

# 从建筑设计谈现浇钢筋混凝土楼板的裂缝问题

黄林鹏

惠州鑫泰能电力工程有限公司 广东 惠州 516100

**摘要：**现浇钢筋混凝土楼板裂缝问题严重影响建筑结构安全性与耐久性。裂缝类型涵盖结构性、非结构性及耐久性裂缝，形式包含表面、贯穿、斜向等。成因涉及结构设计缺陷、材料性能不良及施工工艺不当等多方面。优化结构设计需合理规划构件布局与配筋，严格把控材料质量从原材料选择与配比着手，加强施工过程控制则贯穿浇筑、养护等环节。通过系统防控措施，可有效减少裂缝产生，提升建筑工程质量。

**关键词：**建筑设计；现浇钢筋混凝土；楼板；裂缝问题

## 引言

在建筑工程领域，现浇钢筋混凝土楼板因良好的整体性和抗震性能被广泛应用，但其裂缝问题却长期困扰工程界。裂缝不仅影响建筑外观，更可能削弱结构承载能力，引发渗漏、钢筋锈蚀等问题，威胁建筑使用安全与寿命。本文从建筑设计视角出发，深入剖析现浇钢筋混凝土楼板裂缝的类型、成因，并针对性提出控制策略，旨在为提高建筑结构与施工质量提供理论依据与实践指导。

## 1 现浇钢筋混凝土楼板裂缝的类型与形式

### 1.1 裂缝类型

#### 1.1.1 结构性裂缝

结构性裂缝是由于混凝土结构受力状态改变引发的裂缝，其产生与楼板所承受的荷载、构件自身承载能力密切相关。在楼板使用过程中，当承受的静荷载、动荷载超出设计承载范围，或因结构设计不合理、构件尺寸偏差、钢筋配置不足等因素，致使结构应力分布不均，局部应力集中超过混凝土抗拉强度，便会出现结构性裂缝。此类裂缝多沿受力方向发展，如在弯矩较大区域呈正截面裂缝，在剪力较大部位呈斜截面裂缝，不仅显著降低楼板承载能力，还可能引发结构整体失稳，对建筑安全性构成严重威胁。

#### 1.1.2 非结构性裂缝

非结构性裂缝并非由结构受力直接导致，而是源于混凝土材料自身特性及外界环境因素变化。混凝土在凝结硬化过程中，水泥水化产生大量水化热，使混凝土内部温度急剧升高，随后降温阶段因内外温差形成温度应力，当此应力超过混凝土抗拉强度时，便会产生裂缝。混凝土中的水分蒸发引起干缩变形，若收缩受到约束，也会致使裂缝出现。施工过程中振捣不密实、养护不当等操作问题，同样是造成非结构性裂缝的重要原因。这

类裂缝虽然一般不直接影响结构承载能力，但会降低楼板的抗渗性与耐久性。

#### 1.1.3 耐久性裂缝

耐久性裂缝主要因混凝土长期处于不利环境，受物理、化学作用侵蚀逐渐发展形成。在潮湿环境中，空气中的二氧化碳、氯离子等有害物质渗入混凝土内部，引发碳化反应和钢筋锈蚀。碳化使混凝土碱性降低，削弱对钢筋的保护作用，氯离子则直接破坏钢筋钝化膜，导致钢筋生锈膨胀，挤压周围混凝土，最终产生裂缝。冻融循环作用下，混凝土孔隙中的水结冰膨胀，反复冻融使混凝土内部结构损伤累积，同样会形成耐久性裂缝。这类裂缝的发展会加速混凝土劣化，缩短建筑使用寿命。

