

移动应急数据快速组织与应用技术研究

谢国雄,宋远清,李永生,朱璇

(广东省气象信息中心,广东 广州 510080)

摘要:系统设计的主要目的是为了做好气象应急服务工作,提升公共气象服务能力。系统以卫星通信技术和 3G 通信技术为基础,结合省气象局移动气象应急车辆等装备资源,基于 GIS 技术设计开发了一套在窄带数据环境下,满足移动气象应急现场服务的平台系统软件,软件主要包含了 GIS 应急服务专题和气象图形图像展示专题两部分;通过 WEB 方式,较好地实现移动气象应急现场服务,并可通过电子政务外网,给政府相关部门提供气象应急服务产品数据展示。实践结果表明系统满足气象应急服务工作的实际需求。

关键词:应急服务;GIS;ext;数据库技术

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)02-0199-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.02.051

Study on Quick Organizing and Application Technology of Mobile Emergency Data

XIE Guo-xiong, SONG Yuan-qing, LI Yong-sheng, ZHU Xuan

(Guangdong Meteorological Information Center, Guangzhou 510080, China)

Abstract: The aim of system design is to do the meteorological emergency services work to enhance public weather service capabilities. Based on the satellite communications technology and 3G communication technology, combined with the resources of the provincial meteorological bureau mobile weather emergency vehicles and other equipment, design a set of platform system software based on GIS under narrowband data environment to meet the mobile weather emergency service, the software contains GIS emergency services topics and meteorology graphics demonstrating topical part. With the help of WEB, mobile weather emergency on-site service is well done, and through e-government network, the system provides the weather emergency service for the relevant government departments. The practical results show that the system can satisfy the actual requirements of meteorology emergency service.

Key words: emergency services; GIS; ext; database

0 引言

广东是沿海经济发达地区,对全国经济社会又好又快发展起到至关重要的作用。由于广东地处热带、亚热带季风气候区,濒临海洋,受低纬度热带天气系统 and 中高纬度天气系统的交替影响,天气气候复杂多变,是我国灾种多、频率高、危害重、损失大的气象灾害大省,主要灾害有暴雨洪涝、台风(热带气旋)、干旱、寒冷、雷电、龙卷风、地震、泥石流、滑坡、赤潮和病虫害火灾等,灾害种类居全国之首。

据统计,广东平均每年发生的近 30 次严重自然灾害中,气象灾害所占的比例达到 80% 以上,严重威胁广大人民群众生命和财产安全,对经济社会发展也造

成了极其严重的影响。近年来,在全球气候变化的大背景下广东的气候也发生了明显变化:气温升高、强降雨频率呈上升趋势、日照时数逐渐减少、灰霾天数日益增加、台风影响频次增加等等,各种极端天气事件及其次生灾害不断,灾害总体呈风险度更高,发生更频繁,突发性更强,受灾领域从过去以农业为主逐步向以第二、三产业为主转变的趋势。特别值得一提的是今年以来城市化迅猛发展,气象灾害防御工作与经济社会不相适应的问题日渐突出。近 15 年来全省气象灾害造成的经济损失总量超过 1500 亿元,平均每年逾百亿,因灾死亡人数 2922 人,平均每年近 200 人。根据《广东省防灾减灾年鉴 2009 年卷》,2008 年广东省主要自然灾害直接经济损失高达 478.61 亿元,其中低温雨雪冰冻灾害直接经济损失 185.41 亿元,热带气旋灾害直接经济损失 151.734 亿元,暴雨洪涝灾害直接经济损失 83.706 亿元。

收稿日期:2012-05-24;修回日期:2012-08-26

基金项目:广东省气象科技计划项目(201014)

