

水利水电工程施工导流度汛问题及技术研究

文 / 徐 莉 微山县城乡供排水服务中心

摘要: 为明确水利水电工程施工中做好导流度汛的重要意义及所需技术,文章以“微山淮河流域重点平原洼地南四湖片治理工程 2017 年度项目”为例,通过详述水利水电工程施工导流度汛问题及其影响因素,阐明了水利水电工程施工导流度汛的技术应用要点及价值,其中明渠导流、全段围堰、分段围堰是重点,在实际施工中,有效发挥上述三种技术的效用,可显著提升水利水电工程施工导流度汛效果。

关键词: 水利水电工程; 导流度汛; 明渠导流; 全段围堰; 分段围堰

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.089

引言

为确保在建水利工程安全度汛,相关部门应在施工过程中着重隐患排查整改,强化对施工区域已知地质灾害隐患点的预警、监测。同时,进一步健全相关单位责任链条,要求在保障工程建设成效、安全及质量的情况下,确保水库大坝、施工围堰等工程的安全度汛符合标准要求^[1]。而为了进一步探明水利水电工程施工中的导流度汛问题及具体技术应用,文章将以“微山淮河流域重点平原洼地南四湖片治理工程 2017 年度项目”为例,分析其所应用的导流度汛技术,以期为具体施工提供参考。

一、水利水电工程施工导流度汛问题分析

在水利水电工程施工中,关于导流度汛问题的分析,需首先关注到“导流标准”,导流标准是基于“导流设计流量”展开施工导流设计的基础性要求,其中涵盖导流泄水建筑物封堵要求、施工初期导流标准要求等。需要注意的是,导流设计流量是导流建筑物设计、导流方案选取的核心标准^[2]。施工导流主要是指在水利水电工程施工中,以恰当的导流技术引导水流走向预定泄水河道或建筑物,保证工程建设成果免受河道水流影响。在水利水电工程施工中,如果未能做好施工导流度汛问题的有效解决,一旦河道水位不断上升并超限,将会直接破坏水利水电工程的施工成果,同时还会给整个工程埋下巨大的安全隐患,极易造成严重经济损失^[3]。

二、水利水电工程施工导流度汛的影响因素

在水利水电工程施工的导流度汛中,会对其产生显著影响的主要因素包含导流方式、导流量计算、导流管理成效等。(1)导流方式选取:在实际施工中需结合导流量大小、工程特点等,选择恰当的导流方式。一般情况下,较为常见的导流方式包含设置临时水闸、挖坡导流、管道导流、引槽导流、渡槽导流等,把控导流方式的有效选择将直接关系到整个导流过程的安全、稳定^[4]。在实际选择中,需在充分考量施工区域特点的基础上,做好导流距离、导流量需求、导流方案是否经

济可靠等多方面的分析。与此同时,在明确导流方式后,还需确定导流路径并实时监控导流速度、水位等。在导流路径的确定中,需综合考量区域地形地貌、土地条件、自然水流方向等因素,以保证导流路径选取的最优;(2)导流量计算:在水利水电工程施工中,还需注重结合施工现场实际情况,做好导流所需水量的计算,常规情况下通过水文测算及模型试验完成计算,以保证所获数值的精准性。当然,导流量计算也需综合考量水流速度、水位等,基于工程施工期做出合理预估,这样才能够促使导流方式充分适应水流变化,并给工程施工提供能够充分的干燥条件^[5]。通过这种导流量的准确计算,可确保导流时排出水的流速、流量满足设计要求,降低工程施工风险发生率;(3)导流管理成效:在水利水电工程中,导流管理所产生的作用不容忽视,合理、科学地监控管理导流过程,并针对导流方式做出实施调整,将会影响整个导流过程的成效。在正式展开导流管理前,需针对该项工作的开展,做出有效的布局与设计,整个计划需包含导流方式、线路、施工条件、水情、具体操作流程等多个方面。

