

水利工程堤坝防渗加固施工技术

付春华

山东省德州市水利局 山东德州 253000

摘要: 在水利工程建设和管理过程中, 加强大坝防渗加固具有非常重要的意义, 当前防渗加固技术多种多样, 施工单位需要与实际相结合, 合理的分析防渗加固技术, 以此为基础逐步加强防渗体系的构建, 确保水利工程防渗参数符合规范要求。为高质量完成堤防和病险水库防渗加固任务, 切实满足水利堤坝防渗加固施工需要, 保证堤坝结构稳固与水利工程使用安全。因此, 施工企业应进一步提高对堤坝防渗加固技术的应用研究力度, 深入了解各项常用防渗加固技术的工艺原理, 结合工程情况合理选择技术种类, 严格控制各施工环节质量。

关键词: 水利工程; 堤坝防渗; 加固施工; 技术分析

Construction Technology of Anti-seepage Reinforcement of Dams in Hydraulic Engineering

FU Chunhua

Water Conservancy Bureau of Dezhou City, Shandong Province, Dezhou, Shandong 253000

Abstract: In the process of construction and management of water conservancy projects, it is very important to strengthen the seepage prevention and reinforcement of dams. There are many kinds of seepage prevention and reinforcement technologies at present. Based on this, the construction of the anti-seepage system will be gradually strengthened to ensure that the anti-seepage parameters of water conservancy projects meet the requirements of the specification. In order to complete the anti-seepage reinforcement tasks of dikes and dangerous reservoirs with high quality, effectively meet the needs of anti-seepage reinforcement construction of water conservancy dams, and ensure the stability of the dam structure and the safety of water conservancy projects. Therefore, construction enterprises should further improve the application and research of dam anti-seepage reinforcement technology, deeply understand the process principles of various commonly used anti-seepage reinforcement technologies, reasonably select technology types according to engineering conditions, and strictly control the quality of each construction link.

Keywords: Hydraulic engineering; Dam seepage prevention; Reinforcement construction; Technical analysis

引言:

水利工程的安全稳定运行关系着国民经济的健康发展, 需要得到足够的重视。针对水利工程堤坝在使用过过程中因为施工质量、水流冲刷、材料老化等出现的结构开裂和渗漏问题, 相关管理部门应该充分重视起来, 采取有效的措施和方法对水利工程堤坝进行防渗加固处理, 做好必要的工艺流程管控, 保证防渗加固效果, 推动水利工程项目稳定健康发展。

1. 水利工程堤坝防渗加固的重要性

水利工程建设的的主要目的是对水流进行控制, 对水量进行调节, 在预防洪涝灾害的同时, 满足人们生

产生活对水资源的现实需求。堤坝是水利工程的核心组成部分, 占据了水利工程总工程量的80%~90%, 做好堤坝建设十分关键。从目前来看, 我国有相当一部分水利工程都建成于20世纪60~70年代, 经过长期的运行, 多数水库堤坝出现了渗漏问题, 影响了堤坝整体的稳定性和运行的安全性, 严重的渗漏甚至可能导致坝体或者坝基变形。通过堤坝防渗加固, 能够有效清除水利工程堤坝中存在的安全隐患, 提升堤坝的防洪能力, 充分发挥堤坝的作用, 提高水利工程的使用效率^[1], 也可以维护周边生态环境, 减少水土流失问题。

2. 堤坝防渗加固技术发展现状

水利工程是一项利国利民的工程,对于提升社会发展水平,保证人民群众生产生活质量具有重要的作用。正因如此,我国积极地建设水利工程,提高水资源利用率。在水利工程施工中就不不得不提到堤坝防渗加固技术。随着科学技术的发展,堤坝防渗加固技术种类越来越多,并且堤坝防渗加固技术不断成熟。在该环境下,施工单位应该降低水利工程堤坝渗漏概率,提高水利工程建设水平,强化水利工程建设效果。

3. 水利工程堤坝防渗加固施工技术应遵循的原则

3.1 适用性原则

不同水利工程的实际情况、工程建设要求等存在差异。在进行水利工程施工前,要立足工程实际,选择适用的堤坝防渗加固施工技术。其中,可通过提前开展施工实验的方式,评估堤坝防渗加固施工技术,了解清楚堤坝防渗加固施工技术的可行性,适用性^[2]。在这种情况下,就可以在最大限度上防止水利工程堤坝防渗加固施工出现渗漏的问题。

