

# 水利施工中的混凝土裂缝的原因及防治措施

毛振华

常德顺安建设有限公司, 湖南 常德 415101

**摘要：** 在水利工程中，混凝土裂缝的问题是一个常见而严重的挑战，它不仅影响结构的美观性，更可能影响其功能性和安全性。混凝土裂缝的形成通常受多种因素的影响，主要包括温度变化、水分蒸发、荷载变形以及施工质量等方面。这些因素相互作用，往往在水利工程的复杂环境中加剧了混凝土裂缝的风险。为了有效应对混凝土裂缝问题，必须从设计、施工到养护全过程进行综合考虑和管理。由此可见，通过科学合理的预防措施和施工管理，可以最大程度地降低混凝土裂缝的发生率，确保水利工程的长期稳定性和安全性。

**关键词：** 水利施工；混凝土；裂缝原因；防治措施

中图分类号：TV544

文献标识码：A

文章编码：2023030187

## Causes And Prevention Measures Of Concrete Cracks In Water Conservancy Construction

Mao Zhenhua

Changde Shunan Construction Co., LTD, Hunan Changde 415101

**Abstract：** In hydraulic engineering, the problem of concrete cracks is a common and serious challenge, which not only affects the aesthetics of the structure, but also may affect its functionality and safety. The formation of concrete cracks is usually affected by many factors, including temperature change, water evaporation, load deformation and construction quality. The interaction of these factors often intensifies the risk of concrete cracks in the complex environment of hydraulic engineering. In order to effectively deal with the problem of concrete cracks, the whole process of design, construction and maintenance must be considered and managed comprehensively. It can be seen that through scientific and reasonable preventive measures and construction management, the incidence of concrete cracks can be reduced to the greatest extent to ensure the long-term stability and safety of water conservancy projects.

**Key words：** water conservancy construction; concrete; causes of cracks; prevention and control measures

### 引言：

水利施工中混凝土裂缝的主要原因包括温度变化引起的收缩、水分蒸发导致的表面裂缝、荷载变形和施工质量问题。为了有效防治这些裂缝，可以采取以下措施：合理控制混凝土配合比和施工技术、加强混凝土养护管理、设计和施工时考虑温度变化因素，以及加强质量检查和监控。这些措施可以有效减少混凝土裂缝的发生，提高水利工程结构的耐久性和安全性。本文将探讨水利施工中混凝土裂缝的主要原因及相应的防治措施，旨在为工程实践中的相关专业人员提供可行的技术指导和应对策略。

### 一、混凝土渗透裂缝的几种类型

#### 1. 表面裂缝

这是一种最常见的裂缝类型，通常出现在混凝土表面，呈现为沿着混凝土表面的直线或者网状裂缝。表面裂缝大多是由于水分蒸发速度过快、混凝土收缩不均匀、振捣不充分等原因造成的。

#### 2. 收缩裂缝

这种裂缝是由混凝土在硬化过程中的收缩引起的，通常是沿

着混凝土体积的某个方向出现的线性裂缝。导致收缩裂缝出现的主要原因，大多是因为混凝土内部水分的蒸发和收缩引起的。

#### 3. 结构性裂缝

这种裂缝通常是由于混凝土结构的荷载变形或者地基沉降等引起的，是混凝土结构受力过程中的应力释放的结果。这些裂缝可能会影响混凝土结构的稳定性和安全性。

#### 4. 热裂缝

这些裂缝是由于混凝土在不同温度下热胀冷缩所引起的。在温度变化大的地区，尤其是在大体积混凝土结构中，由于温度差

异引起的体积变化，可能会产生热裂缝。

#### 5. 环境裂缝

这类裂缝是由于环境因素导致的，比如：地震、冻融循环、化学侵蚀等。这些因素会直接影响混凝土的物理性质，导致其表面或者内部出现裂缝。

## 二、解决水利施工中混凝土裂缝问题的意义

混凝土裂缝可能导致结构强度和稳定性的减弱，进而影响水利工程的安全性。由此可见，及时解决裂缝问题可以防止其进一步扩展和加剧，确保工程长期的安全运行，保障工程的有效运行。裂缝修复和维护是水利工程运行过程中的重要开支之一。通过有效地解决裂缝问题，可以减少日后的水利施工的维修、维护成本，提高工程的经济效益。水利工程通常具有长期使用的需求，如：水库、堤防等。解决混凝土裂缝问题可以有效延长工程的使用寿命，减少因结构老化和损坏而导致的提前更换或重建需求。

## 三、水利施工中的混凝土裂缝的原因

#### 1. 内外受热不均匀产生裂缝

混凝土出现裂缝是水利工程中常见的问题，这直接关系到水利工程的施工质量。导致这一问题出现的主要原因，就是因为混凝土内部的应力分布不均，从而产生裂缝。这种情况通常发生在混凝土浇筑后初期，由于外界温度的变化或者混凝土内部产生的热量无法及时散发，导致内外温差较大，进而引发裂缝的产生。

