

上海轨道交通音视频统一信息服务系统与 信号系统的接口内容优化

杜琦骏

(上海地铁维护保障有限公司通号分公司, 200235, 上海)

摘 要 [目的] 为了实现信息服务的实时性、准确性和高效性,提升上海轨道交通的运营服务效率和服务质量,有必要优化音视频统一信息服务系统与信号系统之间的接口内容。[方法] 从上海轨道交通音视频统一信息服务系统与信号系统既有接口内容的架构和不足出发,梳理了接口内容优化的要求,优化后接口内容的架构,结合典型运营场景,论述了接口内容优化的主要功能。[结果及结论] 优化后接口内容采用主备冗余的双链路传输架构,提高了接口的冗余度和安全性。在运营工作需要局部调整时,通过统一接口内容对终点站的定义,消除了播报错误的隐患。面对全自动运行场景,在接口内容中增加了首末班车标记位功能,既能减少人工修改相关信息的工作量,又能实现信号系统和音视频统一信息服务系统自动适应运行图的调整。

关键词 城市轨道交通; 信号系统; 音视频统一信息服务系统; 接口内容

中图分类号 U231.7; U270.38

DOI:10.16037/j.1007-869x.2024.11.030

Optimization of Interface Content between Shanghai Rail Transit Audio Video Unified In- formation Service System and Signaling Sys- tem

DU Qijun

(Telecom & Signal Branch, Shanghai Metro Maintenance Support Co., Ltd., 200235, Shanghai, China)

Abstract [Objective] To improve the real-time, accuracy, and efficiency of information services, and enhance the operational service efficiency and quality of Shanghai rail transit, it is essential to optimize the interface content between the audio video unified information service system and the signaling system. [Method] Starting from the architecture and deficiencies of the interface content between the existing audio video unified information service and the signaling system of Shanghai Rail Transit, the requirements for interface content optimization and the architecture of the optimized interface content are sorted out. By incorporating typical operational scenarios, the optimized primary functions of interface content are discussed.

[Result & Conclusion] By adopting a primary-backup redundant dual-link transmission architecture, the optimized interface content enhances both redundancy and security of the interface. When partial adjustments are needed during operations, using unified interface content to define terminal stations could eliminate the risk of broadcast errors. For FAO (fully automatic operation) scenarios, a first and last train marker function added in the interface content reduces the workload for manual updates, allowing the signaling and the audio video unified information service systems to adapt to adjustments in operation diagram automatically.

Key words urban rail transit; signaling system; audio video unified information service system; interface content

自沪地铁[2018]379号《PA/PIS音视频统一信息服务系统建设指导意见》发布以来,上海轨道交通的PA(广播)系统和PIS(乘客信息系统)已融合升级为音视频统一信息服务系统(以下简称“音视频系统”),实现了语音播报及图文信息发布的深度融合。通过音视频系统,地铁运营方可以更精准、高效地向乘客提供站名、三班车倒计时、目的地和编组等常规运营的基本信息,既方便了运营管控,也显著提升了运营服务质量。

音视频系统通过其与信号系统的接口获取列车位置、目的地及运行状态等相关数据。音视频系统与信号系统通过接口实现了数据共享与协同。

随着科技的发展,乘客对信息的要求日益提高,运营需求愈加复杂多变,对音视频系统和信号系统间接口(以下简称“音信接口”)的灵活性和适应性要求也越来越高。既有的音信接口内容已为上海轨道交通服务30余年,已很好地完成了历史使命,但无法完全满足未来的使用需求。为了进一步改善地铁运营服务质量,提高乘客的乘车体验和满意度,有必要对音信接口内容进行优化,以保障乘客获取更及时、准确、丰富的乘车信息。

1 既有音信接口

1.1 既有音信接口的架构

ATS(列车自动监控)系统为信号系统的子系统,负责与音视频系统等对外系统接口并发送信息。上海轨道交通既有的音信接口架构简图如图 1 所示。

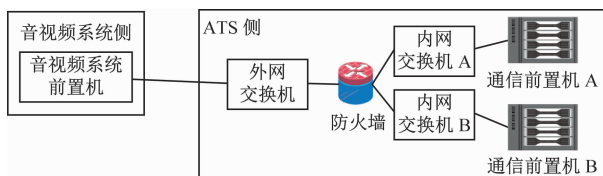


图 1 上海轨道交通既有的音信接口架构简图

Fig. 1 Interface architecture diagram of Shanghai rail transit existing audio video unified information service system

