

基于 Flex 和 ArcGIS 的陕西电网区域精细化预报系统研究

王光营¹, 李建科¹, 李成家², 陈路², 任芳¹

(1. 陕西省气象服务中心, 陕西西安 710014; 2. 陕西省电力公司, 陕西西安 710048)

摘要 根据 Flex 技术体系与特点, 分析了基于 Flex 的 WebGIS 的系统结构, 充分利用 Flex 创建 Web 应用上的技术优势, 结合 ArcGIS Server 技术, 设计并实现了陕西电网区域精细化预报系统, 并从系统框架设计、多源数据采集、功能设计、系统特点等方面说明了基于 Flex 的 WebGIS 设计过程; 实践证明, 使用 Flex 能够有效地提高 WebGIS 客户端的交互能力, 且系统在实际应用中发挥了很好的经济效益和环保效益。

关键词 Flex; ArcGIS; 电网; 汉江流域; 精细化预报; 系统

中图分类号 S161 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)17-05592-02

The Area Refined Weather Forecast System of Shaanxi Power Grid Based on the Platform of Flex and ArcGIS

WANG Guang-ying et al (Shaanxi Province Meteorological Service Center, Xi'an, Shaanxi 710014)

Abstract According to the technology system and characteristics of Flex, the system structure of WebGIS based on Flex was analyzed. Taking sufficient advantage of Flex's technology superiority in establishing Web application, combined Arc-GIS Server technology, the area refined weather forecast system of Shaanxi power grid was designed and realized, and the WebGIS's design process based on Flex was illustrated from design of system frame, ultisorce data acquisition, unction design, system characteristics. Practice proved that application of Flex could enhance effectively the intercourse capability of WebGIS's client, and the system brings evident economic and environmental benefits in practical application.

Key words Flex; ArcGIS; Power grid; Hanjiang Basin; Refined forecast; System

汉江流域水量丰沛, 水能蕴藏量大, 降水量数值预报对陕西电网水调决策意义重大。目前常规预报主要针对降水量级的预报, 且只预报到市县, 针对汉江流域的精细化预报还尚未研究。因此, 建立“陕西电网短期区域精细化气象服务系统”是十分必要的, 主要针对汉江流域降水量值进行预报, 且精细化到乡镇甚至到村。该系统建成后将为汉江流域水库大坝的蓄水、发电、调度、防洪等合理利用水资源提供科学的决策依据, 最大限度地降低甚至避免极端天气对电网的破坏, 减少不必要损失。

WebGIS 是 Internet 技术应用于 GIS 开发的产物, GIS 通过万维网功能得以扩展, 真正成为一种大众使用的工具^[1]。WebGIS 出现后发展迅速, 其结构体系也得到了很大的发展^[2], 经历了 C/S(客户端/服务器)的二层结构, B/S(浏览器/服务器)的二层结构, 浏览器/Web 服务器/数据库服务器的三层结构和近年的富互联网应用程序(Rich Internet Application, RIA)几个阶段。RIA 是指将桌面应用程序的交互用户体验与传统的 Web 应用的部署灵活性和低成本结合起来并提供互动多媒体通信的实时快捷的新一代网络应用程序^[3]。目前的 RIA 实现技术有 Adobe 公司的 Flex、微软的 Silverlight 和 Sun 公司的 Java FX 等。Flex 作为目前最为流行的 RIA 技术, 集完善的系统开发环境、优秀的客户交互体验以及跨平台跨浏览器等优点于一身, 成为当前互联网上富客户端技术在各个应用领域的研究重点。笔者根据 Flex 技术体系与特点, 分析了基于 Flex 的 WebGIS 的系统结构, 结合 ArcGIS Server 技术, 设计并实现了陕西电网短期区域精细化预报系统, 并从系统框架设计、多源数据采集、功能设计、

系统特点等方面说明了基于 Flex 的 WebGIS 设计过程。

1 系统框架设计

系统采用基于 Flex 的 WebGIS 应用框架设计, 整个框架分为 3 层, 将数据与业务逻辑和表现形式分离。分层式结构一般分为 3 层, 从下至上分别为数据访问层(持久层)、业务逻辑层(领域层)、表现层, 实现了“高内聚, 低耦合”, 使系统结构更加明确。

1.1 表现层 表现层采用 RIA 技术, 以 Flex 为开发语言, 从而实现比基于 HTML 的响应速度更快且数据往返于服务器的次数更少的用户界面。在很大程度上跳出了浏览器的限制, 具有丰富美观的界面和交互能力, 但它又是地地道道的网络程序, 具有快速修改和部署的能力。它基于 XML、脚本语言和 Webservice, 可以产生丰富而强大的应用。

1.2 应用层 这是负责响应 Flex 富客户端请求的核心层。它接收来自客户端的请求, 并根据用户请求类型做出相应响应。通过 J2EE/.NET 应用服务器与 ArcGIS Server 服务器响应空间数据和属性数据请求, 对空间数据进行分析和控制。同时利用应用网关、远程服务与业务数据库进行交互, 完成业务数据的查询。

1.3 数据层 它是系统的底层, 负责空间数据和属性数据的存取机制, 维护各种数据之间的关系, 并提供数据备份、数据存档、数据安全机制, 为整个系统提供数据源的保障^[4]。

