

水利工程施工中堤坝防渗加固技术的实践研究

张明月

河南省水利第一工程局 河南郑州 450000

摘要: 堤坝施工是水利工程施工中的基础内容, 严格控制堤坝施工质量, 可以有效的避免险情发生, 合理运用堤坝防渗加固技术, 有助于提升水利工程的使用功能。在实际施工阶段, 应当注重堤坝防渗加固技术的要点控制, 规范施工处理流程, 从而达到预期的堤坝施工效果, 增强其耐久性与抗冲击能力, 延长水利工程的使用年限, 保障水利工程的使用质量与安全。为了加强混凝土裂缝的预防和治理, 相关工作人员要明确裂缝防治的必要性, 加强水利工程裂缝产生原因分析, 从而采取有效的预防和修补措施, 提高水利工程整体结构性能。

关键词: 水利工程; 堤坝; 防渗加固技术

引言:

在我国水利工程是我国最为重要的基础设施之一, 直接影响着所在区域人们正常生产生活状况。水利工程施工中最为重要的内容之一就是堤坝防渗, 这是确保水利项目安全正常使用的基础。在我国科技水平不断提升的同时, 堤坝防渗加固技术也获得了创新及完善, 但由于施工环境之间存在着明显的差异性, 所以在处理堤坝防渗问题时, 还要针对自然环境方面的因素, 积极探析渗漏问题的产生原因, 采用最为适合的方式进行防渗加固, 以达到防止渗漏、保障水利堤坝工程工程质量的的目的。

一、水利工程堤坝险情分析

我国水利工程中常见的堤坝险情主要包括坝体裂缝、坝体滑坡、坝体渗透变形等。渗透变形的破坏性最大。渗透变形又称为渗透破坏, 是指在渗透水流的作用下, 土体遭受变形或破坏的现象。一般可分为管涌、流土、接触冲刷、接触流失四种基本形式。管涌和流土主要发生在单一结构的土体(地基)中, 接触冲刷和接触流失主要发生在多层结构的土体(地基)中。一般来讲, 黏性土的渗透破坏形式主要是流土。坝体裂缝会严重影响水利工程项目整体结构的稳定性, 因大量水分在坝体裂缝处渗入, 造成钢筋材料受到锈蚀, 影响堤坝的耐久性和正常使用。堤坝防渗加固施工工程的开展目的在于保障工程的质量, 而为保障水利工程施工的良好开展, 则需强化优化处理堤坝防渗性能。但以现阶段情况分析, 虽说我国堤坝防渗加固技术已获得了普遍应用和良好的发展, 然而所存在的问题还仍旧不在少数, 而若未能迅速解决这些问题, 则会直接影响到水利工程的施工质量。以所存在的问题来说, 主要包括堤坝抗洪能力较弱、漏水情况较为频繁, 未能够高效开展防汛工作等。另外,

在遇到自然灾害时, 例如地震, 则会致使堤坝产生坍塌的情况。在开展水利工程施工时, 所运用的施工设备以及相关方式等, 也均存在着一定程度的落后性。所以, 对于上述情况来说, 强化堤坝防渗加固则尤为关键。

二、堤坝防渗加固基本原则

水利工程关系到国家经济的发展和建设, 发挥着非常关键的作用。为了有效发挥水利工程的关键功能和影响, 需要严格遵照相应的原则进行堤坝防渗施工, 避免总是按照传统方式进行。

首先, 在防渗加固前, 一定要充分搜集工程所在区域的地质、水文、气候等方面资料和信息, 以确保相关数据和信息的完整性。在水利工程建设阶段, 如果存在变化因素, 为了对工程进行有效的改进, 就要重视勘察工作, 全面有效地实施。

其次, 针对坝基渗漏问题处理的原则, 对上游采取“铺、截、堵”的原则, 即通过修建铺盖或者是防渗墙以及通过帷幕灌浆的方式减少渗漏; 对下游采取“减、导、排”的原则, 即考虑减压井或者是导渗反滤体以及排水沟等措施, 从而对压力进行疏导。

再次, 防渗加固施工必须充分注意成本影响因素。避免水利工程防渗加固只从主管意愿出发而不考虑成本问题, 无法发挥堤坝防渗加固技术优势。

最后, 堤坝防渗加固过程中需要进行阶段性测试分析。水利工程受到自然环境影响因素较多, 为了确保达到良好的防渗效果, 进行相应试验工作是非常必要的。要对防渗加固工程实施阶段性测试, 可以了解预期设定技术的实施效果, 以便科学合理的优化和调整技术参数。

三、水利工程堤坝防渗漏加固措施

1. 防止堤坝产生渗透变形的工程措施可概括为两

大类:

一类是改善岩土体结构特性, 提高其抵抗渗透变形的能力, 使其由可能产生渗透变形的岩(土)体变成为不易产生渗透破坏的岩(土)体。该类措施通常只用在岩体中。为防止岩体内断层破碎带、软弱夹层、裂隙填充物产生渗透破坏, 可采用水泥灌浆、化学灌浆、混凝土防渗墙、局部换填等方法提高该类软弱破碎物质的抗渗性。该类处理措施通常都是和提高断层破碎带、软弱夹层的力学性质相结合进行的。另一类是采取措施截断岩(土)体中的渗透水流或减小岩(土)体中渗透水流渗透比降, 使其小于允许比降。该类措施中, 最可靠的方法是在渗透土层中修建防渗墙, 截断土层中的渗透水流, 降低渗透坡降, 同时增加渗流出口处土体抵抗渗透变形的能力, 从而消除产生渗透变形的前提条件。

2. 施工方案的合理规划

我们之所以要对堤坝防渗加固技术进行应用, 主要就是为了让水利工程施工的整体质量得到提升, 减小堤坝发生渗漏的可能性, 让水利工程的安全性得到保证, 避免其在运行中发生安全事故。为了达到这个目标, 我们首先需要做的就是施工之前, 制订合理的施工方案, 使施工方案更加贴合实际施工的情况, 设计工作者需要真正深入地分析水利工程周边的环境和条件, 并且明确水利工程建设的目标以及有关需求, 在此基础上对收集到的信息及资料进行妥善的分析, 争取找到最具有可行性和实效性的施工策略。

四、水利工程堤防防渗加固技术的应用

1. 防渗墙施工技术

防渗墙施工技术是水利工程堤防防渗技术中最为常见的技术之一, 该技术最终的目的是解决出现的渗透现象, 并且将浸润线降低。从目前的实际情况来看, 当前水利工程的防渗墙加固处理技术主要有三类。1) 高压喷射注浆法, 包括双管喷射、单管喷射、三管喷射等多元化的方法。其最大的优势在于工艺流程非常简单, 且耐久性较高。2) 垂直铺塑防渗技术, 该方法在造价上相对较为便宜, 同时其施工也相对较为便利, 但也有不足之处, 例如该方式的建筑结构强度相对较低, 在长期使用过程中会脆裂、老化。因此往往需要在建筑完成后加以持续性的修补与监测, 后期耗费的人力和时间成本相对较高。3) 混凝土防渗墙, 该技术是目前运用范围最广的一类, 其操作工艺方法也相对较为简单, 效果也较好。

2. 灌浆防渗加固技术应用

主要有以下几种: 速凝式低压灌浆法; 帷幕灌浆法、

填充式高压灌浆法这几种加固方法。

首先, 速凝式低压灌浆法: 在出现管涌的时候, 可以采取速凝式低压灌浆法, 根据施工堤坝的实地情况, 使用钻机对堤坝的砂砾层以及黏土层进行钻孔施工, 将膨胀物体顺下孔洞内, 再进行压力注入水泥浆, 目的在于降低管涌水流速度, 降低管涌压力。避免水泥灌浆随着水流流出, 在注入水泥浆时同时注入速凝剂, 使水泥浆的凝固时间缩短, 消除管涌; 其次, 帷幕灌浆法: 主要有打花管灌浆法、套管护壁法、循环钻灌法、袖阀管法。目的在于减小坝基的渗流量, 降低渗透压力, 保证地基的渗透稳定。部位布置在坝基迎水面下的基础之内, 从而形成一道连续而垂直向上游倾斜的帷幕。帷幕灌浆法的灌浆时间要在水库储水之前完工, 施工比较复杂, 通常需要孔比较深, 孔距在3m左右。帷幕灌浆法能有效防止堤坝渗漏, 大大提高了堤坝的稳定性; 再次, 填充式高压灌浆法: 将水泥浆灌入堤坝基础中, 作用于砂砾层之间, 能够有效地解决坝基管涌和堤坝孔洞。需要在堤坝顶部进行钻孔作业, 钻孔深度在砂砾层以下1.5m, 钻孔间隔距离在2m作业。

3. 水平防渗技术

这种防渗技术有以下几种: 临水截渗、反滤沟导渗、设置减压井、渗水压渗平台等。①临水截渗。能够有效地使堤坝渗流量降低, 能控制深水情况的持续发展, 很好地提高堤坝边坡的稳定性。②反滤沟导渗。当堤坝背水坡有面积渗水时, 可在背水坡或坡脚的地方挖条导渗沟, 将渗水排走。③减压井法。通过设置减压井以降低下游渗流出口处的渗透压力, 并有计划地排除渗水。④设置透水压渗平台法。

4. 铺设反滤层

对有可能发生管涌的地段, 应铺设反滤层, 拦截可被渗流带走的细小颗粒。

5. 压重法

对有可能产生流土的地段, 通过增加渗流出口处的盖重来避免流土的发生。

五、加强施工管理

1. 加大水利工程堤防施工质量的管理力度

1) 结合国家和行业相关标准、现场实际情况以及掌握的气候、水文及地质等条件, 制定出科学合理的施工方案; 2) 正确选择水利工程堤防施工用到的原材料、器械设备及其施工方法, 合理配置施工人员。3) 充分了解堤坝的所处的施工环境、土体物力力学特性及岩土地质情况, 制定出合理的监理与验收标准。

