

## 水利工程中堤防护岸工程施工技术分析研究

金鹏程<sup>1</sup> 朱士举<sup>2</sup> 鲍海兵<sup>3</sup>

1 江苏河海建设有限公司, 江苏 镇江 212000

2 镇江市华源建设监理有限公司, 江苏 镇江 212003

3 江苏省水利建设工程有限公司, 江苏 扬州 225000

[摘要] 水利工程中的堤防护岸工程对于防洪、维护水体生态平衡以及保护河岸具有重要作用。然而, 要确保堤防护岸工程长期稳定性和有效性, 须加强对施工管理重视。文章致力于对水利工程中堤防护岸工程施工技术深入分析, 通过阐述堤防和护岸施工中关键技术的, 以期提高水利工程建设的效率和质量, 加强对水资源的保护和利用, 促进经济社会的可持续发展。

[关键词] 水利工程; 堤防护岸; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i2.11477

中图分类号: TU75

文献标识码: A

### Analysis and Research on Construction Technology of Embankment Protection Engineering in Water Conservancy Engineering

JIN Pengcheng<sup>1</sup>, ZHU Shiju<sup>2</sup>, BAO Haibing<sup>3</sup>

1 Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

2 Zhenjiang Huayuan Construction Supervision Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212003, China

3 Jiangsu Hydraulic Engineering Construction Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225000, China

**Abstract:** Embankment protection engineering in hydraulic engineering plays an important role in flood control, maintaining water ecological balance, and protecting riverbanks. However, in order to ensure the long-term stability and effectiveness of embankment protection engineering, it is necessary to strengthen the importance of construction management. The article is committed to in-depth analysis of the construction technology of embankment and revetment engineering in water conservancy engineering. By elaborating on the key technology in embankment and revetment construction, it aims to improve the efficiency and quality of water conservancy engineering construction, strengthen the protection and utilization of water resources, and promote sustainable economic and social development.

**Keywords:** water conservancy engineering; embankment protection; construction technology

### 引言

水利工程中的堤防护岸工程在维护河道安全、保护周边生态环境以及防止洪涝灾害等方面具有重要作用。随着城市化进程的加快和气候变化的影响, 对水利工程的建设和管理提出更高要求<sup>[1]</sup>。然而, 由于长期的自然侵蚀和人为破坏, 许多堤防和护岸工程存在着不同程度的损坏和老化, 急需进行维修和改造。同时, 随着经济的快速发展和城市化进程的加速推进, 许多地区对水资源的需求越来越大, 修建新的水利工程, 包括堤防和护岸工程, 以满足人们对水资源的需求。因此, 深入研究堤防护岸工程施工技术, 对于及时修复和加固现有工程, 提高其抗洪能力和安全性具有迫切需求。本文旨在深入分析水利工程中堤防护岸工程的施工技术, 探讨不同类型工程的施工技术, 以期对相关工程的施工提供科学的指导和管理方法。

#### 1 加强堤防护岸施工管理的重要性

##### 1.1 工程安全保障

堤防护岸施工通常在河道附近进行, 地形复杂, 水流湍急, 施工人员和设备面临着诸多安全隐患, 通过加强管

理, 制定详细的施工计划, 合理安排施工进度, 避免在恶劣天气或水位过高时施工, 减少意外事故的发生<sup>[2]</sup>。同时, 施工安全措施至关重要, 如对施工现场进行严格的封闭管理, 设置安全警示标志, 配备专业的安全人员, 提供必要的安全装备等, 都能有效降低施工过程中的安全风险。通过定期的安全培训和考核, 提高施工人员的安全意识和技能水平, 使其能够正确应对突发情况, 及时采取应急措施, 保障自身安全。

##### 1.2 工程质量保证

施工质量可靠性直接关系到工程的长期稳定性和防洪效果。通过有效的管理, 确保施工过程中严格遵循设计规范, 合理选择土料并采取科学的施工工艺, 降低工程施工过程中的质量风险。合理的施工管理不仅包括对关键环节的监测和控制, 还涵盖施工人员培训和技能提升, 确保其具备正确操作和应对突发状况的能力。此外, 施工现场的整洁有序、合理的设备安排以及施工进度的科学安排也是质量保证的重要方面。最终, 通过质量检验和验收, 可以全面评估工程是否符合设计要求和相关标准, 确保施工

