

## 水利施工中混凝土裂缝的防治技术分析

高 斌

巴州水利水电勘测设计有限责任公司, 新疆 巴州 841000

**[摘要]** 水利工程建设项目在近些年呈现建设数量不断增多的趋势, 项目建设从很大程度上影响着社会生产活动。水利工程施工需要应用到大量的混凝土材料, 而混凝土材料十分容易出现裂缝问题。为了进一步提高水利工程建设水平, 减少裂缝问题, 文章首先明确了混凝土裂缝防治的重要意义, 然后总结了当前水利工程混凝土施工中常见的裂缝问题, 进而分析了引发裂缝问题的常见问题, 最后提出了一些防控混凝土裂缝的措施。通过分析, 有助于提升水利工程混凝土施工质量, 有助于预防裂缝问题。

**[关键词]** 水利施工; 混凝土; 裂缝; 防治

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5964

中图分类号: X937

文献标识码: A

### Analysis of Prevention Technology of Concrete Cracks in Water Conservancy Construction

GAO Bin

Bazhou Water Resources and Hydropower Survey and Design Co., Ltd., Bazhou, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** The number of water conservancy construction projects has been increasing in recent years, and the project construction has a great impact on social production activities. A large number of concrete materials need to be applied in the construction of water conservancy projects, and concrete materials are very prone to cracks. In order to further improve the construction level of water conservancy projects and reduce crack problems, this paper first defines the significance of concrete crack prevention, then summarizes the common crack problems in the current concrete construction of water conservancy projects, then analyzes the common problems causing crack problems, and finally puts forward some measures to prevent and control concrete cracks. Through the analysis, it is helpful to improve the concrete construction quality of hydraulic engineering and prevent cracks.

**Keywords:** water conservancy construction; concrete; cracks; prevention and cure

#### 1 水利混凝土裂缝防治的意义

随着我国社会经济的不断发展水利工程建设也取得了一定的进步, 当前水利工程建设规模逐渐扩大, 混凝土结构体系也逐渐增加, 这就导致混凝土裂缝问题的控制难度更大。混凝土裂缝是长期困扰水利工程建设质量的因素, 当前很多企业都采取一系列办法控制裂缝问题, 这对于提高水利工程的整体质量有着十分积极的意义。通过合理控制裂缝问题可以将水利工程的整体质量和稳定性提高, 避免发生严重的事故。一些细小的裂缝在短期内不会影响到水利工程的整体运行效果, 但是随着时间的延长, 雨水的渗透, 裂缝问题可能会逐渐扩大, 还可能导致内部结构出现一定的腐蚀问题, 进而威胁到结构的整体质量安全。混凝土的强度和耐久性较强, 如果出现裂缝会导致其性能严重降低, 通过采取预防措施可以保证混凝土结构整体稳定性。施工单位在进行实际施工中需要细致地分析裂缝问题, 论证裂缝的类型和成因, 做好裂缝防治措施的合理选择。通过预防裂缝有助于保证水利工程项目的耐久性和强度, 这对于推动我国水利工程事业发展有着非常重要的价值<sup>[1]</sup>。

#### 2 水利施工中混凝土裂缝类型

##### 2.1 沉降收缩裂缝

混凝土结构向下沉会导致上部结构受力不均匀, 进

而导致出现沉降裂缝。沉降收缩裂缝主要原因主要包括两点, 第一, 混凝土结构所在位置的地基承载能力不足, 在施工中没有进行合理地处理, 导致沉降不均匀, 进而导致出现裂缝问题。第二, 在支设模板过程中模板之间有着过大的间距, 模板结构缺乏足够的刚度, 导致混凝土结构发生沉降的情况, 进而引发裂缝问题。通常在地基稳定后裂缝也处于稳定状态, 不会继续发展。模板选择、施工质量、施工温度控制等因素都会或多或少地影响沉降收缩裂缝。

