

水利工程中堤防防渗施工技术分析与应用研究

晁雷 李自豪

信阳市南湾水库管理局; 河南理工大学鹤壁工程技术学院 20 级机械设计制造及其自动化 2 班

DOI: 10.12238/ems.v4i10.5734

[摘要] 现阶段, 随着我国经济实力和综合国力的不断提升, 社会的各项基础设施得到了有效建设与完善, 水利工程作为保证地方经济发展和人民正常生活的重要工程设施, 在实际的施工与后续运行使用过程中, 施工人员都需要加强对其堤防防渗能力的关注和重视。为了保证水利工程堤防结构具有较强的防渗性能, 必须要合理应用各种防渗施工技术展开相关施工作业。本文主要对水利工程中堤防防渗施工技术的应用进行了分析和研究, 同时提出了具体的防渗技术类型和应用措施, 从而为相关工作人员提供有用参考和帮助。

[关键词] 水利工程; 堤防防渗施工技术; 分析与应用; 研究

中图分类号: TV871 文献标识码: A

Analysis and application of embankment seepage prevention construction technology in water conservancy projects

Chao Lei Li Zihao

Xinyang Nanwan Reservoir Management Bureau; Class 2, Mechanical Design, Manufacturing and Automation, Grade 20, Hebi School of Engineering and Technology, Henan University of Technology

[Abstract] At this stage, with the continuous improvement of China's economic strength and comprehensive national strength, various social infrastructures have been effectively constructed and improved. As an important engineering facility to ensure the local economic development and people's normal life, water conservancy projects need to strengthen the attention and attention of the construction personnel in the actual construction and subsequent operation. In order to ensure that the embankment structure of water conservancy projects has strong anti-seepage performance, it is necessary to reasonably apply various anti-seepage construction technologies to carry out relevant construction operations. This paper mainly analyzes and studies the application of embankment anti-seepage construction technology in water conservancy projects, and puts forward specific types of anti-seepage technology and application measures, so as to provide useful reference and help for relevant staff.

[Key words] water conservancy project; Construction technology of embankment seepage prevention; Analysis and application; Research

引言

水利工程建设是国民经济发展中的一个重要方面, 它与人民的生活和工作密切相关, 也与国家的发展有着密切的联系。水利建设以灌溉、防洪、改善环境为主要目的, 对水利设施的质量进行改善显得尤为重要。水利设施的建设功能因区域需要而异。然而, 任何一项水利项目, 都关系到人民的日常生活, 所以, 有关部门必须对其施工质量进行严格的控制, 以保证其可持续发展。特别是在堤防防渗工程中, 要加强对工程的监管, 以保证工程的按期高质量完成施工任务, 同时满足水利工程建设的基本要求。

1、水利工程堤防防渗技术应用的重要性

在我国目前的水资源状况下, 水资源相对短缺, 要提高水资源的综合利用效率, 必须进行水利工程设施的合理建设。一般情况下, 水利工程堤防防渗主要是利用某些建筑设备进行拦阻, 以抵御突然的洪水所造成的冲击和破坏。通过这种方法, 可以使堤坝防渗结构发生一定的变化, 从而减少洪水对周边建筑物的损害。堤防和防渗工程对耕地的开发、周边环境的改善都是有益的。因此, 对水利工程堤防防渗技术提出了更高的要求。大坝防渗工程的实施, 对提高水库的防渗性能, 对整个水利工程及周边环境的安全起到了重要作用。因此, 有关部门

必须重视堤防防渗技术的运用，并结合实际情况，选用合适的防渗施工技术，促进水利工程事业的快速发展。

2、水利工程渗水的原因

2.1 设计问题

在水利工程的前期规划中，不能完全按照有关的行业规范来进行。并且在技术水平上与专业人员的设计有很大区别。设计人员不能根据工程实际情况进行设计，导致工程图纸与实际施工不符，甚至会对工程质量产生负面影响，从而降低工程建设的效率。因此，相关单位需要加强对相关标准严格审查。

