

基于地理国情监测的生态格局

及状况综合评价研究

——以河南重要生态区为例

■ 邱士可 李双权 熊长喜 胡婵娟 著



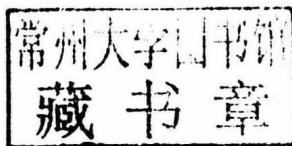
黄河水利出版社

国家自然科学基金项目(41501013、41801103)资助
河南省科学院杰青人才培养专项项目(190401002)资助

基于地理国情监测的生态格局及 状况综合评价研究

——以河南重要生态区为例

邱士可 李双权 熊长喜 胡婵娟 著



黄河水利出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

基于地理国情监测的生态格局及状况综合评价研究：
以河南重要生态区为例/邱士可等著.—郑州：
黄河水利出版社，2018.5

ISBN 978-7-5509-1950-1

I. ①基… II. ①邱… III. ①生态环境建设—研究—
河南 IV. ①X321.261

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 323856 号

组稿编辑:陶金志 电话:0371-66025273 E-mail:838739632@qq.com

出版社:黄河水利出版社

网址:www.yrcp.com

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:河南瑞之光印刷股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:11.75

字数:205 千字

印数:1—1 000

版次:2018 年 5 月第 1 版

印次:2018 年 5 月第 1 次印刷

定价:108.00 元

编著委员会 (未按姓氏笔画排序)

顾 问: 刘先林 王家耀 童孟进 程鹏飞

黄道功 刘济宝 刘纪平 宋新龙

主 编: 邱士可 李双权 熊长喜 胡婵娟

副 主 编: 杜 军 郭 雷 马玉凤 房玉华

李世杰

编著人员: 翟亚娟 宁晓刚 董 春 李洪芬

王 超 刘 鹏 宋立生 张中霞

任 杰 刘 伟 杨青华 谢孟利

李世杰 郭佳伟 刘 勋 王玉钟

孙婷婷 张 帅 黄晓博 赵新娜

梁少民 张小磊 高 峥 程广林

前 言

地理国情即以地理来综合反映基本国情,利用地理学的空间性、整体性及综合性特征,从地理的角度进行描述、分析与探讨国情,表达地理空间紧密关联的地表自然环境、自然资源、人工设施等具有国情特征的重要地理信息;同时,实现国情的空间可视化,即把国情信息用地理空间来表达反映。地理国情是基本国情的重要组成部分,通过开展地理国情普查,全面获取地理国情信息,掌握地表自然、生态及人类活动的基本情况,分析其空间分布、基本特征及其相互关系等,为开展常态化地理国情监测奠定基础,满足经济社会发展和生态文明建设的需要,提高地理国情信息对政府、企业和公众的服务能力。

河南省地处中原,是我国东西、南北两个过渡带的交会中心,地貌类型多样,气候复杂多变。南北由著名的秦淮—大别温度主导的地理分界线,东西又处在我国第二级阶地向第三级阶地以降水为主导的地理过渡带。北、西、南有群山环绕,中东部属于平坦辽阔的黄淮海平原,自然地理类型复杂多样。人们根据自然条件因地制宜进行的长期生产实践活动又使该区域的开发和区域发展类型相当多样化;同时,该区域又是东、西、南、北文化的过渡地区,北部的中原文化与南部的吴越楚地文化,东部的中原文化与西部的秦晋文化交相辉映。特殊的地理背景和历史发展,使该区域呈现出多姿多彩的地理景观,中原地区因此也成为我国十分特殊的地理国情监测区域。当前中原经济区、国家粮食生产核心区、郑州航空港经济综合实验区等三大国家战略的实施,使区域发展面临更加复杂和多变的地理国情。开展河南省重要生态功能区生态格局综合统计与分析,摸清我省地理国情本底状况,能够为省委、省政府实施重大战略和重大工程等科学决策提供重要依据,以提升河南省地理国情监测的技术支撑能力,为河南省地理国情常态化监测奠定科学基础。

