

## 探讨水利施工中的混凝土防裂缝技术

薛树谦

介休市水利局, 山西 晋中 032000

[摘要] 现阶段的水利工程建设中, 钢筋混凝土是主要的结构形式, 这一施工工艺具有成本低、性能强的优势。然而, 混凝土施工中常发生裂缝问题, 给水利工程的质量安全留下隐患, 对此做好水利施工中的混凝土裂缝预防与处理工作非常关键。文章分析了水利施工中的混凝土裂缝成因, 提出了防裂缝技术措施, 希望能够为提升水利工程混凝土施工水平提供参考。

[关键词] 水利施工; 混凝土裂缝; 原因; 防治

DOI: 10.33142/ec.v4i1.3237

中图分类号: TV544

文献标识码: A

## Discussion on Concrete Crack Prevention Technology in Water Conservancy Construction

XUE Shuqian

Jiexiu Water Conservancy Bureau, Jinzhong, Shanxi, 032000, China

**Abstract:** In the present stage of water conservancy project construction, reinforced concrete is the main structural form, which has the advantages of low cost and strong performance. However, cracks often occur in concrete construction, leaving hidden dangers to the quality and safety of water conservancy projects. Therefore, it is very important to do a good job in the prevention and treatment of concrete cracks in water conservancy construction. This paper analyzes the causes of concrete cracks in water conservancy construction and puts forward anti crack technical measures, hoping to provide reference for improving the level of concrete construction in water conservancy projects.

**Keywords:** water conservancy construction; concrete cracks; causes; prevention and control

### 1 混凝土的裂缝产生的原因分析

#### 1.1 材料方面的原因

在导致裂缝问题的原因中, 材料确定与使用是重要因素之一。针对材料问题, 需要从材料选择阶段来着手预防裂缝。混凝土制备中, 水泥是主要原料之一, 对混凝土质量的影响很大, 乃至关系到混凝土结构的整体稳定性。在具体展开水利施工过程中, 一旦技术人员对工程需求及水泥特点的掌握不全面, 将导致材料应用不科学, 进而导致混凝土性能不达标, 增加裂缝发生概率, 最终给水利工程的质量造成不利。水泥早期具有较弱的抗裂性, 同时强度偏高, 会释放大量的热, 热量持续积累会造成内部温度增加, 产生内外温差, 伴随着拉应力与压应力的存在, 如果不能平衡两种力的作用, 将出现裂缝。其次, 材料配比是否合理也是混凝土裂缝控制中需要考虑的, 由于混凝土是多种原材料搅拌制备而成的, 各种原材料的占比都会对整体质量产生影响, 如果施工人员没有根据工程要求及配比规范进行混凝土制作, 会存在质量隐患而影响施工效果, 进而导致产生裂缝。

#### 1.2 塑性收缩方面的原因

水分在混凝土凝固过程中会逐渐蒸发, 水分严重流失会使得混凝土体积发生改变, 造成混凝土收缩, 混凝土收缩时, 外部环境会给混凝土结构造成一定的约束, 产生收缩应力, 当混凝土抗拉力与收缩应力失去平衡, 会产生塑性收缩裂缝。当塑性收缩裂缝产生后, 混凝土抗拉性能会下降, 一些有机物质会进入到裂缝之中, 给混凝土构件带来影响, 例如钢筋出现腐蚀, 严重的还会危害到混凝土结构的稳定性。

#### 1.3 温度控制方面的原因

混凝土制作离不开水泥材料的利用, 由于水化热影响, 混凝土内外会出现温度差距, 尤其在外界低温环境下, 会出现热胀冷缩现象, 如果收缩力大于混凝土本身约束力, 将产生混凝土裂缝。针对温差裂缝问题, 需要在施工中做好混凝土温度控制工作。

#### 1.4 施工行为方面的原因

水利施工始终受到社会各界的关注, 国家对水利工程质量控制也有着相应的规章制度和操作规程。然而, 由于水

利施工技术人员素养参差不齐,在材料选配、运输、浇筑、养护等各环节中都可能存在违反规定的现象,进而影响施工效果,产生裂缝。对此,在水利施工中需要安排专门的工作人员对施工现场的工序执行进行严格控制与管理。

