

# 永定河泛区无线宽带视频监视系统设计研究

李京

(河北省廊坊水文水资源勘测局 河北 廊坊 065000)

**摘要** 根据永定河泛区信息系统的需要,在无商业宽带覆盖的情况下,建立泛区内六个固定分洪口门、泛区入口梁各庄、汇入河流龙河北昌闸及天堂河更生闸的无线宽带视频监视系统,实现对以上水文站的实时水情进行视频监视,并能实现整个系统的信息共享。

**关键词** 永定河泛区;无线宽带;视频监视

中图分类号:TV123

文献标识码:A

## 1 引言

随着自动化技术和网络技术的不断发展,为满足无人值守站点的监测需要,引入无线宽带视频监视技术,将永定河泛区内潘庄子、茨坪、王码、池口、孟村、南石六处固定分洪口门,龙河北昌水文站闸下,天堂河更生水文站闸下,泛区人口梁各庄水文站共九

处组成视频监视系统。由于以上九处站点均无商业宽带覆盖,故需在九处站点采用无线宽带接入系统,以实现以上站点实时水情信息视频采集和传输。分别建设不同距离的供电线路,使电源引至各监视点。在九处站点分别建设高7m的监视塔杆,安装9台红外可控视频头及云台解码器,安装9台微波系统无线宽带接入系统设备,并配置九台红外

灯。中心站安装带反射板的微波系统无线宽带接入系统设备。配置视频解码器,一套视频实时监控服务软件。中心站通过廊坊市水利局86m通信塔接收无线宽带信号后,接入廊坊水情分中心服务器,廊坊水情分中心与廊坊市防办已实现2M宽带互通,在此基础上,通过廊坊市政府网与省防办及海委、国家防总互联互通。

2003年3月19日,在交口灌区南王站安装了一台75kW的MM440调频器,安装好以后开始运行正常,运行约半个小时后电机停转,可是调频器的运转信号并没有丢失仍在保持,面板显示[F003]报警信息(欠电压),经测量调频器三相输出端无电压。将调频器手动停止,再次运行又恢复正常。正常时面板显示的输出电流是40A~60A。过了二十多分钟同样的故障又出现,这时面板显示的输出电流只有0.6A左右。经分析判断是驱动板上的电流检测单元出了问题,更换驱动板后问题解决。

通过近几年灌区的使用情况来看,冬、春灌的抽水运行过程中,由于环境温度低、系统电压正常,该调频调速装置运行工况非常优良;但在夏灌运行过程中,由于环境温度过高、系统电压偏低,调频装置经常发生过流(面板显示故障代码F0001)和调频器过温(面板显示故障代码F0004)两类故障,导致调频器跳闸,不能发挥应有的作用。针对交口灌区南干渠容量较小的泵站,由于系统电压偏低造成的调频器过流跳闸故障,采取了夏灌开机前,先将各站主变分接开关进行调整,使其略高于调频器的额定电压,待夏灌运行

结束后,再将分接开关调回到原来的档位;对于肖家、王家、蒲阳等站的大容量(均为250kW)调频器夏灌期间经常发生的过温跳闸故障,采取了重新安装更换柜顶冷却风机、增大冷却风量的方法,将原来柜顶安装的Φ200(风叶直径,单位mm)轴流冷却风机1台,更换安装成Φ300(风叶直径,单位mm)轴流冷却风机2台,从而使调频器的冷却风量增大到原来的3倍,彻底解决了调频器过温跳闸问题。