本书以河南省生态区与典型区为研究范围,以地理国情监测数据为基础,开展河南省生态区生态格局及状况的综合评价研究。全书的编写工作由邱士可、李双权、熊长喜、胡婵娟、杜军为主要完成人。具体编写分工如下:第1章由胡婵娟、邱士可、李双权编写;第2章由邱士可、熊长喜、李双权、胡婵娟、杜军编写;第3章由李世杰、房玉华、杜军、马玉凤编写;第4章由郭雷、李双权、胡婵娟、王超、刘鹏编写;第5章由李双权、郭雷、杜军、房玉华、刘伟、宋立生编

写;第6章由胡婵娟、李双权、马玉凤、杨青华、刘勋编写;第7章由胡婵娟、郭雷、李世杰、张中霞、任杰编写;第8章由李双权、杜军、马玉凤、刘伟、王超等编写;第9章由邱士可、李双权、杜军、熊长喜、胡婵娟编写。

地理国情学科发展处于起步阶段,学科理论与方法还不够完善与成熟。本书是地理国情普查成果在生态格局评价中的综合应用,在模型与方法上力求科学与实用,但由于水平有限,难免有不足之处,敬请各位专家及读者批评指正。

编 者

2018年1月

目 录

前 言

第1章 概 述	(1)
1.1 研究背景与意义	(1)
1.2 研究进展	(2)
第2章 综合统计分析内容与总体框架	(10)
2.1 研究目标与内容	(10)
2.2 总体思路与技术路线	(11)
第3章 研究区概况	(14)
3.1 省域概况	(14)
3.2 生态区概况	(17)
3.3 生态功能保护区	(20)
第4章 生态区生态压力综合分析	(22)
4.1 指标体系	(22)
4.2 数据源	(23)
4.3 研究方法	(24)
4.4 研究结果	(25)
4.5 小 结	(40)
第5章 生态区生态现状综合分析	(42)
5.1 指标体系	(42)
5.2 数据源	(45)
5.3 研究方法	(45)
5.4 研究结果	(47)
5.5 小 结	(74)
第6章 生态区生态响应综合分析	(76)
6.1 指标体系	(76)
6.2 数据源	(76)
6.3 研究方法	(77)
6.4 研究结果	(78)

6.5 小结	(86)
第7章 生态区生态格局综合统计分析	(88)
7.1 生态格局综合指数的计算与分级	(88)
7.2 生态区不同级别生态格局综合指数的组成分析	(89)
7.3 生态区不同级别生态格局综合指数的分布情况	(93)
7.4 结论	(94)
第8章 典型区生态格局综合分析	(96)
8.1 指标体系	(96)
8.2 数据源	(102)
8.3 研究方法	(104)
8.4 研究结果	(105)
8.5 小结	(165)
第9章 生态区生态格局存在的问题及对策	(167)
9.1 存在的主要问题	(167)
9.2 主要对策	(172)
参考文献	(174)

第 1 章 概 述

1.1 研究背景与意义

地理国情主要是指地表自然和人文地理要素的空间分布、特征及其相互关系,是基本国情的重要组成部分。地理国情普查是一项重大的国情国力调查,是全面获取地理国情信息的重要手段,是掌握地表自然、生态及人类活动基本情况的基础性工作。开展全国地理国情普查,系统掌握权威、客观、准确的地理国情信息,是制定和实施国家发展战略与规划、优化国土空间开发格局和各类资源配置的重要依据,是推进生态环境保护、建设资源节约型和环境友好型社会的重要支撑,是做好防灾减灾工作和应急保障服务的重要保障,也是相关行业开展调查统计工作的重要数据基础。为全面掌握我国地理国情现状,满足经济社会发展和生态文明建设的需要,于 2013~2015 年第一次开展了全国地理国情普查工作,取得了一系列丰硕成果。2016 年 11 月,张高丽副总理在全国地理国情普查领导小组全体会议上要求全国各地认真开展常态化地理国情监测。

地理国情综合统计分析是地理国情普查的重要工作环节,是以地理国情普查与监测数据成果为基础,结合专业部门的社会、经济和环境等数据,围绕国家和区域重大战略部署和重大工程实施进行综合统计与分析,能够客观反映区域经济社会发展与国土空间布局、生态格局、区域经济发展状况等,揭示经济社会发展与自然资源环境的内在联系和演变规律,为区域综合规划、决策、监督等部门提供独立、客观和现势的参考信息和科学数据。

