

乘客调度系统在城市轨道交通全自动驾驶技术的应用

王海燕

北京市轨道交通建设管理有限公司 北京 100068

[摘要] 本文重点介绍了系统的功能及人机界面设计, 乘客调度系统在控制中心为调度员提供了友好的人机界面, 可以及时有效的向乘客提供服务, 提升轨道交通的乘客服务水平, 实现“以人为本”的轨道交通建设思想。

[关键词] 全自动驾驶; 乘客调度系统; 监控; 人机界面

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1955

1 引言

在我国, 随着城市人口密度的不断增加, 经济的高速增长, 我国城市轨道交通进入了大规模建设时期。随着线网的加密, 导致客流负荷增大, 运营压力剧增, 对轨道交通的安全、可靠、舒适的最佳化运行提出了更高的要求。全自动驾驶系统(FAO)可进一步提升城市轨道交通运行系统的安全与效率, 提高系统可靠性、提升运营能力。我国的地铁线路已经在逐步实现列车自动驾驶, 但是, 作为全自动驾驶的配套系统乘客调度系统的研究和应用还处于起步阶段。

2 系统结构

乘客调度系统是一套实时、分布、模块和可扩展的监控系统。乘客调度系统由硬件设备、软件设备、系统网络构成。

2.1 系统硬件

控制中心的硬件设备采用主备冗余的部署方式。硬件包括: 调度工作站、交换机、实时服务器、历史服务器、磁盘阵列、前端处理器。

车站的硬件设备采用主备冗余的部署方式。硬件包括: 交换机、实时服务器和前端处理器。

2.2 系统软件

乘客调度系统软件分数据接口层、数据处理层和人机显示层。

数据接口层: 前置处理器安装数据接口层软件, 专门用于数据采集和协议转换, 同时完成与各专业之间的信息隔离。

数据处理层: 用于实时数据管理, 事件管理, 主要由中心实时和历史服务器构成, 通过实时数据库和关系数据库提供乘客调度系统的应用功能。

人机显示层: 用于处理人机接口, 主要由调度工作站构成, 通过从中心服务器和历史服务器获取实时和历史信息, 显示在调度工作站上, 完成对各专业的监控操作。

2.3 系统网络

乘客调度系统网络由骨干层、局域层。

骨干层: 骨干网负责数据的传输。系统骨干网负责将车站PA和CCTV的数据传输到控制中心实时服务器。

局域层: 用于车站或控制中心本地的数据传输。

2.4 数据流

乘客调度系统实现对车载PA、车载PIS、车载CCTV、地面PA和地面CCTV的监控, 数据流包括上行和下行数据流, 上行数据流指从接入系统到乘客调度系统人机界面的数据流, 下行数据流指从人机界面到接入系统的数据流。

车载PA系统的数据通过TETRA系统的车地无线网络实现落地。上行数据流: 车载PA、TETRA、中心前端处理器、中心实时服务器、乘客调度工作站。下行数据与上行数据相反。

车载PIS系统的数据通过PIS系统的车地无线网络实现落地。上行数据流: 车载PIS、地面PIS、中心前端处理器、中心实时服务器、乘客调度工作站。下行数据与上行数据相反。

车载CCTV系统的数据通过PIS系统的车地无线网络实现落地。上行数据流: 车载CCTV、车载PIS、地面CCTV、中心前端处理器、中心实时服务器、乘客调度工作站。下行数据与上行数据相反。

地面PA系统的上行数据流: 车站PA、车站前端处理器、车站实时服务器、中心实时服务器、乘客调度工作站。下行数据流: 乘客调度工作站、中心实时服务器、中心前端处理器、地面PA。

地面PIS系统上行数据流: 地面PIS、中心前端处理器、中心实时服务器、乘客调度工作站。下行数据与上行数据相反。

地面CCTV系统的上行数据流: 地面CCTV、车站前端处理器、车站实时服务器、中心实时服务器、乘客调度工作站。下行数据流: 乘客调度工作站、中心实时服务器、中心前端处理

器、地面CCTV。

3 功能及人机界面设计

在全自动驾驶模式下, 乘客调度通过向车载或车站各专业发送乘客服务信息, 完成对乘客的服务。一般情况下, 系统自动控制各专业协调一致工作, 为乘客调提供增值服务, 使乘客调度及时了解现场的情况。在特殊情况下, 调度员可以手动发送控制命令, 为广大乘客提供服务。

3.1 车站PA

在乘客调度的人机界面上可以实现对PA系统的监控, 乘客调度可以向车站的各广播区发送广播信息, 为乘客提供服务。

3.2 车载PA

在传统驾驶模式下, 车载PA通过司机完成各项操作。全自动驾驶模式后, 可以在控制中心的乘客调工作站上实现对车载PA功能。

当有乘客按下紧急呼叫按钮时, 在乘客调的人机界面上自动弹出接通对话框, 按下的按钮红色显示, 当有多个同时呼叫时, 需要按顺序依次接通。

在传统模式下控制中心的调度只能管理正线的车辆, 停车场的车辆归停车场调度管理。全自动驾驶模式时, 乘客调度可以管理正线和停车场的车辆, 也可以按照传统模式管理, 此功能通过模式转换功能实现。

3.3 车站CCTV

乘客调度通过调取车站的摄像机查看客流及现场情况。

3.4 车载CCTV

乘客调通过调取列车的摄像机了解车厢的情况。

当发生紧急事故时, 车辆会主动推送对应部位的摄像机到中心乘客调的显示终端上, 在人机界面上提供推送摄像机的显示列表。

3.5 车站PIS

乘客调度可以通过HMI向车站的PIS屏幕上发送乘客服务信息, 为广大乘客提供服务。进站提醒信息;

3.6 车载PIS

乘客调度可以向车载PIS发送乘客服务信息。

3.7 联动功能

联动功能在城市轨道交通系统中发挥着重要的作用, 在正常情况下, 有效组织列车运营, 较少运营过程中的人工干预, 实现列车运行的自动化调度管理; 异常情况下, 提供正确的决策信息, 及时、准确、高效处理紧急事故, 降低由于工作人员经验不足、决策失误、指挥不当、反应迟缓可能带来的安全隐患。

在全自动驾驶模式下, 这几个专业是参与联动最多的专业。如清客场景, 涉及的联动包括: 车载CCTV-及时了解车厢乘客情况; 车站PA-提醒乘客不要上车; 车载PA-提醒乘客尽快下车; 车站PIS-提醒乘客不要上车, 本次列车在本站清客作业; 车载PIS-提醒乘客尽快下车, 本次列车在本站清客作业。

在全自动驾驶模式下, 联动功能非常丰富, 每个场景都设置了联动。通过联动功能的设计, 可以高效组织列车运营, 为全自动驾驶提供有力的支撑。

4 结论

乘客调度系统的应用, 为实现全自动驾驶提供了强有力的支撑, 保证了调度人员在远程可以向车站和车辆发送乘客服务信息, 提升了轨道交通的乘客服务水平。目前, 国内各大城市都在研究全自动驾驶系统, 无人驾驶技术必将是今后轨道交通建设的大势所趋, 作为全自动驾驶技术的应用-乘客调度系统必将是一套不可或缺的系统。

参考文献

[1] 李得伟, 鲁放. 乘客集散仿真技术城市轨道交通中的应用[J]. 都市快轨交通, 2008, 21(6): 4.