

水利水电施工中施工导流和围堰技术研究

刘 川

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 水利水电工程是我国重要的基础设施建设, 其质量直接影响生产生活。随着我国经济社会的发展, 水利水电工程建设任务日益重大。施工导流技术和围堰技术是水利水电工程施工中重要的操作技术手段, 能有效保障施工安全和质量。随着水利水电工程规模不断扩大, 如何科学运用这些技术手段已成为研究的重中之重。文中通过分析水利水电工程施工中施工导流和围堰技术在保障工程质量中的重要作用, 研究其操作要领, 旨在为水利水电工程施工水平的提升提供参考。

[关键词] 水利水电; 施工导流; 围堰技术

DOI: 10.33142/hst.v7i8.13174

中图分类号: TV738

文献标识码: A

Research on Construction Diversion and Cofferdam Technology in Water Conservancy and Hydropower Construction

LIU Chuan

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering is an important infrastructure construction in China, and its quality directly affects production and life. With the development of Chinese economy and society, the construction task of water conservancy and hydropower engineering is becoming increasingly important. Construction diversion technology and cofferdam technology are important operational techniques in water conservancy and hydropower engineering construction, which can effectively ensure construction safety and quality. With the continuous expansion of water conservancy and hydropower engineering scale, how to scientifically apply these technical means has become the top priority of research. This article analyzes the important role of construction diversion and cofferdam technology in ensuring the quality of water conservancy and hydropower engineering construction, studies their operational essentials, so as to provide reference for the improvement of construction level of water conservancy and hydropower engineering.

Keywords: water conservancy and hydropower; construction diversion; cofferdam technology

1 水利水电施工中施工导流技术与围堰技术概念

1.1 施工导流技术

施工导流技术是水利水电工程施工中一个重要的技术手段。它通过合理引导周边水流, 为施工提供一个相对安全的环境。施工导流技术主要有河床外和河床内两种方式。它们的共同特点是, 通过在适当位置设置围堰, 将施工区域毗邻的水流截断和引导。一方面可以有效防护施工基坑区域, 并将水流导向泄水装置, 这大大减轻了水流对新建结构的应力影响。另一方面, 通过部分引流也为枯水期工程施工提供了条件。此外, 采用施工导流还可以起到保护堰坝使用寿命的作用。因为它可以有效降低来水对坝体的冲击力, 使坝体受到的应力得到分散, 从而延长坝体的使用年限。总之, 通过科学合理的施工导流设计, 可以为施工提供一个安全稳定的环境。同时也可以保护新建工程结构的安全性, 并延长它的使用寿命。这就是施工导流技术在水利水电工程施工中发挥的重要作用所在。它通过合理引导水流, 为全过程施工创造条件, 从而保障整个项目建设的顺利开展。

1.2 围堰技术

当前, 水利水电工程中主要应用三种类型的围堰, 分

别是钢筋混凝土板桩围堰、钢板桩围堰以及土石围堰。这些围堰材料经济实用, 施工起来更易操作。然而施工人员在选用围堰类型时, 还需综合考虑当地地质环境以及工程特点。此外, 为达到最佳的保护效果, 围堰还需与施工导流技术相结合使用。即通过科学布置围堰高度和位置, 配合合理的导水设计, 使围堰可以及时引导水流, 为内部工程施工提供安全环境。总之, 有效合理使用围堰技术, 不但可以简化施工难度, 还能最大限度发挥施工导流的保护作用, 从而保证工程安全施工质量。这也是水利工程中广泛采用围堰技术的重要原因。

2 水利水电施工中施工导流技术及其应用方案

2.1 明渠导流技术

明渠导流是水利工程施工中重要的一种技术手段。它适用于河流河道地形较平缓, 河道和滩地面积较广阔的区域。具体操作是在河道两岸开挖长方形或半圆形的渠道, 然后在渠道上、下游设置围堰, 使河水通过渠道完成下泄。这样就可以暂时替代河道完成河水流通, 为河道内的工程施工提供安全干净的作业环境。明渠导流在水利水电工程施工中, 主要应用在河床很宽阔的区域。一些台地区或古

