

# 关于控制建筑施工混凝土裂缝技术分析

刘成军

滕州市城市建设综合开发公司

**摘要：**混凝土结构在施工中起着举足轻重的作用，因此混凝土裂缝的优化已成为当前建筑领域的一个重要课题。但在施工过程中，由于施工过程中受到环境因素的影响，造成了结构开裂，从而使结构的整体稳定性和美感受到极大的影响，甚至会造成结构的坍塌。因此，对结构裂缝进行有效地防治，是一个值得讨论的问题。施工单位必须清楚地认识到结构裂缝的成因，并制定相应的控制措施。

**关键词：**建筑工程；混凝土；裂缝技术

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.033

## 引言

随着社会经济的快速发展，建筑行业日新月异，钢筋混凝土的建筑结构越来越复杂，需要满足不同的建筑需求。同时，混凝土商品的大量推广、各种新型建筑材料的出现，使得建筑结构产生裂缝的概率大大增加，有些甚至已危及居民的人身安全。一些建筑地下工程的裂缝问题已影响了建筑的整体功能，所以，为了降低建筑出现裂缝的概率，我国研究了很多新型的建筑材料，一些防水效果比较强的材料能有效地防止建筑的裂缝渗水。目前，建筑行业也在不断引进防水效果更强的材料。

## 一、混凝土工程裂缝及治理措施概述

混凝土结构裂缝是当今混凝土结构问题中最为普遍的一种，它对工程造成的破坏较为严重，对工程的整体质量有很大影响。尤其是在工程出现大量的混凝土裂缝时，会使工程结构承载能力下降，进而对建筑物的稳定产生不利影响，甚至严重的会引起建筑物坍塌，对人民群众的生命财产安全造成极大的威胁。另外，建筑工程的相应功能也会因为缺乏安全性而大幅降低。总体而言，建筑的合理设计不仅要满足居民的基本居住需求，还要具有相应的抗震、防火等性能，但由于工程上的裂缝，其承受力不足，致使建筑物出现了一些问题。不能达到相应的效能和作用，在混凝土结构建筑施工过程中，通常采用两种方法来控制裂缝，分别是防止和修补。防止措施的目的是为了预防建筑物出现裂缝。因此，此类措施多在正式施工之前进行；而修补措施的目的是控制已有的混凝土裂缝在扩大对建筑物的效能产生很大的影响。因此，此类措施一般都是在施工后进行。从理论上说，这两种方法均能对提高混凝土的质量起到积极作用。

## 二、常见的混凝土裂缝分析

### （一）温度裂缝

在建筑施工中，混凝土施工质量直接关系到施工的质量和安全性。温度差异是导致混凝土开裂的重要因

素。在施工中，由于混凝土的水化热作用，导致了混凝土内部和外部温度的差异，从而导致混凝土开裂。温差裂缝是由天气、材料使用等原因引起的，混凝土内部结构的温度高，在固化过程中会因为高温而蒸发水分，会带走一部分热量，使得混凝土内外温度有很大的差异，从而产生裂缝。

### （二）表面裂缝

对混凝土的开裂进行了分析，由于混凝土在固化时会蒸发大量的水分，因此温度的降低会使混凝土的内外结构发生明显的温差，从而使混凝土结构发生开裂和内部结构发生改变。当混凝土表面开裂时，空气会渗透到混凝土中，由于空气中存在着某种腐蚀性物质，所以钢筋在接触到空气后，会发生氧化，造成钢筋的腐蚀，对其他部件造成影响，危及工程的正常运行。

### （三）沉降裂缝

由于方案设计中存在着不合理的地方，设计者没有根据工程实际情况进行详细地分析，导致资料的采集和设计的错误，荷载体系的数值与实际工程的要求不相符。另外，在施工中受降雨、降雪等气候因素的影响，在混凝土尚未固化前就会发生碰撞，导致结构的沉降裂缝。

### （四）收缩裂缝

环境因素是混凝土产生裂缝的主要因素，施工中混凝土的施工区域较大，内外固化的时间也不同，受到天气、光照等因素的影响，混凝土表面固化的时间要比内部固化的时间短，收缩速率也会有很大差异，从而引起混凝土的协调性紊乱，进而产生裂缝。在某些复杂的情况下，裂缝的产生会增多，从而给工程带来风险。

