

张广平, 张晨晓, 余伟. 基于小程序的海洋牧场台风灾害预警预报服务[J]. 灾害学, 2021, 36(1): 82-87. [ZHANG Guangping, ZHANG Chenxiao and YU Wei. Early Warning and Forecasting Service of Typhoon Disaster in Marine Ranch Based on mini Program[J]. Journal of Catastrophology, 2021, 36(1): 82-87. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2021.01.016.]

基于小程序的海洋牧场台风灾害预警预报服务^{*}

张广平^{1,2}, 张晨晓¹, 余伟¹

(1. 北部湾大学, 广西 钦州 535011; 2. 广西北部湾海洋灾害研究重点实验室, 广西 钦州 535011)

摘要: 台风多要素信息及灾情状况是海洋牧场各方急切想掌握的, 而应用于海洋牧场灾害预警专报服务还未见报道, 基于此开发了海洋牧场台风灾害预警预报服务小程序。结合 wx.request 请求获取第三方要素数据与自建云数据库访问灾情数据。搭建海洋牧场台风灾害预警预报服务的层次结构体系构架, 推出海洋牧场气象要素预警预报、海洋牧场水文要素预警预报、海洋牧场台风要素预警预报、海洋牧场台风灾害预警专报、服务订阅与消息推送等应用服务功能。基于 MAP 组件技术整合“一张图”展示海洋牧场台风灾害的数据、服务及成果。1409 号台风“威马逊”实例应用表明, 海洋牧场台风灾害预警预报服务小程序为防风减灾提供了一种快捷实用的应用途径。

关键词: 海洋牧场; 台风灾害; 预警预报; 灾害专报; 小程序

中图分类号: X32; X43; X915.5; P444; P76 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2021)01-0082-06

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2021.01.016

我国是世界上受台风灾害影响最为严重的国家之一。西北太平洋地区 1949-2012 年 64 年间形成台风(定义为 6 级以上的热带气旋) 2 164 个, 其中登陆我国 597 个年均 9.3 个占比达 27.6%^[1]。伴随台风灾害而来是巨大的经济损失, 据《2019 年中国海洋灾害公报》统计数据, 受 1909 号超强台风“利奇马”影响, 我国沿海 8 个省直接经济损失合计 102.88 亿元, 其中浙江省直接经济损失高达 76.22 亿元^[2]。因此, 如何高效地防风减灾也是近年来研究热点。国内外学者展开了台风灾害预警预报卓有成效的研究, 并实现了各种可视化、业务化的应用。到目前为止台风灾害预警预报方法及展示模式呈现出多样性, 业务化应用平台亦呈现出多类型, 服务功能场景也逐步走向个性化精细化的趋势。从台风灾害预警预报业务化应用平台来看: 第一类^[3-5]基于 WebGIS 开发的网络台风预警预报系统, 可实时进行台风监测预报、预警决策支持、灾情灾损评估、精细化预报制作等业务; 第二类^[6-8]基于 B/S 技术构建台风灾害预测预警系统, 实现对台风信息监测展示、灾情预测与预报; 第三类^[9]基于微信公众平台技术构建台风信息发布及灾害灾情交流公众号, 实现致灾因子要素信息、灾情因子信息等与客户端用户及时互动交互; 第四类^[10-11]基于 JSBridge 技术构建的台风信息发布及专业服务定制的小程序, 实现了

台风防风减灾大多数 Mini 功能。由此可见, 目前应用大多是针对全国海域气象信息大尺度台风预警预报, 而基于小程序开发的台风灾害预警预报服务, 特别是应用于小尺度海洋牧场海域灾害预警专报小程序还未见报道。本项目就是基于小程序开发平台, 使用小程序 API 接口访问技术获取灾害相关要素数据, 调用 MAP 组件实现“一张图”展示海洋牧场气象要素信息、水文要素信息、海洋要素信息及灾害灾情信息, 实时发布灾害警报并推送减灾防灾文本、语音、视频信息, 以期海洋牧场管理者、运营者、养殖个体户方便快捷掌握台风来袭相关各要素信息, 科学地防风减灾提供预警支撑服务。

