

海岸带综合管理及其研究进展

范学忠¹, 袁琳¹, 戴晓燕¹, 张利权^{1,2,*}

(1. 华东师范大学河口海岸学国家重点实验室, 上海 200062; 2. 华东师范大学城市生态化过程与生态恢复上海市重点实验室, 上海 200062)

摘要: 协调海岸带区域综合承载力与经济社会可持续发展的关系, 加强和实施海岸带综合管理(ICZM)和可持续发展战略是当今政府与社会各界关注的热点。海岸带综合管理需要多部门协作配合, 综合运用社会、经济、环境、法律等多方面技术实现科学的海岸带管理。根据当前发展趋势, 海岸带综合管理进展可归纳为: 人文与自然过程变化与海岸带响应; 基于不同目标的海岸带规划; 海岸带综合管理的评价; 新技术与方法应用; 利益冲突与关系协调; 生态关键区保护与管理; 政策与法规制定与调整。在综述海岸带综合管理的发展历程的基础上, 探讨了海岸带综合管理的展望。

关键词: 海岸带; 综合管理; 生态系统管理; 可持续发展; 多部门协调

The integrated coastal zone management (ICZM) and its progress

FAN Xuezhong¹, YUAN Lin¹, DAI Xiaoyan¹, ZHANG Liqun^{1,2,*}

1 State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai 200062, China

2 Shanghai Key Laboratory of Urbanization and Ecological Restoration, East China Normal University, Shanghai 200062, China

Abstract: To coordinate the relationships between regional integrated capacities of coastal zone and sustainable social-economical development as well as to enforce and implement the integrated coastal zone management (ICZM) and the strategy of sustainable development are the hot spots concerned by the government agencies and societies. ICZM needs a coordination and cooperation among multi-sectors and an integrated application of social, economical, environmental, juristical, etc. knowledge and technologies to implement a sound ICZM. Based on a reviewing literatures on ICZM, the following aspects can be summarized in the recent development: changes in anthropic and natural processes and the responses of coastal zones; coastal planning based on different objects; assessments in ICZM; application of new technology and methods; interest conflicts and relation coordination; conservation and management of key ecological areas; legislation and adjustment of policies and rule of law. Based on a review of development of ICZM, the perspectives on ICZM have been discussed.

Key Words: coastal zone; integrated management; ecosystem-based management; sustainable development; multi-sector coordination

海岸带是海岸线向陆海两侧扩展一定宽度的带状区域, 包括陆域与近岸海域, 对于其范围, 至今尚无统一的界定。联合国 2001 年 6 月启动的《千年生态系统评估》^[1] 项目中, 将海岸带定义为“海洋与陆地的界面, 向海洋延伸至大陆架的中间, 在大陆方向包括所有受海洋因素影响的区域; 具体边界为位于平均海深 50m 与潮流线以上 50m 之间的区域, 或者自海岸向大陆延伸 100km 范围内的低地, 包括珊瑚礁、高潮线与低潮线之间的区域、河口、滨海水产作业区, 以及水草群落”。在实际管理中, 海岸带范围可根据管理目的和研究需要而定。

海岸带是海洋系统与陆地系统相连接, 复合与交叉的地理单元, 既是地球表面最为活跃的自然区域, 也是

基金项目: 海洋公益性行业科研专项资助项目(200805080); 国家高技术研究发展计划资助项目(2006AA09Z169)

收稿日期: 2009-11-25; **修订日期:** 2010-01-21

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: lqzhang@sklec.ecnu.edu.cn

资源与环境条件最为优越的区域,是海岸动力与沿岸陆地相互作用、具有海陆过渡特点的独立环境体系,与人类的生存与发展的关系最为密切。随着人口的大量增加和城市化进程的不断加快,海岸带正面临着全球气候变化、海平面上升、区域生态环境破坏、生物多样性减少、污染加重、渔业资源退化等巨大压力,严重影响了海岸带的可持续发展^[2-3]。1992 年联合国环境与发展会议批准的《21 世纪议程》提出:沿海国家承诺对其国家管辖的沿海和海洋环境进行综合管理和可持续发展。如何协调海岸带区域综合承载力与经济社会可持续发展的关系,加强和实施海岸带综合管理和可持续发展战略是当今政府与社会各界关注的热点^[4]。实施海岸带综合管理(integrated coastal zone management, ICZM)已成为沿海地区可持续发展的一个重大的科学问题。

1 海岸带综合管理的发展历程

海岸带综合管理起步于 1965 年,以建立旧金山湾自然保护与发展委员会为标志^[5]。1972 年美国颁布了《海岸带管理法》,鼓励沿海各州制定和实施海岸带综合管理规划^[6]。1982 年第 3 次联合国海洋法会议(UNCLOS III)通过的海洋法公约,意识到需要把海洋环境作为一个整体考虑,以生态系统整体分析的方式进行管理^[7-8]。世界环境与发展委员会(WCED)1987 年有关海洋管理的报告指出:提倡用生态系统的方法对海洋与海岸带进行规划和管理,必须统筹考虑 5 类区域,即流域、海岸带陆地、近岸海域、近海海域和公海^[8]。

在一些国家海岸带管理的实践与探索和联合国几次重要会议达成共识的基础上,1992 年联合国环境与发展大会(UNCED)的 21 世纪议程中正式提出了海岸带综合管理的概念与框架。这次会议也被认为是海岸带管理的分水岭,前后可分别称为海岸带管理的传统阶段与现代阶段^[7]。前者是各部门的单目标海岸带管理,而后者是各部门协调统一的多目标统筹管理,即海岸带综合管理(ICZM),两个阶段的管理方式和效果具有明显的区别。在 1993 年的世界海岸带会议(WCC)上,又具体阐述了 ICZM 机制和相关政策,督促沿海各国加强 ICZM 能力建设,要求在 2000 年之前制定并实施 ICZM 战略规划^[8]。Deboudt 等^[9]把法国的海岸带管理划分为 3 个阶段:1973—1991 年、1992—2000 年和 2001—2007 年,分别代表了 ICZM 发展历程中的萌芽与孕育阶段、认可与实践阶段以及发展与完善阶段。

