

# 绿色低碳理念在公路设计中的研究

郭亚康<sup>1</sup> 张庆伟<sup>2</sup> 徐林波<sup>2</sup>

1. 河南省中工设计研究院集团股份有限公司 河南 郑州 450000

2. 河南交投商罗高速公路有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 本文探讨了绿色低碳理念在公路设计中的重要作用及其应用。绿色低碳理念包括“四节”原则(节能、节地、节水、节材)、环境保护和以人为本。在公路设计中,这些理念的应用体现在路线设计、路面路基的生态化设计、路面设计以及噪音控制等方面。通过优化路线设计,减少对自然资源的破坏;采用生态化设计,恢复和保护路域内植被;应用高性能材料和长寿命路面设计,降低碳排放和能源消耗;采取有效噪音控制措施,有效降低对沿路周边居民的影响。这些措施不仅有助于节能减排和环保发展,还可以提高公路的耐久性和使用寿命,实现可持续发展。

**关键词:** 绿色低碳理念;公路设计;研究

## 引言

随着全球气候变化和环境问题的日益严重,绿色低碳已成为当前社会发展的重要趋势。公路建设作为交通领域中的重点项目,其绿色低碳设计对于节能减排和环保发展具有重要意义。本文将探讨绿色低碳理念在公路设计中的应用,包括“四节”原则、路线设计、路面路基的生态化设计、路面设计以及噪音控制等方面。通过深入分析这些方面,我们可以更好地理解绿色低碳理念在公路设计中的重要作用,并为未来的公路建设提供有益的参考和指导。

### 1 绿色低碳理念在公路设计中的重要作用

绿色低碳理念在公路设计中具有举足轻重的作用,其重要性在当下全球气候变化与环境问题加剧的背景下愈发显著。这一理念不仅是推动可持续发展的关键,也是应对环境挑战的必要途径。在公路建设中,绿色低碳设计的应用首先体现在节能减排与环保发展上。作为交通基础设施的核心,公路在建设和运营中的能耗与排放问题不容忽视。通过优化路线、选用环保材料、实施生态恢复等绿色低碳设计策略,可以显著降低能耗和排放,减少温室气体及污染物,从而有效应对全球气候变化和环境压力。此外,绿色低碳设计还能减少对自然环境的破坏,促进可持续发展。公路建设常占用大量土地,并对沿线生态造成一定影响。但遵循绿色低碳原则,可以在设计中充分考虑生态保护与恢复,如避让生态敏感区、设置生态缓冲区、采用生态边坡等,减少对自然的干扰和破坏。同时,绿色低碳设计还能提升公路与周边环境的和谐共生,增强景观价值和生态功能。

### 2 绿色低碳原则

#### 2.1 “四节”原则

“四节”原则,即节能、节地、节水、节材,是绿色低碳理念在公路设计中的核心体现。这四个原则相互关联,共同构成了公路设计绿色低碳化的基础框架。

(1) 在公路设计中,节能主要体现在对能源消耗的降低上。这要求我们在设计过程中充分考虑能源的使用效率,通过优化设计方案,减少不必要的能源消耗。例如,在路线选择上,我们可以利用地形地貌,尽量采用直线或平缓的曲线,减少车辆行驶过程中的能耗。同时,在照明、通风等辅助设施的设计上,也应尽量采用节能技术,如LED照明、太阳能发电等,以降低能耗。

(2) 节地原则要求我们在公路设计中尽量减少对土地资源的占用。这包括在路线规划上,尽量避开农田、林地等敏感区域,减少对土地资源的破坏。同时,在公路宽度、边坡坡度等设计上,也应尽量优化,以减少对土地的占用。此外,我们还可以通过采用架设桥梁设置双层通道、立体交叉、隧道等结构形式,进一步减少对土地的占用<sup>[1]</sup>。(3) 节水原则在公路设计中主要体现在对水资源的合理利用上。在公路建设中,我们需要大量的水资源用于施工和养护。因此,在设计过程中,我们应充分考虑水资源的节约和循环利用。例如,可以采用雨水收集系统,将雨水收集起来用于施工和养护过程中的用水。同时,在路面材料和排水设施的选择上,也应尽量采用节水型材料和设施,以减少水资源的浪费。(4) 节材原则要求我们在公路设计中尽量减少材料的使用量,降低材料消耗。这包括在路面材料、路基材料、边坡防护材料等方面的选择上,应尽量采用高性能、长寿命的材料,以减少维修和更换的频率。同时,在材料的使用上,我们也应尽量做到循环利用和再生利用,以降低对原材料的需求。

