

闭路电视系统在轨道交通中的发展及应用

高峰

(中铁十四局集团电气化工程有限公司, 山东 济南 250000)

【摘要】闭路电视系统的发展经历了模拟发展阶段、模拟与数字结合发展阶段、多媒体数字发展阶段。多媒体数字发展阶段比以往的阶段有了很大的进步,但在未来轨道交通网络化的发展形势下,轨道交通闭路电视系统应向着智能视频监控技术方向发展。

【关键词】闭路电视系统;多媒体数字;网络化

一、闭路电视系统的各个历史发展阶段

(一) 模拟发展阶段

闭路电视系统在模拟发展阶段主要以模拟方式实现监控功能。这个阶段又可分为几个小阶段:初级阶段的 CCTV 监控系统是最原始,也是最简单的系统,即我们常常说的“一对一”闭路电视系统。它的连接方式靠视频电缆一对一直接相连,一般有多少台摄像机就有多少台监视器。这种系统没有任何技术含量,而且规模庞大。

二十世纪七八十年代,随着新技术革命的兴起。以及 CPU 的进一步普及和发展,闭路电视系统得到了长足的发展。它采用处理器技术将切换和控制合二为一。此时的监控系统我们称之为微处理器监控系统。

(二) 模拟与数字结合发展阶段

该阶段的闭路电视系统有的学者也称之为外挂多媒体的监控系统和过渡型数字视频监控系统。进入九十年代,由于计算机多媒体技术的萌芽和发展,各种专用 LSIC、ASIC 的出现,人们开始利用一路视频传输进来,通过视频捕捉卡采集到计算机显示。这个阶段的系统在功能、性能、结构方式等方面都发生了很大的变化:1. 良好的人机交互界面;2. 视频,音频切换;3. 视频信息叠加;4. 报警输入与联动。

这个阶段的监控系统大都采用 CCD(Charge Coupled Device)摄像器材和光纤通信技术。其核心技术——摄像技术已达到了很高的水平。代表性的产品有日本的 JVC、SIGMA、PANASONIC、AVENIR、SYLONE 以及美国的 ALL—LINK、C & K、RoBOT、ATV。但是该系统控制及切换主机仍为传统单片机主机。只是通过串行口与计算机相连完成简单的控制工作。因此尽管它有良好的界面,我们仍然不能称之为真正的多媒体数字系统。在大部分时间里,计算机只是充当一个外部监视器并没有发挥其真正

的作用。就该阶段的系统本质而言,和前一阶段没有根本性的变化。主要的体现有以下几点:1. 信息流的形式仍为模拟视频信号。2. 系统的网络结构没有变,主要还是一种单功能,单向集的信息采集网络。3. 系统的工作方式仍然是通过视频监视器来显示图像,以人工的直接观察为摄取图像信息的方法。4. 控制设备主要是以前台管理为主,而对摄像机输出的视频信号基本不起任何作用

(三) 多媒体数字发展阶段

多媒体数字监控系统就是我们所称全数字监控系统。该系统完全以计算机为核心,结合安防监控的实际要求和多年来的安防理论基础和经验,运用最新的数字技术(有的甚至利用地理信息系统 GIS)、总线技术、网络通信技术建立的软硬相结合的安防系统。它通过优化内部结构减少不必要的环节,提高整体性能和速度,将监控系统从安全防范提高到管理的高度,同时具备自动防盗报警功能并及时驱动摄录装置实时监控和记录。综合起来主要有以下几个特点:

1. A / V 的数字化。(1) 实现长时间大容量多通道硬盘录像。(2) 支持各种视频压缩算法 / 压缩标准。(3) 实现多路视频报警,动态跟踪,实时录像。(4) 合理地处理好多种视频数字化流,提高系统稳定性

2. 良好的人机对话。(1) 具备良好的图形界面,方便快捷的人机对话功能,操作简单、直观。(2) 具备利用数字工具(如地理信息系统 GIS)实现虚拟技术及人工智能。(3) 结合监控具体情况完成声音,图像,文字的多媒体应用

3. 智能化的管理。(1) 系统是否具备极高的稳定性,抗干扰性,以及自我修复功能。(2) 满足用户的全方位需要。(3) 系统软件采用模块化设计,符合国际标准,易于扩展及维护。(4) 真正以电脑为核心,实现管理的职能化

4. 系统的兼容性。(1) 能兼容 / 适应各种专业系统。(2) 支持多种通信协议, 比如 TCP / IP, RS - 232, RS - 485, RS - 499。(3) 实现一机多分控, 多机多主控, 多机多分控。(4) 能完成点对点, 点对多点, 以及多点对多点的任意网络监控组合。(5) 系统建立在标准网络平台上, 不需要重新构建网络平台, 并实现资源共享。

