

水利工程中河道堤岸防护施工质量监控与管理研究

文 / 谷 涛 上海万津水利工程有限公司

摘要：水利工程承担着保障国家水资源稳定、调节水系运行的重要职责，其中河道堤岸防护则是水利工程的一项重要组成，其施工质量直接影响水利设施物的安全运行与工程投资的效益。本文以水利工程中河道堤岸防护为研究对象，以施工质量监控与管理为目标，采用了实地勘察、理论分析和模拟试验等研究方法。研究发现，通过科学合理的施工质量监控，可以有效找出造成堤岸破坏的风险因素，制定出针对性的防护措施；通过全面严格的施工质量管理，可以保证防护工程的质量稳定，大大提高堤岸防护施工的成功率。研究成果为水利工程河道堤岸防护施工质量的监控与管理提供了理论支撑和实际指导，具有重要的工程实用价值。

关键词：水利工程；河道堤岸防护；施工质量监控；施工质量管理；风险因素

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.07.077

引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分，它的安全运行保障了人民的生活水平和经济社会的稳定发展。在水利工程中，河道堤岸防护工作占据重要的地位。河道堤岸是水体的界限，它的安全直接影响水利设施的安全运行，如果施工质量得不到保证，其将可能引发一系列严重的安全隐患，如洪水泛滥，河流改道等。因此，河道堤岸防护施工的质量监控和管理问题就显得尤为重要。过去的研究和实践已经表明，科学合理的施工质量监控是防止堤岸破坏的关键，它能够有效找出风险因素，制定出针对性的防护措施。而全面严格的施工质量管理，则是保证防护工程稳定质量，提高堤岸防护施工成功率的可行策略。本文以水利工程中河道堤岸防护为研究对象，以施工质量监控与管理为目标，采取实地勘察、理论分析和模拟试验等方法进行研究。我们希望通过这项研究，为水利工程堤岸防护施工质量的监督和管理提供理论支撑和实践指导，提高防护工程的质量稳定性，为安全水利建设做出更大的贡献。

一、水利工程概述

（一）水利工程的定义和种类

水利工程是指利用和管理水资源的一系列工程措施，其目的是更好地满足人类的生产生活需求^[1]。水利工程涵盖的范围极广，主要包括防洪、灌溉、水力发电、航运以及供水等多个方面^[2]。每种类型的水利工程都有其独特的功能和意义，对社会经济的发展具有不可或缺的作用。

防洪工程是水利工程的重要类型之一，通过修建堤坝、疏浚河道及建设蓄洪区等措施来控制和调节洪水，以保护人民生命财产安全和社会经济的持续稳定发展。灌溉工程则通过修建水库、渠系等设施，将水资源引至农田，为农业生产提供必要的水源支持，从而显著提升农业生产效率和生产能力。

水力发电工程利用水能发电，是可再生清洁能源的良好体现。通过建立水电站，可以实现经济可持续能源供应，减少对化石燃料的依赖，有效降低温室气体排放。

航运工程则涉及对河道的整治，以提高内河航运的通行能力及安全性，进而促进地区性贸易的发展。供水工程主要为城市和工业提供清洁、足量的水源保障，满足居民生活和工业生产的需求。

（二）水利工程的重要性及其在国家水资源管理中的作用

水利工程在国家水资源管理中具有不可替代的重要性。水利工程不仅是调节和优化水资源配置的核心工具，也是防洪、抗旱和保障农业生产的重要基础设施。这些工程通过水库、堤坝、引水渠及灌溉系统等设施实现多重功能，既能有效控制洪涝灾害，保护人民生命财产安全，又能在旱季提供灌溉用水，保障农作物的生长。水利工程对于水资源的可持续利用具有促进作用，确保水资源在时间和空间上的合理分布。水利工程对于支持经济发展、保护生态环境有着重要贡献。在经济建设中，水利工程为工业和生活用水提供了可靠的保障，推动了地区经济的发展。而从生态角度看，工程设施考虑了周边生态系统的保护，通过提高水资源的使用效率，减少对自然水体的过度开发与污染。水利工程不仅在传统的水资源开发管理中发挥重要作用，还通过现代化管理手段助推资源的高效配置和长效管理，因而成为国家水资源战略中不可或缺的一部分。

