

河道堤防施工技术在水利工程中应用的分析

刘光

浙江省水电建筑安装有限公司, 浙江 杭州 310053

[摘要]河道堤防是水利工程中重要的组成部分,其主要作用包括:防洪、排涝、保水、防蚀和生态环境保护等,通过建设和加固河道堤防,可有效控制河道水流,减轻洪水灾害的危害,提高土地利用效率,改善生态环境,促进经济社会可持续发展。本篇文章深入探讨河道堤防工程的施工技术,并阐述了河道堤防施工技术的发展趋势,以此来为经济社会可持续发展提供有力支撑。

[关键词]水利工程;河道堤防;施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i5.12334

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Application Analysis of River Embankment Construction Technology in Water Conservancy Engineering

LIU Guang

Zhejiang Hydropower Construction and Installation Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310053, China

Abstract: River embankments are an important component of hydraulic engineering, and their main functions include flood control, drainage, water retention, erosion prevention, and ecological environment protection. By constructing and strengthening river embankments, river water flow can be effectively controlled, flood disasters can be reduced, land use efficiency can be improved, ecological environment can be improved, and sustainable economic and social development can be promoted. This article delves into the construction technology of river embankment engineering and elaborates on the development trend of river embankment construction technology, in order to provide strong support for sustainable economic and social development.

Keywords: water conservancy engineering; river embankment; construction technology

引言

水利工程中的河道堤防工程涉及到土石方填筑、土工布铺设、加固旧堤坝、混凝土施工等多个方面,其施工质量直接影响着工程的稳定性和安全性。当前,我国正处于经济快速发展的阶段,城市化进程不断加快,城市人口不断增加,对水资源的需求也日益增加^[1]。因此,河道堤防工程的建设和维护显得尤为重要。

随着城市化进程的加快,城市土地利用效率不断提高,而河道堤防工程的建设和维护能够有效保障城市的排水能力,降低城市内涝的风险。同时,河道堤防工程的建设不仅可以保护水域生态环境,减少水土流失,还可促进河流的生态修复和水质改善,为人们提供清洁的水资源。通过研究和探索河道堤防工程的施工技术,可不断提升工程施工质量和效率,减少资源浪费和环境污染,推动水利工程向智能化、信息化方向发展,为实现水资源的合理利用和保护生态环境提供有力支撑。

1 水利工程中河道堤防工程的作用

1.1 防洪排涝

河道堤防通过构筑高耸的堤坝,能够有效地阻挡河水泛滥,减缓河水的流速,降低了洪水对周边地区的冲击和破坏,堤防起到类似于巨大屏障作用,使得洪水无法随意泛滥进入居民区、农田和城市建筑,保障人们的生命财产

安全。河道堤防工程的设计和建设充分考虑河道流量、水位等因素,在河水上涨时及时起到抵挡洪水的作用,降低了洪灾对周边地区的损害。在洪水来袭时,河道堤防的存在能够有效地分流洪水,减缓洪水流速,从而减少了水灾的程度和影响范围。此外,通过合理规划和建设河道堤防,确保城市排水系统的正常运行,避免城市内涝现象的发生,使得城市排水系统更加畅通,有效地排除降水过程积水造成影响,保障城市正常生活和生产秩序。

1.2 保护生态环境

河道堤防工程的建设能够有效地减少水土流失,防止河水侵蚀周边土地,保护土壤的肥力和稳定性,通过设置堤有效地减少河水冲刷岸边土地的情况,保护岸边生态系统的完整性和稳定性^[2]。河道堤防的建设不仅可减少水域生态系统受到的人为干扰,还能够恢复和改善水域生态系统的功能,促进水生物的多样性和丰富度。此外,河道堤防工程的建设还能够提高周边地区的防灾能力和抗灾能力,保障人民群众的生命财产安全,通过合理规划和建设河道堤防,有效地减少洪水对周边地区的侵害,降低洪灾造成的损失,保障了当地居民的生命安全和财产安全。

1.3 促进社会发展

随着城市化进程的加快,城市人口不断增加,对水资源的需求也日益增加。河道堤防工程的建设和维护能有效

保障城市的排水能力,降低城市内涝的风险,为城市的正常运行和居民的生活提供了重要保障^[3]。河道堤防工程的建设有助于提高土地利用效率,通过规划和建设河道堤防,有效利用河道两岸的土地资源,改善土地利用结构,提高土地的开发和利用效率,不仅有利于农业生产发展,还能促进工业和城市建设的进程,推动城市化和产业化发展。此外,通过规划和建设河道堤防可有效调节河道水位,提高水资源的利用效率,保障农田灌溉、工业用水和城市供水等基础设施的正常运行,良好的水利设施能够促进农业生产、工业发展和城市建设,推动经济社会的快速发展。

