

水利施工围堰技术应用分析

魏超南

河北金浩供应链管理有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：本文围绕围堰技术展开全面探讨。首先阐述其核心内涵是为水域施工创造条件，具有临时性特点，应用价值体现在突破空间束缚、保障施工安全与质量。接着介绍土石、钢板桩、混凝土围堰的分类及适用条件。然后剖析围堰设计在稳定性、防渗、尺寸方面的关键点。随后探讨施工及拆除关键技术，包括施工前准备、不同围堰施工工艺、拆除方式选择，以及施工拆除中安全、质量管理和关注水流变化等注意事项，为水利施工中围堰技术的应用提供全面参考。

关键词：水利施工；围堰技术；应用

引言：在水利工程建设中，水域施工环境复杂多变，给工程建设带来诸多挑战。围堰技术作为应对这一难题的关键手段，通过构建临时性挡水结构，为施工营造相对稳定的陆地环境，成为水利施工中不可或缺的重要环节。不同类型的围堰具有各自独特的特点和适用条件，其设计、施工及拆除过程均涉及众多关键技术要点。从围堰的分类选择到设计中的稳定性、防渗与尺寸考量，再到施工及拆除环节的工艺把控与安全保障，每一个步骤都紧密相连，共同影响着水利工程的整体质量与施工安全。深入探究围堰技术的核心内涵、应用价值以及各环节的关键要点，对于提升水利工程建设水平、保障工程顺利实施具有至关重要的意义。

1 围堰技术的核心内涵与应用价值

1.1 围堰技术的核心内涵

围堰作为水利施工领域的关键临时性挡水结构，其核心使命在于为水域施工营造适宜的作业条件。在水利工程建设中，当施工区域处于水域环境时，围堰通过构建封闭或半封闭空间，有效阻隔水流侵入，精准控制施工区域水位，将其转变为无水或低水位状态，使原本复杂的水中作业得以在相对稳定的陆地环境下开展。

与永久性挡水结构相比，围堰具有鲜明的临时性特征。它无需像永久性结构那样长期承受水流持续且强大的荷载作用，这使其在设计与施工环节具有独特要求。设计时，要在满足挡水功能基础上，充分考虑结构的简洁性与合理性，以降低材料消耗与施工成本；施工过程中则需严格把控质量，确保围堰在临时使用期间具备足够的稳定性与可靠性。施工结束后，依据工程实际需求，围堰大多会被拆除，仅部分具有特殊用途或符合特定条件的围堰可保留作为辅助设施继续发挥作用^[1]。

1.2 围堰技术的应用价值

围堰技术的应用价值显著且多元。首先，它成功突破了水域施工的空间束缚，将极具挑战性的水中施工转化为相对简便的陆地施工，极大降低了施工难度，有力提升了施工效率。其次，围堰为施工区域周边的土体及既有构筑物构筑起坚固防线，有效抵御水流冲刷，避免因水流作用引发坍塌、渗漏等安全隐患，切实保障施工安全。最后，围堰对施工区域内水位的精准控制，为各项工序的顺利开展创造了有利条件，确保基础清理、混凝土浇筑等关键环节不受水流干扰，保障工程施工质量达到设计标准。

2 围堰的分类及适用条件

2.1 土石围堰

土石围堰在水利施工领域应用极为广泛，它主要采用土、石等当地容易获取的材料进行填筑。这种围堰具有结构简单、施工方便且成本低廉的显著优势。

土石围堰的核心结构包含多个部分，迎水坡需设置防护层，以此抵御水流的冲刷，防止土体被水流带走而造成围堰结构破坏；背水坡要依据稳定性要求设置合理的坡度，保证围堰不会因重力作用而坍塌；堰顶用于满足施工通行和作业需求；堰身是围堰的主体结构；防渗设施则能有效减少水流渗漏^[2]。

土石围堰适用于水位较低、水流速度较缓且地质条件良好的水域施工，像河道拓宽、小型水库加固等工程。在材料运输便利、施工场地开阔的场景下，其优势更为突出。不过，它也存在抗冲刷能力较弱的缺点，不适用于高水位、大流速的水域环境。

2.2 钢板桩围堰

钢板桩围堰是由钢板桩相互拼接构建而成的围堰结构，其钢板桩以钢材为原料制成。这种围堰具备诸多显著优势，钢材赋予它高强度特性，使其能承受较大外

力；抗冲刷能力强，在水流冲击下能保持结构稳定；密封性好，可有效阻挡水流渗漏；并且可重复利用，能降低工程成本。

施工时，借助专业的打桩设备将钢板桩精准打入地下一定深度，从而形成连续且严密的挡水帷幕，切实阻隔水流，尤其适用于水位较高、水流速度较大的水域施工。

钢板桩围堰的结构形式多样，包含单排、双排及组合钢板桩。单排适用于水深较浅、地质条件良好的场景；双排适用于水深大、水流快的状况；组合钢板桩融合钢板桩与土石优点，适用于复杂地质条件。不过，它施工设备要求高、成本较高，在坚硬地质条件下打桩难度也较大。

