

水工建筑工程施工中帷幕灌浆施工技术分析

陈晓华

广东骏升建设有限公司 广东清远 511500

摘要: 在水利建设中,防水技术将会影响到整个工程的品质和服役年限,因此,不管是在建设的工期还是以后的运营阶段,都需要相关的施工管理者们强化对防水技术的关注,把防水技术运用到水利建设工程中,保证水利建设的质量,让水工建筑充分地发挥它的价值。防渗是水利建设中采用帷幕灌浆的关键,正确使用这种方法可以保证施工质量稳定性,提高施工稳定性。通过对水利水电建设项目中的帷幕灌浆工艺进行了剖析和探讨,结合实例探讨了其适用条件,为同行提供了借鉴。

关键词: 水工建筑工程;帷幕灌浆施工技术;特点;应用

一、水工建筑工程概述

1. 水工建筑工程内涵

水利建设是指在水中进行工作的建筑工程,在这类工程中,采用的施工工艺和方式与常规的建造方式截然不同,而且对工程的质量提出了更高的要求,在实践中遇到了更多的技术难题。为了达到最佳的防水效果,施工团队需要与专业的地质工程师紧密合作,详细了解并分析工程所在地的地质状况。此外,施工人员还需深入研究孔洞的大小、形状以及周围环境,确保所采用的注浆材料能够适应这些特定的条件,从而实现最优的防水性能。

在整个帷幕灌浆施工过程中,监管措施至关重要。施工单位应当建立一套完善的质量监控体系,对每一步骤都进行严格的审查和监督。一旦发现任何潜在的问题,都应立即采取补救措施,以防止问题恶化,进而影响到整个工程的稳定性和安全。一般来说,渗漏是水利水电建设所要面对的一个重大问题,若不加强重视,将会影响后续施工的正常进行,甚至存在一定的安全隐患。因此,要想提升水利建设的质量和安全性,就必须采用优良的帷幕灌浆工艺,来帮助解决渗漏问题,增强大坝的稳定性。

2. 水工建筑工程特点

为了更好地应用于水利水电建设,必须根据其自身的特性进行相关的研究。归纳起来,水利水电建设具有如下的特征:一是建设的困难。与民用建设相比,水利建设项目在建设时,由于面临着来自各方面的水流影响,因此其建设的困难程度要比土建建设要大得多。例如,

在下游部分开展水工建设,该工程将面临巨大的压力,为了保证工程的稳定,需要采用更加严苛的工艺和规范;另外,由于长期浸泡在水里,在水流的冲刷下,建筑物的寿命将不断被挑战,如果经受不住这样的冲刷,就会出现渗漏和漏水的问题,从而带来安全问题。因此,水利建设的工期一般都比较长,建设起来也比较困难,在长期的建设过程中,如果某个部分的防水措施没有得到很好的贯彻,那么就会危及到整个工程的安全,乃至以后的水利建设的正常使用。第二,是由多种因子共同作用形成的。水工建筑项目通常会占用大量的空间区域,要综合考量地形因素、地质地貌因素、水文人文因素、气象因素等多种因素,因此,对工程的设计产生了更大的约束作用,遇到了更多的复杂问题,特别是地质地貌的复杂多变,如基础破裂和地质疏松并存等,将给施工带来更大的难度和延误工期。而由于地质构造的变化,工程建设中更容易产生裂缝,造成漏水问题。

二、水工建筑工程中帷幕灌浆施工技术原理分析

在水利建设中,采用帷幕灌浆是一种较为普遍的方法,它可以起到防止渗水、保证建筑物基础的安全性。这种方法是利用一台地质钻机在靶区打洞,先做成一道幕,然后往里面灌注水泥浆,然后顺着岩层的裂缝慢慢渗入,待完全渗入以后,混凝土就会慢慢固化,最后就会成为一道比较稳定的防渗帷幕,防止或者降低地下水位的渗入,起到防止渗水的作用。通常,在水利建设中,大坝下部或大坝下部与岩石地基的连接处是帷幕灌浆的关键目标,为了达到较好的防渗效果,必须将注浆打入坝基层内。同时,大坝基础的帷幕灌浆与大坝内部的排

