

# SVG 在海区信息 WebGIS 中的应用研究

彭海龙<sup>1</sup>, 邹 彬<sup>1</sup>, 劭 岩<sup>1</sup>, 于福江<sup>2</sup>

(1. 国家卫星海洋应用中心, 北京 100081; 2. 国家海洋环境预报中心, 北京 100081)

**摘 要:** 介绍了 SVG 显示地图信息的优点, 提出了利用 SVG 进行海洋信息服务的技术方案, 实现了基于 SVG 的海区信息短期预报服务, 取得了较好的应用效果。最后给出结论: 使用 SVG 开展海洋信息 WebGIS 的研发工作, 可以大大提高海洋信息产品的可视化程度与数据信息共享。

**关键词:** SVG; 海区信息; 交互式; WebGIS

**中图分类号:** P731 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003 - 0239 (2005)01 - 0005 - 06

## 1 引言

SVG 是一种基于 XML 的, 用来描述 2D 矢量图形和矢量/栅格混和的语言。它是一种基于开放标准的可扩展语言, 能够满足 Web 开发者对动态、可缩放与平台无关的 Web 内容表现和交互手段日益增长的需求。SVG 最大的魅力在于易于使用, 和 HTML、XML 一样, SVG 也是由被元素和属性等标记标注的文本组成。对于目前正面临着种种难题的 Internet 及其应用而言, SVG 的诞生有着十分积极的意义, 其潜在的应用前景十分广阔。对 WebGIS 这个专门提供空间地理信息的领域而言, SVG 已经作为 Web 地图服务的一个基本的文件格式。

本文对基于 SVG 的 WebGIS 在海洋方面的应用技术进行了积极的探索和大胆的尝试, 主要就 SVG 应用于地图信息服务的优点及其在海洋方面的应用技术进行探讨, 并针对我国海区信息预报服务, 运用 SVG 技术实现了基于 WebGIS 的交互式海区信息预报, 在实际使用中取得了良好的效果。

## 2 SVG 显示地图信息的优点

SVG 是一种基于 XML 的开放的矢量图形描述语言。SVG 图像是与 XML1.0 兼容的文档, SVG 元素是指示如何绘制图像的一些指令, 阅读器 (Viewer) 解释这些指令, 把 SVG 图像在指定设备上显示出来。使用 SVG 可以在网页上显示出各种各样的高质量矢量图形, 最关键的是它也是完全用普通文本来描述的, 也就是说, 这是一种专门为网络而设计的基于文本的图像格式。特别是当 SVG 被用来进行地图数据的发布时, SVG

采用基于 XML 的 DOM 文档管理结构,能很方便实现图层管理,其组<g>对象就可以将其下面的所有图形管理起来。通过采用组对象来实现图层管理功能,不同图层的对象包含在不同的组中。通过设置组的属性,就可以实现如可见性、颜色、透明度等设置以及选中、删除所有对象等操作。和 Bitmap、GIF、JPEG 等其他栅格图象格式相比,SVG 有很多优点:

- (1) 它是基于 XML 标准的高质量的矢量图像,由文本构成的图像,进行图像的放大或缩小时,用户可以放大地图图像到任意倍数而不必担心损失地图的细节。
- (2) 对文字的查询方面,由于文字在 SVG 图像里仍然是以文字表示的,所以可以很容易地被查询和修改。
- (3) 文件小,通过 GZIP 软件压缩后,文件大小可减少 75%~80%,特别有利于在 Internet 上进行数据传递或下载。
- (4) 可提供 16 位色支持,使地图颜色丰富多彩。
- (5) 可以很容易的实现和用户的交互,编写鼠标事件就可以实现高亮度显示、地图提示、特殊效果等。

SVG 是在 Web 上显示 GIS 信息的理想载体,所有典型的 GIS 元素(feature 这里可以添加 OPENGIS 规范中的所有典型的 GIS 元素)都可以被显示和操作,而且所有的数据都是以压缩的矢量图形进行传输的。另外,SVG 也可以方便的添加栅格图像,这样在发布遥感图像的时候就非常方便。

