

# 视频监控在安阳供电公司的应用

马冬雪

(安阳供电公司, 河南 安阳 455000)

**摘要:** 对视频监控系统的研究有利于提高电网调控的可靠性、安全性。在用户需求分析的基础上, 通过对安阳供电公司下属集控站视频监控系统的投入建设和应用, 文章重点介绍了视频监控系统的构成及实现功能。解决了调度中心对变电站现场的可视化及环境监控问题, 为无人值班提供了可靠的保证, 是公司实行科学管理和人本管理的积极探索。

**关键词:** 视频监控; 无人值班; 通信传输; 2M; 可靠性

## Video surveillance in the application of Anyang power supply company

MA Dong-xue

(Anyang Power Supply Company, Anyang 455000, China)

**Abstract:** Application of video surveillance system will improve the reliability and security of power grid regulation. On the basis of user requirements analysis and construction and application of video surveillance system of the control stations attached to Anyang Power Supply Company, the paper focuses on the composition and implementation functions of the video surveillance system. Dispatch center has solved the problems of the visual and environmental monitoring of the substation on-site. It provides a reliable guarantee to unmanned work. It is also an active exploration to scientific management and people-oriented management for the company.

**Key words:** video surveillance; unmanned; communication transmission; 2M; reliability

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)21-0128-03

## 0 引言

随着电力系统保护技术及自控技术的提高, 变电站的自动化运行水平已大大提高, 无人值班变电站已成为电力系统的主流, 同时, 无人值班变电站的建设程度也是考察电力企业达标创一流的一个重要指标。实现调度通信中心对变电站的远程控制与调节, 仅仅知道遥信, 遥控, 遥测, 遥调(即“四遥”)是远远不够的, 还必须了解变电站的一次, 二次设备的外观监控与变电站的防火防盗情况。将视频监控系统运用到电力调度自动化系统上, 在传统“四遥”的基础上增加第五遥——遥视, 在巡检中心、集控中心(集控站)等相关部门通过现有的电力通信网对所属变电站实现远程实时图像监控、远程故障和意外情况告警接收处理, 可提高变电站运行和维护的安全性和可靠性, 并可逐步实现电网的可视化监控和调度, 使电网调控运行更为安全、可靠。

## 1 需求分析

### 1.1 安阳供电公司简介

安阳供电公司是国家大型一类和一流供电企

业, 担负着安阳市及其所辖林州、安阳、滑县、内黄、汤阴的电网规划建设和供供电任务。是河南电网的“北大门”, 确立了华北、华中两大区域电网联网的重要枢纽地位, 安阳供电公司下属六个集控站, 拥有49个公司属变电站, 其中有三个集控站已经实现了视频监控。目前, 视频监控还处于建设时期。

系统建成后, 将可以实现集控站和监控中心对下辖所有变电站的视频监控及与火警、防盗系统等安防系统的有机结合, 并且通过网络实现远程监控, 远程响应, 远程处理的网络化管理, 在市供电公司或集控站建立监控中心, 对管辖区域内的变电站进行统一管理、统一调度、实时监控。管辖区域现场有人值班时, 能够现场管理和立即解决安全方面的问题, 即使现场无人值守时, 管理中心能够有效掌握现场情况, 发出响应指令, 为供电公司的技术现代化和管理现代化建设提供可靠的技术保障手段。

### 1.2 系统设计原则

系统在采用网络化多媒体数字技术基础上, 遵循以下原则:

1) 可靠性: 采用高可靠的专业主机技术, 确保系统可长时间连续运行。

2)伸缩性强,适用范围广:可根据具体需要另构构建不同规模大小的监视系统,方便系统的改建。

3)扩张能力强:在硬件与软件设计上预留充分的借口,以满足未来系统的发展需要。

4)兼容性好:控制主机可方便的连接各种前端监视器材于各种控制室设备及操作台灯,可支持多种不同的通讯协议与连接方式。

5)安全保密性高:提供权限设置与身份识别功能,为系统的运行管理提供安全保密机制,重要的文件具有不可删除或更改。

6)智能化:系统提供了多种智能化的功能选择:自动轮巡、自动定位、动态侦测、定时录像、报警录像等,实现安防系统和监视系统的联动,既可以有效地实行监视,还可以提高硬盘的存储能力和使用寿命。