（三）河道堤岸防护在水利工程中的地位和作用

河道堤岸防护在水利工程中具有关键性的地位和作用，其主要任务是维护水系的稳定与安全。堤岸防护工程不仅是河道治理的重要环节，也是防洪减灾系统的核心组成部分^[3]。在洪水季节，堤岸的稳固性直接关系到两岸居民和重要基础设施的安全。堤岸防护有效防止水土流失，保障河道的自净能力以及河床的稳定，从而维持良好的生态平衡。除此之外，堤岸防护还能适应河道的自然演变和人为开发需求，提供更广泛的发展空间。通过完善的堤岸防护措施，可以有效控制泥沙淤积和河道淤塞问题，维持水流顺畅和航运通道的通畅。作为水利工程的重要组成部分，堤岸防护工程不仅能提升工程综合效益，还可以促进地方经济可持续发展。其在水利

工程体系中的地位不可替代，而其作用也显得愈加突出和重要，成为河道健康和区域安全稳定的重要保障。

二、河道堤岸防护施工质量的监控

(一) 施工质量监控的原则和方法

在河道堤岸防护施工中，施工质量监控是确保工程质量的重要环节。施工质量监控的原则应以确保工程安全性、稳定性和耐久性为核心，贯穿于施工的整个过程中。监控工作应注重系统性和综合性，从项目规划、设计、

施工到验收的各个阶段，建立全面有效的质量监控体系（如图1），以便及时发现和纠正施工中的潜在质量问题。

科学性是施工质量监控的另一个基本原则。运用先进的技术手段，如地理信息系统（GIS）、远程传感技术和数字模拟技术等对施工现场进行实时监控和分析，可以提升发现问题的效率和准确性。动态监测和实时数据分析能够帮助管理人员快速做出决策，从而有效减少人为误差和信息滞后对施工质量的影响。

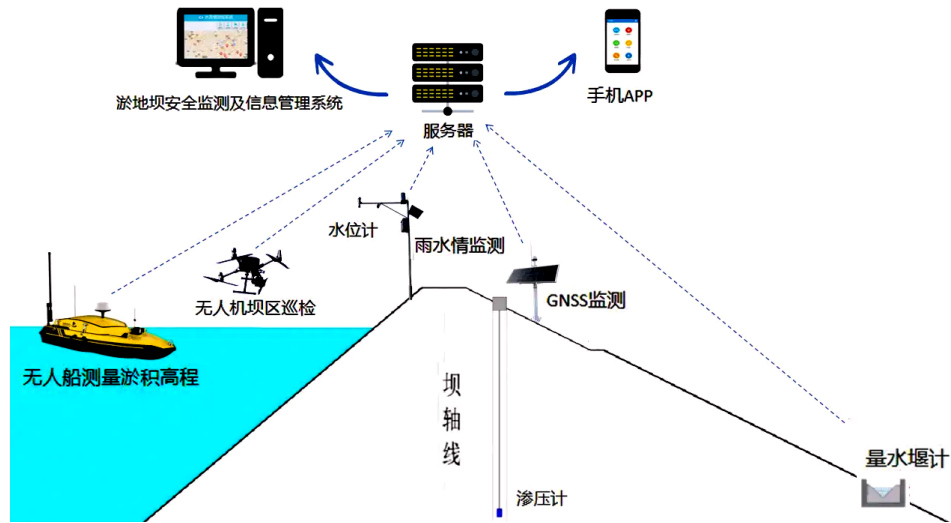


图1 河道堤岸防护施工的智能安全监测系统示意图

标准化同样是施工质量监控的重要原则。施工各环节的操作应严格依照国家和行业的有关施工规范和标准进行，确保每一个施工步骤都在控制之中。通过建立符合国家标准的施工质量评估和反馈机制，可以及时总结经验，完善施工程序。

施工过程中，监控方法包括定期质量检查、随机抽查和不定期巡查等，应结合使用以提高监控效果。制定详细的监控计划和制度，合理配置监控资源，确保在施工作业的每一阶段都有专业人员跟踪管理，并利用现代化的监测工具和设备进行数据采集与分析，为质量控制提供可靠的数据支持。坚持这些原则和方法，可以最大限度地提升河道堤岸防护施工的质量水准。

