

# 水利堤防渗漏原因分析及防渗措施研究

董润宇 陈 智

淄博黄河水务局高青黄河水务局 山东 淄博 256300

**摘 要：**水利堤防作为防洪的重要设施，其安全性和稳定性对于保护人民生命财产安全具有重大意义。然而，在实际使用过程中，水利堤防常常会出现渗漏现象，严重影响了堤防的安全运行。本文通过对水利堤防渗漏原因进行深入分析，并探讨有效的防渗措施，以期为水利工程建设和管理提供参考。

**关键词：**水利堤防；渗漏原因；防渗措施

## 引言

水利堤防是防止洪水侵袭的重要设施，对于维护社会稳定和经济发展具有重要意义。然而，受多种因素影响，水利堤防在使用过程中容易出现渗漏问题，进而威胁到堤防的整体稳定性和安全性。因此，分析水利堤防渗漏的原因，并研究相应的防渗措施，对于提高水利堤防的运行效率和安全性至关重要。

## 1 水利堤防渗漏原因分析

### 1.1 施工原因

早期水利工程建设时期，由于技术和设备的限制，施工质量难以达到现代标准。首先，设备和技术水平的局限性对施工质量产生了直接影响。在过去，由于缺乏先进的施工设备和精确的技术手段，堤坝的压实度、材料均匀性和结构稳定性可能无法得到充分保证。这些因素都是堤坝防渗能力的关键，一旦存在缺陷，就容易导致渗漏问题的出现。其次，部分工程因工期紧张，规划和建设几乎同步进行。这种“边设计边施工”的做法往往导致堤坝建设缺乏科学的标准性和专业性。在没有充分规划和设计的情况下进行施工，很可能忽略了一些关键的防渗细节，从而增加了渗漏的风险。此外，过度节省建设成本也是导致堤坝渗漏的一个重要原因。为了降低成本，一些工程可能在材料选择、施工工艺等方面做出妥协。例如，使用质量较差的防水材料或者简化防渗层的施工流程。这些做法都会降低堤坝的防渗能力，甚至引发渗漏问题。最后，未充分考虑堤坝可能出现的特殊情况也是导致渗漏的一个因素。水利工程在运行过程中可能会遇到各种复杂的环境条件和工况变化，如水位波动、地质变化等。如果在设计和施工过程中没有充分考虑到这些因素，就容易导致堤坝在某些特定条件下出现渗漏问题。施工原因导致的堤坝渗漏问题不容忽视。为了提高水利堤防的防渗能力，必须重视施工过程中的质量控制、规划设计、成本投入以及特殊情况的处理等

方面的问题<sup>[1]</sup>。

### 1.2 施工机械设备原因

在堤坝建设过程中，施工机械设备的选择和操作对工程质量具有至关重要的影响。然而，在某些情况下，由于缺乏严格的监督管理和对成本、时间的过度压缩，部分建设和设计工作者可能会选择使用不符合具体建设要求的机械设备。这种做法虽然可能在短期内节省了时间和资金，但给堤坝的防渗功能带来了长期的隐患。具体来说，使用不符合要求的机械设备可能会导致压实效果不佳。堤坝的压实度是影响其防渗能力的重要因素之一。如果压实度不足，堤坝内部的土壤颗粒之间就会存在较多的空隙，为水分渗透提供了通道。此外，不合适的机械设备还可能导致填料中存在未碾碎的土块。这些土块在堤坝内部形成了弱点，容易成为水分渗透的突破口。除了机械设备本身的问题外，操作不当也是导致堤坝渗漏的一个重要原因。例如，如果操作人员在施工过程中没有严格按照规范进行操作，或者对机械设备的性能和使用方法了解不足，就可能导致堤坝的结构层出现不均匀或破损等问题，从而影响其防渗功能。此外，部分项目可能存在机械设备老化、维护不足的问题。老旧的设备不仅性能下降，无法满足现代堤坝建设的精度和效率要求，还可能因为故障频发而影响施工进度和质量。同时，缺乏定期维护和保养的机械设备也更容易出现性能不稳定、操作不精准等问题，进一步增加了堤坝渗漏的风险。

### 1.3 堤坝自身因素

堤坝作为水利工程的重要组成部分，其安全性和稳定性直接关系到整个水利系统的运行效率和安全性。然而，由于多种因素的影响，堤坝自身存在着一些先天性的缺陷和不足，这些缺陷不仅影响了堤坝的抗险御险能力，还可能引发严重的安全隐患。第一，水库本身的水流冲击力较大，特别是在雨季或洪水期间，水流对堤

