

“数字地球”的综述

全培杰

“数字地球”——一个崭新的名词，把正在沉溺于迎接新世纪到来的人类惊醒。她就像跨世纪的警钟乍响，在人类感到无比震撼的同时，惊醒人类：你知道21世纪的人类星球将会是什么样子？人类能否适应空间时代和信息社会？人类又该以何种姿态去应对自己赖以生存的星球变化？

毕业于美国哈福大学政治专业的美国副总统戈尔，1998年1月31日在美国加利福尼亚科学中心发表的一篇《数字地球：对21世纪人类星球的理解》演讲掷地有声。他开宗明义地说：“一场新的技术革命正在使我们获取、存储、处理和显示信息的方法发生天翻地覆的变化，它使得我们对有关我们所在的星球以及周围环境、文化现象等史无前例的海量数据的处理成为可能，而它们中的大量信息是有关地球的——即与地表位置有关的信息。”戈尔的讲话，是在美国结束了星球大战计划，积极推动着全球对地观测计划（CEOS）和推出新一代因特网（Internet-II）之后的国家战略发展。在今年3月13日，戈尔还在美国麻省理工学院的一次讲演中，建议发射一颗能在电视和因特网上实时预报台风、森林火灾、云图以及其他地球现象的卫星。这项建议被认为是数字地球创新的补充，在今年9月21日，戈尔在美国的另一次讲演中，再次提到广泛应用地理信息。

专家们分析认为，戈尔提出“数字地球”概念的基本观点主要包括三方面内容：一、数字地球是对三维地球的多分辨率数字表达，在其上可以集成与地球有关的海量空间数据及相关信息，构成人们认识、改造和保护地球的重要信息源；二、构建数字地球需要政府、企业和学术界的共同努力，即要充分整合现有的数字化地理空间数据，也要发展新一代高分辨率遥感数字地图、高速图形图像宽带网络、海量空间数据存储能力、基于因特网的空间数据互操作和虚拟现实模拟技术等；三、数字地球有着巨大的应用价值或前景，应大力发展其在国民经济建设、社会发展、人民生活、国防、治安等方面的应用，最大限度地利用这一重要的信息资源，促进经济的增长。数字地球的核心思想有两点：一是用数字化手段统一性的处理地球问题，另一点是最大限度地利用信息资源。由此，戈尔首次将“数字地球”的提法及其内涵显露于世间。与此同时，“数字地球”不仅给其他现代科学技术的发展带来了新的契机，甚至将对人们的生存方式乃至国家的发展战略产生深远的影响。

1 高层领导重视 科学家积极响应

一时间，“数字地球”即成为继“信息高速公路”、“知识经济”之后，各发达国家政府高度重视发展的战略思想。

1998年6月，江泽民总书记在接见中国科学院第九次院士大会和中国工程院第四次院

士大会部分院士和军队外事工作会议代表,纵论国际发展动态时指出:“前几年提出了‘信息高速公路’,随后又提出‘知识经济’,最近美国副总统戈尔又提出了数字地球的概念,真是日新月异啊!”,“数字地球”也同样引起我国领导的高度重视。

对此,我国的科学家也给予了积极的响应。据介绍,10月15日,我国专家举行了首次“数字地球”专家咨询会;10月24日,教育部科技司在北京大学主持召开了“数字地球”高级研讨会;10月29日,国家863计划308主题专家组和国家遥感应用工程中心共同主持召开了“数字地球”学术研讨会;11月1日,中国科学院地学部12位院士聚会香山,以“资源环境信息与数字地球”为题进行了研讨。专家们认为,目前我们应该充分地认识到“数字地球”的战略意义,从我国利益和国家目标出发,推行中国“数字地球”的需求分析和战略规划,把建设“数字地球”战略作为我国的一项国家战略目标,以期统筹我国地球信息资源数字化工作,推动“数字化中国”的建设与发展,积极慎重地制订针对“数字地球”的中国战略。

