

水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用

辛美冬

吉林省梅河口市海龙灌区管理局 吉林 梅河口 135000

摘要: 水利水电施工中施工导流和围堰技术至关重要,本文探讨了施工导流的前期准备、分段与全段围堰法应用,以及过水围堰、不过水围堰、混凝土围堰、钢板桩围堰、木板桩围堰和土石围堰等多种围堰技术,这些技术为水利水电工程提供了有效的挡水和导流解决方案,确保了施工安全和工程质量。

关键词: 水利水电; 施工导流; 围堰技术; 应用

引言

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工技术直接关系到工程质量和效益。施工导流和围堰技术作为水利水电施工中的关键环节,对于保障施工安全和顺利进行具有重要意义。本文旨在探讨这些技术的应用与优势,为水利水电工程的顺利推进提供技术支持。

1 水利水电施工导流和围堰技术的基本内容

施工导流与围堰技术作为水利水电工程建设中的核心要素,多样化的分类最终可归结为河床外导流与河床内导流两大类,这两种导流方式的选择与应用,需综合考虑工程条件、水流特性及施工需求。河床外导流策略,即将水流引导至施工区域外,确保施工区内环境干燥稳定,尤其适用于水量大、流速快或施工区域受限、地形复杂的场景。通过构建临时导流渠或利用天然河道引导水流,并结合围堰技术形成封闭施工区,围堰作为临时挡水构筑物,其设计与施工需考虑水流压力、地基稳固性及材料选型,以确保稳定性和耐久性。而河床内导流则直接在施工区域内调控水流,适用于水量小、流速缓或施工区域宽敞的情况,通过设置底孔、溢洪道等结构实现水流调度,结合围堰技术划分干地与湿地施工区,需密切关注水流变化并灵活调整方案。施工导流技术的科学运用,不仅创造了有利施工条件,提升了效率与质量,还减少了水流干扰,保障了施工人员安全,实现了水资源充分利用,评估了水库抗洪能力,为工程安全稳定运行提供了支撑。围堰技术作为临时挡水设施,它阻挡水流、保持施工区干燥,降低水流冲击力,保护生态环境和人民安全,在大型水利水电工程中应用尤为普遍且关键,通过科学设计与施工,确保工程平稳推进,降低成本,提升经济效益^[1]。

2 水利水电施工导流技术的应用

2.1 前期准备工作

水利水电施工导流技术的应用是一个极为复杂且精细的过程,它直接关系到工程的顺利推进、施工效率以及最终的建设质量。鉴于水利水电工程施工周期长、技术难度高、涉及面广等特点,前期的准备工作显得尤为重要,这些准备工作涵盖了线路施工、土石方连接技术应用、后续工程预处理和材料准备、测量放线处理以及安全知识提升等多个方面。(1) 线路施工需综合考虑地形地貌、水文地质条件、施工难度及后期运营维护便捷性,进行科学合理的规划与选择。(2) 土石方连接技术的应用需根据工程具体情况选择合适的连接方式,并严格控制土石方的质量和数量,后续工程的预处理和材料准备也不可忽视,包括施工现场的清理、平整、排水等工作,以及根据施工图纸和工程量清单提前采购并储备所需材料、设备和人员,测量放线处理则是确保工程施工精度和准确性的关键步骤,需使用先进仪器和设备,并严格按照规范和流程进行,同时对测量数据进行严格复核和校验。(3) 安全知识的全面提升需对施工人员进行安全教育和培训,建立健全的安全管理制度和应急预案,以应对施工过程中的安全隐患,这些准备工作的充分落实,将为水利水电工程的顺利施工和高效运行奠定坚实基础。

2.2 分段围堰法导流

在水利水电工程施工项目的推进过程中,面对复杂多变的外在影响因素和潜在突发事件,确保工程顺利、高效地进行,关键在于制定出一套详尽且周密的施工方案。分段围堰法导流作为一种经过实践检验的有效策略,在此过程中发挥着决定性的作用。该方法的核心在于分段施工,即根据河床地形、水流特性及施工需求,将整体工程科学合理地划分为多个独立的施工段。在每个施工段内,利用围堰技术构建出稳固且耐久的临时挡水结构,有效地将水流引导至施工区域之外或特定的引流通道内,从而为施工人员创造一个干燥、稳定的工作

环境。此过程中,围堰结构的稳定性、耐久性,以及水流压力、地基条件、材料选择等因素均需被充分考虑,以确保围堰能够应对施工中的各种挑战,同时对现有导流技术的深入研究和河床实际情况的全面了解也是至关重要的。通过对河床地形、水流速度、水位变化等参数的精确测量和分析,可以评估导流效果,为施工方案的制定提供有力支持。参照已建成的水利水电工程项目,结合实际情况对导流方案进行优化,以确保导流效果最佳。此外,分段围堰法导流还需注重施工工序的标准化和规范化,采用科学的方法引导水流,避免对河床和两岸生态环境造成破坏,并严格控制施工质量,确保每个施工环节都符合设计要求。

