

围堰施工技术在水利工程施工中的应用

赵强

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要]水利工程关系到国计民生,科学做好水利工程,能够合理利用水资源,有效降低洪水造成的经济损失,减少人民群众伤亡,更好地推动经济社会发展。从当前情况看,我国的水利工程建设还存在一些技术难题,影响到水利工程的安全与质量,围堰技术能够有效提高水利工程质量与安全,最大程度避免外界因素影响,保证工程顺利进行。文中就围堰技术应用进行分析,提出科学的技术方法,以此确保水利工程施工顺利进行。

[关键词]围堰施工技术;水利工程;工程施工;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10775

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Application of Cofferdam Construction Technology in Water Conservancy Engineering Construction

ZHAO Qiang

Jiangxi Dalong Construction Engineering Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330038, China

Abstract: Water conservancy engineering is related to the national economy and people's livelihood. Scientifically carrying out water conservancy engineering can make reasonable use of water resources, effectively reduce economic losses caused by floods, reduce casualties among the people, and better promote economic and social development. From the current situation, there are still some technical difficulties in the construction of water conservancy projects in China, which affect the safety and quality of water conservancy projects. Cofferdam technology can effectively improve the quality and safety of water conservancy projects, minimize external factors, and ensure the smooth progress of the projects. The article analyzes the application of cofferdam technology and proposes scientific technical methods to ensure the smooth progress of water conservancy engineering construction.

Keywords: cofferdam construction technology; water conservancy engineering; engineering construction; technology application

引言

水利工程是人类利用水资源、保障水安全、调控水流的重要工程之一,而围堰作为水利工程中的关键构筑物,在保护河流、调控水位、防洪排涝等方面发挥着至关重要的作用。随着社会经济的不断发展和对水资源管理需求的增加,围堰施工技术的应用日益成为水利工程领域的研究热点。围堰施工技术的科学合理应用,既关系到工程的安全性和稳定性,也直接关系到水资源的高效利用和生态环境的可持续发展。因此,深入研究围堰施工技术在水利工程中的应用,对于提升水利工程的整体性能、实现水资源可持续利用具有重要意义。我们将着重探讨围堰施工技术在水利工程中的关键应用领域、技术原则等,以期为未来水利工程的设计、建设和管理提供有益的参考和指导。

1 水利工程施工中围堰施工技术的应用

水利工程中,围堰施工技术具有至关重要的作用,其在工程建设中扮演着多重角色,直接影响工程的稳定性、安全性以及长期运行的有效性。首先,围堰施工技术在水位控制方面发挥关键作用。通过巧妙的设计和建造,围堰可以有效地控制水位,确保水利工程在不同季节和气象条件下都能够保持合适的水位,从而满足不同用水需求,防止洪水泛滥,同时保障供水和灌溉需求。其次,围堰施工

技术在土石方填筑方面具有显著意义。通过围堰的构筑,可以实现对水体周边土石方的科学填筑,保证工程的结构牢固,提高抗洪抗旱的能力,降低工程损坏的风险。此外,围堰技术还涉及到围堰加固等方面,通过对围堰结构的合理设计和施工加固,可以增强围堰的稳定性和耐久性,使其更好地适应水利工程的运行环境。因此,围堰施工技术的合理运用对于水利工程的建设、管理和维护具有重要意义,有助于确保水资源的有效利用,提高水利工程的整体效益和可持续性。

2 围堰技术在水利工程中应用的基本准则

2.1 结构稳定准则

在水利工程中,围堰技术的应用必须遵循一系列基本准则,其中之一是结构稳定准则。结构稳定准则是指在围堰的设计和施工过程中,必须确保围堰结构的牢固性和稳定性。这意味着围堰的建造必须考虑各种力的作用,包括水压力、土壤压力、地基变形等,以确保整个结构在水体的压力下能够安全稳定地承受这些力的作用。采用合适的工程材料、结构形式以及科学的施工工艺,是确保结构稳定性的关键^[1]。结构稳定准则的遵循有助于防范围堰结构因外部压力而发生倒塌、变形等问题,保障水利工程的长期安全运行,从而实现对水资源的有效管理和利用。

