

# 低碳理念下绿色公路建设关键技术及应用探讨

邹鹏

新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司, 陕西 西安 710000

**[摘要]** 低碳理念下的绿色公路建设, 不仅是应对气候变化、减少碳排放的重要举措, 更是推动经济社会发展与生态环境保护相协调的有效手段。基于此关系, 深入探讨绿色公路建设的关键技术及其应用优化策略, 对于推动绿色公路建设的可持续发展具有重要意义。本文旨在通过对绿色公路建设关键技术的探讨和优化策略的提出, 为绿色公路建设的发展提供理论指导和实践参考, 促进我国绿色公路建设迈向更加环保、高效、可持续的方向。

**[关键词]** 低碳理念; 绿色公路; 关键技术

DOI: 10.33142/ec.v7i7.12627

中图分类号: U491

文献标识码: A

## Discussion on Key Technology and Applications of Green Highway Construction under the Low Carbon Concept

ZOU Peng

Xi'an Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000 China

**Abstract:** The construction of green highways under the low-carbon concept is not only an important measure to address climate change and reduce carbon emissions, but also an effective means to promote the coordination between economic and social development and ecological environment protection. Based on this relationship, in-depth exploration of key technology and application optimization strategies for green highway construction is of great significance for promoting the sustainable development of green highway construction. This article aims to provide theoretical guidance and practical reference for the development of green highway construction, and promote Chinese green highway construction to move towards a more environmentally friendly, efficient, and sustainable direction by exploring key technology and proposing optimization strategies for green highway construction.

**Keywords:** low carbon concept; green highways; key technology

在全球范围内, 气候变化、能源短缺和环境污染等问题日益突出, 对可持续发展提出了严峻挑战。绿色公路建设通过采用环保材料、节能技术和生态设计等手段, 降低公路建设与运营过程中的碳排放和资源消耗, 减轻对环境的影响, 促进经济社会可持续发展, 还能提升公路运输效率、改善交通安全和舒适度。因此, 加强对绿色公路建设关键技术的研究和应用, 探索优化策略, 助力绿色公路建设迈向更加环保、高效、可持续的方向, 具有重要的理论和实践意义。

### 1 绿色公路建设的意义

绿色公路建设是在当前全球温室气体排放日益严重的背景下, 为了应对气候变化、减缓环境污染和保护生态环境而提出的重要举措。随着城市化进程的加速和交通运输需求的增长, 传统公路建设往往伴随着大量的资源消耗和环境破坏。而绿色公路建设则通过采用环保材料、节能技术和生态设计, 将公路建设与生态环境保护有机结合, 实现了对资源的可持续利用和对生态环境的保护, 为未来代代相传的发展奠定了基础<sup>[1]</sup>。传统公路交通是城市空气污染和碳排放的主要来源之一, 而绿色公路建设则采用了多种技术手段, 如绿色交通管理系统、低碳交通工具等, 有效降低了交通运输对环境的负面影响, 改善了城市空气质量, 保障了人民群众的身体健康。通过推动绿色交通方式的发展和应用, 绿色公路

建设可以提升城市交通运输效率, 减少交通拥堵, 降低物流成本, 绿色公路建设还可以创造就业机会, 促进技术创新和产业转型, 推动社会绿色发展和可持续进步。总之, 绿色公路建设不仅是环境保护的需要, 也是经济发展的必然选择, 只有积极推动绿色公路建设, 才能实现人与自然和谐共生的目标, 建设美丽、幸福、可持续发展的新时代。

### 2 低碳理念下绿色公路建设关键技术

#### 2.1 绿色公路规划关键技术

在绿色公路规划中, 环境评价与生态保护以及路线优化与资源节约是至关重要的关键技术。通过全面的环境评价, 我们可以准确评估公路建设对周边生态系统、土地利用、水资源和空气质量等方面的影响, 包括对潜在生态风险的识别和评估, 以及对野生动植物栖息地的保护和恢复, 从而采取针对性的保护和修复措施。同时, 为了最大限度地减少对生态环境的影响, 需要采用生态工程技术, 如生态廊道的设置和湿地保护, 以促进生态系统的连通性和稳定性。在规划公路路线时, 需要充分考虑地形地貌、自然生态环境和社会经济因素, 通过运用先进的地理信息系统和遥感技术, 可以对潜在路线进行精确分析和评估, 以避免对敏感生态区域的破坏, 并通过隧道零开挖进洞、路基隧道弃方再利用、清表土转化为种植土利用等最大限度地

