

史彩霞,郑凤琴,曾鹏,等.智能网格预报在重大活动气象服务保障中的应用[J].气象研究与应用,2020,41(1):61-64.

Shi Caixia,Zheng Fengqin,Zeng Peng,et al. Application of intelligent grid forecast in meteorological service guarantee for major events [J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2020, 41(1): 61-64.

智能网格预报在重大活动气象服务保障中的应用

——以环广西公路自行车世界巡回赛为例

史彩霞, 郑凤琴, 曾 鹏, 王振国, 李红花

(广西气象服务中心, 南宁 530001)

摘要: 在智能网格气象预报产品的基础上,采用 B/S+C/S 混合架构,建立了“环广西”赛道气象服务产品共享平台。通过共享平台,快速完成精细化气象服务产品的制作和发布,为做好重大活动气象服务保障提供借鉴和参考。

关键词: 智能网格预报;气象服务;重大活动

中图分类号: P49

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2020.1.12

前言

随着广西经济社会的快速发展和国际地位的不断提升,广西举办或承办国际性、全国性的经济、文化、体育等重大活动增多,如中国东盟博览会、桂林国际马拉松比赛等。环广西公路自行车世界巡回赛(简称“环广西”,下同)自 2017 年起,每年在广西举办,比赛途经北海、钦州、南宁、柳州、桂林 5 个城市。根据赛事组委会的要求,比赛期间早晚各提供一份赛段中英文精细化预报产品,而现有的业务流程中都是属地化预报,无法实现各市预报员对同一赛段联合预报并对预报内容自动中英文转换。许多专家针对重大活动在气象信息资源整合、智能网格预报和气象服务保障等方面都做了详细分析和研究^[1-8]。智能网格预报产品比数值模式预报产品更精细、更准确^[9-10],因此,以智能网格预报产品为依托,通过搭建“环广西”赛道气象服务产品共享平台,快速完成精细化气象服务产品的制作,实现气象服务产品与智能网格预报“一张网”的协同、高质量、权威发布,为重大活动决策部署、活动安排和比赛的顺利完成提供科学依据。

1 资料来源和整理

(1)根据“环广西”赛事组委会的规定,自主采集北海城市赛段、北海-钦州赛段、南宁赛段、南宁-弄拉景区赛段、柳州-桂林赛段、桂林城市赛段线路地理信息,以及各赛段起点、终点、冲刺点、爬坡点和主要景点地理信息。基于 GIS 技术对“环广西”各赛段划分节点,形成 2km 分辨率的节点数据集,各节点与最近区域气象自动站匹配,以该区域气象自动站的实时观测资料作为该节点的实况产品,形成路段节点信息数据集。

(2)采用广西智能网格预报服务产品和全国智能网格逐小时实况产品,通过数据接口的方式提取每个时段内各路段节点所对应格点的气象要素值,并按照规范格式存入 SQL server 数据库,为加工制作服务产品提供基础数据支撑。

(3)利用 GIS 技术,提取“环广西”赛道周边 20km 范围内广西区域气象自动站地理信息,通过 MUSIC 接口获取 CIMISS 系统^[11-13]逐时广西区域气象自动站观测资料并入数据库中。

收稿日期: 2020-02-01

基金项目: 广西气象局重点项目“智能网格预报产品在交通气象服务中的应用研究”

作者简介: 史彩霞(1975-),女,广西南宁人,高级工程师,主要从事气象服务系统软件研发工作。

2 气象要素至赛道点逻辑转换方法

2.1 站号和格点至路段的逻辑转换规则

通过设定搜索半径,寻找各路段节点一定范围内最近广西区域气象自动站点,并将自动站号与路段节点编号进行关联形成信息表,自动站的气象要素实况观测即代表该节点的实况,通过程序逐小时将实况信息录入数据库。

按照“邻近距离最短优先,相同距离东北优先(如在网格线上则为东或北)”原则,建立智能网格预报格点与路段节点编号的对应关系,通过程序实现该逻辑转换规则,形成雨量、温度、风向风速、能见度、天空状况的数据记录,并以节点编号、起报时次作为关键字将记录存入数据库。

2.2 气象要素融合与转换技术

由于赛事气象服务产品中的预报路段跨度较大,因而在路段中会包含多个路段节点,每个节点所对应的气象要素值有可能是不同的,所以需要对各节点的气象要素进行融合转换,形成最终的预报服务产品,主要的空间融合转换规则如下:

- ①气温:路段所含各节点最低值~最高值;
- ②雨量:路段所含各节点最小值~最大值;
- ③风向风速:路段所含各节点中具有最大风速的节点作为该路段的风速,其所对应的风向为该路段的风向;其中风向在数据库中以编码代号存储,具体的对应规则如表 1:

