

灌浆施工技术水利工程防渗处理工作中的应用

余婷婷

第三师图木舒克市水利工程管理服务中心小海子灌区管理服务站, 新疆 图木舒克 843900

[摘要] 水利工程建设效果和农业生产、社会发展都有着密切的关系, 我国有着较为丰富的水资源, 水利工程项目较多, 一些经过长时间使用的工程可能会发生渗漏水的情况。当前灌浆施工技术在水利工程渗漏处理方面发挥着良好的效果, 为了进一步提高灌浆施工技术水平, 文章首先分析了水利工程渗水问题的特点, 然后分析了防水防渗处理的重要性, 针对常见的一些防水防渗处理技术进行了总结说明, 最后提出了灌浆施工技术应用中的优化建议。通过当前分析, 有助于提高灌浆施工效果, 优化水利工程项目, 降低渗水问题。

[关键词] 灌浆; 施工技术; 水利工程; 防渗处理

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5970

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Application of Grouting Construction Technology in Anti-seepage Treatment of Hydraulic Engineering

YU Tingting

Xiaohaizi Irrigation Area Management Service Station of Tumushuke Water Conservancy Project Management Service Center of the Third Division, Tumushuke, Xinjiang, 843900, China

Abstract: The effect of water conservancy project construction is closely related to agricultural production and social development. China is rich in water resources and there are many water conservancy project construction projects. Some projects that have been used for a long time may leak. At present, the grouting construction technology plays a good role in the leakage treatment of hydraulic engineering. In order to further improve the level of grouting construction technology, this paper first analyzes the characteristics of water seepage in hydraulic engineering, then analyzes the importance of waterproof and anti-seepage treatment, summarizes and explains some common waterproof and anti-seepage treatment technologies, and finally puts forward optimization suggestions in the application of grouting construction technology. Through the current analysis, it is helpful to improve the grouting construction effect, optimize water conservancy projects and reduce the problem of water seepage.

Keywords: grouting; construction technology; hydraulic engineering; anti-seepage treatment

1 水利工程渗水险情特点

1.1 突发性

水利工程往往处于较为特殊的环境当中, 在工程建设过程中容易受到自然生产活动的影响。由于水利工程有着较长的建设周期, 一旦突发自然灾害, 会造成水利防渗能力降低, 引发不同渗漏险情, 威胁水利工程的安全运行, 甚至发生坍塌等严重的安全问题。水利工程一旦出现渗漏水问题会严重干扰其正常运行, 比如韩国电站遇到强暴风雨发生渗水无法运转。作为一项较为特殊的工程项目, 水利工程需要耗费较长的建设时间, 有着漫长的施工作业, 渗漏问题也存在突发性的特点。

1.2 破坏性

水利工程所处的环境往往较为复杂, 工程建设会对周围的交通、居民生产生活产生不同程度的影响, 最为明显的就是用水的影响。如果水利工程发生渗漏水问题那么就会存在工程失效、工程坍塌等风险, 一旦发生严重的事故, 会导致下游发生洪涝灾害, 导致威胁到下游民众的生命财产安全。除了破坏居民的生活环境, 还会对生态环境产生

较大程度的负面影响^[1]。

1.3 不确定性

在水利工程运营阶段, 渗水险情不确定性较强, 这一特点导致水利工程防渗处理难度增加。水利工程有着较为繁多的施工工序, 一旦发生渗水险情, 难以从诸多项目和工序中及时将不确定因素排查出来, 延误施工进度, 引发严重的损失, 甚至造成不良社会影响。

2 灌浆施工技术的重要性

作为一项利国利民的工程, 水利工程基础部分承受的水压力较大, 经过一段时间的使用后很可能会出现渗漏的问题, 对整个工程的安全运行产生不良影响, 甚至出现严重的质量安全事故。为了保证水利工程的质量安全, 需要及时发现渗水问题, 并且采取合理的处理方法。灌浆施工技术在水利工程中有着良好的应用效果, 工作人员可以对灌浆施工的各个环节进行严格地控制, 保证按照质量标准要求顺利地完 成工程建设。此外, 水利工程在合理拦截、河水治理等方面都发挥着重要的作用, 其还具有水利发电这一节能环保的发电形式。如果出现渗漏水必然会对周围

