

关于智能乘客信息系统 (IPIS) 的研究

许亮

安徽省综合交通研究院股份有限公司 安徽 合肥 230011

【摘要】：以泰弗思科技（安徽）有限公司研发的智能车载乘客信息系统（IPIS）为例，通过理解现代城市轨道交通的发展趋势，对比现有行业 PIS 系统设计方案以及系统构成及功能，提出了对智能乘客信息系统（IPIS）的研究。

【关键词】：轨道交通；智能乘客信息系统；IPIS；设计方案；系统功能
引言

随着城市的发展及信息化的加快，轨道交通已成为缓解交通压力、解决城市拥堵的最佳解决方案。乘客信息系统主要是借助于计算机现代科技，以网络为传输手段，将信号、多媒体显示等多种技术融为一体，在车站和车载播放终端向广大市民提供信息服务的系统。由于原有乘客信息系统显示信息单一，已经不能满足当前地铁运营模式的需求。基于以上背景，泰弗思科技（安徽）有限公司针对原有的乘客信息系统的缺陷，研制系统稳定、功能全面、用户界面全新清晰，且能够实现高分辨率，数字信号传输以及多界面切换，丰富的图文信息的多功能智能乘客信息系统（IPIS）。

1 系统目标

IPIS 系统针对当前轨道交通乘客信息系统目前的情况和一些问题，对功能进行进一步的细化与提升：

IPIS 系统在设计乘客信息系统基本功能的基础上，充分利用网络资源，并于轨道交通运营信息相结合，为乘客提供丰富、完备、创新的信息。全新的清晰的用户界面，能够提供丰富的图文信息，实现全动态信息播报效果。

2 IPIS 系统研究和设计

2.1 系统概述：

智能乘客信息系统（后简称 IPIS）主要是借助于计算机现代科技，以网络为传输手段，将信号、多媒体显示等多种技术融为一体，在车站和车载播放终端向广大市民提供信息服务的系统。

2.1.1 车站乘客信息系统

该系统的所有讯息由控制中心直接发布播放，车站 PIS 系统实时播放内容。如遇到突发情况导致控制中心出现故障，或者是网络中断，那么车站 PIS 系统会立即自动切换到“降级模式”，即按事先安排的本地存储的节目内容播放。当某一个设备出现故障，该设备按照已事先安排的本地存储的节目内容播放。并且要保证故障设备不会影响其余设备的正常运行。

2.1.2 车载乘客信息系统

车载 PIS 系统实时播放内容，当车载 PIS 系统因故障与地面控制中心无法实时通信，车载 PIS 系统会在车辆进入下一站时，通过无线网络与控制中心同步所有相关讯息，供车载 PIS 系统设备终端播放，确保列车在运行时，车内播放的内容正确且连续。当不在运营时间时，在车辆段的集中控制中心下载明天的播放列表和节目。

乘客信息系统主要由：广播系统、多媒体信息播放系统及视频监控系统等部分组成；系统稳定、功能全面、用户界面清晰友好，实现了高分辨率，全数字信号传输以及多界面切换，多媒体信息丰富的特点。

2.2 系统设计方案

IPIS 系统主要由以下部分组成：广播系统；多媒体信息播放系统；视频监控子系统，全数字信号传输方式的各个子系统均处于同一局域网内。

广播系统以太网为主传输通道，音频总线技术为冗余通道，实现了车辆报站、出行信息提示等内容的全自动、半自动以及人工三种模式的语音播报。

多媒体信息播放系统的最主要的主控单元是播放控制器，主要用于乘客信息显示系统的场景生成、数据处理和相关控制信息的管理。系统的性能、稳定性和兼容性决定了一个单元设备的优劣。该模块采用 ARM 主板，基于 Linux 操作平台开发，开发工具为最先进的动画制作工具 QT。

视频监控子系统包括摄像头单元、NVR 模块以及视频监控显示终端等设备，完成视频播放、下载存储、回看等功能。主控系统用于对整个地铁 PIS 进行控制处理。

IPIS 系统中列车当前运行状态信息作为车载乘客信息系统的主要控制信号源，由 TCMS（列车管理控制系统）通过 MVB（多功能车辆总线）发送给乘客信息系统的主控模块，主控模块再经由客室交换机将控制指令发送至各个子系统，后由子系统播放控制器进行相应的数据处理和场景切换。

