

水利工程施工中导流施工技术的应用分析

兰皎皎

汉中市汉江水电建筑工程有限公司 陕西 汉中 723000

摘要:水利工程施工中的导流施工技术是一项关键的技术,它直接关系到工程的整体进度和施工质量。本文将从导流施工技术的概述、技术应用、技术选择及优化等方面进行详细分析,以为水利工程施工提供理论参考和技术支持。

关键词:水利工程;导流施工;技术应用;施工优化

引言

水利工程是指利用水资源进行水文利用和水工建筑的工程。在水利工程施工中,导流施工技术是一项重要的技术,它通过对水流进行引导和控制,为施工创造良好的条件。随着水利工程建设不断发展,导流施工技术也在不断完善和发展。

1 水利工程施工中导流施工技术概述

1.1 技术定义

导流施工技术,在水利工程施工领域中扮演着至关重要的角色,它是指通过一系列科学、合理的手段和技术措施,对施工现场的水流进行精准引导与有效控制的过程。这一技术的核心目标在于,确保施工期间水体的流向与流速能够满足工程需求,从而保障施工作业的安全、稳定进行。具体而言,导流施工技术需综合考虑地形地貌、水文条件、施工要求等多重因素,灵活运用各种导流设施(如导流渠、导流隧洞等)和辅助措施(如截流、排水等),以实现水流的合理分流、引导与调控。通过这一技术的应用,不仅能够有效降低水流对施工活动的干扰,还能为水利工程的顺利推进提供坚实保障。

1.2 技术作用

导流施工技术在水利工程施工中的关键作用不容忽视。其首要功能在于显著减小水流对施工区域的直接冲击与干扰,通过科学引导水流路径,有效避免水流对施工结构、材料以及人员安全构成的潜在威胁,从而全面提升施工现场的整体安全性。此外,该技术通过优化水流管理,使得施工活动能在更为稳定、可控的环境中进行,极大提高了施工效率,缩短了工期。同时,导流施工技术的合理应用还能有效减少因水流影响而产生的额外修复与加固成本,降低了施工项目的总体经济负担,为水利工程的顺利实施与成本控制奠定了坚实基础。

2 水利工程施工中导流技术的应用

2.1 全段围堰法

全段围堰法,又称一次拦断法或河床外导流。主河

道被全段围堰一次拦断,水流被导向旁侧的泄水建筑物。这种方法适用于河床狭窄、基坑工作面不大、水深流急、覆盖层较厚难于修建纵向围堰,难于实现分期导流的工程。根据泄水建筑物的不同,全段围堰法又可进一步区分为隧洞导流、明渠导流、涵管导流等。

2.1.1 隧洞导流

隧洞导流技术是全段围堰法中的一种重要导流施工方式,特别适用于河谷狭窄、两岸地形陡峻、山岩坚实的山区河流。该技术通过在河岸边开挖隧洞,并在基坑的上下游修筑围堰,一次性拦断河床形成基坑,从而保护主体建筑物在干地施工。这种导流方法不仅能够有效隔离施工区域与水流,减少水流对施工的直接影响,还能够在复杂地质条件下提供稳定的施工环境。在实际应用中,隧洞导流技术需经过精心设计与施工。首先,需对施工现场的地质条件与水文特征进行详尽勘察,确保隧洞开挖的可行性与安全性。隧洞的设计需考虑水流特性、泄水能力及施工成本等因素,合理确定隧洞的长度、宽度、转弯半径及进出口位置^[1]。同时,为避免隧洞沿线中的大规模塌方,需严格控制洞轴线与岩层、断层和破碎带之间的夹角,通常要求夹角不小于45°,层面倾角控制在45°以上。在隧洞施工过程中,还需注意施工安全与质量控制。隧洞开挖需遵循既定的施工顺序与工艺要求,采用合适的开挖方式与支护措施,确保隧洞结构的稳定性与安全性。同时,需加强隧洞内的通风与排水工作,改善施工环境,保障施工人员的身体健康与施工安全。此外,隧洞导流技术还需与其他导流措施相结合,形成完整的导流系统。例如,在隧洞进出口处设置围堰与导流设施,以引导水流顺利进入隧洞并流向下流。同时,还需根据施工进度与水流变化情况,适时调整导流系统的运行参数,确保施工过程的顺利进行。

