

# 水利工程施工中防渗技术的运用探索

李发东 张兆钧

山东省沂源县田庄水库综合服务中心 山东沂源 256100

**摘要:** 水利设施作为我国经济建设的基础设施,既可以对水资源进行科学合理的配置和利用,还能够一定程度上规避洪涝灾害,所以现阶段保证水利工程建设质量有着重大的意义。然而,从实际的水利工程施工建设情况分析来看,目前我国的水利设施施工质量仍需要进一步的完善,尤其是渗漏问题的存在限制了水利事业的良性发展。对此,本文分析了水利工程渗漏原因,探索了防渗技术的运用途径,旨在为水利工程建设质量提供保障,全面发挥其价值和作用。

**关键词:** 水利工程; 防渗技术; 运用途径

## Application and exploration of anti-seepage technology in hydraulic engineering construction

Li fadong, Zhang Zhaojun

Tianzhuang reservoir comprehensive service center, Yiyuan County, Shandong Province

**Abstract:** as the infrastructure of China's economic construction, hydraulic engineering facilities can not only scientifically and reasonably allocate and utilize water resources, but also avoid flood disasters to a certain extent. Therefore, it is of great significance to ensure the construction quality of hydraulic engineering at this stage. However, from the analysis of the actual construction of hydraulic engineering, the construction quality of water conservancy facilities in China still needs to be further improved, especially the existence of leakage problem limits the sound development of water conservancy. In this regard, this paper analyzes the causes of water conservancy project leakage and explores the application ways of anti-seepage technology, in order to provide guarantee for the construction quality of hydraulic engineering and give full play to its value and role.

**Keywords:** hydraulic engineering; Anti-seepage technology; Ways of application

在水利工程施工建设期间,防渗施工作为重要的一环,直接关乎着水利工程的使用性能,且其防渗施工水平的高低对于水利工程的使用年限存在着直接的影响<sup>[1]</sup>。目前,科技的发展推动了新经济时代的到来,但是水利工程施工期间依旧面临着技术性问题,尤其是防渗技术的运用上还存在着诸多的不足。若是水利工程施工出现渗漏现象,既会造成水资源浪费,也会威胁人们安全<sup>[2]</sup>。所以,现阶段探索防渗技术在水利工程施工中的运用途径,有助于提升水利工程施工建设质量。

### 一、水利工程施工中出现渗漏的原因

#### (一) 材料质量偏差

目前,水利工程施工建设期间,原材料作为重要的构成部分,其质量对于整个水利工程质量有着重要的影

响<sup>[3]</sup>。若是在水利工程建设期间,选用的混凝土原材料、反滤层材料等存在质量问题,这些问题的存在必然会对水利工程建设带来不利影响,一旦水利工程的强度、抗渗性能不足,必然会导致水利工程出现严重的渗漏问题。

#### (二) 模板粘合不牢

目前,从水利工程建设规模分析来看,一般情况下水利工程的规模都比较大,所以为了确保整个工程能够按时完工,建设单位一般采用分包模式。但是,由于分包单位相关人员缺乏专业性,必然会在施工衔接环节出现差错<sup>[4]</sup>。比如,模板安装施工环节,由于其对紧密性的要求偏高,然而施工人员在具体操作期间,没有确保模板的稳固性,一旦模板粘合不牢固,必然会引起大

面积渗透的情况。

### (三) 结构变形引起

目前,在水利工程施工建设期间,通常需要考虑到的因素较多,尤其是在面对外界应力的时候,提前所预留的变形缝会变得薄弱,变形缝容易出现渗漏,影响工程建设质量。当前在水利工程施工期间,为了保障施工质量,需要选择防水性能偏好的施工材料<sup>[5]</sup>。然而,在实际施工期间,由于诸多因素的影响,施工期间采用的防水材料在质量和性能上存在着一定的差异,这也是引起变形缝出现渗漏情况的主要原因。

