

# 基于多层模型的区域地理空间基础框架建设

张立国<sup>1,2</sup>, 孔兆慧<sup>2</sup>

(1. 中国矿业大学(北京校区), 北京 100083; 2. 山东省国土测绘院, 济南 250013)

**摘要:**基于多层模型区域地理空间基础框架建设是以区域内的基础地理信息为基础, 结合专业数据、知识规则, 开发的具有空间统一基准的应用系统。从多层模型的角度出发, 对框架的整体结构、多源数据组织、应用模型及其关键技术进行了探讨。

**关键词:**三层模型; 地理空间; 基础框架

**中图分类号:** TP79

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2007)01-0015-02

## Development of a Regional Geospatial Framework Based on Multilayer Model

ZHANG Li-guo<sup>1,2</sup>, KONG Zhao-hui<sup>2</sup>

(1. China Mineral University, Beijing 100083, China; 2. Shandong Land Survey Institute, Jinan 250013, China)

**Abstract:** Development of a regional geospatial framework based on multilayer model is an application system with spatial unified benchmark on the basis of regional geo-information, and by integrating specialized data and knowledge rules. The integral structure, multi-source data, application models and key techniques of the framework are discussed through a multilayer model.

**Key words:** three-layer model; geospatial; framework

### 1 概述

当前世界各国信息化的一个重要发展方向是, 把与人类生存与发展有关的各种自然、社会、经济、人文、环境等要素数字化, 按地理空间位置集成起来, 构建数字城市、数字区域、数字国家乃至数字地球<sup>[1,2]</sup>。为此, 需要构建数字化地理空间基础框架, 使用户能够按照地理坐标或空间位置集成、检索、展示所关心的自然、社会、经济、环境信息, 进行空间分布特征、运行状态、变化态势等的分析模拟<sup>[3,4]</sup>。

基于多层模型的区域地理空间基础框架建设就是以区域内的基础地理信息为基础, 结合专业数据、知识规则, 开发具有空间统一基准的应用系统。整体结构采用目前流行的三层模型结构: 客户端的客户层、中间业务逻辑层和后端数据库服务器层。该结构可以使硬件系统的构成具有灵活性、简化客户端人机界面程序开发工作, 同时, 根据权限管理的原则, 系统的安全性得以提高。三层模型结构示意图如下:

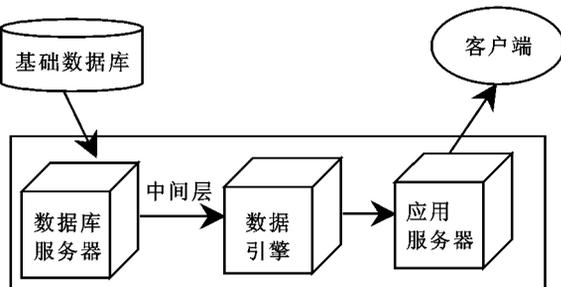


图 1 三层模型结构示意图

### 2 区域地理空间基础框架结构

地理空间基础框架建设是一个集数据获取与信息管理、专业应用于一体的复杂系统, 其数据源不一, 数据格式多样。从数据的角度, 其建设过程可分为四个主要过程: 基础信息的获取、数据的组织与管理、专业应用、系统数据维护。其中, 数据包括基础地理数据和专题数据。

由于地理数据的数据量庞大, 空间和属性两种数据并存, 同时考虑到数据库的安全、组织、更新、时态等的要求, 基础平台采用 Oracle 9i + ArcSDE 用作数据存储; ArcGIS 8.3 作为数据建立的平台, 通过 COM 接口实现数据的入库; 面向对象的开发平台 VB6.0 + 组件式 GIS 开发工具 Arc Object 8.3 作为系统应用的开发接口, 实现数据库的管理。整体结构如图 2:

### 3 基础数据库的建立

地理空间基础框架以先进的计算机网络技术、“3S”技术、空间数据库技术和虚拟现实技术为依托, 建成多尺度、多类型(DLG, DEM, DOM)、多分辨率的空间基础数据库体系, 并以此为基础, 建成专题地理信息应用系统。

#### 3.1 基础数据获取

空间基础数据的外延十分广泛, 这就需要有一个有限的数据集, 即所谓的空间框架数据<sup>[5]</sup>。框架数据一方面为研究和观察区域实际以及进行地理分析提供基本和公用的数据; 另一方面为用户专题应用提供统一的定位基准。根据不同范围的发展程度和实际需求, 将基础框架和数据源选取分为 3 个层次: (1) 整个规划区, 以 1:50 000 为基本比例尺, 以

\* 收稿日期: 2006-01-18

基金项目: 该项目为山东信息化建设重点项目

作者简介: 张立国(1971-), 男, 山东东平人, 高级工程师, 博士生, 主要从事基础地理信息获取和三维建模研究。

2003 年 SPOT - 5 卫星影像,彩色分辨率 10 m,全色分辨率 5 m 为数据源;(2)建成区,以 1 : 10 000 为基本比例尺,以具有最新现势性的航空影像为数据源;(3)重点区域,以 1 : 2 000 为基本比例尺,航空影像为数据源。

卫星影像处理以 Erdas 为基本处理软件,进行影像的纠正、处理等工作,航空摄影以目前通用的数字摄影测量软件为基本获取软件。上述两种方法获取的数据通过统一的数据转换,以 Arc SDE 为空间数据引擎,进入基础地理数据库。

