

# 水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术

张宇

广东河海工程咨询有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i6.4842

**[摘要]** 在水利工程建设里,堤防与护岸工程施工技术意义重大。堤防工程涵盖堤基清理、土料选择开采、堤身填筑压实、铺料施工等环节;护岸工程包括坡式、坝式、墙式护岸施工技术。同时,精准检测能掌握工程状况,科学维护可保障长期稳定运行,强化人员与管理是工作顺利开展的保障。掌握这些技术要点,对提升工程质量、保障水利设施安全稳定意义深远。

**[关键词]** 水利工程施工;堤防;护岸工程;施工技术

**中图分类号:** TV551 **文献标识码:** A

## Construction Technology for Dike and Bank Protection Engineering in Hydraulic Engineering Construction

Yu Zhang

Guangdong Hehai Engineering Consulting Co., Ltd.

**[Abstract]** In hydraulic engineering construction, the construction technology for dikes and bank protection is of great significance. Dike engineering covers processes such as foundation clearing, soil material selection and excavation, dike body filling and compaction, and spreading construction. Bank protection engineering includes construction technologies for slope-type, dike-type, and wall-type bank protection. Simultaneously, accurate detection helps understand project conditions, scientific maintenance ensures long-term stable operation, and strengthening personnel and management guarantees smooth work progress. Mastering these technical points is profoundly meaningful for improving project quality and ensuring the safety and stability of hydraulic facilities.

**[Key words]** Hydraulic Engineering Construction; Dikes; Bank Protection Engineering; Construction Technology

### 引言

在水利工程建设中,堤防与护岸工程至关重要,其能有效抵御水流侵蚀、洪水冲击,保障周边地区人民生命财产安全和生态环境稳定。然而,此类工程施工受地质、水流等多种因素影响,技术要求高。从堤防工程的堤基清理、土料选择,到护岸工程的多种施工方式,再到检测与维护技术,每个环节都紧密相连。深入探讨这些施工技术,有助于提高工程质量,确保水利设施长期稳定运行,发挥其应有的防洪、护岸等重要功能。

### 1 堤防工程施工技术

#### 1.1 堤基清理与处理

堤基清理作为堤防工程施工的首要步骤,其质量优劣直接关系到堤防整体的稳定性与安全性。堤基清理工作涵盖堤身、铺盖以及压载基面的全面清理<sup>[1]</sup>。在清理过程中,必须确保堤基范围内各类杂质被彻底清除,包括污水、淤泥、杂草、树根等。为保证清理的彻底性,堤基清理的边线应比设计基面边线宽出30~50cm。对于老堤坝,为进一步提升其安全性,还需开展加高

培厚处理工作。堤基清理完成后,紧接着要对堤基进行压实处理,压实后的土体干密度需严格符合设计要求。若堤基存在软弱土层,需采取针对性措施加以改善。例如,换土垫层可替换掉软弱土层,增强地基承载力;降低地下水位能减少土体中的水分,提高土体强度;桩基处理则通过打入桩体,将上部荷载传递至深层稳定土层,从而改善地基土的强度、压缩性、透水性等特性,满足堤防工程建设需求。

#### 1.2 土料选择与开采

土料作为堤防工程的主要建筑材料,其质量对堤防的稳固性和抗渗性能起着决定性作用。在选择土料时,需遵循多方面原则。首先,要满足抗渗要求,土料必须具备良好的抗渗性能,以此防止堤防在长期浸泡环境下发生渗透破坏,确保堤防的长期稳定。其次,秉持就地取材原则,在保证土料质量达标的前提下,优先选取距离施工地点较近的土料,这样可以有效降低运输成本,提高施工效率。最后,进行综合考察,对土壤的含水量、粘土含量、有机物含量等关键数据进行全面分析,确保所选土料完全

符合设计要求。在开采土料时,需先对开采区表面进行清理,去除表面杂质,保证土料质量不受影响。同时,要高度重视现场排水问题,防止水渗入土料,进而改变土料的含水率,影响后续施工质量。在开采过程中,施工人员必须规范操作,严格把控土质材料的开采质量,从源头上保障堤防工程的材料质量。

### 1.3 堤身填筑与压实

堤身填筑是堤防工程的核心环节,其施工质量直接决定堤防的整体稳定性。堤身填筑需遵循特定原则。当地面起伏不平时,应采用水平分层填筑的方式,从低处开始逐层填筑,严禁在倾坡处进行铺填,以确保填筑的均匀性和稳定性。当堤防横断面上的坡度陡于1:5时,必须对其进行处理,使坡度缓于1:5,避免因坡度过陡导致堤身失稳。对于分段作业面长度,机械施工时工段长度应超过100m,人工施工时工段长度可适当缩短。各作业面要实行统一铺土和碾压,在界面处进行搭接处理,防止出现界沟,影响堤身的整体性。在软土堤基上进行筑堤工作时,若堤身两侧有压载平台,应按照设计的断面进行同步分层填筑。也可选用含水量较高的土料填筑堤身,但要严格控制施工速度,必要时在地基、位移观测点进行观测,确保施工安全。堤身压实是确保堤防稳定性的关键步骤<sup>[2]</sup>。压实前,需进行碾压试验,以此确定具体的碾压参数,为后续压实工作提供科学依据。碾压时,要严格控制土料的含水率,一般控制在1%~3%范围内最为适宜。分段填筑时,每一段都要设立明显标志,防止出现漏压、欠压、过压等不恰当操作,保证堤身压实质量均匀一致。

