

# 探究建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理方法

张楠 魏川

唐山冀东水泥外加剂有限责任公司

**摘要：**现如今，混凝土材料已经成为工程施工中应用最为频繁的建筑材料之一，在主体结构以及墙面等多个施工环节中，混凝土均发挥着重要的基础性作用。但在混凝土应用过程中，其会受到外界环境以及施工工艺等多种因素影响，出现裂缝问题，直接影响到工程的美观性和施工建设质量、安全性。基于此，文章针对工程施工过程中混凝土裂缝的发生原因以及治理方法进行研究。在简单分析混凝土裂缝危害及其分类的前提下，针对诱发混凝土裂缝的温控、材料配比以及工艺等多项因素，从混凝土裂缝的治理技术选择、施工工艺的合理管控、混凝土温度以及配合比的管控、后期养护计划的制定等多个方面出发，提出相应的解决对策。

**关键词：**建筑工程施工；混凝土裂缝；成因；治理方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.027

在当下工程施工过程中，混凝土在基础建材体系中占据着十分重要的位置，在建筑行业追求现代化发展的背景下，工程建设质量提高也成为施工企业关注的核心内容。混凝土在施工建设过程中是否会出现裂缝问题，能够客观地反映施工企业的工艺水平以及工程施工质量。考虑到在现代工程建设过程中，混凝土的施工环节数量较多，并且其中会受到多种因素的综合影响，混凝土裂缝问题也十分常见，对于主体结构的稳定性以及美观性都会产生一定的影响，同时也不利于施工企业经济效益水平的提高。基于此，本文通过研究常见的工程建设混凝土裂缝类型及其发生原因，探讨了相应的治理对策，为工程施工中混凝土裂缝的有效管控提供参考。

## 一、混凝土裂缝概述

### （一）危害

混凝土已经在当下建筑工程施工中广泛应用，在浇筑以及后续养护的过程中，会因为受到工艺、人为操作以及外界自然环境等多种因素的影响产生裂缝问题。如此一来，混凝土主体结构强度和稳定性与工程建设设计方案之间必然会存在一定的差距。同时，裂缝问题的存在意味着外界的水分将会顺着裂缝逐渐渗入到主体结构内部，从而出现结构内部材料腐蚀以及流失的问题，建筑结构的稳定性将会持续下降。在这种情况下，如果出现地震这类外界地质灾害，使得主体结构会在瞬间出现断裂问题，从而带来各种安全事故，建筑结构自身的使用寿命以及居民的人身安全都无法得到保障。此外，混凝土裂缝作为目前建筑行业关注的核心问题，施工企业

都会在发现混凝土裂缝问题之后，第一时间进行返工处理，但却需要因此投入更多的时间成本以及材料成本，将会影响到施工企业的工程建设经济效益<sup>[1]</sup>。

### （二）常见的混凝土裂缝分类

以目前工程建设的相关案例看来，在工程建设期间混凝土裂缝类型大致可以分为如下几种：一是温度裂缝。在工程建设过程中，墙面施工材料性能会随着外界温度数值的变化而产生改变，这也是混凝土裂缝问题发生的主要原因。这种因为温度因素变化出现的混凝土裂缝，不仅规格存在明显的差异，并且分布上不存在明显的规律，对于后续的工程质量以及返工处理都会带来一定的影响。二是收缩裂缝。在完成混凝土浇筑之后，一旦出现了水分快速挥发的现象，很容易出现收缩裂缝。外界气温的变化对于水分的挥发速度也会产生一定的影响，如果混凝土裂缝保持梭子状，并且呈现出一种中间宽、两间窄，但整体的分布缺乏规律，意味着这种裂缝的出现与外界气温有着密切的联系<sup>[2]</sup>。在混凝土表面材料水分快速挥发的影响下，收缩裂缝的产生意味着混凝土结构的整体强度水平与预期目标存在着较大的差距。三是钢筋生锈裂缝。钢材作为目前建筑工程施工中的常见基础建材，同样也会在混凝土施工过程中发挥作用，如果混凝土材料配比与标准要求之间存在一定的差距，又或者是其中掺入其他因素，很容易诱发材料生锈的问题，从而带来裂缝问题。目前在钢材主要是在混凝土的中心点安装，在生锈之后便会出现锈迹，钢材体积也会逐渐增加，从而对混凝土结构产生挤压，带来裂缝问题。四是沉陷裂缝。部分施工企业为了进一步提高工程建设经济效益，通常都会使用最低的成本制造工程施工模板，并且材料的添加数量与工程建设质量要求之间存在一定的差距，很容易带来沉降裂缝的问题。尤其是在我国冬季的北方地区，因为气温较低，在冰雪化水的状况下，体积改变也很容易引发混凝土的沉陷裂缝，并且这类裂缝通常会在土质较差的区域内出现。

