

# 水利施工导流及围堰技术的研究与实践

尚海涛

河北省水利工程局集团有限公司机械厂 河北 石家庄 051530

**摘要：**在现代水利工程建设中，导流施工技术发挥着至关重要的作用。它不仅是衡量工程质量和效益的重要指标，更是保障施工安全与稳定性的关键手段。通过科学的导流设计方案，能够很好的控制水流，从而降低施工成本，并提升整体工程效益。其通过施工区域下游设置合理的引水设施，可以有效减少对施工环境的干扰。一方面可以保障施工的连续性，另一方面，可以降低对周围环境的潜在影响。因此，本文以某市水厂一期水利工程为例，详细分析施工技术要点。

**关键词：**水利施工；导流及围堰技术；研究与实践

**前言：**在水利工程的宏大规划中，防护施工是维系稳定基础的重点环节，对工程体系的质量与品质呈现，产生深远影响。导流及围堰技术的核心价值，在于从对水利项目的实地调查以及深入的需求分析出发，进一步开展实际实践操作，要求其在施工过程中，准确把握这两项技术的要点，将其核心理念融入每一个施工细节中。提出并实施创新的导流施工技术，推动水利事业的发展，以期为更好地服务社会。

## 1 水利施工中导流及围堰技术

### 1.1 导流技术

在水利工程建设领域，施工导流技术的重要性不言而喻，是水利所有技术形式的典型代表。这一技术系统，主要包括河床外施工导流技术以及河床内施工导流技术两大策略。这两类技术的共同之处在于，都强调在精心选择的地理位置上建立牢固的围堰结构，作为施工区域基坑的坚固屏障，可以实施全方位的安全保护。这不仅能保证施工环境的安全性，还可以更好的引导水流，将其顺利引入专设的泄水装置，有效减轻水流对坝体结构的直接压力冲击，显著延缓坝体因自然侵蚀而衰老的过程，从而延长整体工程的使用寿命。

通过深入研究施工导流技术的应用价值，不难发现，其在保障水利工程安全方面的杰出贡献。通过科学合理的导流布局，显著降低施工期间水流不稳定带来的风险，为工程的平稳推进提供可靠的保障<sup>[1]</sup>。此外，施工导流技术，所具备灵活性，可以适应各种施工条件的能力，尤其在枯水期间，其优势更加显著，能够充分利用这一有利时机，进而加快工程进度，为高效完成工程创造宝贵的机遇。因此，施工导流技术，不仅作为水利工程安全施工的重点支持，也是促进行业技术进步，对提升工程质量贡献积极力量。

### 1.2 围堰技术

在水利工程实践过程中，围堰技术作为一项重点的辅助工具，发挥着重要作用。它运用坚固的框架结构，如同守护神一般，为施工区域构筑起可靠的屏障，可以降低施工过程中的难度，保证工程顺利进行。当前水利工程领域，采用不同形式的围堰，各具特点。钢筋混凝土板桩围堰以承载能力著称，钢板桩围堰则以快速搭建与拆卸灵活性见长，土石围堰则以就地取材、成本经济优势著称。这些围堰类型虽然外观各异，但有一个共同点，就是在保障施工进行完之后有序拆除，恢复自然环境原貌。围堰施工过程中，施工人员，需要具备较高的业务素质，以及工作责任心。他们需对施工区域的地理环境进行详尽勘探与分析，提供设计与施工依据<sup>[2]</sup>。合理选择施工材料也很重要，综合考虑材料强度、稳定性、经济性以及环保性等多方面因素。控制围堰高度准确，作为重点环节，要确保其抵御水流冲击，同时不干扰周边环境。

## 2 项目介绍

在分析水利工程实践顾聪中，以某市水厂一期项目为例，该项目目标作为提升供水能力，总体规划产能达到每日10万立方米，一期工程则着眼于实现每日5万立方米的建设目标。该水利工程的水源来自LJ水库，取水点位于水库主坝右岸的放空管周边，保证水源的稳定充足。该项目规划占地面积广阔约6.78公顷，主要任务之一作为铺设输水管线，可以采用高质量的PCCP（预应力钢筋混凝土管），沿着既定路线铺设，总长达33.2公里，统一管径为DN1200，以满足大流量输水需求。这种选择不仅对工程质量要求严格，也考虑到其长期运行稳定性。施工现场交通网络四通八达，为施工提供可靠的便利条件，重型设备、技术人员调度，各类建筑材料运输，都

能高效顺畅进场作业。项目可就地取得土料资源，进而降低运输成本以及环境影响，对钢材、木材、块石、卵石及管材等重点建材，灵活采取内外结合方式，可以进一步保证物资供应是充足的。

