

智能网联汽车技术的应用与发展趋势研究

邹瑞荣

北京中电联汽车服务有限责任公司，中国·北京 100054

摘要：智能网联汽车作为汽车产业与信息技术深度融合的产物，正重塑交通运输行业格局。论文详细阐述智能网联汽车的关键技术，涵盖自动驾驶、车联网通信、智能座舱等领域，深入分析其在提升交通安全、优化出行效率、丰富驾乘体验方面的应用现状。同时，结合政策导向、技术突破与市场需求，前瞻性探讨智能网联汽车的未来发展趋势，旨在为产业参与者、政策制定者提供全面参考，助力行业稳健迈向智能化、网联化新时代。

关键词：智能网联汽车；自动驾驶；车联网通信；智能座舱；发展趋势

Research on the Application and Development Trends of Intelligent Connected Vehicle Technology

Ruirong Zou

Beijing Zhongdian United Automotive Service Co., Ltd., Beijing, 100054, China

Abstract: Intelligent connected vehicles, as a product of the deep integration of the automotive industry and information technology, are reshaping the pattern of the transportation industry. This paper elaborates on the key technologies of intelligent connected vehicles, covering areas such as autonomous driving, vehicle networking communication, and intelligent cockpits. It deeply analyzes their application status in improving traffic safety, optimizing travel efficiency, and enriching driving experience. At the same time, by combining policy guidance, technological breakthroughs, and market demand, we will proactively explore the future development trends of intelligent connected vehicles, aiming to provide comprehensive references for industry participants and policy makers, and help the industry steadily move towards a new era of intelligence and connectivity.

Keywords: intelligent connected vehicles; autonomous driving; vehicle networking communication; intelligent cockpit; development trend

0 前言

在科技浪潮汹涌澎湃的当下，数字化、智能化转型的风暴席卷各个产业，汽车行业更是站在了变革的前沿阵地。智能网联汽车技术作为汽车产业与新一代信息技术深度融合的璀璨结晶，正以前所未有的速度改写着交通出行的规则与版图。它不仅承载着人们对于未来便捷、高效出行的热切期盼，更是全球各国角逐科技高地、抢占产业话语权的关键赛道。从早期简单的车载导航、蓝牙连接，到如今自动驾驶逐步商用、车与万物实时互联，智能网联汽车技术日新月异，深刻影响着每一位出行者的体验，也为城市交通拥堵、能源消耗、安全事故频发等棘手难题带来全新的解题思路。深入探究其应用与发展趋势，已然成为把握时代脉搏、引领产业升级的必由之路。

1 智能网联汽车关键技术

1.1 自动驾驶技术

1.1.1 环境感知系统

自动驾驶车辆依靠各类传感器感知周边环境，激光雷达犹如汽车的“千里眼”，通过发射激光束并测量反射光的

时间差，精准绘制三维点云图，实时探测障碍物距离、轮廓；摄像头则像敏锐的“视觉神经”，捕捉道路标识、交通信号灯、行人动作等视觉信息；毫米波雷达利用毫米波段电磁波，无惧恶劣天气，持续监测车辆前方、侧方动态目标的速度、距离，为车辆决策提供关键依据。

1.1.2 决策与控制系统

决策算法基于感知数据，权衡行车路线、速度调整等策略。深度学习模型海量学习真实路况数据，模仿人类驾驶思维，对复杂场景迅速做出反应；控制模块接收决策指令，精确操控转向、加速、制动系统，确保车辆平稳执行动作，维持安全行驶姿态。

1.2 车联网通信技术

1.2.1 V2X 通信

车与万物（V2X）通信包含车与车（V2V）、车与基础设施（V2I）、车与行人（V2P）通信。V2V 让车辆实时共享速度、行驶方向等信息，提前预判潜在碰撞风险，协同规划行车轨迹；V2I 使车辆与智能交通信号灯、路边单元交互，获取路况拥堵、道路施工情报，优化出行路线；V2P 增强对行人的保护，当行人靠近车辆盲区，车辆及时收到预警，主动避让。

