

移动应用在山洪灾害防治中的应用

王胜凯

(南京南瑞集团公司,江苏 南京 210000)

摘要:结合山洪灾害防治工作和移动应用技术的自身特点,深入挖掘智能手机及智能移动应用在山洪灾害防治工作中的巨大潜力,融合山洪灾害防治工程经验,提出了一种山洪灾害移动应用系统的架构和功能实现,并论述了系统的推广价值。

关键词:山洪灾害;智能手机;移动GIS;灾害防治

中图分类号:TV87 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-6933(2017)S1-0048-03

近年来,受特殊的自然地理环境、极端灾害性天气以及经济社会活动等多种因素的共同影响,各地山丘区洪水、泥石流、滑坡灾害频发,造成人员伤亡、财产损失和基础设施损毁、生态环境破坏。山洪灾害突发性强,破坏力大,预报预警难,在局部地区引发的灾害经常是毁灭性的,防御非常困难^[1]。

智能手机和无线通信技术的高速发展,使智能手机已经渗透到人们生产生活的各个方面。计算机软硬件和无线通信技术的发展,则使基于移动端的地质灾害服务功能不仅仅局限于数据采集和应急预报上,也有助于提高服务能力、提升服务质量、加速受灾人员转移效率、减少人员伤亡。联合国亚太经社委员会(ESCAP)在其关于信息通信技术的报告中反复提及移动技术对于降低灾害风险的重要性。目前全国范围内广泛开展的山洪灾害防治项目,建设了山洪灾害监测预警信息管理系统,系统通过采集水雨情信息,经过预警模型计算,发送预警短信和预警广播到相关的防汛责任人和危险区群众。在《全国山洪灾害防治项目实施方案(2013—2015年)》中明确建设移动巡检设备,将之应用到山洪灾害防治工作中来。

本文基于主流移动智能操作系统,结合移动GIS、GPS、NFC、4G(Wi-Fi)等技术与应用需求,提出一种应用于山洪灾害防治工作中的智能移动应用系统,论述该系统的基本架构,着重分析系统的核心功能,以及这些功能将在山洪灾害防治工作应用体现。

1 移动应用适用于山洪灾害防治工作的特性

智能应用由于其自身的技术特点,有以下几个特性非常适用于山洪灾害防治工作的特点:①灵活性。传统的山洪灾害监测预警系统运行在个人计算机中,对手机端的访问没有良好的支持,系统通常需要通过有线或者Wi-Fi网络才能连接数据正常运行,受到系统运行场地的因素制约。而移动应用安装运行在手机中,可以通过移动网络获得数据服务。移动应用的使用者可以随时随地打开系统,接入移动网络,获得关注的信息内容。②高覆盖。相对于专业的防汛抗旱指挥系统、山洪灾害监测预警信息管理系统来说,智能手机应用具有更高的“亲民性”,更多的社会群众可以接触并参与到其中。③内容丰富。传统的预警消息以短信的方式发送到防汛人员或者社会公众的手机上,而短信是纯文本方式,且篇幅有限,无法呈现出更详细的信息。智能手机的推送服务可以将图片、网页链接、视频等内容推送到手机端,用户可以看到更多的画面而不仅仅是文字。④服务精准。基于位置的服务(location base service, LBS)是移动目前最热门的技术之一,极大改变了信息服务的理念和方式,提供了更为精准的服务。手机使用者可以根据自身的经纬度坐标获得位置附近的信息点,这种方式极大提高了信息的获取效率,帮助服务使用者从纷繁复杂的信息中快速获得自己最关注的信息内容。

作者简介:王胜凯(1989—),男,工程师,硕士,主要从事水利信息化工作。E-mail:wangshengkai@sgepri.sgcc.com.cn

2 山洪灾害移动应用系统的架构和功能

2.1 总体框架

系统主要分为服务端和移动端(图 1)。在服务端,数据层汇集山洪灾害防治业务中的所有数据,包括基础数据库、实时数据库、山洪专题库、空间数据库和共享数据库;业务层分为水雨情、预警响应、工情和指挥调度;应用支撑层包含了与业务应用紧密相关的各类服务。这些服务可以由各类上层应用直接使用,包括 GIS、图形和报表服务, GIS 地图服务和图形报表引擎。服务接口层用于和移动端提供交互服务的接口,屏蔽底层具体业务实现。在移动端,硬件层是指 GPS、NFC、摄像头、无线网络和移动网络等传感器硬件模块。平台层是系统所有接口的集合,当前主流的平台包括 android、IOS 和 html5 平台。应用层在平台的基础上构建业务应用,主要包括实时监控、信息查询、移动巡检和指挥调度等。



