

区域气象观测资料分析应用系统

刘国萍¹ 石宝灵¹ 马学文²

(1 云南省昆明市气象局, 昆明 650034; 2 云南省普洱市气象局, 普洱 665000)

摘要 “区域气象观测资料分析应用系统”应用软件主要任务是把本地的区域气象站观测资料根据不同需要处理成不同的显示产品,方便分析和应用观测资料,用于日常业务。该软件提供完善的实时显示、历史资料查询与统计功能、数据质量监控。系统采用 C/S 结构,服务器端以 SQL server 作存储观测资料数据库,客户端用 Visual Basic 与 MapX 开发组件构建应用显示平台。系统具有要素空间分布等值线绘制等功能、天气雷达回波显示功能。该软件可以动态、及时地了解当地的雨情、气温、地面风大小。与雷达回波相结合,可以辅助预测未来短时间内降水影响的区域和影响程度,还可以辅助判断区域气象站地面降水数据的真实性;借助要素等值线功能观察某个气象要素分布梯度,辅助判断观测设备是否异常;可以设定报警阈值,用声音或动画图像报警;可以制作站点观测数据报表。该软件充分考虑因气象观测设备来自不同的生产企业而产生的数据格式不一致的问题。

关键词 自动站 气象资料 分析应用系统 开发

引言

我国各级气象部门都积极开展针对区域自动气象站观测资料的应用研究与软件开发工作,如岳艳霞等^[1],江海生等^[2]利用区域气象站所提供具有很高的时间和空间分辨率的降水资料,进行预警山洪地质灾害气象等级。有人对区域观测资料系统的开发作过研究^[3-9]。2010 年止,云南省已建立 1489 个区域气象观测站,目前这些区域气象站设备来自不同的生产企业,各个企业都针对自己的探测设备开发相应的数据显示平台,这些平台各有优点,但互不兼容,给分析和应用这些探测资料带来诸多不便。MICAPS 系统能很好地处理、加工区域气象观测站数据,但其功能主要是为预报分析服务,统计分析功能略少,如需要了解某个站点的某个要素的剖面、极值挑选等,需要手工处理历史资料,过程比较烦琐。基于服务需求,开发完成了区域气象观测资料分析应用系统,并投入普洱市气象局试运行,运行过程中根据气象服务的需求不断完善功能、优化结构。系统将现有的高时空分辨率探测资料集成在一个显示平台上,如天气雷达探测资料和区域气象站资料叠

加显示,可以辅助预报人员的气象服务人员及时掌握当地温度、降水的分布和未来天气发展趋势。系统经过两年多的逐步完善,2010 年列入云南省气象局气象科技成果转化(推广)项目。系统实现了对全省区域气象观测资料查询、统计、分析、显示等气象服务流程的自动化。该软件是在 Windows 操作系统下采用 Visual studio Basic 语言开发完成,为了达到气象数据显示的直观,软件借助 GIS 开发组件 MapX 和等值线自动绘制功能,把观测、统计的数据叠加到电子地图上并画等值线,气象服务人员能够直观地了解本区域内各气象要素的空间分布,系统得益于 GIS 成图分析的优点,程序只需要把不同类型的数据转换成 GIS 格式,然后作为一个图层添加到系统中,用户就可以在电脑桌面上放大、缩小、漫游、出图,比传统的纸张固定底图有明显的优势,系统还得益于数据库的优点,查询和统计数据更快捷、方便。

