

利用MAPX 实现空间数据库 与属性数据库的挂接*

张 勇 杨作升 刘 展 周晓霞

(中国海洋大学河口海岸带研究所, 青岛 266003)

摘 要 数据库是GIS的基础,而空间数据库与属性数据库的挂接则是GIS的要点。本文以渤海区域地质信息管理系统数据为例,阐述了基于GIS的海洋地学管理信息系统中数据库的组织方法,包括空间数据库与属性数据库数据分类、分层方案,命名及编码规则。在此基础上,重点讨论了在Visual Basic环境下运用MAPX实现空间数据库与属性数据库的挂接方法。

关键词 MAPX; GIS; 空间数据库; 属性数据库

中图法分类号 P56; TP315

文章编号 1001-1862(2003)01-087-08

在渤海区域地质信息管理系统中,不仅要解决庞大的地理图形,而且地理图形还必须依赖于数据而存在,这样才能发挥出地理信息系统(GIS)强大的空间分析能力与属性分析能力。

MAPX是MAPINFO公司可以向用户提供强大地图分析功能的ActiveX控件产品^[1],它是一种功能强大的地图化组件。由于它是一种基于Windows操作系统的标准控件,因而MAPX能支持绝大多数标准的可视化开发环境,如Visual Basic、VC++等。可以将MAPX嵌入到应用程序中而引入地图的功能。在对地图操作的时候,通过关键字段(图元编码)将地理图形与外部数据库连接起来,实现空间数据库与属性数据库的完美统一。

1 MAPX 的模型结构

MAPX组件的基本组成单元是Object(单个对象)和Collection(集合),其中集合是多个对象的组合。每种对象和集合负责处理地图某一方面的功能^[2]。图1表示了MAPX组件的模型结构。

由图1可以看出Layer, Dataset, Annotation是Map对象下面3个重要分支。如果要操作地图的图层,就要用到Layer对象和Layers集合;如果要在地图上增加文本或符号,就要用到Annotation对象和Annotations集合;如果要访问空间数据表,那就要用到Dataset和Datasets集合。另外从图1也可以看出,

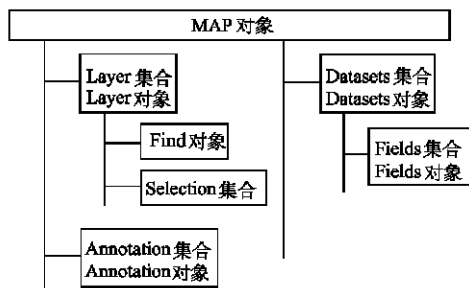


图1 MAPX 组件的模型结构

Fig. 1 The module structure of MAPX

* 国家自然科学基金项目(49976014)资助

收稿日期: 2002-05-14; 修改日期: 2002-10-30

张 勇, 男, 1970年12月出生, 博士研究生。

对象和集合是按层次来划分的,处在最高层的是MAP 对象,其他所有的属性和方法都是从MAP 对象继承过来的。

2 M apX 的数据绑定

M apX 的主要功能包括显示M ap info 格式的地图,对地图进行放大、缩小、漫游、选择等操作;制作专题地图,进行图层控制、数据绑定、生成和编辑地图对象;对地图对象进行查询及空间分析等。

数据绑定是M apX 的重要特性,也是实现GIS 应用的前提。GIS 包括2 大类型的数据:空间数据和属性数据。空间数据是对应空间实体的地理编码,能够标识地物对象的空间位置,如钻井的地理位置、断层线的分布及走向等。它还隐式地包含了各空间实体的地理坐标。属性数据用于反映与空间实体对应的属性,如井号、井别、生产时间、层位、断层的倾向、倾角等。数据绑定就是建立空间数据和属性数据的关系,使地理对象和相关属性有机结合,从而实现图文互动。具体来说,M apX 中的M ap 由1 个或多个图层组成,每个图层由点、线、区域或文本等图形对象组成,每个图形对象代表特定的地物。图形对象与地物的属性数据通过数据绑定相关联,这样,单击地图上的某个地物,就可以浏览到与该地物相关的信息。

2.1 M apX 的数据绑定方式 在M apX 中有3 种数据绑定方式:X - Y 绑定、Normal 绑定和Point Reference 绑定。

2.1.1 X - Y 绑定 如果要绑定的数据表中包含X /Y 坐标信息的字段,并以这2 个字段的数为坐标创建点对象时,就采用该绑定方式。该方式为静态绑定。在静态绑定方式下,图层不会与数据表同步更新,即当数据表打开时,M apX 将数据一次性读入;数据表打开后,即使修改表中的数据,也不会改变图层的显示。

