

水利工程施工中防渗技术探讨

萨如拉

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

[摘要] 水利工程建设可以促进社会的发展和进步, 不仅可以带来巨大的经济效益, 还可以带来良好的社会和环境效益, 改善自然生态。然而, 水利工程建设中的渗漏问题往往会破坏整个结构, 增加水利工程安全运行的风险。文章探讨了水利工程渗漏事故的成因, 深入探讨了水利工程施工中的防渗技术, 以获得更好的防渗效果。

[关键词] 水利工程; 防渗技术; 措施

DOI: 10.33142/hst.v5i1.5401

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Discussion on Anti-seepage Technology in Water Conservancy Project Construction

SA Rula

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

Abstract: The construction of water conservancy projects can promote social development and progress, not only bring huge economic benefits, but also bring good social and environmental benefits and improve the natural ecology. However, the leakage problem in the construction of water conservancy projects often destroys the whole structure and increases the risk of safe operation of water conservancy projects. This paper discusses the causes of leakage accidents in hydraulic engineering, and probes into the anti-seepage technology in hydraulic engineering construction, so as to obtain better anti-seepage effect.

Keywords: hydraulic engineering; anti seepage technology; measures

引言

水利工程在我国属于民生工程, 是加强水资源管理和分配的重要途径。水利工程的施工质量关系到工程的稳定、安全运行, 水利工程防渗技术的应用对提高水利设施的性能起着非常重要的作用。我国当前水利工程建设中普遍存在的安全问题主要表现在渗水现象上。如果不能有效控制渗漏现象, 可能会造成严重的安全事故, 造成巨大的人身和财产损失。为提高水利工程质量和施工效益, 必须做好防渗施工, 全面提高堤坝防渗性能, 保证项目建设和运营的安全。

1 水利工程防渗技术施工的重要性

近年来, 在国家的大力支持和帮助下, 我国水利工程发展十分迅速。许多大型水利工程相继建成。发挥了防洪抗旱、农业灌溉、河流通航等多种功能, 进一步促进了社会经济发展。因此, 水利工程的战略地位不言而喻, 更需要确保水利工程质量的安全可靠。防渗施工是水利工程建设的重要组成部分。只有解决了防渗施工, 才能发挥水利工程的效果。因此, 探索水利工程的防渗施工技术显得尤为重要。为了更好地利用水资源, 可以利用水利工程, 充分循环利用资源, 既可以实现水电发电, 又可以预防洪涝灾害。水利工程在建筑中应用广泛, 往往建在河流外围或围垦区周围, 以实现对此类地区自然灾害的有效预防。通过改变流经的洪水的路线和范围, 可以在洪水通道中输送, 以维护人们的生命、健康和财产安全。对于流域下游的人

们来说, 做好水利工作, 可以防止流域内发生洪水, 延长水利工程的使用寿命, 提高水利工程的质量。不仅如此, 通过农田水利工程的防渗建设, 可以促进围垦复垦的实现, 有效提高农作物生产质量, 为其生长提供丰富的水资源, 促进其生长发育, 确保农业生产按期进行, 从而提高粮食的质量和产量。防渗是水利工程建设的关键环节。提高防渗施工质量, 可以提高防洪排涝能力, 减少水压增加对工程结构的影响。同时, 防渗工作也是维护水利管理工程结构的重要措施之一, 可预防和控制因水利项目的建设和使用而引发的各种危险事故, 降低维护成本, 促进水利项目安全可靠运行。为此, 有关人员必须采取科学有效的措施, 加大对水利工程防渗施工的研究, 按照工程要求提高防渗水平, 减少自然灾害的侵入, 确保农田灌溉、居民用水安全。

