

## 绿色理念下水利水电施工技术和管理措施研究

贾丽清

山东省水利水电建筑工程承包有限公司，山东 济南 250100

[摘要]随着可持续发展理念持续推进在工程建设领域推进，水利水电工程施工遭遇着生态保护、资源高效利用以及社会效益等方面的诸多压力。绿色施工理念着重于在确保工程质量与安全的基础之上，达成节能减排、资源循环利用以及生态保护的目标。文中从水利水电施工的技术层面以及管理层面着手，对绿色施工技术及其应用措施展开系统分析，所涉及的关键环节包含环保材料选用、节能施工、节水及水资源保护、生态护坡与护岸、清淤与泥沙治理等方面，并且还对BIM技术以及信息化管理的应用途径展开探讨，依据本地软基处理的施工特点给出适配方案。希望能够为水利水电工程在绿色理念指导下的可持续建设给予理论方面的指导以及实践层面的参考。

[关键词]绿色理念；水利水电；施工技术；管理措施

DOI: 10.33142/aem.v7i11.18389

中图分类号：TU196

文献标识码：A

## Research on Water Conservancy and Hydropower Construction Technology and Management Measures under Green Concept

JIA Liqing

Shandong Water Conservancy and Hydropower Construction Engineering Contractor Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250100, China

**Abstract:** With the continuous promotion of the concept of sustainable development in the field of engineering construction, the construction of water conservancy and hydropower projects is facing many pressures in terms of ecological protection, efficient utilization of resources, and socio-economic benefits. The concept of green construction focuses on achieving the goals of energy conservation, emission reduction, resource recycling, and ecological protection while ensuring the quality and safety of the project. Starting from the technical and management aspects of water conservancy and hydropower construction, this article conducts a systematic analysis of green construction technology and its application measures. The key links involved include the selection of environmentally friendly materials, energy-saving construction, water conservation and water resource protection, ecological slope protection and bank protection, dredging and sediment control, etc. It also explores the application of BIM technology and information management, and provides adaptive solutions based on the construction characteristics of local soft foundation treatment, so as to provide theoretical guidance and practical reference for the sustainable construction of water conservancy and hydropower projects under the guidance of green concepts.

**Keywords:** green concept; water conservancy and hydropower; construction technology; management measures

### 引言

近些年，我国水利水电工程的规模一直在不断变大，其工程类型包含了水库、大坝、泵站以及水电站等诸多种类。传统的施工模式把进度和成本当作核心要点，常常会忽略对生态环境所产生的干扰以及资源的消耗情况，使得土壤遭到破坏、水质出现污染、生态系统受到损害以及能源被大量浪费等一系列问题日益突出起来。绿色施工理念的问世，给水利水电工程建设明确了全新的发展走向，它着重于在确保工程质量以及施工安全的前提之下，兼顾环境保护、资源节约以及社会效益的一致性。在绿色理念的引领之下，施工技术以及管理举措务必要达成经济效益、环境效益和社会效益的紧密融合，以此来促使工程朝着可持续发展的目标向前推进。本文通过对绿色施工技术以及管理实践展开分析，深入探究其在水利水电工程当

中的具体应用途径，进而为工程实践给予具有操作性的参考依据。

### 1 绿色理念下水利水电施工技术和管理原则

在绿色理念的指导下，水利水电施工技术与管理应围绕生态保护、资源节约和可持续发展展开。首先，施工技术应注重环境友好，减少对自然生态系统的扰动。例如，在土石方工程中减少植被破坏，采用环保材料如低碳水泥、可再生资源等，从源头上降低施工对环境的影响。此外，优化施工工艺和流程，推广节能型设备和绿色施工技术，减少能耗与污染排放。管理原则方面，应建立健全绿色施工管理体系，明确各级人员的环保职责。项目的全生命周期管理应纳入环保目标，从设计、施工到后期维护，都要贯彻绿色理念。施工过程中应对废水、废气、废渣等污染物进行严格管理，确保其达标