减少土地资源的占用。此外,还可以通过路线优化和设计,降低公路建设和运营成本,提高资源利用效率。例如,通过合理设计公路横断面和坡度,减少土方开挖和填方量,节约石料和水泥等建筑材料的使用。总之,环境评价与生态保护以及路线优化与资源节约是确保绿色公路规划科学合理、可持续发展的关键技术,只有在充分考虑生态环境和资源利用的前提下,才能实现公路建设与环境保护的双赢,为人类社会的可持续发展贡献力量。

## 2.2 绿色公路设计关键技术

在绿色公路设计中,智能交通系统和材料选用与节能设计是至关重要的关键技术。智能交通系统通过智能交通信号灯、交通监控摄像头和车辆识别系统等设备,可以实现对交通流量的实时监测和调控,减少交通拥堵和事故发生的概率,提高道路通行能力。此外,智能交通系统还可以通过智能导航和实时交通信息发布,为驾驶员提供更加便捷、安全的出行体验,促进绿色出行方式的选择。选择环保、节能的建筑材料是降低公路建设和运营能源消耗的关键。例如,采用再生骨料混凝土、沥青混合料等可降低原材料开采消耗,减少对自然资源的破坏。此外,通过节能设计措施,如合理设计公路横断面和坡度、设置节能照明设备和路灯,通过智能交通系统和材料选用与节能设计的综合应用,可以实现公路设计的智能化和节能化,为绿色公路的建设和运营提供更加可持续的解决方案。总之,智能交通系统和材料选用与节能设计是绿色公路设计中的关键技术,对于提高公路运输效率、减少能源消耗和碳排放具有重要意义。

## 2.3 绿色公路施工关键技术

在绿色公路施工中,可再生能源利用和环保施工工艺是关键技术,它们对于减少对环境的影响,提高施工效率和保障施工质量都至关重要<sup>[2]</sup>。利用太阳能、风能等可再生能源,可以为施工现场提供清洁、可再生的能源,减少对传统能源的依赖,从而降低施工过程中的碳排放和环境污染。例如,可以在施工现场安装太阳能光伏板和风力发电设备,将太阳能和风能转化为电能,用于供电、照明和设备运行,实现施工过程的清洁能源化。环保施工工艺包括采用低振动、低噪音的施工设备和工艺,减少对周边环境的污染和破坏。例如,采用混凝土路面铺设技术替代传统的沥青路面铺设技术,可以减少挥发性有机物的排放;采用土方回填、植被恢复等土地复原技术,可以减少施工对土地的破坏,保护土壤和水资源;采用污水处理系统,实现水资源循环利用,减少污水排放;对砼运输车残余混凝土进行清洗,实现砂石废料筛分再利用。通过环保施工工艺的应用,可以最大限度地减少施工过程中的环境影响,实现绿色公路建设的可持续发展。总之,可再生能源利用和环保施工工艺是绿色公路施工的关键技术,对于降低施工对环境的影响、提高施工效率和保障施工质量具有重要意义。

