

# 广东省地籍数据库管理系统研究

汪中洋, 张新长

(中山大学 遥感与地理信息工程系, 广东 广州 510275)

**摘要:** 将 GIS 技术、关系数据库技术、计算机及网络技术等信息技术引入地籍管理, 旨在建立一个面向全广东省的城乡一体化的地籍数据库管理系统, 实现地籍数据的多级联动、资源共享, 形成标准统一、上下一致的无缝空间与属性地籍数据资源管理体系。

**关键词:** 城乡一体化; 地籍管理; 分布式数据库; 组件 Web 服务

**中图分类号:** P209      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1672-5867(2008)04-0052-05

## Study on Guangdong Provincial Cadastral Database Management System

WANG Zhong-yang ZHANG Xin-chang

(Department of Remote Sensing and GIS Engineering Sun Yat-Sen University Guangzhou 510275 China)

**Abstract:** This paper introduced the information technologies such as GIS technology, relational database technology, computer and network technology etc. into cadastral management. All aimed at the establishment of Guangdong Provincial integration of the urban and rural cadastral database management system which can realize cadastral data multi-level interaction, sharing resources, a unified standard, from top to bottom consistent seamless spatial and attribute cadastral data resource management system.

**Key words:** urban and rural integration; cadastral management; distributed database; component web service

## 0 引言

地籍管理作为土地资源管理的基础, 在国民经济和社会发展规划制定、保障国家经济安全、实施国土资源的宏观调控职能等方面提供了重要基础保障。国土资源部在《地籍管理“十一五”发展规划纲要》中明确提出要应用高新技术, 推进土地登记体系建设和地籍管理信息系统建设, 构建土地管理基础平台, 研究制订城乡一体化地籍数据库标准, 促进城乡地籍地政统一管理, 逐步建立地籍信息数据交换和共享机制, 提高地籍管理的现代化水平。广东省在地籍管理信息化建设方面取得了很多成果, 但是随着技术的发展和地籍业务要求的提高, 目前正在运行的各个系统已难以满足现代地籍管理业务的要求。通过相关的调查研究, 综合广东省各个地区现有地籍建设情况, 存在的问题可以归结如下:

- 1 数据库系统标准不统一;
- 2 地籍管理系统业务功能不齐全;
- 3 应用系统间信息共享程度低;
- 4 地籍管理模式城乡分开的问题。

本文旨在研究这些问题, 为推进广东省地籍管理的信息化工作、增强国土资源、土地资产的管理力度提供方法参考, 并为金土工程的全面推进做一个示范性的实施。

## 1 广东全省地籍数据库的设计模式

在我国目前的地籍管理制度下, 城镇和农村地籍采用不同数据模型分开管理, 城镇地籍注重的是宗地, 农村地籍注重的是地类, 数据编码规范也不尽相同。而建立城乡一体化地籍管理模式的一个指导思想就是使农村地籍在原来土地利用现状的基础上加强对权属的管理, 城镇地籍在原来城镇地籍调查的基础上加大对地类的调查, 从而能够在原有传统管理的基础上, 建立一个适用于城乡地籍管理的统一模式<sup>[1]</sup>。

### 1.1 标准地籍数据建库

应广东省地籍数据情况和地籍城乡一体化的应用需求, 地籍管理数据库结构设计一方面采用 ESR 的地理数据库模型 (Geodatabase) 的基本理论作为基础, 通过 Microsoft Visio 2003 采用 UML 建模语言进行面向对象建模, 利用 UML 导出 Geodatabase; 另一方面, 考虑城乡一体化

收稿日期: 2008-01-18

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40471106); “985 工程”项目, GIS 与遥感的地学应用创新平台 (10520320040006) 资助