党的十八大提出要大力推进生态文明建设,把生态文明建设放在突出地位,融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程,“五位一体”地建设中国特色社会主义。河南地处中原,地貌类型复杂,气候变化多样,生态特色明显,在河南省开展生态文明建设所取得的成就和经验,在全国无疑具有典型示范和带动作用。以河南省地理国情基本普查数据为基础,开展河南省生态区生态格局综合统计分析,符合河南省的战略发展要求,是建设美丽河南的需要,能够为河南省生态文明建设提供科学依据。因此,本书研究

结合河南省主体功能区划和河南省生态环境功能区划的要求,以太行山地生态区、伏牛山地生态区及桐柏大别山地生态区为主要研究对象,从生态压力、生态现状和生态响应等三方面对河南省生态区生态格局进行综合统计分析,同时以南水北调中线工程源头国家级生态功能保护区(河南部分)与河南省淮河源国家级生态功能保护区为典型区域,对河南省国家生态功能保护区开展生态系统格局与质量的综合分析,以期为河南省地理国情综合统计分析奠定基础,为河南省制定重大生态建设战略方针提供科学依据。

1.2 研究进展

1.2.1 地理国情研究进展

目前,国外在地理国情方面做了大量的工作。2001年,联合国启动“千年生态系统评估”项目,得到全球100多个国家和地区的响应。美国发表了《国家生态系统报告》,英国科学家发表了《英国生态系统评估报告》,加拿大、澳大利亚,以及美国还在省(州)尺度开展生态系统评估。美国与2002年和2008年分别公布了《国家生态系统状况报告》,建立了稳定的国家生态系统调查核心指标体系,并不断更新和丰富,为社会公众和环境管理提供了信息支持。2003年,欧盟启动了提供陆地监测、海洋监测、应急管理、大气监测和安全监测五大类的“全球环境与安全监测计划”。2007年,加拿大使用RS资料编绘了系列社会经济指标统计地图开始生产实时的地理国情信息资料。2008年,美国发布了地理信息动态监测和分析五年规划,并已成为美国最为重要的战略性规划之一。近年来,澳大利亚陆续开展了多个由政府部门资助的地表覆盖项目。

在我国继2000年国家环保总局组织开展第一次全国生态环境调查之后,为了更好地满足国家发展的战略需求,探索在新形势下的中国环保新道路,2012年由国务院批准,经财政部同意,环境保护部、中国科学院联合开展“全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估”工作,随后2017年开展“全国生态状况变化(2010—2015年)调查与评估”工作,这些工作为环境管理和决策提供了信息服务。

为全面掌握我国地理国情现状,满足经济社会发展和生态文明建设的需要,国务院下发了《国务院关于开展第一次全国地理国情普查的通知》(国发[2013]9号),决定于2013年至2015年开展第一次全国地理国情普查工作。

地理国情普查是一项重大的国情国力调查,是全面获取地理国情信息,掌握地表自然、生态及人类活动基本情况的重要手段和基础性工作,对于权威、客观、系统、准确地掌握我国自然和人文地理国情信息,提高测绘地理信息公共服务能力,更好地服务于防灾减灾、应急保障及相关行业调查统计等工作,推动国家重大发展战略制定实施及资源合理配置,推进节约型社会和生态文明建设具有重要意义。

我国制定了地理国情监测总体设计,将围绕经济社会、生态环境等党和国家关注的重大问题和热点问题等,实施定期常态化监测,提供地理国情业务化、常态化服务。2016年11月22日,中共中央政治局常委、国务院副总理、第一次全国地理国情普查领导小组组长张高丽主持召开全国地理国情普查领导小组全体会议,审议并通过了第一次全国地理国情普查工作和成果报告及普查相关成果,并要求全国各地认真开展常态化地理国情监测。然而,当前在河南省地理国情普查和监测工作中,主要集中在现势性地理国情监测数据的获取、处理与信息提取,而在地理国情监测核心框架、重要地理国情时空变化检测、地理国情时空统计分析与地理开发指数构建等方面还有待深入研究。此外,有关地理国情监测的基础理论、方法与技术体系的研究亟待加强。

