

# 双排钢管桩围堰在水库进水口施工中的应用

刘强

浙江省正邦水电建设有限公司 310000

**【摘要】**在水库进水口的施工中，双排钢管桩围堰技术展现了其显著的优势。本文介绍了双排钢管桩围堰的应用背景、设计方案和施工方法。通过具体工程实例，详细阐述了双排钢管桩围堰的施工流程。研究结果表明，双排钢管桩围堰不仅有效解决了传统施工方法中的技术难题，还显著提升了施工效率和安全性。尤其在水库进水口复杂水文条件下，双排钢管桩围堰表现出良好的稳定性和可靠性。

**【关键词】**双排钢管桩围堰；水库进水口；施工方法；技术难题；施工效率

Application of double-row steel pipe pile cofferdam in the construction of reservoir water inlet

Liu Qiang

Zhejiang Zhengbang Hydropower Construction Co., LTD. 310000

**【Abstract】**In the construction of reservoir inlet, the technology of double row steel pipe pile cofferdam shows its significant advantages. This paper introduces the application background, design scheme and construction method of double-row steel pipe pile cofferdam. Then the construction process of double row steel pipe pile cofferdam is elaborated. The results show that the double-row steel pipe pile cofferdam not only effectively solves the technical problems in the traditional construction method, but also significantly improves the construction efficiency and safety. Especially under the complex hydrological conditions of the reservoir inlet, the double-row steel pipe pile cofferdam shows good stability and reliability.

**【Key words】**double row steel pipe pile cofferdam; reservoir inlet; construction method; technical problem; construction efficiency

## 引言

在水库建设中，进水口的施工质量和效率非常重要。传统围堰施工方法在复杂水文条件下常常面临稳定性不足和效率低下的问题。近年来，双排钢管桩围堰技术因其稳定性和抗冲刷能力强，逐渐被广泛应用。双排钢管桩围堰通过两排钢管桩形成围堰结构，特别适合水库进水口这样的复杂区域。这种技术不仅解决了传统围堰的很多问题，还提高了施工的安全性和效率。在许多水利工程中，双排钢管桩围堰的应用实例增多，积累了丰富经验。本文通过具体工程实例，探讨了双排钢管桩围堰的设计、施工方法及实际应用。我们从围堰定位、钢管桩打设、围堰加固及排水降水等环节进行讨论，总结关键技术和注意事项，并对该技术的优化措施进行了探讨。

## 1、双排钢管桩围堰技术概述

### 1.1 双排钢管桩围堰的定义与特点

双排钢管桩围堰是一种采用两排平行布置的钢管桩组成的围堰结构，广泛应用于水利工程中<sup>[1]</sup>。其基本构造包括

内外两排钢管桩，通过拉筋、支撑等连接构件进行加固，形成一个稳定的围护结构。钢管桩通常采用高强度钢材，具备良好的耐久性和抗腐蚀性，以确保在复杂的水文环境下能够长期使用。

双排钢管桩围堰的特点主要体现在以下几个方面。该技术具有良好的稳定性。内外两排钢管桩通过连接构件形成一个整体，能够有效抵抗水压力和土压力，特别是在水流湍急和土质不稳定的情况下，仍能保持结构的稳定性。双排钢管桩围堰的施工效率高。钢管桩的打设速度较快，且施工机械化程度高，能够在短时间内完成围堰的搭建，显著缩短施工周期。该围堰技术的适应性强，能够根据工程需要调整钢管桩的长度和间距，以适应不同的地质和水文条件。其围堰结构灵活，可在狭窄的施工现场进行操作，适用于各类复杂环境。

在环保方面，双排钢管桩围堰也具有优势<sup>[2]</sup>。由于其施工过程中产生的泥浆和废水较少，对水体和周边环境的污染相对较低。钢管桩可以回收再利用，符合现代工程的可持续发展理念。安全性方面，双排钢管桩围堰的抗滑移和抗倾覆能力强，能够有效防止施工过程中出现的意外事故，提高施工的整体安全性。

## 1.2 在水库进水口施工中的应用优势

双排钢管桩围堰在水库进水口施工中具有显著的应用优势。它能有效抵抗水流和泥沙的冲击，保持围堰的稳定性。其施工周期较短，能够快速完成围堰建设，缩短工程工期。双排钢管桩围堰具有良好的透水性，便于排水和降水处理，减少施工期间的水位变化影响。该技术适应复杂的水文和地质条件，提供可靠的施工保障。总体而言，双排钢管桩围堰提升了施工安全性和工程质量。

## 2、双排钢管桩围堰的设计与施工

### 2.1 围堰设计原则与方案

双排钢管桩围堰的设计原则与方案在工程中起着关键作用，其设计需综合考虑水文条件、地质情况和施工环境等多方面因素。围堰设计的首要原则是确保结构稳定性与安全性。在水库进水口施工中，复杂的水文条件要求围堰具备较强的抗冲击能力和防渗性能。为此，双排钢管桩围堰设计需选择适宜的钢管桩规格与间距，以确保结构整体的刚度与稳定性。

