

## 防汛综合业务管理系统在密云水库防汛工作中的应用

刘岩 刘杰 王宇成

北京市密云水库管理处, 北京 101512

**[摘要]**密云水库信息化就是对水库坝址以上流域、工程本身、下游受益区及相关区域的气象、雨情、水情、工情、水质, 以及社会经济和自然环境等信息实时采集, 构建一体化的防汛综合业务管理系统平台, 通过功能完善的软件系统和专业管理系统, 对水库调度运行、管理的各种方案进行模拟、分析, 并在可视化的条件下提供决策支持, 以充分发挥水库的多功能作用, 实现对水库流域的雨情、水情、等各种信息进行分析管理, 对各种重要数据进行及时上报, 在防汛调度、办公管理等各个方面发挥重要作用, 保障水资源的合理开发和利用。

**[关键词]**防汛综合业务管理; 防汛调度; 水库管理

DOI: 10.33142/hst.v2i2.444

中图分类号: F299.24

文献标识码: A

### Application of Flood Control Integrated Business Management system in Flood Control work of Miyun Reservoir

LIU Yan, LIU Jie, WANG Yucheng

Beijing Miyun Reservoir Management Office, Beijing, China 101512

**Abstract:** The informatization of Miyun Reservoir is the real-time collection of meteorological, rain, water, working conditions, water quality, as well as social, economic and natural environment in the watershed above the dam site, the project itself, the downstream beneficiary area and the related area. The integrated flood control integrated business management system platform is constructed through the software system and professional management system with perfect function, various schemes of reservoir operation and management are simulated, analyzed, and decision support is provided under visual conditions. In order to give full play to the multifunctional role of the reservoir, the rain situation, water regime, and other information of the reservoir basin are analyzed and managed, and all kinds of important data are analyzed and managed. Timely report, play an important role in flood control and dispatching, office management and other aspects, and guarantee the rational development and utilization of water resources.

**Keywords:** Flood control integrated business management; Flood control operation; Reservoir management

#### 1 概述

密云水库管理处负责密云水库日常运行管理, 水质监测, 水文水资源资料收集与分析, 水资源保护, 防洪调度等工作。密云水库管理处是负责水库防汛调度的职能部门, 开展水库防汛工作, 覆盖了从雨水情的测报采集、到水雨情分析应用以及防洪预报调度, 以及防汛预案编制执行、防汛物资的存储管理等工作内容。

密云水库的信息化建设起步较早, 已建水情综合业务处理系统、水雨情信息管理系统、流量监测系统、视频监控系統、值班系统, 在近年防汛工作中发挥了重要的作用。对于防汛指挥工作, 需面向多个系统进行分析决策, 尚无一个综合的系统进行业务支撑。

在《北京市“十三五”时期水务科教与信息化发展规划》中提出, 在“十三五”时期, 北京市信息化建设, 紧密围绕城市防汛、供水等业务核心工作, 加强物联网、云计算、移动互联等新技术应用, 构建“监测感知化、平台集约化、业务协同化、服务便捷化”的“智能水网”, 全面提升水资源配置的一体化和精细化管理能力和水平, 推进“一个中心”、“二条主线”、“三个环节”的建设。

#### 2 需求分析

##### 2.1 业务需求

密云水库管理处负责密云水库日常运行管理, 水质监测, 水文水资源资料收集与分析, 水资源保护, 防洪调度等工作。密云水库管理处是负责水库防汛调度的职能部门, 开展水库防汛工作, 覆盖了从雨水情的测报采集、到水雨情分析应用以及防洪预报调度, 以及防汛预案编制执行等工作内容, 具体业务如下:

(1) 指挥平台需覆盖流域内雨情、水情信息, 实现水情业务处理, 涵盖视频监控、预案、值班、防汛灾害现场信息查询采集和指挥调度、防汛预案信息等防汛指挥业务。

(2) 加强数据管理维护, 保证数据安全性。

(3) 充分利用已有的信息化建设成果, 防汛综合业务管理系统利用密云水库已有的数据资源, 将各类信息在防汛综合业务管理系统上进行综合展示与分析应用。

(4) 利用移动互联网, 为防汛突发应急事件配备现场支持终端软件, 使得业务人员在事件现场能够随时随地获取防汛综合业务管理系统的信息、调度指令, 能够采集上传现场图片信息, 并与水库管理处的指挥调度中心进行即时通信。