2.2 原料品质缺陷

原材料的选择是工程质量的关键，对水利工程的防渗效果起到决定性的作用。但在目前的水利建设过程中，质量管理工作落实的并不是很到位，采购的原材料质量无法得到有效保证。在施工中普遍使用成本比较低的原材料，对于优质原材料则不是施工企业的首要考虑内容，因此在一定程度上对水利工程的施工质量和堤防防渗效果造成不利影响。同时质量问题一旦发生，所造成的经济损失是无法估量的，并且会影响到整个国家和社会经济的稳定发展。

2.3 施工问题

在施工中，由于技术水平的限制，施工人员全凭自身经验展开相关操作，没有专门的理论知识和技术训练。这种方法不仅会延迟施工进度，还会影响到工程的质量，所以必须要对施工中的每一个环节进行管理，否则就会造成一系列的问题，最终对水利工程堤防防渗性能产生不利影响。

2.4 时间结构变化

一般而言，在水利工程项目建设中，随着时间的流逝，它的防渗性和稳定性都会发生变化。一旦出现此种亲狂，就需要投入大量的资金进行维修和管理，避免防渗设施的老化以及防渗功能失效，从而导致工程的安全性下降，影响水利工程的使用寿命，最终对水利工程的总体功能效果产生不利影响。在水利工程施工过程中，一些施工单位未经批准，对其进行了内部结构的变更。一旦工程结构发生变化，结构上的缺陷很有可能发生，不但达不到设计目的，而且还会引起水工结构的渗漏，给整个工程带来安全隐患。

3、水利工程堤防防渗施工过程中存在的问题

3.1 原料质量问题

工程材料的质量对水利水电工程的整体质量有着重要的影响。然而，在水利工程建设中，人们往往只注重于工程的设计和施工质量，而忽略了对工程的原材料质量的检验和控制。在这些项目中，部分施工企业为了控制施工成本，获得更多的经济利益，选择了一些质量不达标的材料，以减少工程材料的经济价值，从而给项目的建设带来安全隐患，导致工程质量出现重大的质量问题，不仅无法起到水利建设的应有的效果，而且还会给周边的居民带来危险。

3.2 方案设计问题

水利工程项目所处的位置和周边环境条件是十分复杂和多变的，因此，设计者应根据具体的工程特点，制订有针对性的防渗施工技术应用方案，并根据水利项目的具体情况，尽量做到最全面、最科学的设计。然而，目前水利水电专业技术人才还比较稀少，技

术水平也不高，单凭自己的设计，很可能造成考虑不周的问题。由于大多数设计者很少到工地实地调研，缺乏实际工作经验，难以把握住项目设计中的关键问题。这样，就有可能导致工程设计方案与实际不符，导致工程建设不顺利，甚至出现设计误差，从而影响到水利工程项目建设的質量。

3.3 施工技术问题

水利工程的工程量和占地面积都比较大，同时施工条件复杂，施工人员必须在施工作业开始之前进行实地勘察。然后，结合工程实例，结合科学的设计资料，综合考虑工程防渗方案的制订。同时，还要有专门的工程技术人员全程跟进和监控，保证项目的科学性和合理性。堤防防渗施工方案应按实际情况进行调整和完善，但若有一个环节出现了质量问题或操作不当，将会对工程的质量造成一定的影响，从而使防渗施工技术和防渗设施无法发挥其应有的效果。

3.4 施工管理问题

水利工程项目的建设周期比较长，在实际施工过程中一般都是利用分包方式进行施工作业，此种方式可以保证总体的施工效率，然而在管理上却无法实现精细化管理的目标。施工企业的技术指导服务并不能精确的落实每个施工人员身上。在这种情况下，水利工程堤防防渗施工技术的应用效果就无法得到有效保障。另外，防渗施工作业需要由专门的技术人员负责现场检测作业。然而实际上此项工作并没有得到有效落实和实施，从而对水利工程堤防防渗施工质量造成一定影响。

4、水利工程堤防防渗施工技术的应用

4.1 帷幕灌浆防渗技术

在使用帷幕灌浆防渗施工技术的过程中，应确保浆液配置质量符合防渗要求，从而提高堤防防渗能力。确定合理的浆液配合比，保证浆液配置的合理性。浆液质量方面需要对其流动性和胶凝性两方面特性进行重点关注。在完成配置工作后借助钻孔技术压入到岩层裂缝中，利用胶凝特性达到凝固目的，增强基岩整体的强度和堤防防渗性能。使用较多的灌浆技术包括孔口封闭灌浆、纯压式灌浆等。施工人员需要根据工程要求选择合适的灌浆技术。与此同时，帷幕灌浆技术必须要保证钻孔施工质量和浆液配置合理性，从而才能起到增强基岩防渗能力的作用。

