

数字视频远程监控系统在变电站应用的故障分析

罗朝阳

(盐城供电公司电力调度中心,江苏 盐城 224005)

摘要:以盐城供电公司远程视频监控系统为例,着重介绍了视频监控系统在实际应用中的系统结构、功能以及系统特点,并对系统运行进行了详细分析。这对于电力企业创建无人值班通信站、提高通信自动化的管理水平具有一定的借鉴作用。

关键词:无人值班;视频监控;变电站

中图分类号:TM63

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2010)04-0020-03

随着电网现代化水平提高,电力通信日益显示出其重要性。创建无人值班通信站,是深化电力体制改革、提高劳动生产率的一项重要举措,是电力通信事业发展的必然趋势。视频监控系统是实现调度自动化和创建无人值班通信站的重要组成部分。建立视频远程监控系统,能够有效提高通信网络实时监控功能,加强通信调度指挥能力,及时发现通信电路或设备的故障,缩短维修停运时间,提高通信质量,减少通信站值守人员,在提高通信网的社会和经济效益方面具有重要作用。无人值班通信站一般都实现了对远方通信站的“三遥”(即遥测、遥信、遥控)功能。然而,要实现通信站全面的自动化管理,如对远方通信站现场环境的实时监视、防盗、防火的及时发现和报警等功能,这是目前常规自动化系统还不能实现的。视频监控作为一种新型的科技手段,在20世纪90年代后期开始应用于电力系统中,该技术的应用为电力安全生产提供了有效的辅助作用。它的出现从某种意义上推动了电力系统新管理模式的改革进度。该系统的开发成功及投入运行为无人值班综合自动化通信站又增加了一个重要的功能——遥视功能。

1 盐城供电公司数字视频远程监控系统介绍

目前,盐城供电公司采用XY-JK2000多媒体数字视频监控系统,已完成了对1个500 kV、2个220 kV、1个110 kV、3个微波站的远程视频监控。该数字视频远程监控系统采用基于WEB服务器为核心的网络视频监控系统和远程遥视系统,在组网方式上与传统的模拟监控、数字监控有极大的不同。整套遥视系统主要由3个互相衔接的部分组成:现场设备(分站设备)、通道传输设备、监控中心(主站设备)。

XY-JK2000多媒体数字视频监控系统的系统结构如图1所示,主要包括监控现场、监控中心、领

导分控三部分。

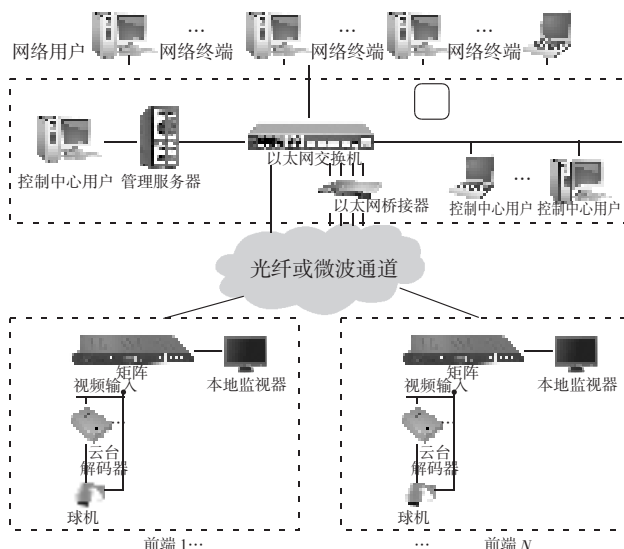


图1 视频监控结构示意图

2 监控现场

监控现场主要由前端PC机、智能切换矩阵、一体化球型摄像机(内置云台、防护罩、镜头)等主要设备组成。监控前端是担负着图像的采集、编码、传输和控制命令的执行部分,是整个系统重要组成部分之一。其结构如图2所示。

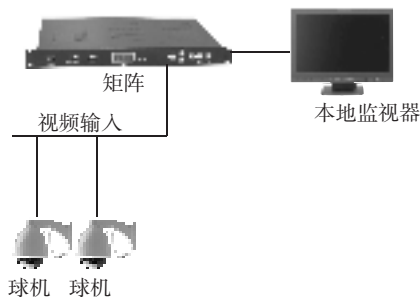


图2 监控现场结构

3 监控中心

(1)图像监控系统服务器

图像监控系统服务器主要由高档微机服务器、

WINDOWS NT/2000、SQL Server/Access 数据库服务器组合、自行研制的图像数据库、WEB 服务器软件及“XY-JK2000”数字视频远程监控系统服务器软件组成。系统服务器主要完成以下任务:处理多个监控客户终端的任务调度、监控终端用户访问控制和系统数据库管理。

