

# 水库除险加固工程中的大坝帷幕灌浆施工工艺

高旭

天津市于桥水库管理中心

DOI:10.32629/hwr.v4i7.3144

**[摘要]** 帷幕灌浆技术是水库除险加固工程中一项非常重要的技术,可在一定程度上消除渗水漏水的风险。因而我们更应加强研究来进一步防止施工过程中的某些风险。本文主要讨论了水库除险加固工程中的大坝帷幕灌浆技术,以加强水库建设,进攻有关人员参考。

**[关键词]** 水库除险加固; 大坝帷幕灌浆; 施工工艺

## 引言

为了满足大坝加固的要求,可以使用成本较低且效果较好的帷幕灌浆技术。根据存在工程裂缝和渗漏的实际情况,弄清帷幕灌浆施工技术的应用目的,即处理填土层及红土层侵蚀引起的渗流问题,从而起到大坝加固作用。

### 1 帷幕灌浆施工概述

帷幕灌浆是指把砂浆充填在岩体或土层中的裂缝和孔隙中,并形成阻水带,以减少泄漏流量或降低浮力。帷幕灌浆的施工是防止水利水电工程地基漏水的常用方法,可以保证附近建筑物的稳定性和安全性,具有良好的实用价值。帷幕灌浆技术的整个应用过程如下所示:

(1)购买砂浆材料,然后将它们送到制浆站进行制浆和备浆。(2)根据实际需要布置孔位,并使用钻头进行定位。(3)应在空孔处进行清洁,并进行清洗测试和压水试验,然后进行灌浆工作。

### 2 工程概况

根据水库的实际监测结果,已采取措施对其进行帷幕灌浆。大坝的两侧都安装了灌浆洞,该灌浆洞一直延伸到山的最深处,所形成的凹坑的总长度约为20m。连同上层帷幕和排水系统一起,形成了整个完整的加固系统,防渗性能很高。该项目中的大坝长400m,从左桥台到大坝主体的特定建筑面积为100m,灌浆孔以2m的间隔一个接一个地安装,并分别设置两排0+00.00~0+100.00和0+100.00~0+200.00,形成上排和下排<sup>[1]</sup>。(如表1所示)

表1 有关地质参数建议值

项目	天然重度	干重度	Cs	Cc	渗透系数 K
坝体填土	18.1	13.9	15.0	15.0	4.0E-4

#### 2.1 灌浆材料、制浆和灌浆设备

用于帷幕灌浆的灌浆液应由水泥质量 $\geq 425$  # 的普通硅酸盐水泥组成。水泥的细度应小于水泥筛通过80微米筛的残留量的5%。用于灌浆的水泥必须符合质量标准,并且不应使用团聚水泥,浇筑混凝土的水必须满足混凝土拌合料的要求。在根据灌浆要求添加外加剂时,应通过现场测试和水泥砂浆的现场测试确定添加剂的类型和用量,还要在最大程度上确保这些添加剂不会污染环境。水泥等添加材料应称重,称量误差应小于5%,砂浆应均匀混合,并应测量砂浆密度。使用常规混合机时,水泥砂浆的混合时间 $> 3$ 分钟;使用高速混合机时 $> 30$ 秒。使用前应将溶液过筛,从制备到使用的时间应少于4小时。混合机中混合的速度和性能应与砂浆的类型和水泥泵的性能相匹配,并确保溶液的均匀连续混合。水泥泵的性能应与砂浆的类型和浓度相匹配,工作压力应大于最大水泥压力的1.5倍,并应有足够的流体流量和稳定的性能。对于用于注浆的多缸活塞式水泥泵,铸造线必须确保污泥的顺畅流动,并承受最大铸造压力的1.5倍。压力表应安装在灌注泵和灌注孔上,工作压力应为最大压力表的 $1/4 \sim 3/4$ 。压力表应经常校准,

勿使用不合格或损坏的压力表。压力计应配备一个装置,以在管之间分离溶液。注浆必须与施工方法,施工过程,浇筑压力和地质条件相符。砂浆应具有良好的抗拉伸性和耐压性,能够在最大压力下可靠地关闭灌浆部分,并且易于安装和拆卸。

#### 2.2 灌浆液的储存

处理完土料后,必须对灌浆液进行保护和储存。通常,使用水泥-粘土灌浆液以缩短灌浆液的凝固时间。使用水泥粘土时,应注意水泥含量必须符合相关标准,水泥颗粒应比粘土颗粒略大,以提高凝结效果。还需要水泥浆的粘度,例如:粘度范围可在30-100s范围内调节,最能满足标准。用于水泥灌浆的泥浆必须通过一个方孔进行过滤,然后将体积为150至200升的初始灌浆液引入混合罐中,接着使用湿度计确定初始浆料的比重。计算水泥和水的比重后,将其均匀混合,然后灌浆。如果浆液不符合有关建筑标准,则不得在建筑行业中使用,以免损害建筑质量<sup>[2]</sup>。

