

广西自动气象站雨量图形化的实现*

Guangxi Auto Weather Station Graphically Displays Rainfall

陈业国

CHEN Ye-guo

(广西气象台, 广西南宁 530022)

(Guangxi Meteorological Observatory, Nanning, Guangxi, 530022, China)

摘要:利用 Visual Basic 6.0 结合 Surfer7.0 绘图软件,设计实现广西自动气象站雨量图形化功能。该功能应用数据处理、图形绘制和图形显示输出 3 个模块,可以方便快捷地实现广西自动气象站雨量数据的图形化显示、打印和保存等工作。绘制的雨量图形清晰直观,在日常业务中,广西自动气象站雨量图形化的实现有利于预报员及时了解各地天气细微变化,提高预报的准确率。

关键词:自动气象站 雨量 图形化 Surfer7.0

中图分类号:P415 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2008)02-0104-02

Abstract:Guangxi automatic weather station is capable to graphically display the rainfall by using Visual Basic 6.0 with Surfer 7.0 mapping software. In order to be convenient for graphical display, print and preservation the rainfall data, Guangxi automatic weather station adopted three modules including data-processing, graphics rendering and graphics display. In the daily operation, the graphical rainfall of automatic weather station in Guangxi is conducive to understanding the minor changes of weather and improving the accuracy of forecasting.

Key words: auto weather station, rainfall, graphically display, Surfer7.0

自 2003 年南宁市气象局 12 个中尺度自动气象站建成以来,广西各地气象部门相继建设了不少自动气象站,特别是 2006~2007 年,由于政府财政资金投入的不断加大,新建成的自动气象站近千个,截至 2007 年 7 月底,全广西气象部门投入业务运行的自动气象站接近 1080 个。目前大多数自动气象站数据查询软件以表格方式查询为主,图形显示部分并不直观。已经投入业务运行的广西加密自动站数据查询系统虽然实现了图形显示功能,但是仍未实现雨量等值线绘图显示功能,这给广大业务人员的使用带来极大的不便。

Surfer7.0 中文版是美国 Golden 公司自主研发的制作等高线和三维地形立体图的软件,它具

有很强的图形显示功能,近年来在气象领域逐渐得到应用,不少气象工作者利用 Surfer7.0 实现雨量等气象要素的显示,并取得了较好的效果^[1~4]。本文介绍利用 Visual Basic 6.0 (简称 VB 6.0) 结合 Surfer7.0 实现广西自动气象站雨量图形化的基本原理和实现步骤,并给出一些关键技术的 VB 6.0 代码。

1 基本原理

实现雨量图形化的过程是,首先将雨量数据文件转换成 Surfer7.0 认识的 grd 文件格式,再进行等高线绘制,然后在等高线图上加本区域的地形图,最后在等高线之间填上相对应的雨量值的颜色。在 VB 6.0 中对 Surfer 7.0 进行嵌入式编程的原理类似于调用 ActiveX 对象编程^[2]。Surfer 7.0 采用 Automation 方法来公开其接口,提供近 60 种不同种类的 ActiveX Automation 对象。在安装 Surfer 7.0 之后,开发人员就可以在 VB 6.0 程序中创建、调用

收稿日期:2007-08-10

修回日期:2007-10-17

作者简介:陈业国(1974-),男,硕士,工程师,主要从事天气预报与研究工

* 广西气象局气象科学基金项目(桂气科 200709)资助。

它所提供的 Automation 对象,用以实现相应的数据可视化功能。

2 雨量图形化的实现

广西自动气象站雨量图形化的实现采用功能模块化结构设计,每个模块都被独立地实现,模块在功能上独立,可根据用户需求灵活配置。在实际应用中通过调用数据库中的自动气象站雨量资料实现图形可视化。模块结构流程如图 1 所示。

