

城市轨道交通车辆智能运维系统探索与研究

吴百会

中车南京浦镇车辆有限公司 江苏 南京 210031

摘要：城市轨道交通作为一种城市主要交通工具，其安全性和可靠性直接影响着市民的出行质量和交通安全。而车辆智能运维系统则是现代化城市轨道交通必备的核心控制系统之一，其作用在于提高车辆的运行效率，保障乘客的安全，并减少人为因素对车辆的损害。对于城市轨道交通运营管理部门而言，如何设计和优化车辆智能运维系统，不仅与乘客出行质量和交通安全密切相关，更直接关系到城市交通运输的质量和效益。本文针对城市轨道交通车辆智能运维系统的系统设计和优化进行深入探讨。

关键词：城市轨道交通；交通车辆；智能运维系统；故障预测

1 车辆智能运维系统的运作原理

车辆智能运维系统是一款以人工智能和大数据技术为基础的车辆管理系统，旨在实现对车体运行状况、车辆设备状态、乘客满意度和换乘流量等数据进行快速采集和分析，帮助轨道交通运营管理部门快速、准确地掌握车辆状况、及时做出正确的决策，以提高运营效率和乘客安全。

车辆智能运维系统所涉及的具体功能主要包括：

(1) 车辆状态监测：通过传感器、部件、电子控制系统等实时监测车辆行驶状态、设备工作状态等，准确获取车辆主要关键部件的数据信息并实现远程监测和管理；

(2) 防火防爆安全管理：对机车、车厢电器设备重点加强监测，并实施安全防范和控制；

(3) 故障分析与处理：通过对车辆状况的分析，及时发现和处理潜在的故障问题，以减少由故障带来的损失和影响；

(4) 车辆维修和保养管理：通过对车辆保养周期的管理，实现车辆设备的预防性维修和保养；

(5) 乘客服务管理：借助运营数据分析，实现对车站、车辆内等环境和乘客出行的监测和管理，在车辆运行前后及时预测和处理各类乘客服务问题^[1]。

2 车辆智能运维系统的主要构成部分

车辆智能运维系统的构成部分主要包括终端设备、传感器、数据分析系统、信号控制中心和运营管理平台等。其中，终端设备是各种设备、仪表和计算机硬件构成的终端节点，实现各种设备信息的采集和传输；传感器主要负责各种运行数据的实时监测和数据采集；数据分析系统则是对采集到的数据进行实时处理和分析，以获得最新的车辆信息和运营数据，信号控制中心则是负责车辆各种信号信息的处理和转发；运营管理平台则是

以数据中心为基础，主要以车站信息系统为依托，实现车站管理、网络车辆监测、故障分析、数据统计及业务管理等功能的集中处理和管理。

3 城市轨道交通车辆智能运维系统作用

3.1 实现车辆运行状态的全程监控

智能运维系统可以对车辆的各种运行数据进行实时采集、分析和处理，包括车辆的位置、速度、运行模式、供电状态、制动系统状态、驾驶员行为等多方面信息，通过网络实现数据的共享和交流。

3.2 实现对车辆故障的快速诊断和处理

智能运维系统可以通过各种传感器和设备对车辆进行实时监测，当车辆出现故障或异常情况时，系统会自动报警并将故障信息发送给维护人员，同时根据故障类型和位置进行智能化的故障诊断和排除，以缩短故障处理时间，减少对运营的影响^[2]。

3.3 提高车辆运营效率和安全性

智能运维系统可以通过预测性维护和优化调度等手段，实现对车辆运行状态的有效预测和调度，降低运营成本 and 减少安全隐患。例如，系统可以根据客流量和车辆运行情况，预测车辆的到达时间和运行距离，自动进行车辆调度和发车，减少车辆空驶和拥堵。

3.4 实现对车辆维护的精细化管理

智能运维系统可以对车辆进行定期的检查、保养和维修，并通过大数据分析技术，对车辆故障原因和维修效果进行评估和预测，以提高维护质量和效率。此外，还可以建立维修档案和技术库，实现对维护人员的培训和管理，提高维护水平和效率。

4 车辆智能运维系统关键技术

车辆智能运维系统是以互联网为基础的智能系统，其在实现集成化、远程化和自动化管理方面具有重要意

义^[3]。其中,车辆智能运维系统的设计基于大数据、物联网和人工智能等技术,其主要技术关键点主要包括以下方面:

4.1 传感器技术

传感器作为车辆智能运维系统中的最重要的组成部分之一,能够对车辆的各种状态指标进行实时监测并可进行一定程度上的控制。该技术不仅有助于提高车辆运行效率,同时还可以为智能车辆管理提供较为完善的数据支撑,实现班组作业安全自动化管理和数字化维修保养等工作。