我国真正意义上的 ICZM 实践始于 1994 年,中国政府与联合国开发计划署等合作,在厦门建立了海岸带综合管理实验区^[10]。1994—1998 年,厦门市开展了第一轮海岸带综合管理的实践和探索。2001 年 7 月又开展了第二轮厦门海岸带综合管理^[11]。1997—2000 年,我国又在广西防城港市(防城港)、广东阳江市(海陵湾)和海南文昌市(清澜湾)进行 ICZM 试验,探索了 ICZM 能力建设模式^[10]。2000 年 7 月,在渤海湾推广 ICZM 经验,开展了基于生态系统的海洋环境管理工作^[12]。2005 年以来,由 UNDP/GEF 资助,国家海洋局组织实施了“南部沿海生物多样性管理项目”(SCCBD),推进了海岸带综合管理和生态保护,初步形成了我国南部沿海生物多样性管理模式^[13]。

自 20 世纪 60 年代中期以来,全球 100 多个国家以各种形式开展了海岸带综合管理的实践和探索^[11]。随着人们的实践不断更新,海岸带综合管理的理念也日趋完善。国内外海岸带管理的实践和经验表明,海岸带综合管理需要多部门协作配合,综合运用社会、经济、环境、法律等多方面技术实现科学的海岸带管理。各国学者和组织对 ICZM 理念的表述各异^[14],但其基本内容和目标涵盖了以下方面:(1)加强相关政府部门与机构的协调机制,以实现综合决策过程;(2)强调预防和预警原则,计划制定与实施应包括项目的预评价与系统监测;(3)对海岸带开发进行国家层面的资源与环境(如污染、侵蚀、资源丧失和生境退化)核算;(4)相关个体、团体和组织参与规划与决策。

2 海岸带综合管理的主要领域

2.1 人文与自然过程变化与海岸带响应

随着海岸带人口大量增加和城市化进程不断加快,在人类活动和自然因素的驱动下,海岸带正面临着全球气候变化、海平面上升、区域生态环境破坏、生物多样性减少、污染加重、渔业资源退化等巨大压力。

海岸带水体的富营养化和赤潮一直是各国学者关注的焦点,对其形成原因和防控机制进行了广泛的研究。Nikolaidis 等^[15]利用模型对地中海 Axios 流域氮磷营养盐入海通量进行了估算,并模拟了河口将要出现

富营养化时水体中氮磷浓度值大小,指出流域土地利用方式对海湾水体富营养化有显著影响。海水养殖也是导致局部海域水环境恶化的重要因素。有研究表明^[16],由于摄取流失、鱼类排泄和呼吸等原因,输入海产养殖区的营养盐中大约有 85% 的磷、80%—88% 的碳和 52%—95% 的氮无法被鱼类利用而进入周围环境中。在底部沉积物中累积的 C、N、P 分别占输入营养盐的 23%、21% 和 53%。因此,根据水体环境承载力控制流域营养盐输入和海岸带水产养殖是预防和减缓海岸带水体富营养化的主要对策。

随着人口大量增加和城市化进程不断加快,海岸带正面临着区域生态环境破坏、污染加重、生物多样性减少、渔业资源退化等巨大压力^[17]。城市扩展和工业用地占用大量农田和围挤生态保护区^[18]。城市生活污水和工业污染物的排放,加剧了海岸带水体的富营养化水平。排入海中的有毒重金属和持久性有机污染物被赋存于近海沉积体系中,其危害比常规污染物更为严重^[19]。流域和近岸筑坝建库、截流引水和港口建设等活动,显著改变了流域和海岸带的水文条件和水沙物质的入海通量,引发海岸带冲淤平衡改变和生境退化^[20]。过度捕捞和外来物种入侵,导致海岸带生态系统结构和生境要素发生不利变化^[21-22]。

海岸带生态系统以其固有的脆弱性和敏感性,同时还受到全球气候变暖和海平面上升导致的海岸侵蚀、土地淹没和风暴潮加剧等威胁^[23]。数据显示,中国海平面近 50a 来呈上升趋势,平均以 1.0—3.0mm/a 的速率上升。2006 年中国全海域海平面平均上升速率为 2.5mm/a,高于全球 1.8mm/a 的平均值,特别是最近几年,上升速率有所加快^[24]。因此,海岸带综合管理应加强海岸带生态系统对全球气候变暖和海平面上升的响应,加强适应全球气候变化的能力建设,在规划、决策和政策制定等方面作出积极应对^[25-26]。

2.2 基于不同目标的海岸带规划

基于不同目标的海岸带规划是保证生态健康、经济可持续发展和实现多目标的有效途径。例如,针对某些生境或生态系统(如红树林、湿地、海岸线)的局地规划^[27]和各部门(如遗产保护、水产养殖、交通设施)规划^[28-29]。与传统规划不同,这些基于生境和各部门的规划按照海岸带综合管理的原则,同时考虑与相邻区域和相关部门的利益冲突和关系协调等问题。通过功能适地性和空间适宜性分析,对不同人类活动进行合理的时空安排,特别是对关键生态区域(如自然保护区等),通过规划限制人类活动的方式和强度^[27]。海岸带规划是具有前瞻性的系统工程,需要结合历史与现状分析,掌握区域演替的动态趋势,并且进行多种情景预测和不确定性因素分析,形成针对不同目标的近期、长期规划方案^[18]。

Steyer 等^[30]在制定美国路易斯安娜海岸带湿地恢复与保护规划时考虑了:(1)海岸带湿地资源评价;(2)湿地丧失过程的评价;(3)解决问题的可行方式;(4)通过支持性示范项目,获得最佳短期和长期解决方案;(5)确定计划实施的行动。而 Ehler 和 Douvere 介绍的基于生态系统管理的海洋空间规划^[31],应是当前海洋与海岸带综合管理的规划典范。其空间规划的结构框架具有较好的可操作性(图 1),可为各地海岸带综合管理规划提供参考与借鉴。海岸带综合管理规划不仅要解决生态环境问题,同时还要考虑各利益相关方(尤其是当地社区)的需求与愿望,规划的成功与否取决于各方面的协调与平衡。

