

人工智能与交通运输融合发展 ——范式变革及策略研究

韩广广^{1,2}, 孙超^{1,2}

(1. 深城交科技集团股份有限公司, 广东 深圳 518021; 2. 深圳市交通信息与交通工程重点实验室, 广东 深圳 518021)

摘要: 人工智能技术是驱动行业转型、产业升级和社会变革的新引擎, 已成为全球大国科技创新博弈和战略竞争的核心焦点。通过系统梳理人工智能技术发展的4个阶段演进趋势与典型特征, 指出数据与模型是实现人工智能技术跃迁的关键突破口。深度解析人工智能催生的交通运输各领域范式变革, 围绕关键技术和典型应用场景, 明确人工智能与交通运输的融合发展路径。最后, 从基础设施、载运装备、行业治理和运输服务4个维度提出前瞻可行的发展策略, 为“人工智能+交通运输”的高质量创新发展提供参考。

关键词: 人工智能; 交通运输; 线网融合; 自主运行; 人机协同; 科技向善

A Study on the Integrated Development of Artificial Intelligence and Transportation: Paradigm Transformation and Strategies

Han Guangguang^{1,2}, Sun Chao^{1,2}

(1. Shenzhen Urban Transport Planning Center Co., Ltd., Shenzhen Guangdong 518021, China; 2. Shenzhen Key Laboratory for Traffic Information and Traffic Engineering, Shenzhen Guangdong 518021, China)

Abstract: Artificial intelligence (AI) technology has emerged as a new driving force for industrial transformation, sector upgrading, and social change, and it has become a central focus of global technological competition among major countries. By systematically reviewing the four stages of the development of AI and their defining characteristics, this paper identifies data and models as the critical factors for achieving breakthroughs in AI technology. The paper further analyzes the paradigm transformations in various fields of transportation brought by AI. Focusing on key technologies and typical application scenarios, it clarifies the pathway for the integrated development of AI and transportation. Finally, from four dimensions, namely infrastructure, transportation equipment, industry governance, and transport services, this paper proposes forward-looking and feasible development strategies, providing a reference for the high-quality development of "AI + transportation".

Keywords: Artificial intelligence; transportation; network integration; autonomous operation; human-machine collaboration; technology for good

收稿日期: 2025-10-30

作者简介: 韩广广(1991—), 男, 安徽临泉人, 硕士, 工程师, 深城交科技集团股份有限公司科技创新中心副总监, 研究方向为智能交通, 电子邮箱hangg@sutpc.com。

引用格式: 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.

Han Guangguang, Sun Chao. A study on the integrated development of artificial intelligence and transportation: paradigm transformation and strategies[J]. Urban Transport of China, 2026, 24(2): 11-17.

0 引言

加快发展新一代人工智能(Artificial Intelligence, AI), 已成为赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手, 是推动科技跨越发展、产业迭代升级、生产力整体跃升的核心战略力量。交通运输是人工智能技术率先落

地应用的最重要领域之一, 全球主要大国和地区通过战略部署、技术创新和示范应用, 持续推动人工智能在交通运输领域的规模化创新运用。美国聚焦“全球科技领导地位”战略目标, 以安全为核心导向, 通过推进自动驾驶车辆研发和商业化运营服务、加速部署车用无线通信技术(Vehicle to Everything,

V2X)基础设施、推动面向弱势群体的完整出行智能服务等措施^[1-2],着力构建安全与包容兼顾的出行环境。欧盟坚持“可持续与智能化”发展定位^[3],以效率、韧性、安全和可持续为重点目标,通过在跨国走廊部署合作式智能交通技术、应用主动交通流管控系统、推进多模式交通出行即服务等举措,推动交通系统向更绿色、更智能、更具韧性的方向转型。日本围绕“社会5.0愿景”发展战略^[4],以公平、高效、包容为重点方向,通过推动高速公路路网级动态调控、面向老龄化社会提供无人驾驶客货运输服务、创新重大灾害预测预警及应急指挥决策机制等举措,构建高度融合网络空间与物理空间的“超智能社会”。

