

技术方法

基于 MapObjects 的威海市经济技术开发区 地籍查询系统的设计与实现

王杰¹, 姜毅², 梁石³

(1. 陕西天润科技有限责任公司, 陕西 西安 710054; 2. 山东省国土测绘院, 山东 济南 250013; 3. 陕西省测绘局, 陕西 西安 710054)

摘要: 该文介绍了威海市经济技术开发区地籍查询系统的设计与开发过程。系统开发的主要目的是为威海市经济技术开发区提供简单的地籍管理与查询平台。系统集成现代电子地图预览、简单的查询与分析以及 3D 数字威海预览等功能, 充分利用了第二次全国土地利用调查的成图数据, 实现了地理信息系统应有的效用。

关键词: MapObject; 模块; 关联查询; 地籍; 经济技术开发区; 威海市

中图分类号: P208

文献标识码: B

0 引言

自从世界上第一个地理信息系统 CGIS 诞生以来, GIS 已经从不成熟走向成熟, 从实验室里走向实际应用。现今, GIS 已经渗透到了各行各业。随着计算机技术的迅速发展, GIS 的各种理论和方法也在不断完善。所谓地理信息系统(GIS)是由计算机软硬件、软件、数据和用户四要素组成的, 通过对地理数据的集成、存储、检索、操作和分析, 进而生成并输出各种地理信息^[1]。GIS 的显著特征是可以从事复杂的空间分析运算, 从空间和属性两方面对现实对象进行查询检索和分析, 并将结果以各种直观的形式, 形象而不失精确地表达出来。因此从对现实世界对象表达和分析手段的丰富性和有效性来看, GIS 是较传统意义上的信息系统更为高级的系统, 从而广泛应用于土地利用、资源管理、环境监测、交通运输、经济建设、城市规划以及政府各个部门行政管理等方面, 为工程设计和规划、管理决策服务。

威海市经济技术开发区是 1992 年 10 月经国务院批准成立的国家级开发区, 总面积 194 km², 建成区面积 37.3 km², 辖 2 个镇、3 个街道办事处、67 个行政村、31 个居委会, 总人口 16.7 万, 其中户籍人口 12.4 万。2000 年 4 月, 经国务院批准, 在开发区内

设立威海出口加工区, 面积 1.34 km², 实行“两区合一”的管理体制。然而, 作为胶东半岛的的前沿城市之一, 其地理信息化相对滞后。

1 技术支持

系统设计开发基于 MapObjects 的 ArcGIS 的二次开发技术, 运用 MapObjects 提供的 Map Control 等一系列控件, 实现对不同格式数据的预览和查询。同时, 系统结合数字威海基础平台, 引入数字城市技术, 实现与三维威海的无缝连接。

1.1 MapObjects 概述

MapObjects(简称 MO)是由全球最大的 GIS 厂商 ESRI(美国环境研究所)推出的, 是一组基于 COM 技术的地图应用组件, 由一个称为 MAP 的 ActiveX 控件(OCX)和约 45 个自动化对象组成^[2]。利用 MapObjects 可以创建适合用户的地图接口, 不仅简便, 而且灵活。还可以运用多种工业标准去建立应用程序, 同时可以通过 MapObjects 控件与其他软件的组合, 实现地图与用户信息的连接。此外, 可以通过运用一些通用的编程语言(如 VB, VC 等), 实现如地图预览、查询、分析等主要的地理信息系统功能。如果在标准的编程环境下, 还能够利用

* 收稿日期: 2011-09-22; 修订日期: 2012-01-05; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 王杰(1987—), 男, 山东烟台人, 助理工程师, 主要从事地图制图与 GIS 空间数据库建设; E-mail: m5999223@126.com.

