

围堰技术在水利施工中的应用研究

刘东亮

倪集街道办事处

DOI:10.12238/hwr.v9i1.6008

[摘要] 在水利工程繁琐且复杂的施工过程中,围堰技术起到重要的作用,可用于有效防止水土流入施工区域,确保施工活动能在一个稳定且干燥的环境中顺利展开。这一技术的应用不仅极大地提升施工效率、质量,有力地保障工程项目的整体安全性,而且能够确保施工过程的顺畅无阻,为水利工程的成功建设确定坚实基础。本文全面剖析围堰技术在水利施工领域的实际应用情况。

[关键词] 水利施工; 围堰技术; 应用

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Research on the Application of Cofferdam Technology in Water Conservancy Construction

Dongliang Liu

Niji Street Office

[Abstract] In the tedious and complex construction process of hydraulic engineering, cofferdam technology plays an important role in effectively preventing water and soil from flowing into the construction area, ensuring that construction activities can be carried out smoothly in a stable and dry environment. The application of this technology not only greatly improves construction efficiency and quality, but also effectively guarantees the overall safety of engineering projects, ensures smooth and unobstructed construction processes, and establishes a solid foundation for the successful construction of water conservancy projects. This article comprehensively analyzes the practical application of cofferdam technology in the field of water conservancy construction.

[Key words] water conservancy construction; Cofferdam technology; application

引言

水利工程技术的持续发展,围堰技术同样取得显著的进步。从最初传统的土石围堰,逐步发展到如今现代化的混凝土围堰、钢板桩格围堰等多种类型,围堰的构造方式、材料选择逐步丰富多样,这使得围堰能够更好地适应各种复杂多变的工程条件和施工需求。尽管围堰技术不断发展,但在具体工程实施中,仍需综合考虑工程的具体条件、施工环境、成本预算以及安全性能等多个因素,以确保所选用的围堰技术既能满足施工要求,又能确保工程的安全性、有效性,从而推动水利工程的顺利进行。

1 围堰技术的概述

1.1 围堰的定义与功能

围堰作为一种临时性的水利设施,其核心价值在于为施工区域提供一个稳定、干燥的工作环境。经过精心设计与构建,围堰有效地阻挡水土进入施工区域,仿佛为施工人员撑起一把巨大的保护伞。在围堰的庇护下,施工人员得以在完全不受水流、泥土等自然因素干扰的条件下开展工作,这不仅极大地提升施工效率,更确保施工质量的精益求精。围堰的存在,使得复杂

的水下施工转变为相对简单的陆地作业,极大简化施工流程,降低施工难度,也为工程项目的安全、顺利开展奠定坚实的基础。围堰在水利、建筑等众多领域扮演着不可或缺的角色,是推动工程高效、高质量完成的重要保障。

1.2 围堰的种类

其一,按围堰轴线与水流方向的关系分类。横向围堰与纵向围堰在水利工程中各自扮演着不可或缺的角色。横向围堰,其设计轴线精准垂直于水流方向,如一道坚实的屏障,主要功能是有效拦截水流,防止水流直接涌入施工区域,从而保护施工场地免受水流侵蚀,确保施工活动的安全开展。而纵向围堰,其轴线巧妙地平行于水流方向,主要任务是引导水流顺畅地绕过施工区域,既保障水流的自然流动,又维护施工区域的安全与稳定,两者相辅相成,共同为水利工程的施工安全保驾护航。其二,按围堰是否允许过水分类。在水利工程领域,过水围堰与不过水围堰作为两大核心围堰类别,各自扮演着重要角色,并拥有其特定的功能与适用情境。过水围堰以其精妙的设计著称,能够容许水流在预设条件下顺畅穿越。这类围堰通常装备有精密设计的溢流口或可灵活调控的闸门系统,以便动态适应水位波动,确保工程

项目在水文条件多变的情况下依然保持安全稳定。不过水围堰则如同一道坚不可摧的防线,完全隔绝水流,为需要绝对干燥施工环境的工程项目提供有力保障,确保施工质量、作业效率,两者在不同工程需求下发挥着重要作用。其三,按围堰所用材料分类。土石围堰作为一种传统的围堰形式,充分利用现场丰富的土石材料,经过合理的堆砌、压实工艺构建而成,尤其适合于河床宽阔且水流速度相对较慢的河流环境。其施工成本相对较低,且对地基的适应性强,能够迅速形成有效的挡水结构。草土围堰则是一种结合自然材料与现代工程技术的创新围堰类型,巧妙地利用草和土等天然材料的混合,通过层层叠加的方式构建,形成具有一定柔韧性和良好抗渗性能的围堰结构。这种围堰特别适用于浅水区域,其绿色环保的施工方式不仅对环境友好,还能有效抵御水流的冲刷,确保施工区域安全。混凝土围堰以其卓越的强度和耐久性,在水利工程中占据重要地位。采用高质量的混凝土材料,通过精密的浇筑和养护工艺,混凝土围堰能够长期承受水流的巨大压力,保持结构的稳定与安全,特别适用于需要长期挡水或面临极端水文条件的工程项目。

