

绿色低碳交通可持续发展路径研究

王翌枢, 邱宇炯, 杨小谋, 梁 鹏

江苏大学土木工程与力学学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年4月22日; 录用日期: 2024年5月19日; 发布日期: 2024年6月29日

摘 要

绿色低碳, 是当今社会广泛关注的亟待解决的问题。而交通运输领域在全球碳排放量综合中仅次于工业碳排放, 位居第二位, 而随着社会不断发展, 越来越多的国家开始关注自身的交通环保问题, 因此解决当前全球碳排放量久居不下的问题刻不容缓。本文基于大量精确的文献研究、各个时间段数据分析对比、社区问卷调查、经过研究人员整理整合, 从客观层面上明确了绿色低碳交通发展的影响要素, 构建了绿色低碳交通发展体系。通过对当前社会低碳交通发展中亟待解决的问题进行分析, 整合划分出了绿色低碳交通技术创新路径、政策引导路径、群众参与路径、国际合作路径这四个具体问题的解决路径, 并提出了绿色低碳交通发展的未来展望。能够对当今社会面临的交通环保问题给出部分建设性建议, 具有良好的借鉴意义。

关键词

绿色低碳, 交通运输, 碳排放, 影响要素, 发展体系

Research on the Sustainable Development Path of Green and Low-Carbon Transportation

Yishu Wang, Yujiong Qiu, Xiaomou Yang, Peng Liang

Faculty of Civil Engineering and Mechanics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Apr. 22nd, 2024; accepted: May 19th, 2024; published: Jun. 29th, 2024

Abstract

Green and low-carbon is an urgent problem that needs to be solved of wide concern in today's society. The transportation sector in the global carbon emissions in the comprehensive second only to industrial carbon emissions, ranked second. With the continuous development of society, more

and more countries have begun to pay attention to their own transportation environmental protection issues, so it is urgent to solve the current problem of global carbon emissions that have remained for a long time. Based on a large number of accurate literature research, data analysis and comparison of various time periods, community questionnaire surveys, and collation and integration by researchers, this paper clarifies the influencing factors of green and low-carbon transportation development from the objective level, and constructs a green and low-carbon transportation development system. Through the analysis of the urgent problems to be solved in the current social low-carbon transportation development, four specific problem-solving paths, namely the green and low-carbon transportation technology innovation path, the policy guidance path, the mass participation path and the international cooperation path, are integrated and divided, and the future prospects of green and low-carbon transportation development are proposed. It can give some constructive suggestions on the transportation environmental protection problems faced by today's society, which has good reference significance.

Keywords

Green and Low-Carbon, Transportation, Carbon Emissions, Influencing Factors, Development System

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,全球气候问题不容乐观。2023年的全球近地表平均温度比1850年至1900年的平均水平高 $1.45^{\circ}\text{C} \pm 0.12^{\circ}\text{C}$ 。2023年是有观测记录以来最暖的一年,打破了之前最暖年份(比1850年至1900年平均水平高 $1.29^{\circ}\text{C} \pm 0.12^{\circ}\text{C}$ 的2016年、高 $1.27^{\circ}\text{C} \pm 0.13^{\circ}\text{C}$ 的2020年)纪录[1]。导致全球地表平均温度升高的主要元凶为二氧化碳、甲烷等一系列温室气体。温室气体的产生主要是由工业、能源、建筑、交通等方面,其中交通运输领域所产生的温室气体占据比例巨大。

交通领域中,传统燃油汽车是产生这些温室气体的主要元凶。当前我国传统燃油交通工具保有量高居不下。这些车辆在行驶过程中释放出大量的尾气,其中包括二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物、挥发性有机化合物和颗粒物等污染物,这些排放物对环境 and 公共健康造成了重大影响。面对这些问题,提出某种更为环保的交通解决方案刻不容缓。

