

城市轨道交通中乘客信息系统 (PIS) 技术浅析

张志勃

西安市轨道交通集团有限公司建设分公司 陕西 西安 710018

【摘要】：乘客信息系统 (PIS) 是一个综合计算机网络技术和电子媒体技术的综合服务性系统，是一个多媒体资讯发布、播控与管理的平台，主要服务于地铁中乘车服务、实时多媒体信息的输出、广播回放、视频录制和监控等服务。如何从技术层面保证乘客信息系统稳定运行，成为轨道交通建设亟待解决的问题之一。为了让乘客信息系统成为一个可靠的、稳定的运行系统，给广大出行乘客带来更多的便利，本文将以城市轨道交通乘客信息系统的实施和城市轨道功能作为交通乘客信息系统的切入点。详细研究乘客信息系统中最重要的基础技术。

【关键词】：城市轨道交通；乘客信息系统 (PIS)；技术

Analysis of Passenger Information System (PIS) Technology in Urban Rail Transit

Zhibo Zhang

Construction Branch of Xi'an Rail Transit Group Co. Ltd. Shaanxi Xi'an 710018

Abstract: Metro Passenger Information System is a comprehensive service platform, mainly serving the output of real-time multimedia information in the subway, broadcast playback, video recording and monitoring services. Therefore, how to ensure the stable operation of the passenger information system from the technical level has become one of the urgent problems to be solved by operators. In order to make the passenger information system a reliable thing and bring more convenience to the majority of traveling passengers, this paper will take the implementation of the urban rail transit passenger information system and the urban rail function as the entry point of the traffic passenger information system. Detailed study of the most important basic technologies in passenger traffic information systems

Keywords: Urban rail transit; Passenger Information System (PIS); Technology

随着经济社会的高速发展，我国城市化进程不断加快，在城市人口快速增加的背景下，以方便居民出行，减轻交通负荷，改善城市基础设施，城市轨道交通建设速度不断加快、建设规模不断扩大。在这种情况下，为实施城市公共交通系统，提高地铁客运服务质量，需要开发以综合计算机网络技术和电子媒体技术为支撑的综合性服务管理系统—乘客信息系统 (PIS)，该系统是一种以乘客为中心的全新运营服务系统。为更好的建设 PIS 系统，需要对系统底层技术进行详细分析，才能充分发挥城市轨道交通乘客信息系统的作用。

1 城市轨道交通乘客信息系统 (PIS) 概述

PIS 系统是运营信息与资源开发兼顾的系统，双方共同协调使用，在紧急情况下运营信息优先使用。乘客信息系统 (PIS) 由控制中心子系统、车站子系统、车载子系统构成。PIS 系统从控制功能上分为信息源、中心播出控制层、车站 (列车) 播出控制层和车站 (列车) 播出设备四个层次。

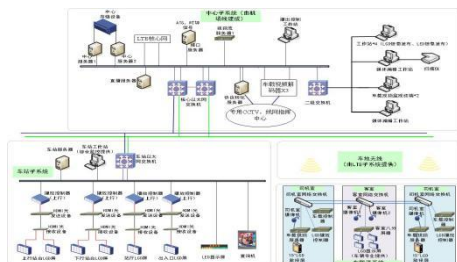


图1 乘客信息系统 (PIS) 架构图

1.1 线路编播中心

线路编播中心是 PIS 系统的核心，主要进行系统维护、复制、管理和控制等功能。网交换机、以太网交换机、防火墙、媒体编辑站、版本控制站、其中包括预览站、非线性数字编辑工具、播放器、液晶显示器、扫描仪、系统管理工具等。

1.2 车站子系统、车辆段/停车场系统及车载子系统

车站子系统是 PIS 存储/停车系统的一部分，主要将设备接入点连接到车站，以及与控制中心的连接，建立控制中心和车站之间的连接，并将数据从 PIS 系统安全地传输到停车场。通过在汽车系统中配置多种交换器，将汽车内部系统与中心站之间建立连接^[1]。

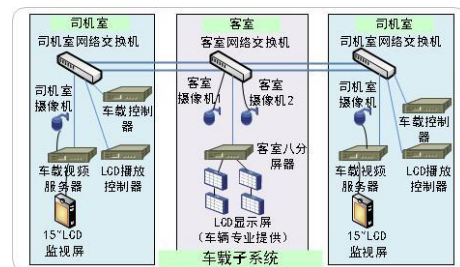


图2 车载子系统架构图

1.3 网络子系统

网络基础设施包括有线和无线网络。网线子系统是指城市

轨道交通网络提供的 SAN 通道,将各种信号和控制从 OSN 中心传送到各个车站的接入点(AP)。本地网络通过交换机连接到本地网络上的其他设备,交换机通过防火墙连接到广播网络。车载地面无线网络子系统的无线电传输网络是地面网络与车载 CCTV 网络和 PIS 之间的传输网络。每个 AP 端点都与车辆网络进行无线通信,车辆网络由连接到停车场的以太网网络和无线接入点组成。无线接入点(AP)和以太网交换机连接到 FE 线路的单模光缆上,并在车站/仓库/停车场拆除分布式设备电源。通过停车 PIS 设备启用多个站点的设备。控制中心通过以太网交换机或有线控制器中的 GE 无线控制器相连。

