

水利水电工程施工技术与管理措施分析

张玉乐, 张文章

(阳谷县水利局, 山东 聊城 252300)

摘要 水利水电工程作为利用水能转换为电能的关键环节, 对社会进步和经济发展具有重要意义。在水利水电工程实施过程中, 技术是确保工程顺利完成的基石, 而管理则是实现工程高效、有序进行的重要保障。本文研究了水利水电工程的关键施工技术, 如施工导流与围堰、大面积混凝土碾压及土坝防渗加固等, 并详细介绍了这些技术的应用方法及其在实际工程中的重要性, 探讨了有效的技术管理措施, 旨在为提升水利水电工程的质量和安全性提供借鉴, 进而确保项目顺利进行。

关键词 水利水电工程; 施工导流与围堰技术; 大面积混凝土碾压技术; 土坝防渗加固技术; 技术管理

中图分类号: TV52; TV512

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.19.033

0 引言

水利水电工程作为开发利用水能资源的核心方式, 在保障国家能源安全、促进经济增长及改善生态环境方面扮演着不可或缺的角色。工程实施的成功与否, 很大程度上取决于所采用的施工技术和管理水平。高水平的施工技术不仅能保证工程质量, 还能提升项目效益; 而有效的管理则是确保整个工程有序、高效推进的关键所在。因此, 深入研究水利水电工程中的施工技术及其管理措施尤为重要。通过优化施工方法和强化管理机制, 不仅可以提高工程的整体质量, 还能有效降低成本和风险, 进而推动水利水电行业的可持续发展, 为社会经济发展提供坚实的支撑。

1 水利水电工程施工概述

水利水电工程施工是指在水域环境中, 利用水资源进行以发电、灌溉、供水、排水等为目的的建筑物建造过程。水利水电工程施工具有显著的特点和复杂性。

首先, 施工环境通常位于河道、湖泊、沿海等水域, 需要充分考虑水域的自然条件, 如水流、水位、地质等因素, 对施工导流、截流以及水下施工作业提出了特殊要求。

其次, 水利水电工程对地基的要求极为严格, 多数工程处于地质复杂区域, 需要采取特殊的地基处理措施, 以确保建筑物的稳定性和安全性。此外, 水利水电工程通常具有较大的体积和重量, 对混凝土的浇筑、钢筋的加工和安装等施工技术提出了更高要求。在水利水电工程施工过程中, 需要采用多种先进的施工技术和设备。例如: 滑模施工技术能够加快施工进度、

降低施工成本, 同时提高混凝土施工质量, 被广泛应用于水利水电工程的混凝土施工中。

此外, 预应力锚固技术、导流技术、围堰技术等也是水利水电工程施工中不可或缺的重要技术。同时, 水利水电工程施工的管理也至关重要。有效的施工管理能够确保施工活动的顺利进行, 提高施工效率和质量。这包括对施工进度的控制、施工质量的监督、施工安全的保障以及施工成本的核算等方面。通过建立健全的施工管理制度和流程, 加强施工过程中的组织协调和监督检查, 可以确保水利水电工程施工的顺利进行和高质量完成^[1]。

2 水利水电工程施工技术管理的重要性

在水利水电工程领域, 技术管理扮演着举足轻重的角色, 它不仅是工程安全运行的保障, 更是工程效益充分发挥的前提。技术管理的重要性体现在多个层面, 包括确保工程安全、优化资源配置、提升工程效益以及促进可持续发展等方面。

首先, 技术管理对于工程安全至关重要。水利水电工程通常具有规模大、结构复杂、运行环境多变等特点, 因此, 确保工程各部分结构稳定、设备正常运行, 是技术管理的首要任务。通过科学的技术管理, 可以及时发现并处理工程中的安全隐患, 防止安全事故的发生, 保障人民群众的生命财产安全。

其次, 技术管理有助于优化资源配置。工程建设与运行涉及水资源、能源及人力资源的大量消耗。通过有效的技术管理, 可以科学规划运行方案, 优化调度策略, 从而实现资源的高效利用, 减少运营成本,

提升经济效益。合理的技术管理确保了各项资源的最佳配置,为工程的经济性和可持续性提供保障。

再者,技术管理对于提升工程效益具有显著作用。水利水电工程不仅具有发电、灌溉、供水等直接经济效益,还具有防洪、生态修复等社会效益。通过技术管理,可以深入挖掘工程的潜能,提高工程运行效率,扩大工程的服务范围,从而全面提升工程的综合效益。