(二) 堤岸防护施工中存在的主要风险因素

在河道堤岸防护施工中，识别和评估潜在的风险因素对于确保施工质量至关重要。自然环境因素如洪水、降雨、地质变化等不可控条件可能引发堤岸不稳定性，这些因素对施工现场的选择、施工时间的安排及材料的选择提出了更高的要求。设计和施工方案的合理性直接影响施工的安全性和经济性。不完善或缺乏针对性的设计，可能导致施工过程中出现施工难度增加、材料浪费或安全隐患等问题^[4]。人为因素例如施工人员的操作技术水平、管理团队的经验和决策能力等，也直接关系到施工质量。工人在施工过程中稍有失误，可能造成安全事故或工程质量缺陷。施工材料的质量问题亦是重要风险之一，劣质材料可能导致堤岸的承载能力不足，从而影响整体防护效果。全面评

估和管理这些风险因素对于确保堤岸防护工程的成功至关重要。通过识别这些风险因素，可制定针对性措施，从而有效提升河道堤岸防护施工质量。

(三) 通过监控发现和解决风险因素的具体措施

在河道堤岸防护施工过程中，利用高效的监控手段识别并解决风险因素至关重要。通过安装实时监测设备，如位移传感器、应力传感器等，实时反馈施工现场的动态变化，及时发现施工过程中可能出现的滑坡、沉降等问题，从而采取必要的预防措施。借助无人机技术和遥感技术，进行全方位的监测，获取施工区域的详细数据，以快速识别地质结构变异、土壤侵蚀等潜在风险。通过建立健全的信息反馈机制，施工团队可以迅速作出响应，调整施工方案，提高施工的安全性和稳定性^[5]。定期组织专家对监测数据进行分析与评估，确保施工质量处于可控状态，并将风险因素细化至各个施工环节，使施工管理更加精准、高效。这些措施不仅能有效保障施工质量，还能提高工程的整体稳定性和安全性。

三、河道堤岸防护施工质量的管理

(一) 施工质量管理的基本理论和方法

施工质量管理在河道堤岸防护工程中具有重要地位，是确保工程质量与安全的关键环节。基本理论主要包括质量规划、质量控制和质量保证三部分。施工质量管理的理论核心是通过计划、执行、检查和处理的循环过程，实现对施工全过程的有效管控。质量规划是管理的首要环节，涵盖工程标准的确定、施工方案的制定及质量目

标的设定。质量控制定期对施工过程进行监督,通过数据分析和现场检测,识别并纠正施工中的偏差。质量保证则通过一系列系统化的流程和制度,确保施工活动符合规定标准及合同要求。

在堤岸防护施工中,质量管理方法的应用尤为重要。通过精细化管理和精确的工艺控制,保证施工阶段的各项指标达到设计要求。施工单位需建立科学合理的管理体系,完善质量检查和监测机制,保证施工材料符合规范,施工操作符合技术标准。现场质量管理人员应具备良好的技术能力和管理素质,能够及时识别和处理施工过程中的质量问题。信息化技术的应用为施工质量管理提供了新的手段,施工单位可利用信息管理系统,实现施工数据的实时监控与分析,有效提高施工质量管理的效率。通过这些理论和方法的综合运用,确保河道堤岸防护工程在安全、质量和效益上的多重达标。

(二) 施工质量管理在堤岸防护工程中的应用案例

在河道堤岸防护工程中,施工质量管理的应用至关重要,以确保工程的质量和安全性。某河道堤岸防护工程在施工中,通过实施科学的质量管理策略取得了显著成果。项目启动时,建立了完善的质量管理体系,明确了从材料采购、施工过程到工程验收的全程质量控制标准。为了保证施工质量,项目团队根据堤岸防护的特殊性,制定了详细的施工操作规程,并专门配备了经验丰富的现场监理人员实时监督施工过程。这些措施确保了施工严格按照设计规范进行,有效降低了施工偏差带来的质量风险。

