

以生态系统管理为工具开展海岸带综合管理^{*}

陈宝红¹, 杨圣云², 周秋麟¹

(1. 国家海洋局第三海洋研究所, 福建 厦门 361005; 2. 厦门大学海洋系, 福建 厦门 361005)

摘要: 本文从海岸带和海岸带综合管理的几大特征出发(包括海岸带的中心地带——海-陆生态交错带、海岸带综合管理需要解决的主要问题——生态环境危机、海岸带综合管理的管理对象——社会-经济-自然复合生态系统等方面), 提出生态学应成为海岸带综合管理的主要科学依据, 海岸带综合管理应遵循并且充分运用生态学的理念和方法; 文章通过对生态系统管理与海岸带综合管理的比较分析, 指出生态系统管理正是生态学中有助于海岸带综合管理的最佳工具, 海岸带综合管理应以生态系统管理为基础, 并进一步阐述了生态系统管理在海岸带综合管理规划中的具体运用。

关键词: 海洋科学; 海岸带综合管理; 海岸带; 生态系统管理; 生态交错带

中图分类号: X3

文献标识码: A

文章编号: 1000-8160(2005)01-0122-09

自 1972 年美国实施《海岸带管理法》开始, 经 1992 年联合国环境发展大会通过的《21 世纪议程》呼吁沿海国家开展海岸带综合管理和实现可持续发展以来, 海岸带综合管理作为海洋环境、资源和生物多样性的管理手段, 其效力不断得到认同。据统计, 至 2001 年, 全世界已有 95 个国家在 385 个地区开展海岸带综合管理, 其中, 北美地区 100% 的海岸都制定了海岸带综合管理规划^[1]。海岸带综合管理的经验和教训也在不断累积, 特别是随着海洋生态系统研究的不断深入, 生态系统管理的理念和方法在海岸带综合管理中的重要地位不断突显。例如, 世界范围内渔业资源的普遍衰竭使科学家认识到只有通过管理生态系统才是挽救渔业资源的唯一途径, 于是大海洋生态系统自 20 世纪 80 年代以来不断发展, 到了 2002 年, 全球范围内已建立了 64 个大海洋生态系统, 开展了监测、研究和管理工作^[2]。近年来, 特别是 2003 年美国国会海洋政策委员会的报告极其强调海洋和陆地的关联性, 认识到必须实施海陆一体化的管理。无论是管理者还是科学家都日益认识到环境和资源管理必须走生态系统综合管理的道路 (Byrne 1986, Christy 1986, Alexander 1989, Belsky 1989, Crawford *et al.*, 1989, Morgan 1989, Prescottt 1989)^[3]。1998 年澳大利亚率先制定了国家海洋政策, 强调运用综合方法, 对整个生态系统实施管理^[4]。2002 年, 美国海洋政策委员会和民间私立的 Pew 海洋委员会在审查各种国家海洋管理政策方案的基础上, 提出了以生态系统为基础, 改善区域海洋管理的政策理念, 标志着海岸带综合管理进入了区域海洋管理阶段, 其主要特点是以生态系统为基础的、综合的区划管理。可见, 以生态系统管理为基础是海岸带综合管理的主流趋势, 美国和澳大利亚

* 收稿日期: 2004-03-06

作者简介: 陈宝红 (1976-), 女, 助理研究员

等在海洋管理方面处于世界领先地位的国家,已将生态系统管理提升到了国家海洋管理政策的层面。但是在我国,区域的生态系统管理方法尚未纳入国家海洋政策,海岸带综合管理与生态学的关系也鲜见论述,因此阻碍了我国海岸带综合管理的进一步发展。本文拟从海岸带的特征,海岸带综合管理需要解决的主要问题和对象,以及海岸带综合管理的概念与目标等角度、系统地讨论海岸带综合管理应以生态学尤其是生态系统管理为基础。

1 海岸带综合管理与生态学

1.1 海-陆生态交错带是海岸带综合管理的中心地带

海岸带是陆地生态系统与海洋生态系统的交接地带。陈宝红等(2001)在总结各种海岸带概念的基础上,指出海岸带的定义可以从两个角度界定^[5]:海岸带的狭义定义,从地学范畴出发,可以表述为“海岸带是海岸线向海、陆两侧扩展一定距离的,陆地与海洋相互作用较为显著的带状区域”;海岸带的广义定义,从管理学或法律的角度出发,是地学海岸带概念的延伸和扩展,在狭义定义的基础上再根据管理的具体需要划定的范围。