(5) 实现防汛综合业务管理系统的信息, 向密云水库管理处极速信息发布系统的推送。

## 2.2 用户需求

根据密云水库水情业务管理工作需求, 系统用户包括水库管理处主管领导和相关防汛业务人员, 从用户角色、权限角度, 用户可分为以下两类:

(1) 查询用户。以上用户皆为系统的查询用户, 通过本系统了解水库运行管理相关的各类信息。

(2) 管理维护用户。水库管理处设有管理员用户, 负责用户及权限管理, 维护系统的基础数据。

## 2.3 功能需求

(1) 数据的统一存储与管理。

目前密云水库管理处存在着数据来源多样、存储分散的问题。需要建设一个集成的数据应用中心, 实现数据的汇集、集中存储, 实现数据的统一管理。提供密云水库基础信息、相关雨水情、报表数据、特征值等的管理维护功能。

(2) 数据服务的统一管理。

提供数据资源的统一管理与访问分配, 进行数据服务标准制定、服务注册管理、访问认证、服务授权。规范防汛综合业务管理系统以及今后建设业务应用系统对数据的访问与使用, 保证各类应用间对数据使用的统一性, 同时业务系统不直接访问数据库, 也为数据安全增加了一份保障。

## 3 防汛各项应用的集中实现

建立统一的综合信息查询平台, 将防汛业务相关的各类应用集中展现。提供如下功能:

(1) 综合监视

依托 GIS 地图, 显示密云水库流域水系、水库、水厂、输水工程、电厂、雨量站、水位站、蒸发站等分布位置, 结合实时信息进行综合监视, 同时接入气象预警、防汛预警信息以及视频监控信息, 能够结合地图展示水库巡查系统上报的险情现场信息。

(2) 信息查询

提供流域雨情、水情信息、险情信息的查询分析, 提供气象信息的查询、提供视频监控信息的查看。

(3) 雨水情业务处理

提供密云水库及库区以上的雨水情报表、库围小水量、周边用户水量、水费收缴余额、水费结算通知单、水情月报等查询功能。

提供水库蓄水动态信息展示, 包括最近三月来水量统计、净入库、出库水量统计、供水量统计、发电量统计、降雨量统计、输沙量统计、蒸发量统计、流域平均降雨等功能。

提供密云水库及其流域以上历史统计特征信息查询功能, 以图表的方式展示。

实现对报文接入、解析、入库、存储等自动管理, 并提供对报文状态的监控, 如迟报、漏报、错报等过程管理。

注: 需要整合完善后, 并集成到防汛综合业务管理系统中。

(4) 应急支撑

实现巡查人员定位、向巡查人员发布调度指令、巡查路径等功能。

实现防汛预案、责任制以及防汛通讯录的查询。

(5) 洪水预报

实现洪水预报成果的集成展示。

(6) 信息发布

实现防汛信息向水库管理处极速信息发布系统的推送。

(7) 系统管理

提供对系统登录、用户权限管理、模块管理、通讯录管理、系统日志管理、多媒体信息管理等功能。系统的管理

维护人员使用此功能。

#### (8) 工作桌面

提供一个防汛值班工作桌面，将值班关注的信息和常用的水文工具展示在工作桌面上，并能定制工作桌面展示内容，为水库日常值班人员提供一个方便快捷的业务工作平台。

### 4 防汛信息的移动查询以及现场信息的巡查上报

建设基于智能移动终端的水库移动巡查系统，提供对今日水情、水库蓄水动态、降雨查询、水情查询、蒸发等查询、多媒体采集、即时通讯、移动巡查、通讯录、系统设置等功能。

#### 4.1 具体应用

充分利用密云水库水情综合业务应用系统已有资源，运用先进的计算机技术和移动终端信息技术，建设密云水库防汛综合业务管理系统，提供及时全面的水库流域雨水情信息、防汛应急支撑信息，为水库防汛工作提供一个综合、高效的指挥平台，同时满足相关业务人员在非固定办公环境下对水库防汛信息的需要，以及现场图片信息采集和即时通讯的需要。