## 2 视频监控系统的构成

### 2.1 系统拓扑

系统采用开放式的体系结构设计,主要由前端监视子系统,通信传输系统和远程控制中心三部分组成,结构图如图1所示。

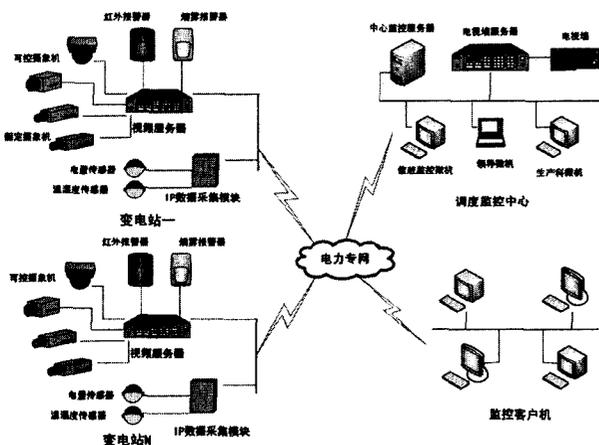


图1 系统拓扑图

Fig.1 System topology

### 2.2 前端监控站

前端监控站分为前端设备与后台设备两大部分组成。

前端设备是拍摄所需的设备,由一体化摄像机,解码器,云台,红外线对射探测器等仪器组成,一体化摄像机加配红外线探测器可以在任何天气,任何光线强度下全方位地采集到视频信息,从而真正实现全天候监控。摄像机采集的视频信息经视频线传输到服务器。解码器是把主站端传输过来的控制命令解码后控制镜头、云台动作,内置芯片兼容所

有主流协议,可以设置通信波特率、地址码等。

后端设备包括硬盘录像机,硬盘,监视器,视频服务器,光端机,交换机,音箱等设备。其中硬盘录像机的配置为16路,可通过监视器,使监控录像直接在监视器或显示器上显示。硬盘录像机是前端的核心设备通过2M网桥介入局域网,实现监控中心人员的远程控制。硬盘录像机的功能主要有:

1)采集变电站各监控对象的视频图像和背景声音,对其压缩编码后上传到监控中心;

2)在需要时,通过现场网络连接解码器,根据本地或监控中心操作发出来的命令控制视频切换、控制镜头聚焦、近景/远景、光圈调节,控制云台上下、左右和自动巡视动作;

3)根据告警处理单元、报警探测器采集到的各种状态信息和报警信息,实现警视联动录像功能,自动启动告警照明灯、警铃等受控设备,自动以字幕、声光提示报警加以说明;

4)与变电站相关自动化系统(即综合自动化系统或RTU、门禁系统等)互联互动,根据预先设定信息实现和所连接的自动化系统之间的联动。

### 2.3 通信传输系统

通信传输系统是整个视频监视系统的核心部分,负责信号和指令的上传下达,将变电站与集控站,集控站与调度中心联系在一起。视频监控系统可以借助多种媒介,例如光纤,微波等,在安阳供电公司,通过2M网桥将视频传给集控站,在集控站,信息则通过光纤传输给调度中心<sup>[1]</sup>。

为了实现通信传输,要利用视频服务器,把摄像机所采集到的视频信号进行压缩(由于视频监控对图像的质量要求比较高而且要求视频占用的空间较小,视频一般压缩为MPEG-4或H.263格式,静态图像一般压缩为jpeg格式),并保存在多媒体数据库中。目前的数据库大多引入大对象数据类型来存储多媒体信息,如BLOB, BFILE<sup>[2]</sup>。在传输的过程中,视频信息要编码成流媒体的格式,才可以在局域网中通过组播的方式进行传播。硬盘录像机具有回显、录制和查询等多种功能。即随时接收来自网上其它节点对相关被监控设备发送的指令信息。周期性地通过RS-232和RS-485串口向与其连接的模块查询实时数据,并据此变化发出可能出现的告警。

在变电站,原先都配有光端机。光端机可分64路2M线。视频监控可占用1到2路2M线,将监控的图像、声音及数据RJ-45以太网接口直接传送到转换器上。转换器是一种高性能以太网桥,实现10/100M以太网端口与E1端之间的转换。作为以太网的延伸设备,转换器接口转换器利用现有网络所提供的E1