二、模拟 CCTV 监控系统与多媒体监控系统的比较

模拟系统是以摄像机, 视频矩阵, 画面处理器为核心, 输入其他传感器的系统。而数字多媒体监控系统则是以计算机技术为核心的新型视频监控系统。它一般由计算机, 摄像机, 网络设备, 报警输入, 联动控制及软件组成两者之间的区别大致可以从以下几个方面进行比较: 控制部分: 模拟系统通常采用矩阵切换器, 多画面处理器进行控制。而多媒体数字系统则采用视频数字压缩采集卡进行。在操作方式上, 数字系统采用电脑多功能中文操作平台界面友好直观, 而模拟系统则以设备的不同而操作不同。另外在监控方式上, 多媒体系统可以长期工作在无人值守的状态, 并且可以实时自动监控报警。模拟系统则需要专人值班, 二十四小时实时监控并用人工方式进行控制。通讯部分: 多媒体系统一般有电话线或专线进行远距离通讯, 并且具有自动遥控功能。而模拟系统一般不用电话线进行远距离通讯, 仅具有遥控功能。

录像 (存储) 部分: 模拟系统一般以录像带作为信息载体。录像带一般具有以下特征: 1. 速度一般在 2—24 帧 / 秒。2. 图像保存时间一般为 1—2 年。3. 图像质量随录像机和录像带的使用时间及质量而变化。严格的说是随质量好而好。随使用时间的延长而变差。4. 查看方式只能采取人工倒带或机械倒带。多媒体系统一般采用硬盘 / 光盘作为信息载体。其特征有: (1) 图像保存时间可达 8—10 年; (2) 图像分辨率从 96×128 到 768×576 六个选择; (3) 可以长期反复使用, 质量长期保持不变, 几乎与原始图像完全一样; (4) 能定时驱动系统, 定时自动录像, 定时唤醒, 可以连续存储无须切换。

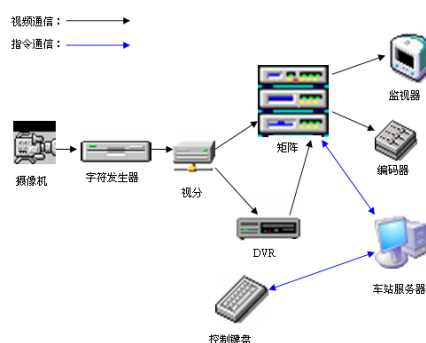
报警联动部分: 多媒体数字系统可以自动报警, 可以接入多路报警信号输入, 多路控制信号输出, 以及自动记录报警时间及条件。而模拟系统则只能手动录制报警后再人工确认。

多媒体数字系统基本上克服了模拟系统的局限性, 其优势主要体现在两个方面: 一方面由于采用数字信号处理技术, 数字视频信号和音频信号不易受外部干扰, 另一方面由于采用 LAN 和 INTERNET 等网络技术, 数字系统逐渐向数字化, 网络化方向发展。

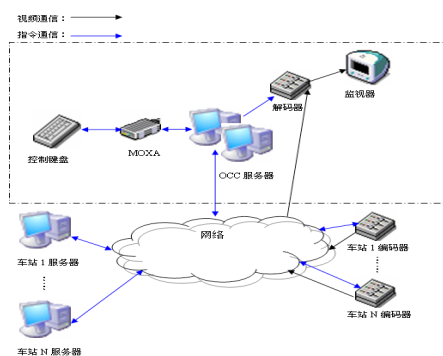
三、轨道交通中的闭路电视系统及其面临的安全挑战

与普通楼宇建筑中的闭路电视系统不同, 乌鲁木齐轨道交通 1 号线中的 CCTV 采用数模结合技术、通信技术、网络技术、视频存储等先进技术构建成乌鲁木齐轨道交通视频监控体系。该体系由公安轨道交通分局指挥中心的集中监控、各轨道线路运营控制中心和各车站的站区监控构成。在这一体系下, 所有监控点被分成三级进行监视和控制。

站内监控是在各车站设本站站区监控, 监控本站站台、站厅、出入口与行车安全、客流等相关的现场情况, 列车司机监视本侧站台的乘客上下车情况。司机被动浏览, 固定观看本侧站台的四画面分割视频。车控室和警务室操作员都通过监视器监视和键盘控制视频源。站内视频源与视频输出设备统一在矩阵上配置, 安装运行矩阵服务器构成站内视频服务器。硬盘录像子系统构成视频存储子系统。同时硬盘录像机为站长提供直接监控平台。

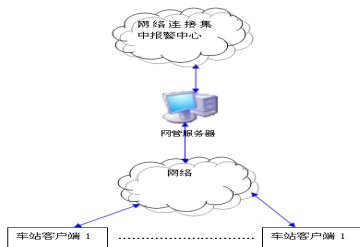


运营控制中心监控是在各线运营控制中心设运营集中监控, 监控全线各车站客流、行车安全及防灾的情况。运营控制中心使用本地监视器和键盘通过视频编解码器可以任意调用全线各站视频图像, 可以控制任意一体化球机, 可以回放各路视频录像。运营控制中心安装视频监控设备, 该设备与站内视频服务器建立通讯, 向其解析、转发本地键盘指令, 实现运营控制中心对各站视频源的监控。



