

智慧交通工程中5G技术创新应用研究

于魁智

山东高速威海发展有限公司 山东 威海 264200

摘要：智慧交通工程中5G技术创新应用研究旨在探讨5G技术如何推动智慧交通系统的革新与发展。本研究通过分析5G技术在数据传输速度、网络时延、连接密度等方面的优势，详细阐述5G技术在智慧交通管理、车路协同、交通监控与预警等关键领域的应用案例。研究结果显示，5G技术不仅显著提升交通系统的运行效率，还增强交通安全性，为市民提供了更为便捷、智能的出行体验。本研究对于推动智慧交通工程的持续发展具有重要参考价值。

关键词：智慧交通工程；5G技术；创新应用

引言：随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长，智慧交通工程成为解决城市交通拥堵、提升交通效率的重要手段。5G技术的快速发展为智慧交通系统的创新提供了强大的技术支撑。5G技术以其高速度、低时延、大连接数等特点，为智慧交通管理、车路协同、交通监控等领域带来了革命性的变化。本研究将深入探讨5G技术在智慧交通工程中的应用，分析其技术优势，并展望其未来的发展前景。

1 智慧交通工程的概述

智慧交通工程是城市交通发展的重要方向之一，旨在通过集成物联网、云计算、大数据、移动互联和人工智能等高新IT技术，实现交通信息的实时汇集与处理，提供高效、实时的交通信息服务。该工程的关键功能包括大数据自主挖掘与分析、交通数据全方位监测、便利通达的信息发布等，旨在提高城市交通系统的整体运行效率，减少交通拥堵和交通事故，降低能源消耗和环境污染，提升居民的出行体验和生活质量。智慧交通工程涵盖了智能交通管理、公共交通优化、自动驾驶技术、车联网技术、共享出行服务、交通安全管理和环保与节能等多个方面。通过构建智能化的交通系统，智慧交通工程可以有效解决城市交通面临的问题和挑战，推动交通运输数字化、网络化、智能化水平不断提升。智慧交通工程是推动城市交通可持续发展的重要手段，也是未来城市交通发展的必然趋势。

2 5G技术在智慧交通各领域的现有应用

2.1 智能交通管理领域

5G技术在智能交通管理领域的应用，极大地提升了交通系统的实时性和效率。5G的高速率和低延迟特性使得交通信息的实时收集、处理和传输成为可能。例如，通过5G网络，城市交通管理中心可以实时收集并分析交通流量、车速和事故数据，这些数据为动态调整交通信

号灯、提供实时交通指引以及优化道路使用效率提供有力支持^[1]。5G网络的大规模连接特性可以支持数百万个传感器设备的同时在线通信，这进一步增强交通管理系统的感知和响应能力。在交通安全管理方面，5G网络的实时数据传输功能也发挥了重要作用。通过5G网络，城市交通管理系统可以实时监测和应对突发情况，如交通事故、交通拥堵等。这有助于快速协调应急车辆和提供交通指引，从而有效减少事故的影响。同时5G技术还可以结合人工智能、大数据等技术，进行交通拥堵预测、路况分析以及交通信号优化，进一步提高道路效率 and 安全性。

2.2 智能车辆领域

5G技术在智能车辆领域的应用，推动了自动驾驶技术的快速发展。自动驾驶车辆需要在车辆之间（V2V）、车辆与基础设施之间（V2I）以及车辆与行人设备之间（V2P）进行实时的通信，而5G的低延迟特性（低至1毫秒）确保了车辆可以在几乎无延迟的情况下接收和处理信息，做出快速反应，从而避免交通事故。5G的高速率特性还允许自动驾驶车辆将大量的数据上传到云端，进行实时分析和处理。通过云端的人工智能模型，车辆可以优化驾驶策略、识别潜在危险以及预测交通流量等。5G还支持高精度的地图更新和定位，使得自动驾驶车辆能够在复杂的城市环境中进行精准的定位和导航。在智能车辆领域，5G技术还推动远程驾驶和编队行驶等应用场景的发展。通过5G网络，远程驾驶员可以实时监控和控制自动驾驶车辆，确保运行安全和效率。而编队行驶则允许多辆自动驾驶车辆协同作业，通过实时数据共享，实现智能交通灯、智能停车系统和智能收费系统的高效管理。