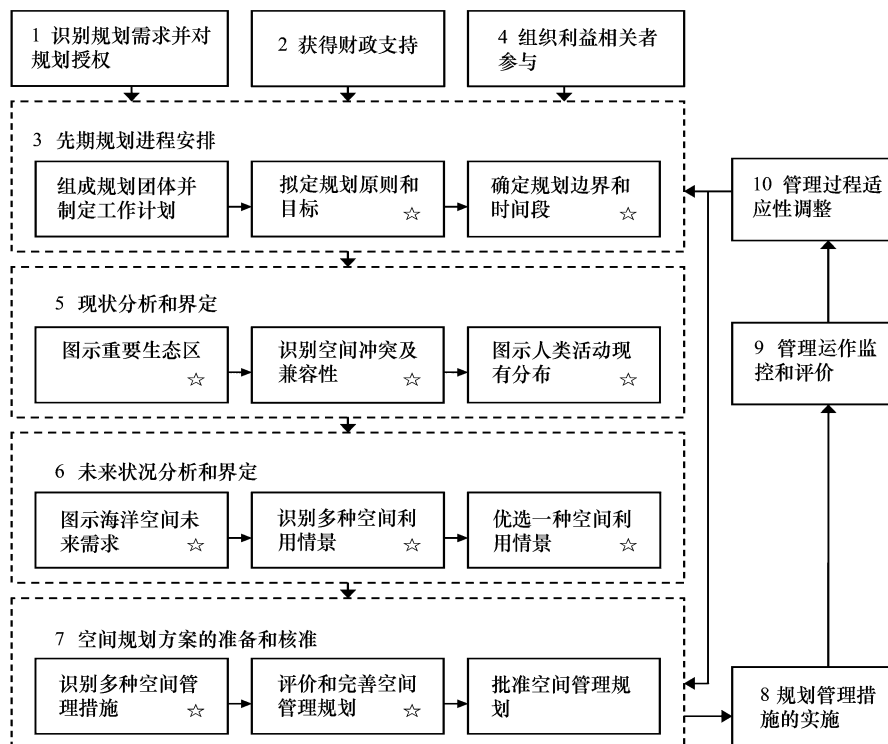
2.3 海岸带管理评价

海岸带管理评价是发现问题、预测未来和确定管理方向的重要手段。有关海岸带管理的评价门类众多,可归纳为 4 个评价领域的 16 个类型(表 1)。有些文献^[32-33]还专门介绍了评价方法(如生境快速评价法、能值法、过程指数法等)。

海岸带规划、管理和政策制定首先要明确环境及

表 1 海岸带管理评价的类型

Table 1 Types of coastal zone management assessment	
评价领域 Fields of assessment	评价类型 Types of assessment
环境及要素 Environment and factors	生物多样性评价
	生态系统健康评价
	生境脆弱性评价
	生境敏感性评价
	环境压力评价
	环境污染评价
	生态系统承载力评价
	环境影响评价
项目开发 Project development 规划与政策 Planning and policy	规划系统评价
	规划方案评价
	区域发展不确定性评价
	战略环境评价
	不同行业政策评价
	政策的成本效益评价
综合管理 Integrated management	ICZM 成本效益评价
	ICZM 实施过程评价

图1 空间规划逐步方法的结构框架^[31]Fig. 1 Structural framework of step-by-step approach in spatial planning^[31]

☆:表示该步骤中有利益相关者参与

要素的现状特征与发展趋势,并结合生态过程分析。环境及要素评价类型较多,如生物多样性评价^[34]、生态系统健康评价^[35]和生境脆弱性评价^[36]等。近年来,欧美国家非常重视战略环境评价(SEA)、各种政策评价和ICZM实施的过程评价与成本效益评价^[37-38]。EIA和SEA所依据的原理和内容结构是相似的,所不同的是EIA着眼于项目开发活动对环境的影响,而SEA关注政策、策略和规划的实施对环境产生的影响。有关葡萄牙海岸带综合管理国家策略的战略环境影响评价表明,SEA可以促进整合环境和可持续性理念于管理策略中,突出显示与策略伴随的风险和机遇,由此做出策略调整^[39]。欧盟在ICZM实施过程中,开发了一套半定量指标体系,评价成员国ICZM实施的进展状况,并对其示范项目区ICZM实施的成本效益进行分析评价^[14, 38]。评价类型的多样性反映了海岸带综合管理的复杂性,说明海岸带综合管理应根据阶段性需要,选择相关的评价类型以形成综合管理评价体系。

2.4 新技术与方法应用

海岸带综合管理中关键的基础性技术是海岸带大量信息的获取、分析、模拟、决策技术^[40]。其关键技术可概括为“数字海岸”技术,主要包括现代通信技术、计算机技术、多媒体及虚拟仿真技术和由遥感(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)集成的3S技术。它们具有对海岸带复杂系统的数字化、网络化、虚拟仿真、决策支持和可视化表现等强大功能,可直接为政府和社会公众提供便利的网络服务,保证海岸带经济、环境和社会的协调发展^[41]。作为对地观测系统中空间信息获取、管理、分析和应用的三大支撑技术,3S技术的兴起,为海岸带综合管理与开发利用提供了一个崭新的前景。应用遥感技术和GPS卫星定位和导航技术,建立海岸带地区的遥感、遥测与监测、监控技术体系网络,可以实现大规模、大范围、全天候地采集海岸带资源、环境和生态等领域的动态实时数据和信息。GIS是3S技术体系的核心,由于它在海岸带研究和管理中显示出各种强大功能,于1993年被世界海岸大会推荐为ICZM的管理工具^[41]。GIS能融合各种数据建立数据库,还能通过内建空间模型和合并外建模型组建模型库,使其具有分析、模拟和预测等功能^[42-47]。对于海岸

带管理评价、海岸带规划,更是 GIS 在海岸带综合管理中经常发挥作用的方面。利用 GIS 技术特有的空间分析功能,可以对资源、环境和社会经济等各类要素进行定量分析和综合分析,获得的评价结果直观、清晰,有助于问题发现和决策制定。可以相信,海岸带综合管理的技术需求和 GIS 技术的不断进步将是 ICZM 研究的热点。

