

自动驾驶技术对公共交通运输行业的影响及应用前景展望

张炜豪

泸州职业技术学院 646000

【摘要】随着科技的日新月异，自动驾驶技术已成为汽车行业备受瞩目的焦点，其影响主要体现在提升运营效率、优化路线规划、增强安全性能以及重塑行业生态等方面。同时，自动驾驶技术在公共交通领域应用前景广阔，涵盖精准规划路径、共享出行、车路协同发展、夜间无人配送及数据驱动决策等应用前景。基于此，本文旨在探究自动驾驶技术对公共交通运输行业的影响及应用前景，并提出切实可行的思路。

【关键词】自动驾驶技术；公共交通运输；影响；应用前景

The influence and application prospect of autonomous driving technology on public transportation industry

Zhang Weihao

Luzhou Vocational and Technical College 646000

【Abstract】 With the rapid advancement of technology, autonomous driving has become a focal point in the automotive industry, primarily influencing operational efficiency, route planning optimization, enhanced safety performance, and the reshaping of industry ecosystems. At the same time, the application prospects of autonomous driving in public transportation are broad, encompassing precise route planning, shared mobility, coordinated vehicle-road development, nighttime unmanned delivery, and data-driven decision-making. Based on this, this paper aims to explore the impact and application prospects of autonomous driving in the public transportation sector and propose practical solutions.

【Key words】 autonomous driving technology; public transportation; influence; application prospect

引言：

自动驾驶技术的快速发展为公共交通运输行业带来前所未有的变革机遇。作为人工智能与物联网技术集大成者，自动驾驶重新定义了交通工具运行方式，深刻影响着城市交通系统的组织模式。在出行需求多元化背景下，传统公共交通面临效率瓶颈，急需技术创新实现转型升级。自动驾驶技术凭借其高精度感知系统与智能决策算法，为车辆赋予自主运行能力，构建起全新的交通生态系统，更催生共享出行与智慧物流等新兴业态，为城市交通可持续发展注入强劲动力。

一、自动驾驶技术对公共交通运输行业的影响

1.提升运营效率，降低人力成本

传统公共交通依赖人工驾驶，受限驾驶员的工作时长、疲劳程度及操作一致性，无法全天候运营。自动驾驶车辆借助精准的路径规划、实时路况感知及智能调度系统，能以最优路线运行，减少人为因素导致的延误。除此之外，自动驾驶技术能够实现自动化调度车辆，进一步压缩运营成本。这种效率提升与成本优化双重效应，为公共交通行业可持续发展提供新的可能性。

2.优化路线规划，减少能源消耗

自动驾驶技术凭借高精度地图、实时路况数据，能实时分析道路状况、交通流量及乘客需求，动态优化公共交通路线，选择最优路径以减少行驶距离。另外，自动驾驶技术还可联动交通信号灯，实现“绿波通行”，减少停车等待时间，进一步降低能耗。这种智能化路线规划既提升运营效率，又为公共交通绿色低碳转型提供技术支撑。

3.增强安全性能，降低事故风险

自动驾驶车辆借助激光雷达、摄像头、毫米波雷达等设备，能360度无死角感知周围环境，实时识别行人、车辆及障碍物，并运用算法快速做出避让或减速决策。除此之外，车路协同技术应用有助于自动驾驶车辆联动交通信号灯、路侧设备，提前预判潜在危险，进一步减少事故发生可能性。这种全方位安全防护体系为公共交通可靠性与乘客信任度提供坚实保障。

4.重塑行业生态，催生新型业态

自动驾驶技术的广泛应用正在重塑公共交通行业生态格局，催生一系列新型业态与商业模式，推动公共交通向柔性化、定制化方向发展。自动驾驶接驳车、按需公交及无人配送服务等新兴业态应运而生，填补传统公共交通的服务空白。除此之外，自动驾驶技术还促进产业链上下游协同创新，为行业生态注入新的活力。这种技术与商业模式的融合，标

志着公共交通行业进入一个全新的发展阶段。

二、自动驾驶技术在公共交通运输行业的应用前景

1. 精准规划路径，提升通行效率

自动驾驶技术是一项融合传感器、算法及控制系统的高科技产物，赋予车辆自动驾驶的能力，且能动态规划路径，突破传统公共交通系统在路径规划上依赖固定线路的问题，有效应对复杂的城市交通环境，避免交通高峰拥堵路段，显著提升通行效率。除此之外，自动驾驶车辆还能够借助车联网技术与交通信号系统协同工作，实现“绿波通行”，即在连续多个路口获得绿灯信号，进一步减少停车等待时间，优化整体交通流，缓解城市路网交通压力，为智能化升级公共交通系统提供技术支撑。

