

地理信息系统控件 (Active X)

—— MapObjects 培训教程

王伟长 编著



科学出版社

TP319

2000358

地理信息系统控件(Active X) ——MapObjects 培训教程

王伟长 编著

科学出版社

2000

内 容 简 介

MapObjects 是一组供应用开发人员使用的制图与 GIS 功能组件。它有一个叫 Map 控件的 Active X 控件和一系列可编程的 Active X 对象组成,它们可以在标准的 Windows 编程环境下使用。及利用 MapObjects,开发人员可以在应用程序中添加制图和 GIS 功能。它不是为最终用户而是专门为开发人员提供的。

开发人员可在熟悉和喜欢的开发环境中利用 MapObjects 开发出系统开销小的制图应用,或在现有的应用中添加制图功能。

本书从 MapObjects 的基本概念开始讲起,由浅入深讲述如何在 Visual Basic、Delphi 及 Visual C++ 中嵌入地图显示及地理计算方法。

第一、二章讲述 MapObjects 的背景和基本概念。第三章讲述如何在 Visual Basic 开发环境下嵌入 MapObjects 控件。第四章讲述如何在 Delphi V 4.0 开发环境下嵌入 MapObjects 控件。第五章讲述 MapObjects 可以实现的地图显示和地理计算的功能,如地图的着色和地理查询等。第六章讲述 MapObjects 软件中具有 Map 控件和 35 个对象的功能和用法。第七章讲述如何在 Visual C++ 开发环境下嵌入 MapObjects 控件。

本书提供了大量的例子供读者参考。

地理信息系统控件(Active X)

——MapObjects 培训教程

王伟长 编著

责任编辑 彭克里

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

上海长城绘图印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2000 年 2 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2000 年 2 月 第一次印刷 印张: 16 1/2
印数: 1—3 000 字数: 380 000

ISBN 7-03-008269-9/TP·1330

定价: 33.00 元

前 言

MapObjects 是 ESRI 公司的 GIS 系列产品中的一个产品,它运行在微机的 Windows 95、Windows 98 及 Windows NT Workstation、Windows NT Server(V4.0 或更高版本)上的产品。它的主要对象为 GIS 系统的开发人员,其优点是可以嵌入到其他软件中,如 GPS 车辆定位调度系统中的地图显示,以及其他办公室自动化软件中的地图显示或制图。

MapObjects 是建立在微软的对象链接和嵌入(Active X)基础之上的。Active X 是当今得到最广泛支持的面向目标的软件集成技术。用户像用砖块盖房子一样利用 Active X 组件开发和集成 Window 应用。

一个 Active X 控件是一个可重复使用的软件组件。Active X 控件可以将许多其他 Active X 对象包装在一个包中。这个包可以反映某些特定的功能,如统计图和多媒体等,并可以直接嵌入支持 Active X 的应用中。Active X 对象具有属性和成员函数,可以通过对它们的编程来控制对象的外观、行为和相互作用。

MapObjects 是一个提供制图与 GIS 功能的 Active X 控件,它包含了 35 个可编程 Active X 对象。MapObjects 地图控件可以直接插入到许多标准开发环境的工具集中。你可以通过属性页操纵地图。这些属性页是在如 Visual Basic、Delphi 和 Visual C++、Builder C++ 等开发环境中建立的,或者通过其他程序化相关对象来控制地图。

本书从 MapObjects 的基本概念开始讲起,从浅入深讲述如何在 Visual Basic、Delphi 及 Visual C++ 上如何嵌入地图显示及地理计算方法。

第一、二章讲述 MapObjects 的背景和基本概念。第三章讲述如何在 Visual Basic 开发环境下嵌入 MapObjects 控件。第四章讲述如何在 Delphi V4.0 开发环境下嵌入 MapObjects 控件。第五章讲述 MapObjects 可以实现的地图显示和地理计算的功能,如地图的着色和地理查询等。第六章讲述 MapObjects 软件中具有 Map 控件和 35 个对象的功能和用法。第七章讲述如何在 Visual C++ 开发环境下嵌入 MapObjects 控件。

