

浅谈水利工程施工中导流施工技术的应用

陈 晨 丰华梅 许建军

如皋市新濬水利市政工程有限公司 江苏 如皋 226500

摘 要: 在水利工程施工中,导流施工技术是一项至关重要的技术,它直接关系到工程的进度、质量和安全。本文旨在探讨水利工程施工中导流施工技术的应用,分析其技术特点、应用方法以及在实际工程中的效果,为水利工程施工提供技术参考。

关键词: 水利工程;导流施工;施工技术;应用

引 言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,对于防洪、灌溉、发电等方面具有重要作用。在水利工程施工过程中,由于工程通常需要在水域中进行,因此如何有效地控制水流,保证施工区域的干燥和安全,成为了一个关键问题。导流施工技术应运而生,它通过一系列科学合理的措施,将水流引导至施工区域之外,为水利工程施工提供了有力保障。

1 导流施工技术的概述

1.1 导流施工技术的定义

导流施工技术是指在水利工程施工过程中,采用围堰、隧洞、明渠、涵管等多种工程措施,科学合理地引导和控制水流,将其从施工区域引导至预定的泄水通道,以确保施工区域保持干燥和安全的一种重要技术。这些工程措施的具体应用取决于地形、水文、地质条件以及施工需求,旨在创造一个稳定的施工环境,保障水利工程的顺利进行。围堰作为导流施工中的关键结构,通常是在施工区域周围临时构建的挡水设施,用于隔离水流,保证施工区域的干燥。围堰的构筑材料多样,包括土石、混凝土、钢板桩等,选择时需综合考虑施工条件、工期要求及经济性等因素。隧洞导流则适用于地形复杂、水流湍急的地区,通过在山体或河床中开挖隧洞,将水流引导至施工区域之外,减少对施工过程的干扰。明渠道流则是在河道旁侧开挖明渠,利用重力作用将水流引入明渠并导向下流,适用于地形平坦、河道宽阔的地区。涵管导流则是利用涵管将水流引导至施工区域之外,适用于水流量较小的河流或枯水期的导流。导流施工技术的有效应用,不仅能够确保施工区域的干燥和安全,还能提高施工效率,降低施工成本,保障工程质量。它是水利工程施工中不可或缺的一部分,对于工程的顺利进行具有重要意义^[1]。

1.2 导流施工技术的特点

1.2.1 灵活性

导流施工技术以其高度的灵活性而著称。在实际应用中,工程人员能够依据具体的水利工程特性、地形地貌的复杂程度、水文条件的动态变化以及施工的实际需求,灵活且精准地选择最为适宜的导流方式。不论是围堰的稳固构建、隧洞的精准开凿、明渠的合理布局,还是涵管的巧妙运用,这些工程措施均能够根据施工现场的实际情况进行灵活调整和优化配置。这种灵活性不仅极大地提升了导流施工的效率,更赋予了导流施工技术强大的环境适应能力,使其能够轻松应对各种复杂多变的施工环境。

1.2.2 复杂性

水利工程往往规模宏大,施工环境错综复杂,因此,导流施工技术也相应地展现出了一定的复杂性。在施工过程中,工程人员需要全面而深入地考虑多种因素,包括但不限于水流的速度与流量、水位的高低变化、河床的地质构造与土壤特性、施工设备的性能与效率等。这些因素之间紧密相连,相互影响,共同构成了导流施工过程中的复杂系统。为了制定出科学合理的导流方案,并确保施工过程的顺利进行,工程人员必须具备深厚的专业知识和丰富的实践经验,以便能够准确分析各种因素,做出明智的决策。

1.2.3 重要性

导流施工技术在水利工程施工中占据着举足轻重的地位,其重要性不言而喻。有效的导流施工能够确保施工区域保持干燥且安全,为水利工程的后续施工创造极为有利的条件。通过科学合理地引导和控制水流,导流施工技术能够显著降低施工过程中的风险与隐患,从而确保水利工程的进度、质量和安全均得到有力保障。此外,导流施工技术的合理应用还能够有效降低施工成本,提高施工效率,进而全面提升水利工程的整体效益。因此,在水利工程施工过程中,必须给予导流施工

技术高度的重视,加强其应用与管理,确保其能够充分发挥出应有的作用,为水利工程的顺利建成和高效运行提供坚实有力的支撑。

2 导流施工技术的应用方法

2.1 全段围堰法导流

全段围堰法导流是一种广泛应用于水利工程施工中的导流技术,特别适用于那些河床狭窄、水流湍急、施工条件复杂的水利工程。该方法通过在施工河段的上下游各修建一条拦河围堰,将河水一次性拦断,并通过预先设计的泄水建筑物(如明渠、隧洞等)将河水导向下游,从而为水利工程的主体施工创造干地作业条件。

