

文章编号 :1002-0268 (2006 ) 07-0108-03

# 公路隧道远程视频监控功能的实现

赵忠杰 , 谢海丽

(长安大学 信息工程学院, 陕西 西安 710064)

**摘要:** 常规隧道电视监视系统都是将模拟视频图像信号就近集中于管理所或分中心来进行监控, 这种监控模式满足不了上级管理部门或相关管理人员异地远程监控的需求。利用具备视频信号压缩和网络链接功能的网络视频服务器, 使异地远程监控成为可能。通过在原有的模拟视频集中监控系统中加装网络视频服务器, 使管理者不仅可以在自己的内网系统任一终端上在线监控实时图像, 还可以在任何地点任何时间方便地通过互联网进行在线监控。提高了系统的灵活性和服务水平, 为检查、监督、决策及抢险指挥等提供了新的途径。

**关键词:** 交通工程; 公路隧道; 电视监视; 远程监控; 网络视频服务器

**中图分类号:** TP393

**文献标志码:** A

## Long-distance Video Monitoring and Control Function's Realization in Highway Tunnel

ZHAO Zhong-jie, XIE Hai-li

(Department of Information Engineering, Chang'an University, Shaanxi Xi'an 710064, China)

**Abstract:** In general tunnel video monitoring system, analog video picture signal's monitoring and control is usually centralized in tunnel's management office or subcenter. This model doesn't satisfy managing department of tunnel or other manager's needs of long-distance monitoring and control. By use of network video server with function of video signal's compression and network linking, it is possible for tunnel's long-distance monitoring and control in other place. Through adding network video server in formal monitoring and control system, not only the tunnel manager can monitor the real-time pictures on line in tunnel management office or subcenter, but also the relevant managers may monitor the real-time pictures in anywhere at any time. This scheme will improve the system's flexibility and service level and provide a new way for inspection, supervision, decision-making and rescue control etc.

**Key words:** traffic engineering; highway tunnel; video monitoring; long-distance monitoring and control; network video server

## 0 引言

数字视频监控系统以其控制灵活、信息容量大、存储和检索便利等优点逐步取代了传统的模拟视频监控, 被广泛应用于安防、监控、质检等方面。随着计算机及网络技术的发展、普及和网络带宽的迅速扩大, 视频监控又逐渐产生了新的需求, 即将数字视频监控技术与网络技术相结合, 在现场监控主机无人职守情况下, 实现局域网或 Internet 远程监

控的功能。这样, 将监控信息从监控中心释放出来提高了管理水平和工作效率, 对抢险救灾的指挥和监控有特殊意义。因此, 应寻求一种既不影响原有模拟集中监控系统正常工作, 又能实现异地实时远程视频监控功能的方法。作为第3代全数字化视频核心设备的网络视频服务器的应用, 为实现上述功能提供了一种切实可行的解决方案。

在这种方案中, 模拟视频信号在传送到传输网络之前, 网络视频服务器要对其进行数字化处理。

收稿日期: 2005-11-08

作者简介: 赵忠杰(1959-) 男, 陕西富平人, 副教授, 从事交通信息及控制工程、隧道交通工程的教学和科研工作。(qdxhl2000@163.com)

处理后经高效压缩芯片压缩,视频信号进行压缩和解压缩处理,视频质量会有所损失,但可以达到上级管理部门或相关管理人员异地远程监控的需求,只是在放大时会比模拟视频信号稍差。原来的模拟视频图像信号就近集中于管理所或分中心进行监控的模式不能满足异地远程监控的需求,因此此方案在隧道视频监控中有很大的应用前景。

