

# 土木工程中的绿色施工和可持续发展

曾艳辉

(江西有色建设集团有限公司)

【摘要】文章阐述了绿色施工的核心原则和目标,包括减少资源消耗、降低环境影响以及提高效率和经济性。详细分析了实施绿色施工的多种方法和策略,如使用节能建筑材料和技术、有效的废物管理和回收利用、水资源的节约和循环利用、环境友好的施工方法,以及绿色施工现场管理。同时探讨了土木工程的可持续设计理念与实践,重点关注了环境保护与生态平衡、社会责任与社区参与以及技术创新与发展趋势。

【关键词】装配式;混凝土建筑;智能化结构;应用方式

中图分类号:TU74;X322

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2024.08.039

## Green Construction and Sustainable Development in Civil Engineering

ZENG Yan-hui

(Jiangxi Youse Construction(Group)Co., Ltd.)

【Abstract】This paper expounds the core principles and objectives of green construction, including reducing resource consumption, reducing environmental impact and improving efficiency and economy. Then, it provides a detailed analysis of various methods and strategies for implementing green construction, such as the use of energy-saving building materials and technologies, effective waste management and recycling, water conservation and recycling, environmentally friendly construction methods, and green construction site management. In addition, it discusses the concept and practice of sustainable design in civil engineering, focusing on environmental protection and ecological balance, social responsibility and community participation, and technological innovation and development trends.

【Keywords】prefabricated; concrete construction; smart structures; application methods

## 1 引言

全球范围内可持续发展已成为各行各业追求的目标,土木工程领域亦是如此。作为社会基础设施的主要建设者,土木工程直接影响着自然环境和社会经济的发展。因此,采用绿色施工方法不仅是响应环境保护的需要,也是推动工程实践走向可持续发展的必要途径。

## 2 绿色施工的原则和目标

### 2.1 减少资源消耗

在绿色施工的背景下,减少资源消耗的核心在于实现资源的高效和可持续利用。施工项目初始阶段可采用节能施工方法,如实现工地布局的优化、建筑设计的节能性考量以及施工流程的高效规划。除了物质资源的高效利用外,废弃物管理也是减少资源消耗的重要方面,能实现资源的最大限度利用。

### 2.2 降低环境影响

绿色施工在降低环境影响方面的努力集中于减少施工活动对周围环境的负面影响,包括减少噪声、

灰尘、废气等污染物的排放,使用低排放施工设备及在施工期间采取措施保护周边的生态环境。施工现场的环境管理也非常关键,应合理布置施工场地以减少对周边环境的干扰,例如通过设置防尘网和噪声屏障来控制污染的扩散<sup>[1]</sup>。

### 2.3 提高效率和经济性

提高效率和经济性是绿色施工的另一个关键目标,通过优化施工流程和引入自动化及信息化技术,可以显著提升工作效率、降低成本。持续地改进和创新在推动绿色施工实践方面起着至关重要的作用,可探索和应用新技术、新材料以及新方法,以实现资源、能源和成本的最优化。

## 3 土木工程中实施绿色施工的方法和策略

### 3.1 使用节能建筑材料和技术

选用节能建筑材料是实现绿色施工的基础,节能建筑材料通常在生产过程中具有较低的能源消耗,在使用过程中具有优异的隔热、保温性能。如高

效保温材料和低导热系数的建筑材料能显著减少建筑物的能源需求,减少整体能耗。此外,再生材料的使用在绿色施工中占有重要地位,如利用回收混凝土和再生钢材等,减少了对自然资源的依赖,同时也降低了废物的产生和对环境的影响。高效的施工技术也是实现绿色施工的关键,采用先进的施工方法和设备,如预制和模块化技术,可以显著提高施工效率,减少现场作业时间和相关能耗。信息技术的应用在促进绿色施工方面发挥着重要作用,利用信息化管理系统,如建筑信息模型(BIM)技术,可以在施工前期进行高效地设计和规划<sup>[2]</sup>,减少设计变更和材料浪费。在施工过程中,信息化管理还可以提高资源调配的精确度和效率,降低错误和返工的可能性,进而减少能源和材料的消耗。

