

文章编号:1671-251X(2015)09-0071-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2015.09.018  
张卫国.一种基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统实现方案[J].工矿自动化,2015,41(9):71-73.

# 一种基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统实现方案

张卫国<sup>1,2</sup>

- (1. 中煤科工集团常州研究院有限公司, 江苏 常州 213015;  
2. 天地(常州)自动化股份有限公司, 江苏 常州 213015)

**摘要:**针对目前煤矿类系统软件中图形多数为模拟图展示的现状,介绍了一种基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统的实现方案。该方案在 OpenLayers 的基础上进行二次开发,采用 HTML + CSS + JavaScript 的开发技术组合,在完成常用 GIS 图形功能的基础上,实现了图形系统可同时在 Web 和移动终端上进行图形信息浏览的功能,并且通过采用图形数据驱动方式使得系统具有良好的通用性。

**关键词:**图形系统;图形数据驱动;OpenLayers;GIS

中图分类号:TD67 文献标志码:A 网络出版时间:2015-08-29 15:48

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20150829.1548.018.html>

An implementation scheme of GIS graphics system based on OpenLayers

ZHANG Weigu<sup>1,2</sup>

- (1. CCTEG Changzhou Research Institute, Changzhou 213015, China;  
2. Tiandi (Changzhou) Automation Co., Ltd., Changzhou 213015, China)

**Abstract:** In view of the state that the graphics of mining system software mostly use analog graph display, the paper introduced an implementation scheme of GIS graphics system based on OpenLayers. The scheme is secondary to be developed on the basis of OpenLayers, and uses HTML + CSS + JavaScript development technology to realize graph information browse on Web and mobile terminal on the basis of common GIS graphics function. The system has a good generality by means of graphical data driven.

**Key words:** graphics system; graphical data driven; OpenLayers; GIS

## 0 引言

现有煤矿类业务软件系统中数据信息的展示方式日益丰富,其中图形化展示是一种相对直观、高效的展示方式。煤矿类软件系统中现有的图形化展示技术多数是对煤矿生产过程中相关信息的模拟图展示,不能将相关数据信息和具体的地理位置坐标进行关联,并且缺少在移动终端上进行图形浏览的功能。随着 GIS 技术的成熟和发展,不少煤矿用户已经提出了 GIS 图形系统展示的需求。如何将 GIS 技术和图形展示系统进行结合将是煤矿类软件系统

中图形展示的一个方向。GIS 技术和图形展示系统结合起来,可在现有图形展示系统功能的基础上实现地测数据的矢量转换、构建电子地图、常用的 GIS 空间分析等功能。为了能够跟上移动互联网技术的发展步伐,对于煤矿类业务软件系统而言,在移动终端上进行相关图形内容的浏览也必然是一个不可缺少的功能<sup>[1]</sup>。本文介绍一种基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统的实现方案。

## 1 常用 GIS 开发技术分析

目前,GIS 软件常用开发方法主要有如下 4 种。

收稿日期:2015-06-25;修回日期:2015-07-10;责任编辑:张强。

基金项目:中国煤炭科工集团有限公司科技创新基金面上项目(2014MS027)。

作者简介:张卫国(1982—),男,河南洛阳人,工程师,硕士,现主要从事煤矿系统相关软件的设计与研发工作,E-mail:28120079@qq.com。

(1) 以 AutoCAD 为开发平台,在 AutoCAD 强大的绘图功能基础上进行二次开发。但是该方法只是将图形数据和属性数据从表面意义上进行关联,并没有将空间数据和属性数据进行无缝链接,在数据分析功能方面比较欠缺。

(2) 基于国内外成熟的 GIS 平台软件。在现有成熟的 GIS 软件平台上开发专业 GIS 应用软件是现阶段 GIS 开发的主要手段,目前国外较为成熟的 GIS 平台软件主要有 ArcGis, MapInfo, AutoMap 等,国内较为成熟的 GIS 软件有 MapGIS, GeoStar, SuperMap 等。但是由于 GIS 平台软件相对来说价格较为昂贵,而且使用的是最终客户授权,需要安装服务端软件,项目成本较高,很大程度上限制了 GIS 技术在矿用图形系统中的应用。

(3) 基于 GIS 技术和编程语言平台进行自主开发。这种开发方式是指利用 GIS 相关理论和技术,使用编程语言如 VB, Java, VC 等开发的 GIS 软件,该类软件可以根据实际需求进行灵活的定制性开发,但是这类软件普遍存在 GIS 功能较弱、分析功能缺失、工作量巨大等问题。