2.5 利益冲突与关系协调

海岸带区域的多用途性往往会导致对资源和空间竞争利用的冲突产生^[48]。只有全面分析各种冲突的表现形式、产生原因和解决机制,才能对海岸带的人类活动进行有效管理^[49]。

海岸带区域利益冲突的表现形式多样。按其性质和来源,利益冲突通常发生于 4 个领域:不同部门内和部门之间、各级政府机构之间、地域之间以及学科之间。后 3 类冲突在表现形式上比较简单,而第一类则比较复杂,如图 2 所示,所产生的矛盾既有部门内管理者与被管理者的冲突 $C_{1-1} \cdots C_{n-n}$,又有不同部门之间管理者与管理者的冲突 $C_{12} \cdots C_{1n}$,管理者与被管理者的冲突 $C_{1-n} \cdots C_{n-1-n}$,以及被管理者与被管理者的冲突 $C_{-1-2} \cdots C_{-1-n}$ 。不同类别的冲突也有其不同的原因^[3, 27, 50]。图 2 中前 3 类冲突几乎都与传统管理体制中相互独立、利益分割的多部门单目标管理有关。对于同一管辖区,各部门在制订管理计划和管理法规时,通常是针对部门内特有问题的管辖职责和权限内拟定和实施,往往不考虑与本部门无关的问题。因此由土地利用、防洪、水资源、自然保护、航运、港口、渔业、矿业、污染、娱乐和海防等管理部门制订的单目标计划和法规,在实施时会造成不同部门之间管理者与管理者、管理者与被管理者以及被管理者与被管理者之间的冲突。而在同一部门内部,强硬的行政干预和命令方式如果无法获得被管理者的理解支持和主动接受,也会导致管理者与被管理者之间的矛盾与利益冲突。对于同一行业或部门,不同级别的政府机构关注问题的角度或侧重点也往往不一致。流域、海岸带及其外围海域通过物质和能量交换而发生相互作用并具有无法分割的空间联系,海岸带的资源与环境问题常因缺乏与流域的协调而无法解决。各学科因研究方法及考虑问题的角度等不同,对于海岸带区域同一问题有不一致甚至相反的认识^[51],如对流域大坝修建和海岸带工程建设等项目,来

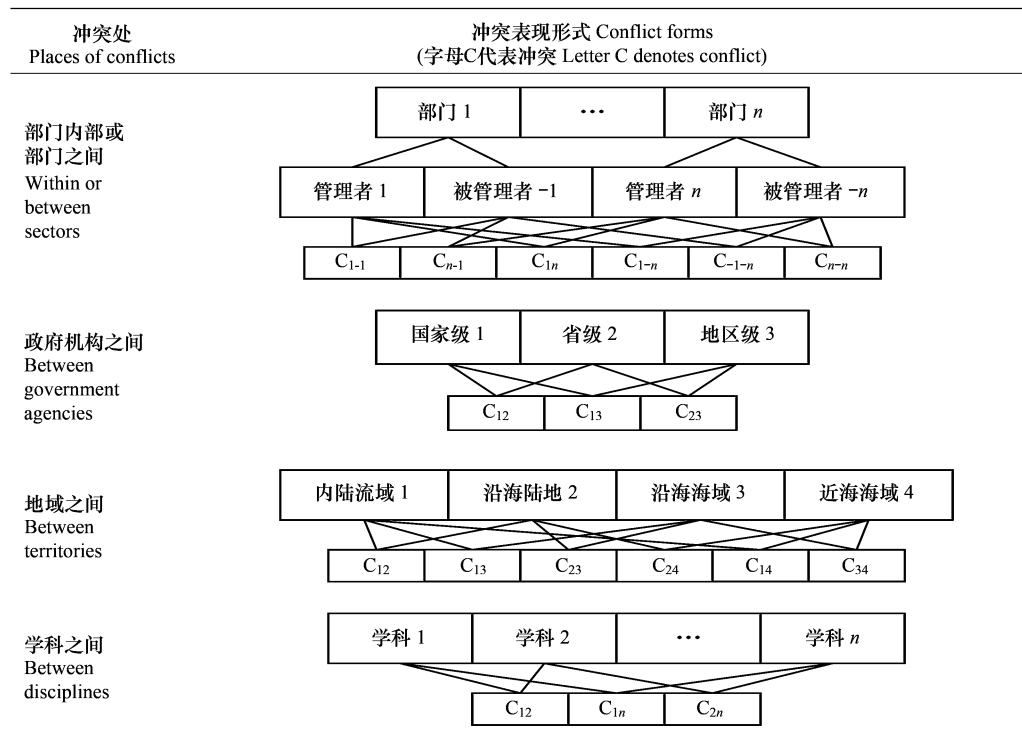


图 2 海岸带综合管理中的利益冲突

Fig. 2 Conflicts encountered in ICZM

自水文、生态、地质、工程、经济和考古等学科领域的专家存在分歧,这会对海岸带决策和管理造成影响。

海岸带综合管理的顺利实施需要寻求有效的利益冲突解决机制。从 20 世纪 90 年代起,很多国家在实践中获得重要经验,即从管理规划开始酝酿到具体实施,考虑让与管理有关的不同地域、不同部门、各级机构、利益相关者、研究人员和非政府组织参与。Huda^[52]研究了孟加拉国 ICZM 项目中的跨机构或跨部门协同合作,认为首先要筹建一个国家指导委员会,由其领导 ICZM 规划的制定,参与规划者包括一个主管部门、多个参与部门、所有利益相关者、民间团体和项目投资方,所有部门在共同协议框架内明确各自的职责。King^[53]强调了欧盟 ICZM 示范项目中为协调利益冲突而让各方参与的重要性,阐述了参与目的、参与方选择标准、参与机制、参与中的困难等方面的重要性。因此,通过不断化解利益冲突和协调关系来实现综合管理与调控。