### 3 水利施工导流及围堰技术实践要点

#### 3.1 导流与围堰设计

##### 3.1.1 导流方式

通过本研究的导流及围堰施工技术策略分析可知，保证水库取水口的构筑以及原水管道跨越河流的安装顺利进行，是有效隔绝水流侵入施工区域，使建筑结构按计划顺利完成的关键。采用土石围堰技术进行原水管道过河安装，可以通过覆盖施工水域表面使用黏土，为主要材料的创新方法实现。黏土材料的选择中，根据具体工程条件灵活调整，本研究采用现场开挖的高黏性土壤，以及外部采购的优质黄黏土，使其二者共同构成围堰结构的基础<sup>[3]</sup>。在准备阶段，经过严格筛选的黏土填入特制袋子中，然后使用铁丝以及细麻绳对袋口进行细致缝合，以保证材料在运输，以及使用过程中材料完整性。在砌筑过程中，土袋平稳放置于指定位置，遵循错缝堆叠原则，保证结构稳定性，具备规范的施工。同时，借助木杆等辅助工具准确控制土袋的排列和高度指标，逐层累积直至达到导流围堰设计所需的准确高度，体现高超的施工技术以及严谨的细节把控。这不仅有效隔离外部水流干扰，也为后续工程的顺利进行，奠定坚实的基础。

##### 3.1.2 围堰设计

在本工程案例的实施过程中，针对原始水管道跨越河流的安装工作，围堰结构的设计，成为了一个很重要的环节。设计过程严格遵守水利工程施工设计的总体框架以及要求，目的是通过最小化工程量的策略，准确确定围堰堰体的轴线位置。在此基础上，设计团队需要严格控制围堰施工的成本，确保所制定的堰体结构方案不仅经济高效，而且能够充分满足施工操作上的便捷性需求。根据本案例水利工程的具体条件与特点，围堰的两侧顶部宽度通常情况下需要设定为2米，两侧边坡采用1:1的坡度设计，兼顾结构的稳定性以及施工的可行性。值得注意的是，在围堰的迎水面，设计采用土工膜作为防护措施，有效增强了围堰的防渗透与抗冲刷能力。此外，为了进一步提升防护效果，还在土工膜上铺设一层2米宽的黏土覆盖层，目的是保证水流能够平稳顺畅地流过围堰区域，最大限度地减少因水流冲击而造成的围堰变形风险，保障整个施工过程的顺利进行以及工程质量的可靠性。

#### 3.2 施工技术要点

##### 3.2.1 护坡木桩设置

在讨论围堰结构的稳定性以及安全性时，面临的主要诸多挑战作为围堰底部深厚污泥层的沉积。这层污泥质地松软，易在水流或外部压力下流动，对围堰整体稳定性构成潜在威胁。为保证围堰在复杂地质条件下稳固屹立，防止意外滑移，设计合理的护脚措施显得很重要。具体来说，本工程在围堰两侧坡脚的重点位置创新应用了木桩护脚结构。这些木桩经过精心选择，直径统一设定为0.2米，长度达到6米，使其具备足够的刚度，能够深入污泥层内部，发挥有效的锚固作用。木桩的布置经过精密计算，间距设置为0.5米，既保持结构连续性，又兼顾经济性以及施工效率<sup>[4]</sup>。

施工过程中，工人们凭借丰富的经验以及高超的技术，采用人工打桩方式，将每根木桩准确地植入围堰两侧的污泥中。这一过程不仅考验着施工人员的体力以及耐力，更要求他们拥有高度的专注力以及判断力，保证每根木桩都能达到预定的深度以及位置，从而构建起坚固的防护屏障。通过精心设计的木桩护脚结构，围堰两侧坡脚得到有效的加固以及支撑，显著增强围堰的整体稳定性以及抗滑移能力。即使在受到强水流冲击或外部荷载作用时，围堰仍能保持原有形态，为后续施工工作提供可靠的基础支持。同时，此类创新设计，为相关的工程发展，提供有益的借鉴，进而推动水利工程技术水平的持续提升。

##### 3.2.2 堆码袋装黏土

在详细分析案例工程的围堰构筑过程中，材料选择以及运输策略具备出高度的灵活性以及实用性。所选用的黏土材料充分结合本地资源以及外部采购的优势。一部分直接取自现场附近的黏性土壤，通过就地取材方式可以降低运输成本并缩短了准备周期；另一部分则选择品质优良的外购黄黏土料，经专业卡车准确运输至施工现场指定区域，保证材料供应的连续性以及稳定性。这些黏土经施工人员精心装袋处理后，成为构筑围堰基础的重点部件，为后续施工奠定了坚实基础。正式开始围堰砌筑之前，基础表层的清理作为很重要的准备工作。施工团队利用推土机等重型机械对围堰基础区域进行全面细致的清理作业，彻底清除表面杂物、松土以及不良地质，为围堰的稳固建造创造良好条件。这不仅提升了围堰基础的承载能力，还有效预防因基础不稳定进而导致的质量问题。

