

## 水利工程中混凝土裂缝的成因与防治分析

曹建伟

北京市通州区水务局, 北京 101149

**[摘要]**近年来,我国综合国力得到了显著的提升,从而为各个领域的发展壮大带来了诸多的机遇,为了满足社会发展和民众生活的需要,我国在各个地区建造了大量的水利工程项目。就水利工程项目施工建造工作来说,需要运用到大量的混凝土材料,但是在施工过程中因为受到多方面因素的影响,所以极易出现混凝土裂缝的问题。在整个水利工程项目结构中,下层结构的主要作用就是承担一定的结构载荷以及外界多方面作用力,而混凝土属于一种复合型脆性材料,通常都是由砂石骨料、水泥、附加材料混合而成,因为混凝土结构需要担负上层结构施加的重力,再加上自身存在形变的问题所以极易出现结构裂缝的问题,通常的微裂缝可以说是无害裂缝,对于整个结构的载重不会造成严重的影响。但是部分载荷温差往往会对混凝土结构产生巨大的影响,微裂缝如果不能加以合理的把控,那么就会逐渐的延伸成为宏观裂缝,并且会对内部钢筋材料造成一定的腐蚀,不利于整个工程的施工质量和施工安全的保证。

**[关键词]**水利工程建筑物;混凝土裂缝;防治措施

DOI: 10.33142/hst.v4i2.3752

中图分类号: TV6;TV5

文献标识码: A

## Causes and Prevention of Concrete Cracks in Water Conservancy Projects

CAO Jianwei

Beijing Tongzhou Water Resources Bureau, Beijing, 101149, China

**Abstract:** In recent years, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, which brings many opportunities for the development of various fields. In order to meet the needs of social development and people's life, China has built a large number of water conservancy projects in various regions. As far as the construction of water conservancy project is concerned, a large number of concrete materials need to be used. However, due to the influence of many factors in the construction process, the problem of concrete cracks is very easy to appear. In the whole water conservancy project structure, the main function of the substructure is to bear certain structural loads and external forces. Concrete is a kind of composite brittle material, which is usually composed of aggregate, cement and additional materials, because the concrete structure needs to bear the gravity imposed by the superstructure. In addition, it has the problem of deformation, so it is very easy to appear the problem of structural cracks. The usual micro cracks can be said to be harmless cracks, which will not cause serious impact on the load of the whole structure. But part of the load temperature difference will often have a huge impact on the concrete structure, if the micro cracks can not be reasonably controlled, it will gradually extend into macro cracks and cause certain corrosion to the internal reinforcement materials, which is not conducive to the guarantee of construction quality and safety of whole project.

**Keywords:** hydraulic engineering building; concrete crack; prevention and control measures

### 引言

在水利工程项目中,一旦出现混凝土裂缝不仅会损害到水工建筑的抗渗能力,并且也会损害到水利工程的综合性。混凝土的碳化也会导致混凝土结构稳定性的耐久性的降低,最终会对水利工程结构的载荷能力造成巨大的损害,并且也会对施工人员的人身安全造成一定的威胁。

### 1 水利工程施工特点

水利工程项目最为突出的特征就是工程整体规模较大、施工持续时间相对较长、施工工作量较多等等,所以会对水利工程施工质量管理工作的实施造成巨大的影响,如果不能切实的保证工程管理工作的效果,那么必然会引发严重的施工质量问题。混凝土裂缝的出现主要是因为混凝土结构力学性能出现了变化而导致的,造成工程混凝土裂缝问题的根源有很多,需要结合实际情况来加以综合分析<sup>[1]</sup>。