2.2 因地制宜准则

因地制宜准则强调,在围堰的设计和施工中,必须根据具体的地质、水文和气象条件,灵活选择最适合的围堰形式和建设方案。因地制宜准则考虑到不同地区存在的地质差异、水文特征和气象条件的多样性,要求在围堰的规划中充分考虑当地的实际情况。这包括选择适当的建筑材料、采用合理的结构形式,以及制定符合当地气候和水文变化的运行管理方案。因地制宜准则的遵循有助于在不同地理环境中实现最佳的围堰效果,提高围堰的适应性和可持续性,确保水利工程在各种复杂条件下都能够有效地发挥作用。

2.3 新技术应用原则

新技术应用原则强调在围堰的设计和施工中,应积极引入和采用最新的科技成果和工程技术。通过不断引入新技术,可以提高围堰的设计水平、施工效率和运行管理水平。新技术应用原则鼓励工程团队关注先进的建筑材料、数字化施工技术、监测与控制系统等方面的创新。采用新技术不仅有助于提高围堰的整体性能,还能够降低施工成本、减少对自然环境的影响,实现水利工程的可持续发展。

2.4 优化布局原则

优化布局原则强调在围堰的规划和设计中,必须通过科学合理的布局方式来最大程度地优化整个水利工程的结构。优化布局原则要求充分考虑水域、地形、生态环境等多方面因素,以便在设计中选择最佳的围堰布局方案。通过合理的布局,可以优化水流动态、降低水域对围堰结构的影响,提高围堰的整体效益。优化布局原则还强调在设计中考虑未来水利工程的扩展性和可持续性,使得整个水利系统更具发展潜力和适应性。

3 围堰导流方式影响因素

3.1 洪枯流量比影响

在围堰导流方式的选择中,洪枯流量比是一个关键的影响因素。洪枯流量比是指洪水期和枯水期流量之比,直接反映了水体在不同时期的流量变化幅度。这一比值的大小对于围堰的导流方式具有重要的指导意义。当洪枯流量比较大时,即洪水期和枯水期的流量相差较大,选择合适的导流方式显得尤为关键。在洪水期,水流湍急,流量较大,需要采取相应的导流措施,以防止水流过大对围堰结构造成冲击和损害。这可能包括采用可调节的导流设施,如闸门或泄洪孔,以确保在洪水期间能够有效地导流,降低水压对围堰的冲击力。而在枯水期,由于水流相对较小,导流需求也相应减小^[2]。在这种情况下,可以考虑调整导流设施,降低导流流量,以适应水体流量的变化,这种灵活的导流方式能够更好地适应洪枯流量的季节性差异,实现对水体的更为精准的管理和控制。

3.2 水位变幅的影响

水位变幅指的是水体在不同时期内水位的变化范围,通常以最高水位和最低水位之差来衡量。这一变幅的大小

对于导流方式的选择和水利工程的管理都具有重要的意义。在水位变幅较大的情况下,导流系统需要具备更大的适应性,能够有效应对水位的剧烈波动。在设计中,可以考虑采用可调节的导流设施,如可升降的闸门或多孔泄洪孔,以便根据水位的变化调整导流流量,确保导流系统在不同水位下保持稳定。此外,水位变幅大可能伴随着水流速度的变化,因此需要在导流通道设计中考虑水流的湍流和阻力,以避免因水位变化引起的流态问题。相反,当水位变幅较小时,导流系统的设计可以更为简化,导流设施的调节要求相对较低。在这种情况下,可以选择相对固定的导流方式,如定高的溢流坝或定流量的泄洪设施,以降低工程的复杂性和维护成本。

