

水利工程施工导流及围堰技术的应用要点

褚忠伟 龚 竞

临沂市水利工程保障中心 山东临沂 276000

摘要：本文概述了水利工程施工中的导流及围堰技术，重点介绍了导流技术的分类、设计要点及施工技术，以及围堰技术的分类、设计要点和施工技术要点。通过合理运用这些技术，可以有效控制水流，确保施工安全与效率，希望为水利工程建设提供有力支持。

关键词：水利工程；施工导流；围堰技术；应用要点

引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其施工难度与技术要求极高，而施工导流与围堰技术作为水利工程施工中的两大关键技术，发挥着举足轻重的作用。在水利工程建设过程中，施工区域往往面临复杂的水流条件，如何有效控制水流、创造干地施工环境，成为工程顺利推进的关键所在。施工导流技术通过合理规划 and 引导水流，确保施工期间水流能够按照预定路径顺利通过，避免对施工区域造成干扰；而围堰技术则作为临时性挡水建筑物，为施工区域提供坚实的防护屏障，保障施工安全与质量。这两项技术的巧妙运用，不仅体现了水利工程师的智慧与创造力，更是水利工程成功建设的重要保障。随着科技的不断进步与工程实践的深入积累，施工导流与围堰技术也在不断创新与发展，为水利工程的规模扩大与复杂度提升提供了有力支撑。

一、导流及围堰技术概述

（一）施工导流技术

施工导流技术是水利工程施工中的关键环节，它涉及通过修建导流建筑物如围堰、导流堤及泄水建筑物等，结合对导流时段的精准控制，实现将河流、湖泊等水体有效绕过施工区域。这一技术的核心在于创造干燥或低水位条件，为主体工程的顺利施工奠定基础。施工导流不仅关乎施工安全，更直接影响工程进度与成本控制，因此其规划与实施需极为严谨。在导流过程中，需充分考虑地形、水文、地质及施工条件等多重因素，确保导流建筑物具备足够的抗倾覆、抗滑移及抗渗能力，同时满足通航、过木、排冰等特殊要求。导流技术的运用需灵活多变，根据工程实际情况选择全段围堰法或分段围

堰法，必要时辅以淹没基坑法等辅助方式。整个导流过程需精心组织，从导流建筑物的施工到导流系统的调试，再到导流结束后的恢复工作，每一步都需严格把控质量，确保导流顺畅，为水利工程的顺利推进提供坚实保障。

（二）围堰技术

围堰技术是水利工程施工中不可或缺的临时性围护手段，它承担着维护施工基坑的重要任务，有效阻隔水和土进入施工区域，为工程顺利进行创造稳定环境。围堰技术的实施需紧密结合工程实际与具体需求，依据构造和材料差异，可灵活选用土围堰、土袋围堰、木桩土围堰、竹笼围堰、钢板桩围堰等多种形式。每种围堰类型都有其独特适用场景，如土石围堰适用于流水、深水、基岩等复杂河床条件，钢板桩围堰则在水深且流速较大的地区展现优势，而混凝土围堰则对围堰抗压强度、断面大小有着更高要求。围堰设计环节至关重要，需全面考量水域流速、水深、河床地质条件及施工期水位变化等诸多因素，确保围堰结构稳固，具备足够的抗倾覆、抗滑移和抗渗能力。施工过程中，更要严格控制质量，精准把握围堰搭设、排水与降水、基坑开挖等关键环节，确保围堰几何尺寸精确无误，稳定性满足设计要求，为水利工程施工筑起一道坚实的防线。

二、水利工程施工中的导流技术应用要点

（一）导流技术的分类与适用条件

导流技术作为水利工程施工过程中至关重要的一环，它的分类及适用条件选取直接关系到工程成败和安全问题。导流技术根据施工需求及现场情况主要有两类：全段围堰法与分段围堰法，同时辅之以淹没基坑法及其他特殊方法。全段围堰法适用于河道水位低、流量小或者施工期能够避开洪水季节，采用一次截流的方式，引导

水流进入预定渠道，给施工区域营造干地的环境，该方式施工简单，但是需要较短的施工周期，并且需要对水文情况进行精准的预判，分段围堰方法具有更高的适应性，特别是在河流水位较高和流量较大的复杂环境中，该方法采用逐步分段截流和围堰的策略，以确保施工过程的连续性，同时也减少了河流生态受到的扰动，然而它的建设难度比较大，需要对各断面围堰合拢时机和稳定性进行准确地控制。淹没基坑法则是在一定的条件下用为辅助性的方法，例如当基坑开挖的深度不是很大而又容许基坑在短期内淹没的情况下，对导流建筑物进行合理的设计，使得施工过程中基坑局部或者完全被水淹没，简化了导流程序，但是需要保证基坑中的施工设备安全稳定。在实践中，导流技术选择需要考虑地形、水文、地质、施工条件和工期要求等诸多因素，并经过科学的论证和精心设计，保证了导流方案的经济性和安全性，为水利工程顺利进行提供了坚实的保证。

