

# 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理思考

文 / 宋俊飞 长治市建筑工程总公司

**摘要:**近年来,我国的经济水平不断发展,建筑行业也迎来了新一轮的高速发展期。建筑工程施工中存在着很多影响其质量的因素,混凝土裂缝就是其中一个较为严重且常见的问题。混凝土作为土木工程项目中的主要结构材料之一,具有较好的抗拉强度和抗压强度,但是如果在施工过程中不注意控制混凝土的配比、水灰比等,会造成混凝土表面出现不同程度的裂缝。这些裂缝的产生会对建筑物的使用性能造成很大的影响,严重时甚至会威胁到人们的生命安全。因此,为减少和避免混凝土结构出现裂缝,需要加强对土木工程建筑过程中混凝土裂缝的施工处理研究。本文分析了土木工程建筑中发生混凝土裂缝的原因以及常见的施工方法,并提出了相应的解决措施,以期提高土木工程建筑过程中混凝土施工的质量。

**关键词:**土木工程建筑;混凝土裂缝;施工处理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.05.025

## 引言

土木工程建筑行业发展过程中混凝土裂缝问题需要引起施工单位的重视,如果出现这一问题,将会引发建筑渗漏问题,对于整体建筑的使用寿命造成影响。因为混凝土材料比较复杂,因为施工温度和材料因素等方面的影响,将会引发混凝土裂缝。因此施工单位需要深入分析土木工程建筑,全面分析不同类型的裂缝问题,采取合适的处理技术,并且需要联系所有的部门,降低混凝土裂缝问题发生率,保障工程综合效益,推动土木工程健康发展。

### 一、混凝土裂缝的类型

#### (一) 构造裂缝

构造裂缝产生原因是混凝土结构缺乏刚度,或者在施工或者日后使用中出现刚度突变的情况,将会影响到混凝土结构的稳定性。可以进一步划分构造裂缝为结构裂缝和构件裂缝,结构裂缝是因为改变了结构体的性能,增加了结构的约束力,在薄弱区域将会出现裂缝问题<sup>[1]</sup>。构架裂缝指的是向结构内部施加纵向力,在转折钢筋之后很难消除横向力,因此影响到整体结构的稳定性,提高了裂缝问题的发生率。

#### (二) 沉降裂缝

因基础差异变形,使建筑物内部受力改变,使构造物出现开裂。由于在沉降阶段,混凝土在承受抗拉应力的同时承受着剪切和抗压的双重影响,导致其内部的抗拉应力很难互相平衡,从而导致了混凝土的整体强度偏弱,裂缝的可能性也随之增大。一般来说,在钢筋砼结构中,最容易产生沉降裂缝。在建筑结构的下部,主要是因为基础沉降引发裂缝问题,通常是在承台部位和基础梁端周围产生裂缝问题;当房屋中间部位出现过大的沉降,墙体内部的裂缝会呈现出“八”字形。在土木建筑中沉降裂缝比较常见。地基沉降量关系到裂缝的宽度,如果模板、支撑结构的部位出现松动情况,则会导致结构的沉降、收缩等问题,影响到整体施工质量。

#### (三) 温差裂缝

完成混凝土浇筑和振捣施工之后,混凝土结构将会进入到初凝状态,这一阶段会释放较多的水化热,会快速提高混凝土温度,引发混凝土结构膨胀。混凝土外部

散热效率较高,将会增加内外温差<sup>[2]</sup>。因为热胀冷缩原理的影响,混凝土表面处于收缩状态,但是内部却处于膨胀状态,如果内部产生的力超过了混凝土强度,将会引发温差裂缝。

#### (四) 塑性收缩裂缝

混凝土原材料包括水泥和砂砾以及外加剂等,水是维持结构完整性,实现水化反应的关键,然而在施工过程中,往往会遇到多种情况,如高温、严寒等极端情况,在高温环境中极易引发塑性收缩裂缝。

混凝土进入到初凝状态之后产生水化反应,如果这个时候出现高温或者大风天气,将会快速流失混凝土表面的水分,进而影响到混凝土结构的形变能力,当混凝土内部出现形变,内部的混凝土将会对外部形成压力,此时外部结构缺乏强度,将会因此产生塑性收缩裂缝。这种裂缝通常是不连贯的,中间部位更宽,在混凝土结构的各处都会分布这类问题,而且具有较大的处理难度。