#### 2. 资金不到位导致地形问题

在某些水利工程项目中，由于资金不足或者预算不合理，可能导致施工单位在施工过程中无法满足设计要求，从而引发地形问题。这种情况下，可能会因为地形的不平整、土质松软等问题导致混凝土基础不稳定，进而产生裂缝。为了避免这种情况的发生，需要确保项目的资金充足，并合理规划预算和施工方案，以确保施工质量和工程安全。同时，加强监理和质量检查工作，确保施工过程中严格按照设计要求进行操作。

## 四、水利施工中的混凝土裂缝的防治措施

#### 1. 保障原材料质量，减少混凝土裂缝

保障原材料的质量是确保水利工程混凝土施工效率的根本。结合工程的施工情况，去选择合适的材料，并重视混凝土的搅拌工作，在搅拌的过程中注重材料比的合理性，以此确保混凝土搅拌工作的质量。另外，在搅拌的过程中加入I级粉煤灰，并注重其比例的适宜，同时，保障水胶的使用在允许的范围值，按照标准的材料配比进行相关的材料配置，以此改善混凝土的质量，降低混凝土的温度，减少混凝土的收缩性，提升混凝土的腐蚀性，改善混凝土的和易性，这对于水利工程质量的提升具有积极的作用，这也是防止混凝土出现裂缝的主要方式。除此以外，教师还

可以在混凝土的周围放置一些斜筋，以此增强混凝土的承受力，预防混凝土裂缝的产生。

#### 2. 严格控制混凝土的温度，避免温度过高

在水利施工过程中，混凝土裂缝的防治措施之一就是严格控制混凝土的温度，避免温度过高而产生的裂缝。具体来说：①应该选择合适的原材料：选用低热水泥或中热水泥，减少水泥中的发热量，从而降低混凝土的水化热。②控制水灰比：合理的水灰比可以降低混凝土的水化热，从而减少温度过高的可能性。③分阶段浇筑：对于大型混凝土结构，可以采用分阶段浇筑的方法，以减小混凝土的温度升高速度。④设置冷却管：在混凝土内部设置冷却管，通过循环冷却水来降低混凝土的温度。⑤使用保温材料：在混凝土表面覆盖保温材料，减少热量散失，从而控制混凝土的温度。其次，还应该合理安排施工时间，尽量避免在高温季节进行混凝土施工，或者选择在温度较低的时间段进行施工。通过以上措施，可以有效地控制混凝土的温度，避免温度过高，从而减少混凝土裂缝的产生。

#### 3. 加强混凝土的养护工作，防止过早干燥

加强混凝土的养护工作是确保混凝土质量，防止过早干燥和裂缝产生的重要措施。在水利施工过程中，应采取以下方法强化混凝土的养护：

(1) 覆盖保湿法：浇筑完成的混凝土表面应立即用湿润的草袋、麻布或者塑料薄膜等材料进行覆盖，以降低水分蒸发速度，保持混凝土表面的湿度。

(2) 喷水养护：定期对混凝土表面进行喷水，尤其是在气候干燥、风大的环境下，可以有效避免混凝土表面水分过快流失。

(3) 湿帘养护：在一些特定的工程中，可以在混凝土结构周围设置湿帘或喷雾系统，创造一个局部湿润的环境，有助于混凝土的持续养护。

(4) 使用养护剂：市场上有专门的混凝土养护剂，能够形成保护膜，减少水分的蒸发，并且不影响混凝土表面的透气性。

(5) 控制养护时间：根据不同的环境条件和混凝土的特性，制定合适的养护周期，通常情况下，混凝土至少需要养护7天，以确保其达到设计强度和性能要求。

(6) 监测环境温湿度：使用温湿度计监测施工现场的环境条件，适时调整养护策略，确保混凝土处于最佳的养护环境中。

通过上述措施的实施，能有效加强混凝土的养护工作，从而避免因干燥过快而导致的裂缝问题，保证水利施工项目的质量和安全。

#### 4. 合理安排施工进度，避免土内部应力来不及释放

在水利施工过程中，合理安排施工进度对于预防混凝土裂缝至关重要。通过科学规划和细致管理，可以确保工程按照既定的节奏稳步推进，从而避免因内部应力积累过快而无法及时释放，导致混凝土出现裂缝的问题。具体来说，施工单位应当根据混凝土的物理特性、环境条件以及结构特点，制定合理的施工计划，包括浇筑时间、养护周期和强度增长等关键因素。同时，还需要考虑到不同季节的气候变化对混凝土性能的影响，适时调整施工方案，确保每一步骤都能满足工程质量的要求。

此外,加强现场监管和沟通协调也是保障施工进度合理化的重要环节。项目管理人员应实时监控工程进展,并与各参建方保持密切联系,确保信息的畅通无阻,以便及时解决可能出现的问题。在必要时,还可以借助现代化的管理工具和技术手段,如项目管理软件、智能监控系统等,加快施工进度的管理水平和效率。这样一来,不仅可以有效避免混凝土内部应力的过度积累,还能为整个水利工程的顺利进行提供有力保障。