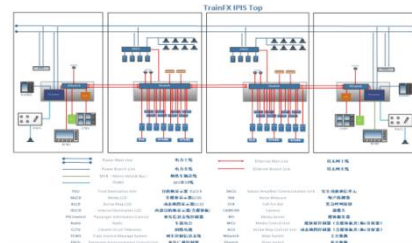


图1 智能乘客信息系统拓扑图

多媒体控制模板设计方案：

主控系统模块包括供电接口、以太网接口、LVDS 接口、MicroUSB 调试口等接口以及电源控制芯片组、音视频放大芯片组等配套芯片组，控制模块的设计图如下。

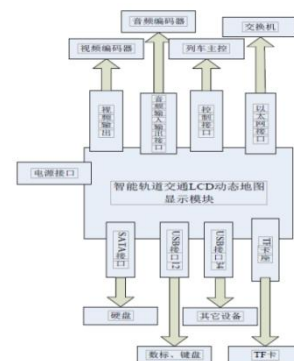


图2 系统控制模块框图

控制模块的视频输出采用 LVDS 接口，LVDS 线分辨率较高，画面清晰用于动态地图显示界面的图像信号输出到视频编码器，该界面可

以根据不同的控制信号显示不同的信息。

控制模块的通信采用以太网接口连接到交换机的组网方式。动态地图显示系统中的各个模块处于同一个局域网，因此每个模块需要维护自己的 IP 地址；而同类设备出厂时均采用默认配置，因此系统正常运行前，需要通过以太网来设定每个设备的 IP 地址。另外，该接口还有其他功能，如响应网络点名、上传设备。

系统主控单元的软件设计

本系统主控单元内核基于 UBUNTU 操作系统，软件框架由上而下由三大部分组成：初始化、系统功能实现和结束。

系统的初始化过程包括串口通信、网络通信、显示界面和数据管理链表的初始化。系统的结束过程包括以上四部分的内存空间释放和各线程的退出。系统功能的具体实现部分包括以下几个模块

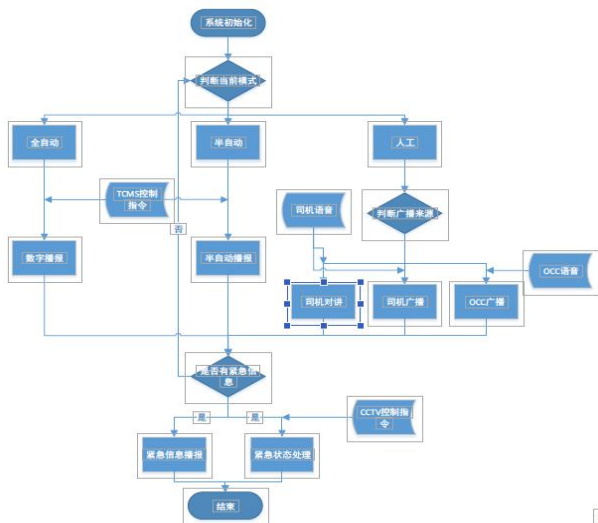


图3 系统运行流程图

2.3 系统功能的说明:

2.3.1 广播系统

广播系统顾名思义是对乘客进行可控制的广播。具体分为如下几种方式:

(1) 全自动广播: 系统接收列车管理系统(TMS)的“列车运行” signal、开/关 signal, 触发预存储语音进行报站。多媒体信息播放系统的伴音信号也可自动的通过车载广播系统进行广播, 具体在设计联络确定。

(2) 半自动广播: 在自动报站基础上, 司机可以在司机室的显示屏上进行播报信息选择, 实现实时报站的广播方式。必要时, 司机也可以选择播放紧急信息广播, 紧急信息的优先级要高于普通广播。

(3) 人工广播: 司机通过司机控制台的麦克风可以对客室乘客进行人工广播, 预告前方到站和有兰信息。

广播系统应具备冗余性。在两头的司机室内的主机互为热备冗余, 当主控制器故障时, 主/从广播控制器将自动进行转换, 从控制器将接手列车广播系统的控制。

2.3.2 多媒体播放系统

列车多媒体信息播放系统的设备主要包括: 多媒体 LCD 播放控制系统、列车 LCD 信息显示系统、LCD 门区动态地图、LED 目的地显示器。

(1) 多媒体 LCD 信息播放系统: 每节车厢都会配置独立的车载视频播放系统, 为乘客提供服务。多媒体信息播放系统含 LCD 播放控制器(带有录播和存储功能)、LCD 显示屏、列车多媒体信息播放网络和网络交换机等设备。