2.3 全段围堰法导流

全段围堰法导流作为水利水电工程施工中的关键导流方式,其核心在于通过构建一次性河床,科学规划并精确控制河道的建设范围,确保施工过程的顺利进行。在实际操作中,该技术将河流的上游、中游和下游视为整体系统,进行统筹规划和协调。施工前,深入研究河流的水文特性,如流速、流向、流量及河床地形等,以确定围堰的精确位置,既要有效阻挡水流,又要考虑后续施工和运维的便捷性。随后,对水体经过的路径进行基坑开挖,为水体提供临时通道,避免直接冲击施工区域,同时严格控制基坑尺寸和形状,确保水流顺畅通过并减少对周边环境的干扰。基坑开挖完成后,引导水体至预定位置,进行封堵区域的水利水电工程施工建设,期间需密切关注水流变化,确保施工区域干燥稳定,并加强施工质量监控,确保工程符合设计要求。针对施工中的突发情况,如渗水,全段围堰导流技术提供应急响应机制,准备好泄水工具和通道,将少量水体引入规定范围处理,确保施工连续性和稳定性。此外,该技术还需充分考虑周边地理环境和水文条件,施工前进行详细勘查和分析,结合技术和经济能力选择最适合的施工方法,降低风险,提高施工效率和水平。全段围堰导流技术在水利水电工程中发挥着重要作用,科学规划、精确控制和灵活应对,确保工程顺利进行,为我国水利事业做出重要贡献。

3 水利水电施工中围堰技术的应用

3.1 过水围堰

过水围堰技术以其独特的功能性和广泛的适应性成为众多围堰技术中的佼佼者,这项技术允许水流通过围堰上方顺利流入下游,从而大幅度减轻了水流对围堰结构的直接冲击力,有效延长了围堰的使用寿命,并显著提升了施工过程中的安全性和稳定性。在实际操作中,

实施过水围堰技术对施工单位的专业素养和技术实力提出了较高要求。施工单位需采用先进的加固技术,如增加围堰表面的粗糙度、使用高强度材料进行加固等,以确保围堰结构具备足够的强度和稳定性,防止因水流冲刷而导致的滑动或损坏,同时选择适合的围堰类型也是确保技术成功应用的关键。混凝土围堰以其高强度、耐久性好、防水性能优越等特点而备受青睐,尽管其施工过程相对复杂,但形成的围堰结构稳定性和防水性能极佳,能很好地满足水利水电施工的需求。而土石围堰则因其施工成本低、周期短而在工期要求较高的工程中广泛应用,但其防水性能和稳定性相对较弱,需更加注重加固措施和防水处理,而且过水围堰技术的成功应用还受到水流条件、河床地形及施工环境等多种因素的影响^[2]。

3.2 不过水围堰

不过水围堰技术凭借其经济高效与广泛适用性的优势,近年来赢得了广泛的认可与应用。相较于过水围堰,不过水围堰在造价上展现出显著优势,其构建成本较低,这对于成本预算有限或追求成本效益最大化的项目而言,极具吸引力。此外,施工结束后,不过水围堰易于拆除,这一特点不仅缩短了工期,减轻了后续清理工作的负担,还降低了对环境的影响,与当前绿色施工、可持续发展的理念相契合。不过水围堰的经济性主要源于其材料选择的灵活性,无需特殊材料或复杂加固措施,常用土石材料或简单处理的废弃物料即可满足需求,进一步降低了材料成本。这种广泛的材料选择使得不过水围堰能在各种复杂环境中灵活应用,适应不同施工需求,但是不过水围堰也面临挑战,其设计需承受巨大水流压力和冲击力,对安全性和稳定性要求极高。若强度和稳定性不足,易发生变形、破损甚至坍塌,影响施工进度和工程质量。所以施工单位在采用时,需结合实际情况进行科学合理的加固处理,如增加土石围堰的高度和宽度、采用紧密堆筑方式、设置排水系统,或针对其他材料围堰增加钢筋、使用高强度混凝土等。

3.3 混凝土围堰

混凝土围堰作为一项至关重要的工程技术手段,凭借其显著优势与广泛应用性,占据了举足轻重的地位。其主要原材料混凝土,虽然成本相对较高,但赋予了围堰高强度与卓越的防渗能力,使其能有效应对水利水电工程中湍急水流与水位波动的挑战,确保工程稳定与安全。混凝土围堰占地面积小,对施工空间有限的工程尤为友好,同时展现出极强的环境适应性,无论平原、山地还是复杂环境,均能发挥关键作用,为施工提供坚实保障。其挡水位偏高且底部宽度较小的特点,不仅提升

