

导流施工技术在水利工程施工中的运用要点分析

李海林

山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]在水利工程的建设中,导流施工技术是一项关键的工程技术,其在工程施工过程中起到了引导、控制水流的重要作用,对导流施工技术在水利工程中的运用要点进行深入研究,有助于提高工程施工的效率和质量,保障工程的安全稳定运行。文中对导流施工技术在水利工程施工中的运用要点进行了系统分析,从影响导流施工技术的因素入手,探讨了水流特性、地质条件、工程类型等因素对导流施工的影响,详细分析了导流施工方案设计、全段围堰施工技术、分段围堰施工技术、隧洞导流施工技术以及围堰施工技术要点。最后,总结了导流施工过程中的注意事项,旨在为水利工程施工提供技术支持和指导,提高工程建设的效率和质量,确保工程安全稳定运行。

[关键词]导流施工;水利工程;施工要点

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11818

中图分类号: TV551.1

文献标识码: A

Analysis of the Key Points of Application of Diversion Construction Technology in Water Conservancy Engineering Construction

LI Hailin

Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: In the construction of hydraulic engineering, diversion construction technology is a key engineering technology, which plays an important role in guiding and controlling water flow during the construction process. Conducting in-depth research on the application points of diversion construction technology in hydraulic engineering can help improve the efficiency and quality of engineering construction, and ensure the safe and stable operation of the project. The article systematically analyzes the key points of the application of diversion construction technology in water conservancy engineering construction. Starting from the factors that affect diversion construction technology, it explores the influence of factors such as water flow characteristics, geological conditions, and engineering types on diversion construction. A detailed analysis is conducted on the design of diversion construction schemes, full section cofferdam construction technology, segmented cofferdam construction technology, tunnel diversion construction technology, and key points of cofferdam construction technology. Finally, the precautions during the diversion construction process were summarized, aiming to provide technical support and guidance for water conservancy engineering construction, improve the efficiency and quality of engineering construction, and ensure the safe and stable operation of the project.

Keywords: diversion construction; water conservancy engineering; key points of construction

引言

水利工程常常需要在河道、水库等水域环境中进行建设,而在施工过程中需要对水流进行有效的控制和引导,以确保施工安全和工程进度,导流施工技术能够有效地控制水流,为工程施工提供必要的条件,降低水流对施工的干扰,提高施工效率和质量。此外,随着社会经济的发展和人们对水资源的不断需求,水利工程建设规模和复杂程度也在不断增加,在面对复杂的水文地质条件和工程环境时,如何合理运用导流施工技术成为了水利工程建设面临的重要挑战和问题。

深入研究导流施工技术在水利工程中的运用要点,对于提高工程建设的效率和质量,保障工程安全稳定运行具有重要意义。因此,本研究旨在系统分析导流施工技术在水利工程中的运用要点,为水利工程的建设和管理提供科学的技术支持和决策参考。

1 影响导流施工技术的有关因素

1.1 水流特性

水流特性对导流施工技术具有重要影响,施工方案设计和措施的选择需要充分考虑水流特性的变化,以确保施工的顺利进行和工程的安全稳定。水流特性主要包括水流流速、水流流量、水流波动性、水流水位变化等多个方面。水流流速是指水流在一定时间内通过某一截面的速度,它影响到导流施工中所需采取的措施和技术,在水流流速较大的情况下,需要采取更加牢固的导流设施,以确保其稳定性和安全性;而在水流流速较小的情况下,可以选择较为灵活的导流方式,减少施工难度^[1]。水流流量是指单位时间内通过某一截面的水量,影响导流施工中的水流控制和管理,对于大流量的水体,需要采取更加严密的导流措施,以防止水流对施工造成影响;而对于小流量的水体,则可以采取相对较简单的导流方式。水流波动性是指水流

的波动程度和频率,对导流施工的影响较大。在水流波动性较高的情况下,需要采取更为稳定的导流设施,以减少水流波动对施工过程的干扰,保障施工的安全进行;而在水流波动性较低的情况下,可以选择相对简单的导流方式。水流水位变化是水体水位的变化情况,对导流施工的影响较为显著,在水位变化较大的情况下,需要采取更加灵活和实时的导流措施,以适应水位的变化;而在水位变化较小的情况下,则可以采取相对稳定的导流方式。

1.2 地质条件

地质条件对导流施工技术具有重要影响,施工方案的选择和施工过程的安全稳定需要充分考虑地质条件的变化和特点,采取相应的措施和技术,以确保施工的顺利进行和工程的安全稳定。地质条件包括地质构造、地层岩性、地下水情况等。首先,地质构造的复杂性可能导致地质灾害的发生,如地裂缝、地滑、岩溶等,这些地质灾害会对导流施工的施工安全和设施稳定性造成威胁,在选择导流施工方案时,需要充分考虑地质构造,采取相应的加固和支护措施,以确保施工的安全进行^[2]。其次,不同的地层岩性具有不同的物理和力学特性,对导流施工的施工方式和施工设施的选择有着直接影响。在岩性较强的地区,可以采用岩爆破等方式进行开挖,而在岩性较软的地区,则需要采取相应的支护措施,以确保施工的安全进行。最后,地下水的存在和流动会对施工现场的稳定性和施工过程的安全性产生重要影响。在地下水位较高的地区,需要采取相应的排水措施,以确保施工现场的干燥和稳定;而在地下水位较低的地区,则需要考虑地下水的补给和保护,避免地下水的过度开采对环境造成影响。

