

交通工程中的绿色交通技术研究

张 靖

成武泰兴公路工程有限公司 山东 菏泽 274200

摘 要：绿色交通技术聚焦交通工程全生命周期，以节能降耗、减排环保、资源循环利用为核心，综合多学科方法推动交通可持续发展。其在运输装备、污染控制、设施建设等方面取得显著进展，但也面临技术瓶颈、成本高昂等挑战。未来，绿色交通技术将向智能化融合、标准化与产业化推进、全生命周期绿色化方向发展，助力构建绿色、低碳、高效的现代交通体系。

关键词：交通工程；绿色交通技术；节能减排；资源循环；可持续发展

引言：在全球可持续发展与低碳转型的大背景下，绿色交通技术作为交通领域实现生态友好与高效运行的核心驱动力，正日益受到广泛关注。其聚焦交通工程全生命周期，通过多学科交叉融合，致力于降低能源消耗、减少污染物排放、提升资源利用效率。当前，绿色交通技术涵盖节能型装备、减排型污染控制及资源循环型设施建设等多方面，虽面临技术瓶颈、成本高昂等挑战，但智能化融合、标准化与产业化推进及全生命周期绿色化发展等趋势，为其提供了广阔前景。本文将系统探讨绿色交通技术的内涵、应用、挑战及发展趋势。

1 绿色交通技术概述

1.1 绿色交通技术的概念

绿色交通技术是交通领域实现可持续发展的关键支撑，它聚焦于交通工程全生命周期，以降低能源消耗、减少污染物排放、提高资源利用效率以及保护生态环境为核心目标。（1）该技术并非单一的技术手段，而是综合运用了多学科的理论与方法，涵盖交通运输工程、环境科学、能源科学、材料科学等多个领域。它对交通装备、基础设施、运输组织等方面进行全方位的技术创新与优化。在交通装备上，致力于研发低能耗、低排放的新型交通工具；在基础设施方面，采用环保材料和绿色施工工艺；在运输组织上，通过智能调度系统优化运输线路和运力配置。（2）绿色交通技术贯穿于交通规划、设计、建设、运营和维护的每一个环节。在各环节中，通过先进的技术手段，推动交通系统与生态环境实现协调发展，为构建绿色、低碳、高效的现代交通体系提供坚实的技术保障^[1]。

1.2 绿色交通技术的内涵与特征

绿色交通技术的内涵包括三个层面：（1）节能降耗，通过改进交通装备动力系统、优化运输组织等方式，降低交通活动的能源消耗；（2）减排环保，采用先

进的污染控制技术，减少尾气、噪声等污染物排放，降低交通对环境的负面影响；（3）资源循环利用，在交通基础设施建设和运营中，推广使用可再生材料，提高资源回收利用率。其主要特征表现为系统性，涵盖交通领域多个子系统；创新性，不断融合新能源、新材料、信息技术等前沿科技；可持续性，注重长期生态效益与社会效益，推动交通行业绿色发展。

1.3 发展绿色交通技术的意义

发展绿色交通技术对交通工程领域及社会经济发展具有多重意义。在环境层面，能够有效减少碳排放和污染物排放，缓解大气污染、噪声污染等环境问题，改善生态环境质量。能源方面，有助于降低对传统化石能源的依赖，促进新能源和可再生能源在交通领域的应用，保障国家能源安全。经济层面，推动交通产业升级，催生绿色交通装备制造、智能交通服务等新兴产业，创造新的经济增长点。同时，绿色交通技术的发展还能提升交通系统的运行效率，改善居民出行体验，助力智慧城市建设与可持续发展目标的实现。

2 交通工程中绿色交通技术分析

2.1 节能型运输装备技术

节能型运输装备技术旨在通过优化交通工具的动力系统及提升能效，实现能源的节约与合理利用。在道路运输领域，新能源汽车技术成为节能减排的重要力量。纯电动汽车以电池作为储能装置，直接驱动车辆行驶，不仅实现了零尾气排放，而且能源利用效率显著高于传统燃油汽车。混合动力汽车则巧妙结合了燃油发动机与电动机的优势，根据行驶工况灵活切换动力源，从而有效降低油耗。在轨道交通方面，磁悬浮列车凭借电磁力实现悬浮运行，大幅减少了摩擦阻力，进而降低了能耗。地铁、轻轨等城市轨道交通系统则广泛应用再生制动技术，将列车制动时产生的动能转化为电能并回收利用

