

海洋管理信息系统的应用

万 艳,张珞平

(厦门大学 环境科学研究中心,福建 厦门 361005)

摘要: 建设海洋管理信息系统是海岸带综合管理获取正确信息,协调海洋开发活动冲突及避免海洋管理漏洞的客观要求。本文通过论述目前已经用于实践的数据库型、办公自动化型、决策支持型等三种类型的海洋管理信息系统,结合福建省海洋资源与环境管理信息系统建设规划,提出我国建设海洋管理信息系统必须重视数据源、信息共享机制及系统的业务化运行等问题。

关键词: 资源使用冲突;海洋管理;信息系统

中图分类号: X321.029 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-6336(2004)02-0051-04

Application of information system for marine management

WAN Yan, ZHANG Luoping

(Environmental Science Research Center, Xiamen University, Xiamen, 361005, China)

Abstract: The integrated coastal management (ICM) is the way for the sustainable development of marine and coastal area, which will reduce or eliminate conflicts of the marine resource use and avoid the drawbacks of the coastal sectoral management. The marine management information system (MMIS) was considered as the foundation of ICM for basic data and information to support ICM decision-making. By addressing three types of MMIS and the plan of MMIS in Fujian province, the data resource, information share and running of MMIS professionally should be emphasized in the constructing of MMIS.

Key words: conflicts of resource use; marine management; information system

迄今为止,海洋开发部门已达 20 多个。但是海洋的多种使用功能却很难同时实现,随着开发活动的深入,资源利用冲突现象愈来愈突出,对资源、环境、行业效益等产生诸多损害。总结起来,主要有两大类型:一是由资源的价值和稀缺性决定的海洋资源的争、抢开发,其中包括了行业部门的利益冲突^[1]和各级政府部门(同级、上下级和地区间政府)开发与保护观念的冲突^[2];二是相关部门的管理漏洞^[3,4]或政策、规划、计划不合理^[5]而产生的矛盾及对资源环境的破坏。

海洋管理的本质是协调开发活动冲突,但其自身的不完善又可能促进矛盾的形成与激化。从管理的发展历程来看,自 1972 年斯德哥尔摩人类环境会议以来,单一的海洋环境、资源的保护观念已经逐渐转向可持续发展^[1],海洋管理也逐步从最早的分散的、完全自上而下的模式(具体表现为孤立的部门、行业海洋管理)向海岸带综合管理(ICM)发展。针对海域开发活动冲突,海岸带综合管理通过“相关部

门间的综合、相关政府间的综合、空间的综合、科学与管理的综合以及国际合作等五大综合^[6]”,在不完全介入或者代替原有具体行业管理的基础上,将行业、部门管理有机地协调起来,使各种相关管理形成一个完整的统一体,创立以“协调”为核心的科学化的管理机制,克服现存的使用冲突及管理漏洞。在此意义上,各部门各种海洋活动产生的数据和信息在海岸带综合管理中就扮演了至关重要的角色。正如美国海岸带和海洋管理专家杰拉尔德·曼贡所说:海岸带综合管理是一种计划管理,而一项实施计划的制定最困难的是获取可靠的数据和充足的信息。如果没有足够正确的信息,就不能做计划,就不能进行正确的决策。因此,获取正确的信息,实现“信息综合”是海岸带综合管理的客观要求。

1 海洋管理信息系统

1.1 管理信息系统的涵义

随着信息技术和管理科学技术的发展,管理信

收稿日期: 2003-05-28, 修改稿收到日期: 2003-09-11

作者简介: 万 艳(1979-),女,仡佬族,贵州遵义人,厦门大学环境科学研究中心在读硕士研究生,主要研究海洋管理及其信息系统框架。

息系统于 20 世纪 70 年代逐渐成熟^[7],它从管理、信息、系统三个概念的基础上发展起来^[8]。1985 年管理信息系统的创始人,明尼苏达大学卡尔森管理学院的著名教授 Gordon B. Davis 给出管理信息系统的定义:管理信息系统是一个集成计算机硬件、软件、手工作业步骤和分析、计划、控制、决策模型以及数据库的用户-机器系统,它能提供信息,支持企业或组织的运行、管理和决策。基本功能是对信息进行采集、处理、存储、管理、检索和传输等,并达到为人们共享的目的;实现管理信息的系统、综合处理,为管理者准确、及时地提供所需的各种预定的信息报告,有效地支持结构化决策(即那些目标明确、具有确定的规则、程序及信息需求的管理问题)各个阶段的活动。

