

生态安全:挑战与对策

我国生态安全面临的挑战与对策

欧阳志云¹ 崔书红² 郑 华¹

(¹ 中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室;
² 环境保护部环境工程评估中心)

摘要:生态安全是指生态环境条件与生态系统服务功能可以有效支撑经济发展和社会安定、保障人民生活和健康不受环境污染与生态破坏损害的状态与能力。生态安全是国家安全的重要组成部分,是一个区域与国家经济安全与社会安定的生态环境基础 and 支撑。我国生态环境脆弱,环境污染与生态退化严重、生态服务支撑能力下降,生态安全面临巨大威胁。构建国家生态安全格局,有效控制环境污染、保护与恢复自然生态系统、增强生态系统服务功能、提高生态环境对经济社会的支撑能力,是保障生态安全的根本措施。

关键词:生态安全,生态系统服务功能,污染控制,生态系统恢复

自 20 世纪 80 年代改革开放以来,我国经济社会发展取得举世瞩目的成就,但巨大的人口压力、高速的经济增长、快速的城市化,导致空前规模的资源开发和环境污染物排放,对我国生态环境带来巨大损害,生态功能不断退化,一些地区人与自然的矛盾非常突出,水、空气和土壤环境污染与毒化、水土流失、草地沙化、石漠化、沙尘暴、泥石流、滑坡等生态环境问题与生态

作者简介:欧阳志云,中国科学院生态环境研究中心研究员。研究方向为生态系统评估与生态规划。

崔书红,环境保护部环境工程评估中心。研究方向生态保护与环境影响评估。

郑华,中国科学院生态环境研究中心研究员。研究方向为生态系统评估。

灾害不断加剧,并因此导致的环境难民与生态难民不断增加,对国家经济可持续发展、社会安定,乃至人民生命财产安全构成严重威胁,成为影响我国经济发展与社会安定的一大隐患。保护生态环境、整治生态环境问题、预防生态风险、保障生态安全,已列为国家安全的重要组成部分。

一、生态安全概念与内涵

自20世纪70年代以来,随着生态环境问题对经济社会发展的影响加剧,国内外有关生态安全研究越来越多,在本世纪初成为生态环境领域的一个热点议题。但生态安全的概念尚缺乏一个公认的定义,许多概念在目标指向和内涵上有明显的差异。多数生态安全的概念是指人类在生产、生活与健康等方面不受生态破坏与环境污染等影响的保障程度^[1],有的概念关注是生态系统对经济社会发展的支撑能力^{[2][3]},也有的概念关注的是生态系统本身的健康,是指一个国家生存和发展所需的生态环境处于不受或少受破坏与威胁的状态,如在俄罗斯2002年实施的《俄罗斯联邦环境保护法》中,将生态安全定义为使自然环境和人的切身重要利益免受经济活动和其他活动、自然的和生产性的紧急状态的可能不良影响及其后果的防护状态^[4]。还有学者认为,生态安全实质上是以人为本提出的政治概念,是指在国家、地区直至国际社会的范围内人与自然界和谐共处、人的行为活动不破坏生存环境并且改善人的生活质量、有益于国家可持续发展和人类社会文明进步的可靠状况^[5]。

曲格平在《关注中国生态安全》一书中认为:生态安全迄今尚未有一个确切的定义。一般认为包括两层基本含义:一是防止由于生态环境退化对经济基础构成威胁,主要指环境质量低劣和自然资源减少和退化削弱了经济可持续发展的支撑能力;二是防止由于环境破坏和自然资源短缺引发人民群众的不满,特别是环境难民的大量产生,从而导致国家的动荡^[6]。

国际应用系统分析研究所(International Institute for Applied Systems Analysis, 1989)提出的定义为:生态安全是指在人的生活、健康、安乐、基本权利、生活保障来源、必要资源、社会秩序和人类适应环境变化的能力等方面不受威胁的状态,包括自然生态安全、经济生态安全和社会生态安全^[1]。

