

基于绿色理念的水利水电施工技术

邓永泰

长江水利委员会汉江流域治理保护中心 湖北 武汉 430010

摘要：本文探讨了绿色理念在水利水电施工中的重要意义，分析了绿色施工技术在水利工程中的应用现状，并详细阐述基于绿色理念的水利水电施工技术，包括环保材料使用、节能施工工艺、噪声和振动控制、固体废弃物处理以及大体积混凝土施工技术。同时，提出水利水电施工中的环境保护措施，如施工环境评估与规划、污染控制措施和生态修复与保护。

关键词：绿色理念；水利水电；施工技术

1 绿色节能理念在水利水电施工中的意义

随着全球对环境保护和可持续发展的重视日益增强，水利水电工程作为国民经济的重要基础设施，其施工过程对自然环境的影响不容忽视。绿色节能理念的融入，不仅是对传统施工模式的革新，更是对生态文明建设的有力响应。水利水电施工中，绿色节能理念意味着在施工过程中要最大限度地节约资源，减少能源消耗，降低对生态环境的负面影响。这要求施工单位在材料选择、施工工艺、设备使用等方面，均要遵循绿色、环保、节能的原则。例如，采用高性能、低能耗的施工设备，优化施工方案以减少材料浪费，利用太阳能、风能等可再生能源进行临时供电等，都是绿色节能理念在水利水电施工中的具体体现。绿色节能施工不仅能够减少施工过程中的碳排放和其他污染物排放，保护生态环境，还能够提高施工效率，降低施工成本，实现经济效益与环境效益的双赢^[1]。长远来看，它有助于构建人与自然和谐共生的水利水电工程，为子孙后代留下碧水蓝天和可持续发展的空间。因此，绿色节能理念在水利水电施工中的意义不仅在于当前的环境保护，更在于对未来的可持续发展负责。

2 绿色施工技术在水利工程中的应用现状

随着环保意识的增强和可持续发展的理念深入人心，水利工程建设不再仅仅追求经济效益和工程进度，更加注重施工过程的绿色化和生态化。当前，绿色施工技术在水利工程中的应用日益广泛，涵盖了从规划设计、材料选用、施工方法到后期运营维护等多个环节。施工单位积极采用低能耗、低排放的施工设备，优化施工工艺流程，减少资源消耗和废弃物产生。在具体应用中，绿色施工技术如雨水回收系统、节能照明设备、预制装配式构件等得到广泛应用。这些技术不仅能够减少对环境的影响，还能提高施工效率，降低成本；一些水

利工程还积极探索智慧水利建设，通过集成大数据、云计算、物联网等技术，实现对施工过程的精准监控和智能化管理，进一步提升绿色施工水平。尽管绿色施工技术在水利工程中取得了显著成效，但仍面临一些挑战。如技术推广力度不够、施工人员技能水平参差不齐、资金投入不足等问题^[2]。

3 绿色理念的水利水电施工技术

3.1 环保材料使用

在水利水电施工领域，环保材料的使用是践行绿色理念的重要一环。随着科技的进步和环保意识的提升，越来越多的新型环保材料被研发并应用于实际工程中。这些材料不仅具有优异的物理和化学性能，能够满足水利水电工程对材料强度、耐久性等方面的要求，更重要的是，它们在生产、使用和废弃过程中对环境的影响较小。例如，使用可降解或再生材料替代传统的一次性材料，可以减少对自然资源的消耗和废弃物的产生。同时，选择低VOC（挥发性有机化合物）释放的涂料和粘合剂，可以降低施工现场及周边环境的空气污染；环保材料的使用还能促进循环经济的发展，推动建筑行业的绿色转型。在水利水电施工中，环保材料的选择应综合考虑材料的性能、成本、可获得性以及其对环境的影响。施工单位应加强与材料供应商的合作，共同研发和推广符合绿色理念的环保材料。同时，通过技术培训和宣传教育，提高施工人员对环保材料的认识和使用技能，确保环保材料在施工过程中得到充分利用。

3.2 采用节能施工工艺

节能施工工艺是绿色理念在水利水电施工中的具体体现。通过优化施工工艺流程，采用先进的施工技术和设备，可以显著降低施工过程中的能源消耗和碳排放。例如，在土方开挖和回填过程中，采用机械化作业代替人工操作，不仅可以提高施工效率，还能减少人力成本

