

# 绿色施工理念在水利水电工程建设中的实践与探索

吴晓宇

重庆恒信水利工程质量检测有限公司 重庆 400000

**【摘要】**：绿色施工理念在水利水电工程中的应用已逐渐成为推动可持续发展的重要方向。传统施工方式造成的资源浪费和环境污染问题亟待解决。通过引入绿色施工技术，不仅可以显著降低能源消耗、减少污染排放，还能够提高资源的合理利用效率。本文结合水利水电工程的特点，探讨了绿色施工理念在实际项目中的应用策略，包括节能减排、绿色建材选用以及施工过程中的环境保护措施。文章分析了绿色施工技术在提升工程质量和环保效益方面的实际成效，并展望了未来技术的应用前景。

**【关键词】**：绿色施工；水利水电工程；可持续发展；环保；资源利用

DOI:10.12417/2811-0528.26.12.028

## 引言

全球环保意识的提升和绿色发展战略的推进，水利水电工程建设中的环境影响问题越来越受到重视。传统施工方式通常会产生大量的能源消耗、污染排放及资源浪费，不仅加重了生态负担，也降低了工程的长期效益。在此背景下，绿色施工理念的引入为水利水电工程建设提供了新的解决路径。通过绿色施工的实践，不仅能够设计优化资源配置，还能够有效减少对环境的负面影响。水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分，其绿色施工探索将直接影响到未来生态环境保护和可持续发展的进程。因此，深入研究绿色施工理念的实施途径及其实际效果，具有重要的现实意义。

## 1 绿色施工理念在水利水电工程中的实际问题

绿色施工理念在水利水电工程建设中的实际问题主要表现在施工过程中存在的环境污染、资源浪费以及能源消耗过大等方面。水利水电项目的建设往往涉及大量的土石方工程和建筑材料的消耗，这些传统的施工方式不仅加重了生态负担，还可能对周围环境造成长期影响。尤其是水土流失、河道生态破坏以及施工过程中排放的废水废气，都对当地的生态系统造成了不可忽视的威胁。传统施工模式对于绿色施工理念的接受度和实施情况较低，常常忽视了生态环境保护和资源的高效利用，导致工程施工中能源消耗和污染物排放量居高不下。

水利水电工程的项目规模庞大，施工周期长，对资源的需求也极为巨大。过度依赖传统施工方法往往导致大量建筑材料浪费、施工过程中产生大量的噪声和粉尘污染<sup>[1]</sup>。这些问题在水利水电工程中尤为突出，尤其是在偏远地区的施工场地，缺乏足够的资源和技术条件去实施绿色施工措施。在项目实施过程中，如何协调传统施工方式和绿色施工理念之间的矛盾，成为了一个亟待解决的难题。

施工过程中对于绿色施工技术的应用还面临技术不成熟、

资金投入不足等问题。许多先进的绿色施工技术如节能减排技术和绿色建材的使用，需要大量的资金支持和技术积累。而部分项目因资金限制和技术能力不足，难以进行全面的绿色施工实践。水利水电工程项目的特点决定了其工程难度较大，绿色施工理念的实施面临诸多挑战，需要多方力量的支持和协调，才能有效落实绿色施工目标。

## 2 绿色施工技术在水利水电工程中的应用策略

绿色施工技术在水利水电工程中的应用策略不仅要求在技术手段上有所突破，还需要在工程管理、资源配置等方面进行创新和优化，需结合水利水电工程土石方量大、施工周期长、对生态环境影响范围广的特点，从节能减排、绿色建材选用、全过程环保管控三个核心维度，构建科学完善的应用体系，确保绿色理念贯穿施工全流程，实现环保效益与工程效益的双向提升，具体应用策略如下：

### 2.1 强化节能减排技术应用，推动低碳施工

节能减排是绿色施工的核心目标之一，针对水利水电工程施工能耗高、排放量大的痛点，需从能源利用、施工设备、可再生能源开发三个方面发力，实现能源高效利用和污染物减排。在能源管理方面，建立完善的能源消耗监测体系，对施工过程中的电力、燃油等能源消耗进行实时监控，精准识别高能耗环节并进行优化调整，杜绝能源浪费。在施工设备选用上，优先采用低能耗、高效率、低排放的智能化设备，替代传统高耗能设备，例如用电动挖掘机、节能型水泵替代燃油设备，减少燃油消耗和废气排放；同时加强设备日常维护保养，提高设备运行效率，降低能源损耗。在可再生能源利用方面，结合水利水电工程施工场地的自然条件，合理开发太阳能、风能等清洁能源，在施工现场搭建太阳能供电系统，为照明、小型设备运行提供电力支持，在风力条件适宜的区域安装小型风力发电机，补充施工用电，减少对传统火电的依赖，有效降低二氧化碳等温室气体排放，推动工程项目向低碳化方向发展。此外，