## 三、建筑施工混凝土裂缝的危害

### （一）建筑的整体强度将会下降

在建筑施工中，混凝土结构若发生开裂，将会使整个结构发生变化，使其整体强度下降，进而影响结构安全性与稳定性。如果出现更大的裂缝，则会使钢筋暴露在空气中，钢筋会被腐蚀，从而使建筑的整体强度下降，影响到建筑的正常使用。

### （二）缩短施工项目的使用年限

混凝土开裂问题在早期并不明显，因此对工程的正常使用造成的危害还在可控范围内，只要能及时处理，就不会影响工程的使用寿命。反之，若长期忽略，不能得到科学的处理，不仅会使建筑的使用寿命减少，而且会给施工单位带来经济上的损失，甚至会导致较大的安全事故。

### （三）建设项目的施工质量将受到影响

混凝土结构裂缝意味着施工质量的降低，也就是混凝土质量存在问题，进而加速了裂缝的蔓延。当裂缝扩

大到一定的范围时，其承载能力会随之下降，这将进一步影响施工的质量。若能及早发现混凝土裂缝问题，及时采取相应的控制措施，可降低对施工质量的影响。

### 四、建筑工程中混凝土裂缝成因

#### （一）温湿度变化因素

通常情况下，若混凝土表面温差相对较大，混凝土结构则很容易产生温度裂缝现象，浇筑期间，混凝土硬化过程中，水泥灰释放相应热能，即水化热现象。这一现象不仅会提高混凝土内部温度，同时还会使其表面逐渐产生拉应力。降温期间，在混凝土的影响下，水泥内部也会产生拉应力，若其超出混凝土自身承受能力，则很容易产生裂缝现象。相关研究表明，温度应力裂缝包括早期、中期及晚期。早期阶段水泥所释放水热化以及混凝土弹性模量都会产生显著改变，中期阶段在冷却温度应力的影响之下，混凝土也会随之产生改变。晚期阶段，在早期和中期残余应力的影响下，由于其超出了混凝土承受能力，因此裂缝风险逐渐提高。不仅如此混凝土冷却以及硬化期间，其表面湿度也会产生改变，若相关工作人员并没有对其维护工作加以关注，不仅会影响混凝土内部，其表面也会产生干燥现象，进而造成裂缝。

#### （二）塑性收缩因素

塑性状态通常产生于混凝土浇筑之后，这一过程中混凝土表面水分的快速蒸发很容易引起裂缝。这一类型裂缝其深度相对较浅并且形状缺乏规范性。塑性收缩的产生主要是由于混凝土浇筑后其表面并未完全被覆盖，进而导致表面水分快速蒸发所引起的混凝土急剧收缩，进而造成开裂。

#### （三）原材料质量因素

混凝土组成成分包括骨料、砂石、水泥等，一旦原材料存在质量问题，混凝土裂缝风险则会随之增加，对于砂石来说，若其含泥量超标，混凝土强度则会随之降低，且混凝土干燥后还会产生网状裂缝；骨料当中泥性硅化物所占比例相对较高，一旦遇到碱性物质，则会逐渐产生碰撞物质，进而使拉应力增加，使混凝土构件产生裂缝现象。

#### （四）化学反应因素

混凝土浇筑后，各种化学反应的产生会增加开裂风险。混凝土当中，碱骨料反映裂缝这一化学反应极为普遍，在拌和混凝土后会逐渐产生碱性离子，这些离子在和骨料产生化学反应之后其体积会随之增加，混凝土膨胀开裂风险相对较高。这一现象在混凝土结构使用过程中极为普遍，所以对于相关工作人员来说，在施工之前需要做好准备工作并将防护对策落到实处，减少开裂现象产生。

#### （五）施工工艺及养护因素

首先混凝土拌和时间过长、拌和不匀、运输时间较长等都会使其配合比产生变化，若浇筑速度快较快并且浇筑顺序缺乏合理性，混凝土质量则会产生变化，进而使混凝土性能受到影响，浇筑后混凝土构件以及结构裂缝

风险相对较高。同时现场振捣过程中，若振捣不合理，混凝土均匀性以及密实性也会随之受到影响，进而引起裂缝现象。其次混凝土养护能够使混凝土水化反应速度产生变化，降低其强度。养护期间对混凝土水化热进行合理控制极为关键，同时还需要冷却拌和之后的混凝土，确保浇筑之后的混凝土最高以及最低温度梯度最小。混凝土养护的重点在于确保混凝土的正常硬化以及凝结。混凝土湿度较低或者是养护时间相对较短，混凝土收缩则会随之增加，进而诱发裂缝。最后施工过程中，在钢筋上放置振捣棒进行震动，过早震动会对钢筋和混凝土之间的握裹作用产生影响，降低混凝土密实性以及均匀性。若钢筋保护层厚度相对较薄，钢筋和混凝土的握裹作用则会随之降低，进而削弱对混凝土开裂变形的约束作用。