质量达到预期水平。加强施工管理,不仅提高工程的整体质量,减少维修和修复频率,也为工程可持续发展提供可靠的基础。因此,强化堤防护岸施工管理,是确保工程质量可靠、安全、长期稳定的必要举措,对于提升水利工程整体抗洪能力和社会效益具有深远意义。

### 1.3 环境保护和可持续发展

施工过程中,合理管理能够最大限度地减少对周边自然环境的破坏和影响。采用环保的施工材料和工艺,如选择可再生材料或降解性材料,有助于减少对自然资源的消耗和污染物的排放<sup>[3]</sup>。此外,科学规划施工进度和施工区域,减少土地开垦和植被破坏,有助于维护当地生态系统的完整性和稳定性。强化管理还包括严格的环境监测和控制措施,确保施工过程中水质、空气质量等环境指标符合相关标准,最大程度地减少对周边环境的负面影响。加强环境保护意识和培训,使施工人员认识到环境保护的重要性,并采取相应的措施降低施工活动对生态环境的破坏。通过加强堤防护岸施工管理,不仅能够有效保护周边自然环境,还能够促进可持续发展,实现经济发展与环境保护的良性循环,为未来世代留下更为美好的生态环境和资源基础,实现人与自然和谐共生的目标。

## 2 堤防工程施工技术

### 2.1 选择合适的土料

土料的力学性质直接关系到堤防的抗洪能力。通过综合考虑土壤的密实度、抗压强度、抗剪强度等关键指标,确保土料能够承受水压和外部力的作用,从而提高堤防的整体稳定性。合适的土料应当具有足够强度和稳定性,以应对各种自然和外部力的挑战,确保堤防在面对洪水等极端情况下依然能够牢固耐用。另外,堤防工程通常长期暴露在自然环境中,受到水流、风化等因素的影响,选择耐久性强、抗风化能力好的土料是确保堤防长期使用效果的关键,减少维护和修复频率,提高工程的经济效益和可持续性。选择本地资源作为土料,不仅能够降低运输成本,减少对能源的依赖,还有助于促进当地经济发展,符合可持续发展理念,通过最大限度地利用当地资源,实现环境友好和经济效益的双赢。选择不含有害物质、不会对周边环境造成污染的土料,有助于保障生态环境的完整性,环保意识提高使得在土料选择中更加注重生态平衡和可持续性,将环境保护融入到工程建设的方方面面。

### 2.2 清理堤基

首先,清理堤基可有效去除堤坝下部杂物和松散土层,为后续施工工作提供清晰施工界面和稳定的基础,通过清理堤基,确保堤坝基底的平整度和密实度,为后续的土石方填筑和加固工作提供坚实的基础<sup>[4]</sup>。其次,清理堤基排除隐患和确保工程质量。堤基中存在杂物、松散土层等不仅影响堤坝的整体稳定性,还导致堤坝在洪水冲击下的变形和破坏,及时清理堤基,排除潜在的安全隐患,确保堤坝的抗洪能力和安全性。此外,清理堤基还能够提高工程

的施工质量,保障工程的长期使用效果,减少后期维护和修复成本。最后,清理堤基过程中,采取科学合理的方法和技术,确保清理效果和施工安全。通常采用的清理方法包括机械清理、人工清理等,根据具体情况选择合适的清理工艺和设备。进行清理作业时,需注意保护环境和生态,避免对周边土地和水体造成污染和破坏,并注意保护施工人员安全,配备必要安全防护设备和进行必要安全培训,确保施工过程中不发生安全事故。

