

水利工程施工中防渗技术的微探

Exploration on Impervious Technology in the Construction of Hydraulic Engineering

任斌

Bin Ren

伊犁哈萨克自治州奎屯河流域水利工程灌溉管理处, 中国·新疆 奎屯 833200

Kuitun River Basin Irrigation Management Office of Hydraulic Engineering in Kazak Autonomous Prefecture of Ili, Kuitun, Xinjiang, 833200, China

【摘要】尽管中国近年来在水利工程事业上取得了很大进步,但由于种种客观因素的限制,仍然存在着很多问题,最明显的要属防渗问题,防渗施工质量的优劣不仅对水利工程的施工质量具有严重影响,甚至还会威胁到人民群众的生命财产安全。所以,水利工程施工过程中的防渗问题,一直是水利工程施工的难点,也是行业研究的重点所在。基于此,本文从防渗施工技术应用于水利工程施工中的重要意义入手,结合施工中常见问题对水利工程渗水原因进行了探析,并且对水利工程施工防渗技术进行了具体介绍,旨在进一步提高水利工程的防渗水平,为水利工程的经济效益,以及国民经济的健康发展提供重要保障。

【Abstract】Although China has made great progress in the field of water conservancy projects in recent years, due to the limitations of various objective factors, there are still many problems. The most obvious one is the problem of seepage control. The quality of impervious construction quality is not only for water conservancy. The construction quality of the project has a serious impact, and it even threatens the lives and property of the people. Therefore, the issue of seepage prevention during the construction of water conservancy projects has always been a difficult point in the construction of water conservancy projects and is also the focus of industry research. Based on this, this paper starts with the significance of anti-seepage construction technology applied in the construction of water conservancy projects, and analyzes the causes of water seepage in the water conservancy projects in combination with the common problems in construction, and introduces the anti-seepage technology for water conservancy projects in detail. To increase the level of seepage control for water conservancy projects, and provide an important guarantee for the economic benefits of water conservancy projects and the healthy development of the national economy.

【关键词】水利工程;防渗技术;灌浆技术;防渗墙技术

【Keywords】hydraulic engineering; impervious technology; grouting technology; impervious wall technology

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i6.820>

1 引言

作为中国国民经济的基础性行业,水利工程的兴建不仅关系着中国经济的迅速发展,同时也对中国国计民生具有很大程度的影响,特别是大型水利工程。所以,在水利工程施工当中,防渗技术的应用是重中之重,一旦出现渗漏问题,势必会对水利工程的经济效益以及社会效益产生不利影响,进而影响到中国国民经济的发展,甚至威胁到人民群众的生命安全。在当今社会经济发展不断加快的背景下,对于水利工程建设需求以及建设规模要求也在不断增大,针对这种投资大、建设周期长的工程,为了切实的保证水利工程各相关方的利益,必须要对其施工质量进行严格把控,避免出现防渗问题。由此可知,对于水利工程建设而言,防渗技术的应用至关重要。

2 防渗施工技术应用于水利工程施工中的重要意义

水利工程不同于一般工程,其除了必须要满足牢固性、稳定性、防震性等方面的需求之外,还必须要做好防渗漏工作。水利工程作为中国经济建设的重要支柱,其建设情况不仅会

影响到中国经济发展,同时也会对人民群众的切身利益产生重要影响。并且,随着科学技术的不断发展,目前水利工程施工已经成为了一门独立的学科,水利工程对于农业灌溉、防洪减灾以及河流治理等方面,均具有重要意义。而由于种种客观因素的限制,渗漏一直是影响中国水利工程质量的重要因素,不仅会导致工程施工不合格,对水利工程的实际效益造成损害,严重时还会威胁到普通民众的生命财产安全,进而在很大程度上制约中国经济实现可持续发展。所以,对于水利工程施工而言,防渗问题是其必须要解决的一个问题,而防渗施工技术的应用,也显得至关重要。

