

水利施工渠道防渗技术

熊高松

瓮安县移民服务中心

摘要：水利工程属于大型工程项目，本身就具备较高的复杂性，其中包含大量的专业技术和相关的知识，而且施工过程比较繁琐。在水利工程项目实施的环节，受到材料、技术多方面影响会存在一些问题，影响工程的质量和效果。在水利工程实施过程中一旦发生渗漏问题，将会造成水利工程结构性能下降，严重时还会引发严重的安全事故。基于此，为解决水利渠道渗漏问题，提升工程施工效果。以水利工程渠道防渗技术为例，分析渠道防渗技术类型，同时结合工程项目实例，探讨高压喷射灌浆防渗技术应用过程，希望可给类似工程提供参考。

关键词：水利工程；渠道渗漏；灌浆技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.062

引言

水利工程是满足人们日常生活和生产水资源需求的重要基础措施，水利渠道建设的作用是充分的利用水资源，实现节约和保护水资源的效果。渠道在建设的过程中，比较容易发生渗漏的问题，造成水资源浪费比较严重，影响农业生产正常进行。因此在水利工程项目开展阶段，需要结合实际做好渠道防渗处理，提升工程防渗效果。

一、水利渠道防渗施工要求

在水利渠道防渗项目开展时，需要按照工程的建设标准做好施工技术选择，同时对施工技术的应用效果进行评价分析，选择经济、适用性强的防渗技术进行施工。其次，还要对防渗材料的性能进行检测，明确材料抗渗的参数，做好材料的必选，为项目实施奠定基础。第三，结合渠道防渗项目要求做好设备、人员等方面配置，且完善施工技术交底工作，让施工人员掌握技术操作要领，做好现场的临时用电等方面控制，为项目实施奠定基础。

二、水利工程渠道防渗常见技术

（一）渗帷幕灌浆方式

该方式通常是应用小部分的水泥浆液和黏土，将其有效的融合起来，然后再进行灌浆施工作业。但是很多施工现场的钻孔难度比较高，使用打管灌浆或者套阀式的灌浆方式有着较高的难度，尤其是一些地质条件比较特殊的区域，需要设置三排以上的灌浆孔，这样可以实现整个填充范围的浆液控制，提高填充效果。

（二）混凝土防渗技术

混凝土防渗技术是指通过混凝土结构的构建和施

工，阻止水分通过渠道结构的渗漏，从而保障水利工程的稳定和有效利用水资源的目的。

混凝土作为一种坚硬、致密、耐久的材料，具有较好的防渗性能。其防渗原理主要包括以下几个方面：

密实性：混凝土通过混合水泥、骨料、砂浆等材料进行搅拌和浇筑后，经过振捣和养护等工艺，使其内部颗粒间紧密结合，排除空隙和气孔，从而减少了渗透通道，提高了混凝土的密实性和防渗性能。

吸力作用：混凝土中的水泥和骨料具有一定的吸水性能，能够吸附周围的水分，形成一层水化产物，堵塞细微孔隙和微裂缝，减少水分的渗透和渗漏。

化学反应：混凝土中的水泥与水发生化学反应，形成水化产物，这些产物具有较好的密封性能，能够填补混凝土中的孔隙和细微裂缝，从而阻止水分的渗透。

结构设计：在混凝土防渗工程中，渠道的结构设计也起到关键作用。合理的渠道形状和尺寸设计能够减少水流对混凝土的冲刷和侵蚀，从而提高防渗效果。

混凝土防渗技术的应用范围广泛，涵盖了水利工程中的渠道、水库、堤坝、水闸等建筑物。在实际施工中，还需要结合具体工程要求和设计方案，采取合适的施工方法和工艺措施，确保混凝土防渗层的质量和效果。^[1]

（三）孔洞防渗堵漏施工技术

水利工程项目实施的环节，如果现场存在孔洞或者渗水的问题，应及时采取有效的处理措施，发挥出孔洞防渗堵漏施工技术的优势，进而可以提升防渗施工水平，满足水利工程运行的需要。

1. 下管堵漏法

该施工方式主要在水压相对较大的条件之下应用，如果水利工程现场形成的孔洞比较大，要进行现场全面的检测，确定孔洞渗水位置的硬度、孔洞大小、孔洞深度等参数，然后确定最佳的修复处理方式。一般来说，使用下管堵漏施工的技术，应该在渗水孔洞底部铺设一层碎石材料，然后使用油毡进行表面的覆盖，在准备合格的水泥胶浆，进行孔洞结构的灌浆施工，再进行压实处理，达到渠道结构平整性的要求。此外，在孔洞的外围涂抹一层防水层，使得孔洞结构防水效果得到提升，将胶管拔出，防止在孔洞内部再次出现渗水的问题。但是也要注意孔洞防渗堵漏技术有一定前提条件，需要选择合适的堵塞方式，现场施工非常的简单，并且防渗堵漏效果非常好^[2]。

