

基于微信平台的水情发布系统构建与水库调度研究与应用

肖卫国

大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 甘肃 陇南 746412

[摘要]为适应信息通讯技术的发展, 本论文在现有水调自动化系统基础上, 开发手机版的水情微信发布平台, 实现水情水调信息向移动端转移, 摆脱对网页端的依赖, 满足各级人员随时随地的查询信息, 及对内对外报讯、发布信息的需求, 提升了碧口水电厂水情水调信息的时效性, 提高了水情报讯效率, 减少了水库调度时空限制, 实现了“互联网+智慧水情水调”, 为指导水库经济运行和防洪调度提供强有力的技术保障支撑。

[关键词]水情信息; 微信平台; 移动端; 发布系统; 水调自动化

DOI: 10.33142/hst.v8i7.17084

中图分类号: TV69

文献标识码: A

Construction of Water Information Release System and Research and Application of Reservoir Dispatch Based on WeChat Platform

XIAO Weiguo

Bikou Hydropower Plant of Datang Gansu Power Generation Co., Ltd., Longnan, Gansu, 746412, China

Abstract: In order to adapt to the development of information and communication technology, based on the existing water regulation automation system, this paper develops a mobile version of the water regime WeChat publishing platform, realizing the transfer of water regime and water regulation information to the mobile terminal, getting rid of the dependence on the web terminal, meeting the needs of people at all levels to query information at any time and anywhere, as well as internal and external flood reporting and publishing information, improving the timeliness of water regime and water regulation information of Bikou Hydropower Plant, improving the efficiency of water regime and flood reporting, reducing the space-time constraints of reservoir regulation, realizing the "Internet+smart water regime and water regulation", and providing strong technical support for guiding the economic operation of the reservoir and flood control regulation.

Keywords: water situation information; WeChat platform; mobile end; release system; water regulation automation

引言

在信息技术飞速发展的当下, 现代信息、通信技术以及计算机和手机应用等领域取得了长足的进步, 移动互联网呈现出爆炸式增长态势, 在这样的时代背景下, 水情信息发布向移动端转移变得极为必要。

传统的水调自动化系统主要依赖网页端, 这种方式在时间和空间上存在较大限制, 各级人员无法随时随地获取水情及运行信息。开发手机版水情微信发布平台系统, 实现水情水调信息由网页端向移动端转移, 能够摆脱对传统水调自动化系统网页端的依赖, 这使得相关人员可以通过手机便捷地了解 and 掌握水电站的水情及运行信息, 极大地提高了信息获取的及时性和便捷性。对于水库调度而言, 水情微信发布平台具有重大意义。它能够在水库调度提供更加及时、准确的水情信息, 使调度决策更加科学合理。在面临洪水等紧急情况时, 相关人员可以通过微信平台迅速获取水情数据, 及时做出调度决策, 从而有效保障水库的安全运行, 减少洪水灾害带来的损失。也有助于实现水资源的优化配置, 提高水库的综合利用效益, 在防洪、灌溉、发电等方面发挥更大的作用。

1 研究现状

1.1 国内外现状

在国外, 水情信息发布与水库调度的研究开展较早, 并且取得了一定的成果。在信息传输方面, 采用了卫星通信、无线传感器网络等多种技术, 确保数据能够及时、稳定地传输。在国内, 随着微信的广泛普及, 国内开始出现基于微信平台的水情发布系统研究。当前国内的研究仍存在一些不足之处, 部分水情微信发布平台的功能还不够完善, 数据展示和查询方式不够便捷, 无法满足用户多样化的需求; 一些研究在水库调度模型与微信平台的结合方面还不够紧密, 未能充分发挥微信平台在水库调度决策支持中的作用。本文将针对这些问题, 深入研究水情微信发布平台在水库调度中的应用, 旨在完善平台功能, 提高水库调度的效率和科学性。

1.2 碧口水电厂现状

2006 年碧口水电厂建成了水调自动化系统, 先后接入了所辖水电站的水情信息, 集成了现有的水调自动化系统, 实现对流域水库调度运行所需的各类信息自动采集、接收、入库、水务计算、上传等, 可通过工作站对水库流域雨水情资料采用多方种方式查旬显示、对比分析, 实现洪水预报调度、发电调度管理、资料整编等应用, 基本能

满足各水电站生产、管理的需求,当时水情信息还停留在网页端的使用,具有很大的局限性。

随着现代信息、通信、计算机、手机等领域的发展,系统功能难以满足日益增加的应用需求。很有必要在现有水调自动化系统的基础上,开发实现水情微信发布平台系统,从而摆脱对系统工作站、网页端的依赖,满足水调及各级管理人员随时随地通过手机对各电站的水情及运行信息进行查询。

