

# 水利工程施工中导流施工技术的应用研究

宋瑞 周杨棋 杨跃华 陈俊声

江苏省水利建设工程有限公司，江苏连云港，222500；

**摘要：**水利工程属于关系到国家兴衰的重要基础设施工程，施工质量及效率直接决定着防洪减灾、水资源调配等主要功能能否正常运转。导流施工技术属于水利建设的前置核心工序，也是保证主体工程干地施工的前提条件之一，其运用的效果以及水文地质条件、季节气候特点有关。该技术包含勘察设计、围堰施工、导流建筑物布置等诸多方面，在坝体开挖、基坑作业等主要工序之间要衔接好，还要处理好汛期水位急剧上升、围堰渗漏等突发情况。因此，本文从水利工程导流施工的特点出发，对它的主要实施原则进行分析，并对技术应用全过程的要点做系统的整理，目的是给同类工程提供操作性较强的参考。

**关键词：**水利工程施工；导流施工技术；应用

**DOI：**10.69979/3060-8767.26.03.060

水利工程的施工体系中，导流施工技术的科学性及其适应性，是决定工程是否可以避免自然风险、推进有序的关键因素。导流施工同一般的施工工序不同，它具有关联性和季节性的特点，在导流施工过程中要和主体工程的时序相协调，又要考虑枯水期作业窗口期和汛期的安全防控问题。目前，由于导流方案缺少准确的水文数据支持，或者应急管控机制不健全，造成基坑涌水、围堰溃坝等现象，从而严重影响到施工进度。本文以水利工程导流施工的四大基本原则为基础，对导流前的勘察工作、导流准备工作的开展情况、导流现场施工情况及导流工程拆除封堵后的处理方法进行全面的分析，找出各个阶段的技术要点，给提高导流施工的安全可控性和经济合理性提供理论依据。

## 1 水利工程导流施工特征

水利工程导流施工属于工程建设前序工作，以水文地质条件为基础展开，具有明显的实操性、系统性的特点，和工程整体施工的安全、进度密切相关。其主要特点有四个方面，即关联性大，必须紧紧联系坝体开挖、基坑施工等主体工序，又要考虑施工空间布置和工序配合，不能产生工序冲突。第二是季节性明显，受水文气候的影响较大，需要根据枯水期、汛期的特点来安排施工，重点控制汛期导流的安全问题，避免水位暴涨给施工带来风险。三是系统性明确，包含勘察设计、围堰施工、导流建筑物布置、排水控制等各个方面的内容，在每一个环节之间都存在着相互支撑的关系，任何一个环节出现问题都会影响到整个施工的效果。四、适配性要

求高，要按照工程类型、场地条件、水文数据来灵活地选择导流方式，并且还要兼顾安全优先和经济合理的原则，适应不同的水利工程个性化施工需要。从整体上来看，导流施工特点决定导流工程要以全过程控制为主，既要科学又要可行<sup>[1]</sup>。

## 2 水利工程导流施工的基本原则

### 2.1 安全优先原则

安全是水利工程导流施工的第一要务，贯穿于整个施工过程、各个施工阶段，也是避免施工风险、保证人员设备安全的根本途径。导流施工直接影响到围堰填筑、水流调节、基坑排水等重要工序，受水文、地质、气候等自然因素的影响很大，在汛期水位暴涨、基坑涌水等突发情况下容易造成安全隐患。因此，施工前要对水文地质情况做全面的勘察，并准确地计算出水流参数，合理地设计围堰、导流建筑物的结构强度和防渗性能；在施工过程中严格控制各个工序的质量，加强水位、流量等指标的实时监测，禁止无证施工；另外还要建立完善的安全生产管理体系，确定各个岗位的责任人，经常进行安全检查，及时发现并处理安全隐患，保证导流系统稳定运行，防止发生安全事故<sup>[2]</sup>。

### 2.2 经济合理原则

导流施工方案的设计及实施要兼顾技术可行性和经济合理性的原则，在保证施工安全、质量的基础上，尽量降低成本，达到效益最大的目的。施工前要根据工程的规模、场地条件、水文特点来确定各种导流方案，

从施工工艺、物资消耗、工期安排、设备投入等各方面进行综合比较,防止过早设计、资源浪费等问题。在材料选择上,首先选择性价比高、适合工程实际情况的导流材料,合理安排材料的运输和堆放,减少损耗,在施工组织上优化工序衔接,提高施工效率,缩短施工周期,控制好人力、物力、财力等各方面的投入。同时防止为了技术先进而忽视经济性,达到导流施工和工程整体造价协同控制的目的,兼顾短期施工成本和长期工程效益<sup>[3]</sup>。

