

基于 Windows98 下的气象图形软件开发及应用^①

杨太明 张爱民 赵建勇

(安徽省气象科学研究所,合肥 230061)

提 要

介绍了基于 Window98 下的一种图形处理软件的研制及应用,包括图形数据文件生成、等值线图制作、区域色斑图制作、趋势统计图制作、多要素点聚图制作几个功能模块的设计及应用。

关键词: 图形软件 气象要素图 Windows98

在气象信息服务过程中,为了直观地反映气象要素的空间分布及变化情况,需要一种方便、实用的图形软件。“九五”期间,为配合安徽省新一代气象业务综合软件开发,我们研制了一种基于 Windows98 下的图形处理软件(简写 figsoft)。它主要为气象业务和服务制作一些常用图形,如等值线图、区域色斑图、趋势统计图、要素点聚图等,并可以对这些图形进行打印、存储等。下面简要介绍该软件的功能及使用情况。

1 系统设计

图形处理软件(figsoft)采用 Visual Basic 6.0 语言在 Windows 98 环境下编制的

一种面向对象的可视化图形生成软件^[1]。它主要包括图形数据文件生成、等值线图制作、区域色斑图制作、趋势统计图制作、多要素点聚图制作几个功能模块。

1.1 数据流程

figsoft 从原始 .DBF 文件选择字段(要素)、记录(时段、站点),通过人机交互设置绘制图形时所需要的参数,自动生成图形数据文件(.TXT 格式);再由图形制作模块读取图形数据文件,生成等值线图、区域色斑图、趋势统计图、点聚图^[2]。其处理流程图如图 1。

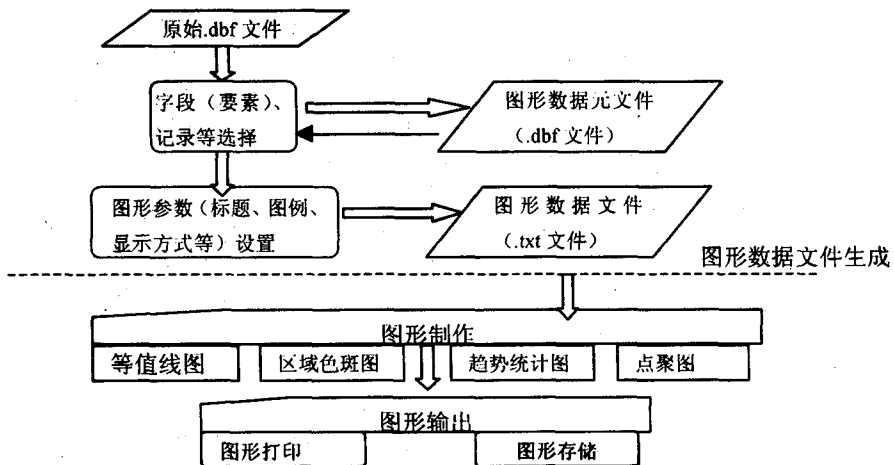


图 1 figsoft 系统设计流程图示意图

^①本文属于中国气象局“九五”期间“省级农业气象业务系统”软件开发项目之一,该软件已于 2000 年 4 月由中国气象局作为业务软件向全国各省、市推广应用。

1.2 图形数据文件(.TXT)格式

figsoft 采用的是模块化结构,分别编制了几个可独立运行的图形绘制功能模块,即等值线图、区域色斑图、趋势统计图和点聚图模块,这些程序功能模块直接读取图形数据文件来制作图形。各种图形数据文件格式相似,下面只给出等值线图的数据文件格式。

文件采用顺序存储格式,第一、二行为文件说明信息,第三行开始为绘制等值线的要素数据内容,具体描述如下:

```

要素个数 n, '图形标题'
'要素 1 代码(即字段名)', '要素 1 说明', 要素 1 等值线类型
要素 1 等值线类型指标值
.....
文件头 '要素 n 代码', '要素 n 说明', 要素 n 等值线类型
要素 n 等值线类型指标值
.....
数据 '台站号 1', 要素值 1, ..., 要素值 n
.....
'台站号 m', 要素值 1, ..., 要素值 n

