

# 智能交通领域中交通信息采集相关技术研究

周本勇 魏 亮

武汉烽火信息集成技术有限公司 湖北 武汉 430000

**摘要:** 在智能交通系统的宏伟蓝图中, 交通信息采集技术犹如慧眼, 洞察着城市的脉搏。本文深入剖析了此技术的核心地位、当前应用瓶颈及前沿突破。从无线传感器网络到车载自组织网络, 再到深度融合多源信息的创新技术, 每一步进展都预示着未来交通的智能化变革。挑战与机遇并存, 本文不仅展现了技术的力量, 更指明了智能交通未来发展的灿烂前景。

**关键词:** 智能交通系统; 交通信息采集; 新技术

引言: 在城市化浪潮与汽车数量激增的双重挑战下, 交通拥堵与事故频发已成为制约城市发展的难题。智能交通系统 (ITS) 犹如一把钥匙, 为解锁这些问题提供了可能。而在这把钥匙中, 交通信息采集技术无疑是最为闪耀的一环, 其精准与实时性直接关乎ITS的成效。因此, 深入探索与研究交通信息采集技术, 不仅是对现有技术的挑战, 更是对未来智能交通美好愿景的无限憧憬与追求。

## 1 交通信息采集技术的重要性

交通信息采集技术, 作为智能交通系统的核心组成部分, 扮演着至关重要的角色。它实时地收集着道路交通状态信息, 包括车流量、车速、道路占用率等关键数据, 这些数据是交通管理、交通规划、交通控制等方面的决策基础。首先, 准确的交通信息对于交通管理部门来说至关重要。通过实时了解道路交通状况, 管理部门能够迅速做出反应, 制定合理的交通管理策略。比如, 在高峰时段调整交通信号灯的时长, 优化车流分配, 从而有效缓解交通拥堵。其次, 交通信息采集技术对于交通规划也具有重要意义。通过对历史交通数据的分析, 规划者可以更好地理解道路使用情况, 预测未来的交通需求, 进而制定出更为科学合理的交通规划方案。最后, 在交通控制方面, 交通信息采集技术同样发挥着不可替代的作用。实时的交通信息可以帮助控制系统做出精确的判断和决策, 如调整交通流、发布交通诱导信息等, 从而确保道路交通安全与顺畅。总之, 交通信息采集技术的重要性不言而喻。它是智能交通系统高效运行的关键, 也是提升道路交通效率、减少交通拥堵和交通事故发生的重要保障。随着技术的不断进步和创新, 交通信息采集技术将在未来发挥更加重要的作用<sup>[1]</sup>。

## 2 交通信息采集技术的现状

随着智能交通系统的快速发展, 交通信息采集技术

作为其重要的支撑部分, 已经得到了广泛的应用。目前, 常见的交通信息采集技术主要包括感应线圈检测、雷达检测、视频检测等。这些技术在不同的场景和需求下, 为智能交通系统提供了基础数据支持, 但同时也面临着一些挑战和问题。(1) 感应线圈检测。感应线圈检测是一种基于电磁感应原理的交通信息采集技术。通过在道路表面埋设感应线圈, 当车辆经过时, 会引起线圈中磁场的变化, 从而检测出车辆的存在和通过的信息。这种技术具有原理简单、成本较低等优点, 因此在一些早期和简单的交通信息采集系统中得到了应用。然而, 感应线圈检测也存在一些明显的缺点。首先, 它需要在道路表面进行施工埋设线圈, 这不仅破坏了道路结构, 增加了维护成本, 而且在一些繁忙或大型道路上实施起来非常困难。其次, 感应线圈只能检测到车辆的存在和通过, 无法提供车辆的具体信息, 如车型、车速等, 因此其应用范围和精度有限。此外, 感应线圈还容易受到环境因素的干扰, 如温度、湿度等变化会影响其检测精度和稳定性。(2) 雷达检测。雷达检测是一种基于微波雷达原理的交通信息采集技术。通过向道路发射微波信号并接收反射回来的信号, 可以检测出车辆的存在、位置、速度等信息。与感应线圈相比, 雷达检测具有无需破坏道路、可检测多种车辆信息等优点。但是, 雷达检测也存在一些问题。首先, 雷达设备的成本相对较高, 且需要专业人员进行安装和维护, 这增加了其应用的难度和成本。其次, 雷达检测受到天气和环境的影响较大。例如, 在雨雪天气或道路拥堵情况下, 雷达信号的传输和反射会受到干扰, 从而影响检测精度和稳定性。此外, 雷达检测还容易受到其他电磁信号的干扰, 如无线通信信号、电力线等, 这也给其应用带来了一定的挑战。(3) 视频检测。视频检测是一种基于计算机视觉原理的交通信息采集技术。通过在道路上设置摄像头并