## 1.2 裂缝形式

### 1.2.1 表面裂缝

表面裂缝是指仅存在于混凝土楼板表面、未深入内部的裂缝，其宽度通常较窄，一般在0.05-0.3mm之间。这类裂缝多由混凝土早期表面失水干缩、温度变化引起。在混凝土浇筑后，表面水分快速蒸发，产生收缩变形，而内部混凝土仍处于塑性状态，对表面收缩的约束作用导致表面拉应力产生，当拉应力超过混凝土早期抗拉强度时，便形成表面裂缝。混凝土浇筑后未及时养护，表面温度骤降，产生较大的温度梯度，也易引发表面裂缝。虽然表面裂缝对结构承载能力影响较小，但会降低楼板的抗渗性与耐久性。

### 1.2.2 贯穿裂缝

贯穿裂缝是从混凝土楼板上表面延伸至下表面，完全贯穿整个楼板厚度的裂缝，属于较为严重的裂缝形式。其产生原因通常较为复杂，可能是由于结构受力严重超限，如楼板超载、基础不均匀沉降导致结构内力重分布，使楼板承受过大的拉应力；也可能是混凝土收缩

变形过大,且在收缩过程中受到强大约束,无法自由变形,从而产生贯穿裂缝。贯穿裂缝的出现会大幅降低楼板的承载能力、刚度与抗渗性能,严重影响结构的安全性与正常使用功能,还可能引发渗漏问题,加速钢筋锈蚀,进一步削弱结构耐久性。

### 1.2.3 斜向裂缝

斜向裂缝在现浇钢筋混凝土楼板中呈倾斜角度分布,其形成主要与楼板的受力状态和边界条件相关。在楼板承受较大剪力或扭矩作用时,主拉应力方向发生改变,当主拉应力超过混凝土的抗拉强度,便会产生斜向裂缝。在梁柱节点附近,由于应力集中以及构件刚度突变,也容易出现斜向裂缝。施工过程中,若混凝土浇筑质量不佳,存在蜂窝、孔洞等缺陷,或者钢筋锚固长度不足,同样会促使斜向裂缝的产生。斜向裂缝的发展可能破坏楼板的整体性,降低结构的抗剪承载能力,对建筑结构安全产生不利影响。

## 2 基于建筑结构设计的现浇钢筋混凝土楼板裂缝成因分析

### 2.1 结构设计因素

在建筑结构设计环节,荷载取值与计算的准确性直接关乎现浇钢筋混凝土楼板的受力状态。若对楼面活荷载、恒荷载等考虑不足,如未充分预估后期使用过程中可能增加的设备重量或装修荷载,楼板实际承受的应力将远超设计预期,致使混凝土处于过度受力状态,从而引发裂缝。结构布置不合理也是重要诱因,例如在大开间、大跨度的楼板设计中,若梁、柱的间距设置不当,会导致楼板的刚度分布不均,在薄弱部位形成应力集中现象,这种局部过大的应力极易突破混凝土的抗拉强度极限,促使裂缝产生。楼板厚度设计若不满足规范要求或未充分考虑跨度、荷载等因素,不仅会降低楼板的承载能力,还会影响其抗裂性能,较薄的楼板在温度变化、混凝土收缩等作用下,更易因抵抗变形能力不足而出现裂缝。配筋设计的科学性同样关键,配筋率过低无法有效约束混凝土收缩变形,配筋形式不合理也会削弱对裂缝的控制效果,如负弯矩区钢筋配置不足或锚固长度不够,在受力时钢筋与混凝土协同工作性能下降,进而引发裂缝<sup>[1]</sup>。

### 2.2 材料因素

混凝土作为现浇钢筋混凝土楼板的主要材料,其性能优劣对裂缝产生具有决定性影响。水泥品种与质量是重要影响因素,不同品种水泥的水化热、凝结时间等特性存在差异,若选用水化热较高的水泥,在混凝土浇筑后,内部会因水泥水化反应产生大量热量,形成较大

