

李刚, 姚会琴, 李悦, 宋军, 周利霞, 王晓磊, 杨奕, 刘磊, 丁晶, 2013. JpGraph 绘图类库在地震数据展示中的应用. 震灾防御技术, 8(2): 209—215.

# JpGraph 绘图类库在地震数据展示中的应用<sup>1</sup>

李 刚 姚会琴 李 悦 宋 军 周利霞  
王晓磊 杨 奕 刘 磊 丁 晶

(天津市地震局, 天津 300201)

**摘要** 天津市地震局在进行地震观测数据可视化发布工作中, 采用 PHP 语言及 JpGraph 类库实现了前兆类观测数据在 WEB 页面中的图形化展示, 扩展了 PHP 语言在行业数据发布与展示系统中的应用, 本文主要阐述 JpGraph 类库的应用及在使用中遇到的问题。

**关键词:** PHP JpGraph 地震 数据

## 引言

以往在采用 PHP 语言进行地震前兆类数据的网上图形化发布与展示时, 会遇到很多在图形绘制方面的问题, 需要掌握复杂的专业图形绘制命令, 或者借助非系统化的图形类库来实现, 十分不便, 这也限制了 PHP 语言在图形类展示网站中的应用。JpGraph 类库的出现 (杨挺等, 2010), 缓解了这些问题, 使 PHP 语言在图形化的展示与发布方面有了明显的改变。本文主要说明笔者在使用此类库时, 在实现天津地震前兆数据的图形化发布方面的情况 (王建国等, 2010)。

## 1 JpGraph 类库介绍

### 1.1 JpGraph 类库说明

JpGraph 类库是基于 PHP 语言编写的面向对象的图形类库, 它使得在 WEB 界面中制图变成了一件非常简单的事情, 用户只需掌握为数不多的 JpGraph 内置函数, 组织好数据, 定义图表标题, 图表类型, 并将这些参数与数据交付给 JpGraph 即可。

利用 JpGraph 可生成柱状图、饼状图、甘特图、网状图等常用的一些图形, 同时支持的图片格式有 GIF、JPG 和 PNG。JpGraph 生成的图形采用网络优化设计, 300×200 像素的图片大小约为 2Kb, 它支持 GD1、GD2、3D 透明和  $\alpha$  混合技术, 可使用超过 400 种的已命名