### 2.3 协同适配原则

导流施工不是单独的工序,需要和水利工程主体施工、场地布置、周边环境以及施工时序等协调配合,保证工程整体施工有序进行。一方面导流方案要符合主体工程的需要,按照坝体开挖、浇筑、防渗等工序的时间节点、空间布置来确定导流时段、导流方式,防止导流施工和主体施工产生工序矛盾、空间冲突。另一方面需要适应工程周边的自然环境和场地条件,根据河道行洪、周围植被保护、居民生活等方面的要求来优化导流建筑物的位置及布置,尽量减小对周围的生态环境以及正常的秩序造成影响。另外还要协调各个施工班组、各个工序的配合,建立常态的技术交底制度,保证导流施工同整个工程进度、施工质量同步进行。

### 2.4 应急可控原则

水利工程导流施工受到自然因素的影响是不确定的,水文、气候等突然的变化会使得施工工况发生改变,所以要遵循应急可控的原则,预先判断风险、完善预案,保证突发情况可以及时处理、施工全过程可以控制。施工前要对可能会出现各种突发状况进行详细的分析,比如汛期水位突然升高、围堰渗漏水、导流建筑物损坏、基坑涌水等,并制定相应的专项应急预案,确定应急处置流程、责任划分、响应程序。设立足够多的应急物资及设备,组建专业化的应急救援队伍,定期开展应急演练,提高应急处置能力。施工过程中设实时监测预警系统,对水位、流量、围堰沉降等主要参数进行动态监测,在出现异常时立即启动应急预案,迅速采取调节措施,把风险控制可控范围之内,使导流工程能够正常推进<sup>[4]</sup>。

## 3 水利工程施工中导流施工技术的使用流程及实施要点

### 3.1 前期勘察与方案设计阶段:筑牢导流施工基础

前期勘察和方案设计是导流施工顺利进行的基础工作,核心就是通过对工程实际情况进行全面调查了解,并根据调查结果来确定出科学合理的导流方案,使实施重点集中在数据准确性以及方案适应性上。施工前需要组建专业的勘察队伍,用水文监测设备、地质钻探等多方面的技术手段,对工程区域的水文、地质、气候等进行全方位的数据采集,并重点计算各个时段的水位、流量、流速等主要参数,查找地质断层、地下渗水等可能存在的隐患,编制出详细的勘察报告。根据勘察数据,结合工程规模、主体施工计划、周边环境等各方面因素,确定2~3个备选的导流方案,在技术可行、施工安全、经济合理、生态影响等方面进行全面比较,确定导流方式、导流建筑物种类、围堰结构参数等内容。同时要对方案做进一步的细化,确定导流时段划分、施工工序衔接、安全防控重点等内容,并绘制出详细的施工图和方案说明书,召集技术专家进行论证审核,及时修改方案中不合理的部分,保证方案既符合工程实际情况又可以防范施工风险,给以后的施工提供科学依据<sup>[5]</sup>。

### 3.2 施工准备阶段:保障施工有序启动

施工准备阶段是方案设计和现场施工的衔接点,核心就是做好各项前期准备工作,为导流施工提供人员、物资、技术、场地等各方面保障,实施要点以全面性和精细化为主。场地准备阶段需要对导流施工区域进行清理平整,划出围堰施工区、导流建筑物施工区、物资堆放区等不同的功能分区,修建临时施工道路,配备完善的排水系统,防止场地积水影响施工。物资设备准备上,根据需要购买围堰填筑材料、防渗材料、导流管道、排水设备等物资,严格控制材料的质量,在进场前对材料进行抽样检测,不得使用不符合要求的材料,检修调试挖掘机、起重机、水泵等施工设备,保证设备性能良好,配备备用设备以备不时之需。人员和技术准备上,组建专业的施工队伍,对各个岗位进行分工,进行有针对性的培训,主要讲导流施工工艺、安全操作规程、应急处置办法等,对技术交底会议的内容做详细的说明,使施工人员清楚地了解施工方案、图纸的要求以及各项工序的质量控制点,保证施工人员熟悉有关的技术要点,为现场施工有序启动打下良好的基础。