因此,绿色低碳交通作为一种可行实施方案,其核心在于通过技术创新和管理优化,大幅度降低交通运输领域的能源消耗和污染物排放,尤其是减少温室气体的排放。这一概念涵盖了从交通工具的设计到运营方式,再到整个交通系统的管理和规划,全方位地考虑环境影响最小化。从当前我国交通领域绿色低碳化程度上来说,仍不及国外发达国家交通低碳程度。本文基于此点,从绿色低碳交通出发,整合整理国外相关经验,结合我国国情实际,再经研究人员具体分析整理,综合各方面考虑,得出结论,对当今社会绿色低碳交通方面的问题提出建设性建议,具有良好的借鉴意义。

2. 研究创新特色概述

2.1. 明确了绿色低碳交通发展的影响要素

当前,我国很多城市都在大力推行绿色低碳转型发展,而城市交通运输领域则是影响城市低碳转型

主要的制约因素之一。实现交通运输领域绿色低碳转型是应对全球气候变化、实现全球可持续发展的重要途径；是统筹推进“五位一体”总体布局、加快生态文明和美丽中国建设的内在要求；是全面落实交通强国战略、构建安全便捷高效绿色经济的现代化综合交通运输体系的重要内容；是抢抓科技革命、产业革命、能源革命与数字化转型新机遇，实现国家治理体系和治理能力现代化的必然选择。

其次，传统能源汽车保有量增长也是限制城市交通绿色低碳的重要因素。故我们需要不断推进电气化改造和清洁能源使用率，提高新能源的使用率。

再者，城市公共交通优先发展的综合治理有待加强。因为国家已经明确要实施城市公共交通优先发展战略，要充分发挥公交容量大、效率高、能耗低、污染小的优势，推动优选公交成为公众的出行习惯。

最后，公众绿色低碳交通理念的构建也将影响到城市低碳交通的转型发展。

2.2. 构建了绿色低碳交通的发展体系

该体系从不同的层面出发，包括了技术创新、政府指导、群众了解三方面。技术实现创新并由政府实施广泛推广，群众在政府的推广下广泛了解，并付诸实际，逐步推进，最终实现绿色低碳交通可持续发展。

相关战略性政策指导综合社会调查以及文献分析最终整合出的路径去推动绿色低碳交通的发展。从该体系出发研究所需要达到的结果：绿色低碳交通的技术创新路径，政策引导下的绿色低碳交通发展，提升公众参与度的策略，国际合作的必要性与实践，绿色低碳交通的未来发展展望，最后达到碳排放量降低，构建有效路径。

3. 绿色低碳交通路径的综合评述

3.1. 绿色低碳交通的技术创新路径

1) 新能源交通工具

当前我国新能源汽车的发展处于上升期，在新能源的利用中，电力驱动占有所有能源的绝大部分。因此，大力发展电动汽车是实现绿色低碳交通的重要途径之一。主观原因上，我国车辆保有量之所以仍以传统燃油汽车为主，主要是因为人民大众对于电动汽车的认知差异导致。普遍认为电动汽车在长距离运输上的表现不如燃油汽车。客观上，在供给质量方面，新能源汽车在质量安全、低温适应性等方面还存在一些不足，电动化与智能化、网联化的融合发展还需要持续深化[2]。

对于电动汽车而言，政府应当加强统筹规划，对于电动汽车充电桩的建设提上日程，并解决老旧小区用电量增加带来的各种问题。同时在动力电池研究上加大资金投入，使得遏制电动汽车的技术难题逐步解决。让群众了解到，买得起，喜欢用。

其次，除电动汽车以外，氢能源汽车也不失为一种更好的低碳方式，氢能源汽车相较于其他燃料汽车的优势在于其燃烧后零排放，且能源利用率高，其主要来源广泛，只需要水便可产生氢气。其关键技术便是燃料电池的制造。当前我国燃料电池电池堆的稳定性有待提升，且氢燃料汽车的整体性能不如其他能源。因此，该问题的解决能使氢能源汽车保有量增加，实现更加清洁的交通出行方式。

