

水利工程与房屋建筑施工中绿色施工技术的应用分析

王笙 曾令志

洪湖市水利水电建筑安装工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i4.6293

[摘要] 本文旨在探讨水利工程与房屋建筑施工中绿色施工技术的应用,通过分析其基本原则、主要内容以及具体实施措施,阐述绿色施工在水资源管理、节能减排、废弃物处理和环境保护等方面的重要作用。文章首先概述了绿色施工技术的基本概念及其重要性,接着详细讨论了在水利工程中的应用,包括水资源的节约与循环利用、施工过程中的节能减排措施、废弃物处理与资源化利用以及生态修复与环境保护措施。随后,针对房屋建筑工程,探讨了建筑材料的选择、节能降耗技术、施工场地环境管理和建筑废弃物的处理方法。最后,总结了绿色施工技术在提升工程质量、减少环境污染和促进可持续发展方面所做出的贡献。

[关键词] 绿色施工技术; 水利工程; 房屋建筑; 节能减排; 环境保护

中图分类号: TU74 **文献标识码:** A

Application analysis of green construction technology in water conservancy engineering and housing construction

Sheng Wang Lingzhi Zeng

Honghu Water Conservancy and Hydropower Construction and Installation Engineering Co., Ltd

[Abstract] The purpose of this paper is to discuss the application of green construction technology in water conservancy engineering and housing construction, and to expound the important role of green construction in water resources management, energy conservation and emission reduction, waste treatment and environmental protection by analyzing its basic principles, main contents and specific implementation measures. This paper first summarizes the basic concepts and importance of green construction technology, and then discusses in detail the application of green construction technology in water conservancy engineering, including the conservation and recycling of water resources, energy conservation and emission reduction measures in the construction process, waste treatment and resource utilization, and ecological restoration and environmental protection measures. Subsequently, the selection of building materials, energy-saving and consumption-reducing technologies, environmental management of construction sites and treatment methods of construction waste were discussed for housing construction projects. Finally, the contribution of green construction technology in improving project quality, reducing environmental pollution and promoting sustainable development is summarized.

[Key words] green construction technology; Hydraulic engineering; housing construction; energy conservation and emission reduction; environmental protection

引言

随着全球对环境保护意识的增强和可持续发展理念的普及,绿色施工技术逐渐成为工程建设领域的重要组成部分。传统的施工方法往往忽视了资源的有效利用和环境保护,导致了严重的资源浪费和环境污染问题。为了应对这些挑战,绿色施工技术应运而生。它不仅有助于提高工程项目的质量和效率,还能有效减少对自然环境的影响,推动社会经济的可持续发展。因此,深入研究和推广绿色施工技术对于现代工程建设具有重要意义。本

论文将从水利工程和房屋建筑两个角度出发,系统地分析绿色施工技术的应用现状及未来发展方向,以期对相关领域的实践提供理论指导和技术支持。

1 绿色施工技术概述

绿色施工技术是一种综合考虑环境保护、资源高效利用和社会经济效益的施工方法。它强调在整个项目生命周期内,最大限度地减少对环境的负面影响,并通过优化资源配置和技术创新来实现可持续发展目标。绿色施工技术不仅关注施工阶段的

环保措施,还涉及设计、采购、运营等各个环节,力求构建一个全方位的绿色管理体系。

1.1 绿色施工技术的基本原则

绿色施工技术遵循的原则主要包括最小化资源消耗、最大化废物再利用、降低污染排放和保护生态环境。这些原则要求施工单位在选择材料、制定施工方案时充分考虑其对环境的影响,优先采用可再生资源 and 低能耗材料,避免使用有害物质。此外,还要注重施工过程中产生的废弃物的分类回收和再利用,尽量减少垃圾填埋量,从而减轻对土地资源的压力。同时,在施工现场采取有效的污染防治措施,如控制噪音、粉尘和废水排放,确保周边居民的生活质量不受影响。

1.2 绿色施工技术的主要内容

绿色施工技术涵盖多个方面,其中最为关键的是资源节约与能源效率、环境保护、人员健康与安全。资源节约主要体现在水资源、原材料等方面的合理利用,鼓励采用节水设备和工艺,推广使用高性能混凝土和其他新型建筑材料。能源效率则侧重于优化施工机械的操作流程,选用节能型设备,减少不必要的电力消耗。环境保护措施包括建立完善的雨水收集系统、污水处理设施以及绿化植被恢复计划,确保施工活动不对周围生态系统造成破坏。此外,保障工人职业健康也是绿色施工不可忽视的一环,通过改善作业环境,提供必要的防护装备,预防职业病的发生。

