



“绿水青山”究竟值多少“金山银山”

——访谈王兵研究员

编者按：中共中央总书记习近平提出“绿水青山就是金山银山”重要论断后，科研人员从不同学科进行深入研究，取得了一批新的成果。本期对话，邀请中国林业科学研究院森林资源绿色核算与国家公益林生态系统服务监测与评估首席科学家王兵研究员，就“绿水青山”的价值化问题，谈谈他们的研究成果，希望进一步丰富广大读者对“两山”理念的理解和认识。

冯小军：王兵研究员好！感谢您在百忙中接受采访。习近平总书记的“两山”理念为我国生态文明建设指明了方向，而要把它落到实处无疑要面对“金山银山”的价值化问题。我知道，森林草地资本化是您和您的团队多年来科研攻关的课题。所以我想请您全方位地为我们《生态文化》杂志的读者介绍您和您的团队所从事的森林生态效益监测与评估课题的文化意义以及研究项目目前取得的进展和成效？

王兵：首先，感谢《生态文化》杂志社给我提供这个机会，向读者展示我这些年来的科研成果。我从事森林生态服务功能监测评估工作已经30多年，几乎走遍了全球所有的典型森林，经验告诉我，森林可为人类带来比“金钱”更大的福祉。为量化这一福祉，我带领我们团队经历20余年形成了中国森林生态连续观测与清查体系（简称“森林生态连清体系”），专注于研究森林为人类带来的是远比我们普通人的理解多得多的生态福祉。

那么，什么是森林生态连清体系呢？它是以生态地理区划为单位，以国家现有森林生态站为依托，采用长期定位观测技术和分布式测算方法，定期对同一森林生态系统进行重复的全指标体系观测与清查技术。它可以配合国家森林资源连清，形成国家森林资源综合调查新体系，用以评价一定时期内森林生态系统的质量状况。在野外观测连清体系中，规定了观测体系布局原则，形成了全球范围内国家尺度台站规模最大的森林生态站网，并对此进行了设施及仪器设备的统一建设，将野外观测指标体系全部形成可测度、可计量、可描述的国家标准，同时用





林业行业标准规范数据的采集与传输。最终,将国家森林资源数据和相关统计数据进行集成与耦合,提出了森林生态功能修正系数,集成了一整套评估公式与模型包,进而构建了森林生态连清技术体系。

森林生态连清体系的提出,充分考虑了森林生态状况的监测与森林资源监测的耦合,将森林资源清查、生态参数观测调查、指标体系和价值评估方法集于一套框架中,即通过合理布局来实现评估区域森林生态系统特征的代表性,又通过标准体系来规范观测、分析、测算评估等各阶段工作。该体系为清晰核算绿水青山价值多少金山银山提供技术依据,并且在国家尺度、省级及以下尺度等层面得到广泛应用,将森林生态系统服务功能评估工作推进了一大步,为我国生态文明建设提供重要的科技支撑。总体来说,它是用数据说话,向国家和人民报账,明明白白地告诉人们“绿水青山”到底值多少“金山银山”。

冯小军:如今全社会对生态环境越来越重视。习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”的理念已经家喻户晓,可以说到了尽人皆知的程度。可是我感觉普通老百姓对森林、草地、湿地等自然资源还停留在比较粗浅的理解上。大多数社会成员只知道植树造林的好处,希望城乡增加绿化面积、森林生产更多木材、减少沙尘暴和雾霾等恶劣天气对我们的危害,而过去评价森林资源大多强调的是森林面积扩大了多少、蓄积量增加了多少等,缺乏对森林生态效益的评价。那么,请您用比较通俗的语言谈谈您研究课题的具体内容,这些研究具有什么样的现实意义。

王兵:好的,首先让我们从国内外生态文明评价制度的发展趋势谈起吧。在我们国家生态安全战略格局下如何精准量化绿水青山生态建设的成效,如何科学评估金山银山生态产品的价值,我认为这是践行习近平总书记“两山”理念的重要举措和当务之急。在生态文明到来之前,我们这些生态学家往往局限于写写文章呼吁社会。拿我们林业科学研究院来说,我们既不像造林学科的专家那样告诉人们怎样种树,也不像森林保护科学家那样指导人们怎样把树上的病虫害治好。进入生态文明时代后我们生态

学家才真正有了用武之地。因为开展生态文明评价制度研究给了我们机会,所以现在我的研究方向就是精准量化绿水青山生态建设的成效,科学评估金山银山的生态产品价值。

那么,我们如何算清“绿水青山”到底值多少“金山银山”这本账呢?