3.3 河道影响

河道的特征对导流方式的选择产生深远影响,需要在工程规划中充分考虑。首先,河道的宽度和深度是导流方式选择的重要依据。如果河道较窄而深,可以考虑采用较为简单的导流方式,如溢流坝或开敞渠道,以降低工程的复杂性。而对于宽而浅的河道,则可能需要考虑更为复杂的导流系统,以确保在各种水文条件下均能够有效导流。其次,河道的地形特征也会影响导流方式的选择。例如,如果河道呈现弯曲或有明显的坡度变化,可能需要采用可调节的导流设施,以适应水流的变化和减小河床侵蚀的风险。此外,对于存在一定河谷坡降的情况,可以考虑采用水力能量利用的导流方式,如涡轮发电机,以提高水资源的综合利用效益。另外,河道的生态环境也是导流方式选择的考虑因素之一。为了最小化对水生态系统的影响,可能需要选择对水体生态环境干扰较小的导流方式,并在设计中加入环保设施,如鱼道等,以促进水生生物的迁徙和繁衍。

4 围堰技术在水利工程施工中的具体应用

4.1 依据实际情况,设置水利围堰

在水利工程施工中,依据实际情况设置水利围堰是一项关键而复杂的任务,直接关系到整个工程的稳定性和运行效果。首先,对于具体的水利工程,需要充分了解当地的水文地质特征,包括河流水流速度、水位变化、地下水位等信息。这有助于确定围堰的位置、高度、形状等关键参数,以适应当地的水文条件。同时,在设置水利围堰时,需要考虑当地的土壤质地和地质情况。坚实的地基是围堰结构稳定的基础,因此需要进行详细的地质勘察,选择适宜的地点进行围堰的设置。此外,对于可能存在的软土地区,还需要采取相应的加固措施,以提高土体的承载能力,确保围堰的稳定性^[3]。在实际情况中,围堰的设置还需考虑工程的具体目的,例如是为了水库蓄水、河道治理还是防洪。不同的工程目标会影响围堰的形状和高度设计,以达到最佳的工程效果。同时,还需考虑当地的生态环境,采取措施减小对生态系统的影响,保护水生生物的栖息环境。

4.2 设计施工规范, 确保施工顺利进行

设计施工规范是水利工程中应用围堰技术时至关重要的一环, 它直接关系到工程的质量、安全和顺利进行。首先, 设计阶段需要制定详尽的施工规范, 明确围堰的几何形状、结构要求、使用材料等关键参数。这包括确定围堰的高度、底宽、上宽、坡度等设计要素, 确保这些参数能够适应当地的水文、地质条件, 同时满足工程的实际需求。施工规范还应考虑到围堰在不同水文条件下的运行情况, 确保在洪水、枯水等不同水位情况下, 围堰仍能保持结构的稳定性和安全性。同时, 规范应明确围堰的导流方式、泄洪设施等细节设计, 确保导流系统能够灵活、高效地应对各种水位变化, 防范水害发生。在施工过程中, 按照制定的设计施工规范进行实施是确保围堰工程质量的关键步骤。规范需要涵盖施工工艺、使用材料、施工设备等方方面面。对于特殊地质条件, 还需有相应的地质勘探规范, 以便更好地了解施工场地的情况, 采取相应的施工措施。此外, 施工规范还应包括对工程监测与控制的要求, 确保在施工过程中及时发现并处理可能出现的问题, 保障工程质量和安全。

