

# 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术

李瑜涛

临清市排灌工程服务中心

DOI:10.12238/hwr.v5i4.3746

**[摘要]** 混凝土防渗墙技术起源于意大利、法国,我国是从苏联引入该技术,根据调查混凝土防渗墙施工技术在水利工程中具有广泛的应用价值,尤其是在地形复杂的环境中,其属于垂直防渗处理的最有效方法。但是结合工程经验,混凝土防渗墙技术由于是在松散透水地基中造槽孔,因此墙体间的接缝问题是施工的关键,也是最容易出现质量隐患的位置,因此需要在使用该技术时做好施工质量要求。

**[关键词]** 水利水电工程; 混凝土防渗墙; 施工技术

**中图分类号:** TV211 **文献标识码:** A

## Construction Technology of Concrete Seepage Prevention Wall in Water Conservancy and Hydropower Engineering

Yutao Li

Linqing Drainage and Irrigation Project Service Center

**[Abstract]** Concrete seepage wall technology originated in Italy and France. And China introduced this technology from the Soviet Union. According to the investigation, the concrete seepage wall construction technology is widely used in water conservancy engineering, especially in complex terrain, and it is the most effective method of vertical anti-seepage treatment. However, combined with the engineering experience, the concrete anti-seepage wall technology is built in the loose permeable foundation, so the joint problem between the walls is the key to the construction and the position most prone to quality risks. Therefore, it is necessary to make the construction quality requirements when using this technology.

**[Key words]** water conservancy and hydropower engineering; concrete seepage prevention wall; construction technology

当前,为了进一步解决我国的洪涝灾害问题,缓解当前的用电需求,国家加大了对于水利水电工程的投资建设力度。由于一般水利水电工程项目规模较大,项目周边的环境较为复杂,很多都涉及到带水作业,在施工时要采取有效的措施保证主体结构的施工质量,避免结构渗水。然而在实际的施工过程中,各种影响因素的综合作用,使得水利水电工程施工质量难以控制,引发渗漏质量问题,这不利于当前我国水利水电建设事业的发展。所以当前混凝土防渗墙施工技术在水电工程项目中应用广泛,为了提升混凝土防渗墙的应用价值,要意识到混凝土防渗墙施工技术的重要性,结合不同类型的防渗墙施工技术,掌握

其施工要点,控制好施工质量,从而提升水利水电工程项目的整体质量。

### 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,这些设施可以合理的利用水资源,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。例如大坝和防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。

### 2 当前水利水电工程施工中常用的混凝土防渗墙施工技术

2.1 桩柱式混凝土防渗墙。在水利水电工程施工中,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利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,在后期的施工过程中共同抵御水流的侧向作用力,避免水流渗入施工作业面,影响水利水电工程项目的顺利开展。

2.2 钢板桩灌输式混凝土防渗墙。对于一些小型的水利水电工程项目,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水电工程项目中应用较为广泛。

2.3 槽板式混凝土防渗墙。在水利水电工程施工中,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。

2.4 泥浆槽混凝土防渗墙。在水利水电工程施工中,泥浆槽混凝土防渗墙施工技术是在地面进行开槽施工,并用泥浆进行循环作业,对墙壁进行加固,在断面挖掘成功后,施工混凝土墙体。

### 3 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术要点

某水利水电工程开发的主要目的就是为了预防洪涝,满足周边城镇的工业生产和居民生活用水的需求,并且兼顾

拦截泥沙的功能。为了深入分析研究该工程,对项目的实际情况进行概括:项目的地形地貌,对地形地貌的分析是水利工程施工的关键环节,本工程的地貌相对比较简单,例如库区的地质比较简单,黄土覆盖的厚度达到100m左右;区域构造,区域构造是本工程周期区域的地形构造,由于该工程位于平原地区,因此在距离本工程60km的远场区主要是渭河断陷盆地北缘断裂;水文条件,按照水利工程的实际要求,水库的地下水可以分为上层滞水、潜水和承压水三个类型。

3.1 防渗墙的布置与构造。混凝土防渗墙的平面布置需要考虑槽孔稳定性的问题,因此需要沿坝顶纵向仅限于坝基有砂卵石覆盖层的河槽段,轴线则位于坝轴线上游2m处,采取封闭式模式,墙体嵌入基岩中,嵌入的深度不能小于0.6m,墙顶高程要在73.0m,这样可以保证良好的防渗效果。本次工程混凝土防渗墙采取分段挖槽浇灌施工方案,墙段之间采取半圆形钢结构接头管连接。同时在具体的施工中要选择合适的墙体材料和设计厚度,具体需要考虑抗渗透性、结构强度、适应变形等因素。结合本次工程的实际地质水文环境,混凝土防渗墙的允许渗透坡降 $J_p=80$ ,塑性混凝土 $J_p=40-50$ ,墙体厚度设计为0.6m。

3.2 防渗墙施工。由于本次工程采取的是导管灌注法,具体就是利用导管从泥浆底部向上灌注混凝土,各槽段采取接头管法进行连接,以此形成一道连续的地下防渗墙。第一,施工准备。由于本次工程采取冲抓结合的施工方法,因此对于各项施工设备的要求比较高,尤其是对施工平台具有很高的要求。本次工程采取导向管灌注的方案,为了避免后期拆除导向管而导致坝体结构稳定问题的发生,采取不拆除导向管方案,因此工程采用“L”型钢筋混凝土导墙,这样可以有效解决上述问题。具体施工要求为:在导墙基坑开挖时,导向槽内的土方暂时不开挖,并且在拆模后向空隙内填土,这样做的目的就是保住其稳定性。导墙施工允许的误差要控制在5mm左右,墙面的倾斜度小于1/500。第二,槽孔建造。

