

水利水电工程防渗施工技术探讨

王长建

江西昊润建设有限公司

摘要: 随着科技的进步,水利工程也取得较好的发展前景。水利工程的发展,不仅严重阻碍着国内大型水力发电建设与抗洪救灾措施,还制约着引水、灌溉、蓄水、储水等利民工程的开展。鉴于水利工程存有诸多堤防渗漏现象,所以增强水利工程堤防防渗施工技术是现今水利工程堤防防渗施工中有待处理的重点问题。堤防渗漏问题会影响水利工程的建设和应用,影响综合水利工程的效率与质量。故此,文章结合水利工程堤防防渗施工技术要点进行详尽的分析,期望为我国水利工程的高效建设与施工提供重要技术依据。

关键词: 水利水电工程; 防渗技术; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.189

引言

在水利工程施工中,防渗漏问题和相关技术的应用一直是需要重点关注的环节。虽然技术的进步改善和提升了防渗漏技术的应用效果,减少了水利工程渗漏问题的发生,但是,水利水电项目中的渗漏现象仍是该领域存在的难点。渗漏现象在影响工程建设质量的同时,还会直接导致水利工程结构存在不同程度的隐患,影响其使用寿命,严重时甚至会引发重大安全事故,对生活和生产造成损失。因此,在水利水电项目的设计和施工过程中,必须重视防渗漏问题。

一、水利水电工程渠道防渗意义

(一) 提高经济收益

当前,水利工程中防渗渠道仅占水利工程渠道的25%。多数的渠道缺少防渗处理,造成水资源的极大浪费。而应用防渗施工技术则能够有效降低水资源的浪费,达到节约水资源的目的,具有良好的经济效益。

(二) 促进社会和谐发展

新技术、新设备的有效应用,有助于提升水利工程的防渗效果,减少水利工程渠道渗漏对地下水的影响,解决土壤盐碱化、土壤质量受损等问题。除此之外,保障水利工程渠道防渗效果,有助于降低渠道周围杂草过度生长,防止泥沙淤积,提高渠道的通畅性,为营造良好的生态环境奠定基础。

(三) 保障中下游居民生命财产安全

一旦水利工程渠道防渗效果达不到标准,当遭到洪水侵袭时,极易出现渠道坍塌、破坏问题,对中下游居民生命财产安全构成威胁。因此,水利工程施工中应提高对防渗施工技术的重视程度,不断提高渠道的防渗能力和水平。

二、水利水电工程渗漏问题的影响因素

(一) 地下水反渗

地下水反渗会导致渠道底部和侧壁的渗透增加,当地下水通过渗透作用进入渠道底部和侧壁时,会导致渠道结构的湿润和浸湿,进而增加渠道的渗透率,降低工程的密封性能,导致水资源的浪费和渗漏损失的增加,给工程的可持续发展带来负面影响。地下水反渗也会引发渠道底部和侧壁的侵蚀和破坏。地下水中含有溶解性物质,如盐类和化学物质,当地下水通过渗透作用进入渠道后,其中的溶解性物质可能残留在渠道底部和侧壁上,导致渠道结构的侵蚀和损坏,进而影响渠道的稳定性,增加维护和修复的成本,甚至威胁工程的安全性。此外,地下水反渗还会导致渠道周围土壤的松动和沉降,当地下水通过渗透作用进入渠道附近的土壤后,会使土壤饱和并减弱其支撑能力,进而引发土壤的松动和沉降现象,对工程的稳定性和结构的完整性构成威胁,导致渠道变形、塌陷甚至坍塌,增加工程维护和修复的难度和成本。

(二) 材料质量

(1) 材料质量不达标会导致工程结构的强度和稳定性不足。在水利水电工程中,使用的材料包括混凝土、钢筋、砖块等。如果这些材料的质量不达标,如混凝土强度不足、钢筋质量不合格,会导致工程结构的强度不够,无法承受设计荷载,甚至有发生结构破坏和倒塌的风险。(2) 材料质量不良会影响工程的耐久性和使用寿命。水利水电工程通常需要长时间的运行和使用,因此材料的耐久性对于工程的可持续性至关重要。如果使用的材料存在质量问题,如抗腐蚀性能差、抗老化性能不佳等,会导致工程在使用过程中逐渐损坏和衰

退,缩短工程的使用寿命,增加维护和修复的频率和成本。(3)材料质量不稳定会导致工程施工和质量控制出现困难。如果供应的材料质量不稳定,如批次间存在差异,会给工程施工和质量控制带来困扰。(4)材料质量不稳定会导致施工过程中的不匹配和不协调,影响工程结构的一致性和整体性。因此,确保材料供应的一致性和稳定性对于工程施工的顺利进行至关重要。

