

水利水电工程技术革新

刘春河

黑龙江农垦勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6153

[摘要] 水利水电工程作为可再生能源的重要来源,能够有效减少能源供应短缺现象的同时减小对环境的破坏。但是传统建设方式存在着许多问题,例如建设时间长、人力与物力投入过多、安全隐患大等。因此,在一个新水利水电工程项目开展过程中,运用先进科学技术非常重要。基于此,本文就水利水电工程的技术革新进行了探讨,希望能够为相关工作人员提供帮助。

[关键词] 水利水电工程; 技术; 革新

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Technological innovation in water conservancy and hydropower engineering

Chunhe Liu

Heilongjiang Agricultural Reclamation Survey and Design Institute Co., Ltd.

[Abstract] Water conservancy and hydropower engineering, as an important source of renewable energy, can effectively reduce energy supply shortages while minimizing environmental damage. However, traditional construction methods have many problems, such as long construction time, excessive investment of manpower and material resources, and high safety hazards. Therefore, it is very important to apply advanced science and technology in the process of carrying out a new project. This article mainly analyzes the technological innovation of water conservancy and hydropower engineering, hoping to provide assistance to relevant personnel.

[Key words] water conservancy and hydropower engineering; Technology; innovate

引言

随着科技的不断发展,科技已进入到各个领域并且促进了各行业发展和创新,在水利水电工程中,大部分先进的信息技术得到了全面的应用,不仅确保了施工的质量与效率,也解决了传统施工方法所面临的诸多问题,例如资源的不合理利用和低效的施工模式等。展望未来,在水利水电建设的施工实践中,为了进一步提高工程建设的品质,应当积极引入创新的施工技术,借助这些技术手段,进一步增强水利水电工程在国家经济与社会发展中的重要地位。

1 水利水电工程技术革新的意义

首先,科技革新构成了社会进步的主要动力。随着我国市场经济规模的不断膨胀,建筑业已成为现代社会与经济建设的核心支柱。尽管与众多发达国家相比,我国建筑行业尚处于起步阶段,但为了真正提升工程质量和效益,我们必须紧密结合实际,探索更加科学合理的现代技术应用模式,确保未来的建筑行业可以紧跟现代化发展的时代要求。同时,在发展过程中,必须全面考虑实际情况,借助现代技术的助力,推动生产力水平的提升。唯有如此,方能持续推进建筑行业的综合建设与发展,并将

技术作为当前行业稳定高效发展的基石,其重要性不言而喻。其次,在新时代的背景下,负责水利水电工程的企业需积极推动施工技术的升级与革新。鉴于各行业对工作效率的需求不断上升,发展过程中必须采用更为科学的方法来整理和分析效率问题。因此,在实际工作中,必须采用更加科学合理的方法,提升工程建设的质量,通过技术创新实现企业经济和文化实力的同步提升,确保在实际发展过程中构建一个更加完善健全的现代化技术体系,从而有效满足地区全面建设的需要,并与时代发展的基本需求紧密结合,为水利水电工程的深入发展提供有力支撑。最后,从当前形势来看,我国众多行业竞争日趋激烈,在社会主义经济快速发展的今天,优胜劣汰已成为建筑行业发展的主旋律。若要实现全面进步,首要任务是提升自身的市场竞争力。若建筑企业在发展过程中出现明显滞后,其他企业便会通过各种手段抢占市场份额。对于水利水电工程承包而言,亦如此。许多企业在施工管理和技术水平上存在不足,导致在工程建设中与需求存在较大差距,从而被其他施工单位夺走大量市场份额。因此,在未来的发展过程中,施工企业若想获得更好的发展和竞争优势,就必须积极采用更为科学合理的方法,不断优化和完善施工技术。

2 水利水电工程技术革新

2.1 围堰技术

围堰技术在水利水电工程领域中扮演着核心角色,它涉及在水利工程中构建用以支撑永久设施建造的临时性防护结构。该技术有效隔绝施工期间的水和土壤侵入施工区域,便于基坑的挖掘和建筑物的施工。施工完成后,围堰将被移除,不会对后续建筑的使用造成影响。围堰技术的施工简便,易于维护和拆卸,通常设置于水流平缓地带。根据施工需求,不同材质的围堰被部署在相应位置,其中土石围堰主要由土石材料堆砌而成,通常位于河流的上下游区域。土石围堰分为可过水与不可过水两种类型,后者应用更为广泛。可过水围堰在汛期允许水流通过,因此必须加强围堰接缝和基础的防护。砂质粘土围堰,其横截面呈梯形,边坡坡度不宜超过1:2,适用于浅水区域,基坑侧边坡坡度应小于1:1.5。在围堰施工过程中,必须重视防水和防渗漏措施,防止围堰因水流冲击而受损,影响施工质量。围堰的选择与建造需结合具体情况进行规划,其计量单位包括立方米和延长米,立方米为围堰施工断面与中心线长度的乘积,延长米则按中心线长度计算。围堰高度应基于施工时最高邻水面确定,且需高于临水面至少0.5米。

