

简谈水利水电施工中防渗处理施工技术分析

李向峰

(中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450001)

【摘要】水利水电工程是一项民生工程,其涉及的内容较广、工程种类多,工程难度大,对施工技术要求较高。水利水电建设工程的社会地位较高,是在建筑工程行业中最重要领域,由于水利水电工程长时间为防洪抗灾、农业灌溉等贡献,在施工过程中出现了各种不同程度的损坏,比较常见的有渗透破坏、开裂等。本文针对水利水电工程出现渗漏等隐患进行深入探讨,并提出了相应的解决措施,促进我国水利水电工程项目的经济效益的提升,实现经济效益和社会效益的最大化。

【关键词】水利水电;防渗处理;喷射灌浆;坝体劈裂;灌浆技术

引言

水利水电工程属于民生工程,水利水电工程它具有防洪控制、水流等调节功能。水利水电工程在运行环节如果存在渗漏情况就会导致水资源浪费问题出现,并且在一定的范围内会给水利水电工程效益的发挥造成一定的影响,缩短整体水利水电工程的使用寿命。因此,深入水利水电工程防渗处理技术研究,结合水利水电工程项目具体情况,不同防渗处理技术的应用,对提高水利水电工程结构稳定起到非常大的作用。

一、水利水电工程中渗水表现形式

(一)大面积渗水

水利水电工程项目在施工的阶段中,由于底板的位置容易受到外界因素的影响,就会产生大面积的渗水问题。对于这些原因来说主要是由于平面水平位置要与基坑水面的位置低,项目在开展环节通常需要采用连续降水的方式。而这种方式就会使得水道的排水压力增加在短时间之内,不能够全面地将积水排出,使得渗漏问题存在。此外在水利水电工程混凝土施工环节,由于施工工艺没有按照计划的规范进行或者是混凝土搅拌均匀不够充分,也就导致混凝土表面出现大量的空隙,在水压作用之下就会出现渗漏问题^[1]。

(二)施工缝渗水

在进行水利水电建设工程项目中需要进行大面积的连续性施工,尤其是在混凝土浇筑过程中更加不能停顿,但是在实际的浇筑时,施工单位经常将工程分成多个小分项工程分开浇筑,这样的浇筑方式会导致混凝土出现间隙,导致混凝土施工缝渗水,从而影响了整个水利水电工程的质量。

(三)变形渗水

水利水电工程项目施工环节通常需要进行大面

积连续性施工,在混凝土浇筑过程阶段,必须要采用连续的施工方式进行作业。但就目前项目看来很多工程在开展时都是采用小分项项目进行施工。由于这种分开浇筑的方式就会出现间隙问题,在一定的程度上给工程的稳定性造成影响。

(四)穿管渗水

对于穿管渗水来说,在项目开展的过程中,由于相关管道的焊接质量满足不了设计要求,就会因焊接不合格导致管道出现渗水问题。并且在管道焊接完成之后进行相应的闭水试验工作,应检查疏忽或者是外界因素的影响,也可能导致接头出现细微的漏洞,在水压的作用下就会导致穿管渗水问题^[2]。

二、水利水电工程防渗处理施工技术应用

(一)高压喷射灌浆技术

水利水电工程施工环节,对于高压喷射灌浆技术而言,该工艺技术步骤如下:(1)根据现场选择合适的设备进行钻孔;(2)结合管道的形状选择合适的喷射管并将其安置在管道当中,水泥管、风管和水管是在水利水电建设工程中常见的三种喷射管;

(3)喷射管确定后并且安置好在管道当中方可进行土体节后的喷射工作。高压喷射灌浆施工阶段,需要要求施工人员做好水泥浆与土体浆液的充分拌合均匀,确保水利水电工程的渗漏位置得到全面加固,值得注意的是在高压喷射灌浆技术应用环节,还要结合项目的具体情况,做好施工方式的科学选择,在喷射过程考虑混凝土的强度以及喷射厚度问题,如此才能有效解决渗问题。

(二)土坝坝体劈裂灌浆技术

土坝坝体劈裂灌浆技术在实际的应用中具有较强的应力并且其分布均匀,在增加一定的压力后,坝体将会出现裂缝等现象,这时进行灌浆时坝体内将会形成牢固的且密实的泥墙,从而到达了良好的

防渗效果。在进行水利水电工程选址建设过程中,因为自身的填土问题,土坝因土质的问题而长时间出现了填土松动的现象,从而降低了填土的密实性,这时土坝的整体应力也会发生改变,甚至出现变形的现象,从而导致土坝出现了大面积的裂缝,一到雨季时期会加重渗水的现象,久而久之将会降低填土的性能,造成大面积的积水,最后出现了严重的渗水现象。为此,采用土坝坝体劈裂灌浆技术可以有效地解决大面积渗水的问题,保证坝体的稳定性和牢固性,从而改善水利水电工程出现渗水现象,延长使用寿命。

