

全国水情预警公共服务系统设计与实现

李 磊, 孙春鹏, 尹志杰, 王金星

(水利部水文情报预报中心, 北京 100053)

摘 要:及时准确的水情预警信息不仅为防汛抗旱减灾工作提供了技术支持,同时提高了人民群众防灾减灾意识。为切实做好水情预警信息统一发布工作,专门开发了全国水情预警公共服务系统,实现了预警信息的统一汇集和对外发布,提供水情预警信息订阅等服务,提高了水情预警的工作效率,扩大了预警信息的影响力和公众认知度,具有较好的社会影响。

关键词:水情预警;公共服务;系统设计;Web Services

中图分类号:TP274

文献标识码:A

文章编号:1000-0852(2015)03-0026-05

1 引言

水情预警信息发布是防汛抗旱减灾的重要环节,是水文基础公益性事业的重要体现。为了使水情预警信息能够及时向社会公众发布,需要建立水情预警公共服务系统,通过各种媒介实现水情信息的公开发布以及信息的个性化订阅,使其更好地为社会公众服务,提高人民群众防灾减灾意识和能力。

2 开发目的

建立全国水情预警公共服务系统,实现水情预警信息的编写、汇集、发布的一体化服务。面向公众及时发布权威、准确的水情预警信息,使人们能够快速获取有关预警信息,扩大水情预警信息的社会影响力。

3 系统结构

全国水情预警信息的发布流程可划分为信息编制、汇集和发布三个阶段,在逻辑上可分为汇集层、中间层及服务层(见图1)。

汇集层:各级水文部门在水利部内网通过全国水情预警汇集系统编制并提交水情预警信息。

中间层:水情预警数据通过防火墙写入外网Oracle数据库,并实时在全国水情预警公共服务系统上进行展示。

服务层:Internet 网络上的个人、机构用户以及媒

体网站既可以访问水情预警公共服务系统进行浏览和查询,也可以通过订阅服务自动获取所需的水情预警信息。

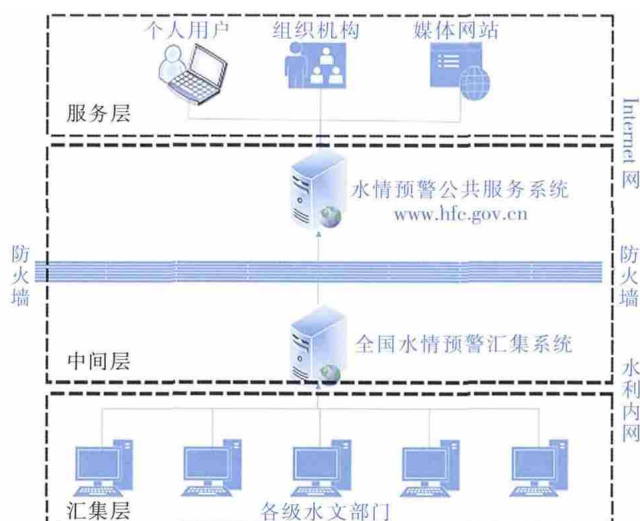


图1 全国水情预警公共服务系统逻辑结构

Fig.1 The logic structure of the national hydrological warning public service system

全国水情预警公共服务系统主要由信息展示、订阅和专有推送三部分组成:其中信息展示主要是预警信息的发布和展示;信息订阅包括了用户注册、登录和订阅等功能;而专有推送则是为有特殊需求的网站和媒体所设计(见图2)。

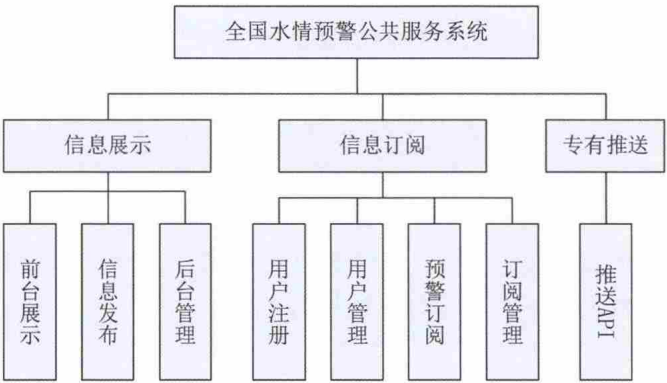


图 2 全国水情预警公共服务系统框架

Fig.2 The framework of the national hydrological warning public service system

4 关键技术实现

全国水情预警公共服务系统主要是提供预警信息浏览、查询和订阅服务。系统采用 Microsoft.NET 平台进行程序开发,前端设计采用 jQuery EasyUI 框架。相对其他的 JS 框架,EasyUI 更轻量,提供了用于创建跨

