

车联网技术在智慧交通中的融合应用与发展趋势

● 韩永胜



[摘要] 车联网技术作为智慧交通的重要组成部分,正逐步推动交通管理系统的智能化与高效化。通过车辆、路侧设施与云平台的互联互通,可以实现交通数据的实时采集、分析与共享,从而优化交通流量、提升道路安全与降低能源消耗。车联网在智能导航、自动驾驶、车路协同等方面展现出广泛应用前景,有助于改善城市交通状况。未来,随着 5G 技术的普及与大数据、人工智能的融合发展,车联网将在智慧交通领域展现出更强的驱动作用,推动智能交通体系的全面升级。

[关键词] 车联网;技术融合;智慧交通;自动驾驶;交通管理

随着城市化进程的加速与交通压力的增大,传统交通管理模式已难以满足现代交通发展的需求。车联网技术的出现,为解决这一问题提供了新的思路和解决方案。通过车辆与交通基础设施的深度连接,车联网不仅实现了实时信息共享与动态调度,还在智能化交通管理、自动驾驶等方面开辟了新的应用领域。随着 5G、人工智能等技术的不断进步,车联网在智慧交通中的潜力正得到进一步释放,未来的发展前景广阔。

Q 车联网技术概述与发展历程

车联网技术(Vehicular Ad-hoc Network, VANET)是指通过无线通信技术将车辆、路侧设备、交通管理系统及其他交通参与者连接在一起,形成一个智能化的交通网络。其核心目的是实现信息的实时共享与交换,从而提高交通系统的运行效率、安全性和环保性。车联网通过车与车、车与路、车与云平台之间的互联互通,构建了一个高度协同的交通环境,推动了交通管理的智能化和自动化进程。

车联网技术的起源可以追溯到 20 世纪 90 年代末期,随着无线通信技术和智能车辆技术的发展,车联网逐渐从理论研究转向实际应用。初期的车联网主要聚焦于车辆之间的信息交换与无线通信,采用的是车载无线通信技术,如 DSRC(Dedicated Short Range Communication)等。这些技术为后来的车联网发展奠定了基础,促进了车载系统的智能化。

随着互联网、物联网(IoT)和大数据等技术的快速发

展,车联网技术也迎来了重要的转型。尤其是 5G 技术的到来,使得车联网的通信能力大幅提升,低延迟、高带宽的特性为车联网在智慧交通中的应用提供了更强的支持。通过 5G 网络,车与车之间的实时信息交换更加顺畅,车辆与交通基础设施的互动也变得更加智能化。此外,大数据分析和人工智能的应用,使得车联网能够实时监控交通状况,预测交通流量,优化交通信号控制,从而实现智能化的交通管理。

从应用角度来看,车联网技术经历了从单一的车辆信息传递到全面集成的智能交通系统的转变。最初,车联网更多集中于车辆之间的安全警示与信息共享,随着技术的发展,逐步拓展至智能导航、自动驾驶、车路协同等领域。车联网不仅提高了驾驶安全性,还极大地改善了交通流量,减少了交通事故的发生率。同时,车联网的环境监测能力也在推动城市交通的绿色低碳发展。

Q 车联网在智慧交通中的核心应用

车联网技术在智慧交通中的核心应用主要体现在提升交通管理效率、增强道路安全、优化交通流量和支持自动驾驶等方面。这些应用不仅解决了传统交通管理中的瓶颈问题,还为智能城市交通系统的建设提供了技术支持。

车联网在智能交通管理中的作用尤为显著。通过车与车、车与路侧设施、车与云平台之间的实时数据交换,车联网能够实时获取交通流量、车辆速度、路况信息等,并将这些数据反馈给交通管理中心。这使得交通管理部门能够实

时监控城市交通状况，及时做出反应，例如调整信号灯、发布交通预警信息等。这种动态调整大大提高了交通管理的灵活性和高效性，能够有效缓解交通拥堵，减少能源浪费，降低碳排放，推动绿色出行。

车联网在道路安全方面发挥着至关重要的作用。通过车与车之间的信息共享，车联网能够实现碰撞预警、紧急制动等安全辅助功能。例如，当前方车辆发生刹车或其他紧急情况时，后方车辆可以收到实时警报，提前采取措施，从而有效减少事故的发生。此外，车联网还可以通过路侧传感器和摄像头实时监测路面状况，识别交通事故、障碍物、行人等潜在危险，提前预警驾驶员。车联网的普及与应用，显著提高了道路的安全性，尤其在复杂的城市交通环境中，能更好地保障驾驶员与行人的安全。

