

The innovative application of 5G technology in the autonomous driving system of intelligent new energy vehicles

Denghua Zheng

Dehong Vocational College, Mangshi, Yunnan, 678400, China

Abstract

This paper focuses on the innovative application of 5G technology in the autonomous driving system of intelligent new energy vehicles. 5G technology has the significant characteristics of high speed, low delay and large connection, and it enables vehicles to quickly obtain road condition information through real-time data transmission. Through high-precision positioning, precise planning of the driving route; Relying on remote control, it can realize emergency operation in special scenarios, comprehensively improve the performance and safety of the automatic driving system, and bring unprecedented quality travel experience to users. The challenges of network security and signal interference in the application process and the corresponding solutions are discussed. Research shows that the deep integration of 5G technology and autonomous driving technology will promote the transformation of the automotive industry and optimize the transportation system, which is of great significance for future travel and social and economic development.

Keywords

5G technology; Intelligent new energy vehicles; Autonomous driving; innovate

5G 技术在智能新能源汽车自动驾驶系统中的创新应用

郑登骅

德宏职业学院, 中国 · 云南 芒市 678400

摘 要

本文聚焦5G技术在智能新能源汽车自动驾驶系统中的创新应用。5G技术具备高速度、低延迟、大连接的显著特性,它通过实时数据传输,让车辆能迅速获取路况信息;借由高精度定位,精准规划行驶路线;依靠远程控制,实现特殊场景下的应急操作,全方位提升自动驾驶系统的性能与安全性,为用户带来前所未有的优质出行体验。探讨应用过程中面临的网络安全、信号干扰等挑战及相应解决策略。研究表明,5G技术与自动驾驶技术深度融合,将推动汽车产业变革、优化交通系统,对未来出行和社会经济发展意义重大。

关键词

5G技术; 智能新能源汽车; 自动驾驶; 创新

1 引言

随着科技的飞速发展,智能新能源汽车自动驾驶技术成为汽车产业和交通领域的关键变革力量。自动驾驶不仅有望大幅提升交通效率、降低事故风险,还能推动汽车产业向智能化、绿色化转型。5G技术作为新一代移动通信技术,其卓越的性能为智能新能源汽车自动驾驶系统的突破发展提供了可能。二者的融合,使车辆具备更强大的数据处理和交互能力,从而实现更高效、智能的驾驶体验。然而,这一融合过程并非一帆风顺,面临着诸多技术和社会层面的挑战。深入研究5G技术在智能新能源汽车自动驾驶系统中的创新应用、面临的挑战及应对策略,对推动汽车行业和交通领域的可持续发展具有重要的现实意义,也将为未来智慧出行

行的构建奠定坚实基础。

2 5G 技术与智能新能源汽车自动驾驶系统概述

2.1 5G 技术特点与优势

5G技术作为第五代移动通信技术,在众多领域引发创新变革,为智能新能源汽车自动驾驶系统筑牢技术根基。其高速度优势显著,峰值速率达20Gbps,是4G的20倍。对自动驾驶系统而言,车辆实时获取的路况、周边车辆状态等海量信息,依靠5G高速传输,能瞬间接收,为决策和控制提供即时数据支持。低延迟同样突出,5G延迟低至1毫秒,仅为4G的十分之一。在自动驾驶中,遇前方突发障碍物或车辆紧急制动,5G低延迟使车辆能在极短时间内接收传感器信息,并迅速向执行机构发出指令,快速制动或避让,大幅缩短反应时间,保障行车安全。5G还具备大连接特性,连接数密度每平方公里可达100万个,远超4G。在智能交通领域,车辆、交通信号灯、路边传感器等海量设备,可通

【作者简介】郑登骅(1973-),男,中国云南昆明人,本科,副教授,从事汽车维修研究。

过5G实现车辆与车辆、基础设施、人员、网络间的高效通信。

2.2 智能新能源汽车自动驾驶系统解析

智能新能源汽车自动驾驶系统融合多种先进技术，无需人类干预就能安全高效行驶。它主要由传感器、决策算法、执行机构构成。传感器宛如“眼睛”与“耳朵”，负责感知环境。激光雷达发射激光束，精准测量距离生成三维地图；摄像头借图像识别道路标志、行人等；毫米波雷达在各种天气下工作，检测目标物体的距离、速度与角度；超声波传感器用于近距离检测。多类传感器协作，为系统提供全面数据。决策算法是“大脑”，基于传感器数据，运用环境感知、路径规划、行为决策等算法进行分析决策。它常采用深度学习等人工智能技术，经大量数据训练优化决策，提升自动驾驶性能与安全性。执行机构如同“手脚”，将决策指令转化为车辆动作，涵盖动力、制动和转向系统。动力系统依指令调整电机功率控制速度，制动系统控制刹车力度，转向系统控制方向盘转动角度，其响应速度和准确性直接影响自动驾驶效果。相较传统燃油车，新能源汽车在自动驾驶上优势独特。其动力系统简洁，电机驱动响应快，能精准控制动力，快速响应决策指令。电气系统更智能，便于与自动驾驶系统集成，如电池管理系统能为行驶规划提供信息。同时，新能源汽车环保优势与自动驾驶技术契合，自动驾驶可优化驾驶行为，减少能耗与排放。

