

水利工程堤防防渗施工技术研究

罗春雷

新蔡县河坞水电站

DOI:10.12238/hwr.v6i6.4443

[摘要] 近年来水利工程数量日益增多,且功能多样化,如水力发电、防洪抗旱等。因此,需要加大工程建设质量管理力度。同时需要强化防渗工作的重要性,提高堤防防渗功能,从而促进水利工程功能的合理性发挥。本文主要对水利工程堤防防渗施工技术的相关问题进行综合性分析,以便优化技术水平,为人们提供更加优质安全的民生工程。

[关键词] 水利工程; 堤防防渗; 施工技术; 研究

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Study on the Construction Technology of Embankment Seepage Prevention in Water Conservancy Project

Chunlei Luo

Xincai Hewu Hydropower Station

[Abstract] In recent years, the number of water conservancy projects has increased, and the functions are diversified, such as hydroelectric power generation, flood control and drought relief. Therefore, it is necessary to strengthen the quality management of engineering construction, and strengthen the importance of seepage prevention work, improve the seepage prevention function of the dike, and promote the rationality of the engineering function. This paper mainly analyzes the related problems of the embankment seepage prevention construction technology of water conservancy projects, so as to optimize the technical level and provide people with better quality and safe livelihood projects.

[Key words] water conservancy project; embankment seepage prevention; construction technology; research

水利工程是重要的民生工程,与人们的生产生活存在直接关系,如储藏降水、防洪抗旱,调控地表水和地下水,减少自然灾害的发生几率,保障人们安全生产生活。现阶段水利工程施工中,需要对堤防渗漏问题进行有效性解决,及时发现渗漏问题并结合实际情况,采取合理措施进行处理,避免出现渗漏水问题,促进水利工程可靠性运行,为其功能作用的正常发挥创造良好的条件。

1 水利工程堤防防渗施工要求

堤防主要是沿江河、渠、湖、海岸边或行洪区、分洪区、围垦区边缘修筑的挡水建筑物。其可以起到良好的防洪抗灾作用,减少自然灾害的危害性。同时还能够对降水进行良好的储藏,在干旱季节用于灌溉农田,实现围垦造田,保障作物茁壮成长,实现农民增产增收。由此可见,要结合具体情况,提高堤防防渗技术的应用深度,最大程度上减少堤防渗漏问题,保障人们生命财产安全。首先,要按照专业人员深度现场进行实地勘察工作,了解堤防渗水基本情况,从而选择合适的堤防渗水技术,保障施工有效性,强化堤防稳固性,减少施工裂缝的出现几率。^[1]同时

需要制定合理的施工方案,强化堤防结构质量;要严格检测施工材料质量;优化选择施工设备,使其与施工需求相契合,同时兼顾施工质量和进度;利用现代化的信息技术,搭建三维立体模型,对堤防结构进行仿真模拟,以便设计人员掌握基本数据,科学分析堤防渗水原因,从而采取合理的防渗技术和方案,促进防渗效果的全面性提升;要严格选拔施工人员,开展科学的岗前培训工作,提高其专业知识技能水平,了解基本的施工流程,对主要的施工技术熟练使用和操作,促进规范性施工。

2 水利工程堤防工程施工现状

随着我国水利工程堤防工程建设规模、数量的逐渐拓展,堤防渗漏问题日益突出,对整体工程施工质量带来了极大的危害性。其影响因素有:(1)施工人员专业技能不足,难以对施工技术进行规范性操作。再加上很多规模较小的工程队通过外包形式承建工程,但是其总体施工能力不足,施工队伍不完善,质量意识和安全意识不足,甚至使用低质材料,操作不规范,留下严重的渗漏隐患。(2)监管力度不足,水利工程建设周期较长,缺乏完善的监督管理制度,施工监管不到位,违规操作行为严重,

严重危害施工质量, 加大堤防渗漏风险。^[2] (3) 随意变更施工设计, 很多施工单位为了提高施工速度, 减少施工量, 往往在没有任何报备的情况下, 在没有上报审批情况下, 私自更改堤防结构, 危害工程结构安全, 加大渗漏问题的出现几率。

3 水利工程堤防防渗施工技术要点

3.1 高压喷射防渗墙

该技术主要是对水利工程地基进行有效性处理, 通过高压喷射流持续冲击堤防, 从而增加地基稳固性, 强化堤防防渗效果。其中主要包含定向喷射、摆动喷射、旋转喷射等方式, 可以结合具体的施工要求、条件、环境等, 选择合适的喷射方式。一般情况下, 前两种方式可以联合使用来增加边坡稳固性, 提高地基施工速度; 旋转喷射方式可以强化土层牢固性, 抗变形能力提升, 减少渗漏问题。该技术的应用原理为: 通过专用设备钻探打孔, 在插入地面的管道内灌入灌浆, 使用高压喷射设备将其喷射到地基中, 然后与地下土壤融为一体, 均匀搅拌, 这样可以把灌浆与地基更好的融合在一起, 从而凝结固化为坚固的防渗墙。该技术方式的操作方便, 成型结构较为坚固, 易于施工, 成本不高, 在堤防防渗施工中较常使用。^[3]