2 河道堤防施工技术

2.1 施工工序

河道堤防施工涉及多个工序。一是勘测和设计阶段,施工前进行详细地质勘测和工程设计,确定堤防的设计高度、长度、坡度等关键参数,这直接影响到后续施工工序的顺利进行和工程的整体质量。二是基础处理工序,包括清理施工区域、挖土、填筑基底、夯实等。清理工作确保施工现场整洁,而挖土、填筑和夯实工作则是为保证堤防的基础牢固,能够承受河水压力和外部荷载。三是防渗工序,主要包括选择合适的防渗材料,进行铺设和夯实。防渗层施工是为防止水分通过堤防渗漏,确保堤防的密封性,对于长期维护工程稳定性至关重要。四是堤体的筑坝,通常采用分段、逐层堆筑的方式,确保堤体的均匀性和稳定性。在筑坝过程中,根据设计要求控制堤体的高程、坡度和横断面形状,以满足设计要求。五是边坡防护工序,对堤体进行边坡处理,采用防护措施,如植草、设置护坡结构等,以增加边坡的稳定性,减少侵蚀和坡面塌方的风险。六是堤顶处理工序,包括堤顶平整和覆盖,堤顶平整是为提供足够工作空间,而堤顶覆盖则可采用草皮、石块或其他覆盖材料,以增强防护作用,提高堤顶的稳定性。整个施工过程中,严格按照设计图纸和规范要求进行操作,定期进行工程检查和监测,确保施工质量和安全,并合理安排施工计划,确保各个工序的衔接和协同,以最大程度地提高施工效率和工程质量。

2.2 选择土料

第一,对土料选择需考虑其力学性质,包括抗剪强度、抗压强度、弹性模量等,性质反映土料抗变形和承载能力,对于堤防稳定性至关重要。通常选具有较高强度和合适变形特性的土料,以确保堤防在水压和外部荷载的作用下能够保持结构的完整性和稳定性。第二,考虑土料颗粒组成。理想土料应具有均匀的颗粒分布,不含过多的细颗粒和粉土,以免影响土体的排水性能,均匀颗粒分布有助于提高土体的密实度和稠度,增加土体抗渗性和抗冲刷能力。第三,充分考虑土料压缩性和膨胀性。确保其具有适当压缩性,能够在工程施工和运用过程中承受不同程度的变形,避免选择过于膨胀土料,以免影响堤防的整体稳定性,在一定

程度上减小土体压缩变形,提高工程耐久性和稳定性。第四,考虑环境因素,如土料来源和开采条件。选择离工地近、易获取的土料有助于减少运输成本和施工周期,提高工程的经济效益。同时,确保土料开采过程不会对周围环境造成过度破坏,符合可持续发展的原则。第五,根据具体工程要求和环境条件进行综合评估。通过严格的工程地质勘测和试验,结合土料的力学性质、颗粒组成、压缩性和膨胀性等因素,选择最适合工程要求的土料,以确保选择的土料能够满足工程的性能要求,提高堤防工程的整体质量和稳定性。

2.3 堤防填筑

其一,需要进行基础处理工作,包括清理施工区域、挖土、填筑基底和夯实等,清理工作确保施工现场整洁,挖土、填筑和夯实工作则是为了保证堤防的基础牢固,能够承受河水压力和外部荷载^[4]。其二,堤防填筑工序,通常采用分段、逐层堆筑的方式进行。填筑过程中,需按照设计要求控制填筑层的厚度和坡度,以确保堤防的稳定性和均匀性,填筑材料通常选择具有合适力学性质和颗粒组成的土料,如黏土、砂土等,以确保堤防具有足够的强度和稠度。其三,注意填筑层的夯实工作。夯实是指利用夯实机械对填筑层进行压实,以提高土体的密实度和稠度,增加土体的抗渗性和抗冲刷能力,夯实工作需要根据设计要求和土体性质,合理控制夯实的频次和力度,确保填筑层的夯实质量达到要求。其四,注意填筑面的平整和坡度的控制。填筑面应该保持水平和平整,以便后续工序的顺利进行,同时需要根据设计要求控制堤防的坡度,确保填筑层的稳定性和抗冲刷能力。其五,对堤防进行检查和验收工作。通过检查填筑层的厚度、坡度、夯实质量等指标,确保填筑工程符合设计要求和规范要求,对填筑过程中可能存在的问题进行及时处理,确保填筑层的质量和稳定性。

2.4 回填土方的土工布铺设

回填土方的土工布铺设可提高堤防的稳定性、防渗性和抗冲刷能力。土工布作为一种特殊的合成材料,其应用在回填土方中能够有效地增强土体的抗拉强度、抗剪切性能,并提供优越的防渗隔离效果。第一,进行回填土方前,需要对工程现场进行详细的勘测和设计。通过充分了解地质、水文和土质等环境因素,工程师可以合理选择土工布的种类、规格和铺设方式,以满足具体工程的需求。此阶段的准确性直接影响到后续土工布的有效性和工程的整体质量。第二,对土体表面进行清理和修整,确保土工布能够紧密贴附于土体表面,根据设计要求和土工布的特性,将土工布按照一定方式展开并铺设在土体表面,特别注意土工布拉伸和对接,以确保整个布料系统能够形成一个均匀、稳定的结构。第三,不同的工程需要使用不同类型的土工布,包括防渗土工布、加筋土工布和防护土工布,根据工程的实际情况,提供最佳土工布性能,以应对可能地质、水文和环境变化。第四,进行细致的检查和修正。检

