

Research on the Practical Path of Energy Saving and Consumption Reduction Technology in the Construction of Water Conservancy and Hydropower Engineering

Gengtong Zhao

Gansu Provincial Water Resources Utilization Center for Large-scale Water Diversion into Qin, Lanzhou, Gansu, 730300, China

Abstract

As the dual carbon goals guide the integration of green development principles into engineering projects, hydropower and water conservancy projects—critical infrastructure vital to national economy and public welfare—have drawn increasing attention to their high energy consumption and emissions during construction. Energy conservation and emission reduction are not only key to lowering project costs and enhancing economic returns, but also essential for driving the industry's green transition and achieving coordinated development between ecological protection and engineering construction. This paper examines current practices in energy efficiency and emission reduction within hydropower and water conservancy projects, offering theoretical insights and practical guidance to optimize energy-saving measures and elevate green construction standards during the construction phase.

Keywords

Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction; Energy-saving and Consumption-reducing Technology; Practical Approaches

水利水电工程施工中节能降耗技术的实践路径研究

赵庚彤

甘肃省引大入秦水资源利用中心, 中国·甘肃 兰州 730300

摘要

在双碳目标的引领下,在绿色发展理念深入工程建设领域的时候,水利水电工程作为关系到国计民生的重大基础设施项目,施工阶段高能耗、高排放的问题也越来越受到关注。节能降耗不但是降低工程建设成本、提高项目经济效益的重要途径,也是推进行业绿色转型、实现生态保护与工程建设协同发展的重要要求。本文以水利水电工程施工节能降耗的现实为背景,为水利水电工程施工阶段高效实现节能降耗目标、提高工程绿色建造水平提供理论参考和实践指导。

关键词

水利水电工程施工;节能降耗技术;实践路径

1 引言

水利水电工程是我国能源结构优化和水资源调配的主要载体,对防洪减灾、供水保障、清洁能源生产等起着不可替代的作用。近几年来,国家陆续发布了《绿色建筑行动方案》、《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》等政策文件,在工程建设全过程中推进节能降耗、提高资源利用率。在这种情况下,进一步探究水利水电工程施工过程中的节能降耗技术应用路径,化解当前施工环节所存在的节能思想落后、技术运用程度不够和管理体系欠缺等问题,对促进水利水电工程的建设方式从新转型、削减碳排放量、实现生态环

境效益与经济效用并行而至具有十分重大的现实意义。本文以施工节能降耗现状及问题为切入点,对科学可行的技术实践路径进行系统的梳理,并提出相应的保障措施,为行业的发展提供有益的借鉴。

2 水利水电工程施工节能降耗现状与问题

2.1 施工节能降耗现状

伴随着绿色施工理念的不断普及以及政策引导力度的不断加大,水利水电工程施工领域节能降耗工作也取得了一些成效。各级政府、行业主管部门陆续出台了有关工程施工节能降耗的标准规范、激励政策,对采用节能技术的项目给予资金补贴、将节能指标纳入工程验收评价体系等,为节能降耗工作开展提供政策保障。

【作者简介】赵庚彤(1971-),男,中国河北衡水人,本科,工程师,从事水利水电工程管理研究。

2.2 存在的主要问题

尽管水利水电工程施工节能降耗工作已经取得了一定成果,但是从整个行业的发展状况来看,仍然存在诸多问题,影响着节能降耗目标的高效达成。第一,节能理念滞后,部分施工企业及从业人员对节能降耗的重要性认识不足,还存在重进度、重成本、轻节能的观念,把节能降耗当作额外负担,没有主动推进节能工作的积极性和主动性。在施工过程中,为了赶工期、降低短期成本,往往忽视节能技术的应用和能源的合理利用,造成能源浪费现象比较普遍。节能技术应用不够,并且同质化严重。一方面由于节能技术研发投入大、周期长,先进的节能技术、设备价格高,中小施工企业受资金实力限制,无法承担相关成本,先进节能技术不能得到广泛的推广应用;另一方面,目前行业内应用的节能技术多为传统领域的改良,缺少针对性强、适配性高的核心技术,对于复杂施工环境下的节能问题解决能力不足,技术应用效果不佳。同时技术推广机制不健全,缺少有效的技术交流转化平台,造成科研成果同施工实践相脱离,不能充分发挥技术的节能效益。

