

文章编号: 1005-8451 (2008) 10-0022-04

火车站视频监控与防盗报警系统的设计与实现

王辉麟¹, 徐 力², 韩激扬³, 刘贺文¹, 王爱斌⁴,

(1.中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081;

2.上海铁路局 杭州北车辆段, 杭州 311100; 3.武汉铁路局 武昌客车车辆段, 武汉 430064;

4.中铁济南勘察设计咨询院有限公司, 济南 250022)

摘要: 数字监控系统是在传统的模拟监控系统基础上, 近几年来发展起来的新型监控方式。对火车站视频监控和防盗报警系统的工程设计方案进行详细阐述, 对其功能实现和方案特点进行总结和描述。

关键词: 青岛火车站; 数字监控系统; 防盗报警系统; 工程设计

中图分类号: TP723 文献标识码: A

Design and implementation for Railway Station Video Surveillance and Anti-Theft Alarm System

WANG Hui-lin¹, XU Li², HAN Ji-yang³, LIU He-wen¹, WANG Ai-bin⁴

(1. Institute of Computing Technology, China Academy of Railways Sciences, Beijing 100081, China;

2. Hangzhou North Car Depot, Shanghai Railway Administration, Hangzhou 311100, China;

3. Wuchang Passenger Depot, Wuhan Railway Administration, Wuhan 430064, China;

4. CRIOG Electric Engineering Co., Ltd Jinan 250022, China)

Abstract: In recent years, Digital Video Surveillance System was a new kind of Video Monitoring System which developed on the base of Traditional Analog Video Surveillance System. The design of Qingdao Railway Station Video Surveillance and Anti-theft Alarm System were described. The description of its function and the summary of its features were given.

Key words: Qingdao Railway Station; Digital Video Monitor System; Anti-theft Alarm System; Engineer designing

青岛客运站改造工程是青岛市迎接 2008 年奥运

收稿日期: 2008-07-27

作者简介: 王辉麟, 助理研究员; 徐 力, 工程师。

会标志性工程之一, 由青岛市和铁道部共同投资。新建站房建筑面积为 54 277m², 为线侧型与线端型结合, 呈“U”型布局。青岛客运站旅客站房包括

$$[\xi_{ii}] = \begin{bmatrix} 0.74 & 0.61 & 0.65 & 0.67 & 0.59 \\ 0.90 & 0.69 & 0.79 & 0.77 & 0.65 \\ 0.49 & 0.88 & 1.00 & 0.97 & 0.84 \\ 0.39 & 0.97 & 1.00 & 0.84 & 0.79 \\ 0.33 & 0.65 & 0.79 & 0.59 & 0.67 \end{bmatrix}$$

$$(5) \text{求关联度: } \gamma_{ii} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_{ii}(k)$$

关联度分析实质上是对序列数据进行空间几何关系比较, 两序列的关联度以比较序列各个时刻的关联系数之平均值计算。得到 γ_{max} , 即可确定该实测样本所属的质量等级。

$$[\gamma_{ii}] = \{0.65, 0.76, 0.83, 0.79, 0.60\}$$

$$= \{\gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{13}, \gamma_{14}, \gamma_{15}\}$$

可以发现, $\gamma_{13}=0.83$ 是最大值, 所以评定该客运企业的服务水平等级为 III 级。将速度、列车正点

率、列车开行频率、拥挤度等指标代入优化模型可求解出对应的函数值。可作为效益评价的依据。

4 结束语

客运服务水平评估指标体系的研究有助于铁路经营者加强管理, 切实提高我国铁路的客运服务水平。通过本文的研究和实例验证, 评价模型和体系可操作性强, 评价结果可靠, 有较好的实际应用价值。

参考文献:

- [1] 熊天文, 赵继阳, 王彦. 铁路客运服务质量的综合评价 [J]. 西南交通大学学报(自然科学版), 1998 (3): 23-27.
- [2] 肖华斌. 建立灰色关联评价模型科学评价铁路客运服务质量 [J]. 铁道运输与经济, (26): 77-79.

