

# 水利施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术

刘晓梅

莱西市水利工程建设服务中心 山东青岛 266600

**摘要:** 混凝土是水利工程中的主要施工材料,影响着水利工程作用的有效发挥。从现状来看,水利工程施工出现混凝土裂缝问题,不利于提升水利工程施工水平,阻碍了水利工程作用的充分发挥。混凝土裂缝的类型主要有收缩裂缝、温差裂缝、沉降裂缝、施工裂缝。为保证水利工程施工效果,施工单位有必要根据混凝土裂缝类型,采取合理的混凝土裂缝防治措施。

**关键词:** 水工混凝土;裂缝类型;成因分析;控制措施

## 引言:

水利工程建设需要消耗大量的混凝土材料,部分小型的水闸系统也需要使用钢筋混凝土作为支撑。然而,在实际施工过程中,混凝土结构经常会受到各种各样因素的影响,导致出现不同程度的裂缝,进一步威胁到水利工程建设的质量。裂缝问题会使整个水工结构受到极大的影响,甚至还会影响到工程项目的使用寿命。因此,水利工程建设过程中,一定要加大裂缝问题的关注力度,根据施工的具体状况采取有效的防范措施。

## 1 混凝土裂缝概述

混凝土裂缝是水利工程中比较常见的一种现象,一般情况下可简单地从裂缝产生的时间分为使用过程中产生的使用裂缝和由于施工不当引起的施工裂缝,使用裂缝可以通过正常的使用维护,以及后期的修补加固技术补救,在此就不多做阐述。施工裂缝又可以根据对结构功能的影响大小简单分为有害裂缝和无害裂缝,在正常使用情况下,无害裂缝仅影响结构外观,对结构的性能或者耐久性不产生任何影响,但在使用过程中无害裂缝的宽度及深度发展到一定程度,也有可能发展成有害裂缝,所以做好水利施工的裂缝控制及预防对于提高水利工程的使用寿命有着很大的意义<sup>[1]</sup>。

## 2 水工混凝土裂缝类型

### 2.1 温度裂缝

硬化期间,混凝土施工量较大、固结时间较长的工程若具有较快的施工速度,不能快速消散水化热将导致

结构内部温度高于表面温度。结构内、外部温差变大势必会引起变形,当抗拉强度不足以抵抗变形受到约束产生的拉应力时,就会导致温度裂缝的出现。随温度的改变温度裂缝会合拢或扩张,并且可以分为截面均匀温差、内外温差、上下温差等裂缝类型<sup>[2]</sup>。

### 2.2 塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝主要是指混凝土内部凝固后期,混凝土表面水分过快流失,混凝土内外部拉伸力不同所产生的塑性收缩式裂缝。塑性收缩裂缝受到受力方向影响多呈现中间粗、两边细的缝形,长度在20cm到3m之间,有大有小,互不交叉。这一裂缝多产生于外界温度过高或风力较大的情况下,而混凝土的配比也对其凝结时间有一定影响。为避免这类裂缝的产生,施工人员须根据施工的天气情况对混凝土调制、搅拌作周密的判断,否则一旦产生裂缝,将会为混凝土施工的整体质量带来较大冲击。

### 2.3 沉降裂缝

在混凝土结构浇筑过程中,如果基础位置出现沉降,将会影响混凝土结构的稳定性,造成混凝土结构面临着沉降的风险,在沉降部位出现拉伸裂缝,导致混凝土的结构性质发生变化,既影响混凝土的结构完整性,又会导致混凝土结构出现沉降式裂缝,从而增加了混凝土施工难度并易出现各种问题,不利于混凝土施工的有序进行。从当前混凝土施工来看,沉降式裂缝的出现反映出浇筑位置的薄弱,在施工中既要掌握基础结构的施工情况,又要在施工中了解沉降式裂缝的缺陷及危害,做好裂缝的防治。因此,制定科学的应对措施,解决沉降式裂缝缺陷,对混凝土结构的增强、混凝土结构沉降式裂缝的消除具有重要影响,在混凝土结构裂缝的防控中需要以此为基础细化混凝土结构的施工措施。

**作者简介:** 刘晓梅,1986年1月,汉族,女,工程师,职员,山东青岛莱西市,就职于莱西市水利工程建设服务中心,本科学历,研究方向:水利工程方向,邮箱:1277526269@qq.com。

## 2.4 混凝土干缩裂缝

混凝土处于不饱和的空气中,水分就会快速流失,导致混凝土结构收缩出现裂缝问题。出现这种现象的主要原因就是混凝土的水灰比和骨料特性。对于干缩现象来说,混凝土表面结构、最大粒径等都是这种现象的诱发因素。而骨料弹性模量也是引发干缩问题最为关键的因素之一,在骨料用量保持不变的情况下,水灰比越大,混凝土结构产生的干缩性能也会越强,因而导致干缩裂缝。

## 3 混凝土裂缝的整体防治路径

### 3.1 优化施工配合比

在混凝土裂缝防治时,可以通过优化施工配合比的方法,降低混凝土裂缝问题发生的概率。其中,需要在保证工程强度的同时降低水泥的使用量。比如,可将上基层水泥配入量保持在5%附近,最高不超过5.5%。另外,有必要通过筛分试验做好不同规格集料的单粒径级配工作,其中筛分试验应控制在50次左右,以保证实验效果。

### 3.2 材料的选择

通常情况下,导致混凝土出现裂缝问题的主要因素就是材料的选择。因此,水利工程建设过程中,混凝土原材料的选择对于其建设质量和性能有着极大的影响。所以,在配制混凝土的时候,一定要严格把控混凝土原材料的选择,控制好水泥掺合料的质量,防止出现过大的内外温度差异,切实提高混凝土的强度,尽量减少膨胀裂缝的出现。另外,还应该尽量选择黏结强度较高的水泥,加强混凝土结构的抗裂能力,尽量减少膨胀裂缝的出现。此外,还应该按照标准的规定选择其他的材料,严格按照配合比的要求,做好材料的搭配工作,从而最大限度地保证混凝土结构的强度和质量<sup>[3]</sup>。