1.2.2 5G 赋能车联网

5G 网络的超高带宽、低时延、大规模连接特性，为车联网通信如虎添翼。高清地图实时下载更新、海量传感器数据瞬间传输、远程驾驶指令精准下达，都仰仗 5G 网络打破通信瓶颈，支撑更高级别的自动驾驶与智能交通服务。

1.3 智能座舱技术

1.3.1 人机交互革新

语音识别技术让驾乘者仅凭口令就能操控导航、多媒体等功能，自然语义理解能力持续进化，对话更贴近日常交流；手势控制识别手部动作指令，挥挥手就能调节音量、切换歌曲，释放双手专注驾驶；增强现实（AR）导航将虚拟导航信息叠加在真实道路场景，指引路线一目了然。

1.3.2 智能内饰与个性化体验

智能座椅能依据驾乘者坐姿、体重自动调节支撑力度，加热、通风按需开启；车内氛围灯根据音乐节奏、驾驶模式变换色彩，营造沉浸式氛围；个性化配置档案存储个人偏好设置，上车瞬间，座椅、后视镜、多媒体内容自动适配，带来专属出行体验。

2 智能网联汽车的应用现状

2.1 提升交通安全

2.1.1 主动防撞系统

主动防撞系统已然成为现代智能网联汽车的核心安全配置。当前，这类系统的传感器精度与算法性能持续提升。以激光雷达为例，随着固态激光雷达技术逐渐成熟，其成本降低的同时，分辨率和探测距离大幅优化。在城市复杂路况下，它不仅能精准识别汽车、摩托车这类常规目标，对于突然闯入道路的宠物、儿童等小型移动物体，也能快速捕捉，并在极短时间内将数据传输给决策算法。自动紧急制动功能的响应速度也在加快，从探测到危险至触发制动，部分先进车型已将时间缩短至 0.5s 以内，极大减少了制动距离，使得追尾、碰撞行人等事故的发生率显著降低。不少实际道路测试数据显示，装配高精度主动防撞系统的车辆，相关事故风险能降低 30%~50%。

此外，一些车企正探索多传感器融合的冗余设计来强化主动防撞能力。摄像头、毫米波雷达与激光雷达的数据相互校验补充，即便某一传感器受恶劣天气、强光干扰出现短暂失灵，系统依然能依靠其他传感器维持正常预警与制动功能，全方位保障行车安全。

2.1.2 车道保持与偏离预警

车道保持与偏离预警功能如今更加智能精细。除了基于摄像头识别车道线，部分高端车型融入了高精度地图数据辅助，即使在道路标识磨损、模糊不清的老旧路段，车辆也能精准定位自身所在车道。预警方式也越发多元人性化，除了常见的方向盘震动、警示音，还能与智能座舱的抬头显示系统（HUD）联动，将车道偏离信息直接投射在驾驶员视

野前方，用醒目的红色标识提醒，让驾驶员瞬间察觉异常。而且，该系统与自适应巡航控制深度结合，当车辆偏离车道时，不仅发出警报，还能自动微调转向，辅助驾驶员重回正轨，有效缓解因疲劳驾驶、注意力分散引发的车道偏离事故。长期监测数据表明，这类集成功能可将车道偏离事故风险降低约 40%。

2.2 优化出行效率

2.2.1 实时交通信息整合

智能网联汽车借助与城市交通大数据平台的深度对接，实现了前所未有的实时交通信息整合能力。车辆不仅能获取主干道拥堵状况，连城市支路、小区周边道路的通行情况都能精准知晓。基于这些海量数据，车载导航系统的路径规划算法持续优化。例如，有些导航软件采用强化学习算法，根据实时路况不断调整路线推荐权重，不仅考虑距离最短，还兼顾拥堵时长、红绿灯数量等因素，为用户规划出耗时最少的个性化路线。部分智能网联汽车甚至能预测未来一段时间的路况变化，提前为车主规划出行方案，避开即将拥堵的路段。在早晚高峰时段，这一功能平均可为车主节省 20%~30% 的出行时间。

