

# 水利水电工程中混凝土裂缝的防治

宋景兵

岚皋县水利局 陕西 安康 725400

**摘要:** 混凝土裂缝的存在会降低结构的承载能力和稳定性。当混凝土出现裂缝后,其强度和刚度会明显减弱。这对于水利水电工程来说是非常危险的,因为这些工程常常需要承受巨大的水流压力和重物负荷。如果混凝土裂缝防治不到位,那么结构可能会因为裂缝的扩大而发生破坏,进而导致工程的失败。基于此,本文分析了水利水电工程中混凝土裂缝的防治策略,以供参考。

**关键词:** 水利水电工程;混凝土裂缝;防治策略

引言:混凝土裂缝还会导致水渗漏。水利水电工程通常需要承担大量的水压力,如果存在裂缝,那么水就有可能从这些裂缝渗透进结构内部,进而破坏混凝土的稳定性。水渗漏还会导致土壤侵蚀和淤积,对工程的安全性和长期使用带来负面影响。因此,防止混凝土裂缝的形成和扩展,对于确保水利水电工程的安全运行至关重要。

## 1 水利水电工程中混凝土裂缝的类型

水利水电工程中,混凝土裂缝是一种常见的问题。混凝土结构的裂缝可能影响设计寿命、结构的强度和稳定性,甚至会导致安全隐患。因此,了解和掌握混凝土裂缝的类型对于工程的设计、施工和维护至关重要。水利水电工程中常见的混凝土裂缝类型主要包括以下几种:1.收缩裂缝:收缩是混凝土在干燥过程中体积缩小所产生的应力。这种裂缝通常发生在混凝土刚浇筑完毕后的早期阶段。主要原因是水分的蒸发和水泥胶凝体的水化反应导致体积变小。为了减少收缩裂缝的发生,可以采取包括增加混凝土的膨胀剂、加强浇筑后的养护、在混凝土内加入纤维等。2.抗弯裂缝:抗弯裂缝是在施工或使用过程中由于混凝土受到弯曲力而产生的裂缝。这种裂缝通常发生在混凝土结构的边缘、拱腹或梁柱连接处。主要原因是结构设计或施工过程中考虑不足或负荷超过设计强度。预防抗弯裂缝的方法包括提高混凝土结构的强度、增加钢筋的数量和设置良好的支撑结构。3.温度裂缝:温度裂缝是由于混凝土结构在温度变化时产生的热胀冷缩而产生的裂缝。这种裂缝通常发生在混凝土结构的大面积部分,如板块或墙面等。主要原因是由于温度变化引起混凝土的体积变化,导致内部应力超过所能承受的极限。预防温度裂缝的方法包括合理设计结构的伸缩缝、控制混凝土的温度变化范围和采取保温措施等。4.水分裂缝:水分裂缝是由于混凝土结构在水

分变化的作用下发生体积变化而产生的裂缝。这种裂缝通常发生在水利水电工程中的堤坝、水闸、渠道等结构中。主要原因是由于水分的加入或排出导致混凝土的膨胀或收缩,从而产生内部应力。为了防止水分裂缝的发生,可以采取合理的养护措施、控制混凝土的含水量和施工过程中的浇水控制。

## 2 水利水电工程中混凝土裂缝的处理技术

### 2.1 裂缝修补和填缝

混凝土裂缝在水利水电工程中非常常见,并且对结构的稳定性和安全性产生了重要影响。因此,及时有效地修补和填缝裂缝是水利水电工程中的一项重要任务。首先,混凝土裂缝的修补技术主要分为两种:切割和封闭。切割修补是将混凝土表面上的裂缝切割成V形槽,并清理裂缝内的杂质和碎石。接着,在裂缝内注入专用修补剂,使其充分填充裂缝,并保证其与混凝土底部有良好的结合。切割修补可以减少裂缝的扩展,并提高混凝土结构的承载能力。另一种修补技术是封闭修补,适用于较细小和浅层的裂缝。封闭修补主要是利用特殊的封闭剂填充裂缝,形成密封层,以防止水分渗透和裂缝的扩展。而对于混凝土裂缝的填缝技术,一般可以采用两种方法:静态填缝和动态填缝。静态填缝是指在混凝土裂缝上直接涂抹填缝材料,以填补裂缝并增强结构的稳定性。这种方法适用于较小和较浅的裂缝,填缝材料通常为特殊的聚合物填缝剂。动态填缝则是在裂缝处安装填缝条或填缝板,通过其弹性来抵抗混凝土结构的震动和变形。动态填缝适用于较大和较深的裂缝,并能有效延长结构的使用寿命。除了以上技术外,还有一些辅助的处理方法可以用于混凝土裂缝的修补和填缝。例如,可以在裂缝附近加固混凝土结构的钢筋,提高其抗拉能力。另外,对于一些较为严重的裂缝,可以使用浸渍法修复,将修复剂注入混凝土内部,以修复裂缝并提高整