### 3 技术路线

图 1 显示了基于 SVG 的 WebGIS 的技术实现框图。第一步是针对信息服务收集准备空间数据。这些数据的格式是 ArcView 的 Shape 文件。

第二步安装支持数据库的 Web Feature Service (WFS) 服务器,目前有一些商业性的 WFS 软件程序可得到。我们选择 GeoServerLite,它是一个简单的基于 Open GIS 统一标准的 WFS 服务器。GeoServerLite 是一个具有图形客户端的开放源码的软件。所有支持的软件能被免费下载。

GeoServerLite 采用 PHP 脚本语言写成并且使用 MySQL 数据库。安装 GeoServerLite,我们需要选择 Http Web Server 的安装,在本文的研究中我们采用当前 Internet 上一种流行的 Web 服务器-Apache HTTP Web Server。完成 GeoServerLite 的安装后我们还需要安装 PHP 脚本语言环境和 MySQL 数据库。

第三步安装配置客户端界面,我们选择 GeoClient,它是一个可以通过 Internet 访问和查询 GML、SVG 数

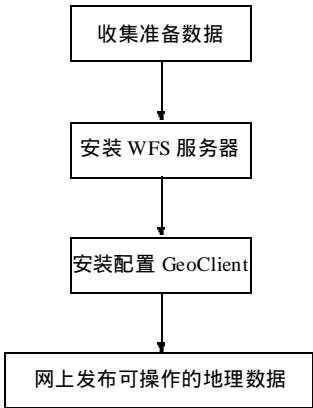


图 1 基于 SVG 的 WebGIS 的技术实现框图

据的图形界面。GeoClient 由 SVG 和 ECMAScript/JavaScript 写成,在 SVG 插件的支持下,GeoClient 能通过网页浏览器在客户端运行,但必须要在客户端安装 SVG 浏览器,Adobe 开发的 SVG Viewer 功能强大,显示效果好,是网络上使用最多的,其最新的版本是 3.0。可以到 Adobe 的网站(<http://www.adobe.com/svg/viewer/install/main.html>)下载,为了保证中文能正确显示,用户必须下载简体中文版本。

最后一步是创建交互式的海区信息数据库(源)。如图 2 所示在本研究中有两种方法可以使用。图 2a(方法一)中使用 ToWKT, 由 GeoClient 提供的一个 ArcView 的扩展模块。ToWKT 能以文本格式导出 Shape 文件到 MySQL 数据库中,基于 PHP 的 GeoServerLite 能连接 MySQL 数据库。用户所需的特征数据能从 MySQL 数据库中提取出,然后由 GeoServerLite 转换为 GML 数据格式。GML 格式的数据通过 Internet 发送到客户端,在客户端数据通过客户端浏览器进一步动态转换为 SVG 地图。这种方法可以随时为特征类型数据提供服务,并且可以很容易的实现,不需要改变已有的数据库。同时,ToWKT 也可以转换 Shape 文件为 SVG 数据格式或 GML 数据格式。由于海区预报的时间性强,每天都要发布,因此本文采用 Visual c++ 代码来更新每天的海区预报信息,保持海区预报 SVG 数据文件的实时性,在实际使用中取得了良好的效果。图 2b(方法二)中使用 FME 软件加上一些定制的 Visual Basic 代码,首先转换 Shape 文件数据为 GML 数据。再由 GML 数据转为具有 XSLT 处理和样式表单帮助的 SVG 文件。

GeoServerLite 直接为用户服务 SVG 数据。这种方法更灵活,但不能支持特征类型的数据。



图 2a 交互式海区信息数据库(源)的技术实现方法 1

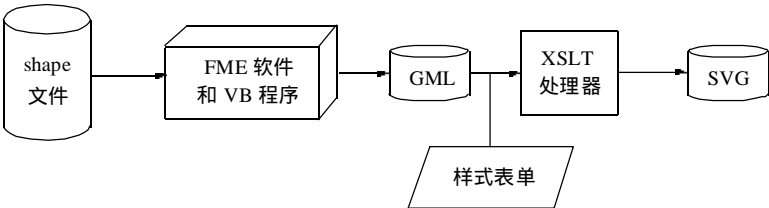


图 2b 交互式海区信息数据库(源)的技术实现方法 2

## 4 SVG 在海区信息 WebGIS 中的实例实现

按照上述技术路线,我们利用 SVG 实现了海区信息 WebGIS 在海洋气象短期预报中的应用,我们收集了包括中国及其邻国国界数据,中国主要的河流数据,中国海区预报分区数据,中国及其邻国首府及沿海主要城市等数据,这些数据的格式均为 ArcView 的 Shape 文件格式。本文利用构建交互式的海区信息数据库(源)的技术实现方法 1,首先将所收集的数据在 ARCVIEW 中构建成海区预报信息服务系统,然后用 ArcView 的扩展模块 ToWKT 将构建好的海区预报信息服务系统工程导出成为 SVG 格式文件。