### (四) 养护方法不当

目前,水利工程建设期间,由于自身的特殊性,存在着大量的混凝土浇筑作业,在施工结束后,必须采用覆盖薄膜、浇水等方式对其进行养护。由于水利工程属于大体积混凝土浇筑工程,所使用的混凝土方量比较大,且混凝土自身就存在着水化热的情况,若是没有及时的对其进行降温,或者养护不当,就会引起温度裂缝,影响水利工程今后的使用性能,最终引起渗漏问题。若是施工单位忽视了混凝土的养护工作,必然会影响水利工程的后期使用性能,极为容易出现大面积的渗漏问题,影响整个建筑工程的施工质量<sup>[6]</sup>。

## 二、水利工程施工中防渗技术的运用途径

### (一) 高压喷射技术的应用

目前,水利工程施工建设期间,对于渗漏问题的处理和解决上,该种技术的应用较为广泛。从该种防渗技术的应用原理分析来看,需要先使用高压设备通常喷射的方式产生较强的压力,随之作用到堤坝之上,堤坝在压力冲击之下,土层会出现分散的现象,这样喷射出来的浆液就会与分散的土层进行紧密结合,以此来保证堤坝的强度与施工质量<sup>[7]</sup>。该种技术按照喷射移动方向分类,可以分为三种类型,即旋转喷射、定向喷射、摆动喷射(如图1所示)。在水利工程建设期间,采用该种防渗工艺进行防渗处理,既可以增强堤坝的施工质量,对堤坝的结构起到加固效果,还可以降低堤坝发生渗漏的几率,保证水利工程的整体使用功能。由于该种防渗技术的应用及操作较为简便,应用效果也十分的显著,所以在水利工程防渗处理方面有着广泛的运用。当前,为了更好的增强该项防渗技术的应用效果,在水利工程施工之前必须做好相应的准备工作,一是要确定钻孔的位置,并按照相应的标准来进行打孔操作,二是要在打孔的位置连接好注浆管,从而确保该项技术应用的科学合理。

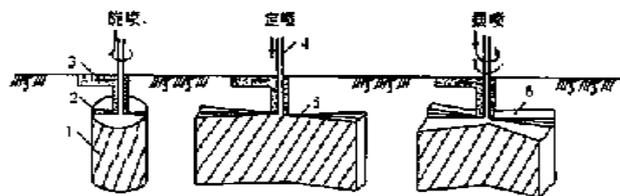


图1 高压喷射注浆的三种类型

(1-桩; 2-射流; 3-冒浆; 4-喷射注浆; 5-板; 6-墙)

### (二) 坝体劈裂技术的应用

从该项技术的运用原理分析来看,相应的操作人员必须提前了解和熟悉坝体设施中的应力规律,然后顺着坝体轴线来进行施工操作,通过将泥浆与黄土的混合体灌注到坝体的缝隙中来改善坝体应力的具体分布情况,从而增强坝体的整体性、防渗性。从该种防渗工艺的运用来看,施工人员必须结合坝体具体开裂情况及位置来合理的运用该种技术,这样才能够真正的做到对症下药<sup>[8]</sup>。比如,当坝体开裂情况不是很严重的时候,施工人员则需要找准开裂点,然后采用部分灌浆的方式来处理开裂部位;当坝体开裂情况较为严重的时候,或者已经威胁到水利工程的使用性能,施工人员需要选择全面坝体灌浆的方式,以此来增强坝体的防渗性能,避免水利工程使用性能下降。由于该种防渗技术应用起来较为全面,具有较高的实用性,对于很多水利工程面对的渗漏的情况都可以解决。所以,现阶段则需要强化对该种技术的研究,结合水利工程的实际情况来运用该种工艺,这样就可以在保证水利工程整体性能的基础上创造更多的经济效益,推动我国水利事业的发展。

### (三) 帷幕灌浆技术的应用

目前,水利工程施工建设期间,难免会遇到卵砾石层,由于该种土层结构特点的影响,导致钻孔操作执行难度较大,必须借助套阀灌浆的方式进行。从该种工艺的原材料选择来看,与坝体灌浆工艺存在着明显的差异,该种工艺选用的材料为水泥与粘土的混合体,比较适用于解决棘手的设施防渗水处理问题。从该种技术的运用范围来看,其比较适用于卵砾石层,因为该种土层较为坚硬,开发起来的难度偏大,在具体运用的时候必须借助套阀灌浆技术。在该技术具体应用期间,为了减少地质的限制作用,一般情况下需要设置3排以上的灌浆孔,以此来为帷幕灌浆的质量提供保障,保证加固和防渗的性能。从该种工艺的具体应用来看,其是按照分序加密的原则执行操作,先由三排孔组成帷幕,然后灌注下游排孔,再灌注上游排孔,最后灌注中间排孔,每排孔需