体结构的强度。

## 2.2 注浆加固

混凝土裂缝是在水利水电工程中常见的问题之一。由于混凝土结构受到外力、变形和温度影响,产生裂缝是不可避免的。如果不及时处理混凝土裂缝,将会影响整个工程的稳定性和安全性。因此,注浆加固成为处理混凝土裂缝的常用技术。注浆加固是一种将高强度水泥浆料注入到混凝土裂缝中的方法。通过注浆加固,可以填充并封闭裂缝,提高混凝土结构的强度和稳定性。注浆加固的过程可以分为准备工作、注浆施工和后期维护三个阶段。在准备工作阶段,首先需要对混凝土裂缝进行评估和检测。通过使用专业的仪器和设备,可以确定裂缝的宽度、长度和走向等关键参数。根据裂缝的情况,需要选择合适的注浆材料和注浆方法。在注浆施工阶段,需要对混凝土裂缝进行清洁处理。通过清除裂缝中的杂质和毛坏,可以提供一个良好的注浆环境。使用专业的注浆设备将水泥浆料注入到裂缝中。在注浆过程中,要注意控制注浆压力和流量,确保浆料充分填充到裂缝中,并且与周围混凝土形成良好的粘结。在后期维护阶段,需要对注浆加固的部位进行监测和保养。定期检查裂缝处的注浆效果,如果发现问题,要及时采取修复措施。对于大型水利水电工程,还可以进行长期的监测,以确保注浆加固效果的持久性和稳定性。在处理混凝土裂缝时,除了注浆加固技术外,还可以采用其他方法,如植筋加固和耐候钢板加固等。不同的工程需要根据具体情况选择合适的处理技术。

## 2.3 加筋措施

水利水电工程中,混凝土裂缝的加固和加筋是一个重要的处理技术,旨在提高混凝土结构的强度和稳定性,确保工程的安全运行和长久使用。在混凝土结构设计阶段,可以采取加筋措施来增加结构的抗裂能力。加筋措施通常包括钢筋加固和纤维增强混凝土。钢筋加固是在混凝土结构中加入钢筋,通过钢筋与混凝土相互作用,提高结构的抗裂能力和承载能力。钢筋加固需要根据结构的荷载要求、裂缝控制需要等因素进行设计,同时施工过程中需要合理布置和固定钢筋,确保钢筋与混凝土之间有良好的粘结性。纤维增强混凝土是一种新型的加筋材料,通过在混凝土中添加纤维材料,如碳纤维、聚丙烯纤维等,可以有效提高混凝土的抗裂能力和韧性。纤维增强混凝土不仅能够控制裂缝的产生和扩展,还能够抵御外部荷载的作用,提高结构的稳定性和耐久性。

## 3 水利水电工程中混凝土裂缝的防治措施

### 3.1 控制混凝土收缩

混凝土是水利水电工程中常用的材料之一,但由于其特性,在施工过程中容易产生裂缝,给工程的安全和稳定性带来一定的隐患。为了控制混凝土的收缩并防止裂缝的产生,可以采取以下防治措施。首先,合理配制混凝土的配合比。混凝土的配合比应根据工程的要求和实际情况进行科学合理的设计,以达到最佳的性能。过于稀薄或者过于浓稠的混凝土都容易产生收缩裂缝,因此需要精确计量各种材料,确保配比的准确性。其次,适当控制混凝土的含水量。混凝土中的水分是导致收缩和裂缝产生的主要原因之一。因此,在施工过程中,我们应尽量控制混凝土的含水量,避免过度的增加水灰比。可以采取一些措施,如加入减水剂来降低水灰比,或者采用合理的养护措施,减少水分的蒸发速度。此外,合理的施工工艺和养护措施也是控制混凝土收缩的重要环节。施工过程中要注意混凝土的均匀浇筑,避免在浇筑中产生过度的振捣。在养护过程中,要做到及时、充分的保湿,防止水分的过度蒸发,以减少混凝土收缩<sup>[1]</sup>。

### 3.2 添加抗裂剂和纤维

水利水电工程中,混凝土的裂缝是一种常见的问题。这些裂缝可能会导致混凝土结构的强度减弱和耐久性下降,影响工程的安全性和使用寿命。因此,为了有效防治混凝土裂缝,在施工过程中添加抗裂剂和纤维是一种常见的防治措施。抗裂剂是一种能够减少混凝土收缩和防止裂缝产生的材料。通过改变混凝土的物理性能,抗裂剂能够有效减少混凝土中的应力集中和应变差异,从而降低混凝土的开裂倾向。在添加抗裂剂之前,施工人员需要根据工程要求和混凝土设计强度选择适当的剂量和类型的抗裂剂。一般来说,有机抗裂剂较适用于水利水电工程,因为它们具有较好的渗透性和相容性,能够提高混凝土的韧性和耐久性。另外,纤维也是一种常用的防治混凝土裂缝的材料。纤维能够增加混凝土的延展性和抗拉强度,使得混凝土更加均匀地承受荷载,并能够在混凝土开裂时阻止裂缝的扩展。在选择纤维时,一般采用具有较好的抗拉强度和耐碱性的纤维,如聚丙烯纤维或钢纤维,以提高混凝土的裂缝抗拉性能。除了添加抗裂剂和纤维外,水利水电工程中还需要注意以下几点来进一步防止混凝土裂缝的发生。应合理控制混凝土的配合比和施工工艺,确保混凝土具有足够的强度和致密性。应合理安排混凝土的浇筑和养护时间,避免过早脱模和提前负载,以充分发挥混凝土的强度和耐久性对于大体积的混凝土结构,可以采用分段施工和预应力技术,以减少内部应力和开裂的风险<sup>[2]</sup>。

