

房建施工中混凝土结构裂缝成因及防治技术分析

董本超

宜春交通投资集团有限公司

DOI:10.32629/jpm.v7i8.9014

[摘要] 房建施工中混凝土结构裂缝问题较为常见且影响重大。对其成因及防治技术进行分析，能有效提升建筑工程质量。混凝土裂缝成因多样，包括材料、施工工艺、环境等因素。通过对这些成因的深入剖析，可针对性采取防治技术，如优化材料配合比、规范施工流程、改善养护措施等。分析裂缝成因与防治技术，对保障房屋结构安全、延长建筑使用寿命具有重要意义。

[关键词] 房建施工；混凝土结构裂缝；成因；防治技术

Analysis of the Causes and Prevention/Control Techniques for Concrete Structural Cracks in Building Construction

Dong Benchao

Yichun Transportation Investment Group Co., Ltd.

[Abstract] Concrete structural cracks are a common issue in building construction that can have significant impacts. Analyzing the causes of these cracks and the corresponding prevention and control techniques can effectively enhance the quality of construction projects. The causes of concrete cracks are diverse, encompassing factors such as materials, construction methods, and environmental conditions. By conducting an in-depth analysis of these causes, targeted prevention and control measures can be implemented—such as optimizing material mix designs, standardizing construction workflows, and improving curing practices. Analyzing the causes of cracks and the associated prevention and control techniques is of great significance for ensuring the structural safety of buildings and extending their service life.

[Key words] building construction; concrete structural cracks; causes; prevention and control techniques

引言：

在现代房建施工中，混凝土结构是建筑主体的重要组成部分。然而，混凝土结构裂缝的出现成为困扰施工质量和建筑安全的突出问题。这些裂缝不仅影响建筑外观，还可能降低结构的承载能力和耐久性，引发渗漏等一系列问题。因此，深入研究混凝土结构裂缝的成因，并探寻有效的防治技术，是当下房建领域亟待解决的关键课题，对推动建筑行业健康发展具有现实意义。

1 房建施工混凝土结构概述

1.1 混凝土结构在房建中的重要性

混凝土结构是现代房屋建筑工程中应用最广泛的主体承重结构形式，是支撑建筑整体稳定性、安全性与使用年限的核心基础，直接决定房建工程的施工质量与服役性能。该结构具备整体稳定性强、承载性能优良、适配性广泛的优势，能够适配多层、高层及各类异形建筑的施工建设需求，承担建筑竖向荷载与横向外力作用，维系建筑整体受力平衡。在房建工程体

系中，混凝土结构承接基础、梁柱、楼板、墙体等核心构件，构成建筑主体骨架，保障建筑空间形态稳定与结构安全。

1.2 混凝土结构常见类型

房建工程中混凝土结构根据受力形式、构件形态与施工方式可划分为多种常见类型，适配不同建筑布局与承重需求。按照结构受力体系划分，主要包含框架混凝土结构、剪力墙混凝土结构、框架剪力墙混合结构等主流形式，分别适配高层住宅、小高层建筑与综合性公共房建项目。按照构件形态可分为板式结构、梁式结构、柱式结构与整体现浇式结构，覆盖楼板、梁柱、基础、墙体等各类建筑构件。按照施工工艺可分为现浇整体混凝土结构与预制装配式混凝土结构，现浇结构整体性与防渗性更强，装配式结构施工效率更高。

1.3 混凝土结构的特性

房建工程所用混凝土结构具备鲜明的材料与结构特性，兼具优势性能与天然短板，直接影响结构施工质量与裂缝产生概率。混凝土结构抗压性能突出、整体刚度较强、成型整体性好，

能够承受建筑各类静态与动态荷载，结构稳定性与抗震适配性较好，适配各类房建工程的安全建设要求。同时原材料取材便捷、施工可塑性强、结构耐久性能优异，可根据建筑造型浇筑成各类形态构件。但混凝土自身抗拉性能较弱、韧性不足，属于典型的脆性材料，在外力作用与内部应力变化下极易产生形变开裂。同时混凝土具备热胀冷缩、干湿变形的物理特性，硬化成型过程中会产生自主收缩形变，受施工、环境、材料影响易出现结构裂缝，是施工质​​量管控的重点薄弱环节。

