

绿色理念下水利水电施工技术和管理措施

薛新利

中国葛洲坝集团第三工程有限公司，陕西西安，710000；

摘要：在绿色理念的指导下，水利水电工程的施工技术和管理措施正经历着深刻变革。本文通过详细探讨绿色施工技术及其应用原则，分析了当前存在的主要问题，并提出了具体的解决方案。通过对大体积混凝土施工、连接钢筋技术、超级真空抽水法、土工膜防渗技术和GPS技术的应用研究，揭示了这些技术如何在减少环境影响的同时提高工程质量。此外，本文还讨论了制定绿色施工管理制度、优化土石方工程、地基基础工程、水工混凝土工程以及护岸和疏浚工程中的绿色施工技术与管理措施的重要性。

关键词：绿色施工技术；水利水电工程；环境保护；管理措施

DOI：10.69979/3060-8767.24.05.011

引言

随着全球环境保护意识的增强，绿色理念逐渐渗透到各个领域，尤其在水利水电工程施工中，其重要性日益凸显。传统的施工方法往往忽视了对生态环境的影响，导致了一系列不可逆转的后果。在此背景下，探索并实施符合绿色理念的施工技术和管理措施成为必然趋势。本文旨在系统分析绿色理念下水利水电工程施工技术的内容及其意义，并深入探讨其应用原则。同时，针对当前存在的前期准备工作不足、技术监管混乱以及施工队伍能力不足等问题，提出具体可行的解决方案。

1 绿色理念下水利水电工程施工技术内容

绿色理念下的水利水电工程施工技术内容涵盖多个方面，从施工材料的选择到工艺流程的设计，均需遵循环保、节能的原则。首先，在材料选择上，优先采用可再生资源或低污染材料，如高性能混凝土和新型环保型防水材料，以减少对环境的负面影响。其次，在工艺设计阶段，充分考虑生态系统的平衡与保护，避免大规模破坏自然植被和地形地貌。例如，采用先进的水工混凝土技术，不仅提高了建筑物的耐久性和安全性，还有效减少了水泥用量，降低了碳排放量。再者，施工过程中引入智能化管理系统，利用现代信息技术实现精细化管理和动态监控，确保每一环节都符合绿色环保标准。

2 绿色理念下水利水电工程施工技术意义

绿色理念下的水利水电工程施工技术具有深远的意义，不仅体现在环境保护方面，更在于推动整个行业的可持续发展。一方面，通过采用绿色施工技术，可以显著降低施工过

程中的能源消耗和污染物排放，减轻对周边环境的负担，促进生态系统的恢复与保护。另一方面，绿色施工技术有助于提升工程质量和安全性，延长建筑结构的使用寿命，从而减少后续维护成本和资源浪费。此外，推广绿色施工理念还有助于提高企业的社会形象和社会责任感，增强市场竞争力。对于整个行业而言，绿色施工技术的应用能够促进行业技术创新和技术进步，推动产业结构升级，形成良性循环的发展模式。因此，绿色理念下的水利水电工程施工技术不仅是应对环境挑战的有效手段，更是实现经济、社会和环境协调发展的关键路径之一。

3 绿色理念下水利水电工程施工技术应用原则

3.1 节约原则

节约原则作为绿色施工的核心理念之一，强调在施工过程中最大限度地减少资源消耗和废弃物产生。这不仅包括对原材料的选择和使用，还需优化施工方案，合理安排工序，以减少不必要的重复劳动和资源浪费。具体而言，施工单位应优先选用高效能、低能耗的机械设备，并结合项目实际情况，制定详细的材料采购计划，避免过量储备造成积压和损耗。同时，鼓励采用可循环利用的建筑材料，如再生骨料、废旧金属等，既减少了自然资源的开采压力，又实现了废物资源化利用。

3.2 实际原则

实际原则强调施工技术的应用必须紧密结合项目的具体情况，充分考虑地理环境、气候条件、地质状况等因素，制定切实可行的技术方案。在水利水电工程建设中，不同区域的自然条件差异较大，施工难度也不尽相同。因此，技术人

员需要深入现场调查,收集详尽的基础数据,以便准确评估施工风险并制定相应的应急预案。例如,在高海拔地区施工时,需特别关注低温对混凝土凝结时间的影响,采取保温措施或调整配合比,确保工程质量。同样,在地质复杂地带,应采用先进的勘探技术,精确掌握地下岩层分布情况,合理选择基础处理方式,避免因盲目施工而引发的安全事故。