表 1 数据源类型
Table 1 The types of data source

数据源类型 The type of data sources	描述 Description
ADO	指Microsoft Active data objects 数据集
DAO	指Data Access Objects 数据集
Delphi	指Borland BDE
Global Handle	指以 TAB 键作为分隔符的数据集
Layer	指M ap info 数据表
Noles View /Noles Query	指Lotus Noles 数据表
ODBC	指ODBC 数据源
OLE Data	指OLE 数据集
RDO	指Microsoft Remote Data Objects 数据集
Sale Array	指COM 数据集

2 1. 3 Point Reference 绑定 如果数据表中不含 X/Y 坐标信息的字段,但含有可作为参考信息的字段,例如 Zip Code (邮政编码),那么就要利用 Point Reference 绑定方式将数据在图层中以点的形式表现出来。这时要有 1 个包含 X/Y 坐标的图层作为基于 Zip Code 数据表的参考图层。该方式也是静态绑定。

2 MapX 可以绑定的数据源类型 MapX 可以通过数据绑定访问多种类型的数据库。表 1 列出了 MapX 可以绑定的数据源类型。

3 MAPINFO (MAPX) 空间数据结构

GIS 对数据的管理是基于图层的,并通过关键字段将空间数据和属性数据连接起来。为了能对数据合理地分层,首先必须进行合理地分类,设立主题、亚层主题等。其次,应对每一层的空间符号(点、线、面)进行定义,制定出合理分类、分层体系。

根据国家和相关行业已公布的数据标准^[3-6],并考虑到渤海地学数据的实际情况,本文规定对数据的分类、分层是按照以下的原则进行的: 按地理、区域构造、重力、磁力 4 大类进一步划分成若干图层,以适应不同的需要; 相同逻辑内容空间信息尽量放在 1 个图层; 图层划分要适合 GIS 软件功能特点; 图层划分要满足我国海洋信息系统的需求。前述原则,将渤海地质数据划分成地理、区域构造、重力、磁力 4 大主题图层、29 亚图层(表 2)。

3 1 空间图层划分与命名 在 GIS 中空间数据是分图层管理的,本文采用了下列分组码命名规则来对图层文件进行命名,它可以保证多幅拼接后每个图形信息及相应属性信息的独立性,防止图层名重复出现。图层名编码结构为图 2。

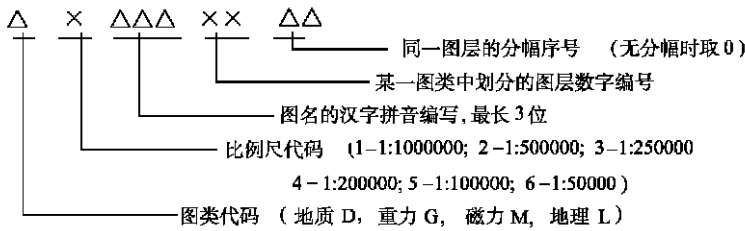


图 2 图层命名规则

Fig. 2 The rule of layer coding

若图名超过 3 个汉字时则取前 2 个汉字和最后 1 个汉字的拼音首字母。若出现重名时,则前 2 位不变,第 3 位改为数字顺序号。对于每个图层中的点、线、面等图元,除给出了唯一的图元编码外,还按有关规定定义了其空间属性(点符号、线形、线色等)。

3 2 属性数据的划分与命名 每个图层的图元(点、弧段、多边形)的性质、意义等通过属性数据描述,这些数据的集合构成了 1 个图层的属性文件,为保证其唯一性与相应空间图层的相关性,采用了图 3 的图层属性文件命名规则。编码方式与图层名编码相同,识别码采用字符,取属性表主要含义的 1 个汉语拼音的首字母。对于图层属性表中每 1 个属性字段均按 GB 9649-88 中定义进行了编码(图 3)。

表 2 渤海区域地质信息管理系统基础地质数据分类、分层

Table 2 The classifying and layering of fundamental geology for Bohai information system

(Scale 1 500000)

图层划分	空间图层编码	属性表编码
Layers classifying	Spatial layers coding	A ttribute tables coding
基 础 地 理 图 层	图层基本信息图层	L 2jbc0100
	水系图层	L 2sxc0200
	交通图层	L 2jtc0300
	居民地图层	L 2jn c0400
	境界图层	L 2j jc0500
	地形等高线图层	L 2ddc0600
	海底地形等深线图层	L 2hdc0700
	国土划界境界线图层	L 2ghc0800
区 域 地 质 构 造 图 层	区域地质构造单元图层	D 2qdc0100
	地层图层	D 2dtc0200
	火山岩性及火山岩相	D 2hyc0300
	非正式地层单位地层	D 2fzc0400
	侵入岩图层	D 2qrc0500
	岩脉图层	D 2ym c0600
	围岩蚀变图层	D 2w sc0700
	混合岩化带、变质岩相带图层	D 2hyc0800
	断层(带)图层	D dcc0900
	韧性变形带图层	D 2rbc1000
	褶皱图层	D 2zzc1100
	矿产图层	D 2kcc1200
	矿产符号图层	D 2kcc1300
	其它图素图层	D 2qtc1400
重 力 图 层	重力测点位置及数据图层	G2cw c0100
	测区信息图层	G2x xc0200
	布格重力异常图	G2bgc0300
	自由空间重力异常	G2zzc0400
磁 力 图 层	测区信息图层	T 2cxc0100
	磁力异常图层	T 2clc0300