根据工程施工方案要求,本次工程分为20个槽段,采取2期分布施工,槽段的长度控制在8m左右,根据坝基砂卵石层分布情况采取2个合龙段,这样可以减少水流对墙体的冲刷力。泥浆采取粘度较高的材质,并且在其中加入碱粉。这样可以保证其胶体率和稳定性。在成槽时则要按照预定的工程要求,上部的黏土心墙由抓斗进行,余下的砂卵石的凿除工程由冲击钻完成。具体的成槽方案为,保证每个8m的槽段设置为11个单孔,形成连续的槽孔。并且采取110cm\50cm\100cm的样框进行检查。完成上述操作后,需要对其进行清孔换浆。具体措施就是利用空压机将孔底内含沙量较高的泥浆抽出地面,同时将经过处理的泥浆输入到槽底。为了保证施工质量需要对其进行二次清孔。保证槽底沉渣的厚度小于10cm。第三,混凝土浇筑。混凝土浇筑是整个工程的关键,在浇筑的过程中首先需要按照相关要求对预埋管等进行预埋。具体就是预埋管线需要在地面焊接成L型,上口固定在槽孔内,下端可间隔设置导向圈,并且利用套环进行固定。根据防渗墙的要求设置混凝土结构,例如墙体上部采取C15塑性混凝土。下部采取C15混凝土,见表2所示。混凝土浇筑时采取强制式搅拌机,采取导管法灌注,导管内径为250mm,长度为8mm的槽孔内放置3个导管,导管间距为3m左右,导管距槽底15cm,需要注意的是在混凝土浇筑的时候需要保证连续浇筑,当下部混凝土的高度上升到黏土心墙底部12m时需要及时拆除导管,并且要让混凝土充分的埋住导管,然后继续浇筑,保证槽口充满混凝土。需要注意的是在混凝土浇筑的过程中需要对整个浇筑过程进行监测,具体设置3个观察侧面,出于施工安全需要将观测仪器放在两根混凝土浇筑导管的中间。第四,特殊情况处理。在施工中容易遇到以下问题:其一,预防漏浆或者塌孔。由于砂卵石层的渗漏现象较为突出,在施工中可能会出现漏浆现象,因此对于该问题需要采取以下措施,优化混凝土的结构,选择高标号的混凝土,在施工前需要做好准备工作,尤其是准备相应数量的堵

# 水库围堤护岸治理工程的探讨

刘兵

内蒙古自治区红山水库管理中心

DOI:10.12238/hwr.v5i4.3772

**[摘要]** 水库堤防护岸工程是防洪的重要屏障,堤防的安全与保护区人民的生命财产安全紧密相关,直接影响着社会经济的发展。由于堤线较长,容易受到自然因素和人类活动的影响,因此水库围堤护岸的建设和管理特别重要。堤防管理不但包含水利工程技术管理,还涉及社会管理。这两方面结合起来才能充分发挥堤防护岸的最大功能和作用。

**[关键词]** 围堤护岸; 治理工程; 主要技术特征指标

**中图分类号:** S157.6 **文献标识码:** A

## Discussion on the Protection Project of Reservoir Embankment

Bing Liu

Inner Mongolia Autonomous Region Hongshan Reservoir Management Center

**[Abstract]** Reservoir embankment protection project is an important barrier for flood control. The safety of embankment is closely related to the safety of life and property in the protection area, which directly affects the development of society and economy. Because the embankment line is long and vulnerable to natural factors and human activities, the construction and management of the reservoir embankment revetment are particularly important. Levee management not only includes water management engineering technical management, but also involves social management. These two aspects can give full play to the maximum function and role of embankment bank protection.

**[Key words]** embankment revetment; management engineering; main technical characteristic indicators

### 引言

红山水库自建成几十年来,由于库区蓄水的水位变化和风浪的侵蚀作用使库岸不断被淘刷,目前红山水库塌岸现

象非常严重。库岸每年都在向后快速退缩,如果不对红山水库库岸进行围堤护岸,将会给周边老百姓和国家的财产安全带来巨大威胁<sup>[1]</sup>。

### 1 工程建设目的

本工程的主要任务是保护红山水库枢纽工程和岸上工程管理设施、乌敦套海镇的3.42万人口、18万亩耕地和大小

漏材料;其二,预防接头事故。在混凝土浇筑的过程中可能会出现卡管等现象,因此施工人员需要保证导墙施工的质量,提高其支撑力,尤其是在接头部位涂抹适当的脱模剂,这样可以减少摩擦力;其三,预防合龙段新浇筑混凝土被冲刷。在水利工程合龙施工时,由于坝基被截断,造成防渗墙上下游水位差升高,这样就会对初凝的混凝土造成巨大的影响力。为此防止出现上述问题需要采取以下措施,优化混凝土的原材料配比,例如减少粉煤灰的掺入量,增加水泥用量,这样可以缩短混凝土凝固时间,减少其受

水位上涨的影响。同时还要加快施工进度,减少渗透的破坏力。在施工中需要施工人员要严格按照施工工艺要求进行施工,同时还要采取相应的举措提高施工的进度。例如可以采用早强水泥的方式,有效缩短初凝时间,以此满足施工要求。

### 4 结语

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,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]李旭波,张斌.水利水电工程混凝土防渗墙施工技术[J].冶金管理,2019(19):48+55.
- [2]杨得萍.混凝土防渗墙施工技术在某水利工程中的应用[J].河南水利与南水北调,2019,48(05):47-48.
- [3]符宝涛.水利工程中混凝土防渗墙施工技术的应用探究[J].民营科技,2018,(09):100.