生态交错带(ecotone)是“相邻生态系统之间的过渡带称为生态交错带,其特征由相邻生态系统相互作用的时空尺度及强度所决定”^[6]。“ecotone”在国内曾被译为“生态环境脆弱带”,具有竞争程度高,可恢复机率小,抗干扰能力弱等特征。海-陆生态交错带是“指近岸海洋生态系统与陆地生态系统之间的过渡区,包括部分潮下带、潮间带和潮上带的一部分”^[7]。不难发现,海-陆生态交错带的概念与狭义的海岸带概念十分接近,同时也是广义的海岸带概念的核心部分。

1.1.1 海-陆生态交错带的特征 海-陆生态交错带,作为海洋生态系统和陆地生态系统的转换区域,除具有两大生态系统的特性外,还具备独有的特征。

1)边缘效应区 所谓边缘效应是指“在两个或多个不同性质的生态系统(或其它系统)相互作用处,由于某些生态因子(物质、能量、信息、时机或地域)或系统属性的差异和协合作用而引起系统某些组分及行为(如种群密度、生产力、多样性等)的较大变化,被称为边缘效应”^[8]。海-陆生态交错带的边缘效应主要体现在:(1)生物多样性高:与相邻生态系统相比,海-陆生态交错带的群落结构更复杂,这里不仅栖息着相邻海洋生态系统和陆地生态系统的物种,而且由于特化的生境还为一些边缘物种(即能适应多变生境的物种)或某些特有种提供合适的生态位;(2)高生产力:几乎90%的海洋生态系统高生产力都集中在这个地带;(3)脆弱性:人类在海岸带的活动不断影响和改变海-陆生态交错带的边缘效应,促使生态系统向质量水平提高(良性化)或水平降低(恶化)的方向发展,这种变化称为边缘效应的方向性^[9]。

2)全球变化敏感区 由于生态因子分布不均匀、空间异质性高,再加上特殊的地理位置,海-陆生态交错带比其它的生态系统对全球的变化更为敏感,成为全球变化的敏感区之一。

1.1.2 海-陆生态交错带的功能 海-陆生态交错带不但具有相邻生态系统所无法比拟的特征,而且其特殊的功能对整个海岸带的生态平衡有着重要的影响^[6]。

1)海-陆生态交错带作为相邻海洋生态系统和陆地生态系统之间生态流(ecological flow,即物质和能量流动)的通道,影响着生态流的流速和方向,从而影响相邻的生态系统。

2)海-陆生态交错带可以起到过滤器的作用,当生态流通过该通道从一个生态系统流向另一个生态系统时,某些成分可以通过,某些成分会被滞留,如营养物质,这种过滤作用可以提高

水体质量,但海-陆生态交错带的滞留能力并非是无限制的,在高营养物质负荷下,其滞留能力将降低。

3)海-陆生态交错带在某些情况下还可以将吸收的能量和物质释放出来,并提供给相邻的生态系统。可见海-陆生态交错带主要起着缓冲和储存的作用,影响着海洋生态系统和陆地生态系统之间的物质和能量的流动,既起到“库”的作用——吸收积累某些组分,又起到“源”的作用——为相邻生态系统提供物质、能量和生物来源。如果该交错带受到破坏,就会使其缓冲和储存能力降低,加速整个海岸带生态系统的恶化。

1.2 生态环境危机是海岸带综合管理需要解决的主要问题

据统计,激发开展海岸带综合管理项目的主要原因,多数是环境问题(56%),比如资源退化、环境污染以及生态系统受到损害等,尤其在发展中国家,以环境问题为原因的海岸带项目,占了79%^[10]。

