气象信息微信公众服务平台设计与应用开发

姚巍[1] 宫志宏[2] 李仁禹[3] 连高欣[1]

(1 天津市滨海新区气象局，天津 300457；2 天津市气候中心，天津 300074；3 成都信息工程大学通信工程学院，成都 610225)

摘要 为了进一步拓宽气象信息的发布手段和发布渠道，提升气象服务能力和水平，使社会公众能够便捷地获取到丰富的气象信息。研究依托天津滨海新区气象信息 Web 服务端，以微信为基础平台，应用 Java 编程语言、Oracle 数据库，Hibernate 和 Spring 框架等技术，通过对微信公众平台 API 进行开发，以图表、文字、GIS 图等展现方式，开发了基于微信网络社区软件的公益气象信息服务平台。本研究充分利用了新型移动传媒发布气象信息的手段，实现了气象信息多形式服务于社会公众，可达到公众及时掌握气象信息的需求。

关键词 气象信息；微信；预报预警；公众服务

引言

伴随着智能终端的快速发展，作为移动终端的智能手机，具有独立操作系统与运行空间，且操作系统具有一定的开源性[1]，为手机应用服务提供了越来越广的发展空间[2]。用户可以自行安装软件，并可以通过移动通讯网络来实现无线网络接入。

作为智能终端提供即时通讯服务的免费应用程序，微信（WeChat）支持跨通信运营商、跨操作系统平台通过网络快速发送免费（需消耗少量网络流量）语音短信、视频、图片和文字[3-4]，同时，也可以使用通过共享流媒体内容的资料和基于位置的社交插件等服务插件。目前微信在中国大陆的市场渗透率达 93%。2013 年 10 月，微信于全球拥有超过约 6 亿注册用户[5]，其中包含约 4 亿 4 千万活跃用户。

微信公众平台是运营者通过公众号为微信用户提供资讯和服务的平台，公众平台开发接口则为气象服务提供了基础，开发者在公众平台网站中创建公众号、通过建立相应的应用接口函数（API），可进行业务开发，表现形式包括移动应用、PC 端网站等。随着公众气象意识的增强，人们对气象信息的需求越来越高[6-8]，充分利用天气、气候信息，对提高社会生产力，改善人民生活等多方面具有巨大的效益[9]。而充分利用新型移动传媒发布，做到多角度服务社会公众，解决气象灾害预警信息传递的“最后一公里”这一难点[10]亦是气象服务的宗旨，也是气象服务的必然趋势[11]。微信作为移动互联时代新型的产物正发挥着巨大的潜力，未来将成为气象部门开展气象灾害预警与科普宣传工作的新领域[12]。

在气象行业中，目前常用的、公开化的 API 主要包括中国天气网天气数据接口、百度 MapAPI 等。在此基础上，全国各地气象部门的非公开化的用于本地特色专业气象服务的微信平台也得到了相应的发展。

本研究利用微信这一新型移动传媒方式发布气象信息，通过建立气象微信公众号和订阅号建设气象微信平台，建立具有自主特色的专业服务 API 接口，实现及时、准确地将气象信息通过微信平台发布给公众，让公众及时掌握气象信息。

1 系统总体设计

气象微信公众服务平台是建立在微信基础平台上的第三方平台，主要任务是架设接口的基础网络、部署服务器、设计第三方消息接口、设计对接第三方业务系统（群）的方法，设计高效的系统架构方案，优化第三方消息接口和业务系统之间的信息交互。

系统总体结构如图 1 所示，由微信用户客户端、

作者简介：姚巍，男，1979 年生，工程师，研究方向气象预报与气象服务，Email：23650987@qq.com

收稿日期：2015 年 7 月 16 日；定稿日期：2015 年 10 月 22 日

腾讯微信第三方服务端和气象局微信服务端组成。由于气象数据的信息量较大，且来自不同服务器，因此气象微信服务端实际有多台不同的数据服务器构成。系统工作方式主要包括气象信息的推送与信息交互。