尽人皆知,森林有着净化空气、调节气候、天然氧吧等生态功能。然而这些认知更多的只是一种感觉,即使有人意识到森林也是一种“资本”,也说不明白它到底含着多大的经济价值。也正因此,当经济发展与森林保护发生冲突时,无论官员还是老百姓大多数情况下仍会选择牺牲森林以获取立竿见影的经济价值。自然资本由自然资源及其提供的生态系统服务所构成。森林生态系统服务功能就是人类从生态系统中获得利益,包括涵养水源、保育土壤、固碳释氧等。实质上,森林生态系统提供了几乎所有的生态福祉要素,是地球上最大的绿色水库、绿色碳库、绿色基因库和净化环境氧吧库。

森林生态价值是以货币形式评价森林生态效益、衡量林业生态建设成效的重要指标。简单说就是指森林生态系统服务功能评估的价值;森林生态系统服务功能是森林生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。主要包括森林在涵养水源、保育土壤、固碳释氧等方面的生态服务功能;森林生态系统服务功能评估是指采用森林生态系统长期连续定位观测数据、森林资源清查数据及社会公共数据对森林生态系统服务功能开展的实物量与价值量的评估。因此,只有森林发挥其本身的生态服务功能,就能转化成一座“金库”。

那么,绿水青山要转化成金山银山在市场上通过什么方式来体现呢?具体来说,森林生态价值货币化、市场化,主要有4个渠道。一是通过政府采购,体现在公益林的生态效益补偿。二是碳交易市场。碳交易市场使森林固定的二氧化碳的量得到货币化体现。三是森林康养产业。就是把森林产品提供给社会大众,让社会大众通过森林康养得到健康,得到快乐,得到幸福,体现森林生态系统服务与人类福祉之间的关系。四是森林生态产品的迁地享受。森林不仅直接为人类提供木材及其他有形的林产品和副产





品,更主要的是服务功能。如此一来,开展森林生态系统服务功能评估就能把“绿水青山”换算成“金山银山”。

因此,对于核算“绿水青山”价值多少“金山银山”这项工作不仅仅是为了评估而评估,我们也是在引导人们正确认识森林资源价值的多元性,这对于增进人民的幸福感具有重要意义。人民对美好生活的需要是多维度的,发展也是多维度的,它不仅包括能够满足人民物质的需要,也包括满足人民的精神需要和生态需要。

冯小军:我们周围越来越多的人愿意到大森林里去度假,能够到大自然中去放松身心已经是人们追求美好生活的一种表现。现在国家公园和康养事业等越来越得到全社会的拥护,请您谈谈这方面与您从事研究工作的联系。

王兵:党的“十九大”报告中明确提出“实施健康中国战略”,把康养产业推进到国家战略层面,有助于提高社会和市场的认同度。其实在“十二五”以来,尤其是2013年以后我国出台了一些有关养老、健康等服务业的指导性文件,意味着国家康养产业顶层设计的形成,为康养产业提供了良好的政策基础和引导方向。现阶段随着经济的发展和生活水平的提高,人们面临着各种各样的生活、工作和环境压力,人们越来越关注健康问题,对绿色生存环境的需求也不断提高,渴望回归自然,呼吸新鲜空气。“森林氧吧”能够释放氧气、植物精气,产生负离子,改善林内小气候,净化水质,减少噪声等,使得森林具备空气、气候、水和声等环境优越的生态环境,正是这种舒适环境的存在有助于人们养身、养心、养气、养神,起到缓解压力、提高机体免疫力、预防疾病、康复病体等作用。通过对负离子、精气、氧气、空气颗粒物、气体污染物、森林小气候等森林氧吧环境的监测,量化各类指标的浓度、变化规律、时空分布特征、影响因素等,了解森林氧吧环境的真实现状,从而增加人们对森林休闲、养生和疗养等康养功能的认识,把对“森林氧吧”的感性认识转变到理性判断。