2 水利工程渗漏发生原因

2.1 外部因素

水利工程的施工过程会受到天气、环境等外部因素的影响, 增加了水利工程运营的安全隐患, 从而在后续的应用中出现频繁的渗漏现象, 尤其是在大范围降水的情况下。项目的建设和建成后的使用影响很大, 不利于水利工程的发展。当出现大量降水, 积水不能有效排出时, 就会造成大面积积水, 容易造成渗漏。部分施工区因地质问题排水性能差, 在一定程度上影响了水利工程建设, 造成水利工程整体排水性能下降, 进而形成大面积积水, 导致渗水。

2.2 混凝土坝体裂缝

水利工程在防渗漏、抗震方面有一定的要求。其中，防渗漏是工程建设中最常见的要求。水利工程施工中渗漏的原因有很多：第一，地基强度不够，一般是地基施工出现问题；第二，基坑不符合施工要求，如果不能及时排水，一旦遇到阴雨天气，积水加深，就会出现水位差，极易发生渗漏事故；第三，坝体裂缝问题。混凝土坝体裂缝问题的根源在于混凝土施工操作不当，包括前期配合比、中期浇筑、后期养护。任何环节的任何问题都可能导致裂缝。土石坝体裂缝主要包括：均质粘土坝上出现的收缩裂缝；寒冷地区冻结引起的冻融裂缝；由于坝基沿坝轴线地质不同，建坝后相邻坝段或坝基不均匀沉降较大引起的横向裂缝；蓄水后因坝基断面方向和地质条件发生较大变化而引起的不均匀沉降产生的纵向裂缝。大坝一旦出现裂缝，随着时间的推移，会造成严重的渗漏问题。

2.3 施工缝变形

在水利工程施工过程中，需要对混凝土的施工面积进行划分，以减少作业面积，方便施工作业。但在水利工程施工中容易造成混凝土砌块之间的缝隙，导致渗漏事故。这也是施工过程中最常见的事故原因之一。除了连接处的缝隙外，混凝土砌块本身也可能存在缝隙。原因是混凝土在制备过程中不够密实，气泡较多，存在蜂窝状表面。在这种情况下，混凝土不能承担防水功能，容易造成渗漏事故。为达到防渗漏效果，止水带等防渗措施较为普遍，但此类防渗措施若要达到预期效果，对技术人员的施工技术水平有一定的要求。常见的止水带施工问题是止水带的断线和跑偏。在这种情况下，也会发生泄漏事故。

2.4 建筑变形

水利工程施工中，材料的质量直接决定了工程的整体质量。如果在施工过程中出现了工程材料质量不合格等情况，就极易导致工程出现整体结构的变形。支撑材料的质量对建筑整体是否变形起着决定性作用，一旦建筑发生变形，就会使其中的水利工程某些部位产生拉扯、挤压，使得工程发生变形，孔洞、裂缝、止水带脱位等情况，从而导致渗漏事故的发生。

2.5 排水性能较差

在以往发生的水利工程渗漏事故中，大面积的渗漏事故十分常见。大面积的渗漏事故往往不是因为某处接缝的渗漏等局部问题，而是水利工程整体出现问题，集中体现在抗洪、防洪设施没有做好，使建筑物在遭遇洪涝自然灾害时，难以及时进行排水作业，因此导致积水过多而产生渗漏问题。除此之外，混凝土质量不合格，同样也是发生渗漏事故的原因。混凝土密度不高时，容易产生缝隙，导致大面积的渗漏发生，这需要检测机构加强对混凝土质量的检测，严格把控质量，从源头上保证水利工程质量。

2.6 工程施工技术方面的问题

水利工程规模大、建设周期长、工序复杂、施工难度

大。施工前需要进行更全面的现场勘察，合理确定使用方案和施工工艺。防渗技术应用方案的确定，需要结合施工工艺、原材料、施工现场气候环境等诸多因素，做出最终科学合理的选择。但由于施工管理、监理人员安排等因素，在实际施工过程中，对施工技术应用的管控缺乏重视，导致渗透问题的发生。