1.2.1 生态环境危机 独特的海-陆生态交错带具有许多独一无二的重要生境,比如红树林、珊瑚礁以及海草床等,这些生境不但可以维持海岸带重要的生态过程和抵御风暴潮等自然灾害,而且是海岸带生物多样性组成的关键,存在许多珍稀物种和特有物种。然而因陆源污染等导致了海洋环境的日益退化。海岸带的环境压力主要有两种类型:(1)自然的压力,海-陆生态交错带的生态环境比较脆弱,而海洋、大气和陆地海岸带的相互作用十分强烈,加上全球气候等大环境的变化引起了海平面上升以及海岸侵蚀,加剧了海岸带的脆弱特点,据估计上世纪海平面上升速率为1.0~2.5mm/a,估计未来100a将上升10~88cm;(2)人为的压力,由于海岸带的地理优势和资源优势,全世界有一半以上的人口居住在海岸线以内60km处,到2020年,这一比例可能提高到3/4^[11],高度的人口密度开发有限的生物和空间资源,人为引发了一系列的生态环境问题,主要包括生境损失、渔业资源退化、水质恶化、食用鱼贝类污染物含量超标,航道淤积,生物资源的生产力下降以及外来物种入侵等,其中科学家们认识到对海洋生物多样性最大的威胁是渔业。人为引起的环境压力与自然压力以及海岸带自身的脆弱特点交互作用,形成海岸带巨大的环境压力,甚至在恶性循环中形成无生物活动的“荒漠”海域。海岸带持续的生物资源和良好的生态环境是许多行业包括渔业、旅游业和航运业的基础,因此是海岸带社会经济得以持续的基础。海岸带的生态环境危机已经对这一基础产生极大的威胁,严重阻碍了社会经济的进一步发展。

除了生态环境危机外,其它引发海岸带综合管理的主要原因是经济发展需要和国家统一管理沿海资源和海洋权益的需要,如发达国家因为经济发展目的开展的海岸带综合管理项目占43%^[10]。海岸带是一个蕴涵高度机遇的特殊地带,不但许多传统行业包括航运业、渔业和旅游业等在不断扩大发展,并且出现了许多诸如海水利用、海洋药物开发以及海洋新能源开发等新兴产业。各行业之间存在许多矛盾,体现在:(1)竞争有限的资源;(2)由于外部效应和海水的流动性,产业间产生许多不利影响;(3)不合理的开发利用使更好的开发机会丧失。由于海岸带资源服务功能的多样化和各相关行业对这些资源的高度竞争,必须综合规划,进行最佳的多样化利用,强调社会经济整体效益。与此同时,《联合国海洋法公约》要求沿海国家合理利用和管理沿海资源和环境,而200n mile专属经济区的确立也赋予这些国家管辖沿岸海域的权益,海岸带综合管理是沿海国家管理“蓝色国土”,实现海洋权益的需要。

以上三个促发海岸带实行综合管理的原因也正是海岸带综合管理要解决的主要问题,即

海岸带生态环境的维护、海岸带资源的综合利用以及海洋权益的维护。传统的部门管理或行业管理,根本无法解决资源环境问题和综合利用问题,而海岸带公有地的特性和外部效应的存在,也需要政府公共管理角色的介入。在这三个原因之中,社会经济发展(或海岸带资源的综合利用)是沿海国家实行海岸带综合管理的主要动力,而生态环境的维护则是社会经济发展的前提(或基础)。实际上,海岸带的社会经济发展与其生态环境维护已经相辅相成,密不可分。因此,科学的海岸带综合管理必须协调社会经济发展需要与生态环境维护需要之间的矛盾。

1.3 社会-经济-自然复合生态系统是海岸带综合管理的对象

海岸带承受着巨大的人口压力,人类的开发活动在该地带十分活跃,加上生态交错带的脆弱性特征,海岸带成为世界上受到人类干扰最严重的生态系统,因人类引起的生态环境压力最大。反过来,海岸带的生态环境危机也严重阻碍了沿岸人类社会经济的进一步发展。因此,解决海岸带的生态环境问题就必须管理人类对海岸带生态环境的影响,而提高海岸带的社会经济发展也必须维持良好的生态环境。很显然,海岸带的资源、环境和人类活动三个方面,深刻地涉及海岸带的自然、经济和社会三个不同性质的系统,虽然这三个系统各有不同的结构、功能和发展规律,但是这三个系统之间相互影响,它们强烈地制约彼此的存在和发展。无论引发海岸带综合管理的主要原因是生态环境危机还是社会经济发展需要,海岸带系统的自然过程和社会经济过程已经无法割裂开来^[12]。Cicin-Sain和 Knecht(1998)指出海岸带综合管理应包括社会、经济和生态方面的考虑。因此,海岸带综合管理必须协调海岸带的社会、经济发展和自然状态之间的平衡,其管理对象是社会-经济-自然复合生态系统。社会-经济-自然复合生态系统(Socio-Economic-Natural Complex Ecosystem,即SENCE)是马世骏(1981)在研究人类生态学的基础上提出的。由于当前许多生态系统的人类活动都比较活跃,人类社会对生态系统的影响很大,反过来生态系统的演化对人类社会和经济的影响也越来越明显,因此,应该将人类视为生态系统的组成要素之一,以社会-经济-自然复合生态系统为研究对象,研究社会、经济和自然的共同持续发展^[13]。

