

# 水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术的运用

王柏安

嵊州市上东水库管理所 浙江绍兴 312400

**摘要:** 混凝土防渗墙技术是当今水利水电工程建筑施工中最为多见的施工技术, 但混凝土材料的运用往往会出现混凝土开裂的问题, 现如今混凝土开裂的状况较为多见, 再不进行有效处理就会让整个水利水电工程建筑受到影响, 甚至还可能让整个建筑工程出现重大的质量事故。为此, 建筑企业必须对混凝土防渗墙技术进行科学运用, 寻找到出现裂缝的原因所在, 才能将混凝土防渗墙施工技术应有作用充分发挥, 保证工程项目极具稳定性与安全性。

**关键词:** 水工混凝土; 结构裂缝; 成因控制

水利水电工程一直是促进我国经济得以稳步发展的基础性工程, 然而在混凝土使用中容易出现不同程度裂缝, 需要技术人员运用混凝土防渗墙技术将渗漏几率做到极大程度减少<sup>[1]</sup>。若项目工程混凝土出现开裂现象, 就让水利水电建筑设施出现下渗问题, 下渗的后果, 一方面在水压的影响下让开裂持续扩大; 另一方面让混凝土的碳化速度加快。混凝土的裂缝对混凝土设施的构架强度与整体安稳性造成较大的影响<sup>[2]</sup>。只有深入探析出现裂缝产生的原因, 并提出管控方法, 才可以确保水工建筑设施的可靠运行, 增加其服务年限。

## 一、水利水电工程中混凝土防渗墙分类

### (一) 板桩灌浆式防渗墙

施工人员一般会选用震动方式将钢板桩成功打入地

基下层, 考虑到后续防渗材料的使用, 会在板桩边缘位置焊好一个后续会使用到的小管并增设底部活门。施工人员在有效冲击下将钢板桩打入所需深度后, 将钢桩安全取出, 保证缓慢操作, 同时将防渗材料借助之前准备的小管注入孔洞之中, 从而形成防渗墙, 属于常见打造方式。

### (二) 泥浆槽式防渗墙

正常来讲, 泥浆槽式混凝土防渗墙所使用的打造方式具有自身特点, 应当在地基或地面上完成规范式挖槽作业, 一定要将沟槽所具有宽度进行科学控制, 不可小于1.5m, 但也不应超过3m。在具体开挖时, 考虑运用沟槽加固方式来减少后期坍塌出现几率。值得注意的是, 在完成泥浆灌注操作后, 需要选择具有一定黏度的泥土与砂石来进行沟槽回填, 防渗漏墙施工流程图如下图1所示。

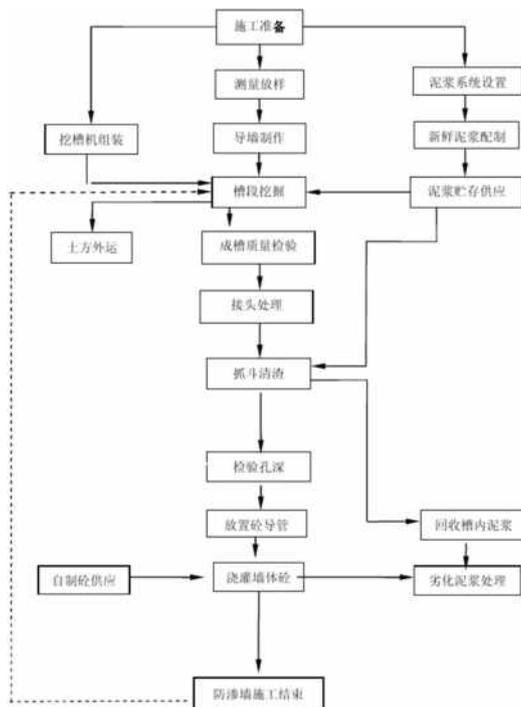


图1 防渗漏墙施工流程图

### (三) 槽板式防渗墙

若想建造槽板式防渗墙, 施工人员会根据已开好洞孔特点完成泥浆灌入操作, 再搭配科学加固方式保证其耐用性增强。待完成泥浆灌入操作后, 施工人员会等待结构趋于稳定后, 再加入所需混凝土材料, 使得防渗水墙极具坚固性。值得一提的是, 开洞大小需要做好控制, 最好在5-9m, 确保开洞距离极具科学性。在特殊情况下, 施工人员应结合实际施工情况对槽孔长度进行确定, 选用搭接方式或者连锁方式完成槽板式防渗墙连接。