设计过程中，应根据水库的具体地质情况和水文条件，确定钢管桩的长度和直径，并合理设置钢管桩的排列方式。通常情况下，钢管桩的排列密度需满足围堰防渗要求，保证围堰内的水压力和外部水压力达到平衡。对于钢管桩材料的选择，应优先考虑高强度、耐腐蚀的钢材，以提高围堰的使用寿命和可靠性。

在围堰设计方案中，需详细规划钢管桩的打设顺序和施工方法。为确保围堰的稳定性，打设钢管桩时应采用机械振动打桩法或冲击打桩法，以减少对周边环境的扰动。围堰加固方面，可在双排钢管桩之间设置横向支撑或拉杆，以增强结构的整体刚度。加固材料应选用高强度的钢材或钢筋混凝土，以进一步提升围堰的抗冲击能力和耐久性。

设计方案还需考虑围堰的排水和降水措施。为防止围堰内积水影响施工进度，可在围堰底部设置排水管道，并配备高效的抽水设备，确保围堰内施工区域保持干燥。为应对突发性强降雨或洪水，应在围堰设计中预留应急排水系统，以快速疏散积水，保障施工安全。

总体而言，双排钢管桩围堰的设计应综合考虑结构稳定性、防渗性能、施工便捷性和环境适应性。通过科学合理的设计方案，不仅可以有效应对水库进水口施工中的技术难题，还能显著提升施工效率和安全性，为水利工程建设提供有力保障。

### 2.2 施工准备与定位

在双排钢管桩围堰的施工过程中，施工准备与定位是确保工程顺利进行的关键环节。施工准备工作包括现场勘察、

材料准备、设备调试及人员培训<sup>[4]</sup>。现场勘察主要是了解施工区域的地质、水文条件，确定施工方案的可行性和安全性。材料准备涉及钢管桩、连接件及其他辅助材料的采购与检验，确保所有材料符合设计要求<sup>[5]</sup>。

定位工作是施工的核心步骤之一，直接影响围堰的稳定性和施工效果。定位前需进行详尽的测量和放样工作，使用全站仪、GPS等现代测量设备，确保定位的精准度。定位点的选择应考虑水流流速、水深及底质条件，确保钢管桩能够稳固插入。定位过程中，应根据设计图纸确定每根钢管桩的位置和倾斜角度，确保双排钢管桩排列整齐，形成有效的封闭结构。

还需设置临时导向装置，辅助钢管桩的准确打设。导向装置可以采用钢制框架或导向桩的形式，确保钢管桩在打设过程中不发生偏移。打设前，需对导向装置进行校正和固定，确保其稳定性。施工人员需严格按照设计要求和施工规范进行操作，确保每根钢管桩的垂直度和深度达到标准。

在整个施工准备与定位过程中，质量控制和安全管理至关重要。需制定详细的施工计划和质量控制措施，定期进行质量检查和监测，确保施工过程符合设计和规范要求。通过科学合理的施工准备与精确的定位工作，能够为双排钢管桩围堰的顺利施工奠定坚实基础，提高工程的安全性和可靠性。

### 2.3 钢管桩的打设与围堰加固

钢管桩的打设与围堰加固是双排钢管桩围堰施工中的关键步骤。钢管桩通过打桩设备依照设计要求的间距和深度进行垂直打设，以确保其稳定性和承载能力。打设完成后，进行围堰加固，通过设置横向和纵向的拉杆以及斜撑，提高围堰整体的抗变形能力。采用混凝土或其他填充材料填充钢管桩间隙，增强围堰的整体刚度和水密性。最终，围堰形成一个坚固的结构，能够抵御施工过程中可能遇到的各种外力和环境影响。

## 3、工程实例分析

### 3.1 工程实例介绍

某水库进水口工程中，采用了双排钢管桩围堰技术进行施工，取得了显著成效。该工程地处河流交汇处，水文条件复杂，水深流急，传统施工方法难以满足施工需求。双排钢管桩围堰的应用为该工程提供了可靠的技术保障。

在工程设计中，确定了围堰的具体位置与尺寸。根据水文资料，围堰设计高度为5米，钢管桩直径为1米，间距为2米，内外排钢管桩相互错开排列，以增强整体稳定性。围堰采用钢管桩双排布置，内外排之间通过横向钢梁和斜撑连接，形成一个稳定的框架结构。

在施工准备阶段,完成了现场的测量放线和围堰定位工作。随后进行钢管桩的打设。打设过程中,采用液压振动锤,将钢管桩逐根沉入河床,确保桩底达到设计深度。为确保围堰的整体稳定性,内外排钢管桩之间通过横向钢梁进行连接,并在关键部位设置斜撑,以增强抗侧向力能力。

