

“双碳”目标下市政工程绿色转型路径与策略研究

李茂杨

长江三峡绿洲技术发展有限公司 23700

DOI:10.12238/ems.v7i12.16385

[摘要] 本文聚焦“双碳”目标背景下市政工程的绿色转型，深入分析市政工程绿色转型的必要性与现实意义。通过剖析当前市政工程设计、施工建设、运营管理等环节存在的高能耗、高排放、资源利用效率低等问题，从优化规划设计理念、创新施工技术与管理模式、完善运营维护体系、健全政策保障机制等维度，系统探讨市政工程绿色转型的可行路径与实施策略，旨在为推动市政工程可持续发展、助力实现“双碳”目标提供理论参考与实践指导，促进市政工程行业向绿色低碳方向转型升级。

[关键词] “双碳”目标；市政工程；绿色转型；路径；策略

引言

在全球气候变化的大背景下，减少温室气体排放、实现碳中和已成为国际社会的共识。我国提出“双碳”目标，即力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，这是我国基于推动构建人类命运共同体的责任担当和实现可持续发展的内在要求而作出的重大战略决策。市政工程作为城市基础设施建设的重要组成部分，涵盖道路桥梁、给排水、环境卫生、园林绿化等多个领域，在城市经济社会发展中发挥着关键作用。然而，传统市政工程建设与运营模式存在能源消耗大、碳排放高、资源浪费严重等问题，与“双碳”目标的要求存在较大差距。因此，积极探索市政工程绿色转型路径与策略，推动市政工程行业向低碳、环保、可持续方向发展，对于实现“双碳”目标、建设绿色低碳城市具有重要的现实意义。

一、“双碳”目标下市政工程绿色转型的必要性与意义

(一) 应对气候变化的必然选择

市政工程建设与运营过程中消耗大量的能源和资源，同时产生大量的二氧化碳等温室气体排放。例如，在道路桥梁建设中，水泥、钢材等建筑材料的生产与使用，以及施工机械的运行，都会产生大量碳排放；城市污水处理厂、垃圾处理设施的运行也需要消耗大量能源，排放一定数量的温室气体。推动市政工程绿色转型，通过采用绿色低碳技术和材料、优化工程设计与施工方案、提高能源资源利用效率等措施，可以有效减少市政工程领域的碳排放，为应对全球气候变化贡献力量。

(二) 实现城市可持续发展的重要保障

随着城市化进程的加快，城市人口不断增加，对市政工程的需求也日益增长。传统的市政工程模式不仅给环境带来

巨大压力，还面临着资源短缺、运营成本上升等问题。绿色转型后的市政工程能够更好地适应城市发展的需求，实现资源的高效利用和循环利用，降低对环境的负面影响。例如，建设海绵城市，通过雨水收集、渗透、净化等设施，实现水资源的可持续利用；推广垃圾分类处理和再生资源回收利用，减少垃圾填埋和焚烧带来的环境污染和资源浪费。这些绿色转型举措有助于提升城市的生态环境质量，增强城市的可持续发展能力。

(三) 推动行业技术创新与升级的动力源泉

“双碳”目标的提出，对市政工程行业的技术水平和管理能力提出了更高要求。为实现绿色转型，市政工程行业必须加大技术研发投入，积极探索和应用绿色低碳技术、新材料、新工艺。例如，在建筑材料方面，研发和推广新型低碳环保建材，如再生骨料混凝土、节能保温材料等；在施工技术方面，发展装配式建筑、绿色施工技术，提高施工效率，减少施工过程中的能源消耗和环境污染。技术创新将推动市政工程行业的产业升级，提升行业的整体竞争力，促进市政工程行业的高质量发展。

二、当前市政工程发展存在的问题与挑战

(一) 规划设计阶段缺乏绿色理念

在市政工程规划设计阶段，部分设计单位和人员对绿色低碳理念的认识不足，仍然沿用传统的设计思路和方法。在道路规划设计中，往往只注重道路的通行功能，忽视了对周边生态环境的影响，缺乏对道路绿化、雨水收集等绿色设施的规划；在给排水工程设计中，没有充分考虑水资源的循环利用和节能减排，导致水资源浪费和能源消耗增加。此外，规划设计阶段各专业之间缺乏有效的沟通与协调，难以实现市政工程的整体绿色化设计。