主站房及地下候车室、无站台柱雨棚、景观连廊、费县路过街地道、与地方站前广场地下商场及地铁站的衔接部分以及西广场、南广场配套改造、胶济铁路博物馆，其中主站房部分分为东区、南区、西区3部分。建筑层数：地上3层，局部1层；地下2层，局部1层；地上1层局部设夹层；建筑高度：22.14 m。客运信息系统分为系统集成平台、旅客引导、旅客广播、到发查询、电视监控与防盗报警、时钟、售票、安全检查等部分。

视频监控与防盗报警系统是青岛火车站旅客服务系统、安全防范系统和奥运安保系统的重要组成部分，在设计方案时要充分考虑其稳定性、先进性和可靠性。如何根据青岛火车站的房建特点、工程实际情况和重要性来设计选择合理的方案，显得至关重要。

青岛火车站到底采用传统的模拟视频监控方案，还是采用先进的数字化视频监控方案。需要多方面因素考虑和方案论证。最终在工程实施时，采用了模拟摄像机+编码器的数字化解决方案。

1 系统的数字化解决方案

1.1 系统的总体结构设计

系统的网络结构图如图1。

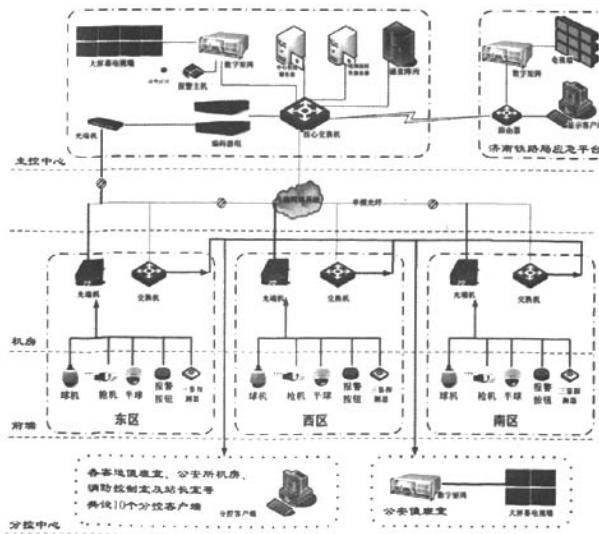


图1 系统的网络结构图

系统采用模拟摄像机+数字矩阵（联动报警）+IPSAN磁盘阵列作集中存储的智能网络视频监控方案。

1.2 与其它系统的集成设计和接口说明

1.2.1 与车站旅客服务集成平台的接口设计

智能网络视频监控平台软件可以嵌入在车站旅客服务集成平台系统界面中。车站旅客服务集成平台系统将实现通讯系统全部子系统操作集成，包括：传输、无线、公务电话、专用电话、闭路电视监视、引导、广播、时钟和电源等系统。同时，车站旅客服务集成平台可以就上述系统，以及列车自动监控（TDCS）、旅客信息（PIS）、防灾报警（FAS）的报警、以及有关联需求的图像切换指令，发送到CCTV系统中进行联动。

1.2.2 车站应急防灾控制和设计说明

(1) 对于摄像机点比较多以及联动关系比较复杂的系统，适用于通过图形系统管理软件对视频切换和云台操作进行控制。因为矩阵的模拟键盘需要键入摄像机号码，当摄像机数量增多时，操作人员很难记住每个摄像机的点位名称，特别是现场出现情况时，由于操作员的慌乱，不利于很好的完成工作；

(2) 图像系统管理软件，是为使用矩阵切换系统的监控区域，提供一个友好的用户操作界面，便于用户完成区域监视和报警的集中控制。用户不仅可以通过车站应急防灾控制软件定义需要进行监视的区域，还可以用图标或标志在监视区域中表示主要的监控设备，而所有设备图标或标志则由车站应急防灾控制软件的设备库管理。任何由本系统定义的监视区域地图，既可以根据用户需要手动调用到屏幕上显示，也可以响应某一指定报警而自动调用到屏幕上显示；

(3) 车站应急防灾控制软件车站主界面可模拟出车站实际的平面图，站内的摄像机则分布在车站模拟地图中。结构复杂的站台可以通过分层点击的方式来调用摄像机，使得操作和控制过程更加简捷明了；

(4) 所有数字视频切换及各种控制均可在操作平台上通过点击屏幕图标完成，同时CCTV厂家可以根据用户需求对操作软件及图形界面做任意的修改。CCTV厂家可以将云台的预置位做成图标形式，通过点

击图标，云台可以自动进行预置位调用，例如，在 AFC 位置设置预置位图标，鼠标点击图标，摄像机就可以自动旋转到 AFC 闸机位置，并按照程序进行焦距的调整；

(5) 通过计算机终端，可以很方便的接入多种需要图像复核的联动，如与列车自动监控 (TDCS)、旅客引导信息(PIS)、防灾报警 (FAS) 的联动、以及有关联需求的图像切换指令，发送到终端计算机中，通过图形界面实现联动编程；

