

交通大数据在智慧高速公路中的应用探讨

何 臻

(江西省交通监控指挥中心, 江西 南昌 330000)

摘要: 在当今科学技术不断进步的背景下, 智慧高速公路的发展日新月异, 而大数据技术的兴起进一步提高了高速公路路网的运行效率和服务效能。技术为管理者提供了治理抓手, 为出行提供了便利服务, 为探讨解决高速公路存在的问题, 提高高速公路的智能化服务水平, 本文就交通大数据的发展现状和在高速公路中的实际应用进行浅析探究。

关键词: 智慧高速公路; 交通大数据; 智慧管理

中图分类号: TP311

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.24.029

随着我国经济水平的发展, 高速公路路网体系日益完善, 《国家公路网规划》中进一步提出, 国家公路网布局方案中, 国家高速公路建设里程约 16.2 万公里。在覆盖广泛、功能完备的路网体系下, 传统的交通行业管理模式的弊端逐渐凸显, 而大数据技术的规模化、多样化、快捷化等特征恰好符合交通行业海量数据的应用需求, 因此将大数据合理地应用在高速公路的管理中, 将有效提高交通运输的智能化和现代化水平。

1 交通大数据的定义和特点

大数据是多种科学技术共同作用的成果, 其结合了信息技术、数据通信传输技术、电子传感技术、电子控制技术等先进技术, 并将各类数据与交通载体、行业管理者与出行人、管理手段与交通设施直接形成有效交互, 以满足实时、精准的出行需求。交通大数据的核心是将摄像光学画面、路径识别信息、车流监控数量、路基路面状态监控装置等采集的数据整合后形成一条数据链, 汇聚至相应数据中心进行处理、分析, 从而获得有效的实时判断和有价值的统计数据。从实际场景应用来看, 交通大数据具有如下三个特点。

1.1 数据体量大

高速公路作为运输物流、百姓流动的首选出行方式, 每天承载的车流量都极其庞大, 以江西省为例, 2021 年全省公路运输完成客运量 1.5 亿人, 旅客周转量 97.7 亿人公里, 货运量 18.1 亿吨, 货物周转量 3960.1 亿吨公里。其中的数据规模海量, 并且在交通大数据中, 属于结构化字段信息的仅为 10% 左右, 其余部分大多为非结构化的数据, 随着图像技术的进步, 数据需要的存储容量还在飞速增长^[1]。

1.2 数据类型多

相对于其他政府类机构的数据类型, 交通行业的大数据呈现多行业、多种类、多维度的态势, 收集的数据有文本、图像、定位、视频等多种形式, 涉及气象、执法、公路、养护等多行业, 其中又有公路运输、公路收费、公路养护、公路治超等多种数据类型。

1.3 实时要求高

不同于事后的大数据统计分析, 交通大数据往往在时间颗粒上具备高实时性的特点, 道路的通行车流量分析、气象天气的环境监测、收费卡口的通畅情况, 相对于以前的交通调查数年一次, 现在都是秒级更新。这都需要交通大数据来提供实时信息, 并通过对数据的分析技术完成相关信息的预警和动态预判, 以及对将来一段时期内的变化进行科学研判^[2]。

2 交通大数据模式下的系统应用架构

2.1 系统应用架构分析

交通大数据的底层支撑平台要能够应对道路路网交通信息数据的采集、传输、交换、清洗、存储、资源调度要求。基于交通大数据的数据中心平台包含通用性的应用组件、数据质量管理、数据管理等系统应用。

2.2 系统架构的模块分析

第一, 通用组件服务。交通系统通用组件包含交通车流量统计、车辆识别模块和实时性的交通信息发布等。通用服务可根据信息种类和数据需求来确定信息服务类型, 制定不同的数据等级发布给相应部门或单位。

第二, 数据清洗。交通数据存在获取系统繁多、种类复杂, 技术标准难以有效统一, 获取的数据存在不理想的情况, 而通过实现数据质量规则配置、数值范围规则配置、字典范围规则配置、数据格式验证规则配置、字段相关性检验规则配置以及空值验证规则配置等功能, 可对数据进行筛选处理, 达到数据质量标准的要求^[3]。

第三, 数据管理。数据共享原则按照最小化原则提供给需求方, 依照权限、种类、更新频率分别对数据管理提出更高要求。

2.3 系统构建的关键技术

第一, 数据信息的收集和存储。科技的发展使得基础数据处理经历了从字段信息的结构化数据到图像化的非结构化数据, 数据库之间的简单关联和应用融合产生了巨大变化。存储技术的突破解决了数据存储的容量问题, 但无法解决数据库和

数据源中间的关联问题，还需要动态扩展这种新型技术来处理平台数据信息。动态扩展信息技术形式采取 Hadoop 分布文件系统和 HBase 分布数据库结合的方式进行数据存储，以此构架功能全面的数据存储系统。

第二，规范化的数据流处理。交通大数据下的智能信息服务平台涵盖多个方面的交通信息，这些信息在被采集之后会被安排在 Hbase 分布式数据库中，经由数据库处理之后予以展示。