### 1.4 铺料施工与质量控制

铺料施工在堤防工程中占据重要地位,其施工质量直接影响堤防的平整度和密实度。铺料施工需遵循一定原则。铺料前,要对夯实的表面进行刨毛处理,同时确保含水率符合设计要求,为后续铺料和压实创造良好条件。铺料材料应具备良好的流平性和均匀性,每层厚度和直径的极限尺寸需通过轧制试验确定,以保证铺料的均匀性和稳定性。严禁将沙子(砾石)或其他渗透性材料与粘性土壤混合,并及时清除路堤土壤材料中的杂质。砾石层的厚度应控制在合理范围内,一般不应超过25~30cm,在剧烈振动情况下进行研磨时,可适当加厚但不得超过50~60cm。当铺设到路堤边缘时,应在设计边缘的外侧填充一定量的多余部分。机械铺料一般为25cm厚,人工铺料一般为10cm厚。填土和压实过程必须连续进行,避免因间断导致施工质量问题,确保堤防工程的整体质量。

## 2 护岸工程施工技术

### 2.1 坡式护岸施工技术

坡式护岸是较为常用的护岸方式,通过在坡脚与岸坡覆盖防冲刷材料,降低水流侵蚀作用,且不会对河床与周围环境造成显著影响。护脚工程是坡式护岸的核心环节。为保证质量,水下部分需采用防腐材料施工。常用的护脚形式有抛石护脚和沉枕护脚。抛石护脚宜在枯水期施工,此时水位低,便于操作。施工时要严格遵循程序,精心设计抛石船位置。抛石顺序为自上游向下游渐进,由远而近,先点后线,自下而上分层均匀抛投,这样能

使石块在坡脚形成稳定堆积,有效抵御水流冲刷<sup>[3]</sup>。沉枕护脚则是用柳枝、芦苇等扎成梢把,将石块堆在枕架上,放上梢把后用铅丝捆紧成枕。枕体两端装大石块并捆成布袋口状,防止枕石外漏。沉枕多为单层,局部陡坡险段可设双层或三层。为防止最枯水位时沉枕外露,需将其上段置于常年枯水下0.5m。护脚工程完成后,要进行岸坡覆盖。选用石块、混凝土块等抗冲刷材料,这些材料需具备良好的抗冲刷性能和耐久性。

### 2.2 坝式护岸施工技术

坝式护岸通过修建丁坝、顺坝等结构,将水流挑离堤岸,防止堤岸边坡受水流、波浪或潮汐冲刷。其形式主要有丁坝、顺坝、丁顺坝和潜坝,坝体结构大致相同。丁坝护岸是间断性、有重点的护岸方式,能调整水流,多用于河床宽阔、水流较缓的河段。施工时采用防冲材料包裹土心或其他材料,减少堤岸侵蚀。例如,采用五绞格网网箱结构,用高强度、抗腐烂、耐磨损的低碳高镀锌钢丝制成网箱,内部填充石料,与堤坝或滩岸固定。这样可改变水流方向,减轻对堤岸的冲刷。顺坝护岸是沿堤岸线修建的连续性护岸结构,作用与丁坝类似,但护岸效果更均匀。施工时要注意坝体的稳定性和抗冲刷性能。坝体基础要牢固,能承受水流冲击,选用抗冲刷能力强的材料修建,确保长期有效保护堤岸。

### 2.3 墙式护岸施工技术

墙式护岸是顺着堤岸修筑竖直陡坡式挡墙,多用于城区河流或海岸防护,尤其在河道狭窄、堤外无滩或易受水流冲刷、受建筑物和地形条件限制的堤段。墙体形式选择至关重要。常见的有重力式挡土墙、扶壁式挡土墙以及悬臂式挡土墙等。选择时要综合考虑地形条件、水流特性、施工难度等因素。不同的地形对墙体稳定性和受力情况有影响,水流特性决定墙体的抗冲刷要求,施工难度和成本也需纳入考量,以选出最适合的墙体形式。墙体材料以钢筋混凝土、浆砌石为主。钢筋混凝土强度高、耐久性好,能承受较大水压力和冲刷力;浆砌石抗冲刷性能和稳定性良好,取材方便,施工工艺相对简单,二者都能满足墙体长期稳定性要求。为满足墙体和堤岸的稳定以及抗冲刷要求,墙基要嵌入堤岸护脚一定深度,增加墙体稳定性。同时,要对墙体进行定期维护和检查,及时发现并处理墙体裂缝、损坏等问题。对于裂缝,根据严重程度采取灌浆、抹面等修补措施;损坏严重部位要及时更换或加固,确保墙体长期稳定,保障护岸工程安全运行<sup>[4]</sup>。护岸工程施工技术需根据不同地理环境和水流条件,合理选择护岸类型,严格把控施工要点,才能有效保护河岸和海岸,维护水利设施和周边环境的安全与稳定。