(2) 监控客户终端

监控终端微机配置在 主控机房、调度室、主管领导办公室和其它相关单位,安装图像监控用户端软件或 WEB 浏览器。监控终端用户必须由系统管理员在系统数据库中注册,根据职责授予不同的权限和控制优先级。用户通过用户名和口令登录系统,在系统管理员授予相应权限的情况下,具有以下功能:图像监视、远程控制和录像。

(3) 以太网远程桥接器

图像监控中心局域网通过以太网远程桥接器与多个远程监控前端实现双向数据通讯,在中心控制室内利用 10Base-T/G.703 转换器将数据直接送到监控中心的网络中,实现以太网和广域网数据流的双向转发。

(4) 监控网与 MIS 网连接

考虑到电力调度系统的独立性和稳定性,监控中心的局域网络应当是独立的网络,并通过专用通道与电力局 MIS 网连接。为了继续保证监控网的独立性和稳定性,同时不让视频流影响 MIS 网,必须把监控网划在独立的 VLAN 之中。由于要处理大量的视频流和能够支持 IP 多播,监控中心的交换机选用了高性能、支持 IP 多播的 Cisco Catalyst 3524。按照 DVD 标准,视频码流是 1 500 kbit/s,即 144 kb/s,一个视频 UDP 数据包大小为 1.0~1.5 KB,因此,每路视频每秒需要的 UDP 包为 150 个,10 路视频对交换机的包转发能力需求是每秒 1 500 个。在本系统中,Cisco Catalyst 3524 有 10 Gbit/s 的交换背板,每秒 6.5×10^6 个包的转发能力,对 10 路视频处理需求绰绰有余。以上的组网方式保证了系统的稳定性。

4 系统功能

(1) 控制功能

监控主机可通过鼠标操作对安装在现场摄像机、镜头、照明等设备进行控制,以便观看多个监控场合和目标,同时获得最佳的监控效果。

(2) 图像切换

监控主机可控制视频信号切换,可以对选定的一组摄像头进行显示间隔可调的轮流观看。

(3) 数字录像及回放

系统的录像功能全面,可以由用户控制录像,可

设定定时自动录像。除特殊需要时,一般都采用数字录像方式,即把图像存储到计算机的硬盘或可读写光盘上。

(4) 实现远程多屏幕显示和轮流观看

定时轮流显示选定的一组镜头图像,每一时刻某一现场只有一路活动图像,一组镜头由现场控制或远程分控选择,实现远程多屏幕显示和远程长时间录像。

(5) 智能报警及联动

在监控区域有异常情况发生,报警插头将给计算机以触发信号,计算机将画面自动切换至该报警区域,并立即录像。

(6) 操作简便

客户端为 Microsoft 公司提供的 IE 浏览器,操作界面全部为中文可视化界面,用户可根据清晰的中文功能提示,实现全部的监控操作。

(7) 远程系统维护和系统管理

视频监控服务器提供远程 WEB 访问功能,管理员不必到达设备现场,就可修改设备的各项参数,提高的设备维护效率。同时,管理员可远程增加、删除、修改用户、监控地点、用户的控制权限、录像时间等信息。当这些信息修改之后,管理员不用对客户端进行维护,用户只要在重新登录系统一次,即可得到管理员重新分配的信息,大大减轻了管理人员的软件维护工作量。

(8) 系统可扩展性

系统安装完成后,根据实际需要可不断对系统进行硬件扩展和软件升级。

① 前站的数量可扩展:监控中心选用 10Base-T/G.703 转换器,如需增加 1 个前站,只需增加 1 对转换器即可:一台在监控前端,另一台在监控中心。转换器的连接非常简单,只需一条 2M 通道,无需其它配置。