4.2 数据分析技术

数据分析技术,作为车辆智能运维系统中的另一项核心技术,其主要目的是对车辆所采集到的大量数据进行全面分析,以实现车辆故障预警、设备控制、故障诊断、维修保养等一系列管理措施。借助数据分析技术,可以快速有效地提高车辆的运转效率和管理质量。

4.3 人工智能技术

人工智能技术作为传统控制技术的增强版,通过推理、学习等算法分析驾驶员的行为特征等数据综合信息,实现智能驾驶及远程指导和控制的精准化^[4]。在车辆的智能化运维平台上,人工智能技术扮演着极其重要的角色,其应用不仅可以有效提升车辆调度效率,还可以实时监控车辆的状态,并通过数据挖掘等方法发现与分析车辆间以及与乘客之间的关联性。

4.4 云计算技术

云计算技术对车辆智能运维系统的作用主要在于数据存储和数据传输。云计算技术不仅可以提高车辆智能运维系统的数据处理速度并保障车辆的运行可靠性,还可以有效的保障集中式车辆运营管理平台的数据安全和隐私保护等方面。

5 车辆智能运维系统实现的主要挑战

车辆智能运维系统作为一个智能化的运维平台,无论是在功能还是技术上,对现代轨道交通运营管理部门都提出了较高的要求。其主要挑战主要包括以下几个方面:

5.1 数据来源问题

车辆智能运维系统需要借助各种传感器、仪表等设备采集车辆数据,以实现实时监测和分析。然而,数据的准确性与实时性是其能否发挥作用的关键。在实际应用中,由于各种原因,如设备故障、数据传输中断等,数据的稳定性和可靠性可能会受到影响^[5]。因此,如何保证数据的稳定性和可靠性是一个较大的技术难题。为了解决这一问题,需要采取多种措施,如加强设备维护和管理、优化数据传输方式、建立数据备份和

恢复机制等。同时,还需要对数据进行有效的处理和分析,以提高数据的价值和应用效果。只有保证数据的稳定性和可靠性,才能更好地发挥车辆智能运维系统的作用,提高车辆运营效率和安全性。

5.2 数据处理问题

车辆智能运维系统通过传感器采集各类数据,进行大量的数据处理与分析,以实现实时监测和分析。然而,最大的问题是大数据的处理效率的提升与实现效果的可视化。由于数据量庞大,传统的数据处理方法已经无法满足需求,需要采用更加高效的数据处理技术,如分布式计算、云计算等。同时,为了更好地展示数据处理结果,需要采用可视化技术,将数据转化为图表、地图等形式,以便于用户直观地了解数据分析结果。此外,还需要对数据进行有效的挖掘和分析,以发现数据中的规律和趋势,为车辆运营提供更加精准的决策支持。只有提高数据处理效率和实现效果的可视化,才能更好地发挥车辆智能运维系统的作用,提高车辆运营效率和安全性^[1]。

5.3 车辆智能化技术问题

车辆智能化技术是车辆智能运维系统的基础,其主要涵盖的技术范畴非常广泛,从传感器技术、智能算法到云计算技术等均与其紧密相关。然而,由于这些技术的发展速度非常快,不同技术之间的整合和协同发挥也面临着较大的挑战。为了解决这一问题,需要采取多种措施,如加强技术研发和创新、建立技术标准和规范、加强技术交流合作等。同时,还需要注重技术的可持续发展,不断推进技术的升级和优化,以适应不断变化的市场需求。只有实现技术的快速整合与协同发挥,才能更好地发挥车辆智能运维系统的作用,提高车辆运营效率和安全性。

5.4 车辆智能运维系统的安全问题

车辆智能化技术是车辆智能运维系统的基础,其主要涵盖的技术范畴非常广泛,包括传感器技术、智能算法、云计算技术等。这些技术的发展速度非常快,不同技术之间的整合和协同发挥也面临着较大的挑战。为了解决这一问题,需要采取多种措施。首先,加强技术研发和创新,不断推进技术的升级和优化,以适应不断变化的市场需求^[2]。其次,建立技术标准和规范,促进不同技术之间的协同发挥,提高整体技术水平。此外,加强技术交流合作,促进技术的共享和交流,推动技术的快速整合和应用。最后,注重技术的可持续发展,不断推进技术的创新和发展,为车辆智能化技术的应用提供更加坚实的基础。只有实现技术的快速整合与协同发

