

建筑施工中大体积混凝土裂缝控制措施分析

朱超雄

浙江麟栖建设有限公司 浙江 嘉兴 314000

【摘要】：当下各类建筑工程规模不断拓展，大体积混凝土已然成为地基、大型承台等核心构件的主要用材。混凝土水化反应放热、构件内外温差失衡、自身收缩变形以及外界受力作用，都会催生不同程度的裂缝问题。这类病害会损害结构完整度，缩短建筑服役年限，还会带来安全隐患。立足现场施工实况，本文将深入剖析裂缝形成根源，从原料选用、浇筑作业、温度管控与温控体系优化等方面，梳理落地性强的防控办法。

【关键词】：建筑施工；大体积混凝土；裂缝控制；措施

DOI:10.12417/2811-0528.26.16.063

引言

随着我国社会经济的快速发展，混凝土在建筑工程中的应用也越来越广。但因各种各样的应力因素造成大体积混凝土施工很容易出现裂缝，不仅会给建筑工程的美观性能产生影响，而且大面积的混凝土裂缝也会导致整个建筑工程的项目建设质量受到影响，为此必须加强对于建筑工程大体积混凝土的施工控制，通过恰当的方法寻找到大体积混凝土出现裂缝的根源，并且进行解决，提高建筑工程的施工质量。

1 建筑施工中大体积混凝土裂缝形成的根源

1.1 水化热温差产生的温度应力作用

大体积混凝土构件截面尺寸大、单次浇筑方量多，水泥与水发生化合反应的过程中会持续释放大量热能。由于混凝土实体厚重，内部积聚的热量无法快速向外扩散，最终形成内外温度悬殊的工况。构件内部受热产生膨胀形变，表层却随外界环境快速降温收缩，内外形变差异会产生较强的约束拉应力。一旦该数值超过混凝土自身抗拉承载能力，结构表面及内部就会产生无序裂缝。施工现场昼夜温度起伏较大，会反复加剧构件的冷热形变差异，大幅提升裂缝滋生与扩张的可能性。

1.2 材料固结引发的收缩形变效应

混凝土本身为多孔复合型建材，固化收缩是其天然物理特性，也是裂缝产生的基础内因。混凝土浇筑成型后，内部游离水分会随时间逐步挥发，内部胶体物料不断压实固结，整体体积随之出现自然回缩变化。相较于普通混凝土，大体积结构固化周期更长，水分挥发过程更持久，整体收缩幅度更为明显。混凝土收缩形变被地基接触面、支护模板等外部结构限制时，内部会滋生拉应力，进而形成收缩型裂缝。此类病害初期多为表层细纹，若缺乏有效管控，会逐步延伸扩展，形成贯穿性结构裂缝。

1.3 原材料品质与配比设计缺陷

建材品质不合格、配合比设计不合理，是人为造成混凝土开裂的关键因素。部分项目选用的水泥热值偏高、稳定性不足，砂石集料含泥量与杂质含量超出规范标准，会直接弱化混凝土的密实程度与抗拉伸能力。施工过程中，现场人员随意改动水胶比例、外加剂添加量把控不当，会破坏混凝土的拌合性能，导致硬化节奏紊乱。水体占比偏高会加大后期固化收缩幅度，外加剂配比失衡会造成结构固化不均匀，致使成型混凝土整体性较差，极易出现局部开裂破损的情况。

1.4 现场施工工艺操作不规范

施工现场工序管控疏漏、作业工艺不规范，是诱发大体积混凝土裂缝的主要人为原因。实际施工阶段，若浇筑分层过厚、浇筑速率过快，会造成结构内部热量淤积无法及时散出。同时，振捣作业疏密不均、漏振或过度振捣，会导致混凝土密实度参差不齐，内部产生蜂窝、空隙等质量缺陷。浇筑完成后，未及时做好覆盖保湿、养护周期不足、洒水保湿间断，会造成表层水分快速流失，引发干缩裂缝。另外，模板拆除时间过早、未达强度标准便施加施工荷载，会扰动未完全固化的混凝土结构，最终诱发结构性开裂问题。

2 建筑施工中大体积混凝土裂缝的控制措施

2.1 优化温控体系，消解温度应力裂缝隐患

针对大体积混凝土因水化放热集中、内外温差失衡产生的结构性裂缝，施工阶段需搭建全周期温度管控体系，从源头控温、过程散温、后期稳温多个维度落实精细化技术措施。施工选材阶段，优先选用低放热、缓凝特性的水泥基材，从根本降低水化反应的放热峰值。同时，可利用粉煤灰、矿渣微粉等工业粉料替代部分水泥组分，放缓水化反应速率，有效减少结构内部热量堆积。施工前期对砂石原料进行遮阳隔热、洒水降温处理，调控拌合用水温度，以此降低混凝土入模初始温度。浇

