

水利工程建设中围堰施工技术及应用方法探讨

胡威

惠州市惠阳区沙田水库管理所

摘要:水利工程建设影响着我国的发展,在施工中应合理地应用各项技术,使围堰施工的质量达到要求,发挥技术的优势。通过对围堰施工技术的介绍,明确围堰施工技术应用的原则,分析水利工程建设中的主要围堰施工技术以及加强措施,可加强工程结构的稳定性,避免其受到外力影响而产生问题,提升工程的安全水平,为水利工程稳定运行提供支持。

关键词:水利工程;围堰施工技术;应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.068

引言

随着我国水利工程建设的发展,建设质量得到了提升,其中各项施工技术发挥了重要的作用。围堰技术可以实现有效的导水及挡水,为施工在干地面上的进行带来了良好的条件,可加强施工的效果。当前在水利工程施工中难度提高,对围堰技术应用也应进行优化,有效避免水流对水利工程结构产生不良的影响。因此,应对水利工程围堰施工进行改善,提高施工的质量,促进水利工程建设发展。

一、围堰施工技术概述

围堰是水利工程导流工程的临时挡水建筑,通过对水利工程基础的围护,使工程在干地面上的施工顺利进行^[1]。在完成了导流施工后,当不需将围堰作为永久性建筑,需要将其拆除。一般围堰是水利工程中的临时性结构,可使工程的主体及附属设施不会受到水流的影响。围堰有着较多的种类,功能也不同,其中包括了墩台围堰、河宽限制围堰、驳岸挡墙围堰等。墩台围堰是建设墩台等过程中为了使航道顺利通航而采取的技术,可使墩台基础施工顺利开展。河宽限制围堰是在河流的宽度比较小的情况下使用的技术,当受到地形因素的影响,一般会临时制定引渠方案,使回流引开,使后续的施工有效开展。驳岸挡土墙施工围堰是在河流建设挡土墙及驳岸时采用的技术,避免水流的侵袭,保证施工的效果。

二、围堰施工技术应用的原则

第一,应按照因地制宜原则应用施工技术,要结合工程建设环境的情况进行分析,科学制定围堰施工方案,使水利工程施工的质量得到保障。比如,在施

工场地在深水处,河床比较坚硬,应使用钢板桩进行围堰施工。当施工场地的地质有着特殊性,水流冲击力大,应使用钢板桩进行围堰施工,以加强围堰施工的稳定性的提升,提升施工的质量。当施工位于浅水处,水流冲击不大,应使用单一的土料填筑的均质土来进行围堰施工。第二,应根据优化施工布局的原则开展施工,在围堰施工中应对方案进行改善,不仅需将施工技术及设备应用要求明确,还需对技术方案的不足进行分析,使方案得到完善,借助有效的技术来加强施工过程的控制,对施工实施全面监测,可使水利工程施工顺利进行,从而提高水利工程建设的质量^[2]。第三,应按照制定总体设计方案的原则进行施工,为了保证水利工程围堰施工的效果,应对总体设计方案进行明确,根据工程建设的情况来明确各环节的内容,并且根据设计方案规范地进行施工,可使水利工程建设的效果达到要求。

三、水利工程建设中的主要围堰施工技术

(一) 混凝土板土石围堰施工技术

混凝土板土石围堰是水利工程中常用的一种结构。在施工方法上,混凝土板土石围堰可以分成预制混凝土板和现浇混凝土板。预制混凝土板和现浇混凝土板的施工方法不同,但它们都有各自的优点和适用范围。此外,根据混凝土板的截面面积种类,混凝土板土石围堰还可以分成楔形板和矩形板两种。楔形板和矩形板各自具有不同的优缺点,在不同的工程中选择合适的板材是十分重要的。另外,混凝土板土石围堰还可以根据连接面板的形式分成平顺连接型和重叠搭接型两种。平顺连接型和重叠搭接型各有优劣,选择合适的连接方式也是十分重要的。同时,还可根据面板的排水设施情况分成不同的形式,可结合施工的实际需求来选择不同类型的围堰施工技术,使混凝土板土石围堰施工顺利地进行。在混凝土板施工中浇筑及安装混凝土板都应进行调仓及错峰开展,并且明确施工的顺序,使施工效果得到保障。一般应从下游坡脚向着围堰顶部方向进行施工,应在围堰下游坡及混凝土板之间安装垫层,使混凝土板下方的水流压强减弱,加强混凝土板的稳定性。围堰的性能、堰脚范围及下游垫层、下游坡度、混凝土板形式等都会对施工效果产生影响,应对其进行准确计算,并且根据施工的经验来明确施工要求,可通过对水工模型试验的