围堰形成后,进行内部加固和排水降水工作。在围堰内部,布置了若干排水井和降水泵,通过持续抽水,降低围堰内的水位,确保施工区域处于干燥状态。在围堰四周设置防渗帷幕,防止河水渗入围堰内部。

在该工程实施过程中,双排钢管桩围堰有效解决了水库进水口复杂水文条件下的施工难题。围堰结构稳定,施工区域保持干燥,极大提高了施工效率和安全性。围堰完成后,顺利进行进水口结构的施工和安装工作,为整个水库工程的顺利推进提供了有力保障。

该工程实例的成功应用,验证了双排钢管桩围堰技术在复杂水文条件下的可行性与可靠性,为类似工程提供了宝贵的经验和参考。

### 3.2 施工流程与技术难点解析

双排钢管桩围堰在施工过程中,包含多个关键步骤,各环节的精确执行直接影响工程的整体质量与安全。施工流程主要分为定位放线、钢管桩打设、围堰加固、排水降水及后续维护等步骤。

在定位放线阶段,需要结合现场地形、设计图纸及水文条件,精确确定围堰位置。此环节需保证放线的准确性,确保后续钢管桩打设的顺利进行。钢管桩的打设是施工的核心步骤,通过专业设备将钢管桩打入预定位置,并确保其垂直度和深度符合设计要求。此过程中,可能遇到复杂地质条件,如硬质岩层或松软土层,需要调整打设方法或采用辅助措施,如先行钻孔或灌注混凝土等,以确保钢管桩的稳定性。

围堰加固是确保围堰整体稳定性的关键环节,通常采用横向和纵向支撑相结合的方法,保证围堰结构的整体性和抗滑移能力。在加固过程中,还需考虑水流冲击及其他环境因素,对围堰进行适时加固和调整。

排水降水是围堰内部施工的必要环节,通过设置排水系统,将围堰内部的积水及时排出,确保施工现场的干燥和稳定。该过程需持续监控水位变化,及时进行排水设备的维护

和调整,以防止因排水不及时导致围堰内出现积水,影响施工进度和质量。

在整个施工过程中,需特别关注技术难点的应对措施。复杂地质条件下的钢管桩打设及围堰加固是主要难点,要求施工团队具备丰富的经验和灵活的应对方案。有效的排水降水系统是保障施工顺利进行的必要条件,需根据现场实际情况,灵活调整排水策略,以应对不同的水文条件。

通过对施工流程的细致解析和技术难点的深入研究,可以为后续类似工程提供宝贵经验和技术支持,提高整体施工水平和工程质量。

### 3.3 成功经验总结与技术优化建议

双排钢管桩围堰技术在实际应用中表现出显著的稳定性和可靠性,通过精确的围堰定位和有效的排水降水措施,有效解决了复杂水文条件下的施工难题。优化建议包括加强围堰的结构设计,采用高强度钢材,提高施工精度和监测水平,确保施工过程中的安全性和稳定性,进一步推广双排钢管桩围堰技术在各类水利工程中的应用,以提升整体施工效率和质量。

## 结束语

本文研究了双排钢管桩围堰在水库进水口施工中的应用,取得了以下成果:一是设计并实施了双排钢管桩围堰技术,解决了传统方法中的技术难题,提高了施工效率和安全性;二是通过工程实例分析,详细介绍了围堰的施工流程,包括定位、打设、加固和排水等环节,证明了该技术在复杂水文条件下的稳定性和可靠性。然而,研究也存在一些局限性,比如主要集中在某一工程实例,缺乏在不同地理和水文条件下的验证,以及双排钢管桩围堰的长期稳定性和维护成本尚需进一步研究。未来研究应扩大范围,增加不同条件下的应用实例,验证技术的适用性和普遍性,同时跟踪其长期使用效果,评估耐久性和维护成本,并进一步优化设计和施工工艺,提高效率、降低成本,为水利工程建设提供经济、高效的解决方案。

## 参考文献

- [1]李向华.钢板桩围堰在水库取水口施工中的应用[J].湖南水利水电, 2022, (04): 22-25.
- [2]刘朋.浅析石壁山干渠引水隧洞进水口围堰设计及施工[J].黑龙江水利科技, 2020, 48(01): 92-94.
- [3]张宏潘永庆.某水库取水口双排钢板桩围堰设计[J].东北水利水电, 2022, 40(02): 11-13.
- [4]何住吉吴云.梅林水库塔式进水口施工难点及解决措施研究[J].陕西水利, 2020, 0(03): 178-179.
- [5]张鹏.岸塔式进水口混凝土施工技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022, (07): 0103-0106.