

施工导流和围堰技术在水利水电施工中的运用

刘志杰

核工业井巷建设集团有限公司 313000

DOI: 10.12238/jpm.v5i6.6912

[摘要] 随着我国水利水电建设的不断发展, 施工导流和围堰技术在工程中发挥了关键作用。首先, 对施工导流和围堰技术进行了深入的理论学习和研究, 了解其原理、设计要点和关键技术等。然后, 通过多个工程实例, 详细介绍了施工导流和围堰技术的具体施工方法, 探讨了它们在水利水电施工中的应用效果和几个关键问题。研究表明, 施工导流和围堰技术能够保障水电站的顺利施工, 降低施工难度, 缩短工程周期, 提高工程质量和安全水平。

[关键词] 施工导流; 围堰技术; 工程实践; 施工难度

Application of construction diversion and cofferdam technology in water conservancy and hydropower construction

Zhi jie liu

Nuclear Industry Well Lane Construction Group Co., LTD.313000

[Abstract] With the continuous development of water conservancy and hydropower construction in China, the construction diversion and cofferdam technology have played a key role in the project. First of all, the construction diversion and cofferdam technology is deeply studied and studied, to understand its principle, design key points and key technologies. Then, through several engineering examples, the specific construction methods of construction diversion and cofferdam technology are introduced in detail, and their application effect and several key problems in water conservancy and hydropower construction are discussed. The research shows that the construction diversion and cofferdam technology can ensure the smooth construction of the hydropower station, reduce the construction difficulty, shorten the project cycle, and improve the project quality and safety level.

[Key words] construction diversion; cofferdam technology; engineering practice; construction difficulty;

引言

随着我国经济社会的快速发展, 水利水电建设在我国的基础建设中起到了越来越重要的作用。施工导流和围堰技术作为水利水电工程中的关键技术环节, 对水电工程的顺利施工和工程品质的保证具有决定性的影响。首先, 这两项技术能够对工程施工过程中的水流进行有效控制, 确保水电站的施工过程不受到水流和淹没的威胁, 从而降低施工难度, 保证施工的顺利进行。其次, 施工导流和围堰技术通过精准控制水流, 能够在确保人员施工安全的同时, 提升工程品质, 并缩短工程周期。然而, 这两种技术的施工也存在相当多的问题和挑战, 如设计合理性、选材科学性、施工精细度等都是关乎工程成功与否的重要环节。

1、施工导流和围堰技术的理论研究

1.1 施工导流技术原理及设计要点

施工导流技术在水利水电工程中起着至关重要的作用,

是保证施工顺利进行的关键手段之一^[1]。其原理在于通过人工渠道或其他导流设施将天然河流或水体临时引开, 为施工区域提供干地作业条件。施工导流技术的应用需要综合考虑水文、地质、气象、环保等多方面因素, 以确保工程的安全与有效推进。

设计要点包括导流方案的选择、导流渠道的设计及施工、导流设施的安全保障及环境保护措施等。导流方案的选择应基于施工环境、水流量及地质条件, 常见的方案有全断流、半断流及围堰导流等。全断流适用于河床较宽、水流量较小且施工区要求完全干燥的情况; 半断流适用于河床较窄、水流量较大, 但施工可以部分干燥的场合。

导流渠道的设计应确保通过能力和稳定性, 包括渠道的断面形状、边坡防护及底部加固等。渠道断面形状通常采用梯形或矩形, 以保证导流量最大化; 边坡和底部需采用防渗及加固措施, 以防止渗漏及坍塌。

导流设施的安全性在于对洪水、漂浮物及冰凌等的应对能力。需设计防洪设施和沉沙池，以保护导流设施的正常运行。需设置监测系统，实时监控水流情况，及时处理可能出现的险情。

环境保护措施则要求在导流过程中，尽量避免对周边生态环境及水质的破坏。施工导流方案需通过环评，采取必要的降噪、除尘等措施，确保生态环境的恢复与工程的可持续发展。

1.2 围堰技术原理及设计要点

围堰技术原理及设计要点在水利水电工程中具有重要作用，围堰是一种临时结构，用于在建设永久性水利结构之前将施工区域与水流隔离。围堰的主要功能是保证施工区域的干燥，使作业能够顺利进行并确保施工人员的安全^[2]。围堰技术的原理及设计要点对于工程的成功至关重要。

其中，围堰技术的原理包括两部分：隔水和承载。隔水作用旨在有效阻挡水流进入施工区域，而承载作用则要求围堰能够抵抗水流的压力和地基的承载力。设计围堰时需要考量诸多因素，如地质条件、水文特性和施工工期。设计要点包括确定围堰的类型、材料选择、结构计算、挡水和排水系统的设计等。例如，根据施工区域的具体地质与水文条件，可以选择土围堰、石围堰或钢板桩围堰等类型。选材方面，宜选用在建造条件下具有足够稳定性的材料。