综合不同学者对生态安全的定义和分析,从我国经济社会可持续发展

对生态环境支撑的要求来看,生态安全可以定义为:生态环境条件与生态系统服务功能可以有效支撑经济发展和社会安定、保障人民生活和健康不受环境污染与生态破坏损害的状态与能力^[7]。生态安全是一个区域与国家经济安全与社会安全的生态环境基础和支撑。生态安全概念是人们为应对日益严重的生态环境危机而提出的,它有如下 5 个方面的特征:

第一,生态安全的核心是以人为本。生态安全要求通过保护生态环境的健康,以持续提供生态产品与服务,为人类生存提供生命支持系统,为经济发展提供环境支撑,并预防生态环境问题危害社会安定,因此,生态安全是将人与自然作为安全指涉对象的,其本质是人的安全,是人的生存与发展的安全^[8]。安全的标准是以人类生存与发展所要求的生态系统产品与服务的质与量来衡量的。

第二,良好的生态环境是生态安全的物质基础。生态系统为人类生存、生产与生活所提供的条件与物质资源,包括生态系统产品与服务。生态系统产品包括生态系统提供的可为人类直接利用的食物、木材、纤维、淡水资源、遗传物质等。生态系统服务包括形成与维持人类赖以生存和发展的条件,如有机质的生产、营养物质循环、调节气候、调节水文、保持土壤、调蓄洪水、降解污染物、固碳、产氧等生态调节功能,以及源于生态系统组分和过程的文学艺术灵感、知识、教育和景观美学等生态文化功能。人们逐步认识到,生态系统提供的产品与服务是人类生存与现代文明的基础,区域与全球生态环境问题的实质在于生态系统服务功能的损害和削弱。因此,有效控制环境污染、保护与恢复自然生态系统、增强生态系统服务功能、提高生态环境对经济社会的支撑能力,是保障生态安全的根本措施。

第三,生态安全是经济社会可持续发展的支撑。保障生态安全就是保障为人类赖以生存与发展的生态系统产品与服务,如食物、清洁的空气和水的持续供给,通过保持土壤、防风固沙、调节水文等功能预防和缓解自然灾害对经济社会的损害。诺曼·迈尔斯在《最终的安全:政治稳定的环境基础》一书中强调,国家安全的保障不再仅仅涉及军事力量和武器,而是愈来愈涉及水流、耕地、森林、遗传资源、气候等环境因素。只要生态环境持续受到破坏,就没有政治经济的最终安全。因为环境退化使生存环境恶化,将导致国家经济基础的衰退,其政治结构也将变得不稳定,可能引起社会动乱,或与别国关系的紧张和冲突^[10]。生态系统退化与生态服务功能的丧失,甚或危

及整个国家和民族的生存条件。人类历史上曾经出现过多起这方面的例子。比如美索不达米亚平原上的巴比伦文明、地中海地区的米诺斯文明、巴勒斯坦“希望之乡”等文明的相继衰弱和消亡,主要是由于生态环境破坏导致的后果^[6]。唐代丝绸之路途径的许多地区有可能是由于气候的变迁和过度的资源开发,导致生态系统退化,许多城镇成为废墟。

第四,生态安全的区域性相互影响和依赖。由于气候、地理与生态系统结构与过程差异,生态环境问题具有明显的地域性,如石漠化主要发生在岩溶分布地区,沙漠化则主要发生在干旱与半干旱地区,由于生态系统退化导致和加剧的地质灾害,主要发生在山高坡陡、降水集中的西南山地等,不同区域可能面临不同的生态安全问题。

生态安全的区域关联性通常体现在相互影响和相互依赖两个方面。一方面,许多生态安全问题是区域关联的,一个区域生态功能退化,将危及另一区域的生态安全,如我国内蒙古东部草原退化和沙尘暴将影响我国华北地区的生态安全;流域上游森林退化,可能加剧中下游地区洪涝灾害风险和危害,而上游水污染将威胁下游的水安全和人们的健康,从而可能导致地区与国家的冲突。

