

# 水利泵站施工中高喷防渗墙技术

何方<sup>1</sup> 蒋森森<sup>2</sup>

杭州萧山水利建筑工程有限公司

**摘要:** 泵站, 作为输配水工程的基石, 对于水资源的高效调控与合理分配起着至关重要的作用。因此, 确保泵站基础防渗处理得当, 以保障其安全稳定运行, 显得尤为关键。本文通过具体泵站工程案例, 深入探讨了高喷防渗墙技术在工程实践中的应用情况。为了更好地理解和掌握高喷防渗墙技术的应用, 以下将结合具体案例, 详细探讨其施工技术和实施过程, 以期对相关工程提供有益的参考和借鉴。

**关键词:** 水利泵站; 高喷防渗墙; 实际运用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2023.10.190

## 引言

高喷防渗墙技术是一种在水利泵站工程中广泛应用的先进工艺。该技术首先通过高压喷射破坏原有土体结构, 为后续的防渗处理创造条件。接着, 通过注入混合浆液, 实现土体与浆液的紧密结合, 进而形成一道高强度、高密度的防渗墙体。这种墙体不仅能够有效防止水分渗透, 而且具有较高的耐久性和稳定性。因此, 该技术在水利泵站工程中得到了广泛地应用和推广。

## 一、高喷防渗墙技术分析

### (一) 技术要点

应用高喷防渗墙技术之前, 必须做好充分的前期工作, 尽量维持工地的干净、整齐, 合理地划分并存储有关的工程设备, 在钻孔过程中, 要根据施工图纸精确地放样, 确保钻孔的深度满足工程需要, 然后再对孔洞实施高压喷射注浆, 在注入过程中, 要控制好注浆的数量和压力, 避免出现过量的泥浆, 从而影响到后面的工作。若发现浆液漏失, 应立即中止注入, 待3小时以上方可清除孔口, 继续下一步工作。施工时要注重管路的通畅, 要确保管路的干净, 管路中没有残留杂质, 确保管路的密封性能, 提高注浆的质量, 在插入工作中, 要确保胶管的坡度与设计的需要一致, 其各项指标要在2%之内, 对有关的压力及流速进行监控, 确保在运转过程中, 能够持续地进行喷灌, 从而降低后期的拆装次数。

### (二) 施工要求

在防渗墙施工中, 要控制好水和石灰的配比, 确保无沉淀。在注浆过程中, 可以使土体发生变化, 生成高强度的防渗体, 可以有效地预防渗漏, 增强防渗能力, 并且要注重各个施工环节之间的衔接, 确保前一步的问

题不会对下一道工序造成影响, 在施工过程中要强化对各个环节的安全进行监测和管理, 用水要满足国家的安全要求, 从而提升有关物质的质量。

### (三) 技术流程

首先要做好导墙, 确保其强度, 施工地点要精确定位在墙体的中线上, 误差不超过10毫米, 而导墙的平面度必须小于5毫米。其次是钻孔, 经检验后, 清理残留的泥浆, 保证钻孔中的沉渣浓度不超过1.2克/厘米<sup>2</sup>, 泥沙浓度不超过5%。第三, 做好防水成沟工作, 一般采用水力抓斗两个钻孔一开挖的方法, 保证每堵墙之间的间距保持在4厘米以内。然后是墙面的拼接, 拼接的方式主要是套管和钻孔。安装完成后, 孔位的中点及墙面的标高必须与设计规范相一致。在检验阶段对钻孔取芯, 送检验公司检验, 确定壁的稳定程度。具体的施工工艺参数可以参考表格1。

表1 高喷防渗墙技术参数

项目	参数	项目	参数		
钻孔	垂直度	1.5%以下	水	流量	70L/min
	孔间距	0.5m		压力	39MPa
	偏差值	2cm		喷管直径	1.5mm
压缩空气	流量	2L/min	泥浆	流量	60~70L/min
	压力	0.6MPa		压力	3MPa
	喷管数	2	密度	1.5~1.6g/cm <sup>3</sup>	
	环状间隙	1mm	速率值	10~15cm/min	
旋转速度	12r/min	水平与垂直点布置	小于8cm		