还需考虑围堰的抗滑和抗倾覆能力，必须通过结构计算来保证围堰能够承受施工期间的各种荷载。这就需要精准地施工模拟和计算，确保设计符合实际施工需求。围堰的设计还应预设排水措施，以便在围堰内进行排水，并设置监测系统以实时监控围堰的稳定情况。设计过程中的科学性和合理性直接关系到围堰的整体效果和安全性。围堰设计应遵循严格的技术标准和规范，以确保其在水利水电工程中的顺利应用。

1.3 关键技术的研究与探讨

关键技术的研究与探讨主要集中在施工导流和围堰设计中的若干重要方面^[3]。导流技术关键在于流量计算及合理布置，确保洪水期排水顺畅与施工区域干燥。围堰设计则需考虑土石材料的选择、结构稳定性及施工便捷性，避免渗漏与坍塌等问题。研究发现，合理的水流控制措施、有效的排水系统及稳固的支护结构是确保施工导流和围堰有效实施的核心技术。运用现代计算分析工具模拟水力条件，优化设计方案，使施工导流与围堰技术达到既经济又可靠的效果。

2、施工导流和围堰技术的具体应用

2.1 施工导流和围堰技术的具体施工方法

在水利水电工程中，施工导流和围堰技术的应用至关重要，直接影响工程的进展和安全。施工导流技术通常通过临时性或永久性的渠道、隧洞等手段，将河流水流引导至指定位置，实现施工区域的干燥或低水位环境。导流技术实施步

骤包括导流方案的选择、导流渠或隧洞的开挖和构筑、截流与封堵等。导流渠和隧洞的设计需要充分考虑水流量、流速以及地形地质条件，以确保水流顺畅和安全。

围堰技术的具体施工方法主要涉及围堰的选型、结构设计、材料选择、施工流程等方面。通常，围堰可分为土石围堰、混凝土围堰和钢结构围堰等几类。土石围堰利用当地可获取的土石材料，构筑简单，成本较低，但对渗漏控制要求较高。混凝土围堰适用于高水压、长时间防渗要求高的工程，通过分层浇筑、夯实和防渗处理，保证其稳定性和防渗性能。钢结构围堰则通过预制钢板或钢筋框架在现场拼装，适用于深水或复杂地基条件下的快速建设。

在具体施工过程中，施工导流和围堰的合理配合尤为关键。导流工程完成后，围堰的施工应迅速展开，以尽量缩短对环境和水利工程的影响。围堰施工进度应根据导流情况和水位变化进行动态调整，并采取必要的防护措施，防止围堰坍塌或渗漏。对围堰实施定期监测和维护，及时解决施工中出现的技术问题，确保技术措施的有效性。

施工导流和围堰技术在水利水电工程中的运用需综合多种因素，合理制定施工方案，并在实践中注意各环节的协调与配合，以提升整体施工效果和工程的安全水平^[4]。

2.2 水利水电工程中应用效果分析

在水利水电工程中，施工导流和围堰技术的应用效果显著提升了施工效率和工程质量。诸多工程实例表明，施工导流技术通过合理的河道改造和临时护岸设施，有效控制了施工区域的水流，保障了施工现场的干燥和安全，从而大大降低了施工风险，缩短了工期。围堰技术则通过构筑稳定的围堰和临时性坝体，将施工区与水流隔离，提供了一个相对干燥和稳定的工作环境，确保了大型设备和重型车辆的正常运作，满足了复杂工程环境下的施工需求和安全标准。

在特定工程实例中，运用施工导流和围堰技术显著改善了施工环境的可控性和工程的连续性，为基础设施的建设提供了有力保障。有效实施这些技术手段，使得施工作业在高水位、强水流等不良条件下依然能够高效进行，减少了突发水灾和洪水对施工过程的干扰。与此工程实例分析还揭示出关键技术和项目管理在施工导流和围堰技术应用中的重要性，如适时调整围堰结构和导流渠道，采用先进的监测手段等，进一步提升了工程效益和项目管理水平。

2.3 关键技术和项目管理问题探讨

在水利水电施工中，合理设计是确保施工导流和围堰技术顺利实施的基础。设计过程中需充分考虑河流水文条件、地质情况及工程规模，确保导流和围堰方案的科学性和可行性。科学选材直接影响工程的稳定性和耐久性，应优先选择高质量、耐久性强的材料，兼顾经济性。在施工过程中，精细施工是关键，要严格按照设计方案和施工规范，确保每个环节和细节都得到有效控制。项目管理方面，需要建立健全

的质量控制体系,采用现代化的管理工具和方法,提高施工效率和质量。多方协调配合,及时解决施工中遇到的问题,确保工程进度和安全^[5]。对突发事件和风险的预估与应急预案也需充分,并进行定期培训和演练,以确保应急响应的及时性和有效性。