生态安全有时是跨越国界的,一国的生态灾难有可能危及邻国的生态安全,如国际性河流中,上游国家的污染物排放或渗漏,就有可能危及下游国家的用水安全。有的生态环境问题甚至危及全球生态安全,如温室效应、气候变化、生物多样性丧失、臭氧层损耗等生态环境问题将可能损害整个人类福祉与健康。时任联合国环境署执行主任托普费尔 2000 年在“环境安全、稳定的社会秩序和文化”会议上指出:“环境保护是国家或国际安全的重要组成部分,生态退化则对当今国际和国家安全构成严重威胁。”他还指出,有清晰的迹象表明,环境资源短缺在世界上许多地方可能促成暴力冲突。在未来几十年,日益加剧的环境压力,可能改变全球政治体系的基础^[11]。

另一方面,许多生态服务功能区域间是相互依赖的,一些区域的生态安全依赖于其它区域的生态功能,如中下游水资源安全和洪涝风险依赖于上游的生态保护与生态系统水文调节和土壤保持功能等。有时一个区域的生态服务功能甚至可以惠及全国乃至全球,如一个区域生物多样性保护,其基因资源可能为全人类的食物安全或健康带来惠益。因此,在这个意义上,不同区域之间生态安全是相互依赖的,保障生态安全需要区域的紧密合作。

第五,生态安全是相对的和动态的。生态安全问题是动态变化的。由于工业革命以来,人类干预自然环境能力的不断提高,人类面临的生态环境问题也随不同的发展时期与发展阶段而异。从水环境污染、空气污染、土壤污染等人类生活环境的破坏,演变成为温室效应、全球气候变化、生物多样性丧失、臭氧层破坏,以及生态服务功能退化等人类生存环境的恶化,人类面临的生态安全问题在不断变化演变,人类面临的生态压力也越来越严峻。

生态安全没有绝对的安全,只有相对安全。伴随经济社会的发展,大规模资源开发、土地利用的改变、环境污染物的排放,过度利用森林、草地、湿地和生物资源,以及科学技术的发展与应用,一些生态环境问题得到解决,新的生态环境问题又会出现。人类文明每次进步似乎都会出现新的生态环境问题,每次进步都似乎以生态安全为代价。

二、我国生态安全面临的问题

脆弱的生态环境条件、长期的开发历史,我国正面临环境污染严重、生态系统退化加剧、生态服务支撑能力下降、生态安全受到严重威胁的态势。

1. 环境污染严重,威胁人们健康。全国地表水污染严重,湖泊富营养化问题突出。长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河和辽河七大水系近 30% 河段受到严重污染^[12]。全国地下水水质状况也不容乐观,水质为较差一极差级的监测点近 60%。全国空气污染加剧,目前我国超过 2/3 的城市空气质量不达标,尤其 PM2.5 污染已经蔓延到我国整个东部地区^[13],成为人们健康的主要威胁。我国土壤污染分布广、面积大,占耕地面积比例的 19% 以上,已成为我国食品安全的重大隐患。全国有 44% 的城市受酸雨危害,我国东南地区酸雨严重,酸雨区面积约占国土面积的 11%。

2. 生态环境脆弱,生态系统质量低,土地退化问题严重。受地理与气候条件的影响,我国生态环境脆弱,脆弱区面积占国土面积 60% 以上,西北干旱半干旱区、黄土高原区、西南山地区、青藏高寒区等地区尤为突出。

全国森林、灌丛与草地质量和服务功能低下,生态系统质量为优等级的面积比例仅占 3 个类型总面积的 5.8%、11.7% 和 5.4%,而生态系统质量为低等级与差等级的面积比例分别占 3 个类型总面积的 43.7%、60.3% 和 68.2%。

以水土流失、土地沙化、石漠化为主的土地退化仍然严重。全国水土流失分布广、面积大。全国水土流失(水蚀)总面积为167.75万平方公里,占国土面积的18%。沙化土地面积大,以极重度及重度沙化等级为主。全国沙化土地面积为182.35万平方公里,占全国国土总面积的19%,面积大,程度重,其中,沙漠/戈壁面积占沙化土地面积的52%,极重度与重度沙化面积占沙化土地面积的39%,重度沙化面积占沙化土地面积的22%。石漠化区域主要分布在贵州、云南、广西、四川、湖南、广东、重庆及湖北8省份的喀斯特地区,总面积为9.56万平方公里,占8省份总面积的18%,这些地区也是我国贫困人口集中分布区。