3.2 实用性原则

实用性原则即采用的水利工程堤坝防渗加固施工技术能够达到预计的效果,能够真正地起到防渗的作用。例如,针对渗漏不严重的问题,可通过建立排水设施的方法,进行排流。针对应力大的部位,可通过采取灌浆填充的施工方式,加固该部位,保证工程建设的稳定性。

4. 水利工程堤坝渗漏的原因

4.1 自身变形渗漏

水利工程所处的现场环境十分恶劣,水流的长时间浸泡导致堤坝结构可能会出现一定的结构破坏与变形,造成堤坝渗漏失稳。当长时间遭遇水流冲刷时,坝体结构的局部可能出现破损,导致坝体结构的完整性和稳定性不够。此外,坝基部位出现渗漏水问题的概率非常高,长时间的渗漏势必会引起变形,各个水利工程项目的建设施工过程中,都必须重视此类问题的处理,采取恰当的措施来预防坝体变形。

4.2 技术缺陷

水利工程施工中的技术要求非常高,为保障技术应用的正确性,在施工作业进行的过程中,工程单位要安排专人进行相应的受力分析和计算。设计人员在开展设计工作时,应综合考虑工程现场的环境,确定在施工作业进行中存在的不利影响因素,从这些角度进行设计优化。但就目前水利工程施工情况来看,设计人员往往缺乏对全方面因素的考虑,常常存在施工参数不符合标准

的现象,导致后续施工中存在技术、工艺应用不当的问题,使坝体建设质量存在安全隐患^[3]。此外,在水利工程堤坝建设时,所采用的防渗技术不合适也是引发渗漏的直接原因。当所采取的防渗技术与坝体结构、现场情况不相适应的情况下,防渗技术难以发挥其应有的防渗漏作用。

5. 水利工程堤坝防渗加固施工技术

5.1 水泥搅拌桩

水泥搅拌桩的加固原理与高压喷射注浆类似,都是通过向土层中注入水泥浆液的方式,并不断搅拌来实现水泥浆液与土层的充分混合,形成具备良好防渗加固效果的防渗墙。水泥搅拌桩技术适用于土质地基和砂砾填充地基,能够将防渗墙的防渗加固效果充分发挥出来,也可以对水利工程堤坝的基础质量进行改善,满足防渗墙整体性能需求。

5.2 导管注浆

在水利工程项目实施的过程中,如果堤坝出现的是局部渗漏,导管注浆加固法更为合适,其防渗加固可以达到预期效果。导管注浆技术通常应用在坝基、坝肩渗漏部位的防渗加固处理中。具体的技术应用过程中,在指定的位置处进行高聚物注浆材料的布设,因为这种材料的性质特殊,可以在一定的时间内逐步膨胀,在材料膨胀的同时,实现对土体空隙、接缝缝隙的有效填充,现场土体的密实度显著提升,在堤坝中形成了良好的防渗体系。

5.3 灌浆加固技术

灌浆加固技术适用于浆砌石重力坝的防渗加固作业,主要是通过向堤坝上游以灌浆的方式形成固结体,对坝体存在的漏洞进行封堵,对缝隙进行填充,提升堤坝的稳定性和防渗能力。一些运行时间较长的堤坝可能会在下游位置产生渗漏、溶蚀物逸出等问题而形成孔洞,需要在相应位置埋设注浆管进行注浆加固,做好渗漏通道的封堵工作,对孔洞和缝隙进行填充,提升坝面的稳定性和抗冲刷能力^[4]。从技术层面分析,灌浆加固属于反向灌浆技术,可以在堤坝坝面上重新剔缝、勾缝,使用高标号水泥砂浆配合防水材料进行勾缝,提升坝面的防渗能力和稳定性。

5.4 渗漏涌水处理技术

堤坝涌水问题可能引发各种灾害,而从目前的技术发展情况分析,对于渗漏涌水的处理,大多使用水反应材料进行封堵。考虑到水利工程堤坝渗漏可能导致的严重后果,工作人员必须结合实际情况来对封堵材料进行