1.3 工程类型

工程类型是影响导流施工技术的重要因素,不同类型的水利工程在施工过程中面临的挑战和要求各不相同,因此需要针对性地选择和应用导流施工技术。不同类型的水利工程包括但不限于大坝、堤防、水闸、渠道等,每种类型的工程都有其特定的施工需求和技术难点。例如,大坝工程常常需要在河道中心部位施工,需要采取有效的导流措施,以确保施工现场的安全和施工进度的顺利进行,而堤防工程则需要考虑导流施工对周边环境的影响,尤其是在防洪期间,需要确保导流施工不会影响到防洪效果。不同类型的水利工程在施工过程中所面临的地质条件和水文条件也各不相同,渠道工程会受到地下水位和土壤的影响,需要采取相应的排水和支护措施;水闸工程需要考虑水流的流量和流速等因素,以确定最佳的导流方案。此外,工程类型还包括工程规模的大小和复杂程度的不同,大型水利工程往往需要更加复杂和严密的导流施工技术,以应对更大的水流量和更复杂的地质条件;而小型水利工程可能相对简单,但仍然需要考虑到施工的安全和效率。

2 导流施工技术在水利工程施工中的运用要点

2.1 导流施工方案设计

在设计导流施工方案之前,需要对水文水力条件进行充分的分析和评估,对水体流量、流速、水位变化等参数的测算和预测,以确定导流施工期间所需考虑的水文水力条件,为后续方案设计提供基础数据。再根据工程特点、水文水力条件以及地质条件等因素,选择适合的导流方式,常见的导流方式包括临时堤坝、围堰、隧洞等,每种方式都有其适用的场景和特点,在选择导流方式时,需要考虑到施工的安全性、效率和成本等因素。然后,根据选定的导流方式,设计相应的导流设施和结构,包括临时堤坝的高度、坝体材料和防渗措施,围堰的布置方案和围堰板的类型,隧洞的开挖方式和支护措施等,在设计导流设施和结构时,需要充分考虑施工的技术可行性和安全性。根据导流施工方案设计的结果,制定详细的施工方案和施工步骤,包括施工队伍的组织和调配、施工设备和材料的准备、施工现场的布置和安排等^[3]。针对导流施工过程中可能出现的各种风险和安全隐患,也要进行全面的评估和分析,并设计相应的安全预防措施,包括对施工现场的安全监控和管理、应急预案的制定和演练等。在设计安全预防措施时,需要充分考虑到施工环境的特点和施工人员的安全需求,确保施工过程的安全稳定。

2.2 全段围堰施工技术

全段围堰施工技术在水利工程中是一种常见的导流施工方式,特别适用于需要全程控制水流的工程场合。在设计全段围堰施工方案之前,需要对水文水力条件进行充分的分析和评估,包括对水体流量、流速、水位变化等参数的测算和预测,以确定全段围堰施工期间所需考虑的水文水力条件,为后续方案设计提供基础数据。根据工程需求和水文水力条件,确定围堰的位置和形式,全段围堰一般由多个围堰板组成,每个围堰板之间通过连接件连接,形成连续的围堰结构,确定围堰位置和形式时,需要考虑到施工的安全性、效率和成本等因素。然后,根据选定的围堰形式和位置,设计相应的围堰板和连接件。围堰板通常采用钢板或混凝土预制板,连接件可以采用螺栓连接或焊接连接,在设计围堰板和连接件时,充分考虑施工的技术可行性和安全性。在进行围堰施工准备工作时,要考虑到施工的连续性和流程的合理性,确保施工的顺利进行。最后,进行围堰施工。具体的施工操作包括以下几个步骤:在围堰位置进行地面平整和清理工作,安装围堰板和连接件,并进行固定和密封,再进行围堰结构的检查和调整,确保其稳定性和密封性,最后进行水位上升和水流控制测试,验证围堰的导流效果和安全性。

2.3 分段围堰施工技术

首先,通过充分的水文水力分析,包括水体流量、流速、水位等参数的测算和预测,更准确地了解水流情况,

为分段围堰的合理设计提供基础数据。确定了水文水力条件后，是确定围堰的位置和分段划分，这需要综合考虑工程的需求、地形地貌和水流条件，以确定每个分段的长度和位置，确保分段围堰的设计符合实际情况。接着，进行围堰板和连接件的设计，围堰板是分段围堰的核心组成部分，其材料选择、结构设计和连接方式都需要科学合理，连接件的设计应考虑到分段围堰的可拆卸性和可调节性，以便灵活应对水流变化。施工现场的布置和安排需要符合分段围堰的特殊要求，包括考虑到各分段之间的相互影响和作业空间的合理利用。开始实施围堰板和连接件的安装时，需要严格按照设计要求逐一安装各个分段的围堰板和连接件，在这个过程中，施工人员要特别关注连接件的牢固性和围堰板的水密性，确保各分段能够有效地阻挡水流。完成安装后，进行固定和密封处理，使用螺栓、焊接或其他固定方式确保围堰板的牢固性，同时进行密封处理以防止水流渗漏。在完成分段围堰施工后，进行水流测试，验证围堰的导流效果，包括水位上升和水流的受控测试，以确保围堰的安全性和稳定性。

