

## 水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施

陆跃兵

新疆泓疆工程建设有限公司, 新疆 昌吉 831100

**[摘要]** 水利工程建设所使用的施工材料一般都是混凝土, 在施工人员进行工程建设时, 外界的环境因素以及混凝土本身的因素, 都很有可能令混凝土的质量出现问题, 产生一些不该存在的裂缝, 这些裂缝除了影响水利工程的观赏性, 而且还会对水利工程建设质量造成严重影响, 甚至危害到后续应用的安全性。针对这一现象, 文中将详细阐述水利施工中可能出现的各种混凝土裂缝, 与此同时, 探究深层的混凝土裂缝产生的原因, 并提供相应的解决方案, 从而保障水利工程建设质量。

**[关键词]** 水利工程; 混凝土裂缝; 塑性收缩裂缝; 温差裂缝; 沉降裂缝; 安定性裂缝

DOI: 10.33142/ec.v6i3.8000

中图分类号: TV51

文献标识码: A

### Causes and Prevention Measures of Concrete Cracks in Water Conservancy Construction

LU Yuebing

Xinjiang Hongjiang Engineering Construction Co., Ltd., Changji, Xinjiang, 831100, China

**Abstract:** The construction materials used in the construction of water conservancy projects are generally concrete. When construction personnel carry out project construction, external environmental factors and factors of the concrete itself are likely to cause problems in the quality of the concrete, resulting in some unnecessary cracks. These cracks not only affect the ornamental quality of water conservancy projects, but also have a serious impact on the construction quality of water conservancy projects, and even endanger the security of subsequent applications. In response to this phenomenon, the article will elaborate on various concrete cracks that may occur during water conservancy construction, while exploring the causes of deep concrete cracks and providing corresponding solutions to ensure the construction quality of water conservancy projects.

**Keywords:** water conservancy engineering; concrete cracks; plastic shrinkage cracks; temperature difference cracks; subsidence cracks; stability crack

作为水利工程建设的重要组成部分, 混凝土出现裂缝在水利工程施工过程中发生的频率还是很高的, 假如水利工程施工过程中发生了混凝土开裂的现象之后, 水利工程受到风力、水的腐蚀会增强。经历了漫长的外界因素腐蚀之后, 混凝土的质量水平势必会再次下降, 其结构承载能力也会显著减弱: 混凝土出现许多裂缝, 其抵抗侵蚀, 应对洪水、泥石流等自然灾害的能力也会明显减弱, 甚至最终失去它所存在的意义。因此, 相关部门应当更加密切关注混凝土裂缝的出现频率, 根据相关数据给出科学性结论, 究竟混凝土裂缝是如何产生的, 最后, 相关的管理人员在联系实际的基础上, 必须给出相应的最佳解决方案, 从而提升水利工程项目的建设质量, 让水利工程的使用寿命、职能得到更好地发挥。

#### 1 混凝土裂缝的类型及其根源

##### 1.1 混凝土塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝是混凝土凝固环节中的散热与蒸发所导致的问题, 通常小规模混凝土凝固并不会出现问题, 可要是混凝土的整体规模较大的话, 相应混凝土凝固环节中的散热、蒸发作用也会有所增强。一些水利工程项目在施工时, 混凝土除了受本身凝固状态下的收缩力之外, 还会被外界环境影响到。<sup>[1]</sup>在收缩应力的作用下, 混凝土很

