



我国林业生态环境的建设

■ 王彦辉 张星耀 张守攻

摘要: 我国面临着众多的林业生态环境问题,尤其是西部地区,包括植被破坏和退化及生物多样性减少、水土流失、沙漠化和沙尘暴危害、森林涵养水源能力下降和洪水灾害日益频繁、干旱和水资源短缺、病虫鼠害日趋严重、土壤酸化和酸沉降危害森林等。为尽快改善我国的生态环境,需主要依靠科技进步和加强科学管理促进林业生态环境建设。

关键词:生态环境,林业,森林生态,环境保护,科技支撑

林业生态环境建设是全国生态环境建设的主要内容,是实现可持续发展的重要基石。近年来,我国先后启动了天然林保护、退耕还林还草、三北防护林和长江中下游防护林建设、荒漠化防治、野生动植物保护、速生丰产用材林和工业原料基地建设等方面的重大林业工程,其中把改善生态环境作为重要内容和主要目的。要加快改善我国的生态环境,有必要深入认识生态环境问题,分析技术困难,找出相对对策,并主要依靠促进科技进步和加强科学管理来推动林业生态环境建设。

一、我国林业生态环境问题

我国存在很多生态环境问题,其中多数与林业紧密相关,主要表现在以下几个方面:

(一)植被破坏和退化及生物多样性减少 人口和环境压力使我国森林植被遭受了严重破坏,

同时也严重丧失了其多种效益;过度放牧导致广大牧区草场退化,并直接导致沙漠化加速发展。原始植被的过度利用、环境污染、环境变化等使生物多样性锐减。我国的97种国家一级保护动物中有20多种濒于灭绝,其数量和栖息地趋于减少和缩小。我国高等植物的濒危或近濒危物种估计为4000~5000种,占总数的15~20%,高于国际10%的平均数。

(二)水土流失严重 植被破坏导致了严重水土流失,严重时造成石砾化而彻底丧失土地利用价值。全国水土流失面积达367万km²,且强度不断增长,年均增加水土流失面积1万km²。长江流域水土流失面积从50年代的36万km²增加到90年代初的56万km²,尤其是近些年来长江中上游地区水土流失恶化最为严重,面积高达51万km²,占全流域水土

流失面积的91%,土壤侵蚀量18.5亿t,占全流域的82%。全国年流失土壤50亿t,相当于33cm厚耕地1950万亩,或全国耕地刮去1cm表土,折合经济损失100亿元。土壤流失使水体淤塞、河床升高、蓄水和行洪能力减弱,50年代初以来全国减少湖泊500多个、水域面积2790万亩、水库和山塘总库容达200亿m³。

(三)沙漠化和沙尘暴危害加剧 土地和植被的不合理利用,促使我国沙漠化和沙尘暴危害加剧^[5,6],特大沙尘暴在60、70、80、90年代分别发生了8、13、14和23次。全国有沙漠和沙漠化面积171.1万km²,占国土面积17.85%,其中地质历史时期形成的沙丘沙地面积仅占48万km²。近百年来我国沙漠化面积不断增大,在50~70年代年增加面积1560km²,70~80年代为



2100km², 90年代为2460km²。全国受风沙危害的耕地近1亿亩、草地8亿多亩,村庄5万多个,铁路3千多km,公路4万多km,灌渠8万多km。全国每年风沙危害直接经济损失高达84亿元。北方近年频繁发生沙尘暴灾害,如1998年4月16~18日,特强沙尘暴数次袭击西北地区,并影响到长江下游,连续6天的沙尘暴给西北地区造成直接经济损失(不包括土地损失)超过10亿元。

(四)森林涵养水源能力下降和洪灾日益频繁 洪灾历来是我国的心腹之患,如1931年江淮大水导致40万人死亡,建国40多年来年均洪涝1.2亿亩。多年大面积砍伐森林,导致洪水灾害日益频繁,尤其是进入90年代以来,几乎年年遭灾。1996年水灾直接经济损失2200亿元,1998年的全国性洪灾不同程度地涉及到29个省(区、市),受灾人口2.23亿人,农作物2544万ha,死亡3565人,倒塌房屋733万间,损害房屋1379万间,造成3072亿元的巨大直接经济损失。随着我国的经济发展,洪灾损失会日益增大。

