

水利工程常见围堰类型及施工质量管控要点研究

李小双

江苏江淮水利集团有限公司 江苏 宿迁 223600

摘要：围堰是水利水域施工关键的临时挡水设施，选型适配度与施工管控水平，直接决定水域基建的作业安全与施工质量。本文结合水利施工现场工况，系统梳理四类常用围堰的适配特性，划分施工全周期管控阶段，明确各环节质量把控核心要点。通过细化围堰施工的标准化管控方式，为水利水域施工质量优化提供可靠参考依据。

关键词：水利工程；围堰类型；质量管控

引言：水域施工环境复杂多变，水体扰动、基底土质差异等因素，极易对水利基础施工造成干扰。围堰结构的合理应用，能够有效隔离施工水域，打造稳定干燥的作业场地，是保障水域基建顺利推进的关键。不同围堰结构的适配场景与施工工艺存在明显区别，各施工阶段的质量疏漏均会引发结构隐患，做好围堰类型选用与全程质量管控，是提升水利施工品质的重要基础。

1 水利工程围堰施工概述

多数水利建设施工场景都依托河湖等水域环境开展，现场作业条件相对复杂，水流状态、水位起伏等自然因素，都会对地基处理、结构浇筑等基础作业造成不利影响。围堰属于水利施工现场常用的临时挡水构造，通过阻隔外部水体进入作业区域，实现施工场地的干爽封闭，保障各项土建作业顺利开展。该构造全程伴随工程施工阶段，自身施工质量的优劣，直接关系到水利基础结构的成型效果，也影响施工现场的整体安全状态。水域环境本身具备多变特质，河床土质状态、水流冲刷作用都会持续作用于围堰结构体，使得围堰施工成为水利建设中管控难度较高的关键工序。不同施工场地的水文土质条件存在差异，对应的围堰构造形式、搭建方式和适用场景也有着明显区分。规范落实各环节的质量管控工作，可以有效减少结构渗漏、形体偏移、局部失稳等常见施工问题，维持现场作业的平稳状态^[1]。科学选用适配的围堰结构形式，落实全程质量管控举措，能够有效改善水域施工的作业条件，稳固水利工程基础施工质量，为后续主体结构的施工建设提供稳定安全的作业环境，对整体工程建设质量的提升有着积极作用。

2 水利工程常见围堰主流类型

2.1 土石围堰适用特性

以土石材料分层填筑构筑的挡水结构，在水利临时水域施工中有着十分普遍的应用。施工环节可直接取用场地周边的土料、石料开展填筑作业，材料获取途径便

利，整体施工工序相对简便，无需依赖大型精密设备，适配常规施工现场的作业条件。填筑成型的堰体整体结构均匀，承载与抗冲刷能力表现稳定，对河床基底的地形土质条件有着良好的适应能力，可直接在常规平缓河床开展施工，无需大规模修整基底形态。土体填筑形成的结构体具备良好的形变适应能力，面对地基细微沉降与位移状态时，整体结构可以保持稳定状态，减少结构性损坏的出现。施工期间可结合现场水域作业的实际工况，灵活调整堰体的形体规格与填筑厚度，适配不同规模的水利施工场景。通过把控填料颗粒配比、分层夯实等施工细节，能够持续改善堰体的防渗能力，满足水域施工的挡水防护标准。工程作业结束后，这类围堰的清理拆解工作操作简便，填筑物料可回收复用，有效提升水域施工的整体经济性与作业效率。

2.2 钢板桩围堰适用特性

通过钢制板材拼接成型的围护结构，凭借锁口衔接的组合方式形成封闭挡水体系，广泛应用于各类深水水利施工场景。钢材自身具备扎实的结构强度与整体刚性，面对水流持续冲刷与水体压力作用时不易发生变形，能够适应水深条件复杂的作业环境。现场施工主要依托打桩设备完成板材植入与拼接作业，整套施工流程操作简便，成型效率高，可有效压缩水域施工的整体耗时。各板材之间的锁口衔接紧密，成型墙体密闭性良好，能够切实阻挡外围水体与地下渗水进入施工区域，保障作业面的干燥状态。结构整体布局紧凑，不会占用过多施工空间，适合场地条件受限的水域工程。钢材质地均匀稳定，可在硬质土层等多种基底环境中完成施工，对不同地层的适配能力较强。施工任务完成后，所有板材构件均可完整拔除，完好的构件能够再次投入其他工程项目使用^[2]。施工过程对周边河床与土体的扰动幅度偏低，成型围护体系安全稳定，可为水下基础开挖及各类水域主体施工提供可靠的围护保障。

