

利用 VB 和 Surfer 实现不连续 区域气象资料的自动成图

王四化¹, 邱伯文¹, 陆杰英²

(1. 广州市萝岗区气象局, 广州 510530; 2. 广东省增城市气象局, 增城 511300)

摘要: Surfer 软件具有强大的数据处理和显示功能, 本文介绍了 Surfer 的主要功能、Active 自动化技术及其与 VB 应用程序的接口, 并利用该接口技术将 VB 的强大软件开发能力和 Surfer 强大的绘图功能相结合, 同时在完成跨区域 Blank 文件的基础上, 实现不连续区域气象数据的自动绘图, 给出了辖区为两块不连续区域的广州市萝岗区气象资料的自动成图实例。

关键词: Surfer; 自动化; 不连续区域; VB; 自动成图

中图分类号: TP317.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-009X(2010)04-0083-04

Automatic mapping of meteorological data in discontinuous region based on VB and Surfer

Wang Sihua¹, Qiu Bowen¹, Lu Jieying²

(1. Luogang Meteorological Bureau of Guangzhou, Guangzhou 510530; 2. Zengcheng Meteorological Bureau of Guangdong, Zengcheng 511300)

Abstract: Software Surfer is of powerful data processing and display function. This paper introduces the main functions of Surfer, Active automation technology and its interface with VB application programs. By means of this interface, the powerful development ability of software VB and the powerful drawing function of software Surfer are combined together. Meanwhile, after finishing Blank file in cross-region, automatic mapping of meteorological data in discontinuous region are realized. At last, the examples of Luogang administrative region in Guangzhou that are two discontinuous regions are given out.

Key words: Surfer; automation; discontinuous region; VB; automatic mapping

0 引言

在气象数据处理和应用工作中, 需要绘制大量的图片。目前很多用于气象事业科研应用的图形处理系统, 如中国气象局开发的 MICAPS 系统、GRADS、Surfer、NCAR Plot、GRAPH、Vis5D 等, 在这些软件中, Surfer8.0 是一款绘制三维图

(等高线、image map、3d surfer)的软件^[1], Surfer 以其容易掌握、使用方便等诸多优点受到众多用户的青睐。

国内对于 Surfer8.0 的研究涉及环境、地理、气象等多个领域, 取得了一定的成果。如梁亮、李雄利用 Surfer 软件绘制气象等值线图^[2,3]; 冉永正、王香萍利用 Surfer8.0 软件制作农业专题

收稿日期: 2010-09-13.

作者简介: 王四化(1982-), 男, 大学. 从事天气预报业务及相关研究工作.

图^[4];杨卫华利用 Mapinfo 和 Surfer 做了大气污染物等值线绘制分析,认为结果不但保持了很高的精度,而且大大降低了绘制和分析难度,节约了时间^[5]。

从 Surfer7 开始,软件提供了自动化技术,用户可以借助多种编程语言及脚本来实现自动化过程,这样为大量处理类似资料提供了方便。本文采用面向对象技术与 Surfer 接口进行嵌入式编程,详细地介绍了如何在 VB 中利用 Surfer 自动化对象来快速实现图形、图像绘制,并给出应用实例。

1 Surfer8.0 软件基本功能

GoldenSoftwareSurfer8.0(简称 Surfer)是美国 Golden Software 公司的产品,1985 年出品了 1.0 版本,目前已经发展到了 8.0 版本,是一个较完善的二维数据处理显示软件,并具有一定的三维显示功能。主要用于制作等高线和三维地形立体图。除此之外,可以利用此软件绘制高分辨力的等值线图,以屏幕显示、打印机、绘图仪 3 种方式输出图像,而且使用灵活,精确度高。

1.1 插值功能

Surfer8.0 提供了 12 种内插方法:反距离加权插值法、克里金插值法、最小曲率法、改进谢别德法、自然邻点插值法、最近邻点插值法、多元回归法、径向基函数法、线性插值三角网法、移动平均法、局部多项式法和数据度量法。对中、小离散数据进行插值处理有其绝对的优势。正是由于其强大的插值功能,已经使它成为用来处理(x 、 y 、 z)数据的首选软件,能迅速地将离散点的测量数据通过插值转换为连续的数据曲面^[6]。

