

# 关于海岸带开发“稳健管理模型”的初步设想\*

高 抒

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

**提要** 海岸带可持续发展需要具有数据分析和决策的双重功能的计算机“稳健管理模型”。在技术上,该管理模型可利用地理信息系统和数据库技术,实现法律文件、区域性社会和经济发展规划、海岸带自然环境数据、以及土地利用现状资料的贮存和分析。然后通过一个决策软件,将有关资料转化为可持续发展的若干条最大容量规则;该软件以海岸带开发项目所需的必要条件为输入参数,通过内部一致性检验确定这些条件是否符合可持续发展规则,从而对待开发项目作出批准与否的管理决策。随着计算机技术的发展,开发这样一个稳健管理模型的时机已经成熟。

**关键词** 海岸带,可持续发展,稳健管理模型,最大容量,内部一致性,计算机技术

发展到今天的人类社会已面临着人口剧增、资源枯竭、环境恶化的现实危机,在我国海岸带区域这个问题尤其突出<sup>[1]</sup>。为了实现可持续发展,需要有一体化的管理<sup>[2]</sup>。这在战略层次上是通过立法和制订区域性社会经济发展规划,以约束不利于可持续发展的人类活动。在技术层次上,则需要一个有效的管理模型。但目前已有的手段仅仅是将科学资料以数据库的形式贮藏起来,在管理时提取这些数据作为决策的依据<sup>[3]</sup>。其管理方式对于海岸带可持续发展而言是不够的。

针对这种状况,有一种意见认为在建立海岸带管理模型之前应进行更多的科学研究。但问题在于,不可能等到科学知识充分够用的那一天才来建立管理模型,因为资源和环境的破坏很可能在较短的历史时期内就会发生。正如英国学者 M. Elliott 所指出的<sup>[4]</sup>,管理措施必须在科学数据不足的条件也能制定。本文的目的就是要探讨在这种条件下建立可持续发展管理模型(称为“稳健管理模型”)的可能性,讨论的要点是模型的基本构架和技术路线。

## 1 什么是“稳健管理模型”

管理模型是指一个计算机软件,它可以对海岸带任何人类活动给予评价,从而对海岸带经济建设和其他项目做出批准与否的决策。“稳健”是指该管理模型将忠实地执行可持续发展原则,即使决策有误也可以有机会得到更正。“稳健”一词相当于英语术语 Robust;任何方法,如果它的应用将导致稳定的结果,即便在有错误数据出现的情况下也是如此,则称该方法是稳健的。对于海岸带管理而言,由于科学知识的不足,任何管理模型都有可能受到错误信息的影响,

\* 中国科学院院长特别基金(百人计划,编号 A10970203)资助项目。  
中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3309 号。  
徐建刚副教授(华东师范大学)曾就计算机技术问题与作者进行过有益的讨论,王红莉(中国科学院海洋研究所)帮助打印了文稿,谨此致谢;  
收稿日期:1997-08-15

从而做出不恰当的管理决策。但是,在出现决策失误之后,能在一个充分短的时期内认识失误并及时地加以纠正,从而保证海岸带可持续发展的战略不受影响,那么该管理模型就可以称为是“稳健”的。因此,海岸带“稳健管理模型”是一套按照可持续发展的原则对海岸带范围内的人类活动进行日常管理的计算机软件系统。

海岸带开发的稳健管理模型是一个动态模型,即随着海岸带自然环境的演变、海岸带立法文件和区域性发展规划的修订、以及科学研究的进展,该模型处于不断完善之中,随着科学知识的进步而进步。与现有海岸带管理体制相比,其优越性在于它可以使决策更加科学化。由于在计算机中贮存的各项有关海岸带开发的数据和资料,在管理软件中都能得到充分的考虑,因此所做的决策可以代表在现存条件下的最佳决策。但在传统的管理决策过程中,由于科学信息涉及到海岸带自然条件和开发现状的各个方面,很难用人力对其进行充分的分析、综合。从技术上说,即使有数据库系统的帮助,管理人员也很难掌握全部的科学资料,因而难免判断决策上的顾此失彼。从经济上说,利用计算机管理系统实现管理决策,其费用将远低于人工管理的费用。更重要的是,该管理系统做出决策所需的时间很短,几乎是在瞬间即可完成。

