

压、温、湿三线图的计算机屏幕绘制¹⁾

宛公展 刘锡兰 刘月昆

(天津市气象局, 300074)

提 要

该文提出了在显示器分辨率为 EVGA 的计算机屏幕上, 绘制气象要素时间变化曲线的思路, 给出了在同一显示屏上, 开设多个显示窗口 (WINDOWS), 模拟动画、图形局部放大、不同类别图象窗口快速切换等技巧, 可供基层台站在业务工作中参考使用。

引 言

压、温、湿三线图(含降水量直方图)在基层气象台站日常业务工作中有广泛的应用, 是监测气象要素时间演变及天气变化的重要图形工具之一。过去, 多采用手工方法在方格坐标纸上直接点绘, 不仅费时费力, 而且由于不同要素有不同的量纲, 混点在同一坐标图上容易出错。另外, 在翻阅手工绘制的历史三线图档案时, 也颇感不便。随着计算机在广大基层台站的普及, 用其代替手工在屏幕上描绘各类应用气象图形势在必行。本文以压、温、湿三线图的点绘为例, 简要介绍在显示器屏幕上生成图形的思路与技巧。

1 屏幕绘制三线图的特点与要点

计算机屏幕作为图形显示的窗口, 对于 386 档次以上机型基本上具有 EVGA, 即 640×350 或 640×480 象素的显示模式, 生成和显示一般的气象图形, 效果颇佳, 且可充分利用彩色绘画填色。与手工绘图的最大不同是, 屏幕大小与分辨率是有限的, 而图象数据是无穷的。因此, 如何从有限的显示屏幕, 即从宏观上又从微观上同时观察同一图形呢? 另外, 有时我们不仅关心要素的时间演变曲线, 而且欲了解其一阶差分(如 24 小时变压、变温、变湿等)的变化, 因此, 只提供一个

显示窗口或仅能显示单幅单类的图形已满足不了实际需要, 为此, 我们采用如下一些显示技巧。

1.1 开设不同的显示窗口

我们的作法是, 在同一屏幕上开设 1 个宏观窗口(可显示多年多月的数据)及 2 个可以切换的微观窗口(只显示一个月的数据), 它们的具体显示范围及年月由用户菜单指定。

1.2 局部放大与模拟动画显示

在微观显示窗口, 由于只能显示某一特定月份的三线图或 24 小时变量图, 这其实就是对宏观窗口中某年某月图形的局部放大, 如果了解该月上(或下)一个月的图形, 则可以快速调出新的数据并动态更新图形, 形成模拟动画效果。

1.3 用热键控制图形切换

在绘制宏观图形时, 我们可先通过菜单任意选择图形绘制的年、月范围, 绘制微观图形时, 也可先用菜单选择月份。但图形生成后, 再通过弹拉菜单变化图形就不方便了, 因为菜单本身要覆盖干扰已绘出的图形。本软件定义 \uparrow 、 \downarrow 、 \rightarrow 、 \leftarrow 、PgDn、End、Ese 作为图形控制的 7 个热键, 先用这些键的键盘扫描码定义事件陷阱, 图形绘出后, 随即将这些定

1) 天津市气象局 1995 年度科研课题立项

义的热键激活,即可控制图形的动态变换与更新,具体是:

UP(↑)键:可从微观窗口立即返回主菜单,用户可重新指定宏观图形的显示范围。

DOWN(↓)键:可重新指定微观窗口的起始显示月份。

LEFT(←)键:显示微观窗口当前月份上一个月的图形。

RIGHT(→)键:显示微观窗口当前月份下一个月的图形。

End 键:在屏幕左下角切换显示原有月份的三线图。

PgDn 键:在屏幕右下角切换显示原有月份的24小时变量图。

Esc 键:清屏退出。

2 图形源数据提供方式

绘制三线图的源数据,是单站逐日逐时次(02、08、14、20)定时观测的气压 P (hPa)、气温 T ($^{\circ}\text{C}$)、水汽压 V (hPa)及20—20时的逐日降水量 R (mm)。为绘制方便,作如下预处理。

2.1 历史资料先形成文本型源数据文件

历史资料的长短由用户自己确定,长者可取数十年,短者可只取近几年,按需而定。年代确定后,即可按逐年、逐日、逐要素、逐时次的顺序生成一个文本型文件(用任意一个行编辑软件或运行专用程序^[1]均可),文件开头加入引导参数(资料的起止年月日及要素数目等),便于识别与读写加工处理。

2.2 将文本文件转化绘图专用随机文件

压、温、湿三要素及降水量具有不同量纲,点在同一张图上图幅不好控制,图形也不美观。为此,先将所有数据按要素类别进行标准化处理,其变换公式为:

$$X = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

这里, X_{\max} 、 X_{\min} 为某要素 X 的最大值与最小值(为了以后新数据追加方便,极值的选取要充分大,最好达到百年一遇的标准。这样,新数据陆续加入时,不必考虑修改原有的极

值)。标准化以后的数据以每日为一条记录(每条记录含有13个字段),形成一个不含量纲的、全部被压缩在0—1之间的、专供绘画使用的随机型数据文件。

2.3 绘图专用文件实时数据的追加更新

绘图实时数据的追加有两种方式,一是通过键盘手工键入,将待追加的记录以每天一条的方式直接写入随机文件。二是通过解译网传地面报文,将有关信息加工成一条规定格式的记录,再追加写入随机文件。后者自动化程度较高(如每天开机时指令机器自动执行此项功能)。