1 海洋牧场台风灾害预警预报服务数据来源

海洋牧场台风灾害预警预报服务数据来源有 2 个途径, 其一为访问第三方开放的数据接口获取数据, 其二为访问云数据库中数据, 此部分数据为收集整理后构建系统云数据库。其中, 海洋牧场气象信息数据主要来源为中国天气网、气象数据网站、天气 APP 等获取实时气象要素信息; 海

^{*} 收稿日期: 2020-05-29 修回日期: 2020-08-07

基金项目: 广西重点研发计划项目(桂科 AB19110020); 广西自然科学基金项目(2015GXNSFAA139242); 广西高校中青年教师基础能力提升项目(KY2016YB477); 钦州市科学研究与技术开发计划项目(20164411)

第一作者简介: 张广平(1975-), 男, 汉族, 湖北浠水人, 博士研究生, 副教授, 硕士生导师, 主要从事海洋灾害预警预报模型及其应用研究。E-mail: ellisfzhang@gmail.com

海洋牧场水文信息数据主要来源为中国海洋预报网、中国海洋信息网、国家海洋环境预报中心、海事服务网等获取相关信息;海洋牧场台风信息数据主要来源为浙江台风路径实时系统历史及实时发布数据;海洋牧场灾情信息数据主要来源为海洋灾害公报、海洋灾害年鉴、海洋灾害统计数据;海洋牧场灾害信息报文预警数据主要来源为小程序云数据库中的文本、音频、视频信息。

2 海洋牧场台风灾害预警预报服务功能及构架

2.1 海洋牧场台风灾害预警预报服务功能

海洋牧场台风灾害预警预报小程序提供海洋牧场气象信息预报、海洋牧场水文信息预报、海洋牧场台风信息预警、海洋牧场灾害信息预警、服务订阅与推送等功能。海洋牧场气象信息预报根据经纬度坐标定位到用户当前位置,选定海洋牧场的气象要素值,也即实现预报海洋牧场海域 24 h 天气状况及未来 7 d 的天气预报。预报气象要素包括:降雨概率、降水值、风级、风向、温度、湿度、能见度、气压等。海洋牧场水文信息预报海洋牧场近港口水文要素潮汐数据,能预报当天以及未来 6 h 的最高、最低潮汐信息,其中每天可间隔 4 h 预报一次最高、最低潮位数据。海域牧场来袭台风信息预警当前来袭台风信息及历史台风信息,可实现每小时实时更新数据信息一次。主要包括:名称编号、路径、行进经纬度坐标、风速、风力、类型、中心气压、移动速度、移动方向、离海洋牧场距离。可实现实时预警来袭台风离海洋牧场距离,以引起海洋牧场运营者、养殖个体户警觉。海洋牧场灾害信息预警发布灾害专报、灾害预警、灾害警报、灾害实况、警报解除、灾情统计等海洋牧场灾害信息资讯,以期为海洋牧场减灾防灾过程具体环节提供指导性信息。灾情统计主要是展示历史台风造成直接经济损失、农作物受灾面积、受灾人口等信息。服务订阅与推送可为海洋牧场运营者、养殖个体户及其相关人员订阅公众号,第一时间推送海洋牧场气象信息、海洋牧场水文信息、海域牧场来袭台风信息、海洋牧场灾害信息。

2.2 海洋牧场台风灾害预警预报服务构架

海洋牧场台风灾害预警预报小程序采用层次结构体系构架来组织如图 1 所示,体系构架从底层至顶层包括底层、数据层、构架组件层、服务模块层、实例应用层。下层为上层提供访问接口及支撑,上层通过调用下层模块实现本层功能。底层是小程序运行的操作系统,支持小程序运行在 IOS、Android 操作系统。数据层则为海洋牧场台风灾害预警预报服务提供底层访问的数据及管理。这些数据均以集合记录在云数据库中存储管理,有来自第三方开放服务及数据接口例如台风信息数据、海洋气象数据、海洋水文数据等,也有云数据库例如灾害信息数据、灾情信息数据、预警报文文本数据及客户信息数据。构架层 JavaScript