的内外温差,当温差应力超过混凝土的抗拉强度时,便会产生温度裂缝。水泥安定性不良,即水泥中游离氧化钙、氧化镁等成分超标,在混凝土硬化后继续水化,体积膨胀,也会导致混凝土开裂。骨料的粒径、级配及含泥量同样不容忽视,骨料粒径过小、级配不良会增加混凝土的水泥用量,导致收缩增大;而骨料含泥量过高,不仅会降低骨料与水泥石的粘结强度,还会吸附大量水分,影响混凝土的和易性与强度,增加裂缝出现的风险。混凝土配合比不合理,如用水量过大,会使混凝土在硬化过程中因水分蒸发产生较大的干缩变形;砂率过高会降低混凝土的流动性,增加收缩,这些因素均会促使裂缝的产生。外加剂使用不当也可能引发问题,如减水剂掺量过大,可能导致混凝土凝结时间异常,或因过度引气降低混凝土强度,从而影响其抗裂性能。钢筋的质量与性能也与裂缝相关,钢筋锈蚀会导致体积膨胀,挤压周围混凝土,致使混凝土保护层开裂、剥落。

### 2.3 施工因素

施工过程中的诸多环节若把控不当,极易引发现浇钢筋混凝土楼板裂缝。混凝土浇筑环节,浇筑速度过快会使混凝土内部振捣不密实,存在蜂窝、孔洞等缺陷,降低楼板的整体强度与抗裂性能;分层浇筑高度过大,上下层混凝土结合不紧密,在凝结过程中因收缩不一致易产生裂缝。振捣操作同样关键,振捣不足会导致混凝土不密实,而振捣过度则会使混凝土产生离析,粗骨料下沉,表面浮浆过多,在混凝土硬化过程中,表面因水分蒸发过快产生干缩裂缝。混凝土浇筑完成后的养护工作至关重要,养护时间不足,混凝土在早期强度增长阶段因水分散失过快,无法正常水化,强度发展受阻,且干缩加剧,极易出现裂缝;养护方法不当,如未采取有效的保温保湿措施,在高温干燥环境下,混凝土表面水分迅速蒸发,产生较大的收缩应力,也会引发裂缝。在模板工程方面,模板支撑体系的稳定性对楼板质量影响显著,若支撑间距过大、地基沉降或过早拆除模板,都会使楼板在未达到设计强度时承受过大的荷载,导致结构变形,进而产生裂缝。钢筋工程施工中,钢筋的定位不准确、保护层厚度控制不当,会改变楼板的受力状态,削弱钢筋对混凝土的约束作用,增加裂缝产生的可能性。施工缝处理不当,如未清理干净、未进行凿毛处理或未按规定设置止水措施,在后续施工中,新旧混凝土结合部位易成为裂缝的发源地<sup>[2]</sup>。

## 3 基于建筑结构设计的现浇钢筋混凝土楼板裂缝控制策略

### 3.1 优化结构设计

(1) 在进行建筑结构设计时,需充分考虑建筑物的功能需求与受力特点,合理布置结构构件,确保结构体系的整体性与稳定性。通过科学的力学分析与计算,精确确定楼板的厚度与配筋,避免因板厚不足或配筋不合理导致的应力集中,从而有效降低裂缝产生的可能性。例如,对于大跨度楼板,可采用变截面设计,在支座处适当加厚,增强其承载能力,减少跨中变形引发的裂缝。(2) 重视建筑平面与竖向布置的规则性,减少平面凹凸与竖向收进突变,降低结构的扭转效应与地震作用下的薄弱层效应。当无法避免不规则布置时,应采取加强措施,如增设边缘构件、增加配筋率等,提高结构的抗裂性能。合理设置伸缩缝、后浇带,可有效释放混凝土收缩应力,控制裂缝的发展。(3) 优化基础设计,确保基础的均匀沉降,避免因基础不均匀沉降导致楼板产生附加应力而出现裂缝。通过详细的地质勘察,准确掌握地基土的物理力学性质,选择合适的基础形式与尺寸。加强基础与上部结构的协同工作分析,使结构在受力过程中协调变形,减少裂缝隐患。