本书提供了大量的例子供读者参考。

目 录

前言	(i)
第一章 背景简介	(1)
第二章 MapObjects 的概念	(2)
2.1 MapObjects 的功能	(2)
2.2 MapObjects 的结构	(2)
2.3 MapObjects 的特点	(3)
2.4 MapObjects 可以满足哪些用户要求	(3)
2.5 系统配置	(4)
第三章 在 Visual Basic 下使用 MapObjects	(5)
第四章 在 Delphi 下使用 MapObjects	(8)
第五章 用 MapObjects 进行编程	(11)
5.1 显示具有多个地图层的地图	(11)
5.2 地图的放大、缩小和漫游	(13)
5.3 显示图形特征	(14)
5.4 显示标注字符	(19)
5.5 选择图形特征	(21)
5.5.1 SearchByDistance 查询	(21)
5.5.2 SearchExpression 查询	(23)
5.5.3 SearchShape 查询	(25)
5.6 显示多种格式的栅格图像文件	(28)
5.7 产生和编辑图形数据	(30)
第六章 用 MapObjects 的对象	(37)
6.1 Map 控件	(37)
6.1.1 属性	(37)
6.1.2 成员函数	(45)
6.1.3 事件函数	(56)
6.2 Layers 集合对象	(68)
6.2.1 对象属性	(68)
6.2.2 成员函数	(68)
6.3 MapLayer 对象	(71)
6.3.1 MapLayer 对象的属性	(71)
6.3.2 MapLayer 的成员函数	(77)
6.4 DataConnection 对象	(82)
6.4.1 DataConnection 对象的属性	(82)

6.4.2	DataConnection 成员函数	(87)
6.5	GeoDatasets 对象	(92)
6.6	GeoDataset 对象	(92)
6.7	Recordset 对象	(93)
6.7.1	Recordset 属性	(94)
6.7.2	Recordset 对象的成员函数	(102)
6.8	Symbol 对象	(110)
6.9	Fields 对象	(120)
6.10	Field 对象	(122)
6.11	TableDesc 对象	(125)
6.12	ImageLayer 对象	(130)
6.13	TrackingLayer 对象	(134)
6.13.1	TrackingLayer 对象的属性	(134)
6.13.2	TrackingLayer 对象的成员函数	(138)
6.14	GeoEvent 对象	(140)
6.14.1	GeoEvent 对象的属性	(141)
6.14.2	GeoEvent 对象的成员函数	(144)
6.15	TextSymbol 对象	(145)
6.16	ClassBreaksRenderer 对象	(153)
6.16.1	ClassBreaksRenderer 对象的属性	(153)
6.16.2	ClassBreaksRenderer 对象的成员函数	(155)
6.17	DotDensityRenderer 对象	(156)
6.18	ValueMapRenderer 对象	(158)
6.19	LabelRenderer 对象	(163)
6.20	AddressMatcher 对象	(174)
6.20.1	AddressMatcher 对象的属性	(175)
6.20.2	AddressMatcher 对象的成员函数	(184)
6.21	Address 对象	(191)
6.22	AddressLocation 对象	(194)
6.23	PlaceLocator 对象	(199)
6.23.1	PlaceLocator 对象属性	(199)
6.23.2	PlaceLocator 对象成员函数	(200)
6.24	Strings 对象	(204)
6.24.1	Strings 对象的属性	(204)
6.24.2	Strings 对象的成员函数	(205)
6.25	Statistics 对象	(206)
6.26	Point 对象	(208)
6.27	Points 对象	(211)
6.28	Parts 对象	(214)

6.29	Line 对象	(215)
6.29.1	Line 对象的属性	(215)
6.29.2	Line 对象的成员函数	(217)
6.30	Polygon 对象	(218)
6.31	Rectangle 对象	(222)
6.31.1	Rectangle 对象的属性	(222)
6.31.2	Rectangle 对象的成员函数	(224)
6.32	Ellipse 对象	(228)
6.33	PathFinder 对象	(231)
6.34	LabelPlacer 对象	(233)
6.35	ChartRenderer 对象	(243)
6.36	GroupRenderer 对象	(249)
第七章	在 Visual C++ 下使用 MapObjects	(253)

第一章 背景简介

随着计算机技术的不断发展,计算速度越来越快。也使得地理信息系统(GIS)技术应用领域越来越广泛,如测绘、规划、电信线路管理、煤气管道管理、城市供排水管道管理、电力输(配)电线路管理、车辆调度定位管理、防汛及河流管理等。