## 二、建筑工程施工过程中混凝土裂缝出现的主要原因

### （一）工艺原因

目前用于工程建设的混凝土材料，与之相关的工艺流程变得更加复杂，施工方要对各个施工环节全方位进行管控，但实际上绝大部分施工方在工程建设过程中并未针对混凝土的施工工序进行全过程管控，使得裂缝问题的发生概率有所提高。最为常见的现象是施工操作与规范标准要求之间存在差距，施工人员对于个人积累的

主观施工经验产生了过度依赖。同时，部分施工方为了进一步控制工程建设的成本投入，尚未选择现代化的施工技术，并且在工程建设过程中混凝土的浇筑和振捣工作也并未满足实际的标准要求，很容易出现裂缝问题，直接拉低工程建设的质量<sup>[3]</sup>。

### （二）材料配比因素

混凝土自身材料的配比合理与否，同样会在工程建设完工之后，在多种因素的影响下诱发裂缝问题。最为常见的现象是间断级配、集料颗粒级配参数设置不合理，导致混凝土在施工后很有可能会出现较大幅度的收缩状况，意味着混凝土结构的内部和外部拉应力数值无法保持平衡状态，从而带来裂缝问题。同时，在混凝土配比确定的过程中，如果水灰比数值过大或者是其中的水泥用量明显超过标准的要求，意味着在混凝土浇筑完成后会出现水分大量残留的现象，从而带来水泡以及空隙这类问题，随着水分的持续挥发以及外界温度的变化，也会带来裂缝现象。

### （三）温度因素

部分施工方在混凝土浇筑施工环节，并未对材料的表面和内部温度变化进行实时测量，导致混凝土自身的温度数据掌控不够全面，使得在混凝土浇筑以及后期的养护过程中，散热和保湿措施落实不到位，会因为内外温度数值存在较大的差异，从而带来表面或者是深层的裂缝现象，直接拉低了混凝土主体结构的稳定性以及工程建设质量。在混凝土浇筑以及后续养护期间的温度控制不合理，意味着水热化速度也会受到影响，混凝土材料的自身拉应力数值也会出现较大幅度的波动，进一步加大裂缝问题的发生概率。

### （四）后期养护因素

在完成混凝土浇筑工作之后，后期养护工作是否能够按照既定方案有效落实，会对混凝土的水热化反应产生最为直接的影响，并且水热化的反应速度最终会反映到混凝土自身的干缩性能方面，反应速度越快，意味着混凝土在后期养护过程中将会出现瞬间的较强干缩性，拉应力数值将陡然增加。一旦缓冲时间有所不足，混凝土强度水平则会与目标要求存在一定的差距，从而带来裂缝问题。

## 三、建筑工程施工中混凝土裂缝的防治对策

### （一）裂缝修补技术的合理应用

目前在工程建设期间，如果施工方及时发现混凝土结构存在的细小裂缝，可以选择使用多种修复技术进行处理，但需要结合裂缝的具体类型、结构强度以及发展程度合理选择。目前用于混凝土裂缝治理的施工技术分为如下三种：

