

DOI:10.13409/j.cnki.jdpme.2020.03.017

基于B/S架构的群测群防监测信息上报系统研究*

白冰心, 谭玉敏, 王 帅, 张家宾

(北京航空航天大学交通科学与工程学院, 北京 100191)

摘要: 群测群防是进行地质灾害监测预警的重要手段之一, 随着移动互联网的发展, 采用移动端进行灾情信息上报正逐渐被一些学者研究, 但这些研究大多采用的是在单一平台上开发手机应用, 用户使用成本高, 推广比较困难。基于微信公众平台, 开发了一种B/S架构的群测群防监测信息上报系统。该系统具有数据管理、图文信息上报、信息审核、监测点检索、信息推送等功能。通过位置限定、现场图片上报等功能设置, 使其在一定程度上保障了信息的实效性及真实性。系统在涪陵区进行了试用, 测试结果表明该系统能有效辅助群测群防工作。系统摒弃开发原生APP的方式, 采用微信公众平台开发微信公众号, 具有较高的应用推广价值。

关键词: 群测群防; 微信公众平台; B/S架构; 地质灾害监测

中图分类号: TP79 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-2132(2020)03-0447-06

Research on Mass Prediction and Disaster Prevention Information Reporting System based on B/S Architecture

BAI Bingxin, TAN Yumin, WANG Shuai, ZHANG Jiabin

(School of Transportation Science and Engineering, Beihang University, Beijing 100191, China)

Abstract: Mass prediction and disaster prevention are one of the important means for monitoring and early warning of geological disasters. With the development of mobile Internet, the use of a mobile terminal to report disaster information is gradually studied by some scholars, but most of these studies are used to develop mobile applications on a single platform. The cost of users is high, and it is difficult to popularize it. Therefore, based on the WeChat public platform, this paper developed a B/S-based mass prediction and disaster prevention information reporting system. The system has functions such as data management, graphic information reporting and information review, monitoring point retrieval, and information push. By setting features such as location restriction and on-site image reporting, it ensures the effectiveness and authenticity of information to some extent. The system has been tried in Fuling District, and the test results show that which can effectively assist the group in preventing group work. The system abandons the development of native APPs and uses the WeChat public platform to develop WeChat official account, which has a high value of application and promotion.

Keywords: mass prediction and disaster prevention; WeChat public platform; B/S architecture; geological hazard monitoring

* 收稿日期:2018-06-15;修回日期:2018-08-02

基金项目:国家电网公司科技项目(GCB17201600036)资助

作者简介:白冰心(1991-),女,博士研究生。主要从事遥感应用研究。Email:baibx@buaa.edu.cn

通讯作者:谭玉敏(1977-),女,副教授。主要从事遥感应用研究。Email:tanytm@buaa.edu.cn

引言

灾情险情是指监测过程中已出现的灾害后果和灾害迹象。灾情险情信息的实时性越高,使用价值越大。地质灾害的灾情险情信息通常由群测群防监测得来。目前我国的群测群防信息采集大多由村级监测员采用简易的监测预警设备(如卷尺、电话等),将监测点的地质灾害隐患、险情信息以纸质填报的方式逐级上报上级部门^[1-2]。这种方式存在一些弊端,如:(1)监测结果不能提供灾害险情或监测的现场图片;(2)纸质数据不易进行信息化管理;(3)监测信息上报过程造成实时性降低;(4)不便共享和使用。

针对目前灾情信息上报存在的问题,国内多位学者进行过研究^[3-7]。夏添等^[4]利用互联网及数据库等技术在.NET平台上建立了基于WebGIS的四川省古蔺县群测群防信息系统,系统包括一套基于手机或移动设备的地质灾害信息实时采集系统,实现了对监测信息的信息化管理和实时采集上报;王立平^[5]针对目前群测群防体系低效等问题,利用移动互联网技术,实现了通过移动客户端上报群测群防监测信息,但客户端只限在Android系统上运行;王洪辉等^[6]针对群测群防监测信息存在“失真”等问题,设计实现了基于Android系统的群测群防监测系统。以上研究虽然在一定程度上提高了群测群防的工作效率,但是依然存在一些问题,比如多采用一种开发方式,系统多只在Android手机操作系统中运行,使用成本较高,不易于推广。