采取以上措施后,近几年交口灌区20台低压调频调速装置,无1台发生过流和过温跳闸故障,运行工况均正常良好,充分发挥了新技术新设备的巨大作用,取得了极佳的使用效果。

表1 西门子MM440系列调频器常见故障及处理方法

故障代码	故障类型	引起故障的可能原因	处理方法
F0001	过流	加速时间太短 V/f曲线设定不当 电动机功率与调频器功率不对应	增加斜坡上升时间 重设V/f曲线 选用容量匹配的调频器
F0002	过电压	输入电压异常 斜坡下降过快	检查输入电源 重设斜坡下降时间
F0003	欠电压	供电电源故障 冲击负载超过了限定值	检查输入电源 减小负载
F0004	调频器过温	冷却风量不足 环境温度超过调频器的允许值	调整一次侧端子的接线 用通风机降低环境温度
F0005	调频器过载	电子热保护参数设定不恰当 负载太大	重新设定热保护参数定值 减小负载

## 5 结语

调频调速装置安装质量的好坏和日常运行维护方法的正确与否,关系到调频器能否正常运行和使用寿命的长短;而对调频器常见故障的正确判断和快速修复,将直接影响到调频调速机组运行效益的充分发挥。希望本文能对电力抽水灌区中抽水机组调频调速装置的运行管理工作起到一定的借鉴作用。

(责任编辑:周 喆)

## 2 技术方案

### 2.1 系统技术设计

系统设计本着先进性、实用性、灵活性、可靠性的原则进行。利用先进的系统控制部件(软、硬件)集中式、嵌入式结构技术，基于C/S及B/S架构的综合组网技术，基于TCP/IP网络图形传输技术，MPEG-4图像压缩处理技术和功能完善的录像管理技术以及应用于Windows2000/NT/XP等操作系统的软件技术等，建立功能完善、可靠性高、实用性强的永定河泛区视频监视系统。

根据水文行业的特点，采用以下技术方案：

(1)采用视音频压缩技术。压缩技术就是从时域、空域两方面去掉冗余信息，

删除可推知的确定信息，减少数据量以便于信息的传输。目前被广泛应用的为ISO/IEC的MPEG(活动图像专家组)压缩技术，该技术具有视频质量与分辨率高、交互访问、图像实时性强等特点。采用此压缩技术的视频服务器传输图像质量可达到704\*576(图像分辨率)，每秒钟传输≥25帧。

(2)具备流媒体管理技术。该技术可根据网络带宽、信息流量和用户的请求合理的分配各个视频流数据的传输，并可根据用户网络的实际情况采取网络单播(Unicast)、组播(Multicast)和服务器组播(Multicast Archiver)技术以降低多个用户请求同一视频流数据时的网络流量，从而保证图像的质量，有效的降低在多用户并发操作下的图像延迟和宽带占用。

(3)无线数据传输技术。TCP/IP网络协议是目前最成熟的网络协议，针对该系统图像数据的混合传输的情况，开发基于TCP/IP网络协议之上的专用无线通讯层，以适应系统多点视频和数据的并发传输，降低宽带资源的占用率。

(4)数据存储、处理、分析技术。为了对告警数据进行分析处理，采用SQL Server数据库管理系统，实现数据库的分布式存储和访问。同时建立各类数据库，主要包括告警数据库、历史统计值数据库、系统事件数据库等，为整体数据的存储、处理及分析提供强有力的支持。

### 2.2 系统功能设计<sup>[1][2]</sup>

该系统具备以下功能：实时监视各视频采集点的视频图像信息；对各视频监视点的远程图像进行控制、画面显示和网络传输；视频布防、移动监测；多媒体(视频、文字信息等)联动告警并实时记录；监控权限设置，可分配优先级别；监视画面与字符可叠加；指定周期图像滚动删除；分布式网络储存等。

