

交通信息工程及控制应用

李长亮

周口市淮阳区道路运输服务中心 河南 周口 466700

摘要：交通信息工程及控制应用旨在通过集成先进的信息技术和控制理论，优化交通系统的运行效率和安全性。本文探讨该领域在城市交通管理、高速公路监控、智能交通出行服务以及自动驾驶技术等方面的应用实践。通过实时数据采集、智能分析和高效控制，交通信息工程及控制有效缓解交通拥堵，提升道路通行能力，保障出行安全。这些应用不仅提高交通系统的智能化水平，也为城市交通的可持续发展奠定坚实基础。

关键词：交通信息工程；交通运输；发展趋势

1 交通信息工程发展的必要性

交通信息工程的发展在当今社会具有极其重要的必要性，它不仅是现代城市交通管理智能化的基石，也是推动社会经济发展、提升民众生活质量的关键因素。第一、交通信息工程的发展能够有效缓解交通拥堵问题，通过集成先进的信息技术、大数据分析和人工智能算法，交通信息工程能够实现交通流量的实时监测与预测，为交通管理部门提供精准的数据支持，从而制定出科学合理的交通疏导方案。第二、交通信息工程在提升交通安全方面发挥着不可替代的作用，利用视频监控、雷达探测、车联网等技术手段，可以实时监测道路状况、车辆行驶状态及驾驶员行为，及时发现并预警潜在的安全隐患，有效预防交通事故的发生。第三、交通信息工程有助于实现绿色交通和可持续发展，通过对交通流进行智能调度，可以减少车辆怠速排放，降低空气污染；推广公共交通、共享出行等绿色交通方式，也能有效减少碳排放，智能交通系统还能促进新能源车辆的普及与应用，为构建低碳环保的城市交通体系提供技术支持。第四、交通信息工程的发展也是推动智慧城市建设的重要组成部分，它将交通系统与城市规划、公共服务、环境保护等多个领域深度融合，实现城市资源的优化配置和高效利用，提升城市的整体竞争力和居民的生活幸福感。

2 交通信息工程及控制的关键技术

2.1 交通信息采集技术

交通信息采集技术是交通信息工程及控制的基础，它通过各种传感器和检测设备，实时、准确地获取交通系统的各种信息。（1）环形线圈检测技术：这是一种较为传统且应用广泛的交通信息采集技术。通过在道路上埋设环形感应线圈，当车辆通过时，会引起线圈电感量的变化，从而检测到车辆的存在和通过情况。这种技术具

有较高的准确性和稳定性，但安装过程需要破坏路面，施工较为复杂，且容易受到路面变形和损坏的影响^[1]。

（2）视频检测技术：利用摄像头拍摄道路图像，并通过图像处理算法对图像进行分析，获取交通信息。视频检测技术不仅能检测车辆的流量、速度等常规信息，还能对车辆类型、车道占用等进行识别。它的优势在于能够提供直观的交通场景图像，但容易受到天气、光照等环境因素的干扰，且处理数据量大，对硬件设备和计算能力要求较高。（3）微波检测技术：利用雷达原理，向道路发射微波波束，并接收反射回来的波束，通过分析波束的频率和相位变化来检测车辆的信息。微波检测技术具有安装方便、可检测多车道、能够快速获取数据等优点，且不受天气和光照条件的影响。然而对于低速车辆的检测精度相对较低，且设备成本较高。（4）地磁检测技术：基于车辆通过时对地球磁场的影响来检测交通信息。在道路中埋设地磁传感器，当车辆经过时，磁场会发生变化，从而检测到车辆的存在。这种技术安装维护简单，不易受到环境干扰，且能够检测车辆的行驶方向，但检测范围相对较小，对流量较大的道路可能存在检测精度不足的问题。

2.2 交通数据处理与分析技术

交通数据处理与分析技术是交通信息工程及控制的核心，它通过对采集到的交通数据进行处理和分析，提取有价值的信息，为交通管理、规划、优化提供决策支持。Hadoop是一个能够对大量数据进行分布式处理的软件框架，它实现了分布式文件系统（HDFS），具有高容错性和高传输率的特点。利用Hadoop，可以对交通大数据进行高效的存储和处理。数据仓库技术则用于结构化数据的存储和分析，支持联机分析处理（OLAP）和数据挖掘（data mining）等分析方法。交通地理信息系统（GIS-T）是交通信息服务的重要支撑技术。它提供了高