### 3.2 废物管理和回收利用

土木工程中实施绿色施工的重要组成部分是废物管理和回收利用,对于实现环境可持续性和资源高效利用具有至关重要的意义。有效的废物管理策略以减少废物产生为出发点,注重在施工过程中的源头减量,涉及精细化的项目规划和设计,旨在优化材料使用,减少剩余和废弃物。通过精确的材料计算和高效的施工技术,如模块化建造和预制技术,可以显著降低废物产生量。不可避免产生的废物,应实施分类管理和回收利用策略,在施工现场设立专门的废物分类设施,对不同类型的废物进行有效地分类和存储,如将建筑废料、金属、塑料和有害废物分别处理,方便回收和再利用,减少对环境的污染。废物的回收利用是绿色施工中关键环节,减少了对新资源的需求,减轻了废物处理的环境负担。如建筑废料可以经过适当的处理后,作为道路基础、填埋材料或甚至新建筑材料的原料再次使用。此外,金属和塑料废物的回收利用也是减少环境影响的有效手段,这些材料可以通过回收和再加工,转化为其他有用产品。

### 3.3 水资源的节约和循环利用

水资源在土木工程中的应用极为广泛,从建筑材料的制备到施工现场的日常使用,无一不体现对水资源的依赖。因此,采取有效的水资源管理策略,可以减少水的消耗并提高其使用效率,成为实现绿色施工的重要目标。节约水资源的基本措施在于优化水的使用过程和减少浪费,涉及在施工设计阶段

考虑水资源的高效利用,如通过合理的工艺设计和工程规划,减少水的使用量。施工现场应采用高效的水利用设备和技术,如安装节水装置和优化水的分配系统,以减少施工过程中的水消耗<sup>[3]</sup>。在混凝土搅拌和养护过程中使用封闭循环水系统,可以显著降低水资源的消耗。水资源的循环利用是实现绿色施工的另一重要方面,包括施工过程中水的再利用,涉及雨水的收集和利用。通过设置雨水收集系统,可以收集和储存雨水,供施工过程中使用,减少对自然水源的依赖。施工现场产生的废水,如清洗水和冷却水,也可以通过适当的处理后进行再利用。

### 3.4 生态修复工程

植被恢复是生态修复的基础,涵盖了在工程区域周围种植本土植物的做法,以恢复原有的生物多样性。本土植物适应当地的气候和土壤条件,能更好地促进生态平衡。此外,植被还有助于防止土壤侵蚀,改善土壤结构和肥力,为其他生物提供必要的栖息环境。种植植被也有助于提高空气质量,通过光合作用吸收二氧化碳并释放氧气。湿地的建造和修复则主要针对水体环境的改善,湿地不仅为多种水生生物提供栖息地,还是有效的自然水处理系统,能够过滤和净化流入的水体来改善水质。湿地同时也是重要的碳汇聚地,对缓解气候变化有积极作用。另一方面,生态护坡和生态河道的建造是生态修复中的两个重要技术。生态护坡通常采用植物、石块和其他自然材料来稳固斜坡,减少水土流失。生态护坡通常会选择根系发达、适应性强的本地植物,在当地环境中茁壮成长,通过其根系加固土壤,增强斜坡的稳定性,植物的根系可作为自然的排水系统控制斜坡表面的水流,进一步减少水土流失。石块和其他自然材料被用来构建支撑结构,如石笼或植物纤维网,这些结构能够物理地支撑斜坡,防止土壤下滑,与传统的水泥或金属结构相比能融入周围的环境,同时提供生物多样性的栖息地。通过模仿自然生态系统的结构,生态护坡不仅具有良好的稳定性,还能提供生物多样性的栖息地。生态河道的建造则是通过模仿自然河流的形态和流动特性来重建河道,旨在恢复河流的自然形态和生态功能,同时改善水质和河岸生态环境,设置弯曲的河道、天然的河岸线和多样的水生植物以提供多种生物的栖息地,同时减少对河流生态系统的人为干扰。

