

河道治理施工中导流工艺应用探究

檀亚辉

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300250

摘要:河道治理施工中,导流工艺作为关键技术环节,对保障施工安全与效率至关重要。通过明渠、涵管、束窄河床及分段围堰等多种导流方式的应用,可有效控制水流,确保施工区域干燥稳定。优化策略包括精准规划导流方案、强化施工监控、选用优质材料与设备,以及提升技术创新与整合能力,旨在实现导流工艺的高效与可持续应用,为河道治理工程的顺利实施提供坚实保障。

关键词:河道治理施工;导流工艺;应用

引言

河道治理工程是保障水资源安全与生态环境平衡的重要举措。在河道治理施工过程中,导流工艺扮演着至关重要的角色,其合理应用直接关系到工程的顺利进行与施工质量的保障。本文旨在探讨河道治理施工中导流工艺的应用现状与优化策略,以期为相关工程实践提供理论指导与技术参考。通过分析不同导流方式的特点与适用条件,结合工程实例,提出针对性的优化建议,以期推动河道治理施工技术的不断进步与发展。

1 河道治理施工导流工艺概述

河道治理施工导流工艺是水利工程施工中的关键环节,特别是在修建闸坝等水工建筑物时,显得尤为重要。该工艺的核心目标是通过一系列工程措施,为水工建筑物创造干地施工条件,确保施工人员和设备能够在稳定、安全的环境中进行作业。施工导流的基本原理是利用围堰等临时围护建筑物,将大坝基础或河道中的施工区域与河水隔开,形成基坑,通过抽排水作业,将基坑中的水排除,以形成干地施工环境。与此同时,需预设泄水通道,如明渠、隧洞、涵洞等,将河水引导至下游,避免施工期间对河道水流造成过大影响。根据河床宽度、地形地质条件及河流水文情况,施工导流工艺可分为全段围堰法和分段围堰法两大类。全段围堰法适用于河床狭窄、基坑工作面不大且水深流急的情况,通过一次性拦断整个河床,将水流导向旁侧的泄水建筑物。分段围堰法则适用于河床较宽、流量较大的河流,通过分期分段围护部分河床,逐步进行施工。在施工导流过程中,需严格选定导流时段,根据河流水文特性、主体工程施工特点及进度,合理划分导流阶段。需精确计算导流设计流量,确保导流建筑物能够抵御设计标准内的洪水流量。导流建筑物的类型、构造、尺寸及布置也需根据具体情况精心设计,以满足施工期间的挡水、泄水

需求。随着工程的进展,导流挡水建筑物会发生变化,需根据建设时序,适时调整导流方案。直至导流建筑物封堵完成,整个工程导流工艺才宣告结束,此时江水泄放将由主体工程的泄水建筑物控制。

2 河道治理施工中导流工艺的应用

2.1 明渠导流应用

明渠导流是在河岸或河滩上开挖渠道,在基坑上下游修筑围堰,河水经渠道下泄。这种导流方式适用于岸坡平缓或有宽广滩地的平原河道,且导流流量较大的情况,其优势在于施工简单,便于大型机械设备作业,能有效引导水流,减少对施工区域的干扰。施工时,首先需精确测量并规划明渠位置,确保其走向符合水流特性且不影响周边建筑物。渠道断面尺寸要依据设计流量及地质条件精心计算确定,以保障足够的过流能力。开挖过程中,采用分层分段开挖法,及时处理边坡,防止坍塌。为保证水流顺畅,渠道底部及边坡需进行适当衬砌,可选用混凝土、浆砌石等材料,增强抗冲刷能力。上下游围堰的修筑至关重要,围堰要具备良好的防渗性能,可采用黏土心墙结合土工膜等防渗结构。在洪水期,需密切监测明渠水位及水流情况,及时清理渠道内杂物,确保导流安全。当主体工程施工至一定阶段,满足过水条件后,拆除上下游围堰,使水流回归原河道。明渠导流在大型河道治理工程中广泛应用,为后续工程顺利开展奠定基础,助力河道治理目标达成^[1]。

2.2 涵管导流应用

涵管导流是通过埋设在堤基下的涵管引导水流,适用于导流流量较小的河流或只担负枯水期导流任务的情况。相比其他导流方式,涵管导流具有对河道地形破坏小、施工占地少等优点。施工前,根据地质勘察资料,选择合适的涵管类型与管径。钢筋混凝土涵管因强度高、耐久性好被广泛采用。确定涵管位置时,要综合考

