

文章编号:1007-6190(2004)01-0022-03

广东省自动站资料 GIS 显示预警系统简介

何 健 王春林 潘蔚娟

(广东省气候与农业气象中心, 广州 510080)

摘 要 利用跨平台集成地图技术,将 MapInfo 的地图窗口集成到以 Visual Basic 开发的应用程序。对自动站资料实时采集、整理,并在地图窗口显示数据,使用户方便、直观看到自动站资料的时空分布。当资料数据达到灾害指标时,实时显示灾害信号,发出预警。

关键词 自动气象站 地理信息系统(GIS) MapInfo 集成地图

中图分类号:P409

文献标识码:B

广东省现有自动气象站 450 多个(2003 年 1 月统计),根据计划,近几年将增加到 600 个以上,包括六要素、五要素、四要素、单雨量以及粤港澳合作的海岛站等多种类型。但由于种类多、覆盖面广,资料格式也常常随着设备型号的不同而不同,这些因素均给广大业务人员充分使用这些数据资料带来不便。因此,开发一个集资料实时采集、整理、时空分布显示、预警等多种功能于一体的自动站资料服务系统,对于充分利用自动站资料,为气象预报业务、决策服务、防灾减灾等提供快速、准确的信息,发挥现代化建设的效益,是十分迫切的、有意义的工作。

与常规气象站点相比,自动站站点空间分布不均,有些地方非常密集;时间频率高,资料量很大;实时性需求高。因此,开发自动站资料服务系统的技术关键在于如何有效地管理数据、显示数据,体现自动站资料的这些特点。近些年来,以空间数据利用为核心的地理信息技术快速发展,微机性能大幅度提高以及数据库技术的进步,均为“广东省自动站资料 GIS 显示预警系统”的实现提供了新的机遇。本文简要介绍其技术路线、系统结构与功能。

1 技术路线

本系统的开发首先要解决两个关键问题:

(1)如何表现自动站站点的地理特点,可以直观地同时得到多个自动站的气象要素数据和空间分布信息;

(2)如何有效地管理这些数据。

系统在开发过程中使用的技术路线:

(1)集成地图程序的开发

集成地图(Integrated Mapping)开发^[1]是将 MapInfo 地理信息系统的地图窗口集成在用其它语言(如 Visual Basic)编写的应用程序中的开发方式。

集成地图需要下列条件^[2]:

①Microsoft Windows 环境。

②MapInfo 4.0 或更高版本。

③计算机有足够的内存空间和系统资源,保证同时运行客户程序和 Mapinfo 地理信息系统。

④客户程序(如 Visual Basic 程序)能够作为自动 OLE(Object Linking Embedding,对象连接与嵌入)的控制器或 DDE(Dynamic Data Exchange,动态数据交换)的客户程序。

⑤客户程序能够创建用户接口的各要素,如窗口、窗体以及控制,能够获取接口窗口的窗口号。

将 MapInfo 地图窗口和 Visual Basic 应用程序结合起来,既利用 MapInfo 的 GIS 功能,实现了全省自动站资料空间分布显示的无限缩放、漫游以及多种地理信息任意叠加的功能,又充分利用了 Visual Basic 高级语言高效、灵活的界面设计、数据处理、通讯等优势。当把地图集成在程序中时,用户看到的是一个真实的 MapInfo 地图窗口,而不是简单的位图、图元文件或其它简单的图像,并且在这个地图窗口中,可以允许用户与地图之间进行交互,一个集成地图窗口与在 MapInfo 内的地图窗口没有什么本质的不同。

(2)采用 Microsoft Access 数据库及分布式(化

整为零)结构,实现对庞大数据库资料的有效管理和检索。

2 系统的结构功能

“广东省自动站 GIS 显示预警系统”将 MapInfo 地理信息系统的地图窗口集成在 Visual Basic 应用程序中,获取全省可获得的自动站资料——目前最广泛使用的是 WP3103 型自动站资料,同时还包括标准天气报及香港、澳门的自动站资料,通过实

时采集、解码分析全省各种格式的自动站报文,形成实时数据库,在地图窗口显示数据,同时,还参考了广东省人民政府第 62 号文件《广东省台风、暴雨、寒冷预警信号发布规定》,同步更新暴雨、大风和寒冷灾害信息库,实时显示暴雨、寒冷、大风预警信号。该系统主要由系统设置模块、数据库管理模块和资料检索模块组成。系统的结构流程图如图 1 所示。