2.6 生态关键区保护与管理

海岸带的红树林、珊瑚礁、泻湖和潮间带湿地等生态系统具有很高的生态服务功能,对于当地生物多样性保护、生态安全维持和资源可持续利用起着重要作用,是海岸带生态关键区。由于受到各种人类活动的胁迫,生态系统退化、物种濒危和生境丧失等已成为生态关键区常见的问题^[16, 54]。

如何有效地保护和恢复海岸带生态关键区,一直是海岸带综合管理研究者关注的热点领域。Christensen 等^[27]在全面分析红树林保护区和缓冲区内所有利益相关者的功能需求、资源利用方式及其对红树林生境影响的基础上,应用决策支持系统拟定了统筹生态与经济效益的多目标 10a 规划。Chang 等^[55]在台湾南部珊瑚礁区域管理研究中,把社会经济、环境、生物和管理 4 个子系统与系统动态模型相衔接,通过情景分析对未来综合管理中需解决的问题制定相应措施。Bettinetti 等^[56]利用 GIS 技术和模型的分析、评价和预测等功能,在分析相关人类活动的基础上,对因环境问题导致的威尼斯泻湖退化状况,提出了近期和长期解决方案。

2.7 政策与法规制定与调整

法律法规是不同行业部门进行专业活动和行使管理的依据。按照规划对海岸带人类活动进行规范和约束,需要有相应的政策和法规保障。英国在 20 世纪 90 年代初期并不赞成依靠法规进行海岸带管理,而是更偏向利益相关者之间的自愿合作,但在随后的 10a 里,却不得不对港口、渔业等部门实施法规管理以解决环境问题^[7]。由此说明,法律法规是海岸带实施有效管理不可缺少或替代的,否则无法实现海岸带的管理目标。然而,法律法规既能帮助海岸带综合管理的实施,也能阻碍其实施。法国海岸带有关自然遗产和物种生境保护的法规有 26 个之多,分别来自国际组织、欧盟和本国,繁多重叠的法规导致执法部门权力分散交叉,难以协调统一,规划措施贯彻的效率非常低^[57]。因此,法规过多和混乱与法规缺失和不健全一样,都无法保障综合管理的顺利实施。欧盟于 1996 年发起了海岸带综合管理的示范项目,在总结多年经验时也意识到类似的问题,即欧盟制定的有关海岸带综合管理的方案与所在国的多样性法规有时会有冲突^[7]。由此看来,不同部门横向的利益冲突与各级机构纵向的不协调仅是表面现象,其根源在于法规的混乱和不一致。所以,海岸带综合管理所需要法规的质(针对性)和量(多少)是需要进一步研究的方面。

3 我国海岸带综合管理的研究进展

利益冲突与关系协调和政策与法规制定,是我国海岸带综合管理中开展较早、比较偏重的研究领域。20 世纪 80 年代中后期,李德潮等^[58]对海岸带区域的管理机构、管理程序、管理法规和关系协调等问题进行了分析。鹿守本等^[59]也对海岸带综合管理体制和运行机制等进行了深入的理论研究。当前,这两个研究领域在保持理论分析的优势基础上,应注重与其他领域的相互衔接。特别是需要重视和加强 ICZM 中基于生态系统方法^[42, 60],建立管理范围不以行政边界为约束的协调机制。

人文与自然过程变化及海岸带响应和新技术与方法应用是基础与应用研究并重的两个重要研究领域,而我国在此领域的研究尚属薄弱。海岸带陆海相互作用(LOICZ)和全球海洋通量研究(JGOFS)是国际地圈生物圈计划(IGBP)的核心组成部分^[61]。继欧美之后,我国也在长江口、珠江口和环渤海等地开展了水沙、营养盐、污染物等入海通量与影响因素、海平面上升与影响因素以及海岸带响应等研究,并取得了阶段性成果。在各项新技术研究应用中,GIS 技术在我国已被广泛应用于自然与人文过程的分析、模拟和预测、海岸带评价

与规划、生态关键区保护与管理等研究中,但对能有效地综合生态环境和社会经济因素的 GIS 管理平台和专家决策支持系统的研究尚待深入。提高 GIS 在管理中的智能化水平,并使人文与自然过程变化及海岸带响应的研究在时空尺度转换、量化精度和机制分析的深度等方面逐步加强,将是这两个领域研究的重点方向。

在海岸带管理评价方面,我国的研究大部分属于表 1 中的环境及要素和项目开发评价领域,而涉及规划与政策和综合管理评价的研究相对较少。在海岸带规划方面,我国海岸带陆域部分各种部门制定了其部门的规划,而具协调机制并适于综合管理的跨部门规划研究明显不足。对于海域部分,自 1989 年我国开始了旨在推行整体性和协调性管理的海洋功能区划的研究与实践,2002 年国家海洋局发布了包含部分陆域在内的《全国海洋功能区划》,目前又在进行新一轮海洋功能区划的准备工作^[62]。我国海岸带生态关键区管理和保护主要是通过设置自然保护区和海洋生态监控区来实施^[12],管理中不同程度地应用了环境效应、生境评价、功能区划、关系协调和 GIS 管理平台等其他研究领域的部分成果,积累了较丰富的管理经验和数据,但如何在实践中综合应用其他领域中的理论研究并在海岸带全区域推广仍需不断探索。

4 海岸带综合管理的展望

海岸带综合管理是一项复杂的系统工程,仅靠单一学科和部门无法实现科学的海岸带综合管理。需要来自管理学、社会学、经济学、法学、生态学、地理学、化学、水文学、环境学、海洋学、信息科学等多学科的共同研究。由于各学科的研究方法和学科背景不同,观察问题的角度和选择的研究对象有所不同,分别关注海岸带社会、经济和自然领域中各自的问题。海岸带自然-社会-经济复合系统的综合管理需要这些学科相互联系、相互促进,以实现管理的多种需求。实际上,上述 7 个研究领域已成为海岸带综合管理不可分割的有机整体(图 3)。

人文与自然过程变化及海岸带响应研究可以从不同层次揭示问题的因果关系和作用机理,是管理对策制定的基础。海岸带规划详细部署了管理行动,是管理实施的依托。政策与法规的制定,体现了国家意志,是管理实施的有力保障。海岸带管理评价可以及时发现和纠正存在的问题,是确定管理方向的依据。解决各类利益冲突与协调关系是管理的核心。新技术与方法应用