1.2 既有音信接口的不足

在当前多元化的复杂运营场景中,既有的音信接口存在以下不足:

1) 在节假日、大型活动、工程施工及疫情等特殊情况下,为了不影响整条线路的运营,可能会对运营工作做局部调整。调整后,若线路终点站和列车实际运行目的地不匹配,则可能导致音视频系统无法正确显示和播报。

2) 目前,运营工作的局部调整信息仅能由人工修改,无法做到自动适应、自动调整。

3) 目前,音视频系统可为乘客提供站名、三班车倒计时、目的地和编组等常规运营的基本信息,却无法显示列车不载客及跳停等特殊工况信息。

4) 既有音信接口属于单链路链接。一旦该链路发生问题,全线音视频系统很可能都失去运营信息播报功能。

2 接口内容的优化要求及架构优化

音视频系统是被动接收外部系统数据,并做出整合显示的终端系统,是通信系统中唯一和乘客直面交互的系统。音信接口内容应确保音视频系统能准确、及时地获取信号。针对既有接口的不足,对优化后的音信接口应有以下要求:

1) 既有的单链路传输应优化为主备冗余的双链路传输。优化后的音信接口架构简图如图 2 所示,音信接口采用双链路传输能提高音视频系统的响应速度、准确性、安全性及冗余度,进而提升整个地铁系统的运行效率和服务质量。

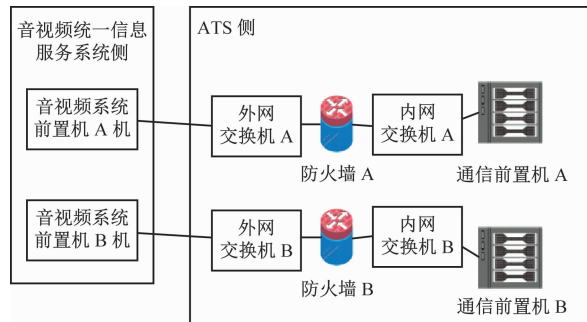


图 2 优化后的音信接口内容架构简图

Fig. 2 Interface architecture diagram of audio video unified information service system after optimization

2) 音信接口应具备心跳检测机制,以判断音视频系统与信号系统的通信是否正常。

3) 音信接口内容优化后,ATS 提供的列车运行状态数据应包含本线路所有站台最近 4 个班次的计划车及头码车(包括分配运行线的车)数据。至少包括目的地车站编号、目的地站台编号、预计到站时间、停站标记、预计离站时间、是否扣车标记、是否跳停标记、是否载客标记、内圈/外圈标记、首末班车标记、称重信息、温度信息及首末班车时刻表等一系列数据。

音信接口内容优化后,音视频系统也应适配整合所有的数据源,以提供更好的信息服务。

3 音信接口内容的主要功能优化

音信接口内容优化后,能有效地应对和解决实际运营场景中遇到的诸多难题。通过优化音信接口内容的主要功能,可以有效改善运营服务水平。

3.1 统一终点站的定义

在特殊情况下需要对运营工作局部调整时,既有音信接口容易导致音视频系统出现播报错误。比如当顶棚改造或工务换轨等施工时,列车无法在任意终点站折返,需要行驶至其他具备折返条件的车站才能折返。此时,信号系统与音视频系统对终点站定义不同,如图 3 所示。在信号系统中,列车目的的车站为具备折返条件的 C 站,列车计划运行至 C 站后折返;在面对乘客的音视频系统中,运营终点车站为 B 站,可能是计划折返车站的前一站或前几站。此时,信号系统对音视频系统输出的报文内容与乘客需求内容矛盾,导致了音视频系统无法播报、显示正确的内容。

经分析,信号系统对终点站的定义是针对列车的,而音视频系统对终点站的定义是针对乘客的。

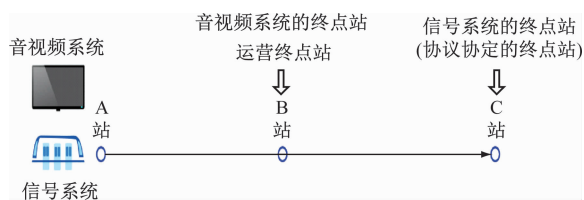


图 3 既有信号系统与音视频系统的不同终点站示意图

Fig. 3 Diagram of different terminal stations for existing signaling system and audio video system

