

文章编号: 1005-8451 (2006) 10-0018-03

## 基于无线局域网的列车安全监测系统

胡朝晖<sup>1</sup>, 姚蔚迎<sup>2</sup>

(1. 广州铁路(集团)公司 党校, 广州 510600; 2. 广州电子数据交换中心, 广州 510170)

**摘 要:** 介绍一种基于无线局域网技术的列车安全监测系统的结构和关键技术的解决, 该系统实现对列车运行过程中的安全数据进行实时监测, 实现各车厢之间的相关信息传输, 以及发现异常情况及时通知相关人员等可靠、有效地自动化管理。

**关键词:** 无线局域网; 安全数据; 数据传输; 监测

**中图分类号:** TP309

**文献标识码:** A

### Train Safety Monitoring System based on WLAN

HU Chao-hui<sup>1</sup>, YAO Wei-ying<sup>2</sup>

(1. Party School of Guangzhou Railway Group Corporation, Guangzhou 510600, China;

2. Guangzhou Electronic Data Switching Centre, Guangzhou 510170, China)

**Abstract:** It was introduced the structure and technology of Train Safety Monitoring System which was based on WLAN and its resolution to key problems. The System could perform real-time monitoring to security data when a train was ran, and transferred data from one carriage to another. Additionally, when it detected abnormal condition, the System would notify the operators immediately, it was a kind of reliable and effective automatic administration.

**key words:** wireless LAN; security data; data transfer; monitoring

我国铁路经过 5 次大提速之后, 列车的运行速度达到了前所未有的水平。随着速度的提高, 行车中车辆状态的监测、故障的预防和故障的快速排除问题摆在了越来越重要的位置, 尤其是旅客列车, 行车的安全与人民的生命和财产紧密相连。通过在旅客列车上建立行车安全集中监测系统, 实时监测和记录分析车辆轴温、电子防滑器、自动门、车电设备状态和火灾报警的参数和工作状态, 可以及时发现行车中出现的异常情况, 通知相关人员立即处理, 从而有效防止事故的发生; 此外, 系统提供的列车异常或故障部位指示有利于缩短检修人员处理故障的时间。

目前, 旅客列车上已经安装的安全监测设备大多数都是以车厢为单位安装的, 只能针对本车厢报警, 由于安全数据不能在车厢与车厢之间传递, 既不能迅速通知相关人员及时处理, 也不便于将监测数据迅速方便地传输到相关的地面工作网络, 有的安全数据甚至没有保存。

在此背景下, 迫切需要以列车为整体, 为旅客列车建立一个能对各车厢信息(尤其是安全监测信

息)进行集中处理的监测系统, 并使系统能够满足各个车厢的灵活甩挂编排需求。

### 1 列车安全检测系统分析

列车安全监测系统不仅应对旅客列车已配备的车载安全装置(轴温报警器、电子防滑器、自动门控等)进行管理, 还应将近期研制成功的车电设备监测、火灾报警和 110 报警装置纳入系统管理之中, 并提供防止偷盗的网络视频监控等功能。在上述车载装置中, 除了集中轴报器具有各车厢之间传递数据功能外(有线), 其余均为各车厢单独工作, 本车厢的运用情况是否正常无法从其他车厢查看。

考虑到车辆检修人员需要间隔一定的时间才能巡检一次, 不利于车辆行进中的实时监测和及时发现险情的情况, 系统可以采用无线宽带网技术, 在旅客列车车厢之间铺设无线宽带高速数字通道来及时、迅速的传输数据; 采用嵌入式计算机和微电子接口技术, 采集各项安全装置的数据、车厢内的视频图像; 借助无线宽带高速网络将信息传送到列车主机, 进行及时地数据处理并向相关人员报警; 更进一步, 系统可以通过 GSM-R 网络(在目前还没有

