

信息技术在交通运输工程中的应用

韩德旺

河北高速恒质公路建设集团有限公司 河北 邯郸 056001

摘要：本文探讨信息技术在交通运输工程中的应用。在规划与设计环节，阐述GIS、大数据与人工智能、VR与AR技术的应用；在基础设施建设中，介绍BIM、物联网、云计算与边缘计算技术；在安全保障方面，说明视频监控与图像识别、应急通信与指挥系统、网络安全与数据保护技术。这些应用提升了交通运输工程的科学性、效率与安全性，推动行业向智能化发展。

关键词：信息技术；交通运输工程；规划与设计；基础设施建设；安全保障

引言：随着科技飞速发展，信息技术在各领域广泛应用，交通运输工程也不例外。交通运输工程涵盖规划、建设、运营等多个环节，传统方式在应对复杂需求时面临挑战。信息技术的融入为交通运输工程带来新契机，从规划设计的精准化，到基础设施建设的智能化，再到安全保障的全面化，信息技术正重塑交通运输工程，推动其向更高效、安全、可持续的方向迈进。

1 信息技术在交通运输规划与设计中的应用

1.1 地理信息系统（GIS）的应用

地理信息系统（GIS）在交通运输规划中扮演着关键角色。通过采集、处理和分析地理空间数据，GIS能够提供详尽的环境信息，帮助规划者做出更加科学合理的决策。地理空间数据包括地形地貌、土地利用类型以及交通基础设施等多方面内容。这些信息不仅有助于识别潜在的建设地点，还能评估不同方案对周边环境的影响。交通网络规划与优化设计是GIS应用的重要领域之一。利用GIS工具可以绘制出详细的交通网络图，分析现有道路状况，并提出改进建议以提高整体运输效率。GIS还可以用于研究土地利用与交通需求之间的关系。了解城市或区域内的土地使用模式如何影响交通流量，对于制定有效的交通管理策略至关重要。GIS技术还支持复杂的交通模拟和情景分析，使规划人员能够在虚拟环境中测试不同的设计方案。例如，在规划新道路或交通枢纽时，GIS可以帮助预测未来交通流量变化及其对周边地区的影响。这不仅提升了规划工作的准确性和效率，也为长期城市发展提供了有力支持。通过GIS平台，交通工程师能够更清晰地理解各类交通设施的功能及相互作用，从而实现更加均衡和可持续的城市布局。

1.2 大数据与人工智能在规划中的应用

大数据与人工智能正在重塑交通运输规划的方式。交通流量预测与需求分析是其中的核心应用之一。借助

海量历史数据和实时信息，机器学习算法能够预测未来的交通流量趋势，提前做好应对准备^[1]。这种预测能力使得交通管理部门可以动态调整信号灯设置，优化公共交通线路，甚至重新规划道路网络布局。基于机器学习的交通模式识别则进一步增强了系统的智能化水平。通过对大量交通数据的学习，系统能够自动识别常见的交通模式，如高峰时段的拥堵点或者特定事件引发的异常流量波动。这些洞察为制定针对性措施提供了依据。智能交通系统（ITS）的规划框架依赖于先进的数据分析技术和自动化控制系统。ITS旨在整合各种交通管理功能，包括实时监控、动态路径引导和事故预警等。人工智能在这一过程中发挥了重要作用，它不仅提高了系统的响应速度，还增强了其适应性和灵活性。例如，AI驱动的调度算法可以根据当前路况实时调整公交车班次，确保乘客及时到达目的地。AI技术还可以用于优化停车管理系统，减少寻找停车位的时间浪费，提升城市交通的整体流畅度。

1.3 虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术

虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术在交通工程设计中的应用日益广泛，为规划设计提供了更加直观、高效的手段。VR技术通过构建三维虚拟交通环境，将设计方案以沉浸式方式呈现，使设计师和决策者能够“身临其境”地体验交通设施的空间布局、景观效果以及通行状态。尤其在桥梁、隧道等复杂工程项目中，VR技术可以模拟车辆行驶过程中的视觉感受与空间尺度，帮助发现潜在问题，验证方案的可行性与合理性。AR技术则通过将虚拟信息叠加到现实场景中，在实地踏勘或现场评审时提供辅助决策支持。例如，在道路选线或站点设置过程中，设计人员可通过移动终端实时查看规划路线或设施在真实环境中的呈现效果，提升判断的准确性与效率。设计方案的交互式评估与优化也依赖于VR与AR的

