

基于绿色理念的水利水电施工技术和措施

孙玉凤、徐汝峰

摘要：水利水电工程属于基础性民生工程，施工周期长、作业规模大、场地覆盖范围广，施工全过程易对区域生态水系、植被环境、土体结构造成扰动。传统施工模式重进度与效益、轻生态保护，存在资源消耗量大、污染物管控薄弱、生态修复滞后等问题，不符合新时期水利水电绿色发展标准。本文立足绿色施工核心理念，结合水利水电工程施工特性，系统梳理适配工程场景的绿色施工关键技术，针对性构建全流程绿色施工管理体系，解决传统施工模式的生态扰动与资源浪费问题，实现工程建设质量、施工效益与生态保护的协同平衡，为水利水电工程绿色化、标准化、精细化建设提供参考。

关键词：绿色理念；水利水电工程

1 引言

水利水电工程承担水资源调配、防洪减灾、水力发电、农田灌溉等核心功能，是支撑区域经济发展与水资源优化配置的关键基础设施。工程施工涉及土方开挖、围堰填筑、混凝土浇筑、边坡治理、河道整治等多工序作业，大规模土方作业与现场施工活动会改变原有地形地貌与水系格局，引发植被破坏、水土流失、水体扰动、扬尘污染等生态问题。传统施工技术体系与管理模式以工程建设目标为核心，缺乏系统性生态管控思维，资源利用率偏低，施工废弃物处置不规范，生态修复措施滞后，加剧工程建设与生态保护的矛盾。

随着生态文明建设体系不断完善，绿色施工已成为水利水电工程建设的硬性要求，行业发展逐步转向生态优先、节能降耗、绿色减排的全新模式。当前多数工程的绿色施工应用仅停留在表层管控，绿色技术落地不到位，管理体系缺乏系统性与闭环性，难以实现全过程绿色管控。基于此，本文依托绿色施工理念，整合先进绿色施工技术，构建系统化施工管理机制，推动水利水电工程施工从传统粗放模式向绿色集约模式转型。

2 水利水电传统施工模式现存问题

传统水利水电施工技术体系成熟度较高，但生态适配性不足，施工过程资

源能耗管控粗放。土方开挖、砂石加工、混凝土拌合等工序资源消耗量大，水资源、电力资源利用率偏低，施工材料损耗率较高。施工过程中产生的泥浆废水、施工废渣、扬尘尾气等污染物缺乏精细化处置，废水直排易造成河道水体悬浮物超标，废渣随意堆放易引发土体污染与水土流失，对区域水环境与大气环境造成持续性扰动。

传统施工管理体系侧重施工进度、工程质量与安全生产管控，未建立完善的绿色施工管控机制。生态保护措施多为事后补救，施工全过程缺乏动态生态监测与前置防控手段。施工人员绿色施工意识薄弱，现场管控标准不明确，绿色施工责任划分不清晰，导致各类绿色技术与环保措施难以落地执行，无法实现工程建设与生态保护的协同推进。

3 基于绿色理念的水利水电核心施工技术

结合水利水电工程施工工序与生态保护需求，整合适配性强、节能降耗效果显著的绿色施工技术，覆盖土方作业、混凝土施工、水资源利用、边坡治理、废弃物处置等关键环节，全方位降低施工生态扰动。绿色土方施工技术摒弃传统大开挖、大回填粗放作业模式，采用精细化分层开挖工艺，严格控制开挖坡度与作业范围，最大限度保留原有植被与土体结构。开挖土方实行集中堆放、覆盖防护、回填复用模式，减少土方外运量与裸露土体面积，从源头抑制水土流失与扬尘污染。

绿色混凝土施工技术重点优化材料配比与施工工艺，采用高性能绿色混凝土掺合料，替代部分水泥基材，降低水泥消耗量与碳排放总量。推行集中拌合、密闭拌合施工模式，配套安装除尘降噪设备，控制拌合过程扬尘与噪音污染。优化混凝土浇筑与养护工艺，采用节水养护技术与覆膜养护手段，减少养护水资源损耗，同时提升混凝土成型质量，降低后期返修材料消耗。