可以有效提高管理效率。生态关键区保护与管理是当前条件下运用综合管理理念的实践,为海岸带综合管理积累经验。

海岸带综合管理虽已历经 40 多年,但无论是理论的丰富完善,还是成功经验的普及,仍需对以下方面进行深入探索。

(1) 关系协调机制及政策法规制定应注重与其他领域的相互结合

有效的海岸带综合管理在很大程度上取决于各种利益关系的协调与处理,而这些关系的协调与处理都与已经或将要制定的政策法规有关。目前利益关系协调和法规制定大多偏重于人文学科的理论分析,缺乏与人文、自然过程变化和海岸带响应及相关评价等研究领域的结合,难以准确把握人与人、人与自然及地域与地域之间关系的协调。同时,随区域自然和人文过程变化的利益冲突消长及其动态协调机制的研究也明显不足。因此,利益关系协调以及政策法规制定应注重与其他研究领域的相互结合与衔接。

(2) 自然与人文过程及海岸带响应的定量研究和机制分析有待深入

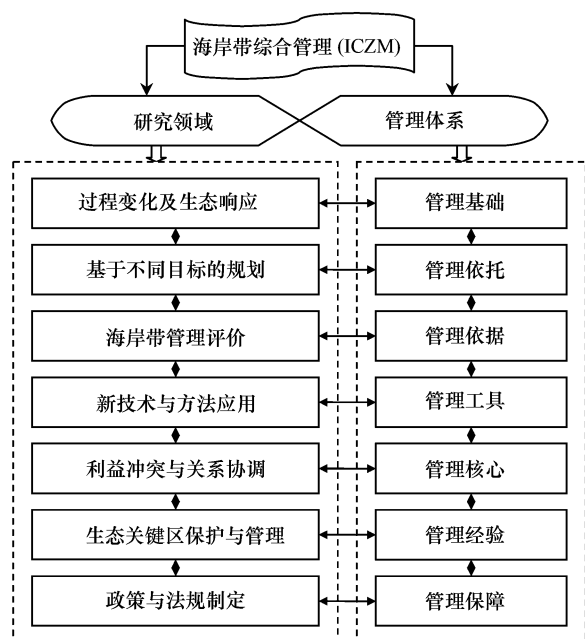


图 3 ICZM 的研究领域和管理体系及其相互关系

Fig. 3 Study fields and management system as well as their relationships in ICZM

能否实现海岸带综合规划的多目标和制定具较强针对性的对策措施,其关键在于能够深入认识和理解海岸带各种过程的过去、现在与将来。尽管目前对人类活动主导的入海物质通量、海平面上升及海岸带响应等进行了大量研究,但对海岸带生物地球化学过程的界面行为、转化机理、尺度效应和模型模拟的定量研究等方面尚有很多不足,对于海平面上升的影响模式以及预测方法与结果的可靠性等也有较多争议。因此,有待深入自然与人文过程及海岸带响应的定量研究和机制分析,为海岸带综合管理提供有效的决策依据。

(3) 需要扩展海岸带规划和综合管理的时空尺度

海岸带综合管理多目标的实现,需要对包含海陆域生态系统的海岸带区域进行规划和管理。由于各种关系和生态过程的复杂性,以往的海岸带综合管理大多是单区域(如生态关键区)和部门内(如水产养殖、生物多样性保护)的关系协调。目前,许多国家开始把由此积累的经验应用于海岸带海陆域全面规划和管理。综合管理的时空尺度扩展会导致问题复杂性和不确定性增加,应特别注重规划方法和依据、社会需求与系统演替预测、公众参与、规划和政策的战略环境评价以及方案调整的灵活性等方面的研究。

(4) 新技术与新方法的研制和应用亟需完善与普及

早期的海岸带综合管理通常依靠行政边界划定管理范围,往往无法包含完整的生态系统,或者说管理范围与生态系统需要保持结构、过程和功能完整性的自然边界范围不一致,导致难以实现有效的生态管理目标。由此,在海岸带管理中逐渐引进了最初用于森林的生态系统管理方法,以克服管理上的这一难点。自基于生态系统的方法和各种“数字海岸”技术应用于海岸带综合管理中后,综合管理的成效大为改观。目前,海岸带综合管理所需的各种新技术与新方法仍处于不断研制和改进阶段,如何完善和普及这些技术和方法的实际应用,在海岸带综合管理中发挥更大的作用,以实现科学的海岸带综合管理是当前研究的热点。

References:

- [1] Zhang Y M, translation. Ecosystem and Human Well-being: A Framework for Assessment; Millennium Ecosystem Assessment. Beijing: China Environmental Science Press, 2007.
- [2] Turner R K. Integrating natural and socio-economic science in coastal management. *Journal of Marine Systems*, 2000, 25: 447-460.
- [3] Dauvin J C. The main characteristics, problems, and prospects for Western European coastal seas. *Marine Pollution Bulletin*, 2008, 57: 22-40.
- [4] Anker H T, Nellemann V, Sverdrup-Jensen S. Coastal zone management in Denmark: ways and means for further integration. *Ocean & Coastal Management*, 2004, 47: 495-513.
- [5] Kodama T. Creating Public Access to the Shoreline: the California Coast and Boston's Waterfront. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1996.
- [6] Pogue P, Lee V. Providing public access to the shore: The role of coastal zone management programs. *Coastal Management*, 1999, 27: 219-237.
- [7] Gibson J. Integrated coastal zone management law in the European Union. *Coastal Management*, 2003, 31: 127-136.
- [8] Ducrotot J P, Pullen S. Integrated coastal zone management: commitments and developments from an international, European, and United Kingdom perspective. *Ocean & Coastal Management*, 1999, 42: 1-18.
- [9] Deboudt P, Dauvin J C, Lozachmeur O. Recent developments in coastal zone management in France: The transition towards integrated coastal zone management (1973-2007). *Ocean & Coastal Management*, 2008, 51: 212-228.
- [10] The State Council Information Office of the People's Republic of China. The development of marine cause in China. *Gazette of the State Council of the People's Republic of China*, 1998, 16: 659-672.
- [11] Zhou L M, Lu C Y. Study on strategic management plan for the second integrated coastal management (ICM) in Xiamen. *Journal of Oceanography in Taiwan Strait*, 2006, 25(2): 303-308.
- [12] State Environmental Protection Administration. State report of China's protection of the marine environment from land-based pollution. *Environmental Protection*, 2006, 20: 15-21.
- [13] Zhejiang Marine Aquaculture Research Institute. The Introduction on China's Southern Coast Biodiversity Project Management. (2007-11-22) [2009-12-27]. <http://www.zjmri.com/ReadNews.asp?id=863>.
- [14] Pickaver A H, Gilbert C, Breton F. An indicator set to measure the progress in the implementation of integrated coastal zone management in Europe. *Ocean & Coastal Management*, 2004, 47: 449-462.
- [15] Nikolaidis N P, Karageorgis A R, Kapsimalis V, Drakopoulou P, Skoulidakis N, Behrendt H. Management of nutrient emissions of Axios River catchment: Their effect in the coastal zone of Thermaikos Gulf, Greece. *Ecological Modelling*, 2009, 220: 383-396.
- [16] Wu R S S. The environmental impact of marine fish culture: towards a sustainable future. *Marine Pollution Bulletin*, 1995, 31: 159-166.
- [17] Xu X G, Peng H F, Xu Q Z, Xiao H Y, Benoit G. Land changes and conflicts coordination in coastal urbanization: a case study of the Shandong