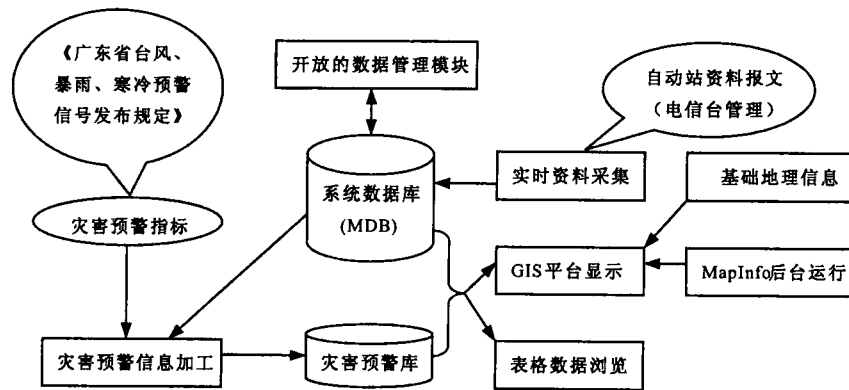


图 1 “广东省自动站资料 GIS 显示预警系统”结构流程图

2.1 系统设置模块

系统设置模块主要是设置系统正常运行的参数,包括设置系统链接的数据库和采集资料的方式。设置系统的数据库路径可以保证系统的良好移植性能,而资料采集方式则通过广东省气象局内部局域网或省——市网络通过 FTP(文件传输协议)方式获得。

2.2 数据库管理模块

系统数据库的管理主要通过这个模块来实现。自动站资料每小时更新一次,庞大的自动站资料数据需要数据库来进行有效管理。对此系统采用 Microsoft Access 数据库,将所有的自动站站点相关资料和数据资料,以及灾害资料均建立数据表并纳入数据库中。

2.3 资料检索模块

资料检索模块完成系统对自动站资料的查询、统计功能。由于采用数据库对自动站资料数据进行管理,所以检索数据可以通过简单的 SQL 查询语言进行,大大提高了系统运行的效率。

3 系统使用简介

“广东省自动站资料 GIS 显示预警系统”以 Windows9X/2000 操作系统为使用平台,所有操作均符合 Windows 系统风格,为保证系统运行必须先安装 MapInfo 地理信息系统,在本系统中使用 Visual Basic 编程时,可以通过调用 CreateObject() 函数来启动 MapInfo^[2],当调用该函数后,MapInfo 便成功地在后台启动,而不会在前台显示其启动画面。系统运行首先从自动站资料库中获取实时资料,并通过格式转换将数据存入系统数据库中,然后根据用户选择的时次显示风速、温度、雨量、气压和湿度数据,并通过暴雨、寒冷或大风的灾害指标判断是否有灾害出现。当有灾害出现时,会在出现灾害的站点显示相应的图标,同时有声音和动画闪烁警报。另外,用户可以控制系统当前的地图窗口,进行放大、缩小、漫游、查询站点或多边形信息,叠加地理信息图层等操作。