通道,用较低的成本实现2个以太网互联。

通过光纤及以太网接口上传至监控中心,同时监控中心的操作命令也以同样方式下载到各终端站。局域网可由多台服务器和多台客户机组成,同时也可以向上连接国家电力数据网络(SPDnet)。

站内通信采用基于以太网的IEC61850系列标准。站端与远方工作站、调度工作站及其它客户终端之间的通信可采用IEC61850—6TAsE. 2或扩展的IEC61850系列标准。监控主站可以TASE2协议为基础将计算机数据连入国家电力数据网(SPDnet)广域网<sup>[1]</sup>。

### 2.4 远程控制中心

远程控制中心由主控中心、分控计算机、监控主机和电视墙构成。

#### 2.4.1 主控中心

主控中心的基本功能是完成所辖变电站图像的实时显示、控制、存储、管理等功能,其硬件系统主要由管理服务器、流媒体服务器、数字矩阵和电视墙等组成,其核心是网络视频集中监控系统应用软件。管理服务器/流媒体服务器作为主控中心的系统操作平台,主要负责接收、查询前端上传的视频、告警、数据信号,并根据需要进行存储,以及处理各分控终端的访问和图像的组播,同时执行强大的系统管理功能,包括管理系统用户和设定用户权限、管理和配置系统设备、对报警信息进行联动处理等。而这一切功能都是以网络视频集中监控系统应用软件为核心实施的。

#### 2.4.2 分控计算机

来自不同厂站端的数据,通过各自的转换器输入HUB,通过HUB直接传输到调度监控机上或连接到早已建成的MIS系统上。采用TCP / IP和组播(Multicast)技术,在MIS系统上的计算机只需要分配给一个地址,就可配置成监控主机,可由多个用户同时进行监控,每个用户同时监控多个前端,不同用户也可同时监控同一前端,具有很大的灵活性。这样,只需要一个地址,就可以随时看到监控录像。

#### 2.4.3 电视墙

监控的图像可根据地点、权限分成监控组,以1分屏、4分屏、9分屏、16分屏方式显示,组内图像可自动轮巡,切换时间可以任意调节。系统提供远程访问功能,管理员不必亲临现场,就可修改设备的各项参数,这样不仅节约了到现场的次数,而且方便了管理员对客户端的管理。管理员可以只通过对软件的操作,就能控制前端的球形云台,使云台载着摄像机移动,可以看到任意想看到的画面。

## 3 系统实现功能

### 3.1 实时图像监视

由于在电力变电站远程图像监控系统中,前端的视音频信号通过嵌入式硬盘录像机编码压缩成IP数据包进入IP网络,因此,包括监控中心、电力MIS网上的任意监控终端,通过网络视频集中监控系统应用软件或标准IE浏览器,实时监视各变电站的所有图像信息,完成变电站图像的实时显示、监控、存储等功能。

### 3.2 监控站的联网

通过硬盘录像机,使各监控站的图像均可上传至监控中心,从而实现整个监控录像系统的联网。

### 3.3 实现长时间录像的保存

在监控站,根据实际情况,配置相应数量的硬盘,实现多天无覆盖的录像数据保存。

### 3.4 操作控制方式简便

实现远程的录像监看,云台镜头控制,并可与前端监测点进行语音对讲。通过网络,监控中心能方便地对远程监控点的图像、声音等信号进行控制,可以根据情况及时处置各种突发性事件,并发出信号。无论主控,分控,只要有控制权,就可以实现以上操作。

### 3.5 实现远程录像的查询,互访和下载

硬盘录像机除了具备本地的录像查询外,还可实现网络回放,并可将远程数据通过网络下载到监控中心的计算机上。监控中心值班员工作站、电力MIS网上的任意授权终端用户均可通过访问系统服务器,远程检索回放站端的任一摄像头的历史图像及报警录像。系统提供了智能化快速检索回放录像资料的功能,可按时间、地点、摄像机、报警事件等要素进行检索,大大降低了检索时间和复杂程度,使用户可以迅速地查找到需要的录像资料。

### 3.6 密码管理功能

根据不同的用户名和密码可分多种管理权限,每个用户都可以设置不同的管理操作权限。防死机看门狗(WATCHDOG)功能,当网络视频服务器硬件设备出现异常死机时,看门狗功能可以自动重新引导设备恢复正常工作,保障设备的持续正常运行。