2.2 预应力混凝土技术

在水利水电建设领域,预应力混凝土技术是项关键的施工方法,其革新运用显著增强了工程结构的负载能力和使用寿命。伴随着材料科学及力学原理的发展,预应力混凝土技术亦在不断地进化与提升。

首先,从材料角度出发,采用新型高强度预应力钢筋与优质混凝土的搭配成为行业新动向。这类材料不仅拥有卓越的强度和延展性,同时还能有效遏制裂缝的形成和扩展,从而大幅提高结构综合性能。如运用低松弛性、高强度特性的预应力钢绞线,并结合高等级、低收缩率的混凝土,能极大提升预应力混凝土构件的预应力状态,进而延长其使用周期。

其次,在预应力施工技术方面,以往的人工张拉和锚定手段正逐步让位于自动化、智能化的张拉设备。这类设备能够精确地操控张拉应力及延伸长度,自动化地监督和调整张拉过程,从而保障预应力施加的精确度和一致性。利用超声波或电磁波等无损检测手段,能够即时跟踪预应力钢筋的应力状况,及时排查并解决可能出现的问题,确保结构的安全性。

另外,预应力混凝土的设计与施工环节也引入了众多创新技术。例如,运用三维有限元方法对结构进行精细模拟和优化设计,使得预应力筋的布局 and 数量更为科学,增强了结构的承载能力。在施工阶段,借助建筑信息模型(BIM)技术,能够对预应力混凝土结构进行精确的模型构建和模拟施工,预见并解决施工中可能遇到的问题,保证施工的顺畅进行。

最后,预应力混凝土技术于特定构造领域的运用同样实现了突破性的进展。譬如,在巨型渡槽、圆弧坝、跨江桥等繁杂构造体内,借助于预应力施加方法的革新与构造手段的改进,成功应对了宽跨距、高应力等挑战,确保了构造的稳固性和安全性。

此外,随着环保观念的普及,预应力混凝土技术亦开始重视绿色施工和可持续发展的理念,通过运用环保型材料、完善施工计划等手段,降低对自然环境的冲击和损害。

2.3 高效的土石方开挖技术

在水利与水电建筑领域的土石方挖掘阶段,技术革新扮演了至关重要的角色。过往依赖人工或是单一机械的挖掘手段不仅效率不高,而且容易造成水土流失和山体塌方等生态问题。相比之下,现代化的土石方挖掘技术融合了全球定位系统、无人驾驶飞行器探测以及智能化施工机械等前沿科技,确保了对挖掘区域的精确规划和实时监管。首先,借助GPS定位和无人机的精确测绘,为挖掘计划提供了详实且精确的数据基础。通过三维模型技术,设计人员能够直观预览挖掘前后的地形变化,优化挖掘路线与边坡处理计划,确保施工安全的同时,尽可能减少土方使用,降低工程成本。其次,智能化施工机械已成为行业主流。例如,运用大型智能化挖掘机和装载机,装备有先进传感与控制系统,能依据既定参数自动调节挖掘的深度、角度和速度,既保证了挖掘的精确度,又大幅提高了施工效率。同时,这些设备还具备了自动避开障碍物和紧急制动的能力,有效减少了施工时的安全风险。

2.4 深水基础施工技术

在水利建设领域,深水地基施工技术具有极其重要的地位,它是确保工程稳固性与安全性的关键部分。伴随着水利建筑体量持续膨胀以及结构复杂度上升,深水地基施工技术的革新应用显得格外重要。在施工准备阶段的地质勘查环节,运用如海底地质雷达和声纳探测等尖端勘查手段,细致地分析和评估水下地形与地质状况。这些详实的数据支撑起施工计划的科学制定,保障了施工的合理性与精准度。在深水地基施工实践中,沉箱、沉井和围堰等技术已被广泛且熟练地运用。尤其是借助自动化控制系统的沉箱下沉技术,工作人员能精准操控沉箱下沉的速度和定位,确保施工的精确性与效率。另外,高压喷射灌浆技术在水中构建坚实的防渗墙体,显著提升了地基的承重和防渗能力,增强了工程结构的整体稳定性与安全性。深水地基施工中,潜水作业与遥控潜水器(ROV)的使用亦日益广泛。潜水员在水下进行精细作业,而ROV则搭载多种探测器和工具,完成一些高风险或人工难以承担的任务。这些技术不仅提升了施工安全与效率,也降低了潜水员面临的危险。在环保层面,深水地基施工技术正向着绿色环保的方向发展。例如,使用环保型围堰材料与工艺,有效降低施工对水体的污染,维护水环境清洁。同时,通过优化施工方案,减少对水下生态系统的破坏,保护水生生物栖息地,实现了工程与环境保护的和谐统一。这些环保措施在维护生态平衡的同时,也提升了工程项目的公众形象和可持续发展潜力。

