

基于绿色理念的水利水电施工技术探究

高华东

重庆乾心水利水电工程有限公司, 重庆 408299

[摘要] 面对全球气候变化和环境问题的挑战, 众多行业开始寻求绿色、可持续的发展路径。水利水电工程, 作为关键的基础设施, 其施工方式与环境之间的相互影响尤为显著。文中深入剖析了水利水电工程的绿色施工理念, 评估了现行施工方法及其带来的问题。在此基础上, 进一步研究了绿色施工的关键原则, 特别强调生态的重要性和资源的高效管理, 并探讨了如低碳施工和废弃物再利用等绿色技术。本研究旨在为水利水电工程施工提供一个环境友好、效率较高并具有持续性的发展策略。

[关键词] 绿色理念; 水利水电施工; 生态施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i9.10419

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Exploration on Water Conservancy and Hydropower Construction Technology Based on Green Concept

GAO Huadong

Chongqing Qianxin Water Resources and Hydropower Engineering Co., Ltd., Chongqing, 408299, China

Abstract: Faced with the challenges of global climate change and environmental issues, many industries have begun to seek green and sustainable development paths. Water conservancy and hydropower engineering, as a key infrastructure, has a particularly significant impact on the construction method and environment. The article deeply analyzes the green construction concept of water conservancy and hydropower engineering, evaluates the current construction methods and the problems they bring. On this basis, further research was conducted on the key principles of green construction, emphasizing the importance of ecology and efficient resource management, and exploring green technologies such as low-carbon construction and waste reuse. This study aims to provide an environmentally friendly, efficient, and sustainable development strategy for water conservancy and hydropower construction.

Keywords: green concept; water conservancy and hydropower construction; ecological construction technology

引言

在 21 世纪的今天, 全球气候变化和环境恶化问题逐渐加剧, 给各行各业带来了前所未有的挑战。随之, 社会的呼声对于可持续、环保的发展模式也日渐高涨。水利水电工程, 作为全球基础设施的重要组成部分, 不仅是经济发展的支柱, 更关乎亿万人的生计和生态环境的平衡。传统的施工方法由于种种因素, 可能导致资源的浪费或对生态环境的伤害。因此, 探索和应用绿色、高效、可持续的施工方法与技术, 已成为当前水利水电工程界的重要议题。本文将对此进行深入探讨, 期望为行业和相关研究者提供有益的参考和启示。

1 水利水电工程绿色施工的基本概述

水利水电工程涉及广泛的生态系统和社区, 其建设和运营对周边环境的影响是巨大的。绿色施工, 是近年来对于传统施工方法的一种重要改进, 它着重于最小化工程对生态和社会环境的不良影响, 同时确保工程的经济效益。在绿色施工中, 工程项目从设计、选材、施工到后期运营, 都遵循着节约资源、降低污染、保护生态和可持续的原则。例如, 会更多地考虑使用低碳、可再生或回收的建材; 采用高效、节能的施工设备和技术; 实施有效的土壤和水源保护措施, 以及避免对生物多样性造成破坏。绿色施工不

仅是为了满足现在的环境保护需求, 更是为了确保未来世代能够在一个健康的生态环境中生活。随着全球对环境问题的认知不断加深, 水利水电工程的绿色施工不仅是一个技术或经济问题, 更是一个深远的社会责任和伦理问题。

2 水利水电工程现状分析

2.1 国内外水利水电施工现状

水利水电工程是全球基础设施的关键组成部分。近几十年, 技术进步和经济发展推动了众多国家的大型水坝和水电站建设。在国内, 由于经济增长和电力需求, 水电建设尤其在西南地区迅速扩张, 带来了经济效益, 但也对环境和社区产生了挑战^[1]。反观欧洲和北美的发达国家, 其水电施工已进入成熟阶段。环境保护意识的提高使得许多老旧工程得到生态恢复和优化。例如, 一些对生态有害的大坝被拆除, 保护了河流生态。不论在国内还是国外, 水利水电施工都正面对技术、环境和社会经济的挑战, 而绿色、可持续的施工理念日益受到重视。

