

# 水利水电工程河道堤防施工质量控制要点探析

刘玮豪, 孙颖

长江水利水电开发集团(湖北)有限公司, 湖北 武汉 430000

**摘要:** 水利水电工程是我国基础设施建设的重要组成部分, 其中, 河道堤防施工是工程的核心环节。然而, 河道堤防的施工质量直接影响到工程的使用期限, 乃至可能引发安全风险。因此, 本文从实际工程出发, 系统地探析了河道堤防施工质量的控制要点。主要包括选择合适的施工方案, 反复实地勘察以确保施工质量保证; 对施工环境进行动态调整, 保持稳定的施工状态以降低质量风险; 采取严谨的施工技术和工艺保障系统, 进行细致的质量检测和锐意的反馈优化, 确保施工质量的持续性和稳定性。通过实践验证, 采取以上措施能显著提高河道堤防施工的质量, 有益于提升水利水电工程的总体质量和使用寿命, 远离安全风险。研究结果对于指导实地施工, 提高建设质量具有重要的参考价值。

**关键词:** 水利水电工程; 河道堤防施工质量; 施工方案与技术

## Analysis of the Quality Control Points of River Embankment Construction in Water Conservancy and Hydropower Projects

Liu Weihao, Sun Ying

Changjiang Water Resources and Hydropower Development Group (Hubei) Co., Ltd. Wuhan, Hubei 430000

**Abstract:** Water conservancy and hydropower project is an important part of China's infrastructure construction, among which, river embankment construction is the core link of the project. However, the construction quality of river embankment directly affects the service life of the project, and even may cause safety risks. Therefore, from the actual engineering, systematically explore the control points of river embankment construction quality. Mainly includes selecting the appropriate construction scheme, repeated field investigation to ensure construction quality assurance; dynamically adjust the construction environment, maintaining the stable construction state to reduce quality risk; adopting rigorous construction technology and process guarantee system, detailed quality inspection and feedback optimization to ensure the sustainability and stability of construction quality. Through practice verification, the above measures can significantly improve the quality of river embankment construction, be beneficial to improve the overall quality and service period of water conservancy and hydropower projects, and stay away from safety risks. The research results have an important reference value for guiding the field construction and improving the construction quality.

**Keywords:** water conservancy and hydropower project; construction quality of river embankment; construction scheme and technology

### 引言

水利水电工程始终是我国基础建设的主要力量之一, 其建设的质量、效率直接关系到我国经济的发展与人民生活的改善。尤其是其中的河道堤防施工环节, 作为整个工程建设过程的关键部分, 质量的高低直接决定了整个工程质量的好坏, 影响着后续的工程运行及维护。然而, 当前在河道堤防的施工过程中, 出现一系列的质量问题, 如施工方案选择不合理、施工环境调整不及时、施工技术工艺及质量检测和反馈优化的不严谨, 这些问题严重制约了施工质量的提升, 甚至给人们的生命财产安全带来威胁。

尽管研究者在很长一段时期里一直致力于探寻有效的控制和优化方法, 但这些努力还缺乏系统性和细致性, 未能从根本上解决问题。因此, 本文旨在系统地探析如何更好地进行河道堤防施工质量的控制, 具有实际的指导意义。

## 一、概述

### （一）水利水电工程的重要性

水利水电工程在国家基础建设中具有不可或缺的位置，其重要性体现在多个方面<sup>[1]</sup>。水利水电工程不仅涵盖广泛的领域，包括防洪、抗旱、灌溉、供水、电力生产等，而且其建设与运营直接关系到国民经济的可持续发展和生态环境的保护。

水利水电工程能够有效调控水资源，保障农田灌溉和城乡供水需求。对于中国这样的农业大国而言，水资源调配和保护是农业生产乃至整个国民经济的基础保障。通过科学合理的水资源管理，确保农业生产的稳定和高效，进而保持农产品供给的持续稳定。

水利水电工程在防洪减灾中发挥着关键作用。洪灾不仅会对人民生命财产安全造成直接威胁，还会对国民经济带来长远不利影响<sup>[2]</sup>。水利工程能够通过调蓄洪水、疏导河流等手段，有效减轻洪水灾害，保障社会安全稳定。

