

# 电网全景展现系统中开源 WebGIS 研究与应用

郑声俊<sup>1</sup>, 郑 桢<sup>1</sup>, 何启远<sup>1</sup>, 郑 丁<sup>1</sup>, 邢博翔<sup>1</sup>, 鲁 伟<sup>2</sup>

(1. 海南电网公司, 海南 海口 570203;

2. 国网电力科学研究院, 江苏 南京 210003)

**摘 要:** 电网全景展现系统是以通信、计算机网络、视频监控、数据 ETL 等技术为基础, 建设全省范围内涵盖了电网、设备、环境、用户等各个电网企业要素的统一展现平台。结合海南电网全景展现系统的业务需求和特点, 提出一种开源平台的 WebGIS 系统架构, 详细说明该系统架构和实现机制。框架前台在 FlexViewer 框架基础上, 引入 OpenScales 开源地图框架, 方便进行定制开发富客户端应用, 具有较好的图形显示和交互功能等用户体验; 地图服务通过 GeoServer 地图服务器发布, 图文并茂地展示电力基础数据, 如发电厂、变电站、输电线路等信息, 并通过地图导航查看其详细信息及其他可视化场景信息; 空间数据库采用 PostgreSQL/PostGIS。基于该框架, 开发了海南电网全景展现与运行指挥系统地形图综合应用场景, 实现电力基础数据管理与图形展现, 为电网辅助决策提供支持。

**关键词:** 全景展现; 开源平台; WebGIS

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2014)11-0214-03

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2014.11.054

## Research and Application of WebGIS of Open Source in Power Grid Display System

ZHENG Sheng-jun<sup>1</sup>, ZHENG Zhen<sup>1</sup>, HE Qi-yuan<sup>1</sup>, ZHENG Ding<sup>1</sup>, XING Bo-xiang<sup>1</sup>, LU Wei<sup>2</sup>

(1. Hainan Power Grid Corporation, Haikou 570203, China;

2. State Grid Electric Power Research Institute, Nanjing 210003, China)

**Abstract:** Based on the technology of communication, computer network, video monitoring, and ETL, power grid display system which has covered all elements of the power grid, such as equipment, environment and users, is constructed. Combined with the business needs and characteristics of the Hainan power grid display system, a framework of WebGIS based on open source platform is presented and the structure and implementation mechanism of the framework are described in detail in this paper. The front part of the system, based on FlexViewer, introduces the OpenScales to be convenient for developing rich client application, with better graphical display and interactive function. The map service is based on GeoServer, illustrated introduction to basic power data, such as power plants, substation, transmission line and other information, and through the map navigation to view its details and other information on visualization scene. PostgreSQL/PostGIS is used for the spatial database. Based on this framework, the comprehensive application of topographic map of Hainan power grid display system is developed; thus the electric power basic data management and graphical display are realized.

**Key words:** full display; open source platform; WebGIS

## 0 引言

WebGIS 是 Internet 技术应用于 GIS 的产物, 通过互联网对地理空间数据的发布与管理, 实现空间数据的共享、互操作、图形化展示并能提供相关空间分析服务。海南电网全景展现系统的业务需求和特点, 将 WebGIS 引入电网全景展现系统可以实现发电厂、变电站、输电线路、杆塔等电力基础数据的储存与管理,

以及可视化展示, 为电网提供有效的辅助决策支持。

近年来, 信息技术 (Information Technology) 的日新月异, WebGIS 的相关理论及技术也取得了长足发展。传统 WebGIS 具有客户端用户体验与交互效果差、服务端数据处理能力弱、响应速度慢等缺点<sup>[1-3]</sup>。现在各大商业 GIS 公司均有各自的 WebGIS 产品, 国外 ESRI 公司的 ArcGIS Server, 国内超图公司的 Super-

收稿日期: 2014-01-08

修回日期: 2014-04-13

网络出版时间: 2014-09-11

基金项目: 中国南方电网科技项目 (070000KK52120002)

作者简介: 郑声俊 (1971-), 男, 海南海口人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向为电力系统自动化等。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140911.1022.054.html>

Map IS,武汉吉奥的 GeoGlobe Server 等,这些商业平台将用户请求的地图以图片或者矢量格式返回客户端。支持多用户的、具备高级 GIS 功能的企业级应用和类型丰富的服务,采用服务器端动态生成地图,提供地图可视、查询与编辑、空间处理、空间分析等相关服务,可为用户发布和共享数据、地图以及分析模型。通常,开源 WebGIS 平台能免费获取源代码,具有良好的扩展性,开发维护成本低,平台搭建灵活、快速等优点<sup>[3-13]</sup>。当前,开源软件拥有成熟社区,相关资源丰富,已取得广泛关注。其中,成熟的 WebGIS 开源软件有 GeoServer、MapTools、MapServer 等。文中采用开源软件搭建 WebGIS 系统,框架前台基于 Flex 和 Open-Scales 富客户端技术来开发,地图服务通过 GeoServer 地图服务器发布,空间数据库采用 PostgreSQL/Post-GIS。笔者在开源富客户端开发框架 FlexViewer 的基础上,引入开源 GIS 框架 OpenScales,方便进行定制开发富客户端应用,有效克服传统 WebGIS 图形显示及交互功能弱、用户体验不佳等局限性;利用 GeoServer 地图服务器定制开发与电网全景展现业务相关的应用服务。

