

ESRI中国（北京）有限公司推荐参考书

ArcObjects

开发基础与技巧 ——基于Visual Basic.NET

蒋波涛 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

ArcObjects 开发基础与技巧

——基于 VisalBasic.NET

蒋波涛 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

ArcObjects 开发基础与技巧:基于 VisalBasic. NET/蒋波涛编著.
—武汉:武汉大学出版社,2006. 4
ISBN 7-307-04920-1

I. A… II. 蒋… III. 地理信息系统—软件开发 IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 016348 号

责任编辑:任 翔 责任校对:程小宜 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)
(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北省新华印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:22.875 字数:549 千字

版次:2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-04920-1/P·115 定价:36.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

内容提要

全书通过大量的实例阐述了 ArcObjects 的基本结构、主要对象和接口等方面的内容,循序渐进地介绍了 ArcObjects 的组件体系和基于 ArcObjects 可视化控件的开发方法。

全书共分为 11 章,分别介绍了 ArcObjects 的预备内容、ArcMap 结构、地图组成、地图图形显示、ArcObjects 控件、GeoDatabase 和 Geometry 等方面的知识,这些内容涵盖了 ArcObjects 的基本范围。

本书使用 VisualBasic. NET 语言作为 ArcObjects 的开发语言。

本书可以作为 ArcObjects 的入门教材,适合于对 GIS 和编程知识有一定了解的地理信息系统专业及相关专业高年级本科生、研究生,同时也适合使用组件式 GIS 进行开发的 GIS 工程技术人员。

ArcObjects 是 ESRI 公司产品技术发展的一个跨时代的标志,是构建 ArcGIS 系列软件的基础和核心。ArcObjects 不但保留了 COM 定制的灵活性,同时还增添了其他组件开发工具中没有的高级分析功能,如空间分析、三维分析、网络分析等。通过它,GIS 程序员既可以定制小型应用,还可以开发出功能强大、运行稳定的高质量 GIS 系统,这种可伸缩集成的灵活性保证了 ArcGIS 技术的开放性和扩展性。

这本《ArcObjects 开发基础与技巧——基于 VisualBasic. NET》是 ArcObjects 中文介绍的一个有益尝试,它完整地介绍了 ArcObjects 的基本对象和结构,并提供了许多开发方面的技巧,对于初学者迅速掌握这种技术是大有裨益的。

希望更多的 GIS 用户和程序员能够通过这本书,更多了解 ArcObjects 并开发出更多更好的 GIS 系统,为中国空间信息产业发展贡献自己的力量。

ESRI 中国(北京)有限公司

二〇〇六年四月

作者的话

欢迎阅读这本《组件式 GIS 开发》! 首先要给读者指出的是, 这并不是一本完整介绍 ArcObjects 诸多类、接口和对象的大全, 它是使用中文描述 ArcObjects 的一次有益的尝试, 是一本指导 AO 初学者如何在学习 ArcObjects 的坎坷路途上少走些弯路的书籍, 因此它是无法取代《Exploring ArcObjects》这本 AO 开发者必须阅读的“圣经”的。本书致力于介绍 ArcObjects 的基本结构、学习方法和使用中的一些技巧。阅读完本书后, 读者可以对 ArcObjects 庞大的构造和其中的许多具体功能有个较清晰的了解。

ArcGIS 软件出现后, 在 GIS 二次开发中用户有了全新的选择。在以前基于 ESRI 产品的二次开发中, 用户可以使用 AML 或 MapObjects 控件来进行。但是现在, 用户拥有了更加强大的二次开发组件——ArcObjects。

什么是 ArcObjects? 按照 ESRI (Environment System Research Institute Inc., 美国环境系统研究所) 的官方说法, ArcObjects 就是 ArcGIS 基础的技术框架, 是一个庞大的 COM 组件集。它是构成 ArcMap、ArcCatalog、ArcScene 和 ArcGlobe 等程序的组件基础, ArcObjects 组件的相互配合使 ArcGIS 实现了从数据管理到图形显示、空间分析到地图输出等一系列完整的 GIS 功能。用户可以使用 ArcObjects 来构建、定制和扩展 ArcGIS 的全部程序。AO 的开发方法也是多种多样的, 除了在 ArcGIS 上使用 VBA 环境进行二次开发以外, 程序员还可以编写 DLL 组件或者使用 ArcGIS 提供的几种可视化控件, 在任何支持 COM 标准的开发平台上进行独立的嵌入式 GIS 程序开发, 如同使用 MapObjects 一样方便。