作者简介: 汪中洋 (1983-) 男, 湖南益阳人, 在读硕士研究生, 研究方向为地理信息系统与城乡规划。

的要求, 为地籍数据按照统一标准进行编码, 统一建模。数据入库之前通过严格地数据检查 确保数据入库质量

(地籍数据的标准化和城乡一体化建模不是本文重点, 在此不多做论述, 建库具体流程参看图 1)。

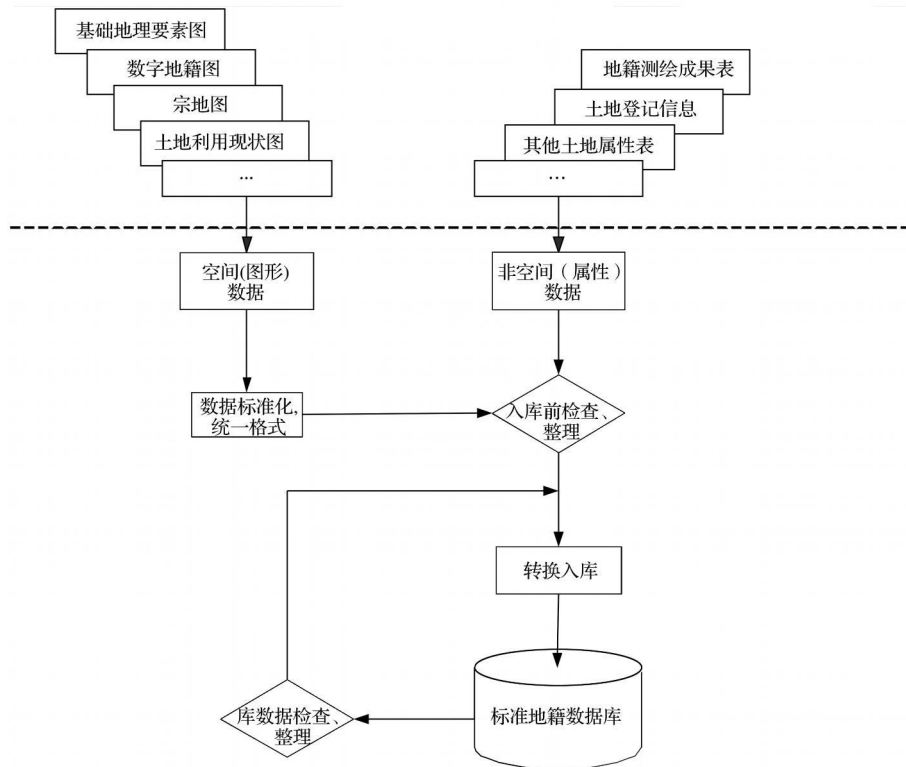


图 1 数据建库流程图

Fig 1 Flow chart of data building

### 1.2 广东省地籍数据库体系结构

目前, 空间数据的连续无缝组织主要有以下两种方式:

- 1 空间数据分幅存放;
- 2 空间数据按行政区划级别(市, 县, 区) 拼接连续无缝存放。

广东省地籍数据库结构采用行政区划级别(市, 县, 区) 拼接连续无缝。这种体系有利于按照行政区域进行地籍数据访问与输出, 根据行政区索引快速定位, 有利于国土部门对地籍业务的管理应用; 有利于正确划分城镇地籍和农村地籍之间的分界线, 保证了城镇地籍与农村地籍的良好衔接; 有利于省级管理部门由上而下的垂直管理和地籍地类统计。根据地籍空间数据的特点, 按照数据库——专题——层——要素及属性的层次架构构建数据库。主要地籍专题数据层包括有: 行政区划层(包括市(县)、乡镇、行政村等)、宗地层、界址线层、界址点层、地类图斑层、地形层等。

广东省地籍数据主要分布在各个地级市地籍数据库和省级地籍中心数据库中, 每个场地都由独立于其它场地的 DBMS 进行数据管理。数据分布的位置和站点的自治度对系统的各方面都有显著影响, 包括查询优化和查询处理、并发控制以及系统恢复<sup>[2]</sup>。因此系统必须在各个地籍数据库之间能够通过网络进行远程访问, 实现数

