

城市轨道交通全自动运行运营场景研究

陈霖¹ 赵晓波²

郑州地铁集团有限公司运营分公司 河南 郑州 450000

摘要:我国不断加快轨道交通建设步伐,扩大发展范围,确保轨道交通系统安全高效运行是城市轨道交通发展的重要组成部分。近年来,轨道的全自动运行模式不断发展,其主要优点是安全、高效和稳定。本文对城市轨道交通全自动化运营进行了分析,希望能为有关专业人员提供有益的指导。

关键词:城市轨道交通;全自动运行;运营场景

引言

全自动运行系统与传统驾驶模式完全不同。全自动运行系统更注重顶层设计和整个操作过程。操作条件和操作程序是全自动运行系统的先决条件。全自动运营作为全自动运营规划的基本内容之一,与非功能性性能指标和交通管理模型一起构成运营需求,对系统功能配置和系统设计、业务流程和操作规则的制定等具有重要意义。

1 城市轨道交通全自动运行的意义

对于城市建设而言,城市道路系统可以从早期就影响城市的整个交通环境,更普遍的是,它可以影响整个城市的形象。因此,城市轨道交通系统对城市至关重要。鉴于城市轨道交通和车站的增加,以及整个城市轨道交通系统的多样性和复杂性,在此期间,城市轨道交通必须完全实现自动化,以减少负荷。此外,在城市铁路运行中,人们非常担心,当造成无法弥补的损失时,员工很容易工作不正常。城市轨道的全自动运行不仅可以提高列车的运行速度,还可以最大限度地减少列车延误,大大提高整体驾驶效率,最终提高城市交通的自动化水平,即使在缩短驾驶时间的情况下。

2 全自动线路行车概况及全自动运行运营场景模式

2.1 全自动线路行车组织机构

为了确保全自动线路的顺利运行,运输组织机构应与行车组织机构具备非全自动运行线路中的车站行车值班员、行车调度、电力调度及环控调度等。此外,建立了各种责任职位,包括监督厅工作站和平台的数量。

2.2 行车组织人员职责划分

在全自动运行线路上设置了多个职位,特别是车辆调度员、值班主管、乘客调度员、维护调度员、综合平台操作员等。它们满足工作要求,分配责任,扩展了列车交通管理的功能。调度员不仅执行传统的工作功能,还执行其他任务,如手人工远程折返换端、启动蠕动模式、远程紧急制动以及远程火灾处理等,乘客调度员的

职责是远程监控列车上的乘客,进行电视广播,在紧急情况下满足乘客,疏散和引导乘客,并组织远程对话,以解决乘客在驾驶过程中的问题。车辆调度员主要监测运行中车辆的状况,实时控制列车运行数据,解决车辆的唤醒和睡眠模式,并在车辆故障时配合远程恢复,及时向行车调度员发送故障信息。调度员的职责包括设备维护、执行应急工作、维护工作的分配和调度,维护模块工作的组织,设备的维护和稳定运行。

2.3 全自动运行运营场景模式

城市轨道交通的特点可以根据相对成熟的城市场道路交通需求(包括场景分析)、功能需求和接口需求来考虑。例如:(1)城市轨道交通以高速线路为主,平均站间距大,可以根据城市高速线路的特点(如跨海、跨湖、跨山谷等特殊区域)对整个自动化系统的现有运行模式和相关通信进行适当的分类、分析和定义,如果在交替交通牵引模式的道路交通部分存在“配电”,则应添加相应的操作要求、系统的操作条件和功能,以应对列车正常运行和电力分离阶段引起的紧急情况。(2)市域动车组的内部配置和功能结构不同于城市轨道交通。为了满足城市轨道交通全自动化的需求,市域动车组还应满足全自动化、相关系统功能和配套设备的需求。(3)其他系统专业,如报警、通信、综合监控、站台门、FAS(火灾报警系统)等,必须根据市政轨道运营的技术特点和全自动运营的需要进行调整;除机电、汽车、建筑等领域外,我们还应完善和优化系统的交互作用和组织之间的运维机制,切实实现城市轨道交通的全自动化^[1]。

3 城市轨道交通全自动运行运营场景分析

3.1 唤醒及自检运营

在开始运营之前,计划的列车自动交通管理系统(ATIS)自动或手动发出命令,在预定时间之前通过列车停车场将列车唤醒至停车场。ATIS同时控制列车的唤醒状

态,唤醒状态信息显示在控制中心的每个车站。ATS可以远程或手动向多个或所有列车发送唤醒命令。在电气化和整个列车成功后,应根据需要检查和测试车辆报警系统和车辆设备。行车报警器应及时将自检检测和报警状态信息上传至ATS子系统,使调度员能够实时了解列车的唤醒状态。当列唤醒并进入警报状态时,警报必须将其发送到警报状态,以便打开照明、空调或电加热控制装置。列车以家庭模式运行。