优化施工工艺也是节能减排的重要举措,例如在土石方开挖过程中,采用分层开挖、精准爆破技术,减少施工过程中的能源消耗和粉尘排放,提升施工效率的同时降低环境负荷。

## 2.2 规范绿色建材选用,提高资源利用效率

绿色建材的选用是落实绿色施工理念的关键环节,既能减少资源浪费,又能降低对环境的污染,需贯穿工程设计、施工全过程。在设计阶段,结合水利水电工程的结构特点和使用需求,优先选用符合国家环保标准、具有可持续性的绿色建材,重点选择可回收利用、低污染、节能型的材料,例如采用新型低碳水泥替代传统高能耗水泥,减少水泥生产过程中的能源消耗和二氧化碳排放;选用环保型防水涂料、防腐材料,避免使用含有有害物质的材料,降低对土壤和水源的污染。在材料采购环节,严格筛选供应商,优先选用本地绿色建材,减少材料运输过程中的燃油消耗和尾气排放,降低运输成本的同时减少环境影响;建立材料进场检验制度,对绿色建材的环保指标、质量标准进行严格检测,确保材料符合绿色施工要求。在施工过程中,加强材料管理,推行精细化施工,根据施工进度合理调配材料,避免材料积压和浪费;对施工过程中产生的建筑废弃物进行分类回收处理,对可回收利用的钢筋、木材、砂石等材料进行二次利用,减少固体废弃物的产生,提高资源利用效率。同时,积极推广新型绿色建材应用技术,例如在坝体建设中采用高性能混凝土,提高混凝土的耐久性和强度,减少材料用量,实现资源节约与工程质量提升的双重目标。

## 2.3 落实全过程环境保护措施,守护生态安全

水利水电工程施工往往涉及河道改造、土石方开挖、植被破坏等环节,易引发水土流失、水源污染、噪声污染等问题,需落实全过程环境保护措施,将生态保护融入施工各个环节。在水土保持方面,针对土石方开挖过程中易产生的水土流失问题,采用植被恢复技术、边坡防护技术等,在开挖边坡及时铺设植被毯、种植固土植物,提高土壤稳定性,减少土壤侵蚀;在施工区域周边设置排水沟、沉淀池,收集雨水和施工废水,防止泥沙流失进入河道,保护河道生态。在水源保护方面,严格管控施工废水排放,在施工现场设置污水处理设施,对施工过程中产生的基坑废水、混凝土养护废水等进行处理,达到排放标准后再排放,避免污染周边水源;在水库建设、河道施工过程中,设置防护围栏和防渗设施,防止施工污染物进入水体,保障水质安全。在噪声和粉尘污染控制方面,合理安排施工时间,避免夜间施工产生的噪声影响周边居民生活;在施工现场安装除尘设备,对土石方开挖、材料装卸等环节进行洒水降尘,减少粉尘排放;施工人员佩戴防尘口罩、降噪设备,保障施工人员身体健康。此外,加强施工区域的生态修复,施工结束后及时清理施工现场,对破坏的植被进行恢复,平整场地,减少

施工对周边生态环境的长期影响,实现工程建设与生态保护的协调发展。同时,强化施工人员环保培训,提高环保意识,规范施工行为,确保各项环保措施落实到位。

## 3 绿色施工实践的成效与未来展望

### 3.1 绿色施工实践的实际成效

绿色施工实践在水利水电工程中的成效已经逐渐显现,尤其是在减少资源消耗、降低环境污染以及提升施工效率等方面取得了显著成绩,成为推动水利水电工程可持续发展的重要支撑,实现了工程效益、环保效益与社会效益的协同提升,打破了传统施工“重工程、轻环保”的固有模式。在众多实际水利水电项目中,绿色施工技术的系统应用有效提升了施工过程中资源的合理利用效率,通过精细化管理和技术优化,大幅减少了物料浪费和污染排放,为行业绿色转型提供了可行路径。例如,某大型水库建设项目中,通过全面替换电动挖掘机、节能型水泵等低耗设备,搭配智能化供电系统和能源监测平台,实时调控施工能耗,废气排放量较传统施工模式大幅减少,施工现场及周边空气质量得到明显改善,有效降低了对周边居民生活环境的影响,获得了当地群众的广泛认可。

