

# 水利工程施工中混凝土防渗墙施工工艺研究

刘国强 卢绍康 段旭军

青岛申宇生态环境工程有限公司 山东青岛 266100

**摘要:** 现阶段, 随着我国的经济建设和社会的不断进步, 水利工程已经成为国家必不可少的一个重要建设, 这不仅代表了我国社会能源建设, 还代表了我国国防建设的发展, 随着水利工程的不断进步, 其施工中混凝土防渗墙施工工艺也成为了其中不可或缺的一个环节。本文就对水利工程中混凝土防渗墙施工工艺进行简单论述。

**关键词:** 水利工程; 混凝土; 防渗墙; 施工; 工艺

## Research on construction technology of concrete cutoff wall in water conservancy project construction

Guoqiang Liu, Shaokang Lu, Xujun Duan

Qingdao Shenyu Ecological Environment Engineering Co., Ltd. Shandong Qingdao 266100

**Abstract:** At present, along with the economic construction and the continuous progress of society, the water conservancy project has become one of the most important national construction. This not only represents our social energy construction but also represents the development of our national defense construction. With the continuous progress of water conservancy projects, the construction technology of concrete cutoff walls has become an indispensable link in its construction. This paper briefly discusses the construction technology of concrete cutoff walls in water conservancy project construction.

**Keywords:** water conservancy project; concrete; Anti-seepage wall; construction; technology

目前, 随着人们需求的逐步增长, 水利工程项目的发展速度也愈加加快, 在当前的水利工程施工内, 大多会使用混凝土防渗墙, 虽然在实际应用时会出现不同程度的安全质量问题, 但若采用适宜措施仍会增强水利工程项目的整体水平, 保障其建设效果。

### 1 水利工程中混凝土防渗墙施工的特点与类型

#### 1.1 特点

水利工程当中的混凝土防渗墙施工工艺其主要的特点是施工工作量比较大, 这也与城市的实际水利工程施工面积有关, 施工面积越大, 相应的施工操作过程越复杂, 需要处理的墙段缝隙也就越多。而同时虽然混凝土防渗墙施工工作具有污染小、施工噪音低等方面的优点, 但由于防渗墙的施工是一项地下工程, 所以隐蔽性较强, 存在的安全风险也较大。因此会有大量的不稳定因素存在, 对施工的安全造成威胁。这就要求施工单位在施工过程中必须要进行严格的管理工作, 针对可能存在的安全隐患问题研究可行的解决策略, 从而保证施工的安全与稳定。

#### 1.2 类型

目前, 基于我国水利工程施工建设工作不断优化发展的背景下, 相应的混凝土防渗墙施工的类型也逐渐多样化起来。不同的施工类型的施工方式和注意事项也各不相同。比较常见的就是墙板型和混合型两种, 墙板型混凝土防渗墙的横截面为典型的槽形, 主要利用泥浆和其他方法进行固壁。这种类型的施工方式通常适用于厚度在60cm以下的防渗墙施工工作当中, 而混合型是指桩柱型和墙板型混合制作的一种新型混凝土防渗墙, 其适应能力比较强, 而且相对来说操作方式更灵活, 是施工人员现阶段首选的一种施工类型<sup>[1]</sup>。

## 2 混凝土防渗墙施工工艺

### 2.1 工艺简述

众所周知, 混凝土防渗墙施工离不开钻孔机械设备: 如钢绳冲击钻机, 利用钻头反复冲击破碎地层表面, 直至地层碎屑被破碎到可以用泥浆悬浮为止, 通过抽砂筒将其碎屑排出; 冲击式反循环钻机, 利用泵吸来进行连续出渣, 避免了钻机的钻头反复破碎地层颗粒, 从而提

高了工效,但仍需有泥浆净化机配套才可进行分离钻渣;而抓斗挖槽机,则完全利用它的斗齿来破碎土层,从而直接抓出渣土,避免了以泥浆作为工程介质。

## 2.2 施工步骤

2.2.1 钻孔成槽。施工中可根据造孔进度、孔壁稳定等情况对槽段划分作适当调整。对于坝土、砾石层、基岩部分均采用冲击十字钻头钻孔。副孔可参照主孔深度和基岩面鉴定来确定孔深。