1.3 围堰的基本要求

结构稳定性是围堰设计的基础,要求围堰结构必须极其稳定可靠,足以抵御水流、波浪乃至强风的猛烈冲击,确保在各种极端天气、水文条件下不发生倾覆或滑移等安全隐患,保障施工人员的安全和工程项目的顺利开展。防渗性则是围堰性能的又一关键要素。围堰结构需具备出色的防渗性能,如一道坚不可摧的防水屏障,有效阻止水土通过围堰渗透到施工区域内部,防止地下水位的上升、土壤侵蚀,从而维护施工区域的干燥与稳定,确保施工质量和进度的顺利推行。抗冲性对于围堰结构同样重要。面对水流的持续冲刷和侵蚀,围堰必须具备足够的强度和韧性,以保持结构的完整性和稳定性,防止因冲刷导致的结构破坏或性能下降,确保围堰能够在整个施工周期内持续发挥有效的挡水和保护作用。

2 围堰技术在水利施工中的应用

2.1 围堰设计原则

围堰结构在水利工程施工中扮演着至关重要的角色,其稳定性直接关系到整个工程的安全与成败。为确保围堰能够承受水流、波浪等自然力的强烈冲击,防止倾覆、滑移等事故的发生,设计过程中必须严格遵守结构稳定准则。深入考量地质、水文条件的基础上,工作者还应全面分析施工期间可能遭遇的极端天气、水位骤变等不利因素,从而精准计算并设计出合理的围堰结构尺寸和形状,确保其整体稳定性不受影响。围堰设计还需紧密结合施工环境的实际情况,因地制宜地选用最适合的结构形式、材料和施工方法。科技的日新月异,新的围堰施工技术、材料不断涌现,为围堰设计提供更多的选择和可能性。从业者应主动接纳并应用新技术、新材料,通过持续的学习与实践,将其深度融合于围堰设计中,旨在提升施工效率与质量,并且削减工程成本,推动围堰建设迈向更加经济、环保、高效的新阶段。此外,围堰的布局设计需经过细致考量。通过精心规划布局,不

仅可以最大化地发挥围堰的挡水效能,还能显著减轻对周边环境的负面影响,确保水利工程建设与生态环境保护之间实现和谐共融。

2.2 围堰施工的关键技术

其一,围堰结构设计。围堰结构设计不仅关乎到围堰本身的稳固与安全,更是整个水利工程项目能否顺利的重要保障。在设计初期,设计团队需综合考虑地质、水文条件的复杂性和施工期间可能遭遇的极端天气、水流冲刷等不利因素,确保围堰结构设计的合理性和实用性。对施工区域的地质、水文情况实行详尽的现场调研和数据分析,能够精确掌握地形地貌特征、地层分布规律、地下水位动态等信息,为围堰结构形式的确定、尺寸的规划以及材料的选择提供科学依据,提升围堰结构的稳定性和耐久性。其二,结构稳定性分析。围堰结构的稳定性不仅是围堰施工过程中的核心要素,更是确保整个水利工程项目安全运行的重要基础。在复杂的施工环境中,对围堰结构做全面的稳定性分析显得尤为重要。这不仅仅局限于抗滑稳定性和抗倾覆稳定性的评估,还应涵盖其在各种极端天气条件下的耐久性和应变能力。通过科学严谨的稳定性分析手段,能够精确识别围堰结构中潜在的安全风险,从而及时采取针对性的加固措施或调整施工方案,有效预防事故的发生,保障施工人员的安全以及工程项目的顺利开展。其三,围堰高程设计。围堰高程设计作为围堰施工的关键步骤,其精确性直接关系到围堰在实际应用中的效能与安全性。在设计过程中,除了水位、爬高以及安全超高等基本要素外,还需细致考虑水流速度、河床地形变化以及可能遭遇的极端天气条件等动态因素,以确保围堰顶高程的合理设定。针对上下游水位差较大的情况,设计应更加注重围堰结构的稳定性和抗渗性能,通过优化结构设计和采用高性能材料等措施,全面保障围堰在不同水位工况下的安全稳定。其四,防渗防冲设计。防渗防冲设计在围堰施工中扮演着重要的角色,其设计质量直接关系到围堰工程的长期稳定性和使用寿命。为确保围堰的防渗性能和抗冲性能,设计团队需深入调研、分析工程所在地的地质、水文条件,精准选择和应用各类防渗防冲措施。除了传统的斜墙、水平铺盖和垂直防渗墙等防渗手段,现代技术如土工膜、土工织物等新型材料的应用也日益广泛。在防冲设计方面,结合抛石护底、柴排护底等传统方法与新型合成材料的使用,可提升围堰的抗冲刷能力,确保围堰在各种水流条件下的安全稳定。其五,工程导流设计。工程导流设计在围堰施工中具有重要地位,其设计的合理性直接关系到施工期间的水流管理和围堰的安全稳定。在设计阶段,不仅要关注施工期间的水流状况和围堰的挡水效能,还需综合考量工程进度、成本效益优化及环境保护要求等多方面要素。经过灵活运用分段导流、全段围堰导流策略,并结合隧洞导流、明渠导流以及涵管导流等多种水流疏导手段,可以精准调控水流动态,有效缓解水流对围堰的直接侵蚀,确保施工区域的安全稳固。这一系列措施旨在推动工程项目平稳开展,并且兼顾生态环境的保护,实现工程建设与自然环境的和谐共存。

