

关于水利工程施工中防渗技术相关探讨

卡哈尔别克·努尔木哈买提

新疆伊犁州特克斯县水利局

摘要：改革开放40年来，我国水利工程项目数量发生了明显的变化施工质量标准管理增长。影响重大水利工程防洪渗漏损失的复杂因素仍然较多，直接影响工程投资建设企业巨大的社会、经济效应和长期生态效益。为此，要注重控制控制性灌浆技术体系和其他先进完善的水工防渗工程技术的合理开发利用，加强防渗加固工程施工技术的质量控制，系统、科学、有效地解决蓄水、漏水安全问题，全面提高国家水利工程的实际应用价值，为区域生态经济发展做出贡献。

关键词：水利工程；防渗技术；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.03.044

在一些中小型水利工程的施工中，经常会发现，如果处理方法不符合施工要求，就会直接威胁到施工维护过程中管道的泄漏和裂缝等危险情况，或者会降低工程质量要求的效率和质量安全，从而影响整个小型水利工程的整体结构施工。作为灌区各灌区流域机构的工作人员，要时刻注意加强现有各种水利工程和土建基础设施建设中建筑物的防渗保护技术的重要性，特别是要科学认识，有效组织和应用上述防渗加固措施技术，有计划地提高水利枢纽工程各建造工程的技术质量，最大限度地减少渗漏或者其他重大水利工程的负面影响蓄水，最大限度地减少蓄水渗漏。而从本论题研究实际情况出发，论题在实际研究中建立在项目建设的基础之上，从造成渗水情况的原因以及相应的防渗措施入手进行研究与分析，提升项目建设的整体质量，让项目能够在人们生活中做出更大的贡献。

一、应用防渗技术的重要性

水利工程水利工程隐蔽施工一般是指严格按照设计、完成的各类工程质量、数量、进度和技术结构材料进行隐蔽水利工程。施工建造过程极其复杂繁琐，涉及施工前技术的研究准备和施工作业，防渗新技术在施工中的应用，施工中和施工后的组织管理和维护检修。面对隐蔽工程中的渗漏、蓄水等问题，加强其防渗工程技术和应用显得尤为重要。水利工程建筑的实际功能需要不同，如承担挡排水、泄水、蓄水灌溉等作用，水利工程现代水利工程技术建筑物的力学性能也有一定的差异。针对项目进行防渗技术的研究与分析，其应用的重要性主要表现在以下几个方面。

第一，针对防渗技术进行研究能够建立在现阶段项目建设的基础之上，分析建筑项目产生渗水情况的主要原因，并制定更加具有针对性的意见与建议，提升建筑项目的整体质量，让建筑项目更加符合民众的实际需

求。

第二，建筑防渗技术已经成为现阶段建筑建造的重要工作，而本论题在实际研究中将建立在项目建设的基础之上，针对工程渗水的主要原因进行分析，为后续建筑项目渗水技术的研究与分析提供一定的参考。

第三，为水利工程奠定坚实基础，水利工程直接影响民生，渗水问题则是水利工程中最为重要的问题之一，针对本论题的研究能够减少渗水问题发生频率，降低渗水问题的影响，提升水利工程整体质量，让水利工程能够在现阶段社会发展中做出更大的贡献。

二、水利工程发生渗水现象的因素

（一）外界因素

影响水利工程建设用水的环境因素有很多，尤其是天气情况、地质等外界因素因素，在水利工程设计施工阶段可能会导致大面积渗水，直接影响到设计施工蓄水效果和水质效果。面对较为严峻干旱的地质气候条件，如果降雨高度集中，降水往往无法及时收集，导致严重渗漏。地质工程排水性能长期不好，工程的整体排水性质也会受到严重的腐蚀，导致一些工程容易出现严重的渗水现象。