### 2 裂缝受哪些因素影响

混凝土结构内外温度差异较大,所以就会引发混凝土结构变形的情况,这种类型的裂缝通常都是因为混凝土水化

过程中所形成的热量无法彻底的散发所造成的。混凝土硬化，干缩所导致的形变会引发较大的裂缝。混凝土塑性塌落会导致裂缝，混凝土结构热胀冷缩会造成提及的热胀冷缩这样就会导致混凝土受到约束力的制约，最终会在内部形成应力，最终就会导致温度裂缝问题的发生。在混凝土凝结过程中内部各个元素之间会进行化学反应，在这个过程中就会散发出诸多的热量，如果这些热量不能在短期内散发出去，那么就会引发混凝土内外温度差异的问题，并且会形成温度应力，混凝土在凝结硬化的初期，结构的抗压能力相对较差，所以一旦受到外界较大的作用力的时候就会出现裂缝的问题。混凝土塑性塌落通常都是出现在混凝土浇筑结束之后的前几个小时之内，这个阶段混凝土材料还都处在可塑的状态中，如果混凝土法还是能沁水的情况，那么在重力作用力的影响下混凝土中的固体颗粒必然会出现下移的问题，这个情况在受到钢筋骨架或者是模板结构的约束之后，上层结构往往会出现顺着钢筋的方向的裂缝。在载荷作用力的影响下，如果混凝土的拉应力超出混凝土极限拉伸的时候，结构就会出现纵向裂缝，并且通常都会出现在载荷效应最大的位置。如果载荷效应一样，裂缝就会出现在混凝土抗拉较为薄弱的位置<sup>[2]</sup>。如果钢筋混凝土结构外界环境较为恶劣，那么环境中所存在的氯离子或者是水体中的氧分子就会导致混凝土中的钢筋结构出现锈蚀的问题，最终就会产生大量的氧化铁，氧化铁的体积往往会超出原始金属体积，铁锈体积逐渐的增加必然会对周边混凝土结构造成挤压，这样就会导致混凝土发生胀裂的情况。

### 3 混凝土裂缝产生的原因

#### 3.1 设计原因

混凝土结构设计工作与混凝土结构质量密切相关，在进行设计工作的时候，工作人员需要对工程所处位置、环境因素等加以综合考虑，结合各方面实际情况，秉承因地制宜的原则来落实工程设计工作。其次，还需要对混凝土结构可能出现的变形的问题加以分析，制定出针对性的预防和解决方案，尽可能的规避结构裂缝情况的发生。其次，混凝土的登记，设计结构断面突变、结构受到的预应力等都会导致混凝土结构裂缝问题的发生<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 材料原因

在实际组织实施水利工程施工建造工作的时候，混凝土材料质量和性能的问题而导致混凝土结构出现裂缝的问题是非常普遍的，水泥材料种类不同，其收缩的效果也是不一样的，所以在进行挑选的时候，需要对实际情况和需要加以综合分析，这样选择最为恰当的材料加以运用，从而切实的规避裂缝问题的发生。粗细集料中如果水分占比较大或者是集料的颗粒配比较差都会导致混凝土收缩增加而引发裂缝的问题。再有，混凝土的设计强度等级越高，那么产生裂缝的概率也就越发，混凝土各个原材料的添加量不准确也会导致结构出现裂缝的问题。

#### 3.3 混凝土配合比设计原因

通常来说，混凝土都是由沙土、水泥、附加剂和水按照一定的比例混合而成的，各个材料的添加量需要进行前期的准确计算，保证配置的混凝土的质量能够满足实际施工工作的需要。如果配比存在失误的情况或者是在施工过程中没有遵从规范要求落实各项工作，都会导致混凝土裂缝问题的出现。如果在水灰比超出规定的要求，水泥量添加过多就会造成水泥浆液体积增加的情况所以会导致塌落度的增加，如果砂率、水灰比没有达到固定的要求，也会造成混凝土出现离析、沁水的情况<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 施工及现场养护原因

在实施混凝土施工工作的过程中，振捣工序是其中较为重要的一个工序，如果振捣或者是插入存在失误的情况，那么都会对混凝土结构的质量造成不良影响。其次，混凝土配料拌和应当保证良好的均匀性，并且要安排专业人员对混凝土的配置时间进行严格的把控，这样才可以确保混凝土材料质量能够达到规定的要求。因为水利工程项目中各个结构部件都存在一定的复杂性，并且高空浇筑施工的情况较多，环境因素以及光照情况都会对混凝土收缩系数造成巨大的影响，在施工过程中需要进行二次抹面，不然必定会引发混凝土结构表层出现收缩裂缝的问题。在实施混凝土浇筑施工工作的时候，还需要关注水化计算结果的准确性，并且结合实际情况和需要采用有效的方法对环境温度加以保证。在混凝土浇筑施工工作结束之后，应当积极的落实养护工作，如果加湿处理不到位，或者是模板拆卸较早都会引发裂缝问题的发生。

#### 3.5 使用原因（外界因素）

在混凝土结构建造完成之后，在投入使用的时候，如果基础结构存在失稳的情况，或者是遭到外界不良因素的影响，那么都会出现结构裂缝的问题。再有，长期的超负荷使用或者是遇到自然灾害的影响也会出现结构裂缝的问题。