海岸带综合管理应研究海岸带的社会、经济和自然三个亚系统之间的物质、能量和信息变动的规律,其效益、风险和机会之间的动态关系,在生态系统生态学的指导下,拟订包含社会子目标、经济子目标和自然子目标的管理目标,并以自然系统的合理性、经济系统的利润和社会系统的效益三个管理目标对该复合生态系统进行衡量,使整个复合系统的综合效益最高,风险最小,机会最大。

1.4 海岸带综合管理的概念与目标

1.4.1 海岸带综合管理的概念 海岸带综合管理至今没有统一的概念,但是由于引发海岸带综合管理的问题的普遍性,其内涵主要包含以下几点:1)强调整体利益,多样化和最佳利用沿海资源以满足社会和经济发展的需要;2)强调控制人为影响以维护生态环境的可持续性;3)强调是一种政府行为,需要政策、法律法规和协作机制的支持。尤其是前面两点,即海岸带资源的最佳利用和海岸带生态环境的维护可以说是海岸带综合管理概念的核心。比如克拉克认为“海岸带综合管理通过多部门、多产业综合管理方式,推进沿海资源可持续的多样化利用,维持生物多样性”^[14]。

1.4.2 海岸带综合管理的目标 克拉克指出海岸带综合管理的目标是“资源可持续利用,重

要的是确定生态系统的承载能力和生态系统的管理”^[14]。Best(2002)指出海岸带综合管理的目标概括起来有三点: 1)提高由地方和国家支持的管理过程,并使地方和国家因此受益; 2)提高依赖沿岸资源的民众的经济、健康和社会福利; 3)提升环境质量以维护生物多样性和生态系统的生产能力。并进一步指出海岸带综合管理的重点是“在提升生活质量的同时保护当地生态”^[15]。可见,海岸带综合管理的根本目标是实现海岸带和海区的可持续发展,总体目标是确保海岸带自然资源达到最佳的持续利用,持久地维持高度的生物多样性和确实保护至关重要的生境。一方面是通过协调管理,使资源得到最佳利用,提升沿岸民众的生活质量;另一方面是使资源的开发利用在生态可持续的状态下进行,维护沿岸社会经济发展的基本,即生态环境。海岸带综合管理的具体目标往往是:保持高质量的沿海环境;保护生物多样性;养护关键生境;增强关键生态过程;控制污染;防御自然灾害;恢复遭受破坏的生态系统等。这些目标无不与生态学紧密联系。

1.5 生态学应成为海岸带综合管理的主要科学依据

相对而言,海岸带综合管理仍然是一项十分新兴的事业,存在许多欠缺和不足,迫切需要科学技术力量的支撑。海岸带综合管理跨越自然科学和社会科学两大学科领域,而生态学无疑是其中的重点。海岸带综合管理与生态学有十分密切的关系:(1)海岸带的中心地带是海-陆生态交错带,管理或维护生态交错带必须以生态学为理论依据;(2)生态环境问题不但是海岸带开展综合管理的重要原因和焦点问题,也是海岸带概念和目标的中心,同时生态环境改善程度还是海岸带综合管理管理成效评价的主要依据;(3)海岸带综合管理的管理对象是一类典型的社会-经济-自然复合生态系统,生态学应成为海岸带综合管理的主要科学依据,从而保证海岸带的社会经济在生态系统可支持的状态下发展。

