

Analysis of the Differences between Railway Integrated Display System and Subway PIS System

Qichen Lin

Beijing Quanlu Communication and Signal Research and Design Institute Group Co., Ltd., Beijing, 100071, China

Abstract

The railway comprehensive display system and the subway PIS system both belong to information-based passenger service systems. This paper will conduct a detailed difference analysis from the overall architecture of the system, the functions of each layer, the system composition, the types and functions of terminal equipment, and other aspects. The subway PIS system is a system that relies on multimedia network technology, with computer systems as the core, and stations and onboard display terminals as the medium to provide information services to passengers; By releasing various operational, news, announcements, and multimedia information during normal operation, and assisting in guiding passengers to evacuate in emergency situations, the level of subway operation and management can be further improved, the quality of subway services can be enhanced, and the goal of putting people first can be achieved.

Keywords

railway integrated display system; subway PIS system; center level; station level

关于铁路综合显示系统与地铁 PIS 系统的差异分析

林琪琛

北京全路通信信号研究设计院集团有限公司, 中国·北京 100071

摘要

铁路综合显示系统与地铁PIS系统两者均属于基于信息化的旅客服务系统, 论文将从系统的总体架构、各层的功能、系统组成、终端设备种类及功能等方面, 进行详细差异分析。地铁PIS系统是依托多媒体网络技术, 以计算机系统为核心, 以车站和车载显示终端为媒介向旅客提供信息服务的系统; 通过正常运营时发布各类运营、新闻、公告和多媒体等信息, 紧急情况下辅助引导乘客紧急疏散等手段, 进一步提高地铁运营管理水平, 提高地铁服务质量, 达到以人为本的目的。

关键词

铁路综合显示系统; 地铁PIS系统; 中心级; 车站级

1 概述

铁路综合显示系统隶属于旅客服务信息系统, 旅客服务信息系统主要为车站旅客及铁路总公司、铁路局、站段的各级客运管理人员服务; 综合显示系统在旅客进站、购票、候车、检票、乘车、出站等各个环节上为旅客提供及时准确的动态信息服务。

由于两者均属于基于信息化的旅客服务系统, 从系统的总体架构、各层的功能、系统组成、终端设备种类及功能等均存在雷同情况, 下面将在多个方面进行比较。

2 系统总架构及功能

2.1 地铁 PIS 系统

地铁 PIS 系统采用控制中心和车站二级组网分布式,

主要包括中心子系统、车站子系统以及网络子系统。地铁 PIS 各系统之间的功能如下所示。

中心子系统是 PIS 的中心部分, 主要实现系统的编辑、播放、管理及控制等功能, 由中心服务器、接口服务器、以太网交换机、防火墙、媒体编辑工作站、发布管理工作站、系统管理工作站、节目监播工作站、节目审核工作站、磁盘阵列等组成。

车站子系统是 PIS 的现场部分, 主要根据中心的要求进行编播信息的现场播放、管理及控制等, 满足车站旅客对信息的需求。系统主要由以太网交换机、车站服务器、LCD 播放控制器、音视频传输设备、LCD 显示屏等设备组成。

网络子系统主要功能是提供 PIS 系统中心与各车站、车辆段/停车场、列车车辆间的各种数据信息、视频信息和控制信息的网络承载。网络子系统主要包括有线网络、车载网络两个部分。

【作者简介】林琪琛(1992-), 硕士, 工程师, 从事铁路通信研究。

2.2 铁路综合显示系统

铁路综合显示系统采用铁路局、车站二级组网结构；主要由车站各终端显示设备组成。

铁路局级综合显示系统属于旅客服务信息系统，在集成管理平台应集中设置；铁路局集成管理平台具备基础数据维护、旅客服务策略的制定及发布、对管辖范围内车站旅客服务系统的集中监控及管理等功能，并实现与相关外部系统的信息交互和信息共享。