因此，在氢能源汽车的发展过程中，政府应当加大资金投入，主要在增强燃料电池电堆稳定性方面，燃料电池是氢燃料电池汽车的核心技术，其稳定性和寿命直接影响汽车的使用寿命以及可靠性。其次，应当给予政策支持，让更多的人了解氢能源汽车，完善氢能源的补贴资格要求，最终使氢能源为实现能源和环境的可持续发展做出重要贡献。

最后，太阳能与风能是两个有前景的研究重点。一是如何有效降低太阳能和风能的安装成本。将太阳能板和风力发电机置于运输工具上成本过于庞大，群众接受度不够。二是能源利用率不足，成本与产

生的经济效益不成正比。因此，政府应当着重从这两个方面入手，给予资金与政策支持。在这一能源汽车的应用上，我国仍有十分漫长的路要走。

2) 智能交通系统(ITS)

智能交通系统可提高驾驶效率，优化行驶路径，从行驶过程上实现绿色低碳。自动驾驶便是其中最为重要的一环。自动驾驶技术是当前汽车驾驶中的一种新型驾驶技术，它不仅可以提高交通安全性，还可以提高出行效率，节约能源和降低碳排放。我国当前自动驾驶发展迅速，自动驾驶已经在我国部分地区开始运营，且实验成果良好。

但自动驾驶技术在安全问题上一一直受群众的诟病，因此，如何解决自动驾驶的安全问题是当前自动驾驶民用化亟需解决的问题。政府应当在经过调查考究后，加大宣传，逐步推进自动驾驶技术。而群众也应当理性、谨慎地看待自动驾驶汽车的未来发展。随着技术的进一步完善，自动驾驶汽车将会慢慢地进入人们的视野中。

除此之外，得益于当前我国北斗导航技术的迅速发展，导航技术已经融入群众的日常生活中。群众只需要在汽车上开启导航，便能够得知导航上联网所知的前方路况信息。但是导航中得知的路况信息都由官方设定，信息具有滞后性，无法得知最精确的路况信息。例如前方是否堵车等实时信息便无法获取，目前部分导航软件上能够获取，可是仅限于使用同一软件的用户之间。各个导航软件之间信息不互通，有时会给用户带来不便。

因此，政府可以通过协调各方企业，建立实时信息共享平台，使各个导航信息相连，对用户提实时、精确的交通信息。这样可提升群众满意度，缩短路程，降低碳排放量，一定程度上也能实现低碳的目的。

3) 轻量化材料与设计

在汽车节能环保设计的过程中，汽车结构的轻量化是重要因素。一方面，在汽车自重每降低 100 kg 的情况下，每 100 km 的行驶里程，车辆的燃料消耗会降低 0.3~0.5 L，相应地，燃料燃烧带来的尾气排放也会减少[3]；如果能够在汽车制造中使用轻量化材料，便能够一定程度上减少汽车的燃料消耗，达到燃料的高效利用，实现绿色低碳的目的。

因此，企业应当在制造汽车过程中合理选用轻量化材料，还要根据汽车的性能，制定不同的要求与标准。不断改进轻量化材料的应用及其生产加工的手段，为我国绿色低碳交通发展提供良好的基础条件。

3.2. 政策引导下的绿色低碳交通发展

为推进城市交通低碳可持续发展，通过科技创新提高交通能源利用效率，推动交通能源消费向清洁、低碳、高效转变。我国政府陆续出台《绿色交通“十四五”发展规划》等政策推动绿色交通发展，生态环境部出台并实施碳排放配额政策。