2.4 绘图专用文件的调用

绘图文件是以逐日为序,从资料的起始年月日到结束年月日依次排列,而且数据已规一,最小为0,最大为1,可不作任何处理直接用来绘图。调用数据绘图时,必须首先确定某一幅图形画图记录的起止地址(序号),有专门的程序快速计算^[2]。地址一经确定,即可马上更新显示另一幅新的图形。用随机文件方式提供绘图的源数据,快捷方便,即调即显,几乎不需要等待。

3 三线图绘图软件的逻辑设计与运行结果

3.1 软件运行逻辑设计

本软件的宏观逻辑安排较为简单,在主控模块下设置2个分支模块,一个主管绘图数据,另一个生成屏幕图形(框图略)。

3.1.1 绘图数据管理

用户可从菜单上直接选择生成历史资料顺序文件、生成绘图专用随机文件或进行实时资料追加更改更新,其原理上面已有阐述,此不赘述。

3.1.2 生成屏幕图形

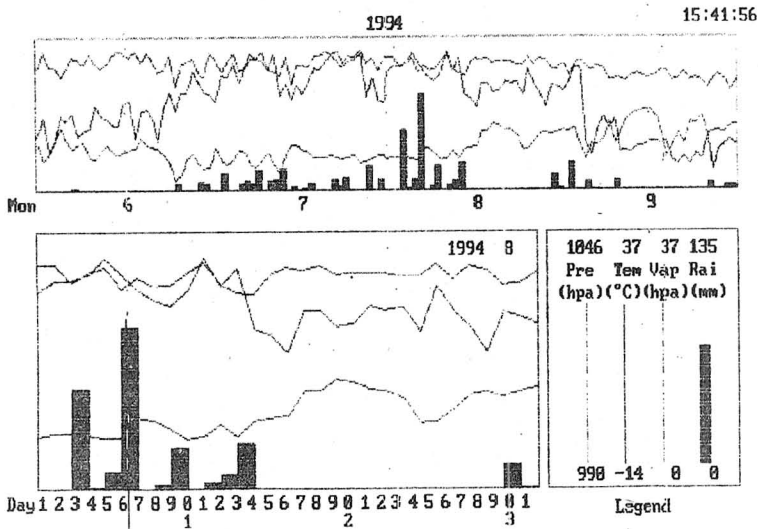
本软件的图形代码用图形功能较强的QB45编写。需要说明的是,由于图形数据事先已标准化,因此有关参数(如资料起止日期,要素数目极值等)存入了一个与绘图文件主干同名而后缀为IFO的同步文本文件中。这样,在追加记录、标准化或标示不同要素的

图形时,可从文件*.IFO中读取有关参数而快速处理或复原。另外,为了使不同要素曲线相对分布于图形的不同区域,可采取不同要素加不同的权重来解决。如气压加+1.0,温度加+0.5,水汽压加+0.0,降水量乘*0.8,这样处理后,气压、温度与水汽压三条曲线将相对集中分布于图形的上、中、下三部分(气压曲线在1.0—2.0区域,温度在0.5—1.5,水汽压在0.0—1.0,降水量在0.0—0.8),降水量直方图最大不会超过中线(1.0)。当然,为此图幅应由原来定义为0.0—1.0变为的0.0—2.0。总之,用户可随意控制图形显示的范围与幅度。不同类型图表的切换是根据热键参数的不同设置,自行完成计算与更新显

示。

3.2 运行结果

本软件使用天津市1991—1994年的资料,分别生成历史资料的文本文件及专用绘图随机文件,并试验追加了一些实时资料,运行后生成的屏幕图形因版面所限只给出附图。在附图中,第1窗口显示的是1994年6—9月的三线图及降水量直方图,第2窗口(左下方)为1994年8月的三线图及降水量直方图,右下角为图例(用Prc、Tcm、Vap、Rai代表气压、气温、水汽压与降水量)。屏幕图形原为彩色显示,附图是在打印纸上形成的黑白方式硬拷贝,色调与反差有所降低。



附图 屏幕图形

图内三线由上而下依次代表T、e、P

4 结语

在有限的屏幕空间显示大量的图形信息,采用开多个窗口分别进行宏观与微观(局部放大)的同步显示,是一个简单易行操作方便的好办法,绘图源数据由标准化随机文件提供,可保证图形的快速生成与切换,控制同一图面上不同要素的相对分区分布显示也较

为方便。本软件基本上可以取代传统的手工方式绘制三线图,欢迎广大基层台站同行引进使用,并提出改进意见。

参考文献

- 宛公展. 台站应用程序集锦之二. 天津气象, 1995, (3).
- 宛公展. 台站应用程序集锦之一. 天津气象, 1995, (2).

The Drawing of Change Curves of Pressure Temperature and Humidity with Computer

Wan Gongzhan Liu Xinlan

(Tianjin Meteorological Bureau, 300074)

Abstract

The methods of drawing change curve of meteorological elements on the display with resolutions of EGA/VGA were studied. Some skills such as opening different display windows, imitating picture animation, partly magnification and quick switchover of different class window on the same screen were given.

Key Words: pressure temperature humidity computer drawing skill