

SVG 在热带气旋信息图形化中的应用

梁 健¹ 杜小洪² 黄锦灿²

(1. 广州中心气象台, 510080; 2. 广东省佛山市气象局)

提 要: 介绍了 SVG 技术显示地图信息的优点以及使用 MICAPS 的地图数据做矢量地图的方法, 提出用 SVG 图像进行热带气旋信息图形矢量化服务的技术方案, 认为使用 SVG 技术开展气象信息图形矢量化服务的研发工作, 可以大大提高气象预报信息产品的可视化程度与数据信息共享, 以及结构化的信息交换能力。

关键词: SVG 热带气旋信息 矢量图形

Application of SVG to Graphic Service for Tropical Cyclone Information

Liang Jian¹ Du Xiaohong² Huang Jincan²

(1. Guangzhou Central Meteorological Observatory 510080;
2. Foshan Meteorological Office, Guangdong Province)

Abstract: The merit of SVG displaying map information and the thought for constructing vector map based on the graphical spatial data form MICAPS were introduced. The SVG technical project on the graphic service for tropical cyclone information was put forward. The study concludes that the use of SVG can greatly improve visual extent of meteorological information production and data information share.

Key Words: SVG tropical cyclone information vector map

引言

热带气旋是影响我国的严重灾害性天气系统之一。在众多的气象信息中,热带气旋的数据信息对地理空间概念的要求特别高。热带气旋中心位置、移向移速、大风半径等信息的文字描述的地理概念相当抽象,因而图形化能直观地反映热带气旋信息动态。但当前大部分热带气旋信息系统采用栅格图像^[1,2],无法很好地表现热带气旋动态的地理信息。目前,SVG 图像做矢量地图的技术已受到地理测绘专业的青睐,正逐渐地应用到 WEBGIS,如地震、海洋预报等服务中^[3-6],国外一些气象服务也已有类似应用^[7]。本文介绍了 SVG 技术应用于地理信息服务的优点,并对热带气旋信息图形矢量化服务的实现展开探讨。

1 SVG 技术简介

栅格图像是以位图点阵来描述图像,由于是未压缩编码的文件,它存在不利于网络传输,无法“携带”能够被查找的信息,无法在不损失数据的情况下进行伸缩变换,无法与用户进行很好的交互等不足,所以栅格图像对于复杂地图的表现能力是极其有限的。而矢量图像比同样的栅格图像更为灵活,占用较小的存储空间,可以任意调整大小而不损失图像质量,另外,以矢量格式存储的图像在输出设备上具有更高的分辨率。

SVG (Scalable Vector Graphics) 是 W3C 组织正式推荐的基于 XML 的开放的矢量图形描述语言,是一种全新的矢量图形规范^[8]。它综合了矢量图形、位图图像和纯文本的优点,具有统一的标准和开放性,是完全用纯文本来描述的为网络而设计的图像格式。SVG 的出现为 GIS 矢量数据的 web 应用提供了一种开放的解决方案,其作用已不仅仅是地理要素的可视化表达,而且能够

提供坐标转换、地图符号化(支持透明),可以与 DOM(文档对象模型)接口进行交互,支持鼠标和键盘事件。因此使用 SVG 技术制作热带气旋路径图具有无级缩放及地图的交互控制、数据动态载入、图形动画显示、动态隐现信息等优点。

2 热带气旋路径图形矢量化的实现

2.1 矢量地图的制作

把 MICAPS 里丰富的地理数据(第 9 类数据:地理线条数据)用于绘制一张矢量地图十分合适。这些文件为文本格式,包含地理廓线的经纬度信息,直观易读。

在 SVG 中用 viewbox 标记建立通用的地理数据空间坐标。如 viewBox = "105 - 30 15 10",即以东经 105 度,北纬 30 度为原点,建立 15 个经度宽度,10 个纬度高度的视图坐标。然后,用 <Polygon> 标记描绘闭合的区域对象,用 <Polyline> 标记描绘非闭合的线对象。如 <Polygon points = "149.500, - 45.66 149.500, - 45.66 " / >, points 里直接写经纬度。

制作 SVG 地图(图 1,见彩页)时,按不同的类型,将地理空间数据划分为不同的图层,如河流层、省界层、文字层等并将一些属性数据存放到 SVG 中,可加快响应时间。

2.2 热带气旋信息数据结构化处理

基于 XML 的数据是自我描述的,具有严格的层次结构,不需要有内部描述就能被交换和处理。因此对热带气旋信息数据进行结构化处理十分必要。良好的数据结构可以使信息之间的复杂关系,比如树状结构、继承关系等都得到绝好的体现,如图 2。图 2 是热带气旋信息数据结构。

