

# 浅谈数字国土工程建设

徐世武, 刘秀珍

(中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074)

**摘要:** 数字国土工程属于国家的基础建设, 涉及内容广泛, 它的目标是通过国土资源的信息化实现资源的合理利用, 进而促进国民经济的可持续性发展; 数字国土工程涉及海量数据的生产、传输、更新等, 需要宽带网络和“3S”集成技术及相关领域理论成果的支持; 数字国土工程的数据多样性决定了必须制定统一的数据库建设标准, 才能实现系统的资源共享; 工程的模型是多维的, 支持国土规划、土地管理、矿产开发决策等, 能够切实保护国土资源; 工程建设必须遵循长期规划与阶段目标统一的原则。

**关键词:** 数字国土; 3S技术; 数据库; 神经网络; 空间数据基础设施。

中图分类号: P208 文献标识码: A

文章编号: 1000-2383(2002)03-0323-03

**作者简介:** 徐世武(1973—), 男, 讲师, 1995年毕业于中国地质大学, 现从事GIS及国土资源信息系统的研究工作。E-mail: xushiwu@public.wh.hb.cn

## 1 数字国土工程建设的目标

数字国土工程的基本目标是将国土资源信息化, 为国土资源的合理利用提供理论依据, 进而促进我国经济的可持续发展。数字国土是“数字地球”的重要组成部分。建设数字国土工程, 对发展精准农业, 逐步实现农业现代化; 加强国土资源和水资源的监测和保护, 进行合理开发和利用都起着不可或缺的作用, 并且对提升我国的综合国力, 增强国民经济起着十分重要的作用<sup>[1]</sup>。

## 2 数字国土工程建设的基本内容

数字国土工程涵盖国土资源信息总体规划、国土资源管理决策、国土资源信息系统和动态监测报警; 涵盖人口、资源和环境, 是国土资源的信息化(或数字化)表示, 是国家经济和社会发展的基础信息资源平台。

### 2.1 数字国土中需要运用的基本理论和方法

国际科学界将“信息高速公路”、“空间数据基础

设施”和“数字地球”称作当今高科技领域的“三部曲”。数字国土是“数字地球”的一部分, 它的基本理论涉及范围十分广泛, 需要不断研究并充实, 要有所创新才能很好解决。

(1)网络技术。“信息高速公路”可以直接向集团用户提供10 Mb、100 Mb乃至1 000 Mb的因特网接入带宽和内部互联带网, 大厦、学校、信息化小区以及企业等集团用户利用该网络可组成全市至全国范围内的专用网络, 不仅提高上网速度, 还将大大降低上网费用。对个人用户而言, 城域网能提供10 Mb的因特网接入速率, 使电子商务、网上大学、远程办公、实时影视点播等互联网应用更加贴近工作和生活。“信息高速公路”的蓬勃发展解决了数字国土工程中海量数据高速传输的问题, 为国土资源信息共享打下了良好的基础。

(2)3S技术。“空间数据基础设施”在这3步曲中, 是承上启下的重要步骤。国家空间数据基础设施<sup>[1]</sup>主要包括地球空间数据框架(大地控制、数字正射影像、数字高程模型、交通、水系、行政境界、公共地籍等空间基础数据)、空间数据协调、管理与分发的体系和机构、空间数据交换标准及空间数据交换网站。采用全球定位系统(GPS)、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)这几种技术手段管理国土资源<sup>[2]</sup>, 由全球定位系统、遥感和地理信息系统组成获取空间

信息的科学技术,是数字地球中的空间数据获取和管理的技术基础。基础地理、土地、地矿、海洋、森林和水资源等基础领域的空间信息的数字化、网络化,为数字地球的实践和发展提供了可靠的通用数据。

(3)数据库技术。近年来数据库技术的蓬勃发展推动了 GIS 技术的发展, GIS 将地理数据储存在数据库中,并以可视方式将其通过地图或其他图形界面显示,其应用范围已远远超出了通常的地理应用范畴,并已逐步扩大到与地理位置相关的各个领域,涉及人们工作和生活的方方面面,为决策支持系统增加了空间地理能力,可有效提高决策的准确性和效率。当今的数据库技术,不仅可以快速方便地处理事物型数据,而且可以经扩展满足几乎所有数据管理的需求。采用数据库服务器在提高开发效率、优化数据处理、简化系统管理等方面也带来诸多优势。由于空间地理数据库框架建立在关系型体系结构之上,因而保持了系统的高性能、可靠性、安全性、一致性、快速恢复性等优势。

(4)相关专业理论与 GIS 领域的交叉结合。数字国土工程是由构建在 GIS 基础上的多个应用系统模块构成的,这些模块都是为了解决工程中某些特定应用领域的问题而建立的。因此,建设数字国土工程必须与这些应用领域相衔接,利用 GIS 技术去很好地解决这些领域内的问题。只有这样数字国土工程才能建设好,否则,数字国土工程将成为无源之水;同时,这些系统模块的建立也要充分考虑数字国土总体工程的需要,只有这样才可能有持续的生命力,数字国土工程也才会建设得更加成功。

## 2.2 数字国土工程中多种数据库标准的建立

我国的国土从陆地到海洋,从地下到空中,范围大、影响远。数据类型包括国土法规、国土规划、国土利用、区域地质、海洋地质、地球物理、地球化学、工程地质、水文地质、环境地质、矿产资源、产权产籍、人口、社会和经济等,尤以大比例尺土地利用图和地籍图、中小比例尺地形图、地质图、矿产图、海洋图及其属性特别重要。国土数据库包括空间数据图层、数字、影像、文档和其他多媒体数据,是数字国土工程的基础。数字国土工程中数据的多样性,决定了必须对各种数据制定一套统一的标准,把这些数据统一在数字国土工程的规范下,数据库之间、基于数据库之上的各种软件才可能实现互通互联,也才能实现数据资源的共享和数据的自动更新。因此,数字国土工程工作首先要建立一系列数据库标准。数字国土