根据以上要求，将该视频监视系统分为前端视频采集、网络通信、监控中心三大部分。

#### 2.2.1 前端视频采集

前端视频采集部分由以下主要设备构成：

(1)摄像机。根据摄像机距泛区分洪口门的距离、监视范围以及夜间监视等要求，采用支持红外功能的摄像机，即彩转黑白日夜型一体化摄像机。

(2)辅助光源。辅助光源采用红外探照灯，可视距离不小于100m。

(3)视频编解码器。视频编解码器是实现网络化、数字化处理的重要设备，具备强大的数据处理和系统集成能力，可以实现在一个平台上完成模拟视频监视信号的数字采集、影像压缩、数据存储、监控数据处理、报警信号的采集、网络数据发送、远程控制等功能。视频编解码器主要完成模拟视音频信号的数字化，数字化后的视音频信号采用MPEG4视音频压缩算法和G.729音频压缩算法进行压缩编码，然后通过IP网将压缩编码后的视音频数据以IP包的形式传送给监控服务器或远端用户，实现视音频信号的网络传输、网络监控和网络存储，同时可以支持远程的云

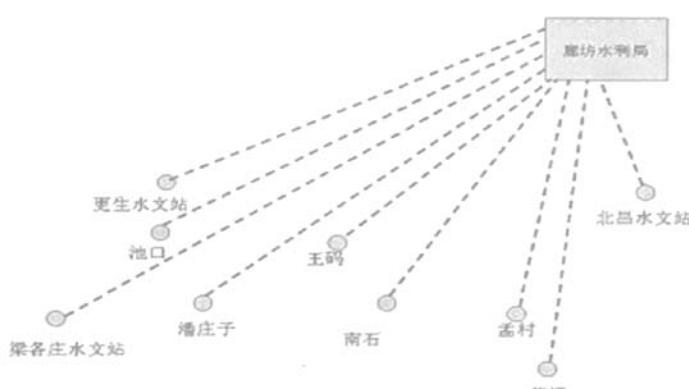


图1 无线网络通信组网结构示意图

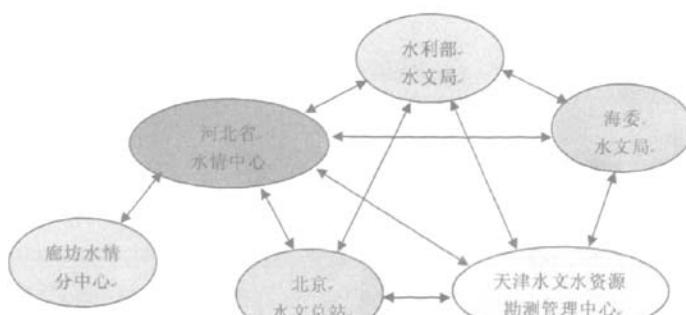


图2 视频监视信息交互结构示意图

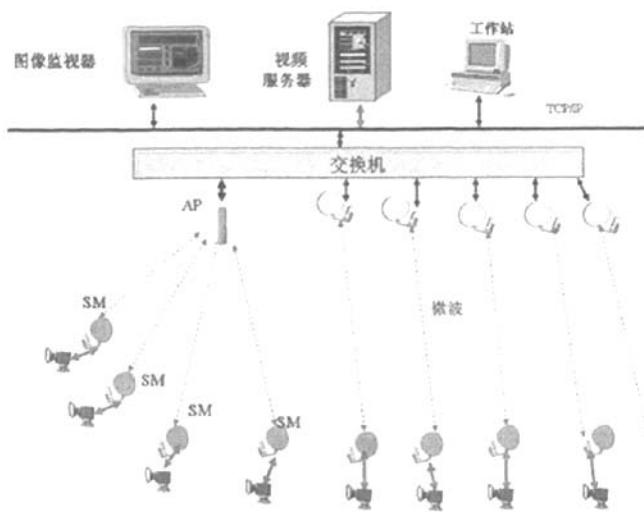


图 3 永定河泛区视频监视系统信息采集传输结构示意图

镜控制和远程报警管理。为使该系统具有较好的稳定性、可靠性和易维护性,网络视频编码器采用高速嵌入式处理器和嵌入式实时操作系统。

#### 2.2.2 视频监控无线网络通信

泛区无商业宽带覆盖,故采用技术成熟的无线宽带接入设备,组成本视频监视系统的通信网络,具体组网结构如图 1 所示。

通信方式为,在距离廊坊市水利局 16km 以内的视频采集点的图像用一点(AP 接入模块)对多点(SM 用户模块)的方式接入,其他点用点对点(BH 回传模块)设备接入,经由 RJ45 网络线缆接入监控中心计算机网络交换机,从而供连接在网络上的视频工作站进行监控。

