

文章编号：1005-8451 (2009) 05-0041-04

北京地铁运营闭路电视监控系统及其应用

刘 莹

(北京市地铁运营有限公司 通信信号公司, 北京 100088)

摘要：介绍北京地铁1号、2号线闭路电视(CCTV)监控系统的组成及功能。综合考虑公共安全与运营功能，分析其重要性和解决方案，探讨CCTV监控系统在地铁运营指挥及地铁安全方面的应用前景。

关键词：公共安全；运营监控系统；地铁；闭路电视

中图分类号：TP391

文献标识码：A

Closed Circuit Television Supervisory System and its application for Beijing Metro

LIU Ying

(Signal and Communication Company, Beijing Metro Operation Ltd., Beijing 100088, China)

Abstract: It was introduced the structure and function for Closed Circuit Television(CCTV) Supervisory System of Line 1 and Line 2 in Beijing Metro. Considering with the function of public security and operation, it was described the importance of CCTV solution, discussed the prospect of CCTV Supervisory System in operation and control for Beijing Metro.

Key words: public security; Operation and Supervisory System; metro; closed circuit television

北京地铁运营闭路电视(CCTV)监控系统是

收稿日期：2008-12-23

作者简介：刘莹，工程师。

针对社会防恐形势，基于北京地铁闭路电视(CCTV)监控系统，通过在地铁运营监控范围基础上增补相应摄像采集点来满足公共安全部门的

```
Procedure TForm_Login.okClick(Sender: TObject);
Begin
  Stroedproc.ParamByName('useid').AString:=editid.text;
  //给存储过程的参数赋值
  Stroedproc.ParamByName('mima').AString:=editmima.text;
  //给存储过程的参数赋值
  Stroedproc1.Prepare;
  StroedProc1.ExecProc;
  //执行存储过程
  Form_Login.Close;
  //执行存储过程后关闭登录窗体，创建操作
  窗体
  Frm_ruku:=Tfrm_ruku.Create(self);
  Frm_ruku.ShowModal;
end;
```

在声明参数时，一定要与定义过程的参数顺序一致，而且各参数的类型和长度也要与过程的

3 结束语

在兰州西站机车检修系统中，以 Oracle 为后台数据库平台开发应用系统时，充分利用其存储过程功能和 Delphi 的 ADOSToredProcedure 组件，可以提高系统的执行效率，增加系统安全性，为实现复杂的数据应用提供了很好的解决方案，满足机车检修系统对数据实时操作的要求。

参考文献：

- [1] 李瑞轩. ORACLE DEVELOPER 2000 学习教程[M]. 北京：北京大学出版社，2005.
- [2] 龚 涛. ORACLE 10G 应用服务器管理与网格计算[M]. 北京：中国水利水电出版社，2005，4.
- [3] 求是科技. DELPHI 信息管理系统开发实例导航[M]. 北京：人民邮电出版社，2005，4.
- [4] 朱 冰，李钟尉，吕 双. DELPHI 技术方案宝典[M]. 北京：人民邮电出版社，2008，2.

要求建设而成。系统将实现保障运营指挥与公共安全的双重功效，既确保地铁运营生产安全，又威慑犯罪分子，减少所辖公共场所的发案率，并可通过提取分析录像资料为案发后的侦察破案工作提供重要线索。

1 系统设计思想

北京地铁1号、2号线CCTV监控系统的建设，本着地铁“整体防控”的指导思想和“资源共享、经济实用、技术合理”的原则建设，综合考虑地铁运营和公安的需求。

系统建成后，将为地铁控制中心调度员、各车站综控室值班员等提供有关列车运行、防灾环控以及旅客疏导等方面的视觉信息，使调度室、值班室人员能及时观察列车进出站情况和全站客流动态及相关设备室设备运行情况，以达到有效组织指挥客运工作，对提高地铁运营能力，保障客运安全和列车正常运行具有重要意义。通过运用信息网络技术整合地铁内部的各种监控资源，按照相关技术要求，实现对北京地铁1号、2号线重点区域、要害区域和易发案场所进行有效防范，既确保地铁运营生产安全，又威慑犯罪分子，减少所辖公共场所的发案，并可通过提取分析录像资料为案发后的侦察破案工作提供重要线索。