(4) 开源 GIS 平台。比较常用的有 MapServer, SharpMap, GeoServer, OpenLayers, Geotools 等,在 Web 端地图展示中,较为常用的是 OpenLayers。OpenLayers 是一个用于开发网络地图客户端的 JavaScript 包<sup>[2]</sup>,支持的地图来源包括 Google Maps, Yahoo, Map, 微软 Virtual Earth 等。在操作方面,能够实现在 Web 浏览器中浏览、漫游与缩放地图等操作地图的基本功能<sup>[3]</sup>,还可以进行选取面、选取线、要素选择、图层叠加等不同的操作。

通过对以上开发方式的分析,鉴于 OpenLayers 作为一种轻量级的开源 WebGIS 开发框架,具有成本低、开发简单的特点<sup>[4]</sup>,以及在 Web 浏览和移动客户端浏览的兼容性,本文将采用 OpenLayers 平台进行二次开发,实现 GIS 图形系统的相关功能。

## 2 系统实现的主要功能

基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统以构建通用 GIS 图形展示及编辑功能为目标,建立一套完整的 GIS 数据处理和数据展示体系;图形系统中的相关图元通过属性配置和图形驱动中的业务数据进行关联,从而实现业务数据的实时图形化展示。本系统实现的主要功能如下。

(1) 矢量数据转换。矢量数据是 GIS 和数字制图中最重要的数据源,比较常用的 GIS 数据格式有

Mapinfo(\*.TAB)数据格式,Mapinfo(\*.MIF)数据格式,ESRI Shapefile(\*.SHP)数据格式。目前煤矿多数采用传统的 CAD 制图,本系统在矢量数据源方面将主要考虑研究 CAD 数据格式到 GIS 数据格式的转换方法和流程,减少转换过程中数据丢失,提高转换后的图形处理效率。

(2) 电子地图构建。通过对 GIS 数据的拓扑结构处理、元素分层处理、配图等操作,可得到电子地图。本系统将研究并建立煤矿电子地图模型,不仅能将煤矿环境参数信息形象地表达在系统电子地图上,还可将监控点、环境参数采集单元、报警单元的位置在每个矿区的电子地图上准确地标注下来,用户可在电子地图上对各监控点快速地进行操作。

(3) 矢量图元编辑工具构建。GIS 的矢量数据主要有点、线、面、文本等 4 个主要的类型,分别代表不同形状的地物。系列的矢量图元最终构建成矢量图层进行展示,矢量图层的特点是其交互性和显示精度要优于栅格图层,在 OpenLayers 中提供了很多矢量操作控件<sup>[5]</sup>,本系统矢量图元的绘制、编辑功能主要通过 OpenLayers 平台进行实现。

(4) 常用的 GIS 空间分析功能。GIS 面向用户的功能不仅仅表现在它能提供一些静态的查询、检索数据,更有意义的在于用户可以根据需要建立一个应用分析的模式。煤矿常用的 GIS 分析功能主要包括空间测量、等值线分析(云图)等,本系统将在对 OpenLayers 平台进行二次开发的基础上实现常用的 GIS 空间分析功能。

(5) 图形数据驱动模型建立。图形数据驱动主要提供获取文件服务和实时数据相关服务,用于显示和更新图元状态。本系统将采用图元配置和数据驱动关联的方式进行实时数据展示,使系统具有通用性。

(6) 移动终端图形展示。系统采用 HTML + CSS + JavaScript 的开发技术组合,支持多终端、跨浏览器的客户端展示平台,无需安装任何插件,便可在移动终端浏览器上实现美观的地图呈现,快速构建内容丰富、响应迅速、体验流畅的地图应用。

## 3 系统实现方案

基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统以创建、展示图形对象为主线,在实现 GIS 平台常用功能的基础上,完成图形对象的绘制、编辑,并根据业务系统的实时数据对图形对象进行动态解析,实时更新图形展示内容。系统的整体结构如图 1 所示。