### 3.2 严格控制材料质量

(1) 混凝土原材料的质量直接影响楼板的抗裂性能,需严格把控水泥、骨料、外加剂等的质量。选用质量稳定、强度等级合适的水泥,优先采用水化热较低的品种,减少混凝土因水化热过大产生的温度裂缝。对于骨料,应控制其粒径、级配与含泥量,确保骨料的坚固性与洁净度,避免因骨料质量问题降低混凝土的强度与抗裂能力。(2) 合理选择外加剂与掺合料,根据工程实际需求,科学确定其品种与掺量。减水剂可有效降低混凝土的水灰比,提高混凝土的强度与耐久性,减少收缩裂缝;膨胀剂能补偿混凝土的收缩变形,防止裂缝产生;掺合料如粉煤灰、矿渣粉等,可改善混凝土的工作性能,降低水化热,增强混凝土的抗裂性能。但外加剂与掺合料的使用需通过试验验证,确保其与水泥及其他材料的相容性。(3) 严格控制混凝土的配合比设计,在满足强度与工作性能要求的前提下,尽量减少水泥用量与用水量,降低混凝土的收缩。通过试验确定最佳配合比,同时考虑施工环境与季节因素,对配合比进行适当调整。在混凝土生产过程中,严格按照配合比计量投料,确保混凝土质量的稳定性。

### 3.3 加强施工过程控制

(1) 模板工程是保证楼板施工质量的重要环节,模板应具有足够的强度、刚度与稳定性,能够承受混凝土浇筑与振捣过程中的各项荷载,避免因模板变形导致楼板出现裂缝。合理设置模板支撑间距与支撑形式,确保支撑体系的整体稳定性。在模板安装过程中,严格控制平整度与拼缝质量,防止漏浆影响混凝土外观与质量。(2) 混凝土浇筑过程对楼板裂缝控制至关重要,应采用合适的浇筑方法与浇筑顺序,避免混凝土产生离析现象。分层浇筑时,控制每层浇筑厚度与间隔时间,确保上下层混凝土的良好结合。加强混凝土的振捣,保证振捣密实,但避免过振导致混凝土产生分层与泌水,影响混凝土的均匀性与抗裂性能。在高温或大风天气施工时,采取有效的养护措施,防止混凝土表面水分过快蒸发产生干缩裂缝。(3) 混凝土浇筑完成后,及时进行养护工作,养护时间与养护方法直接关系到混凝土的强度增长与抗裂性能。采用覆盖保湿养护或喷洒养护剂等方式,保持混凝土表面湿润,延缓混凝土的干燥收缩过程。对于大体积混凝土,还需进行温度监测与控制,通过埋设测温元件,实时掌握混凝土内部与表面的温度差,采取降温或保温措施,将温度差控制在合理范围内,防止温度裂缝的产生<sup>[1]</sup>。

### 结语

综上所述,现浇钢筋混凝土楼板裂缝问题是多种因素共同作用的结果。通过对裂缝类型、形式的准确识别,深入分析结构设计、材料、施工等影响因素,从优化设计、控制材料质量、加强施工管理三方面采取有效措施,能够显著降低裂缝出现概率。未来,随着建筑技术的发展,还需持续关注新材料、新工艺应用对楼板裂缝控制的影响,进一步完善裂缝防治体系,保障建筑结构安全与性能。

### 参考文献

- [1]王艳梅.从建筑结构设计谈现浇钢筋混凝土楼板的裂缝问题[J].砖瓦世界,2022(8):232-234.
- [2]黄岩松.从建筑结构设计谈现浇钢筋混凝土楼板的裂缝问题[J].混凝土与水泥制品,2004(6):51-53.
- [3]罗刚.从建筑结构设计谈现浇钢筋混凝土楼板的裂缝问题[J].全体育,2022(9):143-144.