生态系统人工化趋势进一步加剧,野生动植物自然栖息地减少。人工林、库塘等人工湿地和城镇面积显著增长,自然森林、沼泽湿地、自然草地面积持续减少,全国人工林面积约占森林生态系统面积的1/3。全国水库数量8.79万个,总库容7162亿立方米,占全国河流径流总量的23%,自然河段长度比例不断下降。

我国流域生态环境形势严峻,河流断流、湿地丧失、水环境污染严重、生物多样性减少、生态调节功能低。长江流域、黄河流域和海河流域的生态环境恶化趋势尤为显著。在长江流域水生生物多样性丧失严重,白暨豚已功能性灭绝,江豚、中华鲟等珍稀濒危物种种群数量不断下降,濒临灭绝。黄河流域水资源过度开发,河流断流严重,27条主要支流中,11条常年干涸。

多数重点城市建成区呈摊大饼式的单中心扩张模式,城镇扩张失控,生态调节功能不断降低,人居环境恶化。全国所有大城市“热岛效应”不断增强,内涝灾害频发,城市绿地结构简单,外来植物比例高,花粉过敏植物种类与数量愈来愈多,给城市居民生活带来严重影响。

3. 生态灾害频繁,对人们生命财产危害巨大。由于生态退化导致各种自然灾害程度加剧、危害增大,成为我国生态保护中面临的又一巨大挑战,主要有沙尘暴频发、泥石流危害严重、地面下沉范围广、洪涝干旱灾情加重。如仅在2010年全国共发生地质灾害30670起,其中滑坡22329起,崩塌5575起,泥石流1988起,地面塌陷499起,地裂缝238起,地面沉降41起。造成人员伤亡的地质灾害382起,2246人死亡,669人失踪,534人受伤,直接经济损失63.9亿元。这些地质灾害均直接或间接与当地生态系统退化有密切关系。

自上世纪 50 年代以来,沙尘暴呈波动减少之势,90 年代初开始回升,严重影响了人民生产生活。草地退化、沙化,生态防护功能降低是我国沙尘暴频发的主要原因。根据有可比资料的 9 省区(广西、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏)计算表明,因生态破坏造成的直接经济损失相当于同期 GDP 的 13%。而实际上,间接和潜在的经济损失更大^[14]。

近 60 年来,我国水旱灾害发生频率明显增高,加上森林、湿地生态系统破坏与生态系统调节功能的降低,水旱灾害发生程度与受灾范围直线上升,农业受灾面积与播种面积的比例不断攀升。如 1998 年,长江、松花江、珠江、闽江等主要江河发生了大洪水,全国共有 29 个省(自治区、直辖市)遭受了不同程度的洪涝灾害,直接经济损失 2551 亿元。流域森林面积减少、森林涵养水分能力下降、湖泊湿地调节功能退化等加剧了 1998 年洪涝灾害的程度与损失。2009 年 9 月至 2010 年 3 月,西南地区持续少雨,气温显著偏高,云南、贵州降水量均为有气象观测记录以来最少值,西南地区发生有气象观测记录以来最严重的秋冬春特大干旱,生态系统水源涵养能力下降也加剧西南特大旱灾的成灾范围和经济损失。

4. 资源开发导致的生态问题持续加剧。高速的经济增长和快速的城镇化推动了我国大规模的资源开发,形成了空前巨大资源开发强度和开发规模,尤其水资源开发、水电开发、化石能开发、矿产资源开发等对生态环境带来空前的压力,并产生了一系列新的生态环境问题。

我国人均水资源占有量较低,且水资源空间分布不均,水资源过度开发引发的生态问题迅速蔓延,导致水生态系统平衡失调,地下水位持续下降,湖泊湿地丧失、江河断流、地面沉降等生态问题迅速蔓延,成为我国华北平原、东部地区等较为发达地区经济社会可持续发展的巨大威胁。地下水超采现象普遍。地下水过度开采,导致地下水位下降,出现大范围地下水漏斗,华北地区形成的较大地下水漏斗有 20 处,总面积 4 万多平方公里

