

城市道路建设中的可持续发展策略与实践

郑庆伟

340102*****1536

摘要: 城市道路建设中的可持续发展策略与实践研究, 围绕核心内涵、各阶段策略、与生态环境协调、实施保障及发展趋势展开。明确道路资源高效利用与循环、全生命周期低碳化、功能复合化与人性化设计等核心内涵, 阐述规划设计阶段生态优先、施工建设阶段绿色施工、运营维护阶段节能降耗等策略, 分析与自然生态系统融合、优化城市微环境、保护生物多样性等协调路径, 探究政策引导与标准规范、绿色技术创新与推广、多元主体协同参与等保障, 展望智慧化协同管理、低碳材料规模化应用、韧性道路体系构建等趋势, 为相关实践提供思路。

关键词: 城市道路建设; 可持续发展; 发展策略

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 07. 024

引言

城市道路是支撑城市运转的重要基础设施, 其建设水平直接关系到城市的宜居性与可持续发展能力。传统的城市道路会造成大量的能源消耗, 造成环境污染, 这种发展模式无法适应现阶段的城市发展需求, 因此, 构建绿色城市道路成为城市发展的重要方向。在绿色发展成为全球共识的背景下, 城市道路建设需要转向兼顾生态保护、资源节约与功能完善的可持续模式。探索可持续发展策略与实践, 既能降低道路建设对环境的负面影响, 又能提升道路的综合效益, 对推动城市交通绿色转型、构建人与自然和谐共生的城市空间具有重要意义。

1 城市道路建设可持续发展的核心内涵

1.1 道路资源的高效利用与循环理念

道路资源的高效利用与循环理念强调在道路全生命周期中实现资源的最优配置与循环再生。在土地资源利用方面, 通过紧凑化布局减少道路对土地的侵占, 如合理规划道路宽度、优化交叉口设计, 提高单位土地的交通承载效率。材料利用上, 推广废旧路面材料的再生利用, 将铣刨的沥青、混凝土破碎筛分后重新用于基层或底基层施工, 减少对天然砂石的依赖。水资源利用则注重雨水的收集与循环, 通过透水路面、雨水花园等设施将雨水转化为道路绿化灌溉用水, 降低对市政供水的需求。

1.2 全生命周期的低碳化建设模式

全生命周期的低碳化建设模式涵盖道路从规划、设计、施工到运营维护的各个阶段, 旨在全过程降低碳排放。

放。规划阶段通过优化线路走向, 缩短道路长度, 减少不必要的工程建设; 设计阶段采用轻量化结构, 如新型组合式护栏、薄壁桥台, 降低建材消耗。施工阶段推广新能源工程机械, 如电动摊铺机、混合动力压路机, 替代传统燃油设备, 减少施工过程中的碳排放; 同时优化施工工艺, 如采用温拌沥青技术, 降低沥青拌合温度, 减少能源消耗。运营维护阶段通过智能照明系统, 根据交通流量调节路灯亮度, 降低能耗; 定期对道路进行预防性养护, 延长使用寿命, 减少因频繁大修导致的碳排放。

1.3 道路功能的复合化与人性化设计

道路功能的复合化与人性化设计突破了传统道路仅满足通行的单一功能, 强调多元功能的融合与对人的关怀。功能复合化体现在将交通功能与生态、景观、休闲等功能结合, 如在道路两侧设置生态廊道, 兼具防护与生物迁徙功能; 在人行道旁规划自行车道与休憩空间, 满足市民绿色出行与休闲需求。人性化设计则注重提升行人与非机动车的出行体验, 如设置连续的人行道、无障碍坡道, 保障特殊群体的通行安全; 优化交叉口信号灯配时, 减少行人等待时间; 在道路沿线合理设置公共服务设施, 如公交站台、休憩座椅等。

2 城市道路建设各阶段的可持续发展策略

2.1 规划设计阶段的生态优先策略

规划设计阶段的生态优先策略强调在道路规划设计中优先考虑生态保护, 实现道路与自然的和谐共生。在线路选择上, 避开生态敏感区, 如湿地、自然保护区

等,若必须穿越,则采用隧道、桥梁等方式减少对地表生态的破坏。平面设计中融入生态廊道理念,预留足够的生态缓冲空间,如道路两侧设置宽度适宜的绿化带,为动植物提供栖息与迁徙通道。竖向设计则结合地形地貌,避免大规模填挖方,减少水土流失;利用自然坡度优化排水系统,采用生态边沟替代传统硬质边沟,增强雨水渗透与净化能力。