(五)干旱和水资源短缺 干旱和水资源短缺是我国很多地区森林植被建设和工农业发展的主要制约因素,同时不合理的林草植被建设可能造成土壤干化^[3],反过来影响植被稳定性。如西北内陆河地区国土面积为35.3%,

但水资源量却只占4.6%,大部分地区连续四个月降水量占全年总量的70%左右,且降水量年际变化很大,水资源的可利用性差。进入70年代以来,黄河断流日渐频繁,90年代的入海迳流量比多年平均值减少了50%以上,给中下游地区近百座城市、约1亿人口的生产生活造成重大影响^[4]。随着工农生产和经济发展,各业需水矛盾将进一步激化。如何合理调节工农林业及生活用水间的矛盾,合理规划生态和生产生活用水,合理用水节水,科学评价林业建设与水资源的相互影响,并在水资源可持续利用的基础上进行林业生态环境建设,具有重要意义。

(六)病虫鼠害日趋严重 近几年来,全国森林病虫害日益严重,年发生森林病虫害1.2亿亩,减少年林木生长量1700万m³,经济损失共达50多亿元,远超过森林火灾损失。1998年因病虫危害致死树木4亿多株,折合25万多ha,相当于当年人工造林面积的6%。我国危险性最大的森林病虫害主要有松材线虫病、美国白蛾、松毛虫、杨树天牛及森林草原鼠害等,同时一些次要性生物灾害正随着环境变化而逐步演化成主要威胁,如松叶蜂、侧柏毒蛾的普遍发生和桉树青枯病,外来重大森林病虫害传入的风险也不断增加。毁灭性的松材线虫病已扩散到数省,1982~2000年全国

累计死亡松树1600万株,直接经济损失18.2亿元,森林生态效益损失216亿元,使我国很多风景名胜地面临严重威胁。“三北”地区的杨树天牛和以真菌为主的溃疡病和烂皮病很难防治,只能将病树砍掉,因此“三北”防护林工程早期营造的大量杨树林带已经消失。我国林地鼠害面积68.49万ha,草场鼠害面积2000万ha以上,鼠害越来越严重,造成树木保存率下降,年牧草损失数十亿kg,尤其是草原鼠害毁灭性地破坏了草原植被,使草原退化和沙化加剧。

(七)土壤酸化、酸沉降和森林受害 我国的广大亚热带地区,很多地带性土壤是酸性的黄红壤类土壤,它们的酸缓冲容量较低,在其上生长的森林植被生态系统很容易遭受酸化危害。20世纪70年代以来的工业化进程,使我国南方成为继欧洲和北美之后的第三大酸沉降区^[7],农林业遭受严重损失,如重庆南山等地曾发生过大面积森林死亡,重庆郊区森林的健康状况和生产力明显下降,据调查,降水pH值为5.0以下时可抑制马尾松生长,降水pH值为4.0时可使马尾松年材积生长量损失10~43%^[8]。土壤酸化也使森林植物群落组成发生变化,严重酸化后会使地下水和溪流及湖泊酸化、水生生物群落发生变化甚至鱼类灭绝,据研究,渔业用水标准为pH值6.50~8.50,降低到5.0时大多

科学对社会的影响

数鱼类将绝迹。污染还会危害人体健康,造成很多社会问题。虽然一些地区的SO₂污染治理已经取得很大成就,但仍是严重酸雨区,而且酸沉降具有累积性和NO_x污染继续增加,防治土壤酸化和森林植被酸化危害、恢复森林植被生态系统的稳定性,仍是长期的艰巨任务。