2.1.1 明渠导流

明渠导流是全段围堰法导流中常用的一种方式,特别适用于岸坡平缓或有宽阔滩地的平原河道。在施工过程中,明渠导流的具体步骤和要点如下:(1)围堰修建。在河道上下游分别修建围堰是明渠导流的第一步。围堰的修建需充分考虑河水的流速、流量以及施工周期等因素,确保围堰的结构稳定、抗渗能力强。围堰的材料选择多样,包括土石料、混凝土、钢板桩等,具体选择应根据工程实际情况和当地材料供应情况决定。围堰的修建不仅要求快速高效,还需确保施工过程中的安全,避免围堰坍塌等安全事故的发生。(2)明渠开挖。在围堰修建完成后,接下来便是在围堰之间的河滩或岸坡上开挖明渠。明渠的开挖需根据设计要求和地形条件进行,确保明渠的走向、坡度和断面尺寸满足导流需求。明渠的边坡稳定是开挖过程中的关键问题,需采取适当的支护措施,如设置挡土墙、护坡等,以防止边坡坍塌和滑坡等安全事故的发生^[2]。同时,明渠的开挖还需注意对河道生态环境的影响,尽量减少对河道生态的破坏。(3)排水措施。为防止明渠在导流过程中发生边坡坍塌和淤塞等问题,需采取有效的排水措施。这包括在明渠两侧设置排水沟,及时排除明渠内的积水和泥沙;在边坡上设置截水沟,防止雨水流入明渠冲刷边坡;在必要时,还可采用降水井等工程措施降低地下水位,确保明渠的稳定性和导流效果。明渠导流的优点在于施工简单、造价低廉,且对河道生态环境的影响较小。然而,它也需要特别注意明渠的边坡稳定和排水问题。在实际施工中,应加强对明渠边坡的监测和维护,及时发现并处理边坡裂缝、滑坡等安全隐患。同时,应定期对明渠进行清淤和疏浚,确保明渠的畅通无阻,以保证导流效果和施工安全。

2.1.2 隧洞导流

隧洞导流则是全段围堰法导流中另一种重要的方

式,更适用于两岸地形陡峭、河床狭窄的山区河流。隧洞导流的具体步骤和要点如下:(1)隧洞选线与勘察。隧洞导流的第一步是隧洞的选线与勘察。选线需根据地形、地质条件和施工需求进行综合考虑,确保隧洞穿越区域的地质构造稳定、岩性良好、水文地质条件适宜。勘察工作则需详细了解隧洞穿越区域的地质构造、岩性、断层、地下水等情况,为隧洞的设计和施工提供可靠依据。(2)隧洞开挖与支护。隧洞开挖是隧洞导流的关键步骤之一。开挖过程中需根据地质条件和施工要求选择合适的开挖方法,如爆破法、机械开挖法等。同时,需密切关注地质变化,及时调整开挖方法和支护措施。隧洞的支护是确保隧洞稳定性和安全性的重要手段,需根据岩性、地应力等因素进行综合考虑,采用锚杆支护、钢支撑、喷射混凝土等多种支护措施相结合的方式,确保隧洞在开挖过程中的稳定。(3)隧洞衬砌与防渗。隧洞开挖完成后,需进行衬砌施工以提高隧洞的耐久性和稳定性。衬砌材料的选择应根据工程需求和当地实际情况进行综合考虑,如混凝土、钢筋混凝土等。同时,为防止隧洞渗漏,需采取有效的防渗措施,如设置防水层、注浆等^[3]。防渗措施的实施需严格按照设计要求进行,确保隧洞在导流过程中的防渗效果。隧洞导流的优点在于泄水能力强、对河道干扰小,且能有效减少施工对周围环境的影响。然而,其施工难度较大、造价也相对较高,需要先进的施工技术和设备支持。在实际施工中,应加强对隧洞开挖、支护、衬砌等关键环节的监控和管理,确保隧洞施工的安全和质量。同时,还需充分考虑隧洞对周围环境的影响,采取必要的环保措施,减少对生态环境的破坏。

2.2 分段围堰法导流

2.2.1 束窄河床导流

束窄河床导流作为分段围堰法导流的一种重要形式,其核心思想是在部分河床区域修建围堰,通过围堰的阻挡作用,将原本宽阔的河床束窄,使河水能够集中通过束窄后的河床进行宣泄。这种导流方式不仅能够有效控制水流,还能随着工程的逐步推进,适时地将河床全部围堰起来,为水利工程的后续施工创造有利条件。在束窄河床导流的应用中,围堰的修建是关键环节。围堰的结构设计和材料选择需充分考虑河床的地质条件、水流特性以及施工需求。围堰的高度、宽度和稳定性需满足导流要求,确保在导流过程中不会发生坍塌或渗漏。同时,围堰的施工还需注意对河床生态环境的影响,尽量减少对河道生态系统的破坏。束窄河床导流特别适用于河床较宽、流量较大的工程。通过束窄河床,