Bridge 是基础功能封装的接口,提供所有基础功能应用接口以供调用。View 视图层中 WXML 构建小程序页面基础视图布局,WXSS 管理页面展现样式。逻辑层 App Service 负责管理数据、网络通信、页面路由和渲染交互等,View 和 App Service 通过下层 JavaScript Bridge 进行数据及事件交互。MAP 组件主要作用是构建一个轻量级的地图,实现基于一张图上业务操作。Raphael 实现在地图上绘制各种业务需求上矢量图、各类图表等。服务模块层为一序列可扩展服务模块及模型,包括数据获取模块、云数据库操作模块、服务订阅推送模块、报文预警编辑模块、“一张图”管理模块、测距预警模块等。“一张图”管理模块是将台风过程所涉及到的状况、信息、态势、预警、灾情等统一到 MAP 上实现综合分析决策。面向用户的应用层直接提供小程序业务应用服务,包括提供海洋牧场气象信息预报、水文信息预报、台风信息预警、灾害信息预警、服务订阅及推送。

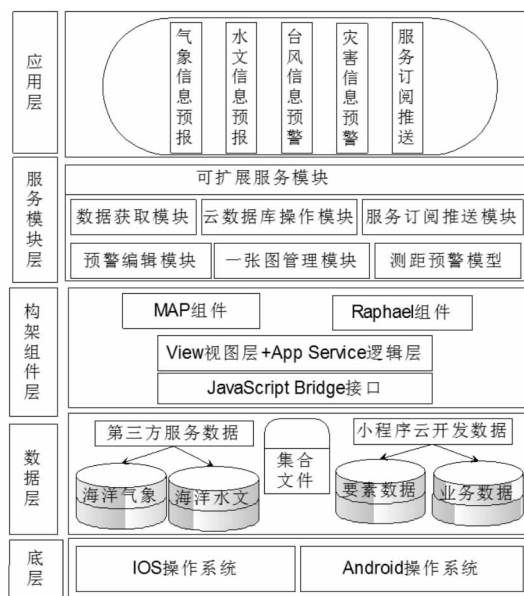


图 1 海洋牧场台风灾害预警预报服务构架

3 海洋牧场台风灾害预警预报服务实现

3.1 海洋牧场台风灾害预警预报服务数据获取

海洋牧场台风灾害预警预报数据获取是向封装好 request 请求函数发送所需数据网络请求 wx.request, 建立小程序客户端与服务器端交互接口。不同类型来源数据配置不同服务器接口 URL 地址。首先通过调用 wx.request 方法向气象要素、水文要素及台风要素服务器发送请求,服务器在接收到请求参数后会进行处理和应答,request 函数利用回调函数 success 获取返回数据,使用 Set-Data 解析函数将接口返回数据处理成小程序格式数据,并在页面使用 {item.id} 的形式进行调用。其次,返回气象、水文、海洋数据以 JSON 数组的形式自动进行排序,同时数据更新到 JS 文件中,利用框架提供的数据绑定功能,返回数据同步更

新到视图层呈现到用户界面。最后,通过网络请求服务器访问开放 API 数据接口,获取到气象数据、水文数据及海洋灾害数据信息。以下展示的是获取数据关键实现代码:

```
getnowdata: function (location)
{
    var that = this;
    var key = app.globalData.key
    console.log(that)
    wx.request({url: app.globalData.url + '/v3/
weather/hourly.json? key = ' + key + '&location = '
+ location + '&language = zh - Hans&unit = c&start
= 0&hours = 24' },
    header: { 'content - type': ' application/
json' })
    success: function (res)
    }
```