2 水情微信发布平台的技术基础与架构设计

2.1 相关技术原理

微信开发技术是构建水情微信发布平台的关键。微信公众平台提供了丰富的接口,包括用户管理接口、消息接口、菜单接口等,开发者可以利用这些接口实现与用户的交互功能。通过消息接口,平台能够接收用户发送的查询指令,并及时返回相应的水情信息;利用菜单接口,能够为用户提供便捷的操作菜单,方便用户快速访问平台的各项功能。微信小程序技术也在平台开发中发挥着重要作用。小程序具有无需下载安装、即开即用的特点,用户可以通过微信轻松访问水情发布平台,极大地提高了用户体验。小程序的开发采用了微信提供的开发框架,使得开发者能够快速构建出功能丰富、界面友好的应用程序。

数据传输与存储技术是保障平台正常运行的重要支撑。在数据传输方面,平台采用了 HTTP 和 HTTPS 协议。在数据存储方面,平台选用了关系型数据库 MySQL。MySQL 是一种开源的关系型数据库管理系统,具有可靠性高、性能稳定、数据一致性强等优点,适合存储结构化的水情数据,如历史水情数据、用户信息等

2.2 平台总体架构设计

水情微信发布平台的总体架构采用了分层设计思想,主要包括前端、后端和数据库三个模块,各模块之间相互协作,共同实现平台的各项功能。

前端模块主要负责与用户进行交互,为用户提供友好的操作界面。前端模块通过调用微信公众平台提供的接口,与后端进行数据通信。前端页面设计简洁明了,操作流程简单易懂,用户可以通过手机轻松访问平台。在首页,用户可以直观地看到各个水库的实时水位、流量等关键水情信息,以图表的形式展示,便于用户快速了解水情概况。

通过底部导航栏,用户可以方便地切换到历史数据查询、报讯管理、用户管理等功能页面。

后端模块是平台的核心,主要负责处理前端发送的请求,进行业务逻辑处理,并与数据库进行交互。数据库模块负责存储平台的各类数据,包括水情数据、用户信息等。采用 MySQL 存储结构化的历史数据和用户信息等,数据库还定期进行备份,以防止数据丢失,确保在系统出现故障时能够快速恢复数据。

3 碧口水电厂微信平台功能模块及信息展示

3.1 雨情信息

在企业微信“大唐碧口水电厂智慧水情”进入主界面,“雨情信息”菜单,包含雨情信息、水情信息、水位流量过程线及雨量柱状图四个子菜单。雨情信息显示流域内测站今日降雨、昨日降雨、前三天降雨,可显示全流域降雨和分片区降雨情况,使得查询更直观。水情信息显示流域内各水位流量测站的实时数据、水位流量过程线、雨量柱状图。主要以表格形式显示如图 1。

3.2 机组闸门信息

机组闸门界面显示电站、机组、闸门状态和运行数据,默认以表格形式显示各电站的总电力、发电流量、开闸、下泄流量,如图所示,切换底部菜单,如果机组开机或闸门开闸,则图形用浅蓝色表示,否则用灰色表示。每一个机组下方显示该号机组的出力和流量,所有开机的机组统计出总出力与总流量;每一个闸门下方显示该号闸门的开度和泄流,所有开闸的闸门统计出总泄流与开闸数,如图 2 所示。

3.3 综合监视信息

综合监视界面进入后,用表格默认显示各电站实时的库水位、尾水位、流域雨量、发电流量、出库流量、入库流量,如下图所示,可切换底部菜单查看昨日的各指标值。以表格方式显示各个电站水库最近 24 小时的出入库流量及库水位过程,如图 3 所示。

