

钢筋混凝土输水箱涵渗漏原因分析及封堵技术

潘鹏飞 张鑫傲

中国水利水电第三工程局有限公司 陕西省 710000

摘要: 钢筋混凝土输水箱涵作为城市水利工程的重要组成部分,在长期使用过程中经常面临渗漏问题。渗漏现象不仅影响水利设施的正常运作,还可能对周围环境造成危害。本文通过对钢筋混凝土输水箱涵渗漏原因的分析,探讨了其渗漏的主要表现与危害,以及施工过程中会导致渗漏的因素。同时,介绍了常见的传统封堵技术和新型封堵技术的应用,分析了结构性修复与加固方法在渗漏封堵中的作用,并提出了适应特殊渗漏条件的封堵技术。通过这些分析和对比,提出了针对性强的渗漏封堵方案,旨在为钢筋混凝土输水箱涵的维护与修复提供理论依据和技术支持。

关键词: 钢筋混凝土; 输水箱涵渗漏原因; 封堵技术

引言

钢筋混凝土输水箱涵广泛应用于水利工程中,作为一种重要的水流输送结构,承载着重要的水利功能。然而,由于其长期处于水流和外部环境的双重作用下,渗漏问题时有发生。不仅会导致水流的浪费,且长期渗漏可能对箱涵结构产生腐蚀,影响其整体稳定性。近年来,随着输水箱涵的应用范围不断扩大,渗漏问题逐渐引起了工程领域的广泛关注。为了有效防治渗漏,相关技术和措施也得到了迅速发展。

1. 工程概况

该工程所建退水箱涵为C30钢筋混凝土无压箱涵,设计纵坡为1/100至1/200,断面尺寸为2.2m×2.0m。箱涵底板、侧墙及顶板厚度均为40cm,顶底板与侧墙交接处设置25cm×25cm的倒角,并设有60cm厚碎石垫层与15cm厚C20混凝土垫层。结构缝每隔10m设置一次,缝内布置651橡胶止水带,整体混凝土强度等级为C30,抗渗等级为W6,抗冻等级为F50。工程所在地地下水位变化大,地下水类型为第四系孔隙潜水,埋深为0.5~22m不等,存在弱腐蚀性环境,对钢筋混凝土中的钢筋腐蚀性较小。施工过程中,依据《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2011)要求,碎石垫层材料级配良好,且填筑过程严格控制压实度和层间密实度[1]。混凝土施工采用商品混凝土,浇筑过程中严控分层浇筑与振捣密实,以确保结构的稳定性与耐久性。

2. 输水箱涵渗漏原因分析

2.1 渗漏的基本表现与危害

输水箱涵的渗漏表现通常包括混凝土表面出现水渍、湿斑或水流痕迹,部分区域出现裂缝和水压泄漏点。严重渗漏情况下,水流通过裂缝或接缝扩散,导致局部结构受损,并引起水流冲刷或侵蚀。渗漏的危害主要体现在两个方面。首先,长期的水渗透会降低混凝土的耐久性,加速钢筋锈蚀,形成钢筋混凝土的局部腐蚀,甚至导致结构强度下降。其次,渗漏水的积聚会导致地基土的软化或湿陷性黄土的沉降,影响箱涵的稳定性,增加结构变形风险,甚至造成严重的结构破坏。此外,水体渗漏会对周边环境造成污染,影响地下水质量,进而对生态环境造成长远的负面影响。

2.2 施工过程中渗漏的主要原因

输水箱涵的渗漏问题主要源于施工过程中多个环节的不足。首先,混凝土材料的质量问题,尤其是抗渗等级不足,容易导致水分透过混凝土结构。例如,C30混凝土若未严格按配比施工,会导致其密实性不足,造成渗漏。其次,施工工艺中的操作不当也为渗漏埋下隐患。混凝土浇筑时若分层不当,或振捣不充分,导致存在气泡或空隙,易形成渗漏通道。施工缝和结构缝的设计和施工缺陷也是渗漏的常见原因,特别是止水带布置不当或施工时止水带未完全密封,水流可沿结构缝渗透。此外,地下水位较高的环境对混凝土的压缩性和密封性要求较高,若施工时未充分考虑这一因素,导致的渗漏问题会更为严重。最后,外界环境因素,如湿陷性黄土的存在,也会在水流影响下引起箱涵结构的沉降,进一步加剧渗漏问题[2]。