## 2.2 环境保护

在公路设计中,我们应注重保护沿线生态环境,减少对自然资源的破坏。(1)在路线规划上,我们应尽量避免水资源、湿地、自然保护区等生态环境敏感区域。这些区域通常具有丰富的生物多样性和重要的生态功能,一旦受到破坏,将对生态环境造成不可逆转的影响。因此,在路线规划上,我们应充分考虑这些因素,尽量避免这些敏感区域。(2)在公路设计中,我们可以采用生态化设计的方法,以减少对环境的负面影响。例如,在边坡防护上,我们可以采用生态边坡的设计方法,通过种植植被来稳定边坡,减少水土流失。同时,在路域内植被的恢复上,我们也应注重生态化设计,选择适合当地气候和土壤条件的植物种类进行种植,以促进生态系统的恢复和重建。(3)在公路设计中,我们还应注重减少养护过程中的污染排放。例如,在养护过程中,我们可以采用低消耗新材料更新替代,以减少养护过程中对环境的污染。同时,在公路建设和养护过程中,我们也应严格控制施工噪音、扬尘等污染物的排放,以减少对周边环境的影响。

## 2.3 以人为本

在公路设计中,我们应充分考虑人的需求和安全,以提高公路的舒适性和安全性。(1)在路线设计上,我们应充分考虑人的需求和安全。例如,在路线选择上,我们应尽量采用直线或平缓的曲线,以减少车辆行驶过程中的颠簸和不适感。同时,在公路宽度、车道数量等方面的设计上,也应根据交通流量和车辆类型进行合理规划,以提高道路的通行能力和安全性。(2)在公路设计中,合理的交通标志和标线对于提高道路通行能力和安全性具有重要意义<sup>[2]</sup>。因此,在设计过程中,我们应充分考虑交通标志和标线的设置位置和数量,以确保驾驶员能够清晰地识别道路信息并做出正确的驾驶决策。同时,在交通标志和标线的选择上,我们也应注重其醒目性和易读性,以提高其使用效果。(3)在公路设计和建设过程中,我们应尽量采用低噪音、低振动的材料和设备。例如,在路面材料的选择上,我们可以采用低噪音的沥青混合料或橡胶沥青等材料来降低车辆行驶过程中的噪音和振动。同时,在设备的选择上,我们也应尽量采用低噪音、低振动的设备来减少施工过程中的噪音和振动对周边居民的影响。

## 3 绿色低碳理念在公路设计中的应用

### 3.1 公路路线的设计

在公路路线设计中,绿色低碳理念的应用主要体现在对通道资源的集约利用和灵活选择施工线路两个方

面。首先,应按照“集约高效、布局合理、统筹规划”的基本原则,对各类工程项目通道资源进行统筹利用。这意味着在设计过程中,需要综合考虑公路的走向、宽度、桥梁和隧道等构造物的设置,以最大化地利用现有通道资源,避免重复建设和资源浪费。同时,还应考虑公路与周边城市、乡村、自然景观等的协调关系,确保公路的建设既能满足交通需求,又能与周围环境和谐共生。其次,在选择施工线路时,要按照环保、生态的基本原则,根据地形情况进行选线。应尽量避免水资源、湿地、自然保护区等生态环境敏感区域,以减少对自然环境的破坏。同时,还应尽量避让农田,减少土地分割,保护耕地资源。对于不得不穿越农田或生态敏感区的路段,应采取严格的生态保护措施,如设置生态廊道、恢复植被等,以减轻对生态环境的影响。鲇鱼山水库特大桥设计时采用大直径嵌岩桩旋挖钻机三级成孔技术,与传统桩基相比,可将桩基岩石芯样完全取出,大大减少过程中产生的碎石碎渣,极大程度降低对水库环境破坏。

### 3.2 路面路基的生态化设计

路面路基的生态化设计不仅是绿色低碳理念在公路设计中的实践,更是对自然环境和谐共生的深度诠释。在路面设计的细节处理上,清表土的合理利用显得尤为关键。清表土,作为公路建设初期剥离的地表土壤,其富含的有机质和微生物群落为绿化植物的生长提供了得天独厚的条件。因此,在路面施工规划之初,就应将清表土的收集与再利用纳入整体设计范畴,确保这部分宝贵资源得以妥善保存,并有效应用于边坡绿化、景观恢复等项目中。这不仅显著提升了绿化植物的成活率,还极大程度地节约了土壤资源,减少了新土壤资源的开采需求。公路路域内植被的保护与恢复工作同样不容忽视。在挖方边坡坡顶、填方边坡坡脚等关键区域,应采取科学合理的工程措施与植被恢复策略,旨在维护边坡结构的稳定性,同时强化其生态功能。例如,通过采用生态袋、植被网等工程辅助材料,结合本土植物种子的播撒,可以有效促进边坡植被的自然恢复,增强土壤固结力,减少水土流失,形成稳固且生态友好的边坡防护体系。路基设计方面,浅路堑与低路堤方案的采用,不仅是对地形地貌的最小干预原则的直接体现,更是对地质结构保护意识的深刻践行。这种设计方案通过减少大规模的填挖作业,有效降低了对自然环境的破坏程度,同时,也减少了施工过程中产生的碳排放和能源消耗。在此基础上,柔性生态支挡结构的广泛应用,更是将生态设计理念推向了一个新的高度。这种结构不仅能够有