## 2 水利施工中的混凝土防裂缝技术

### 2.1 科学选择原材料

(1) 砂子:选择砂子时,连续级配、等级较高的人工砂是首选,并且严格控制砂子的含泥量在 3%内,并且检验砂子的碱活性,结合实际数据对砂子质量进行确定。

(2) 外加剂:选择外加剂的过程中,要结合水利施工当地的环境,包括平均温度、雨水量、昼夜温差等因素,常用的外加剂有复合型外加剂、抗冻外加剂等。

(3) 水泥:主要选用普通硅酸盐水泥,根据水利工程实际要求,还可以搭配使用火山灰水泥或矿渣水泥,在水泥选择中要首选水化热低材料,强度等级超过 42.5,以降低裂缝产生的可能。

(4) 粉煤灰:粉煤灰在混凝土制作中,是一种可以部分替代水泥的材料,要选择优质的一级粉煤灰,添加量不超过 40%,这样能够保证混凝土易性。

(5) 水:混凝土搅拌采用生活用水,如果采用自然界的水体,需要进行悬浮物、酸碱性测试,符合混凝土制备要求后方可使用。

### 2.2 控制混凝土的拌和过程

拌合前,先确保各种原材料经过检验,并采用试验检测分析材料使用效果,从而科学确定材料配比。接下来进行材料拌和,具体要点如下:

拌和顺序。具体进行混凝土拌和过程中,利用后掺法拌和添加剂,根据材料配比对其他原材料进行添加和搅拌。

原材料置入搅拌机以后,首先予以干拌,干拌时间为 1~2min,搅拌均匀后进行水和外加剂的添加,对此拌和 2min 左右,继而试验检测混凝土的坍落度、理化性质,符合标准后再进行混凝土运输。

在混凝土搅拌后的运输过程中,使用罐车或自卸车进行混凝土运输,运输中要避免混凝土凝结或者结块,从而减少裂缝出现。

### 2.3 规范混凝土浇筑施工

浇筑作业是影响混凝土施工效果的重要工序,更是控制混凝土裂缝的重要途径。所以,在水利施工中要严格规范混凝土浇筑施工环节。

基岩面混凝土浇筑过程中,要控制混凝土浇筑厚度为 2~3cm。水利工程通常实施大体积混凝土浇筑方式,在进行大体积混凝土浇筑过程中,务必根据工程设计的混凝土厚度、浇筑顺序、浇筑方向进行浇筑作业,采取分层分块浇筑的形式,浇筑时严禁向仓内加水。

当水利工程施工现场的温度超过 20℃,混凝土浇筑的间歇时间需要依据材料特性来进行严格管控,要防止由于间歇时间太长而损失过多的水分,进而避免混凝土结构出现裂缝。

在水利施工中,振捣也是一个关键的工序,振捣与浇筑具有紧密的关联性。振捣设备需要根据工程情况来合理选择。具体振捣过程中,要保证振捣到位,防止出现过振、少振、漏振的现象。针对振捣力度、速率要严格控制,避免由于振动过大而导致钢筋结构受损。

### 2.4 做好温度控制工作

温度控制对于水利工程混凝土裂缝控制来说非常重要。

就混凝土自身来说,由于内部热量问题而出现温度差,对此,施工人员进行材料选用过程中,要合理使用水泥,选择发热量较低的水泥材料,减少水泥水化热现象,从而缓解混凝土温度差问题;材料保存过程中,不要大量堆积,要配备料仓或凉棚减少阳光对施工材料的直射,降低砂石料温度。

施工场地的气候条件对施工也有较大的影响,如果施工场地属于暖温带半湿润季风气候,那么夏季温度会较高、降水量会较大,温度也通常会超过 30℃,当夏季施工时,施工人员要采取科学的降温处理措施,并且利用温度降低避免水分过多流失。混凝土浇筑过程中,会由于外界温度的变化造成混凝土材料质量发生一定的改变,对此,为了有效控制混凝土浇筑质量,要合理安排浇筑时间,尽可能将浇筑作业计划在上午 7~10 点或下午施工,避免使混凝土浇筑处