## 二、泵站管理的基本要求

在现代泵站中, 存在着许多的设施, 这些设施都是相当完善的, 在进行管理的时候, 要注重运用现代的运营管理思想, 保证降雨可以得到适时的提升, 水资源可以得到有效地利用, 从而提高泵站的防洪、排涝、灌溉的功能, 使泵站具备更好的抗自然灾害的能力。根据

泵站的具体操作状况,对泵站的操作环境进行持续的优化,在对泵站的管理中,要注重运用各种先进的科技,并强化对机电设施的检测,以确保泵站的机械和电气系统在工作中的稳定性。对泵站的管理人员而言,应该注重对自动化监测技术和管理技术的运用,减少手工作业的步骤,既可以提高泵站的管理和维修的自动化程度,也可以提高管理的效率,同时,在自动化技术的支持下,可以使泵站的生产和工作环境得以优化,使泵站的社会效益和经济效益得以最大限度地体现出来,同时也可以降低其运营的费用,使其更加安全可靠地运行,达到安全可靠、节能的目的,更好地为社会发展和当地的经济做出贡献。对水泵房进行日常的管理和维修,其首要任务是保证其符合规范的正常运转。在实施过程中,必须全面地论证其对应的规划,以确保其具有高的实用性,以满足水泵房的有关功能。

### 三、水利泵站施工中高喷防渗墙技术应用

#### (一) 工程概述

某泵站工程横亘自然河道之上,地下水资源储备丰富。工程选址业经相关部门审慎推算并批准,严格遵循周边水利工程的整体要求。其总建筑面积约为5000平方米,高喷防渗墙长度延伸约1.2公里,防渗墙占地面积约1.2万平方米。高喷防渗墙的厚度设定为145毫米,孔间距精确控制为130厘米,夹角为 $25^{\circ}$ 。至于高喷段的地质构成,主要为含泥质的中细砂与含泥质的粉细砂等。

#### (二) 准备工作

(1) 要对工程资料进行观测和测量,根据工程的具体条件及施工要求,对工程进行规划设置,并做好相关的清扫工作,并配备施工设备。

(2) 要组织起一支施工队伍,由钻探、施工、质检、后勤等组成,数量不少于30人,每一名工作人员都要具备较高的专业素质,这样才能确保项目的成功进行。

(3) 要严密地检验建设期间所需的有关装备,以保证所有的参数都达到了开始的要求,有关的排污泵、搅拌机、电焊装置等均处于良好的工作状况。

(4) 采取措施,在开工之前修建混凝土棚体、修

建排水沟等措施,防止各种客观原因对项目产生不利影响。

#### (三) 钻孔

高喷射防渗墙是高喷射防渗墙施工中的一个关键基础,涉及整个工程的各个工序。首先要精确地画线,在对已钻好的底座部件进行加工后,根据设计的平整度不超过0.04毫米,垂直度不超过0.03毫米,打洞位置要根据钻孔的实际尺寸来确定,尽量做得更薄更窄。划线后用游标纸板检查,确保定位精度。其次,对钻孔打样,经预先打好打点,判定其是否在中线相交线上,再用放大的参考点,来确定钻孔的中心位置。第三,通过试钻验证钻孔的浅孔满足定位要求,偏差小于1%,沿与钻孔方向相反的方向开挖,减小对应部位的切削力。最后,开始正式钻削,人工钻削时,要注意传给钻孔机的作用力不要太大,以免钻偏。采用退钻排屑法,在钻进一定直径后退一步,注入冷却润滑液,减小工件表面的粗糙度。另外,本项目中所用的膨润土也要进行调配,添加一定数量的黏土,将其按1:2的比例进行调整,使得其胶化率在90%以上,这样相应的黏度和物料的含量就能满足相应的要求。钻机工具必须平稳,施工人员要对施工的每一个环节都要进行实时监控,确保开挖的土层质地坚硬,如果有松软的土层,要及时汇报,防止坍塌。

#### (四) 制浆插管

在制浆套管中,要采用泥浆搅拌机,将按一定比例调配好的浆液进行搅拌,获得稳定的泥浆,同时要确保相关的流动性、工作性参数满足施工要求。然后再将喷管放下去,在下放之前,可以先对其进行预喷,以避免在灌注时发生堵塞。为了使高喷台车能顺利进行,必须把喷枪移至合适的位置,并保证喷枪能降至一定的深度,从而有效地进行喷浆作业。