1) 提升氢能系统效率并使其多样化

氢能作为二次能源中最受关注的能源形式，在福岛灾难之后，氢能作为能源发展在国家议程上占据重要位置。日本作为发达国家，是一个拥有少量自然资源却高度工业化的国家，日本政府在使氢能系统多样化和提高其效率的发展上极其重视。日本是世界上开发和部署氢燃料电池微型热电联产的领先国家。截至 2018 年，在日本已经安装了大约 270,000 个有效单元，同时在 ENE-FARM 计划下安装了 235,000 个有效单元。燃料电池微型热电联产机组使日本每年的二氧化碳排放量大幅减少。氢能零污染、可存储和应用范围广等特性决定了它能为绿色交通可持续发展做出巨大贡献。根据预测到 2060 年，工业领域和交通领域的氢能使用量将占比达到 60%和 31% [4]。我国作为世界第一制氢大国，根据目前技术，制取氢能的途径主要有煤制氢、天然气制氢、甲醇制氢、工业副产制氢、炼厂气制氢、焦炉煤气制氢、电解水

制氢、氨分解制氢等制氢形式多样化。其中，以煤、煤气和天然气制氢技术较为成熟，煤气化制氢的特点是流程长、投资高，运行相对复杂，同时原料相对便宜、带来成本优势。煤制氢废水、废气、废渣排放量大，环保投入大，因此一般用于化工生产，不能用来作为低碳可持续发展制氢的长久途径。而电解水和其他绿色制氢技术所生产的氢气不足 1% [5]，所以也不宜作为制氢的主要途径。造成这些情况的主要原因是制氢的成本限制，此外，氢能的储存和运输也存在一定的问题。在 2023 年 11 月 6 日，近百家跨国企业在国家会展中心展示外资企业新技术。其中，在氢能展示区的 3H 馆 3A1-01 展出的上海西爱氢能源开发有限公司首次亮相博览会的双枪加氢机和高压储氢罐，将带来新的加氢便利契机，为绿色低碳拓展新空间。把握全球氢能发展趋势，整合氢能科技创新资源，掌握核心技术和关键材料是使氢能系统多样化并提高其效率的重要途径。

2) 促进共享单车城市化

共享单车作为绿色交通出行的代表，其快速发展对推动中国交通领域绿色转型、促进交通领域双碳目标的实现产生了积极作用。2022 年全年共享经济市场交易规模约为 38,320 亿元，同比增长约 3.9%。共享经济已经在交通出行领域广泛渗透[6]。在 2019 年，为促进绿色产业发展，由政府及多个部门联合发布的《绿色产业指导目录》将共享电单车编入发展绿色产业目录，政府明确鼓励发展共享交通设施建设和运营、发展共享交通业务，共享电单车迎来市场机遇。共享单车有助于缓解交通堵塞，以及公路的磨损，减少空气污染，同时还能降低对能量的依赖性。按照全国共享单车市场每投放 100 万辆共享单车来计算，共享电单车行业一年的碳减排量可达 20.5 万吨。异质性分析的结果表明，当地区环境规制强度较弱时，共享单车平台的进驻能够成为地区环境治理的市场替代机制，发挥二氧化碳减排效应；较高的地方数字经济发展水平有利于促进共享经济的发展，增强共享单车平台的影响。近年来，随着绿色出行理念的深入人心，共享单车的骑行量逐年增长。以北京为例，数据显示，2022 年，北京市共享单车骑行量达 9.68 亿人次，较上年增长 1.66%。与此同时，政府、企业、用户协调联动、形成合力，正营造更加友好的骑行环境。