浏览器网页的完整组件集合,能够快速有效打造出功能美观的展示页面(见图 3)。

4.1 信息浏览

为便于公众快速、直观的浏览预警信息,系统通过引用天地图(www.tianditu.com)的 WMTS 瓦片服务和 API 函数实现水情预警信息的地图定位和空间展示。

系统首页正中心区域加载地图服务,将当前有效的预警信息以图标标注的方式布展在地图上,通过点击悬浮的预警图标对预警内容进行浏览,也可点击窗体标题在弹出的详细信息页面上查看,包含地图、列表和滚动浏览 3 种方式。

4.2 信息查询

为便于公众查询各自所需的水情预警信息,系统通过一个面向.NET 环境的对象/关系数据库映射工具 Nhibernate 将对象模型表示的对象映射到基于 SQL 的关系模型数据结构中去,减少开发时人工使用 SQL 和 ADO.NET 处理数据的时间,实现了预警信息的快速查询,包含关键字查询和高级查询 2 种方式。



图 3 水情预警公共服务系统页面设计

Fig.3 The interface of the national hydrological warning public service system

4.2.1 关键字查询

当需要检索某些特定的水情预警信息时,在查询区输入关键字进行查询,系统支持多关键字联合查询,各关键字之间用空格隔开。例如,用户输入“XX省洪水蓝色”,系统将指定省及省内各单位所发布的洪水蓝色预警记录通过地图和列表联动展示给用户。

4.2.2 高级查询

当快速查找某一类或几类预警信息时,通过高级搜索功能选择相应的查询条件(如预警类型、等级)获取相应的结果。

4.3 信息订阅

水情预警公共服务系统除了对外发布水情预警信息,供社会公众查阅之外,媒体门户网站及各机构门户网站还可通过订阅的方式获取所需水情预警信息,展

示在各自网站上,扩大水情预警信息的影响范围。

水情预警信息订阅为被动推送,即用户每发送一次请求,系统按照其需求自动发送数据给用户。该方式便于用户自定义设置,大大缓解了服务器的访问压力,订阅流程具体如下:首先需要注册成为系统用户,登录后通过订阅条件(类型、等级等)设定,筛选出所需的预警信息,然后选择相应的订阅方式(URL订阅或数据订阅)以获取信息(见图4)。

4.3.1 URL 订阅

该方式直接提供现成的html效果源码,用户将其添加到原有网页框架内即可实现信息订阅和展示,几乎不需要编程和布局设计,目前系统提供了飘窗和固定2种展示样式(见图5)。

飘窗样式:预警信息漂浮于页面之上,按照一定的范围随机(上下、左右)移动,无预警信息时将不显示飘窗,点击飘窗可进入预警信息页面。该样式不改变已有页面的格局,适用于订阅预警信息较少的用户。

固定样式:在页面中添加一块区域用于预警信息展示,无预警信息时将显示“暂无有效预警”字样。该样式需要改变原有页面布局,通过Iframe框架嵌入预警信息,适用于订阅预警信息较多的用户。

确定样式后,用户可根据需要选择不同的展示效果,各种效果的显示内容和参数均不一样。目前系统提供了大图标翻页、水平滚动、垂直滚动和垂直翻页4种效果(见表1)。

4.3.2 数据订阅

URL订阅提供的展示效果有限,无法满足特定用户的需要。因此,系统特别提供了数据订阅服务,各媒体和门户网站用户可以通过该方式直接获取原始数据,并根据各自网站特点和布局进行加工和修饰。该订阅方式的自由度高,预警信息展现形式灵活多样,