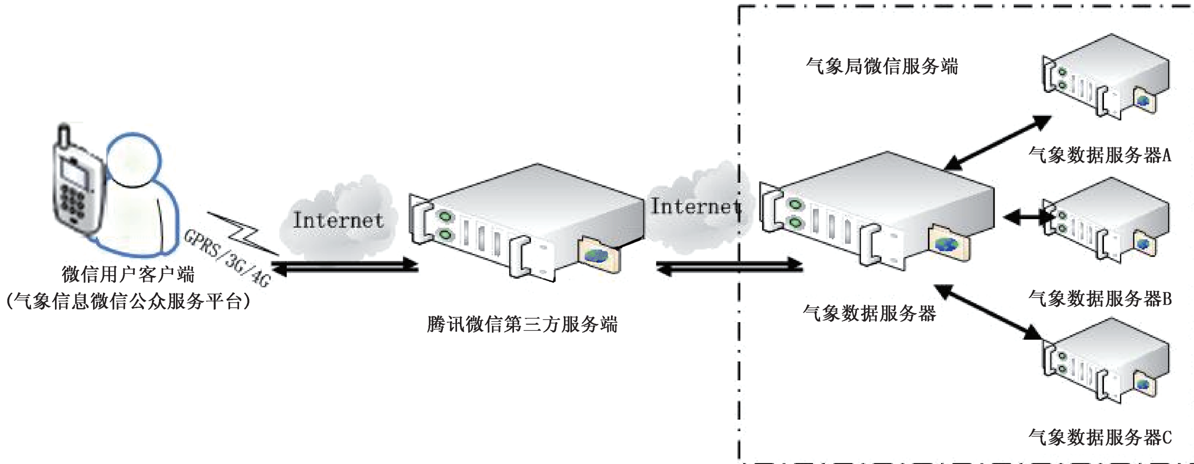

图1 系统总体结构及工作流程

信息推送：气象服务端主动下行消息给微信第三方服务端，通过微信下发给手机用户。

信息交互：用户主动发送相关请求，消息上行到微信第三方服务器端，微信服务器端转发到气象局服务器端，气象服务器端做出响应，并给与微信服务器端响应，之后通过微信服务器下行到手机用户。

1.1 系统开发流程

1.1.1 微信接口申请

(1)登录到微信的官方网站，申请微信公众服务号，并开启“开发模式”。

(2)指定接收微信服务器数据的URL，同时需要指定一个TOKEN，用于接入时的验证[13]。

(3)验证指定的URL的有效性，微信服务器会向指定的URL发送一个GET请求，该请求携带4个参数(signature、timestamp、nonce 和 echostr)。开发者通过检验signature对请求进行校验。若确认此次GET请求来自微信服务器，请原样返回echostr参数内容，则接入生效，成为开发者成功，否则接入失败。

1.1.2 部署服务器

(1)部署基础网络，构建服务器硬件平台。本研究中测试平台为：联想 WQ R520 G7 Main Server Chassis服务器，操作系统采用了Windows 2008 R2 Server Enterprise 64位 SP1，配备CPU为英特尔Xeon(至强) E5606 @ 2.13 GHz 四核 (X2)，共有16 GB内存，配置对公网开放的网络IP地址。

(2)建立气象信息数据库。气象数据统一存放在网络数据库中，为气象微信提供数据支持。本研究中测试数据库为Oracle数据库。

1.1.3 微信平台功能设计

开发并部署消息接口应用程序到Web服务器。开发语言采用Java。系统总体开发技术框架为Spring + Hibernate + HTML5平台+ Oracle 11 g数据库，并应用Highcharts图表库做页面展示，使用百度地图API在地图上展示监测站的数据情况。

2 系统功能设计

主要包括天气监测、预报预警和气象服务3类功能。其中天气监测主要包括：天气实况、雷达监测、卫星云图；预报预警主要包括：天气预报、天气预警；气象服务主要包括：生活指数、历史上的今天、帮助。

