

# 施工导流和围堰技术在水利水电施工中的应用

刘顺燕

临朐县沂山水库运行维护中心

**摘要：**我国的水利水电工程是一项重要的民生项目，具有调控水资源，防止洪涝灾害等方面的实际价值，同时与社会生产和人们的日常生活有着十分密切的关系。在实际的施工过程中，需要严格控制施工质量，确保每个环节的施工都能达到工程的设计标准。其中使用围堰技术和导流施工是常用的技术手段，因此我们需要对此给予足够的关注，以确保工程的整体质量。基于此，文章就施工导流和围堰技术在水利水电施工中的应用展开了相关研究，以供参考。

**关键词：**水利水电工程；施工导流；围堰技术；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.15.081

## 引言：

在现阶段的水利水电工程建设中，施工导流和围堰技术的应用尤为重要，直接关系到工程能否顺利进行，更直接影响到工程质量、安全性以及最终的使用效能。施工导流和围堰技术的合理应用，是实现水利水电工程施工安全、高效、环保的关键所在。随着科技进步和工程技术的不断发展，如何优化施工导流和围堰技术的应用，提高施工质量，已成为业界关注的焦点。

## 一、施工导流技术和围堰技术概述

### （一）施工导流技术

施工导流技术的原理是根据施工现场的具体情况定制导流方案，确保水流得到有效控制。施工过程中，对河道内部结构的持续检测和必要的维修作业是保证围堰结构能够抵御洪水冲击的重要措施。施工导流技术的施工可以概括为三个阶段的有机整合：第一，选取适宜的河床位置截流。这一阶段加强了围堰的功能，有效避免了水流直接冲击的可能；第二，确保坝体高度符合要求的同时，细致测量汛期水深，根据实际情况考虑是否注水以提高大坝防洪能力，这一阶段的实施关乎整个工程的安全性；第三，确保大坝高度满足设计中对外来水情况的预判。如图1所示。整个施工导流技术的实施过程，是对规划和实践能力的综合考验，只有严格遵循相关流程，才能确保施工导流技术的顺利实施，进而为整个水利水电工程的成功奠定坚实的基础。

### （二）围堰技术

围堰技术在水利水电工程中的应用直接关系到工程的成功与否。为了确保围堰技术能够发挥其应有的作用，施工方案的制定必须基于对施工现场实际情况的深入了解，因地制宜，制定出适合不同施工环境的方案。例如在某些情况下可能只是需要在河床上进行简单施

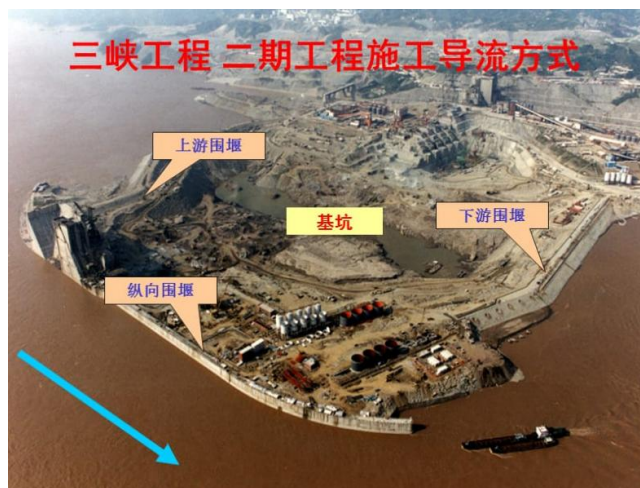


图1：施工导流方法

工，而在一些复杂的情况下，则可能需要全面拦截整个河床。

对于规模较大的工程项目，围堰技术的应用需要设置严格的检验环节，确保每一步施工都符合预定标准，而且在正式施工前，需要通过模型实验来测试施工方案的可行性，观察是否能够达到预期的效果。此外，围堰技术的平面设计也尤为重要，直接影响施工的效率，甚至关系到工程的整体成本。考虑到施工地点的水流速度可能会有所变化，因此对围堰技术的施工提出了更高的要求，需要进行精确规划，确保有能力应对突发事件，保障围堰技术的成功实施，从而为水利水电工程的顺利进行提供坚实的基础。