② 客户端的数量可扩展:只需有 IE 浏览器,网络上的任何一台多媒体计算机均可作为客户端使用。

③ 可升级性强:只需更换视频采集编码卡和监控软件,即可实现 MPEG-2、MPEG-4 等压缩标准的升级(监控软件免费),从而保护前期投资。

5 系统特点与优势

(1) 监视

采用彩色一体化快球摄像机对微波塔、人员进出通道、设备运行环境等进行实时监控,完成对仪表、开关状态的监控及完成相关区域的监控。

对现场的视频监控设备进行操作,完成云台旋转、镜头聚焦及近景/远景调节等操作工作。同时,

本系统还可以开关方式控制现场相关设备,如打开室内照明等。

系统采用共同接地网,只有一点独立接地,接地电阻不大于 1 欧,具有良好的防雷击功能。现场与系统以外设备相连的数据线均有防雷击浪涌保护器,将其与其他设备隔离,可防止设备遭雷击破坏。

(2) 预置和巡视

监控系统采用了快速一体化球型摄像机,它是由三可变镜头、数字摄像机和由步进电机构成的快速云台综合一体的摄像机,带 64 个预置位,因此通过各监控主机可对该摄像机的预置点进行预置,从而在监控中心发送一个预置目标,即能在 1 s 钟内获得预置点清晰的图像。同时还能连续控制摄像机云台,并实现变焦、变倍、变光圈等功能。因此,通过软件来设置现场的巡视目标(预置点)及每个目标(预置点)停留时,能够顺利实现各种需要的巡视功能。

(3) 先进性

图像压缩采用 MPEG-2 标准,具有图像清晰度高、画面细微逼真、图像帧率高等优点。同时,硬件压缩保证了数据高实时性,图像延时小于 1 s。

(4) 开放性

整个系统是一个开放系统,兼容性强,可与企业内部网相连。企业内部网的用户使用 WEB 浏览器即可进行图像监控。监控前端可以将许多现有的资源接入本系统,避免重复投资。

(5) 实时性

从前端情况发生后方中心的响应时间少于 1 s。

(6) 易操作性

系统软件提供全可视化中文操作界面,设计合理,操作员只需经简单培训就可熟练使用。

(7) 易维护性

系统运行的高稳定性和高可靠性使维护人员的工作量大大减少。系统具有自诊断和自恢复功能,可以报告故障位置及原因,帮助维护人员易于定位和排除故障。部分系统故障可以由系统本身自行修复,从而进一步减少工作量。

(8) 可靠性

系统采用纯硬件组网,有效解决了以往图像卡、软件易死机的系统不稳定问题。监控设备的机箱外壳接地良好,具有较好的电磁兼容性。产品按国际标准设计,能抗高温、强电磁干扰等恶劣环境,能长时间稳定工作。监控系统有良好的电气隔离性能,具备符合 ITU-T 蓝皮书 K.20 建议的防雷击及过电压保护能力。监控系统具有自诊断功能(主要设备均带有看门狗功能,对自身故障可自动恢复),系统故障则

具有自动隔离功能,监控系统的接入、故障不影响被监控设备的运行。另外,系统还具有良好的容错能力,不会因用户的误操作引起程序运行出错。

6 系统运行分析

(1) 预防事故的发生及扩大。通过监控中心、操作站能清晰监视变电所重要电气设备的运行情况及各户内外场地的环境状况,及时发现运行设备的异常情况,以便调度人员及时采取有效措施,防止事故进一步扩大,减少经济损失。

(2) 加速事故处理,减少停电损失。图像监控系统采用先进的视频信号数字化压缩编码技术,不仅可将远方变电所的图像和火灾、防盗报警信号传送到监控站和操作站,还实现了三者之间的视音频信号双向传送,增加了可视对讲功能。无人值班变电所的防盗、防火工作是极其重要的,其它系统很难做到这一点,而图像监控系统系统却做到了警视联动功能,这便大大缩短停电时间,减少了停电损失。

(3) 为事故分析提供可靠依据。当变电所发生防盗防火报警时,该系统能迅速自动地将图像切换到发生报警的探测器相应的位置,并自动启动录像系统进行事故追踪录像,并自动存盘。系统的事事故追忆功能和事故顺序记录功能为事故分析提供了可靠依据。

7 结束语

在通信运行维护中,远程视频监控系统解决了变电所自动化“三遥”以外新的需求——遥视需求,使变电所自动化水平又上了一个新的台阶;对通信网络的实时监控管理,通信调度的指挥、协调、处理电路或设备的故障提供了有力的帮助;在提高通信质量,减少通信站值守人员,提升通信网的社会和经济效益等方面起到了重要作用。

电力通信站远程视频监控系统的实施和推广,对电力行业企业化管理有着重要的意义。建立有效的远程视频监控系统,将有助于深化电力企业改革,提高资源利用率,降低通信网络运行维护的成本,并从整体上提高电力对通信站和通信网络的管理水平。

参考文献:

- [1] 龚奕利,雷迎春.深入理解计算机系统[M].北京:中国电力出版社,2004.
- [2] 姜敏,施建.基于嵌入式 Web 服务器的远程视频监控技术[J].计算机时代,2001(7).