表 1 风向代码对应表

风向代码	风向
1	东北
2	东
3	东南
4	南
5	西南
6	西
7	西北
8	北
0	静风

- ④相对湿度:路段所含各节点最小值~最大值;
- ⑤天空状况:根据降雨和云量进行综合判断,转换规则如表 2。

表 2 天空状况逻辑转换规则

天气现象或预报用语	编码	优先级	生成规则
晴	00		总云量预报≤20%
阴	02	20	总云量预报≥90%
多云	01		不符合以上规则的其它情况

3 “环广西”赛道气象服务产品共享平台总体结构

系统框架结构如图 1,工作方式采用 B/S+C/S 混合架构,实现气象信息采集、传输、转换和发布共享;网络设计具有良好的可扩展性。系统应用结构,包括:“环广西”赛道气象服务产品共享平台和后台自动数据采集入库平台两大部分。

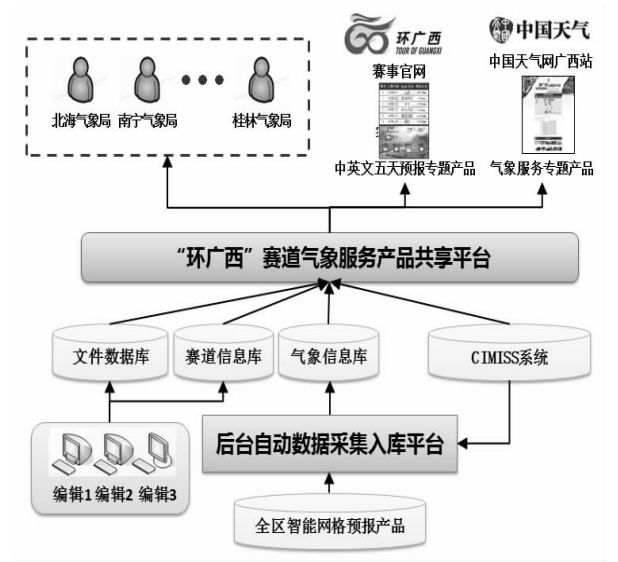


图 1 “环广西”赛道气象服务产品共享平台系统框架图

4 “环广西”赛道气象服务产品共享平台功能模块建设

4.1 数据库的设计

平台数据库采用集中方式与三层结构相结合的体系结构,搭建基于 Microsoft SQL Server 2008 的数据库能减小系统的处理瓶颈,提高系统的性能,为集中方式和平台应用提供可靠的数据保证。平台数据库分为文件数据库、赛道信息库、气象信息库。文件数据库主要存放“环广西”赛事 LOGO、赛事关键点图标、赛道周边景点图片等信息。各信息库中的数据表分为三类:系统表、业务表和码表。系统表主要用于管理系统,保证系统能正常使用的表,例如用户

表、权限表等,一般不会随着系统业务的扩展而发生变化。业务表主要用于实现具体业务功能,存储业务数据,例如预报数据表、实况数据表等,可以随业务的扩展而不断增加。码表主要用于存储业务表中一些关联数据,主要包含 code 和 text 两个字段,业务表中存储码表 code,而在处理具体业务时,关联查询出 text。使用码表有利于基础信息的维护。

4.2 后台自动数据入库平台建设

后台自动数据入库平台是采用 C/S 架构,利用 PYTHON 的多线程并行处理技术以及 CIMISS 系统提供的 MUSIC 接口,对全区智能网格预报“一张网”的气温、湿度、风向风速、降水、能见度等格点产品进行提取,根据相应的转换技术要求,经二次加工后自动传输到信息库中,实现数据采集、传输、存储和管

理等功能。同时,对数据的提取和入库进行实时监控。数据缺漏时,可实现手工补录功能。

4.3 基于 B/S 的“环广西”赛道气象服务产品共享平台建设

“环广西”赛道气象服务产品共享平台(见图 2)采用基于分布式 SOA 的 B/S 架构,利用 WebGIS、JAVA、OpenLayers 和 HTML 等技术开发了一个智能化、集约化的赛事气象服务产品共享平台。平台包括赛道气候背景显示、沿线天气实况查询、赛道预报产品制作、服务产品展示等模块,实现了赛道产品滚动更新、中英文自动转换等功能。采用“一级部署、两级应用”的原则,平台统一部署在广西区气象服务中心,用户通过该平台制作“环广西”赛道精细化预报产品,形成中英文产品对外发布。



图 2 “环广西”赛道气象服务产品共享平台主界面

(1)赛道预报制作模块主要提供切换赛道选择、要素选择、时间选择,查询相关的要素预报数据可渲染赛道,并统计数据最大值和最小值,可显示要素分段数据;显示某个景点未来 24h 和未来 3d 的天气预报;显示某条赛道的路段未来 12h、24h 智能网格精细化天气预报客观数据,供各市预报员同时修改和订正数据,确认后的数据可自动转换成英文版并能下载文档和表格数据。实现了同一赛段预报产品由两市预报员联合订正发布的功能。