在 ArcGIS3. * 获得巨大成功后, ESRI 使用 COM 技术重新构建其技术, 这是一个明智的选择, 组件式 GIS 技术目前已经成为业界的主流。COM 建构的结果是诞生了全新的 ArcInfo8, 它使用组件技术将 ESRI 的 GIS 功能组合起来, 使得它们的扩展和共享更加方便容易。目前 ArcGIS 的版本已经是 9.1 了。

初次接触 ArcObjects 的读者, 可能觉得 ArcObjects 的 MapControl 控件和 MapObjects 很相似。没错, 至少表面上它们很相似, 但是其编码方式却是迥异的。MapObjects 使用的是 OO (面向对象) 写法, ArcObjects 使用的当然也是 OO 写法, 但是这个 OO 写法是遵守 COM 技术标准的, 即所谓的使用接口定义编程。很多初学者看到 ArcObjects 中那上千个接口, 可能已经开始崩溃了。想想吧, MapObjects 是一把钥匙开一把锁, 而 ArcObjects 却提供了很多把钥匙给用户, 这其实并不是一个好事情: 至少对于初学者而言, 多一个选择意味着多一种折磨, 这就好比在一个迷宫的出口, 用户知道某把钥匙可以打开很多扇门, 但是不幸的是用户手中同时握有上千把钥匙, 如果没有一个整体的概念, 就很难从这个迷宫里面走出来。

在《Exploring ArcObjects》一书中, ESRI 的首席软件架构师 Jeff Jackson 指出, 从 MapOb-

jects 跨越到 ArcObjects,也许最大的鸿沟在于“接口的概念”,接口与对象之间的关系是一种——一个接口可以被多个对象实现,一个对象可以拥有很多接口——“多对多”关系。没错,作者也认为,作为基于 COM 的组件式 GIS 开发的基础——接口——是理解 ArcObjects 编码规则的关键。

本书的大部分例子都是使用 ArcObjects 的 MapControl 和 PageLayoutControl 两个控件实现的,代码则是 VisualBasic. NET,但其中也有些是使用 VB 和 VBA 写成的。这本书不像《Exploring ArcObjects》一书会详细介绍 ArcObjects 对象的每一个类和接口的用法,我也无意去做那本书的翻译,我只是结合自己在 ArcObjects 学习和使用的过程中所获得的经验和例子,以一个学习者的心得体会告诉读者一些少走弯路的方法。当读者熟悉了这本书的内容时,将能够更准确地了解《Exploring ArcObjects》中隐藏的“微言大义”。

由于多种原因,我没有把书中涉及的每个接口的结构图绘制上去,这个浩大的工作是我单个人无法完成的。但是我确信,不用绘制这些图表也是可以的。这信念来自一点——我希望读者是面对着 ArcGIS 软件在阅读本书,这个时候读者可以方便地通过帮助查找到书中所描述的一切细节知识。

需要指出的是,本书读者应该掌握基本的面向对象理论,仅仅熟悉 VisualBasic 是不够的。VB 的面向对象特性并不是非常良好,读者最好熟悉 C++ 的相关概念,这在 COM 学习中是非常必要的。当然,如果读者有 VB. NET 或 C# 的基础,那当然是最好不过的了。

的确,如果没有一个人在旁边指导,单靠《Exploring ArcObjects》这本书,短时间内入门是很困难的,很多初学者都希望找到“捷径”,但是根据我的经验,这是不可能的。现在我说 ArcObjects 的入门很简单,但是这个“简单”是包含了我大半年的辛勤努力,我一边阅读着厚厚的《Exploring ArcObjects》和其他的开发材料,一方面要印证其中的概念和定义,克服语言障碍的同时还要克服技术障碍,很多章节都是反复阅读后才融会贯通的。