## 二、施工导流和围堰技术的应用要点

### （一）导流技术

#### 1. 分段式

分段式导流技术的核心原则在于将水利水电工程的导流工作细化为若干个阶段，降低河流对施工的整体影响，针对每个阶段制定更加精确的施工计划。通过利用信息技术搜集的关键数据，如水流速度、宽度和深度，工程被划分为多个导流段，每个段落根据具体情况制定施工方案。如图2所示。

第一，采用BIM技术对各导流段的施工难度进行综合评估，依据评估结果拟定匹配的围堰施工方法。第二，细致梳理施工工序，明确各环节的质量控制要点和施工内容，确保技术交底工作到位。第三，在施工过程中，需要根据水域流速的变化适时调整施工进度和河床施工宽度，保障导流施工的有序进行，提高施工效率，确保工程质量。

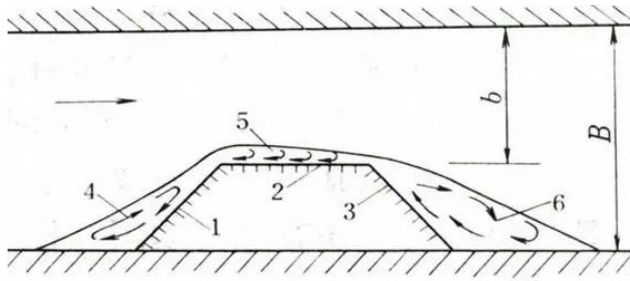


图 2: 分段导流时的流态图

## 2. 全段式

全段式导流技术在水利水电工程施工中采用的是一种整体性的作业方式，特别是在枯水期，优先考虑那些河床较浅且水流通性强的区域进行工作。全段式导流技术的核心在于系统化地整理和分析基础资料，比如水体的流速、宽度和深度，从而准确确定导流施工的具体部位。

第一，施工过程中，充分利用河道围堰的功能，实现河道的完全截断，进而将水流有效地引导至溢洪道或其他构筑物中，确保了施工区域的干燥，还有效地控制了水流，最大程度减少了对环境的影响。第二，施工时还需要考虑到平台蓄水面积和深度，通过精确的控制和拦截，优化导流施工方案，从而保证水利水电工程能够顺利、有序地推进。全段式导流技术的应用既提升了施工的效率，还通过细致的规划和实施，实现了工程施工与生态环境保护的和谐共存。

### (二) 围堰技术

#### 1. 土石围堰技术

土石围堰技术在水利水电工程施工中，通过使用土石作为主要建材，在选定位置构筑围堰结构，有效实现了施工区域的围护，土石围堰技术的施工原理强调材料选择和施工方式的重要性。在实践中，首先需要精心挑选土石材料，特别是考虑到河道的基本特征和水流速度，优选的是那些棱角分明、体积较大的土石，以此确保土石之间能够紧密咬合，增强结构的稳定性。

第一，施工前要求彻底清除河道底部的淤泥，找平基础后，根据施工图纸规范地堆放土石，每一层土石与上一层需错缝堆砌，提高围堰的整体稳固性。第二，在枯水期进行土石堆砌时，采用抗冲刷和耐腐蚀的材料填补土石间隙，增强围堰的抗渗能力，预防渗漏现象的发生。土石围堰技术特别适用于水深不超过2.0米、水流速度较慢的河段，不仅施工成本低，而且围堰具备良好的抗渗性能，显示了土石围堰技术在水利水电工程中的应用价值，以及在保证施工安全和效率方面的重要作用。

#### 2. 草土围堰技术

草土围堰技术通过利用草和土作为施工的主要材料，并采用层层隔叠的作业方式，有效地构建出围堰结构以达到优秀的围堰效果。在实施草土围堰技术时，关

键在于对草和土材料进行科学化的选择，这一选择过程必须充分考虑河道的基本情况及流速等要素，通常偏向选择黏性高的土质配合根系丰富的草木，从而确保施工质量。具体的技术流程如下：