### (四) 桩柱式防渗墙

对于桩柱式混凝土防渗墙的使用, 需要借助大型号和冲击力强的钻头完成较大孔径孔洞的安全钻入。待完成相应钻洞操作后, 施工人员应对洞进行填充, 选用泥浆、套管等为填充材料。在此基础上, 借助根根连桩特点, 保证有效连接, 打造出桩柱式防渗墙。若遇土坝情况, 施工人员会考虑选用连锁式、接头管法等方式来完成墙体之间有效连接, 增强水利水电工程中混凝土防渗墙所应具有防渗能力。

## 二、水利水电工程建设中混凝土结构裂缝成因

### (一) 混凝土收缩

混凝土在胶结硬化的实践中能产生一部分水分, 混凝土水分的流失一定会致使其体积缩小, 若混凝土缩小时遭到内外约束力的影响, 就能致使其自身出现裂缝<sup>[3]</sup>。混凝土缩水与收缩的实践通常是可以逆转的, 在现实计算温度开裂的实践中, 常说混凝土缩小值等量代换成相对应的温度数值。混凝土的水化效果也能出现自收缩, 自身缩小的值不大, 可它和温度收缩现象、缩水收缩现象、塑性收缩现象等同时出现就能让混凝土的开裂速度加快。

### (二) 设计方案的作用

项目工程当中水工混凝土构架方案设计不合理是导致作业施工出现裂缝现象的一个根本原因。混凝土构架是不是适合工程现实创建需求, 是不是综合作业实施实践中的限制原因实施了针对性的有效设计, 这部分原因思考的不全面都会导致日后作业实施实践中的裂缝现象产生诱因。比方说, 同一个建筑项目工程不一样的作业实施部位对混凝土的构架强度需要是不同的, 假使缺少对现实承受极限值的思考混凝土构架强度就没办法适应现实运用标准, 混凝土就能由于承受超过极限数值的力而产生裂缝。

### (三) 施工温差的变化作用

项目工程当中水工混凝土构架作业实施中由于作业

温差过大导致的混凝土开裂现象比较多见。混凝土作业实施实践中, 外界环境自然的温度不是不发闪变化的, 混凝土在作业实施实践中也会跟随外界气温的改变和改变<sup>[4]</sup>。同时混凝土本身的组成用材水泥会受到影响, 钢筋会出现热胀冷缩的问题, 如混凝土内外的实际温度差很大的时候就会出现温度应力, 继而温度应力跟着温差的增长而增长, 当应力超过混凝土自身的常规的受力幅度时, 裂缝就出现了。

### (四) 施工用材不恰当

项目工程当中水工混凝土每一项基础用材的功能与技术标准对混凝土的品质存在极大的作用。混凝土的韧度与耐久性等标准要按照现实作业实施的要求来制定, 而混凝土的这部分质量要求和各项作业实施原材料的品质有着密切的联系。每一个用材的物理特征、功能指标还有比例用量都一定要符合工程现实创建需求。当中任何一种基础用材不符合标准都会对混凝土的总体品质产生影响, 加大裂缝现象的出现几率<sup>[6]</sup>。而且在水泥与石灰搅拌的实践中会出现一些硬化物质, 对水泥用材原有的比例产生影响, 另外水分的蒸发速度快会致使混凝土外层干缩而产生细孔, 这部分细孔会跟着混凝土的凝结而继续收缩, 致使这一区域产生裂缝。

## 三、水利水电工程建设中混凝土结构裂缝预防措施

### (一) 控制施工时候的混凝土材料的使用

在作业实施过程中应该科学选购水泥用材, 尽可能挑选热量较低的实施作业。除了水泥以外作业实施中应该使用量较大的是粗骨料, 在挑选的时候应该挑选热学能力较好的粗骨料, 当挑选的水泥与粗骨料质量好才可以在作业实施的过程中把控混凝土的实际温度, 减轻开裂问题的产生。