全国矿产资源开发直接破坏地表面积,在 5 公顷以上的矿产开发点达 52566 个,分布于全国 1774 个县。矿产资源开发生态环境破坏和环境污染严重,地面沉降、滑坡、地裂缝、溃坝等次生地质灾害频发,对人民生命财产造成重大损失。

由于城市建设不断逼近海洋以及修建海挡等工程防护设施,人工占用海岸带长度和宽度不断增加,自然海岸线比例下降到 44%。近 40 年来,人

工围垦已导致我国 50% 滨海滩涂消失。

三、保障我国生态安全的思路与措施

为了支撑经济社会的可持续发展,我国生态安全战略的基本思路应是以建设生态文明为目标,将生态环境保护的要求落实到经济建设与社会发展之中,通过构建国家生态安全格局、控制环境污染、保护自然生态系统、整治生态环境问题、部署区域生态建设工程、建立生态环境保护的长效机制等措施,增强生态环境支撑经济发展与社会安定的能力。

1. 构建国家生态安全格局,保障生态系统服务功能的持续供给

坚持落实主体功能区规划,从宏观布局上协调发展与生态环境保护的关系,推动产业布局的调整和生态环境保护措施的落实。将生态安全的需要与国家和地方主体功能区的限制开发区规划相结合,以水源涵养、防风固沙、洪水调蓄、生物多样性保护、水土保持等重要生态功能为重点,建立国家、省市区、市县不同等级的生态功能保护区,严格控制不合理的开发活动,保护和改善生态功能。

完善国家土地利用分类体系,增加以提供生态系统服务功能为主要目的的生态用地类型,将生态用地落实到各级土地利用总体规划中,并将具有极重要生态服务功能的区域规划为生态保护红线。同时应加强生态保护网络建设,形成以自然保护区、国家公园与重要生态功能保护区为主体的国家生态保护体系。为构建国家生态安全格局奠定基础。

2. 加强环境保护,控制污染物排放,改善城乡环境

完善有利于节能减排的政策措施,加大节能减排重点工程实施力度,不断减少污染物排放量总量。加大流域水污染防治力度,加快污染水体环境修复的进程。通过优化城市土地格局、调节城市生态过程、增强城市生态功能,推进生态城市建设,改善城市人居环境。统筹城乡发展,大力推进农村环境综合整治,推广农业废弃物综合利用,保障农产品质量安全。

3. 面向生态功能恢复,坚持自然恢复为主

应明确生态恢复要将恢复生态系统的涵养水源、水土保持、防风固沙、生物多样性维持等生态功能放在首要地位。要预防和遏制营造“绿色荒漠”,生态建设陷入植被覆盖率不断提高,生态功能持续下降的“困境”。研究证明,封山育林、禁牧恢复草地等自然恢复措施是恢复生态系统涵养水源、水土保持、防风固沙、生物多样性等生态功能的最有效和最经济的途径。我国生态恢复要强调以自然恢复为主,改变不顾自然环境差异、不考虑立地条件特征和恢复目标的要求,以营造人工林为主的生态恢复途径。

4. 继续推进区域生态建设工程

以具有重要水源涵养、防风固沙、洪水调蓄、生物多样性保护、水土保持等功能的重要生态功能区为重点布局区域生态建设重大工程,并运用综合生态系统管理理念,引导农牧民调整生产与生活方式,减少当地农牧民对森林、草地等生态系统的依赖,开展退化生态系统的恢复与重建,保护与改善生态功能。

5. 保障重大建设工程的生态安全

加强矿产资源开发、流域水电开发工程、重大基础设施建设工程的生态保护与生态恢复工作。首先要加强矿产资源开发、流域水电开发工程、重大基础设施建设工程规划的环境影响评价工作,要明确与预防重大工程对区域和流域生态系统与生态功能的长期不利影响,从源头上预防可能产生的新的重大生态环境问题。然后,应加强重大工程运行中的生态保护工作,建立基于生态保护的大型工程运行实施方案与预案。最后,应重视生态退化对工程安全运行的影响,预防生态退化导致重大建设工程发生灾害与事故的风险。