信息技术的发展及智能手机的普及使得采用移动手机进行灾情上报成为趋势。民政部国家减灾中心设计开发了灾情上报的手机应用程序(Application, APP);由联合国发展全球风险辨识项目(UNDP/GRIP)倡议,上海师范大学风险分析与管理研究中心(CERAM Shanghai)、加拿大罗德风险咨询公司(RodeIRS)以及上海杰狮信息技术有限公司(GISINFO)联合研发的国家灾情观测系统(NDOTM)也通过移动端APP进行灾情采集;值得一提的是,住建部于2015年推出了城市水环境监测微信公众号,使普通群众只要关注该公众号,就可对发现的城市水环境污染情况进行上报,并对关注的河流情况进行监督,虽不是专门针对地质灾害群测群防体系,但是这种灾情监测上报方式在提升公

众参与积极性以及推广使用上有很大提升,可以为本系统设计提供思路。

目前基于移动端的群测群防系统多是采用开发原生APP或是Web APP的方式。原生APP需根据手机操作系统(主流操作系统有Android和iOS)的不同,选择不同的开发语言和框架,从开发成本及应用推广上不具优势。而Web APP难以调用手机终端的硬件设备,开发功能有限。

本文针对目前群测群防信息上报的现状,利用移动互联网技术,基于微信公众平台,设计开发了一套群测群防监测信息上报系统,系统在重庆市涪陵区进行了试用,试用效果良好。

1 研究区概况

示范区域位于重庆市涪陵区,位置如图1所示。涪陵区处于三峡库区库尾,在北纬 $29^{\circ}21' \sim 30^{\circ}01'$ 、东经 $106^{\circ}56' \sim 107^{\circ}43'$,全区面积约为 $2\,942\text{ km}^2$ 。该区域地质灾害的类型主要有滑坡、塌岸及危岩体等^[8]。本文采用的数据为涪陵区高切坡监测点数据。

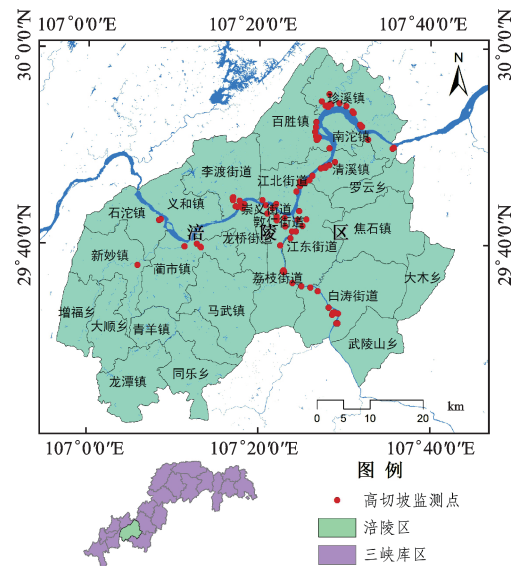


图1 研究区位置
Fig.1 Study area

2 系统设计

2.1 系统功能设计

根据向当地监测员及相关单位调研,确定系统

功能。系统的功能设计主要有三个方面:(1)群测群防监测信息上报:监测员提交的信息应包括监测内容、地理位置信息、监测员姓名、监测的高切坡编号、提交时间等;(2)监测信息审核:管理员可以对监测员上报的监测信息进行审核;(3)信息推送:监测情况及审核情况实时消息通知。

监测内容包括现场图片、文字描述(主要包括有无裂缝及异常险情信息的详细描述)以及危险性的初步评价等。监测频率(数据上报频率)视具体情况动态调整,非汛期一般每月一次,在汛期或是灾害天气时,全天不定时监测,加大监测频率提高监测数据的现势性。

系统的业务流程如图2所示。监测员持手机到达监测对象附近,打开系统显示周边1000m范围内的监测点,选择要监测的对象,观测监测对象周边是否有异常情况,进行综合评价。综合评价为异常时,必须要拍摄、上传现场图片并填写相关文字描述才能提交;综合评价为正常时,可以不上传现场图片。信息提交后,审核员对提交的信息进行审核,在信息充分的情况下,进行数据存档,审核通过;在信息不充分时(如图片模糊),审核不通过,将审核意见通知监测员,重新提交相关信息。

