

水利工程中堤防护岸工程施工技术探讨

吴正木

温州市洞头区水利水电工程质量管理中心, 浙江 温州 325800

[摘要] 堤防护岸工程是水利工程的重要组成部分, 对于防止洪水灾害、维护河道生态、保障农业灌溉等方面都具有重要作用。当前, 我国的堤防护岸工程施工技术在不断创新和完善, 以更好地满足不同地区、不同复杂度的工程需求。在施工技术不断提升的当下, 许多堤防护岸工程的防护效率也有所提升。文中主要探究分析水利工程中堤岸护岸工程的施工技术, 希望能够为进一步提高堤防护岸工程施工质量, 提升堤防护岸工程防护效果提供一些有利帮助。

[关键词] 水利工程; 堤防护岸工程; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10794

中图分类号: TV861

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Embankment Protection Engineering in Water Conservancy Engineering

WU Zhengmu

Wenzhou Dongtou Water Resources and Hydropower Engineering Quality Management Center, Wenzhou, Zhejiang, 325800, China

Abstract: Embankment protection engineering is an important component of hydraulic engineering, which plays an important role in preventing flood disasters, maintaining river ecology, and ensuring agricultural irrigation. Currently, the construction technology of embankment protection projects in China is constantly innovating and improving to better meet the engineering needs of different regions and complexities. With the continuous improvement of construction technology, the protection efficiency of many embankment protection projects has also been improved. The article mainly explores and analyzes the construction technology of embankment protection engineering in water conservancy engineering, hoping to provide some beneficial help for further improving the construction quality of embankment protection engineering and enhancing the protection effect of embankment protection engineering.

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

引言

堤防护岸工程是指在水利工程中, 为了保护河道、湖泊、海岸等岸线免受水流冲刷和波浪侵蚀而采取的工程措施。随着经济社会的进一步发展和科技水平的进一步提升, 堤防护岸工程施工技术也有所提升, 相应的许多堤防护岸工程的堤防护岸效果也得到了提升。但是, 在实际的水利工程堤防护岸工程施工过程中, 还是需要不断创新施工技术, 以进一步提升堤防护岸工程的防护效果。由此可见, 对堤防护岸工程的施工技术进行研究, 对于促进防护工程进一步发展具有一定的现实意义^[1]。

1 水利工程中堤防护岸工程的作用

在水利工程中, 堤防护岸工程的作用主要体现在防止洪水浸淹、维护土壤和水资源、保护生态环境、保障农业灌溉等多个方面。以下是对水利工程中堤防护岸工程的作用的具体阐述。

1.1 防止洪水浸淹

堤防护岸工程可以有效地防止洪水浸淹。在洪水来临时, 堤防可以阻挡水流, 避免洪水涌入河流两岸的农田、城市 and 居民区。护岸工程则可以防止洪水对河岸侵蚀, 保护河岸稳定, 避免河岸崩塌等灾害的发生。

1.2 维护土壤和水资源

堤防护岸工程能够有效防止土壤侵蚀和水土资源的流失。在水流冲刷和波浪侵蚀的作用下, 河岸边的土壤可能被冲刷走, 造成土壤侵蚀和悬浮物的排放。这不仅会影响土地的肥力和生产力, 还会导致水体的淤积和污染。通过护岸工程的建设, 可以减少土壤侵蚀和水土资源的流失, 保护土地的可持续利用以及减少河道淤积情况^[2]。

1.3 保护河流生态系统

堤防护岸工程对于保护河流生态系统具有重要作用。河流是一个完整的生态系统, 包括水流、河床、河岸、生物等多个组成部分。堤防和护岸工程通过对河岸的保护和维护, 保证河流生态系统的完整性, 维护了河流生态平衡。此外, 湿地保护工程和水生态修复工程等措施也有助于改善水生态环境, 保护生物多样性。

1.4 保障农业灌溉和供水安全

堤防护岸工程对农业的发展具有重要作用。在干旱季节, 堤防可以存储和管理水资源, 保障农业灌溉的需要。通过修建灌溉渠道和泵站等设施, 堤防可以将水源引入农田, 促进农作物的生长和发展。同时, 堤防还能防止地下水位的下降, 保持土壤的湿度和肥力, 有利于农作物的生