### 二、混凝土裂缝产生的原因分析

#### (一) 水泥水化作用所致的干缩变形

混凝土的硬化过程实质上是一个水化反应的过程,而水泥水化反应需要一定的水分,因此在混凝土硬化过程中不可避免地会出现收缩。如果混凝土的收缩超过了自身的抗拉能力和变形能力,就会导致混凝土开裂。

#### (二) 环境因素影响

混凝土在长期暴露于阳光、雨水等外界环境中时,会发生热膨胀或冷收缩现象,从而产生裂缝<sup>[3]</sup>。此外,温度变化也会引起混凝土内部水分蒸发或凝结,造成应力不平衡,进而引发混凝土裂缝。

#### (三) 施工操作不当

在施工操作过程中,如果不注意施工工艺和技术标准,可能会造成混凝土浇筑不密实,形成空鼓或蜂窝现象,使得混凝土结构受力不均,容易引起裂缝。例如由于钢筋的直径较大,容易与混凝土发生黏结破坏,造成钢筋外露,严重影响到建筑物的稳定性。如果保护层厚度不够,则会降低混凝土结构的强度。

#### (四) 材料配比不当

混凝土本身具有良好的抗拉强度,但如果在使

过程中配比不当，则会降低混凝土的强度，甚至产生裂缝<sup>[4]</sup>；同时，不同种类的混凝土对水灰比有不同的要求，如果配比不当，会导致混凝土强度下降，从而出现裂缝。

### （五）结构设计问题

一些土木工程工程项目的设计方案不够合理，结构布局不科学，没有充分考虑到实际施工情况，导致混凝土结构不能很好地适应外部环境变化，易产生裂缝。

## 三、混凝土裂缝处理方法及注意事项

### （一）表面修补法

在土木工程中，如果发现混凝土裂缝不严重的情况下，可以采用表面抹面修复的方式进行处理。具体步骤如下图所示。具体操作时，首先应使用细石混凝土将裂缝周围清理干净，并对裂缝内进行凿毛处理<sup>[5]</sup>；然后用干净的水清洗干净，并放入水中浸泡2~3天，待其晾干后，再使用水泥砂浆对裂缝进行修补，随后利用抹子压实水泥砂浆，保证在裂缝内部充分填充修补材料。在养护阶段施工单位需要结合材料性能，保证修补材料的硬度和强度等符合标准，才可以实现修补的目的。

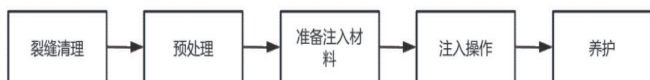
在土木工程建筑中，如果混凝土结构表面的裂缝宽度大于0.5mm，就要及时采取措施进行处理，避免裂缝的进一步扩大。对于一些直径超过5mm的工程裂缝，应使用环氧砂浆对裂缝进行填充，然后用木槌敲击修补处，以保证修补效果。另外，对于温度收缩引起的裂缝，可采用灌浆法进行处理，即使用优质的环氧树脂或聚合物乳液等材料，注入到裂缝中，从而减少裂缝宽度，提高建筑物的安全性和耐久性。



图1 表面修补流程

### （二）注入修补法

这一方法指的是利用特定材料填充和封闭裂缝，保障整体混凝土结构的强度。具体施工流程如下图2所示。1. 首先清理裂缝中的杂物，这样才可以在裂缝中填充注入的材料，优化修补效果。如果混凝土裂缝的位置比较深且较大，则需要先使用钢丝刷清除表面的杂质，使表面更加光滑，然后再使用压缩空气将缝隙中的水分抽出来。2. 在预处理阶段，可以在裂缝表面设置胶带，也可以设置注入孔，避免外溢注入的材料，保证在裂缝中全面填充注入材料。3. 施工单位需要结合工程条件合理选择注入材料，常用的材料包括环氧树脂和聚氨酯等，同时根据裂缝尺寸参数配置材料<sup>[6]</sup>。4. 在注入操作阶段，施工单位利用注入设备向裂缝中填充注入材料，施工单位需要对注入压力和速度等进行控制，并待其干燥后使用水泥砂浆对裂缝进行修补，优化修补效果。5. 在养护阶段需要结合注入材料特点，保证注入材料的强度和硬度等符合标准。