水体系协同作用，可以更有效地减轻渗漏对水利工程的作用，保障水利工程的安全性。另外，在进行帷幕注浆的同时，还可以起到防渗、防冲等作用，其应用价值将会更大。

三、水工建筑工程施工中的帷幕灌浆施工技术的应用问题

1. 灌浆中断

在水利建设项目中，由于受堵塞、输浆管道断裂、机械故障和停电等因素的作用，常导致注浆的中断。为此，可以从加强对管道的管理以及对设备的合理利用等方面来进行控制，按照有关的规范要求将输浆管安装好，并对输浆管的操作和使用状况进行定期或不定时的检测，确保输浆管的质量，避免输浆管出现破损、堵塞等现象。同时，要选用适当的泥浆泵用于帷幕注浆，注浆完毕后要对输浆泵进行冲洗，对压力计进行修正，做好检修和维护。一旦发生注浆中断现象，必须及时进行补浆。

2. 漏浆

高的注浆压力使得注浆速度无法进行有效的控制，造成了工程中的渗漏。但在高压条件下，水分会流失，而且水化后容易产生热量，从而提高注浆的温度，缩短注浆所需的时间。所以，对于采用低压注浆和自留注方式的注浆，必须严格控制注浆的压力，确保注浆速度不超过35L/min。在该工艺中，通过向浆体中加入砂子，减小浆体流量，减小浆体速度，实现浆体的最优调控。在保证抽水量的前提下，采用无砂泥浆进行注浆，增大注浆压力。当地层中有较多的浆液时，应采用间断注浆来处理。

3. 串浆问题

在注浆时，浆液由缝隙和孔洞向外渗流，容易产生窜浆现象，严重地降低了工程的质量。这是因为钻孔内地层中有较多的裂缝，使得钻孔注浆时容易产生贯通，造成串浆。在每一孔内预先装设注浆泵，将其置于串浆孔漏浆之上，有助于改善注浆作业的紧密性。

4. 固管问题

在水利建设项目中，喷浆管下部与壁面靠近，在回注时，会对阀门、孔内环状部位及灌浆管内的水泥粒的沉淀效应造成一定的影响，因此，必须针对灌浆管的淤积问题，采取合理的处理方法，如采用旋转堵孔塞，灌浆管通过上下运动的方式来抑制淤积问题。另外，在灌浆过程中，要经常观察返浆率和返浆率，确保返浆筒内的返浆量不超过15L/min。如果发生了返浆量不足的情

况，可用稀释的泥浆来避免堵塞。

四、帷幕灌浆施工技术分析

1. 施工测量工作

工作人员要走进工地，精确地对项目进行精确的测量，同时对试验与测试资料进行实时监控，保证测试的准确性与科学性，避免由于观测资料不够精确，而使后面的工作无法正常进行，从而影响到帷幕注浆的质量。与此同时，要有目的地进行灌浆孔的建设工作，按照工程规范要求，确定灌浆孔的深度及排布形式，在不渗透轴上设置灌浆孔，利用先进的机械和成孔技术，安装钻机，对孔之间的间距进行严密的控制，确保孔位的偏差在科学合理的范围之内，若在随后的注浆施工中发生渗漏或浆液阻塞，工作人员还应视具体条件，采取注浆或粘土的方法进行封闭，防止发生渗漏或浆堵，从而对建材的品质产生不利的影响。为了改善注浆钻孔的工作效果，必须结合工程的具体情况，对注浆的类型进行科学合理的调整，针对不同的地质、水文情况采购相应的钻头，保证每种钻头能够适应各种地质情况。此外，要实行分区控制，对注浆的施工质量进行严密的保证，可用清水钻到下层，并按照施工需要，对钻孔进行清洗和治理，对物料输送的质量要有一个严密的保证，这样才能使帷幕注浆工作充分地体现出它的作用，避免出现不正常的情况，从而对后面的工程进程造成不利的影响。

2. 帷幕灌浆技术的施工方法

在进行注浆时，应结合工程实际情况，确定注浆方案，即全孔一次注浆或分段注浆。整孔一次注浆法是一种操作简单、造价低廉的施工方法，工人可以利用机械和仪器，在孔道内凿出一个孔，再将混凝土等建材一次灌注到孔内。采用整孔一次注浆，可以大大减少水利水电项目的工期，而且操作简便，对工人的需求也小。但是，整孔一次注浆工艺应用面窄，只适合于地质条件良好、水流平缓的地段，在水流较快或较复杂的地段，不能采用此工艺，以免降低注浆施工质量。另外，逆序分层注浆工艺也是可行的。施工人员要确定好钻孔的深度及间距，对钻孔进行分区，保证钻孔间距小于5米，然后进行灌注时，要确定注浆次序，从上到下依次进行。当上部的孔浇筑完毕之后，接着对下部的孔进行治理，通过自下而上的分层注浆，可以有效地改善帷幕注浆的施工工艺，保证其在复杂的地质条件和坚硬程度较低的区域都可以高效地应用。在工程实践中，也可采取由下至上的分段注浆工艺，并结合工程实际情况，确定注浆