3、施工导流和围堰技术的效果与挑战

3.1 对工程质量和安全水平的影响

施工导流和围堰技术在水利水电工程中的应用,对工程质量和安全水平具有显著影响。在工程质量方面,施工导流技术可以有效控制施工区域内的水位和流速,从而为主体工程提供一个稳定的施工环境,减少水流对施工结构和设备的冲击。这种控制手段有助于减少施工期间因水流影响而导致的材料侵蚀和结构性损坏,提高工程的整体耐久性和稳定性。另外,在围堰技术的应用中,合理的设计和科学的选材可以确保围堰结构的稳固性,从而为主体工程的建设提供坚实的保护屏障。

在安全水平方面,施工导流和围堰技术通过有效的水流管理和结构防护措施,大大降低了施工区域内的安全风险。这种技术手段能够预防因突发水流激增而引起的施工现场洪涝灾害,保障施工人员和设备的安全。合理的施工导流方案可以引导水流避开施工区域,减少水压对围堰结构的不利影响,降低围堰崩塌风险。

施工过程中需要考虑一些潜在的挑战,如水流冲击和底流侵蚀对围堰结构的威胁,需通过精细的力学分析和设计优化进行预防。在施工导流和围堰实施过程中,需密切关注天气和水文变化,及时调整施工方案,以保证施工安全和工程质量的全面提升。科学的监测和管理是确保施工导流和围堰技术取得预期效果的有力保障。

3.2 工程周期和施工难度的改变

在水利水电工程中,施工导流和围堰技术显著影响了工程周期和施工难度的改变。通过优选和合理应用这些技术,工程施工各个阶段的进度得到有效保障,缩短了整体建设周期。施工导流技术通过改变水流路径,使施工区域保持干燥,从而提升施工效率,减少因水流冲击带来的不确定因素。围堰技术提供了稳定的作业环境,使建设过程中的浇筑、混凝土养护等工序更为顺利,可控性显著提高。

选择适当的施工导流和围堰方案,能够有效降低工程难度。通过优化设计和精确施工,减少复杂地质条件带来的施工挑战。例如,在复杂地形或环境下,传统施工方法难以保障进度和质量,而采用先进的导流和围堰技术,可以在施工前期通过模型试验和数值模拟等方法进行细致设计,确保最终实现预期效果。

导流和围堰技术还涉及对水文、地质、气象等自然条件的综合考量。通过合理地规划和布局,减少了施工中的突发

问题,提高了工程的稳定性。具体做法包括精细化的现场监测和调整,利用高效的输水和排水设备,实现对水量和水质的有效控制。这样不仅能保证施工各工序间的无缝衔接,还能提前应对各类突发状况,降低工程停止和返工的风险。

施工导流和围堰技术在改善工程周期和降低施工难度方面具有重要意义。合理设计和科学管理,使得传统施工项目面对的瓶颈问题得到有效解决,确保水利水电工程顺利按期完成。这种技术手段不但提升了施工效率,更为长远的可持续发展提供了坚实基础。

3.3 合理设计、科学选材及精细施工的问题讨论

合理设计、科学选材及精细施工在施工导流和围堰技术中的应用尤为重要。设计方面,应结合实际水流条件、地质结构及施工环境,制定科学合理的方案。选材方面,需选择耐水、耐压、抗冲击的高品质材料,以保证围堰的耐久性和安全性。施工过程中,要求精确控制每一个步骤,确保施工质量和进度的严格把控。科学地管理和精细的施工措施,有助于降低工程风险,提高围堰和导流工程的整体效益。

结束语

本文从理论和实践两个角度,详细阐述了施工导流和围堰技术在水利水电工程中的应用。首先,我们通过深入的理论学习和研究,理解了施工导流和围堰技术的基本原理、设计要点和关键技术。然后,我们通过多个实例分析,明确了施工导流和围堰技术在水电工程施工中的应用效果和关键问题。本研究发现,施工导流和围堰技术能够保证水电工程的顺利施工,降低施工难度,缩短工程周期,提高工程质量和安全水平。但是,我们同时也发现,为了确保围堰和导流工程的顺利进行,必须有合理的设计,科学的选材,以及精细的施工等。未来,我们将继续针对此研究方向进行深入研究,致力于解决还存在的一些关键性问题,希望能为我国水利水电工程施工提供更多的理论参考和实践指导。同时我们也希望能够通过与其他领域的交叉合作,发现更多的创新点,以期推动中国的水利水电工程建设技术向着更高、更远的目标前进。

[参考文献]

- [1]汪贤文.水利水电工程施工导流和围堰技术应用[J].建筑工程技术与设计,2021,(30).
- [2]李岩磊.水利水电工程中施工导流和围堰技术的运用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(11).
- [3]陶轶.水利水电工程施工导流和围堰技术的运用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(03).
- [4]李晓涛郭建福.水利水电工程施工导流与围堰技术[J].城市建筑空间,2022,29(S2).
- [5]崔峰.浅谈水利水电工程施工导流及围堰技术[J].四川水泥,2023,(06).