3. 输水箱涵渗漏常见的封堵技术与应用

3.1 传统封堵技术

来源期刊



工程建设标准化
2025年02期

相关推荐

同分类资源

更多

- **[经济管理]** 探讨建筑安装工程造价审计工作.
- **[经济管理]** 专利申请预审质量问题及完善对.
- **[经济管理]** 智能监理系统设计: 基于物联网.
- **[经济管理]** 暖通空调群控系统优化调度与碳.
- **[经济管理]** 浅谈建筑地下工程防水施工的技.
- **[经济管理]** 房地产工程管理中的关键点
- **[经济管理]** 岩土工程勘察过程控制要点分析
- **[经济管理]** 调频质量阻尼器(TMD)在复杂.
- **[经济管理]** 雨污水管沟共沟开挖的判定条件.
- **[经济管理]** 关于建筑消防电气的安装与维护.

相关关键词

钢筋混凝土; 输水箱涵渗漏原因; 封堵技术

传统的输水箱涵渗漏封堵技术主要包括灌浆法、裂缝修复法和防水涂料涂覆法等。其中，灌浆法是最常用的封堵手段，尤其适用于裂缝较小、漏水量较少的情况。该方法通过向裂缝或孔隙注入高压水泥浆、环氧树脂或聚氨酯等密封材料，填充空隙并形成致密的防水层，从而有效阻止水流渗透。然而，灌浆材料的选择与配比对封堵效果至关重要，不合适的材料会导致长期后期渗漏问题的出现。裂缝修复法适用于结构性裂缝，通过结合钢筋加固和修补混凝土表面，恢复结构强度并增强抗渗性能。此外，防水涂料的应用也能在一定程度上有效降低渗水现象。传统封堵方法的局限性在于施工过程较为复杂，对施工人员的技术要求较高，且在高水压或大面积渗漏情况下，效果可能有限。

3.2 新型封堵技术

新型封堵技术注重在高效、长效、环保等方面的改进。当前，注入式止水材料（如膨胀型止水剂、聚氨酯注浆材料）得到广泛应用，能够快速形成高强度、密封性好的防水层。这类材料具有较好的膨胀性，能够在水压作用下自动密封裂缝，尤其适用于深层裂缝和大面积渗漏的情况。此外，复合型防水系统的应用也逐渐增多，该系统通过多层次防水措施，结合了注浆封堵、加固膜材料和橡胶止水带等手段，能在多种渗漏环境下提供有效防护。近年来，超高分子聚乙烯（UHMWPE）膜的应用为封堵技术带来了创新，因其具有优异的耐磨性、抗渗透性和耐化学腐蚀性，能为长时间的水压环境提供有效保护。新型封堵技术在施工中实现了更高的精确性与效率，尤其在渗漏量较大或长期渗漏的情况下，封堵效果较为显著，保障了输水箱涵的长期稳定性。

3.3 结构性修复与加固

结构性修复与加固技术主要应用于输水箱涵出现较大裂缝或局部破损时，以恢复其原有的承载力和抗渗性能。常用的加固方法包括钢筋加固、碳纤维加固和外包钢板加固等。钢筋加固技术通过增加钢筋数量或采用预应力钢筋，增强结构的抗拉和抗弯能力，特别适用于局部承载力不足的区域。碳纤维加固法因其高强度、低重量、抗腐蚀性强等优点，逐渐成为加固的主流技术，适用于低应变环境下的裂缝修复。外包钢板加固法通过将高强度钢板与混凝土表面结合，提高了整体结构的抗弯和抗剪强度，有效避免了裂缝进一步扩展。此外，结构性修复还涉及混凝土的表面修补，采用高强度水泥基修补材料填充裂缝，并通过特殊涂层或封闭膜进一步提高其抗渗性[3]。

