

关于水利工程施工技术的研究

艾孜买提·阿布都热衣木

新疆鸿源润泽建设工程有限公司，新疆 伊犁 835200

[摘要]随着区域经济不断发展，社会也在持续进步，同时水利建设规模变得越来越大，在这样的情况下，河道堤防护岸工程在水利工程体系当中占据着极为关键的地位。文章全面且细致地分析了堤防填筑施工的具体工艺、护岸施工所采用的技术，以及在复杂环境之下的施工管理方面的创新举措。经过研究可以发现，科学合理的施工工艺加上适宜的技术措施，对于确保堤防保持稳定状态、保障防洪安全以及推动河道生态修复工作都有着十分重要的意义，并且智能化监测以及质量管理技术的应用，能够在很大程度上提高工程长期运行的效率。

[关键词]水利工程；河道治理；堤防护岸；施工技术

DOI: 10.33142/hst.v8i11.18322

中图分类号: TV871

文献标识码: A

Research on Construction Technology of River Embankment Protection Engineering in Water Conservancy Engineering

AIZIMAITU Abudureyimu

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

Abstract: With the continuous development of regional economy and the continuous progress of society, the scale of water conservancy construction is becoming larger and larger. In this situation, river embankment protection engineering plays a crucial role in the water conservancy engineering system. The article comprehensively and meticulously analyzes the specific process of embankment filling construction, the techniques used in revetment construction, and innovative measures in construction management in complex environments. After research, it can be found that scientific and reasonable construction techniques combined with appropriate technical measures are of great significance for ensuring the stability of embankments, guaranteeing flood control safety, and promoting ecological restoration of rivers. The application of intelligent monitoring and quality management technology can greatly improve the efficiency of long-term operation of projects.

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

引言

随着水利工程建设所涉及范围持续不断地拓展延伸，河道堤防护岸工程已然成为河道治理环节、防洪安全方面以及生态修复工作当中极为重要的一部分。河道堤防护岸工程一方面要满足水流约束以及洪水防控这些基本的功能需求，另一方面还得顾及在复杂气候条件之下结构所应有的适应性以及环境保护方面的相关要求。在高原地区以及那些干旱、寒冷的区域，河道堤防护岸工程所面临的地质条件呈现出多样化的态势，河床之中砂砾相互混杂在一起，岸坡特别容易遭受冲刷侵蚀的影响，所以其施工难度以及技术层面的要求都相对比较高。所以说，针对堤防填筑工艺、护岸施工方法以及在复杂环境之下的施工管理展开较为系统的探究分析，这对于提升河道防护的能力以及

优化工程所能取得的效益而言，有着十分重要的实践方面的意义。本文主要围绕着堤防填筑施工、护岸施工技术以及技术创新管理这三个不同的方面来展开相关的探讨，目的是为了给类似区域水利工程在设计以及施工环节提供一定的参考依据和相应的指导帮助。

1 河道堤防护岸在水利工程中的重要性

伴随着经济社会不断发展，水利工程建设范围日益扩大，河道堤防护岸工程施工技术受到较为广泛的关注。从严格层面上来讲，水利工程内堤防以及护岸隶属于两种不同类别的结构工程。堤防是常见的挡水建筑物项目，在水利工程内可以发挥的作用，主要包含限制洪水以及约束洪水作用，特别是针对于雨季河流净流量显著提升亦或是湖泊水位出现暴涨的地方，堤防能够把洪水限制于洪道之中，

可以显著降低洪水对实际工程中主体结构产生的冲击作用。护岸工程主要是对岸坡加以加固处理,其目的在于防止水流冲刷所引发的岸坡出现坍塌情况以及河床发生变形。就高原地区而言,在开展护岸设计的时候,还必须要充分考虑到低温冻融循环这一因素、风沙侵蚀所带来的影响以及河道砂砾混合这种地质条件方面的情况,从而确保河道能够保持稳定状态并且让工程处于安全状况。堤防和护岸是相互起到补充作用的,它们一道构成了在水利工程当中用来保障防洪安全、河道稳定以及生态修复的重要防护体系。