设计阶段：指的是在设计阶段没有高效的进行前期的调查工作，造成项目建设与实际地理环境不相符而造成的渗水情况。

自然环境因素影响：指的是项目在实际建设的过程中，受到外界环境等方面的影响，比如说降水量增大等因素造成工程的承载力超过预期承载力，而产生的渗水情况。

时间因素：伴随时间的推移，项目工程内部构建出现老化等情况，没有及时进行维修，整改而造成的项目渗水情况。

（二）施工因素

水利工程实行大规模承包施工，面临着大量的分包和施工转包问题，虽然承包人可以很快提高其施工生产效率，但在施工机械技术、防渗排水等技术领域的推广应用还存在较大差距，导致施工系统不理想，最终造成严重的施工机械安全事故和生产质量隐患。如果模板组合不强，结构之间的连接不均匀紧密，容易造成局部渗水面积较大。

技术因素：指的是在项目建设的过程中由于施工技术方面而造成的渗水情况，比如说施工技术并不规范，施工技术人员整体素质质量较低等因素。

管理因素：指的是由于管理不到位而造成的问题，如赶工情况，造成的任务实施质量较低问题；监督管理

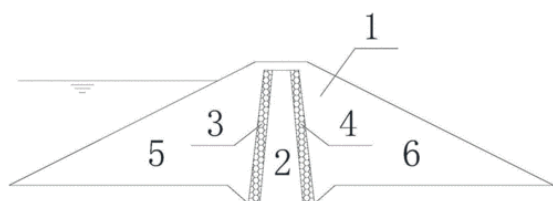
不到位造成了施工不规范等方面的问题，多层分包情况严重造成权责不清晰问题。

(三) 工程结构变化

影响工程结构变化的其他因素较多，如所用建筑材料的质量、企业和管理经营水平的提高等。当屋面施工使用的材料容易膨胀和变形时，工程结构性能的性能很容易发生重大变化，工程和施工结构质量的整体质量会大大降低，容易发生大面积的渗水漏。这种情况的产生多数情况是由于材料问题实际时间问题，材料质量较低，会造成材料在施工中容易受到外界因素的影响，产生变形情况，进而造成渗水情况。而时间的推移，也会造成材料变脆，易于变形，进而产生渗水情况。

三、防渗处理技术在水利工程基本建设中的应用

(一) 灌浆技术



图一

1. 坝体劈裂灌浆技术

图1 水利工程常用水库大坝结构标准横剖面图简略图。坝体结构灌浆设计是水利枢纽工程建筑物工程的重要组成部分和研究内容之一。这是另一项新技术，它涉及几个基本原则，其主要特点如下：在混凝土劈裂坝灌浆坝技术及应用技术方面，根据混凝土坝体结构固有的竖向应力规律，在混凝土中心线左右两侧设置混凝土灌浆口。然后通过使用自动灌浆坝设备，将大量的浆液及时自动灌入混凝土灌浆口。因此，混凝土坝体材料本身与混凝土浆液料本身的质量之间可能存在较大的横向或垂直作用力相互作用。这种改善反映了工程坝体料粒与地下大量孔隙泥浆材料之间的一些物理和密切的力学相互作用的关系和耦合程度，最后通过综合利用这些颗粒还可以达到提高工程抗渗能力或增强工程坝体加固排水能力的技术目的。一方面，可以在较短的时间内提高直接灌注混凝土浆液流量的资源再利用水平和施工效率。提高了混凝土坝体结构的整体防水、抗水防渗和冲刷排水能力。另一方面，根据混凝土坝体系统的实际受应力作用和变化趋势，可随时决定采用从灌浆口直接注入混凝土的泥浆。在较短的时间内，混凝土坝体应力的应力传递及其作用方式可以发生局部或至少一定程度的变化，而不形成一个非常合理的稳定系统，从而大大提高了整个坝体工程安全的相对稳定性。如图 1 所示。