效的信息查询功能和海量的存储功能,包括出租车、公交车、综合交通视频信息等数据。GIS-T技术还提供了优秀的WebGIS引擎,让用户能够享受基于浏览器的交通信息服务。非序列化数据操作技术;包括虚拟化环境和流数据处理技术,它们通过将大量服务器的内存空间统合在一起,形成一个超大型的虚拟内存,实现对即时性数据的反馈能力。视频大数据处理技术则能够将各种专用性的视频监控系统集成在一起,实现视频资源的统一接入、转码、分发、管理和运营。大数据预处理、标准化和融合处理技术;这些技术用于对接入平台的数据进行进一步的处理和分析。大数据预处理技术包括数据有效性的检验和大数据清洗等;大数据标准化处理技术则将外部系统的数据格式转化为平台定义的标准格式;大数据融合处理技术则采用多源交通信息融合方法,提高信息系统的顽健性及可靠性。

2.3 交通控制技术

交通控制技术是交通信息工程及控制的关键环节,它依靠现代化的通讯设施、信号装置、传感器、监控设备和计算机,对运行中的车辆进行准确地组织、调控,使其能够安全畅通地运行。交通信号控制是交通控制的重要手段之一,它通过交通信号灯对交通流进行限制、调节、诱导和分流,以达到降低交通总量、疏导交通、保障交通安全与畅通的目的。随着计算机技术的发展,交通信号机由手动到自动,交通信号由固定周期到可变周期,系统控制方式由点控、线控到面控,进而发展为智能交通控制系统。智能交通控制系统集成了先进的通信技术、电子技术和自动控制技术,实现了交通信息的实时采集、处理和传输。它能够对交通流进行智能调度和优化,提高道路通行效率,减少交通拥堵和交通事故的发生。智能交通控制系统还包括交通监控中心、交通信息发布系统等组成部分,为交通管理部门提供了全面的交通信息支持。自适应交通控制技术能够根据实时交通数据,动态调整交通信号灯的配时方案,以适应不同的交通流量和交通状况^[2]。这种技术能够显著提高交通信号灯的效率和灵活性,减少交通拥堵和延误。车联网技术通过车辆与车辆、车辆与道路基础设施之间的通信,实现了交通信息的实时共享和协同。它能够提高交通系统的安全性和效率,减少交通事故的发生。

3 交通信息工程及控制的应用实践

3.1 城市交通管理与控制

城市交通管理与控制是交通信息工程及控制的重要应用领域之一。随着城市化进程的加速和机动车保有量的快速增长,城市交通问题日益突出,传统的交通管理

方式已难以满足当前及未来城市交通发展的需求。在城市交通管理中,智能交通信号控制系统是实现交通流优化调控的重要手段。该系统通过实时采集交通流量、速度、拥堵状况等信息,运用先进的算法对交通信号灯进行智能控制,实现交通流的合理分配和疏导。交通监控系统也是城市交通管理与控制的重要组成部分,通过安装高清摄像头和传感器等设备,实现对交通流、交通违法行为、交通事故等的实时监测和预警。这些信息为交通管理部门提供了直观、准确的交通状况,有助于及时制定和调整交通管理策略,提高交通管理的科学性和有效性。

3.2 高速公路交通管理

高速公路交通管理主要包括交通流监控、事故预警与处理、交通信息发布等方面。在交通流监控方面,高速公路管理部门通过安装雷达、摄像头等设备,实时监测高速公路上的交通流量、速度、密度等信息。这些信息为管理部门提供了重要的决策依据,有助于及时发现和处理交通拥堵、交通事故等问题。事故预警与处理是高速公路交通管理的关键环节,通过交通信息工程及控制技术的应用,可以实现交通事故的实时监测和预警。例如,当发生交通事故时,系统可以立即发出警报,并自动调整附近交通信号灯、发布交通信息,引导车辆绕行,避免二次事故的发生。同时,系统还可以与救援部门实现联动,快速响应和处理交通事故,降低事故对交通流的影响。交通信息发布是高速公路交通管理的重要手段之一,通过高速公路可变情报板、广播、手机APP等方式,及时向驾驶员发布路况信息、交通管制信息、天气预警信息等,引导驾驶员合理规划出行路线,提高出行效率和安全性^[3]。

3.3 智能交通出行服务

智能交通出行服务是交通信息工程及控制技术在出行领域的重要应用。通过整合交通信息、出行需求和服务资源,为公众提供便捷、高效、个性化的出行服务。智能公共交通系统是智能交通出行服务的重要组成部分,通过安装车载GPS、智能调度系统等设备,实现对公交车辆的实时定位和调度。乘客可以通过手机APP、公交站台显示屏等方式,实时查询公交车辆的位置、到站时间等信息,合理规划出行时间。智能公共交通系统还可以根据乘客需求,提供定制化的公交服务,提高公交出行的便捷性和舒适度。智能停车系统是另一个重要的智能交通出行服务,通过安装地磁传感器、车位锁等设备,实时监测停车场的车位占用情况。驾驶员可以通过手机APP等方式,实时查询停车场的车位信息,实现快