长。此外,堤防护岸工程还可以提供生活用水和工业用水,保障沿岸居民的供水安全。

2 水利工程中堤防护岸工程的种类

常见的堤防护岸工程种类主要有:堤防工程、硬质护岸、软质护岸、耐冲蚀护岸、护坡工程等。以下是对水利工程中堤防护岸工程种类的具体阐述。

2.1 堤防工程

堤防工程是指修建在河流、湖泊、海岸等水体边缘的挡水建筑物,用于防止洪水、风暴潮等自然灾害对人类居住区和农田的侵袭。堤防工程根据其所处的水体和地形条件,可以有不同的形式和结构,如土堤、石堤、混凝土堤等。

2.2 硬质护岸

硬质护岸采用坚固的材料,如混凝土、石块、钢板等建造。它具有较高的抗冲击能力和稳定性,适用于水流湍急、波浪冲击较大的地区,如海岸线、河口等处。硬质护岸的建设通常需要预制构件或现场浇筑,以确保护岸的整体性和稳定性。

2.3 软质护岸

软质护岸采用植物和土壤等天然材料进行构筑,具有良好的生态环境效益。它适用于水流较缓、水位变化较小的地区,如湖泊、河道等。软质护岸的建设通常通过植物种植、生态修复等方式实现,它能够抵御冲击波的侵蚀、减少水流速度,保护土壤稳定。

2.4 耐冲蚀护岸

耐冲蚀护岸是一种专门用于保护堤岸面临严重冲刷和侵蚀的工程。它通常采用特殊的防冲蚀材料,如钢筋网、岩石格栅等,将被冲刷的区域进行加固和保护。这种护岸工程适用于河道、河口等容易遭受冲刷和侵蚀的地区。

2.5 护坡工程

护坡工程主要用于护理河岸或堤防的坡面。它采用土工合成材料,如土工布、土工格栅等,结合植被种植和维护,以增强坡面的稳定性和抗冲击能力。护坡工程广泛应用于河道、湖泊等地的边坡护理和生态修复。

3 水利工程中堤防护岸工程常见施工难点

在堤防护岸工程施工过程中,依旧存在较多施工难点。例如,地质条件复杂、水文水利条件恶劣、设计和施工衔接难度大、对施工技术要求高、需要注重环境保护和生态恢复等。要想进一步提高堤防护岸工程的施工效率,就需要充分认识到相应施工难点,并采取相应措施。以下是对水利工程中堤防护岸工程常见施工难点的具体阐述^[3]。

3.1 地质条件复杂

堤防护岸工程常常面临地质条件复杂的情况,如土壤松软、含水量较高、岩层断裂等。这些地质条件使得施工过程中土方开挖、填筑和夯实等工作难度增加,需要采取适当的措施增强工程的稳定性。

3.2 水文水利条件恶劣

堤防护岸工程通常位于水体附近,面临水文水利条件恶劣的挑战,如流速大、波浪冲击强、潮水影响等。这些条件给施工带来了较大的安全风险和施工难度,需要采取相应的措施进行防护和应对。

3.3 设计与施工衔接问题

堤防护岸工程的设计和施工需要密切衔接,但由于设计和施工之间的信息传递不畅、设计变更频繁等原因,施工难度增加。特别是在复杂地质和水文条件下,施工方往往需要进行现场调整和优化,以确保工程的安全和稳定。

3.4 施工工艺技术难点

堤防护岸工程施工涉及土石方施工、硬质护岸结构施工、防渗处理施工等多个工艺技术。这些工艺技术存在一定的技术难点,如硬质护岸结构的浇筑和固结、防渗处理材料的选择和施工等。施工人员需要具备相应的技术和经验,才能完成工程的施工任务。

3.5 环境保护与生态恢复难点

堤防护岸工程施工过程中常常会对周边的生态环境造成一定的影响,如果在施工过程中,不能够选用合适的施工技术进行施工,就会进一步加剧对环境造成的破坏。因此,在施工完成后,需要进行生态恢复和植被种植等工作,以保护和改善生态环境。这个过程需要综合考虑工程稳定和生态效益的平衡。