### 2.3 堤身填筑

第一,堤身填筑是为提高堤防的高度和宽度,以应对不同水位洪水冲击。通过合理选择填筑材料和采用科学的施工方法,确保堤身均匀性和密实度,增加堤坝的整体稳定性,提高其抗洪承载能力。第二,根据工程设计要求和地质条件选择合适的填筑材料,材料应具有一定的抗压强度、抗剪强度和稳定性,以确保填筑后的堤身能够承受水流和外部力的作用,保障工程的安全性。在填筑过程中,需要进行适度压实工作,确保填筑材料紧密排列,防止因松散而引起的沉降和变形问题。第三,注意保护环境和生态系统。选择环保的填筑材料,减少对周边自然环境的影响,合理规划施工进度和区域,减少土地开垦和植被破坏,有助于维护生态平衡,减轻工程对周边环境的影响。第四,实际施工中严格按照设计要求和规范进行操作,确保填筑均匀性。采用先进施工设备和技术,如土石方平整机、压路机等,提高填筑效率,确保填筑材料的紧密排列,并进行实时监测和检测,发现和解决施工问题,保障工程质量。

### 2.4 铺料施工

铺料施工对于确保堤防表层的均匀性、耐久性和抗侵蚀性至关重要。首先,铺料材料应具有较好的抗风化、抗水侵蚀、抗冲刷的特性,以保障堤防表层在面对自然风化和水流冲击时能够保持稳定,并提供良好的防渗透性,防止水分渗透到堤防内部,从而维护整个工程的长期稳定性。其次,注意施工工艺,确保铺料的均匀性和紧密性。采用适当的施工设备和技术,如压路机、平整机等,有效提高铺料的均匀性,确保表层的平整度,并严格按照设计要求和规范进行操作,通过合理的施工序列和方法,保证铺料的一致性和紧密度,防止因施工不当而引起的表层不平整、裂缝等问题。最后,对于大面积堤防铺料工程,需要科学规划施工进度和组织施工人员,以确保施工的高效性和质量,定期进行工程质量检测和监测,及时发现和解决施工中的问题,确保铺料施工的顺利进行。

### 2.5 堤坝压实

堤坝压实旨在通过施加适当的压力和振动作用,使填筑材料的颗粒之间紧密排列,填充空隙,从而提高土体的密实度和稳定性,有助于增加堤坝抗渗透性,降低渗水风险,保障堤坝的整体安全。常用压实设备包括燃料压路机、振动压实机等,根据填筑材料的特性和工程要求选择合适的设备进行压实。在施工过程中,不同部位和填筑厚度合

理调整压实力度和次数,确保填筑材料的压实效果达到设计要求<sup>[5]</sup>。同时,采用振动压实机等设备可有效提高填筑材料密实度,提高工程施工效率和质量。通过实施严格的施工监督和质量检测,及时发现和解决施工中的问题,确保填筑材料的密实度和均匀性。在压实过程中,合理规划施工进度和区域,减少对植被和土地的破坏,降低工程对生态环境的影响,促进生态平衡的维护和恢复。

### 3 护岸工程施工技术

#### 3.1 坡式护岸施工技术

坡式护岸施工技术是以坡度较缓的方式保护河岸、湖岸或海岸线,防止其被水体侵蚀和坍塌,其原理是利用护岸结构的坡度和材料的抗冲刷性,将水流冲击力分散和减缓,从而减少对岸线的侵蚀,提高岸线的稳定性和安全性。施工过程中,需要工程测量和设计,确定护岸的坡度、高度和材料等参数,并进行基础准备工作,如清理施工区域、挖掘基础坑道等,铺设护岸材料,选用石头、混凝土块等具有抗水流冲击和侵蚀能力的材料,根据设计要求逐步建造护岸结构,需要注意护岸坡度的控制,确保其符合设计要求,既能够起到有效的防护作用,又能够美化环境。