2.3 混凝土围堰适用特性

混凝土围堰通过现场整体浇筑的方式成型,凭借稳固的结构特质,在水利水域施工中可承担长期挡水围护任务。混凝土材料固化之后具备良好的整体刚性,承压能力出色,可持续抵御水流冲刷与静水压力,外界水环境变化对结构体的影响相对有限。浇筑施工形成的整体墙体密实度均匀,内部孔隙较少,水体难以透过结构形成渗漏通道,在高水位环境下依旧可以维持良好的止水状态。结构成型后形体稳定性好,不易发生位移或变形,面对水流波动频繁、水位高差明显的复杂水域环境依旧可以稳定运行。材料本身具备不错的抗腐蚀和抗冲刷损耗能力,长期处于潮湿水环境中也能保持完好的结构状态。这类围堰更适合工期周期久、挡水等级要求严格的施工场景,可依托整体浇筑工艺进一步强化结构整体性,有效规避局部受力失衡问题,部分施工现场可将其与工程主体结构统筹建设,提升结构利用价值。成型后的结构体后期养护工作量小,运行状态稳定,可为大规模水域施工营造持续可靠的作业围护环境。

2.4 套箱围堰适用特性

多数水域基础施工会选用预制箱体式围护结构完成挡水作业,这类结构提前在加工场地完成整体制作与拼装调试,运输至施工场地后可直接开展下沉就位作业,广泛应用于各类深浅水基础工程建设。箱体整体成型后结构整体性好,自身刚度分布均衡,外观形态规整,面对水体流动带来的外力作用可以保持稳定形态,减少结构晃动与位移问题。构件预制的作业模式能够精简现场水上施工步骤,缩短水上作业的整体周期,规避露天水域长时间施工产生的各类干扰因素。箱体内部设置的隔断构造可以进一步强化整体承载性能,提升结构抵抗形变的能力,完全可以满足深水区域基础施工的围护标准。构件拼接位置的密封设计效果可靠,能够有效阻挡外围水体渗入作业基坑,为水下结构施工营造干燥稳定的作业空间。平整且质地均匀的河床、水流状态平缓的水域环境,更适配该类围堰的施工应用,尤其适合墩基、水下承台等专项结构的施工建设^[3]。施工任务结束后,整体箱体可完整拆解吊出,构件完好度能够得到保障,可多次投入不同施工场景重复利用,有效提升水域基础施工的整体作业质量与施工效益。

3 水利工程围堰施工全程质量管控要点

3.1 施工前期准备质量把控

水利围堰现场施工能否达到预期质量标准,很大程度上取决于前期筹备工作的落实效果,完善的前期准备可以有效减少施工过程中出现的结构缺陷与作业偏差。

正式动工之前,工作人员需要全面摸排作业区域的水域环境、土质基底以及水文现状,充分掌握场地的实际施工条件,以此确定适配的围堰结构形式与施工工艺。结合现场实际工况调整施工部署,细化各道施工步骤的操作内容,明确现场作业的执行规范,保证整体施工流程具备可操作性与严谨性。各类施工用材、预制构件和施工机具都需要提前完成检查校验,确认材质状态、构件完整度以及机具运行状态,杜绝不良用材和故障设备进入施工环节。施工团队需要做好一线作业人员的技术交接工作,使施工人员熟悉围堰搭建的操作流程、工艺要点和质量把控核心内容,统一现场施工操作标准。对作业基面开展清理与整平处理,清除表层松散土体和杂质,改善基底作业条件,降低基底隐患对围堰成型效果造成的干扰。合理规划现场作业分区与物料摆放位置,规范现场施工布局,让后续各道施工工序可以顺畅衔接,从初始阶段稳固整体施工质量。

3.2 现场施工过程质量把控

水域围堰施工现场的实操状态,直接决定结构体成型后的稳固程度与止水能力,施工环节的细节把控,能够有效规避各类质量缺陷的产生。不同类型围堰的现场搭建工艺存在明显差异,施工人员需要结合结构类型匹配对应的实操方式,稳步推进各项施工作业。开展土石围堰填筑作业时,需要分层开展铺料与压实作业,保持整体填筑厚度均匀统一,改善土体松散问题,让堰体整体结构更加密实。进行钢板桩施工作业时,需要实时校正桩体打入角度,保证桩体之间的锁口紧密贴合,杜绝缝隙产生,以此维持围护结构的密闭止水条件。开展混凝土浇筑作业时,需要合理把控浇筑速度与振捣范围,减少结构内部孔洞与表层瑕疵,提升混凝土结构的密实度与使用耐久度。现场施工推行分步验收的作业模式,每一段施工内容完成后都要做好细致核查,确认作业质量达标后再开展后续施工,规避工序叠加带来的质量问题。针对水域施工环境容易出现的基底位移、缝隙渗水、构件错位等问题,在施工过程中随时开展排查与修正。重点对待各类结构交接位置与防渗处理区域,细化各部位的施工操作要求^[4]。通过全方位的现场细节管控,稳步提升围堰成型质量,让搭建完成的围护结构可以稳定适配复杂的水域施工环境。