效支撑边坡,防止滑坡、塌方等地质灾害的发生,更重要的是,它以其独特的透水性、透气性,为植物根系提供了良好的生长环境,促进了边坡植被的自然繁衍,实现了生态恢复与景观美化的双重目标。在硬质岩边坡平台上,通过精心挑选并栽种藤蔓植物等攀缘植物,不仅能够增强边坡的稳定性,还能为单调的岩石表面增添一抹生机与绿意,提升公路沿线的整体景观品质,真正做到了人与自然和谐共生的美好愿景

### 3.3 路面设计

在路面设计中,绿色低碳理念的应用主要体现在高性能材料的应用和长寿命路面的设计两个方面。首先,应优先采用废旧轮胎循环利用的沥青或优化沥青砼的性能。废旧轮胎是一种典型的废弃物,通过将其加工成橡胶颗粒并添加到沥青中,可以制成废旧轮胎循环利用的沥青。这种沥青不仅具有优异的物理性能,还能显著降低碳排放和资源消耗。同时,通过优化沥青砼的配合比和施工工艺,也可以提高路面的耐久性和使用寿命。其次,应推广使用温拌沥青混合料替代普通热拌沥青混合料。温拌沥青混合料是在普通热拌沥青混合料的基础上,通过添加温拌剂或改变生产工艺等方式,降低混合料的拌合温度。这种混合料不仅具有与普通热拌沥青混合料相似的物理性能,还能显著降低能耗和烟尘排放。此外,还可以结合公路建设的具体情况,有针对性地应用沥青冷热再生、半刚性基层冷再生等技术。这些技术能够实现对废旧路面材料的再利用,减少对新材料的需求,从而降低资源消耗和碳排放。除了上述措施外,还可以考虑采用高性能路面材料如环氧沥青等。环氧沥青是一种由环氧树脂和沥青组成的复合材料,具有优异的物理性能和耐久性。将这种材料应用于公路路面中,可以显著提升铺面服役性能并降低生命周期内大修次数及养护成本。这不仅有助于降低碳排放和能源消耗,还能

提高公路的耐久性和使用寿命。

### 3.4 噪音控制

噪音控制是绿色低碳理念在公路设计中的另一个重要方面。在公路建设中,交通工具产生的噪音会对沿路周边居民的生活和工作造成干扰。因此,在公路设计中应采取有效的噪音控制措施<sup>[3]</sup>。首先,可以通过优化路线设计来减少车辆行驶过程中产生的噪音。例如,在条件允许的情况下,可以采用曲线形路线或设置减速带等方式来降低车速和噪音水平。其次,可以采用低噪音路面材料和设施。这些材料和设施能够显著降低车辆行驶过程中产生的噪音水平,提高周边居民的生活质量。此外,还可以在敏感区域设置隔音屏障或绿化带等以隔绝噪音的传播。这些措施不仅能够改善周边居民的生活质量,还能体现绿色低碳理念在公路设计中的全面应用。

### 结束语

综上所述,绿色低碳理念在公路设计中具有重要作用,其应用不仅有助于节能减排和环保发展,还可以提高公路的耐久性和使用寿命,实现可持续发展。在未来的公路建设中,我们应继续深入贯彻绿色低碳理念,加强技术创新和研发,推动公路建设的绿色化、智能化和高效化发展。同时,我们也需要加强监管和评估,确保绿色低碳理念在公路设计中的有效实施和落地。只有这样,我们才能为建设更加美好的交通环境做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]刘晓东.绿色低碳理念在公路设计中的研究[J].建材与装饰,2019(13):265-266.
- [2]贺云丹.绿色低碳理念在公路设计中的研究[J].商品与质量,2021(18):118.
- [3]朱卓然.绿色低碳理念在公路设计中的研究[J].大科技,2019(15):109-110.