要分为二序(如图2所示)。因为该种技术是针对特殊地质运用的,这就意味着其应用范围不大,仅仅是在开发的时候遇到难以处理的土层时才会运用到,所以在水利工程施工期间比较少见。但该种工艺在涂装坚硬岩石的时候,可以有效的节省施工材料,尤其是其就地取材的优势,使得其在水利防渗施工中仍有发挥的余地。

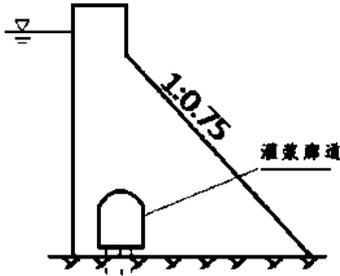


图2 帷幕灌浆工艺示意图

#### (四) 排水固结技术的应用

在水利工程施工期间,对于该种防渗技术的运用主要表现在软弱土的处理上。从该技术的应用原理分析来看,其可以分成两个系统,即排水系统和加压系统,在具体实施的时候,需要在水利工程建设之前进行加压,将土层内的水排放出来,使得土层凝固,这样就可以有效的增加土层的强度(如图3所示)。从该种工艺分析来看,其是利用了太沙基固结理论,即固结时间与排水距离的平方成正比,缩短排水距离便可以缩短固结的时间,即。在具体执行期间,需要在地基上设置砂垫层和砂井,这样做的目的就是为拓宽排水途径,从而缩短排水距离,从而加快软弱土层的排水固结。但是,该技术的运用对地质有着较高的要求,需要在施工之前对地质进行准确的测定,唯有地质条件达标之后,才可以开展后续工作。由于该种工艺的运用有着便捷、省劳动力、省物资等优势,所以在水利工程防渗处理方面的应用较为普遍。

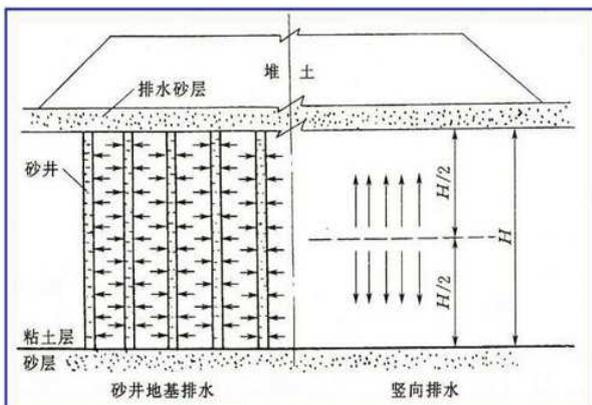


图3 排水固结法加固原理

#### (五) 锯槽法成墙防渗施工技术的应用

目前,在水利工程施工期间,也会采用防渗墙技术,比较常见的方法有锯槽法。从该方法的应用原理分析来看,其是运用了连续成槽的原理,可以实现对水利工程施工质量的控制,以此来增强墙体的抗渗性能。从该技术的应用分析来看,因为该种工艺的成墙深度偏大,所以在多种土质中得到了广泛的应用,如粘土、砂土、砂砾质土等<sup>[9]</sup>。在该种方法具体应用的过程中,操作人员需要先将锯槽机的刀杆以合适的倾角自导孔内做上下切割,并在此期间进行开槽处理,需要将移动速度控制在0.8m/h ~ 1.5m/h。操作人员需要反复循环此操作,随之将切割下来的土体残渣慢慢的清理出来,然后在泥浆护壁上执行混凝土浇筑作业,最终就可以形成一个宽约0.2m ~ 0.3m的防渗墙。该种施工技术应用的时候,通常会使用到机械设备,即锯槽机,该种设备主要由行走底盘、刀杆及支架加压系统、排渣系统、动力及传动系统、起重设施及电气控制系统等构成,传动方法也涉及到两种方式,即机械式、液压式,在具体操作的时候,对于各种型号的刀杆都需要依据实际情况来组合。

