

# 河道堤岸防护工程施工技术应用到水利工程中的研究

刘铭刚

辽宁省抚顺市清原满族自治县红透山镇综合事务服务中心

DOI:10.12238/hwr.v9i8.6527

**[摘要]** 水利工程作为国民经济和社会发展的基础设施,在防洪、灌溉、供水、发电、航运诸多方面发挥着不可替代的关键作用。从古至今,人类一直致力于通过水利工程来合理调配水资源,抵御水旱灾害,促进社会经济的稳定发展。我国地域辽阔,河流众多,水系复杂,这既为水利开发提供了丰富的资源,也对水利工程中河道堤岸防护工程的建设和管理提出了极高要求。

**[关键词]** 河道堤岸; 防护工程; 施工技术; 水利工程; 应用分析

中图分类号: TV52 文献标识码: A

## Research on the Application of Construction Technology for River Embankment Protection Engineering to Water Conservancy Engineering

Minggang Liu

Comprehensive Affairs Service Center, Hongtoushan Town, Qingyuan Manchu Autonomous County, Fushun City, Liaoning Province

**[Abstract]** Water conservancy engineering, as an important infrastructure for national economic and social development, plays an irreplaceable and critical role in flood control, irrigation, water supply, power generation, and shipping. From ancient times to the present, humans have been committed to rational allocation of water resources through hydraulic engineering, resisting water and drought disasters, and promoting stable socio-economic development. China has a vast territory, numerous rivers, and complex water systems, which not only provide abundant resources for water conservancy development, but also put forward extremely high requirements for the construction and management of water conservancy projects.

**[Key words]** river embankment; Protective engineering; Construction technology; Water conservancy engineering; Application Analysis

### 引言

河道堤岸作为水利工程的重要组成部分,直接关系到河流的行洪安全、生态稳定以及周边地区人民生命财产的安危。它不仅要承受水流的冲刷、侵蚀和渗透作用,还要抵御自然因素的影响。随着经济社会的快速发展和人口的不断增长,对水资源的需求日益增加,水利工程规模和复杂性也在不断提高。同时,全球气候变化导致极端气候事件频繁发生,洪水、暴雨等灾害的强度和频率明显上升,给河道堤岸带来了更为严峻的挑战。对此,在水利工程中,科学合理地应用河道堤岸防护工程施工技术具有极其重要的意义。因此,本文将从防护工程中的施工技术出发,探讨技术在工程中的实际应用,期望为推进国内水利工程奠定基础。

### 1 堤岸防护工程的重要性

#### 1.1 防洪

洪水灾害往往具有突发性和巨大的破坏力,一旦洪水泛滥,

可能冲毁房屋、淹没农田、破坏基础设施,对人民生命财产安全构成严重威胁。堤岸防护工程就像是一道坚固的防线,能够有效阻挡洪水的侵袭,限制洪水的泛滥范围。通过合理设计和建造的堤防,可以将洪水约束在河道内,防止其漫溢到周边地区,从而降低洪水对城镇、乡村和重要设施的危害。以长江流域为例,在过去由于部分河段堤岸防护工程不完善,每到汛期,洪水频繁肆虐,给沿岸居民带来了沉重的灾难。而近年来,随着大规模堤岸防护工程的建设 and 加固,长江干堤的防洪标准大幅提高,有效抵御了多次洪水的冲击,保障了中下游地区数千万人民的生命财产安全。

#### 1.2 河岸稳定保护

河流在流动过程中,水流的冲刷作用会不断侵蚀河岸。尤其是在一些弯道处,水流速度加快,离心力增大,对河岸的冲刷更为强烈。如果没有有效的防护措施,河岸土体可能会逐渐被掏空,导致岸坡坍塌。这不仅会破坏河岸的原有形态,还可能引发一系