6. 建立协调发展与生态保护的长效机制

推进教育移民,减少人口压力。应结合我国城镇化,在生态保护与生态建设的重点区域,大力发展教育,提高适龄人口的受教育水平,并配套相关政策,提高重要生态保护与建设区的大中专升学率,推动教育移民,从长远的

角度谋划减少重要生态功能区和生态脆弱区的人口增长压力和人口数量。

推动居民的就地集中,实现改善民生与保护生态的结合。在山区受耕地的制约或历史的原因,当地农民住居分散,对改善当地这些散居居民的交通、小孩教育、水电、医疗、安全等民生问题十分困难。通过制订较长远的规划和改善集中地的公共服务条件,引导居民集中居住,实现改善民生与保护生态的双赢。

建立面向生态安全的束缚机制。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,开展生态系统总值核算。建立体现生态价值和代际补偿的资源有偿使用制度和生态补偿制度,推进生态保护,促进生态保护着与生态服务功能受益者的公平性。

7. 加强生态安全科技支撑能力建设

我国生态保护与生态恢复的科技支撑能力还远不能满足国家生态保护的要求,应加强空气环境、水环境与土壤环境污染的治理技术、生态恢复技术与集成模式、生态系统管理模式、生物多样性保护、重大建设工程的生态安全、生态补偿机制等问题的研究,开展生态保护和生态建设政策、措施的评估,分析问题,完善政策,为我国重大生态建设工程,以及国家生态保护与恢复提供技术支持和科技保障。

参考文献

- [1]肖笃宁,陈文波,郭福良.论生态安全的基本概念和研究内容.应用生态学报,2002,13(3):354-358.
- [2]马维野主编.全球化时代的国家安全.武汉:湖北教育出版社.2006.
- [3]王如松.生态安全·生态经济·生态城市.学术月刊,2007,39(7):5-11.
- [4]周卫.环境法视角下的生态安全.知识经济杂志,2009,(3):31-32.
- [5]赵晓红.可持续发展中的生态安全问题.中共中央党校学报,2004,8(3):107-111.
- [6]曲格平.关注中国生态安全.北京:中国环境科学出版社.2004.
- [7]欧阳志云,郑华.生态安全战略.北京:学习出版社.2014.
- [8]张勇.环境安全论.北京:中国环境科学出版社.2005.
- [9]诺曼·迈尔斯.最终的安全:政治稳定的环境基础.王正平,金辉译.上海:译文出版社,2001.
- [10]何清涟.生态安全.一个国家最后的政治安全. http://www.360doc.com/content/10/0828/16/54130_49451910.shtml. [2010-08-28]

- [11] 曲格平. 关注生态安全之一:生态环境问题已经成为国家安全的热门话题. 环境保护, 2002, 5: 3-5.
- [12] 环境保护部. 2013 年中国环境状况公报. <http://jcs.mep.gov.cn/hjzl/zkgb/>. [2014-06-05]
- [13] 彭应登. 中国城市 PM2.5 污染状况及防治途径. 中国经济报告, 2012.
- [14] 陈志清, 朱震达. 从沙尘暴看西部大开发中生态环境保护的重要性. 地理科学进展, 2000, 19(3): 259-265.

The Challenges and Coping Strategies for Ensuring Ecological Security in China

OUYANG Zhi-yun¹ CUI Shu-hong² ZHENG Hua¹

¹ State Key Lab of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences;

² Appraisal Center for Environment & Engineering, Ministry of Environmental Protection)

Abstract: Ecological security can be defined as status and capacity of environment and ecosystem services that can sustain economic development, social stability, ensure people's livelihood and health from environmental pollution and ecosystem degradation. Ecological security is an essential component of national security, and the environmental basis and supporting system for regional and national economic and social sustainability. Ecological security of China is facing huge challenges from severe environmental pollution, ecosystem degradation, and ecosystem service declining. For the purpose of enhance ecological security, it is necessary for China to build ecological security pattern, control pollutions, protect and restore ecosystems, enhance ecosystem services, and improve the capacity of eco-environment to support economics and society.

Key words: ecological security, ecosystem service, pollution control, ecosystem restoration

(责任编辑 肖利)