### 3.3 现场施工实施阶段:把控施工核心质量

现场施工实施是导流施工的重要环节,核心就是按照设计要求落实各项施工工序,加强过程控制,保证导流系统稳定运行,主要从工序质量及安全控制入手。围堰施工时严格按照设计参数来填筑,控制填筑厚度和压实度,采用分层填筑、分层压实的工艺,保证围堰结构密实、强度合格;重点做好围堰防渗处理,根据地质情况选择铺设防渗膜、灌浆等适宜的防渗方法,防止围堰渗漏、溃坝等事故的发生。导流建筑物施工时,根据明渠、隧洞、涵管等不同的类型导流建筑物,严格按照施工图纸进行开挖、支护、浇筑等工序,保证开挖精度和支护质量,防止发生坍塌、变形等情况;做好导流建筑物与围堰、主体工程的衔接施工,使衔接部位密实、无渗漏。基坑排水要合理布置排水系统,选用合适的排水设备,实时监测基坑水位的变化,及时排除基坑内的积水,防止积水对主体工程造成影响,也不允许基坑涌水、管涌等现象的发生。在施工过程中,派专人对全过程进行监督,实时检测水位、流量等主要参数,严格实行工序验收制度,上道工序验收合格后才能进行下道工序,及时纠正施工中出现的、安全问题,保证施工质量达到设计标准。

### 3.4 后期拆除与封堵阶段:实现工程收尾闭环

后期拆除与封堵阶段为导流施工的收尾阶段,在主体工程完成后,有条不紊地拆除导流建筑物和围堰,完成基坑封堵和水系恢复,重点在于有序性和环保性。拆除施工时严格按“先非承重、后承重,先导流建筑物、后围堰”的顺序进行拆除作业,防止盲目拆除造成主体工程损坏或者发生安全事故,采用合理的拆除工艺,控制拆除力度和进度,及时清除拆除废渣,防止废渣堵塞河道、污染周围环境。基坑封堵部分,在主体工程达到设计强度、具备防水条件之后,按照设计方案进行基坑封堵施工,用强度合格、防渗性好的封堵材料,严格控制封堵工艺,保证封堵部位密实、无渗漏,防止后期渗水现象影响工程质量。水系恢复方面,拆除后对施工区域进行清理整治,恢复原有河道地貌和水流通道,清除施工遗留的物资、废渣,修复施工中破坏的植被,减小施工对周围环境的影响。同时做好拆除及封堵过程中安全控制工作,设置警示标志,禁止无关人员进入施工区域,做好现场监测,及时应对突发情况,保证工程收尾

工作的顺利推进,达到导流施工闭环管理的目的。

## 4 结语

水利工程导流施工技术属于一项系统工程,它的应用要遵循安全第一、经济合理、协同适配、应急可控这四个基本原则。从前期精准勘察和方案比选开始,到施工准备阶段全方位的筹备工作,再到现场施工工序质量控制,直到后期拆除封堵的生态化收尾,各个部分之间紧密衔接才能保证工程顺利进行。科学使用导流施工技术,可以给坝体、基坑等主体工程创造安全的作业环境,也可以有效地减少施工对周围生态环境的影响,达到工程效益和生态效益双丰收的目的。在未来的水利工程建设当中,要继续依靠数字化的监测手段来改善导流方案,推进该技术往更加精确、更高效的方向前进,给水利事业高质量的发展提供强有力的技术支持。

## 参考文献

- [1] 王晓光. 水利工程施工中临时导流系统优化与施工技术研究[J]. 全面腐蚀控制, 2025, 39(12): 294-296. DOI: 10.13726/j.cnki.11-2706/tq.2025.12.294.03.
- [2] 高利宁, 王强. 水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J]. 产品可靠性报告, 2025, (12): 139-140.
- [3] 张汉涛. 水利工程施工中导流施工技术的运用分析[C]//《中国招标》期刊有限公司. 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题. 新疆准东项目管理有限公司; , 2025: 244-248. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.080772.
- [4] 周佐宇, 许安春. 水利工程施工中水坝堤防堵口施工技术的应用[C]//《中国招标》期刊有限公司. 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题(第二册). 江西省水投建设工程有限公司; 江西盛水建设工程有限公司; , 2025: 770-773. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.080405.
- [5] 许安春, 周佐宇. 生态浆砌石护坡施工技术在水利工程施工中的应用[C]//《中国招标》期刊有限公司. 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题(第二册). 江西盛水建设工程有限公司; 江西省水投建设工程有限公司; , 2025: 874-877. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.080425.