和对环境的破坏。同时,利用太阳能、风能等可再生能源进行临时供电和照明,可以减少对化石能源的依赖,降低施工过程中的碳排放。通过安装智能电表和能耗监测系统,实时掌握施工现场的能源消耗情况,及时发现并纠正能源浪费现象;制定科学合理的能源使用计划,合理安排施工时间和工序,避免在高峰时段进行高能耗作业,进一步降低施工过程中的能源消耗。

3.3 噪声和振动控制

噪声和振动是水利水电施工过程中常见的环境问题,对周边居民和生态环境造成不良影响。在绿色理念指导下,采取有效措施控制噪声和振动是水利水电施工的重要任务之一;施工单位应选用低噪声、低振动的施工设备和机械,减少噪声和振动的产生;在施工现场周围设置隔音屏障或声屏障,阻挡噪声的传播路径,降低噪声对周边环境的影响。同时,合理安排施工时间和工序,避免在夜间或居民休息时间进行高噪声作业。对于振动控制,施工单位应加强对施工机械的维护和保养,确保其处于良好工作状态,减少因机械故障引起的振动。另外,在特殊地质条件下进行施工时,应采取加固地基、设置减震垫等措施,降低施工振动对周边建筑物和生态环境的影响。

3.4 固体废弃物处理

在施工过程中,会产生大量的建筑垃圾、废弃材料和施工废弃物等固体废弃物。如果处理不当,不仅会对环境造成污染,还会浪费资源。第一,施工单位应实行垃圾分类制度,将可回收的废弃物与不可回收的废弃物分开收集和处理。对于可回收的废弃物,如废旧钢材、木材等,应进行分类回收和再利用,减少资源浪费。对于不可回收的废弃物,如建筑垃圾等,应进行分类堆放和妥善处理,避免对环境造成污染。第二,施工单位应加强与当地环保部门的合作,共同制定科学合理的固体废弃物处理方案。通过建设临时垃圾处理场或委托专业机构进行废弃物处理等方式,确保固体废弃物得到妥善处理。同时,加强对施工人员的环保教育和培训,提高其环保意识和废弃物处理能力。

3.5 大体积混凝土施工技术

由于大体积混凝土具有体积大、结构复杂、施工周期长等特点,其施工过程中的质量控制和环保要求也相对较高。在绿色理念指导下,大体积混凝土施工技术应注重以下几个方面:首先,优化混凝土配合比设计是确保大体积混凝土施工质量与环保性的关键。通过调整水泥用量、掺加适量矿物掺合料(如粉煤灰、矿渣粉)和高效减水剂等外加剂,可以降低混凝土的水化热,减少

因温度应力引起的裂缝,同时提高混凝土的耐久性和减少对环境的污染;合理的配合比设计还能降低混凝土的生产成本,实现经济效益与环境效益的双赢。其次,采用先进的浇筑与养护技术对于大体积混凝土施工至关重要。在施工过程中,应严格控制浇筑速度、分层厚度和振捣时间,确保混凝土内部均匀密实,减少气泡和孔隙的形成。同时,加强混凝土的保温保湿养护工作,通过覆盖保温材料、洒水保湿等措施,有效控制混凝土的温升和降温速率,防止温度裂缝的产生;利用智能温控系统实时监测混凝土内部温度,及时调整养护措施,也是提高施工质量和环保性的有效手段。再次,注重施工过程中的能源节约和资源循环利用;在大体积混凝土施工过程中,应合理安排施工时间和工序,避免在高温时段或不利天气条件下进行施工,以减少能源消耗和降低施工难度^[1]。同时,积极推广使用预制构件和装配式施工技术,减少现场湿作业量,提高施工效率和质量。对于废弃的混凝土浆料和碎块等,应进行回收利用或妥善处理,避免造成资源浪费和环境污染。最后,加强施工人员的环保意识和技能培训也是推动大体积混凝土施工技术绿色发展的重要环节;通过定期组织环保知识培训和施工技能提升活动,提高施工人员的环保意识和技能水平,使其在施工过程中能够自觉遵守环保规定和操作规程,确保大体积混凝土施工项目的顺利进行和环保目标的实现。

4 水利水电施工中的环境保护措施

4.1 施工环境评估与规划

在水利水电工程正式施工前,进行全面的施工环境评估与规划是确保施工过程对环境影响最小化的首要步骤。施工环境评估旨在深入了解工程所在区域的自然环境、生态系统、社会经济状况及潜在的环境风险,为后续的施工决策提供科学依据。评估内容应包括但不限于地形地貌、水文地质、生物多样性、空气质量、水质状况以及周边社区的生活和生产活动等。基于环境评估结果,施工单位需制定详细的施工规划与环保方案。该方案应明确施工范围、时间进度、资源配置及环境保护目标,并针对评估中识别出的潜在环境风险提出具体的预防和缓解措施。同时,规划还需充分考虑与周边社区的沟通与协调,确保施工活动得到当地居民的理解和支持。此外,还应建立施工环境管理体系,明确责任分工,确保各项环保措施得到有效执行。

