

戚云枫, 罗建英, 何珊珊. 广西决策气象服务系统研发设计[J]. 气象研究与应用, 2020, 41(2): 55–58.

Qi Yunfeng, Luo Jianying, He Shanshan. Research and design of Guangxi meteorological service decision-making system[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2020, 41(2): 55–58.

广西决策气象服务系统研发设计

戚云枫, 罗建英, 何珊珊

(广西壮族自治区气象台, 南宁 530022)

摘要: 采用数据智能分析、文案筛选匹配等算法, 设计和研发了广西决策气象服务系统, 集成了决策气象服务专家知识库, 实现数据分析展示、产品快捷制作、决策研判监控等三大功能, 为广西决策气象服务提供支撑。

关键词: 决策气象服务系统; 专家知识库; 数据智能分析

中图分类号: P409

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2020.2.11

OSID:



引言

决策气象服务是为党政领导机关科学决策提供的气象服务。广西气象部门发布的决策气象服务产品主要有短期气候预测、重大气象信息专报以及重大活动和事件的气象保障服务材料^[1]。制作决策气象服务产品需要综合整理的信息庞大且复杂, 并且产品制作还要求高效精准, 这对决策气象服务人员是一个很大的考验。决策气象服务系统为确保决策气象服务材料制作的及时性起到关键作用。广西曾对决策气象服务系统有初步的探索。最初是借助各个现代化业务系统的产品来完成决策气象服务^[2], 但这些系统繁多复杂, 需要频繁的切换系统获取资料。尝试建成的决策气象服务系统^[3]能完成部分业务, 但在实际工作中制作决策气象服务材料的效率仍然不高。

通过参考其他省的决策气象服务系统^[4-6], 考虑对接广西的预报服务系统^[7-9], 结合广西决策气象业务产品种类多、样式复杂、制作时间灵活的特点, 研发和设计广西决策气象服务系统, 集成决策气象服务专家知识库, 完成从天气实况的监测和研判, 到决策气象服务产品制作、发布的一整套流程, 以提升决策气象服务产品的制作效率, 实现对决策气象服务业务的整体支撑具有十分重要的意义。

1 系统结构与功能模块设计

1.1 系统结构设计

广西决策气象服务系统整体框架采用 B/S 架构(图 1), 根据决策气象服务的需求, Browser 端为数据浏览、产品制作等用户交互界面, Server 端通过决策气象服务专家知识库中的各种算法, 响应用户提交的请求。专家知识库在系统运行前完成对决策气象服务产品的梳理, 理清个性化数据的计算分析、文案关键字匹配查询等智能算法逻辑, 以满足决策气象服务人员快速制作服务材料的需要。

系统采用 J2EE 搭建, 前台采用 Html、CSS 布局, 使用 JS 框架 JQuery 进行数据前台数据流程和请求交换, 后台使用 Nginx 搭建 Web 服务, MongoDB 作为存储数据库。

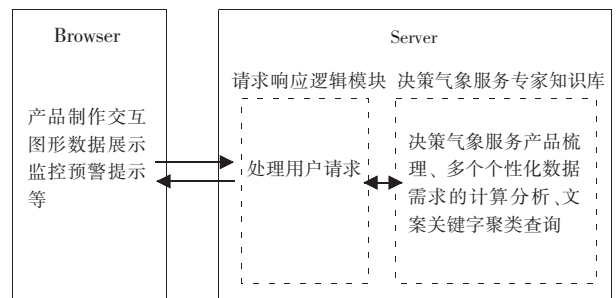


图 1 系统架构示意图

收稿日期: 2020-03-09

基金项目: 广西科技重点研发计划项目(桂科 AB16380267)

作者简介: 戚云枫(1990-), 男, 工程师, 主要从事天气预报技术研究和开发工作。E-mail: Fanie_yanzi@qq.com

1.2 功能模块设计

广西决策气象服务系统包括三个主要功能模块,分别为数据查询分析与展示模块、决策气象服务产品制作模块、启动研判监控模块,其中前两个模块为核心模块,实现模块的核心算法均由决策气象服务专家知识库支持。

数据查询分析与展示模块具有对决策气象数据的采集、统计、分析和查看的功能。该模块基于 CIMISS 系统与智能网格预报的数据接口,对数据采集管理,利用统计算法,对所采集的实况数据、预报数据以及历年统计数据进行分析,分析结果展示于系统中,并形成相应的文字段落材料和对应的图片材料,为制作决策气象服务产品做准备。