1.2.2 生态格局研究进展

1.2.2.1 景观格局与生态过程

景观格局(Landscape pattern)一般指空间格局,是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的配置。景观格局的形成受自然、生物、人类活动等因素在不同尺度上的共同作用。其中,气候、土壤、地形等非生物因素为景观格局提供了物理模板,种群动态、动物行为、生态系统过程等生物因素与人类活动(主要表现为土地利用)在此基础上的相互作用导致了多姿多彩景观格局的形成。

目前,景观格局研究主要集中于两个方面:景观格局的描述和景观格局的动态变化分析。其中,景观格局的描述是指采取一些景观指数和空间统计学方法,对景观中斑块数量、大小、形状、空间位置、分布类型、空间相关特征等进行定量的分析,侧重于景观镶嵌体格局的空间特征。景观格局的动态变化分析,则重在分析景观格局在不同时期的变化特征,及其相应的驱动机制。景观格局在不同时期的变化特征可以通过景观格局指数与空间特征的比较、马尔科夫转移矩阵、细胞自动机模型等来实现;景观格局的驱动机制研究则往往通过诸如主成分分析等统计学方法来进行。

景观格局指数是高度浓缩的景观格局信息,是反映景观结构组成、空间配置特征的简单量化指标。在过去几十年的时间里,景观格局指数的研究与应用得到了快速的发展,提出和发展了一系列的景观格局指数。这些指数在总体上包括两个方面,即景观单元特征指数和景观异质性指数。其中,景观单元特征指数是指用于描述斑块面积、周长和斑块数等特征的指标;景观异质性指数包括多样性指数、镶嵌度指数、距离指数及生境破碎化指数等。此外,根据景观格局特征分析的层次不同,也可分为斑块水平(Patch level)、斑块类型水平(Class level)和景观水平(Landscape level)3个层次的景观格局指数。

景观格局指数的发展还表现为一系列景观格局分析程序的出现,如 Fragstats、Patch Analyst、LEAP II 等。Fragstats 是其中比较著名、使用比较普遍的景观格局分析软件,该软件有用于矢量数据和栅格数据分析的两个版本,前者是商业软件,可以接受 ArcInfo 的 Coverage 数据,后者是免费软件,可以处理 Arc-Grid、ASC II、ERDAS 和 IDRISI 等格式的数据。该软件与 GIS 结合,出现了 Fragstats for ArcView 和 Fragstats * ARC 等程序。Patch Analyst 是基于 Avenue 和 C 语言开发的软件包,包括处理矢量数据和处理矢量栅格数据两个版本,其中后者是基于 Frastats 开发的,需要 ArcView 的空间分析扩展模块的支撑,计算结果可以直接导入 Excel 或其他数据库软件进行统计分析。LEAP II 由加拿大安大略森林研究院森林景观生态研究组开发,主要用来研究、监测和评价景观的生态学特征。该模型可以从破碎度、空间几何特征、连通性等不同角度分析景观,监测管理和政策实施后的景观生态学指标的变化,并结合其他工具对不同管理措施和政策模拟情景进行评价。

景观格局指数是应用最为广泛的一种景观格局分析方法,迄今为止,已经提出大量的景观格局指数,可以做斑块面积指数、边界形状指数、邻近度指数、构型指数、多样性指数、孔隙度指数、景观空间负荷对比指数等分类。然而现有研究对于景观格局指数的生态学意义缺乏深入的探讨,很多研究只关注景观格局几何特征的分析 and 描述,缺乏与相关生态过程的联系。景观格局模型则仅通过确定景观转移概率或考虑邻近单元影响及智能体决策行为确定转换规则,模拟预测景观空间格局动态,而常常忽略生态过程,很难从机制上解释格局变化的原因与细节。

生态过程(Ecological process)包括自然和人文两个方面。其中,自然过程主要包括种群动态、种子或生物体的传播、捕食者和猎物的相互作用、群落演替、干扰传播、物质循环、能量流动等,是生物与非生物要素在时空尺度上的发展、变化、迁移与运动。生态过程中的人文方面是指人类社会的长期进化与发