(1) 实现数据的统一存储与管理；实现密云水库流域 43 个雨水情自动监测站和各类人工上报信息等的统一存储与管理。

(2) 在数据资源整合与集中应用的基础上，建设基于 WEBGIS 的防汛综合业务管理系统，业务涵盖水情综合业务处理、雨水情信息管理、视频监控、预案、值班系统、防汛值班安排、防汛预案信息等。

(3) 利用移动互联技术，建设基于移动终端的水库移动巡查系统，满足业务人员在非办公环境下及时了解防汛信息、上报巡查信息以及与水库调度中心即时通信的需要。

#### 4.2 系统体系结构

以系统的观念，从整体出发，结合现状，充分考虑各项业务应用，把支撑平台建设成为一个具有先进性、开放性、可持续升级性的平台，实现业务活动的电子化、信息化，提高防汛工作信息化水平。

密云水库防汛综合业务管理系统，采用 B/S 和 C/S 混合的多层体系结构。基于标准规范与安全环境保障情况下，系统从逻辑上分为五层体系结构，包括信息采集、中心环境、数据资源、应用支撑、业务应用和用户交互五层，详见图一。

##### ●信息采集层：

负责防汛工作所需各类数据的采集，如雨水情监测数据、人工上报水情数据、移动巡查数据等。

##### ●中心环境层：

为系统应用提供服务器存储、网络安全等运行环境。

##### ●数据资源层：

负责数据的存储与统一管理。

##### ●应用支撑层：

应用服务层作为中间层，在数据资源层与应用层之间架起了数据获取、处理、共享、交换、应用展示的桥梁，为防汛指挥应用提供后台服务。包括数据服务、GIS 服务、报表服务、接口服务、认证服务等。数据接口服务支撑前台应用的数据获取，是应用程序与数据库之间的中间件，它将所有的业务应用和底层数据源隔离开来，便于应用的灵活开展。

##### ●业务应用层：

结合 WebGIS 的综合展示、数据查询分析提供综合监视、信息查询、水情业务、防汛值班、应急支撑、信息发布和移动应用。本项目的业务应用包括 PC 端的防汛综合业务管理系统和基于智能终端的水库移动巡查系统。

##### ●用户交互层：

本项目的各类用户通过浏览器、客户端、大屏幕、手持终端等方式与系统进行交互。



图一：系统总体结构图

### 4.3 系统技术路线

本系统应综合运用地理信息系统 (GIS)、在线监测、网络通信、多源数据等等先进技术，建立一个防汛综合业务管理系统，为密云水库管理处的防汛决策提供强大实用的技术手段，全面提高水库防汛管理的效率。

根据系统的实际需求，系统设计和建设需要多项关键技术支持，以实现数据管理、数据分析及应用等。

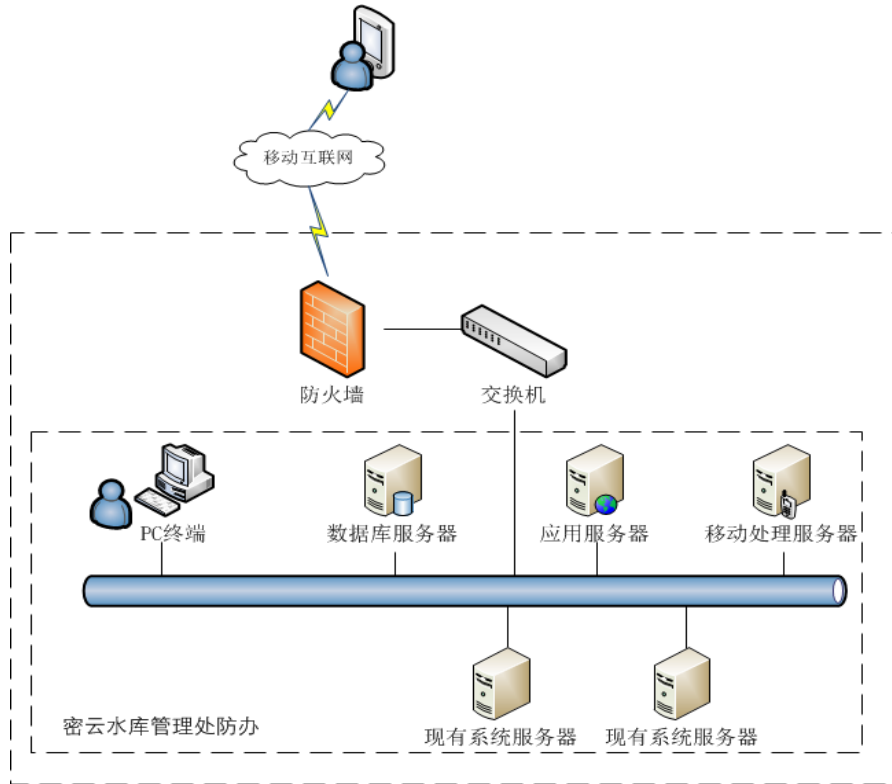
计算机终端采用 B/S 架构，利用浏览器从服务端获取信息。关键技术主要有：SOA 体系结构、J2EE 技术、WebService 技术、组件开发方法多元数据融合利用及辅助决策技术等。