<sup>1</sup> 基金项目 地震科技星火项目“天津地震观测数据可视化展示与发布系统初步研究与应用 (XH12003Y)” 资助

[收稿日期] 2013-01-24

[作者简介] 李刚, 男, 生于 1978 年。高级工程师。主要从事地震信息网络规划与建设工作。E-mail: ligang@tdzj.com

颜色,有多种方式生成带背景的图片。同时它还可以使生成的图形采用网络缓存以减轻 HTTP 服务器负担。图 1 为 JpGraph 生成的样图。

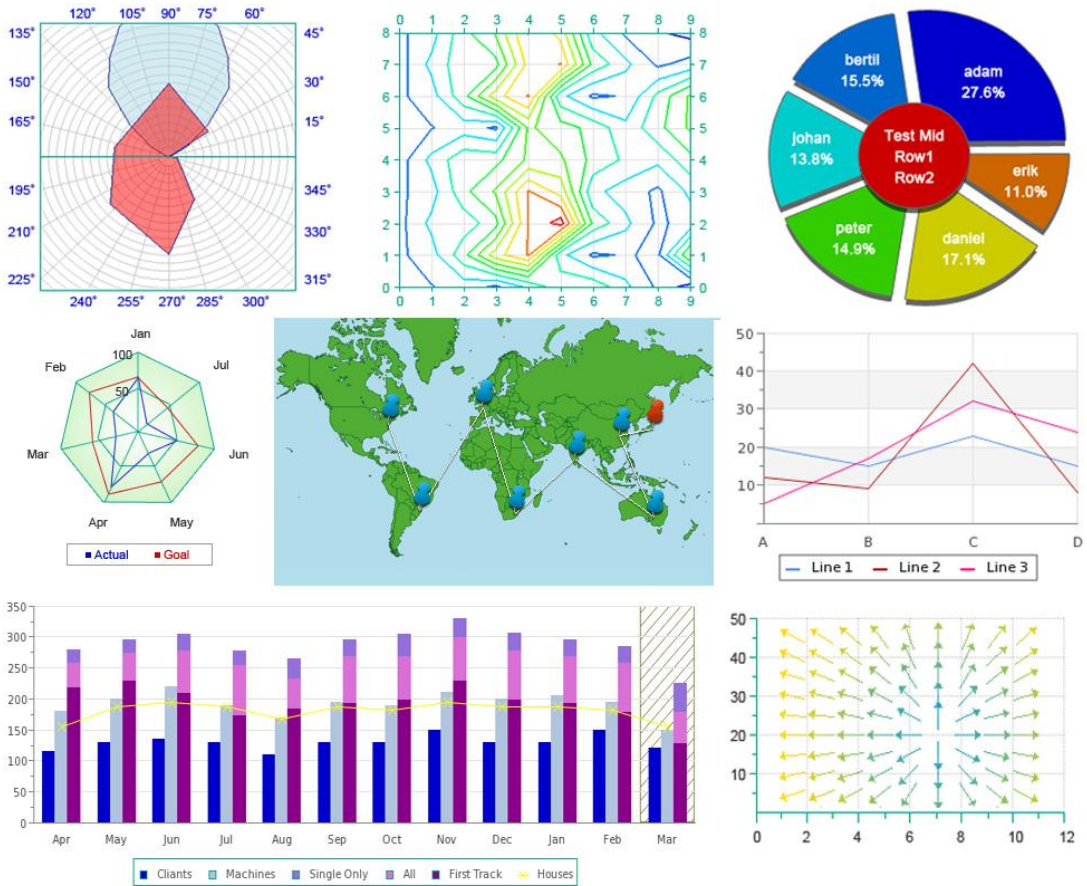


图 1 JpGraph 样图

Fig.1 A sample plot of JpGraph

### 1.2 JpGraph 类库安装

JpGraph 的官方下载地址是 <http://jpgraph.net/download/>, 下载时要根据所用的 PHP 版本来选择下载哪个版本的 JpGraph 库文件。

下载完成后, 将 JpGraph 解压到 http 服务可以访问的任意目录下即可, 笔者将其解压到 http 服务的文档目录中。

JpGraph 需要 PHP 的支持, 要确保 PHP 版本最低为 4.04, 同时系统中一定要支持 GD 库, JpGraph 是基于 GD 库设计的。

在 JpGraph 目录下, 除了版本与系统说明文件外, 还有 docs 和 src 两个目录, docs 中保存着 JpGraph 的相关技术文档与帮助文件, 包括从开始安装配置到使用说明、函数介绍等。src 目录里面包含了 JpGraph 库文件和很多的样例文件, 在使用中可以通过查看学习它的样例文件以快速创建各类图形。

在 JpGraph 库文件目录中有一个名为 `jpg-config.inc` 的文件, 是 JpGraph 的配置文件, 可

在这里设置 JpGraph 的相关参数, 如设置 cache (缓存) 文件夹, 和 TTF (字体) 文件夹等。

注意事项: ① cache 文件夹路径可以自己定义, 而 TTF (字体) 文件夹必须是 %system%/Fonts; ② 确保 PHP 对 cache (缓存) 文件夹有写的权限; ③ JpGraph 的字符编码为 UTF-8, 在使用中文字符要注意编码转换。

### 1.3 JpGraph 类库程序设计说明

在 WEB 页面上创建和使用 JpGraph 图片的主要步骤为: ① 创建脚本, 通过获得数据, 指定图片如何构建、图形大小、颜色、字体以及要在图片上展示的其他内容。② 在 WEB 页面上增加 img 标签链接, 设计好的 JpGraph 图像程序脚本进行展示。

JpGraph 图像程序脚本的设计主要包括以下参数及步骤:

```
<?php
// 包含必要的类库文件
require_once 'jpgraph.php';
require_once '....';
// 创建 Graph 类实例
$graph = new Graph($width,$height, ...);
// 设定尺度类型
$graph->SetScale('...');
// 构建图形的细节和图形模型对象
// 将一个或多个图形模型对象添加到图形上
$graph->Add(..);
// 将图形送至浏览器显示
$graph->Stroke();
?>
```

JpGraph 是完全面向对象的, 所有调用都是针对类的具体实例。其中的基础类就是 Graph, 代表整个图表。创建了 Graph 对象后, 所有代码的添加都是为了构造图的细节。脚本中最后调用方法 Graph::Stroke() 是将已构造好的图发送到浏览器上。