2. 强化技术交底与科学改进施工工艺

大量的实践经验表明: 绝大多数的堤防防渗墙施工质量问题的产生都是由于施工操作不当所导致, 为此需要提高施工人员的业务水平, 尽量避免由于施工不当而导致出现的质量问题。不仅要定期对施工人员定期或者不定期开展培训, 还要通过大量的实际案例讲解的方式来让其掌握一些出现频率较高、危害程度较大的工程质量通病, 让他们能够在内心深处意识到工程质量缺陷的严重性。此外结合工程项目的实际情况, 科学改进施工工艺, 确保施工质量。

六、堤坝防渗加固技术的完善措施

1. 优化堤坝防渗体系, 落实堤坝加固方案

首先, 结合实际试验数据, 查找分析原因, 有针对性的提出解决方案, 通过数据的分析和科学的研判, 不断优化堤坝防渗体系。其次, 落实好防渗加固方案, 仔细分析每一个施工环节的渗漏点, 并且找到合适的解决办法。严格控制处理方法, 有效落实防渗加固技术。最后, 制定并落实好防范工作, 比如针对可能产生的漏浆或者滑坡等险情, 制定科学的应急措施, 从治理和防范做起, 从根本上抓起。

2. 清除滑坡, 治理崩岸

堤坝内部的结构出现渗水、上方荷载过重和流水不断的冲刷等都会导致滑坡发生。滑坡问题出现了就要及时治理, 避免滑坡面积再次扩大。在实际施工过程中, 最常见的除滑措施就是对主滑体进行清除。如果发现滑坡的迹象, 要快速的做好排水防渗工作, 在有效的时间内对堤坝进行加固, 利用削坡减重法实施补救措施。同时, 前截后导法也可以降低滑坡所带来的损失, 避免出现人员伤亡。重力的原因很容易使堤坝上的石头和土发生崩塌现象。崩塌时常见的崩岸形状有阶梯状, 弧形和条形等。崩岸发生以后, 河床会加快横向位置移动而导致堤坝出现变形。因此, 要重点对破坏位置实施治理措施, 目前, 抛石护坡是主要的崩岸防护治理措施, 使用这种措施时, 要在抛石和堤基之间铺设土工布或者加固木桩和钢板桩。

若想提高水利工程的可靠性、以及安全性, 防范产生渗漏问题, 那么就应做到科学制定防渗加固方案。对此, 一方面须针对水利工程的主要特征, 并结合真实的情况来合理选用水利工程堤坝防渗加固技术, 优化与完善施工方案之中的内容^[5]。另一方面还应积极开展调查

工作, 这就对于设计人员以及现场管理者具备较高的要求, 要求其能够深入至施工现场之中进行调查, 以切实明晰施工现场的真实情况, 而后针对于最终的调查结果来制定超过两个的防渗加固方案, 这样在某种方案缺失可行性时, 则能够运用另一种方案来实施防渗。在进行上游堤坝的防渗加固时, 则通常会运用粘土斜墙法以及灌浆法等, 但不论运用哪种方法均要求相关工作人员进行实地的考察, 并将防渗墙的设计当作这项工作的关键内容。在施工期间, 还应标注开展相关工作, 在应用防渗加固技术的过程之中, 应充分关注砂石土会产生影响, 以便解除施工过程中所存在的隐患问题, 并且还需具备预见性, 提前完善与制作预防防渗加固的施工技术方案, 构建科学性的应急措施, 这样才能够确保应急工作与施工工作的一同进行, 切实提高水利工程施工的有效性。

七、结语

水利工程中堤坝失事往往导致灾难性后果, 给人民群众的生命财产安全造成很大威胁, 严重时将会引起特别重大安全事故。因此, 在实际施工中, 需要超前谋划, 科学研判堤坝可能出现的各类险情, 精准制定堤坝防渗加固方案, 明确防渗加固原则, 同时, 选择合适的施工处理技术。当前在水利施工中, 堤坝的防渗加固处理技术方法较多, 在实际选用时应当结合现场的实际情况, 选择最为合适的堤坝防渗加固技术。

参考文献:

- [1]刘彩凤. 浅谈新技术在水利工程施工中的具体应用[J]. 工程建设与设计, 2017(14):114-115.
- [2]陈虹. 水利工程堤坝防渗加固施工技术分析. 科技经济市场. 2019年(09): 17-18
- [3]钱宽, 刘红升, 陈美娟, 王伟. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的探讨[J]. 珠江水运, 2018(23):31-32.
- [4]王梦帆, 王兴民. 水利工程堤坝防渗加固施工技术研究[J]. 工程建设与设计, 2020(20):150-151+242.
- [5]王继玲. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(21):2450.

作者简介: 张明月, 1984.3, 河南省郑州市, 汉, 男, 本科, 中级, 河海大学, 水利水电, 892629104@qq.com