4.2 污染控制措施

水利水电施工过程中,不可避免会产生废水、废气、噪声、固体废弃物等多种污染源。为有效控制这些

污染物的排放,施工单位需采取一系列有针对性的控制措施。对于废水处理,应建设专门的污水处理设施,对施工过程中产生的废水进行集中收集和处理,确保排放水质符合国家及地方环保标准。对于无法直接处理的废水,需制定应急处理方案,避免对周边环境造成污染。针对废气污染,施工单位应优先选择低排放、高效率的施工机械和设备,并加强设备的维护保养,减少废气排放。在特定施工环节,如土石方开挖、爆破作业时,应采取湿法作业等有效措施降低粉尘产生和扩散。噪声控制方面,施工单位需合理安排施工时间和工序,避免在夜间或居民休息时间进行高噪声作业;选用低噪声的施工机械和设备,并在施工现场周围设置隔音屏障或采取其他降噪措施。固体废弃物的处理则应遵循减量化、资源化、无害化的原则。施工单位应实行垃圾分类制度,对废弃物进行分类收集和处理。可回收的废弃物应进行分类回收和再利用;不可回收的废弃物则需按照环保要求进行妥善处置或送至专业机构处理。

4.3 生态修复与保护

水利水电工程建设往往会对工程区域及周边生态环境造成一定影响。为恢复和保护受损的生态系统,施工单位需在施工过程中及施工后采取积极的生态修复与保护措施。在施工前,应对工程区域进行生态现状调查,识别关键生态因子和敏感区域,制定生态保护和修复计划。施工过程中,应尽量减少对地表植被的破坏,保留具有重要生态价值的植物和动物栖息地;对于不可避免的破坏,应采取及时有效的补救措施,如植被恢复、土壤改良等。施工完成后,施工单位应严格按照生态修复计划进行生态恢复工作。这包括植树造林、恢复湿地、修复受损的水土保持设施等;加强生态监测和评估工作,及时掌握生态恢复情况,并根据监测结果调整修复措施;另外,施工单位还应加强与环保部门、科研机构及当地社区的合作,共同推动生态修复与保护工作的深入开展。通过与科研机构合作,引入先进的生态修复技术和理念,提高修复效率和质量;与当地社区建立紧密的联系,加强环保宣传和教育,增强公众的环保意识和参与度,形成全社会共同关注和支持生态保护的良好氛围^[4]。

在生态修复与保护过程中,还应注重生态系统的整体性和可持续性。不仅要关注单一的生态要素或区域的修复,更要从生态系统的整体结构和功能出发,采取综合性的修复措施,确保生态系统的稳定性和恢复力。例如,在河流治理项目中,不仅要关注河流水质的改善,还要注重河流岸线的生态修复和生物多样性保护,恢复河流生态系统的自然流动性和生态平衡。通过监测数据的收集和分析,及时了解生态环境的变化情况,评估施工活动对生态环境的影响程度,为调整施工方案和修复措施提供科学依据。对于发现的环境问题或潜在风险,应及时采取措施进行处理或预防,确保生态环境得到有效保护。通过建立健全的环保管理制度和责任制度,明确各级管理人员的环保职责和权限,加强施工现场的环境管理和监督力度。对于违反环保规定的行为,应严肃处理并追究相关责任人的责任,以维护施工过程中的环保秩序和生态环境安全。

结束语

综上所述,绿色理念在水利水电施工中的应用不仅是环境保护的必然要求,也是实现可持续发展的关键途径。通过采用环保材料、节能施工工艺、有效控制噪声和振动、妥善处理固体废弃物以及实施生态修复与保护措施,可以显著降低水利水电施工对生态环境的影响,提高施工效率和经济效益。未来,随着科技的不断进步和环保意识的持续增强,绿色施工技术将在水利水电领域得到更广泛的应用和推广,为实现人与自然和谐共生的美好愿景贡献力量。

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,(04):127-128+131.
- [2]陈国平.基于绿色理念的水利水电工程施工技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(18):154-156.
- [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]廖欢.基于绿色发展理念的水利水电工程施工技术研究[J].红水河,2022,41(05):80-83.