国家和政府采取一系列重大林业工程修复生态系统的举措,以及人类对身体健康的高度关注,这些

都表现为生态需求。长期以来由于生态需求容易得到满足,因此在人类发展进程中更注重物质需求和精神需求,往往忽视生态需求。生态需求长期潜伏一直到近代才显性化是生态平衡遭到破坏程度由量变到质变的结果。在人类发展进程中,有很长一段时间人们把自然界和人类看成是对立的,以征服者的姿态面对自然界和环境,经济发展是以向自然界无限制索取和破坏性的开发为代价的。在工业化后期,一方面人类创造了巨大的物质财富和精神财富,物质文明和精神文明都得到了极大的满足;另一方面,生态遭到破坏的后果逐步显现出来,人们遭到大自然的“报复”,一系列的环境污染严重危害人类的生存和进一步发展,人们开始意识到人类是自然界中的一员,除了满足物质需求和精神需求外还要满足生态需求。

那么,要想满足人们的生态需求就需要我们开展长期定位监测,了解森林氧吧环境的真实现状,量化人们享受到的生态福祉,从而增加人们对森林休闲、养生和疗养等方面的科学认识,使人们逐渐意识到森林重要的康养作用。我们林业科研工作者的工作重心无疑要紧跟人类、社会和国家的需求,在开展森林生态系统长期定位观测的同时开展专项监测,特别是一些兼具城市森林生态系统监测职责的生态站点和网络。生态环境对人体身心健康的有利因素是多元化且综合性的。人身处自然环境中很难分出某一单一因素对人体身心健康的作用效果,那就需要从空气质量要素、气象要素、生物要素、水环境要素、声环境、地质要素等全面构建观测指标体系,涉及空气负离子、小气候、芬多精、空气质量、地表水质、噪声和地磁强度等相关指标等,通过世界卫生组织、国家标准、行业标准和地方标准等不同层面的标准评价生态资源状况,解答人民和国家的需求问题。

冯小军:您刚刚讲的“四个生态库”我感觉是一个新提法,您能谈谈它们的具体内容吗?在这方面的研究取得了哪些成果?

王兵:森林生态系统“四库”分别是绿色水库、绿色碳库、净化环境氧吧库和生物多样性基因库,分别对应森林生态系统服务功能中的涵养水源、固碳释





氧、净化大气环境、生物多样性保护功能。那么,绿水青山与金山银山究竟是如何转换的呢?这里我以山西省森林生态系统服务功能的“四库”为例简单的介绍一下。

林区当中茂密的森林、深厚的落叶层及发达的根系具有很强的水源涵养能力是“天然水库”,对涵养水源、调节水流、改善水质、保护水源、减灾防灾等具有重要的作用。同时,森林作为“绿色水库”,在满足水资源供给上具有不可替代的作用。山西省 2016 年森林涵养水源量为 101 亿立方米,价值量为每年 1034.58 亿元,占生态功能总价值量的 32.6%。森林作为最大的储碳库,不仅能够使我们的生活增加更多的绿色,而且能够促进节能减排,减缓气候变暖,通过植物的光合作用,把大气中的二氧化碳以生物量的形式固定在植被和土壤中,释放出氧气,从而给人们创造更多的新鲜空气。山西省 2016 年森林固碳 762.88 万吨,年释氧 1788.97 万吨,年价值量为 328.48 亿元,占总价值的 10.4%。步入森林我们会感觉神清气爽,赏心悦目,犹如置身于“天然氧吧”,根源在于森林能够提供丰富的负离子,能够吸收污染物,具有吸尘降尘的独特功能。山西省 2016 年森林吸收空气污染物 63.37 万吨,年吸尘降尘达到 8687.52 万吨,净化大气环境的年价值为 887.98 亿元,占总价值的 28%。物种是最珍贵的自然遗产和人类未来的财富,森林是动植物生存繁衍的主要场所,陆地上 80% 以上的生物生存于森林中。山西省 2016 年森林的生物多样性保护价值为 255.67 亿元,占总价值的 8.1%。