现在 GIS 技术能满足各种不同的应用需求,从简单的显示与制图到地理数据的复杂模拟与分析,如网络的追踪分析、数据的三维处理、最佳路径分析、最优化资源分配等。

现在在市场上有许多关于 GIS 方面的软件出现,有国外的,也有国内开发的软件,如 MapInfo, Intergraphic, BlueMarble 等。美国的环境系统研究所(ESRI)较早从事这方面的开发,他们在 20 世纪 80 年代就推出了 ARC/INFO 软件,以后又陆续推出了多种 GIS 软件产品来满足不同的需求,如 ARC/INFO、PCARC/INFO, SDE, ArcView GIS、ArcCAD 以及其他 ESRI 公司的产品,这些产品已经建立起制图与 GIS 的工业标准。

在实际工作中,有些应用围绕地图展开,而在另一些应用中,地图只是其中的一部分,如车辆定位调度系统,采用全球定位系统(GPS)确定车辆的位置,在地图上显示。此时,应用开发人员迫切需要一种制图与 GIS 功能组件,而不是最终的应用软件来定制或扩展已有的应用。一方面,开发人员希望建立的应用能与通用的桌面软件产品(如文字处理器、数据库等)一起使用;另一方面,希望保留以前的开发成果,对于开发工具,则希望基于一个标准的开发环境,这样可以不必再学习新的编程语言。MapObjects 正是为了满足这种需要而开发出来的。

第二章 MapObjects 的概念

MapObjects 是一组供应用开发人员使用的制图与 GIS 功能组件。它有一个叫 Map 控件的 ActiveX 控件和一系列可编程的 ActiveX 对象组成,它们可以在标准的 Windows 编程环境下使用。利用 MapObjects 开发人员可以在应用程序中添加制图和 GIS 功能。它不是为最终用户而是专门为开发人员提供的。

开发人员可在熟悉和喜欢的开发环境中利用 MapObjects 开发出系统开销小的制图应用,或在现有的应用中添加制图功能。

2.1 MapObjects 的功能

使用 MapObjects,你可以完成以下这些功能:

- (1) 显示具有多个地图层的地图,如道路、河流和边界线等。
- (2) 放大、缩小和漫游整个地图。
- (3) 显示图形特征(Feature),如点、线、圆和多边形。
- (4) 显示标注字符。
- (5) 通过点击识别图上特征。
- (6) 选择沿线的特征和在矩形、区域、多边形和圆内的特征。
- (7) 选择在已知特征附近规定距离内的特征。
- (8) 使用 SQL 语句查询特征。
- (9) 对选择的特征进行基本的统计。
- (10) 查询和更新选择特征的属性数据(Shape 格式)。
- (11) 用特定的方法对特征进行着色处理,如 ValueMapRenderer, Class-BreakRenderer, DotDensityRenderer。
- (12) 用字段值的字符标注特征。
- (13) 显示多种格式的栅格图像文件。
- (14) 动态显示实时或时间系列的数据。
- (15) 输出地理匹配的地理位置。

2.2 MapObjects 的结构

MapObjects 是建立在微软的对象连接和嵌入(ActiveX)基础之上的。ActiveX 是当今得到广泛支持的面向对象的软件集成技术。用户像用砖块盖房子一样利用 ActiveX 组件开发和集成 Windows 应用程序。

一个 ActiveX 控件是一个可重复使用的软件组件。ActiveX 控件可以将许多其他 ActiveX 对象包装在一个包中。这个包可以反映某些特定的功能,如统计图和多媒体等,

并可以直接嵌入支持 ActiveX 的应用中。ActiveX 对象具有特征和方法,可以通过对它们的编程来控制对象的外观、行为以及相互作用。

MapObjects 是一个提供制图与 GIS 功能的 ActiveX 控件,它包含 35 个可编程的 ActiveX 对象。MapObjects 地图控件可以直接插入到许多标准开发环境的工具集中。你可以通过属性页操纵地图。这些属性页是在诸如 Visual Basic 之类的开发环境中建立的,或者通过其他程序化相关对象来控制地图。

这些对象为应用开发人员提供了有力的制图与 GIS 功能支持。因为 MapObjects 是一个 ActiveX 控件,它又是可以用于大量开发框架中,包括流行的像 Visual Basic、Delphi、Visual C++、Microsoft Access、Visual Foxpro、PowerBuilder 等之类的程序设计环境。

