

城市化进程中的土木工程可持续发展策略研究

康莉萍

郑州航空工业管理学院, 河南 郑州 450015

DOI:10.61369/ECE.2026050020

摘 要： 当前,我国城镇化进程日益深入,已经步入中后期发展阶段。作为城镇化建设的核心支撑,土木工程在推动城市基础设施建设、改善公民居住环境等方面发挥着重要的作用,但面临一系列问题,如能源损耗较高、环境污染严重、生态系统破坏严峻等。在“碳中和、碳达峰”战略背景下,如何推动土木工程可持续发展,已经成为限制城镇化进程、实现国家高质量发展的重要因素之一。对此,本文就城镇化进程中的土木工程可持续发展策略进行深入研究,旨在为推动土木工程可持续发展提供参考和借鉴。

关 键 词： 城镇化; 土木工程; 可持续发展

Research on Sustainable Development Strategies of Civil Engineering in the Process of Urbanization

Kang Liping

Zhengzhou University of Aeronautics, Zhengzhou, Henan 450015

Abstract： At present, China's urbanization process is advancing steadily and has entered the middle and late development stage. As a core pillar of urban construction, civil engineering plays a vital role in developing urban infrastructure and improving people's living environment. Nevertheless, it is confronted with a host of challenges including high energy consumption, severe environmental pollution and drastic ecosystem damage. Against the strategic backdrop of carbon peaking and carbon neutrality, how to advance the sustainable development of civil engineering has become a key factor affecting urbanization and national high-quality development. This paper conducts an in-depth study on sustainable development strategies for civil engineering amid urbanization, aiming to offer references for the sustainable progress of the industry.

Keywords： urbanization; civil engineering; sustainable development

引言

根据国家统计局的数据,2025年城镇常住人口9.538亿,全年提高0.89个百分点,城市建成面积逐步扩大^[1]。作为城市建设的重要产业,土木工程承担着城市交通设施、房屋建筑、市政工程等重要建设任务,是城镇化建设进程顺利推进的重要保障。然而,传统土木工程发展模式存在一系列问题,如大量能源损耗、生态环境破坏日益严重、资源浪费问题凸显等。2020年9月22日,中国代表在第七十五届联合国大会上宣布^[2],力争2030年前实现碳达峰,即二氧化碳排放量达到峰值后不再增长;力争2060年前实现碳中和,通过植树造林、节能减排等多种方式,抵消自身二氧化碳排放,实现“零排放”。在此背景下,推动土木工程可持续发展,已经成为减少资源损耗、改善生态环境、推动城镇化进程的重要举措。基于此,本文立足当前城镇化进程现状,深入分析传统土木工程中存在的问题,探索符合我国国情的可持续发展路径,对于推动城镇化建设进程、实现社会高质量发展具有重要现实意义。

一、城镇化进程中传统土木工程面临的核心挑战

(一) 资源能源消耗大、“双碳”目标压力大

土木工程是资源能源消耗大户,也是碳排放的主要领域^[3]。我国建筑业往往需要耗费大量钢材、水泥、电能等资源。并且伴随着城镇化的不断推进,大量的新建建筑、基础设施仍然会消耗大量的资源能源,给“双碳”目标的实现造成巨大的压力。资源利

用率低的问题十分严重。我国建筑平均使用寿命较低,这会造成巨大的浪费。

(二) 环境污染问题突出,生态系统破坏严重

土木工程建设全生命周期都会给环境造成不良影响^[4]。施工阶段的扬尘、噪声、废水、废气排放对周边居民生活造成影响,施工扬尘已经成为城市PM2.5的重要来源之一;建材生产阶段水泥、钢铁、玻璃等建材生产过程中排放大量二氧化碳、二氧化

项目信息: 课题名称: 河南省科技攻关, 项目编号 (252102320299)。

硫等有害气体，是工业污染的主要来源；使用阶段建筑采暖、空调、照明等消耗大量化石能源，加剧了大气污染和温室效应。工程建设对生态系统造成破坏也不能忽视。城市扩张时，大量的耕地、林地、湿地被侵占，造成自然生态空间缩减，生物多样性下降；道路、桥梁等线性工程把生态廊道割裂开来，生态系统变得不完整；水利工程建设改变了河流的自然径流，影响了水生生物的生存环境。除此之外，部分工程建设时没有考虑生态保护，造成水土流失、山体滑坡、地面沉降等地质灾害频发，给城市安全造成严重威胁。

