

# Surfer 7.0 嵌入 VB 6.0 编程实现水文数据快速可视化

尼建军, 张学宏

(海军海洋水文气象中心, 北京 100073)

**摘要:** 探讨了如何利用 Visual Basic 6.0 编程语言调用 Surfer 7.0 进行嵌入式编程的基本原理, 给出了关键性技术的描述。通过海洋水文数据可视化应用的实例展现了这种编程方式的优、缺点。

**关键词:** 海洋数据可视化; Surfer 7.0; VB 6.0; 嵌入式编程

**中图分类号:** TP319

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1671-3044 (2005) -01-0064-03

## 1 引言

Surfer 是目前国内外海洋研究领域使用较为广泛的数据可视化应用软件之一, 它支持多种数据格式, 功能强大、产品结果实用美观, 是一款优秀的海洋数据二维可视化应用软件平台。但在以往使用 Surfer 进行海洋水文数据可视化过程中, 一般是采用操作菜单项的方式, 逐项调整参数、处理数据, 如果用于大批量数据的可视化应用, 采用常规的 Surfer 进行处理, 将会浪费很多人力和时间。为了解决这个问题, Golden Software, Inc. 为 Surfer 设计了可嵌入编程的接口, 应用开发人员可以采用 VB 编程语言对其嵌入调用, 利用 VB 程序开发周期短、可控性好的特性, 可以快速地实现海洋水文数据可视化, 更加充分地发挥出 Surfer 的优点。下面介绍 VB 6.0 如何调用 Surfer 7.0 进行嵌入式编程的原理和方法。

## 2 基本原理

在 VB 6.0 中调用 Surfer 7.0 进行嵌入式编程的原理类似于调用 ActiveX 控件编程。Surfer 7.0 采用了 Automation 方法来公开其接口, 提供了近 60 种不同种类的 ActiveX Automation 对象, 它们几乎覆盖了 Surfer 7.0 的所有功能。在安装 Surfer 7.0 之后, 开发人员就可以在 VB 程序中创建、调用它所提供的 Automation 对象, 用以实现相应的数据可视化功能。更准确地说这种编程方法是一种面向对象的嵌入式编程方法。

VB 6.0 编程人员开发嵌入 Surfer 7.0 应用程序的过程主要包括两部分工作: 一是按照以往的经验

和习惯编写程序的主框架代码, 即核心控制模块和显示控制模块; 二是在完成主体代码后, 参考 Surfer 提供的 Automation 对象, 编写制作可视化产品的调用 Surfer 嵌入代码模块。

使用该项技术的应用程序运行过程中, 显示控制模块将用户的控制命令传递给核心控制模块, 由其将用户命令翻译成各种参数传递给调用 Surfer 嵌入代码模块。该模块通过 VB 6.0 编译运行环境启动 Surfer 7.0 后台服务, 读取数据文件, 制作数据可视化图形, 再将图形产品复制到系统粘贴板 (Clipboard) 中。最后, 核心控制模块将 Clipboard 内容拷贝至应用程序界面中相应 PictureBox 对象的显示区。其工作基本原理如图 1 所示。

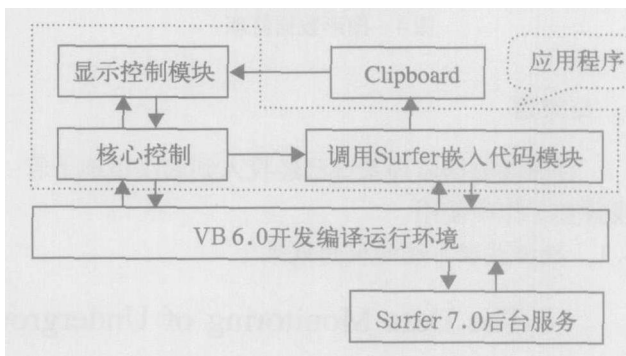


图 1 VB 6.0 调用 Surfer 7.0 应用编程工作原理图

## 3 代码实现

在编写嵌入 Surfer 对象的程序代码时, 首先要创建 Surfer 的应用 (Application) 对象, 它是这种编程方法的关键; 其次, 根据数据可视化需求, 调用对象的相应方法, 制作图形元产品; 最后, 将最终的可视化结果拷贝至系统粘贴板中, 由应用程序的显示