收稿日期: 2006-04-19

作者简介: 胡朝晖, 讲师; 姚蔚迎, 工程师。

铺设该网络以前先采用CDMA方式)将列车数据定时发送到地面,从而实现旅客列车的集中安全监测。

## 2 系统结构

系统结构如图1所示,图中的视频点播、餐车点餐和车内电话为后续开发项目。

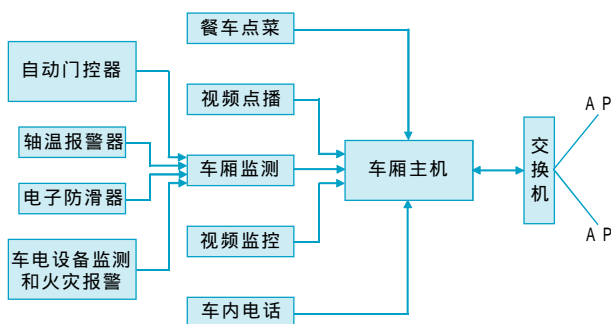


图1 列车安全检测系统结构图

在发电车工作间或列车员休息车乘务间设1台列车主机,负责从通道上下载和收集所有车厢的数据,进行处理、分析、记录和出现异常状态时发出报警音响,通过DTU方式的CDMA接口卡定时向地面机发送数据。

## 3 网络结构

采用目前已比较成熟的无线宽带网技术,在每个车厢的两端各安装1个AP(无线接入点装置),2个AP之间用网络线(有线方式)连接。每个车厢提供2个以上以太网口LAN供设备接入收发数据。各车厢需要传递和交换的数据通过LAN接口进入AP,在车厢内通过网线传输,在车厢和车厢的交接处,两个AP实现无线非接触的数据传输。由第1节车厢直到最后1节车厢,一节一节地传递和接续,从而构成整列车的宽带数字通讯通道。当中间某一节车厢摘挂时,剩下的车厢对接起来后仍可以继续通讯。它的主要特点是在车厢和车厢之间无需连接器件,因而避免了有线传输中接点接触不良或人工连接操作不当引起的通道中断问题。

这种手拉手接力式的无线连接也存在着缺点,如果其中某一环节中的通信链路出现了问题或者出现设备有异常情况的时候,所有经过该环节的数据将会在该环节中丢失,如此一来,就必须要求设备具有极其稳定的性能了。因此,应该增加多一条后

备无线连接线路,这样可以更好地保证安全数据的传输。系统的局域网网络结构,如图2所示。

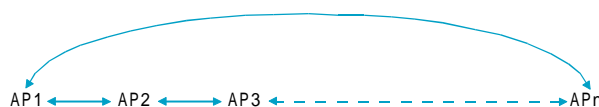


图2 局域网网络结构

## 4 关键技术

### 4.1 无线局域网通讯技术

无线局域网通讯技术是计算机网络与无线通信技术结合的产物,能够使用户真正随时、随地、随意地接入宽带网络。如果采用各个车厢分别直接跟装了服务器的车厢进行连接会出现连接繁忙现象,而且该方式需要在车厢外架设天线,当列车在会车、通过隧道等情况下会出现信号受干扰的现象。采用车厢与车厢手拉手接力式无线连接的方式是目前最可行的,但由于距离太近,没办法能够准确控制无线接口的范围,使得无线接口设备在如此特定环境下不能简单地进行一对一连接,采用固定无线连接接口方式无疑是一个解决办法,但考虑到列车在某些情况下要进行自由甩挂编排,固定无线连接接口必然不能满足该需求。因此,作为车厢与车厢之间接口的无线接口设备不能采用一般的无线网络设备,所采用的设备必须具备高级智能,可以根据实际环境与情况来判断自己应该连接的设备,从而确保车厢与车厢之间的连接是简单的一对一连接,保证了手拉手接力式的无线连接。

### 4.2 网络数字化视频监控

数字化视频监控的优点是克服了模拟闭路电视监测的局限性:(1)数字化视频可以在计算机网络(局域网或广域网)上传输图像数据,基本上不受距离限制,信号不易受干扰,可大幅度提高图像品质和稳定性;(2)数字视频可利用计算机网络联网,网络带宽可复用;(3)使数字化存储成为可能,经过压缩的视频数据可存储在磁盘阵列中或保存在光盘,查询十分简便快捷。在铺设了无线通讯网络的基础上实施网络数字化视频监控,可以实时地监测列车车厢的动态,防止一些破坏、偷盗行为的发生,保证列车特别是旅客的安全。在车厢两端安装网络摄像头,图像通过网络视频编码器,将模拟视频经过数字化、压缩、打包等过程变成基于网络协议的视频流,视频流通过无线网络进行传输,发送给列

