

# 探析水利水电工程渗漏成因及技术应用

高明云

安徽省临淮岗洪水控制工程管理局

**摘要：**水利水电地下工程具有明显的不确定性因素，时常发生结构变形和渗漏现象，这将可能危及工程正常运行和人员安全，破坏周围生态环境，不利区域经济建设。在水利水电工程施工过程中，运用有效技术能够避免质量问题，能够提升工程实际质量，减少成本造价，降低自然灾害发生概率，保障人民群众的生命财产安全，不断提高工程社会效益和生态效益。

**关键词：**水利水电工程；渗漏成因；技术应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.22.067

## 一、引言

随着经济社会的不断发展，水资源需求量扩大。水利水电工程建设能够防止洪水风险，做好水资源的科学利用。在水利水电工程建设中面临的主要难题是堤坝渗漏问题，因此研究水利水电工程防渗施工技术以解决其施工渗漏问题，对于水利水电工程建设发展来说具有积极意义。在我国的水利水电工程施工建设中，大多数是修建已经投入使用几十年的水利水电工程，但是这些水利水电工程在建设时期技术水平较低，加之常年没有得到修理，导致其稳定性较弱，出现较为严重的渗透情况，不但影响了水利水电工程功能的使用，还会给下游的居民带来一定的安全隐患。水利水电工程建设还存在一系列问题需要有关人员及时解决，需要有关部门强化对水利水电工程防渗建设，以提高水利水电工程施工建设的稳定性，提升水利水电工程运行成效。

## 二、水利水电工程防渗技术应用必要性

水资源是生命的源泉，与我们的生存发展息息相关。水资源也是人类赖以生存的最重要资源，人类的生命一刻也离不开水。水利水电工程则是对地表水和自然界水进行调配，是一项利民除害工程。水是人类生存必需的资源，所以修建水利水电工程能减少水资源的浪费，并对水资源进行合理调配，防止洪涝灾害的发生，进行水量合理调配，满足人们日常用水和工农业用水的需求。随着现代经济的发展与社会的进步，许多地区依靠水利水电工程提高了经济发展和知名度，使许多沿河城市和县城都成为旅游观光的景点，当地的经济也随着旅游资源的注入而稳步增长。水利水电工程可以有效地调配和控制水资源的使用，在满足人们日常用水和工农业用水的同时，减少因水资源缺少或过剩所引发的自然灾害。水利水电工程的建设和发展已经成了目前我国重点关注的工程。水利水电工程最主要的作用就是阻挡洪水和调配水资源，保障作用发挥的同时，需要加强对水利水电工程施工技术的改进，水利水电工程中防渗技术的应用尤为重要。水利水电工程整体要求随着时间的推移，不停在进行改变，目前对水利水电工程的要求不仅

仅是工程质量和安全，而是水利水电工程的防渗工作，防渗工作对于水利水电工程来说至关重要，一旦防渗工作出现问题纰漏，那么对人们的生命和财产安全也会造成危害，所以，施工单位应加强水利水电工程施工中防渗技术的应用。

## 三、水利水电工程渗漏主要原因

### （一）不可抗力因素

水利水电工程施工面对不利天气因素等许多不可抗力因素的影响下很容易发生渗漏问题，如果遇到大面积的降水、风暴等恶劣天气，发生渗漏的概率会大大加大，这种情况不但会影响工程施工的进度，而且对施工整体结构和整体质量都会造成不良影响。

### （二）自然环境因素

水利水电工程往往建设规模大、施工环节多，且周边条件复杂，如果设计人员和施工人员对周边自然条件和环境情况考虑不充分，忽略了对地势地貌、水文条件、地质情况的详细勘察，就会在水利水电工程施工中“碰壁”。如在一些水利水电工程大坝、引流渠的施工中，必须要处理好地表水、地下水的问题，如果处理不好，会引发渗漏问题，影响施工质量。

### （三）施工过程问题

水利水电工程施工过程中需要不同部门之间的密切合作，各个部门对施工技术、防渗技术的掌握水平并不相同，因此在施工过程中要引起重视，根据不同部门掌握的相关技术进行比较分析，选择最科学、有效的技术应用，对没有达到施工要求的项目，各个部门要分析施工存在的安全隐患，如果没有充分考虑可能会引发大面积渗漏。