2.3 混凝土围堰

混凝土围堰是以混凝土作为主要建筑材料，通过浇筑工艺成型的一种围堰形式。它具备诸多突出优势，强度高使其能承受较大的水压力和外部荷载；稳定性好，在复杂的水流和地质条件下仍能保持结构稳固；抗冲刷能力强，能有效抵御高速水流的冲刷；密封性佳，可防止水流渗漏，保障施工区域干燥。因此，它尤其适用于水位高、水流急且地质条件复杂的大型水利工程施工。

混凝土围堰可细分为重力式和薄壁式。重力式依靠自身庞大重量维持稳定，适用于水深较大、荷载要求高的场景；薄壁式采用钢筋混凝土浇筑，重量轻、结构紧凑，在空间受限的施工区域优势明显^[3]。

不过，混凝土围堰也存在一些不足，施工周期长、成本高，且浇筑过程易受水流干扰，施工期间必须做好有效的挡水措施。

3 围堰设计的关键技术要点

3.1 稳定性设计

围堰稳定性设计是保障水利施工安全与顺利进行的关键环节，涵盖抗滑、抗倾覆及整体稳定性三方面。

(1) 抗滑稳定性方面，要精准计算围堰在水流压力、土体压力等综合作用下的滑动趋势。依据计算结果，通过科学设置围堰坡度，使其与地质条件、水流特性相适应；增加防渗设施，减少渗流对堰体的影响；加固堰身，提升其结构强度，从而有效提高抗滑能力。(2) 抗倾覆稳定性上，需防止围堰在侧向荷载作用下发生倾覆。这要求合理确定围堰重心位置，将重心控制在合适范围内，同时优化堰身结构尺寸，保证结构受力均衡。

(3) 整体稳定性强调确保围堰与地基、周边土体连接可靠。要结合施工区域地质条件，对地基承载力进行详细验算。若地基承载力不足，需及时采取换填优质材料、夯实处理等加固措施，避免围堰出现整体沉降、坍塌等

事故，保障围堰稳定承载。

3.2 防渗设计

防渗作为围堰的核心功能，其重要性不言而喻。

(1) 一旦围堰防渗性能不达标，水流便会渗漏至施工区域，不仅会打乱施工计划、延误施工进度，还可能因水流冲刷破坏施工环境，威胁施工安全，严重时甚至会引发围堰坍塌等重大事故。(2) 防渗设计需综合考量围堰类型、施工区域的地质条件以及实际水位情况，以此为依据挑选适宜的防渗措施。常见的防渗手段有铺设防渗膜、设置防渗墙以及夯实堰身土体等。(3) 不同类型的围堰，防渗设计各有侧重。土石围堰主要借助夯实堰身土体，提高土体密实度，减少渗流通道，还可铺设土工膜或黏土防渗层进一步增强防渗效果；钢板桩围堰的防渗关键在于钢板桩间的密封连接，可在钢板桩接缝处设置密封材料，有效阻止水流渗漏；混凝土围堰则可通过优化混凝土配合比，提升混凝土自身的抗渗性能，同时设置止水带，确保围堰整体无渗漏现象^[4]。

3.3 尺寸设计

围堰尺寸设计是保障水利施工顺利推进与围堰自身稳定安全的关键环节，需综合施工需求和自然条件进行精准规划，涵盖堰顶高程、堰身坡度、堰顶宽度等关键参数。(1) 堰顶高程的确定至关重要，必须高于施工期间可能出现的最高水位，并预留足够的安全超高。这一设计能有效防止水流漫过围堰，避免施工区域被水淹没，确保施工活动在干燥、稳定的环境中进行。(2) 堰身坡度的设定需充分考虑围堰类型、土体性质以及水流速度等因素。合理的坡度能够保证围堰在各种工况下保持稳定，防止因坡度不当引发滑坡、坍塌等安全事故。

(3) 堰顶宽度要满足施工人员通行、设备运转以及物料堆放的实际需求，同时也要兼顾围堰的整体稳定性。在设计过程中，要避免过度设计，在充分满足安全和施工要求的基础上，对尺寸参数进行优化，从而降低施工成本，减少施工难度，提高工程的经济性和可行性。