(2) LED/LCD 信息显示系统: 列车信息显示系统由客室贯通道上方 LED 显示屏、客室内车门上方的 LED/LCD 动态电子地图、列车司机室外部前端上方 LED 显示屏组成。司机室各配一套动态地图播放控制器(控制播放器画面播放与广播系统同步), 并冗余设计。

2.3.3 视频监控系统

CCTV 系统由车辆视频监控服务器、监控 PIS 触摸屏、视频存储装置(数字视频硬盘)、车辆以太网和交换机、摄像头及配线和电源等组成。与多媒体系统一样, 放置在司机室的视频监控服务器也要冗余设计。该服务器通要具有以下功能:

(1) 监控功能: 要实现司机监控, 每节车厢都会配置独立的视频监视系统, 让司机可以实时监视车上的异常情况。也要能在控制中心监视和车辆段监视。

(2) 录像功能: 列车上的所有监视视频应能存储在视频监视存储设备, 列车上的所有监视视频应能存储在视频监视存储设备, 每列车至少配置 2 个视频记录仪(存储服务器)实现 2 个司机室备份功能。

(3) 数字水印: CCTV 图像存储需具备水印技术, 以辨别图像真伪, 方便取证。当擅自修改一段录像时(删除/添加/编辑其中图像), 此段录像的水印消失。

(4) 上传功能: 列车上传的监视视频应能通过车地无线通信单元传到控制中心和车辆段, 供值班员人员查看和录像记录。

综上所述, IPS 系统在实现乘客信息系统基本功能的基础上, 充分利用网络资源, 并于轨道交通运营信息相结合, 为乘客提供丰富、完备、创新的信息服务, 同时提供多种格式的视频播放功能, 向乘客提供准确运营信息和媒体信息的综合信息系统, 其性能稳定、功能全面、还有全新的清晰的用户界面, 能够实现高分辨率, 数字信号传输以及多界面切换, 丰富的图文信息, 在火灾、倾客甚至于恐怖袭击等等各种非常状况下, 通过广播和屏幕提供实时的紧急疏散信息, 有助于提高服务、加快各种信息传递效率的重要设施。



图4 动态地图及多媒体 LCD 运行场景

3 总结

根据相关文献调查研究可知, 有的采用模块化设计(可插拔板卡设计); 有的提出了轨道交通线网播控中心(PCC)的集成播控平台设计方案; 有的针对为了改善轨道交通乘客信息系统, 设计了基于网络技术的服务框架。但是上述研究局限性较强, 并没有达到批量投产的

条件,无法满足实际应用,且均未提及泰弗思研发的IPIS的优势特点:在基本功能的基础上利用网络资源与轨道交通运营信息相结合,提供丰富、完备、创新的信息服务;利用跨平台的QT开发框架开发图形界面,实现全动态信息播报效果,同时提供多种供运营方选择的视频格

式播放功能;且该系统的使用能够最大程度的提高运营服务水平、降低人工成本,同时可以在运营期间进行不间断的工作,能够播放海量的资讯,提高应急处理能力,提高城市地铁的科技形象。

参考文献:

- [1] 阚庭明,城市轨道交通乘客信息系统集成播控平台的设计研究[J].科技通报,2013(7).
- [2] 翟光洲,刘晓强,赵时旻,等.城市轨道交通乘客信息系统服务框架优化策略[J].城市轨道交通研究,2008,11(10):4.
- [3] 陈忠兴,王富章,韩西安,等.浅谈轨道交通乘客资讯系统[J].铁路计算机应用,2006(7).
- [4] 刘靖,城市轨道交通线网运营指挥系统工程[M].北京:电子工业出版社,2017.
- [5] 邵君,轨道交通PIS系统无线技术的探讨[J].通讯世界,2013(6).
- [6] 中国地铁行业现状调研和未来发展趋势分析报告(2016-2022),中国产业调研网,2016.

作者简介:许亮,1985年,男,汉族,安徽省合肥人,学历:本科,职称:工程师,研究方向为:轨道交通乘客信息系统。