3.3 科学发展原则

科学发展原则主张在水利水电工程施工中融入最新的科技成果,推动行业向现代化、智能化方向迈进。这意味着不仅要引进先进技术设备,还要注重创新思维的培养和科研成果的转化应用。例如,利用BIM(建筑信息模型)技术进行三维建模,可以直观展示工程项目全生命周期内的各种信息,帮助决策者更好地理解 and 把握施工进度与质量控制要点。此外,物联网技术的广泛应用使得施工现场各环节的数据采集更加便捷精准,管理人员可以通过远程监控系统实时了解施工动态,及时发现并解决问题。

3.4 和谐原则

和谐原则强调在水利水电工程施工过程中,必须兼顾人与自然、社会与经济之间的协调发展关系。这一原则要求施工方在项目规划初期就充分考虑到周边社区居民的生活需求和社会影响,积极沟通协商,争取当地民众的支持与配合。例如,在施工场地附近设立临时避难所或改善交通设施,方便居民出行;同时,加强环境保护措施,尽量减少噪音、粉尘等污染物对居民生活质量的影响。

4 绿色理念下水利水电工程施工中存在的问题

尽管绿色施工理念在水利水电工程中得到了广泛推广,但在实际操作中仍面临诸多挑战。其中,前期准备工作不足是一个普遍存在的问题。许多项目在立项初期未能充分调研项目所在地的自然环境和社会背景,导致后期施工过程中频繁遭遇意外状况,如地质灾害频发、水资源短缺等,严重影响了工程进度和质量。此外,技术监管混乱也是制约绿色施工技术有效实施的关键因素之一。由于缺乏统一的标准和严格的监督机制,部分施工单位为了降低成本,往往忽视了对新技术的应用和管理,致使施工过程中出现大量不规范操作,增加了安全隐患和环境污染的风险。另一个不容忽视的问题是施工队伍能力不足。当前,水利水电工程涉及的专业知识面广且复杂,要求施工人员具备较高的综合素质和技术水平,但现实中很多工人仅凭经验作业,缺乏系统培训和专业指导,难以适应绿色施工的新要求。

5 绿色理念下水利水电施工的常见技术

5.1 大体积混凝土施工技术

大体积混凝土施工技术是水利水电工程中不可或缺的重要组成部分。该技术主要用于坝体、基础等大型结构物的浇筑,其核心在于控制温度裂缝的产生,确保结构的整体性和稳定性。为此,施工过程中需采取一系列有效的温控措施,如优化混凝土配合比设计,加入适量的粉煤灰或矿渣粉,以降低水泥水化热;同时,采用分层连续浇筑法,并设置冷却水管,通过循环冷水带走热量,防止混凝土内部温度过高。

5.2 连接钢筋技术

连接钢筋技术在水利水电工程施工中扮演着至关重要的角色,直接影响到结构的整体强度和抗震性能。传统的钢筋连接方式主要包括绑扎搭接和焊接,然而这两种方法存在施工效率低、质量难以保证等问题。近年来,机械连接技术因其高效、可靠的特点逐渐得到广泛应用。例如,套筒挤压连接技术通过专用设备将两根钢筋端部挤压成一体,形成牢固可靠的连接节点,不仅提高了施工速度,还能有效减少现场焊接产生的有害气体排放。

5.3 超级真空抽水法

超级真空抽水法是一种创新型的地下水控制技术,在水利水电工程施工中展现出独特的优势。该技术基于真空原理,通过铺设多层滤管和排水板,利用真空泵将土壤中的水分抽出,从而有效降低地下水位,为后续施工创造有利条件。相较于传统的明沟排水和井点降水方法,超级真空抽水法具有施工速度快、占地面积小、对周围环境影响小等特点。特别是在软土地基处理中,超级真空抽水法不仅能快速固结地基,提高承载力,还能减少沉降量,确保建筑物的稳定性。

5.4 土工膜防渗技术

土工膜防渗技术是水利水电工程中常用的防渗处理方法之一,主要用于水库、渠道等水利工程的防渗漏治理。土工膜作为一种高效的防渗材料,具有优异的抗渗性能和化学稳定性,能够有效阻止水分渗透,保护堤坝和渠系结构免受侵蚀。施工过程中,通常采用复合土工膜,即在土工膜表面加设一层无纺布,以增强其抗拉强度和耐磨性能。安装时,需严格按照设计要求进行铺设,确保土工膜与基础紧密贴合,避免出现空鼓现象。