图 1 系统总体框架

2.2 网络架构

移动应用服务端作为核心纽带,通过水利专网为管理维护端和会商决策提供服务。通过互联网对防汛指挥决策人员、防汛责任人的移动应用终端提供服务。同时将公共信息发布到微信、微博等社交媒体平台,并采集接受人民群众发出的求援信息。移动应用端依靠服务端可以与会商决策、与遇险群众建立连接,实现“指挥联动”“救援联动”。同时可以直接控制预警广播,发送广播通知,进行现场指挥。其网络拓扑结构见图 2。

2.3 核心功能

a. 信息查询。信息查询是山洪灾害移动应用系统的一项基本功能。可查询累积降雨量、实时河道和水库水情等信息,对各地区整体的汛情情况形成摘要,反映当前降雨量级、最大降雨和统计湖河水超警戒(汛限)水位站数等汛情信息,供各级防汛人员快速简要地了解当前汛情。

b. 指挥联动。目前省、市、乡镇级防汛指挥中



图 2 网络拓扑结构

心通常都已经建设完成了视频会商平台,在一些重要水利设施如大中型水库中安装了视频监控系。在开展防汛会商过程中可以随时调用视频画面。但是在面对突发山洪灾害的情况下,如何第一时间了解山洪现场情况,移动应用可以作为山洪防汛会商系统的一个有效延伸,在灾害现场和各级防汛指挥中心之间建立应急指挥联动机制。

现场人员手持移动手机终端,通过 4G 移动网络可以将现场的情况以照片、视频等形式发回中心。甚至在防汛会商室可以直接与移动终端建立视频通话连接。手持移动设备比在固定位置安装的摄像头而言具有更高的机动性,可以为防汛会商提供更灵活的视频信息。另外智能手机还可以吧 GPS 位置信息结合图片、视频发回来,从而在山洪灾害监测预警平台上可以看到,具有更好的直观性。

对防汛指挥人员来说,通过调看移动巡检系统,在防汛指挥中心的软件平台中可以实时监视现场人员的位置信息和他们发回来的图片、视频信息。指挥中心可以对手持移动智能设备的人员发送调度指令。调度指令的内容可以是纯文字的短信,也可以是图片、文档等多媒体形式的文件。现场人员可以获得更直接更明确的指令,从而极大地提高了调度任务的执行效率和效果。

c. 群策群防。在面对突发的山洪灾害的情况下,山洪灾害移动应用可以为现场的防汛负责人提供流程上的指导帮助,提供预警广播发送,以及预案、现场情况汇报等。山洪灾害防治非工程措施项目在山洪易发村落通常安装了预警广播,用来发送预警消息,也便于组织人员参加山洪防御演练。但是面对突发山洪,预警系统不能准确预报并发出广播。而灾害发生地点的现场责任人通常没有足够的时间向乡镇等上级部门先汇报请示情况,需要第一时间转移受灾群众。移动智能终端的一个功能就是通过 LBS 可以查询到附近范围内预警广播的信息,并且直接与预警广播进行连接,通过 GPRS 移动网

络或者短消息对预警广播进行控制。智能手机端还可以下载缓存山洪灾害应急预案文件。山洪灾害应急预案是山洪灾害防治非工程措施的重要成果,通常以电子文档或者打印装订的文档形式存放。

d. 移动巡检。防汛责任人定期巡检的工作任务,移动应用可以起到监督落实的作用。防汛巡检人员根据上级部门的要求定期或者临时去重要的水利工程现场,对水库水位、堤防等现场的情况进行拍照、录像,形成巡检记录并通过网络发回到指挥中心。指挥中心可以调用任意时间的巡检记录,还可以根据巡检终端发回来的巡检数据做统计分析。近几年来,随着近场通信技术(Near Field Communication, NFC)在移动支付等领域的研究发展,市场的主流智能手机基本都集成了 NFC 模块。通过在巡检点位置安装无须供电的 NFC 智能标签,利用智能手机靠近 NFC 智能标签就可实现巡检考勤功能。