老弯曲的河道,也都可以采用这一方法进行导流施工。只要保证通航和冰期排破,且无法实施隧道导流的情况下,明渠道流就会是一个很好的选择。在实施明渠道流时,首先需要确定合理的导流路线。一般会选河床宽阔、地形平坦的古河道区域布置导流轴线,然后根据实际情况对轴线进行适度延伸,建立外包钢制坡脚结构,使其在水平方向间隔符合工程建设要求,同时兼顾防洪标准。施工过程中还需要调整渠口位置,保证上下游水流畅通,给渠道一个适当的弯曲长度,并控制渠深渠宽,使导流满足工程需要。通过科学开展明渠道流施工,可以很好地满足水利项目施工的需求。

2.2 隧洞导流

隧洞导流是一种适用于地形复杂河道狭窄情况的水利工程导流技术。它适用于河流河床陡峭狭窄或者地形恶劣崎岖,水流量比较小的区域。相比于明渠道流,隧洞导流的施工操作相对简单,施工周期较短,工程质量问题的发生率也比较低。但是,其泄洪能力相对明渠道流来说偏低。在实施隧洞导流时,施工人员需要首先明确轴线的走向,控制轴线的长度及转弯半径,确保隧洞通畅。同时,还应严格按流程开展施工各项工作,例如打井、钻孔爆破等,以确保隧洞导流方案能达到预期效果。只有把握好各项工序,隧洞导流才能真正成为水利工程中解决复杂河道导流问题的有效方法。

2.3 分段与全段围堰导流法

分段与全段围堰导流法是水利工程领域常用的两种导流施工技术。分段围堰导流法是指通过在河道中间设置多座短周长的围堰,将河道分割成多个段落进行分段施工。这种方法特别适用于水流量大、施工周期长的工程。它可以使工程分批进行,先完成单侧河床的围护工程,为后续施工创造条件。但是,需要重复进行多次短周长围堰的施工,总体效率相对来说会低一些。而采用全段围堰导流法,是指一次性用长周长围堰将整个河道截断,水流被导向工程两侧的明渠中。这种方法可以一次性完成河道截断,较为高效。但是,由于一次性拦截更大的河道流量,对施工质量和设计难度要求更高。施工人员需要根据双侧地形情况科学设计全段围堰及明渠道流路径,并结合当地河流全年不同水期的泄水情况,制定合理的施工计划安排施工进度。总之,两种方法各有优劣。需要根据具体工程条件,结合施工难易程度等因素,灵活选择最佳方案,才能保证工程施工质量和时间效率。

3 水利水电施工中围堰技术及其应用方案

3.1 过水土石围堰

它采用现场土石堆砌而成,易取得施工材料,且施工简单快速,适用于临时截水任务。过水土石围堰的主体结构采用土石层层叠砌而成。为确保围堰整体结构的稳定性,施工时一般会在坡面位置增加钢筋网支护,防止土块流失。同时在主体内设置一定数量的锚筋,可以提高其承重能力和抗侵蚀能力。此外,施工人员还需要选择合适的土石作为砌筑材料,确保围堰的防渗能力。由于施工材料直接采用当地土石,因此施工便捷,但周期较长,存在一定的

沉降风险。完工后需要采取有效保护措施,如定期检查和维修,防止持续侵蚀导致坍塌。

3.2 不过水土石围堰

其主要优点在于取材方便快捷,施工人员可以直接现场填选周边地区的土石资源进行堆砌建设。这可以有效缩短施工周期,以适应不同的工程需求。但是,由于不过水土石围堰工程量大,施工过程中难免会产生一定程度的土体下移现象。为此,施工人员需要科学规划施工工艺,保证土石堆砌的结构稳定,同时严格把控围堰下游水位,确保堰体不致被洪水过蚀损坏。此外,工程完成后也应及时进行必要的巡查和加固工作,特别是每到汛期,应注意加强堰体防护措施,一旦发现任何滑坡渗透等安全隐患,及时处置,以防发生溃坝事故。总之,利用不过水土石围堰这一施工工艺虽可快速开展临时截水,但也应注意防范其潜在的安全隐患。施工及后期管理都需要科学周到,才能确保临时围堰顺利发挥作用,保证下游安全。

