

城市轨道交通通信传输系统应用实践探究

陈鹤, 余适

(中兴(温州)轨道交通技术有限公司, 浙江温州 325000)

摘要 随着城市轨道交通的快速发展, 城市轨道交通通信传输系统在交通运行、乘客服务、设备监控和应急响应等方面发挥着重要作用。本文通过对城市轨道交通通信传输系统的定义和功能进行阐述, 分析了其组成和技术特点。在此基础上, 探讨了城市轨道交通通信传输系统的应用场景和需求, 并重点介绍了其在应急响应、设备监控和维护以及车辆运行中的实际应用。通过实践案例的分析, 总结了城市轨道交通通信传输系统的优势和局限性, 并提出了未来发展的方向和挑战。本研究旨在为城市轨道交通通信传输系统的应用提供实践经验和指导。

关键词 城市轨道交通; 通信传输系统; 应用场景; 应用实践

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0067-03

随着城市人口的增加和交通需求的不断增长, 城市轨道交通作为一种高效、环保的交通方式得到了广泛的推广和应用。在城市轨道交通系统中, 通信传输系统作为信息交流和数据传输的重要基础设施, 对于保障交通运行安全、提升乘客服务质量以及实现设备监控和维护至关重要。

1 城市轨道交通通信传输系统的定义和功能

城市轨道交通通信传输系统是城市轨道交通系统中的重要组成部分, 它负责实现列车、车站、控制中心等各个部件之间的信息传递和控制^[1]。通信传输系统在城市轨道交通中扮演着至关重要的角色, 它不仅直接影响着列车运行的安全性和效率, 还直接关系到乘客的出行体验和交通运营的整体效益。

城市轨道交通通信传输系统的功能包括: (1) 实时通信: 城市轨道交通通信传输系统能够实现列车、车站和控制中心之间的实时通信。(2) 信号控制: 通信传输系统承载着信号控制的重要任务。它将控制中心发送的信号传输给各个车站和列车, 确保列车按照指定的时刻表和运行计划进行运行。同时, 通信传输系统还能够接收列车和车站发送的信号, 实时监测列车的运行状态, 并根据需要进行调整和控制。(3) 故障监测与报警: 通信传输系统能够监测和检测通信设备的工作状态和运行质量。一旦发现通信故障或异常情况, 系统会及时发出报警信号, 通知相关人员进行处理。这有助于快速定位故障点并采取修复措施, 保证通信系统的稳定运行。(4) 数据传输和存储: 通信传输系统能够高效地传输各类数据, 包括列车运行数据、乘客信息、故障报警等。(5) 远程监控与管理:

通信传输系统支持远程监控和管理功能, 使得运营人员可以通过控制中心或其他指定终端实时监测和管理城市轨道交通的运行情况。通过远程监控, 运营人员可以及时发现问题并采取相应措施, 提高运行效率和安全性。

2 城市轨道交通通信传输系统的组成和技术特点

城市轨道交通通信传输系统是由多个组成部分构成的, 包括列车通信设备、车站通信设备、控制中心通信设备和网络传输设备等。

首先, 列车通信设备是城市轨道交通通信传输系统的重要组成部分。它包括列车无线通信设备和列车内部通信设备。列车无线通信设备用于车辆之间的通信, 包括列车间通信和列车与控制中心之间的通信。列车内部通信设备用于乘客和乘务人员之间的通信, 例如乘客呼叫按钮和车内广播系统。其次, 车站通信设备也是城市轨道交通通信传输系统的重要组成部分。它包括车站广播系统、自动售票机系统、安检系统等。车站广播系统用于向乘客提供列车信息和安全提示。自动售票机系统用于实现自助售票功能, 提供便利的购票方式。安检系统用于确保乘客的安全和防范恶意行为。控制中心通信设备是城市轨道交通通信传输系统的核心部分。它包括信号设备和调度通信设备。信号设备用于实现列车的运行控制, 确保列车在轨道上安全运行。调度通信设备用于实现运营调度员与列车驾驶员之间的通信, 进行运营指挥和调度。最后, 网络传输设备是城市轨道交通通信传输系统的基础设施。它包括光缆、交换机等, 用于实现数据的传输和交换。