### 3.7 报警功能

电力变电站远程图像监控系统的报警种类可分为外围报警和内部报警两类。外围报警包括消防报警、防盗报警、防火报警、门禁报警、非法闯入及

### 3 提高可靠性的其他措施

#### 3.1 故障自检

装置的元器件损坏时, 保护可能误动或拒动。完善的故障自检可以帮助我们及时地发现问题, 解除隐患。

#### 3.2 过电压保护

在可能引入高电压的通道或电路上增设过压保护电路, 以防引入高电压, 损害元件。图 2 所示的是微机保护装置常用一个模拟量输入通道。它的过压保护电路由限流电阻 R 和稳压二极管 WY1、WY2 组成的。这里的限流电阻和稳压二极管要选择适宜。限流电阻的阻值太大会引起信号衰减, 太小则起不到保护稳压二极管的作用; 稳压二极管的稳压值以略高于最高传送信号电压为宜, 太低将对有效信号起限幅作用, 使信号失真。

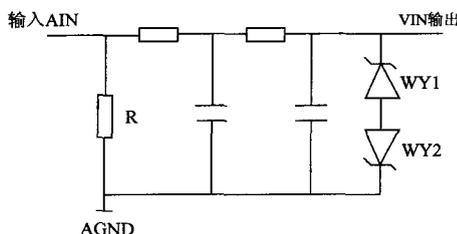


图 2 模拟量输入电路

Fig.2 Input circuit of analog

(上接第 130 页 continued from page 130)

画面异动报警等, 主要通过前端探头采集告警信号, 输入硬盘录像机。报警事件发生后, 监控终端将发出声光提示, 监控中心将人工或按预定程序发出控制指令, 联动相应报警目标的图像监视, 指定相应摄像机进行录像, 启动现场照明、警笛等。相关设备启动后, 应在设定的时间内自动关闭, 且现场照明在白天(时间段可设)可不打开。内部报警主要包括前端视频信号中断报警和系统服务器磁盘容量空间报警。一旦因摄像机与网络视频服务器之间线路故障、网络故障、设备故障等原因, 导致视频信号中断丢失, 或系统服务器的录像存储空间超过预定值, 系统能够立即检测到并做出声光报警提示和日志记录等相应动作。

### 4 结束语

视频监控系統解决了调度中心对变电站现场的可视化及环境监控问题, 为无人值班提供了可靠

### 3.3 硬件冗余

即通过元器件的重复, 如相同元件的串联、并联或串并联等增加资源的开销, 以换取常规设计所不能达到的可靠性。

### 4 结束语

提高微机保护装置可靠性的措施还有很多, 但关键的是要提高其抗干扰性能。随着微型计算机技术和继电保护理论的进一步发展, 微机继电保护的可靠性也越来越高。相信通过各级设计、生产、运行单位的共同努力, 总结各方面的经验, 不断发展新技术, 微机继电保护的可靠性将越来越高。

### 参考文献

- [1] 孟传良. 电力地调 SCADA 通信枢纽级硬件结构研制与微机选型[J]. 贵州工学院学报, 1995, 24(6): 11-16.
- [2] 中国电力网. 微机保护装置的干扰及其抗干扰措施[EB/OL].

收稿日期: 2008-11-04

作者简介:

袁文嘉(1971-), 男, 工程师, 主要从事继电保护设计工作; E-mail: yuanwenjia@sohu.com

贺要锋(1972-), 男, 工程师, 主要从事继电保护运行与管理工作;

王来军(1976-), 男, 工程师, 主要从事继电保护运行与维护工作。

的保证。它的推广应用对提高变电站运行的安全性、可靠性, 提高运行和管理的科学性, 充分发挥变电站效益, 促进管理工作的现代化有着重要意义。

### 参考文献

- [1] 何润强, 李长荣. 孝义变电站视频监控系统[J]. 山西电力, 2006, (5): 59-60.  
HE Run-qiang, LI Chang-rong. Video Surveillance System of Xiaoyi Substation[J]. Shanxi Electric Power, 2006, (5): 59-60.
- [2] 姚庆栋. 图像编码基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006. 120-122.  
YAO Qing-dong. The Base of Image Code[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006. 120-122.

收稿日期: 2009-03-17; 修回日期: 2009-09-14

作者简介:

马冬雪(1985-), 女, 本科, 现从事调度自动化系统维护工作. E-mail: xiaoxiangfeizi2002@yahoo.com.cn