三、水利水电工程施工导流度汛的技术应用

为探明水利水电工程施工中导流度汛的技术应用成效,文章以“微山淮河流域重点平原洼地南四湖片治理工程 2017 年度项目”为例,针对该项目建设施工中的导流度汛技术应用做出剖析。该项目的建设地点位于韩庄镇。主要施工内容包含:河道及干沟部分,共实施张庄河、蒋官庄河、赵庄河 3 条河道和西庄河 1 条干沟的疏挖治理,总长 8.61km,加高培厚堤防 1.07km;建筑物工程主要治理建筑物共 3 座,均为加固泵站,分别为东张阿站、山头站和张阿站。完成工程总投资 722 万元。在该工程项目中涉及的导流度汛技术有如下几点。

(一) 明渠导流

该工程河道整治全段均是“明渠”,因此在河道施工中可基于旧河道展开分段导流,同时通过应用明渠导

流技术展开施工。“明渠导流”这一技术在面积较大的河床中十分适用，具体应用中渠道开挖一般是在河道两岸进行，基坑上下游也需注重“围堰”的设置，以保证引流效果（明渠导流原理见图1）。

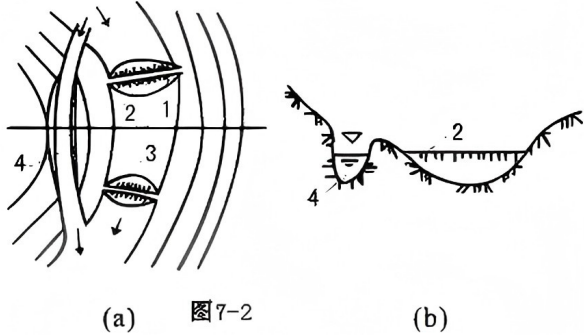


图1 明渠导流基本原理
 (a) 平面图; (b) 剖面图
 1、坝轴线; 2、上游围堰; 3、下游围堰; 4、导流明渠

图1 明渠导流基本原理

(注：1——坝轴线；2——上游围堰；3——下游围堰；4——导流明渠)

在本研究的工程施工中，行洪断面范围内施工内容，主要在非汛期展开，因此导流方法就需结合这种实际情况做出设置^[6]。其中，关于明渠导流技术的使用，首先要明晰导流路径预算，同时需设置轴线于古河道，随后需搭建外部跛脚结构，确定矩形堰堰槽，这样才能保证整体施工符合防洪标准^[7]。此外，明渠导流本身具备泄流能力强、开挖量大、保护范围广、可适应通航要求、施工方便、造价相对较低等多重优势，在“微山淮河流域重点平原洼地南四湖片治理工程2017年度项目”施工中十分适用。

(二) 全段围堰

除了对“明渠导流技术”的应用之外，在该工程中具体的施工导流方式，可通过“全段围堰、分段围堰+导流管”的方式实现。其中，在导流工程的建设中，“围堰”主要起到临时挡水、围护基坑的作用。当整个工程项目的导流施工已经完成后，若围堰难以和主体项目工程融合，相应建设单位就需对其进行拆除。在具体的类型划分中，围堰可分为钢板桩围堰、混凝土围堰等。而在河道治理类工程中，为保证围堰效果，还可辅以导流管，可选用的导流管管材较为多样，其中包含钢管、预制混凝土管等，在本工程中经多方考量，最终确定的导流管是“预制混凝土管”^[8]。随后需基于水文计算结果确定河道枯水期导流量，所得具体数值是 $5.74\text{m}^3/\text{s}$ ，在实际施工中所应用的导流管为“DN1 500 导流管”，其中导流管基本参数见表1。

表1 导流管基本参数

| 指标项 | 具体参数 |
|--|-------|
| 导流管过流能力 / ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) | 5.871 |
| 纵坡 / ‰ | 8 |
| 导流管管径 / cm | 1500 |
| 糙率 | 0.014 |