2.3 智能道路基础设施领域

5G技术在智能道路基础设施领域的应用，为道路运

维、道路管理和道路救援等提供了智能化解决方案。基于5G+高精度定位、GIS+BIM可视化等技术,可以搭建智慧、安全、服务的智慧养护平台,降低应用成本,提升宏观决策、业务管理和综合服务的能力。通过5G+机器人或无人机巡检的应用,则能够节省人力成本,全时空高效保障交通安全。在智慧停车方面,5G技术结合V2X智能路侧设备、V2X云平台以及V2X智能车载终端,可以实现室外停车库车位状态管理、车位申请与授权、停车导航入库、车位查找、动静态障碍物躲避、泊车路径规划以及自主泊车入位等功能。这解决了停车场管理系统中存在的车位查找困难、车位状态管理不方便和成本高、停车定位导航不方便以及车辆自主代客泊车难度大等问题。5G技术还在智慧公交和智慧枢纽等应用场景中发挥了重要作用,通过5G网络,城市公交可以实现智能化水平的提升,包括公交基础运营管理、公交运行监控、公交智能调度以及公交运营分析等方面。而在智慧枢纽方面,5G技术则助力港口、车站、机场等交通关键节点的自动化、智能化升级,提高了作业效率和服务水平^[2]。

3 5G技术在智慧交通工程中的创新应用模式探讨

3.1 基于5G+V2X的车路协同创新应用

在智慧交通工程中,5G技术与V2X(Vehicle to Everything)技术的结合,为车路协同创新应用提供了强大的技术支撑。基于5G+V2X的车路协同,可以实现车辆与道路基础设施、其他车辆以及行人的实时通信与信息共享。这种创新应用模式不仅提高了交通系统的整体运行效率,还显著增强了交通安全性。具体而言,5G+V2X技术可以实现车辆实时获取道路信息,如交通信号灯状态、路面湿滑情况、前方障碍物等,从而做出更为精准的驾驶决策。车辆还可以将自身的行驶状态、位置信息等实时上传至云端,与其他车辆和道路基础设施进行共享,形成协同驾驶的生态系统。此外,基于5G+V2X的车路协同还可以实现智能交通信号控制、智能停车引导、智能道路维护等功能,进一步提升城市交通的智能化水平。

3.2 5G技术助力智能交通管理的创新应用

5G技术在智能交通管理中的应用,为城市交通管理带来了革命性的变化。通过5G网络,城市交通管理部门可以实时收集并分析海量的交通数据,包括车辆行驶轨迹、车速、交通流量、交通事故等,从而实现对城市交通的精准管理。在智能交通管理中,5G技术助力实现了多种创新应用模式。例如,基于5G的智能交通信号控制,可以根据实时交通数据动态调整信号灯配时,减少交通拥堵和等待时间;基于5G的智能交通监控,可以实时监测道路状况,及时发现并处理交通事故和违法行

为;基于5G的智能交通信息发布,可以实时向驾驶员提供路况信息、交通指引等,提高出行效率。这些创新应用模式不仅提升城市交通的智能化水平,还显著改善市民的出行体验。

3.3 5G技术在智能车辆个性化服务中的创新应用

5G技术在智能车辆个性化服务中的应用,为车主和乘客提供了更为丰富和便捷的服务体验。基于5G的高速率和低延迟特性,智能车辆可以实时与云端进行通信,获取最新的路况信息、天气预报、娱乐内容等,并根据车主和乘客的需求进行个性化推送。在智能车辆个性化服务中,5G技术助力实现了多种创新应用模式。例如,基于5G的智能语音助手,可以根据车主的语音指令完成导航、音乐播放、电话拨打等操作;基于5G的智能车载娱乐系统,可以提供高清视频、在线游戏等丰富的娱乐内容;基于5G的智能车辆安全系统,可以实时监测车辆状态,及时发现并处理潜在的安全隐患。这些创新应用模式不仅提升了智能车辆的智能化水平,还为车主和乘客提供更为舒适和便捷的出行体验。

4 5G技术创新在智慧交通中的具体案例分析

4.1 5G+AI的智慧交通管理示范应用

基于5G网络的智慧行车信息服务平台;在智慧交通管理的创新实践中,基于5G网络的智慧行车信息服务平台是一个典型的成功案例。该平台充分利用5G网络的高速率、低延迟特性,实现了行车信息的实时采集、处理与发布^[3]。通过安装在车辆上的5G通信模块和传感器,平台能够实时收集车辆的行驶速度、位置、油耗等关键信息,并结合AI算法对这些数据进行深度分析,为驾驶员提供精准的行车建议,如最优路线规划、油耗优化策略等。该平台还具备强大的交通预测能力,利用AI技术对历史交通数据进行学习,平台能够预测未来一段时间内的交通流量、拥堵情况等,为交通管理部门提供决策支持。例如,在节假日或大型活动期间,平台可以预测哪些路段可能出现严重拥堵,并提前发布预警信息,引导驾驶员合理规划出行路线,有效缓解交通压力。基于物联网的电子不停车收费系统;另一个5G+AI在智慧交通管理中的创新应用是基于物联网的电子不停车收费系统。该系统利用5G网络的广覆盖、高带宽特性,实现了车辆与收费站的无线通信。当车辆驶入收费站时,无需停车即可完成费用扣缴,大大提升了通行效率。该系统还结合了AI技术,通过车牌识别、车辆类型识别等智能算法,实现了对车辆的精准识别和计费。系统还能够对收费数据进行实时分析,为交通管理部门提供收费效率、车辆流量等关键指标,为优化交通管理策略提供数据支持。

