

水利施工围堰技术应用与施工

徐葆清 张 伟 吴阿龙

如东县水利电力建筑工程有限责任公司 江苏 南通 226400

摘 要：水利施工围堰技术对于确保施工区域干燥稳定、保障施工安全及进度至关重要。围堰按材料、结构形式和使用期限分类，各有特点与应用场景。土石围堰造价低廉，适用于浅水区；混凝土围堰强度高、耐久性好，常用于重要工程；钢板桩围堰施工速度快，适应性强。施工前需全面勘测地质水文数据，合理选择材料。围堰结构施工需确保稳定性和挡水效果，包括填筑、压实、模板支设、混凝土浇筑等关键步骤。

关键词：水利工程；围堰技术；技术应用

引言：水利施工围堰技术是水利工程建设中的关键环节，对于确保施工区域干燥稳定、保障施工安全及进度具有重要意义。从土石围堰到混凝土围堰，再到钢板桩围堰，各种围堰技术因其独特的优势和适用场景而被广泛应用。本文旨在全面概述水利施工围堰技术的定义、分类、基本原理及其在水利施工中的重要性，并深入探讨常见围堰技术的应用及施工要点。同时，本文还将关注围堰的维护与拆除工作，以确保围堰在生命周期内的安全性和有效性。未来，围堰技术将不断创新和完善，为水利工程的顺利进行提供更加安全、高效的解决方案。

1 水利施工围堰技术概述

在水利工程的施工过程中，围堰技术扮演着举足轻重的角色。它不仅是确保施工区域干燥、稳定的重要工具，更是保障施工安全、推进施工进度和质量的关键所在。

1.1 围堰的定义与分类

围堰，从字面意义上可以理解为“围绕而成的堰”，在水利施工语境下，它是指为了建造永久性水利设施（如大坝、水电站等），而在其施工基坑周围临时搭建的挡水构筑物。围堰的主要作用是挡水和隔水，以便在相对干燥、稳定的环境下进行主体水利工程的施工。围堰可以根据不同的标准进行分类。按材料分，有土围堰、土石混合围堰、钢板桩围堰、混凝土围堰等。土围堰主要适用于浅水区域，其材料来源广泛，造价低廉，但抗渗性能和抗冲刷能力相对较弱。土石混合围堰则结合了土和石料的优点，提高了围堰的稳定性和抗渗性。钢板桩围堰则以其强度高、施工速度快的特点，在深水区域和地质条件复杂的地方得到了广泛应用。混凝土围堰则因其强度高、耐久性好、抗渗性能优越，常用于重要的永久性水利工程中。按结构形式分，围堰有重力式、悬臂式、支撑式等。重力式围堰主要依靠自身重量

抵抗水压力和其他外荷载，结构简单，施工方便。悬臂式围堰则利用悬臂结构产生的弯矩来抵抗水压力，适用于水深较大、地质条件较好的地方。支撑式围堰则需要外部支撑结构来维持其稳定性，常用于基坑开挖深度大、地质条件复杂的情况。按使用期限分，围堰有临时性和永久性两种。临时性围堰主要用于施工期间，施工结束后即拆除。永久性围堰则可能随着主体水利工程的完工而转化为工程的一部分，继续发挥其挡水、隔水的作用。

1.2 围堰技术的基本原理

围堰的基本原理在于其挡水和隔水的作用。在水利施工过程中，围堰能够阻挡外部水流进入施工区域，从而保持基坑内的干燥和稳定。这不仅有利于主体水利工程的施工，还能有效防止水流对施工区域的冲刷和淹没，保障施工安全。围堰的挡水能力主要取决于其结构稳定性和材料性能。结构稳定性要求围堰在设计时考虑水压力、风荷载、自重等多种因素的综合作用，确保围堰在施工期间不发生倒塌或滑移。材料性能则要求围堰材料具有足够的强度和耐久性，以抵抗水流的冲刷和侵蚀。

1.3 围堰技术在水利施工中的重要性

围堰技术在水利施工中的重要性不言而喻。从施工安全的角度来看，围堰能够阻挡水流对施工区域的冲刷和淹没，降低施工风险，保障施工人员的生命安全。同时，围堰还能为施工机械和设备提供一个相对干燥、稳定的工作环境，提高施工效率和质量。此外，围堰技术对于保证施工进度也具有积极意义。在水利施工过程中，基坑开挖、混凝土浇筑等关键工序都需要在干燥、稳定的环境下进行。围堰的搭建能够确保这些工序的顺利进行，避免因水流冲刷和淹没而导致的工期延误。