3 水利水电工程施工中节能降耗技术的核心实践路径

3.1 施工设备节能技术路径

施工设备是水利水电工程施工过程中主要的能源消耗载体,施工设备能耗占施工总能耗的比例较高,因此推进施工设备节能是实现节能降耗的重要途径之一。首先推广应用新型节能设备,施工企业要加大对节能设备的投入,逐步淘汰老旧、高能耗设备,引进电动化、智能化的新型节能设备,即电动挖掘机、电动起重机、节能型水泵、变频调速风机等[1]。利用新的设备,应用先进的节能技术和控制系统可以实现节约能源、提高能源利用率。变频调速技术可根据施工负荷的变化自动调节设备运转的速度,避免设备在额定转速下一直运转而造成的能源浪费,比传统设备节约能耗20%到30%。

3.2 施工材料节能技术路径

施工材料的选择和使用直接影响水利水电工程施工的能耗和资源消耗,因此优化施工材料管理、推广应用绿色节能材料是节能降耗的实践途径。一方面就是推广使用绿色节能材料。在保证工程质量、在保持性能的基础上尽量采用节能环保,可再生利用,低能耗的绿色材料,如低热矿渣水泥,高性能混凝土,再生骨料,新型节能保温材料等。低热矿渣水泥水化热低、强度高、耐久性好,在大体积混凝土施工中使用,可以减少水泥用量,降低能源消耗,有效控制混凝土温度裂缝,提高工程质量;再生骨料是建筑垃圾、废弃混凝土等回收加工而成,利用再生骨料制备混凝土可以减少天然骨料的开采,降低资源消耗和环境破坏[2]。

3.3 施工工艺优化节能路径

施工工艺的科学性和合理性关乎施工能耗和资源利用效率,改良施工工艺并推行绿色施工技术,可以缩减施工期间的能源耗费和资源挥霍。首先改善混凝土施工工艺。混凝土工程是水利水电工程的重要组成部分,混凝土工程的施工过程能耗大、资源消耗多,改善混凝土施工工艺是节能降耗的重点。采用预拌混凝土生产技术,取代传统的现场搅拌混凝土,预拌混凝土生产企业采取集中搅拌的方式,可以实现原材料的精确配比、高效利用,减少材料损耗和能源消耗;推广使用混凝土输送泵、布料机等高效的输送设备,减少混凝土运输过程中产生的泄漏和浪费;采用分层浇筑、分段养护等先进的施工方法,优化混凝土养护工艺,使用节水型养护材料和设备,降低养护过程中水资源的消耗。

3.4 水资源循环利用技术路径

水利水电工程施工过程中会消耗大量水,比如混凝土搅拌、养护、设备清洗、降尘等,加强水资源循环利用、提高水资源利用率属于节能降耗的重要方面。首先创建水资源循环利用系统。在施工现场设置沉淀池、过滤池、蓄水池等水处理设施,收集处理施工过程中产生的废水,处理过的水可以用于混凝土养护、设备清洗、场地降尘等,实现水资源的循环利用。将混凝土搅拌站产生的废水经过沉淀、过滤处理后,用来搅拌站冲洗和混凝土养护,可以减少新鲜水资源的消耗;将施工现场雨水收集到蓄水池中,经简单处理后用于场地降尘及绿化灌溉,提高雨水利用效率。

3.5 能源替代与综合利用技术路径

通过能源替代和综合利用,改善能源消费结构,可以有效地减少水利水电工程施工过程中化石能源的消耗,降低碳排放。第一,推广可再生能源的应用。水利水电工程施工场地一般比较广阔,具有利用太阳能、风能等可再生能源的条件。在施工现场推广使用太阳能路灯、太阳能热水器、太阳能发电系统等设备,可以为施工现场提供照明、热水、电力等各种能源供应;对于风力丰富的地区可以引进小型的风力发电设备,来弥补施工现场电力需求。另外还可以利用工程周围的秸秆、木屑等生物质资源制备出生物质燃料来替代煤炭、柴油等化石燃料作为施工现场取暖加热等用途,达到能源清洁替代。

4 水利水电工程施工节能降耗技术实践的保障措施

4.1 完善节能管理体系

健全的节能管理体系是保证节能降耗技术得以有效运行的前提。首先要健全节能管理机构。施工企业应该建立专门的节能管理部门,并设置专业的节能管理人才,明确各个部门以及岗位的节能责任,形成全员参与、全程管控的节能管理模式。加强节能管理人才的培养和引进,提高节能管理队伍的专业素质和业务能力,保证节能管理工作顺利推进。

其次就是建立科学的能耗监测和统计体系。在施工现场安装先进的能耗监测设备,实时、全方位、准确地监测施工设备、材料、工艺等各方面的能耗数据;制定统一的能耗统计标准和方法规范能耗数据的收集、整理、分析和上报流程,建立完整能耗数据档案,为节能决策提供可靠的数据支持。