3 5G 技术在智能新能源汽车自动驾驶系统中的创新应用

3.1 实时数据传输与高效决策

在智能新能源汽车自动驾驶系统里，5G技术的实时数据传输能力至关重要，搭建起车辆与周边环境高效交互的桥梁。车辆借助5G网络，能与其他车辆（V2V）、道路基础设施（V2I）、行人（V2P）及网络云端（V2N）全面通信。V2V场景下，高速路上前车减速，可经5G迅速告知后方车辆，后方车自动驾驶系统瞬间响应调整车速，保持车距，提升行驶协同性与安全性。在V2I方面，交通信号灯、路边传感器等基础设施借5G向车辆实时传输信息。车辆接近路口时，提前获取信号灯剩余时间，合理调速实现“绿波通行”，还能接收路况信息，提前应对。5G实现的V2P通信，让行人手机可向车辆发送位置与运动状态，车辆自动驾驶系统据此识别行人并避让或减速，避免碰撞^[1]。网络云端通过5G接收车辆上传数据，经大数据与人工智能分析后反馈结果。比如预测拥堵，车辆依此调整路线避堵。5G低延迟确保数据及时传输，车辆决策与执行紧密衔接，面对突发情况能快速正确反应，保障行车安全。

3.2 高精度定位与路径规划

在5G网络支持下，智能新能源汽车自动驾驶系统的高精度定位和路径规划能力大幅提升。高精度地图作为关键技术，为车辆提供详尽准确的道路信息，帮助车辆精准了解自

身位置与周边环境。5G的高速率与低延迟，让高精度地图数据能实时稳定传输至车辆。行驶中，车辆依据实时更新的地图信息，精准确定自身位置，误差可控制在厘米级。高精度定位技术与5G结合，进一步增强定位准确性与可靠性。全球导航卫星系统（GNSS）虽重要，但在城市峡谷、高楼密集区等复杂环境，卫星信号易受遮挡导致定位精度下降。而5G网络可辅助GNSS，车辆通过与周边基站通信，利用基站位置与信号强度修正优化定位。基于高精度定位和地图，车辆自动驾驶系统能实现精准路径规划。输入目的地后，系统依据当前位置、实时路况、交通规则及地图信息规划最优路线，综合考虑拥堵、限速、路口通行能力等因素。早高峰时，系统避开拥堵主干道，选择车流量小的次干道或支路。行驶中，车辆实时监测路况，通过5G及时获取突发事故或拥堵信息，动态调整路径，确保在复杂交通环境中高效、安全行驶，提升出行效率。

3.3 远程控制与协同驾驶

5G技术为智能新能源汽车的远程控制与协同驾驶提供有力支撑，极大拓展自动驾驶应用场景与功能。在特殊场景中，远程控制发挥重要作用。如矿山作业，5G低延迟让指令快速准确传至车辆，车辆迅速响应完成前进、装卸等操作，提升作业效率，保障人员安全。物流配送领域同样前景广阔，长途运输驾驶员可在休息站远程驾驶，减少疲劳，提高效率与安全。城市配送的小型车辆，也能通过远程控制完成“最后一公里”配送，缓解交通拥堵与停车难题。5G还让多车协同驾驶成为现实。高速公路上，多车组成车队，借5G网络共享行驶速度、位置等信息，自动调整行驶状态，保持车距与速度一致。前方遇障碍物，领头车及时传递信息，后续车辆同步减速或避让，避免追尾，提升道路通行能力，降低能耗与排放。在智能交通系统里，车路协同是5G支持下协同驾驶的重要应用。车辆与道路基础设施通过5G实时通信，交通信号灯依车辆状态与位置调整信号配时，提供“绿波带”服务。路边传感器监测路况与交通流量，将信息传递给车辆，如遇道路积水或结冰，车辆接收信息后自动降速、调整驾驶模式，确保行驶安全^[2]。

