

# 导流和围堰技术在水利水电工程施工中的研究与应用

赵 娜

陕西渭河生态绿色建材有限公司 陕西 西安 710000

**摘 要:**近年来,我国社会经济飞速发展,城市化建设进程不断加快。随着水利水电工程数量与规模的不断扩大,对其质量的要求也愈发提高。水利水电工程建设具有较高的复杂性,涉及各种施工技术,如施工导流技术和围堰技术等。导流技术通过合理引导水流,确保施工区域干地作业;围堰技术则构建临时挡水结构,保护施工区免受水流影响。两者协同作用,能有效解决水利水电工程中的水流控制难题。本文研究分析了不同导流与围堰方案的适用条件与效果,并结合实际案例展示了其成功应用,旨在为水利水电工程提供科学的导流与围堰技术参考,促进工程安全、高效进行。

**关键词:**水利水电工程;工程施工导流;围堰技术

引言:水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工过程中面临复杂的水流控制挑战。导流技术通过科学规划水流路径,为施工创造有利条件;围堰技术则构建临时性挡水屏障,确保施工区域安全。两者相辅相成,成为水利水电工程施工中的关键技术。本文旨在探讨导流与围堰技术的研究现状、应用实践及发展趋势,为工程实践提供理论指导和技术支持,促进水利水电工程的可持续发展。

## 1 导流和围堰技术概述

导流和围堰技术是水利水电工程中至关重要的技术手段。导流技术主要用于将水流从施工区域引开,使施工在相对干燥的环境中进行,从而提升施工效率和安全性。根据工程具体情况,可选择河床外导流、河床内导流、明渠导流、隧洞导流等多种方式,以应对不同环境条件下的施工需求。围堰技术则是在施工过程中构建临时性挡水结构,主要目的是保护施工基坑,防止水和泥土等杂物进入施工区域,保障基坑开挖及混凝土浇筑等作业顺利进行。围堰形式多样,包括土石围堰、混凝土围堰、钢板桩围堰等,各自具有不同的优缺点和适用范围。

## 2 导流和围堰技术在水利水电工程中的作用

导流和围堰技术在水利水电工程中扮演着至关重要的角色。导流技术通过合理规划和实施水流引导方案,有效将水流从施工区域引开,确保施工区域在相对干燥和稳定的环境中进行,这不仅提高施工效率,还显著增强作业安全性。它赋予了施工人员一个无惧水流侵扰的工作环境,进行基坑开挖、混凝土浇筑等关键作业,为工程的高质量完成奠定了基础<sup>[1]</sup>。围堰技术作为临时性挡水结构,为施工区域提供坚实的保护屏障。它能有效阻止外部水流、泥沙等杂物进入施工基坑,维护了基坑的

稳定性和施工环境的清洁度。围堰的稳固性直接关系到后续施工能否顺利进行,以及工程最终的安全性和耐久性,在水利水电工程中,围堰的设计、施工及维护都需严格遵循相关规范和技术标准。

## 3 导流技术在水利水电工程施工中的应用

### 3.1 全段围堰导流技术在水利水电工程施工中的应用

全段围堰导流技术,又称为河床截流法,是水利水电工程施工中常用的一种导流方式。该技术通过在整个河床上下游各建一道围堰,将整个河床截断,迫使水流通过预设的导流洞、底孔或明渠绕过施工区域,从而实现施工区域的干地作业。这种方法的显著优势在于能够彻底隔离施工区域与水流,为施工提供一个完全干燥、稳定的环境,特别适用于大型水利枢纽、水电站等需要大面积开挖和混凝土浇筑的工程。在全段围堰导流技术的实施过程中,首要任务是精确计算水流量、流速及河床地质条件,以确定围堰的高度、宽度及材料选择。围堰材料多样,包括土石料、混凝土、钢板桩等,需根据工程具体情况和经济性进行选择。围堰的构筑需严格按照设计方案进行,确保围堰的稳定性和防渗性,还需在围堰上下游设置必要的防冲保护措施,以抵御水流冲刷对围堰的破坏。导流洞或明渠的设计也是全段围堰导流技术的关键环节。导流洞需根据水流量和流速合理确定洞径、洞长及坡度,以确保水流顺利通过。明渠则需考虑地形条件、水流特性及施工便利性,选择合适的路线和断面形式。在导流洞或明渠施工过程中,需严格控制施工质量,确保结构安全稳定,同时做好施工期间的监测和维护工作。全段围堰导流技术的应用,极大地提高水利水电工程的施工效率和安全性,其也面临一定的挑战和限制,如施工周期长、投资大、对生态环境影响较

