

IP 监控方案在高校安防中的应用研究

丁 宝

(中国地质大学,北京 100083)

摘要:针对高校安防监控的现状 & 监控系统发展的需求,阐述了 IP 监控相对于模拟系统的优势及部署的要点,对高校安防系统的改造和建设提出了一套新的思路。

关键词:IP 监控;安防系统;网络

中图分类号:TP393

文献标识码:A

Research and application of IP-surveillance solution in security & protection system in university

DING Bao

(China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: Based on present security & protection system in university and demand for upgrading of existing surveillance systems, the paper describes the advantages against analog system and the deployment of IP-surveillance, explores a series of the new ideas for reconstruction and construction of security & protection system in university.

Key words: IP-surveillance; security & protection system; network

针对高校场地分散、面积大、管理人员少、学生人数众多、防范意识差的治安形势,各高校基本建成了符合自己保卫要求的安防系统。其中大部分高校的视频监控系统都是以模拟矩阵加硬盘录像机(DVR)为中心,前端布设模拟摄像机,通过视频电缆或光缆进行信号传输。这种数模结合的系统在高校安防工作中发挥了重要的作用,但其缺点同样明显:图像记录清晰度差、系统扩展困难、无法实现基于数字视频的增值应用(如智能视频分析)。

IP 监控系统以网络为依托,以数字视频的压缩、传输、存储和播放为核心,以智能实用的图像分析为特色,引发了视频监控行业的技术革命,是应对今后高校安防系统扩展的必然选择。与当前高校数模结合的监控系统相比,IP 监控具有如下优点:可在最短时间内利用现有资源对网络监控进行组网,灵活方便;无需复杂繁琐的同轴电缆布线,充分利用现有网络资源,节约投资;传输距离可无限延长且不会造成信号衰减,图像永远一次编解码;可布置在网络可达的任何区域,方便的系统扩充;基于网络实现远程管理,可随时随地任意添加移除视频

录像,可方便地部署多监控中心;可利用成熟而先进的网络存储技术实现多站点录像冗余,安全性极大提高;模块化的管理平台便于增加视频分析等高级功能,易实现系统集成^[1]。

根据市场研究公司 iSuppli 的预测,IP 监控系统的各种设备的市场总额将在 2010 年达到 71 亿美元,远高于 2006 年的 7.35 亿美元。而到 2009 年底,全球 IP 监控摄像机市场将超越传统的闭路电视(CCTV)摄像机市场。而在中国,国家推动“两化融合”(工业化与信息化)工作将创造新的机遇促进 IP 监控的发展。产品研发、设计、生产、管理、流通等的数字化、网络化、智能化、信息化,为我国 IP 监控的发展创造了新的机遇^[2]。

