

# 探研水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究

杨年志

浙江宏力阳生态建设股份有限公司, 浙江 宁波 315040

**[摘要]** 混凝土施工裂缝是由于混凝土结构受内、外因素的作用而产生的物理结构变化, 它的出现是混凝土结构物承载能力、耐久性、防水性等降低的主要原因, 而大体积混凝土由于体积大, 表面系数小, 水泥水化热释放更易集中, 因此水利工程施工过程中更容易形成施工裂缝。如今, 科学技术已经有了很大的进步, 各种的新技术、新材料的不断出现, 也是在提升着混凝土的性能质量, 但是混凝土裂缝的问题还是在一直的出现, 这种现象是难以避免的, 我们只能采取措施尽可能的减少这种问题的出现, 为此, 我们首先应该了解混凝土裂缝出现的原因, 然后才能再次基础上找出解决的对策。

**[关键词]** 水利施工; 混凝土裂缝; 防治措施

DOI: 10.33142/hst.v2i2.481

中图分类号: TV543

文献标识码: A

## Study on the Technology of Controlling Concrete Crack in the Construction of Water Conservancy Project

YANG Nianzhi

Zhejiang Hongliyang Ecological Construction Co., Ltd., Zhejiang Ningbo, 315040 China

**Abstract:** The concrete construction crack is the physical structure change caused by the internal and external factors of the concrete structure, and its appearance is the main reason for the decrease of the bearing capacity, durability and waterproofing of the concrete structure, while the mass concrete is easier to form the construction crack because of its large volume, small surface coefficient and easy concentration of cement hydration heat release. Nowadays, great progress has been made in science and technology. The continuous emergence of various new technologies and new materials is also improving the performance and quality of concrete, but the problem of concrete cracks has been appearing all the time, which is inevitable. We can only take measures to reduce the emergence of this problem as much as possible. Therefore, we should first understand the causes of concrete cracks, and then we can find out the countermeasures on the basis of again.

**Keywords:** Water conservancy construction; Concrete cracks; Prevention and cure measures

### 引言

可以说混凝土裂缝是混凝土结构非常常见的一种现象, 而水利工程建筑又需要使用大量的混凝土结构, 一旦这些结构出现了裂缝的话, 建筑的抗渗能力就会下降, 其使用功能就会受到影响, 因为渗漏的作用, 内部的钢筋和空气、水分接触, 锈蚀速度就会变化, 混凝土就会出现碳化的现象, 这时候混凝土结构的耐久性就会大幅度的下降, 其承载能力也会变弱, 水利工程的整体结构、稳定性也会受到破坏, 产生安全、质量隐患。所以, 就需要不断的提升混凝土裂缝控制的水平, 减少混凝土裂缝的出现, 这需要我们先要了解混凝土裂缝出现的原因, 然后才能有针对性的提出预防、处理的措施, 从而提高混凝土施工的质量。

### 1 水利工程施工中混凝土裂缝对整个工程的影响

水利工程项目对混凝土的需求极高, 混凝土在各行各业都有很高的应用度, 包括各种建筑物、公路、水坝等等, 虽然混凝土的强度很高, 但是一旦建筑的混凝土出现裂缝将大大影响这些建筑物的安全和性能。特别是在钢筋混凝土结构方面, 裂缝问题将会对整个系统产生很大的消极影响。

#### 1.1 降低强度

在水利工程领域, 混凝土结构是最重要的承力和围挡系统, 当混凝土有裂缝时, 混凝土结构的完整性将会受到影响, 因为结构处于水泡的环境中, 在水和水中元素的不断作用下, 混凝土表面慢慢销蚀, 更多的水和杂质将进入混凝土结构, 从而大大降低整个系统的强度, 甚至使混凝土结构损毁。此外, 在钢筋混凝土结构中, 当混凝土结构的水含量增加时, 混凝土中的钢筋结构将加速锈化, 这更是造成了整个混凝土结构的强度和安全性能。

#### 1.2 渗漏性提高

在水利工程的混凝土结构中, 不但需要确保整个系统的强度, 还必须确保混凝土的防渗漏性达到相关规范的要求,

特别是钢筋混凝土的防护,由于钢筋混凝土通常被用来提高系统的承受质量,必须要使混凝土具备很高的防渗漏性能。当混凝土结构中有裂缝时,水和杂质将渗入混凝土的结构内部,从而使得混凝土表面剥落,钢筋锈化,直接降低混凝土结构的强度,并导致系统的整体质量和运行寿命收到严重的损害<sup>[1]</sup>。