4 应对水利工程中堤防护岸工程常见施工难点的举措

要想有效应对水利工程中堤防护岸工程常见的施工难点,提高工程的质量和效率,保证施工过程的安全和可持续发展,就需要采取相应举措。笔者根据相关工作经验以及通过查阅相关文献资料,主要总结探索出以下应对水利工程中堤防护岸工程常见施工难点的举措。

4.1 综合评估和合理设计

在施工前,充分了解和评估工程所处地区的地质、水文和水利条件,包括土壤性质、水流速度和波浪力量等因素。在设计阶段,根据这些信息合理设计工程方案,充分考虑施工难点等因素,并制定相应的施工措施。在施工过程中,要加强安全管理,确保工人的安全和施工现场的安全。制定合理的安全操作规范,实施必要的安全培训,设立安全警示标识,以减少事故发生的风险^[4]。

4.2 引入先进技术和设备

在施工中,可以考虑引入先进的施工技术和设备,如挖掘机械、钻孔设备、护岸施工机械等。这些先进设备可以提高施工效率、降低劳动力成本,并增加施工的准确性和稳定性。另外,在施工过程中,还需要加强与相关部门、设计单位、施工单位和监理单位的协调与沟通。及时解决各方面的问题,确保施工过程的顺利进行。

4.3 加强施工管理和监测

在施工过程中,要加强施工管理和监测工作。制定详

细的施工计划和施工流程,进行现场巡视和监督,及时发现和解决问题。通过使用传感器、监测设备和数据分析技术,实时监测施工过程中的关键参数,包括土方开挖深度、填筑土的压实度和护岸结构的稳定性等。常见监测项目和内容如表 1 所示。

表 1 堤防护岸施工中常见监测项目和内容

监测项目	监测内容	允许误差范围
土堤	高程	0±15cm
	宽度	-10±15cm
混凝土及砌石堤	堤顶高程	-5±15cm
	坡面垂直度	-10±15cm

4.4 加强环境保护和生态恢复

在施工过程中,要加强环境保护和生态恢复工作。采取措施减少施工对周围环境的影响,如合理控制噪声、防止土壤和水体污染等。施工完成后,进行生态恢复和植被种植等工作,以改善护岸周围的生态环境。

5 水利工程中堤防护岸工程常见施工技术

5.1 堤防关键施工技术

5.1.1 土料选择与开采

水利工程中堤防施工土料的选择和开采是关键施工环节。通过合理选择土料类型、控制土料质量、采取适当的开采和运输方法,可以确保施工土料的质量和连续性,最终保证堤防工程的稳定性和安全性。常见的土料类型包括黏土、砂土、粉土等。选择土料时需要考虑其稳定性、耐久性、密实性和透水性等性质,以确保最终堤防结构的稳定性和安全性。在选择土料时,还要进行土料的质量控制,确保土料符合设计要求。常见的土料质量控制内容包括土壤颗粒分析、含水量测试、密实度检测等。通过控制土料的质量,可以保证填筑的稳定性和密实度。在开采土料时,要选择合适的开采方式和方法,以确保土料的质量和连续性。常见的土料开采方法包括露天开采、挖掘机械开采、岩石爆破等。在开采过程中,要注意保护环境和地质稳定,避免对周围土地和水体造成破坏^[5]。

5.1.2 堤身填筑技术

通过合理的堤身填筑技术,可以保证堤防工程的稳定性和安全性。在开始堤身填筑前,需要进行施工准备工作。包括清理堤身表面的杂物、回填基坑等。同时,要确保施工现场的安全,设置警示标志和施工防护设施。堤身填筑一般采用分层填筑的方法,每一层的填筑高度根据设计要求确定。每一层填筑完成后,需要进行夯实和压实处理,使填筑材料达到一定的密实度。对于较高的堤防,为了增强堤身的稳定性,可以采用夹层填筑的方法。在每一层填筑材料之间夹入一层较细的填筑材料,如砂土或黏土,以提高堤身的压实度和稳定性。常见填筑材料及相关参数如表 2 所示。