3) 政府角色与责任

在 2023 年 9 月 2 日，吉利数科碳解决方案负责人张伟在应对气候变化行动论坛暨中国环境科学学会碳达峰碳中和的首届专业委员会 2023 年年会上演讲，分享碳普惠的经验。碳普惠是以政府引导、市场运作、全社会参与的方式，鼓励社会公众践行低碳行为，实现减排。有研究表明，技术创新对缓解环境污染有着显著贡献，同时，技术的发展还会促进绿色资本投入并淘汰高耗能行业，吉利科技在与政府碳普惠的合作场景下，通过建设碳积分体系并提供新能源车绿色消费场景，为群众提供了助力绿色低碳交通可持续发展的空间。同时，在 2023 年的 8 月份，吉利数科还提供了用户以碳积分购车的优惠。合理的产业结构转型则会促进能源结构绿色高效化，减少碳排放[7]。此外，如吉利数科一般试点政策可通过改善工业产业结构，形成低碳产业集群，以实现可持续发展[8]。政府结合其他企业和公司开发新产业，推进绿色低碳可持续发展。同时，借鉴其他国家的发布政策，并排除其他国家政策不相适应的影响，走一条稳健的低碳可持续发展的创新道路。

3.3. 提升公众参与度的策略

提升公众的参与度应当从教育与宣传开始，因为只要思想不滑坡，方法总比困难多。所以我们要积极地提升公众的环境保护意识和对他们进行生态文明教育。我们必须共建生态文明，才能共享绿色未来。以下我们来分析如何提升公众的环境保护意识和如何对他们进行生态文明教育。

首先，应当进行的便是环境保护意识的培养，一个习惯要用二十一天来养成，而环境保护意识应当从小培养，相关政府应当建立良好的环境保护意识教育，在初级教育阶段便给未成年人灌输环境保

护意识。

其次，生态文明建设意识也是通往绿色低碳的重要途径之一，当生态文明建设意识深入人心，绿色低碳行为的开展必然能够一帆风顺。生态文明是人类发展文明发展的必然趋势，我们要实现绿色低碳的交通出行方式，是离不开生态文明教育的，不然有的人认为生态文明不重要的话，那样对于实现生态文明是相当不利的。

如马克思那样的能人都能意识到生态的重要性，对于高等教育而言，应当了解一下马克思主义生态学，因为它是当代西方马克思主义发展最有影响的流派之一，其理论的主要特点是试图用生态学理论去补充和发展马克思主义，开启马克思主义历史唯物主义理论的生态视域，以此来揭示生态危机与资本主义制度之间的深层内在联系，并提出建立一个人与自然和谐发展的生态社会主义社会。这对大学生人与自然和谐思维方式、低碳生活方式、绿色消费方式的养成教育具有重要的借鉴意义[9]。

3.4. 国际合作的必要性和实践

1) 全球事业下的挑战

绿色低碳可持续，不仅仅是我国问题，更是全球问题。想要生态文明持续发展必须是国际化的，如果一个国家极力保护生态文明而有的国家极力破坏，那生态文明的建设肯定是不行的。就如前一段时间日本向大海排放核污染，这是其他国家极力反对的，因为那对生态是极为有害的。

签订更多有利于生态文明发展的协议，这样才能保护生态多样化，不至于到了最后地球走向毁灭。

近些年全球气候的持续上升，导致了许多的生态问题。比如：北极冰雪的融化，导致了许多的动物无家可归，最后走向灭亡。这是我们为什么对双碳问题这么关心的原因，因为温室效应对全球气候变暖有很大的影响。

2) 技术交流与转移

分享我国先进环保技术专利与成功经验给他国是实现技术交流与转移的第一步。虽然我们做不到免费的共享，但是我们可以拿一些东西来共享我们的对于生态文明有利的知识。这对于全球生态文明的发展是很重要的，人多力量大，才能更好地造福全人类。

第二步，便是推进国际研发合作，该合作对于人类十分重要，因为每个国家肯定有不同的先进技术，把这些先进的技术整合在一起，一起研发对绿色低碳有利的方式，那肯定比一个国家独自研发要快得多。希望各国放下太多的利益，一起对全球可持续发展做出贡献。