网络传输设备需要具备高带宽和高速度的特点,以满足城市轨道交通系统对大容量数据传输的需求。

城市轨道交通通信传输系统的特点有以下几个方面。(1)高可靠性:由于城市轨道交通的运营安全和效率对通信传输系统的可靠性要求非常高,因此通信传输系统必须具备高可靠性的特点,能够保证系统的稳定运行。(2)高实时性:城市轨道交通的运营需要对各个部件进行实时控制和监测,因此通信传输系统需要具备高实时性的特点,能够快速响应和处理各种信息,确保运营的及时性和准确性。(3)高带宽和高速度:城市轨道交通的信息量较大,包括列车位置、速度、信号状态等信息,同时还需要传输乘客信息、广播信息等。因此,通信传输系统需要具备高带宽和高速度的特点,以满足信息传输的需求^[2]。

综上所述,城市轨道交通通信传输系统由多个组成部分构成,包括列车通信设备、车站通信设备、控制中心通信设备和网络传输设备等。它具有高可靠性、高实时性和高带宽、高速度的技术特点,以满足城市轨道交通系统对通信传输的需求。

3 城市轨道交通通信传输系统的应用场景和需求分析

城市轨道交通通信传输系统在日常运营中有多个应用场景,并需要满足相应需求。

首先,通信传输系统在列车运行信息传递中起着重要作用。它能够实时传递列车的位置、速度、运行状态等信息,以便进行运行调度和决策。通过通信传输系统,调度员可以及时了解列车的运行情况,确保列车的正常运行和乘客的安全。其次,通信传输系统在列车调度指挥方面发挥着关键作用。调度员通过通信传输系统与列车驾驶员进行通信,进行列车的运行调度和指挥。调度员可以根据列车的位置信息和运行状态,对列车进行准确的调度和控制,以保证运营的顺利进行^[3]。另外,通信传输系统在安全监测预警方面也具有重要意义。通过通信传输系统,可以实时传输安全监测设备所采集到的数据,如视频监控、火灾报警等。这些数据可以帮助运营管理人员及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的预警和应急措施,确保乘客和工作人员的安全。此外,通信传输系统还用于广播通知和乘客信息发布。通过通信传输系统,可以向车站和列车内传递广播通知、列车运行信息、乘客服务信息等。这样可以及时向乘客提供相关信息,方便乘客的出行和使用体验。

综上所述,城市轨道交通通信传输系统的应用场景涵盖了列车运行信息传递、列车调度指挥、安全监测预警、广播通知等多个方面。在应用中,通信传输系统需要满足实时性、可靠性以及带宽和速度的需求,以确保运营的安全和效率。

4 城市轨道交通通信传输系统应用实践

4.1 城市轨道交通通信传输系统在应急响应中的应用

城市轨道交通系统是城市重要的公共交通工具之一,其安全性和可靠性对于乘客和运营机构至关重要。在应急情况下,如突发故障、自然灾害或恐怖袭击等,快速而有效的应急响应至关重要。城市轨道交通通信传输系统在应急响应中发挥着重要的作用,以下将详细介绍其应用实践。

首先,实时监控和指挥系统。城市轨道交通通信传输系统通过实时监控和指挥系统,能够迅速获取车辆运行状态、乘客流量以及设备故障等信息。当发生应急情况时,监控中心可以立即收到相关信息并进行分析,从而快速做出应对决策。例如,在列车发生故障或人员滞留时,监控中心可以通过通信传输系统与现场工作人员实时沟通,指导他们采取适当的应急措施^[4]。其次,紧急广播和信息发布系统。城市轨道交通通信传输系统配备了紧急广播和信息发布系统,可以在应急情况下向乘客发布紧急通告和指示。通过列车内部和车站的音频和视频设备,系统可以向乘客传达重要的安全信息和疏散指示,确保乘客的安全和秩序。再次,应急通信系统。城市轨道交通通信传输系统的应急通信系统包括对讲机、无线通信设备等,用于现场工作人员之间的快速通信。在应急情况下,工作人员可以通过应急通信系统与监控中心或其他工作人员进行紧急联系,协调救援行动,并及时汇报情况。最后,紧急救援设备的通信支持。城市轨道交通通信传输系统为紧急救援设备提供通信支持,如消防车、救护车等。这些设备通常配备了专用的通信设备,可以与轨道交通通信传输系统进行联动,确保在应急情况下能够及时到达事故现场,展开救援行动。

通过以上实践应用,城市轨道交通通信传输系统在应急响应中发挥了重要作用,提高了应急处理的效率和准确性。然而,随着城市轨道交通的不断发展和扩大规模,系统的容量和覆盖范围也需要不断提升,以应对更复杂的应急情况。此外,数据安全和网络保护也是应急响应中需要重点关注的问题,确保系统的