坡式护岸施工技术结构简单、施工方便、造价低廉,适用于大多数河岸、湖岸或海岸线的防护。同时,由于其采用的材料常常是天然石材或混凝土块等,具有一定的环境友好性,不会对周边生态环境造成明显影响。然而,坡式护岸施工技术也存在缺点,如护岸坡度较缓,对于空间狭小地区不太适用,抗冲刷和侵蚀能力相对较弱,对于水流较大或水流速度较快的区域,需要采用其他更加复杂护岸结构。其适用范围广泛,可用于河流、湖泊、海岸等各种水体的岸线防护工程中,特别适用于中小型水体的护岸工程,如农田水利工程、城市河道整治等,实际应用需根据具体情况选择护岸类型和施工方法,确保护岸工程质量。

#### 3.2 坝式护岸施工技术

坝式护岸施工技术原理是通过设置多个水平或略倾斜的连续结构来阻挡水流,减缓水流速度,降低水体对岸线的冲击力,从而保护岸线免受侵蚀和坍塌,结构形式包括混凝土坝、钢筋混凝土坝、石坝等<sup>[6]</sup>。

坝式护岸施工技术于结构稳定、抗冲击能力强、适用范围广泛。由于坝体结构相对复杂,能够有效地减缓水流速度,降低水流对岸线的冲击力,因此具有较强的护岸效果,适用于水流湍急的河流、湖泊和海岸线。此外,坝式护岸的材料多样化,可根据具体情况选择混凝土、钢筋混凝土、石块等,具有一定的灵活性和适应性,但其施工难度较大,需较高技术水平和设备投入,造价较高,施工周期较长,外观不够美观。坝式护岸施工技术适用范围广泛,可用于各种水体的岸线防护工程中,尤其适用于水流湍急、

水流速度较快的区域,包括河流、湖泊、港口、海岸线等。

#### 3.3 墙式护岸施工技术

墙式护岸施工技术是通过设置垂直或近乎垂直的墙体结构,将水体有效地阻挡在岸边,防止水流侵蚀和岸线坍塌,常见结构形式包括混凝土挡墙、钢板挡墙、石砌挡墙等。墙式护岸墙体一般是直立的,但也可以根据实际情况设置一定的倾斜度,后续需要进行墙体加固,常采用方法包括灌浆、加固钢筋等,以确保墙体的稳定性和耐久性。墙式护岸施工技术结构稳定、抗冲击能力强、外观美观,由于墙体是垂直或近乎垂直的,能够有效地阻挡水流,降低水流冲击力,因此具有较强的护岸效果,适用于各种水流情况下的岸线防护。此外,墙式护岸的外观通常较为美观,可以与周围环境融为一体。相比于其他护岸结构,墙式护岸的施工难度和成本较高,需要较多工程设备和技术人员,并充分考虑地质条件、水文条件等因素,以确保墙体的稳定性和安全性,墙式护岸会对周围生态环境造成影响,需要采取环境保护措施。墙式护岸施工技术适用范围广泛,可用于各种水体的岸线防护工程中,特别适用于需要较高护岸效果和美观外观的区域,常见于河流、港口、海岸线等。

### 5 结束语

通过对水利工程中堤防护岸工程施工技术的深入研究,为相关工程的施工提供科学的指导和管理方法。加强堤防护岸工程的施工管理,选择合适的土料,清理堤基,科学填筑堤身,精细辅料施工,合理进行堤坝压实,对于确保工程长期稳定性和安全性具有重要意义。同时,护岸工程中不同类型护岸的施工技术研究,对于提高工程的护岸效果和生态效益也具有积极的推动作用。

#### [参考文献]

- [1]时明丽. 探析水利工程中的河道堤防护岸工程施工技术[J]. 水上安全, 2023(15): 25-27.
- [2]韩桂芹. 浅析水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术[J]. 石河子科技, 2023(6): 69-71.
- [3]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.
- [4]梁志杰. 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 水上安全, 2023(3): 170-172.
- [5]黄海涛. 水利工程中堤防护岸工程施工技术研究[J]. 治淮, 2022(12): 50-51.
- [6]李福来. 水利工程中堤防护岸工程施工技术研究[J]. 中国设备工程, 2022(15): 197-199.

作者简介: 金鹏程(1982.2—), 男, 中共党员, 建筑工程高级工程师, 项目经理, 江苏河海建设有限公司安全科科长。