中国高度重视人工智能发展。2024年,“人工智能+”首次被写入政府工作报告^[5],2025年政府工作报告再次强调“持续推进”^[6]。《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确提出“推动人工智能与经济社会各行业各领域广泛深度融合”“加快形成人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济和智能社会新形态”^[7]。交通运输部等七部门联合印发《关于“人工智能+交通运输”的实施意见》,其中进一步提出“加快推动人工智能在交通运输领域规模化创新应用”^[8]。人工智能已成为重塑交通产业的核心驱动力,交通运输的规模化资源特征与人工智能的创新性原生动力相互叠加,将为中国存量基础设施大运营时代盘活全球最大规模的交通运输资源提供强劲动能。本文梳理人工智能技术的演进趋势,深入解析其催生的交通运输各领域范式变革。在分析人工智能与交通运输融合发展路径的基础上,提出涵盖基础设施、载运装备、行业治理和运输服务4个方面的发展策略,旨在为实现交通运输高质量发展和高水平安全提供参考借鉴。

1 人工智能技术的演进趋势

1.1 人工智能技术发展阶段与未来方向

人工智能已成为继蒸汽机、电力、计算机、互联网之后的第五大通用技术,每年可拉动全球GDP增长1.2个百分点,是当前经济增长的重要引擎。自20世纪50年代起,人工智能大致经历了分析式、决策式、学习式、生成式4个发展阶段。阶段一(1950—1980年)是分析式AI,主要基于规则和逻辑推

理,依赖人工设计的规则集和专家知识库。阶段二(1981—2010年)是决策式AI,以数据驱动的概率统计优化模型为核心,依赖人工提取的特征工程。阶段三(2011—2020年)是学习式AI,主要基于“端到端”学习的神经网络算法,依赖大规模数据和图形处理器(Graphics Processing Unit, GPU)计算能力的支撑。阶段四(2021年至今)是生成式AI,基于大语言模型的超大规模预训练、自监督学习和多模态数据融合,正逐步进入智能化大规模应用阶段。随着世界模型、脑机接口和具身智能等技术的不断突破,人工智能产业正迈向性能指数级跃升和成本加速优化的新阶段。预计神经形态芯片的功耗降至传统GPU的1/10,算力密度提升10倍。未来人工智能将逐步向自主式通用人工智能(Artificial General Intelligence, AGI)阶段演进,实现从计算智能向接近甚至超越人类智能水平的全场景自主智能的跃升。

1.2 数据与模型驱动的人工智能技术跃迁

自2022年对话式语言生成模型ChatGPT发布以来,生成式AI以跨越式的应用成效再度引爆人工智能产业热潮。人工智能技术逐渐超越单点应用的工具属性,进入基础设施化的生态赋能阶段,从“可选的数字化工具”转变为“必需的生产性基础设施”,全方位赋能各行各业。当前,以AI算法模型支持决策的应用范式正加速渗透至各行业。国际数据公司(International Data Corporation, IDC)数据显示,2024年全球人工智能IT总投资规模^①为3159亿美元,预计到2029年将增至12619亿美元,5年复合增长率高达31.9%^[9]。

人工智能技术应用正从单智能体自主决策向多智能体群智协同演进,从数字世界模拟向具身智能数实交互方向升级。其突破的核心是高质量数据集、多模态大模型、多任务交互智能体和高性能算力资源四位一体的协同部署(见图1)。其中,高质量数据集是基础养料,多模态大模型是神经中枢,多任务交互智能体是行动触手,高性能算力资源是动力能源,共同为人工智能规模化应用提供核心要素支撑。交通运输行业市场规模庞大、数据资源丰富、技术体系先进、应用场景多元,是人工智能最重要的先行落地领域之一。人工智能技术的范式变革,必将催生交通运输各领域的系统性重构与颠覆性变革。

2 人工智能技术推动交通运输领域应用范式变革

2.1 带动交通运输各领域数智化升级

人工智能正以前所未有的深度、广度和速度深刻重塑社会生产生活体系，推动传统交通运输领域以人为直接操作主体的业务逻辑发生根本性转变，并持续重构该领域基础设施、载运装备、行业治理和运输服务等全业务流程体系^[10]，为交通运输高质量发展指明方向。