e. 公共信息服务。社交网络等平台未来将会覆盖到每个人的手机中,在地震、台风等自然灾害或者大型公共事件中,利于开展自救、互救、搜救工作,同时也成为政府防灾减灾的重要信息传播服务模式。在本系统中,可以通过微信、微博等新媒体平台,面向公众提供服务,实现将山洪灾害防治与人民群众更紧密结合。

f. 救援联动。通过公共信息发布,在抗洪抢险指挥人员和遇险人员之间建立“救援联动”。当发生被洪水围困等情况时,遇险群众通过手机端,在微信、微博平台点击按钮即可发送“SOS”,系统服务端将会对信息进行检索识别,并将搜救的信息(包括人员位置、联系号码等)推送到遇险位置所属的管理单位责任人的手机上,也可以基于 LBS 服务推送到遇险位置处附近的抗洪抢险人员移动终端。移动终端人员接受之后,可以直观看到遇险人员的位置、距离、人员手机号码等信息,以便指导救援工作。

3 结 语

移动互联时代,智能移动应用利用自身灵活性、方便性、高覆盖、内容丰富、精准定位等特性将给传统的山洪灾害防治工作带来巨大变革。便捷信息查询方式让防灾指挥人员随时随地关注山洪防汛态势,现场与指挥中心视频联动将建立全新的指挥联动体系。基层防灾责任人员、抢险队伍和受灾群众都将在智能移动应用中获益。

参考文献:

[1] 涂勇,何秉顺,褚明华,等. 2013 年全国山洪灾害特征分析[J]. 中国水利, 2014 (18): 18-22.

[2] HOFMANN R D. Smart operation of a mobile network in event of disaster [C]//Proceedings of Telecommunications Energy Conference. California, USA:IEEE, 2008:1-5.

[3] CHEN J H, ZHANG W, WON M, et al. A wireless system for reducing response time in Urban Search & Rescue [C]//Proceedings of Performance Computing and Communications Conference. California, USA: IEEE, 2012:215-224.

[4] AOKI E, KIKUCHI T, KORIDA K, et al. Study on the social networking system of disaster prevention using smart phones [C]//Proceedings of 2011 International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS). California, USA: IEEE, 2011:691-696.

[5] 胡卫建,尚红,司洪波,等. 基于手机通信技术的地震灾害应急救援移动信息平台 [C]//中国灾害防御协会风险分析专业委员会年会论文集. 北京:中国灾害防御协会,2012.

[6] 李铁键,李家叶,史海匀,等. 基于智能手机互动的资料缺乏山区洪水预警系统 [J]. 四川大学学报(工程科学版), 2013, 45(1):23-27.

[7] 刘伟,刘晓岚. 移动互联网语境下的灾害信息传播研究 [J]. 东南传播, 2015(3):5-7.

(收稿日期:2017-11-30 编辑:彭桃英)

· 信息播报 ·

《水资源保护》主编、河海大学教授王沛芳获“中国青年女科学家奖”

2018 年 1 月 12 日,由中国科协、全国妇联、中国联合国科教文组织全国委员会、欧莱雅中国共同举办的第十四届“中国青年女科学家奖”颁奖典礼在北京举行。《水资源保护》主编、河海大学教授王沛芳等 10 位女科学家入选。

王沛芳教授带领团队长期致力于水环境质量改善,针对湖泊、水库及河流特点,探寻不同类型污染发生的机制和传输过程,把握水环境治理的技术方法,因地制宜地研发水质改善关键技术。经过潜心调查与研究,她的团队不仅发现了太湖入湖河流及沉积物对湖泊水环境质量影响的规律,同时还获得了 30 多项河流氮磷净化发明专利,为有效降低太湖水体中氮磷浓度、改善太湖入湖河流水质、进而减少藻类暴发做出了重要贡献。

王沛芳教授担任主编的《水资源保护》现为中国科学引文数据来源(CSCD)期刊、科技核心期刊、RCCSE 中国核心期刊,被美国《化学文摘》(CA)、美国《剑桥科学文摘》(CSA)、波兰《哥白尼索引》(IC)等国外重要数据库收录,近年来先后荣获中国高校优秀期刊奖、华东地区优秀期刊奖等。

(本刊编辑部 供稿)