2 常见水利施工围堰技术应用

2.1 土石围堰技术应用

土石围堰,作为水利施工中常见的一种临时性挡水结构,具有构造简单、取材方便、造价低廉等特点,广泛应用于各类水利工程的基坑开挖和主体结构施工阶段。土石围堰的构造特点主要体现在其由土石材料填筑而成,形成一个相对紧密的挡水墙体。这种围堰适用于地质条件较好、水流速度较慢、河床土质渗水较小的区域。在实际应用中,土石围堰能够充分利用当地材料,降低工程成本,同时,其施工工艺简单,易于操作。结合实际案例,土石围堰的施工流程通常包括材料选择、填筑要求、边坡处理等关键环节。在材料选择上,应优先选用质地坚硬、不易风化的土石材料。填筑时,需按照设计要求进行分层填筑,每层填筑完成后进行压实处理,确保围堰的密实度和稳定性。边坡处理方面,应根据地质条件和水流情况,合理确定边坡坡度,并采取必要的防护措施,防止水流冲刷和土体滑坡。土石围堰在应用中的优势主要体现在其造价低廉、施工方便等方面。然而,其也存在一定的局限性,如抗渗性能相对较弱,在地质条件复杂或水流速度较快的区域,可能需要采取额外的防渗措施。

2.2 混凝土围堰技术应用

混凝土围堰,以其高强度、耐久性好、抗渗性能优越等特点,在水利施工中占据重要地位。根据结构形式的不同,混凝土围堰可分为重力式、拱式等多种类型。重力式混凝土围堰主要依靠自身重量抵抗水压力和其他外荷载,结构稳定,适用于水流速度较快、河床地质条件复杂的区域。拱式混凝土围堰则利用拱形结构产生的弯矩来抵抗水压力,具有跨度大、材料用量少、造价相对较低等优点,适用于河床较窄、两岸地形陡峭的地方。在施工工艺方面,混凝土围堰的施工要点包括模板支设、混凝土浇筑和养护等环节。模板支设需确保模板的平整度和稳定性,为混凝土浇筑提供良好的基础。混凝土浇筑时,应严格控制混凝土的配合比和浇筑速度,确保混凝土的质量。养护阶段,则需采取必要的保湿、保温措施,促进混凝土的硬化和强度提升。混凝土围堰在水利工程中展现出卓越的耐久性、抗渗性等性能优势,能够有效保障水利工程的长期稳定运行。然而,其成本相对较高,施工周期较长,需要在工程设计和施工中综合考虑成本效益和工期要求。

2.3 钢板桩围堰技术应用

钢板桩围堰,以其独特的结构设计和灵活的应用性,成为水利施工中不可或缺的重要工具。钢板桩围堰主要由一系列钢板桩组成,这些钢板桩通过特定的连接方式(如锁口连接)紧密排列,形成一个坚固的挡水结

构。其结构优势在于可重复利用、施工速度快,且能够根据工程需求进行灵活调整。在具体工程中,钢板桩围堰的施工步骤通常包括打桩、锁口处理、内支撑安装等环节。打桩时,需确保钢板桩垂直打入河床,形成连续的挡水墙体。锁口处理则是通过特定的锁口装置,将相邻的钢板桩紧密连接,防止水流渗透。内支撑的安装则是为了增强围堰的整体稳定性,防止因水压力或其他外力作用而导致的围堰变形或倒塌。钢板桩围堰在应对不同水深、土质条件时展现出良好的适应性。在深水区域,通过增加钢板桩的长度和数量,可以确保围堰的挡水能力。在土质条件较差的区域,如软土地基,则需采取必要的加固措施,如设置预制混凝土块或注浆加固,以增强围堰的稳定性。然而,在使用钢板桩围堰时,也需关注其可能的局限性,如长期浸泡可能导致钢板腐蚀,需定期进行检查和维护。

3 水利施工围堰技术的施工要点

3.1 施工前的准备工作

(1) 地质、水文数据勘测

施工前,必须对施工现场的地质和水文条件进行全面、准确的勘测。这包括了解河床的地质结构、土壤的物理力学性质、地下水位及水流速度等信息。地质勘测可以通过地质钻探、取样分析等手段进行,以获取河床土层的分布、厚度、承载力等关键数据。水文勘测则需监测河流水位的变化规律、水流速度、流向以及可能的水文灾害(如洪水、泥石流等)情况。这些数据将为围堰的设计、施工以及后续的维护提供重要依据。

