

# 海洋资源环境信息研究新趋势

## ——加强三“S”信息系统建设\*

### THE NEW TREND IN STUDY OF MARINE RESOURCES AND ENVIRONMENT

### ——FOR CONSTRUCTION OF “3-S” INFORMATION SYSTEM IN CHINA

李成治 黄海军

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

\* 面向 21 世纪,信息将会成为最重要的财富。人类生活和生产的物流、能流都将大部分为信息流所控制、所代替。信息的价值将迅速提高,对生产发展的变化,其影响更加深刻。当今世界谁掌握了信息谁就更加强大,谁掌握更多的信息,就会更快的积累财富。

我国沿海开放城市均必须尽早抓信息系统的建设,尤其是三“S”信息系统的建设,一旦纳入战略发展计划,就会使这项电子信息先进技术走上实用化、产业商品化道路。高新技术领域中的三“S”信息系统,即指遥感 RS (Remote Sensing)、地理信息系统 GIS(Geographical Information System)、全球定位系统 GPS(Global Position System),这三项技术随着计算机技术、无线电技术以及地球科学的发展已从各自独立发展进入到相互融合、相互渗透共同发展的阶段,而这三项技术的共同发展和相互结合称之为三“S”信息系统。

1996 年第 1 期

#### 1 RS, GIS, GPS 信息系统简介

信息是用文字、符号等来表示事件、实物、现象的内容、数量或特征。信息的来源是数据。数据是未加工过的原始资料,它是对客观世界的表示,而信息是数据内涵的意义,是数据的内容和解译。RS 是指不与物质接触而获得该物体信息的技术与科学,它主要从物体的光谱特性上认识物体,达到了解物体性质的目的,也就是解决是什么的问题。而 GIS 是采集、存储、管理、分析和描述整个或部分地球表面与空间和地理分布有关的空间信息的系统。GPS 则是利用 24 颗卫星在 20 000km 高度构

\* 国家自然科学基金重点项目(49236120)阶段成果。

收稿日期:1995 年 8 月 11 日

成的卫星群发出的信号,采用三角测量的原理,确定出地球空间中任意位置的精确空间座标,GPS 主要功能就是解决任一物体的空间位置。

遥感 RS 系指航天技术中各种应用卫星和卫星应用高新技术,特别是卫星遥感应用技术。由于卫星对地观测应用具有独特的宏观、快速、动态、综合的优势,卫星遥感应用技术已向动态、定量、模型化、自动化、智能化深层次发展。随着人口膨胀、资源短缺、环境恶化三大问题的出现,利用卫星遥感手段将地球作为整体研究,是当前国际卫星遥感应用的重要趋势,使得卫星遥感应用技术在各国宏观规划决策中的作用日趋重要,为众多国家重点发展的技术手段之一。航天技术及其应用发展迅速,已成为一个科技水平和工业能力等国家综合国力的重要标志。截至 1993 年底,世界各国已发射各类航天器达 4 400 多个,其中各类应用卫星约占 86%,我国迄今已成功发射各类卫星 37 颗,其卫星应用涉及到政治、经济、军事、文化教育、科学技术和社会发展等众多领域。遥感信息已成为改变现有生产和生活方式、创造新产业、推动现代化建设的强有力财源。

卫星遥感技术是以光电传感方法获取地面目标的电磁波光反射特性,它具有多时相、多波段及高分辨率等特征,充分显示其宏观性、综合性,可直观监测地面各现象的动态变化。通过卫星遥感可对陆地与海洋取得同步、直观、连续、动态、实时的各种地物信息,故具宏观同步、快速准确、经济等特点。卫星遥感技术应用范围已经十分广泛,就资源环境遥感而言,80 年代以来,我国遥感单位已从地学遥感方面参与了我国沿海经济腾飞,其硕果累累。卫星遥感信息计算机数字图象处理技术,加强并提高了对我国沿海的资源环境动态变化的定量研究水平,跃上了宏观与微观结合、静态到动态及定性到定量研究的新台阶。但还有面向经济建设的遥感应用研究成果,大多没有与地理信息系统结合,单一的研究成果缺少标准规范化,难于推广应用。