4.2 劈裂灌浆防渗技术

劈裂灌浆技术主要是借助浆液压力是堤身产生预期裂缝，之后再展开灌浆施工作业。此种技术的特点是方便在堤坝内部形成铅直的防渗帷幕，从而增强堤防的防渗能力。通常情况下，施工人员需要明确堤坝的轴线，并顺着轴线方向实施排孔施工，依靠浆液压力对堤坝展开定向劈裂操作，此时浆液会逐渐灌入到裂缝中逐渐凝固，形成防渗结构。劈裂灌浆防渗技术的特征主要是借助多方面的操作会逐渐消除坝体结构中存在的裂缝和孔洞问题，以此来提高坝体的防渗性能。劈裂灌浆防渗技术所采用的原材料具有较强的经济性特点，同时也容易获取，实际施工过程中所花费的时间也比较短。劈裂灌浆防渗施工技术直接作用到坝体上，整个工艺流程具有精简特点，在水利工程堤防防渗中有着广泛应用。

4.3 混凝土防渗墙技术

混凝土防渗墙施工技术比较常见。此项技术在实际应用中主要是结合施工要求建造合适厚度的防渗墙, 保证防渗墙的紧密性和坝体之间的整体性, 避免堤坝出现结构裂缝和塌陷等问题。混凝土防渗墙同时起到防渗和坝体加固作用, 对水利工程周围环境也能进行相应的保护。混凝土防渗墙分为浅薄型和深厚型两种类型。浅薄型防渗墙的深度一般为10至20m, 厚度在10至25cm。深厚型防渗墙厚度一般为60至80cm。对于130cm以上厚度的防渗墙, 在部分比较险要地段中使用的比较多。

4.4 自凝灰浆防渗墙技术

自凝灰浆所用的材料主要有水泥、膨润土和缓凝剂等, 结合施工要求混合材料调制为相应的自凝灰浆。此项防渗技术需要与其他技术进行辅助配合作用, 增强堤坝的防渗能力。自凝灰浆能够作为护壁泥浆建立专门的护壁防渗墙, 在坝体表面凝固形成防护层, 起到相应的防渗作用, 最大程度上降低外部环境对坝体的影响。

4.5 高压喷射防渗墙技术

高压喷射防渗墙技术利用高压射流冲击力将浆液喷射到土层中, 替代原有土层并与浆液均匀混合, 在经过固化之后形成防渗墙结构。此项技术还能起到加固地基的作用。通常情况下, 在高压喷射作业开始之前应对指定位置展开钻孔施工, 确保浆液可以顺利的喷射到土层中, 对土层与浆液进行充分搅拌和融合处理, 使得土层结构得到进一步的优化, 结合浆液形成新的固结体, 增强土层的稳固性。高压喷射防渗墙施工技术使用的比较广泛, 所花费的成本也并不是很高。

4.6 水泥土搅拌桩防渗墙技术

水泥土搅拌桩防渗墙施工技术主要借助深层搅拌设备将水泥浆与坝体土体均匀的搅拌混合到一起, 利用两者的硬化反应建立高强度的防渗墙。水泥土搅拌桩防渗墙技术在应用中需要对堤坝指定位置实施钻孔施工作业, 水泥浆在孔中与土体进行搅拌混合, 提高地桩基的承载力。水利工程堤防防渗施工中, 此项技术的防渗效果比较强, 具体的施工流程并不是很复杂。其次, 此项技术应用到砂砾层和土砂层中也能发挥出很好的防渗效果。施工人员需要加强施工质量和控制, 降低施工质量问题的出现几率, 保证堤防防渗性能满足设计标准。