据的多级联动。在访问权限允许的情况下, 系统可以访问和修改分布式数据库中的所有数据, 而不必关心数据的存储位置, 允许用户透明地操作远程数据库的数据, 可以满足各个政府和商业部门对不同区域地籍数据的需求。通过分布式数据库体系设计, 数据用户的任一请求都会被自动分解、自动寻址、自动转换为网络请求, 并在相应场地上实现操作, 如图 2 所示。

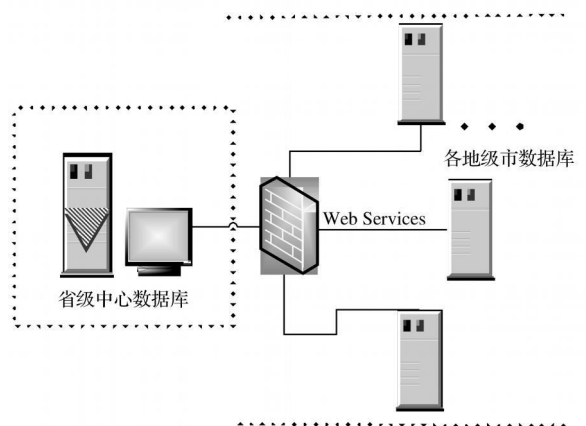


图 2 广东省分布式地籍数据库结构

Fig 2 Structure of Guangdong Provincial distributed cadastral database

## 2 基于 Web Services 技术的数据访问

一般来讲省级地籍数据库数据更新相对于地市一级数据库更新有一定滞后性,而各地市级数据库具有物理上的分散性,因此系统设计必须提供一套有效的机制保证各个地级市数据库访问的一致性、完整性和安全性。Web Services是完全基于 XML的一种独立于平台、软件供应商的标准,是创建可互操作的、分布式应用程序的新平台,为分布式管理程序的开发和部署提供了技术基础,在微软 .NET平台支持下可以方便实现 web服务。基于 .NET平台的 Web服务,结合桌面客户端程序的灵活处理,构建了一套行之有效的分布式地籍管理处理体系。

### 2.1 分布式地籍数据库访问模型

从本质上讲,它是一种允许位于独立应用域的应用间进行远程通信和交换数据的方法。要实现客户端访问远程服务器,需要以下步骤:

- 1 在客户端和服务端之间建立 TCP或者 HTTP连接;
- 2 选择如何对服务器和客户端之间发送消息格式化;
- 3 远程注册要访问的类型;
- 4 创建远程对象,并从客户端或服务端激活该对象。

微软推出 .NET平台后让这一切变得简单,.NET框架帮助程序员处理了所有的细节问题。用户不需要知道 TCP HTTP或端口的底层细节,仅仅需要指定想要的连接,以及使用什么端口。例如:选择 HTTP协议,采用简单对象协议(SOAP格式进行通信,如图 3所示。

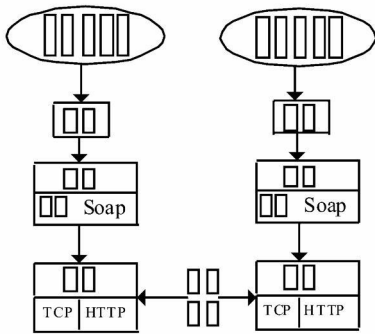


图 3 .NET远程处理体系结构

Fig 3 Structure of .NET remote processing system

Web Services是采用了 HTTP, XML, SOAP的非专用技术实现的,可以提高各操作系统间的无缝集成能力,可以使 Web站点和应用程序像一般组件那样相互作用。要让 Web服务真正派上用场,用户需要在 Internet上定位这些 web服务,UDD提供了这种发现服务。UDD标准定义了一个基于 SOAP的接口,该接口能用于发布服务或者在符合 UDD的注册表中查询服务。WSDL提供了描述 Web服务的信息,通过它建立一个代理,就能构建 XML Web服务客户,该代理处理与 Web服务的物理连接,并提供访问。SOAP是用于交换 XML编码的轻量级协议。SOAP完全继承了 XML的开放性和描述可扩展性,而且