一是填充剂。该方法是由施工人员根据混凝土结构的裂缝发展状况选择特殊的填充材料，以此对于混凝土结构进行修复以及加固，避免出现裂缝持续发展的现

象。施工人员在选择填充剂修补裂缝时，需要优先对裂缝位置分布较为松散的碎屑、油污这类杂质全面清理，确保裂缝表面的填充剂附着力能够进一步增加。随后，施工人员要以裂缝的发生类型、原因、宽度、深度为基础选择具有经济性的填充材料，最为常见的填充材料以聚氨酯、环氧树脂和聚合物修补胶等为主，这类填充材料在流动性和黏结性方面的优势表现得十分明显，可以选择利用注射器在裂缝中注入填充剂，从裂缝一端注入，确保填充剂能够在整个裂缝中全部填满。在裂缝被填充剂完全填满之后，也需要开展养护工作，保障填充剂能够在较短的时间内固化<sup>[4]</sup>。施工人员需要根据之前选择的填充剂对于养护时间和方法进行调整。这种方法对于裂缝发展程度较为严重或者是诱发原因不明的裂缝处理适用性较差，需要向专业工程师或者是结构师寻求帮助，在有效评估裂缝发展原因以及性质的前提下，确定是否能够使用填充剂。

二是植筋加固。这种方法是选择利用碳纤维片或者是钢筋等基础材料在裂缝中安置，确保混凝土主体结构的抗裂性能以及承载能力水平可以得到明显提升。在裂缝处理期间，要求施工人员同样清除裂缝周边区域的杂质以及松散分布的混凝土。在此之后，需要开槽并完成裂缝的预处理工作，确保植筋材料和混凝土之间的黏结强度能够满足初始目标要求。同时，施工人员需要结合裂缝的宽度、结构等多方面的特点科学地挑选植筋材料，常用的钢筋和碳纤维片等材料有着强度和粘接性能方面的优势，在植筋材料镶入裂缝之后，材料的两侧需要与健康的混凝土结构粘连。钢筋材料可以使用螺纹套筒或者是直接埋入混凝土中。如果选择使用碳纤维片进行加固处理，则需要利用特殊的黏合剂与健康混凝土结构进行固定，并同步开展裂缝附近的养护工作。

三是胶粘剂修补方法。这类方法是选择较为常见的修复膏以及聚合物修复胶这类胶粘剂对于裂缝的表面进行填充或者是修补，确保混凝土结构的外观和结构强度能够逐渐恢复到正常状态。胶粘剂修补方法与之前的填充剂注入修补方法基本类似，但差距表现在施工人员需要结合裂缝的宽度、类型等多方面的差异，科学选择胶粘剂材料，并且在填充修补工作完成之后需要进行平整，确保裂缝表面能够与周边的混凝土结构高度基本保持一致。

### （二）施工工艺的合理设计以及调整

施工工艺能够从根源上避免在混凝土施工中出现裂缝、变形这类问题。在设计混凝土结构期间，要求相关人员根据工程现场勘查所得的相关数据，就主体结构的变形特征以及受力特性综合进行考量，根据工程建设的质量要求合理调整构件的尺寸、配筋等数据，避免在混凝土结构建设以及养护过程中出现应力数值过大或者是应力分布过于集中的问题。在混凝土浇筑施工期间，

要求施工人员根据企业提出的规章制度要求，对于养护条件和浇筑条件合理进行管控，避免出现干燥收缩以及脱模过早的问题，确保混凝土硬化反应能够保持均匀状态，避免出现收缩裂缝问题。如果在高温环境下进行施工，又或者混凝土构件体积较大，可以使用冷却剂这类降温措施，确保在混凝土浇筑和养护过程中的热收缩范围能够得到有效管控<sup>[5]</sup>。同时，在浇筑混凝土的过程中，也需要对模板的填充密实性进行检测，避免出现空隙和气泡这类问题。在完成混凝土浇筑工作之后，需要安排专业人员针对混凝土的温度、湿度条件进行管控，避免因为水分挥发过快或者是外界温度过高带来的裂缝问题。

### （三）混凝土材料的合理管控

混凝土温度以及材料配比也是诱发混凝土裂缝问题的主要原因。施工方要在混凝土浇筑期间针对材料温度数值合理进行管控，可以利用专业的检测仪器针对混凝土材料温度定期进行检测，并选择使用厚度为0.14mm的塑料薄膜或者是三层左右的覆盖物，在混凝土结构表面进行覆盖，以此发挥其保温保湿的作用。同时，在混凝土温度控制的过程中，需要施工方根据工程施工的质量要求，对于水泥用量进行管控，并对骨料级配数据进行调整，合理地添加引气剂或者是增塑剂。在混凝土搅拌生产过程中，可以选择持续少量加水以及添加冷却碎石这类方法，对于混凝土温度进行管控。如果外界的施工温度长时间过高，同样可以选择埋水管输送冷水或者加快散热等方法，保证混凝土内部温度数值能够逐渐下降。

