

导流施工技术在水利工程施工中的运用要点探研

尚 华

山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250102

[摘要] 水利工程中, 导流施工技术是确保施工过程安全、高效进行的关键因素。明渠导流、隧洞导流和分段围堰导流是常见的导流施工方式, 它们在不同水文环境和工程条件下发挥着重要作用。文中通过对导流施工技术在水利工程中的运用进行深入研究, 探讨了明渠导流、隧洞导流和分段围堰导流施工技术, 为工程实践提供可行性的建议。

[关键词] 导流施工技术; 水利工程; 水力分析; 实践与应用

DOI: 10.33142/aem.v6i4.11583

中图分类号: TV51

文献标识码: A

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

SHANG Hua

Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250102, China

Abstract: In hydraulic engineering, diversion construction technology is a key factor in ensuring the safety and efficiency of the construction process. Open channel diversion, tunnel diversion, and segmented cofferdam diversion are common diversion construction methods that play important roles in different hydrological environments and engineering conditions. Through in-depth research on the application of diversion construction technology in hydraulic engineering, this article explores the construction techniques of open channel diversion, tunnel diversion, and segmented cofferdam diversion, providing feasible suggestions for engineering practice.

Keywords: diversion construction technology; water conservancy engineering; hydraulic analysis; practice and application

引言

水利工程中的导流施工技术确保施工过程中水文条件的有效调控方面发挥着至关重要的作用。随着社会对水资源的日益增长需求, 水利工程的规模和复杂性不断提升, 因而导流施工技术成为确保工程安全、高效实施的不可或缺的关键环节^[1]。本研究旨在深入探讨明渠导流、隧洞导流和分段围堰导流等不同施工技术的应用要点, 以期通过科学的水力分析和实际案例研究, 为水利工程提供更为有效、可行的导流施工方案。

1 导流施工技术简介

1.1 明渠导流施工

明渠导流施工是一种在水利工程中常见且有效的导流手段, 通过设置开放渠道来引导水流, 以确保施工区域内的水文条件有序而可控, 主要适用于平坦地区和水流相对较小的情况, 其原理是通过设计合理的导流渠道, 将水流绕过施工区域, 从而创造出有利的施工环境。在明渠导流施工中, 首先需要进行详细的水文调查和分析, 包括水流速度、水流量、地形特征等要素的测定, 为后续的导流渠道设计提供数据。随后, 工程师们根据实际情况制定导流渠道的具体形状、尺寸和坡度, 以确保水流在导流过程中保持平稳有序。导流渠道的设计应充分考虑水流的动力学特性, 以避免因导流过程中的剧烈水流变化而引发的问

题。通常, 设计人员会采用各种水工结构, 如渠道堰、坝等, 来调整水流, 确保其流经导流渠道时能够保持稳定。此外, 导流渠道的设计还需要充分考虑防止泥沙淤积和植被生长, 以维持导流效果的稳定性^[2]。

在实际施工中, 明渠导流技术的应用可以根据工程的具体情况进行调整和改进, 例如在临时性导流需求较大的工程中, 可以通过设置可拆卸的导流结构, 实现对水流的灵活控制, 这种灵活性使得明渠导流施工技术在各种水文环境和工程条件下都能够发挥作用。总体而言, 明渠导流施工技术通过科学的水文学分析和合理的设计, 为水利工程提供了一种有效的导流手段。其简便、经济、易操作的特点使得其在实际工程中得到广泛应用, 为确保施工的顺利进行和水文条件的有效调控提供了可靠的技术支持。

1.2 隧洞导流施工

隧洞导流施工是水利工程中一种重要的导流手段, 通过在地下挖掘隧道, 将水流安全引导到施工区域之外, 以确保工程安全、高效进行, 主要适用于地形复杂、水流较大的情况, 其优势在于能够避免水流对施工的直接干扰, 为工程创造相对干燥、稳定的作业环境。

在隧洞导流施工中, 首先进行的是详细的地质勘测和水文调查, 以获取地下结构和水文条件的准确信息。根据这些数据, 工程师制定隧洞的设计方案, 包括隧道的深度、

宽度、长度等参数,设计过程中需要充分考虑地层的稳定性和隧洞的排水能力,以确保隧道在导流过程中能够安全稳定地运行。隧洞导流施工通常分为准备阶段、挖掘阶段和导流阶段。准备阶段包括地质勘测、水文调查和隧洞设计等工作,挖掘阶段是实际进行隧洞挖掘的过程,需要使用适当的工程设备和技术,导流阶段则是在隧洞挖掘完成后,通过设置导流设施,将水流安全引导到预定的目标区域^[3]。