作者简介:谢国雄(1956-),男,工程师,研究方向为计算机网络及其系统应用、高性能计算。

气象灾害威胁人民群众生命财产安全,对经济社会发展造成了严重影响,特别是热带风暴的侵袭,对广大人民生命和财产安全造成严重威胁,在各级领导和广东省气象局自身的努力下,于 2008 年 7 月筹建了气象移动应急车,可在热带风暴及其他应急气象灾害发生时,抵达发生地点,对各种气象要素进行实时现场监测,收集各种实时气象数据资料,并可进行现场视频会议,对突发事件做出预测预警,在应对突发应急气象事件起到了重要的作用。

目前,在应急车内能提供的资料相对贫乏,对预报预测工作造成了一定的客观局限;为丰富气象应急车内气象资料获取及显示,满足气象业务的实际需求,量身订做一套移动气象综合观测应急服务系统势在必行。

1 系统分析

移动应急服务平台的开发设计在一定程度上能够提高气象应急车的现场业务需求,移动应急车上的预报人员能够统观全局,不仅能看到应急现场的实时气象资料,还能及时了解全省其它台站的观测资料、数值预报产品等;同时系统融合了 GIS 专题,GIS 专题实现了气象观测资料和服务产品在 WebGIS 平台上的叠加展示,非 GIS 专题实现气象资料、图片产品的动画播放。

该课题中所采用的方法和技术在业务应用方面对今后业务信息化建设具有一定的示范意义。

系统将侧重以下几方面的内容研究:

(1) 对应急服务所需的各种气象观测资料和图像产品(包括观测资料和预报产品,主要针对应急服务现场预报人员常用的卫星、雷达和数值预报产品)进行收集整理,设计统一的存储结构,为需求用户提供方便快捷的资料访问服务;

(2) 实现收集应急车所需要的气象观测资料和产品(包括观测资料和预报产品),其中气象观测资料又分为结构化数据(存放在数据库中的)和非结构化数据(主要是图片文件);

(3) 将雷达拼图数据格式转换为具有地理空间坐标信息的影像数据,以便在 GIS 底图上叠加;

(4) 发布 WMS 地图服务,并设置缓存级别和范围,从而生成地图缓存;

(5) 开发基于 WebGIS 的地理信息系统;

(6) 开发气象日常观测资料(包括自动站、区域站和雷达拼图)并在系统上的叠加展示、应急车定位与关注范围查询等功能。

(7) 开发实现图像产品(包括观测影像资料和预备产品)的浏览、播放和实时自动刷新等。

2 系统设计

2.1 系统整体框架设计

系统采用 ASP.NET、Ajax 和 Ext 技术设计开发 Web 界面模型^[1],利用 ADO.NET 技术开发实现系统的数据访问层,基于 ArcGIS Server+.NET Web ADF+ArcGIS JavaScript+ArcEngine 架构技术开发 WebGIS 基础平台。

2.2 实施方案

(a) 需求分析。通过调研获取应急车上目前所能获得的气象资料和气象产品;通过与应急车工作人员和应急车上的预报人员进行沟通,充分了解应急车在现有设备前提下能够获取的气象资料和产品及做预报所关心的气象资料和产品,找到能够收集到应急车上,并且预报人员又非常关注的气象资料 and 产品的种类;同时还要掌握这些资料和产品以什么样的表现形式展示最为合适。

(b) 系统设计。根据需求分析,决定采用的开发语言和技术;设计系统总体功能,同时对系统的主要功能模块进行划分,定义系统中需要提供的接口和方法。

(c) 地图服务设计。根据需求配置 MXD 地图文档,发布为 WMS,根据需求做相应级别的地图缓存。

(d) 代码实现。在以上基础上,首先开发基础 WebGIS 平台;其次编写各气象要素数据服务模型;接着实现各气象要素在 WebGIS 平台叠加功能;然后实现雷达拼图的数据格式转换,即将原雷达拼图转换为赋有地理坐标的 JPG 格式,并发布为基于影像 WMS 的功能,最后再实现雷达拼图在 WebGIS 平台叠加功能^[2]。