挥,才能更好地发挥车辆智能运维系统的作用,提高车辆运营效率和安全性。

6 城市轨道交通车辆智能运维系统应用

城市轨道交通车辆智能运维系统是一种基于物联网、大数据、云计算等技术的智能化运维系统,旨在提高城市轨道交通车辆的运营效率和安全性。在该系统中,智能检修机器人、走行部智能检测和其他规划布局等技术应用,都发挥着重要的作用。

6.1 智能检修机器人

智能检修机器人可以通过传感器和摄像头等设备,对车辆进行全面的检测和维护。例如,它可以检测车辆的轮对、轴承、制动系统等部件的磨损情况,及时发现问题并进行维修,从而保证车辆的正常运营^[3]。此外,智能检修机器人还可以通过机器学习等技术,不断优化自身的检测和维护能力,提高车辆的运营效率和安全性。

6.2 走行部智能检测

走行部智能检测也是城市轨道交通车辆智能运维系统中的重要技术应用。走行部是车辆的重要组成部分,直接关系到车辆的运行安全和舒适性。通过走行部智能检测技术,可以对车辆的轮对、轴承、弹簧等部件进行全面的检测和分析,及时发现问题并进行维修,从而保证车辆的正常运营。此外,走行部智能检测还可以通过数据分析和智能算法等技术,对车辆的运行状态进行实时监测和预测,提前发现潜在问题并进行预防性维修,从而进一步提高车辆的安全性和可靠性。

6.3 其他规划布局

除了智能检修机器人和走行部智能检测,城市轨道交通车辆智能运维系统还应用了其他的技术,如智能调度系统、智能故障诊断系统等。智能调度系统可以通过实时监测车辆的运行状态和客流情况,对车辆进行智能调度和优化,提高车辆的运营效率和客户满意度。智能故障诊断系统可以通过数据分析和智能算法等技术,对车辆的故障进行快速诊断和定位,提高故障处理的效率和准确性^[4]。

7 车辆智能运维系统的未来展望

未来的城市轨道交通必将朝着更加智能化的方向发展,而车辆智能运维系统将成为现代化城市轨道交通必不可少的地方。

7.1 人工智能加强运用

随着人工智能技术的发展,车辆智能运维系统将得到进一步加强。通过对数据的分析和智能算法的不断升级,车辆的调度效率和运营质量有望得到提高。这将有助于提高车辆运营的效率和质量,并且有望降低运营成

本。同时,人工智能技术还可以为车辆提供更加智能化的服务,例如预测故障、自动驾驶等,从而提高车辆的安全性和可靠性。因此,人工智能技术的加强应用对于车辆智能运维系统具有重要意义。

7.2 嵌入式系统技术的发展

嵌入式系统技术是车辆智能运维系统的核心技术之一,随着计算机和算法技术的不断进步,嵌入式系统技术也在不断发展^[5]。通过不断升级的硬件和软件,嵌入式系统技术将为车辆智能运维系统带来更高的处理速度和更强的计算能力。此外,嵌入式系统技术的发展还将促进系统的小型化和低功耗。这将使车辆智能运维系统更加便携、灵活和节能。因此,嵌入式系统技术的不断发展将推动车辆智能运维系统的进一步提升,为汽车产业带来更多的机遇和挑战。

7.3 高效次生电池技术的应用

随着电动汽车的普及,车辆电池的需求量不断增加。次生电池技术作为一种有效的解决方案,在车辆智能运维系统中得到了广泛应用。这种技术不仅可以提高电池的效率和使用寿命,同时还可以减少车辆运营成本,为城市轨道交通的发展作出积极的贡献。此外,次生电池技术还可以提高电池的安全性和可靠性,有效避免火灾等安全事故的发生。因此,次生电池技术在车辆智能运维系统中具有广泛的应用前景,可以为汽车产业带来更多的机遇和挑战。

结语

综上,车辆智能运维系统是现代化城市轨道交通必备的技术手段,其发展必将关系到乘客的出行质量和城市交通的发展质量。因此,如何为车辆智能运维系统的设计和优化提供更好的技术支持,进一步推动智能化城市轨道交通的健康发展,是现代城市轨道交通运营管理部门必须面对的重大挑战。

参考文献

- [1]王定飞.城市轨道交通车辆智能运维系统探索与研究[J].数码设计(下),2020,9(8):35.
- [2]靳永妍.城市轨道交通车辆智能运维系统探索与研究[J].环球市场,2021(8):389.
- [3]王日欣.城市轨道交通车辆智能运维系统探索与研究[J].建筑工程技术与设计,2019(27):3738.
- [4]刘晓峰,周星宇,胡恩华,等.城市轨道交通信号智能化运维系统线网中心的设计与实现[J].城市轨道交通研究,2020(S2):84-88.
- [5]苏静.城市轨道交通供电系统智能化分析[J].中国高新科技,2020(17):95-96.