有可能会突破自身的极限抗拉阈值, 从而导致塑性裂缝的出现。无论是哪种类型的裂缝, 都会导致水利工程建筑出现质量问题。

水利工程建筑大致可以分为两个阶段, 建筑施工阶段以及应用阶段; 在水利工程建设初期即施工阶段, 混凝土结构出现裂缝的可能性就一直维持在较高的水平, 尽管部分水利工程建筑在施工阶段成功避免了裂缝问题的出现, 但是, 未来的应用阶段, 即水利工程运行后的 5 ~ 10 年间, 水利工程依然出现也一系列裂缝问题。究其根本, 还是水利工程建筑的施工阶段有所不足, 没能加强项目监管力度, 导致水利工程建筑内部出现了许多质量问题。水利工程建筑中存在的混凝土裂缝, 将会对混凝土结构的抗拉性能造成十分严重的后果, 酸性土壤等一系列有害物质、腐蚀物质进入混凝土裂缝的可能性会大大提升, 而混凝土作为水利工程建筑的重要组成部分, 它的质量问题自然会导致水利建筑结构的整体稳定性、安全性显著下降。水利工程承担着蓄水、泄洪、发电等多种职能效果, 而水利工程项目的防渗功能, 许多都有赖于挡水混凝土的安全性, 与结构稳定性直接决定了水库等建筑的防渗透效果。假如工程项目中的混凝土架构被破坏后, 会导致水利工程的蓄水、泄洪能力大大下降, 甚至出现渗漏现象, 不仅会降

低水利工程蓄水能力,还可能影响这片区域内的居民生活安全。使用混凝土重力坝的话,很容易会被裂缝所影响,出现后果不可估量的意外事故,假如该区域水利工程的裂缝超出混凝土结构所能承受的极限,会是使得坝体所承受的压力大幅增加,此时恰巧发生地震、洪水等自然灾害的话,有很大可能导致大坝坍塌、冲毁,不但无法实现水利工程建设的目的,而且还会导致一系列环境问题,甚至出现大规模人员伤亡、社会经济受损的现象。<sup>[2]</sup>

### 1.2 混凝土温差裂缝

水利建设施工中,由于混凝土的体积较大,所以其内外温差会十分显著,由巨大的温差所引发的混凝土裂缝,一般被人称作温差裂缝。正、负温度混凝土孔隙水在交替作用下会引发流失现象,而且在流失过程中会逐渐变为冷水,其温度甚至可以达到零下摄氏度。因为混凝土内部的水温急剧下降,导致混凝土本身的结构也会发生变化,在冻胀压力的作用下,混凝土的体积会更加膨胀,并且,在孔隙水的流失过程中,混凝土内部还会出现渗透压作用,导致混凝土的抗拉能力的变化,会不可避免地出现部分温差裂缝。

水利工程项目的施工过程中,混凝土的内部温度会升高,在外界温度维持不变的情况下,混凝土会呈现显著的温差。在剧烈的温差作用之下,混凝土会出现温差裂缝。在实际调查过程中,研究人员得出一个重要结论,之所以中国的水利工程建设过程中经常会出现混凝土施工表面温度骤降的现象,都是因为混凝土出现了许多温差裂缝。其次,当混凝土内部温度急剧升高,甚至超过了混凝土本身所能够承受的极限值之后,因为无法快速散热,混凝土表面也会出现裂缝。在大体积混凝土施工盛行的当下,水利工程势必要受到混凝土高度的温差影响,因此,工程人员更应该关注这一现象,并提出针对性的防治措施、解决方案,从而最大限度提升水利工程的整体应用质量。

### 1.3 混凝土沉陷裂缝

水利工程建设中存在的地质问题,很容易引起混凝土沉陷裂缝。当水利工程建筑选在地质结构松散,松软的土地上方时,就有可能引起混凝土沉陷裂缝的出现。当然,选址处的地基建设过程中,回填土的紧实性及混凝土是否接触到水,也会成为混凝土不均匀沉降现象出现的重要原因,最终还会导致一系列混凝土沉陷裂缝的出现。与此同时,其他一些因素;比如模板设置也会影响到混凝土裂缝的出现概率。地域条件引发的显著温差,可能会导致混凝土模板出现不均匀沉降现象,从而导致混凝土的整体结构被破坏,从而引发混凝土模板的沉陷裂缝。

### 1.4 混凝土安定性裂缝

混凝土之所以会产生安定性裂缝,根源在于混凝土结构质量出现了问题,为了尽可能避免混凝土结构对工程质量的影响,工程人员必须选择合适的混凝土原料,在制定水利工程的施工计划时,也要参考混凝土结构对施工环节