### 3.3 做好基础施工,减少结构沉降

对于沉陷式裂缝,在施工过程中既要优化混凝土结构,同时又要做好基础施工,减少结构的沉降幅度,以提高混凝土结构的稳定性,在结构控制及优化方面能够达到施工标准,实现施工质量控制目标。基础施工与混凝土结构有直接的联系,在混凝土施工环节要按照混凝土施工的标准和要求做好施工控制,同时也要在基础施工中对基础的稳定性提出具体要求。如果基础施工地点存在沉陷的风险,应提前予以处置。因此,在基础施工环节应了解基础施工的具体情况,围绕基础施工的相关内容做好调整,使基础施工在具体落实方面能够围绕施工目标和施工的沉陷式裂缝风险予以优化,使沉陷式裂

缝在防治过程中取得实效<sup>[4]</sup>。

### 3.4 科学控制施工工艺

施工工艺影响着施工水平及混凝土裂缝问题的发生情况,为此需要严格控制施工工艺。采用净浆裹石搅拌新工艺提升混凝土材料的质量,防止水分朝向石子与水泥砂浆界面集中,增强印花界面过渡层的结构致密性,提高混凝土抗压强度。研究发现,应用这种工艺可以将混凝土抗压强度提升到原来的10%以上,这对于降低混凝土裂缝发生概率具有积极意义。此外,通过使用净浆裹石搅拌新工艺还可以节约水泥,减少施工成本。其中,可节约原来水泥用量的7%。除此之外,将二次振捣工艺应用在工程建设之中,并严格控制二次振捣工艺,把水泥种类、气温、水灰比、坍落度等作为依据,明确二次振捣工艺的推进时间,防止产生接头问题。通过顺利推进二次振捣工艺,提高混凝土材料的抗压强度,抗压强度的增长率在10%~20%<sup>[2]</sup>。

### 3.5 温度及温度应力控制

温度是引起混凝土裂缝的关键因素,所以要把控制好温度因素。实时关注气温变化情况,实行信息化控制,加强温度监测管理和测量。外界环境温度较高时为降低搅拌产生的热量,拌合前可以对碎石用冷水冲刷、对材料采取密封和遮阳等措施,低温时采取保温措施。为了降低温度应力可以采用水管水冷、二次风冷、通风等技术降低混凝土内外温差,也可用沥青形成滑动层改善混凝土约束条件,达到温度应力释放的目的。工程中,尽量选择15—18时或7—10时浇筑混凝土<sup>[5]</sup>。

### 3.6 注重混凝土的浇筑细节

混凝土浇筑首先要保证搅拌细节,施工人员在混凝土的配料、搅拌过程中应做好称重记录,做到8h内不少于两次检查,以确保混凝土质量。浇筑环节中施工人员要明确混凝土分仓、铺料、平仓细节。一般分仓都是按照闸室和闸墩(闸坝工程)进行分配的,分好后将混凝土料平铺成30~50cm厚度,之后便是平仓过程中对大骨料的振捣。由于大骨料颗粒较大,不经振捣容易给混凝土整体质量带来破坏,所以这一过程中施工人员要保证施工质量,避免骨料集中、漏振和振捣程度不足的情况发生,具体操作以混凝土停止下沉、表面反浆无气泡为合格,注意振捣棒的快速插入和缓慢匀速抽出,以防止混凝土面留有棒孔。

### 3.7 加强混凝土的养护

混凝土的养护通常被定义为施工后的混凝土保养,实际在混凝土施工的过程中一旦发生裂缝显现也是需要

施工人员及时修复补救的。这样的补救可随时进行,不会耽误很长的施工周期。相比而言,混凝土施工后的的裂缝修复就比较复杂,因此需要施工人员在施工后的养护方面要注意细节。根据上文所提的几种裂缝类型可知,混凝土裂缝主要在于施工后混凝土内外干涸不均,即受外界温度影响较大所致。因而除了在调配过程中把握混凝土材料比例、控制其凝固时间外,还要对其后期凝固温度展开调控,最常见的是将浇筑时间定在温度较低的夜间,或在白天对混凝土进行遮盖,以此减少温度过高和日晒所带来的表层干涸、裂缝现象。

#### 4 结束语

综上所述,水利工程施工环境复杂多变,施工周期长,对于施工人员的技术、管理水平有着较高的要求。若要进一步提高水利工程的施工质量,则需要施工人员从设备配置到人员管理再到具体施工均须做到谨慎与完善。水利施工中混凝土裂缝的类型及特点,在混凝土裂

缝防治过程中需要根据混凝土裂缝的基本情况及具体类型采取科学的防治措施,确保混凝土裂缝在防治过程中取得实效,为混凝土裂缝的防治奠定良好的基础,推动混凝土施工方法的有效升级。

#### 参考文献:

- [1]刘永根.水利工程施工中混凝土裂缝的分析及控制[J].黑龙江水利科技,2019,47(11):141-142.
- [2]刘红峰.水利工程中混凝土裂缝的施工控制研究[J].绿色环保建材,2019(11):238.
- [3]张保民.水利工程施工中混凝土裂缝控制技术探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(10):189-190.
- [4]吕秀敏,孙丽波.水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J].黑龙江科学,2019,10(18):118-119.
- [5]张勇.水利施工中混凝土裂缝的防治技术[J].科技创新与应用,2019(27):143-144.