拍摄视频图像,然后利用图像处理和分析算法对视频图像进行处理和分析,可以检测出车辆的存在、位置、速度、车型等信息。与感应线圈和雷达检测相比,视频检测具有信息丰富、直观可视等优点。然而,视频检测也存在一些问题和挑战。首先,视频图像的质量对检测精度和稳定性有很大的影响。如果图像质量不佳或存在遮挡、阴影等问题,会导致检测精度下降或漏检情况的发生。其次,视频检测需要处理大量的图像数据,对计算资源和算法性能要求较高。如果处理不当或算法设计不合理,会导致处理速度慢、实时性差等问题。此外,视频检测还容易受到光照条件、天气变化等因素的影响,这也给其应用带来了一定的难度<sup>[2]</sup>。

### 3 智能交通的交通信息采集新技术

#### 3.1 无线传感器网络技术

无线传感器网络技术是近年来智能交通领域中的一颗璀璨新星。该技术利用大量低成本、低功耗的传感器节点,通过无线通信方式,实时监测道路交通状态,为智能交通系统提供实时、准确的交通信息。(1)无线传感器网络的节点通常被部署在道路的关键位置,如路口、路段等,以感知和采集各种交通参数,如车流量、车速、道路占用率等。这些节点通过无线方式相互连接,形成一个自组织的网络,将采集到的交通信息实时传输到交通管理中心或相关应用系统。(2)与传统的交通信息采集技术相比,无线传感器网络技术具有诸多优势。第一,它具有部署灵活的特点。由于传感器节点体积小、重量轻,可以方便地部署在各种道路环境中,无需破坏道路结构,降低了安装和维护成本。第二,无线传感器网络具有良好的扩展性。当需要增加监测范围或提高监测精度时,只需增加相应的传感器节点即可,无需对整个系统进行大规模改造。第三,无线传感器网络技术还具有低功耗、长寿命等优点,能够满足长期、稳定的交通信息采集需求。(3)在实际应用中,无线传感器网络技术已经取得了显著的成果。例如,在城市交通管理中,通过部署无线传感器网络,可以实时监测道路交通状态,及时发现交通拥堵、交通事故等问题,为交通管理部门提供决策支持。在高速公路监控中,无线传感器网络可以实时监测车辆行驶状态,提供准确的交通流量和车速信息,为高速公路管理和调度提供有力保障。

#### 3.2 车载自组织网络技术

在现代城市的繁忙交通中,信息的实时、准确传递变得日益关键。车载自组织网络(VANET)作为智能交通系统中的核心组成部分,正是应对这一挑战而诞生的高科技产物。它依靠车辆间的无线通信,如同一个个聪

明的信息使者,穿梭在车道之间,将重要的交通信息迅速、无误地传递给每一个参与者。(1)当一辆车即将驶入一个拥挤的路口时,它能够提前“知道”前方交通的状况,这一切得益于VANET技术。车辆之间通过这一技术实现了无缝的信息交流,它们共享着关于路况、车速、突发情况等各类关键信息。这样,司机可以在第一时间做出反应,选择更加合理的驾驶策略,比如减速、变道或避让,从而有效提升了行车的安全性和道路的通行效率。(2)车载自组织网络的另一个显著特点是与道路基础设施的紧密配合。交通信号灯、摄像头、道路传感器等设施都可以通过VANET与行驶中的车辆实时交换信息。比如,当交通信号灯即将变化时,它会提前“告诉”即将驶近的车辆,让司机有足够的时间做好准备。这样的互动不仅使交通更加流畅,还大幅降低了因信息不畅而造成的交通事故风险。(3)VANET技术的应用远不止于此。它还能在车辆遇到紧急情况时迅速发出警报,提醒周围的车辆注意避让;它还可以帮助车辆自动规划最优行驶路线,避开拥堵路段;它甚至能让车辆在无人驾驶状态下实现自主协同,共同维护道路的通行秩序<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 深度学习技术

深度学习技术,作为人工智能领域的一大分支,近年来在图像处理、语音识别等领域展现出了令人瞩目的实力。在智能交通系统中,深度学习技术的引入为交通信息采集带来了革命性的变革。(1)传统的交通信息采集方法往往依赖于固定的传感器和复杂的信号处理算法,但面对复杂多变的交通环境时,其准确性和实时性常常受到挑战。而深度学习技术,凭借其强大的特征提取和分类能力,能够从海量的监控视频、卫星图像等数据源中,自动识别出交通状态、车辆类型等关键信息,极大地提高了交通信息采集的准确性和效率。(2)在实际应用中,深度学习技术通过训练大量的神经网络模型,学习并提取出图像或视频中的深层次特征。这些特征不仅能够反映出车辆的位置、速度等基本信息,还能够识别出车辆的型号、颜色等更为细节的特征。通过对这些特征的进一步分析和处理,深度学习技术能够实现交通状态的实时监测和预测,为智能交通系统的决策提供有力支持。(3)深度学习技术还具有强大的自适应能力。在面对不同的道路环境、天气条件和交通状况时,它能够通过自我学习和调整,不断优化其识别和处理能力。这使得深度学习技术在处理复杂多变的交通信息时,表现出了极高的稳定性和可靠性。