2 多源数据采集

系统的主要数据源包括数值预报数据、实况数据、短期及中长期预报数据、预警信息、卫星云图、雷达图等数据。系统所需要的数据通过专业接口过滤采集后, 再对数据进行处理、分析后存储在后台数据库。通过人机界面系统形成实况数据查询、统计、预报查询、应用计算、数据分析等应用, 多源数据采集流程如图 1 所示。数据采集程序通过各种数据接

作者简介 王光营(1980-), 男, 山东高唐人, 工程师, 硕士, 从事气象应用研究。

收稿日期 2014-05-15

口(数据库、Socket、FTP、HTTP、WebService、Hessian、网络路径等)将各种气象数据根据分类采集到基础数据库中。根据数据采集策略,可以设置定时、实时、每天一次等不同的采集周期进行数据采集。动态设置采集参数,实时监控采集过程。

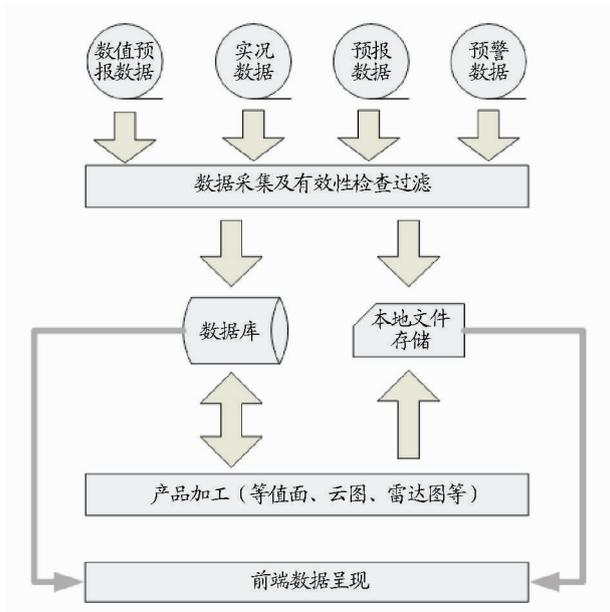


图1 多源数据采集流程

3 系统功能设计

整个系统由实况监测、精细化预报、中长期预报、预警信息、卫星云图、雷达影像、预报检验、气象常识 8 个功能模块组成,其中精细化预报模块的系统截图如图2所示。实况



图2 精细化预报模块的系统截图

监测模块实现了对自动站、区域站实况采集和基于 GIS 地图的监测、告警,可以对实况分析,快速生成服务产品,且可以对历史气象要素进行统计;预警信息模块显示最新重要天气报告、天气预警信息等,同时可以查询历史的重要天气报告和预警信息,支持下载 WORD 格式数据;精细化预报模块实现快速查看全省天气预报、汉江流域精细化预报以及年、季、

月、旬预报、雷电预报、短期临近预报,生成数值预报等值线图,下载预报产品;卫星云图模块实时查看最新卫星云图、雷达图并可以动画播放;查询统计模块提供不同的数据查询统计,以图表相结合的方式显示结果;预报检验模块预报评分数据查询、电网实况自动评分、预报手动评分、评分结果导出;气象知识模块能够在 WEB 上显示各种气象知识,用户可以根据知识类别进行过滤。

4 系统特点

4.1 精细化数值预报的应用 将 WRF 模式数值预报引入陕西电力精细化预报子系统,经过预报员对预报值人工订正最终得到汉江流域 48 个站点的逐 3 h、12 h、48 h 和 72 h 的降水预报值,根据这些降水预报值形成对应的 shp 格式的矢量图层降水预报等值面,并可以连续播放形成动画效果。

4.2 多数据源的综合应用 此系统是 Oracle、SqlServer 等多种数据库的交叉使用,以及自动站、区域站、预警信号、重要天气报、云图、雷达图、GIS 数据、影像图层数据等多种数据的综合应用。

4.3 Web-Service 接口技术的应用 该系统使用基于 Web-Service 技术的异构数据库数据同步的技术,通过在各数据库应用系统中放置基于 WebService 技术的数据同步客户端程序以及在服务器端部署 WebService 服务程序实现数据的同步,有效地解决了在异构数据库之间数据同步,此技术对各需要同步的应用系统的正常业务处理几乎没有影响,对应用系统的改动工作量也很小。

4.4 基于 Flex 和 Web-GIS 技术的应用 此系统前台全部采用 Flex 技术制作完成,并在 WebGIS 的应用中引入瓦片与双缓存技术和矢栅混合地图服务,既节省了客户端与服务器端通信传输的时间,又减轻了服务器端的负荷,提高了系统的运行效率。

5 小结

2013 年,水库调度人员应用“陕西电网短期区域精细化气象预报服务系统”,结合汉江流域特点及水电站的生产实际,合理制定水库运用计划,积极落实洪水资源化理念,动态控制汛限水位,采取分期控制水位、拦蓄洪尾,在全年来水偏枯的情况下,水能利用提高率达 6.59%。同时,减少火电机组发电量,减少了二氧化硫和二氧化碳的排放量,环保效益明显。

参考文献

- [1] 朱江,宋克福,钟耳顺,等.基于 Web Services 和 .NET 技术的新一代 Web GIS 研究与开发[J].地理信息世界,2004,2(2):17-20.
- [2] 余志文.四层分布式 WebGIS 结构体系[J].测绘通报,2003(5):23-25.
- [3] 邹小军,李昌华.富客户端技术使用前景分析[J].电脑知识与技术,2009,5(13):3443-3445.
- [4] 刘俊,谭建军,邵长高.基于 Flex 的 WebGIS 框架设计与实现[J].计算机工程,2010(10):242-244.