海洋管理信息系统可以理解为用于海洋领域的管理信息系统或者用于海洋管理的信息系统。本文主要阐述支持海洋管理的信息系统。

1.2 海洋管理信息系统的应用

目前世界上已经使用的海洋管理信息系统主要有三种类型:数据库型、办公自动化型和决策支持型。

1.2.1 数据库型

此类系统主要在于收集、存储、交换、检索及更新相关的海洋数据(主要包括海洋资源、环境、空间数据,相关的法律法规及部分经济信息),可加工部分数据统计产品;基于计算机网络,信息交流频繁,共享程度高;能满足诸如海洋环境管理、生态保护及各项跟踪管理等能够用明确的语言或其他手段(如数字、逻辑、图形、图像等)给予清晰的说明和描述的结构化决策的信息需求;一般有来自系统外的实时或动态信息,信息的更新比较活跃。

美国国家海洋管理信息系统,建立在国家海洋大气局(NOAA)的环境资料基础上,由 NOAA 的国家海洋资料中心(NODC)负责,开发并维护国家海洋环境数据库,执行由国内外活动所产生的海洋数据和信息获得、处理、储存和检索等项任务^[9];并资助多个沿海州建立了“海岸带综合管理信息系统”、“保护区地理信息系统”等,向联邦、州、科学机构和国际科学团体提供资料产品与信息(<http://www.noaa.gov/>);还建立了“海洋规划与管理地理信息系统”和“地理规则信息系统(Georegulation GIS)”,使开发人员能够在国家海洋领海及国际海洋法允许的范围内选择开发空间,充分利用海洋资源,并使该系统能够帮助解决海事争端^[10]。

澳大利亚于 1995 年开始建设国家海洋信息系统,并通过因特网传播信息。这些信息不仅包括统

计数据和导出数据,而且还包括基本数据元、主题专家名单以及他们的联系细节、照片、地图、卫星图像和全球电信系统的有效区域。系统基于“开放式系统结构”进行海洋和海岸带机构间的通信,使海洋和海岸带信息供所有人享用;通过信息传播可提高公众的责任、避免工作的重复,对处理多学科问题有一定的帮助^[9]。

此外,波罗的海海洋环境信息系统(<http://www.baltic.vtt.fi/bsw-index.htm>)、全球珊瑚礁信息系统(<http://www.refbase.org>)、美国海岸带服务中心的海洋规划信息系统(<http://www2.mpa.gov/mpa/mpaservices/library/websites.lasso>)、黑海环境管理支持系统(<http://www.maris.nl/blacksea.htm>)、英国海洋信息系统^[11]、我国国家海洋信息中心开发的“海岸带环境信息系统”、“大洋矿产资源研究开发信息系统”,国家“九五”攻关项目“辽宁省海岸带综合管理地理信息示范系统”,以浙江省舟山市岱山县为试点开发的“海岛县海岛开发保护管理信息系统”、“舟山市海洋管理信息系统”、“江苏海岛资源信息系统”(<http://www.nmdis.gov.cn>)、“海南省海洋信息系统”^[12]及海南岛海洋资源与环境管理信息系统^[13]等基本都属于这种类型。

不足之处在于此类系统大部分都停留在基本数据库阶段,数据分析处理能力较弱,缺乏直接为管理服务的数据处理功能,对辅助决策的支持不灵活;在我国,同时还存在信息共享程度弱的问题;大部分信息系统基本分别属于不同地区和部门,共享受各种因素限制,共享困难又进一步阻碍了海洋管理信息系统数据源的相互补给。