(二) 施工建设阶段能耗与排放较高

市政工程施工过程中,能源消耗和碳排放问题较为突出。一方面,施工机械的燃油消耗量大,且部分老旧设备效率低下,排放不达标;另一方面,建筑材料的运输、加工和使用过程也会产生大量的能源消耗和碳排放。例如,水泥的生产过程是高耗能、高排放环节,而市政工程中水泥的用量巨大。此外,施工过程中的扬尘、噪声等环境污染问题也较为严重,对周边居民的生活和生态环境造成不良影响。同时,施工管理粗放,资源浪费现象普遍存在,如建筑材料的不合理堆放、施工过程中的跑冒滴漏等,进一步增加了能源消耗和成本。

(三) 运营管理阶段资源利用效率低下

在市政工程运营管理阶段,存在资源利用效率不高的问题。以城市污水处理为例,部分污水处理厂设备老化、技术落后,污水处理效率低,能源消耗大;同时,处理后的中水回用率低,大量水资源被浪费。在城市照明系统中,许多地方仍然使用传统的高能耗灯具,缺乏智能控制手段,导致能源浪费严重。此外,市政工程设施的维护管理不到位,设备老化、损坏得不到及时修复和更新,不仅影响设施的正常运行,还增加了能源消耗和维修成本。

(四) 政策法规与市场机制不完善

目前,我国在市政工程绿色转型方面的政策法规体系尚不完善,缺乏具体的绿色标准和规范,对市政工程建设、运营各环节的绿色要求不够明确,导致政策执行缺乏有力依据。同时,激励政策不足,对采用绿色低碳技术和材料的企业和项目缺乏足够的财政补贴、税收优惠等支持措施,企业和项目实施绿色转型的积极性不高。此外,市场机制不健全,绿色技术和产品的市场推广难度较大,缺乏有效的市场竞争和监管机制,影响了市政工程绿色转型的推进速度。

三、“双碳”目标下市政工程绿色转型的路径与策略

(一) 优化规划设计理念,实现源头减排

1. 融入绿色低碳理念

在市政工程规划设计阶段,将绿色低碳理念贯穿始终。在道路规划设计中,充分考虑道路与周边生态环境的融合,增加道路绿化面积,设置雨水花园、生态树池等海绵设施,实现雨水的自然积存、渗透和净化;合理规划道路线形和横断面,优化交通组织,减少车辆怠速和频繁启停,降低能源消耗和尾气排放。在给排水工程设计中,采用节水型器具和设备,推广中水回用技术,提高水资源的循环利用率;优化污水处理工艺,降低污水处理过程中的能源消耗。

2. 加强多专业协同设计

建立多专业协同设计机制,加强规划、建筑、结构、给排水、电气等专业之间的沟通与协作。在设计过程中,充分考虑各专业之间的相互影响和关联,实现市政工程的整体优化设计。例如,在综合管廊设计中,统筹考虑电力、通信、给排水等多种管线的布局,避免重复建设和资源浪费;在城市公园设计中,结合地形地貌和植被条件,合理规划景观水体、绿地和休闲设施,实现生态效益、社会效益和经济效益的统一。

3. 开展全生命周期评估

引入全生命周期评估理念,对市政工程从规划设计、施工建设到运营维护的全过程进行环境影响和碳排放评估。在设计阶段,通过模拟和分析不同设计方案的能源消耗、碳排放和环境影响,选择最优的设计方案,实现源头减排。同时,在工程建设和运营过程中,持续跟踪和评估工程的环境绩效,及时发现问题并进行改进。

(二) 创新施工技术与管理模式,降低施工阶段碳排放

1. 推广绿色施工技术

大力推广装配式建筑、BIM技术、绿色施工工艺等先进技术和方法。装配式建筑可以减少现场施工的湿作业和建筑垃圾产生,提高施工效率,降低能源消耗和环境污染;BIM技术能够实现施工过程的三维可视化模拟和优化,提前发现和解决施工中的问题,减少施工变更和浪费。在土方工程中,采用先进的土方平衡技术,减少土方运输量;在混凝土施工中,推广预拌混凝土和高性能混凝土,提高混凝土质量,降低水泥用量。此外,加强施工过程中的扬尘、噪声、废水等污染防治,采用围挡、洒水降尘、隔音降噪设备等措施,减少对周边环境的影响。

2. 采用低碳环保材料

加大对低碳环保建筑材料的研发和应用力度。在道路建设中,使用再生骨料混凝土、透水沥青等材料,提高材料的循环利用率;在市政设施建设中,采用节能保温材料、太阳能光伏材料等,降低建筑物的能耗。同时,建立建筑材料绿色采购制度,优先选择通过绿色认证的材料和产品,减少材料生产和运输过程中的碳排放。