#### (六) 多头深层搅拌水泥成墙防渗施工技术的应用

从该种防渗墙技术分析来看,其属于一种较为常用的施工方式,由于该种防渗工艺有着较高的应用优势,尤其是针对地下防渗施工方面,其优势愈加的明显。在水利工程施工建设期间,对于该种防渗技术的运用,既不会引起污染的情况,所以经常被应用到粘土、淤泥、沙土、砂砾层等地质,且该种工艺施工成本不高,有着广阔的发展前景。从该种工艺的施工原理分析来看,在具体运用该种工艺的时候,需要采用多头深层搅拌机来执行钻进工作,从而确保水泥浆可以深入到土层的深层处,尤其是在充分的拌合之后,便可以形成较高的水泥土桩。由于桩与桩之间存在着诸多的联系,所以自然形成了水泥土防渗墙。目前,在水利工程防渗施工期间,该种施工工艺凭借较好的抗渗性、抗压性、成本低的优势,有着较为广泛的应用范围。

### 三、具体工程实例

以某大坝工程为例,该工程面对的土质较为均匀,但是工程的基础部分存在着侧漏的情况,且非常的严重。相关工作人员翻阅了该工程的地质报告,发现该工程坝体与基础接触位置发生渗漏的原因,是没有在施工期间将基础清理干净。从报告来看,坝体与基础接触层存在着0.2m厚的腐殖土,且这些腐殖土主要是由腐殖质、植物根系、砾石、砂石等杂质所构成的,这就使得

此土层具有含水量大、强度低、流塑性大等特点。同时,大坝基础位置的砂岩表面风化程度比较强,在筑坝施工的时候,施工人员并没有将这些已经破碎风化的砂岩清除干净,导致层面与接触面出现渗水的问题。对于该种情况的防渗处理上,由于处理范围涉及到坝基一到三层,对前两层土层的处理上采用了高喷灌浆法,对于第三层采用了帷幕灌浆法,通过两种防渗技术的应用有效的解决了渗漏问题。

#### 四、结束语

总而言之,水利工程施工建设期间,应用防渗技术的意图主要是为了切断坝体两侧的水力联系,以此来控制周边土体的渗透系数,以此来增加防渗效果。但是,在防渗技术实际应用期间,由于种种因素的影响,导致最终的应用效果不佳,必然会影响水利工程的使用功能。因此,针对现阶段水利工程施工期间存在的渗透问题,则需要施工环节做好各项系数的选择工作,增强设计阶段数据准确性的检查力度,并做好堤坝周边土体的勘探工作,这样就可以在了解堤坝周边土体的基本情况后合理的选择防渗技术,以此来为水利工程建设质量提供保障。

#### 参考文献:

- [1]吴淑霞.水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J].价值工程, 2021, 40(2): 168-169.
- [2]毛拉尼亚孜·司马义.农田水利工程施工中渗水原因及防渗技术[J].现代农业科技, 2021(3): 160-161.
- [3]杨曼直.帷幕灌浆施工技术在水利大坝基础防渗加固中的应用[J].江西建材, 2021(6): 112-113.
- [4]练松涛.水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术 with 质量控制要点构架[J].工程建设与设计, 2019(3): 141-143.
- [5]龚林.分析水利水电工程技术建筑中混凝土防渗墙施工技术[J].砖瓦, 2020(9): 186-187.
- [6]高阳.水利水电建筑工程防渗堵漏的施工要点及施工技术初探[J].商品与质量, 2020(29): 295.
- [7]郭俊利.水利水电建筑工程防渗堵漏的施工要点及施工技术探讨[J].工程技术研究, 2020, 5(3): 273-274.
- [8]宋成鑫.灌浆技术在农业水利工程堤坝防渗施工中的应用研究[J].科学技术创新, 2020(14): 151-152.
- [9]刘春阳.水利工程中水库堤坝防渗施工技术与防治[J].中国战略新兴产业, 2020(8): 45, 47.