

建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与对策分析

张 杰

(北京市第三建筑工程有限公司, 北京 101200)

摘 要 建筑工程施工过程中,混凝土是一项主要的建筑原材料,其质量对于建筑工程整体具有重要的影响作用。但是当前建筑工程施工中仍然存在着许多的关于混凝土方面的问题,混凝土裂缝就是其中最主要的一个,严重影响着建筑工程的质量和使用安全。建设单位和施工单位必须分析总结混凝土裂缝出现的各种原因,并有针对性地采取措施,解决混凝土裂缝的问题,以提高建筑工程的整体质量。

关键词 混凝土裂缝 建筑工程 监督管理

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)02-0047-03

混凝土是建筑工程施工过程中应用最多也是最重要的一项原材料,是构成建筑工程的主体材料,对于建筑工程的整体性和功能性具有至关重要的作用,因此混凝土的质量也是建筑工程整体质量的关键,我们在进行建筑工程中应用混凝土时,必须要加强对混凝土的质量管理^[1]。尤其是当前混凝土施工过程中,容易受到各种因素的影响,以及混凝土自身结构的原因导致裂缝问题,如果不做控制和处理,将会形成质量和安全隐患,严重威胁建筑工程整体的使用安全和使用年限^[2]。我们必须加强对建筑工程中混凝土裂缝成因的分析,并有针对性地采取控制措施,从而保证建筑工程的质量,保证用户的使用安全。

1 混凝土裂缝分类及危害

1.1 微观裂缝

微观裂缝通常发生于混凝土结构的内部,尺寸一般较小,不超过0.05毫米。这类裂缝一般情况下对建筑工程的质量不会产生很大的影响,但是如果混凝土的承重超出了限度,其内部的微观裂缝就会进一步发展扩大,进而影响到混凝土结构的完整性以及建筑工程的稳定性^[3]。由于人们无法直观地观察到混凝土内部的微观裂缝及其变化情况,需要使用专门的仪器来进行检测,以便在其影响到建筑整体时能够及时的采取措施。目前,主要使用超声波探测仪来检测微观裂缝,超声波能够精准地检测出裂缝的详细信息。另外渗水也是一种对微观裂缝的观察方法,而且经济实用、操作简单,因此应用较为广泛。

1.2 表面裂缝

表面裂缝是比较常见的一种混凝土裂缝,这种裂缝通常出现在混凝土浇筑以及凝固硬化的过程中,形

成的原因多种多样,对于建筑物的质量影响较大。因为裂缝的出现,会使空气及其他具有酸碱性质的物质通过裂缝进入建筑结构内部,并在其内发生化学反应,造成裂缝的持续扩大;或者与混凝土内部的钢筋发生氧化反应形成铁锈进而逐步侵蚀钢筋,导致钢筋的承重力减弱,会严重影响建筑工程的稳定性;裂缝的出现还会导致建筑工程渗漏问题的发生,带来严重的质量问题,降低人们的居住体验。

2 原因分析

2.1 设计原因

在建设工程的设计阶段,需要综合考虑各种情况,对混凝土结构的整体受力情况、混凝土与钢筋的配合比例、配比所需达到的刚度等参数进行精确的计算,才能保证混凝土结构的稳固与承重能力。如果在计算过程中出现漏算、计算失误、未考虑全面等情况,都可能造成后期混凝土裂缝的出现。

2.2 材料质量问题

混凝土的原材料质量问题是形成混凝土裂缝的主要因素,如选用的水泥规格型号与施工现场的温度、湿度等环境条件不适应;砂石的颗粒大小、级配等不合理,集料的泥沙含量超标;各种原材料如水泥、水、砂石、添加剂等的配合比例不当,搅拌不均匀、时间过短或过长;原材料的质量本身不符合标准要求等。这些质量因素都会导致混凝土结构裂缝的出现。

2.3 钢筋缺乏耐腐蚀性

如果建筑工程所使用的钢筋本身的耐腐蚀性较差,在工程施工过程中就会受水、添加剂等的影响而逐渐发生腐蚀,这种腐蚀会引发钢筋与混凝土结构之间的缝隙出现。并且随着腐蚀的不断加剧,缝隙会逐渐发

展扩大,最终形成混凝土的裂缝。

2.4 施工因素

在混凝土浇筑的过程中,任何一道工序如混凝土搅拌、混凝土运输、混凝土浇筑及振捣等,如果没有按照标准要求规范施工,都会导致混凝土裂缝的出现。比如,混凝土搅拌不充分、不均匀;混凝土运输过程中没有做好保温工作;混凝土浇筑时,模板支撑力不够或者模板的结构不合理、模板拆除的时间提前;混凝土振捣不充分造成混凝土的漏振,进而导致混凝土的密实度不足等,这些因素都有可能造成混凝土的结构出现裂缝。另外,在混凝土浇筑完成之后至完全凝固期间是裂缝高发的阶段,如果不注重对其养护,则非常容易留下裂缝隐患。