2 混凝土结构裂缝成因分析

2.1 材料因素导致的裂缝

混凝土原材料质量不达标、材料配比不合理是引发房建结构裂缝的基础性内因，各类材料性能缺陷都会直接影响混凝土成型质量与结构稳定性。水泥品种选型不当、安定性不达标、强度性能不足，会导致混凝土硬化过程不均匀，产生内部收缩应力失衡，诱发结构性裂缝。粗细骨料含杂质、级配不合理、粒径搭配失衡，会降低混凝土密实度与整体性，造成结构内部空隙较多、受力不均，在外力作用下出现开裂问题。拌合水质地不达标、含有腐蚀性杂质，会破坏水泥水化反应效果，降低混凝土整体强度与粘结性能。同时外加剂选用不当、掺配比例失衡，会扰乱混凝土凝结速度与收缩特性，引发早期塑性收缩裂缝与后期结构性裂缝，严重影响混凝土结构成型质量。

2.2 施工工艺不当引发的裂缝

房建施工过程中工艺操作不规范、施工流程管控不到位，是现场混凝土结构裂缝产生的最主要人为因素，贯穿拌合、浇筑、振捣、成型全流程。混凝土拌合不均匀、拌合时长不足，会导致材料混合不充分，结构强度分布不均，局部强度薄弱区域易产生开裂。浇筑施工中浇筑速度过快、分层浇筑厚度不合理、浇筑连续性不足，会造成混凝土结构分层粘结性差，产生层间裂缝。振捣作业过振、漏振、振捣间距不合理，会引发混凝土离析、密实度不足，形成内部空隙与表面细微裂缝。施工模板支护不牢固、刚度不足、拆模时间过早，会导致结构受力形变，引发结构性开裂。同时钢筋布设间距不合理、保护层厚度不达标，会降低结构抗裂性能，进一步加剧裂缝产生与扩张问题。

2.3 环境因素造成的裂缝

房屋建筑施工与服役阶段的外部环境变化，会引发混凝土结构干湿、温度形变，是诱发各类非结构性裂缝的重要外部因素。施工阶段高温干燥、大风天气会加速混凝土表面水分蒸发，造成表层收缩速度远大于内部收缩速度，产生塑性干缩裂缝。低温寒冷天气会导致混凝土内部水分冻结，引发体积膨胀，破坏结构整体性，形成冻胀裂缝，昼夜温差过大会造成结构反复热胀冷缩，产生温度应力裂缝。建筑服役过程中，长期干湿交替、雨水侵蚀、空气湿度变化，会让混凝土结构反复收缩膨胀，逐步衍生细微裂缝并持续扩张。同时地基环境变化、土层沉降、

周边外力扰动等地质与环境因素，会让混凝土结构承受不均匀沉降应力，诱发沉降裂缝，严重影响结构整体完整性。

3 裂缝对房建结构的影响

3.1 对结构强度的影响

混凝土结构裂缝的产生与扩张会直接破坏建筑主体结构的整体性与受力均衡性，大幅降低结构整体承载强度与力学稳定性。细微表层裂缝虽不会直接影响主体承重性能，但会破坏混凝土结构密实度，导致结构局部受力不均，逐步降低局部抗压与抗拉强度。随着裂缝持续延伸、扩张、贯通，会直接切断结构受力传递路径，破坏梁柱、楼板、墙体等核心构件的力学体系，导致结构有效承载截面缩减、整体刚度下降。大型贯通性裂缝会造成结构受力失衡，大幅降低建筑承重能力与抗形变能力，无法满足房建工程设计承载标准，严重时会引起结构形变、构件受损，极大降低建筑结构安全储备能力，带来结构性安全隐患。

