

海岸带生态安全评价 模式研究与案例分析

HAIANDAI SHENGTAI ANQUAN PINGJIA
MOSHI YANJIU YU ANLI FENXI

吝 涛 薛雄志 卢昌义 著



海洋出版社

海岸带生态安全评价模式 研究与案例分析

吝 涛 薛雄志 卢昌义 著

海洋出版社

2018 年 · 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

海岸带生态安全评价模式研究与案例分析/吝涛, 薛雄志, 卢昌义著. —北京: 海洋出版社, 2018. 2

ISBN 978-7-5210-0041-2

I. ①海… II. ①吝… ②薛… ③卢… III. ①海岸带-生态安全-安全评价-案例-厦门
IV. ①X321. 257. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 035459 号

责任编辑: 张 荣

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京文昌阁彩色印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2018 年 2 月第 1 版 2018 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 11.5

字数: 230 千字 定价: 48.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

前言

安全是一个古老而新兴的概念,生态安全是安全概念的演变结果之一,与生态风险、生态健康、生态脆弱性、可持续发展有着密切的联系。海岸带是陆地和海洋系统的交界地带,是地球上水圈、岩石圈、大气圈和生物圈相互作用最频繁、最活跃的地带。伴随着我国经济社会的发展,海岸带地区人类社会与生态环境之间的矛盾日益凸显,海岸带生态安全是实现海岸带可持续发展的重要手段,也是追求海岸带人与自然和谐相处的保障。

作为典型的生态脆弱带和人为活动密集区,海岸带生态安全问题亟待解决,但目前对于海岸带生态安全的相关研究很少,且较为分散,尤其缺乏将人类经济社会发展与自然保护区生态环境保护综合考虑的生态安全评价模式。本书尝试构建海岸带生态安全评价模式,并以厦门为例进行案例研究,主要研究结论如下:

(1) 提出了海岸带生态安全的内涵,认为海岸带生态安全是指在外界自然或人为干扰条件下,海岸带生态系统保持自身组成、结构完整和功能稳定,从而保证对海岸带居住的人类提供稳定、持续的资源和服务的动态过程。利用“压力—状态—响应”(Pressure-State-Response, PSR)分析模型为基础,融合生态风险评价、生态健康评价和政策分析方法,构建海岸带生态安全评价框架。

(2) 构建海岸带生态压力的定量评价方法,以厦门为例进行案例研究,鉴别出厦门面临的主要自然和人为生态安全压力,定量评价厦门生态安全压力大小及其空间和时间上的累积性影响。目前厦门海岸带生态系统总体面临较为严重的生态安全压力,主要来自海岸工程建设和围垦造地、九龙江河口输入和台风、风暴潮。从空间累积性来看,厦门西海域和同安湾海域空间生态安全压力累积状况最为严重;从时间累积性来看,厦门海岸带生态安全压力以持续性压力为主,主要集中在夏季暴发。选择围填海工程作为典型的生态安全压力,阐明围填海工程对海岸带生态系统产生影响的作用机制,从物理、化学、生物和景观构建评价指标进行深入分析。

(3) 利用“网状”生态指标体系从生态系统成分、结构和功能3个方面构建海岸带生态安全状态评价指标体系。通过将科学性与实用性相结合的操作指标定量选取方法,分别提取出厦门海岸带生态健康现状和回顾性评价两套操作指标体系,利用隶属度进行评价,对厦门海岸带生态安全(健康)状态进行现状评价和回顾性评价案例研究。厦门海岸带生

态健康现状属于较健康水平,影响生态系统健康的关键因素是湿地面积的变化、底栖动物个体变化、红树林面积变化。厦门海岸带生态健康状态历史变化是一种持续下降的轨迹,其中土地利用变化、鱼种数量、海岸线的破碎程度、红树林和湿地面积以及植被覆盖率的恶化趋势最为明显。选择白鹭的生态安全作为厦门海岸带生态健康的典型状态指标,通过对白鹭繁殖和觅食栖息地的生态适宜性和人为干扰评价发现:白鹭的主要繁殖地——大屿岛和鸡屿岛均处于安全状态,白鹭的觅食生境处于较安全等级,分析结果与厦门海岸带生态健康综合评价结果相似。