决策气象服务产品制作模块具有快速制作决策气象服务产品的基本功能。利用相关挖掘算法,分析和重构历史决策气象服务产品,建立产品模板与模块,通过模块智能拼接重组,生成决策气象服务产品雏形,决策气象服务人员对产品内容及格式进行修改调整,最终快速生成决策气象服务产品。通过为多种决策气象服务产品建立不同模板,每个模板可以灵活增删改对应的内容模块,从而适应决策气象服务产品的多样性。

启动研判监控模块是一个对数据进行监控的模块,根据启动决策研判标准设定各个气象要素的监控阈值,当达到阈值标准,则系统给出报警提示。标准的评判由后台计算和准备,当达到报警提示时,将消息推送到前台页面,点击相应的消息可以在展示模块显示相应的信息。

2 决策气象服务专家知识库

决策气象服务专家知识库总结决策气象服务人员多年业务经验和思路,提供给决策气象服务系统大量经验总结算法和智能分析算法,是制作决策气象服务产品的核心。知识库主要包括数据智能分析和产品分类匹配两方面内容。

2.1 数据智能分析

数据智能分析为数据查询分析与展示模块提供算法基础,算法总结决策气象服务人员的产品制作经验,模拟人的数据分析思路,对系统采集的数据进行分析,得出可应用于决策气象服务产品的凝炼文字描述。

数据智能分析主要包括“实况数据分析”、“预报数据分析”两种,目前对实况和预报的数据分析包括

对降水、气温、天气现象、风等要素以及台风等数据的分析,同时还包括实况与预报数据跟历年同期数据的对比,分析的结果以文字和要素分布图的方式呈现。因此,采集的数据包括自动站气温、雨量、风等要素实况数据,降水、气温、能见度、风向风速等要素的网格预报数据,以及 1981 年至 2010 年的 30a 历史实况统计数据。

针对不同的要素,有不同的分析需求。以降水、气温和台风数据分析为例,降水主要是对一定时段内的自动站实况或者指定时效的网格预报中的数据进行累计的统计,计算广西全区累计降水分布,形成累计降水分布图和相应的文字描述;气温分析包括对全区自动站实况或者网格预报数据的日最高温、日最低温、日平均温以及历史气温对比等数据统计分析,统计方式包括求最大、求最小、求平均以及距平计算,统计结果形成气温分布图和相应的文字描述;台风分析是通过台风当前实况以及预报数据,生成台风实况与预报路径图,并形成有关台风活动的文字段落。

通过对大量本地决策气象服务产品的分析可知,产品中对气象要素的描述主要有两种类型,分别为直接统计描述和抽象概括描述。

对统计数据的直接描述,即对客观实况的精准描述。例如,对降水、气温等要素统计,通常按照要素强度分级,对不同分级进行统计计数,将统计结果形成语句即可;对灾害现象数据的描述,如冰雹、雷雨大风等,计数和罗列出已发生该灾害的地点;对台风活动情况的描述,可以通过对台风的实况和预报的经纬度定位的计算得到。

对数据的抽象概括描述,通过模拟决策人员对数据的分析思路,得到凝炼的描述语句。例如,决策气象服务产品中最常用的概括性描述句式为“{指定区域}{范围}有{指定气象现象}”。其中,“{指定区域}”、“{范围}”、“{指定天气现象}”均为抽象文字,这些文字的确定,是在以往的经验总结归纳的基础上,通过量化不同等级数据和文字得到。

在对“{指定区域}”的确定上,需要对广西区域划分进行量化,目前常用的划分方式有三种,分别为纵向划分、分块划分和分地市划分,前两者是根据自动站或者网格的经纬度划分,第三种是根据所属行政区域划分。区域划分的规则整理如表 1。

在对“{范围}”的确定上,根据目标比例的不同确定相应用语。需要分析的数据一般为离散的自动

表 1 区域划分的规则

划分方法	区域	划分规则
纵向划分	桂北	24.72° N 以北
	桂中	23° N 到 24.72° N
	桂南	23° N 以南
分块划分	桂东北	24° N 以北 108.4° E 以东
	桂东南	24° N 以南 108.4° E 以东
	桂西北	24° N 以北 108.4° E 以西
	桂西南	24° N 以南 108.4° E 以西
分地市划分	单个地市	指定地市

站、排列的网格、色斑图的面积等等,描述用语为局部、部分、大部和全部。根据决策气象服务人员的经验,将范围描述的用语整理如表 2。

表 2 范围描述

自动站站数的百分比、色斑图单色面积比重、网格数的百分比	用语文字
1%<x≤20%	局部
20%<x≤50%	部分
50%<x≤80%	大部
80%<x≤100%	全部