3.2 对耐久性的影响

混凝土结构裂缝是降低房屋建筑服役耐久性、缩短建筑使用年限的重要诱因，会逐步引发一系列结构性老化破损问题。裂缝的存在会破坏混凝土结构的封闭防护性能，让外界雨水、湿气、腐蚀性气体顺利渗入结构内部，侵蚀内部钢筋骨架，引发钢筋锈蚀、膨胀变形，进一步撑大原有裂缝并产生新生裂缝，形成恶性循环。同时水分渗入会加剧混凝土内部冻融破坏、碱骨料反应与风化侵蚀，逐步造成混凝土疏松、起砂、脱落，持续破坏结构整体性。长期的外界介质侵蚀会让结构老化速度大幅加快，构件损伤持续累积，建筑整体耐久性能持续下降，大幅缩减房屋建筑的正常服役周期，增加后期结构翻新与维修成本。

3.3 对使用功能的影响

混凝土结构裂缝不仅危害建筑结构安全与耐久性能，还会严重影响房屋建筑的日常使用功能与居住体验，降低建筑使用品质。墙面、楼板、屋面等区域的表层裂缝会造成建筑外观破损、墙面开裂起皮，影响建筑装饰完整性与美观度，降低居住与使用体验。贯通性裂缝会破坏建筑防渗防水体系，引发屋面、墙体、楼板渗漏问题，造成室内返潮、墙面霉变、装饰层脱落，严重影响建筑正常使用。同时结构裂缝会引发建筑隔音、保温性能下降，破坏建筑居住舒适性。部分结构性裂缝会导致建筑构件轻微形变，影响门窗开合、空间平整度等基础使用功能，严重时会造成房屋局部空间无法正常使用，降低建筑整体利用价值。

4 混凝土结构裂缝防治技术

4.1 材料选择与控制技术

原材料质量管控是从源头预防混凝土结构裂缝的核心技术手段，通过规范化选材与材料管控，可有效规避材料缺陷引发的各类开裂问题。施工阶段需严格筛选合规水泥材料，优先

选用安定性优良、水化热稳定的适配水泥类型，杜绝劣质水泥进场使用，减少水化热不均引发的温度裂缝。严格把控粗细骨料质量，筛选级配合理、质地坚硬、杂质含量低的骨料，优化骨料配比结构，提升混凝土密实度与整体性。规范拌合用水管控，确保水质洁净无腐蚀杂质，保障水泥水化反应稳定进行。科学选用适配工程工况的外加剂与掺合料，严格把控掺配比例，优化混凝土凝结性能、收缩性能与抗裂性能，从材料源头降低混凝土收缩变形与应力开裂概率，筑牢抗裂基础。

4.2 施工过程中的防治措施

规范标准化施工工艺、强化全过程施工管控，是有效规避施工性裂缝、保障混凝土结构成型质量的关键环节。施工前优化混凝土配合比设计，结合工程工况、环境条件微调配比，提升混凝土抗裂韧性与稳定性。严格规范拌合、运输、浇筑、振捣全流程作业，保障混凝土拌合均匀、运输连续，杜绝离析初凝问题。控制浇筑速度与分层厚度，保障浇筑作业连续稳定，避免分层冷缝产生。规范振捣作业标准，把控振捣范围与时长，做到振捣密实、无漏振过振，提升结构整体密实度。优化模板支护体系，保障模板刚度、平整度与稳固性，严格把控拆模时间，杜绝过早拆模引发的结构变形开裂。同时规范钢筋布设工艺，保障保护层厚度均匀合理，提升结构整体抗裂承载能力。

4.3 养护阶段的防治方法

混凝土成型后的科学养护是防控收缩裂缝、温度裂缝、干缩裂缝的重要后期手段，直接决定结构最终成型质量与抗裂性能。混凝土浇筑成型后需及时开展覆盖保湿养护，通过覆膜、覆盖保温保湿材料等方式，锁住结构内部水分，避免表层水分快速蒸发引发干缩裂缝。根据不同季节、不同温度环境调整养护方案，高温环境强化保湿遮阳养护，低温环境做好保温防冻养护，规避温度应力与冻胀开裂问题。严格把控养护周期，保障混凝土水化反应充分进行，稳步提升结构强度与抗裂性能。养护阶段杜绝荷载堆积、外力扰动、过早施工等行为，避免结构未固化成型产生形变裂缝。通过精细化、常态化、全周期养护，有效降低后期各类裂缝的发生概率。

