

文章编号:1673-8411 (2014) 03-0058-04

广西电网灾害性天气短信预警发布系统及应用

钟利华, 刘世学, 袁丽军, 史彩霞

(广西气象服务中心, 广西 南宁 530022)

摘 要:为提高行业气象预警信息的针对性、准确性、及时性,实现电网定区域、定点气象灾害精细化预警,充分发挥气象预警信息在行业气象领域的防灾减灾作用,在 Window 操作系统环境下,采用 VC++6.0 开发工具,利用现有的广西气象短信发布系统、精细化流域分区面雨量监测和区域自动站实时监测资料,建立了阈值判断、针对性预警用语的电网灾害性天气短信预警发布系统;该系统具有自动检索、灾害性天气识别、人工与自动发送预警信息的功能,通过业务应用证实,该系统能及时、快捷提供更准确的针对性预警服务,为广西电网水电优化调度安排、电力发电增益、防灾减灾等生产决策提供及时有效的决策信息。

关键词:电网;灾害性天气;短信预警;发布系统;应用

中图分类号:TP31

文献标识码:A

Message warning publishing system of disastrous weather for power grids and its applications in Guangxi

Zhong Li-hua, Liu Shi-xue, Yuan Li-jun, Shi Cai-xia

(Guangxi Meteorological Service Center, Nanning Guangxi, 530022)

Abstract: Based on the existing message publishing system, intensification basin surface precipitation and real-time regional automatic station monitoring data, under the Windows operating system environment, the message warning system, which has the function of threshold value judgment and professional warning language, of disastrous weather for power grid was set up by the use of V c + + 6.0 development tools; The system is capable of automatically retrieving, severe weather identification, artificial and automatically sending warning information. it is confirmed that the system can timely, fast provide more accurate warning service through the business application to offer timely and effective decision information for water and electricity optimization scheduling, increasing electricity power gain, disaster prevention and mitigation of power grids in Guangxi.

Key Words: power grids; disastrous weather; message warning; publishing system; application

引言

电力生产行业是气象高影响行业之一,每年受气象灾害的影响,会造成较大的损失,如 2008 年冬末春初,广西出现了一次严重的低温雨雪冰冻天气过程,广西北部 5 个网区的电力设施遭到严重破坏,部分地区出现电力设备掉闸、杆塔折倒断线等情况。

为拓展气象信息发布渠道,手机短信已广泛应用于气象预警信息发布服务,一些学者开展了相关方面的研究与应用,如兰红平、罗保华、王赞和潘静等对建立精细化气象灾害预警信息发布系统进行了研究和探讨^[1-4],周卫、史彩霞和李向红等针对行业生产需求开展了灾害预警精细化系统的研究^[5-7]。但对广西电力行业灾害性预警短信发布中,还存在预警针

收稿日期:2014-05-16

项目资助:广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻 1355010-4)

作者简介:钟利华(1962-),女,汉,广西恭城人,高级工程师,主要从事天气预报研究与服务。

对性不强、时效性差、定点性不准确等情况,为解决这一问题,广西气象服务中心在现有的广西气象局短信发布系统^[8-9]和广西电网气象综合信息系统^[6]基础上,开发建立了广西电网精细化气象灾害预警信息发布系统,以为行业用户提供更及时、准确、实用的气象灾害预警信息。

1 系统设计

1.1 系统设计原则和特点

(1) 系统设计原则

根据目前广西电网电力生产需求,气象灾害预警类别主要有:短时强降雨量实时预警、高温(低温)实时预警、灾害性天气定制预警;可以发布通过实时监测数据资料转化成的预警信息和预报性的预警信息,发布方式主要是实时预警信息的自动预警发布和定制预警信息的人工发布两种。

(2) 系统设计特点

准确性:该系统发布的强降雨实况预警信息,依托于GIS技术的精细化流域分区基础上,以降雨量实时监测计算得到的分区面雨量数据作为数据源,使得预警信息更具定点、定量的准确性。

针对性:针对不同的使用群体发送不同的灾害性天气预警信息,以满足不同对象对不同高敏感气象条件的预警服务需求。

及时性:监测数据由自动气象站提供的逐小时实时数据,在整点后20分钟数据收齐后,可在1分钟内自动完成数据检索、灾害判断、预警短信制作和发送,保证了预警信息的及时性。

开放性:系统具有良好的开放性,可以支持符合国际标准和业界标准的相关接口,可与其它相关系统联网和通讯,支持标准的应用开发平台,具有良好的移植能力。

可扩充性:系统具有良好的可扩充能力,根据用户新的或增长的业务需要,可易于增减或迁移数据库服务器。

1.2 系统结构

本系统开发环境在Windows xp SP2、运行环境在Windows 2003操作系统中搭建,主要内容包括数据库、预警信息判断、预警短信生成、预警号码管理、预警短信发布等模块组成;数据库采用Microsoft SQL Server 2000,信息发布依托现有的广西气象局短信发布系统,利用Microsoft Visual C++6.0进行二次开发。系统含四个流程:(1)对数据库中各监测