2.3 MapObjects 的特点

MapObjects 允许定制利用制图和 GIS 组件的应用程序,MapObjects 的特点包括:

- (1) 支持 ARC/INFO 层(Coverage)。
- (2) 支持 ESRI 的 Shape 文件格式,SDE(空间数据库引擎)图层(Layer)以及大量栅格图像格式,如 BMP、TIFF 等。
- (3) 支持通过微软 ODBC 规范进行的外部数据库访问。
- (4) 把数据作为多个图层在一张图中进行显示,当然可进行图幅的变化。
- (5) 特征表示使用数理方法如数值地图、分类、个体符号以及点值图等。
- (6) 文字注记和放置。
- (7) 用一个事件跟踪层来动态显示实时数据。
- (8) 用标准 SQL 表达式进行特征选择和查询。
- (9) 通过大量搜索与框架操作符进行空间选择。
- (10) 地址匹配(地理编码)。
- (11) 强大而出色的对象模型。

2.4 MapObjects 可以满足哪些用户要求

任何应用开发人员都能利用 MapObjects 在应用中加入地图,一些从 MapObjects 中获益的开发者将成为 ESRI 公司软件的用户。许多人可能只有很简单的要求,比如在中加入生动的地图。另一些人则可能把 MapObjects 与其他技术一起使用建立更加复杂的系统。使用 MapObjects 建立应用程序的开发人员包括:

- ◇ 数据出版商
- ◇ 软件产品开发商
- ◇ 纵向市场应用开发商
- ◇ 咨询业者
- ◇ SDE 开发者
- ◇ 公司客户

2.5 系 统 配 置

MapObjects 及其开发而成的应用程序是针对 Windows 95/98, Windows NT 3.5.1/4.0 操作系统建立的,用 MapObjects 开发的应用程序不能在 Windows 3.x 及更早的版本上运行。

第三章 在 Visual Basic 下使用 MapObjects

安装 MapObjects 之后,打开 Visual Basic 的程序开发环境,在左边的控件点击右键将弹出控件选择框。如图 1 所示。

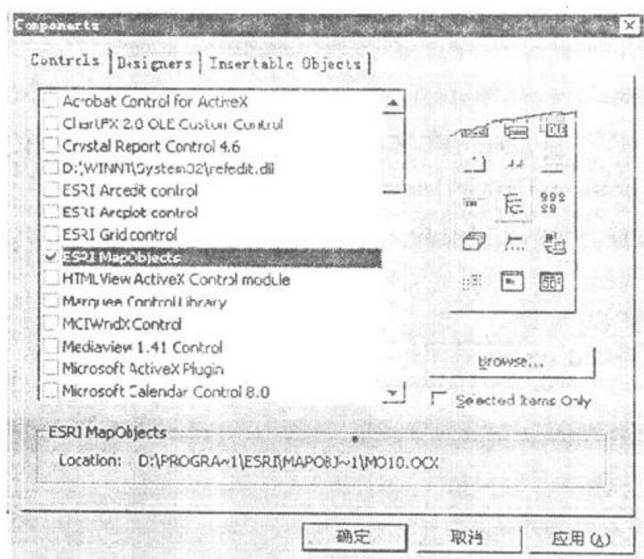


图 1

按“确定”键后,控件中将增加一个名叫 Map 的控件,如图 2 所示。



图 2

现在可以进行 MapObjects 编程了,步骤如下:

(1) 增加控件

在 Form 上加一个按钮,并在按钮上标注“全图”。如果在应用程序中加入地图,则在控件栏中选择 Map 控件,然后把光标移入 Form 中,拖放该图框,地图控件将成为一块空白色区域。

