

水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术探析

丁训凯

江苏中建工程设计研究院有限公司 江苏连云港 222000

摘要:水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,而堤防与护岸工程则是水利工程建设中的关键环节。它们不仅关系到河流的治理与防洪安全,更直接影响到沿岸居民的生命财产安全。在当前全球气候变化的大背景下,极端天气事件频发,堤防与护岸工程的稳固性尤为重要。基于此,本文将从以下几个方面出发,详细阐述水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术及其应用,以期能够为相关教育工作者提供一些有效的参考。

关键词:水利工程;堤防及护岸工程;施工技术;应用策略

前言:

随着科技的不断进步,水利工程施工技术也在日新月异地发展。堤防与护岸工程,作为水利工程的核心构成,其施工技术的优劣直接关系到整个工程的成败。特别是在水资源日益紧缺、生态环境压力增大的今天,如何科学合理地运用施工技术,提升堤防与护岸工程的质量和效能,成为了水利工程领域亟待解决的问题。相关人员应对水利工程施工中的堤防及护岸工程施工技术进行详细分析,通过技术创新和精细化管理,推动水利工程建设可持续发展。

一、水利工程基础理论概述

水利工程是人类利用水资源、防治水害的重要工程设施,对于国家经济建设和人民生活具有不可替代的作用。水利工程涵盖了诸多方面,从大型的水库、水电站,到小型的灌溉系统,都是其重要组成部分。水利工程不仅关乎水资源的合理分配与高效利用,更在防洪、灌溉、发电等多方面发挥着至关重要的作用。按照功能划分,水利工程可分为防洪工程、灌溉工程、水力发电工程等;按规模则可分为大型、中型和小型水利工程。不同类型的水利工程在设计和施工中有不同的侧重点和要求,堤防工程主要用于防止河流泛滥,保护沿岸居民和农田免受洪水侵袭。它通常由土堤、石堤或混凝土堤构成,通过阻挡和引导水流来确保防洪安全。而护岸工程则旨在保护河岸免受水流冲刷,防止河岸坍塌,同时也有助于维护河道的稳定。护岸工程常采用石块、混凝土等坚固材料来构建,以增强河岸的抗冲刷能力^[1]。

二、水利工程施工中堤防及护岸工程常见的施工技术

(一)堤防工程施工技术

1.土方开挖与回填技术

土方开挖与回填是堤防工程基础施工的首要环节,在开挖前,施工人员必须深入解读设计图纸,精确放线,这是确保开挖位置准确无误的关键。开挖过程中,要持续对开挖区域的地质情况进行评估,防止因地质变化导致的安全风险。同时,对于开挖出的土方,要合理规划其堆放和运输,以减少对环境的影响。回填作业紧随开挖之后进行,其重要性不言而喻。在回填材料的选择上,相关人员应优先考虑符合工程要求的砂土、碎石等,这些材料能够提供良好的稳定性和承载力。回填过程中,需进行分层回填,每层回填厚度应适中,不宜过大,以防止因厚度过大而导致的压实不均。每层回填完成后,都要进行严格的夯实作业,以确保堤防的密实度和稳定性。此外,回填过程中还需注意排水问题,防止因水分过多而影响回填质量^[2]。

2.堤身填筑技术

堤身填筑是堤防工程建设的核心部分,其施工质量直接影响到堤防的整体性能。在进行堤身填筑时,材料的选择至关重要。常用的填筑材料包括黏土、砂土等,这些材料应具有良好的压实性和稳定性,以确保填筑体的质量。在填筑过程中,相关人员应严格按照设计要求进行,确保每一层的填筑厚度适中。过厚的填筑层可能导

致压实不均,影响堤防的稳定性;而过薄的填筑层则会增加施工难度和成本。因此,施工人员需要凭借丰富的经验和精准的判断,来确定每层填筑的厚度。此外,填筑表面的平整度也是一个重要的控制指标。平整的表面不仅有利于后续的护坡施工,还能提高堤防的美观度。为了达到这一要求,施工人员需要采用合适的工具和方法,对填筑表面进行精细处理。在填筑过程中,相关人员还需密切关注施工环境的变化,特别是降雨和气温等因素对施工质量的影响。同时,相关人员应定期对填筑体进行质量检测,及时发现和纠正施工中可能出现的问题。

3.防渗处理技术

堤防工程的防渗处理技术是确保其安全稳定运行的关键,为了防止堤防出现渗漏现象,施工中常采用黏土心墙和混凝土防渗墙等技术手段。黏土心墙是利用黏土的防渗性能,在堤防内部形成一道连续的防渗层。在施工过程中,相关人员需要严格控制黏土的含水量和压实度,以确保心墙的防渗效果,要考虑其与周围土体的衔接问题,防止出现渗漏通道。混凝土防渗墙则是通过在堤防中浇筑混凝土墙来达到防渗的目的,这种技术具有较高的强度和耐久性,但施工难度相对较大。在施工过程中,相关人员需要严格控制混凝土的配合比和浇筑质量,确保防渗墙的整体性和密实性。此外,混凝土防渗墙的施工还需注意与其他工程部分的衔接问题,以确保整个堤防系统的完整性^[3]。