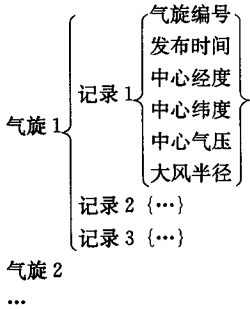


图 2 热带气旋信息数据结构

2.3 热带气旋信息图形矢量化实现的框架

热带气旋路径图的基本功能是显示热带气旋中心位置随时间移动的轨迹及相关信息,如中心气压、大风半径等。使用 SVG 图像实现热带气旋路径图,可增加的功能包括:图形的无级缩放、地图的控制、动态隐现气旋信息、多台同步路径动画显示、气旋生命史动画等。

图 3 是热带气旋路径动画文件结构示意。把数据文件、地图文件、数据接口脚本、数据处理脚本采用相互独立,互相衔接的方式。灵活的文件架构可实现多个地图载入同一数据,或同一地图载入多个数据的显

示和一个地图被多个页面嵌套,或者一个页面嵌套多个地图。这样提高文件的利用率,大大地节省服务器的空间并改善网络传输问题。



图 3 热带气旋路径动画文件结构

2.4 热带气旋路径图形矢量化编程实现

SVG 具有丰富的图形标记,并引入平面设计中路径和裁剪路径的概念,描述图形透明、图像滤波等效果^[8]。由于 SVG 是借助 DOM(文档对象模型)和 JavaScript 等手段与外界交互。如何使用脚本编程动态地绘制所需图形以及改变其属性成为关键。在这里,把绘制过去路径、绘制预报路径、多台路径同步动画、绘制时间点及点相关的气旋信息、气旋信息隐现、绘制大风半径、气旋生命史动画等功能的实现分别封装成为函数,方便调用。由于源码较长,下面只提供函数的主要结构。

2.4.1 数据接口脚本

```
function init(evt){                                定义初始化函数
SVG_Document=evt.target.ownerDocument;           定义载入的 SVG 文档
getURL(tyfile,loadfile);                           ..... 载入数据
function loadfile(obj){.....                       定义载入数据函数
var frag=parseXML(obj.content); .....              解析 XML 数据文件
var serials=frag.firstChild.getElementsByTagName("Serials"); ..... 获取数据
TyphoonNode(d,lon,lat,...); .....                  传递数据
```

2.4.2 路径动画脚本

```
function buildTrack(){                             定义热带气旋路径函数
var pnode=SVG_Document.getElementById("typhoon_track"); .....
var line=SVG_Document.createElement("line");      绘制路径
line.setAttribute("x1",node.lon); .....
var an=SVG_Document.createElement("animate");     路径动画
an.setAttribute("attributeName","x2"); .....
line.appendChild(an); .....
```

2.4.3 多台同步脚本

```
function TyphoonManager(){.....    定义热带气旋管理类
TyphoonManager.prototype.add = function(typhoon){ ..... 定义类的行为
    if(this.items[i].nodes[0].time<=typhoon.nodes[0].time){ .....判断热带气旋时
间
        this.items.splice(k,0,typhoon); ..... 插入热带气旋
TyphoonManager.prototype.inlife = function(typhoon,from,to){ .....判断热带气旋
存在
    for(var i=to;i>=from;i--){
        if(typhoon.inlife(this.items[i]))
            return this.items[i]; .....
    }
```

2.4.4 HTML 与 SVG 交互脚本编程

在 HTML 页面中加入页面表单元素 checkbox,定义相应元素名字,检查 checked 属性实现用户的交互选择。

```
function hilite_elem(checkbox, element_name){
var svgobj = document.embeds['typhoon'].getSVGDocument().getElementById(element
_name);
    if (! checkbox.checked){
        svgobj.getStyle().setProperty('display','none'); .....隐藏图层
        svgobj.getStyle().setProperty('display','inline'); .....显示图层
    }
```

3 结 语

通过用 SVG 技术实现热带气旋信息图形矢量化服务的探讨,说明 SVG 技术能够胜任具有抽象地理概念的气象信息服务。使用 SVG 技术开展气象信息图形矢量化服务的研发工作,可以提高气象信息产品的可视化程度与数据信息共享,以及结构化的信息交换能力。实现气象信息数据在网上的直观表达与描述,便于用户更好地理解气象信息中抽象的地理空间概念。本文的研究为气象信息的网上发布、数据共享提供了一条可行之路,为广大用户提供方便快捷的交互式可视化操作,具有广泛的应用前景。

