



从生态学观点看 生态文明建设*

文 / 方精云 朱江玲 吉成均 唐志尧 贺金生
北京大学城市与环境学院 北京大学地表过程分析模拟教育部重点实验室
中国科学院学部-北京大学气候变化研究中心 北京 100871

【摘要】 文章在简述生态文明起源的基础上,重点讨论了生态学与生态文明的关系,列举了与生态文明相斥的行为,给出了建设生态文明的生态学途径。生态学与生态文明关系密切,但二者并不等同;生态学是生态文明建设的理论基础和科学指导,生态文明建设为生态学提供研究对象和平台。污染环境、过度利用和开发自然、过度消耗资源、盲目利用和改造自然等等都是与生态文明相违背的行为。从加强生态学教育、提高公众的生态学意识,国家的重大工程计划要充分吸收生态学的研究成果,政府机关和工矿企业要配备生态学专业人才,加强国家的生态战略研究以及生态风险评价和生态预报等方面论述了生态文明建设的生态学途径。

【关键词】 生态文明 生态学 生态学意识 环境 自然

DOI 10.3969/j.issn.1000-3045.2013.02.008

1 生态文明的起源及发展

生态文明是人类遵循人与自然和谐发展规律,推进经济、政治、社会和文化发展所取得的物质与精神成果的总和;是一种以人与自然、人与人和谐共生、永续发展、全面繁荣为基本宗旨的文化伦理形态。

原始的生态文明来源于我国道教“天人合一”的朴素思想,即人与自然的和谐。我国古代思想家对“天人关系”、“人地关系”有着深刻的认识。老子最早提出“天人合一”思想,认为人与其

所属人类社会都是自然的产物。庄子“天地者,万物之父母也”,天地与我并生,万物与人合一,荀子“制天命而用之”,孟子“天地同诚”等都是“天人合一”思想的发展。

此外,我国古代的农耕文化以顺应作物的生长和节气变化为出发点,蕴含了朴素的生态思想,是现代生态农业、生态林业的雏形。如孟子提出“不违农时,谷不可胜食也”,数(cu)罟(gu)不入湾(wu)池,鱼鳖不可胜食也;斧斤以时入山林,材木不可胜用也;东周管仲提出“敬山泽林藪积草,夫财之所出,以时禁发焉”;《吕氏春秋》中的“四时之禁”、西周的《伐崇令》、先秦的山虞、泽虞、川衡、林

* 修改稿收到日期:2013年2月27日

衡部门的设置等无不体现了古代人民朴素的环境保护思想。

工业革命以来,人类在经济、文化等方面取得了飞速的发展。但由于工业化导致对自然的过度利用,引起了严重的自然破坏和环境问题。恩格斯的著名论断“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利,对于每一次这样的胜利,自然界都报复了我们”就是对人类过度利用自然所提出的警告。

近50年来,以《寂静的春天》为代表,人类社会开始重视生态和环境问题,反思传统工业文明发展模式的不足,寻求和谐的可持续发展道路,如《只有一个地球》、罗马俱乐部的《增长的极限》、新西兰绿党的《明天以后》等作品。1972年,联合国在斯德哥尔摩召开了人类环境会议,标志着在全球层面对生态问题的重视。1980年,联合国大会首次使用“可持续发展”的概念;1983年,联合国成立了世界环境与发展委员会;1992年联合国环境与发展首脑大会,把可持续发展思想由理论变成了各国人民的行动纲领和行动计划,制定了实现可持续发展的《21世纪议程》。这些都是现代生态文明思想和实践的进步和发展。

2 生态学与生态文明

2.1 生态学概念及发展

生态学是认识和揭示自然现象和规律的一门科学,主要研究生物与环境、生物与生物之间的相互关系。生态一词来源于希腊文字,原意为住所或栖息地。生态学一词由德国生物学家海克尔1866年提出。18世纪末马尔萨斯的《人口学原理》(1798)、德国博物学家洪堡对南美植物的研究(1799-1804)以及达尔文《物种起源》的出版(1859),对生态学的形成和发展起到了里程碑作用,生态学开始引起越来越多的重视。20世纪中叶,生态学基本形成了自身的理

论体系,成为了一门独立的学科。

生态学的核心思想是研究生物与环境(包括生物环境和非生物环境)之间的相互关系。这种关系相互作用、相互依存、互为环境,最终使系统达到和谐的状态。经过100多年的发展,生态学形成了众多的理论和法则,由定性逐渐成为定量,由单一成为综合,由静态成为动态。这些理论法则多起源于生物体对自身的认识,进而拓展到对生物群体与环境之间的关系探讨。