2.1.1 基础设施：从通过性静态物理通道转向多功能耦合的弹性能力载体

人工智能等新技术赋予交通基础设施数字化、智能化属性，使其从通过性静态物理通道转变为多功能耦合的空间载体、数据发电站和能源补给站，为交通系统高效运行和安全运维提供重要支撑。

1) 交通基础设施发展重心从大基建转向大运营。中国已建成全球规模最大的高速

公路网、高速铁路网、城市轨道交通网和世界级港口群，庞大的基础设施网络面临日益增长的健康运营需求。同时，有限的可扩展空间与持续增长的出行需求之间的矛盾，要求进一步挖掘基础设施网络的运行潜能，实现高效运行与韧性运维的多目标协同。

2) 交通基础设施升级从技术验证、场景示范向全网、全域一体化融合发展的方向迈进。随着交通基础设施数字化转型升级向纵深和广度拓展，财政部、交通运输部联合分两批次开展了共20个公路水路交通基础设施数字化转型升级示范通道建设，总里程超6万km，基本覆盖了国家综合立体交通网主骨架。但与全国549万km的公路里程相比，示范覆盖范围仍有较大提升空间，亟须从单点局部的验证示范向线网一体、整体提质增效的方向升级，支撑建设节点智能、线网一体、全局调控的智能综合立体交通网。

