

# 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术思考

胡慧军<sup>1</sup> 韩 斌<sup>2</sup>

1. 菏泽黄河河务局东明黄河河务局 山东 菏泽 274000

2. 山东菏泽黄河工程有限公司 山东 菏泽 274000

**摘 要:** 本文首先对水利工程施工中混凝土裂缝控制的作用进行分析, 在探究裂缝产生原因基础上探讨控制混凝土裂缝的策略以及相关施工技术, 以期为相关人员提供参考借鉴。

**关键词:** 水利工程; 混凝土裂缝; 施工技术

## 引言

在我国经济社会与科学技术快速进步背景下, 我国水利工程得到明显发展, 并取得良好成果<sup>[1]</sup>。近年来随着水利工程地位与发挥的作用越加显著, 社会各界对其关注进一步提升, 尤其对水利工程施工质量提出了更高要求。而混凝土质量是影响甚至是决定水利工程质量安全的重要因素, 因其建设周期长、规模大且难度高等特征, 导致混凝土裂缝发生率较高。基于此, 施工单位组织有必要采取有效措施加强控制水利工程混凝土裂缝。

### 1 水利工程施工中混凝土裂缝控制的作用

#### 1.1 提升施工总体效益

一般情况下水利工程施工中混凝土出现裂缝, 尽管经过针对性处理或局部重建, 能够保障工程建设质量, 但会使工程总体支出增加, 导致施工成本增加。另外, 部分水利工程建设完成后须用于秋季防汛或春季灌溉中, 但若出现混凝土裂缝问题, 则会导致工程项目难以在预期时间内投入使用, 不仅会影响上述活动, 导致相关工作支出增加, 同时影响水利工程周围居民日常生活与生产作用。而通过对水利工程施工中混凝土裂缝的合理控制, 可避免上述问题, 促使工程建设经济效益与社会效益全面提升<sup>[2]</sup>。

#### 1.2 减少安全隐患

一般而言, 水利工程作用较为多样, 但不同水利工程其施工特点、影响以及安全风险等存在一定差别。尤其混凝土结构更是影响水利工程的关键, 其功能若出现破坏, 不仅会使施工安全风险增加, 同时施工完成后, 会影响工程后续使用。以护堤为例, 若护堤表面裂缝明显加剧, 则会导致护堤损坏或决堤风险产生。而通过对混凝土裂缝的有效控制, 可进一步提升护堤质量与使用寿命, 使得汛期护堤维护安全风险降低, 从而保障了水利工程安全性。

### 2 水利工程施工中混凝土裂缝成因分析

#### 2.1 塑性收缩

塑性收缩是水利工程施工中混凝土产生裂缝的重要原因之一, 其主要是在混凝土凝结过程中, 因表面水分蒸发较快从而导致裂缝产生, 一般将其称为塑性收缩缝。除此外该裂缝受外部风力与环境温度等影响, 若风力较大且外部温度较高时更易发生该裂缝, 其长度喜爱能够对较短, 且裂缝间无相互作用性。若未及时对塑性收缩缝采取合理措施处理, 长此以往, 则会发展成龟裂, 严重影响工程质量。

#### 2.2 温差影响

受温差影响产生的裂缝是水利工程施工中另一常见混凝土裂缝类型, 该裂缝产生原因为混凝土内外部温差过大, 导致混凝土受热缺乏均匀性, 以此造成裂缝, 且该裂缝类型在早期混凝土浇筑中发生风险更高<sup>[3]</sup>。基于水泥层面而言, 因其性质特点使得混凝土表面温度流失较快, 但内部温度流失相对较慢, 从而出现外冷内热, 内外部温差过大等情况, 从而形成裂缝。相较于其他裂缝类型而言, 温差裂缝是水利工程裂缝中最为常见形式, 并且在任一施工环节均具有高发生风险。

#### 2.3 沉陷裂缝

沉陷裂缝通常好发于冬季水利工程施工中。主要是冬季施工时, 温度相对较低, 土层硬度较高, 容易发生冻土情况, 而在气温升高后, 冻土会发生解冻, 此时会改变混凝土内部结构, 从而使其内部发生沉陷, 产生沉陷裂缝。除此外, 在水利工程施工中, 若混凝土地基存在不均匀情况, 则在回填施工时, 混凝土模板支撑间距加大后, 容易出现沉降不均匀情况产生, 进而造成裂缝。