2 海岸带综合管理应以生态系统管理为基础

2.1 生态系统管理的概念与目标

生态系统管理以生态学尤其是生态系统生态学理论为原理。尽管关于生态系统管理概念的讨论直到今天仍在继续,但其核心基本维持不变,主要强调两方面内容:一方面强调生态系统结构和功能的重要性,健康的生态系统是社会和经济得以持续发展的基础;另一方面强调人类是生态系统的重要组成部分。比如(1)美国林业局(1992~1994)“生态系统管理是一种基于生态系统知识的管理和评价方法,这种方法将生态系统的结构、功能和过程,社会和经济目标的可持续性融合在一起”;(2)美国内务部和土地管理局(1993)“生态系统管理要求考虑总体环境过程,……它将人类、社会需求、经济需求整合到生态系统中”;(3)美国环保局(1995)“生态系统管理是指恢复和维持生态系统的健康、可持续性和生物多样性,同时支撑可持续的经济和社会”;(4)Jerry Frank In(1997)“从基本上说,生态系统管理是对生态系统进行管理从而保证生态系统的可持续性”;(5)Dale等(1999)“生态系统管理是考虑了组成生态系统的所有生物体及生态过程,并基于对生态系统的最佳理解的土地利用决策和土地管理实践过程”^[16]。

生态系统管理的方法就是将人类社会和经济的需要纳入生态系统中,协调生态、社会和经济目标,将人类的活动和自然的维护综合起来,维持生态系统健康的结构和功能,在此基础上使社会和经济目标得以持续,既实现生态系统的持续发展,又实现经济和社会的持续发展。从这个意义上说,生态系统管理的对象包括人类社会和经济以及自然紧密联系的三个组成部分,

也是一类社会-经济-自然复合生态系统。

生态系统管理强调的这两方面内容正是可持续发展的内涵。可持续发展是生态系统管理的根本目标,但可持续发展是无法标量的。因此,每个阶段的海岸带管理规划必须要有明确的、可操作的和可衡量的目标,并进一步确定短期、中长期和长期目标,从而为通向持续发展这一最终目标的行动过程提供指导思想。具体的目标在不同的项目中会有所差别,但无论如何都必须容纳生态、经济和社会目标。

2.2 海岸带综合管理应以生态系统管理为基础

海岸带是典型的社会-经济-自然复合生态系统,人类社会与生态系统的相互作用显著,海岸带综合管理的根本目标是实现海岸带的可持续发展,既实现自然资源的最佳持续利用——社会和经济目标,同时保护海岸带的生物多样性和关键生境——生态系统目标。可见,海岸带综合管理的理念与生态系统管理的理念十分接近,都是在维持可持续的生态系统的同时,支撑可持续的经济和社会,实现生态系统与社会经济系统间的平衡。

开展海岸带综合管理需要以生态系统管理为基础,因为:1)海岸带综合管理应以生态学为科学依据,而采用生态学的方法能够使生态学作为海岸带综合管理的科学依据得以体现;2)生态系统管理与海岸带综合管理具有十分类似的概念和目标,都以实现人类社会、经济和自然的共同持续发展为根本,都强调人类是生态系统的重要组成部分,强调将人类活动纳入生态系统之中进行管理;3)海岸带综合管理的主要不足是管理工具和科技支撑力量不足,生态系统管理可以为实现海岸带的可持续发展提供一种管理思路和运行框架,并且生态系统管理具有明确的管理过程,可操作性强,可以很好地与海岸带综合管理规划的具体实施过程相结合。

但是,需要指出的是生态系统管理并不能完全取代海岸带综合管理,因为两者的侧重点不同,生态系统管理以维护生态系统的结构和功能为重点,而海岸带综合管理是“在提升生活质量的同时保护当地生态”。不过“生态环境的维护是社会经济发展的前提(或基础)”,以生态系统管理为基础的海岸带综合管理可以更好地维护这一前提,实现海岸地区自然、社会和经济的共同持续发展。

3 生态系统管理在海岸带综合管理规划中的运用

以上从理论上讨论了海岸带综合管理与生态学以及生态系统管理之间的关系,而生态系统管理在海岸带综合管理规划中的具体运用主要包括以下几个方面的内容^[17]:

3.1 收集数据和信息,度量生态系统变化

海岸带综合管理规划的一个重要内容就是对沿海区域的开发现状和未来前景进行分析,以明确面临的问题和机会,从而进一步确定管理目标。然而在以往许多海岸带综合管理规划中,有关人类活动对社会、环境和生态系统的影响难以评价,没有得到充分的分析和解释,生态学问题没有得到足够的重视。其原因可能在于缺乏量化的生态学指标,运用生态系统管理的方法可以帮助解决这一问题。生态系统变化的参数一般采用生物多样性、生态系统净初级生产力、土壤、非生物资源(营养库及其流动、水分吸收及利用等)和一些生理学指标等^[18-20]。由于生态系统的复杂性,这些指标可能是个体-种群、群落-生态系统、景观、生物圈等空间尺度的,同时这些空间尺度还与时间尺度问题相互交错。当生态系统退化时比较敏感的指标有:物种多