## 1 隧道视频监控系统

隧道视频监控系统通常由摄像机、传输设备、显示设备及控制设备等组成。

(1) 摄像机:主要任务是全天候拍摄隧道中监视范围内的车辆及环境场景,完成信息采集。

(2) 传输设备:主要是指射频发射机、中继器、线缆、光端机、视频分配器等,完成信号的传输工作。

(3) 显示存储设备:主要包括监视器、硬盘录像机等,完成图像的显示和存储。

(4) 控制设备:包括键盘、矩阵切换控制器、画面分割器等。

目前我国大多数的隧道采用的是固定焦距的摄像机,没有固定需求,只在特长隧道横洞口、隧道口外会加遥控摄像机。对设有遥控摄像机的隧道用户通过控制键盘实现对外场摄像机的调焦、旋转等功能,通过矩阵切换控制器、画面分割器可以实现对各路视频信号的切换和显示。

## 2 网络视频服务器

网络视频服务器是第3代全数字化远程数字视频监控系统的核心设备,能完成模拟视频图像信号的数字采集、影像压缩、监控数据处理、报警信号采集、网络链接等功能,可借助不同的网络传输方式,实现动态图像实时的远程传输、监控、录像和管理,使得以往必须局限在区域范围的集中式图像监控可以不再受时间、地域和距离的限制。网络视频服务器,一般具备以下功能:

① 配置标准的1/2/4路BNC视频输入接口,具备NTSC/PAL制式的自动感应功能,视频分辨率为NTSC(176×120和352×240,最高30帧)、PAL(176×144和352×288,最高25帧)。

② 采用先进的MPEG4图像压缩标准,将前端输入的模拟信号处理成高清晰的实时数字图像,使得每路视频在网络中占用的带宽较低(300~500 kbps)。同时,经过特殊算法处理和图像优化,可消除图像画面抖动、运动物体锯齿化和拖尾现象。

③ 设置有RS232/RS485数据接口,部分设备的数据接口仅用于摄像机云台控制,部分则用于与视频监控矩阵联通信,可根据用户权限设置优先级,实现对前端摄像机的控制。

④ 设置有音频接口,可选择语音和视频同步以达到更好效果。

⑤ 内置有网站服务器(Web Server),无需额外的服务器设备,即可直接架构在局域网、广域网和无线网络之上;支持多种网络协议,包括TCP/IP、HTTP、SMTP、FTP、Telnet、DNS、10/100baseT高速以太网等;并具有独立执行数据传输功能。

⑥ 支持2级域名和动态IP地址,提供远程WEB访问功能,通过网页浏览(IE浏览器)或FTP存取方式,即可按照事先设定的管理权限,实现设备系统远程设置与修改设备的各项参数

⑦ 客户端下载安装设备的配套软件(Browser/Server方式)和相关视频插件,即可采用IE浏览器方式显示1/4/9/16多画面。也可将相关图像放置在一个页面上,同时获得一组现场图像。图像可根据现场情况叠加文字、日期、时间和特殊标志,便于录像检索。

⑧ 具有自动恢复功能,当前端设备发生掉电后,复电后可自动恢复,无需人工维护,设备平均无故障时间大于10万h。

## 3 解决方案

网络视频服务器把从摄像机传送来的视频信号数字化后经高效压缩芯片压缩,压缩后的编码通过网络协议栈打包后发送到IP网上,隧道管理部门或相关人员可以通过网络直接在线监控实况图像,对突发事件做出迅速及时地反应。

