

# 基于公众出行的高速公路信息化建设研究

张猛 曹阳

河南省交通运输发展集团有限公司少洛分公司 河南 郑州 450000

[摘要]要致富,先修路。交通运输是经济高质量发展的重要引擎,从1949年建国至今的七十几年来,我国高速公路路网覆盖面积和路网总里程均发生了天翻地覆的变化。本文从高速公路信息化建设角度出发,深入研究了高速公路信息建设的技术问题,同时比较了各种技术之间的优缺点。

[关键词]高速公路;信息化建设

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.261

## 引言

交通运输是现代社会发展的支柱性产业,直接反应这一个地区的对外开放水平、区域经济实力。高速公路运输具备运输量大,覆盖面广,灵活性机动等多种优点,在现代交通运输、物流运输体系中占据中心地位。公路运输在“十四五”国家发展计划大纲中指出,至二零二五年,将构建安全、便利、高效、绿色、服务经济发展的现代化综合公路运输系统,使全国公路运输基础设施供给条件更优化、交通运输服务更快捷、路网运营更安全、经济转型发展更有力、产业管理服务更完备,以更好的条件支持中国交通运输强国建设,满足经济社会高质量发展需要。在此背景下,高速公路信息化建设显得至关重要。

## 一、信息化与高速公路信息化

所谓信息化过程<sup>[1]</sup>,就是指中国社会经济的发展,由以物质和能量为经济构成的中心,向以信息技术为经济构成的中心转化的过程。高速公路的信息化运用先进信息技术,稳定快捷的获取高速公路上的所有信息数据(包括路况实时数据、交通流量实时数据、周边天气实时数据等),将采集到的数据传输至信息平台,并经信息平台后台的计算机软件,将信息处理、分析、整合,构建相对应的数据模型,通过资讯发布平台即时更新发布的各种资讯,以供出行者获取第一时间的参考数据。

## 二、高速公路信息化技术

### 1. 高速公路信息采集<sup>[2]</sup>技术

#### (1) 环形线圈技术

组成部分:环形涡流线圈、馈线、信号处理单元。

技术原理:基于电磁感应原理,当车辆以一定速度通过环形线圈时,车辆自身的铁质零部件随着车辆的移动做切割磁感线运动,并以电流的形式反馈给信号处理单元。信号处理单元中的感知元件感应到电路中电流的变化时可以判断出有车辆通过。结合线圈的宽度、间隔对所采集到的数据进行处理,即可得到某一时段的车流量、瞬时车速等实时里面交通数据。

技术特点:环式线圈收集技术成本小、环境适应性强,且不受恶劣气候和光照条件等环境影响,在全天候、高精度的车辆监控方面具备与其他现代化监控科技不可相比的优势。目前在中国道路的使用中处于主导地位。主要缺陷在于,其测量准确度受到道路情况的影响,且施工及养护时需要经常破坏公路、间断道路交通,极易引发堵塞及事故,这将极大地影响它在未来的使用。

#### (2) 微波技术

技术原理:采用多普勒效应,利用雷达探测器向道路上发出的线性调频微波,从而收到经车辆反射后的回波来监测汽车状况。主要有正面和侧面安装二种方法。正面安装时,天线波束发送方向与汽车的行驶方向相同,虽然测量很精确,但往往只测量单个车道。而侧面安装时,向探测器从扇形范围内发出了连续的低功率调制微波,从而在道路上产生了一个分层的投影,如图一所示。而基于微波的衍射特征,侧向探测器也能够测量被遮蔽汽车,从而实现了多车道的同步测量。

技术特点:中微波雷达收集高新技术,在高速公路使用中微波雷达收集高新技术时抗干扰能力较强、不受周围气候环境的危害,对速度的测量精确,特别适合于长距离、开阔、速度相近的路面。因此在高速公路信号的收集,具有较普遍的使用价值。但由于它对安装高度、前后置间距等有较严格的规定,而测量准确度又受隔离带等各种因素的负面影响。