(2)赛道实况模块主要实现全国智能网格逐小时

实况产品(当前实时小时温、湿、风、雨、能见度、天空状况等所有要素实况信息)在各赛道上的展示,以及景点的实况数据曲线展示。

(3)自动站实况监测模块主要实现了赛道周围 20km 范围内的区域气象自动站的实时数据的查询和图表显示;显示站点过去 24h 内逐小时的气象要素数据趋势图和过去 2h 内逐 5min 的要素趋势图。

(4)专题产品模块主要分为两类,一类是根据赛事官方网站的需求,每天提供赛事涉及的 5 个城市未来 5d 的中英文滚动预报产品;另一类是中国天气

网广西站“环广西”专题产品的需求,赛事期间实时发布“环广西”赛道沿线精细化预报和景点 24h 天气实况(包括降雨、气温、湿度、能见度、风等气象要素)。

(5)气候背景模块主要提供赛道简介、赛道线路及气候状况、赛道沿线景点介绍。

(6)系统管理模块主要提供用户信息增删改查功能、角色增删改查功能、用户权限控制功能、赛道信息管理等功能。“环广西”各赛段每年都会有变动,可通过赛道管理实现灵活匹配赛段的功能。

4.4 应用情况

自 2017 年开始,全广西启用“环广西”赛道气象服务产品共享平台进行业务应用,平台运行稳定。三年来,“环广西”气象保障服务工作中,各市气象局预报员利用共享平台提供的时间精度 3h、空间精度 5km 的赛道精细化预报产品,结合数值预报产品和实况资料进行必要订正,快速完成了精细化气象服务材料的制作,通过网站、传真、电子邮件、微信、微博、显示屏等发布手段,为各市政府和组委会及公众提供精准的精细化天气预报,顺利完成了重大活动气象服务保障工作。

5 小结

利用智能网格预报开展“环广西”气象服务,解决了常规预报无法针对具体线路提供精细化预报的短板。本研究只是针对“自行车环广西赛”为例进行智能网络预报的应用实践,重大活动气象服务需求还不止于此,因此,还需不断完善气象服务平台内容及功能,以实现全方位、全程性的精细化气象服务产品的供给,进一步提升重大活动气象服务能力。

参考文献:

- [1] 吴焕萍,罗兵,王维国,等.GIS 技术在决策气象服务系统建设中的应用[J].应用气象学报,2008,19(3):380-384.
- [2] 方永侠,范承.智能网格预报在陕西省第十六届运动会气象服务保障中的应用[J].江西农业,2019(16),33-34.
- [3] 王希娟.重大活动气象保障服务分析与探讨[J].青海环境,2017,27(4):202-205.
- [4] 陈杰,郑伟才,邓闯,等.重大活动网络气象服务安全保障初探[J].浙江气象,2017,38(2):15-19.
- [5] 章国材,张卫红,王金星.气象与北京奥运保障工作[J].中国科技奖励,2005(1):66-69.
- [6] 梁丰,陈明轩,王玉彬.近两届奥运会气象服务保障综述[J].气象,2002,29(10):3-8.
- [7] 王玉彬,周勇,梁丰,等.2008 年北京奥运会气象服务中的信息资源整合[J].气象,2009,35(6):109-117.
- [8] 王玉彬,周勇,周海光,等.RBAC 技术在奥运气象服务信息发布系统中的应用[J].气象,2009,35(3):107-111.
- [9] 李有华,卢小凤,陈剑飞,等.基于智能网格产品的广西行业气象服务集约化系统的设计与实现[J].气象研究与应用,2019,40(4):59-62.
- [10] 廖贤达,杨再位,唐明松,等.智慧气象助力提升革命老区气象服务能力的策略[J].气象研究与应用,2019,40(4):99-101.
- [11] 史彩霞,黎颖智,张许斌.基于 CIMISS 的广西气象服务信息综合业务系统的设计与实现[J].气象研究与应用,2016,37(4):82-85.
- [12] 曾行吉,李涛,詹利群,等.基于 MUSIC 的特色数据与产品回写 CIMISS 方法研究[J].气象研究与应用,2018,39(1):111-114.
- [13] 詹利群,任晓炜,黄志,等.广西气象业务内网功能设计与实现[J].气象研究与应用,2019,40(1):69-74.

Application of intelligent grid forecast in meteorological service guarantee for major events

— take Guangxi Road Cycling World Tour as an example

Shi Caixia, Zheng Fengqin, Zeng Peng, Wang Zhenguo, Li Honghua

(Guangxi Meteorological Service Center, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: In this paper, based on the intelligent grid weather forecast products, a weather service product sharing platform of "Around Guangxi" track was established. The system adopts B/S+C/S hybrid architecture, and each layer is independent to improve the security, stability and maintainability. Through the sharing platform, the production and release of refined meteorological service products can be quickly completed, providing a reference for the meteorological service guarantee of major events.

Key words: intelligent grid forecast; meteorological service; major activities