公安监控是在公安轨道交通分局指挥中心设公

安集中监控,重点监控各线各车站人流密集的公共区域的治安情况。公安中心通过视频编解码器可以任意调用全线各站视频图像,可以控制任意一体化球机,可以回放各路视频录像。



总的来说,与一般楼宇建筑中的闭路电视系统最大的差别就是控制中心和各车站通过地铁通信传输系统平台共享视频图像资源,系统采用数字化、网络化控制方式,其中信号源均来自车站区域内的摄像机实时视频,或车站硬盘录像机的回放。各车站视频矩阵输出模拟视频图像,通过视频编解码器将模拟信号转换成数字信号,并通过传输系统分别向公安中心、运营中心上传图像。

四、智能视频监控系统在轨道交通的应用

与一般 CCTV 闭路电视系统相比,轨道交通中的 CCTV 闭路电视监控系统应该有其区别于普通 CCTV 系统的功能,应该需要比普通楼宇多媒体数字发展阶段中的系统更加适用于轨道交通的闭路电视系统。传统监控系统的被动性、非实时性催生了智能视频分析在监控中的应用。

智能视频监控系统是多媒体数字技术的进一步发展。它不仅拥有多媒体数字技术监控系统的全部功能,它还具有多媒体数字技术所没有的智能视频分析(Intelligent Video Analytics)。智能视频分析是利用计算机视觉(Computer Vision)技术,通过对监控视频图像的实时分析来对动态场景中的目标进行定位、识别和跟踪,并分析和判断目标的行为,从而能在异常情况发生的时候及时做出反应,做到早期的侦测和防范。如果把摄像机看作人的眼睛,而智能视频分析系统则可以看作是人的大脑。通过应用智能视频分析,可以在轨道交通中帮助安防部门实现主动、实时的监控,及时有效地避免或处理有威胁的或突发性事件。目前在美国、以色列以及欧洲的许多大城市的轨道交通中都安装了智能视频监控系统。国内的一些大城市也开始在轨道交通中安装智能视频监控的设备,例如北京在几条地铁线和轻轨线路中都部署了智能视频监控设备。

智能视频监控系统基本应用有:

(一) 入侵检测(Intrusion Detecting)

有人员进入或翻越敏感区域时,通过触发事先设

定的规则产生报警,通知相关保安人员注意报警现场,判断其是否违反了安全规则,然后采取及时的措施避免和消除危害事件的发生。

(二) 物体追踪(Motion Tracking)

当侦测到移动人员之后,根据人员的运动情况,自动发送 PTZ 控制指令,使摄像机能够自动跟踪人员,在人员超出该摄像机监控范围之后,自动通知该人员所在区域的摄像机继续进行追踪。

(三) 人群控制(Flow Control)

识别人群的整体运动特征,包括速度、方向等,用以避免形成拥塞,或者及时发现异常情况,采取相应措施。

(四) 非法滞留(Object Persistence)

当一个物体(如箱子、包裹、车辆、人物等)在敏感区域停留的时间过长,或超过了预定义的时间长度就产生报警。

智能视频监控设备与现有系统有非常好的兼容性,用户不需要重新布置或改变其现有的闭路监控系统,同时也很容易与其他安全系统,比如门禁系统、生物特征识别系统等进行集成。

五、未来轨道交通闭路电视系统的发展方向

随着城市化建设步伐的加快,轨道交通站点的安全性也成为人们关注的焦点。作为城市轨道交通安全保障之一的闭路电视系统也应该更加符合轨道交通建设的发展。

目前虽然轨道交通中的闭路电视系统正朝着全数字化、良好的人机对话、智能化管理、良好的兼容性等方向发展,但智能视频监控也是所需发展的重中之重。只有在多媒体数字的基础上进一步加入智能监控技术,才符合未来轨道交通闭路电视系统的发展方向。

轨道交通闭路电视技术的发展也是轨道交通发展的标志之一。在未来轨道交通网络化的发展形势下,轨道交通闭路电视技术向着智能化方向发展是大势所趋。

参考文献:

- [1] 林敦. 共用天线电视系统及其设备[M]. 第三版: 中国建筑工业出版社, 2005 年. 76
- [2] 中国广播电视设备工业协会应用电视专业委员会. 应用电视—设备原理与工程实践[M]. 第五版: 电子工业出版社, 2006 年. 45-46
- [3] 同济大学城市规划与建筑学院. 智能建筑技术[M]. 第二版: 同济大学出版社, 2007 年
- [4] 全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会. 机电工程管理与实务[M]. 第三版: 中国建筑工业出版社, 2010 年. 35