

水利水电工程混凝土防渗墙施工要点

唐朝阳

河南省水利勘测设计研究有限公司 河南郑州 450016

摘要: 水利水电工程中混凝土防渗墙得到了广泛的应用,其工程效果显著。混凝土防渗墙施工质量关系到整个工程的安全问题,其施工有严格、规范的施工工艺要求,应严格控制施工过程中的每一个环节,保证防渗墙和整个工程的施工质量和施工进度。文章主要对水利水电工程混凝土防渗墙施工要点进行探析,以供参考。

关键词: 水利水电工程;混凝土防渗墙;施工要点

Key points of concrete cut-off wall construction in water conservancy and hydropower projects

Chaoyang Tang

Henan water conservancy reconnaissance design research co., LTD Henan zhengzhou 450016

Abstract: The concrete cut-off wall in water conservancy and hydropower projects has strict and standardized construction technology. The design and construction of the cut-off wall should be carried out following the specifications and standards to ensure the quality and construction progress of the cut-off wall and the whole project. This paper mainly analyzes the construction points of the concrete cut-off wall in water conservancy and hydropower projects for reference.

Keywords: Water Conservancy and Hydropower Engineering; Concrete cut-off wall; Key points of construction

引言:

水利水电工程建筑中的混凝土防渗墙可细分为槽板式混凝土防渗墙、桩柱式混凝土防渗墙、灌输式混凝土防渗墙、泥浆槽混凝土防渗墙等种类,而按照材料和施工细节,还可以分为薄型混凝土防渗墙、塑性混凝土防渗墙等。为保证混凝土防渗墙施工质量、满足其功能要求,应严格把控防渗墙施工过程中的每一个环节。

1、水利水电工程施工中混凝土防渗墙施工技术的重要性

水利水电工程主要指的是水工建筑及水利设施和水电站等大型工程,水利水电工程的主要功能是人为的调控水能和水资源,包括一些大坝、水闸、围堰、水电站等,通过这些设施可以合理有效的利用水资源,部分水利水电工程需要临时阻断水源,所以水利水电工程建筑物结构对于防渗性能要求较高。在实际的施工中,一旦出现渗漏质量问题,会影响水利水电工程的功能性,情况严重的可能会导致安全事故的产生。例如大坝和挡水围堰的主体结构出现了渗水质量问题,会危及主体结构的安全性,在长时间的渗漏作用下最终可能导致结构损

坏,造成不可估量的损失。在水利水电工程中应用混凝土防渗墙施工技术,可以有效控制施工质量,掌握防渗墙施工技术要点,实现带水作业,这样可以解决很多大型项目的技术难点,提升我国水利水电工程建设水平^[1]。

2、水利水电工程中常用的混凝土防渗墙型式

水利水电工程中常用的混凝土防渗墙型式有桩柱式防渗墙、钢板桩灌输式混凝土防渗墙、泥浆槽防渗墙、塑性混凝土防渗墙等。其中塑性混凝土防渗墙在中小型水库均质土坝除险加固工程中应用广泛。

2.1 桩柱式防渗墙

水利水电工程中的桩柱式混凝土防渗墙需要在墙面上进行钻孔和填充,钻孔时通常会使用冲击力度强和型号较大的钻头,使钻头直接钻入墙面并在墙面中留下直径较大的孔洞,在钻孔工作完成后需要填充墙面的孔洞,使用套管和泥浆将水泥混凝土填充到孔洞中。桩柱式防渗墙在施工中需要根据桩柱排布的情况将桩柱连接起来,可以使用套接、接头管法和连锁式的施工技术,对防渗墙进行钻孔、填充后连接防护墙中的桩孔,保证防渗墙连接科学性、紧密性,发挥防渗墙的防渗效果。

2.2 钢板桩灌输式混凝土防渗墙

对于一些小型的水利水电工程项目,如果施工的周期较短,涉及到的防渗深度不大,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,并且这种施工技术防渗墙整体的强度稍低,但是其成本较低,在一些中小型的水利水电工程项目中应用较为广泛^[2]。