2.2.2 智能编队行驶

在物流运输领域，智能编队行驶正从理论设想迈向大规模应用。多辆自动驾驶货车组成的编队，车间距能稳定维持在极小范围，依靠车与车通信实时同步车速、转向等信息。编队行驶时，后方车辆因风阻降低，能耗可减少 10%~15%，这对于长途货运而言，大幅削减了运营成本。同时，编队行驶提升了公路货物运输的吞吐量，原本单车通行的车道，如今编队模式下相当于多车并行，在不拓宽道路的前提下，单位时间内的运输量显著提升。一些示范项目中，特定高速公路路段开启智能编队行驶后，货物运输效率提升了 30% 左右，有力缓解了物流运力紧张的局面。

2.3 丰富驾乘体验

2.3.1 车载娱乐升级

车载娱乐系统已然蜕变成为一个移动的多媒体娱乐中心。智能网联汽车与各大音乐、视频、游戏平台深度合作，海量正版资源触手可及。高清视频播放功能搭配车内高分辨率显示屏，无论是追剧还是观看在线直播，画质体验媲美家庭影院。在游戏方面，借助车联网低时延特性，部分车型支持实时在线多人竞技游戏，让车内乘客可以与远方好友同场竞技。为了适配不同乘客需求，后排娱乐屏还具备分区控制功能，每位乘客能独立选择想看的内容、调节音量，营造出专属的私密娱乐空间，极大提升了长途出行的趣味性。

2.3.2 远程车控服务

远程车控服务愈发贴心便捷。如今，车主通过手机 APP 不仅能远程启动车辆、调节空调温度，还能实现更多精细化操控。例如，在炎热夏日，车主可以提前打开车窗通风散味，同时启动座椅通风功能；寒冬时节，除了预热车内

温度,还能开启方向盘加热。一些高端车型甚至允许车主远程查看车辆轮胎气压、剩余油量、电瓶电量等详细状态信息,还能对车辆进行故障诊断,若出现轻微故障,系统会给出自助修复指南,让车主足不出户就能解决部分小问题,全方位提升车辆使用的便利性与舒适度。

3 智能网联汽车发展趋势

3.1 技术融合持续深化

未来,自动驾驶、车联网、智能座舱技术的融合将更为紧密。自动驾驶等级提升过程中,车联网通信至关重要。高级别自动驾驶需要全域路况信息辅助决策,车联网能让车辆实时获取数公里甚至数十公里外的交通事件、道路管制信息,提前调整行驶策略。例如在高速路上遭遇前方事故封路,联网车辆提前得知后可从容变更路线,而非临近才紧急制动变道,引发连锁拥堵。

智能座舱会成为人机共驾交互的关键枢纽。一方面,它直观呈现自动驾驶状态,当车辆切换至自动驾驶模式,座舱屏幕实时显示周边路况、车辆行驶轨迹,让乘客安心;另一方面,在复杂场景下辅助驾驶员决策,如遇到修路改道,通过语音、图形提示引导驾驶员接管车辆,协同完成通行。而且,智能座舱收集的用户偏好、驾乘习惯数据,反哺自动驾驶算法优化,各技术相互滋养,解锁诸如一键召唤、远程代客泊车这类更复杂智能的出行场景。

同时,硬件与软件融合加速。芯片算力的提升配合定制化自动驾驶软件,能处理海量传感器数据;智能座舱的操作系统也越发轻量化、模块化,便于车企快速迭代更新功能,实现硬件资源的高效利用,为用户持续带来全新体验。