3) 标准统一与互认

作为实现世界性减碳大头的绿色低碳交通，由于各国发展环境与政府政策的差异化，对于该方面的科学技术是参差不齐的。正所谓无规矩不成方圆，为了绿色低碳交通的向前发展，制定统一化标准就成为了必然性选择。当然，这里的制定并非是单纯文字上的数据选择，发展中国家非洲刚果(金)、纳米比亚与发达国家英美的标准制定必然是有差异的且是巨大的。而是要综合性地看待全球差异化发展的现实，并从中商榷获取具实践意义的标准。这样的标准才能收获各国的认可与行动参考，从而调动各国力量促进低碳交通发展大业。

首先，应当进行统一的国际化的技术标准制定。统一标准的制定，必然有部分国家技术要求不达预期，这是需要技术帮扶的。在技术转移上。实现低碳技术转移成功至少需满足三方面条件：首先，技术转让方认为实行技术转让的所得收益不少于不转让技术的所得收益；其次，技术受让方认为接受技术转让带来的经济效益不低于技术转让的费用；最后，技术转让费用在受让方能力的可承担范围之内[10]。完成条件还要考虑学习成果本土化，技术标准需分步递进，最终去异化同，达到统一标准线上。而技术标准的统一制定就是综合各国的技术发展趋势来定夺的。

其次，应当建立国际承认的技术标准认证体系。

对于技术标准认证体系的建立，则需注意以下几个方面。

了解和研究认证标准：技术人员要切身了解减碳技术、了解认证标准的要求和具体内容，以便在建立和实施体系时能够符合标准的要求。

制定文件：根据认证标准的要求，细化各项要求与内容。文件要明确技术目标、使用范围等。

建立减碳技术团队：组织技术团队来管理认证体系与认证实施。而技术团队应来自各国的成员，保证兼容性。

持续改进：完成认证体系建立后应密切关注科学技术发展，定期自检。

3.5. 绿色低碳交通的未来发展展望

随着科技的进步，大众对于绿色低碳交通的发展是抱有极大期望的。技术型的更低能耗、高效率、低碳排放的交通技术普及是非常直观的发展愿景；政策型的共享经济普及，城镇结合减碳，国与国经济政策的影响；人文型的绿色出行深入人心，环保意识的外化于行……在全球的共同努力下，绿色低碳交通终将成为世界性低碳的有力推手，为美好生活增添一份色彩。

1) 科技发展趋势

低碳交通技术在当下最热门的研究领域就是新能源研究与大数据、人工智能这几个了。在我国新能源汽车早已是家喻户晓的存在。2023年1月~9月，我国新能源汽车产业保持强劲发展势头，产销量分别达到631.3万辆和627.8万辆，同比分别增长33.7%和37.5%，新能源汽车新车销量占汽车新车总销量比重已经达到29.8% [11]。而数字技术也占有重要地位。数字技术创新成为推动综合交通运输领域绿色化发展的重要途径[11]。相信，在不久的将来，我们会惊叹科技在绿色低碳交通上的大放异彩。

对于我们最直观的感受便是清洁能源的进步。从蒸汽火车到高铁，这是一个明显的能源利用效率的跃进；另一方面来说，也是清洁能源进步的体现，这是煤炭到电力进步的其中一角。而在交通行业的清洁能源技术进步方面，新能源汽车早已进入千家万户，其中核心——电池的安全性问题与能量密度问题也在万千科研人员的不懈坚持下被攻克，而其电池性能以后也必将更加优异。此外，还有氢能也在默默发展，光伏和风力发电及制氢、城市生活垃圾制氢、CO₂加氢制甲醇和乙醇技术，可以克服传统的资源利用手段，使资源再生或绿色循环利用，达到保护生态环境的目的[12]。甚至核能思想也被抛出议论。

