

工业与民用建筑混凝土结构裂缝形成及预防措施

解建军^①

(南京华旭工程项目管理有限公司, 江苏 南京 210003)

摘要: 由于混凝土内部不均匀受力, 导致混凝土构件出现开裂。造成混凝土裂缝的原因有材料、结构外力、施工、环境等, 原因不尽相同。本文对工业和民用工程中的裂缝危害、成因等方面进行分析, 同时对防治措施进行论述。

关键词: 工业和民用工程; 建筑; 水泥结构开裂; 防范对策

中图分类号: TU755.7 **文献标志码:** A



由于内外因素的作用, 在工程建设中经常发生混凝土结构开裂现象。混凝土结构出现裂缝, 不但会对房屋的外形产生不良影响, 而且会使其耐用性和刚度下降, 导致房屋渗漏。为此, 应对施工中出现的混凝土结构开裂进行深层次探讨, 同时采取切实可行的防治措施, 保证工程质量, 提高其耐用性。

1 混凝土结构裂缝在工业和民用建筑中产生的危害

无论是工业建筑还是民用建筑, 混凝土构件开裂都会引起一定问题, 其中, 混凝土构件整体强度、刚度和承载能力的下降, 会对建筑产生较大影响。所谓的“整体强度降低”, 就是因为混凝土开裂, 将钢筋裸露在外面, 钢筋很容易受外界环境和水的影响, 发生化学反应, 致使钢材的品质和硬度降低, 同时会因为雨水中的酸性腐蚀, 腐蚀掉的钢筋会让钢筋的品质降低, 导致建筑的性能降低, 形成恶性循环, 影响工业和民用建筑的使用寿命。所谓的“刚性减弱”, 就是在混凝土开裂时, 处于中心轴线的地方, 在一定范围内会有一定位移。这样会对整个项目的设计产生一定负面作用, 如果不能尽快解决, 那么就会产生更多裂隙, 将削弱房屋的刚度, 使大楼无法承受长期压力, 同时降低整个工程的承重和耐久性^[1]。

2 工业与民用工程中的混凝土结构开裂形式

工程施工中出现的各种类型混凝土结构裂缝有温度裂缝、干缩裂缝、塑性收缩裂缝、沉陷收缩裂缝和

塌陷裂缝^[2]。

2.1 温度裂缝

温度开裂是由于混凝土在不同的温度条件下产生收缩。由于受内外环境的限制, 混凝土不能自如地压缩, 引起混凝土受约束张力, 产生开裂。在某省某居民区22、23号楼地基的浇筑过程中, 由于温度骤降, 导致表面混凝土温度的梯度增大, 产生温差。温度裂缝的方向无规则性, 呈交叉状分布。在建筑深处, 温度裂缝一般都是平行于短侧或者倾向于垂直方向, 在更深的地方, 则会有更多裂缝。冬天裂缝较大, 夏天较狭窄。另外, 这些裂缝还会腐蚀钢筋, 降低其耐腐蚀性能^[3]。

2.2 干缩裂缝

由于在养护过程中出现干燥收缩开裂, 浆体中的湿气会持续地被汽化, 发生干燥收缩。由于不同部位的湿度变化, 其产生的影响是有差别的。干缩裂缝多为网状、平行裂缝, 其宽度小于0.2 mm。混凝土的干缩性开裂是由于掺入的物料不均匀造成的。

2.3 塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝是由于混凝土在干燥环境中由于水分流失过快而产生的。在终凝前, 由于其强度较低, 同时在较高的风、温度下, 会迅速脱水, 导致混凝土的抗压能力下降, 出现开裂。随着风力的增大, 湿气的蒸腾速率将进一步加快。

2.4 沉陷收缩裂缝

混凝土表层出现沉陷和收缩开裂, 在浇筑阶段经

作者简介: 解建军(1976—), 男, 江苏省镇江人, 大专, 工程师, 研究方向: 工业与民用建筑。

常出现,直至混凝土凝固才停止。在浇筑过程中,粗集料因自身质量的作用而出现下陷,水泥则会出现上浮现象。由于粗集料及埋深等原因,导致混凝土内部的相互隔离。另外,由于混凝土结构的材质存在问题,导致产生裂缝。

2.5 塌陷裂缝

塌陷裂缝是由于施工场地地基不稳定,以及回填土的密实性不强所致。在冬天,由于冻土的表层存在模板支撑,冻结后的冻土会产生不均匀沉陷。这种断裂是一种贯通式的裂隙,它与地表之间的角度一般为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$,同时有较大的位移。在基础变形不变的情况下,沉陷开裂的稳定性较好。