3.2 网联化向更高层次迈进

车联网将从区域互联迈向全域覆盖。随着 5G 基站在全球范围内大规模铺设,智能网联汽车的联网稳定性和通信范围大幅拓展。跨国跨洲长途出行时,车辆能持续联网,无缝对接不同国家、地区的交通基础设施,获取当地精准路况、特色出行服务。例如,游客自驾跨国游,车辆进入新国家自动切换当地交通信息频道,推荐周边热门景点、特色餐厅。

车与能源网、智能家居网的融合也将提速。在能源网融合方面,车辆不仅能智能匹配充电桩,还能依据电网峰谷电价,自动选择最佳充电时段,优化充电成本;双向充电技术兴起,车辆闲置时可为家庭、电网反向供电,变身移动储能单元。与智能家居网融合后,车内语音指令就能操控家中智能家电,下班途中提前开启空调、电饭煲,到家即可享受舒适环境与热乎饭菜,真正打通出行与居家生活场景,极大拓展智能网联汽车的应用边界。

3.3 法规与标准逐步完善

随着智能网联汽车逐渐普及,法规建设迫在眉睫。在事故责任界定方面,各国政府正加紧立法。对于自动驾驶模

式下的事故,明确车企、软件供应商、车主等各方责任划分,根据自动驾驶等级、系统故障原因细分责任归属,打消消费者顾虑。数据隐私保护也成为法规重点关注对象,智能网联汽车收集海量用户出行、偏好数据,相关法规将严格规范数据收集范围、存储方式、共享权限,严禁未经授权的数据泄露与滥用。

统一的技术标准也将陆续出台。不同车企的车辆要实现互联互通,就需统一通信协议、数据格式。在车与基础设施交互上,路边单元、智能交通信号灯的接口标准也会统一,保障无论何种品牌车辆,都能顺畅接入城市智能交通网络,为产业规模化发展扫除障碍,促使整个行业走上规范、稳健的发展道路。

3.4 商业模式创新变革

传统汽车销售盈利模式正被颠覆。软件定义汽车趋势下,车企盈利点从硬件售卖向软件服务转移。购车时,基础版软件提供基本自动驾驶、智能座舱功能,后续用户按需付费解锁更高级功能,如自动变道辅助、专属智能内饰主题。车企定期推送软件更新,持续优化性能、增添新功能,维持用户粘性 with 付费意愿。

出行服务提供商也在整合智能网联汽车资源,创新商业模式。按需定制出行套餐将成主流,在工作日通勤时段,用户选择自动驾驶公交、拼车服务,经济实惠;周末出游则预订配备豪华智能座舱、高级自动驾驶功能的专属包车,畅享惬意旅途。共享汽车运营融入智能网联特性,车辆自动寻客、远程解锁,依据使用时长、行驶里程智能计费,让共享出行更加高效灵活,重塑出行服务市场格局。

4 结语

智能网联汽车技术正以前所未有的速度蓬勃发展,其应用场景不断拓展,已在交通安全、出行效率、驾乘体验等方面初显成效。未来,随着技术融合、网联深化、法规健全与商业模式创新,智能网联汽车必将深度嵌入社会生活,重塑交通生态,开启智慧出行新篇章。当下,产业各方应把握机遇、协同发力,攻克技术难题,积极应对变革挑战,引领汽车产业迈向辉煌新征程。

参考文献:

- [1] 张峰.智能网联汽车技术概论[J].汽车工程学报,2018,8(3): 145-150.
- [2] 李明.自动驾驶环境感知技术研究进展[J].自动化学报,2019,45(10):1763-1770.
- [3] 王丽.车联网通信技术发展现状及趋势[J].通信学报,2020,41(6):1-8.
- [4] 赵强.智能座舱人机交互技术创新与应用[J].电子技术应用,2021,47(1):3-7.
- [5] 孙浩.智能网联汽车的商业变革之路[J].企业管理,2022,47(5): 89-93.