基于大数据分析，自动驾驶系统能预测不同时段的交通流量变化，提前规划最优路径，避免高峰时段的拥堵区域，且集成城市交通管理平台实时接收交通信号灯的状态信息，调整车速匹配绿灯时间，减少停车等待时间。与此同时，自动驾驶技术在公共交通运输行业还能利用机器学习算法，根据历史数据不断优化路径规划策略，提升系统自适应能力，进而自动驾驶公交车，动态调整线路以及站点停靠时间，响应乘客需求变化，提高运营效率。由此，自动驾驶技术会提升公共交通通行效率，优化资源配置，降低运营成本，为持续发展城市交通系统提供有力支持。进一步，在路径规划中自动驾驶技术结合共享出行模式，能使自动驾驶出租车依据实时订单需求，动态规划行驶路线，实现多乘客拼车服务，减少空驶率。这种基于需求的动态路径规划有助于提高车辆利用率，减少城市交通总体负荷，为缓解交通拥堵提供创新解决方案。

2. 共享出行升级，减少车辆闲置

传统共享出行模式依赖人工驾驶，车辆调度效率低，且存在高峰时段供不应求、低峰时段大量闲置等问题。而自动驾驶技术借助实时数据分析与智能算法，能动态匹配车辆供给与用户需求，优化资源配置。同时，自动驾驶车辆可全天候运营，不受驾驶员工作时间限制，进一步提高车辆的利用率。这种技术驱动的共享出行有助于降低公共交通运输业运营成本，减少城市私家车数量，缓解交通拥堵以及停车资源紧张等问题，为城市交通系统可持续发展提供新的解决方案。

具体措施上，自动驾驶技术可基于需求响应动态调度系统实时分析用户出行需求，自动调配车辆至需求密集区域，避免车辆闲置。自动驾驶车辆还能规划智能路径实现多乘客拼车服务，依据乘客目的地动态调整行驶路线，最大化车辆载客率。与此同时，自动驾驶技术还可融合公共交通系统，

提供“最后一公里”接驳服务，填补传统公共交通无法覆盖的空白区域，进一步提升共享出行服务范围。低峰时段，自动驾驶车辆也能自动返回充电站，减少路面车辆数量，降低对城市交通的干扰。在此基础上，自动驾驶技术还会利用机器学习算法分析历史出行数据，预测未来需求变化，提前调整车辆分布，高效利用车辆资源，并创新共享出行平台的商业模式，实现按需租赁、分时共享等，进一步降低用户出行成本，提高车辆使用频率，为城市交通系统绿色低碳转型提供技术支持。

3. 车路协同发展，增强交通安全

传统交通安全依赖驾驶员的反应能力，存在信息盲区等缺陷。而自动驾驶技术依托高精度传感器、5G通信、边缘计算等技术，能深度融合车辆、路侧设备以及云端平台，形成全域感知协同决策能力。路侧单元会实时采集交叉口行人、非机动车的位置信息，通信传输至自动驾驶车辆，提前预判潜在冲突，并将交通信号灯状态、道路施工信息等也动态同步至车辆控制系统，优化行驶策略。这种系统性协同既弥补单车智能局限性，又借助全局视角消除交通参与者间的信息不对称，显著降低盲区、误判引发的交通事故风险，为城市交通安全提供动态预警，形成“人-车-路-云”一体化安全防护体系。

具体应用层面，智能交通信号协同优化系统可动态调整信号灯配时方案，当自动驾驶公交车接近路口时，路侧设备实时获取车辆位置与速度信息，结合当前车流密度，自动延长绿灯时间或缩短红灯等待周期，避免抢行引发的追尾事故。基于路侧感知的动态风险预警系统还能够识别复杂交通场景中的隐患，实时检测公交站台、学校区域等行人密集路段的行人运动轨迹，并借助车路通信将预警信息推送至自动驾驶车辆，触发减速操作。全域覆盖的V2X（车与万物互联）通信网络，更是会交换车辆与道路基础设施的高频次数据，弥补单车感知局限性，提升复杂环境下的安全冗余度。除此之外，城市交通管理中心还能借助自动驾驶技术整合自动驾驶公交车、路侧设备及第三方地图服务商的实时数据，生成高精度风险热力图，动态调整重点区域的交通管制措施。相关部门建立车路协同应急响应联动机制也能在发生交通事故时，向周边自动驾驶车辆广播事件位置，引导车辆自动绕行，且联动救援车辆优先通行，缩短应急响应时间，系统性优化增强整个交通网络的安全韧性。

4. 夜间无人配送，优化物流效率

自动驾驶技术的全天候运行特性为城市物流体系提供突破时空限制的解决方案，夜间无人配送模式会重构物流作业周期，有效优化城市货运效率。传统日间物流受限道路拥堵、人工成本，配送效率较低，成本相对较高。而夜间时段道路资源闲置率高、交通干扰少，为自动驾驶车辆创造低冲