##### 2.2 干缩裂缝

在混凝土浇筑完成后的初期尤其是前 15 天, 内外的收缩情况并不一致, 温度也存在一定的差异, 通常外部更容易干燥, 而内部水分较多, 此时外部收缩会更加明显, 导致出现干缩裂缝, 通常在表层会存在干缩裂缝, 不会出现贯穿式的干缩裂缝, 所以对混凝土结构的承载力、强度等方面的影响不大, 但是会导致混凝土的抗渗性能降低, 进而水体进入内部腐蚀钢筋结构, 最终破坏混凝土的承载能力。混凝土配比、温度、养护不合理都会引发混凝土结构出现干缩裂缝。比如没有合理地配置水灰比、没有严格控制混凝土表面温度湿度<sup>[2]</sup>。

##### 2.3 塑性收缩裂缝

混凝土内部凝固后表面水分流失过快, 此时结构内外

的拉伸力不同,这就可能引发塑性收缩裂缝。这种裂缝通常沉陷中间粗两边细的状态,大约在 20cm-3m 的长度,相互之间不会交叉。在外界温度过高、风力较大的情况下容易引发塑性收缩裂缝,混凝土凝结时间也是一项关键的因素。工作人员为了避免产生这类裂缝通常会根据天气情况判断混凝土的调制、搅拌等工作,从而避免出现裂缝,避免影响混凝土整体质量。

#### 2.4 温度裂缝

在施工阶段混凝土结构可能受到温度变化的影响产生温度裂缝,温度裂缝类似于干缩裂缝和塑性收缩裂缝,但是其走向没有规律可言,通常高温影响产生的温度裂缝较窄,并且中间粗两边细,而低温造成的温度裂缝较宽,没有明显的粗细变化。如果温度裂缝面积较大,那么会呈现蜘蛛网交织的形态。如果遇到大面积温度裂缝需要工作人员投入较多的精力和成本进行后期修复。

### 3 水利工程混凝土裂缝的成因

#### 3.1 施工材料质量问题

施工材料质量水平从很大程度上决定了水利工程混凝土结构的施工质量,如果没有按照施工标准要求合理选择施工材料那么很可能引发结构裂缝问题。施工材料质量不足最容易引发塑性收缩裂缝。在预制混凝土过程中,混凝土结构的质量还会受到水泥、砂浆、外加剂配比的影响。当前很多工程项目当中都存在原材料质量控制不严格的问题,进而导致工程施工风险增加,混凝土结构施工中容易出现裂缝问题。如果施工材料存在问题那么会直接对工程混凝土结构的稳定性和强度产生影响,降低整体结构稳定性,甚至出现严重的安全事故。为此,相关工作人员要严格管控施工材料,提高施工材料的质量<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 混凝土材料的配比问题

混凝土原材料的质量从很大程度上受到配合比合理性的影响,不同材料的配合比也存在一定的差异,为此,要根据具体情况和实验结果做好配合比的合理设计。比如工作人员要对水泥型号等参数有详细的了解,明确水泥的想能,从而合理确定水泥的添加量。同时,外加剂在改善混凝土性能方面有着很大的作用,需要做好添加剂种类、用量的合理控制。

#### 3.3 施工技术问题

水利工程施工中需要应用到大量的技术,如果所用技术不合理、没有提前调查结构的抗剪情况,没有采取针对性的优化调整措施,那么可能无法保证结构的抗剪能力。施工技术水平会直接影响混凝土结构的稳定性和抗剪能力,为此,工作人员要严格根据国家规范标准选择施工工艺、施工技术,合理规划设计施工流程<sup>[4]</sup>。