区域或监测点的实时数据进行查询和判别分析,达到预警标准时,自动生成预警短信;(2)选择查询用户号码,存储发送日志;(3)提交预警信息及其用户号码;(4)短信发布系平自动接收预警信息并向对应定制用户发出预警信息。

1.3 数据库来源

本系统的数据来源于目前正运行的“广西电网气象综合信息系统”后台数据库和广西气象局信息数据库,数据包括:降雨量、面雨量、气温、风向、风速、雨淞、雾淞、冰粒、雪、雨夹雪、冰冻、霜冻等气象要素实时数据,通过统一接口进行调用,用于数据分析;同时,还建立了号码管理数据库、日志数据库,用于存储短信发送情况信息,便于历史数据的查询和统计。

1.4 系统功能模块

本系统主要有面雨量监控、气温监控、气象灾害监控、手机短信提交发送等四个功能模块。

(1) 面雨量监控模块

对流域面雨量实时数据进行监控分析,当某个分流域3小时累计面雨量达到或超过设置的面雨量警戒值时,该区域3小时累计面雨量实况值为需发送的预警信息;当预报未来3小时某个分流域面雨量将超过设置的面雨量警戒值时,该区域3小时面雨量预报值为需发送的预警信息。

(2) 气温监控模块

对气温实时数据进行监控分析,当某个市县气象自动站逐小时气温超过设置的气温警戒值时,该站点气温实况值为需发送的预警信息。

(3) 气象灾害监控模块

根据电力用户阶段性生产需求,在发生气象灾害(如大风、暴雨、雨淞、雾淞、冰粒、雪、雨夹雪、冰冻、霜冻等)时,该市县气象站实时或预报数据为需发送的预警信息。

(4) 手机短信提交发送模块

收集需发送的预警信息,生成标准的手机短信格式,通过气象短信系统接口,提交发送信息短信到气象短信发送系统。

1.5 实现流程

发布流程主要包括:实时数据收集、判断和生成发送信息、选择发送对象、信息发送等步骤。

1.5.1 实时数据收集

通过系统数据库提供的实时监测数据,整点后20分钟,收集广西电网分流域3小时累计面雨量实

况数据、广西市县自动气象站点逐小时气象要素数据、广西市县气象站点实时气象灾害数据。

1.5.2 判断、生成发送信息及选择发送对象

通过“灾害性天气判别模块”、“短信内容自动生成模块”、“用户号码数据库”判断和生成发送信息、选择发送对象。

(1)判断面雨量及生成发送信息、选择发送对象

判断分流域 3 小时累计面雨量是否 $\geq 20\text{mm}$ (面雨量警戒值),当出现某分流域面雨量超过面雨量警戒值时,按系统设置好的文本模版生成该分流域面雨量预警短信。

发送对象为面雨量超过警戒值的区域所属电力部门相关人员。

(2)判断高、低温及生成发送信息、选择发送对象

判断广西市县自动气象站点气温是否 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 或 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ (气温警戒值),当某气象站点出现气温超过气温警戒值,按系统设置好的文本模版生成该气象站点的气温预警短信。

发送对象为气温超过气温警戒值的市县范围所属电力部门相关人员。

(3)不定时气象灾害发送信息

根据用户实际生产需求,当出现气象灾害时,编辑该市县气象站气象灾害信息预报预警短信。

发送对象为不定时定制的电力部门相关人员。

1.5.3 信息发送

通过“气象短信系统”发送预报或预警信息;当出现短时强降雨量、极端高温或低温等灾害性天气时,每小时发送一次预警信息,不定时发送定制的气象灾害短信预报预警信息。

2 应用情况

2.1 面雨量短信预警应用

每小时处理、计算生成 3 小时累计面雨量实时监测产品,当某分流域 3 小时累计面雨量 $\geq 20\text{mm}$ 时,则启动强降雨短信预警,为对应定制用户及时提供灾害性天气防御参考。

预警应用:2014 年 5 月 9 日晚至 11 日,受高空槽和偏南气流共同影响,广西北部、东部的部分市县出现了暴雨到大暴雨的强降水天气,过程具有局地短时降水强度大的特点,桂林、河池等地的一些乡镇一小时降水量达 80 毫米以上,其中天峨县芭暮乡高达 117 毫米,为历史少见。从 5 月 10 日 03 时开始,

柳江流域有一个分流域 3 小时累计面雨量 $\geq 20\text{mm}$,持续至 11 日 14 时,总计有 130 个分流域 3 小时累计面雨量 $\geq 20\text{mm}$,过程短时强降雨最大范围出现在 5 月 11 日 03 时至 06 时,有 11 个分流域 3 小时累计面雨量 $\geq 20\text{mm}$ 。