二、促进林业生态环境建设的科技途径

《全国生态环境建设规划》^[1]明确确定了2050年的总体奋斗目标,即依靠人民参与和科技进步,加强森林植被的保护和建设,宜林地全部绿化,林种和树种结构合理,森林覆盖率达到并稳定在26%以上,力争使全国适宜治理的水土流失和荒漠化地区基本得到治理,“三化”草地基本得到恢复,建设生态农业,改善生产和生活条件,加强综合治理力度,完成一批重点工程,扭转生态环境恶化的势头,建立起比较完善的生态环境预防监测和保护体系,大部分地区生态环境明显改善,基本实现中华大地山川秀美;到2010年的近期目标是:坚决控制住人为因素产生新的水土流失,努力遏制荒漠化发展,水土流失重点地区以及严重荒漠化地区的治理初见成效。面对这样艰巨而宏伟的奋斗目标,在进行生态环境建设时,必须遵循和利用自然与经济规律,以科技为先导,主要依靠促进科技进步和提高科学管

理水平而加快林业生态环境建设。

(一) 加强林业生态环境建设的科学规划

我国各地自然和社会经济条件复杂多样,要达到预期的森林植被建设目标,就必须进行森林植被建设的科学规划,在主要考虑自然环境条件的同时,综合考虑社会经济发展水平、民族生活习惯、农林产品的供需关系及未来发展、区位优势与劣势等方面。

科学区划是科学规划的基础^[9]。我国曾进行过不同行业的区划。但现在的社会经济条件发生了很大变化,林业建设、环境保护的要求和实质内容都有很大改变,很有必要进行森林植被建设区划。按照系统、综合、动态的原则和切实可行、具有较强可操作性的要求,制定不同等级区域、不同时间阶段的森林植被建设长期科学规划^[10],明确发展目标、发展规模、实现途径、实现步骤、技术和投入及政策保障措施等。逐渐用新的科学规划取代行政指挥,对森林植被建设提供时间连续、内容统一、整体协调、效益最优的宏观和微观指导。

在林业生态环境建设规划中,要积极和广泛应用遥感、地理信息系统、计算机模拟和虚拟现实等高新技术,提高规划的科学性、灵活性和可操作性,促进长远目标规划和短期具体实施规划的统一,促进实现信息共享,促进不同行业规划的统一,提高科学决

策的技术水平。

.. (二) 深化认识和合理调节利用林水关系

森林与水资源的相互关系是林业生态环境建设的核心问题,很多方面都日益受到关注但尚无定论,加强有关研究,科学指导林业生态环境建设,合理调节利用林水关系,意义重大。

需进行不同区域(流域)内不同尺度的水资源综合评价和合理利用规划,在保障整体可持续发展的前提下为林业生态环境建设“对症下药”奠定基础。在大流域尺度,要制定调水规划和水资源合理分配规划;在中小流域尺度,要做好农、林、工业等合理协调发展的用水比例分配。

随着林草面积增大,森林植被建设有可能会在一定程度上加剧局部土壤干旱和各业争水矛盾。需要合理分配和利用水资源,形成稳定高效的林业生态与产业体系,同时较好地满足各行业用水需求。因此要确定主要造林树种和主要森林植被类型的水分消耗特点和水分特征参数,定量确定不同条件下的水环境承载能力和“生态用水”定额,优化干旱半干旱地区的流域和森林植被管理,提出林业生态工程优化模式和水分优化调控途径。另外,必须设法提高林地和草地的天然降水利用效率,继续研究开发和大力推广有关节水技术。

为了科学设计森林植被的系



统结构，在尽量少消耗水资源的前提下充分发挥森林植被的水文生态效益，需深入了解生态系统的结构与水文功能的关系，研究森林水文作用的尺度效应和林业生态工程水文效益区域评价方法，进行森林水文作用的动态仿真模拟，为定量描述、评价和预测林业生态工程和森林植被的水文作用提供科技工具。需要加强林水关系的监测，发展完善有关监测技术，建立监测网络，完善林业