#### 5. 增设伸缩缝,避免引起温度变化和混凝土收缩的变形

在水利工程施工中,混凝土裂缝的产生是影响工程质量和使用寿命的重要因素。为了有效预防和控制混凝土裂缝的发生,采取合理的防治措施至关重要,其中增设伸缩缝是一个有效的方法。伸缩缝的主要目的是为了适应混凝土因温度变化、湿度变化以及材料自身的收缩特性而产生的体积变化。通过设置伸缩缝,可以在预定的位置允许结构发生一定程度的自由变形,从而减少或避免因约束而导致的结构内部应力累积和裂缝产生。

因此,在工程设计阶段,施工人员应根据结构的具体情况、使用环境以及混凝土材料的特性,合理规划伸缩缝的位置和间距。通常伸缩缝应设置在结构应力较大、变形较集中的部位,如长跨度结构中部、不同结构材料的接合处等。其次,还需要选择合适的伸缩缝类型——根据工程的具体需求,可以选择不同形式的伸缩缝,包括预留间隙型、填充材料型和预应力型等。每种类型的伸缩缝都有其适用范围和特点,应在充分分析后做出选择。最后,施工时应确保伸缩缝位置准确、缝隙宽度符合设计要求,并采取措施防止伸缩缝被混凝土浆液堵塞。

#### 6. 采用预应力技术,抵抗裂缝的产生

在水利施工中采用预应力技术是防止混凝土裂缝产生的重要措施之一。预应力技术通过提前在结构中引入一定的压缩力,使得混凝土在受到外部荷载作用时,首先需要克服这些预先施加的压缩力,从而有效减少或抵消因荷载产生的拉应力,降低裂缝的发生概率。

而预应力技术的应用通常包括以下几个步骤:

①设计阶段:在工程设计阶段,根据结构的受力特点和工作条件,选择合适的预应力方式和力度,如整体预应力、局部预应力等,并进行详细的计算分析,确保预应力的设计合理有效。

②制作预应力筋:根据设计要求,制作符合规格的预应力筋,这包括钢筋的选择、处理以及预张力的施加等。

③预应力施工:将制作好的预应力筋按照设计要求放置于混凝土构件中,然后通过专门的设备对预应力筋进行张拉,以达到设计的预应力值。张拉后,通过锚具将预应力筋固定,保持其

张力状态。

④混凝土浇筑与养护:在完成预应力筋的张拉并固定后,进行混凝土的浇筑。随后进行适当的养护,保证混凝土在养护期内逐渐达到设计强度,同时保持预应力的效果不受影响。

⑤放张与检测:混凝土达到一定强度后,可以进行预应力筋的放张作业,即释放预应力筋上的锚固,让预应力传递到混凝土结构中。最后进行结构的性能检测,确保预应力效果符合设计要求。

通过以上步骤,预应力技术能够显著提高混凝土结构的抗裂能力,尤其适用于大跨度、高承载力的结构物,如大型桥梁、水坝、港口及海洋平台等水利工程结构,有助于延长工程的使用寿命和提高安全性。

#### 7. 定期检查和维修,防止裂缝扩大

在水利施工中,为了确保混凝土结构的完整性和稳定性,需要对混凝土进行定期的检查和维修。这一措施有助于及时发现并处理裂缝问题,防止裂缝进一步扩大,从而保障工程的安全运行。具体来说,应该建立一套完善的检查制度,包括日常巡查、定期检测和特殊时期的重点检查。通过这些检查手段,可以实时监控混凝土结构的状况,一旦发现裂缝或其他异常现象,立即采取相应的措施进行处理。除了定期检查外,还需要对混凝土进行必要的维护工作,如清理表面杂物、填补小裂缝、涂刷防水层等。这些维护工作有助于提高混凝土的耐久性和抗裂性能,延长其使用寿命。另外,在检查和维修过程中,要做好详细的记录,并对数据进行分析,对于检查过程中发现的裂缝,要根据裂缝的性质、位置和大小,采取合适的修复方法。对于较小的裂缝,可以采用注浆、封闭等方法进行处理;对于较大的裂缝,则需要采取更严格的修复措施,甚至可能需要拆除重建。通过以上措施的实施,可以有效地防止裂缝的扩大,保障水利施工中混凝土结构的安全和稳定。同时,这也有利于提高工程质量,降低后期维护成本,实现工程的可持续发展。

## 结束语:

总之,防治水利施工中的混凝土裂缝是一个系统工程,需要施工者从材料选择、设计优化、施工精细、养护到位等多个方面着手,综合运用各种技术和管理措施,以确保工程质量和结构的耐久性,从而不断提高混凝土结构的施工质量,有效减少裂缝的发生,保障水利工程的安全运行和长期效益。

## 参考文献:

- [1]孙增智;田俊壮;石强;刘伟;陈华鑫;徐勤武;张奔. 承台大体积混凝土里表温差梯度与温差应力有限元模拟[J]. 交通运输工程学报, 2016(02).
- [2]张婧娴,刘文锋. 水利施工中混凝土裂缝的防治分析[J]. 居舍, 2021(20):17-18.
- [3]曹丛俊. 水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治技术分析[J]. 广西城镇建设, 2021(06):71-72+78.
- [4]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.
- [5]杨中伟. 土木施工中大体积混凝土裂缝成因及其防治措施研究[J]. 四川水泥, 2020(01):270.