确定“{指定区域}”以及“{范围}”之后,可以通过取到的数据进行文案反演,形成文字段落。反演的主要步骤如下:(1)选择区域划分方式;(2)选择气象要素进行反演;(3)针对影响程度的高低排列语句,形成描述的段落。

2.2 产品分类匹配

产品分类为决策服务产品制作模块梳理所有的产品模板,将模板与各个抽象的内容模块进行关联,在制作一类服务产品时调取相应模板则直接匹配相应的内容模块,以提高决策服务材料制作效率。

对广西近十年的决策气象服务产品梳理包括对产品信息模块进行分割和抽象,提取相应的关键字,对相似内容打上标签,并完成分类归档等。标签的分类从产品类型、产品内容、季节和节日等角度设计。

根据目前广西的决策气象服务业务的情况,将产品的模板分成两级。一级分类为产品类型,二级分类为天气。按产品类型分类包括重大气象服务专报、气象服务信息、专题气象服务和气象服务参考。

其中,专题气象服务包括常规专项服务、春运专项服务、人大政协两会专项服务、节假日专项服务、东盟专项服务、政府接待办专项服务、局长会议专项服务、高考天气专项服务等。按天气分类主要包括暴雨、台风、常规气象要素和其他。

大部分的决策气象服务产品的模板都由“实况数据分析”、“预报数据分析”和“关注与建议”三个内容模块组成。在制作决策气象服务材料时,前两者由数据分析提供备选,而“关注和建议”内容模块从梳理产品的结果中匹配提供。

由于不同类型产品侧重的点不同,模板中的内容模块也不尽相同。例如,重大气象服务专报重点描述重大天气过程,比如台风、特大暴雨,重点需要对实况数据做精准分析,给出明确的决策建议。气象服务参考主要是对未来一周的天气预报做服务决策指导,侧重于预报数据分析和决策建议。专题气象服务在根据不同专题都有所侧重,如高考专题侧重于高考的前后几天广西全区或者各个城市的天气预报,并给出相应的决策建议。

3 结论

广西决策气象服务系统为广西决策气象服务的基本业务提供了支撑,规范了决策气象服务业务流程,同时集成决策气象服务专家知识库,利用智能数据挖掘等新技术,提升决策气象服务产品的制作效率。目前系统已经初步搭建,但在软件设计和系统搭建的过程中,决策气象服务专家知识库仍处在一个初步探索的阶段,仍存在值得改进的地方。今后对知识库中的内容和算法持续完善和优化,将形成对广西决策气象服务业务更有力的支撑。

参考文献:

[1] 丁惠玲,马轮基,马瑞升,等.广西气象服务百科[M].南宁:广西人民出版社,2010:214-215.

[2] 陈业国. 现代业务系统在广西决策气象服务中的应用[C].北海:广西气象学会,2014.

[3] 庞芳,李菁,高安宁,等.构建基于 WebGIS 的广西气象决策服务信息系统[C].成都:中国气象学会 2006 年年会,2006.

[4] 何如意,王凤,陈训来.广东省决策气象服务产品平台介绍[J].广东气象,2019,41(1):43-47.

[5] 林智铨,吴杰,马驰.一种基于 CIMISS 数据的气象决策服务产品生成系统[J].信息技术与信息化,2018(10):33-35.

- [6] 吕终亮,白新萍,薛峰.基于 WebGIS 的气象服务产品制作系统及关键技术[J].应用气象学报,2018,29(1):120–128.
- [7] 梁维亮,黄明策,屈梅芳.基于 GIS 的广西中小河流山洪气象风险监测预警系统[J].气象研究与应用,2012,33(4):43–46.
- [8] 黄荣成,赵金彪,曾小团,等.广西海洋气象预报预警服务系统的设计研发[J].气象研究与应用,2016,37(2):12–15.
- [9] 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.

Research and design of Guangxi meteorological service decision-making system

Qi Yunfeng, Luo Jianying, He Shanshan

(Guangxi Meteorological Observatory, Nanning 530022)

Abstract: Guangxi decision-making meteorological service system was designed and developed by using intelligent data analysis, text selection and matching algorithm. The system integrates the knowledge base of decision-making meteorological service experts, and realizes the three major functions of data analysis and display, fast product production, and decision-making research and monitoring, which has been widely used in decision-making meteorological services in Guangxi.

Key words: decision-making meteorological service system; expert knowledge base; data intelligent analysis