

Study on the Traffic Dispatching System of Urban Rail Transit Interconnection Network

Xiaodan Hu Bin Zhou Jing Zhao

UniTTEC Co., Ltd, Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract

In the operation management system of urban rail transit, the train dispatching system occupies the core position. For the train operation, the dispatching system shall prepare the operation plan according to the actual situation, monitor and adjust the train operation status, and ensure the safe and stable operation of the train. In order to further improve the function of urban rail transit traffic dispatching system, this paper discusses the traffic dispatching system of urban rail transit interconnection network based on the background of double track operation.

Keywords

urban rail transit; interconnection network; traffic dispatching

城市轨道交通互联互通线网行车调度系统研究

胡晓丹 周斌 赵靖

浙江众合科技股份有限公司, 中国·浙江 杭州 310051

摘要

在城市轨道交通运营管理系统中, 行车调度系统占据核心位置。在列车运行期间, 行车调度系统根据实际情况编制列车运行计划, 监视与调整列车运行状态, 保障列车安全稳定运行。为进一步完善城市轨道交通行车调度系统功能作用, 论文联系实际, 立足轨道双线运行背景, 对城市轨道交通互联互通线网行车调度系统展开探讨, 以供参考。

关键词

城市轨道交通; 互联互通; 线网行车调度

1 引言

随着中国社会经济的稳步发展, 近年来中国多个城市也都开始建设或使用地铁。但已建成并投入使用的地铁多是单线路运行, 各系统之间也相互独立, 信息数据传输不及时, 从而导致行车调度与管理工作存有一定难度。下面联系实际, 首先就中国城市轨道交通行车调度系统建设现状(建设互联互通线网行车调度系统意义)做简要分析。

2 城市轨道交通互联互通线网行车调度系统设计背景

近年来, 中国经济建设与城市化水平日益提高, 人们的生活质量改善, 对出行舒适度也提出了更高要求。但是当前城市轨道交通行车调度系统并不能很好地满足人们的高要求。

受技术、环境等因素制约, 当前中国多个城市轨道运营

线路少, 资源调配难度大, 并且由于缺乏这方面的技术与经验, 列车运营过程中的安全隐患也较多。经研究调查发现, 目前中国多个城市都是采用单线路运营模式, 各线路之间相互独立, 互不关联相通。在这样的运行调度模式下, 一些线路故障信息无法及时分享, 并且各线路之间组织调整不及时, 容易造成客流聚集、拥堵等问题。并且在单线路运营管理模式下, 如果换乘站某功能受损, 那么多条线路将同时受到影响, 严重时造成城市交通瘫痪, 给人们正常的出行带来严重影响^[1]。

在此情况下, 开展对城市轨道交通互联互通线网行车调度系统的探索与研究十分有必要。依据相关理论知识与技术经验, 构建起互联互通线网行车调度系统, 进一步加深各地铁路之间的联系与衔接, 优化线路调度配置, 提升线路故障处理与应急处理能力, 提高地铁线路综合运营效率^[2]。

3 城市轨道交通互联互通线网行车调度系统设计 设计要求

(1) 作为城市轨道交通互联互通全网行车调度指挥系统的重要组成部分,线网行车调度系统应当具备精准识别列车、动态追踪列车、加载列车运行计划、办理列车运行进路、调度线路内列车等功能^[1]。

(2) 线网行车调度系统要能提供互联互通线路的统一计划编制,并将编制计划提供给各线路使用。作为核心的调度系统,线网行车调度系统必须能实时监控线路情况,同时也能及时准确获得与线路相关的各项信息,如列车运行情况、线路现场设备状态等。而要想顺利收集上述各项信息,就需要让各线路行车调度系统与线网行车调度系统进行接口,从而保证数据的传输与应用。

(3) 在列车运行期间,线网行车调度系统要能实时监控列车运行状态以及故障情况。如遇到列车晚点,要能收集具体的晚点时间等信息,以便更为合理的开展列车调度工作。在列车运行期间,线网调度系统还应实现跨线运行调整以及故障情况下的应急处理。线路出现运行故障后,调度系统要能及时收集故障信息并做出相应处置,保证其他线路运行不受影响^[4]。

4 城市轨道交通线网行车调度系统设计与建设

结合上述功能要求,依据相关专业理论知识与技术经验,确定将线网行车调度系统整体划分出以下几个部分:外部接口、线路接口、线网计划系统与线网调度系统(见图1)。具体分析如下。

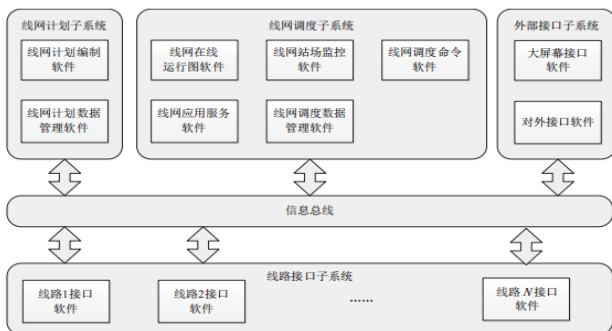


图1 城市轨道交通线网行车调度系统结构图

4.1 外部接口系统

外部接口系统由对外接口软件、大屏幕接口软件这两大

部分构成。在列车运行期间,相关的列车调度计划、列车运行状态、列车早晚点信息等都需要通过线网调度大屏幕对外显示,而支持线网调度大屏幕正常显示的主要软件便为接口软件。接口软件会根据线网行车调度大屏幕的特征,将全局性系统信息进行分析与整理后传输到大屏幕系统,再通过大屏幕向外显示。在整个调度系统中,对外接口是各线路得以互联互通的前提条件。只有通过对外接口,各线路之间的数据传输、信息共享功能才能实现,互联互通目标方能实现。