排放，减少对水体、土壤的污染。还应积极推行生态修复措施，如植被恢复、土壤改良等，保护河流及其周边生态系统的完整性。

## 2 绿色施工技术与应用

### 2.1 环保材料及节能施工

在绿色施工期间，环保材料的选用属于极为关键的一个环节，它和工程的质量以及生态环境保护的效果有着直接的关联，在施工进程当中，应当优先去选用像低碳水泥、可再生的建筑材料以及那些没有污染且容易降解的辅材，以此来防止对大气、土壤还有水体产生不利的影响，依据不同工程部位所具备的功能以及环境条件来合理地配置材料，能够有效防止出现资源浪费的情况，施工工艺和材料的使用需要相互配合，比如在混凝土搅拌以及浇筑的时候采用高效的减水剂，并且对粉煤灰的比例加以控制，如此一来便能在保证结构强度的同时把环境污染的程度降低下来，除此之外，施工单位要建立起关于材料采购以及使用的全程记录体系，达成对材料来源、用量以及剩余情况的追溯目的，进而提升资源利用的效率。在节能施工这块，应当去推广那些高效的节能设备，像是电动或者混合动力机械等，同时还要对施工流程以及作业顺序予以优化，减少机械出现空转以及重复作业的现象，并且借助能耗监测系统针对设备能源消耗展开实时的监控以及数据方面的分析，以此实现科学且精细的能源管理，这样既能降低成本，又能推动绿色施工目标的达成。

### 2.2 节水与水资源保护技术

水资源保护在绿色水利水电施工里属于极为关键的环节，其主要目的在于达成施工进程中水资源的高效运用以及对生态环境尽可能少的干扰。就施工组织以及工序安排来讲，需科学地规划施工的先后顺序还有作业的布局安排，要尽力避免出现不必要的用水方面的浪费情况，并且借助合理的调度施工机械以及作业班组，达成水资源的优化配置状态。在施工用水这块，能够广泛地运用雨水收集系统，把降雨以及地表径流汇聚起来之后经过沉淀、过滤以及消毒等一系列处理操作，然后再循环着用于施工现场的冲洗工作、混凝土的养护事宜以及临时性的用水需求，以此来降低对外部水源的依赖程度，同时还能减轻废水排放所带来的压力。除此之外，还需要在施工现场构建起较为完善的水土保持设施体系，像排水沟、沉砂池、临时蓄水池以及雨季防洪排水的相关措施等都包含在内，从而防止因雨水冲刷而引发的泥沙流失问题、水体出现富营养化状况以及施工废水外溢给周边生态环境带来的种种影响。在导流、疏浚以及基坑排水作业期间，应当综合考虑现场的水文条件以及地形地貌实际情况，合理地安排施工的顺序，采取流水控制以及阶段性导流之类的举措，尽量减少对河道自然流态以及水生生物栖息环境的干扰，确保施工

河段的水质保持稳定并且生态系统具备完整性。将节水与水资源保护技术全面加以实施，一方面能够有效地保障工程施工能够顺利地向前推进，另一方面也能够提升施工资源的利用效率，而且还能够为工程周边生态环境给予持续的保护支撑，进而为实现水利水电工程的绿色可持续发展目标筑牢了稳固的基础。

### 2.3 生态护坡、护岸与导流技术

生态护坡、护岸以及导流技术属于绿色施工的关键构成部分，其既能确保结构处于安全状态，又能对周边的生态环境起到保护作用。在开展护坡护岸施工的时候，需采用生态护坡材料以及生物技术，并且要和合理的坡度设计、土工材料以及植物覆盖的方式相互结合起来，以此让施工区域可以和自然环境达成协调融合的效果，进而减少对环境的扰动情况。在施工导流这个过程当中，借助设置导流廊道、截流堰以及导流底孔等举措，来引导河水能够安全地流动起来，从而降低水体出现冲刷以及泥沙发生淤积的风险，进而保证施工区域保持干燥且安全的状态。这些技术一方面能够提升施工的质量，另一方面也对河流沿岸的生态系统给予了有效的保护，进而为后续开展生态恢复以及环境治理的相关工作打下坚实的基础。