（二）导流方案的设计要点

导流方案的制定是水利工程建设的核心，它直接影响着项目的安全、进度和费用。设计时需要综合考虑地形、水文、地质以及施工条件等多因素，以保证导流建筑物有充分的抗倾覆、抗滑移以及抗渗能力，同时，满足了施工期通航、过木、排冰的特殊要求。设计标准的制定特别关键，要根据项目的重要程度，使用年限和施工期内可能遇到的最大洪水频率等因素进行综合评判，在一般情况下，对大型或者重要水利工程而言，导流设计标准通常都比较高，需要保证能够抗御百年一遇乃至更高频率洪水。具体设计时需要导流建筑物大小和构造进行准确计算，例如围堰高、宽和坡度，这需要以河流流量和流速为依据、水位变化和施工区域地质条件等因素进行判定，从而保证围堰能在施工期内对水流起到稳定的阻隔作用，并保护施工区域安全。另外，在导流系统设计时需要充分考虑施工流程和工期要求，对导流建筑物施工顺序和时间节点进行合理分配，以避免在施工中出现相互干扰和矛盾。同时对导流系统的关键部分，例如导流隧洞和导流明渠都需要进行细致的水力计算和结构设计以保证它们的过流能力，结构强度和稳定性达到设计要求。在进行导流方案设计时也需要重视环境保护和生态平衡，将河流生态受到的扰动和破坏降到最低，使水利工程得到可持续发展。

（三）导流工程的施工技术

导流工程的施工技术是确保水利工程顺利进行的关

键环节，涉及导流建筑物的精准构建与高效运作。在施工过程中，对各项施工参数需进行严格控制，以保障导流系统的稳定性和安全性。施工初期，需依据设计蓝图进行精确的现场放样，确定导流建筑物的具体位置和尺寸，如围堰的轴线、高度及边坡坡度等关键参数，这些参数通常依据河流的流量、流速以及施工区域的地质条件综合确定，例如，在流速较大的河段，围堰的边坡坡度需设计得更平缓，以增强其抗冲刷能力。紧接着，进行导流建筑物的施工，包括围堰的填筑、防渗处理以及导流隧洞或明渠的开挖与衬砌。围堰填筑时，需分层夯实，每层厚度一般控制在30厘米至50厘米之间，以确保其密实度和稳定性；防渗处理则采用高分子材料或黏土心墙等方式，减少渗漏量，维持基坑的干燥环境。对于导流隧洞或明渠，其断面尺寸需根据设计流量和允许流速精确计算，如隧洞直径、明渠宽度和深度等，一般设计流速控制在每秒3米至5米之间，以避免水流对渠道的过度冲刷。施工后期，还需进行导流系统的调试与监测，通过实时观测水位、流速等参数，及时调整导流方案，确保导流效果满足设计要求。整个施工过程中，需严格遵循施工规范和安全标准，确保导流工程的安全、高效完成，为水利工程的主体施工创造有利条件。

三、水利工程施工中的围堰技术应用要点

（一）围堰技术的分类与选择原则

围堰技术作为水利工程施工中的重要临时性围护手段，其分类多样且选择需遵循一定原则。围堰技术根据构造和材料的不同，主要可分为土围堰、土袋围堰、木桩土围堰、竹笼围堰、钢板桩围堰及混凝土围堰等。土围堰适用于水深较浅、流速较小的河流，其施工简便但稳定性相对较差；土袋围堰则通过堆叠土袋形成围堰，适用于水深稍大且流速适中的情况；木桩土围堰和竹笼围堰结合了木材或竹材的韧性与土壤的稳固性，适用于一些特殊地质条件；钢板桩围堰以其高强度和防水性能，在水深且流速较大的地区表现出色；而混凝土围堰则因其结构稳固、耐久性强，常被用于对围堰抗压强度、断面大小有较高要求的工程。在选择围堰技术时，需综合考虑工程特点、施工条件、工期要求及成本预算等多方面因素。同时，还需关注围堰的稳定性、抗渗性、施工便捷性及对周边环境的影响，确保所选围堰技术既能满足施工需求，又能保障工程安全、经济、环保地推进。