3.3 混凝土围堰

它采用混凝土作为围堰的主要建设材料,这一点从本质上确保了围堰的结构强度和使用寿命。混凝土除了有很强的抗冲击能力外,导渗性能也更优良,这可以防止渗水导致围堰质量问题。而且,混凝土围堰在不同部分之间是完全连接固定的。这不但有利于增强整体结构的稳定性,还可以使不同工程区域和部位之间形成有效闭合。这无疑会有助于提高整个工程的防渗隔断效果。作为一种长期可靠的施工形式,混凝土围堰的使用将有效促进水利工程质量的提升,并且可以长期发挥优良的防汛防渗功能,这正是这一技术的最大优势。相比其他围堰形式,混凝土围堰在工程质量保障方面具有明显的优越性。

3.4 木板桩围堰

这种围堰通过单层或多层排列而成的木板桩,配合槽相互连接固定,形成一个保护区。木板桩用材简单易得,施工方便快捷。只要操作工艺规范,便可有效防止围堰结构出现渗漏等问题,从而保障工程施工安全。特别是在浅水工区,木板桩围堰的优势更为明显。施工人员只需依次将木板桩入土就位,并注意保证各孔位木板桩受力平衡,即可迅速建成一定防护范围。此时木板桩与内外结构的有效连接,能够起到很好的隔断作用,防止流水对工程区的冲击侵蚀。总之,基于其简单易得的优点,木板桩围堰在适合条件下仍广泛应用。要充分发掘其防护效能,关键还是要规范施工操作,保证各环节质量,从而为工程安全保驾护航。

3.5 围堰体砌筑及平面布置

围堰体砌筑是确保水利水电工程质量的重要一环。施工人员在实施此项工作时,需要以下几点:一是规划好基坑的平面布置。这需要根据工程实际情况,合理设计基坑位置和间距,确保与主体结构符合国家标准。此外,也要分析影响因素,选择适宜地点布置围堰。二是砌筑时操作要细致规范。需要正确放线定位,计算好围堰尺寸。同时,

设置保护木桩以防侵蚀。砌筑过程要整齐摆放,施工后使用布条做好防水处理。三是支护施工也需要注意。要在围堰体内打桩固定,同时用土袋将钢筋与围堰体间箱灌充实。运用排水检查,证实防渗效果符合标准。只有规范砌筑操作和布局配置,围堰体建设才能发挥良好的保护作用。施工人员需要分析各项影响,对平面布局和施工细节把关,才能确保水利工程整体质量。精细的施工管理是其重中之重。

4 水利水电施工导流与围堰技术施工质量控制措施

4.1 勘查施工现场水文地质条件

首先,不同区域和上下游河道,水文地质状况往往存在差异。为此,施工单位应避免既有思维定式,根据实际情况开展勘察。其次,施工前组织全面勘察工作。选择适当测量设备,对施工现场河道水文状况如流量、水深等数据进行动态记录。同时需详细勘查地质条件。再次,通过现场勘查,真实掌握水文地质数据,这对确定施工方案和选择材料至关重要。只有根据实际情况制定施工方案,才能保证工程质量。此外,在整个施工过程中,如遇特殊情况也要及时调整。采用科学的方法进行勘察,深入掌握实地情况,这将有利于指导正确的施工节点,从源头上保证导流和围堰质量。总之,正确认真掌握当地水文地质,对工程质量管理具有十分重要的意义。