隧洞导流施工的优势是可以避免在施工过程中对水体进行大面积的截流,从而减小对环境的影响。此外,隧洞导流技术还适用于需要在复杂地形中实施水利工程的情况,如山区、峡谷等。然而,隧洞导流施工也面临着一些挑战,包括隧洞稳定性、施工成本等问题,因此在实际应用中需要仔细评估和规划。总体而言,隧洞导流施工技术通过科学合理的地质水文分析和精心设计的隧洞结构,为水利工程提供了一种可行的导流方案。其在复杂地形和大水流条件下的适用性,使得其成为水利工程中不可或缺的导流手段之一,为确保工程的安全实施提供了有力的支持。

1.3 分段围堰导流施工

分段围堰导流施工是一种在水利工程中常用的导流技术,通过设置围堰将水流分段引导,以确保施工区域内水文条件的有效调控,主要适用于中小型水利工程,在水流较小的情况下具有较好的适应性。分段围堰导流施工的核心思想是通过围堰的设置,将水流分段引导,从而创造出有利于施工的相对稳定的水文环境。在分段围堰导流施工中,首先进行详细的水文调查和地形测量,获取水流速度、水流量、地形特征等关键数据。基于这些数据,设计出合理的围堰结构,包括堰的高度、长度、间距等参数,设计过程中需要充分考虑水流的动力学特性,以确保分段导流过程中水流能够保持稳定^[4]。

分段围堰导流施工的关键在于合理设置围堰,通常采用多个独立的围堰单元,每个单元起到一个分段导流的作用,这种设计使得水流在通过围堰时能够逐段消能,减小水流对施工区域的冲击力,降低水文条件的波动性。此外,围堰的设置还有助于调整水流的流向,确保水流被安全导向施工区域之外。在实际施工中,分段围堰导流技术的应用可以根据工程的具体情况进行调整和改进,工程师们需要充分考虑水流的流向、水文条件的变化等因素,灵活调整围堰的设置,以达到最佳的导流效果,使得其在中小型水利工程中得到广泛应用。

2 导流施工水力分析

导流施工水力分析是确保导流工程顺利进行的关键环节,涉及对水文条件、水流动力学特性以及导流结构的综合研究。首先,进行详尽的水文学调查,包括水流速度、水流量、水位等数据的测定,以全面了解导流区域的水文状况。通过数据,进行水流的数学建模和模拟,以预测水流在导流过程中可能出现的各种情况。水力分析的关键在

于理解水流在导流结构中的行为,以确保导流施工过程中不会发生意外情况。针对不同导流结构,如明渠、隧洞、分段围堰等,进行相应的水力计算,包括水力压力、水流速度分布、水流方向等方面的分析,通过水力学原理,确定导流结构的设计参数,以保证水流在导流过程中的平稳流动,最小化对结构的冲击和破坏。此外,水力分析还需要考虑水流中存在的泥沙、悬浮物等因素,以避免在导流过程中发生淤积、阻塞等问题。通过流态力学的研究,预测水流中泥沙的运动规律,为导流结构的设计提供可靠的基础。水力分析还涉及到对水流的消能处理,通过设置消能设施,减小水流在导流过程中的能量,降低对结构的冲击。

3 导流施工内容

导流施工是水利工程中的重要环节,旨在引导和控制水流,确保水文条件的有效调控。该施工内容涉及多方面的工程操作。首先,进行水文学调查,收集水流速度、水流量、水位等数据,为后续设计提供准确的基础。其次,导流施工内容还包括结构设计,根据水文条件和工程需求设计合理的导流结构,如明渠、隧洞、分段围堰等,设计过程中需要考虑水流的动力学特性,确保导流过程中水流稳定有序,还需要考虑环境保护因素,采取适当的措施减小对周边环境的影响。再次,在实际施工中,导流施工内容还包括挖掘和建设导流通道的操作,对于明渠道导流,涉及土方开挖和渠道建设;对于隧洞导流,需要进行地下挖掘和隧洞结构的建设;而分段围堰导流则需要设置多个独立的围堰单元。最后,导流施工内容还包括施工管理和安全控制。对施工过程进行严密监控,确保导流结构的建设符合设计要求,保障施工的质量和安全。采取必要的安全措施,防范可能发生的事故,保障施工人员的安全。

4 水利工程施工中导流技术的要点分析

4.1 明渠导流施工技术

明渠导流施工技术在水利工程中是一项重要的导流手段,其关键点包括水文调查、渠道设计、结构设置和施工管理^[5]。首先,进行详细的水文调查,收集水流速度、水流量、地形等数据,为后续的设计提供准确的基础信息。在渠道设计阶段,工程师根据水文数据制定合理的渠道形状、尺寸和坡度,以确保水流在导流过程中保持平稳有序。其次,结构设置是明渠道导流的关键环节,通常包括渠道堰、坝等水工结构,用于调整水流、防止泥沙淤积和植被生长,这需要科学合理地设置,以适应不同的水文环境和导流需求。在施工管理方面,需要对施工过程进行严密监控,确保渠道和水工结构的质量和稳定性。再次,明渠导流施工技术的要点是充分考虑水流的动力学特性,避免因导流过程中水流的剧烈变化而引发问题,设计人员需要考虑水流在渠道中的流态特性,确保水流能够稳定地通过导流渠道。此外,导流渠道的设计还需考虑环境保护因素,采取适当的措施防止水流对周边环境的不良影响。最后,在实

