

与数字地球相关的海洋创新科学技术的发展前景*

THE DEVELOPMENT FOREGROUND OF OCEAN INNOVATE SCIENCE TECHNOLOGY CORRELATIVE WITH DIGITAL EARTH

谢仕义

(湛江海洋大学工程学院 524025)

关键词 数字地球,海洋科学技术,创新

1 数字地球概述

为有效研究和解决有关地球的重大问题,目前世界上许多国家都在积极发展和运用先进的科学技术(如以遥感、地理信息系统、全球定位系统为代表的地球信息技术),以数字的方式获取、处理和应用于地球自然和人文因素的空间数据,并以此为基础提出解决资源环境问题的科学方案和有力措施,增强对重大自然灾害的快速反应能力。

“数字地球”概念,其目标是要建立一个完全信息化的地球,把地球上的所有信息,按照地球坐标整理,构成一个不但具有时间维,而且具有空间维的全球信息模型和信息网络。这样就可以使每一个人都能够快速、准确、完整地了解和利用地球上的各种信息。这些信息包括:高分辨率的地球卫星图像、数字地图及经济、社会和人口统计等等,是未来信息资源的主体核心,是信息高速公路上的“车”和“货”。数字地球不是一个孤立的科技项目或技术目标,而是以信息高速公路和国家陆地、海洋、空间数据基础设施为依

托的具有整体性、导向性的战略思想。

数字地球是一个随计算机、网络通讯、遥感技术的发展而逐渐发展起来的一个集成信息系统,它把地球的有关大量的、多分辨率的、三维的、动态的数据等各类信息有机地集成在一起,组合形成一个大系统,服务于人类社会、服务于全球。它使不同国家、不同行业紧密合作,制定统一标准,将全球的信息进行统一的采集、存储、分类处理、综合分析。它是对真实地球及相关现象的统一性的数字化重现和认识,核心思想主要有两点:

一是用数字化手段统一性处理地球问题;二是最大限度地利用陆地、海洋、太空的各种信息资源。所以它的体系构成相当庞大,主要有:(1) 数据获取与更新体系;(2) 数据处理与存储体系;(3) 信息提取与分析体系;(4) 数据与信息传播体系;(5) 数据库体系;(6) 网络体系;(7) 专用软件体系等。

根据数字地球这一体系的要求,海洋科学发展的主要任务是开展海洋空间数据基础研究和建设,实施海洋信息元数据网络服务工程,建立全球海洋基础地

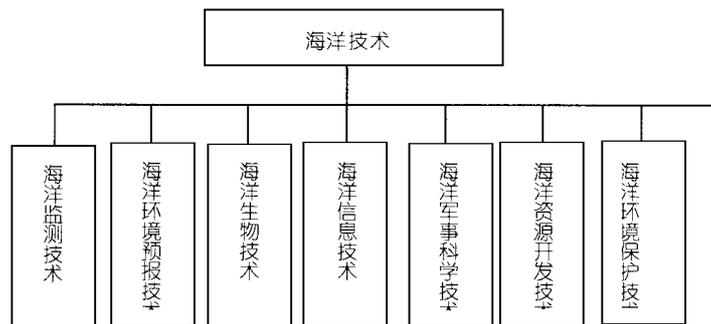


图1 海洋科学技术体系结构

收稿日期:2000-10-30;修回日期:2000-12-03

理信息系统和海洋数据库系统,开展数字化、标准化、规范化、可视化、多媒体网络服务工程,为数字地球信息系统服务,推进海洋信息化和海洋信息的共享进程。

2 海洋科学的技术发展体系

海洋科学是一门跨学科、跨行业、跨地域、多方位的综合性学科。其技术发展体系(图1)主要包括:海洋监测技术、海洋环境预报技术、海洋生物技术、海洋信息技术、海洋军事科学技术、海洋资源开发技术、海洋环境保护与修复技术等。

海洋监测技术主要包括:海洋环境浮标技术、海

洋声学探测技术、高频地波雷达探测技术、海洋遥感应用技术、海洋污染监测传感器技术等。

海洋资源开发技术(图2)主要包括:海洋水资源综合利用开发技术、海洋能利用开发技术、海洋油气和深海矿产资源勘探开发技术、海洋渔业资源可持续开发利用技术、海洋生物资源可持续开发利用技术等。

海洋信息技术主要包括:海洋数字化技术、海洋信息提取技术、海洋信息存储与数据库技术、海洋数据处理与数据交换技术、海洋信息传播技术、网络技术、多媒体技术和可视化技术等。