### 五、建筑工程施工中混凝土裂缝防治措施分析

#### （一）重视混凝土的科学配比

混凝土的配比是影响混凝土质量的重要因素，混凝土是由水泥、砂石、骨料、水等物质配比而成，根据现场情况以及施工期间的温度情况科学调整混凝土的配比，例如根据混凝土内砂石含量调整缓凝剂等物质含量，根据现场温度将搅拌机调整到合适温度，保障混凝土的搅拌完全性，避免在浇灌的过程中由于搅拌不均匀或者水分蒸发速度过快造成的混凝土构件质量下降，引发混凝土的裂缝问题。

#### （二）重视施工材料质量问题

施工材料的质量影响的使用命以及裂缝问题发生的概率，施工单位在材料选购上需要严格把控每一个环节，完善对施工材料的进一步检测机制，避免劣质施工材料运送到施工现场，重视对材料供应厂家运行资质的审查，在合同签订中施工单位将施工材料的具体要求写进合同款项当中，保障厂家提供的材料质量。安排材料采购监督人员，避免采购人员对资金的不合理利用，要求采购人员按照施工进度合理定量采购，避免施工现场对材料的不合理储存，降低施工材料质量。根据对混凝土构件的设计强度要求，结合现场工作环境等因素，选择适宜品种的水泥进行混凝土调配。混凝土构件内的钢筋质量能够有效提高混凝土构件的稳定性，提高构件的承载能力，因此，钢筋的质量与直径也需要根据设计的要求进行采购，并在钢筋的保存过程中避免钢筋发生生锈问题，保障钢筋的质量。施工材料的质量得到保障的背景下，现场质量监理人员监督施工人员的施工技术，及时发现操作不规范的行为并纠正，对施工技术人员培训相关技术要求并进行技术交底，提高施工人员的责任感与认真性，降低工作失误的次数，提高混凝土的施工质量。

#### （三）施工现场制定完善的工程管理制度

施工现场负责人对混凝土构件质量存在问题的部分及时要求施工人员进行重建并贯彻问题原因，提高施工人员的工作责任感，降低混凝土构件出现裂缝问题的发生概率。施工管理制度的内容完善要求现场负责人对施

工材料进行最后一步的质量检查,并对施工人员培训相关知识,提高施工人员对材料质量的敏感度,丰富施工人员的知识量。提高对施工人员的技术能力与工作结果的要求,合理安排每一位施工人员的工作岗位,当出现问题时对相应人员采取严格的惩罚制度,提高施工人员的工作质量。合理安排每日的工作进度与工作内容,要求每一个施工环节结束并通过质量检查后进行下一个环节的工作,避免后期的重复施工,保障建设工程在规划期限内完成,降低施工单位的建设成本。施工现场负责人提高对建设环境的敏感度,当出现新的影响因素时及时与质量监理人员沟通,提高工作效率及时上报问题,工程建设相关利益方立即开展问题研究讨论会议,完善设计图纸内容,进一步提高设计的合理性,保障施工现场后续的工作按照最新图纸进行,提高工程的施工质量。

#### (四) 加强对混凝土搅拌温度的控制

在不同地区施工的过程中,根据当地气候特点调整混凝土内水的含量,达到混凝土温度与气温的协调,控制混凝土发生裂缝的概率。夏季施工过程中,在没有阳光直射区域进行混凝土的搅拌与加工,降低混凝土构件的厚度,避免混凝土在阴干过程中出现水分蒸发速度过快引发的干燥收缩,影响混凝土的强度,最终造成混凝土构件的裂缝问题。

