

水利大坝工程混凝土防渗加固措施研究

孙 鹏 朱信鑫 钱海波

青岛瑞源工程集团有限公司 山东 青岛 266555

摘 要: 在水利大坝工程防渗加固的工程中,混凝土防渗的加固措施在当前的工程使用过程中较为广泛。本文以对混凝土防渗加固技术的简要总结为背景,将对水利大坝工程使用混凝土防渗加固措施具体的实施方案做探讨,讲述在工程中对该措施的科学运用。以供相关人士参考、交流。

关键词: 水利大坝;混凝土;防渗措施;研究

引言

水利大坝在施工时,往往需要克服软弱土层的问题,大坝的稳定必须得到保障,这也就意味着在设计之初就需要做好相关的准备工作,与此同时还需要对于施工的每一步做好管理工作,提前将工作中可能遇到的情况做好相应的预案。在施工过程中将每一步工作积极落实到位,做到无死角,使水利大坝的安全性被确保。水利大坝工程与我国长久的经济发展有着密切的联系,每项水利工程的施工周期都较长,需要耗费的物力资源、人力资源都较大,前期的设计与技术要保证施工的质量,能够有效地开展管理工作。施工质量对于一项工程的重要程度举足轻重。其中,混凝土在水利大坝工程中的地位不言而喻。如若混凝土会影响后期大坝的正常使用,所引起的后果将是不堪设想的。所以,对于每一个涉及质量的环节都需要严密地控制监管,确保混凝土的施工质量达到既定的标准。水利大坝建设的每一步,都关乎未来的水利建设发展。小到施工时间的缩短,施工质量得以提升,总结了更多有用的施工经验;大到对于水利大坝工程长远的技术提升到新的阶段,为国民经济的发展提供了应有的保障。

1 水利大坝混凝土防渗墙技术的概述

1.1 水利大坝混凝土防渗墙概述

混凝土防渗墙实际上就一直沿着大坝的周边建立固体的混凝土防渗墙。该防渗墙的建立主要是由钻孔的机器不断在大坝内部容易渗水的松软地基中进行钻孔,在孔壁内再用泥浆进行加固,加固后注入足够多的混凝土形成混凝土防渗墙以达到防渗的目的。防渗墙的建设需要遵循分段规律在容易渗透的水利工程建筑物中进行墙体建造,一段段的墙体最终连接成为一个长度围绕整个水利大坝工程的固体墙。墙体的顶部又与大坝的闸坝相互关联,将墙体的根部防放置到不易渗漏的大坝深处,以减少大坝渗漏的可能性。照目前出现的防渗墙体

可以归纳出,防渗固体墙主要有几种类型分别是:原桩柱型、槽孔墙板型、圆孔以及双反弧形混合桩型、槽形孔和双反弧形孔混合桩型。前两种墙体的类型由于对墙体之间的连接厚度有较高的要求因此其的防渗漏效果比后两种固体墙的效果稍差。而后两种墙体在实际的水利大坝工程建设中常常相互辅助,混合运用增强防渗漏性能。

1.2 水利大坝混凝土防渗墙技术的原理与效果

追溯历史,混凝土防渗墙的技术始于意大利和法国,其在大量的水利大坝工程得到了广泛的应用,实践证明其防渗墙效果明显,是比较合适的防渗技术。后期也在实践的广泛利用中,得到了很大的发展。对于我国来说,整个防渗体制中混凝土防渗墙占据着绝对的比重,其性能表现出一定的优越性。比如在小浪底水利枢纽工程中,防渗墙就被广泛的使用于实践,表现出良好的防渗功能。所谓的混凝土防渗墙,主要使用的是专用钻机等机械,顺着大坝坝体的方向,开展槽型孔的构建,在使用泥浆进行孔壁的加固,由此过程,使得防渗墙具现化,形成一道完整的墙体,使得大坝的防渗作用发挥到极致。其一,防渗墙的适应性比较强,无论是什么材料的坝体,什么水文条件,其都可以有效的开展各项工程,实现了防渗墙与岸坡加固设施的相互连接;其二,防渗墙的稳定性好,以人工业向着基岩方向嵌入一定范围,在此基础上实现了人工混凝土防渗加固的作用,可以有效的阻止渗透水流,保证整个水坝的稳定性。

1.3 水利大坝混凝土防渗墙技术的重要性

从防渗墙的作用难以发挥的角度来审视其重要性,往往可以更加明确的看到水利大坝混凝土防渗墙技术的作用。一旦防渗墙的设计不合理,施工不合格,运行维护措施不正确,都会直接影响到防渗墙的有效运行。防渗墙的外部应力超过了其所能承受的极限,极有可能出现裂纹等问题,此时不仅仅会使得整个防渗墙的功能