2.2 施工建设阶段的绿色施工策略

施工建设阶段的绿色施工策略聚焦于减少施工过程对环境的扰动与资源的消耗。在场地管理方面,设置围挡减少扬尘与噪声扩散,对施工区域进行分区管理,避免施工范围无序扩张;裸露土地采用防尘网覆盖或临时绿化,降低水土流失风险。资源节约方面,推行施工材料的精准计算与定额管理,减少浪费;建立水资源循环利用系统,将雨水、施工废水经处理后用于场地降尘、混凝土养护等。

2.3 运营维护阶段的节能降耗策略

运营维护阶段的节能降耗策略旨在通过精细化管理降低道路运营过程中的能源消耗与资源浪费。照明系统采用LED节能灯具,并结合智能控制系统,根据天色明暗、交通流量自动调节亮度,如深夜降低非主干道照明强度,减少无效能耗。交通信号设施引入自适应控制技术,根据实时交通流优化信号配时,减少车辆怠速等待时间,降低碳排放。道路养护采用预防性养护技术,如微表处、裂缝密封等,及时修复轻微病害,避免病害扩大导致的大规模养护;养护材料优先选择环保型材料,如水性路面标线涂料,减少挥发性有机物排放。

3 城市道路建设与生态环境的协调路径

3.1 与自然生态系统的融合设计

与自然生态系统的融合设计强调道路作为城市生态系统的一部分,需与周边自然环境有机衔接。在道路边坡处理上,采用生态护坡技术,如喷播植草、藤蔓植物覆盖等,替代传统的浆砌片石护坡,增强边坡的稳定性与生态功能,为昆虫、小型哺乳动物提供栖息环境。道路绿化设计遵循“适地适树”原则,选择本地树种与乡土植物,减少外来物种入侵风险;构建乔、灌、草相结合的立体绿化体系,提高植被覆盖率,增强固碳释氧、净化空气的能力。排水系统设计采用海绵城市理念,通过透水路面、下凹式绿地、雨水调蓄池等设施,实现雨

水的自然积存、渗透与净化,补充地下水,缓解城市内涝,使道路成为自然生态系统的有机组成部分。



3.2 对城市微环境的优化改善措施

对城市微环境的优化改善措施通过道路设计与建设,调节局部气候、提升环境质量。在热环境改善方面,推广浅色路面,利用其高反射率特性减少太阳辐射吸收,降低路面温度,缓解城市热岛效应;道路两侧种植高大乔木,通过树荫遮挡阳光,降低周边环境温度。在空气质量改善方面,增加道路绿化密度,利用植物吸附粉尘、有害气体;合理规划道路横断面,设置足够宽的分隔带,减少机动车尾气对行人的直接影响。在声环境改善方面,在道路与居民区之间设置隔声屏障或绿化隔声带,降低交通噪声;采用低噪声路面技术,减少轮胎与路面摩擦产生的噪声。

3.3 对生物多样性的保护与促进方式

对生物多样性的保护与促进方式注重在道路建设中为动植物提供生存与繁衍的条件,维护生态系统的完整性。在道路规划阶段进行生物多样性调查,识别受影响的物种及其栖息地,制定针对性的保护方案。对于陆生动物,设置生态通道,如地下涵洞、过街天桥等,结合植被引导动物安全穿越道路;道路两侧的绿化带采用自然式种植,营造接近自然的栖息环境,为鸟类、昆虫提供食物与庇护所。对于水生生物,跨河道路桥梁设计需考虑水生生物的迁徙需求,预留足够的过水断面,避免阻断鱼类洄游通道;施工过程中采取措施保护水体,如设置沉淀池处理施工废水,防止污染河流、湖泊,保障水生生物的生存环境。

4 城市道路可持续发展策略的实施保障

4.1 政策引导与标准规范的完善

政策引导与标准规范的完善是推动城市道路可持续发展的制度保障。政府层面需出台鼓励性政策,如对采用绿色技术、生态材料的道路项目给予财政补贴或税收优惠,提高建设单位的积极性;将可持续发展指标纳入城市道路建设的考核体系,如生态保护达标率、资源

循环利用率等,强化政策约束力。标准规范方面,制定绿色道路设计、施工、验收的专项标准,明确生态保护、低碳建设的技术要求;完善道路材料再生利用的技术规范,统一再生材料的性能指标与应用范围。