(三) 施工技术操作不当

水利工程建设存在系统性、复杂性的特点,各个环节之间存在紧密关系,稍有问题就可能导致工程质量得不到保障,造成渗漏点、裂缝的产生,最终导致渗水问题无法得到有效控制。尤其部分施工人员对技术的掌握有限,施工操作存在随意性、盲目性较大的问题,各道施工工序的技术要点控制落实不够彻底,导致工序质量难以得到保障,造成水利工程防水防渗处理效果不理想,给农业生产的可持续性发展造成干扰。

三、水利水电工程防渗施工技术

(一) 灌浆防渗技术

灌浆防渗施工技术是一种常见的水利水电项目防渗施工技术,在此类项目中应用该技术时,需要结合项目的具体情况进行钻孔处理(在建筑结构的特定部位钻孔),钻孔完成之后,将已经提前配制的浆液灌注到钻孔内,此过程中要关注浆液的流动性。同时,需要给予一定的外界压力辅助,浆液充满结构缝隙之后,在其内部胶结硬化,填充缝隙,能起到防渗的效果。①单级法灌浆防渗。灌浆防渗技术通常可以分为单级法、逐段法和孔塞法3种类型。在采用单级灌浆法进行施工的过程中,需要将所使用的全部浆液一次性灌入结构的缝隙内,由于灌注连续性的要求,与其他的防渗施工技术相比,该方法主要应用于小于10m的钻孔深度,同时要保证裂缝的透水性相对较小,此类渗漏问题可以采用单级法灌浆防渗技术进行整改,在保障经济性的前提下能够实现良好的效果。②逐段法灌浆防渗自上而下灌浆是逐段灌浆法经常采用的施工措施,在进行灌浆施工的过程中,施工技术人员必须确保灌浆的压力足够大,能够满足施工的压力要求。尤其是针对岩石破碎较为明显的渗漏区域,采用逐段灌浆防渗技术能够实现更好的防渗效果,其优势也更为突出。施工时,通常先钻出3~5m深的钻孔,在此过程中需要重点注意对钻孔进行冲洗,避免对后续的灌浆工艺造成影响。灌浆结束后,待灌浆凝

固后方可按照既定的施工方案继续操作。③孔塞法灌浆防渗在采用灌浆工艺施工时,为了保证裂缝灌浆防渗的效果,需要确保钻孔施工的连续性,即钻孔施工需要一次性完成。在采用孔塞法技术施工时,通常需要采用分段塞孔的方式进行灌浆。该方法可以不移动施工机械,提升钻孔效率。需要注意的是,该方法对于岩层倾角较小和硬度较大的区域而言更为合适,此时应用该技术可以实现更加显著的防渗效果。

(二) 加强材料质量管理

建立水利工程材料管理制度和标准,严把材料的进口关,对进场的材料进行严格的质量检验,确保材料的质量符合要求。强化材料采购控制,对水利防渗材料采购过程进行全过程监管。完善材料检验与验收程序,对水利工程防渗材料进行严格检验;加强材料库存管理,重视材料使用监管,加强材料质量管理考核奖惩等,全面提升材料质量管理水平。

(三) 土工膜施工技术

当前技术条件支持下,对水利工程防渗领域施工材料的应用呈现出规模化和系统化的发展趋势。作为一种全新施工材料,复合土工膜的应用优势显著。其结构为三层式,2层土工织物中间设置1层土工膜,通过应用土工织物的方式保护土工膜不受破坏或其他影响。同时依赖应用土工膜的方式,发挥其耐老化、质量轻、防渗效果好、延展性好等一系列性能优势,在水利工程建设领域得到广泛应用,且备受施工方的认同与选择。在水利工程防渗工程建设中,可以尝试在渠道混凝土板下方铺设土工膜材料,形成性能可靠的防渗漏层,保护渠道混凝土结构不受渗漏的影响。

(四) 砌石渠道防渗施工技术

(1)开挖基槽。在开挖基槽时要选择坡度较小的部位进行开挖,同时还要注意沟底和沟坡的平整度,此外还需要对渠道坡面进行检查,保证其平整度符合设计要求。在基槽开挖完成后,要对其进行认真检查,清理基槽内的杂物、杂草等,在基槽内确定好高程后,将渠道内的回填土清理干净。(2)垫层施工。在砌石渠道防渗施工中,垫层具有很大的作用,可以提高砌石渠道的使用寿命。在垫层施工中要保证其厚度符合设计要求,同时还要保证垫层具有较好的整体性,在施工中还可以在垫层内放置一些土工布等材料,从而防止地下水对砌石渠道造成损害。(3)砌筑渠坡。砌石渠道防渗