车站综合显示设备为旅客提供引导及资讯信息。在正常工作模式下接收铁路局集成管理平台的指令、在应急工作模式下接收车站集成管理平台的指令。车站综合显示系统按照乘客进、出站流向设置售票屏、售票窗口屏、进站/检票屏、站台信息屏、进站通道屏、出站信息屏等显示终端。显示终端包括LED显示屏、PDP显示屏，设置位置主要包括售票厅、进站大厅、人行通道、站台、出站厅等区域。

对比分析：地铁PIS系统和铁路综合显示系统从总体架构上讲均采用二级组网，地铁PIS系统的中心子系统及车站子系统和铁路综合显示系统的铁路局及车站级具体功能存在较大差异；车站终端显示设备显示信息也各有差异。

3 系统设备组成及功能

3.1 控制中心子系统功能

控制中心子系统主要负责全系统的运营维护管理、外部信息的导入、媒体素材的管理、媒体素材的下发、紧急信息的编辑和发布及全线的播出控制。

功能主要由信息管理、紧急信息功能、系统运营管理、参数管理、视频节目管理、设备管理和设备维修、网络管理及设备监控、统计和报表、接口功能等功能模块组成。控制中心系统有播放控制器、高清数字直播编码器、中心视频流服务器等编播设备。能接收外部信息源，包括数字有线电视、新闻、天气预报、股市行情、数字地图、公交地铁、换乘信息等，可根据需要选择播放上述内容。负责地铁系统外部信息接收、信息媒体文件的存储和转发、信息编辑处理、播出计划制定及发布控制等功能。

3.2 控制中心子系统结构

系统通过中心服务器集中管理整个系统数据信息，实时监控整个系统数据流，利用网络存储设备保存整个系统的各种数据信息，并进行数据的高效维护管理。

通过视频流服务器进行媒体文件的存储和稳定播出。一般以地铁宣传片、城市宣传片、广告为主，进行循环播放，也可以提前安排播放列表，按播放列表播放。

中心服务器通过集群软件实现服务器的双机热备份，保证任意一台故障可以无缝切换到另一台，确保任意一处故障不会影响到整个系统的正常运营。

系统接收视频流服务器、有线电视解调器等各种不同源的信号，通过直播数字电视编码器以组播或单播的方式向车站播放直播信号，因此系统配置一台视音频切换矩阵进行

信号源和播出信号的调度。

中心管理人员通过播出控制工作站的播出软件，实现播表编辑、节目预览、播表审核、屏幕分割、版式整合和修改等功能。通过网管工作站的网管软件实现设备监视、地理位置图管理、设备控制、紧急信息编辑和发布。通过系统管理工作站根据不同权限可以对整个PIS系统线缆、车站、设备、日志等信息的配置、查询、排序、报表生成和打印。

3.3 控制中心子系统特点

控制中心作为整个PIS系统的管理中心，有其非常重要的功能，功能特点如下：

数据集中管理：系统数据（车站配置、车载配置、设备配置）、管理数据（用户、权限等）统一集中配置在数据集中管理，各终端启动时均会自动读取中心系统数据，并根据不同的设备、不同的功能设置自动下载本地参数。中央数据存储还包含报表素材的存储，中心子系统配置了NAS存储，可满足大容量数据集中管理的存储要求。

设备监控：中心子系统可以对全线播控设备进行统一监控管理，可实时了解设备的工作状态，如有故障则及时报警并记录设备日志。播控系统、网络系统、电源系统，统一软件界面网管。

直播服务：中心配置了两台单播服务器，可针对车载服务器进行视频直播功能，车站直播功能则通过中心高清数字直播编码器完成。

接口服务：PIS与外系统接口统一在中心子系统接入，通过中心配置的接口服务器与外系统连接。

4 铁路局级旅客服务信息系统集成管理平台

铁路局集成管理平台具备基础数据维护、旅客服务策略的制定及发布、对管辖范围内车站客服务系统的集中监控及管理等功能，实现与相关外部系统的信息交互和信息共享。

旅客服务策略主要包括：根据综合显示业务模板编制综合显示管理计划，进行综合显示信息发布。

对局管内车站旅客服务信息系统的统一接入和数据集中处理。

对比分析：地铁中心PIS系统具有运营维护管理、外部信息的导入、媒体素材的管理、媒体素材的下发、紧急信息的编辑和发布及全线的播出控制等功能。大铁路局级旅客服务信息系统集成管理平台不属于综合显示系统工程范围，局级旅客服务信息系统集成管理平台根据综合显示业务模板编制综合显示管理计划，进行综合显示信息发布。综合显示系统正常工作模式下接收铁路局集成管理平台的指令。