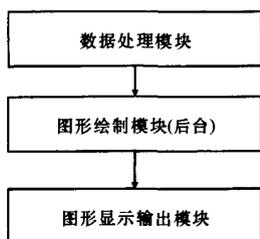


图 1 模块结构流程

2.1 数据处理模块

数据处理模块使用 VB 6.0 的 ADO (ActiveX Data Object) 对象实现数据库的连接与数据调用。由于不同的雨量资料存储于多个数据库表中,在调用自动气象站雨量数据时,通过设置不同的参数变量,取出各个站的雨量累加值,并将数据输出至 Surfer 7.0 支持的文本格式数据文件中,供 Surfer 7.0 绘图调用。

在实践应用中,VB 6.0 实现连接自动气象站资料数据库的关键代码如下:

```

Dim cn As ADODB.Connection
Dim rst As ADODB.Recordset
Set cn = New ADODB.Connection
cn.ConnectionString = " PROVIDER =
MSDASQL; DSN = abc; UID = usrabc; pwd =
pwdabc;"
cn.Open
  
```

其中 abc 为 ODBC 连接自动气象站资料数据库的名称,usrabc 为数据库用户名,pwdabc 为密码。这样我们就可以对自动气象站资料数据库进行操作,在本文中主要是以雨量数据查询为主。

2.2 后台图形绘制模块

自动气象站雨量数据准备好以后,利用 Surfer 7.0 自带的脚本运行程序 Scripter.exe,运行事先编辑好的 VB 6.0 程序代码文件,命令行中在 Scripter.exe 后带参数 x,如命令行为“Scripter -x Script_rain.bas”。在 VB 6.0 程序代码文件中调用 Surfer

Automation ActiveX 对象,实现自动气象站离散站点数据的网格化。由于网点数据的不均匀,采集到的数据要进行插值计算。Surfer 7.0 提供了加权反距离等 12 种网格化方法,网格化只需调用 Application 对象的 Griddata 方法,并设置相应的参数即可实现。根据实际需要,数据等值线绘制共分 6 个层次,每个层次的值代表雨量数据的大小,等值线的取值量级和颜色可根据实际需要进行调整。在加上背景地图时,先对广西行政地图做数据化处理,即取行政地图边界线的经纬度数据。

在 VB 6.0 程序代码文件中,首先创建 Surfer 7.0 应用程序对象:Dim SurferApp As Object, Set SurferApp = CreateObject(" Surfer.Application")。然后建立图形文档:Dim Plot As Object, Set Plot = SurferApp.Documents.Add(srfDocPlot)。并用 Shapes 对象的 AddContourMap 方法建立等值线图对象:Dim ContourMapFrame As Object, Set ContourMapFrame = Plot.Shapes.AddContourMap(GridFile),其中 GridFile 文件是以 *.grd 为后缀的格点数据文件,它由 Surfer 7.0 在数据处理模块中生成。接下来用 Shapes 对象的 AddBaseMap 方法建立基面图对象为图形添加地图背景: Set BaseMapFrame = Plot.Shapes.AddBaseMap(mapfile),其中 mapfile 为地图边界文件,其内容为广西边界各点的经纬度,我们选取了 4430 组经纬度数据。最后用 Shapes 对象的 AddPostMap 方法建立张贴图对象,为图形添加雨量及站名标注:Dim PostMapFrame As Object, Set PostMapFrame = Plot.Shapes.AddPostMap(gxpostmap),其中 gxpostmap 为广西站点信息文件。

2.3 图象显示输出模块

Surfer 7.0 提供多种图像格式(如 gif、bmp、jpg、emf、jpeg、png 等)的图形输出生成并进行保存,我们选择雨量图输出文件的格式为 gif 格式,实现图形的关键代码为:Plot.Export(OutFile, Options = "Width=700, Height=512"),其中 OutFile 为输出文件名,Options 后面的参数为图形的宽度和高度。图形文件输出后,采用 VB 6.0 中的 Picture 控件进行显示。

另外,利用 VB 6.0 为用户提供的 Windows 公用标准对话框 CommonDialog 控件,可以实现图形

(下转第 109 页)

参考文献:

- [1] Mambo M, Usuda K, Okamoto E. Proxy signature for delegating signing operation: proceedings of the 3rd ACM Conference on Computer and Communications Security [M]. New Delhi, India, New York: ACM Press, 1996: 48-57.
- [2] Zhang K. Threshold proxy signature schemes: proceedings of the 1st International Workshop on Information Security [C]. Berlin: Springer-Verlag, 1997: 191-197.
- [3] 吴克力, 郝鹏, 刘凤玉. 签名接收方可查的时控代理签名方案[J]. 计算机应用, 2003, 23(6): 38-39.
- [4] Sun H M. Design of time-stamped proxy signatures with traceable receivers [J]. IEE Proc-Comput Digit Tech, 2000, 147(6): 462-466.
- [5] Lu E J L, Hwang M S, Huang C J. A new proxy signature scheme with revocation [J]. Applied Mathematics and Computation, 2005, 161(3): 799-806.
- [6] 宋夏, 戚文峰. 基于双线性映射的可撤销代理权的代理签名[J]. 信息工程大学学报, 2006, 7(4): 330-335.
- [7] 甘元驹, 黎群辉, 施荣华. 一种可追踪接收者的时控代理签名方案[J]. 计算机工程与应用, 2004, 40(10): 140-141.
- [8] 谢琪. 对可追踪接收者的时控代理签名的改进[J]. 计算机工程与应用, 2005, 41(4): 134-135.
- [9] Li C T, Hwang T, Lee N. Threshold-multisignature schemes where suspected forgery implies traceability of adversarial shareholders: proceedings of Eurocrypt'94, LNCS 950 [C]. Berlin: Springer-Verlag, 1995: 194-204.
- [10] 王贵林, 王明生, 季庆光, 等. LHL 门限群签名方案的安全缺陷[J]. 计算机学报, 2001, 24(9): 897-902.

(责任编辑: 邓大玉)

(上接第 105 页)

打印功能。首先用 CommonDialog 控件调出显示打印选项, 然后打印 Picture 中的内容。

窗体中的雨量图形文件也可以另存为别的文件名, 实现的过程也是利用 CommonDialog 控件调出“文件另存为”的对话框, 然后另外保存图形。

利用 Surfer7.0 绘制出来的广西自动气象站雨量图(图 2)既清晰又直观, 对比图中的色标, 广西各自动气象站雨量的大小和空间分布一目了然。

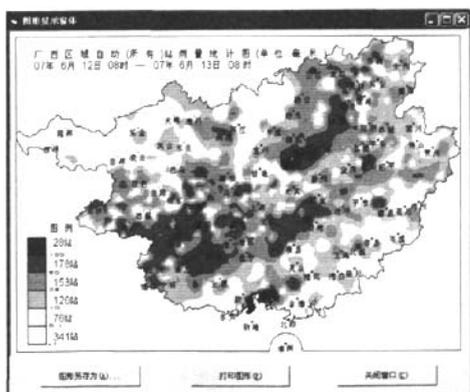


图 2 广西自动气象站雨量图形显示窗体

处理、图形绘制、图形显示输出 3 个模块, 可以方便快捷地完成广西自动气象站雨量图的绘制工作, 而且绘制出来的图形清晰直观。在日常业务中, 它有利于预报员及时了解各地天气细微变化, 提高预报的准确率。在暴雨、洪涝天气时, 它有利于各级领导随时掌握广西各地降雨情况, 及时采取正确的防灾措施。另外, 只要修改数据调用参数, 也可以完成自动气象站其它要素的图形显示。

参考文献:

- [1] 何瀚原, 李清华, 史源香. 利用 Sufer 软件绘制山西区域气象要素图[J]. 科技情报开发与经济, 2007, 17(4): 234-235.
- [2] 林伙海, 吴陈锋. 基于 Surfer8.0 实现雨量图形可视化[J]. 气象, 2006, 32(7): 115-118.
- [3] 王志春, 杨军, 胡桂杰. 基于 Surfer Automation 接口的气象等值线图的绘制[J]. 内蒙古气象, 2006(3): 31-33.
- [4] 文雅, 郭治兴. 应用 Win-Surfer 软件绘制降水等值线图[J]. 土壤与环境, 2002, 11(4): 360-362.

(责任编辑: 韦廷宗)

3 结束语

利用 Visual Basic 6.0 结合 Surfer7.0, 通过数据