(2) 增加图层

在 Form 上有一个 Map 控件后,我们必须上面显示地图特征,如道路、河流和边界线等。在 Form 上增加一个标注“增加图层”的按钮,并增加 Visual Basic 的 CommonDialog 控件以便确定 Shape 文件的路径和文件名。双击“增加图层”按钮就可以编程了。增加以下的 Visual Basic 语句。

```

Private Sub Command1_Click()
    Dim dc As New DataConnection
    Dim gs As GeoDataset
    Dim name As String
    Dim layer As MapObjects.MapLayer
    CommonDialog1.Filter = "ESRI Shapefiles (*.shp)|*.shp"
    CommonDialog1.ShowOpen
    If Len(CommonDialog1.filename) = 0 Then Exit Sub
    dc.Database = CurDir
    If Not dc.Connect Then Exit Sub
    name = Left(CommonDialog1.FileTitle, Len(CommonDialog1.FileTitle) - 4)
    Set gs = dc.FindGeoDataset(name)
    If gs Is Nothing Then Exit Sub
    Set layer = New MapLayer
    layer.GeoDataset = gs
    Map1.Layers.Add layer
End Sub

```

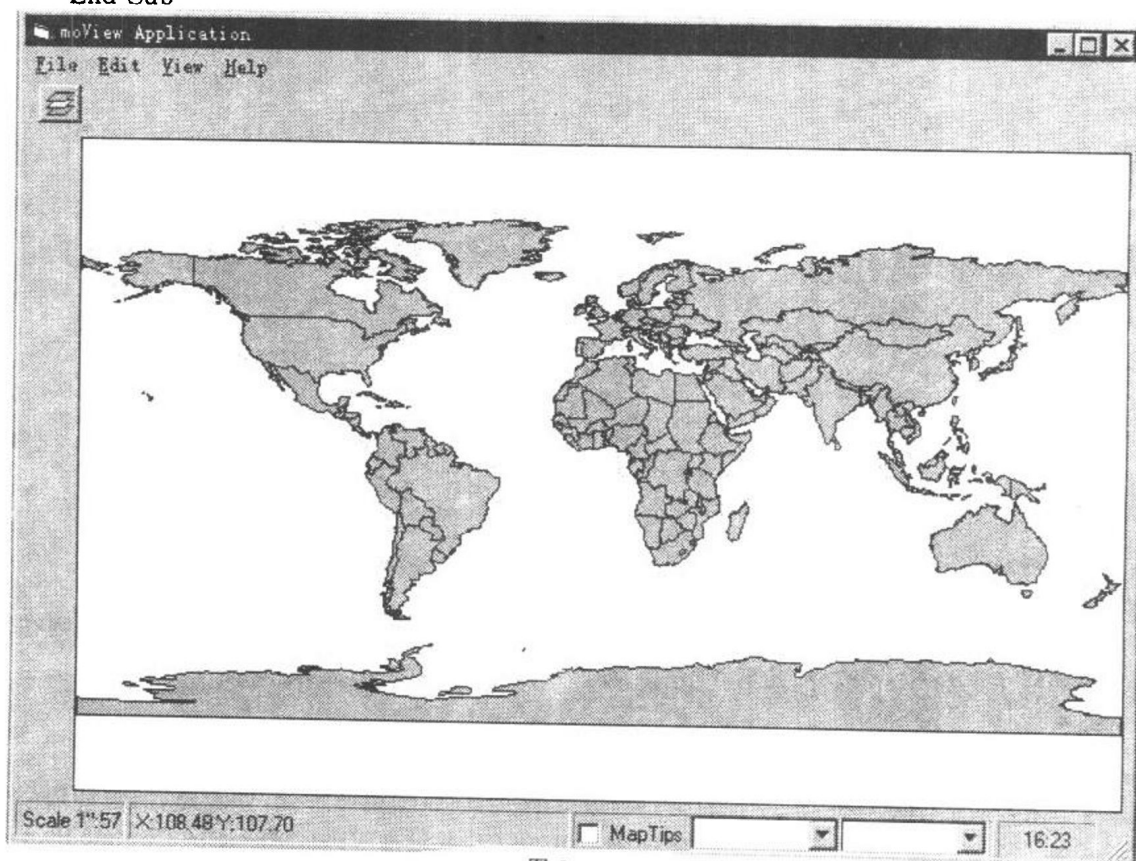


图 3

执行程序,点击增加图层按钮,并选择所要显示的 Shape 文件名,则显示效果如图 3

所示。

可以改变 Map 控件的属性,如 Map 的大小、滚动条的设置、图层及基本图层表示、背景颜色的设置,这些属性页在 Visual Basic 的整个设计过程中都存在。可以预置所有图层以及它们的显示属性,或者可以建立一个界面,让最终用户可以指定要删除或插入的图层以及它们的代表符号。