2 城市轨道交通乘客信息系统功能

2.1 系统任务管理与用户权限管理

在乘客信息系统中,所有软件都配备了各种功能,如常规的菜单控制方式,可以在最短时间内最好地实现任务管理功能。对于每一个软件,有专门的列车司机管理密码和 ID,中心系统根据与操作员相关的操作任务数量和工作级别分别设置每个操作员的工作内容以及设置操作范围。

2.2 系统监控与数据及参数管理

在该系统运行过程中,包括中央设备和技术设施在内的旅客信息系统的所有服务都在中心站进行控制。这些设备可以将实时信息发送到每个分支上的小型设备系统,以保持列车正常运行。中心站操作系统设备可根据不同情况提供不同级别的报警信息。系统设备可以接收来自各种控制中心的小型硬件系统命令。如果控制中心的一部分发生故障,其他子系统可以安全运行而不会受到损害^[2]。

2.3 时钟显示的功能与信息发布时间与在线升级

当乘客信息系统时钟读取到具体时间时,可以在整个系统中显示正确的时间,从而提高列车实际运行中各屏幕时间显示的准确性。如果时钟源不稳定,则旅客信息系统中的时差仅存在每周误差小于一秒的情况,即使是最轻微的错误也可以手动准确地纠正。此外,当列车屏幕显示不同的信息时,可同时播报实时日期和各种服务功能。

2.4 全数字传输功能与广播级的图像质量

信息采集系统可以以一种全新的采集模式进行采集,然后经过图像处理设备进行处理,通过以太网传输,最终图像显示如上图所示。此外,旅客信息系统的显示、视频等服务设备始终采用高质量的传输设备,在系统运行过程中采用数字录像的方式,大大提高了视频图像的质量,使呈现出来的视频质量堪比影像。

3 城市轨道交通乘客信息系统存在的问题

3.1 资源浪费问题

当主 PIS 建立,在乘客信息系统中,信号接收从一开始就

会采用完全数字化的数据接收方式。由于信息内容的编辑和制作是一项技术任务,因此需要许多技术人员来维护设备。在这种情况下,所有必要的信息在同一条网络线路上应该是相同的。如果再次编写程序和逐行编辑和制作会导致其他程序以及物质和人力资源的重复和浪费。

3.2 管理困难问题

从线路网络的角度来看,运营商希望能够轻松高效地管理整个线路网络,PIS 应该具备这些能力,因为 PIS 可以全面管理和编辑广播内容。地铁线路通常是单独建设的,随着管理系统权限的增加,阻碍线路网络运行的不可预测因素会逐渐增多^[3]。

3.3 接口复杂问题

在构建基本的三级 IPR 结构时,每条线路必须与外部信息有一致的连接,这在很大程度上增加了建设成本,还需要所有线路都有良好的信息访问条件。主 PIS 不仅要与外部信息保持一致的连接,还要兼容传输路径之间的通信,以有效地与车站同步信息。对于换乘路线,接口通常采用两种形式:

3.3.1 车站接口

根据站点的接口格式,在线传输信息是在站点内部完成的,信息不发送到控制中心。需要注意的是,这种信息传输方式不符合本站信息系统规则及相关规定。由于大多数传输线是分阶段构建的,因此很难将内置的线路与前端接口集成在一起。

3.3.2 中心接口

当使用中心接口的形式时,有关线性平移的信息只与控制中心相关联。这种方法旨在避免第一种形式的接口出现问题。然而,这需要在控制中心内使用互连的光纤链路,而这肯定会使 PIS 的部署复杂化。

4 城市轨道交通乘客信息系统关键技术分析

4.1 基于 P2P 下的流媒体传输技术

P2P 传输媒体的主要技术有网络传输技术、定位机制设计、失效机制设计和安全机制设计。在实际使用中,可以使用 P2P 技术定期传输文件。由于不同线路的播放器数量不固定,可以使用 BT 协议来扩展带宽,高效传输文件。基于 BT 模型,在当前的工作过程中,部署通常通过发布和下载静态文件来完成,根据这些文件的属性分布在系统的各个部分,避免出现阻塞。这种集中式网络可以为跨系统集中文件版本奠定基础。在运行中,读取次数不会显著影响整个系统的运行,它确保可以有效地传输大文件。同时,该系统可以弥补 C/S 模式下系统性能的下降,达到提高文件传输效率的目的,解决播放器数量不符合当前要求的问题。在该技术施行的过程中,需要强调以下几点: P2P 技术在 PIS 系统中进行文件传输,可以保证传输过