1.2 绘图功能

Surfer8.0 提供了多种绘图功能,可以绘制的图像有:等高线,在等高线图上加上背景地图(base map),应用 bln 文件白化(blank)作图,有时候需要按照某一制定的区域作图,而区域以外的部分需要出来成空白,这时候要用到白化功能;张贴图(post map)和分类张贴图(classed post map);影像图(image map);三维立体网格图(wireframe map);向量图(vector map)等。同时,Surfer8.0 还提供了多种图形输出格式(如 CGM、DXF、BMP、GIF、EPS、HPGL 等),甚至可以输出用于 GIS 的 shape 文件。

1.3 Scripter 程序

Surfer 8.0 软件提供了编程脚本语言 CS

Scripter,可以利用它通过编程方便地控制 Surfer 的绘制功能。Surfer8.0 中 Active 自动化所提供的编程接口,很容易用各种 Active 客户编程语言(如 VB,Delphi,C#)来制定 Surfer。

2 不连续区域 Bln 文件的制作

当对多个不连续多边形区域外的数据进行 blank 时,如果 A 多边形外部包含 B 多边形的内部区域,且 B 多边形的外部区域包含 A 多边形的内部区域,譬如 A 是陆地,B 是海岛,则要同时得到这两个区域的等值线,需要将 A 和 B 两个多边形组合为一个多边形,将两个区域连成一个区域,譬如如有如下 bln 文件,即两个单个的多边形:

```
3 0
1.0 1.0
1.0 2.0
2.0 2.0
3 0
3.0 2.0
4.0 2.0
4.0 3.0
3.0 2.0
```

则在 blank 等值线外面的区域时会出错。将文件作如下改动:连成一个,即从第二个多边形起,在末尾加上第一个多边形的起点,再将所有的多边形作为一个多边形即可,用此 bln 文件作 blank 即可。更改后的 bln 文件成为一个多边形:

```
7 0
1.0 1.0
1.0 2.0
2.0 2.0
3.0 2.0
4.0 2.0
4.0 3.0
1.0 1.0
```

3 ActiveX 自动化技术

ActiveX 自动化技术可以使解释性的宏语言(如 Visual Basic 等)能够在不了解应用程序实现细节的情况下控制自动化对象,随着 Visual Basic 软件的发展,自动化技术已经成为连接这些应用或者工具的纽带。而且,更多的应用是把这宏语言作为自己应用扩展的手段,例如 Word、Access 以及 Notes 等都把 BASIC 类语言作为其开发语

使用主要代码:

```
//创建 Surfer 对象
Set objSurfer = CreateObject (" Surfer.
Application")
//surfer 软件本身不在前台显示
objSurfer. Visible = False
//创建绘图文档
Set objPlot = objSurfer. Documents. Add
(srfDocPlot)
//数据网格化
objSurfer. GridDataDataFile:=" E:\d. xls",
Algorithm:= srfKriging, ShowReport:= False,
OutGrid:=" E:\gd. grd"
//数据白化
objSurfer. GridBlankInGrid:=" E:\ gd.
grd", BlankFile:=" E:\ luogangcountryxy.
bln", OutGrid:=" E:\out. grd"
Set Shapes = objPlot. Shapes
Set MapFrame = Shapes. AddImageMap
(GridFileName:=" E:\out. grd")
//添加辖区底图
Set myBasemap=objPlot. Shapes. AddBase-
Map(ImportFileName:=" E:\countryxybase. bln")
//根据 Grid 文件建立 ImageMap 对象并显示
Set Shapes=objPlot. Shapes
SetMapFrame = Shapes. AddImageMap
(GridFileName:=" E:\out. grd")
Set ImageMap=MapFrame. Overlays(" Im-
age Map")
//建立色标对象
ImageMap. ShowColorScale:= True
Coloma:= ImageMap. ColorMap
ColorMap. LoadFile(" E:\lgRainbow. clr ")
图形输出格式可以自由定义。以下是关键代码:
objPlot. Export FileName:= App. Path& "
\ . gif", Options:=" width=415,height=610"
输出自由定义大小的 gif 图形文件。
```