3 防渗技术在水利工程建设中的具体应用策略

3.1 倒挂井防渗技术

为防止土坝渗水，在防渗过程中可采用倒挂井防渗技术进行处理。该技术的应用首先需要在水利工程的防渗部分人工开挖井孔，并实施固定措施，然后通过防渗部分的上部进行开挖。在实际施工中，该技术方法可用于单井施工作业，不存在安全问题。同时，由于是单井施工，所需工具设备较少。这种施工技术的主要缺点是在实际施工中会出现一定的裂缝，增加了施工难度。

3.2 链斗技术

在土坝施工过程中，常用的防渗施工技术是链斗技术。这种施工技术的应用主要是使用链斗开槽机进行施工。在取土过程中，降低排桩，保持排桩与墙体平行于深度。在水利工程建设过程中，土坝采用斗链机施工。深度在15-50米之间，更适合沙土地区的施工。采用链斗技术可以降低土坝下渗的概率，提高水利工程的施工质量。

3.3 劈裂注浆技术

在土石坝施工过程中，比较常用的防渗施工技术是劈裂灌浆技术。该技术的应用主要是通过坝体受力分布规律，沿土坝抽象方向实施劈裂和灌注泥浆技术，使其形成具有防渗功能的连续防渗墙。坝体劈裂注浆技术可有效提高坝体密度，增强坝体稳定性，进而起到提高坝体防渗效果，加强水利工程稳定性的作用。

3.4 高压喷射注浆技术

高压喷射注浆法同样是适用于土坝防渗施工的技术之一，该施工技术最显著特点就是工程造价成本较低以及需要开挖的工程量较少。实际项目施工过程中，高压喷射注浆法对于水利工程项目的其他建筑不会产生影响，在施工操作方面具有便利性，因此得到了较为广泛的应用。实际施工过程中需要施工人员对于高喷技术相关参数要有较为精准的掌握，依据实际施工现状加强提升速度方面的控制，依据不同施工区域结构情况，采取不同的提升速度。该技术应用最关键的一点就是加强提升速度方面的控制性。主要事项有以下几点：一是，水利工程施工过程中，在进行土坝防渗技术应用时，施工人员需依据具体施工情况，合理控制提升速度。当在底层石部分施工过程中受到较大密度情况的影响，需要对提升速度实施缓慢操作。在砂层部位施工时，可以使用快速方法。二是，土坝施工过程中，当施工部位出现孔内返浆现象后，必须放缓提升速度。三是，土坝施工过程中，进行高压喷射的直径设计

时,必须采取一定的试验,进而科学合理的确定设计方案,提升设计方案的切实有效性,进而起到提升水利工程施工质量的作用。

3.5 复合土工膜技术

水利工程防渗技术中,复合土工膜技术应用较为广泛,对于土坝防渗漏有着较为显著的作用效果。实际施工过程中,该技术应用时,其土工膜的厚度通常在0.5mm左右,需要施工人员加强现场施工厚度的严格控制。同时为了确保土工膜的反渗透性能良好,防止施工后期发生化学腐蚀等现象,进而对水利工程施工质量产生负面影响。实施土坝防渗技术过程中,若土坝部位的土质性能较差、施工技术应用不良,则会造成后期渗漏现象的发生。通常为了避免此情况的出现会使用复合土工膜技术实施防渗措施。当土坝发生渗漏现象的问题原因属于白蚁危害,则不可使用该方法进行处理。

3.6 粘土铺盖技术

在发生水利工程土坝渗漏问题之后,使用粘土铺盖技术对发生渗透的土坝位置进行处理,该技术的应用属于就地取材的方式。实际施工过程中,该方法主要适用于土坝的上游部位,通过实施分层填筑以及碾压的方式,使其形成覆盖层。在开展覆盖层施工过程中,不需要采用较特殊形式的施工设备,因此具有降低成本的作用,对于施工周期起到缩短作用。