3) 交通设备从单一功能设备转向多功能集成化设备。新技术使得交通设备的功能

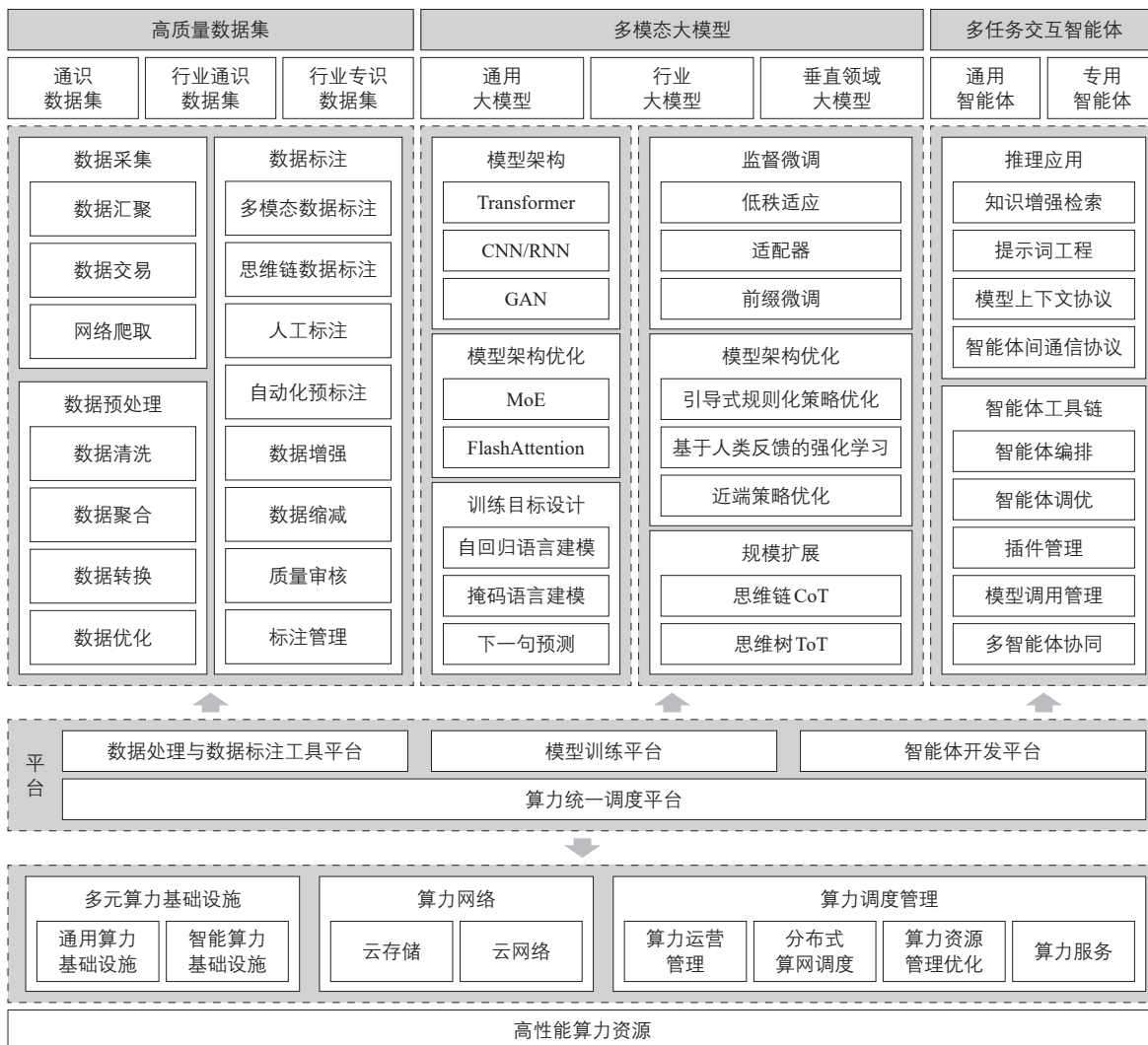


图1 数据与模型驱动的人工智能技术框架

Fig.1 Data- and model- driven AI technology framework

边界日益拓展，新型交通设备正向通感算一体化、感控一体化的跨界方向升级，要求适应未来交通系统技术能力与业务场景高度柔性耦合的需求，推动分布式灵活部署和弹性调度架构体系的构建。

2.1.2 载运装备：从单一的移动作业工具转向自主智能的生产生活管家

随着新型载运工具和具身装备智能化等级的提升，人将从谨慎的驾驶操作中解放出来，实现从“脱眼”“脱手”到“脱脑”的迭代升级。未来交通载运装备将从传统的“点到点”移动工具，向贯穿生产生活全过程的自主服务载体转变。

1) 载运工具从有人驾驶向智能化、无人化自主运行演进，从传统燃油向电能、氢能等清洁能源转变。一方面，2025年全国新乘用车L2级及以上自动驾驶渗透率达66.1%，未来人驾与机驾并存的复杂混合交通流，对交通管理规则、时空资源协调和动态运行管控提出了严峻挑战。另一方面，2025年全国新能源汽车保有量达3 689万辆，电动汽车充电设施(充电桩)总数达1 806万个，充电设施的较大缺口和分布不均衡问题，叠加新能源载具持续增长的多能补给需求，对交通与能源融合发展提出了新要求。

2) 具身装备与工具从局部单一功能的作业工具向规模化生产帮手转变，逐渐渗透至交通基础设施巡检、运输管理、应急救援、智能问答服务等多个领域，并持续向具身智能机器人甚至类人机器人方向演进。这要求加快推动交通运输领域具身装备、工具的规模化布局与应用。

2.1.3 行业治理：从被动式经验管理转向人机协同的主动式智能治理

交通运输是基础性行业，人工智能技术的规模化融合应用势必引发行业管理模式、服务形态、就业岗位、教育资源等方面的结构性变革，这要求主动适应行业转变，构建可持续的行业治理体系。

1) 交通管理服务模式从被动管理、事后应对向主动治理、全链条管理转变。人工智能技术将人从海量数据统计、重复性报表分析、流程式行政审批等工作中解放出来，可为设施管养、运输管理、综合执法和安全应急等典型业务提供高质量数据集、管理知识库和场景应用智能体，提升智能推理决策和管理服务水平，实现从被动响应到主动智能治理的跃升。

2) 交通运输行业技能需求结构从密集劳作型向高技术型、强操作型方向转变。新技术

新工具的应用催生了自动驾驶远程操控员、无人机驾驶员、智能设备维修员等新的职业类别和就业岗位，同时也对教育领域的学科专业设置及知识更新迭代提出了新的挑战。

2.1.4 运输服务：从单方式客货运输转向多方式极致智能化的本质服务体验

随着载运工具的变革和出行方式的多元化，未来交通运输服务的核心正从对交通工具的占有转向对出行服务的体验。出行者更加专注于出行目的和出行服务本身，而非具体的出行环节，推动服务向无感化、无缝化方向发展。