坝的冲刷和侵蚀作用更加显著。这种持续的冲击力会对堤坝的结构造成损伤,逐渐削弱其防渗和承重能力。同时,洪涝灾害的频繁发生也加剧了堤坝的受损程度,使得堤坝容易出现裂缝、渗漏等问题。第二,由于历史原因和地域发展不平衡等因素,一些地区的水利设施建设相对滞后,兴建时间较短,相关研究也相对较少。这导致了大坝及堤防等设施在设计、建设和管理方面存在诸多不足。例如,早期堤坝的设计可能未充分考虑地质条件、水文环境以及气候变化等因素,使得堤坝在应对复杂环境时显得力不从心<sup>[2]</sup>。第三,社会对水利设施的关注度不够也是导致堤坝存在先天缺陷的一个重要原因。由于缺乏足够的资金和技术支持,一些堤坝在建设过程中可能无法得到充分的保障,从而影响了其安全性和稳定性。这些先天缺陷不仅降低了堤坝的抗险御险能力,还使得检测和控制效果不佳。例如,由于堤坝内部可能存在隐藏的裂缝或渗漏通道,常规的检测方法可能无法及时发现这些问题,导致安全隐患得不到及时处理。同时,由于堤坝自身结构的复杂性,一旦出现问题,控制难度也相对较大。

## 2 防渗措施研究

### 2.1 加强施工质量控制

为了有效提升堤坝的防渗能力,首要任务是加强施工质量的全面控制。这涉及多个关键环节,其中提高施工设备水平、确保施工质量和专业性、合理安排工期以及避免过度节省成本是核心要素。第一,提高施工设备水平是保障施工质量的基础。现代水利工程对施工设备的精度和效率提出了更高要求。因此,施工单位应引进先进的施工设备,这些设备不仅要能够满足施工精度的要求,还要能够适应复杂的施工环境和多变的气候条件。通过提升设备水平,可以显著提高堤坝建设的专业性和质量,从而降低渗漏风险。第二,保证施工质量和专业性是防渗工作的核心。施工单位应建立完善的质量管理体系,对施工过程进行全面监控,确保每一道工序都符合质量标准。同时,加强对施工人员的培训和教育,增强他们的专业技能和质量意识,也是保证施工质量的重要举措。第三,合理安排工期是确保堤坝建设科学性的关键。过于紧凑的工期可能导致施工质量下降,因此,施工单位应在规划阶段就充分考虑工期的合理性。在制定施工计划时,应结合实际情况,预留足够的时间用于施工质量的检查和整改,以确保堤坝建设的科学性和稳健性。第四,避免过度节省成本也是提升堤坝防渗能力的重要环节。虽然成本控制是项目管理的重要组成部分,但过度节省成本可能导致施工质量的下降。

因此,施工单位应在确保施工质量的前提下进行成本控制,充分考虑堤坝可能出现的特殊情况,如地质变化、气候条件等,以确保堤坝在各种环境下都能保持良好的防渗性能。通过提高施工设备水平、保证施工质量和专业性、合理安排工期以及避免过度节省成本等措施,可以全面提升堤坝的施工质量,进而提高其防渗能力<sup>[3]</sup>。这些措施的实施需要施工单位、监理单位和相关政府部门的共同努力和配合,以确保水利堤防工程的安全性和稳定性。

### 2.2 强化施工机械设备管理

在堤坝建设过程中,施工机械设备的管理对于确保工程质量和防渗功能至关重要。为了全面提升堤坝的防渗能力,必须强化对施工机械设备的管理和维护。首先,应建立健全的施工机械设备管理制度。这包括设备的选购、验收、使用、保养、维修等各个环节的规定和标准。通过制度化、规范化、精细化管理,确保每台设备都处于良好的工作状态,避免因设备故障或性能下降而影响施工质量。其次,加强对建设质量的监督管理。应安排专业的管理人员对施工过程进行实时监控,确保施工机械设备按照规定的操作程序和标准进行使用。严禁使用与具体建设要求不相符的机械设备,以避免因设备不匹配而导致的施工质量下降。在压实过程中,应选用合适的压路机械,确保压实效果达到设计要求。同时,对于填料的选择和处理也应严格控制,避免使用不合格的填料,以保证堤坝的内部结构密实、均匀,从而提升其防渗能力。对于接头及分段处理,这是堤坝施工中需要特别注意的环节。应严格按照施工要求进行接头和分段的处理,确保各个部分之间的连接紧密、无缝隙,以保证堤坝结构层的整体性和防渗功能。在处理过程中,可以使用专业的接缝设备和技术,确保接缝处的质量达到标准。此外,定期对施工机械设备进行维护和保养也是必不可少的。通过定期的检查、清洗、润滑和调整等保养措施,可以延长设备的使用寿命,确保其性能稳定、可靠。同时,对于出现故障的设备应及时进行维修或更换,以避免因设备问题而影响施工进度和质量。

### 2.3 采用先进防渗技术

为了更有效地解决堤坝渗漏问题,采用先进的防渗技术至关重要。这些技术不仅能够提高堤坝的防渗能力,还能增强其整体结构的稳定性和安全性。高压喷射注浆法是一种常用的防渗技术,它通过高压将浆液注入堤坝的土体中,填充土壤中的空隙和裂缝,从而形成一个连续的防渗层。这种方法不仅能够提高堤坝的抗渗性能,还能增强其整体强度。在实施过程中,需要严格控