3.2 自凝灰浆技术

该技术是在塑性混凝土防渗墙技术基础上发展而来。在逐渐的技术发展演变中, 形成自凝灰浆技术。在具体施工中, 把水泥、膨润土混合搅拌, 添加适当的缓凝剂, 形成自凝灰浆。然后对防渗墙钻孔, 把自凝灰浆灌入到孔内, 使其在墙体内自行蔓延, 当其凝固后形成坚固的防渗墙。该技术的应用, 可以有效提升防渗效果。

3.3 劈裂灌浆施工技术

这是我国自主研发的一种防渗技术, 而且是一种补救型的防渗漏技术, 当堤防出现漏水问题时, 可以进行精准性补救。在具体应用中, 主要是结合水力劈裂原理, 适当适当的灌浆压力, 在合理位置冲击形成裂隙, 把浆液灌入到缝隙中。同时借助浆液压力, 可以把与其相连的裂隙进行填补, 当其凝固后, 形成连续性的浆体防渗帷幕, 对渗漏位置起到良好的补救效果。通过这种方式可以增加坝体应力的稳固性, 强化其防渗效果。在具体实施中, 需要分段施工, 从而避免坝体受到损伤; 在劈裂过程中, 要对裂缝宽度进行合理掌控, 避免危害坝体稳定性。要保障施工安全性, 分段施工, 单孔关注次数管控在5次以内。加大技能培训力度, 提高专业技能水平, 保障灌浆量与灌浆压力的适宜性。该类技术应用中原材料丰富, 容易获取, 而且防渗效果较好, 易于操作, 工程量不多, 总体成本不高。^[4]

3.4 帷幕灌浆

帷幕灌浆防渗技术主要是在高压条件下, 把浆液灌注到岩石、土层缝隙中, 实现浆液与原始岩土结构的充分融合, 当其冷却凝固为一体, 形成坚固且连续的阻水帷幕, 提高整体堤防的防渗效果。在具体实施中, 往往会把帷幕灌浆渗透到地下不透水岩层中, 这样可以增加防渗透效果, 减少闸坝压力。根据灌浆排孔数, 将其分为两排孔帷幕、多排孔帷幕; 根据灌浆孔底是否深入

到防透水岩层下, 可以分为封闭性帷幕和悬挂式帷幕。为了提高该类防渗技术的施工质量, 需要做好原浆调配工作, 结合施工环境、地质条件、灌浆压力等因素, 对原浆调配比例、用量进行合理设计。要对浆液的流动性、胶凝性进行动态观察。同时需要明确钻孔深度和数量, 精确定位钻孔位置, 并对其彻底冲洗, 确保期清洁性。在灌浆过程中需要时刻观察灌浆效果, 并做好压水试验, 确保其符合要求, 必要时进行补灌, 保障施工质量符合设计要求。^[5]

3.5 垂直铺塑

该技术主要在平原地区规模较小的水利工程中进行使用, 施工深度不超过15米。而且对施工条件的适应性较强, 可以起到良好的防渗作用。具体需要结合保鲜膜防水原理, 开凿凹槽, 将复合土工防渗塑料膜铺设到里面, 然后对其进行回填, 其填充物为通过析水凝结的材料, 并可以形成防渗帷幕。该技术应用中, 成本较低, 操作方便, 施工难度小, 应用广泛。

3.6 土工布防渗技术

该技术主要是利用塑料膜与无纺布融合制成的土工防渗材料进行施工。为了提高铺设质量, 要优化处理土工布的接缝, 一般利用热焊接法加热PE膜, 当其完全熔化后, 在压力作用下实现结合。^[6] 铺筑完成后, 彻底清理接缝污垢, 科学处理接缝防水问题, 减少渗漏几率。同时需要在施工前了解当地的水文地质、土壤质量等, 选择适宜性的土工布材料, 从而保障堤防防渗效果。

3.7 水泥搅拌桩防渗技术

该技术主要是利用专业的深层搅拌桩机械设备, 将水泥喷射到堤防土体内, 并进行不间断的搅拌作业, 确保水、泥、土等材料全面性融合, 冷凝后形成坚固的墙体, 增加整体堤防的防渗效果。