生态工程的科学规划理论和方法，发展林业生态工程的优化设计与管理专家决策支持系统，保障科学合理的决策。

(三) 进行大面积的水土流失和沙漠化防治

我国虽然取得了局部治理水土流失和沙漠化的宝贵成果和经验，但总的来说仍是局部好转而整体恶化，要尽快和有效地大面积防治水土流失和沙漠化。

需要继续深入研究水土流失

和沙漠化的发生过程与机制，定量确定水土流失和沙漠化加速扩展的各种驱动力。充分利用3S技术进行水土流失和沙漠化的监测与防治区划，确定资源环境承载能力，提出提高环境承载能力的技术对策和防治水土流失和沙漠化的对策。

在深入了解水土流失和沙漠化面积继续扩大的主要驱动力的基础上，需要发展综合防治措施技术体系和提出综合防治优化模式，尤其是提出能够保障或促进经济发展的森林植被防护体系建设的关键技术，加强抗逆育种和经济植物开发技术研究。

(四) 实行森林病虫鼠害的生态防治

我国森林病虫鼠害日益严重，原因是多方面的，包括气候异常、防治滞后、投入不足、预测预报和检疫工作薄弱等，尤其是大面积同龄人工纯林的结构单一和生物多样性减少造成了生态系统自我防御能力降低、滥用杀虫剂造成环境破坏和天敌减少、把病虫鼠害防治被动地独立于和滞后于造林规划和森林管理。近年来逐渐认识到“工程治理”的局限性^[2]，提出了“生态防治”的综合策略。

首先需要从森林生态系统的结构及其景观格局与其病虫鼠害自我控制功能的关系着手，加强综合性营林预防措施，做到“适地适树”、“适地适林”，强调以乡土树种和当地的森林植被系统稳定

科学对社会的影响



结构为主，对不同区域的造林规定一定比例和结构的针阔混交林，按“近自然林业”的原则进行森林的营造、管理和改造，同时在景观规划、造林规划、营林过程、现有林改造等环节始终注意合理规划和调节森林植被生态系统的结构和景观格局，促进形成病虫鼠害的自我调控能力，这是从根本上提高森林保健能力的途径。

其次，要继续研究和推广利用抗病虫育种技术、病虫鼠害的生物防治技术及环境友好性农药，加强病虫鼠害的预测预报和检疫工作。另外，需要针对我国主要森林病虫害，实行跨省区的大规模综合治理，加大投入，突出重点，将科学营林、监测预报、药物除治、生物防治等综合措施有机结合起来，经济、有效、安全地将病虫鼠害控制在允许水平之下。

(五) 加强天然林保护和生物多样性保护

加强对天然林和生物多样性的保护，是林业生态环境建设的重要内容。首先要结合应用高新技术，进行动植物资源清查和资源环境监测，实行天然林保护的分类区划和经营。

按照近自然林业的原则和具体技术要求，实现天然林的可持续经营，充分利用自然力人工促进严重退化次生林的结构恢复，并在天然林保护、天然林利用、森林植被建设的过程中通过合理调整而逐渐恢复天然林区应有的优

化景观。

需要提高现有保护区的科学经营和管理水平，扩大保护区面积，完善保护区网络，加强有关基础研究，确立优先保护目标，制定保护对策，建立保护示范基地。并将生物多样性保护从狭义的自然保护区建设中解脱出来，与天然林保护工程、造林绿化工程、环境治理工程、环境保护意识培育、法制建设等有机地结合起来。

为减轻经济发展对林木产品的依赖和需求，需根据不同天然林区的自然和社会经济条件，对一些特有的生物资源（如食用菌、药用动植物、森林花卉、特殊的森林景观等）开展高效和可持续利用，在促进林区经济发展的同时缓解天然林压力，使天然林保护和生物多样性保护能在林区社会经济可持续发展的基础上得以实施。

(六) 重视酸沉降危害和土壤酸化的防治

酸沉降危害正日益强烈地威胁着我国南方地区的森林生态系统的稳定性，造成了惊人的木材生产和生态效益损失，急需采取拯救受害森林的国家行动。估计我国酸沉降扩大的趋势会一直延续到2020年，因此施用石灰等碱性肥料、选用耐酸树种，是防治森林土壤酸化和森林受害、维持和恢复受害森林的稳定性和生产力的相对简单而造价低廉的林学措施。需在详细研究的基础上，提出不同树种和土壤条件下所需石灰