第三，数据标准格式转化。按照交通运输业务规划将外部系统的数据格式转变为能够被平台自定义的标准格式。

3 智慧高速公路大数据应用场景

3.1 实时交通分析

智慧高速公路交通大数据系统的应用可以充分实现高效运营、实时监控和智能收费，这些业务的实现极大程度减少了人力工作量，再加上其所具备的数据分析功能，可以有效提高对车辆出行信息的预测分析效率，从而有助于提高车辆与道路之间的协调效果，充分实现智慧出行。目前来看，高速公路交通运输体系在数据信息收集方面采取了多种形式，如固定摄像头和移动网络基站等，这些数据收集方式的应用虽然可以为有关部门及时提供交通数据信息，但受覆盖面积有限和采集点数据不足等因素影响，其所能获取的数据信息质量相对较低。

与之形成对比的是，以大数据系统为支撑建立的监控摄像机可以更好地满足高速公路对车辆信息时效性的要求。摄像机可以通过获取视频并开展视觉计算来提高信息时效性和全面性，同时在采集信息的过程中，可以针对部分重要路段设置全天不间断采集形式，从而获取详细准确的流量数据。除此之外，大数据技术的应用还提高了交通领域在道路状况和天气情况方面的分析效果，可以为车辆出行提供重要参考依据，由此来降低受恶劣天气影响而导致车辆事故的可能性。

3.2 出行决策优化

将交通大数据应用在智慧高速公路中，可以为百姓日常出行提供决策依据。在具体服务方面，可以为百姓提供路况信息、车流量信息和路径动态规划等服务，可以有效降低出现堵车现象的可能性。除此之外，大数据系统的应用还可以为出行者提供多样化的交通服务，如借助广播和短信等形式为用户提供实时最佳出行路线，以使其做好线路规划工作，以有效避开拥堵路段，提高出行效率。

用户还可以使用笔记本电脑和智能手机等设备了解当前所处位置与目的地之间的路况信息，充分了解当前的天气状况、路段的通畅情况及收费站收费标准等信息，以更好地进行出行规划。尤其在国庆长假以及春运期间，可以充分发挥这一系统作用来了解车流量集中程度和流动方向，从而做好出行路线的规划。从这一角度讲，大数据的应用可以有效缓解交通压力，还可以实现对未来交通情况的有效预测，对于改善交通状况并强化有关部门对

高速公路交通网络的把控能力而言具有重要意义^[4]。

3.3 车辆稽查追踪

作为高速公路管理中的重要内容，大部分收费站在进出口位置设置抓拍记录设备来开展车辆稽查追踪工作。通过识别和记录进出收费站的车辆信息并进行智能检测，可以实现对车辆行驶轨迹的全面追踪，极大地减少逃费情况的发生。具体来看，在开展车辆逃费稽查工作过程中，首先可以根据车辆的颜色、型号以及通过收费站的时间等数据信息判断其是否存在套牌情况，这样可以为路政及交警的拦截工作提供重要信息支撑；其次受部分车辆存在的行车路径缺失和信息读取失败等因素影响，在开展车辆逃费稽查工作过程中，可以根据车辆型号及行车习惯等数据信息判断其是否存在一车多牌的情况，由此做出相应预警提示；最后可以通过分析某个时间段内频繁进出收费站的车辆来了解其行驶情况，从而为排查车辆号牌调换情况提供重要数据参考。

3.4 交通运行监管

根据相关标准规范，可以充分发挥智慧交通系统作用来提高整个交通系统的协调管理效率，最大限度地避免出现信息传递不及时和资源分割不合理等问题，从而充分实现高速公路运营信息的高效互通和实时共享，最大程度保障交通运行监控及评估工作有序开展。针对高速公路运营管理情况，在开展相关工作及决策过程中，需要立足宏观角度，充分发挥大数据作用监控评估整个路段的交通运行情况，提高路网规划的合理性和可行性。在此基础上，相关部门要根据实际情况制定出具有针对性的管理措施，更好地应用交通数据信息开展分析评估工作，根据车流量和道路运输饱和度等数据判断高速公路在高峰时段的运输情况，从而做好风险规避工作。

3.5 高速服务区智慧管理

对于高速交通系统而言，服务区可以为车主提供休息和饮食等多方面服务，更好地满足其安全出行的需要。将交通大数据应用在高速服务区，可以进一步实现智慧化管理和人性化服务，从而提高车主满意度和舒适度。从这一角度讲，在高速公路服务区设置方面，需要做好车辆信息检测采集和油品服务等工作，进一步发挥大数据技术作用，搭建信息采集平台，实现动态化和实时化的采集，同时利用相关软件实现对不同类型车辆信息的统计和分析，更好地满足其加油需要。

具体来看，可以通过实时统计和展示服务区内车位信息来方便车主停放车辆。此外，在加油站方面也可以做好对油品信息的实时更新和展示工作，更好地为司乘人员提供便利，减少不必要的时间浪费，从而提高服务区服务水平。