#### (五) 高压喷射

在高强混凝土防渗墙工艺中,高强混凝土是一个非常关键的工序,它的成功与否将直接关系到隔离墙的质量。①对高喷车进行了试验研究,以保证其动力足以实现深层注浆;②要对喷头进行封堵,保证管路通畅,待喷头到达喷头底部,才能进行喷头作业。在注浆量到达规定值时,应停下来,然后逐渐升高,并维持振荡,振

荡范围不超过35度。为确保注浆的连续性，应尽量采用多次换管的方式。施工中应密切关注施工进度及施工进度，并对有关资料进行汇总、汇总，以确定施工进度是否按预先确定的施工计划进行。为了避免对上部土壤的结构造成损伤，喷洒管嘴在距孔50厘米的地方就不再喷洒，喷完后要进行相应的清理，清理管路中的垃圾，利用静压充填技术填补空隙，如图1所示。



图1 高喷台车

### (六) 质量控制与验收

在施工过程中，要对施工过程中的每一个环节进行严格的质量控制，并配备相应的监理人员对其进行检查和检查。首先，要对工程所用的材料进行检验，如果发现有任何的问题，都要立即进行替换和修复。为了不影晌工程进度，他还需要做好应急预案，例如当建筑材料无法满足施工需要时，该如何处理。其次，以钻孔注浆为主要内容，在钻孔过程中尽可能地布置多个孔位，以减小因测量误差及深度不够而造成的不利影响。施工人员要密切关注高压水泵的压力，以及变压机的压力，确保有关参数在合理的范围之内，这样才能保证项目的质量。最后，就是验收阶段，通过对防渗墙的防渗作用的实际检验，来判定这次施工的成败，确保渗流量不超过 $100\text{m}^2/\text{h}$ ，才能让水利泵站保持良好的运行状态。

## 四、高喷防渗施工中的质量的把控

### (一) 材料质量管控

材质的优劣直接关系到泵站的总体施工质量，为了确保高喷射防渗墙技术的使用效果，确保施工质量，必须从源头控制，确保所选用的施工材料的质量满足施工需求，为此，必须强化对这一环节的监管，对整个技术

过程进行有效的监控，严格把关，在进场前和施工前，都要对所用的材料质量进行检验，以保证其在泵站工程建设中的质量，避免出现质量问题。

### (二) 钻孔质量控制

在高喷射防渗墙技术中，钻孔施工也是一个非常关键的步骤，钻孔质量直接关系到防渗效果，因此，必须重视对钻孔的质量进行合理的控制，对孔口的位置进行控制，同时要确保各种参数的精度，使之在合理的范围之内。此外，还应对桩端土层进行检测，依据检测结果，调整数据规范，利用专用仪器和设备，调整参数，为高效地进行钻探工作打下基础。

### (三) 配料质量控制

高喷射防渗墙施工中所使用的泥浆材料的品质及性质，同样会影响到最后的防渗效果，在实际工程中，要根据设计规范，合理地控制每一种材料的用量，确保材料的合理配比，使浆液混合料的充分拌和，并对水、水灰比进行严格的控制，使各项指标符合规定，从而确保施工质量。在实际施工过程中，也要将材料参数的变化做好记录，方便以后的复查，为各种问题的解决提供可靠的基础。

## 结束语

高喷射防渗墙技术的高效率应用，可以有效地解决泵站工程各部分的渗漏问题，应加强对此项施工技术的关注，掌握该技术在实施过程中应考虑的一些问题，严格依照相关的规定和技术规范来执行，并根据实际情况对工艺进行调整，使高喷防渗墙技术真正地发挥其应有的作用，减少泵站工程后期运行中的渗漏问题，提升泵站工程的施工质量，促进社会和经济的良性发展。

## 参考文献

- [1] 雷斌. 水利泵站工程施工中的高喷防渗墙技术[J]. 内蒙古水利, 2021(11): 48-49.
- [2] 孙益松, 周松松, 叶柏阳. 水利泵站施工中高喷防渗墙技术[J]. 科学技术创新, 2020(15): 134-135.
- [3] 杨启雯, 胡汉林. 浅谈水利泵站施工中的高喷防渗墙技术[J]. 河南建材, 2020(06): 268-269.
- [4] 望开发. 水利泵站施工中高喷防渗墙技术[J]. 住宅与房地产, 2019(30): 196.