施工过程中所使用的石料均是从岩石中开采出来的,其强度较高、抗压能力强,因此在砌石渠道施工中,要根据工程设计要求选择石料,并做好石料的编号工作。砌筑前要先将表面清理干净,然后进行认真检查和挑选。在选择砌筑石料时要充分考虑工程整体结构和外观质量等因素,保证石料满足工程整体结构和外观质量要求。

(4) 砌石施工。砌筑渠坡是砌石渠道防渗施工的重要环节之一。在砌石渠道施工中要注意砌筑方法和砌筑质量两方面的要求,在砌石施工中应根据工程设计要求合理选择砌筑方法和砌筑质量,同时还要认真做好砌体结构和外观质量检查工作。

(五) 排水减压措施

排水减压措施是宣泄下游多余水头,保护建基岩土体的天然状态不被破坏,是降低基础扬压力的有效措施。如大坝渗控工程一般都包括防渗帷幕和幕后排水两部分,在坝基防渗帷幕下游同时采取排水(孔、幕)措施,则可明显降低坝基扬压力,提高大坝的稳定性。对于可能发生渗透变形的断层破碎带、软弱夹层、夹泥裂隙和溶蚀填充物等部位,应对排水孔采取相应的反滤保护措施,以防止发生软弱层带的渗透破坏。建于第四系覆盖层上的闸坝,当下游坝基出逸比降较大时,常采用排水孔排水降压。

(六) 帷幕灌浆防渗

随着现代化科学技术的快速发展,帷幕灌浆防渗施工技术在水利堤防防渗施工中成为最常用的技术,同时也是预防堤防防洪效果最好的技术,该技术的应用可最大化提升综合防洪堤结构的施工质量。目前,建筑施工工艺朝着多元化方向发展,在采用帷幕灌浆防渗施工技术时需要通过合理的配合比来调配浆液,这也是对水利工程实施帷幕灌浆防渗处理的重要条件,能够有效确保水利工程的综合施工质量。鉴于混合好的浆液特性较为明显,如流动性与凝固性都很显著,需要有关技术人员在实际施工中谨慎地对浆液材料配合比进行科学调整。确保将调好的浆液从钻孔部位顺利灌入岩石裂缝中,经过一段时间的稳固后,其强度会变得更强大,进而确保综合岩石的稳固性与刚度有所增加。

(七) 高压喷射防渗

高压喷射防渗技术主要凭借高压射流冲击扰动坝基覆盖层,同时灌入水泥浆,确保浆液和被灌地层土颗粒有效掺混,进而形成一道防渗墙。但是,在水利工程堤

防防渗施工前,需要打好孔后通过灌浆管把浆液喷到土层上,再在土层上完成搅拌与切割,使土层结构得到一定改善,同时在和浆液混合后形成一种形式上的加固体,提升水利工程堤防的防渗性与稳固性。该技术在实际运用中有着施工成本低的优势,所以在水利工程堤防防渗施工中较为常用。

(八) 碾压混凝土抗渗透技术

碾压混凝土防渗技术对环境的影响和破坏相对较小,因此,该技术在水利水电工程项目中的应用较为广泛。选取合适的膜材料是碾压混凝土抗渗技术在实际应用中的重要环节,同时要确保膜材料的质量符合相关的要求,并需要进一步开展相关的渗漏水测试,结合相关测试数据分析膜材料性能,进而保障其能够在使用过程中达到预期的防渗效果。此外,膜接缝是该技术需要重点检查的部位,确保接缝处的薄弱环节具有良好的防渗效果是提高水利水电工程整体防渗性能的重要保障。

结语

水利工程是利国利民的大工程,对人民生活具有重要促进作用,而水利工程堤防防渗施工技术对优化水利工程建设具有至关重要的现实作用。故此,要结合不同施工环境与施工标准要求,科学应用水利工程堤防防渗施工技术,合理选择堤防防渗施工模式,保证堤防防渗项目施工质量与效果。而这需有关工作者全面优化自身对水利工程堤防防渗施工技术要点的了解与技术运用能力,以最大化解水利项目防渗问题,提升水利工程堤防防渗施工质量,确保水利工程的功能性与稳固性。这样不但能够有效提升水利工程的应用周期的持久性,还能全面促使社会经济发展。

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, 2017(12): 1157.
- [3] 祁学凡. 浅谈水利水电工程建设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施工技术要点分析[J]. 四川水泥, 2018(3): 167.
- [5] 赵德东. 浅谈水利水电建筑工程防渗堵漏的施工技术[J]. 大科技, 2020(36): 78-79.