车联网在优化交通流量方面的作用同样不可忽视。通过对实时交通数据的收集与分析，车联网能够对交通流量进行智能调控，实现交通流的优化分配。例如，在高峰期，车联网可以根据道路拥堵情况调整交通信号灯周期，确保车辆能够更快速、高效地通过交叉口。此外，车联网还支持智能导航功能，驾驶员可以根据实时路况和交通预测，选择最佳路线，从而避免拥堵，提高通行效率。

在自动驾驶领域，车联网的应用为自动驾驶车辆的运行提供了关键支持。车联网技术能够实现车辆之间的协同工作，使自动驾驶系统能够与其他车辆、交通信号灯、交通管理系统进行无缝对接。通过实时交换路况信息，自动驾驶车辆能够更精确地判断道路状况、预测前方交通情况，从而优化行驶路线，确保行车安全。车联网不仅提升了自动驾驶技术的安全性和可靠性，还为实现无人驾驶车辆的大规模商业化应用提供了技术保障。

Q 车联网与自动驾驶技术的融合发展

车联网与自动驾驶技术的融合发展，标志着智能交通时代的到来，两者的结合不仅为交通系统的智能化提供了重要支持，也推动了车辆自主决策与交通安全的创新。车联网通过无线通信技术，将车辆、路侧设施、交通管理系统和云平台进行互联互通，而自动驾驶技术则依赖于传感器、人工智能和机器学习等技术来实现车辆的自动驾驶。两者的融合为智能交通系统的建设打下了坚实基础，并且推动了交通管理、道路安全和驾驶体验的全面提升。

车联网为自动驾驶技术提供了实时的外部环境数据，增强了自动驾驶系统对复杂路况的感知能力。自动驾驶车辆依靠车载传感器(如雷达、激光雷达、摄像头等)来感知周围环境，但在一些复杂的道路场景中，如交通拥堵、事故多发的区域，单一的感知系统可能存在盲区。车联网通过实时共享来自其他车辆、路侧设备和交通基础设施的数据，能够

为自动驾驶车辆提供更多的外部信息，如交通信号、路况变化、天气信息等。这些信息有助于自动驾驶车辆做出更加精准的决策，从而提高行车安全性与行驶效率。

车联网为自动驾驶技术的协同工作提供了技术支持。在自动驾驶车辆之间，车联网能够实现车与车之间的信息共享，促进车辆之间的协同行驶。例如，自动驾驶车辆可以通过车联网系统了解前方车辆的刹车状态、加速状态或变道信息，从而提前做出反应，减少刹车距离，避免碰撞。这种车与车之间的协作，能显著提高道路的通行效率和行驶安全性，特别是在高速公路或拥堵路段，车辆之间的高效协作能够有效降低交通事故的发生率。

车联网还为自动驾驶车辆的远程监控和控制提供了可能。在车辆行驶过程中，车联网能够将车辆的运行状态实时传输到交通管理中心，帮助管理部门实时监控道路交通状况，并对车辆进行远程控制或调整。当自动驾驶车辆出现异常或需要紧急处理时，交通管理部门能够通过车联网对车辆发出指令进行调整，确保行车安全。

随着5G技术的普及，车联网与自动驾驶技术的融合将更加紧密。5G网络提供的低延迟和大带宽特性，能够支持自动驾驶车辆实时处理和交换海量数据，确保自动驾驶系统对环境变化做出快速反应。车联网与5G的结合，将进一步提升自动驾驶技术的可靠性和实用性，加速自动驾驶车辆的商业化落地。

Q 车联网对交通管理系统的优化作用

车联网技术在交通管理系统中的优化作用主要体现在提升交通流量效率、实时监控道路状态、智能调度交通资源以及降低事故发生率等方面。这些优化措施不仅有助于提升城市交通系统的运行效率，还能改善城市交通的安全性和环保性，为智慧交通的建设奠定了基础。

车联网通过实时数据的采集与共享，显著提升了交通流量的调控能力。传统的交通管理系统依赖于固定的交通信号灯和路况数据，缺乏灵活性，难以应对复杂和瞬息万变的交通情况。而车联网通过车辆、路侧设备和云平台之间的信息互动，能够实时获取道路交通的动态数据，包括车速、交通流量、停车情况等。这些数据经过云端平台的处理后，能够为交通管理部门提供准确的实时交通状况，进而实现交通流的动态调控。

车联网能够提供精准的道路状态监控与预警功能。在车联网系统中，路侧设备和传感器不断收集道路上的各种信息，包括道路状况、交通事故、交通堵塞等，一旦发生异常情况，系统能够迅速识别并通过无线通信将信息传递给车辆和交通管理中心。管理人员可以及时发布交通预警或调整交通流向，防止或缓解交通事故的蔓延。此外，车联网还