的影响,并且,还应该加强对混凝土结构的质量检测。在水利工程建筑的进入应用阶段后,由于使用寿命缩短,原本混凝土结构中的钢筋也会受风力、水力的影响而出现不同程度的腐蚀,进而导致安定性裂缝的出现。

### 1.5 化学反应引起的混凝土裂缝

水利工程建设所使用的混凝土原料,在进入机械性拌和环节后,会不可避免产生碱性离子,当碱性离子与部分活性较强的骨料结合之后,会同周围的水分子发生化学反应,在这一化学反应下,混凝土体积受影响,从而导致混凝土的密度出现问题,而且还会使得混凝土的结构变得疏松,从而导致混凝土出现膨胀开裂现象。<sup>[3]</sup>

## 2 不同混凝土裂缝的防治措施

### 2.1 原材料裂缝的防治措施

混凝土的制作工艺对该水利工程的浇筑成功率起着决定性影响作用。所以,假如工程人员希望尽可能避免混凝土原料对混凝土裂缝的影响的话,应该重视对混凝土原料配比的研究,当这些原材料在按照恰当的比例混合之后所形成的混凝土质量最佳。部分水利、水电建设项目,为了最大限度提升工程质量,可能会对混凝土提出质量、地域范围的严格要求。比如在混凝土的拌合过程中掺合低燃性粉煤灰水泥、火山岩浆粉煤灰水泥。混凝土原料配比并非固定的,而是会随实际情况改变,地基的坚固程度、强度要求,都是原料配比的重要参考。在参考上述要求后,工程人员会进行配置混凝土的原料比例计算,在计算过程中,工程人员还得将外加剂纳入考虑范围,并着重计算混凝土制作过程中的水泥用量。若是混凝土制作需要添加外加剂时,工程人员必须在确保其品种、质量及技术合格之后,再行应用于实际生产过程。

### 2.2 塑性收缩裂缝的防治措施

为了更好地防止塑性收缩裂缝,工程人员应该加强对混凝土原料采购环节的监管,选择和工程的实际情况相契合的材料,尽可能减少塑性收缩裂缝的出现频率。通常情况下,水利工程的施工人员会选取硅酸盐作为混凝土施工原料。这是因为硅酸盐不但坚硬,而且强度很高,当其运用于施工过程中时,对于收缩值对我要求相对较低。而且这一材料运用于工程实际,对于塑性收缩裂缝的防止同样具有重大意义。

当施工单位选择了与实际相适配的原料后,水利工程的相关技术人员会在具体操作过程中不断优化水灰配比,以求将水分、水泥的比重维持在最恰当的范围,当然,降低混凝土中水分的占比,同样能够提升混凝土的坚固程度,提升混凝土的承载力。为了有效降低混凝土表明干裂的可能性,相关人员在建设地基、浇筑混凝土模板时,必须对混凝土表面进行浇水处理。混凝土的水分流失会导致混凝土体积变小,进而影响到水利工程的施工进度。因此,工程人员在配制混凝土时,就应该采取针对性的防治措施,

增加混凝土中的水分含量,避免塑性收缩裂缝的产生,从而提升水利工程的整体建设质量。<sup>[4]</sup>

### 2.3 温差裂缝的防治措施

现有的水利工程建设施工技术无法完美解决混凝土的内外部温差问题,但是,作为水利工程施工管理,必须参考多方因素,尽可能降低混凝土的内外部温差,在混凝土的成形拆模环节中过程中采取一些针对性措施,比如,在混凝土的表层覆盖塑料薄膜,保持混凝土的表面温度,维持混凝土内外部的温差。后期,工程人员也要进行适配的养护工作,由于工程选址一般都位于空旷地带,因此表面经常受到暴晒,导致温度升高,此时工程人员要给混凝土表层进行浇水处理,从而达到降低混凝土表面温度的目的,尽可能避免混凝土表面温差裂缝的出现。<sup>[5]</sup>