3.8 混凝土防渗墙

该技术在堤防防渗技术中占据重要位置。随着技术的创新与改良, 混凝土防渗墙技术日渐成熟, 在水利工程堤防防渗施工中发挥越来越重要的作用。根据结合墙体厚度的差异性, 可以分为浅薄型和深厚型。需要结合具体施工条件、环境、要求等优化选择。^[7] 前者适合在江河边的水利工程建设中进行使用, 墙体厚度不能超过30厘米; 后者主要在海边的水利工程建设中进行使用, 墙体厚度不能超过100厘米, 可以结合实际情况适当加厚。在具体实施中, 主要是利用混凝土材料对水利工程堤防结构的缝隙进行有效性填补。根据实际需要, 优化防渗方案, 严格检测施工材料质量, 优选施工设备, 为提高防渗墙强度、防渗性能奠定基础。在浇筑过程中需要合理掌控浇筑速度, 避免出现裂缝问题。要开展现场试验, 明确施工指标, 保障施工质量。尤其要在关键部位, 需要设置相应厚度的墙体, 促进防渗性能的提高。

3.9 塑性混凝土成墙工艺

该技术施工中, 需要明确渗漏位置, 并精准钻孔, 确定好钻孔位置和数量, 对钻孔大小、深浅进行合理规划和控制, 确保其符合设计标准。钻孔完成后, 要把调制好的水泥砂浆混凝土灌入到钻孔中, 并对灌浆量、灌浆压力进行合理控制, 避免出

现涌浆问题。^[8]当混凝土在墙体内冷却凝固后,就会形成坚固的防渗墙,从而提高防渗效果。要结合实际需要对防渗墙厚度进行优化选择。

4 水利工程堤防防渗施工质量优化措施

4.1 优化施工管理方案

为了提高水利工程堤防防渗施工效果,完善施工管理方案,合理规划施工流程,明确各个环节的施工要点,保障各相关工作的有序高效开展。当前经济发展背景下,水利工程建设规模逐渐拓展,极大程度上增加了施工量,需要适应性且可行性的管理制度,以便优化资源配置,合理组织分工协作,促进施工质量与速度的全面提升。^[9]明确施工特点、环境条件等,从而制定针对性和有效性的施工管理方案,并结合各个环节的施工要求,制定针对性的施工质量管理和检验制度。安排专业的监理人员,对施工质量开展全过程、详细性检查,确保施工质量。

4.2 强化现场监管

为了提高施工质量,需要加大监管力度,完善技术管理制度,保障各项施工质量符合国家技术标准。要对施工材料、设备设施集中化管理,加强质量检验力度,确保其符合设计要求后才能进场使用;做好全面的现场施工协调作业,促使各个工种的协同合作。加大人员的监管力度,做好技术交底工作,确保各个人员都充分了解到具体的施工要求和流程。^[10]对施工质量严格检查,满足设计要求的才能进入下一工序。完善施工安全预防机制,从而保障水利工程堤防防渗施工技术的高质量开展。

5 结语

综上所述,现代化社会发展背景下,水利工程建设数量日益增多,其在日常生活生产中起着不可替代的作用。因此,要优化水利工程堤防防渗施工效果,结合实际的施工特点、条件等因素,选择合适的堤防防渗技术,如混凝土防渗技术、高压喷射防渗技术、帷幕灌浆防渗技术、劈裂灌浆防渗技术等,从而提高堤防的

防渗效果,减少渗漏水问题的出现几率。完善施工管理方案,加大施工监督力度,保障各个施工环节的有序、高效性开展,为提升堤防防渗效果、强化施工质量奠定良好的基础。

[参考文献]

- [1]蔡楚辉.水利工程中堤防防渗施工技术[J].四川建材,2022,48(04):141-142.
- [2]余道锋.水利工程堤防防渗施工技术的应用[J].长江技术经济,2022,6(S1):92-94.
- [3]马智武.水利工程堤防防渗施工技术探究[J].四川水泥,2021,(09):219-220.
- [4]陈锦文.水利工程堤防中防渗施工技术的应用研究[J].智能城市,2021,7(12):137-138.
- [5]魏洁冰.水利工程堤防施工及防渗技术应用研究[J].治淮,2021,(05):58-59.
- [6]聂士刚.水利工程堤防防渗施工技术研究[J].工程技术研究,2021,6(08):112-113.
- [7]姬永健.水利工程堤防防渗施工技术研究[J].居舍,2021,(10):52-53+57.
- [8]王健.水利工程中堤防防渗施工技术应用探讨[J].地下水,2021,43(02):244-245.
- [9]谭伯秋.水利工程堤防防渗施工技术[J].中国新技术新产品,2021,(06):96-98.
- [10]隋永安.水利工程堤防防渗施工技术的应用[J].居业,2021,(03):99+101.

作者简介:

罗春雷(1972--),男,河南省新蔡县人,汉族,专科,工程师,新蔡县河坞水电站,从事河道堤防施工与管理、河道治理等工程建设与管理、闸门运行与管理工作。