

DOI: 10.19364/j.1674-9405.2021.04.020

惠州水文监测综合管理平台设计与实现

李崇勇

(广东省水文局惠州水文分局, 广东 惠州 516003)

摘要: 针对目前部分水文要素监测工作中还存在大量人工记载、计算、录入, 成果出错率较高, 时效性低, 监测业务融合度不够和内部管理难度大等方面的问题, 深度融合互联网技术和水文监测业务, 开展“互联网+水文监测”研究, 设计并开发分局水文监测综合管理平台是十分必要的。深入分析水文监测各项业务流程, 打造水文监测在线业务流、数据流和管理流, 结合程序开发语言和互联网技术, 完成惠州水文监测综合管理平台设计。平台在2020年6月东江流域洪水中进行实际应用, 结果表明: 平台实现水文监测要素人工作业无纸化、自动化、智能化, 进一步提高水文监测工作效率和信息化水平, 具有很好的推广应用前景。

关键词: 互联网+; 水文监测; 综合管理平台; 设计与实现

中图分类号: P332

文献标志码: A

文章编号: 1674-9405(2021)04-0085-04

0 引言

随着信息通信技术的快速发展, 我国逐步进入信息化社会, 而物联网、大数据、云计算等技术的出现又引导信息化社会进入“互联网+”的跨界融合阶段^[1]。近年来, 国家相继出台了《国家信息化发展战略纲要》《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》《促进大数据发展行动纲要》等一系列政策, 将信息化提升至国家战略高度。各行各业以互联网为平台进行融合创新, 进入了“互联网+”快速发展时代。

水文是国民经济和社会发展的基础性公益事业, 是水利工作的“耳目”“尖兵”和“参谋”, 为防汛减灾、涉水工程建设、水资源开发利用、管理和水生态文明建设等提供基础数据支撑。水文监测是水文的基础性工作, 通过水文站网对江河、湖泊、渠道、水库等的水位, 流量, 泥沙, 降水, 蒸发等实施观测, 并进行计算和分析。当下, 水文监测自动化水平较传统工作模式有了大幅提高, 如水位、雨量等均实现自动化监测, 但测验成果校核、分析计算和部分水文要素的监测工作还存在大量手工纸质记载, 人工计算及成果录入等, 出错率较高, 成果时效性低, 监测业务融合度不够, 内部管理难度大, 不能满足新时期水文信息化、现代化发

展需求和经济社会发展对水文工作的要求, 急需深度融合互联网技术和水文监测业务, 试点“互联网+水文监测”研究^[2-3]。据此, 广东省水文局惠州水文分局主导开发了水文监测综合管理平台。

1 水文监测综合管理平台功能需求

1.1 打造水文监测在线业务流

实现水位、流量、蒸发、水准点、水尺、含氯度、大断面、泥沙等测验要素在线测验, 以及站网信息和测验基础设施、仪器设备在线运维, 测验相关信息的获取和录入、云存储、预处理、更新、自动计算、计算结果的输出、结果的反馈等形成在线闭环流程。其中站网信息运维为在线测验提供初始条件, 设施设备运维能在线发起借还、检定、养护等业务流程, 为在线测验提供稳定的仪器设备前置保障。

1.2 打造水文监测在线数据流

辅助测站、设施设备等信息, 所有原需手工测记的水文原始数据均实现现场无纸化记载和云存储; 通过算法固化、已有水位和雨量等遥测数据网络同步等, 所有需要人工计算的数据均实现现场自动计算, 形成初始成果; 经在线“四随”, 审核完成最终测验成果; 形成连续、无限、在线循环、动态的原始测验数据, 过程数据, 初始成果和最终成

收稿日期: 2020-12-23

作者简介: 李崇勇(1983-), 男, 湖北安陆人, 硕士, 高级工程师, 主要从事水文水资源监测及调查评价, 水文分析计算等工作。

E-mail: 8904970@qq.com

果数据流,各流程链数据均可实时统计、查询、展示和共享。

1.3 打造水文监测在线管理流

通过以下几种管理,实现测验流程精细化管理和成果质量在线管控:1)测站信息一张图管理。作为其他业务流引用测站信息的唯一数据源。2)测验任务智能管理。雨量、水位、流量等自动预警或发出测验任务提醒。3)测验设施设备管理。实时查询和掌握设施设备基本信息、在库情况、工况等,智能提醒送检、充电等。4)算法管理。根据水文学原理、水文规范等,规范和固化测算算法,完全杜绝计算错误。5)测验“四随”流程和授权管理。自动