MapObjects 与其他图形图像技术、多媒体数据库开发技术等组成独立的应用软件,可以作为基于前端应用业务的良好开发环境。

MapObjects 作为一个可视化控件库,具备了可视化控件的所有优势和特点,可以为用户提供嵌入式机制和对象链接功能。如果在集成开发环境中插入 MapObjects 控件,就可以利用控件的属性和方法设计开发基于平台的应用系统。

1.2 MapObjects 的功能

MapObjects 是一套制图软件集,它使程序员能够把地图加载到应用程序中。通过 MapObject 可以实现诸多功能:①显示一张多图层地图(道路,河流,边界);②放大、缩小、漫游;③生成如点、线、圆、多边形的图形元素;④识别地图上被选中的元素;⑤通过线、方框、区域、多边形、圆来拾取物体;⑥拾取距某参照物的特定范围内的地物;⑦通过 SQL 语句来选择物体;⑧对选取物体进行基本统计;⑨对所选地图元素的属性进行更新、查询;⑩动态显示实时或系列时间组数据,在图上标注地址或定位等功能^[3]。

1.3 MapObjects 的特点

MapObjects 是为程序开发者设计的,它允许定制 GIS 组件的应用程序,主要包括以下特点:①支持 Arc/Info 的 Coverage 层;②支持 Shape 文件格式、SDE 图层以及 BMP, JPEG, TIFF, GIF 等;③支持通过 Microsoft 的 ODBC 规范访问外部数据库;④把数据作为多个图层在一张地图中显示,并可以进行图幅变化;⑤强大的专题地图绘制功能;⑥支持标准 SQL 的特征选择和查询;⑦通过大量搜索和框架操作符实现空间选择;⑧支持地址匹配功能等^[4]。

由于 MapObjects 被广泛应用,其潜在的错误被最充分的暴露并得以纠正,具有良好的稳定性^[5]。以威海市经济技术开发区地籍查询系统的开发为例,探讨了基于组件 GIS 的产品 MapObjects 设计查询系统的基本原理和系统功能的实现。

2 系统要求

系统开发语言选择 Visual Basic 6.0,因为它是面向对象的可视化、采用事件驱动方式的结构化高级程序设计语言。其优点是:相对于其他语言简单易学,数据管理功能较强,图形界面丰富,以及较强的多媒体功能,满足了该系统所涉及各个模块。

选用 MapObject 2.4 版本,优点是 MO 像其他普通空间一样,主要通过属性、方法和事件与用户和客户程序之间进行交互。

鉴于“二调”已经接近尾声,大量数据已经制作完毕,因此系统采用威海市经济技术开发区的“二调”成图数据。原数据为 MapGIS 所支持的点、线、面数据,经研究通过 MapGIS 6.7 自带的转换功能,将相关的面状地类图、居民地图、街坊图、植被图等转换为 ArcGis/Info 所支持的 Shape 格式,以便于二次开发之用。

2.1 系统功能要求

(1)能够实现 ArcGIS/Info 所支持的各种数据的导入预览以及放大、缩小、漫游等功能。

(2)能够实现对不同 Shape 文件的空间查询和属性查询,建立图形数据与属性数据的关联。

(3)实现 3D 数字威海的模拟展示,使用户犹如身临其境,更加真实地体验 GIS 带来的乐趣。

(4)系统预留了土地登记发证模块,便于系统版本的升级与功能的扩展。

(5)结合实际工作,避免不易操作的功能设计。保证已有数据能够顺利转入系统进行操作,满足用户业务要求,力求做到容易使用、方便管理、数据更新和系统升级简便、系统结构优化,以及友好的人机交互操作。

(6)具有良好的稳定性。

(7)具有较好的运行效率。

(8)具有良好的扩展模块,支持系统随数据的同步更新。

2.2 系统硬件配置

系统的硬件配置必须具备可靠性高、运算速度快、传输速度快、存储容量大等特点。根据该系统的要求,系统的硬件配置应遵循以下原则:

(1)可靠性:系统硬件要高度可靠,选择可靠产品,保证硬件能够长期运行以及及时的备件供应^[6]。

(2)实用性:由于计算机技术飞速发展,相关产品更新换代很快,故选择性价比较高的产品。

3 系统总体设计

“数字威海”基础平台是建设数字威海的基础,它通过把威海市的各种信息(如自然、经济、人文、社会等),依照特定的空间位置集成整合,从而建立一

个空间数据库管理系统。并集成了对这些信息进行操作的辅助决策工具,如数据浏览、地图漫游、查询、检索、量算、叠加、分析等,将这些工具全部集成在一个服务平台,使政府部门能够及时准确地掌握城市发展近况,以便科学管理决策,提供相关技术支持。同时,也方便了大众旅游度假、购物出行等,由此可见,该系统可以作为一个综合性的信息服务平台。