可见,两个系统的服务对象不同,导致服务效果产生了偏差,存在误报隐患。

为了解决这一问题,需要优化接口内容,重新定义终点站,统一终点站信息。具体优化内容如下:

1) 信号系统与音视频系统都应以乘客为服务对象。在信号系统内部处理数据的过程中,按载客属性将列车划分为载客列车和非载客列车,其中非载客列车包含巡道列车、回库列车、转线列车及施工调试列车(含电客列车和工程车)空驶列车等。

2) 在信号系统发送给音视频系统的报文中,ATS 侧结合运行图和载客属性,在目的地信息中增加载客情况,并将接口内容中的目的地和目的地站台分别定义为载客终点站(实际清客站)和载客终点站站台(实际清客站台)。

优化调整后终点站协定示意图如图 4 所示。优化后,对载客列车而言,信号系统与音视频系统的服务对象统一、播报显示与运营场景一致。

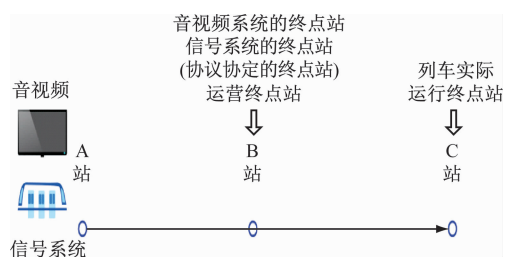


图 4 接口内容优化后的终点站协定示意图

Fig. 4 Diagram of terminal station agreement after interface content optimization

3.2 首末班车标记位功能

受音信接口设计局限性的影响,末班车广播时,音视频系统无法自动识别并播报当天最后一班列车的信息。因此,每日的末班车广播仍采用半自动的人工预录方式,这在一定程度上影响了运营的自动化水平和效率。

随着科技的飞速发展,全自动运行模式已成为未来地铁发展的趋势。为了适应高水平自动化运

营需求,有必要对接口内容优化,引入首末班车标记位功能。

1) 音视频系统能够结合接口内容中的首末班车标记位信息和目的地码信息,自动识别首末班车,并播报各方向的末班车信息。

2) 在运营调整的情况下,接口内容的首末班车标记位功能,既可以极大减少人工修改各站首末班车时间信息的工作量,又能保障信号系统和音视频系统根据接口内容自动适应运行图的调整。

3) 在末班车广播之后,所有接踵而至的列车信息都可被视为异常,有助于音视频系统更有效地过滤和处理相关信息。

可见,接口内容引入首末班车标记位这一创新功能后,可为乘客提供更准确、及时的出行指南,不仅极大地提升了运营效率,还进一步保证了运营的安全性和稳定性。

4 结语

随着城市轨道交通的发展,技术不断发展,地铁运营需求不断提高,既有音信接口内容已无法提供高质量的服务,有必要进行优化,拓展其功能。然而,接口内容的优化设计和实施并非易事。音信接口内容需要考虑信号系统与音视频系统的功能、特点和实际运营场景等多方因素,不断优化扩容,以适应新的需求和挑战。

参考文献

- [1] 林锋,刘旭宏.福州地铁 1 号线列车全自动广播报站逻辑的改进[J].铁道通信信号,2020,56(6):92.
LIN Feng, LIU Xuhong. Improvement of train fully automated station broadcast logic on Fuzhou Metro Line 1[J]. Railway Signaling & Communication, 2020, 56(6): 92.
- [2] 石慧萍,梁德炎.轨道交通智慧车站智能导乘系统优化研究[J].现代信息科技,2023,7(7):28.
SHI Huiping, LIANG Deyang. Optimization research on intelligent passenger guidance system of rail transit smart station[J]. Modern Information Technology, 2023, 7(7): 28.

· 收稿日期:2024-06-18 修回日期:2024-07-05 出版日期:2024-11-10

Received:2024-06-18 Revised:2024-07-05 Published:2024-11-10

· 通信作者:杜琦骏,工程师,396584023@qq.com

· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议

© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license