### 3.3 控制温度变形

水利水电工程中,混凝土裂缝是一项常见问题,而控制温度变形是防治混凝土裂缝的重要措施之一。在设计和施工过程中,应采取一系列防治措施来控制混凝土的温度变形,从而减少或避免发生裂缝。首先,要合理设计混凝土结构。在设计水利水电工程时,应根据不同的结构要求和环境条件,合理确定混凝土的配合比和材料,以使混凝土具有较低的热收缩。同时,应充分考虑结构的尺寸和形式,合理分布和设置控制温度变形的缝隙和伸缩缝。这些措施可以有效地减少混凝土的温度变形和裂缝的发生。其次,要控制混凝土浇筑温度。混凝土浇筑过程中,应注意控制混凝土的温度,尽量避免高温或低温引起的温度变形。可以采用降温措施,如使用降温剂或冷却水进行浇筑,降低混凝土的温度,减少温度差异,从而减少温度变形和裂缝的发生。此外,要加强养护管理。混凝土在初期强度发展阶段,温度变形较为敏感,容易发生裂缝。因此,养护管理至关重要。在浇筑完成后,应及时进行养护,并控制养护温度和湿度,确保混凝土的缓慢干燥,减少温度变形和裂缝的发生。同时,要注意避免突然变化的温度和湿度,避免由此引起的温度变形和裂缝。最后,要加强监测和维护。在水利水电工程中,应设置相应的监测装置,对混凝土的温度变形进行实时监测。一旦发现异常情况,应及时采取相应的维护措施,如补充养护,加强控制温度变形的措施等,防止温度变形引起的裂缝扩展和结构安全隐患<sup>[3]</sup>。

### 3.4 加强施工质量管理

水利水电工程中混凝土裂缝是施工中常见的问题,对工程的安全和持久性都有较大影响。为了加强施工质量管理,防治混凝土裂缝,以下是一些有效的措施。首先,应加强原材料的选择和检查。混凝土原材料的质量直接关系到工程的耐久性,因此必须确保原材料符合相关标准,并进行严格的质量检查。对水泥、沙子、砂石等材料的强度、级配、含水率等指标进行检验,确保

其符合设计要求。其次,优化混凝土配合比。合理的配合比是防治混凝土裂缝的基础,过水或水泥含量不足都会导致混凝土强度不够,易产生裂缝。通过科学的配合比设计,调整水灰比,加入适量的减水剂和外加剂等措施,提高混凝土的流动性和工作性能,减少裂缝产生的可能性。第三,加强施工过程中的湿养护。湿养护是保证混凝土早期强度和耐久性的重要措施。施工过程中应及时浇水湿养护混凝土,特别是在高温季节应更加注重此项工作。合理的湿养护时间和方式能够减轻混凝土的内应力,降低裂缝发生的风险。第四,合理控制施工工艺。在浇注混凝土时,要控制浇注速度、浇注高度和振捣时间等参数,避免产生过多的内应力。同时,应注意加强钢筋的布置和连接,合理设置膨胀节和防裂缝带等,增加混凝土的抗裂性能。最后,建立健全的质量管理制度。加强施工质量的管理与控制是防治混凝土裂缝的根本保证。要建立健全的质量管理制度,制定详细的质量控制计划和操作规程,加强对施工现场的监督和检查,及时发现问题并采取相应的整改措施<sup>[4]</sup>。

结语:总之,混凝土裂缝的防治对于保证水利水电工程的安全和稳定运行至关重要。应该高度重视并采取必要的措施,预防和防治混凝土裂缝的形成和扩展,以确保工程的长期可靠性和持久性。只有这样,才能更好地发挥水利水电工程在社会经济发展中的作用。

### 参考文献

- [1]郭海龙.水利水电工程中混凝土裂缝的防治[J].石材,2023(08):80-83.
- [2]薛俊斌.水利水电工程施工中混凝土裂缝的防治技术[J].大众标准化,2022(07):74-76.
- [3]张强.水利水电工程施工中混凝土裂缝的防治[J].山西水利科技,2021(03):38-40.
- [4]樊守亮.分析水利水电建筑工程施工中混凝土裂缝的防治[J].科技创新与应用,2020(30):123-124.