2 给“数字地球”一个应有的地位

近期,“数字地球”就向一个股风潮席卷祖国大地,弄得人们不知所云。尤其是在社会上,人们普遍对数字地球难有一个正确的认识。为此,我国专门从事地理信息科学研究的专家们亦多次呼吁:给“数字地球”一个应有的地位。

中国科学院陈述彭院士对此更是心急如焚,他向记者强调表示:“对数字地球我们要以实事求是的态度,给它一个科学的界定:数字地球是信息技术与地球科学交叉领域,包括许多前沿技术。江泽民主席提出要重视对数字地球的研究,勉励年轻科技工作者,应该积极向国外先进技术学习,多研究像数字地球之类的新事物。”我们从1998年11月24日,江泽民主席在新西伯利亚科学城发表的讲话上就不难看出,他说:“知识经济已初见端倪,新兴产业层出不穷。人类正在经历一场全球性的科学技术革命。现在,世界科技发展出现了一些重大的新的方向。物质科学的研究重点转向极端条件下的物性和相互作用,为创造新材料、新能源和清洁高效的工艺提供了新的基础知识;以分子生物科学为核心的生物工程技术酝酿着新的重大突破,为农业、医药和人类健康开辟了全新的前景;信息技术向最广泛的应用领域进军,同科技、经济和文化相结合形成了新的产业;认知科学、心理学和行为科学的进展,为科技教育和经济发展带来了新的推动;宇宙科学大大深化了人们对宇宙起源和演化的认识,为了解物质结构和相互作用提供了新的统一图景;地球科学愈来愈趋向综合化,为人类探索、保护和合理利用资源和生态环境增加了新的能力……”。显然,特别强调,地球科学需要加强综合能力和技术集成,为社会经济持续发展提供信息服务。

3 数字地球离我们并不遥远

中国科学院遥感应用研究所所长郭华东认为,“数字地球”是信息科学、空间科学等现代科学技术与地球科学交融的前沿,是指信息化的地球,是地球的虚拟对照体。“数字地球”的科学构想是当代科学技术发展的必然结果,为新世纪空间科学、信息科学和地球科

学的发展提供了崭新的思路。同时,郭华东所长断言:数字地球离我们并不遥远。

面对目前人们针对“数字地球”的种种猜测和疑虑现象,郭华东所长曾明确指出,尽管有关“数字地球”的许多问题,包括概念本身都还有待深入探讨,但从科学技术角度,开始进行这项工作的时机已经到来。他认为,从对地球观测的角度,目前可以从全球、中国、区域三个层次开展这项工作。他深深地感到:“作为一名科学家,即要有全球观念,又要有战略观念,更要有遵循科学规律的办事态度。在我国开展“数字地球”必须与经济建设结合,要立足于两个“围绕”一个“实施”,即围绕国家经济建设目标,围绕国家科技发展目标,实施“数字地球”创新工程,达到发展科学前沿,服务经济建设的目的。

4 中国科学家的创新思维并不落后

说起“数字地球”,陈述彭院士的感触非常深,他说:“1997年12月17日至20日,香山科学会议上来自各界的专家主要就“地球信息科学”进行了深入研讨。而最近在香港举行的一次科学会议上,专家们再一次对“数字地球”进行了研讨。从科学的角度讲,数字地球是一个通俗的提法,是一个面向社会的号召,实际上,“数字地球”就是地球上的信息全部要求数字化,并不仅是一个社会的号召。早在80年代,我国著名科学家王之卓院士,就提出“全数字化”测绘地图的倡议,受到了国际同行的推崇;1992年,陈芳允院士就提出过小型卫星系列的设想,引起了国际上强烈反响。然而我们往往是起了个大早,却赶了个晚集。1994年,在国家自然科学基金委员会的会议上,陈述彭院士认为:“我们只不过缺少足够投入,经济尚欠发达,市场还不健全而已,经过创新机制和产业结构调整,我国是完全可以急起直追的。我们有关部门已经进行了大量的工作:例如气象、资源等遥感卫星的发射,铱系列通信卫星的参预,世界气象组织1公里网数据库的承担,1:100万地理基础数据库进入国际市场,国际海底光缆的建设,国内连接各省市光缆数字通讯网的铺设,香港、上海、汕头等信息港的规划,都跻身于国际市场,为促进“数字地球”作出了贡献。