4.1 车站子系统功能

车站子系统主要由收发信息、播放控制功能、备份功能、设备控制与监视、时间显示与同步、操作日志等功能模块组成。

4.2 车站子系统结构

车站子系统由车站服务器、LCD控制器、车站工作站

(KVM)、LCD显示屏、电源控制器、分配转换器及有关软件和配线等组成。

4.3 车站子系统特点

通过设置在站台两侧的 PIS 显示终端,面向乘客播放乘客信息数据,结构特点主要体现在两个部分,一个是乘客信息的合成及播出,另一个是 PIS 显示终端设备的控制。视音频播放方面,本次车站子系统最大的变化是大量减少中间的传输环节,采用的方案是播放器直接光纤到屏,中间不经过中继设备进行信号增强及处理,通过单模光纤(传输距离为 10km)将信号传输到终端显示设备。

4.4 车站级旅客服务信息系统集成管理平台

车站集成管理平台应支持正常工作模式和应急工作模式,其功能如下:

①正常工作模式下,实现与铁路局集成管理平台之间的数据同步。

②应急工作模式下,向车站各应用子系统下发列车到发基础信息,接收各子系统上传终端设备状态,实现本站应急客运组织、应急显示、应急广播等功能。

对比分析:地铁车站 PIS 系统具有收发信息、播放控制、备份、设备控制与监视、时间显示与同步、操作日志等功能。大铁车站级旅客服务信息系统集成管理平台正常工作模式下,接收铁路局集成管理平台的指令并保持数据同步。应急工作模式下,向车站综合显示系统下发列车到发基础信息,接收综合显示系统上传终端设备状态,实现本站应急显示的功能。

5 车站终端设备

5.1 地铁车站 PIS 终端设备布置

在站厅层各地铁出入口设置 1 块单面 LCD 显示屏,站台楼层扶梯口处设置一组两块背靠背 LCD 屏,在车厢连接处的安全门上方,共布置 8 块平行于安全门的 LCD 屏;在站厅层两侧各设置 1 台查询机;在各地铁出入口通道内各设置 1 块 LED 显示屏。大铁车站综合显示系统终端设备布置。

5.2 计算机终端设置地点及显示内容

在车站站长室、客运主任室、客运值班室或综合监控室、检票室、补票室、公安值班室、上水工休息室等处设置计算机终端,显示客运计划、到发通告、检票计划等信息。计算机终端显示器配置不小于 22in.(英寸)。

5.3 PDP/LCD 显示屏设置地点及显示内容

大型及以上车站应设置 PDP 或 LCD,中型车站宜设置 PDP 或 LCD,小型车站可设置 PDP 或 LCD。PDP 或 LCD 宜设置于车站候车厅、售票厅等处,显示引导、到发及资讯等信息。

对比分析:地铁 PIS 在站厅层各地铁出入口设置 1 块单面 LCD 显示屏,站台楼层扶梯口处设置一组 2 块背靠背 LCD 屏,在车厢连接处的安全门上方,上下行共布置 8 块

平行于安全门的 LCD 屏;在站厅层两侧各设置 1 台查询机;在各地铁出入口通道内各设置 1 块 LED 显示屏。大铁车站综合显示系统按照乘客进、出站流向设置售票屏、售票窗口屏、进站/检票屏、站台信息屏、进站通道屏、出站信息屏等显示终端。显示终端包括 LED 显示屏、PDP/LCD 显示屏,设置位置主要包括售票厅、进站大厅、人行通道、站台、出站厅等区域。