(4) 利用“驱动力—压力—状态—影响—响应力(DPSIR)”模型构建生态安全响应力评价方法,将生态安全中的驱动力、压力、状态和影响归为生态安全问题因素,作为生态安全响应力的作用对象,通过探讨响应力与生态安全问题因素的作用机制,从生态安全响应力反馈效果、反馈效率和反馈充分性3个方面入手构建生态安全响应力定量评价方法。通过厦门案例研究发现:在海岸带生态安全响应力的6种途径中,厦门教育与科技支撑的实施和运行情况表现最好,处于较高水平,基础设施建设表现最差,处于一般水平。9项海岸带生态安全问题因素收到的反馈效果十分接近,整体处于较理想水平。反馈效率的总体时效性处于一般水平,而长效性处于理想水平。9项生态安全问题因素受反馈作用的充分性相差不大,均处在较理想的水平,其中自然灾害受反馈作用充分性最差。

本书出版受到国家重点研发计划“长三角城市群生态安全保障关键技术与集成示范”(2016YFC0502702)的资助,在此表示感谢。同时由于作者水平有限,书中难免出现纰漏和失误,敬请读者包涵。

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 生态安全的产生与沿革	(1)
1.1.1 生态安全概念的产生	(1)
1.1.2 生态安全与生态伦理学	(3)
1.1.3 生态安全的尺度问题	(5)
1.2 生态安全的内涵解析	(6)
1.2.1 生态安全的定义	(6)
1.2.2 与生态安全相关的几个概念	(7)
1.3 海岸带生态安全	(13)
1.3.1 海岸带范围的界定	(13)
1.3.2 海岸带面临的生态安全问题	(14)
1.3.3 海岸带生态安全的特点	(15)
第2章 生态安全评估研究综述	(17)
2.1 生态安全相关的评价方法	(17)
2.1.1 生态风险评价方法	(17)
2.1.2 生态健康评价方法	(19)
2.1.3 生态脆弱性评价	(20)
2.1.4 环境影响评价及其衍生的评价方法	(21)
2.1.5 其他评价方法	(24)
2.1.6 生态安全评价相关方法对比分析	(25)
2.2 “压力—状态—响应”系列模型的产生和发展	(26)
2.2.1 “压力—状态—响应”模型及其演变	(26)
2.2.2 PSR 模型及其演变模型在实际应用中存在的不足	(27)
2.2.3 DPSIR 分析模型与生态安全相关评价方法	(28)
2.3 定量分析方法与评价模式的形成	(31)
2.3.1 生态评价中涉及的定量分析方法	(31)

2.3.2 定量分析方法对生态评价的意义	(33)
2.4 目前生态安全评价存在的不足	(34)
第3章 海岸带生态安全评价模式构建	(37)
3.1 研究意义与背景	(37)
3.2 研究目标	(37)
3.3 研究内容	(38)
3.4 研究技术路线	(38)
3.5 海岸带生态安全评价模式构建	(39)
第4章 海岸带生态安全压力评价案例分析	(40)
4.1 海岸带生态安全压力评价方法	(40)
4.2 海岸带生态安全压力评价——厦门案例	(41)
4.2.1 研究区域及划分	(41)
4.2.2 生态安全压力描述	(42)
4.2.3 厦门海岸带生态安全压力评价	(46)
4.2.4 海岸带生态安全压力的累积性分析	(49)
第5章 典型压力分析——围填海工程对海岸带生态系统的影响	(53)
5.1 研究范围与研究方法	(53)
5.1.1 研究范围	(53)
5.1.2 研究方法	(54)
5.2 围填海工程对海岸带生态系统的影响机制分析	(54)
5.3 围填海对海岸带生态系统影响的评价指标体系构建	(55)
5.3.1 指标体系框架	(55)
5.3.2 指标体系与围填海的联系分析	(56)
5.3.3 操作指标选择及其评价方法	(57)
5.4 分析结果	(58)
5.4.1 海湾纳潮量变化	(58)
5.4.2 海水交换周期变化	(59)
5.4.3 海水流速变化	(60)
5.4.4 海水水质变化	(62)
5.4.5 红树林面积缩小	(63)
5.4.6 底栖动物量损失	(63)
5.4.7 海水叶绿素 a 含量变化	(64)
5.4.8 赤潮发生	(64)

