

基于人工智能的道路运输管理系统研究

古扎丽阿依·阿力木

和田公路事业发展中心 新疆 848000

【摘要】：本文聚焦人工智能在道路运输管理系统中的应用，以新疆和田地区为研究对象，阐述其道路运输现状与挑战，分析人工智能在该领域应用的关键技术，包括计算机视觉、机器学习与深度学习、自然语言处理与生成式 AI 等。通过探讨人工智能在和田道路运输管理中的具体应用场景，如智能交通信号控制、交通事件检测与应急处置、运输服务优化等，揭示其提升管理效率、保障交通安全、改善出行体验等方面的价值。同时，剖析应用过程中面临的数据隐私与安全、技术成本与适配性、人才短缺等挑战，并提出相应对策，为人工智能在和田及其他地区道路运输管理系统的进一步应用提供参考。

【关键词】：人工智能；道路运输管理系统；新疆和田；应用场景；挑战与对策

DOI:10.12417/2705-0998.26.02.038

1 引言

在全球数字化转型浪潮下，交通运输系统作为城市运转与经济运行的核心动脉，正面临诸多挑战。新疆和田地区地处祖国西北边陲，道路运输在其经济社会发展中占据重要地位。然而，随着城市化进程加速和交通需求增长，和田道路运输面临着交通拥堵、事故频发、管理效率低下等问题。人工智能凭借其其在数据分析、模式识别、决策优化等方面的优势，为解决这些问题提供了新思路和新方法。将人工智能应用于和田道路运输管理系统，有助于提升管理智能化水平，促进地区交通与经济协调发展。

2 新疆和田道路运输现状与挑战

2.1 道路运输现状

和田地区已构建起以铁路、公路、航空为骨架的立体交通网络。公路方面，截至 2024 年底，全地区公路总里程达 25012.347 公里，其中国省干线 1946.075 公里，农村公路 23066.272 公里，5 条国道、2 条高速横贯东西，3 条沙漠公路纵贯南北，农村公路乡镇通畅率 100%、建制村通畅率 99.68%、通达率 100%。公路运输在和田地区客运和货运中发挥着主导作用，拥有农村客运车 583 辆、出租车 137 辆、公交车 15 辆、长途包车 1 辆，日均客运量在 5300 人次左右。

2.2 面临的挑战

尽管和田道路运输取得了一定发展，但仍面临诸多挑战。交通拥堵问题在和田城市部分路段和高峰时段较为突出，影响居民出行效率。交通事故时有发生，给人民群众生命财产安全带来威胁。传统道路运输管理方式主要依赖人工，存在信息获取不及时、决策不科学等问题，导致管理效率低下。此外，和田地区地域广阔，交通基础设施分布分散，给运输管理和服务带来一定困难。同时，和田公路事业发展中心下辖 6 个养护所、6 个收费站、9 处服务区、17 个养护站、3 个养护工区，机关内设 13 个科室。现有在职职工 423 人，其中干部 168 人，工人 255 人，厅聘收费员 146 人，离退休职工 474 人，19 个党支

部，党员 208 人。养护总里程为 1778.109 公里，机械设备 231 辆台。面对如此长的管养里程，人员短缺问题凸显，在此背景下，考虑将机器人投入公路养护工作或许是一种可行思路。

3 人工智能在道路运输管理中的关键技术

3.1 计算机视觉

计算机视觉通过模拟人类视觉系统，对图像、视频等视觉数据进行处理、分析与理解。在道路运输管理中，计算机视觉可实现车辆自动计数、车牌识别、交通流量统计等功能。例如，基于道路监控摄像头的计算机视觉系统，能过滤雨雾、光照变化等视频噪声，实时检测交通事故、道路抛洒物、违章停车等异常事件，从发现事件到触发警报的平均时间 < 10 秒，较传统人工巡逻响应效率提升 30 倍以上。

3.2 机器学习与深度学习

机器学习与深度学习是人工智能实现预测与决策的核心工具。机器学习通过算法从数据中学习规律并构建预测模型，深度学习则基于深度神经网络处理更复杂的非线性数据关系。在交通预测方面，深度学习模型凭借对时序数据的精准捕捉能力成为主流技术。如长短期记忆网络 (LSTM) 可有效处理交通流量的时间依赖性，卷积神经网络 (CNN) 能结合空间特征分析路网关联性，Transformer 模型则通过注意力机制同时兼顾时间与空间维度的多源数据。基于 LSTM-CNN 融合模型的交通流量预测系统，对 15 分钟、30 分钟、60 分钟后的流量预测准确率分别可达 92%、88%、82%，为交通管理部门提前疏导车流提供科学依据。

3.3 自然语言处理与生成式 AI

自然语言处理通过处理人类语言文本与语音数据，实现交通领域的人机自然交互。在车场场景中，自然语言处理技术支持语音指令控制，用户可通过自然语言指令操作车载信息娱乐系统与导航功能，语音识别准确率达 95% 以上，响应时间 < 1 秒，有效减少驾驶员分心操作，提升驾驶安全性。生成式 AI 凭借内容生成与语义推理能力，在交通场景模拟、数据增强、