最后,技术管理有助于促进可持续发展。随着社会和科技的不断进步,水利水电工程面临着越来越多的挑战,如环境保护、节能减排等。通过技术管理,可以推动工程的技术创新和改造,实现工程的绿色、低碳运行,促进水利水电事业的可持续发展^[2]。

3 水利水电工程建筑的施工技术

3.1 施工导流与围堰技术

施工导流与围堰技术是水利水电工程施工中的关键环节,对于确保工程施工的顺利进行和工程质量具有重要意义。施工导流是指通过合理的工程措施,将水流导向预定的方向,以保证施工区域的干燥和安全。围堰则是一种临时性的挡水结构,用于在工程施工期间隔离水流,保护施工区域不受水流冲刷和淹没。在施工导流方面,常用的方法有明渠导流、隧洞导流和分段围堰导流等。明渠导流适用于河床宽阔、水流平缓的平原地区,通过在河道一侧开挖明渠,将水流引入明渠,绕过施工区域。隧洞导流则适用于山区河流,通过在山体中开挖隧洞,将水流引入隧洞,避免对施工区域造成干扰。分段围堰导流则是在施工区域上下游分别修筑围堰,将水流分段隔离,逐步进行施工。围堰技术根据材料的不同,可分为土石围堰、钢板桩围堰、混凝土围堰等。土石围堰是最常用的围堰形式,具有造价低、施工方便等优点,但抗水流冲刷能力较弱。钢板桩围堰则具有强度高、抗冲刷能力强的特点,适用于水流速度较快、冲刷力强的施工区域。混凝土围堰则具有结构稳定、耐久性好等优点,但施工成本较高。在施工导流与围堰技术的实施过程中,需要充分考虑水文、地质、气象等自然条件的影响,制定合理的施工方案。同时,还需要加强施工过程中的监测和预警,及时发现和处理可能出现的问题,确保施工导流与围堰技术的有效实施。此外,还需要注意施工过程中的环境保护和生态恢复,减少对周边环境的破坏^[3]。

3.2 大面积混凝土碾压技术

大面积混凝土碾压技术具有施工速度快、成本低、质量高等优点。该技术主要适用于大坝、堤防等大体

积混凝土结构的施工。大面积混凝土碾压技术的核心在于混凝土的拌合、运输和碾压。在拌合过程中,需要严格控制原材料的配比和拌合时间,确保混凝土的性能满足设计要求。在运输过程中,需要采取适当的措施防止混凝土离析和分层。在碾压过程中,需要根据混凝土的坍落度、含水量等因素,选择合适的碾压设备和碾压参数,确保混凝土的密实度和均匀性。在大面积混凝土碾压技术的实施过程中,需要特别注意混凝土的温度和湿度控制。混凝土在浇筑和碾压过程中会产生大量的热量,导致温度升高,需要采取适当的降温措施,如喷水降温等。同时,混凝土在碾压过程中需要保持一定的湿度,以防止表面干裂和内部裂缝的产生。

此外,大面积混凝土碾压技术还需要注意施工过程中的质量控制和安全管理。需要建立完善的质量管理体系,对混凝土的原材料、拌合、运输、碾压等各个环节进行严格的质量检测和监控。

3.3 土坝防渗加固技术

土坝防渗加固技术专注于提升土坝的抗渗性和稳定性,作为水利水电工程的关键结构,土坝的防渗性能与稳定性对工程安全和效益至关重要。土坝防渗加固技术主要包括垂直防渗和水平防渗两种方法。垂直防渗是在土坝的迎水面或背水面设置防渗墙或防渗帷幕,通过截断水流路径,达到防渗的目的。常用的垂直防渗材料有塑性混凝土、黏土、水泥土等。水平防渗则是在土坝内部或底部设置水平防渗层,通过减缓水流速度,降低渗透压力,达到防渗的效果。常用的水平防渗材料有土工膜、膨润土防水毯等。在土坝防渗加固技术的实施过程中,需要根据土坝的实际情况和防渗要求,选择合适的防渗材料和防渗方法。同时,需要对防渗材料的性能进行严格检测,确保其满足设计要求。在施工过程中,需要加强现场监控和检测,及时发现和处理可能出现的问题。同时,应强化施工人员的安全培训与管理,保障施工期间的安全性,确保工程顺利进行。除了垂直防渗和水平防渗外,土坝防渗加固技术还包括其他辅助措施,如排水减压、加固坝体等。排水减压是通过在土坝内部或底部设置排水设施,降低坝体内的水位和渗透压力,提高土坝的稳定性。加固坝体则是通过增加坝体的强度和刚度,提高土坝的抗滑和抗倾覆能力。这些辅助措施可以进一步提高土坝的防渗性能和稳定性,确保水利水电工程的安全和效益。