注入修补流程图

## （三）结构加固技术

### 1. 增加配筋

在混凝土结构中设置钢筋，可以使结构的承载力得以提升。施工单位需要评估裂缝的长度和宽度等，明确混凝土结构的需求，对加筋方案合理设计。①施工单位需要及诶和裂缝实际情况合理确定配筋增加的位置和数量等，并且要合理选择布置方式。②施工单位需要全面清理裂缝，保障加筋部位的洁净度。③在加工和安装钢筋的时候，施工单位需要在裂缝周围合适部位设置槽，结合设计要求加工和调整钢筋，在预定位置安装钢筋，并且落实钢筋固定措施。④安装钢筋之后，施工单位需要均匀地浇筑混凝土，并且落实混凝土结构养护措施。

### 2. 预应力加固

在预应力加固施工中，利用预应力作用保证混凝土结构承受较大的荷载，对裂缝发展发挥出控制作用，提高整体结构的稳定性。在实际施工中需要做好以下几点：①精确定位裂缝，同时需要确定裂缝的长度和深度等，制定科学的预应力加固方案。②合理设置预应力锚固点，通常是在裂缝周围和结构受力点布置锚固点，同时需要安装和固定钢束<sup>[7]</sup>。③利用预应力设备张拉处理钢束，发挥出钢束的预应力，随后在锚固点上固定钢束两端，可以发挥出预应力作用。④结合施工要去浇筑混凝土，注意均匀性地分布混凝土，同时需要通过养护措施提高混凝土的强度等。⑤完成浇筑施工之后，施工单位需要验收加固的结构，主要是对锚固点和钢束固定情况进行检查分析，监测混凝土质量和表面变化，对结构变形和裂缝发展情况进行跟踪分析，及时落实修复措施。

在土木工程建筑施工中，还需要注意以下几点：首先，施工人员要严格按照规范要求来进行混凝土施工，认真控制好水灰比、振捣时间等，确保混凝土的密实度，尽可能减少裂缝的产生；其次，要加强原材料的质量管理，严禁使用质量不合格的材料，确保钢筋和混凝土的配合比满足设计标准；此外，还要合理安排工期，保证施工工序符合相关规定，减少因赶工而导致的施工质量问题，同时也要加强对施工人员的培训，提高其专业技能和职业素养，以便更好地完成各项施工任务。

## 四、裂缝防治措施

### （一）尽量减少温度应力

对于温差引起的裂缝，可采取以下措施：1. 对构件进行保温隔热处理；2. 增大混凝土密实度或厚度，提高混凝土的抗渗性能，防止水的渗透引起干缩裂缝；3. 适当调整施工工艺，如分层浇筑、分段施工、对称施工等<sup>[8]</sup>。4. 在施工中可以利用塑料薄膜覆盖混凝土结构，同时需要合理调整骨料配比，通过合理添加粉煤，因此减少水泥和细骨料使用量，有利于控制温度应力。下表为某土木工程中掺入粉煤之后混凝土温度对比。

表1 粉煤掺加前后混凝土温度测试

状态	温度（℃）
不掺加粉煤混凝土绝热温度	70.8
不掺假粉煤混凝土内部中心最高温度	72.4
掺加粉煤混凝土绝热温度	50.5
掺加粉煤混凝土内部中心最高温度	57.7

此外对混凝土内部碎石温度进行控制,也可以实现温度控制目的。如果施工环境温度较高,施工单位可以对混凝土浇筑温度进行控制,可以将冷却管埋设在混凝土结构中,在管中流通冷水可以加快散热。

### (二) 合理使用外加剂

在混凝土中加入适量的外加剂,能够改善混凝土的各种性能,如增加流动性、改善耐久性等,同时还能降低混凝土成本。目前,市场上有很多种类的外加剂,但并非所有的外加剂都适合用于混凝土施工。在选择外加剂时,必须根据具体情况,选择最合适的品种。一般来说,选择化学外加剂时,应该注重其稳定性,以及与水泥石之间的相容性<sup>[9]</sup>;而选择矿物外加剂时,则应注重其分散性和保水性。在施工中可以利用减水剂,有利于减少拌和用水,同时不会影响到混凝土坍落度。施工单位还可以用膨胀剂,可以对混凝土的收缩性能发挥出补偿作用,有利于控制混凝土温度应力,降低裂缝问题发生率。

### (三) 优化配比

为了达到最佳的使用效果,应该严格控制混凝土配比。通常来说,混凝土设计时,水灰比控制在0.5~0.6左右为宜,但随着原材料质量的下降,水灰比会有所上升,这就需要在施工过程中对其进行严格控制。除此之外,在实际施工过程中,还可以通过调整水胶比的方式,来改善混凝土的流变性,从而有效控制裂缝的发展。