实施来判断施工效果^[3]。在围堰施工中,可以使用护面板、黏土斜墙、堆石体等增强混凝土板的抗冲刷能力,保证堰体的稳定性。同时,这些措施还可以满足过水的施工需求,有效避免渗透问题的发生。此外,混凝土板土石围堰施工技术还有其他优势,例如可以减少对环境的影响,提高施工的可持续性,发挥出混凝土板土石围堰施工技术的优势。比如,在围堰抗管涌计算中可根据以下公式来分析:

$$K=D\gamma_b/\gamma_w(h+D)\geq 1.1$$

其中 h 为围堰基坑内外的水头差, D 为基坑底部与承压含水层间的距离, γ_b 为土的容量,

γ_w 为水的容量。在计算混凝土封底荷载时,可根据以下公式来分析:

$$q=\gamma_w h_w-\gamma_{砼} h_{砼}$$

其中 $h_{砼}$ 为混凝土的高度, h_w 为水的高度, $\gamma_{砼}$ 为混凝土的容量, γ_w 为水的容量。

(二) 草土围堰施工技术

草土围堰在水利工程施工中有着有效的作用,使用材料包括土、芦柴、麦草及稻草等,属于混合式草木结构。该技术应用比较成熟,可满足水利工程施工的需求,一般用于堵口工程施工中。应用该技术时,应保证抗倾覆、抗渗效果,使其达到施工的要求,还需对施工中材料的运输进行合理规划,使施工顺利地进行。围堰一般为梯形、矩形等,边坡的坡比多为1:0.3、1:0.2。通过对该技术应用情况分析,草土围堰建设在岩基河床时,宽度比范围应处于2-3之间,建设在软基河床时,宽度比范围应在4-5范围之内。同时,应对围堰的顶部超高进行控制,使施工的效果得到保障。

(三) 混凝土围堰施工技术

在水利工程施工中混凝土围堰以碾压混凝土、常态混凝土进行建设,在岩石地基条件下,混凝土围堰可发挥出更好的作用,其底宽比较小、挡水水头高,抗渗性良好,在连接混凝土永久建筑时比较便捷^[4]。通过对混凝土围堰的结构形式的分析,其中包括了拱形混凝土围堰、重力混凝土围堰等。在施工中多使用重力围堰形式的围堰,这种围堰结构为实心,与非溢流重力水坝之间比较相似,可根据实际需求建设为空心形式。在施工中需要对混凝土围堰技术合理应用,根据围堰水流量力进行设计,使施工的效果加强。混凝土围堰纵向需抵御水流的冲刷作用,岩基上的混凝土围堰比较多。可根据以下公式进行计算:

$$p_1=F_w/A$$

其中 A 为构件及流向二者投影面积, v 为水流速度设计值, p 为水流实际密度, F_w 为水流量。为了加强混凝土施工的效果,应在枯水期进行围堰施工。当无法满足干地面施工的需求时,应另外建设土石围堰结构,使其发挥保护的作用。围堰分段施工是导流施工中的常用方法,可以减少施工难度和提高效率。分段施工后,混凝土围堰可以用在第一期和第二期围堰上,发挥良好的挡水作用。随后,将其与水利工程结合起来形成永久建筑物,提高工程质量并节约成本。水面枯水期围堰施工时,需建设围堰拱座,过薄河床覆盖层应在水下进行清基施工,过厚时应加固防渗处理。在施工时,需要全面控制难度大的水下浇筑,建立阻水幕可在拱基两侧回填砂砾料,确保施工质量。采用合适的材料、按照规定施工标准、丰富的施工经验和专业技术可以保证工程的安全性和可靠性^[5]。

(四) 冲泥管袋围堰施工技术

该技术在应用中可避免水流冲刷而坍塌的问题,使围堰的稳固性加强。在施工中砂带应在特定的位置,没有出水前,当位置不准确,会使空隙变大,导致断水作用受到影响,还会引起塌方的问题。为了确保工程质量,需要按照以下步骤进行:首先,应当先围起一侧岸边,以便进行该侧河堤的围堰施工;接着,再进行另一侧的围堰施工。完成施工后,需要对其他部位的河砂进行抽取,然后使用高压泥浆泵将砂冲刷到指定的河床面部位置,使河床面砂铺满,厚度控制为30cm左右,可避免河底淤泥带来的影响,之后可将砂带底部封好。在河床断面抛填施工中可使用砂带将底部封好,为了定位砂带,使用较大的船只抛掷砂带,其他船只从下游靠近定位船只指挥抛掷过程。在完成一个位置的抛掷后,使用定位船只的钢丝绳进行牵引,进行下一个位置的抛砂施工。在施工中应明确顺序,封底过程中顺着河流方向施工,使施工的效果加强,可使其达到围堰施工的要求^[6]。为了使围堰的施工更加有效,我们可以选择符合冲泥管袋规格的材料。首先对一侧的上游部分进行施工,之后再对围堰中间部分的迎水面进行施工。如果中部和上游的迎水面围堰比水面高度高出了1米,那么就应对下游围堰进行施工。在深水部分,我们可以采用抛砂法灌注土工袋,并在灌注土工袋达到3/4时进行封口处理,从而确保其牢固性。接下来,我们可以继续进行下一袋灌注施工,以提高施工质量。此外,在施工过程中,我们还需要注意围堰的稳定性,以确保施工的安全性和可靠性。如果需要,我们可以对围堰进行加固,