多样性降低或种类组成向耐逆境种或 r 对策种转变;净初级生产力和净生产力下降;植物体内合成防御性次生物质减少(容易爆发疾病和虫害);分解者系统中的年输入物质增加较多;植物或群落呼吸量增加等。

测定生态系统变化可以采用的方法有:1)比较净初级生产力、分解速率的理论与实际值、估算样地间标准物质或生物体的转移;2)观察指示种或功能群的变化;3)稳定性同位素(如 C、H、N 元素)方法;4)3S 技术(遥感、地理信息系统和全球定位系统)和光谱分析方法;5)空间和时间尺度交叉的整体性方法(如梯度分析、边界分析);6)大量数据集的合成分析;7)生态风险评价等。

3.2 确定生态系统管理的优先问题和目标

在度量海岸带生态系统的变化并分析海岸带的社会、经济和自然信息的基础上,根据海岸带的时空条件和社会经济发展的需要,就可以确定海岸带综合管理拟解决的主要问题。

海岸带综合管理的优先内容往往取决于海岸带的社会经济、自然环境的时空背景。生态系统管理作为海岸带综合管理的基础,应明确的对象和内容至少包括:1)确定管理的范围:海岸带综合管理的区划划分应尽可能和生态系统过程的发生在空间上一致,这样能极大简化生态系统管理的实施,有助于实现生态系统的功能监测和管理目标;2)区分生态系统管理的主次:确定生态系统中的等级系统结构,并以生态系统的核心层次为主,适当考虑相邻层次的内容,海岸带生态系统管理既不能只重视海岸带资源的管理和利用而忽略生物多样性和群落结构复杂性的重要作用,也不能只考虑到长期的计划和目标,而忽略短期决策的必要性。

优先问题是海岸带水质恶化、滩涂湿地丧失、赤潮频繁发生以及海岸侵蚀等。

在确定管理的优先问题的基础上应确定管理的目标,可持续发展是生态系统管理也是海岸带综合管理的首要目标,但是这个概念并没有为政策提供多少指导作用。每个阶段的海岸带管理规划必须要有具体明确的、可操作的和可衡量的目标。这些具体的目标要包括:1)保持一个高质量的沿海环境;2)保护生物多样性;3)养护关键生境;4)增强关键生态过程;5)控制污染;6)防御自然灾害;7)恢复遭受破坏的生态系统等。这些目标基本上都是与生态问题有关的目标,要运用生态系统管理中的指标进行监测和衡量。

3.3 监测海岸带生态系统的动态变化

生态系统管理的优先内容明确之后,由于生态效应的滞后性,必须对生态系统进行长期的定位观测,才能为管理决策提供事实依据^[21]。应仔细选择和利用生态系统管理的工具和技术。其中数据采集标准和数据共享是生态系统监测过程中需要解决的两大问题,近年来遥感和计算机的应用可以保证向管理者及时提供和反馈信息。在监测过程中,还应识别海岸带生态系统内部的动态特征,确定海岸带生态学限制因子,并注意幅度和尺度,判断可忽略性和不确定性。

优先问题和生态退化的敏感参数应成为监测重点。此外,监测内容往往包括:1)水环境质量监测;2)沉积物环境质量监测;3)生物群落结构及生物多样性变化监测,可以选择对环境变化敏感的浮游植物群落,并注意其中可以反映生态环境质量的指示种;4)关键生境比如红树林、滩涂湿地的监测等。

3.4 管理和调控海岸带生态系统

将监测海岸带生态系统获取的信息进行选择、分析和整合,再根据这些信息对管理的内容、目标和方法进行调整,从而调控和管理整个海岸带生态系统。值得注意的是,生态系统以及

人类的认知和价值取向是动态变化的,不确定性又是生态系统管理中不可避免的客观存在,因此,海岸带生态系统管理应是适应这一系列动态特征的动态的管理过程.运用生态系统模型通常是解决生态系统管理中不确定性的有效方法,用于分析生态系统复杂的行为和功能,评价和优化管理方法,以提高管理决策水平.