水利水电工程也是实现绿色能源发展的重要途径。随着全球气候变化问题日益严峻，清洁能源的开发利用成为必然趋势<sup>[3]</sup>。水电作为可再生能源，具有清洁环保、资源丰富的特点，水电站的建设与运行可减少化石能源消耗、降低温室气体排放提供了重要支持。

水利水电工程对生态环境具有修复和保护功能<sup>[4]</sup>。合理的水利工程规划与建设，有助于改善河湖水系生态环境，促进生态系统良性循环，实现人与自然的和谐共生。

水利水电工程在保障国家水安全、促进经济社会发展、推动能源转型和保护生态环境等方面，具有重要的战略意义，成为现代化建设不可或缺的组成部分。

### （二）河道堤防施工的核心地位

河道堤防施工在水利水电工程中扮演着举足轻重的角色，其质量直接决定了工程的安全性与使用寿命。堤防作为防洪减灾的关键屏障，对周边区域的防护能力至关重要。在水流冲击、泥沙淤积、地质条件等复杂因素的作用下，河道堤防的施工质量成为工程稳定运行的核心保障。高标准的施工能够有效抵御洪水侵袭，确保区域生态安全和社会经济的可持续发展。堤防建设过程中，各环节的质量控制不仅事关工程整体效能，还与防灾减灾措施的可靠性密切相关。施工过程中的任何质量隐患，都可能带来不可估量的安全风险和经济损失。确保堤防施工的科学性和精准性，是实现水利水电工程长效运行的重要前提。

## 二、施工方案选择与施工前勘察

### （一）合理选择施工方案

合理选择施工方案在河道堤防施工中至关重要，因为其直接关系到工程施工的质量和效益。从多方面综合考虑，科学、合理地选择施工方案能够有效提高施工效率，降低施工风险，实现工程的最佳效果。

要全面分析工程实际情况，包括地理位置、水文条件、地质

情况等要素。通过对这些要素的详细了解，能够准确判断施工环境，进而在制定施工方案时充分考虑其影响<sup>[5]</sup>。对于水文条件复杂的河段，应选择适应性强的施工方法，如在洪水可能发生的季节，优先选择快速有效、抗冲刷能力强的施工技术。

结合工程的具体要求，选择符合规范标准的施工技术与材料。例如，在砂石料选择上，应严格筛选粒径大小合适、含泥量低的砂石材料，以保证堤防的稳定性和持久性。对于特殊地质条件，应考虑采用加固或防渗技术，如铺设防渗膜或加设截水沟等措施，以防止因地基沉降或渗漏而影响工程质量。

施工工艺设计也尤为重要，需要综合各种施工方法的优缺点，制定详细的施工步骤和流程，确保施工过程顺畅有序。还应充分考虑工程设备的选择与配置，合理安排资源，确保各项任务的高效完成。例如，在大规模土石方工程中，机械化施工能够显著提高效率和精度，而在小规模、精细化作业中，手工操作可能更具灵活性和适应性<sup>[6]</sup>。

选择合理的施工方案还需充分考虑经济效益与生态环境影响。应在成本控制与环保要求之间寻求平衡，力求实现经济和社会效益最大化。通过科学合理地选择施工方案，不仅能够确保河道堤防施工的质量和安全性，还能提升工程的整体效益，确保水利水电工程的长期稳定运行。

### （二）反复进行实地勘察以确保施工质量

实地勘察是保证河道堤防施工质量的关键环节。通过多次实地勘察，能够深入了解施工区域的地质条件、水文特性及环境特点，进而为施工方案的优化提供科学依据。在勘察过程中，应重点分析土壤结构和地下水位，以便在施工中采取相应的技术措施。应结合天气、地形等外部因素，调整施工计划，避免可能的不可控风险。通过综合分析勘察数据，有助于提高工程设计的精确性和施工的安全性，确保河道堤防的结构稳定性和耐久性。

## 三、施工环境的动态调整与质量风险管理

### （一）施工环境的动态调整

施工环境的动态调整是确保水利水电工程中河道堤防施工质量的重要环节。河道堤防施工过程中，施工环境会受到地质条件、气候变化、水文特性以及周边生态环境的影响，这使得施工过程充满了不确定性。通过动态调整施工环境，可以在应对外界不利因素的保持施工的稳定性和连续性，从而降低质量风险。