2.2 现有技术和方法的问题与挑战

随着水利水电工程规模的不断扩大, 现有的技术和方法也在持续地得到应用和验证。然而, 在实际的施工过程中, 我们可以观察到一系列的问题和挑战。首先, 许多传统的施工技术往往忽视了对周边环境和生态系统的影响,

导致水土流失、生物栖息地破坏和水质下降等问题。例如，大坝建设往往导致上游的土地淹没，下游河道的生态流量减少，对渔业和生物多样性产生负面影响。其次，许多现有的技术在能源消耗、材料使用和废弃物处理方面缺乏高效性和可持续性。这不仅增加了工程的经济成本，还可能导致碳排放增加、资源浪费和环境污染^[2]。例如，传统的混凝土生产和运输方式往往伴随着高能耗和高碳排放。再者，随着社会对环境保护的要求日益增加，水利水电工程施工所面临的法律和社会压力也在逐渐增大。不仅需要满足技术和经济的要求，更需要考虑到对地方社区和原住民的影响，以及对历史、文化和景观资源的保护。

3 绿色理念下水利水电工程施工技术应用原则

3.1 生态优先原则

在当今的环境背景下，生态优先原则成为了水利水电工程施工中的核心思想。这一原则强调，在工程设计、施工及运营的每一个环节，生态环境的保护和恢复都应被视为首要任务。这意味着，任何工程活动都需要在不损害或尽量减少对生态的影响的前提下进行。生态优先原则认识到，健康的生态系统不仅对于保持地球的生物多样性至关重要，而且直接关系到人类的福祉和经济发展。例如，健康的河流生态系统可以提供优质的饮用水，为渔业和旅游业创造价值，并提供重要的生态服务，如防洪、碳储存和水土保持。为了实现生态优先原则，水利水电工程需要从源头进行规划，确保工程设计与当地的生态环境相适应，同时采用先进的施工技术和方法，减少对土地、水体和生物的干扰。此外，工程完成后，还需要进行持续的生态监测和管理，确保生态系统的健康和恢复。

3.2 资源高效利用原则

资源高效利用原则是当代水利水电工程施工中不可或缺的一部分，强调在整个工程的生命周期中，从设计、施工到运营，都应最大化地利用资源并最小化浪费。这不仅涉及到传统意义上的物质资源，如水、土、石材和建材，还包括能源、时间和资金。高效利用资源意味着在施工过程中，选择合适的建材，减少不必要的物料浪费，使用现代技术和方法提高施工效率，从而减少能源消耗和碳排放。例如，采用预制构件而不是传统的现场浇筑，可以大大提高施工速度，降低资源消耗和环境影响。此外，资源的循环利用也是这一原则的关键组成部分。废弃物的再利用、再加工和再循环，可以大大减少对新资源的需求，同时降低废弃物对环境的影响。例如，施工过程中产生的废混凝土和废土可以用于其他建筑项目或地基填充。在更广义的层面上，资源高效利用原则也意味着优化工程设计，确保其在长期运营中能够有效、稳定地发挥作用，避免频繁地维修和改建，从而减少资源的消耗。

3.3 实际原则

实际原则要求我们在进行水利水电工程施工时，始终立足于现实，确保工程方案与当地的地理、气候、社会和

文化条件相适应。这意味着，工程设计和施工不仅仅是基于理论和技术的考虑，还需要考虑到当地的实际情况。例如，某一高效的施工技术可能在一个地区非常适用，但在另一个地理环境或社会经济背景下就可能不太适用。实际原则鼓励我们在施工过程中灵活应变，充分利用当地的资源，同时尊重当地的文化和传统，确保工程既有技术效益，又能为当地社区带来实际益处。