(e) 部署与测试。将完成的系统进行部署和测试,采用敏捷软件开发方式,对系统进行不断完善和修改,最终达到适合应急车使用的目的。

2.3 系统功能设计

(1) 建立一套 WEB 服务系统,提供包含气象 GIS、气象图形图像等界面内容服务,可部署在省气象局移动气象应急服务车和省气象信息中心等场所,满足移动气象应急现场服务,并能通过电子政务外网,提供给应急服务的政府相关部门使用^[3]。

(2) 合理组织移动气象应急车所需要的各类观测资料和图像产品,其中气象观测资料具体分为结构化数据(存放在数据库中的)和非结构化数据(主要是影像文件,SWAN 临近预警预报产品),其中结构化气象数据,特别是应急服务现场实时探测数据和周边气象数据以快速处理的实时数据库组织为主^[4]。

(3) 由于现场服务所需的雷达数据、临近预报产品数据都是高频次和大尺寸文件,因此需要开发一套数据服务端实时压缩,压缩文件网络传输^[5],移动应急

车(客户端)实时解压和分发的数据传输通用框架系统,提高气象数据的传输时效和应用效果,扩大除了WebGIS以外的其他专业气象预警预报服务系统适用范围。

(4)将雷达拼图数据格式转换为具有地理空间坐标信息的影像数据,以便移动气象应急现场服务的平台系统软件GIS底图上叠加^[6]。

(5)通过多源的基础地理信息资料,发布WMS标准的服务,从而提供移动气象应急服务现场所需GIS服务。

(6)开发实现图像产品的浏览、播放和实时自动刷新等功能。

2.4 现场观测资料传输流程设计

目前应急车的通信网络有卫星通信系统和3G通信系统,其中卫星通信系统主要负责视频会商和DVB-S通信;3G通信系统负责现场观测资料的收集。具体如图1所示^[7]:

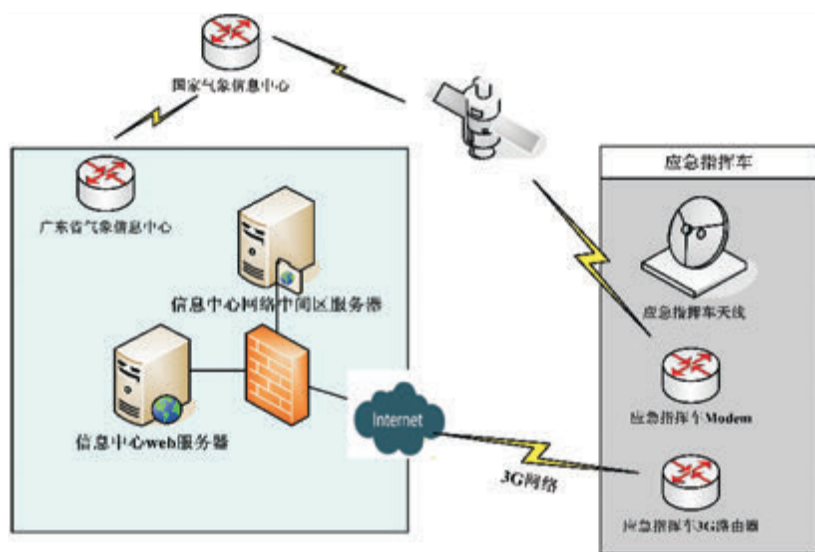


图1 应急车的通信网络通信系统

现场观测资料通过3G通信系统上传到省局信息中心外网服务器,然后由信息中心业务通信系统负责上传到国家局和分发到移动气象综合观测应急服务平台服务器供系统显示。

3 系统实现

3.1 系统实现的软硬件环境

软件条件:Oracle(RAC)信息中心业务数据库系统软件,Microsoft Windows Server 2003 操作系统,IIS6.0 中间件服务器,Ext2.1 脚本语言中间件,ArcGIS Server 9.3 ArcGIS DeskTop9.3(ArcMap9.3 和 ArcCatalog9.3)^[8]GIS 服务系统。