在施工前期，需要根据施工区域的地质勘探与水文分析结果制定动态调整的预案。施工区域的土壤强度与结构特性直接影响堤防的稳定性，针对不同的土质条件，应选用相应的支护措施和加固手段。当施工过程中遇到突发地质变化或异常水文状况时，及时调整施工组织与工艺流程，可以有效应对环境变化对工程质量的不利影响。

气候条件也是决定施工环境的重要因素，尤其在降雨频繁或温度波动较大的区域，其对施工材料性能、机械设备状态及人员作业的影响不容忽视。为此，应设置气象监控系统，实时掌握天气动态，并根据监测数据决定施工工序的推进节奏。在特定时

期,合理布置防汛排水设备与保温防护措施,有助于减小极端天气对施工流程的干扰。

动态调整的另一个重要方面是生态环境的保护与协调。施工期间可能对周边植被、水流及生物多样性造成影响,在河道清理、土方开挖等环节,应在满足施工需求的采取生态恢复措施。这不仅有助于创造稳定的施工环境,也为长远的环境安全提供保障。

通过动态调整施工环境,可以有效提高河道堤防施工的适应能力,为施工质量控制提供有力支持<sup>[7]</sup>。

## (二) 施工质量风险识别与管理

施工质量风险识别与管理是确保河道堤防施工质量的重要环节。需要建立全面的质量风险识别体系,通过对地质、水文、气象等基础数据的详尽分析,识别潜在的质量风险,评估风险等级,并制定对应的控制措施。在施工过程中,应加强对关键施工节点和高风险环节的监控,实施动态风险评估,及时发现和处理异常情况,减小质量风险对工程的影响<sup>[8]</sup>。需建立严密的质量管理和监督机制,制定严格的质量标准和检验措施,确保各个环节均满足施工质量要求,从而保障河道堤防施工的稳定性与安全性。

## 四、施工技术和工艺保障系统

### (一) 采用严谨的施工技术

在水利水电工程的河道堤防施工中,严谨的施工技术是确保工程质量的关键环节之一。合理运用施工技术既能有效提升施工效率,也能增强堤防的结构稳定性和安全性。

河道堤防的施工技术应根据工程属性和环境条件的不同而精细化选择。高填方堤防施工中,应采用分层回填压实技术,确保每一层土方具有均匀的密实度和承载能力,从而增强堤防抗渗性和整体稳定性。在软弱地基或不良地质区域,需应用改良土质技术,如掺加适量的石灰、水泥或粉煤灰进行地基加固,提高地基承载能力<sup>[9]</sup>。在砌石或混凝土堤防施工中,应严格依据设计规范控制材料质量并采用精确的装模板技术和浇筑工艺,防止产生裂缝和空洞,保证堤防的整体强度。

施工过程中,针对不同施工阶段,需采用先进的机械化施工技术和动态监测系统,确保施工偏差及时反馈与修正。动水施工条件下,可采用围堰、截流等技术,保证施工区水流环境的可控性和稳定性。焊接技术和搭接工艺在金属结构施工中也具有重要作用,焊接质量需通过无损检测手段进行严格把关,保障连接的强度和耐久性。

通过采用科学合理的施工技术,不仅能够有效降低施工过程中潜在的质量隐患,还能进一步确保河道堤防系统具备长期、稳定的防汛抗灾能力,为整个水利水电工程的安全运行奠定坚实基础。

### (二) 实施细致的质量检测与反馈优化

实施细致的质量检测是保障河道堤防施工质量的一项关键举措。施工过程中,应建立全面的质量检测体系,对施工的各关键

环节进行全方位监测,包括土石方填筑、护坡材料的压实度、混凝土质量以及防渗设施的安装等,确保每一道工序符合设计规范和质量标准。使用现代化检测设备和技术,能够提高检测精度与效率。实时监测施工数据,并对偏离标准的情况及时采取修正措施,以避免次生质量问题的累积。

反馈优化是质量控制的核心环节。通过质量检测所获取的数据,及时分析施工工艺中的不足,并结合现场实际情况调整技术参数和施工流程。建立动态反馈机制以及多方协同工作模式,能够对施工中发现的问题迅速作出反应,以保证质量的持续提升<sup>[10]</sup>。质量检测与反馈优化的协同实施,不仅提升了河道堤防工程的整体质量水平,还为类似工程的质量控制提供了可借鉴的对策和依据。