(二)护岸工程施工技术

1.抛石护岸技术

抛石护岸技术以其简单、经济的特点被广泛应用于河岸保护工程中,这种技术的基本原理是利用石块的重量和稳定性来抵抗水流的冲刷力。在施工过程中,选择符合规格要求的石块至关重要,石块的大小、形状和质量都会影响到护岸的效果。相关人员可以将石块抛投到河岸线附近,逐渐堆积形成一层厚厚的石层,这样不仅可以有效地分散水流对河岸的冲击力,还能防止水土流失,增强河岸的稳定性。抛石护岸技术特别适用于水流较急、河岸土质松软的区域,在这些区域,传统的护岸方式可能难以抵挡水流的强烈冲刷,而抛石护岸则能利用其石块的重量和稳定性,有效地保护河岸不受破坏。然而,这种技术也需要注意石块的选择和投放方式,以确保护岸的效果和安全性^[4]。

2.砌石护岸技术

砌石护岸技术是一种古老而有效的护岸方式,它利用石块或砖块等建筑材料,按照一定的规格和要求砌筑成坚固的护岸结构。这种护岸方式不仅具有较高的稳定性和耐久性,还能有效地抵抗水流的冲刷和侵蚀,保护河岸的安全。在施工过程中,砌筑的平整度和垂直度是砌石护岸技术的关键,为了保证护岸的稳定性和美观性,施工人员需要精确测量、精心砌筑,确保每一块石块或砖块都放置在恰当的位置。此外,选择高质量的石材和粘结材料也是确保砌石护岸质量的重要因素。砌石护岸技术适用于各种河岸条件,特别是在需要

较高稳定性和耐久性的场合。通过合理的设计和施工,砌石护岸不仅能够保护河岸的安全,还能为周边环境增添一份古朴和自然的美感。

3. 混凝土护岸技术

混凝土护岸技术是近年来广泛应用于水利工程的一种现代化护岸方式,它采用混凝土浇筑而成,具有较高的强度和耐久性,能够有效地抵抗水流湍急、河岸土质坚硬等恶劣环境带来的挑战。在施工过程中,混凝土浇筑和养护是关键环节。施工人员需要严格按照设计要求进行浇筑,确保混凝土的配比、振捣和养护都符合规范。只有这样,才能保证混凝土护岸的质量和使用寿命。混凝土护岸技术的优点在于其结构强度高、耐久性好、维护成本低等。然而,它也存在一些缺点,如对环境的影响较大、施工周期较长等。因此,在选择是否使用混凝土护岸技术时,相关人员需要综合考虑工程需求、环境条件和经济效益等因素。

4. 生态护岸技术

随着人们对生态环境保护的日益重视,生态护岸技术逐渐成为水利工程中的新宠。这种技术采用植物、石块等天然材料构建护岸结构,旨在实现河岸的生态修复和保护。生态护岸技术的核心理念是“与自然和谐共生”。在施工过程中,它能够充分利用植物根系的固土作用和石块的稳定性来增强河岸的抗冲刷能力。同时,植物的生长还能吸收污水中的有害物质,净化水质,为水生生物提供栖息地,从而促进河岸生态系统的恢复和发展。生态护岸技术不仅具有防护功能,还能带来显著的经济效益和生态效益。它能降低护岸工程的成本和维护费用,提高河岸的景观价值,促进生物多样性的保护。因此,在未来的水利工程中,生态护岸技术有望成为一种主流的护岸方式。

三、水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术应用策略

(一) 精准勘测,合理选址建堤,明确护岸需求

在堤防及护岸工程施工前,精准勘测是不可或缺的第一步。勘测工作的准确性直接关系到后续工程设计的合理性和施工的顺利进行,因此,施工团队必须组织专业的勘测队伍,利用先进的勘测设备和技术手段,对预定施工区域进行全面的地质、水文勘测。在勘测过程中,相关人员应重点关注以下几个方面:首先,要详细了解施工区域的地质构造、土层分布以及地下水位等关键信息,这些信息对于确定堤防的基础处理方式和护岸工程的稳定性分析至关重要;其次,需要对河流的水文特性进行深入分析,包括水流速度、水位变化等,以便合理设计堤防的高度和护岸的结构形式;最后,还需考虑周边环境因素,如气候条件、地形地貌等,确保堤防和护岸工程能够与周边环境相协调,减少对环境的不良影响。通过精准勘测,施工团队能够合理选址建堤,明确护岸需求。选址时,应综合考虑地质条件、防洪需求、经济效益等多个因素,选择最为合适的堤防建设位置。同时,根据勘测结果确定护岸的具体需求和类型,以确保护岸工程能够有效保护河岸,防止水土流失^[5]。

