

土石坝渗流问题与防渗加固措施研究进展

林赐权

海南江海工程咨询有限公司

摘要:土石坝渗流问题,是关乎土石坝安全的一种重要问题。有关部门必须更加重视土石坝渗流问题,分析渗流产生的原因,有针对性地采取防渗加固措施,进而尽可能地避免土石坝渗流问题的产生。解决土石坝渗流问题,除了可以优化土石坝工程之外,更有利于推动我国水利工程建设整体水平的提升。下文着重研究了土石坝渗流问题及防渗加固措施。

关键词:土石坝;渗流;防渗加固

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.044

引言

当前,随着技术水平的提高,我国的土石坝过程已经有了极大的优化,但由于多种因素的影响,依旧存在土石坝渗流问题。当发生土石坝渗流时,如果不能采取及时有效的措施,不仅会影响到土石坝的稳固性和安全性,更会危及到人民的生命财产安全。所以,必须深入研究土石坝渗流问题,采用有效的防渗加固措施,提高土石坝工程的安全性。

一、土石坝渗流问题的原因和危害

(一)产生渗流问题的原因

从根源上来说,一些当地的土料、石材和混合物质融合在一起,就能够形成土石坝,进而发挥挡水大坝的作用。根据土石坝组成材料的性质,可以粗略地将土石坝划分成下列几类:土坝、石坝和土石混合在一起浇筑的混合型大坝。所以,造成土石坝渗流问题的主要原因涵盖了下列几点:第一,坝基的不透水层没有牢固地和土石坝下面的截水槽连接在一起,在处理地基稳定性时采用的方式不够合理,就有可能造成坝基的渗流。一旦坝基发生渗流,如果没有及时处理,任由渗流继续,就会使坝基发生进一步的变形,产生空洞,最后甚至有可能造成整个土石坝的坍塌崩溃。第二,因为施工单位在选取土石坝的材料时缺乏妥善考虑,没有结合力学原理,对土石坝工程的储存水源,没有设置规范合格的浸润线,就有可能使土石坝发生渗流,并且渗漏出来的水有可能一直会流到下游的坝坡鞋面,对下游坝坡的稳定性造成极大影响。第三,施工单位在开展土石坝施工过程时,没有严格参照行业标准,对混凝土进行配比,得到的混凝土浆液不够均匀。在施工时,也没有严密地夯实周边的黏土,在回填时草草了事,忽视了回填的结实程度,就会给土石坝埋下安全隐患,造成后期出现涵洞,进而引发渗漏问题。第四,在土石坝的坝心墙和斜面墙的位置,最容易产生土石坝渗流问题。因为这些部分最有可能出现裂缝和管涌,对整个坝体的稳固性造成影响,致使坝体的变形和渗漏,还有课程造成坝体坍塌的严重后果。第五,在建造土石坝前,没有全面了解周边的水文地质情况,也没有意识到土石坝基础防渗处理的重要性,整个施工过程的开展都是非常随意的,根本没有标准可言。这样建成的土石坝,势必不符合相关标准,在后期投入使用时就非常容易发生基础漏水的情况。

(二)危害

因为水流会对土石坝进行长时间的冲刷和浸泡,并渗透周围的土体,影响到周围土体的稳定性,使土体发生松动变形。一旦土体的质量减轻到比浮容重还要低的程度,水流就会逐渐带走土石坝的土石部分,逐渐改变土石坝的结构和形状。当土石坝最先发生渗流问题时,并不会造成很大的影响,土石也不会被带走。但是,如果没有及时注意到渗流问题的发生,意识到其可能产生的危害,采用强有力的措施尽快解决渗流问题。当时间积累之后,水流的长期冲刷,就很有可能引发重大土石坝安全事故,如土石坝滑坡、崩塌等。要根据土石坝出现渗漏部分的不同,进行不同的情况分析。如果出现渗流的是大坝的下游坝坡,那么情况就比较危急,需要立即处理。当大坝坝基出现涵洞时,也需要即刻采取补救措施,不然建筑物就会下陷,甚至有可能造成塌陷。