1 系统功能

区域气象观测资料分析应用系统(图 1),包含有实况数据显示、质量控制、统计查询、报表输出、报警功能、雷达基数据显、显示控制、图形输出等

<http://www.qxkj.net.cn> 气象科技

“第一届全国气象观测技术经验交流会”(2011 年 3 月,北京)优秀论文

作者简介:刘国萍,女,1974 年生,工程师,从事气象业务应用软件开发与业务管理,Email: 117370@sohu.com

收稿日期:2012 年 9 月 18 日;定稿日期:2013 年 7 月 8 日

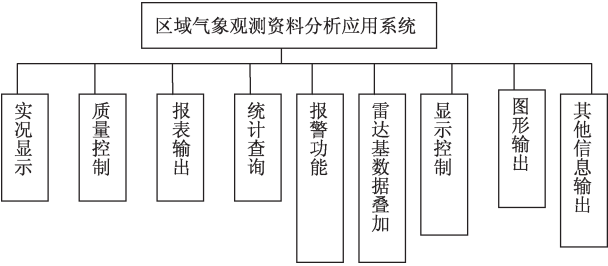


图 1 系统功能

功能。实况显示是显示当前最新观测到的数据,把观测数据从 SQL server 读取出来,转换成 GIS 数据格式,在桌面上成图显示,主要有区域站的温度、降水、风、相对湿度等要素,取决于观测站点的观测要素。质量控制功能主要是借助等值线分析,辅助判断站点观测的数据是否可信,这在提供观测数据时非常有用,对不可靠数据可以进行筛查。报表输出主要把区域站逐时观测的数据以 EXCEL 电子表格的形式输出,以便在科技服务中提供数据或进一步分析使用。统计查询功能与实况显示功能相类似,不同的是可以由客户端统计任意时段的观测数据(如统计某段时间的降水总量、平均温度等),统计结果以 GIS 图形方式显示到桌面上,也可以输出为电子表格;报警功能是用于提醒值班人员当前观测数据是否达到设定的极限,如降水、温度、风超过了设定的极限,系统将会发出报警声音或图像,值班人员

听(看)到报警后可作出相应处理,如发预警信号或通报相关单位。雷达基数据叠加既可以叠加实时雷达回波图也可以显示历史回波数据,实时雷达回波与区域测站数据结合,可以帮助值班人员准确掌握本地天气实况。显示控制允许客户端自由选择关心站点的观测数据,如用户可以自己定义一个范围,系统会根据定义范围查询、统计、显示这个范围的数据。图形输出就是把当前桌面显示的画卷输出为图形文件。其他信息输出功能,是为了与其他系统共享数据而设定的,如常用的有输出查询统计结果为 MICAPS 格式,输出为 GIS 数据格式等。

2 主要功能的实现

2.1 桌面图形显示

桌面图形显示就是把从 SQL server 数据库中读取或统计的数据显示到桌面地图上,包括实况显示和统计查询显示,实况显示包括区域站数据,对于实况区域站数据,系统每隔一定时间间隔到 SQL Server 数据库中读取当前时次的观测数据,目前区域气象站的观测要素不尽相同,有 2 要素(温度、雨量),有 6 要素(温度、雨量、气压、相对湿度、风向、风速),然后根据这些要素的不同属性,分别转换成 GIS 格式数据,再把不同属性的数据作为图层加入到系统中,在用户桌面就可以看到观测数据了,桌面图形显示流程图如图 2 所示。



图 2 图形显示流程图

2.1.1 生成 Mapinfo 数据表

该系统图形显示用的是 MAPINFO 二次开发组件 MAPX,所以要把观测数据生成 MapInfo 数据表,简要代码如下:

```
Dim flds As New MapXLib.Fields
Dim lyrNew As MapXLib.Layer
Dim ptNew As New MapXLib.Point
Dim ftrNew As MapXLib.Feature
Dim ff As MapXLib.FeatureFactory
Dim QxLayerInfo As New MapXLib.LayerInfo
Dim rvs As New MapXLib.RowValues
Dim ds As MapXLib.Dataset
ff = AxMap1.FeatureFactory 'make database connection and
get a recordset, we'll use feature factory later
flds.AddStringField("StationName", 14) 'Define the columns
structure of the new table we're going to create
```

```
.....Define the columns here
flds.AddNumericField("Precipitation", 6, 1)
QxLayerInfo.Type = MapXLib.LayerInfoTypeConstants.mi-
LayerInfoTypeNewTable
QxLayerInfo.AddParameter("FileSpec", path & "\ Ta-
bleName.tab")
QxLayerInfo.AddParameter("Name", "观测要素名称")
QxLayerInfo.AddParameter("Fields", flds)
AxMap1.Layers.Add(QxLayerInfo, 1)'add the new layer to
the top of the map
'make a dataset from the new layer and get its RowValues col-
lection
lyrNew = AxMap1.Layers.Item("观测要素名称")
ds = AxMap1.DataSets.Add(MapXLib.DatasetTypeConsta-
nts.miDataSetLayer, lyrNew, "DataSet Name")
rvs = ds.RowValues(0)
REM 开始写入 MapInfo 表
AxMap1.DefaultStyle.SymbolFont.Name = "Map Symbols"
```