随着国家关于山东半岛蓝色经济圈的提出,威海市作为经济圈的重要组成部分,完善其土地信息化管理更显其重要性,作为威海市经济领军区域的威海市经济技术开发区更应走在前列,为此,特设计开发威海市经济技术开发区的地籍查询系统,实现地籍信息化管理。

3.1 系统目标

系统设计目标是开发一个基础的地籍查询系统,系统可以实现地图预览、查询等功能。对每一幅地图,可以实现地图的放大、缩小、漫游,检索地物属性,并且可以控制各个图层的显示顺序,现实需要。此外,系统能够实现对地物及其属性进行双向查询,选择特定地物,显示其属性信息以及通过属性信息定位地物的空间位置。同时,系统要求实现与三维数字威海平台的无缝连接,可以作为数字威海的一部分,实现威海市经济技术开发区与数字威海的良好对接。

3.2 系统体系结构图

威海市经济技术开发区地籍查询系统主要由 5 个相对独立的功能模块组成,各个模块以及模块的子系统之间又相互联系,确保了系统合理的布局和稳定的功能。系统的核心部分是查询输出子系统,支持从属性数据到空间数据以及空间图形数据到属性数据的同步查询(图 1)。

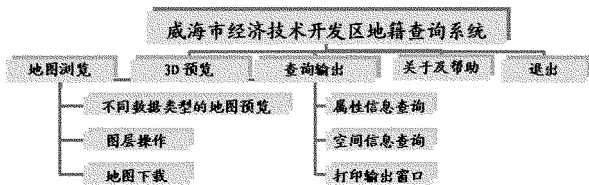


图 1 地籍查询系统体系结构图

3.3 系统数据组织

由于系统查询模块的数据均以 Shape 文件存储,所有需要进入系统实现查询功能的数据,均为 .shp 格式。而“二调”数据有众多不同格式,所以运

用 MapGIS 6.7 的数据转换模块,威海市经济技术开发区的“二调”成图数据转为 Shape 文件(包括点、线、面 Shape 文件)。根据数据所表达地物信息的差异,将数据分类(包括地类图、植被图、居民地图、街坊图等),地物的属性信息存储于 dbf 表中,这个表是生成 .shp 文件时自动生成的。另一方面,属性信息还可以存储在关系型数据库中,数据库中各个表之间通过宗地编号关联。

4 系统详细设计与实现

威海市经济技术开发区地籍查询系统主要包括地图预览、查询输出、3D 预览,以及系统必备的帮助模块,系统作为威海市经济技术开发区的基础地理信息系统平台(图 2)。

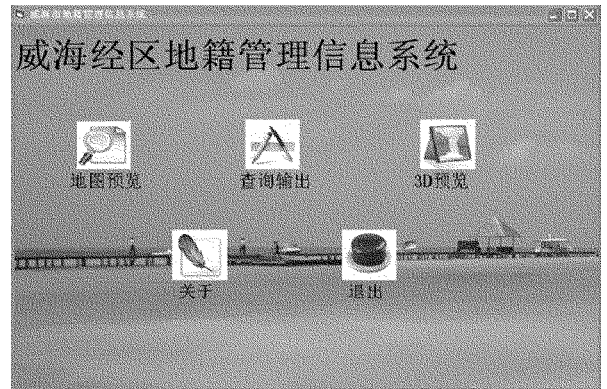


图 2 地籍查询系统主界面

4.1 地图预览子系统

鉴于 MapObjects 允许定制利用制图和 GIS 组件的应用程序,而且支持 Arc/Info 的 Coverage 数据,以及 ESRI 的 Shape 文件格式、SDE 图层以及大量栅格图像格式,如 BMP, JPEG, TIFF, GIF 等,支持通过 Microsoft 的 ODBC 规范访问外部数据库。因此该模块的设计主要利用 MapControl 控件,实现对威海市经济技术开发区的高分辨率遥感影像、CAD 数据、Shape 数据、Coverage 数据等多种地图的预览,并通过对 MapControl 控件的属性设置以及事件定义,实现地图的放大、缩小、漫游等功能。同时通过建立两个 MapControl 控件之间的关联,实现鹰眼功能。系统支持最新 Shape 文件的添加功能,从而保证了系统与数据的同步更新(图 3、图 4)。