按上述步骤,一个基于 SVG 的交互式海洋海区预报信息服务被构建。SVG 内置了对 JavaScript 的支持,利用 JavaScript 可为 SVG 添加交互程序,GeoClient 通过 Javascript 编程可以直接在客户端实现海区预报信息服务的交互性,而不需到服务器端进行操作后再返回。图 3 显示了由 GeoClient 构建的基于 SVG 的交互式的海区信息 WebGIS 的友好用户界面,根据用户需求将中国海区分为 18 个预报海区,用户可以方便地获取各预报海区的信息。

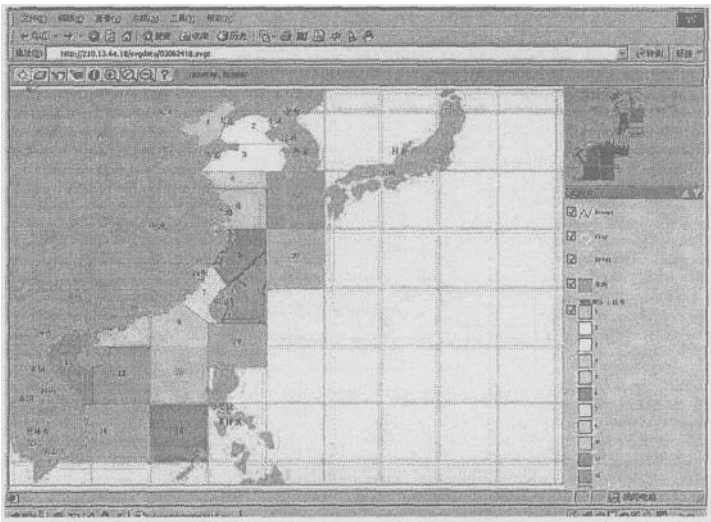


图 3 由 GeoClient 构建的基于 SVG 的交互式的海区信息 WebGIS 的友好用户界面

目前 GeoClient 软件仅能为 Web 上基于 SVG、GML 的数据提供一些基本的 GIS 功能。当鼠标在地图上移动时,X 和 Y 坐标能够被显示。地图通过图形界面能被自动标注。用户能放大,缩小,移动和查询地图的属性数据,当点击一个预报海区,未来 72h (3d 内)海区预报信息界面将弹出预报海区海洋预报要素描述对象的属性表,其中包括了天气状况、风力、风向、能见度、风浪、涌浪信息(见图 4)。因为 GeoClient 软件发展还处于初始阶段,其他的 GIS 功能如 Buffer 分析还不被支持,在不远的将来会被添加。