```

其中要素等值线类型及指标值选项如下:

①限定等值线条数:类型=0,指标值=等值线条数;

②限定等值线间距(同等间距):类型=1,指标值=等值线间距值;

③设定等值线各间距值:类型=等值线分级数 i,

指标值=分级 1 下限值,……,分级 I 下限值。

2 系统功能

2.1 图形数据文件生成

绘制图形的数据来自 .DBF 文件,用户可选择一种 .DBF 文件作为原始数据库文件,从中选择部分或全部字段(要素)用于图形绘制。等值线图最多只能选择 4 个字段,其中第一个字段必须是台站号;其余三种图形最多可选择 20 个字段,区域色斑图的第一个字段必须是台站号;趋势统计图的第一个字段必须是时间(或其它标识如站点等);点聚图的第一个字段是主因子(因变量)^[2]。图形数据文件所需的其它一些指标可通过人机交互输入(这些指标均已预设缺省值)。在用户做出选择后,系统可自动生成 .TXT 格式的图形数据文件。

2.2 图形数据文件的保存

用户通过点击保存图形文件按钮,选择文件名,以 .TXT 格式(规定格式)保存图形数据文件;也可点击存储图形元文件按钮以 .DBF 格式保存图形数据文件的数据部分(不存文件头部分)。

2.3 图形绘制功能

2.3.1 等值线图

等值线图是采用最新的 NCAR 软件包编程实现的,新版 NCAR6.0 与它以前的版本相比,生成等值线的核心算法基本未变,只是在输出菜单选项里,增加了对新型输出设备的支持,比如惠普激光打印机和惠普喷墨打印机,和流行图形格式的支持,如 windows 位图文件。地图的生成一般是通过先读取 GIS 边界数据库,如果需要,还要将数据进行排序,让每条边界线的点依次存放,再将这些边界数据中的相邻点连接成线,保存为位图格式^[3]。这样就生成了一张底图。接下来就要准备站点的经纬度文件。一般每个省均有本省的站表文件,若格式与本系统要求相同,只需拷贝即可,若不同,编制小程序做格式转换后就可以得到所需的站点经纬度文件。

在开发的等值线绘制模块中可以同时显示 1~3 个要素的等值线,等值线图绘制时要求提供 3 个必备文件:

底图:即行政(或地理)区域底图,一般采用定点投影方式(即每经纬度等分为 100×100 网格或 $N \times N$ 网格)^[3],存成 .BMP 文件。

站点经纬度文件:存放各站点的代号(一般用地面气象站站号)、经度、纬度等,存成本文件。

图形数据文件:系统设置了 3 种等值线分级方式:给定等值线条数,给定等值线间距;给定各等级等值线最小值(等值线不等间距)。

2.3.2 区域色斑图

区域色斑图对于要素的显示采用两种方式:分级色斑显示和数值显示。它根据当前要素值的分级情况将所代表区域赋予不同的颜

色,并可显示要素值。当前要素值可同时选择多项,进行综合(取多要素的“与”值排列组合)分级显示;对当前要素的分级及其颜色也可任意修改。与等值线制作类似,区域色斑图绘制时也需要3个必备文件:底图、站点档案文件和图形数据文件;要素分级方式也与等值线类同。

2.3.3 趋势统计图

趋势统计图可以实现多个要素系列的坐标显示,这些要素既可以是时间系列,也可以是空间系列,它们可以以多种方式显示。系统提供了多种图形显示属性参数供用户设置,用户可以通过点击图形属性卡片的有关内容实现。主要的图形显示属性参数有:

图形类别:如二维(2D)条形图、曲线图、面积图、阶梯图、饼图,三维(3D)条形图、曲线图、面积图、阶梯图等^[1];坐标轴及其标注;要素颜色及图例等;文字字体、文本方向等要素统计值等。