参考文献

- 1 李江龙,张秀芝. 黄渤海热带气旋检索系统[J]. 气象, 1997, 23(10): 11-15.
- 2 孙兴池,吴炜,赵宇. 山东热带气旋业务系统[J]. 气象, 2003, 29(11): 52-54.
- 3 彭海龙,邹彬,劭岩等. SVG 在海区信息 WebGIS 中的应用研究[J]. 海洋预报, 2005, 22(1): 5-10.
- 4 牟磊育,王占英,马士振等. 用 SVG 实现基于 Web 的地震数据图形化服务. 地震地磁观测与研究[J], 2004, 25(5): 44-47.
- 5 周文生. 基于 SVG 的 WebGIS 研究[J]. 中国图像图形学报, 2002, 7(7): 693-698.
- 6 翟亮,李霖,童雪娟等. 在 Web 地图发布中使用可伸缩矢量图形[J]. 测绘通报, 2004, 5: 38-41.
- 7 Ross Gil, Little Chris. Uses of SVG (Scalar Vector Graphics) in Meteorology. Report to the Expert Team on Integrated Data Management Meeting. England: WMO, 2002.
- 8 Eisenberg J. David. SVG Essentials. USA: O'Reilly, 2002.

梁健等：SVG 在热带气旋信息图形化中的应用

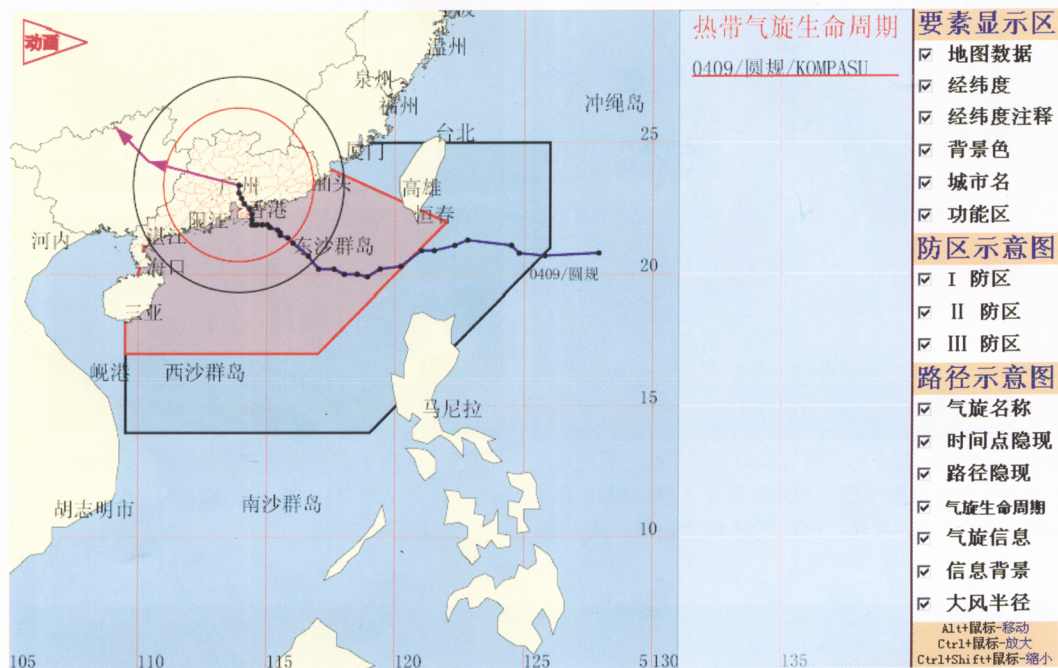


图1 热带气旋路径动画的界面(底图为矢量地图)

曹俊武等：双线偏振多普勒天气雷达识别冰雹区方法研究

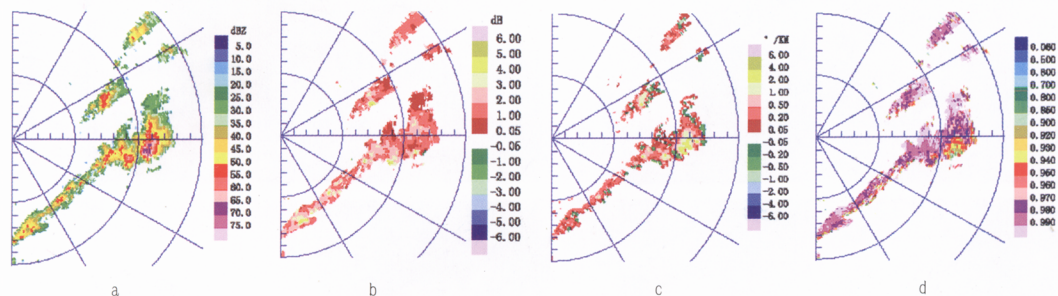


图1 2003年5月10日19:03 (UTC) Oklahoma 冰雹过程回波
 Z_H (a)、 Z_{DR} (b)、 K_{DP} (c)、 ρ_{HV} (d), 雷达位于圆心位置