### （四）质量监管问题

水利水电工程防渗施工中应建立完善的质量监管体系，但目前来说，施工单位更注重施工进度、施工效益，对施工质量监管投入不足，为追赶施工进度，会出现一些忽视隐蔽工程的情况，没有根据具体的施工规范制定科学的施工方案，施工团队也没有对施工内容进行详细分析，没有建立专门的防渗质量监管小组。

## 四、水利水电工程渗透的主要表现

### （一）基坑渗透

基坑渗透是在水利水电工程较低的地位中，最主要是因为是在开展水利水电工程建设时，没有完善和处理好基坑和垫层二者之间的联系，尤其是水位之间的联系。垫层的水位比基坑的水位低时，基坑产生大面积渗透，特别是在暴雨天气，降雨量不断增加，如果城市的排水系统较差，不能在短时间内将雨水排走，就会影响基坑的水位，同时也会导致基坑的水位不断增加，导致垫层被水淹没，从而产生大面积渗透。另外，在水利水电工

程的施工建设时,施工单位为了在短时间内完成水利水电工程施工建设的目标,在进行混凝土浇筑时没有选择高品质的材料,加上其施工的技术不达标,导致在后期混凝土出现裂缝,这在一定程度上影响着水利水电工程的使用。

### (二) 变形渗透

止水带在水利水电工程施工建设中普遍运用,是水利水电工程施工建设比较重要的施工设施,在正常的施工状况之下,需要确保止水带能够长期维持于中心地带。但是在施工建设的过程中,有些施工工作人员没有考虑该问题,没有合理有效地对止水带进行强化、固定,促使止水带的位置与中心地带的位置有一定的偏移,最主要的影响便是混凝土的建筑品质不能得到保障,同时还会出现表面的空洞,所以在这种环境之下,其水利水电工程的处理工作比较困难。此外,在表层不平整的状况之下,施工的人员没有对其振捣的环境过于重视,这就导致混凝土的缝隙出现变形,促使水利水电工程出现比较严重的渗透状况。

### (三) 施工缝渗透

在水利水电工程施工建设中,混凝土材料比较重要,并且大多数水利水电工程施工建设使用大量的混凝土进行工程的施工。为了方便混凝土的浇筑,施工单位将施工的位置分成几个小组,这种浇筑的方式极易出现缝隙,导致在雨水天气中降雨量上升,雨水渗透其中,其施工效果不佳。

### (四) 穿墙管渗透

穿墙渗透的状况最主要是因为水环之间的连接,最后产生缝隙。水环的连接最主要是把电管和水管之间进行合理有效的连接,如果在水环连接的过程中,施工的人员技术水平较弱,责任心不强,就会出现一系列缝隙,导致穿墙管进水。

## 五、水利水电工程防渗施工技术应用

### (一) 土方工程施工

水利水电工程建设初期土方工程是率先要完成的部分,根据土层不同而采取不同的施工技术,在实际施工过程中主要采用水力充填工程、水中填土工程、定向爆破工程、干填碾压工程,我国现阶段水利水电工程建设实施过程中常采用的技术是干填碾压。在水利水电工程施工过程中,施工单位要提高对土方工程的质量要求并做到严格控制,按照国家规定的标准控制工程施工材料的质量,在土方工程施工中,平整土板、对土质细节处理和检验等一系列的工序要做到紧密有序,不可遗漏任意一个环节,同时要注重对土方工程建筑材料的选取并采取精密设备进行作业操作,以确保施工过程的稳定性并提高防渗能力。土方工程施工作业繁多、操作面狭窄、操作设备多,复杂多变的施工环境下,施工人员要保证施工质量,严格把控每一道作业流程,对施工做到定点拆卸装备、定时检查,确保土方工程施工质量。

### (二) 混凝土坝工程

混凝土坝工程施工一要对裂缝进行及时的封堵,在

土坝抹灰工作前,对工程整体进行仔细检查,找出容易出现渗漏的部分并对其进行封堵,对土坝表面出现凹凸不平整的部位及时磨平,对于有些部位的平层太厚不好找平的现象,要采取分层、多层的找平方法,用水泥沙找平过程中要并避免出现新的裂缝,通过钢筋网格布等防裂材料来填补裂缝和洞穴,以提高防渗漏的效果。