作者简介:

罗朝阳(1970-),女,江苏盐城人,工程师,从事通信设备运行维护工作。

表 1 试验室模拟读数

表号	电能表A		电能表B		电能表C		电能表D	
	计度器	未接485	计度器	接其他负控终端	计度器	接SZ-4H型负控终端	计度器	接SZ-4H型负控终端并抄表
走字前	11.07	11.07	10.08	10.08	12.11	12.11	10.27	10.27
走字后	15.08	15.08	14.09	14.09	16.12	12.11	14.28	12.71
实走	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	0	4.01	2.44

3 故障处理

经厂家确认,2006-2008年期间,该厂家生产的三相普通电能表,除电流1.5(6)A、常数为3200 r/(kW·h)三相普通电能表外,其他普通三相电能表程序设计上都存在缺陷。

对安装在SZ-4H型负控终端下的DTS某型共638只进行核查,共查出存在故障隐患的电表有165只。故障处理如下:

(1) 由供电公司负控中心确认其他型号的负控终端是否存在相同或其他缺陷。

(2) 由该厂家确认存在缺陷的三相电表的型号、批次、编号、数量。

(3) 对已查出存在隐患的电表,由该厂家配合供电公司计量中心进行现场更换。

(4) 对更换下的缺陷电表,该厂家免费返修。

(5) 库存的所有故障电能表返厂。

4 电表的技术改进

经电表厂家的技术分析,证实了上述判断和实验结果。厂家对电表的技术改进为:原来有通信请求时电表优先处理通信,直到通信结束,现在更改为

不管电表是否处在通信状态,电表必须定时处理电能量的计算。将厂家更改后的电表再次做实验,结果各种通信状况下走字内存计量均正常。

5 结论与建议

(1) 电能表厂家要加强对电能表程序的验证,电能表程序要经过验证试验才允许通过。

(2) 供电部门要加强对电能表的验收,除了对电能表的显示量进行验收,还要对电能表内存电量进行验收。带有485口的电能表,要从施加正反相电压和短接等方面对电能表进行试验,485口各种状态应不能对电能表计度器和内存电量产生影响。

(3) 加强现场巡视,要核对电能表计度器示值与负控抄录数据或集抄数据是否一致。

参考文献:

[1] 郑尧.电能计量技术手册[M].北京:中国电力出版社,2002.

作者简介:

汪萍(1971-),女,湖南沅陵人,助理工程师、技师,长期从事电能计量工作;

金萍(1969-),女,江苏丰县人,高级工程师,从事电能计量管理工作。

Failure Analysis for a Three-phase Electric Energy Meter

WANG Ping, JIN Ping

(Nanjing Power Supply Company, Nanjing 210008, China)

Abstract: This paper describes a fault's treatment process which is caused by the inconsistency of general three-phase electric energy meter and the memory. The register reading of a certain electric energy meter is different from that of the load control system. Through on-site inspection and experimental simulation analysis, the fault reason is found: the energy is not calculated in the memory when RS485 port is in the reverse situation. The fault electric energy meters are repaired and replaced, the economic losses are avoided and some suggestions are put forward to avoid the similar failures.

Key words: electric energy meter; register; RS485 port; memory

(上接第22页)

The Applications of the Digital Video Long-distance System in Supervisory and Control

LUO Chao-yang

(Yancheng Power Supply Company, Yancheng 224005, China)

Abstract: Taking the digital video long-distance system in supervisory and control of YANCHENG Power Company for instance, the article introduces the system architecture in terms of its applications, function and characteristics emphatically, and analyzes the system running in very great detail. That is certainly devoted to establishing the monitoring signal station without watcher and improving the managerial levels of communication automation for the power enterprise.

Key words: without watcher; the video in supervisory and control; substation