查土工布覆盖是否完整,是否有损坏或缺陷,以及是否符合设计要求,有问题及时修正和加固,并注意土工布与土体的紧密结合。

2.5 加固旧堤坝

加固旧堤坝旨在提高旧堤坝的稳定性和抗洪能力,以应对自然灾害和长期使用带来的老化和磨损,需综合考虑工程结构、地质条件、环境影响等多因素,确保加固效果和长期稳定性。其一,进行旧堤坝的全面勘测和评估工作,对堤坝的结构、材料、土质情况以及周边环境等进行详细调查和分析,以确定堤坝存在的问题和加固的必要性,通过现场勘测和实验室测试,准确了解堤坝的强度、稳定性和承载能力,为制定有效的加固方案提供数据支持。其二,根据勘测评估结果,制定出最佳加固方案,涉及到使用不同材料和技术,如加筋混凝土、土工布覆盖、土石方加固等,设计方案充分考虑到堤坝的地质情况、水文条件、周边环境等因素,以确保加固后的堤坝能够适应各种自然条件下的要求,并且能够长期稳定运行。其三,进行加固工程时,需要严格按照设计方案和相关规范进行操作,确保施工质量和安全,涉及到大型机械设备的运输和安装、材料的选用和搬运、工人的技术操作等方面,需密切监督工作进展,及时调整施工方案,确保加固工程的顺利进行^[5]。其四,进行验收和监测。验收工作将对加固效果进行检查和评估,确保加固工程符合设计要求和相关标准,并需要建立定期监测系统,对加固后的堤坝进行长期的监测和评估,及时发现并解决可能存在的问题,确保堤坝的长期稳定运行和安全性。总之,加固旧堤坝是一项综合性的工程项目,需要多学科的专业知识和丰富的实践经验,通过科学勘测评估、合理设计方案、精湛施工技术和有效的监测管理,才能确保加固后的堤坝能够在各种自然条件下发挥出最佳的防洪和稳定作用,保障周边地区的安全和稳定。

3 在水利工程中河道堤防施工技术的趋势

3.1 智能化和数字化技术应用

未来,智能化和数字化技术的应用将全面运用在河道堤防施工技术,包括利用先进的传感器、监测设备和数据处理技术,实现对堤防结构的实时监测、预警和管理。通过智能化系统,实现对堤防结构的远程监控,及时发现并处理可能存在的安全隐患,提高施工的精准性和安全性。数字化技术的应用对施工过程的数据采集和分析,帮助工程师们更好地了解工程进展和质量情况,提高决策的科学

性和准确性。综合利用智能化和数字化技术,将为河道堤防施工提供更加智能、高效和可靠的解决方案,推动水利工程的现代化和智能化发展。

3.2 新型材料的应用

随着科技的不断发展,新型材料的涌现将为河道堤防的建设提供更加可靠和高效的解决方案。首先,高性能混凝土具有优异的抗压强度、耐久性和抗渗性能,能够更好地抵御水流的冲击和侵蚀,提高堤防结构的稳定性和耐久性。其次,纳米材料的应用将为堤防施工带来新的突破。纳米材料具有超强的力学性能和抗老化能力,能够增强混凝土的强度和耐久性,提高其抗裂性和防水性能。通过将纳米材料掺入混凝土中,显著改善堤防的抗冲刷和防渗能力,从而提高其整体稳定性和可靠性。最后,高强度聚合物具有轻质、高强度、耐腐蚀等特点,适合用于堤防结构的加固和修复,通过采用高强度聚合物复合材料,实现堤防结构的轻量化和提高其抗震性

4 结束语

河道堤防施工技术在水利工程中的应用具有重要意义。通过合理选择土料、严格控制施工工序、加强对土方的质量控制和监测,以及采用先进的加固和修复技术,可以提高河道堤防工程的施工质量和稳定性,确保其在防洪、排涝、保水和生态环境保护等方面发挥有效作用。在未来发展中,可借助信息化技术和智能化设备,提高河道堤防施工的精准度和自动化水平,减少人为误差和施工风险,不断提升河道堤防工程的质量和效益,实现水资源的合理利用和可持续发展。

[参考文献]

- [1] 张国璞. 河道堤防施工技术在水利工程中的应用的分析[J]. 水上安全, 2023(16): 181-183.
- [2] 王攀生. 河道堤岸防护工程施工技术在水利工程中的应用分析[J]. 水上安全, 2023(5): 170-172.
- [3] 刘启鑫. 关于河道堤防施工技术在水利工程中的应用的分析与探讨[J]. 珠江水运, 2021(23): 56-57.
- [4] 王晨义. 关于河道堤防施工技术在水利工程中的应用的分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(10): 213.
- [5] 王德宁. 关于河道堤防施工技术在水利工程中的应用的分析与探讨[J]. 科技视界, 2015(35): 104-109.

作者简介: 刘光(1993.2—), 单位: 浙江省水电建筑安装有限公司, 工程师。