2.2 生态学研究的内涵

通俗地讲,生态学就是研究生态系统的部分或整体的学科。生物体的集合与其物理和化学环境组成了生态系统,包括成千上万生活在各种不同环境中的生物种类。也可以说,生态系统是自然界的某一单元或某一部分。

具体来说,生态学就是研究生态系统的What、How、Why以及它的效应:

(1)What:就是研究生态系统的组成、结构和功能。生态系统的组成包括生产者(主要是植物)、消费者(主要是动物,包括人类)、分解者(如微生物)以及无机环境。生产者通过光合作用,将太阳能转换为化学能,将无机物转化为有机物,为其他生物提供物质能量,是生态系统最重要的组成部分。除了植物之外,也有一些细菌如硝化细菌,通过化学过程合成能量。消费者不能直接利用太阳能来合成有机物,通过直接或间接以生产者为食物来获取能量。分解者通过分解作用将生产者和消费者体内的有机物转换为简单化合物,并释放能量,其产物可以为生产者再利用,也有部分腐食性动物如蚯蚓等扮演分解者的角色。

在生态系统中,生产者为消费者提供食物和能量,消费者为生产者如植物的种子提供传播途径,分解者将生产者和消费者转化



中国科学院

为无机物。通过物质循环和能量流动,三者有机地结合在一起,和环境共同构成了生态系统。人作为生态系统的一部分,从根本来说,是消费者。

一个成熟的生态系统具有稳定的结构,包括水平结构、垂直结构、年龄结构、遗传结构等等,最主要的是水平结构和垂直结构。水平结构是指个体在群落或生态系统中的水平分布状况;垂直结构指生态系统内的分层现象,如林冠层、灌木层和草本层。

生态系统具有物质循环和能量流动的功能,包括生产功能、代谢功能、环境功能等等。它是人类社会发展的基础,人类直接或者间接地从生态系统中获取物质和能量,衣食住行都不能脱离生态系统而存在。

(2)How 就是研究生态系统各组分之间是如何工作的(相互关系),也就是研究生态系统的生物学过程。生态系统各个组分之间,通过复杂的食物网联系在一起。生产者所转化的有机质和能量,通过食物链和食物网在不同的营养级之间流通。食物网可分为很多营养级,不同营养级的个体数量、生物量都不同,构成金字塔形式。能量在不同营养级中单向流动。

这部分内容是生态学过程研究的核心,也是帮助人们合理地调整生态系统中的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。

(3)Why 就是研究生态系统为什么会形成上述的组成、结构和功能。这是生物及生态系统长期适应与进化的结果。同种或者异种生物个体之间存在竞争,争夺食物、资源和空间,以此来维护个体的生存和物种的繁衍,这种行为即生存竞争,最终的结果是适者生存,不适者淘汰。生存竞争是达尔文进化论的重要组成部分,被认为是推动生物进化的重要动力,也是促使生态系统不断演化的根本所在。

(4)生态系统的效应:即研究生态系统的服务功能,这主要是针对人类而言,是现代农林业的基础。

总之,生态学是一门具有独立思想、独立法则的学科,与人类社会的生存和发展密不可分,人类应以尊重自然、顺应自然、保护自然为基本原则。

2.3 生态学与生态文明

虽然生态学与生态文明关系密切,但二者并不等同:生态文明主要针对人类社会而言,是物质和精神的总和,属于文化伦理形态;生态学则是一门自然科学,它研究包括人在内的生物与自然的关系,是生态文明建设的理论基础和科学指导。

从生态学观点来看,党的十八大所强调的尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,可进一步理解为:尊重自然就是尊重生态学规律,顺应自然就是适应环境的变化,保护自然就是保护自然界的部分或整体。事实上,人类社会的进步正是认识、利用、改造和保护自然的结果,因此建设生态文明,是人类社会永续发展的必然途径。

从生态学的角度来看,生态文明的内涵包括以下6个方面:

(1)正确认识人本位和自然本位关系。生态文明的出发点是人本位,无论是保护自然还是利用自然,都是为人类社会服务。但并不意味着以人类意志来决定自然,而是遵循自然规律,在允许的范围和程度内,进行合理利用和修复,从而达到和谐发展的目的。自然本身也是发展的系统,不是一成不变的。生态文明并不是保守的静态保护,而是与自然和谐共同发展。

(2)强调生态文明的独立性。生态文明是现阶段生产力的必然选择,是现代工业、现代农业等的指导思想,要将生态文明放在突出的地位,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,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。

(3)生态文明代表先进的生产方式和文明的生活方式。目前,人类社会存在许多错误的消费观念,造成了对自然资源的巨大浪费。生态学家李文华认为,生态文明要树立符合自然生态法则

