

# 水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施

莫 彪

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

**摘要:** 水利施工中混凝土裂缝产生的原因主要包括材料问题、施工工艺问题、结构设计问题等。为防止混凝土裂缝的产生,需要采取综合防治措施,包括优化混凝土配合比、严格控制施工温度和湿度、加强养护工作、采用预应力技术等。同时,对于已经产生的裂缝要及时修补,以保障水利工程的安全性和稳定性。通过这些措施的实施,可以有效地减少混凝土裂缝的产生,提高水利工程的质量和寿命。

**关键词:** 水利施工; 混凝土裂缝; 产生原因; 防治措施

引言: 水利施工中的混凝土裂缝问题一直是工程技术人员关注的重要问题。混凝土裂缝不仅影响工程的结构安全性和耐久性,还会对水利工程的正常运行产生不利影响。因此,研究混凝土裂缝产生的原因及采取有效的防治措施具有重要意义。本文将探讨水利施工中混凝土裂缝产生的原因,并提出相应的防治措施,为提高水利工程的质量和安全性提供参考。

## 1 水利施工中混凝土裂缝产生的危害分析

混凝土裂缝是水利施工中常见的质量问题之一,它不仅影响建筑物的美观,更重要的是可能对建筑物的安全性和耐久性产生严重威胁。首先,混凝土裂缝会降低建筑物的承载能力。混凝土裂缝的存在,使得混凝土内部的应力分布发生变化,裂缝附近的应力集中,可能导致混凝土的承载能力下降。特别是在地震等外力作用下,裂缝可能会进一步扩大,甚至导致混凝土结构的破坏。其次,混凝土裂缝会影响建筑物的防水性能。混凝土裂缝是水渗透的主要通道,水分可以通过裂缝进入混凝土内部,使混凝土内部的钢筋锈蚀,进一步降低混凝土的强度和耐久性。同时,水分的渗透还可能导致混凝土表面的腐蚀和脱落,影响建筑物的外观和使用寿命。再次,混凝土裂缝会影响建筑物的热稳定性。混凝土裂缝的存在,使得热量在混凝土内部的传递路径变长,热传导效率降低,可能导致混凝土内部的温度梯度增大,进一步加剧混凝土的热膨胀和收缩,从而引发更大的裂缝。此外,混凝土裂缝还会影响建筑物的声学性能。混凝土裂缝作为声波的传播路径,可以显著改变声波在混凝土内部的传播特性,影响建筑物的隔音效果。最后,混凝土裂缝还会影响建筑物的美观性。混凝土裂缝的存在,使得建筑物的表面出现不规则的凹凸,严重影响建筑物的视觉效果。

## 2 水利施工中混凝土裂缝产生的原因

混凝土裂缝是水利施工中常见的质量问题之一,它

不仅影响建筑物的美观,更重要的是可能危及建筑物的安全。因此,对混凝土裂缝的产生原因进行深入研究,对于预防和控制混凝土裂缝具有重要的意义。首先,混凝土裂缝的产生与混凝土的材料有关。混凝土是由水泥、砂、石、水等材料混合而成,这些材料的质量和比例直接影响混凝土的性能。如果水泥质量不合格,或者水泥用量过多,都可能导致混凝土收缩过大,从而产生裂缝。此外,砂石的质量也会影响混凝土的强度和稳定性,如果砂石质量差,或者砂石比例不合适,也可能导致混凝土裂缝的产生。其次,混凝土裂缝的产生与施工工艺有关。在水利施工中,混凝土的浇筑、养护和拆模等环节都需要严格控制。如果浇筑过程中混凝土振捣不均匀,或者浇筑速度过快,都可能导致混凝土内部产生应力,从而产生裂缝。此外,混凝土的养护也是防止裂缝产生的重要环节。如果养护不当,如养护时间不足或养护温度过高过低,都可能导致混凝土过早失水或过早硬化,从而产生裂缝<sup>[1]</sup>。再次,混凝土裂缝的产生与环境因素有关。环境温度、湿度、风速等都会影响混凝土的硬化过程。例如,高温环境下,混凝土的水分蒸发过快,容易导致混凝土过早失水和收缩,从而产生裂缝。湿度过高的环境,混凝土内部的水分蒸发慢,容易导致混凝土过早硬化,从而产生裂缝。此外,风速过大的环境,混凝土表面的水分蒸发过快,容易导致混凝土表面过早干燥和收缩,从而产生裂缝。最后,混凝土裂缝的产生还与设计因素有关。如果设计不合理,如结构设计不合理或荷载设计不合理,都可能导致混凝土承受过大的应力,从而产生裂缝。