#### 3.4 5G通信技术

随着科技的飞速发展,5G通信技术已经逐渐成为现

代通信的基石。在智能交通领域，5G通信技术凭借其独特的优势，为交通信息采集带来了革命性的变革。（1）5G通信技术的高速率特性使得交通信息采集变得更为高效。传统的交通信息采集方式，如摄像头监控、车辆检测器等，受限于数据传输速率，往往无法实时、完整地传输高清视频和图像信息。而5G网络的高速率传输能力，可以确保这些高清视频和图像信息在极短的时间内被完整地传输到交通管理中心，从而大大提高了交通信息采集的实时性和准确性。（2）5G通信技术的低时延特性为智能交通系统带来了前所未有的响应速度。在复杂的交通环境中，每一秒钟的延迟都可能导致严重的后果。5G网络的低时延特性确保了交通管理中心能够在第一时间接收到现场信息，并迅速做出决策，从而有效应对各种突发交通状况，保障道路的安全和畅通。

（3）5G通信技术的大连接特性也为智能交通信息采集带来了更多的可能性。在5G网络的支持下，大量的交通信息采集设备可以同时接入网络，形成一个庞大而高效的交通信息采集网络。这不仅大大提高了交通信息采集的覆盖面，也为后续的数据分析和处理提供了更为丰富、全面的数据源<sup>[4]</sup>。

### 3.5 多源信息融合技术

多源信息融合技术是智能交通信息采集领域中的一项关键技术，它通过将来自不同传感器、不同数据源的信息进行融合处理，旨在获得更全面、准确的交通信息。在智能交通系统中，各种传感器和数据源如雷达、视频摄像头、GPS定位系统等都在不断地产生大量的交通数据。这些数据各具特点，有的擅长捕捉车辆速度，有的擅长识别车型，有的则能提供精确的定位信息。然而，单一的信息源往往难以全面反映复杂的交通状况，所以，多源信息融合技术的引入显得尤为重要。（1）多源信息融合技术的核心在于如何有效地整合这些来自不同渠道的信息。通过数据预处理、特征提取、信息匹配与关联、决策融合等步骤，该技术能够将这些看似零

散的信息片段拼接成一幅完整的交通画卷。在这个过程中，不仅需要处理各种数据格式和标准的统一问题，还需要解决信息冗余和冲突的挑战。但正是这些复杂的处理过程，保证了融合结果的准确性和可靠性。（2）多源信息融合技术的应用为智能交通系统带来了诸多益处。第一，显著提高了交通信息采集的精度。通过综合利用各种信息源的优势，该技术能够弥补单一信息源在数据采集和处理上的不足，从而得到更为准确的交通状态描述。第二，多源信息融合技术增强了系统的可靠性。当某个信息源出现故障或误差时，其他信息源的数据可以及时进行补充和校正，确保整个系统的稳定运行。第三，该技术还有助于实现交通信息的实时共享和协同处理。通过将不同来源的信息汇聚到一个统一的平台上，各部门和机构可以实时获取所需的交通信息，提高决策效率和协同作战能力。

结语：随着科技的不断进步和创新，智能交通系统中的交通信息采集技术将迎来更多的发展机遇。无线传感器网络、车载自组织网络、深度学习、5G通信以及多源信息融合等新技术的应用和发展，将为智能交通系统提供更强大、更准确的交通信息采集能力。未来，这些新技术将在提高道路通行效率、减少交通拥堵和交通事故等方面发挥重要作用，推动智能交通系统的持续发展和创新。

### 参考文献

- [1]卫梅.智能交通系统中的交通信息采集技术研究进展[J].建筑工程技术与设计,2020(26):33-35.
- [2]沙云飞,史其信.智能交通系统中的交通信息采集技术研究[C].都市区及区域交通现代化.2020:331-333.
- [3]陈丹霞,陈国波.智能交通系统中交通信息采集技术应用进展[J].运输经理世界.2021(29):117-118.
- [4]赖清南.动态交通信息采集与处理技术的研究与开发[J].运输经理世界.2021(19):67-69.