5.5 GPS 技术应用

GPS技术在水利水电工程施工中的应用日益广泛,极大地提升了施工精度和效率。通过卫星定位系统,可以实时获取

施工现场各关键点的坐标信息,为放样、测量等工作提供准确依据。特别是在大型水利工程中,GPS技术能够快速完成大面积地形测量和高程控制,大大缩短了施工准备周期。此外,结合GIS(地理信息系统),还可以实现对施工进度、质量等多方面的动态监控,及时发现并纠正偏差。

6 绿色理念下水利水电施工管理措施

6.1 制定绿色施工管理制度,明确绿色施工目标与职责

制定完善的绿色施工管理制度是实现绿色施工理念的前提条件。该制度应涵盖从项目策划、设计、施工到验收的全过程,明确规定各级管理人员和施工人员的职责分工,确保每个环节都有专人负责落实绿色施工要求。具体而言,项目经理需根据工程特点制定详细的绿色施工方案,明确各项环保指标和节能减排目标,并将其纳入合同条款,作为考核的重要依据。

6.2 土石方工程的绿色施工技术与管理措施

土石方工程作为水利水电施工的重要组成部分,其绿色施工技术与管理措施至关重要。在施工前,需进行全面的地质勘察,科学规划土石方调配方案,尽量减少外运和回填距离,降低运输成本和碳排放。施工过程中,采用先进的爆破技术和挖掘设备,提高工作效率,减少粉尘污染。同时,加强对施工现场的扬尘控制,设置喷淋装置或洒水车,保持地面湿润,防止扬尘扩散。

6.3 地基基础工程的绿色施工技术与管理措施

地基基础工程是水利水电施工的关键环节,其绿色施工技术与管理措施直接关系到整个工程的质量和安。在设计阶段,应充分考虑地质条件和环境因素,优选适合的地基处理方法,如强夯法、振冲法等,以提高地基承载力和稳定性。施工过程中,严格控制桩基施工质量,确保桩身垂直度和混凝土灌注密实度。同时,采用先进的检测技术,如超声波检测、静载试验等,及时掌握桩基的实际状况,发现问题立即处理。

6.4 水工混凝土工程的绿色施工技术与管理措施

水工混凝土工程是水利水电施工中最具代表性的部分,其绿色施工技术与管理措施尤为关键。在混凝土生产过程中,应优化配合比设计,尽量减少水泥用量,增加掺合料比例,降低碳排放。同时,采用高效减水剂和优质骨料,提高混凝土

的工作性和耐久性。施工过程中,严格执行大体积混凝土温控措施,防止温度裂缝产生。

6.5 护岸工程的绿色施工技术与管理措施

护岸工程是保护河流两岸生态环境的重要措施,其绿色施工技术与管理措施对于维持生态系统平衡具有重要意义。在设计阶段,应充分考虑河流的自然形态和生态功能,尽量保留原生植被,减少人工干预。施工过程中,采用生态护坡技术,如植草砖、三维植被网等,既能起到防护作用,又能促进植被生长,增强护岸的稳定性。同时,应注意控制施工范围,避免过度扰动河床和河岸,减少对水生生物的影响。

6.6 疏浚工程的绿色施工技术与管理措施

疏浚工程是改善水域环境、保障航道畅通的重要手段,其绿色施工技术与管理措施对于保护水生态环境至关重要。在施工前,需进行详细的水文地质调查,科学规划疏浚路线和深度,尽量避开鱼类繁殖期和重要栖息地。施工过程中,采用先进的疏浚设备,如环保型绞吸船,减少悬浮物扩散和底泥扰动,降低对水质的影响。同时,加强对疏浚泥的处理和利用,通过脱水固化等技术将其转化为有用的建筑材料或农业肥料,实现资源化利用。

7 结语

综上所述,绿色理念下的水利水电工程施工技术和管理措施不仅关乎环境保护,更是推动行业可持续发展的重要途径。通过优化施工材料选择、精细化工序设计、强化智能化管理,绿色施工技术在减少资源消耗和环境污染方面取得了显著成效。同时,制定完善的绿色施工管理制度、优化土石方工程、地基基础工程、水工混凝土工程、护岸工程以及疏浚工程中的绿色施工技术与管理措施,进一步巩固了这一理念的实践基础。

参考文献

- [1] 虞海伟. 绿色理念下的水利水电施工技术[J]. 水上安全, 2024, (21): 82-84.
- [2] 刘志军. 绿色理念下水利水电施工技术研究[J]. 新疆有色金属, 2024, 47(05): 47-48.
- [3] 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, (04): 127-128+131.
- [4] 胡俊. 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, (09): 79-81.