可以通过车与车之间的协同作用,提前预测并预警可能发生的事故,从而避免因交通事故引发的交通瘫痪。

车联网还可以通过智能调度系统来优化交通资源的分配。在高峰时段,某些交通路段可能出现严重拥堵,而其他道路却相对畅通。通过车联网技术,交通管理系统可以实时获取不同路段的交通流量数据,并依据这些数据动态调整交通信号、引导车辆绕行或选择备用路线。这种智能调度能够确保交通资源得到最合理的分配,减少某些路段的负荷,提高全网的通行效率。

车联网在事故管理和安全方面的作用也不容忽视。传统的交通管理系统通常依赖人工巡检和固定传感器来发现交通事故,而车联网通过车与车之间的通信和车辆上的智能感知系统,能够实时发现交通事故并进行警报。例如,当某辆车发生碰撞或停车时,其他车辆能够通过车联网收到警示信息,避免因未及时发现事故而导致的二次碰撞。此外,车联网还可以通过事故发生地的实时数据,帮助交通管理部门快速调度救援资源,缩短事故处理时间,降低事故对交通流的影响。

Q 未来发展趋势:5G 与大数据推动车联网升级

随着 5G 技术和大数据的不断发展,车联网的升级将进入一个新的阶段。这些新兴技术为车联网带来了更高的传输速率、更低的延迟和更强的处理能力,从而进一步推动智能交通系统的演进。5G 和大数据的融合应用不仅提升了车联网的功能性,还为未来交通管理、自动驾驶、环境监控等方面提供了更多可能性。

5G 技术的引入大幅提升了车联网的通信能力。与 4G 相比,5G 在数据传输速率和连接稳定性方面有了质的飞跃。5G 的低延迟特性,使得车与车、车与路侧设施、车与云平台之间的通信几乎实时无延迟,这对于自动驾驶技术尤其重要。自动驾驶车辆需要快速响应周围环境的变化,5G 网络的低时延使得车辆能够更快地接收到周围的交通信号,进行即时决策,从而提高驾驶安全性。例如,车辆在高速行驶时,能够实时获得前方路段的交通状况、突发事件等信息,及时做出行驶路径的调整。此外,5G 还支持大规模的设备连接,使得车联网系统能够支持更多的智能设备和传感器,提供更加全面和精准的交通信息。

大数据的应用使得车联网系统在数据处理和分析方面具备了更强的能力。车联网产生的数据量庞大,涉及车辆行驶轨迹、路况信息、交通流量、天气状况等各类数据。大数据技术能够对这些海量数据进行实时处理和智能分析,提供有价值的决策支持。通过大数据分析,交通管理部门可以更精准地预测交通流量、判断路段拥堵情况、评估天气或事故对交通的影响,从而实施更加智能的交通调度。例如,大数据技术可以分析历史交通数据,预测某一时间段或区域的交通流量,帮助城市交通系统提前调整信号灯周期,优化交通管理策略。

大数据还可以通过车联网系统监测车辆的运行状态,提供车辆健康管理服务。通过对车辆状态数据的持续分析,车主和管理机构可以及时发现车辆故障或性能下降,进行预防性维护,从而减少车辆故障导致的交通事故或道路拥堵。此外,结合大数据与人工智能技术,车联网系统还能够识别驾驶员的驾驶习惯,提供个性化的驾驶建议,优化驾驶行为,提升道路安全性。

Q 结束语

车联网技术的快速发展和 5G、大数据的深度融合,为智慧交通系统的升级和自动驾驶技术的推广提供了强有力的支撑。通过实时数据交换和智能决策,车联网能够有效提升交通管理效率、优化交通流量、增强道路安全,推动绿色出行。随着技术的不断进步,车联网将不断演化,推动更加智能、高效和安全的未来交通体系,为全球智慧城市建设 and 持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]贾怡炜,戚湧,武兰芬.专利视角下人工智能与车联网技术融合演化研究[J].科技进步与对策,2022,39(22):20-29.
- [2]陈云斌,王全,冯定东,等.基于 5G 云网融合的车联网应用技术探讨[J].移动通信,2021,45(06):2-6.
- [3]李艳,刘丹,卢圆薇,等.车联网技术与应用前景分析[J].通信与信息技术,2022(S2):50-53.

作者简介:

韩永胜(1982—),男,汉族,山东滨州人,本科,高级工程师,山东智行勘察设计院有限公司,研究方向:交通工程。