的文化价值需求,把对自然的爱护提升为一种不同于人类中心主义的宇宙情怀和内在的精神信念,同时要建立既满足自身需要又不损害自然的消费观^[1]。因此,要坚持节约资源和保护环境的基本国策,坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针,将生态文明建设渗透到经济文化建设的各个方面,使之融为一体。

(4)生态文明不仅是保护,更是创造和推动。生态系统并不是静态的,而是动态发展的。生态系统具有自我修复功能,具有抵抗力和恢复力。因此,生态文明建设要从生态系统层面加以利用和保护,要遵循自然客观规律,扭转现有的不科学的生产方式、能源利用方式等,促进生态系统的健康发展,使其能够更好地为人类服务。

(5)尊重自然,但并不消极地畏惧自然。我们要尊重自然、顺应自然和保护自然,并不是要消极地畏惧自然。生态学的发展,使得人类对于其结构、动态、机制都有了一定的认识。只要尊重自然规律,在可允许的范围和程度内操作,就可以既不损害自然,又能加以合理利用,促进自然和社会的协调。生态文明强调的是和谐而不是妥协,人类的能动性依然重要。生态文明并不是简单的返璞归真,而是依托于当代先进的生产力,实现与自然的高度和谐。

(6)生态文明与生态学密不可分。生态文明的发展与建设,离不开生态学及相关学科的支撑。科学的发展能够带来对生态系统更透彻的理解,提供更有效的维护和保育措施。而生态文明建设,也会为生态学及相关学科提供发展的机会和平台,有利于推动科学的发展。

3 与生态文明相斥的行为

改革开放以来,我国经济高速发展,但同时也付出了沉重的环境代价。1978

2002年我国能源消耗年均增长4.2%,而2002—2010年均增长18.4%^[2];1970—2002年我国碳排放年均增加5.0%,而2002—2008年均增加11.5%^[3]。2007年我国的碳排放量超过美国,占世界碳排放总量的20%^[4]。此外,我国城市化进程快速,城市扩张大量侵吞农田耕地^[5]。城市工业所排放的二氧化硫等污染气体引起了土壤酸化、大气污染等环境问题,影响了人们的生产和生活,甚至健康。

因此,生态文明建设愈发显得重要。提倡生态文明建设,就是要杜绝与生态文明相悖的行为,从源头上遏制浪费资源、过度开发、破坏自然等生产生活方式。

总体来说,我国目前存在大量与生态文明相斥的行为,比如:

(1)污染环境的行爲。经济的快速发展,会消耗更多的能源。而我国目前的能源结构以煤炭等化石原料为主,生产中会释放大量的污染物至大气、水体和土壤中,造成大气污染、水体富营养化、土壤酸化等环境问题,进而影响农业、渔业、林业等相关产业,并危害人民群众的身体健康。

(2)过度利用、开发自然的行爲。尽管我国幅员辽阔,但相对于现有人口数量来说,资源非常有限。现有的工业、农业等产业模式仍较为陈旧,存在严重的草原过度放牧、森林过度砍伐、矿山过度开采、渔业过度捕捞等行爲,随之而来的是环境更加破坏、资源更加匮乏的恶性反馈。

(3)过度消耗资源的行爲。现阶段我国存在着很多资源利用不合理的行爲,并有大量的资源浪费现象。例如,不少城市建造耗水量大的外来物种草坪,消耗大量水资源;舌尖下的资源浪费更为严重,公款吃喝、铺张浪费。一些一味追求政绩或效率的社会投资,脱离实际情况或事物发展规律,也造



中国科学院

成资源的严重浪费。

(4)不遵从生态学规律,盲目利用和改造自然的行为。最近几十年,一些地方出现了很多不尊重自然规律,盲目追求所谓的生态效应的行为。比如,在干旱地区进行不合理的植树造林,推行所谓的生态公益林政策,其结果是种植的公益林根本不能成林,最终不过是一些稀稀拉拉的老头树,这不仅造成了人力和资金的极大浪费,更是破坏了自然、消耗了大量水资源。更有甚者,为追求政绩,将牧民的草场强行封禁,作为生态公益林,以追求公益林的面积。这些违反自然规律的行为,实质上是一种渎职行为。

(5)其他有悖于生态文明的行为。例如,破坏自然景观,修建与自然不协调的建筑物等行为。如在风景区建设电梯、缆道等辅助设施,片面追求经济效益,而忽略了生态景观。此外,还有不少追求表面化生态文明的行为,如在村镇的外围搭建设计美观的围墙,将枯树染绿、装饰塑料绿叶等。这些不仅有悖于生态文明,更是一种自欺欺人的行为。