（三）可持续发展理念落实不到位，行业转型动力不足

虽然我国已经出台了一系列促进绿色建筑、可持续发展的政策法规，但是在实际操作过程中还存在许多问题^[9]。部分地方政府和企业仍然存在重经济效益、轻生态效益的思想，把工程建设的速度和规模放在第一位，忽略了节约资源和保护环境。很多工程项目的可持续发展理念在设计阶段没有得到充分的考虑，依然沿用传统的设计理念和技术方案，造成后期改造难度大、成本高。另外行业转型动力缺乏。绿色建筑、装配式建筑等可持续技术的前期投入大，短期内经济效益低，企业的积极性不高。缺少完善的有关激励政策，没有有效的经济杠杆、市场机制来促使企业自觉地使用可持续技术。行业标准体系不健全，部分标准不能跟上技术的发展，不能适应可持续发展的需要。

（四）工程质量与安全隐患突出，全生命周期管理缺失

工程质量是土木工程可持续发展之本^[10]。部分工程项目为了赶工期、降成本而存在偷工减料、违规施工等行为，造成工程质量隐患严重。近几年来，建筑倒塌、桥梁断裂、路面塌陷等工程质量事故频发，不但给人们带来了巨大的生命财产损失，而且大幅缩短了工程的使用寿命，加重了资源浪费。工程全生命周期管理的缺失。传统的工程建设模式把设计、施工、运营、拆除等环节割裂开来，缺少统一的规划和管理。设计阶段没有考虑到后期的运营与维护要求，造成运营成本高、维护难；运营阶段缺少科学的监测和维护体系，许多工程带病运转，安全隐患不能及时发现并消除；拆除阶段没有考虑到资源的回收再利用，造成大量的可回收材料被浪费。

二、城镇化进程中土木工程可持续发展的实施策略

（一）推广绿色低碳技术，构建低碳土木工程体系

绿色低碳技术是土木工程可持续发展的主要驱动力^[7]。一是发展绿色建筑技术，推广被动式超低能耗建筑、近零能耗建筑、零碳建筑，采用保温隔热、自然通风、天然采光等被动式技术减少建筑运行能耗。推广太阳能、地热能、风能等可再生能源在建筑中的应用，使建筑能源自给自足。二是加快装配式建筑发展，推进建筑工业化转型。装配式建筑是工厂预制、现场装配的施工方式，可以减少施工现场扬尘和噪声污染，提高施工效率，降低资源消耗。三是推广应用 BIM 技术，实现工程全生命周期的数字化管理。BIM 技术可以把工程设计、施工、运营等各个阶段的信息融合在一起，从而达到资源合理调配的目的，并且可以实现各方

面的协调配合，进而改善工程品质，提升工作效率，并削减整个生命周期的成本。第四，研发低碳建材技术，推广使用高性能混凝土、绿色钢材、再生建材等低碳建材，降低建材生产过程中的碳排放。

（二）建立资源循环利用体系，提高资源利用效率

创建“资源－产品－废弃物－再生资源”的循环经济模式，实现土木工程资源的高效利用^[8]。一是推进建筑垃圾的资源化利用，形成建筑垃圾收集、运输、处理、利用的完整产业链。推进建筑垃圾再生骨料、再生砖、再生混凝土等产品推广应用，到 2030 年建筑垃圾资源化利用率提高到 50% 以上。二是推进水资源循环利用，工程中推广应用雨水收集、中水回用、节水灌溉等技术来提高水资源利用率。推广透水铺装、下沉式绿地等海绵城市技术，使雨水得到自然的积存、渗透、净化。三是提高土地资源利用率，改善城市空间布局，推进紧凑型城市建设，提升土地的集约利用程度。严格控制建设用地规模，盘活存量建设用地，推进城市更新和老旧小区改造，延长建筑使用寿命。

（三）加强生态环境保护，实现工程与自然和谐共生

在土木工程建设全过程融入生态思想，实现工程建设与生态保护的协调^[9]。一是实行生态设计，在工程设计阶段就充分考虑到生态环境保护的要求，尽量减少对自然生态系统的影响。道路建设时使用生态护坡、野生动物通道等手段来维持生物多样性，水利工程建设时采取生态护岸、鱼道等办法来保持河流生态系统的完整。二是加强施工过程的生态保护，控制施工扬尘、噪声、废水排放，减小施工对周围环境的影响。推行绿色施工技术，采用装配式施工、模块化施工等办法，削减施工期间的资源耗费及污染水平。三是开展生态修复工程，对工程建设造成的生态破坏及时进行修复。对矿山、取土场等进行植被恢复，对受损的河流、湿地进行生态治理，恢复生态系统的功能。