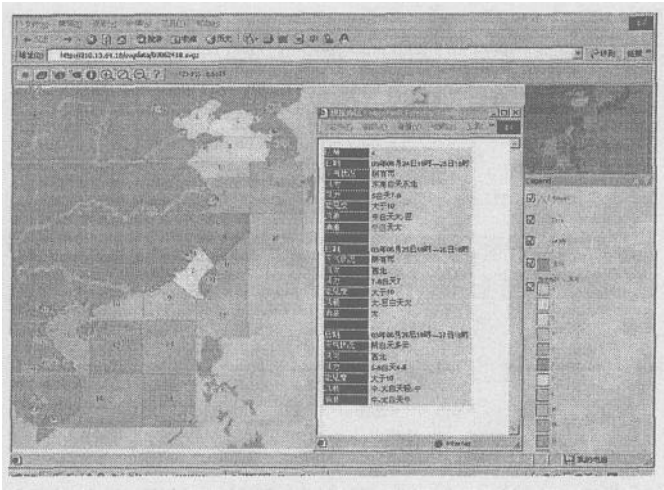


图 4 SVG 在海区信息 WebGIS 中的实例实现

为了保证海区预报数据的实时性,本文采用图 5 所示方式进行海区预报信息数据的更新。针对海区预报信息的内容,首先我们建立了 SVG 数据格式的海区预报信息文件模版,其编码方式为 ANSI 方式,通过 VC 程序我们可以用海区预报信息文件的内容来生成数据更新后的 SVG 数据格式的海区预报文件。但对中国用户而言,为了保证汉字能够正常使用,其编码方式应该使用 UTF-8 方式,此项工作由程序自动完成。然后使用 GZIP 程序对数据更新后的 SVG 文件进行压缩,以缩小其文件大小,GZIP 的压缩率很高。最后上传至服务器端进行数据的发布,整个过程可由一个批处理文件自动执行,简洁方便,提高了工作效率。

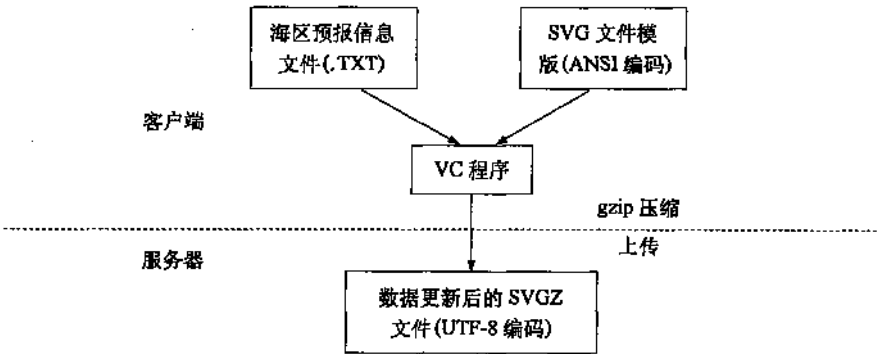


图 5 SVG 在海区信息 WebGIS 中的实现流程

本文的研究证明了通过 Internet 发布 SVG 矢量数据能提供灵活的高质量的服务。作为一个矢量格式,SVG 可以让用户放大数据的任意部分而不降低地图的显示质量,SVG 矢量数据地图能以任意比例尺非常高质量的被打印。不管你放大多少倍,它总能提供独

立分辨率的高质量地图。本文的研究表明,用户可使用 Geoclient 图形界面通过改变特征符号来控制数据在 Web 浏览器上如何显示。

## 5 结论

使用 SVG 开展海洋信息 WebGIS 的研发工作,可大大提高海洋信息产品的可视化程度与数据信息共享,实现海洋空间数据在网上的直观表达与描述,以使用户更好地理解海洋数据所包含的海洋现象与真实含义。本文的研究为海洋信息的网上发布、数据共享提供了一条可行之路,诸如赤潮、台风、渔场等海洋信息均可以使用 SVG 来进行网上发布,为广大用户提供方便快捷的交互式可视化操作,其具有广泛的应用前景。

### 参考文献:

- [1] Zhang C, W Li, Z-R Peng, and M Day. "GML-based Interoperable Geographical Database" Cartography (In press, will appear on Dec.issue) 2003.
- [2] 许春乐, 邹乐杰, 等. SVG、GML 在 WebGIS 中的应用[J]. 遥感信息, 2002, 3.
- [3] 林恩德. 用 SVG 技术实现基于 Web 的 GIS[J] (<http://www-900.ibm.com/developerWorks/cn/xml/x-webgis/index.shtml#author1>)
- [4] 周文生. 基于 SVG 的 WebGIS 研究[J]. 中国图象图形学报, 2002, 7.

## THE STUDY ON WebGIS APPLICATIONS OF SEA AREA INFORMATION BASED ON SVG

PENG Hai-long<sup>1</sup>, ZOU Bin<sup>1</sup>, SHAO Yan<sup>1</sup>, YU Fu-jiang<sup>2</sup>

(1. National Satellite Ocean Application Service, Beijing 100081 China; 2. National Marine Environmental forecasting Center, Beijing 100081 China)

**Abstract:** In this paper, the merit of SVG displaying map information is introduced and it put forward technical project serving ocean information with SVG. We implement sea area information short-range forecasting service based on SVG and obtain preferable application effect. At last conclusion is obtained :the study on ocean information WebGIS using SVG can greatly improve visual extend of ocean information production and data information share.

**Key Words:** SVG ; Sea area information ; Interact ; WebGIS