到今天为止用户都极少看到系统介绍 ArcObjects 的中文书籍,这是有原因的:首先, ArcObjects 是号称仅次于 Windows 之后的第二大软件组件集,如何使用一种好的方法来介绍这种组件集,有待于用户的进一步摸索;而如何完整介绍这个庞大的内容,有待于作者的耐心。其次, ArcGIS9 软件集 2004 年秋才推出,在短时间内学习、使用和研究这套软件及开发组件,并将所得撰写成书,需要付出极大的努力。

由于中文材料的缺乏,对于很多 AO 初学者是一个极大的障碍。尽管有人认为阅读英文对 AO 的理解会更加深刻,但是我相信这种说法是自欺欺人,使用母语进行的技术交流才是更迅速和更有效率的,不是每个人都能够阅读英文像中文一样流利。这也是我撰写这本书籍的初衷之一。

本书的起因是我在学习 ArcGIS 软件和 ArcObjects 中自己记录的笔记,后来记到近 7 万字的时候,萌发了将它编写为一本书的想法,并在很多人的支持下,经过半年的辛勤努力——在写作过程中,我每周呆在实验室的时间常常超过 80 个小时——完成了这项工作。

承蒙 ESRI Press 的惠准,我可以在本书中自由地引用任何 ESRI Press 电子出版物的资料。书中出现的 Visual Studio. NET 开发工具是美国 Microsoft 公司的产品。书中出现的 ArcGIS9 程序界面及其中使用的地图均来自 ESRI 公司的 ArcGIS 产品。在此表示衷心的感谢。

这本书同时也介绍了很多小技巧,它们全部来自我学习中获得的经验。同样,网络也是

这本书获得材料的一个主要途径,很多好的想法都是在和网友的交流中得到的,我热切地希望自己的经验能够和大家一起分享。

由于本人水平有限,对于书中出现的谬误和不足之处,欢迎各位读者指正。

感谢建筑学院的黄铎老师在本书的写作出版中提供的热心帮助。

感谢董诚在本书写作初期提供的帮助。

感谢广州城信所有限公司国土资源部门的同事的帮助,正是在城信所的实习经历,才使得我接触到实际项目,从而对 ArcObjects 的认识有了巨大的飞跃,也使得我下决心编写这本书。

感谢我的导师李建成副教授的宽容和协助,使得我有大量的时间和正版 ArcGIS9 软件来完成全部的工作。

谨以此书献给我的父母家人,他们的支持是我人生最为宝贵的财富。

蒋波涛

二〇〇五年九月

目 录

1	对象组件模型 (COM) 与 ArcObjects	1
1.1	GIS 的发展历史	1
1.2	为什么要使用接口编程	3
1.3	什么是对象组件模型 (COM)	6
1.4	如何阅读 OMD	9
1.4.1	类与对象	10
1.4.2	类与类的关系	11
1.5	ArcObjects 简介	13
1.6	ArcObjects 的组件库	15
1.7	NET 开发平台	19
1.7.1	全新的 .NET 平台	19
1.7.2	Visual Basic .NET	22
1.8	ArcGIS 的二次开发方式	24
1.8.1	使用 VBA 环境开发	25
1.8.2	使用动态链接库 (DLL) 组件进行开发	31
1.8.3	使用控件构建独立程序	37
2	用户界面定制	43
2.1	Application 对象	43
2.2	Document 对象	47
2.3	定制 ArcMap 的界面	51
2.3.1	定制状态栏 (StatusBar)	51
2.3.2	定制浮动窗口 (DockableWindow)	53
2.3.3	快捷键表	54
2.3.4	CommandBars 和 CommandBar 对象	55
2.3.5	CommandItem 对象	57
2.4	UIControl 的使用	57
2.5	使用 Extension 扩展 ArcGIS	58