收稿日期: 2004-09-26

作者简介: 尼建军 (1978-), 男, 新疆塔城人, 助理工程师, 主要从事海洋水文数据处理研究。

控制模块调用即可。

下面以制作 Surfer 7.0 支持的海洋数据平面等值线图产品为例,说明如何利用 VB 6.0 调用 Surfer 7.0 进行嵌入式编程的代码实现过程。

### 3.1 创建 Surfer 7.0 应用对象

```
Set SurferApp = CreateObject("Surfer.Application")
```

其中 CreateObject 是 Visual Basic 提供的一个方法,它创建并返回一个对 ActiveX 对象的引用。CreateObject 方法在系统注册表里查找 "Surfer.Application" 项,并自动激活 Surfer 服务。

### 3.2 制作图形元产品

创建支持 Surfer 7.0 的等值线图 (ContourMap) 对象的文档 (Documents) 和窗口 (Windows) 对象

```
Set Doc = SurferApp.Documents.Add()
```

```
Set PlotWindow = Doc.Windows(1)
```

使用 Shape 对象的 AddContourMap 方法添加等值线图 (ContourMap) 对象

```
Set FrameMap = Doc.Shapes.AddContourMap  
(GridFileName: = Grd_File)
```

```
Set ContourMap = FrameMap.Overlays(1)
```

其中 Grd\_File 为 Surfer 支持的以 \*.GRD 为后缀的网格数据文件,该步实现网格数据的渐变色彩等值线图形。

加载等值线图 (ContourMap) 对象的色标文件

```
ContourMap.Levels.LoadFile FileName: = Lvl_  
File
```

设置等值线图 (ContourMap) 对象的属性

```
ContourMap.FillContours = True
```

```
ContourMap.ShowColorScale = True
```

添加陆基图 (BaseMap) 对象,形成陆地层

```
Set FrameMap1 = Doc.Shapes.AddBaseMap (Bln_  
_File, "ProjectionLaLong = 1")
```

```
Set mBase2 = FrameMap1.Overlays(1)
```

其中 Bln\_File 为 Surfer 支持的以 \*.bln 为后缀的海陆边界数据文件。

### 3.3 复制图形元结果到系统 Clipboard

将已制作的功能部件复制到系统粘贴板 (Clipboard)

```
Doc.Shapes.SelectAll
```

```
Doc.Selection.Copy
```

将系统粘贴板中的图形元产品拷贝至应用程序的显示控件 PictureBox 中

```
PictureBox.Picture = Clipboard.GetData  
(vbCFMetafile)
```

至此已经完成了数据等值线图形制作的主要工作。当然,我们在工作中可能会需要保存数据的可视化结果,Surfer 也提供了输出图形文件的功能,而且支持 jpg、bmp、png、dxf 等多种图形格式。

限于篇幅,以上只列出了嵌入代码模块中的核心部分。

## 4 应用实例

笔者在以往的工作中曾多次采用该技术,并且取得了较好的效果。本文列举较为成功的两个实例,一是海浪数值预报系统 (图 2),该系统采用了 Surfer 7.0 提供的向量图 (VectorMap)、等值线图 (ContourMap) 和陆基图 (BaseMap) 对象的层次叠加技术,清楚地表述出海区内浪高和浪向的分布情况;二是海洋要素统计分析系统 (图 3),该系统采用 Surfer 7.0 中等值线图和陆基图对象的层次叠加技术,对海洋基本要素的平面分布、断面分布情况进行了较为清楚直观的表述。这两个应用实例均成功地实现了该项技术对大量海洋水文数据的快速可视化,效果明显。图 2、图 3 是应用该技术开发两个系统软件的控制显示界面,图中显示了 VB 6.0 与 Surfer 7.0 较完美的结合产物。