### 1.3 运行寿命下降

在设计和建造水利工程的时候,由于工程量大,投入资金高,并且一些水利工程直接关系到自然灾害的防治,因此必须确保水利项目的长期安全稳定运行,在项目的混凝土结构发生裂缝时,混凝土结构将会由于大量的水渗透而降低整体结构的强度。更为严重的是,钢筋混凝土中的钢筋会因为水的渗透而生锈腐蚀,对结构的强度的影响是非常严重的,这将直接导致水利工程项目的损毁,可能造成重大的安全隐患,威胁人民的生命财产安全。

## 2 水利施工中混凝土裂缝的原因

### 2.1 混凝土材料及配合比存在问题

在进行水利工程施工的时候,很多因素都会对混凝土的质量产生不同程度的影响,因此,混凝土裂缝出现的原因也是很多的,其中最主要的原因就是混凝土材料和配合比的问题。如果混凝土使用的原材料中的掺合料或者外加剂的类型不正确的话,混凝土结构的收缩量就会产生比较大的变化,一旦收缩过大的话,混凝土裂缝就会出现,如果出现过多的话就会降低工程的质量;混凝土构成中,集料颗粒级配与水利工程需求不匹配或粗细集料中所含泥沙量过大时,都会导致水利工程混凝土结构收缩量变化增加,此时与上述情况类似,也会造成混凝土里缝隙的加大,影响混凝土构件应用质量及耐用性;当水利施工人员进行混凝土配合时,所选择水泥品种不当,水泥用量及水灰比控制不当时,就会严重影响到混凝土整体抗裂性能,在混凝土抗裂性能减小的状态下,混凝土生成裂缝的几率会大大增加<sup>[2]</sup>。

### 2.2 混凝土构件受力不合理

由于水利工程本身相对复杂,在项目的建造施工过程中,普通混凝土部件的负荷有所不同。如果水利工程项目的施工建造没有充分对混凝土部件的力学特性及其自身的负载传输路径,没有详细的理解和控制混凝土构件的力学原理和性能那么建造完成后将会导致混凝土构件的受力发生变化,特别是在混凝土构件承载高强度力的作用情况下,非常容易引起混凝土构件的裂缝。这种受力不合理产生的裂缝主要产生因素基本可以分为以下几种,第一,在项目建造施工时没有对混凝土部件的受力强度进行严谨的判断和合理的控制。第二,由于建造施工的速度过快,出现了混凝土部件的超载。第三,在项目建造施工时,在对混凝土进行运输和装配时,选定的位置存在失误,这将导致施工作业的安全性出现问题,使得混凝土遭受撞击产生振动,然后出现混凝土的裂缝现象<sup>[3]</sup>。

### 2.3 混凝土施工不当或违章

质量安全越来越受到人们的重视,而对于水利工程项目的施工安全和整体质量也给予了更多的关注,虽然在工程项目的施工建造过程中对现场进行了严格的把关和监督管理,但仍有一些施工问题发生,例如在施工建造过程中,混凝土的质量不符合生产规范将会对混凝土施工的建筑项目的质量产生非常严重的影响。

在现场施工过程中,由于加固钢筋的绑扎间隔过大或连接距离不均匀,而使得混凝土板的局部抗拉伸强度可能不符合工程建设的要求,而且在后期投入使用和运行当中,混凝土容易受到内部钢筋结构的影响而出现裂缝。

建筑工人如果没有达到要求的时间,就提前拆除下面支撑板的时候,混凝土的强度可能不符合建筑和工程设计的要求,容易在混凝土中造成裂缝。

当建筑施工建造的过程中,如果使用的钢筋保护层的厚度太小,钢筋会受到水的影响,而产生生锈的情况,在这种情况下,混凝土部件很容易受到钢筋腐蚀的干扰,强度下降导致裂纹的产生。

在项目的施工建造时,水泥如果不能按照现行规章和制度进行标准化的养护,就非常容易产生混凝土部件的水过度损失和异常干缩的情况,造成项目的裂缝产生<sup>[4]</sup>。

## 3 水利工程施工中混凝土裂缝的控制措施

### 3.1 混凝土材料选择

在混凝土建造施工中,确定混凝土的各种材料是非常重要的,包括水泥、砂、石和额外的添加剂等。在选择这些材料时,需要结合混凝土结构强度的应用范围,再进行混合材料的选择,石材料和砂材料的含水量不得超过10%和5%。此外,为了避免混凝土固化的时候内部温度过高,需要减少整个混合物中使用的水泥量。同时水泥的精细度必须适当地减小,因为精细度较低的水泥强度会更高一些。一旦搅拌完成,就必须通过振捣来提高水泥的应用质量,振捣的时候有必要确保以均匀的方式设置插点,距离一般为0.3米,如果裂缝出现,就必须进行第二次振捣工作,时间间隔一

