

施工导流与围堰技术在水利水电工程中的应用分析

杨帆

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司 陕西西安 710000

【摘要】水利水电工程中的围堰技术和导流施工对于有效管理水资源、发电和环境保护具有重要意义，本文探讨了这两项技术的应用和分类原则，以及它们在不同工程领域中的具体应用案例，通过深入了解水电站围堰、河流整治、渠道灌溉、生态修复、防洪工程和水资源管理等方面的实际应用，可以更好地理解这些技术的关键作用和多样性。

【关键词】施工导流与围堰技术；水利水电工程；应用分析

水利水电工程是现代社会不可或缺的一部分，它们为社会发展提供清洁能源、水资源和环境保护，围堰技术和导流施工作为这些工程的核心组成部分，起到关键作用，本文将探讨它们的具体应用，以更好地理解这些技术的重要性和多样性。

1 水利水电工程中的施工导流与围堰技术分析

水利水电工程中的施工导流与围堰技术是至关重要的组成部分，其在工程建设中起到了不可替代的作用，旨在保障工程的顺利实施、安全运行以及环境保护等方面。施工导流技术主要涉及控制和引导水流，以确保工程区域内的水体得以合理管理和控制，对于大型水利水电工程而言尤为重要，因为这些工程通常会涉及河流的截流、暂时性的水位变化以及其他与水流有关的因素。另一方面，围堰技术则旨在构筑或修建围堰结构，以满足工程需要，例如水电站的蓄水池或渠道的建设，这项技术需要综合考虑多个因素，包括地质条件、水体特性以及工程的具体要求，以确保其结构的牢固性、稳定性以及安全性。

2 水利水电工程中的导流施工特点

水利水电工程中的导流施工具有一系列独特的特点，这些特点在确保工程质量、安全性和效率方面起到了至关重要的作用。首先，导流施工需要充分考虑水流的特性和变化，水流的流速、流量和水位都可能随时间和季节发生变化，因此导流施工必须精确掌握这些变化，并相应地调整工程设计和施工计划，这要求工程师具有高度的水文学和水力学知识，以适应不同水流条件下的导流需求。其次，导流施工通常需要在水体中进行，这增加了施工的复杂性，工程人员必须在水中工作，需要采用特殊的浮筒、浮船和潜水装备等工具，以确保他们的工作安全和有效，也意味着工程人员需要特别的技能和培训，以应对水中环境带来的挑战。另一个特点是导流结构必须精确地建造，

以确保其功能有效，并且不会对工程的其他部分产生不利影响，误差或不合格的导流结构可能导致水流偏离预定轨迹，从而威胁工程的安全性和稳定性，因此导流施工要求高度的测量和施工精度^[1]。

3 水利水电工程中导流施工的划分原则

水利水电工程中导流施工的划分原则主要基于施工过程的性质、目的和所涉及的水体条件等因素。首先，导流施工可以根据工程的不同阶段进行划分。通常包括初期施工导流、中期施工导流和末期施工导流，初期施工导流主要是为了便于施工前的准备工作，如地基处理和基础建设；中期施工导流通常涉及工程的主要结构建设，如水坝或水电站本体的建造；而末期施工导流则旨在实现工程的最终目标，如蓄水或发电。其次，导流施工可以根据采用的具体施工方式进行划分，如常规导流施工、临时导流施工和特殊导流施工，常规导流施工通常采用传统的建筑工程方法，如混凝土浇筑或土石方工程；临时导流施工则可能采用临时性的措施，如挖掘渠道或设置临时导流设备；特殊导流施工可能需要采用高级技术或非传统方法，以应对特殊的工程要求或环境条件^[2]。第三，导流施工的划分也可以基于所涉及的水体条件来进行，包括涉水施工、深水施工和浅水施工等，涉水施工通常需要工程人员在水中作业，深水施工可能涉及水体深度较大的情况，而浅水施工则在水体较浅的情况下进行。第四，导流施工也可以根据工程的具体用途进行划分，如水库、河流整治、水电站、港口建设等，不同的工程用途可能需要不同的导流施工方法和策略，以满足特定的工程需求。最后，导流施工的划分还需要考虑环境和生态因素，以确保最小化对自然生态系统的不良影响，包括施工前的环境评估、水体保护措施以及生态恢复计划等，划分导流施工时应充分考虑这些因素，以确保工程的可持续性和生态友好性。

4 水利水电工程中围堰技术分类

水利水电工程中的围堰技术可以根据不同的分类标准进行划分。以下是一些常见的围堰技术分类：第一，结构类型划分。围堰可以根据其结构类型进行分类。常见的结构类型包括重力堰、拱堰、重力拱堰、中空重力堰、剪力墙堰、溢流堰、止水墙堰等。不同的结构类型适用于不同的工程需求和地质条件。（见图1）