4 围堰施工及拆除的关键技术

4.1 围堰施工的关键技术

围堰施工前，做好全面且周全的准备工作是确保施工顺利推进的基础。(1) 需对施工区域展开彻底清理，清除杂物、淤泥，并对场地进行平整，为后续作业打造良好的作业面。同时，提前筹备充足的施工材料与设备，严格检查其性能，保证设备能正常运转、材料质量达标。此外，对施工区域的水位、水流速度等关键水文参数进行持续监测，依据监测数据制定科学合理的应急预案，以有效应对可能出现的诸如水位骤涨等突发状

况。(2)不同类型围堰的施工工艺存在显著差异。土石围堰施工时,堰身填筑是核心环节,要采用分层夯实的方法,精确控制每层填筑厚度与夯实程度,确保堰身土体密实,避免出现空洞、松散等质量问题。防渗层铺设需保证平整、严密,仔细排查是否存在破损、搭接不良等情况。钢板桩围堰施工中,钢板桩打桩和接缝密封是关键,打桩时要精准把控深度与垂直度,防止钢板桩倾斜、断裂;接缝处要选用适配的密封材料填充,保障防渗效果。混凝土围堰施工时,模板安装要牢固且密封良好,混凝土浇筑需连续进行,防止产生裂缝,浇筑完成后及时养护,确保混凝土强度达标。施工过程中,还应加强对围堰的实时监测,关注其沉降、位移和渗漏情况,发现问题立即处理。

4.2 围堰拆除的关键技术

围堰拆除需在主体工程施工完成,且满足拆除条件后进行,拆除前需制定详细的拆除方案,明确拆除顺序、拆除方式和安全措施,同时清理拆除区域内的障碍物,做好人员和设备的安全防护。(1)拆除方式需结合围堰类型和周边环境确定,土石围堰可采用机械开挖、人工拆除等方式,拆除时需从背水坡向迎水坡逐步拆除,避免一次性拆除过多导致围堰坍塌;钢板桩围堰可采用拔桩设备将钢板桩逐一拔出,拔出后进行清理、保养,便于重复利用;混凝土围堰可采用爆破拆除、机械破碎等方式,爆破拆除需控制爆破力度和范围,避免对主体工程和周边环境造成破坏。(2)拆除过程中需加强监测,实时关注围堰的稳定性,若出现坍塌隐患,及时停止拆除作业,采取应急处理措施;拆除的材料需及时清理、运输,避免堆积在施工区域或水域中,影响环境和后续工程开展^[5]。

4.3 施工及拆除的注意事项

在围堰施工及拆除的整个过程中,安全管理是重中之重。施工人员必须严格按照要求佩戴齐全安全防护用品,如安全帽、安全带等,并一丝不苟地依照既定施工方案进行操作,坚决杜绝违规作业行为,从源头上降低安全事故发生的风险。(1)施工设备方面,要建立良好的定期检查与维护制度,安排专业人员对设备进行全

面细致的检查,及时发现并排除潜在故障,保证设备始终处于正常运行状态,防止因设备故障引发安全事故。

(2)要严格把控施工质量,加强对每一道施工工序的验收,确保围堰的稳定性、防渗性等关键指标达到设计要求。拆除过程中,必须规范操作流程,避免因操作不当对主体工程造成损坏。(3)要密切关注水流变化情况,提前做好天气监测,尽量避开暴雨、洪水等恶劣天气施工。若施工过程中遇到水位突涨、水流加快等突发状况,应立即停止施工,迅速采取加固围堰、排水等应急措施,全力保障施工安全。

结束语

围堰技术在水利施工中占据着举足轻重的地位,其涵盖的分类选择、设计要点、施工拆除技术以及注意事项等诸多方面,构成了一个复杂而精密的技术体系。从围堰类型的合理确定,到设计过程中对稳定性、防渗性和尺寸的精准把控,再到施工及拆除环节严格遵循技术规范和安全要求,每一个环节都关乎着水利工程的成败。在实际工程应用中,需充分考虑施工区域的水文地质条件、工程规模和施工要求等因素,科学合理地运用围堰技术。不断总结实践经验,加强技术创新,提高围堰技术的可靠性和经济性,以更好地服务于水利工程建设,推动水利事业持续健康发展,为保障国家水资源安全和经济社会稳定运行贡献力量。

参考文献

- [1]武伟.围堰技术在水利水电工程施工导流中的应用研究[J].中国科技期刊数据库 工业A,2025(3):041-044.
- [2]李华.水利工程围堰施工技术应用与要点解析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(12):118-121.
- [3]陆天鹏.施工导流围堰技术在水利水电施工中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(7):130-133.
- [4]格日乐,方伟.水利工程中堤防防渗施工技术分析与应用[J].大众标准化,2025(5):59-61.
- [5]王小莉,李亚荣.防渗技术在水利工程施工中的应用分析[J].水上安全,2025(6):157-159.