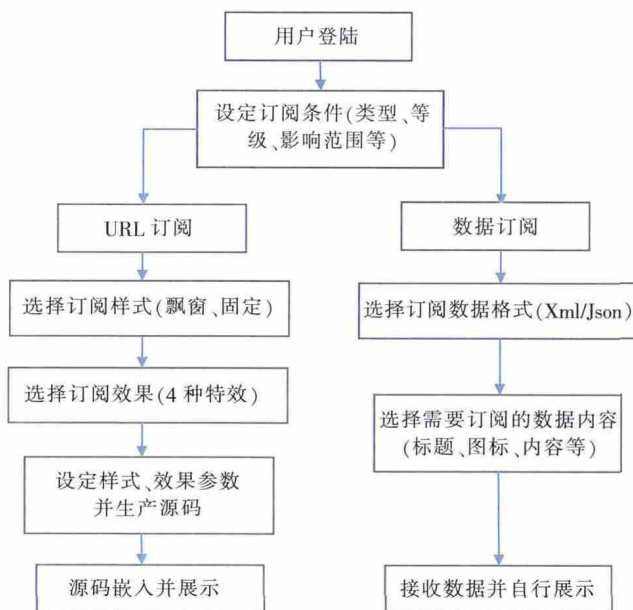


图4 水情预警信息订阅流程图

Fig.4 The flow of the hydrological warning infromation subscribe

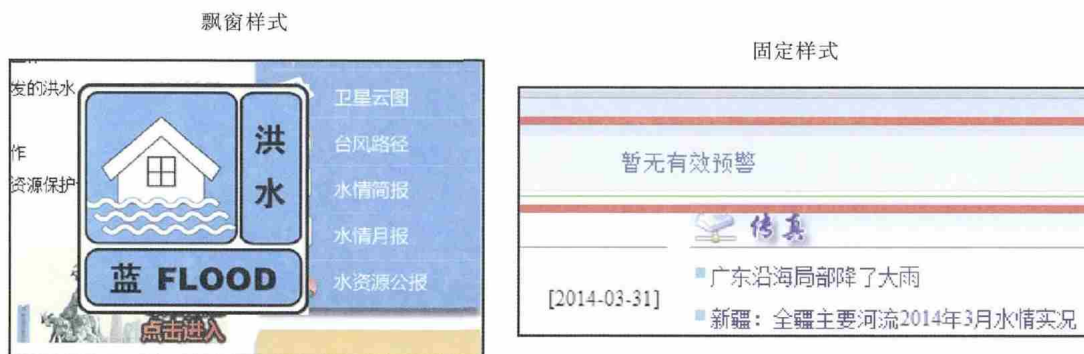


图5 URL 订阅样式

Fig.5 URL subscribe style

表1 URL订阅效果一览表

Table1 Instruction of the four visual effects for URL subscribe

序号	显示效果	显示内容	参数设置	
			飘窗样式	固定样式
1	大图标翻页	图标	飘动范围、飘动方向、高度、宽度和刷新间隔	高度、宽度和刷新间隔
2	水平滚动	图标和标题	飘动范围、飘动方向、方向、宽度、背景色、标题色和刷新间隔	宽度、方向、背景色、标题色和刷新间隔
3	垂直滚动	图标和标题	飘动范围、飘动方向、方向、高度、宽度、背景色、标题色和刷新间隔	高度、宽度、方向、背景色、标题色和刷新间隔
4	垂直翻页	图标、标题、发布时间、发布单位、 预警类型和等级	飘动范围、飘动方向、高度、宽度、背景色、标题色和刷新间隔	高度、宽度、背景色、标题色和刷新间隔

但需要一定的编程和布局设计。

数据订阅的流程如下:首先,选择数据格式,考虑到不同网站所用编程语言的差异性,系统提供了 Json 和 Xml 两种格式,两者只是在数据封装形式上有所差别,数据内容完全一样;确定数据格式后,选择需要反馈的预警内容;上述设置保存完毕后,将获得系统自动生成的一个固定超链接,直接访问数据链接即可获取