注: Fundamental geographical layer; Regional geology tectonics layer; Gravity layer; M agnetic layer.

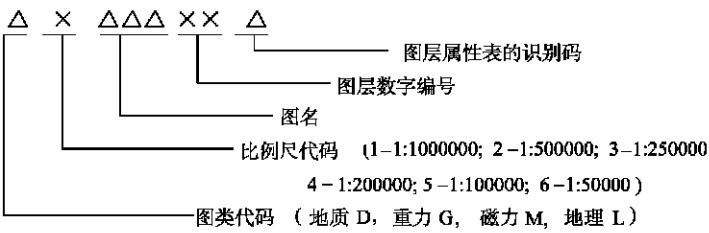


图 3 图层属性表命名规则
Fig 3 The rule of attribute table coding

3.3 图元编码命名规则 图元编号是 GIS 连接空间图元与属性的关键字,在两者之中必须保持一致。图元编码由顺序码和识别码两段组成,顺序码视图元数可取 1~4 位数字填写;为保证多幅图拼接相同图素的图元编号不重码,应在不同图幅的图元顺序前分别加识别码。应将原有图幅统一的顺序编码的顺序号(1~3)作为识别码加在图元顺序码前构成图元编码。

3.4 空间图层与属性数据分开设计的优点 空间数据库与属性数据库分开设计。在 MAPINFO 中,对文字的存储在表格中,如果字段太多,会影响图层的显示速度,应将空间数据库与属性数据库分开存放,只在 MAPINFO 的表格中保留 1 个或 2 个关键字段。用外部数据库如 ACCESS 管理属性数据,注意在属性数据库的表格要与空间数据库的图层对应,同时在属性数据库中,要保留空间数据库的关键字段,此字段用于空间数据库与属性数据库的挂接(图 4),这样做具有以下优点:

A: 属性数据的录入便于集体作业。空间数据库完成后,将其拷贝多份,属性录入工作者可以按不同的分工单独进行录入。

B: 便于数据更新维护。随着时空的变化,海量数据需要进行不断的增加、删减、更新,由于属性库是相对独立的,这样管理属性数据库就非常灵活。

C: 便于空间数据库与属性数据库的挂接。由于空间数据库与属性数据库都拥有关键字段,在具体操作上,只要将关键字段保持一致,就可以非常容易的进行挂接。这在对系统进行二次开发中显得尤为重要。

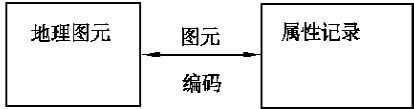


图 4 空间图形与属性数据的连接
Fig 4 The connection between spatial database and attribute database

4 利用MAPX 对空间数据库与属性数据库进行连接

在渤海区域地质管理信息系统中,空间数据库按照MAPX 的图层来管理,每一图层对应一种类型的空间实体,而其属性数据库则采用ACCESS 管理。例如断层图层空间数据层的图层命名为(D2dcc0901),其属性数据表的命名为(D2dcc09D),要将二者连接起来,在 Visual Basic 环境下使用MAPX 组件可以这样来实现^[7-9]:

```
// 首先对属性数据库存在进行判断
Private Function OpenMapData() As Boolean
    DBName = GetSetting(App.Title, "Settings", "mapstates", App.Path & "\database\渤海区域地质属性数据库.mdb")
```

```

// 判断属性表是否存在
If Dir(DBName) <> "" Then //属性表存在
    On Error GoTo DBNotFound
    Set MapData = OpenDatabase(DBName)
    MapDataOpen = True
    OpenMapData = True 'The database opening was successful
    Exit Function
End If
// 属性数据库不存在, 提示用户手工查找
MsgBox "Please locate " & 渤海区域地质属性数据库 & ".mdb" in the "Data" subdirectory of the MapX directory. "
On Error GoTo DBNotFound
With CommonDialog1
    .DialogTitle = "定位 渤海区域地质属性数据库 .mdb"
    .Flags = 0
    .CancelError = True
    .FileName = ""
    .Filter = "Access Databases (*.mdb) | *.mdb"
    .ShowOpen
    If Len(.FileName) = 0 Then
        GoTo DBNotFound
    End If
    DBName = .FileName
End With
// 用户查找到属性数据库
Set MapData = OpenDatabase(DBName)
MapDataOpen = True
OpenMapData = True
// 将属性数据库的路径保存起来, 以便下次调用
SaveSetting App.Title, "Settings", "MapDatabasePath", DBName
Exit Function
DBNotFound:
If Err = 32755 Then ' Cancel was selected
    MsgBox "Could not locate the MapStats database. No Data was imported "
Else
    MsgBox "Could not find Map data to import. Error # " & Str(Err) & ": " & Error
End If
MapDataOpen = False
OpenMapData = False ' The opening of the database was unsuccessful
End Function
//空间数据库与属性数据库进行挂接
//定义数据库
Dim db As Database