（二）围堰的设计要点

围堰的设计是水利工程施工中的关键环节，其设计

要点直接关系到围堰的稳定性、安全性及施工效率。在设计过程中,需全面考虑水域的流速、水深、河床地质条件以及施工期水位变化等多重因素,确保围堰结构既能有效阻挡水流,又能适应复杂多变的施工环境。具体而言,围堰的断面尺寸设计需依据水流冲击力、土压力及围堰自身稳定性进行精确计算,如围堰的高度应高于施工期最高水位一定安全距离,通常取1至1.5米;围堰的顶宽则需满足施工机械通行及材料堆放的需求,一般不小于3米。在材料选择方面,需结合工程实际与成本预算,选用既经济又耐用的材料,如土石围堰可采用当地丰富的土石资源,而钢板桩围堰则适用于对防水性能要求较高的工程。此外,围堰的稳定性验算至关重要,需通过抗倾覆、抗滑移及抗渗等验算,确保围堰在施工期间及建成后的一定时间内均能保持稳定。同时,还需考虑围堰的拆除方案与环境保护措施,避免对周边环境造成不必要的破坏。在设计过程中,还需注重细节处理,如围堰与岸坡的连接方式、排水设施的设置等,均需根据具体情况进行精心设计,以确保围堰的整体性能满足施工要求。通过科学合理的围堰设计,可以为水利工程施工提供坚实的安全保障,推动工程顺利进行。

(三) 围堰的施工技术要点

围堰的施工技术是水利工程施工中的重要环节,其施工质量的优劣直接影响到后续工程的顺利进行及整体安全。在施工过程中,需严格遵循设计要求和施工规范,确保围堰的稳定性、防水性及施工效率。施工初期,需进行场地平整与测量放样,精确确定围堰的轴线、边线及高程等关键参数,为后续施工提供准确基准。对于土石围堰,其施工关键在于填筑材料的选取与分层压实。填筑材料应选用透水性小、抗剪强度高且易于压实的土料或石料,分层厚度一般控制在30厘米至50厘米之间,采用机械压实或人工夯实等方式,确保每层压实度达到设计要求,通常压实度不小于0.95。同时,围堰的边坡坡度需根据材料性质、填筑高度及水文条件等因素综合确定,一般土石围堰的边坡坡度在1:1.5至1:2之间。在围堰的防渗处理上,可采用黏土心墙、混凝土防渗墙或高分子防水材料等措施,减少渗漏量,维持基坑的干燥环境。对于钢板桩围堰,其施工重点在于钢板桩的打入与连接。打入前需检查钢板桩的平直度、锁口形状及尺寸等,确保钢板桩能顺利打入且连接紧密。打入过程

中需严格控制打入深度、垂直度及相邻钢板桩的间距,一般打入深度根据河床地质条件及围堰设计要求确定,垂直度偏差不超过桩长的1%,相邻钢板桩的间距不大于设计值。围堰合拢后,需进行抽水试验,检查围堰的防渗效果及稳定性,如有渗漏或不稳定现象,需及时采取措施进行处理。此外,围堰施工还需注重安全管理与环境保护,设置明显的安全警示标志,防止人员及机械设备坠入水中;同时,采取有效措施减少施工对周边环境的污染与破坏,实现绿色施工。

结束语

水利工程施工导流及围堰技术作为确保项目顺利实施的关键环节具有重要意义。通过科学、合理地设计导流方案并配合围堰技术准确实施,既可有效地控制水流、营造干地施工环境,又可明显降低施工风险、促进工程质量和效益。灵活运用导流技术,如全段围堰法和分段围堰法巧妙组合,并辅之以淹没基坑法这一特殊方法,显示出水利工程师们的聪明才智和创造力。而围堰技术上的多样化选择从土围堰、钢板桩围堰、混凝土围堰等的准确应用则更能反映出人们对于各种工程情况的深刻认识和应对能力。施工期间,严格控制各技术要点,例如围堰填筑质量,防渗处理以及稳定性验算等等,这些均是保证工程安全无风险的关键。未来水利工程在不断地发展和技术创新中,施工导流及围堰技术会不断进步,从而为水利事业繁荣发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 许军.水利施工中围堰技术应用[J].水上安全, 2024(13): 185-187.
- [2] 任芳芳.水利工程施工导流及围堰技术的应用[J].2024(7): 139-141.
- [3] 彭洪海.水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(002): 000.
- [4] 杨曦, 任玲.水利施工围堰技术应用与施工[J].Water Conservancy & Electric Power Technology & Application, 2024, 6(1).
- [5] 何梦婷.水利围堰工程施工技术及应用方法[J].2024(7): 151-153.