了工程整体性,有效拦截与蓄存水流,保障了工程水源供应,还减少了河道占用,降低了对生态环境的影响。横向围堰与纵向围堰作为混凝土围堰的两种主要应用方式,分别适用于拦截水流与引导水流,具体选择需依据工程实际与施工需求。而且混凝土围堰工程量小、施工周期短、拆除便利,这些特点在提高施工效率、控制成本、提升工程经济效益方面发挥了重要作用,施工单位可根据工程实际灵活调整围堰结构与尺寸,拆除时则可采用机械或爆破等方式快速进行,以降低拆除成本并减轻对环境的影响。

3.4 钢板桩围堰

钢板桩围堰凭借其独特的材料组成,以钢板为核心,辅以砂石、砾石等,并通过精密锁扣封闭设计,显著提升了围堰的稳定性和挡水性能,确保了施工过程的顺畅。相较于混凝土围堰,钢板桩围堰的施工流程更为简洁高效,能快速构建起挡水结构,为工程提供有力支持。其高重复利用率不仅降低了成本控制,还实现了资源节约。在施工过程中,就地取材降低了材料运输成本,而施工结束后的快速拆除则为后续工程环节提供了便利,进一步提高了整体施工效率。并且钢板桩围堰的高强度与显著防水性能,使其在面对深水区域时依然保持稳定,有效抵御水流冲刷与渗透,确保了围堰内部环境的干燥与安全。施工单位可根据实际情况和工程需求灵活调整钢板形状,以适应不同地形和施工条件,满足复杂工程的施工要求。然而,在实际应用中,也需注意钢板桩的定位导向、迎水坡的防冲刷处理以及锁扣的保护等关键问题,以避免影响工程的安全性和稳定性。

3.5 木板桩围堰

木板桩围堰作为水利水电工程中,特别是小型项目中一种经济且实用的临时挡水结构,其优势在于材料易得、施工简便及成本较低。当工程规模较小,水流量和水压相对较低时,木板桩围堰技术因其适用性强而备受青睐。该技术主要采用原木作为核心材料,通过机械加工构建出稳定的桩体结构,为施工提供有效的挡水保障。但是在构建过程中,连接处的质量是关键所在,因连接处往往是围堰结构中最薄弱的环节,处理不当易导致漏水、渗水问题,进而影响围堰的整体稳定性和安全性。所以施工单位需特别注重连接处的处理,确保连接

牢固且密封性好。在处理水流量较大的区域时,双臂木板桩围堰因其更强的抗水流冲击能力和更高的整体刚度,成为提高围堰安全性和稳定性的优选^[1]。

3.6 土石围堰

土石围堰作为水利水电工程中不可或缺的临时性挡水结构,其重要性不言而喻。构建土石围堰时,施工单位通常首选黏土作为主要材料,得益于黏土出色的黏结性和可塑性,能够轻松形成紧密的围堰结构,有效阻挡水流侵袭。同时,根据实际施工条件,适量砂土的加入可灵活调节围堰的密实度和稳定性。在构建过程中适度加宽围堰不仅增强了整体稳定性,还通过延长渗流路径,有效减缓水流速度、降低水压,进而控制渗流量,确保土石围堰在整个施工周期内持续发挥挡水作用,为工程平稳推进奠定坚实基础。土石围堰的另一显著优势在于其便利性和经济性:就地取材,充分利用现场石块、草袋等自然资源,不仅大幅缩短了施工周期,降低了材料运输成本,还促进了绿色施工理念的落实。其施工过程简便,无需复杂机械和专业技能,显著降低了施工成本,提升了工程经济效益,土石围堰展现出极高的适应性和灵活性,无论河床平坦开阔还是山区地形复杂,都能灵活调整,满足多样化工程需求,尤其在材料来源和施工成本控制要求较高的项目中展现出广泛应用潜力。

结语

综上所述,水利水电施工中的施工导流和围堰技术具有广泛的应用前景和重要的实践价值。通过科学合理地应用这些技术,可以有效提升水利水电工程的施工质量和效率,保障工程安全和稳定运行。未来,我们应继续加强这些技术的研究和应用,为水利水电事业的发展作出更大的贡献。

参考文献

- [1]赵方胜,李国栋.水利工程施工中围堰技术的应用与实施[J].四川水泥,2021(05):163-164.
- [2]高峰.施工导流和围堰施工技术在水利水电项目建设中的应用[J].海河水利,2021(02):98-100.
- [3]黄秘昌.鲤鱼江防洪闸工程钢板桩围堰设计及特点[J].广西水利水电,2021(01):34-36.