4 实现生态文明的生态学途径

生态学是一门理论性强、有广阔应用前景并直接承担着提高国民生态意识、普及生态教育等重要任务的学科。建设好生态学科对丰富和发展自然科学的相关基础理论、实现国民经济的可持续发展,构建生态文明社会具有不可或缺的作用。从生态学的角度来看,建设生态文明有以下途径:

4.1 加强生态学教育,建立一批学科基地,提高公众的生态学意识

我国生态学科起步晚、发展慢,与其他学科相比,处于弱势地位。虽然国际上生态学的发展已有150多年的历史,我国直到文革结束后,才开始有生态系统、生态平衡等概念的介绍。近几年,我国开始对生态学教育与研究逐渐重视,生态学科也被提升为一级学科,党的十七大及十

八大都对生态文明建设加以强调。

我国有着丰富的生态系统多样性、数目可观的特有种,有着从热带到寒温带、从湿润到极端干旱的多样化的气候类型;同时我国正经历着举世瞩目的城镇化发展阶段。这些都为生态学理论的探索和创造提供了不可多得的天然实验室。如果加大对生态学研究教育的投入,设立相应的生态学研究教育机构,必将在生态学理论和应用研究方面取得重大创新。

此外,我国民众的生态学意识普遍薄弱,应加强生态学的公众教育,向全社会广泛宣传生态文明建设的基本理念,加大科普投入,并将生态学教育作为国情教育之一,在中小学普及,从孩子抓起,逐步提高全民生态学素质。

4.2 国家的重大战略决策和重大工程要体现生态学知识和研究成果

改革开放以来,我国经济快速发展,但付出的资源、生态与环境代价过大,如资源分配不均衡、地区发展不同步、产业结构不合理等。我国已开展了多项重大战略性工程,如西部大开发、南水北调、黄土高原开发等陆续出台相关的战略计划。在制定这些重大计划和工程的时候,首先需要进行充分的生态学论证,以避免决策失误所造成的危害。

在已执行的重大战略决策和工程过程中,已或多或少地出现了一些生态问题,如三峡库区和南水北调工程沿线的水污染问题,不仅危害人民的生活和身体健康,影响工农业生产,而且也会影响水资源的布局和利用。此外,在这些重大工程的执行过程中,要强化生态学的指导作用。如西部大开发、黄土高原开发等,要充分认识西部生态环境的脆弱性,杜绝单纯追求经济效益的行为,以免对已很脆弱的生态系统造成重大冲击,引发严重后果。

总之,国家在进行重大战略决策前,要对潜在的环境问题、可能产生的生态风险进行评估,避免造成不可预见的损失。

4.3 政府和相关企业的管理队伍要配备生态学专业人才

建设生态文明,必须树立先进的生态伦理观念。在中国,哪里有经济建设,哪里就有生态问题和生态建设。因此,生态学的应用领域是很广泛的,比如城乡生态恢复、重点工程前后的生态评估与监测、生态规划与设计、风景名胜区和自然保护区的建设和管理、生态系统管理、生态旅游等等。随着我国社会经济的发展 and 国民生态意识的提高,传统产业的生态化改造以及生态产业也会逐步兴起和发展壮大。自1999年海南首先提出建设生态省以来,全国已有多个地区加入生态建设的队伍。此外,国家也已或将要实施一些重大的生态工程,如生态草业、生态林业、生态城镇建设等。这就需要一大批具有生态学专业知识的从业人员,但目前生态专业的学生就业市场不好,大多转向从事其他行业。究其原因,主要是由于大部分政府部门、企事业单位都不对生态学敞开怀抱。如国家及地区公务员选拔中,极少有生态学专业职位的设置。这就从学生的就业渠道上限制了生态学教育的发展,最终会对生态文明建设伟大构想的实施产生影响。

在我国现阶段经济快速发展的形势下,不仅政策决策者要有生态意识,决策的执行者,相关部门和行业的工作人员(如自然保护区、国土资源管理、风景名胜区、环保部门、工矿企业等等)也需要具备生态学知识。因此,相关部门要配备生态学专业人才。生态文明建设要从具体工程、具体事情抓起。

4.4 加强国家的生态战略研究

当前,生态安全越来越引起重视,已被纳入国家安全体系的重要组成部分,成为一个国家能否实现可持续发展的核心问题之一。

我国现期的生态安全问题,内外兼备。从国内看,由于经济快速发展,而生态保护政策和措施未能及时到位,出现了一些重大的生态问题,如水资源短缺、水土流失、草地退化、大气与土壤污染等。从国际看,我国积累下来的生态环境问题,已成为发达国家制约我国经济发展的借口,如气候变化、大气污染等问题都已引起了一些国家对我国的指责。此外,气候变化导致的生态脆弱性因国而异,我国属于较高风险国家。这些都要我们加强国家的生态战略研究,如环境外交战略、生态安全战略、生态文明战略、生态经济战略等。