3.4 智能网联与个性化服务

5G技术极大地释放了智能新能源汽车的智能网联潜力，为用户呈上丰富的个性化出行服务与娱乐体验。借助5G网络，车辆能高速连接互联网，实时获取各类信息服务。出行服务层面，车辆依据用户出行习惯与实时路况定制出行规划。用户设定目的地后，智能系统经5G获取路况、停车场空位等信息，结合出行偏好，规划最优路线，涵盖交通方式及换乘方案。遇拥堵时，及时推荐新路线，确保按时抵达。车辆还能与周边服务设施联通，接近加油站时，自动获取油价、优惠信息，用户可在车内完成预约与支付。停车时，通过5G与停车场系统通信，提前预订车位，到达后自动引导，停车后自动缴费，实现便捷停车。娱乐体验上，5G让车载

娱乐系统实现质的提升。凭借高速稳定网络,车辆可流畅播放高清视频、在线音乐。此外,5G支持VR和AR技术应用,用于车载娱乐。

4 挑战与解决方案

4.1 面临挑战

尽管5G技术在智能新能源汽车自动驾驶领域前景广阔,但推广应用中仍困难重重。网络安全首当其冲。车辆与外界通信频繁,大量数据传输,面临黑客攻击、数据泄露风险。黑客入侵控制系统,车辆可能失控,危及乘客生命;行驶轨迹等数据泄露,侵犯用户隐私。报告显示,2023年全球针对智能汽车的网络安全事件超1000起,形势严峻。信号干扰同样不容忽视。5G高频段信号虽传输速率高,但在城市峡谷、隧道、山区等复杂环境,易受障碍物阻挡,导致信号衰减、中断,影响车辆与外界通信,干扰自动驾驶系统获取准确信息,如山区行驶时,山体阻挡信号,影响路况信息接收。基础设施建设不完善也制约发展。5G基站建设需要大量资金与时间,偏远及农村地区5G覆盖不足。车路协同的智能交通信号灯、路边传感器等设施也有待完善升级,阻碍车辆与道路设施高效通信,限制自动驾驶性能。技术标准与法规不统一也是难题。全球缺乏5G与自动驾驶融合的统一标准和法规体系,不同国家地区存在差异,车辆通信协议、安全认证等无统一标准,增加企业研发成本与市场准入难度,且自动驾驶对现有交通法规在事故责任认定、数据隐私保护等方面提出新挑战。

4.2 应对策略

为推动5G技术在智能新能源汽车自动驾驶系统的广泛应用,需应对诸多挑战。网络安全防护至关重要。汽车制造商与企业应加大投入,运用加密技术、防火墙等,加密通信数据,监测网络流量,阻止黑客攻击。完善安全管理体系,检测更新软硬件。如特斯拉定期推送软件更新修复漏洞。政府与行业协会要强化监管,制定法规标准,提升应急处理能力。解决信号干扰,要优化网络架构。采用多天线、波束成

形技术,增强信号传输与抗干扰能力,还可融合卫星通信、Wi-Fi等技术,实现信号无缝切换。优化基站布局,合理规划位置、增加密度,提高信号覆盖^[1]。针对基础设施不足,需加大投入。政府出台政策支持,如财政补贴、税收优惠,鼓励运营商与企业建设5G基站,推动地区间协调合作。交通管理部门积极推进车路协同设施建设,安装升级智能交通信号灯、路边传感器,实现信息交互。在技术标准和法规方面,加强国际合作,相关组织引导各国专家、企业共同制定统一标准与法规。各国政府结合国情制定政策,明确上路标准、事故责任认定等,加强宣传培训,保障法规有效实施。

5 结语

5G技术为智能新能源汽车自动驾驶系统带来革新,在多方面实现创新应用。它通过实时数据传输助力高效决策,实现高精度定位与精准路径规划,支持远程控制与协同驾驶,提供智能网联及个性化服务,显著提升系统性能与安全性,为用户带来便捷、舒适且高效的出行体验。然而,应用过程中挑战不少。网络安全方面,车辆面临黑客攻击与数据泄露风险;信号干扰致使复杂环境下通信受阻;5G基站及车路协同基础设施建设不完善,制约了技术应用;全球范围内技术标准与法规不统一,增加企业研发与市场准入难度。面对这些挑战,一系列有效策略正逐步解决问题,如加强网络安全防护、优化网络架构、加大基建投入、推动标准法规统一等。展望未来,5G与自动驾驶技术融合将持续深化,提升自动驾驶级别,拓展应用场景,变革汽车产业,优化交通系统,改变出行和生活方式,为社会经济发展注入活力。

参考文献

- [1] 刘红伟,丁明亮.5G技术在智能新能源汽车自动驾驶系统中的创新应用[J].专用汽车,2025(2):48-51.
- [2] 李洪娟.人工智能技术在新能源汽车专业教学中的应用[J].中国科技期刊数据库 科研,2025(1):168-171.
- [3] 吕世明.新能源汽车中5G及智能网联的应用探讨[J].机电工程技术,2022,51(11):142-145.