如果施工技术选择不当容易出现剪切裂缝,工作人员在编制施工方案时如果方法选择不当或者施工技术人员的水平不达标,都会导致混凝土结构出现裂缝问题。

想要提高混凝土结构的施工质量,就要从施工技术入手,切实提高施工技术水平,将常见的施工裂缝问题进行预防和治理。

### 4 混凝土裂缝的防治技术

#### 4.1 材料的选择

砂石、水泥、掺合料、外加剂等都是混凝土施工中常用的原材料。在水泥选择过程中要尽量选择低水化热的材料。首先,调查检查市场,对水泥材料的性能、规格、供货厂家综合实力等各个方面进行综合考虑,最终确定最佳供货商。其次,要选择高强度、干净的砂石料,要确保其有着较高的化学和物理性能。再次,在选择细骨料时要保证其干净,不得存在杂质,粗砂是当前常用的细骨料。最后,和结合实际施工情况做好掺合料的选择,当前常常使用粉煤灰,通过合理使用该材料可以明显改善混凝土的干缩性和水化热情况。

#### 4.2 加强地质勘察力度

水文地质因素对混凝土结构施工也会产生一定的影响。水利工程往往处于较为复杂的施工环境中,工作人员在具体实践中需要加大勘察力度,明确施工现场的水文地质条件,分析周围气候环境问题,如果遇到软土地质,要注意充分做好地基处理才能进行下一步施工,将后续出现不均匀沉降问题的概率降低,避免出现沉降裂缝。此外,在混凝土结构施工中还要采取有效的预防措施,明确施工现场的各种条件,编制有效的预防方法,将水利工程建设总体水平全面提高。

#### 4.3 做好工程规划设计

水利工程建设的前提条件就是合理对进行规划设计,为此,工作人员要保证规划设计方案科学合理。水利工程设计中要充分考虑和运用生态环保节能技术,加强保护周围的生态环境,从而保证水利工程能够和生态环境协调发展。工作人员在设计阶段要仔细分析勘察资料,在设计中复核基本资料 and 关键参数,保证全面综合考虑各个方面的因素,避免遗漏,之后分析该地的气象条件,将当地降水、气温、日照、湿度等数据收集整理,为更好地开展混凝土配比设计和数据计算奠定挤出。此外,工作人员还要细致地分析和计算工程所在区域的径流、洪水等问题,对该地区的最小流量、枯水期确定,避免水利工程防渗性不足而引发严重的后果。水利工程设计规划方案还要考虑经济性问题,在完成勘察分析后设计好施工过程,将料场的填筑料和拆除方案确定。工作人员要根据工程所在区域的地形地质等条件全面布置各项因素,对混凝土系统、砂石加工系统进行深入地研究。在完成设计方案后还要经过严格的审核确定设计方案的可行性和科学性,从而保证设计方案科学合理<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 混凝土浇筑优化

作为混凝土结构施工技术的关键环节,混凝土浇筑技

术水平直接决定了混凝土结构的施工效果,为此,在浇筑混凝土结构之前,工作人员要保证准备工作充分。第一,要组织系统的培训,做好技术交底工作,让每位施工人员都能够清晰地了解混凝土浇筑具体流程和施工方案,明确施工细节。第二,要注意做好模板安装工作。在安装模板阶段,要确保模板表面平整、干净、整洁,为了保证后期脱模方便,可以提前涂刷隔离剂。第三,检查模板拼缝是否用橡胶条等填充密实,确保模板牢固,以免浇筑阶段发生漏浆情况。第四,根据设计方案和施工方案做好钢筋的绑扎和钢筋笼的安放,固定好钢筋笼。第五,控制混凝土坍落度,用专门的泵车泵送混凝土。在混凝土浇筑过程中,技术人员要细致地观察混凝土表面是否存在泌水等问题。混凝土浇筑要坚持连续性原则。第六,加强振捣控制。通过合理地振捣可以提高混凝土密实度,减少蜂窝、麻面等问题。工作人员要分层振捣,通常按照 40cm 左右的间距控制振捣间距。对于钢筋密度较大的位置,要注意避免触碰钢筋,通常振捣 20s 左右。

#### 4.5 科学选择施工工艺

第一,表层处理法。如果混凝土结构表面存在一些细微的不影响混凝土结构整体性能的裂缝,可以采用表面贴补法、表面涂抹法等方式进行处理,提高混凝土结构的抗渗性。在大面积漏水问题上可以使用表面贴补法,在一些细小且浅的裂缝中可以使用表面涂抹方法。这些表层裂缝不会危及工程整体结构性能,通过表层处理后可以避免空气、水体渗透到内部,避免腐蚀内部结构、钢筋等材料。

