

# 水工建筑渗漏成因与解决措施

王兆欣

河南省江淮水利勘测设计有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:**水工建筑因结构复杂、功能多样,易出现渗漏问题,影响建筑稳定性与安全性。本文深入剖析了水工建筑按渗漏部位、形式、水源划分的核心类型,从设计、材料、施工、运行维护、环境与地质层面探讨渗漏成因,针对性提出设计、材料、施工、运维及专项处理等解决措施,并从防渗技术优化升级、全生命周期防渗管理体系构建、防渗技术人才培养与储备三方面,阐述渗漏防控的长效保障路径,为水工建筑防渗漏工作提供参考。

**关键词:**水工建筑;渗漏成因;解决措施;长效保障

引言:水工建筑在水利、水电等领域发挥着关键作用,其安全稳定运行至关重要。然而,渗漏问题一直是困扰水工建筑的难题,不仅影响建筑正常使用,还可能威胁周边环境和人民生命财产安全。渗漏成因复杂多样,涉及设计、材料、施工、运维等多个环节,且不同类型渗漏处理方式各异。因此,全面深入分析水工建筑渗漏成因,提出针对性解决措施,并构建长效保障路径,对于提高水工建筑防渗漏能力,保障长期稳定运行具有重大意义。

## 1 水工建筑渗漏的核心类型

### 1.1 按渗漏部位划分的类型

水工建筑因结构复杂、功能多样,不同部位发生渗漏时呈现出不同特征。基础部位是水工建筑与地基接触的关键区域,若地基处理不当,如存在软弱夹层、未夯实等情况,在建筑物自重及水压力作用下,基础易产生不均匀沉降,进而引发裂缝,导致水从裂缝处渗入建筑内部,影响基础稳定性与建筑整体安全<sup>[1]</sup>。墙体作为水工建筑主要围护结构,迎水面墙体长期承受水压力,若防水层施工质量不佳或墙体材料存在缺陷,水会逐渐渗透墙体,造成室内潮湿甚至损坏内部设施。屋面部位直接暴露于外界环境,受日晒雨淋、温度变化等因素影响,防水层易老化、开裂,一旦防水失效,雨水会迅速渗入屋面结构层,引发屋面渗漏,影响建筑正常使用。伸缩缝与沉降缝是为适应建筑物变形而设置的构造,若缝内填充材料老化、脱落或缝的宽度设计不合理,水会通过缝隙进入建筑内部,且这类渗漏往往难以查找具体位置,处理难度较大。

### 1.2 按渗漏形式划分的类型

从渗漏形式来看,水工建筑渗漏可分为点渗漏、线渗漏和面渗漏。点渗漏通常表现为单个或多个独立的小渗漏点,多是由于混凝土内部存在孔洞、钢筋锈蚀膨胀

导致混凝土局部破碎等原因引起。这些小渗漏点虽单个渗水量不大,但数量众多时会逐渐积累,对建筑结构造成损害。线渗漏一般沿结构裂缝或施工缝发展,裂缝为水提供了连续的渗透通道,当水压力较大时,水会沿着裂缝快速渗透,导致渗漏范围扩大,严重时可能引发结构安全问题。面渗漏是指水在建筑表面较大范围内渗透,常见于屋面、墙面等部位,主要是由于防水层整体失效或大面积混凝土疏松、孔隙率大等原因造成,面渗漏会使建筑内部大面积受潮,影响使用功能与耐久性。

### 1.3 按渗漏水源划分的类型

依据渗漏水源,水工建筑渗漏可分为地表水渗漏与地下水渗漏。地表水渗漏主要发生在建筑周边地势较低或排水不畅的区域,降雨时地表积水无法及时排出,会通过建筑基础或墙体周边缝隙渗入建筑内部。地下水渗漏则与地下水位变化密切相关,当地下水位上升,超过建筑基础底面或墙体底部时,水会在水压力作用下渗入建筑,尤其在地质条件较差、地下水位较高的地区,地下水渗漏问题更为突出,对建筑基础与地下结构造成长期侵蚀。

## 2 水工建筑渗漏的核心成因

### 2.1 设计层面的渗漏成因

设计是水工建筑防渗漏的源头把控。若防水设计未充分考量建筑所处地域的气候特征、水文状况等环境因素,防水方案与实际需求脱节。例如,在降雨量大且集中的地区,屋面排水设计若未加大排水坡度、增加排水口数量,暴雨时屋面易积水,增大渗漏几率。结构抗渗设计方面,对水压力的估算若不精准,混凝土抗渗等级选定偏低,结构难以有效抵御水的长期侵蚀<sup>[2]</sup>。变形缝设计若未结合建筑物的结构形式、受力特点及变形规律,缝的宽度与构造不合理,无法适应温度变化、地基沉降等引起的变形,水会通过缝隙渗入。此外,防水层与结