4 水利水电工程建筑的技术管理措施

4.1 建立健全技术管理制度

技术管理制度应涵盖工程规划、设计、施工、运行、维护等全生命周期的各个环节,确保技术管理的全面性和系统性。

首先,应制定完善的技术标准和规范。技术标准是技术管理的核心,它规定了工程建设的各项技术指标和质量要求。通过制定和完善技术标准,可以确保工程建设和运行的规范化、标准化,提高工程的质量和安全性。

其次,应建立技术档案管理制度。技术档案是记录工程建设和运行历史的重要资料,它包含了工程的设计图纸、施工记录、运行数据等信息。通过建立完善的技术档案管理制度,可以确保技术档案的完整性、准确性和可追溯性,为工程的技术管理提供有力的支持。

再者,应建立技术培训和考核制度。技术培训和考核是提高技术人员素质和能力的重要途径。通过定期组织技术培训和考核,可以不断提升技术人员的专业技能和综合素质,确保技术管理的科学性和有效性。

最后,应建立技术监督和检查制度。技术监督和检查是确保技术管理落实到位的重要手段。通过定期对工程建设和运行情况进行监督和检查,可以及时发现并纠正技术管理中的问题和不足,推动技术管理的持续改进和优化^[4]。

4.2 加强运行管理和维护检修

运行管理旨在确保工程设施在最佳状态下运行,维护检修则是对工程设施进行定期的检查和修复,以确保其长期稳定运行。在运行管理方面,应建立科学的调度策略。调度策略应根据工程的特点和运行需求,合理制定工程的运行计划和调度方案。通过科学的调度策略,可以优化工程资源的配置和利用,提高工程的运行效率和效益。同时,应加强设备运行状态的监测和分析。通过实时监测和分析设备的运行状态,可以及时发现设备的异常情况,并采取相应的措施进行处理。这不仅可以避免设备故障的发生,还可以延长设备的使用寿命和降低维修成本。在维护检修方面,应制定详细的维护计划和检修方案。维护计划需结合设备运行状态及厂家建议,科学设定维护周期与内容,确保设备稳定运行。检修方案则应根据设备的故障类型和严重程度,制定具体的检修步骤和措施。通过定期的维护检修,可以确保设备的性能始终处于良好状态,为工程的稳定运行提供有力的保障。此外,还应加强备品备件的管理。备品备件是设备维护检修的重要物资保障。

4.3 加强技术监督

技术监督是水利水电工程建筑技术管理的重要组成部分,通过技术监督,可以及时发现并纠正技术活动中的偏差和错误,确保技术管理的规范性和有效性。

首先,应建立技术监督体系。技术监督体系应包括技术监督的组织机构、职责分工、工作流程和制度等要素。通过建立健全的技术监督体系,可以明确技术监督的职责和权限,确保技术监督工作的有序开展。

其次,应加强对关键技术和关键设备的监督。关键技术和关键设备是工程运行的核心和关键,其性能和状态直接影响工程的运行效率和安全性。因此,应加强对关键技术和关键设备的监督,确保其符合设计要求和相关标准。

再者,应加强对新技术和新设备的监督和管理。随着科技的进步和工程的发展,新技术和新设备不断涌现。为确保新技术和新设备在工程中的有效应用,应加强对其的监督和管理,确保其性能和安全性符合工程的要求。

最后,应加强对技术人员的监督和管理。技术人员是技术管理的主体和关键。通过加强对技术人员的监督和管理,可以提升其专业技能和综合素质,确保其技术活动的规范性和有效性^[5]。

5 结束语

水利水电工程的施工技术和管理是确保项目质量和效益的关键因素。施工技术水平的高低直接影响工程质量与效益,而有效的管理则能保障工程有条不紊、高效地推进。采用科学合理的施工技术和管理模式,能够显著提升工程的整体品质,最大化其社会及经济效益。在未来的发展中,应继续加强施工技术的研究和创新,完善技术管理制度,提高管理效率,推动水利水电事业的持续发展。

参考文献:

- [1] 李万勤.水利水电工程建筑的施工技术与管理策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(35):208-210.
- [2] 孙塘根.水利水电工程建筑的施工技术与管理策略[J].工程建设与设计,2022(12):101-103.
- [3] 李彤彤.简谈水利水电工程建筑标准的施工技术及管理[J].大众标准化,2022(07):174-176.
- [4] 吴敏.浅谈水利水电工程建筑的施工技术及管理研究[J].中国设备工程,2021(13):228-229.
- [5] 张瑞刚.现代化水利水电工程建筑施工管理和技术分析[J].工程技术研究,2020,05(18):94-95.