3 水利工程渗水原因探析

通过多年实践观察可知,导致水利工程出现渗水现象的原因有很多,为了更好的说明水利工程渗水的主要原因,以下结合施工中常见问题,对渗水原因进行分析。

3.1 水利工程施工中常见防渗施工需求

水利工程的施工中,常常存在两方面需求:第一,需要确保工程质量合格。在施工之初,需要将地震、风暴、供水等自然

灾害因素考虑在内。第二,尽可能避免渗漏现象的出现,通过各种现代化技术,做到防患于未然。同时,针对工程可能出现的渗漏现象,还要事先制定好急救方案。此外,在具体的施工过程中,相关人员也要定时对渗漏隐患进行排查,一旦发现及时处理,以免对社会产生不良影响,甚至威胁到人民群众的生命财产安全。

3.2 工程施工存在的主要问题

在水利工程的施工中,存在很多方面问题,首先,施行的技术标准严重低于中国国家标准,部分项目差距相当大,极易容易导致渗漏隐患。其次,在关于建设之后的坝体与坝基等相关的维护措施,未能同步进行,致使工程出现严重的老化问题。最后,维护保养工作不到位,甚至完全不进行保养,增加了工程的渗水隐患。这些问题的长期存在,极大的增加了工程出现渗漏的可能性。

3.3 水利工程导致渗漏的主要原因

(1)大范围渗水

水利工程的施工地点地段较为复杂,在实际施工时,难以达到行业规范标准,加之施工现场水文地质情况的影响,使其表面地基的排水能力减弱,这种情况下,一旦出现暴雨或者洪水等自然灾害,便会出现雨水难以排出的情况,进而产生严重的淤积问题,长久下去,便极易容易出现大范围的渗漏现象。

(2)存在施工缝

通过实地调查可知,现阶段在已经完成的施工项目或者正在进行的施工项目中,施工单位为了提升工作效率,会将工程划分成多个小的模块,自后利用分批处理的方式进行施工,特别是对于大型施工项目。但是,尽管这种分批处理方式尽管能够提高施工进度,但各个小模块之间的衔接,势必会受到一定程度的影响,一旦衔接不到位,出现施工缝,那么在后续的使用过程中,极有可能出现渗漏的现象。

(3)缝隙变形

在实际施工中,因机械设备自身原因或者地质条件的限制,比较容易出现缝隙,这一缝隙在经过长时间的使用之后,很容易因应力的作用而出现变形,一旦出现变形就会出现渗漏的可能。

4 水利工程施工防渗技术分析

以现阶段我国水利工程施工防渗技术应用的实际情况来看,灌浆技术与渗透墙技术为两种常见的防渗技术,下面便对这两种技术进行详细介绍:

4.1 灌浆技术

应用于水利工程施工的灌浆技术主要分为四种,即土坝坝体劈裂灌浆技术、高压喷射灌浆技术、卵砾石层防渗帷幕技

术以及控制性灌浆技术,其各自的施工方法与优缺点如下:

(1)坝体劈裂灌浆技术

此种技术主要是通过提升水利工程坝体的防渗能力,来解决防渗问题。具体来说,在施工过程中,需要按照水利工程坝体在应力分布等方面的规律,科学的施加压力,保证坝体会按照坝轴线的防线劈裂,之后在其中灌注一定的泥浆,进而形成铅直、连续的防渗泥墙,以此来对坝体中的软弱层进行切断,或者填补坝体存在的漏洞、裂缝等,提高坝体自身的防渗能力。坝体裂劈灌浆技术可以利用浆、坝的湿陷和互压,来对坝体内部的应力分布进行有效平衡,最终实现确保坝体稳定性的目的。