例如,某大型水库建设面临山区复杂地质挑战,围堰施工成为项目核心难点。该围堰设计采用混凝土重力坝结构,得益于其基底坚固的石灰岩层,为重力坝施工提供良好基础。复杂的地质条件,特别是岩溶与断层的大量存在,对施工构成严峻考验。为应对这些挑战,项目团队实施详尽的不良地质勘探,并强化围堰基础的特殊处理。施工期间遭遇的恶劣雨季环境,增加作业难度。对此项目采取加强施工组织、科学编排施工进度及引入前沿施工技术的策略,以确保围堰施工的高效与安全推行。

2.3 不同类型围堰的应用实例

土石围堰作为水利工程中广泛应用的围堰类型,其优势在于能够就地取材,充分利用施工现场的土石资源,不仅降低材料成本,还对地基条件具有较强的适应性,施工工艺相对简便快捷。特定水利工程施工中,采用土石围堰方案,从基础截水槽的精确开挖,到土工膜的细致铺设与严格回填,再到坝壳料的科学回填,每一步都精益求精。坡面土工膜的铺设及后续的黏土培厚工作不容忽视,这些关键步骤确保土石围堰的稳固性、施工质量,保障水利工程的顺利推行。混凝土围堰以其结构坚固、耐久性强以及抗渗性能优越等特点,在水利工程建设中占据重要地位。特别是在河谷狭窄、地质条件优良的区域,混凝土围堰更是以其出色的稳定性和适应性成为首选方案。在某大型水利工程的施工过程中,采用高质量的混凝土围堰结构。为提升其施工质量,项目团队不仅优化了混凝土的配合比,确保混凝土强度与耐久性的最佳平衡,还加强施工工艺的控制,从浇筑、振捣到养护,每一道工序都严格把关,力求精益求精,从而确保混凝土围堰的施工质量达到设计标准。钢板桩围堰作为现代化围堰结构的代表,具备施工迅速与高效挡水的显著优势。尤其适用于河流宽广且水流湍急的地域,钢板桩围堰成为首选的围堰构建方式。在—项水利工程的实施中,选用钢板桩围堰施工。借助前沿的钢板桩施工技术和高端设备,严格保障钢板桩围堰的施工品质。例如,某中型水利枢纽的围堰工程,旨在为大坝建设提供保护。围堰设

计为土石混合结构,尺寸为顶宽6米、底宽10米、高6米,能承受50立方米/秒的水流。施工过程中,先用挖掘机和推土机填筑黏土,并确保压实;随后用装载机堆放石块至设计高度;再用模板固定,浇筑混凝土,保证均匀密实。然后根据需求加固围堰,如增设排水沟和锚杆。

3 结语

综上所述,伴随水利工程技术的持续发展,围堰技术亦将迈入新的发展阶段,不断创新与精良。在科学、合理的围堰技术体系的支撑之下,水利工程将迎来更加广阔发展前景,不仅能够更加高效地服务于国家的经济繁荣,还能显著提升民众的生活质量,为打造坚固、安全的水利基础设施体系,为国家长远发展打下坚实的基础。

[参考文献]

- [1]韩进军.围堰技术在水利工程施工应用探究[J].价值工程,2024,43(36):135-137.
- [2]刘志国.水利施工中导流围堰技术的应用[J].水上安全,2024(23):22-24.
- [3]肖敏,范丽丽.水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用研究[J].水上安全,2024(22):157-159.
- [4]李春成.水利工程施工导流及围堰技术的应用[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(二).山东半岛水务发展有限公司,2024:2.
- [5]张志坚.水利施工中导流围堰技术应用分析[J].工程与建设,2024,38(04):876-878.
- [6]刘志军.施工导流和围堰技术在水利水电工程中的应用[J].新疆有色金属,2024,47(06):32-33.

作者简介:

刘东亮(1974--),男,汉族,山东菏泽人,助理工程师,研究方向:水利工程。