种类、颗粒组成、施用量、施用方式和施用时间的最优方案。

我国进行的酸沉降危害森林和受害森林恢复的研究相对不足，需要加强相关的基础和技术研究，包括研究土壤酸化危害机制、进行酸化敏感分区、构造森林生态系统酸化模型，也需要进行酸沉降和森林受害的系统调查和长期监测，建立监测网络和评价技术体系，分析森林受害的现状和发展趋势，及时为科学决策和拯救受害森林提供可靠依据。

(七) 加快发展和完善森林植被稳定性的理论和技术

林业行业最早提出了可持续发展的原则，许多国家都在制定林业可持续发展的指标和标准，但如何实现林业可持续发展，还有很多技术和理论问题，其中最重要的便是森林植被的生态系统稳定性问题，我国的很多林业问题也都涉及到稳定性问题。森林经营的显著特点是其长期性，只有在未来林业生态环境建设中自觉地遵循和利用森林生态系统的稳定性原理，保证现有和新增森林本身的稳定性，才能保障它们长期最优化地发挥多种效益，实现林业的可持续发展。

由于森林生态系统稳定性涉及到很多方面，过去没有进行过系统研究，现有成果尚不足以形成我国林业生态环境建设的坚实可靠理论基础，存在很大的技术和理论需求。需要提出能够准确



评价和判断森林植被的生态系统稳定程度的稳定性指标，它必须至少包括系统的生境稳定性、生物组成及其结构的稳定性、功能稳定性这三个方面。还需要深入研究生态系统稳定性的形成机制，探明系统的生物组分之间及其生物组分与环境之间的相互关系，以及这些关系和稳定性形成之间的联系，以便主动和有意识地应用系统稳定性原理来指导构建和改造森林植被生态系统。并探讨系统稳定性的合理调控途径，制定针对不同情况的合理有效措施，引导不稳定的森林植被生态系统形成并维持稳定结构。

林业生态环境建设是一项极其伟大、历时长久和充满挑战的事业，涉及的专业范围非常广泛，需要的理论和技术非常复杂，需

要多部门、多行业、跨地区的长期密切合作。只有这样，我们才有希望保障实现我国林业生态环境建设所确定的宏伟目标。

参考文献

- [1] 刘江主编,全国生态环境建设规划,北京:中华工商联合出版社, P820,1999。
- [2] 周正标、秦飞、胥占义,从天牛防治实践谈工程治理的有限性。防护林科技,2000(1):61-63。
- [3] 徐学选、崔小琳、穆兴民,黄土高原水土保持与水环境。水土保持通报,19(5):44-48,53,1999。
- [4] 朱延华,黄河流域水资源利用及对下游环境生态影响的初步分析。见:黄河断流与流域可持续发展——黄河断流生态环境影响及对策研讨会论文集,北京:中国环境科学出版社,99-109,1997。
- [5] 朱俊凤,朱震达等,中国沙漠化防治,北京:中国林业出版社, P495, 1999。
- [6] 王涛,吴薇,我国北方的土地利用与沙漠化。自然资源学报, 14(4): 355 - 358,1999。
- [7] 王文兴,丁国安,中国降水酸度和离子浓度的时空分布。环境科学研究,1997(2):1-7,1997。
- [8] 冯宗炜,酸雨对生态系统的影晌——西南地区酸雨研究。北京:中国科学出版社,P177。
- [9] 傅伯杰,陈利顶,刘国华,中国生态区划的目的、任务及特点。生态学报,19(5):591 - 595,1999。
- [10] 王九龄,西部干旱半干旱地区生态建设中的造林问题。世界林业研究,13(4):7 - 10,2000。

(责任编辑 肖利)

作者简介:

王彦辉,博士,中国林科院研究员,博士生导师。中国林业科学研究院研究员,长期从事森林水文、土壤保持、酸沉降危害森林方面的研究。

通信地址:北京颐和园后中国林科院
邮政编码:100091

E-mail:Wangyh@ fee. forestry. ac. cn