## 2.4 绿色公路运营关键技术

在绿色公路运营中,智能交通管理系统和环保养护与管

理是关键技术,它们对于提高公路运输效率、保障交通安全和保护环境都起着至关重要的作用。部署智能交通信号灯、实时交通监控摄像头、车辆识别系统等设备,可以实现对交通流量的实时监测和调控,提高道路通行能力和交通运输效率。例如,智能交通信号灯可以根据交通流量实时调整信号灯的时序,以减少交通拥堵和交通事故的发生;实时交通监控摄像头可以用于违章监控和事故处理,保障交通安全。同时,智能交通管理系统还可以通过智能导航和实时交通信息发布,为驾驶员提供路况信息和出行建议,提高驾驶效率和出行体验。制定环保养护计划和管理措施,对公路设施进行定期检查、维护和修复,保持公路设施的良好状态,延长使用寿命。例如,定期清理公路两侧的垃圾、维护绿化带和生态廊道,保护周边生态环境的稳定性和完整性;定期修补路面损坏、清理排水系统,保障道路畅通和交通安全。同时,加强对公路运营过程中的环境监测和管理,对排放源进行监控和治理,减少对周边环境的污染和破坏。总之,智能交通管理系统和环保养护与管理是绿色公路运营的关键技术,对于提高交通运输效率、保障交通安全和保护环境具有重要意义。

## 3 低碳理念下绿色公路建设关键技术应用问题

### 3.1 绿色公路规划体系不完善

绿色公路规划体系不完善,会导致公路建设与生态环境保护的目标无法有效结合,规划过程中缺乏科学性和系统性,容易出现规划决策的片面性和盲目性。缺乏完善的规划体系也导致规划标准不统一、政策法规不完善、规划数据不准确等问题,影响公路建设的可持续发展和生态环境的保护。

### 3.2 绿色公路设计方案不合理

绿色公路设计方案不合理,设计方案缺乏科学性和可行性评估,未能充分考虑地形地貌、自然生态环境和社会经济因素。缺乏合理的设计方案也导致公路建设与环境保护的目标无法有效结合,影响绿色公路建设的可持续发展。

### 3.3 绿色公路施工技术水平低

低水平的施工技术意味着施工人员缺乏必要的专业知识和技能,无法有效地应对施工过程中的环境保护和生态保护问题,导致施工现场的污染物排放量过高、土地资源浪费等问题,对周围的生态环境造成不利影响,影响绿色公路建设的可持续发展。

### 3.4 绿色公路运营落实到位

绿色公路运营管理表现为养护保养不及时、环保管理不完善、交通管理混乱等情况,出现公路设施的损坏、路面损坏等安全隐患,公路周边环境也受到污染和破坏,影响公路的使用和周边生态环境的稳定性,进而影响到绿色公路的可持续运营。

## 4 低碳理念下绿色公路建设关键技术应用优化

### 4.1 完善绿色公路规划体系

建立健全的规划管理体系,确立明确的规划责任部门和管理机制,明确各级政府部门和相关利益方的职责和权限,建立科学合理的规划流程和标准,以确保规划过程的透明、

公正和高效。制定科学合理的规划标准和评估指标,制定与低碳理念和绿色发展目标相适应的规划标准和指标体系,充分考虑生态环境、资源利用、社会经济等方面的因素,建立科学合理的评估方法和模型,为规划决策提供科学依据。在规划过程中,应充分考虑公路建设对周边生态环境和社会经济的影响,开展全面、系统的环境影响评价和生态风险评估,识别和评估潜在的环境和生态风险,采取必要的保护和修复措施,确保规划方案符合环保和生态保护要求。建立多方参与、信息公开、民主决策的规划机制,广泛征集各方利益相关者的意见和建议,充分听取社会各界的意见和诉求,确保规划方案的合理性、科学性和可行性,增强公众对规划的认同和支持。建立健全的规划监督和评估机制,加强对规划执行情况的监督和评估,及时发现和解决问题,通过以上优化策略的综合应用,可以逐步完善绿色公路规划体系,推动绿色公路建设向更加科学、环保、可持续发展的方向。

#### 4.2 优化绿色公路设计方案

在设计方案制定阶段,必须充分考虑地形地貌、自然生态环境和社会经济因素,借助先进的技术工具,如地理信息系统(GIS)和环境模拟软件,对不同方案进行综合评估和比较分析,以确定最优设计方案。绿色公路设计涉及多个部门和利益相关方,通过召开跨部门协调会议、建立联合工作机制等方式,促进各方共同参与设计方案制定过程,协商解决存在的矛盾和冲突,确保设计方案的综合性和整体性。在设计方案制定过程中,应充分听取公众和相关利益方的意见和建议,通过组织公众听证会、征集意见和建议、开展社会调查等方式,了解社会各界的需求和期望,调整设计方案,提高其社会接受度和可持续性。利用新材料、新工艺和新技术,提高公路设计的环保性、节能性和可持续性。例如,采用生态路基、防护栏材料再生利用、降低路面反射光等技术手段,减少对环境的影响,提高公路设计方案的绿色性和可持续性。建立健全的设计方案监督和评估机制,对设计方案的实施情况进行定期检查和评估,发现问题及时解决,通过以上策略的综合应用,可以有效优化绿色公路设计方案,推动绿色公路建设迈向更加环保、高效和可持续发展的方向。