## 4 混凝土裂缝的防治措施

### 4.1 人工因素防治要点

就混凝土施工人为因素来说,水利工程所有的参与方都需要重视对人工因素的把控,在组织开展水利工程施工建造工作的过程中也需要各个单位和部分将自身工作职责充分的发挥出来,对于施工过程中出现违规操作的人员应当加以严格的惩处,这样不但可以有效的保证工程质量,并且也可以促使施工人员形成正确的施工意识<sup>[5]</sup>。

### 4.2 外力因素防治要点

就外力因素来说,水利工程在正式开始工程建造工作之前,还需要积极的落实排水工程的建造,安排专业人员进行工程所处地区的地质勘察工作,结合勘察结果来确定水利工程建造中可能出现质量问题的地方,结合各方面情况来实施排水工程的建造,这样就可以有效的规避工程施工裂缝问题的发生。

### 4.3 自然因素防治要点

就温度应力控制来说,在实施混凝土配置以及浇筑施工工作的时候,需要重视测温管的安设。测温管的主要作用就是对混凝土内部结构温度进行实时测量,为工作人员提供准确的温度数据,这样就可以与外界温度相比较最红得到温差参数。如果温差参数相对较大,并且内部温度较高,可以利用向水管内灌水的方法来对混凝土内部结构进行降温处理。如果温差较大并且外部温度较高,那么就可以采用对混凝土表层进行浇水的处理方法,这样就可以切实的保证混凝土结构内外温差始终维持在规定的范围之内。

### 4.4 材料因素

在正式进行施工材料挑选工作之前,工作人员应当对施工过程中所需要使用到的各类施工材料的各项重点参数加以全面的了解,结合实际情况和需要来选择适合的混凝土原材料,如果各个原材料的任何一个系数没有达到规定的要求,那么不能选择这一材料加以运用。

## 5 水工混凝土工程的常见缺陷修补

### 5.1 开槽法修补裂缝

一旦发现水利工程混凝土结构存在裂缝的问题,需要及时的进行修补,利用开槽法进行裂缝的修补,需要在前期进行砂浆的配置,随后将砂浆灌入到裂缝之中,在上述工作结束之后还需要进行养护工作,保证裂缝修补的效果。

### 5.2 低压注浆法修补裂缝

如果水利工程混凝土结构裂缝数量相对较多,那么可以现在裂缝表层利用医用白胶布进行覆盖,最后运用窄毛刷顺着裂缝进行涂刷,从而起到封闭裂缝的效果。在涂刷结束之后大约十分钟之后将胶布清除,固化之后的修补裂缝周边可能存在裂口的情况,应当及时的进行处理,避免发生漏浆的情况。

### 5.3 表面覆盖法修补裂缝

表面修补法通常都是被运用在处理那些细小的裂缝工作中,这种方法整体效率和效果较好,但是其弊端就是修补工作无法深入到裂缝的内部,对于延伸裂缝不能对其变化加以掌控。

### 5.4 内部修补法

内部修补法主要修补混凝土内部裂缝,主要包括水泥灌浆法、化学灌浆法等。

## 6 结束语

在水利工程中混凝土裂缝问题十分的常见,一旦出现混凝土裂缝的问题不但会损害到工程结构的综合性能,并且也会对整个工程的质量造成严重的损害,无法保证工程结构的载荷能力能够满足实际需要。所以针对混凝土裂缝问题的根源进行切实的研究分析,结合实际情况利用有效的方法加以解决,才可以促进水利工程项目整体质量的提升,为我国水利工程行业的未来良好发展起到积极的推动作用。

### [参考文献]

- [1] 沈杰. 水利工程混凝土裂缝的成因与防治要点分析[J]. 安徽建筑, 2019, 26(3): 63-64.
- [2] 陈志强. 水利工程中混凝土裂缝的成因及其防治[J]. 黑龙江科技信息, 2015(4): 152.
- [3] 杨占才. 水利工程中混凝土裂缝的成因及防治措施[J]. 吉林农业, 2014(12): 53.
- [4] 李扬. 水利工程中混凝土裂缝的成因与防治[J]. 黑龙江科技信息, 2012(12): 241.
- [5] 李太兴. 水利工程中混凝土裂缝成因的分析及防治[J]. 中国新技术新产品, 2011(17): 87.

作者简介: 曹建伟(1984年4月), 男, 毕业院校: 北京开放大学, 所学专业: 安全工程, 工作单位: 北京市通州区水务局, 职称: 助理工程师, 职务: 科员。