在施工过程中,项目团队采用了现代化的监测设备对堤坝的稳定性进行实时监测,确保关键数据如沉降、位移等指标在安全范围内。这种实时数据反馈机制为施工质量风险的及时识别和处理提供了技术保障。在管理过程中,注重对施工人员的培训,定期开展质量意识和技术水平的提高活动,使施工人员能够正确理解和执行质量标准。

通过这些管理措施,该工程不仅在质量验收中一次通过,还显著提升了堤岸的抗冲刷能力和使用寿命,为后续类似工程提供了宝贵的经验和指导,体现了施工质量管理在实际工程中的应用价值。

(三) 通过全面严格的施工质量管理提高堤岸防护施工成功率的策略

在提高堤岸防护施工成功率方面,施工质量管理的全面性和严格性显得尤为重要。全面施工质量管理要求从项目计划到竣工的整个阶段采取一致的高标准,确保在施工的每一个环节达到预期的质量目标。严格的管理能够有效识别施工过程中的潜在问题,及时进行纠正与调整,降低因施工质量问题导致的工程风险。

风险控制是施工质量管理的核心,要求对施工现场进行定期的检查和监测,通过数据分析判断当前施工质量是否符合标准,必要时启动预防和纠正措施。施工人员的专业培训和技术支持同样影响施工质量的表现。通过提高施工团队的技术水平和操作规范,能够进一步降低施工风险,确保每一个施工环节的质量稳定性。

系统化的设备维护和材料管理有助于减少设备故障和材料劣化带来的质量风险,确保施工过程中使用的器材和材料符合标准和要求,保证水利工程的长久安全。通过一系列的策略实施,能够显著提高堤岸防护施工的成功率。

四、研究成果和工程实用价值

研究成果展示了在水利工程中对河道堤岸防护施工质量进行监控与管理的重要性和可行性,通过实地考察、理论分析和模拟试验等方法,探讨了影响施工质量的主要风险因素,并提出相应的防控和管理策略。在施工质量监控方面,研究指出,影响堤岸防护施工质量的主要风险因素包括地质条件、施工技术、材料质量、环境变化等。通过制定详细的监控计划和实施严格的现场监督,能够及时发现可能导致堤岸缺陷的因素,并采取预防措施。研究强调,使用高精度测量仪器和先进的监控技术,可以提高风险因素的识别效率,从而减少施工质量问题的发生。

研究成果在实践中的应用与推广主要体现在以下几个方面。研究揭示的堤岸防护施工质量监控机制,通过实地考察、理论分析和模拟试验等方法,找出了堤岸防护工程中常见的风险因素,如地基沉降、侵蚀和非法采砂等。这些研究成果可以直接应用于制定科学合理的堤岸防护策略,以精准识别潜在风险,提前设计针对性方案,提高施工过程的安全性和有效性。

结语

本文通过实地考察、理论分析和模拟试验等方法,对水利工程中河道堤岸防护的施工质量进行系统的探讨,特别是在施工质量监控与管理方面做了深入研究。我们发现,通过合理科学的质量监控,能够有效地鉴别和处理堤岸破坏的风险因素;通过全方位严格的施工质量管理,保证了防护工程的质量稳定,显著提高了防护工程的成功率。然而值得注意的是,对于一些特殊环境的水利工程,还需要进行具体分析,寻找更适合其环境特征的施工质量监控和管理方法。未来的研究应继续深入探讨这一问题,以期为我国水利工程建设质量提供更具科学和操作性的指导,进一步促进我国水利工程的稳定、安全和高效发展之路。

参考文献

- [1] 张平,戴成根,王正.水利工程中河道堤岸防护工程施工技术分析[J].工程设计与设计,2022,(05):85-87.
- [2] 高国权.水利工程中河道堤岸防护工程施工技术研究[J].中国科技期刊数据库 工业A,2022,(06).
- [3] 张耀华.水利工程中河道堤岸防护工程施工技术探析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022,(07).
- [4] 翁磊.河道堤岸防护施工技术在水利工程中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(05):0031-0034.
- [5] 杜浪.河道堤岸防护工程施工技术在水利工程中的应用分析[J].房地产导刊,2022,(08):163-165.