水资源循环利用技术针对施工废水、基坑积水、养护废水开展集中收集与净化处理，通过沉淀、过滤、净化工艺去除水体悬浮物与杂质，处理后的再生水可循环用于场地降尘、混凝土养护、设备清洗等工序，实现施工水资源闭环利用，减少市政水资源取用，降低废水外排对河道水环境的扰动。生态边坡防护技术摒弃传统硬质护坡模式，采用植被混凝土、土工格栅、生态植草等柔性

防护工艺，在保障边坡结构稳定的前提下，恢复边坡植被覆盖，改善区域生态景观，抑制边坡水土流失，实现结构防护与生态修复一体化。

施工废弃物资源化利用技术对工程产生的砂石废料、废弃混凝土、渣土等固体废弃物进行分类回收与破碎再生处理，再生骨料可用于路基填筑、垫层施工等辅助工序，实现固体废弃物资源化复用，减少废料填埋造成的土地占用与环境污染，提升施工资源利用率。

4 绿色理念下水利水电施工管理优化措施

依托绿色施工技术体系，构建覆盖施工前期筹备、现场作业、竣工验收、后期修复的全流程绿色管理体系，通过制度管控、现场管控、人员管控、监测管控，保障绿色施工落地见效。完善绿色施工管理制度体系，结合工程场地特征与环保要求，制定专项绿色施工方案与生态管控细则，明确各工序绿色施工标准、污染物处置规范与生态保护要求。建立绿色施工责任体系，划分各部门、各班组管控职责，将绿色施工指标纳入施工考核体系，杜绝粗放施工行为。

强化施工现场精细化管控，落实分区作业、封闭施工模式，对裸露土体、物料堆场实行全覆盖防护，定时开展场地降尘作业，严控施工扬尘污染。规范施工废水、生活污水、固体废弃物的分类处置流程，设置专用收集与净化设施，严禁污染物随意排放与堆放。优化施工设备配置，优先选用低能耗、低噪音、低排放施工机械，合理规划设备作业时序，降低设备能耗与尾气污染。

加强施工人员专业化管控，开展绿色施工技术与环保管控培训，提升现场作业人员绿色施工意识与实操能力，杜绝违规施工、浪费资源等行为。建立常态化巡查机制，安排专人负责现场绿色施工督查，及时整改生态扰动、资源浪费、污染处置不规范等问题，形成闭环管控。

构建动态生态监测与修复机制，在施工全过程对区域水质、植被、水土保持、大气环境开展动态监测，实时掌握施工对生态环境的扰动情况。针对施工造成的植被破坏、土体扰动，同步开展生态修复作业，坚持边施工、边修复，避免生态损伤累积。工程竣工后开展全方位生态整治与植被恢复，修复施工临时占地，恢复区域自然生态格局。

5 结论与展望

本文结合水利水电工程施工特点与生态管控需求，系统分析传统施工模式的生态与管理短板，梳理适配水利水电场景的绿色施工关键技术，构建全流程、闭环式绿色施工管理体系。研究表明，精细化绿色施工技术可有效降低施工资源消耗与生态扰动，系统化绿色管理措施能够保障各项环保技术落地执行，实现工程建设质量、经济效益与生态效益的协同统一，有效解决传统施工模式生态干扰突出、资源利用率低、管控体系不完善等问题。

未来可结合智能化施工技术、新型绿色建材，持续优化水利水电绿色施工工艺，进一步提升节能降耗与生态保护效果。依托数字化管控平台搭建智慧绿色施工管理体系，实现施工能耗、污染排放、生态状态的实时监测与智能调控，推动水利水电工程绿色建筑向智能化、精细化、标准化方向高质量发展。

参考文献

[1]王忠.基于绿色理念的水利水电施工技术和管理措施[J].湖南水利水电,2023,(4):127-128.