制注浆压力和浆液配比,以确保注浆效果达到最佳。垂直铺塑防渗技术则是一种在堤坝迎水面铺设土工膜或复合土工膜进行防渗处理的方法。这种技术具有施工简便、效果好等优点,被广泛应用于各种土质堤坝的防渗处理中。通过铺设土工膜,可以有效地阻止水分通过堤坝土体,从而提高其防渗能力。混凝土防渗墙则是一种更为坚固的防渗结构,它通过在堤坝内部浇筑一道混凝土墙来达到防渗的目的。这种技术适用于那些对防渗要求极高的堤坝工程。在实施过程中,需要严格控制混凝土的配比和浇筑质量,以确保防渗墙的性能达到设计要求。除了上述垂直防渗技术外,水平防渗加固技术也是解决堤坝渗漏问题的重要手段。反滤沟导渗技术通过在堤坝背水面开挖反滤沟,引导渗漏水流出,同时防止土壤颗粒被带走,从而保护堤坝的安全。透水压渗平台技术则是在堤坝背水面设置一个透水的压渗平台,通过降低堤坝背水面的浸润线来减小渗漏压力<sup>[4]</sup>。临水截渗技术则是在堤坝迎水面设置防渗帷幕或防渗墙等结构来阻止水分渗入堤坝内部。对于土质类堤坝,劈裂灌浆防渗加固技术是一种有效的加固处理方法。这种方法通过高压灌浆设备将浆液注入堤坝土体中,利用浆液的劈裂作用使土体形成裂缝并填充浆液,从而提高土体的密实度和防渗能力。在实施过程中需要严格控制灌浆压力和浆液配比等参数以确保加固效果达到最佳状态。采用先进的防渗技术是解决堤坝渗漏问题的关键所在。这些技术不仅能够提高堤坝的防渗能力和整体稳定性还能确保其安全性和耐久性。在实际应用中需要根据具体情况选择合适的防渗技术并进行严格的施工质量控制以确保达到预期效果。

#### 2.4 加强监控与检测

为了确保堤坝的安全稳定运行,加强实时监控与检测工作至关重要。通过利用现代科技手段,可以更加精准地监测堤坝的状态,及时发现并处理各类安全隐患。在现代科技的支持下,我们可以采用多种先进的探测方法对堤坝进行实时监控。例如,超浅瞬变电磁法是一种非接触式的探测技术,它通过测量堤坝内部电磁场的变化,来检测堤坝内部是否存在异常。这种方法不仅检测速度快,而且精度高,能够及时发现堤坝内部的渗漏、

裂缝等安全隐患。除了超浅瞬变电磁法,还可以结合其他技术如雷达检测、红外线热成像等进行综合监控。这些技术可以相互补充,提高检测的准确性和全面性。例如,雷达检测可以通过电磁波反射来探测堤坝内部的结构和异常,而红外线热成像则可以通过检测堤坝表面的温度分布来发现潜在的渗漏点。在实时监控的过程中,一旦发现堤坝存在安全隐患,应立即启动应急预案,组织专业人员进行现场勘查和处理。对于发现的渗漏等严重问题,可以采取注浆加固、堵塞渗漏通道等措施进行及时处理,以防止问题进一步扩大<sup>[5]</sup>。同时,为了保障监控与检测工作的持续性和有效性,还应建立完善的数据分析和管理系统。通过对历史数据的分析和比对,可以掌握堤坝的长期变化趋势,为未来的维护和管理工作提供有力支持。此外,加强人员培训也是提高监控与检测工作水平的关键。应定期组织相关人员进行专业技能培训,提高他们的业务水平和应急处理能力。这样,在面对突发的堤坝安全问题时,能够迅速做出正确判断和采取有效措施,确保堤坝的安全稳定运行。

#### 结束语

水利堤防渗漏问题严重影响堤防的安全性和稳定性,给人民生命财产安全带来威胁。本文通过对水利堤防渗漏原因进行深入分析,并探讨了有效的防渗措施。在实际工程建设和管理过程中,应关注施工质量控制、机械设备管理、采用先进防渗技术以及加强监控与检测等方面的工作,切实提高水利堤防的防渗能力,保障水利设施的安全稳定运行。

#### 参考文献

- [1]韩国涛.水利工程堤坝渗漏分析及防渗加固处理措施[J].科技创新与应用,2014,(15):100-105.
- [2]任长远.水利工程堤坝渗漏的原因分析及防渗技术措施[J].科技致富向导,2014,(26):100-105.
- [3]王根英,刘少华.水利工程中水库堤坝防渗施工技术及其防治方法的探讨[J].江西建材,2015,(4):25-33.
- [4]张继伟.水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策[J].建材发展导向(上),2019,17(4):129-132.
- [5]肖霞.关于水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策[J].建筑工程技术与设计,2018,(34):24-33.