### 2.4 沉陷裂缝的防治措施

为了防止沉陷裂缝的产生,其关键在于调整地基的坚固程度,特别是西南地区,地质结构松软,更应该夯实地基除此之外,工程人员还必须考虑对混凝土施工模板的强度、刚度进行检测,保障其与实际施工需求相匹配,同时还应该关注地基受力不均的现象,并加以解决。施工人员进行混凝土浇筑工作时,为了保证工程质量,要尽可能避免混凝土接触到水。

### 2.5 安定性裂缝的防治措施

防治安定性裂缝的关键在于提升混凝土振捣工作的质量水平,尽可能提升混凝土振捣的密实性。平板振动器是混凝土平台板振捣工作的必要设备,对混凝土的振捣工作的成效有很大影响,唯有科学合理地操作该机械设备,才能避免平台板振捣环节出现混凝土质量不达标的问题。混凝土平面找平工作对防止混凝土裂缝也有价值,因此,施工人员还应该尽可能提升找平工作的质量。当然,相关水利工程单位也制订了相应的设计标准。水利工程建筑的施工环节必须严格按照颁布的设计标准,合理设计混凝土的施工模板,加强对混凝土模板拆除时间的监管力度,保证混凝土能够达到规定的强度之后,再行拆除混凝土模板。当然,施工人员在拆除混凝土模板时也要注意一些事项,必须按照规定的拆除顺序对混凝土模板进行拆除。并且,为了更好地预防安定性裂缝的出现,工程人员也要注意提升混凝土养护工作的成效,必须在这一方面给予人力、财力上的支持。<sup>[6]</sup>

### 2.6 化学反应导致的裂缝防治手段

化学反应所引发的混凝土裂缝,一般情况下会出现在混凝土结构使用过程中,由于化学反应所产生的裂缝是不可逆转的,因此工程人员必须在这一类型的裂缝出现前就开展防治工作。为了防止这类裂缝,工程人员要着重关注混凝土的原料选取,尽可能选择低碱水泥作为原料,添加剂的选取也要尽可能降低碱性。除此之外,工程人员还应该使用掺合来抑制碱性反应的发生,在实际施工之前还应该进行试验,测试完成之后再行将原料投入使用。<sup>[7]</sup>

### 3 结束语

混凝土裂缝的出现会导致水利工程建设的质量水平下降,而且会极大提升水利工程建筑出现渗漏现象的可能性,特别是水库、水电站等工程建筑,假如混凝土裂缝导致整个工程出现渗透现象的话,将会使得水利工程丧失自身的价值,还会影响周边居民的正常生产生活。除此之外,混凝土中的钢筋被进一步腐蚀,水利工程建筑的使用寿命将会大幅减少,甚至建筑物的承载力也会急剧下降。因而,水利工程的工程人员必须提升对混凝土裂缝研究深度,参考不同类型的混凝土裂缝的特征,采取相匹配的防治措施,提出针对性解决方案,从而最大限度保证水利工程建筑的整体质量、应用安全。

#### [参考文献]

- [1]高古帅.水利工程施工中混凝土裂缝防治措施分析[J].工程技术研究,2022,7(17):145-147.
  - [2]刘若华.基于混凝土大坝裂缝修补材料的试验研究[J].黑龙江水利科技,2022,50(7):1-3.
  - [3]韩强.北疆某输水工程渡槽混凝土裂缝原因分析及处理技术[J].水利规划与设计,2022(6):100-103.
  - [4]李加顺,刘丽.水利工程混凝土结构裂缝成因及其防治措施[J].散装水泥,2021(5):93-95.
  - [5]倪德磊.混凝土结构裂缝原因分析及控制措施[J].电大理工,2021(3):1-4.
  - [6]刘艳萍.谈水利工程中混凝土裂缝渗透成因及预防措施[J].河南水利与南水北调,2013(8):13-14.
  - [7]赵多芳.小议水利工程中混凝土裂缝成因及其预防措施[J].黑龙江科技信息,2012(21):288.
- 作者简介:陆跃兵(1981.6-),毕业于天津大学,工程造价管理专业。