其次，生活在当今社会，我们都被大数据包围，也受到人工智能的优待。其实，对于人工智能和大数据的关注并不只在交通，在诸多领域内都有对于其的关注热点，可见其作用之大。在绿色低碳交通领域，大数据与人工智能的应用是十分密集的。有为各车主提供高精度地图与实时红绿灯、提供路口信息等实时精确数据，有针对停车场车位难寻、停车难的自动代客泊车(Automated Valet Parking, AVP)，有智慧公交提供智能化服务、精准客流已充分发挥公共交通效能，亦有通过人工智能技术，可识别车辆特征(车标、车型、年款等)、交通违法行为(开车打手机、不系安全带、机动车不礼让行人等)等信息。诸如此类，在提供便利的同时，也是资源利用率提高、进一步绿色低碳的体现。人工智能与大数据虽不能直接降低交通减碳，但通过“软服务”也成为了绿色低碳交通领域的热门研究领域。

2) 政策趋势预测

在大部分国家中，都有相应的绿色低碳交通政策。在我国包含有支持新能源汽车研究、高铁建设如火如荼、城市轨道交通快速发展、道路建设废物利用、宣传低碳出行、绿色金融等。在国外，也有相应政策来推动绿色低碳交通发展，如调整汽车购买税率，限碳排、按号出行等。这些普遍现象都向我们表达着同一个意思：绿色交通、低碳交通。在今后一段时间内，主流趋势是不会发生改变的，只会通过一系列政治政策来将绿色交通、低碳交通理念贯彻到方方面面。同时，也进行着国际合作进一步深化，将

外国先进的低碳技术引进来，而自身优势领域的低碳技术也将走出去。将科学技术进步的福利带给每一个践行绿色低碳出行的人。

3) 社会文化变迁

绿色出行，就是采用对环境影响较小的出行方式。在当今社会，绿色出行俨然成为了一种主流。绿色出行会如此受人推崇不仅是因为它能降低自己出行中的能耗和污染，也在某些方式如骑车、步行让人在快节奏、高压力的现代生活中有放松心情、体验自然的作用。当然，在大多数坚持绿色出行的人们心中，这样的出行更是一种爱护环境、人与自然和谐共生的相处方式。这是一个很宏大的话题，同时也体现在生活的一个个小细节当中。除此之外，在人们生活当中也处处有着国家与社会对于低碳生活、绿色出行的宣传。绿色环保，这是一个经常结伴出现的词汇。在绿色生活理念出现同时，环保意识也一同出现在人们的脑海中。绿色与环保是密不可分的一个整体上的共同体。废物利用，循环再生，垃圾是放错了的资源……对于绿色低碳交通来说是常用的理念。道路铺设中就有许多再利用的例子，旧路沥青路面造混凝土、炼铁废渣造水泥、废弃轮胎垫路面等不胜枚举。绿色环保已成为绿色低碳交通发展的重要理念。

4. 结论和政策含义

本文基于当前社会背景，分析了全球绿色低碳交通的发展趋势，构建了绿色低碳交通发展体系，通过对当前社会低碳交通发展亟待解决的问题进行分析，划分出了绿色低碳交通技术创新路径、政策引导路径、群众参与路径、国际合作路径这四个具体问题的解决路径，并提出了绿色低碳交通发展的未来展望，对国家政策具有借鉴意义。得出如下结论：

1) 技术创新方面，当前社会背景下发展新能源汽车大有可为。政府应当充分发挥其统筹规划能力，有效规划充电桩的分布和对老旧小区进行电容升级改造。并给予政策支持，不断完善有关法律法规，加大资金投入在新能源研究上。同时，智能交通系统也能够为新能源汽车的发展铺平道路，能够更进一步地实现绿色低碳交通，从自动驾驶到实时信息共享平台，政府应当加大宣传力度，使自动驾驶不再局限于小群体，以谨慎的态度考究自动驾驶的安全性问题，联合各有关企业，建立有效的实时信息共享平台，实现信息实时，交通共享，道路通畅，低碳环保。