构层的粘结设计若缺乏合理性, 在环境因素影响下, 两者易分离, 破坏防水体系的完整性。

## 2.2 材料层面的渗漏成因

材料质量是决定水工建筑防渗漏性能的关键因素。防水材料若存在质量瑕疵, 如防水卷材的拉伸强度、撕裂强度不达标, 耐候性、耐化学腐蚀性差, 在长期使用中易老化、脆化, 出现开裂、破损, 丧失防水功能。混凝土作为主要结构材料, 若骨料含泥量过高、粒径级配不良, 会影响混凝土的密实性, 形成大量毛细孔道, 为水渗透提供通道。水泥品种选择不当, 与外加剂的适应性不佳, 会导致混凝土收缩裂缝增多, 降低抗渗性。钢材若存在锈蚀问题, 锈蚀产物体积膨胀, 会挤压周围混凝土, 产生裂缝, 影响结构整体防水性能。而且, 材料在存储、运输过程中若管理不善, 受潮、暴晒等, 会改变材料性能, 投入使用后难以达到预期防渗漏效果。

## 2.3 施工层面的渗漏成因

施工过程对水工建筑防渗漏影响重大。施工工艺不规范会引发诸多问题, 防水层施工时, 卷材铺贴方向错误、搭接宽度不足, 涂料涂刷厚度不均匀、遍数不够, 都会影响防水层的连续性与完整性。混凝土浇筑时, 振捣不密实, 存在蜂窝、麻面、孔洞等缺陷, 水易从这些部位渗入。施工缝处理不当, 未清理干净或未设置有效的止水措施, 会成为渗漏的薄弱环节。施工人员技术水平与质量意识参差不齐, 部分人员操作不熟练、责任心不强, 违规操作现象时有发生, 如随意留置施工缝、不按配合比搅拌混凝土等, 严重影响工程质量。

## 2.4 运行维护层面的渗漏成因

水工建筑投入使用后, 运行维护管理至关重要。缺乏定期检查与维护, 对建筑表面出现的裂缝、破损等渗漏迹象未能及时发现与处理, 问题会逐渐发展恶化。在使用过程中, 若未按照设计要求控制水位、荷载等参数, 超标使用会使建筑结构承受过大应力, 导致裂缝产生与扩展, 引发渗漏。维护保养措施不到位, 如未及时对防水层进行修复与更新, 对排水设施进行清理与疏通, 会降低建筑防渗漏能力, 增加渗漏风险。

## 2.5 环境与地质层面的渗漏成因

环境与地质条件是影响水工建筑渗漏的外部因素。地下水位变化对建筑基础影响显著, 地下水位上升会增加水压力, 使水更容易渗透基础进入建筑内部。地质条件复杂, 如存在软弱土层、溶洞等不良地质, 在建筑自重与水压力作用下, 地基易产生不均匀沉降, 导致结构开裂渗漏。周边环境变化, 如植被破坏、地表径流改变, 会影响建筑周边水文地质条件, 改变水的渗透路径与压力

分布, 增加渗漏可能性。

## 3 水工建筑渗漏的针对性解决措施

### 3.1 设计环节的渗漏防控措施

设计环节是防控水工建筑渗漏的首要关口, 需结合建筑使用功能与所处水文地质条件, 优化防渗结构设计。优化挡水、泄水、输水等主体结构的断面形式, 合理设置防渗构造, 减少结构应力集中引发的裂缝隐患<sup>[3]</sup>。强化结构衔接部位的设计, 细化伸缩缝、沉降缝的防渗构造, 采用适配的密封方式, 阻断渗漏通道。结合场地地下水分布特征, 合理设计排水系统, 构建完善的防渗排水体系, 降低地下水对建筑结构的渗透压力, 从源头规避渗漏风险, 符合水工建筑防渗设计的核心原则。

### 3.2 材料选用与处理的防渗措施

材料性能直接决定水工建筑防渗效果, 需选用抗渗性、耐久性符合设计要求的建筑材料。优先选用高强度、低渗透性的混凝土、砂浆等主体材料, 严格控制材料配合比, 提升材料自身防渗能力。对进场材料进行严格质量检验, 剔除不合格材料, 确保材料性能达标。针对不同防渗需求, 对材料进行针对性处理, 通过添加抗渗剂、防水剂优化材料防渗性能, 对材料表面进行固化、防渗涂层处理, 增强材料抗渗防护能力, 为建筑防渗提供基础保障。

### 3.3 施工过程的防渗控制措施

施工过程的规范管控是防止渗漏的关键环节, 需严格按照设计要求规范施工流程。加强混凝土浇筑质量控制, 优化浇筑工艺, 控制浇筑速度与振捣密实度, 避免出现蜂窝、麻面、裂缝等施工缺陷。强化施工缝、施工接口的处理, 清理接口杂物, 采用合理的衔接工艺, 确保接口密实无渗漏。加强基坑排水与降水处理, 控制施工期间地下水位, 避免地下水浸泡基坑引发结构渗漏, 同时做好施工期间的防雨、防潮措施, 保障施工质量, 减少施工过程中产生的渗漏隐患。