3.7 防渗面板材料应用技术

混凝土板的结构比较长,厚度比较薄。在施工过程中,面板的干缩或冷缩往往是由材料特性、配合比等因素引起的,甚至会在面板上产生结构性裂缝。水库的好处有不利影响。因此,在混凝土板的施工中,除了对混凝土骨料、砂、石、水等有要求外,为了提高混凝土的性能,减少板裂缝的发生,合成纤维素、粉煤灰、减水剂常与其他材料混合使用。在众多纤维材料中,聚丙烯纤维价格便宜,对混凝土早期出现的裂缝或裂缝有显著抑制作用。同时还可以提高混凝土的力学性能和抗温变形能力,提高混凝土的延性和韧性。因此,该材料广泛用于水利工程。

3.8 振动沉模技术

振动沉模技术通常应用于小型水库的防渗施工。施工采用振动桩设备,采用模板成型墙体,具有一定的防渗效果。该技术构成的振动系统质量更高,速度更快,产生的冲击动量也比较大。在实际运行中,系统产生垂直方向的往复振动,使空心钢模板迅速下沉到地下,然后在空心处灌浆。模具边振动边拉,槽内的灌浆会形成单板壁,将这些板墙连接起来,可以形成连续的不透水板墙,具有防渗效果。该施工工艺可应用于砂土、粉土、粘性土等地质,

墙深约20m,厚度约200mm。该技术在大坝基础施工中的应用具有明显的应用优势:①采用该技术建造的防渗墙具有垂直性和连续性的特点,墙体无接缝、断板、裂口等缺陷,且整体性好,所以防渗效果更好;②墙体抗压能力强,防渗坡度较高。各项物理指标均符合标准要求,可满足工程防渗需要;③板墙造价低,虽然难以沉入卵石含量大的地层,但不适用于基岩和大石块,综合性能较高,能较好地满足防渗施工的要求,因此应用广泛,对该技术的研究也很深入。

4 水利工程防渗技术应用要点

4.1 合理选择

开展水利工程防渗施工之前,工作人员要对水利工程所处区域的地质地形、水文气象等方面的资料进行广泛搜集,详细分析资料后,对防渗技术进行合理选择。在施工实践中,需坚持因地制宜的原则,充分掌握各类防渗技术的优势与不足,应用最为适宜的防渗技术。

4.2 加强养护

首先,水利工程防渗施工任务完成之后,工作人员要及时养护工程。在防水前后期间,工作人员需全面检查,保证的通畅性。且对防渗层的实际情况进行检查,观察是否有沉陷、裂缝等不良问题出现。其次,在水利工程运行过程中,要科学维护。一旦有渗漏问题产生,要详细分析渗漏情况及产生的原因,对渗漏等级进行确定,且将科学的处理方法运用过来。如果需改造,则要对防渗层的结构形式等进行分析,合理制定改建方案,避免破坏到防渗层。

5 结语

防渗技术作为水利施工中的重中之重,因渗漏事故会影响水利工程质量,甚至危害人身财产安全。因此,防渗技术在水利事业中的难题必须解决,才能真正发挥出水利事业原本的价值与意义,促进水利事业的健康持续发展。

[参考文献]

- [1] 颜维江,杜昱.关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J].中国设备工程,2021(10):176-177.
- [2] 张英.衬砌混凝土技术在水利工程渠道工程施工中的应用研究[J].建筑与预算,2021(4):68-70.
- [3] 朱成.防渗技术在水利工程施工中的应用[J].建材发展导向,2021,19(8):85-86.
- [4] 吴彬,秦开文.堤防工程施工技术在水利工程建设中的应用研究[J].四川水泥,2021(2):202-203.

作者简介:萨如拉(1986.1-)毕业院校:新疆大学,所学专业:水利工程,当前就职单位:新疆鸿源润泽建设工程有限公司,职务:项目经理,职称:水利中级工程师、二级水利建造师。