3.3 施工成型运维质量把控

围堰主体施工完成并投入挡水使用后,会持续暴露在水域工况中,水流冲刷、水位变动等外界因素都会持续作用于结构体,日常管护工作能够有效维系结构正常工作状态。工程人员需要坚持常态化现场巡检模式,重

点排查堰体表层、结构交接位置以及防渗处理区域的实际状况,快速识别表层冲刷损伤、接缝渗漏、局部开裂等不良现象。施工现场需要规范周边作业行为,严控大型机械近身作业、物料集中堆积等不规范操作,减少外部荷载对围堰本体产生的挤压作用,规避结构偏移、形体变形等质量问题。依据现场水流与水位的动态变化调整管护侧重点,在水环境波动明显的阶段,加强现场检查力度,实时掌握结构受力情况与止水效果。针对不同类型围堰的薄弱区域开展针对性修补作业,及时处理表层松散、接缝不严、表层破损等问题,保持结构体完整密闭的工作形态。对围堰使用期间的结构状态和养护操作做好系统性梳理,落实精细化管护模式,及时处置各类轻微结构问题,防止缺陷不断发展影响整体稳定性。科学规范的后期运维工作,能够让围堰围护性能始终保持稳定,充分适配全周期水域施工的挡水防护需求。

3.4 后期拆除施工质量把控

水利主体结构施工任务完成之后,围堰所承担的临时挡水围护作用不再适用,有序开展拆除施工是工程收尾阶段的重要内容。拆除阶段的精细化管理,能够减少施工操作对周边水域、成型工程结构带来的不利影响,杜绝残渣遗留与现场安全隐患。正式启动拆除作业前,施工人员需要结合现场水域实际状态和围堰结构形式,规划科学的拆解步骤,确定合理的施工次序,杜绝无规划野蛮施工带来的结构失稳与水域扰动问题。不同类型的围堰结构都要采取分层分阶段的拆除方式,通过循序渐进的作业模式维持结构受力平衡,避免局部拆除过快引发整体结构位移或坍塌隐患。土质填筑类围堰逐层清运填筑材料,清理作业做到全面彻底,保障河床基底恢

复平整。钢制桩体与套箱结构拆除过程中,缓慢开展拔桩与吊装操作,把控作业节奏,降低构件移动对周边成型结构和河床土体的摩擦与碰撞损害。拆除作业全程保持动态监管,及时处置结构松动、构件卡顿等现场突发状况,让各环节作业稳步推进。全部拆除工作完成后,对水域作业区域开展全面清扫,清理各类施工废弃物与残留构件,让水域状态恢复原有样貌^[5]。规范落实拆除阶段的质量管控,可以完善工程收尾施工效果,提升水利施工整体作业的完整性与规范性。

结束语:未来,水利水域施工会朝着精细化、标准化的方向持续发展,围堰施工的质量管控也需持续优化升级。结合不同水域工况与围堰结构特性细化管控细节,完善全流程施工管护体系,能够有效规避各类施工隐患。持续优化围堰选型与施工管控模式,细化各阶段作业标准,可以不断提升水域施工的稳定性与规范性,为各类水利基建工程的优质落地提供坚实保障。

参考文献

- [1]李黎临,唐新平.水利工程常见围堰类型及施工质量管理要点研究[J].工程建设与设计,2026,(3):186-188.
- [2]王朝晖.水利工程施工中围堰施工技术及其质量控制研究[J].现代工程科技,2025,4(13):73-76.
- [3]俞超琪.水利工程施工导流围堰渗漏风险识别与全过程管控[J].水上安全,2026,(9):146-148.
- [4]韩云,程甜甜,尚华奇.水利工程围堰施工技术研究[J].水上安全,2025,(1):67-69.
- [5]张镨.水电站大坝基坑上下游围堰防渗墙施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2026,(5):209-212.