### 2.4 清淤与泥沙治理技术

清淤以及泥沙治理在水利水电施工当中有着十分重要的作用，其能够确保水体保持畅通的状态并且维护工程的安全性。在秉持绿色施工理念的情况下，清淤作业应当综合运用将人工方式和机械方式相结合的办法，尽可能地降低对水生生物以及河道环境所产生的影响。泥沙治理涉及建设沉淀池、施行泥沙分流以及建造拦沙坝等一系列举措，以此来有效地对施工期间出现的悬浮物还有泥沙排放加以控制。施工单位需要依据现场的具体特点以及水文方面的条件去制定科学合理的清淤计划，妥当安排作业的时间以及顺序，并且针对废弃泥沙展开回收利用的工作，从而达成资源循环使用的良好效果。清淤与泥沙治理不但能够保障施工的安全，而且还减少了对水体以及生态环境所造成的破坏，充分彰显出绿色施工所具有的核心价值。

## 3 BIM 技术与信息化管理

### 3.1 BIM 技术在绿色施工中的应用

BIM 技术于绿色施工当中有着举足轻重的作用，其在优化设计、模拟施工以及资源管理等方面均发挥着重要作用。借助三维建模以及施工模拟手段，BIM 能够提前对施工冲突加以识别，进而优化施工方案，有效减少材料的浪费情况，同时降低对环境的扰动程度<sup>[1]</sup>。在施工进程之中，BIM 技术能够同进度、成本以及资源管理相互结合起来，达成全过程的数字化管理模式。凭借可视化以及数据分析方式，施工单位可以及时察觉到潜在存在的各类问题，并且采取相应的调整举措，以此提升工程施工的精

度以及效率，同时也能够满足绿色施工针对环境和资源保护方面所提出的要求。

### 3.2 本地化 BIM 适配与软基处理应用

在软基区开展水利水电工程施工时，应用 BIM 技术务必要综合考量当地的地质状况、施工工艺方面的特性以及环保方面的要求，以实现施工全流程的科学化、精细化和绿色化管理。借助 BIM 建模手段，于施工正式开始之前，便能够针对软基处理方案展开全面的模拟操作，包括了地基加固的具体方法、排水系统的具体布置方式、荷载分布的情形以及施工工序之间的衔接等诸多环节，进而能够提前将潜在的问题挖掘出来，并且对设计方案予以优化，以此提升施工的安全性以及施工的效率。与此 BIM 平台具备实现施工过程动态监控的能力，可实时搜集沉降、变形以及荷载等关键数据，凭借智能分析来预判软基沉降的发展趋势以及可能出现的变形风险，从而为施工调整给出科学合理的依据，防止因地质不均而引发的沉降情况致使出现结构方面的安全隐患。在实际的施工进程当中，BIM 还能够结合现场的实际状况，对施工设备的布局安排、材料堆放的具体位置、运输的路线走向以及作业的先后顺序等方面进行优化规划，使得施工资源得以高效充分利用，减少能源的消耗量以及施工废料的产生量，推动绿色施工理念切实落地实施。通过运用本地化的 BIM 适配技术，不但能够让软基处理工程的管理水平以及施工精度有所提升，而且在确保施工安全的前提下，还能够促使水利水电工程在复杂的地质条件环境里实现可持续发展的目标以及生态环境保护方面的目标。

### 3.3 物联网、大数据与全过程管理

物联网以及大数据技术给绿色施工带来了实时监测方面的助力，同时也为其智能决策给予了相应支持。在施工现场，能够布置传感器来对能耗情况、水资源使用状况还有环境指标展开监控。凭借数据采集以及后续的分析操作，进而达成对施工全过程加以管理的目的。大数据平台能够针对施工进度、资源利用效率、污染物排放等相关信息展开综合性的分析，以此帮助管理者去制定有关节能、节水以及环保方面的各项措施。当物联网同 BIM 相结合的时候，便可以实现可视化的管理方式，并且还能做到智能调度，如此一来，既能提升施工效率，又能提高环境管理水平，从而切实保障绿色施工目标能够科学地得以实现。