3	地图是如何组成的	62
3.1	Map 的双重身份	63
3.2	数据以层划分	71
3.2.1	图层对象的 ILayer 接口	72
3.2.2	要素图层的使用	72
3.2.3	往地图中加入 CAD 文件	79
3.2.4	TIN 图层——显示三维信息	81
3.2.5	GraphicsLayer——元素的容器	82
3.3	地图显示的幕后人——ScreenDisplay 对象	83
3.4	地图排版	87
3.4.1	PageLayout——幕后高手	88
3.4.2	Page 对象	89
3.4.3	SnapGrid 对象	90
3.4.4	SnapGuides 对象	90
3.4.5	RulerSettings 对象	91
3.5	Element 对象——可显示的和不可显示的图形	91
3.5.1	图形元素	92
3.5.1.1	LineElement 和 MarkerElement 对象	92
3.5.1.2	TextElement 对象	94
3.5.1.3	DataGraphElement 对象	94
3.5.1.4	GroupElement 对象	94
3.5.1.5	FillShapeElement 对象	95
3.5.1.6	PictureElement 对象	96
3.5.2	框架元素——真相在这里	99
3.5.2.1	MapFrame 对象	99
3.5.2.2	MapSurroundFrame 对象	100
3.5.2.3	TableFrame 对象	100
3.5.3	元素的选择跟踪对象	101
3.6	MapGrid 对象模型	101
3.6.1	MapGrid 对象	102
3.6.2	MapGridBorder 对象	104
3.6.3	MapGridLabel 对象	105
3.6.4	MapGridFactory 对象	108
3.7	动态修饰地图——MapSurround 对象	109
3.7.1	图例对象	110
3.7.2	指明地图的方位——指南针对象	112
3.7.3	比例尺对象	113
3.7.4	比例文本对象	115
3.8	不劳而获——使用 Style 对象	116

3.8.1	StyleGallery 对象	117
3.8.2	StyleSelector 对象	119
3.9	像 ArcMap 一样显示信息——IDebugDialog 对象	120
4	地图的显示	123
4.1	添加色彩——颜色对象	123
4.1.1	IColor 的对象	125
4.1.2	颜色对话框	127
4.1.3	ColorRamp 对象	129
4.1.4	转换 ArcObjects 与 VB.NET 的颜色模式	131
4.2	图形的外观——Symbol 对象	131
4.2.1	MarkerSymbol 对象	132
4.2.2	LineSymbol 对象	136
4.2.3	FillSymbol 对象	138
4.2.4	TextSymbol 对象	141
4.2.5	3DChartSymbol 对象	144
4.3	制作专题图	145
4.3.1	SimpleRenderer 着色法	147
4.3.2	ClassBreakRenderer 着色法	148
4.3.3	UniqueValueRenderer 着色法	151
4.3.4	ProportionalSymbolRenderer 着色法	153
4.3.5	ChartRenderer 着色法	155
4.3.6	DotDensityRenderer 着色法	162
4.3.7	着色中使用的各种计算方法	164
4.4	地图的标注	166
4.4.1	TextElement 标注	167
4.4.2	AO 中的标注	170
4.5	如何与地图进行互动	172
4.5.1	产生新 Geometry 的 Feedback 对象	173
4.5.2	移动几何形体对象上的节点	178
4.5.3	移动整个对象	182
4.5.4	其他 DisplayFeedback 介绍	184
5	ArcObjects 的控件	189
5.1	MapControl 控件	190
5.1.1	MapControl 控件与 MXD 文件	191
5.1.2	鼠标与控件的交互	192
5.1.3	数据选择	193

5.1.4	鹰眼程序	194
5.1.5	控件关闭时内存泄露问题	197
5.2	PageLayoutControl 控件	197
5.2.1	PageLayoutControl 操作 MXD 文件	198
5.2.2	PageLayout 与 Map 控件联动	200
5.2.3	在 Pagelayout 里面绘制要素	201
5.2.4	绘制 Mapsurround 对象	204
5.2.5	将版式保存为文件	206
6	地图的输出	208
6.1	地图的打印输出	208
6.2	地图的转换输出	212
6.2.1	基于影像格式的输出	212
6.2.2	基于矢量格式的输出	215
6.2.3	ExportFileDialog 对象	219
7	ArcCatalog 对象	222
7.1	GxObject 对象	223
7.2	Gxialog 对象	227
8	GeoDatabase 模型	229
8.1	GeoDatabase 的基础知识	230
8.2	Workspace 及相关对象	233
8.2.1	打开工作空间	233
8.2.2	工作空间	236
8.2.3	属性集	241
8.2.4	名称对象	242
8.3	Dataset 对象	243
8.3.1	GeoDataset 类	244
8.3.2	FeatureDataset 对象	244
8.4	表、对象类和要素类	247
8.4.1	Table 对象	248
8.4.2	ObjectClass 对象	251
8.4.3	FeatureClass 对象	253
8.4.4	字段集与字段	254
8.4.5	与字段相关的对象	258
8.4.5.1	几何字段的设计	259
8.4.5.2	索引集和索引	260