5.4.9 游泳动物的种类	(66)
5.4.10 珍稀生物生境变化	(67)
5.4.11 海岛景观格局变化	(70)
第6章 海岸带生态健康状态评价指标体系构建	(72)
6.1 生态健康指标体系	(72)
6.1.1 生态健康指标的内涵	(72)
6.1.2 生态指标选取的原则	(74)
6.1.3 “网状”生态指标体系	(75)
6.2 生态健康指标体系的框架	(76)
6.2.1 生态系统成分指标	(76)
6.2.2 生态系统结构指标	(77)
6.2.3 生态系统功能指标	(77)
6.3 海岸带生态健康指标体系	(79)
6.4 海岸带生态健康状态评价操作指标选取	(83)
6.4.1 指标的重叠与替代	(83)
6.4.2 网状指标体系构建	(84)
6.4.3 指标权重的确定	(84)
6.4.4 操作指标性质分析	(86)
6.4.5 现状评价操作指标选取	(91)
6.4.6 回顾评价操作指标选取	(92)
第7章 海岸带生态健康状态评价案例分析	(96)
7.1 评价目的和内容	(96)
7.2 数据来源与年代划分	(96)
7.3 指标评价方法构建	(96)
7.3.1 评价标准的划分	(97)
7.3.2 隶属函数的选取	(97)
7.3.3 隶属函数方程的选择	(98)
7.4 厦门海岸带生态健康现状评价	(99)
7.4.1 操作指标的隶属度计算	(99)
7.4.2 操作指标脆弱性分析	(108)
7.4.3 厦门海岸带生态健康现状综合评价结果	(109)
7.5 厦门海岸带生态健康回顾评价	(111)
7.5.1 回顾性评价操作指标隶属度计算	(111)

7.5.2	厦门海岸带生态健康历史变化综合分析	(113)
7.5.3	回顾性指标的稳定性分析	(116)
7.5.4	讨论	(117)
第8章	典型状态分析——白鹭生态安全评价	(118)
8.1	研究范围	(118)
8.2	白鹭生态安全评价方法	(118)
8.2.1	生境生态适宜性指标及其评价方法	(119)
8.2.2	人为干扰因素评价方法	(121)
8.2.3	白鹭生态安全综合评价方法	(122)
8.3	结果与讨论	(123)
8.3.1	白鹭生境生态适宜性	(123)
8.3.2	人为干扰影响	(123)
8.3.3	生态安全综合评价	(123)
8.4	结论	(125)
第9章	生态安全响应力评价方法构建	(126)
9.1	生态安全问题因素以及生态安全响应力	(126)
9.1.1	生态安全问题产生因素	(127)
9.1.2	生态安全响应力	(127)
9.2	生态安全响应力与生态安全问题因素的作用机制	(129)
9.2.1	区域生态安全问题因素的重要性比较	(129)
9.2.2	生态安全响应力对生态安全问题因素的作用方式	(130)
9.2.3	生态安全响应力的作用性质	(130)
9.2.4	生态安全响应力与生态安全问题因素的相关性	(131)
9.3	生态安全响应力评价方法	(133)
9.3.1	生态安全响应力评价的目标	(133)
9.3.2	响应力反馈效果评价方法	(133)
9.3.3	响应力反馈效率评价方法	(135)
9.3.4	响应力反馈充分性评价方法	(136)
9.4	生态安全响应力评价指标体系	(137)
9.4.1	生态安全响应力指标体系	(137)
9.4.2	响应力评价指标的调查、评价方法	(138)
第10章	海岸带生态安全响应力评价案例分析	(142)
10.1	厦门海岸带生态安全响应力操作指标评价	(142)