JpGraph 图像压缩格式有多种选择, 默认是以 PNG、JPEG、GIF 的顺序自动选择图片格式的, 哪种可用取决于安装 JpGraph 类库的系统, 有以下两种方法可以改变图片格式。

(1) 改变 JpGraph 配置文件 jpg-config.inc.php 中定义的默认图像格式, 即:

```
DEFINE('DEFAULT_GFORMAT','auto')
```

如果希望所有的图片都是以 JPG 编码格式产生, 需要将其修改为:

```
DEFINE('DEFAULT_GFORMAT','jpg')
```

(2) 在脚本中选择希望使用的压缩格式, 通过调用 Image::SetImgFormat() 方法实现, 如希望使用 JPG 格式发送图片至浏览器时, 语句如下:

```
<?php $graph->img->SetImgFormat('jpg'); ?>
```

在程序脚本中, 几乎所有图形程序的最后一行都是 \$graph->Stroke(), 因为从这一行开始, 才进行实际的图形创建, Stroke 方法按照以下步骤创建图形。

(1) 开始在内存中建立图片。这是通过分析指定的参数以及提供的数据来创建各种已指定的图形模式;

(2) 检查需要发送什么 header, 比如图形使用哪种图像压缩格式, 然后将 header 发送到

客户端;

(3) 发送实际的图片数据至客户端。

## 2 采用 JpGraph 类库实现前兆数据的图形化发布

### 2.1 绘图准备

天津前兆数据库的建设分为两个阶段: 2001—2012 年的“九五”数字化及模拟仪器的数据, 保存在 Sql Server 前兆数据库中 (王建国等, 2009a); 2006 年至今的“十五”数字化仪器数据, 保存在 Oracle 前兆数据库中。从 2012 年起, Sql Server 前兆数据库中的数据全部迁移到 Oracle 前兆数据库中 (王建国等, 2009b)。因此, 为了实现前兆数据的在线可视化展示, 需要有方法将其读取到 http 服务中。

在 Linux 平台下, 需要使用 configure 选项--with-oracle[=ORACLE\_HOME 目录] 重新编译 PHP, 从而使 PHP 支持 Oracle 数据库的读取。

现在有多种可供使用的 API 支持 Oracle 数据库读取, 各种版本的优劣性如下:

(1) 早期的 Oracle extension 是针对 Oracle 的早期版本 (至少 7 以前) 设计的, 其不支持 oracle 的一些新特性。现在基本上已经不用这一套 API 了;

(2) 在 windows 平台通过 ODBC 访问, 这是使用 windows 带来的便利。ODBC 的效率和功能都还不错, 但在使用 Oracle 的 LOB 字段和带参数的存储过程时会有问题;

(3) 通过兼容 Oracle Call Interface 的 oci8 extension 访问, 这套函数功能很全, 支持 oracle8+(8/8i,9i,10g), 是 Oracle 官方推荐的 API, 在 php5 中, 提供了一套新的 OCI 函数, 新的 OCI 改进了不少, 功能更全面了, 能更好地支持 LOB 对象;

(4) 最近发布的 php 5.1 中, 引入了一个抽象数据层 PDO, 也可以通过它来访问 Oracle;

(5) ADOdb 是“Active Data Object DataBase”的缩写, 提供了与 Microsoft 的 ADO 类似的功能, 其主要工作就是将多样化的 PHP 数据库操作函数统一起来, 以提高 PHP 数据库操作能力的可移植性。目前 ADOdb 已经支持 MySQL、Inormix、Oracle、MS SQL、Access、Sybase 等多种数据库;

(6) 第三方接口, 目前较成熟的产品是 Zend Core for Oracle, 并且有免费版本可供下载使用。

笔者在系统中使用 OCI 和 ADOdb 的方式来读取 Oracle 数据库。采用 FreeTDS 对 Sqlserver 进行数据读取。FreeTDS 为 Linux 系统提供了 TDS 协议的开源客户端, 由于 MS SQL 的使用就是 TDS 协议, 所以在 Linux 中可以用 FreeTDS 连接 MS SQL。编译安装完 FreeTDS 后, 可通过如下方式进行数据读取:

```
<?php
$msconnect=mssql_connect("服务器","用户名","密码");
$msdb=mssql_select_db("数据库名",$msconnect);
$msquery = "select * from temp";
$msresults= mssql_query($msquery);
while ($row = mssql_fetch_array($msresults)) {
echo "<li>$row['tempfield']</li>\n";}
?>
```