符合订阅条件的预警信息。

用户每次访问该链接,客户端浏览器会自动向系统发送数据请求,统计出当前有效的、符合用户要求的预警信息,并动态生成固定格式的数据文件,由用户自行接收入库或展示。

下面以 Xml 为例,对数据文件格式说明如下(见图6)。标签<Statis>与</Statis>之间的内容为统计信息,

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <All>
  - <Statis>
    <Time>2014-05-06 08:45</Time>
    <Total>2</Total>
    <Flood>2</Flood>
    <Flood_red>0</Flood_red>
    <Flood_orange>1</Flood_orange>
    <Flood_yellow>0</Flood_yellow>
    <Flood_blue>1</Flood_blue>
    <Drought>0</Drought>
    <Drought_red>0</Drought_red>
    <Drought_orange>0</Drought_orange>
    <Drought_yellow>0</Drought_yellow>
    <Drought_blue>0</Drought_blue>
  </Statis>
  - <Data>
    - <Record>
      <WRInfoID>665</WRInfoID>
      <WRIcon>http://10.1.77.78:8081/Images/Flood/4</WRIcon>
      <WRTitle>福建省水文水资源勘测局发布洪水蓝色预警</WRTitle>
      <WRDetail>福建省水文水资源勘测局2014年5月6日8时30分发布洪水蓝色预警:test</WRDetail>
      <IYMDH>2014-05-06 08:30:14</IYMDH>
      <EYMDH>2014-05-07 08:30:01</EYMDH>
      <LGTD>119.297629</LGTD>
      <LTDD>26.076852</LTDD>
      <WRType>洪水</WRType>
      <WRLevel>蓝色</WRLevel>
      <InfluadArea>龙岩市</InfluadArea>
      <UnitName>福建省水文水资源勘测局</UnitName>
      <Url>/warninfo.wrinfo/show/665</Url>
    </Record>
  </Data>
</All>
```

图6 XML数据文件格式

Fig.6 XML file format

是对用户订阅预警信息的统计分类。其中,<Time>为统计时间,<Total>为预警信息总条数,<Flood>为洪水预警信息数,<Drought>为枯水预警信息数。<Flood_red>和<Drought_red>分别为洪水、枯水红色预警信息数,依次类推分别为两类水情橙色、黄色和蓝色预警信息数。标签<Data>与</Data>之间的内容为每条预警信息的详细内容。

该数据内容为动态生成,每次访问该链接会生成新的数据内容。用户可自定义访问时间,及时获取最新数据进行展示。

5 结语

全国水情预警公共服务系统的设计开发,开辟了水文部门向社会公众服务的通道。该系统直接面向社会发布水情预警信息,不仅提高提高了水文部门的社会影响力和认知度,而且极大的推动了水情预警信息发布和订阅工作,具有重要的社会影响。

参考文献:

[1] 国家防汛抗旱总指挥部. 水情预警发布管理办法 (试行)[Z]. 2013.

(Headquarters of State Flood Control and Drought Relief. Measures for Release of Hydrological Warning Information (For Trial Implementation) [Z]. 2013. (in Chinese))

[2] 张强,王小琛,宋智明. 天津市水情预警系统设计构想[J]. 海河水利, 2009,(6):96-97. (ZHANG Qiang, WANG Xiaochen, SONG Zhiming. Design flood warning system of Tianjin city [J]. Haihe Water Resources, 2009,(6):96-97. (in Chinese))

[4] 丁明华,李宇楠. 利用 SMS 构建水情信息服务系统[J]. 黑龙江水专学报, 2008,9(3):84-86. (DING Minghua, LI Yunan. River situation information service system using SMS [J]. Journal of Heilongjiang Hydraulic Engineering, 2008,9(3):84-86. (in Chinese))

[5] 陈洁,魏竹明. 流域水资源管理信息系统研究[J]. 科技信息, 2012. 33:416-417. (CHEN Jie, WEI Zhuming. Water resources management information system research [J]. Science & Technology Information, 2012,33:416-417. (in Chinese))

[6] 刘志雨. 山洪预警预报技术研究与应用[J]. 中国防汛抗旱, 2012,22(2):41-45. (LIU Zhiyu. Research and application of mountain torrents warning and forecasting technology [J]. China Flood & Drought Management, 2012,22(2):41-45. (in Chinese))

[7] 董增川,刘金平. 基于 WebGIS 的防汛信息服务系统的构建[J]. 水利水文自动化, 2007,(4):1-4. (DONG Zengchuan, LIU Jinping. Study on flood information service system based on WebGIS[J]. Automation in Water Resources and Hydrology, 2007,(4):1-4. (in Chinese))

Design and Realization of National Hydrological Warning Public Service System

LI Lei, SUN Chunpeng, YIN Zhijie, WANG Jinxing

(Hydrological Forecast Center, Ministry of Water Resources, Beijing 100053, China)

Abstract: Publish the hydrological warning information is not only the responsibility of hydrological departments, but also an important embodiment of the public welfare undertaking. The hydrological warning information provide technical support for flood control and drought relief, which also improve the public consciousness on disaster prevention and mitigation. In order to release the hydrological warning information timely, the National Hydrological Warning Public Service System was established to centralize and public the information, which contains subscription services and makes the warning information influence more widely.

Key words: hydrological warning; public service; system design; web service