决策支持等领域展现出巨大潜力。在交通场景模拟中,生成式AI可基于真实路网数据生成海量高仿真交通流场景,为自动驾驶模型训练提供多样化数据支撑。

4 人工智能在和田道路运输管理中的应用场景

4.1 智能交通信号控制

传统的交通信号灯控制往往基于固定时间表,无法根据实时交通情况做出调整。在和田城市部分交通流量较大的路口,应用人工智能技术实现自适应交通信号控制。通过地磁传感器、摄像头等实时采集路口各方向车流数据,利用强化学习等算法动态调整信号灯时长,实现“车多优先、空放减少”的优化目标。据实际应用数据显示,在交通流量波动较大的城市主干道,自适应信号控制系统可将车辆平均延误时间降低10%-30%,路口通行效率提升15%-20%,有效缓解和田城市交通拥堵问题。

4.2 交通事件检测与应急处置

和田地区地域广阔,交通线路长,交通事件检测与应急处置难度较大。利用计算机视觉和机器学习技术,构建交通事件检测与应急处置系统。通过道路监控摄像头和传感器实时采集交通数据,利用计算机视觉算法自动检测交通事故、道路拥堵、车辆故障等异常事件。一旦检测到异常事件,系统立即触发警报,并将事件信息发送给交通管理部门和应急救援力量。同时,基于机器学习算法对事件的影响范围和程度进行评估,为应急处置提供科学决策依据。例如,在和田某高速公路路段,通过该系统及时发现一起多车连环追尾事故,交通管理部门迅速调配救援力量赶赴现场,有效避免了二次事故的发生,保障了道路交通安全。

4.3 运输服务优化

在和田道路运输服务中,人工智能可提升客运和货运的服务质量和效率。在客运方面,利用自然语言处理技术打造智能客服系统,为乘客提供实时查询车次、票价、余票等信息服务,解答乘客咨询和投诉。通过分析乘客出行数据,了解乘客出行需求和偏好,为乘客提供个性化出行方案。例如,根据乘客历史出行记录,为其推荐最优出行路线和换乘方案。在货运方面,应用人工智能技术实现货物运输的智能调度和优化。通过对货物信息、车辆信息、路况信息等多源数据的分析和处理,为货运企业提供最优的运输方案,降低运输成本,提高运输效率。对于公路养护工作,也可探索引入机器人。机器人可凭借其精准的操作和不知疲倦的特性,承担部分重复性、规律性的养护任务,如路面清扫、小范围破损修复等,缓解人员短缺压力,提高养护效率和质量。

5 人工智能在和田道路运输管理中应用面临的挑战与对策

5.1 面临的挑战

5.1.1 数据隐私与安全

在人工智能深度融入道路运输管理的进程中,数据扮演着至关重要的角色。其应用广泛依赖于大量数据支持,涵盖车辆信息,如车辆型号、行驶里程、维修记录等;驾驶员信息,包含驾驶时长、违章记录、健康状况等;乘客信息,例如出行频率、目的地偏好、支付方式等。这些数据不仅涉及个人隐私,关乎每个人的生活细节与安全,还涉及企业商业机密,像运输企业的运营策略、客户群体等。一旦这些数据发生泄露,个人可能面临骚扰电话、诈骗等风险,生活秩序被打乱;企业则可能遭受竞争对手的恶意攻击,市场份额下降,经济损失惨重。同时,人工智能系统自身也面临着诸多安全威胁。网络攻击者可能利用系统漏洞,对人工智能系统发起攻击,导致系统瘫痪。比如,黑客通过植入恶意代码,干扰系统的正常运行,使交通信号控制混乱、车辆调度失灵,严重影响道路运输秩序。数据篡改也是一大隐患,攻击者可能篡改车辆行驶数据、交通流量数据等,导致人工智能系统做出错误的决策,如错误地调整信号灯时长、规划不合理的运输路线,进而引发交通拥堵甚至交通事故。

5.1.2 技术成本与适配性

人工智能技术的研发和应用是一个高投入的过程,涉及多个方面。硬件设备采购方面,需要高性能的服务器、传感器、摄像头等设备,这些设备价格昂贵,且需要不断更新换代以适应技术发展的需求。软件开发上,要开发适合道路运输管理的人工智能算法和应用程序,需要投入大量的人力、物力和时间进行研发和测试。系统维护也不容忽视,要确保系统的稳定运行,需要专业的技术人员进行日常维护和故障排除,这也需要一定的资金支持。

对于经济相对落后的和田地区来说,如此高昂的技术成本无疑是一个沉重的负担。有限的财政资金难以满足人工智能技术在道路运输管理中全面应用的资金需求。此外,人工智能技术在和田道路运输管理中的应用还面临着与现有交通基础设施和管理系统的适配性问题。和田地区现有的交通基础设施和管理系统可能较为传统,与先进的人工智能技术在接口标准、数据格式、通信协议等方面存在差异,导致新技术难以顺利集成和应用,无法充分发挥其优势。

