

基于行洪河道险工治理的探讨

檀亚辉

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300220

摘要：文章聚焦行洪河道险工治理具体措施，通过堤防加高加固、险工险段堤坡防护、丁坝加高加固、加强堤防安全监测和预报预警等措施，保障河道行洪安全，防止堤岸坍塌、冲刷等险情，实现行洪河道防洪达标治理及河道沿岸防洪综合能力提升。

关键词：险工险段；堤坡防护；丁坝加高加固；防护能力提升

引言：行洪河道险工险段治理是保障河道行洪安全的重要举措，其治理目标是增强河道抗冲刷能力，防止河岸崩塌、河床下切等险情，保障河道行洪通畅，减少洪水对周边地区的威胁。一般通过采取工程措施（护岸工程、丁坝、顺坝等整治建筑物、清淤疏浚等）和非工程措施（监测预警、河道巡查、生态修复、河岸植被等），实现行洪河道险工险段的除险加固。

1 行洪河道险工治理概述

1.1 行洪河道险工定义与分类

1.1.1 险工险段的概念及识别标准

行洪河道中的险工险段是指由于自然因素（如河流冲刷、地质条件等）或人为活动导致的河道局部区域存在安全隐患的河段。这些区域在洪水期间容易发生河岸崩塌、河床下切等严重险情，对河道行洪安全构成威胁。识别险工险段的标准通常包括河段的历史洪水记录、地质勘察结果、河道形态分析以及水流特性评估等。通过这些标准，可以科学地确定哪些河段需要重点治理，以防范潜在的洪水灾害。

1.1.2 常见险工类型

在行洪河道中，常见的险工类型包括河岸崩塌、河床下切、堤防决口等。河岸崩塌是指河岸土体因水流冲刷而发生的坍塌现象，它可能导致河道变窄，影响行洪能力。河床下切则是由于水流长期冲刷河床，导致河床不断降低，这会增加河道的坡度，加剧水流冲刷力，进而威胁河岸稳定。堤防决口则是由于洪水超过堤防的承受能力，导致堤身破裂，形成决口，从而引发洪水泛滥。

1.2 险工治理的基本原则与目标

1.2.1 工程措施与非工程措施相结合

在行洪河道险工治理中，应坚持工程措施与非工程措施相结合的原则。工程措施包括加固堤防、修建护岸工程、疏浚河道等，通过直接改善河道结构来增强防洪能力。非工程措施则包括洪水预报、预警系统建设、河

道巡查与维护、生态修复等，通过提高预警能力、加强河道管理以及恢复生态环境来间接提升防洪效果^[1]。

1.2.2 确保行洪安全，兼顾生态与经济效益

险工治理的首要目标是确保行洪安全，防止洪水灾害的发生。同时，在治理过程中也要兼顾生态效益和经济效益。生态效益体现在通过生态修复等措施，改善河道生态环境，提升河道自净能力。经济效益则体现在通过科学合理的治理方案，降低治理成本，提高治理效果，为周边地区的经济社会发展提供有力保障。

2 行洪河道险工治理的工程措施

2.1 堤防加高加固

2.1.1 加高堤防的设计原则与方法

(1) 设计加高堤防时，需遵循以下原则：首先，要确保堤防加高后的整体稳定性，避免因加高导致的堤身倾覆或滑移；其次，要考虑堤防与河道的协调一致，确保加高后的堤防能够有效抵御设计洪水水位；最后，要注重堤防的耐久性，选择抗风化、抗侵蚀的材料，并合理设计堤身断面，以适应长期水流冲刷。(2) 加高堤防的方法主要包括：在原有堤防基础上垂直加高，或采用放坡加高的方式。垂直加高适用于堤身基础稳定、地质条件良好的河段；而放坡加高则适用于地质条件复杂、需要扩大堤身底宽的河段。在实际操作中，需根据河段的具体情况选择合适的加高方法，并结合地质勘察、水文分析等资料进行科学设计。

2.1.2 加固堤身的材料选择与施工技术

(1) 加固堤身时，材料的选择至关重要。常用的加固材料包括粘土、砂砾石、混凝土块石等。粘土具有良好的塑性和粘结性，能够增强堤身的抗剪强度和整体稳定性；砂砾石则因其透水性好、抗冲刷能力强而被广泛应用于堤身加固；混凝土块石则具有高强度、耐久性好等优点，适用于需要长期抵御水流冲刷的河段。(2) 施工技术方面，加固堤身通常采用分层填筑、压实的方