## 五、结论与实践应用

### (一) 提高施工质量的重要措施

提高河道堤防施工质量的措施是确保水利水电工程顺利实施的关键。选择科学合理的施工方案对施工质量起着至关重要的作用。在方案选择阶段,应充分考虑工程所在地区的地质条件、水文特征和环境影响等因素,以此制定出符合实际需求的施工策略。反复进行实地勘察极为重要,这是掌握现场真实情况、及时发现潜在风险的有效途径。通过对施工现场的详细调查,可确保设计方案与现场条件高度匹配,从而避免不必要的工程变更和质量问题。

施工环境的动态调整与管理亦不可忽视。施工过程中,环境因素不可避免地发生变化,工程管理人员需具备敏锐的判断力和应变能力,根据环境变化及时调整施工进度和工艺流程,保持工程的稳定性和安全性。采用先进的施工技术和工艺保障系统是提高施工质量的技术支撑。严谨的技术流程和工艺标准的实施,确保了施工各环节的精确控制,减少了人为误差的可能性。质检程序也是质量管理的核心之一,施工过程中应设置严格的质量检测节点,通过持续的反馈优化,提升施工过程的质量标准。

通过以上措施的综合运用,不仅能够显著提高河道堤防施工质量,还能延长水利水电工程的使用寿命,减少后期维护的成本,为国家的基础设施建设提供坚实保障。这些措施在实际应用中证明了其重要性和有效性,具有广泛的实践指导价值。

### (二) 实践应用的价值与成效

在河道堤防施工质量控制的实践应用中,通过优化施工方案选择、动态调整施工环境、严格技术和细致的质量检测,能够显著提升施工质量和效率。合理选择施工方案确保了在不同环境条件下的施工适应性,减少了施工过程中的返工率和资源浪费。针对施工环境的动态调整,有助于施工过程中的问题及时得到解决,从而避免潜在的风险加剧。通过严谨的技术应用和有效的质量检测机制,保障了施工过程中每一个环节的质量稳定性和连贯性。反馈优化措施在实践中积累的数据和经验,形成了持续改进的良性循环机制,奠定了施工标准化的基础。结合上述控制措施的实施,可以有效延长水利水电工程的使用寿命,提高其整体安

全性和可靠性，为相关工程的建设提供了科学指导和借鉴作用，具有显著的经济和社会效益。

## 六、结束语

本文从实地工程出发，对水利水电工程河道堤防施工质量的控制要点进行系统的探析和讨论，以期在今后的实际操作中，更好的提高工程质量。通过选择合理的施工方案，反复实地勘察以保证施工质量；动态地调整施工环境，保持稳定的施工状态以最

小化质量风险；采取严格的施工技术和工艺保障系统，进行细致的质量检查和反馈优化，可以确保施工质量的持续和稳定。实践证明，这些方法可以显著提高河道堤防施工的质量，有助于提升水利水电工程的整体质量和使用寿命，降低安全风险。未来的研究中，可以进一步探讨如何根据不同的工程特性，对施工质量控制策略进行个性化调整，以不断优化施工效果。本研究的成果为实地施工提供了重要的参考，对于提升建设质量具有重要的实际意义。

## 参考文献

- [1] 葛亚辉. 水利水电工程施工质量控制要点分析 [J]. 精品·健康, 2020, (24): 175-175.
- [2] 韦宜佟. 水利水电工程管理与施工质量控制 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2021, (05): 0127-0127.
- [3] 吉双. 水利水电工程施工质量控制要点研讨 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2020, (10): 0099-0100.
- [4] 董嘉文. 水利水电工程施工质量控制要点研究 [J]. 百科论坛电子杂志, 2020, (09): 232-232.
- [5] 许红新. 水利水电工程施工质量控制的要点 [J]. 电脑乐园, 2021, (06): 0063-0063.
- [6] 李红军马飞燕. 水利水电工程施工质量控制的要点探析 [J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023, (06): 0021-0024.
- [7] 陈宏慧. 水利水电工程的施工质量控制要点分析 [J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023, (07): 0022-0025.
- [8] 张雷. 分析水利水电工程施工质量控制要点 [J]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术, 2021, (04).
- [9] 王辉徐友彩. 水利水电工程施工质量控制要点探讨 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2020, (08).
- [10] 卢明周. 浅析水利水电工程施工质量控制要点 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2021, (12): 0097-0099.