

「监控系统」

智能变电站移动可视化监控系统的设计

文/国网宁夏电力公司中卫供电公司 李永增 张丹杰

随着电网智能化的快速发展，电力企业管理中可视化监控技术被广泛应用。移动可视化监控系统可以全方位地获取变电站现场的视频图像，从而实现变电站运行现场的安全管理，尤其是针对服务终端较远或者是分散的情况，移动可视化监控系统能够更加有效地发挥其技术优势。鉴于此，以实现智能变电站全景数据采集及管理为原则，对移动可视化自动化监控系统的技术特点进行评价，然后对系统架构、软硬件部分进行设计，试图为提高变电站可靠性提供理论意义。

近年来，随着无线通信和手持便携设备终端的发展，智能化移动设备在日常生活中应用普及。在国家电网的建设发展中，数字技术和互联网技术的得到广泛应用，可视化监控系统也掀起了一场智能化浪潮，监控系统从早期的模拟视频监控，迅速发展到智能化数字视频监控系统，其安全性和有效性得到了极大地提升。尤其是移动可视化监控系统的出现，让一些监控现场距离较远、服务器终端比较分散，现场管理人员不方便到达的特殊情况，可以得到监控和管理。本文设计的移动可视化监控系统，基于IEC 61850报文侦听技术，利用智能手持设备，通过GPS、移动通信网络等进行可视化远程监控，提升电力系统运行的安全性和经济性，实现“高效低碳、节能减排”的目标。

移动可视化监控系统的评价

移动可视化监控系统以无线网络监控系统为研发基础，通过引入智能化移动手持设备，有效地解决了数据传输和管理的空间限制，让可视化监控变得更加自由，现场管理人员可以实时进行可视化的监控和管理。现阶段，移动可视化监控系统主要包括：前端设备、数据处理服务端以

及监控终端前大部分。前端设备包括：摄像机、智能传感器以及继电器等测控设备；数据处理服务端主要包括：嵌入式系统、服务器等智能化设备，它是连接前端设备和监控终端的桥梁，主要负责对前端设备采集的数据，进行统一的分析和处理，然后通过互联网发送到监控终端，接收监控终端的控制命令，驱动前端控制设备；监控终端的主要任务是接受视频数据、进行解码显示，并且发送控制命令。智能监控系统结构，如图1所示。

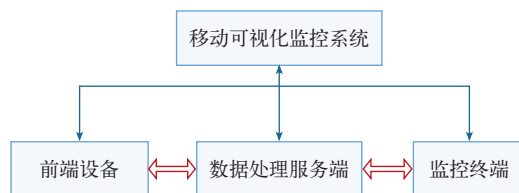


图1 系统架构示意图

移动可视化监控系统的硬件设计

本文研究的智能变电站移动可视化监控系统，结合了智能视频监控技术和嵌入式监控系统，移动可视化监控系统硬件设计结构，如图2所示。

智能变电站移动可视化监控系统，主要采用DM6446芯片，TI公司TMS320DM6446开放架

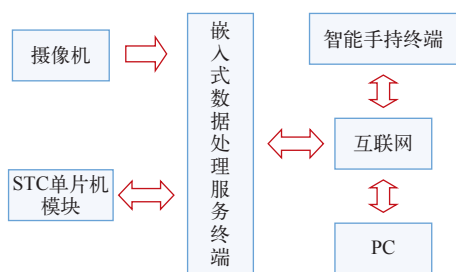


图2 系统硬件结构示意图

构的双核处理器，该处理器包括一个297 MHz的ARM926E-J内核和一个594 Mhz的C64x DSP内核，支持Linux 2.6操作系统，可实现音频、视频的编码算法。支持多种类型存储器接口、网络接口以及音频接口等。客户可以快速评估DaVinci处理器的性能，此外，使用EVM附带的H.264网络摄像机评估版软件可以快速建立一个小型系统。该系统采用H.264视频编码标准，RTP/RTSP传输协议，SIP信令协议。DM6446芯片是C64+内核加上ARM9处理器，异构双核架构，在硬件性能上，DM6446更为强大，更适合做视频压缩。采用STC单片机作为数据处理芯片，智能化终端设备则主要选择搭载Android操作系统的智能手机或者Pad等手持终端作为监控设备，实现无障碍的监控管理。

智能变电站移动可视化监控系统的主要工作原理是嵌入式数据服务器，从监控摄像头获取实时视频数据信息，然后对视频数据进行编码压缩，并通过流媒体服务器，将这些实时视频数据资料提供给监控终端，监控端通过互联网进行数据传输，访问流媒体服务器获取编码视频数据，进行图像显示。在智能变电站管理方面，工作人员可以对变电站现场进行实时监控，在客户端软件进行相应操作发送控制命令到数据处理服务端。互联网应用服务器可以分析控制命令，调用相应的程序驱动可视化监控模块进行全方位的现场管理。

移动可视化监控系统的软件设计

智能变电站移动可视化监控系统的软件设计，包括嵌入式软件系统和手持终端软件设计两大部分。其中嵌入式系统软件设计，包括：Web服务器、CGI程序软件设计。智能手持终端软件设计功能主要包括接收、解码以及显示视频数据，还有现场设备控制命令的发送和控制反馈信息。下面对移动可视化监控系统的软件设计进行详细分析。

1. 嵌入式软件设计

智能变电站移动可视化监控系统的软件设计核心，是采用DM6446芯片技术，嵌入式系统主要是实现智能变电站视频数据采集流媒体服务器搭建、Web服务器搭建以及控制CGI程序流媒体服务器，负责智能变电站监控终端视频数据申请，当智能变电站客户端有数据申请时，将采集的视频数据发送给客户端，Web服务器用于处理智能变电站客户端的控制请求，调用CGI程序实现客户端请求的功能。CGI程序解析控制命令调用相关驱动库控制设备（Common Gateway Interface, CGI），是互联网技术中最重要的技术之一，有着不可替代的重要地位。CGI是外部应用程序（CGI程序）与Web服务器之间的接口标准，是在CGI程序和Web服务器之间传递信息的过程。

2. 智能手持终端软件设计

智能变电站移动可视化监控系统的手持终端，兼容目前市场流行的相关操作系统，例如：Android、Windows Mobile、WinCE5.0/6.0、Linux等，共用移动设备的显示器、内存、CPU、显卡等基础硬件。工业级手持终端在性能、稳定性、电池的耐用性等方面，要优于消费级移动设备，具有一定的数据传输处理能力和兼容扩展能力。智能手持终端功能主要包括：解码、显示视频数据以及控制信息命令的发送。现阶段，智能变电站的手持终端多数以及手机和pad平板为主，因此，本软件设计主要是通过开发Android应用程序，实现变电站现场监控终端各项功能应用程序，其中就包括：第三方解码库解码、显示模块以及发送控制命令模块。

结束语

综上所述，随着数字化技术的高速发展，移动可视化监控系统在电力行业中广泛应用。实践得知，智能变电站移动可视化监控系统可以对电网设备，包括：变压器、电压互感器、电流互感器、电容器、断路器以避雷器等，进行全方位的监控和管理，突破时间和空间的限制，便于及时的发现变压器等设备的潜在故障风险，同时根据分析结果，对该设备进行检修和保养，从而提升了智能电网运行的可靠性和稳定性，使其运行质量得到改善，有效地延长使用寿命，降低电力部门的运维成本。EA

（收稿日期：2017.08.25）

（编辑：朱金凤）