际施工中,可以采用可拆卸的导流结构,以便在需要时进行调整,这种灵活性使得明渠导流技术适用于各种水文环境和工程条件下,提高了其实际应用的便利性。总体而言,明渠导流施工技术需要通过科学的水文学分析和合理的设计,明渠导流技术为水利工程提供了一种有效的导流手段,确保了施工的顺利进行和水文条件的有效调控。

4.2 隧洞导流施工技术

隧洞导流施工技术在水利工程中是一种复杂而关键的导流手段,其要点包括地质勘测、隧洞设计、挖掘施工和导流设施设置。首先,进行详细的地质勘测,获取地下结构和水文条件的准确信息。基于数据,工程师们制定隧洞的设计方案,包括隧道的深度、宽度、长度等参数,以确保隧洞的稳定性和导流效果。其次,隧洞导流施工的要点是挖掘施工过程,采用适当的挖掘技术和设备,确保隧洞的准确挖掘和结构的稳定,隧洞的挖掘需要考虑地质条件,采取支护措施,以防止地层塌方和隧洞结构损坏。在挖掘的同时,要及时清理隧洞内的泥沙和岩屑,保持通道畅通。再次,导流设施的设置是隧洞导流施工的另一个重要环节,通过合理设置导流设施,如导流隔板、导流井等,将水流安全引导到预定的目标区域,导流设施的设计需要考虑水流量、水流速度等因素,以确保导流的稳定性和高效性。最后,隧洞导流施工技术的要点还包括施工管理和安全控制,在整个施工过程中,需要对隧洞的挖掘、导流设施的设置等环节进行严密监控,确保施工的质量和安全,并采取必要的安全措施,防范可发生的事故,保障施工人员的安全。总体而言,隧洞导流施工技术通过科学合理的地质水文分析和精心设计的隧洞结构,隧洞导流技术为水利工程提供了一种可行的导流方案,在复杂地形和大水流条件下的适用性,使得其成为水利工程中不可或缺的导流手段,为确保工程的安全实施提供了有力的支持。

4.3 分段围堰施工技术

分段围堰施工技术是水利工程中常用的导流手段,其关键要点包括水文调查、结构设计、围堰设置和施工管理。首先,进行详尽的水文调查,收集水流速度、水流量、地形等数据,为后续的设计提供准确的基础信息。其次,工程师根据水文数据和工程需求,设计合理的围堰结构,包括堰的高度、长度、间距等参数,设计过程中需要充分考虑水流的动力学特性,以确保分段导流过程中水流能够保持稳定,并且还需要考虑围堰的耐久性和安全性,以适应

不同水文环境和工程条件。再次,通过合理设置多个独立的围堰单元,每个单元起到一个分段导流的作用,使得水流在通过围堰时能够逐段消能,减小水流对施工区域的冲击力,降低水文条件的波动性。同时,围堰的设置还有助于调整水流的流向,确保水流被安全导向施工区域之外。最后,需要对施工过程进行严密监控,确保围堰的建设符合设计要求,保障施工的质量和安全。采取适当的措施,如防沉网、防渗井等,防范可能发生的问题,确保围堰的稳定性和长期可靠性。

分段围堰施工技术在设计和施工中具有一定的灵活性,可以根据具体工程条件进行调整和改进,工程师们需要根据水流的流向、水文条件的变化等因素,灵活调整围堰的设置,以达到最佳的导流效果。总体而言,分段围堰施工技术通过科学的水文学分析和合理的围堰设计,为水利工程提供了一种有效的导流手段,其相对简便、经济、易操作的特点,使得其在实际工程中得到广泛应用,为确保施工的顺利进行和水文条件的有效调控提供了可靠的技术支持。

5 结束语

导流施工技术在水利工程中具有重要地位,对于确保施工的安全、高效进行起到关键作用。各种导流方式在不同的工程条件下有各自的适用范围,需要根据具体情况进行选择和合理组合。通过水力分析、科学规划施工内容和实践经验总结,可以更好地应用导流施工技术,确保水利工程的成功实施。

【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]郭孟允. 浅析导流及围堰施工技术在水利工程中的应用[J]. 四川水泥, 2023(6): 182-183.
 - [5]姬硕. 水利工程施工中导流施工技术的应用[J]. 珠江水运, 2023(8): 13-15.
- 作者简介: 尚华(1983. 11—), 毕业院校: 山西财经大学, 所学专业: 会计学, 当前就职单位: 山东大禹水务建设集团有限公司, 职务: 职员, 职称级别: 中级工程师。