移动终端采用 MC/S 架构，客户端软件安装到移动终端。充分利用手机 3G 无线网络、GPS/MPS 定位技术、3G/3S 集成技术等先进技术，建立基于前端各类智能手机操作系统的移动查询平台。移动终端采集数据通过移动互联网传输到密云水库防汛综合业务管理系统服务器，由数据处理服务进行接收、存储。移动终端访问的信息是由数据服务推送到移动端。

### 4.4 系统部署

本项目在密云水库管理处，依托现有的计算机网络系统和服务器进行系统部署。内部局域网和网络接入采用现有的链路和安全体系。

密云水库防办用户通过水利内网访问防汛综合业务管理系统；移动端信息由防火墙接入移动处理服务器，获取数据以及上报采集信息。PC 端的应用服务器和移动应用服务器同时调用移动端采集的数据。



图二：系统部署示意图

#### 4.5 与现有系统的关系

项目的建设需要充分利用已经建立的监测系统、计算机网络通讯环境、应用系统。同时，针对目前防汛业务覆盖不足、资源分散、部分应用面临标准规范升级等问题，需要在统一的框架下整合现有，适当新建、改建必要的信息资源和应用系统。

监测系统：项目不再建设新的监测系统，完全利用现有的监测系统。但针对信息来源分散、存储不集中的问题，数据库建设过程中需要统一从监测数据接收前置机到综合数据库的数据汇集过程。

计算机网络系统：本项目建设将主要依托现有的计算机网络系统进行建设。内部局域网和网络接入采用现有的链路和安全体系。

应用系统：雨水情信息管理系统、流量监测系统继续使用直至自然更替，本项目建设的防汛综合业务管理系统利用其监测数据为防汛指挥提供数据支撑。

#### 5 结论

本项目建立的统一防汛综合管理平台，可实防汛管理的业务协同和防洪调度的科学决策，充分发挥信息化系统的应用绩效，进一步提高密云水库管理处的信息化服务水平；有助于提升密云水库防汛业务管理水平，通过建设关键节点的雨水情监测站点，集成有效的业务数据信息，为科学化、统一化、精细化的水资源管理提供有力的数据支撑，有效提高北京市的水资源利用效率，缓解北京市水资源量供需“紧平衡”状况，保障水资源安全，保障区域人民生活、生产用水，维持区域社会可持续发展，对和谐社会建设发挥积极的示范作用。

#### [参考文献]

- [1]王昉. 关于构建北京市水务局图像信息管理系统的思考[J]. 北京水务, 2006(5): 98-102.
- [2]王毅. 北京市防汛应急指挥运行体系的研究[J]. 北京水利, 2005(2): 43-45.
- [3]周世嵘. 水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术的应用管理探讨[J]. 江西建材, 2016(19): 135-137.

作者简介：刘岩（1984-），西安电子科技大学，就职于北京市密云水库管理处职工。刘杰（1985-），北京联合大学，现就职于北京市密云水库管理处工程师。王宇成（1991-），王宇成，毕业学校：北京工业大学，现就职于北京市水利自动化研究所职工。