2 堤防填筑施工工艺与质量控制

2.1 坝基清理与地基加固处理技术

在堤防施工期间,坝基的处理属于极为关键的一环,其重要性在于能够切实保证堤体具备稳固性以及良好的防渗效果。得针对坝基展开细致且彻底的清理工作,把地表那些松散的土层、各类杂物还有可能存在有机质统统清除掉,如此一来便可让坝基变得坚实且分布均匀。就高原以及干寒地区而言,地基土层往往受到冻融循环以及低温冻土所产生的影响,所以对于基础而言,就需要实施特殊的加固处理办法。常用的举措涵盖了地基压实这一操作、针对排水降水所采取的处理方式,另外在必要的情况下还需进行砂砾填充或者灰土搅拌桩加固等处理。凭借这些处理手段,能够在很大程度上提升坝基的承载能力,同时也可使不均匀沉降出现的风险得以降低,进而强化堤防在遭遇洪水冲击之时的整体稳定性表现。与此对于坝基加固的整个过程应当与施工监测相互配合起来,要实时对沉降情况、裂缝状况以及土体含水量展开检测,以此来保证基础处理能够符合设计所规定的标准要求。合理的坝基清理以及加固操作,一方面为堤防施工筑牢了稳固的基础,另一方面也为后续的堤身填筑以及整体防护效果给予了有力的保障。

2.2 土工布铺设及防渗结构施工要点

土工布于堤防填筑而言,有着十分重要的防渗以及加固方面的作用,其施工的质量会直接对堤体的抗渗性能以及稳定性产生影响,在铺设土工布期间,务必要保证基层是平整且干净的状态,并且要尽力去避免出现褶皱、破损或者搭接不均等现象,如此方可防止水流顺着接口发生渗透的情况。在高原地区,因为存在昼夜温差大的状况以及强风的环境,所以在施工的时候,得留心土工布的固定以及防飞移事宜,一般会采取土壤压重、锚杆固定又或者是临时覆盖等相应的措施。除此之外,土工布需要和堤体填料密切地配合起来,借助分层回填并且适度压实的方式,

进而形成坚固而且连续的防渗层。在施工的过程当中,应当维持填料的湿度处于适中的程度,避免土工布因为过干或者过湿而遭受损害。防渗结构的完整性还需要依靠压实检测、渗透试验以及局部抽样检查等方式来加以保障,以此来确保堤防在洪水冲刷以及长期运行的条件之下具备安全性以及耐久性。

2.3 堤身填筑材料选择与压实工艺控制

合理地选材,得当的压实工艺以及科学的施工管理,如此才能切实有效地提升堤体的抗剪强度,增强其整体稳定性,进而为后续的护岸施工以及防洪功能的发挥给予稳固有力的支撑。

2.4 质量检测与安全监测要点

堤防施工一方面看重材料以及工艺方面的情况,另一方面得构建起较为严格的针对质量检测以及安全监测的体系。在施工期间,要针对填料的密实度、含水量、层厚还有坝基沉降等状况展开全程的检测工作,在有必要的情况下还应当开展现场试验,像是标准贯入试验或者压实度检测这类试验,借此来确认堤防施工的质量情况。处于高原地区的施工还需留意冻融循环给填料性能所带来的影响,要对坝体的温度以及含水率的变化加以监测,以此保证施工方案能够契合特殊的环境条件。施工结束之后,需要建立起安全监测的相关机制,针对堤防出现的沉降、裂缝、渗漏以及边坡稳定性等情况展开长期的观测活动。把施工质量方面的考量与安全监测相结合起来,能够有效地防止堤体遭受破坏以及出现局部失稳的情况,进而为工程的安全运行给予相应的保障。

