

轨道交通信号系统发展与趋势探讨

王亚飞

中铁通信信号勘测设计院有限公司, 北京 100036

[摘要]随着城市化进程的不断深入, 各大城市为了满足自身发展的需要, 不断建设城市轨道, 无论是轨道的数量还是规模都在不断扩大。为了保障轨道运行的安全性和秩序性, 就需要城市轨道交通信号系统的有效控制, 所以在不断发展的大环境下, 城市轨道交通信号系统还将会进一步发展。就现如今城市交通网络实际结构来看, 最为普遍的就是以城市交通轨道为主, 各类公路项目为辅, 逐渐的构成了一个具有一定复杂性的交通网络, 为城市发展、地区经济进步创造了良好的基础。

[关键词]轨道交通; 信号; 发展

DOI: 10.33142/sca.v2i6.939

中图分类号: U284.7

文献标识码: A

Discussion on the Development and Trend of Rail Transit Signal System

WANG Yafei

China Railway Communication Signal Survey and Design Institute Co., Ltd., Beijing, 100036, China

Abstract: With the continuous deepening of urbanization, major cities continue to build urban orbits in order to meet their own development needs, both in terms of the number and scale of orbits. In order to ensure the safety and order of the orbital operation, the effective control of the urban rail transit signal system is required. Therefore, in the ever-developing environment, the urban rail transit signal system will further develop. As far as the actual structure of urban transportation networks is concerned, the most common is the urban traffic track, supplemented by various road projects, which gradually constitutes a transportation network with certain complexity, creating good foundation for urban development and regional economic progress.

Keywords: rail transit; signal; development

引言

轨道交通系统整体包容量较大, 并且其实际运用的安全性与乘客的人身安全存在密切的关联。信号系统在列车行驶中的作用是十分巨大的, 在整个轨道交通网络中的作用是非常关键的, 能够更加高效的完成轨道交通的统一规划和安排, 为列车有序的行进能够起到积极的作用。在高速铁路和城市轨道交通, 城市铁路技术快速发展壮大的带动下, 有效的促进了列车行驶速度和效率的提升, 并且将最前沿的电子系统引用到信号领域之中, 为国内轨道交通信号系统技术的健康稳定发展创造了良好的动力。

1 城市轨道交通信号系统的基本构成

列车自动控制系统, 轨道电路系统, 连锁设备是现如今城市轨道交通信号系统中的主要部分。列车自动控制系统其作用是较为重要的, 将这一系统切实的运用到整个城市轨道交通网络中, 最为重要的作用就是提升列车运行的自动化效率, 确保列车运行能够长时间的保证安全稳定, 并且促进列车运输效率的不断提升, 更好的对人工加以控制, 这就充分的说明了列车自动控制系统在城市轨道交通信号系统中的重要所用。其次, 连锁系统在城市轨道交通信号系统中的影响力也是较为重要的, 核心连锁系统以及车站连锁系统是整个轨道交通信号系统中最为基础的部分, 其中核心连锁系统的主要作用就是针对安设在室外的信息号系统进行切实的监督管理, 将列车轨道信息能够更加高效的传递给自动控制系统中, 保证列车行驶的稳定性^[1]。

2 城市轨道交通信号系统的功能理解

(1) 连锁其实质就是为了从根本上保证列车行驶的稳定性, 将轨道线路中涉及到的全部交通信号设备, 轨道电路以及道岔等独立存在的信号设备之间创建相互影响, 相互制约的联系。其最为重要的作用就是对列车的形式线路进行设计, 并且能够结合需要对行驶线路进行调整。

(2) ATC 系统各部分的功能解释。①列车自动防护 (ATP) 子系统。能够按照实际需要和指令来对列车的形式速度进行调整和防护, 最为重要的是对列车形式加以保护, 针对与安全存在密切关联的系统或者是设备加强监督和管控, 更好的完成列车之间的隔离保护。如果列车的形式速度超出规范标准速度得到时候, ATP 子系统就能够借助全制动或者是紧急制动系统来对车辆的行驶速度加以控制, 避免危险事故的发生。②列车自动监控 (ATS) 子系统。这一系统其实质就是凭借 ATP 系统的辅助来实现对列车行驶的高效的监督管理。ATS 子系统在电子设备的协助下, 能够完成对列车形式路线的规划和管理, 具备良好的智能性。其最为重要的所用就是这单对列车在轨道上的运行进行实时监控。协助行车控制人员对所有线路列车的形式情况加以监督管理。列车形式控制人员可以借助 ATO 系统的显示结构, 相无线通信, 广播, 乘客提供基本的行车信息。③列车自动运行 (ATO) 子系统。④列车自动运行 (ATO) 子系统。这一系统的本质

作用就是针对列车的行使中自动运行设备加以管控,通常都是由车载设备以及地面设备组合而成,其能够协助控制系统来完成列车的自动驾驶,并且对列车的行使安全性以及稳定性加以保证。能够更好的规避因为巨大的加速度或者是减速度而导致列车运行出现危险隐患。在将ATO子系统加以切实使用之后,列车能够结合停车的站点的位置以及准确度来对车门的开启和关闭进行管控,更好的为乘客创造舒适的乘车感受^[2]。