#### 4.3 创新绿色公路施工技术

引进先进的机械设备和施工工艺,如自动化铺设机、环保混凝土技术等,提高施工效率,减少对环境的污染,降低能耗和资源消耗,实现绿色施工的目标。开发和运用环保施工工艺,如水泥稳定碎石技术、生物降解路基材料等,可以减少对土地和水资源的破坏,降低施工过程中的环境影响,提高施工的可持续性。利用太阳能、风能等可再生能源作为施工能源,减少对传统能源的依赖,降低碳排放和污染物排放,实现施工过程的清洁能源化。组织培训班、开展技术交流等方式,提高施工人员的环保意识和技术水平,推动绿色施工理念的深入人心,促进绿色公路施工技术的不断创新和发展。建立健全的施工监督和管理

机制,加强对施工过程中环保措施的落实情况的监测和评估,发现问题及时解决,确保绿色施工技术的有效应用和实现,实现绿色公路建设的可持续发展。

#### 4.4 强化绿色公路运营监管

强化绿色公路运营监管是确保公路设施安全、环境保护和服务质量的关键,建立健全的监管机制至关重要,包括制定明确的法律法规和监管政策,明确各级政府部门和监管机构的职责和权限,建立监管部门间的协作机制,确保监管工作的有序开展。建立完善的环境监测体系,监测公路运营过程中的环境污染和生态破坏情况,及时发现和解决问题,保护周边生态环境的稳定性和完整性。加强对公路运营中的环境保护措施的落实情况的监督和检查,对违规行为进行惩处,确保公路运营过程中的环境保护工作得到有效落实<sup>[3]</sup>。加强对智能交通管理系统的建设和应用,实现交通信息的实时监测和管理,通过智能交通管理系统,对交通违法行为进行监控和处理,减少交通事故的发生,保障道路畅通和交通安全。建立健全的公路养护体系,加强对公路设施的定期检查和维修,及时发现和处理设施损坏和安全隐患,确保公路设施的安全和可靠运行。建立健全的运营管理机制,加强对公路运营管理的监督和检查,推动运营管理工作规范化和科学化,提高运营管理水平和服务质量,通过以上策略的综合应用,可以有效强化绿色公路运营监管,推动绿色公路建设向更加环保、高效和可持续发展的方向。

#### 5 结语

在低碳理念下绿色公路建设关键技术应用中,通过对绿色公路规划、设计、施工和运营等各个环节的关键技术的优化应用,可以推动绿色公路建设向着更加环保、高效、可持续发展的方向。然而,我们也意识到在实践中仍然存在一些难题,如规划体系不完善、设计方案不合理、施工技术水平低和运营监管不到位等问题,这需要我们持续努力去解决和改进。只有社会各界共同努力,加强合作,创新技术,加强监管,共同推动绿色公路建设不断取得新的突破和进展,为构建美丽中国、可持续发展做出积极贡献。

#### [参考文献]

- [1]王光明,杨欣,敖玉连,等.基于低碳理念下的高速公路施工技术研究[J].中国设备工程,2022(18):218-220.
- [2]石占斌,于琦,龚巍巍,等.“双碳”背景下公路工程建设期碳减排路径浅析[J].交通节能与环保,2023,19(2):106-109.
- [3]赵霖青,李林萍,李米雪.玄武岩纤维复合材料在低碳环保方面的应用研究[J].建材技术与应用,2023(4):56-60.

作者简介:邹鹏(1981.10—),毕业院校:辽宁工程技术大学,所学专业:交通土建,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司,职务:项目副总,职称级别:高级工程师。