2 系统组成及功能

2.1 系统覆盖范围

地铁1号线23座车站及所辖区域，线路全长33 km（双正线），车辆段2个，其中地下车站21座，地面车站2座。

地铁2号线18座正线车站及所辖区域，线路全长23 km（双正线），车辆段1个，均为地下车站。

1号、2号线共用控制中心1处。

2.2 系统组成

北京地铁1号、2号线CCTV监控系统主要由控制中心和车站（车辆段）两级组网，公安部门可以通过地铁运营控制中心预留的8路图像传输接口，实现对全线的摄像点进行监视。

北京地铁1号、2号线CCTV监控系统采取车站模拟视频监控系统结合骨干数字系统模式，网

络中断时，车站可以独立运行。

2.2.1 控制中心监视子系统

控制中心监视子系统包括图像显示、图像切换控制、图像录制和网络管理等部分。

(1) 图像显示：防灾调度员、行车调度员、电力调度员、AFC调度员和调度主任处分别设置1台20 in 彩色液晶监视器及控制终端；公安部门通过远程监视终端进行监视；

(2) 图像切换控制：视频切换单元完成图像的切换和对各车站及车辆段摄像机的控制。视频切换和控制功能由视频服务器完成，控制中心对车站（车辆段）监视子系统的控制通道由光传输系统提供，接口为以太网接口；

(3) 图像录制：在控制中心1号、2号线各设置1套8路数字硬盘录像设备，录像设备由MPEG-4数字视频编码器、视频服务器、磁盘阵列和回放终端组成，完成对所选视频信号的实时录制；

(4) 网络管理：在控制中心1号、2号线各设1套CCTV监控系统的网管终端设备，主要负责对CCTV监控系统中包含的视频设备的运行情况进行综合监控与管理。

2.2.2 车站（车辆段）监视子系统

车站（车辆段）监视子系统由图像摄取、图像处理、图像切换控制、图像显示和图像录制等部分组成。

(1) 图像摄取：前端摄像机对站台、站厅、出入口、通道和机房等处进行直接监视。前端摄像机视频信号经过字符叠加器叠加时间、摄像机名等字符信息。经过视频分配器输出3路视频信号：视频信号经MPEG-2数字视频编码器转换成数字信号后通过传输系统传送到控制中心；视频信号经MPEG-4数字视频编码器转换成数字信号后通过视频服务器及磁盘阵列完成本地录像功能；视频信号送入本站视频切换矩阵。

(2) 图像处理：前端视频信号通过视频隔离变压器、字符发生器、视频分配器和多画面分割器等进行处理；

(3) 图像切换控制：在车站综控室设置切换键盘进行切换控制；

(4) 图像显示：综控室设置2台20 in 彩色液晶监视器显示图像；

(5) 图像录制等部分：机房设置MPEG-4数

字视频编码器、视频服务器及磁盘阵列完成本地录像功能。

2.2.3 视频与控制信号传输子系统

(1) 本地传输: 在本车站(车辆段)范围内控制信号可通过控制电缆传输, 视频信号通过视频同轴电缆传输;

(2) 远距离传输: 控制信号远距离传输采用由数字传输系统提供的控制通道, 采用RS-422接口, 完成相应的控制功能; 网管数据远距离传输采用由传输系统提供的、从控制中心至车站及车辆段之间的低速数据传输通道, 采用RS-422接口; 视频信号的远距离传输通过数字传输系统提供的视频接口, 在各车站(车辆段)经过A/D变换和数据压缩、编码, 再经传输系统传至控制中心, 在控制中心完成反向变换, 解码输出模拟视频信号;

