

浅探高速公路运营管理中的大数据系统架构及应用

欧毕华 李元强 刘 娅

中交资管云南区域管理总部 云南 昆明 650000

【摘 要】近年来,随着“交通强国”战略的不断推进,高速公路建设发展迅速,交通里程迅速增加,交通基础设施日趋完善。然而,公路信息化的整体水平还不能很好地适应交通发展趋势下的经营管理需要。主要表现为多种信息技术在高速公路综合利用过程中产生的海量数据资源利用不足、发展水平不高的问题。因此,建设公路大数据系统平台是充分挖掘交通大数据价值和潜力,提高运营管理能力的必由之路。

【关键词】高速公路;运营管理;大数据系统;应用

1.大数据系统平台构建原则

1.1.技术先进性

大数据系统平台应采用先进、成熟、可持续的技术手段,充分体现大数据应用的先进思想和理念;良好的兼容性、可移植性和升级前景;保证了系统的模块化结构,功能模块可以顺利扩展;并具有良好的可扩展性、跨平台性能。

1.2.标准统一性

大数据系统的平台应遵循统一的开发规范和接口标准,各平台、模块和现有相关应用系统均可通过接口实现同步,以保证系统结构的完整性和信息的一致性。具有良好的可管理性和可维护性,用户可以自动分配操作员的权限和管辖权,并以多种方式维护数据资源。

1.3.安全易用性

大数据系统平台运行稳定可靠,重要数据完整、一致、可恢复。界面友好,操作简单,结构清晰,工艺合理,功能一目了然,对操作人员要求低,以减少操作人员的工作量,提高可操作性。

2.大数据系统应用简析

2.1.应用目标分析

方便公路运营管理企业对不当检查分析、道路养护、机电运维、安全生产等进行优化,提高运营管理宏观决策的科学性、高效性。需要整合基础设施数据、运营管理数据、交警车辆管理数据、道路管理数据、公安管理数据等多种信息资源,并提供强大的统计分析功能。开展交通流量评价、应急评价、综合检查评价、运营管理评价。同时,亟需建设集一体化、智能化、高效化等特点于一身的大数据分析及优化运营决策支持系统,并进行高速公路运营管理企业内部数据及外部数据的联合分析、特殊情况诊断、调整备选方案的自动生成及评估、营运特性评价等专题分析,充分利用数据分析支撑高速公路运营管理的各个方面。具体表现如下业务需求:

一是掌握高速公路运营路段的交通流信息,明确路段边界、交通流现状及预测情况,并具备总交通流分析、区域交通流分析、路段交通流分析、收费站交通流分析、多时段交通流统计分析、交通流统计分析、缴费方式、天气、出行者类型等维度交通流统计分析;

二是具备运营指标趋势分析,包括相关指标评价及建立评价体系,如道路断面车流量、平均车速、路面损耗、交通流等;

三是分析交通事件历史数据、路段特征、运营稽核等,实现对交通分析、综合稽查、道路养护、机电运维、出行服务、隐患排查等业务的管理,为运营企业优化管理提供科学依据;

四是根据不断变化的运营需求,对运营业务进行统筹规划,对运行状态进行动态监测、评估、优化、反馈。

2.2.应用情景

2.2.1. 交通流量预测的应用

根据监控视频流中存储的信息数据、车辆捕获和交通路径,分析和掌握任意维度或多维度的交通流趋势,判断正常时间段或特殊时间段的交通流变化,可应用于:①车辆密度预测。通过大数据系统平台对高速公路上的车流数据进行实时处理,自动与历史数据进行分析对比,能够设定出流量排名,最终可以通过算法输出对应的决策建议,并且预测采用这些建议之后将会造成的高速公路车流变化趋势,从而就能够实现对车辆密度的精确预测。

②道路拥堵预警。在周末或节假日,受欢迎的高速公路通常会出现拥堵。对于拥堵路段,一方面可以利用交通流量来预测未来一段时间内交通流量的变化,详细掌握导致拥堵的时间段、气候条件、原因等因素,提前制定疏浚方案,帮助缓解拥堵。另一方面可以通过设定预警预测值,将预测值与报警值上限进行实时对比,按照预测值与报警值上限不同的差距设置对应的预警程度,当出现报警时,可以及时告知高速路段行驶者,在