1) 旅客运输从单方式独立运营向跨方式一站式运营转变，出行范围从城市空间向区域一体化延伸。2024年粤港澳大湾区九市(不含港澳)日均出行量721万人次·d⁻¹，跨城通勤日均出行量129万人次·d⁻¹，都市圈、城市群出行需求日益增长，这要求进一步提升区域一体化出行效率与品质。

2) 货物运输从单一环节降本向结构性降本、多式联运协同发展转变。2023年中国社会物流总费用与GDP的比率为14.4%，全社会物流成本仍有较大下降空间，需通过调整结构、优化网络来系统性降低全社会物流成本。

3) 新技术极大增强了出行包容性，老年人、残疾人和儿童等无法驾驶或出行受限的弱势群体将获得前所未有的出行自由，社会参与度也显著提升。2024年中国60岁及以上人口比例达22%，中国已进入中度老龄化社会，如何构建适应老龄化挑战的出行体系，是中国式现代化必须高度重视的现实问题。

2.2 二者融合发展路径

交通运输领域人工智能发展遵循“技术筑基—场景适配—协同进化—全域自主”的演进路径，逐步从聚焦单一任务的传统AI辅助工具，向跨模态协同、具身交互控制、全域自主决策的智能生命体演进^[12]。随着人工智能技术的持续更新迭代，其应用涵盖了公路、铁路、水运、民航和城市交通等多个交通行业领域，逐步构建起具有交通特色的多模态感知、智能化决策、自动化执行、交互式控制等核心技术支撑能力^[13]，不断重塑基础设施、载运装备、行业治理、运输服务等方面的全流程业务逻辑，为交通运输典型应用场景提供底层智能支撑(见表1)。未来人工智能与交通运输的融合发展，将以多模态交通大模型、具身智能机器人和通用人工

表1 人工智能赋能交通运输的关键技术与典型应用场景

Tab.1 Key technologies and representative application scenarios of AI-enabled transportation

类别	关键技术	典型场景				
		公路	水运	铁路	民航	城市交通
基础设施	多模态多源数据智能感知融合技术、铁水空立体化协同规划设计技术、交通基础设施网络系统韧性提升技术、复杂交通场景基础设施应急防控技术等	公路智能规划设计、公路基建智能建造、公路病害智能巡检、公路自动化养护	港口/码头智能规划设计、港口/码头基建智能建造、港口/码头设施智能养护、内河航道智能建造	智慧枢纽规划设计、铁路枢纽智能建造、铁路设施智能管养、铁路设备智能运维	智慧机场规划设计、智慧机场智能建造、机场设施智能运维、低空起降设施及通导监管设备建设	道路智能化升级、城市轨道交通智能建设、充电桩智能规划设计建设、车路云智能基础设施建设
载运装备	多模态载具智能决策与安全控制技术、虚实融合多智能体感知与融合测试技术、载运装备集群自主运行与协同交互技术、跨模态多业务协同的交通工具智能技术等	公路大型建造装备、轻量化智能路面检测车、多模态机器人智能巡检、通道自动驾驶货车	智能岸桥、自动化轨道吊装备、集装箱智能装卸装备、自动驾驶运输车(Automated Guided Vehicle, AGV)装备	具身智能自主列车、高速磁浮列车、智能轨道检测车、智能隧道施工装备	超声速运输机、无人驾驶航空器、陆空两栖飞行汽车、低空通导监管设备	道路巡检机器人、城市轨道交通智能列车、智能网联公共汽车/出租汽车、功能型无人车
行业治理	多模式交通时空资源一体化调控技术、路网级全天候通行协同监测与管控技术、人机协同驾驶风险量化评估与反馈控制技术、超大规模客货运输网络高效组织技术等	路网一路段一节点运行智能监测、多层级策略主动管控、公路重大灾害应急管控、公路干线走廊货物运输	港口运行全要素智能监管、港口风险智能防控、航道运行智能监管、智能海上搜救	铁路运行智能监测、铁路设施设备安全检测、铁路智能调度管理、铁路安全应急管理	机场非法行为监测预警、机场安全风险防控、无人机巡查执法、无人机交通事件管理	城市路网运行监测、城市级交通信号统一调控、重点运输车辆全过程管理、节假日大客流应急疏散
运输服务	多尺度时空运输资源动态适配技术、多方式出行供需智能撮合技术、基于个体级画像的出行信息引导技术、多源异构能源网络与立体交通网络一体化调控技术等	公路“一张网”出行引导、公路自由流收费、智慧服务区/智慧收费站、交能融合服务/交旅融合服务	港口智能集疏运服务、港口全流程自动化装卸、内河智能客货运服务、内河船舶自主编队航行	铁路智能客货运服务、客运场站智能引导服务、智能安检辅助服务、铁路客服智能问答	智慧机场客货运服务、低空智能运输服务、低空交旅融合服务、航空客服智能问答	全链条一站式出行服务、货物多式联运服务、功能型无人车物流、智能停车充电服务