### 3.4 运行维护阶段的渗漏处理措施

运行维护阶段需建立常态化防渗巡查机制, 定期对水工建筑结构进行全面检查, 及时发现渗漏隐患并妥善处理。定期清理排水系统, 确保排水畅通, 避免因排水受阻导致渗透压力升高引发渗漏。对建筑结构表面、衔接部位进行定期维护, 及时修补破损的防渗涂层、密封构件, 强化结构防渗性能。监测建筑周边水文地质条件变化, 根据变化情况调整运维策略, 及时处理因环境变化引发的渗漏问题, 保障水工建筑长期稳定运行。

### 3.5 不同渗漏类型的专项处理措施

针对不同类型渗漏, 结合渗漏部位、渗漏程度采用

专项处理方法。表层渗漏可采用表面封堵法,通过涂抹防渗涂层、铺设防渗卷材等方式阻断渗漏通道,快速控制渗漏。深层渗漏需采用注浆封堵法,选用适配的注浆材料,通过专业注浆工艺将材料注入渗漏通道,填充缝隙并固化,形成有效防渗屏障<sup>[4]</sup>。接缝渗漏需重点处理接缝部位,更换破损密封材料,采用嵌缝、密封等专项工艺,强化接缝防渗能力,确保不同类型渗漏得到精准、有效的处理,保障建筑防渗效果。

#### 4 水工建筑渗漏防控的长效保障路径

##### 4.1 防渗技术的优化与升级

防渗技术的不断优化与升级是保障水工建筑长久防渗能力的核心动力。随着材料科学的进步,新型防水材料不断涌现,如高性能的防水卷材,具备更强的拉伸强度、更好的耐候性以及更低的温柔性,能在复杂多变的环境下长期保持防水性能。新型防水涂料也在不断研发,其粘结性、耐水性和抗腐蚀性得到显著提升,可更好地适应不同基层条件。在施工技术方面,化学灌浆技术不断改进,灌浆材料的性能更加稳定,能更精准地注入渗漏部位的微小裂缝,有效封堵渗漏通道。此外,智能监测技术开始应用于防渗领域,通过在建筑结构中布置传感器,实时监测渗漏情况,一旦发现异常能及时发出警报,为渗漏处理争取宝贵时间。持续投入研发资源,关注行业前沿动态,积极引进和吸收先进技术,并结合实际工程需求进行改进和创新,能让防渗技术始终保持先进水平,为水工建筑渗漏防控提供坚实的技术支撑。

##### 4.2 全生命周期防渗管理体系构建

构建全生命周期防渗管理体系是实现水工建筑渗漏防控长效保障的关键。从项目规划阶段开始,就要将防渗理念融入其中,对建筑所处环境、地质条件等进行详细勘察和分析,制定科学合理的防渗设计方案。在设计阶段,要充分考虑建筑的使用功能和寿命,选用合适的防水材料和结构形式,确保防渗设计满足全生命周期要求。施工阶段是防渗管理的重要环节,要严格把控施工质量,加强施工过程监督,确保每一道防渗工序都符合规范要求。验收阶段要建立严格的验收标准,对防渗工程进行全面细致的检查,只有验收合格才能交付使用。运营维护阶段同样不容忽视,要制定定期检查和维

护,及时发现和处理潜在的渗漏隐患,对老化的防水材料 and 损坏的防渗设施进行及时更换和修复,确保建筑在整个使用周期内都具备良好的防渗性能。

##### 4.3 防渗技术人才培养与技术储备

防渗技术人才是推动水工建筑渗漏防控工作发展的关键因素。加强防渗技术人才培养,要与高校和科研机构建立合作关系,开设相关专业课程和培训项目,系统传授防渗理论知识和实践技能。鼓励企业开展内部培训,为技术人员提供学习和交流的平台,让他们了解最新的防渗技术和管理经验<sup>[5]</sup>。同时要建立完善的人才激励机制,吸引和留住优秀的防渗技术人才。技术储备方面,要建立防渗技术资料库,收集和整理国内外先进的防渗技术、工程案例和管理经验,为技术人员提供参考和借鉴。关注行业技术发展趋势,提前布局新技术的研究和开发,为未来水工建筑渗漏防控工作做好技术储备,确保在面对各种复杂情况时都能有相应的技术手段应对。

##### 结束语

水工建筑渗漏防控是一项长期且系统的工程,需从多方面协同推进。通过优化防渗技术,紧跟行业发展步伐,不断引入先进材料与工艺,提升渗漏处理能力;构建全生命周期防渗管理体系,覆盖项目规划至运营维护各阶段,确保防渗工作无死角;加强防渗技术人才培养与技术储备,为工作开展提供人才支撑与技术保障。只有如此,才能有效解决水工建筑渗漏问题,保障其安全稳定运行,为水利事业发展奠定坚实基础。

##### 参考文献

- [1]符永宪.水工建筑渗漏成因与措施探析[J].建筑与装饰,2021(18):191,194.
- [2]刘惠群.建筑给排水管道渗漏问题成因及防控措施[J].中州建设,2023(5):21-22.
- [3]杨恒.水电站水工建筑物病害分析及处理对策[J].建材与装饰,2025,21(28):157-159.
- [4]李雪川.水工建筑渗漏成因分析与控制方式研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022(29):106-108.
- [5]范学友.水工建筑渗漏成因分析与控制方式研究[J].房地产导刊,2022(13):145-147.