第二，用途划分。围堰可以根据其具体用途进行分类，如蓄水堰、泄洪堰、供水堰、灌溉堰、发电堰等，每种类型的围堰都有不同的设计和施工要求，以满足特定的工程目标。第三，施工材料划分。围堰可以根据所使用的主要材料进行分类，如混凝土堰、土堰、石堰、钢堰等。选择适当的材料取决于工程的地质条件、可用资源和预算等因素。第四，堰高划分。围堰可以根据其高度进行分类，如小型堰、中型堰和大型堰，不同高度的堰坝需要不同的设计和施工技术，以确保其稳定性和安全性。第五，水流特性划分。围堰还可以根据所涉及的水流特性进行分类，如低水流堰、中水流堰和高水流堰。这些分类主要考虑了水体的流速和流量，以确定合适的围堰类型和规模^[3]。第六，地质条件划分。根据工程所处的地质条件，围堰可以分为不同类型，如岩石堰、土石混合堰、沙土堰等，地质条件将影响围堰的基础设计和建设方法。第七，生态因素划分。围堰项目还需要考虑生态保护和恢复因素，因此可以根据其对生态系统的影响进行分类，如生态友好堰、生态修复堰等，这些围堰通常采取额外的措施，以减少对周围生态系统的不良影响。

5 水利水电工程中围堰技术的具体应用

5.1 水电站围堰

水利水电工程中围堰技术具有广泛的应用，以满足不同的工程需求，其中之一是水电站围堰，这些结构用于水电站的建设，以蓄水、控制水流和驱动水轮机以发电，不同类型的水电站，如水坝式、引水式和泵站式水电站，都需要不同类型的围堰结构。1. 水坝式水电站：水坝是用于蓄积大量水源的典型围堰结构。例如，美国的胡佛大坝（Hoover Dam）是一座著名的水坝式水电站，位于科罗拉多河上。该水坝的主要目的是蓄水，以供给灌溉、城市供水和发电。围堰结构包括混凝土大坝，用于控制水流并帮助驱动水轮机。2. 引水式水电站：在引水式水电站中，水源通过通道引导至水电站，而不是通过大坝蓄积。例如，我国的三峡水电站采用引水式设计，它利用三峡大坝控制水流，然后将水引入水轮机以发电。这种类型的围堰在大规模水电项目中非常常见。3. 泵站式水电站：泵站式水电站通常包括泵站和水库，水从下游抽升至水库，然后再放流以发电。例如，欧洲赫尔曼-弗拉特斯水电站（Herman-Francks Pumped Storage Plant）是一座泵站式水电站，它具有储能功能，可在需求高峰时提供电力。这些不同类型的水电站围堰展示了围堰技术在满足不同工程需求中的多样性。它们有助于蓄水、控制水流、发电以及平衡电力系统的需求。这些水电站是水资源管理和可再生能源生产的重要组成部分，为当地社区和国家提供清洁能源和水资源供应。