2.1 天气监测功能

“天气实况”功能为用户展示天气实况信息，用户可以查看各区县天气实况情况，当用户查看某一地区的天气实况时，用户可以选择温度，降水量，气压，相对湿度，降水分布，风力等不同的气象要素。相关气象要素来源于自动站最近一小时的整点小时数据。

“雷达监测”功能为用户提供雷达监测图情况。数据来源于实况监测数据。程序通过调取指定位置的雷达图片来显示。

“卫星云图”功能为用户提供卫星云图监测功

能。数据来源于实况监测数据。程序通过调取指定文件位置的卫星云图来显示。

2.2 预警预报功能

“天气趋势”功能为用户提供未来 6 天的气象预报服务。预报要素主要包括最高、最低温度、风力风向和降水概率。天气趋势根据时间段不同，分别获取早晨，上午和下午的天气预报结论。

“天气预警”为用户提供天气预警信息，用户可以查看到当前期间是否有预警信息。预警信息内容为常见的气象预警信号。通常情况下，天气预警为空消息，只是在有预警信号产生时，才会自动更新天气预警，提醒用户注意。

2.3 气象服务功能

“指数预报”功能为用户提供不同的指数信息，通过调取预报平台制作的数据将指数信息显示出来。指数预报内容主要包括：污染指数、紫外线指数、穿衣指数等。信息更新频率为一天定时更新 2 次。

“历史上的今天”功能为用户提供同期历史数据，主要包括：从 1951 年至今，空气温度、降水、风速的最大值和最小值。方便用户对数据进行对比。

“帮助”为快捷使用功能，使用“帮助”功能后可调出数字和导航列表，用户可自己键入上述各子功能模块的对应数字即可获得相应的反馈信息。

3 关键技术

3.1 气象数据的获取

气象数据种类多样，包括气象预报、预警信息、气象实况数据、卫星云图、雷达图片、生活指数、空气质量、历史上的今天、气象科普和气象视频等。而且上述数据，变化更新较为频繁，例如说雷达图片每 6 min 生成一次，全市 300 多个气象自动站实时数据每 10 min 更新一次，观测要素包含风力、风向、温度、降水、湿度、气压等，数据的变化量和更新量相对较大。此外，数据格式多样，例如气象自动站实时存放于 SQL 数据库，历史上的今天数据为 xls 文档格式，气象服务决策为 doc 文件格式，气象视频数据为 MP4 格式，同时一些雷达和卫星云图图片需要实时调取网站数据存档压缩后调用。部分数据需要专业的计算公式进行解析，同时气象数据的信息量较大，微信查询展示需通过对不同数据进行组合才能显示相应的查询结果。为此，系统在查询分析数据时对数据做了缓存机制，通过后台服务自动运行，预先将数据查询出来保存好，当用户访问气象微信查询数据时，以缓存的数据呈献给用户，达到了及时响应的效果。

3.2 消息的发送与反馈

(1)消息发送。当微信订阅用户向公众账号发消息时，微信服务器将 POST 该消息到填写的 URL 上。结构如下(以文本消息为例)：

<xml>
<ToUserName><![CDATA[toUser]]></ToUserName>开发者微信号
<FromUserName><![CDATA[fromUser]]></FromUserName> 发送方帐号
<CreateTime>20150515</CreateTime>消息创建时间
<MsgType><![CDATA[text]]></MsgType>消息类型
<Content><![CDATA[this is a test]]></Content>消息内容
<MsgId>1234567890123456</MsgId>消息 ID
</xml>

(2)消息反馈。对于每一个 POST 请求，微信后台 Tomcat 服务分析 POST 中的消息实体，判断消息类型和内容，如果有数据请求，则进行必要的 Oracle 数据库查询，并将查询结果拼接，之后或者调用百度地图 API 进行地图展示，或者返回特定的 URL 以供用户访问特定的 Web 页面，最终进行数据处理来返回必要的消息内容，并返回特定的 XML 数据进行响应。微信服务器在五秒内收不到响应会断掉连接。