### 3 水利工程施工中混凝土裂缝的控制策略

#### 3.1 严格控制施工原材料质量

强化对水利工程施工中混凝土裂缝的合理控制, 关键在于对施工原材料质量的控制, 即注重提升混凝土原料质量, 防止因原材料质量问题导致混凝土裂缝问题产

生。对此在水利工程施工中施工人员需在原材料选择阶段能够按照相关标准规定展开,同时充分掌握不同施工环节对原材料质量要求,在混凝土材料配比时合理掺入相应添加剂。另外在水利工程施工时,应根据实际情况选择抗腐蚀能力较强、抗渗透性且抗寒性较强的普通硅酸盐水泥,混凝土骨料材料通常可为风化颗粒少、清洁度较高的石料,但需将所选石料应用反击破碎机轧制,并在制作完成后须由相关人员进行实验,对其质量进行检验,确保质量达标后进入施工现场并应用于水利工程建设中。另外在混凝土配料时,为保证混凝土防渗性与脆性,可在其中合理添加减水剂或引气剂等,以此保障混凝土原材料质量,减少甚至避免混凝土裂缝问题产生的返工、修补问题等。

### 3.2 合理控制施工温度

就实际情况分析可知,水化热是水利工程混凝土施工过程中温度出现变化的重要因素。对此基于施工单位而言,在保证工程施工质量基础上尽可能降低水泥使用量,若水利工程施工中对水泥必须应用时,应保证建筑材料为水化热水泥,通过这一方式减少混凝土搅拌过程中的热量散发,以防止内外温差较大问题产生。在混凝土搅拌初期,施工人员应明确冷水的具体作用,即以冷水冲洗碎石,从而促使热量减少<sup>[5]</sup>。除此外对施工中混凝土施工时间、浇筑方法等结合实际情况合理选择。如浇筑时间通常可选择上午7:00-10:00之间或下午3:00-6:00之间,浇筑方法可应用分层浇筑法,通过对前者浇筑时间的合理选择可减少混凝土内外温差较大等不良情况,而浇筑方法的应用可促使混凝土散热能力不断增强,以此达到对混凝土温度的合理控制,降低裂缝发生率。

### 3.3 把握混凝土配料比

混凝土配料比是影响水利工程施工中混凝土裂缝产生的另一因素。为减少甚至避免配料比造成的不利影响,需施工人员对不同环节混凝土施工要求、标准以及混凝土裂缝产生情况等能够充分掌握,在配料比控制过程中保证混凝土均匀性与整体性,防止发生离析风险。同时施工现场管理人员需重视混凝土材料的存储与运输工作,尤其注重施工现场混凝土材料的管理工作。即对未配料应用的混凝土材料及时做好防雨管理,防止受潮影响混凝土性能,结合施工现场进度合理配比混凝土材料,将配比量控制在合理范围内,防止配比混凝土材料过多造成浪费、变质影响裂缝产生或材料过少影响施工进度等不良情况产生。

### 3.4 加强施工工艺管理

施工人员自身施工操作技术、混凝土施工工艺不当

同样会导致混凝土裂缝产生,为防止这一现象产生,在实际施工中,相关操作人员需重视并加强混凝土二次振捣工作,通过这一方式促使凝固的混凝土再次变为液态,同时在二次振捣过程中可将混凝土内杂质及时清除,对保障混凝土内部结构稳定性及其性能具有作用。但需注意,在混凝土二次振捣时应用机械完成振捣工作,应严格把控时间,如将振捣控制在10s左右,以此使混凝土收缩性下降的同时有效消除钢筋下水膜。另外操作人员在混凝土浇筑过程中需持续进行振捣工作,但应避免过振或漏振情况产生。另外在混凝土二次振捣过程若存在水分上浮或粗骨料下沉等现象,则可根据实际情况在振捣时添加一定量粉煤灰以达到合理控制水灰比,进一步减少干缩裂缝发生风险。在展开工艺管理时,一方面需确保混凝土浇筑、运输以及间歇等所有环节耗费的总时间应短于混凝土初凝时间,并且在运输过程中需保持密封性,防止混凝土漏浆、不均匀、离析或分层等不良情况产生。另一方面加强对混凝土浇筑施工人员操作工艺的监督与管理,使其严格按照具体操作标准完成相同工段施工内连续进行混凝土浇筑,同时对其浇筑过程中存在的问题及时纠正,防止因其个人操作导致混凝土裂缝发生风险增加。