1 网络化数字监控系统部署要点

1.1 整体结构

图 1 是一个目前常见的数模结合的视频监控系统结构,包括前端摄像机、传输线路(电缆或光缆)、中心控制设备(视频切换矩阵、硬盘录像机、电视墙、管理服务器等)。

可以对部分设备进行替换,如图 2 所示,即得到一

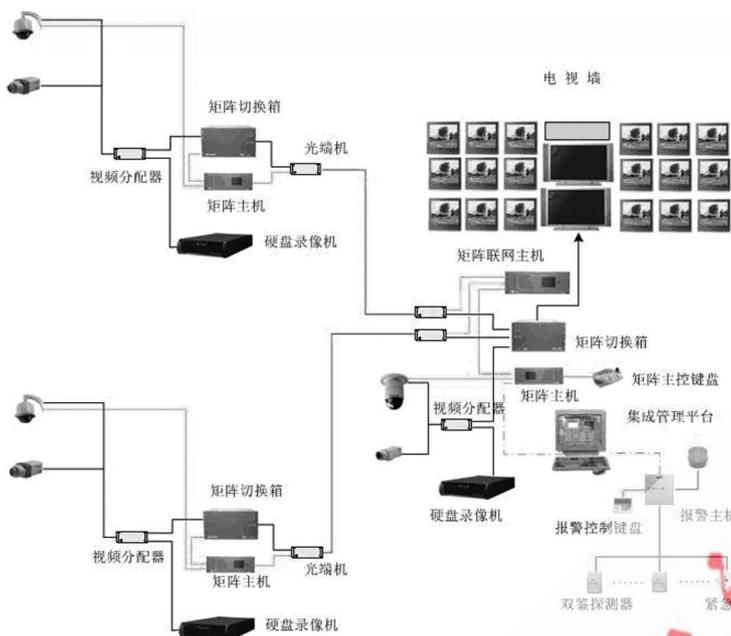


图1 传统的监控系统结构图

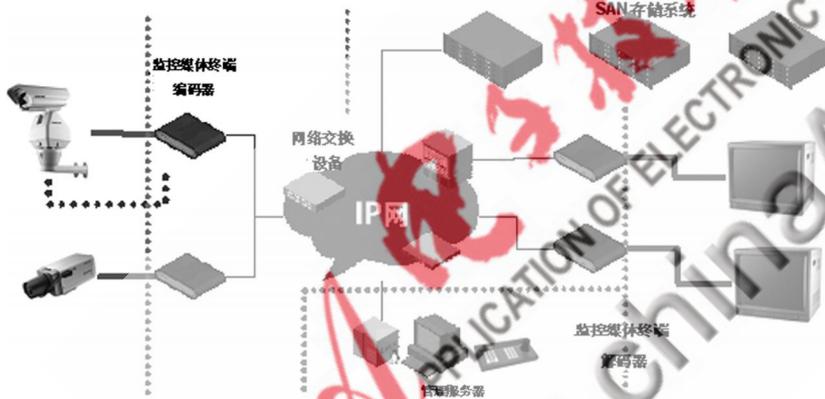


图2 IP监控系统结构图

个IP监控系统:前端摄像机(添加编码器或使用IP摄像机)、传输网络(用网络替换电缆、光缆)、中心控制系统(用解码器替代视频交换矩阵、SAN存储设备替代硬盘录像机、电视墙、管理服务器等)。可见IP监控系统部署更加灵活,系统功能得到进一步加强。

1.1.1 前端系统

前端系统包括摄像机、监听头、对讲设备、报警探头和编码器等设备,编码器支持接入摄像机和监听的视音频信号,并将其转换压缩为数字信号传送到监控中心。编码器支持通过RS485口对云台、球机的控制,支持接入对讲设备和报警输出设备,满足监视监听、云镜控制、对讲和报警接收联动的基本需求。

1.1.2 网络系统

所有编解码器通过网络系统和监控中心相连,实现

各种信息的传递。网络设备,包括接入交换机、汇聚交换机、核心交换机和路由器,这些设备为IP监控系统提供了一个安全、可靠、灵活和高性能的基础网络平台。

1.1.3 监控中心

监控中心的核心设备是管理服务器,可以对前端和中心的所有设备进行统一配置、注册和网管,可以对所有用户访问进行统一认证,对报警、云镜控制、解码输出控制的控制指令进行接收、转发和联动处理。

Web服务器为用户提供Web客户端访问服务,通过Web客户端可以实现对前端编解码器的统一配置和网管,还可以接收解码前端编码器传输过来的数字视音频信号,实现图像语音监视监听、云镜控制、图像查询回放、报警接收、电子地图等功能。当前端报警时,Web客户端可以产生图像弹出、报警信息框、声光提示等各种报警联动动作。Web客户端可以发送指令给中心解码器解码输出视频信号上电视墙,实现数字矩阵的功能。

录像服务器可以接收指定的编码器传送上来的视频流以提供高质量的存储服务。所有的存储和备份都可以事先设置计划或手动启动,同时支持前端编码器外部触发报警和移动帧测报警联动中心存储功能。

