

水利工程堤防护岸工程施工技术分析

肖群鹏 李俊邑

河南省水利第一工程局集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要：水利工程堤防护岸工程作为保障河道安全、稳定的重要措施，其施工技术应用至关重要。本文深入探讨了堤防护岸工程施工中的关键技术，包括基础处理、堤身填筑、护岸结构设计与施工、防渗与排水以及监测与养护等方面，通过对比分析不同技术的优劣及适用条件，我们能够更为科学、合理的施工方案选择依据，确保堤防护岸工程的安全、稳定和持久。

关键词：水利工程；堤防护岸；施工技术

引言

堤防护岸工程不仅承载着国家对于河流等水资源的有效管理与调控，更是两岸居民生命财产安全的坚固屏障，它如同一道坚不可摧的防线，守护着河道的安全与稳定，确保水资源得到合理利用。在水利工程建设中，堤防护岸工程的高效实施显得尤为重要，它不仅关乎着水利工程的整体质量与效益，更直接关系到广大人民群众的生命财产安全。因此，我们必须高度重视堤防护岸工程的施工技术，确保其安全、稳定、高效运行，为人民群众提供坚实的保障。

1 堤防护岸工程在水利工程中的作用

堤防护岸工程在水利工程中扮演着至关重要的角色，不仅具有防洪减灾的功能，还发挥着生态环境保护、生产生活安全以及景观文化等多重作用。第一，堤防护岸工程是防御洪水灾害的第一道防线，在江河、湖泊等水系两岸修建的堤防建筑物，通过隔绝水流对建筑物的大量冲击，限制洪水在河道内的流动，从而保护周边城市和乡村免受洪水侵袭。在雨季来临时，河流径流量急剧增加，湖泊水位暴涨，堤防能够有效地将水流控制在行洪道内，减少洪水对水利工程的冲击，确保水利工程的稳定和安全运行。另外，堤防还能在一定程度上抵挡风浪及海潮的冲击，避免海水对水利工程主体结构造成侵蚀。第二，在满足防洪功能的基础上，堤防工程注重生态环境的保护和恢复，经过合理规划和设计，堤防工程可以减少对自然环境的破坏，保持水系的生态平衡。同时，堤防工程还能促进水资源的合理利用，保护水资源的可持续利用。第三，堤防护岸工程对于保障人民群众的生产生活安全具有重要意义，堤防工程不仅确保河道堤防的防洪安全，还保障城市、乡村、重要厂矿及交通干线等基础设施的防洪安全。而且有效地控制洪水，堤防工程为人民群众的生产生活提供了安全稳定的

环境，减少了因洪水灾害带来的损失。第四，作为城市景观的重要组成部分，堤防工程在改善城市环境、美化城市形象、丰富城市文化和增强城市活力方面具有重要意义^[1]。根据精心设计和建设，堤防工程可以融入城市的文化元素，展现城市的特色和历史底蕴，提升城市的整体形象和品质。

2 堤防护岸工程施工技术的现状

堤防护岸工程作为水利建设的重要组成部分，其施工技术的现状直接关系到工程质量和效益，近年来，随着科技的进步和水利工程建设的快速发展，堤防护岸工程施工技术取得了显著进步，但仍面临一些挑战和待解决的问题。（1）施工技术的提升。传统的机械压实、土方填筑等方法得到了进一步优化和提升，施工效率和工程质量得到了显著提高。同时，随着新材料、新工艺的不断涌现，如土工合成材料、生态护坡技术等，为堤防护岸工程施工提供了更多的选择和可能性，这些新材料、新工艺的应用，不仅提高了堤防的稳定性和耐久性，还有效地保护了生态环境，实现了经济效益和社会效益的双赢。（2）智能信息化水平的提高。借助现代科技手段，如遥感技术、无人机巡查、自动化监测系统等，堤防护岸工程的施工现场可以实现实时监控和数据分析，为施工决策提供有力支持，这些技术的应用，不仅提高了施工管理的效率和精度，还有助于及时发现和处理施工过程中的问题和隐患，确保工程的安全和质量。（3）技术挑战与环保压力。尽管堤防护岸工程施工技术取得了显著进步，但仍然存在着一些问题和挑战，一方面，部分地区的施工技术水平相对较低，施工方法和设备相对落后，导致施工效率低下、质量难以保证；另一方面，随着环保意识的日益增强，如何在施工过程中减少对环境影响、实现绿色施工成为了一个亟待解决的问题^[2]。此外，一些新型施工技术的应用和推广还需要