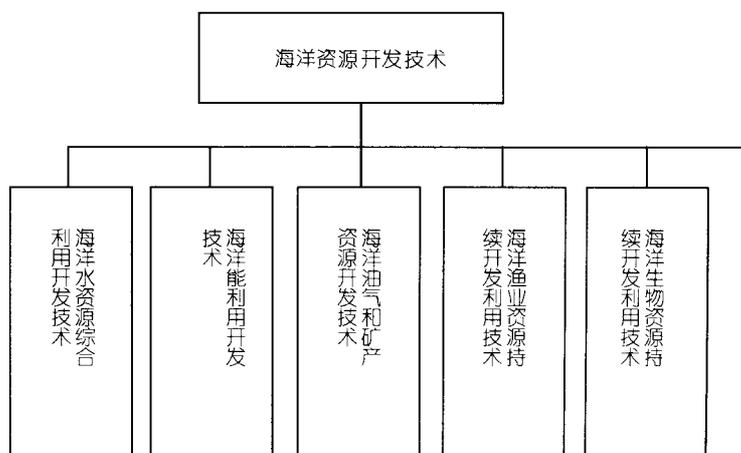


图2 海洋资源开发技术体系结构

海洋军事科学技术主要包括:海洋数字地图和海上定位技术、深海空间探测和通航技术、海洋立体作战技术、海上目标信息获取技术、海上信息传输和保密技术等。

海洋生物技术主要包括:海水养殖技术、海水养殖生物病害防治技术、海洋药源生物人工培育技术与海洋保健食品开发技术、海洋生物功能基因的分离与克隆技术、滩涂资源利用技术等。

海洋环境预报和保护技术主要包括有:数值模拟技术、四维变分同化技术、实时信息系统技术、海洋遥感应用技术、海洋环境灾害应急处置技术、海滩人工生态系统构造技术、近岸海域污染的生物修复技术等。

3 海洋科学的发展策略

3.1 在考虑海洋科学的发展时,必须充分认识我国的国情、发展现状及今后的发展动向。我国是一个发展中的大国,综合国力有限,在制订海洋科学的发展计划时一定要突出重点,事实求是,把有限的精力和资金投入的重点建设项目上去。

3.2 根据国民经济建设和国防建设的需要,必

须大力发展我国的海洋资源卫星和海洋遥感卫星,利用空间分析技术建立起我国数字海洋的基本框架和基本模式。

3.3 我国海洋科学的发展同国际相比还有很大的差距,如果我国亦步亦趋地跟踪国外的发展,势必投资太大,速度太慢,因此必须采取“跳跃”方式发展。具体策略有以下几点:

(1) 充分利用国际上的发展成果,拿来就用,很快跳跃到海洋科学发展的前沿领域。

(2) 采取技术创新,充分发挥自己的优势。

(3) 走技术引进和自主开发相结合的道路。

3.4 建立跨学科、跨行业、跨地域、跨国度的全球性大海洋生态系的技术研究和战略决策研究,以适应21世纪海洋发展战略的需要。

3.5 发展高性能计算机和超高速网络,以尽快适应数字地球和数字海洋等的发展需要。

4 技术创新的发展方向

无论是数字地球、数字空间,还是数字大陆、数字海洋,它们都不是一个孤立的学科或项目,而是一



个集计算机、网络通讯、遥感等技术为一体的集成信息系统,是一个复杂的、动态的、实时的、多任务的数字信息系统。

海洋科学的发展目标就是依靠众多现有技术的发展建立一个完整、统一、协调的数字海洋。要想建立起数字海洋这个庞大的信息系统,就必须依靠科学进步和技术创新才能实现,根据数字海洋和海洋科学的技术发展要求,必须在下列技术方面取得重大成就和研究:

- (1) 发展专门用于海洋环境监测和环境预报的立体监测传感器技术和高分辨率的海洋资源遥感卫星;
- (2) 加速纳米技术在海洋资源卫星、深海探测方面中的应用;
- (3) 加速数字视频压缩技术、图像获取和记录技术在环境监视、港口建设、深海摄像、水下增养殖方面的发展和应用;
- (4) 进行大海洋生态系的全球性技术研究和战略决策,保持海洋种群和群落水平的食物链和生物量特征维持在最佳状态技术研究;
- (5) 加强海洋预报的理论研究和军事应用研究,发展国防和海上军事,能有效促进和带动海洋科学自

身和其他相关科学的发展;

(6) 建立起国产大规模数字海洋数据库系统,以满足装载从客观现实中提取的多分辨率、三维表示的海量的数字海洋信息;

(7) 大力发展 10^{11} 次、 10^{13} 次量级以上的高性能国产并行计算机,以满足处理数字地球和数字海洋等的海量数据的实际需要;

(8) 尽快建成我国自己的超高速宽带数字通讯网络,以满足海量数据的快速查询、检索等的特别需要。

5 结束语

21 世纪将是人类的海洋世纪,国际政治、经济、军事和科技活动都离不开海洋。随着世界新技术革命的兴起和数字地球的逐步形成,信息科学、空间科学、地球科学、海洋科学、环境科学等将得到快速发展。各种新技术的不断出现,必将广泛应用于海洋的开发和利用,使基础海洋科学、应用海洋科学、高新海洋技术不断取得重大进步。人类将会在深海生物基因、深海矿物开发、深海空间利用等方面取得重大进展和突破。

参考文献(略)

