

堤防护岸施工技术应用到在水利工程中的研究

冯 闯

肥城市水利局 山东泰安 271600

摘 要：水利工程中堤防护岸工程是保障河流、湖泊、水库等水域安全的重要基础设施。堤防护岸工程的建设不仅关系到防洪、防汛的安全，还对生态环境保护、水资源管理等方面具有重要意义。因此，本文旨在初探水利工程中堤防护岸工程的施工技术，分析技术在应用期间的关键环节和技术要点，为提升施工质量，促进社会后续经济以及产业的发展提供参考。

关键词：水利工程；堤防护岸；工程施工；技术初探

引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，承担着防洪、灌溉等多重职能，对保障国家经济社会稳定和可持续发展具有重要意义。其中，堤防护岸工程是水利工程中的关键环节，其建设质量直接关系到防洪安全、水资源管理和生态环境保护。工程在防洪减灾、维护生态平衡方面的作用愈发凸显。堤防护岸工程不仅需要具备良好的结构强度和稳定性，还必须适应复杂多变的地质和水文条件。因此，施工技术的科学性与先进性，成为影响工程质量的关键因素。通过对堤防护岸工程施工技术的深入研究，可以有效提升工程的安全性和耐久性，确保其在遭遇极端天气和自然灾害时仍能发挥应有的防护功能，为后续的稳定运行奠定基础。

一、水利工程中堤防护岸工程施工的重要性

（一）保障防洪安全

堤防护岸工程作为防洪体系的重要组成部分，其施工质量直接关系到防洪安全的可靠性。在洪水季节，堤防护岸可以有效抵御洪水侵袭，防止河水漫溢，保护沿岸居民的生命财产安全。高质量的堤防护岸工程能够承受更大的水压力，确保在极端天气条件下仍能保持稳定，减少洪水灾害的发生频率和规模。

（二）维护水资源管理

堤防护岸工程不仅在防洪方面发挥作用，还在水资源管理中起到关键作用。通过合理设计和管理，堤防护

岸可以调节河流水位，防止河床淤积和岸坡侵蚀，保持河流的正常流动状态。这对于保障灌溉用水、城市供水和生态用水具有重要意义。良好的堤防护岸工程能够确保水资源的可持续利用，促进水资源的合理分配和高效管理。

（三）保护生态环境

现代堤防护岸工程不仅注重工程的结构强度，还强调生态保护和恢复。通过采用生态护坡、植被种植等技术，有效防止岸坡侵蚀和水土流失，维护河道的自然生态环境。此外，合理的堤防护岸设计可以促进生物多样性，为水生生物提供适宜的栖息环境，保护水域生态系统的平衡。

二、堤防工程技术

（一）科学的选择土料

首先，施工人员在选材过程中，遵循“就近开采”的原则，确保选择的土壤材料能够满足抗渗需求。这一原则不仅有利于减少运输成本和时间，还能避免土料在运输过程中受到风化和干燥的影响。例如，在河流附近的堤防工程中，选择河流沿岸的土壤作为筑堤材料，能够有效保证土料的抗渗性。其次，在正式施工前，必须对土料进行质检，以确保土料的最佳含水量和最大干密度。通过室内试验，如颗粒分析、含水量、液塑限、压缩性等试验，评估土壤的物理力学性质，确保土料的质量和稳定性。在施工期间，土壤材料的含水量直接影响其可塑性和压实性能。过高或过低的含水量都会影响土料的施工性能。因此，在选材过程中，必须选择含水量适中的土料，并通过现场调整和控制，确保土料在施工时的最佳含水量。并且土料的粒径分布决定了其抗渗性

作者简介：冯闯（1992.08），男，汉族，山东枣庄人，本科学历，研究方向：水利工程相关。

和稳定性。一般来说,粘性土(如粉质粘土和中壤土)具有较好的抗渗性和可塑性,适合用于堤防工程。而砂质土虽然抗渗性较差,但透水性好,可用于某些特定的堤防结构中。例如在某地区的堤防工程中,工程团队需对该地区的土壤材料进行了详细的勘察和分析。通过采集不同地点的土壤样本,进行了室内试验,评估土壤的物理力学性质。根据试验结果,工程团队发现该地区的土壤主要由粉质粘土和砂质粘土组成。粉质粘土具有较好的抗渗性和可塑性,适合作为主要筑堤土料;而砂质粘土具有较好的透水性和压缩性,可用于某些特定的堤防结构中。最后,在施工期间,工程团队也可多种措施来确保土料的质量和稳定性,例如在土料开采过程中,采用分层开采和排水措施,避免土料受到水的影响而发生变形。