## 2 管理系统结构和技术可行性

### 2.1 管理系统的结构

上述管理系统可以通过下列步骤来实现海岸带开发活动的日常管理。管理系统启动时,将开发项目申请书内所列的必要条件(详见下述)以数据化形式输入计算机。管理系统的运行使最新的资料和数据(包括法律文件、区域性社会和经济发展规划、以及涉及自然环境和开发利用现状的科学数据)转化为一系列可持续发展的规则(详见下述)。这些规则可与开发项目的必要条件进行对比,这个过程称为数据的内部一致性检验,其目的是确保开发项目的必要条件与现有的法律文件、发展规划和科学数据不相矛盾。如果开发项目所需条件均不违反可持续发展的各项规则,则可予以批准,否则不予批准。

一般而言,开发项目都要经过技术可行性论证和环境影响评价,前者是无需包括在管理模型的框架内的,后者可在管理系统内完成,因为评价所用的数据(主要为海岸带自然环境和人类活动资料<sup>[5]</sup>)正好是可持续发展管理数据的一个组成部分。环境影响评价作为管理决策的一环,结合到管理的框架中去。

在计算机软件技术方面,管理模型的关键之处是:(1)可持续发展规则的确定;(2)开发项目所需条件的数字化;(3)决策的制定和输出形式;(4)管理模型的更新。由于计算机科学的发展,数据库技术、地理信息系统和其他软件工程技术已日趋成熟,使上述关键问题的解决已成为可能。一个可能的解决方案现叙述如下。

### 2.2 可持续发展规则的确定

可持续发展规则的建立依赖于以下三类资料:(1)法律文件;(2)区域性社会和经济发展规划;(3)科学数据。这些资料都是动态性的,其中更新最快的是科学数据,包括海岸带水动力、沉积、地貌、生物、化学等方面的数据和人类活动及土地利用现状的数据。由于数据库技术和地理信息系统的应用,这些信息的存储和专项分析已成为常规作业。对于管理模型而言,可以利用上述资料界定今后开发项目的最大空间(区位)容量、时间容量、类型容量和环境容量。

空间(区位)容量是海岸带在现有土地利用条件下和法律、规划文件约束下可能对新开发项目提供的地点和空间范围。时间容量是指任何开发项目在不违背可持续发展原则的前提下

所允许占用一块海岸带空间的最长时段。这两个指标的意义在于,海岸带的可持续发展有赖于开发模式随实际情况而产生的不断转化,如果容许不合时宜的产业永久性地占据海岸带空间,则可持续发展所需的空间(国土)资源将不复存在。

从稳健性角度考虑,开发模式转化的时空问题应是管理模型所涉及的重要问题。由于法律文件、发展规划和科学数据都存在着不很完善的方面,可持续发展的规则也难免有失误的地方。在此情况下,管理模型可以通过时间和空间尺度来把关。在建立前述可持续发展规则的基础上,进一步界定每一类开发项目的时间长度和空间范围,并要求项目申请书中明确所需时间长度和空间范围。这样,即使某个项目的批准本身是个错误决策,也因其占据的时空有限,易于在可持续发展规则更新之后作出适时的纠正。

类型容量是指任何产业或事业的现状与规划规模之间的差距。这个参数的使用有助于社会和经济有比例按计划地发展。一个社会的健康发展仅有市场经济是远远不够的,市场经济只能在区域性社会和经济总体规划的指导下实行,否则其结果很可能导致经济秩序混乱和可持续性的破坏。

对于任一开发模式,一块海岸带区域只能支持一定的社会、经济和人口规模(即此规模是自然资源和开发模式的函数),不然就会造成自然和生态环境的过度改变。这样一个理论上的社会、经济和人口规模与实际规模的差别称为环境容量。由于环境容量的计算依赖于自然环境和开发模式的最新数据,因此需要对海岸带进行日常的科学监测和调查。

任何开发项目,如果它的资源需求超出上述容量之一,则是不可实现的。要求开发项目的资源需求不超出海岸带现存的空间、时间、类型和环境容量之一,这就是可持续发展管理中的容量规则。