二要提高混凝土坝抹灰层的施工质量,对抹灰层出现的裂缝要做到及时发现、及时处理,确保混凝土坝抹灰层施工质量,防止混凝土坝工程再次出现渗漏现象,在施工过程中注重对混凝土坝基体层进行处理,对层厚度较大的基体层部分进行分层分部处理,选用高质量的抗裂缝材料进行填补。三要对混凝土温度做到严格控制,合适的温度不仅能够有效地防止裂缝同时也能减少温度应对力,并进一步提升防渗效果,在进行混凝土初步搅拌时,要及时用冷水冷却,降低混凝土浇筑时的温度,在天气炎热时要把控好混凝土浇筑基层的厚度,保证能够均匀及时散热。

### (三) 膜料水泥施工技术

在水利水电工程防渗施工中也常用到膜料水泥施工,该材料投入成本较低,但其使用要求较高,材料应用有相应的弊端,在一些寒冷的气候条件下,防渗效果不理想。施工人员选择膜料水泥施工技术进行防渗处理时,应充分考虑工程施工地区的气候条件,了解周围环境情况,在较为温和的区域,可选择膜料水泥施工技术,在施工前,先进行表层整体的清理,排除杂物,土料应用的过程中进行筛选加工,土料中加入一定比例的水再进行充分的搅拌准备,工作完成之后,将其铺设在底部,使用机器将其压实,防止出现裂缝。

### (四) 灌浆防渗技术

水利水电工程施工最常使用的防渗技术就是灌浆技术,目前已知的70%水利水电工程防渗技术都是采用灌浆技术,以灌浆技术的应用来进行防渗作业。灌浆技术就是将泥浆、土浆等物质以高压或者高液压的方式注入到工程底层当中,以此保证底端土层的防渗能力。水利水电工程的灌浆技术主要有五种形式,分别是高压喷射防渗技术、帷幕灌浆防渗技术、劈裂灌浆防渗技术、垂直铺塑防渗技术和低压速凝灌浆技术。这五种灌浆方式技术的应用很好地处理了水利水电工程的防渗问题。高压喷射防渗技术是以高压喷射浆液,对土层形成巨大冲击,将土层的表面破坏,然后将被破坏的土层表面与浆液进行混合,再通过专业人员进行对土层的铺垫,将混合物均匀铺垫于土层表面,形成新型混合土层,增加防渗效果。高压喷射技术应用较为广泛,工作原理简单,技术要求低,且见效快。帷幕灌浆防渗技术主要是将防渗浆液进行配比,再通过高压喷射技术对土层表面的破坏进行帷幕灌浆技术。配置完毕的浆液要保证其浆液的流动性和防渗性,以高压喷射的方式,将土层表面破坏,并大规模地将配置完毕的浆液灌溉在土层之上,面积要相对较大,保证浆液的流动性和渗透性,以帷幕式方式进行展开,对土层的稳定性和防渗性有重要意

义。劈裂灌浆防渗技术是通过高压喷射技术，在堤坝之上制造些许的裂痕和印记，将配比好的浆液注入到裂痕和印记当中，起到稳定堤坝防水固沙的作用，能够有效减少水资源的渗出和提高堤坝稳定性。垂直铺塑防渗技术是以低压喷射的方式对堤坝进行穿孔，并注入配比好的浆液，其结果堤坝更加坚定稳固，减少了水对其的阻力和压力。低压速凝灌浆技术是应用于较高危险位置的一种防渗技术，该技术目的是为了较少管道内水流的压力和速度，将管道进行穿孔，并固定穿孔周围的位置，防止管道被破坏，以此方式来达到防渗的目的。

### （五）链斗法与锯槽法施工技术

链斗法与锯槽法是在水利水电工程的防渗施工当中应用较为普遍的一种施工技术，二者有机结合可以更好地推进水利水电工程的整体防渗施工进度。链斗法在进行防渗工作时，可以在一定程度上改进防渗墙体的作用和结构，对于墙槽的深度也有一定的影响，无论是墙槽深浅，链斗法都可以有效提高墙槽的深度广度，并给防渗墙以一定的安全保障，主要是起到屏障的作用。链斗法能够整体提高水利水电工程中防渗墙体的固定功能。根据其不同的开槽深度与宽度，防渗墙体的长宽以及深度都不同，防渗墙的防渗能力也就不同。深度和宽度数值较大的防渗墙，防渗功能相对数值较小的防渗墙来说有很大差异。防渗墙的墙槽越深，其防渗性也就越高，而防渗墙槽越浅，其稳固性就越低，面对雨水的渗透，防渗墙深度决定了其防渗能力。锯槽法施工技术在水利水电工程的防渗施工当中有着十分重要的意义。锯槽法的防渗施工主要以反复切割为主，施工人员需要对刀杆的倾斜度有足够的把握，保证切割的位置和角度正确，才能更好的对防渗墙进行保护，反复切割的次数要保证至少5次，只有保证足够的切割次数，才能更有效地保护防渗墙的外部结构。在水利水电工程施工完成之后，应用锯槽法所切割的材料可以与混凝土相结合稳固防渗墙。锯槽法技术可以有效改善防渗墙的结构，优化防渗墙的整体防渗能力。总而言之，在水利水电工程建设当中应采用更加先进的防渗施工技术，减小水利水电工程因渗水所带来的影响，同时能够有效带动相关地区和产业的发展。