的人员、环境产生严重的影响,为此,技术人员要做好灌浆技术的熟练应用,对各个施工环节进行严格地把控,保证顺利地完水利工工程渗漏问题处理,提高工程使用安全性。

3 灌浆技术常见类型

水利工工程防渗处理中常见的灌浆技术有防渗帷幕灌浆技术、高压喷射灌浆技术、坝体劈裂灌浆技术以及控制性灌浆技术几种类型,不同灌浆施工技术对水利工工程施工环境以及防渗问题要求也不同,在实际的施工中还需要充分考虑施工环境因素和具体情况合理选择灌浆技术^[2]。

3.1 防渗帷幕灌浆技术

在一些岩石颗粒较多的地质环境中适合采用防渗帷幕灌浆施工技术。在具体施工中工作人员要重点对两方面的事项提高重视。其一,要做好帷幕深度和未知的合理设置,保证仅仅地固定帷幕和堤坝,从而将帷幕的防渗效果发挥出来。其二,做好帷幕表面孔眼的合理设置,按照双排孔、多排孔的方式布置灌浆所用孔眼数量。

防渗帷幕灌浆法需要工作人员提前将一定比例的黏土和水泥混合,配置成泥浆,然后在孔眼中注入泥浆,保证顺利地完灌浆作业。在完成灌浆后大约 14 天还要检查施工的质量,通常按照超过总体数量 10%的比例进行抽检,保证及时发现施工质量并且采取优化办法,将帷幕防渗效果充分发挥出来。在具体应用防渗帷幕灌浆施工技术时很可能无法满足工程防渗实际需要,此时可以采用其他的技术配合完成防渗处理工作,确保防渗的效果^[3]。

3.2 高压喷射灌浆技术

高压喷射灌浆技术比其他的灌浆方式有着更好的防渗效果,更加便捷的操作流程,所以当前我国很多水利工工程渗漏问题治理中都会采用高压喷射灌浆技术。该技术主要利用压缩空气的设备给予混合好的浆液强大的冲击力,将这些浆液喷射到发生渗漏的部位,达到有效添补堤坝软质岩浆渗漏问题的效果,通过高压喷射浆液可以保证混凝土和土层充分结合,形成的固体具有较好的耐水性。在完成灌浆施工赶作业后需要养护一段时间,然后检查坝体的实际情况,确认浆液是否灌满了坝体软质岩浆和裂缝位置,确认坝体防渗处理效果。防渗处理灌浆施工技术有着十分简单的操作方式,有着较高的施工效率,能够对施工成本进行有效地控制,在很多水利工工程防渗项目中都十分适用。不过在应用该技术过程中,需要选择专业的高压喷射灌浆设备,施工技术人员的专业水平要达标,能够对施工设备进行熟练地操作,并且施工环境要符合高压喷射施工技术的应用要求,该技术适合处理局部渗漏水问题,不适合在较大体积的渗漏问题中应用。

3.3 坝体劈裂灌浆技术

该技术主要是沿着裂缝轴线劈开坝体,然后将配置好的浆液灌注到裂缝当中,然后保证均匀地分布应力。泥浆作为灌浆压力的载体可以有效修复堤坝裂缝,将裂缝、孔

洞、缝隙等用流动的浆液填充密实,最终形成的固结体具有良好的密实性、防渗性,防渗效果良好。在堤坝劈裂灌浆施工中首先施工人员要细致地勘查堤坝,准确地标记渗漏的位置和范围,然后反复灌浆渗漏部位,形成的多层防渗层的防渗能力良好。在完成施工后工作人员还要细致地检查灌浆位置的质量情况,明确是否存在渗漏问题,确保灌浆施工技术应用效果。在采用坝体劈裂灌浆技术中工作人员要控制好灌浆的压力,避免灌浆压力过大对堤坝结构的安全性产生不良影响,避免灌浆压力过低无法充分地灌注到每个缝隙。通过合理控制灌浆压力能够提高坝体结构部的密实度和回弹性,有助于提高防渗效果。在水利工工程坝体渗漏问题治理中常常采用坝体劈裂灌浆技术,该技术在治理加固坝体渗漏问题方面有着十分良好的应用效果。