## 4 绿色施工管理措施

### 4.1 制度建设与目标管理

绿色施工管理制度乃是确保施工举措得以切实落实的根基所在。施工单位有必要建立起贯穿整个生命周期的绿色施工方面的制度，应明确材料采购环节、施工工艺方面、能耗管理领域、废弃物处理环节以及生态保护

等方面各自的责任分工情况，同时也要明确相应的考核标准。就每一个具体的施工项目而言，都应当去制定出具体的绿色目标，像是要努力降低能耗、要尽力节约水资源、要严格控制各类排放、还要着力提高资源的利用效率等等，并且借助对这些目标予以量化的方式来达成管理能够处于可控状态的目的。制度建设以及目标管理这两者能够为施工单位给予规范操作的相关依据，从而有力地推动工程建设朝着绿色化以及可持续发展的方向不断向前推进。

### 4.2 施工质量与安全控制

绿色施工对环境保护予以关注，而且要保障施工的质量以及安全。在开展施工活动的过程中，得严格依照设计规范以及施工标准来行事，运用先进的施工工艺以及高效的设备，以此提升结构的精度以及耐久性<sup>[2]</sup>。与此建立起安全风险评估体系，去识别那些潜在的风险，并且制定出相应的防控措施，从而确保人员还有设备的安全。把质量管理与安全管理有机地融合到一起，是能够实现工程结构可靠性与施工环保目标一同达成的，这可以给绿色施工给予稳固的保障。

### 4.3 环境风险管理与绿色绩效管理

环境风险管理于绿色施工而言，实属极为重要的一环，其关键点就在于要在施工正式开始前，针对整个施工现场有可能给水体、土壤、大气还有生态系统带来的潜在风险展开全面且系统的摸排，并且做出科学合理的评估。依据评估所得到的结果，应当去制定具有针对性的防控举措，像是通过建设沉淀池来对泥沙流失加以控制，采取防尘以及噪声治理方面的措施以便减少对周边环境的打扰，建立起废水和废气排放的监测体系从而保证排放能够达标等等，以此尽可能地把施工给生态环境所带来的负面影响降到最低限度<sup>[3]</sup>。与此施工单位得构建起完备的应急预案，务必要确保在出现突发环境事件的时候可以快速做出响应并妥善处置，防止环境风险进一步扩大。而绿色绩效管理会把施工进程中像能耗水平、水资源使用效率、废弃物处理效果以及生态保护措施落实情况这类的关键指标都纳入到科学的绩效考核体系当中，并且把这些指标和施工单位以及相关人员的绩效紧紧关联起来，以此来清晰明确责任分工以及考核标准，进而促使施工各个环节都能够严格遵循绿色施工规范，达成管理的科学化、过程的透明化以及绿色目标的有效推进，确保水利水电工程在施工期间能够兼顾经济效益、环境效益以及社会效益，实现从真正意义上讲的可持续发展。

### 5 结语

绿色施工理念的应用给水利水电工程开拓出了可持续发展的全新路径。从技术层面来讲，借助环保材料的应用、节能节水相关举措、生态护坡以及护岸方面的做法、清淤操作还有泥沙治理等一系列手段，能够显著减少施工

对环境的影响，并实现资源的高效利用。就管理层面而言，凭借制度方面的建设工作、对质量安全加以控制的相关举措、针对环境风险展开的管理措施、运用 BIM 以及信息化管理的方式，并通过员工培训及绩效考核等措施，能够切实保障绿色施工各项措施得以有效地落实到位，进而促使工程建设朝着可持续发展的方向不断迈进。在未来的发展过程当中，伴随着绿色施工技术不断地进行创新以及管理模式持续得到优化，水利水电工程在获取经济效益之余，将会更加妥善地对生态环境予以保护，从而全方位地实现绿色发展所设定的目标。

#### [参考文献]

- [1] 孙本辉. 绿色理念下水利水电施工技术和管理措施[J]. 安装, 2024(2):160-161.
- [2] 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.
- [3] 谭泽浩. 绿色理念下水利水电施工技术和管理措施研究[J]. 水上安全, 2025(17):96-98.

作者简介：贾丽清（1984.3—），毕业院校：吉林大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：山东省水利水电建筑工程承包有限公司，职称级别：工程师。