在混凝土裂缝问题处理和预防的过程中，材料配比合理调整也是最为有效的方法。水泥浆作为整个混凝土材料的关键组成部分，水泥浆用量需要在满足工程建设质量要求的前提下，将其用量适当进行削减。从某种程度上看，骨料粗细程度和混凝土的干缩性之间有着明显的负相关关系，意味着施工方需要根据工程建设的质量要求，最大限度地提高骨料粗度，以此降低裂缝问题的发生概率<sup>[6]</sup>。相关单位需要以工程现场勘察数据为基础，通过配合比试验，综合考量混凝土在强度和和易性方面提出的要求，对于水灰比数值进行调整，并将砂石粒径和含量适当提高。同时，在混凝土浇筑和振捣过程中要严格遵照企业规章制度的要求落实各项工作，避免出现空隙问题。

### （四）后期养护工作的有效实施

在完成混凝土浇筑和振捣工作之后，后期养护工作对于混凝土的硬化以及结构强度都会产生明显的影响。故此，施工单位需要专门安排工作人员按照已有的工作计划落实养护工作，第一时间发现、处理存在的裂缝问题。同时，施工方要以工程建设的实际状况对于养护时间科学进行规划以及调整。总体看来，包含普通硅酸盐

水泥的混凝土结构及养护工作时长基本要维持在7天以上，而防水混凝土的养护工作时长则需要超过14天。如果用于工程建设的混凝土材料，包括低温热膨胀水泥材料或者是火山灰质硅酸盐水泥材料，则养护时间也需要进一步延长到21天或以上。此外，拆模的时间会对混凝土的养护结果以及裂缝问题的发生产生影响。在完成拆模工作之后，要求施工人员立即选择使用塑料薄膜对于混凝土结构表面进行覆盖，并且维护工作要持续28天以上，定时在混凝土结构表面喷洒一定的水分，以此维持混凝土结构的温度和湿度，避免出现数值过大波动的现象，预防裂缝问题的发生。

### 总结

总体看来，裂缝问题存在对混凝土结构的美观性、施工质量和安全性都会产生明显的影响，要求施工方结合裂缝在类型、原因以及宽度等方面的差异选择不同的处理方法。以目前工程建设的经验看来，施工工艺、混凝土材料配比、后期养护和混凝土材料温度都是诱发裂缝问题的主要原因。施工方需要在安排专业人员负责混凝土浇筑、养护等多项工作的前提下，针对处于发展初期的裂缝合理选择裂缝修复技术，进一步提高混凝土结构的主体强度。同时，在工程建设过程中要对施工工艺以及混凝土的材料配比数值、温度数值进行管控，有效降低裂缝问题的发生概率，配合后续养护工作的有效实施，以此提高混凝土部分的施工质量。

### 参考文献

- [1] 张艳霞. 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(33): 112-114.
  - [2] 王志良. 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究[J]. 居舍, 2023(28): 67-70.
  - [3] 李华杰, 张士进, 冯展等. 建筑工程施工中裂缝处理方法研究[J]. 住宅与房地产, 2023(26): 100-102.
  - [4] 宁军红. 建筑工程施工中混凝土裂缝及防治措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(20): 132-134.
  - [5] 白治琴. 建筑工程施工中大体积混凝土裂缝控制技术[J]. 工程机械与维修, 2023(04): 158-160.
  - [6] 陈夕林. 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理研究[J]. 建筑与预算, 2023(03): 52-54.
- 作者简介: 张楠(1985—), 性别: 女, 民族: 汉族, 籍贯: 河北省唐山市, 学历: 本科, 职称: 建材工程师, 研究方向: 建材工程技术。
- 作者简介: 魏川(1985—), 性别: 男, 民族: 汉族, 籍贯: 河北省乐亭县, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 化工生产工程。