3 混凝土结构在工业和民用建筑中产生裂缝的成因

3.1 因原料品质而产生的裂缝

混凝土是一种常见的建筑原料,如果不能满足要求,就会产生大量游离氧化钙,对已成型的混凝土造成一定不利作用。在凝固阶段,由于氧化钙水化速率缓慢,使水化反应时间变长,导致混凝土仍处于凝固状态,对混凝土的拉伸性能产生一定不利作用。混凝土开裂的原因还包括水泥的强度,如果水泥强度在出厂时不合格,那么就会发生逾期和潮湿,在以后的工程中很容易出现混凝土开裂,降低工程的质量。在建筑工程中,砂石是常用的原料,如果砂石料的品质不佳,不仅会对混凝土的抗压能力产生一定不利作用,而且会使混凝土的收缩率增大。但由于泥质含量高,在拌和时会损耗很多水,使其抗冻性能和强度下降。但由于混凝土中某些组分与碱集料反应,使其发生膨胀,导致开裂。混凝土强度与碱集料反应裂缝的分布情况有密切关系。如果没有足够的力量,那么就会出现大量裂痕,同时缝隙中还会有透明的材料渗入,导致裂痕越来越大,受力过大的钢筋会出现顺筋开裂。

3.2 收缩开裂

出现变形主要是由于材料的塑性压缩。如果在建筑过程中发生自发收缩,那么就有可能导致混凝土的容积发生变化。连续灌注混凝土容易引起混凝土塑性收缩,其原因是混凝土的水化在一定程度上形成分子链,同时由于渗水量增加,造成混凝土脱水收缩。另外,由于混凝土表层含水量和内部水流速率的变化,造成不能进行均匀的收缩,这种现象不但会引起混凝土内向收缩,而且会引起混凝土局部收缩,以及混凝土局部变形,最终导致混凝土开裂^[4]。

3.3 因钢筋腐蚀而产生的裂缝

由于氧化物和 CO_2 的作用,致使钢筋渐渐被腐蚀,如果混凝土的品质不好或者保护膜太厚,都会造成钢筋腐蚀。同时,在钢筋四周充满大量氯气,还会逐渐腐蚀其表面的氧化薄膜,发生化学反应,在内部继续扩大,造成裂缝,同时造成锈蚀。这些问题都会导致混凝土和钢筋的抗剪性能下降,截面变小,导致结构的受力下降,以及其他开裂,很难保证工程的质量。

3.4 因工程质量而产生的裂缝

由于施工中需要频繁地进行混凝土结构灌浆,不满足施工技术和工程质量的不达标都会造成开裂,导致工期延误,缩短工程使用寿命。

4 混凝土结构在工业和民用建筑中的开裂防治措施

4.1 设计层面

在进行有关构造时,要注意防止结构截面等应力集中的问题,若发生这种情况,必须强化治理,同时采取相应的改进办法。在此基础上,施工技术要注重构造钢筋的合理分配,并与其他专业人士进行合理选择,如墙体、地面等薄壁材的合理布局。在施工过程中,如果出现收缩开裂,可以借助添加膨胀剂和补偿收缩技术进行处理^[5]。

4.2 水泥混合比例与选用的材料

选用混凝土原料时,要尽量避开强度高的混凝土,这样的混凝土既不能减小混凝土的热固性,又不能减小混凝土的含水量。为防止出现该问题,施工人员可在混凝土中添加外加剂和掺和料,有效地降低工程造价,以及混凝土的热固性,提高混凝土的使用率。

4.3 实地作业方面

在浇筑过程中,施工方要对振捣过程中的振捣次数进行准确把握,防止出现漏振和过振现象,同时采取二次振捣和抹面技术,达到高效排水的目的。另外,施工单位和监督单位要注意混凝土的保温,适当的冷却和隔热可以减小混凝土开裂现象,但对大、厚的混凝土,要充分考虑施工条件,针对出现的问题,应采取相应的施工措施,确保达到更好的效果。