表 2 常见填筑材料及相关参数

项目	填筑材料	干密度 (KN/m ³)	孔隙率 (%)	最大粒径 (cm)	渗透系数 (cm/s)
反滤料	人工轧制新鲜成品骨料级配良好	≥22.06	≤18	3	/
垫层料	人工轧制新鲜成品骨料级配良好	≥21.40	≤18	8	1*10 ⁻³ -5*10 ⁻³
特殊垫层料	人工轧制新鲜成品骨料级配良好	≥21.40	≤18	4	1*10 ⁻³ -10*10 ⁻³

5.2 护岸关键施工技术

5.2.1 坡式护岸施工技术

坡式护岸是一种常见的护岸结构,具有较好的抗冲击和抗侵蚀能力。在进行坡式护岸施工前,需要对基础进行处理。主要包括清理基础表面的杂物、加固基础的稳定性等。对于较坚硬的地基,可以采用脱硫石灰、灌浆等方式进行加固。在施工过程中,选用合适的填筑材料进行填筑。常见的填筑材料包括黏土、砂土、碎石等。填筑过程中,要进行夯实和压实处理,以提高填筑体的稳定性和密实度。填筑完成后,需要对护岸的坡面进行处理。主要包括坡面的修整、坡面保护层的施工等。坡面的修整要求平整、均匀,坡面保护层的施工要求均匀覆盖,并采取适当的固定措施。坡式护岸施工完成后,可以进行植被种植。选择适合当地气候和土壤条件的植物进行种植,以增强护岸的生态功能和稳定性。种植时应注意植物的密度和间距,适当施肥和浇水,保证植物的生长和根系的牢固。

5.2.2 坝式护岸施工技术

坝式护岸也是一种常见的护岸结构,一般被用于河道、湖泊等自然水体的护岸工程。通过严格控制坝式护岸施工技术,可以进一步提高护岸工程施工质量,从而有效保证护岸工程的稳定性和安全性。在进行坝式护岸施工前,需进行基础准备工作。包括清理基础表面的杂物、处理软弱地基、加固基础的稳定性等。常见的地基处理的方式有挖掘和替换松散土层、加固软土地基等。坝式护岸的主要结构是通过填筑材料来构建坝体。在施工高度较大的坝式护岸中,常常采用高低坝分层施工的方式。即将填筑层次分成多个层次进行施工,每个层次夯实后再进行下一层次的填筑,以确保整个坝体的稳定性。对于较高的坝式护岸,需要进行锚杆加固工作。在填筑的同时,埋设锚杆以增加坝体的稳定性。锚杆通常是由钢筋或钢缆组成,通过锚固在地基内部或岩石中,起到抗拉强度的作用。

6 结语

综上所述,本文主要总结了堤防护岸工程的作用以及施工过程中的难点和应对措施,并对堤防和护岸工程的一些关键技术进行了相关阐述。随着全球气候变化和人类活动的影响日益突出,河流流域的水资源和水环境问题将更加严峻。因此,加强堤防护岸工程施工技术的研发和应用,提高工程施工质量和管理水平将具有更加重要的意义。

[参考文献]

- [1] 杨小山. 论水利工程中堤防护岸工程施工技术的探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(7): 60-63.
- [2] 齐鲜鲜. 水利工程中堤防护岸工程施工技术的探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(8): 4.
- [3] 董晓梅. 基于水利工程中堤防护岸工程施工技术的探讨[J]. 数码设计(上), 2021(17): 7.

- [4] 孙征军. 关于水利工程中河道堤防护岸工程施工技术的探讨[J]. 中华建设, 2021(5): 244-245.
- [5] 宋吉友. 水利工程中河道堤防护岸施工技术的探讨[J]. 水利电力技术与应用, 2022, 4(4).

作者简介: 吴正木(1987.10—), 男, 浙江水利水电专科学校毕业, 河海大学(函授), 本科学历, 水利水电工程专业, 当前就职单位: 温州市洞头区水利水电工程质量管理中心, 职务: 主任, 职称级别: 工程师。