回复 xml 结构如下(以文本消息为例)：

<xml>
<ToUserName><![CDATA[toUser]]></ToUserName> 接收方帐号
<FromUserName><![CDATA[fromUser]]></FromUserName>开发者微信号
<CreateTime>20150515</CreateTime>消息创建时间
<MsgType><![CDATA[text]]></MsgType> 消息类型
<Content><![CDATA[content]]></Content>消息内容
<FuncFlag>0</FuncFlag>
</xml>

3.3 图表展示

主要在天气趋势和天气实况的应用。将连续的

数据以曲线图的形式展现出来，可以将变化的趋势清晰地呈现给用户。本研究中主要应用 Highcharts 图表库。作为 JavaScript 编写的一个图表库，Highcharts 能够简单便捷的在 Web 网站或是 Web 应用程序中添加有交互性的图表。且支持的图表类型有曲线图、区域图、柱状图、饼状图和综合图表。

以“天气趋势”为例，通过前台页面传递监测站的站点编号给应用服务，在数据库中进行查询，将查询结果以 List 数据结构返回给前台页面。前台页面应用 Highcharts 图表中属性参数将数据提取出来，配置到它本身的显示结构中去，显示结果如图 2(彩页)所示。

3.4 图片展示

主要在雷达监测、卫星云图中应用。

微信显示图片数据是读取指定文件夹的图片内容，图片的来源是同步读取指定网站，将网站上的图片下载到本地。以“雷达监测”为例，通过后台线程自动执行从内网抓取图片，将这些图片存在服务器上指定的文件位置，页面显示雷达图时对指定的文件路径进行访问，将访问的图片显示给用户。显示结果如图 3(彩页)所示。

3.5 百度地图 API 显示信息

主要在天气实况(连接到 GIS)中应用。百度地图 API 为开发者免费提供了一套基于百度地图服务的应用接口，包括 JavaScript API、Web 服务 API、Android SDK、IOS SDK、定位 SDK、车联网 API、LBS 云等多种开发工具与服务，提供基本地图展现、搜索、定位、路线规划、LBS 云存储与检索等功能，适用于 PC 端、移动端、服务器等多种设备，多种操作系统下的地图应用开发。

微信通过程序读取到的数据库中站点经纬度的信息，使用百度地图 API 的 JavaScript API 大众版，借助 Js 脚本，填充必要的地理信息，从而在地图上显示出滨海新区区域内的各个自动站，最后借用 POI 详情展示 API，以信息窗口的方式显示自动站的风向风速，温度等气象要素。显示结果如图 4(彩页)所示。

3.6 文字表述描述内容

主要在天气预警和历史上的今天应用。

微信通过程序读取文件内容，文件形式包括 Word、Excel 等形式，将读取到的内容以文字描述的形式展示给用户。显示结果如图 5(彩页)所示。

4 结论与讨论

本研究依托天津滨海新区气象信息 Web 服务端，以微信为基础平台，应用 Java 编程语言、Oracle 数据库，Hibernate 和 Spring 框架等技术，开发完成了微信公众平台的前端展示，后台的信息服务及信息推送功能。使气象信息以简单明了的形式展示给用户，将表述复杂的内容以图表模式进行展现。实现了“连接人与服务”，每天定时推送资讯信息与公众互动，全面的气象信息可以更好地指导公众生活。

系统于 2015 年 4 月在天津投入使用，根据统计，截至 9 月 1 日，微信关注用户共计 1803 人，用户访问数量达到 6 万人次。目前平台性能较好，但形式的多样性，内容的丰富性有待进一步提升。气象微信平台体现的是气象数据的准、快、全，以便更好地为公众服务。为了更加快速、便捷地服务于公众群体，需要对数据进一步梳理和整合。而且公众群体存在行业的差异性，因此如何更好的发挥微信平台的作用，针对行业的特殊性为不同群体的公众提供更具针对性的内容成为今后发展的方向。

参考文献

[1] 于辉辉，屠星月，孙敏. 基于 Android 手机客户端的棉花病虫害诊断专家系统研究[J]. 山东农业科学，2015，47(2)：125-128.