二、土石坝防渗加固措施

(一)水平防渗

目前,处理土石坝的防渗问题,一种比较通用的方法就是水平防渗法。这种方法操作起来非常简便,只需要施工人员人工地填埋黏土,或者用自然黏土来浇筑。这种防渗处理法在操作上没有任何的难度,适用于不同的场地,不会消耗大量的时间,施工作业面广阔,同时,因为不需要借助额外的器材和设备,花费的成本也相当低廉。然而,在采用这种防渗处理方法时,需要施工人员对设计图纸和相关要求进行反复研读和记忆,才能够切实有效地加强土石坝的稳固性。但是当土石坝渗流量进一步增大的时候,在其基部就有可能产生坡降问题。所以,必须要采用合适的防渗法,进行水平盖铺,从而减小下游压力,确保排水工程的顺利开展。

(二)垂直防渗

在实际处理中,如果遇到的土石坝坝基透水层厚度较低,并且有着比较薄的隔水层,那么工作人员就应该灵活调整防渗处理方式,科学运用垂直防渗法,在施工过程中引入封闭式防渗帷幕的应用,进而彻底地解决土石坝全部的渗透变形问题,从根源上避免土石坝的坝体和坝基发生渗流的情况。现在常用的垂直防渗方式,则有下列三种:

第一,高压喷射灌浆防渗。采用这种防渗方法,要求施工人员结合现实的工程建设需求,借助钻机打孔,来修复已经出现渗流问题的坝体。在实际操作过程中,需要在钻孔中放入高压喷射管,借助高压水流的冲击力,冲刷掉钻孔内的土体,对里面的土体结构进行破坏,紧接着用水泥浆液冲入钻孔内,让其和周边原有的土体完美搅拌、混合、渗透在一起。完成上述步骤之后,把喷嘴从钻孔中小心地提出,等到浆液完全凝固之后,结合实际设计需要,对灌浆后的混凝土深度和厚度进行最终确定,确保其可以和坝基牢牢连结在一起,真正发挥其稳定作用,避免土石坝发生渗流。

第二,建造混凝土防渗墙。为了使土石坝结构更加稳定,具备更强的抗冲刷能力,施工人员可以在土石坝坝体或土体的透水层及覆盖层中,加入一些槽型孔,并在这写槽型孔内部,用高压水泵压入水泥浆液,从而冲出孔中原本积累的残渣。之后,再向槽孔内部用直升套管压入混凝土,如此一来,就能够实现混凝土防渗墙的建造。通过这种建造混凝土防渗墙的方式,能够有效降低发生渗流问题的可能性。

第三,土工膜防渗。土工膜防渗技术的应用,能够让渗透半径得到明显扩大,坡度和渗流量都明显降低。但是,施工人员在实际操作中,不应该阻断所有的渗流,同时这种防渗方式仅仅能够对坝体渗流起到良好的防治作用,对其余渗流的防止效果则不佳。在选择防渗措施时,应该综合分析实际情况,采用最适合的防渗措施。要加强土石坝的牢固性和稳定性,就应该进一步防渗技术。所以,只有打造一支专业的防渗队伍,增强防渗施工人员的专业能力,对土石坝工程进行定期维修,及时处理渗流问题,才能真正提高土石坝工程的整体质量。

总结语

总之,应该结合土石坝工程的实际情况以及出现渗流问题的真正原因,采用最合适的防渗加固措施,对各种措施的可行性、安全性和科学性进行综合考量,以更好地解决土石坝的渗流问题。

参考文献

- [1]傅增斐,郜会彩.土石坝渗流问题与防渗加固措施研究进展[J].浙江水利科技,2020,48(4):1-5.
- [2]庞琼,王士军,谷艳昌,等.土石坝垂直防渗加固措施综述[J].水利水电工程学报,2014,(4):28-37.
- [3]章华.水利工程堤坝防渗加固技术要点分析[J].居业,2017,(6):86-87.
- [4]蔡青华.基于有限元的病险土石坝防渗加固效果评价[J].陕西水利,2013,(3):79-80.