所促进，但因政策失误，未能持久。在六十年代后期开始的文化大革命时期甚至出现了一些倒退（伐木毁林过多而造林不能弥补）。上世纪八十年代以来的改革开放年代，人工用材林造林工作得以再次大规模进行，正式确立了速生丰产指标，引进了世行贷款项目，扩大了树种选择（包括一些国外松和多种桉树引种造林），提高了良种繁育和造林技术，致使营造速生丰产用材林的工作，再次轰轰烈烈地开展起来。

1989 年林业部曾经规划要在 2000 年之前完成 1 亿亩（667 万  $\text{hm}^2$ ）的速生丰产用材林（工业人工林）的造林计划。虽然遇到了难于找到足够的高质量造林地（在南方山地相当于杉木立地指数 16 以上的林地）的困难，但这项计划仍基本上完成了。出现了大量的

年生长量达到  $20 \sim 30 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  以上的速生丰产林（杉木、秃杉、杨树、桉树、南方松、落叶松等）。最高的桉树人工林年生产力可达  $50 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ，但由于种种因素（立地，培育技术水平等），中国用材林的生产力，除亚热带人工林略高于世界平均水平外，其它地带的人工林均不如世界平均水平（见表 5）。

表 5 中国与世界森林生态系统平均生产力比较

生态系统类型	生物量 ( $\text{t}/\text{hm}^2$ )		生产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ )	
	中国	世界	中国	世界
热带林, 热带季雨林	382.66	400	18.78	19
亚热带 (温带常绿) 林	364.42	350	16.11	13
暖温带, 温带 (温带落叶) 林	253.64	300	6.89	12
寒温带 (北方) 林	176.12	200	5.82	8

资料来源：据冯宗炜，1999。

但是到了上世纪末，由于天然林区过伐已经引起生态恶化和森林资源危机，政府开始推进天然林保护工程，从最初的限伐到局部停伐，到了 2015 年实施了天然林区全面停止商业性采伐的决定。与此同时，各省的一般林区也陆续出台了扩大生态公益林面积和限伐措施。人工造林也大多以营造各种生态防护林为主，营造用材林已不处于优先位置。为了国家有足够的木材储备，提高珍贵用材的比重，政府又相继出台了大径级用材林储备计划及珍贵用材林建设计划，限制了当前的木材采伐量，为森林结构的长期改善积累储备。这样的结果是：中国自己的木材采伐量一再受限，进口木材量比例不断增加，到现在达到了 50% 左右的木材消费要依赖进口木材及木制品。在国产木材中，从人工林生产的木材比重进一步提高（达到 80% 以上），早年栽植的速生人工林，尤其是北方的杨树人工林（含部分带状植树）及南方的桉树人工林在木材生产方面起到了主导的作用（见表 6）。

表 6 中国人工用材林应用的主要树种

人工林地带	主要应用树种	
	速生用材树种	珍贵用材树种
寒温带和温带人工林	兴安落叶松 ( <i>Larix gemelinii</i> ) 长白落叶松 ( <i>Larix olgensis</i> ) 樟子松 ( <i>Pinus sylvestris</i> var. <i>Mongolica</i> ) 红皮云杉 ( <i>Picea koraiensis</i> ) 鱼鳞云杉 ( <i>Picea jezoensis</i> var. <i>microsperma</i> ) 杨树 ( <i>Populus</i> spp.) 白桦 ( <i>Betula platyphylla</i> )	红松 ( <i>Pinus koraiensis</i> ) 水曲柳 ( <i>Fraxinus andshurica</i> ) 黄檗 ( <i>Phellodendron amurense</i> ) 核桃楸 ( <i>Juglans mandshurica</i> ) 蒙古栎 ( <i>Quercus mongolica</i> )
暖温带人工林	华北落叶松 ( <i>Larix principis</i> ) 日本落叶松 ( <i>Larix kaempferi</i> ) 杨树 ( <i>Populus</i> spp.) 刺槐 ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ) 泡桐 ( <i>Paulownia</i> spp.) 油松 ( <i>Pinus tabulaeformis</i> )	栓皮栎 ( <i>Quercus variabilis</i> ) 麻栎 ( <i>Quercus acutissima</i> ) 楸树 ( <i>Catalpa bungei</i> ) 白榆 ( <i>Ulmus pumila</i> )
北、中亚热带人工林	杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ) 柳杉 ( <i>Cryptomeria</i> spp.) 秃杉 ( <i>Taiwania flousiana</i> ) 水杉 ( <i>Metasequoia glyptostroboides</i> ) 马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> ) 火炬松 ( <i>Pinus taeda</i> ) 柏木 ( <i>Cupressus funebris</i> ) 毛竹 ( <i>Phyllostachys edulis</i> ) 南方类杨树 ( <i>Populus</i> spp. in South China)	香樟 ( <i>Cinnamomum amphora</i> ) 楠木 ( <i>Phoebe zhennan</i> ) 檫树 ( <i>Sassafras tsumu</i> ) 鹅掌楸类 ( <i>Liriodendron</i> spp.) 椎、栲类 ( <i>Castanopsis</i> spp.) 和多种壳斗科树种 (tree spp. from Fagaceae)
南亚热带及热带人工林	思茅松 ( <i>Pinus kesiya</i> ) 桉树类 ( <i>Eucalyptus</i> spp.) 相思类 ( <i>Acacia</i> spp.) 木麻黄 ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ) 丛生竹类 ( <i>Sympodial bamboo</i> spp.)	降香黄檀 ( <i>Dalbergia dorifera</i> ) 火力楠 ( <i>Michelia macclurei</i> ) 红椿 ( <i>Toona sureni</i> ) 桃花心木 ( <i>Swietenia macrophylla</i> ) 红椎 ( <i>Castanopsis fargesii</i> ) 柚木 ( <i>Tectona grandis</i> )

## 2. 特用经济林的培育

得益于多样化的自然生态背景及久远的农耕历史传统，中国森林可以提供丰富的非木材林产品 (NTFP)，而且这大多是通过人工

林培育来实现的。生产非木材林产品的人工林大致可以有以下几类（见表7）：

表7 中国特用经济林的主要种类及应用树种

经济林种类		主要应用树种
木本油料林	食用油类	油茶 ( <i>Camellia oleifera</i> )、油橄榄 ( <i>Olea europaea</i> )、油用牡丹 ( <i>Paeonia suffruticosa</i> )、椰子 ( <i>Cocos nucifera</i> )、文冠果 ( <i>Xanthoceras sorblifolia</i> )、山杏 ( <i>Armeniaca sibirica</i> )、欧李 ( <i>Cerasus humilis</i> )、翅果油树 ( <i>Elaeagnus mollis</i> )、毛楝 ( <i>Cornus walteri</i> )、元宝枫 ( <i>Acer truncatum</i> ) 等
	工业油类	小桐子 ( <i>Jatropha curcas</i> )、无患子 ( <i>Sapindus mukorossi</i> )、油桐 ( <i>Vernicia fordii</i> )、千年桐 ( <i>Vernicia montana</i> )、黄连木 ( <i>Pistacia chinensis</i> )、油棕 ( <i>Elaeis Guineensis</i> )、乌桕 ( <i>Sapium sebiferum</i> )、山桐子 ( <i>Idesia polycarpa</i> ) 等
木本干果林		核桃 ( <i>Juglans regia</i> )、山核桃 ( <i>Carya cathayensis</i> )、板栗 ( <i>Castanea mollissima</i> )、枣 ( <i>Ziziphus Jujuba</i> )、榛子 ( <i>Corylus heterophylla</i> )、仁用杏 ( <i>Armeniaca vulgaris</i> )、巴旦杏 ( <i>Prunus dulcis</i> )、阿月浑子 ( <i>Pistacia vera</i> )、香榧 ( <i>Torreya grandis</i> )、腰果 ( <i>Anacardium occidentale</i> )、乌榄 ( <i>Canarium pimela</i> )、余甘子 ( <i>Phyllanthus emblica</i> )、红松 ( <i>Pinus koraiensis</i> )、华山松 ( <i>Pinus armandi</i> )、近期引种的澳洲坚果 ( <i>Macadamia ternifolia</i> ) 等
木本浆果林		沙棘 ( <i>Hippophae rhamnoides</i> )、树莓 ( <i>Rubus corchorifolius</i> )、蓝莓 (越橘类半灌木等) ( <i>Vaccinium</i> spp.)、稠李 ( <i>Padus racemose</i> )、蓝靛果忍冬 ( <i>Lonicera caerulea</i> var. <i>edulis</i> )、茶藨子 ( <i>Ribes nigrum</i> ) 等
木本饮料林		茶树 ( <i>Camellia sinensis</i> )、咖啡树 ( <i>Coffea</i> spp.)、可可树 ( <i>Theobroma cacao</i> ) 等
木本饲料林		桑树 ( <i>Morus alba</i> )、构树 ( <i>Broussonetia papyrifera</i> )、柞树 (饲养柞蚕) ( <i>Quercus mongolica</i> )、柠条 ( <i>Caragana intermedia</i> )、毛条 ( <i>Caragana korshinskii</i> )、刺槐 ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ) 和其它蝶形花科树种
木本香料调料林		玫瑰 ( <i>Rosa rugosa</i> )、花椒 ( <i>Zanthoxylum bungeanum</i> )、八角 ( <i>Illicium verum</i> )、肉桂 ( <i>Cinnamomum cassia</i> )、香椿 ( <i>Toona sinensis</i> )、山苍子 ( <i>Litsea cubeba</i> )、龙牙楸木 ( <i>Aralia elata</i> ) 等



续表：

经济林种类	主要应用树种
木本药材林	杜仲 ( <i>Eucommia ulmoides</i> )、厚朴 ( <i>Magnolia officinalis</i> )、金银花 ( <i>Lonicera japonica</i> )、枸杞 ( <i>Lycium chinense</i> )、刺梨 ( <i>Ribes burejense</i> )、山茱萸 ( <i>Cornus officinalis</i> )、银杏 ( <i>Ginkgo biloba</i> )、红豆杉 ( <i>Taxus chinensis</i> )、连翘 ( <i>Forsythia suspensa</i> ) 等，许多中药材均取自木本植物
木本工业原料林	三叶橡胶 ( <i>Hevea brasiliensis</i> )、杜仲 (兼) ( <i>Eucommia ulmoides</i> )、漆树 ( <i>Toxicodendron vernicifluum</i> )、黑荆树 ( <i>Acacia mearnsii</i> ) 及多种紫胶虫及白蜡虫的寄主树
木本条编原料林	紫穗槐 ( <i>Amorpha fruticosa</i> )、簸箕柳 ( <i>Salix suchowensis</i> ) 等灌木柳 ( <i>Salix saposhnikovii</i> )、白蜡 ( <i>Fraxinus chinensis</i> )、蒲葵 ( <i>Livistona chinensis</i> )、棕榈藤 (rattan from <i>Calamus</i> spp., <i>Daemonorops</i> spp., <i>Plectocomia</i> spp., etc.) 等

这个单子实际上还可以再延长。水果树（苹果、梨、桃、樱桃、柑橘等）原来由农业部的园艺部门总体管理，近年来由于山区土地和生产统一规划的需要及退耕还林工作的影响，在许多地方都是由林业部门统一管理了。同样，许多木本花卉，如迎春、丁香、月季、桂花、玉兰、紫荆、紫薇等等，也大多由林业部门统一培育管理的。这样就更加增加了中国人工经济林的多样性。而不断地新发现各种木本植物的新用途也将会大大丰富这个已经相当丰富的经济林大家族。

由此可见，中国的经济林产品十分丰富，可取得巨大的经济效益，是中国林产业中三大高收入的渠道（木材及木基产品，经济林产品及森林旅游康养事业）之一。

## 四、中国人工林发展成就、教训和展望

### 1. 成就与教训

总的来说，从中华人民共和国成立（1949年）以来的近70年里，中国的人工林培育事业取得了非常了不起的成就。可以说人工林培育事业从无到有、从小到大、从局部到全局，在全国人民的生态、生产与生活中发挥了巨大的作用。建国初期提出的“绿化一切

可以绿化的荒山荒地”目标几近完成，现在许多省（市、区）已经很难找出新的造林地了。森林覆盖率几乎达到当前可能达到的最高点了（终极目标为 25% ~ 26%）。全国的生态状况不仅扭转了退化的趋势，而且局部地区已经得到较大的改善。人工林已经成为提供木材和木质纤维的主要基地，从而保障了许多天然林得以休养生息、修复提质。人工林提供了大量的多样的非木材林产品，满足了人民多方面的物质需求。人工林地和天然林以及其它自然生态系统结合形成了大量的可供人民观赏游憩的场所。在许多地方，这方面的功能将越来越发展成为人工林培育的主要目标。人工林的速生丰产特点也使之构成了全国森林碳汇积累的重要贡献者。

但是，在看到巨大成就的同时，我们不能忘记中国的人工林培育事业也存在许多缺陷和需要汲取的教训。我认为主要有以下几个方面：

（1）中国的人工林培育和经营水平还不高，发展不均衡。我们有经营得很好的成功案例，但有些地方管理粗放，种植以后就放任不管了，以至于不少人工林处于低产低效的状态。

（2）由于我们在开创工作时期缺乏经验，更没有足够的科学研究支撑，以至于不少人工林种植时没有遵守适地适树的原则，树种选择不当，良种普及不够，造林密度失调，一般偏密，混交林的比例偏低，抚育管理不及时不规范。近年受单纯生态保护倾向的影响，使培育和经营等水平的提高受到一定限制。这些都是一些人工林低产低效的技术原因。

（3）在人工林培育中长期存在着忽视水分条件的制约。人们一般过于热情，缺乏科学精神，以为只要植树造林就好，把地处湿润地区的先进国家的做法照搬过来，而忽视了中国是干旱半干旱地区占半壁江山的国家。因此不少地方出现了造林不成林，成林不成材，长成了小老树，没能达到应起的改善生态的作用。在人工林培育中要注意林地的水分平衡，树木也是要耗水的，这是应汲取的教训。应该遵循人和自然和谐共处的原则，在干旱半干旱地区，不能过份强调营造乔木

林，应宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草，甚至宜荒（漠）则荒（漠），顺应自然，又充分利用自然力，可能会得到更好的效果。

## 2. 中国人工林发展展望

从中国人工林发展的历史轨迹看，人工林大规模扩张阶段已经结束，今后的任务一方面是在最后剩下的条件特别困难的干旱、瘠薄、盐碱或高寒的地方造林，要研究推行困难立地造林的专门技术；另一方面则是对现有人工林进行精细化培育经营，力求提高林分质量，包括林分生产力、干材质量和产品质量，提升生态和社会效益。另外，我们一定要避免只重视人工造林而忽视天然林经营的倾向。要把人工林的培育和天然林的经营更好地结合起来。要在人工林的培育中纳入更多自然恢复的成分（近自然经营），而在天然林经营中纳入更多人工促进的成分。只有这样，才能更好地完成国家赋予林业的改善生态，增产增收，为人民造福的重大使命。这些都是十分艰巨的任务，需要分地区、分林种、分树种地逐项深入研究探索，学习国际上林业先进国家的有益经验，结合本国本地区具体实际，在理论和科学认识上有所开拓，在技术上有所进步。只要我们付出足够的努力，我们一定能达到既定的目标，为中国人民和世界人民作出更大的贡献。

---

## 国家林草局与中科院共建国家级湿地研究中心

2月21日，国家林业和草原局与中国科学院共建国家级湿地研究中心签约仪式在长春举行。国家林草局副局长李春良、中科院副院长张亚平代表双方签署了合作协议。中科院院长白春礼、吉林省副省长安立佳出席签约仪式。