地理信息系统 GIS 是信息系统的一种类型;也是社会和经济信息的一部分。它是设计用于操作空间数据或地理座标数据的信息系统。为了获得和操作图形数据而专门设计的计算机硬、软件结构,用来存贮和处理地理信息并以计算机为基础的技术系统。它是从现实世界中空间数据的搜集、存贮、纠正、转换及显示等强有力的手段,具有实用性和可操作性特点。该系统可包揽人文、社会经济和自然环境诸多信息,系统功能可包括空间遥感信息、常规调查信息及人工统计信息的数据输入管理、数据处理分析及文字图形数据显示与输出,其目的以达到可视化、组织合成化与分析预测。该系统的核心

是建立标准规范化的数据库,用于系统深入研究及决策管理。

GIS 是 60 年代兴起的一种在计算机硬、软件设备支持下,实现包括人口、资源、环境各要素在内的地理空间数据输入、存贮、管理、检索、处理和综合分析的一体化技术系统。由于 GIS 的先进性和实用性,很快受到世界各国的普遍重视,使其得到迅猛发展。目前 GIS 正同信息高速公路的建造紧密相联。我国的 GIS 研究始于 80 年代,通过起步、发展及深入阶段,目前已在国土规划、城市建设、投资环境、灾害评估与防治、农作物估产和土地动态变化研究中广泛应用,并逐步向产业化方向发展。

全球定位系统 GPS 是国际上 80 年代中期发展起来的一种新型卫星技术,它由一组覆盖全球的定位卫星及地面接收器组成。地面目标可通过 GPS 接收器接收卫星数据,准确地确定目标所在的地理位置。作为人类高科技发展的结晶,这一尖端技术已广泛应用于军事领域,曾在海湾战争中大显神威。由于其能准确实时地确定地面目标所在地的地理位置,实现动态跟踪,因而在民用领域中,也具有广阔的应用前景。基于 GPS 全球定位系统,国外已做了大量应用开发工作。目前,GPS 的开发应用在国外得到成功的推广,已形成相当大的市场。由于 GPS 是一个结合通信与计算机领域最新技术的应用型高科技项目,及其应用领域的广泛性和系统的开放性,其市场前景及应用领域非常广阔,具有巨大的经济效益和社会效益。GPS 的深度开发可与其他先进的现代科技接轨,带动和引导人们的相应需求,从而开拓出崭新的工作方式和生活方式。

## 2 三“S”信息系统的建设是科技发展的必然

无论从物质的运动形式、地学信息本身特征,还是从三“S”各自的技术特性出发,RS,GIS,GPS 的结合已是科技发展的必然结果。因此,作为我国沿海开放城市,则在必须抓三“S”单项信息系统建设的同时,更应抓好三“S”一体化信息技术的起步建设,以便结合“三金工程”(金关、金卡、金桥)及国家信息高速公路网,积极推进国民经济信息化建设,早日能与国际信息社会接轨,迈入国际信息城市。

过去由于认识的不足和科学技术的局限性,只能从某一个方面研究地物的运动,这种研究方式或多或少带有很大的主观性和片面性,很难反映其本质。而地物反映的信息是以一种信息流的方式多元多维地表达出来的,对事物的认识应从事物本身发展过程出发,按其本

身发展规律进行纵深的研究,方能认识事物的本质。随着科技的发展,研究认识事物的快速手段 RS, GIS, GPS 各自成熟并进入实用阶段,从而对任何物体都可通过数值信息来认识事物的本质。特别是地物反映的信息流,可从地理实体到地理数据,再到地理信息,这是人类认识地物的必由之路。GIS 的对象是地理信息,地理信息是指与所研究对象的空间地理分布相关的信息,它表示地物及环境固有的数量、质量、分布、联系以及规律问题。