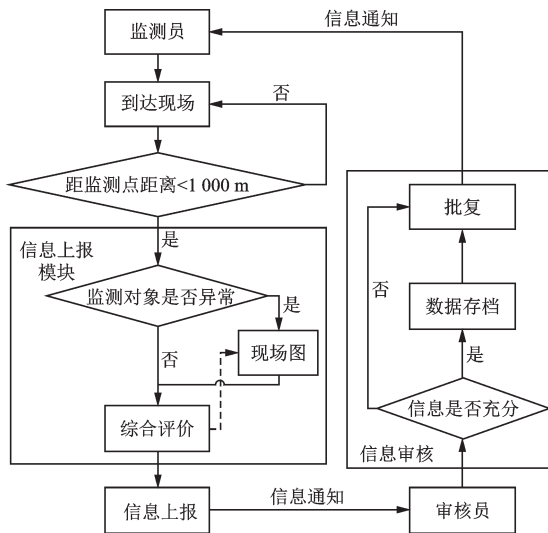


图2 系统业务流程

Fig.2 System flow chart

2.2 系统架构

系统采用B/S架构,设计框架如图3所示。系统设计包括手机移动端系统和PC Web端系统。考虑群测群防的工作流程,系统设计主要面向的用户有基层监测员和管理人员。

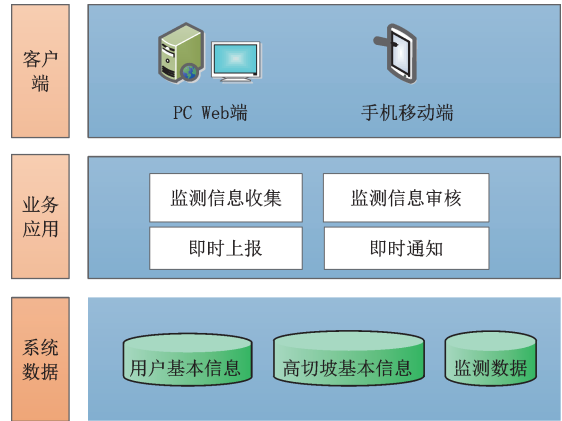


图3 系统框架

Fig.3 System framework diagram

3 系统开发实现

系统开发语言后端采用PHP,前端采用HTML+JavaScript+CSS。

3.1 技术平台

本系统使用的技术平台主要有:微信公众平台、高德开放平台、新浪云等。

3.1.1 微信公众平台

微信公众平台^[9]是腾讯于2012年推出的。微信公众号的类型有微信订阅号、微信服务号、微信企业号以及微信测试号,2017年初又正式推出了微信小程序,其中订阅号偏信息推送,服务号偏应用。用户可以申请微信公众号,利用微信公众平台提供的一些接口开发自己想要的功能。基于微信公众平台的开发模式与传统的开发模式稍有差别,数据的传输需要经过微信服务器,数据传输方式如图4所示。

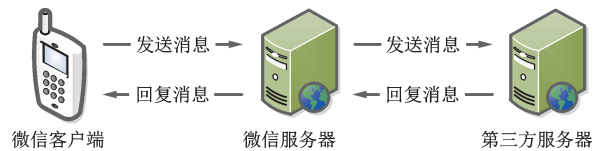


图4 采用微信公众平台进行开发的数据交互模式

Fig.4 Data exchange model developed using WeChat public platform

根据功能设计需求,主要使用微信公众平台的以下几种接口:

- (1) 基础支持-获取 access_token 接口。
- (2) 接收消息接口。
- (3) 发送消息-模板消息(发送业务通知)接口。

(4) 用户管理-网页授权获取用户 openid/用户基本信息接口。

(5) 界面丰富-自定义菜单接口。

(6) 素材管理-素材管理接口。

(7) 微信 JS-SDK-基础接口。

(8) 微信 JS-SDK-地理位置接口,主要用来获取用户当前的位置。

(9) 微信 JS-SDK-图像接口,用于调用拍照、图片预览、图片上传、图片下载等接口。

不同的微信公众号类型有不同的接口使用权限,考虑到功能需求,申请了微信服务号,并经过微信认证,在此基础上开发群测群防信息采集系统。

3.1.2 高德开放平台

高德开放平台^[10]是阿里巴巴集团旗下的地图开放平台,为开发者免费提供专业的基于高德地图的应用程序接口,包括 JavaScript、iOS、Android、Web 服务等多种版本,提供基本地图、位置搜索、数据检索、路线规划、实时导航等多种基于位置的服务(Location Based Services, LBS)。

3.1.3 云服务器

云服务器在弹性扩展、稳定和安全等方面优于传统服务器,已应用在一些地灾监测系统中,并表现出较好的优势^[11]。目前提供云服务器服务的有阿里云、新浪云以及亚马逊 AWS 等。亚马逊相对较贵,从价格和性能上考虑,选用 SAE 新浪云计算平台(Sina App Engine, SAE)^[12]作为服务器资源。新浪云在 2016 年 3 月 14 日之前对应用部署有一定的免费配额,之后采取了收费政策。

