

交通运输工程中的智能交通应用

王晓勇

河北高速邯港二期项目管理有限公司 河北 沧州 061200

摘要: 交通运输工程运行体系具备系统性强、动态波动大、公共服务属性突出等特征,传统人工管控模式在数据采集、资源调配、设施运维等方面存在明显短板。本文围绕智能交通技术与交通运输工程的适配逻辑展开论述,分析道路设施数字化改造、附属设施智能化布设、路网空间资源统筹配置等基础设施层面的应用,探讨交通流感知采集、通行秩序调度管控、多模式出行一体化衔接等运行体系层面的实践,并从数据资源整合、运行组织优化、智能化发展拓展等角度梳理交通运输工程的提升路径,为智能交通在交通运输工程中的落地应用提供系统性技术参考。

关键词: 交通运输工程;智能交通;基础设施数字化;运行管控;数据资源整合

引言: 交通运输工程承担着社会生产与居民出行的基础保障职能,路网车流、轨道班次、水路航运等运行状态始终处于动态波动之中,对管控精细化程度提出了持续攀升的要求。传统交通体系依赖人工巡检与经验调度,数据采集滞后、资源调配粗放、各板块协同不足等问题长期制约着通行效能的提升。智能交通技术依托大数据、物联网、人工智能等手段构建起感知、分析、调控一体化的技术框架,与交通运输工程的运行需求高度契合。深入探讨智能交通技术在交通基础设施、运行体系及工程优化中的应用逻辑,对推动交通运输工程高质量发展具有切实的工程参考价值。

1 交通运输工程与智能交通技术适配特性

1.1 交通运输工程的专业运行特征

交通运输工程的运行体系具备极强的系统性与整体性,各类交通基础设施相互关联、相互制约,构成覆盖全域的交通运行网络。工程运行过程需要兼顾设施结构稳定性、通行安全性、资源利用率等多重核心指标,运行状态会受环境变化、通行流量、设施损耗等多种外部因素影响。行业运行遵循标准化、规范化的工程准则,各类基础设施的建设标准、运维规范、管控流程均形成统一的行业体系^[1]。交通运行场景具备动态变化属性,路网车流、轨道班次、水路航运等通行状态始终处于动态波动状态,整体运行体系需要保持持续稳定的输出能力,以此满足社会常态化的通行与运输需求。工程运行还具备公共服务属性,服务覆盖社会生产、居民生活、产业运输等多个领域,运行质量直接影响区域经济发展与民生保障水平。

1.2 传统交通运输体系的运行局限

传统交通运输体系依托人工管控与固定运维模式开展运行工作,数据采集与分析方式较为滞后,无法精准捕捉交通运行的动态变化细节。交通资源调配多依托固有经验开展,动态调控能力不足,交通流量峰值时段易出现通行拥堵、资源闲置等不合理现象。基础设施运维依赖定期人工巡检模式,隐患排查存在滞后性,微小设施故障难以被及时发现处置,长期积累会影响交通运行的稳定性与安全性。传统体系的信息交互渠道较为单一,交通运行数据无法实现高效流转与共享,各交通板块独立运行,整体协同运作效率偏低。常规管控模式难以适配大规模、高动态的现代交通通行需求,运行精细化程度不足,制约交通体系整体运行效能的提升。人工巡检耗时费力、覆盖范围有限,且易受人员专业能力、天气环境等主观客观因素干扰,难以实现路网全天候、全方位的精准管控。

1.3 智能交通技术的基础适配属性

智能交通技术依托大数据、物联网、人工智能等前沿技术搭建技术框架,具备高效的数据采集与智能分析能力,可全方位捕捉交通运行的各类动态数据。技术体系拥有灵活的动态调控能力,能够依据交通运行状态的实时变化完成资源调配与通行管控调整,适配交通场景的动态运行特征。智能技术具备全域联动的协同属性,可打通各类交通板块的数据壁垒,实现不同交通设施、不同运行模块的联动管控。技术应用适配交通运输工程的标准化运行要求,各类智能管控程序可贴合工程运行规范落地实施。精细化的技术管控模式能够弥补传统交通体系的运行短板,提升设施运维、通行组织、资源配置的精准度,高度适配现代交通运输工程高质量发展的