森林生态价值评估启示我们,只要加大生态保护修复力度,充分发挥森林在涵养水源、保持水土、净化空气、维护物种多样性等方面的重要作用,尽快把破坏的生态恢复好,把沟壑纵横的土地绿化好,把宝贵的水资源涵养好,就能够有效调节自然水源,促进旱时“供水”、涝时“蓄水”,实现“青山常在,碧水长流”;能为人民提供更多亲近森林、享受自然、休闲康养的活动场所,让更多森林成为人与自然和谐共生的健康福地,成为广大群众休养生息的绿色港湾。

冯小军:生态 GDP 和绿色 GDP 不是一个概

念?如果必须使用这样两个概念的话,请您介绍一下它们的联系和区别以及在“绿水青山”核算为“金山银山”中的支撑价值。

王兵:党的“十八大”报告明确指出要把资源消耗、环境损害、生态效益纳入经济社会发展评价体系。但事实上环境、生态恶化越来越成为限制经济发展的因素,那么如何建立一套核算体系,更真实地衡量经济发展成果,已经摆在决策者面前。近 10 年来绿色 GDP、生态 GDP 概念被相继提出并研究,但也存在争议。

绿色 GDP 核算是指从传统 GDP 中扣除自然资源耗减成本和环境退化成本的核算体系。也就是说,绿色 GDP 本身反映的是经济社会发展带来的环境资源损失,体现的是负能量,而没有反映出生态环境自身的正能量,即其产生的正面的生态效益。

生态 GDP 是在现行 GDP 的基础上做两次减法(减去环境退化价值和资源消耗价值)和一次加法(加上生态效益),也就是说在原有绿色 GDP 核算体系的基础上加入了生态效益。

那么,就会有人提出什么是生态效益?生态 GDP 能够弥补绿色 GDP 的缺陷吗?生态效益就是“十八大”报告中提到的生态产品,包括我们前面提到的各项生态系统服务功能。换句话说就是自然生态系统在本身的生命活动过程中,为人类提供生活所需的资源和维持人类赖以生存的环境,其中不涉及生态系统作为存在、遗产等所具有的功能。

生态 GDP 弥补绿色 GDP 表现在以下几个方面:首先,将生态效益纳入生态 GDP 核算体系,可以科学而客观地评价生态系统为国民经济发展和人民生活水平提高所作出的贡献,准确地反映生态系统的变化与经济发展对生态系统生态效益的影响,全面凸显生态系统对国家可持续发展的支撑力,为国家制定生态系统和经济社会可持续发展政策提供重要的科学依据和理论支撑。其次,生态 GDP 使我们重新认识了经济发展与自然环境之间的关系。自然环境在经济产出过程中除了被动地消耗和损害外,还在创造着自身的价值。这就解决了绿色 GDP 无法协调的存量与流量之间的关系。同时,还充分体现出了生态文明的思想,即人与自然和谐、统一共存的关





系。

生态 GDP 充分认识到了经济与环境、经济与社会、环境与社会之间的关系,能够反映经济与社会发展的真实情况。生态 GDP 不单是在做“减法”,而且还在做“加法”,这样就避免了当年 GDP 增长率被削减,相对于绿色 GDP 更容易使人们尤其是政府部门所接受。用“生态 GDP”指标进行生态文明建设评价,有助于推动形成建设“美丽中国”的新浪潮。

冯小军:我注意到,您和您团队的研究是以森林定位站为主体的中国森林生态系统长期定位监测网为支撑的,它们与国家林业和草原局调查规划设计院开展的资源监测关系是怎样的?

王兵:国家林业和草原局调查规划设计院开展的资源监测主要是宏观掌握全国森林资源和生态状况及其动态变化,客观准确反映我国森林资源现状和趋势,充分展现我国林业建设和森林资源发展成就,是生态建设、林业发展和森林资源管理的一项十分重要的基础性工作。然而森林的生态服务功能远不止于此。它不能回答中国的“绿水青山”到底值多少“金山银山”的问题。计算绿水青山到底值多少金山银山的工作还有很多。第一步,需要先清查中国“绿水青山”的数量和质量,以及有哪些“含金量高”的生态服务功能。1973 年国家启动了第一次全国森林资源连续清查工作,之后每隔 5 年进行一次。截至 2013 年我们一共进行了 8 次清查行动。第九次已经于 2019 年结束。