新浪云计算平台提供了共享 MySQL 服务,共享型 MySQL 数据库采用的是主从架构,在数据库发生故障或者延迟时,系统可在秒级内自动切换,可保证服务的稳定和可靠。Storage 是新浪云提供的一种分布式对象存储服务,可以供开发者保存应用的资源文件以及备份数据等。

3.2 功能实现

系统分为移动端和 PC Web 端,部分功能截图如图 5 和图 6 所示,其中移动端面向监测员和管理员,主要功能和菜单设置见表 1。PC Web 端面向管理员,菜单设置以及主要功能见表 2。

3.2.1 地理定位和地图底图

地理定位获取监测员目前的位置,进而可检索周围需监测的地灾点,避免监测点基本信息手动填



图 5 移动端功能

Fig.5 Function screenshot of mobile terminal

表 1 移动端系统主要功能

Table 1 Function table of the mobile terminal system			
用户	一级菜单	二级菜单	功能简介
监测员	监测/审核	无	进行地质灾害点的检索、监测信息填写上报
	监测清单	无	查看区域地质灾害群测群防监测情况
	我的	监测历史 滑坡知识	监测员个人提交过的监测信息 滑坡等灾害防御知识
管理员	监测/审核	无	对监测员上报的监测信息进行审核
	监测清单	无	查看区域内群测群防监测情况
	我的	滑坡知识	滑坡等灾害防御知识

写出错。地图底图功能可以直观地查看自己的位置以及周边地灾点。

实时地理位置通过微信公众平台的获取地理位置接口实现。微信返回的坐标有两种可供选择,一是 WGS84 的 GPS 坐标,另一个是火星坐标,这里选用 WGS84 的 GPS 坐标。

采用高德地图开放平台的数据管理平台工具、JavaScript API 来实现地图显示以及检索地灾点等功能。

高德 API 的使用首先需要在高德开放平台进行注册,创建应用并申请该应用的 key(应用标识)。在进行地灾点检索时,将微信接口获取的客户端地理位置传入,实现地图的动态显示。



图6 桌面端功能

Fig.6 Function screenshot of PC terminal

表2 桌面PC端系统主要功能

Table 2 Function table of the desktop PC system

用户	菜单	功能简介
管理员	地图	对地质灾害点进行简单的地图位置展现,能够基于乡镇进行筛选
	监测信息列表	查看区域内群测群防监测现状
	监测信息审核	对监测员上报的信息进行审核
	人员管理	对监测员进行管理,包括添加、删除等
	联系我们	联系方式及操作说明

检索周围地灾点时,需要搜索周围的地灾点,地灾点数据通过高德的数据管理平台来创建云图数据进行管理和使用。首先需要将地灾点的基本信息数据按一定的格式存成CSV或XLSX文件,表中必填项有名称、地址、以及经纬度坐标,数据的坐标系统为WGS84,坐标类型选用GPS。利用上传成功后会生成的tableid(数据表标识)检索周边地灾点数据。

3.2.2 图片上传、存储

现场图片一般能较为直观地反映现场情况,也是进行长时间对比观测的重要资料。通过限定上报条件为当综合评价为异常时必须上传图片,来保障上报信息的有效性。

图片的拍摄及上传通过调用微信接口实现。

考虑到信息提交的时间与信息采集时间需对应,将微信接口调用的sourceType参数设置为camera,即只提供拍摄方式来获取图片,以确保图片提交时间与采集时间的强相关,在一定程度上保障上报的现场图片的真实性。

图片上传后会存储在微信服务器上,保存三天,需要将图片从微信服务器上下载下来并转存到自己的数据库。如果直接将图片存到数据库中,将会占用较多的空间,进而影响访问速度,在这里采用将图片存储在新浪云的Storage,然后把图片在Storage中的存储路径存储在数据库。

3.2.3 通知消息

信息通知可以及时将相关情况反馈至相关人员,提高工作效率。本系统通知消息的使用有两种情况:一是在监测员上报完监测信息,且综合评价为“异常”时,给管理员发送消息通知;二是在管理员审核完某位监测员的监测信息后,给该监测员发送消息通知。通知消息的实现是通过使用微信的模板消息接口,定制自己的模板消息。

3.2.4 数据统计分析

管理员可以通过手机或桌面端系统查看某个区域内有异常的监测对象、某个监测对象的监测频率等信息。针对有异常情况的高切坡进行实地勘察、加大监测频率,给出是否需要工程治理的建议,有效帮助高切坡治理,减少灾害发生。