合理选择。从提高堤坝防渗加固效果的角度,可以选择高聚物材料,其具备显著的膨胀扩散机理,能够实现对裂缝问题的有效处理,规避可能出现的严重后果,同时也能对日后的维护提供便利,做好水流的合理引导^[5],有效缓解水压,降低水流作用对堤坝的影响。对照水利工程堤坝的实际情况,选择科学的渗透涌水处理技术,能够发挥出良好的防渗加固效果,促进水利工程施工质量的提高。

5.5 高压喷浆成墙防渗

施工人员使用喷杆与高压喷射灌浆机等设备机具,控制喷杆执行旋转升降操作,自喷杆喷嘴持续向外高压喷射浆液,在压力作用下破坏原有土体结构,土体颗粒与浆液得到充分混合接触。随后,将其静置一段时间后,浆液与原有土体共同硬化形成圆柱形等形状的固结体,并由若干固结体咬合构成整体性的防渗墙体结构,这项技术多用于开展水利堤坝接触带和地基覆盖层等位置的防渗加固施工作业。

6. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的质量控制措施

6.1 强化注浆材料性能

在早期建成的水利工程中,普遍使用水泥砂浆作为注浆材料,水泥砂浆的可控性、抗渗性与力学性能有所不足,难以满足现代水利工程的堤坝防渗加固施工需求。因此,企业应做好注浆材料选材工作,优先使用新型的高聚物注浆材料,如聚氨酯注浆材料,增强注浆可控性。根据相关调查结果显示,在使用水泥砂浆等传统注浆材料开展劈裂灌浆作业时,浆液在土体中呈现柱形以及球形的扩散状态,不易控制^[6]。而在使用高聚物注浆材料时,通过增大注浆压力,控制浆液自孔壁垂直劈裂土体结构,在土体结构中扩展形成片状楔形体,在注浆孔周边对称形成竖直裂缝,最后形成片状浆脉。

6.2 堤坝险情预防

在正式施工前,做好地质勘察与现场实地考察工作,全面掌握水文地质条件,判断水利堤坝是否存在渗透、

滑坡和开裂险情,针对可能出现和已存在的险情,在施工方案中采取相应防治措施,对初步施工方案进行优化设计。例如,针对分布砾石层与砾石颗粒直径过大地层的水利工程,应用开槽法以及盖重排水减压处理地层,必要时采取反滤保护措施。同时,针对严重老化与结构力学性能大幅下滑的水利堤坝,提前对堤坝结构进行加固处理,如加厚堤坝坝身,也可选择采取翻挖法对堤坝进行二次填筑处理。

7. 结束语

综上所述,水利工程是一种重要的基础设施,在推动农业发展方面发挥着积极的作用,同时也是社会经济发展的重要保障。但从目前来看,不少水利工程堤坝都出现了一定程度的渗漏问题,如果不能及时对问题进行处理,则可能使影响进一步扩大,最终导致堤坝乃至水利工程整体无法正常使用。因此,做好水利工程堤坝防渗加固工作非常重要。堤坝作为水利工程中的关键构成要素,长期在水流冲刷和侵蚀下,堤坝渗漏、失稳问题越发突出。因此,各个水利工程的建设施工和运营管理中,都要注重对堤坝的防渗和加固处理,通过科学的防渗加固技术,最大程度上保障水利工程的安全运行,提升工程效益。

参考文献:

- [1]曹丽君,李甲.水利工程施工中防渗技术的应用[J].中国房地产业,2020,0(3):235-235.
- [2]亢春波.水利水电工程中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术研究[J].四川水泥,2021(3):160-161.
- [3]卜祥禹,马建强.水利工程施工中堤坝防渗加固技术分析[J].建筑技术开发,2020(15):99-100.
- [4]李泽优.水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用分析[J].居舍,2020(7):41-42.
- [5]卜祥禹,马建强.水利工程施工中堤坝防渗加固技术分析[J].建筑技术开发,2020,47(15):99-100.
- [6]杨东生.关于水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用[J].甘肃科技纵横,2020(1):43-45.