列连锁反应,如影响航道的正常通行、导致河岸附近建筑物的基础不稳定等。堤岸防护工程通过在河岸设置护坡、护脚等结构,增强了河岸的抗冲刷能力,使河岸能够承受水流的冲击,维持其稳定状态。在黄河的一些河段,由于水流含沙量大,河岸冲刷严重,通过采用石笼护脚、土工织物护坡等堤岸防护技术,有效保护了河岸,减少了岸坡坍塌的发生,保障了黄河河道的稳定。

## 2 河道堤岸防护工程施工技术在水利工程中的应用分析

### 2.1 坝式护岸施工技术的应用

坝式护岸主要是依靠突出于堤坡之外的坝体来发挥作用。这些坝体具有挡水和挑水的功能,通过改变水流方向,使水流偏离堤岸,从而保护堤坡免遭冲刷和淘刷破坏。以丁坝为例,它是坝式护岸中较为常见的一种坝型。丁坝的坝根与河岸或堤岸紧密相连,坝头则伸向河(水)内,从平面上看,其形状呈“丁”字形,故而得名。丁坝又被称为挑水坝,它能够有效地将水流挑离堤岸或河岸,在调整水流方面发挥着重要作用,常用于主流顶冲、水流速度较大的江河堤防防护。丁坝的结构通常采用土心外裹护防冲材料的型式,一般分为土心、护坡和护脚三部分。土心是丁坝的主体结构,提供主要的支撑力。护坡则设置在土心的外侧,主要作用是防止水流对土心的直接冲刷,保护土心的稳定。护脚位于丁坝的底部,深入到河床以下,能够增强丁坝的基础稳定性,抵御水流对坝体根部的淘刷。在材料选择上,常采用抗腐蚀、耐磨损、高强度的低碳高镀锌钢丝制作五绞格网网箱。这种材料具有良好的耐久性和抗腐蚀性,能够在恶劣的水环境中长期使用。将石料填装在网箱内部,利用石料的重量和稳定性,增强网箱的抗冲刷能力。最后,将装有石料的网箱与堤坝滩岸进行固定,使其形成一个整体,共同阻挡水流,降低水流对堤岸的侵蚀。在丁坝的施工过程中,首先要进行测量放样,确定丁坝的准确位置和尺寸。这一步骤至关重要,直接关系到丁坝的施工质量和防护效果。施工时通常实行抢潮作业,趁小汛低水位时突击施工完成。这样可以利用低水位的有利条件,减少施工难度和风险。施工依次从坝头到坝根分段进行,由基础到面层逐步施工。在基础施工中,要确保基础的深度和稳定性,满足设计要求。对于护脚部分,采用合适的材料和施工工艺,如抛石护脚、沉排护脚等,增强护脚的抗冲刷能力。在面层施工中,注重护坡的铺设质量,保证护坡的平整度和密实度,使其能够有效地保护土心。在施工过程中,要特别注意丁坝及标准塘连接部位的处理,确保连接牢固,避免出现渗漏等问题。

### 2.2 坡式护岸施工技术的应用

坡式护岸是一种较为常见且应用广泛的护岸形式,它通过在岸坡及坡脚一定范围内覆盖抗冲材料,来抵抗河道水流的冲刷。这种护岸形式的显著特点是对河床边界条件的改变较小,对近岸水流条件的影响也相对微弱,能够较好地保持河流的自然形态和生态环境。在小型河流或湖泊中,坡式护岸具有独特的优势。小型河流的水流速度相对较小,水量也相对较少,坡式护岸的施工流程相对简便,成本较低,且能够有效地满足小型河流