文章编号: 1005-8451 (2006) 10-0018-03

## 基于无线局域网的列车安全监测系统

胡朝晖<sup>1</sup>, 姚蔚迎<sup>2</sup>

(1. 广州铁路(集团)公司 党校, 广州 510600; 2. 广州电子数据交换中心, 广州 510170)

**摘 要:** 介绍一种基于无线局域网技术的列车安全监测系统的结构和关键技术的解决, 该系统实现对列车运行过程中的安全数据进行实时监测, 实现各车厢之间的相关信息传输, 以及发现异常情况及时通知相关人员等可靠、有效地自动化管理。

**关键词:** 无线局域网; 安全数据; 数据传输; 监测

**中图分类号:** TP309

**文献标识码:** A

### Train Safety Monitoring System based on WLAN

HU Chao-hui<sup>1</sup>, YAO Wei-ying<sup>2</sup>

(1. Party School of Guangzhou Railway Group Corporation, Guangzhou 510600, China;

2. Guangzhou Electronic Data Switching Centre, Guangzhou 510170, China)

**Abstract:** It was introduced the structure and technology of Train Safety Monitoring System which was based on WLAN and its resolution to key problems. The System could perform real-time monitoring to security data when a train was ran, and transferred data from one carriage to another. Additionally, when it detected abnormal condition, the System would notify the operators immediately, it was a kind of reliable and effective automatic administration.

**key words:** wireless LAN; security data; data transfer; monitoring

我国铁路经过 5 次大提速之后, 列车的运行速度达到了前所未有的水平。随着速度的提高, 行车中车辆状态的监测、故障的预防和故障的快速排除问题摆在了越来越重要的位置, 尤其是旅客列车, 行车的安全与人民的生命和财产紧密相连。通过在旅客列车上建立行车安全集中监测系统, 实时监测和记录分析车辆轴温、电子防滑器、自动门、车电设备状态和火灾报警的参数和工作状态, 可以及时发现行车中出现的异常情况, 通知相关人员立即处理, 从而有效防止事故的发生; 此外, 系统提供的列车异常或故障部位指示有利于缩短检修人员处理故障的时间。

目前, 旅客列车上已经安装的安全监测设备大多数都是以车厢为单位安装的, 只能针对本车厢报警, 由于安全数据不能在车厢与车厢之间传递, 既不能迅速通知相关人员及时处理, 也不便于将监测数据迅速方便地传输到相关的地面工作网络, 有的安全数据甚至没有保存。

在此背景下, 迫切需要以列车为整体, 为旅客列车建立一个能对各车厢信息(尤其是安全监测信

息)进行集中处理的监测系统, 并使系统能够满足各个车厢的灵活甩挂编排需求。

### 1 列车安全检测系统分析

列车安全监测系统不仅应对旅客列车已配备的车载安全装置(轴温报警器、电子防滑器、自动门控等)进行管理, 还应将近期研制成功的车电设备监测、火灾报警和 110 报警装置纳入系统管理之中, 并提供防止偷盗的网络视频监控等功能。在上述车载装置中, 除了集中轴报器具有各车厢之间传递数据功能外(有线), 其余均为各车厢单独工作, 本车厢的运用情况是否正常无法从其他车厢查看。

考虑到车辆检修人员需要间隔一定的时间才能巡检一次, 不利于车辆行进中的实时监测和及时发现险情的情况, 系统可以采用无线宽带网技术, 在旅客列车车厢之间铺设无线宽带高速数字通道来及时、迅速的传输数据; 采用嵌入式计算机和微电子接口技术, 采集各项安全装置的数据、车厢内的视频图像; 借助无线宽带高速网络将信息传送到列车主机, 进行及时地数据处理并向相关人员报警; 更进一步, 系统可以通过 GSM-R 网络(在目前还没有

收稿日期: 2006-04-19

作者简介: 胡朝晖, 讲师; 姚蔚迎, 工程师。