流媒体服务器支持远程VOD点播服务、流转存和实时流转发服务,当前端带宽有限时,通过流转发服务可以降低现场设备负担和对网络带宽的要求。

客户端的人机界面接口可以接入显示器、监视器、专业键盘和鼠标,方便监控中心操作人员监视、控制远程图像并进行历史图像查询,支持报警联动,还可以实现和现场人员的可视对讲、广播。

1.2 前端摄像机的选择

模拟摄像机理论上的最高分辨率是550~570线,即只能满足D1分辨率(704×576)的标准,无法满足需要某些特定需求的监控,因此产生了百万像素的IP摄像机,分辨率可达1280×720,甚至达到1280×1024,能够轻易突破传统模拟监控系统540电视线的清晰度,将细节表现推上一个新的台阶^[3]。

但高清摄像机将产生更高的码流并需要更大的网络带宽,实际工程中可根据网络资源的实际情况酌情部署。目前,IP监控的前端设备大多选择模拟摄像机+视

图形图像与多媒体

Image Processing and Multimedia Technology

频编码器或 D1 分辨率的网络摄像机。

1.3 图像编码技术的选择

数字化图像需要经过相应的视频编码后才能进行网络传输和存储。一般说来,图像编码技术分为单帧压缩和多帧压缩,并分别对应相应的技术标准。单帧压缩技术:每帧都作为单独的画面进行压缩,如 MJPEG 图像压缩技术。多帧压缩技术:比较多个画面,只对变化的画面进行压缩,如 MPEG4、H.264 图像压缩标准。这三种图像压缩技术的比较如表 1 所示。

表 1 3 种常用图像编码技术标准比较表

方式	带宽和存储空间需求	处理器性能要求
MJPEG	高	低
MPEG4	中	中
H.264	低	高

目前最具应用前景的是 H.264 压缩算法,已有多种基于该标准的网络摄像机面世。H.264 标准中有多个闪光之处,如统一的 VLC 符号编码,高精度、多模式的位移估计,基于 4×4 块的整数变换,分层的编码语法等。这些措施使得 H.264 算法具有很高的编码效率,在相同的重建图像质量下,能够比 H.263 节约 50% 左右的码率。H.264 的码流结构网络适应性强,增加了差错恢复能力,能够很好地适应 IP 和无线网络的应用^[4]。

1.4 流媒体技术的应用

IP 监控以数字视频处理技术为核心,其信号传输具有以下特点:实时性,即视频信号须实时处理,如实时压缩、解压缩、传输;同步性,即视频信号具有分布性,但用户终端显示时须同步;分布性,即现场采集的图像传输、接收、显示的主机位于不同地点,通过网络相连。网络中广泛应用的 TCP/IP 协议,由于实时传输能力较差,并不适合 IP 监控中的信号流传输。而流媒体技术能有效克服其他传输方式存在的局限性,其显著优点主要表现为:流媒体实现低带宽环境提供高质量音频、视频等;智能流技术可保证不同连接速率下的用户得到相应质量的媒体播放效果;流媒体多址广播技术可显著减少服务器负荷,同时最大限度节约带宽。显然,无论从技术还是市场角度考虑,流媒体技术应用于 IP 监控都有其他方式无可比拟的优越性。

视系统规模及客户访问的需求数量,IP 监控系统需配置适当数量的流媒体服务器以满足视频流顺畅地运行。

1.5 视频存储设备的选择

视频监控技术的发展过程分模拟视频监控、数字视频监控及网络视频监控 3 个阶段,模拟视频监控时代的存储设备是磁带录像机(VCR);数字视频监控时代的代表产品是数字硬盘录像机(DVR),内置或外挂硬盘是主

要的存储设备;网络视频监控时代,网络摄像机、编码器负责视频的编码传输,而存储主要采用网络视频录像机,即 NVR,NVR 具有多种存储方式,如 DAS、NAS、SAN 可选。DAS 是直连式存储,存储设备直接和服务主机连接,接口为 FC 或者 SCSI;NAS 是网络附加存储,采用网络技术,通过交换机网络连接存储系统(服务器),接口为 TCP/IP;SAN 是存储区网络,采用 FC(光纤通道),将存储系统网络化,接口为 FC(光纤通道),当然还有直接利用网络的 IPSAN 架构^[5]。