#### (3) 超声波技术

技术原理:运用声波的传递与反射机理,利用测试发射波与反射波之间的时间差进行车辆测试。通过传感器及其信号处理模型的分析与数据处理,能够获取车辆、速度和车流量等信号。

技术特点:超声波采集技术成本低、使用寿命长、便于安装维修,对车型的鉴定能力突出。由于其测量精度受到强风、大雨等天气的影响,在探头下经过的人或物也会产生误检。故它在道路信号收集中的运用范围要较前面二类技术为小。

#### (4) 红外探测技术

技术原理:采用光学原理,由调制脉冲发生器产生的调制脉冲,经红外线探测器向路面发出脉冲,当汽车经过时,红外脉冲经车身反射并被红外线接收管接受,再经解调器、选通、放大和整流滤波等处理后,输出下一个检测信号。从而完成汽车种类、速度和流量的信号收集。

技术特点:红外测量技术具备速度精确、轮廓清晰的测量特性,安装简单。由于空气中的大量灰尘颗粒,再加上不良气候条件(如雨、雾、雪等)都会影响系统的正常工作。在一般公路及汽车测试中,使用的较少。

#### (5) 新兴探测技术

随着科学技术的进步,道路信号采集技术也在不断的创新迭代,而近年来涌现的影像测量技术、RFID技术、浮动车

信号采集技术等新兴技术，也给中国未来的高速公路信息化建设带来了一个巨大的发展机遇。

**视频采集技术：**该技术结合了计算机图像识别技术和视频图像技术。它通过在系统内划定一个检测区域。可以通过前端高清摄像头进行拍录，并将录像传输至后台的大数据处理系统中进行视频数据分析，以获取有关的行车数据，进而达到对车辆信息（车牌号、车速等）相关信息采集的目的。和传统的采集技术比较，视频采集成本偏高，且夜间监测准确度降低。而视频采集技术不但可以收集道路车流量、速度、汽车占有率等信息，更可以为监控中心提取车牌号和录像图像，并监测道路违章违规情况和突发事件，以进行车辆追溯。而随着硬件成本的降低、图像处理技术的完善和对路面交通管理中信息技术需求的增加，视频采集设备因其安装操作上的便利性、监测过程的真实直观性等，将在中国公路现代化的建设中担当着更加关键的角色。

**RFID（无线射频识别）信息技术：**是一项运用无线射频传输基本原理进行非接触式自动辨识的信息技术。当带有RFID电子标牌的汽车驶入发送天线的工作范围时，电子产品标记将被激发，此时电子产品标记就能够将自己所承载的汽车信号解码后发送过去，再通过读出器的调制设备解调并编码后，将消息最后送往数据库的监控管理中心。与传统的电子产品信号收集技术比较，无线射频识别技术具有辨识车速快、辨识距离远，数据信息容积大、工作寿命长等优势。并且可以在较为恶劣的使用环境下保持正常管理工作不中断。将车牌信息全部存储在RFID电子标牌中，生成“电子号牌”，可以更快更精准的发现号牌遮挡、盗用的问题，让这类违法行为无处遁形，更好的维护道路交通安全。浮车数据收集技术：通过对装备车载全球定位系统（GPS）的浮车在运行过程中定期记录的汽车定位、转向速度和车速数据，通过运用图片配合、路线预测技术以及相应的统计模式和方法加以数据处理，可以将浮车的定位数据与道路信息在时间和空间上联系在一起，从而获取了浮车所通过路面的车辆行进情况和经过路线的车辆行走距离等重要数据。采用了FCD的数据收集技术，覆盖面广、投资成本低、测量数据丰富、可以进行全天候的信息收集。但是，GPS卫星数据由于受楼群等建筑的因素会使得位置精确度减弱，从而使得根本无法准确的对应电子地图。同时，由于无从掌握驾驶员的车型和车牌号等信息，也会在一定程度上限制了其在道路信号收集中的运用。