## 3 水利工程施工中混凝土裂缝的防治措施

### 3.1 优化混凝土配合比

优化混凝土配合比是确保混凝土质量的关键步骤之一。混凝土的配合比是指水泥、水、骨料和掺合料之间

的比例关系,它直接影响着混凝土的抗裂性能、强度和耐久性。因此,在进行混凝土施工前,必须根据工程的具体要求和条件,合理选择水泥品种,控制好水泥用量和水灰比,选择合适的骨料,并优化混凝土的配合比。首先,合理选择水泥品种是优化混凝土配合比的重要环节。不同类型的水泥具有不同的特性和适用范围。在选择水泥时,应考虑工程的具体要求,如强度等级、耐久性、抗裂性能等。同时,还应根据工程所处的环境条件,如温度、湿度等因素,选择适合的水泥品种。例如,在寒冷地区,应选择具有较好抗冻性能的水泥;在潮湿环境中,应选择具有较好抗渗性能的水泥。其次,控制好水泥用量和水灰比是优化混凝土配合比的关键。水泥用量过多会导致混凝土裂缝的产生。过多的水泥会增加混凝土的收缩应力,使其更容易产生裂缝。因此,在确定水泥用量时,应根据工程的具体要求和水泥的特性,合理控制水泥用量。同时,水灰比也是影响混凝土抗裂性能的重要因素。水灰比过大会导致混凝土的强度降低,抗裂性能变差。因此,在确定水灰比时,应根据工程的具体要求和水泥的特性,合理控制水灰比。此外,选择合适的骨料也是优化混凝土配合比的重要环节。骨料的选择应考虑其物理性质、化学性质和力学性质。合适的骨料可以提高混凝土的强度和耐久性,减少裂缝的产生。在选择骨料时,应注意骨料的颗粒形状、颗粒级配和颗粒含量等因素。合理的骨料级配可以改善混凝土的工作性能和抗裂性能<sup>[2]</sup>。最后,优化混凝土的配合比还需要进行试验和调整。在实际施工中,应根据工程的具体情况,进行试拌和试块制作,对混凝土的配合比进行验证和调整。通过试验和调整,可以确定最佳的配合比,提高混凝土的性能和质量。

### 3.2 严格控制混凝土的浇筑温度和湿度

在混凝土施工过程中,严格控制浇筑温度和湿度是非常重要的。混凝土是一种由水泥、砂、石子和水等原材料混合而成的建筑材料,其性能受到温度和湿度的影响较大。因此,为了确保混凝土的质量和使用寿命,必须对浇筑温度和湿度进行严格的控制。首先,我们来谈谈混凝土浇筑温度的控制。混凝土在浇筑过程中,如果温度过高,会导致混凝土内部的水分迅速蒸发,使混凝土表面过早干燥,内部尚未充分凝固,从而产生裂缝。此外,高温还会使混凝土中的水泥发生化学反应,生成大量的热量,进一步加速水分的蒸发,加剧裂缝的产生。相反,如果温度过低,混凝土的凝固速度会减慢,导致混凝土内部产生过多的水分,使混凝土结构疏松,容易产生裂缝。因此,应尽量在适宜的温度条件下进行

混凝土的浇筑,一般建议在5°C-35°C之间。其次,我们来谈谈混凝土浇筑湿度的控制。混凝土在浇筑过程中,如果湿度过大,会导致混凝土内部的水分无法及时蒸发,使混凝土表面长时间保持湿润状态,从而影响混凝土的强度和耐久性。此外,湿度过大还会导致混凝土中的水泥发生化学反应不充分,影响混凝土的性能。相反,如果湿度过小,混凝土内部的水分蒸发过快,使混凝土表面过早干燥,内部尚未充分凝固,从而产生裂缝。因此,应尽量在适宜的湿度条件下进行混凝土的浇筑,一般建议在40%-80%之间<sup>[3]</sup>。总之,严格控制混凝土的浇筑温度和湿度是确保混凝土质量和使用寿命的关键。在实际施工过程中,应根据具体的环境条件和工程要求,采取相应的措施,如调整水泥用量、使用合适的外加剂、合理安排施工时间等,以达到最佳的浇筑效果。同时,还应加强对施工现场的监测和管理,确保混凝土浇筑温度和湿度始终处于适宜范围内,避免因环境因素导致的裂缝。

### 3.3 采用适当的养护措施

混凝土养护工作是确保混凝土结构质量和耐久性的重要环节。在混凝土硬化过程中,水分的蒸发速度对混凝土的性能和质量有着重要影响。如果水分蒸发过快,混凝土内部会产生应力,这种应力可能导致混凝土表面或内部的裂缝。因此,加强混凝土的养护工作是非常重要的。首先,覆盖保湿是一种有效的混凝土养护方法。在混凝土浇筑完成后,应立即在其表面覆盖一层塑料薄膜或其他保湿材料,以减缓水分的蒸发速度。这样可以保持混凝土的适宜湿度,减少裂缝的产生。同时,还应注意定期检查保湿材料的状态,如有破损应及时更换,以确保保湿效果。其次,喷水养护也是一种常用的混凝土养护方法。在混凝土浇筑完成后的一段时间内,应定期向其表面喷水,以保持混凝土的湿润状态。喷水养护不仅可以减缓水分的蒸发速度,还可以提高混凝土的密实度和强度。在进行喷水养护时,应注意控制喷水量和喷水频率,避免过度喷水导致混凝土表面积水。此外,还可以采用其他一些辅助措施来加强混凝土的养护工作。例如,可以在混凝土表面涂抹一层养护剂,以提高混凝土的抗裂性能。养护剂可以有效降低混凝土表面的水分蒸发速度,减少裂缝的产生。同时,还可以在混凝土中添加一些特殊的添加剂,如减水剂、膨胀剂等,以提高混凝土的工作性能和抗裂性能。

