

# 农业水利工程中水闸防渗处理策略研究

虞鹏 楚寒潇

山东省水利勘测设计院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i8.5674

**[摘要]** 水闸防渗处理主要包括地基处理、材料选择、结构设计、质量控制等多个方面,其合理开展有效保障了水闸的防渗效果。但是在技术的实际应用过程中,仍存在一定的问題,导致水闸防渗效果不显著。基于此,本文从水闸防渗处理的关键技术入手,结合防渗处理各个环节的主要问題,对防渗问题的解决策略展开探究。

**[关键词]** 农业水利工程; 水闸; 防渗处理; 防渗技术

**中图分类号:** TV66 **文献标识码:** A

## Study on seepage prevention treatment strategy of sluice in agricultural water conservancy project

Peng Yu Hanxiao Chu

Shandong Water Conservancy Survey and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** The seepage control treatment technology of sluice is mainly used in foundation treatment, material selection, structural design, quality control and other aspects, and its application effectively guarantees the seepage control effect of sluice. However, in the practical application of technology, there are still some problems, resulting in the seepage effect of sluice is not significant. Based on this, this paper starts with the key technology of sluice seepage prevention treatment, combined with the main problems of each link of seepage prevention treatment, and explores the solution strategy of seepage prevention problem.

**[Key words]** agricultural water conservancy engineering; sluice; anti-seepage treatment; anti-seepage technology

### 引言

在农业水利工程中,水闸对于控制水的供给,调节水量、保障灌溉供水的科学性等具有重要意义。但是要保障水闸的控制效果,应做好防渗工作,避免水流出现渗透问题,影响控制效果。针对水闸防渗问题,当前已经形成了一系列处理技术,但是在技术的实际应用上,仍存在着地基不均匀沉降、防渗材料老化等一系列问题,因此进一步加强对水利工程中水闸防渗处理技术的研究对于水利工程各项工作的有序开展至关重要。

#### 1 农业水利工程中水闸防渗处理关键技术要点

在农业水利工程中,为了保障水闸渗透处理效果,应掌握水闸防渗处理关键技术,现从以下几方面,对防渗处理关键技术展开分析:

##### 1.1 地基处理技术

地基处理技术是水闸防渗处理的关键,地基处理效果会直接影响到水闸的防渗效果。在地基处理技术的应用上,技术人员通过改善水闸基础的物理和力学性能,能够提高地基的抗渗性和承载力,从而达到提高水闸防渗性的效果。在地基的处理上,较为常见的处理方法包括垫层法、预压法、冻结法等。其中垫

层法是通过在软土地基上铺设砂石等材料,保障承载层的均匀性,同时提高承载层的承载力。而预压法则是通过对地基进行预压加载,加快软土地基的固结过程,从而保障地基在防渗方面的效果,冻结法则是将地基土地冷冻,通过冷冻实现加固以及止水,这些技术的应用能够有效提高地基的稳定性,从而降低渗漏问题的发生风险<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 应用防渗材料

应用防渗材料能够有效保障水闸防渗效果,并且能够延长水闸防渗的有效时间。通过应用防渗材料,不仅能够阻止水分的渗透,而且能够避免在外在条件的影响下,由于材料结构以及质量发生问题,引发渗漏问题。在防渗材料的应用上,当前,较为常见的防渗材料包括防水混凝土、沥青混凝土、土工合成材料等。其中防水混凝土是从物理角度提高其防渗性,在混凝土调整的过程中,通过添加防水剂,以及对配比进行规划设计,能够有效保障混凝土的防水性能。而沥青混凝土弹性以及耐久性相对较好,适用性较强,能够在不同场景下应用。土工合成材料则通过应用土工布、土工膜等高强度材料,保障其防水性能,通过合理的应用防渗材料,能够有效提高水闸防渗处理质量<sup>[2]</sup>。

### 1.3 防渗结构设计

防渗结构设计是通过对水闸整体结构进行规划设计, 提高其防渗性能, 在结构的设计上, 更加注重细节, 通常情况下, 设计人员会利用多级挡土墙、土-木-土闸门结构设计等, 提高水闸的防渗性。其中多级挡土墙是利用多级墙体的特点, 将水压力分散开来, 实现防渗。而土-木-土闸门结构则通过增强结构的弹性及渗透性, 形成有效的防渗层。通过合理的结构设计, 能够有效避免渗透问题, 并且此种结构设计的防渗作用时间较长, 防渗效果较好。

### 1.4 施工质量控制

施工效果会直接影响到水闸的防渗效果, 因此在水闸防渗处理相关工作的开展上, 施工人员必须严格开展质量控制工作, 确保各项技术的开展, 以保障防水处理工程实施效果能够达到相应的要求, 确保防渗层的施工质量。在施工质量控制工作的开展上, 需要重点控制的环节包括材料检验环节、施工工艺控制环节, 以及施工进度管理环节等, 通过有效的质量控制, 能够有效防止渗漏问题的发生。