考虑河道水流方向、堤基稳定性等因素,确保涵管轴线与水流方向一致,减少水头损失。涵管基础处理是关键环节。对于软土地基,常采用换填、加固等方法,提高地基承载力,防止涵管沉降变形。在涵管安装过程中,严格控制管节的对接精度,保证接口密封良好,可采用橡胶止水带等密封材料。为增强涵管的抗冲刷能力,在涵管进出口设置消能设施,如消力池、海漫等,减轻水流对涵管及周边土体的冲刷破坏。施工期间,加强对涵管的监测,观察有无渗漏、变形等异常情况。当主体工程完工,具备通水条件后,封堵涵管进出口,完成导流任务。涵管导流在小型河道治理及一些对施工环境要求较高的工程中发挥着重要作用,为工程顺利推进提供稳定的导流保障。

2.3 束窄河床导流应用

束窄河床导流是通过在原河床中修筑围堰,将河床束窄,利用束窄后的河床泄流。这种导流方式适用于河床较宽、流量较大且施工期较短的河道治理工程。在施工过程中,利用天然河床泄流,可减少导流工程的规模与投资。第一,依据设计要求及水文资料,确定束窄河床的宽度与围堰布置方案。围堰要具备足够的强度与稳定性,以抵御水流冲击。围堰结构形式多样,如土石围堰、钢板桩围堰等,需根据河床地质、水流条件等因素合理选择。在修筑围堰时,严格控制施工质量,保证围堰的防渗性能,防止漏水对基坑造成影响,束窄后的河床需进行必要的整治,清除障碍物,修整河床边坡,确保水流顺畅。第二,对束窄河床段的水流流速、水位等参数进行实时监测,分析水流对围堰及周边土体的影响。当水流条件复杂时,可通过模型试验优化导流方案。在主体工程施工过程中,根据工程进度及水流变化,适时调整围堰布置及导流方式,保障施工安全与导流效果。束窄河床导流在合理利用河道自然条件的基础上,实现了施工与导流的有机结合,在诸多大型河道治理项目中展现出良好的应用效果^[2]。

2.4 分段围堰导流应用

分段围堰导流是将河床沿纵向分成若干段,分段进行围堰施工,使水流通过束窄河床或已建成的建筑物下泄。这种导流方式适用于河床宽、流量大、工期长的河道治理工程,尤其适用于通航、筏运频繁的河道。施工初期,在河床一侧修筑一期围堰,将河道部分束窄,河水通过束窄后的河床下泄。在一期围堰保护下,进行相应区域的主体工程施工,待一期工程达到一定形象面貌,具备过水条件后,拆除一期围堰,修筑二期围堰,使水流通过已建部分工程或新束窄的河床下泄,继续进

行二期工程施工,如此分段推进。在分段围堰导流过程中,各期围堰的设计与施工至关重要。围堰不仅要满足抗滑、抗倾覆等稳定性要求,还要具备良好的防渗性能。为减少水流对围堰及基坑的冲刷,可在围堰上下游设置防冲设施。要合理安排各期工程施工顺序与进度,确保在洪水期来临前达到相应的防洪度汛标准。在通航河道施工时,需设置临时通航设施,保障河道通航顺畅。分段围堰导流通过合理划分施工阶段,有效解决了大型河道治理工程施工与导流的难题,在实际工程中得到广泛应用,为河道治理工程的顺利实施提供了有力支撑。

3 导流工艺在河道治理施工中的优化策略

3.1 精准规划导流方案

(1) 在河道治理施工开展前,需对河道的地形地貌、水文特征进行全面且细致的勘察。运用先进的地理信息系统(GIS)和水文模拟软件,精准分析河道的水流速度、流量变化规律以及河床的地质结构。例如,针对不同区域的河道,根据其宽窄程度、深度差异以及周边环境状况,制定差异化的导流路线。对于较窄且水流湍急的河段,可考虑采用束窄河床导流方式,通过合理设置围堰,引导水流集中通过,确保施工区域的干地作业条件。(2) 充分考虑施工进度安排与导流方案的协同性。依据不同施工阶段的需求,灵活调整导流方案。在基础工程施工阶段,由于对于干地作业环境要求较高,可加大导流流量,保证施工区域无积水干扰。而在河道护坡等后续工程施工时,可适当降低导流流量,同时优化导流路径,减少对周边环境的影响。还需对施工过程中可能出现的突发情况,如暴雨引发的洪水等,制定应急预案,预留足够的导流能力冗余,以应对极端水文条件。(3) 与周边的水利设施、交通设施等进行综合考量。确保导流方案不会对已有的水利工程运行造成不利影响,同时避免与交通线路产生冲突。例如,在规划导流路线时,要充分考虑与附近桥梁、水闸等设施的关系,合理安排导流建筑物的位置,保障水利设施的正常运行和交通的顺畅。通过多方面的综合规划,提高导流方案的精准性与可行性。