2 水利工程中绿色施工技术的应用

2.1 水资源的节约与循环利用

水资源的节约与循环利用是水利工程绿色施工的核心内容。施工过程中需通过系统性技术手段降低用水总量并提升用水效率。首先,需建立雨水收集与处理系统,通过设置集水池、过滤装置及储水罐,将自然降水储存并处理为符合施工标准的水源,用于混凝土养护、设备清洗等环节。其次,优化施工工艺可减少水资源浪费,例如采用高效喷淋设备替代传统漫灌方式,在混凝土养护阶段通过智能湿度感应系统控制喷淋频率与强度。此外,施工区域应配备分级沉淀池,对施工废水进行物理沉淀与过滤,实现循环利用。对于混凝土拌合等高耗水工序,可引入干法施工技术或掺加矿物掺合料以降低用水量。智能水表监控系统需覆盖全施工区域,实时采集用水数据并分析异常波动,通过物联网技术实现远程报警与流量调控,确保水资源的精准分配与管理。

2.2 施工过程中节能减排措施

水利工程施工的节能减排需从能源需求侧与供给侧双维度入手。在设备选型方面,应优先采用高效机电设备,如变频调速电机可依据负载动态调整功率,降低空载能耗;太阳能光伏板与储能系统可为临时用电提供清洁能源,减少化石燃料消耗。施工组织设计需优化作业流程,通过BIM技术模拟施工路径,缩短材料运输距离,减少机械怠速时间。对于爆破作业,静态破碎剂通过化学分解实现岩体破碎,避免传统炸药产生的粉尘与噪音污染,同时减少对周边地质结构的扰动。此外,需建立能源管理

体系,通过能耗监测平台实时采集设备运行参数,结合大数据分析识别高耗能环节,制定针对性改进方案。施工阶段的碳排放需纳入全生命周期评估(LCA)框架,量化不同工艺路径的环境影响,为技术选择提供科学依据。

2.3 废弃物处理与资源化利用

水利工程施工废弃物的管理需遵循减量化、资源化与无害化原则。首先,需建立分类收集体系,将土石方、混凝土废料、金属构件等按材质与污染程度进行分区存放。资源化利用需通过物理处理技术实现,如废弃混凝土经破碎分选后可作为骨料用于路基回填或非承重结构填充;废钢材通过熔炼再生为建筑用材;塑料制品通过热解转化为燃料或原料。对于含污染物的废弃物,需采用化学稳定化或固化技术降低其毒性,如使用水泥基材料固化含重金属的废渣。无法资源化利用的废弃物需交由专业机构进行无害化处置,如通过安全填埋或高温焚烧消除环境风险。全过程需建立可追溯的管理体系,确保废弃物从产生到处理的每个环节符合环保规范,并与区域循环经济体系衔接,形成资源循环利用链。

2.4 生态修复与环境保护措施

水利工程的生态修复需贯穿施工前、中、后期。施工前应开展生态敏感性评估,划定生态保护红线区域并制定避让方案。施工期间需实施临时生态防护措施,如设置生态隔离带、植被覆盖裸露地表以减少水土流失。河岸带修复需采用生态护岸技术,通过植物根系固土、透水结构设计与自然地形重塑,恢复河道的自净能力与生物多样性。湿地恢复需选择本土水生植物,构建多级消落区以适应水位变化,同时设置生态浮床与人工湿地净化系统改善水质。施工过程中需持续监测水质、土壤及空气质量,通过在线监测设备实时追踪污染物浓度,确保符合环保标准。工程完成后需实施长期生态监测,评估植被覆盖率、生物群落恢复程度及水土保持效果,并根据监测结果动态调整修复方案,保障生态系统功能的全面恢复。

3 房屋建筑施工中绿色施工技术的应用

3.1 建筑材料的绿色选择与使用

建筑材料的绿色选择与使用是房屋建筑施工中实现环境友好与资源节约的核心环节。绿色建材需满足低毒、低挥发性有机化合物(VOC)释放等健康安全标准,其生产与使用过程应减少对生态环境的负面影响。可再生资源制成的建材,如竹材、再生木材及再生钢材,因其可循环利用特性,可显著降低对自然资源的消耗,同时减少碳排放。在保温材料选择上,高效能保温材料通过优化热工性能,减少建筑运行阶段的能源需求,例如气凝胶、真空绝热板等材料可提升建筑围护结构的保温性能,从而降低冬季供暖与夏季制冷能耗。此外,绿色建材的选用需结合地域性资源特点,优先采用本地材料以减少运输能耗,同时避免使用含有甲醛、重金属等有害物质的建材,确保施工人员与未来使用者的健康安全。建材的全生命周期评估(LCA)方法可系统分析材料生产、运输、施工及废弃阶段的环境负荷,为科学选材提供依据。通过标准化的绿色建材认证体系,如绿色建筑评价标准中的

材料选用要求,可规范市场供应,推动行业向低碳化、循环化方向发展。

3.2 建筑施工中的节能降耗技术

建筑施工过程中的节能降耗技术旨在通过优化能源利用效率,减少施工阶段及建筑运行阶段的能源消耗。照明系统可通过自然采光与人工照明的协同设计实现节能目标,例如利用天窗、导光管等装置引入自然光,配合LED灯具的高效照明特性,在满足照度需求的同时降低电力消耗。暖通空调系统的节能技术包括采用变频热泵机组,其可根据室内负荷动态调节运行参数,结合智能化控制系统实现温度、湿度的精准调控,避免能源浪费。施工机械的节能优化需从设备选型与维护两方面入手,例如选用电动或混合动力工程机械替代传统燃油设备,定期维护保养以确保设备处于高效运行状态。此外,临时用电系统可通过智能配电系统实现分区域、分时段的精细化管理,减少待机能耗与线路损耗。施工阶段的能源管理需建立能耗监测平台,实时采集与分析设备运行数据,识别高耗能环节并制定改进措施,从而系统性降低施工过程中的碳排放强度。