硬件条件:IBM3650 服务器,服务器配置:内存8G,硬盘160G×2 RAID5,CPU3G×8。

3.2 系统模块开发

(1)应急车定位模块开发。

该模块实现应急车在应急服务现场所需的快速定位功能^[9],并在系统上标识具体应急位置的经纬度信息和应急服务涵盖的范围的设置,系统实现多个应急车的实时定位。

(2)自动站资料显示模块开发。

以应急现场为中心,在地图上实时显示区域自动站和遥测自动站观测信息。按照自动站采集间隔提供时间选择^[10],时间选择提供滑动条。默认显示当前数据库中最新的数据。

(3)台风显示模块开发。

系统实现台风路径在地图上的叠加显示,历史台风路径的查询和统计。提供以图表的方式显示台风路径的查询和统计。

(4)雷达图在GIS底图上叠加模块开发。

系统实现雷达拼图、卫星云图、单站雷达图等图像产品,在WebGIS地理底图上实现叠加显示,将直观形象的气象资料融入真实的地理环境,从而为气象应急车上的指挥与预备工作提供可靠的资料支持,同时也能收集、处理和显示应急服务现场的实时观测资料;为应急服务提供必要的支持^[11,12]。

(5)应急现场观测资料显示模块开发。

通过后台资料组织模块收集、处理现场观测形成的数据,并在平台上实时分类显示,并对图像产品实现动画播放。

4 典型应用

(1)危险化学品事故应急演练。

广东省气象局携移动气象应急指挥车参加了此次演练,在演练过程中实时采集事故现场气象数据,并根据污染物扩散模型,预测污染物的具体扩散趋势范围,同时该服务平台也提供给省安检委做具体决策使用。

(2)亚运气象服务。

省局移动气象应急指挥车全程参与了亚运气象应急服务保障工作,为保障广州亚、残运会开幕式与闭幕式顺利召开贡献绵薄之力。

5 结束语

系统部署试运行以来,在诸如2010广州亚运气象(下转第206页)

结果表明,对于给定的模拟信号和频率电流转换器的实验,用同台同型号的电脑做 MATLAB 编程实现,基于 CGD 求解线性极小二乘问题来检测其谐波和间谐波的频率比基于 SVD 所用时间更短,比基于 FFT 精度更高。

4 结束语

文中提出一种基于共轭梯度分解算法来估计电力系统中的谐波问题,同时获得它还可以检测间谐波。和经典的 FFT 方法、近年来的 SVD 方法作比较,数值模拟实验表明共轭梯度分解算法具有较强的可行性和有效性,且在时间上有较大的优势。对于更进一步地提高检测谐波的精度和远程谐波的定位,降低工程计算的复杂度是下一步研究的问题。

参考文献:

- [1] Mattavelli P, Fellin L, Bordignon P, et al. Analysis of interharmonics in DC arc furnace installations [C]//Proceedings of 8th international conference on harmonics and quality of power. Athens, Greece: [s. n.], 1998:1092-1099.
- [2] Carbone R, Menniti D, Sorrentin O N, et al. Iterative harmonics and interharmonics analysis in multiconverter industrial systems [C]//Proceedings of 8th international conference on harmonic and quality of power. Athens, Greece: [s. n.], 1998:432-438.
- [3] Cichocki A, Lobos T. Artificial neural networks for realtime es-

timation of basic waveform of voltages and currents [J]. IEEE Trans. on Power Syst., 1994, 9(2):612-618.