基础数据库包括如下 4 个方面的内容:(1)土地资源数据库。随着国土资源大调查工作的展开,我国已完成了 1:50 万土地利用数据库的建设。目前已开始制定 1:10 000 县级土地利用数据库的标准和 1:500 城镇地籍管理数据库的标准工作,这 2 个数据库对土地管理工作有着直接而深远的影响,是国土资源部土地管理信息化工作的基础。(2)矿产资源数据库。我国已按照统一规范完成 1:20 万及 1:5 万的区域地质调查数据库。(3)辅助决策数据库(决策模型、决策方法)。基础数据库标准的建立工作得到了各级国土部门的高度重视,下一步工作必须就各种决策模型、决策方法建立一个数据库标准,以实现应用软件之间的“智慧共享”。(4)法规标准数据库。必须对《土地法》、《城镇土地调查规程》、《城镇土地登记规则》等国家颁布的相关法规、政策分门别类进行科学组织,既便于应用软件的检索调用,又便于人工查阅,还可以实现资源共享。

数字国土工程数据更新与国土动态监测密切联系,其包括有:斑块监测,总量监测,变化报警等。斑块监测主要通过地面调查和遥感调查。全国和省、自治区、直辖市的耕/林/草地总量监测主要通过地面及遥感抽样调查。

## 2.3 数字国土的理论模型

数字国土模型支持国土规划、土地管理,切实保护耕地;支持矿产开发决策,切实保护资源;发挥数字国土优势,提出国家经济和社会发展重大决策的供选方案。数字国土模型是多维的,其中包括时间维。国土演化模型反映数字国土随时间的变化,虚拟国土演变、经济发展和社会发展的动态。数字国土工程就是国土资源的数字神经网络系统。它的范围包括国土规划、耕地保护、地籍管理、土地利用管理、矿产开发管理、矿产资源管理、地质勘探管理、地质环境管理、法规监察、战略决策、政务办公、综合管理、综合统计等。具体模型如图 1。

(1)基础数据库是数字国土工程的核心和血液。数字国土工程的基础数据库涵盖了土地管理规划、矿产资源管理规划、地质环境等应用系统的所有基础数据,它是在数字国土工程的统一规范下建立起来的,所有系统为它服务,也通过它享受到其它系统的服务。(2)宽带网络是数字国土工程的基础和骨架。宽带网络是“信息高速公路”的主要表现形式,是工程中数据的载体,它建立起了各系统模块与数据库之间的紧密联系,是各个系统模块的“生命线”,整

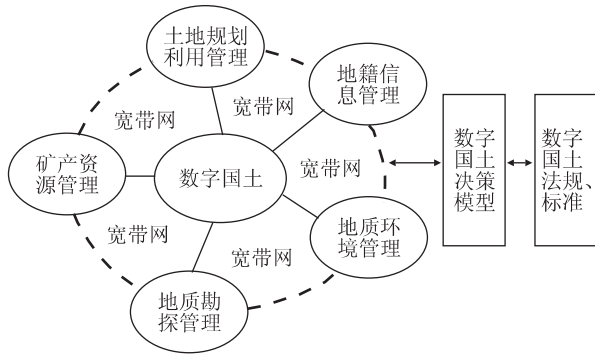


图 1 数字国土模型结构

Fig. 1 Model structure of Digital Land

### 3 结语

数字国土工程的研究和建设需要试验田,采用原型法、开放式进行;既要利用最新科技成果,又要为当前工作服务.工程的建设需要依照“全面规划、分步实施、突出重点、建设中见效益”的基本思想.因此,在全面规划、总体设计的基础上,制定切实可行的阶段目标和总体目标.对每一个目标,在系统上既要实用,又要可扩展;技术上既要可行,又要有一定的超前;时间上既能短期见效,又要有长期规划.数字国土工程的实施应将 IT 业界及相关领域最新的技术成就运用于其开发研制中,使其能更好地为国民经济建设服务.

#### 参考文献:

[1] 周成虎,李军.地球空间元数据研究[J].地球科学——中国地质大学学报,2000,25(6):579—585.  
 ZHOU C H, LI J. Research into geo-spatial metadata [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2000, 25(6): 579—585.

[2] 寇有观.地理信息系统支持的土地资源信息系统研究[J].中国农业资源与区划,1998,(5):56—60.  
 KOU Y G. Research of land resources information system based on GIS [J]. Chinese Agricultural Resource and Regionalism, 1998, (5): 56—60.

## Concept of Digital Land

XU Shi-wu, LIU Xiu-zhen

(Faculty of Infomation Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** The project of Digital Land is the infrastructure construction of country and is concerned with many fields. It aims to make good use of the resources by the informatization of the resources so as to the promote the sustainable development of the national economy. As the project thus developed includes big data generating, transformation, and updating, it should be supported by the wide band and 3S integration technique as well as related technical achievements. It is necessary for the multi-source data to have the uniform standard of database so that it can achieve the sharing of resources. Accordingly the model set up is multi dimensional and can support land resources planning, land management, mine development and other decision-making. At the same time, the project should obey the principle of uniform plan and goal.

**Key words:** Digital Land; 3S technology; database; nervous network; spatial data infrastructure.