3.2 列车出库

通过进入正线列车唤醒FAM模式的成功自动登录,并在根据发车时间表和班次权限进入自动时刻表分配模式之前启动该模式。初始化列车运行信息后,执行正线运行。

3.3 列车在正线的运行

列车以FAM模式正线运行。列车在车站自动停车后,系统自动打开车门和站台门。列车进站时,不得打开超过停车精度的车门和站台门。如果列车载客量不超过5m(可调),系统可以在N次(可调)替代模式下自动控制列车运行,如果城市轨道交通调整,并打开车门和站台。如果列车在设置N次仍不能停车到位,则应向中心发送警告,以便列车可以通过远程控制手动操作或直接驾驶到下一站。如果列车通过超过五米(可调),中心应配备警告、手动控制或直接在下一站。停车后,车门和站台将自动关闭,车辆将继续运行。列车离开站台前10秒(可配置),报警系统提供有关运输设备的信息,列车管理提供声音提示。发车前五秒(可配置)信号装置监测列车车门和站台门的关闭。当列车以FAM模式通过时,列车自动启动至起点并进入下一站,当列车在折返段的规定停留时间结束并经乘客检查后,车门和站台将自动关闭。当列车根据驾驶证到达车站时,自动转向折返进路,并在相应端自动激活和关闭,自动切换到控制端后,自动离开折返线并切换到发车站台。车门和站台门自动打开。当列车通过方向盘上的站台时,站台的门和车门必须打开。如果列车在固定空间转动方向盘,例如在返回途中,车门必须保持关闭^[3]。

3.4 进站停车

列车进入车站,在CAM/FAM模式的系统控制下进行进站停车操作,此操作只能在满足进站停车要求后进行实施。列车移动许可证满足车站停车要求;检查车门和站台门关闭情况;检查列车的紧急停车按钮是否按下了。

3.5 站台发车

基于FAM模式,列车可在达到规定时限后离开站台。要提交平台,必须满足几个条件:检查停止时间是

否结束;检查所有站台门和车门是否关闭;在不按下按钮的情况下检查列车的紧急停车状态;发送信号。

3.6 折返换端

列车在进行折返前通过该功能返回站台之间,保持车门打开,然后根据折返线关闭一侧车门。

3.7 清客

站台通过广播的形式发出请客指示,并对乘客进行上下车注意事项的提醒并禁止乘客在站台进行上车。

3.8 停止

正线服务、回库行车综合自动化系统,根据运行计划检查列车至存车线,删除移头码,向列车发送命令“停止正线服务”,接收自动控制系统的命令,向列车发送命令,停止正常运行模式,并关闭灯、电热等系统。综合自动列车运行系统(ASPL)根据返回库的时间表设置前往回库的行程代码和路线,以便列车运行正线路线。联锁系统要求接收回库进路办理,检查库门是否符合要求,并处理回库路线^[4]。

3.9 清扫、休眠

列车返回停车场后并进行清洁工作,返回原始路线,操作员切换手动保护开关(spks)并将列车运行综合自动化系统重置到轨道上,远程控制列车并在休眠模式下检查停车位、正线存车线和终端返回线。

3.10 洗车、自动调车

根据行动计划,在非工作时间设置列车的时刻、洗车队列号。确认路线后,洗车机被清洗到车库,车库洗车仓库打开。综合列车运行自动化系统(ASD)要求综合自动化系统提供洗车请求。洗车计划完成后,行调工作站提醒洗车库门将关闭,并解释说它将在稍后发送关闭命令。场内无人区调车通过列车进路,进行调车操作,列车遵循移动授权计算限制速度在停车场内运行。

3.11 应急场景

(1) 场景描述:如果驾驶室未手动激活,乘客将按下乘客紧急通信按钮,报警信号将传输至ATS中央工作站和综合控制工作站(ISCS),相关视频监控系统(CCTV)将自动传输至ISCS中央工作站,将产生OCC紧急连接。

(2) 基本程序:乘客交换OCC(乘客交换)根据CCTV图像和乘客访谈检查列车内容;OCC确保根据当前情况将多功能构件运输到下一个码头和码头。

(3) 功能要求:信号:ATS中央工作站能显示紧急报警;紧急通信和列车流的应用信息应传输至综合监控系统。车辆:驾驶室虚拟激活后(用于激活报警系统),向车载通信和报警系统发送紧急呼叫请求和激活

信息；当驾驶室钥匙激活时，紧急点自动传输到驾驶室的CCTV屏幕，以在紧急情况下联系驾驶室。综合控制：ISCS中央工作站可显示紧急请求和激活信息；ISCS中央工作站可将CCTV传输至应急通信点；如果同时进行多个乘客对话时，则可以选择任何呼叫连接；车辆分拣功能CCTV通信：电话激活应用程序（IPH），IPH系统向中央ISCS系统传输信息，IPH工作站显示应用程序信息并运行；乘客紧急连接后，IPH执行语音通信和录音功能。

4 结束语

全自动运营在城市轨道交通中发挥着非常重要的作用。与此同时，我国城市轨道交通行业也处于发展的高峰期。在此期间，需要改进全自动城市道路运输系统，

以便更加安全的服务轨道运行工作。

参考文献

- [1]冯浩楠,黄苏苏,付伟,等.城市轨道交通全自动运行系统多功能仿真平台设计与实现[J].实验技术与管理,2020(1):238-241+249.
- [2]杨志慧,楚彭子,王潇骁,等.城市轨道交通全自动一体化智能运行系统研究[J].铁道通信信号,2020(4):73-77.
- [3]张荣国,冯凯.全自动驾驶模式下地铁车辆基地运用库工艺设计研究[J].铁道标准设计,2019(10): 182-186.
- [4]路向阳,李东林,李雷等.城市轨道交通全自动驾驶技术发展综述[J].机车电传动,2018(1):6-12.