#### (五) 加强施工期间及后期的维护

建设过程中不仅要关注混凝土投入建设之前的质量,在建设期间还要时刻关注混凝土的养护。施工人员要对已浇筑完成的混凝土结构进行保温、保湿,并在混凝土完全凝固之前完全封闭该区域,防止外部环境对混凝土凝固。在建设期间可以设置混凝土结构防水层,并对防水效果进行测试,保证混凝土凝固期间不受到自然环境的影响。同时,要对混凝土结构采取保温措施,减小混凝土内外温差,特别是在室外温度比较低时,保温措施能缓解混凝土块的自约束应力,提升混凝土的结构稳定性,减少温度裂缝的发生。一般采用的方法有以下两种:一是适当提高周围环境的温度,降低混凝土的降温速度,有利于混凝土质量的提高,避免混凝土因表面干裂影响混凝土结构的整体承重能力,保温措施应根据混凝土制作温度和周围环境温度进行调整,保证混凝土中心温度与周边温度之差控制在 $25^{\circ}\text{C}$ 以内。二是建设期间遇到下雨时,可在混凝土结构周围设置防雨彩条布,并做好地面建筑排水工作,避免雨水影响混凝土质量。

### 六、强化裂缝的修补

在修复建筑混凝土裂缝时,需要对其进行相应的修补,其中最常用的方法有:第一,置换修补技术,是一种在施工中普遍采用的混凝土结构裂缝修复技术,适用于裂缝较大的区域。在施工中,这种技术将利用新材料代替裂缝部分。首先,工人从裂缝中取出水泥,并用高压水枪冲洗,当剩余部分全部清除后,在裂缝处填入新

的混凝土。通过对裂缝进行修补,可以获得较好的修补效果,但是,该工艺十分复杂。在工程建设中,要根据工程建设的时间来进行合理的分析与选取。第二,灌浆修补技术。对于某些渗漏型裂缝,可以采用灌浆修补技术,即先将材料混合,再利用高压设备将其灌注到裂缝中,以达到填补裂缝的目的。在混凝土裂缝治理中,常用的方法有:水泥、化学灌浆。对于化学灌浆修补技术而言,其应用效果较好,但由于所选用的化学灌浆材料较少,目前主要应用于大型混凝土裂缝的治理工作中。水泥浆液具有较高的凝固性,能够适应潮湿条件下的凝结需要,并且能够有效控制凝结时间,可以满足混凝土结构裂缝治理的需求,因此,应用广泛。第三,表面修补技术能够对某些深度和宽度不大的裂纹进行修复。在实际使用中,表面修补技术用于修复表面的裂缝。该方法可以有效地改善混凝土结构的防水性能,并达到裂缝养护的需要。修补方法有骑缝修补和全部修补。在应用表面修复技术时,整体工艺较为简单,但对裂纹的修复效果却不理想,所以在使用此类技术时,必须对裂缝情况进行详细的分析。

结束语:混凝土建筑的整体重量由建筑内部的钢筋和混凝土共同承载,因此,为了保证建设质量,建设之前应先勘察现场,根据施工环境设计合理的建筑结构,规划建筑材料的性质要求,结合当地的自然环境制定混凝土的浇筑流程,将结构裂缝出现的可能性降到最低。但是,施工现场的环境变化仍然会导致建筑结构裂缝的发生,因此,必须严格按照各个阶段的施工规定进行施工,同时对混凝土结构进行合理地后期维护,降低裂缝发生的概率。

#### 参考文献

- [1] 韦茂. 房屋施工混凝土裂缝的原因及防治策略探究[J]. 城市建筑, 2019, 16(27): 187-188.
- [2] 也永明. 浅谈钢筋混凝土结构裂缝的成因及预防措施[J]. 中国标准化, 2017(10): 236.
- [3] 吴燕龙. 浅析混凝土施工中的裂缝控制[J]. 北京印刷学院学报, 2021, 29(2): 155-158.
- [4] 赵兴廷. 大体积混凝土施工温度裂缝防控[J]. 居舍, 2019(33): 77.
- [5] 苏刚. 混凝土裂缝的成因预防及处理[J]. 四川水泥, 2020(4): 16-17.
- [6] 杨顺发. 浅谈混凝土裂缝的成因及预防措施[J]. 绿色环保建材, 2019(8): 218.
- [7] 刘彩红. 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理探究[J]. 居业, 2022(07): 73-75.
- [8] 邵星驰. 建筑工程中混凝土裂缝的成因与治理[J]. 砖瓦, 2022(06): 47-49.
- [9] 史晓娟. 建筑工程混凝土裂缝的处理技术探讨[J]. 四川水泥, 2022(04): 150-152.
- [10] 丁华. 建筑工程施工过程中混凝土裂缝的加固[J]. 砖瓦, 2022(01): 125-126+128.