- peninsula in China. *Coastal Management*, 2009, 37: 54-69.
- [18] Arheimer B, Torstensson G, Wittgren H B. Landscape planning to reduce coastal eutrophication: agricultural practices and constructed wetlands. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 67: 205-215.
- [19] Gu H Q, Chen Q Q. Persistent toxic substances in offshore zone of China: a review. *Acta Ecologica Sinica*, 2008, 28(12): 6233-6251.
- [20] Gao S. Catchment-coast interactions of the Asian region: APN recent research topics. *Advances in Earth Science*, 2006, 21(7): 680-686.
- [21] Kriwoken L K, Hedge P. Exotic species and estuaries: managing *Spartina anglica* in Tasmania, Australia. *Ocean & Coastal Management*, 2000, 43: 573-584.
- [22] McManus J W. Tropical marine fisheries and the future of coral reefs: a brief review with emphasis on Southeast Asia. *Coral Reefs*, 1997, 16: S121-S127.
- [23] de la Vega-Leinert A C, Nicholls R J. Potential implications of sea-level rise for Great Britain. *Journal of Coastal Research*, 2008, 24: 342-357.
- [24] Cai F, Su X Z, Liu J H, Li B, Lei G. The coastal erosion problema and countermeasures in China under the background of global climate change. *Progress in Natural Science*, 2008, 18(10): 1093-1103.
- [25] Jolicoeur S, O'Carroll S. Sandy barriers, climate change and long-term planning of strategic coastal infrastructures, Iles-de-la-Madeleine, Gulf of St. Lawrence (Quebec, Canada). *Landscape and Urban Planning*, 2007, 81: 287-298.
- [26] Panayotou K. Coastal management and climate change: an Australian perspective. *Journal of Coastal Research*, 2009, 1: 742-746.
- [27] Christensen S M, Tarp P, Hjortso C N. Mangrove forest management planning in coastal buffer and conservation zones, Vietnam: A multimethodological approach incorporating multiple stakeholders. *Ocean & Coastal Management*, 2008, 51: 712-726.
- [28] Goodhead T, Aygen Z. Heritage management plans and integrated coastal management. *Marine Policy*, 2007, 31: 607-610.
- [29] Hovik S, Stokke K B. Balancing aquaculture with other coastal interests: A study of regional planning as a tool for ICZM in Norway. *Ocean & Coastal Management*, 2007, 50: 887-904.
- [30] Steyer G D, Llewellyn D W. Coastal Wetlands Planning, Protection, and Restoration Act: A programmatic application of adaptive management. *Ecological Engineering*, 2000, 15: 385-395.
- [31] Ehler C, Douvère F. Marine spatial planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management//IOC Manual and Guides No. 53, ICAM Dossier No. 6. Paris: UNESCO, 2009.
- [32] Paoli C, Vassallo P, Fabiano M. An emergy approach for the assessment of sustainability of small marinas. *Ecological Engineering*, 2008, 33: 167-178.
- [33] Henocque Y. Development of process indicators for coastal zone management assessment in France. *Ocean & Coastal Management*, 2003, 46: 363-379.
- [34] Campbell M L, Hewitt C L. A hierarchical framework to aid biodiversity assessment for coastal zone management and marine protected area selection. *Ocean & Coastal Management*, 2006, 49: 133-146.
- [35] Bertollo P. Assessing ecosystem health in governed landscapes: A framework for developing core indicators. *Ecosystem Health*, 1998, 4: 33-51.
- [36] Martinez M L, Gallego-Fernandez J B, Garcia-Franco J G, Moctezuma C, Jimenez C D. Assessment of coastal dune vulnerability to natural and anthropogenic disturbances along the Gulf of Mexico. *Environmental Conservation*, 2006, 33: 109-117.
- [37] Stojanovic T A, Ballinger R C. Integrated coastal management: a comparative analysis of four UK initiatives. *Applied Geography*, 2009, 29: 49-62.
- [38] Williams E, McGlashan D J, Firm J R. Assessing socioeconomic costs and benefits of ICZM in the European Union. *Coastal Management*, 2006, 34: 65-86.
- [39] Partidario M R, Vicente G, Lobos V. Strategic environmental assessment of the national strategy for integrated coastal zone management in Portugal. *Journal of Coastal Research*, 2009, 2: 1271-1275.
- [40] Douven W, Buurman J J G, Kiswara W. Spatial information for coastal zone management: the example of the Banten Bay seagrass ecosystem, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 2003, 46: 615-634.
- [41] Rodriguez I, Montoya I, Sanchez M J, Carreno F. Geographic information systems applied to integrated coastal zone management. *Geomorphology*, 2009, 107: 100-105.
- [42] Vogiatzakis I N, Mannion A M, Griffiths G H. Mediterranean ecosystems: problems and tools for conservation. *Progress in Physical Geography*, 2006, 30: 175-200.
- [43] Moore T, Morris K, Blackwell G, Gibson S, Stebbing A. An expert system for integrated coastal zone management: a geomorphological case study. *Marine Pollution Bulletin*, 1998, 37: 361-370.
- [44] Huang H M, Zhang L Q, Guan Y J, Wang D H. A cellular automata model for population expansion of *Spartina alterniflora* at Jiuduansha Shoals, Shanghai, China. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 2008, 77: 47-55.
- [45] Longdill P C, Healy T R, Black K P. An integrated GIS approach for sustainable aquaculture management area site selection. *Ocean & Coastal Management*, 2008, 51: 612-624.
- [46] Nouri J, Fatemi M R, Danekar A, Fahimi F G, Karimi D. Determination of environmentally sensitive zones along Persian Gulf coastlines through geographic information system. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 2009, 7: 718-725.
- [47] Houstis C, Nikolaou C, Marazakis M, Patrikalakis N, Sairamesh J, Thomas A. THETIS: design of a data management and data visualization