实现思路首先申请开发者密钥 key 设置 request 合法域名地址,添加第三方服务器 URL 接口地址例如 <https://api.seniverse.com>,设置请求 header 默认为 application/json。其次,填写气象要素、水文要素、海洋要素服务器地址,不同来源数据需要访问相应 URL 地址,使用 wx.request 发起网络请求。最后,通过 request 直接发起 URL 请求与后台服务器进行数据交互,返回数据 dataType 默认值为 json 格式,success() 为接口调用成功的回调函数。返回气象要素数据包括天气类型、温度、降水概率、降水量、风力等级、风向角度、湿度、能见度、气压、当天 24 h 的详细天气数据,返回水文要素潮汐数据包括记录时间、最高潮位、最低潮位,返回海洋灾害数据包括海洋灾害预警发布预警信息数据。

3.2 海洋牧场台风灾害预警预报服务数据库构建

海洋牧场台风灾害预警预报小程序中推送的灾害预警信息报文、发布的灾害灾情统计信息为自有数据信息而非第三方数据。基于小程序的 JSON 云数据库构建台风灾害预警预报数据库,以管理员身份在云数据库实现添加、更新、查找、删除数据、管理索引、管理数据库访问权限等操作,实现以 JSON 格式直接将灾害预警预报数据导入数据库。为了方便分类管理台风灾害预警预报数据库,构建多个集合表也即为多个 JSON 数组,本项目构建六个集合表分别对应灾害专报、灾害预警、灾害警报、灾害实况、警报解除、灾情统计,实现台风灾害前、中、后全过程发布台风灾害预警预报信息。每条记录包含三个字段: id、content 及 date,其中 id 是每一条记录唯一的标识符,由系统自动生成;content 字段类型为 string 是发布台风灾害预警预报信息内容;date 字段类型为 date 是每条记录设置记录时间。管理员添加一条台风灾害预警预报新记录,则是填充预警报文文本到字段 content 中。推送台风灾害预警预报信息则是首先用 wx.cloud.database() 来获取数据库引用;其次用 collection 方法获取所有集合的引用,使用 get 方法触发网络请求,往数据库获取数据;最后将获取到数据库记录渲染到小程序的界面实现可视化展示。

3.3 海洋牧场台风灾害预警预报服务“一张图”构建

为了将多源的数据统一到海洋牧场台风灾害预警预报“一张图”上,实现基于一张图来研判海洋牧场台风灾害态势并做出科学决策响应。使用 map 组件调用地图的功能,实现显示地图、路线以及标记点。map 组件显示台风路径及标记点信息: <map class = "navi_ map" scale = "5" polyline = "{polyline}" markers = "{markers}" bindmarkertap = "markertap" include - points = '{points}'></map>。标签 Scale 是缩放级别,取值范围为 3 - 20。标签 Polyline 是台风路径的路线,是由经度和纬度坐标点组成的坐标点序列。Markers 是所有台风的标记点,显示每场台风详细信息。markers 包含多个 marker 点的数组,一个 marker 标记点包含图标 iconPath、经度坐标 longitude、纬度坐标 latitude。每一个 marker 标记点设置有一个唯一 id,用于判断是点击哪个 marker 标记点的逻辑操作,触发相应的 Bindmarkertap。标签 include - points 用来缩放视野及每场台风路径节点的经纬度。“一张图”绘制及位置展示使用的是地图位置服务 JavaScript SDK 提供的 LBS 数据服务工具包,实现调用位置服务的 POI 检索、关键词输入提示、地址解析、逆地址解析、行政区划和距离计算等数据服务。下例代码为 map 位置服务获取当前位置:实例化 API 核心类,填充申请到的 KEY,调用接口获取当前位置,然后将接口返回数据使用 setData 处理为小程序数据,并将当前位置的信息渲染到小程序界面。

```
var QQMapWX = require('.././utils/qqmap
- wx - jssdk.js');
var qqmapsdk;
qqmapsdk = new QQMapWX({key: 'VTEBZ
- KTIC6 - YBCSK - EES3Q - 7B4OT - O2FMU'});
var that = this;
qqmapsdk.reverseGeocoder({
    success: function (res) {
        console.log(res)
        var location = res.result.address _ compo-
nent.city
        console.log(location)
        that.setData({location: city, citys: location})
        that.getweather(location, 7)
        that.getnowdata(location)
```