筑作业采用薄层、分块、连续推进的施工方式,合理把控单次浇筑厚度与工序间隔,让内部蓄积热量可以逐层有序释放。混凝土成型后即刻开展封闭保温养护,通过覆膜、铺设保温垫层等方式隔绝外界气温波动影响,精准控制构件内外温差数值,弱化温差变形产生的拉伸应力,有效抑制温度裂缝的产生与延展。

2.2 优化材料配比, 弱化结构收缩变形影响

混凝土硬化阶段的自主收缩特性是表层裂缝多发的重要诱因,通过优化配合比设计、改良基体性能,可有效降低结构收缩变形带来的开裂风险。为此,需结合工程实际受力需求与现场环境条件,针对性调整水胶配比、砂石使用率等关键参数,在满足结构强度与施工和易性的前提下,尽量缩减拌合用水量,弱化后期水分蒸发带来的体积收缩问题。同时,配套选用适配的高性能减水、缓凝型助剂,优化混凝土拌合体系的均匀度与稳定性,平衡整体固化节奏,防止局部固化速度不均产生收缩差。另外,还要严格筛选级配连续、质地坚实的粗细骨料,严控骨料含泥量与杂质占比,提升混凝土基体密实度与抗变形能力。通过全方位配比优化,有效降低混凝土硬化全过程的收缩率,减小结构形变幅度,缓解内部拉伸应力,从工艺层面规避表层细微裂缝及深层贯通裂缝的生成。

2.3 严控原料质量, 筑牢混凝土结构成型基础

原材料质量优劣直接决定混凝土结构的抗裂能力,做好建材质量全流程管控,是杜绝材料性裂缝的基础保障。所有进场施工材料均需执行严格的抽样复检制度,逐一核查水泥稳定性、水化放热指标,骨料粒径、洁净度以及各类外加剂的适配性能,所有检测指标达标后方可投入使用,坚决杜绝不合格建材进场施工。另外,还要结合现场施工工况匹配对应规格的建材,舍弃水化热偏高、稳定性较差的水泥产品,杜绝使用受潮

结块、变质风化的原材料。同时,落实标准化仓储管理,水泥与外加剂存放于密闭干燥库房,做好防潮防雨防护,砂石骨料分区隔离堆放,防止混杂杂物影响拌合质量。拌合作业时严格依照设计参数精准计量,杜绝现场随意调整配比的违规行为,保障各批次混凝土性能均匀统一,全面提升结构基体的抗裂与耐久性能。

2.4 规范施工工艺, 完善现场全过程管控机制

规范标准化施工流程、落实全过程现场管控,能够有效规避人为操作偏差引发的混凝土裂缝问题。正式浇筑前,需结合工程实况细化专项施工方案,明确分层浇筑厚度、推进速度、振捣点位等关键工艺参数,全程保持平稳连续的浇筑节奏,避免厚层集中浇筑造成的内部积热、结构密实度不均等问题。振捣作业遵循标准化操作准则,均匀有序施工,规避漏振、欠振造成的内部空隙、蜂窝缺陷,同时杜绝过度振捣引发的骨料沉降、砂浆分层现象,保障整体结构密实均匀。浇筑成型后及时开展表面收光找平,消除表层塑性形变缺陷,随即启动常态化保湿养护工作,根据环境温度调整养护时长与洒水频次,持续维持表层湿润状态,规避干缩裂缝产生。另外,还要在严格遵循强度标准开展拆模作业的基础上,以同条件养护试块检测数据为依据,禁止提前拆模、提前加载,避免未完全固化的结构受外力扰动变形开裂,全面保障大体积混凝土的施工成型质量。

3 结语

总而言之,建筑工程里大体积混凝土的防裂工作,直接关系到主体结构的稳固与使用寿命。现场作业中要把工艺细节、动态监测与现场管控落到实处,从源头减少裂缝产生。只有结合现场实操持续打磨施工方法,积累实用经验,方能稳步提升工程施工品质,守护建筑整体安全。

参考文献:

- [1] 郭炎.高层建筑大体积混凝土施工中裂缝控制技术分析[J].佛山陶瓷,2025,35(3):155-157.
- [2] 段玉和.房屋建筑施工中大体积混凝土裂缝控制措施的应用[J].房地产世界,2023,(23):154-156.
- [3] 陈剑.建筑工程中大体积混凝土施工及裂缝控制分析[J].四川水泥,2019,(4):274.