2.4 隧洞导流施工技术

隧洞导流施工技术适用于需要将水流从隧洞周围引导出去的情况。首先，在设计隧洞导流方案之前，必须对隧洞周围的地质情况和水文水力条件进行全面的勘察和分析，包括隧洞周围地层岩性、地下水位、水文特征等，以便了解隧洞施工中可能面临的挑战和风险。接着，根据隧洞的位置、地质条件和水文水力特征，设计合适的导流系统。导流系统通常包括引流渠道、拦污堰、泵站等设施，其目的是将隧洞周围的水流引导到安全的地方，避免水流对施工造成影响。确定了导流系统后，进行导流施工准备工作，包括组织施工队伍、准备所需的施工设备和材料，以及对施工现场进行布置和安排，在准备工作中，需要考虑到施工的连续性和流程的合理性，确保施工的顺利进行^[4]。实施导流施工过程中，先对导流系统的各个组成部分进行安装和布置，包括引流渠道的挖掘和建设、拦污堰的设置、泵站的安装等，安装过程需要确保设施的稳固性和密封性，以保证导流系统的正常运行。完成设施安装后，进行导流系统的调试和测试，如对泵站的启动和调节、引流渠道的水流调控等，以验证导流系统的效果和稳定性。必要时，进行系统的调整和优化，确保其能够有效地实现水流的导流目标。

2.5 围堰施工技术要点

围堰施工技术是为了有效地导流、防洪或水库蓄水。围堰施工技术要点涵盖水文水力分析、结构设计、施工准备、围堰板制造与安装、固定与密封处理、水流测试和结构检查等多个关键步骤。科学合理的技术操作能够确保围堰施工的高效、安全和可靠性，为水利工程提供有效的导

流手段。首先，水文水力分析是围堰施工的首要步骤，通过详细的水文水力分析，可以了解水体流量、流速、水位等参数，为围堰的设计提供准确的水文数据，确保围堰满足实际水流条件，再根据水文水力分析的结果和工程需求，设计围堰的结构，包括围堰板、连接件等，合理的设计应考虑到水流的强度、围堰的稳定性和施工的可行性。围堰板通常采用坚固的材料如钢板或混凝土预制板，连接件的选择应考虑到围堰板的可拆卸性和可调节性。在安装过程中，要特别关注连接件的可靠性和围堰板的水密性。完成围堰板和连接件的安装后，进行固定和密封处理。使用螺栓、焊接等方式确保围堰板的稳固性，并进行密封处理以防止水流渗漏。在整个施工过程结束后，进行水流测试，验证围堰的导流效果，同时，对围堰结构进行全面的检查，确保其符合设计要求，能够在水流冲击下保持稳定。

3 导流施工注意事项

在进行导流施工时，有几个关键的注意事项需要特别关注，以确保工程的安全和顺利进行。一是要进行充分的水文水力分析，了解水体流量、流速、水位等参数，以便科学合理地设计导流系统。二是施工现场要进行全面的安全评估，采取必要的安全措施，包括工程人员的防护设备、紧急救援预案等。三是在导流系统的设计和施工中，应与当地环境、生态和社会因素协调，以最小化对周边生态系统和社区的不良影响。综合考虑这些注意事项，可以最大程度地降低导流施工过程中的风险，确保工程的顺利实施。

4 结束语

综合考虑影响因素，设计合理的导流方案是成功施工的关键，全段围堰、分段围堰和隧洞导流等技术应用灵活，需要根据具体情况选用，在施工过程中，严格遵守施工要点和注意事项，确保施工安全和质量。随着技术的不断进步和创新，导流施工技术将更加高效、可靠，为水利工程建设提供更好的保障。

[参考文献]

- [1] 黄玉婷. 水利工程施工中导流施工技术的应用[J]. 水上安全, 2023(13): 28-30.
 - [2] 周永兴. 导流施工技术在水利工程施工中的应用[J]. 水上安全, 2023(12): 43-45.
 - [3] 胡晓凤. 导流施工技术在水利工程中的应用浅析[J]. 四川水泥, 2023(9): 155-157.
 - [4] 贾绪锦. 导流施工技术在水利工程施工中的运用要点分析[J]. 工程建设与设计, 2022(22): 112-114.
- 作者简介: 李海林(1990.7—), 毕业院校: 山东城市建设职业学院, 所学专业: 城镇规划, 当前工作单位: 山东大禹水务建设集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。