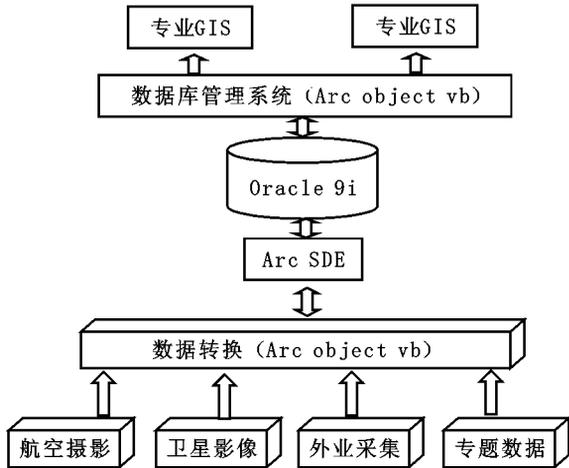


图 2 区域基础地理框架逻辑结构图

### 3.2 数据组织与管理

(1)空间索引的建立。建立空间索引的主要目的是便于空间目标的定位和检索操作。由于基础框架数据既有矢量数据,又有影像数据,类型不一;同时数据量庞大,因此,必须

建立合适的空间索引。本次框架数据库索引机制采用 R - 树索引,对数据库的各层数据建立空间索引。根据数据的类型和负载量大小,矢量数据和影像数据采用不同的分割尺寸(Tile),将整个区域沿坐标方向划分矩形单元,采用更适于空间数据快速查询的混合索引方法。

(2)元数据表的建立。由于框架数据包含多个图层,具有不同的比例尺,覆盖不同的区域,图幅编号规则不同,为了提高管理的效率,必须建立科学的数据描述机制。元数据就是关于数据和信息源的描述性信息,屏蔽了数据存储与管理的细节,使用户无需了解数据库的内部,就可掌握数据的详细情况,为数据的共享打下了基础。

(3)数据库管理系统。数据库管理系统以 VB6.0、Arc Object8.3 为开发工具,实现数据库管理、数据库维护、数据查询、数据浏览输出,实现多尺度、多分辨率、多数据源数据库的无缝连接和变焦显示等功能。

管理系统主要包括用户管理、日志管理、数据入库、数据浏览查询、数据转换、制图编辑六个模块。

## 4 专业应用系统开发

专业应用基础数据库包括两方面的内容:一方面是通用的基础地理信息数据和相应的属性数据;另一方面是专题图、专业信息等基础数据。例如:环境保护专业数据包括:环境统计数据、监测数据、污染源数据、环境基础设施数据、自然生态数据、危险污染源数据等。

专业系统功能结合 MIS 和 GIS 的特点,除一般的功能外,还包括以要素为对象的图库管理、专业信息查询、专业统计分析、区域分析、各种专业报表、基础信息管理、系统维护等功能。

以下是专业应用系统建设实例:

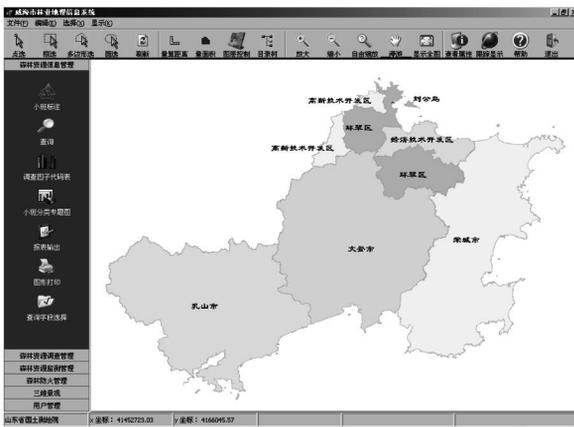


图 3 专业应用系统实例一

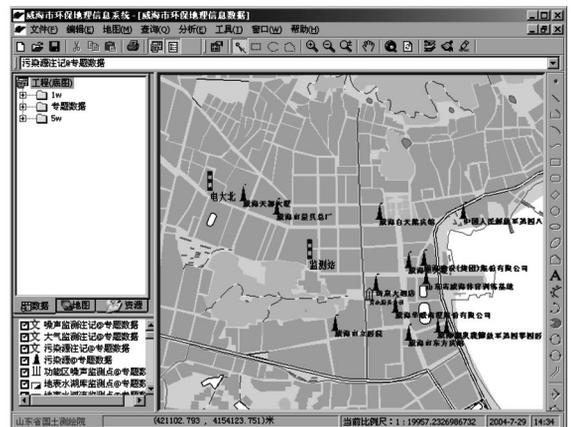


图 4 专业应用系统实例二

## 5 结论与展望

(1)多源、异构数据的一体化管理是区域基础地理空间框架的基础和关键。

(2)多层数据模型是解决基础数据与专业应用的有效技

### 参考文献:

[1] Gore, AI. The digital earth - understanding our planet in the 21st century[J]. The Australian Surveyor, 1998, 43(2): 89 - 91.

[2] 徐冠华,孙枢,陈运泰,等.迎接数字地球的挑战[J].遥感学报,1999,3(2):85 - 89.

[3] 陈军.构建多维动态地理空间框架数据[A].数字中国地理空间基础框架[M].北京:科学出版社,2003.3 - 10.

[4] 宁津生,陈军,晁定波.数字地球与测绘[M].北京:清华大学出版社、暨南大学出版社,2001.

[5] 王丹.城市地理空间基础框架建设[A].数字中国地理空间基础框架[M].北京:科学出版社,2003.18 - 23.

术手段。

(3)基础地理空间框架为专业应用提供了一个统一的基准平台,不同领域、不同部门,以此为基础,建成各自的专题应用系统,真正实现了数据的共享。