1 开源平台 WebGIS 系统架构

开源平台 WebGIS 系统架构如图 1 所示。框架结构自下而上主要由三部分组成:数据层、应用层和表现层,是一种典型的多层体系结构。

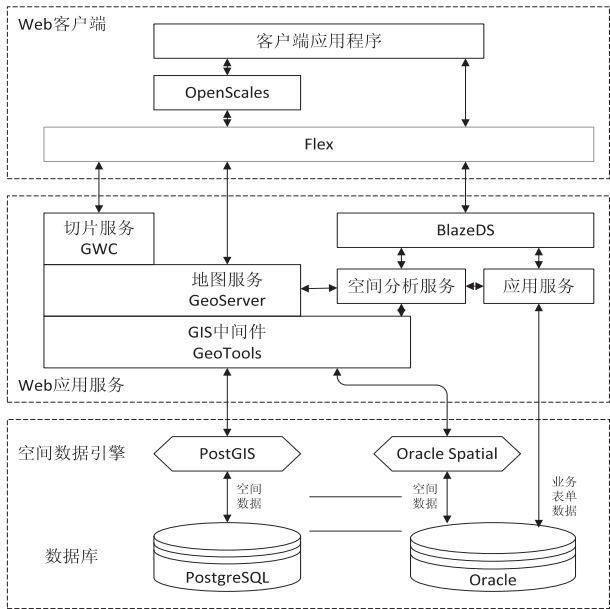


图 1 基于开源平台的 WebGIS 框架

数据层:以开源关系型数据库 PostgreSQL/PostGIS 存储属性数据和空间数据。Web 空间服务器利用空间数据库引擎 PostGIS 将数据库中的空间数据以 Web 服务形式提供客户端调用。

应用层:是 WebGIS 框架的核心,服务端提供 Web-

GIS 应用。其中,地图服务支持 WMS,WFS,WCS、Web Service 等各种地图服务,通过 KML,服务聚合,将不同来源、不同功能的空间数据统一整合并发布,供客户端调用。

表现层:在开源富客户端开发框架 FlexViewer 基础上,引入开源 GIS 框架 OpenScales,实现的 WebGIS 客户端具有用户体验效果好等优势。利用 Web 浏览器向 WebGIS 服务器提交用户请求,应用服务器接收并处理用户请求,并将结果返回给客户端渲染。

2 系统架构设计与实现

2.1 表现层

表现层是以 Flex、OpenScales 等 RIA 富客户端技术来设计与实现的,笔者在 ESRI FlexViewer 框架基础上,剥离其中的 ArcGIS 部分代码,引入 OpenScales 开源前台地图框架,表现层架构如图 2 所示。

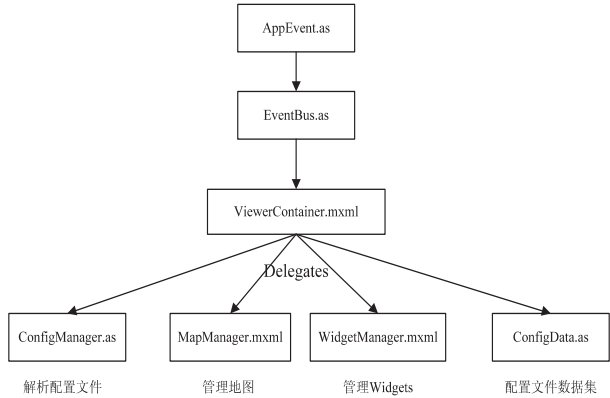


图 2 表现层框架

其中,ViewerContainer 类是由 Flex Framework 中 Group 组件派生而来,通过代理模式实现 ConfigManager、MapManager、WidgetManager、ConfigData 等类的控制访问;AppEvent 由 Flex Framework 中 Event 类派生,是 FlexViewer 框架中的消息和数据载体,实现不同模块之间的解耦和数据传递;EventBus 继承自 Flex Framework 中 EventDispatcher 类,通过单例模式构造,是全局的事件总线,实现 FlexViewer 框架事件的统一派发。ConfigManager 类通过读取系统配置文件,将数据保存到 ConfigData 类中并通过事件分发出去,其他使用数据的模块监听事件接收。MapManager 用于实现并管理地图相关操作,如实现地图加载,缩小、放大、图层控制等。WidgetManager 类通过获取 ConfigData 中各 Widget 模块信息,管理各业务模块 Widget 的装载<sup>[14]</sup>。

Widget 模块内部调用通过的 MVC (Model-View-Controller) 组织,如图 3 所示。

2.2 应用层

应用层是基于 J2EE 框架实现,为 WebGIS 系统提供远程服务和 GIS 地图服务。



作者：[郑声俊](#)，[郑桢](#)，[何启远](#)，[郑丁](#)，[邢博翔](#)，[鲁伟](#)，[ZHENG Sheng-jun](#)，[ZHENG Zhen](#)，[HE Qi-yuan](#)，[ZHENG Ding](#)，[XING Bo-xiang](#)，[LU Wei](#)

作者单位：[郑声俊, 郑桢, 何启远, 郑丁, 邢博翔, ZHENG Sheng-jun, ZHENG Zhen, HE Qi-yuan, ZHENG Ding, XING Bo-xiang\(海南电网公司, 海南 海口, 570203\)](#)，[鲁伟, LU Wei\(国网电力科学研究院, 江苏 南京, 210003\)](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2014(11)

本文链接：[http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjfz201411054.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201411054.aspx)