4 海洋牧场台风灾害预警预报应用服务实例

4.1 海洋牧场气象要素预警预报应用服务

当前天气预报业务大多数是以城市为整体单元的大尺度实况预报,用户获取大区域气象要素天气信息,较少有反映海洋牧场气象要素实时预报的小尺度应用服务,而这恰恰是海洋牧场管理者、养殖个体户最为关心的问题。小程序海洋牧场气象要素预报内容不仅实现海洋牧场各海域天气状况信息预报、海洋牧场临近港口小尺度天气状况预报,还涵盖了降水概率、降水量、风力、

风向、湿度、温度、能见度以及风速等诸多气象要素信息。如图 2 茅尾海海域海洋牧场气象要素预报图所示, 2020 年 5 月 15 日茅尾海海洋牧场海域天气状况良好, 温度 29 °C 多云天气, 降水量为 0 mm 表明当前无降雨, 北风 5 级风速 30.96 ~ 37.44 km/h 属于和风, 风向角度为 180°, 海面湿度为 83%, 能见度为 30 km 属于高等能见度海面上可正常行驶。



图 2 茅尾海海洋牧场气象要素预报图

4.2 海洋牧场水文要素预警预报应用服务

海洋牧场水文要素潮汐预报主要展示的是海洋牧场临近验潮站实时潮汐监测, 可预报最近 7 d 潮汐数据。为了方便用户能直观的查看海洋牧场潮汐数据及实时掌握海洋牧场潮汐的变化趋势, 故以时间序列曲线图的方式来显示潮汐变化波动情况。曲线图横坐标为潮汐监测时间每隔 4 h 记录一次, 纵坐标记录的是当天潮涨潮落的高度值。同时可显示当天最高和最低的潮位数据及时间。如图 3 龙门港海洋牧场水文要素潮汐预报所示, 当天 00:12 出现最高潮位高度为 425.41 cm, 当天 09:58 出现最低潮位高度为 78.01 cm。全天潮汐变化波动较大。



图 3 龙门港海洋牧场水文要素潮汐预报图

4.3 海洋牧场台风要素预警预报应用服务

海洋牧场台风要素预报包含当前台风、历史台风、台风图例、台风测距、台风灾情五个服务。当前台风可实时更新当前台风详情, 包括名称编号、强度类型、路径、经纬度坐标、风速、风力、中心气压、移动速度、移动方向、离海洋牧场距离。历史台风可查询历史上所有台风数据信息及台风轨迹路径图, 可绘制一条完整的台风运动轨迹路线图。台风图例显示每个轨迹点台风强度类型情况, 热带低压气旋标为绿色, 热带风暴标为蓝色, 强热带风暴标为黄色, 台风标为橙色, 强台风标为红色, 超强台风标为紫色。台风测距可测量台风距离海洋牧场的距离, 通过实时计算台风到达距离可提前做出预警防范。台风灾情数据为历史台风案例的灾情损失统计数据, 可直观查看直接经济损失、受灾面积、受灾人口等灾情信息及灾害实况视频, 为防灾减灾工作侧重点提供借鉴。如图 4 海洋牧场台风要素预报图所示, 1409 号超强台风“威马逊”在我国沿海登陆穿过北部湾行进到 7 月 19 日 01:00 时风速为 52 m/s, 移动方向为 WNW, 移动速度为 21 km/h, 中心气压为 940 hPa、过程累计降雨量为 386.1 mm, 台风中心距离钦州市为 100 km, 台风中心距离防城港为 154.85 km, 台风中心距离北海为 53.78 km。据民政部门统计, 灾害已造成广西受灾人口 4 321 100 人、农作物受灾面积 1 456 000 hm²、直接经济损失 1 384 000 万元。