生成测、算、整、分析等测验流程统计,成果台账和日志等。

2 水文监测综合管理平台功能设计

水文监测综合管理平台由 PC 网页端、iOS 客户端、Android 客户端、数据服务 4 个部分组成;架构有数据层、业务层、通讯层、解析层和应用层,如图 1 所示。采用 B/S + App 结构开发,PC 网页端提供业务报表及系统管理,App 移动端(iOS 及 Android 客户端)用于测验原始数据的收集与展示,数据服务提供测验原始数据的计算与存储。

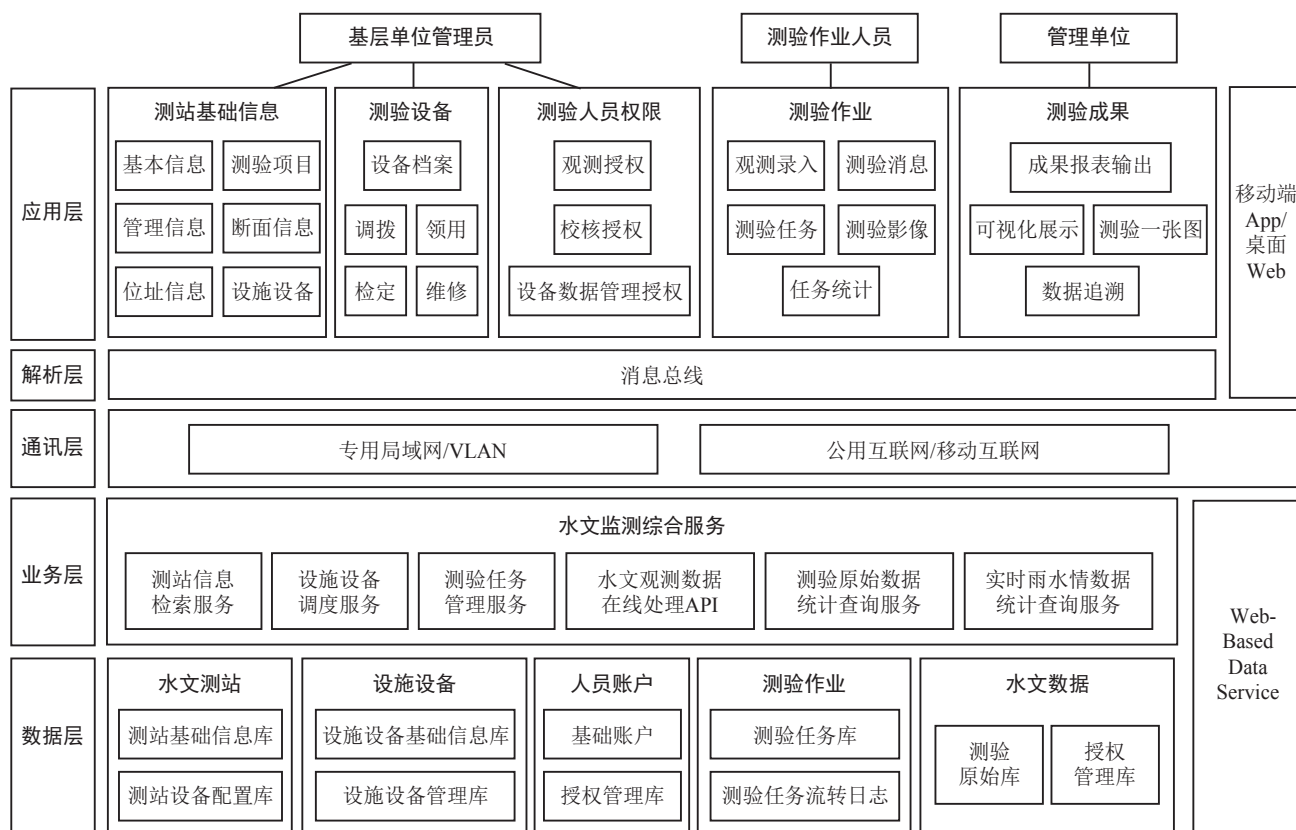


图 1 水文监测综合管理平台总体架构图

3 水文监测综合管理平台功能实现

广东省水文局惠州水文分局水文监测综合管理平台含 Web 端和移动 App 端,采用 B/S + App 结构开发。涉及水位、流量、蒸发、水准点、水尺、含氯度、大断面、泥沙等 8 类测验要素,基本涵盖了水文目前各类监测项目。其中测验 App 兼容安卓和苹果 iOS 系统,适配各类手机和平板。

3.1 测验 App 端功能实现

测验 App 首页如图 2 所示,具体有以下 8 个功能模块:1)数据录入。自动定位所在测站,发起测验任务,提供实测数据录入接口,调用测验信息后录入实测数据,自动计算成果并推送待办提醒,完成合理性检查等各项校审流程,于 Web 端展示、查询和导出相应测次信息及成果报表。2)测验任务。查看测站各水文要素测次统计及测验流程完成情况,提供数据录入和校审流程接口。3)巡查影像。上传测验照片影像等,类似于微信朋友圈。4)测验