3 轨道交通信号系统技术难点

3.1 高铁信号系统

(1)在社会快速发展的影响下,使得人们的生活节奏在不断的加快,这样有效的促进了高铁行业的发展。高铁运营对信号系统的稳定性要求较高,需要我们对高铁信号系统加以重点关注。当前的信号系统因为其自身技术方面的特征,在达到新的需求标准之后,往往会遇到诸多的难以解决的问题,也包括超出标准规定的高速运行的需要,运输效率想要进一步的进行提升是非常困难的,维护工作花费保持在较高的状态,智能化的程度需要我们去进行创新。想要更加高效的对上述问题加以解决,需要我们联系城市轨道交通各项功能系统来实施技术长信,并编制出更加完善的铁路信号系统,为社会的快速稳定发展创造良好的条件^[3]。

(2)为了能够更好的提升铁路运输的效率和质量,新型高铁信号系统需要充分结合实际情况来进行优化完善,在列车运行速度逐渐提升的过程中,因为列车的整体长度极限值会超出闭塞分区的长度,单纯的对前行列车移动以及固定闭塞相对比来促进效率的提升是存在一定的困难的^[4]。

(3)在上述模式下,由地面核心设备担负复杂的智能化稳定计算工作,地面轨道旁边设置车载设备只担负信息的收集,整理以及核对工作。很多的研究工作人员对技术发展趋势进行了明确的判断,借助车车通信分散控制形式来取代地面集中控制的模式。在这一形势下,因为缺少基本的地面安全设备来对车辆运行情况信息来进行统一管控,继而需要我们采用适当的措施来解决因为网络互通,设备运行故障导致的不良问题。高速列车智能驾驶技术以及安全稳定性的提升为主要目的,以取代人为控制列车为方法,控制高速列车遵照既定行车方案在线路上行驶。更好的提升车辆运行的效率和稳定性,从根本上促进运输能力的提升,最大限度的对能源消耗加以控制。但是需要对人员以及车辆中各项设备的情况进行定期的检核,保证设备能够长期保持在良好的运行状态上,规避危险事故的发生,促进交通运输网络效率的不断提升。

3.2 地铁信号系统

与高铁信号进行比较来说,地铁信号系统中使用的技术更加的前沿,效率更好。基本上已经完成了互联互通以及全程自动驾驶的升级,LTE-M系统现如今已经被人们大范围的运用到了城市轨道交通网络之中,并且取得了非常显著的成效。因为地铁通常都是在隧道中行驶的,并且都是在北斗星的覆盖范围之内,继而我们不需要对卫星定位技术加以过多的考虑。因为单线地铁线路情况相对较为清晰,中间站分岔道很少,整套设备通常都是从同一个生产厂家所购买,可以选择车车通信分散控制的形式,将列控联锁功能集成至车载,使用在操作较为简便,车站规模较小的线路中^[5]。

4 通信信号系统的发展趋势

4.1 系统的应用实现IP化

在科学技术水平大幅度提升的带动下,有效地推动了轨道交通信号系统朝着IP化的方向迈进。多信息传递和共享平台以及多个新型技术的不断优化完善,促进了IP服务质量的快速提升,这样就能够更加稳定的带动轨道交通运营信号系统朝着IP化的方向过渡,最终实现交通运行成本控制的目的。

4.2 通信、信号系统一体化

就目前而言,城市轨道交通的信号和通信系统还是相对独立的。这种局面不利于轨道交通的发展。近年来,轨道交通列车自动控制系统(ATC),需要经过多次数据处理和信息交换,才能实现安全防护功能,这种情况需要通信技术和信号技术的融合统一。我们有理由相信,发展中的通信信号系统将逐步走向一体化,最大限度地实现信息共享和信息传输,发挥城市轨道交通通信信号系统的最大作用,体现系统一体化优势。

5 结语

综合以上阐述的内容我们可以总结出,城市轨道交通信号系统主要针对的对象是轨道列车,是对列车的行使安全性和稳定性加以实时监督管控的专业系统,进而需要我们更好的借助前沿科学技术,带动城市轨道交通信号系统的健康稳定发展,这也是城市轨道交通信号网络建设的未来趋势,并且对于社会和谐健康发展,社会经济的不断进步也是非常有助益的。

[参考文献]

- [1]刘剑.新一代城市轨道交通信号系统研究[J].城市轨道交通研究,2019(07):71-74.
 - [2]江明.轨道交通信号系统发展与趋势探讨[J].铁路通信信号工程技术,2019(05):93-98.
 - [3]王卓然,贾学祥.我国城市轨道交通信号系统的发展方向[J].交通世界,2019(12):158-159.
 - [4]王亮.对城市轨道交通信号系统发展的思考[J].四川建材,2019(04):155-158.
 - [5]李中浩.浅析城市轨道交通信号系统的发展趋势[J].城市轨道交通研究,2016(19):1-3.
- 作者简介:王亚飞(1983-),毕业学校:兰州交通大学;现就职中铁六院中铁通信信号勘测设计院有限公司北部分院副院长。