5.3.1 有线网络

有线网络子系统为 PIS 系统提供控制中心—各车站/车辆段和无线接入点间的视频和数据信号传输的通道。有线传输网络带宽主要由两部分构成:中心与车站的传输带宽及中心与列车的传输带宽。

控制中心和所有车站的设备利用通信提供的上下行各 2 芯光纤组建有线传输网络。负责传输中心与各车站、车辆段网络之间的各种数据信息、音视频信息和控制信息。

5.3.2 无线网络

无线网络子系统是给 PIS 提供网络通道,该通道用来传输从中心至地铁列车的各种数据信息、视频信息和控制信息。

实现控制中心与车载子系统之间的数据信息传输。根据车载乘客信息系统的功能,要求移动的列车与地面之间具有实时双向数据传输的能力。在列车高速运行时,不应丢失连接和引起画面质量降低。以保证在车上的实时播放不中断(切换时间应不超过 50ms),且播放质量不受影响。无线网络通过网络管理软件实现集中管理所有的无线网络设备,也可以通过无线接口对无线网络进行管理。设有完善的网管设备,能在中心随时监控到无线网的每一个设备的工作状况。

无线传输平台主要由无线网络服务器、无线网络控制器、网络管理设备、无线接入点(AP)和无线车载单元等设备构成。无线网络控制器按双机互为备份模式工作,在其中一台出现故障时,所有 AP 的控制管理能自动切换到另一台交换机上。

无线通信网络的技术选择如表 1 所示。

5.3.3 大铁综合显示网络子系统

大铁综合显示系统在各车站以显示终端区域位置划分,将各区域终端设备分别接入至各区域接入交换机,通过接入交换机连接至旅服系统核心交换机以实现终端设备与车站旅服系统应急管理平台的连接。

对比分析:地铁 PIS 网络子系统分为有线网络和无线网络两部分。大铁综合显示网络子系统只有有线网络,车站各区域终端设备分别接入至各区域接入交换机再通过接入交换机连接至旅服系统核心交换机以实现终端设备与车站旅服系统应急管理平台的连接。

6 车站管理软件

车站操作员集中管理本车站内整个乘客服务信息系统,各车站操作员经网络连接中心服务器,由中心服务器统一管理,交换数据,接收视频及其他播发信息。

表 1 无线通信网络的技术选择

制式名称	方案描述	优缺点	
WiMAX 无线宽带接入技术	该方式是基于 802.16 标准，工作频段在 2~66GHz 的无线宽带技术，特别是在颁布 802.16e 标准后，能够支持高达 120km/h 的移动速度，5M 带宽内，通过 OFDM/OFDMA 技术能够达到 15Mbps 的数据传输速率，同时可以利用 2.4GHz 的公共无线频段进行传输	高带宽、传输距离远是该技术的主要优势。不足之处在于目前中国尚无按该方式实施的案例，同时作为标准来讲，该技术还在演进和标准化中，存在一定的不确定性，而且该标准本身针对城域网开放空间进行制订，所以对本系统所存在的隧道特性封闭空间来讲，可能需要在标准协议的基础上进行一定的改良，开发建设成本较高	
LTE 方案	LTE 方案是近来推行的一种方案，在控制中心设 LTE 核心网设备，车站设置基站 BBU+RRU，基站与中心通过传输系统提供的通道相连。在线路区间可通过漏缆进行场强覆盖，在长大区间增设区间 RRU 进行信号的中继放大，在车辆段设置 BBU+RRU，并采用天线的方式对停车列检库等重要场所进行覆盖	该方案利用 4G 技术，在移动性和带宽方面均有大幅提高，20MHz 频谱带宽下能够提供下行 100M/s 与上行 50M/s 的峰值速率，完全可以满足乘客信息系统的需求。但由于建设时间还有几年，目前也有城市正在试点 LTE 方案，可以继续跟踪研究	
无线局域网 (WLAN) 技术	802.11a	802.11a 使用了 5.8GHz 的频谱	使用的 5.8GHz 频谱干扰较少，可提供更多的非重叠频道，传输速度较高。但由于技术复杂，且频谱资源需要申请，使用不普及
	802.11g	802.11g 使用 2.4GHz 的频谱，可提供 3 个完全不重叠的频道	传输速率较高，可满足车一地双向数据传输的要求，近年来采用基于 802.11g 标准的无线局域网最多
	802.11n	802.11n 同时工作在 2.4GHz、5.8GHz 频段，互不干扰，802.11n 使用了多重输入多重输出 (MIMO) 天线阵列，借助多个发射和接收天线来提高数据传输率	802.11n 可以将 WLAN 的传输速率提供到 300Mbps 甚至高达 600Mbps。802.11n 采用智能天线技术，通过多组独立天线组成的天线阵列，可以动态调整波束，保证让 WLAN 用户接收到稳定的信号，并可以减少其他信号的干扰
DVB-T 技术	DVB (数字视频广播) 包括 DVB 广播传输系统、DVB 基带附加信息系统、DVB 交互业务系统、DVB 条件接收及接口标准等	DVB-T 标准为静止和移动用户传输无线宽带数据业务提供了一种强大的手段。但其本身是一个单向系统，无法满足人们对交互式地面数字电视业务的需求	