2. 直接堵塞法

水利工程渠道的渗水问题发生率比较高,如果不能及时有效的解决,会造成范围逐步的扩大,进而对整个渠道运行的效果和质量产生直接的影响。在孔洞水压相对较小的情况之下,通过应用直接堵塞的方式有着良好的效果,尤其是在孔洞尺寸较小时,应用价值较高。一般来说,该技术的应用需要先分析渗水形成的原因,确定是由于孔洞问题造成的渗漏,在应用堵塞的方法,解决孔洞渗漏的问题,实现防渗堵漏效果的提升。

(四) 防渗墙技术

该技术在应用的过程中,可以分为多个种类,结合现场施工的要求,选择合适的处理技术即可完成。对于本次工程项目来说,选择锯槽法防渗墙技术进行分析,该技术在应用的过程中,需要使用锯槽机,按照工艺方案的要求使用刀杆进行土体的切割处理。锯槽机的运行速度按照现场施工的要求设定,并且加强现场施工的控制,采取必要的护壁处理措施,保证保护墙结构的性能合格,然后再进行混凝土结构浇筑施工。该施工技术在农田水利工程中应用非常的广泛,防渗度效果良好,使得水利工程结构达到稳定安全的效果,延长工程的使用寿命。

(五) 复合土工膜技术

该技术是近年来研发应用的一种新型的防渗漏技术,施工的主要材料是土工织物和土工膜。利用该材料的防渗漏效果形成整体结构,保证渠道防渗效果达到要求。该技术在应用的过程中,防渗透价值非常高,并且施工项目成本比较低、重量较轻,施工操作非常的简单。而且还具备较高的延展性,变形模量比较大,耐久性非常好,所以复合土工膜技术已经成为水利工程项目建设施工非常重要的技术之一,全面的普及应用,完全能够满足当前水利工程渠道防渗施工的标准要求^[3]。

(六) 射水城墙技术要点

该技术在应用的过程中,应该做好如下几个方面:首先在土层结构切割的过程中,加强水流速度的控制,合理增大水流速度,才能够提高切割的质量和效率。在切割操作现场应该做好结构保护工作,选择应用泥浆护壁的方式达到保护的效果。其次,加强混凝土材料的浇筑施工管理,通常选择使用间隔法。在现场施工之前,对墙体结构进行编号处理,根据编号进行现场施工。与此同时,施工的过程中,使用成槽机对墙体结构侧面进行全面的清洁处理,达到墙体结构密封性的效果,具备良好的防渗性能^[4]。

三、工程概述

某水利工程项目属于小型农田水利工程,是新建设的水利工程项目,其主要的作用是满足农田灌溉的需要,给农业生产提供充足的能源。经过对现场综合性分析,了解到现场施工的具体情况,分析设计方案的要求,发现有多个地点存在渗漏的问题,无法满足当前水利工程的运行需要。施工单位经过多方面的分析考察,

最终确定选择应用高压喷射灌浆施工方式进行渗漏问题的处理,恢复结构的性能,实现水利工程运行效果和质量提升。以该项目为案例进行分析,探讨高压喷射灌浆防渗技术的应用。

四、水利渠道施工混凝土防渗技术应用

水利渠道施工中,混凝土防渗技术是常用的一种防渗措施。混凝土防渗技术流程包括前期准备、施工准备、施工过程和施工验收等多个环节。下面将详细介绍水利渠道施工混凝土防渗技术流程的各个环节。

在该工程施工中高压喷射灌浆防渗工艺流程见图1。



图1 工艺流程图

(一) 前期准备

(1) 设计方案制定:根据工程要求和设计要求,确定混凝土防渗的设计方案。包括混凝土配合比、施工方式和防渗结构设计等。

(2) 材料准备:准备所需的混凝土原材料,包括水泥、骨料、砂浆等。确保材料的质量和供应充足。

(3) 设备准备:准备施工所需的设备和工具,包括搅拌设备、输送设备、模板和施工工具等。

(4) 地基处理:对渠道的地基进行处理,确保地基的平整和承载力,以提供良好的施工基础。

(二) 施工准备

(1) 模板安装:根据设计要求和施工方案,安装混凝土施工所需的模板。模板的安装应牢固、平整,并按照渠道的形状和尺寸进行调整。

(2) 钢筋布置:根据设计要求,在模板内铺设和固定钢筋。钢筋的布置应符合设计要求,确保混凝土的强度和稳定性。

(3) 施工测量:在施工前进行测量,确保渠道的几何尺寸和位置符合设计要求,以确保混凝土的施工质量。

(4) 施工方案制定:根据具体情况制定混凝土的施工方案,包括搅拌、浇筑和养护等各个环节的具体措施和步骤。

(三) 施工过程

(1) 搅拌混凝土:按照设计要求和配合比,将水

泥、骨料、砂浆等原材料投入到混凝土搅拌设备中进行搅拌。搅拌时间和搅拌速度应根据具体情况控制，确保混凝土的均匀性和质量。

(2) 浇筑混凝土：在搅拌混凝土后，将混凝土从搅拌设备中倒入输送设备，通过输送设备将混凝土送至渠道的施工位置。在浇筑混凝土时，需要注意以下几点：

(3) 浇筑顺序：根据设计要求，按照渠道的布置和形状，确定混凝土的浇筑顺序，一般从上游向下游进行，避免混凝土流动对已浇筑部分的影响。

(4) 浇筑方式：根据渠道的具体情况，可以采用自由浇筑、喷射浇筑或振捣浇筑等方式进行。根据混凝土的流动性和坍落度，选择适合的浇筑方式，并注意控制浇筑速度和厚度，以确保混凝土的均匀性和密实性。