展所出现的人类活动与文化过程。人类活动与人类文明的发展,一方面,对自然景观产生了巨大的破坏作用;另一方面,也将自然景观逐渐改造为有利于人类生存的格局。

生态过程研究则通过实地观测与模型模拟进行。在较小的空间尺度上,有关生态过程的数据采集主要通过实地观测和实验的手段来完成;现有的生态过程模型应用多集中在生物量模拟、碳固定、营养物模拟及气候因子、火烧和人类干扰等对这些生态过程影响的研究上;然而过程模型参数化的尺度较小,模型开发中忽略了景观格局的空间异质性,在土地利用/覆被类型多样的景观、区域尺度上适用性较差。

1.2.2.2 生态系统服务功能

20世纪70年代初,联合国召开第一次人类环境会议之后,人们开始关注人与自然的关系。特别是,1992年联合国环境与发展大会上提出的“可持续发展理念”,更是深入思考了自然对人类社会生存和发展的支撑作用。在此背景下,生态系统服务的概念被提出。生态系统服务功能受到破坏与退化,被认为是人类当前面临多种生态问题的根本原因,引发了越来越多的国家开始关注和实施生态系统服务管理。

1997年,国际著名生态学家 Daily 出版 *Nature's Service: Societal Dependence on Natural Ecosystem*,成为生态系统服务的开创性书籍。同年,Daily 等在美国生态学会官方出版物 *Issue in Ecology* 上发表“Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems”科学报告,阐述了生态系统服务的主要类型,以及维持生态系统服务的主要威胁及其评价;Costanza 等在 *Nature* 上发表的“The value of the world's ecosystem services and natural capital”,初步估算全球生态系统总价值大约为 30 万亿美元/a。这两篇文献的问世被认为是生态系统服务概念兴起的里程碑事件。

生态系统服务的提出是相关领域的科学家们进一步探索和认知生态系统及其与人类社会可持续发展之间关系的一种新的尝试。不同领域科学家对生态系统服务有着不同的理解,提出了不同的分类体系。Daily 认为生态系统服务是指自然生态系统及其物种所提供的能够满足和维持人类生活需要的条件和过程,从生态系统产品供给等 9 个方面描述了生态系统服务的构成和特征。著名生态经济学家 Costanza 认为生态系统产品和服务是指人类直接或者间接从生态系统功能中获得的各种收益,从气候调节等 17 个方面描述了生态系统服务的构成和特征。联合国实施的千年生态系统评估认为生态系统服务是人类从自然生态系统中获得的各种收益,从供给、调节、文化和支持等四大类 23

个方面描述了生态系统服务的构成和特征,该种理解和描述得到较为广泛的认可。

1.2.2.3 生态系统综合评估的框架模式

1. 基于“生态压力—政策响应”的评估框架模式

人类社会的发展是通过不断改造生态系统和利用生态系统,不断向生态系统索取而满足自身可持续发展需要的过程,这一过程对生态系统产生着不同程度的压力。同时,在这一过程中生态系统数量和质量不断被改变,进而影响到人类社会改造和利用生态系统的行为(包括获取成本、适应行为、管理行为等)。为科学地回答人类社会与生态系统交互过程中,生态系统发生了什么、为什么发生和人类社会应该如何行动,“生态压力—政策响应”模式的基础模型是加拿大统计学家 Rapport 和 Friend 于 1919 年提出的“压力(Pressure)—状态(State)—响应(Response)”模型,简称为 PSR 模型。可以看出,该模式的核心思想就是人类活动对生态系统产生压力,致使生态系统状况发生变化;面对这种变化,提出人类社会应采用的行动和措施。

联合国经济合作与发展组织和联合国环境规划署等研究国家重大环境问题中,“生态压力—政策响应”模式的框架体系被广泛采用。为定期评估和回答环境状况及其变化、原因和实现未来可持续发展的对策建议,1995 年联合国环境规划署启动了全球环境展望(Global Environment Outlook,简称 GEO)项目,该评估模式被采用。自 1997 年发布首份全球环境展望评估报告以来,截至 2012 年已经发布了五期评估报告。第六期评估已于 2014 年 10 月 23 日启动,2016 年 12 月 10 日《全球环境展望亚太区域评估》报告发布。基于“生态压力—政策响应”评估模式,全球环境展望项目发展提出了“驱动力(Drivers)—压力(Pressure)—状态(State)—影响(Impact)—响应(Response)”生态系统综合评估框架,简称为 DPSIR 框架。全球环境展望评估主要包括土地、森林、生物多样性、水、大气、海洋和海岸带、城市区域、灾害、社会经济等主题。围绕着这些评估主题和物种丧失等 25 项主要内容,建立了动植物濒危物种数量等 70 项核心指标体系,全面评估分析全球环境和影响因素的现状与变化趋势,识别社会和环境之间复杂的、多维度的因果关系,服务于全球生态系统的决策管理。