### (四) 加强控制浇筑和振捣工序

#### 1. 浇筑处理

在进行浇筑工作之前,施工单位需要检查预埋件和模板质量,经检验确认无误后方可开始浇筑,如果发现问题必须停止施工,及时处理问题,经整改后检查没有问题之后,就可以继续浇筑。在进行混凝土的浇筑时,要制定相应的施工计划,在设计方案时,要将现场环境、劳动力调度、工艺技术等各种影响因素都加以综合考量,以确保现场有足够的工人,以保证浇筑的持续进行,在施工计划中要尽可能地减小施工缝的数目,防止产生裂缝问题。在进行浇筑工作的过程中,施工单位需要加强监控施工流程,一旦发现有离析现象,首先要做坍落度的测试,然后采取针对性的调整方式,而不是用水来调整坍落度,那样就会导致混凝土强度下降。如果在下雨或者下雪的情况下,不能在户外进行施工,这样会增加水泥的水灰比,从而对工程的施工质量产生不利的影响<sup>[10]</sup>。对于某些高大的部件,在浇注时要按照设计的规定来控制浇筑高度,一般不超过500mm,待到下面的砼全部找齐,并且角部已经被填满,然后再进行上面的浇筑。在浇筑过程中,墙体和柱均需先浇筑,待其自然沉降之后再对梁板进行浇筑。梁和板的浇筑必须按照先梁后板的次序进行,这样才能确保结构的稳定性。

#### 2. 振捣施工

在振捣施工中,施工单位需要在下部混凝土的5cm左右插入牵引杆头,在振捣阶段要避免出现气泡,此外需要调控振动器和夹具的间距。施工人员的操作专业性

关系到裂缝的形成,因此施工单位需要加强培训施工人员,避免因施工操作不合理引发施工质量问题。尤其需要培训有关裂缝的处理技术,做好培训之后需要组织考核活动,没有通过考核不能进行施工。

### (五) 加强养护管理

在混凝土浇筑完成后,应立即对其进行浇水养护,以保证其结构强度得以充分发挥。在混凝土浇筑完毕后,一般要经过7~14d才能达到一定的强度。因此,在这一段时间内,必须采取必要措施,确保混凝土处于湿润状态。此外,在冬季进行混凝土浇筑时,由于气温较低,混凝土内的水分容易冻结,从而导致混凝土内部出现硬脆的冰晶,因此在浇筑完成后要及时覆盖上麻袋等保温材料,并注意保持环境温度。如果天气特别寒冷,可以采用暖棚法和塑料薄膜法等方法,来确保混凝土不受冻害。

### 结束语

土木工程中,混凝土工程是整个建筑的基础和关键。其中混凝土裂缝问题一直都是一个难以解决的问题,因为其可能会导致建筑物发生断裂、变形等情况,给人们的生命安全带来隐患。因此,在土木工程建筑施工时,需要注意做好对混凝土裂缝的预防工作。同时,还要采用科学有效的方法对已出现的裂缝进行处理。这样才能确保混凝土的质量符合相关标准,从而提高整个建筑工程的质量。

### 参考文献

- [1]刘恩泽.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术研究[J].四川建材,2024,50(08):110-112.
  - [2]赵非.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术研究[J].四川建材,2024,50(08):155-157.
  - [3]李宝玉.建筑土木工程的混凝土楼板裂缝控制技术探讨[J].建材发展导向,2024,22(14):82-84.
  - [4]葛雪峰.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].中国高新科技,2024,(08):51-53.
  - [5]刘利洋.论土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J].佛山陶瓷,2023,33(12):44-46.
  - [6]黄俊.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(33):133-135.
  - [7]王妍如.建筑土木工程中混凝土楼板裂缝相关问题解析[J].建材发展导向,2023,21(04):60-62.
  - [8]纪海林,罗宁.高层建筑混凝土裂缝产生的原因及质量控制分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(02):131-133.
  - [9]臧鹏.浅谈土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J].居舍,2021,(16):33-34+86.
  - [10]贾广鑫.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].房地产世界,2021,(08):85-87.
- 作者简介:宋俊飞,1986年8月,男,汉族,山西长治,本科,工程师,专业方向:混凝土结构加固及处理。