2) 政策引导方面，当前社会环保法律法规并不完善，各中小型城市仍有不少环境问题出现。政府应当加强环保法规建设，从基层入手，加大宣传力度，让环保观念深入人心。同时，加强城市规划与基础设施建设，为居民提供有效的环保路径。还可出台一系列相关政策，限制交通碳排放量，制定排放标准，完善资助标准，鼓励新能源汽车的购买。加强非机动车道建设与公共交通优化，尽量减少私家车出行。最后应当加强执法监督力度，最终实现可持续发展。

3) 群众参与方面，群众在绿色交通方面的参与度主要依靠于其自身环保意识的深浅。因此，政府应当加强环保意识教育建设，在初等教育阶段开展环保教育课，对未成年人进行环保意识培养和生态文明教育。也可以从共享经济入手，对相关企业给予有效的政策支持，使共享经济深入各地，人民群众用得放心。最后，政府应当加强替代出行方式的推广，并加大群众绿色出行习惯的养成。使绿色低碳交通理念深入人心，人人了解，人人认可，人人参与。

4) 国际合作方面，绿色低碳交通不仅仅是我国亟待解决的问题，而且其问题覆盖全球，从前段时间日本核污水排海来看，当前国际协议与承诺制度并不完善。政府应当发挥其领导作用，在处理好自身环境问题的同时，也应当关注国际环保问题。从气候方面出发，引导各国进行有效的绿色低碳交通治理。还可以建立知识产权共享库，分享各国有效的环保经验，共同实现绿色低碳交通。在科技上还可以进行国际研发合作，各国研究人员共同分析绿色交通可持续路径。还可以共同制定技术标准和建立有效的认

证体系。做到我国受益，他国受益，全球受益。

参考文献

- [1] WMO 《2023 年全球气候状况》报告速览[N]. 中国气象报, 2024-03-26(004).
<https://doi.org/10.28122/n.cnki.ncqxb.2024.000507>
- [2] 郝丽敏. 轻量化材料在汽车结构中的应用[J]. 汽车测试报告, 2023(23): 82-84.
- [3] 周东洋. 以绿色低碳为抓手 强化新能源汽车业布局[N]. 中国贸易报, 2022-03-29(007).
<https://doi.org/10.28113/n.cnki.ncmyb.2022.000333>
- [4] Cao, J.W., Zhang, W.Q., Li, Y.F., et al. (2021) Current Status of Hydrogen Production in China. *Progress in Chemistry*, **33**, 2215-2244.
- [5] Glenk, G and Reichelstein, S. (2019) Economics of Converting Renewable Power to Hydrogen. *Nature Energy*, **4**, 216-222. <https://doi.org/10.1038/s41560-019-0326-1>
- [6] 代昀昊, 王晓允, 童心楚. 从共享经济到低碳经济——来自共享单车平台进驻的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(4): 111-130. <https://doi.org/10.13653/j.cnki.jqte.20240226.003>
- [7] 张明英, 黄旭军. 产业结构调整对碳减排的影响——以江苏省为例[J]. 能源, 2012, 44(1): 515-526.
- [8] 洪明, 陈淑麟, 张建旭. 基于中国城市实证的“低碳城市试点”政策对能源强度的影响[J]. 环境科学前沿, 2021(9): 717-737.
- [9] 刘世衡. 生态学马克思主义与大学生生态文明教育[J]. 理论月刊, 2011(9): 24-27.
<https://doi.org/10.14180/j.cnki.1004-0544.2011.09.048>
- [10] 中国科学院可持续发展战略研究组. 中国可持续发展战略报告: 绿色发展与创新[M]. 北京: 科学出版社, 2010
- [11] 肖新建. 乘势而上将新能源汽车打造成“中国名片” [J]. 经济, 2023(11): 16-19.
- [12] 任晓红, 陈雪莲, 廖晓悦. 以数字技术创新赋能交通运输绿色低碳发展[EB/OL]. 中国交通报.
https://www.zgjt.com/m/2023-08/02/content_368238.html, 2024-04-14.