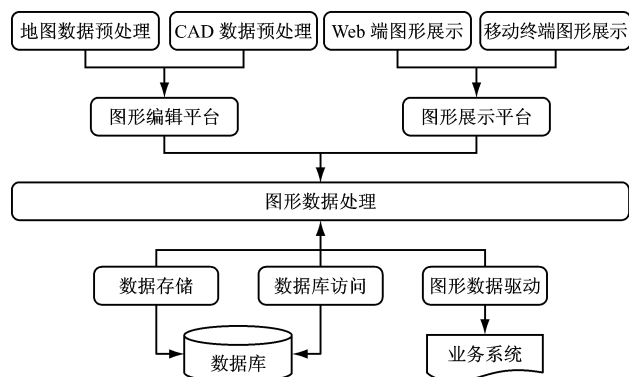


图 1 基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统整体架构

### 3.1 图形编辑平台

图形编辑平台实现图形对象的绘制、编辑、属性设置、测点配置等功能,通过在 OpenLayers 框架基础上进行二次开发,从而实现矢量图元绘制、编辑、配置等功能。图形对象包括直接编辑创建的图形对象和外部图形媒介导入的图形对象。外部图形媒介主要包括已有的电子地图和 CAD 文件,其中电子地图可以通过第三方切图工具生成适合 Web 端高效访问的瓦片地图,CAD 文件可以在经过预处理后直接导入本系统中进行配置处理。

### 3.2 图形展示平台

图形展示平台的设计包括 Web 端图形展示和移动端图形展示 2 种方式,主要实现对编辑完毕的图形内容进行实时展示,并根据图形驱动中的实时数据更新图形对象的相关属性和各种动画内容。为了实现系统同时支持 Web 端展示和移动端展示,对于图形展示功能拟采用 JavaScript 代码编写实现。因为 JavaScript 代码具有跨平台的良好兼容性,可同时在桌面版浏览器和移动端浏览器(支持 SVG、HTML5)上运行。

### 3.3 图形数据处理模块

图形数据处理实现了前台图形编辑、图形展示和后台数据驱动、数据存储、数据访问之间的衔接功能,为前台图形编辑、图形展示提供数据源支持以及数据存储功能。图形数据处理模块主要通过对前台请求数据进行解析,提取相关数据需求,并以此为依据从后台相关模块中进行数据获取,对获取到的数据进行相关业务处理后推送给前台模块,从而完成前台模块的图形编辑和展示功能。

### 3.4 数据存储、数据访问

数据存储、数据访问模块主要实现对系统数据库的存储和访问功能,系统数据库中主要保存了相关图形文件的内容信息,通过数据存储和数据访问模块可以新增图形文件并对现有图形文件进行更新

操作。

### 3.5 图形数据驱动

图形数据驱动主要负责为图形系统提供相关业务系统的实时数据。由于业务系统的数据各不相同,为了实现图形系统的通用性,就必须对各业务系统的数据进行格式化转换。图形数据驱动通过制定统一的服务契约、数据契约,将各业务系统中的数据进行转换后以 WCF (Windows Communication Foundation)服务的方式提供给图形展示平台,从而实现图形内容的实时更新。

## 4 结语

在开源的 OpenLayers 地图引擎基础上定制开发了基于 OpenLayers 的 GIS 图形系统,在节省开发成本的同时快速实现了常用 GIS 图形系统功能;考虑到移动端浏览需求的发展趋势,系统在技术实现方案中采用了 HTML + CSS + JavaScript 的开发技术组合,实现了一套图形系统可同时在 Web 和移动端上进行图形信息浏览的功能;另外,考虑到图形系统会在多个业务系统中使用,为了实现图形系统的通用性,在系统架构方案中采用图形数据驱动的方式,实现了不同业务系统数据的统一处理,在很大程度上提高了系统的复用性。

以河北某煤矿现场的 CAD 图形文件作为地图源,对系统功能进行了初步试验验证。在对煤矿现场的 CAD 文件进行预处理后,导入到本系统中作为地理位置信息参考依据,并在此基础上结合煤矿安全监控系统的业务数据进行了相关业务图元的编辑和配置。试验结果表明,系统能够实现常用的 GIS 分析功能,如距离量算、面积量算、等值线分析等,并且能够根据图形数据驱动提供的业务系统数据,实时更新相关图元信息及动画信息。

### 参考文献:

- [1] 罗军舟,吴文甲,杨明. 移动互联网:终端、网络与服务[J]. 计算机学报,2011,34(11):2029-2051.
- [2] 陈德鑫. 基于 OpenLayers 客户端的网络地图实现技术框架[J]. 现代测绘,2010,33(3):48-49.
- [3] 白云. 基于 OpenLayers 的矿场人员监控系统的设计[J]. 计算机光盘软件与应用,2012(3):174.
- [4] 杨鹏,邹时林. 基于 OpenLayers 的 WebGIS 客户端的研发[J]. 测绘与空间地理信息,2012,35(3):131-133.
- [5] 龙云,杨平. OpenLayers 开发综述[J]. 科技信息,2013(1):104.