(二) 堤身填筑工艺

在堤身填筑前,必须对堤基进行彻底的清理和处理,以确保堤基平整、无杂物、无积水。首先,要清除堤基表面的树根、草皮、石块等杂物,确保堤基表面干净。其次,要对堤基表面进行整平,去除凸起和凹陷的部分,确保堤基表面平整。之后在堤基周围布置排水设施,如排水沟、集水井等,避免在填筑过程中因积水影响堤身稳定性。另外,填筑方法的选择应根据工程条件、土壤特性和设计要求综合考虑。常用的填筑方法包括水平分层填筑、纵向分层填筑和混合填筑。水平分层填筑适用于大部分堤防工程,尤其是堤身较长、地形平坦的区域。在施工期间按照设计断面逐层水平填筑,每层填筑厚度一般为20~30厘米。并注意每填筑完一层,使用压路机、振动夯等压实设备进行压实,确保该层的密实度达到设计标准。同时要在每层填筑并压实后,进行质量检测,主要包括压实度、含水量等指标的检测,确保符合设计要求。纵向分层填筑适用于地面纵向坡度大于 12° 的堤防工程,且填筑距离较短的情况。在施工中要依据路线和坡度,从底部向上逐层填筑。每填筑完一层,进行压实处理,确保该层的密实度达到设计标准。每层填筑并压实后,进行质量检测,确保符合设计要求。这种方式适用于地形复杂、坡度较大的区域,能够有效保证堤身的稳定性和密实度。混合填筑适用于地形受限制或堤身较高的堤坝工程。施工中要结合实际情况,灵活选择填筑方法,如水平分层填筑和纵向分层填筑相结合。每填筑完一层,进行压实处理,确保该层的密实度达到设计标准。每层填筑并压实后,进行质量检测,确保符合设计

计要求。这种方式灵活性强,能够根据实际情况调整填筑方法,适用于地形复杂、条件特殊的堤防工程。

三、护岸工程技术

(一) 坡式护岸

坡式护岸是一种常见的水利工程结构,其主要目的是保护河岸不受水流冲刷和侵蚀,从而维护河岸的稳定性和安全性。坡式护岸工程的设计和施工需要综合考虑水流特性、土壤性质、环境条件等多方面因素,以确保其在恶劣的自然环境中能够长期稳定运行。在坡式护岸中,护脚工程位于坡脚处,其主要作用是固定坡脚,防止水流冲刷导致坡脚失稳。护脚工程的稳定程度直接决定了整个护岸工程的成败。常用的护脚材料包括钢筋混凝土、石笼网等。钢筋混凝土结构具有较高的稳定性和耐久性,适用于水流冲刷较为严重的区域。在施工过程中,需要确保护脚工程的基础稳固,施工质量严格符合设计要求。例如,采用钢筋混凝土浇筑护脚结构时,应确保混凝土的配合比、浇筑工艺和养护措施符合规范要求。此外,还包括岸坡防护,这一防护的目的是防止水流对岸坡的侵蚀和冲刷,确保岸坡的稳定性和安全性。常用的岸坡防护材料包括天然石料、土壤混合材料、植被等。天然石料和土壤混合材料能够模拟自然河岸的形态,同时具有良好的抗冲刷性能。植被可以通过根系固定土壤,增强岸坡的稳定性。在施工中需要合理选择材料和方法,确保岸坡防护能够有效地实现目标。例如,使用天然石料和土壤混合材料进行覆盖时,应注意材料的粒径分布和厚度,确保护岸的整体稳定性。以位于南方某地区的某河流为例,由于人类活动和气候变化的影响,河流的侵蚀作用日益严重,河岸的稳定性受到威胁。对此当地有关部门决定实施坡式护岸工程,以保护河岸,维护河流生态。工程师团队先对河流的水流特性进行了详细分析,确定了水流的流速、流向和冲刷强度。并对河岸土壤性质进行了分析,确定了土壤的抗冲刷能力和承载力。同时采用钢筋混凝土结构进行护脚工程施工,确保其稳定性和耐久性。之后使用天然石料和土壤混合材料进行岸坡防护,同时设置排水设施以防止水流冲刷。在整个施工过程中,采取了严格的质量控制措施,确保每个施工环节都符合设计要求。