第四章 在 Delphi 下使用 MapObjects

在安装 MapObjects 后,第一次打开 Delphi 时必须先安装叫 Map 的 ActiveX 控件。
步骤如下:

(1) 打开“Component”的“Import ActiveX Control”,出现如图 4 所示的画面。

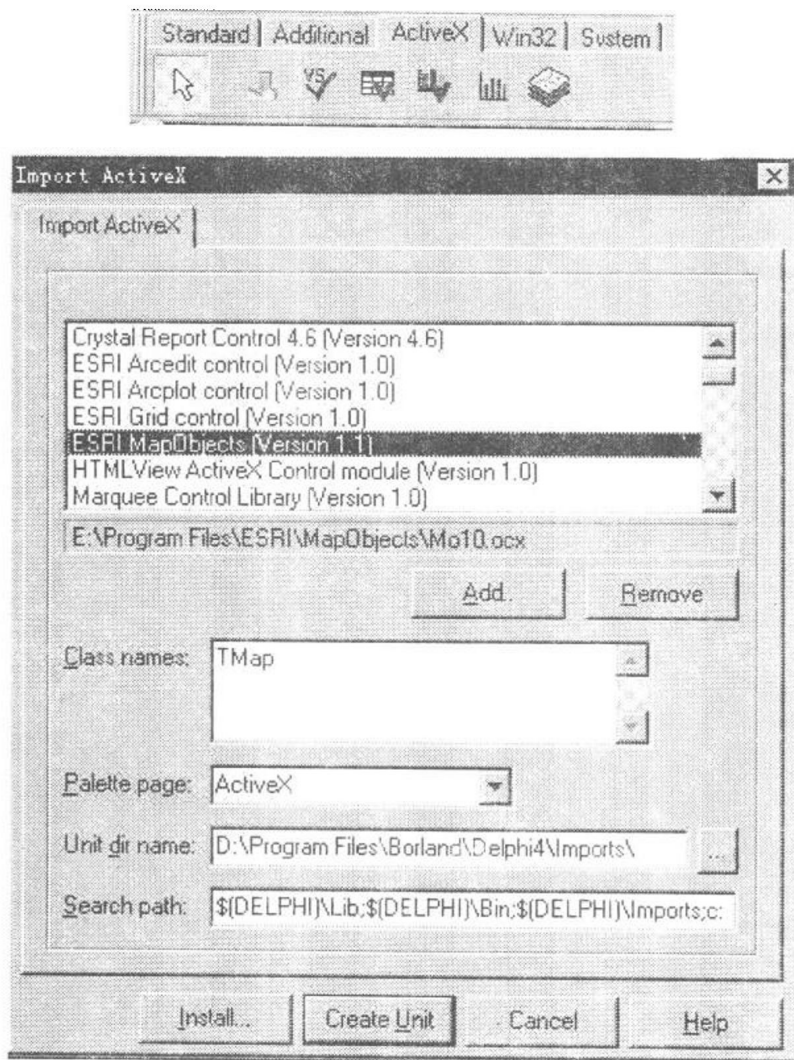


图 4

(2) 选择“ESRI MapObjects”后,按“Install”按钮,将出现如图 5 所示的画面,表明 Map 控件已经安装完成,在控件 ActiveX 栏将出现 Map 控件。

现在可以进行编程了,步骤如下:

(1) 按“File”菜单中的“New Application”选择项,产生一个新的 Form。

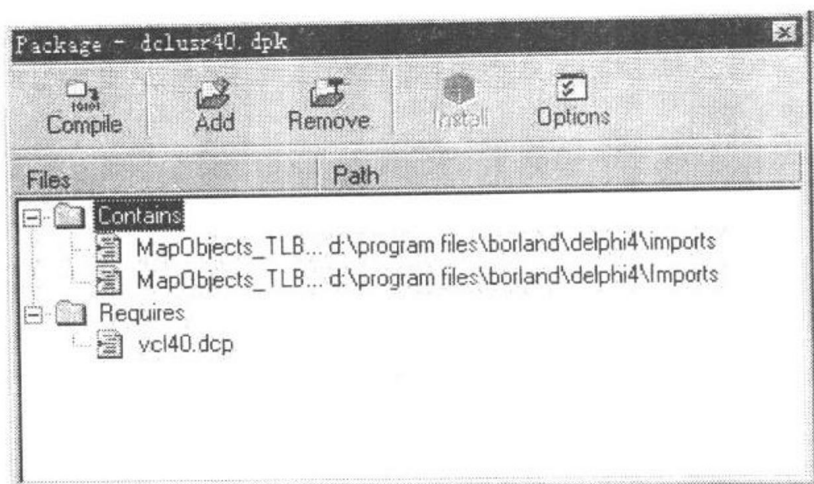


图 5

(2) 则在 ActiveX 控件栏中选择 Map 控件, 然后把光标移入 Form 中, 拖放该图框, 在 Form 上将出现一块空白色区域表示 Map 控件。

(3) 增加图层: 在 Form 上有一个 Map 控件后, 我们必须在上面显示地图特征, 如道路、河流和边界线等。在 Form 上增加一个标注“增加图层”的按钮。双击该按钮将可以编程, 语句如下:

```
procedure TForm1.SpeedButton1Click(Sender: TObject);
var
    dc, layer: variant;
    lyrs: variant;
    sym: variant;
begin
    dc := CreateOleObject('MapObjects.DataConnection');
    dc.database := Sample.ReturnDataPath('usa');
    if not dc.Connect then exit;

    layer := CreateOleObject('MapObjects.MapLayer');
    layer.GeoDataset := dc.FindGeoDataSet('States');
    sym := layer.symbol;
    sym.Color(moCyan);
    Map1.Layers.Add(Layer);

    layer := CreateOleObject('MapObjects.MapLayer');
    layer.GeoDataset := dc.FindGeoDataSet('counties');
    sym := layer.symbol;
    sym.Color(16384);
    lyrs := map1.layers;
```

```
lyrs.Add(Layer);  
end;  
界面如图 6 所示。
```

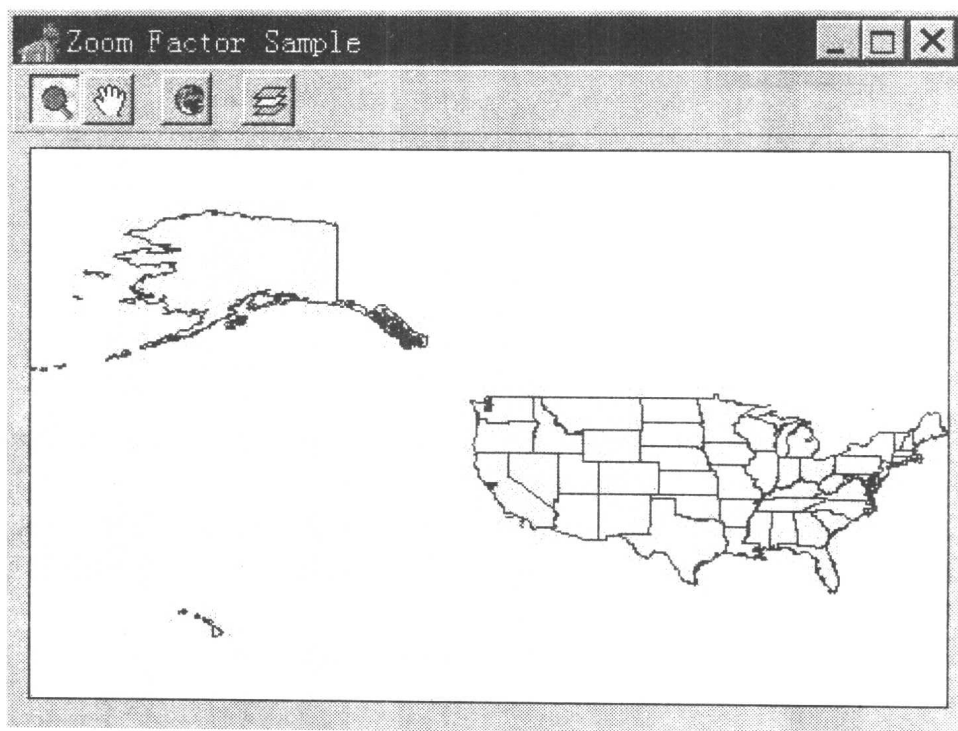


图 6