(三) 卵砾石层防渗帷幕灌浆技术

卵砾石层防渗帷幕灌浆技术顾名思义其原材料的主要成分是卵砂石以及黏土,这是要一种混合灌浆技术,该技术可以自行解决自立钻孔的问题,为此,现阶段多数的施工人员为了更好地解决自立钻孔存在的问题时,应积极采用该技术进行打管灌浆,由此解决工程的防渗防漏的问题。

(四) 防渗墙施工技术

1. 射水城墙法

水利水电工程防渗墙施工阶段,射水城墙法在运用时主要是安排技术人员使用专业机械设备对渗漏位置进行切割,当切割槽之后使用泥浆进行护壁处理。而后进行混凝土重新浇筑与抹平就能形成一个薄壁的防渗透泥墙。一般来说,在射水城墙方法运用阶段,厚度需要把控制在 $0.25 \sim 0.45\text{m}$,对于深度则不能超过 30cm ,如渗漏面积大则可以按照项目需要调整施工参数。

2. 多头深层搅拌法

水利水电防渗处理工程项目开展环节多头深层搅拌桩,施工方法主要是采用多头深层搅拌机进行。钻孔施工之后并且把水泥以及相应混合料灌注到施工位置,使其能够与土体结合成一个完整体,形成防渗墙。一般而言,多头深层搅拌法在施工环节防渗墙的厚度需要设计在 2m ,其抗渗透系数 $< 10\text{cm/s}$,抗压强度 $\leq 0.3\text{MPa}$ 。项目开展阶段要结合防渗处理工程项目的具体要求,规范技术工艺,如此才能够提高施工效率为防渗工程项目开展提供技术保证。

(五) 锯槽法

水利水电防渗处理工程项目开展阶段锯槽法技术的应用也是有效解决渗漏问题的技术之一。该技术在运用环节主要是利用锯槽机刀杆在设定位置由上往下进行反复切割,并且在切割过程切割速度要按在 $0.8 \sim 1.5\text{m/h}$ 的速度向前以及向左右缓慢移动。切割完成之后则需要采用混凝土以及相应的防渗材料进行填充处理,采用这种方式能够有效解决水利水电工程渗漏问题,保障结构整体完整性。

三、项目概况

某项目的一条加固河堤,临海测的河堤长度为 2.0km ,加固的长度为 0.5km 。由于该工程后位路段地质比较松软,并且土体含水量高,堤身的填土的土质均为淤泥,呈流塑状,具有很强的压缩性和透水性,大大地降低了稳定性和抗震性能。考虑到该工程特殊情况,经过现场勘察与技术分析后,决定采用三管灌注桩技术进行渗漏处理。

四、三管灌注桩技术具体方法

(一) 工程施工参数确定

在水利水电建设工程项目中,影响工程施工质量的因素很多,其中最显著的因素有喷射范围、单桩承载力、孔位布量、浆液用量等。

1. 施工人员在开始施工之前,需要对现场进行考察,预测所有的可能性,同时做好施工过程的管理控制,在进行高压喷射灌浆项目开展时,由于喷射的范围与工程的整体质量有着一定的联系,所以技术人员需要结合项目的实际情况,对施工过程的喷射范围以及喷射方式进行合理设计,必要时还要进行现场试验后确定相关的施工参数。

2. 全面评估单桩的承载能力。在进行水利水电工程施工过程中,首先需要根据单桩的承载能力来确定合适的桩位,从而达到建筑结构的优化效果。一般情况下,需要进行现场实验来决定外加剂的使用以及种类、掺量的比例,其中高标号的硅酸盐水泥的应用率最高。

3. 由于单桩的承载能力的波动较大,为了保障各项参数的确定性和稳定性,需要进行现场实验来测算出单桩的承载能力,并对实验数据进行分析,从而得出孔位参数。

项目开展阶段,若遇到土质粒径较粗情况,则组配合摆喷和定喷方法进行施工。倘若孔桩深度 $\geq 20\text{m}$ 时,则选择多排布置方式进行操作,即是使用 1.73 倍旋喷固结体半径或 1.5 倍旋喷固结体半径的排距方法进行施工。具体操作时针对定喷、摆喷开口孔间距要控制在 $1.5 \sim 2.5\text{m}$ 范围之内,而旋喷孔间距通常是在 1.0m 左右,具体按照工况要求确定,控制在 $0.8 \sim 1.2\text{m}$ 范围内。

4. 计算浆液的使用量。在进行水利水电工程施工过程中,为了保证注浆液灌注量的合理性和科学性,通常会采用高压灌浆技术,同时如果是土质粒径较粗时则会使用定喷的方式进行。如果孔桩的深度超过 20m 时,则需要采用双排或者3排以上的方法置孔,也就是说使用 1.73 倍旋喷固结体半径或 1.5 倍旋喷固结体半径的排距。

5. 通常情况下,摆喷、定喷的开口孔间距一般需控制在 $1.2 \sim 2.5\text{m}$ 范围内,旋喷的孔间距需控制

在 0.8 ~ 1.2m 范围内,在进行水利水电工程施工过程中,由于高压喷射技术具有原材料丰富、选择范围广、防渗效果好,为了更好地确定注浆液的灌注量,应积极地采用的高压灌浆技术。