5.1.3 人才短缺

人工智能作为新兴技术领域,对人才的要求极高,需要具备计算机科学、数学、统计学等多学科知识的复合型人才。这类人才不仅要掌握人工智能的核心算法和技术,还要了解道路运输管理的业务流程和实际需求。然而,和田地区在人工智能

人才培养方面相对滞后，本地高校和职业院校相关学科建设不完善，缺乏系统的人工智能专业课程体系和师资力量，难以培养出符合需求的专业人才。

同时，由于地区经济发展水平和科研环境的限制，难以吸引外地优秀人才到和田从事人工智能在道路运输管理中的应用研究和实践工作。现有交通管理人员大多缺乏人工智能技术的相关知识，对新技术的学习和应用能力有限，这也在一定程度上限制了人工智能在道路运输管理中的应用和发展。

5.2 对策

5.2.1 加强数据安全保护

建立健全数据安全管理制度是保障数据安全的基础。明确数据采集、存储、传输、使用等各个环节的责任和规范，加强对数据全生命周期的安全管理。采用先进的加密技术，对敏感数据进行加密处理，确保数据在传输和存储过程中的保密性。实施严格的访问控制，只有经过授权的人员才能访问相关数据，防止数据被非法获取。定期进行数据备份，以防数据丢失或损坏。加强对人工智能系统的安全防护，安装防火墙、入侵检测系统等安全设备，定期进行安全评估和漏洞修复，及时发现和排除安全隐患，防范网络攻击和数据泄露事件的发生。

5.2.2 降低技术成本与提高适配性

政府在推动人工智能于和田地区道路运输管理中的应用方面，起着至关重要的引领与支撑作用。资金层面，政府需加大投入力度，专门设立针对该领域的专项基金。这一举措不仅能直接为技术研发、系统建设等关键环节提供资金保障，还能发挥杠杆效应，鼓励企业和社会资本踊跃参与投资，从而形成多元化的资金投入机制，汇聚更多资源助力发展。

同时，政府要积极搭建合作桥梁，加强与科研机构和高校的联系，开展产学研联合攻关。通过整合各方在技术、人才、理论等方面的优势资源，集中力量共同研发适合和田地区道路运输管理实际需求的人工智能技术和产品，有效降低技术研发成本，提高研发效率。

参考文献：

- [1] 杜瑶瑶.道路智能监控与管理系统的的设计与应用[J].青海交通科技,2025,37(01):170-173.
- [2] 赵欣兰.基于贝叶斯网络的铁路工务集中修项目人身伤亡风险因素识别研究[D].云南财经大学,2024.
- [3] 李红艳.网格 GIS 在物流中的应用研究[D].天津大学,2007.
- [4] 曾铁军.面向放射性物品运输的个体自主安全智能关键技术研究[D].南华大学,2021.
- [5] 魏晨.治超站一站式管理系统的设计与实现[D].山西大学,2020.
- [6] 李子豪.考虑交通流和时间窗变动的车辆调度干扰管理研究[D].河北工程大学,2020.

在技术应用环节，政府要发挥统筹协调作用，充分考虑和田地区的独特地理环境、交通流量特点以及现有交通基础设施条件，对人工智能技术进行精准适配和优化。对于将机器人投入公路养护工作，政府可引导相关科研力量开展针对性研究，制定适合和田地区公路养护场景的机器人技术标准和规范，推动机器人技术与公路养护业务的深度融合。

5.2.3 加强人才培养与引进

加强和田地区本地高校和职业院校相关学科建设，开设人工智能相关专业和课程，引进优秀的师资力量，完善教学设施，培养本土专业人才。制定优惠政策，如提供住房补贴、科研经费、良好的职业发展机会等，吸引外地优秀人才到和田从事人工智能在道路运输管理中的应用研究和实践工作。加强对现有交通管理人员的培训，通过举办培训班、学术讲座等形式，提高他们对人工智能技术的认识和应用能力，打造一支既懂交通管理又懂人工智能技术的复合型人才队伍。针对公路养护工作引入机器人，还需加强对养护人员关于机器人操作和维护的培训，使其能够熟练掌握相关技能，保障机器人正常投入使用。

6 结论

人工智能为新疆和田道路运输管理系统的发展带来了新的机遇和挑战。通过应用计算机视觉、机器学习与深度学习、自然语言处理与生成式 AI 等关键技术，在智能交通信号控制、交通事件检测与应急处置、运输服务优化等场景中取得了显著成效，有效提升了和田道路运输管理的智能化水平，保障了交通安全，改善了出行体验。然而，在应用过程中也面临着数据隐私与安全、技术成本与适配性、人才短缺等问题。通过加强数据安全保护、降低技术成本与提高适配性、加强人才培养与引进等对策，可促进人工智能在和田道路运输管理系统中的进一步应用和发展，为和田地区经济社会发展提供有力的交通支撑。同时，和田地区在探索将机器人投入公路养护工作等方面的实践经验也可为其他地区人工智能在道路运输管理中的应用提供参考和借鉴。