(5) 振捣和抹平：在混凝土浇筑完成后，使用振动器对混凝土进行振捣，以消除气孔和提高混凝土的密实性。同时，使用平整工具对混凝土表面进行抹平和整理，确保渠道底部和侧壁的平整度和光滑度。

(四) 施工验收

在混凝土防渗施工完成后，进行施工验收，以确保施工质量和达到设计要求。

(1) 渠道检查：对施工后的渠道进行检查，包括渠道尺寸、平整度、水平度等方面的检查，确保渠道的形状和尺寸符合设计要求。

(2) 防渗检测：使用防渗检测设备对混凝土防渗层进行检测，以确保防渗层的密封性能。

(3) 施工记录和报告：记录施工过程中的关键数据和施工情况，编制施工报告，包括施工质量、施工工艺和施工材料等方面的内容。

(4) 施工验收和评估：根据施工记录和报告，进行施工验收和评估，评估施工质量和达到设计要求的情况。

五、水利工程渠道防渗施工注意事项

(一) 开挖施工

在水利工程项目实施的环节，基坑的施工一般和水闸加固施工效果有着直接的联系。因此，在水利工程项目开挖施工的阶段，工作人员需要对现场进行全面的考察和部署，做好各项准备工作，确保现场施工顺利的进行，提高加固施工效果。为了能够达到现场施工标准化的要求，落实各项施工操作管理措施，秉承谨慎的工作态度，满足当前标准化的施工要求，从而提高现场施工总体水平。施工人员在现场操作的过程中，严格执行水利工程建设施工的标准，明确开挖的要求，并且选择最佳的开发施工地段。开挖的过程中，按照从高到低的顺序逐步进行，并且开挖操作的过程中，结合地质条件的因素选择合适的处理措施。比如对于淤泥地质条件来说，开挖施工和现场测量要同时进行，防止大量淤泥的存在而影响水利工程建设施工效果，进而可以提升水

闸加固的总体水平^[6]。

(二) 地基施工要点分析

地基是影响水闸加固的重要结构部分，所以现场施工人员要保证地基结构质量合格，消除外部环境因素的干扰和影响。在地基结构施工中，固结灌浆是目前常用的一种操作方式，该方式应用的过程中，需要使用水泥等材料进行灌浆施工操作，灌浆操作非常普遍，应用梅花式灌浆结构形式施工的过程中，加强排序和孔距的控制通常为3m左右为最佳。灌浆施工的前期阶段，还要进行爆破和压水试验，确保水闸加固工作顺利地完成，提高加固水平。

(三) 混凝土施工要点分析

水闸加固施工技术应用的环节，确保水利工程结构质量和效率合格，并且在加固的环节应用大量的混凝土施工材料。由此可见，在水闸加固过程中，施工技术非常的重要，必须选择合适的混凝土施工材料，才能够提高加固施工的效果和质量。在现场施工的过程中，做好各项技术和设备材料准备工作，确保现场作业过程顺利的进行，材料达到均匀连续的效果，进而可以提升水闸加固的总体水平，满足当前水利工程渠道防渗施工的标准。在水利渠道防渗工程项目安全管理开展的阶段中，为了能够实现科学安全的有效管理控制，推进工程项目的正常开展，在现场安全施工管理工作开展的时候，还必须要将针对性的安全管理措施进行更新，以及优化加强现场的科学管控，来推进项目的正常进行。

六、结语

在我国现代社会高速发展之下，对于水资源的使用量不断的增多，而当前的水资源浪费现象比较严重，尤其是水利工程建设运营环节，出现严重的渗漏问题，水资源流失量很大，影响社会的发展。在这种情况下，加强水利工程渠道防渗技术的应用，全面落实各项防渗漏处理措施，优化施工工艺，提高防渗漏总体水平，满足水利工程运行的需要，给人们提供充足的水资源，也会带动社会全面发展。

参考文献

- [1] 曹新, 高琳. 水利渠道工程施工中的防渗技术及应用策略探讨[J]. 江西建材, 2016(24): 117+121.
- [2] 张维新. 水利工程渠道防渗的作用及防渗技术措施[J]. 黑龙江科技信息, 2016(15): 225.
- [3] 李苏明. 混凝土衬砌渠道防渗技术[J]. 河南水利与南水北调, 2017(05): 63-64.
- [4] 张京杰. 水利渠道工程的防渗施工与设计[J]. 珠江水运, 2018(13): 110-111.
- [5] 刘加宝. 谈水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J]. 建材与装饰, 2018(49): 290-291.
- [6] 王晓君. 农田水利渠道防渗技术与相关问题探讨[J]. 中国建材科技, 2019, 28(01): 54-55.