用 XML进行消息编码。SOAP和 XML解决分布式数据库信息访问的良好解决方案可以很好地整合分布在各地级市的地籍数据库资源。

在各地市级数据中心服务部署好 Web服务以后,桌面客户端管理程序必须获取服务的访问接入点和访问描述信息。创建 Web Services客户端需要以下几个步骤:

- 1 创建 Web Services代理类;
- 2 在客户端代码中引用 Web Services代理类;
- 3 在客户端代码中创建 Web Services代理类的实例;
- 4 调用代理类实例的方法与 Web Services通信<sup>[3]</sup>。

### 2.2 本地数据和远程数据一体访问模式设计

.NET框架提供 Web引用(Web Reference)的概念,Web引用在本地生成代表远端 Web Service提供接口的代理类。通过在桌面管理程序创建代理类的实例,就可以像调用本地组件一样调用 Web Services方法,同时结合当地地籍数据访问组件可以构建本地数据库和远程数据库一体访问模式。

在省级地籍数据库和各地市数据库之间,利用 ADQ .NET中的数据提供者建立数据库的连接程序。统一以 DataSe缓存和传递数据执行对地籍数据库的检索、插入、更新等一些数据操作,并向桌面客户端程序提供统一数据库操作接口和方法,使 Web Service不必理会不同地籍数据库的差异,对分散在各地的数据库操作就像使用同一个地籍数据库一样。如图 4所示,利用这样的模式,地籍数据统计报表和地籍元数据访问总是可以获取各地最新数据,保证统计管理的现势性。

## 3 基于 .NET反射技术的功能组件设计

### 3.1 组件设计模式的变化

以往组件设计采用组件对象模型(COM),组件对象模型(COM)代码的重用性提供了一种模块化和面向对象的技术标准<sup>[4]</sup>。但是 COM具有很多难以解决的问题。首先,COM组件不容易编写,它提供的功能取决于编写时所使用的语言;其次,COM的部署比较困难,新旧版本必须保持兼容,否则在安装引用了新版本 COM组件的新应用程序时,会导致失败。这就是所谓的动态链接库(DLL Hell<sup>[5]</sup>)。

.NET是微软公司大力推广的下一代平台技术,近几年 .NET组件以取代 COM的姿势走到前台。.NET组件使用程序集概念,一个 .NET的程序集具有自描述功能和优良版本控制功能,是 DLL Hell良好的解决方案。同时利用 .NET反射技术可以通过检查程序集的单个模块来查看其内容。由于程序集是自描述的,因此通过反射技术可以在程序运行时获得程序集中每一个类型(包括类、结构、委托、接口和枚举等)的成员。可以动态地创建类型的对象,可以动态地设计功能插件,只要功能插件实现一定的标准接口,就可以不管插件实现的一些技术细节,并根据这些标准接口灵活控制主体程序功能,做到各个功能模块的灵活定制。