6.1 车站播放控制器软件

PIS 乘客信息服务系统中，每台或多台显示终端配备一台播放控制器，以实现每台 / 每组终端显示设备能够可靠自主地显示独立指定的内容。车站信息播出工作站须具备以下功能：

支持文本动画的显示 / 图像动画的显示 MPEG-2、AVI 影视文件的显示 / 各种常用文件格式文件的显示 / 网页的显示 / 模拟时钟及数字时钟的显示。

播放控制器支持动态分屏播放模式。屏幕的子窗口结构、布局配置、分辨率等能够根据时间表的预先设定，动态地改变。布局的改变不需要重新启动机器。

播放控制器支持 20 个子窗口分屏播放模式。并且所有子窗口中播放的节目能够自动缩放至适合子窗口的显示。

每一分屏子窗口能够独立播放的各自的节目序列。

每一分屏子窗口都能够播放所有系统支持的节目类型，如视像节目、图像效果节目、文本效果节目等。

播放控制器中任一分屏子窗口可被设定，在指定的时间里播放任意指定通道的中心网络视频流信号。

一般情况下，播放控制器工作于正常播放状态。但播放控制器可远程接受中心操作员的命令，被控制进入中心信息直播状态。在中心信息直播状态下，播放控制器暂停所有时间表的节目的播放，全屏播放中心子系统的直播网络视频流信号，或保留部分文字信息。

容错设计：网络发生故障时，播放控制器仍能正常工作。播放实时更新信息的子窗口立即切换显示疏导信息或缺

省指定信息，原来播放本地缓冲文件内容（如广告节目）的子窗口则继续正常播放。

播放控制器可以预先下载存储多个时间表，系统能够自动根据时间表的更新情况、生效时间、失效时间，选择正确的时间表进行解释播放。

播放控制器需提供网络接口，并通过 TCP/IP 协议，跟车站服务器进行通讯和数据交换。

播放控制器可以根据时间表将一天 / 一周任意划分成各个时段，针对每一时段可以设置成任意指定的分屏布局。每一分屏子窗口又可以单独执行任意指定的时间表，并按时间表指定顺序，循环地播放各节目序列。

播放控制器播放的信息能根据不同的优先等级，高优先级的信息能够根据预定义的规则中止打断正在播放的低优先级信息，优先播放。

6.2 大铁综合显示系统

大铁综合显示系统由旅客服务信息系统集成平台统一管理，终端设备所播出的有关运营信息、票务信息和宣传节目等统一由旅客服务信息系统集成平台编制。

参考文献

- [1] 石惠慧.一种基于云平台的乘客信息显示系统新架构[J].中国科技信息,2022(4):87-88.
- [2] 张维栋.浅谈广佛线乘客信息显示系统设备架构与播放机制[J].中国新通信,2018(9).
- [3] 钟飞.无线局域网技术在地铁乘客信息显示系统的应用[J].都市轨道交通,2012(2):32-35.