1.2.2 办公自动化型

有人认为,办公室内的主要工作是信息处理,可以归纳为是产生数字和字符、存储和处理信息、数字和字符的通信等^[14]。办公自动化系统针对此特点,使许多办公室的工作以电子方式完成,包括电子文件、电子日历及远程会议等功能^[15]。办公自动化型海洋管理信息系统则具备相应的专题管理软件(类似于事务处理系统),根据具体的管理流程提供一定范围的专题信息,通过人机交互界面完成管理工作;如我国“海域管理信息系统”,主要包括海洋功能区划、海域使用登记、审批、海域使用证颁发及海域使用金征收等,都体现了日常的业务管理(<http://www.coi.gov.cn/>)。除此之外,“海洋功能区划管理信息系统”(<http://www.coi.gov.cn/>)和“厦门市海洋功能区划管理信息系统”等都属于这种类型。但在我国开发的此类系统中,大多数都存在信息支持不足,数据更新

少及共享程度低的问题。

1.2.3 决策支持型

决策支持系统能及时搜集和提供与决策相关的数据及各项活动的反馈信息,并采用合适的方法生成与决策问题有关的模型、方法等,以合适的方法存储与决策问题有关的模型、方法、知识、图形图像、文本、超文本等,并对模型、方法、知识等根据决策的变化而进行方便的增加、删除和修改,通信传输能力可靠,要求数据源的数据范围大、数量少、精度低^[7]。

由于建设难度大,决策支持型海洋管理信息系统发展比较缓慢,成功实践的较少。目前的研究及初步实践表明,决策支持型海洋管理信息系统是数据、模型和友好交互界面的结合体,能满足决策者对数据和分析能力的需求^[16];可根据一系列标准,具有对备选方案进行多准则分析的能力,可代替诸如“费效分析法”和“费用-效果分析法”等传统的经济评价法^[17];通过加强对自然和经济-社会变量之间相互关系的认识提高决策水平,解决海岸带综合管理中多重决策者、多重问题及多学科交叉等问题^[18]。其最终目标就是能为那些目标含糊不清,多个目标相互冲突,方案的比较和选择没有固定规则或程序可循,所需信息不全或比较模糊的半结构化决策问题提供比较深入和精确的信息,从而提高决策的效果。荷兰海岸带管理信息系统相对比较接近决策支持系统。目前拥有与水有关的数据管理系统、北海管理系统、海岸网络及海岸带模型等海岸带综合管理数据库系统,包括了海岸带所有需要的信息。依据这些信息可完成“北海质量状况报告”,可确定海洋和海洋环境变化,并备随时查询和使用;还可让海岸带管理部门及时了解海上渔业、海洋环境污染及海岸线变化等方面的专门资料,在生物资源、海岸线变化、环境现状、大陆架开发活动、航运、防灾等领域为用户服务,并为用户确定“最佳管理对策”^[9]。

总体上,国际上比较重视海洋数据库的建立,在实施具体的管理项目的同时,建立起相应的数据库,进而发展为相关部门的海洋管理信息系统;不但实现了数据的管理,而且将其转化为管理可用的资源之一,同时完善的不断更新的数据库也是将来系统向决策支持能力更强、更灵活的决策支持型海洋管理信息系统扩展最重要的基础。我国通过部分海洋管理信息系统的开发,在海洋资源与环境管理信息服务技术方面取得了较大的发展,提高了区域性海洋资源和环境的管理与信息服务能力,为解决海域使用冲突起到了一定的积极作用;但仅仅是初步的,已有的信息和管理系统都较不完善,大型综合性的