2.1.2 明渠导流

明渠导流是水利工程施工中全段围堰法的另一种关键导流方式,特别适用于那些河床宽广、流量较大且具

备一岸或两岸有较宽台地或坡地的地形条件。此技术通过在河岸或河床上开挖明渠,将水流引导至下游,同时在基坑上下游修建围堰,为水利工程的主体结构施工创造一个干燥、稳定的工作环境。明渠导流的设计与实施需综合考虑多方面因素。首先,明渠的选址至关重要,需选择地质条件稳定、水流顺畅且对周边环境影响较小的区域。明渠的断面设计则需根据水流流量、流速及施工要求等因素确定,确保明渠具有足够的泄流能力和稳定性。在施工过程中,需严格控制明渠的开挖深度、宽度及边坡坡度,避免过度开挖或边坡失稳导致的安全问题。为确保明渠导流的有效性和安全性,还需采取一系列辅助措施。例如,在明渠进出口处设置导流坝、导流墙等结构,以引导水流平稳进入和流出明渠;在明渠沿线设置必要的支护结构,如挡土墙、排水系统等,以增强明渠的稳定性和耐久性;同时,还需加强明渠的日常维护与管理,及时清理渠道内的杂物和淤泥,保持渠道畅通无阻。明渠导流技术的优势在于其施工相对简单、成本较低且适应性强。然而,也需注意其可能带来的环境问题,如渠道开挖对周边生态环境的破坏、水流改变对下游地区的影响等。因此,在实施明渠导流时,需充分考虑其环境效应,并采取必要的生态保护和恢复措施。

2.1.3 涵管导流

涵管导流作为全段围堰法中的另一种重要导流施工技术,多用于中小型土石坝工程,导流流量不超过1000/s。此技术通过埋设涵管于河床底部,将上游水流通过涵管引导至下游,同时配合上下游围堰的修建,为施工区域提供一个无水或低水位的作业环境。涵管导流的设计与实施需严谨而精细。首先,涵管的选型与布置需根据工程的具体条件进行,包括水流量、水压、地质条件以及施工要求等。涵管材料通常选用钢筋混凝土、钢管或铸铁管等,以确保其承受水流冲击和压力的能力。在设计过程中,还需考虑涵管的进口、出口以及管身的结构形式,以确保水流的顺畅通过和涵管的稳定性。在施工方面,涵管导流的难点在于涵管的安装与固定。由于涵管通常埋设于河床底部,施工环境复杂且受限,因此需采用专业的施工方法和设备进行操作。在安装过程中,需严格控制涵管的轴线位置、高程以及倾斜度,确保其与设计相符^[2]。同时,还需对涵管进行必要的加固处理,如设置支撑结构、回填夯实等,以提高其抗冲能力和稳定性。涵管导流技术的优势在于其结构紧凑、占地面积小且施工相对简便。然而,也需注意其可能存在的局限性,如涵管过流能力有限、易堵塞以及维护成本较高等。因此,在选择涵管导流技术时,需综合考虑工程

的具体条件和需求,并进行全面的技术经济分析。

2.2 分段围堰法

分段围堰法,作为水利工程施工中另一种重要的导流方法,与全段围堰法有着显著的区别。它并非一次性截断整个河床,而是根据施工进度和水流条件,将河床分段进行围堰和导流,从而逐步完成水利工程的主体结构施工。这种方法特别适用于那些河床宽、流量大、工期长的大型水利工程。分段围堰法的核心在于“分段”与“逐步”。首先,根据工程的总体布局和施工进度计划,将河床划分为若干个施工段。然后,按照施工顺序,先对其中一个或几个施工段进行围堰和导流,为这些区域的施工创造无水或低水位的条件。随着施工的推进,再逐步对其他施工段进行围堰和导流,直至整个工程完成。在实施分段围堰法时,需充分考虑水流条件、地质条件、施工能力等多方面因素。例如,要合理确定围堰的位置、高度和宽度,以确保其能够承受水流的冲击和压力;要选择合适的导流方式,如明渠导流、隧洞导流或涵管导流等,以确保水流的顺畅通过;同时,还需加强施工过程中的监测和预警,及时发现和处理可能出现的险情。分段围堰法的优势在于其灵活性和适应性。通过分段施工,可以有效降低施工难度和风险,提高施工效率和质量。同时,这种方法还能够更好地适应河床地形和水流条件的变化,确保施工的安全和顺利进行。然而,分段围堰法也存在一定的局限性。例如,它需要多次进行围堰和导流,增加了施工成本和工期;同时,分段施工也可能对周边环境和生态造成一定的影响。因此,在实施分段围堰法时,需进行全面的技术经济分析和环境评估,确保其可行性和可持续性。