2.5 大面积混凝土外加剂碾压技术

为确保工程品质,力求延长水利水电工程设施的使用寿命,进而为我国经济乃至全球经济进步贡献力量,关键在于确保建筑结构的坚固性。因此,强化混凝土添加剂的压实工艺,保障其

坚硬度,确保其长期服务于民众,是促进社会经济进步、激发地方发展热情、造福当地居民的重要途径。众所周知,混凝土作为建筑业的基石,在水利水电工程建设中同样占据着不可或缺的地位。我国在混凝土施工技术上处于世界领先水平,建筑领域成就斐然。因此,在民生建设过程中,严格监督、保证工程质量和数量,实现技术管理的最优化至关重要。坚决杜绝以次充好,采购环节必须精选优质建材,施工过程中务必加强技术监督,以提升建设效率。

2.6 土壤保护技术

在进行水利水电工程的建设中,施工人员须执行严谨的土地稳固作业,把不稳固的土层替换成满足建设标准的土质,同时优化土地使用的布局。此举有助于为之后的植物栽植创造条件,且必须借助专业的挖掘机械来完成相应操作。同时需要借助尖端的土壤侵蚀防控及生态复苏手段,成功遏制建设期间可能出现的水土流失问题。这些措施也助力于生态环境的修复,确保水利设施周边自然环境的持续健康与和谐发展。另外,施工企业应强化对员工关于水土保持意识的教育培训,确保员工在建设过程中能够妥善保护现有的自然植被,以维护河流生态的良好环境。

2.7 环保材料的开发与应用

技术革新的核心路径之一,在于环保材料的创新研发及其在实际工程中的运用。伴随着人们环保意识的提升和科技进步,开发新型环保建材已逐步转化为促进水利水电工程绿色建造的核心动力。这些建材涵盖了低碳型水泥、循环利用的骨料、绿色混凝土等种类,它们在建设过程中的运用,有效地减少了自然资源的消耗和对环境的损害。如低碳型水泥通过降低制造阶段的二氧化碳排放量,大幅度减轻了水泥产业对环境的影响。循环骨料的推广使用,则通过对建筑废弃物的再利用,降低了建筑垃圾对环境的压力。绿色混凝土不仅拥有卓越的工程特性,其良好的透水性能还能减少雨水径流,缓解城市排水系统的负担。此类环保建材的广泛采用,不仅增强了施工的可持续性,也提升了工程的环保标准。尽管如此,这些环保建材的大规模应用还受到成

本较高、生产技术难度大等问题制约。加快环保建材的研发步伐,降低其成本及生产难度,是推广环保材料开发与应用的關鍵所在。

3 结束语

在水利水电工程的建设中,技术革新的重要性不断凸显,它不仅能够增强工程品质,还能减少建设成本,增强施工安全性以及促进生态保护。随着信息化、自动化及环保型施工技术的深入运用,施工效率得到了显著提升,并且为持续发展提供了坚实的技术保障。展望未来,伴随着科技进步的脚步,水利水电工程的建设技术预计会向智能化、环保化以及高效率的方向持续演进。尽管如此,技术革新的推广还遭遇着资金投入限制、技术应用普及度不够等挑战,这些问题亟需通过政策的扶持和技术研发的持续投入来克服。

[参考文献]

- [1]张强,李伟.水利水电工程施工技术创新探讨[J].水利与建筑工程学报,2019,17(02):156-160.
- [2]刘杰,谢晓英,魏晓峰.水利水电工程施工技术创新及发展趋势[J].中国水运,2019(01):86-88.
- [3]胡建明,陈炜.水利水电工程施工技术创新与实践[J].水利水电技术,2020,47(10):1-5.
- [4]李洋.水利水电工程施工技术创新与效率提升探究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(4):0204-0207.
- [5]刁小军,王晓刚,亓新伟.水利水电工程施工技术创新与效率提升研究[J].中国地名,2023(11):0040-0042.
- [6]李金泉.水利水电工程施工技术创新应用[J].长江技术经济,2021,5(S02):41-43.
- [7]祝奇伟,马秋林.水利水电工程施工技术创新应用[J].河南水利与南水北调,2020,49(11):38-39.

作者简介:

刘春河(1986--),男,汉族,内蒙古自治区赤峰市人,本科,高级工程师,水利水电工程。