般设置为 25 分钟。

### 3.2 温度裂缝防治

由于受温度影响产生的裂缝是混凝土裂缝非常常见的一种情况，因此需要采取合理的解决方案来预防和修复这些因温度而产生的裂缝。首先必须减少混凝土温度的上升，一种是用产生较少热量的水泥，在水泥的选择时，必须要使选定的水泥与混凝土的强度相匹配，根据分析标号，选择热量产生最小的水泥产品<sup>[5]</sup>。还有一种方法是减少混凝土中使用的水泥占比，因为水泥是混凝土中产生热量的主要材料，因此也可以通过减少水泥用量来降低混凝土产生的热量。为了控制浇筑时间和浇筑温度，必须确保尽快完成混凝土的浇注施工工作，以避免混凝土与空气接触太久，反应产生过高的温度。此外，如果因为不可抗拒的因素，使得混凝土的浇筑施工时间太长，水泥因与空气接触太久发生放热反应，并在随后的固化过程中产生更多的热量，为了提高混凝土的散热率，可以采用薄层浇筑法的浇注施工工艺，适当的延长浇注施工过程中每个浇注施工层的时间间隔，并通过增加表面积散热来提升和改善混凝土的散热情况。

### 3.3 干缩裂缝防治

在预防和控制干缩缝方面，第一个步骤是严格确定混凝土的混合比例，这意味着合理选择混凝土建筑材料的各个方面，例如原材料和混凝土辅料等等。对这些混凝土材料的参数进行研究和分析，可以得出一个最小干缩缝的混凝土混合材料配比，以实现防止和处理干缩裂缝的目标。在混凝土固化方面，干缩裂缝发生的另一个重要原因是，由于风、湿度和其他气候条件的影响，混凝土结构的水份损失速度太快，造成整个混凝土结构的干裂。在混凝土建筑的建造施工情况下，为了有效的解决这个问题，可以在混凝土结构的表面安装防风的设备，或者按照施工建设的工艺流程对混凝土结构进行定期的养护，防止干缩裂缝的出现。

### 3.4 养护裂缝防治

混凝土结构中的裂缝产生可以通过科学合理的养护工作来进行预防。因此，在对整个混凝土结构进行养护时，必须确保建筑施工的工作人员能够按照混凝土养护的相关要求进行工作。有必要根据项目所在地的气候和自然因素来制定更符合实际的维修养护工作的实施方式、实施周期和养护间隔。如果在冬季，天气寒冷，养护的时间间隔可以延长，但是由于混凝土的固结时间也随之延长，所以养护的次数也许会有些增加<sup>[6]</sup>。在夏季，温度高，则需要适当的增加养护工作的频率，同时为了防止干燥裂缝，可以在混凝土结构的表面施加防水膜，以阻止水分的快速蒸发流失，改善整个混凝土结构的凝固质量。在实际执行养护工作的时候，必须确保建筑施工的相关工作人员按照规定的施工工艺和操作规范进行养护工作。

## 4 结论

总之，在水利工程的建造中，混凝土裂缝的原因是混凝土的比例、温度和维护等等，而形成的裂缝减小了混凝土结构的强度、降低了项目的使用寿命。为了防止和解决这些问题，可以通过加强维护、合理选择建筑施工的材料、严格按照施工工艺和操作规范进行施工等措施达成目的，防止混凝土结构出现裂缝。

### [参考文献]

- [1]陈云靖. 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术分析[J]. 企业技术开发, 2014, 33(23): 24-25.
  - [2]娄东升, 李永静, 钱伟. 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J]. 低碳世界, 2019, 9(05): 77-78.
  - [3]王源. 水利施工中的混凝土裂缝的原因及防治措施[J]. 四川水泥, 2018(04): 255.
  - [4]刘木根. 水利工程施工中的混凝土裂缝控制技术研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(05): 196.
  - [5]陆英. 水利施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术[J]. 工程技术研究, 2018(10): 213-214.
  - [6]彭国伟, 郭春丽. 水利工程中混凝土裂缝的成因与施工控制[J]. 江西建材, 2015(06): 93-94.
- 作者简介: 杨年志 (1986-), 毕业学校: 重庆大学; 现就职于浙江宏力阳生态建设股份有限公司项目经理。