

# 防渗处理施工技术在水利工程中的具体应用

陈洋

河北冀龙水利水电工程项目管理有限公司

**[摘要]**水利工程是一项重大的民生工程，在建设时必须做好防渗处理措施，防止因水利工程施工而发生渗漏等重大问题。水资源短缺问题日益突出，对水利事业的发展起到推波助澜的作用，在建设过程中，若出现一些严重的质量问题，将危及人民的人身和财产安全，从而对农业生产造成一定的负面作用，因此要做好防水措施。文章阐述了防渗处理技术在水利工程中的作用，并以其在实际运行中的运用为主要内容进行分析，以期能为建设单位提供参考，并进一步提升其治理技术。

**[关键词]**防渗处理；施工技术；水利工程

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.339

## 引言

近几年，水利事业有了很大发展，该工程能够满足“南水北调”的要求，能够有效地缓解一些区域的水资源短缺问题。从这些工程的建设时期来看，在农业灌溉、防洪减灾、人民生产和生活中，仍然有着举足轻重的作用。这些年来，大部分都是在特定时代建成的，当时的建筑水平以及相关标准都很落后，很多建筑工程都已经破旧不堪，而水利工程一旦渗漏，就会对周边的农田造成一定的冲击。大坝地基和主体结构存在着渗漏和渗透的问题。因此，在实际工程中，如何根据施工的特征选择合适的防渗技术，进行防渗施工技术的研究显得尤为迫切和有意义。

### 1 防渗施工技术在水利工程中应用的重要性

水利工程是一项民生工程，它在防涝、防洪等方面具有举足轻重的地位。但由于水利工程的渗漏是一个普遍存在的问题，它的存在将导致大坝的蓄水量、拦水能力下降，从而影响到防洪排涝的功能，对水利工程本身的作用和社会效益产生较大的不利作用。总之，水利水电工程采用防渗处理技术，其在水利工程中应用的意义主要有两个：

第一，在水利工程施工中，采用防渗处理技术能极大地提高工程的安全和稳定性能。水利工程与其他项目相比具有一定的区别，它的施工环境更为复杂，所面临的地质地貌环境也更为复杂，需要大量的施工工序和施工技术，该工程的整体工程工期较长，在工程建设中存在着极大的风险，并对工程质量产生了很大的影响，在工程建设过程中存在的渗漏问题应引起重视。采用防渗技术对水利工程的水源进行有效的控制与治理，防止因裂缝渗漏、变形引起的渗漏以及管线渗漏等问题，对确保和提高水利设施的安全、稳定起到了明显的作用。

第二，采用防渗技术，能极大地提高水利水电工程的经济和社会价值。近几年，由于经济高速发展，造成了严重的生态损害和严重的水资源危机，严重地威胁到人民的生产和生活，而“三农”问题日益引起国家的关注，因此，水利工程的施工质量就变得非常重要。在水利水电工程建设中，正确把握并运用其技术是十分必要的，因此，必须引起人们的广泛关注。

### 2 水利工程渗漏的主要原因分析

#### 2.1 设计因素

水利工程中，设计是整体建设的根本，一旦水利工程的

设计出现问题，就会给水利工程的施工和工程的整体质量带来很大的冲击。而造成水利设施渗漏的主要原因是设计，由于水利水电设计单位在进行设计时，没有对施工场地环境进行全面的调查，采用不科学的结构，会造成在施工期间或建成后发生渗漏的问题。在进行工程设计时，若不正确地进行细部结构以及材料的设计，很容易造成水利工程施工期间或完工后的渗漏。

#### 2.2 施工因素

施工也是造成水利设施渗漏的一个重要因素，由于水利工程的施工条件比较特殊，往往要进行水下混凝土的浇注和其他的水下施工操作，施工中若不根据现场的具体情况而设计合理的施工方案，采用合适的施工技术，很容易造成水利工程施工中或建成后出现渗漏的问题。但在水利水电建设中，由于施工工序较多，各施工环节的不同，往往会造成水利工程的质量问题，从而产生渗漏问题。另外，在水利工程中，施工人员、机械设备、和施工材料的大量存在，容易造成水利工程中的渗水事故。