于高温状态下作业。夏季的混凝土浇筑施工,为了控制内部温度,减少施工裂缝,可以配置冷却水管。施工现场的井水温度低,可以实现理想的降温效果,因此,冷却水管可以采用施工现场的井水,设计冷却水 42.5mm×3.25mm 输水铁管,水流量超过 30L/S。具体采用冷却管降温措施时,结合温度要求和内部温度的特点,设置三层冷却管,并合理规划冷却水管的进、出水口。浇筑施工遇到冬季时,相应的浇筑施工和入模温度要予以合理控制,使其超过 5℃,当温度较低时,要利用加热法或设置蒸汽管的方式提高施工温度,从而确保混凝土施工顺利进行,提高质量并减少裂缝。

## 2.5 采用合理的养护方法

混凝土有着较强的流动性,容易出现早期病害问题,例如塑性收缩裂缝、干燥收缩裂缝、温度裂缝等。完成混凝土浇筑、振捣施工后,实施有效的养护可以在最后一环提升混凝土质量,较少混凝土施工裂缝。混凝土的保温养护方法包括覆盖、水冷法、真空气化法等,这些方法能够有效控制混凝土温度,避免产生裂缝。

混凝土养护工作的重点是为混凝土提供良好的温度和湿度条件。混凝土凝固后,由专业人员进行养护管理,养护时间要超过 14 天,前三天洒水 4~6 次/天,后期洒水 3 次/天。白天的气温偏高,采用洒水养护方式,而夜晚的气温偏低,利用一定厚度的草袋、麻袋片或塑料薄膜将混凝土覆盖,避免混凝土温度过大的同时,使混凝土保持适宜的温度,进而减少出现表面裂缝。养护人员还可以设置测温设施在混凝土结构的内部,这样能够实时监测与掌握混凝土内部的温度变化趋势,及时做好养护处理。

## 3 水利工程混凝土裂缝的处理技术

### 3.1 表面处理法

已经出现的混凝土裂缝需要做好及时处理,表面处理法是常用方法之一。具体包括涂抹法和补贴法,针对细、浅裂缝的处理,由于裂缝较浅,未触及到钢筋位置,并且灌浆施工难度大,一般采用表面涂抹法;表面贴补法适用于面积较大的细微裂缝处理,具体修复时采用专用防水片。

### 3.2 灌浆法

灌浆法是施工人员借助压力设备将胶结材料注入到混凝土裂缝中,混凝土与胶结材料有机结合,形成整体,实现封堵加固。相应的胶结材料通常采用聚氨酯和水泥浆等材料。这一技术方法应用在已出现的发丝裂缝和较大裂缝的修复过程中,采用灌浆法处理施工裂缝,能够优化整体结构,实现防渗施工。

### 3.3 填充法

填充法是选择专用修补材料,并将其填充在混凝土裂缝位置,达到修补的效果。这一方法应用在较宽的裂缝中,其修复起来较为便捷,并且施工成本少。假如裂缝较浅,且裂缝中有填充物存在,施工人员应当先开 V 型槽,然后在进行裂缝填充,这样才能实现有效的修补。

## 4 结语

综上所述,混凝土作为水利工程施工中的一项重要材料,其施工质量是否达标关系到水利工程建设整体质量与安全性,乃至水利工程社会效益的发挥。尤其是混凝土裂缝问题是近年来水利工程施工中的重点问题,防裂缝施工是施工单位不可忽视的一环。水利施工中产生裂缝是由多方面原因引起的,水利施工人员要对防裂缝技术应用提高重视程度,从科学选择原材料,控制混凝土的拌和过程,规范混凝土浇筑施工,做好温度控制工作,采用合理的养护方法等措施入手,确保混凝土施工的规范性;并且对已出现的混凝土裂缝加强处理,以最大限度减少混凝土裂缝,为水利工程建设保驾护航。

### [参考文献]

- [1]杨绪辉.水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施[J].工程建设与设计,2020(16):175-176.
- [2]王挺.水利工程混凝土裂缝成因及防治技术[J].河南水利与南水北调,2020,49(8):59-60.
- [3]汪伟.水利工程中大体积混凝土裂缝成因及控制[J].低碳世界,2020,10(5):48-50.
- [4]居官林.水利工程施工中混凝土裂缝控制技术探讨[J].居舍,2020(11):43.

作者简介:薛树谦(1973-)男,山西介休市水利局,河长制办公室科长,工程师专业:水利水电,河道管理。