### (二) 降低混凝土温度

在水利水电工程混凝土运用的过程中, 如果要完善由于温度太高产生的开裂问题就应该在运用混凝土的过程中增加它的散热速率, 减小混凝土本身的实际温度。减小混凝土本身的温度能在下面几个角度入手: 在配置混凝土的时候运用温度较低的水来实施拌和; 骨料在运用时实施预冷作业; 在运输这些混凝土的过程中应该看重保护工作, 规避其在运输过程中吸收到热量; 在拌和混凝土过程中加入适量的冰屑, 这样就可以减小混凝土的实际温度。

### (三) 减小外部约束

当水利水电建筑设施在较硬的基岩之上时, 基岩就对底板部位混凝土的变形产生了一定的限制, 在底板上

就会出现贯穿性的开裂现象。水工建筑设施基础开挖标准规定了建基面的实际开挖差值不大于二十厘米。可是因为爆区两侧和后排遭到夹制效果,亦或是岩性不平均,实施开挖出来的岩基面通常都会出现局部的起伏现象,在坝块由于温度改变而膨胀亦或是收缩的过程中又加大了约束效果。

#### (四) 控制混凝土浇筑时间

在实施混凝土浇筑的过程中应该看重施工季节的选择,规模高温季节作业。由于混凝土在凝固过程中要不断向外部空间散发热量,若在高温季节实施浇筑,其热量散发的效率就较低,对整个混凝土的降温产生影响,甚至还能对凝固的作业产生影响,这个时候也能有裂缝的产生,因此在浇筑过程中必须要规避高温季节的浇筑。

#### (五) 施加钢筋预压应力

混凝土本身的抗拉性能不强,所以应该运用钢筋来顶替混凝土进行拉力的承载。但是混凝土的最大拉应力也十分小,每米只可以拉伸0.1-0.15毫米,继续实施拉伸的话就能让裂缝问题出现。如果能让钢筋混凝土构架在现实运行层面不发生裂缝现象,那么钢筋本身的拉应力需要在20MPa到30MPa左右,若允许开裂的宽度在0.2毫米到0.25毫米左右的出现开裂,那么钢筋的实际拉应力就需要在150MPa到250MPa左右。

#### (六) 混凝土养护技术

混凝土的养护可以确保混凝土强度满足设计要求,别的方面的能力也能获得保证,快速高效的养护是预防混凝土缩水裂缝的有效方式。混凝土浇筑作业实施完成后,应该在12小时到18小时内实施洒水保湿与表层保温,养护市场大于等于14小时,就混凝土类型与浇筑位置的关键性进行调整。

### 四、混凝土防渗墙施工技术难点与对策分析

#### (一) 切削法

在防渗技术使用中,如果墙体深度达不到20m,同时墙体材料所具有的抗拉性不足1MPa时,施工人员会在第二期槽环节中考虑切除第一期槽部分墙体材料。与此同时,运用锯齿状连接将一期与二期槽孔进行科学结合。

#### (二) 成槽法

在水利水电工程施工中,如果出现槽口土地较为松散的情况,施工人员将会考虑土质特点与建筑质量来制定科学应对策略,结合坍塌几率与预防需求来设计预防措施<sup>[5]</sup>。具体而言,一是深度搅拌,要求在导体墙下4-6m位置土体中完成。二是根据实际要求将槽孔长度科学缩小一级。三是在挖孔环节,可以尝试选用跳挖方式。

### 五、水利水电工程建筑中混凝土防渗墙技术的应用策略

混凝土防渗墙技术已成为水利水电项目施工中重要的技术应用,是不可缺少的技术。那么,在施工过程中,施工人员应注重周密施工,保证工艺使用及施工流程科学化,才能让水利水电工程按照严格标准完成,将工程建设整体质量有效提高,更是借助混凝土防渗墙技术将水利水电工程建筑发展模式做到切实有效改善。为此,必须对防渗墙技术进行科学应用,可以从以下几方面完成高质量技术应用。