3. 加强施工管理信息化

利用物联网、大数据、云计算等信息技术,构建智能化施工管理平台。通过对施工设备、材料、人员等要素的实时监控和管理,实现施工过程的精细化管理。例如,对施工机

械进行智能调度,提高设备的使用效率,降低燃油消耗;对建筑材料进行库存管理和跟踪,避免材料浪费。同时,通过数据分析和挖掘,优化施工方案和资源配置,提高施工管理水平,降低施工成本和碳排放。

(三) 完善运营维护体系,提高资源利用效率

1. 推进智能化运营管理

将智能化技术应用于市政工程运营管理中。在城市污水处理厂,采用智能监测和控制系统,实时监测水质、水量和设备运行状态,优化污水处理工艺,提高处理效率,降低能源消耗;在城市照明系统中,安装智能照明控制系统,根据时间、天气和人流自动调节照明亮度,实现节能降耗。此外,建立市政工程设施的智能化管理平台,对各类设施进行统一管理和调度,提高运营管理的效率和水平。

2. 加强设施维护与更新

建立健全市政工程设施的维护管理制度,定期对设施进行检查、维护和保养,及时发现和修复设施存在的问题,延长设施的使用寿命。对于老旧、落后的设施,及时进行更新改造,采用先进的技术和设备,提高设施的运行效率和能源利用效率。例如,对城市供水管道进行更新改造,采用新型的管材和节水设备,减少水资源漏损;对垃圾处理设施进行升级,提高垃圾处理能力和资源化利用水平。

3. 提高资源循环利用水平

加强市政工程领域的资源循环利用。在城市给排水系统中,推广中水回用技术,将处理后的中水用于绿化灌溉、道路冲洗、景观补水等,提高水资源的循环利用;在城市垃圾处理中,完善垃圾分类收集、运输和处理体系,提高垃圾的资源化利用水平,如将厨余垃圾转化为生物燃气、有机肥料等。同时,鼓励发展静脉产业,建立资源循环利用产业园区,实现市政工程废弃物的集中处理和资源化利用。

(四) 健全政策保障机制,营造良好发展环境

1. 完善政策法规体系

加快制定和完善市政工程绿色转型相关的政策法规和标准规范。明确市政工程建设、运营各环节的绿色低碳要求,制定绿色市政工程评价标准和认证制度,为市政工程绿色转型提供政策依据和技术支撑。同时,加强对政策法规执行情况的监督检查,确保各项政策法规落到实处。

2. 加大政策激励力度

制定出台一系列激励政策,鼓励企业和项目实施市政工

程绿色转型。对采用绿色低碳技术和材料的企业给予财政补贴、税收优惠、信贷支持等政策扶持;对获得绿色市政工程认证的项目,在项目审批、资金安排等方面给予优先考虑。此外,建立碳排放权交易市场,将市政工程纳入碳排放权交易体系,通过市场机制引导企业减少碳排放。

3. 加强市场监管与服务

加强对市政工程市场的监管,规范市场秩序,打击不正当竞争行为,营造公平、公正、公开的市场环境。同时,加强对绿色技术和产品的市场推广和服务,建立绿色技术和产品信息平台,为企业和项目提供技术咨询、产品推荐等服务。此外,鼓励行业协会、科研机构等社会组织参与市政工程绿色转型,发挥其在技术研发、标准制定、行业自律等方面的作用。

四、结论

“双碳”目标的提出为市政工程行业带来了新的机遇和挑战,推动市政工程绿色转型是实现“双碳”目标、促进城市可持续发展的必然选择。当前,市政工程在规划设计、施工建设、运营管理等方面存在诸多问题,制约了其绿色转型的推进。通过优化规划设计理念、创新施工技术与管理模式、完善运营维护体系、健全政策保障机制等路径与策略,可以有效推动市政工程向绿色低碳方向转型升级。在未来的发展中,需要政府、企业、社会各方共同努力,形成合力,持续推进市政工程绿色转型,为实现“双碳”目标和建设美丽中国贡献力量。同时,随着技术的不断进步和政策的逐步完善,市政工程绿色转型的路径和策略也需要不断创新和优化,以适应新的发展要求。

[参考文献]

- [1]方瑞玲,陈经纬.基于双碳目标的绿色建筑高质量发展研究[J].建筑·建材·装饰,2024(17):178-180.
- [2]杨睿,高嵩.“双碳”目标下公路工程绿色采购实施路径分析[J].中国招标,2025(6):65-67.
- [3]仇保兴.我国市政工程低碳转型的路径与对策[J].城市发展研究,2022,29(08):7-8.
- [4]王凯.基于“双碳”目标的市政工程绿色建造技术研究[J].施工技术,2023,52(06):121-125.
- [5]陈国生.双碳战略下边境小城绿色转型与空间重构探索[J].城镇建设,2025(12):118-120.