大等。

### 3.2 分段围堰导流技术在水利水电工程施工中的应用

分段围堰导流技术,又称分期围堰法,是一种灵活多变的导流方式。它根据工程进度和施工需要,将河床分成若干段,依次进行围堰施工和水流引导。这种技术特别适用于工期较长、施工难度较大的水利水电工程。分段围堰导流技术的核心在于合理划分施工段落和确定导流顺序,需根据工程总体规划和施工计划,将河床划分为若干施工段,并确定各段的施工顺序和导流方案。按照既定方案逐步进行围堰施工和水流引导,确保各施工段在相对干燥和稳定的环境中进行。在分段围堰导流技术的实施过程中,需特别注意各施工段之间的衔接和协调,一方面,要确保前一段施工完成后能够及时拆除围堰并引导水流进入下一段施工区域;

### 3.3 明渠导流技术在水利水电工程施工中的应用

明渠导流技术是一种利用天然地形或人工开挖的渠道来引导水流绕过施工区域的导流方式。该技术具有施工简便、投资少、工期短等优点,特别适用于河床较宽、水流平缓且地质条件较好的水利水电工程。在明渠导流技术的实施过程中,首先需根据工程实际情况和导流需求,选择合适的明渠位置和路线。明渠的布置应尽量顺直、平缓,以减少水流阻力和冲刷作用,还需考虑明渠与上下游河道的衔接问题,确保水流顺利通过。明渠的开挖和衬砌是施工过程中的关键环节<sup>[2]</sup>。开挖时需根据设计断面和坡度进行逐层开挖,确保明渠的几何尺寸和稳定性。衬砌则采用适当的材料(如混凝土、砌石等)对明渠进行防护和加固,以提高其抗冲刷和防渗能力。明渠导流技术的应用,为水利水电工程提供一种经济、高效的导流方案。它不仅能够满足施工期间的导流需求,还能够在工程完工后作为永久性或临时性的泄流通道使用。

## 4 围堰技术在水利水电工程施工中的应用

### 4.1 不过水土石围堰在水利水电工程施工中的应用

不过水土石围堰,作为水利水电工程中常见的一种围堰形式,其特点在于采用土石料作为主要建筑材料,通过抛填、碾压等方式构建而成,且设计上不设置专门的防渗体系,允许少量渗水通过围堰体。这种围堰形式因其材料来源广泛、造价相对较低、施工简便快捷等优势,在中小型水利水电工程中得到广泛应用。在不过水土石围堰的施工过程中,首先需根据工程实际情况和围堰设计要求,选择合适的土石料。通常,应选用强度高、透水性小、压缩性低的材料,以确保围堰的稳定性和防渗性。接着,进行围堰基础的清理和处理,确保基

础坚实无隐患。随后,按照设计方案进行土石料的抛填和碾压,逐层加高直至达到设计高程。在抛填过程中,需控制填筑速度和层厚,确保压实质量,还需采取适当的排水措施,以排出围堰体内的积水,提高围堰的强度和稳定性。不过水土石围堰在水利水电工程施工中主要承担挡水、围护基坑等作用。其结构简单、适应性强,能够有效隔绝施工区域与外部水流,为基坑开挖、混凝土浇筑等作业提供有利条件,由于不设置专门的防渗体系,围堰体可能会出现一定程度的渗水现象,需根据实际情况采取防渗加固措施。在汛期或高水位期间,还需加强围堰的监测和维护工作,确保其安全稳定。

### 4.2 混凝土围堰在水利水电工程施工中的应用

混凝土围堰以其高强度、高抗渗性、耐久性好的特点,在水利水电工程中占据重要地位。混凝土围堰的施工过程相对复杂,需经过基础处理、模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑及养护等多个环节。需对围堰基础进行清理和加固处理,确保基础稳定无隐患。按照设计要求进行模板安装和钢筋绑扎工作,为混凝土浇筑做好准备。在混凝土浇筑过程中,需严格控制混凝土的质量、配合比及浇筑速度等参数,确保混凝土密实无缺陷。浇筑完成后还需进行充分的养护工作,以提高混凝土的强度和耐久性。混凝土围堰在水利水电工程施工中主要承担挡水、围护基坑、作为永久建筑物的一部分等作用。其高强度和高抗渗性能够有效抵御水流的冲刷和侵蚀作用,确保施工区域的安全稳定,混凝土围堰还可与其他建筑物(如大坝、电站厂房等)相结合,形成完整的工程体系,混凝土围堰的造价相对较高且施工周期长,需根据工程实际情况和经济性进行综合考虑<sup>[1]</sup>。