的防护需求。同时,坡式护岸可以根据河岸的地形和地貌进行灵活调整,更好地适应小型河流复杂多变的环境。在一些生态环境较为脆弱的小型河流区域,坡式护岸能够减少对生态的破坏,保护河流周边的生态平衡。在坡式护岸施工中,护脚工程是整个护岸工程的根基,其稳固程度直接决定着护岸工程的成败。俗话说“护脚为先”,这充分体现了护脚工程在坡式护岸中的重要性。河流中的水流往往夹杂着大量的碎石、泥沙、树枝和杂草等杂物,在水流的作用下,这些杂物会快速移动,对边坡堤防产生不同程度的冲击。河流本身的酸性也可能对堤防工程造成腐蚀。这些因素都可能导致河堤护脚出现冲刷破坏。因此,在选择护脚施工材料时,需要综合考虑河流的基础情况、土壤稳定性、水的腐蚀性程度以及河流砂石含量等多方面因素。钢丝石笼是一种常用的护脚材料,它由高强度的钢丝编织而成,内部填充石料。钢丝石笼具有良好的柔韧性和抗冲刷能力,能够适应河床的变形,有效地保护堤岸。

### 2.3 高压喷射防渗墙施工技术的应用

高压喷射防渗墙施工技术是一种先进的地基处理技术,其原理是利用钻机造孔,将带有特制合金喷嘴的灌浆管下到地层预定位置。然后以30-40MPa的高压将浆液或水、气高速喷射到周围地层,对地层介质产生冲切、搅拌和挤压等作用。在喷射过程中,浆液与被冲切、搅拌的地层介质进行置换、充填和混合。待浆液凝固后,就在地层中形成一定形状的凝结体。通过各孔凝结体的连接,形成板式或墙式的结构,从而达到提高基础承载力和防渗的目的。该技术的施工流程较为复杂,首先要进行测量放线,确定防渗墙的位置和范围。然后进行钻机就位,调整钻机的垂直度,确保钻孔的精度。在钻孔过程中,要根据地层情况选择合适的钻进参数,保证钻孔的顺利进行。钻孔完成后,将灌浆管下放到预定位置,进行高压喷射作业。在喷射过程中,要严格控制喷射压力、喷射流量和喷射时间等参数,确保浆液能够充分地在地层介质混合。喷射完成后,要对防渗墙进行质量检测,如采用钻孔取芯、注水试验等方法,检查防渗墙的质量和防渗性能是否满足设计要求。高压喷射防渗墙施工技术具有诸多优势。它对地层条件的适用性广,无论是软弱土层,如第四纪的冲(淤)积层、残积层,还是卵砾石层以及人工填土等地层,都能采用该技术进行处理。浆液的可控性好,可以根据工程需要调整浆液的配合比和喷射参数,从而控制凝结体的形状和强度。该技术施工简单,施工速度快,能够有效地缩短工程工期。成本相对较低,具有较高的经济效益。

### 2.4 干砌石护坡施工技术的应用

干砌石护坡是将石块直接铺砌在坡面上,不使用胶结材料,依靠石块自身的重量和相互之间的嵌挤作用来维持稳定,因此具有较好的整体性。这种护坡形式适用于坡面较缓(1.0:2.5-1.0:3.0)、受水流冲刷较轻的坡面。在一些山区的小型河道,水流速度相对较小,对堤岸的冲刷力度较弱,干砌石护坡能够有效地发挥其防护作用。在一些对生态环境要求较高的区域,干砌石护坡不会对土壤和水体造成污染,有利于保护当地的生态平

衡。干砌石护坡的施工工艺要求较高。在施工前,需要对坡面进行修整,确保坡面平整,坡度符合设计要求。然后铺设垫层或反滤层,垫层的作用是为干砌石提供一个稳定的基础,反滤层则可以防止土壤颗粒被水流带走,保证护坡的稳定性。在铺砌石块时,应由低向高逐步进行,要确保石块嵌紧、整平,铺砌厚度应达到设计要求。在铺砌过程中,要注意石块之间的缝隙,尽量使缝隙均匀且紧密,避免出现较大的空隙,影响护坡的整体性和抗冲刷能力。同时,要注意石块的摆放方向,使其能够更好地承受水流的冲击力。在干砌石护坡施工过程中,有一些注意事项需要特别关注。要选择质地坚硬、无风化、无裂缝的石块,确保石块的质量符合要求。在铺砌过程中,要随时检查石块的平整度和垂直度,发现问题及时调整。在护坡的顶部和底部,要进行特殊处理,如设置封顶和护脚,增强护坡的稳定性。在施工完成后,要对干砌石护坡进行养护,定期检查护坡的状况,及时修复出现的损坏部位,确保护坡的长期稳定运行。