气象观测数据可以为不同行业提供基础数据支持,本系统提供一个模块,可以根据用户需求,统计

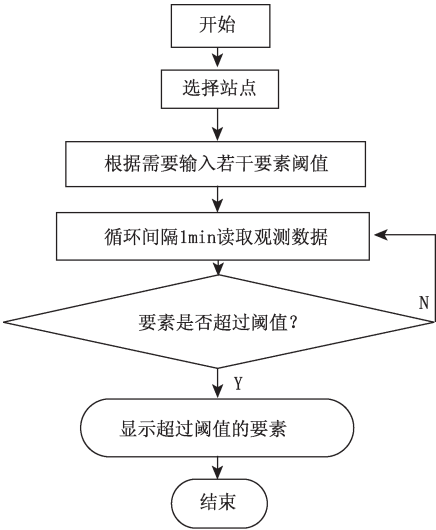


图 5 要素报警流程图

导出观测产品,产品可以是逐次观测数据报表,类似地面观测月报表,也可以是汇总报表,如月降水总计、平均气温、最高气温等,产品输出方法是将观测数据导出到 Excel 电子表格的方法,需打印可以在 Excel 中打印,这样做既可以调整报表布局,又可以形成常用的电子文档,还可以在电子表格中加工成直观的图表,为进一步的资料应用提供方便。

4 结语

本系统集成数据库和地理信息系统优势,实现

了对区域气象观测站资料查询、统计、分析、显示等气象服务的流程化和自动化;系统可输出多样化的数据格式,方便使用其他软件共享气象信息,提高了业务工作效率;并为极端气候事件和气象灾害的预警预报提供重要帮助。系统自投入业务应用以来,为重大社会活动提供了准确及时的气象保障服务,提高了部分灾害性天气监测预警水平,增强了当地气象服务能力。

参考文献

[1] 岳艳霞,陈静,郭志斌,等. 区域自动站雨量资料质量控制方法及应用[J]. 气象科技,2009,37(4):452-456.

[2] 江海生,易圣才,陈章法,等. 区域气象站降水资料在地质灾害预警中的应用[J]. 高原山地气象研究,2009,(1):1-10.

[3] 李增义,谢映海,李刚,等. 红河州区域气象观测站监测预警系统设计与开发[J]. 云南地理环境研究,2007,(1),179-181.

[4] 滕水昌,王生元,王荣喆. 基层台站地面气象资料数据管理检索系统[J]. 气象科技,2012,40(1):61-64.

[5] 周钦强,李源鸿,李建勇,等. 自动气象站探测网实时监控关键技术[J]. 气象科技,2011,39(4):477-482.

[6] 杨晓武,黄兴友,徐平. 加密自动气象站实时监控与查询显示系统[J]. 气象科技,2008,36(4):506-509.

[7] MapInfo. MapInfo MapX5.0 开发人员指南[M]. New York: MapInfo Corporation, 2002: 101-105.

[8] 宋关福,钟耳顺. 组件式地理信息系统的研究和开发[J]. 中国图像图形学报,1998,(4):313-317.

[9] 寿绍文. 天气学分析[M]. 北京:气象出版社,2002: 110-120.

Analysis and Application System of Regional Meteorological Observation Data

Liu Guoping¹ Shi Baoling¹ Ma Xuewen²

(1 Kumming Municipal Meteorological Service, Kumming 650034; 2 Pu'er Municipal Meteorological Service, Yunnan, Pu'er 665000)

Abstract: The analysis and application system of regional meteorological observation data developed by the Pu'er municipal meteorological service are introduced. The software was constructed as a Client/Server framework, using the Microsoft SQL_server Database to store observation data. Based on the integrated technologies of Microsoft Visual Basic and Mapinfo Mapx activeX, an application platform was constructed. The integrated functional modules are able to display, inquire, analyze, and process various meteorological data, such as contour line drawing for meteorological elements, weather radar echo displaying, and audible or animated graphic alarming. The major functions and working principles of the system are introduced, and its application effects in meteorological services are described.

Key words: automatic meteorological station, observation data, application, software development