3.4 信息查询

3.4.1 曲线信息查询

以图表方式显示各电站水库水位库容关系曲线、闸门泄流曲线、机组 H-N-Q 曲线,在图上显点可以显示相应的数值,如图 4 所示。

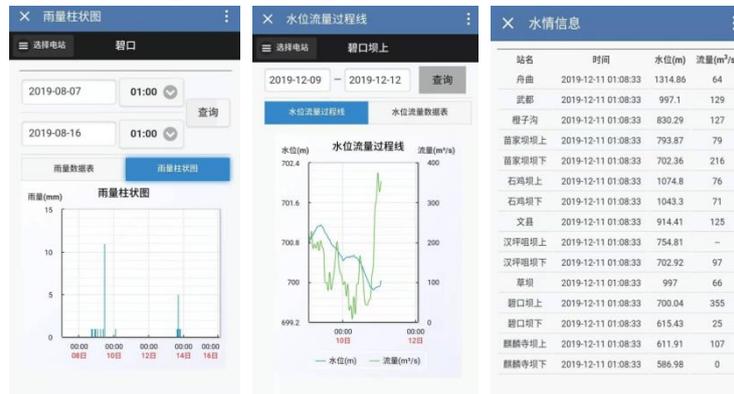




图1 流域降雨界面



图2 电站机组闸门界面



图3 综合监视、水库水情界面

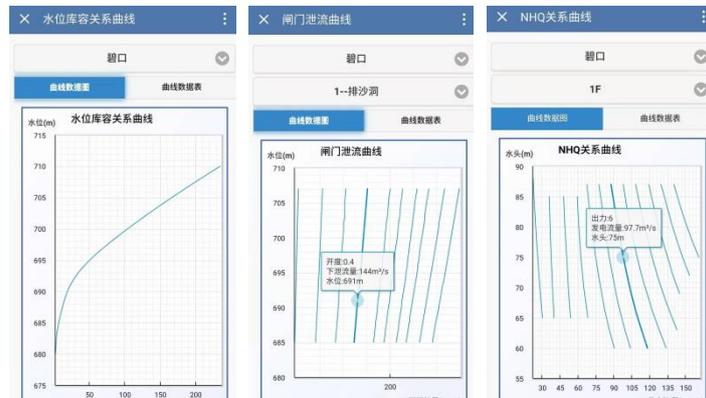


图4 曲线查询界面



图5 时段、日、旬、月、年报表界面

3.4.2 报表信息查询

报表菜单包含时段报表、日报表、旬报表、月报表及年报表五种报表。点击后可以输入起止时间查询各电站各类报表的内容，如图5所示。

3.5 自动群发水情信息、预警信息

每日8时10分定时发送碧口水电厂昨日降雨、昨日入库流量、昨日发电流量、月发电量、年发电量等信息至微信客户端界面。另外当碧口水电站的水情、工情信息及流域雨情超过设定的范围时，自动发送报警信息至客户端界面供各级管理人员实时查看。

4 水库调度对水情信息的需求分析

4.1 水库调度的目标与任务

水库调度是一项复杂而系统的工作，其目标具有多元性和综合性。首要目标是确保水库大坝的安全，这是水库正常运行的基础和前提。水库大坝一旦出现安全问题，如溃坝等，将引发严重的洪水灾害，对下游地区的人民生命财产安全造成巨大威胁，可能导致人员伤亡、房屋损毁、基础设施破坏等严重后果。在保证大坝安全的前提下，水库调度还承担着防洪、供水、发电、灌溉、航运、生态等多方面的任务。

4.2 不同调度场景下的水情信息需求

在洪水期，水库面临着巨大的防洪压力，此时对水情信息的需求尤为迫切和关键。在信息种类上，需要全面掌握入库流量、出库流量、库水位、降雨量等信息。在精度方面，洪水期对水情信息的精度要求极高。入库流量、出库流量和库水位的测量误差应控制在较小范围内，以确保调度决策的准确性。在时效性方面，洪水期水情变化迅速，对水情信息的时效性要求非常高。一般要求水情信息的更新频率达到每小时甚至更短时间一次，以便实时掌握水情变化。

在枯水期，水库的主要任务是保障供水和发电等需求，对水情信息也有特定的需求。在信息种类上，除了关注库水位、出库流量等基本信息外，还需要重点关注来水趋势、用水需求等信息。在精度方面，枯水期对水情信息的精度要

求相对洪水期可能稍低，但仍然需要保证一定的准确性，以满足供水和发电等任务的需求。在时效性方面，虽然枯水期水情变化相对缓慢，但也需要及时掌握水情信息，以便根据来水和用水情况及时调整水库的调度方案，一般要求水情信息三到六小时或每天更新一次，以便及时了解水情动态。

4.3 水情信息对水库调度决策的影响

准确、及时的水情信息是水库调度决策的重要依据，对水库调度决策起着至关重要的影响。以某水库在一次洪水期间的调度为例，在洪水来临前，该水库通过完善的水情监测系统，实时获取了流域内的降雨量、入库流量等信息。根据这些信息，水库调度人员利用洪水预报模型，对洪水的发展趋势进行了准确预测，预计将有一场较大规模的洪水来袭。基于准确的水情信息和洪水预测结果，水库调度人员制定了科学合理的调度方案。在洪水初期，水库提前加大泄洪流量，降低库水位，腾出防洪库容，以迎接即将到来的洪水。随着洪水的到来，入库流量不断增加，水库根据实时的入库流量和库水位信息，动态调整泄洪流量，使库水位始终保持在安全范围内。在洪水消退阶段，水库逐渐减小泄洪流量，避免下游河道因流量骤减而出现断流、水库破坏性骤降等问题发生。