8.4.5.3 子类	261
8.4.5.4 值域	262
8.5 查询要素	265
8.5.1 Cursor 对象	265
8.5.2 QueryFilter 对象	266
8.5.3 QueryDef 对象	269
8.5.4 TableSort 对象	271
8.6 Row, Object 和 Feature 对象	273
8.6.1 RowBuffer 和 Row 对象	273
8.6.2 Object 和 Feature 对象	274
8.6.3 点选法获取要素	277
8.6.4 更新要素	279
8.7 再谈选择集对象	280
8.8 关系与关系类	282
8.9 数据转换与装载	284
9 Geometry——几何形体对象	289
9.1 Geometry 面面观	289
9.2 Point 和 MultiPoint 对象	292
9.2.1 Point 对象	292
9.2.2 MultiPoint 对象	296
9.3 包络线 Envelope	298
9.4 几何对象的组成部分——曲线 (Curve)	300
9.4.1 片段对象	302
9.4.1.1 CircularArc 对象	303
9.4.1.2 Line 对象	306
9.4.1.3 EllipticArc 对象	307
9.4.1.4 BezierCurve 对象	309
9.4.2 路径 (Path) 对象	310
9.4.3 环 (Ring) 对象	311
9.4.4 PolyCurve 对象	313
9.4.4.1 Polyline 对象	313
9.4.4.2 Polygon 对象	314
9.5 集合接口	316
9.5.1 IGeometryCollection 接口	316
9.5.2 ISegmentCollection 接口	318
9.5.3 IPointCollection 接口	318
9.6 拓扑关系	319
9.7 关系运算	321

9.8	IProximityOperator 接口	324
9.9	动态跟踪	325
10	空间参考	328
10.1	什么是空间参考	328
10.2	两种坐标系统	330
10.3	AO 中空间参考的设置	333
10.4	SpatialReference 对象	334
11	Raster 数据简介	336
11.1	RasterWorkspace 对象	336
11.2	栅格数据集	339
11.3	栅格图层对象	340
附录		343
一、ArcObjects 信息获取		343
二、ArcSDE + Oracle9.2 安装		346
参考文献		349

1 对象组件模型 (COM) 与 ArcObjects

ArcObjects(本书中简称 AO) 是美国 ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.) 公司提供的-一个 GIS 技术框架,它是基于 Microsoft 的 COM 技术开发的一套 COM 组件对象集,这个组件集提供了几乎全部的底层 GIS 功能,就连 ArcGIS 软件本身都是使用 ArcObjects 的组件开发出来的。由于 ESRI 开放了这个组件库的 APIs,因此普通程序员也可以使用 ArcObjects 开发自己的 GIS 应用程序,这个过程和 ESRI 的程序员的工作是一样的。

使用 AO 进行的 GIS 二次开发,就是在一定的开发平台上,如 VBA、Visual Basic、Visual C++ 或 .NET 平台等,按照项目的具体需求将这些底层功能组件重新进行组装,以集成一个更强大、更复杂的 COM 对象的过程。使用 AO 进行的组件式 GIS 二次开发,是目前最流行、最灵活和最稳定的 GIS 开发方式。

从上面的描述中可以看出,AO 与 COM 有着极其密切的关系,要学习 AO,必须对 COM 有一定的了解。什么是 COM? 什么是 COM 对象? 什么是接口? 什么是 QI? 对于从来没有接触过 AO 或面向对象概念的读者而言,这些术语会使他们感到迷惑,甚至阻碍自己继续学习下去,而这一章的内容就是帮助读者对这些问题进行基本认识的。

本章将讨论开发 ArcObjects 时需要知道的一些关键概念和方法,它们将为读者理解本书的其他内容打下基础。它包括以下的重要内容:

- GIS 的发展历史
- 为什么要使用接口编程
- 什么是 COM
- 如何阅读对象模型图 OMD
- 什么是 ArcObjects 及其组件库
- 为什么选择 VB.NET 作为开发工具
- ArcObjects 二次开发的几种方式

►► 1.1 GIS 的发展历史

“地理信息系统 (Geographic Information System, GIS)”的概念是伴随着计算机的发展而出现的。20 世纪 50 年代,电子计算机在美国被发明出来,尽管最初它只是供美国军方计算炮弹的弹道曲线,但不久人们就发现了它在其他行业的巨大用途,随后电子计算机在不同的领域都开始得到广泛的使用。

从 20 世纪 50 年代后期开始,英国爱丁堡大学的地理学教授 Terry Coppock 就使用早期

的计算机开始进行与土地利用变化及国土资源相关信息的收集与管理工作。1963年,加拿大测量学家、前加拿大地理师协会主席 R. F. Tomlinson 开始研究使用电子计算机管理加拿大的土地资源信息,并且提出了“地理信息系统”这一概念,经过地理学家、计算机学家和其他领域科学家的共同努力,他们建立了世界上第一个 GIS——加拿大地理信息系统(CGIS),这个系统用于自然资源的管理与规划。

在同一时期,IBM 和 GE 等公司都开始涉足使用计算机工具管理公用事业的设施,也就是电网、管线等全新的技术领域。在那之后的十多年里,计算机辅助设计(CAD),计算机辅助制造(CAM)都开始发展起来,而 CAD 及数据库管理(Database Management)等学科的发展为 GIS 技术的发展铺平了道路。

随后一段时间,欧美许多大学和军方研究机构都开始研发自己的 GIS 软件包,如哈佛大学计算机图形与空间分析实验室开发的 SYMAP 系列软件。大量的 GIS 研究单位也在政府和大学的资助下建立起来,这些组织对于后来 GIS 的概念和数学模型的建立及发展作出了巨大的贡献,正是他们的不懈努力,使得 GIS 由一门纯粹的技术变成了一门科学。

70 年代,受计算机软硬件技术飞速发展的促进,GIS 技术朝实用化方向进一步发展。一些发达国家先后建立了许多专业性的土地管理信息系统和规划信息系统。与此同时 GIS 软件市场开始活跃,许多商业公司纷纷推出自己的 GIS 软件以抢夺崭露头角的地理信息市场。

80 年代是 GIS 普及和推广应用的时期。随着图形工作站和 PC 机性能价格比的大为提高,计算机和空间信息系统在许多部门被广泛应用。GIS 软硬件的发展使 GIS 应用从地理数据管理向空间决策支持分析的专家系统迈进。GIS 软件研制和开发也取得了很大成绩,涌现出一些有代表性的 GIS 软件。

90 年代,GIS 科学在以下几个方面取得了很大的进展:

- OpenGIS 研究。主要是开始制定 GIS 互操作与数据共享标准。由于 GIS 领域存在不同的公司,这些公司的 GIS 软件所采用的数据格式都是自己定义,没有一个统一的标准。如何让这些数据能够无损交换和互操作是 OpenGIS 的研究重点。随着 XML 技术的兴起,GIS 界也在 XML 中寻找解决方案,这一方面的技术读者可以参看 GML 的相关内容。
- 关系数据库和 GIS 的结合。目前关系数据库的发展已经非常成熟,利用 RDBMS 存储 GIS 数据目前不再是技术难题。ESRI 的 ArcSDE + GeoDatabase 技术已经可以将地理数据存储在大商业数据库中,以实现多用户并发操作、数据分布存储、离线编辑等高级功能,这是地理数据存储技术上的一大进步。
- GIS 组件的开发。GIS 系统正迅速走向组件化,本书研究的 ArcObjects 就是组件化 GIS 二次开发的平台,组件式 GIS 是目前最流行的 GIS 开发方式。组件式 GIS 模块犹如一个个功能完整的积木块,二次开发人员可以选用符合自己要求的积木块堆砌出一个特定功能的 GIS 程序出来。
- WebGIS。互联网的出现,使得信息实现了全球领域内的自由传播,它是人类从发明活字印刷术后信息传播史上的伟大发明。在互联网上使用 GIS 的功能成为 GIS 研究的重点,目前很多 GIS 软件都提供了单独的网络 GIS 产品,如 ESRI 的 ArcIMS 等。