基于这种导流管的设置，其过流能力能够做到河道枯水期5年一遇行洪要求的充分满足。在实际进行全段围堰的过程中，可用围堰方法包含不过水土石围堰、过水土石围堰等。(1) 不过水土石围堰：在不过水土石围堰这种方法的应用中，整体操作较为简单，形式较为多样、适应性极强，在当前阶段的水利水电工程施工中已得到广泛应用。在施工中，施工人员可以就地取材，回收土石料并实现再利用，以完成围堰搭建，这一搭建过程不仅仅可在岩基河床及动水上完成，还可以在深水中进行。但是因为围堰不允许过水、抗冲能力有限，因此在搭建中最好以横向围堰为主，而当遭遇河谷宽阔情况时，还需在充分制定并落实防冲措施的基础上，视“不过水土石围堰”为纵向围堰，并注重使用混凝土防渗墙增强其水下部分防渗效果，上部防渗效果的增强，则可以应用黏土心墙、黏土斜墙实现；(2) 过水土石围堰：过水土石围堰这种技术的应用，可以和截流戗堤形成配合，目前应用效果良好、应用范围广泛。在具体应用中需注意，土石围堰的防渗结构较为多样，需结合工程施工实况谨慎考量，其中包含灌浆帷幕式、斜墙带水平铺盖式等^[9]。此外，在全段围堰+导流管技术（基本平面结构原理见图2）的具体应用中，还需现场工作人员结合工程施工实况，确定恰当数量的锚筋，并在后续施工中，将这些锚筋合理布置在围堰主体结构中，这对提升防渗效果大有裨益。当然，在充分落实防坍塌举措的基础上，还需做好各施工环节把控，以便有效提升围堰安全性。

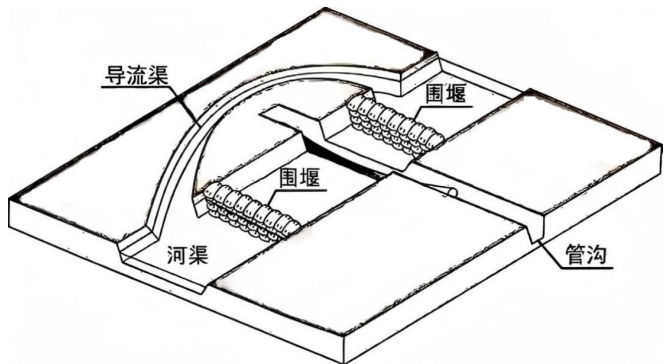


图2 全段围堰+导流管技术基本平面结构原理

(三) 分段围堰

除全段围堰这种技术的应用外，在该工程中还可应用分段围堰技术解决施工导流度汛问题，其中可应用的分段围堰方法包含混凝土围堰、钢板桩格形围堰等。

1. 混凝土围堰：混凝土围堰在一般情况下是由碾压混凝土、常态混凝土构成，在本研究的工程项目建设中，适用于分段围堰施工的开展。混凝土围堰有两种主要类型，分别为重力式碾压混凝土结构和混凝土拱围堰。前者适用于河谷狭窄且地质条件良好的堰址，后者适用于地质条件好的地方，可以充分利用天然料和开挖石渣。混凝土围堰的典型特点包含抗冲能力强、挡水水头高等，特别是将其用于分段围堰导流操作中，可基于其所构成的纵向围堰，实现两面挡水、防渗（原理见图3）。同时，混凝土围堰更容易与工程项目主体融为一体，节省施工成本，整体操作十分便捷。

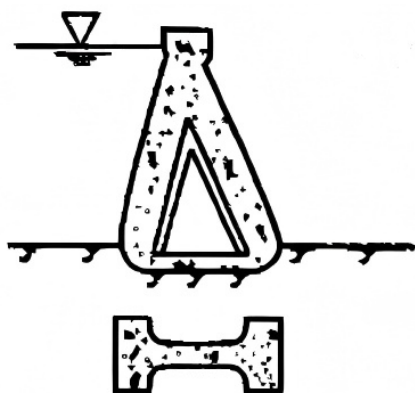


图3 混凝土围堰原理

2. 钢板桩格形围堰：钢板桩格形围堰的构成，主要基于相连格体实现，这些格体之间会构成一种外壳，在外壳内部添加砂料即可构成钢板桩格形围堰。格体是土或砂料和钢板桩的组合结构，由横向拉力强的钢板桩连锁围成一定几何形状的封闭系统（原理见图4）。