### 1.5 监测与维护

监测与维护也是保障水闸防渗效果的重要手段, 在水闸运行的过程中, 受到多重因素的影响, 其防渗性能可能会随着时间的推移而下降, 通过有效地开展监测与维护工作, 能够及时发现水闸出现的渗漏问题, 并及时进行处理, 从而确保水闸的防渗性能能够维持在较好的状态。在监测与维护工作的开展上, 主要包括多个环节, 首先是检测系统的建立, 其次维护与检查工作的定期开展, 最后是及时地反馈与处理, 通过有效的监测与维护, 能够保障农业水利工程水闸的安全稳定运行<sup>[3]</sup>。

## 2 农业水利工程中水闸防渗处理常见问题

尽管水闸防渗处理技术能够有效降低渗漏问题的发生率, 但是在实际操作的过程中, 仍存在一系列问题, 影响农业水利工程水闸防渗处理的效果。现从以下几方面, 对防渗处理常见问题展开分析:

### 2.1 地基不均匀沉降问题

在水闸防渗处理中, 由于地基问题导致的渗漏问题较为常见。其具体表现为地基的不均匀沉降, 地基不均匀沉降及在地基沉降的作用下, 水闸的结构发生改变, 导致水闸的防渗性能下降, 引发渗漏问题。而地基不均匀沉降的主要原因即地基处理不当, 如软土地基、不均匀土层或砂层液化等。地基不均匀沉降会导致水闸结构受力不均, 在不均匀地受力下, 地基逐渐发生变形, 进而引起渗漏问题。这一问题不仅会影响水闸的稳定性和使用寿命, 还会导致水闸整体结构遭到破坏。

### 2.2 防渗材料老化问题

防渗材料老化会直接影响水闸的防渗效果。在水闸的防渗处理上, 水闸的防渗性能会随着时间的推移而下降, 其中最主要的原因之一即防渗材料的性能发生了变化, 由于材料长期暴露在自然环境中, 在紫外线、温度变化、化学腐蚀等多重因素的作用下, 材料的性质会发生一定改变, 在达到一定程度时, 材料破

损以及性状变化, 会导致其无法有效阻止水分渗透, 从而导致渗漏问题的发生。防渗材料老化不仅会影响水闸的防渗性能, 而且会导致水闸的安全性和可靠性下降。

### 2.3 施工质量问题

施工质量问题是农业水利工程中的常见问题, 这一问题会直接影响到水利工程的渗透性能, 在施工的过程中, 设计人员未能严格按照设计规范和标准开展相关工作, 会导致防渗层施工出现问题, 如防渗层不均匀或存在一定的缺陷, 进而导致水闸防渗性不足, 另外由于施工质量问题导致的防渗问题还包括防渗层厚度不足、施工缝处理不当、材料搭配不合理等, 这些问题会引发渗漏隐患, 影响水闸的防渗效果<sup>[4]</sup>。

### 2.4 结构损伤问题

在水闸的防渗处理方面, 一旦工程结构发生变化, 也会对水闸的防渗性产生影响, 即结构损伤问题。这一问题的发生主要是由于水闸在运行过程中受到过载、撞击以及其他因素作用导致。其表现形式包括形成渗漏通道, 结构变形等。这一问题不仅会影响水闸的稳定性和使用寿命, 而且可能导致水闸整体结构遭到破坏。

### 2.5 监测与维护问题

在监测与维护工作不到位时, 水闸的防渗处理效果也会受到影响。由于水闸的防渗效果会发生变化, 定期的监测与维护十分重要, 但是在实际操作中能够发现, 由于监测与维护不到位导致的防渗问题仍较为常见, 部分工作人员未能定期开展监测与维护工作, 导致部分渗漏问题发现不及时, 部分渗漏问题未能得到及时的处理, 而由于维护工作不到位, 导致部分原材料性能下降时间较早, 引发渗漏风险。

## 3 农业水利工程中水闸防渗处理策略

水闸的防渗处理作为保障工程长期稳定运行的关键, 要保障其防渗处理效果, 应结合具体问题, 对防渗处理工作进行进一步的改进与优化, 现从以下几方面, 对农业水利工程中水闸防渗处理策略展开分析:

### 3.1 合理选择地基处理技术, 有效应对地基问题

针对地基问题导致的渗漏问题, 为保障地基的稳定性, 在防渗工作的开展上, 首先应利用先进的地质勘察技术, 对水闸所在地的地基条件进行详细评估, 以便了解地层的分布、性质和可能的地质构造, 从而选择最适合的地基处理方法。其次, 在水闸设计时, 应充分考虑到地基不均匀沉降可能对水闸产生的影响, 在必要时, 可采用柔性结构设计策略, 通过使用弹性地基或减震支座等, 使结构能够适应地基的微小变形, 从而减少因不均匀沉降引起的应力集中和结构损伤。最后, 应定期进行地基监测。通过安装沉降观测点、使用地面位移仪和地下雷达等技术, 对地基的沉降情况进行持续监测。一旦发现不均匀沉降的迹象, 立即采取措施进行调整, 从而保障地基的性能稳定<sup>[5]</sup>。