核心需求。

2 智能交通技术在交通基础设施中的应用

2.1 道路设施数字化搭建与改造

道路设施数字化搭建与改造依托现代传感技术、网络传输技术完成基础体系升级,对各级公路路面、路基及道路主体结构开展数字化升级作业。技术应用可完成道路运行状态的实时感知,实时捕捉路面损耗、结构形变等各类设施状态信息,替代传统人工排查的作业模式。数字化改造过程会结合道路通行等级与承载标准搭建数字化信息模型,复刻道路设施的整体结构与运行状态,实现道路设施全生命周期的可视化管控^[2]。数字化搭建模式可同步整合道路通行流量、环境状态、设施损耗数据,形成完整的道路运行数据体系,为道路养护、升级改造、通行管控提供科学的数据支撑,提升道路设施运维工作的精准度与时效性。数字化模型可实时更新设施运行数据,精准记录设施老化、损耗全过程,为道路针对性养护、预防性改造提供精准的数据依据,有效降低设施故障发生率。

2.2 交通附属设施智能化布设

交通附属设施涵盖交通标识、疏导设备、监测设备等配套设施,是保障路网有序运行的重要组成部分。智能化布设工作依托智能传感设备、自动控制技术优化附属设施布局与运行模式,提升配套设施与主干路网的适配程度。智能化布设作业遵循路网运行实际需求调整设施布设密度与安装位置,让各类附属设施适配不同路段的通行特征与路况特点。智能改造后的附属设施可自主完成状态监测、信息反馈、智能调控等操作,根据路况变化调整运行状态,弱化人工干预力度。智能化布设能够提升附属设施的联动运行能力,强化路网整体管控效能,夯实道路交通智能化运行的基础条件。通过智能化统筹布设,可解决传统设施布局固化、功能单一、联动性差的问题,实现附属设施与主干路网的协同运转,提升整体路网通行保障能力。

2.3 路网空间资源智能化统筹配置

路网空间资源包含道路通行空间、停靠空间及配套服务空间,资源配置合理性直接影响路网整体通行效率。智能交通技术可依托海量路网运行数据完成空间资源的统筹分析,梳理不同路段、不同时段和资源使用状态。技术体系可结合区域路网整体布局优化资源分配方式,盘活闲置路网资源,缓解核心路段的通行压力。智能化统筹模式可以匹配车流变化规律调整路网空间的使用形式,提升路网资源的整体利用率。科学的智能化配

置方式能够优化路网整体运行结构,平衡区域路网通行负荷,推动路网资源利用模式从粗放化转向精细化。依托大数据分析车流时空分布特征,精准挖掘路网资源闲置与拥堵痛点,动态优化空间资源分配,可有效破解局部路网资源浪费与通行过载的矛盾问题。

3 智能交通技术在交通运行体系中的应用

3.1 交通流状态的智能化感知采集

交通流数据是交通运行管控的基础依据,精准全面的信息采集能够为交通运行决策提供可靠支撑。智能感知技术依托全域布设的传感设备、视频采集设备搭建立体化信息采集网络,覆盖城市主次干道、高速路网、枢纽路段等全部交通场景^[3]。各类设备可自主完成车流速度、车流密度、路段饱和度等交通流核心参数的持续采集,弥补传统人工采集模式数据稀疏、更新迟缓的短板。数字化采集模式可以实现全天候不间断作业,不受天气环境与时段变化的干扰,持续积累稳定连续的交通流数据。采集后的原始数据会通过后台算法完成筛选与规整,剔除无效信息与干扰数据,形成能够真实反映路段交通流变化规律的标准化数据内容,为后续调度管控工作筑牢数据基础。

3.2 交通通行秩序的智能化调度管控

交通通行秩序的稳定维系是提升路网通行效能的关键环节,科学的调度管控可以缓解路网拥堵问题,弱化交通波动带来的运行隐患。智能调度系统依托规整后的交通流数据研判路网运行态势,结合不同路段的通行承载能力调整管控策略。系统可自主优化路口通行配时,适配不同时段的车流变化特征,减少车辆滞留时长与路口通行积压问题。针对路网局部通行压力偏大的路段,智能管控体系可完成动态疏导,引导车流分散至邻近通行压力较小的路网区域,均衡全域路网通行负荷。智能化管控模式摆脱固定化管控机制的束缚,依托实时交通状态完成动态调整,提升路网通行秩序的规整度,强化交通运行体系的自主调控能力。

3.3 多模式交通出行的一体化衔接

现代交通体系包含公路、轨道、公交等多种出行载体,各类交通模式的高效衔接能够大幅提升公众出行体验与交通运输效率。智能交通技术可打通各类交通模式的数据通道,整合不同交通载体的运行数据与班次信息,破除多模式交通独立运行的壁垒。技术系统可统筹各类交通资源的运行节奏,缩短不同交通方式换乘过程中的等候时长,优化换乘节点的通行组织方式。一体化运行框架能够联动各类交通枢纽开展精细化客流疏导,