3.3 施工场地的环境管理与控制

3.3.1 扬尘污染控制技术

扬尘污染控制需通过系统性工程措施与技术手段实现。施工区域四周应设置连续封闭围挡,高度需符合环保标准,有效阻隔颗粒物扩散。裸露土方需采用防尘网覆盖或临时绿化,减少风蚀起尘。易扬尘作业点如土方开挖、物料运输应配置雾炮机或喷淋系统,通过高压水雾抑制颗粒物扩散。施工道路需定期洒水保湿,降低车辆行驶产生的二次扬尘。对于混凝土搅拌、建材切割等固定作业区,应设置密闭操作间并配备除尘设备,确保粉尘在源头得到有效控制。扬尘监测设备需实时采集PM2.5、PM10等参数,数据与自动喷淋系统联动,实现动态调控。

3.3.2 噪声与废水污染防治措施

噪声控制需从声源抑制与传播路径管控两方面实施。高噪声设备如打桩机、混凝土泵应优先选用低噪声型号,并设置隔音屏障或吸音材料进行围护。施工时间需严格遵循环保部门规定,避免夜间及午休时段作业,对突发性高噪声工序需提前报备并采取降噪补偿措施。废水管理需建立分级处理体系,施工废水经沉淀池去除大颗粒杂质后,通过过滤装置进一步净化,处理后的水可循环用于车辆冲洗、地面清洁等非饮用用途。含油废水需单独收集并采用隔油处理,确保水质达标后再行排放或回用。

3.3.3 固体废弃物管理及环境监测体系

固体废弃物管理需构建分类收集、资源化利用与无害化处置的闭环系统。建筑垃圾按材质与污染属性分为可回收、不可回收及危险废物三类,金属、木材等可回收材料应通过分拣后直接再利用或交由再生资源企业处理。危险废物如废电池、化学

溶剂需密封储存并委托专业机构处置。环境监测需覆盖施工全过程,通过空气质量传感器、噪声计等设备实时采集数据,建立环境质量动态数据库。监测结果需与管控措施联动,例如当PM2.5浓度超标时自动启动喷淋系统,或调整高噪声设备作业时段。监测数据应定期分析,识别污染源并优化管理方案,确保施工活动持续符合环保法规要求。

3.4 建筑废弃物的减量化、资源化与无害化处理

建筑废弃物的处理需遵循减量化、资源化与无害化原则,形成闭环管理机制。减量化通过优化设计与施工工艺实现,例如采用模块化设计减少材料裁切损耗,推行精准施工技术降低返工率。资源化利用需建立分类回收与加工体系,例如将废弃混凝土破碎后作为骨料用于路基或非承重结构,废旧钢材经熔炼再生为建筑用材。对于无法直接利用的废弃物,需通过物理分选、化学处理等手段提取有价值成分,如从废砖瓦中回收黏土用于制砖。无害化处理则针对有毒有害废弃物,如含重金属的废油漆桶、废电池等,需采用专业设备进行稳定化处理或安全填埋,避免污染土壤与地下水。建筑废弃物处理需与区域循环经济体系衔接,例如将再生骨料纳入市政道路建设材料采购目录,形成资源循环链。全过程需建立可追溯的管理体系,确保废弃物从产生到处置的每个环节符合环保规范,从而减少对环境的长期影响。

4 结束语

综上所述,绿色施工技术在水利工程和房屋建筑施工中的广泛应用,极大地促进了资源节约和环境保护目标的实现。通过采用一系列科学合理的措施,不仅可以有效减少水资源浪费、降低能源消耗、控制污染物排放,还能改善施工环境,保障人员健康安全。绿色施工技术的应用不仅提升了工程项目的整体质量,也为建筑业的可持续发展奠定了坚实基础。总之,全面推广和深化绿色施工理念,对于推动经济社会绿色发展具有深远意义。

[参考文献]

- [1]罗军尧,朱国金,冯业林,等.GS水电站泄洪出口边坡工程地质特征及稳定性评价[J].材料导报,2023,37(22):275-281.
- [2]史春宝.水利工程与房屋建筑施工中绿色施工技术的应用分析[J].水上安全,2025(4):22-24.
- [3]李艳艳.房屋建筑施工中绿色施工技术的应用初探[J].陶瓷,2021(10):105-106.
- [4]闫会超,段海静.基于绿色施工技术简析房屋建筑施工策略[J].佛山陶瓷,2024,34(8):134-136.

作者简介:

曾令志(1982--),男,湖北洪湖人,大学本科,助理工程师,从事工作:水利水电施工项目管理。

王笙(1992--),男,湖北洪湖人,大学本科,助理工程师,从事工作:水利水电施工项目管理。