

关于我国“数字地球”研究框架的建议

承继成

李 琦

(国际欧亚科学院中国科学中心) (北京大学遥感与GIS研究所)

“数字地球”是AL. Gore经过与很多教授、专家、企业家和管理人员研究后于1998年1月份提出来的,为美国全球战略目标服务的重大措施之一。数字地球是继国家或全球信息基础设施(NII或GII)与国家或全球空间数据基础设施(NSDI或GSDI)之后的又一重大的全球信息基础设施。它的重大意义不仅能促进社会经济的更大发展,而且还能推动地球科学和信息科学与技术进步。

AL. Gore认为:数字地球的关键技术有:宽带网络,科学计算,海量数据的存贮,全球覆盖的1米分辨率的卫星遥感,互操作和元数据及共享六个方面。在制订我国“数字地球”研究框架时,我们认为在考虑与国际接轨和先进性的同时,应遵循以我国的国情为主;实用为主,创新优先的原则。

“数字地球”技术是以遥感(RS)、地理信息系统(GIS)和互联网(Internet)技术为基础的,尤其与地理信息系统的关系更为密切。但是它并不是这三者的简单的扩大,而是存在着很大区别的。首先,数字地球研究的对象与传统的遥感和地理信息系统的不同,它研究的应该是从地下莫霍面到高空的电离层各要素的信息,而过去遥感只涉及云层和地球表面的要素,很少研究地下深部的要素,尤其是电离层与莫霍面的信息很少涉及。在数据库和地理信息系统方面,数字地球所要求的与一般的不同。一般地理信息系统的数据库都是平面的,而数字地球的数据层,除平面的以外,还有球面的、更为重要的是,它还是放射状的立体球面数据层。在同一经纬度坐标框架下的电离层到莫霍面的数据层的空间大小是不同的,故此导致数据库的复杂性。另外,数字地球主要是由网络联系下的分布式数据库与信息系统,它们之间的互操作,互运算及多元、多分辨率、多维、多媒体数据的融合、多维表达与虚拟实验技术,海量数据的存贮与管理技术等都和已有的存在较大的差别,而且应用领域也不同,不论从深度和广度上都远远超过了原来地理信息系统的范畴,因此,我国数字地球的研究框架,既不同于原来地理信息系统的概念,也与AL. Gore提出的不完全相同。它应该包括以下几个方面:

第一,数字地球的基础研究

数字地球是地球系统也就是从地下莫霍面到高空电离层的广大空间作为研究对象的,所以首先要对它们的物质和能量的组成,性质、特征和状态,尤其是时空变化规律以及和数字地球有关的规律要有一定的认识。如地球系统的信息机理,信息模型的研究。这些不仅是数字地球技术的理论基础,也是应用的理论依据。

第二,数字地球的关键技术研究

关于数字地球,AL. Gore有了比较全面的论述。结合中国的具体情况我们认为:1米分

分辨率的卫星遥感数据的快速处理,多元、多分辨率的海量数据的存贮与管理,数据仓库或数据交换中心技术及多元、多维数据的融合与多维表达、虚拟实验与可视化技术应作为攻关的重点。尤其是地球系统的虚拟实验技术,是数字地球应用的关键,应该把它作为攻关的重点。

第三,数字地球的发展前沿技术探索性研究

数字地球是通过数字化、网络化、最终达到智能化目的。为此,我们建议开展数字地球的神经系统模型等探索性的研究。

第四,数字地球的示范工程

和 AL. Gore 提出的不同之处是,除了数字农业和数字旅游等外,我们主张增加地表温度场建模与全球变化影响的模拟,和地表物理场建模、地震预报模拟等全球性项目的研究,这样更能符合数字地球的宗旨。

除我国数字地球的研究重点外,在具体的做法上还应做到以下几个方面:

第一,我国国家空间数据基础设施(China NSDI)建设:主要是全国基础地理数据库的建设,现在已经完成了全国 1:100 万和 1:25 万基础地理数据库建设,马上开始 1:5 万全国基础地理数据库和少数地方的 1:1 万基础地理数据库工作,这是我国数字地球的最基础的工作。

第二,我国数字地球试验基地(China Digital Earth Test Bed)工作也应及早开始,主要是组织技术攻关,积累经验和训练科技人员,为正式开展我国“数字地球”工作做好前期准备。试验基地应结合当前的生产任务来带动,边实践、边做试验。

第三,信息共享机制的建立:对实施我国数字地球来说,技术问题的困难相对较小,而信息共享机制的困难则较大。它可能成为最大的阻力,应由政府出面解决。

国家发展计划委员会、科技部、教育部、中科院都表示应该重视数字地球的研究,并建议把我国“数字地球”建设列入“十五”国家科技攻关的重点,和 21 世纪的国家重点工程,我们完全支持这项建议。