(二) 三管灌注桩技术工艺

该项目施工流程如图 1 所示。

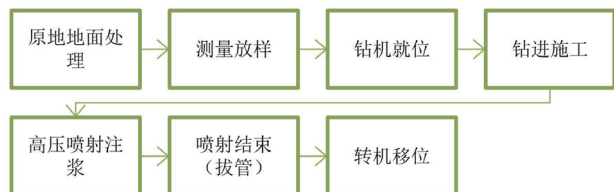


图 1 三管灌注桩施工流程

本工程防渗漏处理阶段,主要采用三管灌注桩技术进行施工。具体工艺要点如下:

(1) 施工前按照项目施工位置将进行钻机安装,确保钻杆与桩为处于平行。(2) 项目开展时针对喷管倾斜角度误差控制为 $\pm 1\%$ 以内。(2) 安排技术人员采用水平尺测量钻机平整度与钻杆长度,同时记录孔深度与地质变化情况。(4) 项目开展阶段若射水试验工序完成以后,则缓慢增加水压完成成孔切割工序,相关深度要达到设计规范要求。钻孔后,先按照旋喷的方式进行浆液填充,喷浆阶段,采用“边旋转、边提升”的方式进行作业。在完成旋喷注浆后,水分将快速地想桩体的底部和四周进行渗透,水泥突降在自重的作用下不断地下沉,此时水泥也起到了补充浆液的作用,同时也需要对混凝土进行振捣确保水泥的填满。

在水利水电工程项目中采用高压喷射的施工技术的优势主要有四个:(1) 在施工过程中施工地的利用率高;(2) 在保证建筑物的结构质量的同时及时地完成加固操作,提高工程的施工安全;(3) 相对于其他的灌浆施工技术而言,高压灌浆喷射施工技术具有很强的灵活性和可操作性;(4) 高压灌浆喷射施工技术可适用于各种土质工程,相对于其他的搅拌灌浆技术而言,高压灌浆喷射施工技术更具有价值性和优越性。

(三) 实施效果

施工设计方案一旦确定后,应严格按照要求执行,在施工过程中要严格控制好施工工艺,满足施工要求,保证工程的施工进度和施工质量,从而实现水利水电工程的预算及各项指标都达到预期的效果。

五、技术保障措施

在水利水电建设工程项目中,做好施工前的准备工作不仅能保证工程的施工进度和施工质量,提高工程效益,同时还保障了工程的施工安全。为此

在施工之前,相关工作人员需要对施工现场进行实地考察,全面了解项目的地质结构及环境条件等,加强与建设单位和设计单位的沟通,结合实际制定科学合适的施工设计方案。此外,为了保证现场场地的合理利用,应根据工程项目的规划设置相应的材料堆放区、施工设备放置区、建筑垃圾区以及员工休息区等。

(一) 严格把关施工过程中的各类事项。首先,在开始施工之前需要对施工设计图纸和方案进行审查,结合现场实际与设计图纸和方案是否一致,并针对工程的重点和难点进行深入探讨,明确工程的施工工艺技术和标准。其次,加强对施工材料质量的把关以及施工机械设备的检验,确保施工材料的质量满足施工要求,必要时需要进行抽样检查,确保合格性。在项目中涉及的机械设备较多,在使用之前应对设备进行检修,确保设备的正常稳定地运行,保证不影响工程进度。

(二) 重视施工质量的检查。在建设施工过程中应重视对每项工序的检查,确保其施工质量符合标准要求,在检查过程中一旦发现有任何异常时应及时指出并做具有针对性的报告和措施。

六、结语

对于水利水电工程而言,渗漏是一项比较常见的一种工程弊端,其对水利水电工程的整体质量造成严重的影响,缩短了工程的使用寿命,甚至对工程的安全都造成严重的威胁。为此,施工单位应高度重视水利水电建设工程的施工质量,不断地提升施工技术,积极引进先进的施工技术,全面提升水利水电建设工程的施工质量,保证工程的施工安全,促进水利水电建设工程的稳定发展。

参考文献:

- [1] 侯晓斌. 水利水电基础工程施工中不良地基的处理技术[J]. 工程与建设, 2020, 34(06): 1140-1141+1149.
- [2] 邓强. 水利水电工程施工中混凝土裂缝处理技术探讨[J]. 中国标准化, 2019, (24): 96-97.
- [3] 贺露阳. 水利工程施工中的防渗技术研究[J]. 现代物业: 中旬刊, 2018(2): 1.
- [4] 王鑫, 王永生. 水利工程施工的防渗技术的应用研究[J]. 珠江水运, 2018(4): 2.
- [5] 萨塔尔吐尔逊. 水利工程施工中防渗技术的有效性探究[J]. 水电水利, 2020, 4(10): 29-30. DOI:10.12238/hwr.v4i10.3384.

作者简介: 李向峰(1982.10.24—), 男, 汉族, 籍贯: 河南三门峡, 学历: 本科, 现有职称: 工程师, 研究方向主要从事: 水利工程施工与管理。