图 4 海洋牧场台风要素预警预报图

4.4 海洋牧场台风灾害预警专报应用服务

海洋牧场灾害预警信息预报包括发布灾害专报、灾害预警、灾害警报、灾害实况、警报解除、灾情统计等预警防灾服务。发布信息包括灾害发生时间、范围、灾情变化趋势以及建议措施, 这些预警信息由管理员在第一时间推送给客户端让

其及时掌握。灾害专报用来发布台风进入海洋牧场前提示相关管理人员、运营人员、养殖个体户此次台风是否会对相关海域造成影响,预判影响海域灾害程度,提醒相关人员做好防范准备。灾害预警用来发布台风实际影响海域牧场海域前 36 h 警报预提示,可能出现潮位及其最高预警等级。灾害警报用来发布台风影响海洋牧场前 24 h 及影响期间台风级别、可能影响情况及警报级别,提醒相关人员做好上岸避风工作。灾害实况用来发布台风影响海洋牧场海域期间灾害实况信息,包括浪高、最高潮位、超警戒水位等。警报解除发布海洋牧场海洋灾害结束后的解除警报,提醒相关人员可以恢复海上正常作业。同时可实现台风灾害灾情实况视频播报,给相关的用户以警示提醒。如图 5 海洋牧场灾害报文所示,发布 1811 号台风“鱼远”的具体位置位于海南岛东南海域及距离广西沿海海洋牧场距离为 350 km,台风级别为 14 级,可能的浪高 3.5 m 及最高潮位,受其影响估计会造成灾害预警等级为橙色警报,通知人员上岸渔船回港避风。海洋灾害消息报文发布的是 1811 号台风“鱼远”影响浪高达 3 m,可能会出现超警戒险情。警报解除报文主要是发布台风灾害解除警报信息,如本例中 1181 号台风 20 日 10 时对海洋牧场影响趋于减弱,于 20 日 10:30 解除台风蓝色预警。



图 5 海洋牧场台风灾害预警预报灾害警报报文

4.5 海洋牧场台风灾害预警预报消息订阅与推送应用服务

海洋牧场台风灾害预警预报小程序平台通过访问云数据库,将气象要素、海洋要素、水文要素、灾害要素填充到预警模板报文中,以固定报文格式发布灾害预警信息,用户订阅海洋牧场灾害预警消息服务,小程序的管理员推送消息服务

给订阅客户,客户实时接受海洋牧场灾害预警信息。当小程序管理员更新灾害预警报文信息后,订阅用户客户端会弹出服务通知,提醒订阅用户有灾害预警新消息请及时查看。如图 6 所示为小程序推送的海洋牧场台风灾害灾情实况信息,用户订阅通知中的预警内容为灾害实况报文信息,订阅用户收取该提醒消息,可直接跳转到小程序的详情页面查看该条灾害信息及实况视频。图 6 为 1409 号超强台风“威马逊”的基本信息,受其影响灾害信息及其灾害破坏实况视频信息。



图 6 海洋牧场台风灾害推送灾情信息实况预报图

5 结语

目前我国海洋气象网站大多是是针对全国海域大尺度气象信息预警预报还未有对小尺度的海洋牧场台风灾害预警专报,而海洋牧场管理者、运营者、养殖个体户又急切想掌握台风来袭灾害信息及获取专题化预警专报的问题。本文开发了海洋牧场台风灾害预警预报的小程序,基于小程序平台结合 wx.request 请求获取第三方数据及云数据库的方法获得要素信息数据及灾情业务专题数据。基于小程序搭建了面向海洋牧场台风灾害预警预报服务的层次结构体系构架,实现了海洋牧场气象要素预警预报、海洋牧场水文要素预警预报、海洋牧场台风要素预警预报、海洋牧场台风灾害预警专报、服务订阅与消息推送等五大应用服务。调用 MAP 组件技术实现基于“一张图”对海洋牧场气象信息、水文信息、台风信息、灾情信息、预警专报等小尺度业务化服务。1409 号超强台风“威马逊”及 202001 号台风“黄蜂”实例应用表明,该种综合“一张图”分析展示海洋牧场台风灾害预警预报小尺度服务的模式为防风减灾提供了一种快捷、实用的应用途径。