根据合作协议，双方将发挥各自优势，合作共建国家级湿地研究中心，面向湿地科学的国家需求和国际前沿，开展湿地科学系统研究，为我国湿地保护管理、湿地生态修复、履行国际公约提供技术支撑。该中心将在双方指导下，实行开放、联合的运作机制，凝聚相关领域的优秀科技人才，组建理事会，成为国家湿地保护管理部门与科学家之间的桥梁和纽带、科学家交流的平台、国家湿地保护管理决策咨询智库。

摘自《中国林业新闻网》

# 中国森工的历史巨变

蔡延松

编者按：本文是蔡副部长 2018 年底对中国森工的发展历程、历史巨变的总结与展望，其中很多内容涉及到天然林保护工程。2019 年 1 月 8 日，在“中林联天然林保护与退耕还林 20 周年座谈会暨新年茶话会”上，蔡副部长又重申了文中关于天然林保护工程的观点与建议，得到与会领导和专家的一致赞同。经征求蔡部长本人同意，全文在中国老教授协会林业专业委员会《通讯》上刊登，以飨读者。

## 一、森工走过道路的回顾

建国之初，百废待兴，工业基础薄弱，国家建设面临经济困难和原材料奇缺。在三年经济恢复时期和前几个五年计划建设中，木材在经济建设中成为工业支柱产业，交通铁路的枕木、桥涵、矿山的矿柱、通讯的电柱，大多都是用木材，房屋建筑大多也是砖木结构，民用家具、造纸都需要木材。

为此，党中央、国务院很重视我国的林业和森林工业，1949 年建国时就组建了中央人民政府林垦部，1951 年组建林业部，1956 年又成立森林工业部。1952 年决定有计划开发内蒙古大兴安岭，修建牙林线铁路和森林铁路，1962 年中央决定成立东北林业总局，1964 年党中央、国务院批准成立大兴安岭会战指挥部，郭维城（铁道兵司令）任指挥，罗玉川任政委兼特区区长，1965 年国务院批准成立开发金沙江林区会战指挥部，由梁昌武任指挥。可见党中央、国务院领导对林业和森林工业的重视和关怀。

我国集中连片的大面积国有森林主要分布在东北内蒙古及西南、西北重点国有林区，森林经营面积达 3 400 万  $\text{hm}^2$ （5.1 亿多亩），覆盖了长白山、大小兴安岭和西南、西北高山峡谷、江河源头，构成

---

作者简介：原林业部副部长、教授级高工。

了我国东北地区和西南的高山屏障及国家重要的木材生产储备基地，担负着维护东北和西部广大地区及长江、黄河、松花江、珠江、澜沧江等重要水系的生态安全和国家木材安全重任。

上世纪五、六十年代，为响应建设祖国边疆，开发建设林区的号召，大中专毕业生、转业军人、交通铁路部门职工，汇集到林区。当时条件十分困难，气候严寒，冬天零下 30℃ ~ 零下 50℃，夏天 30℃ ~ 40℃，住的多数是板夹泥房子和帐篷，交通十分困难，通讯落后。那时候国家有困难，实行先生产后生活，林区职工发扬“艰苦创业、无私奉献”的精神，先后在东北、西南、西北组建 157 个国有林业局，修建了不少城镇和 1 238 km 森林铁路，98 411 km 公路。林业职工达 241.77 万人，为国家提供木材 20 多亿 m<sup>3</sup> 及大量人造板等林产品。营造人工林 6 900 万 hm<sup>2</sup>，居世界首位，森林覆盖率由建国初的 8.6%，提高到 2016 年的 22.3%。

林业取得的成绩是在党中央、国务院领导的亲切关怀下取得的，中央领导多次到林区视察和调研，经常听取林业的汇报。1956 年 3 月 18 日，毛主席（还有刘少奇、邓小平、彭真在座）在中南海听取林业部李范五、雍文涛汇报林业工作。当汇报到全国国有林区有固定的林业产业工人 40 万，每年生产木材 1 000 多万 m<sup>3</sup>，平均每年给国家上缴利润 5 ~ 6 亿元时，毛主席感到惊讶（注：资料显示，1956 年全国财政收入 287 亿元，铁道、交通、邮电等部门收入 21.3 亿元）。随后，他高兴地插话说：“林业真是一个大事业，每年给国家创造这么多财富，你们可得好好办哪！”1954 年 3 月 27 日毛主席还给东北森林工业劳动模范大会发了贺电：“我祝贺你们在林业工业生产中获得的成就。几年来，你们在恢复与发展东北的森林工业和供应国家与人民需要的木材工作中起到了巨大作用。”

2014 年 1 月 26 日，习近平总书记在内蒙古林区视察慰问时指出：“林业工人为国家做出了贡献，党和国家不会忘记大家”。在听到阿尔山林区已全面停止采伐，正处在艰难转型期时，习近平总书

记说：“历史有它的阶段性，当时砍木头是为国家做贡献，现在种树看林子也是为国家做贡献。”是的，森工经过 30 多年的发展，形成了一个门类齐全的工业体系，也做出了很大贡献。但是由于历史的原因，森林资源集中过度采伐，重森工轻营林，重采伐轻加工，重视林木的利用，忽视其他资源的开发，重国营轻集体，形成了产品结构，产业结构单一。在体制上政企不分，事企不分，社企不分，社会负担重，企业办社会，如办学校、医院、商粮、通讯、城建等。

因此，集中反映在森林资源锐减，一些森工局可采资源枯竭和企业经济危困，即“两危”：森林可采资源危机、企业经济危困，严重阻碍国有林区建设的发展。

党的十一届三中全会以来，国有林区的指导思想有了改变，从单一的计划生产、单一的林业经济、单一的所有制形式，转到以营林为基础，以生态和社会、经济效益为中心，采育结合，综合利用，多种经营的轨道上来。

## 二、天然林保护工程的辉煌成就

上世纪 90 年代，我国大部分地区生态持续恶化，特别是 1998 年长江流域、嫩江流域、松花江流域特大洪灾，进一步给我们敲响了警钟。同时，我国重点国有林区“两危”局面突显。在这样的形势下，党中央、国务院做出了实施天然林资源保护工程（以下简称天保工程）的重大战略决策。试点期间（1998—1999 年）中央投入资金 114.75 亿元。1998 年 9 月在四川、云南省启动天然林保护工程的试点。2000 年 10 月国务院批准了《长江上游、黄河上中游地区天然林资源保护工程实施方案》和《东北、内蒙古等重点国有林区天然林资源保护工程实施方案》，决定实施天保一期工程。涉及长江上游、黄河上中游、东北内蒙古等重点国有林区 17 个省（区、市）的 734 个县和 167 个森工局。

工程一期（2000—2010 年）实际投入 1 186 亿元，其中中央投入 1 119 亿元，地方配套 67 亿元。主要用于木材停伐减产后的森林

管护、职工一次性安置、下岗职工基本生活保障、社会保险和政社性支出、公益林建设及地方财政减收补助等。此外，免除债务 118 亿元（其中免除森工企业金融机构债务 103 亿元，免除世界银行贷款 15 亿元）。在实施过程中，工程区成立机构、健全制度，相继颁布禁伐令，关停工程区木材采伐、运输、加工企业，有效推进了工程顺利实施，并取得实效。工程一期累计少砍伐木材 2.2 亿  $\text{m}^3$ ，森林面积净增加 1.5 亿亩（1 000 万  $\text{hm}^2$ ），森林覆盖率增加 3.7 个百分点，森林蓄积净增加约 7.25 亿  $\text{m}^3$ ，折合经济价值为 3 654 亿元，为工程总投入的 3.08 倍，16.19 亿亩（1.0793 亿  $\text{hm}^2$ ）森林资源得到有效保护。平稳转岗和安置了富余职工 76.5 万人，其中一次性安置 42 万人。

从实施情况来看，应该说天保一期工程取得了很好的成果，效果是明显的，生态恶化的趋势得到了遏制，林区的经济发展和老百姓的生活得到了改善。正是因为看到这些好的成果，2010 年国务院第 138 次常务会议决定实施天保二期工程（2011—2020 年），工程规划总投资 2 440 亿元（其中，中央投入 2 195.2 亿元，地方投入 245 亿元），保护范围在延续一期的基础上，增加了丹江口库区的 11 个县市、区（主要是为保护丹江口水源地，保障北京淡水输送），保护面积达到 17.32 亿亩（1.155 亿  $\text{hm}^2$ ）。截至 2017 年底，二期工程中央共安排天然林资源保护资金 1 788 亿元（其中，中央预算内基本建设投资 91 亿元、中央财政资金 1 697 亿元），累计完成中幼林抚育任务 1.5 亿亩（1 000 万  $\text{hm}^2$ ），公益林建设任务 4 500 万亩，后备森林资源培育 930 万亩（62 万  $\text{hm}^2$ ）。职工基本养老、基本医疗、工伤、失业、生育等五项保险补助政策基本得到落实。管护面积 19.32 亿亩（1.288 亿  $\text{hm}^2$ ）。

在天保工程二期实施过程中，国家对天保政策作了大的调整：

一是在坚持和完善一期天保工程原有补助政策的基础上，新增国有中幼林抚育、重点国有林区后备资源培育补助政策。

二是在长江上游、黄河上中游地区全面停止天然林商业性采伐的基础上，国家林业局分步骤停止天然林商业性采伐，于2014年和2015年全面停止了东北、内蒙古等重点国有林区天然林商业性采伐；2016年取消了“十三五”天然商品林采伐限额，全面停止了天然林商业性采伐，保护范围扩大到全国，争取把全国所有天然林都保护起来的目标基本实现。

三是在工程区全面停止重点国有林区天然林商业性采伐的基础上，2016年启动湖南、江西等6个省区集体和个人天然林商品林停伐奖励补助试点，2017年试点工作扩大到16个省区市，安排奖励补助面积集体和个人天然林商品林占总面积的三分之一。

四是在工程一期补助政策的基础上，连年递增和提高中央补助资金。2012年国家投入天保资金272.69亿元，2017年提高到533亿元，投资翻了1倍。2015年国家林业局会同财政部将国有林管护费补助由5元/亩提高到6元/亩，2016年又提高到8元/亩，2017年再次提高到10元/亩。同时，2016年将人工造乔木林费用由300元/亩提高到500元/亩，人工造灌木林费用由200元/亩提高到240元/亩，封山育林费用由70元/亩提高到100元/亩，飞播造林费用由120元/亩提高到160元/亩，补植补造和改造培育费用由200元/亩提高到300元/亩，天然林保护补助标准逐步提高。

天保工程作为我国林业以木材生产为主向以生态建设为主转变的重要标志，在新时期也成为我国生态林业民生林业发展的重要载体。天保工程从试点至今已经历20年，取得了巨大的生态、经济及社会效益，成为我国实施成效最为显著、综合效益最大的生态工程之一。

一是天然林得到有效保护，森林资源呈现恢复性增长。天保工程实施20年来，实现了森林面积、蓄积和森林覆盖率“三增长”。第八次全国森林资源清查结果显示，与天保工程试点时的5次清查结果相比，天保工程区天然林面积增加了0.9亿亩（600万 $\text{hm}^2$ ），



占全国天然林面积增量的 57.1%；天然林蓄积增加了 11.09 亿  $\text{m}^3$ ，占全国的 54.6%，天保工程区的天然林面积、蓄积增速明显高于全国平均水平。例如，贵州工程区森林面积净增 6 390.4 万亩，活立木蓄积净增 2.51 亿  $\text{m}^3$ ，森林覆盖率从 33.7% 提高到 58.2%，增加 24.5 个百分点。龙江森工集团森林面积、蓄积和森林覆盖率分别增加了 1 636.5 万亩、3.07 亿  $\text{m}^3$  和 10.6 个百分点。森林资源的恢复性增长，为建立和完善国家生态安全屏障夯实了资源基础。

二是生态状况明显改善，水土流失减轻，输入长江、黄河的泥沙量明显减少。据河南省花园口水文站监测，黄河含沙量 2016 年比 2000 年减少了 90%。据第五次荒漠化、沙化土地状况公报，内蒙古工程区荒漠化土地面积和沙化土地面积 2016 年比 2009 年分别减少 480 万亩（32 万  $\text{hm}^2$ ）和 210 万亩（14 万  $\text{hm}^2$ ），实现了“双减少”。宁夏沙化土地面积由天保工程实施之初的 2 475 万亩（165 万  $\text{hm}^2$ ）减少到 2014 年的 1 773.9 万亩（118.26 万  $\text{hm}^2$ ），实现了治理速度大于扩展速度的历史性转变，在全国率先实现了沙漠化逆转。重庆工程区森林涵养水源达 147 亿  $\text{m}^3$ /年，年均增长 5.4%；森林固土量达 0.95 亿  $\text{t}$ /年，年均减少流失量 5.3%。青海三江源区 10 年来水资源量增加近 80 亿  $\text{m}^3$ ，水源涵养量增幅达 6.25%，相当于增加了 560 个西湖。水土流失的减少，有效降低了三峡、小浪底等重点水利工程的泥沙淤积量，有力维护了我国淡水安全与国土安全。

三是动植物生境不断改善，生物多样性得到有效保护。第四次大熊猫数量调查显示，野外大熊猫数量从上世纪七、八十年代的 1 114 只增加到 2013 年底的 1 864 只，陕西秦岭大熊猫栖息地“岛屿化”现象好转。长白山林区野生东北虎数量达到 36 只，东北豹数量达到 42 只。贵州省特有的国家 I 级保护动物——黔金丝猴从工程实施前的约 750 只增加到约 850 只，黑叶猴从约 730 只增加到约 950 只，分别增长 13% 和 30%。普氏原羚在青海湖周边数量由上世纪 80 年代的不足 300 只恢复到现在的近 2 000 只，数量增加了 6 倍。珙

桐、苏铁、红豆杉等国家重点保护野生植物种群数量明显增加。人与自然日趋和谐，为国家未来发展保存了生物基因和战略资源。

四是产业结构得到有效调整，林区经济总量不断增加。据国家林业局对9个省区37个重点森工企业及其下属79个林场的经济效益监测，一、二、三产业比例由2003年的86:3:11调整为2014年的43:27:30（贵州林业一、二、三产业产值比例由1997年的89.6:9.9:0.5调整为2017年的38:14:47。云南通过大力开发林下资源、推动森林旅游发展和二次创业、发展野生食用菌和核桃产业等多种举措，改变了“独木支撑”的林区经济格局，实现了林区经济转型。龙江森工集团大力发展以绿色食品和北药开发为主的多种经营产业，2017年多种经营产值达355.8亿元，为1997年的6.7倍；森林旅游业综合产值由2010年不足15亿元增加到2017年的66亿元，增加4.4倍。）

五是林业职工就业呈现多元化，民生问题逐步得到改善。国有林业职工年均工资由2000年的5178元提高到2017年的38058元，增长6.35倍。例如：四川工程实施单位国有职工2017年平均收入5.87万元，是1997年0.67万元的9倍。河南省国有林业职工年工资从1999年人均4805元提高到2016年的35672元，增长了7.4倍。大兴安岭林业集团公司在岗职工平均工资由1997年的3103元提高到2017年的40701元，增长了12.12倍。林业职工生活水平有所提高。天保工程实施以来，分流安置企业职工95.6万人，其中一次性安置68万人；职工养老、医疗、工伤、失业、生育等五项保险补助政策基本得到落实，参保率分别为94%、94%、90%、88%和88%；教育、医疗卫生、公检法司等政策性社会性补助政策得到落实。

六是国有林区改革稳步推进，管理体制和经营机制不断创新。2017年2月20日，内蒙古大兴安岭重点国有林管理局正式挂牌成立，企业办社会职能全部剥离移交，社会保险实现全覆盖，精简了管理机构和人员。甘肃省2010年全面完成省属森工企业、市属直辖