4.3 薪土填充

薪土填充是水利工程中围堰技术应用的一项关键步骤, 它涉及到对围堰结构进行填充的土石方材料的选择、处理和施工, 直接影响着整个工程的稳定性和安全性。首先, 在进行薪土填充时, 需要精心选择合适的土石方材料。这些材料的物理力学性质、抗渗性、抗压强度等特性必须符合围堰设计的要求。合理搭配不同粒径的土石方材料, 能够提高填充体的密实性和稳定性, 增强对水流的抵抗能力。对于一些特殊条件, 如土壤的膨胀性或者可渗透性较强的情况, 还需要采取相应的处理措施, 如添加稳定剂、防渗材料等, 以提高土石方的工程性能。其次, 在施工过程中, 需要严格按照设计规范进行薪土填充工作。包括土石方的挖掘、运输、卸载和填筑等多个环节, 每一步都需要按照规范要求进行, 以确保填充体的均匀性和紧密性。在填筑过程中, 采用适度的坡度和层均匀厚度, 避免填充体内出现空隙或松散区域, 以提高整个填充体的稳定性。此外, 薪土填充过程中需要对填筑体进行适时的压实工作, 采用合适的压实设备, 确保填充体的密实度满足设计要求, 通过适度的压实处理, 可以提高土石方的抗渗性、抗压强度和整体稳定性, 为围堰的长期运行奠定坚实的基础。

4.4 围堰加固

围堰加固是水利工程中关键的施工环节, 旨在提升围堰结构的稳定性、安全性, 以适应不同水文条件和环境变化。这一过程包括对围堰结构的各个方面进行综合性的检修、修复和加固, 以延长其使用寿命并保障工程的长期可靠性。首先, 进行围堰加固之前, 必须进行全面的结构检测和评估。通过现代化的检测技术, 包括激光测距、无损

检测等手段, 对围堰的结构完整性、稳定性进行详尽的分析, 确定可能存在的问题和潜在的危险因素。这些数据为后续的加固工作提供了关键的依据。在确定了加固的需求后, 选择合适的加固措施至关重要。这可能包括在围堰表面加设钢筋、混凝土增强, 或者使用新型的工程材料来加强结构。对于可能发生的地质灾害风险, 如滑坡或地震, 可能需要采用特殊的防护措施, 如设置防滑梯或增设支撑结构。在实施加固工程时, 施工团队需要严格按照设计方案和规范要求进行操作^[4]。这可能包括对现有结构进行清理、修复或拆除, 然后按照设计方案进行新材料的安装和固定。施工过程中需要充分考虑工程环境和水文条件, 以确保加固工程的质量和稳定性。最后, 在加固工程完成后, 对围堰结构进行定期监测和维护至关重要。通过设立监测系统, 实时监测围堰的结构变化和水文条件, 及时发现潜在问题并采取相应措施, 以确保围堰在不同水文和地质条件下均能够安全稳定地运行。

5 结语

围堰施工技术在水利工程中的应用, 为水资源的科学利用、灾害防控、生态环境的保护等方面提供了关键性的支持。通过对围堰的合理设计、施工和加固, 我们不仅能够实现对水文条件的精准调控, 确保河流的安全稳定运行, 还能够有效防范洪涝灾害, 维护周边地区的生态平衡。围堰施工技术的不断创新, 使得水利工程能够更好地适应各种复杂的地质条件和水文环境, 为工程的可持续发展创造了更为有利的条件。然而, 我们也要正视围堰施工中面临的挑战。在面对气候变化、自然灾害频发等复杂情境时, 围堰施工技术需要更加灵活和先进的应对策略。同时, 结合绿色施工理念, 注重生态保护, 减小对水生态系统的影响, 是未来围堰施工技术发展的一个重要方向。在不断创新和完善中, 围堰施工技术将继续为水利工程的可持续发展提供坚实的技术支撑, 为人类的水资源管理事业作出更为重要的贡献。

[参考文献]

- [1] 吴洪擎. 围堰施工技术在水利工程施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(15): 210-212.
- [2] 程韬. 围堰技术在水利工程施工应用[J]. 价值工程, 2022, 41(29): 92-96.
- [3] 刘佳东. 水利工程施工中围堰技术的应用[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(7): 182-184.
- [4] 李嘉. 探究水利施工中围堰施工技术应用[J]. 四川水泥, 2021(7): 244-245.

作者简介: 赵强 (1986.11—), 男, 毕业院校: 南昌工程学院, 大专, 水利水电建筑工程; 南昌工程学院, 本科, 水利水电工程, 当前就职单位: 江西达龙建设工程有限公司, 中级工程师, 水利水电。