2.3 泥浆槽防渗墙

泥浆槽混凝土防渗墙的建造方法与上述几种防渗墙的施工工艺有很大不同,泥浆槽防渗墙必须要在地基上才能开始挖槽,槽的宽度在1.5~3m之间,建造施工时应当对沟槽之间的位置进行加固,通常会使用泥浆灌注的方法来加固防渗墙。在泥浆槽防渗墙的施工中还需要对挖掘出来的沟槽做好回填处理,可以使用砂石或带有黏性的泥土等组成的综合材料对沟槽进行回填,以此来增强防渗墙的稳固性和防渗性。

2.4 塑性混凝土防渗墙

塑性混凝土防渗墙是将一定深度内的被置换的土体挖除成槽,再填筑混凝土等防渗墙体材料,并连接成整体的防渗墙。塑性混凝土是用粘土和膨润土取代混凝土中的部分胶凝材料——水泥,而其中砂石等用量基本不变的一种柔性墙体材料。塑性混凝土防渗墙克服了普通混凝土防渗墙与土体弹性模量差异过大,不适应土体变形的缺点,其和易性稳定性均好于普通混凝土,初、终凝时间较长,对输送和浇筑有利。塑性混凝土防渗墙弹性模量与土体较近,与坝体土、地基土体变形协调性好,与普通混凝土相比,塑性混凝土防渗墙以粘土和膨润土代替部分水泥,成本可大大降低。

3、水利水电工程建设中混凝土防渗墙施工技术

3.1 导墙施工

防渗墙槽体开挖前,应修建导墙。导墙的结构和尺寸应根据防渗墙厚度、深度确定。一般采用矩形、直角梯形等,并参照防渗墙轴线开挖导槽。导墙的厚度和深度应符合设计和规范要求。导墙的材料和施工机械应根据施工荷载确定。工程中常用的混凝土导墙,其高度为0.5~2m,底部与原土层紧密相连,顶部比场地高0.1m,避免地表水的渗入。为避免导墙位移,导墙外侧可夯实

处理,导墙内侧用黏性土夯实,防止泥浆渗入导墙,并设置木支撑。为保证防渗墙的垂直度符合要求,导墙中心线和垂线分别与防渗墙平行、垂直,偏差范围在10mm以内。

3.2 泥浆护壁

泥浆护壁能保护孔壁结构的稳定性,避免施工过程中槽孔坍塌,保证导槽施工质量和安全。在普通泥浆护壁的制作过程中,经常加入膨润土、黏性土等材料,以提高其性能,保证泥浆的密度、流动性和稳定性。在现场施工前,必须检查泥浆的质量和性能。制浆工艺符合规范要求,按标准设定配合比,根据试验确定制浆时间和方法。搅拌过程中应随时测量并记录浆液比例。根据施工需要,就近设置造浆场,一般位于渠道内,满足2~3个槽孔的施工要求。泥浆池容积为100m³/座,设制泥浆池、沉淀池、存储池。泥浆池采用自动制浆系统,用1.0m³高速搅拌机搅拌10min以上,在沉淀池中沉淀24h后,用泥浆泵送至施工现场。

3.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑对水利水电工程塑性混凝土防渗墙的质量起着至关重要的作用。浇筑必须连续进行,浇筑速度必须保持稳定。如果出现停电或其他意外情况导致浇筑中断,现场人员必须及时采取措施进行处理。搅拌车运送混凝土至施工现场,泵送浇筑,浇筑管与槽轴线一致。当使用双管时,应控制管道之间的距离。管底安装位置距孔底15~25cm。如果超出此范围,则需要将管道中心放置在最低点。混凝土浇筑可按以下顺序进行:将导注塞下放至管底→排出管内泥浆→提升导管→取出导注塞,管底不出混凝土面(1m≤管理混凝土深度≤6m)→连续浇筑混凝土。浇筑混凝土时从最深的导管开始浇筑,再浇较浅的导管。在浇筑过程中,两个导管轮流使用,以保证浇筑速度的稳定,使混凝土表面平稳上升。混凝土表面的浇筑高度应超过设计高度0.5m,在混凝土浇筑过程中,应定期测量槽内和管道内混凝土表面的高度和速度,并记录测量数据。在浇注开始和结束时,可以增加测量次数,避免浇注过程中出现堵塞、埋管和漏浆现象的发生。槽孔浇筑完成后,应按设计规范进行保湿养护,达到设计强度后,按规范和标准进行试验,确保防渗墙的承载力和结构性能符合要求。