4.2 绿色技术的创新与推广应用

绿色技术的创新与推广应用为城市道路可持续发展提供技术支撑。鼓励科研机构与企业合作研发新型环保材料,如高性能再生沥青、透水混凝土等,提升材料的性能与环保性;开发节能施工技术,如模块化预制拼装技术,减少现场作业量与碳排放。推广成熟的绿色技术,如生态护坡、智能照明、雨水回收系统等,通过建立示范工程,展示技术应用效果,发挥带动作用。建立技术交流平台,通过举办研讨会、现场观摩会等活动,促进技术成果的共享与转化;加强技术培训,提高从业人员对绿色技术的掌握与应用能力。

4.3 多元主体协同参与的机制构建

多元主体协同参与的机制构建旨在整合政府、企业、公众等各方力量,形成推动城市道路可持续发展的合力。政府部门负责统筹规划与监督管理,明确各主体的职责与分工;建设企业作为实施主体,需严格执行可持续发展策略,将绿色理念融入建设全过程;设计单位需发挥专业优势,提供科学合理的可持续设计方案。鼓励公众参与道路规划与建设过程,通过听证会、公示等方式听取公众意见,提高决策的科学性与透明度;加强宣传教育,提升公众对道路可持续发展的认知与支持,引导公众践行绿色出行方式。

5 城市道路建设可持续发展的实践趋势

5.1 智慧化技术支撑的协同管理模式

智慧化技术支撑的协同管理模式将借助信息技术实现道路全生命周期的高效管理与协同运作。通过建立道路智慧管理平台,整合规划、设计、施工、运营等各阶段的数据,实现信息的实时共享与动态更新。在施工阶段,利用无人机巡检、物联网传感器监测施工进度与环境参数,及时发现问题并调整方案;在运营阶段,通过大数据分析交通流量变化,优化信号控制与养护计划,提升道路通行效率。平台还能实现多部门的协同联动,如交通管理部门、环保部门、养护单位通过平台共享数据,共同应对道路拥堵、环境污染等问题。

5.2 低碳环保材料的规模化应用

低碳环保材料的规模化应用将成为城市道路建设

的重要趋势,推动道路建设向绿色化、低碳化转型。高性能再生材料将得到广泛应用,如将废旧轮胎、塑料改性后用于路面材料,既解决固体废弃物处理问题,又降低对天然资源的依赖;低碳水泥、低碳沥青等新型胶凝材料,通过优化生产工艺减少碳排放,同时保证材料性能。功能性环保材料的应用范围将扩大,如自修复路面材料能自行修复微小裂缝,延长道路使用寿命;光催化路面材料可降解汽车尾气中的有害成分,净化空气。

5.3 适应气候变化的韧性道路体系构建

适应气候变化的韧性道路体系构建旨在增强道路应对极端天气与自然灾害的能力,保障城市交通的可持续运行。在设计上,提高道路的防洪标准,采用抬高路基、优化排水系统等措施,应对日益频繁的暴雨洪涝灾害;在高温、严寒地区,选用耐候性强的材料,减少温度变化对路面的损害。建设弹性交通网络,通过构建环路、支路等替代路线,在主路因灾害中断时保障交通的基本通行;关键路段设置应急通道与物资储备点,提升灾害发生时的应急响应能力。

6 结论

城市道路建设的可持续发展需以资源高效利用、全生命周期低碳、功能复合化设计为核心,在规划设计、施工建设、运营维护各阶段落实相应策略,同时注重与生态环境的协调。通过完善政策标准、推动技术创新、构建协同机制,为可持续发展提供保障。未来,智慧化管理、低碳材料应用、韧性体系构建等趋势将推动城市道路建设迈向更高水平的可持续,不仅能提升交通效率,更能保护生态环境、改善人居品质,为城市的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]董宗岭,王勇.绿色生态理念在城市道路设计中的应用[J].科技资讯,2022,20(01):93-95.
- [2]张杰.结合海绵城市建设的城市道路设计研究[J].运输经理世界,2021,(20):38-40.
- [3]田劲杰,陈欣垚.区域开发建设中城市道路建设标准研究[J].建设科技,2025,(03):80-82.
- [4]张岁恩.智能施工技术在城市道路建设中的应用与发展研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(21):156-158.
- [5]任仁.绿色道路设计理念在城市道路设计中的应用[J].智能城市,2021,7(06):91-92.