这样就完成了 VB 自动运行 Surfer 绘图。

5 应用实例

在气象科研中,需要绘制大量的等值线图,如温度、降水、气压等要素的等值线图,这些图片如果手工用 Surfer 绘制,各种参数的设置都将非常繁琐,如果利用 VB 与 Surfer 自动化技术,就可以

非常容易的实现,而且很适合批量绘制相似的图片。绘制过程总体上可以分为数据格点化、数据白化、与地图叠加、图片输出等几个过程。数据格式化与图形输出过程如前所述。白化过程就是将网格化的数据去除地图以外的部分,前面对于非连续区域的 BLN 文件已经制作好,利用如下代码进行:

```
ObjSurfer. GridBlankInGrid:=" E:\ ut.
grd", BlankFile:=" E:\ luogangcountryxy.
bln"), OutGrid:=" E:\out. grd"
```

地图叠加相对较为复杂,可通过调用以下子程序实现:

```
Public Sub overlaymaps ( myBasemap,
postmapframe1)
Set plot = myBasemap. Parent
plot. Selection. DeselectAll
myBasemap. Selected = True
postmapframe1. Selected = True
plot. Selection. overlaymaps
End Sub
```

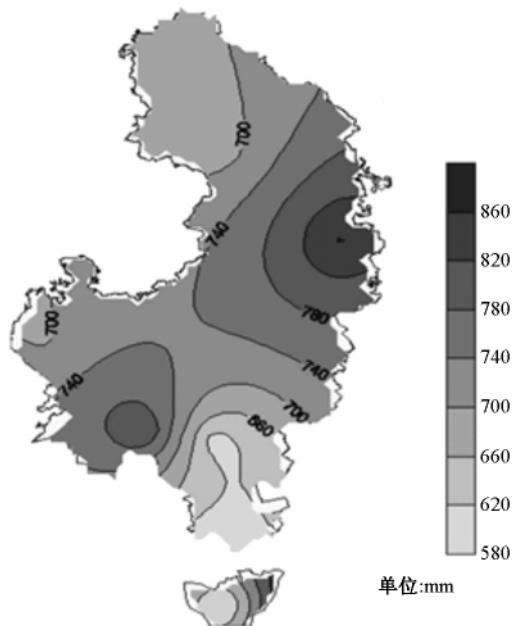


图2 2008-05-21—06-20 萝岗区“龙舟水”期间累积降雨量分布图

6 结束语

Surfer8.0 已经在气象学等领域得到了广泛应用。利用 Active 自动化技术将 VB 和 Surfer 有效的结合,不仅可以发挥 VB (下转第 90 页)

5 L 波段雷达探测系统在实际应用中存在的问题及解决方法

(1) 计算机常出现死机死位的现象的分析: 用鼠标对摄像机进行操作时, 连续点击摄像机, 这样会造成“计算机死机”的假象(实际并未死机, 要等一段时间计算机才会恢复响应, 时间长短与点击的次数有关); 方位角、仰角有时出现死位时, 关掉主控箱电源开关重开(这种情况主要是对高仰角和低仰角), 造成的原因主要是在手动操作过猛, 或者是天线座的汇流环有问题, 应经常用酒精对汇流环及其碳刷进行清洗。