法。在填筑过程中，需严格控制每层填筑的厚度和压实度，确保堤身达到设计要求密实度和强度。同时，还需加强施工过程中的质量控制和检测，确保加固效果^[2]。

2.2 险工段堤坡防护

2.2.1 堤坡防护的形式

堤坡防护的形式多种多样，常见的有植草防护、护面墙防护、格宾石笼防护等。植草防护通过种植适宜的植物来固土保水，提高堤坡的抗冲刷能力；护面墙防护则采用混凝土或浆砌石等材料构建防护墙，直接抵御水流冲刷；格宾石笼防护则是利用石笼内填充石块形成柔性防护结构，既能抵御水流冲刷，又能适应地基变形。

2.2.2 防护效果评估与优化策略

评估堤坡防护效果时，需综合考虑防护结构的稳定性、抗冲刷能力以及生态效益。稳定性评估可通过现场观测、模型试验等方法进行；抗冲刷能力评估则需结合水流特性、冲刷机理等因素进行综合分析。在评估基础上，可根据防护效果提出优化策略，如调整防护结构形式、加强维护管理等，以提高堤坡防护的整体效能。

2.3 丁坝加高加固与整治建筑物

2.3.1 丁坝的作用与布局原则

丁坝的主要作用是束水攻沙、保护河岸、调整流态。在布局时，需考虑河道的形态、水流特性以及沿岸地区的防洪需求。一般来说，丁坝应布置在河道弯道的凹岸侧或险工段下游，以引导水流、减缓流速、降低冲刷力。同时，丁坝的间距、长度和角度等参数也需根据具体情况进行合理设计。

2.3.2 丁坝加高加固施工工艺与效果分析

丁坝加高加固施工工艺主要包括基础处理、坝体填筑、加固处理等步骤。基础处理需确保丁坝基础的稳定性和承载力；坝体填筑则需选择合适的材料并严格控制填筑质量；加固处理则可采用混凝土护面、抛石加固等方法提高丁坝的抗冲刷和抗倾覆能力。效果分析方面，需通过观测丁坝加高加固前后的水流特性、河岸稳定性以及防洪效果等指标，综合评估加固措施的有效性。同时，还需关注加固后对河道生态环境的影响，确保防洪与生态保护的协调发展^[3]。

2.3.3 其他整治建筑物的应用与效果

顺坝和潜坝是河道整治中常用的两种建筑物。顺坝主要布置在河道的一侧，用于引导水流、减缓流速、保护河岸。其施工工艺和效果分析与丁坝类似，但需注意顺坝与丁坝之间的协调与配合，以避免对河道流态造成不良影响。潜坝则是布置在河床底部的一种低矮建筑物，用于调整河床形态、改善水流条件。潜坝的应用需

结合河床地质条件、水流特性等因素进行合理设计，以确保其防洪效果和生态效益。

3 行洪河道险工治理的非工程措施

3.1 监测预警系统建设

3.1.1 水文监测站的布局与数据采集

监测预警系统是防洪工作的重要组成部分，它通过对河道水流、水位等关键数据的实时监测，为防洪决策提供科学依据。水文监测站作为监测预警系统的核心，其布局至关重要。在布局时，需考虑河道的形态、水流特性以及沿岸地区的防洪需求，确保监测站能够全面、准确地反映河道的水文状况。数据采集方面，需采用先进的传感器和遥测技术，实现数据的实时、远程传输，为预警信息发布提供及时、准确的数据支持。

3.1.2 预警信息发布机制与应急响应流程

预警信息发布机制是监测预警系统的关键环节。在发生洪水等紧急情况时，需通过广播、电视、短信等多种渠道，及时、准确地发布预警信息，确保沿岸地区居民和相关部门能够迅速采取应对措施。同时，还需建立完善的应急响应流程，明确各部门的职责和任务，确保在紧急情况下能够迅速启动应急预案，组织力量进行抢险救灾。

3.2 河道巡查与维护

3.2.1 巡查制度建立与执行

河道巡查是及时发现和处理河道安全隐患的重要手段。在建立巡查制度时，需明确巡查的范围、频率和内容，确保巡查工作能够全面覆盖河道各个区域。同时，还需加强巡查人员的培训和考核，提高人员专业素养和责任心。在执行巡查任务时，需严格按照制度要求进行，确保巡查工作的规范性和有效性。

3.2.2 发现问题与隐患的及时处理

在巡查过程中，一旦发现河道存在安全隐患或问题，需立即采取措施进行处理。对于轻微的隐患，如河岸杂草丛生、垃圾堆积等，可组织人员清理整治；对于严重隐患，如河岸崩塌、河床下切等，需及时上报相关部门并采取相应工程措施进行治理。同时，还需加强隐患排查和整改工作的跟踪和督促，确保隐患得到及时、有效处理^[4]。

