

浅谈水利水电施工灌浆技术

孙宜建

新疆和田浩森玉龙喀什水利枢纽工程股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v6i12.4645

[摘要] 水利水电工程项目多,应用的施工技术复杂,其中灌浆技术就是其中的典型之一。灌浆技术的应用能够极大地提升水利水电工程的可靠性与安全性。基于此,本章从水利工程中的灌浆方法入手,对其使用的问题加以研究,并对水利水电工程建设中怎样应用灌浆方法提供具体的方法以促进水电工程建设。

[关键词] 水利水电基础建筑; 灌浆施工技术规范; 工程具体应用

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Discussion on Grouting Technology of Water Conservancy and Hydropower Construction

Yijian Sun

Xinjiang Hotan Haomiao Yulong Kashi Water Control Project Co., Ltd

[Abstract] There are many water conservancy and hydropower projects, and the applied construction technology is complex, among which the grouting technology is one of the typical ones. The application of grouting technology can greatly improve the reliability and safety of water conservancy and hydropower projects. Based on this, this chapter starts with the grouting method in water conservancy projects, studies the problems in its use, and provides specific methods on how to apply the grouting method in the construction of water conservancy and hydropower projects to promote the construction of hydropower projects.

[Key words] water conservancy and hydropower infrastructure building; technical specification for grouting construction; project specific application

前言

水利水电施工中包含了许多施工项目,都需要综合的操作流程,而其中最重要、最基本的技术之一便是灌浆施工,这一施工流程就为水利水电施工的品质提供了依据。灌浆施工技术作为目前水利工程使用最为广泛的一种地基处理技术,可以通过灌浆施工改善或者消除天然地基存在的缺陷,提升地基物理以及力学性能。不过由于灌浆施工与其他项目一样,都存在着特殊性,需要根据工程基础类型需要采用相应的施工技术,因此在具体应用时必须考虑到很多方面,否则灌浆施工容易疏漏了许多环节,也容易导致施工效果较差,影响到了后期的其他施工,从而造成了各类风险。

1 水利水电工程与灌浆施工技术的必要性

随着中国国民经济的高速发展,水利水电工程建设所起到的作用也日益巨大,除基本的提供生活用水、提升水力发电效益之外,还调节洪涝、为区域水循环和自然资源的开发与利用做出了贡献。如今的中国水利水电工程总量和规模都日益增加和扩展,对技术上的要求也日益严格,在工程建设中必须要重视的各方面细节,特别是像灌浆施工这样关系巨大、细节繁多的工作环

节,如果发生了问题将会造成重大安全隐患,甚至随时都可以造成重大事故的发生。而灌浆施工技术则可以强化水利水电地基结构,增强水利水电工程的安全性和稳定性,避免其由于老化或腐蚀而出现泄漏、损坏等问题,从而确保水利枢纽的正常运作和人民生命财产安全^[1]。

1.1 灌浆法的加固原理

灌浆法,是对建筑工程体上大小不一的裂隙进行补强,采用灌浆的方法进行填充裂隙。随着施工环境中形成的温差、施工中出现的自然老化,水利水电施工结构体上的裂隙很大且较不易察觉,采用灌浆施工处理技术可以有效填充裂隙,避免裂纹的扩展对整个建筑工程造成的危害。这种补强方式主要采用在裂隙内灌灌浆液的方法,补强裂隙和补充空间,以此达到对建筑结构体补强的效果。灌灌浆液后,可通过气压或水力灌注法,使用外力作用将其打入缝隙中,然后再通过化学变异方法补强结构体^[2]。

1.2 灌浆法的作用

中国地大物博,地理环境复杂,水利水电工程施工人员在全国不同地域分布普遍,因此存在着许多的施工挑战,会受到地理

环境约束,从而造成了施工质量的偏差。在水利水电项目施工建造的过程中,应用灌浆工程技术的意义很大,对整个水利水电建设工程产生着直接影响。通过科学的施工控制措施实现灌浆技术价值,就可以使整个水利水电工程的建设结构更为稳固、更加具有安全和可靠性。针对水利水电工程建设而言,不但能够给人类生活带来电力能源,同时还能够给人类日常生活、工业农业的生产活动提供水资源保证。而通过灌浆等施工手段,能够有效防止水利水电工程建设各个结构中潜在的渗漏问题,从而保证了整个工程的施工稳定性,并避免了由于渗漏而带来的严重工程质量威胁。在水利水电建设施工环节中,基础补强中通常会应用到灌浆施工方法,由于该方法应用具有适应性好的优势,且加固的有效性较高,可根据工程的具体性质,确定灌浆施工的条件,加强对施工的管理和检验,保证灌浆的施工应用整体效率。灌浆法的主要功能一是填充裂隙,可以避免漏水现象以及大面积结构的损伤现象发生;二是可降低不平衡沉降造成的危害,使建筑各方面承受能力有所增加。灌浆法采用对砂浆作业施加压力,让其流入裂隙之中,然后泥浆又会由于水压作用而填充整个孔隙,从而在物理变化与化学变化的过程中使主体与建筑相互融合,产生相对稳固的空间结构。