3 导流施工技术的选择及优化

3.1 技术选择原则

3.1.1 地形地质条件的详细考量

地形地质条件是选择导流施工技术的首要依据。对于河床宽阔、施工期有通航要求的水利工程,分期导流往往是一个理想的选择。通过分阶段地修建围堰和导流设施,可以逐步缩小施工区域,同时保持河流的通航能力,从而满足施工与通航的双重需求^[3]。而对于河道较窄的情况,则需根据具体的地形地质条件来决策。如果河岸两侧有足够的空间且地质条件稳定,明渠导流可能是一个合适的选择,通过开挖明渠将水流引至下游,为施工区域创造无水环境。若河岸陡峭、地质坚硬,则隧洞导流可能更为适宜,通过在山体中开挖隧洞来引导水流,既能保证施工的顺利进行,又能减少对周边环境的影响。

3.1.2 水文条件的全面分析

水文条件是决定导流方案的另一个关键因素。河流的流量大小、过程线特征、洪水和枯水情况、水位变幅以及流冰等都会对导流方案的选择产生直接影响。例如，在洪水期，河流流量大、水位高，需要选择能够承受大流量和高水位的导流设施；而在枯水期，则需考虑如何有效利用低水位条件进行施工。此外，流冰现象也是北方河流特有的水文特征，它要求导流设施必须具备足够的抗冰能力和稳定性。因此，在选择导流方案时，必须全面分析水文条件，确保导流设施能够满足各种水文状况下的安全要求。

3.1.3 工程需求的综合考量

除了地形地质条件和水文条件外，工程需求也是选择导流施工技术时不可忽视的重要因素。水利工程施工往往不仅仅是单一的建设任务，还可能涉及到通航、过木、给水、灌溉等多种综合利用需求。因此，在选择导流方案时，必须充分考虑这些需求，并努力寻求平衡。例如，对于需要通航的河流，导流方案必须确保在施工期间河流的通航能力不受影响；对于需要灌溉的地区，则需考虑如何在施工期间保持灌溉水源的稳定供应。通过综合考量工程需求，可以确保导流方案既满足施工要求，又兼顾社会效益和生态环境保护。

3.2 技术优化措施

为了进一步提升导流施工技术的效率与施工质量，我们必须从多个维度出发，采取切实有效的优化措施。首先，加大创新投入是提升导流施工技术水平的关键。我们应当积极引入前沿的新技术和新型材料，为导流施工注入新的活力。例如，利用智能传感器和自动化控制系统，我们可以实现导流设施的精准监测与智能调控，从而提高其运行效率和稳定性。同时，新型高强度、耐腐蚀材料的运用，也能显著提升导流设施的使用寿命和

安全性^[4]。其次，注重人才培养是提升施工队伍整体素质的重要途径。应当加强对水利施工队伍的专业培训，不仅提升施工人员的专业技能，更要激发他们的创新意识。通过定期组织技术交流、案例分享等活动，让施工人员不断汲取新知识、新技能，为导流施工技术的创新发展提供源源不断的人才支撑。最后，完善管理体制是确保导流施工技术规范使用的有力保障。我们应当建立健全的施工管理机制，明确各方职责，规范施工流程。通过制定严格的施工标准和质量监控体系，确保导流施工技术的每一步操作都符合规范要求。同时，加强施工现场的安全管理，确保施工人员的人身安全和导流设施的运行安全，为导流施工技术的顺利应用提供坚实的制度保障。

结语

水利工程施工中的导流施工技术是一项关键的技术，它直接关系到工程的整体进度和施工质量。通过科学合理的导流施工技术应用，不仅可以提高施工效率，降低施工成本，还能有效保障施工现场的安全性。随着水利工程的不断发展和施工技术的不断进步，导流施工技术也将不断完善和优化，为水利工程的建设和发展注入新的活力和动力。

参考文献

- [1]李心雨.水利工程施工中导流施工技术的应用[J].科技与创新,2024,(14):106-108.
- [2]李云刚.关于水利工程施工中导流施工技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(19):201-203.
- [3]张桂林.水利工程施工中导流施工技术的应用分析[J].农业灾害研究,2024,14(05):254-256.
- [4]李俊,孔敏,蒋建亚,等.水利工程施工中导流施工技术分析[J].水上安全,2024,(05):172-174.