(二) 抛石护岸

抛石护岸是一种常见的水利工程技术,通过向河岸坡面抛填石块来增强河岸的稳定性,防止水流冲刷导致的河岸侵蚀。抛石护岸工程的设计和施工需要遵循一定

的技术要求和施工顺序,以确保工程的质量和效果,保证河岸的长期稳定和安全。在抛石护岸施工前,必须对施工图进行仔细研究和理解。施工图不仅提供了详细的工程布局 and 施工顺序,还为施工人员提供了施工过程中的参考依据。对施工现场进行详细的勘察,了解河流的水流特性、河岸土壤性质以及环境条件,为施工设计提供数据支持。抛石护岸施工通常采用由远及近的顺序,即按照河流的上游到下游的顺序进行抛填。这种顺序有助于确保石块能够紧密贴合河岸,形成有效的防护层。在施工期间要结合实际的设计要求,对堤岸进行逐层抛填,涉及护脚到岸坡的不同区域,每个区域都需要按照特定的顺序进行抛投。结合抛石时的水位、石块大小以及流速等因素,合理选取抛投位置。技术人员一般会运用水文测量船等设备对抛投河段的各个参数进行精准测量,以此来保证后期抛投施工能够更加精准。在此期间,施工人员需要结合测量数据,使用定位技术精确确定抛投位置,确保石块能够准确覆盖河岸,形成有效的防护层。

以嘉鱼县潘家湾镇长江肖潘殷家角段抛石护岸工程为例,该工程是三峡后续工程的一部分,也是长江中下游河道整治项目的重要一环。其目标在于增强长江嘉鱼段岸坡的稳定性,减少水流对河岸的冲刷作用,提高防洪能力,保护周边地区的安全。工程总长达17.6公里,施工中通过向河床抛填石块,增加河床的抗冲刷能力,防止水流对岸坡的侵蚀,之后抓住水位退至设计枯水位的有利时机,加紧施工。工程目前已完成投资9000万元,预计整个工程将在12月底竣工。

(三) 墙式护岸技术

这种技术通过沿着河流两岸依据河岸陡坡进行施工,提供了一种结构致密、防水性强的护岸方式,能够有效抵抗水流的冲击,确保河岸的稳定性和安全性。墙式护岸技术根据不同地方的施工条件和需求,可以采用多种施工方式,常见的包括重力式护墙、倾斜式护墙和悬臂式护墙等。重力式护墙在实际应用期间利用墙体自身的重量来抵抗水流的冲击,结构简单,施工方便。这种技术适用于水流速度较慢、地质条件较好的河段。倾斜式护墙指的是墙体呈一定的倾斜角度,能够有效分散水流的冲击力,减少对墙体的损害。在施工中适用于水流速度较快、河岸陡峭的区域。悬臂式护墙的墙体结构较为复杂,通常采用钢筋混凝土材料,具有较高的抗冲击能力和稳定性。适用于水流速度极快、河岸地质条件较差

的区域。在对施工现场进行详细的勘察,了解河流的水流特性、河岸地质条件以及环境条件,为施工设计提供数据支持。并采用“梯形”墙体设计是一种常见的有效方法。这种设计通过增加墙体的底部宽度,减小墙体的倾斜角度,使得水流在接触墙体时能够分散冲击力,从而减少对墙体的损害。梯形设计不仅提高了墙体的稳定性,还能有效抵抗水流的冲刷和侵蚀。在墙基施工过程中,应采用高质量的建筑材料,如钢筋混凝土等,以确保墙基的牢固性和耐久性。施工过程要采用钢筋混凝土浇筑墙体结构,确保其稳定性和承载能力。在浇筑过程中,应注意混凝土的配合比、振捣工艺和养护措施,确保护岸工程的质量。

结语

综上所述,水利工程中堤防护岸工程施工技术,是保障工程质量、安全性和稳定性的关键。通过科学的地质勘察和设计等措施,可以确保堤防护岸工程的顺利实施和长期稳定运行。在施工过程中,还应注意环境保护,减少对周围生态环境的影响。未来堤防护岸工程施工技术应更加注重科技创新和生态保护,结合现代化的施工设备和先进的施工技术。同时,应加强工程管理和维护,确保堤防护岸工程的长期效益。最终实现更好地服务于水利工程建设和生态文明建设,为保障国家水资源安全和生态环境安全作出积极贡献。

参考文献

- [1] 盖茂金, 赵玉屏. 水利工程中堤防护岸工程施工技术探讨[J]. 水上安全, 2024(14): 193-195.
- [2] 李云刚. 水利工程中堤防护岸工程施工技术初探[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(20): 208-210.
- [3] 王奇锋. 水利工程中堤防护岸工程施工技术探讨[J]. 农业开发与装备, 2024(05): 112-114.
- [4] 刘纹龙. 水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术[J]. 水上安全, 2024(09): 151-153.
- [5] 周军启. 水利工程中堤防护岸工程施工技术浅析[J]. 水上安全, 2024(08): 176-178.
- [6] 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.
- [7] 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.