3.4 特殊渗漏条件下的封堵方法

在特殊渗漏条件下，传统的封堵方法往往无法满足要求，因此需要采用针对性更强的技术手段。例如，在高水压环境下，膨胀型注浆材料（如膨胀水泥浆、聚氨酯注浆材料）可在水压作用下膨胀封闭裂缝，有效阻止水流渗透。这类材料的独特性能能够确保在极端水压条件下依然维持高密封性。在低温环境下，选择低温施工专用的防水材料及快速固化的水泥基复合材料，能够在短时间内实现结构修复，防止水分进一步渗透。此外，针对水质复杂、含有有害成分的渗漏问题，耐腐蚀性较强的聚合物材料和防水膜成为主要应用手段。这些新型材料能够在特殊渗漏条件下提供持久的封堵效果，确保输水箱涵结构不受外部环境的影响，保持长期稳定性与安全性。在面对地下水带有化学腐蚀性或硫酸盐腐蚀时，选择高耐腐蚀的环氧树脂和聚合物防水涂层，可以有效防止钢筋和混凝土的腐蚀，避免结构性能的衰退。

4. 结语

总而言之，钢筋混凝土输水箱涵在长期使用过程中，由于设计、施工及外部环境等多方面因素，常出现渗漏现象。渗漏不仅影响箱涵的防水效果，还会导致结构性损害，严重时甚至威胁到工程的安全与稳定。通过对渗漏原因的分析，可以明确不同阶段和因素对渗漏的影响，并为选择合适的封堵技术提供依据。传统封堵方法在处理常规渗漏问题时已取得一定成效，而新型封堵技术则展现出更高的效率与长效性。在特殊渗漏条件下，结构性修复与加固技术的应用能够有效恢复箱涵的功能，确保输水系统的长期稳定运行。

参考文献

[1]陈南,赵庆山.钢筋混凝土输水箱涵渗漏原因分析及封堵技术[J].河北水利,2023,(10):41-42.

[2]秦冬冬.氮封注浆封孔技术在煤矿水害防治中的应用[J].煤炭与化工,2025,48(01):84-87+92.

[3]王俊华.注浆封堵技术在采空区地表裂缝中的应用研究[J].自动化应用,2024,65(17):248-250.

同系列内容

1	公路桥梁钻孔灌注桩施工监理要点探析	250	2025-05
2	钢筋混凝土输水箱涵渗漏原因分析及封堵技术	304	2025-02
3	建筑施工过程中的信息化管理应用	263	2025-02
4	浅谈市政道路工程路基施工技术的实际应用	267	2025-02
5	工程造价结算审核的工作要点及审核方法研究	340	2025-02

[查看全部](#)

关于我们

[期刊网介绍](#)
[服务条款](#)
[知识产权声明](#)
[联系我们](#)

特色服务

[学术通](#)
[定制服务](#)
[广告合作](#)
[友情链接](#)

期刊合作

[期刊合作](#)
[合作流程](#)
[商务合作](#)
[广告服务](#)

产品服务

[期刊大全](#)
[论文中心](#)
[期刊检索](#)
[论文检索](#)

客服电话：400-889-0263

客服QQ：00000000 琼网文【2021】1550-113号

增值电信业务经营许可证：琼B2-20210322

出版物经营许可证：新出发龙华出字第(2021)009号

广播电视节目制作经营许可证：(琼)字第00779号

若发现您的权益受到侵害，请立即联系客服QQ(30444492)或邮箱(qikanoline@126.com)，我们会尽快为您处理

版权所有 ©2023 期刊网 冀ICP备2023044594号-1