2.5 地基沉降

如果地基的稳定性不足发生不均匀的沉降,在巨大的沉降拉力作用下就会使混凝土产生裂缝。这种情况下,混凝土结构裂缝的大小、方向、深度等都与地基沉降的程度有着直接的关系。通常情况下,地基沉降产生的作用力巨大,会对混凝土结构造成贯穿性的裂缝。

2.6 混凝土结构收缩

1. 水泥因素导致的混凝土结构收缩。水泥是组成混凝土的主要成分,其在硬化的过程中会消耗掉水分,正常情况下水分消耗会在20%之内,这样不会导致混凝土的过分收缩。但是当外部的一些因素导致水分蒸发,混凝土内部的水分消耗就会超过标准范围,导致混凝土面积缩小,进而引发裂缝的产生。

2. 添加剂导致的混凝土结构收缩。在混凝土搅拌过程中通常会添加减水剂、膨胀剂等来促进混凝土的流动,这些添加剂的剂量必须要适量,过少达不到水分吸收蒸发的目的,过多则会使混凝土的结构收缩过度,从而导致裂缝的产生。

3. 矿物质掺合料导致的混凝土结构收缩。混凝土搅拌过程中会添加硅灰等矿物质来促进混凝土的搅拌,但是硅灰会加速混凝土结构的收缩,从而促使混凝土自缩值逐渐增加。另外还会添加适量煤灰,而如果煤灰过量就会使混凝土的自缩值变小。自缩值过高或过低都会使其与标准自缩值不相符,最终会导致混凝土结构裂缝的产生。

4. 温度因素导致的混凝土结构收缩。混凝土内外的温差以及外界温度的变化也是引起混凝土结构收缩的主要因素。混凝土在不同的温度下会发生热胀冷缩,而混凝土内部的各种原材料对于温度的敏感度又不尽相同,这种差距就会导致不同的结构变化。比如,混

凝土热胀冷缩的系数较小,而钢筋对于冷热的温度变化则相对敏感。在温度发生变化时,钢筋膨胀会明显超过混凝土,混凝土会在钢筋膨胀过程中被迫压缩,从而形成裂缝。

5. 水分蒸发导致的混凝土干缩或塑性收缩。混凝土浇筑完成后在其硬化的过程中,水分会不断蒸发,进而引起混凝土表面的干缩,当干缩超过一定标准之后就会产生一些尺寸较为细小的缝隙,即干燥收缩裂缝。这种裂缝常在混凝土的表面出现,而且尺寸很小,也比较浅,一般不会存在很大的安全威胁,但是如果这种裂缝尺寸超出了0.2毫米,或者出现较多的干燥收缩裂缝时,就必须要及时地采取措施进行维护,否则将影响建筑工程的外观,也会相对地降低建筑工程的使用年限。另外,水分的蒸发也会引起混凝土整体体积的收缩,此时当水分蒸发速度不一致时,就会导致混凝土结构收缩得不均匀,进而引发塑性收缩裂缝。具体的形成过程是:混凝土浇筑完成凝固之前,表面的水分蒸发速度较混凝土内部水分蒸发速度更快,因此表面的收缩速率要快于内部的收缩,这种速度上的差异就会导致塑性收缩裂缝的产生。其形成的主要原因有外界气温过高或风力较大,混凝土表面的水分蒸发速度就会变快,或者没有采取适当的养护措施如保湿、保温、遮蔽等,导致未硬化的混凝土易受外界气候变化的影响,最终导致塑性收缩裂缝的产生。

3 对策分析

3.1 完善混凝土结构设计

在设计过程中要全面考虑工程的实际情况,精准计算混凝土结构的受力情况,所需混凝土的各项原料配比以及钢筋混凝土的配合比例等,保证混凝土的强度足够支撑建筑工程的重力作用,减少裂缝发生的可能性。另外,还可以优化工程项目的结构设计来减少裂缝出现的情况。比如,可以选用中低强度的混凝土材料或者减少建筑顶面的钢筋数量,这样可以有效减少混凝土裂缝的产生。

3.2 加强对混凝土的质量控制

混凝土是由各种原料如水泥、砂石、粉煤灰、水等混合搅拌形成的,各种原料必须按照合适的比例添加,才能保证混凝土的质量合格、结构稳固,如果配比不当,就有可能造成混凝土裂缝的产生。为此,建设单位首先要保证各种原材料的质量,尤其是水泥,必须具有合格证书和质量合格的检验报告,并随时进行各种原料的质量抽检。其次要对混凝土的质量进行检测,如强度测试、密度试验、抗冻试验等,保证混凝土的各项指标参数符合标准要求。