4 大数据在信息管理系统中应用面临的挑战

4.1 信息整合困难

在信息管理系统中，经常会出现整合困难问题，导致大数

据的应用面临阻碍。首先,在应用信息管理系统方面,由于独立存在,因此部分终端数据资源会面临被闲置的情况,从而影响到数据资源的利用效率,这就要求相关人员根据实际情况做好终端数据资源的统计和应用工作。其次,受传统的信息管理系统影响,部分数据资源利用率不高,会影响有关工作的开展效果,而如何利用新时代背景下的大数据技术来做好数据信息筛选整合工作成为亟待解决的重要问题之一。

4.2 分析能力不足

为了最大程度保障信息系统长期稳定运行,在应用过程中需要提高其数据分析能力和应用能力。但是具体来看,受信息管理系统自身因素影响,其数据分析和处理能力一直不强,这就意味着无法有效减轻工作人员的工作量,同时在数据信息的真实性和可靠性方面大打折扣。尤其受传统的信息管理系统功能性及相关管理理念影响,信息管理系统在数据信息的分析和处理方面存在滞后问题,这就要求相关人员充分利用大数据信息来弥补传统系统中存在的运行不足问题。除此之外,受数据库对实时数据的处理分析效率偏低因素的影响,整个系统在运行过程中面临较大挑战,这也是亟待解决的重要问题之一。

4.3 系统架构问题

在信息管理系统应用方面,系统架构问题较为突出。由于大部分信息管理系统的数据库在处理海量信息方面能力欠佳,因此影响到后续管理工作的开展效果,尤其在当前互联网技术飞速发展的时代背景下,会直接影响海量数据信息的分析处理工作,进而无法发挥大数据作用来提高数据信息分析效果。除此之外,受系统架构因素影响,相关工作人员需要根据实际情况采取有针对性的措施进行调整优化,更好地发挥大数据的技术作用,充分保障整个信息管理系统朝着数字化和智能化方向迈进。

4.4 数据安全问题

在当前大数据技术飞速发展的时代背景下,大部分信息管理系统面临数据安全问题,这些潜在的风险问题会影响用户个人信息的安全性和隐私性,甚至会给其生活及工作带来负面影响。从大数据平台角度来看,其在处理数据信息方面通常采用分布式系统,而这就意味着可能受其他因素影响导致信息数据处于不安全状态。

在数据的传输方面也存在一些漏洞问题,由于大部分数据平台采用共享开放模式,导致个人的数据信息会受到较为严重的威胁。针对这些问题,相关技术人员需要采取有针对性的措施来提高数据信息的安全性,最大程度降低外界因素对个人隐私性及安全性造成的威胁。基于此,在应用大数据方面,需要充分发挥其改变传统信息资源处理方式的作用,进一步提高相关工作的效率和质量,更好地推动整个信息系统朝着安全化和规范化的方向发展。

5 交通大数据下的智能信息服务平台应用的优化对策

5.1 提升交通信息化水平,推进产学研发展

近年来,随着科学技术的飞速发展,交通信息化水平不断提高,越来越多的新网络技术应用在交通领域中,由此建立的车联网和路联网相结合的多维度智能交通信息网络技术走入大众视野。这一技术的应用可以更好地提高现代交通领域管理水平,还可以提高交通信息化程度。在此基础上,政府有关部门可以推进产、学、研发展,更好地实现交通产业与相关科技企业的合作,进一步加速智能交通发展进程。

5.2 提升交通运输系统服务水平

在我国道路交通系统的发展方面,可以充分利用先进技术和合理化资源作用提高整个系统的运行效能,从而实现对整个交通系统布局的优化调整。针对当前道路交通存在的拥挤现象,可以发挥智能交通作用来分析百姓日常出行规律,从而制定出科学、合理且高效的出行方案。

5.3 积极发展智能交通控制技术

在未来的发展中,智能交通将呈现出车路协同技术的发展方向,可以发挥多系统协同作用来提高汽车运行的安全性和稳定性,最大限度地降低汽车运行对道路造成的不利影响。

6 结语

总体来看,大数据技术的推广应用可以加速智慧交通系统建设进程,还有助于提高智慧高速公路建设水平。在未来发展中,一方面需要重视交通大数据的应用价值及优势,另一方面要实现高速公路与交通大数据的深度融合,由此构建出高效完善的智慧交通运输管理系统,为高速公路车辆运行提供高效便捷的出行服务,进一步提高出行效率并保障安全性。

参考文献:

- [1] 侯昱宁,高晓风,欧阳上风.关于交通大数据在智能高速公路中的应用探讨[J].中国建筑报,2017,(19):130-150.
- [2] 李娜娜,李明浩,李文慧.浅析交通大数据在智能高速公路中的应用探讨[J].中国湖南建筑报,2017,(21):121-131.
- [3] 符汉生,高明天,李景明.交通大数据在智能高速公路中的应用探讨[J].北京师范大学建筑文摘报,2015,(22):180-200.
- [4] 王先森,杨小智,米高乐.交通大数据在智能高速公路中的应用探讨[J].湖南师范大学研究报,2020,(18):110-120.

作者简介:何鏊(1983-),男,江西南昌人,硕士研究生,工程师,主要从事政务服务、大数据应用、电子证照等研究。