2. 高压喷射灌浆技术

高压注浆防渗处理技术的设计和应用极其复杂繁琐，施工管理人员需要使用高压喷射钻杆，通过使用混凝土高压防渗涂层浆液将大量的混凝土浆液和水直接注

入土层来解决工程混凝土的混凝土渗漏问题。根据施工规范，高压注砂卵石层内深度应大于30m，适用于采用两排旋转套接施工。高压喷射灌浆的技术应用包括高压摆喷灌浆技术和高压定喷灌浆。在实际工作中，设计者要根据具体实际问题和具体实例，按照分析技术的创新理念，在设计和施工实践中对实际的渗漏处理进行合理的设计和分析，实现高压注浆技术效果的发挥，以保证渗漏加固或防渗治理的效果。高压旋喷灌浆适用于软化塑土层、粉土淤泥土土层等。在深基坑加固或防渗施工中的应用，使效果更加统一和理想。高旋喷桩固结体的应用深度范围也直接关系到夯土类型和密实均匀程度。高压喷射灌浆技术在实际应用中具有适用范围广、施工方便、便于控制、成本低廉等方面的优势，而其技术的应用重点则在于。第一，注重地层问题，在砂层中提升速度可稍快，砂卵石层中应放慢些，含有大粒径块石或块石比较集中的地层应更慢。第二，注重质量控制问题，严格按照施工技术要求进行施工，减少不顾规范行为出现概率，提升项目建造的整体质量与效率。第三，注重地下问题，在进行施工中，出现了地下水，地表水较为充盈的情况下，需要及时的排出水分，更换潜孔钻之后，继续施工。第四，注意天气变化，避免在降水过大环境下施工，以及在温度较低，湿度较低的情况下注意补水。

(二) 防渗墙技术

1. 锯槽防渗墙技术

锯槽防渗墙技术特别适用于含砂砾石地层，具有现场施工效率高、连续施工快等优点。在实际施工操作中，需要综合使用多种锯槽设备，杆塔根据设计倾斜角度进行倾斜，切割后将土体向前移动，多次开槽。切割并形成锯槽后，浇注适量沥青混凝土，浇筑厚度为0.2-0.3m的混凝土防渗墙。在施工过程中需要注意特殊情况的处理，在面对坚硬且较为大型的实地层的情况下，需要使用冲击钻稻穗之后继续进行外巨额，而在发生坍塌的情况之下，不能够通知机械的运转，而是需要启动提升卷扬，将臂杆缓慢提升之后，在进行坍塌部分的处理。

2. 链斗法防渗墙技术

链斗法防渗墙通常只需安装自动开槽桩施工配套或应用设备，将土体均匀回填后，根据渗墙的深度和要求，按正确的顺序进行堆放。开槽槽壁是用泥浆制成的，可以直接浇筑混凝土。实际上，在混凝土安装工程的施工和工艺优化设计中，砂砾石粒径的偏差应确保不超过允许的范围，不超过混凝土槽底的净宽度，砾含量的误差应控制在30%以内。

(三) 多头深层搅拌防渗墙技术

多头深层搅拌砂浆渗墙技术是利用多头搅拌机技术，通过混凝土喷淋设备直接将混合水泥浆液连续搅拌成混凝土桩体，然后逐步实现混凝土与土体之间水泥浆与土建施工建设的连续均匀搅拌。水泥浆液多头混凝土

深层连续搅拌式防渗墙技术方案中的施工主体材料,但在实际工程数据中,水泥浆固化成型后的抗渗透性小于10cm/s。因此,利用这两项关键技术进行砼防渗墙工程的施工,可以有效地达到良好的混凝土防渗保温效果,对水利工程的主体起到及时有效的保护屏障作用。另外,两种一墙技术主要采用特殊形式的项目施工多次多头搅拌在项目施工和施工建设验收过程管理中同时进行部分施工,因此,项目施工效率较高,通过同时进行少量的施工搅拌,可以逐步精细化施工管理,从而有效控制项目施工过程的质量。目前,多头深层混合搅拌技术主要应用于混凝土防渗加固和黏土层、砂层及各种淤泥层的运行验收。其技术在实际实施中最为关键的工作就是注重保障措施的确,项目在实施开始之前需要进行前期的准备工作,确保钻进过程中塔架和钻杆的垂直度,并设置有自动报警系统,在角度超过2%的情况下,会自动报警,为施工人员的工作提供帮助。其次,孔位放线工作需要更加的准确,需要保证平面几何对位的误差在3厘米以内。最后,则需要重视质量检验工作,要求工作在实际实施中需要针对各个环节的工作进行监督以及检验,在确定与标准一致的情况之下,才能够进行后续的工作,最大程度上保证工程运作整体质量。