用,提高了能源利用效率。此外,船舶的轻量化设计、船型优化以及航空发动机的技术升级,同样对降低运输装备的能源消耗起到了积极作用^[2]。

2.2 减排型污染控制技术

减排型污染控制技术是交通领域实现绿色发展的重要手段,其核心目标在于减少交通活动所产生的各类污染物排放。在机动车尾气治理方面,催化转化器利用催化剂促使尾气中的一氧化碳、碳氢化合物等发生化学反应,转化为二氧化碳、水和氮气等无害物质;颗粒捕集器则通过物理拦截、吸附等方式,有效捕集尾气中的颗粒物。针对施工与道路扬尘,道路洒水降尘通过增加空气湿度,使扬尘颗粒沉降;围挡喷淋在施工区域周边形成水幕,抑制扬尘扩散。交通噪声污染控制上,声屏障通过阻挡、反射噪声波降低传播强度;低噪声路面材料能吸收部分声能;优化车辆设计,如改进发动机隔音、采用低噪声轮胎等,也可减少噪声产生。同时,智能交通系统通过合理优化交通信号配时、实时引导交通流量,减少车辆怠速与频繁启停,进而降低污染物排放。

2.3 资源循环型设施建设技术

资源循环型设施建设技术在交通基础设施领域意义重大,是推动交通行业可持续发展的关键举措。在道路建设环节,积极推广再生沥青混合料、建筑垃圾再生骨料的应用。这些材料通过对废弃路面材料和建筑垃圾进行破碎、筛分、加工等处理后制成,重新用于道路铺设,可显著减少对天然砂石等不可再生原材料的开采,降低资源消耗。桥梁建设方面,采用可回收的钢结构,其具备强度高、可多次拆装利用的优势;同时运用模块化、预制化施工技术,将桥梁构件在工厂预制后运输至现场组装,不仅提高了材料的重复利用率,还大幅缩短了施工周期,减少了施工过程中的能源消耗。此外,交通枢纽和服务区配备雨水收集与回用系统,可将雨水收集处理后用于绿化灌溉、道路冲洗等;太阳能光伏发电系统则能将太阳能转化为电能,为设施运行提供清洁能源,实现水资源和能源的循环利用,全面提升交通基础设施的绿色化程度。

3 绿色交通技术应用面临的挑战与策略

3.1 面临的挑战

绿色交通技术在推广应用过程中面临多方面挑战。技术层面,关键技术瓶颈制约着其进一步发展。新能源汽车的电池续航里程有限,在长途运输或复杂路况下难以满足实际需求;充电速度较慢,增加了用户的时间成本,降低了使用体验;储能技术也有待提升,以实现更高效的能源存储与利用。氢燃料电池汽车方面,制氢技

术成本高且效率不高,大规模制氢面临挑战;储氢技术存在安全风险和储氢密度低等问题,限制了氢气的储存与运输;加氢技术及配套设施不完善,加氢站数量少、分布不均,影响了氢燃料电池汽车的普及。经济层面,绿色交通技术研发和应用成本高昂,新能源车辆、智能交通设备的购置和维护费用远超传统设备,企业和用户因成本压力,对采用绿色交通技术的积极性不高。此外,公众对绿色交通技术的认知度和接受度较低,也阻碍了其推广应用^[3]。

3.2 应对策略

为促进绿色交通技术的广泛应用,需从多维度制定并实施有效策略。(1)在技术研发领域,应持续加大科研投入力度,积极鼓励企业、高校与科研机构深入开展产学研合作。通过整合各方资源,集中力量攻克新能源汽车电池续航、充电速度,氢燃料电池汽车制氢、储氢、加氢等关键技术难题,加速科研成果从实验室走向市场的转化进程,提升绿色交通技术的核心竞争力。(2)经济层面,可设立专项扶持资金,对绿色交通技术研发和应用企业给予资金支持,降低其前期投入成本。同时,推动绿色金融创新,引导金融机构为绿色交通项目提供低息贷款、绿色债券等多元化融资渠道,吸引社会资本积极参与。(3)在标准与规划方面,完善绿色交通技术标准体系,建立统一的认证和监管机制,保障市场产品质量。制定长期发展规划,明确发展目标、重点任务及时间节点,引导行业有序发展。此外,加强宣传教育,提升公众对绿色交通技术的认知度和环保意识,形成全社会支持绿色交通发展的良好局面。

3.3 与其他交通技术的协同发展

绿色交通技术需与智能交通技术、传统交通技术实现协同发展,以充分发挥其效能并推动交通行业进步。(1)与智能交通技术深度融合是关键。借助大数据技术,可对海量交通数据进行收集、分析和挖掘,精准掌握交通流量规律;物联网技术能实现交通设备、车辆等的互联互通,实时获取运行状态信息;人工智能技术则可对这些信息进行处理和决策。通过这些技术的协同作用,实现交通流量的精准调控,根据实时路况动态调整信号灯时长,优化运输资源的配置,如智能调度系统依据实时交通信息为车辆规划最优路线,减少空驶和绕行,从而降低能源消耗和污染物排放。(2)绿色交通技术要与传统交通技术协同共进。在对现有交通基础设施进行绿色化改造时,不能摒弃传统技术的优势,应保留其合理部分并进行优化,实现新旧技术的平稳过渡和协同互补,共同推动交通工程技术体系向更高效、更环保