(2) 材料选择与准备

围堰材料的选择直接影响到围堰的稳定性和耐久性。在选择材料时,需综合考虑材料的强度、抗渗性、耐腐蚀性以及成本等因素。例如,在土石围堰中,应选用质地坚硬、不易风化的土石材料;在混凝土围堰中,则需选用高质量的混凝土材料,并严格控制其配合比和施工工艺。此外,还需根据施工地点的地质、水文条件以及工期要求,合理确定材料的采购和运输计划,确保施工期间材料的充足供应。同时,对于易损或特殊材料,还需采取必要的保护措施,以防止其在运输和存储过程中受损。通过细致的地质、水文数据勘测以及合理的材料选择与准备,可以为水利施工围堰技术的顺利实施奠定坚实的基础。

3.2 围堰结构的施工

围堰结构的施工是水利施工围堰技术的核心环节,其施工步骤与方法因围堰类型而异,但均需确保围堰的稳定性和挡水效果。对于土围堰,施工步骤主要包括

填筑、压实和边坡处理。填筑时,需按照设计要求分层进行,每层填筑完成后进行压实,以提高围堰的密实度和稳定性。边坡处理则需根据地质条件和水流情况,合理确定边坡坡度,并采取必要的防护措施,如铺设土工布或设置护坡等。混凝土围堰的施工则更为复杂,包括模板支设、钢筋绑扎、混凝土浇筑和养护等环节。模板支设需确保模板的平整度和稳定性,为混凝土浇筑提供良好的基础。钢筋绑扎则需按照设计图纸进行,确保钢筋的间距、位置和数量符合要求。混凝土浇筑时,需严格控制混凝土的配合比、浇筑速度和振捣强度,以确保混凝土的质量和密实度。养护阶段,则需采取必要的保湿、保温措施,促进混凝土的硬化和强度提升。此外,基坑排水与围堰连接技术也是围堰施工中的重要环节。基坑排水需根据地质条件和水文情况,选择合适的排水方式和设备,确保基坑内的干燥和稳定。围堰连接则需确保相邻围堰段之间的紧密连接,防止水流渗透。对于不同类型的围堰,如钢筋砼围堰,还需考虑其与主体结构之间的连接方式,以确保围堰的整体稳定性和安全性。

3.3 围堰的维护与拆除

(1) 围堰的维护措施与保养

围堰在施工期间及竣工后的一段时间内,需进行定期的维护与保养。这包括检查围堰的完整性,及时修复可能出现的裂缝、渗漏或损坏部分。对于土石围堰,需关注其边坡的稳定性和排水情况,防止因雨水冲刷或地下水渗透而导致的滑坡或坍塌。混凝土围堰则需检查其表面是否有裂缝、剥落或腐蚀现象,及时采取修补措施。此外,还需对围堰的排水系统进行维护,确保其畅通无阻,防止积水对围堰造成损害。

(2) 拆除围堰的时机与方法

拆除围堰的时机通常选在水利工程主体结构施工完成,且不再需要围堰进行挡水时。在拆除前,需对围堰的结构稳定性进行评估,确保拆除过程的安全。拆除方

法则因围堰类型而异。对于土石围堰,可采用挖掘机或爆破等方法进行拆除,但需控制拆除速度和范围,防止对周围环境造成过大影响。混凝土围堰则可采用切割、破碎或爆破等方法进行拆除,同样需确保拆除过程的安全和环保。围堰的维护与拆除工作是水利施工围堰技术不可或缺的一部分,通过定期的维护和合理的拆除,可以确保围堰在生命周期内的安全性和有效性,为水利工程的顺利进行提供有力保障。同时,也需关注拆除过程中的环保和安全问题,确保拆除工作的合法性和可持续性。

结束语

综上所述,水利施工围堰技术在水利工程建设中发挥着至关重要的作用。从土石围堰、混凝土围堰到钢板桩围堰,各种围堰技术都有其独特的优势和适用场景。在施工前,全面的地质、水文数据勘测以及合理的材料选择与准备是确保围堰技术顺利实施的基础。围堰结构的施工需严格遵循设计要求,确保稳定性和挡水效果。而围堰的维护与拆除工作同样重要,它们直接关系到围堰在生命周期内的安全性和有效性。未来,随着科技的进步和水利工程的发展,围堰技术也将不断创新和完善,为水利工程的顺利进行提供更加安全、高效、环保的解决方案。我们相信,在专业人士的共同努力下,水利施工围堰技术将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]平丹艳.围堰技术在农田水利水工工程中的应用[J].长江技术经济,2020,4(S1):57-58.
- [2]李楨,李红,柳树摇,娄忠秋.浅谈水利水电施工中施工导流和围堰技术的运用[J].四川建材,2020,46(06):113-115.
- [3]张金山,韩静.刍议水利工程施工中导流施工技术的应用管理[J].砖瓦,2020(12):185-186.
- [4]惠光宇,唐鹏.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].居业,2020(11):61-62.