3.4 控制性灌浆技术

该技术的基础是帷幕灌浆技术,经过进一步改进后得到的控制性灌浆技术主要是对浆液压力和流量进行严格地控制,处理水利工工程渗漏位置,提高防渗效果。在具体实践中,工作人员需要对浆液质量、浆液压力和浆液流量进行严格地控制,从而尽可能地提高防渗处理效果。施工人员在采用控制性灌浆技术过程中同样要对浆液压力进行严格的控制,在保证符合设计标准的同时避免损害坝体结构。

4 水利工工程灌浆施工技术要点

4.1 施工准备

第一,在建设水利工工程项目过程中施工人员要全面收集施工环境资料,对施工地区的水文情况、岩石特性以及地质环境等进行全方位地了解。此外,相关工作人员需要合理地选择机械设备,确保机械设备规格、数量能够满足施工要求。第二,在施工前需要加强对施工实际情况的细致分析,科学地规划设计施工图纸,提高施工图纸的可行性和科学性,还要重点审核各项参数,确保能够符合工程标准要求。第三,在渗漏问题处理之前工作人员要充分做好准备工作,及时处理软土等特殊问题,对现场水电供应情况进行细致地检查。在现场施工中,如果水利工工程项目处于淤泥层较厚或者深水区域需要做好工作平台的搭设,从而保证顺利地开展和实施整体工工程项目。第四,工作人员要加强复核相关数据参数,多次测量基准线。

4.2 钻孔施工

第一,精确确定钻孔位置后垂直钻进,保证孔洞垂直于孔壁。第二,合理控制和安排钻孔顺序,按照规范标准科学地操作机械设备。通常先要灌注一序孔然后完成二序孔、三序孔的灌注作业,同时通过压水试验对其吸水率进行检测,只有符合设计标准要求才能投入使用。通过检测可以保证施工工作的顺利推进,能够将施工质量显著提升,确保施工效率。第三,工作人员在灌浆前要细致地冲洗干净缝隙和孔洞中的杂物,避免铁粉或者岩粉落在缝隙内,

对灌浆的质量产生不良影响。此外,要用压缩空气冲洗干净孔洞,避免缝隙内存在积水。当前低压反复冲洗、高压冲洗和扬水冲洗是常见的三种冲洗方式。

4.3 灌浆施工

水利工程施工中需要按照规定的标准要求配置浆液材料,只有保证施工材料质量才能提高防渗处理效果。工作人员在施工前要全面检查施工材料,当前水泥是常见的灌浆材料。在具体灌浆阶段,要注意检查水泥的粘合性是否满足要求。通常可以将一定量的催化成分加入到水泥浆中,从而将水泥浆的性能进一步提高。在水泥浆液材料制作过程中工作人员还要细致地检验检测材料的各个性能参数,严格按照规范落实检验操作。抽样检验有着较高的检测效率。比如在使用循环式灌浆技术时,孔内循环和孔口循环是主要两种方式。其中孔口循环主要是关注的浆液材料循环与内部、外部的孔隙中。循环灌浆的方式可以让长期流动的浆液在缝隙中流动,将颗粒大幅度沉淀的现象有效减少,有助于提高灌浆的效果和质量。当前水利工程中已经广泛地应用了该技术。又如在应用纯压式灌浆技术时,并不需要实现返回循环,直接促使浆液被压入钻孔,这一方法比较适合应用在裂缝较大的岩层当中。但是,通常孔深控制在10~22m比较合适。另外,在灌注的过程当中,还需要保障浆液具备较高的浓度,同时明确其中的不足之处和局限之处。一般来讲,若是细小裂缝采用这一方法很容易受到堵塞,无法有效地填满缝隙,难以达到良好的效果。最后,对于灌浆顺序进行严格控制,一种是采用由上至下的灌浆方式,另一种是采取由下至上的灌浆方式^[4]。