参考文献:

- [1] 鹿守本,艾万铸.海岸带综合管理——体制和运行机制研究[M].北京:海洋出版社,2001.18~20
- [2] Kenneth S. Application of the large marine ecosystem approach to U. S. regional ocean governance [A]. Biliana C S, Charles B E. Workshop on Improving Regional Ocean Governance in the United States[R]. Washington D C: Center for the Study of Marine Policy 2002. 59~70
- [3] Kenneth S, Lewis M A, Barry D G. Food Chains, Yields, Models and Management of Large Marine Ecosystem [M]. Oxford: Westview Press, 1991. 10
- [4] Veronica S. Regional marine planning—the Australian experience[A]. Biliana C S, Charles B E. Workshop on Improving Regional Ocean Governance in the United States[R]. Washington D C: Center for the Study of Marine Policy, 2002. 147~152
- [5] 陈宝红,杨圣云,周秋麟.试论我国海岸带综合管理中的边界问题[J].海洋开发与管理,2001,18(5):27~32
- [6] 王庆锁,冯宗炜,罗菊春.生态交错带与生态流[J].生态学杂志,1997,16(6):52~58
- [7] 陈尚.生态交错带理论及其在海洋生态学中的运用[J].地球科学进展,1998,(10):431~437
- [8] 王如松,马世骏.边缘效应及其在经济生态学中的应用[J].生态学杂志,1985,(2):38~42
- [9] 关卓今,裴铁璠.生态边缘效应与生态平衡变化方向[J].生态学杂志,2001,20(2):52~55
- [10] Biliana C S, Robert W K. Integrated Coastal and Ocean Management Concepts and Practices [R]. Washington: Island Press, 1998. 41~43
- [11] 国家环境保护局.21世纪议程[M].北京:中国环境科学出版社,1993.10~15
- [12] 李恒鹏,杨桂山.全球环境变化海岸易损性研究综述[J].地球科学进展,2002,17(1):104~109
- [13] 马世骏,王如松.社会-经济-自然复合生态系统[J].生态学报,1984,(3):1~8
- [14] 约翰·R·克拉克(吴克勤,杨德全,盖明举译).海岸带管理手册[M].北京:海洋出版社,2001.1~20
- [15] Barbara B. Biodiversity Conservation and Integrated Coastal Management Looking Beyond Marine Protected Areas[R]. South Africa: IUCN Conference, 2003
- [16] 任海,邬建国,彭少麟.生态系统管理的概念及其要素[J].应用生态学报,2000,11(3):455~458
- [17] 陈宝红.试论以生态系统管理为基础的海岸带综合管理——以平潭岛的海岸带综合管理为例[D].厦门:厦门大学,2002
- [18] Boyce M S, Haney A. Ecosystem Management Application for Sustainable Forest and Wild Life Resources[M]. New Haven: Yale University Press, 1997. 3~37
- [19] Clark T W. Policy and programs for ecosystem management in the greater Yellowstone ecosystem: an analysis [J]. *Conserv Biol*, 1991, (5): 412~422
- [20] Vogt K A. Ecosystem: Balancing Science with Management[M]. New York: Springer-Verlag, 1997. 1~470
- [21] 肖笃宁.宏观生态学研究的特点与方法[J].应用生态学报,1994,5(1):95~102

Implying ecosystem management approach in integrated coastal zone management

CHEN Bao-hong¹, YANG Sheng-yun², ZHOU Qi-lin¹

(1. Third Institute of Oceanography, SOA, Xiamen 361005, China)

2. Department of Oceanography, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract As the coastal zone is an ecotone between land and sea and coastal ecological crisis and coastal sustainable development are the most powerful driving forces for integrated coastal zone management (ICZM), this paper proposes to take ecology and ecosystem ecology as key scientific basis for ICZM basing on the understanding that the coastal zone is a kind of Social-Economic-Natural Complex Ecosystem. Therefore, ICZM should follow and make good use of ecological philosophy and principles in its decision-making and implementation processes. By making comparison of the concepts and goals of ecosystem management with those of ICZM, the paper further recommends to take ecological and ecosystem-based approach in ICZM.

Key words: marine science; coastal zone; integrated coastal zone management (ICZM); ecosystem management; ecotone