3 主要护岸施工技术分析

3.1 坡式护岸施工技术与结构稳定控制

坡式护岸属于河道防护里常见的结构样式,借助坡面的布置情况以及材料的选择来达成岸坡稳定以及防冲的效果。在高原地区展开坡面护岸施工的时候,得充分考量土体的抗冻融性能还有河道的冲刷强度。施工进程当中,一开始需要对岸坡予以平整以及加固处理,把松散土层以及不稳定的岩块都清除掉,接着依照设计好的坡度去铺设防护层。坡面能够采用砾石、土工布或者混合材料来分层开展施工,将机械压实和自然沉降相互结合起来,促使坡面变得密实且稳定。与此施工要留意边坡排水的设计事宜,避免在雨季或者融雪期出现水流冲刷的情况,进而引发边坡发生滑移状况。坡式护岸凭借合理的坡度设计、材料加固以及排水控制等方面的操作,能够在确保河道通流能力的前提下,减少岸坡坍塌以及局部侵蚀的风险,达成结构稳定与河道安全这两个方面的目标。

3.2 抛石护岸施工技术与护脚防护措施

抛石护岸是一种护岸方式,其具体做法是在岸坡或者河床底部放置坚固的石块,以此来构建起能够抵抗冲刷的结构,进而提升岸坡以及河床所具备的防护效能,在高原地区以及干寒河流所处的环境当中,抛石护岸能够在很大程度上抵挡住洪水所带来的冲刷以及冰凌产生的作用,在正式开展施工之前,需要对河床加以清理并使之变得平整,只有这样才能够让石块和地基之间的接触更为紧密,从而促使抗滑能力得以提高,石块在布置的时候要按照设计所规定的粒径以及厚度方面的要求来进行,可以借助人工或者机械的方式一层一层地抛置,最终形成那种均匀且密实的护脚层,在护脚层的上方还可以铺设砂砾或者是混合土料来对其进行填充,这样做的目的就是为了增加整体的稳定程度,与此施工的过程应当依据水流的方向以及洪水的强度对石块布置的密度做出相应的调整,从而确保在洪水处于高峰期的时候,岸坡以及河床能够具备良好的抗冲效果,经过科学施工所完成的抛石护岸,能够达成河道长时间保持安全的状态,拥有较强的防冲能力,并且还便于后期的维护,呈现出良好的结构效果。

3.3 植被型生态护岸方式与生态修复效果

植被型生态护岸借助草本、灌木或者其他具备适应性的植物来实现对岸坡的固坡操作以及生态修复事宜,这无疑是一种将防护功能与生态考量都兼顾到的护岸途径。就高原地区而言,在开展生态护岸施工活动的时候,得去挑选那些耐寒性能好并且抗风沙能力较强的本土植物,与此还要与坡面加固举措以及土工布覆盖方式相互结合起来,以此来促使成活率得以提升,稳固性也能有所加强。在施工具体实施阶段,起初要针对坡面展开整形方面的作业,另外还需对土壤加以改良处理,接着便铺设土工布或者纤维毯当作基底,而后依次开展植物栽植或者播种相关工作,并且要确保在初期阶段能够做好水分管理工作。伴随植物不断地生长发展,它的根系会和土壤紧密地交织在一起,进而形成一个稳固的防护层面,如此一来,既能有效防止雨水对其进行冲刷,又能抵御风蚀情况的发生,而且对于恢复河岸生态环境也是很有帮助的。植被型护岸有着美化景观、改善生态功能以及增强河道韧性等诸多方面的效果,特别适宜应用于那些对环境较为敏感或者生态保护方面要求比较高的河道区域。

3.4 模袋混凝土护岸施工工艺与适用范围

模袋混凝土护岸属于一种护岸形式,它是凭借预制混凝土模袋在填充砂石之后所形成的稳定构造来发挥作用的。这种护岸方式在施工方面有着相当的灵活性,并且具

备很强的适应性,特别适合应用于河道呈现出曲折态势或者岸坡所受力况较为复杂的那种区域。在开展施工之前,得先针对岸坡实施平整以及加固方面的操作,接着依照设计要求去布置模袋,往里面填充由砂石和混凝土混合而成的混合料,务必要让每一个模袋都达到密实且牢固的状态。并且,各个模袋之间务必要维持紧密的衔接状态,从而构建起连续的防护面^[1]。此项工艺一方面提升了护岸抵御冲刷的能力,另一方面也使得施工过程中的管控以及后期的维护工作都能够更为便利地开展起来。在高原地带以及环境状况复杂的区域当中,模袋护岸施工能够迅速地适应地形所发生的各种变化,把施工难度有效降低下来,与此同时还能确保结构的稳定性以及防护所能够达成的效果。