由于 RS 和 GIS 技术是从 70 年代就蓬勃发展起来的新兴技术领域。它集中了空间、电子、光学、计算机、通讯和地学、生物学等学科的最新成就,已在国民经济重大领域中发挥着越来越大的作用。RS 与 GIS 技术正在改变着地学研究的进程;而环境与资源又是地学的一个重要研究领域,也是以 RS, GIS, GPS 技术为核心的对地观测技术最具有应用潜力的领域之一。随着空间技术和计算机技术的发展,从而推动了 RS, GIS, GPS 技术的进步与结合。如 GIS 系统需要应用 RS 资料更新其数据库中的数据,而遥感影像的识别又需要在 GIS 系统支持下改善其精度并在数学模型中得到应用,两者之间存在着密切的相互依存关系。可以说 RS 应用系统从某种意义上讲就是 GIS,它为 RS 技术应用在广度和深度上的扩充以及社会经济利益的充分发挥上,提供了良好的技术环境与支持,使各种遥感动态应用成为可能,同时也为遥感数据分类精度的提高以及各种先进数据分析处理技术的发展提供了有力的支持。因此,GIS 与 RS 的紧密结合是现代遥感技术系统形成的最重要标志之一。而 GPS 技术引入 RS 领域,主要面对的是地理数据的精确定位问题,并使遥感数据对地定位具有全球范围、全天候、全时域、连续、快速以及精度很高的特点。由此,RS, GIS, GPS 在人类认识地物的过程中所起作用、处理的问题、处理问题的手段是不同的,故三“S”一体化的结合不是一种等结构的结合,而是有层次地有机地结合。这种框图的结合方式是由其各自特点决定的。因地理数据和地理信息既相互区别又相互联系,二者既不可截然分开又不能混为一谈。而这种结合方式使人们能够有效地控制地学信息的处理,以获得最佳处理效果。故从以上分析可认识到三“S”信息系统的建设是当前科技发展的

必然结果。特此建议我国沿海开放城市应借加速科技进步及科技兴国的战略目标实施之机,抓住机遇不失时机地落实三“S”信息系统的建设。

### 3 建议

鉴于我国沿海开放城市多处于密集型科研及规划管理系统领域中,对遥感(RS)、地理信息系统(GIS)及全球定位系统(GPS)的认识和重视有差距,目前组建三“S”信息系统的关键在于领导的重视和投入。当前要抓好这项经济社会发展中的难点和热点建设,首先要解放思想、转变观念、提高认识,把三“S”信息系统的建设作为把科技转化为现实生产力的发展战略纳入国家和地方科技发展规划。同时要大力加强科普宣传及组织落实。目前北京、上海、厦门,特别是海口市已实现城市规划信息化管理,并已初见成效。故沿海各市应抓住机遇,掀起“科教兴市”促进科技与经济一体化发展,紧跟国家发展信息技术及建立信息系统的有关要求和规划,以便于国家“三金”信息工程及国家信息高速公路网接轨。建议各市委牵头抓三“S”信息系统的建设,成立专家领导组落实城市综合信息库;科教及规划管理等有关部门,则组建行业信息网络。另外,随着我国即将发射“资源 1 号”卫星及“海洋 1 号”卫星的需要,应尽快筹建各地方遥感应用中心,突出沿海海洋特色,发挥海洋科研单位势力,分别建立单位的三“S”信息系统,尽快突出我国沿海海洋资源与环境信息特色。目前中科院资源与环境信息系统国家重点实验室正在组建我国“南方城市地理信息系统联合工程研究中心(SUGISC)”,同时已立项抓“中国海岸带空间应用与信息系统”工程,中科院海洋研究所拟纳入该项工程正在起步投入。当前建设三“S”信息系统已势在必行。

### 参考文献

- [1] 徐冠华,1994. 环境遥感 9(4):241~246.
- [2] 阎守邕,1995. 环境遥感 10(1):52~61.
- [3] 李树楷,1995. 环境遥感 10(1):76~80.
- [4] 刘震等,1995. 环境遥感 10(2):152~160.