

海洋地理信息系统^①

蔡明理 施丙文

(南京大学海岸与海岛开发国家试点实验室, 210008)

地理信息系统是处理和分析空间数据的数字系统^[5]。所谓海洋地理信息系统实际上是一种以计算机为主体,对海洋数据与资料进行输入、存贮、分类、查询、分析处理、运用模拟、输出的服务性与应用性相结合的信息系统。随着计算机科学、数学和空间技术的发展,地理信息系统已经超出了“地理学”的应用范畴,已对整个空间信息进行处理。受到国内外海洋学家们的极大关注。全球尺度的海洋学研究亦需要建立基于海洋环境因素的海洋地理信息系统。

1 地理信息系统在海洋科学中应用概况

地理信息系统的应用在陆地上已经开展得比较广泛成熟^[1,2,4,7],在海洋科学中的应用尚处于发展过程中。综合目前国内外的资料来看,主要应用于以下几个方面。

1.1 水下地形模拟

主要是利用水深图或测深数据,运用地理信息系统技术将水下地形直观地(包括平面与立体)显示出来。

1.2 海洋渔业资源勘查与海岸带污染监测

利用水下地形数据、遥感和遥测数据,地理信息系统技术能为海洋渔业资源开发、海岸带污染监测和控制提供及时准确的信息。

1.3 潮流场模拟

主要通过实测水动力数据以及水下地形数据,建立一个海洋动力环境数据库,选择适当的数学方程,建立分析和处理模型,从而对潮流场形势进行动态模拟。

1.4 海底生物群落划分

R. Meaille 和 L. Wald 1990 年利用地理信息系统等技术方法,对 26 幅描述海底生物群落的地图进行了多层叠加,从而实现了对地中海局部地区海底生物群落的划

海洋科学,1993 年 11 月,第 6 期

分^[6]。

1.5 海岸带管理

地理信息系统技术与计算机技术、遥感技术相结合,在海岸线变迁、海岸带生态管理、滩涂的开发利用研究等方面取得了成功。

2 海洋地理信息系统设置的必要性

海洋环境是一个动态环境系统,海洋地理信息系统具有覆盖面积大、数据较粗、动态变化快等特性,其系统设置当是海洋学界面临的重大课题。

2.1 海洋资料的科学管理及其共享

海洋资料是海洋调查、观测的初步成果,它反映了海洋要素空间分布和时间变化,是海洋科学研究、规划、开发利用、环境保护与预报和科学管理的依据。

获取海洋数据的常规手段是船舶、海洋站、海上浮标。新的手段与方法,包括空中观测技术与水下观测技术,结合常规方法构成了海洋调查与监测的立体观测网。

潜标系统的改进、海洋调查船装备的现代化、卫片与航片分辨率的提高,即海洋立体观测网的完善,给海洋学家们提供了高精度的大范围实时数据。这些资料数据量大,其处理、编目存档等要花费大量的人力物力,这给资料的科学管理提出了更高的要求。海洋地理信息系统的建立则可以解决此问题。