2 水利水电灌浆施工技术

2.1 接缝灌浆技术

应用最多的接缝处理技术主要包括重复灌浆、骑缝灌浆和盒式灌浆3种。为了保证接缝处理质量,要立足施工实际情况,综合考虑接缝类型和灌浆技术的特点,科学选择灌浆技术,并且可以使得这三种灌浆技术相互补充来进行施工初级,提高灌浆作业的效率。在进行灌浆施工时要控制灌浆压力,保证泥浆流动,并保证泥浆粒径达到设计要求,接缝灌浆开张到位,通常情况下,灌浆作业时的压力保持在0.2MPa左右,接缝灌浆开张度应控制在1~3mm范围内^[3]。

2.2 无塞灌浆技术

无塞灌浆技术的主要优点是:不凝结,洞内不封闭。但无塞灌浆法施工之前,必须先在规定地点钻孔一条比帷幕灌浆孔径大的小孔。一般钻孔口径距帷幕灌浆孔径大约20cm,深约2m。钻孔后,不需在洞中放置一般的灌浆装置,仅需一个喷浆施工管,一般也可用无缝钢管替代。所述在刀具和1形洞壁之间的缝隙处设置回油管等。而无塞灌浆方法的优点是在灌浆工艺完成后,即可直接把刀具取出,配备了适当的施工器具,完成下一个洞的开挖。而无须进行泥浆胶结。其长处在于对帷幕灌浆的技术进行了完善与优化,从而大大地缩短了开挖时间,大大提高了施工质量。

通过实际比较可看出,无塞灌浆法较有塞灌浆法可以节省一半的时间,同时减少了由于施工错误而引起的返工问题,同时也大大提高了帷幕砂浆的实施效率。灌浆项目在建成后经过了对工程建设总体目标的测试,发现用无塞灌浆法所建成的目标施工比有塞灌浆法所建成的目标施工在抗水压力力量上高出了2~10倍,同时无塞灌浆法还可以进行持续性的抗渗漏,对经常浸

渍于水的工程项目特别适合。此外,无塞灌浆法的极限抗渗性能力和抗疲劳性能能力都比有塞灌浆法好的多。

2.3 吸浆加大灌注技术

在吸浆处理岩缝的过程中,需要正确把握灌浆材料用量和灌浆方法速率,并使流速保持在10~15分钟/升之间。这就必须采用将吸浆增大的浇注工艺技术,以降低水砂在岩缝中的流淌,以便于可以保证充分的时间供砂沉淀,最后达到加固大坝渗漏的效果。与此同时,由于在降低砂浆流淌速度的同时,还可以减轻灌浆的负担,所以,也同样可以有效提高泥浆的凝固速度。在这项工程技术的实践建设使用过程中,必须把砂浆的间隔时间精确限制在八小时以内(具体依实际施工情况决定),同时还必须多次浇灌,直到泥浆凝结、坝体稳定位置。

2.4 诱导灌浆施工技术

诱导混凝土灌浆施工方法在水利水电施工中较为普遍,因为它是针对水利水电施工的需要而发展起来的。该技术不但可以有效测量混凝土体积,而且可以对渗透和泄漏发挥很好的防治效果。诱导灌浆方法在实施时应设计出砂浆的流动通道和范围,引导砂浆除能发挥相应的防渗防漏功能外,还能对施工建筑物产生相应的加固作用。除常用的引导砂浆工艺技术之外,电渗化学法灌浆方法也属于诱导砂浆的范围之内。

2.5 高压旋喷灌浆技术

高压旋喷混凝土灌浆技术主要采用将高压泵的喷头放置于地面钻孔装置的前端,从而使之在高压的状况下实现混凝土的喷出,从而促进混凝土在搅拌过程中,最大程度在实现融合,而混凝土干燥后也有较强的稳定性,但是必须注意的是,在对于熔岩区域的处理过程当中,需要确定熔岩区域的深度,如果深度超过五十米,不管使用什么方法实现混凝土砂浆处理过程,其结果都是相对而言比较脆弱,从而必须选择相应的深层灌浆技术。

3 灌浆施工的程序

3.1 钻孔

在水利水电施工或钻取工程的进行中,必须要保持井围的垂直性,以防止井围偏斜。在钻孔中应分段进行,并尽量保证钻孔的倾斜率位于设计要求的范围内。不同的水利水电工程项目有不同的施工要求,而施工现场的岩层硬度和渗透率也不同,所以需要合理运用钻头以适应工程的钻井要求,而应用最广泛的钻头就是金刚石。但必须注意的是,在钻井时必须使用质量好的泥浆和水泥墙。