进一步加大力度,以提高其在堤防护岸工程中的普及率和应用效果。

3 水利工程堤防护岸工程施工技术应用

3.1 施工准备与规划阶段

水利工程堤防护岸工程作为水利建设的重要组成部分,其施工准备与规划阶段是整个工程建设的基石,这一阶段的工作不仅直接关系到后续施工过程的顺利进行,还对整个工程的质量、安全和效益产生深远影响。

(1) 现场勘察。通过现场勘察,可以全面了解工程所在地的地形、地貌、地质和水文等条件,为制定合理的施工方案提供科学依据。勘察过程中,需要利用先进的测量仪器和技术手段,对地形地貌进行精确测量,对地质结构进行详细分析,对水文特征进行深入研究。(2) 规划与准备。施工所需材料、设备和人员的规划和准备也是施工准备与规划阶段的重要任务,材料的选择直接影响到工程的强度和耐久性,所以需要根据工程要求和现场条件,选择质量可靠、性能稳定的材料;设备的选择则需要考虑施工效率、安全性以及操作便捷性等因素,确保设备能够满足施工需求并保障施工安全;并且,人员的规划和准备也是关键一环,需要根据工程规模和施工难度,合理配置施工人员,并进行必要的培训 and 安全教育,确保施工人员具备相应的技能和素质。(3) 生态修复。在施工准备与规划阶段,还需要充分考虑环境保护和生态修复的问题,水利工程堤防护岸工程的建设往往会对周边环境产生一定影响,因此在规划阶段就需要制定相应的环保措施和生态修复方案,以最大限度地减少对环境的破坏和污染。例如,可以通过优化施工方案、减少土方开挖量、采用环保材料等方式来降低对环境的影响;同时,在施工完成后,还可以通过植被恢复、水土保持等措施来修复生态环境。(4) 沟通与协调。水利工程堤防护岸工程的建设往往涉及多个部门和单位的利益和责任,因此在规划阶段就需要与相关部门和单位进行充分沟通,明确各自的职责和权利,确保工程建设的顺利进行。

3.2 基础处理与堤身填筑技术

(1) 基础处理。地基作为堤防的支撑结构,其稳定性和承载能力对于堤防的安全至关重要,因此,在基础处理阶段,必须根据地质勘察结果和工程要求,采取合适的基础处理技术。桩基、换填等都是常见的基础处理方法,桩基通过在地基中打入桩体,将堤防的荷载传递到深层稳定的土层中,从而提高地基的承载力和稳定性;换填则是将地基中的软弱土层挖除,换填为强度高、稳定性更好的材料,以提高地基的整体性能,这些

基础处理技术的选择和应用,需要根据工程实际情况和地质条件进行综合考虑,确保地基的承载力和稳定性满足设计要求。(2) 堤身填筑技术。堤身作为堤防的主体结构,其密实度和均匀性对于堤防的稳定性和抗冲刷能力有着重要影响。在堤身填筑过程中,需要选择合适的填筑材料和填筑工艺,填筑材料一般选择具有良好的压实性和水稳定性的土料或石料,以确保堤身的密实度和稳定性;填筑工艺则包括分层填筑、碾压、排水等步骤,需要严格控制每层填筑的厚度、碾压遍数等参数,确保堤身的均匀性和密实性,同时,还需要注意堤身的排水问题,通过设置排水孔、排水沟等措施,将堤身内部的积水及时排出,防止因积水导致的堤防失稳^[1]。

(3) 质量控制与管理。制定严格的施工规范和操作流程,不仅加强施工现场的监管和检测,还确保各项技术措施得到有效执行。并需要加强施工人员的培训和教育,提高他们的技术水平和质量意识,确保施工过程的顺利进行和工程质量的可靠保障。

3.3 护岸结构与护脚技术

在水利工程堤防护岸工程的建设中,护岸结构与护脚技术直接关系到堤防的安全性和稳定性,这些技术不仅为堤防提供了有效的防护,同时也确保了工程的持久性和生态环境的和谐。第一,护岸结构的选择与设计是堤防建设中的关键环节,根据工程的具体条件,如地形、水流速度、土壤特性等,可以采用不同的护岸结构形式。坡式护岸是一种常见的形式,它利用石块、混凝土等材料覆盖岸坡,以减少水流对岸坡的冲刷,这种结构形式适用于水流较缓、岸坡较稳定的情况;墙式护岸则多用于陡峭的岸坡或水流湍急的区域,通过修筑直立或倾斜的挡墙,来抵挡水流的冲击;丁坝护岸则通过修建丁坝,改变水流方向,减轻水流对堤防的冲刷,从而达到保护堤防的目的。第二,在护岸结构的施工过程中,护脚工程是至关重要的一环,护脚工程的主要目的是防止水流对堤脚的冲刷和侵蚀,这通常通过铺设石块、混凝土块或采用其他抗冲刷材料来实现。在施工过程中,需要严格控制材料的质量和尺寸,确保护脚工程的牢固性和稳定性,同时,还需要注意护脚工程与堤身的衔接,确保整体结构的连贯性和稳定性。第三,随着环保理念的深入人心,生态护坡技术也逐渐在堤防护岸工程中得到应用,生态护坡技术利用植被覆盖和生物修复功能,不仅增强了堤防的稳定性,还改善了生态环境,利用在堤坡上种植适宜的植被,可以形成一层自然的防护层,减少水流对岸坡的冲刷。并且,植被的根系还能固定土壤,防止水土流失。此外,生态护坡技术还