4.2 线路接口系统

每条线路对应一套线路接口软件,接收各条线路的站场表示信息、列车位置信息、列车状态信息、当班基本运行图信息、当班计划运行图及当班实际运行图等信息,并进行相应的格式与协议转换,提供给线网应用服务器软件进行处理。同时,将线网行车调度子系统的相关信息,进行反向协议转换后,传递给各线路行车调度系统(见图2)。

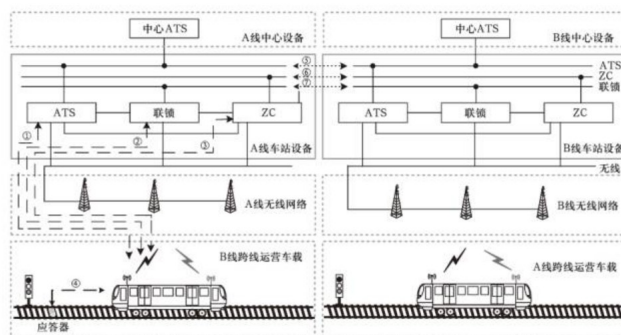


图2 互联互通规范的通信接口示意图

4.3 线网计划系统

在城市轨道交通运营期间,全网的运行计划均由线网计划系统负责编制,全面保证全网各线路运行计划的协调性、合理性,从而为互联互通跨线运行组织打好基础。在城市轨道交通线网计划系统中,线网计划数据管理模块与线网计划编制软件应当是保障该系统各项功能实现的重要基础^[5]。

线网计划编制软件在平时负责所有线路列车运行计划编制工作。包括节假日列车运行计划、平常运行计划等。各项运行计划都要基于地铁线以往客流量基础上进行编制,从而保证列车运行计划的科学性、合理性。在全网列车运行都实现统一计划、统一编制的情况下,各线路的运行时间点将紧密衔接起来,线路得以不间断平稳运行,因此也就避免了人流聚集、地铁站拥堵等情况的发生。线网计划数据管理软件

主要是搜集线路相关信息,如客流量、列车数等,为运行计划的编制提供参考。除负责平日的数据收集外,该模块也会被应用于数据存储与管理。在线网计划数据管理模块的统一存储与管理下,线网计划系统与线网调度系统之间将能实现数据交互。

4.4 线网调度系统

在城市轨道交通互联互通线网行车调度系统中,调度子系统主要负责监视全网列车运行状态,收集列车运行信息,以便及时发现列车运行隐患并发布预警信息。在当前的技术手段下,城市轨道交通互联互通线网调度系统将由以下软件以及模块构成:调度数据管理模块、调度命令模块、站场监控软件、在线运行图软件以及应用服务软件等。将上述各具功能的软件与模块进行有机组合与协调后,线网调度系统方能充分发挥其作用,实现对线路的动态化监视。

在调度系统中,在线运行图软件主要是从各条线路中获取当前班次的基本、计划以及实际运行图,根据各运行图对线路列车情况进行监视,避免列车出现早点、晚点情况。在列车运行过程中,如果实际运行状态严重偏离运行计划,将会导致各点列车无法衔接。当调度系统监测到以上情况后,就会自动进行提示警告,促进列车尽快恢复正常运行状态。站场监控模块主要负责收集、分析列车运行信息,包括列车运行状态、列车所处位置等,站在宏观角度对全网道岔、信号机以及进路状态进行监测,方便管理人员掌握线路状态。

4.5 信息总线

在城市轨道交通互联互通线网行车调度系统中,信息总线属于一种信息通道,主要是为各子系统软件相互交换信息提供统一的传输服务。在列车运行期间,各子系统软件收集到列车运行信息后,通过信息总线这一通道完成交换与传输,从而为线网调度、线网计划打好基础。

5 结语

综上所述,作为城市轨道交通的重要组成部分,互联互通线网行车调度系统在地铁运行过程中发挥着重要作用。在当前社会背景下,各地相关部门应高度重视对轨道交通互联互通线网行车调度系统的研究与建设,严格按照国家与行业要求,根据城市实际交通情况采取有效措施优化设计,为列车的安全稳定运行提供保障。

参考文献

- [1] 禹丹丹,徐会杰,姚娟娟,张向峰,王海涛.国外都市圈轨道交通互联互通运营对我国的启示[J].综合运输,2019(05):115-120.
- [2] 张伟.济南轨道交通互联互通研究[D].重庆:重庆交通大学,2017.
- [3] 闵晶晶.城市轨道交通线网级视频监控系统方案的研究与实现[J].机电工程技术,2017(05):113-115.
- [4] 易志刚.网络化运营条件下轨道交通线网综合运营调度系统的研究[J].铁道运输与经济,2016(12):91-97.
- [5] 张德明.城市轨道交通互联互通线网行车调度系统的研究[J].铁道运输与经济,2016(06):74-78.