10.1.1	资料与数据来源	(142)
10.1.2	操作指标评价结果	(142)
10.2	厦门海岸带生态安全响应力评价结果	(150)
10.2.1	响应力反馈效果评价	(151)
10.2.2	响应力反馈效率评价	(152)
10.2.3	响应力反馈充分性评价	(152)
10.3	厦门海岸带生态安全响应力综合评价与建议	(153)
10.3.1	厦门海岸带生态安全响应力自身的优势与不足	(154)
10.3.2	厦门海岸带生态安全反馈作用的综合分析和建议	(155)
第 11 章	总 结	(157)
11.1	主要研究结论	(157)
11.1.1	海岸带生态安全评价框架的建立	(157)
11.1.2	海岸带生态安全压力评价方法构建及厦门案例研究	(157)
11.1.3	海岸带生态安全状态评价方法构建及厦门案例研究	(158)
11.1.4	海岸带生态安全响应力评价方法构建及厦门案例研究	(159)
11.2	主要创新点	(161)
11.3	不足之处	(162)
11.4	研究展望	(162)
参考文献		(163)

第1章 绪 论

1.1 生态安全的产生与沿革

1.1.1 生态安全概念的产生

安全是一个古老而新兴的概念，生态安全就是安全概念的演变结果之一。要充分地了解生态安全的来源首先需要明白安全概念的演变。本书将安全概念的演变划分为3个阶段：个人的安全——原始的安全；人群的安全——国家安全；可持续发展中的安全——生态安全。

个人的安全——原始的安全。安全概念产生最初是单纯地追求人类生存安全，关注人的自然属性。安全的概念一般被解释为不受威胁，没有危险、危害、损失。安全是人类生存的一种状态和需求，安全需求包括心理上与物质上的安全保障，是在人类生理需求之上的第二层次的基本需求（Maslow, 1943）。联合国1948年的《世界人权宣言》指出，“任何人都有生存、自由和个人安全的权利”，把安全作为人的一项基本权利来维护。此时，安全的概念只是针对人类个体本身来说的，是指人的身心免受外界不利因素影响的存在状态（或称健康状态）及其保障条件（赵云胜和罗中杰，1994；刘潜，2001；李升友等，2001）。

人群的安全——国家安全。伴随着人类对自身认识的加深，在安全的理念里逐步融入人的社会属性，从个人身心的安全扩展到维护人的社会因素和组成的安全：国家安全。这是个宏观尺度的安全，国家安全是维护个人安全的基础，在国家安全中对于防止战争、冲突和混乱以及减少灾害造成的后果构成安全的主要内容，从广义上来说，此时的安全等同于和平。为避免战争或冲突的发生，维护和平，一切与之相关的内容都包含到这种安全的概念中。安全成为人类个体或组织的生存免受威胁的状态（邝杨，1997），在此基础上可以将安全分为两种（蔡守秋，2001）：第一种安全（英文可以用 Safety 表示）主要是针对人类健康和生产技术活动而言，指对人的健康没有危险、危害、损害、麻烦、干扰等有害

影响；而另一种安全（英文可以用 Security 表示）主要是对人为暴力活动、军事活动、间谍活动、外交活动等社会性、政治性活动以及社会治安与国际和平而言，前一种安全是对个人的安全，而后一种安全是针对群体、国家和社会，甚至国际的安全。

可持续发展中的安全——生态安全。20 世纪 70 年代，伴随着环境变化对人类生存产生的威胁，安全的内涵开始超出传统军事和政治意义，向环境、经济、资源和粮食等多方面发展。联合国发展署（UNDP，1994）认为安全的概念是一个“综合的”（integrative），而不仅仅是一个“防御的”（defensive）概念，人类安全应当包括以下 7 个方面的内容：经济安全、食物安全、健康安全、环境安全、人身安全、社区安全和政治安全。安全的概念不再局限在军事形式，而是包括其他诸如潜在的经济、生态、社会、人类健康以及中央政府关注的环境与人民谋生方式等方面（Kullenberg，2002）。联合国裁军和安全委员会（IHDP，1999）对集体安全（collective security）和共同安全（common security）做了区别：前者指的是传统的国家间的军事安全问题，而后者指的是日益增多的非军事威胁，包括经济压力、资源缺乏、人口增长和环境退化。环境专家莱斯特·布朗在 1981 年的一本著作《建立一个持续发展的社会》中，专门辟出一节“国家安全的新定义”，指出：“目前对安全的威胁，来自国与国间关系的较少，而来自人与自然间关系的可能较多。”生态系统恶化成为影响人类生存、导致人类冲突的重要原因，生态安全在全球安全中占据相当重要的地位。