### 2.2 图形绘制与发布

完成准备工作后, 笔者为各类前兆数据编写了图形生成脚本, 以下清单为图形生成的核心代码。

```

<?php
\此处各类引用配置信息, 数据读取与分类等信息
$graph=new Graph(568,250);           建立图形对象
$graph->SetScale("textlin");         设置刻度样式
$graph->img->SetMargin(50,30,30,30);  设置图表边界
$graph->title->SetFont(FF_SIMSUN,FS_NORMAL,10);  设置主标题字体
$graph->title->Set($title);           设置主标题
$graph->subtitle->SetFont(FF_SIMSUN,FS_NORMAL,10);
$graph->subtitle->Set($subtitle);     设置附标题
$graph->xaxis->SetPos('min');         设置 x 轴坐标从小到大进行排列
$graph->xaxis->SetTickLabels($b);    将$b 数组中的数据显示为 x 轴坐标数据
if ($type==1)                        分钟值或秒值时设置 x 轴坐标间隔
    { $graph->xaxis->SetTextTickInterval(60,0); }
elseif ($type==2)
    { $graph->xaxis->SetTextTickInterval(3600,0); }
if ($type==6 or $type==0)           整点值或日值时建立红色数据点位
    { $spl=new ScatterPlot($data);
      $spl->mark->SetFillColor('red@0.3');
      $spl->mark->SetColor('red@0.5');
      $graph->Add($spl); }
$lineplot=new LinePlot($data);      建立线形图对象, 并赋予数据
$lineplot->SetColor("blue");         设置线形为蓝色
$graph->Add($lineplot);              将线形对象加入图形
$graph->Stroke();                     图形展示
}?>

```

图 2 为系统生成的多种前兆数据图形。在系统中笔者已经对各类缺数问题进行了处理, 目前已经可以实现“九五”、“十五”数字化及有关模拟仪器观测数据的图形化处理。

在建立图形时, 要注意中文字符的处理问题。笔者通过 PHP 中的 iconv 函数进行字符编码转换, 将 utf8 编码转变为 gbk 编码, 以实现中文字符的正常输出。其格式为: iconv("utf-8","gbk","要显示的中文字符")。

### 3 应用设想与总结

天津市地震局在“十五”及“十一五”期间, 改扩建了多类地震观测系统(李刚等, 2012a)。随着监测数据的不断扩展, 每年产生约 5TB 的观测数据, 如何将如此众多的数据服务于行业、政府、社会公众与有关科研系统, 是局内技术人员一直在考虑与研究的问题(李刚等, 2012b; 董星宏等, 2010)。

以往将数据服务于社会公众时, 多采用数据下载或在线数据展示, 但可视性较差, 公众对于各类数字并不关心, 造成想提供服务, 但公众又不认可的结果。这也使地震行业海量的数据资源总是局限于行业内部及相关科研机构间进行共享。

本文中笔者采用的 JpGraph 可以实现快速的数据图形生成, 为专业数据的可视化发布与展现提供了基础。通过 JpGraph 开发人员只需关注数据图形的展现形式, 而繁琐的图形处理部分已被类库封装, 为非专业的程序设计人员提供了更广的系统设计方案与模式。

目前笔者已经采用 JpGraph 类库对天津市地震局的所有前兆数据进行了可视化在线展示处理, 今后可将其应用于局内的其他业务系统数据可视化展示中, 提升专业数据的服务能力。