3.3 生态修复与河岸植被保护

3.3.1 生态修复技术应用

生态修复是通过恢复河道的自然生态功能来提升其防洪能力的一种有效手段。在生态修复中，可采用湿地恢复、植被种植等技术手段，增加河道生态多样性，提高河道自净能力和抗冲刷能力。湿地恢复方面，可通过

修建人工湿地、恢复自然湿地等方式，增加河道蓄水和净化功能；植被种植方面，需选择适宜的植物种类和种植方式，确保植被能够在河道环境中良好生长并发挥生态效益。

3.3.2 河岸植被的保护与管理策略

河岸植被在防洪中具有重要作用，它们能够减缓水流速度、减少水土流失、提高河岸稳定性。因此，在生态修复基础上，还需加强河岸植被的保护和管理。一方面，需加强对河岸植被的监管和执法力度，防止乱砍滥伐、非法占用等行为发生；另一方面，还需加强对河岸植被的养护和管理，定期进行修剪、施肥等工作，确保植被健康生长和生态效益的发挥。同时，还需加强对沿岸地区居民的宣传和教育力度，提高环保意识和参与度，共同维护河道生态环境和安全。

4 行洪河道险工治理的挑战与对策

4.1 面临的挑战

4.1.1 自然环境变化

自然环境变化，特别是气候变化和极端天气事件，对行洪河道险工治理构成了严峻挑战。随着全球气候变暖，极端降雨、洪水等自然灾害频发，河道防洪压力显著增加。此外，气候变化还可能导致河道形态、水流特性等方面的变化，进一步增加了治理难度。

4.1.2 经济社会活动对河道的影响

经济社会活动对河道的影响也不容忽视。城市化进程加快、工业用地扩张等导致河道被占用、挤压，减少了河道行洪空间。同时，不合理的开发和建设活动还可能破坏河道自然生态功能，降低河道防洪能力。此外，沿岸地区居民生产和生活活动也可能对河道水质造成污染，影响河道生态环境。

4.2 应对策略与建议

4.2.1 加强科学研究与技术创新

面对自然环境变化和经济社会活动对河道治理的挑战，我们需要加强科学研究与技术创新。一方面，通过深入研究气候变化对河道的影响机制，预测未来可能发生的洪水等自然灾害，为治理工作提供科学依据。另一方面，积极引进和应用新技术、新材料、新工艺，提高治理效率和效果。例如，利用遥感、GIS等现代技术手段进行河道监测和管理，提高数据采集和处理的准确性和

时效性；采用生态友好的治理材料和工艺，减少对河道生态环境的破坏。

4.2.2 完善政策法规与管理体系

政策法规与管理体系的完善是保障河道治理工作顺利进行的关键。一方面，需要制定和完善相关法律法规和政策措施，明确河道保护和管理要求，规范沿岸地区居民和企业行为。另一方面，加强河道监管和执法力度，确保各项政策措施得到有效执行。同时，建立健全河道治理评估和反馈机制，及时发现和解决问题，不断完善治理体系和提升治理能力。

4.2.3 提升公众意识与参与度

公众意识与参与度的提升对于河道治理工作同样至关重要。通过加强宣传和教育力度，提高沿岸地区居民对河道防洪和生态保护的认识和重视程度。同时，鼓励公众积极参与河道治理和保护工作，如参与植树造林、清理垃圾等志愿活动，形成全社会共同关注和支持河道治理的良好氛围。此外，还可以通过建立公众参与和监督机制，让公众有机会参与到河道的规划、决策和实施过程中来，提高治理工作的透明度和公信力。

结束语

行洪河道险工治理是一项复杂而系统的工程，它关乎人民群众的生命财产安全，也关系到生态环境的保护和可持续发展。通过科学规划、合理设计、精心施工以及有效的非工程措施，我们可以显著提升河道的防洪能力，保障沿岸地区的安全稳定。未来，我们需继续加强科学研究、完善政策法规、提升公众意识，共同应对自然环境变化和经济社会活动对河道治理带来的挑战，为构建安全、美丽、和谐的水环境贡献力量。

参考文献

- [1]张姝玄.小型河道流域工程治理中的水土保持技术[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(07):74-75.
- [2]蒋乐欣,程香菊,田甜,等.城市小型河道挖潜对缓解周围区域内涝作用分析[J].给水排水,2023,(04):39-40.
- [3]钟桂清.小型流域河道生态综合治理实践[J].河南水利与南水北调,2023,(11):102-103.
- [4]吴劲松.中小河流的河道防洪工程的分析[J].黑龙江水利科技,2022,(15):163-164.