(6) 针对监控系统的多元化特点，车站应急防灾控制软件程序结构设计成模块式，系统由通讯模块，设备控制模块，视频处理模块，报警处理模块等组成，可以根据应用需求灵活使用；

(7) 车站应急防灾控制软件与数字矩阵切换系统配套使用，从而管理和控制数字矩阵系统的所有设备。包括矩阵主机，矩阵切换控制的设备（如摄像机，解码器，监视器画面分割器等），GPI 开关连接的设备（如照明灯，警号，录像机等）。车站应急防灾控制软件并不能替代矩阵系统完成其初始化设置和编程设置，而是协同矩阵系统的控制器或 CPU，为用户提供一个友好的操作界面，使矩阵系统的操作更简易，更方便；

(8) 车站应急防灾控制软件提供用户自定义的通讯联动方式和强大的报警处理功能，以实现图像切换系统与其周边设备和其它系统的多功能集中式联动控制，周边设备包括报警输入 / 输出单元，音频同步切换单元；其他系统包括防盗报警系统，通道管理系统，消防系统等。

1.3 系统的功能设计和实现

1.3.1 视频实时监控

总控室的液晶电视（由 4 画面分割器分割为 32 个画面）能够对摄像机进行切换实时监控。

总控室的电脑控制终端，公安分控中心的液晶电视以及其他分控点可对所有的图像进行实时监控，其中摄像机采用 Honeywell 软件平台的客户端实时切换监控；售票窗口的半球摄像机采用 Web 浏览方式进行实时监控。

1.3.2 录像查询回放

其中部分摄像机采用 Honeywell 软件平台的客户端安时间和路数进行查询回放；半球摄像机采用 Web 浏览方式进行录像查询回放。

1.3.3 大屏的轮巡切换功能

总控室的 8 台液晶电视可设组定时轮巡切换实

时监控；每台分控室终端的客户端也能实现定时轮巡切换实时监控。

1.3.4 用户的权限分级设置

系统支持用户和角色的优先级设置和分配，高优先级用户对图像云台控制优先级高。

1.3.5 字符叠加和时间显示

系统的编码器支持 8 个字符叠加和时间显示；硬盘录像机每路支持 10 个字符叠加和时间显示。

1.3.6 客户端画面布局设置

总控室 8 台液晶电视可支持 1/2/4/ 布局的调整，分控终端软件可支持 1/2/4/8/9/16 画面布局的调整。

1.3.7 防盗报警功能设计和实现

在总控室配有一台报警主机和声光报警器，所有报警信号传到总控室。当有人进入报警区域，激发红外和微波探测器，产生报警信号；另外如果报警主机，红外和微波探测器被拆除破坏，马上产生报警信号。系统报警主机支持手动设防和撤防功能。并且当有报警信号发生时，马上与视频监控系统进行联动，总控室大屏上马上弹出事先设定好的报警区域附近的某路摄像机视频画面，供车站和公安值班员进行监控和报警核实。

2 本设计方案的系统特点和优点

2.1 网络化的模拟和数字相结合的监控方案

根据青岛客运站视频监控系统的实际需求，根据网络监控中对实时流和存储流的需求差异，本监控方案中，前端设备采用成熟可靠的模拟摄像机，并用视频电缆或光纤传输到总控中心机房，再进行集中编码和存储，并通过数字矩阵进行切换控制，视频图像的管理和控制可以通过视频软件平台进行配置管理，设置用户云台控制的优先级，灵活性非常好。克服了传统模拟矩阵的局限性。

而且，针对分控中心，我们又采用了网络进行视频传输，实现视频监控。分控中心通过 PC 终端，在电脑显示器上就可以进行实时监控、视频回放检索以及视频画面分割和云镜分级控制。