第一，施工启动前，要先清除河床底部的淤泥并平整基础层，然后根据层层隔叠的要求展开草与土的施工，通过构建草土结构的下沉效果，在适宜位置形成拦截结构。第二，整个围堰施工过程中，需要进行抗渗和防水处理，以增强草土围堰的稳定性和抗渗能力。草土围堰技术特别适合于水深不超过3.5米、流速较缓的河段。第三，施工过程中机械的辅助使用对于保证围堰结构的稳定性尤为关键。通过细致的材料挑选与合理的施工布局，草土围堰技术保障了水利水电工程施工的安全性与效率，同时也展示了在环境友好和成本控制方面的综合考量。

#### 3. 钢板桩围堰技术

钢板桩围堰技术通过在水利水电工程施工中利用钢板桩作为主要材料，按照施工图纸有序地排列钢板桩，以在河道中形成一个稳定且抗渗性强的围堰结构。钢板桩围堰技术的施工过程中，需要特别关注钢板桩的参数设置，包括根据收集到的水文、地质以及河道数据来决定钢板桩的尺寸和深度，并对其材料性能进行全面分析，以确保满足施工的严格要求。

在具体施工时，钢板桩被下沉至河床底部，同时保持其顶部高出水面约0.4至0.5米，确保在下沉完成后，可以通过水泵将积水抽干，为接下来的施工创造干燥条件。随着区域内施工活动的逐步完成，将利用吊车把钢板桩移至下一个施工区域，直至整个项目施工结束。钢板桩围堰技术具备较大的施工强度，能够适应坚硬土层甚至深水区域的施工，也显示了其在具有大量卵石的河床施工中所面临的挑战。通过精确的材料选择和有序的施工布局，钢板桩围堰技术有效提升了围堰结构的稳定性和抗渗性，保障了水利水电工程的施工安全和效率，体现了在复杂施工条件下的可靠性和适应性。

#### 4. 木笼围堰技术

木笼围堰技术具有独特的施工原理，通过将木笼和石头作为主要施工材料，并根据施工图纸精确地安放木笼结构，从而成功在河床底部形成一个稳定的围堰结构。木笼围堰技术的应用过程中，首先要进行精确的木笼参数设置，需要综合考虑前期收集的水文、地质等各项数据，借助BIM技术对设计方案的可行性进行详尽的论证，确保方案在满足所有施工要求后才能进入实施阶段。木笼内部填充大量碎石不仅增加了结构的密实度，而且在下沉到河道中后，木笼的顶部还需要高出水面一定高度，保证围堰结构的稳定性和抗渗性。此外，河床底部的加固工作和对施工细节的周到处理，进一步保障了施工质量和围堰的稳固性。

### 5. 混凝土围堰技术

混凝土围堰技术通过精心选择和使用混凝土材料，构建出稳定的围堰结构。在施工前，必须细致整理并分析区域的基础资料，如水文、气候情况、流速和河底淤泥厚度，确保选用的混凝土材料能够完全满足施工的性能要求。随后，在陆地上预制混凝土构件，并通过吊车技术将预制构件依次堆放到河道底部，需要注意的是要先清除河床的淤泥，为混凝土下沉作业打下基础。

通过上述方法形成的混凝土围堰不仅稳定性高，而且具有出色的抗渗性能，为施工区域提供了强有力的保护。混凝土围堰技术的应用，凭借其结构的稳定性、耐久性以及优异的连续性和抗渗特性，极大地利于施工活动的有序展开。

## 三、提高施工导流和围堰技术在水利水电施工中的应用的策略

### （一）做好基础准备工作

在水利水电工程施工中，做好基础准备工作是提高施工导流和围堰技术应用的重要策略之一，包括对工程现场的深入勘察，还涉及与设计人员的紧密沟通和施工单位内部各部门间的有效协调。