3.2 冲洗

为提高灌浆效率,在钻孔后需用高压栓将钻孔气体喷出为止。同时,对于水利工程施工时的地质裂隙也应该加以处理,以利于后期水压进行施工。我们应该采取多孔冲洗和单孔冲洗,不管你选用哪一种冲洗方式,我们都应该保持钻孔的清洁度。

3.3 控制好水压

在进行孔隙的水力测试作业,首先要掌握施工现场岩石的渗透率,进而利用调查中的勘探成果判断灌浆含量,并明确岩石的渗透率和灌浆干料的比例,了解实际的渗透率变化规律,搞好

水压试验。在实际的压水试验活动中,利用钻压技术使水流进入孔室周围,并按照实际需要测定渗透率系数。在压水实验中,试验活动要按照上进下出的次序、分段地进行。

4 提升水利工程灌浆施工技术的策略

鉴于水利水电工程的重要性和复杂性,对一项水利水电工程的灌浆项目所进行实施的准备工作是十分关键和复杂的。

4.1 严格审查项目的初步设计图纸

不管是规模多大的水利或水电工程,不管施工单位的权限有多大都无法单独审批并通过工程的初步设计图纸,而必须由几个单位共同审批并最后确定。一方面是为了责任的共担,另一方面也保证了该工程项目可以符合各个单位的设计要求,并提高了审查图纸的科学性与严谨性。在对灌浆施工的所有设计图纸进行联合审查的过程中,不管哪一方对设计图纸的主要问题或对可能存在的问题都要及时指出来,而施工主管部门也必须在第一时间确保问题可以得到最有效的处理,并能提供切实的处理办法。

4.2 合理选择施工材料

在水利水电工程建设中,施工材料的选用将会对整个水利水电工程建设进度和工程质量形成关键性影响。如今,在水利水电建设工程中,水泥是较为普遍的灌浆材料,在实践工程中必须把外加剂等其他材料按配比均匀注入水泥内拌,以保证浆体的粘合力。当泥浆使用完毕后,还必须进行泥浆检验操作,合格后方能投入使用。在灌浆具体实施过程,应注意机器操作和人员作业的有效结合,以此来保证泥浆的流动性,保证后续工程建设的顺利完成。

4.3 认真细化每项施工内容

灌浆施工,选用按照科学比例配置好的水泥或者黏土材料的灌注浆,针对不同的施工环境和地质条件选用不同的灌浆技术。如果施工地质条件比较良好,就可以通过全孔灌浆的方式,这种方式操作简单,施工效率高,技术含量低,能够快速将整个孔洞灌满水泥浆,在整体上把控钻孔灌浆的质量。

4.4 重视项目中各项工作的交底工作

灌浆工艺要求是规范工程建设的各个环节,不论是上级主管或是基层主管工作的各单位人员都应该注意工程的所有项目的交底情况,才能明确了解到灌浆工艺的要求并才能清楚把握

到施工过程中的各个环节。此外,工程技术人员在施工中还应当强化工程中所提的各种规定,只有每位施工人员能够严格的根据工程的有关要求按照规定施工方可保证水利水电工程的质量安全。

4.5 后期工作

灌浆施工对工程检测技术有了很大需求,为保证其施工质量,就必须进行质量检验工程,具体包括:(1)及时验收质量。水利水电工程中的灌浆工程竣工后,需要由专业人士对其工程质量进行验收和评价,在细节判断工程质量的好坏,避免为后期的其他工作埋下隐患。(2)施工单位自行验收。施工单位在完成部分工作后,要及时对工程质量进行验收,并详细记录其过程和结果,为后期的验收工作提供相应的数据和资料参考。(3)由监理机构检验。通过机械设备钻芯的方法,来对胶结层材料是否满足设计强度要求进行检测,并进行原始记录检查项目,以重点检测灌浆材料是否满足设计要求。另外,可以选择用50.6kPa、101.31kPa和151.9kPa的三种不同水压进行钻孔压水测试进行检查。

5 结束语

总之,灌浆施工必须结合实际,针对性的对灌浆的方式和压力进行控制,从而更好地确保整个灌浆施工技术水平得到有效的提升,确保整个水利水电工程质量安全性和经济实用性。因此,在施工中需要对技术和工艺进行更加科学的管理,在施工中切实掌握其施工工艺要点,并紧密结合工程实践,切实加强对其质量的控制,这样才能最大化地确保整个灌浆施工任务得到高效的完成。

[参考文献]

- [1]孙妍.浅谈水利水电工程施工中高压喷射灌浆技术[J].科技与企业,2012(22):1.
- [2]姚海江.浅谈水利水电施工技术和灌浆施工的应用[J].轻松学电脑,2021(011):1-3.
- [3]秦开文.浅谈水利水电工程灌浆施工及其质量管理[J].四川水泥,2016(5):2.

作者简介:

孙宜建(1977--),男,汉族,江苏东海人,研究生,工程师,研究方向:工程建设与管理。