### 3.4 采用预应力技术防止裂缝的产生

预应力技术是一种在混凝土结构中广泛应用的技术,其主要目的是通过预先施加一定的压力来改善混凝土

土的受力性能,从而减少裂缝的产生。这种方法在大型水利工程、桥梁、高层建筑等领域中具有重要的应用价值。预应力技术的基本原理是在混凝土浇筑之前,通过对钢筋或钢束进行张拉,使其产生一定的应力。当混凝土硬化后,这种应力会逐渐释放,使混凝土受到一个反向的预压力。这样,在混凝土受力时,由于预应力的存在,裂缝的产生和发展将受到限制。预应力技术的主要优点如下:(1)提高混凝土的抗裂性能:预应力技术可以使混凝土在受力时能够均匀分散,从而减少裂缝的产生。这对于大型水利工程等对结构安全性要求较高的工程具有重要意义。(2)延长混凝土结构的使用寿命:由于预应力技术可以有效防止裂缝的产生和发展,因此可以降低混凝土结构的损伤程度,从而延长其使用寿命。(3)提高混凝土结构的承载能力:预应力技术可以使混凝土在受力时更加均匀,从而提高其承载能力。这对于大型水利工程等对承载能力要求较高的工程具有重要意义。(4)节省材料和成本:预应力技术可以减少裂缝的产生,从而降低维修和更换混凝土结构的成本。同时,由于预应力技术可以提高混凝土结构的承载能力,因此可以在一定程度上减少钢材的使用量,从而节省材料成本。(5)提高施工效率:预应力技术可以在混凝土浇筑之前进行钢筋或钢束的张拉,这样可以与混凝土浇筑同时进行,从而提高施工效率<sup>[4]</sup>。

### 3.5 对于已经产生的裂缝及时进行修补

对于已经产生的混凝土裂缝,及时进行修补是非常重要的。裂缝的存在不仅会影响建筑物的美观度,还可能导致结构安全问题。因此,选择合适的修补方法并制定合理的修补方案是至关重要的。首先,注浆法是一种常见的修补方法。这种方法通过在裂缝中注入特殊的填充材料,如水泥浆或环氧树脂,来填补裂缝并恢复混凝土的完整性。注浆法适用于裂缝较小且深度较浅的情况。在进行注浆修补时,需要先清理裂缝周围的杂物和松散物,然后使用专用设备将填充材料注入裂缝中,最

后用刮刀或其他工具将表面平整。其次,表面封闭法也是一种常用的修补方法。这种方法通过在裂缝表面涂抹特殊的封闭剂,如聚合物涂料或防水涂料,来阻止水分渗透和进一步损坏。表面封闭法适用于裂缝较大且深度较浅的情况。在进行表面封闭修补时,需要先清理裂缝周围的杂物和松散物,然后使用刷子或滚筒将封闭剂均匀地涂抹在裂缝表面上,最后用刮刀或其他工具将表面平整。此外,填充法也是一种可行的修补方法。这种方法通过在裂缝中填充特殊的填充材料,如聚氨酯泡沫或硅酮胶,来填补裂缝并恢复混凝土的完整性。填充法适用于裂缝较大且深度较深的情况。在进行填充修补时,需要先清理裂缝周围的杂物和松散物,然后使用专用设备将填充材料注入裂缝中,最后用刮刀或其他工具将表面平整。

### 结束语

在水利施工中,混凝土裂缝的产生是普遍存在的问题。为了有效地防治混凝土裂缝的产生,需要从材料选择、施工工艺、结构设计等多个方面进行考虑。采用综合防治措施,可以有效地减少混凝土裂缝的产生,提高水利工程的安全性和稳定性。对于已经产生的裂缝,及时进行修补也是至关重要的。在未来的水利施工中,应进一步加强混凝土裂缝的防治工作,为提高水利工程的质量和寿命做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]李锡文.水利工程混凝土裂缝渗透成因及有效预防措施研究[J].低碳世界,2019,9(12):121-122.
- [2]高山,高远贵.浅析水利工程中混凝土裂缝产生的原因和处理方法[J].四川水利,2019,40(06):104-106,113.
- [3]全正芳.水利工程施工中混凝土裂缝的成因及有效防治措施[J].工程技术研究,2021,6(23):130-132,152.
- [4]邓超能.水利工程施工中混凝土裂缝的防治措施[J].住宅与房地产,2021(27):77-78.