难以正常发挥,还会造成坝体的水利问题,比如管涌、流土等。

2 大坝混凝土防渗墙的施工技术要点

2.1 桩柱式混凝土防渗墙

在水利工程施工中,对于一些深度较大的项目,由于防渗墙承受的水流荷载较大,需要提升防渗墙的刚度,这时候就需要应用桩柱式混凝土防渗墙。桩柱式混凝土防渗墙首先是用临时措施进行导水施工防渗墙,利用桩机进行打桩开孔施工,施工完成后浇筑桩基础,然后施工混凝土防渗墙。为了提升防渗墙的整体刚度,应用钢筋混凝土柱进行有效的连接,这样桩柱墙形成一个整体,在后期的施工中共同抵御水流的侧向作用力,避免水流渗入施工作业面,影响水利工程项目顺利开展。

2.2 钢板桩灌输式混凝土防渗墙

对于一些小型的水利工程项目,如果施工的周期较短,涉及到的项目深度不大,可以采用钢板桩灌输式混凝土防渗墙施工技术。这种施工技术显著的节约了成本,在进行临时导流施工时,应用打桩机施工钢板桩,钢板桩的内部接入了注射混凝土的管道,当钢板桩施工至指定的深度,进行拔桩时,可以通过混凝土灌输管道进行混凝土施工,这样混凝土会充盈整个钢板桩桩孔,最终形成一个整体的防渗墙,用来阻挡施工范围外的水流。由于我国目前的钢板桩深度最深为24米左右,并且这种施工技术整体的强度比不上第一种防渗墙施工技术,但是其成本较低,在一些中小型的水利工程项目中应用较为广泛。

2.3 槽板式混凝土防渗墙

在水利工程施工中,对于一些项目可能需要建设混凝土主体结构,这时候就可以简化施工流程,节约施工成本,应用槽板式混凝土防渗墙施工技术。这种施工技术是在项目的结构处进行开槽施工,然后施工钢筋混凝土墙体,由于这种墙体的整体性较高,并且防水性能较好,所以既能满足防渗墙的功能,又能满足主体结构的功能。在施工中主要是要控制防渗墙体之间的连接质量,这是结构的薄弱位置,当前常用的连接方式为搭接和连锁。

3 水利大坝工程的问题

3.1 受到的制约因素较多

水利大坝工程的选址一般都地处地理特征相对多元化的环境,而在施工的工程中所遇到的突发情况也较多,特别是在紧急情况下的参数更难以被正确地估量。这对于技术人员提出了更高的要求,既要保障时间足够短,还需要维护安全的施工环境,对于可能存在问题的

地方不能忽略,应当按照科学的规章制度,以此来将施工的风险降至最低。即使真正发生难以预计的事故,也可以提前或是及时开展相应的补救工作。

3.2 前期准备措施

即使水利大坝工程在前期准备的过程当中并未出现任何的不妥,但是当真正投入使用时,时间与环境都有可能已经与当初发生了变化。这也导致水利大坝工程的质量有所下降,所以在设计前期需要仔细勘探现场,对于测量的数据需要详细记录,除了地质本身,周围的水文信息也需要采样。每一个关乎工程的细节都需要予以关注,在设计初期对于未来可能发生的情况进行合理估计,提前制订好解决方案,之后才可以开展正式的水利大坝建设工作。

3.3 工程质量的前期预估可能存在疏漏

水利大坝工程在众多的水利工程中需要进行保密,这将会极大地影响到工程后期的验收工作。如若能够在工程开展途中发现问题,并及时地进行处理解决,能够使损失有效地控制在合理的可预估的范围之内,待验收合格之后再投入使用就不会影响后期的水利工程项目。但是若在水利工程完成之后发现问题,所能够弥补的方式就非常有限,即使发现了问题所在,也难以真正从根本上解决问题,这也势必会影响未来水利工程的投用。所以,为了长远发展,施工的各个环节都需要在正确的引导下按部就班地进行,使工程出现问题的概率降至最低。

4 水利大坝工程的混凝土相关管理方式

4.1 加强混凝土裂缝处理

4.1.1 混凝土水泥用量、水灰比和砂率不能过大,严格控制砂石含泥量,避免使用过量的粉砂,振捣要密实,并应对板面进行二次抹压以提高混凝土抗拉强度,减少收缩量。

4.1.2 加强混凝土早期养护时间,对于需要长期堆放的预制构件,需要对其进行覆盖,避免受到阳光暴晒,同时,还应该定期洒水,保持湿润。

4.1.3 在浇筑混凝土前,首先需要将基层以及模板进行浇水处理。

4.1.4 第一,对施工材料和半成品加强质量控制;对于砂石级配,需要结合实验进行优化,砂石含泥量以及石粉不能超标,另外,还应该合理确定混凝土配合比,综合考虑工程建设需要以及相关规范,采用水化热适宜的水泥。第二,对建筑以及结构构件进行检查,结构整体性和变形缝必须设置合理,在建筑结构方面,应该结合工程设计要求进行验算。