3.2 强化施工过程监控与调整

(1) 构建全方位的施工监控体系,利用传感器技术实时监测导流过程中的各项参数。在围堰、导流渠等关键部位安装压力传感器、位移传感器等,实时掌握结构的稳定性。通过流量监测设备密切关注河道水流流量、流速的变化情况。一旦发现数据异常,如围堰出现位移超标或导流渠流量突变等情况,能够及时发出预警信号,为施工人员采取应对措施提供依据。(2) 安排专业

的技术人员定期对导流设施进行巡检。检查围堰的防渗性能,查看是否存在渗漏点,及时进行封堵处理。对导流渠的渠身进行检查,清理杂物和淤积物,保证导流通道的畅通。在汛期等特殊时期,加大巡检频率,增加对导流设施薄弱环节的检查力度,确保导流设施在复杂工况下的安全运行。(3)根据监控数据和巡检结果,及时对导流工艺进行调整。若发现导流流量不足,可通过调整围堰的高度、宽度或增设导流辅助设施来增加导流能力。若监测到水流对导流渠壁冲刷严重,可采取加固渠壁、铺设防护材料等措施。通过动态的监控与调整,使导流工艺始终适应河道治理施工的实际需求,保障施工的顺利进行^[3]。

3.3 选用优质导流材料与设备

(1)在导流材料的选择上,优先选用耐久性强、抗冲刷性能好的材料。对于围堰的修筑,采用高强度的土工合成材料,如复合土工膜,其具有良好的防渗性能和抗拉强度,能够有效阻挡水流渗漏并承受水流的冲击力。选用质地坚硬、级配合理的石料作为围堰的外层防护材料,增强围堰抵御水流冲刷的能力,延长围堰的使用寿命。(2)对于导流设备,选用性能稳定、流量调节范围大的设备。例如,在水泵的选择上,采用高效节能型的潜水排污泵,其具有较高的扬程和流量,能够满足不同施工阶段对导流流量的需求。该类型水泵具备良好的耐磨性能,适应河道水中含有的泥沙等杂质环境,减少设备故障发生率,保障导流作业的连续性。(3)注重材料与设备的质量检测。在材料进场前,严格按照相关标准进行抽样检验,确保材料的各项性能指标符合设计要求。对新购置的导流设备进行调试和试运行,检查设备的运行状况,及时发现并解决潜在问题。在施工过程中,定期对设备进行维护保养,更换易损部件,保证设备始终处于良好的运行状态,为导流工艺的高效实施提供坚实的物质基础。

3.4 提升导流工艺技术创新与整合

(1)积极引入先进的导流技术理念,开展技术创新研究。例如,借鉴国外在生态型导流方面的成功经验,研发适合本地河道治理的生态导流技术。通过构建生态

型导流渠,在渠内种植水生植物,利用植物的根系固土护坡,同时净化水质,减少导流过程对河道生态环境的负面影响。探索利用智能控制技术实现对导流过程的自动化调控,根据实时监测的水流参数自动调整导流设备的运行状态,提高导流工艺的智能化水平。(2)加强不同导流技术之间的整合应用。将传统的围堰导流与新型的管涵导流技术相结合,根据河道的具体情况,在不同施工部位采用最合适的导流方式。在河道较宽且水深较浅的区域,采用围堰导流配合管涵导流,通过合理设置管涵的数量和管径,优化水流分配,提高导流效率。通过技术整合,发挥各种导流技术的优势,弥补单一技术的不足。(3)鼓励施工企业与科研机构、高校开展产学研合作。共同开展导流工艺技术研究项目,加速科研成果的转化应用。施工企业将实际施工中遇到的问题反馈给科研机构 and 高校,为科研工作提供实践依据。科研机构 and 高校则利用自身的技术优势,为施工企业提供创新的技术解决方案,促进导流工艺技术在河道治理施工中的不断发展与完善^[4]。

结语

综上所述,导流工艺在河道治理施工中具有不可替代的作用。通过合理选择与优化导流方式,结合精准的规划与监控措施,以及优质材料与设备的应用,可以显著提升河道治理工程的施工质量与效率。未来,随着技术的不断进步与创新,导流工艺将在河道治理领域发挥更加广泛与深入的作用,为水资源的可持续利用与生态环境的保护贡献力量。

参考文献

- [1]刘朋.河道治理施工中导流工艺应用探究[J].建筑技术开发,2025,52(2):1-3.
- [2]黄柱.梨湾河工程河道导流与防渗墙施工要点[J].河南水利与南水北调,2022,51(2):22-24.
- [3]曹惠华.浊漳河长治段河道治理工程护坡施工技术[J].山西水利,2024,40(10):48-51.
- [4]王宏义.河道治理工程导流排水成本控制措施浅谈[J].山西水利科技,2023(2):61-64.