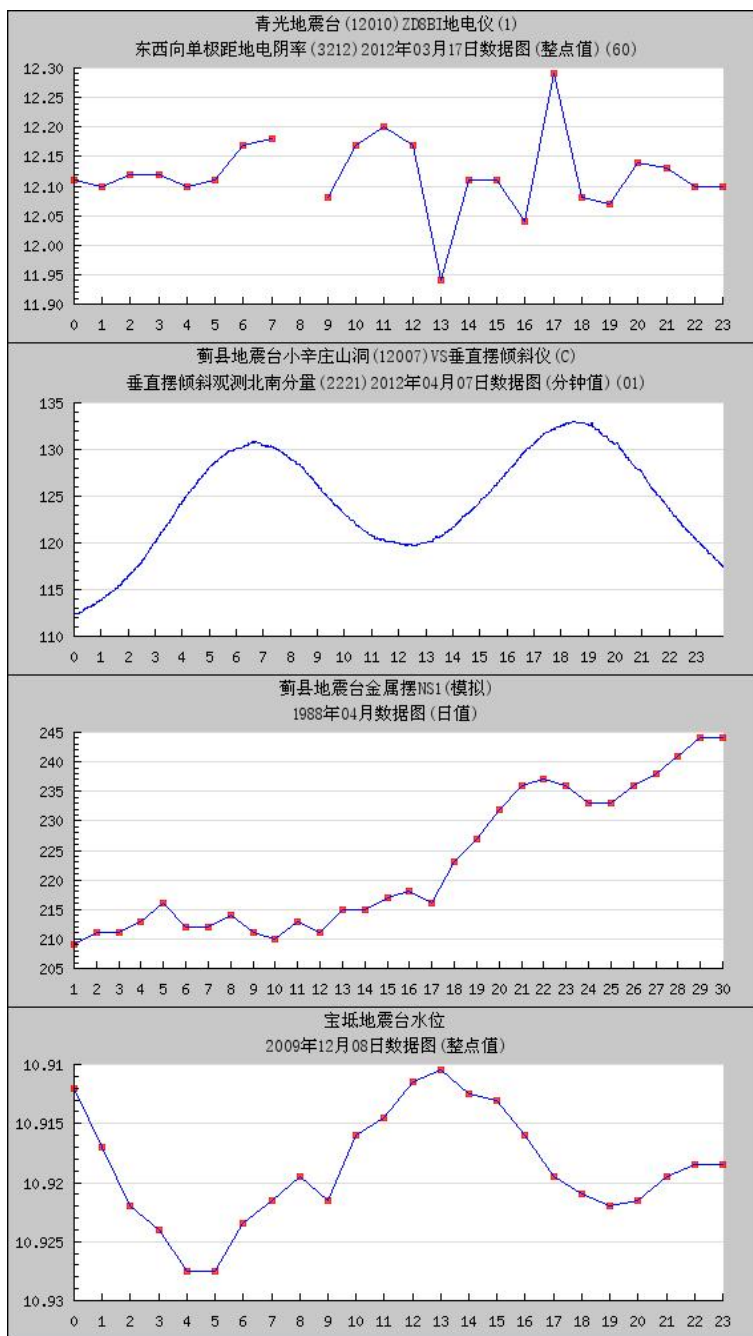


图 2 前兆数据图形

Fig.2 Precursory data graphics

致谢: 本项工作得到了天津市地震局各级领导的支持与帮助, 特别是进行地震监测预报工作

的王建国、栗连弟、孙路强、许可等的帮助,在此表示衷心的感谢。

## 参考文献

- 董星宏,贾宁,2010. 陕西地震信息网地震速报信息对外快速发布技术研究. 震灾防御技术, **5** (4): 506—512.
- 李刚,刘磊,周利霞等,2012a. NagiosQL 软件在开源网络管理系统中的应用. 震灾防御技术, **7** (2): 193—199.
- 李刚,王晓磊,孙路强等,2012b. 基于 Nagios 软件的综合短信联动告警系统在地震行业中的应用研究. 地震研究, **35** (1): 133—138.
- 王建国,栗连弟,崔晓峰等,2009a. 数字化地震前兆台网日常工作管理软件. 地震研究, **32** (1): 79—83.
- 王建国,董洪军,徐学恭等,2009b. “十五”天津地震前兆台网运行管理软件的研制. 地震地磁观测与研究, **30** (3): 114—120.
- 王建国,姚会琴,高逊等,2010. 天津市地震前兆台网的运行监控与维护管理. 大地测量与地球动力学, **30** (A01): 111—115.
- 杨挺,韩斌,2010. 自动站资料的 Web 图形动态显示. 沙漠与绿洲气象, **4** (B08): 13—14.

# Application of JpGraph Drawing Class Library in Seismic Data Presentation

Li Gang, Yao Huiqin, Li Yue, Song Jun, Zhou Lixia, Wang Xiaolei, Yang Yi,  
Liu Lei and Ding Jing

(Earthquake administration of Tianjin Municipality, Tianjin 300201, China)

**Abstract** In the seismic data visualization release work of Earthquake administration of Tianjin Municipality, the PHP language and JpGraph class library has been utilized for the graphical display of earthquake precursory observation data in WEB page, which has expanded the application of PHP language in industry data release and presentation system. This article mainly elaborates the application of JpGraph class library and the problems in practice.

**Key words:** PHP; JpGraph; Seismic; Data