(四) 射水防渗墙技术

射水砼防渗墙技术原理是指施工人员利用高压高速喷射水流技术,对挖土表面进行机械切割加固、加固和手工打磨,使挖土表面光滑致密,再用高压循环水泵用出料渣膜和泥浆膜保护槽壁,形成防渗开缝砼防渗墙,然后将水泥混凝土浇筑在开缝孔上。目前,在建筑射水混凝土防渗墙技术的施工中,有混凝土浇筑机、造孔机、搅拌机等,可以得到广泛的应用。在正常情况下,采用这两种先进技术建造的防渗墙厚度至少可以达到20cm厘米,施工深度至少可以达到45厘米。射水法施工混凝土防渗墙技术在实际实施过程中的优势在于工作成本较低,效果较好,操作简单以及方便,具有较高的应用价值。但是为了保证其工程在实际实施过程中能够获得更好的实施效果,要求最大程度上保证成槽施工、清槽、浇筑水下塑性混凝土、接头施工等方面的工作进行监督,保证工作的规范性与合理性。

(五) 薄型抓斗防渗墙技术

这种技术主要是通过混凝土抓斗机在薄型孔及灌浆孔处完成第一次混凝土灌浆,然后在灌浆孔处进行加固混凝土灌浆,完成混凝土抓斗机等一系列操作,最后通过混凝土进行固化后混凝土凝固处理即可得到混凝土防渗墙。这种先进的防渗技术也可以提高我国现有水利工程防渗墙技术体系的整体施工处理深度,因此,薄型抓斗式混凝土防渗墙技术体系也可以在国外得到越来越广泛的应用,改善我国许多大中型水利工程的防渗结构和防渗基础处理。另外,在混凝土辅助施工和工艺

优化设计方案这个新工艺项目中,如果施工人员能够利用各种工程重锤技术,进行各种施工方案和辅助技术方案的设计,最终实现渗墙材料一次渗入地下基岩至少一米的优化工艺目标,从而提高整个渗墙施工系统的稳定性,确保工程的最有效使用、使用寿命和安全性。与其他初始技术相比,这项新技术能够在砾石含量等一般要求较高的特殊土壤工艺中更简单、更有效地使用孔缝,而且由于其设计应用中的技术成本和相关工艺设备影响普遍较低,设计、施工和管理成本也较低。目前,这也是我国一项新的先进的水利工程技术体系,对一些重大水利工程设施的综合防渗或加固处理工程领域已经达到了一定的具体应用水平,还在探索或开始探索过程中,需要依托我国国情的深入研究,全面提高或完善这一新技术领域的综合工程应用水平。

四、结论

随着整个国民经济和社会的发展,对新型现代水利工程的需求逐年增加,从促进产业发展和工业发展、安全生产和减灾防洪安全方面,充分发挥了水利工程建筑的独特工程效应和工程社会作用效应。但是,我们不能完全忽视各类水利工程中坝基数量大、局部渗漏大的问题,这些问题影响着水利工程项目效益的效率,威胁着人民群众的生命财产安全。防渗与施工有着先天优势的区别,使用的技术范围和自身的技术水平也有一些小的区别。而从工程项目防渗未来发展情况来看,一方面需要注重新技术的创新,利用更为合理的,质量更高的技术面对渗水问题,提升渗水处理的质量与效率。另一方面则需要注重渗水问题的全面管理,从研究实际情况来看,造成渗水问题的因素多种多样,需要建立在项目全过程入手,从多个角度多个层次出发,进行项目的研究,最大程度上提升渗水处理的质量与效率。

参考文献

- [1]刘荣虎.关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J].水能经济,2016(11):151-151.
- [2]雷霖.关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J].农村经济与科技,2016,27(18):60-60.
- [3]李娟.关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J].工程技术:全文版,2016(8):00192-00192.
- [4]赵延松.关于水利工程中防渗施工技术的研究[J].科学与财富,2018:68.
- [5]王德宁.关于河道堤防施工技术在水利工程中的应用的分析与探讨[J].科技视界,2015:106+111.
- [6]杨普锋.水利工程中堤防护岸的相关施工技术探讨[J].广东科技,2014:64+101.
- [7]何飞.关于水利工程堤防防渗施工技术的探究[J].城市建设理论研究(电子版),2016:105-106.
- [8]刘伟,云腾,于慧杰.关于水利工程堤防的防渗施工技术[J].内蒙古水利,2016:64-65.