有助于恢复和改善堤防周边的生态环境,促进生物多样性的增加。

3.4 防渗与排水技术

第一,堤防的防渗工作主要是为了防止水流通过堤身、堤基或其他薄弱部位渗入堤防内部,从而引发管涌、流土等险情,所以,在施工过程中,需要采用合适的防渗材料和技术,确保堤防的严密性。目前,常见的防渗材料包括土工膜、防渗墙等,土工膜以其良好的防渗性能和延展性,在堤防工程中得到了广泛应用。而防渗墙则通过构筑连续的墙体,有效地阻断了水流渗入的通道。第二,除了材料选择,防渗技术的实施还需注意以下几点:一是要确保施工质量的控制,严格按照设计要求进行施工,避免出现渗漏隐患。二是要注重与周边环境的协调,避免防渗措施对生态环境造成不利影响。三是要加强后期维护和监测,及时发现并处理可能出现的渗漏问题。第三,在堤防护岸工程中,排水系统的作用是将堤防内部的积水及时排出,防止因积水导致的堤防失稳。在设计排水系统时,需要充分考虑地形、地貌、降雨等因素,确定合理的排水方式和排水量,同时,还需要选择合适的排水材料和设备,确保排水系统的畅通无阻。在施工过程中,应严格按照设计要求进行施工,确保排水设施的位置、尺寸和坡度等符合规定,此外,排水设施的维护和清理也是必不可少的,需要定期进行检查和维修,确保排水系统的正常运行。第四,防渗与排水技术在实际应用中往往需要相互配合,共同发挥作用,例如,在堤防的某些薄弱部位,可以同时采用防渗和排水措施,以提高堤防的整体安全性。随着科技的不断进步,一些新的防渗与排水技术也在不断涌现,如高压喷射注浆技术、真空预压排水技术等,这些新技术的应用将进一步提高堤防护岸工程的安全性和可靠性。

3.5 监测与养护技术

(1) 监测技术。通过引入现代化监测设备和系统,如自动化监测站、无人机巡查等,可以实现对堤防施工过程的实时监控和数据分析。自动化监测站可以实时采

集堤防的位移、沉降、应力等关键数据,并通过数据传输系统将数据实时传输至监控中心,监控中心的工作人员可以根据这些数据及时分析堤防的施工状态,发现潜在的问题和隐患,从而采取相应的措施进行处理^[4]。无人机巡查则可以通过高空拍摄和实时传输技术,对堤防进行全面的巡查和监测,及时发现和处理施工中的异常情况。(2) 养护技术。养护工作主要包括堤防的清洁、加固、修补以及植被的养护等,清洁工作可以去除堤防表面的杂物和污垢,保持其整洁美观;加固和修补工作则可以针对堤防的损坏部位进行修复和加固,提高其稳定性和安全性;植被的养护则可以增强堤防的生态功能,防止水土流失和冲刷。(3) 应用与创新。例如,可以采用新型材料和工艺进行堤防的加固和修补;可以利用生物技术进行植被的恢复和养护;还可以引入智能化管理系统,实现对堤防养护工作的智能化和精细化管理。

结语

水利工程堤防护岸工程施工技术的深入分析与应用,对于保障河道安全、防洪减灾以及促进水资源合理利用具有重要意义。通过不断的技术创新和完善,我们能够提升堤防护岸工程的施工质量,确保工程的安全稳定运行。同时,我们也需要关注环境保护与资源利用的平衡,推动水利工程的可持续发展。未来,我们将继续深化堤防护岸工程施工技术的研究与实践,为水利事业的蓬勃发展贡献智慧和力量,共同守护我们美好的家园。

参考文献

- [1]陈振阳,成立.无砂混凝土新型河流生态护岸工程水力学特性[J].区域治理,2020(28):176.
- [2]沈波.水利工程中堤防护岸工程施工技术的研究[J].农业开发与装备,2021(11):123-124.
- [3]闫斌.基于BIM的放样机器人智能放样及测量施工技术[J].经济技术协作信息,2021(33):152-154.
- [4]刘黛伟.边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的应用分析[J].水电站机电技术,2020,43(11):175-176.