的林业局、总场以及所辖林场的事业单位改革。新疆自治区天山西部林业局和阿尔泰山林业局、青海省玛可河林业局、甘肃省白龙江林管局等，都已由森工企业转为事业单位。

实践证明，天保工程是举世瞩目的林业重点生态工程，是党中央、国务院站在国民经济可持续发展的高度作出的重大决策，是一项顺应天时，符合民意，功在当代，惠及子孙的伟业，被许多地方赞誉为“德政工程”、农民的“致富工程”和林业的“希望工程”。

### 三、新时代天然林资源保护发展与改革任务

天保工程是国家重大生态保护和修复工程，是根治生态环境恶化的根本性举措，必须实行最严格的生态环境保护制度，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，不断提升生态系统质量和稳定性，促进人与自然和谐共生。党的十八大以来，习近平总书记对推进生态文明和林业改革发表了一系列重要讲话、批示、指示。2014年3月14日，在第五次中央财经领导小组会议提出：“要研究把天保工程范围扩大全国，争取把所有天然林都保护起来”，为做好林业工作指明了方向，使森工逐步走出了“两危”困境，森林得以休养生息，实现了森林覆盖率和蓄积量双增长，使中国林业和森工发生了历史性转变。

（一）完善天然林保护制度。完善天然林保护制度包括四个方面：一是加快制订出台天然林保护的法律法规。建立天然林资源保护制度的根本立法，要加快制订《天然林保护条例》。二是贯彻落实党的十九大精神和中央重要改革举措，制定出台《天然林保护修复制度方案》，切实抓好天然林资源保护扩大到全国的顶层设计。三是及时制修订各类天然林资源保护管理办法，对有关天然林资源保护的资金管理、森林管护、年度任务核查、政府年度考核等办法以及相关技术标准、规范，及时评估调整、补充完善。四是理顺天然林保护工程机制，提高工作效率。

（二）全面科学地回答天保“二期怎么样”，向党和人民交出满意答卷。天保工程二期到2020年实施完成，离现在只有2年多的时

间了，国家为工程建设已投入3 000多亿元，有哪些成果，效果怎么样，全社会非常关心，全世界非常关注。在全面建成小康社会实现之际，人民对美好生活、美好环境的向往日益增长，我们务林人应当提交一份答卷。我们要通过效益监测、核查、巡视、考核等多种形式，集中整理发布天保二期工程综合效益报告，要有观点、有数据、有模式、有典型、有专家的论证、有第三方的独立考核，力求系统科学有说服力。要通过综合效益发布和总结天保工程实施20周年经验，大力宣传党中央、国务院关于天然林资源保护的正确决策，大力宣传实施天保工程先进地区、先进单位、优秀人物的光荣事迹，大力宣传在中国共产党的领导下，实施天然林资源保护，为全球生态文明建设做出的重大贡献。

（三）出台充分体现社会主义生态文明观的天保新方案新规划，明确“三期怎么干”。在习近平新时代中国特色社会主义思想的指引下，积极开展天然林资源保护宏观战略研究，科学谋划天然林资源保护事业的发展。一是要着手研究草拟《2020—2035天然林资源保护实施方案》，要结合实施乡村振兴战略，及时研究提出天保二期工程到期后继续实施天保工程的指导思想、目标、任务和政策措施，高度重视天然林保护与经营利用之间的协调，切实保障老天保工程区和扩大后的新天保区之间政策的平衡性。二是着手编制《全国天然林保护中长期发展规划（2020—2050年）》，研究建立全国天然林资源长期保护机制。

（四）充分发挥天然林资源保护在林业发展改革中的支撑作用、在实施乡村振兴战略和精准扶贫中的特殊作用，扎扎实实抓好天然林资源保护基础性工作。一是积极督导全面停止天然林商业性采伐。二是推进公益林与天然林资源管护统一要求、并轨管理。三是切实加强天然林抚育经营工作。加强森林抚育作业设计、施工设计等事前、事中、事后监督管理，科学合理安排抚育间伐限额，重点解决好中幼龄林密度过大、枯损严重、生长受阻等突出问题，不断提升森林的多种功能效益。四是充分发挥天然林资源保护投入对增加林

区就业的保障作用，坚持做到脱真贫、真脱贫，积极发展林区绿色生态产业，加快林区产业结构转型。

到2020年，全面完成天然林资源保护工程二期任务目标，19.44亿亩（1.296亿 $\text{hm}^2$ ）天然乔木林得到全面保护，全面停止10.58亿亩（0.7053亿 $\text{hm}^2$ ）国有天然林商业性采伐，逐步实现8.86亿亩（0.591亿 $\text{hm}^2$ ）集体和个人天然林停伐。加强对10.22亿亩（0.681亿 $\text{hm}^2$ ）天然灌木林地、未成林封育地、疏林地的管护。天然林蓄积比第八次森林资源连续清查结果增加12亿 $\text{m}^3$ ，达到135亿 $\text{m}^3$ 。天保工程区社会保障能力明显加强，职工收入明显提升。天然林保护的法律制度体系、政策保障体系、技术规范体系和监督评价体系基本完备。

到2035年，按照《2020—2035天然林资源保护实施方案》规划，重要水源地、江河湖库周边的天然林资源得到有效恢复，具有重大保护价值的天然林生态系统及生态多样性得到全面保护，天然林生态功能明显提升，构建坚实的国土生态安全体系。国有天然林重点分布区经济社会发展进一步增强，基本建成中国特色社会主义现代化新林区。

到2050年，按照《全国天然林保护中长期发展规划（2020—2050年）》，以天然林为核心的森林生态系统布局更为合理、功能更加完备，我国林业接近或达到发达国家同期水平。基本建成生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀，天蓝、地绿、水净、空气清新的美丽家园，让我们伟大的祖国以生态文明建设的巨大成就屹立于世界民族之林。

#### 四、关于科学合理持续的森林经营问题的研讨

##### 1. 中国能不能基本解决木材产品基本自给问题。

我国目前年消耗木材5亿多 $\text{m}^3$ ，一半要靠进口，几乎占世界可能提供商品材的总量。2017年，我国进口木材1.08亿 $\text{m}^3$ ，价值达199.86亿美元。进口木浆、废纸及纸板总量达4798.93万吨，木浆、纸品进口额达204.44亿美元。

我在第九次全国政协一次会议上就提出了《中国能否自己解决需要的木材》，当时被列为第 0473 号提案，认为是一个必须认真研究战略问题。

我认为主要还是靠科学合理可持续的森林经营，保护、培育，合理科学利用，实现生态、社会、经济三大效益是可能的。我国林业用地面积只有 31 046 万  $\text{hm}^2$ ，仅占国土面积的 27%，森林面积为 2.08 亿  $\text{hm}^2$ ，森林蓄积量为 153.37 亿  $\text{m}^3$ ，森林覆盖率仅为 21.63%，低于全球 31% 的平均水平，人均森林面积和森林蓄积量分别只有世界人均的 1/4 和 1/7。我国森林每公顷平均蓄积量为 89.19  $\text{m}^3$ ，只有世界平均水平的 69%，不及发达国家的 1/2，每公顷森林年均生长量为 4.23  $\text{m}^3$ ，只有世界森林年生长量 7.5  $\text{m}^3$  的 56.4%。这也是我们的潜力所在，我们过去只注重森林覆盖率，我们林地有限，不能靠广种薄收，只能靠科学集约经营提高森林质量，提高每公顷年生长量和蓄积量，才是关键。以内蒙古乌尔其汉林业局为例，抚育前每公顷森林年生长量为 2.582  $\text{m}^3$ ，抚育后每公顷年生长量达 4.176  $\text{m}^3$ ，增长率为 38.2%。因此，不仅把森林覆盖率作为考核指标，更要把单位蓄积量和生长量作为考核指标。如地处北极圈的芬兰，坚持森林科学经营，全国 2 300 万  $\text{hm}^2$  森林（相当于我国大兴安岭的面积），年采伐量高达 5 600 万  $\text{m}^3$ ，而年森林生长量达到 7 500 万  $\text{m}^3$ 。德国森林面积 1 100 万  $\text{hm}^2$ （相当于内蒙古大兴安岭林管局经营面积），年森林采伐量达 4 000 万  $\text{m}^3$ ，现每公顷森林生长量达 330  $\text{m}^3$ 。森林生长量的增加和森林结构的优化，不仅提高了木材产量，还获得了良好的生态效益，实现了森林可持续经营。

周恩来总理在 1962 年就提出我国森林经营要“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”的林业建设思想，经过努力是能够实现的。

其次，森林的综合利用也很重要，我国的林业产值已达 7 万亿多元。还有我国 2017 年全国纸及纸板生产量达 11 130 万 t（纸浆生产总量 7 949 万 t，其中木浆 1 050 万 t，占 13.21%，废纸纸浆 6 302

万 t，占 79.28%，非木浆 597 万 t)。每吨木浆纸需要 4 吨湿木材，2017 年进口木浆 2 112 万 t，进口废纸制浆 2 063 万 t。

这就说明我们要注意节约用纸，尤其要注意废纸的回收，除了废书、报刊外，纸箱、快递包装等，如果我们的废纸回收率达到 50% 以上，就相当于每年节约 1 亿多 t 木材。

## 2. 关于深化改革，建立自然资源有偿使用制度问题。

这次机构改革，明确自然资源部主要职责“对自然资源开发利用和保护进行监管，建立空间规划体系并监督实施，履行全民所有各类自然资源所有职责，统一调查和确权登记，建立自然资源有偿使用制度……”。

我认为：我们一是要对国有森林和草原等进行调查和确权登记，摸清家底；二是要搞好规划和经营方案；三是建立自然资源有偿使用制度。对林地、草原有偿使用，对成过熟林林地做好调查和采伐方式、设计以及林地更新，进行招投标。

习近平总书记指示：“绿水青山就是金山银山，既是自然财富，生态财富，又是社会财富，经济财富”。绿水青山与金山银山的关系，实质上就是生态环境保护与经济的关系。习近平总书记指出，在实践中对二者关系的认识经过了“用绿水青山去换金山银山、既要金山银山也要保住绿水青山、让绿水青山源源不断地带来金山银山”三个阶段。所以，我们必须按照中央“五位一体”的要求，将天然林保护与生态建设、兴林富民、产业发展、扶贫攻坚和社会文明进步很好结合起来，发挥森林的生态、社会、经济效益，保证科学合理可持续的森林经营。森林不仅是我国生态的天然屏障，也是我国储备林基地和木材及林产品的生产基地，要为建设生态文明和美丽中国做出新贡献。

# 极端气候事件的影响及林业应对策略

周本智

极端气候事件是指在给定时期内，天气（气候）的状态严重偏离其平均态，在统计意义上属于不易发生的事件。

在全球气候变化背景下，极端气候事件发生频度越来越多，强度越来越大，成为气候变化的主要表现形式。近年来，极端天气和气候事件频频见诸报端，1998年夏季中国长江流域的洪涝、2003年夏季欧洲大陆的热浪、2005年美国遭遇的卡特里娜飓风、2008年中国南方的雨雪冰冻、2010年俄罗斯莫斯科市东南部的超级热浪以及由此引起的巨大山火、2013年中国南方高温干旱等，这些都是在社会上产生重大影响的由极端天气引发的灾难性事件。

极端气候事件的发生具有突发性、偶然性和破坏性等特点，常带来灾难性后果。极端气候事件对人类和自然生态系统具有强烈干扰，显著地改变了人类和自然系统的进化，严重影响了人类的生存和社会经济的可持续发展。在人类历史上，突如其来的极端气候事件多次突袭人类社会，造成人类毁灭性的灾难和繁荣文明的衰落。

森林生态系统是地球陆地生态系统的主体，在国家经济建设、环境保护和社会可持续发展中具有不可替代的地位和作用。除具有很高的经济价值外，森林还具有涵养水源、保持水土、调节气候、维护大气CO<sub>2</sub>平衡、净化空气等多方面的功能，对于人类的生存和发展具有重要意义。

我国幅员辽阔，土壤地形条件多样，森林资源类型多，既分布着大面积的松、杉、竹等人工商品林，也保存着类型多样的天然林群落，发挥着重要的经济和生态功能。同时，我国大部分地区又是

---

作者简介：中国林业科学研究院亚林所研究员。



气候敏感区，是全球气候变化影响巨大的地区之一，各种极端天气和气候事件发生频繁，对本区域森林生态系统维持和进化产生严重干扰，也对该地区森林经营管理和发展提出了严峻挑战。因此，研究制定极端天气和气候事件的林业应对策略，对提高森林应对气候变化、维护区域生态安全和保障社会经济可持续发展具有重要意义。

## 一、我国极端气候事件现状和趋势

中国是世界上极端天气气候事件及灾害最严重的国家之一。在全球气候变化的背景下，我国气象灾害风险进一步加剧，防灾减灾形势异常严峻。中国极端天气气候事件种类多，频次高，阶段性和季节性明显，区域差异大，影响范围广。高温热浪、干旱、暴雨、台风、沙尘暴、低温寒潮、霜冻、大风、雾、霾、冰暴、雷电、连阴雨等各类极端天气气候事件普遍存在，频繁发生，影响广泛。极端天气气候事件区域特征明显，季节性和阶段性特征突出，灾害共生性和伴生性显著。极端高温高发区较集中，干旱分布广泛，极端强降水多发于南部，台风登陆时间集中，沙尘暴季节性明显，霜冻及寒潮北强南弱，大风区域性特点突出。

近 60 年来中国极端天气气候事件发生了显著变化，高温日数和暴雨日数增加，极端低温频次明显下降，北方和西南干旱化趋势加强，登陆台风强度增大，霾日数增加。我国各主要类型极端气候事件频率和强度变化十分复杂，不同区域不同类型极端气候变化特点表现出明显差异。在全国范围内，明显的变化发生在与气温相关的极端气候事件上；在区域尺度上，各种与降水相关的极端气候事件频率和强度也出现一定变化。近半个世纪里，影响我国的寒潮和低温事件频率和强度有下降趋势，北方地区冬半年寒潮事件发生频次明显减少，东北地区夏季低温冷害事件频率趋于下降；异常冷夜和冷昼天数、霜冻日数量一般显著减少减弱，偏冷的气候极值减小；与异常偏暖的相关暖夜、暖昼日数一般明显增加，但全国范围内极端高温事件发生频率没有明显增多，西北、华北和东北南部等地区

有一定增加，长江流域和东南沿海地区上世纪 90 年代后趋于增加。

目前，我国主要极端气候事件发生频率有增有减，极端气温出现了比较协调一致的变化，异常偏冷事件明显减少减弱，而异常偏暖事件有所增多增强。极端气温的变化与平均气温上升趋势存在密切联系。我国极端降水特别是极端强降水事件频率变化具有明显的区域差异和季节差异，但极端强降水事件强度似乎有普遍增加趋势。极端强降水事件频率变化趋势与总降水量的变化趋势大体一致。登陆和影响我国东南地区的热带气旋频数趋于减少，北方地区的沙尘暴事件和东部的雷暴事件发生频率也明显趋于减少减弱。

## 二、极端气候事件对森林的影响——以 2008 年特大冰暴为例

2008 年初，一场罕见的低温雨雪冰冻给中国南方地区造成了巨大的自然灾害。共有 19 个省（市、区）累计超过 1 亿人口受灾。根据国家民政部的统计资料，这场灾害共造成 129 人死亡，48 500 间房屋倒塌，160 万间房屋受损，累计 170 万人口受重灾，690 万头牲畜冻死，直接经济损失 223 亿元。

本次冰暴对森林以及自然植被影响巨大，既有单株冰冻折枝也有整片森林倒伏。林冠受损影响到森林环境（包括光照、温度、土壤养分和水分），这些变化有可能深刻地影响到地下生态系统和生物群落的生长发育。2008 年特大冰暴影响到 1 370 个县、2 140 个国有林场和 1 260 个自然保护区，共涉及 19 个省（市、区），累计有 1 941 万  $\text{hm}^2$  的林地受灾，占全国森林面积的 10%，占受影响的 19 个省（市、区）森林面积的 16%。这次灾害损失林地 305 万  $\text{hm}^2$ ，损失蓄积量 3.4 亿  $\text{m}^3$ ，占全国蓄积量的 3%，占受影响的 19 个省（市、区）森林蓄积量的 5%，受灾森林的直接经济损失超过 84.3 亿美元。