- [4] Osowski S. Neural network for estimation of harmonics components in a power system [J]. IEE Proc. of Gener. Transm. Distrib., 1992, 139(2):129-135.
- [5] Lobos T, Rezmer J. Real-time determination of power system frequency [J]. IEEE Trans. on Instrum. Meas., 1991, 39(2):472-477.
- [6] Mori H, Itou K, Uematsu H, et al. An artificial neural-net based method for predicting power system voltage harmonics [J]. IEEE Trans. on Power Deliv., 1992, 7(1):402-409.
- [7] Girgis A, Chan G W B, Makram E B. A digital recursive measurement scheme for on-line tracking of power system harmonics [J]. IEEE Trans. on Power. Deliv., 1998, 6(3):1153-1160.
- [8] Osowski S. SVD technique for estimation of harmonic components in a power system; a statistical approach [J]. IEE Proc. of Gener. Transm. Distrib., 1994, 141(5):473-479.
- [9] Lobos T, Kozina T, Koglin J H. Power system harmonics estimation using linear least squares method and SVD [J]. IEE Proc. of Gener. Transm. Distrib., 2001, 148(6):567-572.
- [10] Hestens M R, Stiefel E S. Methods of conjugate gradients for solving linear systems [J]. Journal of Research of the National Bureau of Standards, 1952, 49(6):409-436.
- [11] Yuan Y X. Computational Methods for Nonlinear Optimization [M]. Beijing: Science Press, 2008.
- [12] Wang L P, Yuan J Y. Conjugate Gradient Decomposition and Its Application [M]. [s. l.]: [s. n.], 2011.

(上接第 201 页)

服务保障、2010 年汛期气象服务工作、2010 年全国气象局长会议现场直播等重大气象服务保障中发挥了很大的作用,同时通过电子政务外网,为当地政府的相关部门提供准确的气象应急服务带来了一定的便利。

参考文献:

- [1] 王彬,宗翔,田浩.国家气象网络应用计算系统的设计 [C]//国家气象信息中心 2007 年度科技年会论文集.北京:国家气象信息中心,2008:72-79.
- [2] 刘光,唐大仕. Web GIS 开发 [M]. 北京:清华大学出版社,2009.
- [3] Buyya R, Abramson D. Economic models for resource management and scheduling in grid computing [J]. Concurrency and Computation: Practice and Experience, 2002, 14(12):1507-1542.
- [4] Teodorovic D, Pavkovic G. A simulated annealing technique approach to the vehicle routing in the case of stochastic demand [J]. Transportation Planning and Technology, 1992(16):261-273.
- [5] 唐仰华,邝铿,陈往溪.基于 GSM 短信传输技术的气象

灾害应急预警系统建设 [J]. 广东气象, 2009, 29(4):50-52.

- [6] 章伟民,卢乾,刘俊旭. L 波段雷达发报程序的设计与应用 [J]. 广东气象, 2008, 30(S2):109-111.
- [7] Irwin D E, Grit L E, Chase J S. Balancing risk and reward in a market-based task service [C]//13th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing. Honolulu: IEEE Computer Society, 2004:160-169.
- [8] Abramson D, Buyya R, Giddy J. A computational economy for grid computing and its implementation in the nimrod-G resource broker [J]. Future Generation Computer Systems Journal, 2002, 18(8):1061-1074.
- [9] Davenport T, Short J. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign [M]. [s. l.]: BiblioBazaar, 1990.
- [10] 王玉荣. 流程管理 [M]. 第 2 版. 北京:机械工业出版社, 2007.
- [11] 李集明,沈文海,王国复.气象信息共享平台及其关键技术研究 [J]. 应用气象学报, 2006(5):35-37.
- [12] 高梅,接连淑,张文华.气象科研数据共享系统建设 [J]. 应用气象学报, 2004(4):24-26.

移动应急数据快速组织与应用技术研究

作者: [谢国雄](#), [宋远清](#), [李永生](#), [朱璇](#)
作者单位: [广东省气象信息中心, 广东 广州 510080](#)
刊名: [计算机技术与发展](#)
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)
年, 卷(期): 2013 (2)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201302053.aspx