智能为技术支柱，以场景无缝耦合、决策完全自主和执行精准智能为融合导向，从根本上推动行业治理、运营模式和用户体验实现范式转移，为交通运输高质量发展、高水平安全和高效能运行提供可持续动能。

3 人工智能赋能交通运输的发展策略

本文以真实需求和真实业务为导向，聚焦人工智能技术变革与业务深度融合的交通运输典型应用场景，提出推动基础设施、载运装备、行业治理和运输服务等业务领域实现整体式、一体化赋能的发展策略(见图2)。

3.1 构建智能立体、线网融合的基础设施网络

紧抓交通基础设施数字化转型升级的战略机遇，以人工智能新技术推动交通基础设施网络系统性升级，推动AI+交通基础设施智能养护运维，实现交通基础设施网络提质增效与安全韧性运维的双重提升。

1) 注重线网统筹，实现交通基础设施网络系统性升级。综合考量不同区域发展水平、交通需求特征和交通运行强度等因素，实施差异化升级路径。针对高饱和度、高强度运行的区域路网，通过网络运行调控、车路协同服务、车道级管控、应急车道动态开

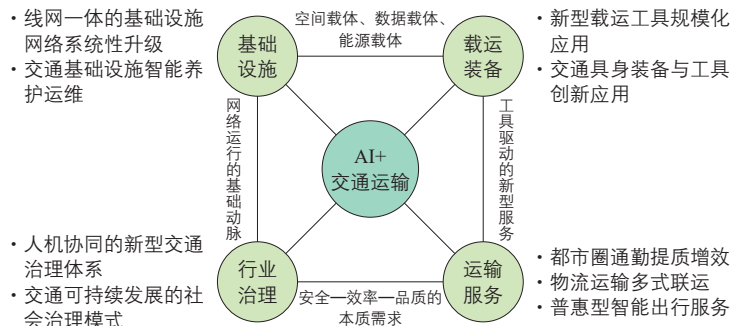


图2 人工智能+交通运输的发展策略

Fig.2 Development strategies for "AI + transportation"

放等措施，实现整体网络均衡运行，提升高峰时段关键瓶颈路段的通行效能。针对交通量较低、地域相对偏僻的区域路网，重点通过信息前置引导、安全应急实时预警响应等措施，提升整体通行能力和安全保障能力。同时，坚持低成本轻量化的数字化提升理念，通过设施设备更新改造、结合弹性调度的分布式架构部署，逐步推动路侧端、车辆端和云端的群体智能，支撑实现智能综合立体交通网的整体式系统性升级。

2) 利用新装备新技术，推动交通基础设施智能养护运维。突破交通基础设施病害识别、性态推演和运维防控等关键技术，充分利用智能巡检专用车、巡检机器人等新兴装备开展定期巡查，利用物联传感、卫星遥感等感知技术与设施性态评估推演技术，支

撑基础设施群长周期连续性态观测，构建固定巡检与动态监测相结合的智能养护运维体系，实现轻量化监测与主动化运维。以深圳市为例，利用巡检作业车和电动自行车搭载轻量化智能巡查设备开展道路日常巡检，通过AI技术智能识别设施病害与健康状态，智慧巡查较传统人工巡查效率提高4倍，成本降低20%，可在不影响交通运行的前提下实现高效运维。