#### 2.3 环境因素

由于大部分的水利工程都是在室外进行施工，因此，工程施工的外部环境也是造成这些问题的主要原因之一。而且很多水利工程都是在复杂的环境中进行的，气候、地质、水文等多种因素都会对项目的实施和质量产生不利的作用。从而引起渗漏问题，比如，在施工过程中，雨水会增加水利设施渗漏的几率，而且在地质情况不好的情况下，很容易导致水利工程质量问题而造成渗漏。

### 3 水利工程施工中的典型防渗处理技术分析

在水利水电工程中，防渗墙和灌浆防渗是一种比较常见的防渗处理技术，两者的应用领域各有差异。因此，在进行防水设计时，必须根据其自身的特性，对其进行相应的预防和治理。目前，我国水利水电施工中对防渗的需求越来越大，各建设部门要合理选用相应的防渗技术，才能确保水利工程的质量。

#### 3.1 防渗墙施工技术

在水利水电工程中，防渗墙是一种厚度小、渗透系数小、耐久性能好的新型墙体，其造价相对较低廉。在施工时，施工单位可以选择多种施工方法，如：深层搅拌混凝土、射水法等，各种施工工艺技术都会对防渗墙的施工质量产生较大的影响，因此，设计人员应根据施工情况，对施工

技术进行优化。

### 3.1.1多头深层搅拌水泥土成墙工艺

多头深层混合水泥土法，是由施工人员使用多头深层的搅拌桩基，将大量的水泥砂浆灌注到工程主体中，使水泥与土壤进行充分的搅拌，使土体与泥浆混合结合，最终成为一种牢固的水泥土桩。然后，用水泥桩基将其串联起来，形成水泥土防渗墙体。该法具有施工简便、无污染、成本低、防渗效果好等优点，是一种具有良好防渗效果的新型防渗技术。

### 3.1.2锯槽法成墙工艺

这是一种与多头深层搅拌水泥土成墙施工技术相区别的技术。其施工过程中更注重数据的规范化利用。比如说，在先导的孔之中，需要将锯槽机的刃柄，以一定的角度来进行切割。通过连续的切割，排渣系统将被锯开的土体，从槽内排出，并且使用泥浆护壁。一般成形的防渗墙的厚度为0.2~0.3米。各种技术的推广运用，保证了水利工程技术的安全性和巨大的经济效益。

### 3.1.3链斗法防渗墙技术

链斗法防渗墙施工中采用的是一种采用链斗开槽机器，它是通过在排桩上安装的旋转链斗进行土体开挖，在固定了排桩口的倾角后，既能保证开槽机正常工作，又能实现泥浆保护。由于工程中含有大量的黏土和砂砾，土体开挖工作量很大，因此工程实践中采用了这项技术，通过现场的混凝土浇注，该工程的防渗效果良好，在不破坏土壤内部结构的前提下，可以确保土体开挖过程的稳定。

### 3.1.4薄型抓斗

在开挖过程中，使用斗宽约0.3米的薄型抓斗进行开槽，并使用泥浆护壁进行塑性混凝土的灌浆，由此构成了一种薄壁防渗墙体。薄壁防渗墙体最大厚度为40米，适用于黏土、砂土、卵石、砂质等在一定的土壤中。

### 3.1.5射水法

射水法所需的机械有打孔机、混凝土浇注机和混凝土搅拌机。其基本流程就是，通过打孔机器的喷口，以高速的水流来切开土壤，然后由成型器向下移动来进行孔壁的打磨，然后使用泥浆护壁。待沟槽孔洞成型，再进行塑性混凝土浇注，最后制成一道薄壁防渗墙体。墙壁的厚度约为0.22至0.45米，深度通常为30米，其垂直精度为1/300。该方法适用于黏土、砂土和砂砾岩层，但砂砾岩层中的岩石颗粒直径应在100mm以下。