4.4 原料管理

在施工期间,要加大对工地原材料的检验力度,确保所有的材料都达到相应的标准,既能节省材料的

费用，又能加快检测速度，保证工程正常进行。另外，在购买水泥时，应选用类似矿渣硅酸盐等不具有显著热化性的水泥，同时可适当地减小其加入量，并在不改变其实际应用的条件下，减小其设计强度。在挑选集料时，采购者必须仔细观察市场，在成本预算内，挑选品质较好的物料，对多个厂家比较后，选出性价比较高的原料。在集料的选取上，颗粒大小应该在38 mm以内。由于超细矿粉体的微球润滑和改善水泥的稳定性能，在工业和民用工程中得到广泛应用。它不但可以减小水资源的消耗，而且保证其耐化学侵蚀的能力。因此，技术工作人员可以根据不同的活化剂加入不同的配比，使水泥的水热性能得到改善，保证工程的质量，防止混凝土开裂。

4.5 加强建筑管理

在施工中，施工企业要不断健全管理体系，对施工各环节进行严格监控，确保工程质量符合有关规定，同时加大对工程项目的巡查力度，对施工中存在的问题立即制定方案，协调建设单位调整好施工现场。同时，可以对各部门的工程进度进行动态监控，确保工程的每个环节都能得到有效监控等，防止工程垮塌。另外，要加强对建设项目的质量控制，必须加强对项目建设的监管，并定期开展考核、审批、监察等工作，消除不合理的作业行为，并调整质检组织。

4.6 处理紧急情况

为保证项目正常进行，技术工作者必须针对各种情况，制定相应的应对措施。在挖掘基坑时，如果发生地基上的凸起物或地基移动等问题，可以根据工程的具体条件调整开采的先后次序，如果是非连续，则可以在基坑的底板上敷设加筋垫层，同时利用沙袋持续地进行回填。此外，如果在挖掘期间仍有水从深槽中渗透，应立即暂停工程施工，并对渗漏处进行全面排查，堵住渗漏点后才能进行施工。另外，如果地基发生变形，应及时停止开挖，并组织技术人员对其进行现场检查。当地基上出现裂缝时，可以采用注浆法对地基进行修复，以防止地表渗漏。

4.7 提高全体建筑工人的综合素质

随着工业和民用建设的发展，人们的生活水平越来越高，对工程质量的需求越来越高，工程技术工人的素质不高和检验工作的疏忽都会对工程的质量造成较大的负面作用。所以，在工业和民用工程建设中，必须对工程技术人员进行专门培训，增强工程技术队

伍的综合素质，提升工程技术水平，以及工程建设的技术水平，促进工程建设顺利进行。

4.8 防止沉陷开裂

沉陷裂缝由于集料层的优先沉陷和不适当的埋入构件造成，因此，在实际工程中要做到分段、定点、有序推进。首先要改善抽水效率，保证上、下两次浇筑之间的空隙不大于初凝。根据实际情况，在每个浇筑区的前、后各设置一台振动装置。一台安装在出水出口，保证上表面的混凝土密度；另一台安装在水泥斜坡底部，保证下面混凝土的致密。在进行浇筑时要留意后续振动，浇筑完毕后用铁辊子进行碾轧，确保混凝土不出现收缩开裂。

4.9 沉陷裂缝的预防

防止塌陷性开裂应从5个层面进行：第一，在工程场地存在填土地基和松软土时，必须进行地基处理。第二，确保模板强度、刚度和良好的支撑作用，同时使基础的受力达到均衡。第三，当地基被淹后，要对其进行适当治理。第四，按照相同工况下的混凝土试样，对拆模时间进行严格调控。第五，针对冻土区建筑模板制作提出相关需求。

5 结束语

综上所述，由于混凝土性能稳定、性价比高，在工业与民用建筑中得到广泛应用。然而，有关调查表明，由于气温和荷载等原因，钢筋混凝土建筑容易产生沉陷，以及开裂。这种开裂问题不但影响工程的质量，而且很难充分发挥其自身的特点，严重影响工程的正常使用。因此，本文对工业与民用建筑工程中混凝土结构出现开裂的成因进行深入研究，提出相应的防治措施，对保证工程质量有十分重大的现实意义。

参考文献

- [1] 易辉华.工业与民用建筑混凝土结构裂缝形成及预防措施[J].建材与装饰, 2017(46): 25-26.
- [2] 刘晓峰.关于工业与民用建筑混凝土结构设计的分析[J].江西建材, 2016(24): 54, 56.
- [3] 周波.试分析工业与民用建筑中的混凝土浇筑施工技术[J].低碳世界, 2016(31): 163-164.
- [4] 丁向存.谈工业与民用建筑混凝土施工技术[J].门窗, 2016(7): 117.
- [5] 王双伟.工业与民用建筑施工中混凝土结构裂缝形成及预防措施[J].智能城市, 2016, 2(1): 150-151.