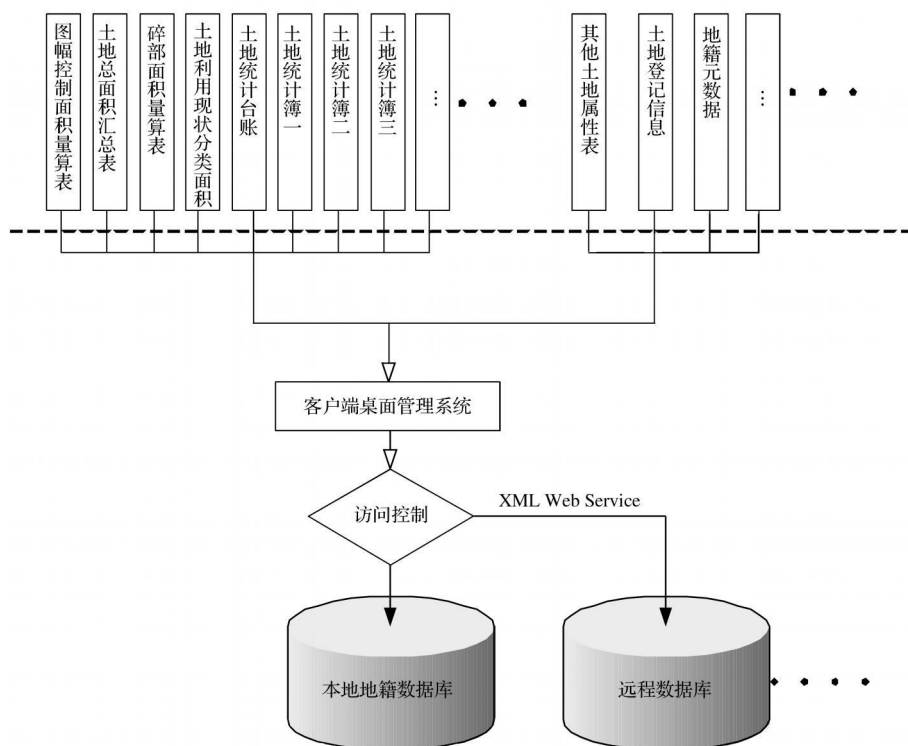


图 4 本地数据和远程数据一体访问模式

Figure 4 Integrated access model of local data and remote data

表 1 标准接口详细设计

Table 1 Detailed design of standard interfaces

■属性		
名称	类型	说明
GetObjName	string	功能插件名称
GetUICmdBar	UICommand	标准插件工具条类
■方法		
名称	OnCreate(AxMapControl mapCtrl);	
输入参数	AxMapControl mapCtrl	
输出类型	void	
功能说明	绑定需要操作的地图控件	
■方法		
名称	OnClick();	
输出类型	void	
功能说明	相应命令事件	
■方法		
名称	OnCmdManagerCreate(UICmdManager CmdManager);	
输入参数	UICmdManager CmdManager	
输出类型	Void	
功能说明	定义插件工具条要放入的标准工具管理器	

利用 .NET 框架技术, 实现基于反射技术的系统功能插件步骤:

1) 设计标准插件接口, 制定了系统功能插件与主体程序的一个通信标准。

标准接口主要由标准接口函数和属性实现, 函数参数是主体程序和组件进行数据交换的标准数据结构。

接口: UseMapToolBar

标准接口函数是主体程序和插件信息交互的接口。将接口函数进行封装并定义成 .NET 框架中的 interface 接口类型, 用于被后面的模块继承和实现。

2) 功能插件继承实现标准接口, 封装成一个程序集 (DLL 文件), 即为动态插件, 通过修改主程序 XMI 配置, 利用 .NET 的反射技术动态加载每个功能组件程序集, 完成系统架构和功能重组。系统主体程序通过调用插件对象继承的接口函数来动态完成功能定制。

主程序根据 XMI 配置找到相应目录下的插件程序集 (PluginBaseToolBar.dll), 通过 .NET 框架提供的反射技术, 使用 Assembly 动态加载插件的程序集:

```
Assembly asm = Assembly.LoadFrom(dllFile.FullName);
获取程序集里面所有类型集合:
Type[] types = asm.GetTypes();
```

通过对集合进行循环操作可获取 UseMapToolBar 组件标准接口类型 T 根据得到的类型, 创建对象。主程序在生成对象后首先调用对象继承的接口函数, 以完成相关初始化操作:

```

UseMapToolBar PAdd = ( UseMapToolBar ) Activator
CreateInstance( T);
PAdd OncmdManager Create( uiCmdManager); 嵌入主
体界面中
PAdd OnCreate( mapViewCtrl); 绑定地图显示控件
PAdd OnClick(); 相应事件方法