## 3.2进行坝体灌浆

在对坝体和坝基进行防渗加固时，采用的方法是灌浆法，并结合工程地质条件，选择合适的灌浆法。目前，采用的灌浆方法有：坝体劈裂灌浆、高压喷射法灌浆、防渗帷幕灌浆、控制性灌浆。

### 3.2.1坝体劈裂灌浆

坝体劈裂灌浆技术是指在坝体的受力分布和工程地质条件下，按实际条件设置灌浆压力，并沿坝体的轴线方向进行劈开。然后注入一定量的泥浆，就可以形成一道防渗泥墙，

用来堵住漏洞和缝隙，增加堤坝的防渗性。根据裂缝的特点局部灌浆，采用了在有裂缝处设置灌浆孔群的方法。由于大坝工程施工中出现的堵塞质量差，导致下游、上游出现了贯穿整个工程的裂缝。举例来说：某省份一座水利工程出现渗漏，经现场勘察，采用坝体劈裂灌浆技术进行治理。结果表明：灌浆处理后，大坝的密实度有了较大改善，降低了渗透系数，渗流量下降70%。

### 3.2.2高压喷射法灌浆

高压喷射的基本原理就是通过高压浆料对灌地层结构进行冲刷，使水泥泥浆与地层的构造完全接触并固化，从而形成一种墙体可以起到很好的防渗效果。按所喷的地层不同，可分为定喷、摆喷和旋转喷三种类型。这种喷灌方式的最大优点是：操作简便，生产效率高，原料容易获得，价格便宜。最重要的是，其防渗性很好。但是它也有一个弊端，那就是机械的复杂性。而且，由于地质构造的制约，如果不加以充分的控制，很容易发生漏喷事故。

### 3.3.3卵砾石层的防渗帷幕灌浆

这种灌浆方法一般都是先将黏土与少量的水泥混和，然后进行浇注，但这种灌浆方法与对岩体进行灌浆有很大的区别。由于卵砾岩地层难以进行钻孔，故应采取套阀式、打管灌浆等措施。但受地层因素制约，难以对浆液填充范围进行有效的控制，要求三排灌浆孔才能满足防渗标准，因此在水利工程中，这种灌浆方法已不多见。在工程建设中，必须把灌浆作为一种辅助性的勘探手段，同时考虑到防渗的需要。只有如此，他才会采用这种技术，确保渗漏的问题可以用灌浆来处理。

### 3.3.4控制性灌浆

控制灌浆法是伴随着我国社会的发展逐步形成的一种新的灌浆法，它是对传统灌浆法的一种改良和调节。在确保防渗工程质量和施工质量的前提下，对浆液的流速和压力进行了严格的管理，对灌浆区域进行有效的管理，节省了大量的时间和金钱。

## 结束语

水利工程关系到国家的发展，它在农业灌溉、水利等方面具有举足轻重的地位。而“三农”问题又给水利事业带来了新的发展机遇。但在水利工程建设中，渗漏问题是比较普遍的，严重地制约着水利工程的施工质量和后期的运营能力。所以，做好水利水电的防渗治理工作是十分必要的。尽管目前的防渗技术品种繁多，使用效果较好，但在技术选择上必须确保有针对性和科学性，从而最大程度地发挥其防渗技术的功能，从而降低或杜绝水利工程的渗漏问题，提高施工的质量。

## 参考文献

- [1] 魏智. 防渗处理施工技术在水利水电工程中应用标准[J]. 中国标准化, 2016(17): 169.
- [2] 李甫斌. 浅谈水利工程项目防渗处理施工技术的具体应用[J]. 农业科技与信息, 2016(10): 138.