3.4 墙段连接

槽缝的严密性对防渗墙的整体性和抗渗性有很大影响,必须采用先进技术对防渗墙施工缝进行正确处理。接头管法是一种常用的接头处理方法,接头管表面应平

滑, 管体连接方式应可靠、易操作, 当接头管难以下到预定深度时, 接头管以下部分可采取钻凿法连接。接头管拔出的过程中应及时向接头孔内充填泥浆。接头孔型标准、质量好、孔壁光滑等优点保证了接缝的严密性。根据混凝土的上升速度和初凝时间拔出接头管, 当出现偏位时及时纠正, 接头孔拔出后进行检测并保护。槽段接缝连接后, 将接头处的凝胶或碎屑清理干净, 较硬的附件可用铲刀清除^[3]。

4、水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术要点

4.1 施工质量控制措施

为保证水利水电工程中混凝土防渗墙的施工质量, 施工单位应采取一系列控制措施, 具体可分为4个方面:

(1) 导墙施工质量。为控制导墙的宽度、轴线、垂直度, 施工人员应采用卷尺、线垂、经纬仪开展针对性检查, 严格控制防渗墙与导墙内墙面的纵轴线平行度、内外导墙间距, 具体误差均控制在+10mm内, 同时导墙内墙、顶面平整度分别控制为3mm、5mm, 内墙面垂直度控制为5‰。

(2) 泥浆质量。控制对象包括泥皮厚度、失水量、黏度、比重、pH值等指标。对于新制备的泥浆, 每次测定以100m³用量为间隔, 放置超过1d的泥浆重新进行测定。对于槽段内的泥浆, 在挖槽成孔结束前、挖槽至一半时、挖槽成孔前均进行1次检测。对于混凝土置换出的泥浆, 完成3/4的混凝土浇筑后, 每次测定以上升3m为间隔。

(3) 成槽施工质量。控制对象包括沉渣厚度、槽段宽度、槽段厚度、成槽垂直度, 施工过程中对地下连续墙的垂直度、顶标高、轴线位置进行严格控制, 基于水准仪将标高控制在0.0 ~ 100mm, 基于垂直度测试仪和经纬仪经垂直度控制为3/1000。测试为每幅1点, 必要时增加为3点。

(4) 混凝土浇注质量。混凝土防渗墙施工技术在整個水利水电工程的技术应用中有非常重要的作用, 施工人员应当严格按照施工方案和防渗墙的建设流程进行科

学施工。水利水电工程应当重视防渗墙施工工艺, 严格按照相关的规范标准完成防渗墙的施工。在混凝土防渗墙的施工中经常会用到混凝土超薄防渗墙施工技术, 在混凝土超薄防渗墙刚开始施工的时候, 应该先将泥浆导入孔洞中, 保证泥浆的高度不低于墙面的30cm。超薄防渗墙施工所需要的泥浆往往是由烧碱和膨润土共同调配形成的, 调配过程中需要保证塑造指数大于20, 含沙量要低于5%, 调配形成的黏粒含量应高于50。泥浆调配的质量水平会直接影响防渗墙的使用性能, 泥浆的调配和制作要严格按照各项指标和规定要求来进行^[4]。

4.2 施工后质量检查

混凝土防渗墙施工完成后须进行质量检查。主要包含: 导管布置; 导管埋深; 浇筑混凝土面的上升速度; 钢筋笼、预埋件、观测仪器安装埋设; 混凝土面高差; 墙体的均匀性、连续性及防渗性能。

5、结束语

综上所述, 为了进一步加快我国水利水电工程的建设步伐, 提升水利水电工程施工质量, 在实际的项目开展中一定要重视混凝土防渗墙施工技术的合理应用。结合当前常见的几种防渗墙施工技术, 在项目的开展中要进行合理的选择。针对当前防渗墙施工中存在的质量问题, 要采取有效的措施予以解决, 做好准备工作, 细化方案和设备的选择, 加强防渗墙施工技术要点的质量控制, 提升整体的施工质量。

参考文献:

- [1] 卢林. 水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术的运用[J]. 居舍, 2019(5): 54.
- [2] 练松涛. 水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术与质量控制要点构架[J]. 工程建设与设计, 2019(3): 141-143.
- [3] 吴旭. 谈水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术的应用[J]. 科技创新导报, 2019, 16(31): 19+21.
- [4] 龚林. 分析水利水电工程技术建筑中混凝土防渗墙施工技术[J]. 砖瓦, 2020(9): 186-187.