### 2.3 开发项目的必要条件的界定

根据管理系统运行特点,任何海岸带开发项目申请书均应包含项目实施所需的全部必要条件。必要条件不可以混同于充分条件<sup>[6]</sup>。前者是指项目的实施所不可缺少的条件,而后者是指任何可以满足项目实施的条件。如果在开发项目申请中使用充分条件,这样的项目一旦实施,有可能造成资源的浪费。另一方面,如果所列的必要条件是完整的,则这些条件的满足定能充分保证开发项目的实施,因为所有必要条件的总和代表一个充分条件;否则,即使管理系统给出批准的决策,开发项目也无法实施。

项目申请书所列的条件应以数据的形式给出。数据量化可以通过对申请表的合理设计和其他技术而实现;如所需空间范围可用经纬度范围来定义,其他一些通常用文字表示的内容,如开发项目所涉及的经营项目,则可用代码技术来解决。

### 2.4 管理模型的决策信息和数据更新

上述管理模型的决策信息分为两类:批准和否决开发项目的申请。如果批准,则在给出批复信息的同时打印出项目所需的全部条件(这意味着这些条件将实际地提供给所批准的开发项目)。如果申请被否决,则打印出与可持续发展规则相冲突的条目。

新的开发项目一旦实施,管理模型就面临着更新的问题。新项目的实施造成土地利用现状和环境的改变,这些信息都需要补充到科学资料的数据库中去。因此,批准一个项目之后,管理软件将保存对项目所提供的条件的信息,一旦项目的实施被确认,这部分信息即转化为科学资料的一部分。除此之外,法律文件、发展规划和科研结果的其他最新变化也应及时地输入管理模型,以保证动态管理的实施。

### 3 结论

为了有效地执行海岸带可持续发展战略,有必要建立海岸带开发的“稳健管理模型”。它依据现有的最新资料对海岸带人类活动日常的管理决策(而不仅仅提供决策所需的科学依据),即使在资料不完整或有某些错误的情况下也能保证可持续发展的原则不被违背。

实现稳健管理的技术关键是可持续发展规则的建立和内部一致性检验方法。可持续发展需要空间、时间、类型和环境容量规则,这些规则可根据法律文件、区域性社会和经济发展规划以及科学数据而建立。内部一致性检验则可通过可持续发展规则和开发项目所需的必要条件之间的对比来实现。

#### 参考文献

- 1 Yu, H. . *Ocean and Coastal Management*, 1994, 25: 161~ 178
- 2 Cicin-Sain, B. . *Ocean and Coastal Management*, 1993, 21: 11~ 43
- 3 Healey, M. C. and Hennessey, T. M. . *Ocean and Coastal Management*, 1994, 24: 167~ 191
- 4 Elliott, M. . *Bulletin of the Estuarine and Coastal Sciences Association*, 1994, 17: 3~ 4
- 5 Glasson, J. , Therivel, R. and Chadwick, A. . *Introduction to Environmental Impact Assessment*. London: UCL Press, 1994. 342
- 6 Gao, S. and Collins, M. B. . *Ocean and Coastal Management*, 1995, 26: 163~ 175

## PRELIMINARY THOUGHTS ON A " ROBUST MANAGEMENT MODEL" FOR COASTAL DEVELOPMENT

GAO Shu

(*Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071*)

**Received:** Aug. 15, 1997

**Key Words:** Coastal zone, Sustainable development, Robust management model, Maximum capacity, Internal consistency, Computer techniques

### Abstract

A robust management model which can provide management decisions is required for sustainable coastal development. Technically, GIS and data base techniques can be used to store and analyse the data in the form of legislation documents, regional plans for social and economic development, scientific information on the natural environment and land use patterns. Based upon these data sets, some maximum capacity criteria for sustainable development can be established. Finally, a test can be undertaken to examine the internal consistency between these criteria and the necessary conditions for a proposed project. Using such a technique, whether or not the proposed project should be approved will be determined by the management system itself. It is now feasible to establish such a model because of the rapid progress in the computer science.