3.4 科学发展原则

科学发展原则着重于水利水电工程的长期、均衡和全面发展。这要求在工程设计和施工中，不仅追求短期的经济效益，还要考虑到工程的长期效果和对环境、社会的影响。在这一原则的指导下，工程设计应基于充分的科学研究和数据分析，确保其可靠性和持续性。同时，施工过程中应采用先进的技术和方法，确保工程的质量和效益。此外，科学发展原则还强调与其他领域和学科的交叉合作，如生态学、社会学和经济学，确保工程在多方面都能达到预期的效果。

4 绿色理念下水利水电施工技术

4.1 低碳施工技术

4.1.1 材料选择与使用

材料的选择与使用在水利水电工程施工中起着至关重要的作用，尤其在追求绿色和可持续发展的背景下。合理的材料选择可以大大减少工程的整体环境影响，提高施工效率并延长工程的使用寿命。首先，选择可再生或再生材料可以减少对自然资源的依赖和对环境的破坏。例如，使用再生混凝土或回收钢材可以降低碳足迹。其次，使用低环境影响或生态友好的材料，如低碳混凝土和非有毒涂料，可以减少施工过程中的污染排放。此外，考虑到工程的耐久性和维护需求，选择高性能和长寿命的材料是至关重要的。

4.1.2 节能施工方法

随着全球能源危机和气候变化问题的加剧，节能施工方法在水利水电工程中的重要性日益凸显。这些方法旨在减少施工过程中的能源消耗，降低碳排放，并提高工程的整体能效。例如，使用电动或混合动力施工设备，相较于传统的柴油设备，可以大大降低燃料消耗和排放。同样，优化施工进度和方法，如预制构件的应用和夜间施工，也可以有效减少能源浪费。另外，采用现代化的施工技术，如3D打印和自动化施工，不仅可以提高施工精度，还可以大大节省材料和能源。

4.2 生态施工技术

在水利水电工程中，生态施工技术是为了最大化保护环境和生态平衡而采用的一系列先进技术和方法。它强调的是在整个施工过程中，减少对生态系统的干扰，恢复和增强受影响的生态环境，并确保施工活动与生态需求相协调。生态施工技术包括但不限于：使用低影响的施工设备和方法，这些方法可以减少对土壤、水体和空气的污染；

在施工现场实施严格的水土保持措施,如设置沉淀池和过滤围栏,以防止泥沙流入河流和湖泊;在工程完成后,进行植被恢复和土壤修复,确保生态环境能够迅速恢复到施工前的状态或更好^[3]。此外,生态施工技术还鼓励采用生态工程方法,如湿地建设、生物工程坡面稳定和生态河道设计,这些方法都强调利用自然过程和生态机制,以达到工程目标,同时提供生态服务和价值。

4.3 废弃物资源化利用

4.3.1 施工废料再利用

施工废料的再利用是当前绿色施工中的一大趋势,因为它旨在降低废料的排放、减少对原材料的需求,并降低施工成本。这一技术要求在施工过程中,将产生的废弃材料进行分类、回收和再利用。例如,废弃的混凝土和砖块可以被破碎和重新用于新的建筑材料,减少了对天然资源的依赖。这不仅减少了环境污染,还可以在经济上产生显著的节省。

4.3.2 水处理与再利用

在水利水电工程中,水的使用和处理是至关重要的。水处理与再利用技术旨在减少水资源的浪费,降低用水成本,同时确保排放的水质达到环境标准。在施工过程中,可以采用多种水处理方法,如沉淀、过滤和消毒,以净化水源,然后再将其用于施工。此外,废水也可以通过适当的处理方法变成可以再次利用的水资源,从而减少淡水的使用。这不仅有助于降低环境影响,还可以提高施工的效率 and 可持续性。水处理与再利用技术在水利水电工程中的应用有助于实现绿色施工的原则,减少水资源的浪费和保护生态环境。