（四）完善质量安全管理，保障工程全生命周期安全

创建工程质量安全管理体系，实行工程全生命周期质量安全管理^[10]。一是加强工程质量监管，严格按照工程建设标准和规范执行，加强设计、施工、监理等各环节质量监管。推行工程质量终身责任制，确定各方主体的质量责任，对质量违法行为予以严厉处罚。二是在大跨度桥梁、超高层建筑、水利水电枢纽等重要工程中安装传感器和监测装置，对工程运行状态实行动态监测，及时发现隐患并加以消除。三是完善工程全生命周期管理制度，建立工程全生命周期档案，实现工程从设计、施工、运营到拆除的全过程追溯和管理。加强对工程运行阶段的养护和管理，定期对工程进行检测和评价，及时采取维修加固措施，保证工程的长期稳定使用。

（五）健全政策法规与标准体系，强化制度保障

完善的政策法规、标准体系是促进土木工程可持续发展的保证^[11]。一是完善法律法规体系，加快制定和修订《绿色建筑促进法》《建筑垃圾处理法》等法律法规，明确各方主体责任与义务，为可持续发展提供法律保障。二是完善标准体系，加快绿色建筑、装配式建筑、低碳建材等领域标准的制修订工作，提高标准的科学性、先进性。建立碳排放核算标准体系，把碳排放纳入

工程建设评价指标。三是加大政策支持力度，出台财政补贴、税收优惠、金融支持等激励措施，调动企业和社会各方面积极性参与绿色土木工程建设。以财政补贴、税收减免等方式对绿色建筑项目进行扶持，用容积率奖励等方式对装配式建筑项目进行扶持^[12]。四是建立市场机制，推行绿色建筑标识制度、碳排放权市场交易制度，发挥市场在资源配置中的决定性作用，激发企业的内生动力。

（六）加强人才培养与科技创新，提升行业核心竞争力

人才、科技是推动土木工程可持续发展的重要支撑^[13]。一是加强专业人才培养，在高等院校、职业院校开设绿色建筑、可持续土木工程等专业，培养既有土木工程技术又有生态环境保护能力的复合型人才。对现有的从业人员进行培训，增强其可持续发展的意识和能力。二是加大科技创新投入，支持企业、科研机

构开展绿色低碳技术、资源循环利用技术、生态修复技术等领域的研究攻关。创建产学研用相结合的创新体系，推进科技成果转化和产业化应用。三是加强同世界各国的交流与合作，引进国外先进的可持续发展观念和技术，结合我国国情消化吸收并加以创新，提高我国土木工程行业的国际竞争力。

三、结语

城镇化是我国经济社会发展的必然趋势，土木工程是城镇化的主要力量，土木工程的可持续发展同新型城镇化质量、水平密切相关。传统土木工程发展模式存在一系列问题，已经难以满足现代社会发展的需要。对此，有必要采取多种方式和手段，推动其可持续发展，以此为实现社会高质量发展奠定基础。

参考文献

[1] 覃国政. 城镇化进程中的土木工程可持续发展策略研究 [C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司. 2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集（二）[出版者不详], 2024: 156-157.

[2] 胥远超, 李昊坤. 土木工程结构健康监测技术创新与应用研究 [J]. 新城建科技, 2024, 33(10): 57-59.

[3] 廖静. 土木工程专业教学与人才培养模式探索——评《土木工程与建筑教育改革理论与实践》[J]. 应用化工, 2024, 53(6): 1506.

[4] 赵潇蒙. 城市化进程中的土木工程可持续发展策略研究 [J]. 城市建设理论研究（电子版）, 2024, 13: 211-213.

[5] 钟治. 新时期高职土木工程教学现状及改革分析 [C]//山西省中大教育研究院. 第十届创新教育学术会议论文集——教学方法篇 [出版者不详], 2023: 51-53.

[6] 李正军. 浅析土木工程项目施工进度和施工质量管理 [J]. 居舍, 2022, 13: 132-134.

[7] 王映雪. 探究土木工程结构设计中的抗震问题 [J]. 砖瓦, 2021, 10: 106-107.

[8] 荆州. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析 [J]. 江西建材, 2021, 5: 139+141.

[9] 贾燕. 混合教学模式在土木工程专业教学中的应用探索——评《土木工程类专业教育教学改革探索》[J]. 中国教育学刊, 2021, 5: 138.

[10] 黄文轩. 中国土木工程建设安全现状与风险监控对策 [J]. 居舍, 2021, 6: 157-158.

[11] 梁鹏. 浅谈城市基础设施在土木工程领域当中的重要性 [J]. 中国多媒体与网络教学学报（中旬刊）, 2020, 10: 242-245.

[12] 高博. 项目管理在土木工程建筑施工中的应用研究 [J]. 智能城市, 2020, 6(18): 97-98.

[13] 张衡. 探析土木工程及房建工程的质量问题和控制方案 [J]. 房地产世界, 2020, 18: 83-85.