国家级、省部级及地(市)级海岸带应用信息系统的建设发展滞后,至今也没有形成全国性的海岸带资源环境信息系统以及一体化的网络运行环境。信息源不足、信息共享困难、系统难以业务化运行是我国海洋管理信息系统建设普遍存在的问题。而数据源在信息系统中扮演非常重要的基础作用,是信息的输入源和产生地;数据共享则是充实数据源的重要手段,业务化运行则产生实际、长期的管理功效并增加数据、经验的积累。因此在今后的建设中我们必须重视这三个因素的协调发展与完善。

2 应用实例

台湾海峡及其毗邻海域是我国海上交通的重要通道,是重要陆架渔场的所在地,海峡两岸经济发达。由于海峡两岸资源开发和城市化速度加快,海洋环境压力加大,资源利用冲突也日趋严重。强化海洋环境监测和信息服务能力,提高防灾减灾能力,提升海洋管理整体水平,已经成为保护海洋生态环境质量,可持续地利用海洋资源,发展海洋经济的重要基础。2002年3月13日,福建省人民政府向国家科技部申请在福建省建立“台湾海峡及毗邻海域海洋动力环境实时立体监测系统”项目示范区。2002年5月8日,国家科学技术部复函(国科函农社字[2002]42号)明确,将“台湾海峡及毗邻海域海洋动力环境实时立体监测系统”列为国家“十五”863计划资源环境领域重大专项,同意在福建省建立该项目示范区。福建省将此纳入“数字福建”范畴,并配套资金建立面向海洋与渔业综合管理和海洋灾害预警、预报的台湾海峡海洋资源与环境动态实时监测系统;通过数据的实时或准实时传输与集成,建立多界面的空间信息系统,最终形成一个实用的海洋资源与环境管理信息服务系统。目前该项目实施方案已通过评审。

借鉴国内外海洋管理信息系统的建设经验,福建省海洋资源与环境管理信息系统的建设将以决策支持型管理信息系统为远景目标,立足于现实,争取突破“数据源严重不足、数据共享程度弱以及难以业务化运行”等在国内海洋管理信息系统建设中普遍存在的问题,建立起拥有较完善数据库的数据库型海洋管理信息系统,在此基础上结合先进的模型库、方法库以及知识库最终可将其扩展为决策支持型海洋管理信息系统。

福建省海洋资源与环境管理信息系统数据源由实时数据库、延时数据库、基础数据库组成的数据库系统支持。数据包括立体监测网(包括覆盖台

湾海峡及其毗邻海域的岸基/台站、地波雷达、潜标浮标、卫星遥感及海船基等 5 个监测系统)提供的多尺度的实时或准实时的海洋动力及生态环境数据(实时数据库)、台湾海峡及其毗邻海域近 20 年的环境历史资料(具体包括海面气象资料、温盐资料、海流资料、台站资料)及处理后的实时监测数据(延时数据库)、海岸带与海域电子地图、海岸线与海岸防护基础数据及各主要涉海部门的相关开发活动、管理措施及相应的经济信息等(基础数据库)。事实上,在完善数据源的同时一定程度上也推进了数据共享机制的形成。上述基础数据库中就包括了通过“数字福建”政务网、福建省海洋与渔业局海洋环境保护监督管理网和国家海洋预报业务网等渠道共享的主要涉海部门的相关数据;而针对国家海洋业务部门(如水利部、气象局、海洋测绘部门和防汛部门等)、福建省海洋与渔业局的相关业务部门、其他各级相关政府职能部门和普通的 Internet 用户的不同需求,该系统从海洋动力和海洋环境两个专题领域提供基本信息服务。

示范期后,该系统将依托福建省海洋与渔业局新成立的海洋环境与渔业资源监测中心进入业务化运行。在提供各级标准信息产品的基础上,结合省海洋与渔业局具体管理工作的需求,经过专业应用系统的深层次开发,实现辅助业务部门进行自动化办公和科学决策的功能,其中包括海洋专题数据库管理、海洋动力环境监测信息动态空间显示、四级信息产品服务(包括实时实报产品、统计分析产品、网格化统计和数值分析产品及风暴潮预报产品等)、业务服务、海流及风暴潮专业模型与决策支持系统预警预报服务等。省海洋环境与渔业资源监测中心通过部分有偿信息服务及省局调拨的系统维护专项经费,实现业务化运行。