2.2.2 清孔及验收。槽孔钻掘完成后,须在混凝土浇筑前清理干净钻渣。清孔采用掏换方法或泵吸法,即用抽筒从孔底提取废浆,新浆从槽口补入槽内,先浅后深,反复多次,直至槽内浆液、沉淀厚度合格为止。二期槽接头孔在清孔换浆结束前,用专用的刷子钻具刷洗、清除混凝土接头孔孔壁上的泥皮,刷子钻头直径略大于造孔钻头直径,以刷子钻头基本上不带泥屑,孔底淤积不再增加为合格标准,而后进行下一道工序施工。

2.2.3 混凝土浇筑。防渗墙的混凝土是靠导管内混凝土面与导管外泥浆面的压力差和混凝土本身良好的和易性与流动性,不断填满原来被泥浆占据的空间,而形成连续墙体。

## 2.3 造孔方式比较

2.3.1 钻劈法。其普遍适用于一般砂卵石性地层。墙轴线的相邻两个槽段,使用钢绳冲击钻机或冲击式反循环钻机,分一、二期(或者说是前、后期)分批进行施工,按照主、副关系进行钻孔,相邻两个主孔钻进去有一定深度之后,再钻劈副孔,然后再存接钻劈下来的石渣,将其提出孔外。

2.3.2 钻抓法。适用于紧密的地层中挖较深的槽孔,采用冲击钻和抓斗法联合进行施工,在石层及基岩上用冲击钻钻主孔,用抓斗来抓掘相邻两个主孔之间的副孔。根据所挖槽孔的尺寸大小,通常可采用两钻一抓或者是三钻两抓。

2.3.3 抓取法。适用于砂卵石层或是粉七层中修建混凝土防渗墙,采用抓斗法直接挖掘槽孔,这一方法可大大地提高工效。

## 2.4 其他的重要工序

2.4.1 导墙。混凝土防渗墙的每一段槽段的施工周期由于比较短,所以尽可能使用可重复使用的钢结构导墙,导墙断面一般为高×宽=50cm×30cm的矩形,这样可大大降低工程成本。

2.4.2 墙体材料。通常情况下,选用一级配塑性墙体材料作为混凝土防渗墙的墙体材料,这种材料的强度和

变形模量都比较小,渗透系数小,适应变形能力强,抗渗性能较好。

2.4.3 防渗墙的连接。防渗墙的连接工程上一般采用“接头管法”,如何正确把握住接头管的起拔时间,是防渗墙的连接的关键所在,接头管起拔时间通常应在混凝土初凝之前就要进行。通过试验来准确对接头管最佳起拔时间进行选择,除了要参考混凝土初凝时间之外,还要综合考虑当地气温湿度、混凝土的配比、接头管的埋深等因素。另外,起拔接头管时形成接头气孔,为防止造成混凝土及其覆盖层的坍塌,必须及时充填泥浆等工程介质<sup>[2]</sup>。

## 3 混凝土防渗墙的施工技术

### 3.1 冲击钻进造槽孔技术

此方法主要在砂卵石地层的施工中运用,对于槽孔一般先钻主孔,然后再钻副孔,形成槽孔。倘若对粘性土地层施工,根据顺序钻主、副孔,然后再把孔之间打成槽孔。

### 3.2 抓斗开挖槽孔技术

此施工技术一般是以导孔为线索实施施工。通常情况下我们会选取两钻抓法,这便是指抓斗张开时的宽度与导孔直径二者相加等于导孔的间距。应用这种方式可以保证抓斗在施工过程中受到平均的阻力,而且可以维持很高的垂直精度,所以,这种技术获得了广泛的使用。特别是在较为柔软的地层或者挖掘接近地表的情况下,可以不需要导孔成功实现挖掘。可是这种方式也会因为深度的加大而导致垂直误差的增加<sup>[3]</sup>。

### 3.3 泥浆固定墙壁

由于在坝体的粘土心墙内实施造槽挖出的钻土里面有可能含有一些杂质,这样就会影响制浆的质量,所以购买钻土实施制浆时,必须要按照要求购买,泥浆的密度要满足在1.05—1.20之间,黏度要保持在18—25s之间。此外,在透水性较大的地段施工时,就应该选用密度高、钻度大的泥浆备用<sup>[4]</sup>。