这次冰暴影响区域属于我国重要生态区，具有较好的生态条件和较高生物多样性。冰暴严重损害了森林树木和其他植物，引起森林生态系统的结构和组成发生巨大变化，生态系统结构的破坏减弱

了系统水源涵养和水土保持能力，降低了系统生物多样性。

由于森林林冠丧失，树木翻斃引起的土壤松散，因此在降水期间，山坡坡面土壤更容易流失。本次冰暴中受损严重的人工林大多为杉木、松林或者竹林，这些林分上层林冠稠密，郁闭较好，林下植被稀疏，一旦遭受冰暴袭击，更容易造成严重的水土流失，水源涵养能力下降。

森林被广泛认为是地球上最重要的陆地生态系统之一，对大气碳平衡具有重要意义。冰灾造成森林立木蓄积量大幅下降，森林覆盖率下降。林地上残留大量的残体和凋落物，可能使森林从碳汇大规模地转化为碳源。由于森林现存生物量的减少，碳库急剧减少。同时，由于森林内立木和其他植物的损失，以及保留的植物被冰暴造成的伤害，森林的固碳能力大大削弱了。

森林树木和灌丛受到冰暴袭击后，在林地上留下大量的木质残体和凋落物。冰暴造成受损森林地表可燃物比未受损森林高 32.81 倍，最大地表可燃物载量高达  $142.82 \text{ t/hm}^2$ ，火灾风险大大增加。同时，冰灾造成防火设施，如防火沟、防火林带、通信线路、电力线等大规模的损坏，削弱了森林火灾的监测预警能力，以及通讯和急救指挥系统，造成潜在的火灾风险上升。

冰暴也增加了森林病虫害的爆发风险。冰灾造成大量树木受伤，阻碍了树木的生长，削弱了其对疾病的抵抗力，容易导致溃疡和腐烂等疾病的发生。大量木质残体和凋落物遗留在林地上，为白蚁和蠹虫等昆虫滋生提供了有利条件，再加上树木生长势被削弱，极易引起害虫的爆发。

### 三、极端气候事件的林业应对

目前，在林业灾害应对体系中，在森林防火方面比较完善。例如在浙江省，基层林场和林业乡镇都配备了专业的森林防火队伍，每年都有不少的预算提供资金支持，火灾远程监控、防火（救火）设施（如防火林带、防火道、防火车辆、蓄水池、监测塔、灭火装

置等)、人员培训等都比较完善,森林防火的职责已经提高到政府层面,林区各级政府官员对此都十分重视,因此,成效显著。

其次,森林病虫灾害防控方面也比较好。各级林业行政主管部门均设立相应的组织结构和人员配备,国家科技部门也投入较多资金开展森林病虫害防治基础建设和应用研究、病情虫情预测与预警等,应该说,对森林病虫灾害防控发挥了重要作用。

而对林业气象灾害的防控方面,几乎没有相应的保障体系,尤其在气候变化背景下,各种极端气候事件发生频度和烈度越来越大,包括森林在内的自然生态系统面临新的考验。例如,2008年极端低温冰冻灾害造成林业重大损失,引起长期的生态破坏;2013年南方干旱,大量人工林被毁,同时由于林木抵抗力下降,造成大量次生灾害,如病虫灾害、火灾等。

对于林业气象灾害的社会保障机制,林业保险不失为一种选择,但是目前的林业保险还非常少,这方面的案例不多,主要原因可能有:保险公司方面,林业保险产品开发难、产品少等;需求方面,林农保险意愿低、保险意识差、损失评估有难度。

在应对极端气候事件方面,除了急需建立相应的制度保障外,还必须在森林经营和管理技术等方面引起高度重视。

(1) 考虑到未来气候的不确定性,“适地适树”应该一直是植树造林优先考虑的主要标准。“适地适树”被认为是传统森林营造的基础,是树木正常生长和实现预期产量的一个先决条件。这一标准在气候变化背景下的森林营造中显得更为重要,这对于树木能否在极端气候扰动下生存起着关键作用。大量研究表明,森林对极端冰雪损害的抵抗力随物种和立地条件的不同而有所不同。在我们的研究中,海拔500 m处的林分受损率几乎是250 m处的两倍,损伤主要是由折干和折冠引起的。海拔650 m处折干率也是320 m处的两倍,表明一些人工林受冰暴损害的严重程度对海拔非常敏感。在中国亚热带高海拔地区进行造林绿化前,应对冰暴损害带来的风险进行细

致的评估。

(2) 在气候敏感地区应推广混交复层林。与人工纯林相比，混交林具有多物种组成和复层结构，面对自然干扰时，表现出较高的稳定性。在我们的研究中，尽管天然阔叶次生林分在冰暴中受到了广泛的损害，但是其损害主要表现为弯曲（56.31%），这并不会对森林结构造成持续的损害。Schütz 等人也报道了混交 10% 阔叶树或道格拉斯冷杉等阔叶松柏类的云杉林，大大降低了冬季风暴洛萨的敏感性。我们可以在造林一开始就营建混交林，也可以在抚育阶段逐步实现。

(3) 在极端气候事件频繁发生的地区，如计划用外来物种进行大规模造林时，应对风险进行谨慎评估。外来物种或品种通常是由于预期产量高和经济效益好而引入的。然而，数天的极端自然灾害可能会破坏几十年培育的全部人工林，从而在经济和生态上造成严重损失。在 2008 年冰暴中，国外松（湿地松和火炬松）比乡土松树（马尾松）受到更多的损害，正如上面所提到的，桉树几乎被彻底毁灭。因此，我们不仅要考虑高产量，也要考虑到对极端事件的抵抗力。作为一般原则，在大面积种植人工林时应优先考虑当地乡土物种。

(4) 对以生产木材为目的的人工林应及时进行疏伐或择伐。疏伐，一种在中国人工同龄纯林中常见的措施，通过刺激保留的枝干生长得更加坚实来增加对冰暴的抵抗力。许多研究已经发现，林分疏伐比不进行疏伐表现出较低的冰暴脆弱性。疏伐的林分在受到冰暴干扰后，恢复也更快。我们的研究表明，中年或成熟树木是更容易遭受严重损害的类型。因此，适时择伐成熟或过熟的大径级立木，可能是以木材生产为目的的人工林的良好管理模式。这一措施不仅有助于增加经济收入，而且还能避免不可预测的极端扰动带来的潜在损害。

(5) 非木质林产品的利用也需要在对极端气候事件风险进行审

慎评估之后进行。在世界范围内，非木质林产品为林农提供了持续的收入来源，是避免森林滥伐和促进森林恢复的必要条件。但是，非木质林产品的开发不应以增加风暴等自然干扰破坏风险为代价。松脂是我国和其它发展中国家最常见的非木质林产品之一。与那些正常条件下的松树相比，进行采脂的松树遭受的伤害要大的多。在极端事件中，过度提取松脂会严重危害树木的生存能力。采脂通常会导致茎干上的树皮被过多切割，几乎有近一半的茎干树皮被切除。在正常情况下，这些过度的切割可能不会导致树木的死亡，但会削弱树干机械性能，降低对冰暴的抗性。因此，对非木质林产品进行可持续利用的规划应该是森林资源可持续管理战略的一个重要组成部分，以适应极端事件的风险。即使采脂不能在松树人工林中完全禁止，至少可以使用新的采脂方法。以钻孔方法代替树皮环切方法，是一个不错的选择。钻孔方法是在松木的木质部钻孔，以减少对茎干的物理和生理损害。此外，即使钻孔未达到木质部，通过使用烯炔诱导，也可以保持松脂产量稳定，从而减少对松树茎干的物理损伤。随着采脂技术的改进，有助于非木材产品的额外经济收入与极端条件造成的严重损害之间找到平衡。

(6) 在冰暴发生之后，抢救性采伐应谨慎进行，以减少对森林恢复过程的进一步干扰。抢救性采伐是一项在森林中采收那些因冰暴、火灾、昆虫爆发或风倒等自然扰动而发生倒伏树木的措施。尽管这样的抢救性采伐被广泛接受，但是否应该进行，以及采取何种做法，是存在争议的。抢救性采伐可以帮助减少森林火灾、森林害虫和疾病的风险，将经济损失降低到最低限度。对于2008年中国冰暴等特大自然灾害，在灾后恢复措施中应采取折中的策略。我们的研究表明，尽管天然林受到的冰暴损害和人工林一样的广泛，但是其损害主要表现为较低的严重程度，如弯曲、倾斜和折枝。这些受损类型的树木预计会存活下来。因此，大规模的后风暴干预似乎是没有必要的，在这片森林中不建议进行抢救性采伐。在天然林中不

宜进行抢救性采伐的另一个原因是，它们通常生长在生态敏感区，无法承受二次扰动。第三个原因是阔叶次生林通常位于海拔较高的地方或偏远地区的山顶上，伐木工人很难接近，这将增加抢救性采伐的成本。对于以木材生产为目的的人工林，林分结构在这场冰暴中几乎完全破坏，因此，适当的人为干预可能有助于促进它们的恢复。在进行抢救性采伐时，应该集中于在极端事件后几乎肯定无法存活的严重受损的树木。

总之，为了应对极端气象灾害对林业的影响，有必要在制度设计、林业管理、森林经营等各个层面引起重视，要在林业发展战略制定、林业气象灾害预警预报、林业气象灾害科研投入、灾害应急机制、林业保险推广等方面投入更多资金。

注：因本刊版面所限参考文献略。

---

## 中国老教协林专委《通讯》举行 2018 年度编委会扩大会议

2019 年 3 月 6 日，中国老教授协会林业专业委员会《通讯》2018 年度编委会扩大会议在北京林业大学举行。中国老教协林专委主任朱金兆、副主任兼秘书长王乃康莅临会议进行指导，特邀《通讯》撰稿人、审稿人刘于鹤、黄铨、侯元兆、王天佑等专家代表参加会议，第三届编委会委员 15 人出席会议。

会议由《通讯》编委会主任宋闯主持，编辑部主任郑槐明作了工作总结，他从工作进展、01 工作成效、存在问题和新一年的工作思路等 4 个方面对《通讯》2018 年的工作进行了全面总结。

原林业部副部长刘于鹤在会议上指出，许多领导和专家都认为《通讯》这个刊物办得不错。目前，面临编辑部人员、撰稿人年龄大以及经费等问题，应动员年轻人参与，取得各单位支持，将《通讯》持续办下去，为专家建言献策提供平台。林科院盛炜彤研究员、北林大沈瑞祥教授、国家林草局黎云昆原司长、林科院侯元兆原所长、北林大陈谋询教授、林科院黄铨原所长等领导和专家均在会议上对《通讯》工作表示了充分肯定，并在撰稿内容拓展、网络传播等方面提出了宝贵意见和建议。

中国老教协林专委主任朱金兆教授代表林专委就《通讯》工作如何紧跟形势、应对当前困难等提出了指导性意见。编委会主任宋闯在会议总结发言中衷心感谢为《通讯》积极撰稿以及帮助审稿的各位专家和领导，感谢各位编委、编辑的辛勤工作，感谢为《通讯》提供经费支持的单位，感谢中国林科院科信所在办公用房、设备以及网络传播等方面给予的大力支持。并表示，尽管当前的工作面临不少困难，压力也很大，但还是要继续坚持《通讯》的办刊宗旨，主动依靠、争取有关领导和部门的支持帮助，认真听取各方面的意见和建议，使《通讯》这个平台在建言献策方面发挥出应有的作用。

会议期间，与会全体人员参观了北京林业大学博物馆。

(本刊编辑部)

# 大数据时代的林业知识服务现状与展望

王忠明

大数据以容量大、类型多、存取速度快、应用价值高为主要特征。在大数据时代，每个人的工作都会涉及到大量的数据，通过人力或现行处理工具，在合理的时间和成本范围内，难以实现对相关数据的有效选取、管理、分析和处理，需要专门的知识库和知识服务系统作为支撑。知识服务是文献服务和信息服务的深化，是信息管理、知识管理与组织学习综合集成的一种服务。大数据知识服务是为适应信息服务业智慧化、协作化和泛在化的发展趋势而衍生的，是一种基于网络以解决结构化、半结构化及非结构化数据多维度处理的信息服务新模式。它充分利用各种资源，采用一定的技术工具提取与挖掘知识的发现过程，强调用户参与和群体协同，是面向不同知识层次的服务，在服务过程中强调知识分享和知识创新。在互联网和大数据时代，知识成为生产力的关键要素。传统的信息服务已经不能满足用户需求，信息技术支撑下的知识服务将在当代信息社会中扮演重要角色。

## 一、林业大数据整合与知识库建设

数据资源是大数据知识服务发展最重要的驱动因素。中国林科院科信所 1985 年开始从事林业科技文献数据库建设，系统收集和整理国内外与林业相关的主要科学数据和文献资料，建成了 80 多个拥有自主知识产权的林业科技信息数据库群。1998 年建成并开通的《中国林业信息网（[www.lknet.ac.cn](http://www.lknet.ac.cn)）》，已运营 20 年，是林业行业大型综合性网站，已成为林业行业中信息量最大的权威性行业网站，实现了林业信息资源的汇聚，建成了林业行业的云数据中心。同时，大力引进国内外林业数字化资源，截止目前，中国林业数字图书馆

---

作者简介：中国林业科学研究院科信所副所长、研究员。



共引进了 26 个国内外林业数据库，其中全文数据库 23 个，文摘库 3 个，建成了中国知网、重庆维普、万方数据和超星等 7 个镜像站点和网络版授权访问资源。通过购买、采集、自建等多种方式，汇聚整合了一定规模的林业专业资源，构建了“集中 + 分布”的林业大数据知识仓储，建成了统一资源整合服务平台，解决异构林业数字资源的整合和检索问题，为用户提供“一站式”检索服务。

近年来，在中国工程院的支持下，建成了中国工程科技知识中心的林业分中心——林业专业知识服务系统。该系统以林业工程及相关学科的科学数据和文献资源为主，在已建林业数据库资源的基础上进行数据的规范化加工，整合林业行业丰富的科学数据和信息资源，完成了 4 大类 45 个数据库 1 100 多万条数据的整合工作，建成了林业科技大数据知识仓储，构建了林业领域的知识词库系统。林业主题词和同义词库系统按林业学科组织，包括国家、中国行政区划、林业机构的全称、缩写、历史名称变更以及树种、花卉、动物、植物、昆虫、病虫害、主要林业术语等的异名词和别名词等。按照上位词、下位词、同义词、英文名、拉丁名组织，实现语义检索，形成知识图谱。

## 二、林业知识服务平台构建

大数据时代的知识服务需要集成化的知识服务平台支撑。知识服务平台是大数据时代知识服务的基础设施，需要进行科学的规划和设计，搭建合适的平台架构，选择合理的建设模式，适应知识服务的领域和规模要求。

林业知识服务平台是一个基于大数据技术的数据获取、存储、组织、分析、资源和服务共享与协作的智慧平台，采用 Elastic Search 分布式全文搜索引擎技术和 Spring MVC 框架，搭建了系统服务器集群。系统具有林业知识的深度搜索、学科导航、知识链接、大数据分析、知识图谱和可视化分析等服务功能，实现了基于语义关联的林业知识发现服务。