5 防治技术效果评估与展望

5.1 防治技术效果评估指标

房建混凝土裂缝防治技术的效果评估需建立系统化、全方位的评估指标体系，全面衡量防治工艺的落地质量与应用成效。核心评估指标包含结构外观质量指标，重点核查结构表层裂缝数量、裂缝宽度、裂缝长度、裂缝分布密度，评判表层开裂防控效果。结构性能指标涵盖混凝土密实度、整体强度、结构刚度、防渗性能与耐久性能，评估防治技术对结构整体质量的提升作用。施工过程指标包含成型平整度、结构完整性、层间粘结质量等，评判施工与养护防治工艺的规范性。长期服役指标涵盖结构变形稳定性、抗侵蚀能力、后期裂缝复发情况，综合评估防治技术的长效性与稳定性，实现防治效果的全方位

科学评判。

5.2 当前防治技术的局限性

现阶段房建混凝土裂缝防治技术虽已形成成熟体系，但在实际工程应用中仍存在一定局限性，难以完全杜绝各类裂缝产生。当前防治技术多侧重事后治理与常规事前防控，对复杂环境、特殊工况下的隐性应力裂缝、细微深层裂缝防控精度不足，难以精准预判内部应力形变引发的开裂问题。现有防治工艺多依托传统施工经验开展精细化管控，智能化、精准化防控手段应用不足，对混凝土内部温度、湿度、应力变化的动态监测能力薄弱。同时部分防治技术施工成本偏高、工序繁琐，适配性有限，难以全面适配小型简易房建项目。且针对长期服役过程中环境侵蚀、老化形变引发的次生裂缝，现有防治技术的长效防控能力仍存在明显短板。

5.3 未来防治技术发展方向

未来房建混凝土裂缝防治技术将朝着智能化、精准化、绿色化、长效化的方向持续迭代升级，全面弥补现有技术短板。行业将深度融合智能监测、数字化建模技术，构建混凝土施工全流程动态监测体系，实时捕捉内部应力、温湿度形变变化，实现裂缝隐患事前预判、精准防控。持续研发新型抗裂混凝土材料、智能养护材料与自愈性混凝土材料，从材料层面提升结构自主抗裂与裂缝修复能力。优化简化绿色防治施工工艺，降低防治施工成本，提升技术普适性。同时构建全生命周期裂缝防控体系，实现施工、服役、运维全阶段裂缝动态管控，结合数字化技术建立裂缝隐患溯源、治理、复盘闭环机制，全面提升房建混凝土结构裂缝的科学化、精细化防治水平。

结束语：

综上所述，房建施工中混凝土结构裂缝的成因复杂，涉及材料、施工和环境等多方面因素。通过对裂缝成因的全面分析，我们提出了一系列有针对性的防治技术。这些防治技术在实际应用中取得了一定效果，但仍存在一些局限性。未来，需进一步加强研究，不断完善防治技术体系，以更好地控制混凝土结构裂缝问题，提高房建工程的整体质量和安全性。

[参考文献]

- [1]王帅.房建住宅项目中混凝土结构裂缝成因分析[J].陶瓷,2025,(10):175-177+208.
- [2]唐洁莹.房建施工中大体积混凝土裂缝成因及其预防措施[J].智能建筑与工程机械,2025,7(5):4-7.
- [3]周魁.房建工程施工中大体积混凝土裂缝成因及控制技术[J].中国水泥,2025,(1):100-102.
- [4]路健.房建施工中混凝土结构裂缝处理技术研究[J].现代工程科技,2024,3(19):45-48.
- [5]彭彪,庞文阳,辛星.房建施工中混凝土结构出现裂缝的原因及预防措施[J].中国建筑装饰装修,2022,(23):129-131.