其核心代码如下:

```
Private Sub Command6_Click()
```

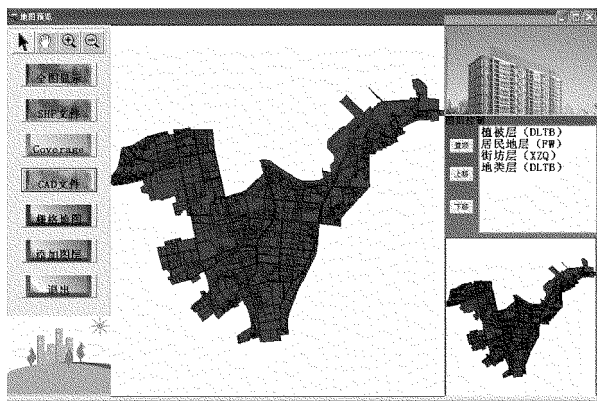


图 3 地图预览界面

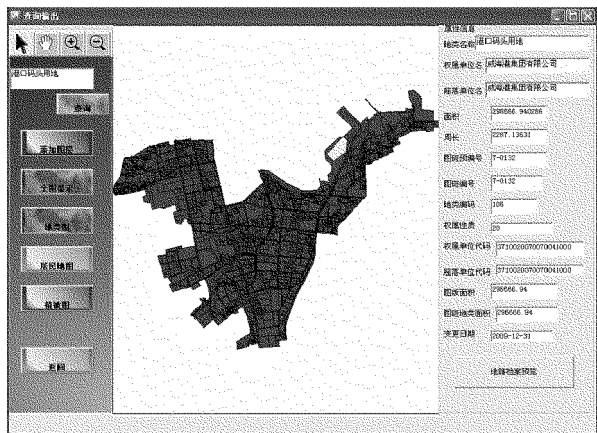


图 4 地图查询界面

```
Dim ShpLayer As New MapObjects2. MapLayer
Dim gds As MapObjects2. GeoDataset
Dim FName As String
Dim dc As New MapObjects2. DataConnection
CommonDialog1. Filter = "ESRI shapefiles (*.shp) | *.shp"
设置“取消”错误, 这样便可以捕捉到用户取消了对话框, 并进行处理
CommonDialog1. CancelError = True
On Error GoTo ErrorTrap
CommonDialog1. ShowOpen
If Len(CommonDialog1. FileName) = 0 Then Exit Sub
设置 DataConnection 对象
dc. Database = CurDir
If Not dc. Connect Then Exit Sub
得到从对话框返回的文件名
FName = Left(CommonDialog1. FileName, Len(CommonDialog1. FileName) - 4)
Set gds = dc. FindGeoDataset(FName)
```

```
If gds Is Nothing Then Exit Sub
Set ShpLayer. GeoDataset = gds
Map1. Layers. Add ShpLayer
Exit Sub
ErrorTrap:
If Err. Number <> 32755 Then 如果错误, 不是取消对话框
MsgBox Err. Description, vbCritical
End If
End Sub
```

4.2 地图查询子系统

空间查询子系统是该系统的核心模块, 该系统开发的初衷就是为了实现空间数据与属性数据的同步查询功能, 并支持属性数据到空间图像的的定位, 突出地理信息系统与一般信息系统的不同之处, 彰显地理信息系统的特有功能, 即不仅仅实现了对属性数据的管理, 还实现对空间图形数据的管理, 以及与属性数据的空间关联操作。

该模块将地类图、居民地图、植被图存入 Map-Contral 中, 可以点击对应按钮实现查询定位功能。另外, 可以通过该模块中的添加数据功能, 加入临时生成的 Shape 文件, 进行查询操作, 实现系统随数据的同步更新(图 5)。