工艺的先后次序,从下至上进行注浆。该方法虽然工作量大,耗时长,但是可以有效地避免渗漏、漏浆,降低建材损耗和损耗,改善建设项目的总体运营效益。所以,施工中应结合工程具体条件,合理选用适宜的注浆工艺,弄清施工程序,才能最大限度地发挥其应用价值。

3. 注重钻孔层面的施工

施工单位要保证防水帷幕注浆施工的质量,选用适宜的砂原料,选用信誉好、信誉好的供货商,对砂的强度、硬度进行严格控制。待混凝土强度达50%或更高时,方可进行钻孔注浆。在钻削时,应严格遵循规范的作业程序及有关规程,对钻孔方向、孔距等有关参数要有清晰的认识。当钻孔工作结束后,有关负责人要对钻孔进行检查,检查通过后,发给有关证书,并将其按左、右岸依次进行编号,以便确定下一步注浆工艺的应用程序。

4. 钻孔的灌浆施工

在钻孔制造完毕之后,有关工作人员要确定下一步注浆的主要步骤和要点,结合本地的地质及水文情况,确定钻进深度、钻进的压力,并按照相应的参数进行下一步的工作。在进行下一步的工作时,应采取双筒注浆的方法进行,以避免在施工中发生沉降和渗漏。当注浆施工时,若发生漏水,泥浆会渗入岩体裂缝或渗入岩体内部,施工时应采取多次注浆方法,将井眼与岩体之间的空隙填塞,保证孔隙充满泥浆。另外,在注浆的时候,一定要保证注浆的工作强度,采用分层注浆的方法,保证了水利建设的质量。

5. 钻孔的压水试验

在完成了帷幕注浆的基础上,根据项目的有关规定,进行了相应的处理,并使用了导水管对钻孔进行了清理。在清理时,要使用大流量、高水压的水流来进行清井作业,并依据井下径流流向井外,对井壁进行冲刷。若所冲孔为单孔,则应先进行返排,待清水变清后,才可进行10分钟的清洁。一般情况下,应确保清洁30分钟以内,而中通孔宜保持120分钟。清理时,要求清除的沉淀物的厚度控制在20以内。为了达到相应的标准,清理时需要将裂缝清理的压力控制在80%以上,清理完毕之后要做一次单次的压水测试,确保钻孔清理符合工程的需要。

6. 做好密封处理工作

为了更好地保证堵漏的效果,采用了压力注浆加位移替代法,将泥浆与钻孔泥浆的配比为5:1,在30分钟内就能完成。在整个工程中,必须要及时地进行资料的收集与记录,以便为后期的维护工作提供资料支撑。

7. 应急情况处理

在注浆过程中,若发生注浆时,应在初期施工期间对注浆管的应用状况进行检测,以保证注浆的质量;若在施工过程中发生注浆中断的情况,应尽早进行再灌作业;当发生窜浆现象时,应将注浆泵置于各个孔中,并将注浆栓放在串浆的地方,这样才能保证堵漏效果。

结语

在当前的水利建设领域,随着工程技术的不断进步和质量要求的日益提高,帷幕注浆技术已经成为了一项不可或缺的施工工艺。该技术通过向地下注入浆液,形成一个坚固的帷幕结构,有效地阻挡水分从土壤或岩石中渗漏出来,极大地提升了水利工程的防渗效果和使用寿命。然而,要确保这一技术的成功实施,就必须严格按照相关的行业规范来执行,这包括对地质条件、孔洞特性等方面的具体规定。

总之,帷幕注浆技术在水利工程建设中扮演着至关重要的角色。它不仅能显著提高工程的耐久性,而且对于保障水利工程的稳定运行和长期安全也具有不可估量的价值。因此,所有参与水利建设的人员都应该充分认识到这项技术的重要性,并严格遵循相关规范,以确保每一个水利建设项目都能达到预期的高品质标准。

参考文献

- [1] 戚侠光, 刘敏. 水利工程施工中的帷幕灌浆技术的运用探索[J]. 工程建设与设计, 2020(7): 148-149.
- [2] 唐振东. 水工建筑工程施工中帷幕灌浆施工技术分析[J]. 冶金管理, 2022, 23: 71-72.
- [3] 陈玲. 水工建筑工程施工中帷幕灌浆施工技术运用研究[J]. 中国高新科技, 2022, 19: 118-120.
- [4] 潘疆. 水利施工中土石坝施工技术的应用探讨[J]. 珠江水运, 2019(11): 42-43, 155.