#### (一) 塑性混凝土防渗墙施工技术

近年来,塑性混凝土防渗墙技术的应用凸显出重要价值,不仅具备极强抗挤压能力,也能在强力挤压状态下保持整体形态完好。为此,施工单位必须对该技术加以应用,才能满足水库或土石坝场地变形需求<sup>[6]</sup>。那么,一是要做好提前准备,计算导向槽在水利水电工程建筑中的净宽,同时要超过防渗墙100mm-200mm。对于导向槽深度需要施工人员结合防渗墙之间中心线来决定。在此基础上,施工人员可以让中心线保持看齐状态,为造孔浇筑工作带来帮助,让造孔浇筑为上部孔壁带来最为有力支撑,从而从根本上减少后续出现坍塌的几率。二是重视造孔设计,保证设计极具严格性、科学性与合理性。因为造孔环节是塑性混凝土防渗墙施工技术的关键工序,施工人员必须结合水利水电工程建设需求完成槽孔科学与准确划分,保证墙段接头数量最少,才能让防渗墙施工极具高效性与安全性。

#### (二) 混凝土超薄防渗墙施工技术

在水利水电工程建筑中,施工人员应结合超薄防渗墙技术应用特点与实际施工需求对前期阶段进行重视。一是在灌入泥浆时,保证泥浆低于墙面大约30cm左右,注意泥浆调配时必须选择烧碱与膨润土,保证黏粒含量>50,同时要求塑造指数>20,那么必须使含沙量<5%。二是在制作环节,施工人员对指标进行明确,规范行为,按照规定量完成调配工作并保证工作质量。三是考虑孔壁坍塌几率,优化挖槽环节,使孔内泥浆与灌入水平线范围相契合,同时做好新泥浆补充工作,保证补充及时,从而减少坍塌几率。三是检测孔内泥浆性能指示,若出现含量变化,指标有异常,必须及时调整。四是结合接头工艺,完成管内抹油并做好裹膜操作,才能在双重工艺下完成防渗墙接头工作。对于接头管的选择,施工人员应使用壁厚10cm焊接管,同时要求其直径在33cm左右。五是基于整体成槽,施工人员会在制作环节将润滑

油涂抹于接头管壁,将管壁与混凝土摩擦运动有效减少,同时在管内表面使用塑料薄膜,保证接头管可以顺利达到指定位置。

#### 六、结束语

水利水电的混凝土构架浇筑项目工程是一个十分繁琐的项目。可是如果在作业实施的过程中不精细注意就十分容易产生开裂的问题,因此相关工作者在日常施工的过程中必须要看重裂缝现象,发生裂缝状况的时候快速解析其诱因,找到最快处理裂缝出现的方式,科学运用混凝土防渗墙施工技术,让水利水电工程项目建设质量得到不断提高。

#### 参考文献:

- [1]罗国占. 工民建中的钢筋混凝土结构裂缝解析[J]. 现代物业(中旬刊),2020(05):122-123.  
[2]杜俊余,杜伟. 现浇钢筋混凝土结构裂缝的产生原

因及防治措施[J]. 散装水泥,2020(02):7-8.

[3]李大俊,张云龙,王丽霞,翁爱华. 基于密集直流电位数据探测钢筋混凝土结构裂缝[J]. 地球物理学进展,2020,35(04):1572-1576.

[4]陈全健. 钢筋混凝土结构裂缝成因及防治措施[J]. 中国住宅设施,2019(12):87-88+96.

[5]冯立勇,舒必仁,邓翀. 钢筋混凝土结构裂缝成因及防治措施[J]. 商品混凝土,2019(08):8-10.

[6]赵斌鑫,郭斌. 钢筋混凝土框架梁结构裂缝的成因及控制措施分析[J]. 中国住宅设施,2017(08):93-94.

作者简介:王柏安,1964.11,男,汉族,浙江省绍兴市嵊州市人,嵊州市上东水库管理所技术负责人,本科学历,中级工程师,研究方向水利工程建设管理,邮箱:1341698784@qq.com