5、提高水利工程堤防防渗施工质量措施

5.1 加强施工材料质量控制

在水利工程堤防防渗施工作业中, 施工材料的控制是提高工程质量的重要任务。在工程实施中, 施工单位应先对坝体周围环境进行调查, 明确土质和土层环境, 从而有效地确定软土地基的替换范围。其次, 对坝体水流冲击压力和坝体的使用级别进行了系统的分析, 并有针对性地选用高品质的土壤, 既能提高土体的填筑质量, 又能有效地防止堤体的沉降和渗漏问题。最后, 必须坚持就近取材的原则, 保证工程材料的种类、规格、距离合理, 可有效地控制工程造价, 同时提高工程质量。

5.2 科学应用防渗施工技术

目前, 随着科学技术的发展和进步, 水利工程堤防防渗施工技术的种类逐渐增加, 对于堤防防渗施工质量所提出的要求, 施工人员需要在混凝土防渗墙、高压喷射防渗墙等防渗技术科学应用的基础上, 联系防渗要求和施工内容对帷幕灌浆防渗技术、劈裂灌浆防渗技术等进行深入探索和应用。例如在应用帷幕灌浆防渗施工技术的时候, 施工人员需要做好浆液配比控制工作, 找到适宜的浆液配合比, 确保凝胶性能满足实际使用标准, 能够与堤防地基之间进行充分融合。帷幕灌浆防渗施工技

术需要配合孔口封闭灌浆、纯压式灌浆技术等进一步增强防渗效果。与此同时, 施工人员需要结合设计要求做好堤防地基的表面清理作业, 在土石压实和防渗质量方面进行有效控制, 保证水利工程防渗施工作业的有效性。

5.3 做好堤防填筑与清理作业

施工人员进行堤防填筑和清理作业的过程中, 需要制定科学的作业方案, 加强对地基结构稳定性的检查。堤防填筑是保证水利工程正常使用功能和安全性的重要设施, 施工人员应结合具体要求完善相关清理作业。一般情况下, 实际清理界限会比方案中的高300至500mm的水平。与此同时, 加强对堤防软土地基的清理。软土地基本身的含水量比较高, 流通性并不是很好, 其整体的抗压性能也比较弱。软土地基因顶端承重因素的影响, 可能会出现塌陷事故。在经过长时间的运行后, 地基稳定性会逐渐下降, 相关工作人员必须要加强对堤防地基的维护, 确保承载能力满足安全标准。

5.4 做好加筋土法修筑作业

针对水利工程可以采用加筋土法修筑堤防地基, 增强其整体的负荷能力和抗拉性能。另外, 将土工薄膜材料应用到堤防地基修筑施工中, 一般是要区分深厚软土和浅层软土两个类型。深厚软土的治理效果要比浅层软土的效果好, 可以将土工薄膜的作用充分的发挥出来, 保证堤防地基的夯实度, 降低塌陷问题的出现几率。

5.5 提高土方回填施工质量

水利工程堤防坝体的横切面边坡比不满足施工方案内容的情况下需要结合具体要求对地脚进行整改处理, 满足填土修筑标准后实施后续的填筑施工作业。确保回填土能够起到实质性的作用, 确定层状上下两面之间的距离, 使用测验考察技术掌握回填土的上下距离参数。通常条件下, 回填土的上下距离要保持在200mm, 利用合适的压实技术提高堤坝的承载能力。

结语

综上所述, 水利工程直接影响着当地的经济水平和发展进程。水利工程相关管理单位应进一步落实水利工程建设和管理工作, 同时堤防防渗作为其中的一项关键工作任务, 在实际落实过程中必须要选择合理的防渗施工技术, 结合工程设计要求和功能完成防渗施工作业, 同时针对其中的关键部位需要进一步明确防渗施工技术的应用要点, 提高水利工程堤防的防渗性能, 并保证堤坝结构的坚固性, 使得水利工程的经济效益和社会效益得到充分发挥和体现。

参考文献

- [1] 李伟. 水利工程堤防防渗施工技术应用研究[J]. 科技风. 2020(07):127.
- [2] 田野. 水利工程中堤防防渗施工问题及应对措施研究[J]. 中国新技术新产品. 2018(16):83-84.
- [3] 刘丽丽. 水利工程堤防防渗施工技术应用研究[J]. 建筑技术开发. 2020. 47(13):51-52.
- [4] 朱武. 水利工程堤防防渗施工技术探究[J]. 中国高新技术企业, 2018(26):119-120.
- [5] 杨志. 防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用[J]. 农家参谋. 2020(09):149.