(2) L 波段雷达探测系统接收的数据多而密, 在确定终止层时出现不确定因素或出现判断错误, 经分析总结得出如下的具体方法: 综合探测在球炸时确定探空终止层要在曲线放大的情况下, 主要根据气压、温度、湿度点综合判断, 首先找到气压曲线从某一点后气压值持续增大, 并以该点确定探空终止时间; 再进行温度、湿度综合判断, 若已确定的终止层以下有温度趋势的逆变、湿度的跳变点等, 应下移重新确定探空终止时间。测风球炸终止层一般也应确定在探空终止相同的点线上; 如在探空终止层以下, 测风秒、分钟数据有因测距回波凹口不好而造成测风数据不准现象, 应下移测风终止时间, 终止原因选为“非球炸”。在球坐标曲线下确定测风终止层, 根据每秒的气压是否

升高和测风仰角斜距的回升情况来判断。

6 结论

(1) 新一代的 L 波段雷达探测系统比传统的 59-701C 型雷达探测系统具有无法比拟的优越性, 能更好的服务于现代化气象事业, 符合国际气象组织的要求。

(2) 新一代的 L 波段雷达探测系统对新旧交替的资料具有完整的传承性和技术的延续性。

(3) 仪器设备的正确使用和管理、维护十分重要, 能使其更充分地发挥作用。

参考文献:

- [1] 中国气象局监测网络司. 59-701 高空气象探测系统手册[M]. 北京: 中国气象局, 1999.
- [2] 中国气象局监测网络司. L 波段(1)型高空气象探测系统业务操作手册[M]. 北京: 气象出版社, 2005.
- [3] 上海无线电 23 厂, 南京大桥机器厂. L 波段(1)型高空气象探测系统工作原理及使用方法[M]. 上海: 无线电 23 厂, 2001.
- [4] 戴丽琼, 黄祖辉. 新一代高空气象探测中重放球的原因[J]. 广东气象, 2009(4): 61-62.
- [5] 中国气象局监测网络司. L 波段高空气象探测系统维护、维修手册[M]. 北京: 中国气象局, 2004.
- [6] 薛梅, 王建新, 刘雪莲. 浅谈 L 波段测风雷达—GTS1 型数字探空仪频率的调整[J]. 新疆气象, 2006, 19(3): 39.
- [7] 杨卫华. 基于 MapInfo 和 Surfer 的大气污染等值线绘制分析[J]. 能源环境保护, 2003, 17(3): 56-60.
- [8] 陈欢欢, 李星, 丁文秀. Surfer8.0 等值线绘制中的十二种插值方法[J]. 工程地球物理学报, 2007, 4(1): 53-57.
- [9] 连志鸾. Surfer 二次开发实现加密雨量图自动显示与输出[J]. 气象科技, 2006, 34(2): 220-224.
- [10] 张莹, 张胜业, 昌彦君. Surfer Automation 自动化技术在电法资料成图中的应用[J]. 工程地球物理学报, 2005, 2(1): 56-59.
- [11] 余军浩, 汪鹏, 燕松. 基于 VB 和 Surfer 的海洋数值预报结果动画显示[J]. 海洋预报, 2008, 25(3): 66-71.
- [12] 潘小轰. 中文 Visual Basic 6.0 程序设计基础教程[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2001.
- [13] 高春艳, 刘彬彬, 王斌. Visual Basic 开发技术大全[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.

(上接第 86 页)

这个可视化语言强大的图形用户界面和编译的特点, 又很好地利用了 Surfer 完美的数据分析和绘制功能, 尤其对于辖区分为若干个不连续区域的气象业务人员而言, 其手工 Surfer 绘制图形相当复杂, 而采用自动或图技术可在处理完适用于不连续区域的 Blank 文件后自动成图, 并节省大量工作时间。

参考文献:

- [1] 闫昊明. Surfer8 绘图指南[M]. 2 版. 武汉: 中国科学院测量与地球物理研究所, 2006.
- [2] 梁亮. Surfer 软件在气象主分量分析中的应用[J]. 浙江气象, 2005(3): 29-33.
- [3] 李雄. 利用 Surfer 软件包绘制气候图[J]. 广西气象, 1997, 18(4): 57-58.
- [4] 冉永正, 王香萍. Surfer8.0 软件制作农业专题图流程[J]. 农业网络信息, 2007(1): 101-104.