#### 2.3 钻孔施工

在水库除险加固工程的人大坝帷幕灌浆技术施工作业中,钻孔施工是极其重要的环节:必须首先测量孔的位置并调整钻头的位置。在测量和放孔时,可以使用高级工具来设置使保护线偏转的点,接着进行钻孔和检查,并通过用钢笔标记和确定孔的位置。在正式的钻井作业之前,请用液压固定钻井平台,使用水平

尺进行校准并确定平台底座的位置和高度,并确保钻井平台的位置符合项目的设计要求。然后用螺钉将其固定,确保钻机平台的稳定性和刚性。除此之外,还需要另外检查钻井平台的钻孔,垂直轴和起重机的性能和位置,并确保所有三者位于一线,接下来才可以进行混凝土盖板钻孔并埋设管道<sup>[3]</sup>。

#### 2.4 灌浆施工

进行灌浆操作要考虑三个基本原则:①从稀到稠密;②次数少;③遵循灌浆顺序。只有满足这三个原则,才能保证最高的建筑质量。为了避免裂缝对其的影响,还必须适当控制灌浆压力,通常最好将灌浆压力控制在0.5MPa以下<sup>[3]</sup>。要在水泥建筑中进行压力测试,使用0.02至0.04MPa的路堤地板和0.05至0.40MPa的基岩,随着灌浆深度的增加,压力会逐渐增加,但如果压力增加到某一程度,将影响灌浆质量。相关人员必须实时测试压力并有效控制孔段中的压力,以将压力控制在相对较低的水平。同时,还应控制灌浆速度,以提高灌浆作业的整体质量。

#### 2.5 封孔

帷幕灌浆孔及灌后检查孔采用置换和压力灌浆法封孔。灌浆完成后,使用灌浆液管以0.5:1的灌浆液直接替换孔中的液体灌浆液。一旦浆管溢出0.5:1的浆液后,置换充分后灌浆管会升起,然后补充浆液并采用压力封孔方法在最大设计

压力下灌浆60分钟<sup>[4]</sup>。

#### 2.6 帷幕灌浆施工时必须遵守的特殊条件

主要是绕塞返浆的问题。考虑到清河大坝的一般土料质量相对较松,风化严重,护壁下部很容易被削弱,因此在灌浆过程中,应注意处理沿管壁返回的灌浆液的方法。最好使用水泥止水,并在孔中安装水泥袋以将水阻塞。如果此方法无效,则可以重新填充浓稠的灌浆液待其凝固并在一段时间内可以进行间歇性灌浆。其次,存在串浆的问题。如果发现串浆,则必须用胶带将线孔盖住以继续填充;如果在钻孔中发生串浆,则必须立即中断钻孔填充,并在砂浆凝固后再次进行填充,以确保填充质量。如果在灌浆过程中大坝表面或大坝背面发生排气,排水或灌浆,则必须堵塞灌浆点的表面,可以通过交换浓浆,减压,流量限制或缓慢冲洗来进行处理。最后,还有一个漏浆问题。如果在帷幕灌浆过程中消耗的灌浆液量太大而无法起压,则还会发生泄漏。此时,可以使用一种间断的帷幕灌浆方法,并且可以在初始溢流通道附近填充石灰石砌块,以消除诸如石砌块中的大空隙和砂浆泄露之类的问题。

#### 2.7 加强工程维护

首先,在进行大坝帷幕灌浆施工时,必须进行逐步检查和测试,以识别缺陷并采用有针对性的方法进行补救,以确保更好的建造效果。其次,为了保持大坝

帷幕灌浆的结构合理性,我们必须做出正确的决定并考虑各种动态因素,坚持对各种技术做出响应,最大程度地利用项目的内部缺陷并应对外部问题,并解决以达到更彻底的效果。第三,工程维护的实施应具有一定的协调性,尤其要对某些潜在隐患进行研究应重复进行,以在更大程度上实现相关技术指标<sup>[5]</sup>。

### 3 结束语

总而言之,在进行帷幕灌浆施工技术的实际施工时,要充分考虑项目的实际情况合理制定施工方案,严格遵守施工工作有关技术标准和规范,做好项目质量控制。

### 参考文献

- [1]孟秋,于雷.水库大坝除险加固工程中的帷幕灌浆施工[J].河南水利与南水北调,2016,(11):35-36.
- [2]董素英.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工工艺[J].河南科技,2015,(24):65-66.
- [3]陆立泉.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工工艺[J].四川水泥,2015,(08):291.
- [4]覃超俊.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工工艺[J].科技传播,2014,6(21):205-206.
- [5]韩富存.泌阳县上曹水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工工艺[J].河南水利与南水北调,2011,(20):73-74.