交互功能。用户可通过佩戴VR设备或操作AR终端,对虚拟场景进行实时操作和观察,模拟行人流动、车辆通行路径等关键环节,从而更直观地评估空间流线设计是否合理。根据使用者的反馈,设计人员可快速调整参数,优化空间布局、导引标识及设施配置。这种融合沉浸感与互动性的设计方式,突破了传统二维图纸和静态模型的局限,显著提升了设计评估的科学性与实用性,使交通工程规划更贴近实际需求。

2 信息技术在交通基础设施建设中的应用

2.1 建筑信息模型(BIM)技术

建筑信息模型(BIM)技术已成为现代交通基础设施建设中不可或缺的重要工具。通过三维可视化建模,BIM能够将设计、施工与管理全过程整合到一个统一的信息平台中,显著提升各参与方之间的协同工作效率^[2]。三维建模不仅提供了直观立体的设计展示效果,还能在设计初期阶段发现管线碰撞等潜在冲突问题,有效减少后期施工变更带来的成本增加和时间延误。协同设计功能支持建筑、结构、机电等多个专业团队在同一平台上进行实时协作与数据共享,确保设计方案的完整性与技术一致性。在施工过程中,BIM技术可用于模拟整个建造流程的各个环节,帮助项目管理者提前识别可能存在的施工风险点并优化资源配置方案。施工过程模拟有助于制定更加科学合理的进度安排计划,提高现场作业的可控性和施工质量。BIM系统还支持施工进度的动态跟踪与实时更新,使得管理人员可以随时掌握工程实际状态,及时调整施工计划。在设施运维阶段,BIM提供全面的数字化管理手段,将建筑结构参数、设备技术资料和维护检修记录集中存储管理,为后续的运营维护工作提供精准的数据支持和决策依据。这种贯穿全生命周期的信息管理方式,显著提升了交通基础设施的使用效率和服务质量水平。

2.2 物联网(IoT)在基础设施监测中的应用

物联网技术在交通基础设施的健康监测和环境管理方面发挥着重要作用。结构健康监测系统通过部署大量传感器,对桥梁、隧道、路面等关键部位进行长期数据采集,实时掌握其受力状况、变形情况及材料老化程度。一旦发现异常信号,系统可自动发出预警,便于及时采取加固或维修措施,防止安全事故的发生。除了结构监测,物联网还可用于对环境参数的实时采集与调控。例如,在隧道或地下交通枢纽中,温湿度、空气质量、光照强度等指标可通过传感器网络持续监测,并结合智能控制系统调节通风、照明等设备运行状态,保障人员通行舒适与能源高效利用。随着材料科学的发展,

物联网与智能材料的结合也为基础设施建设带来新的可能。部分新型材料具备感知外部环境变化的能力,并能根据反馈信息做出响应。例如,自修复混凝土可在出现微裂缝时启动内部修复机制,延长使用寿命并降低维护频率。这些技术的应用,使交通基础设施具备更强的适应性和耐久性,推动建设模式向智能化方向演进。

2.3 云计算与边缘计算在建设中的应用

云计算和边缘计算技术为交通基础设施建设提供了强大的数据处理和决策支持能力。在大规模工程项目中,涉及的设计文件、施工日志、监测数据等信息量大,传统的本地存储和处理方式已难以满足需求。云计算通过集中化的数据中心实现数据的统一存储与高效管理,提高了资源利用率,同时支持远程访问与多终端协同工作,增强了项目各方的信息共享能力。在实际施工和运营过程中,大量的传感器和监控设备不断产生实时数据,仅依靠云端处理可能导致延迟过高,影响响应速度^[3]。边缘计算则弥补了这一不足,它将部分数据处理任务下放到靠近数据源的边缘节点,实现快速分析与即时反馈。例如,在施工现场的机械设备监控中,边缘计算可在本地完成异常检测,立即触发报警或自动调整设备运行状态,而无需等待云平台的指令。云计算与边缘计算的结合还促进了分布式计算和网络协同的发展。通过构建分布式的计算架构,不同区域的数据可以在多个节点之间高效流转和处理,提升整体系统的稳定性和灵活性。这种模式特别适用于跨区域的大型交通建设项目,有助于实现更高效的资源配置和工程协调。