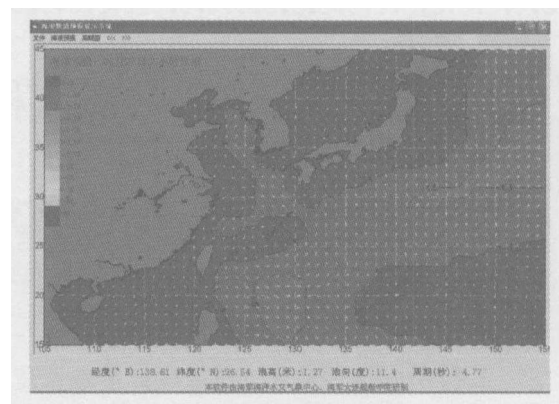


图 2 海浪数值预报系统

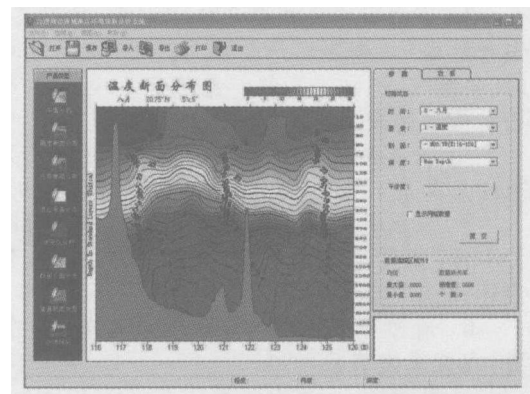


图 3 海洋要素统计分析系统

## 5 结束语

通过以上的讨论,可以感受到这种编程方法的优点是明显的,编写代码方便快捷,实现起来较为容易,图形产品内容丰富,对大批量数据可以较快实现可视化。该项技术继承了 VB 6.0 和 Surfer 7.0 的优点,同时也受到了 VB 6.0 和 Surfer 7.0 两方面缺点的限制,VB 6.0 处理图形图像的功能较弱,对于 Surfer 提交的图形产品很难再进行二次调整,最终产品结果很大程度上还是依赖于 Surfer 的后台支持

程度,而 Surfer 7.0 对于中文的支持还存在一些问题,对等值线对象还无法进行微调。

## 参考文献:

- [1] Golden Software, Inc.. Surfer 7.0 Automation Reference [DB/OL]. <http://www.goldensoftware.com>, 2000.
- [2] 王清贤. Visual Basic ActiveX 编程实例详解 [M]. 北京:人民邮电出版社, 2000.
- [3] 张丽莉, 吴健生. 综合利用 VB 与 Surfer 实现地学三维曲面的动态显示 [J]. 计算机工程与应用, 2003, (14): 139 ~ 141.

## Fast Visualizing of Hydrological Data with VB 6.0 Embedded with Compiler of Surfer 7.0

NI Jian-jun, ZHANG Xue-hong

(Naval Center of Ocean Hydrology and Meteorology, Beijing, 100073)

**Abstract** This article presents the basic principles of how to develop Visual Basic 6.0 with the embedded compiler of Surfer 7.0. It describes the key techniques and indicates the programming method's merits and shortcomings by giving two examples of visualizing application of the ocean hydrological data.

**Key words:** hydrological data visualizing; Surfer 7.0; VB 6.0; embedded programming

## 征 稿 简 则

1. 诚挚欢迎全国测绘工作者向《海洋测绘》投稿,并欢迎对本刊发表的文章进行评论。《海洋测绘》的报道范围以海洋测绘专业为主,也包括测绘学科的其他研究领域。主要是:测绘学的基本理论和技术,遥感、地理信息系统和卫星定位技术,图形图像处理和数据库技术,海洋大地测量、海底地形测量、海洋重力测量、海洋磁力测量、海洋工程测量,海图制图,江河湖泊测绘,测绘仪器装备,海岸与海底地貌研究,海洋水文观测技术等。

2. 《海洋测绘》反映上述领域的前沿课题研究成果、工程技术的重要进展、新产品开发动态,以及有推广应用价值的作业方法和经验。来稿要求论点明确,论据可靠;内容详实,文字简练通畅。论文一般不超过 8 000 字(含插图和表格),若是基金项目的论文,应注明项目名称和项目序号。

3. 论文附中文摘要 200 字左右,另附英文摘要、关键词和标题(包括英文单位名称、汉语拼音的作者姓名)。摘要应是文章的简短陈述,应具有独立性和自含性,一般应说明研究研制或论证的目的、实验方法、结果和最终结论等。应突出反映新内容和作者特别强调的观点,不要简单重复题名中已有信息和表述常识性及定义性的说明。

4. 在摘要后列出不少于 3 个关键词。关键词应包括该文研究得到的成果名称或文内若干个成果的总类别名称,以及该文的内容和采用的科学研究方法的具体名称。

5. 来稿可用电子邮件方式,有公式、附图、表格等较复杂内容的稿件,请另寄送 A4 尺寸的打印件 1 份(本刊不接收彩色插图和表格)。稿件应注明作者联系方式和第一作者简介,第一作者简介内容:姓名(出生年-),性别,籍贯,职称,学位,研究方向。作者的电子信箱(任选)。

6. 请勿一稿多投。3 个月内未收到刊用或修改通知,作者可自行处理。稿酬(包括电子版稿费)在文章发表后付给。

来稿请寄:天津市河西区友谊路 40 号 《海洋测绘》编辑部 (300061)

E-mail: hych2002@163.com