3.1 系统界面

图 2 所示的是系统的界面——地图窗口,自动站资料的各要素数据在此窗口中显示。

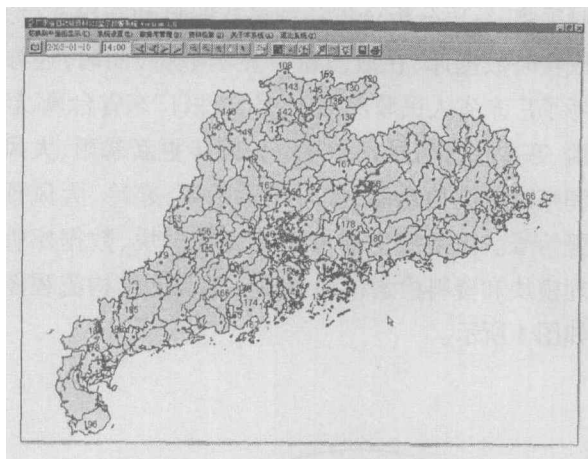


图 2 系统界面

序号	站名	日期	时次	二分钟风 速	十分钟风 速	十分钟风 向	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	十分钟风 速大风级	
001	广州白云山站	2003-01-10	1800	354	0	2	0	12	3	352	30	58								
002	广州沙河站	2003-01-10	1800	352	14	364	15	336	20	356	45	51								
003	广州沙河站	2003-01-10	1800	324	25	312	31	328	41	324	78	43								
004	广州沙河站	2003-01-10	1800	359	41	4	38	10	65	6	88	48								
005	广州沙河站	2003-01-10	1800	356	16	6	20	342	23	0	64	9								
006	广州沙河站	2003-01-10	1800	56	13	52	12	44	27	44	60	13								
007	广州沙河站	2003-01-10	1800	342	0	340	0	348	37	8	78	2								
008	广州沙河站	2003-01-10	1800	312	25	310	19	328	28	290	52	6								
009	广州沙河站	2003-01-10	1800	342	32	344	35	344	41	356	71	18								
010	广州沙河站	2003-01-10	1800	352	19	338	13	322	28	298	50	14								
011	广州沙河站	2003-01-10	1800	354	30	356	31	348	48	338	73	8								
012	广州沙河站	2003-01-10	1800	0	29	0	35	358	49	6	82	31								
013	广州沙河站	2003-01-10	1800	356	30	308	27	322	40	314	67	34								
014	广州沙河站	2003-01-10	1800	349	17	340	24	344	29	356	53	2								
015	广州沙河站	2003-01-10	1800	312	10	318	16	340	28	0	60	14								
016	广州沙河站	2003-01-10	1800	354	28	362	20	354	34	346	68	42								
017	广州沙河站	2003-01-10	1800	322	25	336	28	344	38	338	64	28								
018	广州沙河站	2003-01-10	1800	328	32	336	29	328	34	354	69	9								
019	广州沙河站	2003-01-10	1800	316	0	322	7	344	14	348	39	1								
020	广州沙河站	2003-01-10	1800	328	49	342	37	342	37	352	73	0								
021	广州沙河站	2003-01-10	1800	328	30	330	33	324	36	304	74	58								
022	广州沙河站	2003-01-10	1800	354	20	320	14	328	25	332	59	31								
023	广州沙河站	2003-01-10	1800	348	16	356	21	0	39	6	74	39								
024	广州沙河站	2003-01-10	1800	310	29	308	29	356	43	322	70	14								
025	广州沙河站	2003-01-10	1800	322	31	322	34	324	43	346	72	34								
026	广州沙河站	2003-01-10	1800	344	18	340	24	342	34	16	88	5								
027	广州沙河站	2003-01-10	1800	350	37	350	22	350	30	354	72	59								
028	广州沙河站	2003-01-10	1800	332	36	336	40	348	58	352	90	6								
029	广州沙河站	2003-01-10	1800	356	25	304	28	300	40	270	84	2								
030	广州沙河站	2003-01-10	1800	352	29	352	27	318	29	314	63	8								
031	广州沙河站	2003-01-10	1800	314	34	320	42	316	56	306	87	8								

图 3 数据库资料检索界面

3.2 系统设置

“系统设置”主要是设置资料采集方式,可以选择直接拷贝方式和 FTP 方式;同时可设置资料采集的分钟时间。只要启动系统,到了设定的分钟时间,系统就会自动采集资料,在采集完后自动将资料解码,把数据存入数据库,所有操作流程完全自动化,无需用户干预。

3.3 数据库管理

“数据库管理”主要是对系统链接的数据库进行管理。窗口左边部分是采集资料的 FTP 方式命令;数据库管理界面(图略)窗口右边是建立新数据库的参数设置,因为自动站的数据量很大,系统长期运行会形成庞大的数据库,影响系统的运行效率,所以需要把旧的数据库保存下来,并新建一个数据库供系统运行。窗口左下是“资料采集”和“资料入库”按钮,这两项工作,到了用户设定的分钟时间是自动运行的,但为了方便用户使用和防止由于意外没能采集到资料的情况发生,系统提供了这两项工作的手动操作功能,具体操作是修改 FTP 命令并保存后,即可采集用户所需要的自动站资料库的资料,与系统自动采集不同的是,当系统自动采集资料时为了确保采集的资料的完整和连续性,不单是采集当前时刻的资料,连上一时刻的资料也会重新采集一次。

3.4 数据库资料检索

图 3 是数据库资料检索窗口,可以对数据库资料数据进行查询,以及对一段时期内所有自动站点的平均温度和降水总量进行统计。

3.5 系统预警功能

本系统的最终目的是要对气象灾害进行预警,根据实时资料显示暴雨、寒冷和大风警报。这几个灾害的指标是可以由用户设置的,只要实时资料数据达到了设定指标,系统就会在地图窗口中达到指标的站点上显示相应的灾害信号图标,同时还会有声音和动画示警。

4 结 语

(1)“广东省自动站资料 GIS 显示预警系统”实时性强,逐时滚动更新数据库、灾害信息库,确保业务人员第一时间监测灾害性天气的发生、发展动态。

(2)标准化 GIS 应用界面,系统结构严谨、迎合潮流,设计面向非计算机专业的业务人员,界面规范、简洁、实用。

(3)对多种格式的自动站资料进行处理,解决了自动站资料格式复杂问题,使用户可以方便、快捷地看到自动站资料的时空分布,并对暴雨、寒冷及大风灾害进行预警,方便有关部门及技术人员利用自动站资料为气象预报业务、决策服务、防灾减灾等提供快速、准确的信息。

参考文献

- 1 三味工作室编著. MapInfo 6.0 应用开发指南,人民邮电出版社,2001年.
- 2 王晓武,陈宗敏,杜兴国编著. MapBasic 程序设计,电子工业出版社,2000年.