3 展 望

实践告诉我们,信息系统已发展成海洋管理必备的一种辅助决策工具,对提高海洋决策的科学性与合理性起到了积极的推动和促进作用。随着科技的发展,在数据库和办公自动化逐步完善的基础上,开发决策支持型海洋管理信息系统,辅助解决半结构化问题,为管理者确定最佳管理对策,无疑是海洋管理信息系统将来的必然趋势。紧跟世界前沿,我国必须首先建立起具有充足数据源的不同层次(包括公众)共享的业务化运行的海洋管

理信息系统,为决策支持型海洋管理信息系统的建设奠定基础。这是今后我国建设海洋管理信息系统的首要任务,也是我国海洋管理走向现代化的必经之路。

参考文献:

- [1] EL-SABH M, DEMERS S, LAFONTAINE D. Coastal management and sustainable development: From Stockholm to Rimouski[J]. *Ocean & Coastal Management*, 1998, 39: 1-24.
- [2] SUMAN D. Case studies of coastal conflicts: comparative US/European experiences [J]. *Ocean & Coastal Management*, 2001, 44: 1-13.
- [3] KNOWLES S, MYATT-BELL L. The Severn Estuary Strategy: a consensus approach to estuary management [J]. *Ocean & Coastal Management*, 2001, 44: 135-159.
- [4] MASALU D C P. Coastal and marine resource use conflicts and sustainable development in Tanzania [J]. *Ocean & Coastal Management*, 2000, 43 (6): 475-494.
- [5] 陈祖军,谭显英,韦鹤平. 论我国海洋资源与环境的可持续发展[J]. *水资源保护*, 2001, (1): 7-10.
- [6] CICIN-SAIN B, KNECHT R W, VALLEGA A, *et al.* Education and training in integrated coastal management: lessons from the international arena [J]. *Ocean & Coastal Management*, 2000, 43 (4-5): 291-330.
- [7] 张勤生. 管理信息系统与管理支持系统[M]. 青岛:青岛海洋大学出版社, 2001.
- [8] 朱顺良,姜灵敏. 管理信息系统理论与实务[M]. 北京:人民邮电出版社, 2001. 4-6.
- [9] 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. 117-125.
- [10] 王英梅,刘 闯. 国内外海洋资源环境信息系统研究现状与发展趋势[J]. *资源科学*, 1999, 21(6): 75-79.
- [11] LALWANI C S, STOJANOVIC T. The development of marine information systems in the UK [J]. *Marine Policy*, 1999, 23(4-5): 427-438.
- [12] 吴雪明,韩 政,黎 阳,等. 海南省海洋信息系统研究[J]. *计算机系统应用*, 1998, 5: 9-11.
- [13] 邓春朗,赵俊琳,阎鸿邦,等. 基于 GIS 的海南岛海岸资源与环境管理信息系统[J]. *热带地理*, 1997, 17(4): 359-363.
- [14] 罗超理,李万红. 管理信息系统原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2002. 20-36.
- [15] MCLEOD R J R, SCHELL G. 张成洪等译. 管理信息系统: 管理导向的理论与实践(第 8 版) [M]. 北京:电子工业出版社, 2002. 251-259.
- [16] WEST L A Jr. Florida's Marine Resource Information System: A Geographic Decision Support System [J]. *Government Information Quarterly*, 1999, 16(1): 47-62.
- [17] FABRI K P. A methodology for supporting decision making in integrated coastal zone management [J]. *Ocean & Coastal Management*, 1998, 39: 51-62.
- [18] WESTMACOTT S. Developing decision support systems for integrated coastal management in the tropics: Is the ICM decision-making environment too complex for the development of a useable and useful DSS? [J]. *Journal of Environmental Management*, 2001, 62: 55-74.