## 3 堤防与护岸工程检测与维护技术

### 3.1 堤防与护岸工程精准检测

精准检测是掌握堤防与护岸工程状况的前提。外观检查作为常规手段,需定期安排专业人员对堤身和护岸进行全面巡视。检查内容包括堤身有无裂缝、滑坡、塌陷,护岸结构是否完整,排水设施是否畅通等,以此发现工程表面存在的问题。仪器检测可深入工程内部获取关键信息。测缝仪能精确测量裂缝的动态

变化,通过数据判断裂缝发展趋势,为后续处理提供依据。探地雷达可探测堤身内部空洞、疏松区域,评估结构密实度,确定工程内部隐患位置和范围。水位、雨量、土壤含水量等监测仪器能实时获取工程运行环境数据,这些数据是分析工程稳定性的重要参考。模型试验与数值模拟技术也发挥着重要作用。建立物理模型,模拟不同工况下的水流冲刷、堤身渗流等情况,能直观观察工程响应,了解工程在不同条件下的表现。数值模拟软件可计算分析工程的应力、变形和稳定性,预测其在不同荷载和环境因素作用下的变化规律,为检测评估提供理论支撑,辅助制定合理的工程维护方案。

### 3.2 堤防与护岸工程科学维护

科学维护是确保堤防与护岸工程长期稳定运行的核心。日常维护工作需常态化开展。及时清理堤顶和堤坡的杂物、垃圾,保持工程外观整洁,避免杂物堆积影响排水和工程结构安全。定期疏通排水沟、涵管等排水设施,防止积水对工程造成浸泡、冲刷等损害。对护岸工程的破损块石进行修补或更换,维护结构稳定性,防止因局部损坏引发更大范围的破坏。针对检测发现的问题,需进行专项维修。对于裂缝,根据其宽度和性质采用灌浆、嵌缝等方法处理。灌浆可填充裂缝,增强结构整体性;嵌缝能阻止水分和杂物进入裂缝,防止裂缝进一步扩展。滑坡、塌陷等病害需进行土方回填、加固,恢复工程原有形态和承载能力<sup>[5]</sup>。若护岸结构损坏严重,要重新砌筑或采用更稳固的护岸形式修复,确保护岸能有效抵御水流冲刷。在遭遇洪水、地震等突发灾害时,要迅速启动应急抢险预案。组织专业抢险队伍,调用抢险物资和设备,对出现险情的堤段进行紧急加固,如抛石护脚、打桩固坡等,防止险情扩大,保障工程安全度汛。

### 3.3 堤防与护岸工程强化人员与管理

专业人员与科学管理是堤防与护岸工程检测与维护工作顺利推进的关键保障。在人员方面,要着重加强对检测与维护人员的培训。通过系统培训,提升其专业技能与应急处理能力。培训内容丰富多彩,涵盖检测仪器操作,让人员熟练掌握各类先进仪

器的使用方法,精准获取工程数据;工程病害识别,使其能敏锐察觉工程存在的细微问题;维修方法应用,确保面对不同病害时能迅速采取有效措施。人员方能准确检测工程状况,及时高效维护。管理上,需建立健全工程管理制度。明确各部门与人员职责,规范检测与维护工作流程,制定详尽的检测计划和维护标准,让工作有清晰准则可依。强化对工程维护资金和物资的管理,建立资金使用台账与物资储备清单,保障资金合理使用、物资充足供应。积极利用信息化技术,搭建工程检测与维护管理信息系统,实现数据实时采集、传输和分析。管理人员借助该系统,可随时掌握工程运行状况,及时做出科学决策,大幅提升管理效率与决策科学性,为堤防与护岸工程的安全稳定运行保驾护航。

## 4 结语

堤防与护岸工程施工技术涉及多个关键环节,从施工过程中的精细操作到检测维护时的严谨把控,每一步都关乎工程的质量与安全。合理运用各类施工技术,严格遵循施工规范,加强检测与维护管理,能有效提升堤防与护岸工程的稳定性和耐久性。未来,随着技术不断进步,我们需持续探索创新,以更好地应对复杂的水利工程挑战,为水利事业发展和生态环境保护提供坚实支撑。

## [参考文献]

- [1]侯旭.水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术[J].中国水运,2025(10):91-93.
- [2]姜燕,刘玉兰.水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术研究[J].水上安全,2025(6):97-99.
- [3]兰瑞军.水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(11):089-092.
- [4]沈源.浅析水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(4):0114-0117.
- [5]付威.水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(4):0104-0107.