第二,填充法。该方法是修补裂缝最为直接的方法,主要在一些宽度较大的裂缝中应用。填充法有着较为简单的操作过程,无需耗费过多的成本,如果裂缝较浅且宽度较小那么可以采用灌浆的施工方式。

第三,灌浆法。该方法广泛地应用于各种裂缝中,有着十分明显的处理效果。灌浆法可以有效处理裂缝,保证用填充材料密封缝隙并且牢固地结合原混凝土结构。

#### 4.6 温差问题

温度变化过快会导致混凝土结构出现温度裂缝,为了避免出现温度裂缝,首先工作人员要合理选择施工时间,加强对周围环境温湿度的考虑,关注天气情况。其次,工作人员要积极选用低水化热的混凝土材料,避免在施工中内部温度过高导致内外温差较大,引发温度裂缝。同时,如果夏季干燥的天气施工要注意外部水分流失太快容易产生干缩裂缝,此时要注意做好混凝土冷却处理,将混凝土结构的内外温差降低。最后,在实际施工中要对混凝土浇筑温度进行严格地控制,如果是大体积混凝土可以通过预埋冷水管等方式及时将内部热量带走,避免内外温差过大。

#### 4.7 做好养护

混凝土养护水平也从很大程度上决定了混凝土结构

的施工质量,为此,工作人员要在养护阶段加强温湿度的控制。比如对于天气较为干燥的地区可以适当洒水保证混凝土的表层湿度,如果是寒冷的天气要覆盖保温棉毡等材料达到混凝土结构保温的效果。通过一段时间的养护后,可以保证混凝土结构的施工质量,在确认混凝土强度达标后可以将模板拆除。

#### 4.8 混凝土施工质量监督

首先,工作人员要将大体积混凝土施工质量标准确定,一方面要检查施工原材料质量情况,不得使用不合格的原材料。在原材料采购时要充分结合实际施工进度,做好采购计划的合理制定。在材料入场前要检查材料质量是否能够满足质量标准要求,及时清理干净不合格的材料,并且采取一定的惩罚措施。在配置原材料时,要通过严格的试验确定最佳配比,然后严格按照最佳配比进行配置、投料和搅拌。工作人员还要监督混凝土的振捣工作,确认混凝土振捣是否充分,是否足够保证混凝土结构的密实性。监管人员要确认各个参数是否符合规范要求。比如混凝土构造柱中心线偏差要在 10mm 以内,柱的垂直度偏差要在 5mm 以内。

其次,在质量监理过程中,要重点对常见的质量问题进行检查。比如检查是否存在蜂窝情况,振捣质量是否合格,混凝土表面是否存在麻面等情况。如果出现了相关质量问题要及时评价质量病害的影响程度,并且采取针对性的解决办法。

#### 5 结语

混凝土裂缝是混凝土工程施工中十分常见的一种问题,工作人员要从原材料选择、原材料配置、混凝土浇筑、混凝土养护等多个环节加强控制,定期检查混凝土材料的施工质量,提高养护水平,加大管控力度。同时,要做好原材料质量的把控,将产生裂缝的概率尽可能地降低,切实提高水利工程整体建设质量。

#### 【参考文献】

- [1] 王一帆,吴成,唐颖,李猛.水利施工中混凝土裂缝的防治技术[J].珠江水运,2019(23):112-113.
- [2] 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.
- [3] 檀洋.水利施工中混凝土防裂缝技术探讨[J].智能城市,2019,5(10):183-184.
- [4] 蒋新光.水利施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术[J].工程建设与设计,2019(6):150-151.
- [5] 谷涛.水利施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术[J].居舍,2019(1):5.

作者简介:高斌(1982.1-),毕业院校:新疆大学,所学专业:测绘工程,当前就职单位:巴州水利水电勘测设计有限责任公司。