### 3 河道堤岸防护工程建成后的管理与维护

#### 3.1 维修措施

堤身作为河道堤岸防护工程的主体结构,在长期的水流冲刷、渗透以及自然因素的作用下,容易出现多种损坏问题。比如堤身裂缝是较为常见的一种损坏形式,其产生原因较为复杂。由于堤身土体的不均匀沉降,不同部位的土体在自重和外部荷载作用下发生不同程度的下沉,导致堤身出现裂缝。在施工过程中,如果土料的压实度不足,土体的密实度不够,也容易在后续的使用过程中因承受不住压力而产生裂缝。对于堤身裂缝的维修,若裂缝宽度较小,可采用灌浆法进行处理。通过向裂缝中注入水泥浆或化学浆液,填充裂缝,增强堤身的整体性。将水泥、水和适量的添加剂按照一定比例混合,制成具有良好流动性和粘结性的水泥浆。利用灌浆设备,将水泥浆通过钻孔或裂缝开口处注入裂缝内部,使浆液充分填充裂缝,待浆液凝固后,即可将裂缝封闭。若裂缝宽度较大,则需先对裂缝进行清理,去除裂缝内的杂物和松散土体,然后用土料分层回填并夯实,确保回填土的压实度达到设计要求。

#### 3.2 看护管理方式

定期巡视是确保河道堤岸防护工程安全运行的重要手段。

制定科学合理的巡视计划至关重要,一般而言,日常巡视可每月进行1-2次,在汛期等特殊时期,如每年的6-9月,应加密巡视频率,每周至少进行2次巡视。日常管理是保障堤岸防护工程长期稳定运行的基础工作。堤岸及周边环境的清洁维护是日常管理的重要内容,定期清理堤岸上的杂物、垃圾和杂草,保持堤岸的整洁。及时清除河道内的漂浮物,避免其对堤岸造成撞击和污染。在堤岸周边设置明显的警示标识,禁止在堤岸保护范围内进行取土、挖砂、倾倒垃圾等破坏性行为,防止堤岸受到人为因素的破坏。

### 4 结语

综上所述,水利工程建设与发展对于保障社会经济稳定、维护生态平衡十分关键。而河道堤岸防护工程作为其中的关键一环,其施工技术的应用成效直接影响着水利工程的整体功能与效益。通过对河道堤岸防护工程施工技术在水利工程中应用的深入分析,收获了诸多具有现实意义的结论与启示。发现每种技术都有其独特的优势和适用场景,且也认识到在河道堤岸防护工程施工中,生态环保理念的融入日益重要。后续,河道堤岸防护工程施工技术将朝着更加科学、环保、高效的方向发展,为水利工程的可持续发展和生态环境的保护做出更大贡献。

### 【参考文献】

- [1]张永昌,刘丰泽.河道堤岸防护工程施工技术在水利工程中的应用分析[J].中华建设,2024(12):132-134.
- [2]雷小锋.加强水利河道整治工程规划设计的措施与方法[J].水上安全,2024(18):166-168.
- [3]马金焕.农村水利工程河道防洪现状及治理措施探究[J].农业开发与装备,2024(06):107-109.
- [4]王攀生.河道堤岸防护工程施工技术在水利工程中的应用分析[J].水上安全,2023(05):170-172.
- [5]朱旭升.农村水利工程河道防洪现状及治理措施探究[J].农家参谋,2022(20):135-137.

### 作者简介:

刘铭刚(1971--),男,满族,辽宁抚顺人,大学本科,工程师,研究方向:水土保持、山洪灾害预防、农村饮水工程、河道防护工程、农田水利工程。