“林业搜索”检索系统致力于帮助用户精准发现、获取与沉淀学术精华，提供强大的检索、实时分组和统计分析能力，通过一次操作可得到多次聚合的结果，自动排序。依托主题词表，构建了多维度、多层次、内容深度关联的知识组织脉络；支持检索结果的细化分层和多维聚类，帮助用户在海量资源中快速定位最佳匹配结果。为用户从整体上掌握学术发展趋势，洞察知识之间错综复杂的交叉关系，发现高价值学术文献，激发创新灵感，提供高效而权威的学习和研究工具。系统支持统一检索、高级检索外，特色是同义词、上位词、下位词检索功能。实现检索结果的实时文献计量统计和可视化展示，检索结果能够以曲线图、柱状图、饼图等多种方式展示。动态生成和展示检索主题的相关图谱包括：主题词图谱、相关关键词图谱、相关著者图谱、相关机构图谱、著者图谱、机构图谱等。

中国林业信息网、林业专业知识服务系统等 10 多个网站共享统一的数据库资源和用户身份认证系统，实现了林业各平台数据的有效打通和共享。各平台有独立 WEB 服务器对外运行，底层数据资源共享数据库服务器资源，保持数据更新与维护的一致性。网站、微信公众号和移动端统一对外提供信息服务。

### 三、林业知识服务模式优化和创新

大数据知识服务强调以用户需求为导向，由用户需求驱动，核心是满足不同用户的信息需求。知识服务产品开发要根据不同知识内容、不同用户、不同应用场景，选择不同的知识产品形式和运营模式。

#### (1) 基于语义关联的知识发现服务

林业专业知识服务系统采取公共用户、手机实名注册用户、入网用户和授权 IP 用户 4 类进行分级分类管理。国家林草局、主要林业高等院校和科研院所已经团体入网的授权 IP 用户，系统会自动检测并登录，共享网上林业数据资源，为用户提供了全面、便捷、智能多维度的林业知识服务。

## (2) 面向特定需求的个性化定制服务

林业统计数据可视化分析系统，对国内外林业统计数据进行可视化分析和地图展示，满足了不同用户的信息需求。包括：中国森林资源清查数据、中国湿地资源调查数据、荒漠化和沙化调查数据、中国石漠化调查数据、野生大熊猫调查数据、野生动植物资源调查数据、世界森林资源数据、世界森林碳汇数据、国际重要湿地数据、世界林产品贸易数据、中国自然保护区数据、中国林业产业类数据、中国森林灾害类数据、中国林业投资类数据、中国林业生态工程类数据、中国乡村林业类数据等。

林业 GIS 应用，接入天地图矢量地图、天地图遥感影像，实现底图切换管理，共享接入林业专题图、各类林业统计数据的 GIS 展示和统计分析、各类矢量型林业特色机构的 GIS 定位、查询与展示（包括：国家公园、国家森林城市、国家森林公园、国家湿地公园、国家地质公园、世界遗产名录、国际重要湿地名录等）。

## (3) 基于深度融合的林业情报分析服务

开展世界林业发展动态跟踪、林产品进出口数据分析和专利预警分析研究，形成了一系列研究报告。建成世界林业科技发展动态跟踪分析平台，实时监测 120 多个国家及国际组织的最新林业政策、科技前沿、专利技术和林产品贸易等方面的最新动态信息，开展世界林业发展动态跟踪分析服务。

运用数据挖掘技术和可视化技术，从海量、异构、分散的专利数据中挖掘和分析隐含的规律和发展趋势，实时监测和分析国内外林业重点领域的专利动态变化，增强知识产权预警能力和应急机制，为政策制定、技术创新提供信息支撑。选择林业行业容易遭到国外专利壁垒的重点林产品领域，以及林业科技创新前沿领域，采用定量和定性分析相结合的方法，聘请行业专家参与，根据数据分析结果结合专家意见，形成研究结果。现已完成 40 多个技术领域的专利分析研究，出版专利分析报告 8 部。

#### (4) 针对特定主题的专题知识服务

专题页面定制功能模块，快速生成专题知识应用。通过后台配置与某一专题相关的关键词、学科分类和数据库等要素，实现专题数据的自动抽取和聚类，可灵活配置专题页面的布局和样式，图文并茂地展示该专题的数据资源。采用数据挖掘技术，实现了专题各类数据资源的有效打通、统一管理、知识关联和可视化展示。一个专题也是一个独立网站，每天晚上同步更新。一带一路、乡村振兴、木材安全、知识产权、院士专题和中国林科院机构知识库等专题知识应用已上线运行。

一带一路林业专题从林业专业知识服务系统中实时抽取和整合了一带一路沿线 65 个国家的林业数据资源，包括：动态、文献、树种、湿地、森林资源和林产品贸易等数据，专题数据量达到 52 万多条。

快速构建机构知识库。从林业专业知识服务系统中实时抽取和整合了中国林科院建院 60 年来的产出成果，包括：期刊论文、SCI 收录论文、学位论文、科技成果、获奖成果、推广成果、申请专利、制定标准、软件著作权、授权植物新品种、林科专家等数据，并进行数据统计和可视化分析，建成了中国林科院机构知识库。针对任何一个机构、学科团队、知名专家均可快速构建自己的知识库和网站，实现自动采集、更新和可视化分析。

### 四、林业知识服务特色产品

开通“林业知识服务”微信公众号，跟踪世界林业科技前沿，每周发布原创的林业科技前沿文章。关注“林业知识服务”微信公众号，可使用我们面向用户开发的 2 个知识服务特色产品：林业搜索 APP 应用和树木识别微信小程序。

#### (1) 林业搜索 APP 应用

采用微信公众号接口技术，开发了基于安卓系统和苹果系统的移动端应用—林业搜索，提供移动设备的“一站式”检索服务。包

括推荐、位置、成果、标准、专利、期刊、动态、专家、机构、术语、法规、植物新品种、动植物资源、林木良种等 12 类数据资源，提供统一搜索、知识链接和原文获取（标准、专利）。移动端（林业搜索）与网站底层数据同步更新，用户可在线检索网站数据库中的数据，每日更新，免费获取，使用更为便捷和高效。

## （2）树木识别微信小程序

以海量植物分类图片为基础，采用人工智能技术，通过机器学习自建模型图库实现树木植物的精准识别，只需拍摄树木、花卉等植物的花、茎、果、叶等部位，即可快速识别植物。能识别中国野生及栽培植物 3 000 属，近 5 000 种，几乎涵盖身边所有常见花草树木，把最完整的树木植物信息呈现给用户，为用户提供实时信息服务。

## 五、展望

近年来，林业行业充分利用大数据、虚拟现实、云计算、数据挖掘与可视化技术，整合林业行业丰富的科学数据和信息资源，构建了林业科技大数据知识服务平台，为林业科技创新和转型升级提供了信息支持，取得了一定成效。未来林业知识服务的主要任务和前景主要体现在以下几个方面：

### （1）推进林业科学数据资源开放共享

加强林业基础数据的采集和整合，建设林业基础知识库系统，推进林业科学数据资源的开放共享。建立国家林业科技报告制度，汇集国家林业科学研究过程中的各类科学数据和科研报告，形成统一汇交和整合服务平台，保持科研工作的连续性。探索开展基于大数据的用户行为分析研究工作。

### （2）建设国家林业科技信息共享平台

以高效服务科技创新和现代林业建设为目标，运用现代信息技术优化林业科技信息管理与服务平台，整合林业行业高等院校、科研院所的各类文献和数字资源，建设数字化、网络化、智能化和可视化的国家林业科技信息共享平台，促进林业科技信息资源的合理

配置、开放共享和高效利用。建立以科研用户为中心、面向全国林业行业的数字资源网络服务体系，提供面向科研一线的林业数字资源保障与服务，面向个性化需求的分布式知识化信息服务，实现国外 80%、国内 95% 以上各类林业科技文献资源的数字化共享，提高林业行业的科技文献保障和信息服务水平。

### (3) 建设国家林业科技成果转化应用平台

筛选优秀林业科技成果、林业专利和授权林业植物新品种，建立林业科技成果转化应用项目库，建成国家林业科技成果和知识产权交易服务平台，实现供需对接，项目评估和动态交易，提高林业科技成果的转化运用能力和水平，推动林业产业转型升级。

在大数据和人工智能技术的驱动下，知识服务将更加注重与用户潜在需求之间的智能响应，将以更智慧的方式进行知识传播和决策服务。以林业专业知识服务平台为基础，我们将不断推动林业科技大数据整合和知识服务创新，全面推动知识服务与科技创新的深度融合，推动知识服务向智能化、便捷化、个性化和多样化发展。

---

## 木兰林管局成功引进近自然经营管理系统

河北省木兰围场国有林场管理局承担的“基于近自然森林经营的森林资源管理系统”引进项目，日前通过了国家林业和草原局组织的专家验收。项目实施的主要内容是引进德国的森林资源管理系统软件，以此为基础，根据我国国情和木兰林管局森林资源实际情况进行创新应用，形成我国的森林近自然经营分析决策系统。

经过对引进软件系统进行修改、汉化、开发，项目目前已形成一套适合我国国情、简便易用、科学高效的森林资源管理系统软件，具备分类、汇总、计算以及辅助经营决策等功能，能满足我国北方大部分地区森林资源的林分类型、多样经营措施、多层面的统计要求，可为森林经营、有效管理提供科学依据。基于新软件系统编案指南推广功能，木兰林管局已为 12 个林场 10.7 万公顷森林编制了《森林经营方案（2015 - 2024）》并通过了专家论证，为全国国有林场开展森林经营方案编制起到示范引领作用。

摘自《中国林业新闻网》

# 人工林近自然经营

Heinrich Spiecker 著 胡雪凡编译

## 一、人工林和原始林

原始林是由本土树种天然更新形成的，没有明显的人为痕迹，生态进程没有受到明显干扰。原始林所占比例为 32%。

所有其他的森林都受到了人类强烈的干预。

——世界范围内的许多森林都由于这些人为干预而退化。

——人工林面积增加（7%）。

## 二、近自然森林经营

### 1. “近自然森林经营”是一种新方式吗

“近自然森林经营”在德国已经有超过一百年的历史了。最近这个主题变得更为流行了，因为：人工林受到的生物灾害和非生物灾害增加。人力成本越高就越要求更好地利用自然进程。

### 2. “近自然森林经营”意味着什么

近自然森林经营适用于多种生态环境，可用来达到多种经营目标。因此，并不存在一种放之四海而皆准的近自然经营措施。

### 3. “近自然森林经营”的原则

(1) 树种组成 适应立地条件的树种（通常是本土树种）。

(2) 森林结构 生态稳定性（混交，多样性）（一般认为恒续林比较好）。

(3) 森林经营 利用自然进程自我调节（例如天然更新、自然整枝等）。

### 4. “近自然森林经营”共同点

(1) 混交林。

---

作者简介：Heinrich Spiecker，中林联林业智库专家、德国弗莱堡大学林学院森林生长研究所所长、国际著名森林经营专家；胡雪凡，中林联林业规划设计研究院工程师、博士。

- (2) 异龄林。
- (3) 恒续林。
- (4) 以单株木为导向的经营。
- (5) 天然更新。
- (6) 生产周期长。
- (7) 保留一些枯死木。

### 三、“近自然森林经营”与“多功能林森林经营”

#### 1. 两者的区别

- (1) “近自然森林经营”描述的是方法，不是目标。
- (2) “多功能森林经营”取决于目标。
- (3) “近自然森林经营”通常被用来达成多个目标。
- (4) “近自然森林经营”需要根据特定的立地条件和经营目标来调整。

#### 2. 将近自然森林经营应用于多功能林业后，德国的森林发生了什么变化

混交林的比例增加到了 76%；天然更新的比例达到了 90%。每公顷的森林中有超过 20 m<sup>3</sup> 的枯朽林木。平均年龄为 77 年，24% 的年龄大于 100 年，14% 的大于 120 年。

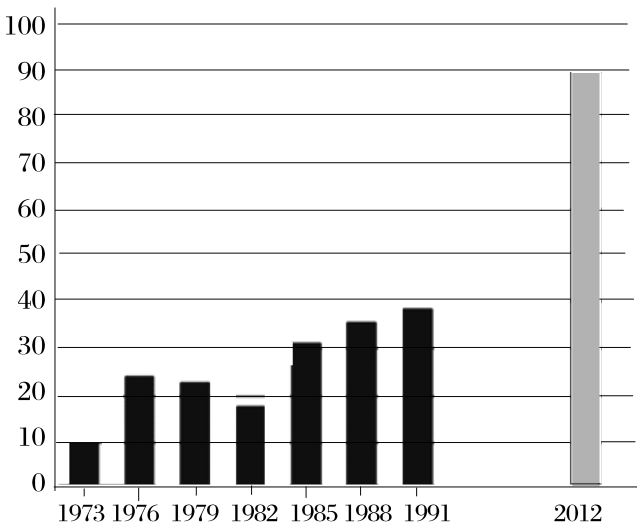


图1 天然更新的比例 (%)



## 四、自然进程与人为干预

只利用自然进程的话可能不能保证实现我们的营林目标。为了实现这些目标，我们有时候需要人为地改进自然进程。例如：

**调整树种构成：**如果当前树种并不是适应立地条件的，而天然更新的树种又不适合，就需要进行人工更新。

**稳定林分结构：**如果我们面对的是一个密度较大的均质林分的话，就需要采取一些干预措施来使得林分结构更为稳定；如果我们想将一个同龄林转变为恒续林，那么可能需要强度择伐。

**提高产品价值：**恢复退化的森林。有一些树木竞争力不强，但是具有较高的经济价值和生态价值，那么就需要采伐其竞争者并采取一些特殊的措施，比如修枝。

## 五、在自然进程中加入干预措施可以使森林更适应于变化的环境

### 1. 生态环境变化

(1) 气候环境的变化：包括一些极端气候（霜冻、风暴、冰雪、干旱等）。

(2) 生物环境的变化：植物、昆虫、害虫以及疾病入侵。生物和非生物环境之间的相互作用，例如在一场风暴灾害后爆发了蠹虫危害。

### 2. 日益变化的经济、技术和社会环境

例如：不断变化的市场、人力成本、采伐和集材技术、价格等。森林所有者和社会的价值和目标的变化。

### 3. 经营目标（林主的、社会的）

目标根据立地条件、森林权属、传统、与城市的距离等因素来变化，并随着时间发生变化（现在我们应该考虑怎么适应并缓解气候变化）。

## 六、近自然林业的生态影响

1. 针叶林中的营养平衡：通常呈酸性，营养循环减慢，有机质堆积。针叶林中下面几项风险较高：风、雪、蠹虫、真菌。

2. 利用自然进程可以降低生产成本并且提高适应能力。
3. 混交林具有较高的适应能力。
4. 增加树种的生长年龄，可以通过自然进程来降低人为干预强度；增加碳储量；增加树木径级和价值；维持土壤肥力；增加生物多样性，但是可能会增加风暴和真菌入侵的危险。

欧洲的政策是鼓励生物多样性和近自然的森林经营，延迟收获和改变森林类型。

## 七、近自然林业提供了很多优势

1. 利用自然进程。
2. 利用自我调节机制从而降低了人为干预的强度。
3. 可持续的，经济性较高。
4. 许多情况下森林的健康和稳定性都得到了提升。
5. 应用恰当的话可以服务于多重目标。

## 八、近自然林业也面临着很多挑战

1. 需要采取一些人为措施来提供社会需要的产品和服务。
2. 熟知森林的长期动态才能制定需要的干预措施。
3. 要适应于特定的环境、技术和社会条件。

因此管理者和决策制定者需要有广泛的扎实的跨学科知识。林业教育也应该注重这方面。

---

## 中国绿色碳汇基金会选送的圆劳模王银吉治沙梦项目 荣获“2018年度公益项目奖”

1月14-15日，由我国大众媒体联袂发起的2018第八届中国公益节暨“因为爱”2018致敬盛典在北京成功举办。由中国绿色碳汇基金会选送的圆劳模王银吉治沙梦（项目）荣获中国公益节颁发的“2018年度公益项目奖”。甘肃武威市凉州区全国劳动模范王银吉一家，为保护家园，在风沙肆虐、我国流动速度最快、生态最为脆弱和治理难度最大的全国第四大沙漠——腾格里沙漠边缘，坚持19年志愿压沙造林8000亩。 摘自《中国绿色碳汇基金会网站》