### 3.4 墙体的混凝土浇筑

在实施混凝土浇筑之前,要保证泥浆与混凝土的分离,就要把苯乙烯泡沫片放在导管内的泥浆上,这样伴随着混凝土的入注,泡沫片会随着泥浆的挤出而出现在泥浆上面。在实施混凝土的浇筑时,应该把导管插入混凝土的2—5cm处,每过半个小时就应该测量一次槽孔内混凝土的深度改变,通过测量结果填好混凝土的浇筑图,为其他工人的核对工作提供方便,特别是对于砂砾石层的浇筑施工,应该增加测量准确度,进而增加核算的精准度,加快普通混凝土转变为塑性混凝土。

## 4 混凝土防渗墙质量控制的相关内容

### 4.1 机械设备质量控制

由于防渗墙施工过程非常复杂,为了确保施工进度必须要使用一些列机械设备,比如钻孔机、抓斗机、吊车以及混凝土拌和机等。对于整个项目施工而言,这些设备所发挥的作用是不言而喻的,不管是哪个设备出现了问题都可能影响整个工程的施工质量。所以在选择机械设备的过程中,必须要综合实际情况选择恰当的设备型号和种类。同时,在工程正式开始施工之前,必须要组织专业人员认真仔细调试和检修相关机械设备,防止机械设备在施工过程中发生故障,为了保证机械设备在施工过程中的稳定性,必须要对机械设备进行定期保养维护,必要的时候及时更换关键部件零件。

### 4.2 加强对泥浆的质量管控

泥浆在防渗墙施工中不仅可以起到悬浮岩渣和稳定槽壁的作用,还具有冷却、润滑钻具的功能,因此加强对泥浆质量的管控力度是尤为重要的,其将关系到工程整体的品质问题。如果选用的泥浆无法保证其质量过关,它的流动性、稳定性、物理性就会有所降低,其稳定槽壁的作用也会大打折扣。一般情况下,选用的泥浆其黏粒含量以及塑性指数最好分别超过45%和20%,含砂量不超过5%,所选择的黏性土其二氧化硅和三氧化二铝含量比值在3~4范围内最佳。黏度和密度值分别控制在18~25s和1.1~1.2g/cm<sup>3</sup>范围内最佳。

### 4.3 严格控制混凝土原材料的质量

混凝土原材料的质量决定着混凝土各个性能的好坏,所以在配比混凝土时,要结合施工现场的具体情况,而且只有经过严格的试验,才能确定最后的配合比。另外在选择水泥时,可以选择普通硅酸盐水泥。对于塑性混

凝土而言,其中的水泥用量需要大于80kg/m<sup>3</sup>,骨料要选择天然卵石、中级砂以及砾石,骨料中的最大颗粒直径应控制在40mm内,并且小于各钢筋之间距离长度值的1/4,这样可以保证施工的质量。在一般混凝土材料选择时,使用的胶凝材料的量应大于350kg/m<sup>3</sup>,砂率应大于40%,水胶比应控制在0.6范围内。对于黏土混凝土而言,其所用胶凝材料的量同样不应该小于350kg/m<sup>3</sup>,整个混凝土中黏土的含量应小于25%,砂率应大于36%,水胶比应控制在0.65范围内<sup>[5]</sup>。

## 5 结束语

总而言之,防渗墙的施工不是简单的修筑工作,它需要与工程修建相关的理论知识为基础,在综合考虑有可能给工程造成不利影响的各种因素之后再再进行各项工序的施工。在具体的工程操作过程中,应针对不同的施工条件对施工工艺进行相应的改进。

### 参考文献:

- [1]王华.浅谈混凝土防渗墙的施工方法与应用[J].陕西水利,2020,(9):224-225.
- [2]方培茹.水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术的应用管理研究[J].现代物业(中旬刊),2018,No.419(04):204.
- [3]王仲伟.水利工程中混凝土防渗墙施工技术研究实践思考[J].科技创新导报,2018,v.15;No.435(03):64-66.
- [4]周武松,杨晓群.浅谈水利工程施工中混凝土防渗墙施工技术[J].科技与企业,2014(14):209.
- [5]陈爱兵.试论塑性混凝土防渗墙施工技术在水利工程中的应用[J].黑龙江水利科技,2018,46(9):147-148.