[2] 张国平，王建玺，董桂林. 基于 Android 平台的手机地图服务设计[J]. 计算机技术与自动化，2015，34(1)：111-115.

[3] 包芳. 基于微信公众平台的高校图书馆信息服务研究[J]. 内蒙古师范大学学报，2015，44(1)：156-158.

[4] 徐琼芳，聂菊荣，冯海旭. 基于微信平台的气象预警信息发布系统[J]. 气象科技，2014，42(6)：1019-1022.

[5] 李志良，尹清华，王旭生，等. 赤峰气象微信公众平台建设初探[J]. 内蒙古农业科技，2014(4)：66-68.

[6] 孙利华，吴焕萍，郑金伟，等. 基于 Flex 的气象信息网络发布平台设计与实现[J]. 应用气象学报，2010，21(6)：754-760.

[7] 钱峥，赵科科，许皓皓. 基于 Android 的移动气象信息服务系统设计与实现[J]. 气象科技，2014，42(1)：99-103.

[8] 于赞，段燕楠，姚愚，等. 基于 Web Service 的气象预警短信发布系统设计与实现[J]. 气象科技，2012，40(3)：384-387.

[9] 庞晓琼，陈立潮，陈文俊. 基于 Web 服务的气象信息发布服务系统[J]. 计算机应用与软件，2007，24(9)：88-90

[10] 马翠平，杨荣芳，刘建文，等. 气象灾害农村预警发布系统[J]. 气象，2008，34(9)：112-116.

[11] 罗雪玲，郭启云，李戟. 市级气象台公共气象服务发布与管理平台设计与实现[J]. 气象科技，2014. 42(4)：635-639.

[12] 马吉伟，金顺梅，谢勇. 微信：气象灾害预警与科普宣传的新平台[J]. 吉林农业，2014(1)：77.

[13] 丁林，哈斯提尔. 利用微信公众账号发布气象信息的服务端应用开发[J]. 沙漠与绿洲气象，2014(8)：104-106.

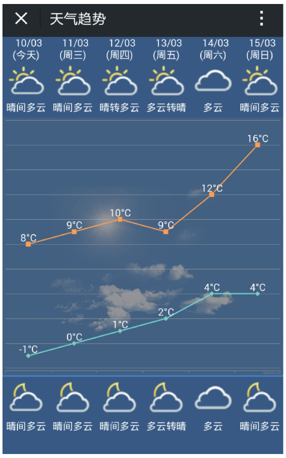

图 2　Highcharts 天气预报曲线展示

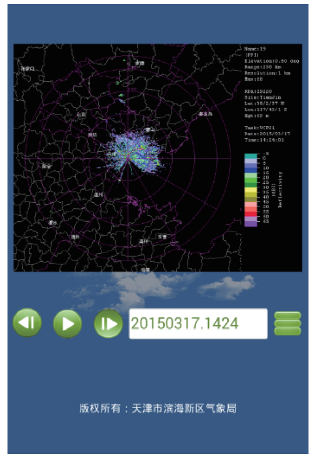

图 3　图片雷达监测展示

图 4　百度地图 API 天气实况 GIS 显示

图 5　文字描述历史上的今天显示

Design and Development of a WeChat-Based Meteorological Public Service Platform

Yao Wei[1]　Gong Zhihong[2]　Li Renyu[3]　Lian Gaoxin[1]

(1 Binhai New Area Meteorological Service, Tianjin 300457; 2 Tianjin Climate Center, Tianjin 300074; 3 College of Communication Engineering, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225)

Abstract: In order to further broaden the meteorological information release channels and enhance the capability of meteorological services and the public availability of meteorological information, based on the Web server of Binhai New Area meteorological information, a public meteorological information service platform was developed by using the WeChat platform, the Java programming language, Oracle database, Hibernate, and Spring Framework technologies. In this platform, meteorological information can be gained in charts, text, GIS maps, and other different forms. The platform is taking full advantage of the new mobile media to release meteorological information, early warning message, and current weather situation to the public.

Keywords: meteorological information; WeChat; early warning platform; public service