例如使用钢筋和混凝土结构。

四、加强围堰技术在水利工程施工中应用效果的措施

（一）根据工程实际情况设置水利围堰

在水流工程使中围堰施工技术可发挥临时挡水的作用，使工程施工有效完成。在设置围堰的过程中应考虑到实际情况，使工程的施工符合要求，比如在浅水滩施工时，水深不超出1.6m，水流速度不超出0.6m/s，可设置河床。在水深达到了1.8m时，水流速度超出2.1m/s，可进行打桩施工。对于特殊的地理环境，在进行围堰施工的过程中应考虑到现场的因素，比如，对软土层或者流沙层，在打桩的过程中应注意打入深层土壤^[7]。设计人员还需根据因地制宜的原则开展工作，使围堰的作用加强，加强对工程建设的保护效果，使后续施工顺利进行。因此，应对水利围堰进行合理设计，使围堰施工的质量控制具备良好的条件，提升工程建设水平。

（二）优化围堰施工设计内容及明确规范

在围堰施工中，要想加强施工的效果，应对准备工作进行落实。首先，应保证施工图纸的合理性，在设计前，需要开展实地勘测工作，了解工程的情况，制定相应的施工方案。其次，应将围堰施工的操作程序确定，在施工起点进行开挖，一般在工程的侧向进行，之后再进行基础处理操作，最后将河水排掉，使用石料或者泥土来填充操作。还需将围堰施工方法明确，使方法的选择符合实际情况，保证施工的质量，避免对水利工程建设产生影响。在施工中应根据分段流失情况来分析，在填筑施工中一般使用交错上升的方式，可使施工的质量得到保障。此外，还需使施工过程得到有效控制，对各个环节的施工要求明确，根据施工规范进行作业，管理人员应发挥出自身的作用，对现场的施工进行管控。同时，应根据现场的情况来进行调整，避免突发问题的产生带来影响，结合施工特点来灵活地管理，可避免施工中出现质量及安全问题，从而保证施工的顺利开展。

（三）对薪土填充过程有效控制

在水利工程施工中，开挖施工后需进行薪土的填充施工，在填充中应合理选择填充材料，借助设备来进行数据检测，以保证填充施工的顺利进行。在选择黏土材料后，通常使用分层的方式来开展施工。在填充中需注意速度的控制要求，当填充速度过快或者过慢，会使施工的稳定性和质量受到影响^[8]。在进行填充施工时，应该仔细考虑填充速度与厚度的关系，并进行合理的控制。此外，还应该采取一些有效的措施，例如使用适当的工具

和材料，以确保填充施工的质量和效率。

（四）对围堰施工过程进行模拟监测

在完成了围堰施工后，需要使用挖土机对泥土进行巩固，避免产生渗水等情况影响使的效果。还需加强对施工的监测，避免围堰出现问题得不到及时解决。可使用砂袋与木桩等来处理，避免坡面产生位移情况，使围堰的稳定性得到提升，以满足工程施工的需求。随着网络技术的发展，在围堰加固施工及其他水利工程施工中可根据相关数据建模来分析，对施工有效评估，可避免施工中存在问题的。比如，将水利工程地理情况及围堰施工中各部分的情况输入到平台中，使用软件形成3D模型，根据具体情况具体分析问题。同时，使用平台来计算可保证准确性，为施工质量的控制提供支持，从而实现工程建设的目标，进一步优化水利工程建设的效果。

结语

在我国的水利工程建设中围堰施工技术应用有着重要的作用，为了提升工程建设的水平，应对工程建设中的围堰施工技术应用进行控制，明确施工的要点，合理地运用相应的技术，使技术的优势得到体现。可借助混凝土板土石围堰施工技术、草土围堰施工技术、混凝土围堰施工技术等进行施工，并且根据工程实际情况设置水利围堰，优化围堰施工设计内容及明确规范，对薪土填充过程有效控制，对围堰施工过程进行模拟监测，从而提高施工的质量。

参考文献

- [1]李磊.水利水电工程围堰施工技术要点分析[J].大众标准化, 2023, (02): 147-149.
- [2]马正军.基于水利工程的钢板桩围堰施工技术分析[J].陕西水利, 2023, (01): 116-118.
- [3]李辉.水利工程中导流和围堰施工技术的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版), 2022, (26): 151-153.
- [4]鞠玉婷.基于农田水利工程的围堰施工技术分析[J].价值工程, 2022, 41(13): 38-40.
- [5]李洋.水利工程中导流和围堰施工技术的应用探究[J].内蒙古煤炭经济, 2021, (19): 162-163.
- [6]李纪明.基于农田水利工程的围堰施工技术分析[J].湖南水利水电, 2021, (05): 71-73.
- [7]于志刚, 康威.水利工程中导流和围堰施工技术的应用[J].江西建材, 2021, (05): 115+117.
- [8]赵方胜, 李国栋.水利工程施工中围堰技术的应用与实施[J].四川水泥, 2021, (05): 163-164.