稳定性和可靠性。

4.2 城市轨道交通通信传输系统在设备监控和维护中的应用

首先,设备状态监测和故障诊断。城市轨道交通通信传输系统通过各种传感器和监测设备,对车辆、信号设备和轨道等关键设备的状态进行实时监测。通过传输系统,监测中心可以接收到设备传感器的数据,并进行分析和诊断。一旦发现设备异常或故障,可以及时发出警报,并派遣维护人员进行修复,以确保设备的正常运行。其次,远程控制和操作。城市轨道交通通信传输系统提供了远程控制和操作功能,使得维护人员可以通过网络远程访问设备,进行控制和操作。例如,通过传输系统,维护人员可以对信号设备进行远程控制和调整,以确保列车的运行安全和准时性。这种远程操作的方式可以提高工作效率,减少人员上下车和设备维护的时间和成本。然后,数据传输和存储。城市轨道交通通信传输系统可以实现大量数据的数据传输和存储,包括设备状态数据、故障记录、维护日志等。这些数据通过传输系统上传到监测中心或云服务器中进行存储和分析。维护人员可以通过访问这些数据,了解设备的历史运行情况,分析设备的故障模式,并制定更有效的维护策略。最后,维护管理系统的应用。城市轨道交通通信传输系统与维护管理系统相结合,能够实现对设备维护的全面管理。维护管理系统可以根据设备的状态和维护计划,自动生成维护任务,并分配给相应的维护人员。通过传输系统,维护人员可以接收任务和指令,并及时上报维护结果和反馈。这种维护管理系统的应用可以提高维护的效率和准确性,保障设备的正常运行。

通过城市轨道交通通信传输系统在设备监控和维护中的应用,可以实现对设备状态的实时监测和故障诊断,提高设备的运行效率和可靠性。远程控制和操作的功能可以减少人员上下车和设备维护的时间和成本。数据传输和存储的能力可以为设备维护提供历史数据和分析依据。维护管理系统的应用可以提高维护工作的效率和准确性。然而,在实际应用中,还需要解决数据安全和隐私保护的问题,确保传输系统的稳定性和可靠性。

4.3 城市轨道交通通信传输系统在车辆运行中的应用

首先,列车调度和运行控制。城市轨道交通通信传输系统通过与列车的实时通信,可以对列车进行调

度和运行控制。调度员可以通过传输系统获取列车位置、速度和运行状态等信息,根据交通情况和乘客需求,做出合理的调度决策,以确保列车的正常运行和乘客的安全。其次,列车与车站之间的无线通信系统。城市轨道交通通信传输系统配备了列车与车站之间的无线通信系统,使得车辆与车站之间可以进行实时的双向通信。乘客可以通过这个无线通信系统获取到列车到站时间、车厢拥挤程度等信息,以便做出合理的乘车决策。同时,车辆与车站之间的通信也能够提供实时的运行信息,帮助车站人员做好站台的管理和服务。然后,车辆内部通信系统。城市轨道交通通信传输系统还包括车辆内部的通信系统,用于乘客与乘务员之间的通信。乘客可以通过车辆内部通信系统向乘务员提出问题、报告异常情况或寻求帮助。乘务员可以及时回应并采取适当的措施,保障乘客的安全和服务质量。最后,乘客信息传输系统。城市轨道交通通信传输系统通过乘客信息传输系统,可以向乘客提供实时的列车到站时间、运行调整信息等。这些信息可以通过车站显示屏、车厢信息显示器、手机应用程序等方式传递给乘客,方便他们做出乘车决策和行程安排。

5 结论

总之,城市轨道交通通信传输系统是城市轨道交通运营中至关重要的一环。通过对城市轨道交通通信传输系统的应用实践进行探究,我们可以发现该系统在应急响应、设备监控和维护以及车辆运行等方面发挥着重要作用。它提高了交通运行的安全性和效率,优化了乘客服务体验,并实现了对设备状态的实时监控和维护。然而,城市轨道交通通信传输系统在数据安全和隐私保护、系统运维和升级等方面仍面临一些挑战。因此,在未来的发展中,需要引入新技术,加强数据安全和隐私保护,同时解决系统运维和升级的问题,以进一步提升城市轨道交通通信传输系统的应用效果和可持续发展能力。

参考文献:

- [1] 陈卓.城市轨道交通通信系统运行现状与发展趋势探究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(09):254-256.
- [2] 李智勇.城市轨道交通通信传输系统的维护与管理措施[J].数字通信世界,2022(08):141-143.
- [3] 杨正杰.城市轨道交通通信系统概算编制优化研究[D].北京:北京交通大学,2022.
- [4] 李英.基于5G无线通信技术的城市轨道交通通信传输系统设计[J].长江信息通信,2022,35(02):108-112.