程中网络带宽资源的均衡使用,但前提是没有BT限制。在过渡期间,网络系统的负载将显著增加,从而极大地影响其他系统的高效运行。为了提高文件传输效率,可以使用点对点流技术来优化BT下载设置。总体而言,通过这项技术,系统可扩展性就会大大提高,从而提高了系统效率并优化了系统性能。系统启动和定制方案开发要求:首先,可以采用P2P高速下载技术来启动系统,提高系统性能,让用户轻松上手。这个系统主要由资源管理服务器和终端以及CDN下载节点和普通下载节点组成^[4]。

4.2 对系统消息的处理以及调度技术

系统内规划和信息处理技术可用在系统整合数据和组织信息中。处理后的信息被发送到系统中从而完成播放内容。由于系统需要运送乘客,服务功能必须对外提供,所以处理后的信息必须显示在终端屏幕上,通常使用幻灯片来进行播放。通过服务功能的技术使用,可以提高服务质量,使显示的文字更清晰。比如多引擎字幕显示技术,可以提升画面效果,文本和图像可以使用3D渲染技术进行渲染,背景也可单独设计。在信息发布过程中,利用RSS技术完成数字信息的制作,使用户能够在最短的时间内获得最新的信息。在此基础上,使用XML文件创建和保存RSS文档定义了信息的共享方式。从系统发送的数据中接收信息,并在此过程中提供有关乘客的信息。它对信息发布的效率起着重要的作用,可以满足实时信息发布的要求,为乘客提供实时信息,保证服务效率。

4.3 车地无线传输技术

常用的无线传输技术有数字传输技术、无线局域网技术和LTE技术。在此过程中,发布是广播公司的责任,因此不在紧急情况下可能不会批准发布请求。基于PIS系统,Metro无法及时上传图片信息、有效修改信息、分发Metro的附加服务内容。WLAN技术一般按照国际通用标准实施,其中802.11b是应用最广泛的标准。802.11n是目前最有发展前途的一种技术。与WLAN技术相比,LTE技术优于WLAN技术,它的移动性和实时性较强,可以最好地满足用户的实际需求。PIS系统在使用无线局域网传输时必须满足以下条件:一是传输速度必须满足文件传输的实际需要。其次,这种系统可能是可以信任的最快的系统之一。二是可以满足大量数据双向传输的需要。参考文献:

- [1] 杨礼.探析城市轨道交通乘客信息系统关键技术的研究[J].电子世界,2019(13):186-187.
- [2] 邱志兴.城市轨道交通乘客信息系统关键技术探析[J].企业科技与发展,2018(07):171-172.
- [3] 孙建平.城市轨道交通中乘客信息系统(PIS)施工技术浅析[J].通讯世界,2017(23):310-311.
- [4] 景瑜.城市轨道交通乘客信息系统关键技术的分析[J].数字技术与应用,2017(04):251+253.
- [5] 曹雪.城市轨道交通乘客信息系统关键技术研究[J].信息技术与信息化,2015(09):135-137.
- [6] 阚庭明.城市轨道交通乘客信息系统关键技术研究[D].中国铁道科学研究院,2013.

合考虑各种因素,能够提供经济、合理、安全、高性能的技术是WLAN。该技术通过仔细分析用户风险、服务器风险、重复风险、维护风险和服务器风险来提供适当的安全保障,以确保系统运行稳定和安全^[5]。

5 城市轨道交通 PIS 系统技术发展趋势

5.1 播放控制器支持多路高清输出

在一个站点上发布信息可能需要将不同的内容从一个站点发布到另一个站点。为了减少播放装置的数量,保证设备的灵活高效使用,播放装置是“多内容”的,这意味着一个播放装置可以显示两个不同的内容。这在很大程度上减少了播放装置的数量而且可以降低成本。如果出现问题,还可以直接将其传递给其他播放器来显示信息。

5.2 长距离传输的发展

在主要车站,机房与旅客信息终端的换乘距离往往超过100米。这个问题通常通过车站播放器和车站LCD屏之间使用光纤连接来解决,以满足系统扩展和升级以及高水平数字视频质量的需要。光纤具有满足高清数字传输要求等诸多优点,包括传输距离远、抗干扰能力强、光传输信号损耗低、保密性好、重量轻等。发射器安装在机房的机柜内,接收器安装在屏幕附近,方便日常维护。相关成本呈下降趋势,该解决方案是通用的。

5.3 完善的车载播放

拥塞的环境可能会导致无线网络丢包等问题。这会导致集中信息传输装置向车地无线系统不能及时地传输信息,影响乘客的视觉体验。为保证自动播放设备的正常运行,需要重启分点加载,以及定期上传和在特定时间段内播放。当设置数字视频的实时播放时,会创建一个0-15分钟的播放缓冲区集,这意味着节目内容将从0-15分钟后播放^[6]。

6 结语

乘客信息系统(PIS)作为城市轨道交通的重要系统之一,在正常和紧急情况下,使乘客通过正确的服务信息引导,能够安全、便捷地乘坐轨道交通。随着互联网、大数据、5G技术、云技术等新技术的迅速发展,将推动城市轨道交通智慧化发展,PIS系统发展也将新的发展要求和发展机遇。