2.2 高清晰的图像质量

本监控方案的核心设备采用数字矩阵主机，采用最新的专业图像技术，在总控中心可以提供无延时的、无清晰度损耗的逼真视频图像。

可以为分控中心提供 D1 高清晰图像分辨率，支持 H.264 、MPEG4 标准，编码带宽最高可达 4 Mbps，

尤其是在高动态图像监控场合，可以为用户提供广播级的高清图像质量。同时专网方案下通过组播优化等网络技术，使得具备低于300 ms的实时性能，满足视频监控的要求。

2.3 专业可靠的海量集中存储方式

系统采用IP-SAN新型存储技术对视频图像进行集中存储和管理，检索。具有专业可靠的视频图像海量存储性能特点。

存储速度性能：系统支持万兆以太网，最大带宽是目前光纤存储系统速度的5倍，在千兆以太网上提供不低于800 Mbps的连续读写能力；

容量和可扩展性：具备极强的可扩展性，最大容量可达1 000 TB，完全满足标书要求；

兼容性：可在Windows NT、Windows XP、Windows2003Server、LINUX BSD、Solaris、HP UX、AIX等多种系统中使用，可在不同操作系统主机间共享数据；

数据安全性：提供多层次数据保护，通过RAID、SNAPSHOT（数据快照）、VOLUME MIRROR（卷镜像）等技术提高数据的安全性、可靠性、灾难恢复能力，其中VOLUME MIRROR技术通过IP网络，实现基于数据块的增量实时备份，可在异地或者不同机房建立实时的数据备份中心；在发生极端情况下能够保证监控数据完整性。

2.4 灵活合理的云镜控制权限设置

通过数字矩阵和智能网络视频平台软件，可以方便地实现对总控中心、副控中心以及分控中心的用户权限优先级进行设置和修改。而且，针对铁路交通运输的特殊需求，还可以对前端摄像机的云台和镜头实现以下控制设置功能。

2.4.1 “跳跃式”监控优先级的配置

“跳跃式”监控优先级是指云台和镜头控制能实现控制中心应急防灾调度（1级）、车站应急防灾调度（2级）、中心行车调度（3级）和车站行车调度（4级），……的“先中心，后车站；再中心，再车站，……”的优先级配置。在2008奥运期间，车站视频监控系统需要接入到上级单位济南铁路局应急指挥中心、铁道部应急指挥中心，甚至需要接入青岛市奥运应急指挥分中心和北京市奥运应急指挥中心。车站的视频图像资源在这几个上级单位进行共享，并能根据应急防灾指挥的要求实现“跳跃式”监控优先级设置。系统的核心设备和软件能很好地实现上述的特殊需求。

2.4.2 云台控制的“延时驻留”功能。

所谓云台控制的“延时驻留”，是指当高优先级用户在对某一前端摄像机云台和镜头进行控制查看时，视频图像要能实现一定时间（30 s，60 s等）的驻留功能，在这段时间内，低优先级的用户是没有控制该摄像机云台和镜头权限，只有当高优先级用户不再控制，超过“驻留时间”后，软件释放该摄像机的控制权限，低优先级用户才能获得对该摄像机的云台控制权限，以此类推。这种功能，称为云台控制的“延时驻留”。

本方案的数字矩阵和经纬智能网络视频平台软件，已经能够实现上述“延时驻留”功能，云台控制的“延时驻留”时间可以在平台软件中任意设置。

2.5 智能便利的管理维护

对大量前端编码器管理：管理平台批量下发设备的配置；定期对设备配置进行巡检，必要时可自动纠正设备配置；新加入的设备自动通知管理平台。

对图像存储管理：实时监视所有网络存储IP SAN设备工作状态；动态分配存储空间；禁止非法篡改以保证数据安全；控制访问权限，日志保留所有访问记录确保图像隐私不被非法获取。

故障管理：故障发现并告警（告警灯、声音、Email、短信），故障识别、定位、并且自动修复。

3 结束语

随着青岛站视频监控和防盗报警系统的成功设计和工程实现，目前整个系统已经稳定运行了1个月，整个系统已经通过了信息产业部和公安部下属的山东省电子监督检测中心的官方检测，系统的性能和功能达到了国标要求。为青岛客运站的顺利开通和青岛奥运帆船赛的安保工作起到了至关重要的保证作用。

参考文献：

- [1] 邓友良, 余立建. 网络监控系统设计及性能分析[J]. 铁路计算机应用, 2007, 16 (1).
- [2] 刘锦辉. 多监控中心的地铁视频监控系统网设计[J]. 铁路计算机应用, 2007, 16 (2).
- [3] 李杭生, 李秋菊, 蔡永辉. 铁路车载移频键控机车信号检测系统的实现[J]. 铁路计算机应用, 2007, 16 (6).
- [4] 吕先锋, 蒋朝根. 基于H.264的数字视频监控系统终端设计. 铁路计算机应用, 2007, 16 (8).