### 4.3 木板桩围堰在水利水电工程施工中的应用

木板桩围堰是一种利用木板桩作为主要构件的围堰形式。它通过将木板桩打入河床或岸边土体中形成连续的墙体结构,以阻挡水流进入施工区域。木板桩围堰具有施工速度快、可重复使用、对环境影响小等优点,在需要快速施工或对环境影响要求较高的水利水电工程中得到了应用。木板桩围堰的施工过程主要包括木板桩的制作、运输、打设及围堰体的填筑等环节。根据设计要求和实际情况制作合适规格的木板桩,并进行必要的防腐处理以提高其耐久性。接着将木板桩运输至施工现场并按照设计要求进行打设工作。打设过程中需控制木板桩的垂直度、间距及打入深度等参数以确保围堰体的稳定性和密实性。最后进行围堰体的填筑工作以完成围堰的构建。木板桩围堰在水利水电工程施工中主要承担临时挡水、围护基坑等作用,其施工速度快、可重复使用

等特点使得其特别适用于工期紧张或需要频繁变动的施工环境。木板桩围堰的强度和耐久性相对较弱且易受水流冲刷和侵蚀作用的影响,需在使用过程中加强监测和维护工作以确保其安全稳定。

## 5 水利水电工程施工中导流与围堰技术的协同应用与优化

### 5.1 导流与围堰技术的相互作用

在水利水电工程施工中,导流与围堰技术作为两大核心手段,其相互作用至关重要。导流技术通过合理规划和实施水流引导方案,将水流从施工区域有效引开,为围堰的构筑和基坑的开挖创造有利条件。而围堰技术则通过构建临时性挡水结构,保护施工区域免受水流冲刷和侵蚀,确保施工安全和进度。两者相辅相成,共同构成了水利水电工程施工中的关键防护体系。具体而言,导流技术的实施需要充分考虑围堰的构筑要求和施工条件,以确保水流引导方案既满足施工需求又不对围堰造成不利影响。围堰的构筑也需紧密结合导流方案,确保围堰的稳定性和防渗性能够满足施工期间的水流条件。在施工过程中,导流与围堰技术还需根据工程实际情况和外部环境变化进行动态调整和优化,以确保整个施工过程的顺利进行。

### 5.2 技术协同应用案例分析

以某大型水电站工程为例,该工程在施工过程中成功运用导流与围堰技术的协同应用,根据工程总体规划和施工计划,制定科学合理的导流方案。通过构建导流明渠和底孔等结构,将水流从施工区域顺利引导至下游河道。结合工程实际情况和地质条件,选择合适的围堰形式和材料,构建稳固的挡水结构。在施工过程中,导流与围堰技术紧密配合,确保施工区域的干燥和稳定,导流明渠和底孔的有效运行,使得水流对围堰的冲刷和侵蚀作用得到有效控制<sup>[4]</sup>。而围堰的稳固性则保障基坑开挖和混凝土浇筑等关键作业的安全进行。施工单位还根据工程进展和外部环境变化,对导流与围堰技术进行动态调整和优化,确保整个施工过程的顺利进行。该案例充分展示导流与围堰技术在水利水电工程施工中的协同

应用效果。

### 5.3 技术优化与改进建议

针对水利水电工程施工中导流与围堰技术的协同应用,提出几点优化与改进建议;(1)加强前期规划与设计:在工程前期,应充分调研和分析工程实际情况和外部环境条件,制定科学合理的导流与围堰方案。加强与其他专业的沟通协调,确保方案的可行性和经济性。(2)提高施工技术水平:加强施工人员的培训和管理,提高其专业技能和综合素质。采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量,加强施工过程中的监测和检测工作,及时发现并解决问题。(3)注重环境保护与生态修复:在导流与围堰施工过程中,应注重环境保护和生态修复工作。采取有效措施减少施工对周边环境的影响,保护生态系统和生物多样性,在施工完成后及时进行生态修复工作,恢复原有生态环境。(4)加强技术创新与研发:鼓励和支持技术创新与研发工作,推动导流与围堰技术的不断进步和发展。

### 结束语

导流与围堰技术在水利水电工程施工中发挥着不可替代的作用。通过深入研究与应用,不仅能够有效控制水流,保障施工安全与进度,还能提高工程整体效益。未来,随着科技的不断进步和工程实践的深入,导流与围堰技术将更加成熟和完善,为水利水电工程的发展贡献更大力量。期待更多学者和工程师投入到这一领域的研究与实践中,共同推动水利水电事业的蓬勃发展。

### 参考文献

- [1]戚侠光,刘敏.水利水电工程施工导流和围堰技术的应用探讨[J].工程建设与设计,2020(09):132-134.
- [2]周涛,胡玉.施工导流及围堰技术在水利水电施工中的应用研究[J].水利技术监督,2020(02):242-245.
- [3]岳永武.水利工程施工中导流施工技术的应用管理分析[J].四川水泥,2021(3):9-10.
- [4]梁超,杨佳蔚.水利工程施工中钢板桩围堰技术的应用研究[J].绿色环保建材,2021(10):175-176.