从 5 月 10 日 03 时开始,启动强降雨短信预警,每小时发布一次,直至此次强降雨过程结束。

2014 年 5 月 11 日 03 时至 06 时发布预警信息:2014-05-11-03 至 06 时面雨量:刁江中库区 26 mm,刁江下库区 34.4mm,乐滩下库区 21.7mm,桥巩区间 21.6mm,叶茂区间 20.7mm,洛东区间 20.9 mm,红花库区 55mm,柳江下游 49.4mm,蒙江流域 29.5mm,桂江中上游 41.6mm,贺江上游 29.6mm。

2.2 气温短信预警应用

每小时处理、计算生成广西 89 个市县自动气象站逐小时气温实时监测产品,当监测到市县自动气象站的气温值 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ (或 $\leq 5^{\circ}\text{C}$) 时,启动极端高温(低温)短信预警,为对应定制用户及时提供防御参考。

高温预警应用:2013 年 6 月 18 日-20 日,广西出现了一次高温天气过程,20 日 15 时崇左和龙州 2 个市县自动气象站气温已达 37.5°C ;从 20 日 15 时开始,启动高温短信预警,每小时发布一次,直至此次高温天气结束。

2013 年 6 月 18 日 15 时发布预警信息:2013-06-18-15 时崇左市、龙州县气温高于 35°C ,其中气温最高的是龙州县,为 37.5°C 。

低温预警应用:受冷空气南下影响,广西 2013 年 1 月 1 日晚-8 日出现一次降温天气过程,1 月 1 日 21 时资源县、三江县气温分别为 4.0°C 和 4.7°C ,从 1 日 21 时开始,启动低温短信预警,每小时发布一次,直至此次低温天气结束。

2013 年 1 月 1 日 21 时发布预警信息:2013-01-01-21 时资源县、三江县气温低于 5°C ,其中气温最低的是资源县,为 4.0°C 。

2.3 定制灾害性天气短信预报预警应用

受强冷空气影响,2014 年 2 月 7 日至 11 日,广西出现一次明显降温天气过程,其中 11 日桂北部分市县出现小雪或雨夹雪、冻雨、冰冻等低温冻害天气,造成部份道路结冰或电线覆冰。

根据电力生产需求,2 月 10 日开始每天发布低温冻害天气预警信息,直至本次低温冻害过程结束。

2014 年 2 月 10 日 08 时发布 (下转第 74 页)

(上接第 60 页)

预警信息:2014 年 2 月 10 日 08 时前 12 小时:资源县雨淞,资源县、灌阳县和全州县雨夹雪,资源县和全州县冰冻,灌阳县霜冻。

2014 年 2 月 10 日 17 时发布预警信息:今晚到明天资源县、全州县、灌阳县、南丹县、乐业县高寒山区有雨夹雪或冻雨;12 至 13 日冷空气补充影响,高寒山区低温雨雪持续。

3 小结

本文介绍了广西电网灾害性天气短信预警发布系统的设计思路、系统功能和实现流程,系统具有自动检索、灾害性天气识别、人工与自动发送预警的功能,系统的定区域、定点、阈值判断和针对性预警用语是系统的主要特点,通过业务应用证实,该系统能及时、快捷提供更准确的针对性预警服务,为广西电网水电优化调度安排、电力发电增益、防灾减灾等生产决策提供及时有效的决策信息。

参考文献:

[1] 兰红平,陈训来,孙向明,等.深圳市气象灾害分区预警系统研究 [J]. 气象科技, 2010, 38 (5): 629-634.

[2] 罗保华,童以长,张深寿,等.地市级气象灾害短信预警系统 [J]. 气象科技, 2007, 35 (5): 755-758.

[3] 王赞,段燕楠,姚愚,等.基于 Web Service 的气象预警短信发布系统设计与实现 [J]. 气象科技, 2012, 40 (3): 384-387.

[4] 潘静,王宝香,张超.精细化气象灾害预警短信息发布系统 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38 (26): 14547-14548.

[5] 周卫,缪升,屈俊童,等.电网系统气象灾害的精细化预警研究 [J]. 南大学学报 (自然科学版), 2008, 30 (S2): 286-290.

[6] 史彩霞,吴剑锋,刘世学,等.广西电网气象综合信息系统的开发和设计 [J]. 气象研究与应用, 2010, 32 (2): 94-97.

[7] 李向红,唐桥义,伍静,等.桂林中小河流洪涝气象风险预警系统设计 [J]. 灾害学, 2014, 29 (1): 42-46.

[8] 刘松,刘世学.广西气象短信发布系统平台的构建及应用 [J]. 广西气象, 2004, 25 (1): 44-46.

[9] 刘松,粟华林,张许斌.广西气象短信发布系统平台的构建及应用 [J]. 广西气象, 2005, 26 (1) .

[10] 景学义,刘宇飞,王永波,等.哈尔滨市城市内涝监测预警系统建设 [J]. 灾害学, 2009, 24 (1): 54-57.