第一，通过专业人员对现场基础情况的细致勘察，可以增强施工团队对作业环境的了解，为安全高效的施工打下坚实基础。第二，与设计人员的充分沟通有助于优化设计方案，确保方案的科学性，降低施工中的错误率，进而减少企业的施工成本。第三，施工单位需要在日常工作中加强各部门间的协调和管理，通过提升部门合作程度和加强信息沟通，营造一个良好的工程作业环境，确保工程项目的施工质量。

### （二）提高测量放线精准度

在实践中，施工团队需要在测量放线前进行细致的施工方案分析，深入理解施工的具体需求，准确明确导流和围堰施工的关键参数。基于参数，科学划分施工区域，为后续作业活动打下坚实的基础。测量放线的过程中，应该严格按照规范操作，从准确的起点开始顺序完成各作业点的放线，期间，控制放样的精度尤为重要，确保放样数据的准确性和可靠性，为施工方案的优化和调整提供坚实的数据支持。

### （三）梳理技术应用工序

通过充分利用信息技术，对各种施工技术的适用环境、操作流程及质量标准进行全面分析，施工团队能够构建一个综合的施工技术选择框架。框架明确指出了适用于特定环境的技术选择，保证了施工导流和围堰技术的适应性和有效性。施工技术应用的具体工序被系统化地梳理，并据此制定出一套详尽的施工技术管理计划。此外，在施工启动前需要进行的技术交底环节，确保施工人员对技术应用过程中的注意事项有清晰的认识。同时，确保管理人员的监督作用，管理人员的实时指导和

问题纠正保障了技术的正确执行，提高了施工过程的质量，为水利水电工程的顺利完成提供了坚实的技术支撑。

### （四）加强现场施工管理

在现场施工管理的过程中，可以通过制定和执行细致的现场管理计划来减少施工过程中的问题，营造一个安全的作业环境。第一，利用信息技术进行现场情况的全面整理，特别是关于安全风险和质量管理的关键点，从而基于分析结果拟定出一个具有实际指导意义的施工管理计划。第二，项目管理团队也需要收集施工过程中的反馈数据，运用大数据技术进行分析，从而提取出对施工现场管理有价值的信息，作为优化管理计划的依据，确保施工导流与围堰作业的顺畅进行。

### （五）组建可靠施工队伍

组建一个可靠的施工队伍是确保项目顺利进行的重中之重。首先，在人员招聘的前期就需要建立一个综合的能力考核体系，涵盖学习能力、操作能力、技术能力等多个维度，通过量化指标的权重进行综合分析，精准地筛选出合格的队伍成员。其次，为了提升施工队伍的整体工作水平，需要进行针对性的日常培训，培训内容应涵盖安全教育、质量意识强化以及专业技术学习等方面。最后，推行责任管理制度，增强每位施工人员的责任感和目标明确性，从而有效降低人为失误，确保施工质量。

### 结语：

通过上述探讨，我们了解到在水利水电工程施工中，施工导流和围堰技术的应用十分重要。为确保施工导流和围堰技术的应用的有效实施，必须做好基础准备工作，提高测量放线的精准度，梳理技术应用工序，加强现场施工管理，以及组建一个可靠的施工队伍。文章提出的策略不仅能够显著提升施工效率和质量，还能确保工程的安全性和可靠性。综上所述，通过细致的规划与管理，可以确保施工导流和围堰技术在水利水电工程中的成功应用，为工程的顺利完成提供坚实保障。

### 参考文献

- [1] 谢天, 谭启. 施工导流围堰技术在水利水电施工中的应用[J]. 水电水利, 2022, 5(12): 127-128.
- [2] 高峰. 施工导流和围堰施工技术在水利水电项目建设中的应用[J]. 海河水利, 2021(02): 36.
- [3] 崔凯飞. 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]. 明日, 2021(24): 413.
- [4] 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.
- [5] 黄和平. 分期导流施工技术研究及在黄金峡水利枢纽工程中的应用[J]. 流体测量与控制, 2023(6): 44-47.