### 3.1 实现原理

由网络视频服务器构成的远程监控系统主要分4个部分:视频监控前端设备、网络视频服务器、传输网络、监控客户端。其构成的远程监控系统如图1所示。

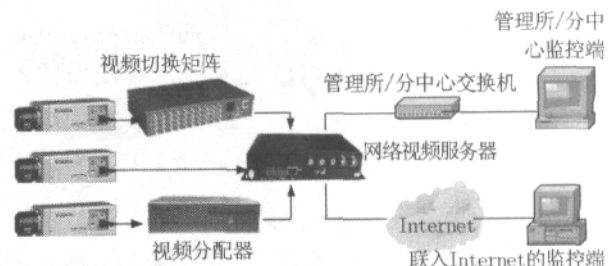


图1 网络视频远程监控系统图

Fig.1 The system chart for long-distance net video monitoring and control

(1) 视频监控前端设备：指视频信号来源。主要是从隧道管理所或分中心视频切换矩阵输出端获取视频信号。

(2) 网络视频服务器：负责将来自监控前端设备的模拟视频信号处理成高清晰的实时数字流，并发布到网络中。

(3) 传输网络：负责传输已压缩好的数据流、监控客户端的调用指令等。

(4) 监控客户端：可以是任何一台可以连接到公网（或内网）的微机，根据设定权限，直接输入相关域名或IP地址，即可实现链接观看。

### 3.2 实现步骤

(1) 视频信号可由摄像机输出端口、视频切换矩阵输出端口或视频分配器端口直接输入至网络视频服务器。

(2) 由网络视频服务器对视频模拟信号进行压缩转换为数据流信号。

(3) 由隧道监控管理所或分中心可以为网络视频服务器分配内网IP，实现内网监控终端计算机访问；也可以为网络视频服务器申请公网IP地址，提供链接互联网条件（如通过ASDL方式与公网连接），同时设置访问权限、用户名、访问口令等，实现外网用户的远程访问链接。

该方案适应于视频信号相对分散、视频监控要求简单、投资少，而且公网IP地址有预留，适合于上传1~4路图像。并且由隧道管理所或分中心决定上传图像内容，属于点对点上传方式，可以直接访问到视频信号下端，访问速度较快。

### 3.3 方案选择原则

(1) 经济型：网络视频服务器远程监控系统能够与原有模拟视频集中监控系统并行使用，互为补充；尽量共用原有模拟系统的摄像机、视频切换矩阵、视频分配器等设备，尽量不影响原有模拟视频集中监控系统的正常使用，充分保障历史投入及保证新建系统的经济性。

(2) 可扩展性：由于隧道的模拟视频监控点可能有很多，可以分阶段逐步将所有模拟视频图像纳入网络远程监控范围，以及在网络远程监控系统中增

加新的监控网点时，均要求系统要具备良好的可扩展性。只须将该网点网络视频服务器接入网络并在管理所/分中心做简单配置即可。确保系统各项功能和运行状态不受影响。

(3) 开放性：网络服务器采用标准的视频数字化标准技术（MPEG-4），并提供相关控制软件开发包，经过简单定制就可以将图像远程监控功能模块嵌入到其他应用系统。

(4) 安全性：针对不同身份用户，必须通过权限设定来增强远程监控系统保密性和安全性。

## 4 结语

视频监控具有直接、实时、可视化的特点，把监控信息从隧道管理所释放出来又是时代对监控提出的要求。随着ADSL、Cable Modem、以太网等宽带接入的日益普及，使基于互联网的视频监控已成为可能。通过ADSL等宽带接入，在Internet上观看视频时，由于网络实时带宽、压缩方式、分辨率等不同，图像帧率不完全一样（一般可达到10帧到20帧左右）；另外，因特网上图像要经过较多路由器转发才能到达用户端，所以目前不可能达到完全实时监控，但能够满足视频监控用户的一般要求，有一定的实用意义。

### 参考文献：

- [1] 赵建东, 张昊, 魏秋霜. 基于网络视频服务器的高速公路远程视频监控系统[J]. 中国交通信息产业, 2005, 5 (59): 97-99.
- [2] 赵祥模, 靳引利, 张洋. 高速公路监控系统理论及应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.
- [3] 宋智. 基于网络的数字视频监控系统的研究 [D]. 长安大学, 2003.
- [4] 李虹辉. 网络视频监控系统概述[J]. 安防科技, 2003 (6).
- [5] 翁小雄. 高速公路机电系统[M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [6] 杨丁一, 路红英. 基于网络的铁路运输安全视频监视系统的设计[J]. 微计算机信息, 2005 (2): 116-118.
- [7] 闫绍敏. 基于MPEG-4的远程视频监控系统的设计与实现 [J]. 中国有线电视, 2005 (1).
- [8] 岳峰, 陈凌峰, 邓勇开, 沙开国. 基于流媒体技术的网络视频监控研究[J]. 计算机应用研究, 2005 (2).