(2)高压喷射灌浆技术

该技术是指通过水泥浆液的高压射流,对被灌注的地层结构进行冲击,进而使地层的土颗粒与水泥浆液混合,固化之后形成壁状的固结体,以此来解决渗漏问题,其主要包括旋喷、定喷以及摆喷三种方式。在水利工程中应用高压喷射灌浆技术的主要优点为,材料来源广泛,因而造价较低、工作效率高,设备简单且防渗效果良好。而不足之处主要体现在,该技术在实施时,对施工现场的地质条件具有很高要求,且机械、器具的数据相对偏多,在土体颗粒直径超过 200 mm 的情况,还容易发生漏喷现象,进而影响防渗效果。所以,在实际应用中,必须要根据水利工程施工现场的地质情况,合理的应用高压喷射灌浆技术。并且,在实际操作时,还应该对下列问题进行注意:当灌浆量超宇灌浆量的 20%之后,操作人员应对喷射的压力、直径以及速度等进行合理的调整,并回收冒出浆液;当灌浆深度较大时,为了避免出现上粗下细的固结体,进而对工程的承载性能、防渗性能产生影响,在喷射的过程中,必须重点关于流量、压力,或者提升速度,或者降低旋转;利用静压灌浆等方式,对喷灌后可能出现的析水现象进行预防。

(3)卵砾石层防渗帷幕技术

卵砾石层防渗帷幕技术指的是对水利工程进行水泥混合浆液的灌注。因为混合浆液是流动的,钻孔难度较大,故而该种技术在灌注的过程中,一般会利用打管灌浆、套阀式灌浆等方式,进行灌浆操作。现阶段,卵砾石层防渗帷幕技术只作为勘探与防渗处理的补充性手段应用。

(4)控制性灌浆。

控制性灌浆主要是通过对接压力与流量进行有效控制,来达到最佳效果的一种灌浆方法。与其他方法相比,控制性灌浆技术对原有技术进行了改进,很好的弥补了传统灌浆技术存在的不足,既能够达到更好的灌浆效果,也可以为水利工程的施工质量提供重要保障。同时,控制性灌浆技术还可以节约工程建设需要用到的资金,提升工作效率,加快施工进度。此外,

在应用该方法时,不需要特殊的水泥浆材料,且在施工管理上也具有较好的适应性,因而工程造价非常低,同时也不会对环境产生污染,能够在很大程度上降低水利工程的漏水风险。但是,控制性灌浆技术对于施工人员的专业技术水平具有比较高的要求。所以,在应用该技术时,施工单位应事先对相关技术人员进行技术培训,针对性的提升其实践操作能力。并且,由于该技术在对压力进行控制时,采用的是先进的控制系统,因而在实际应用中,需要对灌浆范围进行合理调整,以不断提高工程的防渗能力。

4.2 渗透墙技术

在水利工程施工的防渗问题处理中,渗透墙技术的应用尤为重要,特别是在垂直防渗这一方面,其应用更为广泛。在实际施工时,关于墙体的厚度、柔性、渗透系数、耐久性以及单位面积造价等均有极为严格的要求,必须根据工程的实际情况与实际需求进行确定。一般情况下,要求墙体的厚度要小、柔性要强、渗透系数要低,且还要具有较好的耐久性单位面积造价也要较低。常见的水利工程防渗墙技术包括以下几种:多头深层搅拌水泥土法、锯槽法、射水法、链斗法,以及薄型抓斗法。下面便对上述各种成墙工艺进行详细介绍:

(1)多头深层搅拌水泥土法

在该方法的应用中,首先需要在使多头深层搅拌机进行一次性的多头钻进,之后在水泥喷射到土体之后,对其进行搅拌,使水泥泥浆与土体之间搅拌均匀,进而确保二者融合之后可以凝固变成水泥土桩,最后将所有的水泥土桩连接成墙,即形成了渗透墙,显著增强水利工程的防渗功能。多头深层搅拌水泥土法多应用在砂土、粘土、砂砾层以及淤泥层等特殊土层的防渗处理当中,不仅操作相对简单,成本比较低,并且效果较好,还可以为水利工程施工质量提供重要保障,在实际应用中比较常见。