(3) 视频信号压缩编码方式及传输方式的选择: 由于地铁对CCTV监控系统传输图像的质量和实时性要求比较高, 因此采用每路视频压缩后速率不小于6 Mbit/s的MPEG-2图像压缩技术, 端到端延时小于250 ms。

2.3 系统监控范围

车站图像摄取范围为站台层、站厅层、售票厅、检票口、自动扶梯、各出入站口、厕所通道、楼梯、楼梯通道、通道拐弯、隧道口和高压设备室门口等处; 车辆段的图像摄取范围为停车列检库、架修库、定修库、联络线等处; 并根据需要在高压设备室、低压设备室、通信机械室、信号机械室以及AFC机械室等处设置视频采集点。

地铁站入口处人群相对稀薄, 架设彩色快球摄像机, 采用广角镜头以获得大的视角, 对进站的人员进行图像监控。

闸机、检票口和售票大厅, 人行进出速度较慢, 尤其是自动检票闸机必须单人次顺序经过, 架设彩色固定摄像机进行监控, 容易获得乘客清晰的五官图像。采用高倍变焦镜头, 可对锁定目标随时放大或抓拍, 提供清晰的图像资料。

楼梯通道, 在经过楼梯和通道, 人群被整形有利于摄像。而且人员在楼梯上容易取得摄像的有力角度, 在楼梯口架设摄像头分别监控出站人群和进站人群。

站台上, 人群再次分散, 在站台和候车大厅架设摄像机进行随机摄像和定点摄像, 尽量做到无

盲区。

厕所通道、隧道口以及高压设备机房人口处等重要部位设置摄像机, 增加监视区域。

在摄像机的架设角度和朝向上, 要求迎着人流涌动的方向, 如: 下车的主要出口, 换乘站的几条入口通道, 进站前的购票窗口, 及厕所通道等, 特别是换乘中下楼梯时, 可以捕捉可疑人员的面部图像作为图像证据。

2.4 系统功能

根据地铁运营的实际情况并结合公安部门的需求, 地铁1号、2号线CCTV监控系统具备如下功能。

2.4.1 监视功能

本系统可实现控制中心和车站(车辆段)两级监视功能, 且监视功能相互独立, 互不影响。

2.4.2 字符叠加编辑的功能

系统可在监视器屏幕上进行中文和英文的字符显示, 内容有时间、日期、地址、摄像机名、逻辑编号和监视器名称等。

2.4.3 图像显示功能

车站和控制中心的每一台监视器上, 均可以以各种顺序自动循环显示各车站的图像, 也可由操作人员手动切换固定显示一幅图像, 并可根据需要将相关图像通过四画面分割器合成显示。

控制中心调度员可手动对全线范围内各车站、车辆段及换乘站进行监视, 也可以进行群切换, 既可按设定的程序自动循环切换监视, 也可选择某个车站的某个摄像机摄取的图像进行固定监视, 以及根据用户要求确定群切换的图像组合。它们之间的操作相互独立, 互不干扰。

车站(车辆段)综控室值班员可通过本站(车辆段)范围内摄像机摄取的图像监视本站(车辆段)相关处所的情况, 既可自动循环切换监视, 也可选择某个摄像机摄取的图像进行固定监视, 可根据用户要求确定群切换的图像组合。

2.4.4 一体化球型彩色摄像机遥控功能

控制中心调度员能够通过传输系统提供的控制接口在视频控制终端上远程遥控车站及车辆段任何一台一体化球型彩色摄像机的转动及其变焦镜头的焦距调节。

车站(车辆段)值班员通过本地控制器控制本站一体化球型彩色摄像机的转动及其变焦镜头焦

距调节。

可对控制中心调度员和车站(车辆段)值班员的遥控功能进行优先权设置。一般优先权顺序设置如下:车站防灾值班员;中心防灾调度员;中心行车调度员;车站行车值班员;中心调度主任;中心电力调度员;中心 AFC 调度员。