4.2 车路协同服务系统的构建

在车路协同服务系统的构建中,5G特定基站发挥了关键作用。这些基站不仅具备高速数据传输能力,还具备强大的信息处理与分发能力。通过5G基站,车辆可以实时获取道路状况、交通信号、天气情况等关键信息,为驾驶员提供精准的驾驶辅助。例如,在恶劣天气条件下,5G基站可以实时收集并发布道路湿滑、能见度低等预警信息,引导驾驶员减速慢行,确保行车安全。同时,5G基站还可以将车辆的行驶信息实时上传至云端,为交通管理部门提供实时路况监测和数据分析,为优化交通信号控制、缓解交通拥堵提供有力支持。车路协同服务系统的另一个核心功能是实现车辆与基础设施之间的互联互通。通过5G网络,车辆可以与交通信号灯、路侧单元(RSU)、交通监控摄像头等基础设施进行实时通信,实现信息的共享与协同。例如,当车辆即将驶入交通信号灯控制的交叉口时,5G网络可以将交通信号灯的状态实时发送给车辆,为驾驶员提供提前减速或加速的建议。同时,车辆还可以将自身的行驶状态实时上传至云端,与其他车辆和基础设施进行共享,形成协同驾驶的生态系统。这种互联互通不仅提升了交通系统的整体运行效率,还显著增强了交通安全性。

4.3 智慧交通监控与预警系统的实现

智慧交通监控与预警系统是智慧交通工程中不可或缺的一环,它充分利用5G技术的先进特性,实现对道路异常交通事件的全面、实时、高效的监控与预警。这一系统不仅极大地提升交通管理部门对交通事件的响应速度和处理能力,更为广大驾驶员提供了更加安全、便捷的出行环境。在交通事故发生时,5G网络以其超高速的数据传输能力,能够迅速将事故现场的视频图像、位置信息等关键数据上传至云端。这使得交通管理部门能够第一时间获取直观的事故现场信息,从而做出更为准确、迅速的判断和决策^[4]。系统内置的AI技术还能够对事故进行智能识别和分析,快速判断事故的类型和严重程度

度,为救援人员提供精准的救援指导,有效缩短救援响应时间,降低事故损失。除了交通事故的监控与预警,智慧交通监控与预警系统还能够实时监测交通拥堵、道路施工等异常事件。通过5G网络,系统能够将实时路况信息、交通管制信息等及时发布给驾驶员,引导他们合理规划出行路线,有效避免拥堵路段,提升道路通行效率。在紧急情况下,系统更能够迅速启动应急处置流程。例如,当发生严重交通事故导致道路封闭时,系统可以立即调整周边交通信号灯的控制策略,引导车辆绕行,确保道路畅通。同时系统还可以快速调度救援车辆前往事故现场,为伤员提供及时的救治,为交通恢复提供有力的支持。

结束语

5G技术创新在智慧交通中的应用案例涵盖了智慧交通管理、车路协同服务以及智慧交通监控与预警等多个领域。这些创新应用不仅提升交通系统的整体运行效率,还显著增强交通安全性,为市民提供更为便捷、安全、舒适的出行体验。随着5G技术的不断发展和普及,智慧交通工程将迎来更加广阔的发展前景。未来,将继续探索5G技术在智慧交通中的创新应用,推动交通行业的智能化转型和升级,为构建更加美好的城市交通环境贡献力量。

参考文献

- [1]司胜营,刘子薇,孙恩泽.智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展研究与实施[J].现代交通与冶金材料,2023,3(03):10-23+42.
- [2]刘思杨,张云飞.从智能网联1.0到智能网联2.0:面向双智的实时数字孪生城市构建[J].电信科学,2023,39(03):32-44.
- [3]周正.智慧交通工程中5G技术创新应用研究[J].黑龙江交通科技,2023,46(01):145-147.
- [4]王纯伦,王一岚.智慧交通工程中5G技术创新应用研究[J].中国设备工程,2024,(15):26-28.