### 3.2 选择抗渗性材料, 提高防渗层防渗质量

针对防渗材料老化引发的渗漏问题, 为了保障闸门的防渗效果, 有效地解决防渗材料老化的问题, 应做好材料选择工作,

并提高防渗层的防渗质量。首先,应选择高质量、经过严格测试的防渗材料,确保材料具有较高的抗压强度和抗渗性能,能够适应极端温度变化。其次,还应考虑材料的应用技术和施工质量。确保材料在铺设过程中符合设计规范,如层与层之间应做好接缝处理工作,避免缝隙导致渗漏问题。最后,应及时发现并重视材料的老化迹象或损坏问题,及时发现裂缝、孔洞或颜色变化等情况。一旦发现问题,应立即采取措施,通过小范围地修补或更换,避免问题扩大。最后,可采用防腐涂层和阴极保护等技术,通过形成保护层,防止紫外线、化学物质和微生物对材料的侵害。通过在材料表面施加电流,减缓金属的腐蚀过程,从而延长防渗材料的使用寿命。

### 3.3 做好施工质量控制,防止施工质量问题

在质量控制方面,为了避免由于质量问题,导致渗漏问题的发生,应制定细致的施工规范和质量控制流程,确保施工人员遵循规范操作。需要重点关注施工缝和连接部位等关键环节的施工效果,以保障防渗层的连续性和完整性。同时,进行严格的现场施工质量监督和检查,及时发现并解决施工中的问题。此外,应加强施工人员的专业培训,提升施工人员对防渗工程重要性的认识,并提升其技术水平,从而确保施工质量达到最高标准<sup>[6]</sup>。

### 3.4 科学规划结构设计,提高结构防渗性能

对于结构发生改变导致的渗漏问题,为保障闸门防渗效果,在设计阶段就需要考虑到结构损伤可能对防渗性能带来的影响,并采用能够抵抗这些损伤的材料和构造,确保设计的长期有效性。在工程建设及运行的过程中,可定期通过人工检查,或利用超声波、雷达等无损检测技术,对水闸的结构进行定期扫描,以便及时发现潜在的损伤。对检测到的结构损伤进行迅速地修复,运用补强材料或专业的结构修补技术。如使用高强度的补强材料对损伤区域进行加固,或者采用特殊的修补技术来恢复结构的完整性。最后,应制定并执行水闸的日常维护计划,包括定期清理、检查和润滑活动部件,以及确保水闸在设计载荷范围内运行,以避免不必要的结构损伤。

### 3.5 加强监测与维护,保障水闸防渗效果

发挥监测与维护的作用,能够有效保障水闸防渗处理效果。对此,要保障监测与维护工作开展的全面性,应构建全面的监测网络,从渗漏监测、结构健康监测等多方面,对水闸运行状态进

行实时监控。为提高监控效果,技术人员可运用渗漏传感器、应变片、声发射传感器等先进设备及技术,实时追踪水闸的运行状况。另外,应根据水闸的运行数据和环境变化情况,制定监测周期和维护计划,确保工程设施得到及时的检查和必要的维护。而针对水闸渗漏问题,应建立快速响应机制,利用自动化监测系统对数据进行实时分析,一旦监测到异常指标,立即启动应急预案,采取相应的修复和加固措施<sup>[7]</sup>。

## 4 结语

综上所述,农业水利工程中,在水闸防渗处理工作的开展上,仍存在着地基不均匀沉降、防渗材料老化、施工质量不达标、结构损伤等一系列问题,要有效解决这些问题,应合理选择地基处理技术、选择抗渗性材料、做好施工质量控制工作、科学规划结构设计,同时还应加强对防渗处理情况的监测与维护。只有持续对水闸防渗处理技术进行研究与改进,才能有效提高水闸防渗处理质量,保障水闸防渗处理效果。

## [参考文献]

- [1]徐玺坤.水利工程中水闸施工的技术要点[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(12):214-216.
- [2]杨楠,石红燕.基于数值模拟的放水闸稳定性分析及防渗研究[J].水利科技与经济,2024,30(07):42-47.
- [3]许华勇.水利工程中水闸设计的要点及注意事项分析[J].陕西水利,2021,(03):202-203+206.
- [4]罗超.龙吟桥一体化泵闸设计及结构计算[J].中国水运(下半月),2023,23(11):66-68.
- [5]葛栋.小堰水库均质土坝除险加固防渗处理与结构计算[J].河南科技,2022,41(13):56-59.
- [6]郭龙.某水闸现状存在的问题及除险加固措施分析[J].陕西水利,2021,(11):149-151.
- [7]张金福.冲击钻孔混凝土防渗墙在砂砾石地基水闸基础处理的应用[J].福建水力发电,2021,(01):4-7.

## 作者简介:

虞鹏(1994--),男,汉族,山东省德州市人,硕士研究生,工程师,农业水利工程设计。

楚寒潇(1993--),女,汉族,山东省济宁市人,硕士研究生,工程师,水利工程设计。