4.2 选择适宜的施工导流技术

为保证水利水电工程的质量,正确选择施工导流技术至关重要。施工单位需根据前期水文地质的勘查结果和工程品质要求,结合施工区域的具体情况,考虑河道内水位高低等因素,选择相应适宜的导流方法,如河道水浅可采用明渠倒流,水深则使用过水围堰。在选择具体的导流方案时,施工人员需要综合评估多种因素,既考虑工程建设的需要,也要注意河道的运输需求。例如在对河道交通影响较大的区域,可采取分期导流来减少干扰;同时还要结合工程各个阶段的进度确保施工顺利进行。初期阶段可以使用围堰将水流引导;中后期随着水坝及泄水设施的建成,可以利用这些建设逐步完成导流任务。无论采取何种技术的方案,施工单位都必须规范开展相关作业。这包括事前研究各项细节要点,例如明确导流顺序、周期安排、排水的设置等,并严格执行各项规定,保障导流工作的科学性和质量。只有实事求是、全面论证各方面条件,选定切合实际的导流方案,才能为工程质量奠定坚实基础。

4.3 规范完成围堰施工

首先,根据水文地质调查结果,确立围堰施工范围和最佳技术方案,提供施工基础。其次,对围堰本身结构进行有效加固治理,选择合适的加固措施。例如在土质松软区使用木桩或打桩机,以提高围堰的稳定性。然后,施工人员需要严格按照技术流程施工。每一个环节都要进行质量检查,一旦发现问题必须及时处理。围堰施工完成后,

通过防水测试判断防水性能是否合格,从而确保围堰的整体质量。此外,清淤工作同样重要。清淤必须结合机械及人工操作,以清除河床淤泥,方便后续工作。在整个清淤过程中,需要观察围堰是否有渗漏,一旦出现问题需要及时修复。只有全面掌握施工各个细节,齐集各项准备工作,严格按照技术流程开展,各环节均进行质量检验,围堰工程才能真正高质量完成。这就需要施工单位和相关人员践行全过程管理,共同保证最佳质量效果。

4.4 加强施工人员管理

施工单位一方面需要定期组织施工人员接受专业培训,由专家为其讲解围堰施工的技术细节及操作规范要求。完成培训后的施工人员须进行考核,确保其掌握操作技能。此外,施工单位应制定明确的人员管理制度,明确各施工环节的质量标准,并分配清晰的施工职责。同时,施工单位还需建立完善的奖罚评价机制。一方面表彰能积极提升质量的优秀员工,另一方面也要针对质量问题立即给予处理。此外,由专人在现场进行监督检查也很必要,一旦发现问题及时纠正相关人员。这有助于增强施工人员的责任感。除此之外,安全管理同样需要重视。定期安全培训可以帮助施工人员掌握安全知识,避免危险操作。施工现场也要配备防护设施,专人应及时观察并纠正安全隐患。只有全方位做好人员管理,安全教育与风险防控,水利工程才能高质量和安全完成。

5 结束语

施工导流和围堰技术直接影响着水利水电工程的质量和安全性。本文提出了进一步优化和完善这些关键技术的若干对策,比如加强技术研究,总结不同项目的最佳实践方案;局部改进围堰结构设计以提高安全系数;丰富施工流程管理办法,确保各项指标在施工中的执行。如果这些建议能在工程实践中得到落实,将有利于提升工程质量水平。水利水电事业是促进区域经济发展的重要支撑。只有把技术研究成果贯穿于整个工程管理实践之中,才能确保工程质量及使用效果,从而发挥其应有的经济和社会效益。

[参考文献]

- [1]严瑞. 探讨施工导流和围堰技术在水利水电施工中的运用[J]. 科技资讯, 2023, 21(22): 145-148.
 - [2]鲁锦辉, 林艳丽. 简析水利水电施工对于施工导流和围堰技术的运用[J]. 大众标准化, 2023(10): 43-45.
 - [3]刘涛. 探究施工导流及围堰技术在水利水电工程施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(10): 140-142.
 - [4]李文涛. 浅述水利水电工程中施工导流和围堰技术的运用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(28): 155-157.
- 作者简介: 刘川(1985.8—), 男, 汉, 四川, 本科+新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 工程师, 水利水电工程管理。