世界环境与发展委员会（WCED）1987 年的报告《我们共同的未来》中明确指出：“安全的定义必须扩展，超出对国家主权的政治和军事威胁，而要包括环境恶化和发展条件遭到破坏。”安全的定义在可持续发展的要求下融入对生态环境的考虑。随之出现了众多研究生态环境变化与人类安全的研究项目，例如美国 Woodrow Wilson International Center for Scholar（Woodrow Wilson International Center for Scholar，2004）的“环境变化和安全项目”（Environmental Change and Security Project，ECSP）的系列报告（1995—2002）；加拿大全球变化计划（Canadian Global Change Program，CGCP）关于环境与安全的研究报告（CGCP，1996）；德国外交部、环境部、经济合作部的《环境和安全：通过合作预防危机》（Environment and Security: Crisis Prevention Through Co-operation，2000）。国际全球环境变化人文因素计划（International Human Dimension Program of Global Environmental Change，IHDP）的全球环境变化和人类安全（Global Environmental Change and Human Security，GECHS）（IHDP，1999）。对于生态安全的研究成为解决环境变化与人类社会发展矛盾，实施可持续发展的一个重要内容。

20 世纪 90 年代末，生态安全研究开始在中国兴起。生态安全在中国提出伊始就与国家安全、生态环境保护和可持续发展密切相关。被认为是人类社会发展至今产生的一种新概念，也是对传统安全的一种扩展（曲格平，2002），认为生态安全不仅是当前地理学、

资源与环境科学,而且也是生态学的前沿任务和主要的应用领域(Xia et al, 2001)。曲格平从两个方面解释生态安全:一是防止生态环境的退化对经济基础构成威胁,主要指环境质量状况和自然资源的减少、退化,削弱了经济可持续发展的支撑能力;二是防止环境问题引发公众的不满,特别是导致环境难民的大量产生,影响社会稳定(邹长新和沈渭寿, 2003)。2000年12月29日国务院发布的《全国生态环境保护纲要》在“全国生态环境保护的指导思想和基本原则”中首次明确提出了“以实施可持续发展战略和促进经济增长方式转变为中心,以改善生态环境质量和维护国家生态环境安全为目标”(中国国务院, 2000)。2000—2005年开展的国家重点基础研究发展规划项目——长江流域生物多样性变化、可持续利用与区域生态安全的研究就是围绕生物多样性和生态安全开展的(Zhao, 2000)。目前在中国与生态安全相关的还有国土安全、粮食安全、水安全、资源安全、大气安全和生物安全等(傅泽强和蔡运龙, 2001;夏军和朱一中, 2002;陈家琦, 2002;张雷和刘慧, 2002;孟旭光, 2002;邹长新和沈渭寿, 2003;卢昌义, 2005),其中也有人认为生态安全与环境安全一致(叶文虎和孔青春, 2001;蔡守秋, 2001)。

1.1.2 生态安全与生态伦理学

人类对于安全需求的标准根源于人类意识对外界客观世界的反映和接纳程度,同一种事物对不同人来说可能是安全的,也可能是不安全的,造成对安全认可的程度更是没有严格的界限划分,很难用精确的尺度来刻画(刘普寅和吴孟达, 2000)。因此人类对安全的认识是一个典型的模糊认识,安全的概念属于典型的模糊概念。生态安全概念的模糊性与人类对外界客观世界的认识是紧密相连的,因此在考虑生态安全时,必须要考虑人类是如何看待生态系统的,即人类认识和对待生态系统的态度,了解生态伦理学的演变。