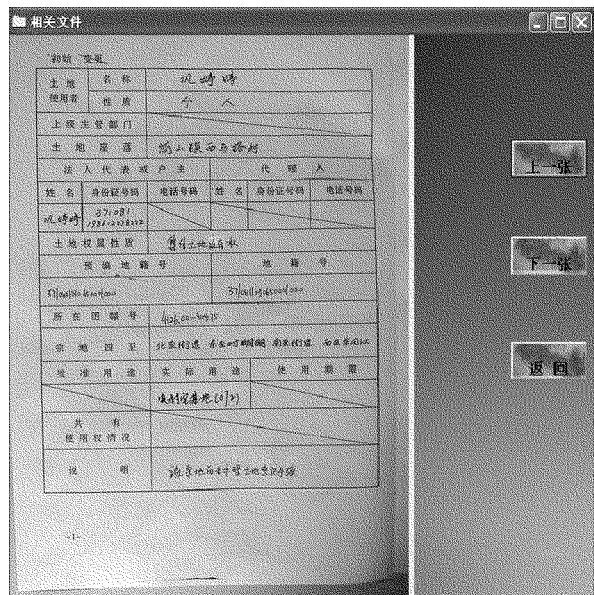


图 5 地籍档案查看界面

由于 20 世纪 90 年代以来, 我国很多城市都建立了针对国有土地的登记发证系统, 这对提高我国土地管理工作的现代化起到了非常重要的作用^[7]。固系统预留了对威海市经济技术开发区的土地登记

发证子模块(图5),至此该系统实际上成为一个威海市经济技术开发区地图预览查询和对外发布的综合平台。

5 结语

从威海市经济技术开发区地籍查询系统的建立可以看出,使用 MapObjects 开发桌面地理信息系统具有灵活、快捷、高效、方便等优点,大大减少了开发时间和难度。同时,该系统的建立,实现了对威海市经济技术开发区地籍信息的数字化管理,对相关部门的工作意义非凡。

由于水平的限制,在系统的建立过程中存在不少的问题和不足之处,尚待解决和进一步研究。首先,该系统比较基础,尚且是以桌面形式发布,用户必须下载安装。其次,鉴于 MapObjects 在执行某些高级功能(如高质量地图输出、表面模型或网络分

析等高级空间分析、拓扑编辑等)方面仍存在不足,有待通过其他软件来实现,使系统得到升级与推广。

参考文献:

- [1] 陈述彭,鲁学军,周成虎.地理信息系统导论[M].北京:科学出版社,1999:13-14.
- [2] 北京市测绘设计研究院.北京志·测绘志[M].北京:北京出版社,2001.
- [3] 王伟长.地理信息系统控件(ActiveX)-MapObjects 培训教程[M].北京:科学出版社,2002.
- [4] 刘光.地理信息系统二次开发教程——组件篇[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [5] 王家耀,魏海平,成毅,熊自明,等.时空 GIS 的研究与进展[J].海洋测绘,2004,24(5):1-4.
- [6] 廖华军.基于 MapObjects 县域农村地籍管理信息系统研究与开发[D].华中师范大学,2007.
- [7] 林增杰,严星,谭峻.地籍管理[M].北京:中国人民大学出版社,2001.

Design and Implementation of Cadastral Query System Based on MapObjects in Weihai Economic and Technological Development Zone

WANG Jie¹, JIANG Yi², LIANG Shi³

(1. Tianrun Science and Technology Limited Corporation in Shanxi Province, Shanxi Xi'an 264002, China; 2. Shandong Mapping Institute of Land and Resources, Shandong Jinan 250013, China; 3. Shanxi Provincial Bureau of Surveying and Mapping, Shanxi 710054, China)

Abstract: Design and implementation of cadastral query system in Weihai Economic and Technological Development Zone has been introduced in this paper. The main purpose of system development is to provide simple cadastral management and query platform for branch bureau of Weihai Economic and Technological Development Zone. System integrates modern electronic map preview, simple query and analysis, 3D digital Weihai preview and other functions. By using the second national survey of land use mapping data, and achieved the effects of geographical information systems.

Key words: MapObject; module; related queries; cadastral; economic and technological development zone; Weihai city