# 合理郁闭度有利于木材生产 和林下植物多样性保护

——以宁夏六盘山华北落叶松人工林为例

王彦辉

为满足对森林多种服务功能不断增加的社会需求，实现森林服务价值的整体优化，需调整森林结构以平衡那些具有竞争关系的服务功能。中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所王彦辉研究员及其团队，在国家重点研发计划项目（2017YFC0504602，2016YFC0501603）、国家自然科学基金项目（41230852、41390461）、宁夏回族自治区重点研发计划项目（QCYL-2018-12）、国家林业和草原局宁夏六盘山森林生态系统定位研究站和森林生态环境重点实验室支持下，于六盘山地区探索了能平衡人工林相互竞争的两个服务功能：木材生产和林下植物多样性保护（表示为林下植物种数）的优化管理技术。利用82个华北落叶松人工林样地数据，耦合并确定了描述林分结构随林龄增长的逻辑斯谛模型和随林木密度变化的幂函数方程，量化了林下植物种数随林冠郁闭度和密度的变化。研究表明：随密度增加，单株材积减小，但林分蓄积增加；林下植物种数随郁闭度升高而增大，在郁闭度0.6~0.7时最大，然后迅速下降。为同时维持较高的林下植物种数和木材生产，应保持与最佳郁闭度（0.7左右）相对应的适宜林木密度。这在华北落叶松人工林为15、20、25、30、35年生时分别为2600、2000、1600、1250、1000株/hm<sup>2</sup>。虽然这里只考虑了两种主要服务功能，但建立的优化管理方法可指导人工林多功能管理和供未来继续深入研究参考。此结果以“Optimizing stand structure for trade-offs between overstory

---

作者简介：中国林业科学研究院森环所研究员。

timber production and understory plant diversity: A case-study of a larch plantation in northwest China” 为题，在 2018 年 7 月 28 日发表在同属土壤、环境和农林科学顶级期刊《Land Degradation & Development》(影响因子 7.270; <https://doi.org/10.1002/ldr.3070>)，标志着我国在该领域的研究走在世界前列。

## 一、需要平衡人工林的木材生产和林下植被保护功能

为应对天然林减少并恢复退化环境，造林在全球受到广泛关注，但传统人工林管理以乔木层木材生产最大化为唯一主要目标，未考虑森林多种服务功能的均衡供给，不能满足日益增长对森林多种服务功能的社会需求。因此，传统森林管理正转向为多功能导向的管理。

林下植被是森林的重要组分，与森林的健康稳定、多种服务功能（侵蚀控制、碳固存、水文调节等）、树木天然更新、生物多样性保护等密切相关。然而，在传统人工林内，存在木材生产与林下植被保护的激烈竞争，以木材生产最大化为导向的经营方式带来了林冠过密和许多相关问题，如林下植物多样性和盖度极低、天然更新很差、立地质量退化、服务功能降低等，需要改造为具有充足林下植被和幼树的复层林，以同时满足优质木材生产、生物多样性保护、长期生态系统稳定和生态服务功能更高等多重要求。然而，对是否存在和如何实现木材生产与林下植物多样性保护权衡的技术仍存在争议，需要理解和量化林下植物种数对林分密度和郁闭度的响应。基于模型预测，可更准确地确定能平衡木材生产与林下植物保护的管理方案。对同龄人工林，林木密度是直接影响木材生长和树冠郁闭度的关键因素，并主要通过改变林下微气候而间接影响林下植物种数。因此，理解和量化林下植物种数对林分密度和郁闭度的响应是十分重要的。

## 二、以宁夏六盘山华北落叶松人工林为例开展的研究

在 20 世纪 50 年代以来，我国北方大量营造了华北落叶松人工

林，其中宁夏六盘山地区是从 1982 年开始的，主要目的是提高森林覆盖率和木材产量。宁夏六盘山森林生态系统定位研究站从 2000 年以来较多研究了华北落叶松人工林的木材生产、碳汇和水文调节等单个服务功能，但很少研究林下植被对林分密度和郁闭度的响应，需探索如何优化林分密度和郁闭度的多功能综合管理。本研究试图在定量评价林龄和密度对树木生长、材积、郁闭度和林下植物种数影响的基础上，找到能平衡木材生产与林下植物多样性保护的定量决策技术。

研究地点主要是在宁夏六盘山香水河小流域，海拔 2 060 ~ 2 931 m，为暖温带大陆季风气候，年均气温 5.8 °C，年均降水量 771 mm。小流域内以从风化的砂质泥岩、页岩和石灰岩发育而来的灰褐土为主，面积占 90% 以上，富含石砾。小流域森林覆盖率 72.9%，主要为华山松、白桦、红桦和山杨组成的天然次生林；人工林覆盖率 23.6%，其中 70% 是华北落叶松人工林。

在 2012—2016 年，调查了 82 个华北落叶松林样地，包括海拔、坡度、坡位和坡向等立地特征，林冠郁闭度、所有胸径  $\geq 5$  cm 树木的树高和胸径及密度、林龄等乔木层指标，以及林下灌木层和草本层植物的种类、数量与高度等。基于调查数据，计算了各样地的乔木层木材蓄积量、灌木层和草本层的植物种类数量及 3 个常用的生物多样性指数（物种丰富度指数、辛普森指数和香浓 - 维纳指数）；拟合了林分郁闭度和平均胸径及树高随林龄增长的逻辑斯谛模型和随林分密度变化的幂函数。

在如何平衡木材生产和林下植物多样性保护这两个功能的分析中，采用的原则是：通过适当调整林分密度（郁闭度），既保持较高的木材产量，又保持较高的林下植物种数。具体步骤是：（1）分析林木生长、木材产量和林冠郁闭度随林龄和林分密度的变化，建立反映林龄和林分密度影响的耦合模型；（2）基于描述林下植物种数随郁闭度变化的回归曲线，确定能维持较大林下植物种数的最佳郁

闭度范围；(3) 基于对模型计算的不同林龄和密度时的林分郁闭度、蓄积量和林下植物种数的比较，确定随林龄变化的适宜密度，以平衡木材生产和林下植物多样性保护。

### 三、林分密度和林龄对林分生长指标的影响

利用 1998 年以来因长期禁伐而出现的许多过密林分数据的上边界线，定量描述了华北落叶松人工林的最大林木密度随林龄的变化，如在林龄为 15、20、25、30 和 35 年生时分别为 2 700、2 400、1 900、1 500 和 1 300 株/hm<sup>2</sup>。

分析了林分生长指标调查数据随林龄和林木密度变化的上边界线，表明树高和胸径生长很好地符合林龄的逻辑斯谛方程和林分密度的幂函数，即树高和胸径随林龄增长而增大，但在一定年龄阈值后渐趋平稳，且随密度增加而减小。在确定了响应函数类型后，利用实测资料拟合了林分树高和胸径生长模型的参数。然后利用拟合模型的计算结果，评价了生长指标受林龄和密度的影响，表明树高和胸径及单株材积生长主要受林龄控制，而不是密度；但林分蓄积量受密度影响比受林龄影响更大，在任何林龄时都随密度增加呈近线性增大，只是其增大速率在 30 年生以上时随林龄增加而明显下降。

最直接影响林下植被的林分结构特征是林冠郁闭度。因此，基于调查数据分析了林冠郁闭度随林分密度和林龄变化的上边界线，表明逻辑斯谛方程和幂函数分别适用于描述郁闭度随林龄和密度的变化。然后，用实测数据拟合了模型参数，并据此计算了郁闭度对密度和林龄的响应，表明在研究范围内，郁闭度主要受密度影响，而受林龄影响较小且均匀。

### 四、林下植物种数随林分密度和郁闭度的变化

在林下植物调查中发现了 52 种乡土植物，含 16 个灌木和 36 个草本，属 20 科和 45 属。最常见的有冰草、青蒿、艾蒿、小檗、大披针苔草、细叶苔草、中华野草莓、稠李、野李子、刺五加、峨眉蒿

薇、悬钩子、华北风毛菊、荚蒾。

灌木层和草本层的 3 个生物多样性指数均随林分密度升高表现出先增后降的变化趋势，但其在变化速率、最高生物多样性指数和对应林分密度上差异很大，难以用于管理决策。因此，后面分析中仅考虑了密度和郁闭度对林下植物种数的影响。

分析表明，随林分郁闭度增大，林下植物种数先迅速增加，直到郁闭度 0.6~0.7 时达到最大，然后迅速下降，到林冠完全郁闭时接近于零。建立了林下植物种数随林冠郁闭度变化的回归曲线方程，以用于木材生产和林下植被保护的权衡分析。基于本研究结果，从维持尽可能较高的林下植物种数的角度出发，建议将林冠郁闭度控制在 0.6~0.7 的最佳范围内。

### 五、木材生产和林下植物种数之间的权衡

从 2 个途径确定了能平衡木材生产和林下植物多样性保护的适宜林分结构。第一个途径是基于 31 个地块的原始调查数据，绘制了林下植物种数与林分蓄积量随林分密度变化的曲线，在不考虑林龄作用情况下，对木材生产和林下植物种数进行权衡。如选择在两条曲线相交点处的密度 1 455 株/hm<sup>2</sup>，对应郁闭度为 0.68，林下植物种数为 27，林分蓄积量为 169 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>；如利用最佳郁闭度 0.6~0.7 为限制，其对应密度范围为 1 032~1 476 株/hm<sup>2</sup>，林下植物种数为 27~28，蓄积量为 135~170 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。选择 0.6 以下的郁闭度将导致过多和不成比例的木材生产损失；为同时保持较高的林下植物种数和木材产量，应保持郁闭度 0.7 左右时对应的林木密度，这对本研究中平均年龄 26 年的华北落叶松人工林而言约为 1 500 株/hm<sup>2</sup>。

因适宜林分密度必须随林龄而变，基于模型模拟结果进行了第二个途径的尝试。利用林龄为 15、20、25、30、35 年时对应最佳郁闭度 0.7 的适宜林分密度（2 600、2 000、1 600、1 250、1 000 株/hm<sup>2</sup>），以及模型计算的林分蓄积量及林下植物种数随密度变化的曲线，确定了相应的林下植物种数均为 25；与对应林龄的最大林分密

度 (2 700、2 400、1 900、1 500、1 300 株/hm<sup>2</sup>) 相比, 这些适宜林分密度的林下植物种数分别高 1.49%、8.82%、7.92%、9.10%、16.13%, 林分蓄积量则分别降低 3.18%、14.03%、13.28%、14.03%、19.55%, 但木材质量得到提高。因为林分平均胸径分别提高了 0.23%、1.10%、1.04%、1.10%、1.59%, 单株材积分别提高了 0.65%、3.17%、2.98%、3.17%、4.59%。

## 六、本研究的不足和未来研究需求

本研究提出了平衡华北落叶松人工林木材生产和林下植物多样性保护的通用性优化管理技术, 即维持与 0.7 左右的最佳郁闭度相对应的适宜林分密度, 建立的模型和关系式可作为较精确的决策支持工具, 确定任意林龄时的适宜林分密度。但本研究涉及林龄较小 (12~33 年生), 未完全包括树木速生期, 也缺乏生长缓慢的成熟期的林分生长数据, 且样地数量有限, 限制着所建立模型在其他情况下直接应用, 未来还需扩大林龄研究范围, 以增强模型在更大林龄范围的预测能力。

这里建议的优化管理方案, 在木材生产损失过高或存在其它限制的情况下, 可能无法实施或需继续调整。此外, 土壤干旱胁迫对旱区树木生长的限制至关重要; 海拔、坡度、坡向和土层厚度等立地因子对土壤水分均有显著作用, 未来研究中应考虑这些立地因子的影响。还有, 本研究没有包括森林可提供的其他多种服务功能, 如水文调节、水源供给、侵蚀控制、固碳释氧以及与木材的数量和质量相关的经济收益等, 未来应将其纳入到人工林多功能管理的研究与实施中。



# 重构自然保护地新体系

韦贵红

十九大报告提出，构建国土空间开发保护制度，完善主体功能区配套政策，建立以国家公园为主体的自然保护地体系。这一重大举措将在中国自然保护领域带来一场深刻的历史变革，对于促进人与自然和谐共生、推进美丽中国建设具有极其重要的意义。

人与自然是生命共同体。生态系统是人类赖以生存的生命支持系统。建立自然保护地是最为有效的保护生态系统、维护生物多样性的理想模式。世界上已经建立 22 万个自然保护地，覆盖了全球陆地面积的 12%。

我国自然保护地的建设对于生态系统的保护发挥了重要的作用。第一个自然保护区是广东省肇庆市鼎湖山国家级自然保护区，始建于 1956 年。经过 60 多年的发展，我国已形成包含自然保护区、风景名胜區、森林公园、地质公园、湿地公园、城市湿地公园、水利风景区、海洋特别保护区、自然遗产地、沙漠（石漠）公园、沙化土地封禁区 and 种质资源保护区等 10 多种类型的自然保护地体系，数量 10 369 处，面积约占陆地国土面积的 18%，超过世界平均水平，基本覆盖了绝大多数重要的自然生态系统和自然遗产资源，我国自然保护事业取得了显著成绩。

## 一、保护地建设与管理存在问题

由于缺乏统一规划，各类自然保护地分属环保、住建、林业、农业、水利、海洋等部门建设和管理。有的自然保护地同时挂着自然保护区、森林公园、风景名胜區、湿地公园等多块牌子，在同一块自然保护地内设立不同类型的保护地，空间交叉重叠、保护对象重复、保护目标混乱、管理各自为政、利益冲突不断；完整的生态

---

作者简介：北京林业大学国有林场法律与政策研究所所长、教授。

系统被行政分割，碎片化现象突出。自然资源所有者缺位，产权不明晰，所有者的权益无法得到充分的保障，保护与利用难以协调，过度开发和盲目建设造成“公地悲剧”。

2013年11月，《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》明确提出建立国家公园体制；2015年5月，国家发展和改革委员会协同13个部门联合印发《建立国家公园体制试点方案》；2017年9月，中办、国办印发《建立国家公园体制总体方案》，提出构建以国家公园为代表的自然保护地体系。2017年12月，党的十九大报告明确提出建立以国家公园为主体的自然保护地体系。由此可见，我国建立国家公园体制是在已经建立多种类型保护地，而又存在许多问题的背景下提出的。

## 二、实现自然保护地的统一管理

根据《建立国家公园体制总体方案》，国家公园是指国家批准设立并主导管理，边界清晰，以保护具有国家代表性的大面积自然生态系统为主要目的，实现自然资源科学保护和合理利用的特定陆地或海洋区域。

目前进行的国家公园体制试点涉及多个已经建立的保护地，比如三江源国家公园包含2个自然保护区，东北虎豹国家公园包含7个自然保护区、1个湿地公园、4个森林公园、66个国有林场，大熊猫国家公园包含42个自然保护区、1个自然保护小区、14个森林公园、55个国有林场、13个风景名胜、5个地质公园。

因此，国家公园体制试点是在过去自然保护地的基础上建立的。这就意味着，我国自然保护地体系将从以自然保护区为主体转变为以国家公园为主体。建立以国家公园为主体的自然保护地体系更加注重系统性、整体性和协同性。国家公园建立后，在相关区域内不再保留或设立其他类型自然保护地，对所有的自然保护地将实行统一管理。