5 灌浆施工质量优化

5.1 灌浆浆液浓度管控

施工人员在灌浆作业前需要对工程所在区域的地质、水文等情况进行细致地考察,明确岩层缝隙的吸浆能力,将所需要的浆液量通过精确的计算确定,然后做好浆液浓度的调整优化。水利工程往往处于复杂多变的环境当中,很多工程在具体实施中都需要对细节进行进一步优化调整,在治理渗漏问题时,也要根据实际情况适当调节浆液浓度。通常浆液流动性会随着浓度值降低而增强,但是过低的浆液浓度会降低浆液本身的质量,导致其容易扩散到周围,灌浆的面积增加,在收缩、凝固过程中浆液也难以将岩石裂缝充分粘合,降低坝基的防渗性能。如果浆液浓度较高那么浆液的流动性会降低,导致难以填充一些细小的裂缝,虽然有着较好的凝结效果,可以将坝基的防渗能力和承载能力进一步提高,但是需要投入更多的成本,需要更高的压力。为此,工作人员要结合实际做好浆液浓度的控制,综合考虑防渗处理质量以及工程效益等方面。

5.2 编制突发事件应对预案

在具体进行渗漏部位灌浆时要坚持连续性原则,但是

施工中难免会遇到一些突发事件,导致无法顺利地完灌浆作业。作业人员为了保证灌浆施工质量需要提前做好突发事件应对预案的编制,保证一旦出现突发问题工作人员可以及时启动应对预案,保证正确、冷静、快速地处理相关问题。比如灌浆时被迫中断那么工作人员要将孔洞清洗干净,做好扫孔作业,保证后续灌浆作业能够顺利地完。在恢复灌浆后需要配置新的浆液,确保浆液的配比、质量都比之前的浆液高。如果遇到冒浆等问题,工作人员主要采取的处理措施包括表面封堵、降低压力、控制流量等。

5.3 对灌浆压力进行科学控制

水利工程的地质条件、打孔深度、灌浆方法等都会对灌浆压力产生影响,为此,工作人员要在灌浆之前通过压水测试界定灌浆压力参数范围,保证合理地选择灌浆压力。影响灌浆质量的重要参数就是灌浆压力,如果取值过大那么会导致灌浆过程中岩石层和地面发生扰动,浆液扩散导致灌浆效果降低。如果灌浆压力过小那么无法充分流动,一些小裂缝中无法填充密实浆液,同样会降低灌浆的效果。

5.4 做好灌浆质量检测工作

灌浆作业是确保水利工程整体质量的重要举措,其隐蔽性较强,通常处在地下,难以进行灌浆质量检查与控制。为切实保证灌浆质量,作业人员可以对灌浆作业的各个环节进行质量控制,规范灌浆作业的每一个环节,做好材料、施工工艺控制,同时构建质量分析与检测体系,做好检测技术创新。对于大钻孔灌浆,可以应用地震衰减系数、弹性波速等技术手段来辅助检测,对于小钻孔灌浆,可以通过孔内电视、钻孔相机等方式进行检测,切实确保灌浆质量^[5]。

6 结语

总之,水利工程一旦出现渗漏水问题会对工程的质量安全产生严重的影响,相关工作人员要加强对灌浆工作的重视,提高灌浆技术水平,将整个水利工程的使用安全性全面提高。

[参考文献]

- [1] 吴杨明. 灌浆技术在水利工程中的应用[J]. 湖南水利水电, 2019(2): 23-26.
- [2] 潘龙. 水利水电灌浆工程质量控制的探讨[J]. 河南建材, 2019(5): 227-229.
- [3] 海琴. 水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2019(29): 281-282.
- [4] 李娥. 水利水电工程施工中灌浆技术的应用[J]. 吉林农业, 2019(22): 52.
- [5] 伍求凌. 水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 中国高新科技, 2019(22): 18-20.

作者简介: 余婷婷(1988.11-), 毕业院校: 塔里木大学, 所学专业: 水产养殖, 当前就职单位: 第三师图木舒克市水利工程管理服务中心小海子灌区管理服务站, 职务: 科员, 职称级别: 专技岗十一级。