监测信息以列表形式给出,通过设定筛选条

件,筛选关注的监测对象。

4 结 论

介绍了群测群防监测信息上报系统的系统设计、使用的平台以及系统的主要功能。群测群防监测信息管理系统的系统架构为B/S系统,系统开发采用了微信公众平台、高德开放平台以及云服务器技术。系统包括手机移动端和PC Web端两部分。手机移动端面向监测员和管理员,以微信公众号的形式实现用户身份验证、灾害点检索、图片和文字信息填写及上报、历史上报信息查看、信息审核、监测信息清单等功能。PC端主要面向管理员,主要功能有灾害点位置平面展示、监测信息审核、灾害点监测信息清单、监测员人员管理等。

相对于传统的群测群防信息上报方式,本系统具有以下优势:(1)监测信息的采集、传输高效,信息准确性高;(2)灾害信息反馈迅速,便于灾害应急处理;(3)维护成本低,易推广。

参考文献:

- [1] 刘传正,张明霞,孟 晖,等.论地质灾害群测群防体系[J].防灾减灾工程学报,2006,26(2):175-179.
Liu Ch Zh, Zhang M X, Meng H, et al. Study on the geo-hazards mitigation system by residents' self-understanding and self-monitoring [J]. Journal of Disaster Prevention and Mitigation Engineering, 2006, 26(2): 175-179. (in Chinese)
- [2] 朱正言,李 盟,陈贡浩.三峡库区地质灾害群测群防体系现状分析——以湖北秭归县为例[J].中外交流,2017(51):62-64.
Zhu Zh Y, Li M, Chen G H. Analysis of geological hazard monitoring system in Three Gorges Reservoir Area—taking Zigui County of Hubei as an example [J]. Chinese and Foreign Communication, 2017(51): 62-64. (in Chinese)
- [3] 欧文浩.基于云环境的地质灾害移动服务系统研究[D].北京:清华大学,2014.
Ou W H. Geological disasters mobile service system research based on the cloud environment[D]. Beijing: Tsinghua University,2014. (in Chinese)
- [4] 夏 添,唐 川,李璇琼,等.地质灾害群测群防 Web-GIS系统实现[J].测绘科学,2013,38(3):194-196.
Xia T, Tang Ch, Li X Q, et al. Geo-hazards mitigation WebGIS by residents self-understanding and self-monitoring[J]. Science of Surveying and Mapping, 2013, 38(3):194-196. (in Chinese)
- [5] 王立平.面向服务的县级地质灾害信息管理系统研究[D].杭州:浙江大学,2014.
Wang L P. Research of service-oriented geological hazard information management system at county level [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014. (in Chinese)
- [6] 王洪辉,庾先国,彭凤凌,等.基于智能手机的地质灾害群测群防终端[J].工程地质学报,2014,22(3):436-442.
Wang H H, Tuo X G, Peng F L, et al. Development of smartphone based geohazards mitigation terminals for self-understanding and self-monitoring of residents at vast rural areas [J]. Journal of Engineering Geology, 2014,22(3):436-442. (in Chinese)
- [7] 方 苗,祁 元,张金龙.基于WebGIS的兰州市地质灾害群测群防信息化[J].遥感技术与应用,2011,26(2):137-146.
Fang M, Qi Y, Zhang J L. Research of Lanzhou city geological disaster mass observation and mass prevention informationization based on WebGIS [J]. Remote Sensing Technology and Application, 2011, 26(2): 137-146. (in Chinese)
- [8] Tan Y M, Guo D, Xu B. A geospatial information quantity model for regional landslide risk assessment [J]. Natural Hazards, 2015, 79(2):1 385-1 398.
- [9] 微信开发者文档[EB/OL]. 2018-06-15. <https://mp.weixin.qq.com/>.
- [10] 高德开放平台[EB/OL]. 2018-06-15. <https://lbs.amap.com/>.
- [11] 陶志刚,张海江,彭岩岩,等.滑坡监测多源系统云服务平台架构及工程应用[J].岩石力学与工程学报,2017,36(7):1 649-1 658.
Tao Zh G, Zhang H J, Peng Y Y, et al. Frame structure and engineering applications of multi-source system cloud service platform for landslide monitoring [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2017, 36(7):1 649-1 658. (in Chinese)
- [12] 新浪云平台[EB/OL]. 2018-06-15. <https://www.sinacloud.com/>.

(本文责编:池营营)