4 复杂环境条件下的技术创新与施工管理

4.1 干旱及寒冷地区的施工技术创新

在干旱且寒冷的高原地区,河道堤防护岸施工会碰到低温冻融、昼夜温差大以及风沙侵蚀等诸多挑战。为了能适应如此复杂的环境状况,施工技术一直在不断地进行创新,像采用那种耐冻融的填料以及护岸材料,对压实工艺加以改进,还有优化施工季节的安排等^[2]。对于冻土以及不均匀沉降方面的问题,可以考虑在坝基以及堤身设置柔性防渗层或者把砂砾垫层加厚,以此来提升整体的稳定性。与此引入预制构件、推行模块化施工以及开展机械化作业,能够提高施工的效率,减少人为操作所存在的风险。在干旱的环境下,还得对施工用水实施科学的调度,确保填料的湿度处于适中状态,进而优化压实的效果以及堤防的防渗性能。

4.2 新型节能防渗材料与生态护岸技术应用

新型节能防渗材料的应用,像高分子复合土工膜、纤维增强土工布以及可再生材料填料等,给堤防护岸施工带来了新的技术途径。这些材料不但有很好的防渗作用,而且能够减少施工过程中的能耗,减轻对环境的负荷。与此将生态护岸技术与相关材料相结合,能够达成防护以及生态修复这两方面的目标。在高原地区开展施工时,把植被、土工布还有复合材料综合起来运用,可以提高护岸的耐久程度,增强其抗冲刷的能力,还能提升景观的生态价值,保证工程既满足安全方面的要求,又能实现可持续发展的目的。

4.3 智能化施工监测与质量信息化管理

随着信息化技术不断发展,智能化施工监测系统在河道堤防护岸工程里得到了广泛应用。借助传感器、无人机航测以及数据分析平台,能够实时监测坝体沉降状况、边坡稳定性情况、土体含水率以及渗流变化情况^[3]。信息化

管理系统可以把施工数据、检测结果还有设计参数综合起来加以分析,从而给施工过程优化、质量控制以及决策方面给予科学依据。在高原这种复杂的环境之下,智能监测技术一方面能够提升施工精度,另一方面还能够提前察觉到潜在的风险,以此来保障堤防护岸工程可以实现长期的安全且稳定的运行,同时也使得维护成本以及环境风险得以降低。

5 结语

河道堤防护岸工程属于水利工程极为重要的一个部分,其施工技术对于河道安全、生态恢复以及防洪能力有着直接的影响作用。借助科学的堤防填筑工艺、护岸施工技术,还有在复杂环境下所开展的创新管理工作,能够切实有效地提高工程的稳定性以及使用寿命。在高原以及干寒地区,施工条件是比较复杂的,这就需要把材料选择、施工工艺以及信息化监测技术等方面综合起来考虑并采

取相应措施。在未来,随着新材料、新技术以及智能管理手段不断得到推广与应用,河道堤防护岸工程将会更为出色地兼顾防洪安全、生态保护与可持续发展这三方面的要求,进而为区域水利建设给予稳固有力的保障。

[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]冯熊,张兴旺.水利工程中堤防护岸工程施工技术探讨[J].江西建材,2022(2):123-124.
 - [3]饶天龙.关于水利工程中堤防护岸工程施工技术分析[J].内蒙古水利,2021(9):56-57.
- 作者简介:艾孜买提·阿布都热衣木(1988.11—),毕业院校:新疆工业高等专科学校,所学专业:工程测量技术,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:水利中级职称。