基于过去 40 年国家和各省份的森林资源及其生态功能的监测数据,我们团队历时两年绘制出全国与各个省份的森林“词典”和“账本”——《中国森林资源及其生态功能四十年监测与评估》。数据显示,从数量上看,近 40 年来我国森林数量持续增长。森林面积由 1.22 亿公顷增加到 2.2 亿公顷;森林覆盖率由 12.70% 提高到 23.04%;森林蓄积由 86.56 亿立方米增加到 175.6 亿立方米。森林质量反映出的生态服务功能的“含金量”表明,森林每公顷蓄积量增加 1.85 立方米,优势树种组更加多样化,大量速生、优质树种出现;林种结构由用材林占绝对优势转变为防护林占绝对优势的局面;龄级结构趋于合理,

更加符合可持续发展的要求。我国森林生态服务功能的作用逐步凸显。这正是基于我国森林资源由少到多、由弱到强,从无序到有序的变化。

除此之外,数据揭示了森林资源及其生态功能消长变化的驱动因素,包括森林资源自身生长和枯损的自然规律、外界生长条件、自然和人为破坏等。准确把握我国森林资源动态变化,可以摸清森林数量和质量的规律,确定森林在生态文明建设中的主体地位,更有利于森林资源资产审计。

冯小军:作为一本立足生态文化的刊物,我们的读者更希望您就森林监测评估谈一下它的文化意义。

王兵:要很好地回答这个问题,我们不妨先回顾一下人类发展历史。300 万年前我们人类从大森林走出来,以后逐步发展成了直立人。最初的人类还不能走出森林,因为那个时候的人类在生物链中还处于中间位置,上端还有强大的天敌,比如剑齿虎和披毛犀等,它们是吃人的,这个阶段的“人”既要从森林里获取食物,又要以森林为避难所和栖息地,那个时候我们人类实际上已经感受到了原始的生态文明。森林是我们人类的朋友,它给人类带来食物,还可以躲避天敌。

进入到新石器时代,我们的祖先感觉自己强大了,逐步走出森林,开始砍伐森林腾出土地来种庄稼,开垦农田,然后利用砍伐的树木来营造房屋,人类进入到了农业文明时代。这个时代地球上开始出现了一些伟大的民族和一些伟大的人物。到了工业文明时代我们人类更强大了,只把森林和草原作为生产资料的来源地。工业文明时代人类砍伐森林越来越多,开始破坏草原,竭泽而渔式地获取生产资料。到了现在的生态文明时代,我们人类已经认识到我们的索取过度了,开始把森林和草原当成朋友。为了可持续发展,我们开始重视自然,提倡可持续发展,在发展中保护森林和草原。

这就是我们人类经历的“四个文明”阶段。从最早的原始文明到面朝黄土背朝天的农耕文明,后来又工业的黑色文明,一直到现在的绿色生态文明。其实 2500 年前的《贝叶经》就提出过这样的思想:它





讲“有林才有水,有水才有田,有田才有粮,有粮才有
人”。3000 年来的人类文明证明了这一点。

“绿水青山就是金山银山”理念包含了丰富的生态资源观,习近平总书记主张从生命共同体的价值链角度看待人类资源以外,还体现了自然界资源的多元价值观。同时,我认为在人类诞生与发展的万年历史中,始终与“绿水青山”相依相伴,它给人审美上的愉悦,同时能够成为人们的精神家园。山水文化是中华优秀传统文化不可分割的组成部分,“绿水青山”是培育中华民族哲学思维的天然课堂,早在商周时期,我们的祖先就从“绿水青山”中滋生宗教情怀。《礼记·祭法》云:“山林川谷丘陵能出云,为风雨,见怪物,皆曰神。”从《诗经》开始,中国古代有无数诗歌及其他文学作品都从“绿水青山”中得到审美情趣,如南朝名士陶弘景所言:“山川之美,古来共谈。”在儒家看来,山水之美是人的美德的象征,人们可以通过欣赏山水之美来陶冶自身的品格,达到对天理的体悟。山水之美不仅可以陶冶人的情操,还具有心理疗伤的功能。这不正是森林生态系统文化服务功能的体现吗?