无线网络宽带通信设备具备以下特点:

(1)抗干扰能力强,工作效率高,适合 5.8GHz 频段工作要求;

(2)性能稳定,在大用户量接入时吞吐率不下降;

(3)延时稳定,不管用户数量多少,保持 5ms 稳定的延时;

(4)覆盖范围广,点对点工作加无源反射天线,传输距离不小于 56km,九处视频监视点传输距离均小于 30km,满足设计要求。

#### 2.2.3 监控中心

监控中心一般由视频总控工作站和监控服务器组成。总控工作站主要向管理员提供对管辖区域内设备的管理、状态的监视以及

告警的管理。数据均是从监控服务器获取,监控服务器主要负责数据收集、存储、转发,总控工作站负责数据的处理和可视化显示。

(1)总控工作站。总控工作站应同屏 9 路监控前端任意采集工作站的任何多路视频,并通过授权控制前端云台和镜头;前端机(NVE/PRODUCER)发生的报警信息能实时传送到相应的总控工作站,总控工作站以声光和短信的方式通知管理人员;总控工作站还可以和多个前端交互点进行音视频交互,领导可以向前端工作人员下达命令。

(2)监控服务器。前端机(NVE/Producer)对于构建简单的小型远程监控系统还可以满足要求,但对于构建多级的远程监控体系,仅靠前端机难于灵活地搭建整个体系,所以本系统拟采用“监控服务器(XstreamServer,以下简称 MS)”进行系统搭建。MS 是多级监控体系的基本组件之一,用于完成用户管理、权限控制、视频转发、集中存储、资料查询、码流控制、并发流控制、带宽管理及系统管理等工作。

#### 2.3 系统设施设备设计

在廊坊市水利局 86m 通信塔上安装一定数量的带反射板的无线宽带接入系统设备让中心站接收九处站点的宽带信号,信号由信号线接入工作站,工作站对数据处理后传输到廊坊水情分中心服务器,再通过廊坊市政府网到河北省防办,再与水利部水文局、海委水文局及京津水文(防抗办)部门共享,

以实现实时监视的目的。视频监视信息交互结构如图 2 所示。

具体设计如下:

(1)市电接入由地方供电部门就近接入,采用 220V 电杆架空线路接入站点。

(2)监视塔杆地下部分为 200 号混凝土基础,在塔杆上制作摄像头基座和仪器室平台。

(3)安装 9 台高分辨率摄像头,同时安装云台设备实现焦距和角度可控监视。

(4)将解码器、编码器、电源控制设备安装在同一仪器箱内,仪器箱为防水设计。

(5)为保证夜间监视要求在塔杆上安装红外设备等。

(6)九台站点无线宽带接入系统设备安装在塔杆顶部面向中心站方向。

(7)无线宽带接入设备组成的视频及数据传输系统,是本系统的核心,用于传输视频数据及为水情数据和视频监控系统提供基于 TCP/IP 协议的数据通道。

永定河泛区视频监视系统信息采集传输结构见图 3。

### 3 结语

永定河泛区无线宽带视频监视系统作为永定河泛区信息系统的一部分,对科学合理地利用永定河泛区,减少洪水对下游地区的威胁和最大限度地减少洪水灾害损失具有重要意义。**陕西水利**

### 参考文献

- [1] 梁裕明. 远程视频监视系统在北江大堤及飞来峡水库防汛抗旱中的应用[J]. 人民珠江, 2005 年第 3 期.
- [2] 王庆明. 水利水电工程视频监视系统设计探讨[J]. 建筑电气, 2003 年第 5 期.

(责任编辑:周 蓓)