(2)锯槽法

锯槽法指的是在水利工程的施工中,借助锯槽机的刀杆,根据合适的倾角与速度,在先导孔中进行上下切割,并反复此切割过程,之后通过正循环或反循环的方式,将切割下来的土体排除到槽外,最后再利用泥浆对墙壁实行一定程度的保护。锯槽机的传动方式包括机械式与液压式这两种。在应用锯槽法时,防渗墙的开槽宽度能够达到0.2 m至0.5 m之间,同时深度也可以达到40m左右^[1]。需要注意的是,在防渗墙进行浇筑时,应该按照泥浆的不同材质,合理的调整其强度与抗渗系数,进而保证材料能够满足工程施工建设的需求。锯槽法在粘土层与砂土层上的应用比较常见,工作效率较高,且防渗效果好,可以对工程施工质量提供一定保障。

(3)链斗法

链斗法成墙工艺首先需要利用开槽机将泥土挖出,同时将排桩放置在成墙的深度。之后,再通过开槽机来对沟槽进行挖掘,在此基础上,利用水泥浆对墙壁实行保护,这种方法的混凝土浇筑方式和锯槽法比较相像。再应用链斗法成墙工艺时,开槽宽度可以达到16cm至50cm之间,而宽度也可以达到10m至15m左右。此种方法主要应用于粘土、砂土与砂砾石这种地层当中^[2]。需要注意的是,当砂砾石的含量超出30%之后,链斗法成墙工艺便不可再应用到该地层中。

(4)薄型抓斗成墙工艺

薄型抓斗成墙工艺指的是在进行挖土开槽的过程中,首先通过宽度为0.3m的抓斗来进行施工,并且利用水泥浆对墙壁进行保护。此种技术能够达到的最大防渗墙深度为40m,通常在砂土、粘土以及砂砾石地层中应用。当然,该种技术也有钱,地层所含的砂砾或者卵石的数量,不可以超过规定范围,且土层中所有物质的直径也需要进行一定控制。

(5)射水法

通过射水法建设防渗墙时,需要用到的机器包括造孔机、混凝土搅拌机与浇注机。其具体成墙流程如下:首先,利用造孔机成型器所喷射出的高速水流,来对土层进行切割;其次,通过成型器进行的上下切割运动,对孔壁进行合理的修整;再次,利用泥浆对墙壁进行保护;最后,通过正循环与反循环把泥土以及渣砾等排除出去。再完成孔槽的建设之后,需要开展塑性混凝土的浇筑工作。此外,还可以利用水下混凝土,形成薄壁防渗墙。利用射水法成墙工艺时,防渗墙的建设深度能够到达30m左右,厚度则保持在0.22m至0.45m这一范围内,垂直精度可以达到1%。射水法成墙工艺主要应用于砂土、粘土以及砂砾石地层中,其中砂砾石地层的粒径必须要小于100mm,否则不能应用射水法成墙工艺。

5. 结语

本文基于防渗施工技术应用于水利工程施工中的重要意义,结合实际工程案例对导致水利工程出现渗漏的主要原因进行了分析,在此基础上,深入研究了当前常用的水利工程施工防渗技术,即灌浆技术与渗透墙技术,旨在进一步了解每种不同防渗技术的原理、优缺点以及应用范围,进而在实际应用中做到合理应用。总而言之,防渗技术的有效应用,能够显著提升水利工程的施工质量,降低其渗漏隐患,进而为水利工程的经济效益以及社会效益提供重要保障。

参考文献

- [1]陆淑琴.水利工程建设施工中混凝土衬砌渠道防渗漏技术的运用[J].甘肃农业,2017,28(21):40-41.
- [2]王科.水利工程施工中的防渗新技术及应用研究[J].中国高新技术企业,2016,16(23):117-118.