### 3.5 科学开展养护工作

一是养护过程中温度的合理控制。一般情况下,若温度处于5℃之下,通常水化作用较为缓慢,因而此时应避免浇水。另外由于常温养护温度范围在3-5℃之间,主要包括混凝土施工环境温度或水化热温度等。因此在进行养护时,温度低于5℃,则需进行加热保温养护,必要时结合实际情况将养护时间合理延长。二是控制养护用水。一般混凝土后期养护用水需与混凝土拌制用水保持一致,防止因用水差异影响混凝土性能或降低养护效果。三是规范大体积混凝土的养护。即对大体积混凝土养护时,工作人员应对现场气候条件进行分析,并做好混凝土本身温度监测与掌握,在此基础上应用合理控温方式,确保两者之间温差在25℃范围内。四是注重覆盖养护<sup>[6]</sup>。在对混凝土进行覆盖养护时,通常是将混凝土构件暴露的表面以塑料布进行覆盖,并确保覆盖全面性与严密性,防止覆盖的塑料布内凝结水发生挥发。若混凝土构件形状表面难以进行浇水或覆盖养护时,可在混凝土构件表面喷涂薄膜作为养护层,以降低混凝土内部水分蒸发速度甚至避免蒸发。

## 4 水利工程施工中控制混凝土裂缝的施工技术

### 4.1 裂缝填充法

裂缝填充法是水利工程施工中另一常见混凝土裂缝

处理施工技术,具体应用操作如下:首先对混凝土裂缝结构进行分析,合理塑造其形体,一般可塑为u型或V型槽圈,其次应用密封性较好的材料填充裂缝,完成修复处理。通常裂缝填充法多应用于高宽度的混凝土裂缝中,在应用时,需要施工人员明确把控型槽宽度。

#### 4.2 表面覆盖法

表面覆盖法在水利工程施工混凝土裂缝处理中较为常见,且应用更为频繁,该方法使用材料通常为特殊薄膜材料,相对而言,其优点为施工成本低且裂缝处理效果好等。具体应用方法如下:对混凝土裂缝首先应用钢丝刷进行清洁,同时做好表面打磨工作,确保裂缝表面干燥、干净且无任何杂质。其次以树脂对裂缝进行填充,但需注意,在填充时将各气孔分别填补干净,最后将特殊薄膜材料贴覆于裂缝表面,完成后及时对其加固。另外施工人员需以施工现场实际情况为基础,可针对性应用彩色布条进行覆盖。

#### 4.3 材料注入法

所谓材料注入法实际上是在混凝土裂缝中注入特殊性材料,该方法通常分为真空吸入与灌浆两种类型。前者真空吸入一般是借助真空泵对混凝土裂缝中的空气完全吸干后,将灌浆材料注入其中,该方法使用的灌浆材料多为环氧树脂、聚氨酯浆材等。该技术应用效果显著,对混凝土裂缝能够快速处理,但其应用成本较高,同时对施工人员综合素质以及专业操作技能水平要求较高。后者灌浆方法更适用于较深且宽度较小的裂缝中,

其使用材料多为环氧树脂与水泥或甲基丙烯酸甲酯液等。依据材料特性、功能对裂缝填充,并固化,不仅裂缝填充效果良好,同时后续缝隙加固作用突出。

#### 总结

总而言之,水利工程属于我国民生工程以及基础性工程,其对居民生活、农业发展等均产生明显效益,但因其施工复杂程度高,使得混凝土裂缝发生风险大,严重影响水利工程质量以及使用效果。因此在水利工程施工中,相关建设单位需明确混凝土裂缝控制的作用与价值,了解混凝土裂缝产生原因,在此基础上以应用针对性措施与专业技术共同加强对裂缝的控制,从而降低甚至避免混凝土裂缝发生,保障水利工程质量。

#### 参考文献

- [1]荣萌萌,刘攀.农业水利工程施工中混凝土裂缝的有效防治技术[J].新农业,2023,(10):90-91.
- [2]张东峰.水利工程施工中如何对混凝土裂缝进行有效控制[J].建筑与预算,2022,(02):46-48.
- [3]张雪芹.实例探讨水利工程施工中混凝土裂缝控制措施[J].河南水利与南水北调,2020,49(04):47-48.
- [4]卢进和.水利工程施工中有效控制混凝土裂缝及接缝技术分析[J].河南水利与南水北调,2020,49(04):51-52.
- [5]艾利君.农业水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J].科学技术创新,2020,(03):133-134.
- [6]陈家飞,李进华.水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(05):175.