另外,在混凝土搅拌过程中,适量的添加一些矿物集料或添加剂等也能够有效防止结构裂缝的产生,但注意一定不能过量,否则会适得其反。比如,当混凝土中的骨料吸水性较强时,可以适当减少水泥比例,这样可以有效减少混凝土的自缩率。在混凝土中加入粉煤灰,可以减少水的蒸发,使混凝土的收缩范围控制在标准参数内。适当地添加一些添加剂如高效减水剂,能够有效提高混凝土的密度,并降低裂缝产生的可能性。总之,在进行混凝土配比搅拌时,必须结合工程实际需求、自重情况以及工程结构等实际情况,合理地调整、添加混凝土原料,并调试出最恰当的配合比例。

钢筋的腐蚀也是混凝土裂缝产生的因素之一。在施工过程中必须要加强对钢筋的保护,减少外界因素对钢筋造成的腐蚀。首先,需要确保钢筋的质量合格,并具有较强的耐腐蚀性。其次,保管好钢筋,避免雨水淋湿。最后,如果钢筋表面有铁锈则会加快腐蚀过程,从而降低钢筋的强度,必须要去除铁锈或者弃用。

3.3 加强施工过程的监督管理

必须确保混凝土施工过程中的规范操作,才能减少操作不规范导致的混凝土裂缝。首先,建设单位需要精确地计算出混凝土的用量、振捣时间、浇筑时限、施工间隔等。如果在施工过程中发现混凝土渗出现象,应当对混凝土的表面即刻采取压力抹灰措施。其次,混凝土浇筑完成凝固硬化过程中,可以在混凝土的表面放置一些垫板来分散外界应力对混凝土表面的冲击,提高混凝土的强度。

3.4 控制沉降缝

地基的不均匀沉降是导致混凝土裂缝的重要因素,因此在混凝土施工前必须检查建筑物的沉降深度是否符合标准。如果沉降深度不符合标准,那么意味着地基的承载力不足,轻者会导致建筑物的裂缝,严重的会导致建筑物的倾斜、塌陷,因此在混凝土施工前如果发现沉降深度不符合要求,必须停止施工并进行修正,保证地基的强度和承载力,最大程度上控制混凝土结构变形缝的发生。

3.5 控制温度

施工过程中早晚与中午的温差、混凝土内外的温差以及外界温度的骤变都会对混凝土的结构收缩产生影响,进而引发裂缝的产生。因此在混凝土施工过程中必须合理的控制温度,尽量减少因温度变化而引发的裂缝。例如,在混凝土浇筑时,可以采取相应的措施降低浇筑的温度,从而避免混凝土内外的温差过大,

也能够使混凝土较快地凝结。在外界温度较高时,可以采取遮蔽、喷涂等方式来降低混凝土原料的温度,或者使用冷凝管等降温设备来进行混凝土的浇筑。在混凝土固化过程中,应当采取一定的保温措施如覆盖等来减少混凝土内外的温差,减少温度应力对混凝土结构收缩带来的不良影响。如果遇到雷雨天气,必须采取措施来遮挡混凝土表面,避免雨水对未硬化的混凝土带来的不利影响,防止混凝土裂缝产生。

3.6 减少施工过程中的荷载

施工过程中如果混凝土结构上所承受的荷载过多,则受到次应力的影响也会导致裂缝的产生,因此在建筑工程的施工过程中必须要注意其他施工工序对混凝土结构所产生的不良影响。为了避免其他施工过程、机械设备等对未完全凝固的混凝土带来的应力冲击,可以对混凝土进行再次抹压,时间应当选择在浇筑完成后最终凝固前的阶段。在混凝土施工完成静置一日后可以轻卸并分散荷载量,三日后可以在混凝土的表面铺设模板,以分散混凝土自身的应力,减少各种应力对于混凝土结构的不良影响。

4 结语

混凝土是构成建筑工程整体的重要部分,其施工质量关系着建筑工程整体的质量和性能。当前的混凝土裂缝问题较为常见,严重的裂缝问题甚至会影响建筑工程的使用安全,我们必须加强对于混凝土裂缝成因的分析,然后有针对性地采取措施预防混凝土裂缝的出现。通过上述分析,我们可以看出混凝土裂缝的成因很多,既有混凝土自身特性的原因,也有外在环境因素和人为因素。在进行混凝土裂缝防治时,我们必须严格控制好人为因素,如控制混凝土原材料的质量、规范施工等,并采取措施尽可能地减少外界因素对混凝土结构的影响,以及优化改善混凝土结构特性,从而减少混凝土裂缝的发生条件,降低混凝土裂缝产生的可能性,提升建筑工程整体的质量。

参考文献:

- [1] 汤旭. 建筑工程施工中混凝土裂缝的防治技术探讨[J]. 住宅与房地产, 2017,17(15):68.
- [2] 徐兆全, 苏成, 范学明. 大型混凝土底板温度与收缩裂缝分布特征计算[J]. 工程科学与技术, 2019(11):1-6.
- [3] 韩斗善. 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与对策简述[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(16):30.