2018年3月《深化党和国家机构改革方案》提出组建自然资源

部，统一行使全民所有资源资产所有者职责，统一行使所有国土空间用途管制和生态保护修复职责，着力解决自然资源所有者不到位、空间规划重叠等问题，实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理。自然资源部对自然资源开发利用和保护进行监管，建立空间规划体系并监督实施，履行全民所有各类自然资源资产职责，将国家林业局的职责、国土资源部、住房和城乡建设部、水利部、农业部、国家海洋局等部门的自然保护区、风景名胜区、自然遗产、地质公园等管理职责整合，组建国家林业和草原局，加挂国家公园管理局牌子。实现自然保护地的统一管理，实行严格、系统和整体保护。此次国务院机构改革，将自然保护地纳入统一管理，将从根本上解决空间规划与管理上的交叉重叠问题，彻底改变政出多门、责任不明、推诿扯皮的局面，实现国有自然资源资产所有权人与国家自然资源管理者相互独立、相互配合、相互监督。

### 三、建立以国家公园为主体的自然保护地体系

未来建立以国家公园为主体的保护地体系，需要做好以下工作：

(1) 优化完善现有的自然保护地体系。首先要理顺现有的自然保护地之间的关系，明确各类保护地应有的保护对象、保护目标、功能和定位。其次要研究科学的分类标准，根据标准划定各类保护地，构建科学的保护地体系。再次要对保护与管理效能进行评估，逐渐改变按照资源类型分类设置自然保护地体系，逐步改革分别设置自然保护区、风景名胜区、文化自然遗产、地质公园、森林公园的体制。

(2) 尽快编制全国自然保护地发展规划，确定国家公园和其他类型保护地的总体布局。自然保护地的划定要科学、合理、适度，按照自然资源特征和管理目标，合理划定功能和分区，实行差别化管理。解决好自然保护地内的土地权属问题，便于今后的管理和执法。

(3) 建立统一管理机构，健全严格保护管理制度。整合自然保

护地相关管理职能，统一进行管理。管理机构履行生态保护、自然资源资产管理、特许经营管理、社区参与管理等职责，负责协调当地政府及周边社区的关系。加强自然生态系统整体性保护，做好自然资源本底情况调查和生态系统监测，统筹制定各类资源的保护管理目标，着力维持生态服务功能，提高生态产品供给能力。

(4) 建立健全监管机制，完善责任追究制度。健全自然保护地监管制度，加强空间用途管制，强化对生态保护等工作情况的监管，完善监测指标体系和技术体系，定期对自然保护地开展监测。建立第三方评估制度，对自然保护地建设和管理进行科学评估。建立健全社会监督机制，建立举报制度和权益保障机制，保障公众的知情权和监督权，管理部门自觉接受监督。强化管理部门的自然保护主体责任，对领导干部实行自然资源资产离任审计和生态环境损害追究制。

(5) 梳理现行的法律法规和部门规章，研究制定有关国家公园和自然保护地的法律。自然保护区和风景名胜区是根据行政法规《自然保护区条例》和《风景名胜区条例》建设和管理的，森林公园、地质公园、水利风景区、湿地公园、海洋特别保护区等自然保护地也是根据相应的部门规章建设和管理的。目前根据《建立国家公园体制总体方案》进行国家公园体制试点建设，缺乏相应的、明确的法律依据，需要根据国家公园的建设、管理和经营的需求制定相应的法律。自然保护地立法需要整合已有的行政法规和部门规章，根据现实需求进行立法或修改。

建立以国家公园为主体的自然保护地体系，是一项长期、复杂的系统工程，需要我们认真学习贯彻十九大精神，坚决执行《深化党和国家机构改革方案》，相关部门密切配合，社会力量积极参与，齐心协力扎实推进。

# 记我国著名林业情报专家林凤鸣先生

孟永庆 徐春富

林凤鸣先生 1930 年 9 月出生于辽宁省本溪市，1948 年 12 月入读沈阳农学院，1949 年 1 月转入哈尔滨东北农学院森林系，是新中国成立以后第一批大学生。当时苏联对华大量援助项目展开，急需俄语人才，1950 年 12 月林凤鸣先生进入军事俄文班。1953 年 1 月毕业后，他被分配到原林业部华南垦殖局担任俄语翻译，陪同苏联专家工作。1954—1955 年任林业部森林调查局俄文翻译。1956 年赴苏联进修一年，学习森林经理学并担任翻译工作。1957 年随同由农业、林业两部组成的中国农业代表团访问苏联，担任翻译工作。1960—1965 年在林产工业设计院从事翻译工作。1966 年调入中国林业科学研究院林业科技情报所工作。1969 年下放到江西“五七”干校劳动锻炼。1970—1978 年在中国农林科学院情报所工作。1979—1980 年任中国林业科学研究院林业科技情报研究所森工情报研究室主任。1990 年退休。1990—2016 年返聘继续做林产工业情报研究工作。在工作期间，林凤鸣先生爱岗敬业，工作努力，业绩突出。他是中国林业科学研究院恢复建制后第一批晋升的研究员，并享受国务院特殊津贴，1985 年光荣加入了中国共产党。

林凤鸣先生一生从事翻译和林业科技情报研究工作，尤其是在 1978 年以后，他在林产工业、林产品市场与贸易方面研究成绩突出，曾承担多项国际合作研究课题，带领年轻人，砥砺前行，拓展了科信所的国际合作项目空间，为我国林产品贸易学科发展做出了突出贡献，成为我国著名的林业情报专家。

---

作者简介：孟永庆，中国林业科学研究院科信所研究员；徐春富，中国林业科学研究院科信所副研究员。

## 一、在林业科技情报工作岗位上辛勤耕耘，硕果累累

林凤鸣先生与翻译有缘，早年在东北农学院军事俄文班毕业后，就成为苏联专家的翻译。他热爱本职工作，热心翻译事业。开始做苏联专家翻译的时候，许多专业词汇不熟悉，也听不懂，他就词典不离身，有空就背，不懂就问。他一边工作，一边再学习，努力完成翻译任务。林凤鸣先生勤奋好学，才智过人，学一门会一门。他认为外语是工作的一种工具，多学一门外语就能多打开世界的一扇窗，就能更好地工作，更多地了解世界。20世纪50年代末至60年代初，我国学习苏联和东欧其他社会主义国家的建设经验，为了方便工作，林凤鸣先生积极学习捷克语。通过努力，最后他的捷克语水平达到既能笔译又能从事一般口译工作。1978年全国科学大会在北京召开后，他知道自己用武之日到了，在工作之余开始自学日语，经过努力，达到了能阅览日文林业期刊的水平。改革开放以后，他又自学英语，经过坚持不懈的努力，完全能阅读英语专业资料。正是这样，林凤鸣先生以多国语言的功底，以高度的事业心和积极思考的精神，勤奋工作，广泛阅览外文科技文献和搜集国内外林业发展资料，在情报研究领域硕果累累。他先后主编了《国外林业产业政策》专著，翻译出版了《林业经济》、《林业工作者手册》（俄文）等著作；参与编写《国外林业经营管理现状》、《国外林业概况》、《世界林业》、《当代世界林业》、《农业百科全书》等重要著作。此外，他先后参加原林业部的林业“八五”和“九五”规划以及2010年规划、《中国21世纪日程——林业行动计划》、《林业产业政策》、《林业科技发展战略》和《人造板工业产业政策》等林业政策和规划的制定和编写。1990年开始主持“国际热带木材组织”与我国的合作研究项目《中国热带木材的市场结构和国际合作现状及2000年展望》、《2010年的中国林产品消费及其对国际热带林产品市场的需求》，为国际热带木材组织与我国在林产品市场领域的研究合作奠定了良好基础。同时，在国内学术刊物上发表了《世界木材供

求现状及 21 世纪前期全球木材市场态势分析》、《中国木材及主要农产品贸易现状 2010 年发展趋势》、《世界林产品现状及 2010 年展望》、《国外林产工业技术发展现状和趋势》、《我国木材工业现状和 2000 年技术改造设想》、《我国城市木材工业发展问题探讨》、《中国木材工业发展问题》（英文）、《中国林产品工业产业技术经济评价及发展战略》等论文。林凤鸣先生主持的研究课题《中国林产品进出口贸易问题研究》、《国外林业产业政策研究》获林业部科技进步三等奖。林凤鸣先生的研究成果及其论著在原林业部、国家林业局和中国林科院及我国林业系统产生了积极的反响，受到广泛的好评，他在林业系统，尤其是在林产工业行业有很高的知名度。

## 二、培养年轻人，桃李满天下

林凤鸣先生不仅工作成绩突出，而且在人才培养方面成效显著。他是林科院科信所第一位带研究生的导师。他带的第一位研究生是李智勇同志，第二位是陆文明同志。他们两位在林凤鸣先生的辛勤培养下，都成为林科院的科技骨干力量，一位是科信所前所长，一位是林科院外事处处长。他们牢记导师的教诲，在自己的工作岗位上努力工作，为林科院发展作贡献。

林凤鸣先生曾主持三期国际热带木材组织与我国的合作项目，他的团队成员大都是年轻人，而他能与年轻人打成一片，既指导他们工作，又尊重他们的意见，鼓励他们独立思考。他把项目组的各方面工作安排得很周到，带领课题组年轻人走遍祖国大江南北，踏遍世界许多国家，撰写了大量课题报告，给后人留下了宝贵的财富。退休后，他认为自己年龄越来越大了，希望带领年轻人再工作几年，逐渐减荷；同时也希望利用自己的经验多争取几个国际项目，通过项目带带年轻人。因此，林先生退休后继续带领年轻人开展项目研究，并且亲力亲为，做市场调研，还出国考察。平时常与年轻人交流专业信息，很关心年轻人成长，对他们提出的问题，总是耐心回答。正是这样，曾在林先生团队工作过的孟永庆、胡延杰、陈勇等

同志都在 40 多岁就晋升了高级职称，林先生在培育人才，为科信所人才梯队形成做出了积极贡献。

### 三、热爱集体 热爱生活

林凤鸣先生是一位优秀的共产党员。他热爱党，忠诚党的事业，积极参加党的活动，处处用党员标准严格要求自己。对于党支部和老教授协会组织的活动，都是积极参加，踊跃发言，发言主题紧紧围绕如何开展林业情报工作，并对我国林业发展建言献策。林先生热爱生活，兴趣广泛。凡是参加集体活动，他都带上相机，给大家照相，并冲洗出来，送给大家分享，留下美好记忆。收藏外国艺术瓷盘纪念品也是他的至爱，每到一个国家访问，总要带几个回来。每当客人来访，他会热情介绍这些瓷盘艺术品来自哪个国家，表现的是什么，哪一年去的等。在他家里有许多国内外珍贵纪念品，各种各样的纪念品就占了一面墙。他还是林科院合唱团成员，凡是林科院有庆典活动和歌咏比赛，都有林先生的身影和声音，排练和演出他从不缺席。他还能唱不少俄文歌曲，1997 年在俄罗斯考察时，有一天他心情特别好，一路上连续唱了多首俄文歌曲，还背诵了多首普希金的原文诗歌，给寂寞的长途旅行增添了欢乐气氛。他喜欢旅游，喜欢世界各国名胜古迹，更喜欢祖国的秀丽山川。在他八十高龄后还去河南洛阳、湖北长江三峡、河北塞外康西草原等地观光，他对祖国的大好河山，倍感自豪。他喜欢读书看报，在他办公室的案头上，堆满了各种报纸、杂志和文件报告，每天要阅读大量的材料，掌握有关木材工业的各种信息。他说，一天不读，便要落伍。林先生退休后在家里还订了许多报纸，常与同事、家人讨论国家热点问题，始终关心国家的发展。

在家里，他是好儿子、好父亲和好丈夫。他孝敬父母，关爱家人。有一年，当得知母亲生病后，立即回老家，把母亲送到医院治疗。在医院里楼下楼上背着母亲看病，感动了不少医务人员。他把年迈的父亲接到北京，细心照顾老人的晚年。他教育子女努力读书，认真做事，好好做人。他和老伴相濡以沫，相敬如宾。他喜欢江南



风味的菜肴，老伴做的菜他吃得总是那么有滋有味。夫妻俩恩爱如初，牵手 62 个春秋。在生命的最后时刻，尽管在医院昏迷 3 个星期不能说话，可心脏还在跳动，心里依然惦记夫人，硬是挺到夫人过完 88 岁生日的第二天，依依不舍安静地离开夫人、家人、亲人和同事，走完了他不平凡的一生。

林凤鸣先生在 20 世纪 80 年代初患过胃癌，手术后，他无所畏惧，坚持与病魔抗争，有个阶段每天早晚在松林里练郭林抗癌呼吸气功。2017 年患病期间，他的心态很好，对前来看望的同事，表现得坚强淡定。

林凤鸣先生的去世，是我国林业情报界的一个重大损失。我们缅怀他，就是要学习他爱党爱国的情怀，勤勤恳恳、努力工作的奉献精神，活到老学到老的坚持终生学习的态度。我们要以林凤鸣先生为榜样，不断提高林业情报研究工作水平，为建设美丽中国和林业现代化努力奋斗！

---

## 坚持有氧运动，可保持大脑年轻

最近美国杜克大学有一项研究表明，老年人要想让大脑保持年轻，让身体保持执行力，让自己智商退化得慢一点、再慢一点，可以坚持做做有氧运动。经过长时间的研究、测试与统计，研究人员最后发现，那些参加有氧运动的老人，比不参加有氧运动的老人，执行能力更加强。另外，有部分老人虽然调整了饮食，但思考能力与不运动的老人却相差不大。而那些既参加有氧运动，又调整了饮食的老人，不管是执行力，还是思考能力，都是得分最高的。

通过这项研究测试我们可以知道，老年人若想保持大脑的年轻态，其实是可以尝试下做做有氧运动，当然，在参加锻炼的同时，如果还能调整好饮食，控制好盐、糖、脂肪的摄入，大脑的保健效果则更好。 摘自《39 健康网》

# 中国第一亚洲第二的中国林科院木材标本馆

王建兰

中国林业科学研究院（简称中国林科院）木材标本馆，坐落于中国林科院木材工业研究所内，主要由木材标本库、木材切片库、木材标本展区和木材腊叶标本库组成。主要从事木材解剖学与木材鉴定技术的研究与应用，是木材科学研究的重要平台，为我国多项重大科研课题以及国家或部级科技成果提供了宝贵的基础资料；为我国濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）的履约、海关执法、公安刑侦、木材进出口贸易、木制品加工、考古和古建筑等领域，提供了重要的不可替代的木材科学技术服务，在国内外享有很高声誉。

## 一、木材标本馆建馆 90 年，馆藏标本量 26 000 余号

截至 2017 年底，标本馆内共藏国内外各类木材标本 26 000 余号，约 6 300 种，隶 1 100 余属，180 科；木材切片 35 000 余片，约 1 500 种，隶 570 属，136 科；腊叶标本约 6 000 余号。先后与 60 多个国家和地区进行了木材标本交换。

木材标本馆，其历史要追溯至 1928 年。木材标本馆是在 1928 年成立的北平静生生物调查所，以及 1939 年成立的中央工业试验研究所西南木材试验研究室的基础上建立起来。

木材标本馆的发展历史可分为以下四个阶段：

### 1. 1928—1948 年

建立标本馆，搜集木材标本 6 000 余号，大都为木材枝条。

### 2. 1949—1989 年

新增标本 14 000 余号，大部分为我国天然林、次生林成熟树木的杆材，并与国内外相关单位开展了木材标本交换工作。

---

作者简介：中国林科院信息办副主任、高工。

### 3. 1990—2009 年

新增国外木材标本 2 700 余号，初步完成木材标本馆数字化并上网公布和共享。

### 4. 2010 年至今

新增国外木材标本约 1 700 种，3 300 余号，初步构建重要濒危和珍贵木材 DNA 条形码数据库。目前，木材标本库，收藏木材正号及副号标本 26 000 余号；木材标本展区，分为国内外主要木材、濒危和珍贵木材、红木等区域，按木材类别和用途进行展示；木材腊叶标本库，收藏腊叶标本约 6 000 余号；木材切片库，收藏木材切片 35 000 余片。国内木材标本来自于全国所有省（市、区）（含台湾省），保存有正号标本 1 块，副号标本若干；国外标本来自于 80 多个国家和地区，包括亚洲、非洲、拉丁美洲、欧洲、大洋洲等地区的濒危与珍贵木材。