突、高稳定运行环境。依托高精度导航与智能调度系统,自动驾驶货车可突破人工驾驶生理限制,实现24小时连续作业,有效利用城市路网的时空资源。与此同时,夜间电力需求低谷期低成本充电优势,还会与电动化自动驾驶车辆形成协同效应,进一步降低运输成本。这种时空错位物流模式,有助于缓解日间客货运输资源竞争矛盾,实现城市物流网络的整体效能跃升。

应用策略层面,相关部门引入自动驾驶技术能实时整合夜间施工路段、临时管制信息及历史交通流数据,生成全局最优路径方案,持续优化配送效率。由此,自动驾驶车辆能在凌晨时段优先选择主干道进行长距离干线运输,利用道路空闲优势提升平均行驶速度,而接近配送终点时自动切换支路网络,低噪音运行模式完成“最后一公里”配送,既保障时效性又降低社区干扰。除此之外,自动驾驶技术还能依据城市功能区夜间活动特征动态调整配送方案,在商业区利用店铺歇业窗口期完成补货,并精准规划路径,缩短补货时间,居民区则静默配送减少生活影响,实现“无感配送”。与此同时,自动驾驶技术还可预测车辆充电需求,完成配送任务后,依据次日运输计划智能选择电价低谷时段充电,获取额外收益。另外相关部门对接自动驾驶数据分析历史数据会发现夜间照明不足路段,降低该路段权重或联动市政部门优化照明设施。相关部门也需在城市规划中预留自动驾驶夜间配送专用通道,部署具备路权优先识别的智能交通信号系统,建立涵盖保险责任、网络安全以及应急处理的制度框架,进而降低城市物流综合成本,提升货运系统整体运力,促使自动驾驶技术在公共交通运输领域规模化应用中迈出关键一步。

5.数据驱动决策,助力城市治理

自动驾驶技术的广泛应用会产生海量高精度交通数据,为城市治理提供前所未有的决策支持。这些数据经由人工智能算法与大数据分析技术,能预测交通流量、评估路网健康以及分析出行需求,为城市治理者提供科学决策依据。这种数据驱动的治理模式能够提升城市交通系统运行效率,还为

建设智慧城市奠定数据基础。

具体措施中,相关部门需构建基于自动驾驶技术的动态监测交通流量系统,收集自动驾驶车辆实时上传的行驶数据,结合路侧设备采集信息,生成城市路网的实时交通流量热力图,动态调整信号灯配时、发布绕行建议,缓解交通压力。同时,建立自动驾驶出行数据空间优化模型,分析自动驾驶共享车辆的订单数据,识别居民出行热点,为优化公交线路及充电桩布局提供科学依据,填补服务空白。

除此之外,相关部门还要根据自动驾驶技术开发路网维护系统,整合自动驾驶车辆提供的道路平整度、标志清晰度等基础设施数据与历史数据生成路网健康指数,为道路养护提供优先级排序。若某路段频繁引发车辆颠簸,系统自动生成维修建议推送至市政部门,提升养护效率。另外,自动驾驶电动车辆还能实时上传能耗数据,有助于相关部门结合充电桩使用情况及电网负荷信息,生成城市交通能源消耗图谱,为制定绿色出行政策提供依据。碳排放超标区域,相关人员调整自动驾驶公交车的班次,优化能源分配。另外,相关部门也能建立统一的数据平台,综合交通、规划以及环保等部门的信息资源,结合自动驾驶车辆的出行预测数据,形成城市治理“数据大脑”,在规划商业区过程中,提前优化道路设计,避免交通拥堵。

结束语:

自动驾驶技术为公共交通运输行业开辟全新的发展路径,其影响不只限于革新技术层面,更深刻改变行业的运营模式。随着技术的不断成熟与政策逐步完善,自动驾驶将在公共交通领域实现更深层次应用,推动行业向智能化、高效化以及可持续化方向迈进。未来,自动驾驶技术有望进一步优化城市交通资源配置,提升出行效率,催生更多创新业态,为城市交通系统转型升级提供持续动力。

参考文献

- [1]汪磊,水欢欢,吴忠宜,郑喆,宜毛毛.自动驾驶公交运行评价研究及应用现状[J].综合运输, 2024, 46 (02): 65-72.
- [2]刘沈.自动驾驶技术的安全性和可靠性问题研究[J].汽车维修, 2024, (01): 23-26.
- [3]詹伟.自动驾驶技术的可靠性分析及其在运输行业中的应用[J].中国储运, 2023, (12): 82-83.
- [4]胡箭,罗书源,赖金涛,徐恬,杨晓光.自动驾驶对交通运输系统规划的影响综述[J].交通运输系统工程与信息, 2021, 21 (05): 52-65+76.

作者简介:张炜豪(1995-4)男,汉族,泸州职业技术学院,四川泸州人,硕士,助教,研究方向:公共交通运输。
课题:自动驾驶技术在城市交通系统中的应用研究。