美国环境系统研究所(Environmental Systems Research Institute, Inc.)成立于 1969 年,总部设在美国加利福尼亚州 RedLands 市,是世界上最大的地理信息系统技术提供商。其先

进的技术使得它成为当今 GIS 业界的领先者。

1992 年,ESRI 推出了 ArcView 软件,它使用户以较低的费用就可获得一套简单易用的桌面制图工具。一直到今天,国内仍然有数量众多的用户在使用 ArcView3. * 版本的软件进行地理信息分析和开发。

1997 年,ESRI 计划用 COM 组件技术将已有的 GIS 产品进行重组,这个选择在今天看来无疑是高明和正确的。在 1999 年 12 月,他们发布了 ArcInfo 8,同时也推出了 ArcIMS,这是当时第一个只要运用简单的浏览器界面,就可以将本地数据和 Internet 网上的数据结合起来的 GIS 软件。

2001 年 4 月 ESRI 开始推出 ArcGIS 8.1,它是一套基于工业标准的 GIS 软件家族产品,提供了功能强大的并且简单易用的完整的 GIS 解决方案。得益于组件式模块的使用,ArcGIS 是一个可拓展的 GIS 系统,提供了对地理数据的创建、管理、综合、分析能力。

2004 年 4 月,ESRI 推出了新一代版本的 ArcGIS9 软件,为构建完善的 GIS 系统,提供了一套完整的软件产品。ArcGIS9 版本中包含了两个主要的新产品:在桌面和野外应用中嵌入 GIS 功能的 ArcGIS Engine 和为企业级 GIS 应用服务的中央管理框架 ArcGIS Server。ArcGIS 家族的成员愈加丰富,可使用的范围更加广阔。

ArcGIS9 系列的 Desktop 版本是一套软件的集合,它包括 ArcMap、ArcCatalog、ArcScene、ArcGlobe、ArcReader 等程序和一些扩展模块。在产品层次上,它分为 ArcInfo、ArcEditor、ArcView 三种,它们都包含了 ArcMap 等 GIS 程序,但是某些 ArcInfo 中可以使用的功能在 ArcEditor 和 ArcView 受到限制,这三个产品的功能从复杂到简单。ArcGIS 软件能够很好地让用户完成从数据管理,空间编辑到图形可视化一系列完整的 GIS 功能。

ESRI 在推出 ArcGIS8 的过程中,也提出了 GeoDatabase 模型,它被称为第三代地理数据模型。从这个模型的视角来看,图形数据和属性数据不再被分开放在二进制文件和表文件中,所有的数据都可以被保存在同一个数据库里面,不同类型的地理数据可以使用相同或者相似的方法进行操作,这样可以更方便管理、升级和维护用户拥有的宝贵的地理数据。

使用 ArcSDE(空间数据引擎,它是 ESRI 的一个独立产品)和大型商业关系数据库,用户可以实现多用户同时操作、消除版本冲突、远距离数据管理等功能,同时它也是一种非常有效的海量数据管理模型。

中国国内的 GIS 产业也在 20 世纪 80 年代后得到了巨大的发展,目前在 GIS 理论和软件产品开发上都逐渐接近和达到了国际先进水平。SuperMap、GeoStar 和 MapGIS 等一大批国产 GIS 软件的出现,成为中国 GIS 界的巨大推动力量。

现在,GIS 技术正在世界范围内高速发展,它的广泛应用,必将使国土、公安、交通、城市规划等任何拥有空间数据的部门提高管理水平,从而推动整个社会的信息化发展。

►► 1.2 为什么要使用接口编程

学习 ArcObjects,最重要的是理解“接口”这个概念。接口是什么?有什么具体作用?在多种计算机高级语言中,都可以看到“接口”这个术语,但基本上每一本书对“为什么使用接口”等重要问题都“语焉不详”,使得初学者往往不得要领。

认识接口,必须先熟悉程序语言发展的历史才行,明白了程序语言发展的前世今生,才