2. 基于“生态系统服务—人类福祉”的评估框架模式

面向《生物多样性公约》《联合国防治荒漠化公约》《湿地公约》等国际公约对生态系统状况科学评估的需求,借鉴联合国政府间气候变化专门委员会定期评估并发布气候变化报告工作机制的经验,国际社会开始推动 5 年或 10

年为一个周期的全球生态系统状况评估和报告发布机制。为此,2001年联合国启动了千年生态系统评估(Millennium Ecosystem Assessment,简称MA)项目。千年生态系统评估以“供给、调节、支持、文化”等生态系统服务为核心内容,建立了“生态系统服务—人类福祉”模式的综合评估框架。进而,通过国家、区域和全球多尺度相结合,评估了全球生态系统的现状、变化及未来情景,分析了生态系统及其变化与人类福祉之间的关系。千年生态系统评估首次实现全球尺度生态系统状况的综合评估,对推动生态学学科发展,特别是生态系统综合评估的发展具有里程碑意义。

受千年生态系统评估的影响,2007年英国开始动议开展国家生态系统综合评估。2009~2011年,英国环境、食品和农村事务部组织实施和完成了国家生态系统评估工作。评估将生态系统分为山—高沼地—荒地、半自然草原、封闭式农田、森林、淡水开阔水域、湿地—洪泛区、城镇、海岸、海洋等8个一级和32个二级类,按照“生态系统服务—人类福祉”模式,提出了“生态系统服务—物质供给—人类福祉—变化驱动力”的生态系统综合评估框架。进而将国家和区域尺度相结合,完成了国家陆地、淡水和海洋生态状况及其变化的综合评估,分析了生态系统变化对人类福祉的影响。与此同时,欧洲许多国家也借助千年生态系统评估的实施,如西班牙、葡萄牙、波兰等国也陆续开展了国家生态系统状况综合评估。之后,瑞士、德国和挪威等国也陆续部署了国家生态系统状况评估。法国、奥地利、比利时、保加利亚、芬兰、黑山、荷兰、罗马尼亚、瑞典和土耳其等国相继开展一些国家生态系统状况评估的技术研究和准备工作,提出了开展国家生态系统综合评估的计划。2008年,欧盟环境委员会启动“欧洲生物多样性信息系统”项目,也将生态系统综合评估作为评估的重要内容之一。

面对生物多样性减少和生态系统服务退化,制定并实施科学有效的政策管理措施,抑制并改善区域、国家和全球生物多样性水平和生态系统服务,保障人类社会可持续发展所必需的生态安全和基础资源供给能力,成为国际社会关注的重点问题。2010年12月20日,第六十五届联合国大会通过决议建立生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台(Inter-governmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services,简称IPBES)。IPBES主要就是建立一种科学和政策协调机制,综合分析利用政府机构、研究机构或学术组织、非政府组织或公益组织等提供的生物多样性和生态系统服务的相关信息与知识,使得不同信息之间相互协同和补充,实现对生物多样性和生态系统服务的全面认知,从而提出科学有效的保护措施并付诸实施。与联合国气候变化专

门委员会类似,IPBES 是一个向联合国所有成员国开放的政府间合作机构。建立 IPBES 的主要目的就是通过政府间相互合作综合判断和利用现有科学知识,实现生物多样性和生态系统服务形成有价值的评估,定期开展生态系统状况的综合评估。2013 年 12 月在土耳其安塔利亚召开的第二次全体会议上确定了生态系统综合评估的概念框架。