生态伦理学是现代生态科学和社会伦理学的交叉学科,是关于人和自然的道德学说,是研究如何对待生态价值,如何调节人与生物群落之间、人与环境之间关系的伦理学说。生态伦理学的核心思想是尊重生命和自然界,它所要处理的是人对与自己的生存密切相关的地球上其他物种和自然界抱什么态度的问题。生态伦理学把道德研究从人与人关系的领域扩大到人与自然关系的领域,研究人对地球上的生物和自然界行为的道德态度和行为规范(程立显, 2000)。生态伦理学作为一门研究人类与自然界道德关系的伦理学分支,形成于20世纪中叶的西方工业化国家,主张把道德行为的领域从人与人、人与社会领域扩大到人与自然之间,而生态安全概念的沿革同样也遵循着这一过程。西方生态伦理学的发展可以说是西方自然环境保护运动的产物,并且随着环境保护运动的发展而发展。西方生态伦理学的发展历程可以分为3个阶段(傅华, 2002)。

19世纪下半叶到20世纪初,是西方生态伦理学的孕育阶段。在此期间,随着现代工

业的蓬勃发展,城市环境、自然资源以及野生生态系统受到了严重的污染和破坏。人们开始重新审视人与自然之间的关系,逐渐形成人类中心主义生态伦理学,认为在人与自然的关系中,人是主体,自然是客体,因而作为主体的需要和利益是制定生态道德原则和评价标准的唯一根据。人对非人类的动物、植物乃至整个自然界的关切完全是从人的利益出发,自然对人类来说,只具有工具价值。

20 世纪初到 20 世纪中叶,是西方生态伦理学的创立阶段。在此期间的两次世界大战,不仅严重破坏了许多国家的经济,也直接或间接地严重破坏了有关地区的自然生态环境,同时也加剧了帝国主义国家对自然资源的掠夺式开发。人们进一步审视人与自然的关系,在更高层次上要求把环境问题与社会问题联系起来,同时开始抨击人类中心主义,主张自然中心主义。A. 利奥波德的《大地伦理学》第一次系统地阐述了自然中心主义的生态伦理学,认为新的伦理学要求改变两个决定性的概念和规范:一是伦理学正当行为的概念必须扩大到对自然界本身的关心,从而协调人与大地的关系;二是道德上的“权利”概念应当扩大到自然界的实体和过程,并赋予它们永续存在的权利。

20 世纪中叶到现在是西方生态伦理学系统发展的阶段。在此期间,由于人口爆炸、世界各国相继走上了工业化道路、农业机械化和化工产品的大量运用以及城市化的迅猛发展等原因,全球性的生态环境危机日益严重和日益普遍,这就促使越来越多的人质疑传统的经济发展模式,反思人与自然的关系,检讨人类对待自然的态度和行为。生态伦理学从理论研究向实际应用扩展。1975 年,美国哲学家罗尔斯顿发表一系列论文和两本专著(刘湘宁,2005),分别是《哲学走向原理》(1986 年)和《环境伦理学:自然界的价值和人对自然的责任》(1988 年),建构了环境伦理学的理论框架。推动可持续发展概念产生的名著《寂静的春天》(Silent Spring Carson, 1962)也是此期间生态伦理学的代表作之一。此阶段生态伦理学分化出许多各具特色的甚至是相互对立的理论学派,围绕着生态伦理学的基本问题,展开了激烈的争论,从不同的方面或角度推动了西方生态伦理学的繁荣和发展,也从不同的方面和角度推动了西方环境保护运动的深入发展。

国内对生态伦理学的引入和研究开始于 20 世纪 70 年代,最初是以翻译和引入西方的经典著作为主。20 世纪 80 年代,国内的学者在整理和解读西方相关资料的基础上,对国内生态伦理学理论和实践中的一些问题进行反思。1981 年,中国生态学会提出,“生态学方法不仅应用于生物科学、地球科学,而且应用于人类生态学和伦理学”,为我国的生态伦理学奠定了科学基础(余谋昌和王耀先,2004)。20 世纪 90 年代至今,国内生态伦理学研究的主要内容是在批判继承和整合西方各派生态伦理学的基础上,结合我国的国情和传统文化,努力构建具有中国特色的生态伦理学体系,用于指导生态环境保护运动。由于国内生态伦理学研究发展时间较晚,仍存在一些问题,例如国内对生态伦理学和环境伦理学的区分不明确(李霁和李培超,2000),生态伦理学的实际应用作用还不明显。