另外,目前资料分散、重复的现象比较严重,造成巨大浪费。而建立海洋地理信息系统来存贮、分析处理这

① 本文承南京大学孙臣梅副教授审阅,谨此致谢。

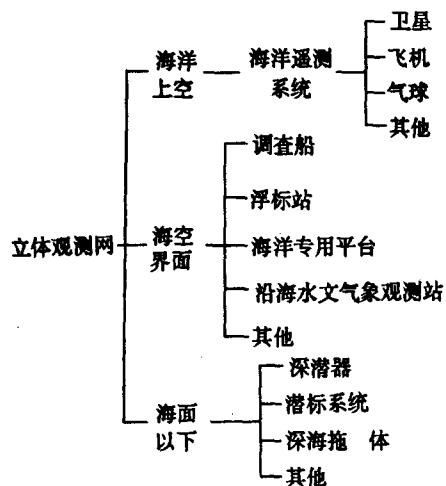


图1 海洋立体观测系统示意

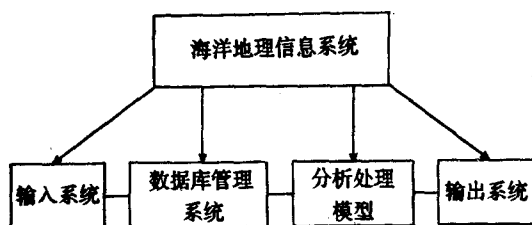


图2 海洋地理信息系统构成

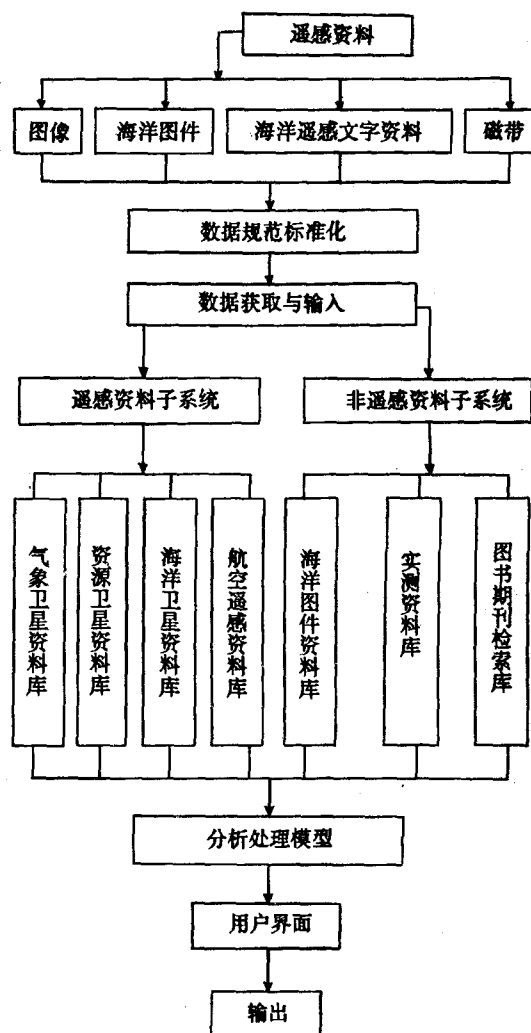


图3 海洋地理信息系统工程流程

些资料,不仅可以把人们从大量的繁琐劳动中解放出来,而且可以提高资料的使用价值。

2.2 海洋环境因素的动态特性

海洋环境是个动态环境,所以研究海洋环境的特性必须建立在大量的实时数据基础上,并且必须建立一种实时观测分析处理系统,为科研部门、政府部门及生产单位的决策及时提供科学依据。

2.3 全球尺度海洋学研究

全球变化(Global change)研究已成热门课题,其中全球尺度海洋学的研究举足轻重,所需的资料必须具有全球性、实时性、数据量大,并且具有动态性,用常规方法很难处理,并且提取专门信息不易,因此为了更有效地

进行全球变化研究,建立包括数据存贮系统、数据库管理系统、分析处理系统、输出系统的海洋地理信息系统已是大势所趋。

3 系统的构成与功能

海洋地理信息系统,其构成如图2所示。整个系统可大致分成4个部分:输入系统、数据库管理系统、分析处理模型、输出系统。海洋地理信息系统工作流程如图3所示。该系统中分析处理应用模型是整个系统的关键,因为资料库中信息和数据如何使用、使用效果如何则取决于应用模型与应用程序。所以在构建系统之前,分析处理应用模型的开发是一个重要的研究课题。

遥感技术与地理信息系统技术的结合、地理信息系统与全球定位系统(GPS)的接口可以为海洋地理信息系统提供大量的实时数据;空间关系理论研究的突破将提高海洋地理信息的分析处理功能;而人工智能与专家系统的更进一步研究将会为海洋地理信息系统在海洋科学研究中打开一个新局面。

当然不论海洋地理信息系统(MGIS)的数据库、分析处理模型、信息输出系统功能如何强大,它们都只是信息处理技术。海洋科学研究的最终目的是解决生产实际问题,为政府部门提供决策依据。当前最终的决策还

是需要人作出的,能完全自动化地、智能化地做到空间分析、模拟和决策的系统还处在探索研究之中。这也正是国内外信息系统研究的热点方向。

综上所述,建立海洋地理信息系统已是大势所趋,可以预见海洋地理信息系统在海洋科学中将会有广泛的应用,它将有助于海洋科学的研究进入全球分析和模拟的新时代。

参考文献

- [1] 陈述彭,1983.地理科学 3(4):287~298.
- [2] Cristian Vasile and Dana Cristescu, 1989. *J. Geographical Information System* 3(2):185-190.
- [3] David A. Hastings and David M. Clark, 1991. *J. Geographical Information System* 5(1):29-40.
- [4] David Rhind, 1989. *J. Geographical Information System* 1(3): 229-242.
- [5] R. F. Tomlinson, 1987. *J. Geographical Information System* 1(3): 203-218.
- [6] R. Meaille and L. Wald, 1990. *J. Geographical Information System* 4(1): 79-86.
- [7] SACHIO KUBO, 1987. *J. Geographical Information System* 1(3): 203-218.