- system for coastal zone management of the Mediterranean sea. D-Lib Magazine|D-Lib Magazine, 1997.
- [48] Ma Z J, Li B, Li W J, Han N Y, Chen J K, Watkinson A R. Conflicts between biodiversity conservation and development in a biosphere reserve. *Journal of Applied Ecology*, 2009, 46: 527-535.
- [49] Davos C A. Sustaining co-operation for coastal sustainability. *Journal of Environmental Management*, 1998, 52: 379-387.
- [50] Lancelot C, Gypens N, Billen G, Garnier J, Roubeix V. Testing an integrated river-ocean mathematical tool for linking marine eutrophication to land use: the Phaeocystis-dominated Belgian coastal zone (Southern North Sea) over the past 50 years. *Journal of Marine Systems*, 2007, 64: 216-228.
- [51] Mokhtar M B, Aziz S. Integrated coastal zone management using the ecosystems approach, some perspectives in Malaysia. *Ocean & Coastal Management*, 2003, 46: 407-419.
- [52] Huda A. Interagency collaboration for integrated coastal zone management: A Bangladesh case study. *Coastal Management*, 2004, 32: 89-94.
- [53] King G. The role of participation in the European demonstration projects in ICZM. *Coastal Management*, 2003, 31: 137-143.
- [54] Turner S J, Thrush S F, Hewitt J E, Cummings V J, Funnell G. Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. *Fisheries Management and Ecology*, 1999, 6: 401-420.
- [55] Chang Y C, Hong F W, Lee M T. A system dynamic based DSS for sustainable coral reef management in Kenting coastal zone, Taiwan. *Ecological Modeling*, 2008, 211: 153-168.
- [56] Bettinetti A, Pypaert P, Sweerts J P. Application of an integrated management approach to the restoration project of the lagoon of Venice. *Journal of Environmental Management*, 1996, 46: 207-227.
- [57] Dauvin J C, Lozachmeur O, Capet Y, Dubrulle J, Ghezali M, Mesnard A H. Legal tools for preserving France's natural heritage through integrated coastal zone management. *Ocean & Coastal Management*, 2004, 47: 463-477.
- [58] Li D C. Discussion on traditional and modern management of coastal zone. *Ocean Development and Management*, 1988, 2: 33-37.
- [59] Lu S B, Ai W Z. Integrated Coastal Zone Management-Study on System and Operational Mechanism. Beijing: China Ocean Press, 2001.
- [60] Ye S F, Wen Q, Zhou Q L. Marine ecosystem management-discussion on new pattern of ocean management based on ecosystem. *Ocean Development and Management*, 2006, 1: 77-80.
- [61] Ou W X, Yang G S. Progress in the study on coastal environment evolvement consequence of land/cover change. *Progress in Geography*, 2003, 22(4): 360-368.
- [62] Luan W X, A D. The fundamental programs of marine functional division of China. *Human Geography*, 2002, 17(3): 93-95.

参考文献:

- [1] 张永民, 译. 生态系统与人类福祉: 评估框架: 千年生态系统评估. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [10] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 中国海洋事业的发展. 中华人民共和国国务院公报, 1998, 16: 659-672.
- [11] 周鲁闽, 卢昌义. 厦门第二轮海岸带综合管理战略行动计划研究. 台湾海峡, 2006, 25(2): 303-308.
- [12] 国家环境保护总局. 中国保护海洋环境免受陆源污染国家报告. 环境保护, 2006, 20: 15-21.
- [13] 浙江省海洋水产养殖研究所. 中国南部沿海生物多样性管理项目简介. (2007-11-22)[2009-12-27]. <http://www.zjmri.com/ReadNews.asp?id=863>.
- [19] 谷河泉, 陈庆强. 中国近海持久性毒害污染物研究进展. 生态学报, 2008, 28(12): 6233-6251.
- [20] 高抒. 亚洲地区的流域—海岸相互作用: APN 近期研究动态. 地球科学进展, 2006, 21(7): 680-686.
- [24] 蔡锋, 苏贤泽, 刘建辉, 李兵, 雷刚. 全球气候变化背景下我国海岸侵蚀问题及防范对策. 自然科学进展, 2008, 18(10): 1093-1103.
- [58] 李德潮. 试论海岸带的传统管理和现代管理. 海洋开发与管理, 1988, 2: 33-37.
- [59] 鹿守本, 艾万铸. 海岸带综合管理——体制和运行机制研究. 北京: 海洋出版社, 2001.
- [60] 叶属峰, 温泉, 周秋麟. 海洋生态系统管理——以生态系统为基础的海洋管理新模式探讨. 海洋开发与管理, 2006, 1: 77-80.
- [61] 欧维新, 杨桂山. 土地利用/覆被变化对海岸环境演变影响的研究进展. 地理科学进展, 2003, 22(4): 360-368.
- [62] 栾维新, 阿东. 中国海洋功能区划的基本方案. 人文地理, 2002, 17(3): 93-95.