围堰的填筑施工充分展示分层填筑与碾压技术的巧妙结合，对于堰体水面部分，施工团队严格遵循分层填

筑原则,每层填土厚度准确控制在0.5米以内,并通过多次(4至6遍)的碾压作业,使每层黏土达到最佳的密实状态,显著提升了堰体的整体强度以及稳定性。对水下部分的施工,则巧妙采用自然压实以及进占填筑相结合的方法,适应水下作业环境,保证施工质量以及效率。土袋堆砌过程中,施工团队表现出极高的专业素养。他们严格控制每袋黏土的装填量,保证每袋黏土量占总容量的三分之二至四分之三,这种比例不仅能保障土袋的稳固性,还可以便于堆砌时交错放置,有效防止通缝现象,进一步增强围堰的整体稳定性。同时,采用分段施工方式有序推进围堰的堆砌工作,并保证堰体内侧边缘与基坑外侧边缘的间距准确控制在1米,保证施工过程的准确性以及安全性。

值得一提的作为,案例工程在设计导流围堰结构时充分考虑水流排泄需求,使堰体安全得到平衡。为了防止水流对堰体过度冲刷,设计人员可以进一步规划围堰的外形结构,保障水流畅通的同时减少水流对堰体的直接影响,有效预防因壅水过高可能引发的安全隐患<sup>[5]</sup>。另外,为保证导流围堰充分发挥预期功能,施工团队严格执行施工方案要求,准确控制两侧边坡的坡度为1:1,保证围堰顶部高出流水面至少0.5米,这种设计不仅增强了围堰横截面的强度以及稳定性,还有效预防了基坑挖掘完成后可能出现的堰体滑动、倾斜或破裂等问题,为水利工程的顺利实施提供了坚实保障。

### 3.2.3 彩条布铺设

在围堰堆砌作业完成后,为了增强其防水性能,保证在后续工程中有效抵御水流侵袭,施工团队采取周密的防护措施。他们在围堰的迎水面铺设了一层坚韧的彩条布,不仅颜色明亮易于识别以及维护,更重要的作为具备良好的防水性能,有效隔离外部水源与堰体直接接触。此外,为增强彩条布的稳定性以及防水效果,施工人员在表面均匀放置土袋,作为压脚措施,进一步巩固了彩条布位置,形成了坚实屏障,有效阻止水流渗透进入堰体内部。这些精心设计的防护措施,具备了施工团队对细节的把握,保证围堰在复杂水文环境下保持功能以及稳定性,为后续水利工程顺利进行,做好铺垫。

### 3.2.4 钢板桩支护

在筑堰的精细工艺中,对内侧坡脚位置进行加固尤为重点。为此,工程团队设计了重要措施:在特定位置

安装坚固的钢板桩,提供额外支撑与保护。这些钢板桩的长度为6米,目的作为深入地下,形成稳固支撑。为保证整体结构的紧密稳定,严格控制钢板桩之间的间距为0.1米。这种准确设计不仅增强钢板桩之间的协同作用,也有效预防结构松散问题的发生。根据实际测量数据显示,水深在0.6至1米间波动,而淤泥层的深度更显著,达1.2至1.5米。考虑到复杂的地质条件,工程团队决定保证钢板桩至少深入地下5米,以穿透淤泥层,牢固扎根更深土壤,提升围堰整体抗滑移能力。

此外,为增强堰体与钢板桩的连接强度,工程团队采取填充缝隙的方案。他们利用土袋这一传统有效材料,细致填充堰体与钢板桩的每处缝隙。这一步骤不仅减少水流冲刷或地质变动,进而导致的缝隙风险,还通过增加接触面积与摩擦力,显著提高堰体整体稳定性,有效预防滑移现象。施工顺序上,工程团队具备专业严谨。首先进行抽水作业,可以降低施工区域水位,为后续工作创造有利条件。随后,清理暴露淤泥,保证施工区域清洁平整。确认环境安全后,正式展开钢板桩施工。这井然有序的施工流程不仅保证高效推进工程,也为围堰最终质量打下坚实基础。

结语:在水利工程领域的宏伟规划中,导流与围堰技术的巧妙运用作为保证整体建设质量不可或缺的基础。为此,在每个实施阶段,都需要紧密结合具体工程实际情况,精心选择施工方案,并强化对各种施工技术细节的严格控制,以保证每个工序都达到最佳状态。只有充分理解工程特点、准确把握技术要点,才能实现技术选择的科学化以及施工过程的精细化,为水利工程的长期稳定运行奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]孙剡.水利施工中围堰技术的运用和施工技术要点研究[J].水上安全,2024,(09):166-168.
- [2]张学峰.水利工程导流施工技术的应用[J].新城建科技,2023,32(23):160-162.
- [3]朱攀攀.水利水电施工中施工导流和围堰技术[J].中国高新科技,2023,(23):134-136.
- [4]严瑞.探讨施工导流及围堰技术在水利施工中的运用[J].科技资讯,2023,21(22):145-148.
- [5]张兴旺.水利水电施工中施工导流和围堰技术研究[J].水上安全,2023,(11):171-173.