4.2 强化施工现场技术管理在整个水利大坝工程施工

时,应该根据合同中的内容进行施工,即需要根据工程设计图纸,由施工单位编制施工组织设计计划等相关文件指导施工。在施工过程中,一旦出现隐蔽问题,或者遇到很难施工的部位,则施工单位应该尽快编制好专项施工技术,然后由施工现场监理工程师进行审核,然后再进行施工。

4.3 加强水库大坝防渗加固设计

4.3.1 坝基、坝肩部位的防渗加固设计

在对水库工程坝基以及坝基进行防渗加固设计时,防渗加固处理一般采用帷幕灌浆法,而且最好为一排灌浆孔同时灌浆,为了对坝基或者坝基进行修复,需要结合实际情况合理调整浆液密度,这样才能确保帷幕与大坝合为一体,从而达到很好的防渗加固效果。

4.3.2 坝体防渗加固设计

在进行防渗加固墙施工时,应该加强坝体防渗加固设计。现如今,复合土工膜施工也已经被广泛应用于坝体防渗加固施工中。这种防渗加固施工方法几乎适用于所有的坝体渗漏病害,但是在设计阶段应该要注意避免出现渗漏通道。

4.3.3 坝面排水设计

在水库大坝设计中,坝面排水属于常规设计,如果上下游护坡采用现浇混凝土,则每隔2~3m,都需要设置排水孔,并且呈梅花形布置,除此以外,排水孔应水平或略向下倾斜。

5 大坝混凝土防渗墙施工过程中的注意事项

5.1 严格控制接缝接头时间

混凝土防渗墙的实际施工过程中,要对施工现状的情况做好把握,在实际施工中一定要做好施工方案,做好施工准备,对施工中所需要的器材设备、各种资源等等进行科学合理的调配。在施工开始后一定要控制好施工的时间与流程,在防渗墙的接头施工中,如果接头的的时间不够,则混凝土强度不能满足工程的施工要求,也就是尚未完全凝固。而如果接头时间过长,导致混凝土的整体强度上升,也会降低后续混凝土的施工质量水平。所以在这种防渗墙的工程施工中,一定要控制好接头时间。从水利工程的实际实践来看,接头时间一般控制在浇筑后的12小时,注意一定不能超过24小时。所以要掌握好在施工中的时间控制,使施工的进程能够伴随着混凝土的凝固水平进行调整,这一点也是混凝土防渗墙施工中的基本保障。

5.2 控制好混凝土的浇筑速度

在混凝土墙的施工中,需要注意检查导管螺丝的紧固程度,保证在灌注过程中,混凝土导管能够得到高效可靠的连接。混凝土墙在施工灌注的过程中,要保持高度的连续性,如果施工过程中出现了中断,在时间上超过40分钟,后续灌注工作需要按照技术规范的要求,进行补救重新施工。槽内的混凝土灌注过程中,也要注意不能低于每秒钟两米的速度,这样才能够保证导管在墙体的不同部位放料均匀,并且使混凝土的成型面能够得到稳定和均匀的上升,在灌注中控制混凝土面不能超过0.5米。在浇筑进行中,对槽口实施保护,防止出现一些杂物掉落,并被浇筑进混凝土连续墙中,对于混凝土的浇筑质量产生影响,并降低最终的施工质量以及施工安全。

结束语:防渗墙的出现,对于水利大坝的安全性能提升提供了进一步的保障,使大坝的使用年限延伸。但是对于施工的过程要求更加严谨,需要将更多的关注放在细节上,与实际的地理地质信息相结合,施工的过程也必须按照一定的流程稳步进行,不能够按照主观意愿随意更改。在遇到防渗墙复杂的难题时,按照原先制订的计划先着手检查,将防渗墙的防渗功能放至最大,维护大坝自身的使用安全。水利大坝工程的长期使用难免存在少部分的问题,在遇到水流影响大坝,或是有关的渗漏开裂等难题时都能够客观地分析成因,妥善地解决出现的问题。只有保障水利大坝工程的质量,才能够让建设完成的大坝更好地为人民群众的生活提供更有效的作用:不仅能加强抗洪的等级,还能够扩大储水量,使灌溉的农田更多,发电所获得的电能也更为充足有效;不仅能够稳定地输出供水,还可以提升人们群众生活的幸福感,使得人民群众的财产安全有保障,进一步加快我国向成熟的水利工程发展大国迈进。

参考文献:

- [1]任海军,高元太.阿尔塔什水利枢纽工程深厚砂砾石覆盖层混凝土防渗墙施工技术[J].水利与建筑工程学报,2020,15(2):111-115.
- [2]刘中伟,孙若红.抓斗混凝土防渗墙技术在水库大坝除险加固中的运用[J].水利建设与管理,2020(3):112-115.
- [3]丁文建,王严.城固县堰沟水库大坝混凝土防渗墙施工方法探讨[J].陕西水利,2020(5):49-50.
- [4]张翠.水利大坝基础防渗加固施工中帷幕灌浆技术的应用研究[J].科学技术创新,2020(34):129-130.