根据客流波动状态调整枢纽服务与通行组织方案,规避枢纽区域客流堆积问题。多模式交通的深度联动运行可以完善全域交通服务体系,提升综合交通资源的利用效率,构建衔接紧密、运转高效的现代化交通出行体系。

4 智能交通在交通运输工程优化提升中的应用

4.1 交通工程数据资源整合与利用

交通运输工程全流程会产生海量的运行数据、设施数据、客流物流数据,各类数据分散存储在不同的运维板块与业务系统中,传统模式无法实现数据价值的深度挖掘。智能交通技术依托成熟的数据处理技术完成全域交通数据的归集梳理,打破各业务板块的数据壁垒,构建统一规范的交通工程数据资源体系^[4]。数据整合工作会对原始交通数据进行清洗分类与结构化处理,剔除无效冗余数据,保留能够支撑工程运维、路网优化、设施升级的核心数据内容。规整后的海量数据可以为交通工程各项工作提供数据支撑,助力工程运维人员精准掌握路网运行状态、设施损耗规律与客流变化特征。数据资源的高效利用能够改变传统经验主导的作业模式,让交通工程建设改造、日常运维、资源调配等工作依托真实数据开展,大幅提升交通运输工程作业的科学性与精准度。

4.2 交通运行组织模式优化升级

传统交通运行组织模式固化程度较高,作业流程与管控方式长期保持固定形态,难以适配动态变化的交通通行需求。智能交通技术能够重构交通运行的组织逻辑,推动交通运行管控、客流疏导、运输调配等工作的模式革新。智能化技术可以弱化人工管控的主导作用,依托智能算法与全域感知系统完成交通运行的自主调控,精简传统繁琐的人工作业流程。交通运行组织工作可以依托实时路网状态动态调整管控策略,灵活适配不同时段、不同区域的交通通行压力。全新的运行组织模式能够提升交通体系的响应能力,快速应对客流激增、路网波动等各类交通运行场景。运行组织流程的精简与优化可以降低交通运维的人力与物力成本,提升全域交通系统的运转效率,让交通运行组织工作更加贴合现代化交通的发展需求。

4.3 交通运输工程智能化发展拓展方向

智能技术与交通工程的深度融合持续拓宽交通运输

工程的发展边界,打破传统工程建设与运维的固有局限,衍生出多元化的行业发展方向。交通运输工程不再局限于基础设施建设与基础路网运维,逐步延伸出智慧运维、主动防控、精准服务等全新发展领域。智慧运维体系可以依托智能感知设备实现设施故障的提前预判与主动处置,改变传统被动维修的运维模式。主动防控机制能够结合历史数据与实时路况排查路网运行隐患,从源头降低交通拥堵与交通事故的发生概率。行业发展还可以朝着便民化、精准化服务方向延伸,依托智能技术匹配公众出行与物资运输的多元需求。多维度的发展拓展能够丰富交通运输工程的行业内涵,推动交通行业形成可持续的智能化发展体系,助力综合交通运输体系的高质量升级^[5]。随着 AI、数字孪生等新技术持续迭代,智慧交通将朝着全域智能化、服务精细化、防控主动化持续进阶,为交通行业长效高质量发展赋能。

结束语

智能交通技术与交通运输工程的深度融合,正在从基础设施数字化改造、运行体系智能化管控、工程管理数据化提升等多个维度重塑交通行业的运行形态。道路设施数字化搭建、交通流智能感知采集、多模式出行一体化衔接等技术手段,有效弥补了传统交通体系在数据采集、资源调配、协同管控方面的不足。数据资源整合与运行组织模式的优化升级,推动交通运输工程从经验主导向数据驱动转变。智慧运维、主动防控、精准服务等新兴方向的持续拓展,为交通运输工程注入了新的发展动能,助力综合交通运输体系向高质量方向稳步迈进。

参考文献

- [1] 郇榆威. 交通运输工程试验检测中的智能化技术应用探索 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2025(7):187-189.
- [2] 王涛, 刘奇, 郁圣维, 等. 交通运输工程试验检测中的智能化技术应用探索 [J]. 中国科技纵横, 2025(23):57-59.
- [3] 刘艳军. 信息化技术在交通运输工程管理中的应用研究 [J]. 运输经理世界, 2025(5):74-76.
- [4] 柳妍. 智能交通系统在交通运输管理中的应用 [J]. 时代汽车, 2021(10):184-185.
- [5] 韩广广, 孙超. 人工智能与交通运输融合发展——范式变革及策略研究 [J]. 城市交通, 2026, 24(2):11-17, 66.