2.3.4 点聚图

点聚图可以在X-Y坐标系中显示多个要素间的相关关系,即一个因变量和多个因子之间的相关关系。因变量在X轴上表示,因子在Y轴上以不同的符号表示。系统提供了多种图形显示属性参数(基本与时间趋势图相同)供用户设置,用户可以通过点击图形属性卡片的有关内容实现。

3 系统使用

图形处理软件进入:直接运行\ams\system\amsfig进入figsoft封面。由figsoft封面按任意键进入figsoft主窗口(按ESC键退出)。figsoft软件采用可视化界面操作,事件(控制按钮)驱动。

3.1 等值线图绘制

在figsoft图形生成系统主界面,将图形类型设为“⊙等值线图”,绘制出的图形就是等值线图,在等值线图绘制界面中,按标注地市名可将全省地市名称加在等值线图上。按保存图形将等值线图存储为用户指定的文件(.bmp文件),按打印图形以硬拷

贝方式输出图形。

3.2 区域色斑图绘制

在figsoft图形生成系统主界面,将图形类型设为“⊙区域色斑图”,按图形绘制进入区域色斑图绘制窗口。

此时显示的色斑是图形数据文件中台站号后的第1个要素的分级色彩。用户可对区域色斑图作以下的修改:如选择要素值显示方式(显示方式有3种:不显示、当前要素显示、全部要素显示);选择当前显示要素(从当前显示要素下拉列表选择一个或多个要素,图形上显示的色斑将变为所选要素的分级色斑,如果选择了多要素,图形上显示的色斑分级数是所选的多个要素的分级数之积);改变要素分级及色彩(按改变等级数按钮可以改变原来的要素分级数,同时用户可对分级标准及色彩作修改)。另外,可以改变图例内容,如按标注地名在图上标注上地名,同时“标注地名”变为“消除地名”;按消除地名按钮清除图上的地名;按修改图形标题后,弹出标题输入对话框,输入新的标题。其它如保存图形和打印图形与等值线图类同。

3.3 趋势统计图绘制

在figsoft图形生成系统主界面,将图形类型设为“⊙趋势统计图”,按图形绘制进入趋势统计图绘制窗口。

系统提供趋势统计图有9种:2D(2维)显示方式有5种:2D条形图、2D折线图、2D面积图、2D阶梯图、饼图;3D显示方式有4种:3D条形图、3D折线图、3D面积图、3D阶梯图。

用户可对图形作进一步修改,修改的内容有4方面:图形、要素、坐标轴、文本。按照菜单提示,完成对应操作。

3.4 点聚图绘制

在figsoft图形生成系统主界面,将图形类型设为“⊙点聚图”,按图形绘制进入点聚图绘制窗口。点聚图绘制中预设的选项的意

义和用法与趋势统计图类似,不再赘叙。

4 系统环境

4.1 硬件环境

系统运行于 PC586 机型, RAM \geq 32MB, HD \geq 1GB。

4.2 软件环境

系统运行于 Windows98 平台上,开发语言采用可视化语言——Visual Basic v6.0,

新版 NCAR6.0 软件。

参考文献

- 1 刘炳文.精通 Visual Basic V6.0 中文版.北京:电子工业出版社,1999.
- 2 杨太明等.面向对象的冬小麦产量预报专家系统.中国农业气象.1999,2
- 3 寿绍文等.计算机绘图软件包的使用.北京:气象出版社,1993.

Development and Applications of A Meteorological Graphic Software for MS Windows98

Yang Taiming Zhang Aimin Zhao Jianyong

(Anhui Research Institute of Meteorological Science, Hefei 230061)

Abstract

The development and applications of a graphic software for MS Windows98 are introduced, including the design and applications of such moduluses as the generation of graphics data files, drawing of contour and the making of color region graphs, trend statistics graphs and multi-elemental dots graphs.

Key Words: graphic software meteorology MS Windows98