4.4 超级真空抽水法

超级真空抽水法是一种领先的水处理技术,广泛应用于水利水电工程,特别是在地下工程和大型基坑施工中。其核心技术是利用高度真空原理,迅速从土层中抽取水分,使得施工区域迅速干燥。这种方法突破了传统抽水方法的局限性,能够在较短的时间内抽取大量的地下水。因此,它不仅大大提高了施工速度,还降低了施工成本。与此同时,由于该技术可以更精确地控制抽水量和速度,它减少了对附近井、河流和湖泊的水位的不良影响。再者,超级真空抽水法还为水的再利用提供了可能性。从抽取的水中,经过适当的处理和过滤,可供施工现场再使用或者回归到自然环境中,进一步体现了水资源的可持续管理和利用。

4.5 土工膜防渗技术

土工膜防渗技术在水利水电工程中扮演着至关重要的角色,尤其是在要求严格控制水体渗透或泄露的场合,如水库、河道修复、坝体和垃圾填埋场。土工膜,作为一种高性能的合成材料,拥有出色的阻隔特性,使其在阻止水及其他液体渗透方面表现出色。使用土工膜不仅是为了确保施工的质量和防渗效果,它还在生态环境保护中起到了不可或缺的作用,有效阻止了有害物质和污染物渗入地

下水体,从而保护了地下水资源。更进一步地,当前土工膜的研发也越来越注重环境友好性。有些新型土工膜已经具备生物降解性,这意味着它们在使用寿命结束后可以自然分解,减少对环境的长期危害^[4]。此外,与传统材料相比,新型土工膜在耐候性、抗紫外线、耐腐蚀和耐磨损方面都有显著的改进,确保了其在严苛环境中的长期性能稳定性。此外,随着数字化和智能化技术的进步,现代土工膜还可能集成传感器和监控系统,实时监测其状态和性能,为工程提供更加准确和及时的反馈。这些创新不仅提升了土工膜防渗技术的效果,还进一步确保了其在保护环境和水资源中的关键角色。

4.6 GPS 技术应用

GPS(全球定位系统)技术在现代水利水电工程施工中起到了革命性的作用。通过精确的定位和测量,施工团队可以确保工程的精度和质量。这项技术不仅可以用于地形测绘、工程布置和机械导航,还可以帮助监控和管理施工进度,确保工程按照预定的计划和标准进行^[5]。与传统的测量方法相比,GPS技术更为精确、高效,并大大减少了人为误差。随着无人机和其他远程监测技术的结合,GPS在水利水电施工中的应用将更加广泛和深入。

5 结语

随着全球气候变化和生态环境日益受到挑战,绿色、高效和可持续的水利水电施工方法变得尤为重要。本文通过对水利水电工程中的各种绿色施工技术和方法进行深入探讨,揭示了其在环境保护、资源利用和经济效益上的重大价值。从生态优先原则到土工膜防渗技术,再到GPS技术的应用,看到了科技与环境保护相结合的巨大潜力。为了确保我们的水资源得到合理、高效且可持续的利用,整个行业需要持续创新,采纳和推广这些绿色施工方法。只有这样,才能确保为未来的世代提供一个健康、繁荣且和谐的生活环境。

【参考文献】

- [1]阮庆其.现代化水利水电施工技术管理应用的探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023(25):196-198.
 - [2]吕广财.水利水电施工技术及管理措施探讨[J].工程技术研究,2023,8(17):141-143.
 - [3]李亨建.基于绿色理念的水利水电施工技术探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(18):184-186.
 - [4]龙灏.现代化水利水电施工技术管理应用的探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2022(27):78-80.
 - [5]据兵.基于绿色理念的水利水电施工技术研究[J].居舍,2022(19):64-67.
- 作者简介:高华东(1976.7—),男,毕业院校:大连理工大学,学历:本科,所学专业:土木工程,当前就职单位:重庆乾心水利水电工程有限公司,职务:副总经理,职称级别:副高级工程师。