消息。显示待办提醒。5) 测验设备。扫描仪器设备二维码, 自动读取该仪器设备存储位置、工况、测验参数等信息。6) 测验统计。自动统计测站类型、各站各项的测次情况。7) 测验成果。显示各水文要素实测成果套绘图, 辅助合理性检查。8) 离线测验。实现无网络地区水准离线测验。测验入口界面如图 3 所示, 涵盖该测站所有测验要素。



图 2 App 首页



图 3 在线测验入口

3.2 Web 端功能实现

Web 端如图 4 所示, 具体有以下 7 个功能:

1) 首页一张图。显示辖区所有测站位置及相关测验信息等。2) 测验管理。显示各水文要素测验的成果详情、统计和成果展示、查询等。3) 设备管理。建立设备基本信息库, 管理设施设备进出库、维修维护、检定等。4) 测站管理。维护测站基本信息、任务计划、测验参数、测验授权等。5) App 管理。维护 App 端首页系统公告、移动端设备审核等。6) 系统管理。维护用户、角色管理、系统设置、字典管理等。7) 运维监控。显示系统运维日志等。

4 应用与前景展望

2020 年 6 月上旬, 东江流域特别是中下游惠州市境内永汉河、小金河、公庄河、柏塘河和麻陂水等多条中小河流发生不同程度超警洪水, 干流控制站博罗站实测洪峰流量为 $5\,830\text{ m}^3/\text{s}$ 。惠州分局积极应用水文监测综合管理平台开展多站点巡测和应急监测, 争分夺秒抢测洪水, 现场监测水位、水深、流速、断面、流量等水文数据, 自动计算和输出成果, 即时点图成表, 现场在线分析校审, 成果实时上传云平台, 极大提高了水文监测工作效率和成果的时效性、准确率, 为分局开展洪水预警预报提供了科学、及时、准确的实测资料依据, 实现了测报一体化, 取得了显著的社会和经济效益。

水文监测综合管理平台的应用, 实现了测验工作无纸化、信息化、智能化的突破, 大幅提高测验工作效率、信息化水平和服务能力, 符合打造现代水文监测体系的要求, 为实现水文信息的全面感知、水文精细化管理的智能应用和水文信息资源的充分共享和周到服务奠定坚实基础, 将有力助推水文现代化建设。水文监测综合管理平台采用 B/S + App 结构开发, 运用的技术成熟、先进、可靠, 开发方式遵循标准、模块化和可扩充性, 实用性强, 在此基础上易于进行扩充开发^[4-6], 具有很好的推广意义和应用价值。

参考文献:

- [1] 王俊. 基于“互联网+”的长江水文监测体系研究[J]. 长江技术经济, 2018, 2 (2): 70-74.
- [2] 龚然会. “互联网+”模式下百色水文信息化概述与展望[J]. 广西水利水电, 2017 (6): 20-22.
- [3] 王立存, 高江华. “互联网+水文”初探[J]. 河北水利,



图4 Web端测验成果管理界面

2018 (7): 14.

网技术, 2012, 2 (12): 65-68.

[4] 李观义, 朱汝雄, 谢欢. 广东省“互联网+现代水利”探索与实践[J]. 水利信息化, 2018 (6): 16-20.

[6] 胡雪娇, 李健, 王文强. 基于移动互联网的太湖流域水资源信息服务系统[J]. 水利信息化, 2017 (1): 21-25.

[5] 江勇, 段美霞. 基于物联网的水文监测系统[J]. 物联

Design and implementation of Huizhou hydrologic monitoring integrated management platform

LI Chongyong

(Hydrology Bureau of Guangdong Province Huizhou Hydrology Bureau, Huizhou 516003, China)

Abstract: In view of the problems of lots of artificial records, calculation, entry in the current monitoring work of some hydrological elements, high error rate, low efficiency, insufficient monitoring business alignment and difficult internal management, it is necessary to deeply integrate Internet technology and hydrological monitoring business, carry out “Internet + hydrological monitoring” research, design and development of branch bureau hydrological monitoring and comprehensive management platform. This paper deeply analyzes various business processes of hydrological monitoring, builds online business flow, data flow and management flow, completes design and implementation of the Huizhou hydrological monitoring integrated management platform by combining advanced programming language and the Internet technology. Platform was practically used for flood in the Dongjiang river basin in June 2020. Results show that the platform realizes paperlessness, automation and intelligence of manual operation of hydrological monitoring elements, further improves the work efficiency and information level of hydrological monitoring, and has a good prospect of promotion and application.

Key words: Internet +; hydrological monitoring; integrated management platform; design and implementation