## 4 土木工程的可持续设计理念与实践

### 4.1 环境保护与生态平衡

可持续设计理念的核心在于融合环境保护与生态平衡的要求,以实现工程项目的长期可持续性。生态平衡的维护是可持续设计的要素,设计方案需要考虑工程项目与周围生态系统的相互作用,力求在工程需求和生态保护之间找到平衡。如采用生态廊道和绿色屋顶等设计元素,可以减少建筑物对周围环境的影响,还能促进生物多样性。工程设计还应考虑如何利用自然生态系统的服务,比如利用自然湿地进行水质净化,或者利用本地植物进行景观恢复。此外,可持续设计还强调资源的有效利用和循环利用,选择可再生或可回收的材料、设计易于维护和升级的结构,以及优化能源使用,如太阳能、风能或地热能等可再生能源,可以减少工程项目对传统能源的依赖,降低碳排放<sup>[4]</sup>。实施层面,可持续土木工程设计要求工程师、建筑师和项目管理者之间的紧密合作,以确保设计方案的可持续性从理论转化为实践,在施工过程中采取环保措施、持续监测环境影响以及在项目完成后进行评估,确保设计目标的实现。

### 4.2 社会责任与社区参与

社会责任与社区参与在保证项目的长期可持续性和促进社会和谐中发挥着关键作用。社会责任在土木工程设计中意味着确保工程项目不仅符合技术和经济的要求,同时也须考虑其对社会的长远影响和效益。积极引入社区成员的参与,可以确保工程设计更好地满足当地居民的需求和期望。社区参与可以通过公开会议、调查问卷、工作坊等方式实现,使得项目利益相关者,特别是当地居民能够在工程规划和决策过程中发表意见和建议,促进社区成员对工程项目的认同感和归属感。此外,可持续土木工程还需在实施过程中继续承担社会责任,通过提供培训和就业机会,促进当地经济发展<sup>[5]</sup>。工程项目应当考虑使用当地的劳动力和材料,支持当地经济的同时减少运输导致的环境影响。工程项目还应采取措施确保施工活动的安全,保护工人和当地居民的健康和福祉。

### 4.3 技术创新与发展趋势

智能化建筑技术正逐渐成为土木工程领域的一

个重要发展方向,涉及建筑物的自动化管理系统,能够实时监控和优化建筑的能源消耗、室内环境质量和使用效率。通过智能传感器、物联网(IoT)和大数据分析,智能化建筑不仅提高了居住和使用的舒适度,同时在能源使用和维护方面实现了高效和可持续性。碳捕获和存储(CCS)技术也是当前土木工程领域关注的焦点之一。随着全球对温室气体排放的日益关注,开发有效的碳捕获方法并将其应用于建筑领域成为减少工程项目碳足迹的重要途径。3D打印技术在建筑领域的应用允许更精准、高效地构建复杂的结构和形状,同时减少材料的浪费。3D打印建筑不仅能够实现个性化设计,还可以在灾后重建和低成本住房领域发挥重要作用。可再生能源的集成是实现土木工程可持续性的关键方面,除了传统的太阳能和风能技术外,地热能、潮汐能和生物质能等能源的开发和利用也在逐步增加,其应用可以显著提高建筑能源自给自足能力,减少对传统能源的依赖。

## 5 结语

绿色施工在土木工程中的实施对促进可持续发展具有重大意义。通过采用环保材料、有效的废物管理、水资源的节约和循环利用,以及环境友好的施工方法,提高了施工效率和质量,减少了对环境的负面影响。绿色施工还促进了社会责任的履行和社区参与,提高了工程项目的社会接受度和长期可持续性。未来随着技术创新和环保意识的不断增强,绿色施工将在土木工程领域扮演更加重要的角色,为实现环境、社会和经济的可持续发展作出更大贡献。

### 参考文献

- [1] 乔飞. 土木工程绿色施工的发展与应用分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(4): 194-196.
- [2] 史振哲. 分析绿色建筑材料在土木工程施工中的应用[J]. 科技资讯, 2022, 20(17): 109-111.
- [3] 沙瑞奇, 李辉, 王新宇, 张攀贵, 周凤强. 土木工程施工中节能环保技术研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(12): 121-123.
- [4] 宋伟. 绿色环保建筑材料在矿区土木工程施工中的应用[J]. 能源与环保, 2022, 44(4): 183-188.
- [5] 吴猛. 土木工程施工中节能环保技术探讨[J]. 中国建筑金属结构, 2022(9): 40-42.