### （六）射水链斗成墙技术

水利水电工程施工中射水成墙技术需要机械设备的支撑，设备使用中配合相应的操作完成工程整体防渗施工。施工作业人员应进行土层的切割，并利用泥浆形成防护层，施工人员在实际的施工中应及时清理周围土渣，避免造成不良影响，在使用混凝土进行浇筑时，要确保墙体间有效连接，目前该技术在一些地区有所应用，对应的工程防渗效果更理想。水利水电工程施工中，也可结合应用链斗成墙技术，在取土的环节进行链斗并做好施工工作，对成墙深度进行测量和计算，明确具体的深度位置，以防止数据不准而影响防渗施工效果。

## 六、水利水电工程防渗技术质量监管

为了提高水利水电工程防渗施工技术的品质，需要对施工的技术进行掌控和管理，构建较为完备的规章制度。根据相应的规章制度制定对应的质量标准和要求以及施工的具体程序，严格把控施工过程中的各个环节，确保施工的各个环节能够达到既定的要求和标准，同时需要做好施工技术的交接工作，确保在完成上一环节的工作后才能进行下一环节的工作，以此全方位提升水利水电工程防渗的施工品质和水准。施工单位在购置施工原材料时需要按照相应的规格进行材料的购买，通过对比不同厂家施工材料的品质，选择诚信度最高、品质最好的厂家，保证其购买的材料有一定的合格证明材料。在材料进场时，需要做好材料的验收工作，并且对材料进行选择性的抽查检测，对于不合格的材料需要退换。在水利水电工程施工的过程中需要掌控施工的品质，做好一系列的施工掌控，在灌浆的过程中，需要做好相应的施工场地勘察工作，了解施工现场的环境以及施工的合理有效性，确保施工技术的利益最大化。水利水电工程防渗处理施工建设需要有关施工单位对施工人员的施工技术以及施工的过程进行合理有效的监管。监管工作需要依据现实的工程施工状况进行合理有效地开展。在选择监管的单位时，需要选择有较好的监管品质、信誉较好的单位，依据相应的监管工作的考核对监管单位进行合理有效地管理和掌控。监管单位在对施工现场进行防渗的监管处理时，需要全程做好监管工作，确保监管工作的独立有效性，并且认真履行自身的监管职责，以此达到较好的监管标准。

### 结束语

综上所述，目前我国水利水电工程正在快速发展中，而其工程质量、防渗水等方面受到社会各界的关注，只要工程施工人员熟悉渗水的原因，并且在施工的过程中重视渗漏治理，重视施工处理中的技术和品质，便能够有效解决水利水电工程渗水的情况。所以有关部门应注重施工的技术处理效果，并且按照相应的技术以及步骤进行防渗透施工，以此达到既定的标准。从而保障水利水电工程的质量，确保水利水电工程满足工程发展的需求。

### 参考文献

- [1] 苟永环. 浅谈库盘防渗体施工技术[J]. 农业科技与信息, 2021(3): 127-128.
- [2] 王庆亚, 张昌盛. 浅谈水利水电工程防渗施工技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(12): 1157.
- [3] 祁学凡. 浅谈水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术的运用[J]. 建筑与装饰, 2019(6): 165+167.
- [4] 魏富荣. 浅谈水利水电工程防渗技术施工要点分析[J]. 四川水泥, 2019(3): 167.

作者简介: 高明云(1974-), 女, 安徽霍邱人, 双本科, 高级工程师, 工作单位: 安徽省临淮岗洪水控制工程管理局, 主要从事水利水电工程管理工作。