的方向升级。

4 绿色交通技术发展趋势

4.1 智能化与融合化发展

未来,绿色交通技术的发展将呈现出智能化与融合化的显著趋势。(1)在智能化融合方面,自动驾驶技术将成为重要驱动力。该技术能够借助高精度传感器、先进的算法等,对车辆的行驶速度、车间距以及行驶路线进行精准控制。通过减少不必要的加减速操作,避免因频繁启停和急加速急减速而造成的能源浪费,从而有效降低能耗和污染物排放。车路协同系统则通过无线通信等技术,实现车辆与道路基础设施之间的实时信息交互。车辆可获取前方道路状况、信号灯信息等,道路基础设施也能根据车辆运行情况做出相应调整,优化交通流运行,减少拥堵,提高整体交通效率。(2)绿色交通技术还将与新能源技术、新材料技术、信息技术等多领域技术开展深度交叉融合。这种融合将催生出更多高效、环保的综合解决方案,如光伏路面可将太阳能转化为电能,为交通设施供电;智能充电基础设施能根据车辆需求和电网负荷,实现高效、便捷的充电服务,推动绿色交通技术迈向新的发展阶段。

4.2 标准化与产业化推进

随着绿色交通技术的持续演进,标准化建设与产业化推进将成为其发展的关键方向。(1)在标准化建设方面,行业亟需构建一套全面且统一的标准体系。涵盖技术标准,明确绿色交通技术各项性能指标、技术参数;产品标准,对产品的规格、质量、安全等方面做出详细规定;检测认证标准,规范检测方法和认证流程。通过这些标准的建立,能够有效规范市场秩序,避免市场上出现产品良莠不齐、技术兼容性差等问题,保障不同技术和产品之间的兼容性与互操作性,为绿色交通技术的广泛应用奠定坚实基础。(2)产业化进程将不断加速。通过规模化生产,企业能够实现生产成本的分摊,从而降低绿色交通技术产品的价格,提高产品的市场竞争力。产业链上下游企业将加强紧密合作,从原材料供应、技术研发、生产制造到销售服务,形成完整的产业

生态,推动绿色交通技术产业实现快速、健康发展^[4]。

4.3 全生命周期绿色化发展

未来,绿色交通技术将全面迈向交通工程全生命周期绿色化发展模式。在规划设计阶段,需将生态环境影响评估纳入核心考量范畴,秉持低碳环保的设计理念。例如,合理规划线路走向,避开生态敏感区域,优化交通枢纽布局以减少土地占用。建设施工过程中,大力推广绿色施工技术。采用装配式建筑技术,减少现场湿作业,降低扬尘和噪音污染;使用环保型建筑材料,减少有害物质排放;优化施工组织设计,提高资源利用效率,减少能源和原材料的浪费。运营维护阶段,借助智能监测和维护技术,实时掌握交通设施的运行状态,及时发现并处理潜在问题,延长设施使用寿命,提高运行效率。通过全生命周期的绿色化管理,推动交通工程实现从建设环节的绿色化,向运营和退役环节绿色化的全面转变,最大程度降低交通活动对自然环境的负面影响。

结束语

绿色交通技术作为交通领域可持续发展的核心驱动力,其发展意义重大且前景广阔。尽管当前面临技术瓶颈、成本高昂及公众认知不足等挑战,但通过加大科研投入、推动产学研合作、完善标准体系、加速产业化进程以及实现全生命周期绿色化管理等策略,绿色交通技术将与智能交通、传统交通技术协同共进,迈向智能化、融合化、标准化与产业化发展新阶段,为构建绿色、低碳、高效的现代交通体系提供坚实支撑。

参考文献

- [1]张伟华.绿色交通技术在城市交通规划中的应用与前景[J].城市规划与交通,2023,30(2):48-53.
- [2]王晓婷,刘强.智能交通系统的发展趋势及其对交通工程的影响[J].交通技术与信息,2022,24(6):10-16.
- [3]陈晨,高峰.新能源汽车在交通工程中的实践与挑战[J].环保出行与新能源,2023,15(4):22-28.
- [4]李娜,马强.公共交通优先策略在城市交通规划中的实践与优化[J].可持续城市交通,2023,29(1):60-66.