(二) 科学设计,优化堤防结构,增强护岸承载

在完成勘测工作后,接下来便是进行科学设计。设计阶段是堤防及护岸工程施工技术应用中的核心环节,它直接决定了工程的质量和安全性。在设计过程中,相关人员应遵循“安全、经济、实用”的原则,综合考虑各种因素,确保设计的科学性和合理性。针对堤防工程,设计的重点在于优化堤防结构。这包括选择合适的堤型、确定合理的堤顶高程和宽度、设计稳固的堤基和堤身等。在选择堤型时,相关人员应根据施工区域的具体条件和防洪要求来确定,如均质土堤、心墙堤或斜墙堤等。堤顶高程和宽度的设计则需考虑历史最高洪水位、风浪爬高以及安全加高等因素。同时,堤基和堤身的设计也至关重要,必须确保其稳定性和承载能力。对于护岸工程,设计的关键在于增强护岸的承载能力。这需要相关人员根据河流的水流特性、河岸的土质条件以及护岸的使用需求来选择合适的护岸类型,如抛石护岸、砌石护岸或混凝土护岸等。在设计过程中,相关人员还应注重护岸的整体稳定性和局部抗冲刷能力,以确保其能够长期有效地保护河岸。此外,科学设计还包括对施工过

程中可能出现的各种问题进行预判和预防。例如,针对可能出现的渗漏、管涌等安全隐患,设计合理的防渗和排水措施;针对施工期间可能出现的临时洪水等突发情况,制定应急预案等,这些设计考虑能够显著提高堤防及护岸工程的施工安全性和使用可靠性。

(三) 严控质量,确保堤防安全,优化护岸结构

首先,施工材料的质量控制至关重要。对于堤防和护岸工程而言,优质的建筑材料是工程质量的基石。因此,在选择材料时,相关人员必须严格按照国家标准和行业规范进行,确保材料的强度、耐久性、抗渗性等性能指标满足设计要求。同时,对进场的每一批材料都要进行严格的检验和测试,杜绝不合格材料进入施工现场。其次,施工过程的质量控制也是关键。在施工过程中,相关人员应严格按照施工图纸和规范进行操作,确保每一道工序都符合质量标准。特别是在堤防填筑、护岸结构施工等关键环节,更要加强质量监控,及时发现并纠正施工中存在的问题。同时,还应建立完善的施工质量管理体系,明确各级管理人员的职责和权限,确保质量管理工作的有效实施。在确保堤防安全的同时,优化护岸结构也是提升工程质量的重要方面。例如,针对南京市石臼湖、固城湖的具体水文地质条件,护岸结构的设计应充分考虑水流冲刷、土壤侵蚀等因素。通过采用合理的护岸形式,如抛石护岸、砌石护岸或混凝土护岸等,可以有效增强护岸的抗冲刷能力,提高河岸的稳定性。同时,护岸结构的优化还应考虑生态环保因素,尽量减少对自然环境的破坏。

(四) 创新工艺,提升施工效率,保障护岸质量

随着科技的不断进步,越来越多的新技术、新材料被应用到水利工程施工中,为施工效率和质量的提升提供了有力支持。对此,相关人员首先应引入先进的施工机械和设备,显著提高施工效率。例如,采用自动化、智能化的施工设备,减少人工操作环节,加快施工进度。同时,这些设备还能够提高施工的精度和一致性,降低人为因素对施工质量的影响。其次,创新工艺还包括对施工方法的改进和优化。在传统的堤防和护岸工程施工中,往往存在施工周期长、材料浪费严重等问题。通过引入新的施工方法和技术,如模块化施工、预制构件等,可以大大缩短施工周期,减少材料浪费,同时提高工程的质量和稳定性。此外,创新工艺还应注重与环保理念的结合。例如,在南京市石臼湖、固城湖堤防防洪能力提升工程中,相关人员应优先选择环保型材料和施工方法,减少对环境影响,比如采用生态护岸技术,这不仅可以增强护岸的稳定性,还能有效保护河岸生态环境。

总结:

总之,堤防与护岸工程是水利工程中的重要组成部分,对于防洪、保护河岸安全具有至关重要的作用。在施工过程中,相关人员应精细掌握并运用土方开挖与回填、堤身填筑、防渗处理等关键技术,确保堤防的稳固性和耐久性。同时,灵活运用抛石、砌石、混凝土及生态护岸等多种技术,以适应不同河岸条件的需求。相关人员应根据实际情况灵活选择堤防与护岸工程的施工技术,严格控制施工质量,以确保水利工程的安全与稳定,实现经济效益与生态效益的双赢。

参考文献:

- [1]范广岐.水利工程中堤防护岸工程施工技术的应用[J].水上安全, 2024, (05): 154-156.
- [2]脱延龙.水利工程中河道堤防护岸工程施工技术探讨[J].水上安全, 2023, (12): 178-180.
- [3]傅美龄.水利工程河道堤防护岸施工技术分析[J].水上安全, 2023, (12): 193-195.
- [4]李小霞.水利工程河道堤防护岸施工技术分析[J].农业开发与装备, 2023, (05): 235-236.
- [5]艾买尔·阿布拉.农村水利工程堤防护岸工程施工技术研究[J].农家参谋, 2022, (12): 168-170.

作者简介:丁训凯(1965.10)男,汉,江苏连云港,本科,高级工程师,水利工程。