行驶的路段前方可能出现的拥堵情况,并规划出建议行驶的新路线供行驶者参考,避免拥堵,保持行驶畅通。

③收费额预测。一般情况下,交通流量是预测通行费数额的依据。通过对某路段每月、每季度、每年或特定时间段的交通流量进行预测,利用收费金额计算公式将交通量转化为收费金额。便可以得到计算时间段内的理论收费额,可对运营高速公路收费情况做出提前预判。对应利用交通流量来预测收费额的,一般涉及对应流量预测模型的构建,通过模型较为准确的得到路段流量。

④收费人员配置。通过对未来交通流量的预测,从而掌握一定的交通流量规律,特别是工作日和节假日、白班和夜班的交通流量差异,经营企业可以通过对收费站的车辆数量进行科学调整,通过调整窗口收费的数量,可以更合理地配置收费站的工作人员数量,实现车多人多车少人少的灵活调整。

⑤车道开闭数量。同上收费人员配置,根据车流量大小,合理安排人工收费车道和 ETC 收费车道的数量,及时、科学的增减收费车道数量,有利于对运营企业的运营成本控制进行合理的控制。

⑥道路养护。通过路段的车流量分析及预测,结合对应的车型、车速、超载超限,判断路段的通行能力、路面质量,根据高速公路道路等级、年限、路面结构、技术标准等,以量化的指标指导路面、桥梁、隧道等的养护施工,制定全寿命周期的养护周期计划。

2.2.2. 逃费稽查分析的应用

基于高速公路车辆进出信息、ETC 门架系统(交通和快照图像数据),利用 CPC 卡交易记录、车辆具体座位数等查验数据数据库,建立偷漏费查验分析模型,将人工实证分析转化为智能科学分析,通过筛选、比对异常行为数据,分析通行车辆进行逃费稽核,生成稽核工单,锁定相关车辆,包括利用优免政策、大车小标、套牌等逃费行为。

①优免政策逃费分析。在一些节假日,以车辆座位

数为基础,会对一些小型车辆进行免费通行政策,而有些车辆在不具备免费的条件下,选择免费车道通行,在这样的情况下,逃费稽核分析模型将利用既定的算法,通过途经免费专用车道的车型座位数与免费通行标准座位数对比分析,来智能判断是否存在利用优免政策逃费行为。

②大车小标分析。通过稽核模型,对人工收费中遇到的降低车型行为进行分析,结合 ETC 办理信息、缴费信息、实际车型数据等进行综合分析,如果发现有货车 ETC 设备内车型比实际小、客/货车使用其他车辆 ETC、下高速时不走 ETC 而走混合车道、途中装上拖挂的车辆,可判断存在大车小标行为。同时,提取涉及车辆数据信息,人工通过数据分析平台进一步判断车辆是否存在逃费。

③套牌分析。通过检验模型,对车辆类型、车牌号、车身颜色、进出站时间等数据进行综合分析。如果发现同一车牌在不同车型上使用,则可以判断存在倒换车牌或使用假牌行为。同时提取涉事车辆的信息,进一步进行跟踪分析,对车辆进行识别和预警。

3.结束语

大数据分析可以实现对交通流规律的科学把握、对逃费车辆的精准排查、公共出行的优质服务、安全隐患的排查与控制、机电设备的智能运维等功能,是公路运营管理的有效支撑和重要辅助,建立大数据与高速公路管理的深度融合,拓展大数据分析结果在高速公路管理中的实际应用,将是高速公路运营企业实现经济效益和社会效益并重的发展方向。

【参考文献】

- [1]王树兴,孙凌峰.山东高速公路运营管理中大数据应用探究[J].中国交通信息化,2020(08):97-100.
- [2]徐红梅.智慧高速交通大数据应用探讨[J].中国交通信息化,2016(03):80-84.