3.2 建设智能先进、自主运行的载运装备与工具

聚焦装备与工具运行智能化、管控自主化等发展需求，应推动新型载运工具规模化商业应用，拓展交通工具智能装备与工具的应用场景，实施交通运输领域新技术、新产品、新场景的大规模应用示范行动，加速自动驾驶、低空经济等新质产业高质量发展。

1) 推动自动驾驶汽车、功能型无人车、无人机等新型载运工具规模化应用。加快载运装备集群自主运行控制、虚实融合多智能体测试验证等关键技术攻关，探索完善有人驾驶与无人驾驶混合运行环境下的运输管理、客运服务、事故处置等政策机制，选择自动驾驶基础条件较好的试点城市，逐步推进高等级自动驾驶车辆的商业化运营。完善功能型无人车规模化应用政策体系，加速推进无人车技术从实验室走向实际应用场景，支持无人车在物流配送、餐饮速运等场景的商业化应用。截至2025年12月底，深圳市功能型无人车上路总量超1000台，无人车配送运单效率是人工的2.5倍，物流成本下降30%。围绕公路、铁路、航道、高速公路服务区等重点区域，推进陆空协同综合立体交通廊道与交通能源融合新型枢纽建设，推动城市级陆空协同运输示范工程，支撑无人机在城市即时配送、市域配送、偏远地区配送等物流运输场景的规模化应用，拓展无人机在综合交通枢纽接驳、文旅体验等客运服务场景的试点应用。2025年深圳无人机载货飞行量超100万架次，同比增长29%，覆盖外卖配送、药品配送、生鲜配送等场景，无人机配送成本为传统快递的1/3，效率提升5倍以上。

2) 推动交通工具智能装备与工具创新应用。聚焦基础设施巡查、运行管控、安全应急等典型应用场景，突破多模态智能感知、自主决策控制、多智能体协同交互等关

键技术，推动智能巡检机器人、无人机管控装备、公路通行安全预警设备、交通事故救援机器人、交通运行管控“数字交警”等软硬一体的具身智能装备、工具研发和示范应用，有效提升交通运输重点领域的智能化作业效率和安全水平。

3.3 打造人机协同、创新交互的行业治理体系

科技创新是驱动交通运输新质生产力发展的根本力量。应深化交通行业治理改革，推动行业治理从被动管理、事后应对向主动治理、全链条管理升级，前瞻性构建适应交通运输新技术新业态发展的制度环境，打造人机协同、共治共享的治理新生态。

1) 构建人机协同的新型交通治理模式。以数据和模型为核心载体，构建交通运输领域的高质量数据集，研发交通行业垂直领域大模型，形成一批可规模化应用的场景智能体。聚焦政务服务、设施管养、运输管理、综合执法和安全应急等重点业务领域，通过精准识别需求、策略自主决策、方案智能执行等路径，推动交通治理向人机协同的主动式智能治理转变。以深圳市AI+出租汽车调度为例，针对出租汽车空驶率高、运行效益低等突出问题，深圳市推出“人工智能+巡游出租汽车智能调度”场景应用，通过多模态数据融合、时空运行预测等AI算法，精准预测热点片区客流波动特征、叫车出行需求、出租汽车排队空车数、排队时长和收入预估等信息，提供“最推荐—推荐—不推荐”巡游路径指引服务，盘活了约25%的闲置出租汽车资源，将空驶率从45%降至30%以下。

2) 创新交通可持续发展的社会治理模式。充分研判新技术新业态发展趋势，前瞻布局新兴产业和未来产业的人才教育体系，逐步强化新技术新产业的教育与培训，完善智慧交通、智慧物流、人工智能、具身机器人、新能源等领域学科和专业设置，引导行业既有从业人员向高潜能岗位转型，这些岗位多集中于前沿技术研发、创新业务应用和复杂问题解决等“软技能”富集领域，从而推动构建可持续的交通治理模式。