另一河道整治项目针对性采用分层开挖、精准爆破工艺,配合边坡防护、植被恢复措施,施工结束后通过播撒乡土草种、种植固土灌木等方式,使植被覆盖率快速恢复至施工前水平,有效保护了河道生态系统完整性,维护了流域内生物多样性,改善了河道周边生态环境。在资源利用与工程质量提升方面,绿色施工理念的推行同样成效显著<sup>[2]</sup>。坝体建设中广泛使用低碳环保水泥替代品和高性能混凝土,不仅减少了水泥生产过程中的能源消耗和二氧化碳排放,还显著提高了坝体的耐久性和强度,延长了工程使用寿命,降低了后期维护成本,实现了环保与质量的双向提升。施工过程中推行建筑废弃物分类回收处理机制,对钢筋、木材、砂石等可回收材料进行二次加工利用,同时降低了废弃物填埋、焚烧带来的环境压力,节约了工程建设成本。

### 3.2 绿色施工的未来展望

尽管绿色施工在水利水电工程中取得了显著成效,但当前实践过程中仍面临诸多挑战,这些问题制约了绿色施工理念的全面推广和成效的充分发挥,主要集中在技术应用、资金投入和管理水平三个方面。从技术层面来看,许多先进的绿色施工技术仍处于试验和推广阶段,尚未在所有水利水电项目中广泛应用,部分技术的适配性还需结合水利水电工程规模大、施工环境复杂、工期长的特点进一步优化,尤其是在偏远地区的施工项目,受地形、交通等条件限制,技术引进和落地难度较大。同时,绿色施工技术的研发和应用需要专业的技术人才支撑,

而目前部分施工企业的技术人员缺乏系统的绿色施工知识培训,专业能力参差不齐,难以熟练掌握和运用先进的绿色施工技术,导致技术应用效果大打折扣。

从资金和管理层面来看,资金投入不足是制约绿色施工推广的重要因素。绿色施工技术的引进、绿色建材的选用以及环保设施的建设,都需要大量的资金支持,而部分施工企业受短期经济效益影响,不愿加大绿色施工的资金投入,导致绿色施工措施难以全面落实。此外,施工现场的管理水平有待提升,部分项目尚未建立完善的绿色施工管理体系,环保管理制度不健全,对施工人员的环保培训不到位,部分施工人员环保意识薄弱,在施工过程中存在违规操作、忽视环保要求的现象,导致绿色施工理念未能完全贯彻实施。

未来,随着绿色建筑材料的研发升级和绿色施工技术的不断成熟,加之国家绿色发展战略的持续推进,水利水电工程的绿色施工将迎来更多发展机遇,逐步实现从“被动环保”向“主动绿色”的转变。在技术创新方面,应加大对绿色施工核心技术的研发投入,重点突破节能减排、生态修复、智能化施工等关键技术,推动绿色施工技术向智能化、高效化、低碳化方向发展。例如,推广 BIM 技术在绿色施工中的深度应用,通过三维建模实现施工全过程的精准管控和资源优化配置,减少施工浪费;研发更具环保性和实用性的绿色建材,提升材料的可

回收利用率和低碳性能,进一步降低工程对环境的负面影响;探索无人机巡检、智能监测等技术在施工现场的应用,实现对施工污染、水土流失等问题的实时监控和精准治理<sup>[3]</sup>。

在政策和管理层面,政府应进一步完善绿色施工相关的法律法规和标准体系,明确水利水电工程绿色施工的具体要求和评价标准,加大对绿色施工项目的政策扶持和资金补贴,引导施工企业主动推行绿色施工,形成“政府引导、企业主导、社会参与”的良好发展格局。施工企业应转变发展理念,重视绿色施工的长远效益,加大资金和技术投入,完善绿色施工管理体系,加强对施工人员的环保培训,提升全员环保意识和专业技术水平。随着环保法规的日益严格和社会对可持续发展要求的不断提高,绿色施工将成为水利水电工程建设的必然趋势,未来将更加注重全过程、全方位的绿色管控,实现工程建设与生态环境保护的协调发展,为水利水电工程可持续发展奠定坚实基础,为国家绿色发展战略提供有力支撑。

#### 4 结语:

绿色施工理念的实施为水利水电工程带来了显著的环保效益和资源节约效果。随着技术的进步和管理模式的创新,绿色施工将在未来的水利水电项目中占据越来越重要的地位。通过持续推动绿色施工技术的应用,能够有效促进水利水电工程的可持续发展和生态环境保护。

#### 参考文献:

- [1] 曾凡妮.绿色理念下水利水电施工技术和管理措施探究[J].科技与创新,2025,(12):123-126.
- [2] 张焕爱.水利工程施工中的绿色施工技术与实践研究[J].散装水泥,2025,(02):7-9.
- [3] 袁文凯.绿色理念下的水利水电工程施工技术探究[J].云南水力发电,2025,41(04):120-123.