第二,完善节能考核和激励机制。将节能降耗指标纳入企业的绩效考核体系,确定各个部门和员工的节能考核目标,定期对节能工作成效进行考核评价。建立健全节能激励机制,对节能降耗工作取得显著成绩的部门和员工,可给予一定的物质与精神奖励;对于没有达到节能考核标准的部门和员工,则进行责任追究,充分调动其参与节能工作的积极性。另外,在施工现场加强节能监督检查,定期开展节能专项检查活动,及时发现并纠正施工过程中出现的能源浪费现象,保证节能降耗技术与措施的落实。

4.2 强化技术支撑与推广

技术支撑是节能降耗技术实践的动力,要加大节能技术研发推广力度,提高节能技术的应用水平。加大水利水电工程施工节能降耗技术研发的资金投入,政府和企业要加大对施工节能降耗技术的研发投入,支持科研机构、高校、企业等开展产学研合作,对施工过程中存在的关键节能技术难题开展联合攻关,研发出具有针对性、适配性较强的施工节能降耗核心技术和设备,如高效节能施工机械、新型绿色建筑材料、智能化能耗监测系统等。鼓励企业开展技术创新,对取得重大节能技术突破的企业给予政策扶持和资金奖励,促使节能技术不断更新升级。

健全技术推广机制,建立节能技术交流转化平台,定期举办节能技术研讨会、展览会、培训班等,加强行业内的技术交流与合作,推广先进的节能技术和成功的经验。创建节能技术推广服务体系,为施工企业提供节能技术咨询、技术指导、技术改造等服务,帮助企业解决节能技术应用过程中遇到的问题。同时要健全节能技术标准体系,制定出完整的节能技术标准和规范,规定出节能技术的应用要求及评价指标,引导企业规范应用节能技术,提升节能技术的应用科学性及其有效性。

4.3 提升人员节能素养

人员是节能降耗技术实施的主体,提高从业人员的节能素养是保证节能工作顺利开展的关键。第一,加强节能理念的宣传教育。采用施工现场宣传栏、安全技术交底会、专题培训等多种形式,对施工人员进行节能降耗的重要意义、政策法规、节能技术和知识的宣传,改变传统的施工观念,提高全员的节能意识和环保意识,使节能降耗成为施工人员

的自觉行为。其次,开展节能技术培训。定期对从业人员进行节能技术培训,主要培训新型节能设备操作与维护、节能施工工艺应用、能耗监测与管理等内容,提高从业人员节能技术水平和操作能力,保证节能技术、设备能够正确、规范地使用[3]。

4.4 完善政策与资金支持

政策、资金支持属于水利水电工程施工节能降耗技术应用的支撑。健全有关的法律政策以及配套措施。政府应该继续完善节能降耗相关政策的实施细则,明确政策导向和政策支持范围,加大政策的执行力度,保证政策真正落实。建立健全节能降耗的激励和约束机制,对采用先进节能技术、实现节能目标的施工企业给予税收减免、资金补贴、信用加分等优惠政策;对高能耗、高排放的企业进行限制和处罚,倒逼企业加大节能降耗投入。同时加强政策的宣传引导,提高企业对政策的知晓率、参与积极性。加大资金支持力度,设立水利水电工程施工节能降耗专项基金,为水利水电工程施工节能降耗技术研发、设备更新、人员培训、技术推广等提供资金支持。拓宽融资渠道,金融机构对节能降耗项目加大信贷支持力度,推出金融产品和服务,降低企业融资难、融资贵问题。引导社会资本参与节能降耗工作,采用政府和社会资本合作(PPP)模式、合同能源管理等手段,吸引社会资本投入到水利水电工程施工节能降耗项目当中,使资金来源多样化,为节能降耗技术实践提供足够的资金支持。

5 结语

综上所述,水利水电工程施工节能降耗,是水利水电施工行业实现绿色高质量发展、助力“双碳”目标达成的重要途径,具有十分重要的现实意义和深远的价值。目前水利水电工程施工节能降耗工作虽有初步成果,但是还存在理念滞后、技术应用不够、管理体系不健全、政策资金支持不足等诸多问题。推广施工设备节能、材料节能、工艺优化节能、水资源循环利用、能源替代与综合利用等核心技术路径,可以降低施工能耗和资源消耗,提高工程绿色建造水平。

参考文献

- [1] 赵锐,李洪逵.水利工程施工中存在的问题及预防措施探讨[J].治淮,2024,(10):67-68.
- [2] 高振梅.水利工程施工中的质量控制策略研究[J].水上安全,2024,(18):154-156.
- [3] 肖同霞.水利水电工程施工安全管理研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(21):199-201.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202421066.