3.4 构建科技向善、高效便捷的运输服务模式

秉持科技服务人民的发展理念，应聚焦

客货运输服务的核心痛点，推动都市圈通勤提质增效、物流运输“无缝化”多式联运等场景升级，面向弱势群体提供可负担的普惠型智能出行服务，切实增强人民群众的获得感、幸福感和安全感。

1) 加速推动都市圈通勤提质增效。聚焦跨城出行需求大、通勤出行强度高的全国核心城市都市圈及城市群，突破需求精准识别预测、多方式智能组织调度、多途径信息引导和突发事件自主应急管控等关键技术，推动多制式轨道交通网融合运行服务、公路骨干路网与城市路网融合管控、枢纽群协同联动运营等场景应用，实现区域一站式可靠运营与高品质服务。

2) 推进物流运输多式联运发展。以“一单制”“一箱制”为导向，构建标准、规则、信息统一的多式联运智慧大脑，实现运输链全程的可视化、可追溯和智能自主调度，新建和升级一批具备“无缝衔接”能力的多式联运枢纽，优化公转铁、公转水等干线运输与区域分拨的高效衔接网络，全面提升多式联运一体化运行效率。

3) 提供科技向善的普惠型智能出行服务。面向老年人、残疾人等弱势群体，精准识别其人口分布状况、出行行为特征、出行方式规律等画像信息，基于其出行偏好和能力，提供按需响应公交、“一键叫车”出租汽车、自动驾驶接驳车、智能交互引导、交叉口安全预警等全过程智能化出行服务，实现数字普惠服务的全面覆盖与精准触达。深圳市在老年小区、公园、社区工作站等老年人重点活动区域及公共汽车站，设置了36个智慧助老上车点和146个智慧助老打车海报^[14]，有效缓解老年人打车难的问题。

4 结束语

本文聚焦人工智能发展的全球态势，梳理人工智能技术的阶段式演进趋势，阐述高质量数据集、多模态大模型、多任务交互智能体和高性能算力资源对技术跃迁的重要作用，总结提炼人工智能催生的交通运输各领域业务逻辑变革和重点发展方向，进而提出人工智能与交通运输的融合发展路径。上述研究从基础设施、载运装备、行业治理和运输服务4个维度前瞻性提出交通运输未来发展方向，可为交通强国战略的实施提供参考与借鉴。

注释：

Notes:

① 指为支撑AI发展而投入的硬件、软件和相关IT服务，例如服务器、存储设备、数据中心和云服务等。

参考文献：

References:

- [1] Sharon C E, Stephanie F, Suzanne S, et al. Intelligent transportation systems (ITS) joint program office: strategic plan 2020 - 2025: FHWA-JPO-18-746[R]. Washinton, D.C.: U.S. Department of Transportation, 2020.
- [2] U.S. Department of Transportation. Saving lives with connectivity: a plan to accelerate V2X deployment[R]. Washinton, D.C.: U.S. Department of Transportation, 2024.
- [3] European Commission. Sustainable & smart mobility strategy: SWD (2020) 331 final[R]. Brussels: European Commission, 2020.
- [4] Cabinet Office. Society 5.0[EB/OL]. (2021-03-26) [2025-10-28]. https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html.
- [5] 新华社. 政府工作报告：2024年3月5日在第十四届全国人民代表大会第二次会议上[EB/OL]. (2024-03-12)[2025-10-28]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11246/202403/content_6941846.html.
- [6] 新华社. 政府工作报告：2025年3月5日在第十四届全国人民代表大会第三次会议上[EB/OL]. (2025-03-12)[2025-10-28]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202503/content_7013163.htm s_channel=5&s_trans=7824452999.
- [7] 国务院. 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见(国发〔2025〕11号)[A/OL]. (2025-08-21)[2025-10-28]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_12266/202509/content_7039598.html.
- [8] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输部 国家发展改革委 工业和信息化部 国家数据局 国家铁路局 中国民用航空局 国家邮政局 关于“人工智能+交通运输”的实施意见(交科技发〔2025〕92号)[A/OL]. (2025-09-22) [2025-10-28]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/kjs/202509/t20250925_4177256.html.
- [9] 国际数据公司. 全球人工智能和生成式人工智能支出指南[R]. 北京：国际数据公司，2025.

(下转第66页)