```

```
//定义数据集
```

```
Dim ds As dataset
```

```
//定义记录集
```

```
Dim rs As Recordset
```

```
//打开属性数据库
```

```
Set db = DBEngine.Workspaces(0).OpenDatabase(App.Path & "\database\渤海区域地质属性数据库.mdb")
```

```
//打开断层图层的属性表, "D2dcc09D"为断层属性表名称
```

```
Set rs = db.OpenRecordset("D2dcc09D")
```

```
//利用关键字段“图元编码”进行绑定, "D2dcc0901"为断层图层名称
```

```
Map1.Datasets.Add mDataSetDAO, rs, rs.Name, "图元编码", "D2dcc09D"
```

如果属性数据库采用 Foxpro 或 Oracle 来管理的, 我们可以采用 ODBC 来进行连接, 具体方法只需。

Map1.Datasets.Add mDataSetDAO, rs, rs.Name, "图元编码", "D2dcc09D"中的 mDataSetDAO 改为 mDataSetODBC 即可。

5 结语

MAPX 组件所固有的模型结构、地理编码、图层管理、图元生成等强大的地图处理功能不仅可以很方便地在应用程序中嵌入地图, 而且它为实现地理图形与属性数据库的结合提供了非常好的环境。通过空间数据库与属性数据库的连接, 可以为系统的二次开发奠定基础, 使应用系统具有强大的属性分析和空间分析能力。

参考文献

- [1] 齐 超, 何新华. 利用MAPX 控件构建地图应用 [J] 电脑与信息研究, 2000(5): 21~ 23
- [2] 管志杰, 赵 政. 使用MAPX 开发地理信息系统 [J] 微型电脑应用, 1997(7): 6~ 8
- [3] 中华人民共和国国家标准, GB9649- 88, 地质矿产术语分类代码(上、中、下). [S]
- [4] 中华人民共和国地质矿产部, DZ/T0127- 94 固体矿产矿点(床地质数据文件格式), 中华人民共和国矿产行业标准 [S]
- [5] 中华人民共和国地质矿产部, DZ/T0126- 94 固体矿产(钻孔地质数据文件格式) 中华人民共和国矿产行业标准 [S]
- [6] 中华人民共和国地质矿产部地质调查局, DDZ 970, 资源评价工作中地理信息系统 [R]
- [7] MAPX Reference Guide Mapinfo corporation [M] 1999
- [8] MAPX Develop's Guide Mapinfo corporation [M] 1999
- [9] MAPX Online Help Mapinfo corporation [M] 1999

Realization of Connection of Spatial Database with Attribute Database by the MAPX Method

Zhang Yong Yang Zuosheng Liu Zhan Zhou Xiaoxia

(*Institute of Estuarine and Coastal Studies, Ocean University
of China, Qingdao 266003, China*)

Abstract By using the MAPX method, the realization of connection of the spatial database with the attribute database is solved. This paper mainly presented an organized method of spatial data, including data standard, such as classifying, layering, naming and forming spatial database, attributing database and connecting among them with the information system set in Bohai Sea. Based on the result, the connection between the spatial database and the attribute database by MAPX was emphasized in the condition of Visual Basic.

Key words MAPX; GIS (geographical information system); spatial database; attribute database

海 洋 人 物

西拉克斯(Scylax, 活动期为公元前 6 世纪) 古希腊航海家、地理学先驱, 第一位报道印度的西方观察家。出身于小亚西亚的加里亚, 约在公元前 515 年, 受波斯王大流士一世的派遣, 调查印度河口至波斯湾的印度洋海岸。通往印度的航船, 历经两年半才到达赫罗昂波利斯地峡(苏伊士地峡)。然后由海路返回。考察结果撰写成《航海志》(Periplus), 原书失佚, 现存的《西拉克斯航海志》显然不是原著。

(刘安国)