速停车和找车,智能停车系统还可以与支付系统实现联动,实现无感支付和停车费优惠等功能。

3.4 自动驾驶与智能网联汽车

自动驾驶与智能网联汽车是交通信息工程及控制技术的最前沿应用之一。自动驾驶技术通过高精度地图、雷达、摄像头等传感器设备,实时感知车辆周围环境的信息。结合先进的算法和控制策略,实现车辆的自主导航和自动避障。例如,在高速公路上,自动驾驶车辆可以自主保持车道、控制车速、与前车保持安全距离等;在城市道路上,自动驾驶车辆可以自动识别交通信号灯、行人、障碍物等,实现安全、高效的行驶。智能网联汽车则通过车载通信设备与道路基础设施、其他车辆等进行实时通信和数据交换。这些信息为车辆提供了更丰富的环境感知和决策依据,有助于提高车辆的行驶安全性和智能化水平。例如,当车辆遇到交通拥堵时,智能网联汽车可以通过与其他车辆和道路基础设施的通信,提前规划绕行路线;当车辆发生故障时,智能网联汽车可以自动向救援部门发送求助信息,实现快速救援。

4 交通信息工程及控制的未来发展趋势

4.1 人工智能与大数据的深度融合

在未来的交通信息工程及控制领域,人工智能与大数据的深度融合将成为推动行业发展的核心动力。随着数据收集技术的不断进步,交通系统能够获取到海量的实时数据,包括车辆行驶轨迹、交通流量、道路状况、天气情况等。这些数据通过大数据技术进行挖掘和分析,能够为交通管理提供科学依据和决策支持。而人工智能技术的引入,特别是机器学习和深度学习算法的应用,将进一步提升数据处理和决策制定的智能化水平。通过训练模型,系统能够自动识别交通模式、预测交通变化,并据此进行智能调度和控制,从而优化交通流,减少拥堵,提高整体交通效率。

4.2 5G与物联网技术的推动

5G与物联网技术的快速发展,将为交通信息工程及控制领域带来革命性的变化。5G网络的高速度、低延迟特性,使得交通信息的实时传输和处理成为可能。这意味着车辆、道路基础设施、交通管理系统之间的通信将更加迅速和可靠,为智能交通系统的构建提供了坚实的

通信基础^[4]。物联网技术的广泛应用,使得交通系统中的各种设备能够互联互通,形成一个庞大的交通物联网。在这个网络中,每个设备都是一个节点,能够实时采集和传输数据,为交通信息的全面感知和智能控制提供了无限可能。

4.3 自动驾驶技术的商业化与普及

自动驾驶技术是交通信息工程及控制领域最引人瞩目的成果之一,其商业化与普及将是未来发展的重要趋势。随着技术的不断成熟和成本的逐步降低,自动驾驶汽车将逐渐从试验阶段走向市场,成为公众出行的重要选择。自动驾驶汽车不仅能够提升道路安全,减少交通事故,还能够通过优化行驶路线和速度,降低能耗和排放,实现绿色出行。自动驾驶技术的普及将推动交通系统的整体变革,包括交通规则的调整、交通基础设施的升级以及交通管理模式的创新。这将为交通信息工程及控制领域带来全新的挑战和机遇,推动行业向更加智能、高效和可持续发展的方向发展。

结束语

交通信息工程及控制的应用为现代交通系统带来革命性的变革。随着技术的不断进步和应用领域的不断拓展,有理由相信,未来的交通将更加智能、高效、安全和环保。然而也应意识到,技术的快速发展也带来了新的挑战和问题,如数据安全、隐私保护等。因此在推动交通信息工程及控制应用的同时,也需要加强相关法规的制定和完善,确保技术的健康发展和社会福祉的最大化。

参考文献

- [1]王芳,卫婷婷.顶天立地担使命智能交通付芳华——记长安大学信息工程学院教授刘占文[J].科学中国人,2023,(S1)58-59.
- [2]刘海强,张科超.BIM+IOT多源交通信息管理平台架构及关键技术分析[J].市政技术,2021,39(10)38-41.
- [3]王彪伟,王天任,李振华,刘斌,孙玉兰.考虑网联汽车信息安全的交通流短时预测方法[J].同济大学学报(自然科学版),2022,50(12):1703-1714.
- [4]陈鹏.交通信息工程及控制专业创新人才培养机制[J].教育教学论坛,2022,(18):9-12.