```

### 3.2 广东省地籍数据库管理系统动态组件设计

广东省地籍管理数据库系统是通过城乡地籍统一

建模、统一处理、统一管理、开发的新型地籍信息管理系统。系统综合省级和各地市级地籍数据库作为数据的存储和管理模式,采用面向对象的数据模型进行数据的逻辑管理、存储。系统从功能组件上看可以分为以下几个模块:系统维护、数据转换、数据表现、信息查询、地籍变更、元数据管理、影像管理、历史数据回溯等模块(各主要功能插件模块构成关系如图5所示)。利用地籍系统插件管理器灵活定制桌面管理程序功能,可满足不同层次用户的需求。

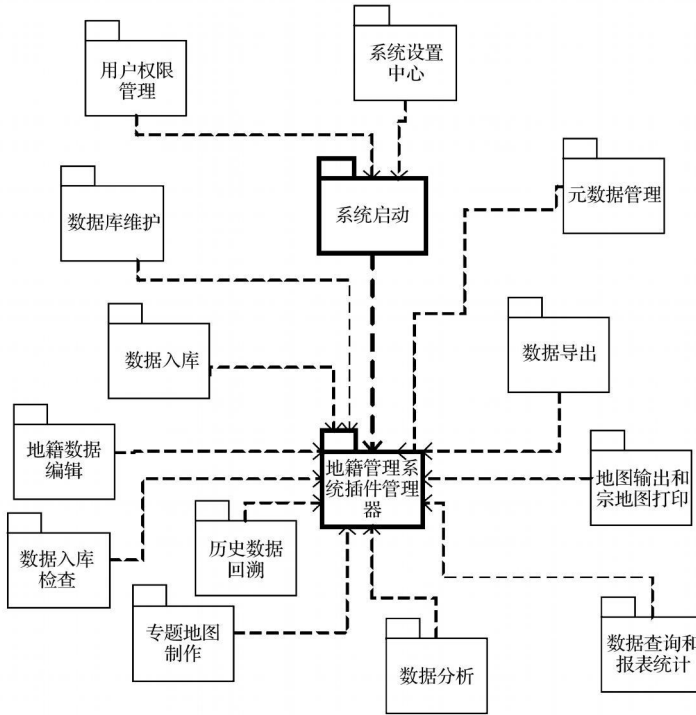


图5 桌面管理系统动态组件设计图

Fig 5 Design of dynamic components of the desktop management system

### 4 结束语

本文主要结合网络和分布式数据库技术,通过构架覆盖全省各个地级市的地籍数据库管理体系构建起本地数据库和远程数据库一体访问的数据组织和管理模式,来满足省级地籍管理关于数据统计调查的需求,同时建立一个面向全广东省的城乡一体化的地籍数据库管理系统,如图6所示。能够实现地籍数据属性信息上下共享,多级联动,地籍元数据目录式管理模式。系统缺陷主要是对于海量数据传输方面尚未提出很好的解决方案。

### 参考文献:

[1] 孙在宏,陈惠明.土地管理信息系统[M].北京:科学出版社,2005

[2] Raghuram Rana, Johannes Gehrig.数据库管理系统原理与设计[M].北京:清华大学出版社,2004

[3] 柴晓路,梁宇奇. Web Services 技术、架构和应用[M].北京:电子工业出版社,2003



图6 广东省地籍管理数据库系统界面

Fig 6 User interface of Guangdong provincial cadastral database management system

[4] Kruglinski D. Visual C++ 技术内幕[M].北京:清华大学出版社,1999

[5] Robinson S, Allen K. C 高级编程[M].北京:清华大学出版社,2004

[编辑:王明曦]