上述优先级的设置,相关部门可根据需要在实际应用中进行调整。系统已为 TCC(轨道交通指挥中心)和公安部门预留了至少 16 个优先级。

2.4.5 录像功能

数字硬盘录像设备包括录像编码部分设备、录像存储部分设备、录像处理部分设备和录像回放设备。

控制中心可根据需要对所监视的图像同时进行多路实时录制,保存时间不小于 1 个月,自动覆盖过时文件,循环记录。

车站及车辆段数字硬盘录像设备对本地点范围内的所有摄像机摄取的画面进行实时数字压缩并录制存档,其录像、监视、本地和中心回放等多种功能可同时进行,基于网络连接,可以进行授权管理,能在无视频信号输入时自动停止录像,报警触发自动开始录像,录像速率可调。采用的硬盘录像设备具备对录像检索、可实现分屏模式切换、独占窗口、全屏显示、缩放画面和多通道显示等功能。硬盘录像设备可以通过高速接口将数据备份导出。

公安部门重点监控的闸机和厕所通道等重要部位,录像存储时间为 15 天;车站、车辆段及其它公共区域存储时间为 7 天。

数据存储格式采用 MPEG4、D1 格式和 25 帧/s,存储数据码流可调,使用 RAID5 以上技术进行数据冗余,磁盘可以热插拔,单块磁盘损坏时,更换新硬盘可以利用其余磁盘完全恢复数据。

2.4.6 定时开关机及远程控制功能

系统可在每天运营后自动关闭电源,在第 2 天运营前设备电源可顺序自动开启,具有缓启动功能;可以根据运营需要调整当天电源开关机时间,必要时可以手动开关机。具备多种开关机模式预制,可以对选定的部分或全部设备进行远程开关机及远程控制,可以对设备分区定制模式。

2.4.7 网络管理功能

2.4.7.1 故障管理

网管操作系统采用全中文操作界面,对电视监视系统的系统设置、故障告警等进行综合管理,能识别系统故障,能对电视监视系统设备发生的故障进行定位,能报告所有告警信号及其记录的细节,具有告警过滤和遮蔽功能,提供声光告警显示功能,并可根据维护需要查询、导出及打印系统数据及故障报告。

2.4.7.2 系统管理

所有的视频切换及系统各控制功能均能在该操作平台上点击屏幕进行实现。用户菜单可以对系统进行快速简单的设置,以直观性的图像标识、地形图等使操作和控制过程简化。

对系统发生的故障和操作进行全面记录,所录内容在硬盘内存储时间不小于 3 个月,在此期间内不可删除。

设置三级操作权限:值班人员只具有最初级操作权限以完成日常工作,如打印告警记录,统计报表等;管理人员具有高一级操作权限,能够修改系统配置和告警阀值等,其操作均有记录,以备查阅;超级用户具有最高级权限,能够设置和查看每位操作人员的操作权限和口令。具有防误操作功能,防止用户非法操作。

3 应用前景

北京地铁 1 号、2 号线 CCTV 监控系统的应用,为地铁指挥部门及安全部门提供了重要手段,给系统发展提供了良好前景。随着技术的发展,系统将会逐步引入智能图像分析、移动视频图像传送和多系统报警联动等技术,CCTV 监控系统的发展空间将会进一步得到拓展。

4 结束语

北京地铁 CCTV 监控系统建设中,综合考虑了公共安全与运营指挥功能,实现了保障运营指挥与公共安全的双重功效,既确保地铁运营安全,又威慑犯罪分子,减少了所辖公共场所的发案率。随着系统的不断完善,以及新技术、新设备的采用,将为北京地铁的公共安全与运营指挥提供更优质的服务,进一步发挥 CCTV 监控系统的技术优势。