## 2. 高速公路信息整合技术

### （1）对高速公路采集信息的整合

高速公路所采集的信息之间既具有独立性，又具有相关性。比如由于气象因素，或天灾所造成的道路拥堵、封闭、道路结冰、低能见度等特殊状况，就是需要经过多方信息分析汇总共同掌握的。所以，对公共出行所需要的相关资讯的提供，就必须形成信息整合系统，以提供更加精准、直接、系统化的出行资讯。

### （2）对高速公路信息整合系统的整合。

建设国家高速公路信息系统整合系统，需要各环节从技术上整合。信息系统的整合系统应连接收集信息系统和发布系统，从信息系统的规划（收集、分析、处理、反馈）到信

息系统的管理、分发、使用，从而建立智能化整体模型。随着计算机的日益发达，对信息系统集成的需求也愈来愈高，通过计算机的强大信息处理能力，构建了智能化的网络操作平台，使各种资源统一格式，集中处理，提高人们对的综合运用，增强了信息系统的的有效性。

### 3. 高速公路信息发布技术

高速资讯的推出是高速资讯价值的集中体现，给公众出行带来极大方便，因此针对一般公民的提供的资讯内容应当具备时效性、准确性、直接性、丰富性。信息发布系统主要由指挥调度中心、数据处理中心、信息交互网络平台、通讯网络系统和数据发布终端构成的高速公路资讯发布平台，一般分为：汽车移动终端、道路交通电子屏、道路交通广播电台、手机及移动终端用户等。因为单纯的资讯发布方法具有局限，所以需要各种发布终端组合的发布方法给市民出行带来完整、具体、直接的资讯。

### 4. 高速公路信息安全管理与维护

信息系统的管理和维护，是保证信息系统来源的可信度、准确度、针对性的重要。对于公共信息的管理应该建立健全的网络管理，对于公共信息的保存、分类、备份、调取等都可以自动进行。同时针对不同的公共信息还应该设置不同的获得授权机制，比如公民可以获取近几日的目标地区的全部公路信息内容，而管理者则能够获取包括以往的全部公路信息内容，以及对掌握信息内容者的更新权、发布权。

### 5. 结语

由于我国经济社会的较快发展，交通的需求量将会不断增长，而且公路运输也存在着很大的交通压力，因此为了使路网交通力量得以充分发挥，适应交通量增长的实际需求，运用交通运输信息化技术来提升道路管理水平和路面交通能力水平，让广大用户获取更安全、方便和有效的出行信息<sup>[3]</sup>是当前减轻交通压力的关键举措。高速公路信息化建设，要以公众出行所需的信息、公众出行面临的困难为抓手，突出问题导向，从软件和硬件二个维度全面建设和发展高速公路信息化工程。随着公众经济技术水平的发展，道路所面临交通量也将呈现增加态势。因此，只有交通信息化才能使得人与车、人与路、车与路三者有机的融合在一起，保证公众能够随时随地的得到所需要的交通信息及其配套的交通出行服务，使高速公里发挥最大的社会效益。

### 参考文献

- [1] 李鹏伟. 基于公众出行的高速公路信息化建设研究[J]. 消费导刊, 2018 (24).
- [2] 范学超, 郑成旭. 信息采集技术在高速公路中的应用研究[J]. 科技创新导报, 2014 (33).
- [3] 李昊, 余巧萍. 基于公众出行的高速公路信息化建设研究[J]. 铁道运输与经济, 2006, 28 (6).

### 作者简介:

张猛(1982.06), 男, 汉族, 河南临颖人, 大学本科, 助理工程师。研究方向: 高速公路机电工程。

曹阳(1982.10), 男, 汉族, 辽宁兴城市人, 大学本科, 助理工程师。研究方向: 高速公路机电工程。