3. 基于“自然益惠—生态管理”的评估框架模式

人类福祉和社会发展都是直接或间接地依赖于生态系统的支撑而实现的。为了更加明晰地体现生态系统的这种价值,联合国环境规划署推动实施了自然价值可视化的全球行动,即生态系统和生物多样性经济学(The Economics of Ecosystems and Biodiversity,简称 TEEB)项目计划。TEEB 项目计划是受 G8 + 5 (八国集团和发展中五国)委托,2007 年由德国和欧盟委员会启动,由联合国环境规划署主持的全球性的生态系统评估项目。实施该项目的目的是通过确定的生态系统和生物多样性经济方法,科学评估生态系统服务和生物多样性的价值,为正确认知、科学管理和合理使用这些价值而提供决策支持服务,从而提升生态系统管理和保护水平。TEEB 项目计划是以千年生态系统评估为基础,通过评估生物多样性丧失和生态系统退化的经济重要性,进而分析生物多样性丧失和生态系统退化对人类福祉产生的负面影响。TEEB 项目计划就是建立一个生态系统和生物多样性有效管理的工具,通过综合评估生态系统提供的各类生态系统服务价值和自然益惠,让人们了解政策选择、行政措施、商业决策和消费者行为可能对生态系统产生的影响,进而逐步分析问题并提出政策方案。

TEEB 项目计划提出了“从生态系统和生物多样性到人类福祉”的评估框架和路径。TEEB 项目计划核心就是基于千年生态系统评估项目获得对生态系统的认知,利用生态系统和生物多样性经济学方法开展生态系统服务价值评估。具体来说,TEEB 项目计划是集成利用多种生态经济学方法,实现对生态系统和生物多样性的直接使用价值、间接使用价值、选择使用价值和非使用价值的全面评估,从而得到生态系统和生物多样性的经济价值总量;然后,进一步分析生态系统和生物多样性与人类社会的互动关系,实现对生态系统和生物多样性与人类社会的科学决策和合理使用。基于 TEEB 项目计划提出的“自然益惠—生态管理”评估模式,重点回答五个方面的问题:自然资本及其变化的主要驱动力是什么?是否测量和认知了自然资本状况?自然资本融入决策管理中的程度?政策关注需求的主要内容是什么?哪些政策工具和决策选择可以供决策者选择?

4. 基于“综合状况—变化趋势”的评估框架模式

毫无疑问,生态系统综合评估都是为了科学准确地了解生态系统变化,服务于生态系统管理,进而增强生态系统对人类社会的支撑能力。“生态压力—政策响应”“生态系统服务—人类福祉”和“自然益惠—生态管理”等生态系统综合评估模式,将生态系统管理和政策措施作为重要内容之一。相比而言,“综合状况—变化趋势”评估模式更多地强调了对生态系统现状及其变化趋势的综合评估,而对生态系统管理和政策措施等相关内容涉及较少。

在美国,国家生态系统状况项目是由白宫科学和技术政策办公室于1997年发起,后来得到国家改善环境质量委员会的支持。评估将生态系统分为农田、森林、草地与灌木林、淡水、城镇、海岸与海洋等六类,基于“分布和格局—化学和物理特征—生物组成—物质供给与服务”的评估框架,利用108项主要指标,从全国和生态系统两个尺度上,评估分析国家土地、水和生物状况及其变化。2002年发布了第一次评估报告,即《国家生态系统状况:土地、水及生物资源》,2008年发布了第二次评估报告。从两次评估报告来看,美国生态评估主要基于相对固定的指标方法分析生态监测数据,客观反映生态系统变化的真实过程;“把脉”美国国家生态系统。

在中国,经过两次生态系统综合评估实践之后,已经基本形成了基于生态系统“状况—趋势”的评估模式,特别在刚刚结束的第二次生态系统综合评估,即全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估,该模式的特点更为明显。此次综合评估以2000年为基准年,2010年为现状年,以遥感技术为主、地面调查为辅的“天地一体化”生态调查技术方法体系,从国家、区域和省域三个空间尺度,基于生态系统的“格局—质量—服务—问题—胁迫”的评估框架,系统调查和获取过去10年国家生态系统基本信息,现势评估和掌握不同年份国家生态系统的状况,揭示和摸清过去10年国家生态系统的时空变化特征规律,总结全国生态保护工作成效和经验,提出新时期国家生态环境保护对策与建议。