4.5 加强生态风险评价与生态预报

作为应用生态学的新兴研究领域,生态风险评价和生态预报可以在人类社会和生态系统之间构架桥梁,是制定各项政策的重要参考,并为政策执行提供重要的前瞻性指导。

生态风险是指生态系统及其组分所承受的风险,生态风险评价主要预测未来的生态不利影响或评估因过去某种因素而导致生态变化的可能性。由于生态系统及其组分是人类社会发展的基础,因此生态风险评价相当于对社会发展进行风险评估,是目前国家环境安全评价的重要组成部分。

生态预报是预测人类各项活动和各类自然变化对生态系统的影响。生态预报具有广泛的时空适应性,可以对特定区域、特定时间预测,也可以对广泛区域的长时间尺度预测。

我国幅员辽阔、生态系统多样化,并存在巨大的人口压力。能否对气候变化、台风危害、物种分布,尤其是极端自然事件等进行较为准确的预测,是发展现代可持续农业、林业、畜牧业等的前提,也为人类生产和生活提供依据,避免重大损失的发生。



中国科学院

5 结语

党的 十八大 把生态文明建设与经济建设、政治建设、文化建设、社会建设并列 ,作为建设中国特色社会主义的总任务。指出 要更加自觉地珍爱自然 ,更加积极地保护生态 ,努力走向社会主义生态文明新时代 ,建设美丽中国 。

这一目标任重而道远。从生态学的角度看 ,这将是一个长期、持续、艰巨的过程。要坚决杜绝教条化、政绩化、表面化 ,要将生态文明的思想渗透到人类社会生活的各个方面 ,融入到经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程。在日常工作、生活中 ,要以生态文明思想为标准来规范我们的行为 ,将建设美丽中国作为社会主义的基本特征和社会主义现代化建设的目标之一 ,以我们不懈的努力 ,达到美丽中国的愿景 环境优美、政治清廉、物质丰富、社会和谐、文化繁荣。

参考文献

- 1 孙钰. 生态文明建设与可持续发展 访中国工程院院士李文华. 环境保护, 2007 (11): 32-34.
- 2 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴, 2011.
- 3 Boden T A, Marland G, Andres R J. Global, regional, and national fossil-fuel CO₂ emissions. Oak Ridge, Tenn, USA: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy, 2009. doi 10. 3334 / CDIAC/00001.
- 4 朱江玲, 岳超, 王少鹏等. 1850—2008年中国及世界主要国家的碳排放(碳排放与社会发展, I). 北京大学学报(自然科学版), 2010 ,46: 497-504.
- 5 Zhao SQ, Da L, Tang ZY, Fang JY. Ecological consequences of rapid urban expansion: Shanghai, China. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2006 ,4: 341-346.

Ecological Perspectives on Ecological Civilization Construction

Fang Jingyun, Zhu Jiangling, Ji Chengjun, Tang Zhiyao, He Jinsheng

(College of Urban and Environmental Science, and Key Laboratory for Earth Surface Processes of the Ministry of Education, Peking University, Beijing 100871, China;

Climate Change Research Center, Academic Divisions of the Chinese Academy of Sciences at Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract This review article discusses the relationships between ecology and ecological civilization, describes the conflicted behaves with ecological civilization, and documents the ecological ways to construct ecological civilization. Ecological science is closely coupled with Ecological Civilization Construction (ECC); the former is a scientific base of the latter, while ECC provides opportunities and platforms for the former. The major behaves that conflict with ecological civilization include polluting environments, over-using nature, over-consuming resource, and destroying natural habitats. There are many ways for ECC, such as enhancement of ecological education and ecological popularization, application of ecological knowledge and achievements in national key development projects, participation of ecological experts in administrations of governments and factories/companies, and promotion of research on national ecological strategies, ecological risk assessments, and ecological predictions.

Keywords ecological civilization, ecology, ecological mentality, environment, nature

方精云 中科院院士、发展中国家科学院院士,北京大学教授,中科院植物所所长。主要从事生态系统碳循环、植被生态学与生态遥感、生物多样性等方面的科研和教学工作。曾获国家自然科学奖二等奖,长江学者成就奖,何梁何利科学技术进步奖,中国出版政府奖图书奖等奖项。E-mail: jyfang@urban.pku.edu.cn