生态安全的内涵很大程度上体现了生态伦理学的研究内容,生态伦理学的基本原理是来源于生态学进化理论的协同进化,它要求使用有利于人类,有利于生态的双重尺度(余谋昌和王耀先,2004)。生态伦理学中的主要规范:保护环境,生态公正,尊重生命,善待自然和适度消费同样也是生态安全研究的主要内容和原则。生态伦理学中主要的流派可以分为人类中心主义和自然中心主义,也有人把自然中心主义具体分为动物解放/权利主义、生物中心主义和生态中心主义。人类中心主义认为,人只对人负有直接的道德责任,而自然中心主义则把这种责任扩展到动物、所有生命和整个生态系统。生态伦理学不同流派的观点很大程度上影响到生态安全的内涵。

1.1.3 生态安全的尺度问题

生态安全可以概括地理解为生态系统与安全的结合;生态系统具有明显的尺度性(蔡晓明,2000),这种尺度性主要体现在生态系统的空间范围上,从宏观的角度来看,生态系统可以从大尺度到小尺度划分为地球生物圈(Biosphere)、地区(District)、国家(Nation);从中观尺度上,可以进一步分为区域(Region)、景观生态系统(Landscape)、单个生态系统(Ecosystem);小尺度包括群落(Community)、种群/物种(Population)和个体(Organism);从微观角度可以在进一步划分为个体器官(Organ)、组织(Tissue)、细胞(Cell)、有机物质(Composition)和基因(Gene)。当然从时间上也可以划分为长期、中期和短期不同研究尺度,可是时间尺度的划分通常受到研究目的和不同空间尺度生态系统本身特征的决定,因此时间尺度可视为对生态系统空间尺度的附属。

在不同的空间尺度,生态安全关注的问题或目标,研究的内容和方法是不同的。宏观尺度的生态安全研究通常考虑某种或几种全球变化产生的驱动力(Driver)和过程(Process)(温刚等,1997),以及包含人类社会在内的大尺度生态系统的响应(Response)(Walther et al, 2002),例如联合国的千年评价计划(Millennium Ecosystem Assessment, MEA)(World Resources Institute, 2003),世界气候研究计划(World Climate Research Program, WCRP),国际全球变化人文因素计划(International Human Dimension Program of Global Environmental Change, IHDP),国际地圈生物圈计划(International Geosphere-Biosphere Program, IGBP)和生物多样性计划(DIVERSITAS)等(陈泮勤和孙成权,1992、1994;孙成权和张志强,1996)。国际之间的合作,多学科的交叉,以及社会科学融入自然科学是宏观尺度生态安全研究的重要特征。中观尺度的生态安全研究主要针对生态系统在压力作用下的状态变化以及响应,例如景观生态安全格局研究(关文彬等,2003),针对某种生态系统的安全评价(林彰平和刘湘南,2002;吴豪等,2001;关文彬等,2003),生物入侵以及单个物种的生态安全保护(Metz et al, 1998;俞孔坚,1999)成为该尺度生

态安全研究的主要内容。微观尺度的生态安全集中在生物安全、转基因食品安全 (Samersov and Trepashko, 1998; 孙彩霞等, 2004) 等方面, 研究的内容是生物生化状态的变化及其可能对人类带来的威胁。

生态安全研究的尺度问题还集中体现在不同尺度生态系统进行研究所采用方法的不同, 此部分内容在第 2 章中 (见与生态安全评价相关的几种评价方法) 再作具体分析。

1.2 生态安全的内涵解析

1.2.1 生态安全的定义

国内外研究对生态安全的概念至今还没有统一的定义, 但总的说来生态安全概念可分为广义和狭义两种, 前者指人类和自然组成复合生态系统的安全, 后者指自然生态系统的安全, 即自然生态系统保持成分健康、结构完整和功能正常。以下是国内外对生态安全几个有代表性的定义。