因此,在熙熙攘攘为利而奔忙的现实世界中“绿水青山”更显得弥足珍贵,现代人需要在欣赏青山绿水的审美活动中超越功利的羁绊,回归内心的安宁。

冯小军:作为一个普通读者,听到森林生态监测站和定位监测网这些概念时,一定感到很陌生,我希望您能通俗一点为我们做个介绍。

王兵:森林资源数据清查的背后,是以森林生态站为主体的中国森林生态系统长期定位监测网为支撑。中国森林生态系统定位站的主要研究内容,是进行个体、种群、群落、系统 4 个水平上的同步定性和定量研究,并且取得森林功能的定量数据和结论。20 世纪 50 年代,以中科院院士蒋有绪为代表的老一辈森林生态学家在江西大岗山、秦岭、祁连山、大小兴安岭、海南尖峰岭等典型生态区域建设了原国家林业局主管的 15 个森林生态监测站,开展半定位观测研究,从此开创了中国森林生态监测的局面。随着生态站数量增加,站点布局初具规模。2003 年,国家正式成立“中国森林生态系统定位研究网络”,我继续

蒋有绪先生的工作开始担任网络中心主任。我们建立生态站的原则就是在中国的版图上哪里有典型性的森林我们就在哪里建站。为了保证每个有代表性的区域均设有相应的森林生态站,也因此提出了较为创造性的一个建站体系,就是基于生态地理区划的中国森林生态系统典型抽样布局体系。我们首先是将中国重点生态功能区和中国生物多样性保护优先区进行空间叠置,然后进行筛选,最终筛选出大约 230 个森林生态系统类型的生态功能区,对每一个生态功能区进行建站,如今已建成 108 个,基本上形成了由南向北以热量驱动、由东向西以水分驱动的森林生态系统长期定位监测网络。

历经半个世纪的发展,森林生态系统监测网络及其相关技术已成体系。然而,中国森林生态系统空间跨度大、类型多样且十分复杂,再加上不同站点的建设,观测指标、方法与管理等不一致,导致难以准确评估,绿水青山的价值急需建立一整套新的技术体系和评估方法,这就是上面我们提到的“中国森林生态连续观测与清查体系”。我认为,过去 40 年中国森林监测评估采取的是森林资源连续观测与清查体系。讲资源是为了获取木材,但现在不砍森林了,只讲资源的时代已经过去了,要告诉人们享受怎样的生态福祉。

冯小军:您的这项研究,国外的研究标准是怎样的,您团队的核心竞争力体现在哪些方面?

王兵:从国际上来讲,联合国 2001—2005 年已经在主要国家开展这项工作。全球 1800 多位科学家参与了这项工作,选用了 20 多项生态系统服务功能的指标。到 2012 年联合国统计署推出了统一的评估框架——综合环境经济核算体系,简称“SEEA”。这一框架的推出让各个国家的生态系统服务功能的评估工作纳入到一致的轨道上。

当前,国际上生态系统服务功能研究体系框架已相对完善,但缺少一套针对森林生态系统服务功能的评估体系。中国森林生态连清体系的创建及完善填补了这方面的空白。

该体系巧妙地将森林资源清查体系和 CFERN 有机结合,通过森林资源清查体系直接获取森林资





源信息,CFERN生态站获取生态系统各个生态过程的机制及参数,实现了森林生态系统服务功能的科学化评估。通过CFERN生态站连续观测对生态参数的纠偏,森林生态系统服务各项指标评估过程中所需的生态参数得以实时更新,使森林生态连清体系对森林生态系统服务评估具备了连续监测的功能。

经过多年的实践探索,我们团队的这套完整的生态效益评估理论方法体系得到学术界普遍认可,达成了高度共识,也被国家相关部门广泛应用,已成为多层面国家政策、计划和规划制定的重要参考依据。▼

王兵:研究员,博士生导师。科技部江西大岗山森林生态系统国家野外科学观测研究站站长,国家林业和草原局生态定位观测网络森林分中心主任,首届国家特邀自然资源监察专员,国家天然林保护工程生态效益监测首席科学家。主持和参加了“973”项目、林业公益性行业专项、国家自然科学基金项目等。牵头制定国家《森林生态系统长期定位观测方法》(GB/T 33027-2016)等4项标准。参与编写出版专著近40部,起草国家级报告10余部,近5年内发表学术论文近百篇。

冯小军:《生态文化》杂志副主编、中国作家协会会员,河北省散文学会副会长。