标本馆标本的分类与管理规则是：阔叶树木材标本按哈钦松（Hutchinson）分类系统排列；针叶树木材标本按郑万均分类系统排列。同时保存 4 套名录检索卡片，即科名卡、属名卡、产地卡、号码卡。其基本信息均可在“中国林科院木材标本查询系统”中查询，查询信息包括：中文名、拉丁名、科属名、英文名、别名、产地、标本号、标本柜号、木材物理力学加工特性、木材宏微观构造特征、木材宏观照片、木材微观三切面照片等。所有木材标本均同时附有包含其基本信息的二维码。

标本馆内收藏的按科、属拉丁名称字母顺序排列的木材树种腊叶标本，三分之二为针叶材腊叶标本。据标本馆工作人员介绍，腊叶标本，又称压制标本，干制植物标本的一种。一段带有枝、叶、带花或果实的植物，或带花或带果的整株植物体，经标本夹压平、干燥后，装贴在台纸上，供植物分类学研究使用，对于植物分类工作意义重大，可以让植物学家一年四季都可查对采自不同地区的标本，并借助这些标本从事描述和鉴定。一些大的植物标本馆往往会

收藏腊叶标本百万份以上。16 世纪后半期，植物分类的迅速发展在相当程度上是由腊叶标本新技术促成的。

因为采用传统解剖学方法进行木材树种识别有一定的局限性，一般只能鉴定到“属”或“类”，但是，若能配以根、茎、叶、花和果实，则可实现“种”的鉴定。当然，腊叶标本的意义并非局限于植物分类学研究，其采集与制作在普通人眼里，更多是出于对自然与生命的热爱，它能带给人们无限美感，如人们熟知并常爱制作的红叶等腊叶标本等就是。

## 二、木材标本馆在社会发展中产生重大而深远的影响

经过 90 年的积累与几代人的不懈努力，在规模上目前已发展成为中国第一亚洲第二的木材标本馆。现有专职工作人员 8 名，其中具有博士学位者 6 人；拥有国际木材解剖学家协会（IAWA）秘书长在内的 IAWA 会员 6 人。

依托本馆，截至 2017 年底，木材工业研究所取得省部级以上奖励 40 余项；鉴定或认定成果 80 余项；在 *Biomacromolecules*、*Planta*、*Scientific Reports*、*Carbohydrate Polymers*、*Cellulose*、*Holzforschung*、*Wood Science and Technology*、*IAWA Journal*、*Journal of Archaeological Science: Reports*、*Frontiers in Plant Science*、*Journal of Materials Science* 和《林业科学》等国内外重要学术期刊发表研究论文 620 余篇。同时，标本馆还为《中国木材志》、《木材学》、《中国热带及亚热带木材》、《东南亚热带木材》、《非洲热带木材》、《拉丁美洲热带木材》、《中国裸子植物木材志》（中英文）、《中国现代红木家具》、《常用实木鉴别手册（地板卷）》、《常见贸易濒危与珍贵木材识别手册》（中英文版）、《濒危和珍贵热带木材识别图鉴》等 40 余部在国内外具有重要影响力的学术专著的成功出版提供了科学依据，发挥了重要作用。

依托本馆，木材工业研究所负责制修订了国家标准 GB/T 18107 - 2017 《红木》、GB/T 16734 - 1997 《中国主要木材名称》、GB/T 18513 - 2001 《中国主要进口木材名称》、林业行业标准 LY/T 2904 -

2017《沉香》等重要标准。

依托本馆，木材工业研究所先后参与了故宫、天安门城楼、布达拉宫、恭王府、山海关、青海塔尔寺、辽代开善寺、汉代马王堆、老山汉墓、应县木塔、晋东南木结构建筑群、良渚文化遗址、大葆台、肯尼亚古沉船等考古与古建领域的木质文物鉴定与保护工作。

依托本馆，近五年来，木材工业研究所组织完成了中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室、国家海关总署、国家林业局等委托的海关缉私、进出口检验检疫、CITES 履约机构、林业监管、香港渔农自然护理署、澳门经济局对外贸易处等国家执法人员木材鉴定技术培训班 40 余次共 2 100 人次；组织完成了由国家质检总局、国家工商总局等政府部门委托的国家林产品监督抽查、仲裁抽样检验、消协、环境认证检测、北京市市场监督抽查等重大检测任务共 30 余次、各类林产品约 260 批次。2017 年，针对国家海关部门截获的进口木材，正式出具了我国首份木材 DNA 权威鉴定报告。所有这些为国家和社会做出重要贡献，对我国形象展示、经济和林业事业发展产生了重大而深远的影响。

---

## 多项林业科研获国家科技进步奖

2018 年度国家科学技术奖励大会 2019 年 1 月 8 日在北京人民大会堂召开。国家林业局提名的 4 项林业成果获国家科技进步奖二等奖，分别为：中南林业科技大学、大亚人造板集团有限公司、广西丰林木业集团股份有限公司、连云港保丽森实业有限公司、河南恒顺植物纤维板有限公司完成的“农林剩余物功能人造板低碳制造关键技术与产业化”，南京林业大学、南通市广益机电有限公司完成的“林业病虫害防治高效施药关键技术与装备创造及产业化”，中国林业科学研究院资源信息研究所、国家林业局调查规划设计院、中国科学院遥感与数字地球研究所、西安科技大学完成的“高分辨率遥感林业应用技术与服务平台”，北京林业大学、山西农业大学、国家林业局森林病虫害防治总站、宁夏回族自治区森林病虫害防治检疫总站、建平县森林病虫害防治检疫站完成的“灌木林虫灾发生发生机制与生态调控技术”。

此外，“苹果树腐烂病致灾机理及防控关键技术研发及应用”、“月季等主要切花高质高效栽培与运销保鲜关键技术及应用”2 项涉林成果获国家科技进步奖二等奖。

摘自《中国林业网》

# 全国林业和草原工作会议在安徽合肥召开

2019年1月10—11日，全国林业和草原工作会议在安徽省合肥市召开。国家林业和草原局局长张建龙出席会议并作题为《认真贯彻习近平生态文明思想 全力推动林业草原事业高质量发展》的讲话。安徽省委副书记信长星出席会议并致辞。国家林业和草原局副局长张永利主持会议，副局长彭有冬、李树铭、李春良，党组成员谭光明，总经济师张鸿文，全国绿化委员会办公室专职副主任胡章翠，中央纪委国家监委驻自然资源部纪检监察组副组长陈春光出席会议。

张建龙说，2018年是我国林业草原发展史上十分重要、非常特殊的一年。一年来，全国林业草原系统认真学习贯彻习近平生态文明思想，坚决落实党中央、国务院决策部署，坚持机构改革和业务工作协调推进，认真履职尽责，积极主动作为，机构改革任务顺利完成，自然保护地实现统一监管，国土绿化取得明显成效，草原保护管理不断强化，生态资源得到有效保护，林业改革全面深化，生态惠民能力稳步增强，支撑保障水平继续提升，党的建设全面加强，林业草原工作开局良好，迈上了融合发展的新征程。

张建龙指出，学习贯彻习近平生态文明思想，为做好林业草原工作提供了根本遵循；实施国家重大发展战略，为推动林业草原发展搭建了重要平台；推进山水林田湖草系统治理，为增强林业草原发展合力创造了体制优势；满足人民对优质生态产品的巨大需求，为加快林业草原发展增添了强大动力；初心不改的干部职工队伍，为林业草原发展奠定了坚实基础。面对新起点新征程，各级林业草原部门要有新气象新作为，要切实将思想和行动统一到党中央的重大判断上来，牢牢把握林业草原发展的重要战略机遇期，用足用好各种有利条件，认真履行新职责新使命，以勇于担当的精神和锲而不舍的执着，全力完成好2019年林业草原改革发展任务，不断提升林业草原改革发展水平。

张建龙强调，2019年是新中国成立70周年，也是决胜全面建成小康社会的关键之年，做好林业草原工作，意义特别重大。各级林业草原部门要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持稳中求进工作总基调，认真践行新发展理念和绿水青山就是金山银山理念，按照山水林田湖草系统治理的要求，全面深化林业草原改革，切实加强森林、草原、湿地、荒漠生态系统保护修复和野生动植物保护，加快构建以国家公园为主体的自然保护地体系，积极推动

建立草原保护修复制度，大力发展绿色富民产业，不断增强基础保障能力，全力推动林业草原事业高质量发展，以优异成绩向新中国成立 70 周年献礼。

会议要求，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢牢把握林业草原发展的重要战略机遇期，增强信心，砥砺前行，勇于担当，主动作为，着力抓好 10 项重点工作，全力推动林业草原事业高质量发展，为决胜全面建成小康社会、建设生态文明和美丽中国作出更大贡献。

会议指出，开展大规模国土绿化是习近平总书记的重要指示，也是林业草原部门的核心任务。宜林地多的地区，要把增加林草面积作为主攻方向，保持一定规模的造林绿化速度；宜林地少的地区，要“见缝插绿”，尽可能增加绿量，并加强森林抚育和退化林修复，提高森林资源质量。要深入实施三北等防护林体系建设、京津风沙源治理等重点生态工程，继续扩大退耕还林还草，建设一批规模化林场。要结合实施乡村振兴战略，开展乡村绿化美化行动，发动农民自己动手搞绿化、搞管护，推进森林城市和森林乡村建设，提升城乡绿化水平。要尊重自然规律，坚持科学绿化，做到以水定绿、量水而行，乔灌草结合、封飞造并举，推广使用良种壮苗和乡土树种，增加国土绿化树种草种多样性。

会议强调，要发挥统一监管的体制优势，全面提升自然保护地建设管理水平。要深化全国自然保护地大检查，进一步摸清家底，实事求是、分门别类地处理好检查发现的问题。启动自然保护地整合优化试点，对交叉重叠、相邻相近的自然保护地进行归并整合。合理调整保护地边界范围和功能分区，积极推动解决保护地内存在的工矿企业、居民生产生活、基本农田保护等历史遗留问题，尽快完成国家级自然保护区勘界立标工作。要加强国家公园体制试点指导，重点抓好中央深改委批准的 4 处国家公园和海南热带雨林国家公园试点，为 2020 年基本完成试点任务奠定基础。

会议指出，要深入实施天保二期工程，编制天然林保护中长期规划，推动天然林保护立法，建立起天然林保护长效机制。要完善湿地补助政策和分级管理体系，推进湿地保护立法，深入实施湿地保护与修复工程，加强乡村小微湿地保护。要严格保护野生动植物，持续推进国家重点保护物种野化放归，加大候鸟保护力度，严厉打击象牙走私，乱捕滥猎滥食、非法经营利用野生动植物的违法行为，加强野猪非洲猪瘟等野生动物疫情监测防控。

会议强调，加强草原保护管理，事关生态安全、边疆稳定和精准脱贫。要

推动出台《关于加强草原资源保护和生态修复的意见》，进一步完善草原保护修复政策措施。要尽快摸清草原资源底数，强化草原动态监测，为加强保护管理、完善政策措施提供科学依据。要推进退牧还草等工程建设，谋划启动草原生态修复工程，加大退化草原治理力度。要健全基层草原管理机构和队伍，创新管护措施和监管机制，加快制修订《草原法》及配套法规规章，完善草原保护法律体系，加强执法监督，提高草原保护水平。要启动草原重大科技研发计划，加强草原学科建设和人才培养，抓好科研成果转化应用，强化草原保护管理科技支撑。

会议强调，要把国有林区改革作为一项政治任务，进一步压实地方政府主体责任，积极推动组建国有森林资源管理机构，彻底实现政事企和管办“四分开”。要全力完成国有林场改革国家验收，抓紧制定森林资源分级监管、森林管护购买服务、职工绩效考核等管理制度，着力增强国有林场发展动力和活力。要积极推进集体林权三权分置，进一步放活经营权，培育新型经营主体，引导社会资本有序进山入林，促进适度规模经营，不断提升集体林业发展水平。要深化林业草原“放管服”改革，强化行政审批事项事中事后监管，提高审批效率和服务水平。

会议指出，不管机构职能、人员编制怎么划转，作为林草资源的主管部门，保护林草资源是义不容辞的职责。要把森林草原火灾预防工作抓细抓实，健全防火机构，充实专业力量，加强基础设施建设。要广泛开展森林草原防火宣传教育，严格管控火源，落实好生态护林员和草管员的防火职责。要加强与应急管理部門的配合，抓紧研究建立良好的工作协调机制。目前，我国松材线虫病防治形势十分严峻，要针对地方政府防治主体责任落实不到位、疫情处置不力等突出问题，抓紧建立松材线虫病生态灾害督办问责机制，加大责任追究力度。要认真落实以疫木清理为核心、以严格疫木源头管理为根本的防治思路，坚决遏制疫情快速扩散的态势。

会议强调，要尽快完成新增30万生态护林员、草管员选聘工作，将符合政策且有退耕意愿的贫困地区耕地全部纳入退耕范围，加大贫困地区生态建设投入力度，推广组建一批造林种草专业合作社，带动贫困人口稳定增收不返贫。要完善生态产业扶贫政策，结合实施乡村振兴战略，依托资源优势和良好生态，积极发展绿色富民产业。鼓励引导企业到贫困县投资创业，支持贫困人口通过流转林地、劳务就业、收益分红持续稳定增收。要认真落实定点扶贫责任，通



过多种方式全方位支持，帮助定点县如期脱贫摘帽。

会议指出，要认真践行绿水青山就是金山银山理念，在严格保护的同时，科学合理利用林草资源，增加绿色优质林产品供给，推动林业产业提质增效、转型升级。要加强以国家储备林为主的人工用材林建设，增强木材自给能力，维护国家木材安全。大力发展油茶等木本粮油、森林草原旅游、森林康养、林下经济等绿色产业，加快推动林产品精深加工和生物制药、生物质能源等产业发展，提高林草资源综合利用水平。要积极推进国家森林生态标志产品等品牌建设，建立健全林产品标准和质量检测认证体系，大力实施“互联网+”林产品、生态产品进城工程，畅通林产品销售和流通渠道。

会议强调，要发挥财政资金的引领带动作用，创新林业草原融资模式，用好用足开发性政策性金融贷款，积极争取商业性金融机构增加信贷，提升金融服务水平。要推进生态保护修复领域市场化改革，降低市场准入门槛，营造平等投资环境，加快建立普惠的林业草原财政投入政策，尽可能采用购买服务、承包运营等项目建设方式，让更多社会力量平等参与林业草原生态保护修复。要针对林业草原投入大、周期长、收益低的特点，完善林木采伐和政府补贴政策，稳定投资者收益预期，吸引社会资本增加投资。

会议强调，全面从严治党永远在路上。要切实加强行业党建工作，教育引导党员干部自觉用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑，强化“四个意识”，增强“四个自信”，做到“两个维护”。坚持把党的政治建设摆在首位，严明政治纪律和政治规矩，营造风清气正的政治生态。严格执行中央八项规定实施细则精神，坚决破除形式主义、官僚主义，着力整治不作为、假作为、慢作为、乱作为问题。要认真落实新时代党的组织路线，坚持正确用人导向，着力打造信念坚定、素质过硬，特别能吃苦、特别能奉献的高素质专业化干部队伍。

安徽、内蒙古、江苏、广西、新疆5个省区在会上作交流发言。与会代表现场参观了合肥滨湖国家森林公园、十八联圩生态湿地、官亭造林绿化现场。

（李凡林摘编）