5 水情微信发布平台在水库调度中的应用实例

碧口水库位于甘肃省文县碧口镇，是一座以防洪、发电等为主要功能的大(2)型水库。该水库引入水情微信发布平台后，在水情信息的获取和利用方面发生了显著的变化。在平台功能应用方面，实时水情数据展示功能得到了充分的运用，可以通过微信平台随时随地查看水库的实时水位、流量等数据，通过预警功能，及时掌握水库的水情动态和流域雨情动态。在“2020.8.17”“2024.7.24”强降雨引发的暴洪过程中，各级管理人员通过微信平台实时监测到水库水位迅速上涨，防汛领导小组及时启动了应急预案，采取了合理的防洪调度措施，有效保障了水库的安全。历史数据查询功能也为水库的管理和决策提供了有力支持。管理人员可以方便地查询过去一段时间内的水情历史数据，对水库的运行情况进行分析和总结，为制定合理的调度方

案提供参考依据。

通过年来对水情微信发布平台的应用,碧口水电厂各级人员反馈对水情微信发布平台给予了高度评价,平台的使用极大地提高了工作效率,方便了信息的沟通和共享。以前,获取水情信息需要到专门的电脑终端查询,现在通过手机微信就可以随时随地获取,非常便捷。在紧急情况下,能够及时收到水情预警信息,为做出决策争取了宝贵的时间。

6 总结与展望

6.1 总结

本文研究探讨了水情微信发布平台在水库调度中的应用,取得了一系列具有重要实践意义的成果。通过对水情微信发布平台的技术基础与架构设计进行研究,成功构建了一个稳定、高效的平台体系。该平台基于微信开发技术、数据传输与存储技术,采用分层设计思想,涵盖前端、后端和数据库三个模块,各模块协同工作,确保了平台的稳定运行和功能实现。在功能模块设计上,平台具备水情数据展示、历史数据查询、报讯管理和用户管理等丰富功能。水情数据展示模块能够直观、清晰地呈现实时水情数据,为用户提供准确的水情信息;历史数据查询模块方便用户查询不同时间跨度的历史水情数据,满足用户的多样化需求;用户管理模块通过合理的权限设置,保障了平台的安全和正常运行。

在水库调度对水情信息的需求方面进行了分析,明确了水库调度的目标与任务,以及不同调度场景下对水情信息的种类、精度和时效性需求。准确、及时的水情信息对水库调度决策至关重要,能够为调度决策提供科学依据,保障水库的安全运行和综合效益的发挥。通过实际案例分析,验证了水情微信发布平台在水库调度中的显著应用效果。

6.2 展望

随着技术的不断进步和水库调度需求的日益增长,水情微信发布平台在未来有着广阔的发展空间和潜力。在功能拓展方面,平台将进一步丰富功能,以满足用户不断增长的需求。未来,平台可能会增加智能分析功能,利用大数据分析和人工智能技术,对水情数据进行深度挖掘和分析,为用户提供更具前瞻性的水情预测和决策建议。

在技术升级方面,平台将不断引入新的技术,提升自身的性能和用户体验。随着5G技术的普及和应用,平台将充分利用5G网络的高速率、低延迟特点,实现水情数据的更快速传输和实时更新,为用户提供更及时、准确的水情信息。在数据安全方面,将采用更先进的加密技术和安全防护措施,保障水情信息的安全传输和存储,防止数据泄露和被攻击。在用户界面设计方面,将更加注重用户体验,采用简洁、直观的设计风格,使平台操作更加便捷、易懂,满足不同用户群体的使用需求。随着水库调度对水情信息的要求越来越高,水情微信发布平台将在水库调度中发挥更加重要的作用,为水库的安全运行和水资源的合理利用提供更加有力的支持。

[参考文献]

- [1]滕玉楠.基于云服务的水库调度自动化系统优化改造与升级[J].水电能源科学,2015,33(6):4.
 - [2]饶庆阳,朱绍剑.智能水情自动化系统在洪水预警与水库调度中的应用研究[J].水上安全,2025(7).
- 作者简介:肖卫国(1982.1—),男,毕业院校:河海大学,所学专业:水文与水资源工程专业,当前工作单位:大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂,职务:集控中心主任助理,职称级别:工程师。