IP 监控的视频存储主要是“写”的过程,是将网络上的视频数据写入到存储设备进行保存或备份的过程,具有监控点多(摄像头数量多)、视频数据流大、存储时间长、24 小时连续不间断作业的特点,因此为 IP 监控选择适当的网络存储的方式就十分必要。目前最常见的存储方式是编码器/IP 摄像机+NVR(网络录像服务器)+SAN 存储架构。此架构下,NVR 连接到存储区域网络,NVR 服务器负责将数据写入到 SAN 中的相应的磁盘当中。特点是系统功能强大,可以实现多台 NVR 主机共享磁盘阵列,实现高速数据传输,系统的扩展比较容易;另外,SAN 设备具有 RAID 工作模式,支持硬盘在线插拔更换,电源冗余,专业散热等可靠技术,其高速通道及块级存储特点能够满足高写入需求,以确保稳定、可靠的视频存储。

2 如何将目前高校监控系统进行改造升级

既然 IP 监控具有极大的优越性和强大的系统功能,那么怎样在充分利用现有资源的基础上规划今后的高校安防系统构架就显得极为重要。本文提供了一种解决思路供管理者参考。

(1)前端摄像机视使用年限予以保留,需要更换的摄像机及新增的摄像机则使用 IP 摄像机,在校门口、大厅、教室、图书馆等场所对画质要求相对较高的场合考虑设置百万像素高清摄像机;

(2)全面评估学校现有的安防专用网络,利用各节点间的主干光纤重新规划网络,更换百兆接入交换机为千兆接入(最好配置带 POE 供电的交换机,实现 IP 摄像机的单缆接入),中心配置核心交换机;

(3)如果前端分控有硬盘录像机并与监控中心联网,可将其更换为多路编码器,实现中心集中存储录像;

(4)监控中心设置数字管理平台,增加相应数量的管理服务器、录像服务器、存储盘阵列及流媒体转发服务器、Web 客户端,统一管理全部数字化图像;

(5)监控中心硬盘录像机如果状态良好,可保留并通过网关服务器并入数字化管理平台(需要嵌入式 DVR 且提供接口协议);

(6)监控中心视情况保留模拟矩阵电视墙显示,同时设置解码器实现数字化图像的解码上墙显示。

(下转第 60 页)

(上接第 57 页)

随着现代计算机技术、网络技术的日新月异,高校网络基础设施的不断完善,校园网带宽的充足和网络的四通八达已能够满足 IP 数字监控甚至高清视频监控的需要,并带来更多的功能应用。IP 数字监控开放性的平台、集中管理、远程多用户访问的优势,能够节省大量人力成本并方便地整合不同的系统,必将成为今后高校安防技术发展的必然趋势。

参考文献

- [1] 张新桥.图说建筑智能化系统[M].北京:中国电力出版社,2009.
- [2] 梁笃国.2009 年中国 IP 监控市场的机会与挑战[J].安全 & 自动化,2009,(4):102-105.
- [3] 王丹,弓怡龙.探索高清监控解决方案[J].安防技术 & 设计,2009,(26):98-99.

60

《电子技术应用》 www.ChinaAET.com
[4] 西刹子.深入浅出话 MPEG-X 与 H.26X 视频压缩技术-V.[DB/OL][http://xichazi.blog.163.com/blog/static/268657272008019111657790,2008-01-19.

- [5] 欧阳东.数字安防监控系统设计及安装图集[M].北京:中国建筑出版社,2007.

(收稿日期:2009-11-30)

作者简介:

丁宝,男,1980 年生,学士,主要研究方向:管理学。

《微型机与应用》2010 年第 2 期