5.2 河流及水资源管理

围堰技术在河流整治和海岸线工程中起到关键作用，包括在河流整治工程中，围堰用于控制河流的水位和流

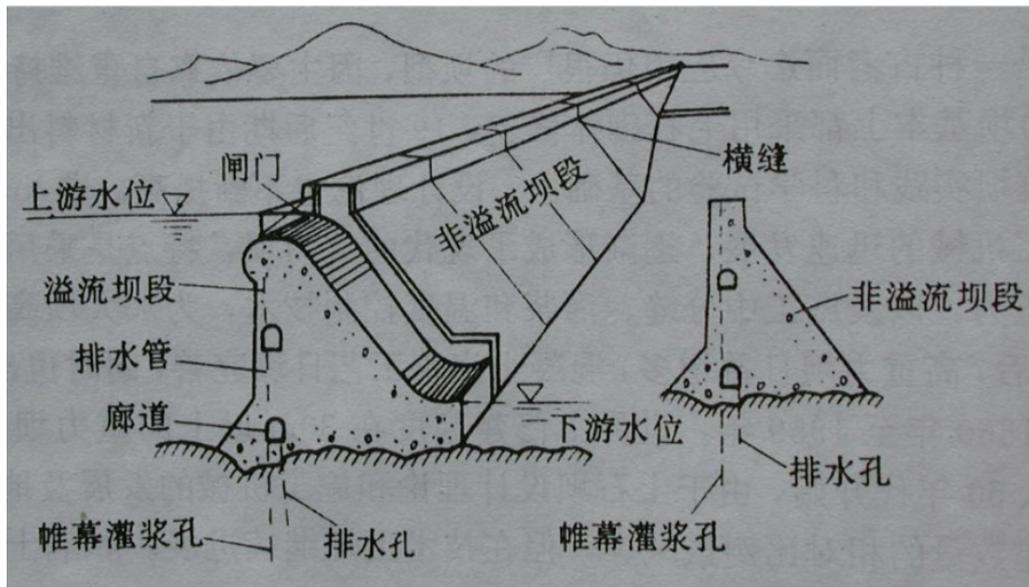


图1. 重力拱堰示意图

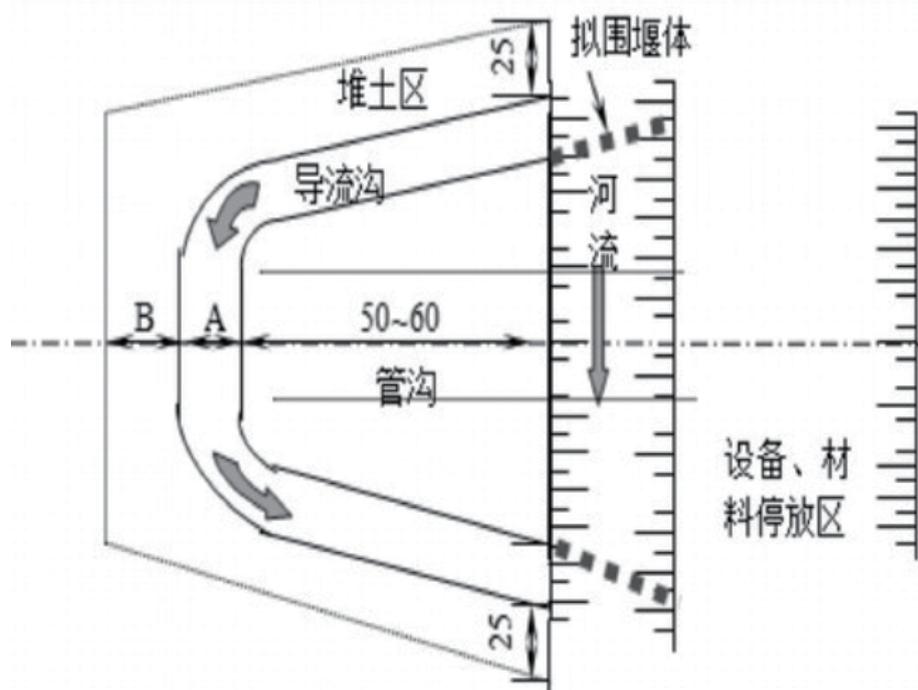


图2. 围堰调节渠道和灌溉工程水流示意图

向,以减少洪水风险、改善航运条件,以及保护河岸免受侵蚀。此外,在河口和海岸线工程中,围堰被用来保护沿海地区免受风暴潮、浪涌和侵蚀的影响,通常被称为防波堤,用于维护海岸线的稳定性。此外,围堰在渠道和灌溉工程中还用来调节水流,以确保水资源得到有效分配和利用,它们也可以用来存储灌溉用水,帮助农业和土地管理。此外,围堰在水库建设中起到重要作用,以储存大量水资源,为城市供水、农业灌溉和工业用水提供支持^[4]。(见图2)

5.3 环境保护及防洪、污水排放

首先,围堰技术在环境保护和生态修复工程中扮演着关键角色,其可用于创建或维护湿地、水生态系统和野生动植物栖息地,有助于保护和改善环境,此外在污水处理设施中,围堰可用于分隔和沉淀悬浮物和污染物,以提高废水的质量,确保环境得到适当保护。其次,围堰在防洪工程中被用来建设防洪墙、堤坝和排水系统,以减轻洪水对城市和农田的影响,此外围堰技术也在污水排放管理中发挥作用,确保废水得到合理处理和排放,围堰技术在各类工程中都发挥着关键作用,为水资源管理和工程建设提供支持。在干旱地区,围堰用于治理水资源,储存雨水,满

足饮水和灌溉需求,这些是水利水电工程中围堰技术的具体应用,每种应用都有特定的设计和施工要求,以满足工程的目标和环境条件。

结语:

综上所述,水利水电工程中的围堰技术和导流施工是工程学领域中不可或缺的工具,它们为水资源管理、环境保护和可持续发展做出了巨大贡献,通过本文的探讨,希望读者能更好地认识到这些技术的广泛应用和多样性,以及它们对解决当今社会面临的重要问题的重要性,上述技术将继续推动水利水电工程的发展,以满足不断增长的水资源需求和可再生能源的需求。

参考文献:

- [1] 华昆. 水利水电工程施工导流与围堰技术探析[J]. 地下水, 2021, 43(1): 254-255.
- [2] 胡文涛. 施工导流与围堰技术在水利水电工程中的应用分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(2): 235.
- [3] 郑家仕. 水利水电工程施工导流与围堰技术探析[J]. 国际援助, 2022(35): 145-147.
- [4] 石贤勇. 水利水电工程施工导流与围堰技术探析[J]. 中华建设, 2021(21): 293-295.