3 信息技术在交通运输安全保障中的应用

3.1 视频监控与图像识别技术

视频监控与图像识别技术已成为提升交通安全管理能力的重要手段。通过部署高清摄像头和智能分析系统,可以实现对交通违法行为的自动识别与记录。系统能够捕捉超速、闯红灯、逆行等违规行为,并自动生成电子证据,为执法提供客观依据,提高监管效率。相比传统人工巡逻方式,该技术实现了全天候、全覆盖的监管模式,有效增强了交通秩序管理的科学性和规范性。事故现场的快速勘查与取证是保障道路畅通与公正处理的关键环节。借助图像识别与无人机航拍技术,可在事故发生后迅速获取现场影像资料,构建三维场景模型,辅助判断事故责任。这种方式不仅提高了勘查精度,也减少了人工操作带来的安全隐患和时间延误。例如,通过对车辆行驶轨迹、碰撞角度等数据的分析,系统可还原事故全过程,为后续处理提供准确的技术支持。交通安全的实时监控与预警则提升了整体防控能力。系统通

通过对重点路段、交通枢纽的持续监测,结合行为分析算法识别异常情况,如车辆停滞、行人闯入等,及时向管理平台发出警报。这种主动式安全防控机制有助于提前干预潜在风险,降低交通事故发生概率,增强交通运行的安全稳定性。特别是在恶劣天气或夜间低能见度条件下,图像识别技术依然能够保持较高的检测精度,为行车安全保驾护航。

3.2 应急通信与指挥系统

面对交通事故、自然灾害或设备故障等突发事件,应急通信与指挥系统发挥着至关重要的作用。这类系统依托无线通信网络和卫星传输技术,确保现场信息能够在第一时间上传至指挥中心,为决策提供准确依据。高效的通信机制不仅提升了信息传递的速度,也增强了不同层级管理部门之间的协同能力。应急资源的优化配置与调度是提升响应效率的重要保障。系统整合救援车辆、医疗力量、物资储备等资源信息,根据事件类型和影响范围自动生成调配方案,合理安排救援力量。这种智能化调度方式缩短了响应时间,提高了资源配置的科学性与精准度,使应急处置更加高效有序^[4]。应急指挥的协同与决策支持进一步强化了多部门联动能力。依托统一的信息平台,公安、消防、交通、医疗等部门可实现信息互通与任务协同,形成高效联动的应急处置体系。系统内置的辅助决策模块可根据历史数据与实时态势生成应对建议,提升突发事件处理的整体水平。这种集成化的应急管理体系,有效提升了交通运输系统的抗风险能力和应变能力。

3.3 网络安全与数据保护

随着交通运输信息系统日益数字化,网络安全与数据保护成为不可忽视的重要环节。交通运输涉及大量敏感数据,包括乘客身份信息、支付记录、车辆轨迹等,一旦遭受攻击或泄露,可能带来严重后果。因此,必须建立多层次的安全防护体系,涵盖防火墙、入侵检测、访问控制等技术措施,防止外部攻击和内部泄露,保障关键业务系统的稳定运行。数据加密与隐私保护技术用

于防范敏感信息被非法获取。采用端到端加密、动态令牌认证等方式,确保数据在采集、传输、存储各环节的安全性。通过权限分级管理,限制不同角色的数据访问范围,降低信息滥用风险,保障用户隐私不被侵犯。网络安全事件的应急响应与处置是保障系统连续性的关键。建立完善的网络安全应急预案,配备专业团队进行实时监测与威胁分析,一旦发现异常行为,能迅速启动隔离、溯源、修复等应对措施。通过定期演练与技术更新,提升整体防御能力,确保交通运输信息系统在复杂网络环境下的安全性与可靠性。信息技术的深度应用正在重塑交通运输安全保障体系。视频监控与图像识别、应急通信与指挥系统以及网络安全与数据保护等技术的综合运用,不仅提升了交通安全管理的智能化水平,也为构建更加安全、可靠、高效的交通运行体系提供了坚实支撑。随着技术的不断进步,交通运输安全保障将朝着更加智能、协同和全面的方向发展。

结束语

信息技术在交通运输工程中的应用,不仅提升了规划设计的科学性与合理性,还优化了建设过程的管理与监测,更增强了交通运输的安全保障能力。随着技术的不断进步与创新,信息技术将在交通运输工程中发挥更加重要的作用,推动交通运输行业向更加智能化、高效化、安全化的方向发展。未来,我们期待信息技术与交通运输工程的深度融合,为构建更加便捷、绿色、智能的交通体系贡献力量。

参考文献

- [1]赵浩.物流信息技术在交通运输管理中的应用研究[J].中国航务周刊,2024,(09):67-69.
- [2]陈茂腾,朱明杰,韩钰棋.信息技术在交通运输管理中的作用[J].中国航务周刊,2024,(24):66-68.
- [3]李仁魁.信息技术在交通运输工程监理质量控制中的应用[J].中国信息化,2024,(01):84-85.
- [4]孟兆凯.信息技术在交通运输工程中的应用研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2021,(07):191-192.