(1) 1989 年, 国际应用系统分析研究所 (IASA) (肖笃宁等, 2002) 在提出建立优化的全球生态安全监测系统时, 首次明确提出了生态安全的概念, 从广义上认为生态安全是指人们的生活、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, 组成一个复合人工生态系统。狭义的生态安全是指自然和半自然生态系统的安全, 即生态系统完整性和健康的整体水平反映。

(2) Costanza (1997) 认为生态安全是任何一个区域进行资源开发必须遵循的可持续发展准则。

(3) 吴豪等 (2001) 认为生态安全是指生态系统的健康和完整情况。从生态学观点出发, 一个安全的生态系统在一定的时间尺度内能够维持它的组织结构, 也能够维持对胁迫的恢复能力。它取决于人类的社会经济发展需求和生态环境利益的有机协调。

(4) 肖笃宁等 (2002) 认为安全是风险的反函数, 通常指评价对象对于期望值状态的保障程度, 或防止非理想的不确定性事件发生的可靠性。生态安全可定义为人类在生产、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, 包括饮用水与食物安全、空气质量与绿色环境等基本要素。

(5) 王根绪等 (2003) 认为生态安全是对生态系统完整性以及对各种风险下维持其健康的可持续能力的识别和研判, 以生态风险和生态健康评价作为核心内容, 并体现人类安全的主导性, 生态风险识别和生态脆弱性是生态风险评价的构成要素, 生态健康则表现

在生态完整性、生态系统活力和恢复力三方面。

(6) 马克明等(2004)认为生态安全是保护和恢复生物多样性,维持生态系统结构、功能和过程的完整性,实现对区域生态环境问题的有效控制和持续改善。

(7) 崔胜辉等(2005)指出生态安全应是指人与自然这一整体免受不利因素危害的存在状态及其保障条件,并使得系统的脆弱性不断得到改善。它的本质一个是生态风险,一个是生态脆弱性。

其中国际应用系统分析研究所和 Costanza 对生态安全的理解明显是可持续发展概念的体现;吴豪和马克明的定义则偏重于生态健康;肖笃宁和王根绪的定义中则体现了生态风险和生态健康的结合;崔胜辉则认为生态安全的本质一个是生态风险,一个是生态脆弱性。

本书认为生态安全是指在外界自然或人为干扰条件下,生态系统保持自身组成、结构完整和功能稳定,从而保证对人类提供稳定、持续的资源和服务的动态过程。它包括了自然生态系统安全和人类自身安全两方面,其中自然生态系统安全是人类自身安全的前提和保障。生态安全不应该简单地理解为是一种状态,它是一个动态的过程。是在生态安全驱动力、压力作用下,生态系统产生状态变化,造成生态影响;为避免生态系统状态改变以及产生的负面影响,人类社会采取措施积极治理、维护、改善生态安全的一个环环相扣的过程。在生态安全概念的内涵中包含了生态压力(生态风险)、生态健康状态、生态影响以及人类社会在维护生态安全中的积极响应。生态安全是可持续发展概念的一个重要延伸,也是对可持续发展概念中对人与自然协调作用的一种理解,即相互之间保持安全的界限。它与生态健康、生态风险、生态脆弱性和可持续发展概念有着密切的联系,内涵相互之间重叠、交叉、包容。深入理解生态安全的内涵可以通过与几个相关概念的比较获得。

1.2.2 与生态安全相关的几个概念

1.2.2.1 生态健康与生态安全

健康的传统内涵是形容人体身心免受疾病或反常影响的状态,也可以理解为人的一切生理机能正常,没有疾病或缺陷。生态健康的概念是对传统健康概念的一种扩展。生态系统健康概念的提出从生态学角度看可以追溯到20世纪40年代。1941年美国著名生态学家 Aldo Leopold 首先定义了土地健康(Land health),认为健康的土地是指被人类占领而没有使其功能受到破坏的状况。1942年新西兰出版了《Soil and Health》杂志,提出“健康的土壤—健康的食品—健康的人”(曾德慧等,1999)。Rapport 等1979年提出了“生态系统医学(Ecosystem medicine)”,旨在将生态系统作为一个整体进行诊断、评价;随后逐步