5 “数据地球”的背后

“数字地球”为何引起了各国政府的高度重视呢?尤其是美国副总统戈尔,会在年初全球经济处于低迷状态下提出呢?其真正目的何在?陈述彭院士说:“‘数字地球’并非是一个孤立的科技项目或技术目标,而是一个整体性的、导向性的战略思想。美国提出‘数字地球’这一战略思想,绝非偶然,有着深远的政治意义和经济背景。”

陈述彭院士认为,主要有三方面因素:

一、为美国经济复苏,刺激国内经济发展。美国近七八年来经济持续增长、失业率下降,得益于信息技术及产业的发展,戈尔等美国政府要通过“数字地球”,继续把持信息技术和信息产业的制高点,推动经济发展。

二、信息过剩是美国信息高速公路和国家空间数据基础设施的自然延伸。美国总统克林顿1993年曾签署法令,建设全美的信息高速公路,将信息技术推进到人们的日常生活,1994年又签署了“建立国家空间数据基础设施”的12906号行政命令,为信息高速公路生

产和提供地理空间数据。在空间数据基础设施上发展的“数字地球”，将为信息高速公路提供内容丰富、形式多样的“信息货物”，是未来信息社会的重要信息资源。

三、美国全球战略的延续和发展。冷战结束后，能源、全球环境等问题，成为世界政治和外交斗争的焦点。涉及跨国公司、区域重组等全球经济事务的美国，重视发展能覆盖全球热点地区和战略要点的“三维数字地图”，曾在调解波黑三方边界争端和中东海湾战争等方面起到了重要作用。“数字地球”的发展将进一步增强美国对全球事务的快速反应能力和对国际热点问题的发言权。

6 数字地球的科学技术内含

那么，“数字地球”的具体组成和科学技术内含又是什么？它是一个庞大的复杂的以地球为对象的空间信息系统工程，涉及国家信息基础设施，对地观测系统，基础数据库群及管理、开放、应用系统软件……等诸多方面。

中国科学院遥感应用研究所国家遥感工程中心常务副主任杨崇俊认为，简单地说，“数字地球”主要是由空间数据、文本数据、操作平台、应用模型组成的。这些数据不仅包括全球性的中、小比例尺的空间数据，还包括大比例尺的空间数据（比如大比例尺的城市空间数据）不仅包括地球的各类多光谱、多时相、高分辨率的遥感卫星影像、航空影像、不同比例尺的各类数字专题图，还包括相应的以文本形式表现的有关可持续发展、农业、资源、环境、灾害、人口、全球变化、气候、生物、地理、生态系统、水文循环系统、教育、军事等等不同类别的数据。操作平台是一种开放、分布式的基于 Internet 这样的网络环境的各类数据更新、查询、处理、分析的软件系统。应用模型包括在可持续发展、农业、资源、环境、灾害（水灾、旱灾、火灾）、人口、气候、生物、地理、全球变化、生态系统、水文循环系统等方面的应用模型。

“数字地球”又极具有鲜明的特点：“数字地球”的数据具有无边无缝的分布式数据层结构，包括多源多比例尺多分辨率的、历史和现时的、矢量和栅格格式的数据。“数字地球”具有一种可以迅速充实的、联网的地理数据库，以及多种可以融合并显示多元数据的机制。“数字地球”以图像、图形、图表、文本报告这几种形式分别提供免费或收费的全球范围的数据、信息、知识方面的服务。“数字地球”中的数据和信息同时也按普通、限制、保密等不同保密等级组织起来的。不同的用户对不同的数据和信息具有不同的使用权限。用户可以以多种方式从“数字地球”中获取信息，任何一个用户都可以实时调用，无论生产者是谁，也无论数据在什么地方。国际互联网上的用户可以根据自己的权限查询“数字地球”中的信息；运用具有传感器功能的特制数据手套，还可以对“数字地球”进行各类可视化操作。