参考文献:

- [1] 《我国台风防御成效、存在问题及对策措施研究》课题组. 我国台风防御主要问题及对策建议[J]. 水利发展研究, 2013, 13(11): 48–52.
- [2] 国家海洋局. 2019 年中国海洋灾害公报[Z]. 北京: 国家海洋局, 2019.
- [3] 张广平, 谢忠, 罗显刚, 等. 基于 WebGIS 的海南省台风灾害管理决策辅助系统[J]. 热带海洋学报, 2014, 33(6): 80–87.
- [4] 夏达忠, 黄依之, 张行南. 沿海风暴潮预警预报与灾情评估系统研究[J]. 水利信息化, 2020(1): 64–67.
- [5] 黄荣成, 赵金彪, 曾小团, 等. 广西海洋气象预报预警服务系统的设计研发[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(2): 12–15, 123.
- [6] 吴立愿, 刘文丽, 廖文凯, 等. 相似台风分析在广西水情预警预报中的应用[J]. 中国水利, 2019(3): 48–50, 47.
- [7] 郭婷婷, 林冬孝, 周贵云. 中国台风早期预警系统设计与实现[J]. 地理空间信息, 2015, 13(2): 6–8, 10.
- [8] 张广平, 张晨晓, 谢忠. 基于 T-S 模糊神经网络的模型在台风灾情预测中的应用——以海南为例[J]. 灾害学, 2013, 28(2): 86–89.
- [9] 贾煦. 微信公众平台在卫星气象服务中的应用及发展[C]//中国气象学会. 第 35 届中国气象学会年会 S21 卫星气象与生态遥感, 2018: 2.
- [10] 武思怡, 解佳, 张雨, 等. 微信小程序开发研究[J]. 无线互联科技, 2018, 15(11): 52–54.
- [11] 袁堂青, 元婧. 基于微信小程序的开发与研究[J]. 网络安全技术与应用, 2020(4): 66–67.

Early Warning and Forecasting Service of Typhoon Disaster in Marine Ranch Based on Mini Program

ZHANG Guangping^{1,2}, ZHANG Chenxiao¹ and YU Wei¹

(1. Beibu Gulf University, Qinzhou 535011, China;

2. Guangxi Key Laboratory of Marine Disaster in the Beibu Gulf, Qinzhou 535011, China)

Abstract: Marine pasture managers, operators and individual farming households are eager to grasp the multi-element information of typhoon strikes and the damage situation of disasters. Typhoon disaster early warning and forecasting services are especially used. There is no report on the small-scale marine pasture disaster early warning special report mini program. Based on this, the WeChat mini program for early warning and forecast of typhoon disasters in marine pastures has been launched. The applet combines wx. request to request third-party data and the method of building its own cloud database to obtain various element data and disaster thematic data. Established a hierarchical system framework for typhoon disaster early warning and forecast service, and realized marine pasture meteorological element early warning forecast, marine pasture hydrological element early warning forecast, marine pasture typhoon element early warning forecast, marine pasture typhoon disaster early warning special report, service subscription and news push wait for five major application service functions. The MAP component technology is called to realize services such as meteorological information, hydrological information, typhoon information, disaster information, and early warning reports based on the “one picture” small-scale marine pasture. The examples of Typhoon 2001 “Wasp” and No. 1409 super-strong typhoon “Wimaron” show that the comprehensive “one picture” display of small-scale typhoon disaster early warning and forecasting services in marine pastures provides a quick and practical application for wind prevention and disaster reduction.

Key words: marine ranch; typhoon disaster; early warning and forecast; disaster special report; mini program