可以显著减少施工区域的水流干扰,提高施工安全性。此外,随着工程的逐步推进,围堰可以适时地向前移动,为水利工程的后续施工创造更多空间。这种导流方式不仅提高了施工效率,还降低了施工成本,是一种经济、实用的导流方法。

2.2.2 底孔导流

底孔导流是分段围堰法导流的另一种创新形式。该方法的特点是在围堰上预先设计并预留出底孔,让河水能够通过这些底孔顺畅地宣泄。底孔的数量、大小和位置需根据工程进度和泄水要求进行科学规划,以确保导流效果满足施工需求。在底孔导流的应用中,底孔的设计和施工是关键环节。底孔的尺寸需根据水流量和流速进行计算和确定,以确保河水能够顺畅通过。同时,底孔的结构设计需考虑抗冲刷和抗渗漏能力,确保在导流过程中不会发生破坏。此外,底孔的封堵也是底孔导流的重要步骤^[4]。随着工程的不断进展,底孔需要适时地进行封堵,以确保水利工程的最终完成。封堵材料和方法需根据工程实际情况进行选择,确保封堵效果满足要求。底孔导流的优势在于其高度的灵活性和可控性。它能够根据工程进度和泄水要求,灵活地调整底孔的开启和封堵,满足不同阶段的施工需求。这种方法特别适用于需要分期泄水的工程,能够确保施工期间的泄水需求得到满足,同时又能有效控制水流,保障施工安全。此外,底孔导流还能够减少施工对周围环境的影响,降低施工难度和成本,是一种高效、环保的导流方法。

3 导流施工技术的实际应用效果

在实际水利工程中,导流施工技术的应用展现出了显著的效果,它不仅有效地控制了水流,确保了施工区域的干燥和安全,还为水利工程的顺利进行提供了坚实的保障。通过科学合理的导流方案选择、优化设计及精细施工,导流施工技术成功降低了工程造价、显著缩短了工期,并大幅提升了工程质量。以葛洲坝水利枢纽工程为例,该工程巧妙地采用了分段围堰法导流与底孔导流相结合的导流方式。在工程施工初期,通过修建围堰将长江水流部分阻挡,并利用底孔进行泄水,有效地将水流引导至施工区域之外。随着工程的逐步推进,围堰和底孔的数量、位置及尺寸均根据施工进度和泄水

需求进行了灵活调整。这种导流方式不仅确保了施工区域的干燥和安全,还极大地提高了施工效率,为葛洲坝水利枢纽工程的顺利建成奠定了坚实基础。而在三峡水利枢纽工程中,导流施工技术的运用更是达到了一个新的高度。工程采用了全段围堰法导流与隧洞导流相结合的方式,通过修建上下游围堰将长江水流完全拦断,并利用预先修建的隧洞将水流导向下游^[5]。这种导流方式不仅有效控制了长江水流,还避免了水流对施工区域的冲刷和破坏,确保了工程的顺利进行。同时,隧洞导流的应用还减少了对河道生态环境的干扰,体现了水利工程建设与生态保护的和谐共生。这些实际案例充分证明了导流施工技术在水利工程建设中的重要作用。通过科学合理的选择和优化导流方式,不仅可以有效控制水流,保障施工安全,还能降低工程造价、缩短工期、提高工程质量,为水利工程的可持续发展奠定坚实基础。因此,在未来的水利工程建设中,应继续加强导流施工技术研究与应用,不断推动水利工程建设技术的创新与进步。

结束语

导流施工技术是水利工程施工中不可或缺的一部分,它直接关系到工程的进度、质量和安全。通过科学合理的导流方案选择和优化设计,可以有效地控制水流、保证施工区域的干燥和安全。在实际工程中,应根据具体地形、水文条件以及工程需求选择合适的导流方式,并加强施工管理和质量控制,以确保工程的顺利进行和高质量完成。

参考文献

- [1]江继勇.基于水利工程施工中的导流施工技术引用探究[J].建筑工程技术与设计,2018(31):1863.
- [2]史晓欢.水利工程施工中导流施工技术研究[J].华东科技:学术版,2018(19):193.
- [3]朱磊,潘建,李伟松.水利工程施工中导流施工技术的应用探讨[J].建材与装饰,2018(21):291~292.
- [4]罗文刚.关于水利工程施工中导流施工技术研究[J].建筑工程技术与设计,2018(39):2485.
- [5]束开祥.导流施工技术在水利工程施工中运用研究[J].华东科技:学术版,2017(41):212.