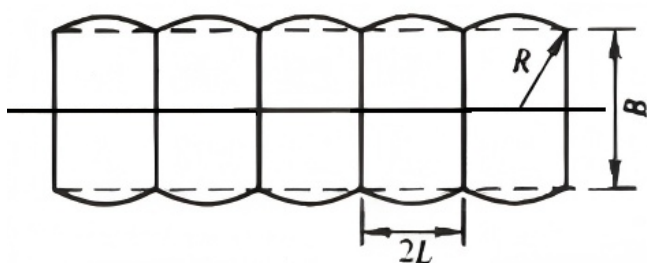


图4 钢板桩格形围堰原理

（注：R为围堰半径；B为围堰宽度；2L为围堰双倍长度）

钢板桩打桩的打桩方法可分为锤击法、振动法、静压法，但在人口密集区应采用液压锤以避免噪声和对其周围建筑物的损害^[10]。在施工过程中，应采用型钢导向架来控制钢板桩位置。当然，在这种围堰方式的应用中，还需注重设置导向架，通过设置导向架可以确保打桩时的稳定和击打位置的准确。导向架可分为陆上导向架和水上导向架。在平行于钢板桩墙定位轴线两边，导桩间

距宜为2m~4m，导桩与钢板桩之间应设置导梁，宜采用型钢或格格式，并应有足够的刚度。导梁设置的位置应比钢板桩顶高300~500mm，避免锤碰到导梁。当采用夹紧式导向架时，两侧导梁间距应为钢板桩墙截面高度的20~50mm。

结语

综上所述，导流度汛是水利水电工程施工的前提条件，也是保障工程安全的重要手段。在水利水电工程施工过程中，如果缺乏有效的导流度汛措施，可能会导致洪水冲毁工程，造成严重的安全事故。通过合理的导流度汛方案，可以有效控制水流，保护工程免受洪水冲击，从而确保工程的安全稳定。通过分析微山淮河流域重点平原洼地南四湖片治理工程2017年度项目工程施工导流度汛问题，确定该工程的导流度汛技术主要为“明渠导流”“全段围堰”“分段围堰”三种，对于这三种技术的充分利用，可在有效解决工程施工导流度汛问题的情况下，保证水利水电工程整体的建设施工质量，减少安全事故发生率，并为整个水利水电工程的后续使用提供有力支持与保障。

参考文献

[1] 许小扬. 围堰技术在水利水电工程施工导流中的应用研究[J]. 中国高新科技, 2024(9): 152-154.

[2] 赵孚嘉. 水利水电工程施工导流度汛问题与技术研究[J]. 智能建筑与工程机械, 2024, 6(11): 94-96.

[3] 魏德. 水利水电工程施工导流及围堰设计研究[J]. 建筑与装饰, 2024(20): 16-18.

[4] 崔峰. 浅谈水利水电工程施工导流及围堰技术[J]. 四川水泥, 2023(6): 167-168+171.

[5] 肖敏, 范丽丽. 水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用研究[J]. 水上安全, 2024(22): 157-159.

[6] 左武宜. 浅谈水利水电工程施工导流及围堰技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(5): 49-52.

[7] 杨宝成. 兰溪桥水库扩建工程施工导流及围堰方案[J]. 云南水力发电, 2024, 40(8): 106-110.

[8] 盛旺. 大型枢纽施工导流控制要点分析研究[J]. 东北水利水电, 2024, 42(9): 3-5.

[9] 郭亚南. 浅析水利水电工程施工中导流及围堰技术[J]. 中国地名, 2023(8): 10-12.

[10] 罗明华. 新建某中型水库工程施工导流方案研究[J]. 云南水力发电, 2023, 39(12): 344-348.

作者简介：徐莉（1978年12月），女，汉族，山东微山县人，本科，微山县城乡供排水服务中心，工程科科长，研究方向：水利水电工程。